潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）　（项目名称）

施工招标文件

标段名称：　潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）施工4标

招 标 人：　北京市水利工程管理中心　（盖单位电子印章）

招标代理机构：　北京江河润泽工程管理咨询有限公司　（盖单位电子印章）

2026年11月20日

ab8[illegible]0d1[illegible]80[illegible]c5[illegible]0e3ea081-20261120135455660

目　录

第一卷..... 1

第一章 招标公告..... 2

1.招标条件..... 2

2.项目概况与招标范围..... 2

3.投标人资格要求..... 3

4.招标文件获取..... 5

5.投标文件的递交..... 6

6.开标时间及地点..... 6

7.其他公告内容..... 6

8.监督部门..... 7

9.公告发布媒介..... 7

10.联系方式..... 7

第二章 投标人须知..... 9

投标人须知前附表..... 9

1.总则..... 35

2.招标文件..... 38

3.投标文件..... 40

4.投标..... 43

5.开标..... 44

6.评标..... 45

7.合同授予..... 46

8.重新招标和不再招标..... 47

9.纪律和监督..... 48

10.需要补充的其他内容..... 50

第三章 评标办法（综合评估法）..... 57

ab860180d1924c3088bc53a60e3ea081-20261120135455660

评标办法前附表..... 57
1.评标方法..... 61
2.评审标准..... 62
3.评标程序..... 63
附件一：否决投标条件..... 65
否决投标条件..... 65
附件二：投标文件澄清通知..... 71
附件三：投标文件澄清函..... 72
附件四：技术标暗标评审有关说明..... 73
附件五：电子化评标方法操作说明..... 74
附件六：评标表格..... 75
表1：评标委员会成员签到表..... 75
表2：评标专家声明书..... 76
表3：评标委员会主任委员推荐表..... 77
表4：暗标编号对照表（适用于暗标评审）..... 78
表5：投标文件形式评审表..... 79
表6：投标人资格评审表..... 80
表7：投标文件响应性评审表..... 83
表8：否决投标情况表..... 86
表9：施工组织设计评审打分表..... 87
表10：项目管理机构评审打分表..... 99
表11：投标报价算术值修正汇总表..... 104
表12：投标报价得分计算表..... 105
表13：投标报价评审打分表..... 106
表14：其他因素评审打分表..... 109
表15：投标人最终得分计算表..... 112
表16：中标候选人推荐情况表..... 113
第四章　合同条款及格式..... 114

第1节　合同协议书..... 114
第2节　通用合同条款..... 116
1 一般约定..... 116
2 发包人义务..... 121
3 监理人..... 122
4 承包人..... 124
5 材料和工程设备..... 128
6 施工设备和临时设施..... 129
7 交通运输..... 130
8 测量放线..... 131
9 施工安全、治安保卫和环境保护..... 132
10 进度计划..... 135
11 开工和竣工（完工）..... 136
12 暂停施工..... 138
13 工程质量..... 140
14 试验和检验..... 142
15 变更..... 143
16 价格调整..... 146
17 计量与支付..... 148
18 竣工验收（验收）..... 153
19 缺陷责任与保修责任..... 155
20 保险..... 156
21 不可抗力..... 158
22 违约..... 159
23 索赔..... 162
24 争议的解决..... 164
第3节　专用合同条款..... 166
第4节　合同附件格式..... 212
ab3601d0d1924c3088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第五章　工程量清单..... 246
第二卷..... 247
第六章　图纸（招标图纸）..... 248
第三卷..... 249
第七章　技术标准和要求（合同技术条款）..... 250
第四卷..... 880
第八章　投标文件格式..... 881
一、投标函及投标函附录..... 882
二、法定代表人身份证明..... 887
二、授权委托书..... 888
四、投标保证金..... 889
五、已标价工程量清单..... 891
六、施工组织设计..... 892
七、项目管理机构表..... 899
八、拟分包项目情况表..... 901
九、资格审查资料..... 902
（一）投标人基本情况表..... 902
（二）近年财务状况表..... 903
（三）近年完成的类似项目情况表..... 904
（四）正在施工的和新承接的项目情况表..... 905
（五）近年发生的诉讼及仲裁情况表..... 906
（六）投标人合格性及廉政声明书..... 907
（七）中小企业声明函（如有）..... 908
（八）其他资格审查资料..... 909
十、其他资料..... 914
ab860150d1524c0088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第　一　卷

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第一章 招标公告

潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）（项目名称）施工招标公告

1.招标条件

潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）（招标项目编号：以电子招标投标交易平台编号为准），已由北京市发展和改革委员会批准《北京市发展和改革委员会关于批准潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）项目建议书（代可行性研究报告）的函》（京发改（审）〔2026〕430号），项目资金来源为市政府固定资产投资（出资比例：100%），招标项目所在地区为北京市，招标人为北京市水利工程管理中心，招标代理机构为北京江河润泽工程管理咨询有限公司。本项目已具备招标条件，现进行公开招标。

招标类别：施工招标

投资额（如有）：346573.00万元

初步设计批准机关：北京市发展和改革委员会

初步设计批准文件名称：《北京市发展和改革委员会关于批准潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）初步设计概算的函》

初步设计批准文件编号：京发改（审）〔2026〕704号

2.项目概况与招标范围

项目规模：河道治理长约46.6公里，包括平整河底约5.5公里、堤防加高约8.6公里、河坡防护约26.5公里、新（改）建水闸4座，并配套建设生产用房及附属设施6处，总建筑面积约5531平方米，子堤加固约4.2公里，同步实施堤路及巡河路建设、怀河顺义段疏挖治理等工程。。

招标内容与范围：本招标项目划分为7个标段，本次招标为其中的：

潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）施工4标

标段（包）内容：工程范围为白马路桥下游～河南村桥，河道桩号24+130～31+430；右堤桩号Y25+013～Y32+890；左堤桩号Z24+516～Z31+636，总长约7.3km。施工主要内容包含但不限于：

（1）防洪工程：河南村橡胶坝改闸（含船闸）、向阳闸跌水修复、改建河南村桥、河南村橡胶坝拆除、平整河底3.0km和河道主槽防护6.5km等工程。

ab6018041924c8086c53a60e3a081-20261120135455760

（2）植被修复工程。

（3）自动化工程：光缆敷设工程等。

（4）建筑及室外工程：新建河南村闸左岸生产用房（建筑面积222.64平方米），右岸生产用房（建筑面积486.55平方米），地下坡道（地上单层建筑面积762.20平方米，地下二层建筑面积2057.28平方米），右岸通风机房（地上单层建筑面积80.23平方米，地下二层建筑面积144.20平方米）。

（5）地下管线改移及保护工程。

（6）施工临时工程和水土保持等附属工程。

（7）其他。

建设地点（如有）：北京市顺义区

合同估算价（如有）：814558145.48元

计划工期（如有）：1127

其他说明（如有）：计划开工日期：2027年2月21日；计划完工日期：2030年3月23日；节点工期（如有）：/ 。

3.投标人资格要求

潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）施工4标

该标段（包）中投标人资格能力要求：

（1）资质条件：投标人应具备 水利水电工程施工总承包一级（含）以上 施工资质；

（2）财务要求：投标人须提供近 3 年经审计财务会计报表，投标人成立时间不足 3 年的，应提供成立以来的财务状况表；拟投入本合同的流动资金不少于 / ；

（3）业绩要求：近 5 年（注：一般为5年，招标人根据项目情况具体约定）须至少具有 1项已完成的单项合同额1亿元及以上的水利工程 施工业绩；（注：业绩证明材料提供要求： 需提供有效的合同协议书和工程完工证明。工程完工证明包括工程完工验收证书或工程竣工验收证书或发包人出具的证明文件 。）

（4）信誉要求： 1）投标人未被暂扣或者吊销执照，或吊销资质证书；

2）投标人未处于进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；

b86f180d9924c088bc53a60e3ea081-20261120135455660

3）投标人未被市场监督管理部门在国家企业信用信息公示系统（https：//www.gsxt.gov.cn/）中列入严重违法失信企业名单（以评标当日查询结果为准）；

4）投标人未被“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）和“信用中国（北京）”网站（http：//creditbj.jxj.beijing.gov.cn/credit-portal/）列入失信被执行人名单（以评标当日查询结果为准）；

5）在近三年内投标人单位、其法定代表人、拟任项目经理无行贿犯罪行为。

（5）项目经理资格要求： 具有水行政主管部门颁发的B类安全生产考核合格证书，且具备水利水电工程专业一级建造师注册证书 （注：注册证书要求： 1）一级建造师注册证书须采用电子注册证书，一级建造师打印电子注册证书后，应在个人签名处手写本人签名，未手写签名或与签名图像笔迹不一致的，该电子注册证书无效；2）电子注册证书应保证其使用有效期在投标截止时间之后的30日内有效 ），拟派的项目经理在投标有效期内及中标后均不得同时担任两个及两个以上建设工程施工项目经理，发生下列情形之一的除外：①同一工程相邻分段发包或分期施工的，②合同约定的工程验收合格的，③因非承包方原因致使工程项目停工超过120天（含），经建设单位同意的。

（6）技术负责人资格要求：具备 水利工程相关专业高级及以上职称 ；

（7）本次招标 不接受 （接受或不接受）联合体投标。

（8）

○ 项目整体预留专门面向中小企业采购。

○ 项目整体预留专门面向小微企业采购。

○ 项目部分预留专门面向中小企业采购。

◉ 采购项目未预留份额专门面向中小企业采购。

具体要求： /

（9）投标人均可就本招标项目上述标段中的 7 （具体数量）个标段投标，招标人按下列原则选择中标人：

○ 招标人按标段择优选择中标人。

○ 投标人最多只允许中标_____个标段。如果同一投标人在多个标段中均排

第一，推荐中标候选人顺序为：

○ 按照标段顺序，投标人在前面标段被推荐为第一中标候选人后，所投其他标段将不再被推荐为中标候选人。

○ 按照标段最高投标限价从大到小的顺序，投标人在最高投标限价大的标段被推荐为第一中标候选人后，所投其他标段将不再被推荐为中标候选人。

◉ 投标人在6个施工标段（施工1标～施工6标）中只允许中标1个标段。按照标段评标顺序，投标人在评标顺序在前的标段被推荐为第一中标候选人后，所投其他标段将不再被推荐为中标候选人。

（10）其他要求：1）企业主要负责人应具有水行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书；2）委托代理人、项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）具有水行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书；

3）投标人应具有建设行政主管部门核发的有效的安全生产许可证。

本次招标实行资格后审，资格审查的具体要求见招标文件。资格后审不合格的投标人投标文件将被否决。

4. 招标文件获取

招标文件获取时间：2026年11月21日00时00分 至 2026年11月27日17时00分

招标文件获取方法：网络下载，使用数字身份认证锁登录北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）下载招标文件。

招标文件获取地址：北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）。

图纸获取时间（如有）：2026年11月21日00时00分至2026年11月27日17时00分

图纸获取地点（如有）：北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）。

ab8201801924c8088e53a10e3e081-20261120154550

图纸押金（如有）： /

其他要求（如有）： 投标人应办理数字身份认证锁，并在北京市公共资源综合交易系统进行绑定。

5.投标文件的递交

递交截止时间： 2026年12月17日09时30分

递交方法： 网络递交，使用数字身份认证锁登录北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）上传投标文件，并保存文件上传成功回执，递交时间即为上传成功回执时间。逾期未上传成功的投标文件，招标人不予受理。

递交地址： 北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）。

现场踏勘时间（如有）： / 年 / 月 / 日 / 时 / 分

投标预备会时间（如有）： / 年 / 月 / 日 / 时 / 分

其他说明（如有）： /

6.开标时间及地点

开标时间： 2026-12-17 09:30:00

开标方式： 现场开标

开标地点（如有）： 北京市公共资源交易综合分平台（丰台区西三环南路1号市政务服务中心11层）4开标室。

7.其他公告内容

（1）本公告同时在中国招标投标公共服务平台（http：//www.cebpubservice.com/）发布。

（2）招标文件异议受理联系人：陈川

联系电话：010-53105841

招标文件异议提出方式：按照《北京市公共资源综合交易系统水利工程模块操作手册_投标人分册》（下载网址：https：//ggzyfw.beijing.gov.cn/zlzqgcjssl01/index.html）操作流程，通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）在线提出。（注：对招标文件的异议请在系统【异议管理】模块中提出，对招标文件提出问题澄清申请请务必在【招标文件澄清】模块中提出，以免影响正常的招标工作进程

ab860180d1924e088bc53a60e3ea081-20261120135455660

）。

8.监督部门

本招标项目的监督部门为：北京市水务局

监督电话（如有）：010-55522925

9.公告发布媒介

北京市公共资源交易服务平台（ggzyfw.beijing.gov.cn）。（电子招标投标交易平台名称及网址）

10.联系方式

招标人：北京市水利工程管理中心

地 址：北京市海淀区万寿路街道翠微路甲3号

联系人：张弛

电 话：010-69402828-2187

电子邮件：/

传真（如有）：/

网址（如有）：/

招标人账号（如有）：/

招标人开户行（如有）：/

招标代理机构：北京江河润泽工程管理咨询有限公司

地 址：北京市丰台区南四环西路188号十八区11号楼

联系人：陈川、吴美樾

电 话：010-53105841、13120166872

电子邮件：chench@chinabrr.com

传真（如有）：/

网址（如有）：https://www.chinabrr.com/

招标代理机构账号（如有）：11001016201052511677

ab60180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

招标代理机构开户行（如有）： 中国建设银行北京丰科园支行营业部

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第二章 投标人须知

投标人须知前附表

条款号	条 款 名 称	编 列 内 容
1.1.2	招标人	名称：北京市水利工程管理中心 地址：北京市海淀区万寿路街道翠微路甲3号 联系人：张弛 电话：010-69402828-2187
1.1.3	招标代理机构	名称：北京江河润泽工程管理咨询有限公司 地址：北京市丰台区南四环西路188号十八区11号楼 联系人：陈川、吴美樾 电话：010-53105841、13120166872
1.1.4	项目名称	潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）
1.1.5	建设地点	北京市顺义区
1.1.6	现场管理机构	/
1.1.7	设计人	北京市水利规划设计研究院
1.1.8	监理人	待定
1.1.9	代建机构	/
1.2.1	资金来源	市政府固定资产投资
1.2.2	出资比例	100%
1.2.3	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）施工4标，包括合同技术条款、招标图纸及工程量清单所示的全部工程建设内容。

ab860180d1924c8088bc53a[illegible]3e2281-2022611201515[illegible]

1.3.2	计划工期	计划工期： 1127 日历天 计划开工日期： 2027年2月21日 计划完工日期： 2030年3月23日 节点工期（如有）： /
1.3.3	质量要求	符合 合格 标准
		（1）资质条件：投标人应具备 水利水电工程施工总承包一级（含）以上 资质。 （2）财务要求：投标人须提供近 3 年经审计财务会计报表，投标人成立时间不足 3 年的，应提供成立以来的财务状况表；拟投入本合同的流动资金不少于 / 。 （3）业绩要求：近 5 年（注：一般为5年，招标人根据项目情况具体约定）须至少具有 1项已完成的单项合同额1亿元及以上的水利工程 施工业绩；（注：业绩证明材料提供要求：需提供有效的合同协议书和工程完工证明。工程完工证明包括工程完工验收证书或工程竣工验收证书或发包人出具的证明文件 。） （4）信誉要求： 1）投标人未被暂扣或者吊销执照，或吊销资质证书； 2）投标人未处于进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形； 3）投标人未被市场监督管理部门在国家企业信用信息公示系统（https：//www.gsxt.gov.cn/）中列入严重违法失信企业名单（以评标当日查询结果为准）； 4）投标人未被“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn

ab860180d1924c8088bc53e60e3a081a202612015455660

1.4.1	投标人资质条件、能力和信誉（适用于未进行资格预审）	）和“信用中国（北京）”网站（http：//creditbj.jxj.beijing.gov.cn/credit-portal/）列入失信被执行人名单（以评标当日查询结果为准）； 5）在近三年内投标人单位、其法定代表人、拟任项目经理无行贿犯罪行为。 。 （5）项目经理资格： 具有水行政主管部门颁发的B类安全生产考核合格证书，且具备水利水电工程专业一级建造师注册证书 （注册证书要求： 1）一级建造师注册证书须采用电子注册证书，一级建造师打印电子注册证书后，应在个人签名处手写本人签名，未手写签名或与签名图像笔迹不一致的，该电子注册证书无效；2）电子注册证书应保证其使用有效期在投标截止时间之后的30日内有效 ），拟派的项目经理在投标有效期内及中标后均不得同时担任两个及两个以上建设工程施工项目经理，发生下列情形之一的除外：①同一工程相邻分段发包或分期施工的，②合同约定的工程验收合格的，③因非承包方原因致使工程项目停工超过120天（含），经建设单位同意的； （6）技术负责人资格：具备 水利工程相关专业高级及以上职称 。 （7）其他要求： 1）企业主要负责人应具有水行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书； 2）委托代理人、项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）

ab860180d1924c8088b53a6b63ea21-20261120135556

		具有水行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书； 3）投标人应具有建设行政主管部门核发的有效的安全生产许可证。 。
1.4.2	是否接受联合体投标	不接受
1.4.3	投标人不得存在的其他情形	除正文1.4.3（1） —（12）项外， 还包括： （13）与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性； （14）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人为同一个单位负责人； （15）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人存在控股、管理关系。
1.9.1	踏勘现场	◉ 不组织 ○ 组织 踏勘时间： / 年 / 月 / 日 / 时 / 分 踏勘集中地点：_____
1.10.1	投标预备会	◉ 不召开 ○ 召开 召开时间： / 年 / 月 / 日 / 时 / 分 召开地点：_____
1.10.2	投标人提出问题的截止时间和方式	时间：/ 形式：/
1.10.3	招标人澄清发出的形式	通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）发送。
		◉ 允许 分包内容要求： 工程分包：①分组工程量清单“

ab860180d1924c8088bc53a80e3ea081-20261201455660

1.11	分包	自动化工程”中的“工程通信（不含“绿化恢复”项）”；②分组工程量清单“地下管线改移及保护”中的“通信管线改移工程”；③分组工程量清单“地下管线改移及保护”中的“电力管线改移工程”；④绿化工程，包括分组工程量清单“水闸工程”中的“闸区植被修复”、分组工程量清单“植被修复工程”、分组工程量清单“自动化工程”中的“绿化恢复”、分组工程量清单“建筑及室外工程”中的“植被工程”；⑤分组工程量清单“外电源工程”；⑥建筑幕墙工程，包括分组工程量清单“水闸工程”中“一 河南村闸土建工程”“（九）地下坡道”项下的“钢结构玻璃屋顶”和“隐(半隐)框玻璃幕墙 框架式”子目。 分包金额要求： ①工程通信在最高投标限价中对应的含税金额为：5117930.03元； ②通信管线改移工程在最高投标限价中对应的含税金额为：2879878.00元； ③电力管线改移工程在最高投标限价中对应的含税金额为：1080530.00元； ④绿化工程在最高投标限价中对应的含税金额为：2638088.72元； ⑤外电源工程在最高投标限价中对应的含税金额为：9104558.00元； ⑥建筑幕墙工程在最高投标限价中对应的含税金额为：310873.70元。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261[illegible]

		：[illegible] （注：分包金额仅为告知性说明，非允许分包工程的最高限价） 接受分包的第三人资质要求： ①接受工程通信、通信管线改移工程分包的第三人应具有通信工程施工总承包二级（含）以上资质； ②接受电力管线改移工程、外电源工程分包的第三人应具有输变电工程专业承包三级（含）以上资质，并同时具备承装（修、试）电力设施许可证三级及以上（许可类别包含承装、承试）； ③接受建筑幕墙工程分包的第三人应具有建筑幕墙工程专业承包资质标准二级（含）以上资质或建筑装修装饰工程专业承包二级（含）以上资质。 不允许
1.12	偏离	偏离幅度及其处理方法： 非实质性偏离是指投标文件在实质上响应招标文件要求，但在个别地方存在漏项或者提供了不完整的技术信息和数据等情况，并且补正这些遗漏或者不完整不会对其他投标人造成不公平的结果。评标委员会应当书面要求存在非实质性偏离的投标人在评标结束前予以补正
2.1	构成招标文件的其他材料	无。
2.2.1	投标人要求澄清招标文件的截止时间和提出方式	时间：2026年11月28日17时00分 形式：按本章附件一格式编写后通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）递交。

ab860180d1924c8088bc53a60e[illegible]

2.2.2	招标文件澄清发出的形式	通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）发送。
2.2.3	投标人确认收到招标文件澄清	投标人通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）直接下载澄清通知，无需回复确认。
2.3.1	招标文件修改方式	通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）发送。
2.3.2	投标人确认收到招标文件修改	投标人通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）直接下载修改通知，无需回复确认。
3.1.1	构成投标文件的其他材料	投标人认为有必要提交的其他材料。
3.3.1	投标有效期	自投标截止日起 90 天
		○ 不要求 ◉ 要求 投标保证金的形式： ☑ 现金 ☑ 银行保函 ☑ 担保（包括电子保函） ☑ 支票 ☑ 银行汇票 ☑ 电汇 投标保证金的金额： 800000 元 汇入单位名称： 北京市公共资源交易金融服务平台合作银行指定账户单位 开户行： 北京市公共资源交易金融服务平台合作银行指定开户行 收取投标保证金的账号 北京市公共资源交易金融

ab860180d1924c8088bc53a6033ea0d1-20261120135455660

3.4.1	投标保证金	收取投标保证金的账号：北京市公共资源交易金融服务平台合作银行指定账号 其他要求：（1）投标保证金有效期应当与投标有效期一致。 （2）投标保证金采用现金形式（包括银行电汇、支票、现钞）应当从其基本账户转出。 （3）投标保证金的递交按《北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）》（京发改规〔2020〕1号）的相关规定执行。 （4）投标保证金采用银行保函形式，其格式可按北京市公共资源交易金融服务平台合作银行规定格式。 （5）投标人采用银行保函方式现场递交的，银行保函原件应单独密封，并在封套的封口处加盖投标人单位章，且封套还应写明以下内容： ①所投标段（包）名称和招标项目编号； ②招标人的名称和地址； ③投标人的名称和地址； ④“在投标截止时间之前不得拆封”的声明。 未按上述要求密封和加写标记的银行保函，招标人有权不予受理。 （6）信用等级以开标当日北京市水利建设市场主体信用等级（以下简称信用等级）为准，投标人信用等级A、A-的，免收投标保证金；信用等级B+、B、B-的，收取投标保证金的50%；其他信用等级，全额收取；联合体投标的以联合体中信用等级低的为准。

ab860180d1924c8088bc33a60e9ea0d1-20231121135455660

		（7）办理投标保证金金融服务平台咨询电话：010-89151079。
3.5.2	近年财务状况的年份要求（适用于未进行资格预审的）	3 年，指 2023 年起至 2025 年止
3.5.3	近年完成的类似项目的年份要求（适用于未进行资格预审的）	5 年，指2021年12月 ～投标截止时间
3.5.5	近年发生的诉讼及仲裁情况的年份要求（适用于未进行资格预审的）	3 年，指 2023 年 12 月～投标截止时间
3.6	是否允许递交备选投标方案	● 不允许 ○ 允许
3.7.3	投标文件签字或盖章的具体要求	（1）已标价工程量清单首页（投标总价页）审核人应加盖单位电子印章并由一级造价工程师签字并加盖执业印章（水利工程需由水利工程一级注册造价工程师签字加盖印章），造价工程师应按第八章“投标文件格式”中的规定提供资格证明文件。 （2）授权委托书可由法定代表人和委托代理人签字（或盖章）后扫描导入电子投标文件并加盖单位电子印章；已办理个人电子印章的，可直接加盖个人电子印章和单位电子印章。 （3）投标文件格式其他要求加盖单位电子印章处须加盖单位电子印章，其他要求加盖个人电子印章处可空缺（注：因电子印章盖章位置存在偏差，电子投标在每页文件存在加盖单位电子印章视为盖章有效）。
		○ 不采用 ● 采用，技术标编制和递交要求： （1）字体：宋体，数字、英文字符（包括单位）不做要求； （2）字号：一级标题：三号；二级标题：四号；其他标题及正文：小四号；

ab860180d192c8088b55360320081-20261120135455660

		（3）行距固定值22磅；段落前后间距均为0； （4）页边距：上页边距2.5厘米，下页边距2厘米，左右页边距2厘米； （5）标题序号以阿拉伯数字编排，一级为1、2、3……；二级为1.1、1.2、……2.1、2.2……；三级为1.1.1、1.1.2……1.2.1、1.2.2……，以此类推； （6）不得设置页眉、页脚；页码要求：中文宋体、五号；页码编号格式1、2、3...、居中、整篇文档页码连续，不得出现空白页；目录一律使用中文宋体、小四号、段落固定值22磅；各章节连续且不得分页； （7）颜色要求：白色页面；黑色字体，不允许出现彩色内容（全文）、彩色图片、彩色图形；不允许设置表格底纹颜色、彩色边框； （8）版面整洁清楚，不得涂改，不得出现手写。全文（含标题、正文、图片、图表等）中均不得有任何标识或暗示企业名称的图片，以及其它可识别投标人身份的徽标、特殊标记等；版面采用两端对齐。段落首行缩进2个字符；
3.7.4	技术标暗标要求	（9）暗标评审部分内容中的投标人名称、人员姓名，以及其他任何能体现单位名称的内容和提示性内容均须以“***”（三个*）替代； （10）图表绘制要求：图表内文字统一使用五号宋体，图表标题（如“图1”“表1”）采用四号宋体，居左缩进2字符；所有图表内容（含线条、文字、填充）必须为纯黑色，严禁使用彩色，图表边框采用0.5磅黑

ab860180d1924c8088bc53a[illegible]e3e[illegible]081-20261[illegible]01[illegible]455660

		必须为纯黑色，严禁使用彩色；图表边框采用0.5磅黑色单实线；进度图（如横道图）中的横道线使用2磅黑实线；图表不得手绘、手写；若为扫描图片（如设计效果图），需确保其分辨率足够看清，且无水印、无边框装饰；图表编号应使用“图1”“表1”等阿拉伯数字序列，不得带章节前缀（如“3.1图1”）；不得插入实景照片或其他具有标识性作用的图案； （11）全文（包括图表）文字不得出现加粗、斜体、下划线、删除线、底纹等特殊标记； （12）其他要求：/； （13）页数要求： 超过 800 页，作否决投标处理 其他要求： 技术标暗标特别提示详见投标人须知前附表第10.24款 。 特别提醒：因投标人原因导致评标专家无法查看的，由投标人承担相关责任。 不符合上述实质性要求的，投标文件作否决投标处理。
4.1.1	投标文件加密要求	电子投标文件递交前，应当使用投标人的单位电子印章进行加密
4.1.2	封套上应载明的信息	本招标项目采用电子招标投标，投标文件无需密封
4.2.1	投标截止时间	2026-12-17 09:30:00
4.2.3	投标文件是否退还	本招标项目采用电子招标投标，投标文件不予退还

ab860180d1924c8088bc3a6038ea01-20261120135456

6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成： 7 人， 其中：招标人代表 2 人，技术专家 3 人，经济专家 2 人。 评标专家确定方式： 从北京市评标专家库中随机抽取
7.1	是否授权评标委员会确定中标人	是否授权评标委员会确定中标人 否，推荐的中标候选人数： 3 是否采用评定分离确定中标人 ◉ 不采用 ○ 采用 招标人根据评标委员会推荐的有排序的中标候选人情况，确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人发生如下情形导致不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人： （1）放弃中标的； （2）除法律法规规定外，拟派项目经理担任其他在施建设工程项目的项目经理的； （3）因不可抗力提出不能履行合同的； （4）招标文件规定应当提交履约担保而在规定的期限内未能提交的； （5）被查实存在影响中标结果的违法行为等情形的。

ab860180d1924c8088bc53a10e3ea081-0261-2015455630

7.3.1	履约担保	● 提交： 履约担保的形式： 银行保函、担保（包括电子保函）、支票、银行汇票、电汇、现金。履约担保的提交方式按照《关于印发〈北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）〉的通知》（京发改规〔2020〕1号）执行。 履约担保的金额： 签约合同价的10% ○ 不提交
10．需要补充的其他内容		
10.1	类似项目	类似项目指：单项合同额1亿元及以上的水利工程施工项目
10.2	原件	○ 提交 ● 不提交
10.3	中标后须提交纸质投标文件份数	6 份
10.4	最高投标限价	设最高投标限价，为人民币： 814558145.48 元 最高投标限价相关说明： 其中：金属结构设备及安装工程专业工程暂估价（含税）金额：105767860.00元；暂列金额（含税）：33247000.00元。

ab860180d1924c8088bc53a60e32a081-20261120135455660

10.6	项目经理考核	● 不要求 ○ 要求： （1）评标时投标人拟投入本项目的项目经理应进行现场陈述、答疑，评标委员会据此考核项目经理综合能力、对施工方案（或方法）及施工措施的理解、对投入项目人员到位的保障措施等内容。如投标人拟投入本项目的项目经理未按要求参加陈述、答疑，其投标文件将被否决； （2）投标人拟投入本项目的项目经理现场陈述时间应不超过_____分钟
10.7	评标结果公示	在中标通知书发出前，招标人将中标候选人的情况在本招标项目招标公告发布的同一媒介和招标投标交易场所予以公示，公示期不少于3日（公示当日不计入，公示截止日应当为工作日）。
10.8	招标代理服务费	● 招标人支付 ○ 中标人支付 计算方式：_____ 支付方式：_____
10.9	招标交易服务费	/ 元

ab860180d1924c8088bc53a10e3e081-20261120155455660

10.10	知识产权	构成本招标文件各个组成部分的文件，未经招标人书面同意，投标人不得擅自复印和用于非本招标项目所需的其他目的。招标人全部或者部分使用未中标人投标文件中的技术成果或技术方案时，需征得其书面同意，并不得擅自复印或提供给第三人。
10.11	监督	本项目的招标投标活动及其相关当事人应当接受有管辖权的招标投标行政监督部门依法实施的监督。
10.12	解释权	构成本招标文件的各个组成文件应互为解释，互为说明；如有不明确或不一致，构成合同文件组成内容的，以合同文件约定内容为准，且以专用合同条款约定的合同文件优先顺序解释；除招标文件中有特别规定外，仅适用于招标投标阶段的规定，按招标公告（投标邀请书）、投标人须知、评标办法、投标文件格式的先后顺序解释；同一组成文件中就同一事项的规定或约定不一致的，以编排顺序在后者为准；同一组成文件不同版本之间有不一致的，以形成时间在后者为准。按本款前述规定仍不能形成结论的，由招标人负责解释。

ab860180d1924c8088bc53a30e3e0812026120155455660

10.13	电子招标投标相关要求	（1）本招标文件中电子招标投标交易平台指北京市公共资源综合交易系统（网址：https：//zhjy.bcactc.cn/zhjy/）； （2）招标人：招标文件（包括招标文件的澄清/修改）、评标过程中评标委员会的澄清通知均通过电子招标投标交易平台发送； （3）投标人：获取招标文件（包括招标文件的澄清/修改）、澄清申请、对招标文件澄清/修改的确认、投标文件递交、对评标委员会澄清通知的回复均需通过电子招标投标交易平台进行； （4）投标文件应使用电子招标投标交易平台认可的“电子投标文件编制工具”制作，电子投标文件编制工具下载地址：北京市公共资源交易服务平台（网址：https：//ggzyfw.beijing.gov.cn/bsgjgcjss101/index.html）； （5）投标文件制作、加密、解密必须使用投标人本单位电子印章，且投标文件加密、解密必须使用同一个单位电子印章； （6）投标文件、澄清申请、对招标文件澄清/修改的确认、对评标委员会澄清通知的回复，需按照要求相应加盖单位电子印章； （7）电子投标文件递交前，应当使用投标人的单位电子印章进行加密； （8）投标人应在开标现场使用投标人的单位电子印章（必须与投标文件加密使用同一单位电子印章）通过电子招标投标交易平台对已递交的电子投标文件进行解密； （9） / 。

ab860180d1924c8088bc53a60e3a2081_0261201354558130

10.14	开标注意事项	（1）开标时，投标人法定代表人或委托代理人应按时出席会议，并签到； （2）投标人代表出席开标会应提交法定代表人身份证明文件（适用于投标人代表为法定代表人，证明文件包括法定代表人身份证明原件、法定代表人身份证原件及复印件）或法定代表人授权委托书（适用于投标人代表非法定代表人，证明文件包括授权委托书原件、委托代理人身份证原件及复印件、委托代理人在投标人本单位投标截止时间前近半年内任意三个月社保缴纳证明）； （3）投标人法定代表人或委托代理人在投标截止时间前未到达开标现场或在参加开标会议时未按招标文件要求提供有效身份证明文件的或未携带单位电子印章的，其投标文件将不予开启； （4）设置信用标评审的，投标文件解密前应采集当日已递交投标文件的投标人的单位信用等级信息； （5）开标结束后，投标人法定代表人或其委托代理人在开标会记录上签字确认。

ab860180d1924c8088bc53860e3a2081-0261-20135455810

10.15	信用等级信息的采集（适用于设置信用标评审）	（1）投标文件解密前，应现场采集当日已递交投标文件的投标人的单位信用等级信息。 （2）采用当日北京市水利建设市场主体信用等级。 （3）当日信用等级的判定标准：根据《北京市水利建设市场主体信用评价和动态管理办法（2025年修订）》的要求，采用开标当日北京市水利建设市场主体信用等级（申请类型：施工单位）进行评分。未参加北京市水利建设市场主体信用评价（申请类型：施工单位）的市场主体，按上年度参加评价的同类型市场主体的平均分赋分；退出信用评价的市场主体在退出当年，按其退出前最后一日的信用等级进行评分。如果该市场主体存在公示的行政处罚信息，按办法第十二条标准扣分后，认定其信用等级。。 （4）联合体投标信用要求：两个或两个以上市场主体组成联合体投标时，以联合体中信用等级较低的市场主体信用等级作为联合体的信用等级。。 （5）其他要求：/。
10.16	无行贿犯罪记录查询开始时间	2023年11月20日（含当日）之前任意时间（注：该时间应不晚于与招标公告发布时间相对应三年前的时间）
10.17	评标特殊情况处理	评标过程中，评标委员会否决不合格投标后，当有效投标不足3个时，可以继续进行评标，明显缺乏竞争可以否决全部投标。

a860180d1924c8088b53a0e3e0817026[illegible]

10.18	开标异常情况的处理	（1）信用等级信息采集异常的处理 因不可抗力或停电、网络瘫痪、网站故障等原因导致开标现场无法采集当日已递交投标文件的投标人的单位信用等级信息，招标人立即暂停开标程序，如实记录暂停开标的具体原因，由招标人代表、记录人、监标人和各投标人代表当场确认，已经递交的投标文件不予解密，待不可抗力或其他异常情况解除后重新组织对原递交的投标文件进行开标。 （2）解密失败的补救方案 1）因不可抗力原因（电子招标投标交易平台解密时停电、网络瘫痪、系统故障等），解密时间推迟，推迟的具体时间根据现场情况确定。 2）其他原因，按以下原则处理：①因投标人原因造成投标文件未解密的，视为投标人在投标有效期内撤销投标文件，已收取投标保证金的可以不予退还。②因非投标人原因造成投标文件未解密的，由电子招标投标交易平台当场予以解决，当场不能解决的由招标人代表使用单位电子印章将已解密的所有投标文件进行加密，待问题解决后重新组织开标。③依法必须招标的项目，因投标人原因造成部分投标文件未解密，但投标文件已解密的投标人达到三个（含）以上的，开标继续进行，投标文件已解密的投标人少于三个的，招标人将依法重新招标。 （3） / 。
10.19	《妇女权益保障法》中关于“劳动和社会保障权益”有关要求。	投标人应严格遵守《妇女权益保障法》中关于“劳动和社会保障权益”有关要求。

ab860180d1924c8088b53a0e32081202612015455660

10.20	投标保证金不予退还的其他情形	投标人须知正文3.4.4项补充： （3）投标人通过弄虚作假、相互串通、借用资质等违法手段谋取中标的。
10.21	资格审查资料的特殊要求	投标人须知正文3.5.2修改为： “近3年财务状况”应附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务情况说明书的扫描件。投标人的成立时间少于规定年份的，应提供成立以来的财务状况表。 财务情况说明书指投标人对一定时期（通常为一年）财务、成本等情况进行分析、总结所做的书面文字说明。 （特别提醒：投标人应提供财务情况说明书） 投标人须知正文3.5.3项修改为： “近5年完成的类似项目情况表”中应附合同协议书和工程完工证明等可证明合同额和完成时间的有效证明材料。工程完工证明包括工程完工验收证书或工程竣工验收证书或发包人出具的证明文件。 投标人须知3.5.4修改为： “正在施工和新承接的项目情况表”应附中标通知书或合同协议书扫描件。 投标人须知正文3.5.5项不作为资格否决条件。 投标人须知正文补充3.5.7项： 3.5.7 “主要人员简历表”应附项目经理身份证、建造师注册证书、职称证（如有）、学历证（如有）、业绩证明材料（如有）、安全生产考核合格证书、社保缴费证明文件的扫描件，以及项目经理在“全国建筑市场监管公共服务平台”建造师“初始注册”信息截图（仅用于评分依据，不作为资格否决条件）；技术负责人身份证、职称证、学历证（如有）、业绩证明材料（如有）以及社保缴费证明文件扫描件；安全管理人员（专职安全生产管理人员）身份证、职称证（如有）、学历证（如有）、安全生产考核合格证书、社保缴费证明文件的扫描件；质量管理人员、财务负责人等其他人员身份证、职称证（如有）、学历证（如有）、社保缴费证明文件的扫描件。 项目管理机构人员为投标人本单位人员的证明材料（社保缴费证明文件）： （1）提供在投标人本单位（包括投标人不具备独立法人资格的分支机构）近三个月（投标截止时间前半年内任意三个月）的社保缴纳证明； （2）社保缴纳证明至少应包括养老保险、医疗保险、失业保险、工伤保险；拟委任的主要人员属于《住房和城乡建设部办公厅关于做好工程建设领域专业技术人员职业资格“挂证

a8860180d1924c8088e53a6e3ea8120611201545060

		”等违法违规行为专项整治工作的补充通知》规定的6类人员的，应同时提供与投标人签订的劳动（劳务）合同、属于6类人员的相关说明及证明材料。 （3）投标人应至少提供项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人上述社保缴纳证明（特别提醒：投标人应在“项目管理机构组成表”本项目任职中明确上述岗位人员，以便对应社保缴纳证明查询）。 投标人须知正文补充3.5.8项： 3.5.8 招标文件第八章“投标文件格式”九“资格审查资料”中的“（七）中小企业声明函”仅适用于投标人符合小微企业并享受价格优惠时提供，不作为投标资格否决条件。投标人不属于小微企业的，无需提供。
10.22	中小企业政策	（1）本项目未预留份额专门面向中小企业采购。 （2）本项目中小企业划分标准所属行业为“建筑业”。 （3）投标人对应本项目中小企业划分标准所属行业，属于小微企业的，填写中小企业声明函，享受中小企业扶持政策。 （4）投标人对应本项目中小企业划分标准所属行业，属于大型或中型企业，不享受中小企业扶持政策的，可不填写中小企业声明函。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea881 2026-1-2 15:41:56

10.23	投标文件签字盖章的具体要求	投标人须知前附表第3.7.3项调整为以下内容，本项目对投标文件签署的所有要求均以本款为准： （1）招标文件第八章投标文件格式要求加盖单位电子印章处须加盖单位电子印章，包括： ①投标函； ②投标函附录； ③法定代表人身份证明（仅适用于无委托代理人的情形）； ④投标人合格性及廉政声明书； ⑤中小企业声明函（如投标人属于小微企业且提供了中小企业声明函）； ⑥无行贿犯罪记录相关承诺（如有）； ⑦投标资格声明书； ⑧残疾人福利性单位声明函（如投标人属于残疾人福利性单位且提供了残疾人福利性单位声明函） ⑨非道路移动机械使用承诺书。 本项目对拟投入本合同的流动资金不作要求，招标文件第八章投标文件格式中的“拟投入本项目的流动资金函”为示范文本固化格式，本项目不适用，也不要求其必须加盖印章。 （2）授权委托书可由法定代表人和委托代理人签字（或盖章）后扫描导入电子投标文件并加盖单位电子印章；已办理个人电子印章的，可直接加盖个人电子印章和单位电子印章。 （3）已标价工程量清单签署要求： ①已标价工程量清单首页（投标总价页）应加盖单位印章并由水利工程一级注册造价工程师签字并加盖执业印章，随已标价工程量清单应提供签署投标报价的造价工程师的水利工程一级注册造价工程师电子注册证书（特别提醒：一级造价工程师（水利工程）电子注册证书有效期应在已标价的工程量清单签署日期之后）； ②已标价工程量清单首页（投标总价页）签署可以使用线下签字盖章的扫描件，具备电子印章的（包括单位电子印章、个人电子印章）也可以使用数字证书电子签章。 （4）投标文件格式其他要求加盖单位电子印章处须加盖单位电子印章，其他要求加盖个人电子印章处可空缺。（5）因电子招标批量盖章，盖章位置可能会有偏差，电子签章在要求盖章内容所在页即为有效。
		对投标人须知前附表第3.7.4项作如下特别说明（本项说明是对第3.7.4项的条目说明，与第3.7.4项条目逐一对应，请投标人结合第3.7.4项仔细阅读。本项说明未涉及事项以第3.7.4项为准）： （1）字体：宋体，数字、英文字符（包括单位）不作要求；（说明：本条目要求仅适用于正文及正文标题文字，不适用图表、目录及页码的任何内容） （2）字号：一级标题：三号；二级标题：四号；其他标题及正文：小四号；（说明：本条目要求仅适用于正文标题及正文文字，不适用图表、目录及页码的任何内容）

ab860180d1924c8088b5360320041-20261203435690

10.24	技术暗标特别提示	（3）行距固定值22磅；段落前后间距均为0；（说明：本条目要求仅适用于正文及正文标题，不适用图表、目录及页码的任何内容） （4）页边距：上页边距2.5厘米，下页边距2厘米，左右页边距2厘米；（说明：本条目适用于暗标整篇文档页面设置） （5）标题序号以阿拉伯数字编排，一级为1、2、3.....；二级为1.1、1.2、.....2.1、2.2.....；三级为1.1.1、1.1.2.....1.2.1、1.2.2.....，以此类推；（说明：本条目要求仅适用于正文，不适用图表、目录及页码；各级标题均按本条目规则编排，标题序号后不允许加“.”或者“、”等任何符号（不含空格）） （6）不得设置页眉、页脚；页码要求：中文宋体、五号；页码编号格式1、2、3...、居中、整篇文档页码连续，不得出现空白页；目录一律使用中文宋体、小四号、段落固定值22磅；各章节连续且不得分页；（说明：本条目要求中的“不得设置页脚”不适用页码、“中文宋体”均指“宋体”；页码设置在页脚内，从目录首页开始编排，页码编号后不允许加“.”或者“、”等任何符号，目录与正文页码须连续；目录不受“各章节连续且不得分页”的限制，目录完成后正文可以另起一页） （7）颜色要求：白色页面；黑色字体，不允许出现彩色内容（全文）：彩色图片、彩色图形；不允许设置表格底纹颜色、彩色边框；（说明：本条目要求适用于整篇文档（含标题、正文、图片、图表、目录、页码）；“不允许设置表格底纹颜色”不含第（10）目所述图表填充） （8）版面整洁清楚，不得涂改，不得出现手写。全文（含标题、正文、图片、图表等）中均不得有任何标识或暗示企业名称的图片，以及其它可识别投标人身份的徽标、特殊标记等；版面采用两端对齐。段落首行缩进2个字符；（说明：本条目要求中“段落首行缩进2个字符”仅适用于正文及正文标题，不适用图表内的数字、文字、字符以及目录、页码） （9）暗标评审部分内容中的投标人名称、人员姓名，以及其他任何能体现单位名称的内容和提示性内容均须以“***”（三个*）替代；（说明：本条目适用于暗标整篇文档） （10）图表绘制要求：图表内文字统一使用五号宋体，图表标题（如“图1”“表1”）采用四号宋体，居左缩进2字符；所有图表内容（含线条、文字、填充）必须为纯黑色，严禁使用彩色；图表边框采用0.5磅黑色单实线；进度图（如横道图）中的横道线使用2磅黑实线；图表不得手绘、手写；若为扫描图片（如设计效果图），需确保其分辨率足够看清，且无水印、无边框装饰；图表编号应使用“图1”“表1”等阿拉伯数字序列，不得带章节前缀（如“3.1图1”）；不得插入实景照片或其他具有标识性作用的图案；（说明：本条目要求中的“图表边框采用0.5磅黑色单实线”仅适用于图表设置边框的情形；“若为扫描图片(如设计效果图)，需确保其

ab860180d1924c8088bc3a603ea084_20211203151566

		分辨率足够看清，且无水印、无边框装饰”中的“无边框装饰”指0.5磅黑色单实线以外的其他装饰；“图表编号应使用“图1”“表1”等阿拉伯数字序列，不得带章节前缀（如“3.1图1”）”仅适用于图表设置编号的情形；图表标题、本体之外的任何说明、注释等均按正文文字要求执行） （11）全文（包括图表）文字不得出现加粗、斜体、下划线、删除线、底纹等特殊标记。（说明：本条目要求中的“底纹”不含第（10）目所述图表填充，除此以外，暗标整篇文档均应严格遵守本条目要求）
10.25	异常低价投标标准及处理程序	在招标文件第三章“评标办法”正文第3.2.4项基础上补充： （1）可能低于成本或者影响履约的异常低价投标的判定标准：投标报价低于最高投标限价的幅度超过8%，或者评标委员会认为投标报价组成明显不合理的。 （2）处理程序： 评标委员会发现投标人的报价存在上述异常低价情形时，应当要求该投标人作出书面说明并提供相应的证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相应证明材料的，评标委员会应当认定该投标人以低于成本报价竞标，并否决其投标。
10.26	评标特殊情况的处理	投标人须知前附表第10.17款调整为： （1）评标过程中，评标委员会否决不合格投标后，当有效投标不足3个时，可以继续进行评标，明显缺乏竞争可以否决全部投标。 （2）有效投标不足三个的，评标委员会应当对投标是否明显缺乏竞争和是否需要否决全部投标进行充分论证，并在评标报告中记载论证过程和结果。
10.27	异常投标的重点核查	招标人针对本项目对以下情形重点核查： （一）法律法规规定视为串通投标的情形； （二）投标文件异常一致（详见招标文件第三章评标办法附件一第（二）条第11款（4）、（13）的规定）； （三）投标活动异常关联（具体情形见第三章评标办法附件一第（二）条第9款第（1）～（9）项及第11款（1）～（3）、（5）～（9）项）； （四）通过受让、租借、挂靠资质投标，伪造、变造资质、资格证书或者其他许可证件，提供虚假业绩、奖项、项目负责人等材料。 投标人存在投标文件异常一致、投标活动异常关联情形的，允许投标人向评标委员会、招标人作出解释说明。 评标委员会、招标人经核查发现投标人存在串通投标、弄虚作假等违法行为的，按照法律法规规定进行处理。

ab860180d1924c8088e5356035ea0812006120235959660

10.28	中标候选人核验	招标人在定标过程中，对中标候选人组织核验，发现存在下列情形的，取消其中标资格： （一）存在弄虚作假、围标串标等违法情形，不符合中标条件的； （二）资质、业绩、人员资格、信用、财务状况、生产条件等不符合中标条件的； （三）因经营、财务状况发生较大变化，可能影响其履约能力的； （四）不按照招标文件要求提交履约保证金的。 招标人认为中标候选人存在上述第（一）（四）项情形的，在充分核验事实情况后，有权按照法律法规和招标文件规定确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。招标人发现中标候选人存在违法情形、依法应当给予行政处罚的，应当向有关行政监督部门报告，并积极配合相关部门调查取证。 招标人认为中标候选人存在上述第（二）（三）项情形的，应当由原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法审查确认。
10.29	其他补充说明	（1）投标人须知正文与投标人须知前附表内容不一致的，以投标人须知前附表内容为准。 （2）评标办法正文、评标办法前附表、评标办法附件内容不一致的，按照评标办法附件、评标办法前附表、评标办法正文的先后顺序解释。
10.30	6类人员	根据《住房和城乡建设部办公厅关于做好工程建设领域专业技术人员职业资格“挂证”等违法违规行为专项整治工作的补充通知》（建办市函〔2019〕92号）规定： 对实际工作单位与注册单位一致，但社会保险缴纳单位与注册单位不一致的人员，以下6类情形，原则上不认定为“挂证”行为： 1.达到法定退休年龄正式退休和依法提前退休的； 2.因事业单位改制等原因保留事业单位身份，实际工作单位为所在事业单位下属企业，社会保险由该事业单位缴纳的； 3.属于大专院校所属勘察设计、工程监理、工程造价单位聘请的本校在职教师或科研人员，社会保险由所在院校缴纳的； 4.属于军队自主择业人员的； 5.因企业改制、征地拆迁等买断社会保险的； 6.有法律法规、国家政策依据的其他情形。 符合以上6类情形的人员，在出具有效证明情况下，认定为有效。

ab860180d1924c80886c3a3e5ea8b2026112033455669

10.31	投标保证金减免条件特别说明	投标人须知前附表第3.4.1项有关投标保证金减免情形中所指信用等级为投标人本身经评价的信用等级，不包含按平均分赋予的视同等级。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

1.总则

1.1 项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对本标段施工进行招标。

1.1.2 本招标项目招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 本标段招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 本招标项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 本标段建设地点：见投标人须知前附表。

1.1.6 本招标项目现场管理机构：见投标人须知前附表。

1.1.7 本招标项目设计人：见投标人须知前附表。

1.1.8 本招标项目监理人：见投标人须知前附表。

1.1.9 本招标项目代建机构：见投标人须知前附表。

1.2 资金来源和落实情况

1.2.1 本招标项目的资金来源：见投标人须知前附表。

1.2.2 本招标项目的出资比例：见投标人须知前附表。

1.2.3 本招标项目的资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期和质量要求

1.3.1 本次招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 本标段的计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 本标段的质量要求：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求（适用于已进行资格预审的）

投标人应是收到招标人发出投标邀请书的单位。

1.4 投标人资格要求（适用于未进行资格预审的）

1.4.1 投标人应具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉。

（1）资质条件：见投标人须知前附表；

（2）财务要求：见投标人须知前附表；

（3）业绩要求：见投标人须知前附表；

（4）信誉要求：见投标人须知前附表；

（5）项目经理资格：见投标人须知前附表；

a8618801924c8388bc53560e3ea3b1-20211201354556660

（6）技术负责人资格：见投标人须知前附表；

（7）其他要求：见投标人须知前附表。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，除应符合本章第 1.4.1 项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

（1）联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务；

（2）由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

（3）联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一标段中投标。

1.4.3 投标人不得存在下列情形之一：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）为本标段前期准备提供设计或咨询服务的，但设计施工总承包的除外；

（3）为本标段的监理人；

（4）为本标段的代建人；

（5）为本标段提供招标代理服务的；

（6）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；

（7）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；

（8）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；

（9）被责令停业的；

（10）被暂停或取消投标资格的；

（11）财产被接管或冻结的；

（12）在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的。

1.5 费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，违者应对由此造成的后果承担法律责任。

1.7 语言文字

除专用术语外，与招标投标有关的语言均使用中文。必要时专用术语应附有中文注释。

1.8 计量单位

ab860[illegible]8088bc3a[illegible]081-20261120[illegible]5660

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 踏勘现场

1.9.1 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按照招标公告规定的时间和地点组织踏勘项目现场。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.9.4 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

1.10 投标预备会

1.10.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按照招标公告规定的时间和地点召开投标预备会。

1.10.2 投标人应按投标人须知前附表规定的时间和形式将提出的问题送达招标人，以便招标人在会议期间澄清。

1.10.3 投标预备会后，招标人将对投标人所提问题的澄清，以投标人须知前附表规定的形式通知所有购买招标文件的投标人。该澄清内容为招标文件的组成部分。

1.11 分包

投标人须知前附表规定允许分包的，分包的内容、分包金额、接受分包的第三人资质要求见投标人须知前附表。投标人应在投标文件中明确是否在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包。投标人拟分包时，分包人应具备与分包工程的标准和规模相适应的资质和业绩，在人力、设备、资金等方面具有承担分包工程施工的能力。投标人应在投标文件中提供分包协议、分包人的资质证书及营业执照复印件、人员、设备和业绩资料表、分包的工程项目和工程量。

1.12 偏离

投标文件不允许偏离招标文件的实质性要求和条件。投标文件偏离招标文件的非实质性要求和条件的，其处理方式见投标人须知前附表。

ab6049d0d92280e8bc53a0e5a081-2206112045455600

2.招标文件

2.1 招标文件的组成

本招标文件包括：

（1）招标公告（或投标邀请书）；

（2）投标人须知；

（3）评标办法；

（4）合同条款及格式；

（5）工程量清单；

（6）图纸（招标图纸）；

（7）技术标准和要求（合同技术条款）；

（8）投标文件格式；

（9）投标人须知前附表规定的其他材料。

根据本章第 1.10 款、第 2.2 款和第 2.3 款对招标文件所作的澄清、修改，构成招标文件的组成部分。

2.2 招标文件的澄清

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应按投标人须知前附表规定的时间和形式将提出的问题送达招标人，要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标文件的澄清以投标人须知前附表规定的形式发给所有购买招标文件的投标人，但不指明澄清问题的来源。澄清发出的时间距本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间不足 15 日的，并且澄清内容可能影响投标文件编制的，将相应延长投标截止时间。

2.2.3 投标人在收到澄清后，应按投标人须知前附表规定的时间和形式通知招标人，确认已收到该澄清。

2.2.4 除非招标人认为确有必要答复，否则，招标人有权拒绝回复投标人在本章第 2.2.1 项规定的时间后的任何澄清要求。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 招标人以投标人须知前附表规定的形式修改招标文件，并通知所有已购买招标文件的投标人。修改招标文件的时间距本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间不足 15 日的，并且修改内容可能影响投标文件编制的，将相应延长投标截止时间。

a8618801921c8888153360e3ea081_026112013545660

2.3.2 投标人收到修改内容后，应按投标人须知前附表规定的时间和形式通知招标人，确认已收到该修改。

2.4 招标文件的异议

投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10 日前以书面形式提出。招标人将在收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，将暂停招标投标活动。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

3.投标文件

3.1 投标文件的组成

3.1.1 投标文件应包括下列内容：

（1）投标函及投标函附录；

（2）法定代表人身份证明或授权委托书；

（3）联合体协议书；

（4）投标保证金；

（5）已标价工程量清单；

（6）施工组织设计；

（7）项目管理机构；

（8）拟分包项目情况表；

（9）资格审查资料；

（10）投标人须知前附表规定的其他材料。

3.1.2 投标人须知前附表规定不接受联合体投标的，或投标人没有组成联合体的，投标文件不包括本章第 3.1.1（3）目所指的联合体协议书。

3.2 投标报价

3.2.1 投标人应按第五章“工程量清单”的要求填写相应表格。

3.2.2 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标总报价，应同时修改第五章“工程量清单”中的相应报价。此修改须符合本章第 4.3 款的有关要求。

3.3 投标有效期

3.3.1 在投标人须知前附表规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

3.3.2 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、担保形式和第八章“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金，并作为其投标文

ab86d180d1924c8888f53a60e...-20261120135455660

件的组成部分。联合体投标的，其投标保证金由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表的规定。

3.4.2 投标人不按本章第 3.4.1 项要求提交投标保证金的，其投标文件作无效标处理。

3.4.3 招标人最迟应当在书面合同签订后 5 日内向中标人和未中标的投标人退还投标保证金及银行同期存款利息。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件；

（2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保。

3.5 资格审查资料（适用于已进行资格预审的）

投标人在编制投标文件时，如果投标人在资质条件、组织机构、财务能力、信誉等资格条件与资格预审时提交的资格预审申请文件相比发生变化的，应按新情况更新或补充其在资格预审申请文件中提供的资料，以证实其各项资格条件仍能继续满足资格预审文件的要求，具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉。

3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的）

除投标人须知前附表另有规定外，投标人应按下列规定提供资格审查资料。

3.5.1 “投标人基本情况表”应附投标人营业执照副本、资质证书和安全生产许可证等材料的扫描件。

3.5.2 “近 3 年财务状况”应附流动资金来源证明及经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务情况说明书的扫描件。投标人的成立时间少于规定年份的，应提供成立以来的财务状况表。

3.5.3 “近 5 年完成的类似项目情况表”中所应附合同协议书、合同工程完工证明材料的扫描件。每张表格只填写一个项目，并标明序号。

3.5.4 “正在施工和新承接的项目情况表”应附中标通知书和（或）合同协议书扫描件。每张表格只填写一个项目，并标明序号。

3.5.5 “近 3 年发生的诉讼及仲裁情况表”应说明相关情况，并附法院或仲裁机构作出的判决、裁决等有关法律文书扫描件。

3.5.6 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，本章第 3.5.1 项至第 3.5.5 项规定的表格和资料应包括联合体各方相关情况。

3.6 备选投标方案

投标人可以递交备选投标方案，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人递交的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案时，招标人可以接受该备选投标方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第八章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 投标文件全部采用电子文档，除投标人须知前附表另有规定外，投标文件所附证书证件均为原件扫描件，并采用单位和个人数字证书，按招标文件要求在相应位置加盖电子印章。由投标人的法定代表人签字或加盖电子印章的，应附法定代表人身份证明，由代理人签字或加盖电子印章的，应附由法定代表人签署的授权委托书。签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

3.7.4 投标文件中的技术标采用暗标的，其要求见投标人须知前附表。

ab860180d1924c8088bc53a[illegible]e3ea0d1-20261208545560

4. 投标

4.1 投标文件的加密和标识

4.1.1 投标人应当按照招标文件和电子招标投标交易平台的要求加密投标文件，具体要求见投标人须知前附表。

4.1.2 投标文件封套上应写明的内容见投标人须知前附表。

4.1.3 未按本章第 4.1.1 项要求加密的投标文件，招标人将予以拒收。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在投标人须知前附表规定的投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2 投标人通过下载招标文件的电子招标投标交易平台递交电子投标文件。

4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4 投标人完成电子投标文件上传后，电子招标投标交易平台即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

4.2.5 逾期送达的投标文件，电子招标投标交易平台将予以拒收。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件。

4.3.2 投标人修改或撤回已递交投标文件的通知，应按照本章第 3.7.3 项的要求加盖电子印章。电子招标投标交易平台收到通知后，即时向投标人发出确认回执通知。

4.3.3 投标人撤回投标文件的，招标人自收到投标人书面撤回通知之日起 5 日内退还已收取的投标保证金。

4.3.4 修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第 3 条、第 4 条的规定进行编制、加密和递交，并标明“修改”字样。

a1861180d192fc8f888f53a60e2ea081-0211213135555660

5.开标

5.1 开标时间和地点（适用于现场开标）

招标人在本章第4.2.1项规定的投标截止时间（开标时间），通过电子招标投标交易平台公开开标，所有投标人的法定代表人或其委托代理人应当准时参加。

5.2 开标程序（适用于现场开标）

主持人按下列程序进行开标：

（1）宣布开标纪律；

（2）公布在投标截止时间前递交投标文件的投标人名称；

（3）宣布主持人、开标人、唱标人、记录人、监标人等有关人员姓名；

（4）投标人通过电子招标投标交易平台对已递交的电子投标文件进行解密，公布投标人名称、标段名称、投标保证金的递交情况、投标报价、质量目标、工期、项目经理及其他招标文件规定开标时公布的内容，并进行记录；

（5）投标人代表、招标人代表、监标人、记录人等有关人员在开标记录上签字确认；

（6）开标结束。

5.3 开标异议

投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人当场作出答复，并制作记录。

ab860180d1924c8088bc53a0e3ea081-0261-2015455660

6.评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

（1）投标人或投标人主要负责人的近亲属；

（2）项目主管部门或者行政监督部门的人员；

（3）与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的；

（4）曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的；

（5）与投标人有其他利害关系。

6.1.3 评标过程中，评标委员会成员有回避事由、擅离职守或者因健康等原因不能继续评标的，招标人有权更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

ab860180192dc8088053a60e3ea2a21_026112013355660

7.合同授予

7.1 定标方式

见投标人须知前附表。

7.2 中标通知

在本章第3.3项规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

7.3 履约担保

7.3.1 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保格式向招标人提交履约担保。联合体中标的，其履约担保由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保格式要求。

7.3.2 中标人不能按本章第7.3.1项要求提交履约担保的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.4 签订合同

7.4.1 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起30天内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同的，招标人取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.4.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同的，招标人向中标人退还投标保证金，并按投标保证金双倍的金额补偿投标人损失。

ab86180d1924c8988153560e3ea081_02_20241213155560

8.重新招标和不再招标

8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

（1）投标截止时间止，投标人少于 3 个的；

（2）经评标委员会评审后否决所有投标的；

（3）评标委员会否决不合格投标或者界定为无效标后因有效投标不足 3 个使得投标明显缺乏竞争，评标委员会决定否决全部投标的；

（4）同意延长投标有效期的投标人少于 3 个的；

（5）中标候选人均未与招标人签订合同的。

8.2 不再招标

重新招标后，仍出现本章第 8.1 款情形之一的，属于必须审批、核准的水利工程建设项目，经行政监督部门批准后不再进行招标。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261121135455660

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄露招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

下列行为均属招标人与投标人串通投标：

（1）招标人在开标前开启投标文件，并将投标情况告知其他投标人，或者协助投标人撤换投标文件，更改报价；

（2）招标人向投标人泄露标底；

（3）招标人与投标人商定，投标时压低或抬高标价，中标后再给投标人或招标人额外补偿；

（4）招标人预先内定中标人；

（5）其他串通投标行为。

9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

9.2.1 下列行为均属以他人名义投标：

（1）投标人挂靠其他施工单位；

（2）投标人从其他施工单位通过转让或租借的方式获取资格或资质证书；

（3）由其他单位及法定代表人在自己编制的投标文件上加盖印章或签字的行为。

9.2.2 下列行为，视为允许他人以本单位名义承揽工程：

（1）投标人的法定代表人的委托代理人不是投标人本单位人员；

（2）投标人拟在施工现场所设项目管理机构的项目经理、技术负责人、财务负责人、质量管理人员、安全管理人员（专职安全生产管理人员）不是本单位人员。

投标人本单位人员，必须同时满足以下条件：

（1）聘任合同必须由投标人单位与之签订；

（2）与投标人单位有合法的工资关系；

（3）投标人单位为其办理社会保险关系，或具有其他有效证明其为本单位人员身份的文件。

a8601806192c8888153a60e2ea2f81-20261120135455560

9.2.3 下列行为均属投标人串通投标报价：

（1）投标人之间相互约定抬高或压低投标报价；

（2）投标人之间相互约定，在招标项目中分别以高、中、低价位报价；

（3）投标人之间先进行内部竞价，内定中标人，然后再参加投标；

（4）投标人之间其他串通投标报价的行为。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

9.5 投诉

投标人和其他利害关系人认为本次招标活动违反法律法规和规章规定的，有权向有关行政监督部门投诉。

ab860180d1924c8088bc53a09e3ea0a1-2026120135455600

10. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件一：招标文件澄清申请函

招标文件澄清申请函

编号：

_____（招标人名称）：

经过仔细阅读_____（项目名称）_____（标段名称）招标文件后，我方申请对以下问题予以澄清：

1、

2、

……

投标人：_____（盖单位电子印章）

_____年_____月_____日

注：投标人要求招标人澄清招标文件有关问题时，适用于本格式。

ab860180d1924c8298bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件二：招标文件澄清通知

招标文件澄清通知

编号：

_____（投标人名称）：

经研究，对_____（项目名称）_____（标段名称）招标文件，作如下澄清：

1、

2、

……

招标人：_____（盖单位电子印章）

_____年_____月_____日

注：招标人对招标文件有关问题澄清时，适用于本格式。招标人可根据需要将附件二与附件三内容合并发出。

ab860180d1924088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件三：招标文件修改通知

招标文件修改通知

编号：

_____（投标人名称）：

经研究，对_____（项目名称）_____（标段名称）招标文件，作如下修改：

1、

2、

……

招标人：_____（盖单位电子印章）

_____年_____月_____日

注：招标人对招标文件修改时，适用于本格式。

ab860180d1924c8b8bc53a60e3ea081-20261201355455660

附件四：开标记录表

开标记录表

_____（项目名称）_____（标段名称）

开标时间：___年___月___日___时___分

序号	投标人	投标保证金	投标报价（元）	质量目标	工期	项目经理	备注	信用等级	投标人法定代表人或其委托代理人签字
最高投标限价									

ab86018001924c8088bc53a60e3ca081-20261120135455660

招标人代表：_____记录人：_____监标人：_____

_____年_____月_____日

注：招标人可以根据招标项目的实际需要对本开标记录表进行适当修改。

附件五：中标通知书

中标通知书（格式）

_____（中标人名称）：

你方于_____（投标日期）所递交的_____（项目名称）_____（标段名称）投标文件经评标委员会评审，已被我方接受，被确定为中标人。

中标价：_____。

工程质量：符合_____标准。

工期：_____。

项目经理：_____（姓名）。

请你方在接到本通知书后的_____日内到_____（指定地点）与我方签订合同，在此之前按招标文件第二章“投标人须知”第 7.3 款规定向我方提交履约担保。

特此通知。

招标人：_____（盖单位电子印章）

法定代表人：_____（盖个人电子印章）

_____年____月____日

ab860180d1924c8088bc5960e5ea081-20261201355455660

附件六：中标结果通知书

中标结果通知书

_____（未中标人名称）：

我方已接受_____（中标人名称）于_____（投标日期）所递交的_____（项目名称）_____（标段名称）投标文件，确定_____（中标人名称）为中标人。

感谢你单位对我们工作的大力支持！

招标人：_____（盖单位电子印章）

_____年____月 __日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第三章 评标办法（综合评估法）

评标办法前附表

条款号		评审因素	评审标准
2.1.1	形式评审	投标人名称	投标人名称应与营业执照、资质证书、安全生产许可证一致
		投标文件的签字盖章	投标文件的签字盖章符合第二章投标人须知前附表第10.23款规定
		投标文件格式	投标文件格式符合第八章投标文件格式的要求
		报价唯一	只能有一个报价
		技术暗标编制（适用于施工组织设计采用“暗标”评审方式）	技术标（施工组织设计）编制符合第二章投标人须知第3.7.4项及第10.24款规定
		营业执照	具备有效的营业执照
		资质	具备有效的资质证书且资质等级符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		财务状况	财务状况符合第二章投标人须知第1.4.1项规定，拟投入本合同的流动资金不作要求，无需提供“拟投入本项目的流动资金函”
		业绩	业绩符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		信誉	信誉符合第二章投标人须知第1.4.1项规定（其中：严重违法失信企业、失信被执行人以评标当日查询结果为准；无行贿记录以投标文件中提供的查询记录为准；其他信誉要求以“投标资格声明书”内容为准）

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea381-2026120130455660

2.1.2	资格评审	项目经理	项目经理资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定（其中：项目经理不得兼职以“投标资格声明书”内容为准）
		技术负责人	技术负责人资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		联合体	非联合体投标
		其他要求	1）企业主要负责人应具有水行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书； 2）委托代理人、项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）具有水行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书；3）投标人应具有建设行政主管部门核发的有效的安全生产许可证。
		不存在投标人须知第1.4.3项规定的情形	投标人不存在投标人须知第1.4.3项规定的任何一种情形（以投标文件中提供的“投标人合格性及廉政声明书”内容为准）
		不存在串通投标的情形	不存在《中华人民共和国招标投标法实施条例》第三十九条、第四十条规定的任何一种情形。
		投标范围	投标范围符合第二章投标人须知第1.3.1项规定
		计划工期	计划工期符合第二章投标人须知第1.3.2项规定
		工程质量	工程质量符合第二章投标人须知第1.3.3项规定
		投标有效期	投标有效期符合第二章投标人须知第3.3.1项规定
		投标保证金	投标保证金符合第二章投标人须知第3.4项规定
		权利义务	权利义务符合第四章合同条款及格式规定的权利义务

0860180d1924c8f88bc53a60e3ea0815026412015455660

2.1.3	响应性评审	已标价工程量清单	已标价工程量清单符合第五章工程量清单的有关要求
		安全生产费	投标报价中安全生产费用计取标准不低于投标总价除暂列金额、安全生产费用外其他项目报价合计的2.5%
		投标报价	经算术值修正后的投标总报价不高于最高投标限价
		报价修正（如有）	投标人接受评标委员会依据第三章评标办法第3.1.3项作出的对投标报价算术错误的修正
		报价异常	投标人对评标委员会依据招标文件第二章投标人须知前附表第10.26款及第三章评标办法第3.2.4项规定提出的异常低价作出合理说明并提供相应证明材料
		技术标准和要求	技术标准和要求符合第七章技术标准和要求（合同技术条款）的规定
		非道路移动机械排放标准	符合北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求（以投标文件中提供的“非道路移动机械使用承诺书”为准）
		工程分包	投标人拟将工程通信、通信管线改移工程、电力管线改移工程、绿化工程、外电源工程、建筑幕墙工程专业分包的，依据招标文件第二章投标人须知“1.11分包”的要求提供分包协议、分包人的资质证书及营业执照扫描件、人员、设备和业绩资料表、分包的工程项目和工程量，且分包人应满足相应的资质要求。
		是否有招标人不能接受的条件	投标文件未附有招标人不能接受的条件
		其他要求	不存在第三章“评标办法”第3.1.2项规定的任何一种情形
详细评审			

b860180d1924c8088bc53a60e3a081202612015455360

条款号	条款内容	编列内容
2.2.1	分值构成（总分100分）	施工组织设计评审：26 分 项目管理机构评审：8 分 投标报价：50 分 其他评分因素：16 分
2.2.2	评标基准价计算	● 招标人不提供标底 投标人有效报价ai：投标文件有效，评标基准价计算时不含暂列金额，即ai=经算术性错误修正后的投标报价-暂列金额 ○ 招标人提供标底
2.2.4（1）	施工组织设计评分标准	见本章表9
2.2.4（2）	项目管理机构评分标准	见本章表10
2.2.4（3）	投标报价评分标准	见本章表13
2.2.4（4）	其他因素评分标准	见本章表14
3.4.1	投标人最终得分的计算方法	所有评委打分的算术平均值为该投标人的最终得分。

ab860e90d1924c8088bc53a6063ea081-20261121135455660

1. 评标方法

本次评标采用综合评估法。评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件，按照本章第 2.2 款规定的评分标准进行打分，并按得分由高到低顺序推荐中标候选人，但投标报价低于其成本的除外，采用评定分离确定中标人的，评标委员会不对中标候选人进行排序。综合评分相等时，以投标报价低的优先；投标报价也相等的，由招标人自行确定。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

2. 评审标准

2.1 初步评审标准

2.1.1 形式评审标准：见评标办法前附表。

2.1.2 资格评审标准：见评标办法前附表。

2.1.3 响应性评审标准：见评标办法前附表。

2.2 分值构成与评分标准

2.2.1 分值构成

（1）施工组织设计：见评标办法前附表；

（2）项目管理机构：见评标办法前附表；

（3）投标报价：见评标办法前附表；

（4）其他评分因素：见评标办法前附表。

2.2.2 采用有效报价的平均数确定评标基准价：

$$S=\begin{cases}\dfrac{a_1+a_2+\cdots+a_n-M-N}{n-2} & (n\geq 5)\\ \dfrac{a_1+a_2+\cdots+a_n}{n} & (n\leq 4)\end{cases}$$

式中 S——评标基准价；

a_i——投标人的有效报价（i=1，2，…，n），有效报价约定见评标办法前附表；

n——有效报价的投标人个数；

M——最高的投标人有效报价；

N——最低的投标人有效报价。

2.2.3 投标报价的偏差率计算方法：

$$偏差率=\frac{投标人报价-评标基准价}{评标基准价}\times 100\%$$

2.2.4 评分标准

（1）施工组织设计：见评标办法前附表；

（2）项目管理机构：见评标办法前附表；

（3）投标报价：见评标办法前附表；

（4）其他评分因素：见评标办法前附表。

ab6010d2248088bc53a60e3a081-20261120135455660

3. 评标程序

3.1 初步评审

3.1.1 评标委员会可以要求投标人提交第二章“投标人须知”第 3.5.1 项至第 3.5.5 项规定的有关证明和证件的原件，以便核验。评标委员会依据本章第 2.1 款规定的标准对投标文件进行初步评审。有一项不符合评审标准的，其投标文件将被否决。

3.1.2 投标人有以下情形之一的，其投标将被否决：

（1）第二章“投标人须知”第 1.4.3 项规定的任何一种情形的；

（2）不同投标人委托在同一单位缴纳社会保险的人员编制投标文件、办理投标事宜的；

（3）不同投标人的投标文件出自同一台电脑或同一单位电脑的；

（4）不同投标人通过同一单位的 IP 地址下载招标文件或上传投标文件的，不包括依法设立的招标投标交易场所；

（5）不同投标人的投标文件中（投标人针对投标项目特点自行编制部分）出现整章节、整段落或错误异常一致的，不包括国家和地方的法律法规、规章、规范性文件、规范、规程的通用内容及招标文件给定的格式内容；

（6）不同投标人的投标报价异常一致的（报价精确到个位数，小数点后的数字忽略不计且不采用四舍五入）；

（7）存在《中华人民共和国招标投标法实施条例》第三十九条、第四十条规定的任何一种串通投标情形，或弄虚作假或有其他违法行为的；

（8）不按评标委员会要求澄清、说明或补正的。

3.1.3 投标报价有算术错误的，评标委员会按以下原则对投标报价进行修正，修正的价格经投标人书面确认后具有约束力。投标人不接受修正价格的，其投标将被否决。

（1）投标文件中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；

（2）总价金额与依据单价计算出的结果不一致的，以单价金额为准修正总价，但单价金额小数点有明显错误的除外。

3.2 详细评审

3.2.1 评标委员会按本章第 2.2 款规定的量化因素和分值进行打分，并计算出综合评估得分。

（1）按本章第 2.2.4（1）目规定的评审因素和分值对施工组织设计计算出得分 A；

a8618018019215888bc53560e2ea21-20261121335660

（2）按本章第 2.2.4（2）目规定的评审因素和分值对项目管理机构计算出得分 B；

（3）按本章第 2.2.4（3）目规定的评审因素和分值对投标报价计算出得分 C；

（4）按本章第 2.2.4（4）目规定的评审因素和分值对其他部分计算出得分 D。

3.2.2 评分分值计算保留小数点后两位，小数点后第三位“四舍五入”。

3.2.3 投标人得分=A+B+C+D。

3.2.4 评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价，或者在设有标底时明显低于标底，使得其投标报价可能低于其个别成本的，应当要求该投标人作出书面说明并提供相应的证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相应证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，其投标将被否决。

3.3 投标文件的澄清和补正

3.3.1 在评标过程中，评标委员会可以书面形式要求投标人对所提交投标文件中不明确的内容进行书面澄清或说明，或者对细微偏差进行补正。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

3.3.2 澄清、说明和补正不得改变投标文件的实质性内容（算术性错误修正的除外）。投标人的书面澄清、说明和补正属于投标文件的组成部分。

3.3.3 评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。

3.4 评标结果

3.4.1 评标委员会依据本章第 2.2 款评分标准进行评分，按评标办法前附表的约定计算投标人最终得分，根据投标人须知前附表 7.1 确定评标结果。

3.4.2 评标委员会完成评标后，应当向招标人提交书面评标报告。招标人发现评标报告存在错误的，有权要求评标委员会进行复核纠正。

ab6012dcd02f8088bc3a0e5a0d1-20261205455660

附件一：否决投标条件

否决投标条件

本附件所集中列示的否决投标条件，是本章“评标办法”的组成部分，是对第二章“投标人须知”和本章正文部分所规定的否决投标条件的总结和补充，如果出现与本附件规定不一致的情况，以本附件的规定为准。

注：本附件内容供招标人参考使用，需根据招标项目具体情况编写。

（一）开标阶段的否决条件

1. 有下列情形之一的，评标委员会应当否决其投标：

（1）未按照招标文件规定的递交方式递交的；

（2）电子招标投标交易平台中无投标文件，且不能出示成功递交回执的；

（3）回执载明的传输完成时间超出招标文件规定投标文件递交截止时间的；

（4）因投标人原因，导致其投标文件无法正常打开的；

（5）未使用电子招标投标交易平台认可的“电子标书制作工具”生成投标文件的；

（6）其他情形：/ 。

2. 投标人代表出席开标会时出现下列任一情形的，评标委员会应当否决其投标：

（1）投标人代表在投标截止时间前未到达开标现场；

（2）未提交法定代表人身份证明文件（适用于投标人代表为法定代表人，证明文件包括法定代表人身份证明原件、法定代表人身份证原件及复印件）或法定代表人授权委托书（适用于投标人代表非法定代表人，证明文件包括授权委托书原件、委托代理人身份证原件及复印件、委托代理人在投标人本单位近三个月社保缴纳证明）。

3. 投标人代表对开标结果拒绝签字确认，且经招投标监督部门监管工作人员到场核实无误后，仍拒绝签字确认的。

（二）评标阶段的否决条件

有下列情形之一的，评标委员会应当否决其投标：

1. 在形式评审、资格评审、响应性评审中，评标委员会认定投标文件任一项评审因素不符合招标文件要

abc0180119225808ebc53a60e3ca081-20261201155455660

求的。

2. 除投标人须知前附表规定允许的备选方案外，投标人提交两份或多份内容不同的投标文件，或在一份投标文件中对本招标项目报有两个或多个报价，但未声明哪一个有效的。

3. 投标函及其附录未按规定的格式填写。

4. 投标函及其附录没有盖投标人单位电子印章的，且没有盖法定代表人或其委托代理人个人电子印章或签名的。

5. 投标文件未按招标文件第八章“投标文件格式”的规定提供法定代表人身份证明（适用于投标文件由法定代表人盖个人电子印章）或授权委托书（适用于投标文件由委托代理人盖个人电子印章或签名）。

6. 联合体投标人未提交符合招标文件要求的联合体协议书，未明确各方承担连带责任或联合体牵头人。（适用于联合体投标）

7. 技术暗标编制不符合招标文件规定。（适用于技术暗标采用“暗标”评审）

8. 当投标人资格预审申请文件的内容发生下列重大变化时，未在投标文件递交截止时间前书面告知招标人的，或更新的资料不符合资格预审文件中规定的审查标准或者其投标影响招标公正性的。（适用于已进行资格预审的）

（1）投标人发生合并、分立、破产等情况，或财务状况、经营状况发生重大变化，或股权关系、管理关系发生重大变化，或投标人名称、资质和法定代表人等变更；

（2）投标人拟派项目经理变更，或联合体投标人成员分工比例发生变化，未在投标文件递交截止时间前书面告知招标人的，或未经招标人书面同意的，或更新后不符合资格预审文件中规定的审查标准的；

（3）联合体投标人的成员发生变化的；

（4）其他情况：/ 。

9. 投标人存在下列任一情形的，评标委员会应当否决其投标：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

（3）与本招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；

（4）与本招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；

（5）为本招标项目的代建人或监理人；

（6）为本招标项目的招标代理机构；

（7）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人；

（8）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构存在控股或参股关系；

（9）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；

（10）被依法暂停或者取消投标资格；

（11）被责令停业、暂扣或者吊销执照，或吊销资质证书；

（12）进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；

（13）在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；

（14）法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

10. 未真实披露投标人与其关联单位的关系的相关情况的。

11. 投标文件存在下列任一情形：

（1）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；

（2）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

（3）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人；

（4）不同投标人的投标文件中（投标人针对投标项目特点自行编制部分）出现整章节、整段落或错误异常一致的，不包括国家和地方的法律法规、规章、规范性文件、规范、规程的通用内容及招标文件给定的格式内容；

（5）不同投标人的投标文件相互混装；

（6）不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出；

（7）不同投标人委托在同一单位缴纳社会保险的人员编制投标文件、办理投标事宜的；

（8）不同投标人的投标文件出自同一台电脑或同一单位电脑的；

（9）不同投标人通过同一单位（不包括依法设立的招标投标交易场所）的IP地址下载招标文件或上传投

ab8601801924808853a60e3e081-20261201355455660

标文件的；

（10）第二章“投标人须知”第1.4.3项规定的任何一种情形的；

（11）存在《中华人民共和国招标投标法实施条例》第三十九条、第四十条规定的任何一种串通投标情形，或弄虚作假或有其他违法行为的；

（12）不按评标委员会要求澄清、说明或补正的。

（13）法律法规、规章和规范性文件规定的其他串通投标情形：投标报价呈规律性差异的 。

12. 评标委员会要求核验有关证明和证件的原件的，投标人提交的有关证明材料或证件原件与扫描件不符，或者原件存在伪造嫌疑，或者投标人不能按时提交评标委员会要求的证明或证件原件，且评标委员会不能接受其理由的。

13. 以他人名义投标，使用通过受让或者租借等方式获取的资格、资质证书投标，或以其他方式弄虚作假的。有下列情形之一的，属于以其他方式弄虚作假的行为：

（1）使用伪造、变造的许可证件；

（2）提供虚假的财务状况或者业绩；

（3）提供虚假的项目经理或者主要人员简历、劳动关系证明；

（4）提供虚假的信用状况；

（5）其他弄虚作假的行为。

14. 在评标结束前，投标人发生合并、分立、破产等重大变化，未及时告知招标人或不再具备招标文件规定的资格条件或者其投标影响招标公正性的。

15. 中标通知书发出前，中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或者存在违法行为，经评标委员会评审后认为确实影响其履约能力的。

16. 投标报价有下列情形之一的：

（1）招标文件中设立最高投标限价时，投标报价超出最高投标限价（不含等于）的；

（2）投标报价中未包含增值税税金，或其计税方法不符合国家规定或招标文件第二章“投标人须知”规定的其他计税方法的；

b860480d1924c8088b53a60e3ea081-20261120135455661

（3）投标报价涵盖的内容有对招标文件第二章“投标人须知”中关于投标报价其他要求规定内容的实质性偏差；

（4）评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价，使得其投标报价可能低于其个别成本的，要求该投标人作出书面说明并提供相应的证明材料，投标人不能合理说明或者不能提供相应证明材料的；

（5）不同投标人的投标报价异常一致的（报价精确到个位数，小数点后的数字忽略不计且不采用四舍五入）；

（6）投标报价有算术错误的，评标委员会按以下原则对投标报价进行修正，修正的价格经投标人书面确认后具有约束力。投标人不接受修正价格的，其投标将被否决。；

①投标文件中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；

②总价金额与依据单价计算出的结果不一致的，以单价金额为准修正总价，但单价金额小数点有明显错误的除外。

（7）其他情形：暂列金额、暂估价、安全生产费用未按招标文件要求计取的 。

17. 投标文件中的工作范围与招标文件第二章“投标人须知”第1.3.1项规定的招标范围有实质性偏差。

18. 投标函中载明的计划工期超过招标文件第二章“投标人须知”第1.3.2项规定的期限。

19. 投标函中载明的质量标准达不到招标文件第二章“投标人须知”第1.3.3项规定的质量标准。

20. 投标函中载明的投标有效期不符合招标文件第二章“投标人须知”第3.3.1项规定。

21. 未按照招标文件要求提供投标保证金或者所提供的投标保证金有以下任一种瑕疵的：（适用于要求提供投标保证金的情形）

（1）未按第二章“投标人须知”规定的金额、形式递交投标保证金；

（2）投标保证金的有效期不符合招标文件规定；

（3）投标保证金出具人与被保证的投标人名称不一致，或以保函形式出具时被保证人与该投标人名称不一致；

（4）投标保证金以保函形式出具时，担保机构不是合法的担保机构；

（5）境内投标人以现金或者支票形式提交的投标保证金不是从其基本账户转出；

ab8201801924208858e53a40e3e4081-20261220135455660

（6）投标保证金以保函形式出具时，保函的实质性条款不符合招标文件规定；

（7）其他： 投标保证金以保函（保险）形式出具时，保函（保险）真实性和有效性不足的 。

22. 投标文件中提出对施工或其他相关服务不满足招标文件限制性条件的分包或转让的。

23. 投标函附录中对招标文件合同条款规定的权利义务的实质性要求和条件提出附加条件，且该附加条件对招标人权利及投标人义务等造成重大削弱或限制，为招标人不能接受的条件。

24. 投标文件施工组织设计中有不符合招标文件第七章“技术标准和要求”中的实质性要求和条件的内容。

25. 投标文件对招标文件的偏差超出招标文件规定的偏差范围或最高项数。

26. 不按评标委员会要求进行澄清、说明或者补正的。

27. / 。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455050

附件二：投标文件澄清通知

投标文件澄清通知

编号：_____

_____（投标人名称）：

_____（项目名称）_____（标段名称）评标委员会对你方的投标文件进行了仔细的审查，现需你方对下列问题以书面形式予以澄清：

1.……

2.……

……

请将上述问题的澄清函于____年____月____日____时前通过_____（电子招标投标交易平台名称及网址）递交。

评标委员会全体成员：_____（签字）

_____年_____月_____日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件三：投标文件澄清函

投标文件澄清函

编号：_____

_____（项目名称）_____（标段名称）评标委员会：

投标文件澄清通知（编号：_____）已收悉，现就有关问题澄清如下：

1.……

2.……

……

投标人：_____（盖单位电子印章）

_____年_____月_____日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件四：技术标暗标评审有关说明

技术标暗标评审有关说明

1.暗标编号

第二章“投标人须知”前附表第 3.7.4 项要求对技术标（施工组织设计）采用“暗标”评审方式且对技术标（施工组织设计）编制有暗标要求，则在评标工作开始前，电子评标辅助系统将随机编制投标文件暗标编号。在评标委员会全体成员均完成技术暗标部分评审并对评审结果进行汇总后，方可读取暗标编号记录。

2.技术标暗标评审的评审程序规定

如果第二章“投标人须知”前附表第 3.7.4 项要求对技术标（施工组织设计）采用“暗标”评审方式且对技术标（施工组织设计）编制有暗标要求，评标委员会需对施工组织设计进行暗标评审的，则施工组织设计评审提前到初步评审之前进行。施工组织设计评审结果封存后再进行形式评审、资格评审、响应性评审和项目管理机构、投标报价、其他因素评审。

在形式评审阶段，因技术暗标编制不符合要求判定为无效投标的，不再进入后续评审，已完成的施工组织设计评审结果无需修改，也不再计入分值汇总。

ab860180d1924c8088bc53a60e2ea231-20201212135255560

附件五：电子化评标方法操作说明

电子化评标方法操作说明

1.总则

本附件为“评标办法”的组成部分。本附件的内容是针对电子化评标的特点和要求，对本章正文和前附件中的相关规定进行的补充和细化，本章正文部分、前附表部分中的相关规定应当按照本附件中的规定执行。

2.电子化评标细则

2.1 盖章及签字

评标专家的签字应采用电子招标投标交易平台认可的电子手写板签字。

投标文件及澄清、说明或补正文件的盖章应采用电子招标投标交易平台认可的单位电子印章。

2.2 暗标编号（适用于技术标暗标评审）

招标人或其委托的招标代理机构在评标开始前，使用招标人电子印章对电子招标投标交易平台中的电子标书进行解密，并自动生成技术标暗标编号。

在评标委员会全体成员均完成暗标评审并将评审记录保存后，由评标委员会通过系统的编码记录确定投标人与暗标编号的对应关系，系统自动生成技术暗标编号确认表。

2.3 澄清、说明或补正

评标委员会将需要投标人澄清、说明或补正内容，通过电子招标投标交易平台通知投标人，投标人通过电子招标投标交易平台对评标委员会提出的质疑进行澄清、说明或补正。联合体投标的，应当由联合体共同投标协议书约定的牵头人以联合体的名义，进行澄清、说明或补正，并按照投标文件投标函的盖章方式，由联合体牵头人或联合体所有成员加盖电子印章后，通过电子招标投标交易平台进行澄清、说明或补正。

2.4 突发情况处理

评标时，如遇系统故障等突发事件，评标委员会应及时与现场工作人员沟通解决。

附件六：评标表格

表 1：评标委员会成员签到表

评标委员会成员签到表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

序号	姓名	工作单位	职称	身份证号码	联系电话	备注
1						
2						
3						
4						
5						
……						
……						

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20260120135455660

表 2：评标专家声明书

评标专家声明书

本人接受招标人邀请，担任_____（项目名称）_____（标段名称）招标的评标专家。

本人声明：本人与投标人无任何利害关系；在评标前未与招标人、招标代理机构以及投标人发生可能影响评标结果的接触；在中标结果确定之前，不向外透露对投标文件的评审、中标候选人的推荐情况以及与评标有关的其他情况；不收受招标人超出合理报酬以外的任何现金、有价证券和礼物；不收受有关利害关系人的任何财物和好处；无国家及本市有关规定需要回避的情形。

本人郑重保证：在评标过程中，遵守有关法律法规规章和评标纪律；服从评标委员会的统一安排；独立、客观、公正地履行评标专家职责。

本人接受有关行政监督部门依法实施监督。如违反上述承诺或者不能履行评标专家职责，本人愿意承担一切由此带来的法律责任。

特此声明。

评标委员会成员（签字）：

____年____月____日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20251120135455660

表 3：评标委员会主任委员推荐表

评标委员会主任委员推荐表

经_____（项目名称）_____（标段名称）评标委员会全体成员推荐，_____（专家姓名）为本次评标委员会主任委员。评标委员会主任委员与其他成员权利和义务均相等。

序号	专家姓名	签名	同意/不同意
	……		

____年____月____日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

表 4：暗标编号对照表（适用于暗标评审）

暗标编号对照表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____　　____年____月____日

序号	评分模块（施工组织设计章节名称）	代码（暗标编号）	投标人名称		

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

表5：投标文件形式评审表

投标文件形式评审表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

序号	评审因素	评审标准	投标人名称		
1	投标人名称	投标人名称应与营业执照、资质证书、安全生产许可证一致			
2	投标文件的签字盖章	投标文件的签字盖章符合第二章投标人须知前附表第10.23款规定			
3	投标文件格式	投标文件格式符合第八章投标文件格式的要求			
4	报价唯一	只能有一个报价			
5	技术暗标编制（适用于施工组织设计采用“暗标”评审方式）	技术标（施工组织设计）编制符合第二章投标人须知第3.7.4项及第10.24款规定			
审查结论					

ab8018019246888bc3a6023ea081-20261124135455660

说明：若投标人符合表中所述条款打√，若出现不符合表中所述条款则打×，并说明情况；

评审结论为“符合”或“不符合”。

评标委员会成员（签字）：

表6：投标人资格评审表

投标人资格评审表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

序号	评审因素	评审标准	投标人名称		
1	营业执照	具备有效的营业执照			
2	资质	具备有效的资质证书且资质等级符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
3	财务状况	财务状况符合第二章投标人须知第1.4.1项规定，拟投入本合同的流动资金不作要求，无需提供“拟投入本项目的流动资金函”			
4	业绩	业绩符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
5	信誉	信誉符合第二章投标人须知第1.4.1项规定（其中：严重违法失信企业、失信被执行人以评标当日查询结果为准；无行贿记录以投标文件中提供的查询记录为准；其他信誉要求以“投标资格声明书”内容为准）			

ab860180d1924c8038bc33a602ea081-20261121354560

6	项目经理	项目经理资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定（其中：项目经理不得兼职以“投标资格声明书”内容为准）			
7	技术负责人	技术负责人资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
8	联合体	非联合体投标			
9	其他要求	1）企业主要负责人应具有水行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书； 2）委托代理人、项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）具有水行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书； 3）投标人应具有建设行政主管部门核发的有效的安全生产许可证。			
10	不存在投标人须知第1.4.3项规定的情形	投标人不存在投标人须知第1.4.3项规定的任何一种情形（以投标文件中提供的“投标人合格性及廉政声明书”内容为准）			

ab860180d1924c8086c53a30e3b5081 20261201545660

11	不存在串通投标的情形	不存在《中华人民共和国招标投标法实施条例》第三十九条、第四十条规定的任何一种情形。			
审查结论					

说明：若投标人符合表中所述条款打√，若出现不符合表中所述条款则打×，并说明情况；

评审结论为“符合”或“不符合”。

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

表7：投标文件响应性评审表

投标文件响应性评审表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

序号	评审因素	评审标准	投标人名称		
1	投标范围	投标范围符合第二章投标人须知第1.3.1项规定			
2	计划工期	计划工期符合第二章投标人须知第1.3.2项规定			
3	工程质量	工程质量符合第二章投标人须知第1.3.3项规定			
4	投标有效期	投标有效期符合第二章投标人须知第3.3.1项规定			
5	投标保证金	投标保证金符合第二章投标人须知第3.4项规定			
6	权利义务	权利义务符合第四章合同条款及格式规定的权利义务			
7	已标价工程量清单	已标价工程量清单符合第五章工程量清单的有关要求			

ab860180d1924c8588bc3a602ea0d1-20261121135455660

8	安全生产费	投标报价中安全生产费用计取标准不低于投标总价除暂列金额、安全生产费用外其他项目报价合计的2.5%			
9	投标报价	经算术值修正后的投标总报价不高于最高投标限价			
10	报价修正（如有）	投标人接受评标委员会依据第三章评标办法第3.1.3项作出的对投标报价算术错误的修正			
11	报价异常	投标人对评标委员会依据招标文件第二章投标人须知前附表第10.26款及第三章评标办法第3.2.4项规定提出的异常低价作出合理说明并提供相应证明材料			
12	技术标准和要求	技术标准和要求符合第七章技术标准和要求（合同技术条款）的规定			
13	非道路移动机械排放标准	符合北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求（以投标文件中提供的“非道路移动机械使用承诺书”为准）			

ab860180d1924c8088c53a20e3a081102612013545660

14	工程分包	投标人拟将工程通信、通信管线改移工程、电力管线改移工程、绿化工程、外电源工程、建筑幕墙工程专业分包的，依据招标文件第二章投标人须知“1.11分包”的要求提供分包协议、分包人的资质证书及营业执照扫描件、人员、设备和业绩资料表、分包的工程项目和工程量，且分包人应满足相应的资质要求。			
15	是否有招标人不能接受的条件	投标文件未附有招标人不能接受的条件			
16	其他要求	不存在第三章“评标办法”第3.1.2项规定的任何一种情形			
审查结论					

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088c53a20e3ea081-20261201354455060

表 8：否决投标情况表

否决投标情况表

项目名称：_____
标段名称：_____
招标项目编号：_____　　____年____月____日

投标人名称	
否决投标情况描述	
否决投标的依据	

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

说明：评标委员会应针对初步评审过程中判定的投标文件不符合项逐一说明否决投标的具体情况。

评标委员会全体成员（签字）

表9：施工组织设计评审打分表

施工组织设计评审打分表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

序号	评分因素	标准分值	评分标准	投标人名称					
				暗标编号	得分	暗标编号	得分	暗标编号	得分
			第一等次：方案内容完整，包括施工方法和作业流程、劳动力计划、施工机具配备等内容；施工方法和作业流程合理清晰，得3分＜得分≤5分； 第二等次：方案内容完整，包括施工方法和作业流程、劳动力计划、施工机具配备等内容；但施工方法和作						

ab860180d1934c8108bc3a60e3ea081-20261120135455660

1	施工方案与技术措施	5	业流程存在不合理，得1分＜得分≤3分； 第三等次：方案内容较完整，包括施工方法和作业流程等主要内容；但劳动力计划、施工机具配备、施工方法和作业流程存在不合理，得0分＜得分≤1分； 第四等次：方案内容不完整，部分内容有缺失，得0分。						
			第一等次：质量目标明确，质量保证体系健全；质量控制关键点、重点明确，针对控制关键点、重点制定了针对						

ab860180d1927808ac53660e3ea081-20261120135455660

			性的保障措施，得3分＜得分≤5分； 第二等次：质量目标明确，质量保证体系健全；质量控制关键点、重点明确，但未制定针对性的保障措施或保障措施不完善，得1分＜得分≤3分； 第三等次：质量目标明确，质量保证体系健全，质量控制关键点、重点不明确，得0分＜得分≤1分； 第四等次：质量目标不明确或者质量保证体系不健全，得0分。						
2	质量管理体系与措施	5							
			第一等次：针对本项目中的施工						

ab860180d1924c088b53a6be3ea081-20261120135455660

			本项目中的施工作业、施工用电、防火、涉水作业、场内外交通及其他相关作业等制定了详细的安全管理专项方案；方案内容完整，包括安全教育、人员防护、现场安全措施等内容；安全防护措施到位，得3分＜得分≤4分； 第二等次：针对本项目中的施工作业、施工用电、防火、涉水作业、场内外交通及其他相关作业等制定了安全管理专项方案；方案内容完整，包括安全教育、人员防护、现						
3	安全管理体系与措施	4							

ab860180d1984c8[illegible]8bc[illegible]a60e3ea081-20261120135455660

			场安全措施等内容；安全防护措施简单或保障性措施不完善，得1分＜得分≤3分； 第三等次：针对本项目中的施工作业、施工用电、防火、涉水作业、场内外交通及其他相关作业等制定了安全管理专项方案；方案内容不完整，得0分＜得分≤1分； 第四等次：安全管理方案没有针对性，与本项目中的施工作业内容结合不紧密，得0分。						
			第一等次：具有健全的文明施工						

ab860180d192fc808bbc53a60e3ea081-20261120135455660

			、绿色施工管理体系，结合本项目作业特点，全面识别可能影响周边环境的污染因素，并针对每一项污染因素制定了切实可行的作业现场环境保护措施，得2分＜得分≤3分；第二等次：具有健全的文明施工、绿色施工管理体系，结合本项目作业特点，全面识别可能影响周边环境的污染因素，并制定了作业现场环境保护措施，措施总体可行，但未与污染因素结合，针对性有欠缺，得1分＜得分＜2							
4	文明施工、绿色施工、环境保护管理体系与措施	3								

ab860180d1924c0088b53a6e3ea081-20261120135455660

			得1分＜得分≤2分； 第三等次：具有健全的文明施工、绿色施工管理体系，但污染因素识别不全，或制定的保护措施缺乏可行性，得0分＜得分≤1分； 第四等次：文明施工、绿色施工管理体系不健全，或未识别污染因素，得0分。						
			第一等次：施工进场、各项施工内容具体实施时段、项目验收等关键时间节点明确，时间安排合理，并制定了针对性的保障措施，得2分＜得分≤3分； 第二等						

ab860180d1954c8008bc3a60e8ea081-20261120135455660

5	工程进度计划与措施	3	次：施工进场、各项施工内容具体实施时段、项目验收等关键时间节点明确，时间安排合理，但未制定针对性的保障措施，得1分＜得分≤2分； 第三等次：施工进场、各项施工内容具体实施时段、项目验收等关键时间节点明确，但时间安排存在不合理，得0分＜得分≤1分； 第四等次：施工进场、各项施工内容具体实施时段、项目验收等关键时间节点有不明确，得0分。						

ab860180d1922808[illegible]c53[illegible]60e3ea081-20261120135455660

6	季节施工方案	3	第一等次：结合本项目作业特点，全面识别可能影响施工的季节性因素，并针对每一项因素制定了切实可行的作业现场保护措施，措施得力，具有针对性，得2分＜得分≤3分； 第二等次：结合本项目作业特点，全面识别可能影响施工的季节性因素，并针对每一项因素制定了切实可行的作业现场保护措施，措施总体可行，但针对性有欠缺，得1分＜得分≤2分；第三等次：影响施工的季节性因							

ab860180d1924c088b53a6be3ea081-20261120135455660

			施工的季节性因素识别不全，或制定的保护措施缺乏可行性，得0分＜得分≤1分； 第四等次：未识别季节性施工的影响因素，或未制定相应的保护措施，得0分。						
			第一等次：充分理解国家对农民工工资支付的相关政策要求，并根据政策要求制定了保障农民工工资支付的工作流程及内控制度，工作流程清晰，内控制度健全，具有可操作性，得2分＜得分≤3分； 第二等次：能够理解国						

ab860180d1934c81a8bc3a6083ea081-20261120135455660

7	农民工工资支付措施	3	家对农民工工资支付的相关政策要求，并根据政策要求制定了保障农民工工资支付的工作流程及内控制度，但工作流程不够清晰或内控制度缺乏可操作性，得1分＜得分≤2分；　第三等次：能够理解国家对农民工工资支付的相关政策要求，并制订了保障农民工工资支付的工作流程及内控制度，但内容有缺失，得0分＜得分≤1分；第四等次：没有根据政策要求制订保障农民工工							

ab860180d1922b8088dc53860e3ea081-20261120135455660

			资支付的工作流程及内控制度，得0分。						
合计									

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

表10：项目管理机构评审打分表

项目管理机构评审打分表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

序号	评分因素	分值	评分标准	投标人名称		
1	项目经理资历和业绩	3				

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

1.1	担任项目经理年限	2	5年（含）以上，得2分； 3（含）～5（不含）年，得1分；3年（不含）以下，得0分。 注：担任项目经理年限以拟任项目经理在“全国建筑市场监管公共服务平台”（https：//jzsc.mohurd.gov.cn/home）建造师“初始注册”时间为准，需提供拟任项目经理在“全国建筑市场监管公共服务平台”建造师“初始注册”信息截图。			

ab860180d1924c8088bc53a60e3e081-0261201345455660

1.2	担任项目经理业绩	1	每有1个单项合同额1亿元及以上的水利工程施工项目经理业绩加1分，最多加1分。 注：需提供中标通知书或合同协议书或工程验收资料或发包人证明等可证明其为施工项目经理以及合同额的有效证明材料扫描件。未提供有效证明材料的不予计分。			

ab860180d1924c8088bc53a60e3e081-9026-2015455060

2	技术负责人业绩	1	每有1个单项合同额1亿元及以上的水利工程施工项目经理或项目副经理或技术负责人业绩加1分，最多加1分。 注：需提供中标通知书或合同协议书或工程验收资料或发包人证明等可证明其为施工项目经理或项目副经理或技术负责人以及合同额的有效证明材料扫描件。未提供有效证明材料的不予计分。			
3	项目管理机构 人员构成情况	4				

ab860180d1924c8088bc53a60e3e081-0261-2015455660

3.1	人员职称配备	2	综合比较各投标人主要管理人员的中级及以上技术职称人员配备情况，人员数量配备充足，有利于项目实施，得1分≤分值≤2分；人员数量配备较少，得0分≤分值＜1分。			
3.2	人员岗位配备	2	项目管理机构中，安全、质检、施工、材料、机械、造价、财务、资料、劳资等管理岗位设置齐全，工作经验丰富，有利于项目实际进行，得1分≤分值≤2分；项目管理机构中，各管理岗位人员设置不足，工作经验不足，得0分≤分值＜1分。			
合计						

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088bc53a60e3e5081-002612013545560

表 11：投标报价算术值修正汇总表

投标报价算术值修正汇总表

项目名称：_____
标段名称：_____
招标项目编号：_____　　____年____月____日

序号	投标人名称	最终报价（元）	算术值修正后报价（元）	差率（%）
1				
2				
3				

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

表 12：投标报价得分计算表

投标报价得分计算表

项目名称：_____
标段名称：_____
招标项目编号：_____　　____年____月____日

序号	投标人名称	算术值修正后报价（元）	偏差率（%）	报价得分	备注
1					
2					
3					
4					
评标基准价：			基本分：		

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

表13：投标报价评审打分表

投标报价评审打分表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

序号	评分因素	分值	评分标准	投标人名称		
			（1）投标报价偏差率计算 评标办法正文第2.2.3项投标报价偏差率的计算方法修改为：投标报价的偏差率=（（投标报价-暂列金额）-评标基准价）/评标基准价 （2）投标总价得分计算 1）投标报价的偏差率为0到5%（含）之间时：投标报价得分=50-偏差率×0.5×100； 2）投标报价的偏差率大于5%时：投标报价得分=50-2.5-（偏差率-5%）×1×100； 3）投			

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea0d1-20231124135455660

1	投标总价	50	标报价的偏差率为-8%（含）到0之间时：投标报价得分=50+偏差率×0.5×100； 4）投标报价的偏差率小于-8%时：投标报价得分=50-4+（偏差率+8%）×1×100。5）投标报价得分最低为0分，最高为50分。 （3）价格评审优惠：根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号），如投标人为小型或微型企业，在投标总价得分基础上增加3%的投标报价得分。 注：监狱企业、残疾人福利性单位视同小微企业；残疾人福利性单位属于小型、微型企业的，不重复享受政策				

ab860180d1924c8088bc53a60e3[illegible]081-20261201[illegible]455660

			。			
合计						

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

表14：其他因素评审打分表

其他因素评审打分表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

序号	评分因素	分值	评分标准	投标人名称		
1	投标人的业绩	1	投标人近5年（2021年12月～投标截止时间）承担完成的类似工程施工业绩，在1项基础上，每增加1项加1分，最多加1分。 注：（1）近5年完成指完成时间在此期限内。（2）类似工程指合同额1亿元及以上的水利工程施工项目。（3）需提供有效的合同协议书和工程完工证明。工程完工证明包括工程完工验收证书或工程竣工验收证书或发包人出具的证明文件。投标人提供的业绩为作为联合体成员参与的项目的，应同时能够证明其在联合体中承担的工作及相应的合同额。（4）未提供有效证明材料的，不予计分。			

ab80180d1924c8168bc3a60e3ea0d1-20261121354455660

2	管理体系认证	3	投标人具有有效的质量管理体系认证证书、环境管理体系认证证书、职业健康安全管理体系认证证书，每具有1项加1分，最多加3分。 注：需提供管理体系认证证书扫描件以及其在“国家市场监督管理总局全国认证认可信息公共服务平台”（http：//cx.cnca.cn/）有效性查询结果截图作为证明材料。			
3	信用等级（适用于设置信用标评审）	12	以当日北京市水利建设市场主体信用等级为准。 投标人信用等级评定为A级的，信用等级得分为信用标标准分的100%； 投标人信用等级评定为A-级的，信用等级得分为信用标标准分的90%； 投标人信用等级评定为B+级的，信用等级得分为信用标标准分的80%； 投标人信用等级评定为B级的，信用等级得分为信用标标准分的70%； 投标人信用等级评定为B-级的，信用等级得分为信用标标准分的60%； 投标人信用等级评定为C+级的，信用等			

ab80180d1924c8088c53a0e3e081-20261120135455060

			级得分为信用标标准分的50%；投标人信用等级评定为C级的，信用等级得分为信用标标准分的40%； 投标人信用等级评定为C-级的，信用等级得分为信用标标准分的30%； 投标人信用等级评定为D级的，信用等级得分为信用标标准分的0%； 注：联合体投标时，投标人信用等级得分按联合体中信用等级低的市场主体信用等级作为联合体的信用等级计算得分。			
合计						

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135555660

表 15：投标人最终得分计算表

投标人最终得分计算表

项目名称：_____
标段名称：_____
招标项目编号：_____　　____年____月____日

序号	投标人名称	评标专家打分							最终得分	名次
								……		

评标委员会成员（签字）：

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

表 16：中标候选人推荐情况表

中标候选人推荐情况表

项目名称：_____

招标项目编号：_____　　____年____月____日

标段名称	中标候选人名称	算术值修正后报价（元）	名次
推荐意见：			
备　注			

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

评标委员会成员（签字）：

注：采用评定分离确定中标人的，评标委员会在本表中不对中标候选人进行排序。

第四章　合同条款及格式

第 1 节　合同协议书

_____（发包人名称，以下简称“发包人”）为实施_____（项目名称），已接受_____（承包人名称，以下简称“承包人”）对_____（项目名称）（标段名称）的投标，并确定为中标人。发包人和承包人共同达成如下协议。

1. 本协议书与下列文件一起构成合同文件：

（1）合同协议书（包括补充协议）；

（2）中标通知书；

（3）中标人对投标文件所做出的澄清或说明；

（4）投标函及投标函附录；

（5）专用合同条款；

（6）通用合同条款；

（7）技术标准和要求（合同技术条款）；

（8）图纸；

（9）已标价工程量清单；

（10）经双方确认进入合同的其他文件。

2. 上述文件互相补充和解释，如有不明确或不一致之处，以合同约定次序在先者为准。

3. 签约合同价：人民币（大写）_____元（¥_____）。

4. 合同形式：_____。

5. 承包人项目经理：_____；

承包人技术负责人：_____。

6. 工程质量符合_____标准。

7. 承包人承诺按合同约定承担工程的实施、完成及缺陷修复。

8. 发包人承诺按合同约定的条件、时间和方式向承包人支付合同价款。

9. 承包人应按照监理人指示开工，计划开工日期为_____，计划完工日期为：_____，工期为____天。

ab8[illegible]0180d1[illegible]4c[illegible]088bc53a60[illegible]3ea081-20261120135455660

10. 本协议书一式____份，合同双方各执___份。

11. 合同未尽事宜，双方另行签订补充协议。补充协议是合同的组成部分。

发包人：_____（盖单位章）　承包人：_____（盖单位章）

法定代表人
或其委托代理人：_____（签字）

_____年_____月 ____日

法定代表人
或其委托代理人：_____（签字）

____年_____月 ____日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第 2 节　通用合同条款

1 一般约定

1.1 词语定义

通用合同条款、专用合同条款中的下列词语应具有本款所赋予的含义。

1.1.1 合同

1.1.1.1 合同文件（或称合同）：指合同协议书、中标通知书、投标函及投标函附录、专用合同条款、通用合同条款、技术标准和要求、图纸、已标价工程量清单，以及其他合同文件。

1.1.1.2 合同协议书：指第 1.5 款所指的合同协议书。

1.1.1.3 中标通知书：指发包人通知承包人中标的函件。

1.1.1.4 投标函：指构成合同文件组成部分的由承包人填写并签署的投标函。

1.1.1.5 投标函附录：指附在投标函后构成合同文件的投标函附录。

1.1.1.6 技术标准和要求：指构成合同文件组成部分的名为技术标准和要求（合同技术条款）的文件，包括合同双方当事人约定对其所作的修改或补充。

1.1.1.7 图纸：指列入合同的招标图纸、投标图纸和发包人按合同约定向承包人提供的施工图纸和其他图纸（包括配套说明和有关资料）。列入合同的招标图纸已成为合同文件的一部分，具有合同效力，主要用于在履行合同中作为衡量变更的依据，但不能直接用于施工。经发包人确认进入合同的投标图纸亦成为合同文件的一部分，用于在履行合同中检验承包人是否按其投标时承诺的条件进行施工的依据，亦不能直接用于施工。

1.1.1.8 已标价工程量清单：指构成合同文件组成部分的由承包人按照规定的格式和要求填写并标明价格的工程量清单。

1.1.1.9 其他合同文件：指经合同双方当事人确认构成合同文件的其他文件。

1.1.2 合同当事人和人员

1.1.2.1 合同当事人：指发包人和（或）承包人。

1.1.2.2 发包人：指专用合同条款中指明并与承包人在合同协议书中签字的当事人。

1.1.2.3 承包人：指专用合同条款中指明并与发包人在合同协议书中签字的当事人。

1.1.2.4 承包人项目经理：指承包人派驻施工场地的全权负责人。

1.1.2.5 分包人：指专用合同条款中指明的，从承包人处分包合同中某一部分工程，并与其签订分包合同的分包人。

1.1.2.6 监理人：指在专用合同条款中指明的，受发包人委托对合同履行实施管理的法人或其他组织。

1.1.2.7 总监理工程师（总监）：指由监理人委派常驻施工场地对合同履行实施管理的全权负责人。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.1 工程：指永久工程和（或）临时工程。

1.1.3.2 永久工程：指按合同约定建造并移交给发包人的工程，包括工程设备。

1.1.3.3 临时工程：指为完成合同约定的永久工程所修建的各类临时性工程，不包括施工设备。

1.1.3.4 单位工程：指专用合同条款中指明特定范围的永久工程。

1.1.3.5 工程设备：指构成或计划构成永久工程一部分的机电设备、金属结构设备、仪器装置及其他类似的设备和装置。

1.1.3.6 施工设备：指为完成合同约定的各项工作所需的设备、器具和其他物品，不包括临时工程和材料。

1.1.3.7 临时设施：指为完成合同约定的各项工作所服务的临时性生产和生活设施。

1.1.3.8 承包人设备：指承包人自带的施工设备。

1.1.3.9 施工场地（或称工地、现场）：指用于合同工程施工的场所，以及在合同中指定作为施工场地组成部分的其他场所，包括永久占地和临时占地。

1.1.3.10 永久占地：指发包人为建设本合同工程永久征用的场地。

1.1.3.11 临时占地：指发包人为建设本合同工程临时征用，承包人在完工后须按合同要求退还的场地。

1.1.4 日期

1.1.4.1 开工通知：指监理人按第 11.1 款通知承包人开工的函件。

1.1.4.2 开工日期：指监理人按第 11.1 款发出的开工通知中写明的开工日期。

1.1.4.3 工期：指承包人在投标函中承诺的完成合同工程所需的期限，包括按第 11.3 款、第 11.4 款和第 11.6 款约定所作的变更。

1.1.4.4 竣工日期：即合同工程完工日期，指第 1.1.4.3 目约定工期届满时的日期。实际完工日期以合同工程完工证书中写明的日期为准。

1.1.4.5 缺陷责任期：即工程质量保修期，指履行第 19.2 款约定的缺陷责任的期限，包括根据第 19.3 款约定所作的延长，具体期限由专用合同条款约定。

ab860180d0224805bbc3a0e3a081-2261120954545660

1.1.4.6 基准日期：指投标截止时间前 28 天的日期。

1.1.4.7 天：除特别指明外，指日历天。合同中按天计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算。期限最后一天的截止时间为当天 24:00。

1.1.5 合同价格和费用

1.1.5.1 签约合同价：指签订合同时合同协议书中写明的，包括了暂列金额、暂估价的合同总金额。

1.1.5.2 合同价格：指承包人按合同约定完成了包括缺陷责任期（工程质量保修期）内的全部承包工作后，发包人应付给承包人的金额，包括在履行合同过程中按合同约定进行的变更和调整。

1.1.5.3 费用：指为履行合同所发生的或将要发生的所有合理开支，包括管理费和应分摊的其他费用，但不包括利润。

1.1.5.4 暂列金额：指已标价工程量清单中所列的暂列金额，用于在签订协议书时尚未确定或不可预见变更的施工及其所需材料、工程设备、服务等的金额，包括以计日工方式支付的金额。

1.1.5.5 暂估价：指发包人在工程量清单中给定的用于支付必然发生但暂时不能确定价格的材料、设备以及专业工程的金额。

1.1.5.6 计日工：指对零星工作采取的一种计价方式，按合同中的计日工子目及其单价计价付款。

1.1.5.7 质量保证金（或称保留金）：指按第 17.4.1 项约定用于保证在缺陷责任期（工程质量保修期）内履行缺陷修复义务的金额。

1.1.6 其他

1.1.6.1 书面形式：指合同文件、信函、电报、传真等可以有形地表现所载内容的形式。

1.2 语言文字

除专用术语外，合同使用的语言文字为中文。必要时专用术语应附有中文注释。

1.3 法律

适用于合同的法律包括中华人民共和国法律、行政法规、部门规章，以及工程所在地的地方法规、自治条例、单行条例和地方政府规章。

1.4 合同文件的优先顺序

ab360180d0224a8088b03a60e3a081-2026120135445660

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除专用合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：

（1）合同协议书；

（2）中标通知书；

（3）投标函及投标函附录；

（4）专用合同条款；

（5）通用合同条款；

（6）技术标准和要求；

（7）图纸；

（8）已标价工程量清单；

（9）其他合同文件。

1.5 合同协议书

承包人按中标通知书规定的时间与发包人签订合同协议书。除法律另有规定或合同另有约定外，发包人和承包人的法定代表人或其委托代理人在合同协议书上签字并盖单位章后，合同生效。

1.6 图纸和承包人文件

1.6.1 图纸的提供

发包人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限和数量将施工图纸以及其他图纸（包括配套说明和有关资料）提供给承包人。由于发包人未按时提供图纸造成工期延误的，按第 11.3 款的约定办理。

1.6.2 承包人提供的文件

承包人提供的文件应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限和数量提供给监理人。监理人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限批复承包人。

1.6.3 图纸的修改

设计人需要对已发给承包人的施工图纸进行修改时，监理人应在技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限内签发施工图纸的修改图给承包人。承包人应按技术标准和要求（合同技术条款）的约定编制一份承包人实施计划提交监理人批准后执行。

1.6.4 图纸的错误

承包人发现发包人提供的图纸存在明显错误或疏忽，应及时通知监理人。

a8618801921c888bc53a60e3ea0b1-20261120135455660

1.6.5 图纸和承包人文件的保管

监理人和承包人均应在施工场地各保存一套完整的包含第 1.6.1 项、第 1.6.2 项、第 1.6.3 项约定内容的图纸和承包人文件。

1.7 联络

1.7.1 与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、要求、请求、同意、意见、确定和决定等，均应采用书面形式。

1.7.2 第 1.7.1 项中的通知、批准、证明、证书、指示、要求、请求、同意、意见、确定和决定等来往函件，均应在合同约定的期限内送达指定地点和接收人，并办理签收手续。来往函件的送达期限在技术标准和要求（合同技术条款）中约定，送达地点在专用合同条款中约定。

1.7.3 来往函件均应按合同约定的期限及时发出和答复，不得无故扣压和拖延，亦不得拒收。否则，由此造成的后果由责任方负责。

1.8 转让

除合同另有约定外，未经对方当事人同意，一方当事人不得将合同权利全部或部分转让给第三人，也不得全部或部分转移合同义务。

1.9 严禁贿赂

合同双方当事人不得以贿赂或变相贿赂的方式，谋取不当利益或损害对方权益。因贿赂造成对方损失的，行为人应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

1.10 化石、文物

1.10.1 在施工场地发掘的所有文物、古迹以及具有地质研究或考古价值的其他遗迹、化石、钱币或物品属于国家所有。一旦发现上述文物，承包人应采取有效合理的保护措施，防止任何人员移动或损坏上述物品，并立即报告当地文物行政部门，同时通知监理人。发包人、监理人和承包人应按文物行政部门要求采取妥善保护措施，由此导致费用增加和（或）工期延误由发包人承担。

1.10.2 承包人发现文物后不及时报告或隐瞒不报，致使文物丢失或损坏的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

1.11 专利技术

1.11.1 承包人在使用任何材料、承包人设备、工程设备或采用施工工艺时，因侵犯专利权或其他知识产权所引起的责任，由承包人承担，但由于遵照发包人提供的设计或

技术标准和要求引起的除外。

1.11.2 承包人在投标文件中采用专利技术的，专利技术的使用费包含在投标报价内。

1.11.3 承包人的技术秘密和声明需要保密的资料和信息，发包人和监理人不得为合同以外的目的泄露给他人。

1.11.4 合同实施过程中，发包人要求承包人采用专利技术的，发包人应办理相应的使用手续，承包人应按发包人约定的条件使用，并承担使用专利技术的相关试验工作，所需费用由发包人承担。

1.12 图纸和文件的保密

1.12.1 发包人提供的图纸和文件，未经发包人同意，承包人不得为合同以外的目的泄露给他人或公开发表与引用。

1.12.2 承包人提供的文件，未经承包人同意，发包人和监理人不得为合同以外的目的泄露给他人或公开发表与引用。

2 发包人义务

2.1 遵守法律

发包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证承包人免于承担因发包人违反法律而引起的任何责任。

2.2 发出开工通知

发包人应委托监理人按第 11.1 款的约定向承包人发出开工通知。

2.3 提供施工场地

2.3.1 发包人应在合同双方签订合同协议书后的 14 天内，将本合同工程的施工场地范围图提交给承包人。发包人提供的施工场地范围图应标明场地范围内永久占地与临时占地的范围和界限，以及指明提供给承包人用于施工场地布置的范围和界限及其有关资料。

2.3.2 发包人提供的施工用地范围在专用合同条款中约定。

2.3.3 除专用合同条款另有约定外，发包人应按技术标准和要求（合同技术条款）的约定，向承包人提供施工场地内的工程地质图纸和报告，以及地下障碍物图纸等施工场地有关资料，并保证资料的真实、准确、完整。

2.4 协助承包人办理证件和批件

发包人应协助承包人办理法律规定的有关施工证件和批件。

ab8019d0d1924c088bc53a60e3ea081-20261120354550

2.5 组织设计交底

发包人应根据合同进度计划，组织设计单位向承包人进行设计交底。

2.6 支付合同价款

发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。

2.7 组织竣工验收（组织法人验收）

发包人应按合同约定及时组织法人验收。

2.8 其他义务

其他义务在专用合同条款中补充约定。

3 监理人

3.1 监理人的职责和权力

3.1.1 监理人受发包人的委托，享有合同约定的权力。监理人的权力范围在专用合同条款中明确。当监理人认为出现了危及生命、工程或毗邻财产等安全的紧急事件时，在不免除合同约定的承包人责任的情况下，监理人可以指示承包人实施为消除或减少这种危险所必须进行的工作，即使没有发包人的事先批准，承包人也应立即遵照执行。监理人应按第 15 条的约定增加相应的费用，并通知承包人。

3.1.2 监理人发出的任何指示应视为已得到发包人的批准，但监理人无权免除或变更合同约定的发包人和承包人的权利、义务和责任。

3.1.3 合同约定应由承包人承担的义务和责任，不因监理人对承包人提交文件的审查或批准，对工程、材料和设备的检查和检验，以及为实施监理作出的指示等职务行为而减轻或解除。

3.2 总监理工程师

发包人应在发出开工通知前将总监理工程师的任命通知承包人。总监理工程师更换时，应在调离 14 天前通知承包人。总监理工程师短期离开施工场地的，应委派代表代行其职责，并通知承包人。

3.3 监理人员

3.3.1 总监理工程师可以授权其他监理人员负责执行其指派的一项或多项监理工作。总监理工程师应将被授权监理人员的姓名及其授权范围通知承包人。被授权的监理人员在授权范围内发出的指示视为已得到总监理工程师的同意，与总监理工程师发出的指示

ab860180d0225805bbe3a0ea0d1-2026120135455660

具有同等效力。总监理工程师撤销某项授权时，应将撤销授权的决定及时通知承包人。

3.3.2 监理人员对承包人的任何工作、工程或其采用的材料和工程设备未在约定的或合理的期限内提出否定意见的，视为已获批准，但不影响监理人在以后拒绝该项工作、工程、材料或工程设备的权利。

3.3.3 承包人对总监理工程师授权的监理人员发出的指示有疑问的，可向总监理工程师提出书面异议，总监理工程师应在 48 小时内对该指示予以确认、更改或撤销。

3.3.4 除专用合同条款另有约定外，总监理工程师不应将第 3.5 款约定应由总监理工程师作出确定的权力授权或委托给其他监理人员。

3.4 监理人的指示

3.4.1 监理人应按第 3.1 款的约定向承包人发出指示，监理人的指示应盖有监理人授权的施工场地机构章，并由总监理工程师或总监理工程师按第 3.3.1 项约定授权的监理人员签字。

3.4.2 承包人收到监理人按第 3.4.1 项作出的指示后应遵照执行。指示构成变更的，应按第 15 条处理。

3.4.3 在紧急情况下，总监理工程师或被授权的监理人员可以当场签发临时书面指示，承包人应遵照执行。承包人应在收到上述临时书面指示后 24 小时内，向监理人发出书面确认函。监理人在收到书面确认函后 24 小时内未予答复的，该书面确认函应被视为监理人的正式指示。

3.4.4 除合同另有约定外，承包人只从总监理工程师或按第 3.3.1 项被授权的监理人员处取得指示。

3.4.5 由于监理人未能按合同约定发出指示、指示延误或指示错误而导致承包人费用增加和（或）工期延误的，由发包人承担赔偿责任。

3.5 商定或确定

3.5.1 合同约定总监理工程师应按照本款对任何事项进行商定或确定时，总监理工程师应与合同当事人协商，尽量达成一致。不能达成一致的，总监理工程师应认真研究后审慎确定。

3.5.2 总监理工程师应将商定或确定的事项通知合同当事人，并附详细依据。对总监理工程师的确定有异议的，构成争议，按照第 24 条的约定处理。在争议解决前，双方应暂按总监理工程师的确定执行，按照第 24 条的约定对总监理工程师的确定作出修

改的，按修改后的结果执行。

4 承包人

4.1 承包人的一般义务

4.1.1 遵守法律

承包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证发包人免于承担因承包人违反法律而引起的任何责任。

4.1.2 依法纳税

承包人应按有关法律规定纳税，应缴纳的税金包括在合同价格内。

4.1.3 完成各项承包工作

承包人应按合同约定以及监理人根据第 3.4 款作出的指示，实施、完成全部工程，并修补工程中的任何缺陷。除第 5.2 款、第 6.2 款另有约定外，承包人应提供为完成合同工作所需的劳务、材料、施工设备、工程设备和其他物品，并按合同约定负责临时设施的设计、建造、运行、维护、管理和拆除。

4.1.4 对施工作业和施工方法的完备性负责

承包人应按合同约定的工作内容和施工进度要求，编制施工组织设计和施工措施计划，并对所有施工作业和施工方法的完备性和安全可靠性负责。

4.1.5 保证工程施工和人员的安全

承包人应按第 9.2 款约定采取施工安全措施，确保工程及其人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程施工造成的人身伤害和财产损失。

4.1.6 负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作

承包人应按照第 9.4 款约定负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作。

4.1.7 避免施工对公众与他人的利益造成损害

承包人在进行合同约定的各项工作时，不得侵害发包人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利，避免对邻近的公共设施产生干扰。承包人占用或使用他人的施工场地，影响他人作业或生活的，应承担相应责任。

4.1.8 为他人提供方便

承包人应按监理人的指示为他人在施工场地或附近实施与工程有关的其他各项工作提供可能的条件。除合同另有约定外，提供有关条件的内容和可能发生的费用，由监理人按第 3.5 款商定或确定。

a86180192fc8889c53560ea081-20241213155660

4.1.9 工程的维护和照管

除合同另有约定外，合同工程完工证书颁发前，承包人应负责照管和维护工程。合同工程完工证书颁发时尚有部分未完工程的，承包人还应负责该未完工程的照管和维护工作，直至完工后移交给发包人为止。

4.1.10 其他义务

其他义务在专用合同条款中补充约定。

4.2 履约担保

承包人应保证其履约担保在发包人颁发合同工程完工证书前一直有效。发包人应在合同工程完工证书颁发后 28 天内将履约担保退还给承包人。

4.3 分包

4.3.1 承包人不得将其承包的全部工程转包给第三人，或将其承包的全部工程肢解后以分包的名义转包给第三人。

4.3.2 承包人不得将工程主体、关键性工作分包给第三人。除专用合同条款另有约定外，未经发包人同意，承包人不得将工程的其他部分或工作分包给第三人。

4.3.3 分包人的资格能力应与其分包工程的标准和规模相适应。

4.3.4 按投标函附录约定分包工程的，承包人应向发包人和监理人提交分包合同副本。

4.3.5 承包人应与分包人就分包工程向发包人承担连带责任。

4.3.6 分包分为工程分包和劳务作业分包。工程分包应遵循合同约定或者经发包人书面认可。禁止承包人将本合同工程进行违法分包。分包人应具备与分包工程规模和标准相适应的资质和业绩，在人力、设备、资金等方面具有承担分包工程施工的能力。分包人应自行完成所承包的任务。

4.3.7 在合同实施过程中，如承包人无力在合同规定的期限内完成合同中的应急防汛、抢险等危及公共安全和工程安全的项目，发包人可对该应急防汛、抢险等项目的部分工程指定分包人。因非承包人原因形成指定分包条件的，发包人的指定分包不应增加承包人的额外费用；因承包人原因形成指定分包条件的，承包人应承担指定分包所增加的费用。

由指定分包人造成的与其分包工作有关的一切索赔、诉讼和损失赔偿由指定分包人直接对发包人负责，承包人不对此承担责任。

a8601801912c8888bc53160eaa21-20261120135455660

4.3.8 承包人和分包人应当签订分包合同，并履行合同约定的义务。分包合同必须遵循承包合同的各项原则，满足承包合同中相应条款的要求。发包人可以对分包合同实施情况进行监督检查。承包人应将分包合同副本提交发包人和监理人。

4.3.9 除 4.3.7 项规定的指定分包外，承包人对其分包项目的实施以及分包人的行为向发包人负全部责任。承包人应对分包项目的工程进度、质量、安全、计量和验收等实施监督和管理。

4.3.10 分包人应按专用合同条款的约定设立项目管理机构组织管理分包工程的施工活动。

4.4 联合体

4.4.1 联合体各方应共同与发包人签订合同协议书。联合体各方应为履行合同承担连带责任。

4.4.2 联合体协议经发包人确认后作为合同附件。在履行合同过程中，未经发包人同意，不得修改联合体协议。

4.4.3 联合体牵头人负责与发包人和监理人联系，并接受指示，负责组织联合体各成员全面履行合同。

4.5 承包人项目经理

4.5.1 承包人应按合同约定指派项目经理，并在约定的期限内到职。承包人更换项目经理应事先征得发包人同意，并应在更换 14 天前通知发包人和监理人。承包人项目经理短期离开施工场地，应事先征得监理人同意，并委派代表代行其职责。

4.5.2 承包人项目经理应按合同约定以及监理人按第 3.4 款作出的指示，负责组织合同工程的实施。在情况紧急且无法与监理人取得联系时，可采取保证工程和人员生命财产安全的紧急措施，并在采取措施后 24 小时内向监理人提交书面报告。

4.5.3 承包人为履行合同发出的一切函件均应盖有承包人授权的施工场地管理机构章，并由承包人项目经理或其授权代表签字。

4.5.4 承包人项目经理可以授权其下属人员履行其某项职责，但事先应将这些人员的姓名和授权范围通知监理人。

4.6 承包人人员的管理

4.6.1 承包人应在接到开工通知后 28 天内，向监理人提交承包人在施工场地的管理机构以及人员安排的报告，其内容应包括管理机构的设置、各主要岗位的技术和管理人

ab86180191c8881053a60e3ea0d1-20261120135555660

员名单及其资格，以及各工种技术工人的安排状况。承包人应向监理人提交施工场地人员变动情况的报告。

4.6.2 为完成合同约定的各项工作，承包人应向施工场地派遣或雇佣足够数量的下列人员：

（1）具有相应资格的专业技工和合格的普工；

（2）具有相应施工经验的技术人员；

（3）具有相应岗位资格的各级管理人员。

4.6.3 承包人安排在施工场地的主要管理人员和技术骨干应相对稳定。承包人更换主要管理人员和技术骨干时，应取得监理人的同意。

4.6.4 特殊岗位的工作人员均应持有相应的资格证明，监理人有权随时检查。监理人认为有必要时，可进行现场考核。

4.7 撤换承包人项目经理和其他人员

承包人应对其项目经理和其他人员进行有效管理。监理人要求撤换不能胜任本职工作、行为不端或玩忽职守的承包人项目经理和其他人员的，承包人应予以撤换。

4.8 保障承包人人员的合法权益

4.8.1 承包人应与其雇佣的人员签订劳动合同，并按时发放工资。

4.8.2 承包人应按劳动法的规定安排工作时间，保证其雇佣人员享有休息和休假的权利。因工程施工的特殊需要占用休假日或延长工作时间的，应不超过法律规定的限度，并按法律规定给予补休或付酬。

4.8.3 承包人应为其雇佣人员提供必要的食宿条件，以及符合环境保护和卫生要求的生活环境，在远离城镇的施工场地，还应配备必要的伤病防治和急救的医务人员与医疗设施。

4.8.4 承包人应按国家有关劳动保护的规定，采取有效地防止粉尘、降低噪声、控制有害气体和保障高温、高寒、高空作业安全等劳动保护措施。其雇佣人员在施工中受到伤害的，承包人应立即采取有效措施进行抢救和治疗。

4.8.5 承包人应按有关法律规定和合同约定，为其雇佣人员办理保险。

4.8.6 承包人应负责处理其雇佣人员因工伤亡事故的善后事宜。

4.9 工程价款应专款专用

发包人按合同约定支付给承包人的各项价款应专用于合同工程。

ab86d180d1924c8f8815360e3ea0d1-20261120135455660

4.10 承包人现场查勘

4.10.1 发包人应将其持有的现场地质勘探资料、水文气象资料提供给承包人，并对其准确性负责。但承包人应对其阅读上述有关资料后所作出的解释和推断负责。

4.10.2 承包人应对施工场地和周围环境进行查勘，并收集有关地质、水文、气象条件、交通条件、风俗习惯以及其他为完成合同工作有关的当地资料。在全部合同工作中，应视为承包人已充分估计了应承担的责任和风险。

4.11 不利物质条件

4.11.1 除专用合同条款另有约定外，不利物质条件是指在施工中遭遇不可预见的外界障碍或自然条件造成施工受阻。

4.11.2 承包人遇到不利物质条件时，应采取适应不利物质条件的合理措施继续施工，并及时通知监理人。承包人有权根据第 23.1 款的约定，要求延长工期及增加费用。监理人收到此类要求后，应在分析上述外界障碍或自然条件是否不可预见及不可预见程度的基础上，按照通用合同条款第 15 条的约定办理。

5 材料和工程设备

5.1 承包人提供的材料和工程设备

5.1.1 除第 5.2 款约定由发包人提供的材料和工程设备外，承包人负责采购、运输和保管完成本合同工作所需的材料和工程设备。承包人应对其采购的材料和工程设备负责。

5.1.2 承包人应按专用合同条款的约定，将各项材料和工程设备的供货人及品种、规格、数量和供货时间等报送监理人审批。承包人应向监理人提交其负责提供的材料和工程设备的质量证明文件，并满足合同约定的质量标准。

5.1.3 对承包人提供的材料和工程设备，承包人应会同监理人进行检验和交货验收，查验材料合格证明和产品合格证书，并按合同约定和监理人指示，进行材料的抽样检验和工程设备的检验测试，检验和测试结果应提交监理人，所需费用由承包人承担。

5.2 发包人提供的材料和工程设备

5.2.1 发包人提供的材料和工程设备，应在专用合同条款中写明材料和工程设备的名称、规格、数量、价格、交货方式、交货地点和计划交货日期等。

5.2.2 承包人应根据合同进度计划的安排，向监理人报送要求发包人交货的日期计划。发包人应按照监理人与合同双方当事人商定的交货日期，向承包人提交材料和工程设备。

b8f0180d1240908ec3a60e3ea081-20201212135655660

5.2.3 发包人应在材料和工程设备到货 7 天前通知承包人，承包人应会同监理人在约定的时间内，赴交货地点共同进行验收。发包人提供的材料和工程设备运至交货地点验收后，由承包人负责接收、卸货、运输和保管。

5.2.4 发包人要求向承包人提前交货的，承包人不得拒绝，但发包人应承担承包人由此增加的费用。

5.2.5 承包人要求更改交货日期或地点的，应事先报请监理人批准。由于承包人要求更改交货时间或地点所增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

5.2.6 发包人提供的材料和工程设备的规格、数量或质量不符合合同要求，或由于发包人原因发生交货日期延误及交货地点变更等情况的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。

5.3 材料和工程设备专用于合同工程

5.3.1 运入施工场地的材料、工程设备，包括备品备件、安装专用工器具与随机资料，必须专用于合同工程，未经监理人同意，承包人不得运出施工场地或挪作他用。

5.3.2 随同工程设备运入施工场地的备品备件、专用工器具与随机资料，应由承包人会同监理人按供货人的装箱单清点后共同封存，未经监理人同意不得启用。承包人因合同工作需要使用上述物品时，应向监理人提出申请。

5.4 禁止使用不合格的材料和工程设备

5.4.1 监理人有权拒绝承包人提供的不合格材料或工程设备，并要求承包人立即进行更换。监理人应在更换后再次进行检查和检验，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

5.4.2 监理人发现承包人使用了不合格的材料和工程设备，应及时发出指示要求承包人立即改正，并禁止在工程中继续使用不合格的材料和工程设备。

5.4.3 发包人提供的材料或工程设备不符合合同要求的，承包人有权拒绝，并可要求发包人更换，由此增加的费用和（或）工期延误由发包人承担。

6 施工设备和临时设施

6.1 承包人提供的施工设备和临时设施

6.1.1 承包人应按合同进度计划的要求，及时配置施工设备和修建临时设施。进入施工场地的承包人设备需经监理人核查后才能投入使用。承包人更换合同约定的承包人设备的，应报监理人批准。

6.1.2 除专用合同条款另有约定外，承包人应自行承担修建临时设施的费用，需要临时占地的，应由发包人办理申请手续并承担相应费用。

6.2 发包人提供的施工设备和临时设施

发包人提供的施工设备或临时设施在专用合同条款中约定。

6.3 要求承包人增加或更换施工设备

承包人使用的施工设备不能满足合同进度计划和（或）质量要求时，监理人有权要求承包人增加或更换施工设备，承包人应及时增加或更换，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

6.4 施工设备和临时设施专用于合同工程

6.4.1 除合同另有约定外，运入施工场地的所有施工设备以及在施工场地建设的临时设施应专用于合同工程。未经监理人同意，不得将上述施工设备和临时设施中的任何部分运出施工场地或挪作他用。

6.4.2 经监理人同意，承包人可根据合同进度计划撤走闲置的施工设备。

7 交通运输

7.1 道路通行权和场外设施

除专用合同条款另有约定外，承包人应根据合同工程的施工需要，负责办理取得出入施工场地的专用和临时道路的通行权，以及取得为工程建设所需修建场外设施的权利，并承担相关费用。发包人应协助承包人办理上述手续。

7.2 场内施工道路

7.2.1 除本合同约定由发包人提供的部分道路和交通设施外，承包人应负责修建、维修、养护和管理其施工所需的全部临时道路和交通设施（包括合同约定由发包人提供的部分道路和交通设施的维修、养护和管理），并承担相应费用。

7.2.2 承包人修建的临时道路和交通设施，应免费提供发包人、监理人以及与本合同有关的其他承包人使用。

7.3 场外交通

7.3.1 承包人车辆外出行驶所需的场外公共道路的通行费、养路费和税款等由承包人承担。

7.3.2 承包人应遵守有关交通法规，严格按照道路和桥梁的限制荷重安全行驶，并服从交通管理部门的检查和监督。

a0d60120d1924f80dbc2a60e3ea081 20261120135455660

7.4 超大件和超重件的运输

由承包人负责运输的超大件或超重件，应由承包人负责向交通管理部门办理申请手续，发包人给予协助。运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用，由承包人承担，但专用合同条款另有约定除外。

7.5 道路和桥梁的损坏责任

因承包人运输造成施工场地内外公共道路和桥梁损坏的，由承包人承担修复损坏的全部费用和可能引起的赔偿。

7.6 水路和航空运输

本条上述各款的内容适用于水路运输和航空运输，其中“道路”一词的含义包括河道、航线、船闸、机场、码头、堤防以及水路或航空运输中其他相似结构物；“车辆”一词的含义包括船舶和飞机等。

8 测量放线

8.1 施工控制网

8.1.1 除专用合同条款另有约定外，施工控制网由承包人负责测设，发包人应在本合同协议书签订后的 14 天内，向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其相关资料。承包人应在收到上述资料后的 28 天内，将实测的施工控制网资料提交监理人审批。监理人应在收到报批件后的 14 天内批复承包人。

8.1.2 承包人应负责管理施工控制网点。施工控制网点丢失或损坏的，承包人应及时修复。承包人应承担施工控制网点的管理与修复费用，并在工程完工后将施工控制网点移交发包人。

8.2 施工测量

8.2.1 承包人应负责施工过程中的全部施工测量放线工作，并配置合格的人员、仪器、设备和其他物品。

8.2.2 监理人可以指示承包人进行抽样复测，当复测中发现错误或出现超过合同约定的误差时，承包人应按监理人指示进行修正或补测，并承担相应的复测费用。

8.3 基准资料错误的责任

发包人应对其提供的测量基准点、基准线和水准点及其书面资料的真实性、准确性和完整性负责。发包人提供上述基准资料错误导致承包人测量放线工作的返工或造成工程损失的，发包人应当承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利

ab860180d1924208dbc3a6be3e081-20261120153459560

润。承包人发现发包人提供的上述基准资料存在明显错误或疏忽的，应及时通知监理人。

8.4 监理人使用施工控制网

监理人需要使用施工控制网的，承包人应提供必要的协助，发包人不再为此支付费用。

8.5 补充地质勘探

在合同实施期间，监理人可以指示承包人进行必要的补充地质勘探并提供有关资料；承包人为本合同永久工程施工的需要进行补充地质勘探时，须经监理人批准，并应向监理人提交有关资料，上述补充勘探的费用由发包人承担。承包人为其临时工程设计及施工的需要进行的补充地质勘探，其费用由承包人承担。

9 施工安全、治安保卫和环境保护

9.1 发包人的施工安全责任

9.1.1 发包人应按合同约定履行安全职责。发包人委托监理人根据国家有关安全的法律法规、强制性标准以及部门规章，对承包人的安全责任履行情况进行监督和检查。监理人的监督检查不减轻承包人应负的安全责任。

9.1.2 发包人应对其现场机构雇佣的全部人员的工伤事故承担责任，但由于承包人原因造成发包人人员工伤的，应由承包人承担责任。

9.1.3 发包人应负责赔偿以下各种情况造成的第三者人身伤亡和财产损失：

（1）工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失；

（2）由于发包人原因在施工场地及其毗邻地带造成的第三者人身伤亡和财产损失。

9.1.4 除专用合同条款另有约定外，发包人负责向承包人提供施工现场及施工可能影响的毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通讯、广播电视等地下管线资料、气象和水文观测资料、拟建工程可能影响的相邻建筑物地下工程的有关资料，并保证有关资料的真实、准确、完整，满足有关技术规程的要求。

9.1.5 发包人按照已标价工程量清单所列金额和合同约定的计量支付规定，支付安全作业环境及安全施工措施所需费用。

9.1.6 发包人负责组织工程参建单位编制保证安全生产的措施方案。工程开工前，就落实保证安全生产的措施进行全面系统的布置，进一步明确承包人的安全生产责任。

9.1.7 发包人负责在拆除工程和爆破工程施工 14 天前向有关部门或机构报送相关备案资料。

9.2 承包人的施工安全责任

9.2.1 承包人应按合同约定履行安全职责，执行监理人有关安全工作的指示。承包人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的内容和期限，以及监理人的指示，编制施工安全技术措施提交监理人审批。监理人应在技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限内批复承包人。

9.2.2 承包人应加强施工作业安全管理，特别应加强易燃、易爆材料、火工器材、有毒与腐蚀性材料和其他危险品的管理，以及对爆破作业和地下工程施工等危险作业的管理。

9.2.3 承包人应严格按照国家安全标准制定施工安全操作规程，配备必要的安全生产和劳动保护设施，加强对承包人人员的安全教育，并发放安全工作手册和劳动保护用具。

9.2.4 承包人应按监理人的指示制定应对灾害的紧急预案，报送监理人审批。承包人还应按预案做好安全检查，配置必要的救助物资和器材，切实保护好有关人员的人身和财产安全。

9.2.5 合同约定的安全作业环境及安全施工措施所需费用应遵守有关规定，并包括在相关工作的合同价格中。因采取合同未约定的安全作业环境及安全施工措施增加的费用，由监理人按第 3.5 款商定或确定。

9.2.6 承包人应对其履行合同所雇佣的全部人员，包括分包人人员的工伤事故承担责任，但由于发包人原因造成承包人人员工伤事故的，应由发包人承担责任。

9.2.7 由于承包人原因在施工场地内及其毗邻地带造成的第三者人员伤亡和财产损失，由承包人负责赔偿。

9.2.8 承包人已标价工程量清单应包含工程安全作业环境及安全施工措施所需费用。

9.2.9 承包人应当建立健全安全生产责任制度和安全生产教育培训制度，制定安全生产规章制度和操作规程，保证本单位建立和完善安全生产条件所需资金的投入，对本工程进行定期和专项安全检查，并做好安全检查记录。

9.2.10 承包人应当设立安全生产管理机构，施工现场必须有专职安全生产管理人员。

9.2.11 承包人应负责对特种作业人员进行专门的安全作业培训，并保证特种作业人员持证上岗。

9.2.12 承包人应在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案；对专用合同条款约定的工程，应编制专项施工方案报监理人批准；对专用合同条款约定的

专项施工方案，还应组织专家进行论证、审查，其中专家 1/2 人员应经发包人同意。

9.2.13 承包人在使用施工起重机械和整体提升脚手架、模板等自升式架设设施前，应当组织有关单位进行验收。

9.3 治安保卫

9.3.1 除合同另有约定外，发包人应与当地公安部门协商，在现场建立治安管理机构或联防组织，统一管理施工场地的治安保卫事项，履行合同工程的治安保卫职责。

9.3.2 发包人和承包人除应协助现场治安管理机构或联防组织维护施工场地的社会治安外，还应做好包括生活区在内的各自管辖区的治安保卫工作。

9.3.3 除合同另有约定外，发包人和承包人应在工程开工后，共同编制施工场地治安管理计划，并制定应对突发治安事件的紧急预案。在工程施工过程中，发生暴乱、爆炸等恐怖事件，以及群殴、械斗等群体性突发治安事件的，发包人和承包人应立即向当地政府报告。发包人和承包人应积极协助当地有关部门采取措施平息事态，防止事态扩大，尽量减少财产损失和避免人员伤亡。

9.4 环境保护

9.4.1 承包人在施工过程中，应遵守有关环境保护的法律，履行合同约定的环境保护义务，并对违反法律和合同约定义务所造成的环境破坏、人身伤害和财产损失负责。

9.4.2 承包人应按合同约定的环保工作内容，编制施工环保措施计划，报送监理人审批。

9.4.3 承包人应按照批准的施工环保措施计划有序地堆放和处理施工废弃物，避免对环境造成破坏。因承包人任意堆放或弃置施工废弃物造成妨碍公共交通、影响城镇居民生活、降低河流行洪能力、危及居民安全、破坏周边环境，或者影响其他承包人施工等后果的，承包人应承担责任。

9.4.4 承包人应按合同约定采取有效措施，对施工开挖的边坡及时进行支护，维护排水设施，并进行水土保护，避免因施工造成的地质灾害。

9.4.5 承包人应按国家饮用水管理标准定期对饮用水源进行监测，防止施工活动污染饮用水源。

9.4.6 承包人应按合同约定，加强对噪声、粉尘、废气、废水和废油的控制，努力降低噪声，控制粉尘和废气浓度，做好废水和废油的治理和排放。

9.5 事故处理

a8618801924c8088f53560eea081-20261201355050

9.5.1 发包人负责组织参建单位制定本工程的质量与安全事故应急预案，建立质量与安全事故应急处置指挥部。

9.5.2 承包人应对施工现场易发生重大事故的部位、环节进行监控，配备救援器材、设备，并定期组织演练。

9.5.3 工程开工前，承包人应根据本工程的特点制定施工现场施工质量与安全事故应急预案，并报发包人备案。

9.5.4 施工过程中发生事故时，发包人、承包人应立即启动应急预案。

9.5.5 事故调查处理由发包人按相关规定履行手续，承包人应配合。

9.6 水土保持

9.6.1 发包人应及时向承包人提供水土保持方案。

9.6.2 承包人在施工过程中，应遵守有关水土保持的法律法规和规章，履行合同约定的水土保持义务，并对其违反法律和合同约定义务所造成的水土流失灾害、人身伤害和财产损失负责。

9.6.3 承包人的水土保持措施计划，应满足技术标准和要求（合同技术条款）约定的水土保持要求。

9.7 文明工地

9.7.1 发包人应按专用合同条款的约定，负责建立创建文明建设工地的组织机构，制定创建文明建设工地的规划和办法。

9.7.2 承包人应按创建文明建设工地的规划和办法，履行职责，承担相应责任。所需费用应含在已标价工程量清单中。

9.8 防汛度汛

9.8.1 发包人组织工程参建单位编制本工程的度汛方案和措施。

9.8.2 承包人应根据发包人编制的本工程度汛方案和措施，制定相应的度汛方案，报送发包人批准后实施。

10 进度计划

10.1 合同进度计划

承包人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的内容和期限以及监理人的指示，编制详细的施工总进度计划及其说明提交监理人审批。监理人应在技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限内批复承包人，否则该进度计划视为已得到批准。经监理人批

18860180192c8881153a60e3ea0d1-20261213455660

准的施工进度计划称合同进度计划，是控制合同工程进度的依据。承包人还应根据合同进度计划，编制更为详细的分阶段或单位工程或分部工程进度计划，报监理人审批。

10.2 合同进度计划的修订

不论何种原因造成工程的实际进度与第 10.1 款的合同进度计划不符时，承包人均应在 14 天内向监理人提交修订合同进度计划的申请报告，并附有关措施和相关资料，报监理人审批，监理人应在收到申请报告后的 14 天内批复。当监理人认为需要修订合同进度计划时，承包人应按监理人的指示，在 14 天内向监理人提交修订的合同进度计划，并附调整计划的相关资料，提交监理人审批。监理人应在收到进度计划后的 14 天内批复。

不论何种原因造成施工进度延迟，承包人均应按监理人的指示，采取有效措施赶上进度。承包人应在向监理人提交修订合同进度计划的同时，编制一份赶工措施报告提交监理人审批。由于发包人原因造成施工进度延迟，应按第 11.3 款的约定办理；由于承包人原因造成施工进度延迟，应按第 11.5 款的约定办理。

10.3 单位工程进度计划

监理人认为有必要时，承包人应按监理人指示的内容和期限，并根据合同进度计划的进度控制要求，编制单位工程进度计划，提交监理人审批。

10.4 提交资金流估算表

承包人应在按第 10.1 款约定向监理人提交施工总进度计划的同时，按下表约定的格式，向监理人提交按月的资金流估算表。估算表应包括承包人计划可从发包人处得到的全部款额，以供发包人参考。此后，当监理人提出要求时，承包人应在监理人指定的期限内提交修订的资金流估算表。

ab80e18d1134c0088bc53560eea081-2226120135555660

资金流估算表（参考格式）　　金额单位

年	月	工程预付款	完成工作量付款	质量保证金扣留	材料款扣除	预付款扣还	其他	应收款	累计应收款

11 开工和竣工（完工）

11.1 开工

11.1.1 监理人应在开工日期 7 天前向承包人发出开工通知。监理人在发出开工通知

前应获得发包人同意。工期自监理人发出的开工通知中载明的开工日期起计算。承包人应在开工日期后尽快施工。

11.1.2 承包人应按第 10.1 款约定的合同进度计划，向监理人提交工程开工报审表，经监理人审批后执行。开工报审表应详细说明按合同进度计划正常施工所需的施工道路、临时设施、材料设备、施工人员等施工组织措施的落实情况以及工程的进度安排。

11.1.3 若发包人未能按合同约定向承包人提供开工的必要条件，承包人有权要求延长工期。监理人应在收到承包人的书面要求后，按第 3.5 款的约定，与合同双方商定或确定增加的费用和延长的工期。

11.1.4 承包人在接到开工通知后 14 天内未按进度计划要求及时进场组织施工，监理人可通知承包人在接到通知后 7 天内提交一份说明其进场延误的书面报告，报送监理人。书面报告应说明不能及时进场的原因和补救措施，由此增加的费用和工期延误责任由承包人承担。

11.2 竣工（完工）

承包人应在第 1.1.4.3 目约定的期限内完成合同工程。合同工程实际完工日期在合同工程完工证书中明确。

11.3 发包人的工期延误

在履行合同过程中，由于发包人的下列原因造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。需要修订合同进度计划的，按照第 10.2 款的约定办理。

（1）增加合同工作内容；

（2）改变合同中任何一项工作的质量要求或其他特性；

（3）发包人迟延提供材料、工程设备或变更交货地点的；

（4）因发包人原因导致的暂停施工；

（5）提供图纸延误；

（6）未按合同约定及时支付预付款、进度款；

（7）发包人造成工期延误的其他原因。

11.4 异常恶劣的气候条件

11.4.1 当工程所在地发生危及施工安全的异常恶劣气候时，发包人和承包人应按本合同通用合同条款第 12 条的约定，及时采取暂停施工或部分暂停施工措施。异常恶劣

气候条件解除后，承包人应及时安排复工。

11.4.2 异常恶劣气候条件造成的工期延误和工程损坏，应由发包人与承包人参照本合同通用合同条款第 21.3 款的约定协商处理。

11.4.3 本合同工程界定异常恶劣气候条件的范围在专用合同条款中约定。

11.5 承包人的工期延误

由于承包人原因，未能按合同进度计划完成工作，或监理人认为承包人施工进度不能满足合同工期要求的，承包人应采取措施加快进度，并承担加快进度所增加的费用。由于承包人原因造成工期延误，承包人应支付逾期完工违约金。逾期完工违约金的计算方法在专用合同条款中约定。承包人支付逾期完工违约金，不免除承包人完成工程及修补缺陷的义务。

11.6 工期提前

发包人要求承包人提前完工，或承包人提出提前完工的建议能够给发包人带来效益的，应由监理人与承包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订合同进度计划。发包人应承担承包人由此增加的费用，并向承包人支付专用合同条款约定的相应奖金。

发包人要求提前完工的，双方协商一致后应签订提前完工协议，协议内容包括：

（1）提前的时间和修订后的进度计划；

（2）承包人的赶工措施；

（3）发包人为赶工提供的条件；

（4）赶工费用（包括利润和奖金）。

12 暂停施工

12.1 承包人暂停施工的责任

因下列暂停施工增加的费用和（或）工期延误由承包人承担：

（1）承包人违约引起的暂停施工；

（2）由于承包人原因为工程合理施工和安全保障所必需的暂停施工；

（3）承包人擅自暂停施工；

（4）承包人其他原因引起的暂停施工；

（5）专用合同条款约定由承包人承担的其他暂停施工。

12.2 发包人暂停施工的责任

由于发包人原因引起的暂停施工造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期

和（或）增加费用，并支付合理利润。

属于下列任何一种情况引起的暂停施工，均为发包人的责任：

（1）由于发包人违约引起的暂停施工；

（2）由于不可抗力的自然或社会因素引起的暂停施工；

（3）专用合同条款中约定的其他由于发包人原因引起的暂停施工。

12.3 监理人暂停施工指示

12.3.1 监理人认为有必要时，可向承包人作出暂停施工的指示，承包人应按监理人指示暂停施工。不论由于何种原因引起的暂停施工，暂停施工期间承包人应负责妥善保护工程并提供安全保障。

12.3.2 由于发包人的原因发生暂停施工的紧急情况，且监理人未及时下达暂停施工指示的，承包人可先暂停施工，并及时向监理人提出暂停施工的书面请求。监理人应在接到书面请求后的 24 小时内予以答复，逾期未答复的，视为同意承包人的暂停施工请求。

12.4 暂停施工后的复工

12.4.1 暂停施工后，监理人应与发包人和承包人协商，采取有效措施积极消除暂停施工的影响。当工程具备复工条件时，监理人应立即向承包人发出复工通知。承包人收到复工通知后，应在监理人指定的期限内复工。

12.4.2 承包人无故拖延和拒绝复工的，由此增加的费用和工期延误由承包人承担；因发包人原因无法按时复工的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。

12.5 暂停施工持续 56 天以上

12.5.1 监理人发出暂停施工指示后 56 天内未向承包人发出复工通知，除了该项停工属于第 12.1 款的情况外，承包人可向监理人提交书面通知，要求监理人在收到书面通知后 28 天内准许已暂停施工的工程或其中一部分工程继续施工。如监理人逾期不予批准，则承包人可以通知监理人，将工程受影响的部分视为按第 15.1（1）项的可取消工作。如暂停施工影响到整个工程，可视为发包人违约，应按第 22.2 款的规定办理。

12.5.2 由于承包人责任引起的暂停施工，如承包人在收到监理人暂停施工指示后 56 天内不认真采取有效的复工措施，造成工期延误，可视为承包人违约，应按第 22.1 款的规定办理。

13 工程质量

13.1 工程质量要求

13.1.1 工程质量验收按合同约定验收标准执行。

13.1.2 因承包人原因造成工程质量达不到合同约定验收标准的，监理人有权要求承包人返工直至符合合同要求为止，由此造成的费用增加和（或）工期延误由承包人承担。

13.1.3 因发包人原因造成工程质量达不到合同约定验收标准的，发包人应承担由于承包人返工造成的费用增加和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

13.2 承包人的质量管理

13.2.1 承包人应在施工场地设置专门的质量检查机构，配备专职质量检查人员，建立完善的质量检查制度。承包人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的内容和期限，编制工程质量保证措施文件，包括质量检查机构的组织和岗位责任、质量检查人员的组成、质量检查程序和实施细则等，提交监理人审批。监理人应在技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限内批复承包人。

13.2.2 承包人应加强对施工人员的质量教育和技术培训，定期考核施工人员的劳动技能，严格执行规范和操作规程。

13.3 承包人的质量检查

承包人应按合同约定对材料、工程设备以及工程的所有部位及其施工工艺进行全过程的质量检查和检验，并做详细记录，编制工程质量报表，报送监理人审查。

13.4 监理人的质量检查

监理人有权对工程的所有部位及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为监理人的检查和检验提供方便，包括监理人到施工场地，或制造、加工地点，或合同约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。承包人还应按监理人指示，进行施工场地取样试验、工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及监理人要求进行的其他工作。监理人的检查和检验，不免除承包人按合同约定应负的责任。

13.5 工程隐蔽部位覆盖前的检查

13.5.1 通知监理人检查

经承包人自检确认的工程隐蔽部位具备覆盖条件后，承包人应通知监理人在约定的期限内检查。承包人的通知应附有自检记录和必要的检查资料。监理人应按时到场检查。

经监理人检查确认质量符合隐蔽要求，并在检查记录上签字后，承包人才能进行覆盖。监理人检查确认质量不合格的，承包人应在监理人指示的时间内修整返工后，由监理人重新检查。

13.5.2 监理人未到场检查

监理人未按第 13.5.1 项约定的时间进行检查的，除监理人另有指示外，承包人可自行完成覆盖工作，并作相应记录报送监理人，监理人应签字确认。监理人事后对检查记录有疑问的，可按第 13.5.3 项的约定重新检查。

13.5.3 监理人重新检查

承包人按第 13.5.1 项或第 13.5.2 项覆盖工程隐蔽部位后，监理人对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检验，承包人应遵照执行，并在检验后重新覆盖恢复原状。经检验证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润；经检验证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

13.5.4 承包人私自覆盖

承包人未通知监理人到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，监理人有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

13.6 清除不合格工程

13.6.1 承包人使用不合格材料、工程设备，或采用不适当的施工工艺，或施工不当，造成工程不合格的，监理人可以随时发出指示，要求承包人立即采取措施进行补救，直至达到合同要求的质量标准，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

13.6.2 由于发包人提供的材料或工程设备不合格造成的工程不合格，需要承包人采取措施补救的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

13.7 质量评定

13.7.1 发包人应组织承包人进行工程项目划分，并确定单位工程、主要分部工程、重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程。

13.7.2 工程实施过程中，单位工程、主要分部工程、重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程的项目划分需要调整时，承包人应报发包人确认。

13.7.3 承包人应在单元（工序）工程质量自评合格后，报监理人核定质量等级并签

证认可。

13.7.4 除专用合同条款另有约定外，承包人应在重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程质量自评合格以及监理人抽检后，由监理人组织承包人等单位组成的联合小组，共同检查核定其质量等级并填写签证表。发包人按有关规定完成质量结论报工程质量监督机构核备手续。

13.7.5 承包人应在分部工程质量自评合格后，报监理人复核和发包人认定。发包人负责按有关规定完成分部工程质量结论报工程质量监督机构核备（核定）手续。

13.7.6 承包人应在单位工程质量自评合格后，报监理人复核和发包人认定。发包人负责按有关规定完成单位工程质量结论报工程质量监督机构核定手续。

13.7.7 除专用合同条款另有约定外，工程质量等级分为合格和优良，应分别达到约定的标准。

13.8 质量事故处理

13.8.1 发生质量事故时，承包人应及时向发包人和监理人报告。

13.8.2 质量事故调查处理由发包人按相关规定履行手续，承包人应配合。

13.8.3 承包人应对质量缺陷进行备案。发包人委托监理人对质量缺陷备案情况进行监督检查并履行相关手续。

13.8.4 除专用合同条款另有约定外，工程竣工验收时，发包人负责向竣工验收委员会汇报并提交历次质量缺陷处理的备案资料。

14 试验和检验

14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

14.1.1 承包人应按合同约定进行材料、工程设备和工程的试验和检验，并为监理人对上述材料、工程设备和工程的质量检查提供必要的试验资料和原始记录。按合同约定应由监理人与承包人共同进行试验和检验的，由承包人负责提供必要的试验资料和原始记录。

14.1.2 监理人未按合同约定派员参加试验和检验的，除监理人另有指示外，承包人可自行试验和检验，并应立即将试验和检验结果报送监理人，监理人应签字确认。

14.1.3 监理人对承包人的试验和检验结果有疑问的，或为查清承包人试验和检验成果的可靠性要求承包人重新试验和检验的，可按合同约定由监理人与承包人共同进行。重新试验和检验的结果证明该项材料、工程设备或工程的质量不符合合同要求的，由此

增加的费用和（或）工期延误由承包人承担；重新试验和检验结果证明该项材料、工程设备和工程符合合同要求，由发包人承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

14.1.4 承包人应按相关规定和标准对水泥、钢材等原材料与中间产品质量进行检验，并报监理人复核。

14.1.5 除专用合同条款另有约定外，水工金属结构、启闭机及机电产品进场后，监理人组织发包人按合同进行交货检查和验收。安装前，承包人应检查产品是否有出厂合格证、设备安装说明书及有关技术文件，对在运输和存放过程中发生的变形、受潮、损坏等问题应作好记录，并进行妥善处理。

14.1.6 对专用合同条款约定的试块、试件及有关材料，监理人实行见证取样。见证取样资料由承包人制备，记录应真实齐全，监理人、承包人等参与见证取样人员均应在相关文件上签字。

14.2 现场材料试验

14.2.1 承包人根据合同约定或监理人指示进行的现场材料试验，应由承包人提供试验场所、试验人员、试验设备器材以及其他必要的试验条件。

14.2.2 监理人在必要时可以使用承包人的试验场所、试验设备器材以及其他试验条件，进行以工程质量检查为目的的复合性材料试验，承包人应予以协助。

14.3 现场工艺试验

承包人应按合同约定或监理人指示进行现场工艺试验。对大型的现场工艺试验，监理人认为必要时，应由承包人根据监理人提出的工艺试验要求，编制工艺试验措施计划，报送监理人审批。

15 变更

15.1 变更的范围和内容

在履行合同中发生以下情形之一，应按照本款规定进行变更。

（1）取消合同中任何一项工作，但被取消的工作不能转由发包人或其他人实施；

（2）改变合同中任何一项工作的质量或其他特性；

（3）改变合同工程的基线、标高、位置或尺寸；

（4）改变合同中任何一项工作的施工时间或改变已批准的施工工艺或顺序；

（5）为完成工程需要追加的额外工作；

ab860180191c8088b53a0eaa01-20261120135455660

（6）增加或减少专用合同条款中约定的关键项目工程量超过其工程总量的一定数量百分比。

上述第（1）～（6）目的变更内容引起工程施工组织和进度计划发生实质性变动和影响其原定的价格时，才予调整该项目的单价。第（6）目情形下单价调整方式在专用合同条款中约定。

15.2 变更权

在履行合同过程中，经发包人同意，监理人可按第 15.3 款约定的变更程序向承包人作出变更指示，承包人应遵照执行。没有监理人的变更指示，承包人不得擅自变更。

15.3 变更程序

15.3.1 变更的提出

（1）在合同履行过程中，可能发生第 15.1 款约定情形的，监理人可向承包人发出变更意向书。变更意向书应说明变更的具体内容和发包人对变更的时间要求，并附必要的图纸和相关资料。变更意向书应要求承包人提交包括拟实施变更工作的计划、措施和完工时间等内容的实施方案。发包人同意承包人根据变更意向书要求提交的变更实施方案的，由监理人按第 15.3.3 项约定发出变更指示。

（2）在合同履行过程中，发生第 15.1 款约定情形的，监理人应按照第 15.3.3 项约定向承包人发出变更指示。

（3）承包人收到监理人按合同约定发出的图纸和文件，经检查认为其中存在第 15.1 款约定情形的，可向监理人提出书面变更建议。变更建议应阐明要求变更的依据，并附必要的图纸和说明。监理人收到承包人书面建议后，应与发包人共同研究，确认存在变更的，应在收到承包人书面建议后的 14 天内作出变更指示。经研究后不同意作为变更的，应由监理人书面答复承包人。

（4）若承包人收到监理人的变更意向书后认为难以实施此项变更，应立即通知监理人，说明原因并附详细依据。监理人与承包人和发包人协商后确定撤销、改变或不改变原变更意向书。

15.3.2 变更估价

（1）除专用合同条款对期限另有约定外，承包人应在收到变更指示或变更意向书后的 14 天内，向监理人提交变更报价书，报价内容应根据第 15.4 款约定的估价原则，详细开列变更工作的价格组成及其依据，并附必要的施工方法说明和有关图纸。

a86d180191fc8888bc5356062eaf81-02213545660

（2）变更工作影响工期的，承包人应提出调整工期的具体细节。监理人认为有必要时，可要求承包人提交要求提前或延长工期的施工进度计划及相应施工措施等详细资料。

（3）除专用合同条款对期限另有约定外，监理人收到承包人变更报价书后的 14 天内，根据第 15.4 款约定的估价原则，按照第 3.5 款商定或确定变更价格。

15.3.3 变更指示

（1）变更指示只能由监理人发出。

（2）变更指示应说明变更的目的、范围、变更内容以及变更的工程量及其进度和技术要求，并附有关图纸和文件。承包人收到变更指示后，应按变更指示进行变更工作。

15.4 变更的估价原则

除专用合同条款另有约定外，因变更引起的价格调整按照本款约定处理。

15.4.1 已标价工程量清单中有适用于变更工作的子目的，采用该子目的单价。

15.4.2 已标价工程量清单中无适用于变更工作的子目，但有类似子目的，可在合理范围内参照类似子目的单价，由监理人按第 3.5 款商定或确定变更工作的单价。

15.4.3 已标价工程量清单中无适用或类似子目的单价，可按照成本加利润的原则，由监理人按第 3.5 款商定或确定变更工作的单价。

15.5 承包人的合理化建议

15.5.1 在履行合同过程中，承包人对发包人提供的图纸、技术要求以及其他方面提出的合理化建议，均应以书面形式提交监理人。合理化建议书的内容应包括建议工作的详细说明、进度计划和效益以及与其他工作的协调等，并附必要的设计文件。监理人应与发包人协商是否采纳建议。建议被采纳并构成变更的，应按第 15.3.3 项约定向承包人发出变更指示。

15.5.2 承包人提出的合理化建议降低了合同价格、缩短了工期或者提高了工程经济效益的，发包人可按国家有关规定在专用合同条款中约定给予奖励。

15.6 暂列金额

暂列金额只能按照监理人的指示使用，并对合同价格进行相应调整。

15.7 计日工

15.7.1 发包人认为有必要时，由监理人通知承包人以计日工方式实施变更的零星工作。其价款按列入已标价工程量清单中的计日工计价子目及其单价进行计算。

15.7.2 采用计日工计价的任何一项变更工作，应从暂列金额中支付，承包人应在该

项变更的实施过程中，每天提交以下报表和有关凭证报送监理人审批：

（1）工作名称、内容和数量；

（2）投入该工作所有人员的姓名、工种、级别和耗用工时；

（3）投入该工作的材料类别和数量；

（4）投入该工作的施工设备型号、台数和耗用台时；

（5）监理人要求提交的其他资料和凭证。

15.7.3 计日工由承包人汇总后，按第 17.3.2 项的约定列入进度付款申请单，由监理人复核并经发包人同意后列入进度付款。

15.8 暂估价

15.8.1 发包人在工程量清单中给定暂估价的材料、工程设备和专业工程属于依法必须招标的范围并达到规定的规模标准的，若承包人不具备承担暂估价项目的能力或具备承担暂估价项目的能力但明确不参与投标的，由发包人和承包人组织招标；若承包人具备承担暂估价项目的能力且明确参与投标的，由发包人组织招标。暂估价项目中标金额与工程量清单中所列金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。必须招标的暂估价项目招标组织形式、发包人和承包人组织招标时双方的权利义务关系在专用合同条款中约定。

15.8.2 发包人在工程量清单中给定暂估价的材料和工程设备不属于依法必须招标的范围或未达到规定的规模标准的，应由承包人按第 5.1 款的约定提供。经监理人确认的材料、工程设备的价格与工程量清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。

15.8.3 发包人在工程量清单中给定暂估价的专业工程不属于依法必须招标的范围或未达到规定的规模标准的，由监理人按照第 15.4 款进行估价，但专用合同条款另有约定的除外。经估价的专业工程与工程量清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。

16 价格调整

16.1 物价波动引起的价格调整

由于物价波动原因引起合同价格需要调整的，其价格调整方式在专用合同条款中约定。

16.1.1 采用价格指数调整价格差额

16.1.1.1 价格调整公式

因人工、材料和设备等价格波动影响合同价格时，根据投标函附录中的价格指数和权重表约定的数据，按以下公式计算差额并调整合同价格。

△P= P0｛A+【B1（Ft1/ Fo1）＋B2（Ft2/ Fo2）+B3（Ft3/ Fo3）＋…＋Bn（Ftn/ Fon）】-1｝

式中：△P--需调整的价格差额；

Po--第 17.3.3 项、第 17.5.2 项和第 17.6.2 项约定的付款证书中承包人应得到的已完成工程量的金额。此项金额应不包括价格调整、不计质量保证金的扣留和支付、预付款的支付和扣回。第 15 条约定的变更及其他金额已按现行价格计价的，也不计在内；

A--定值权重（即不调部分的权重）；

B1；B2；B3……Bn --各可调因子的变值权重（即可调部分的权重）为各可调因子在投标函投标总报价中所占的比例；

Ft1；Ft2；Ft3……Ftn--各可调因子的现行价格指数，指第 17.3.3 项、第 17.5.2 项和第 17.6.2 项约定的付款证书相关周期最后一天的前 42 天的各可调因子的价格指数；

Fo1；Fo2；Fo3……Fon --各可调因子的基本价格指数，指基准日期的各可调因子的价格指数。

以上价格调整公式中的各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源在投标函附录价格指数和权重表中约定。价格指数应首先采用有关部门提供的价格指数，缺乏上述价格指数时，可采用有关部门提供的价格代替。

16.1.1.2 暂时确定调整差额

在计算调整差额时得不到现行价格指数的，可暂用上一次价格指数计算，并在以后的付款中再按实际价格指数进行调整。

16.1.1.3 权重的调整

按第 15.1 款约定的变更导致原定合同中的权重不合理时，由监理人与承包人和发包人协商后进行调整。

16.1.1.4 承包人工期延误后的价格调整

由于承包人原因未在约定的工期内完工的，则对原约定完工日期后继续施工的工程，在使用第 16.1.1.1 目价格调整公式时，应采用原约定完工日期与实际完工日期的两个价格指数中较低的一个作为现行价格指数。

16.1.2 采用造价信息调整价格差额

施工期内，因人工、材料、设备和机械台班价格波动影响合同价格时，人工、机械使用费按照国家或省（自治区、直辖市）建设行政管理部门、行业建设管理部门或其授权的工程造价管理机构发布的人工成本信息、机械台班单价或机械使用费系数进行调整；需要进行价格调整的材料，其单价和采购数量应由监理人复核，监理人确认需调整的材料单价及数量，作为调整工程合同价格差额的依据。

工程造价信息的来源以及价格调整的项目和系数在专用合同条款中约定。

16.2 法律变化引起的价格调整

在基准日后，因法律变化导致承包人在合同履行中所需要的工程费用发生除第 16.1 款约定以外的增减时，监理人应根据法律、国家或省、自治区、直辖市有关部门的规定，按第 3.5 款商定或确定需调整的合同价款。

17 计量与支付

17.1 计量

17.1.1 计量单位

计量采用国家法定的计量单位。

17.1.2 计量方法

结算工程量应按工程量清单中约定的方法计量。

17.1.3 计量周期

除专用合同条款另有约定外，单价子目已完成工程量按月计量，总价子目的计量周期按批准的支付分解报告确定。

17.1.4 单价子目的计量

（1）已标价工程量清单中的单价子目工程量为估算工程量。结算工程量是承包人实际完成的，并按合同约定的计量方法进行计量的工程量。

（2）承包人对已完成的工程进行计量，向监理人提交进度付款申请单、已完成工程量报表和有关计量资料。

（3）监理人对承包人提交的工程量报表进行复核，以确定实际完成的工程量。对数量有异议的，可要求承包人按第 8.2 款约定进行共同复核和抽样复测。承包人应协助监理人进行复核并按监理人要求提供补充计量资料。承包人未按监理人要求参加复核，监理人复核或修正的工程量视为承包人实际完成的工程量。

（4）监理人认为有必要时，可通知承包人共同进行联合测量、计量，承包人应遵照

3802180d1924c6088bc5960e3ea081-20261120135455000

执行。

（5）承包人完成工程量清单中每个子目的工程量后，监理人应要求承包人派员共同对每个子目的历次计量报表进行汇总，以核实最终结算工程量。监理人可要求承包人提供补充计量资料，以确定最后一次进度付款的准确工程量。承包人未按监理人要求派员参加的，监理人最终核实的工程量视为承包人完成该子目的准确工程量。

（6）监理人应在收到承包人提交的工程量报表后的 7 天内进行复核，监理人未在约定时间内复核的，承包人提交的工程量报表中的工程量视为承包人实际完成的工程量，据此计算工程价款。

17.1.5 总价子目的计量

总价子目的分解和计量按照下述约定进行。

（1）总价子目的计量和支付应以总价为基础，不因第 16.1 款中的因素而进行调整。承包人实际完成的工程量，是进行工程目标管理和控制进度支付的依据。

（2）承包人应按工程量清单的要求对总价子目进行分解，并在签订协议书后的 28 天内将各子目的总价支付分解表提交监理人审批。分解表应标明其所属子目和分阶段需支付的金额。承包人应按批准的各总价子目支付周期，对已完成的总价子目进行计量，确定分项的应付金额列入进度付款申请单中。

（3）监理人对承包人提交的上述资料进行复核，以确定分阶段实际完成的工程量和工程形象目标。对其有异议的，可要求承包人按第 8.2 款约定进行共同复核和抽样复测。

（4）除按照第 15 条约定的变更外，总价子目的工程量是承包人用于结算的最终工程量。

ab860180d024c80...8bc3a0e...a0d1-20261...35455660

17.2 预付款

17.2.1 预付款

预付款用于承包人为合同工程施工购置材料、工程设备、施工设备、修建临时设施以及组织施工队伍进场等，分为工程预付款和工程材料预付款。预付款必须专用于合同工程。预付款的额度和预付办法在专用合同条款中约定。

17.2.2 预付款保函（担保）

（1）承包人应在收到第一次工程预付款的同时向发包人提交工程预付款担保，担保金额应与第一次工程预付款金额相同，工程预付款担保在第一次工程预付款被发包人扣回前一直有效。

（2）工程材料预付款的担保在专用合同条款中约定。

（3）预付款担保的担保金额可根据预付款扣回的金额相应递减。

17.2.3 预付款的扣回与还清

预付款在进度付款中扣回，扣回与还清办法在专用合同条款中约定。在颁发合同工程完工证书前，由于不可抗力或其他原因解除合同时，预付款尚未扣清的，尚未扣清的预付款余额应作为承包人的到期应付款。

17.3 工程进度付款

17.3.1 付款周期

付款周期同计量周期。

17.3.2 进度付款申请单

承包人应在每个付款周期末，按监理人批准的格式和专用合同条款约定的份数，向监理人提交进度付款申请单，并附相应的支持性证明文件。除专用合同条款另有约定外，进度付款申请单应包括下列内容：

（1）截至本次付款周期末已实施工程的价款；

（2）根据第 15 条应增加和扣减的变更金额；

（3）根据第 23 条应增加和扣减的索赔金额；

（4）根据第 17.2 款约定应支付的预付款和扣减的返还预付款；

（5）根据第 17.4.1 项约定应扣减的质量保证金；

（6）根据合同应增加和扣减的其他金额。

17.3.3 进度付款证书和支付时间

（1）监理人在收到承包人进度付款申请单以及相应的支持性证明文件后的 14 天内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的金额以及相应的支持性材料，经发包人审查同意后，由监理人向承包人出具经发包人签认的进度付款证书。监理人有权扣发承包人未能按照合同要求履行任何工作或义务的相应金额。

（2）发包人应在监理人收到进度付款申请单后的 28 天内，将进度应付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按专用合同条款的约定支付逾期付款违约金。

（3）监理人出具进度付款证书，不应视为监理人已同意、批准或接受了承包人完成的该部分工作。

（4）进度付款涉及政府投资资金的，按照国库集中支付等国家相关规定和专用合同条款的约定办理。

a4860-80e-92c-8108b53a0eaa01-20261203455660

17.3.4 工程进度付款的修正

在对以往历次已签发的进度付款证书进行汇总和复核中发现错、漏或重复的，监理人有权予以修正，承包人也有权提出修正申请。经双方复核同意的修正，应在本次进度付款中支付或扣除。

17.4 质量保证金

17.4.1 监理人应从第一个工程进度付款周期开始，在发包人的进度付款中，按专用合同条款的约定扣留质量保证金，直至扣留的质量保证金总额达到专用合同条款约定的金额或比例为止。质量保证金的计算额度不包括预付款的支付与扣回金额。

17.4.2 合同工程完工证书颁发后 14 天内，发包人将质量保证金总额的一半支付给承包人。在第 1.1.4.5 目约定的缺陷责任期（工程质量保修期）满时，发包人将在 30 个工作日内会同承包人按照合同约定的内容核实承包人是否完成保修责任。如无异议，发包人应当在核实后将剩余的质量保证金支付给承包人。

17.4.3 在第 1.1.4.5 目约定的缺陷责任期（工程质量保修期）满时，承包人没有完成缺陷责任的，发包人有权扣留与未履行责任剩余工作所需金额相应的质量保证金余额，并有权根据第 19.3 款约定要求延长缺陷责任期（工程质量保修期），直至完成剩余工作为止。

17.5 竣工结算（完工结算）

17.5.1 竣工（完工）付款申请单

（1）承包人应在合同工程完工证书颁发后 28 天内，按专用合同条款约定的份数向监理人提交完工付款申请单，并提供相关证明材料。完工付款申请单应包括下列内容：完工结算合同总价、发包人已支付承包人的工程价款、应扣留的质量保证金、应支付的完工付款金额。

（2）监理人对完工付款申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料。经监理人和承包人协商后，由承包人向监理人提交修正后的完工付款申请单。

17.5.2 竣工（完工）付款证书及支付时间

（1）监理人在收到承包人提交的完工付款申请单后的 14 天内完成核查，提出发包人到期应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。发包人应在收到后 14 天内审核完毕，由监理人向承包人出具经发包人签认的完工付款证书。监理人未在约定时间内核查，又未提出具体意见的，视为承包人提交的完工付款申请单已经监理人核查同意。

ab86180119...88bc53a60e...-20261120...

发包人未在约定时间内审核又未提出具体意见的，监理人提出发包人到期应支付给承包人的价款视为已经发包人同意。

（2）发包人应在监理人出具完工付款证书后的14天内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按第17.3.3（2）目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。

（3）承包人对发包人签认的完工付款证书有异议的，发包人可出具完工付款申请单中承包人已同意部分的临时付款证书。存在争议的部分，按第24条的约定办理。

（4）完工付款涉及政府投资资金的，按第17.3.3（4）目的约定办理。

17.6 最终结清

17.6.1 最终结清申请单

（1）工程质量保修责任终止证书签发后，承包人应按监理人批准的格式提交最终结清申请单。提交最终结清申请单的份数在专用合同条款中约定。

（2）发包人对最终结清申请单内容有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，由承包人向监理人提交修正后的最终结清申请单。

17.6.2 最终结清证书和支付时间

（1）监理人收到承包人提交的最终结清申请单后的14天内，提出发包人应支付给承包人的价款送发包人审核并抄送承包人。发包人应在收到后14天内审核完毕，由监理人向承包人出具经发包人签认的最终结清证书。监理人未在约定时间内核查，又未提出具体意见的，视为承包人提交的最终结清申请已经监理人核查同意；发包人未在约定时间内审核又未提出具体意见的，监理人提出应支付给承包人的价款视为已经发包人同意。

（2）发包人应在监理人出具最终结清证书后的14天内，将应支付款支付给承包人。发包人不按期支付的，按第17.3.3（2）目的约定，将逾期付款违约金支付给承包人。

（3）承包人对发包人签认的最终结清证书有异议的，按第24条的约定办理。

（4）最终结清付款涉及政府投资资金的，按第17.3.3（4）目的约定办理。

17.7 竣工财务决算

发包人负责编制本工程项目竣工财务决算，承包人应按专用合同条款的约定提供竣工财务决算编制所需的相关材料。

17.8 审计

发包人负责完成本工程竣工审计手续，承包人应完成相关配合工作。

18 竣工验收（验收）

18.1 验收工作分类

本工程验收工作按主持单位分为法人验收和政府验收。法人验收和政府验收的类别在专用合同条款中约定。除专用合同条款另有约定外，法人验收由发包人主持。承包人应完成法人验收和政府验收的配合工作，所需费用应含在已标价工程量清单中。

18.2 分部工程验收

18.2.1 分部工程具备验收条件时，承包人应向发包人提交验收申请报告，发包人应在收到验收申请报告之日起 10 个工作日内决定是否同意进行验收。

18.2.2 除专用合同条款另有约定外，监理人主持分部工程验收，承包人应派符合条件的代表参加验收工作组。

18.2.3 分部工程验收通过后，发包人向承包人发送分部工程验收鉴定书。承包人应及时完成分部工程验收鉴定书载明应由承包人处理的遗留问题。

18.3 单位工程验收

18.3.1 单位工程具备验收条件时，承包人应向发包人提交验收申请报告，发包人应在收到验收申请报告之日起 10 个工作日内决定是否同意进行验收。

18.3.2 发包人主持单位工程验收，承包人应派符合条件的代表参加验收工作组。

18.3.3 单位工程验收通过后，发包人向承包人发送单位工程验收鉴定书。承包人应及时完成单位工程验收鉴定书载明应由承包人处理的遗留问题。

18.3.4 需提前投入使用的单位工程在专用合同条款中明确。

18.4 合同工程完工验收

18.4.1 合同工程具备验收条件时，承包人应向发包人提交验收申请报告，发包人应在收到验收申请报告之日起 20 个工作日内决定是否同意进行验收。

18.4.2 发包人主持合同工程完工验收，承包人应派代表参加验收工作组。

18.4.3 合同工程完工验收通过后，发包人向承包人发送合同工程完工验收鉴定书。承包人应及时完成合同工程完工验收鉴定书载明应由承包人处理的遗留问题。

18.4.4 合同工程完工验收通过后，发包人与承包人应在 30 个工作日内组织专人负责工程交接，双方交接负责人应在交接记录上签字。承包人应按验收鉴定书约定的时间及时移交工程及其档案资料。工程移交时，承包人应向发包人递交工程质量保修书。在承包人递交了工程质量保修书、完成施工场地清理以及提交有关资料后，发包人应在 30

个工作日内向承包人颁发合同工程完工证书。

18.5 阶段验收

18.5.1 工程建设具备阶段验收条件时，发包人负责提出阶段验收申请报告。承包人应派代表参加阶段验收，并作为被验收单位在验收鉴定书上签字。阶段验收的具体类别在专用合同条款中约定。

18.5.2 承包人应及时完成阶段验收鉴定书载明应由承包人处理的遗留问题。

18.6 专项验收

18.6.1 发包人负责提出专项验收申请报告。承包人应按专项验收的相关规定参加专项验收。专项验收的具体类别在专用合同条款中约定。

18.6.2 承包人应及时完成专项验收成果性文件载明应由承包人处理的遗留问题。

18.7 竣工验收

18.7.1 申请竣工验收前，发包人组织竣工验收自查，承包人应派代表参加。

18.7.2 竣工验收分为竣工技术预验收和竣工验收两个阶段。发包人应通知承包人派代表参加技术预验收和竣工验收。

18.7.3 专用合同条款约定工程需要进行技术鉴定的，承包人应提交有关资料并完成配合工作。

18.7.4 竣工验收需要进行质量检测的，所需费用由发包人承担，但因承包人原因造成质量不合格的除外。

18.7.5 工程质量保修期满以及竣工验收遗留问题和尾工处理完成并通过验收后，发包人负责将处理情况和验收成果报送竣工验收主持单位，申请领取工程竣工证书，并发送承包人。

18.8 施工期运行

18.8.1 施工期运行是指合同工程尚未全部完工，其中某单位工程或部分工程已完工，需要投入施工期运行的，经发包人按第 18.2 款或第 18.3 款的约定验收合格，证明能确保安全后，才能在施工期投入运行。需要在施工期运行的单位工程或部分工程在专用合同条款中约定。

18.8.2 在施工期运行中发现工程或工程设备损坏或存在缺陷的，由承包人按第 19.2 款约定进行修复。

18.9 试运行

ab860185d154c8088e53a6032ea0810202112013955660

18.9.1 除专用合同条款另有约定外，承包人应按规定进行工程及工程设备试运行，负责提供试运行所需的人员、器材和必要的条件，并承担全部试运行费用。

18.9.2 由于承包人的原因导致试运行失败的，承包人应采取措施保证试运行合格，并承担相应费用。由于发包人的原因导致试运行失败的，承包人应当采取措施保证试运行合格，发包人应承担由此产生的费用，并支付承包人合理利润。

18.10 竣工（完工）清场

18.10.1 工程项目竣工（完工）清场的工作范围和内容在技术标准和要求（合同技术条款）中约定。

18.10.2 承包人未按监理人的要求恢复临时占地，或者场地清理未达到合同约定的，发包人有权委托其他人恢复或清理，所发生的金额从拟支付给承包人的款项中扣除。

18.11 施工队伍的撤离

合同工程完工证书颁发后的 56 天内，除了经监理人同意需在缺陷责任期（工程质量保修期）内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程外，其余的人员、施工设备和临时工程均应撤离施工场地或拆除。除合同另有约定外，缺陷责任期（工程质量保修期）满时，承包人的人员和施工设备应全部撤离施工场地。

19 缺陷责任与保修责任

19.1 缺陷责任期（工程质量保修期）的起算时间

除专用合同条款另有约定外，缺陷责任期（工程质量保修期）从工程通过合同工程完工验收后开始计算。在合同工程完工验收前，已经发包人提前验收的单位工程或部分工程，若未投入使用，其缺陷责任期（工程质量保修期）亦从工程通过合同工程完工验收后开始计算；若已投入使用，其缺陷责任期（工程质量保修期）从通过单位工程或部分工程投入使用验收后开始计算。缺陷责任期（工程质量保修期）的期限在专用条款中约定。

19.2 缺陷责任

19.2.1 承包人应在缺陷责任期（工程质量保修期）内对已交付使用的工程承担缺陷责任。

19.2.2 缺陷责任期（工程质量保修期）内，发包人对已接收使用的工程负责日常维护工作。发包人在使用过程中，发现已接收的工程存在新的缺陷或已修复的缺陷部位或部件又遭损坏的，承包人应负责修复，直至检验合格为止。

19.2.3 监理人和承包人应共同查清缺陷和（或）损坏的原因。经查明属承包人原因造成的，应由承包人承担修复和查验的费用。经查验属发包人原因造成的，发包人应承担修复和查验的费用，并支付承包人合理利润。

19.2.4 承包人不能在合理时间内修复缺陷的，发包人可自行修复或委托其他人修复，所需费用和利润的承担，按第 19.2.3 项约定办理。

19.3 缺陷责任期（工程质量保修期）的延长

由于承包人原因造成某项缺陷或损坏使某项工程或工程设备不能按原定目标使用而需要再次检查、检验和修复的，发包人有权要求承包人相应延长缺陷责任期（工程质量保修期），但缺陷责任期（工程质量保修期）最长不超过 2 年。

19.4 进一步试验和试运行

任何一项缺陷或损坏修复后，经检查证明其影响了工程或工程设备的使用性能，承包人应重新进行合同约定的试验和试运行，试验和试运行的全部费用应由责任方承担。

19.5 承包人的进入权

缺陷责任期（工程质量保修期）内承包人为缺陷修复工作需要，有权进入工程现场，但应遵守发包人的保安和保密规定。

19.6 缺陷责任期终止证书（工程质量保修责任终止证书）

合同工程完工验收或投入使用验收后，发包人与承包人应办理工程交接手续，承包人应向发包人递交工程质量保修书。

缺陷责任期（工程质量保修期）满后 30 个工作日内，发包人应向承包人颁发工程质量保修责任终止证书，并退还剩余的质量保证金，但保修责任范围内的质量缺陷未处理完成的应除外。

19.7 保修责任

合同当事人根据有关法律规定，在专用合同条款中约定工程质量保修范围、期限和责任。保修期自实际完工日期起计算。在全部工程完工验收前，已经发包人提前验收的单位工程，其保修期的起算日期相应提前。

20 保险

20.1 工程保险

除专用合同条款另有约定外，承包人应以发包人和承包人的共同名义向双方同意的保险人投保建筑工程一切险、安装工程一切险。其具体的投保内容、保险金额、保险费

ab8601[illegible]d1[illegible]24c08[illegible]c3[illegible]60e3ea[illegible]81-20[illegible]12135455600

率、保险期限等有关内容在专用合同条款中约定。

20.2 人员工伤事故的保险

20.2.1 承包人员工伤事故的保险

承包人应依照有关法律规定参加工伤保险，为其履行合同所雇佣的全部人员，缴纳工伤保险费，并要求其分包人也进行此项保险。

20.2.2 发包人员工伤事故的保险

发包人应依照有关法律规定参加工伤保险，为其现场机构雇佣的全部人员，缴纳工伤保险费，并要求其监理人也进行此项保险。

20.3 人身意外伤害险

20.3.1 发包人应在整个施工期间为其现场机构雇用的全部人员，投保人身意外伤害险，缴纳保险费，并要求其监理人也进行此项保险。

20.3.2 承包人应在整个施工期间为其现场机构雇用的全部人员，投保人身意外伤害险，缴纳保险费，并要求其分包人也进行此项保险。

20.4 第三者责任险

20.4.1 第三者责任系指在保险期内，对因工程意外事故造成的、依法应由被保险人负责的工地上及毗邻地区的第三者人身伤亡、疾病或财产损失（本工程除外），以及被保险人因此而支付的诉讼费用和事先经保险人书面同意支付的其他费用等赔偿责任。

20.4.2 在工程质量保修责任终止证书颁发前，承包人应以承包人和发包人的共同名义，投保第 20.4.1 项约定的第三者责任险，其保险费率、保险金额等有关内容在专用合同条款中约定。

20.5 其他保险

除专用合同条款另有约定外，承包人应为其施工设备、进场的材料和工程设备等办理保险。

20.6 对各项保险的一般要求

20.6.1 保险凭证

承包人应在专用合同条款约定的期限内向发包人提交各项保险生效的证据和保险单副本，保险单必须与专用合同条款约定的条件保持一致。

20.6.2 保险合同条款的变动

承包人需要变动保险合同条款时，应事先征得发包人同意，并通知监理人。保险人

b860180d19...ea081...20130455660

作出变动的，承包人应在收到保险人通知后立即通知发包人和监理人。

20.6.3 持续保险

承包人应与保险人保持联系，使保险人能够随时了解工程实施中的变动，并确保按保险合同条款要求持续保险。

20.6.4 保险金不足的补偿

保险金不足以补偿损失时，应由承包人和发包人各自负责补偿的范围和金额在专用合同条款中约定。

20.6.5 未按约定投保的补救

（1）由于负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理保险，或未能使保险持续有效的，另一方当事人可代为办理，所需费用由对方当事人承担。

（2）由于负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理某项保险，导致受益人未能得到保险人的赔偿，原应从该项保险得到的保险金应由负有投保义务的一方当事人支付。

20.6.6 报告义务

当保险事故发生时，投保人应按照保险单规定的条件和期限及时向保险人报告。

20.7 风险责任的转移

工程通过合同工程完工验收并移交给发包人后，原由承包人应承担的风险责任，以及保险的责任、权利和义务同时转移给发包人，但承包人在缺陷责任期（工程质量保修期）前造成损失和损坏情形除外。

21 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

21.1.1 不可抗力是指承包人和发包人在订立合同时不可预见，在工程施工过程中不可避免发生并不能克服的自然灾害和社会突发性事件，如地震、海啸、瘟疫、水灾、骚乱、暴动、战争和专用合同条款约定的其他情形。

21.1.2 不可抗力发生后，发包人和承包人应及时认真统计所造成的损失，收集不可抗力造成损失的证据。合同双方对是否属于不可抗力或其损失的意见不一致的，由监理人按第 3.5 款商定或确定。发生争议时，按第 24 条的约定办理。

21.2 不可抗力的通知

21.2.1 合同一方当事人遇到不可抗力事件，使其履行合同义务受到阻碍时，应立即

通知合同另一方当事人和监理人，书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况，并提供必要的证明。

21.2.2 如不可抗力持续发生，合同一方当事人应及时向合同另一方当事人和监理人提交中间报告，说明不可抗力和履行合同受阻的情况，并于不可抗力事件结束后 28 天内提交最终报告及有关资料。

21.3 不可抗力后果及其处理

21.3.1 不可抗力造成损害的责任

除专用合同条款另有约定外，不可抗力导致的人员伤亡、财产损失、费用增加和（或）工期延误等后果，由合同双方按以下原则承担：

（1）永久工程，包括已运至施工场地的材料和工程设备的损害，以及因工程损害造成的第三者人员伤亡和财产损失由发包人承担；

（2）承包人设备的损坏由承包人承担；

（3）发包人和承包人各自承担其人员伤亡和其他财产损失及其相关费用；

（4）承包人的停工损失由承包人承担，但停工期间应监理人要求照管工程和清理、修复工程的金额由发包人承担；

（5）不能按期完工的，应合理延长工期，承包人不需支付逾期完工违约金。发包人要求赶工的，承包人应采取赶工措施，赶工费用由发包人承担。

21.3.2 延迟履行期间发生的不可抗力

合同一方当事人延迟履行，在延迟履行期间发生不可抗力的，不免除其责任。

21.3.3 避免和减少不可抗力损失

不可抗力发生后，发包人和承包人均应采取措施尽量避免和减少损失的扩大，任何一方没有采取有效措施导致损失扩大的，应对扩大的损失承担责任。

21.3.4 因不可抗力解除合同

合同一方当事人因不可抗力不能履行合同的，应当及时通知对方解除合同。合同解除后，承包人应按照第 22.2.5 项约定撤离施工场地。已经订货的材料、设备由订货方负责退货或解除订货合同，不能退还的货款和因退货、解除订货合同发生的费用，由发包人承担，因未及时退货造成的损失由责任方承担。合同解除后的付款，参照第 22.2.4 项约定，由监理人按第 3.5 款商定或确定。

22 违约

22.1 承包人违约

22.1.1 承包人违约的情形

在履行合同过程中发生的下列情况属承包人违约：

（1）承包人违反第 1.8 款或第 4.3 款的约定，私自将合同的全部或部分权利转让给其他人，或私自将合同的全部或部分义务转移给其他人；

（2）承包人违反第 5.3 款或第 6.4 款的约定，未经监理人批准，私自将已按合同约定进入施工场地的施工设备、临时设施或材料撤离施工场地；

（3）承包人违反第 5.4 款的约定使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，又拒绝清除不合格工程；

（4）承包人未能按合同进度计划及时完成合同约定的工作，已造成或预期造成工期延误；

（5）承包人在缺陷责任期（工程质量保修期）内，未能对工程接收证书所列的缺陷清单的内容或缺陷责任期（工程质量保修期）内发生的缺陷进行修复，而又拒绝按监理人指示再进行修补；

（6）承包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同；

（7）承包人不按合同约定履行义务的其他情况。

22.1.2 对承包人违约的处理

（1）承包人发生第 22.1.1（6）目约定的违约情况时，发包人可通知承包人立即解除合同，并按有关法律处理。

（2）承包人发生除第 22.1.1（6）目约定以外的其他违约情况时，监理人可向承包人发出整改通知，要求其在指定的期限内改正。承包人应承担其违约所引起的费用增加和（或）工期延误。

（3）经检查证明承包人已采取了有效措施纠正违约行为，具备复工条件的，可由监理人签发复工通知复工。

22.1.3 承包人违约解除合同

监理人发出整改通知 28 天后，承包人仍不纠正违约行为的，发包人可向承包人发出解除合同通知。合同解除后，发包人可派员进驻施工场地，另行组织人员或委托其他承包人施工。发包人因继续完成该工程的需要，有权扣留使用承包人在现场的材料、设备和临时设施。但发包人的这一行动不免除承包人应承担的违约责任，也不影响发包人根据合同约定享有的索赔权利。

22.1.4 合同解除后的估价、付款和结清

（1）合同解除后，监理人按第 3.5 款商定或确定承包人实际完成工作的价值，以及承包人已提供的材料、施工设备、工程设备和临时工程等的价值。

（2）合同解除后，发包人应暂停对承包人的一切付款，查清各项付款和已扣款金额，包括承包人应支付的违约金。

（3）合同解除后，发包人应按第 23.4 款的约定向承包人索赔由于解除合同给发包人造成的损失。

（4）合同双方确认上述往来款项后，出具最终结清付款证书，结清全部合同款项。

（5）发包人和承包人未能就解除合同后的结清达成一致而形成争议的，按第 24 条的约定办理。

22.1.5 协议利益的转让

因承包人违约解除合同的，发包人有权要求承包人将其为实施合同而签订的材料和设备的订货协议或任何服务协议利益转让给发包人，并在解除合同后的 14 天内，依法办理转让手续。

22.1.6 紧急情况下无能力或不愿进行抢救

在工程实施期间或缺陷责任期（工程质量保修期）内发生危及工程安全的事件，监理人通知承包人进行抢救，承包人声明无能力或不愿立即执行的，发包人有权雇佣其他人员进行抢救。此类抢救按合同约定属于承包人义务的，由此发生的金额和（或）工期延误由承包人承担。

22.2 发包人违约

22.2.1 发包人违约的情形

在履行合同过程中发生的下列情形，属发包人违约：

（1）发包人未能按合同约定支付预付款或合同价款，或拖延、拒绝批准付款申请和支付凭证，导致付款延误的；

（2）发包人原因造成停工的；

（3）监理人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的；

（4）发包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同的；

（5）发包人不履行合同约定其他义务的。

22.2.2 承包人有权暂停施工

发包人发生除第 22.2.1（4）目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后的 28 天内仍不履行合

ab6010d924c8088bc3a60e3e081-20261120155455660

同义务，承包人有权暂停施工，并通知监理人，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

22.2.3 发包人违约解除合同

（1）发生第 22.2.1（4）目的违约情况时，承包人可书面通知发包人解除合同。

（2）承包人按 22.2.2 项暂停施工 28 天后，发包人仍不纠正违约行为的，承包人可向发包人发出解除合同通知。但承包人的这一行动不免除发包人承担的违约责任，也不影响承包人根据合同约定享有的索赔权利。

22.2.4 解除合同后的付款

因发包人违约解除合同的，发包人应在解除合同后 28 天内向承包人支付下列金额，承包人应在此期限内及时向发包人提交要求支付下列金额的有关资料和凭证：

（1）合同解除日以前所完成工作的价款；

（2）承包人为该工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的金额。发包人付还后，该材料、工程设备和其他物品归发包人所有；

（3）承包人为完成工程所发生的，而发包人未支付的金额；

（4）承包人撤离施工场地以及遣散承包人人员的金额；

（5）由于解除合同应赔偿的承包人损失；

（6）按合同约定在合同解除日前应支付给承包人的其他金额。

发包人应按本项约定支付上述金额并退还质量保证金和履约担保，但有权要求承包人支付应偿还给发包人的各项金额。

22.2.5 解除合同后的承包人撤离

因发包人违约而解除合同后，承包人应妥善做好已完工工程和已购材料、设备的保护和移交工作，按发包人要求将承包人设备和人员撤出施工场地。承包人撤出施工场地应遵守第 18.7.1 项的约定，发包人应为承包人撤出提供必要条件。

22.3 第三人造成的违约

在履行合同过程中，一方当事人因第三人的原因造成违约的，应当向对方当事人承担违约责任。一方当事人和第三人之间的纠纷，依照法律规定或者按照约定解决。

23 索赔

23.1 承包人索赔的提出

根据合同约定，承包人认为有权得到追加付款和（或）延长工期的，应按以下程序向发包人提出索赔：

（1）承包人应在知道或应当知道索赔事件发生后 28 天内，向监理人递交索赔意向通知书，并说明发生索赔事件的事由。承包人未在前述 28 天内发出索赔意向通知书的，丧失要求追加付款和（或）延长工期的权利；

（2）承包人应在发出索赔意向通知书后 28 天内，向监理人正式递交索赔通知书。索赔通知书应详细说明索赔理由以及要求追加的付款金额和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料；

（3）索赔事件具有连续影响的，承包人应按合理时间间隔继续递交延续索赔通知，说明连续影响的实际情况和记录，列出累计的追加付款金额和（或）工期延长天数；

（4）在索赔事件影响结束后的 28 天内，承包人应向监理人递交最终索赔通知书，说明最终要求索赔的追加付款金额和延长的工期，并附必要的记录和证明材料。

23.2 承包人索赔处理程序

（1）监理人收到承包人提交的索赔通知书后，应及时审查索赔通知书的内容、查验承包人的记录和证明材料，必要时监理人可要求承包人提交全部原始记录副本。

（2）监理人应按第 3.5 款商定或确定追加的付款和（或）延长的工期，并在收到上述索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的42 天内，将索赔处理结果答复承包人。

（3）承包人接受索赔处理结果的，发包人应在作出索赔处理结果答复后 28 天内完成赔付。承包人不接受索赔处理结果的，按第 24 条的约定办理。

23.3 承包人提出索赔的期限

23.3.1 承包人按第 17.5 款的约定接受了完工付款证书后，应被认为已无权再提出在合同工程完工证书颁发前所发生的任何索赔。

23.3.2 承包人按第 17.6 款的约定提交的最终结清申请单中，只限于提出合同工程完工证书颁发后发生的索赔。提出索赔的期限自接受最终结清证书时终止。

23.4 发包人的索赔

23.4.1 发生索赔事件后，监理人应及时书面通知承包人，详细说明发包人有权得到的索赔金额和（或）延长缺陷责任期（工程质量保修期）的细节和依据。发包人提出索赔的期限和要求与第 23.3 款的约定相同，延长缺陷责任期（工程质量保修期）的通知应在缺陷责任期（工程质量保修期）届满前发出。

23.4.2 监理人按第 3.5 款商定或确定发包人从承包人处得到赔付的金额和（或）缺陷责任期（工程质量保修期）的延长期。承包人应付给发包人的金额可从拟支付给承包人的合同价款中扣除，或由承包人以其他方式支付给发包人。

ab360a80c92e8088bc3a0e5a001-2261201354566

23.4.3 承包人对监理人按第 23.4.1 项发出的索赔书面通知内容持异议时，应在收到书面通知后的 14 天内，将持有异议的书面报告及其证明材料提交监理人。监理人应在收到承包人书面报告后的 14 天内，将异议的处理意见通知承包人，并按第 23.4.2 项的约定执行赔付。若承包人不接受监理人的索赔处理意见，可按本合同第 24 条的规定办理。

24 争议的解决

24.l 争议的解决方式

发包人和承包人在履行合同中发生争议的，可以友好协商解决或者提请争议评审组评审。合同当事人友好协商解决不成、不愿提请争议评审或者不接受争议评审组意见的，可在专用合同条款中约定下列一种方式解决。

（1）向约定的仲裁委员会申请仲裁；

（2）向有管辖权的人民法院提起诉讼。

24.2 友好解决

在提请争议评审、仲裁或者诉讼前，以及在争议评审、仲裁或诉讼过程中，发包人和承包人均可共同努力友好协商解决争议。

24.3 争议评审

24.3.1 采用争议评审的，发包人和承包人应在开工日后的 28 天内或在争议发生后，协商成立争议评审组。争议评审组由有合同管理和工程实践经验的专家组成。

24.3.2 合同双方的争议，应首先由申请人向争议评审组提交一份详细的评审申请报告，并附必要的文件、图纸和证明材料，申请人还应将上述报告的副本同时提交给被申请人和监理人。

24.3.3 被申请人在收到申请人评审申请报告副本后的 28 天内，向争议评审组提交一份答辩报告，并附证明材料。被申请人应将答辩报告的副本同时提交给申请人和监理人。

24.3.4 除专用合同条款另有约定外，争议评审组在收到合同双方报告后的 14 天内，邀请双方代表和有关人员举行调查会，向双方调查争议细节；必要时争议评审组可要求双方进一步提供补充材料。

24.3.5 除专用合同条款另有约定外，在调查会结束后的 14 天内，争议评审组应在不受任何干扰的情况下进行独立、公正的评审，作出书面评审意见，并说明理由。在争议评审期间，争议双方暂按总监理工程师的确定执行。

e8601802194c0085c53a60e3ea81-20261120135455000

24.3.6 发包人和承包人接受评审意见的，由监理人根据评审意见拟定执行协议，经争议双方签字后作为合同的补充文件，并遵照执行。

24.3.7 发包人或承包人不接受评审意见，并要求提交仲裁或提起诉讼的，应在收到评审意见后的 14 天内将仲裁或起诉意向书面通知另一方，并抄送监理人，但在仲裁或诉讼结束前应暂按总监理工程师的确定执行。

24.4 仲裁

24.4.1 若合同双方商定直接向仲裁机构申请仲裁，应签订仲裁协议并约定仲裁机构。

24.4.2 若合同双方未能达成仲裁协议，则本合同的仲裁条款无效，任一方均有权向人民法院提起诉讼。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第 3 节　专用合同条款

1 一般约定

1.1 词语定义

1.1.2 合同当事人和人员

1.1.2.2 发包人：北京市水利工程管理中心。

1.1.2.3 承包人：_____（签约后填入承包人的名称）_____。

1.1.2.5 分包人：_____（签约后填入分包人的名称）_____。

1.1.2.6 监理人：_____（填入监理人的名称）_____。

1.1.4 日期

1.1.4.5 缺陷责任期（工程质量保修期）：缺陷责任期和工程质量保修期分别约定。

（1）缺陷责任期：

①除绿化工程外，工程缺陷责任期：2 年。

②绿化工程（闸区植被修复、植被修复工程、绿化恢复、植被工程）缺陷责任期（养护期）：1 年。

（2）工程质量保修期：

①基础设施工程、房屋建筑的地基基础工程和主体结构工程，为设计文件规定的该工程的合理使用年限；

②屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，为 5 年；

③供热与供冷系统，为 2 个采暖期、供冷期；

④电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，为 2 年；

⑤其他项目的保修期限为 2 年。

1.1.5 合同价格和费用

通用合同条款 1.1.5.1 目修订为：

1.1.5.1 签约合同价：指签订合同时合同协议书中写明的，包括了暂列金额、暂估价的合同总金额。

签约合同价：人民币（大写）_____（¥_____）。

其中：安全生产费（含税）：_____元；

暂列金额（含税）：_____元；

专业工程暂估价（含税）：_____元；

a8260a30d922a8088bc3a60e3ea0d1-20261123-35455660

农民工工伤保险（含税）：_____元；

人工费（含税）为：_____元，占签约合同价比例为：_____%；

1.4 合同文件的优先顺序

进入合同文件的各项文件及其优先顺序是：

（1）合同协议书（包括补充协议）；

（2）中标通知书；

（3）中标人对投标文件所做出的澄清或说明；

（4）投标函及投标函附录；

（5）专用合同条款；

（6）通用合同条款；

（7）技术标准和要求（合同技术条款）；

（8）图纸；

（9）已标价工程量清单；

（10）经双方确认进入合同的其他文件：廉政协议、施工项目安全管理协议、农民工工资支付协议、非道路移动机械使用承诺书、扬尘污染防治工作承诺书、消防安全管理协议书、施工现场地下管线安全防护承诺书、施工单位质量管理违规行为分类标准、施工单位安全生产管理违规行为分类标准、工程建设期间发包人颁布的制度性文件和双方确认进入合同的其他文件。

1.7 联络

1.7.2 来往函件均应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限送达 发包人和承包人现场管理机构所在地 。

2 发包人义务

2.3 提供施工场地

2.3.2 发包人提供的施工场地范围为：经监理人审核发包人批准的施工图纸确定的范围。按照工程进度要求，双方协商施工场地提供计划。除施工图纸确定的施工场地范围外，承包人为完成本合同工程所需的其他施工场地由承包人自行解决，所需费用已包括在合同总价中，发包人不另行支付。

2.3.3 承包人自行勘察的施工场地范围为：承包人自行确定。

ab6019d1924c8080e5536603ea0381-20261120135455660

2.8 其他义务

（1）发包人对承包人按时足额支付农民工工资进行监督。

（2）发包人委托监理人对承包人落实文明施工和环境保护措施情况进行现场监理，承包人落实不到位的，发包人、监理人有权责令改进，前述改进要求同样不应视为增加费用的变更。

（3）发包人向承包人提供的有关现场的数据和资料，是发包人现有的能被承包人利用的资料，承包人应积极并尽一切可能对施工现场进行详细了解，发包人对承包人做出的任何推论、理解和结论均不负责任。

（4）发包人应按照就近原则选择建筑垃圾消纳场所，与其签订消纳处置协议；选择有资质的建筑垃圾运输服务单位，签订运输服务合同，要求运输服务单位将建筑垃圾交给与发包人签订消纳处置协议的消纳场所；涉及在施工现场作业的，要求运输服务单位服从承包人的现场管理；持建筑垃圾治理方案、消纳处置协议和运输服务合同向所在地的区城市管理部门备案建筑垃圾消纳情况。垃圾运输及消纳费用由承包人承担，包含在投标报价中。

a8861800192c8888bc53a60e3ea08f2025112015145560

3 监理人

3.1 监理人的职责和权力

3.1.1 监理人须根据发包人事先批准的权力范围行使权力，发包人批准的权力范围：

（1）按第 4.3 款约定，批准工程的分包；

（2）按第 4.5 款和 4.6 款的规定，批准人员的更换；

（3）按第 11.3 款、第 11.4 款的规定，确定延长工期；

（4）按第 12.3 款的规定，作出暂停施工的指示；

（5）按第 15 条的规定，作出任何变更；

（6）按第 15.6 款的规定，确定暂列金额的使用；

（7）按第 23.2 款的规定，作出索赔的处理；

（8）合同范围变更以及重大技术变更；

（9）采用新技术、新材料、新工艺。

本款补充第 3.1.4 项：

除本合同明确约定或发包人书面授权外，监理人无权减轻或免除任何一方在其与发包人签署的合同中对发包人承担的责任或义务。任何可能对工程造价、质量或工期构成

影响的设计变更和工程洽商，均须事先得到发包人的书面授权或批准。对承包人呈报的工程进度计划、完成的工程量、结算报告等文件的审批、回复，监理人的意见、对承包人的指示和通知等，监理人必须先呈交发包人，经发包人批准后再发给承包人，而不得直接发予承包人，包括但不限于：

（1）发布开工通知、暂停施工指示或者复工通知；

（2）工期延长；

（3）合同内工程款支付审核及所有涉及合同价款与费用变化的工程变更、洽商签订与支付的审核等；

（4）按技术规范标准审查本工程相关文件及设计变更的相关资料；

（5）审查分包合同和分包人的资质，控制外购成品件或半成品件、原材料及混合料的质量；

（6）审核工期、费用索赔及有关暂列金额的使用；

（7）涉及责任事件的确认并现场签证，以及对新增材料、设备进行市场询价、定价；

（8）对不符合规范标准、设计要求或合同约定的材料、构配件、设备责令承包人停止使用，对不符合规范和质量标准的工序、分部分项工程和不安全施工作业，责令承包人停工整改或返工；

（9）对已标价工程量清单核算确认并批准；

（10）监理人要求承包人撤换由其派遣或雇佣的那些工作不能胜任、玩忽职守、工作不负责任的人员，上述撤换的人员未经监理人书面同意不得重新回到本合同工程工作；

（11）监理人依据施工承包合同和监理合同、国家法律法规及发包人规定对施工承包人在履约过程中的违约行为提出处罚；

（12）严格执行北京市人民政府印发《北京市建筑垃圾处置管理规定》等相关文件的要求，监理人对建筑垃圾堆放、装载、运输等相关工作进行监督。

4 承包人

4.1 承包人的一般义务

4.1.8 为他人提供方便

（1）承包人应按监理人的指示为他人在施工场地或附近实施与工程有关的其他各项工作提供可能的条件。

①承包人给专业分包人提供的施工场地、工作面应该按要求准时提供，满足作业面交接技术要求；专业分包人进场前，承包人应同其办理施工场地、工作面的交接手续并办理移交。

②承包人应按监理人的指令为专业分包人在施工场地或附近实施与工程有关的其他各项工作提供可能的条件，包括但不限于为其提供施工场地、工作面、道路和其他公用设施等；在指定区域提供施工用水、用电接驳点等。

③承包人负责修建、维修及保养现场施工通道，并提供给专业分包人、材料和工程设备供货商使用。在施工期间为专业分包人、材料和工程设备供货商提供必要的安全防护措施，对专业分包人、材料和工程设备供货商等的安全相关事宜进行统一管理，并签订安全管理协议。

④承包人应对整个项目所涉及的所有专业分包工程的分包人、材料和工程设备供应商统一进行协调、组织、配合和管理，协调各专业交叉作业时的工作面冲突，各专业分包工程纳入承包人管理范围，因施工部署有误导致增加的措施费等相关费用由承包人承担，保障工程项目各专业分包工程、材料和工程设备供应的顺利开展，并承担承包人管理工作的全部配合照管责任及义务。

⑤承包人负责对各专业分包工程的施工计划及材料和工程设备的采购计划进行审核，协调各专业分包工程与材料和工程设备之间的施工工序和进度，协调专业分包工程分包人、材料和工程设备供应商之间的配合，对专业分包工程的质量及进度（包括总工期）负责。

⑥专业分包人的日常安全文明施工、质量、技术、进度、资料的管理全部纳入承包人管理范围，承包人需保证在上述各方面均达到相关规范标准的要求。

⑦与专业分包工程分包人核对各专业图纸间的需要统一的尺寸、标高等，保证各专业图纸间无冲突。

⑧提供标高及控制轴线，并对专业分包工程分包人由标高及控制轴线导出的控制线、控制点进行校对，并在使用期间定期复核。

4.1.10 其他义务

（1）本工程在设计度汛标准内的安全度汛由承包人负责，并承担由此发生的一切费用。由承包人负责编制防汛演练方案并配合发包人组织实施相关工作。

承包人严格落实《水利部关于印发构建水利安全生产风险管控“六项机制”的实施意见的通知》（水监督〔2022〕309 号）的要求，根据《水利水电工程生产安全重大事故

隐患判定导则》（SL/T842-2025）、《水利水电工程危险源辨识与风险评价导则》（SL/T843-2025）开展多层级风险评估，危险源识别及隐患排查治理体系建设工作。

（2）承包人应严格执行《北京市大气污染防治条例》、《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》、《建设工程扬尘污染防治规范》、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准第1部分：通则》（DB11/T 945.1-2023）、《水利工程绿色施工规范》（DB11/T 1776-2020）、《北京市建筑垃圾处置管理规定》等有关标准、规范和文件的规定，做好绿色施工措施：

①承包人应加强扬尘污染防治技术措施应用。应按照《施工工地扬尘视频监控和数据传输技术规范》DB11/T 1708-2019的要求安装扬尘视频监控系统，单一标段大于1km的线性水务工程，安装扬尘视频监控设备数量不应少于4套，2km以上的线性水务工程，应按照每1km增加安装2套的标准增加安装扬尘视频监控设备，并入建委平台与相关执法部门共享并实现通视。扬尘视频监控系统应于工程动工前完成安装及对接，安装数量应不少于《施工工地扬尘视频监控和数据传输技术规范》DB11/T 1708-2019的要求，扬尘视频监控系统发生故障失效的，应在48小时内完成维修。其费用包含在《工程量清单》相应项目中，发包人不另行支付。

承包人应遵照执行《北京市水务局关于加强在建水利工程工地施工现场远程视频监控系统安装工作的通知》，确保工地现场按要求安装视频监控系统。监控系统需具备延时摄影功能，其清晰度需贴合施工管理的实际需求，能清晰捕捉关键信息，同时搭配宽动态，低光降噪功能。

②承包人应按照国家及北京市的有关规定，制定切实可行的扬尘污染防治措施，全面负责施工现场扬尘污染防治工作，通过有效的技术手段和管理措施将施工产生的扬尘控制在相关指标范围内。确保工地沙土覆盖、工地路面硬化、出工地车辆冲洗车轮、工地洒水压尘、垃圾分类密闭存放，并保证渣土运输车辆符合相关规定要求。 承包人应在施工期间加强环保意识、保持工地清洁、控制扬尘、杜绝漏洒材料，使得施工现场及周围无扬尘污染。

③承包人应严格运输车辆管理，将运输车辆管理纳入项目经理责任制，严禁无准运证、密闭装置破损、排放不达标的车辆进入工地，严禁超量装载、车身不洁、车轮带泥的车辆驶出工地，做到“三不进、两不出”（不达标禁止进入工地、无准运证禁止进入工地、密闭装置损坏禁止进入工地，车厢未密闭禁止驶出工地、车身不洁禁止驶出工地），对施工垃圾装载处置的具体管理负责。

④工程实施过程中，接受有关部门的监督管理。同时，承包人对违反有关规定，造成扬尘污染防治工作不力的，也应接受有关部门依法做出的相应处罚，并赔偿给发包人造成的全部损失。

⑤承包人应严格执行北京市交通委员会、北京市城市管理委员会等有关部门对运输车辆、建筑垃圾管理的有关规定及要求，遵守国家和北京市关于建筑垃圾、生活垃圾分类管理的有关规定和要求，编制施工现场的建筑垃圾处理方案，明确建筑垃圾运输车辆进出施工现场的管理制度及运输过程中道路遗撒治理、溯源控制措施、具体负责人、检查人员和检查登记方法、投诉举报途径、突发事件处理程序等，并报城市管理部门备案。施工过程中，应按备案方案严格落实到位。

固体废物收集、处置须执行《中华人民共和国生态环境法典》中相关规定。

⑥承包人应统一设置《建筑垃圾处置责任公示牌》，公示建设单位、施工单位、运输企业、现场责任人、渣土消纳证编号、渣土消纳场所名称、监督电话等内容，以及施工现场建筑垃圾处理方案概要和建筑垃圾消纳情况备案信息等内容。

⑦承包人应当按照城市管理部门的规定对建筑垃圾进行资源化利用或者处置，并根据建筑垃圾运输服务合同的约定，通知建筑垃圾运输服务单位及时清运施工产生的建筑垃圾；对需要在施工现场贮存的建筑垃圾，应当按照规定采取密闭式垃圾站或者防尘网遮盖等扬尘防治措施。

⑧承包人应优先采用节能型的施工工艺和高性能用能设备，提高能源利用效率和效益，减少对环境的影响。

⑨承包人应按照北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求，在相关区域禁止使用不符合现行排放标准的非道路移动机械（包括挖掘机、装载机、挖掘装载机、叉车、推土机、平地机、压路机、摊铺机、铣刨机、钻机、打桩机、起重机等），否则，将自行承担相应法律后果和一切处罚。工程开工前及实施过程中，承包人应做好非道路移动机械的维护保养，其一切费用包含在相应工程项目总价或单价中。

承包人应按照《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》的要求，使用在本市进行信息编码登记且符合现行排放标准的非道路移动机械，并在“京环宝”小程序上进行进出场登记，否则，将自行承担相应法律后果和一切处罚。

承包人在施工过程中应完全按照政府部门发布的有关新能源车辆、机械使用的最新要求，凡是有新能源产品的，须将相应的内部车辆和非道路移动机械更新为新能源产品。

a0560120d924c8095bc53a50e3a084 - 2026-2026-20265145660

⑩承包人应当按照国家相关规定和本市住房城乡建设、交通、水务等部门的有关规定，制定噪声污染防治实施方案，将施工现场内产生噪声的设备、设施远离噪声敏感建筑物或者采取搭建隔声棚、设置声屏障以及其他减少振动、降低噪声的有效措施。

建设工程实行总承包和分包的，由承包人统一负责施工现场噪声污染防治，分包人负责分包范围内的施工现场噪声污染防治。

（3）承包人应认真贯彻落实国家、行业和北京市有关规定，严格保障农民工合法权益，不拖欠农民工工资：

①承包人应认真贯彻落实《保障农民工工资支付条例》（国务院第 724 号令）、《工程建设领域农民工工资专用账户管理暂行办法》（人社部发〔2021〕53 号）、《工程建设领域农民工工资保证金规定》（人社部〔2021〕65 号）、《北京市人民政府关于健全完善保障农民工工资支付制度机制建设的意见》（京政发〔2020〕26 号）、《北京市工程建设领域保障农民工工资支付工作管理办法》（京人社监发〔2021〕12 号）、《北京市工程建设领域农民工工资保证金实施办法》（京人社监发〔2021〕36 号）、《北京市水务局关于转发〈工程建设领域农民工工资专用账户管理暂行办法〉的通知》、《北京市水务局关于转发〈工程建设领域农民工工资保证金规定〉的通知》、《市根治拖欠农民工工资工作协调小组办公室关于进一步完善根治欠薪制度加强欠薪问题源头治理的通知》、《北京市水务局关于转发〈关于进一步完善根治欠薪制度加强欠薪问题源头治理的通知〉的通知》等国家、行业和北京市的有关规定，严格保障农民工合法权益，不拖欠农民工工资。设立农民工实名制、工资保证金、工资专户，实行银行代发等，并接受发包人或有关部门的监管。承包人未按要求设立农民工实名制、工资保证金、工资专户的，不得进入施工现场。

②承包人应按照北京市水务局《关于转发〈劳动合同示范文本〉的通知》（详见北京市水务局官网通知公告栏）要求，使用示范文本规范劳动合同签订。严格执行《中华人民共和国劳动法》及相关规定，规范用工年龄管理，不得与规定年龄以上的超龄工人签订劳动合同及不得进场施工，合理安排特殊岗位人员的岗位工作。保证每月按时、足额发放农民工工资。并遵守发包人有关合理、合法的农民工工资考核管理规定。

③承包人应当加强工程款管理，做到专款专用，不得拖欠专业分包工程、材料、设备货款、工人（农民工）工资等费用；监理人或发包人对工程款使用情况进行监督检查时，承包人应当积极配合，不得阻挠和拒绝，如承包人发生拖欠行为，一经查实，一律通报并责令承包人自行组织资金迅速偿还欠款。对承包人恶意拖欠和拒不按计划偿还或

出现工人（农民工）集体上访和群体性事件的，发包人可以代扣付款，并将有关情况报相关主管部门调查处理，必要时可解除合同并依法追究承包人的法律责任。给发包人造成不良影响和损失的，承包人应对发包人进行赔偿。

④发包人有权对承包人的农民工用工、考勤、工资支付等情况进行检查，承包人应当予以配合，并对提供的资料真实性承担法律责任。

⑤承包人与发包人、分包人产生争议的，承包人不得因争议不按照约定代发农民工工资。

⑥分包人对所招用农民工的实名制管理和工资支付负直接责任。承包人对分包人劳动用工和工资发放等情况进行监督。分包人拖欠农民工工资的，由承包人先行清偿，再依法进行追偿。工程建设项目转包，拖欠农民工工资的，由承包人先行清偿，再依法进行追偿。

⑦ 未尽事宜按照《保障农民工工资支付条例》执行。

（4）承包人应自觉遵守执行国家及地方行业主管部门颁布实施的有关安全生产的法规、规章、制度、标准，服从发包人现行的施工现场统一管理的规定，严格执行发包人下达的各项安全指令，确保安全施工，并按合同有关条款加强自身管理，履行承包人责任：

①依据《关于做好北京市建筑业工伤保险工作的通知》（京人社工发〔2015〕218号）、《关于做好本市公路水运水利机场工程建设项目参加工伤保险工作的通知》（京人社工发〔2018〕229 号）、《关于做好北京市建筑业工伤保险相关工作的补充通知》（京人社工发〔2025〕2 号）的有关规定，承包人在进场施工前，应按项目办理工伤保险。办理开工备案时，向行业主管部门提交《社会保险登记证》，作为保证工程施工安全的具体措施。

②承包人自行考虑安责险，相关费用已含在合同价款中。

③承包人应执行《北京市水务局关于印发试行〈北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引（2022 版）〉的通知》（京水务安〔2023〕2 号）、《水务工程施工现场安全生产管理导则》（DB11/T2274-2024）的有关规定，遵守施工现场安全生产和文明施工标准化管理的有关要求，达到绿色施工管理的标准化要求。其费用包含在合同价款中，发包人不另行支付。

④工程施工期间，承包人应建立完善的安全生产监督管理体系，实行安全生产责任制，确保安全生产；承包人应配备与施工规模相适应的专职安全生产管理机构和技术人

员，对施工安全时时检查和监督；施工现场的临时用电线路、用电设施的安装和使用必须符合有关安全技术规程和安全操作规程。

⑤承包人在有限空间作业前，须编制专题施工方案，制定操作规程，并落实各项防护措施，经监理人审批、报发包人备案后方可实施。

⑥承包人应按照北京市水务局《关于进一步加强水利工程起重机械使用管理的通知》（京水务安文〔2020〕38 号）的要求，加强起重机械的使用管理。

⑦承包人应建立并严格执行压力容器、压力管道等承压类特种设备的安全防护制度，加强特种设备作业人员（如压力容器操作人员、压力管道巡检及维护人员等）的安全培训，确保相关人员按国家及地方特种设备管理规定取得有效资格证书并持证上岗。

⑧承包人应做好消防隐患排查工作，定期举行消防培训及演练，相关费用由承包人承担。

⑨承包人必须对管理人员及工人的安全生产、食品卫生、交通安全等负责，保障现场安全生产。

⑩承包人现场使用的重要劳动防护用品（安全帽、安全网、安全带、电箱、漏电保护器、扣件、临电电缆等）应符合国家及当地政府的相关规定，且须严格按发包人要求执行，否则发包人有权停止不符合要求的产品在工地使用。劳务分包人使用的电箱必须由承包人统一提供，杜绝不合格电箱进入施工现场。

⑪承包人应承担施工安全保卫、施工照明及交通通畅的责任，并履行以下义务：

a.负责施工现场的施工安全保卫工作，按建设行政管理部门及相关部门要求配备护板、围栏、警示标志等安全防护设施，建立安全巡查机制，防范施工现场安全风险；

b.保障施工期间的照明需求，包括非夜间施工照明及特殊作业场景（如地下工程、有限空间作业等）的专项照明，确保照明强度、覆盖范围符合国家及北京市关于建设工程施工现场照明的规范要求；

c.维护施工现场场内及场内与场外接口处的交通通畅，合理规划施工车辆通行路线、人员通道，设置交通引导标识，避免因交通组织不当影响施工或第三方通行。

上述工作均需符合国家、行业及北京市关于建设工程安全生产、施工现场管理的法规、规章及技术标准。若因承包人未按本条约定履行义务，导致施工现场发生工程财产损失、人员伤亡（包括发包人人员、监理人人员及其他第三方人员）的，全部责任、损失及由此产生的赔偿费用均由承包人承担。

⑫为满足施工现场质量和安全管理，承包人应充分考虑施工现场内安装高清摄像机

监控系统设施费用，安装后能符合现场质量和安全监督标准，并接入发包人监控中心。相关费用已包含在措施费用报价中并计入合同总价。承包人应采取必要措施满足政府对施工现场的强制性规定及要求，并承担相关费用。

如因承包人原因导致发生安全事故或出现其他违法违规情形，承包人应承担政府主管部门对发包人处以的全部罚款，并按照政府主管部门罚款总额的30%承担违约金。

（5）承包人应积极响应《国务院办公厅转发国家发展改革委关于在重点工程项目中大力实施以工代赈促进当地群众就业增收工作方案的通知》（国办函〔2022〕58号）的要求，在确保工程质量安全和符合进度要求等前提下，要按照“应用尽用、能用尽用”的原则，结合当地群众务工需求，尽可能多地通过实施以工代赈帮助当地群众就近务工实现就业增收。

（6）施工过程中，承包人如需改变施工组织或施工方案，需经发包人、监理人书面同意后方可实施，因改变施工组织或施工方案引起的工期延误及费用增加由承包人自行承担；若未经同意进行施工的，全部责任由承包人承担。

（7)按照《关于进一步加强建筑废弃物资源化综合利用工作的意见》（京建发〔2018〕7号)、《北京市城市管理委员会等部门关于进一步加强建筑垃圾分类处置和资源化综合利用工作》（京管发〔2022〕24号)、《北京市住房和城乡建设委员会等8部门关于调整建筑垃圾再生产品种类及应用工程部位的通知》（京建发〔2026〕301号）的要求，在技术指标符合设计要求及满足使用功能的前提下，在指定工程部位选用符合相关产品质量标准的再生产品，道路、园林绿化、河道治理等建设工程指定部位使用再生产品比例应不低于30%，鼓励应用尽用再生产品并优先选用取得无废低碳认证的再生产品。

（8）承包人应尊重工程所在地的风俗习惯。

（9）承包人负责办理施工临时用地、临时设施、临时交通等各项审批手续，发生的相关费用包含在合同价款中。

（10）承包人应自行考虑施工用水、用电及通讯，建设满足工程建设所需的通讯网络、临时用水和临时供电工程。承包人应充分考虑现场实际情况，保障施工现场水通电通，必要时须配备发电机等设备。承包人确保建设项目的用水用电需求，如因现场供水供电问题导致工程延误，相关责任由承包人承担。

承包人临时用水、临时供电及通讯网络的建设、运行、维护以及水损、电损均包含在签约合同价中。

承包人对专业分包人、材料和工程设备供货商、独立承包人的用水用电进行统筹管

理。

（11）承包人应按《水利工程建设质量检测管理规范》DB11/T 3032-2022、《水利工程施工质量验收管理规程》DB11/T 2114-2023 要求做好质量检测、质量验收管理工作。

（12）工程开工前，承包人须将经监理人批准的试验检测计划向发包人备案，并按发包人和监理人的要求及时汇总上报试验检测计划的完成情况。试验检测计划包含原材料、构件、工程制品、工程实体的质量、各种配合比试验、标准击实试验、结构的强度试验及施工过程中的其他试验检测项目。承包人须严格按照有关水利工程试验检测规程、检测办法及试验检测计划进行试验检测。

（13）承包人要加强内部试验检测工作管理，在工地现场设置必要的具备取样、样品养护、现场试验条件的设施设备、提高试验人员业务水平，保证试验数据真实、准确、及时、有效。承包人自有的试验室或外委试验检测工作的试验检测机构，须具备与检测项目相适应的资质并通过计量认证。如果承包人或其外委试验室被认定不合格，承包人应尽快按要求进行改正。

（14）承包人施工中应严格按照规范、规程及合同，加强工地试验检测，特别是做好材料试验检测工作。试验检测数据应真实准确，客观反映工程质量。

（15）对于主要的材料设备，应在发包人认为必要时，安排必要的厂家考察，相关费用由承包人包含在合同总价中，涉及外观及建筑质量的主要施工材料，经发包人认可后方可使用。

（16）承包人应加强施工资料管理工作，并按照《水利工程施工资料管理规程》DB11/T 950-2022 执行。

（17）承包人按相关要求设置资金监管账号，并签订资金监管协议，接受发包人和银行对资金的监管。承包人承诺工程款专款专用，保证不挪用，否则，一经查实，承包人承担因此产生的全部责任。

（18）承包人有义务接受外部监督与检查，积极配合国家、地方监督检查机构对建设资金使用情况的审计、稽查及专项检查等，如实提供资料，实事求是说明情况和问题，按照监督与检查的意见及时整改。

（19）承包人应配合做好 12345 市民服务热线的投诉处理工作，做到接诉即办。

（20）承包人负责处理施工过程中与地方产生的所有矛盾与争议。

（21）工程实施前，承包人须进一步调查、补充探测以及复核确认最终的管线改移方案及图纸，避免发生遗漏，产生分歧。承包人负责对地下管线改移，并制定施工方案

和应急预案，会同地下管线权属单位制定管线防护措施，并认真组织实施；切实加大施工过程中安全管理力度，加强对挖掘作业机械操作人员和施工人员的安全教育和安全技术交底，确保地下管线保护的各项要求传达到一线作业人员，防范挖断或挖漏管线事故的发生。在实施机械开挖土方前进行人工坑探，并设置现场管线标识；将施工前期准备情况报监理单位进行动土作业审批认可；在坑探范围内未找到标注管线或与管线资料存在差异的情况下应立即停止施工，经地下管线权属单位现场核实确认，完成复核并补充相关资料后方可继续施工。施工过程中应加强对施工区域内地下管线的巡视，在地下管线附近施工时应通知地下管线权属单位现场监护。

承包人应做好地下管线保护工作，因承包人原因造成道路、各类管线或其他设施的破坏、损坏，由承包人自行承担相应责任。

（22）食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一起排入化粪池，定期清运至污水处理厂处理，执行《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中排入公共污水处理系统的相应限值。

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，做好地下水生态环境保护各项工作，隔油池、化粪池划分为重点防渗区，按《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）中关于重点防渗区相关要求做好防渗。

（23）现场施工配合与协调

承包人在实施和完成承建合同工程及缺陷修复过程中的一切作业应保证发包人免于承担因承包人借用、占用或进出其他标段和工区，或作业影响等所引起的索赔、诉讼费、损害赔偿及其他开支，并有义务提供与其他标段工程施工配合与协调，并服从监理人整体安排。包括（但不限于）：

①工作面的安全；

②施工进度的协调，服从发包人或监理人对各标段土方存放、现场道路、顶管工作坑等工程总体施工的安排和协调、配合；

③及时提供或移交工作面；

④保持相邻界面附近的结构质量；

⑤为其他标段的承包人提供交通道路、交叉工作面的作业场地；

⑥保持发包人提供的公用设施包括道路等在承建标段内的维护与保养，不得造成损坏而影响正常的施工。

（24）承包人作为总包单位，负责在施工期间定期与政府质检部门联络并接受其质

量监督。在安排政府质检部门进行本工程阶段性或竣工质量核验时，承包人除负责做好本职工作以外，还有责任帮助发包人在施工总进度计划规定的时限内实现政府质检部门核验。承包人因检查延期而延误的工期不予延长。

（25）知识产权

①承包人应当保证承包人、专业分包人、供应商提供的设备、材料、构配件等及完成本合同项下全部工作所使用的资料、技术、方式、方法等均没有侵犯任何第三人的合法权利，且无论合同是否履行完毕、是否提前终止、解除，一旦出现因侵犯第三人权利而引起任何法律和经济纠纷，承包人应承担因此引发的所有全部责任和费用；

②如需取得任何第三方知识产权等授权许可的，由承包人负责取得可以依法使用的授权，相关费用已包含在合同价款中，不再另行计算；

③发包人提供给承包人的图纸、发包人为实施工程自行编制或委托编制的技术规范以及反映发包人关于合同要求或其他类似性质的文件的著作权的归属发包人；承包人为实施工程所编制文件的著作权的归属发包人，承包人使用前需经发包人书面同意。

一旦涉及上述知识产权违约情形，由承包人负责处理并承担所有费用及责任，发包人因此承担了任何费用或产生任何损失的（包括但不限于直接经济损失、诉讼费用、律师费、交通费等），承包人应承担全部赔偿责任。若工程款未支付完毕，则发包人可直接扣除工程款；若工程款已支付完毕，承包人应在发包人要求的期限内向发包人支付相应款项。

（26）批准和确认：按合同约定应当由监理人或者发包人回复、批复、批准、确认或提出修改意见的承包人的要求、请求、申请和报批等，自监理人或者发包人指定的接收人收到承包人发出的相应要求、请求、申请和报批后及时回复，监理人或者发包人的回复、批复、批准、确认或提出的修改意见均以书面为准，在合同约定期限内未予回复、批复、批准、确认或提出修改意见的，不视为监理人和发包人已经同意、确认或者批准，承包人需取得监理人/发包人相应书面意见。合同中发包人/监理人的审核或审批的任何内容，并不免除承包人所应承担的任何责任且不构成承包人不履行其服务的理由。

（27）承包人不得拒绝变更洽商的执行，尤其是因双方未就变更洽商的价款达成一致时。由此给发包人带来工期滞延等其他损失，由承包人进行赔偿。

（28）承包人不得以存在争议为由暂停工程施工，不得因任何理由发生施工人员聚众围堵事件。

（29）未经发包人书面许可，承包人不得将基于本合同享有的债权转让给第三方。

承包人违反前述约定的，相关转让行为对发包人不具有法律约束力，且发包人有权要求承包人按照签约合同价的10%承担违约金，并要求承包人赔偿发包人由此产生的全部损失，包括但不限于为处理该等事务而支付的律师费、仲裁费、诉讼费、保全费、担保费等。

（30）未经发包人同意，承包人将其自行施工范围工程的其他部分或工作分包给第三人的，视为承包人违约，每发现一次，承包人应承担分包合同金额的10%的违约金，并弥补给发包人造成的全部损失，同时，发包人有权要求承包人终止与第三方的合同，并要求承包人在发包人要求的限期内使第三方撤场。

（31）承包人转包或违法分包的，承包人应承担签约合同价的20%的违约金，并赔偿发包人全部损失，同时发包人有权解除合同。

（32）因承包人与供应商、分包人或实际施工人等之间纠纷，导致发包人向除承包人之外的第三人承担了赔偿责任、支付责任以及由此给发包人造成的一切其他损失，发包人均有权在承包人的工程价款或履约保函中直接予以扣除，不足部分有权向承包人另行主张。

（33）因不可抗力或停水、停电、停工、机械维修及重大活动等非发包人原因造成承包人发生窝工（包括连续窝工），均由承包人自行调配人员、材料、机械等，发包人不承担承包人人员的损失等费用，一旦恢复施工作业，承包人应按发包人、监理人的指令立刻组织施工作业，不得以任何借口拒绝执行。

（34）承包人应遵照执行《北京市财政局 北京市生态环境局关于政府采购推广使用低挥发性有机化合物（VOCs）有关事项的通知》，本项目施工过程中涉及的涂料、胶黏剂、油墨、清洗剂等挥发性有机物产品，属于强制性标准的，执行国家和本市VOCs含量限制标准。

（35）在保证工程质量的前提下，鼓励承包人在同等条件下优先从中小企业处采购工程设备和材料，并按发包人要求提供相关材料。

（36）进出社会道路的施工现场必须设置规范的工地出入口，出入口及周边100米范围应进行动态冲洗，施工现场道路及进出口周边100米以内的道路不得有泥土和建筑垃圾；应设置由市水务部门统一样式的扬尘治理和建筑垃圾处置责任公示牌，公示牌须设置在建设工地各出入口外侧明显位置；建设车牌识别系统，与本市建筑垃圾行政许可公示平台实现对接，对“进门查证、出门查车”落实不力情况进行在线报警。运输垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的，应当依法使用符合条件的车辆，安装卫

ab860806192c8f38b53a0e5a081-20260120135455000

星定位系统，密闭运输并按照规定路线行驶；须设置车辆冲洗设施，施工单位应根据工地运输车辆进出情况配备人员，专职负责对所有驶出工地的车辆车轮和车身冲洗，确保每车必洗，每洗必净，保证车辆不带泥上路。当气温低于-5℃无法清洗车辆时，应采取措施将车辆清理干净。洗车装置在工程完工后方可拆除。

（37）对公众利益损害负责

在符合合同要求所许可的范围内，实施和完成本合同工程及缺陷修复工程中的一切施工作业，不得对现有工程及各种管道、电线、电缆、涵闸等设施造成任何影响或破坏，不得影响邻近建筑物、构造物、当地居民与企业财产等的安全与正常使用或不适当地干扰群众的通行方便。如果发生上述情况，并由此导致索赔、赔偿、诉讼费、指控费及其他开支时，应由承包人承担一切责任及费用。承包人应协调和处理好与当地群众的关系。

（38）承包人应负责停工期间、完工尚未交付发包人期间的管理（包含：项目安全管理、环境保护管理、农民工工资支付保障等）。

（39）在合同履行期限内，承包人有义务组织、实施应急防汛、抢险等工作。

（40）施工过程中，如需在噪声敏感建筑物集中区域夜间进行产生噪声的施工作业，承包人应配合发包人取得项目主管部门出具的证明。

（41）承包人应遵照执行发包人后续发布的各项规定及管理办法。

（42）承包人应以诚信、审慎原则办理工程结算，结算资料内容必须真实、完整、准确，合理范围内的误差将可能被允许，但如承包人申报结算金额的审减率超过 10%（即（申报结算金额-审定结算价）÷申报结算金额＞10%），视为已超出合理范围，承包人应承担发包人应向中介机构支付的全部审核费用，费用标准以发包人与中介机构的委托合同约定为准，承包人对此不持异议。承包人同意放弃以未造成发包人实际损失为由要求调整上述违约金标准的权利。

（43）施工资质维持义务

1）承包人自本合同签订之日起至工程缺陷责任期全部届满、全部工程档案移交完毕前，持续保持投标时提供的工程施工对应专业、对应等级有效资质，资质范围、等级、人员配置满足本项目全部施工服务法定及合同要求，资质状态正常，不存在降级、暂扣、吊销、有效期届满未延续、动态核查异常、列入黑名单等情形。

2）承包人应主动做好资质延续、升级、人员注册、社保配套等全部保障工作。

3）因承包人经营、人员流失、管理不善、违法违规等原因导致资质降级、失效、被暂扣/吊销，造成本项目不具备合法施工资格的，视为承包人根本性违约，发包人有

权：

①单方立即解除本施工合同，无需承担任何补偿、赔偿责任；

②承包人承担全部损失，包括但不限于重新招标费用、工期延误损失、工程管理成本、第三方索赔、审计稽查罚金、律师费和诉讼费等；

4）因资质问题合同解除后，承包人须完成现场清理工作、资料、仪器、档案全部移交，配合新施工单位交接。

4.2 履约担保

本条款补充以下内容：

承包人提供履约保证金：签约合同价的 10%。

履约担保的形式：□银行保函、□担保（包括电子保函）、□支票、□银行汇票、□电汇、□现金（签订合同时按照实际递交形式选填）；发包人应在验收合格且资料移交后，将履约保证金退还给承包人。以现金形式提交履约保证金的，应当同时退还履约保证金本金和银行同期存款利息。

本工程履约担保执行《北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）》的相关规定。

4.3 分包

4.3.2 本项目允许工程分包和劳务作业分包。

允许分包的工程项目为：“工程通信”、“通信管线改移工程”、“电力管线改移工程”、“绿化工程（闸区植被修复、植被修复工程、绿化恢复、植被工程）”、“外电源工程”、“建筑幕墙工程”。

通用合同条款第 4.3.6 项补充以下内容：

4.3.6 劳务作业分包

在工程施工过程中，承包人进行劳务作业分包必须遵守以下规定：

（1）劳务作业分包人应具有施工劳务企业资质。

（2）劳务作业分包应当依法签订劳务分包合同，劳务分包合同必须由承包人的法定代表人或其委托代理人与劳务分包人直接签订，不得由他人代签。承包人的项目经理部、项目经理、施工班组等不具备用工主体资格，不能与劳务分包人签订劳务分包合同。承包人应向发包人和监理人提交劳务分包合同副本并报项目所在地劳动保障部门备案。

（3）承包人雇用的劳务作业人员应加入到承包人的施工班组统一管理。有关施工

bb60180d1240085c53a60e3ea91-20241213455660

质量、施工安全、施工进度、环境保护、技术方案、试验检测、材料保管与供应、机械设备等都必须由承包人管理与调配，不得以包代管。

（4）承包人应当对劳务分包人员进行安全培训和管理，劳务分包人不得将其分包的劳务作业再次分包。

违反上述规定之一者属违规分包。

4.3.10 分包人项目管理机构的设立：

分包人应当设立项目管理机构，组织管理所承包或分包工程的施工活动。项目管理机构应当具有与所承担工程的规模、技术复杂程度相适应的技术、经济管理人员。其中项目负责人、技术负责人、财务负责人、质量管理人员、安全管理人员必须是本单位人员。

本款补充第 4.3.11 项、第 4.3.12 项、第 4.3.13 项、第 4.3.14 项：

4.3.11 如项目执行过程中，需要变更分包单位的，须经发包人书面同意，变更后的分包单位资质应不低于招标文件要求的分包单位资质等级，分包单位规模应满足招标要求。

4.3.12 发包人对承包人与分包人之间的法律与经济纠纷不承担任何责任和义务。

4.3.13 本项目的各项分包工作均应遵守相关施工分包管理办法的有关规定。

4.3.14 监理人依据本合同对分包工程的实施履行监督管理职责，承包人和分包人必须接受监理人的监督管理。

4.5 承包人项目经理

本款补充第 4.5.5 项、4.5.6 项：

4.5.5 承包人须派投标文件中明确的项目经理进驻施工现场，且不得兼任除本合同以外其他工程的项目经理或主要负责人。在本合同施工期内，承包人原则上不得更换项目经理。未经发包人书面同意更换项目经理的，发包人可解除合同；经发包人书面同意更换项目经理的，承包人承担违约金人民币 50 万元/人次。更换项目经理的资质不低于投标项目经理人员资质。工程施工期间，项目经理每月在现场工作天数不得少于 22 天（重大活动、重大会议期间，空气重污染预警应对期间，其他要求加强管理期间要求项目经理必须在施工现场），监理人负责对项目经理的考勤进行记录，发包人将根据考勤记录进行抽查及考评，每差一天承包人应承担违约金人民币 5000 元（发包人批准的除外）。

b8201804011924c80888533e0e2aa081-1928-1206354555810

4.5.6 项目经理和技术负责人不得同时离开工地。

4.6 承包人人员的管理

承包人应在合同签订后 3 天内，向发包人提交承包人在施工场地的管理机构以及人员安排的报告，其内容应包括管理机构的设置、各主要岗位的技术和管理人员名单及其资格，以及各工种技术工人的安排状况。承包人应及时向发包人提交施工场地人员变动情况的报告。

4.6.3 承包人安排在施工场地的主要管理人员和技术骨干应相对稳定。承包人更换主要管理人员和技术骨干时，应取得发包人的同意。

承包人须派投标文件中明确的项目经理、技术负责人、安全负责人和特种作业人员进驻施工现场。签订合同后 3 个工作日内，承包人应将项目经理、技术负责人、安全负责人和特种作业人员的信息报送发包人备案。在项目实施过程中，承包人应配合发包人对上述人员持证上岗情况进行检查。

4.6.4 项补充：

技术岗位和特殊工种的工人均应持有通过国家统一考试或考核的资格证明，还应在上岗前进行岗位培训，并进行理论和操作的考试或考核，合格者才准上岗。承包人应在按第 4.6.1 款要求提交的人员情况报告中说明承包人人员持有上岗资格证明的情况。监理人有权随时检查承包人人员的上岗资格证明。

对于承包人及其分包人雇用的劳务用工或其他工人，只有在经过专业培训或技能考核合格后才能上岗。

本款补充第 4.6.5 项、第 4.6.6 项：

4.6.5 尽管承包人已按约定派遣了上述各类人员，但若这些人员仍不能满足合同进度计划和（或）质量、安全生产要求时，发包人有权要求承包人继续增派这类人员，并书面通知承包人。承包人在接到上述通知后应立即执行发包人的指示，不得无故拖延，否则由此增加的费用和工期延误所造成的损失由承包人承担。

4.6.6 承包人须派投标文件中明确的技术负责人进驻施工现场。本合同实施期间内，承包人原则上不得更换技术负责人，未经发包人书面同意更换技术负责人的，承包人承担违约金人民币 30 万元/人次。经发包人书面同意更换技术负责人的，承包人承担违约金人民币 10 万元/人次。更换技术负责人的资质不低于投标项目技术负责人资质。技术负责人在工程主体施工期间，现场工作天数每月不得少于 22 天，监理人负

责对技术负责人的考勤进行记录，发包人将根据考勤记录进行抽查及考评，每差一天承包人应承担违约金人民币 5000 元（发包人批准的除外）。承包人在每次工程款支付时应配备专业预算人员，保证按时保质完成支付资料。

4.7 撤换承包人项目经理和其他人员

承包人应对其项目经理和项目管理人员进行有效管理。发包人有权要求承包人更换不负责任或能力不足的项目经理及项目管理人员，承包人在接到发包人书面通知后 5 个工作日内，提交拟更换人员名单及完整资格证明文件，更换人员资格不得低于原岗位人员资格标准，经发包人书面同意后，方可接替前任开展工作。

4.7.1 项目经理撤换情形

发生下列情形之一的，发包人有权要求承包人更换项目经理：

质量类：一年中发生《施工单位质量管理违规行为分类标准》中 “严重” 类违规行为累计≥15 次；

安全类：一年中发生《施工单位安全生产管理违规行为分类标准》中 “严重” 类违规行为累计≥15 次；

负面影响类：因项目经理履职不当引发项目管理问题，导致市级及以上媒体负面曝光，对项目或发包人声誉造成重大负面影响；

治安类：

（1）未有效管理施工现场治安秩序，导致施工区域内发生盗窃、斗殴、破坏公共设施等治安事件，造成恶劣社会影响；

（2）施工人员未遵守项目所在地治安管理规定，被公安机关处罚，且与项目经理现场管理缺失直接相关；

（3）因施工现场管理不当，引发治安纠纷或群体性事件；

（4）施工现场未落实消防安全管理要求，存在重大火灾隐患经整改仍未消除；或易燃易爆物品、危险化学品管理违反相关规范、规定，存在重大治安风险。

4.7.2 技术负责人及质量管理人员撤换情形

一年中发生《施工单位质量管理违规行为分类标准》中 “严重” 类违规行为累计≥15 次的，发包人有权要求承包人更换技术负责人及相关质量管理人员。

4.7.3 安全管理人员撤换情形

一年中发生《施工单位安全生产管理违规行为分类标准》中“严重”类违规行为累

计≥15 次的，发包人有权要求承包人更换相关安全管理人员（专职安全生产管理人员）。

4.7.4 违约责任

承包人未按发包人要求更换人员，或更换人员不符合资格要求的，按以下标准承担违约金：

（1）项目经理：50 万元/人次；

（2）技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员：10 万元/人次；

同一岗位人员（项目经理、技术负责人、安全管理人员、质量管理人员）因本款约定情形被更换 2 次后，仍不能胜任岗位工作的，发包人有权解除合同，并要求承包人承担相应损失。

4.11 不利物质条件

4.11.1 不利物质条件的范围：包含但不限于：地下已存在的但未探明的非自然物质障碍和污染物等，包括地下和水文条件（不包括气候条件和不可抗力）。

5 材料和工程设备

5.1 承包人提供的材料和工程设备

5.1.2 承包人将由其提供的材料和工程设备的供货人和品种、规格、数量及供货时间等报送监理人审批的期限：在相应材料和工程设备进场前，承包人应至少提前 28 天将相应材料和工程设备的供货人及采购品种、规格、数量和供货时间等报送监理人和发包人审批，监理人和发包人应当在 7 天内提出书面审批意见。未经监理人和发包人书面审批确定的该等材料和工程设备不得进入现场，否则发包人有权不支付相应的材料和工程设备价款。

5.2 发包人提供的材料和工程设备

5.2.1 发包人提供的材料和工程设备：无。

5.4 禁止使用不合格的材料和工程设备

本款增加第 5.4.4 项

5.4.4 承包人违反第 5.4 款的约定使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，又拒绝清除不合格工程，经过 1 次改正后，仍不符合本合同标准要求的，发包人可通知承包人立即解除合同。合同的解除并不免除承包方因使用不合格材料或

ab860e80e92c8008b53a60e3ea08a2021120135455560

工程设备的违约责任。解除合同后，若发包人为完成本项目的实际成本高于本合同所约定的暂估价的，承包人应承担发包人此部分损失。

6 施工设备和临时设施

6.1 承包人提供的施工设备和临时设施

6.1.2 承包人应自行承担修建临时设施的费用，超出发包人提供的施工场地范围需要临时占地的，由承包人办理申请手续，并承担办理手续和临时占地的相应费用。

6.2 发包人提供的施工设备和临时设施

（1）发包人提供的施工设备：无。

（2）发包人提供的临时设施：无 。

7 交通运输

7.1 道路通行权和场外设施

7.1.1 道路通行权和场外设施的约定：进场道路由承包人自行考虑，费用含在合同价款中。

7.4 对于超大件和超重件运输的约定：超大件和超重件运输时应符合相关法律和规定，报相关部门审批，所产生的相关费用由承包人承担。运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用由承包人承担。运输过程中造成对道路、桥梁损坏的，由承包人承担赔偿责任。

8 测量放线

8.1 施工控制网

8.1.1 施工控制网的约定：由承包人负责测设。

8.4 监理人使用施工控制网

本款补充：

经监理人批准，其他相关承包人也可免费使用施工控制网。

9 施工安全、治安保卫和环境保护

9.1 发包人的施工安全责任

9.1.4 发包人还应提供的资料：除通用合同条款约定的内容外，发包人还应提供设

b860180d1924...3ea08...-20261120135455660

计文件中有关施工安全的资料。

9.2 承包人的施工安全责任

9.2.2 项补充：

承包人应特别注意有限空间作业安全，严格按照《有限空间作业安全技术规范》（DB11/T 852-2019）及《北京市水务局关于印发<北京市水务行业有限空间作业安全管理规程>的通知》（京水务安[2022]1 号）中规定的安全措施和标准进行有限空间作业，同时做好施工安全管理工作。

9.2.12 下列工程应编制专项施工方案：承包人在施工前应按照《水利水电工程施工安全管理导则》SL721-2015 附录 A 对达到一定规模的危险性较大的单项工程编制专项施工方案；对于超过一定规模的危险性较大的单项工程施工单位应组织专家对专项施工方案进行审查论证。相关审查论证所产生的费用已包含在合同价款中，不再另行计算。

本款补充第 9.2.14 项、9.2.15 项、9.2.16 项、9.2.17 项、9.2.18 项、9.2.19 项：

9.2.14 承包人在施工前应按照《水利水电工程施工安全管理导则》SL721-2015 制定杜绝群死、群伤的重特大事故发生，避免较大事故发生，减少一般事故发生，实现事故死亡率“零”的总体目标和年度目标。

承包人应当成立安全生产领导小组，设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，并报发包人备案。

9.2.15 隐患排查治理：应按《水利水电工程生产安全重大事故隐患判定导则》（SL/T842-2025）要求建立健全事故隐患排查治理制度，开展隐患排查治理，定期公布隐患治理情况。

9.2.16 承包人应按《水利水电工程危险源辨识与风险评价导则》（SL/T843-2025）开展风险分级管控并制订风险管控方案，报监理人审定，发包人备案，具体要求：

根据水利部、北京市等有关规定，辨识风险、评定风险等级、实施分级管控并制订相关措施。对重大危险源的安全状况进行定期检查、评估和监控，并做好记录。

9.2.17 合同履行过程中发生的承包人任何人身伤害、安全生产、交通安全事故、财产损失等均由承包人自行承担解决。因发包人原因造成的除外，该情形按通用合同条款 9.1.2、9.1.3、9.2.6 执行。

9.2.18 承包人应遵照执行《北京市水务局关于进一步做好水利工程施工现场地下管线保护工作的通知》，承担防止施工破坏地下管线的直接责任。

9.2.19 交叉作业安全管理：与其他标段之间涉及交叉作业的，承包人应在发包人组织、监理人见证下，签订多边安全生产管理协议并各自指定专职安全生产管理人、明确交界桩号、共用临时设施（道路、围堰、临时用电、降水等）的维护责任主体等。

9.7 文明工地

9.7.1 本合同文明工地的约定：发包人应在开工前，组织建立创建文明建设工地的组织机构，制定创建文明建设工地的规划和办法。

补充条款：承包人需遵守《水利工程绿色施工规范》（DB11/T 1776-2020）以及合同技术条款的规定组织施工。承包人应编制创建文明建设工地专项方案，报发包人备案。承包人应认真落实环保部门对大气污染治理、工地扬尘抑制等有关规定要求。所需费用应在《工程量清单》中专项列报（或包含在《工程量清单》相应项目单价或总价中，发包人不另行支付）。

9.7.2 承包人应加强出入口规范管理，落实绿色施工各项要求。于工程动工前完成工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”的相关设施设置；在项目实施过程中做好“六个百分百”、“三不进、两不出”、“进门查证、出门查车”、“运输车辆三个百分百”（出入工地视频监控百分百、运输车辆合规率百分百、运输车辆出场冲洗及密闭检查百分百），杜绝带泥上路行驶。对工地出口两侧各 100 米路面实行“三包”（包干净、包秩序、包美化），专人进行冲洗保洁，确保扬尘不出院路面不见土、车辆不带泥、周边不起尘。按要求实现围挡、苫盖、喷淋、运输车辆清洗和路面硬化、安装颗粒物在线监测和视频监控系统，按要求设置施工现场出入口。所需费用应在《工程量清单》中专项列报（或包含在《工程量清单》相应项目单价或总价中，发包人不另行支付）。

承包人应严格执行《北京市大气污染防治条例》、《建设工程扬尘污染防治规范》、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准第 1 部分：通则》（DB11/T 945.1-2023）、《水利工程绿色施工规范》（DB11/T 1776-2020）、《北京市建筑垃圾处置管理规定》等有关标准、规范和文件的规定，做好绿色施工措施；满足文明施工相关规范要求，妥善解决施工过程中的扰民及民扰问题。所需费用应在《工程量清单》中专项列报（或包含在《工程量清单》相应项目单价或总价中，发包人不另行支付）。

本条增加第 9.9 款：

9.9 安全生产费使用要求

依据《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）和《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）安全生产费用于以下支出，专款专用，发包人有权检查承包人对该费用的使用情况：

（1）完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括施工现场临时用电系统、洞口或临边防护、高处作业或交叉作业防护、临时安全防护、支护及防治边坡滑坡、工程有害气体监测和通风、保障安全的机械设备、防火、防爆、防触电、防尘、防毒、防雷、防台风、防地质灾害等设施设备支出；

（2）应急救援技术装备、设施配置及维护保养支出，事故逃生和紧急避难设施设备的配置和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出；

（3）开展施工现场重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，工程项目安全生产信息化建设、运维和网络安全支出；

（4）安全生产检查、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出；

（5）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；

（6）安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出；

（7）安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出；

（8）安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出；

（9）安全生产责任保险支出；

（10）与安全生产直接相关的其他支出。

10.进度计划

本条增加第 10.5 款：

10.5 安全生产费的使用计划

承包人应在按第 10.1 款约定向监理人提交施工总进度计划的同时，向监理人提交安全生产费用使用计划。使用计划应包括承包人计划可从发包人处得到的全部款额，以供发包人参考。此后，当监理人提出要求时，承包人应在监理人指定的期限内提交修订的安全生产费用使用计划。使用计划有调整的，重新申报安全生产费用使用计划。

安全生产费的支付依据本合同专用合同条款 17.3.1（2）项执行。

11 开工和竣工（完工）

11.4 异常恶劣的气候条件

11.4.3 本合同工程界定异常恶劣气候条件的范围为：

（1）日降雨量大于 50 mm 的雨日连续 3 天以上；

（2）风速大于 17.2 m/s 的 8 级以上台风灾害；

（3）日气温超过 38 ℃的高温连续 3 天以上；

（4）日气温低于 -20 ℃的严寒连续 3 天以上；

（5）造成工程损坏的冰雹和大雪灾害： 30 年一遇 ；

（6）其他异常恶劣气候条件： / 。

11.5 承包人工期延误

（1）逾期完工违约金计算方法：每延误工期一天，支付违约金为签约合同价的 0.1%。

（2）逾期完工违约金的总限额为 签约合同价的 10% 。

（3）逾期超过 3 个月的，发包人有权要求解除本合同，同时承包人应当按照签约合同价 10%的标准向发包人支付违约金，并赔偿全部损失。

（4）非承包人造成的延期，只延长工期，不增加费用。

（5）承包人提交延期申请，经发包人书面同意的，无需支付违约金。

11.6 工期提前

工期提前的奖金约定： 无 。

12 暂停施工

12.1 承包人暂停施工的责任

（5）承包人承担暂停施工责任的其他情形： 现场气候条件引起的必要停工（第 11.4 款规定的异常恶劣气候条件除外）。

12.2 发包人暂停施工的责任

通用合同条款本款修改为：

由于发包人原因引起的暂停施工造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期，不增加费用。

属于下列任何一种情况引起的暂停施工，均为发包人的责任：

（1）由于发包人违约引起的暂停施工；

（2）由于不可抗力的自然或社会因素引起的暂停施工；

（3）发包人承担暂停施工责任的其他情形：_无_。

13 工程质量

13.2 承包人的质量管理

本款补充第 13.2.3 项～第 13.2.12 项：

13.2.3 工程实行质量责任终身制。承包人应当书面明确相应的项目负责人和质量负责人。承包人的相关人员按照国家法律法规和有关规定在工程合理使用年限内承担相应的质量责任。

13.2.4 承包人应当建立健全工程质量保证体系，制定质量管理制度，强化工程质量管理措施，完善工程质量目标保障机制；严格遵守国家有关法律、法规和规章，严格执行工程强制性技术标准、各类技术规范及规程，全面履行工程合同义务。

13.2.5 承包人对工程施工质量负责，应当按合同约定设立现场质量管理机构、配备工程技术人员和质量管理人员，落实工程施工质量责任制。

13.2.6 承包人应当严格按照工程设计图纸、施工技术标准和合同约定施工，对原材料、混合料、构配件、工程实体、机电设备等进行检验；按规定实行班组自检、工序交接检查、专职质检员检验的质量控制程序；对分项工程、分部工程和单位工程进行质量自评。检验或者自评不合格的，不得进入下道工序或者投入使用。

13.2.7 承包人应当加强施工过程质量控制，并形成完整、可追溯的施工质量管理资料，隐蔽部位施工还应当保留影像资料。对施工中出现的质量问题或者验收不合格的工程，应当负责返工处理；对在保修范围和保修期限内发生质量问题的工程，应当履行保修义务。

13.2.8 承包人应当依法规范分包行为，并对承担的工程质量负总责，分包单位对分包合同范围内的工程质量负责。

13.2.9 承包人驻工程现场机构应在现场驻地和重要的分部工程施工现场设置明显的工程质量责任登记表公示牌。

13.2.10 各道工序施工质量无论是否通过监理工程师的验收确认，均不解除承包人对自己承包的工程的质量所负的责任，除非质量问题是由于设计原因引起。而对此类质量问题承包人须及时通知监理工程师并尽量减少、遏制由此造成的损失的扩大，否则发包人有权追究承包人的责任。

ab8601d0d924806bc2a6e3208-20612015455660

13.2.11 无论工程材料是由承包人自行采购还是由发包人指定的材料供应商供应，均不解除承包人所负的工程全面质量责任，承包人应该对各种材料按规范、规程进行检查，有权拒绝不符合要求的材料用于工程。无论何种原因，出现不合格材料用于工程的情况，均由承包人承担应有的责任。承包人在所有工程材料有效使用寿命期内，如发生非发包人原因的质量事故，造成人员（含对第三方）人身伤害和财产损失的，均由承包人承担责任。

13.2.12 合同工期结束时，承包人确保工程项目工完料尽，场地清理达到进场时标准。

13.7 质量评定

13.7.4 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程质量评定的约定：执行《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025）等相关规范。

13.7.7 工程合格标准为：达到《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025）合格标准 。

13.8 质量事故处理

13.8.4 本项不作另行约定。

本款后补充：

13.8.5 因承包人原因造成地下管线、地上构筑物发生损坏的，由承包人承担相应责任和费用。

14 试验和检验

14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

14.1.5 机电设备**（和/或金属结构设备）**进场后的交货检查和验收中，承包人负责：提供出厂合格证、检验检测报告、设备安装说明书及有关技术文件，以及交货检查和验收所需的必要的工器具。

14.1.6 本工程实行见证取样的试块、试件及有关材料：见证取样和送检工作应按照《北京市水利工程见证取样和送检管理规定》执行。

15 变更

15.1 变更的范围和内容

（6）增加或减少合同中关键项目的工程量超过其工程总量的 / %，关键项目：

3b86180d1924c808bc53a60e3ea081-20211201345660

/，单价调整方式：本工程的工程量增减，单价不予调整。

本款后补充：

本项目在实施过程中可能因规划调整发生重大设计变更，承包人应按照本合同条款的规定积极配合发包人完成变更手续，并承担相应的风险，不得因此索赔或终止合同。

15.4 变更的估价原则

因变更引起的价格调整的处理方式：

（1）合同中已有适用于变更工程的价格，按合同已有的价格变更合同价款；

（2）合同中只有类似于变更工程的价格，可以参照类似价格变更合同价款；

（3）合同中没有适用或类似于变更工程的，由承包人提出适当的变更价格，经发包人和总监理工程师书面确认后执行。计价原则为：根据《北京工程造价信息（建设工程）》中的价格确定的变更工程项目的材料单价，由承包人根据变更工程资料、工程造价管理机构发布的信息价格、经各方确认的市场询价和合同约定的计量规则及计价办法，按承包人提出变更工程项目的综合单价，报发包人书面确认；

1）在原投标价中已有的材料、设备，执行原投标价，可调价差材料设备按调价差原则执行。

2）在原投标价没有的材料、设备，执行施工期造价信息价，施工期造价信息价没有的，执行施工期经市场询价双方书面确认的价格。

3）由承包人根据变更工程资料和合同约定的计量规则及计价办法，按承包人提出变更工程项目的综合单价，按程序申报，最终由发包人书面确认。

（4）发生变更时，按照合同约定的变更计价原则计价，但若合同文件中已标价的工程量清单的综合单价出现严重高于市场价的情况，由承包人重新进行组价报监理人和发包人审核确认。

ab86d180d192c8988153360e3ea021-20201212135555660

15.5 承包人的合理化建议

15.5.2 承包人实现合理化建议的奖励金额为：无 。

15.8 暂估价

15.8.1（1）暂估价项目：金属结构设备及安装工程。

（2）依法必须招标的暂估价项目招标，应按北京市水利工程电子招标投标的有关规定和程序要求通过北京市公共资源综合交易系统组织招标活动，并接受招标投标行政监督部门的监督。

（3）承包人具备承担暂估价项目的能力且明确参与投标的，由发包人组织招标。发包人作为唯一招标人，独立履行招标人主体责任。

（4）承包人不具备承担暂估价项目的能力或具备承担暂估价项目的能力但明确不参与投标的，由发包人和承包人组织招标。

（5）发包人和承包人共同组织招标，以招标方式选择暂估价项目供应商或分包人时，发包人和承包人的权利义务关系：

①发包人和承包人作为依法必须招标的暂估价项目的招标人，共同履行并承担招标人的各项主体责任；

②承包人应当根据施工进度计划，在招标工作启动前 14 天将招标方案通过监理人报送发包人审查，发包人应当在收到承包人报送的招标方案后 14 天内批准或提出修改意见。双方应当按照经批准的招标方案开展招标工作；

③发包人应及时提供必要的项目技术资料、招标工程量清单和最高投标限价等资料；

④承包人应当根据施工进度计划，提前 14 天将招标文件通过监理人报送发包人审批，发包人应当在收到承包人报送的相关文件后 14 天内完成审批或提出修改意见；发包人有权确定最高投标限价；

⑤发包人负责组织暂估价项目评标活动，依法组建评标委员会；发包人和承包人均有权依照法律规定派员参加评标；

⑥发包人和承包人在中标候选人公示前，应共同对评标报告进行复核，双方共同确定中标人。

⑦确定中标人后，由发包人、承包人与中标人共同签订暂估价项目承包合同。

（6）承包人承担暂估价项目招标的全部费用。

16 价格调整

16.1 物价波动引起的价格调整

物价波动引起的价格调整方式：价格调整采用造价信息调整价格差额。

16.1.2 采用造价信息调整价格差额

（1）工程造价信息的来源：《北京工程造价信息（建设工程）》；造价信息中没有明确的材料价格，以发承包双方共同确认的市场价格为准。

（2）价格调整的项目和系数：

价格调整的项目：商品混凝土、钢筋、人工。

ab86c80d1924c8598bc53a30e3ea0d1-2026120135550

价格调整的系数：合同履行期间材料、人工单价波动的风险幅度为±5%。

基准价格：以投标截止时间前 28 天对应月份的《北京工程造价信息（建设工程）》中的工程造价信息价为基准价格，工程造价信息价中有上、下限的，以下限为准；未发布工程造价信息价的材料价格，以发承包双方共同确认的市场价格为准。

（3）价格调整约定

工程开工之日起 12 个月内，价格不予调整；合同签订第 13 个月起，价格调整周期按 12 个月进行调整，每 12 个月调整 1 次。

（4）价格调整方法

①价格波动幅度

价格波动幅度是指调整周期内确定的市场价格与基础价格差额与基础价格的比值，具体确定方法如下：

价格波动幅度=（调整周期内市场价格-基础价格）/基础价格×100%。

②基础价格的确定

投标报价材料、人工价格低于基准价格时，施工期间材料、人工价格上涨时基础价格采用造价信息价格，材料、人工价格下跌时基础价格采用投标报价的材料、人工价格。

投标报价的材料、人工价格高于基准价格时，施工期间材料、人工价格上涨时基础价格采用投标报价材料、人工价格，材料、人工价格下跌时基础价格采用造价信息价格。

③调整周期内市场价格为调整周期内的各月工程造价信息价的算术平均值。

④价格调整计算方法

市场价格的波动幅度风险范围为±5%。

材料单价：只有波动幅度超过±5%时，调整（调增或调减）±5%以外部分，并对属于调价范围的材料价差计取相应的税金。

人工单价：波动幅度超过±5%时，调整（调增或调减）全部价格差额，并对属于调价范围的人工价差计取相应的税金。

⑤材料补差量的确定

数量按施工图纸所示净尺寸计量为基础，钢筋、混凝土均按净耗量加 2%损耗量核定。

超过核定用量的材料不予补差，由承包人自行承担。

⑥人工补差量的确定

人工用量=属于调价范围的已完工程量×相应的人工消耗量。

人工消耗量依据已标价工程量清单中相应的“工程单价计算表”计算确定。

⑦总价承包项目不参与材料、人工价格调整。

17 计量与支付

17.2 预付款

17.2.1 预付款：

合同生效且资金到位后 30 日内，且承包人提供符合发包人支付要求的相关资料后，支付签约合同价（不含暂列金额、农民工工伤保险、安全生产费用）的 30%作为预付款。

农民工工伤保险全额与预付款同期支付。

安全生产费用按专用合同条款第 17.3.1 项第（2）目支付。

17.2.2 预付款保函（担保）

通用合同条款不适用。本工程按以下条款执行：本工程不需提交预付款保函。

17.2.3 预付款的扣回与还清

（1）工程预付款在合同累计完成金额达到签约合同价（不含暂列金额）的 30%时开始扣款，直至合同累计完成金额达到签约合同价（不含暂列金额）的 90%时全部扣清。

$$R=\frac{A}{(F_2-F_1)S}(C-F_1S)$$

式中 R——每次进度付款中累计扣回的金额；

A——工程预付款总金额；

S——签约合同价（不含暂列金额）；

C——合同累计完成金额；

F_1——开始扣款时合同累计完成金额达到签约合同价（不含暂列金额）的比例；

F_2——全部扣清时合同累计完成金额达到签约合同价（不含暂列金额）的比例。

上述合同累计完成金额均指价格调整前未扣除质量保证金的金额。

（2）工程材料预付款的扣回与还清约定为：/。

17.3 工程进度付款

17.3.1 付款周期

本款补充第 17.3.1（1）、（2）项

（1）工程进度款按月计量支付，承包人应在每月末以书面的方式向监理人提出工程

ab8610d1924203bc2a60e3ea081-20261120155455660

进度款支付申请，经监理人对工程进度款支付申请审核无误后，出具付款证书报送发包人。发包人批准后支付给承包人，每月实际支付进度款为当月应支付款项的85%，累计支付达到签约合同价（不含暂列金额）的85%时暂停支付；在合同工程完工验收后支付至签约合同价（不含暂列金额）90%；在完成工程竣工决算审计后，根据决算审计支付剩余工程价款。

进度款支付前，承包人须提前5日将当期的支付申请、工程量计算文件及相应的支持性文件上报发包人审核，当期的工程量，及应支付进度款金额以发包人审核的为准。同时，发包人根据当期检查考核情况，从应支付进度款扣减处罚金额后，为当期最终进度款。

以上如因承包人提供支付资料及发票不齐、不及时或未通过发包人审核造成支付延误的，发包人不承担违约责任，如给发包人造成损失，由承包人承担。

（2）安全生产费的支付

①工程开工日一个月内，发包人向承包人支付合同安全生产费的50%。

②工程施工完成合同价款的50%，承包人按合同要求落实前期各项安全生产措施，支付至合同安全生产费的95%。

③工程竣工决算后，以决算审定的安全生产费用为准，扣除已支付款项，一次性支付剩余安全生产费用。已支付的安全生产费超过决算审定安全生产费用的，承包人应退回给发包人。

17.3.3 进度付款证书和支付时间

（2）发包人不按期支付的，应付未付部分按全国银行间同业拆借中心发布的1年期银行贷款利率计算的利息支付给承包人。

（4）涉及政府投资资金的支付规定：

1）发包人在收到政府资金后应及时按照合同的约定向承包人支付合同价款，但因政府资金拨付延迟而导致发包人不能按照合同的约定及时向承包人支付合同价款时，不构成发包人的违约行为，承包人不得因此追究发包人违约责任。

2）如因政府资金拨付审批时间拖延，致使发包人不能及时向承包人支付合同价款时，可以延迟合同价款的支付。

3）本项目完工后最终结清支付的结算总额以最终政府审计确认的金额为准。若根据本合同任何其他条款计算出的结算总额与最终政府审计确认的金额存在不一致的，均以最终政府审计确认的金额为准。

4）本合同中工程竣工决算审计均指发改或财政等政府部门对工程竣工决算的审计或评审。

17.4 质量保证金

17.4.1 本项修改为：承包人在合同工程完工证书颁发的同时，应向发包人递交工程价款结算总额的 3 %作为质量保证金。质量保证金应采用支票、银行汇票、电汇等形式，或由中华人民共和国境内注册的商业银行（县、市级支行及以上银行）出具的质量保证金保函或具有担保能力的专业担保机构出具的质量保证金担保书或中国保险监督管理委员会批准的保险机构出具的工程质量保险的方式递交。

17.4.2 本项修改为：在第 1.1.4.5 目约定的缺陷责任期满后，发包人和承包人应按照《住房和城乡建设部财政部关于印发建设工程质量保证金管理办法的通知》（建质〔2017〕138 号）的有关要求，办理质量保证金返还手续。

17.5 竣工结算（完工结算）

17.5.1 竣工付款申请单

（1）承包人应提交竣工付款申请单一式 8 份。竣工付款申请单按照发包人规定的格式和内容填写，应包括但不限于竣工结算合同总价、已支付的工程价款、应扣回的预付款、应扣留的质量保证金、应支付的完工付款金额等。

本项补充以下内容：

（3）承包人应按发包人要求，向发包人提交竣工结算资料（含结算报告及结算资料）。承包人未按约定的期限和内容提交竣工结算资料（含结算报告及结算资料），或者提交的资料不符合发包人要求，经监理人催促后【14】天内仍未提交或者没有明确答复的，监理人和发包人有权根据已有资料进行审查，审查确定的竣工结算金额视同是经承包人认可的工程竣工结算金额。

竣工结算付款，根据审计机关或财政评审机构最终审计、审查认定的竣工结算价款支付竣工付款金额，支付时间均以审计机关或财政评审机构出具的审计、审查结果后、且履行完相应的政府资金结算尾款拨付手续后、按程序予以支付的时间为准。如发包人已支付金额超出审计机关或财政评审机构出具的审计、审查结果的，承包人须按审计、审查结论将超出部分金额退还发包人。

17.6 最终结清

17.6.1 最终结清申请单

（1）承包人应提交最终结清申请单一式 8 份。

17.7 竣工财务决算

承包人应为竣工财务决算编制提供的资料： 按照发包人要求提供相关资料 。

17.8 支付例外

若因政府财政资金拨付之原因，发包人未能按照本合同第 17 条之约定履行支付义务的，不视为发包人违约。承包人应根据本合同其余条款的约定，按时保质地履行合同义务。本条款具有优先适用性。

本条增加 17.9 款：

本项目工程费的支付，由承包人向发包人按要求提交支付申请，并报发包人进行审查，发包人审查后，支付相关费用。承包人须开具符合发包人财务部门要求的发票并提交发包人。

18 竣工验收（验收）

18.1 验收工作分类

本工程法人验收包括：分部工程验收、单位工程验收、合同工程验收；

政府验收包括：专项验收、竣工验收。

验收条件为：达到《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025）要求。

验收程序为：按《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025）要求进行。

18.2 分部工程验收

18.2.2 本工程由发包人主持的分部工程验收为： / ，其余由监理人主持。

18.3 单位工程验收

18.3.4 提前投入使用的单位工程包括： / 。

18.5 阶段验收

18.5.1 本合同工程阶段验收类别包括：/。

18.6 专项验收

18.6.2 本合同工程专项验收类别包括：环境保护、水土保持、档案管理等验收。

18.7 竣工验收

3860-80d1924-80eb-2a0-3ea081-20261120-35-5660

18.7.3 本工程不需要（需要/不需要）竣工验收技术鉴定（蓄水安全鉴定）。

本款补充第 18.7.6 项：

（1）承包人负责整理和提交的竣工验收资料具体内容：合同文件约定的、符合国家及北京市城市建设档案馆存档需要的全部资料及发包人要求的其他资料（包括纸质版及电子版）。竣工图纸的标准和式样需事先提交监理人和发包人审批认可。（2）竣工验收资料的份数：竣工图及工程档案资料 6 套（含竣工测量、工程相片册、工程质量可追溯影像资料等，执行档案馆要求），电子版 6 套。

（3）竣工验收资料的费用支付方式：由承包人承担。

（4）档案管理执行的标准规范

1）《科学技术档案案卷构成的一般要求》GB / T11822；

2）《建设项目档案管理规范》DA/T 28-2018；

3）《水利工程建设项目档案管理规定》水办〔2021〕200 号；

4）《水利工程施工资料管理规程》DB11/T 950-2022

5）《电子文件归档与电子档案管理规范》GB/T 18894；

6）《数码照片归档与管理规范》DA/T50-2014；

7）《照片档案管理规范》 GB/T11821-2000；

8）《技术用图复制图的折叠方法》GB/T10609.3-2009；

9）发包人认为本项目应当遵循的其他标准和规范。

（5）档案质量

1）承包人应当按照国家、行业档案管理规范等要求，完成承包项目实施过程中工程项目文件的形成、收集、整理、归档等工作，保障工程项目文件与施工进度同步管理，接受发包人和监理人对工程项目档案管理工作进行的监督、检查和指导。

2）承包人应遵循国家和发包人颁发的有关档案管理规定，依照程序在相应建设和管理工作完成的同时，及时按要求提交全部的工程档案，并保证所提交的档案完整、准确、系统、有效，组卷和编目合理，案卷质量符合要求。

18.8 施工期运行

18.8.1 需要在施工期运行的单位工程或工程设备为：根据需要确定。

18.9 试运行

18.9.1 其他约定：本项不作另行约定。

ab601800d1924c8009bc3a09e3a0d1-20261201355660

19 缺陷责任与保修责任

19.1 缺陷责任期（工程质量保修期）的起算时间

本工程缺陷责任期、工程质量保修期分别约定。

（1）除绿化工程外，工程缺陷责任期：2 年，从工程通过合同工程竣工验收后开始计算。

（2）绿化工程（闸区植被修复、植被修复工程、绿化恢复、植被工程）缺陷责任期（养护期）：1 年，自通过合同工程完工验收后开始计算。

（3）工程质量保修期：

1）基础设施工程、房屋建筑的地基基础工程和主体结构工程，为设计文件规定的该工程的合理使用年限；

2）屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，为 5 年；

3）供热与供冷系统，为 2 个采暖期、供冷期；

4）电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，为 2 年；

5）其他项目的保修期限为 2 年。

从工程通过合同工程竣工验收后开始计算。

19.7 保修责任

本工程保修范围：合同承包范围内的所有工程建设项目。

保修责任：（1）属于保修范围、内容的项目，承包人应当在接到保修通知之日起 7 天内派人保修。承包人不在约定期限内派人保修的，发包人可以委托他人修理，发生的一切费用由承包人承担。（2）发生紧急事故需抢修的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。（3）对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地水行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由原设计人或者具有相应资质等级的设计人提出保修方案，由承包人实施保修。

承包人维修并承担相应费用后，不免除承包人的赔偿责任，因工程质量缺陷造成的任何损失仍由承包人负责赔偿。

20 保险

20.1 工程保险

建筑工程一切险和安装工程一切险投保人：承包人。

ab560130d92f4802bc53a6be3ea08f1,20261201354105660

投保内容：为本合同工程的永久工程、临时工程和设备及已运至施工工地用于永久工程的材料和设备所投的保险；

保险金额：工程量清单（不含建筑工程一切险、安装工程一切险及第三者责任险的保险费）的合计金额。

保险费率：按照保单中明确的费率。

保险期限：开工日起直至本合同工程签发缺陷责任期终止证书止（即合同工期＋缺陷责任期）。

建筑工程一切险和安装工程一切险的保险费由承包人报价时计入投标总价中，不单独计列。

20.4 第三者责任险

20.4.2 第三者责任险保险费率：与建筑安装工程一切险统一计取。

第三者责任险保险金额：每次事故保险金额不低于 300 万元。

第三者责任险的保险费由承包人报价时计入投标总价中，不单独计列。

20.5 其他保险

本款约定为：

（1）承包人应为其施工设备等办理保险，其投保金额应足以现场重置。办理本款保险的一切费用均由承包人承担，并包括在工程量清单的单价及总价中，发包人不单独支付。

（2）承包人还应按《中华人民共和国安全生产法》相关要求投保“安全生产责任保险”（简称：安责险）。安责险的投保应满足《安全生产责任保险实施办法》要求。办理本款保险的一切费用均由承包人承担，并包括在工程量清单的单价及总价中，发包人不单独支付。

（3）依据《关于做好北京市建筑业工伤保险工作的通知》（京人社工发〔2015〕218 号）、《关于做好本市公路水运水利机场工程建设项目参加工伤保险工作的通知》（京人社工发〔2018〕229 号）、《关于做好北京市建筑业工伤保险相关工作的补充通知》（京人社工发〔2025〕2 号）的有关规定，承包人在进场施工前，应按项目办理工伤保险。办理开工备案时，向行业主管部门提交《社会保险登记证》，作为保证工程施工安全的具体措施。办理本款保险的一切费用均由承包人承担，并包括在工程量清单的单价及总价中，发包人不单独支付。

ab86181d1944c8088c53560e3ea081-1-20261213455660

20.6 对各项保险的一般要求

20.6.1 保险凭证

承包人提交保险凭证的期限：承包人应在接到开工通知后 28 天内提交。

保险条件：符合保险单的要求。

20.6.4 保险金不足的补偿

承包人负责补偿的范围与金额：合同约定应由承包人投保的保险险种范围内的保险金不足补偿的其他一切损失；

发包人负责补偿的范围与金额：双方协商确定。

20.7 保险未生效或承包人未投保的责任确定

在本合同签订后，承包人开始进场施工，在承包人已投保保险或承包人未投保保险期间，若发生人身财产损失的，其损失由承包人承担。若因国家法律法规的规定或司法审判机关的判令由发包人先行承担责任或承担连带责任，在发包人承担责任后，承包人应单独向发包人承担此损失，损失包括：律师费等。

ab6601f0d1924c8088c53a60e3ea08

21 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

21.1.1 不可抗力的其他情形：/。

22.违约

22.1 承包人违约

22.1.1 承包人违约的情形

本款补充第 22.1.1（8）项、第 22.1.1（9）项、第 22.1.1（10）项、第 22.1.1（11）项、第 22.1.1（12）项、第 22.1.1（13）项、第 22.1.1（14）项、第 22.1.1（15）项第 22.1.1（16）项、第 22.1.1（17）项、第 22.1.1（18）项、第 22.1.1（19）项、第 22.1.1（20）项、第 22.1.1（21）、第 22.1.1（22）项、第 22.1.1（23）项、第 22.1.1（24）项、第 22.1.1（25）项、第 22.1.1（26）项、第 22.1.1（27）项：

（8）承包人施工期间不通知发包人直接联系设计单位、与设计单位串通变更设计方案，或在工程结算时未经发包人确认直接向第三方造价审核机构提交工程结算资料，不配合发包人监督管理，拒不改正，影响发包人相关工作的正常开展。

（9）承包人违反约定使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，

又拒绝清除不合格工程，经过 1 次改正后，仍不符合本合同标准要求的。

（10）因承包人原因发生重大安全事故或严重延误工期的情况。

（11）发包人检查中发现承包人人员未按要求到场管理或无证上岗的情况。

（12）承包人更换项目经理、技术负责人和安全负责人的情况。

（13）因承包人管理不到位，被上级部门或领导检查发现问题，造成不良后果的情况。

（14）发包人在检查中发现承包人未按要求及时整改上一次检查中提出的问题。

（15）承包人未在合同约定的项目完工之日起 15 日内提交完整的验收资料。

（16）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，发现承包人存在质量管理违规行为的（质量违规行为分为一般质量管理违规行为、较重质量管理违规行为、严重质量管理违规行为，分类标准依据“附件九：施工单位质量管理违规行为分类标准”确定）。

（17）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，发现承包人存在安全生产管理违规行为的（安全生产管理违规行为分为一般安全生产管理违规行为、较重安全生产管理违规行为、严重安全生产管理违规行为。分类标准依据“附件十：施工单位安全生产管理违规行为分类标准”确定）。

（18）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，发现承包人在环境保护、文明施工、绿色施工、运输车辆、建筑垃圾管理等方面未尽到责任和义务。

（19）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，发现承包人在农民工工资支付等方面未尽到责任和义务。

（20）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，承包人如未按时办理工伤保险手续，并缴纳工伤保险。

（21）承包人未按合同要求做到“六个百分百”，或在开工前未完成扬尘视频监控系统的安装和对接。

（22）承包人未按本合同的要求使用安全生产费。

（23）现场管理人员（包括但不限于安全负责人、质检员、劳资专管员）未按规定时间到岗履职的情形。

（24）因承包人原因导致市级及以上媒体负面曝光，对项目或发包人声誉造成重大负面影响。

（25）承包人使用不符合现行排放标准的非道路移动机械，或未按新要求落实新能源政策的。

ab6018007924c8028bc3a0e3ea0d1-20261-20351500

（26）未经发包人同意，承包人擅自变更分包单位的，或变更后的分包单位资质低于招标文件要求的分包单位资质等级的。

（27）承包人未按合同约定办理除工伤保险之外的各项保险的。

22.1.2 对承包人违约的处理

本款补充第 22.1.2（4）项、第 22.1.2（5）项、第 22.1.2（6）项、第 22.1.2（7）项、第 22.1.2（8）项、第 22.1.2（9）项、第 22.1.2（10）项、第 22.1.2（11）项、第 22.1.2（12）项、第 22.1.2（13）项、第 22.1.2（14）项、第 22.1.2（15）项、第 22.1.2（16）项、第 22.1.2（17）项、第 22.1.2（18）项、第 22.1.2（19）、第 22.1.2（20）项、第 22.1.2（21）项、第 22.1.2（22）项、第 22.1.2（23）项、第 22.1.2（24）项、第 22.1.2（25）项、第 22.1.2（26）项、第 22.1.2（27）项：

（4）承包人发生第 22.1.1（8）项约定的违约情况时，承包人应承担签约合同金额 0.5%的违约金。

（5）承包人发生第 22.1.1（9）项约定的违约情况时，发包人可通知承包人立即解除合同。合同的解除并不免除承包方因使用不合格材料或工程设备的违约责任。承包人应承担签约合同金额 10%的违约金。如因违约造成的损失超过违约金的数额，承包人还应赔偿发包人的实际经济损失。

（6）承包人发生第 22.1.1（10）项约定的违约情况时，发包人有权解除合同。承包人承担违约金为签约合同金额的 5%，并承担由此给发包人造成的经济损失。

（7）承包人发生第 22.1.1（11）项约定的违约情况之一时，承包人每次承担违约金人民币 10000 元整。

（8）承包人发生第 22.1.1（12）项更换项目经理时，违约处理执行专用条款 4.5.5。

（9）承包人发生第 22.1.1（12）项更换技术负责人时，违约处理执行专用条款 4.6.6。

（10）承包人发生第 22.1.1（12）项更换安全负责人时，须经发包人同意，未经发包人书面同意，本合同实施期间内安全负责人不得更换，否则承包人应承担违约金人民币 100000 元/人次。

（11）承包人发生第 22.1.1（13）项约定的违约情况时，

行业主管部门、安监、质监等行业监管部门对施工现场进行检查时，发现同类问题次数小于等于 2 次的，责令其整改到位，大于 2 次的，每发生一次，视情况，承包人承

ab86120d1924803bc53a60e3a0d1-2296112013545600

担违约金人民币 20000 元；

造成不良后果的情况，视情况，承包人每次承担违约金人民币 50000～100000 元整。

（12） 承包人发生第 22.1.1（14）项约定的违约情况之一时，承包人每次承担违约金人民币 10000 元整。

（13） 承包人发生第 22.1.1（15）项约定的违约情况时，承包人每延迟一日承担违约金人民币 2000 元整。

（14）承包人发生第 22.1.1（16）项约定的违约情况时：

对于一般质量管理违规行为次数小于等于 10 次的，责令其整改到位，大于 10 次的，每发生一次，承包人承担违约金人民币 10000 元；

对于较重质量管理违规行为次数小于等于 6 次的，责令其整改到位，大于 6 次的，每发生一次，承包人承担违约金人民币 20000 元；

对于严重质量管理违规行为次数小于等于 5 次的，责令其整改到位，大于 5 次的，每发生一次，承包人承担违约金人民币 50000 元。

承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（15）承包人发生第 22.1.1（17）项约定的违约情况时：

对于一般安全生产管理违规行为次数小于等于 10 次的，责令其整改到位，大于 10 次的，每发生一次，承包人承担违约金人民币 10000 元；

对于较重安全生产管理违规行为次数小于等于 6 次的，责令其整改到位，大于 6 次的，每发生一次，承包人承担违约金人民币 20000 元；

对于严重安全生产管理违规行为次数小于等于 5 次的，责令其整改到位，大于 5 次的，每发生一次，承包人承担违约金人民币 50000 元。

承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（16）承包人发生第 22.1.1（18）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，如未在要求的时限内整改完毕，承包人应承担违约金人民币 30000 元。发包人对上述问题的整改通知达到 3 次（含）时，每发生一次，承包人应承担违约金人民币 50000 元。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（17）承包人发生第 22.1.1（19）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，并应承担违约金人民币 50000 元。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

a8560d50e92c8048b53a60e3a041-2026120135555660

（18）承包人发生第 22.1.1（20）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，并应承担违约金人民币 50000 元。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（19）承包人发生第 22.1.1（21）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，并应承担违约金人民币 50000 元。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（20）承包人发生第 22.1.1（22）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，并应承担违约金人民币 50000 元。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（21）承包人发生第 22.1.1（23）项约定的违约情况时，现场管理人员（包括但不限于安全负责人、质检员、劳资专管员）每月在现场工作天数不得少于 22 天，发包人将根据监理人提交的考勤记录进行考评，每差一天承包人应承担违约金人民币 5000 元（发包人批准的除外）。

（22）承包人发生第 22.1.1（24）项约定的违约情况时，承包人应承担违约金人民币 100000 元，同时，发包人有权单方面解除合同。

（23）承包人发生第 22.1.1（25）项约定的违约情况时，承包人应承担违约金人民币 100000 元。

（24）承包人发生第 22.1.1（26）项约定的违约情况时：

未经发包人同意，承包人擅自变更分包单位的，承包人应承担违约金人民币 100000 元；

变更后的分包单位资质低于招标文件要求的分包单位资质等级的，发包人有权解除合同。

（25）承包人资质相关违约责任

① 合同履行期内，承包人资质被行政主管部门降级、暂扣、吊销、到期未延续、动态核查不合格、资质状态异常，致使不具备承接本项目施工法定资格的，承包人按发包人要求限期整改。逾期未整改完成的，发包人有权按照签约合同价的 0.5%～1%扣除承包人违约金；同时发包人有权单方解除合同，承包人须赔偿发包人因重新招标、工期延误、工程管控、审计处罚等全部直接及间接损失。

② 承包人隐瞒资质降级、失效、失信、人员不满足资质标准等事实的，承包人按发包人要求限期整改。逾期未整改完成的，发包人有权按照签约合同价的 0.5%～1%扣除

ab860a30d1924808bc53a0e5a0d1-20261203555660

承包人违约金；同时发包人有权单方解除合同，所有损失由承包人全额承担；涉嫌违法的发包人有权移交行业主管及司法机关。

（26）承包人未按合同约定办理除工伤保险之外的其他保险的，按照每一险种提交保险凭证时间每延误一天 5000 元的标准支付违约金。

（27）其他违约行为：承担签约合同金额千分之一的违约金。

以上如因承包人原因导致发包人解除合同的，承包人应当按照签约合同价的 10%承担违约金，并赔偿全部损失。

合同约定的各项违约金、赔偿金、罚金等均由工程款或履约保证金中扣除，不足部分，发包人有权要求承包人另行支付。

22.1.3 承包人违约解除合同

本款补充第 22.1.3（1）项

（1）遇有下列情形之一的，发包人有权单方解除合同，并要求承包人承担相应违约金，当违约情形造成的损失超过违约金的数额，承包人还应赔偿因违约对发包人所造成的实际损失。

1）承包人私自将合同的全部或部分权利转让给其他人，或私自将合同的全部或部分义务转移给其他人。

2）承包人违反约定使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，又拒绝清除不合格工程，经过 1 次改正后，仍不符合本合同标准要求的。

22.2 发包人的违约责任

22.2.1 发包人违约的情形

本款补充第 22.2.1（6）项：

（6）因资金拨付进度问题，发包人无法按期支付工程进度款的，发包人不承担逾期付款的违约责任。

本合同增加 22.4 款

22.4 违约条款冲突处理

本合同各违约条款内容若存在冲突或不一致，优先按违约后果更严重、责任承担更严厉的条款执行；若无法直接判定严重程度，以更符合合同核心目的、更能保护守约方合法权益的条款为准。

a860180d1924c80...3a60e...081-2026...2013545660

本合同增加 22.5 款：

22.5 其他情形（重要提示）

因国家法律法规、政策调整或上级主管部门下达的正式资金调整文件导致本项目合同承包范围、周期、设计、施工方案、资金支付等安排发生变化的，承包人应配合发包人完成合同相关调整工作；双方互不追究因该政策性调整产生的违约责任，但发包人应就承包人已实际完成的工作、已发生的必要成本据实结算，承包人有权就已完成工作主张对应费用。若承包人无正当理由拒不配合上述符合国家政策的调整工作，经发包人书面催告及合理协商后仍不配合的，发包人有权单方解除合同；合同解除后，发包人应就承包人已完成的工作支付对应费用，承包人应承担因其拒不配合给发包人造成的实际损失，发包人不承担额外违约责任。

24 争议的解决

24.1 争议的解决方式

合同当事人友好协商解决不成、不愿提请争议评审或不接受争议评审组意见的，约定的合同争议解决方式：依法向项目所在地人民法院提起诉讼。

25.其他

25.1 承包人违反合同约定，在质量、安全、文明施工、工伤保险手续办理及缴纳、农民工工资支付等方面未尽到应有的责任和义务，被执法部门通报、进行处罚的，发包人将对承包人进行同等数额的违约处罚。

25.2 合同双方应认真落实北京市人民政府关于《北京市空气重污染应急预案（2023年修订）》（京政发〔2023〕22 号）的要求，履行各自责任。

25.3 发包人对施工工地扬尘污染控制工作负总责，要及时支付安全防护、文明施工措施费用，并组织和督促承包人、监理人落实扬尘控制措施。及时向主管部门汇总上报管控的动态信息和数据。

25.4 应该严格按照北京市施工现场安全文明施工的各项规定制度，承包人对施工现场扬尘污染控制负主体责任，应当认真落实施工现场扬尘控制措施，确保扬尘管理措施落实到位。保证安全防护、绿色文明施工措施费用的投入满足要求。

25.5 监理人对施工现场扬尘污染控制负监理责任，应当督促施工单位在各个施工环节和施工现场严格执行各项扬尘控制措施。

25.6 具体空气重污染预警分级及措施要求详见《北京市空气重污染应急水务系统分

预案（2023 年修订）》（京水务建〔2023〕18 号）。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第 4 节　合同附件格式

附件一：履约担保

履约担保

_____（发包人名称）：

鉴于_____（发包人名称，以下简称“发包人”）接受_____（承包人名称，以下简称“承包人”）于____年___月___日参加_____（项目名称）_____（标段名称）的投标。我方愿意无条件地、不可撤销地就承包人履行与你方订立的合同，向你方提供担保。

1. 担保金额人民币（大写）_____ 元（¥_____）。

2. 担保有效期自发包人与承包人签订的合同生效之日起至发包人签发合同工程完工证书之日止。

3. 在本担保有效期内，因承包人违反合同约定的义务给你方造成经济损失时，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，无条件地在 7 天内予以支付。

4. 发包人和承包人按《合同条款》第 15 条变更合同时，我方承担本担保规定的义务不变。

担 保 人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地　　址：_____

邮政编码：_____

电　　话：_____

传　　真：_____

_____年_____月_____日

ab860180d1924c8088bc53260e3e3187_20261203545960

附件二：廉政协议

廉政协议（格式）

项目名称：_____

委托人：_____（以下称为“甲方”）

受托人：_____（以下称为“乙方”）

为加强项目建设中的廉政建设，规范甲乙双方的各项活动，防止发生各种谋取不正当利益的违法违纪行为，保护国家、集体和当事人的合法权益，根据国家有关法律法规和廉政建设责任制规定，甲乙双方特订立本廉政协议。

第一条 甲乙双方的责任

（一）应严格遵守国家关于市场准入、项目招标投标、项目建设和市场活动的有关法律、法规，相关政策，以及廉政建设的各项规定。

（二）严格执行_____合同文件，自觉按合同办事。

（三）业务活动必须坚持公开、公平、公正、诚信、透明的原则（除法律法规另有规定者外），不得为获取不正当的利益，损害国家、集体和对方利益，不得违反相关的规章制度。

（四）发现对方在业务活动中有违规、违纪、违法行为的，应及时提醒对方，情节严重的，应向其上级主管部门或纪检监察、司法等有关机关举报。

第二条 甲方责任

甲方的领导和从事该项目的工作人员，在事前、事中、事后应遵守以下规定：

（一）不准向乙方和相关单位索要或接受回扣、礼金、有价证券、贵重物品和好处费、感谢费等。

（二）不准在乙方和相关单位报销任何应由甲方或个人支付的费用。

（三）不准要求、暗示或接受乙方和相关单位为个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及出国（境）、旅游等提供方便。

（四）不准参加有可能影响公正执行公务的乙方和相关单位的宴请、健身、娱乐等活动。

（五）不准向乙方和相关单位介绍或为配偶、子女、亲属参与同甲方_____合同有关的设备、材料、分包等经济活动。不得以任何理由要求乙方购买_____合同规定以外的材料、设备、服务等。

第三条 乙方的责任

a2360180-92c8088b53a50e3ea0d1-2026120135555660

应与甲方保持正常的业务交往，按照有关法律法规和程序开展业务工作，严格执行项目有关方针、政策，尤其是有关的强制性标准和规范，并遵守以下规定：

（一）不准以任何理由向甲方及其工作人员索要、接受或赠送礼金、有价证券、贵重物品及回扣、好处费、感谢费等。

（二）不准以任何理由为甲方和相关单位报销应由对方或个人支付的费用。

（三）不准接受或暗示为甲方、相关单位或个人装修住房、婚丧嫁娶、配偶子女的工作安排以及出国（境）旅游等提供方便。

（四）不准以任何理由为甲方、相关单位或个人组织有可能影响公正执行公务的宴请、健身、娱乐等活动。

第四条　违约责任

（一）甲方工作人员有违反本协议第一、二条责任行为的，按照管理权限，依据有关法律法规和规定给予党纪、政纪处分或组织处理；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任。

（二）乙方工作人员有违反本协议第一、三条责任行为的，甲方有权依据本协议及主合同约定要求乙方承担支付违约金、赔偿损失、解除合同等民事违约责任；乙方应按照其企业内部规章制度对相关责任人员作出处理；行为违反行政管理法规的，由有权行政机关依法给予行政处罚；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任。

第五条 其它

（一）本协议作为_____合同的附件，与_____合同具有同等法律效力。经双方签署后立即生效。

（二）本协议的有效期为双方签署之日起至项目_____验收合格时止。

（三）本协议一式____份，由甲方执____份、乙方执____份，送交甲乙双方的监督单位各一份。

（以下无正文）

甲方单位：（盖章）　　乙方单位：（盖章）

法定代表人或其授权代理人：　　法定代表人或其授权代理人：

地址：　　地址：

电话：　　电话：

年　月　日　　年　月　日

ab860190d1924c8088b03a0e5a0a1-20261120095455660

附件三：施工项目安全管理协议

施工项目安全管理协议

工程名称：

施工范围：以《潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）施工 4 标施工合同》约定范围为准

甲方（发包人）：北京市水利工程管理中心

乙方（承包人）：

为了进一步贯彻落实“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，严格执行劳动保护和安全生产的法令、法规，切实做好本项目施工现场安全生产管理工作，推动安全生产责任制的落实工作，杜绝安全生产事故的发生，根据《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国建筑法》《建设工程安全生产管理条例》《生产安全事故报告和调查处理条例》《水利工程建设安全生产管理规定》（2019 修正）及甲乙双方签订的《潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）施工 4 标施工合同》，经协商，甲、乙双方签订本协议，以明确双方在项目建设过程中应承担的安全生产管理责任。

一、安全目标

1.不发生重伤及以上生产安全事故。

2.不发生负面影响较大的生产安全事故。

3.不发生由于安全责任落实不到位而造成的相关方生产安全事故。

二、甲方责任

1.严格遵守国家有关安全生产的法律法规，认真执行施工合同及本协议中安全生产相关要求。

2.甲方在工程开工建设前，应向乙方提供施工现场及毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，相邻建筑物和构筑物、地下工程的有关资料。

3.甲方负责办理工程安全监督申报手续；在申请领取施工许可证时，应当提供建设工程有关安全施工措施的资料。

4.甲方不得明示或暗示乙方购买、租赁、使用不符合安全要求的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件、消防设施和器材等。

5.甲方不得向乙方提出不符合建设工程安全生产法律、法规和强制性标准规定的要求。

6.甲方有权对乙方安全生产情况进行监督检查，对存在的问题和隐患，责成其改正；甲方有权按照合同及本协议约定追究乙方的违约责任，并向有关部门报告；凡发生事故的，甲方可按照合同约定，追究乙方的违约责任。

三、乙方责任

1.严格遵守国家有关安全生产的法律法规，认真执行施工合同及本协议中安全生产相关要求。

2.乙方必须依法取得相应等级的资质证书及安全生产许可证后，方可从事其资质许可范围内的水利工程施工，乙方的法定代表人、项目经理、安全生产负责人、现场专职安全员及各级管理人员应对本工程安全生产工作各负其责。

3.乙方必须依法取得相应等级的资质证书及安全生产许可证后，方可从事其资质许可范围内的水利工程施工，乙方的法定代表人、项目经理、安全生产负责人、现场专职安全员及各级管理人员应对本工程安全生产工作各负其责。

4.乙方在施工前须对施工区域内进行详细物探工作，并对甲方提供的地下管线资料进行复核，确保不破坏施工区域内管线。若因此产生管线破坏及导致的不良后果，由乙方承担全部责任。

5.乙方应严格履行项目招标要求、投标承诺及承包合同中有关安全生产管理的相关约定，全面接受政府相关部门、发包人及监理人的安全监督和检查。乙方项目主要负责人依法对本项目的安全生产工作全面负责。由于责任落实不到位原因造成乙方承包范围内的施工现场、生活区、办公区及其他管理区域发生生产安全事故、火灾事故和交通责任事故等，乙方负全部责任。

6.乙方应按要求建立、健全项目安全生产管理体系，设立安全生产管理机构，并按要求足额配备专职安全管理人员并实行安全生产责任制，编制安全技术措施方案以及应急救援预案、安全度汛方案等并适时演练，组织安全知识教育培训、安全技术交底等，生产生活中落实各项安全防护措施，安排专职人员巡视检查并及时整改，确保施工安全。项目主要负责人及安全管理人员必须持有效证件上岗。

7.乙方应按照《北京市生产经营单位安全生产主体责任规定》（北京市人民政府令第285号）要求，建立项目安全生产责任制度、操作规程等，并确保本项目安全生产条件所需资金的投入，对所承担的建设工程组织定期和专项安全检查，并做好安全检查记录。乙方对列入建设工程概算的安全作业环境及安全施工措施所需费用，应当用于施工安全防护用具及设施的采购和更新、安全施工措施的落实、安全生产条件的改善，不得

ab6018d1925480...bc3a0e3ea0d1-2026-2035455660

挪作他用。乙方应按规定办理人员意外伤害保险和安全生产责任险。

8.工程如需分包时，乙方必须依法将建设工程分包给具有合格资质的单位，分包合同中应就安全生产权利、义务进行约定。同时，乙方应和分包单位签订安全生产管理协议。

9.乙方应确保对进入施工现场的施工人员做到100%实名制登记、100%三级安全教育，考试合格后方可进入施工现场。针对特殊工种作业人员，乙方必须按照国家有关规定，确保其作业前取得特种作业操作资格证书，并对其证件有效性进行检验。乙方应当向施工人员提供合格的安全劳动防护用品。施工机具中的受压容器、电气设备、起重设施等特种设备必须具有符合安全要求的保护设施。

10.乙方项目经理应定期带队开展安全生产检查，并留存检查记录。

11.工程施工前，乙方应组织专职人员认真研究设计文件及施工现场现状，编制安全生产专项方案，针对重点部位、关键工序及季节性施工进行认真部署。乙方在采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，应当对作业人员进行相应的安全生产教育培训。项目技术人员应当对有关安全施工技术要点向施工作业班组、作业人员做详细说明及文字交底，文字交底应由交底人和被交底人双方签字确认。

12.乙方应严格落实《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号）和《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）内明确的相关安全管理责任。

13.乙方应针对项目具体情况，组织编制项目突发事件应急预案，建立应急救援机构，储备应急物资并及时更新，定期开展应急演练；根据演练情况，及时完善突发事件应急预案。乙方应按照《北京市水务局关于印发试行〈北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引（2022版）〉的通知》（京水务安〔2023〕2号）、《水务工程施工现场安全生产管理导则》（DB11/T2274-2024）对现场进行部署管理。

14.乙方对因建设工程施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等采取专项防护措施，不得因工程施工而危及周边建筑物、构筑物、各种管线、道路交通等公众环境安全及人身财产安全。若因施工作业产生破坏情况，由乙方承担全部责任。

15.乙方在施工过程中，应认真组织审核发包人下发的施工图纸，并严格按审核后的施工图纸及相应的国家有关标准施工，不允许随意改变施工工艺和工法，否则出现的任何施工质量和安全问题都将由乙方承担全部责任。

16.乙方应当在施工现场建立消防安全责任制度，确定消防安全责任人，组建义务

消防队并定期组织演练，制定用火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防安全管理制度和操作规程，设置消防通道、消防水源、配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处设置明显标志。施工现场动火作业管理由乙方单位统一负责。

17.乙方采购、租赁的安全防护用具、机械设备、消防器材、施工机具及配件，应当具有生产（制造）许可证、产品合格证等质量证明文件，并在进入施工现场前应按要求进行查验或复试。施工现场的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件必须由专人管理，定期进行检查、维修和保养，建立相应的资料档案，并按照国家有关规定及时报废。

18.乙方在使用《建设工程安全生产管理条例》中要求验收的机械设备时，应当组织有关单位进行验收，验收合格后方可使用。

19.乙方对在政府行业主管部门、甲方、监理单位及其他相关单位组织的安全检查中发现的安全隐患应及时整改，确保不发生安全生产事故。

20.如若发生安全生产事故，乙方应按照《生产安全事故报告和调查处理条例》要求在发生生产安全事故后 1 小时内上报相关主管部门及甲方。乙方应积极配合相关部门和上级单位进行事故调查，不可瞒报漏报迟报，并采取相应措施组织抢险救援，最大限度消除影响，减少损失，同时保护好现场。

21.乙方应按照工程进度及时支付分包单位工程款、劳务费，掌握分包单位工程款、劳务费使用情况，防止发生因分包工程款、劳务费拖欠引起的维稳类事件。

22.乙方项目负责人为施工现场传染病防控工作第一责任人，对施工现场、生活办公场所及其他乙方管理场所的传染病防控工作负总责。应按照北京市相关要求，严格落实各项防控措施。

23.乙方应熟悉项目周边情况，配合项目所在地街道、派出所、环保、环卫、卫生防疫部门做好相关工作。

24.乙方应当遵守有关环境保护法律、法规的规定，在施工现场采取措施，防止或者减少粉尘、废气、废水、固体废物、噪声、振动和施工照明对人和环境的危害和污染。

25.乙方要做好从业人员源头筛查、健康监测，严防带病入场。

26. 乙方所有的安全生产管理活动均应及时记录，形成可追溯文件。

四、附则

1.本协议与《潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）施工 4 标施工合同》具有同等法律效力。

2.本协议未尽事宜，按现行有关法律、法规和《潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）施工4标施工合同》执行，协议有效期自合同签订之日起至维保期结束止。

3.本协议一式____份，甲乙双方各持____份，具有同等法律效力。

甲方（盖章）：	乙方（盖章）：
法定代表人（签字）：	法定代表人（签字）：
委托代理人：	委托代理人：
年　月　日	年　月　日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件四：农民工工资支付协议

农民工工资支付协议

发包人：

法定代表人：

通讯地址：

联系电话：

电子邮箱：

传真号码：

承包人：

法定代表人：

通讯地址：

联系电话：

电子邮箱：

传真号码：

a860180f1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

根据《中华人民共和国民法典》及相关法律法规之规定，鉴于双方于__年_ 月__日共同签署了《_____施工合同》（以下简称“主合同”），为规范工程农民工工资支付行为，解决拖欠或克扣农民工工资问题，保障农民工按时足额获得工资，根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》、《保障农民工工资支付条例》（国务院令第 724 号）、《工程建设领域农民工工资专用账户管理暂行办法》（人社部发〔2021〕53 号）、《工程建设领域农民工工资保证金规定》（人社部〔2021〕65 号）、《北京市人民政府关于健全完善保障农民工工资支付制度机制建设的意见》（京政发〔2020〕26 号）、《北京市工程建设领域保障农民工工资支付工作管理办法》（京人社监发〔2021〕12 号）、《北京市工程建设领域农民工工资保证金实施办法》（京人社监发〔2021〕36 号）、《北京市水务局关于转发<工程建设领域农民工工资专用账户管理暂行办法>的通知》、《北京市水务局关于转发<工程建设领域农民工工资保证金规定>的通知》、《市根治拖欠农民工工资

工作协调小组办公室关于进一步完善根治欠薪制度加强欠薪问题源头治理的通知》、《北京市水务局关于转发<关于进一步完善根治欠薪制度加强欠薪问题源头治理的通知>的通知》等有关此方面的规定，发包人、承包人双方在遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则的基础上，共同达成如下协议：

一、工程概况

1. 工程名称：

2. 工程地点：

3. 工程规模：

4. 工程签约合同价：_____万元

5. 计划工期：_____日历天

6. 资金来源：

7. 质量要求：

二、人工费支付

发包人应依照本工程已签订的《_____施工合同》的约定及时确认承包人农民工工资款数额，并于本协议生效后按月将人工费足额拨付至农民工工资专用账户；承包人收到人工费后应根据其编制的工资支付表，通过农民工工资专用账户直接将工资支付到农民工本人的银行账户，并向发包人提供发放工资凭证。如因承包人报送的材料不合格或农民工工资专用账户未建立等原因造成该项费用支付延误的，责任由承包人自行承担。

三、发包人权利和义务：

1.发包人应当有满足施工所需要的资金安排。没有满足施工所需要的资金安排的，工程建设项目不得开工建设。

2.发包人应当按照合同约定及时拨付工程款，并将人工费用及时足额拨付至农民工工资专用账户，加强对施工总承包单位按时足额支付农民工工资的监督。因发包人未按照合同约定及时拨付工程款导致农民工工资拖欠的，发包人应当以未结清的工程款为限先行垫付被拖欠的农民工工资。

3.发包人应当以项目为单位建立保障农民工工资支付协调机制和工资拖欠预防机制，督促承包人加强劳动用工管理，妥善处理与农民工工资支付相关的矛盾纠纷。发生农民工集体讨薪事件的，发包人应当会同承包人及时处理，并向项目所在地人力资源社会保障行政部门和相关行业工程建设主管部门报告有关情况。

4.承包人拖欠农民工工资，情节严重或者造成严重不良社会影响的，发包人有权向

ab6010d0d924c8092bc3a0e5a0d1-20261120135455660

项目所在地人力资源社会保障行政部门通报情况，并启用农民工工资保证金支付被拖欠的农民工工资，保证金不够支付的，发包人可先行垫付农民工工资，在向承包人拨付进度款时扣除，再依法追究承包人责任。

四、承包人责任和义务：

1. 承包人应指定一名本项目劳资专管员：

姓名：　　身份证号码：

职权：负责对本项目聘用的农民工或分包单位劳动用工实施监督管理，掌握施工现场用工、考勤、工资支付等情况，审核分包单位编制的农民工工资支付表。

2.总包单位应当在工程施工合同签订之日起 30 日内开立专用账户，并与建设单位、开户银行签订资金管理三方协议，严格落实人工费用与其他工程款分账管理制度，不得因争议、拖工、窝工等原因不按照规定拨付工程款中的人工费用。专用账户名称为总包单位名称加工程建设项目名称后加“农民工工资专用账户”。总包单位应当在专用账户开立后的 30 日内报项目所在地专用账户监管部门备案。总包单位有 2 个及以上工程建设项目的，可开立新的专用账户，也可在符合项目所在地监管要求的情况下，在已有专用账户下按项目分别管理。

承包人应保证该账户至本项目完成竣工结算前可以正常使用。因该账户不能正常使用造成的任何收款及付款问题，责任由承包人承担。

3.承包人应按行政主管部门规定足额储存农民工工资保证金，为本工程农民工工资提供后备保障。

4.承包人应实行农民工劳动用工实名制管理，承包人或其分包单位应当依法与所招用的农民工订立劳动合同并进行用工实名登记，与招用的农民工书面约定或者通过依法制定的规章制度规定工资支付标准、支付时间、支付方式等内容。未与承包人或其分包单位订立劳动合同并进行用工实名登记的人员，不得进入项目现场施工。

5.承包人应在其招用农民工进场施工后5日内将与招用的农民工书面约定或者依法制定的规章制度报发包人备案存档。农民工分批次进场的承包人应分批次按规定时间报送。

6.承包人须对施工现场作业人员实行实名管理，应依法与所招用的农民工订立劳动合同并进行用工实名登记，将工程和人员信息录入北京市水利工程务工人员管理系统，人员进场或退场时应及时予以更新，未实名登记不得进场施工。实名制管理的数据包含农民工的进出场登记、劳动合同的签订、考勤和工资支付等记录。

7.承包人须监督劳务分包企业或劳务作业企业与农民工签订书面劳动合同，劳动合同应当明确约定农民工从事的工种、合同期限、工资计算方式、支付周期和支付日期。已签订的劳动合同，合同双方应各执一份，未订立劳动合同并进行用工实名登记的农民工人员，不得进入项目现场施工。

8.要严格执行总包代发工资制度,分包单位应委托施工总承包单位代发农民工工资，每月将经过农民工本人签字确认的工资支付表交施工总承包单位，由施工总承包单位通过农民工工资专用账户，直接将全部工资额支付到农民工本人社会保障卡或者银行卡。

9.承包人负责按月考核农民工工作量并编制工资表，工资表应经农民工本人签字确认，并在工程现场维权告示牌上公示。

10.施工现场维权信息告示牌，应明示下列信息：

（1）建设单位、施工总承包单位及所在项目部、分包单位、相关行业工程建设主管部门、劳资专管员等基本信息；

（2）当地最低工资标准、工资支付日期等基本信息；

（3）相关行业工程建设主管部门和劳动保障监察投诉举报电话、劳动争议调解仲裁申请渠道、法律援助申请渠道、公共法律服务热线等信息。

（4）本工程发包人、承包人、劳务分包或专业作业企业、人社部门、建设行政主管部门等基本信息，且应明示劳动用工相关法律法规、考勤记录表、农民工工资支付表、工资支付日期、行业监管部门投诉举报电话和劳动争议调解仲裁、劳动保障监察投诉举报电话等工资维权信息。

11.妥善解决好工程项目的劳务、劳资纠纷。发生农民工极端或群体性讨薪突发事件的，及时向施工项目所在地人力资源和社会保障行政部门通报情况，并配合人力资源和社会保障行政部门、行政主管部门和公安部门协调处理。

12.承包人应保存书面工资支付台账，包括用人单位名称，支付周期，支付日期，农民工姓名、身份证号码、联系方式，农民工进出场登记、月出勤天数（适用于计时）或月完成工作量（适用于计件）、工作时间，应发工资项目及数额，代扣、代缴、扣除项目和数额，实发工资数额，银行代发工资凭证或者农民工签字等内容，保存时限不少于农民工工资专用账户销户后 3 年，本工程缺陷责任期满，承包人除完成工程保修合同内约定事项外，还应向发包人提供保存的有关本工程的书面农民工工资支付台账。

13.承包人使用个人、不具备合法经营资格的分包单位或者未依法取得劳务派遣许可证的中介单位派遣的农民工，或承包人非法转包工程，造成纠纷拖欠农民工工资的，

承包人除按主合同约定承担违约责任之外，还应当全权负责处理并承担无条件清偿的责任。

14.在本工程实施过程中，发包人、承包人间因工程数量、质量、造价等产生争议，承包人也不得因争议停止委托银行代发农民工工资；

15.如施工过程中出现扰民、民扰、承包人拖欠其雇佣的农民工工资等与本工程施工有关的问题，由承包人全权负责并承担相应的责任及相关费用。如因承包人原因导致拖欠农民工工资引起工人上访、围堵发包人办公楼及大门、闹事、妨碍施工等影响发包人正常办公秩序及项目工程施工的情形，承包人同意上述情形每发生一次向发包人支付20万元的违约金，并承担由此给发包人造成的全部损失。

五、违约责任

1.发包人未按时足额拨付合同约定的人工费的；

2.承包人未设立工资专户，未按时向人社部门和建设行政主管部门报备工资专户信息的；

3.承包人与开户银行共同责任挪用专户资金，拖欠农民工工资的；

4.承包人未通过工资专户发放农民工工资的；

5.承包人分包的专业承包企业或劳务分包企业未委托承包人代发农民工工资的；

6.发包人以前期手续未办理齐全为理由拖欠工程进度款的。

上述违约责任违约方除应承担《保障农民工工资支付条例》（国务院令第 724 号）规定的相应责任外，还应按主合同约定的承担违约和赔偿责任，同时发包人有权单方面解除原合同。

六、协议生效与终止

1.生效

本协议自发包人和承包人的法定代表人或其授权代表签字并加盖各自单位公章或合同专用章之日起生效。

2.终止

协议双方同时完成以下内容本协议即行终止：

（1）履行完协议约定的全部内容；

（2）结清应付农民工工资；

（3）工资专户余额已由银行划至承包人账户；

（4）本工资专户已撤销且已向人社部门和建设行政主管部门报备；

ab860180d1922...-20261201355660

（5）工程已通过主体验收 6 个月。

七、争议解决

按照主合同争议解决条款的相关约定执行。

八、未尽事宜

本协议未尽事宜应由双方协商解决，对本协议的任何修改或变更应由双方签署书面协议。

发包人（签章）	承包人（签章）
法定代表人 或委托代理人（签字或签章）：	法定代表人 或委托代理人（签字或签章）：
签订日期：　　年　月　日	签订日期：　　年　月　日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261201354125660

附件五：非道路移动机械使用承诺书

非道路移动机械使用承诺书

_____（发包人名称）：

我方作为_____（项目名称）_____（标段名称）的承包人，作出如下承诺：严格按照北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求，在相关区域内，不使用不符合现行排放标准的非道路移动机械（包括挖掘机、装载机、挖掘装载机、叉车、推土机、平地机、压路机、摊铺机、铣刨机、钻机、打桩机、起重机等）；严格按照《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》的要求，使用在本市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械。否则，我方自行承担相应法律后果和有关行政管理部门依法做出的处罚。

特此承诺。

承包人：_____（名称并盖单位公章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或签章）

_____年_____月_____日

ab860180d1924c8088e53a60e3ea081-20261120153453660

附件六：扬尘污染防治工作承诺书

扬尘污染防治工作承诺书

_____（发包人名称）：

我方作为_____（项目名称）_____（标段名称）的承包人，作出如下承诺：对扬尘污染防治工作负主体责任，做好“六个百分百”，周边围挡100%搭设、物料堆放100%覆盖、土方开挖100%湿法作业、路面100%硬化、出入车辆100%清洗、渣土车100%密闭运输；工地出口两侧各100米路面实行“三包”：包干净、包秩序、包美化；保持路面湿润（雨雪天除外），确保扬尘不出院、路面不见土、车辆不带泥、周边不起尘，并同步安装颗粒物在线监测、视频监测系统，与市住建委监管平台联网，接受有关部门的监督。如违反承诺，我方自行承担相应法律后果和有关行政管理部门依法做出的处罚，并按合同违约条款的约定，接受发包人的处罚。

特此承诺。

承包人：_____（名称并盖单位公章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或签章）

_____年_____月_____日

ab860180d1924c088cc53a60e3ea081-20251120151456660

附件七：消防安全管理协议书

消防安全管理协议书

工程名称：

建设地址：

发包人（甲方）：

承包人（乙方）：

发包人按照《安全生产法》、《消防法》、《北京市严格施工动火作业消防安全管理的若干措施（试行）》等法律法规和有关制度规范，加强和规范施工现场的消防安全管理，预防火灾和减少火灾危害，严格贯彻“预防为主，防消结合”的方针。发包人与承包人应明确各方消防安全管理的责任和任务，加强施工动火作业消防安全管理。本协议经双方协商一致，甲乙双方就现场的消防安全施工达成如下协议：

一、甲乙双方共同的责任

坚持以人为本的安全生产宗旨，贯彻落实国家有关安全生产的法律法规，坚持“预防为主、防消结合”的方针，实施国家和行业管理部门有关消防安全生产的标准规范，落实发包人和承包人的安全管理规定，确保施工现场无火灾事故、确保落实消防安全生产工作。

二、甲方的责任

1.对在建工程行使消防安全管理权。

2.组织建立消防安全制度。明确固定动火区和禁火区域范围，明确动火作业证审批部门、审批流程和相关责任人，通过本协议向乙方告知在建工程消防安全风险。

3.现场项目管理机构负责现场消防安全管理。

4.甲方有权对乙方违章人员采取制止、下达隐患整改通知单、考核扣分、停工和清退出场处理，情节严重或涉嫌违法的行为有权移送行政执法部门处理。

5.工程完工验收合格后和接管单位办理工程移交手续，移交后消防安全责任由接管单位和乙方负责。

三、乙方的责任

1.建立本项目的安全消防责任制度，层层签订消防安全责任书，责任到人。对所属施工区域及所属生活区的消防工作负全部责任。

2.按照规定成立消防安全管理机构和配备消防安全管理人员的权利。

3.动火作业前，按要求办理动火审批手续，电、气焊等特种作业人员必须持有效证

件上岗，并采取有效的防护措施，配置灭火器、安排监火人员。

4.对现场木材堆放区和其他易燃品堆放区进行重点监控。由项目消防专员进行消防安全巡查并配备齐全、有效的消防器材。

5.动火作业的安全技术交底内容应有针对性，被交底人和交底人应签字确认。交底记录应留存备查。

6.严格按照消防安全要求配备灭火器材、设置消防安全通道，服从属地消防部门和甲方的消防安全管理。

7.禁止在施工现场、生活区等非吸烟区吸烟或违规动火。

8.设置各类专用库房，严禁氧气瓶、乙炔瓶、油漆等物品混合放置。氧气瓶、乙炔瓶放置时必须间隔 5 米以上。氧气瓶、乙炔瓶放置必须距明火作业点 10 米以上。

9.施工区及生活区库房、宿舍、食堂严禁使用大功率电器（如碘钨灯、取暖和电加热设备）。

10.施工现场临时用电严格按照《临时用电施工组织设计方案》进行设置。严禁出现“一闸多机”、私拉乱接用电线路、接地不规范、违规使用大功率用电设备等情况。

11.及时清理施工区、办公区、生活区的易燃易爆物品及杂物。

12.建立本项目的消防安全检查制度，每天进行安全巡查，发现消防安全隐患应立即整改。参加甲方组织的周消防安全检查、节假日消防安全检查，对甲方下发的隐患整改通知单，按照“五定原则”进行整改工作，直到隐患消除或得到有效控制，并按要求时间向甲方反馈整改情况。

13.负责编制本项目的消防安全教育制度。制定消防安全教育培训计划，对工人进行消防安全教育。内容包括：个人安全防护、扑灭初期火灾能力、动火审批流程、紧急逃生知识、消防器材的配备和保管、易燃品放置区的安全巡查以及各种消防安全管理规定。

14.负责编制本项目紧急情况下的消防应急预案和现场处置方案，并按要求进行演练。

15.参加甲方组织的安全生产例会，认真贯彻会议作出的决定，接受甲方的指挥和监督。

16.认真开展班前安全讲话，班组长每天组织班组人员在作业前进行安全教育。教育内容中必须有当天工作中需要注意的消防安全注意事项及预防措施，并且每个工人必须签字确认。班前安全讲话记录应留存备查。

17.参建单位在施工作业中违反消防安全管理规定，所造成火灾及消防安全事故的损失由参建单位承担全部责任，所有经济损失和产生的一切罚款由参建单位全部承担。

18、工程合同工程验收合格正式移交后，与接管单位明确双方消防安全责任，做好质保期消防设施质保工作，确保建（构）筑物及设备设施正常使用和运行期间的消防安全工作。

四、协议的生效和终止

本协议有效期自签订之日起至合同工程验收移交之日止。

五、协议的份数

本协议一式___份，甲乙双方各持___份。后附施工现场消防安全风险告知单。

甲方：（盖单位章）　　乙方：（盖单位章）

甲方法定代表人　　乙方法定代表人

（或委托代理人）：　　（或委托代理人）：

（签字或签章）　　（签字或签章）

时间：　年　月　日　　时间：　年　月　日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-2026120205455600

附件八：施工现场地下管线安全防护承诺书

施工现场地下管线安全防护承诺书

工程名称：_____

建设地址：_____

发包人：_____

承包人：_____

监理人：_____

工程参建各方应切实履行地下管线保护主体责任。现参建各方郑重作出如下承诺：

一、发包人承诺如下：

（一）加强与地下管线权属单位的联络对接，做好前期调查工作，确保所移交的施工现场及毗邻区域内地下管线资料真实、准确、完整。

（二）负责办理管线改移、保护等前期手续，审定施工单位编制的地下管线防护措施，并承担相关费用。

（三）牵头协调地下管线权属单位、承包人，建立单位领导对接、管理部门对接、施工现场对接的“三级对接”配合机制。

（四）工程竣工后，及时向市城建档案馆报送包括本工程地下管线改移资料在内的工程项目竣工资料。

（五）在土方开挖前及时登录北京市挖掘工程地下管线安全防护信息沟通系统（登录地址：市城市管理委网站首页/城市运行/在线系统/挖掘工程管线防护系统），发布工程建设信息，履行告知义务，由相关地下管线权属单位积极配合项目开展工程实施期间的管线安全防护工作。

二、承包人承诺如下：

（一）管线改移、保护作业前，必须会同地下管线权属单位制定管线防护措施，并报送建设单位和监理单位审查。

（二）动土作业前，经监理人条件验收合格后方可施工，紧邻管线附近施工时通知地下管线权属单位现场监护。

（三）机械开挖前，必须进行人工探坑，并设置现场管线标识。在探坑范围内未找到管线资料标注的管线时，应立即停工报告建设单位，经地下管线权属单位和建设单位现场核实确认并补充相关资料或施工方案后，方可继续施工。

e86018d191c0088bc53560e3ea81-20201120135455660

（四）必须对相关机械操作人员和施工人员进行安全教育和安全技术交底，确保一线作业人员掌握和了解地下管线各项防护措施。

（五）必须编制有针对性的应急预案。一旦发生破坏地下管线事故，应及时报告有关部门和地下管线权属单位，同时做好前期应急处置工作。在地下管线权属单位或应急救援队伍抢险抢修时，应做好配合协助工作。

三、监理人承诺如下：

（一）审查参与地下管线改移、保护的施工单位资质信息和相关人员的资格证书。

（二）审查施工单位编制的地下管线防护措施，并对施工单位的动土作业进行审批和条件验收。

（三）加强对施工现场检查，发现危及地下管线安全隐患时，及时要求施工单位进行整改或停工。情节严重的，及时报告建设单位和有关部门，坚决避免出现监理缺位现象。

（四）在影响地下管线运行安全的风险区域实施挖掘作业时，安排专人现场监理。

发包人（盖章）：

项目负责人（签字或签章）：

年　月　日

承包人（盖章）：

项目负责人（签字或签章）：

年　月　日

监理人（盖章）：

总监理工程师（签字或签章）：

年　月　日

ab860480d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120-35555660

附件：施工现场消防安全风险告知单

施工现场消防安全风险告知单

现将施工现场消防安全风险告知如下：

1.焊接、气割等动火作业管理不严，导致火灾或爆炸。

2.施工现场宿舍多且集中，消防管理不严，易发生火灾。

3.施工现场工人流动大，消防安全意识淡薄，违规吸烟或违规使用明火，导致发生火灾。

4.消防安全教育培训工作不到位，现场人员没有掌握灭火和逃生能力，发生火灾后无法扑灭火灾和无法紧急逃生。

5.临时电源线、电气设备敷设及安装不规范，电线私拉乱接，使用大功率用电设备，使用不合格电器产品，导致电气线路或设备过热发生火灾。

6.宿舍、办公用房建筑材料不符合耐火要求，导致发生火灾。

7.宿舍内违规安装 220V 电源，违规私接用电设备，导致发生火灾。

8.宿舍、办公用房内易燃物和杂物未及时清理，导致发生火灾。

9.库房管理缺失，多种易燃品混合存放于同一库房内，导致发生火灾和爆炸。

10.现场未建立油料、气瓶等易燃易爆危险化学品专用库房，管理不严，随意放置，导致发生火灾和爆炸。

11.未设置合规燃气间，燃气灶具使用不合规，导致发生火灾和爆炸。

12.未使用防爆灯具、防潮电源及开关，潮湿导致线路快速老化，绝缘损坏，导致发生火灾和爆炸。

13.厨房油烟机清理不及时，积累的油垢污渍导致发生火灾。

14.未按规定配备消防器材和设施或违规挪用、拆除、损坏消防器材和设施，导致火灾发生后不能及时扑灭火灾，使火情加剧。

15.未按规定设置消防车通道和消防疏散通道或占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道，导致火灾发生后消防车无法到达起火点，人员无法紧急逃生。

16.使用违规电动车或违规充电，导致发生火灾和爆炸。

甲方：　（盖单位章）

告知人（签字或签章）：（发包人项目负责人）

b8d2180d194c4088bc5560e3ea81202112015455660

乙方：　（盖单位章）

被告知人（签字或签章）：（承包人项目经理）

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件九：施工单位质量管理违规行为分类标准

施工单位质量管理违规行为分类标准

序号	质量管理违规行为	分类
（一）	**质量保证体系**	
1	专职质检人员、试验检测人员和测量人员配备不满足施工需要	较重
2	质检人员、试验检测人员和测量人员不具备专业工作能力	较重
3	质量检查验收“三检制”不落实	较重
4	质量管理责任不落实，未与下属作业队和职能部门签订工程质量责任书	较重
5	有质量责任书，但质量责任不明确	较重
6	未建立具体的奖惩制度或有制度未严格执行	较重
7	未行文建立工程质量岗位责任制或责任制不落实	较重
8	未按质量管理制度规定定期召开工程质量例会	较重
（二）	**施工准备工作**	
9	施工组织设计、施工方案及措施计划等未编制、或未经审批，擅自组织施工	严重
10	未编制施工作业指导书	较重
11	施工作业指导书针对性、实用性差或不满足施工技术要求	较重
12	施工图未会检或未形成检查记录	较重
13	无施工图纸施工或按照草图施工	严重
14	未按规定对技术管理人员、作业队和施工班组作业人员逐级进行技术交底或交底内容不满足施工要求	较重
15	未按规范规定或合同要求进行施工工艺试验或生产性试验即开始施工；工艺试验或生产性试验不满足要求即开始施工	严重
16	合同项目、单位工程及分部工程开工申请所附资料不全	较重
17	未经批准擅自施工	严重
18	未按合同要求进行地质复勘	严重
19	未按规定和合同要求进行料场复勘	严重
20	料场分区规划不规范，最大干密度取值不具有代表性	严重
21	机械设备配备不满足施工要求	较重
22	机械设备进场报验不及时或报验资料不全或未报验就投入施工	较重
23	测量仪器、设备仪表等未按规定进行检定或校准	严重

序号	质量管理违规行为	分类
24	涉及施工质量控制的各类仪器、仪表等设备损坏，不满足施工要求	严重
25	对施工测量控制点保护不到位，导致损坏	较重
（三）	**施工质量保证**	
26	未经监理批准擅自变更施工方案	严重
27	未按工程设计图纸、技术标准及相关规范施工	严重
28	错误使用技术标准及规程规范	严重
29	原材料、中间产品未按规程规范要求进行进场检验（测）、验收，即用于工程	严重
30	预应力锚具、波纹管、支座、涵管等产品或构配件未进行检验或检验资料不全，即用于工程	严重
31	进场验收记录和相关资料不完整或填写错误	较重
32	原材料、中间产品检测项目和频次不符合规范要求	较重
33	在施工中使用未经检验或检验不合格的原材料、构配件、设备	严重
34	送检试样弄虚作假	严重
35	未按规定进行见证取样检测	严重
36	对重要隐蔽（关键部位）单元工程没有进行见证质量检测	严重
37	混凝土、砂浆、灌浆浆液、水泥改性土等配合比设计不符合规程规范要求	严重
38	混凝土、砂浆配料通知单材料用量计算错误	严重
39	混凝土、砂浆配料单未经监理审核即使用	严重
40	混凝土、砂浆、改性土等生产拌合、运输过程不满足规范或施工技术要求	较重
41	混凝土浇筑、灌浆、改性土换填等工作中操作不规范，不满足规范或施工技术要求	较重
42	没有拆模记录	一般
43	混凝土、浆砌石、改性土、土方填筑等施工养护措施不符合规程规范要求，或养护记录不全	较重
44	混凝土、砂浆等抗压、抗冻和抗渗指标的检验（检测）频次不符合规范要求	较重
45	土石方填筑压实度检测频次不符合规范要求	较重
46	土石方填筑击实试验最大干密度取值不准确或错误，即用于施工	严重

序号	质量管理违规行为	分类
47	检验、检测结果未按规定上报监理审核即用于工程，或检验、检测结果不真实，弄虚作假	严重
48	对检测资料未建立台账；台账记录不详实，缺乏可追溯性或未做统计分析	较重
49	未按规定建立现场试验室，或委托无资质或资质不符合要求的检测机构进行工程检测	严重
50	与受委托试验单位没有委托协议	较重
51	原材料或中间产品的加工、运输、存放及标识等不符合规范要求	较重
52	“三检制”数据或资料不真实，弄虚作假	严重
53	评定资料、三检记录内容填写错误	较重
54	评定表填写存在错误、漏项、缺项、或签字不全等不规范行为	较重
55	检验评定资料不真实，弄虚作假	严重
56	使用未经批准的评定表格	较重
57	单元工程检验评定资料不全	较重
58	单元工程检验与评定不符合相关规定	较重
59	单元工程未及时进行检验与评定	较重
60	隐蔽工程或隐蔽部位未按规定验收，即自行隐蔽	严重
61	未经验收（批准），或上道工序不合格未处理即进行下道工序施工	严重
62	粗粒料填筑相对密度试验不规范，试验数据不准确	严重
63	未对已完成的工程进行保护，导致损坏	较重
（四）	**工程验收**	
64	未制定工程验收计划	较重
65	未及时申请分部工程验收、单位工程验收、合同工程验收	较重
66	提交的验收资料不齐全	较重
67	提交的验收资料不真实，弄虚作假	严重
68	施工管理工作报告编制不规范	较重
（五）	**质量缺陷处理**	
69	未进行质量缺陷记录和备案	严重
70	质量缺陷记录和备案内容不全、缺项	较重
71	未编制质量缺陷处理方案，或编制内容不完善，针对性不强	较重
72	质量缺陷处理方案未报批，或未按批准的方案执行	较重
73	质量缺陷处理结果不符合质量标准，未通过验收且未返工	严重

1850180808[illegible]e3[illegible]081-20261120[illegible]455660

序号	质量管理违规行为	分类
74	质量缺陷处理和验收结果未按规定备案	较重
75	质量缺陷修补质量检查资料不真实，弄虚作假	严重
76	质量缺陷修补质量检查资料不完整	较重
77	擅自处理质量缺陷、或自行掩盖	严重
78	未建立质量缺陷档案	较重
（六）	**质量事故处理**	
79	未按“三不放过”原则对质量事故进行处理	严重
80	质量事故未按规定报告	严重
81	未建立质量事故档案	较重
（七）	**施工资料及其它**	
82	施工资料收集、整理和保管不规范，不满足相关规定	较重
83	文件的质量不符合归档文件的质量要求	较重
84	立卷工程文件未按档案管理规定组卷	较重
85	资料不够完整、齐全	较重
86	资料不真实、有效性差	严重
87	施工记录、施工日志等填写不规范，不满足相关规范要求	较重
88	施工记录、施工日志填写不真实，弄虚作假	严重
89	施工月报内容不全	较重
90	质量会议记录不详、不完整	较重
91	岗位技能培训不符合有关行业规定	较重
92	培训无记录、无考核、无总结；未建立培训考核档案	较重

ab860180d1924c8[illegible]c53a60e[illegible]081-20261120135655660

附件十：施工单位安全生产管理违规行为分类标准

施工单位安全生产管理违规行为分类标准

序号	安全生产管理违规行为	分类
（一）	**安全管理体系**	
1	专职安全生产管理人员履职不到位	较重
2	未定期召开安全生产会议	较重
3	安全生产目标、安全生产目标管理计划，制定后未落实，或安全生产目标管理计划未按规定报批	严重
4	安全生产目标、安全生产目标管理计划内容不完善、可操作性差	较重
5	未按规定进行安全生产目标完成情况考核、奖惩	严重
6	未建立安全生产责任制，或未逐级签订安全生产目标责任书	严重
7	未建立或落实安全生产管理制度、安全操作规程	严重
8	未健全安全生产管理制度、安全操作规程，或针对性差	较重
9	特种作业人员未持证上岗	严重
10	安全生产费用使用计划未报监理单位审核和项目法人同意	较重
11	安全生产投入不足，未按规定提取安全生产措施费用	严重
12	挤占、挪用安全管理措施费用	严重
13	未建立安全费用使用台账	一般
14	未定期组织对本单位安全生产费用使用情况进行检查	较重
（二）	**技术方案管理**	
15	未编制危险性较大的单项工程专项施工方案，或未按规定进行审查论证	严重
16	应当验收的危险性较大的单项工程、液氨制冷系统、油库、易燃易爆危险品库房等未验收，或验收不合格进行后续工程施工或投入使用	严重
17	未组织安全技术交底	严重
18	擅自修改、调整专项施工方案	严重
（三）	**设施、设备、材料管理**	

序号	安全生产管理违规行为	分类
19	特种设备及大型设备安装、拆除无专项施工方案或专项施工方案未经审批；或特种设备的使用未向有关部门登记，未按规定定期检验	严重
20	起重机械上安装非原制造厂制造的标准节和附着装置且无方案及检测，同一作业区多台起重设备运行无防碰撞方案或未按方案实施	严重
21	使用达到报废标准的钢丝绳或钢丝绳的安全系数不符合规范规定	严重
22	钢构件或重大设备起吊时，使用摩擦式或皮带式卷扬机	较重
23	违规指挥起重吊装	严重
24	特种设备存在重大事故隐患或超过规定使用年限时未停用	严重
25	特种设备安全、保险装置缺少或失灵、失效	严重
26	违规进入起重机、挖掘机等设备工作范围	严重
27	租用施工设施设备时，未签订租赁合同和安全协议书，未明确双方安全责任	较重
28	租用不合格的机械设备、施工机具或构配件	严重
29	对因建设工程施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等保护不到位	较重
30	未定期对设备、用具安全状况进行检查、检验、维修、保养	较重
31	未按规定运输、储存、使用、处置危险品	严重
32	未根据化学危险物品的种类、性能设置相应的通风、防火、防爆、防毒、监测、报警、降温、防潮、避雷、防静电、隔离操作等安全设施	严重
33	使用非专用车辆运输民用爆炸物品或人药混装运输	严重
34	对被查封或扣押的设施、设备、器材、危险物品和作业场所，擅自启封或使用的	较重
（四）	**施工作业管理**	
35	危险性较大的单项工程施工方案实施时，无专职安全管理人员现场监督	较重
36	基坑（槽）周边 1 米范围内随意堆物、停放设备，基坑（槽）顶无排水设施	较重

序号	安全生产管理违规行为	分类
37	深基坑开挖未遵循“分层、分段、对称、平衡、限时、随挖随支”原则， 边坡开挖或支护不符合设计及规范要求，边坡开挖坡度不满足其稳定要求，违规进行土方水力开挖作业	严重
38	降水期间未对基坑边坡及影响范围建筑物进行安全监测	较重
39	高边坡未按规定进行边坡稳定检测，在高边坡滑坡地段或潜在滑坡地段冒险作业，交叉作业无防护措施	严重
40	模板支架、脚手架主材及配件不合格，基础承载力、安装、拆除不符合设计或规程规范要求	严重
41	采用挂篮法施工未平衡浇筑，挂篮拼装后未预压、锚固不规范，混凝土强度未达到要求或恶劣天气移动挂篮；拆除模板的时限不符合规定要求等	严重
42	拆除工程未设置安全警示标志，未设专人监护，未切断或迁移水、电、气、热等管线	严重
43	无爆破设计，未按爆破设计作业；违规使用照明电源接引爆线；油库、爆破器材库房未进行专门设计，未按专门设计建设，未验收投入使用	严重
44	地下井挖洞内空气含沼气或二氧化碳浓度超过 1%时未停止爆破作业；爆前未进行全面清场确认，爆破后未进行检查确认，未排险立即施工；未设置警戒区，未按规定进行警戒，无统一的爆破信号和爆破指挥；露天爆破作业时，违规避炮等	严重
45	未按规定进行盲炮处理，残留炮孔内（套孔）钻孔作业；未按规定进行爆破公示，爆破信号不明确	较重
46	未按照围堰工程设计或技术方案施工	严重
47	未开展围堰监测监控，工况发生变化时未及时采取措施	严重
48	围堰拆除未进行专门设计论证；爆破拆除未进行专门设计，编制专项施工方案，或未按专项方案作业，或未对保留的结构部分采取可靠的保护措施	严重
49	施工用电系统未按规定实行三相五线制；混凝土浇筑振捣棒漏电保护措施不到位，配电线路电线绝缘破损、带电金属导体外露，漏电保护器的漏电动作时间或漏电动作电流不符合规范要求等	严重
50	地下暗挖工程、有限作业空间、潮湿等场所作业未使用安全电压，在存放易燃、易爆物品场所或有瓦斯的巷道内未使用防爆照明设备	严重
51	配电箱及开关箱安装使用不符合规程规范要求	较重

序号	安全生产管理违规行为	分类
52	施工现场及作业地点无足够照明	较重
53	未按规定设置接地系统或避雷系统	严重
54	施工现场动火作业未按规定办理动火审批手续；或周围有易燃易爆物品，未采取安全防护和隔离措施	严重
55	焊工在漏水潮湿环境中违规作业，电焊结束后未及时切断电源	严重
56	制冷系统安全防护不符合规定	严重
57	制冷系统未经验收或验收不合格投入使用	严重
58	未按要求进行地下工程超前地质预报、地质观测、监控量测，未按规定对作业面进行有毒有害气体监测，未按规定设置通风设施，未根据地质条件采取有效支护措施；隧洞临时支护施工前，未对周边围岩稳定情况进行检查，临时支护结构不符合规定；洞室开挖施工前未对不良地质做出预报或未制定专项保证的安全措施；锚杆钻孔施工前未认真检查施工区围岩稳定情况等	严重
59	地下工程开挖前未对掌子面及其临近的拱顶、拱腰围岩进行排险处理，相向开挖的两端避炮措施不到位，斜（竖）井相向开挖仅有 5m 时未采取自上端向下打通	严重
60	隧洞内存放、加工、销毁民用爆炸物品；隧洞进出口无防护棚，对地下洞室施工使用柴油发电机未制定应急救援预案，或作业人员未采用必要的防护措施	严重
61	Ⅳ、Ⅴ类围岩洞室施工未按设计方案支护，未按规定制定施工支护作业指导书	严重
62	水上（下）作业无专项施工方案，无应急预案，救生设施配备不足	严重
63	水下爆破未经批准作业	严重
64	有（受）限空间作业未做到“先通风、再检测、后作业”或通风不足、检测不合格作业	严重
65	缺氧危险作业违反规定	严重
66	未提供安全防护用具，或作业人员未按规定使用安全防护用具	严重
（五）	**施工环境管理**	
67	施工现场的临边、洞、孔、井、坑、升降口、漏斗口等危险处无防护，或防护体刚度、强度不符合要求	严重
68	有毒有害物品贮存仓库与车间、办公室、居民住房等安全防护距离少于 100m	严重

序号	安全生产管理违规行为	分类
69	施工生产作业区与建筑物之间的防火安全距离不满足规范规定，金属夹芯板材燃烧性能等级未达到 A 级	严重
70	加油站、油库与其他设施、建筑之间的防火安全距离小于 50m，周围未设置围挡或围挡高度低于 2.0m	严重
71	在建工程（含脚手架）的外侧边缘、起重臂、钢丝绳、重物等与架空输电线路安全距离不符合规定	严重
72	电气设施、线路和外电未按规范要求采取防护措施	严重
73	施工驻地设置在滑坡、泥石流、潮水、洪水、雪崩等危险区域；易燃易爆物品仓库或其他危险品仓库的布置以及与相邻建筑物的距离不符合规定， 或消防设施配置不满足规定；办公区、生活区和生产作业区未分开设置或安全距离不足	严重
74	施工现场主要入口处未设置消防保卫、安全生产、文明施工等标识标牌， 或设置不规范	一般
75	未对存在粉尘、有害物质、噪声、高温等职业危害因素的场所和岗位制定专项防控措施	一般
76	各项临时设施、管道线路、排水系统、堆场（大宗材料、成品、半成品、渣土等），停放施工机具、设备，侵占场内道路及安全防护等设施	一般
77	不具备法律、行政法规和国家标准、行业标准规定的安全生产条件，经责令停产停业整顿仍不具备安全生产条件	严重
（六）	**危险源、隐患及事故处理**	
78	未按规定开展重大危险源辨识和管控	较重
79	未按要求在危险部位、危险岗位、设施设备设置安全警示标示	较重
80	未按规定组织安全生产检查	严重
81	安全监测发现重大异常，影响工程安全，未按规定及时报告	严重
82	发现重大事故隐患，未及时报告	严重
83	重大事故隐患未处置或处置不当	严重
84	发生生产安全事故，迟报、漏报、谎报或瞒报	严重
（七）	**防洪度汛与应急管理**	
85	未编制度汛方案，或度汛方案存在重大缺陷	严重

序号	安全生产管理违规行为	分类
86	未制定超标准洪水、水上水下作业、重大危险源、重大事故隐患、危险化学品、消防、脚手架、施工临时用电、地下工程、液氨制冷、职业病危害等专项应急预案和现场处置方案	严重
87	未制定生产安全事故应急救援预案	严重
88	生产安全事故应急救援预案不完善，或未按规定报备	较重
89	未按规定配备应急救援、消防、联络通信等器材、设备	严重
90	未对应急救援器材、设备和物资进行经常性维护、保养	较重
91	未按规定开展生产安全事故应急救援预案培训和演练	严重
92	演练后，未开展演练评估、分析存在的问题、对预案内容的针对性和实用性进行分析、作出是否需要修订的结论	较重
93	未建立应急值班制度或未配备应急值班人员，或值班工作不到位	严重
94	地下洞室汛期施工未采取必要的防汛措施	严重
（八）	**安全培训教育**	
95	未按规定组织三级安全教育、转岗、复工、“四新”等安全生产教育培训	严重
96	安全生产教育培训人员不全，或培训时间未达到规范要求	较重
（九）	**档案管理**	
97	未建立安全生产、安全防护用具、特种设备安全技术等档案或档案不符合规定	较重
98	未设置特种设备使用登记标志、定期检验标志	一般
99	各类安全检查、检测等记录不全	一般
（十）	**其他**	
100	使用国家明令淘汰、禁止使用工艺、设备、材料	严重
101	未按规定购买工伤保险和安全生产责任保险	严重

a5561180d1e24e2088bc53a60e1ea08b 20281120135455e0

附件十一：质量保证保函

质量保证保函

_____（发包人名称）：

根据_____（承包人名称，以下简称“承包人”）与_____（发包人名称，以下简称“发包人”）于_____年___月___日签订的_____（项目名称）_____（标段名称）承包合同，承包人需向你方提交一份质量保证保函，我方愿意就承包人履行修复缺陷责任给承包人提供担保。

1.担保金额人民币（大写）_____ （¥_____）。

2.本担保有效期自你方将质量保证金全部支付给承包人之日起，至本合同工程质量保修期届满之日止。

3.在本担保有效期内，因承包人未履行修复缺陷责任，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，无条件地在 7 天内予以支付。

4. 发包人和承包人按《合同条款》第 19.3 款延长缺陷责任期（工程质量保修期）时，我方承担本担保规定的义务不变。

担 保 人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地　　址：_____

邮政编码：_____

电　　话：_____

传　　真：_____

_____年_____月_____日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea181-20211201134455660

第五章　工程量清单

另册提供。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第二卷

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第六章　图纸（招标图纸）

另册提供。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第三卷

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第七章 技术标准和要求（合同技术条款）

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

目 录

1 一般规定.....1

1.1 工程说明.....1

1.2 主体工程项目及其工作内容.....12

1.3 发包人提供的施工图纸和文件.....13

1.4 承包人提交的文件.....14

1.5 发包人提供的材料和工程设备.....16

1.6 承包人提供的材料和设备.....16

1.7 进度计划的实施.....18

1.8 工程质量的检查、检验和验收.....20

1.9 验收.....21

1.10 工程量计量.....22

1.11 引用技术标准和规程规范的规定.....23

1.12 工程保险.....23

1.13 工程价款支付方法.....24

2 施工临时设施.....26

2.1 一般规定.....26

2.2 现场施工测量.....27

2.3 现场试验.....27

2.4 施工交通.....27

2.5 施工供电.....29

2.6 施工供水.....30

2.7 施工供风.....30

2.8 施工照明.....30

2.9 施工通信和邮政服务.....30

2.10 砂石料采购.....31

2.11 混凝土生产系统.....31

2.12 附属加工车间.....32

2.13 仓库和堆、存料场.....32

e3861801924c8088bc53a60e3ea0812026112013545360

2.14 弃渣场.....32
2.15 临时办公与生活房屋.....33
2.16 施工车辆冲洗系统.....33
2.17 冬雨季施工.....33
2.18 计量和支付.....33
3 施工安全措施.....36
3.1 一般规定.....36
3.2 施工安全措施.....38
3.3 应急救援措施.....52
3.4 计量和支付.....53
4 文明施工.....54
4.1 一般规定.....54
4.2 文明施工措施.....55
4.3 计量和支付.....59
5 环境保护和水土保持.....61
5.1 一般规定.....61
5.2 施工环境保护.....64
5.3 生态环境保护.....68
5.4 水土保持.....69
5.5 环境清理.....72
5.6 环境保护工程的验收.....72
5.7 计量和支付.....73
6 施工导流工程.....75
6.1 一般规定.....75
6.2 施工期导流控制标准.....76
6.3 导流建筑物施工.....77
6.4 基坑降排水.....78
6.5 安全度汛.....79
6.6 质量检查和验收.....79

ab6020d1924c8088be53a60e3ea081-20261120135455660

6.7 计量和支付.....79
7 土方明挖.....80
7.1 一般规定.....80
7.2 场地清理.....82
7.3 建筑垃圾清运.....84
7.4 土方开挖.....84
7.5 施工期临时排水.....88
7.6 土方的筛分.....89
7.7 开挖渣料的利用和弃渣处理.....89
7.8 文明施工.....90
7.9 检查和验收.....90
8 土石方填筑工程.....94
8.1 一般规定.....94
8.2 土方开挖和填筑平衡.....96
8.3 回填料源要求.....97
8.4 填筑现场试验.....98
8.5 土料运输.....99
8.6 填筑和压实.....99
8.7 填筑合理用料.....101
8.8 基础换填.....102
8.9 堤防工程施工.....103
8.10 土工合成材料施工.....110
8.11 质量检查和验收.....113
8.12 计量和支付.....115
9 混凝土工程.....117
9.1 一般规定.....117
9.2 混凝土生产.....120
9.3 模板.....128
9.4 钢筋.....135

ab6013d0d922-8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

9.5 混凝土（含钢筋混凝土）.....137
9.6 泵送混凝土.....154
9.7 冬季施工.....155
9.8 计量和支付.....156
10 砌体及护砌工程.....159
10.1 一般规定.....159
10.2 砌体工程.....160
10.3 抛石工程.....167
10.4 标识牌.....170
10.5 质量检查和验收.....171
10.6 计量和支付.....172
11 金属结构设备制造、采购及安装.....174
11.1 工程概况.....174
11.2 标准与规范.....176
11.3 河南村闸.....177
11.4 河南村船闸.....252
11.5 设备质保期.....314
11.6 计量和支付.....314
12 预埋件埋设.....315
12.1 一般规定.....315
12.2 预埋件埋设的一般技术要求.....316
12.3 接地装置埋设.....316
12.4 预埋件埋设的验收.....317
12.5 计量和支付.....317
13 塑性混凝土防渗墙.....319
13.1 一般规定.....319
13.2 塑性混凝土防渗墙.....320
13.3 计量和支付.....321
14 地基及基础工程.....322

ab6020d924c8088be53a60e3ea081-20261120135455660

14.1 一般规定.....322
14.2 振冲基础.....323
14.3 混凝土灌注桩基础.....326
14.4 计量和支付.....328
15 自动化工程.....330
15.1 一般规定.....330
15.2 通用技术条款.....332
15.3 专用技术条款.....342
16 电气一次.....360
16.1 概述.....360
16.2 工作范围.....360
16.3 应遵守的标准和规程规范.....361
16.4 主要技术要求.....363
16.5 计量和支付.....409
16.6 验收.....410
17 植被修复工程.....411
17.1 说 明.....411
17.2 一般技术要求.....412
17.3 绿化原状土回填.....420
17.4 绿化种植土客土回填.....421
17.5 分项技术要求.....429
17.6 移植大规格苗木.....434
17.7 计量与支付.....436
17.8 维护与养护管理.....436
18 房屋建筑工程.....438
18.1 说明.....438
18.2 土建工程.....439
18.3 装饰装修工程.....445
18.4 附属建筑.....459

ab6602e0c0224088bc53a60e3ea081-20261120135455660

18.5 室外设施.....464
18.6 计量和支付.....465
19 拆除工程.....467
19.1 说明.....467
19.2 计量与支付.....468
20 道路工程.....469
20.1 说明.....469
20.2 路基.....469
20.3 路基整修.....479
20.4 路面.....481
20.5 其他附属部位.....498
21 桥梁工程.....501
21.1 一般规定.....501
21.2 材料.....504
21.3 桥梁支座.....506
21.4 桥梁接缝和伸缩装置.....508
21.5 桥面铺装.....511
21.6 钻孔灌注桩.....516
21.7 结构混凝土浇筑.....523
21.8 预制构件的安装.....530
21.9 预应力混凝土工程.....533
21.10 钢结构.....549
21.11 桥（路）面彩色铺装.....553
22 地下管线改移及保护工程.....556
22.1 一般规定.....556
22.2 现状地下管线改移和保护情况.....556
22.3 计量与支付.....557
23 外电源工程.....559
23.1 说明.....559

ab860a80c022e8088be53a60e3ea081-20261120135455660

23.2 工作范围.....559
23.3 应遵守的标准和规程规范.....560
23.4 主要技术要求.....561
23.5 计量和支付.....574
23.6 验收.....574
24 给排水及消防工程.....575
24.1 范围.....575
24.2 承包人责任.....575
24.3 主要提交文件.....575
24.4 引用标准和规程规范（包含但不限于）.....576
24.5 给水工程.....576
24.6 排水工程.....577
24.7 消防工程.....579
24.8 质量检查和验收.....580
24.9 计量和支付.....581
25 通风及空调工程.....583
25.1 范围.....583
25.2 承包人责任.....583
25.3 主要提交文件.....583
25.4 引用标准和规程规范（包含但不限于）.....584
25.5 通风及空调工程.....584
26 智慧建管平台.....588
26.1 一般规定.....588
26.2 可视化模型搭建及应用.....589
26.3 工程基础设施建设.....590
26.4 工程建设管理平台.....612
26.5 计量和支付.....619
26.6 验收.....619
26.7 主要设备材料表.....620

a1f60200922-8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

1 一般规定

1.1 工程说明

1.1.1 工程概况

潮白河流域位于华北平原北部，东经 115°25′～117°45′、北纬 39°10′～41°40′之间，发源于燕山北部山区，流经河北、北京、天津三个省（市），于天津宁车沽闸入永定河新河后入海，流域总面积 19327km^2。北京境内总面积 5510km^2，其中山区面积 4560km^2，平原面积 950km^2，山区面积占境内总面积的 83%。

潮白河是我市第二大河，直接保护北京城市副中心、顺义新城等重要区域的防洪安全。潮白河干流全长 182km，其中北京境内干流河长 84.2km，流经密云、怀柔、顺义和通州四个区。沿途纳入小东河、怀河、城北减河、箭杆河、运潮减河 5 条支流。下游尚有武兴沟、沙尹沟、牛牧屯引河等灌排结合沟渠与北运河相连。潮白河河道宽浅，中间有明显的行水深槽，两侧行洪滩地开阔，堤距最宽达数公里。箭杆河口以下有 38.3km 长河段为北京市和河北省的界河，两省市基本以河道主槽中心线为界，右岸为北京顺义区、通州区（北京城市副中心），左岸为河北省三河市、大厂回族自治县、香河县。

潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）河道治理长度 46.6km，其中属于京冀界河 1.6km。起点为密云潮白河汇合口 0+000，终点为顺义通州区界河道导线桩号 46+652，治理范围涵盖密云、怀柔和顺义三区。

本次工程等别为 II 等，主要建筑物级别为 2 级。潮白河汇合口~顺义通州界段堤防防洪标准为 50 年一遇，堤防级别为 2 级；汇合口至苏庄段两岸堤防高程为 50 年一遇洪水位加 1.5m 超高。水闸主要建筑物的合理使用年限为 100 年，闸门的合理使用年限为 50 年。

本工程的主要内容包括：平整河底约 5.5 公里、堤防加高约 8.6 公里、河坡防护约 26.5 公里、新(改)建水闸 4 座，并配套建设生产用房及附属设施，总建筑面积约 5531 平方米，子堤加固约 4.2 公里，同步实施堤路及巡河路建设、怀河顺义段疏挖治理等工程。

1.1.2 水文气象和工程地质资料

（1）水文气象

本工程所在地区属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，春季干旱多风，秋季天高气爽，冬季干燥寒冷。年平均气温 11.5℃，月平均最高气温为 7 月份的 25.7℃，月平均最低气温为 1 月份的-4.9℃，年平均相对湿度为 57%，其中 1 月份平均相对湿度为 38%，8 月份平均相对湿度为 80%。春季风速平均为 3～5m/s。全年日照时数 2745h，全年无霜期 180～200 天，10 月末为初霜，次年 3～4 月为终霜。降水年际间分布不均，年最大降雨量为 936mm（1959 年），最小降雨量为 380mm（1999 年）。降水年内分配亦不均，全年 85%的降水都集中在汛期。苏庄水文站实测 1980~2016 年多年平均水面蒸发量约为 907mm。

潮白河水系发源于燕山北部山区，潮河、白河两大支流于密云城南汇合始称潮白河。干流流经河北、北京、天津三省市，自通州区大沙务村东出北京市境入潮白新河，最终于北塘附近入渤海。潮白河干流长约 200km，流域总面积 19354km^2；北京市境内河长 84.18km，流域面积 5510km^2。潮白河流经北京市密云、怀柔、顺义、通州四区，北京境内沿途纳入主要支流有怀河、小东河、城北减河、箭杆河和运潮减河。

1）设计洪水

2021 年海委《潮白河综合治理与生态修复方案》中，密怀顺段潮白河设计洪峰流量与 2016 年《北京市防洪排涝规划》一致，本次仍然沿用该成果。

表1-1-1潮白河规划洪峰流量成果表（《方案》成果）

河段	规划洪峰流量（m^3/s）		
	20 年一遇	50 年一遇	100 年一遇
河槽村~怀河口	1590	2190	2660
怀河口~城北减河口	2090	2770	3340
城北减河口~苏庄	2260	2850	3560
苏庄~温潮减河河口	2260	3000	

（2）工程地质

1）区域地质概况

本工程位于顺义区，该区属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，春季干旱多风，秋季天高气爽，冬季干燥寒冷。年平均气温 11.5℃，月平均最高气温为 7 月份的 25.7℃，月平均最低气温为 1 月份的-4.9℃，年平均相对湿度为 57%，其中 1 月份平均相对湿度为 38%，8 月份平均相对湿度为 80%。春季风速平均为 3～5m/s。全年日照时数 2745h，全年无霜期 180～200 天，10 月末为初

霜，次年 3～4 月为终霜。

顺义区多年平均降水量约为 599mm，降水年际间不均，最大降雨量为 1041mm（1959 年），最小降雨量为 316mm（1999 年），降水年内分配不均，全年 85%的降水都集中在汛期，多年平均水面蒸发量约为 1100mm。

工程区位于顺义境内潮白河冲洪积平原上，总体地势北高南低， 由北向南倾斜。河床为复式断面，主河道宽约 200～800m。潮白河河床与 河漫滩地势较低，河流两侧阶地发育，一级阶地分步在河床两侧，河南村一带右岸连续分布有二级阶地，且紧靠河床形成陡坎。漫滩与一级阶地高差 2～3m, 一级和二级阶地高差一般 8～10m。现状工程区从上游至下游河床及漫滩高程 27～20m, 一级阶地高程为 30～23m。

场区 60m 深度范围内的地层岩性上部为第四系全新统冲积的黏性土、粉细砂层为主，下部以上更新统的中细砂、黏性土为主，表层则多为耕土，局部为人工填土。

按新构造单元划分，工程区位于华北断拗(Ⅱ2)之北京迭断陷(Ⅲ6)之顺义迭凹陷(Ⅳ13)构造区。

潮白河流域南段发育多条构造断裂，主要构造断裂有南苑-通县断裂、顺义断裂、黄庄-高丽营等。其中南苑-通县断裂、顺义断裂、黄庄-高丽营断裂属活动断裂。

本工程距顺义断裂最小距离约 1.5km，距离南苑-通县断裂最小距离约 9km，距离黄庄-高丽营断裂最小距离约 14km，本工程建筑抗震设防类别为 C 类，拟建场地属于对建筑抗震不利地段。

工程区属潮白河水文地质单元，地下水埋藏类型为第四系孔隙潜水，含水层为冲洪积卵砂石层、砂层。地下水依靠大气降水、上游水库补给及东北部山区侧向径流补给，在地下形成径流向东南渗流，排泄主要为人工集中开采。

河南村闸（含船闸）

河南村闸址区属于潮白河（密怀顺段）冲洪积平原，位于现状潮白河（密怀顺段）桩号 31+100 处，现状河床宽约 700m，现状水深约 2.3m，河底高程约 25.5～27.6m。现状闸两岸为河漫滩和堤防道路，左岸河漫滩高程约 28～30m，左堤防道路高程约 30～31m；右岸阶地高程约 28～30m，右堤防顶及道路高程约

34～36m 左右。

根据本次钻孔揭露，场区在河底地面以下 55m 深度范围内，主要由第四系全新统冲积地层、第四系上更新统军营组层组成。根据地层时代、成因及物理力学性质，具体分述如下：

（1）新近沉积地层（Q_4^{2a1}）

②细砂：褐黄色～灰色，饱和，松散～稍密，矿物成分以石英、云母和长石为主，在河底广泛分布，该大层层厚约 2～8m，层底高程约 22～26m。局部夹②$_1$重粉质黏土、②$_2$粉土和②$_3$淤泥质重粉质黏土亚层。

②$_1$重粉质黏土：灰色，湿～饱和，可塑，含云母及有机质，主要在右岸河漫滩分布，揭露最大层厚约 6m。

②$_2$粉土：灰色，湿～饱和，密实，零星分布，揭露层厚约 2m。

②$_3$淤泥质重粉质黏土：灰色，饱和，流塑，主要在右岸边局部分布，揭露层厚约 4m。

③细砂：灰色～黄灰色，饱和，稍密～中密，矿物成分以石英、云母和长石为主，分布稳定，场址区分布连续，该大层层厚约 6～13m，层底高程约 10～18m，局部夹③$_1$卵石、③$_2$粉土、③$_3$粉质黏土亚层。

③$_1$卵石：杂色，饱和，中密～密实，局部含圆砾，一般粒径 2-5cm，最大约 9cm，亚圆形，磨圆度较好，中粗砂充填，最大揭露层厚约 4m。

③$_2$粉土：灰色，湿～饱和，稍密～中密，含云母、氧化铁，该层主要分布于现状河道右岸，最大揭露层厚约 2m。

③$_3$粉质黏土：灰色，稍湿～很湿，可塑，含云母及少量有机质，揭露最大层厚约 5m。

（2）一般第四系地层（Q_4^{a1}）

④粉质黏土：灰色～黄灰色，稍湿～很湿，可塑～硬塑，含云母、氧化铁。该大层层厚约 10～16m，层底高程约 1～4m。夹④$_1$粉土、④$_2$粉细砂亚层。

④$_1$粉土：灰色～黄灰色，稍湿～湿，中密～密实，含云母、氧化铁，该层最大揭露层厚约 9m。

④$_2$粉细砂：灰色～褐黄色，饱和，中密～密实，含石英、云母，揭露最大层厚约 9m。

ab860330c0922180e3bc53a0e5a081-20261205455600

⑤粉质黏土：灰色～黄灰色，稍湿～很湿，可塑～硬塑，含云母、氧化铁。该大层层厚约 8～15m，层底高程约-12～-7m。夹⑤$_1$粉土、⑤$_2$粉细砂亚层。

⑤$_1$粉土：灰色～黄灰色，稍湿～湿，中密～密实，含云母、氧化铁，该层最大揭露层厚约 14m。

⑤$_2$粉细砂：灰色，饱和，密实，含石英、云母，揭露最大层厚约 5m。

⑥重粉质黏土：黄灰色～灰色，稍湿～很湿，可塑～硬塑，含云母、氧化铁。该大层层厚约 9～13m，层底高程约-19～-17m。该层含⑥$_1$粉土、⑥$_2$细砂和⑥$_3$卵石透镜体亚层。

⑥$_1$粉土：灰色，稍湿～湿，密实，含云母，该层最大揭露层厚约 3m。

⑥$_2$细砂：灰色～褐黄色，饱和，密实，含石英、云母，该层最大揭露层厚约 6m。

⑥$_3$卵石：杂色，饱和，密实，呈亚圆形，磨圆度较好，中粗砂充填，最大揭露层厚约 2m。

（3）第四系上更新统军营组（Q_{3J}）

⑦重粉质黏土：灰色～黄灰色，稍湿～很湿，可塑～硬塑，含云母、姜石、氧化铁。该大层层厚约 6～10m，层底高程约-28～-25m。该层含⑦$_1$粉土、⑦$_2$细砂和⑦$_3$卵石透镜体亚层。

⑦$_1$粉土：灰色～黄灰色，稍湿～湿，密实，含云母、姜石、氧化铁，该层最大揭露层厚约 4m。

⑦$_2$细砂：灰色，饱和，密实，含石英、云母，该层最大揭露层厚约 2m。

⑦$_3$卵石：杂色，饱和，密实，呈亚圆形，磨圆度较好，中粗砂充填，最大揭露层厚约 4m。

⑧重粉质黏土：灰色～黄灰色，稍湿～饱和，可塑，含云母、姜石、氧化铁。本次勘察未揭穿该层，该层最大揭露层厚约 5m。该层含⑧$_1$粉砂透镜体亚层。

⑧$_1$粉砂：灰黄色，饱和，密实，含石英、云母，该层最大揭露层厚约 5m。

水文地质条件

闸址处共揭露两层地下水，第一层为潜水，水位高程约 26～30m，主要含水层为第②细砂和③细砂，与现状河水连通。第二层为承压水，主要含水层为④2层粉细砂，水位高程约 19～21m，承压水头约 10～12m。

ab8601c0c924c8048bc53a0e3a081-20260120135455600

场区潜水主要补给源为大气降水、上游地下水侧向径流及地表河水补给。承压水主要补给源为上游侧向径流补给。排泄方式主要为向下游径流排泄。地下水动态变化主要受补给源控制，潜水水位随季节变化，年变幅一般为 1～3m，多年变幅主要受大气降水量控制。地下水历史最高水位按地表考虑，历史最高水位高程约 30m；3～5 年最高水位高程约 30m。

根据场区已有资料，依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008），场区环境水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋弱腐蚀性，对钢结构弱腐蚀性。

根据《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ11-501-2009）（2016 年版），该场区标准冻土深度一般为 0.80m。

场地地震效应

根据场区钻孔孔内剪切波速测试成果，本场地建基面以下 20m 深度范围内土层的等效剪切波速值 Vs=214.8～236.7m/s，为中软场地土，综合考虑工程区土层分布及组合特征、土层的承载能力，场地覆盖层厚度大于 50m。根据《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018），判定该场区地基土类型为中软场地土，建筑场地类别为Ⅲ类。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度为 0.20g，Ⅲ类场地调整系数为 1.00，调整后场地地震动峰值加速度为 0.20g，相当于地震基本烈度为Ⅷ度；Ⅱ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，Ⅲ类场地调整为 0.55s。

依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB 50487-2008）液化判别的有关规定，场区②细砂、③细砂和③$_2$黏质粉土可能存在液化问题，运行水位按设计挡水位高程 29.0m 计算，判别结果为：在地震烈度Ⅷ度，②细砂、③细砂存在液化问题。

工程地质评价

原闸址基础坐落于③细砂之上，根据已有资料，原工程施工时仅对橡胶坝闸室及铺盖段地基 5 米范围内进行了强夯处理，拟新建河南村闸基础以下 15m 范围内砂土存在液化问题。拟建闸室基础底高程约 20.5m，基础持力层为③细砂，松散～稍密，分布稳定，基础沉降及变形量较小，可满足闸室基础设计应力及变

形要求，厚度约 6～13m，承载力标准值需设计按照建筑物布置方案进行深宽修正采用设计值。

闸址持力层下卧层为④粉质黏土，饱和，可塑，含云母、氧化铁，层厚约 3～5m，承载力标准值需设计按照建筑物布置方案进行深宽修正采用设计值。其压缩模量建议值 Es 为 7.0MPa，具中高压缩性。

闸基础混凝土基础与③细砂摩擦系数建议值 f=0.40。

在正常蓄水情况下，应考虑侧向渗漏问题和渗透变形问题。③细砂不均匀系数 Cu=3.49，曲率系数 Cc=0.88，级配不良。该层渗透系数建议值 k=20m/d，具强透水性。③细砂渗透变形类型初步判定为流土型，允许水力比降可按 $J_{允许}$=0.35 考虑。

闸址区现状河道常年流水，施工存在河水导流问题。现状地下潜水高于设计拟开挖基底高程，施工期间存在基槽排水问题。闸室开挖施工时施工过程中需注意河水、地下水渗流对于基槽边坡稳定性的不利影响。场区地层主要为砂层，建议设计考虑冲刷对地基的影响。在开挖施工过程中，根据开挖方案，进行必要的基坑安全监测。

河南村桥

河南村桥位于现状潮白河河道桩号 31+404 处，现状河道左岸地面高程约 30～31m，右岸地面高程约 31～32m；桥址区潮白河宽约 800m 左右，河中有两个人工岛，均为管理用房所在地，河中人工岛地面高程约 30～31m，河底高程约 26～27m。该处河底常年过水，河水深约 2～3m。

1、地层岩性

（1）人工堆积层（Q^s）：

①粉土填土：灰黄色～褐黄色，一般揭露厚度 1～5m，层底高程约 24～29m，松散～稍密，主要分布在河道右岸和河中人工岛上。成分以砂质粉土为主，含少量砖渣、灰渣、植物根系等。

$①_1$粉细砂填土，黄褐色，稍密，稍湿；主要成分为细砂，含粉土，见植物根系。该层土质不均，工程地质特性较差，主要分布在河道左岸和河中人工岛上，最大揭露约 2m。

$①_2$卵石填土：杂色，主要分布于河中人工岛上，最大揭露层厚约 5m。

①$_3$杂填土：杂色，仅左岸森林公园内局部揭露该层，主要为建筑垃圾，含少量生活垃圾，最大揭露层厚约 2m。

①$_4$混凝土：杂色，仅局部揭露该层，主要为主河槽河底混凝土护砌，最大揭露层厚约 1.5m。

（2）新近沉积层（Q_4^{2al}）

②粉细砂，褐黄色～灰色，湿～饱和，稍密～中密，含石英、云母，主要以细砂为主，厚约 2～6m，层底高程约 23～25m，含②$_1$粉质黏土亚层。

②$_1$粉质黏土：灰色～褐黄色，湿～饱和，可塑，含云母、氧化铁，该层主要分布于现状河道右岸，最大揭露层厚约 6m。

（3）第四系全新统（Q_4^{alp}）

③细砂：灰色～黄灰色，该层分布连续广泛，稍密～中密，饱和，含石英、云母。该层层厚约 5～12m，层底高程约 12～15m。该层含③$_1$卵石、③$_2$黏质粉土和③$_3$有机质重粉质黏土透镜体亚层。

③$_1$卵石：杂色，饱和，中密～密实，局部含圆砾，一般粒径 2-5cm，最大约 9cm，亚圆形，磨圆度较好，中粗砂充填，最大揭露层厚约 3m。

③$_2$黏质粉土：灰色，湿～饱和，稍密～中密，含云母、氧化铁，该层主要分布于现状河道右岸，最大揭露层厚约 3m。

③$_3$有机质重粉质黏土：灰色，土质不均，局部为粉质黏土，可塑，很湿，具有中高压缩性，仅在河中心局部区域揭露，最大揭露层厚约 2m。

④粉质黏土：灰色～黄灰色，稍湿～很湿，可塑～硬塑，含云母、氧化铁。该层层厚约 2～10m，层底高程约 1～3m。该层含④$_1$黏质粉土和④$_2$粉细砂透镜体亚层。

④$_1$黏质粉土：灰色～黄灰色，稍湿～湿，中密～密实，含云母、氧化铁，该层最大揭露层厚约 3m。

④$_2$粉细砂：灰色～黄灰色，饱和，中密～密实，含石英、云母，该层最大揭露层厚约 9m。

⑤粉质黏土：灰黄色～黄褐色，湿～饱和，可塑～硬塑，含云母、氧化铁。该层层厚约 2～12m，层底高程约-11～-8m。该层含⑤$_1$砂质粉土和⑤$_2$粉细砂透镜体亚层。

ab860130d922480c9b23a60e3a00-20261203455660

⑤$_1$砂质粉土：灰黄色～黄褐色，湿～饱和，中密～密实，含云母、氧化铁，该层最大揭露层厚约 9m。

⑤$_2$粉细砂：灰黄色～黄褐色，饱和，密实，含石英、云母，该层最大揭露层厚约 2m。

⑥重粉质黏土：黄灰色～灰色，稍湿～很湿，可塑～硬塑，含云母、氧化铁。该层层厚约 3～8m，层底高程约-19～-17m。该层含⑥$_1$砂质粉土、⑥$_2$粉细砂和⑥$_3$卵石透镜体亚层。

⑥$_1$砂质粉土：灰黄色～灰色，稍湿～湿，密实，含云母、氧化铁，该层最大揭露层厚约 4m。

⑥$_2$粉细砂：灰色，饱和，密实，含石英、云母，该层最大揭露层厚约 6m。

⑥$_3$卵石：杂色，饱和，密实，呈亚圆形，磨圆度较好，中粗砂充填，最大揭露层厚约 5m。

（4）第四系上更新统军营组（Q_{3J}）

⑦重粉质黏土：灰黄色～黄褐色，稍湿～很湿，可塑～硬塑，含云母、姜石、氧化铁。该层层厚约 3～9m，层底高程约-28～-25m。该层含⑦$_1$砂质粉土、⑦$_2$粉细砂和⑦$_3$卵石透镜体亚层。

⑦$_1$砂质粉土：灰黄色～黄褐色，稍湿～湿，密实，含云母、姜石、氧化铁，该层最大揭露层厚约 5m。

⑦$_2$粉细砂：灰色，饱和，密实，含石英、云母，该层最大揭露层厚约 5m。

⑦$_3$卵石：杂色，饱和，密实，呈亚圆形，磨圆度较好，中粗砂充填，最大揭露层厚约 6m。

⑧重粉质黏土：灰黄色～褐黄色，稍湿～饱和，可塑～硬塑，含云母、姜石、氧化铁。本次勘察未揭穿该层，该层含⑧$_1$砂质粉土和⑧$_2$粉细砂透镜体亚层。

⑧$_1$砂质粉土：褐黄色，稍湿～湿，密实，含云母、姜石、氧化铁，该层最大揭露层厚约 2m。

⑧$_2$粉细砂：褐黄色，饱和，密实，含石英、云母，该层最大揭露层厚约 10m。

ab360180c092ec8008bc53a0e3a081-20261201355555660

2、水文地质条件

桥址区现状河道内有地表水，水深约 2～3m，桥区河水与地下水连通。拟建场区第一层地下水埋藏类型为浅层孔隙潜水。根据 2025 年 12 月勘探期间钻探资料，场区孔隙潜水埋深 1～4m，水位高程约 26～30m，含水层主要为②粉细砂和③细砂。

潜水水位年内动态变化，年内水位变化幅度为 1～3m。因此，影响区内年内地下水位升降的因素主要是人为因素和降水量。工程区第四系地下水的补给来源主要有：大气降水垂直入渗补给、地下水的侧向径流补给、地表水的入渗补给和灌溉回归水的渗入补给。

地下水历史最高水位按地表考虑，历史最高水位高程约 30m；3～5 年最高水位高程约 30m。

根据《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ11-501-2009）（2016 年版），该场区标准冻土深度一般为 0.80m。

3、场地地震效应

根据场区钻孔（QQHNC01 和 QQHNC02）孔内剪切波速测试成果，本场地建基面以下覆盖层 20m 深度范围内土层的等效剪切波速值 V_s=216.7～214.8m/s，综合考虑工程区土层分布及组合特征、土层的承载能力，场地覆盖层厚度大部分大于 5m。根据《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010，2024 修订）），判定该场区地基土类型为中软场地土，建筑场地类别主要为Ⅲ类。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度为 0.20g，Ⅲ类场地调整系数为 1.00，调整后场地地震动峰值加速度为 0.20g，相当于地震基本烈度为Ⅷ度；Ⅱ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，Ⅲ类场地调整为 0.55s。

4、工程地质评价

根据本场地地基土构成条件及拟建物特性，综合分析沉（成）桩的可能性，基础采用钻孔灌注桩。场区⑦重粉质黏土及其亚层物理力学条件较好，可作为桩端持力层。

当选择⑦重粉质黏土作为本工程桩基持力层时，成桩无困难，但应注意桩身范围内分布有粉细砂和卵石，当桩身位于砂卵石层时易产生塌孔，应配制合适的

泥浆。

依据《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）液化判别的有关规定，场区②粉细砂和③细砂存在液化问题，建设场区液化层底高程建议按 12.3m 考虑。依据《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013），计算桩基竖向承载力时需考虑地震液化的折减，建议自地面起 10m 范围内液化折减系数 Ce=1/3，10～20m 范围内液化折减系数 Ce=2/3。

现状河道河底表层为②粉细砂，其下为③细砂，②粉细砂级配不良，d_{15} 约为 0.09mm，d_{50} 约为 0.22mm，d_{85} 约为 0.43mm，建议设计考虑河道冲刷对计算单桩承载力起算点的影响。

由于桥址区地表水与地下水联系密切，应尽量避免汛期施工，现状情况下需做好地表水导流及地下水控制。桩基础方案设计时应充分考虑地下水的不利作用，采取适宜的成孔、成桩工艺及控制孔底沉渣厚度的有效控制。

桥桩打桩施工前，应对开挖范围内的地下构筑物进行收集，并会同相关部门确定地下构筑物的具体位置、埋设等情况，以防止开挖及打桩对地下构筑物造成不利影响。采用钻孔灌注桩，应注意泥浆排放工作，防止对周围环境造成污染。

建议加强施工质量的全过程监理及桩身质量检测，测试孔径、孔斜和孔壁稳定性，确保成桩质量。另外根据成桩经验，成桩的可能性除与机械能量有关外，还受桩群密集程度、流水工艺等多种因素制约。成桩时应根据实际工程条件，详细分析验算，应综合考虑诸多因素。

1.1.3 施工条件

（1）交通条件

潮白河密怀顺段综合治理工程(一期)分布于密云、怀柔、顺义交界地带。工程范围为汇合口橡胶坝~向阳闸段约 24.0km、向阳闸~顺义通州界段长约 22.6km。本段为白马路桥~河南村桥，长 7.3km。

工程所在的北京市东部地区交通路网发达，工程区域有多条社会道路通过，本段工程沿线有白马路、减河北路、顺平路等干线道路横跨河道，工程沿线有左堤路、右堤路可通行，其中潮白河大桥现状受 2025 年 4 月事故影响，目前重建中，双向道路断路施工。2026 年顺义区普通公路焕新工程涉及顺平辅线、顺平路、顺密路、右堤路、左堤路等道路，可能影响对本段工程施工期间的物料运输。

（2）发包人按本技术条款第 2 章提供的施工临时工程和临时设施：无。

1.2 主体工程项目及其工作内容

除本合同另有规定外，本合同包括承建的永久工程和临时工程的实施、施工及竣工验收前的维护，其中包括本合同工程所需的材料、劳务、施工设备和其它必要的手段与设施，这些工程应严格按合同或监理人的批准执行。

1.2.1 本合同承包人承包的工程项目和主要工作内容

本合同工程为施工第 4 标，工程范围为白马路桥下游~河南村桥。

河道桩号 24+130~31+430；右堤桩号 Y25+013~Y32+890；左堤桩号 Z24+516~Z31+636，总长约 7.3km。施工主要内容为（包含但不限于）：

（1）防洪工程：河南村橡胶坝改闸（含船闸）、向阳闸跌水修复、改建河南村桥、河南村橡胶坝拆除、平整河底 3.0km 和河道主槽防护 6.5km 等工程。

（2）植被修复工程。

（3）自动化工程：光缆敷设工程等。

（4）建筑及室外工程：新建河南村闸左岸生产用房（建筑面积 222.64 平方米），右岸生产用房（建筑面积 486.55 平方米），地下坡道（地上单层建筑面积 762.20 平方米，地下二层建筑面积 2057.28 平方米），右岸通风机房（地上单层建筑面积 80.23 平方米地下二层建筑面积 144.20 平方米）。

（5）地下管线改移及保护工程。

（6）施工临时工程和水土保持等附属工程。

（7）其他。

1.2.2 本合同承包人承担的临时工程项目和工程内容（但不限于）

（1）施工道路及交通导行路修筑；

（2）料场、弃料场覆盖、平整；

（3）施工导流及降、排水设施、设备；

（4）施工仓库；

（5）施工生产、生活用房；

（6）其他临时设施。

1.2.3 工期要求

本工程河道线路长、范围大、内容多，施工区较分散，施工工期与施工作业面、资源资金投入、补水计划及要求等相关。

1.3 发包人提供的施工图纸和文件

1.3.1 发包人负责提供的施工图纸和文件

（1）施工详图由发包人提供，监理确认后按本章第 1.3.2 条签订的供图计划提供施工图纸给承包人。

（2）发包人按合同约定向承包人提供的设计基本资料、试验成果，以及根据合同要求提供的录像、照片、会议纪要等图纸、文件和影像资料等，发包人不再另行收取费用。

（3）招标文件所附招标图纸，仅供承包人投标和编制投标文件之用，不能作为工程施工和工程采购的依据。

1.3.2 发包人供图计划

1)发包人应在发出开工通知后 14 天内，与承包人共同商签发包人供图计划，经合同双方签订的供图计划作为合同的补充文件。

（2）每年第四季度末，监理人应根据上述供图计划，提供详细的下年度供图计划给承包人。

（3）不论何种原因调整和修订了合同进度计划，监理人应及时与承包人共同修订供图计划，并作为执行合同进度计划的补充文件。

（4）发包人应向承包人提供 8 份各类施工图纸（包括设计修改图）。承包人可根据施工需要，要求增加提供图纸份数，并为增供的图纸支付费用。

1.3.3 发包人提供施工图纸的期限

（1）用于承包人编制施工进度计划和施工总布置所需的工程总布置图和主要工程建筑物布置图应在签署合同协议书后 14 天内提供给承包人。

（2）用于各工程项目施工的工程建筑物结构布置图、体形图等施工图纸，应在该项目工程施工前 14 天提供给承包人。

（3）用于工程施工的开挖支护图、配筋图、细部设计图和浇筑图等施工图纸，应在该部位施工前 14 天提供给承包人。

（4）用于机电设备安装的安装总图及其有关的图纸和技术文件（包括由设备供货商提交的图纸和技术文件）应在机电设备安装开始前 14 天提供给承包人。用于机电设备安装的埋设件图纸应在安装埋设前 14 天提供给承包人。

（5）用于金属结构的制作和安装（钢结构的制作和安装、闸门和启闭机的安装等）的安装总图、分件图、安装说明书等图纸和文件，应在开始制作安装前 28 天提供给承包人。

（6）用于安装监测仪器安装和埋设的施工图纸和技术文件应在开始安装埋设前 28 天提供给承包人。

1.3.4 施工图纸的修改

（1）承包人收到发包人按上述第 1.3.3 条的规定提交施工图纸后，应进行详细检查，若发现错误或表达不清楚时，应在收到图纸后的 7 天内书面通知监理人。若监理人确认需要作出修改或补充时，应在接件后 7 天内将修改和补充后的施工图纸重新提交给承包人。

（2）监理人发出施工图纸后，需要对某些工程设计进行修改和补充时，应在该部位开始施工 14 天前及时签发设计修改图。

（3）若因施工情况紧急，监理人无法在上述规定的时间内签发修改施工图纸，可以临时发出施工图修改通知单，但应在此后的合理时限内补发正式施工图纸。

1.4 承包人提交的文件

1.4.1 承包人文件的提交计划

承包人应在签署协议书后 14 天内，根据监理人批准的合同进度计划，编制一份由项目经理签署的承包人文件提交计划，提交监理人审批，监理人应在收到该提交计划后的 28 天内批复承包人。承包人文件的内容应包括本章第 1.4.2～1.4.5 条规定的各项提交件，以及按合同约定应由承包人提交的其它图纸和文件。

1.4.2 承包人负责设计的临时工程图纸和文件

（1）由承包人负责设计的临时工程项目，应在该项目开工前 14 天，提交该项目的施工总布置图、结构详图及其设计依据，以及监理人认为需要提交的其它图纸和文件，提交监理人批准。

（2）承包人提交的上述临时工程项目的基本资料、试验成果、施工样品，以及所有图纸、文件和影像资料等，其所需的费用均包括在相关项目的报价中，发包人不另行支付。

1.4.3 施工总进度计划

（1）承包人应按本合同通用合同条款第 10.1 款的要求在收到开工通知后 14 天内提交施工总进度计划，应采用关键线路法编制网络图。网络图应包括以下各项数据和内容，表述全部工程施工作业间的逻辑关系：

1）作业和相应节点编号；

2）各项施工作业间的衔接逻辑和协调关系；

3）持续时间；

4）最早开工及最早完工日期；

5）最迟开工及最迟完工日期；

6）总时差和自由时差；

7）主要项目施工强度曲线；

8）附需要资源和说明。

（2）承包人编制的施工总进度计划应满足本合同约定的各工程施工控制节点工期要求。

1.4.4 施工总布置设计

（1）承包人应在收到开工通知后的 14 天内，将本合同工程的施工总布置设计文件，提交监理人批准。监理人应在签收后 14 天内批复承包人。

（2）承包人提交的施工总布置设计文件，其内容应包括施工总平面布置图、主要剖面图和设计说明书。承包人应按本技术条款第 2 章所列各项临时设施的设计和使用要求进行总平面布置，施工总布置的占地范围不得超过发包人划定的界线。

（3）承包人应按本技术条款第 3 章有关“施工安全措施”、第 4 章有关“文明施工措施”和第 5 章“环境保护和水土保持”的要求，保护好临时设施周围的边坡、冲沟、河道、河岸的稳定和安全。

a8618d1921c8088bc53a20e3ea081-20261120135455660

1.4.5 主要施工方法和措施

（1）承包人应在每项工程开始施工或安装前 14 天，编制各工程项目的施工方法和措施，提交监理人批准。监理人应在收到文件后的 7 天内批复承包人。

（2）承包人按监理人指示提交的施工方法和措施，应包括施工需要的浇筑图、车间加工图和安装图等施工文件。

1.4.6 承包人文件的审批

（1）除合同另有约定外，凡须经监理人审批的承包人文件，应在收到文件后 7 天内批复承包人，逾期不批复，则视为已经监理人批准。监理人的审批意见包括：

1）同意按此执行；或

2）按修改意见执行；或

3）修改后重新提交；或

4）不予批准。

（2）凡标有“按修改意见执行”或“修改后重新提交”的图纸和文件，应由承包人在收到批复件后 7 天内作出相应修改。所有修改都应由承包人在修改的图纸和文件上标明编号、日期以及说明修改范围和内容，并由承包人项目经理签字后，重新提交监理人批复，监理人应在图纸的角签部位和文件的签署栏签注处理意见后，发还承包人执行。

（3）凡合同约定由承包人提交监理人批准的图纸和文件，必须由项目经理或其授权代表签名，否则均属无效。凡未经监理人按上述第 1 款规定签署的图纸和文件，均属无效。

1.5 发包人提供的材料和工程设备

本工程发包人不提供材料和工程设备。

1.6 承包人提供的材料和设备

1.6.1 承包人提供的材料

（1）承包人提供的材料应由监理人按以下程序进行检查和验收：

1）查验证件：承包人应按供货合同的要求查验每批材料的发货单、计量单、装箱材料的合格证书、化验单以及其它有关图纸、文件和证件，并应将上述图纸，

8601801921c8088f5535605eea3f21-20261120135455660

以及文件、证件的复印件提交监理人；

2）抽样检验：承包人应会同监理人按本合同约定和技术条款各章的有关规定进行材料抽样检验，检验结果应提交监理人。并对每批材料是否合格作出鉴定；

3）材料验收：经鉴定合格的材料方能验收，承包人应与监理人共同核对每批材料的品名、规格、数量，并作好记录，共同验点入库。

（2）不合格材料的处理

经监理人查库发现的不合格材料，应禁止使用，并清除出场。承包人违约使用了不合格材料，应按本合同约定予以清除或返工至合格为止。

（3）代用材料

承包人申请代用材料，应将代用材料的技术标准、质量证明书和试验报告提交监理人。经监理人批准后，才能采用代用材料。

1.6.2 承包人提供的工程设备

按合同约定由承包人负责采购和安装的工程设备，应由承包人将工程设备的订货清单提交监理人批准。承包人应按监理人批准的工程设备订货清单办理订货，并应将订货协议副本提交监理人。承包人应承担工程设备的采购、验收、运输和保管的责任。

1.6.3 承包人施工设备

（1）承包人应在签署合同协议书后 7 天内，提交一份为完成本合同各项工作所需的施工设备清单，提交监理人批准。施工设备清单的内容应包括：

1）新购设备的生产厂家、品名、型号、规格、主要性能、数量和预计进场时间，承包人应向监理人提交新购置主要施工设备的订货协议复印件；

2）旧施工设备的购置时间、残值、运行和检修记录以及维修保养证书等；

3）租赁设备的购置时间、租赁期限、租赁价格、运行检修记录以及维修保养证书等。

（2）承包人配置的旧施工设备（包括租赁的旧设备），应由监理人进行检查，并须进行试运行，确认其符合使用要求后方可投入使用。

（3）承包人施工设备进场后，监理人应按承包人提供的施工设备清单，仔细核查进场施工设备的数量、规格和性能是否符合施工进度计划和质量控制的要求，监理人有权索取必要的施工设备资料，如发现进场的施工设备不能满足施工

要求时，监理人有权责令撤换。

1.6.4 不合格的材料和工程设备的处理

由于承包人使用了不合格材料和工程设备造成了工程损害，监理人可要求承包人立即采取措施进行补救，直至彻底清除工程的不合格部位以及不合格的材料或工程设备，由此增加的费用和工期延误责任由承包人承担。

1.7 进度计划的实施

1.7.1 施工总进度实施措施

承包人应按监理人根据本章第 1.4.3 条要求批准的施工总进度实施计划，编制详细的施工总进度计划的实施措施，提交监理人批准。实施措施应说明以下内容：

（1）各永久工程和临时工程项目按期完成的年、月工程量计划和各年度形象面貌。

（2）主要物资材料（如钢材、钢筋、木材、水泥、粉煤灰、外加剂、砂石骨料、土料和石料、用水和用电等）使用计划及主要材料订货安排。

（3）施工现场各类人员配备和劳务计划。

（4）工程设备的订货、交货计划。

（5）其它说明。

1.7.2 年进度计划

承包人应在每年 12 月，将下年度的进度计划，提交监理人批准，其内容包括：

（1）计划完成的年工程量及其施工面貌。

（2）该年施工所需的机具、设备、材料的数量和需要补充采购的计划。

（3）要求发包人提供的施工图纸计划。

（4）提出发包人和其它承包人提供工程设备预埋件的计划要求。

（5）该年施工工作面移交计划日期和要求其它承包人提供工作面的计划日期。

（6）该年各施工工程项目的试验检验计划。

（7）工程安全措施实施计划等。

1.7.3 季、月进度计划

监理人认为有必要时，可要求承包人向监理人提交季、月进度计划，其内容包括：

（1）季、月工程量及其施工面貌。

（2）该季、月所需施工设备数量及材料用量。

（3）该季、月发包人应提供的施工图纸目录等。

1.7.4 月、周进度报告

（1）承包人应在每月底按批准的格式，向监理人提交月进度实施报告，其内容包括：

1）月完成工程量和累计完成工程量（包括永久工程和临时工程）；

2）月完成的工程面貌图；

3）材料实际进货、消耗和库存量；

4）现场施工设备的投运数量和运行状况；

5）工程设备的到货情况；

6）劳动力数量（本月及预计未来3个月劳动力的数量）；

7）当前影响施工进度计划的因素和采取的改进措施；

8）质量事故和质量缺陷处理纪录，质量状况评价；

9）安全施工措施实施情况（包括安全事故处理情况）；

10）环境保护及水土保持措施实施情况。

月进度报告应附有一组充分显示工程施工面貌与实际进度相对应的定点摄影照片。

（2）承包人应在每周进度会议上按批准的格式，向监理人提交周进度报表，其内容包括：

1）上周之前合同进度计划要求和实际完成工程量和累计完成工程量统计；

2）上周实际完成工程量统计；

3）下周计划完成的工程量；

4）要求监理人协调解决的主要问题。

1.7.5 进度会议

（1）监理人应在每周的某一日和每月末定期召开周、月进度会议，检查承包人合同进度计划的执行情况，协调解决工程施工中发生的工程变更、质量缺陷处理等问题，以及与其它承包人的相互干扰和矛盾。

（2）承包人应在每周、月进度会议上按规定的格式提交周、月进度报表。

1.8 工程质量的检查、检验和验收

1.8.1 承包人的质量自检

（1）承包人应在收到开工通知后的 5 天内，向监理人提交本工程质量保证措施文件，其内容包括：

1）质量检查机构的组织框图；

2）质量检查的岗位设置及检查人员名单；

3）各主要工程建筑物施工，以及各施工工种的质量检查程序；

4）隐蔽工程和工程隐蔽部位的质量检查程序；

5）质量检查记录及验收单格式。

（2）承包人应按监理人指示和批准的格式，编制工程质量报表，定期提交监理人。

（3）工程发生质量事故时，承包人应邀请监理人共同对工程质量事故进行检查，做好质量事故检查的同期记录和事故处理的自检报告。自检报告应提交监理人。

1.8.2 监理人的质量检查

（1）监理人为检查工程和工程设备质量的需要，可要求承包人提交材料质量和设备出厂合格证、材料试验和设备检测成果、施工和安装记录等，承包人应及时予以提供。

（2）监理人有权要求承包人按合同约定提供试验用的材料样品或在现场钻取试件，并使用承包人的测试设备进行试验检验；监理人还可要求承包人进行补充的试验检验。

1.8.3 发包人的完工预验收

（1）在施工过程中，发包人（或监理人）应会同承包人和有关部门，根据

本合同技术条款的规定，对完工的工程项目进行检查验收。检查合格后，发包人、监理人、承包人及有关各方均应在检查验收单上签字后，作为工程完工预验收资料。

（2）承包人完成每项单位工程和分部工程后，发包人和（或）监理人应组织承包人及有关各方进行完工预验收。承包人应按技术条款的规定与完工验收要求，整编好验收资料，由参加验收各方共同签字后，作为工程竣工验收资料。

1.9 验收

1.9.1 专项验收

（1）专项验收是指与国家和地方有关的对外永久交通、移民安置、环境保护、水土保持及通航等的专项工程验收。

本工程专项验收内容包括：环境保护、水土保持和档案管理等验收。

（2）专项验收可与工程竣工验收一并进行，其工程竣工验收资料的整编内容可参照本章第 1.9.3 条的要求进行。

1.9.2 阶段验收

根据国家对工程施工过程的安全管理需要，本工程可根据工程建设需要增加其它验收或阶段验收。

1.9.3 工程竣工验收

（1）工程竣工验收应遵守《水利工程建设项目验收管理规定》（水利部 30 号令），《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025），《水利工程施工质量验收管理规程》（DB11/T 2114-2023），《水利工程建设质量检测管理规范》（DB11/T 3032-2022），《水利工程施工质量评定第 1 部分：河道整治》（DB11T 387.1-2016），《水利工程施工质量评定 第 2 部分：水闸》（DB11T 387.2-2017），《水利水电工程单元工程施工质量验收标准第四部分：堤防与河道整治工程》（SL/T 631.4-2025）和《水利工程施工资料管理规程》（DB11/T 950—2022）等。

（2）各项单位工程、分部工程完工后，承包人应按本合同的约定，向发包人提交该项验收工程的竣工验收申请报告。发包人收到竣工验收申请报告后，应按合同约定的程序和时限完成验收工作。

（3）各项工程竣工验收前，承包人应整编以下竣工验收资料提交发包人，其内容包括（不限于）：

1）验收工程的各项施工材料的试验检验成果；

2）监理人对验收工程及其工程设备的质量检查记录；

3）施工过程中，本项工程及其工程设备的变更文件及资料；

4）质量事故记录以及工程及其工程设备的缺陷处理报告；

5）施工过程中，对验收工程质量的专题评定报告；

6）质量监督机构签认的质量鉴定报告和有关文件；

7）验收工程施工期的安全监测成果，以及工程设备的试运行检测成果；

8）监理人指示提交的其它竣工验收资料。

（4）工程竣工验收应在工程建设项目全部完成，各单位工程、分部工程和单项工程的竣工验收全部合格，并已满足一定运行条件后 1 年内进行。

（5）工程竣工验收应由发包人向国家主管部门提出工程竣工验收申请，并经国家主管部门批准后，由国家主管部门主持、发包人组织进行。

1.10 工程量计量

1.10.1 说明

（1）本合同工程项目应按本合同通用和专用合同条款第 17 条的约定进行计量。计量方法应符合本技术条款各章的有关规定。

（2）承包人应保证自供的一切计量设备和用具符合国家度量衡标准的精度要求。

（3）除合同另有约定外，凡超出施工图纸所示和合同技术条款规定的有效工程量以外的超挖、超填工程量，施工附加量，加工、运输损耗量等均不予计量。

（4）根据合同完成的有效工程量，由承包人按施工图纸计算，或采用标准的计量设备进行秤量，并经监理人签认后，列入承包人的每月完成工程量报表。当分次结算累计工程量与按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量不一致时，以按完成施工图纸所示及合同文件规定计算的有效工程量为准。

（5）分次结算工程量的测量工作，应在监理人在场的情况下，由承包人负责。必要时，监理人有权指示承包人对结算工程量重新进行复核测量，并由监理人核查确认。

1.10.2 重量计量

（1）按施工图纸所示计算的有效重量以吨或千克为单位计量。

（2）凡以重量计量并需秤量的材料，由承包人合格的测量人员使用经国家计量监督部门检验合格的秤量设备，根据合同约定，在监理人指定的地点进行秤量。

1.10.3 面积计量

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效面积以平方米为单位计量。

1.10.4 体积计量

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量。

1.10.5 长度计量

按施工图纸所示施工轮廓尺寸或结构物尺寸计算的有效长度以米为单位计量。

1.11 引用技术标准和规程规范的规定

1.11.1 遵守国家和行业标准的强制性规定

技术条款中有关工程等级、防洪标准和工程安全鉴定标准等涉及工程安全的施工安装技术要求及其验收标准，必须严格遵守国家和行业标准中的强制性规定。遇有矛盾时，应由监理人按国家和行业标准的强制性规定进行修正。

1.11.2 引用标准和规程规范以最新版本为准

技术条款中引用的标准和规程规范均标有出版年代，应用时执行国家和各行业最新出版的版本。

1.12 工程保险

发包人和承包人应按本合同通用合同条款第 20 条的约定投保以下险种：

（1）建筑安装工程一切险

（2）第三者责任险

（3）施工设备险，

（4）安全生产责任保险

（5）工伤保险。

上述保险（但不限于）应由承包人负责投保，其费用均包含在《工程量清单》有关项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

1.13 工程价款支付方法

1.13.1 单价支付项目

除合同另有约定外，承包人在《工程量清单》以单价形式列报的所有工程项目，发包人均按《工程量清单》相应项目的工程单价支付。

1.13.2 一般总价支付项目

除合同另有约定外，承包人在《工程量清单》以总价形式列报的所有工程项目，发包人均按《工程量清单》相应项目（不包括以总价形式列报的暂列金额）的总价支付。

1.13.3 特殊约定的总价支付项目

（1）进场费

承包人完成合同项目施工所需人员、施工设备和周转性材料的调遣费用，应在《工程量清单》以总价形式列报，在监理人检查确认后由发包人支付。

（2）退场费

工程完工验收后，承包人完工清场，撤退人员、施工设备和周转性材料等所需费用，由承包人根据合同要求规定的工作内容在《工程量清单》以总价形式列报，在监理人检查确认承包人完成全部清场撤退后由发包人予以支付。

（3）保险费

发包人按本章第 1.12 节规定支付。

（4）冬、雨季施工

承包人应按监理人批准的冬、雨季施工措施计划，备足加热、保温和防冻材料，采取有效措施满足施工环境温度要求。承包人按本章规定采取的冬、雨季施工措施所发生的费用，均包含在《工程量清单》有关项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（5）其它费用

承包人按本章规定完成各项工作所发生的其它费用，均包含在《工程量清单》有关项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

2 施工临时设施

2.1 一般规定

2.1.1 应用范围

本章规定适用于本工程施工临时设施的设计、施工及其附属设备的采购和配置、安装、运行、维护、管理和拆除等全部工作。其工作项目包括：现场施工测量、现场试验、施工交通（含交通导行）、施工供电、施工供水、施工供风、施工照明、施工通信、砂石料采购、附属加工车间、机械修配厂、加工厂、仓库、存料场、弃料场以及施工现场办公和生活建筑设施等。

2.1.2 承包人责任

（1）承包人应按本章第 2.2 节、第 2.3 节的规定，负责本工程的现场施工测量和现场试验工作。并对其提供的测量和试验成果负全部责任。

（2）承包人应负责修建完成本章第 2.4～2.17 节所列的各项施工临时设施，并在各项永久工程建筑物施工前，完成全部施工临时设施及其附属设备的安装和试运行。

（3）承包人应按发包人提供的施工交通规划及本章第 2.4 节的规定，负责场内施工临时道路及其交通设施、设备的设计、施工、采购和配置、安装、运行和维护。

（4）承包人应按本章第 2.5～2.9 节的规定，负责设计和配置施工供水、供电、供风、通信等施工临时设施。

（5）承包人应按本章第 2.10～2.14 节的规定，负责设计、钢筋加工、机械修配加工、汽车修理保养、仓储设施等的临时生产设施。

（6）承包人应按本章第 2.15 节的规定，负责现场办公和生活房屋等临时设施的规划、布置、设计、施工和维护，并应对现场办公和生活房屋的使用安全负责。

（7）除发包人提供的施工临时占地以外，承包人因自身需求增加的临时占地，由承包人自行解决。

2.1.3 主要提交件

承包人应按本技术条款第1.4.2条以及批准的施工总布置设计和本章第2.4～2.16节的规定，编制各项施工临时设施的设计文件，提交监理人批准。其内容包括：

（1）施工临时设施布置图；

（2）施工工艺流程和（或）施工程序说明；

（3）安全和环境保护措施；

（4）施工期运行管理方式。

2.1.4 引用标准

引用标准和规程规范（但不限于）：

（1）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）；

（2）《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378-2007）；

（3）《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）；

（4）《水利水电工程测量规范》（SL/T 197-2026）；

（5）《水利水电工程施工测量规范》（SL 52-2015）。

2.2 现场施工测量

承包人应按本合同通用合同条款的规定执行。

2.3 现场试验

承包人应按本合同通用合同条款的规定执行。

2.4 施工交通

2.4.1 场内施工道路

（1）本工程中发包人不提供施工道路，承包人应负责修建本合同施工区内各施工点的全部施工道路、桥涵和停车场。并在合同实施期间负责管理和维护，以及为满足超大件和超重件运输而必须采取的临时加固和加扩措施。如其它标段施工需借用本标段内施工道路通行时，承包人应按照发包人安排予以配合，不得收取相关费用，不得影响其他标段施工通行。

（2）承包人必须严格按照《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL398-

b8601801924c8008bc53a6e3e08-20261201355660

2007）、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准第 1 部分：通则》（DB11/T 945.1-2023）、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准第 2 部分：防护设施》（DB11/T 945.2-2024）、《绿色施工管理规程》（DB11/T513-2018）等有关法律法规、规程、规范，采取有效的环境保护措施，使施工期间的环境保护符合行业和地方政府要求，并承担相应的费用。

（3）承包人修建道路不应危害邻近道路两侧的农田、绿化用地和民舍，维护好道路两侧的开挖和填筑边坡。

（4）本合同承包人负责修建的施工道路、桥涵和停车场等，应免费提供发包人和监理人使用。

（5）临时道路日常养护要求

① 配备专人巡查及抢修，制定专项应急预案（道路积水排出、积雪清理，塌陷修复等），确保施工期间道路平整，施工车辆正常通行；

② 雨、雪等恶劣天气应确保临时道路具备通行条件；

③ 配备水车洒水降尘，确保施工期间临时道路不能扬尘；

④ 临时道路应设置安全防护设施。

⑤ 临时道路与现状道路相交处应设置满足规范要求的交通设施及防护设施，并配备专人进行交通疏导，确保施工及社会车辆、行人安全顺畅通行。

（6）整体工程竣工验收前，应将临时道路占地按原样恢复，恢复后场地应经监理工程师验收。

2.4.2 场外公共交通

承包人应按本合同相关条款的规定执行。

（1）承包人应根据合同工程的施工需要，自行办理解决出入施工场地的临时出入口、场外公共道路的通行权，并承担有关费用。

（2）承包人必须严格按照有关法律法规、规程规范的要求，采取有效措施，控制道路遗洒和扬尘等，并承担相应的费用。

（3）工程施工阻断社会道路时，承包人应在断路区域就近修建临时导行路，方便车辆、行人通行，临时导行路修建标准不低于原道路标准。承包人在合同实施期间负责临时导行路的管理和维护，并负责在使用完毕后拆除临时导行路，恢

复原状地貌。

（3）河南村桥改建施工阻断社会道路时，承包人应在断路区域就近（临时用地范围内）修建临时导行路，方便车辆、行人通行。临时导行路修建标准不低于原道路标准（公路Ⅱ级），包括技术等级、路面结构、有效宽度、最小转弯半径、纵向坡度及视距等，包含路基、路面、交通工程设施及附属设施等，应配备完善的安全设施，包括但不限于：符合规范的交通标志、标线、防护栏(墩)、警示灯、夜间照明、减速带、防尘降噪设施及必要的排水系统，且须满足现行国家及工程所在地相关技术规范与安全要求。

（4）承包人在合同实施期间负责临时导行路的管理和维护，并负责在使用完毕后拆除临时导行路及设施，拆除后，承包人应负责将场地恢复至满足正常使用功能、与周边环境相协调的状态，并经发包人验收认可。恢复工作包括但不限于回填、压实、绿化及原道路设施的修复。

（5）新建交通导行路应符合法律法规及相关部门的要求，同时应满足环保、安全、文明、交通及现场施工等要求，除方案中已明确导行路外新增导行路所需费用，发包人不另行支付。

（6）桩号 24+400~26+600 范围主槽岸坡防护施工过程应注意对紧邻主槽现状巡河路进行保护，因施工过程中造成现状巡河路损坏需进行修复，并承担相应的费用，发包人不另行支付。

（7）承包人应对施工过程中造成的道路（含但不限于河道巡河路、步道等）损坏进行修复，并承担相应的费用，发包人不另行支付。

2.5 施工供电

（1）本标段施工供电由承包人解决，其发生的相关费用由承包人承担。

（2）承包人应负责设计、施工、采购、安装、调试、管理本标段所有施工区和生活区的输电线路、配电所及其全部配电装置和功率补偿装置。

（3）承包人应为其出现停电事故后急需恢复用电的重要工程部位（如地下工程照明和排水、基坑抽水、补救中断的混凝土浇筑、混凝土温控冷却水、办公和生活区的安全照明等）配备一定容量的事故备用电源，为紧急供电之用。

2.6 施工供水

（1）承包人自己解决工程的施工和生活用水，其供水系统的总供水能力应满足施工和生活用水要求，水质应符合《生活饮用水卫生标准》有关的规定。

（2）承包人应按本合同施工总布置的要求，负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其施工区和生活区的供水系统，包括修建为保证正常供水的引水、储水和水处理设施等。

（3）承包人应负责向发包人、监理人和设计人提供现场办公和生活用水，包括引向发包人、监理人和设计人办公地点和生活区的引水、储水和水处理设施及其设备、设施的施工、安装和日常维修等工作。上述供水设施建设和日常供水费用包括在工程项目的总价内。

（4）为进入现场的其它承包人提供施工和生活用水方便，具体提供措施和收费办法由双方协商确定。

2.7 施工供风

承包人应负责提供本合同工程所需的施工供风，包括负责施工供风系统的设计、建造、运行管理和维护。

2.8 施工照明

（1）承包人应负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其工程所有施工作业区、办公区和生活区以及相关的道路、桥涵在内的施工区（含夜间）照明线路和照明设施。各地下洞室施工作业区照明度应符合《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378-2007）第 12.3.10 条的规定。

（2）承包人应按监理人指示，为进入现场工作的其它承包人施工和生活用电提供方便。

2.9 施工通信和邮政服务

（1）承包人应在工程开工前与当地电信部门协商解决通向施工现场的通信线路设施，并由承包人与电信部门签订协议。

（2）承包人应自行负责设计、施工、采购、安装、管理和维修其施工现场内部的通信服务设施。承包人应为发包人和其它承包人使用其内部通信设施提供

方便。

（3）承包人应自行与当地邮政部门协商解决其施工现场邮政服务事宜。

2.10 砂石料采购

（1）承包人应负责提供本合同工程施工所需的全部砂石料，并负责砂石料的采购。

（2）承包人提供的各种砂石料应满足本合同施工图纸的要求和符合各项技术条款规定的质量标准。

（3）应按批准的施工总布置规划进行砂石料采购，并应做好堆放场地排水、防洪保护和防止污染环境等措施。

2.11 混凝土生产系统

（1）预拌混凝土及预拌砂浆

2013 年 7 月 1 日起执行的（北京市人民政府第 247 号令）《北京市建设工程施工现场管理办法》第二十六条规定：本市禁止现场搅拌混凝土。

“由政府投资的建设工程以及在本市规定区域内的建设工程，禁止现场搅拌砂浆；其中，砌筑、抹灰以及地面工程砂浆应当使用散装预拌砂浆”。

2015 年 1 月 1 日起执行的[京建法〔2014〕15 号]《北京市住房和城乡建设委员会关于在全市建设工程中使用散装预拌砂浆工作的通知》规定：

“全市建设工程禁止现场搅拌砂浆，其中砌筑（包括砌块专用砂浆和砌块粘结剂等配套砂浆）、抹灰、地面类砂浆，应使用散装预拌砂浆。施工现场不得设立水泥砂浆搅拌机。

特种预拌砂浆倡导使用散装方式。散装预拌砂浆指工厂化生产的散装干混砂浆、预拌湿砂浆等”。

根据以上文件要求，本合同工程承包人应采用预拌混凝土及预拌砂浆。承包人应根据自身条件，负责在工程开工前选定合格的预拌混凝土、预拌砂浆、混凝土预制品的承包人，并与承包人签订协议。

（2）承包人选定的承包人的混凝土生产必须满足混凝土的质量、品种、出机口温度和浇筑强度等级要求。

2.12 附属加工车间

承包人应按批准的施工总进度和施工图纸的要求，修建以下临时工厂设施，并在各工厂设施施工前，将临时工厂设施的设计文件提交监理人批准。

（1）钢筋加工厂；

（2）木材加工厂；

（3）混凝土构件预制工厂；

（4）机械修配工厂；

（5）汽车保养站；

（6）钢结构加工厂（包括预装配场地）。

2.13 仓库和堆、存料场

（1）承包人应按批准的施工组织设计和合同进度计划的要求，修建本工程的仓库和堆、存料场，并在开始施工前，将仓库和堆、存料场的设计图纸与文件提交监理人批准。

（2）承包人应负责本合同工程所需的各项材料和设备仓库的设计、修建、管理和维护。

（3）除合同另有约定外，储存炸药、雷管和油料等特殊材料仓库应按监理人批准的地点进行布置和修建，并应严格遵守国家有关安全管理的规定。

（4）承包人应保持现场堆料体堆放期间的边坡稳定，并做好其保护和排水工作，避免出现边坡失稳、水土流失等现象。

（5）存料场堆存应按照监理人的指示，进行场地清理和必要的平整处理，分层分料堆筑。

（6）各种露天堆放的砂石骨料及其他材料进行场地布置设计，场地周围及场地内应做好防汛、排水等保护措施以防止冲刷和水土流失。

（7）由于承包人施工措施不当而发生的一切费用，发包人不再为此另行支付。

2.14 弃渣场

本工程发包人不提供弃渣场，承包人应明确弃渣场位置，与弃渣场所属机构签订协议书并报发包人备案，相关费用由承包人承担。

2.15 临时办公与生活房屋

（1）除合同另有约定外，承包人除应负责其自身施工需要的临时办公与生活房屋外，还应提供监理、设计代表、发包人代表办公用房及具备 20 人开会条件的会议室，生活设施，完成全部临时办公与生活房屋的设计、建造及其设备的采购、安装、管理和维护等。

（2）承包人应在收到开工通知后的 7 天内，按发包人批准的施工规划总布置，向监理人编制一份临时生产管理和生活设施的布置和房屋建筑物设计的图纸和文件提交监理人批准。

2.16 施工车辆冲洗系统

（1）土方开挖、土方运输及土方填筑施工要严格遵守《绿色施工管理规程》（DB11/ 513-2018）和《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准 第 1 部分: 通则》（DB11/T 945.1-2023）等国家和北京市有关法律法规的要求及规定。

（2）承包人应在本标段建设洗车池及冲水设施，运输车辆、办公车辆驶离工地时需要经过水池，冲刷干净后，方可驶离。

2.17 冬雨季施工

承包人应按监理人批准的冬雨季施工措施计划，备足加热、保温、防冻和防汛材料，采取有效措施满足施工要求。

2.18 计量和支付

2.18.1 现场施工测量

现场施工测量（包括根据合同约定由承包人测设的施工控制网、工程施工阶段的全部施工测量放样工作等）所需费用，均包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

2.18.2 现场试验

除合同另有约定外，相关现场试验费用，均包含在《工程量清单》相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

2.18.3 施工交通

（1）除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成场内施工道路的建设和施工期的管理维护工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

（2)场外公共交通的费用,承包人根据合同约定为场外公共交通修建、（或）维护的临时设施、施工临时导行路（含交通工程），由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。其余承包人在施工场地外的一切交通费用（含由施工造成的破损道路修复费用），均由承包人自行承担，发包人不另行支付。

（3）超大件和超重件运输时应符合相关法律和规定，报相关部门审批，所产生的相关费用由承包人承担。运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用由承包人承担。运输过程中造成对道路、桥梁损坏的，由承包人承担赔偿责任。

2.18.4 施工及生活供电

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工用电设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.18.5 施工及生活供水

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工及生活供水设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.18.6 施工供风

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工供风设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.18.7 施工照明

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工照明设施的建设、移置、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.18.8 施工通信和邮政

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成现场施工通信和邮政设施的建设、移设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.18.9 附属加工车间

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成附属加工厂的建设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.18.10 仓库及堆、存料场

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成仓库或存料场的建设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.18.11 临时办公与生活房屋

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成临时办公与生活的建设、移设、维护管理和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.18.12 施工车辆冲洗系统

除合同另有约定外，承包人根据合同要求完成施工车辆冲洗系统的建设、维护管理和拆除工作所需的费用已包含在工程单价中，发包人不另行支付。

2.18.13 其它临时设施

未列入《工程量清单》的其它临时设施，承包人根据合同要求完成这些设施的建设、移置、维护管理和拆除工作所需的费用，包含在相应工程项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。对承包人施工中增加的临时工程项目，无论是否经过任何批准，其费用均包含在合同价格中，不再计量支付，且因该类新增项目造成的相关影响和费用亦由承包人自负。

18618019...8bc53a0e...a081-2026...5455660

3 施工安全措施

3.1 一般规定

3.1.1 应用范围

本工程施工现场的安全管理工作包括：现场施工劳动保护、拆除工程、照明、场内交通、消防等施工作业保护、洪水和气象灾害保护、施工安全监测等，为按本节要求进行的、非直接属于具体工程项目施工安全的各项安全保护措施。

3.1.2 承包人责任

（1）承包人应按本合同相关条款的约定、《水利水电工程施工通用安全技术规程》和《水利水电工程施工安全管理导则》的规定履行其安全施工职责，组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患，对本工程的施工安全负责。

（2）承包人应坚持“安全第一，预防为主”的方针，建立、健全安全生产责任制度，制定各项安全生产规章制度和操作规程，建立完善的施工安全生产设施，健全安全生产保证体系，加强监督管理，切实保障全体人员的生命和财产安全。

（3）承包人应加强对职工进行施工安全教育，应按本章第 3.2 节规定的内容，编印安全保护手册发给全体职工。工人上岗前应进行安全操作的培训和考核。合格者才准上岗。

（4）承包人必须遵守国家颁布的有关安全规程。若承包人责任区内发生重大安全事故时，承包人应立即报告发包人，并在事故发生后 1 小时内提交事故情况的书面报告。

（5）承包人应为施工作业人员配置必需的劳动保护用品。承包人应对其施工安全措施不到位而发生的安全事故承担责任。

（6）承包人应负责全部施工作业的安全检查，建立专门的安全检查机构，配备专职的安检人员，建议配备具备人脸识别等功能的设施设备，进行经常性的安全生产检查，并及时作好安全记录。

（7）发包人负责提供工程区地下管线资料并保证其真实、准确、完整；承包人在土方开挖前应进行复测核实，发现资料与现场不符的应立即报告监理人。

因发包人提供资料不真实、不准确、不完整造成的损失由发包人承担，因承包人未复测或未按保护方案施工造成的损失由承包人承担。

3.1.3 主要提交件

（1）承包人应在本工程开工前 14 天，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国道路交通安全法》、《中华人民共和国传染病防治法》、《水利工程建设安全生产管理规定》、《水利工程建设安全生产管理规定》(水利部令第 26 号)、《水利水电工程生产安全重大事故隐患判定导则》(SL/T 842-2025)、《水利水电工程危险源辨识与风险评价导则》(SL/T 843-2025)等国家行业和地方有关法规，以及本章第 3.2.1 条规定的内容和要求，编制一份施工安全措施计划，提交监理人批准。

（2）承包人应在每年、每季和每月的进度报告中，按本章规定的各项安全工作内容，详细说明本工程安全措施计划的实施情况，以及按规定的格式提交安全检查和事故处理记录。

3.1.4 引用的法律法规（包括但不限于）

（1）《水利工程建设安全生产管理规定》；

（2）《中华人民共和国道路交通安全法》；

（3）《中华人民共和国安全生产法》；

（4）《中华人民共和国消防法》；

（5）《中华人民共和国传染病防治法实施办法》；

（6）《中华人民共和国食品安全法》；

（7）《中华人民共和国劳动法》；

（8）《中华人民共和国特种设备安全法》；

（9）《中华人民共和国职业病防治法》。

3.1.5 引用标准（包括但不限于）

（1）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；

（2）《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）；

（3）《水利水电工程金属结构制作与安装安全技术规程》（SL/T 780-2020）；

（4）《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378-2007）；

（5）《职业健康安全管理体系要求及使用指南》（GB/T 45001-2020）；

（6）《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》（SL 714-2015）；

（7）《水利水电工程施工安全管理导则》（SL 721-2015）；

（8）《水利水电工程机电设备安装安全技术规程》（SL 400-2016）；

（9）《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB 50706 - 2011）；

（10）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；

（11）《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》（GB 55034-2022）；

（12）《水利水电工程生产安全重大事故隐患判定导则》（SL/T 842—2025）；

（13）《水利水电工程危险源辨识与风险评价导则》（SL/T 843—2025））。

3.2 施工安全措施

3.2.1 施工安全措施计划

承包人应按本章第 3.1.3 条的规定提交施工安全措施计划，其内容应包括施工安全机构的设置、专职安全人员的配备，以及防洪、防火、防毒、防噪声、防爆破烟尘、救护、警报、治安和炸药管理等。施工安全措施的项目和范围，应以《水利水电工程危险源辨识与风险评价导则》（SL/T 843—2025）附录 B 所列施工作业、机械设备、设施场所、作业环境等危险源类别为辨识基础，并覆盖《水利水电工程生产安全重大事故隐患判定导则》（SL/T 842—2025）第 4 章工程建设重大事故隐患所涉基础管理、临时工程、专项工程等类别，采取以改善劳动条件、防止工伤事故、预防职业病和职业中毒为目的的一切安全措施；安全施工生产措施计划应符合《建设工程安全生产管理条例》《水利水电工程施工安全管理导则》等要求，并由发包人自开工之日起 15 个工作日内报有管辖权的安全生产监督机构备案。

3.2.2 劳动保护

承包人应定期向所有现场施工人员发放安全帽、水鞋、雨衣、手套、手灯、

ab601a0d-924e-80c1-bc3a-60e3ea081-20211201345560

防护面罩、口罩和安全带等劳动保护用品。承包人应向特殊作业或者特殊工种现场施工人员发放个体安全防护用具：人员高处、临边作业使用的安全带、防护手套、电焊工电焊面罩和工作鞋、架子工、塔式起重机和电工的紧口工作服、反光背心和涉及作业救生防护用品等。并及时发放特殊工种作业人员的劳动保护津贴和营养补助等。

按《中华人民共和国劳动法》的有关规定安排现场作业人员的劳动和休息时间，加班时间不得超过《中华人民共和国劳动法》第四章的规定。

个体安全防护用具需满足以下要求：

（1）安全帽

安全帽进场应组织验收，验收依据《头部防护安全帽》GB2811：

1）检查永久标识和产品说明是否符合规定，包括：永久标识、制造厂名、生产日期、产品名称、产品的特殊技术性能（如果有）。

2）安装规定对批量采购的安全帽送样本到有资质的第三方实验室进行检验。所有人员进入施工现场必须戴好安全帽。佩戴安全帽时必须系紧下颚帽带，防止安全帽掉落。

（2）安全带

安全带进场验收应符合《安全带》GB6095 和《坠落防护安全带系统性能测试方法》GB6096 的要求，并有产品合格证和检验报告。

每日使用安全带作业前，应对安全带进行检查，不应有打结、私自接长等情况，达到报废标准时应及时报废。作业人员高处、临边作业应正确佩戴安全带，安全带使用应遵从“高挂低用”的原则，保证挂点牢固可靠。作业人员进入有限空间作业应全身式安全带。安全带可划分为区域限制安全带、围杆作业安全带、坠落悬挂安全带。

（3）安全平网

存在人、物坠落危害的部位应设置安全网。安全网质量应符合《安全网》GB5725 相关要求，有产品合格证、生产许可证，使用前应进行耐贯穿和冲击试验。

（4）防护手套

1）从事酸碱等腐蚀性作业人员、试验员、水下作业人员等应戴防腐蚀防水胶手套。

2）从事焊接、高温等作业人员应戴阻燃耐高温手套。

3）电气作业人员必须戴绝缘手套，特高压作业人员佩戴的绝缘手套需定期进行绝缘性能的检查。

4）使用车床、钻床、铁床和传送机等，或靠近机械转动部位时，严禁戴手套。

（5）存在粉尘、烟雾及毒性较小且刺激性不太强气体的作业场所，应为作业人员配备防尘面罩或口罩。

（6）从事焊接作业时，必须佩戴焊接面罩。根据作业环境，可选择手持式或头盔式面罩。

（7）工作鞋

普通工作鞋大部分为帆布材质，鞋内有防砸包头，适用于大多作业人员。阻燃耐高温鞋适用于电焊工、司炉工等。软底鞋适用于架子工、边坡攀登等高处作业。防穿刺鞋底部装有铁皮，适用于野外或在含有尖锐物场所作业的人员。绝缘鞋适用于电工、磨石工及部分机械操作工。

（8）承包人施工现场架子工、塔式起重机操作人员、起重吊装工和电工应配备灵便紧口的工作服。

（9）反光背心可根据工种、季节不同选用合适面料。紧腰宜选用粘扣带。反光背心前后均应有反光条。

（10）涉水作业救生防护用品

水上作业、临水作业施工场所应配备相应的救生衣、救生圈等水上救生防护用品。救生圈宜配套相应长度的救生绳索使用，在遇到危险时可通过救生绳索将救生圈拖拽到安全区域。

（11）高温作业应采取有效措施，配备和发放防暑降温用品，合理安排作息时间。冬季作业应采取防火、防滑、防冻、防风、防中毒等安全措施，配备和发放取暖过冬用品。

（12）施工现场应在易产生职业病危害的作业岗位和设备、场所设置警示标识或警示说明。

3.2.3 伤病防治和卫生保健

（1）承包人应在施工现场设置医疗卫生机构，负责施工人员的伤病防治和卫生保健工作。

（2）施工人员进入生活区和作业面前，应对环境进行卫生清理，以及采取消毒、杀虫、灭鼠等卫生措施，并对饮用水进行消毒。

（3）及时做好病源和疫情监测。一旦发现疫情，应立即采取措施控制感染源和感染者。

（4）职工食堂应严格执行《中华人民共和国食品安全法》的有关规定。

（5）所有传染病人、病原携带者和疑似病人一律不得从事易于使该病传播的工作。

（6）施工区应合理设置厕所，由专人负责清扫并定期消毒。生活办公区应配置卫生监督员，应对卫生情况进行监督检查并做好记录。

3.2.4 危险物品的安全管理

承包人运输和存放爆破器材，应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 8.3.3 条、第 8.3.4 条的规定；油料的运输和管理应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）第 11.5 节的规定。

3.2.5 照明安全

承包人应在施工作业区、施工道路、临时设施、办公区和生活区设置足够的照明，地下洞室的施工作业区、运输通道应布置照明设施符合《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 4.5.9～4.5.14 条的规定。其照明度应不低于下表的规定。

表3-2-1最低照明度的规定数值

序号	作业内容和地区	照明度	序号	作业内容和地区	照明度
1	一般施工区、开挖和弃渣区、场内交通道路、堆料场、运输装载平台、临时生活区道路	30	4	地下通道和一般地下作业区	110
			5	安装间、地下作业掌子面	150
2	混凝土浇筑区、加油站、现场保养场	50	6	一般施工辅助工厂	110

3	室内、仓库、走廊、门厅、出口过道	50	7	特殊的维修车间	200

3.2.6 接地及防雷装置

接地及防雷装置应符合《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 4.2 节接地（接零）与防雷规定的要求。凡可能漏电伤人或易受雷击的电器及建筑物均应设置接地或防雷装置。

3.2.7 防有毒、有害物品的控制

承包人应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 11.3 节防尘、有害气体的规定。

3.2.8 拆除作业安全

（1）承包人的拆除作业应严格遵照国家有关安全管理的规定。承包人应对拆除作业造成的工程和人身损害和财产损失承担责任。

（2）承包人应综合分析安全、环保、节约、效率等因素后选择适当的拆除方案。

（3）在拆除过程中，承包人应谨慎施工，拆除应采取喷(洒)水降尘措施。安排专人巡视拆除工程作业，以避免损坏相邻保留部位和对周边造成破坏影响，否则造成损失由承包人承担。承包人应提交拆除工程措施计划和施工工艺，报送监理人批准后，方可施工。

（4）拆除过程中，注意对交叉管线的保护，如有损伤，及时报告监理人和有关部门。如拆除过程中出现交叉管线的破坏，由此造成的一切后果，由承包人承担。

3.2.9 消防安全

（1）承包人应遵守《中华人民共和国消防法》，并负责其自己标段内的消防工作（含林木消防）。承包人应对其辖区内发生的火灾及其造成的人员伤亡和财产损失负责。未尽事宜遵守《建设工程施工现场消防安全技术标准》（GB/T 50720-2011）相关规定。

（2）承包人应按《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 3.5 节的规定，建立现场消防组织，配置必要的消防专职人员和消防设备器材。消防设备的型号和功率应满足消防任务的需要。在现场配备必要的灭火器材、设置防火警示标志，

a586018001925c8088b53a0e2aa081-20261213545660

保持畅通的消防通道。

（3）承包人应对职工进行经常性的消防知识教育和消防安全训练，消防设备器材应经常检查和保养，使其处于良好的待命状态。

（4）承包人应制定经常性的消防检查制度，划分施工现场的防火责任区。承包人的消防专职人员应定期检查各施工现场，以及办公与生活区的消防安全，特别是用电安全。

（5）承包人应按在施工现场主要出入口应设置有施工平面布置图、消防设施平面布置图，施工现场布置应满足消防安全的有关规定。

下列临时用房和临时设施应纳入施工现场总平面布局：

1）施工现场办公用房、宿舍、发电机房、变配电房、可燃材料库房、易燃易爆危险品。库房、可燃材料堆场及其加工场、固定动火作业场等。

2）临时消防车道、消防救援场地和消防水源。

（6）承包人设置临建设施耐火等级要求如下：

宿舍、办公室、休息室建筑构件的燃烧性能等级应为 A 级；室内严禁存放易燃易爆物品，严禁乱拉乱接电线，未经许可不得使用电炉；利用电热设施的车间、办公室及宿舍，电热设施应有专人负责管理。

机电设备安装中搭设的防尘棚、临时工棚及设备防尘覆盖膜等，应选用防火阻燃材料。

（7）施工现场出入口设置

承包人应在施工出入口的设置应满足消防车通行要求，并宜布置在不同方向，其数量不宜少于 2 个。当确有困难只能设置 1 个出入口时，应在施工现场内设置满足消防车通行的环形道路。

（8）防火间距

易燃易爆危险品库房与在建工程的防火间距不应小于 15m，可燃材料堆场及其加工场、固定动火作业场与在建工程的防火间距不应小于 10m，其他临时用房、临时设施与在建工程的防火间距不应小于 6m。

施工现场主要临时用房、临时设施的防火间距不应小于现行规范的规定，当办公用房、宿舍成组布置时，其防火间距可适当减小，但应符合以下要求：

1）每组临时用房的栋数不应超过 10 栋，组与组之间的防火间距不应小于 8m；

2）组内临时用房之间的防火间距不应小于 3.5m。

（9）消防车道

1）施工现场内应设置临时消防车道，临时消防车道与在建工程、临时用房、可燃材料堆场及其加工场的距离不宜小于 5m，且不宜大于 40m。

2）消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离不宜小于 5m，且不应大于 10m，场地的坡度不宜大于 3%。

3）临时消防车道宜为环形，净宽度和净空高度均不应小于 4m，设置消防车行进路线指示标识。

4）临时消防车道应保持畅通，不得遮挡。

（6）承包人需在下列场所配置灭火器：

1）易燃易爆危险品存放及使用场所；

2）动火作业场所；

3）可燃材料存放、加工及使用场所；

4）厨房操作间、锅炉房、发电机房、变配电房、设备用房、办公用房、宿舍等临时用房；

5）其他具有火灾危险的场所。

（10）承包人在施工现场灭火器配置应符合下列规定：

（1）灭火器的类型应与配备场所可能发生的火灾类型相匹配；

（2）灭火器的配置数量应按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140）的有关规定经计算确定，且每个场所的灭火器数量不应少于 2 具。

（11）临时消防给水系统

1）给水管网宜布置成环状。

2）临时室外消防给水干管的管径，应根据施工现场临时消防用水量和干管内水流计算速度计算确定，且不应小于 DN100。

2086188d1194c0088bc59603ea081-20261120135459360

3）室外消火栓应沿在建工程、临时用房和可燃材料堆放场及其加工场均匀布置，与在建工程、临时用房和可燃材料堆放场及其加工场的外边线的距离不小于 5m。

4）室外消火栓间距不大于 120m，保护半径不大于 150m。

5）临时消防给水系统的给水压力应满足消防水枪充实水柱长度不小于 10m 的要求。

6）消火栓周边 3m 范围内不得堆放物品。

（12）临时消防应急照明

1）承包人应在下列施工现场的场所配备临时应急照明：

自备发电机房及变、配电房；水泵房；无天然采光的作业场所及疏散通道；发生火灾时仍需坚持工作的其他场所。

2）作业场所应急照明的照度值不应低于正常工作所需照度值的 90%，疏散通道的照度值不应小于 0.5lx。临时消防应急照明灯具宜选用自备电源的应急照明灯具，自备电源的连续供电时间不应小于 60min。

3）应急照明灯具应直接连接电线后使用盲板，严禁留有多余插座。

（13）承包人应在办公用房及生活区宿舍内宜设置烟感报警装置。

（14）承包人应严格遵守以下施工现场用火管理：

1）建立动火作业安全管理制度,明确管理部门和管理责任人,严格动火作业内部审批。动火作业审批必须明确动火作业内容、作业风险、作业地点、作业时长、审批有效期、动火操作人员、监护人员、现场管控和应急处置措施等内容。动火作业前应办理动火许可证；动火许可证的签发人收到动火申请后，应前往现场查验并确认动火作业的防火措施落实后，再签发动火许可证。

2）动火操作人员应具有相应资格。

3）焊接、切割、烘烤或加热等动火作业前，应对作业现场的可燃物进行清理；作业现场及其附近无法移走的可燃物，应采用不燃材料对其覆盖或隔离。

4）施工作业安排时，应将动火作业安排在使用可燃建筑材料的施工作业前进行。确需在使用可燃建筑材料的施工作业之后进行动火作业，应采取可靠防火措施。

5）裸露的可燃材料上严禁直接进行动火作业。

6）焊接、切割、烘烤或加热等动火作业场所应配备灭火器材，并应配置设置动火监护人进行现场监护，每个动火作业点均应配备设置 1 个监护人。

7）五级（含五级）以上风力时，应停止焊接、切割等室外动火作业，否则应采取可靠的挡风措施。

8）动火作业后，应对现场进行检查，确认无火灾危险后，动火操作人员方可离开，监护人员在动火作业结束后,应至少在现场监护 30min。

9）具有火灾、爆炸危险的场所严禁明火。

10）施工现场不应采用明火取暖。

11）厨房操作间炉灶使用完毕后，应将炉火熄灭，排油烟机及油烟管道应定期清理油垢。

12)焊接、切割、烘烤或加热等动火作业前.应对作业现场的可燃物进行清理;作业现场及其附近无法移走的可燃物应采用不燃材料对其覆盖或隔离。对于焊接、切割作业产生的火花、熔渣，应在作业点下方及周边设置不燃材料制作的接火装置。

13）裸露的可燃材料上严禁直接进行动火作业。

14）具有火灾、爆炸危险的场所严禁明火。

15）施工现场动火作业时,宜设置视频监控和人员巡查相结合的监测预警措施。

16）固定动火作业场与在建工程的防火间距不应小于 10 米。同时，氧气瓶和乙炔瓶工作时的间距不应小于 5 米。

17）当动火作业与带电设备距离小于“设备不停电安全距离”时，作业即被认定为高险作业，必须按《电力安全工作规程》采取更严格的管控措施。

18）动火作业临近带电体作业安全距离，需要同时满足防火和防触电的双重安全规定。例如：电压等级 220kv,设备不停电时的最小安全距离不小于 3m，人员工作中的安全距离不小于 3m,施工机械与带电体安全距离不小于 5.5m 等根据电压等级遵守相关规定。实际操作中，必须考虑人员活动、工具长度、材料摆动

等因素，在规定的基础上需增加额外的安全距离。

（15）施工现场用气管理

1）如搬运氧气/乙炔瓶时需使用移动式手推车。

2）气瓶运输、存放、使用时，应符合下列规定：

气瓶应保持直立状态，并采取防倾倒措施，乙炔瓶严禁横躺卧放；严禁碰撞、敲打、抛掷、滚动气瓶；气瓶应远离火源，距火源距离不应小于 10m，并应采取避免高温和防止暴晒的措施；燃气储装瓶罐应设置防静电装置；

3）气瓶使用时，应符合下列规定：使用前，应检查气瓶及气瓶附件的完好性，检查连接气路的气密性，并采取避免气体泄漏的措施，严禁使用已老化的橡皮气管；氧气瓶与乙炔瓶的工作间距不应小于 5m，气瓶与明火作业点的距离不应小于 10m；冬季使用气瓶，如气瓶的瓶阀、减压器等发生冻结，严禁用火烘烤或用铁器敲击瓶阀，禁止猛拧减压器的调节螺丝；氧气瓶内剩余气体的压力不应小于 0.1MPa；气瓶用后，应及时归库。

4）使用乙炔气瓶的现场，乙炔气的存储不得超过 25m³（相当于 4 瓶，指公称容积为 40L 的乙炔瓶）；乙炔的储存量超过 25m³ 时，应用非燃烧材料隔离出单独的储存间，其中一面应为固定墙壁。

(16)承包人应按照应急预案要求定期组织进行消防应急演练。

3.2.10 洪水和气象灾害的防护

（1）承包人应做好水情和气象预报工作。承包人应向发包人或地方主管水文、气象预报工作的部门获取工程所在区域短、中、长期水文、气象预报资料。一旦发现有可能危及工程和人身财产安全的灾害预兆时，应立即采取确保安全的有效措施。

（2）每年汛前，承包人应编制防洪度汛预案和超标准洪水应急预案，并按《水利水电工程施工通用安全技术规程》第 3.6 节、第 3.7 节的规定，制定切实可行的预防和减灾措施。

（3）承包人应严格按照专项方案落实防汛应急物资及专项资金。应急物资库应张贴防汛应急物资类型及储备数量。

（4）项目应严格按照专项方案落实防汛应急抢险队伍建设。

（5）承包人应对参与本工程施工人员进行防汛安全生产宣传教育，重点学习防汛应急预案。同时，考虑工程的实际情况、施工进展及周边环境条件，组织有计划、有针对性的防汛应急演练。应急演练前应编制防汛应急演练方案，演练后应及时编制防汛应急演练总结。

（6）临近汛期时及汛期过程中，承包人和监理单位应定期开展防洪度汛专项检查。并建立防汛检查及整改台账。

（7）汛期时承包人应对施工现场临防设施、脚手架、大标识标牌应进行加固，严防高空坠物伤人。发布暴雨预警后，应加密架体连墙件（如两步两跨），逐一检查，确保完好；拆除外脚手架上的安全网，减少风荷载对外架结构安全的影响；清理架体上的杂物，将脚手板与架体进行紧固；做好架体基础排水工作，防止因积水浸泡产生架体不均匀沉降。

（8）汛期时塔机、吊机、桩机和船只等大型设备，应落实锁定、降低高度和移除等措施，确保高空设施安全。发布暴雨预警后，应检查搭地脚螺栓、标准节螺栓的紧固情况，不足时立即进行加固整改；清理和拆除塔吊上所有标语、横幅、备用螺栓等易坠落物体。可采用降低塔自由端高度的防汛措施，也可采用安装缆绳等措施。

3.2.11 安全标志、标识

（1）承包人应按《安全标志及其使用导则》和《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引（2022 版）》的要求，在施工区内设置一切必需的安全标志、标识，其类型包括：

禁止标志；警告标志；指令标志；提示标志；标志牌设置顺序（按警告、禁止、指令、提示类型的顺序，先左后右、先上后下地排列）；现场公示标牌；重大危险源告知牌；安全风险告知牌；公告牌；脚手架验收牌；材料标识牌；机械

设备责任标识牌；配电箱、开关箱责任牌；施工作业责任牌；职业危害告知牌；地埋管线标识；消防责任牌；操作规程牌；塔式起重机安全标识牌；农民工维权公示牌；扬尘治理和建筑垃圾处置责任公示牌。

以上安全标志、标识严格按照《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创

建指引（2022 版）》要求的尺寸、材料、样式、颜色和结构做法设置。

（2）承包人应负责保护施工区内的所有安全标志、标识，并按监理人指示补充或更换失效的安全标志、标识。

3.2.12 安全防护设施

（1）临边防护栏杆

基坑边及高处作业面（如坝顶、屋顶、原料平台、工作平台等）的临空边沿，必须设置安全防护栏杆及挡脚板。防护栏杆采用定型钢围栏或采用钢管搭设。 采用钢管搭设时，防护栏杆应由上、中、下三道横杆及栏杆柱组成，上杆离地高度不低于 1.2m，栏杆底部应设置不低于 0.2m 的挡脚板，下杆离地高度为 0.3m。

防护栏杆应与警示牌、标语等配合使用。

（2）孔洞防护（短边尺寸≤1.5m）

短边尺寸≤1.5m 的孔洞口应设置固定盖板，盖板材料采用混凝土，其中普通盖板承载力不应小于 2.5kPa；机动车辆、施工机械设备通行道路上的盖板承载力不应小于经过车辆设备中最大轴压力的 2 倍。

盖板边缘应大于孔洞边缘 20cm。盖板刷警示色条纹。

（3）孔洞防护（短边尺寸＞1.5m）

短边尺寸＞1.5m 的孔洞口四周应搭设工具式防护栏杆，下口设置踢脚板并张挂水平安全网。防护栏杆距离洞口边不得小于 200mm。

栏杆表面应刷警示色油漆。

（4）安全梯笼

闸门等大型点状深基坑工程应设置安全梯笼。

梯笼由底座、平台、楼梯、立柱、扶手、安全防护网、防护门构成、通过焊接等工艺，将各构件形成一个四面笼状的安全围护体系。

笼梯应根据现场实际情况采用连墙件附着，连墙件应靠近梯段平台处设置。

（5）带护栏钢爬梯

垂直高度大于 3m 的临时上下通道（如斜、竖井开挖），当通道随工程进度可能随时需要挪移拆卸时，应设置带护栏人行爬梯。

爬梯应锁定牢固，踏步平齐，设有护栏。

垂直高度大于 7m 时还应设休息平台，平台设置防护栏杆。

（6）竖向洞口临边防护

对于窗台、竖向洞口高度低于 1000mm 的临边，采用横杆进行防护，其端部采用专用连接件（单边扣件或铸铁式防护配件）进行固定。

防护采用一道栏杆形式，栏杆离地 1200mm。

钢管表面涂刷红白相间油漆警示，并张挂“当心坠落”安全警示标识牌。

（7）临时安全通道

施工现场需搭设临时通道时，通道宽度不应小于 1m，安全通道应与警告牌、限载标志、等配合使用。栏杆参考防护栏杆标准制作。通道应满铺走道板。

（8）出入口安全防护棚

排架、井架、施工用电梯等出入口和上部有施工作业的通道，应设有防护棚，其长度应超过可能坠落范围，宽度不应小于通道的宽度。当可能坠落的高度超过 24m 时，应设双层防护棚。

安全通道防护层使用钢板或木板，通道两侧应防护严密。安全通道内两侧宜设置安全宣传栏、安全标语牌、重要危险点牌、文明施工责任区域牌等内容。通道入口严禁堵塞或堆放物料。

（9）临时警戒措施

施工现场临时进行起重吊装作业或高处作业时，应采用反光警示带设置警戒区，并设专人监护。

警示带立柱可就地取材，间隔 2~4m，高度≥0.8m。

3.2.13 施工围挡

承包人必须严格按照《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL398—2007）、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准第 1 部分：通则》（DB11/T 945.1-2023）、《绿色施工管理规程》（DB11/T513-2018）和《北京市建筑工程施工现场管理办法》（市政府令 247 号）等北京市地方标准等有关法律法规、规程、规范，施工期间采取施工围挡等有效的隔离围护措施，施工围

挡的颜色、样式、尺寸及结构做法参照《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引》（2022 版）推荐的做法设置，与周边环境实现的统一协调。围栏做好宣传标语。符合行业、地方政府和发包人要求，并承担相应的费用。

①在城市建成区内应按标准在施工现场四周设置围挡。非建成区内的枢纽、泵站、闸门等点状工程应在施工现场四周设置围挡；河道、管线等线性工程应在施工作业区、现场出入口以及人员密集和交通要道等处设置围挡。因特殊情况不能设置围挡的区域，应设置警示标志、警示灯。

②在城市建成区全部区域、非建成区主要干道和居民区周边的围挡高度不应低于 2.5m，其它区域施工围挡高度不应低于 1.8m。围挡与施工安全措施中规定的围挡一致，设置刚围挡，围挡根部接地不留空隙。

钢结构围挡要求如下：

承包人钢结构围挡设立柱，立柱中心间距不宜大于 3m。围挡设横梁。立柱、横梁采用方钢或扁钢，立柱尺寸不小于 100mm×80mm，横梁尺寸 80mm×60mm。围挡下脚应设置基座找平，兼做挡水。基座采用混凝土。基座设置为黄、黑相间警示色。

墙面板：墙面板采用厚度不小于 0.5mm 的彩钢板，墙面板背附肋条。围挡应保持整洁、美观。

网片通透式围挡：承包人在距离交叉路口 20m 范围内的机动车道的施工围挡，采用网片通透性围挡。围挡 1 米以上部分应用通透性材料，不得影响交通路口行车视距。网片采用方管和钢丝网焊接而成。围挡底部设置为黄黑相间警示色。

3.2.14 水上水下作业

（1）承包人水上作业有稳固的施工平台和梯道，平台不得超负荷使用。施工平台上应悬挂限载标识牌。

（2）承包人应在临水、临边设置牢固可靠的护栏和安全网。栏杆内侧应悬挂注意安全、防止坠物等安全警示标识。

（3）涉及夜间施工的，水上作业平台应设置明显标识和夜间警示灯。

（4）平台上的设备应固定牢固，作业用具应随手放入工具袋。

（5）栏杆内侧每 50 米距离应当安放救生圈、救生衣等水上安全物品。涉及

水上作业时，作业人员防护用品必须穿戴齐全，如穿救生衣、安全帽、防滑鞋、安全带。

（6）潜水设备和装具必须通过具有法定资格的专业机构检验合格，并做好保养及作业前的安全检查。

（7）承包人潜水作业前，应充分了解作业现场的水深、流速、水质、地质及风速，严格按照潜水作业安全技术操作规程作业，严禁酒后潜水作业。

（8）潜水现场应备有适合于潜水作业的急救箱和相应的急救器具，并应及时组织排除潜水现场水下及附近的任何异常、危险或不安全因素，否则不得实施潜水作业。

3.2.15 金属结构安装

（1）闸门产品到达安装现场，堆放在坚实的基础上，并要垫平放稳，以免倾倒伤人。构件（零部件）拼装摆放必须垫平放稳，禁止用脚踩撬扛施力，在可能滚动或滑动的前方不得站人。

（2）组装大型构件，连结螺栓必须紧固，点焊部位必须焊接牢固，圆形工件应固定卡稳。

（3）构件（零部件）吊装就位时，工作人员身体的任何部位都不得探入其接合面，以防轧挤受伤；取放垫铁时，手指应放在垫铁的两侧。

（4）构件（零部件）吊装就位摘除吊钩前，应视实际情况利用基础固定或焊接临时支撑，对上重下轻易倾倒的构件或滚动构件，更应垫实垫牢，否则不得摘除吊钩。

（5）吊装设备选用相配备的吊装机械，严格执行《起重机械安全规程》（GB6076—2010）标准，索具的选用符合国家标准，起重吊装用钢丝绳安全系数大于5.5倍，严禁使用麻绳作吊绳。构件吊起时，需进行试吊，试吊高度20~30cm。

3.2.16 施工安全监测

有关施工期的安全监测按照相关管理办法、规范及规程进行。

3.3 应急救援措施

3.3.1 事故应急救援预案

（1）承包人应制定生产安全事故的应急救援预案，应急救援预案应能随时

ab8c0180d1524c08ec35e60e3e081-20231101013545560

紧急调动应救人员，救援专职人员应定期组织演练。

（2）发生事故后，承包人应按应急救援要求，配备必需的应急救援器材和设备，并及时将应急救援的措施报告提交监理人。

3.3.2 伤亡事故处理

（1）施工过程中，若发生施工生产人员或第三者人员的伤亡事故时，承包人应按本合同相关条款的约定，及时进行处理，并立即报告监理人。

（2）发生重大伤亡或特大事故时，承包人必须保护事故现场，立即报告发包人和当地政府的安全管理部门，并在当地政府的支持和协助下，按国家有关规定妥善处理好事故。

（3）事故处理结案后，承包人应向公众张榜告示处理事故结果。

3.3.3 预防自然灾害措施

（1）施工期间一旦发生洪水、或可能危及人身财产安全事故的预兆时，承包人应立即采取有效的防灾措施，确保工程人员和财产的安全。

（2）一旦发生安全事故，承包人应立即按其安全职责分工，组织人员、设备和物资，尽快制止事故发展，及时消除隐患，划定警戒范围，并在最短时间内组织好人员、车辆和设备的疏散，避免再次发生人员伤亡和财产损失。

（3）承包人应保护好事故现场，为事故调查分析提供直接证据，做好现场标志和书面记录，绘制现场简图，并妥善保存现场重要痕迹、物证，必要时应对事故现场和伤亡情况进行录像或拍照，待事故调查部门有明确指令后，才能清除事故现场。

3.4 计量和支付

承包人进行的、非直接属于具体工程项目施工安全的各项安全保护措施所需的费用，包含在《工程量清单》“安全生产费用”总价或相应项目的工程单价中，发包人不另行支付。

若由于承包人的责任造成安全事故等，发包人将视情节严重程度部分或者全部扣除此项费用，且并不减轻承包人应该承担的其他责任。

4 文明施工

4.1 一般规定

4.1.1 应用范围

本节规定适用合同工程的文明施工工作。

4.1.2 承包人责任

承包人应严格执行《北京市大气污染防治条例》《建设工程扬尘污染防治规范》《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准第 1 部分：通则》（DB11/T 945.1-2023）《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引（2022 版）》《水利工程绿色施工规范》（DB11/T 1776-2020）《绿色施工管理规程》（DB11/513-2018）等有关标准、规范和文件的规定，做好本工程的文明施工工作，施工现场满足北京市水务工程标准化创建指引（2022 版）要求。

4.1.3 主要提交件

（1）承包人应在本工程开工前 14 天，根据本节第 4.1.2 条所列国家、行业和地方有关法规，以及本节规定的内容和要求，编制一份文明施工措施计划，提交监理人批准。

（2）承包人应在每年、每季和每月的进度报告中，按本节规定的各项文明施工工作内容，详细说明本工程文明施工措施计划的实施情况。

4.1.4 引用的标准规范等（包括但不限于）

1）《绿色施工管理规程》（DB11/ 513-2018）；

2）《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准第 1 部分：通则》（DB11/T 945.-2023）；

3）《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准 第 2 部分：防护设施》（DB11/T 945.2-2024）；

4）《建筑工程绿色施工评价标准》（GB/T 50640-2023）；

5）《北京市建筑工程施工现场管理办法》（市政府令 247 号）；

6）《水利工程绿色施工规范》（DB11/T1776-2020）；

7）《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引（2022 版）》。

4.2 文明施工措施

（1）文明施工措施计划

承包人应按本节第 4.1.2 条的规定提交文明施工措施计划，进场施工前，针对绿色文明施工编制专项方案，专项方案须遵循以下要求，并经监理人审批后方可进行实施，建设完成并通过验收后可投入使用。其内容应包括施工期间遗洒处理措施、扬尘控制措施等。承包人应按发包人交付的施工临时占地边线设置施工围挡，并负责施工期间围挡的维护管理。

（2）文明施工要求

承包人应认真执行本节第 4.1.2 条所列国家、行业和地方有关法规。除严格遵守上述要求外，特别强调现场严格按照《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引（2022 版）》(简称《水务标准化创建 2022 版》)标准化和《北京市建设工程施工现场安全生产标准化管理图集》（2019 版）要求做法设置，具体要求如下：

1）施工围挡

施工现场实行全线围挡封闭管理，应做到五统一（统一规格、材料、颜色、标识、标语），一协调（与相邻周边环境相协调），围挡应定期维护、清洁。围挡采用钢制硬围挡，要求稳固、整齐、美观；规格详见 3.2.13 要求，并与当地的文化环境协调。围挡要定期维护、清洁。出现脱漆、腐蚀、变形等现象要及时更新。同时，承包人须听从发包人及监理人的指示。

承包人应遵守《关于开展建设工程施工现场施工围挡整治工作的通知》（京建发[2011]210 号、《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引（2022 版）》(简称《水务标准化创建 2022 版》)和《北京市施工围挡容貌景观设计规范》等相关规定进行围挡的制作及安装。

2）施工厂区

①场地硬化

要求使用混凝土地面，确保道路强度，具备施工使用功能。并及时对场地进行维护、洒水，避免扬尘。

②场地绿化

场地绿化应满足自然、美观的原则布置，并与周边环境协调，定期进行维护管理。

③进出场区道路

进出场区的施工临时道路，采用混凝土路面或沥青混凝土路面进行硬化。沿线必要位置须设置规范统一指路标牌，醒目位置设置宣传展板和标语。视现场情况设置警示带、减速带、指示灯等，出入口设置道路转角反光镜。并及时维护、洒水，避免扬尘。

④车辆冲洗设施

施工现场出入口处设置车辆自动冲洗的设施，出场时必须清理干净，不得将泥沙带出现场。冲洗设施应包括沉淀池、集水池等节水设施。

⑤垃圾清运

施工现场设置密闭式垃圾站分类存放，生活垃圾外弃应满足法定和环保水保各项要求。严禁焚烧生活垃圾、固体废料，液体废料设收集池，避免污染地下水。

⑥污水处理及排放

场区内应建设污水处理及排放设施，加强现场污、废水排放管理，规范场区内污水排放行为，控制和减少污染物排放。有条件的场区内可建设雨洪利用设施。

⑦承包人在建筑垃圾、土方、砂石运输使用“六统一”车辆，即：统一车辆颜色；全密闭装置统一为机械式金属折叠顶盖，电动闭合；车辆顶灯灯箱统一为梯形白色灯箱；车体尾部统一喷涂反光放大号牌，车门上贴企业信息；统一安装安全语音提示器；统一配备 GPS 形式记录仪。

⑧运输建筑垃圾等渣土的车辆，每次驶离工地时需要进行登记，记录运送渣土的取土标段、数量、运送离开工地时间、司机姓名、车牌号码等；再次驶入工地时需要提供上次运出渣土消纳场的接收凭证。

⑨承包人对现场各种材料、机械设备、配电设施、消防器材等应按照施工现场总平面图统一布置，标识清楚。

3）施工作业面道路

施工作业区内的临时道路，应采用碎石或碎石以上强度的路面。并经常撒料

养护，保证路面完整。

4）堆土遮盖

施工临时堆土区域必须采取苫盖或绿化、固化措施和按发包人要求、在环保部门认可的前提下，使用新型扬尘抑制措施（如降尘雾炮机等）进行有效防尘。坚决杜绝任何时间、任何施工区域内的土方裸露。合理堆放土堆，避免扬尘、粉尘污染。施工过程中产生的建筑垃圾、渣土及时清运。对不能立即清运的建筑垃圾、残土，采取封闭、遮盖等有效防尘措施。

5）展板及标识标牌

施工现场进口处必须设置“五牌一图”且按照施工规范要求加工制作，做到美观、醒目。同时，配备移动式工程展板，醒目位置制定系列安全展板。施工现场设置必要醒目的安全警示标识、标语，工程沿线、主要建筑设施起止点等位置设置里程桩号标志，各类标牌统一、规范、整齐、美观。

6）生活设施

施工现场生活、生产临时设施建设应满足以下要求：

1）临设布置及外墙装饰风格需与周边环境协调一致；

①大门：施工现场设置封闭大门，大门可采用双扇双开门、自动伸缩门，总宽度不小于 6m；双开门大门采用铁板焊制。门柱：采用钢筋混凝土柱。截面尺寸不小于 800mm×800mm，高度不小于 2.5m。采用户外喷绘，颜色为水务蓝或发包人统一要求颜色，需提前与发包人确定。

②门卫室：门卫室为砖砌式，要求具备良好的视野，可以同时观察到大门外侧和里侧的情况；入门口上方张贴“门卫室”标牌，室内张贴门卫岗位职责牌、管理制度牌。

③办公用房及环境

承包人所用办公用房采用钢结构，满足安全、卫生、保温、通风、防火要求，其朝向、间距满足日照、通风及消防要求。办公用房建筑层数不应超过 3 层。可根据项目实际情况进行布置。

办公室人均使用面积不宜小于 4m²，房间净高不宜低于 2.5m。各部门挂部门职责、部门负责人职责、目标牌，尺寸大小为 600mm×800mm。

④生活用房要求

承包人设置的宿舍应采光、通风良好，宿舍人均使用面积不宜小于 2.5m²；每间宿舍居住人数不宜超过 8 人。不得设置通铺，层铺搭设不应超过 2 层，相邻两床头间距不小于 300mm；宿舍内宜配置生活用品专柜，配置电压 24 伏；宿舍宜有可开启通风窗户；宿舍门口宜悬挂卫生值日牌。厕所、盥洗设施、淋浴间的设置与清理应遵守 DB11/T1132 的规定。

⑤食堂应使用具有质量合格证明的电炊具；禁止使用燃气和液化石油气灶具。并应设隔油池和油烟净化装置并达标排放；食堂大开口处或明显地方张贴餐饮服务监督管理信息公示栏，包括食品经营许可证、从业人员健康检查证、卫生 法规知识培训证等公示内容。

2）具有实用性和美观性；

3）施工区、生活区、办公区有明显划分，分开管理，设置进门管控，设置标牌、导向牌，明确责任人；

①车辆停放

承包人所设项目部应选定合理位置设置自行车和电动车存放车棚，定点存放电动自行车和电动车。车棚应当采用钢结构焊接，安全牢固，采用青灰色彩钢瓦棚顶，安装防雨板，并采取防风措施。车棚处灭火器数量不少于两具。

②垃圾桶

办公区、生活区及施工区道路两侧适当位置设置垃圾箱。按照本市统一分类标准，垃圾箱按照有害垃圾、厨余垃圾、可回收物、其他垃圾四类分类管理。分类垃圾箱应带盖。

③休息间

饮水（休息）处防护棚应采用燃烧性能为 A 级的材料搭建，上方应有防雨防砸措施，喷刷、张挂安全标识，并配备灭火器、垃圾桶等；饮水（休息）处应配备安全可靠的电热水器，并在远离易燃场所，不得在塔吊回转半径内设置。

4）各区加强绿化，并有专人打扫；

5）设置淋浴间、冲水式厕所（男女分制），有灭蝇、防蝇措施。

6）场区管理

ab860185d1194c8088c53e6032ea081-20211120135453360

①钢筋、木材等加工场应设置加工棚，场地必须进行硬化处理，加工设备排布整齐，电缆接引布置沟槽，做到美观且保证用电安全，设备醒目位置悬挂相应操作规程及安全技术交底，适当配主要针对性警示标志。

②施工现场内各种材料应按照批复方案统一布置，分类码放整齐，材料应标明名称、规格、责任人，做好材料保护措施，防止雨水侵蚀。

③水泥和其它易飞扬的细颗粒建筑材料应密闭存放，危险化学品及易燃易爆物品应分类单独存放，设专人管理。明显张贴警示标志，如严禁明火等。

④施工现场取暖、炊事炉灶、热水锅炉以及冬季施工措施禁止使用燃煤，液化气设有防爆设施。

7）消防、用电安全

①施工现场临时用电必须编制临时用电施工组织设计，建立相关的管理文件和档案资料。加强施工现场用电管理和用电防护，实行分级配电、逐级保护，各类配电箱、开关箱统一购置、统一编号、统一颜色，并保证箱体完整、牢固、防雨、防尘。开关器标明用途，设置灭火器材，张贴责任人标牌、用电操作规程牌、悬挂警示牌、张贴临电布置图。

②施工现场必须配备消防器材，布局合理，施工现场动火作业，执行动火审批制度，并有专人监护。按照消防规定设置消防布置图。

8）现场组织机构设置

①施工管理人员、作业人员应统一着装，相关人员配置合格的安全防护用品，并保持整洁、佩戴整齐。夜间施工相关人员需穿戴反光背心。

②培训建立消防小组，灭火器材配置充足并张贴负责人，施工现场做好消防知识培训及消防演练并做好相关记录，施工现场有明确的防火标志。

③现场配备具有急救知识的人员及急救设施。

④经常对工人进行法纪和文明教育，严禁在施工现场打架斗殴及进行黄、赌、毒等非法活动。

4.3 计量和支付

承包人进行的直接和非直接属于具体工程项目文明施工的保护措施所需的费用，包含在《工程量清单》各具体工程项目有效工程量的工程单价中，发包人

不另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

5 环境保护和水土保持

5.1 一般规定

5.1.1 应用范围

（1）承包人必须遵守有关环境保护和水土保持的法律、法规和规章，并按照本合同技术条款的有关规定，做好施工区及生活区的环境保护与水土保持工作。

（2）对本合同划定的施工场地界线附近的树木和植被必须尽力加以保护。承包人不得让有害物质（如燃料、油料、化学品、酸等，以及超过剂量的有害气体和尘埃、污水、泥土或水、弃渣等）污染施工场地及场地以外的土地和河川。

（3）承包人应按合同约定和监理人指示，接受国家和地方环境保护与水行政主管部门的监督和检查。承包人应对其违反上述法律、法规和规章以及本合同规定所造成的环境污染、水土流失、人员伤害和财产损失等承担责任。

5.1.2 承包人责任

（1）承包人必须遵守有关环境保护和水土保持的法律、法规和规章，并按照本项目批复的环境影响报告书文件中的环境保护措施、水土保持方案报告书中的水土保持措施及本合同技术条款的有关规定，做好施工区及生活区的环境保护与水土保持工作。

（2）对本合同划定的施工场地界线附近的树木和植被必须尽力加以保护。承包人不得让有害物质（如燃料、油料、化学品、酸等，以及超过剂量的有害气体和尘埃、污水、泥土或水、弃渣等）污染施工场地及场地以外的土地和河川。

（3）承包人应按合同约定和监理人指示，接受国家和地方环境保护与水行政主管部门的监督和检查。承包人应对其违反上述法律、法规和规章以及本合同规定所造成的环境污染、水土流失、人员伤害和财产损失等承担责任。

5.1.3 主要提交件

（1）环境保护及水土保持措施计划：

承包人在提交施工总布置设计文件的同时，提交本合同施工期的环境保护和水土保持措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

1）承包人生活区的生活用水和生活污水处理措施；

2）施工生产废水（如基坑废水、混凝土冲洗废水、砂石料加工系统废水、机修废水等）处理措施；

3）施工区粉尘、废气的处理措施；

4）施工区噪声控制措施；

5）固体废弃物处理措施；

6）临时堆渣场及其他临时堆土区域的拦挡工程、坡面保护工程、临时排水工程、临时苫盖等临时防护工程；

7）枢纽工程区、道路工程区、水文测站工程区、施工生产生活区、施工临时道路、施工临时供水区及专项设施改移等各个分区的表土剥离与利用、排水措施、临时绿化、临时苫盖等各项水土保持措施；

8）完工后场地清理和植被恢复措施。

9）人群健康保护措施；

（2）承包人应按监理人指示，在工程开工后 14 天内，将生产废水处理系统的设计与施工计划以及维护运行措施等内容的专项报告提交监理人批准。

（3）验收报告和资料：

1）环境保护措施质量检查及验收报告；

2）水土保持措施的质量检查及验收报告；

3）监理人要求提供的其它资料。

5.1.4 引用的法律法规（但不限于）

（1）《水利工程建设项目验收管理规定》（水利部第 30 号令）；

（2）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；

（3）《中华人民共和国生态环境法典》（2016 年 8 月修）；

（4）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月修订）；

（5）《中华人民共和国土地管理法》（2016 年 7 月修订）；

（6）《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》（国办发[2005]45 号）；

（7）《北京市环境噪声污染防治办法》（北京市人民政府令第 181 号）；

（8）《北京市水污染防治条例》（2021 年 9 月修正）；

（9）《北京市人民政府关于进一步加强施工噪声污染防治工作的通知》（京政发[2015]30 号）；

（10）《北京市建设工程施工现场管理办法》（北京市人民政府令第 277 号修改）；

（11）《北京市大气污染防治条例》（北京市人民代表大会常务委员会公告第 2 号，2018 年 3 月）；

（12）《北京市建设工程扬尘治理综合监管实施方案（试行）》（京建发[2022]55 号）；

（13）《北京市住房和城乡建设委员会关于在建设工程施工现场推广使用远程视频监控系统的通知》（京建法〔2013〕17 号）；

（14）《北京市城市管理委员会等部门关于进一步加强建筑垃圾分类处置和资源化综合利用工作的意见》（京管发〔2022〕24 号）；

（15）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）；

（16）《北京市生产建设项目水土保持方案管理规定（试行）》京水务保〔2023〕17 号）；

（17）《北京市水土保持条例》（2025 年 5 月修订）；

（18）《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65 号）。

5.1.5 引用标准

引用标准和规程规范（但不限于）：

（1）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）；

（2）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

（3）《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；

（4）《水污染物综合排放标准》（DB11/ 307-2013）；

（5）《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）；

（6）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（7）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；

（8）《水土保持监测技术规程》（NB/T 10506-2021）；

（9）《地表水环境质量监测技术规范》（SL/T 277—2024）；

（10）《北京市生活垃圾管理条例》（2020 年 9 月修订）；

（11）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（12）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（13）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（14）《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；

（15）《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T336-2025）；

（16）其它有关法律、法规、标准、规范、规程。

5.2 施工环境保护

5.2.1 生活供水及生活废水处理

（1）饮用水水质应符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2022 的规定。

（2）处理后的生活污水排放应遵守《水污染物排放标准》DB11/307-2005 的规定或符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，不得将未处理的生活污水直接或间接排入河流水体中，或造成生活供水系统的污染。施工区生活污水应运输至污水处理厂集中处理，或利用施工生活区的生活污水排水系统，先经化粪池初级处理，初级处理后的污水由污水泵输送到小型集成式污水处理设备进行生化处理，达到污水排放标准后排入排水沟。

5.2.2 生产废水处理

（1）生产废水处理及排放应符合《水污染物排放标准》（DB11/307-2005）的规定或符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求；经处理后回用于车辆冲洗、洒水降尘的，需达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中相应限值标准。

（2）基坑排水的排放口位置尽可能设置在靠近河流中的流速较大处，以尽量满足水质保护要求。基坑的经常性排水，应在基坑排水末端设沉淀池，排水量视沉淀池水的浑浊程度而定，做到蓄浑排清。尽量控制水体 pH 值接近中性时排放。

（3）废水处理应实行雨污分流，建立完善的废水处理系统，将各生产系统

经常性排放的废水统一收集处理。

（4）废水处理系统排出的污泥需进行必要的脱水（或沉淀）处理后，运至指定的弃渣场堆存。防止污泥进入排水系统或排入河道。

（5）机修及汽修系统的废水收集、处理系统应建立专用的废水收集管道，对含油较高的机修废水应选用成套油水分离设备进行油水分离，不得任意设置未经处理的废水排污口。

（6）混凝土冲洗废水应排入沉淀池内静置沉淀（必要时可絮凝沉淀），满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后，回用于生产或洒水降尘、绿化。

5.2.3 施工区大气污染物控制

（1）施工区大气污染物排放应遵守《大气污染物综合排放标准》DB11/ 501-2007、《餐饮业大气污染物排放标准》DB 11/ 1488-2018、《水利水电工程施工通用安全技术规程》SL 398-2007、《北京市大气污染防治条例》（2018 年 3 月修正）、《北京市建设工程施工现场管理办法》（2013 年 7 月实施）等相关规定。

（2）承包人应根据施工设备类型和施工方法制定除尘实施细则，提交监理人批准。施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的除尘实施细则，随时进行除尘措施的检查和检测。检查和检测记录应提交监理人。

（3）施工期间，承包人应根据工程所在区域环境空气功能区划要求，保证施工场界及敏感受体附近空气中允许粉尘浓度限值控制在 DB11/ 501、SL 398-2007 表 3.4.2 规定范围内。

（4）承包人制定的除尘措施，应遵守《大气污染物综合排放标准》DB11/ 501-2017、《水利水电工程施工通用安全技术规程》》SL 398-2007 中第 3.4.3 条的有关规定外，还应做到：

1）施工期间，除尘设备应与生产设备同时运行，并保持良好运行状态；

2）选用低尘工艺，钻孔要安装除尘装置；

3）混凝土系统配置除尘装置，及时更换和修理无法运行的除尘设备；

4）承包人不得任意安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具，以及使

用易产生烟尘或其它空气污染物的燃料，施工现场使用的热水锅炉，炊事炉灶及冬施取暖锅炉等必须使用清洁燃料。施工机械、车辆尾气排放应符合环保要求。食堂油烟排放应符合《北京市餐饮业大气污染物排放标准》（DB 11/ 1488-2018）。

5）粉状材料应由封闭系统从罐车卸载到储存罐，所有出口应配有袋式过滤器；施工现场土方应集中堆放，采取覆盖或固化等措施；

6）施工现场主要道路必须进行硬化处理。施工现场应采取覆盖、固化、绿化、洒水等有效措施，做到不泥泞、不扬尘。施工现场的材料存放区、大模板存放区等场地必须平整夯实。承包人应经常清扫施工场地和道路，向多尘工地和路面充分洒水；

7）施工场地内应限制卡车、推土机等的车速以减少扬尘；运输可能产生粉尘物料的敞篷运输车，其车厢两侧及尾部均应配备挡板。运输粉尘物料应用干净的雨布加以遮盖；施工现场出入口处设置冲洗车辆的设施，出场时必须将车辆清理干净，不得将泥沙带出现场；

8）所在道路施工现场采用彩钢板围护进行封闭施工，围栏高度不低于2.5m，围栏要坚固、稳定、整洁、规范。在施工现场周围设空气质量监测仪，监测施工现场空气质量。

9）从事土方、渣土和施工垃圾的运输，必须使用密闭式运输车辆，车辆需办理《渣土处置许可证》和《渣土运输准运证》。施工现场出入口处设置冲洗车辆的设施，出场时必须将车辆清理干净，不得将泥沙带出现场。

10）遇有四级风以上天气不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工。

11）为进一步控制施工扬尘污染，加强执法联动，发包人必须安装视频监控系统后，方可开工，并确保视频监控系统有效运行。发包人应当按照《北京市住房和城乡建设委员会关于在建设工程施工现场推广使用远程视频监控系统的通知》（京建法〔2013〕17 号）的要求，与视频监控系统开发公司签订租赁（或购买）、维护合同，及时支付相关费用。

12）优先使用新能源机械，对于没有新能源产品的，优先使用国四标准非道

路移动机械。禁止使用高排放非道路移动机械。同步执行国家及北京市现行有效的相关强制性标准、地方标准、新能源汽车推广应用和充电设施管理规定。

对扬尘治理违法违规的施工现场，各区（县）住房城乡建设委要责令停工整改；对于需要进行行政处罚的，要依法移交属地城管执法部门处理；情节严重的，及时上报市住房城乡建设委。

5.2.4 施工区噪声污染控制

（1）施工期噪声排放应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、北京市环境噪声污染防治办法、北京市建设工程施工现场管理办法等相关规定。

（2）施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的降低噪声的措施，对施工场地进行噪声的检查和监测，监测方法执行《建筑施工场界噪声测量方法》，检查和监测记录应提交监理人。

（3）施工期间，承包人应按《水利水电工程施工通用安全技术规程》》SL 398-2007 中第 3.4.4 条的规定，控制生产车间和作业场所地点噪声级卫生限值。高噪声机械现场作业人员，应配备必要的噪声防护物品，操作人员每天工作时间不得超过 6 小时。晚上 10 点以后，不要发生人为噪声，以免影响附近居民。

（4）生活区噪声声级的限值应遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》》SL 398-2007 中表 3.2.8 的规定。

（5）在城市市区范围内，建筑施工过程中使用的设备可能产生噪声污染的，承包人应按有关规定向工程所在地的环保部门申报。

（6）承包人应当按照国家相关规定和本市住房城乡建设、交通、水务等部门的有关规定，制定噪声污染防治实施方案，将施工现场内产生噪声的设备、设施远离噪声敏感建筑物或者采取搭建隔声棚、设置声屏障以及其他减少振动、降低噪声的有效措施。提倡承包人优先使用基坑气膜、新能源工程机械与运输车辆等低噪声施工工艺和设备。

（7）因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的，发包人和承包人应当在施工前到工程所在地的区、县建设行政主管部门提出申请，经批准后方可进行夜间施工。

5.2.5 固体废弃物处理

（1）施工固体废弃物处理应满足中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法、北京市生活垃圾管理条例、北京市城市管理委员会等部门关于进一步加强建筑垃圾分类处置和资源化综合利用工作的意见等相关条款规定。

（2）承包人应负责对其施工场地以及生活区范围内的生产和生活垃圾进行清运填埋，并应设置必要的生活卫生设施，及时清扫生活垃圾，统一运至指定地点。

（3）生产垃圾中的金属类废品，应由承包人负责回收利用。

（4）承包人应按指定的渣场弃渣，弃渣场应采取碾压、挡护或绿化等措施进行处理。

（5）对施工中难以避免滑入河道的渣土、因施工造成的场地塌滑与泥沙漫流等问题，应根据监理人指示和地方环境保护部门要求，采取合理措施进行处理。

（6）废弃混凝土应运至专设的弃料场，不得在施工场地内任意弃置。

（7）建筑渣土应尽量分类后回收利用，对无利用价值的废弃物应送至建筑渣土消纳场，而不能随意丢弃倾倒。

5.2.6 有毒有害物质和危险品的管理

有毒有害物质和危险品的管理应遵守《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023、《水利水电工程施工通用安全技术规程》》SL 398-2007 中第 11.3.1 条、第 11.3.2 条的规定。

5.3 生态环境保护

5.3.1 陆生动植物及资源保护

（1）承包人因工程施工需要在施工场地范围内进行砍树、清除表土和草皮时，必须按环境保护主管部门和监理人批准的环境保护规划要求进行。

（2）承包人在施工场地内发现国家保护级的鸟巢、受保护动物和巢穴，应按国家的有关规定妥善保护。

（3）承包人在施工区附近的水域，发现受保护的鱼类应立即报告监理人，并按国家有关规定处理。严禁在施工区以外的保护林区捕猎野生动物。

5.3.2 景观与视觉保护

（1）施工期间，承包人应负责保护好施工场地附近的自然环境免受工程施工的影响。

（2）承包人应做好生活营地周围的绿化和美化工作，保护生态，改善生活环境。修建的各项临时设施应尽可能与周围环境协调。

（3）根据市住建委《北京市建设工程扬尘治理综合监管实施方案（试行）》（京建发[2022]55 号）附件 7，各责任单位必须认真履行“门前三包”环境治理职责，达到包干净、包秩序、包美化要求，由专人进行清洁，确保扬尘不出院、车辆不带泥、路面不见土、周边不起尘。

5.4 水土保持

5.4.1 承包人的责任

承包人必须遵守国家有关的法律、法规和规章，做好施工区的水土保持工作，防止由于工程施工造成施工区附近地区的水土流失。本工程高边坡等区域场地清理时需合理安排施工工序及工法，确保高边坡稳定，因场地清理造成的塌方、滑坡等损失由承包人承担全部责任及费用，发包人不另行支付。

5.4.2 执行水土保持措施计划

水土保持措施应按水行政主管部门批复的水土保持方案执行，施工期发生达到水土保持方案变更的情形，应及时编报水土保持变更方案。

承包人应按监理人批准的水土保持措施计划，做好水土流失防治范围内的表土剥离与回覆、土地整治等工程措施、植物种植保护措施以及临时苫盖、临时拦挡、排水等临时措施，并负责施工期水土流失防治范围内水土保持设施的维护管理工作。按照“三同时”原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

5.4.3 防治目标

本项目所在地属北京市水土流失重点治理区和重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，应执行一级防治标准，并根据该标准规定进行修整。

北方土石山区一级标准的水土流失防治目标值为：施工期渣土防护率 95%，

表土保护率 95%；试运行期水土流失治理度 95%、土壤流失控制比 0.9、渣土防护率 97%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。结合本工程所在土壤侵蚀强度、项目区位等因素，需对水土流失防治目标值进行修正，确定本工程水土流失防治目标。项目区为微度水土流失区，土壤流失控制比提高 0.1。项目位于北京市水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2%。林草覆盖率计算不包括水面范围。

5.4.4 水土保持防治措施

（1）表土剥离与回覆

1）范围

工程永久占地范围内的耕地、园地、林地及草地，如堤外防汛平台、堤坡培厚、闸区及生产用房等区域；临时占地范围内的林草地，如光缆施工临时占地和施工生产生活区等区域。

2）施工技术要求

本工程主要采用明挖方法施工。在开挖土方时，先对各分区的扰动地表可剥离表土区域采用机械剥离为主，人工剥离为辅的方式进行表土剥离，剥离厚度约 30cm，剥离后表土需经人工筛分，去除其中含有的植物根系及砂砾、碎石等杂质。将筛分后的表土集中堆放至项目设置的施工临时堆土区，与其他土方分开堆放，表土在堆存期间采取苫盖、拦挡、排水等临时防护措施。剥离的表土后期均用于本区域植被恢复。

（2）土地整治

1）范围

除主体工程中堤坡植被修复、闸区厂区绿化包含绿化整地外，光缆施工临时占地、施工生产生活区、施工临时道路区和临时堆土区需在表土回覆后，绿化种植前进行土地整治。

2）施工技术要求

本工程土地整治是指景观绿化区域进行表土回覆后，进行全面整地，耕深 0.3m。人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地。

（3）植物措施

1）范围

光缆施工占地、施工生产生活区、施工临时道路区和临时堆土区所占用的林草地区域，在工程建设完成后需进行原地貌恢复。其中光缆施工占地植物措施为乔灌草绿化，其他临时占地植物措施为撒播草籽绿化。

2）施工技术要求

①种草：在粗整地工程完工后，人工种植草籽，最后覆土 2～5cm，并做好管护工作，保证土壤湿度使草籽尽快出苗；

②植树：苗木栽植施工工序：放线定位→挖树坑→树坑消毒→回填耕植土→栽植→回填→浇水→夯实。

（4）临时措施

1）范围

临时措施主要包括临时苫盖、排水沟及沉砂池、临时拦挡、洒水降尘、车辆清洗槽等，主要应用范围在工程土方开挖后的裸露边坡、用于回填的土方临时堆存及表土堆存、施工生产生活等区域。

2）施工技术要求

①本工程开挖土料部分在项目区内回填，回填土方可就近临时堆放，堆放高度以不超过 3m 为宜。临时堆土断面设计为梯形，在土体坡脚用装土编织袋码放堆置，每个土袋长度为 90cm，宽度为 50cm，高度为 25cm，堆置高度 1.0m 左右，并在土堆上覆盖防尘网，防止大风、雨天发生水土流失。另外，工程余土运至堆土场暂时存放过程中也应覆盖防尘网，同时在土堆四周布设铁质围挡进行拦护。

②临时拦挡：袋装土拦挡，利用开挖土方人工装土，人工按设计断面堆砌，人工拆除。

③临时苫盖：施工期临时裸露面需要用密目网苫盖，防止雨季雨水冲刷及扬尘。密目网覆盖应避开大风，平铺、搭接后，周边用砖头或块石压实，避免吹飞。密目网可反复使用，用后应回收或处理。

④承包人应做好场内道路上下边坡水土流失的防治工程措施；施工场地应设置完善的排水系统，防止降雨径流对施工场地和渣场的冲刷。对施工临时道路、临时堆放土料的区域修建临时排水设施。

5.5 环境清理

5.5.1 环境清理措施计划

承包人应按监理人指示，在工程基本完工后，制定一份环境清理措施计划，提交监理人批准，其内容应包括：

（1）环境清理范围（包括本合同施工场地及施工场地以外遭受施工损坏的地区）；

（2）环境保护辅助工程设施；

（3）植被种植措施。

5.5.2 环境清理

（1）在每一施工作业区施工结束后，承包人应及时拆除各种临时建筑结构和各种临时设施（包括已废弃的沉淀池和临时挡洪设施等）。

（2）完工后，承包人应按计划将所有材料和设备撤离现场，工地范围内废弃的材料、设备及其它生产垃圾应按环境规划要求和（或）监理人指示的方式处理。

（3）对防治范围内的排水沟道、挡护措施等永久性水土保持设施，应在撤离前进行疏通和修整。按合同要求拆除和撤离的其它设施和结构应及时清理出场。

（4）承包人应有责任保证其种植的林草按 SL 277-2002 第 7.2.2 条第 2 款规定的“林草恢复期”内成活。

（5）占用耕地的料场，应在开采前将剥离的耕植土妥善堆存保管，完工后将其返还摊铺，还田复耕。

5.6 环境保护工程的验收

5.6.1 施工期环境保护临时设施的检查和验收

各项施工期环境保护临时设施投入使用前，应由监理人会同环保部门代表与承包人共同进行环境保护临时设施的质量检查和验收。承包人应为上述检查和验收提供以下资料：

（1）监理人批准的“环境保护及水土保持工程”的施工措施计划；

（2）各项环境保护临时设施布置图；

（3）施工质量检查记录；

（4）生活和生产供水水质、污水和废水处理水质，以及固体废弃物处理效果等的检验和实测资料。

5.6.2 环境保护和水土保持工程的质量检查和验收

本章第 5.2～5.5 节所涉及的本工程环境保护和水土保持设施，包括为环境清理修建的永久性设施，均应由监理人会同环境保护部门代表与承包人共同按国家的环境保护法规和本合同技术条款的有关规定进行质量检查和验收。

承包人应为上述永久性环境保护设施的检查和验收提供以下资料：

（1）永久性环境保护工程和设施的各项工程布置图；

（2）永久性环境保护工程和设施的工程质量检查验收记录；

（3）植被种植计划的完成情况和检查验收记录；

（4）“林草恢复期”内，各区植被的维护管理措施。

5.6.3 永久性环境保护工程的完工验收

上述条款所列的全部永久性环境保护和水土保持设施项目验收合格后，承包人应按监理人的指示，向发包人提交要求对全部永久性环境保护工程和设施进行完工验收的申请报告。经发包人同意后，由监理人会同承包人和环境保护部门代表共同进行完工验收。承包人应为永久性环境保护工程的完工验收提供以下资料：

（1）各项永久性环境保护工程的竣工图及其有关的竣工资料；

（2）各项永久性环境保护工程的质量检查记录和质量鉴定成果；

（3）监理人要求提交的其它完工验收资料。

5.7 计量和支付

施工期环境保护措施应满足本项目环境影响报告书要求，环境保护措施（包括废、污水处理设施、大气污染防治措施、噪声防治措施、固体废弃物治理措施及人员健康保护措施、工地清洁、控制扬尘、废弃物与材料运输的防护、保证排水设施通畅、设置密闭式垃圾站、实现施工垃圾与生活垃圾分类存放等）已包含在施工单价中，发包人不另行支付。

施工期水土保护措施应满足本项目水土保持方案报告书要求，水土保持工程中的工程措施（表土剥离、表土回填、土地整治）和植物措施（乔灌草绿化、撒

播草籽），由发包人按《工程量清单》相应项目的工程总价支付；其它临时措施（包括各防治分区临时苫盖、临时排水沟、沉砂池等）已包含在施工单价中，发包人不另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

6 施工导流工程

6.1 一般规定

6.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同工程的河南村橡胶坝改闸（含船闸）、河南村桥，桥区防护、河道防护、跌水修复和拆除工程等施工导流工程，包括施工导流挡水和泄水建筑物、度汛、基坑降排水等的工程项目及其工作内容。

6.1.2 承包人责任

（1）按本合同确定的导流洪水标准与施工控制性进度，编制本工程施工导流方案、措施计划并提交监理人批准。

（2）按批准的施工导流方案、措施计划和本技术条款的规定，负责完成以下各项工作。

1）完成本章第 6.1.1 条所规定的施工导流工程项目及其工作内容；

2）保证永久建筑物在干地施工的措施；

3）按合同约定，负责提供导流工程的材料和设备，包括材料和设备的试验、检验，以及设备的运行和维护。

（3）制定防洪和安全度汛措施，保证施工和防洪度汛安全；协助发包人安排好施工期下游供水。

（4）导流期间，当河道的天然来水流量小于或等于本合同规定的导流工程设计洪水标准时，承包人应对导流工程的施工安全承担责任。

（5）当施工期内，遭遇不可抗力的自然灾害或发生超标准洪水时，承包人应按监理人指示，采取应急措施，进行防洪防灾的抢救工作。

6.1.3 主要提交件

（1）导流工程施工措施计划

承包人应在施工导流建筑物开工前 14 天，按本章第 6.1.1 条规定的导流工程项目，编制导流方案和施工措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

1）施工导流方案；

2）基坑排水措施；

3）防洪和安全度汛措施；

4）导流工程施工进度计划；

5）监理人要求其它补充措施计划。

除合同另有约定外，在导流建筑物施工前 7 天，承包人应将其负责提供的导流建筑物施工图纸，提交监理人批准。

（3）安全度汛措施计划

承包人应在每年汛期前，将该年度的安全度汛措施报告，提交监理人批准，其内容包括：

1）截至度汛前工程应达到的度汛形象面貌；

2）临时和永久工程建筑物的汛期防护措施；

3）防汛器材设备和劳动力配备；

4）施工区和生活区的度汛防护措施；

5）遭遇超标准洪水时的应急度汛措施；

6）监理人要求提交的其它施工度汛资料。

6.1.4 引用标准

（1）《防洪标准》（GB 50201—2014）；

（2）《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252—2017）；

（3）《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303—2017）；

（4）《水利水电工程施工导流设计规范》（SL623—2013）；

（5）《水利水电建设工程验收规程》（SL 223—2025）；

（6）《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL 251—2015）；

（7）《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》（SL 174—2014）；

（8）《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》（SL 62—2014）；

（9）导流工程项目的专项技术涉及其它章节引用的标准和规程规范。

6.2 施工期导流控制标准

本工程安排在非汛期（10 月~次年 5 月）施工，导流标准采用 10 年一遇非汛期流量：潮白河密怀顺段（怀河入河口以上）60m³/s，怀河流量 20m³/s，潮白河密怀顺段（怀河入河口以下）80m³/s。

潮白河施工期河道常水位受橡胶坝（本次工程拆除）高程、实施顺序以及补水流量影响。河道施工期水位预估：向阳闸~河南村橡胶坝段维持 26.5~28.0m；河南村橡胶坝~柳各庄段维持 25.5~26.5m；柳各庄~苏庄橡胶坝段维持 23.5~24.5m；苏庄橡胶坝至白庙橡胶坝维持水位 16m。承包人应综合考虑河道流量、区间水位变幅情况和导流方案对河道水位的壅高影响确定围堰高度。在施工组织设计中合理安排施工顺序，充分利用低水位窗口期的有利条件，减少施工难度和风险，保证工程施工安全和河道正常运行。

本标段河南村闸施工时应按防洪和安全优先的原则合理安排施工次序，为降低度汛风险，原则上应优先采用一期导流，实现一个非汛期完成水闸主体工程施工。当受不可控因素影响，无法在一个非汛期内完成水闸主体施工时，应考虑妥善可行的汛期防护措施。工程度汛流量考虑上游密云水库近年汛期洪水调度和控泄要求，河道施工期临时度汛标准（流量）为 1500m³/s。

本标段河南村桥施工时应按防洪和安全优先的原则合理安排施工次序，原则上实现一个非汛期完成主体工程施工，当受不可控因素影响，不具备一个非汛期完成主体工程施工时应考虑妥善可行的汛期防护措施。工程度汛流量考虑上游密云水库近年汛期洪水调度和控泄要求，河道施工期临时度汛标准（流量）为 1500㎥/s。

不在河道主流区内的工程项目可安排汛期施工。考虑到汛前密云水库有腾空库容下泄库水的需求，同时非汛期施工仍有降水或大流量补水的可能性，施工期间，承包人应与有关水务管理部门、气象部门保持密切联系，加强水文预报，根据区域降水、径流、河道来水等情况，及时调整施工方案或停止施工撤离现场，并采取排水措施。同时对未完施工部位采取妥善保护措施，确保施工与河道行洪安全。

承包人应根据上述导流标准和施工工期要求进行施工导流设施布置和导流建筑物结构设计，并经监理人批准。

6.3 导流建筑物施工

（1）承包人应按上述条款和监理人批准的导流设计进行导流建筑物的施工。各种建筑物的施工技术要求，应按本技术条款各有关章节的规定。

（2）导流建筑物的施工速度应满足安全度汛标准，以及施工进度各时段的导流要求，并应在各种运行工况下保证已施工建筑物的稳定和安全。

（3）导流建筑物拆除：承包人应按施工图纸指定的拆除范围和监理人指示及时拆除，并经监理人验收合格。

6.4 基坑降排水

6.4.1 基坑初期排水

承包人应负责围堰截流闭气后的基坑初期排水，初期排水量可根据围堰闭气后的基坑积水、抽水过程中围堰和基础渗水量、堰身和基坑覆盖层含水量及可能降雨量进行估算，初期排水时间应按基坑边坡的水位允许下降速度控制。

6.4.2 基坑经常性排水

承包人应负责排除基坑内施工期的围堰渗水、基础渗水、降水和施工废水、以及不能从施工场地地表排水系统排除而进入基坑的地表汇水，经常性排水措施计划应提交监理人。

6.4.3 基坑排水设备

承包人应负责提供基坑初期排水和经常性排水所需的全部排水设备和设施，并负责设备和设施的安装、运行和维修。承包人应保证基坑排水设备不间断持续运行，配置应急的备用设备和设施（包括备用电源），避免造成基坑积水而延误工期。

6.4.4 施工降水

除抛石（填）、水下河底平整外，其余工程项目（河南村闸、船闸、河南村桥及护砌、铅丝石笼防护、电缆沟（井）、橡胶坝及船闸拆除等）均需要干场作业。本工程地层以砂性土为主，渗透性强，地下水与地表水联系密切。承包人应综合考虑地质条件、河道水位和工期要求，结合工程实际情况采取降低地下水位的措施，应保证地下水位降低至最低开挖面 0.5m 以下，并排除入渗的地下水。承包人应遵守《北京市建设工程施工降水管理办法》（京建科教〔2007〕1158 号），并将降低地下水位的施工措施提交监理人批准。

3e86180d1924c8238b533a0e3ea081-2026120135415601

6.5 安全度汛

（1）每年汛前，发包人应会同承包人对工程的安全度汛措施和工程应达到的施工面貌进行全面检查，确保度汛安全。

（2）每年汛前，承包人应按批准的安全度汛措施，备足防汛所需的材料和设备。

（3）工程度汛流量考虑上游密云水库近年汛期洪水调度和控泄要求，河道施工期临时度汛标准（流量）为 1500m^3/s。

6.6 质量检查和验收

本工程的围堰等导流建筑物的土石方开挖、支护工程、土石方填筑工程等，应按本技术条款各专项技术章节的规定进行质量检查和验收。

6.7 计量和支付

（1）承包人按合同要求完成导流方案设计、材料制备与运输、导流施工和水情观测、导流建筑物运行、维护与拆除等工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应 “施工导流”项目的总价中，发包人不另行支付。

（2）承包人按合同要求完成施工降排水（含基坑排水工作、基坑初期排水、经常性排水和基坑降水等）所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应“施工降排水”项目的总价支付。

（3）承包人按合同要求完成施工期防洪度汛所需的费用，应包含在《工程量清单》相应“防汛度汛”项目总价中，发包人不另行支付。

ab860180d192c8088b53a0e9aa0f1-20261120255455660

7 土方明挖

7.1 一般规定

7.1.1 应用范围

（1）本章规定适用于本合同施工图纸所示的土方明挖工程，包括本合同各项永久工程和临时工程，建筑物基础开挖，路基开挖，线缆开挖，施工场地平整，表土剥离，附属工程和临时工程的基础开挖、监理人指明的其它土方明挖工程、以及将开挖可利用土方运至堆放区并加以保护、处理等工作；废弃的土料由承包人自行运弃。

（2）标段土方工程应考虑挖填平衡，标段内的回填土优先采用河道内开挖范围开挖方，但需满足回填土压实和技术指标要求。本标段余方按运至现状向阳闸上游右堤（河道右堤桩号 Y21+800~Y22+500）外砂坑，砂坑施工期水位以下抛填，施工期水位以上压实相对密度不小于 0.6，砂坑施工期水位与河道施工期水位一致。

土方开挖工作内容包括：准备工作、表层杂物、植被及垃圾清理（河道占地范围内）、场地清理、施工期排水及降水所采取的措施、土方开挖（含杂填土、建筑垃圾开挖）、粉碎分选、可利用土料的现场堆存、弃土料临时堆存和弃运（项目红线外）、弃土场堆存平整及植被恢复措施、边坡的维护、加固、开挖工作面的平整、测量、完工验收前的维护、与质量检查及验收等所需的人工、材料及使用设备和辅助设施等。建筑垃圾的清除开挖应满足国家及北京市地方环境保护的要求，选择的弃土场应保证弃土后对当地环境不会产生不利的影响。

7.1.2 承包人责任

（1）承包人应根据本技术条款、施工图纸的要求和监理人的指示进行土方明挖，若在实施开挖中偏离，应重新修整直到监理人认可为止。因承包人自身施工失误所增加的工程量以及由此增加的额外费用均由承包人承担。

（2）承包人为其施工需要，在本合同施工开挖线以外进行的开挖，应在该开挖工作开始前，以书面方式报监理人审批。承包人必须保持永久开挖边坡稳定，规定开挖线以外增加的开挖费用由承包人计入报价，发包人不予另行支付。

（3）在施工前，承包人应详细了解工程地质结构、地形地貌和水文地质情

况。对可能引起的滑坡和崩塌体应及时采取有效的预防性保护措施；在陡坡下施工，应仔细检查边坡的稳定性，如遇有孤石、崩塌体等，应事先作好妥善的清理和支护。

（4）在已有建筑物附近进行开挖时，承包人的施工措施必须保证其原有建筑物的稳定和安全，并尽可能做到不影响其正常使用。

（5）承包人应在开挖的危险作业地带设置安全防护设施和明显的安全警示标志。

（6）承包人应妥善制定施工安全措施，在危险地带应设置明显的标志。夜间施工时，应根据本技术条款规定安设足够的照明。

（7）闸、跌水等建基面的开挖应预留一定保护层厚度。在该项混凝土工程开工前按本技术要求及相关规范清理，经监理人验收合格后方可浇筑垫层混凝土，然后进行模板和钢筋安装施工。

7.1.3 主要提交件

（1）开挖放样资料

每项单位工程开工前 14 天，承包人应将开挖前实测地形和开挖放样剖面图提交监理人批准，批准后方可进行开挖。

（2）施工措施计划

承包人应在本工程或每项单位工程开工前 28 天，按施工图纸和监理人指示，编制土方明挖工程的施工措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

1）开挖施工平面布置图（含施工交通线路布置图）；

2）开挖程序与开挖方法；

3）施工设备的配置和劳动力安排；

4）开挖边坡的排水和边坡保护措施；

5）土料利用和弃渣措施；

6）质量与安全保证措施（含对原有建筑物的保护措施）；

7）主要开挖工程施工进度计划等。

（3）完工验收

土方明挖工程完工后，承包人应按本合同相关条款的规定提交以下完工验收

资料：

1）土方明挖工程竣工平面和剖面图；

2）质量检查和验收报告；

3）监理人要求提供的其它资料。

7.1.4 引用标准（但不限于）

（1）《水利工程工程量清单计价规范》（GB 50501-2007）；

（2）《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB 50202-2018）；

（3）《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）；

（4）《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准第 4 部分：堤防与河道整治工程》（SL/T631.4-2025）。

7.2 场地清理

场地清理包括表层植被、生活和建筑垃圾等不能用于本工程土方填筑的表层覆盖物。其范围包括永久和临时工程、料场、存弃渣场等施工用地需要清理的区域地表。场地清理的费用包含在土方开挖的单价中。

7.2.1 植被清理

（1）在场地开挖前，承包人应负责清理工程区域内的树根、杂草、生活垃圾、废渣、清基及监理人指明的其它有碍物，应清理至监理人认可的原状土。

（2）除监理人另有指示外，主体工程施工场地地表的植被清理，必须延伸至离施工图所示最大开挖边线或建筑物基础边线（或填筑坡脚线）外侧至少 5m 的距离。

（3）主体工程的植被清理，须予挖除树根的范围应延伸到施工图所示最大开挖边线、填筑线或建筑物基础外侧 3m 的距离。

（4）上述植被及生活垃圾，应清运至承包人自行选定的弃渣场。

（5）承包人应注意保护清理区域外的天然植被，因施工不当造成清理区域附近林业资源的毁坏，以及对环境保护造成不良影响，承包人应负责赔偿。

（6）场地清理范围内，承包人砍伐的成材或清理获得具有商业价值的材料应归发包人所有，承包人应按监理人指示，将其运到指定地点堆放。

（7）场地清理中发现的文物古迹，承包人应按本合同相关条款的约定办理。

7.2.2 表土的清挖、堆放和有机土壤的使用

表土系指含细根须、草本植物及覆盖草等植物的表层有机土壤，承包人应按照本条款相关规定合理使用有机土壤，并运到指定地区堆存起来，不得任意处置，以备后续施工回填绿化使用。

7.2.3 完工场地

施工完成后，承包人应拆除临时道路、清理平整施工场地，恢复到施工前地表原状，适宜耕种和植被恢复，防止水土流失。

7.2.4 原有道路恢复

承包人应将开挖破坏的原有道路恢复到原状。

7.2.5 边坡清基

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的清基（水上）和水下清基。

7.2.5.1 清基（水上）

清基区域采用机械清基为主，人工清基为辅的方式进行清基，清基厚度约30cm。清基的表土去除其中植物根系、沙砾、碎石和乱石等不合格土层后可用于本区域植被恢复。表土清基内容包含将清基范围植物根系完全清除。

特殊部位处理：对于堤基内的坑、槽、沟、穴等，按设计要求清理后回填、压实，并符合 SL/T631.4-2025 中 5.2 节表 5.2.2 的规定,。

压实与检测：压实符合设计要求，检测合格并经监理验收后，方可进行边坡培厚。

7.2.5.2 水下清基

水下清基包括清除水下不适宜材料，如流塑状淤泥、松散砂砾、垃圾、草皮、树根等。清基区域采用机械清基，可采用长臂勾机或浮船+长臂勾机等方式对水下施工范围进行清基，清基厚度约 30cm。清基后保证坡面植物基本清除。

施工过程需要监控，需确保清理范围和深度达到设计要求，无浅点、漏清区域。施工严格以《堤防工程施工规范》（SL/T 260-2025）和《水利水电工程单元工程施工质量验收标准第 4 部分：堤防与河道整治工程》）（SL/T631.4-2025）等规范为准施工。

计量方法以施工图纸计算的工程量，结合经发包人、监理人联合签认的现场

ae860180d192c80d8b533a0e5ca01-2026120135455660

收方断面测量资料进行核算。原始地面线测量资料须经监理人核准。

7.2.5.3 质量检查和验收

（1）清基（水上）工程施工质量验收标准应遵守表 SL/T631.4-2025 中 4.2 节表 4.2.2 的规定。

（2）水下清基工程施工质量验收标准应遵守表 SL/T631.4-2025 中 4.3 节表 4.3.1 的规定。

7.3 建筑垃圾清运

建筑垃圾包括工程永久占地范围内地面建筑物、构筑物拆迁清运结束后（原状地表以上未清运的建筑垃圾包含在本工程范围内），经发包人认可的地面以下未清运的砖头、瓦块、混凝土等渣土、弃土、弃料及其他废弃物。

7.3.1 建筑垃圾的清理

（1）承包人应负责清理开挖工程区域内的建筑垃圾等监理人指明的其它有碍物。

（2）场区内体型较大的混凝土垃圾，在现场破碎时需采用静态破碎技术。

（3）建筑垃圾应清理至监理人认可的原状土。

7.3.2 建筑垃圾等的运弃

对于拆除的工程范围内的地上构筑物等建筑垃圾、地下土方挖出的不可降解及有毒垃圾等不能用于土方回填的废弃物，承包人应明确弃渣场位置，与弃渣场所属机构签订协议书并报发包人备案，相关费用由承包人承担。

7.4 土方开挖

7.4.1 土方定义

本章所指土方系指杂填土、黄土、砂土（包括淤沙、粉砂、河砂等）、淤泥、黏土、砾质土、砂砾石、松散坍塌体、石渣混合料，建筑垃圾及生活垃圾（含不可降解及有害垃圾等）以及小于或等于 0.7m³的孤石或岩块等，无需采用爆破技术而可直接使用手工工具、挖泥船或土方机械开挖的全部材料。

（2）杂填土指含有大量建筑垃圾、工业废料或生活垃圾等杂物的人工填土。杂填土弃渣场由承包人自行选定，且需满足相关环保及水保规定。弃渣运输过程

中也应满足水土保持、环境保护、防洪度汛等要求。

（3）土类开挖级别划分，应符合《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）表 D.1.1 的规定。

（4）土方明挖分为一般放坡明挖、沟槽支护开挖和河底土方开挖。一般明挖系指在一般工作条件下，不需设临时支撑，进行的上述土方材料的大断面地面开挖；沟槽开挖系指施工图纸标明的、并需运用小型土方开挖器具或人工进行的小断面局部开挖；河底土方开挖（平整）系指施工图纸标明的、并需运用土方开挖器具、手工工具或土方机械开挖（含且不限于绞吸式挖泥船、挖砂船等）。

（5）本标段涉及河道疏挖平整，施工期间受上游补水、河道蓄水及闸坝拆除和桥区防护等施工顺序影响，河底土方疏挖涉及带水作业，承包人应踏勘现场并充分知晓北京气候、工况及周边环境，结合潮白河河道内上述条件，综合考虑土质方量、河道宽度、周边环境、环保要求及工期成本等因素考虑，选用两栖式挖掘机、浅吃水型环保绞吸式挖泥船、干场施工等方法，需编制北京冬季施工方案，明确破冰、设备保温等措施；如有排泥场需设防渗及截排设施，符合北京环保要求；采用干挖法时，同步提交围堰设计、导流及度汛预案，经审批后方可开工。

承包人应在投标前仔细研读招标文件，并对工程现场及周围环境进行充分踏勘和调查，以获得有关编制投标文件和签署合同所需的所有资料。承包人应被认为已了解现场地形、水文、气候、交通、现有设施等可察条件，需作好设备选型、施工组织并确保疏挖质量达标，对其投标文件及报价的准确性和充分性负责。因承包人施工方案存在重大缺陷、主要施工设备配置严重不足、现场管理混乱等原因，导致关键工期延误的，承包人应承担相应责任。

7.4.2 开挖区临时道路

承包人应按《水利水电工程施工组织设计规范》第 5.3 节的规定，以及监理人批准的施工总布置设计进行场内交通道路布置，结合施工开挖区的开挖方法和开挖运输机械的运行路线，规划好开挖区域的施工道路。

7.4.3 旱地施工

除另有规定外，所有主体工程建筑物的基础开挖均应在旱地进行施工。

7.4.4 雨季施工

在雨季施工中，承包人应有保证基础工程质量和安全施工的技术措施，有效防止雨水冲刷边坡和侵蚀地基土壤。

7.4.5 校核测量

承包人应按施工图纸的要求，校核测量开挖区域的平面位置、水平标高、控制桩号、水准点和边坡坡度等。监理人有权随时抽验承包人的校核测量成果，有必要时，监理人可与承包人联合进行校核测量。

7.4.6 临时边坡的稳定

主体工程的临时开挖边坡，应按施工图纸所示或监理人指示进行开挖。对于承包人自行确定的开挖边坡，或临时边坡保留时间过长，经监理人检查有不安全因素时，承包人应立即进行补充开挖和采取保护措施。

7.4.7 基础和边坡开挖

基础和边坡开挖的施工方法应符合 SL 303-2017 第 4.2 节的规定。承包人在开挖前应对施工区域进行复测与勘探（测）。

（1）土方开挖前应对开挖段土质、地下水位、地下构筑物、沟槽附近的地上建筑物、树木、输电、通讯杆线、地下管线等进行调查和保护，根据地上和地下物确定开槽断面、堆土位置、施工道路和机械设备，制定施工方案报监理人审批后实施。

（2）承包人应对工程区地下物进行调查、探测（探测费用分摊至相关项目中，不单独计列），对与已建地下管道交叉的位置，应进行探挖，当确认已建地下管道位置后，应设明显标识，标明管道种类、管径、高程等。对于重要地下建筑物必须专人看护，发现未知管线第一时间保护现场，立即报告监理人，待商定保护措施后，恢复施工。由于施工造成地下物的破坏，由承包人承担相应的责任。

（3）土方开挖应从上至下分层分段依次进行，严禁自下而上或采取倒悬的开挖方法，施工中随时作成一定的坡势，以利排水，开挖过程中应避免边坡稳定范围形成积水。

（4）岸坡开挖时，发现风化岩块、坡积物、残积物和滑坡体应及时上报。按监理人指示进行。

ae860e80e924c8098b53a30e9a001-20261203545660

（5）基础和岸坡易风化崩解的土层，开挖后不能及时回填的，应预留保护层。

（6）基础开挖后，如发现原设计未勘察到的基础缺陷，则承包人必须按监理人的指示进行处理，包括（但不限于）增加开挖、回填换基。

7.4.8 土方的堆置和使用

（1）不允许在开挖范围的上侧弃土，必须在边坡上部堆置弃土时应确保开挖边坡的稳定，并经监理人批准。在冲沟内或沿河岸岸边弃土时，应防止山洪造成泥石流或引起河道堵塞，弃土位置由承包人自行解决，弃土场应满足水保和环保的要求，发包人不为此另行支付费用。

（2）监理人有权根据工程土方调配的需要，要求承包人将部分开挖料运至指定地点。发包人不提供专门的临时堆土场，由承包人自行解决，但必须符合环境保护和水土保持的要求及相关的法律法规的规定。工程就地使用后多余的可利用土料，应运至监理人指定的区域进行堆放，并按监理人的要求进行筛分或弃运。

7.4.9 机械开挖的边坡修整

使用机械开挖土方时，实际施工的边坡坡度应适当留有修坡余量，再用人工修整，应满足施工图纸要求的坡度和平整度。

7.4.10 边坡面渗水排除

在开挖边坡上遇有地下水渗流时，承包人应在边坡修整和加固前，采取有效的疏导和保护措施。

7.4.11 边坡的护面和加固

为防止修整后的开挖边坡遭受雨水冲刷，边坡的护面和加固工作应在雨季前严格按施工图纸要求完成。冬季施工的开挖边坡修整及其护面和加固工作，应在解冻后进行。

7.4.12 开挖线

基础底部的尺寸和高程必须符合图示要求，不准欠挖及超挖。本工程采取机械开挖，为不破坏基础土壤结构，应留 15cm 的保护层用人工修整到设计标高。

承包人必须按施工图的要求，严格控制设计边坡的形成，不允许欠挖和超挖，除图示有填方边坡外，不允许出现填方边坡。边坡部位须采用人工修整。

在开挖过程中，经监理人批准，承包人可根据土方明挖边坡和基础揭示的地质特性，对施工图纸所示的开挖线作必要修改，涉及合同变更的，应按本合同相关条款的约定办理。

7.4.13 边坡安全的应急措施

若开挖过程中出现裂缝和滑动迹象时，承包人应立即暂停施工，并通知监理人。必要时承包人应按监理人的指示设置观测点，及时观测边坡变化情况，并做好记录。

7.4.14 淤泥的清运

承包人应根据河床内清出淤泥的实际含水情况，自行考虑淤泥的挖运方式，但应满足交通、环保、水保及弃渣场的相关要求。

7.4.15 干地施工

除另有规定外，所有主体工程的开挖均应在干地进行施工。

7.4.16 雨季施工

在雨季施工中，承包人应编制雨季施工方案，有效防止雨水冲刷边坡和侵蚀地基土壤。

7.4.17 水下施工

水下土方开挖施工中，承包人应综合开挖量、水深、挖深及建设时序等因素，采取适用可行的开挖机具、手工工具或土方机械开挖（含且不限于绞吸式挖泥船、挖砂船等），并编制水下开挖施工方案，经监理人批准后实施

7.5 施工期临时排水

7.5.1 排水措施

（1）承包人应在每项开挖工程开始前，结合永久性排水设施的布置，规划好开挖区域内外的临时性排水措施，保证主体工程建筑物的基础开挖在干地施工。

（2）在开挖过程中，承包人应做好地面排水设施，包括保持必要的地面排水坡度、设置临时坑槽、使用机械排除积水，以及开挖排水沟道排走雨水和地面积水等。

（3）在平地或凹地进行开挖时，承包人应在开挖区周围设置挡水堤和开挖

周边排水沟，以及采取集水坑抽水等措施，阻止场外水流进入场地，并有效排除积水。

保护永久建筑物和永久边坡免受冲刷

承包人的临时排水措施，应注意保护已开挖的永久边坡面及附近建筑物及其基础免受冲刷和侵蚀破坏。

7.5.2 降低地下水位的排水措施

（1）对位于地下水位以下的基坑需要进行干地开挖时，可根据基坑的工程地质条件采用降低地下水位的措施。并将降低基坑地下水位的施工措施，提交监理人批准。

（2）采用挖掘机、铲运机、推土机等机械开挖基坑时，应保证地下水位降低至最低开挖面 0.5m 以下。

（3）在基坑开挖期间，承包人应对基坑及其周围受降低水位影响的地区进行地下水位和地面沉降观测。承包人应将观测点布置、观测仪器设置和定期观测记录提交监理人。

7.6 土方的筛分

河道土方开挖后，应根据工程后期用量，按照指定的区域进行堆放，并根据回填料的需求进行筛分，多余开挖弃料经监理人同意后，由承包人运至承包人选定的场地进行回填。

7.7 开挖渣料的利用和弃渣处理

7.7.1 可利用渣料的利用

（1）承包人提交的土方开挖施工措施计划中，应对开挖获得的可利用渣料进行统一规划，渣料应首先专用于本工程永久和临时工程的填筑及场地平整等。

（2）承包人应按批准的堆渣地点和堆渣方式，将可利用渣料运至指定地点分类堆存。渣料堆体应保持边坡稳定，并设有良好的自由排水措施。

（3）对监理人确认的可用料，承包人应在开挖、装运、堆存和其它作业时，采取有效的保质措施，保护可利用渣料免受污染和侵蚀。

7.7.2 弃渣处理

（1）弃渣应按批准的土方开挖施工措施计划指定的地点有序堆存，防止雨水冲刷流失，危及施工区及周边地区安全。

（2）承包人应明确弃渣场位置，并应与弃渣场所属机构签订协议书。

7.7.3 地质编录

开挖土方需要旁站监理，确认渣土性质，确认送往哪个消纳场，对过程、渣土性质进行登记存档。

若开挖出有毒渣土，承包人需要运到指定设置的有害垃圾混凝土封闭箱中进行封闭填埋。

有害垃圾混凝土封闭箱发包人指定的标段建设管理，其它标段可以使用。

7.8 文明施工

承包人须按第 4 节要求严格执行。

7.9 检查和验收

7.9.1 土方开挖前的检查和验收

土方开挖前，承包人应会同监理人进行以下各项检查：

（1）用于开挖工程量计量的原地形测量剖面的复核检查。

（2）按施工图纸所示的工程建筑物开挖尺寸进行开挖剖面测量放样成果的检查。承包人的开挖剖面放样成果作为工程量计量的原始依据。

（3）按施工图纸所示进行开挖区周围排水和防洪保护设施的质量检查和验收。

7.9.2 土方明挖过程中的质量检查

在土方开挖过程中，承包人应定期测量校正开挖平面的尺寸和标高，以及按施工图纸的要求检查开挖边坡的坡度和平整度，并将测量资料提交监理人。

7.9.3 土方明挖工程完成后的质量检查和验收

（1）土方基础明挖工程完成后，承包人应会同监理人进行以下各项质量检查和验收：

1）按施工图纸要求检查工程基础开挖面的平面尺寸、标高和场地平整度；

2）取样检测基础土的物理力学性质指标。

（2）基础面覆盖前的质量检验和验收：

1）基础面覆盖前，应复核检查基础面是否满足本章的规定；

2）对已开挖完成的土基基础开挖面，应在堤防（或砌体）填筑前清除表面的松土层，并按监理人批准的施工方法进行压实，受积水侵蚀软化的土壤应予清除，并应在监理人检验合格后立即进行覆盖；

3）上述第（1）项基础面开挖完成后的检查验收，与本项规定的在基础面覆盖前进行的基础清理作业后的检验验收是检查和检验目的和性质不同的两次作业，未经监理人同意，承包人不得将这两次作业合并为一次完成。

（3）永久边坡的检查和验收：

1）永久边坡的坡度和平整度的复测检查；

2）边坡永久性排水沟道的坡度和尺寸的复测检查。

7.9.4 完工验收

各项土方明挖工程完工后，承包人应申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

（1）土方明挖工程竣工平面和剖面图；

（2）质量检查和验收记录；

（3）监理人要求提供的其它资料。

7.9.5 计量和支付

（1）一般土方开挖、淤泥开挖、流砂开挖、沟槽开挖和柱坑开挖按施工图纸所示开挖轮廓尺寸计算的有效自然方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。土方开挖应综合考虑本标内的土方回填用土的堆存、可能发生的清淤掺拌用土的堆存及标段范围外场地回填的土方平衡，并考虑不同运距的影响及弃料场消纳的费用，按照有效自然方体积以立方米为单位计量，综合单价中包括了开挖、装车、运输、堆存等与之相关的全部费用。

（2）承包人完成本章第 7.2.1 条所列的“植被清理”工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应土方明挖项目有效工程量工程单价中，发包人不另行支

付。

（3）表土的剥离、堆放和有机土壤的使用按施工图纸所示范围尺寸计算的有效自然方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付，综合单价中包括了开挖、筛分、装车、运输、堆存、地表范围内建筑生活等垃圾清运消纳等与之相关的全部费用，施工期内不得调整。

（4）清基（水上）使用按施工图纸所示范围尺寸计算的有效自然方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。该单价为完成该项工作所需的全部费用，已包含但不限于：所有杂物（包括树木、树根、草皮、垃圾等）及不合格土层的挖掘、装运、消纳；表土的人工筛分与废弃；堆存地表范围内建筑生活等垃圾清运消纳等；将废弃物运至合法弃渣场(消纳场)的全部运输、卸料、平整及场地管理费用；以及为完成此项工作所需的全部人工、材料、设备、辅助设施等费用。发包人将不再就清基（水上）工作支付任何其他费用。

（5）水下清基使用按施工图纸所示范围尺寸计算的有效自然方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付，该综合单价已包括(但不限于)为完成以下工作所需的全部费用：按设计及规范要求，清除水下全部不合格土体、植物、杂物、废弃物；对清理后的基底进行平整、压实或抛石挤淤等处理，以满足设计要求；废弃物(包括淤泥、树根、废渣)的水下装运、水上运输，并卸运至发包人或监理人指定的合法弃渣区(受纳场)的全部费用；所有人工、材料、船舶及施工设备(含辅助设施)的提供、使用、维护及进退场费用，无论实际工作量与预估工程量有何差异，发包人不再就水下清基工作支付任何额外费用。

（6）土方开（明）挖工程单价包括承包人按合同要求完成场地清理，测量放样，临时性排水措施（包括排水设备的安拆、运行和维修），地表范围内建筑生活等垃圾清运消纳，土方开挖、装卸、运输到弃土区抛填和压实，临时边坡稳定措施，边坡整治和稳定观测，基础、边坡面的检查和验收，以及将开挖可利用或废弃的土方运至监理人指定的堆放区并加以保护、处理等与之相关的全部费用。

（7）土方明挖开始前，承包人应根据监理人指示，测量开挖区的地形和计量剖面，经监理人检查确认后，作为计量支付的原始资料。土方明挖按施工图纸所示的轮廓尺寸计算有效自然方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。施工过程中增加的超挖量和施工附加量所需的费用，应包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

（8）除合同另有约定外，开采土料或砂砾料（包括取土、含水量调整、弃土处理、土料运输和堆放等工作）所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（9）除合同另有约定外，承包人在料场开采结束后完成开采区清理、恢复和绿化等工作所需的费用，包含在《工程量清单》第 5 章“环境保护和水土保”相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

（10）承包人完成的对地下管线的勘探、保护等相关内容所发生的费用，在报价中综合考虑。

（11）土方粉碎分选按照有效（开挖）自然方体积以立方米为单位计量，粉碎分选过程中发生的粉碎、分选、堆存、转运、松散系数等所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

ab860180d1924c8088e53e6023ea0810202111201535455660

8 土石方填筑工程

8.1 一般规定

8.1.1 应用范围

（1）本章规定适用于本工程施工图范围内的各项永久工程和临时工程，水闸、跌水、桥及桥区防护等构筑物，河道边坡培厚等部位的土方填筑。

（2）利用工程土方开挖料进行土方填筑的工作内容包括：准备工作、土方料物平衡、用于回填的土方开挖、粉碎分选、倒运、现场碾压试验、填筑、碾压或夯实、洒水以及各项工作内容的质量检查和验收等工作所需的全部人工、材料、设备和辅助设施；排水设施和护坡以及各项工作内容的质量检查和验收等，表层种植土应单独堆存，作为本工程土方回填的一部分。

（3）本章涉及的土方填筑，原则上采用工程开挖的土料，若本标段量不够，结合工程范围总体土方平衡解决。

（4）水下土方填筑主要施工过程为带水施工，即按照事先设定程序，将土方(砂土、卵砾石)从水面抛填至水中，并在水下指定区域达到要求高程，属隐蔽工程。承包人需结合现场踏勘，充分了解水文条件及施工难点，可采用（不限于）船抛、长臂挖掘机等满足抛填要求的施工工艺。抛填过程中保证边坡稳定和控制抛填速率，避免水流冲刷导致土方流失和周边水域造成污染，禁止使用腐殖土、淤泥等不合格材料。施工中按要求做好水上作业所需的各项安全及防护措施，填筑控制高程根据发包人和图纸要求，施工前、中、后需进行水下地形测量或设备探测，并经监理确认，确保高程允许偏差达到规程规范要求。

（5）工程表层宜回填现场开挖出的有机土，工程施工范围内的耕地、园地、林地及草地，如堤外防汛平台、堤坡培厚、闸区及生产用房、光缆施工临时占地、施工生产生活区等区域，开挖（剥离）表土需经人工筛分，去除其中含有的植物根系及砂砾、碎石等杂质。后期均用于本区域植被恢复。

8.1.2 承包人的责任

（1）承包人应按规范、施工图纸和监理人的指示，完成本章第 8.1.1 条范围内的全部工作。

（2）承包人应结合本工程杂填土、土、砂卵石、表土等实际开挖情况，对

工程土料进行统一规划，对开采和填筑的料物进行平衡，根据工程施工总进度的安排，合理地进行填筑和筛分，保证填筑工程供料的连续和均衡。若供料不当，导致土石方填筑施工受阻，其延误的工期和增加的费用由承包人负责。

（3）承包人应按施工图纸的要求，负责土工合成材料的采购、验收、运输和保管，并按本技术条款的规定，完成土工合成材料防渗结构的全部施工作业。

（4）在施工过程中，承包人应做到施工的合理安排，填筑面层次分明，作业面平整。填筑竣工后，应修整下游面，使其坡面平整，颜色均匀。

（5）在填筑过程中，承包人应采取有效措施，保护已埋设仪器和测量标志。

8.1.3 主要提交件

（1）土石方填筑施工措施计划

在土石方填筑工程开工前 28 天，承包人应按施工图纸要求和监理人指示，编制土石方填筑施工措施计划，提交监理人批准。其内容包括：

1）施工布置图；

2）土石方填筑分期、料物分区图；

3）土石方填筑程序和方法；

4）各种填料加工的工艺和填筑料供应；

5）土方平衡计划；

6）施工设备和设施的配置；

7）质量与安全保证措施；

8）施工进度计划；

9）监理人要求提交的其它文件和资料。

（2）地形测量资料

土石方填筑工程开工前 28 天，承包人应将填筑区基础开挖验收后实测的平、剖面地形测量资料提交监理人，经监理人验收的地形测量资料作为填筑工程量计量的原始依据。

（3）现场试验计划和试验成果报告

土石方填筑工程开工前 14 天，承包人应根据本章第 8.3 节获得的料场复查资料，以及根据料场平衡计划中提供的各种土石方填筑料源，将本章第 8.4 节所

列的现场试验计划，提交监理人批准。试验成果应及时提交监理人。

（4）土工合成材料选择和施工措施

当土石方填筑工程采用土工合成材料作防渗结构或反滤、排水设施时，承包人应将土工合成材料的选择和施工措施报告，提交监理人批准。

（5）完工验收资料

土方填筑工程完工后，承包人应按本合同相关条款的规定，为监理人进行完工验收提交以下完工资料：

1）土方填筑工程竣工图；

2）土方填筑工程基础地质编录资料；

3）土料填筑的试验检验；

4）各土方填筑体的材料填筑质量报告；

5）施工期的观测成果；

6）质量事故处理报告；

7）工程隐蔽部位的检查验收报告；

8）监理人要求提供的其它资料。

8.1.4 引用标准（包括但不限于）

（1）《土工合成材料应用技术规范》（GB/T 50290-2014）；

（2）《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）；

（3）《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL 251-2015）；

（4）《土工试验方法标准》（GB/T 50123-2019）；

（5）《土工合成材料测试规程》（SL 235-2012）；

（6）《堤防工程施工规范》（SL 260-2025）；

（7）《水利水电工程单元工程施工质量验收标准 第 4 部分：堤防与河道整治工程》（SL/T 631.4-2025）；

（8）《土石坝安全监测技术规范》（SL 551-2024）；

（9）《碾压式土石坝施工规范》（DL/T 5129-2025）。

8.2 土方开挖和填筑平衡

承包人应根据施工总进度计划的要求，做好土料开挖和工程填筑计划的平衡，

b8018d1240d08ec5560e3ea081-20261120135455660

列出详细的土方填筑料物的开采和填筑的平衡计划，以确保土方填筑工程供料的可靠性和均衡性。本合同标段土方填筑所需用的土方量，由承包人自行解决。

8.3 回填料源要求

8.3.1 土料

（1）回填土石料按不同部位和层次，分别采用土料、反滤料和碎石料等，填料质量应满足设计要求并符合 CB50286、SL251 的相关规规定。

（2）回填所用材料应优先取用本工程各部位开挖的合格土石料，彻底清除树根、杂草、垃圾等杂物。对不符合粒径要求的土石料需进行破碎、筛分或改良处理。回填土料中不得含有有毒物质、严重腐蚀性成分、有机杂质、草皮、树根、冻土块、大石块等影响压实和长期稳定的有害物质。

（3）用作垫层的砂砾料的颗粒级配应符合施工图纸的要求，超粒径的颗粒含量不应大于 3%，逊径颗粒含量不应大于 5%，针片状颗粒含量不应大于 10%。否则监理人有权指示承包人舍弃或进行处理，承包人不得因此要求增加费用。

（4）砂砾料应具有连续级配，最大粒径不大于 50mm，含砾量 40%~60%，小于 0.5mm 粒径含量小于 5%，回填砂砾料相对密度不小于 0.75。

（5）土方回填采用原开挖土料，回填料中不允许夹有杂草、树枝等腐蚀性杂质。

8.3.2 反滤料和垫层料

（1）防渗体的反滤料利用天然或经加工的砂砾石料，或用致密坚硬石料轧制，或用天然砂砾石料与轧制料的掺合料。反滤料的级配应符合施工图纸要求。反滤料按粒径分 1mm～2mm、5mm～10mm 及 25mm～50mm 三级。

（2）混凝土结构的垫层料采用天然砂砾石料加工或致密坚硬石料轧制，或采用天然砂砾石料与轧制骨料的掺合料。

（3）垫层料的级配应满足施工图纸要求，压实后应具有低压缩性、高抗剪强度，并具有良好的施工特性。

（4）土工合成材料防渗体两侧的垫层料，可用天然砂砾石筛分制备，或采用天然风化砂料和河滩砂料；亦可采用建筑物开挖的新鲜石渣料或经砂石加工系统加工筛分的半成品料，级配应满足施工图纸要求。

（5）经加工的反滤料和垫层料应分类堆放。不得混杂，并应防止分离。

8.3.3 石料

护坡块石料应是新鲜坚硬耐风化的石料，其粒径应符合施工图纸要求。

8.4 填筑现场试验

8.4.1 一般要求

（1）土石方填筑工程开始前，承包人应根据建筑物设计要求选定的土石方填筑料，并按本章第 8.4.2、8.4.3 条规定的试验内容，按施工图纸要求进行与实际施工条件相似的现场工艺试验，以确定填筑施工参数。

（2）每项土石方填筑现场工艺试验或现场生产性试验开始前，承包人应编制现场试验措施计划提交监理人批准。试验完成后，应将试验成果报告和试验记录提交监理人。

8.4.2 土料碾压试验

（1）土料应进行土料铺料方式和碾压试验，必要时进行土料含水量调整试验。

（2）土料宜分层分段洒水压实填筑，其压实设备、铺料厚度、压实方式、碾压遍数和含水率等施工参数应通过现场碾压试验确定。

（3）土料碾压试验应根据碾压机械类型、重量和行车速度，进行铺料厚度、碾压遍数和填筑含水量的比较试验。检测各种参数下压实土的干密度和含水量，砾质土或风化土料碾压前后的砾石含量。并进行现场渗透试验、原状样的室内压缩和抗剪强度试验。

（4）土料碾压试验后，应检查压实土层之间及土层本身的结构状况。如发现疏松土层、结合不良或发生剪切破坏等情况，应分析原因，提出改进措施。

8.4.3 垫层料碾压试验

垫层料选用级配砂砾料。垫层料宜分层分段洒水压实填筑，其压实设备、铺料厚度、压实方式、碾压遍数和含水率等施工参数应通过现场碾压试验确定。

a8601801926c8208b53a20e3ea0d1-20261120235255660

8.5 土料运输

8.5.1 运输设备

运输土料、反滤料（含垫层料、过渡料）料使用的车辆应相对固定，并经常保持车厢、轮胎的清洁，防止残留在车厢和轮胎上的泥土带入清洁的反滤料（含垫层料、过渡料）和堆料的料源及填筑区。

8.5.2 运输措施

（1）土料运输应与开采、装料和卸料、铺料等工序持续和连贯进行，以免周转过多而导致含水量的过大变化。

（2）反滤料运输及卸料过程中，承包人应采取措施防止颗粒分离。运输过程中反滤料应保持湿润，卸料高度应加以限制。

（3）监理人认为不合格的土料、反滤料（含垫层料、过渡料），一律不得运至作业面。

8.6 填筑和压实

8.6.1 一般规定

施工图纸所示的土方填筑尺寸应是已考虑了沉陷影响后的外形尺寸和高程。

8.6.2 土方填筑前的准备

（1）承包人应结合本工程土方开挖、回填的统一规划，对开挖和填筑的料物进行合理的平衡，保证填筑工程供料的连续和均衡。

（2）应按监理人的指示和本技术条款的有关规定，完成土方填筑部位的基础清理和排水工作。

（3）土方填筑工作必须在其表土清理和削坡完毕，并由监理人按本施工承包合同相关规定以及本技术条款的规定进行验收，合格后才能开始填筑。

（4）填筑前，应按照《堤防工程施工规范》（SL 260-2025）的方法进行碾压试验。

8.6.3 土方填筑的一般要求

（1）承包人应根据施工详图和有关的技术规范规定的尺寸、高程及质量标准实施土方填筑。

（2）作业厂区应统一管理，保证各工序的衔接。要求分段流水作业，统一铺料，统一碾压，严禁出现界沟。

（3）地面起伏不平，特别有局部深坑时，应按水平分层由低处开始填筑，不得顺坡铺填。

（4）土料中不得夹冰块、冻土块、树根等。

8.6.4 土方填筑的控制标准

（1）堤防填筑：2 级堤防：无黏性土相对密度不小于 0.65，黏性土压实度不小于 0.93；施工图纸中另有规定的，从其规定。

（2）建筑物土方填筑：相对密度不小于 0.75（砂性土料），压实度不小于 0.95（粘性土料）。施工图纸中另有规定的，从其规定。

（3）地基处理填筑：相对密度不小于 0.75（砂性土料）。施工图纸中另有规定的，从其规定。

8.6.5 土方碾压

（1）承包人应根据碾压（夯实）机械、土料等进行现场碾压试验，确定最优碾压遍数、含水量、碾压时间、次数和铺土厚度。

（2）碾压应分段进行，各段要设立标志，以防漏压、欠压和超压。上、下层的分段要错开，不得在同一断面上，跨缝搭接碾压的搭接宽度不小于 3m。

（3）碾压机械的相邻作业面搭接宽度不小于 0.5m，分层碾压并取样试验。

（4）拖拉机带动震动碾或自行震动碾作业时，应按进退错距法碾压，碾迹搭压宽度应大于 10cm，行车速度为 2km/h。

（5）承包人应根据填筑部位的不同，采用不同的压实方法，确保回填土方达到设计要求。建筑物周边的回填土宜用人工和小型机具夯压密实。夯迹双向套压，夯压夯 1/3，行压行 1/3。

（6）压实土体不应出现漏压虚土层、平板土、弹簧土、剪力破坏或光面等不良现象。

（7）在接合面上，应配合填筑的上升速度将表面松土铲除，达到压实合格的土层为止。坡面需经刨毛处理，并保持含水量在控制范围内，然后才能铺新土进行压实。

（8）相邻作业面应均衡上升，以减少施工缝。分段间有高差的连接或新老堤相接时，垂直堤轴线方向的接缝应以斜面相接，坡度应缓于1:5，高差大时宜用缓坡。

（9）斜坡结合面上，应随填筑面上升进行削坡直至合格为止，坡面需经刨毛处理，并保持含水量在控制范围内，然后再铺新土进行压实，压实时应跨缝搭接碾压，搭压宽度不小于3m。

（10）每层铺料时，其欠厚及超厚均不大于5cm。

（11）负温下施工，压实土料的温度必须在-1.0℃以上，但在风速大于10m/s时应停止施工。

（12）土方填筑时，无论采用人工夯实还是机械碾压，除应满足本节条款外，还必须符合《堤防工程施工规范》（SL 260-2025）中的有关要求。

（13）建筑物周边回填土应在混凝土强度达到设计强度的100%之后方可进行。临近建筑物部位应采用小型机械压与人工辅助夯实，压实标准详见设计图纸。

8.7 填筑合理用料

8.7.1 料物供求平衡计划

（1）承包人应按本工程各料场开采储量、质量，以及施工开挖可用于填筑的土石方开挖料，并根据施工方法、施工进度和导流分期等进行综合分析，确定不同施工阶段各填筑料的填筑部位，制定取料和填筑的料物供求平衡计划，以确保土石方填筑工程供料的可靠性和均衡性。

（2）土石方填筑期间，应随时观测施工期间河水水位和流量变化，控制填方部位的填筑面貌。若遇特殊情况，应备足料源，供临时度汛高峰期填筑使用。

8.7.2 合理用料

（1）承包人应根据料场高程、位置、填筑部位作统一规划，合理安排施工顺序，高料高填、低料低填、减少交叉运输的干扰。

（2）承包人应按本技术条款的规定和料物供求平衡计划进行土料的开采和加工，并按监理人指定的地点堆放和贮存料场开挖料和建筑物施工开挖料。

8.8 基础换填

8.8.1 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的地基换填工程。

8.8.2 承包人的责任

（1）承包人应负责本合同基础加固工程地段地质条件的复勘工作，并编制复勘工程地质剖面图，最终确定基础加固施工工艺和施工参数。

（2）承包人应负责本合同基础加固工程的施工准备、材料供应、提供专用的施工机械和设备以及基础加固施工、试验、检验等的全部施工作业。

（3）承包人应对基础加固工程的质量负全部责任，必须按监理人指示的验收工作内容，对工程使用的材料、关键施工工艺以及完工后的地基工程，按隐蔽工程的要求进行全面的质量检查和检验。

（4）根据本合同技术条款的规定以及监理人的指示为地基加固工程的验收提供必要的条件。

8.8.3 主要提交件

施工措施计划

承包人应根据施工图纸提供的基础加固方案，分别提供包括下列内容的施工措施计划，报送监理人审批。

（1）地质的复勘结果，换填处理范围；

（2）施工布置图；

（3）地基换填处理的程序和方法；

（4）换填料的要求和工程量；

（5）施工设备和设施的配置；

（6）施工质量、安全和环境保护措施；

（7）施工进度计划。

8.8.4 质量检查记录和报表

在施工过程中应及时向监理人提交测量放样成果、施工记录、材料试验和级配试验成果、施工质量检查记录和重大质量事故处理报告，报送监理人。

完工验收资料

a2560d80d192fc8088b53a60e3ea081-2261120355455609

每项地基换填工程完工后，承包人应为监理人进行完工验收提交以下完工资料：

（1）地基换填工程竣工图；

（2）基础填筑的实验检验和现场生产性实验成果；

（3）填筑质量报告；

（4）质量事故处理报告；

（5）监理人要求提交的其它完工资料。

（6）地基换填处理后地基承载力荷载试验成果。

换填填筑材料

换填材料采用砂砾料，相对密度大于等于 0.75。施工图纸另有规定的从其规定。

换填材料采用水泥稳定碎石，粒径取值 5~50mm，不含植物残体，垃圾等杂质，压实系数不低于 0.98，水泥（42.5 级普通硅酸盐水泥）掺量 5%。

8.9 堤防工程施工

8.9.1 一般施工

（1）堤防工程的测量放样应遵守 SL/T 260—2025 第 4.2 节的规定。

（2）堤防工程的料场复核应遵守 SL/T 260—2025 第 4.3 节的规定。

（3）施工设备与材料应遵守 SL/T 260—2025 第 4.6 节的规定。

（4）导流、度汛的洪水标准应遵守 SL/T 260—2025 第 5 章的规定。

8.9.2 筑堤施工

1、筑堤土料、石料、砂砾料等筑堤材料的质量应满足堤防工程施工规范（SL/T 260-2025）4.6 节相关要求，并满足本工程筑堤土料相关技术指标要求。本工程筑堤土料由承包人自行考虑。施工期间严禁在现状堤防周边就近挖坑取土。

淤泥类土、天然含水率不符合要求或黏粒含量过多的黏土；冻土块、杂填土；水稳定性差的膨胀土、分散性土等。不宜作堤身填筑土料，当需要时，应采取相应的处理措施。

2、筑堤土料技术指标宜选用黏粒（粒径小于 0.005mm）含量 10%~35%、塑性指数为 7~20 的黏性土，且不得含植物根茎、砖瓦垃圾等杂质；填筑土料含水

ab60180d1224308dbc3a60e3ea0812025112013455660

率与最优含水率的允许偏差不宜超过±3%；渗透系数低于 10-4~10-5cm/s；有机物含量不超过 3%；水溶性盐类的含量不超过 5%。

筑堤土料可采用黏性土或砂性土，二级堤防黏性土筑堤压实度不小于 0.93，无黏性土相对密度不小于 0.65。

3、工程测量放样：

施工前应做好取土区和弃土区的现场勘定工作，按要求编制施工测量方案。

（1）开工前进行现场地形复测，工程量出入较大时应及时通知监理工程师现场认定。

（2）开工前须对控制点、中心线坐标复测，布设施工控制网，施工期间还需作好定期检测。

（3）接收移交的基准点应进行复核，施工中应做好检查、维护和保护。

（4）堤防基线相对于邻近基本控制点，平面位置最大允许误差为±50mm，高程最大允许误差为±30 mm。

（5）堤防断面的放样、立模、填筑轮廓，宜根据不同堤型相隔不同距离设立标准断面，其测点相对设计的允许误差，平面为±50mm，高程为±30mm，堤轴线点为±30mm。高程误差为负值的测点不应连续出现，并且不应超过总测点的 30%。

（6）堤身放样时，应根据设计要求预留堤基、堤身的沉降量。

（7）堤身结构坐标放线核对无误后经监理工程师批准后方可开工，如与设计不符应及时与设计方联系。

（8）开工前应对地下管线进行复勘并加以保护。

4、堤基施工：

（1）一般要求

1）承包人在堤基施工前应根据设计文件和施工条件编制施工措施计划。

2）遇不良地质条件或施工无现行标准可遵照时，应进行技术论证并通过工艺试验确定施工技术参数。

3）堤基有冰夹层或冻胀时，应进行处理，验收合格后方可进行下道工序施工。

ab86181811954c2088bc53603ea81-20211120135453360

4）开挖堤基时，应保证边坡稳定。基坑积水应及时抽排，基坑涌水应及时采取措施处理。

5）软弱堤基处理时，应对受影响的临堤建筑物、构筑物加强监测。

（2）堤基清理

1）堤基基面清理范围包括堤身、铺盖、压载等堤基面其边界应在设计基面外 50cm，清基厚度不小于 30cm。2）堤基表层不合格土、杂物等应予以清除；堤基范围内的坑、槽、沟以及水井、地道以及墓穴等建筑物，应按设计要求处理。3）堤基开挖与清除的弃土、杂物、废渣等，均应运到指定场地堆放。4）基面清理平整后，承包人应及时报验，验收合格后应及时进行施工，不能立即施工时，应做好基面保护，复工前应再报验，不满足要求的应重新清理。

（3）地基处理

遇软弱堤基、透水堤基、多层堤基和岩石堤基，应遵守 SL/T 260—2025 第 6.3 节，6.4 节，6.5 节和 6.6 节的规定进行处理。

1）清基完成后，承包人应及时报验，基面验收合格后方可进行堤身填筑。2）堤基范围内需要处理的范围包括坑、槽、塘、沟、水井、地道、墓穴等所有构筑物均应彻底处理，回填材料与压实标准应与堤身填筑要求一致，并严格按设计要求执行，验收合格后，方可进行堤身填筑。3）扩建堤防时，新老堤结合面的处理应符合下列规定：应随填筑面上升清除结合部位的老堤坡面杂物，并将坡面削至质量合格层；老堤坡面削坡后，应挖成台阶状，台阶高度不宜大于 1.0m，宽度不应小于 1.0m；台阶边坡应向内倾斜，坡度宜为 2%～4%，确保了新老堤结合面的施工质量。

5、土方开挖与回填

（1）土方开挖前严格按施工图纸进行测量放线。清除地表杂物、腐殖土、草皮、树根等，对软弱、透水、多层或岩石堤基，应按设计要求采取专门的开挖与处理措施，采用机械开挖，人工配合，预留 15cm 厚的保护层由人工开挖清理。开挖过程中测量人员随时检测开挖高程，避免了超、欠挖。开挖时应保持基坑干燥，防止地基扰动。对于有地下物的堤段，首先由人工挖探坑将地下物的准确位置找出进行了挂牌标识，需要开挖部分采用人工开挖，并在筑堤时对地下物采取

了切实可行的保护措施（在可能危及地下物的深度范围内采用人工蛙夯或振动碾不振动而静压），确保了地下物的安全。

（2）土方回填前，将回填基面清理干净，并经验收合格。选用符合设计要求得土料作为回填土，分层回填穷实，分层厚度不大于 30cm，按规范要求逐层取样检测，确保了每层的回填密实度满足设计要求。施工段间应设斜坡接合，坡度符合规范，并加强结合部位压实。层与层之间需刨毛，以加强结合。遵守 SL/T 260—2025 第 7.8 节规定，制定雨、低温天气的专项措施。

6、填筑作业应符合下列要求

承包人在堤身填筑施工前，应结合现场施工条件编制详细的堤身施工措施计划；施工中，须做好监测设备埋设与堤身填筑直接的协调工作。确保已埋设的监测设备和测量标志得到妥善保护并保持完好；若堤身与铁路、公路、桥梁、地下管线等设施存在平交或立交的情况，承包人应根据设计要求及现场施工条件，制定并落实相应的专项施工防护方案。

（1）地面起伏不平时，应按水平分层由低处开始逐层填筑，不应顺坡铺填横断面上的地面坡度不应陡于 1:5。

（2）填筑工程宜采用机械作业，分段作业面长度不宜小于 100m；人工施工时，段长可适当减短。

（3）堤身两侧设计有平台时，堤身与平台应按设计断面同步分层填筑，不应先筑堤身后筑平台。

（4）相邻施工段作业面宜均衡上升。段与段之间出现高差时，应按接合部位施工的相关规定执行。

（5）黏性土填筑层的压实机具为平碾时，在新层铺料前，应对压光层面作刨毛处理。填筑层检验合格后未及时施工导致表面损坏时，复工前应进行复压处理。

（6）在软土堤基上筑堤，应严格控制填筑施工速度，必要时可在堤基、坡面设置沉降和位移观测点进行监控。

（7）占压堤身断面的上堤临时坡道做补缺口处理时，应将已板结的土层刨松、破碎至满足铺料土块的直径要求，并与新铺土一起按要求分层碾压。

（8）堤身填筑完成后，应做整坡压实及削坡处理，并对堤身两侧护堤地面的坑洼进行铺填和印整平。

（9）老堤进行加高培厚处理时，应先清表，并将老堤坡铲成台阶状，再分层填筑、碾压。

7、铺料作业应符合下列要求

（1）填筑料应按要求铺至规定部位，不应将分区填筑的砂砾(卵)料、石渣料及其它透水料与黏性土料混杂，填筑料中的杂质应予清除。

（2）土料或砾质土可采用进占法或后退法卸料;砂砾(卵)料、石渣料宜用后退法卸料。砂砾(卵)料、石渣料或砾质土卸料时发生颗粒分离现象，应将其拌和均匀。

（3）土料或砾质土铺料厚度和土块直径的限制尺寸，宜通过碾压试验确定，也可参照 SL/T 260—2025 第 7.2.2 节表 7.2.2 的规定取值。

（4）砂砾(卵)料、石渣料铺料厚度应根据碾压试验确定。砂砾(卵)料最大粒径不应超过压实厚度的 80%，石渣料粒径及级配应满足设计要求。

（5）铺料时应比设计边线超填出裕量，人工铺料不小于 10cm，机械铺料不小于 30cm。

（6）作业面应分层铺筑、分层碾压，并配备人员或平土机具进行整平作业，不应出现界沟。

（7）已铺土料表面在碾压前因含水量损失达不到压实要求时，应采用铲除或洒水湿润等方法进行处理。

8、压实作业应符合下列要求

（1）应按碾压试验确定的碾压机具和施工参数施工，并保证压实质量。已有相似施工条件的碾压经验，可参考使用。

（2）分段填筑，各段应设立标志，以防漏压、欠压或过压。上下层的分段接缝位置应错开。

（3）碾压施工应符合下列规定：

①碾压机械行走方向应平行于堤轴线；

②分段、分片碾压时，相邻作业面的碾压搭接应满足顺碾压方向的宽度不小

于 3.0m、垂直碾压方向的宽度不小于 0.5m 的要求；

③振动碾压实作业时，宜采用进退错距法，碾迹搭压宽度应大于 0.1m；

④机械碾压应控制行进速度不超过 4km/h，宜取 2km/h~3 km/h。

（4）碾压机械碾压不到的部位，应辅以其他机械或人工夯具夯实。夯具夯实时应采用连环套打法，夯迹双向套压，夯压夯 1/3，行压行 1/3。分段、分片夯实时，夯迹搭压宽度不应小于 1/3 夯径。

（5）砂砾(卵)料、石渣料压实时，加水量宜通过碾压试验确定。中细砂压实的洒水量，宜按最优含水率控制。压实作业宜用履带式机械、振动碾或气胎碾施工。

（6）施工中发现局部"弹簧土"、层间光面、层间中空、松土层或剪切破坏等现象时应及时处理，并经检验合格后方可铺填新土。

9、接合部位施工

（1）新堤与老堤相接时，施工应符合下列规定：

①接缝应以斜面相接，坡度应满足设计要求；

②应随填筑面上升进行削坡，削至质量合格层；

③削坡合格后，应控制好结合面土料的含水率，边刨毛、边铺土、边压实；

④垂直堤轴线的堤身接缝进行碾压时，应跨缝搭接碾压，其搭压宽度不小于 3.0m。

（2）土堤与刚性建筑物(涵闸、堤内埋管、混凝土防渗墙等)相接时，施工应符合下列规定：

①建筑物周边回填土方，宜在建筑物强度分别达到设计强度 50%(受压构件)、70%(受弯构件)的情况下施工；②填土前，应清除建筑物表面的乳皮、粉尘及油污等。表面的外露铁件应割除，铁件残余露头应用水泥砂浆覆盖保护；③填筑时，应先将建筑物表面湿润，边涂泥浆、边铺土、边夯实。涂浆高度应与铺土厚度一致，涂层厚度宜为 3mm~5mm，并应与下部涂层衔接。不应在泥浆干固后再铺土和夯实；④制备泥浆宜采用黏土，泥浆的浓度(土水重量比)可用 1:2.5~1:3.0；⑤建筑物两侧填土，应保持均衡上升，贴边填筑宜用夯具夯实。

（3）土堤与刚性建筑物接合部填筑质量控制，应符合下列规定：

①制浆土料满足设计要求且塑性指数不小于 17；②填筑土料质量符合设计要求及 SL/T631.4 的相关规定；③接合部填筑土块直径小于 5cm；④土料填筑压实度或相对密度符合设计要求；⑤土料含水率与最优含水率的允许偏差为士 3%；⑦接触部位的涂浆效果应符合 SL/T 260—2025 第 7.7.2 条的规定。

10、特殊天气施工

（1）承包人应分析当地水文气象资料，确定雨季施工天数，合理选择施工机械设备的数量，制定雨季施工措施。。

（2）承包人应根据水文气象预报，合理安排填筑时段，做好防雨措施，把握好雨后复工时机。

（3）土堤碾压施工应符合下列规定：

①雨前应及时压实作业面，新建堤防宜做成中央凸起向两侧微倾，老堤加培宜做成老堤侧凸起向外侧微倾。日降水量大于 0.5mm 时，应立即停止黏性土填筑。

②下雨时不宜在黏性土填筑面上行走，车辆不应通行;雨后对填筑面应进行晾晒、复压处理。表面损坏时还应对表层再次清理，并经检验合格后及时复工。

③不宜在负温条件下施工。具备保温措施时，可在气温不低于-10℃时施工。特殊施工方法宜经现场试验论证后采用。

（4）负温条件下施工应符合下列规定：

①取正温土料。装土、铺土、碾压、取样等工序应采取快速连续作业。土料压实温度应在一 1C 以上；

②黏性土含水率不应大于塑限的 90%，砂料含水率不应大于 4%。铺土厚度应小于常规铺土要求，或采用重型碾压机械碾压。

（5）上堤土料不应夹杂冰雪。已铺筑土料发生冻土现象时，应采取措施加以处理。

（6）高温条件下施工时，宜采取保水措施或适当提高上堤土料的含水率。

8.9.3 质量控制与验收

堤防的质量控制与验收应遵守 SL/T 260—2025 第 11 章的有关规定。

8.10 土工合成材料施工

8.10.1 范围

（1）本章规定适用于本合同施工图纸所示的各类土工合成材料的施工。主要包括围堰的防渗结构、干砌石及铅丝石笼下部的无纺布等。

（2）当土工合成材料作反滤和排水设施时，其适用的主要工程范围为；干砌石及铅丝石笼下的反滤层。

（3）当土工合成材料作防渗结构时，其适用的主要工程范围为施工围堰迎水面的土工防渗膜。

上述范围的工作内容还应包括土工合成材料的采购、运输、保管，以及现场拼接、铺设等的施工作业以及其质量的检查和验收。

8.10.2 性能指标

用于防渗结构、反滤和排水设施的土工合成材料包括土工织物、土工膜和土工复合材料。其材料性能应遵守《土工合成材料应用技术规范》（GB/T 50290-2014）、《土工合成材料短纤维针刺非织造土工布》（GB/T17638-2017）有关规定。无纺土工布为短纤针刺非织造土工布，单位面积质量不应小于 300g/㎡，其物理力学性能指标如下：

表8-10-1 无纺布的物理性能指标

项 目		规 格	备 注
1	断裂强度（kN/m）≥	15	纵横向
2	标称断裂伸长率（%）	20~100	纵横向
3	顶破强力（kN）≥	2.5	
4	单位面积质量偏差率/%	±5	
5	幅宽偏差率/%	-0.5	
6	厚度偏差率/%	±10	
7	等效孔径 O95（mm）	0.07~0.2	
8	垂直渗透系数（cm/s）	K×（10^{-1}~10^{-3}）	K=1.0~9.9
9	纵横向撕破强力/KN≥	0.40	
10	抗酸碱性能（强力保持率）/%≥	80	
11	抗氧化性能（强力保持率）/%≥	80	
12	抗紫外线性能（强力保持率）/%≥	80	

8.10.3 外观要求

无纺土工布不允许有裂口、孔洞或退化变质等材料。

8.10.4 运输及储存

（1）土工合成材料的运输及储存应遵守《土工合成材料应用技术规范》第3.1 节的规定。

（2）若采用装箱运输土工合成材料，不得使用带钉子的木箱，以防运输途中受损；若采用卷材运输，应注意防止在装卸过程中造成卷材表层的损害，承包人在采购土工合成材料卷材时，应按卷材下料长度留有适当余量。

（3）土工合成材料的货包，必须贴有标签，标明该膜的制造厂名称、制造号（或组装号）、安装号、类型、厚度、尺寸及重量。并应附有专门的装卸和使用说明书。

（4）土工合成材料运输过程中和运抵工地后应妥为保存．避免日晒，防止黏结成块，并应将其储存在不受损坏和方便取用的地方，尽量减少装卸次数。

（5）货到工地时应该用机械吊装的方法卸货，底层架空、整齐叠放，叠放高度不宜超过四层。

8.10.5 搭接施工

（1）无纺布的拼接及铺设应遵守《土工合成材料应用技术规范》（GB/T 50290-2014）第 4.3 章的规定，相邻片（块）搭接长度不应小于 300mm，可能发生位移处应缝接；不平地、松软土和水下铺设搭接宽度应适当增大，长度不应小于 1000mm；水流处上游片应铺在下游片上；

（2）坡面上铺设宜自下而上进行。在顶部和底部应予固定；坡面上应设防滑钉，并应随铺随压重；

（3）与岸坡和结构物连接处应结合良好，搭接长度不应小于 1000mm。

（4）无纺布铺设块的宽度不宜小于 6m，无纺布有破损或孔洞时，应及时用相同的无纺布进行修补，陆上宜采用缝接，缝连线距离铺设块边缘不得小于 50mm，缝连采用的尼龙线强度不得小于 150N，水下可用搭接。

8.10.6 铺设

（1）无纺布铺设前，应通过基础开挖的验收、完成基底面及坡面的清理工

ab6010d1924-8000-bc53a60e3208-20611201554566

作。

（2）铺设面上应清除一切树根、杂草和尖石，保证铺设砂砾石垫层面平整，不允许出现凸出及凹陷的部位，并应碾压密实。排除铺设工作范围内的所有积水。

（3）无纺布的铺设应根据铺设高度和材料的受力方向、施工过程中的度汛要求以及尽量减少接缝的数量等因素确定，并应符合施工图纸的要求。无纺布的铺设应与土体填筑同步

（4）土工合成材料与基础及支持层之间应压平贴紧，避免架空，清除气泡，以保证安全，土工织物作滤层铺设时，应使粗糙面与土体接触。

。

（5）铺设过程中作业人员不得穿硬底皮鞋及带钉的鞋，不准直接在土工合成材料上卸放混凝土护坡块体，不准用带尖头的钢筋作撬动工具，严禁在土工合成材料上敲打石料和一切可能引起土工合成材料损坏的施工作业。

（6）为防止大风吹损，在铺设期间所有的土工合成材料均应用沙袋或软性重物压住，直至保护层施工完为止。当天铺设的土工合成材料应在当天全部拼接完成。

（7）对施工过程中遭受损坏的土工合成材料，应及时按监理人的指示进行修理，在修理土工合成材料前，应将保护层破坏部位下不符合要求的料物清除干净，补充填入合格料物，并予整平。对受损的土工合成材料，应外铺一层合格的土工合成材料在破损部位之上．其各边长度应至少大于破损部位 1m 以上，并将两者进行拼接处理。

（8）土料回填要求：

1）应及时回填,延迟最长不宜超过 48h；

2）回填土石块最大落高不得大于 300mm,石块不得在坡面上滚动下滑；

3）填土的压实度应符合设计要求；回填 300mm 松土层后，方可用轻碾压实。

8.10.7 保护层施工

混凝土或石料的保护层铺设应处理好基础，保证保护层不会滑动；土料保护层、应自下而上分层填筑，铺料厚度和压实干密度应满足施工图纸的要求。

（1）土工合成材料完成拼接和铺设后，应及时回填土覆盖或砌筑混凝土方

砖，延迟最长不宜超过 48h。

（2） 填土的压实度应符合设计要求；回填 300mm 松土层后，方可用轻碾压实。

（3）土石方回填时，回填土石块最大落高不得大于 300mm，石块不得在坡面上滚动下滑。承包人应采取有效措施防止大石块在坡面上滚滑，以及防止机械搬运损伤已铺设完成的土工合成材料。

8.11 质量检查和验收

8.11.1 土石方填筑前的质量检查和验收

（1）填筑前的地形平面、剖面测量资料的复核检查；

（2）填筑前基础面清理的检查和验收；

（3）土石方填筑料的物理力学试验成果抽检；

（4）施工碾压参数及其试验成果的检查和验收。

8.11.2 土石方填筑过程的质量检查和验收

（1）填筑过程的质量检查的内容、方法和程序应遵守 SL 49-2015 附录 A 的规定。

（2）在土料场对防渗土料的含水量和颗粒级配进行检验，严格控制土料的含水量。

（3）在石料场对石料质量和尺寸外形及堆石料的级配进行检验；在反滤料场对成品料的颗粒级配、含水量、软弱颗粒含量和形状等进行检验。

（4）对防渗土料的含水量和干密度、砾质土颗粒级配、反滤料和堆石料的干密度、孔隙率和颗粒级配等碾压参数进行检验。

（5）取样测定堆石料干密度，其平均值不应小于施工图纸规定的设计值。

（6）承包人对工程质量负全部责任，承包人应建立完善的质量保证体系，承担工程质量的自检和抽检任务。

（7）承包人应按监理人指示，针对施工内容，提交各项质量检查报告。经监理人验收后作为土石方填筑工程完工验收的附件。

（8）土方填筑工程的质量要求以本节为主，并按照《堤防工程施工规范》（SL260-2025）有关堤身填筑与碾压的规定执行。压实质量检测取样按厂区土方

填筑面积平均每 500m²取样一个，建筑物土方回填压实质量检测取样按土方填筑体积平均每 20m³或每 10m 取样一个，有关规范、标准另有规定的从其规定。

（9）每层铺料时，其欠厚及超厚均不大于 5cm，每一填筑层应进行自检及抽检，凡不合格部位应进行处理，直至合格后方能进行下道工序施工。

（10）土方填筑完成后，外观质量应达到如下标准：

厂区地面高程允许偏差：0～±50mm；

厂区地面平整度： 30mm，

建筑物土方回填高程允许偏差：±50mm；（有关规范、标准另有规定的从其规定）

（11）相对密度合格率不小于 90%，压实度合格率不小于 85%，且不合格样品不得集中，不合格样相对密度值或压实度不得低于设计相对密度值或压实度值的 96%。

（12）堤防工程施工质量控制和验收应遵守《堤防工程施工规范》第 10 章、第 11 章的规定。

8.11.3 土工合成材料防渗体的质量检查和验收

（1）承包人应对运到工地的每批土工合成材料进行检查和验收。

（2）每层土工合成材料被回填覆盖前，承包人应会同监理人按工程隐蔽部位的验收要求，对土工合成材料防渗体施工质量进行以下项目的检验和验收：

1）每层土工合成材料被覆盖前，应根据 SL260-2014 第 5.2.11 条第 1 项、第 2 项的规定，采用目测或现场检测法用真空抽气法、充气法检查有无漏接，烫伤、褶皱，是否均匀等缺陷；

2）承包人应按 SL260-2014 第 5.2.11 条第 3 项的规定，进行试验室检测法，将焊接好的土工膜抽样送试验室做剪切和剥离试验。剪切强度不应小于母材抗拉强度的 80%，且试样断裂不得在缝接处。

8.11.4 完工验收

（1）在土方填筑之前，承包人应提请监理对隐蔽部位进行验收。

（2）承包人应会同监理人按设计和规范要求，定期进行以下各项土方填筑材料的质量检查和检验。

（3）土方填筑工程全部完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

1）土石方填筑工程（包括填筑体防渗结构及土工布防渗结构）竣工图；

2）现场试验成果；

3）填筑质量及土工布施工质量（包括质量事故处理）报告；

4）施工期填筑体安全监测的观测成果；

5）工程隐蔽部位的检查验收报告；

6）监理人要求提供的其它资料。

8.12 计量和支付

8.12.1 填筑体

（1）土石方填筑按施工图纸标准横断面所示标准边坡计算的有效压实方体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。承包人为完成本章所列的全部工作内容所发生的全部费用均应综合列入土方填筑的单价中。由于超挖导致土石方填筑工程量增加发包人不另行支付。

（2）填筑全部完成后，最终结算的工程量应是经过施工期间压实并经自然沉陷后按施工图纸所示尺寸计算的有效压实方体积及按施工图纸所示开挖轮廓尺寸计算的有效自然方体积两者之间取小值，以立方米为单位计量。若分次支付的累计工程量超出最终结算的工程量，发包人应扣除超出部分工程量。土方松散系数在报价中综合考虑。

（3）块石护坡按施工图纸所示尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

（4）各种填筑料的每立方米单价中，已包括对料场（土料场、石料场和存料场）进行复核、复勘、取样试验、地质测绘以及填筑所需的料场清理、料物开采、加工、运输、堆存、试验、填筑、土料填筑过程中的含水量调整以及质量检查和验收等工作所需的全部人工、材料及使用设备和辅助设施等一切费用，发包人不另行支付。

（5）承包人自行考虑本合同标段土方平衡，原则上采用工程开挖的土料，

若本标段量不够，结合工程范围总体土方平衡解决。如外购，由承包人自行承担由此发生的费用，计列到本标段土方回填的投标报价中，不再单独计列。购买砂石料、土料所需的全部费用，均应包含在本技术条款“土石方填筑工程”和“混凝土工程”相应项目的每立方米单价中。

8.12.2 土工合成材料防渗体

（1）土工合成材料的铺设按施工图纸所示尺寸计算的有效面积以平方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每平方米工程单价支付。土工合成材料的接缝搭接面积和褶皱面积、抽样检验等所发生的费用包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。

（2）塑料管材渗排体工程量应按施工图纸要求，以完工时实际测量的铺设长度计算，以米为单位计量，并按《工程量清单》所列项目的每米单价进行支付，其中搭接的长度和损耗不另行计量。该单价中包括塑料管材渗排体的提供及拼接、铺设、保护等施工作业以及质量检查和验收所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用。

拼接所用的各种材料的提供及其抽样检验等所需的全部费用应包括在塑料管材渗排体的每米单价中，发包人不再另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a6033ea08120231101154356

9 混凝土工程

9.1 一般规定

9.1.1 应用范围

（1）本节规定适用于本合同施工图纸所示的永久和临时建筑物的各类混凝土（含钢筋混凝土）工程的施工，包括普通混凝土、膨胀混凝土（即补偿收缩混凝土）、聚丙烯纤维混凝土、预制混凝土、预应力混凝土、水下混凝土、碾压混凝土以及泵送混凝土等。

（2）本节主要的施工内容包括：混凝土生产（包括混凝土材料、配合比设计、混凝土拌制及混凝土的取样和检验等），管路和预埋件施工，止水、伸缩缝和消力池排水施工，混凝土运输、浇筑以及温度控制和混凝土养护等。

（3）本节规定还包括混凝土工程各种类型的模板与钢筋的制作和安装，模板中包括钢筋混凝土模板、钢模板、悬臂模板和特种模板等。

（4）混凝土采用商品混凝土。

（5）水闸工程安排非汛期施工，不建议低温季节进行混凝土浇筑。

（6）混凝土模板、钢筋、原材料、配合比、施工、温度控制、低温施工、预埋件施工和质量检验与控制应满足《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）要求；补偿收缩混凝土模板、钢筋、原材料、配合比、施工、温度控制、低温施工、预埋件施工和质量检验与控制应同时满足《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）和《补偿收缩混凝土应用技术规程》（JGJ/T178-2009）要求。用于补偿收缩混凝土的膨胀剂性能指标应符合《混凝土膨胀剂》GB23439-2017 中Ⅱ型要求。水中 7d 限制膨胀率 0.05%，空气中 21d 限制膨胀率-0.01%。

（7）聚丙烯纤维钢筋混凝土模板、钢筋、原材料、配合比、施工、温度控制、低温施工、预埋件施工和质量检验与控制应同时满足《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）和《水工纤维混凝土应用技术规范》（SL/T805-2020）要求。用于聚丙烯纤维钢筋混凝土的聚丙烯纤维性能指标应符合满足《水工纤维混凝土应用技术规范》（SL/T805-2020）要求。

（8）涉及闸墩等长宽高最小尺寸不小于 1m 的大体积和重要部位的混凝土结构，原材料、配合比、制备及运输、施工和温度监测与控制应满足《大体积混凝土施

工标准》（GB50496-2018）要求。

9.1.2 承包人责任

（1）除合同另有约定外，承包人应按本工程施工图纸的要求，负责对砂、石骨料等原材料进行取样检验、采购、运输、验收、试验、检验和保管。

（3）承包人应负责本工程各种类型模板的设计、制作、安装、拆除和维护，以及钢筋和锚筋的制作和安装。

（4）承包人应负责进行各种混凝土的室内试验、现场试验，以选定混凝土的原材料、最优配合比、施工工艺和浇筑程序。

（5）承包人应根据本合同技术条款和施工图纸所示的各种强度等级混凝土的质量要求，负责混凝土的运输、浇筑、预冷混凝土、抹面、温度控制、养护、保护、维修和取样检验等全部混凝土施工作业。

（6）承包人应依据《大体积混凝土施工标准》（GB50496-2018）和《混凝土结构工程施工质量验收规范》及相关要求规定，本标段水闸闸墩等大体积混凝土施工编制专项施工组织设计或施工技术方案（含温控专项）。

（7）承包人应负责本合同技术条款和施工图纸所示预制混凝土和预应力混凝土构件的制作、运输和安装以及水下混凝土和碾压混凝土的施工。

（8）负责提供混凝土表面保护所需的材料及设备的采购、制作和安装，并按有关要求对混凝土进行养护。

（9）负责相关工程的设备和预埋件的埋设、保护和配合。

9.1.3 主要提交件

（1）混凝土浇筑施工措施计划：承包人应在混凝土工程开工前，编制混凝土浇筑的施工措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

1）混凝土浇筑所需的砂石料场（仓）、混凝土运输和浇筑设备、温度控制设施，以及混凝土试验等的布置、设备配置计划及其施工安装措施；

2）各种混凝土配合比设计与室内混凝土试验计划；

3）混凝土生产、运输、浇筑等的施工工艺和方法；

4）现场工艺试验的措施计划；

5）混凝土温度控制的专项技术措施；

6）施工质量控制措施及其质量检查和检验方法等。

（2）混凝土质量检查报表

承包人应按监理人的指示提供混凝工程的详细施工记录和报表，包括混凝土原材料的品质检查报表、强度等级和配合比试验成果、各种混凝土浇筑分块程序、浇筑记录（含混凝土的温控措施等）、模板作业记录、质量检查、事故处理、混凝土养护和表面保护等作业记录等。

9.1.4 引用标准（但不限于）

（1）《低热微膨胀水泥》（GB 2938-2020）；

（2）《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2023）；

（3）《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）；

（4）《粉煤灰混凝土应用技术规程》（GB/T 50146-2014）；

（5）《预应力混凝土用钢丝》（GB/T 5223-2014）；

（6）《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T 5224-2014）；

（7）《预应力筋用锚具、夹具和连接器》（GB/T 14370-2015）；

（8）《水工混凝土试验规程》（SL/T 352-2020）；

（9）《水工碾压混凝土施工规范》（DL/T5112-2021）；

（10）《混凝土面板堆石坝施工规范》（SL 49-2015）；

（11）《水工建筑物滑动模板施工技术规范》（SL 32-2014）；

（12）《水工建筑物抗冲磨防空蚀混凝土技术规范》（DL/T 5207-2021）；

（13）《水工混凝土钢筋施工规范》（DL/T 5169-2013）；

（14）《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）；

（15）《水电水利工程模板施工规范》（DL/T 5110-2013）；

（16）《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）；

（17）《轻骨料混凝土应用技术标准》（JGJ/T 12-2019）；

（18）《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T 10-2011）；

（19）《水工建筑物止水带技术规范》（DL/T 5215-2005）；

（20）《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119-2013）；

（21）《混凝土膨胀剂》（GB 23439-2023）；

（22）《补偿收缩混凝土应用技术规程》（JGJ/T178-2009）；

（23）《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T50476-2019）；

（24）《混凝土结构通用规范》（GB55008-2021）；

（25）《大体积混凝土施工标准》（GB50496-2018）；

（26）《水利水电工程边坡与挡土墙设计规范》（SLT386-2025）；

（27）《水利水电工程鱼道设计导则》（SLT609-2025）；

（28）《水利水电工程单元工程施工质量验收标准第 2 部分：混凝土工程》（SL/T 631.2—2025）；

（29）《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2026）；

（30）《水工混凝土结构设计规范》（SL/T 191-2025）。

9.2 混凝土生产

本工程混凝土虽采用预拌混凝土，由承包人负责对接并购买预拌混凝土，但承包人也应对混凝土材料、混凝土生产的采购及生产等过程负责。

9.2.1 混凝土材料

拌制混凝土和水泥砂浆的水泥、砂石骨料、水、外加剂、掺合料等的质量，应符合 SL 677 的相关规定。

1、水泥。

混凝土的水泥由承包人负责对接商品砼站水泥采购，并负责质量检验，水泥检测应遵守《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2023）的有关规定，泵送混凝土应遵守《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T 10-2011）的有关规定。

承包人应按各建筑物部位施工图纸的要求，配置混凝土所需的水泥品种，各种水泥均应符合本技术条款指定的国家和行业的现行标准。

（1）水泥宜选用质量稳定的水泥，不宜使用早强水泥。

（2）冻融环境下的混凝土宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、中热硅酸盐水泥。对于有盐冻融环境下的混凝土，不应采用掺石灰石粉的水泥。

（3）氯化物环境下，不宜单独采用硅酸盐或普通硅酸盐水泥作为胶凝材料配制混凝土，应掺加大掺量或较大掺量矿物掺合料；也不宜单独采用抗硫酸盐硅酸盐水泥配制混凝土，宜采用低氯离子含量的水泥。

（4）硫酸盐化学腐蚀环境下的混凝土宜选用抗硫酸盐硅酸盐水泥或高抗硫酸盐硅酸盐水泥，应选用铝酸三钙(CA)含量低的水泥并掺加矿物掺合料。严重腐蚀环境下，水泥中的 CA 含量应低于 5%。

温度低于 15℃硫酸盐环境中，水泥和矿物掺和料不应加入石灰石粉。

（5）使用碱活性骨料配制混凝土时，宜采用低碱水泥，水泥的碱含量不宜大于 0.60%。

2、骨料。

（1）细骨料：细骨料(人工砂、天然砂)应质地坚硬、清洁、级配良好。使用山砂、海砂及粗砂。

1）特细砂应经过试验论证，不应使用未经淡化处理的海砂。

2）混凝土用砂在开采、运输、堆放和使用过程中，应采取防止遭受海水污染或混用未经淡化处理海砂的措施。

3）有抗冻和抗侵蚀要求的混凝土的细骨料的含泥量不应大于 3.0%，不应含有泥块，坚固性不应大于 8%。

4）细骨料中硫酸盐及硫化物含量(按 SO_3 质量计)不应大于 1.0%。

5）未经专门论证，不应使用碱活性细骨料。因条件限制不得不使用有潜在碱活性的骨料时，应进行试验论证，并限制水泥中的碱含量。

6）细石混凝土骨料采用中粗砂（粒径 0.3~0.5mm），含泥量≤2%。

（2）粗骨料：粗骨料(碎石、卵石)应级配合理、粒形良好、清洁、质地均匀坚硬、线胀系数小、吸水率低。

1）对高强混凝土，宜选用较小的粗骨料粒径；对少筋、无筋混凝土结构或大体积混凝土，可选用较大的粗骨料粒径。

2）粗骨料的含泥量，当最大骨料粒径为 20mm、40mm 时不应大于 1.0%，当最大骨料粒径为 80mm、150(120)mm 时不应大于 0.5%。不应含有泥块。有抗冻和抗侵蚀要求的混凝土粗骨料坚固性不应大于 5%。

3）粗骨料中硫酸盐及硫化物含量(按 SO_3 质量计)不应大于 0.5%。

4）粗骨料的碱活性要求与细骨料一致。

5）混凝土骨料应按监理人批准的料源购买。

6）不同颗粒的骨料应分别堆存，严禁相互混杂和混入泥土。装卸时，粒径大于 40mm 的粗骨料的净自由落差不应大于 3m，应避免造成骨料的严重破碎。

7）细石混凝土终粗骨料宜采用连续级配的碎石或豆石，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%，最大粒径小于 15mm，且不应大于缝宽的 1/3。

3、水。

混凝土浇筑用水应遵守《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）的规定。

（1）凡符合国家标准的生活饮用水均可用于拌和混凝土。未经处理的工业污水和生活污水不应用于拌和混凝土。地表水、地下水和其他类型水在使用前应进行检验，合格后方可用于拌和混凝土。

（2）当混凝土处于氯化物环境时，采用地表水、地下水和其他类型水拌和混凝土时，拌和用水中氯离子含量不应大于 200mg/L。

4、外加剂

混凝土外加剂应遵守 SL 677-2014 第 5.5 节的有关规定。

（1）外加剂应采用能提高混凝土性能且质量稳定的产品。外加剂和混凝土中其他原材料的适应性应通过试验确定。

（2）根据工程的环境条件和耐久性要求，混凝土中宜适量掺加能提高混凝土抗渗性、抗裂性、抗冻性及抗冲磨性中的一种或多种性能的外加剂。

（3）有抗冻要求的混凝土应掺用引气剂或引气减水剂：选用外加剂品种，尤其是引气剂时。应进行原材料组合适应性试验，并应考虑与混凝土运输、振捣时间和方式、环境温度的适应性；不应采用含有氯化物的防冻剂和其他外加剂。

（4）宜采用无碱或低碱含量的外加剂。各类阻锈剂的长期有效性应经检验，不应单独使用亚硝酸盐类阻锈剂。

（5）配置混凝土所使用的各种外加剂均应有厂家的质量证明书，承包人应按国家和行业标准进行试验鉴定，贮存时间过长的应重新取样，严禁使用变质的不合格外加剂。外加剂应进行含碱量检测。

（6）用于补偿收缩混凝土的膨胀剂性能指标应符合《混凝土膨胀剂》GB23439-2017 中Ⅱ型要求。

（7）承包人选定的膨胀剂供应厂家应有一定的研发能力，产品质量稳定，

近 5 年内应有 5 个以上与本工程类似的工程实例；膨胀剂供应厂家还应有完备的生产过程质量控制程序和试验、检测手段、设备和专职人员。膨胀混凝土施工时应由膨胀剂供应厂家技术人员进行现场技术指导。

（8）补偿收缩混凝土应符合《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ T178-2023 的规定。

（9）承包人应根据混凝土的性能要求，结合混凝土配合比的选择，通过试验确定外加剂的掺量，其试验成果应报送监理人。

（10）不同品种外加剂应分别储存，在运输与储存中不得相互混装，以避免交叉污染。

（11）外加剂应采用能提高混凝土性能且质量稳定的产品。外加剂和混凝土中其他原材料的适应性应通过试验确定。

（12）根据工程的环境条件和耐久性要求，混凝土中宜适量掺加能提高混凝土抗渗性、抗裂性、抗冻性及抗冲磨性中的一种或多种性能的外加剂。

（13）有抗冻要求的混凝土应掺用引气剂或引气减水剂；选用外加剂品种，尤其是引气剂时,应进行原材料组合适应性试验，并应考虑与混凝土运输、振捣时间和方式、环境温度的适应性；不应采用含有氯化物的防冻剂和其他外加剂。

（14）宜采用无碱或低碱含量的外加剂。各类阻锈剂的长期有效性应经检验，不应单独使用亚硝酸盐类阻锈剂。

5、掺合料

（1）承包人应负责掺合料质量检验。

（2）矿物掺合料

① 矿物掺合料应选用品质、性能稳定的产品，其品种宜为粉煤灰、硅灰、细矿渣粉、天然火山灰质材料、磷渣粉等活性掺合料。掺加其他类型的活性掺合料应进行试验论证。

② 掺合料的品质应符合现行的国家和有关行业标准。粉煤灰掺合料宜选用 I 级或 I 级粉煤灰。用作矿物掺合料的粉煤灰，其氧化钙含量不宜大于 10%。

③ 不同矿物掺合料的掺量应根据混凝土的施工环境条件、拌和物性能、力学性能以及耐久性要求通过试验论证。硅灰掺量宜不超过胶凝材料总量的 10%，

且宜与其他矿物掺合料复合使用。

④ 冻融环境下用于引气混凝土的粉煤灰掺合料，其烧失量不应大于 5%。A.2.5 在氯化物环境和化学腐蚀环境中，宜采用较大掺量的磨细矿渣粉或多元复合矿物掺合料混凝土。

（3）粉煤灰和其它活性掺合料

①混凝土掺合料应遵守 SL 677-2014 第 5.4 节规定。

②承包人应按施工图纸要求和监理人指示采购用于混凝土中的活性掺合料，承包人应将拟采购的活性材料供应厂家、材料样品、质量证明书和产品使用说明书报送监理人。

③ 掺和料的运输和储存，应严禁与水泥等其它粉状材料混装，以避免交叉污染。

④ 膨胀混凝土中应掺加一级粉煤灰，以降低混凝土水化热温升、改善混凝土的和易性。

6、硅粉。配制水工硅粉混凝土的硅粉质量标准应满足施工图纸的要求。

1）承包人应在采购前将拟采购的供应厂家以及材料样品和质量证明书报送监理人。

2）承包人应按施工图纸所示的部位和监理人指示掺加硅粉，硅粉的掺量应通过试验确定，并经监理人批准。采购的硅粉应符合《水工混凝土硅粉品质标准暂行规定》。

3）每批硅粉运抵工地时，均应附有产品质量证明书。

4）硅粉运输与水泥的运输要求相同。

5）硅粉的贮存条件与水泥相同，在工地的存放时间超过 6 个月或出现凝结的硅粉不得使用。

7、合成纤维

合成纤维采用聚丙烯纤维，膜裂网状纤维，每方混凝土掺拌 1.2kg，最终掺量须经试验验证确定，合成纤维长度为 15~40mm，含水率不得大于 2%，弯拉强度 4.5MPa。聚丙烯纤维主要性能见表 9-2-1，掺合成纤维混凝土的性能见表 9-2-2，同时还应满足《水工纤维混凝土应用技术规范》（SL/T805-2020）中有关要

求。纤维混凝土入泵塌落度不大于 180mm，可泵性能需符合 JGJ/T10《混凝土泵送施工技术规程》的相关规定。

表9-2-1 聚丙烯纤维主要性能指标

	项　　目	技术指标
膜裂网状纤维	断裂强度（MPa）	≥500
	初始模量（MPa）	≥5000
	断裂伸长率（%）	≤30
	耐碱性能（极限拉力保持率）（%）	≥95

表9-2-2 掺合成纤维混凝土性能指标

项　　目	技术指标
分散性相对误差（%）	-10~+10
混凝土裂缝降低系数（%）	≥55
混凝土抗压强度比（%）	≥90
韧性指数(I5)	≥3
抗冲击次数比	≥3.0

a1861801194c8088e53560e3ea081-20261120135455600

9.2.2 混凝土配合比选定

（1）说明

1）各种不同类型结构物的混凝土配合比必须通过试验选定，其试验方法应按《水工混凝土试验规程》（SL352-2020）和《水工混凝土施工规范》（SL 677-2014）有关规定执行。

2）承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，通过室内试验成果进行各项混凝土配合比设计，并将施工配合比报送监理人审批。在任何混凝土配合比试验前至少 72 小时，承包人应书面通知监理人，以便在材料取样、试验、试验室配料与拌和、取样、制模、养护及所有龄期测试时监理人可以到现场对试验全过程进行监理。

3）在大体积混凝土开始浇筑 28d 以前，承包人应将混凝土配合比 90d 龄期内各组试验的成果提交监理人审批。

（2）混凝土设计指标

依据参照设计报告中关于不同部位混凝土的技术指标要求。

（3）混凝土水灰比的最大允许值应符合表 9-2-3 的规定。

表9-2-3水灰比最大允许值

混凝土部位	寒冷地区
上、下游水位以上	0.60
上、下游水位变化区	0.50
上、下游最低水位以下	0.55
基　础	0.55
内　部	0.70
受水流冲刷部位	0.50

（4）混凝土的塌落度，应根据建筑物的性质、钢筋含量、混凝土运输、浇筑方法和气候条件决定，尽量采用小的塌落度。混凝土在浇筑地点的坍落度可按表 9-2-4 选定。

表9-2-4混凝土在浇筑地点的坍落度（使用振捣器）

混凝土类别	坍落度（cm）
水工素混凝土或少筋混凝土	1~4
配筋率不超过 1%的钢筋混凝土	3~6
配筋率超过 1%的钢筋混凝土	5~9
泵送混凝土	14~22

（5）混凝土配合比设计

1）承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，通过室内试验成果进行混凝土配合比设计，并报送监理人审批。

2）按施工图纸要求和监理人指示，大体积建筑物内部混凝土胶凝材料的最低用量应通过试验确定，试验成果应报送监理人。

3）为预防混凝土中发生碱骨料反应，保证混凝土工程的安全和正常运行寿命，混凝土检验规则、工程分类、预防措施、混凝土碱含量计算方法及工程管理和验收规定等应按《预防混凝土碱骨料反应技术规范》GB/T50733 执行。承包人应根据《预防混凝土碱骨料反应技术规范》GB/T50733 中的工程分类标准及混凝土总碱含量控制标准调整混凝土配合比，使混凝土中总碱含量控制在允许的范围之内。

鉴于混凝土骨料存在碱活性，根据目前的试验成果混凝土选择配合比时应采取低碱水泥、掺加粉煤灰等抑制措施。技术措施宜采用《预防混凝土碱骨料反应技术规范》GB/T50733 要求。承包人按照上述要求，进行施工配合比试验，并对其成果负责。

b8101d1240080c33a6de3ea081-20261120135455660

（6）配合比调整

1）实验室设计和试验的配合比应根据现场的实际情况予以动态调整。

2）在施工过程中，承包人需要改变经监理人批准的混凝土配合比，必须重新得到监理人批准。

3）每次拌和的混凝土级配应均匀一致，保持级配稳定。但每次拌和混凝土所用水量需根据骨料含水量和级配变化情况作相应调整。承包人确定的用水量应与各种混凝土坍落度标准相适应，在浇筑前变稠的混凝土中不允许再加水。

9.2.3 混凝土的取样和检验

（1）在混凝土（含膨胀混凝土）浇筑过程中，承包人应按照监理人的指示，在出机口和浇筑现场进行混凝土取样试验，并向监理人提交以下资料：

1）选用材料及其产品质量证明书；

2）试件的配料、拌和和试件的外形尺寸；

3）试件的制作和养护说明；

4）试验成果及其说明；

5）不同水胶比与不同龄期的混凝土强度曲线及数据；

6）不同掺和料掺量与强度关系曲线及数据；

7）各种龄期混凝土的容重、抗压强度、抗拉强度、极限拉伸值、弹性模量、泊松比、坍落度和初凝、终凝时间等试验资料。

（2）混凝土（含膨胀混凝土）原材料的取样和检验应遵守 SL 677-2014 第 11.2 节的有关规定。

（3）混凝土（含膨胀混凝土）拌和与混凝土拌和物的质量检测：

1）混凝土拌和与混凝土拌和物的质量检测应遵守 SL 677-2014 第 11.3 节的规定。

2）混凝土施工配合比必须满足本合同技术条款和施工图纸的要求，施工配料必须严格按监理人批准的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改。

3）混凝土坍落度及混凝土拌和物的水胶比按 SL 352-2020 的规定取样检测。

4）混凝土拌和温度、气温和原材料温度的检测方法应遵守 SL 352-2020 的规定。

5）各级混凝土试件的各项试验和检测均应遵守 SL 352-2020 的规定。

9.3 模板

9.3.1 说明

（1）承包人应负责模板的材料供应、设计、制作、运输、安装和拆除等全部模板作业。模板的设计、制作和安装应保证模板结构有足够的强度和刚度，能承受混凝土浇筑和振捣的侧向压力和振动力，防止产生移位，确保混凝土结构外形尺寸准确，并应有足够的密封性，以避免漏浆。本工程要求采用大模板施工，其主要模板宽度不小于 60cm。

（2）承包人应在模板加工前按施工图纸要求和监理人指示，提交一份包括本工程各种类型模板（包括特种模板）的材料品种和规格、模板的结构设计以及混凝土浇筑模板的制作、安装和拆除等的模板设计和施工措施文件，报送监理人审批。

9.3.2 模板材料

模板材料应遵守 DL/T 5110-2013 和 SL677-2014 第 3 章的有关规定。

（1）模板的材料宜选用钢材、胶合板、塑料等，模板支架的材料宜选用钢材等。

（2）模板材料应根据混凝土施工部位，选择不同的模板，选用损耗率低、周转率高的模板和支撑体系，确保结构物混凝土的外表光洁、美观。水闸闸墩、桥墩等大面积混凝土立面部位，宜采用组合大钢模板、爬升模板和悬臂模质量应符合现行国家标准和行业标准。

（3）木材的质量应达到III等以上的材质标准。腐朽、严重扭曲或脆性的木材严禁使用。木材需提前备料、干燥后使用，湿度宜为 18%-23%。

（4）钢模面板厚应不小于 5mm，单块钢模板的高度（或悬臂模板单元高度）不宜小于 1.5m，优先采用 2.0m 或 3.0m 的大块模板。对于对于墩头圆弧段、渐变段等曲面部位，应采用工厂定制的整体曲面钢模，最大限度的减少模板拼接。

（5）模板进场时，需逐块检查平整度和光洁度。钢模板表面有凹坑、皱折、变形或残留物难以清除的，一律禁止使用。

（6）模板的金属支撑件（如拉杆、锚筋及其它锚固件等）材料应符合国家

现行有关标准的规定，其品种、规格、性能应满足设计要求。

9.3.3 模板的设计、制作和安装

（1）承包人应负责异型模板（水闸闸墩、尾水管等）、特种模板（包括滑动模板、移置模板和永久性模板）的设计、制作和安装，应遵守 DL/T 5110 第 8 章的有关规定。

（2）曲面模板（水闸曲面墩头等）的设计和制作，除应满足本合同施工图纸所示的混凝土建筑物表面的曲度要求外，其允许偏差应遵守 DL/T 5110 第 5.0.1 条的规定。

（3）所有模板的制作尺寸、表面光洁度、平整度经检测满足规范要求后方可用于工程施工。模板之间的接缝必须平整严密，防止漏浆。大面积模板接缝处应粘贴封条（如 6mm 海棉条或双面胶）进行密封，但密封条不得伸入混凝土内部。水工建筑物分层施工时，应逐层校正下层偏差，模板下端不应有“错台”。相邻两模板面的高差应控制在 2mm 以内。

（4）模板必须设置可靠的支撑、对拉螺栓系统和防倾覆措施。安装后需严格检查其稳定性。模板及支架上严禁堆放超过其设计荷载的材料和设备。

（5）模板安装要求。

1）应按施工图纸进行模板安装的测量放样，重要结构应设置必要的控制点，以便检查校正。

2）模板安装过程中，应设置足够的临时固定设施，以防变形和倾覆。

3）模板的钢拉筋不应弯曲，直径要大于 8mm，伸出混凝土外露面的拉杆宜采用端部可拆卸的结构型式。拉筋与锚环的连接必须牢固。预埋在下层混凝土中的锚固件（螺栓、钢筋环等），在承受荷载时，必须有足够的锚固强度。

4）模板与混凝土的接触面，以及各块模板接缝处，必须平整、密合，以保证混凝土表面的平整度和混凝土的密实性。

（6）模板安装的允许偏差：

1）建筑结构混凝土与钢筋混凝土模板的安装允许偏差应遵守《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 第 4.2.7 条的规定；

2）大体积混凝土模板的安装允许偏差应遵守《水利水电工程模板施工规范》

DL/T 5110-2013 第 6.0.10 条的规定；大模板在易聚集气泡的部位（如模板顶部、阴角处）应增设排气孔，孔径及间距应通过现场试验确定，确保浇筑过程中气体能顺利排出，洞口模板宽度大于 500mm 时必须留设振捣孔，间距不得大于 400mm

3）预制构件模板、安装的允许偏差，应符合《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）规范的规定；

4）永久性模板、滑动模板、移置模板、装饰混凝土模板等特种模板，其模板安装的允许偏差，按结构设计要求和模板设计要求执行。

表9-3-1 现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法

项　　目		允许偏差（mm）	检验方法
轴线位置		5	钢尺检查
底模上表面标高		±5	水准仪或拉线、钢尺检查
截面内部尺寸	基础	±10	钢尺检查
	柱、墙、梁	+4，-5	钢尺检查
层高垂直度	不大于 5m	6	经纬仪或吊线、钢尺检查
	大于 5m	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
相邻两板表面高低差		2	钢尺检查
表面平整度		3	2m 靠尺和塞尺检查

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

（6）曲面模板应按要求的表面曲率安装，并控制在规定的允许误差范围内。曲面模板的安装允许偏差应符合 DL/T 5110-2013 第 6.0.10 条及 SL 677-2014 第 3.5.8 条的规定。

（7）模板的临时支撑应设置合理，使拆模和脱模方便容易，保证拆模时不致损坏混凝土。拆模时，混凝土强度应达到 SL 677-2014 第 3.6.1 条规定的强度要求：不承重的侧面模板，混凝土强度达到 2.5MPa 以上方可拆除。

（8）永久埋入混凝土中的模板堵头和支撑应采用钢制作，其材质不应低于 Q235B 的性能要求，并应采取有效的防锈措施。

（9）模板对拉螺栓孔的处理要求：

1）穿过混凝土结构（迎水面、水位变动区、闸墩等）的固定模板螺栓，必须采用一次性止水对拉螺杆。螺杆中间应加焊止水环，止水环直径及厚度应符合设计要求，且与螺杆应双面满焊。

2）为便于拆除并保证防水效果，应在模板内侧（混凝土表面处）设置橡胶或塑料锥形堵头，拆模后形成凹槽，严禁直接切割螺杆后裸露在混凝土表面；

3）拆除模板后，应及时取出锥形堵头或清除孔口杂物；若使用 PVC 套管，需将螺栓孔口扩大并清理干净；

4）将外露的螺杆从凹槽深处（即最深处）割断，严禁高出混凝土面；

5）螺栓孔洞封堵应符合：先用聚合物水泥防水砂浆或 1:2 膨胀水泥砂浆从外向内分层填塞捣实，预留约 20mm~30mm 深的空隙；待底层砂浆干燥后，孔口凹槽应采用聚氨酯密封胶或专用防水腻子嵌填密实，并与混凝土表面抹平压光，确保颜色与周边一致；位于结构迎水面或地下水位以下的螺栓孔，在封堵完成后，需在孔眼处涂刷 1.0mm~1.5mm 厚的水泥基渗透结晶型防水涂料。

（10）埋入混凝土的预制混凝土模板与混凝土接触的表面应进行凿毛处理，并清理干净，以保证新老混凝土结合牢固。

（11）混凝土浇筑过程中，必须安排专人负责检查、调整模板的形状及位置，使其与设计线的偏差不超过模板安装允许偏差绝对值的 1.5 倍，并每班做好记录。对承重模板，必须加强检查、维护；对重要部位的承重模板，还必须由有经验的人员进行监测。模板如有变形、位移，应立即采取措施，必要时停止混凝土浇筑。

（12）混凝土浇筑过程中，应随时监视混凝土下料情况，不得过于靠近模板下料直接冲击模板。

（13）闸墩等大体积混凝土采用大模板施工时，模板需配套增设排气孔或导向溢浆构造，并合理布置附着式振捣器；排气孔孔径及间距应通过现场试验确定，确保浇筑过程中气体能顺利排出。同时应优化分层振捣工艺，严格控制振捣间距、深度与时间，确保气泡充分排出、混凝土密实，有效避免蜂窝麻面，保障成型质量。

（14）木模板仅允许用于局部异性部位（如：牛腿、孔洞转角、门槽等无法

采用定型钢模的细部结构、临时施工通道、不露面的封头板等），非主要受力或异形难以处理的部位，且必须采用质量合格的覆膜木胶合板（厚度不小于15mm），严禁在闸墩、桥墩、溢流面等重要结构部位主体使用木模板。木模板使用前应涂刷保护性涂料，其质量应符合 SL 677-2014 第 3.2.3 条的规定。

9.3.4 模板的清洗和涂料

（1）一般规定

模板安装前应进行清理，接触混凝土的模板表面应平整、光洁，并应清理干净。模板及其支架拆除后，应及时清理、维修，分类堆放保管备用。

（2）钢模板处理

1）钢模板在每次使用前应清洗干净，表面不得有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺等附着物。

2）周转使用的旧钢模板，涂装前钢材表面除锈等级应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T 8923 规定的 Sa2.5 级（喷砂或抛丸），表面粗糙度宜为 40μm～75μm。应采用砂轮磨光机彻底清除表面浮锈和粘结的水泥砂浆皮，直至露出金属本色，方可涂刷脱模剂。

3）表面除锈处理与涂装的间隔时间不宜超过 4h，在车间内或湿度较低的晴天不应超过 12h，除锈后钢材表面含水率不得大于 8%。

（3）水工混凝土表面保护

水闸、桥墩等水工建筑物外露面混凝土浇筑过程中，一旦发现模板被水泥砂浆溅污，立即在砂浆未干前擦拭干净，避免干后形成难以清除的污渍影响外观。

（4）脱模剂涂装要求

1）脱模剂应能有效减小混凝土与模板间的吸附力，并应有一定的成膜强度，且不应影响脱模后混凝土表面的后期装饰。为消除色差和便于脱模，宜使用同一品牌、同一类型的脱模剂。

2）为便于防锈及拆模，钢模板表面应涂刷防锈隔离剂。涂料应环保，不得污染混凝土或影响混凝土质量。若发现已浇筑的混凝土表面被沾染，承包人应立即清除。

3）涂刷前，应彻底清理模板表面的灰尘、油污和锈迹。涂刷必须均匀无漏刷、不流淌，薄涂两遍效果优于厚涂一遍。大面积模板宜采用高压无气喷涂法，喷嘴口径 0.2mm～0.4mm，喷涂压力 15MPa～20MPa；狭小或复杂部位可采用刷涂或滚涂。

4）涂刷后需等待约 20～30 分钟，待脱模剂表干后，再静置至实干（约 20 小时）后方可浇筑混凝土。涂刷后应采取覆盖措施防止二次污染。

（5）木模板处理

木模板面应采用烤石蜡或经监理人批准的其他保护性涂料进行保护。

（6）拆模后处理

拆模后应立即检查混凝土外观。对于任何微小的错台（如 2mm 以下），必须使用电动手砂轮按顺水流方向 1:20、垂直水流方向 1:30 的坡度打磨平顺，直至手摸无异物感

9.3.5 模板的拆除和维修

（1）现浇混凝土的模板（如侧模、底模）以及钢筋混凝土与混凝土结构的承载模板拆除时的混凝土强度应遵守本合同施工图纸和 DL/T 5110-2013 第 7.0.1 条的规定。

（2）不承重侧面模板的拆除，应在混凝土强度达到其表面及棱角不因拆模而损伤时，方可拆除；在墩、墙和柱部位在其强度不低于 3.5MPa 时，方可拆除；底模应在混凝土强度应在达到表 9-3-2 要求后，方可拆除。

表9-3-2底模拆模标准

结构类型	结构跨度（m）	按设计的混凝土强度标准值的百分率计（%）
板	≤2	50
	>2，≤8	75

	>8	100
梁、拱、壳	≤8	75
	>8	100
悬臂构件	-	100

（3）特殊模板的拆除时限应由承包人报经监理人批准。

（4）预制混凝土构件模板拆除的混凝土强度应遵守施工图纸和 SL 677-2014 第 3.6.3 条的规定。

（5）后张法预应力混凝土结构模板的拆除，除应满足本合同技术条款和施工图纸的要求外，其侧面模板应在预应力张拉前拆除，底部模板应在结构构件建立预应力后拆除。

（6）经计算和试验复核后，混凝土结构实际强度已能承受自重及其它荷载时，经监理人批准后，方可提前拆模。未经监理人批准，模板及其支架和支撑均不得任意拆除。

（7）模板的安装及拆除作业必须使用专项设备，不应硬撬或重砸，拆下的模板及支架杆件不应抛掷，以减少拆除过程中产生的噪声。模板拆除后应将其表面清理干净，并加以重复利用。并应严格按规定的施工程序进行，以避免施工期发生事故，防止混凝土及其模板的损坏。

（8）每次使用后应清理模板表面混凝土残渣，检查模板涂层完整性，发现破损应及时补涂；普通环境每 6 个月检查一次，高湿度环境每 3 个月全面检测一次，对锈蚀部位重新进行除锈防腐处理。

9.3.6 模板质量检查

（1）现场安装质量检查

1）模板及其附件的制作质量应满足本合同技术条款和施工图纸的要求；

2）模板安装应有足够的密封性能，以防止混凝土浇筑过程中的水泥浆流失；

3）重复使用的模板应保持原设计要求的强度、刚度、密实性和模板表面的光滑度，检查发现模板有损坏时，承包人应按监理人指示进行更换或修补；

4）模板安装完成后，承包人应会同监理人共同对模板的安装质量进行检查，检查记录应提交监理人；

5）在混凝土浇筑过程中，承包人应随时检查模板的定线和定位，发现偏差

和位移，应采取有效措施予以纠正，检查记录应提交监理人。

（2）模板拆除后的检查

拆模时间应经过验算。拆模后，承包人应会同监理人共同检查混凝土结构物及其浇筑面质量是否达到施工图纸要求的混凝土强度和平整度，验算成果和检查记录应提交监理人。

9.4 钢筋

9.4.1 材料

（1）混凝土结构用的钢筋和锚筋的规格和质量应遵守 DL/T 5169-2013 的规定。

（2）每批钢筋使用前，应按 DL/T 5169-2013 第 3.2.2 条的规定，分批进行钢筋的机械性能检测。检测合格者才准使用，检测记录应提交监理人。

9.4.2 钢筋的加工和安装

（1）钢筋表面应洁净无损伤，使用前应将钢筋表面的油漆污染和铁锈等清除干净，带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用。

（2）钢筋的弯折、端头和接头的加工应遵守 DL/T 5169-2013 第 4.4 节、5.2 节、5.3 节的规定。

采取冷拉方法调直钢筋时，I级钢筋的冷拉率不宜大于 4%；II、III级钢筋的冷拉率不宜大于 1%。

（3）钢筋的焊接应按满足本合同技术条款和施工图纸的要求，应合理选择电焊条规格及等级，选用环保焊条。集中焊接作业时应设置焊烟净化装置，减少电焊烟气的排放。焊渣应回收处理。并遵守 DL/T 5169-2013 第 5 章的规定。

（4）钢筋的气压焊作业应遵守 DL/T 5169-2013 第 5.2.11 条的规定。

（5）钢筋的安装和绑扎应遵守 DL/T 5169-2013 第 6 章的规定。

现场焊接或绑扎的钢筋网，其钢筋交叉的连接，应按施工详图规定执行。如图中未作规定，且钢筋直径在 25mm 以下时，除最外围两行钢筋之相交点应逐点扎牢外，其余按 50%的交叉点进行绑扎。铁丝扎紧应采用梅花形布置，间距不大于 60cm。

表9-4-1钢筋安装的允许偏差

序号	偏差名称	允许偏差（mm）
1	钢筋长度方向的偏差，同一排受力钢筋间距的逐步偏差	±0.5 净保护层厚度
2	柱及梁中板、墙中	±0.5 钢筋直径±0.1 间距
3	同一排中分布钢筋的偏差	±0.1 间距
4	双排钢筋，其排与排间距的偏差	±0.1 排距
5	梁与柱中钢箍间距的偏差	0.1 箍筋间距
6	保护层厚度的局部偏差	±0.25 净保护层厚

（6）已经架设好的钢筋中，不应再沾有泥土、有害的铁锈、松散的铁屑、油漆、油脂或其它有害的物质。

（7）除非监理人另有批准，对于图纸上连续长度标示的钢筋，其接头间长度（加上所需的搭接长度）不应小于 60cm。

（8）为了保证混凝土保护层的必要厚度，应在钢筋与模板之间设置强度不低于结构物设计强度的混凝土垫块。垫块应埋设铁丝并与钢筋扎紧，垫块应互相错开、分散布置。在各排钢筋之间，应采用架铁、短钢筋支撑以保证位置准确。

（9）钢筋混凝土结构中受力钢筋的混凝土保护层厚度除施工图纸和监理人另有规定外，应符合表 9-4-2 要求。

表9-4-2受力钢筋混凝土保护层厚度表

序号	结构类型		保护层厚度
1	墙和板	厚度为 100mm 及小于 100mmm	10
		厚度大于 100mmm	15
2	柱和梁		25
3	基　础	有垫板	35
		无垫板	70
4	轻混凝土的板和墙		15
5	箍筋和横向钢筋		15
6	分布钢筋（板和墙中）		10

（10）钢筋架设完毕后须经检查，并符合施工详图要求后，方能浇筑混凝土。如架设有误，连同已浇筑的混凝土，监理人可令其清除返工，由此引起的费用应由承包人自付。

（11）钢筋网片间或钢筋网格间，应相互搭接，且应在端部及边缘牢固地联接。其边缘搭接长度应不小于一个网眼。

（12）安装在预制构件上的吊环钢筋，只允许采用未经冷拉的I级热轧钢筋。

9.4.3 钢筋的质量检查和检验

（1）钢筋的机械性能检验应遵守 DL/T 5169-2013 第 3.2.2 条的规定。

（2）钢筋的接头质量检验应遵守 DL /T 5169-2013 第 4.4 节的规定，其中气压焊应遵守 DL/T 5169-2013 第 5.2.11 条的规定；机械连接应遵守按 DL/T 5169-2013 第 6.3 条规定。

（3）钢筋架设完成后，应按本合同技术条款和施工图纸的要求进行检查和检验，并做好记录，若安装好的钢筋和锚筋生锈，应进行现场除锈，对于锈蚀严重的钢筋应予更换。

（4）在混凝土浇筑施工前，应检查现场钢筋的架立位置，如发现钢筋位置变动应及时校正，严禁在混凝土浇筑中擅自移动或割除钢筋。

（5）钢筋的安装和清理完成后，承包人应会同监理人在混凝土浇筑前进行检查和验收，并做好记录，经监理人批准后，才能浇筑混凝土。

9.5 混凝土（含钢筋混凝土）

混凝土的材料、配合比设计及拌和应按本章第 9.2 节的规定执行。

配筋混凝土最大碱含量小于 3kg/m³，最大氯离子含量不超过 0.2%。结构混凝土最小水泥用量不小于 300kg/m³（当混凝土中加入优质活性掺合料或能提高耐久性的外加剂时，可适当减少最小水泥用量）。水闸混凝土中的氯离子含量不应大于 0.06%，未经论证，混凝土不应采用碱活性骨料。

混凝土应符合《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2026）和《水工混凝土结构设计规范》（SL/T 191-2025）的相关规定。

9.5.1 混凝土运输

混凝土运输应遵守 SL 677-2014 第 7.3 节的规定。

（1）混凝土出拌和机后，应迅速运达浇筑地点，运输中不应有分离、漏浆和严重泌水现象。

（2）混凝土入仓时，应防止离析；长距离运送混凝土，应采用混凝土搅拌车运输。

9.5.2 混凝土浇筑

9.5.2.1 普通混凝土浇筑

（1）浇筑前准备应遵守 SL 677-2014 第 7.4 条的规定。

任何部位混凝土开始浇筑前 8h（隐蔽工程为 12h），承包人必须通知监理人对浇筑部位的准备工作进行检查。检查内容包括：地基处理、已浇筑混凝土面的清理以及模板、钢筋、插筋、预埋件、止水等设施的埋设和安装等，经监理人检验合格后，方可进行混凝土浇筑。

任何部位混凝土开始浇筑前，承包人应将该部位的混凝土浇筑的配料单提交监理人审核，经监理人同意后，方可进行混凝土浇筑。

（2）在岩基或软基建基面的浇筑混凝土浇筑应遵守 SL 677-2014 第 7.4 节的规定。

（3）混凝土分层浇筑作业应遵守 SL 677-2014 第 7.4 节的有关规定。

（4）混凝土浇筑的振捣应遵守 SL 677-2014 第 7.4.13 条的规定。

（5）混凝土浇筑应保持连续性，浇筑混凝土允许间歇时间应通过试验确定，并应遵守 SL 677-2014 第 7.4.12 条的有关规定。

（6）应在混凝土浇筑工艺设计中，根据搅拌、运输和浇筑的设备能力、振捣性能及气温等因素，详细确定混凝土浇筑层厚度。其浇筑层允许最大厚度应参照 SL 677-2014 表 7.4.8 的有关数据选定

（7）混凝土浇筑施工缝的处理应按 SL 677-2014 第 7.4.19 条的规定执行。

9.5.2.2 膨胀混凝土浇筑

膨胀混凝土浇筑前的准备要求及浇筑时应注意的问题基本同上述普通混凝土，除应满足规范标准及设计要求外，还需注意以下要求：

（1）膨胀加强带两侧的密孔铁丝网绑扎牢固，并用竖筋加固，以免密孔铁丝网被混凝土压垮。

（2）在浇筑膨胀混凝土前，模板及钢筋间的所有杂物须清理干净。

（3）每块混凝土连续浇筑不应产生冷缝

（4）自防水混凝土的振捣必须密实，不能漏振、欠振、过振。振捣时间宜为 20～30 秒，以混凝土开始泛浆和不冒气泡为准。振捣时快插慢拔，振点布置

要均匀。在施工缝、预埋件处加强振捣，以免振捣不实，造成渗水通道。振捣时应尽量不触及模板、钢筋、止水带，以防止其位移、变形。

9.5.3 混凝土养护

混凝土养护应遵守 SL 677-2014 第 7.5 节的有关规定。

9.5.4 混凝土温度控制

（1）一般要求

1）本节规定适用于具有温度控制要求的现浇混凝土工程，并应遵守 SL 677-2014 第 8 章的有关规定。其它有温度控制要求的现浇混凝土应参照本条有关规定执行；

2）承包人应根据本合同施工图纸所设置的混凝土工程建筑物的浇筑纵横缝、分层厚度、浇筑间歇时间、混凝土允许最高温度及其它温度控制要求，编制温度控制措施专项技术文件，提交监理人批准；

3）承包人应采取有效措施控制混凝土搅拌机出机口温度，以及运输、浇筑过程中的温度回升，混凝土允许浇筑温度应符合本合同技术条款和施工图纸的要求；

4）混凝土浇筑的纵横缝设置、分层厚度及浇筑间歇时间等，必须符合本合同技术条款和施工图纸的要求。若改变分层厚度时需要专门论证，并提交监理人批准；

5）为提高混凝土抗裂能力，混凝土质量除应满足强度保证率要求外，还至少应达到 SL 677-2014 表 11.5.7 中混凝土生产质量优良的等级水平。

6）混凝土的浇筑温度和最高温升均应满足施工详图的规定。在施工中应通过试验建立混凝土出机口温度与现场浇筑温度之间的关系，并采取有效措施减少混凝土运送过程中的温升。

7）高温季节施工时，混凝土最高浇筑温度不得超过 28℃；低温季节施工时，混凝土的浇筑温度不低于 5℃。

8）混凝土施工中，各浇筑块应均匀上升，除监理人另有指示外，相邻块高差不应大于 10～12m。

（2）降低混凝土浇筑温度

降低混凝土浇筑温度应遵守 SL 677-2014 第 8.2.1 条的有关规定。

（3）降低混凝土水化热温升

在满足合同技术条款和施工图纸规定的混凝土各项指标（强度、耐久性、抗裂等）要求的前提下，优化混凝土配合比设计，采取综合措施，减少混凝土单位水泥用量。

（4）控制浇筑层最大高度和浇筑间歇时间

大体积混凝土浇筑应控制浇筑层最大高度和浇筑间歇时间。除施工图纸另有规定外，大体积混凝土浇筑的最大高度和最小间歇时间应遵守 SL 677-2014 的有关规定。

（5）通水冷却

1）初期冷却：初期通水冷却应遵守 SL 677-2014 第 8.3.3 条规定。

2）中、后期冷却：初期冷却结束后，应加强温度检测，控制混凝土温度回升不超过 1.5℃，通水冷却的水温、通水流量、最大降温速率以及不同区域混凝土温度控制和温度梯度等要求应按施工图纸要求或临理人指示确定。

（6）混凝土表面保温措施

混凝土宜采用塑料薄膜或塑料薄膜覆盖保湿、保温养护。

混凝土表面保温应遵守 SL 677-2014 第 8.4 节的规定。

（7）温度监测

混凝土施工过程中的温度监测应遵守 SL 677-2014 第 8.6 节的规定。

（8）低温季节施工

混凝土冬期施工保温养护措施应符合节能、环保和消防等要求。

混凝土低温季节施工应遵守 SL 677-2014 第 9 章的有关规定。

9.5.5 二期混凝土

（1）二期混凝土施工范围包括闸门埋件预留混凝土、预留孔洞、坑、槽、沟等的混凝土浇筑。

（2）选用收缩性较小的原材料进行二期混凝土配合比试验，选定的混凝土配合比应满足混凝土强度保证率 95%以上，离差系数不大于 0.18，原材料和混凝土配合比试验成果应提交监理人批准。

（3）槽孔二期混凝土浇筑应采用小型振捣机或用手工棒或钎捣实，避免漏振。

（4）二期混凝土模板的拆除时间及其养护作业，应按监理人批准的施工措施进行

9.5.6 止水、结构缝和排水

止水、伸缩缝和排水施工应遵守 SL 677-2014 第 10.1~10.3 节的有关规定。

本节主要适用本工程在结构缝的分缝材料使用的聚乙烯闭孔泡沫板、橡胶止水带、紫铜止水带、钢板止水和嵌缝材料使用的聚硫密封胶等主要材料。本工程止水设施的施工，除符合本条款规定外，尚应符合设计图纸及《水工混凝土施工规范》等国家及行业现行有关标准的规定。

9.5.6.1 止水带

（1）橡胶止水带应应有产品合格证和产品性能说明书，并应标明生产厂家、规格和生产日期。

（2）除图纸另有说明外，橡胶止水带选用 B-FP250-350×8 型橡胶止水带。橡胶止水带的性能指标、试验方法、检验规则、包装、运输、存放等应满足《高分子防水材料 第 2 部分：止水带》（GB 18173.2-2014）中的有关规定。

（3）安装好的止水带应加以固定和保护。

（4）伸缩缝混凝土表面应平整、洁净，当有蜂窝麻面时，应按本章的规定处理，外露铁件应割除。

（5）其主要物理力学性能指标：

表9-5-1橡胶止水带的主要物理力学性能指标

项　　目			性能要求（B 型）
硬度（邵尔 A，度）			60±5
拉伸强度（MPa）			≥15MPa；
扯断伸长率（%）			＞380%；
压缩永久变形		70℃×24h，%	≤35
		23℃×168h，%	≤30
撕裂强度（kN/m）			≥30
脆性温度（℃）			≤-45
热空气老化	70℃×168h	硬度变化（邵尔 A，度）≤	+8
		拉伸强度（MPa）≥	9

		扯断伸长率（%）≥	300
臭氧老化 50pphm，20%，48h			无裂纹
可承担水压			30m

（4）施工要求

1）橡胶止水带在满足制造、运输、安装要求前提下，应在工厂中连接成整体。

2）橡胶止水带的交叉连接节点应在工厂中做成配件，仅直线段可在现场连接。

3）对橡胶止水带现场连接应采用热压机硫化胶合，接头外观应平整光滑。

4）绑扎钢筋和支模时，橡胶止水带必须可靠固定在正确位置上，浇注混凝土时不得发生移位。

5）固定橡胶止水带时，可在允许部位穿孔打洞，不得损坏本体部分。

6）变形缝处混凝土必须振捣密实，橡胶止水带下部不应产生空洞、气孔等隐患。

9.5.6.2 聚乙烯闭孔泡沫塑料板

（1）聚乙烯闭孔泡沫塑料板应有产品合格证和产品性能说明书，并应标明生产厂家、规格和生产日期。

（2）聚乙烯闭孔泡沫塑料板应具有适应变形缝变形的能力，密度小、回复率高，具有独立的气泡结构。

（3）聚乙烯闭孔泡沫塑料板应耐酸、碱、盐等有机溶剂腐蚀，耐老化性能好；高温不流淌，低温不脆裂。

（4）其主要物理力学性能指标应符合下表要求：

表9-5-2聚乙烯闭孔塑料板的技术指标

序号	项　目	单　位	指　标
1	表观密度	g/cm^3	0.05～0.14
2	抗拉强度	MPa	≥0.15
3	抗压强度	MPa	≥0.15
4	撕裂强度	N/mm	≥4
5	加热变形	%	≤2.0
6	吸水率	g/cm^3	≤0.005
7	延伸率	%	≥100

8	硬度（C 型硬度仪）	绍尔 A.度	40～60
9	压缩永久变形	%	≤3.0
10	压缩应力	MPa	0.2~0.6
11	复原率	%	＞90（吸水后不应小于不吸水的 90%）
12	挤出量	mm	≤5.0
13	弯曲荷载	N（kN）	0~50（0.1kN,弯曲 180 度未裂）
14	断裂伸长率	%	≥500
15	抗冻	次	≥135

（5）施工要求

1）聚乙烯闭孔泡沫塑料板应在工厂中加工成所需要的尺寸，现场拼接时宜采用粘接。

2）聚乙烯闭孔泡沫塑料板两侧的混凝土宜分先后浇筑，填缝板应在先浇筑混凝土安装并固定在模板内侧，不得在浇筑混凝土后粘接在混凝土上。

9.5.6.3 双组份聚硫密封胶

（1）双组份聚硫密封胶规格型号 Q-N-25LM，符合行业标准《聚硫建筑密封膏》JC/T483-2022，应有产品合格证和产品性能说明书，标明生产厂家、规格和生产日期。

（2）双组份聚硫密封胶的技术指标应符合下列规定：

产品特性：耐水、耐油、耐大气老化、耐紫外线照射，与混凝土、砖具有良好的粘接力，优越的水密性、气密性、耐久性、无毒、无污染和高延伸性。

（3）施工工艺

施工工艺应先进，有明确可行的操作规程。施工应方便，安全可靠，有利于控制和提高施工质量，厂家须负责技术指导，配比需由厂家确定，指标必须满足设计要求。

1）涂胶密封面表面处理

密封部位基层必须严格进行表面清洁处理，除去灰尘和油污，保证基层干燥。对蜂窝麻面和多孔表面必须用磨光机、钢刷等工具，将涂胶面打磨平整并露出牢固的结构层。

2）涂胶前变形缝处理

基层处理完毕的变形缝用 8-10 个大气压的空气压缩机将缝内的灰尘，松动

的混凝土余渣吹净，然后按设计深度填入与伸缩缝宽窄相等并与防水等级相适应的隔离纸（嵌入隔离条的目的是防止密封胶因三面粘接，在受力时造成粘接面破坏）。对蜂窝、麻面、多孔的现浇缝，必须用磨光机将涂胶面打磨平整，除去粉尘杂物，用气动或手动注胶枪注射密封。

3）密封胶现场检验

材料进场时，必须由承包人或发包人抽检，验收合格后方可使用。并在驻地监理监督下进行，材料性能主要满足 JC/T483-2022 和设计的技术要求。必要时可先涂标准样段。

4）密封胶配制工艺

使用比例应根据施工温度做相应调整，保证各项指标满足设计要求，使用前最好先做小样试验。

5）混胶工艺

A：可将 A、B 两组份按比例取出倒在塑料混胶板上。用批刀来回批抹，到颜色均匀一致为止（一般一次混胶 4 公斤）。

B：也可将 A、B 两组份按比例倒入由厂家提供的装枪机的活塞桶中，然后将无级电动搅拌器插入活塞桶中，先启动低速开关，自上而下搅拌数分钟后，再启动中速开关，搅拌数分钟至胶料颜色均匀一致。（注意将桶壁和桶底胶料混合均匀）。

6）装枪工艺

A：将厂家提供的装枪机中带有出胶孔和推力杆的压胶盘置入活塞桶中混合好的胶面上。

B：取下注胶枪管前、后螺盖，枪管口对准压胶盘中间的出胶口，推动枪管和推力杆，用力下压，此时胶料上行装入枪管中，管内空气顺枪管尾部排出，灌满为止。

C：将装满胶的枪管前、后螺盖装上，装前螺盖的同时装上与施胶缝宽窄相适应的枪嘴，完成装胶工艺即可注射涂胶。

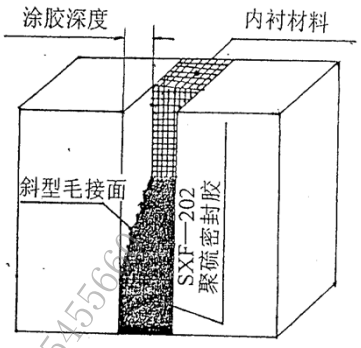
7）密封连接工艺

密封胶施工过程中胶体连接分干式连接和湿式连接两种方法。A：两次涂胶

施工时间间隔不超过 8 小时，一般采用湿式连接，湿式连接对胶体接头无特殊要求，可连续涂胶施工。B：两次涂胶施工时间隔可能超过 8 小时时，要采用干式连接方法。干式连接胶体接头处理方法：

① 前次涂胶结束时应留下斜型毛面搭接面（如图）。

② 再次涂胶时先用手或刮刀在原胶体接头斜面上涂胶一层，然后再进行本次涂胶施工。



密封胶斜型毛面搭接示意图

（4）验收标准

施工过程中必须建立工序质量自查、核查和交接检查制度，全面实行施工过程质量控制和保证。本文规定的工序和分项工程质量验收标准，应在操作人员自检合格的基础上，进行工序之间的交接检查或专职质量人员检查，检查结果应有完整的纪录，必要时应有监理工程师代表发包人进行检查和确认。

变形缝密封胶施工质量验收标准：

1）密封胶使用前检验：密封胶胶体应细腻光亮、无异物、无结团结皮现象，必要时可先涂试验段进行检验。

2）施胶完毕的变形缝，胶层表面应无裂缝和气泡，表面平整光滑，涂胶饱满且无脱胶和漏胶现象。胶体颜色均匀一致。

3）密封胶与变形缝粘接牢固，粘结缝按要求整齐平滑，经养护完全硫化成弹形体后，胶体硬度达到设计要求。

（5）注意事项

1）变形缝密封界面必须用手提砂轮或钢刷进行表面处理，必要时用切割机切割处理，确保粘结界面干燥、清洁、无粉尘，并暴露出坚硬的结构层。

2）密封胶混合要完全充分，双组份混合至颜色均匀一致（可用蝶型试验检验）。

3）涂胶前先在涂胶面上刷涂底涂料，然后手工涂胶一层并反复挤压后才可用注胶枪注射涂胶。

4）混合后的密封胶要确保在要求的时间内用完，过期的胶料不能再同新混合的密封胶一起使用，否则严重影响密封质量。

5）涂胶层较深时（超过 50mm）必须分层涂胶。

6）涂胶过程中胶体搭接要严格按照上述搭接工艺要求施工。

7）涂胶过程要注意从一个方向进行，并保证胶层密实，避免出现气泡和缺胶现象。

8）胶层未完全硫化前要注意养护，不得雨淋、水冲或人为损坏。

9）若要进行密封效果满水或带压试验，必须待密封胶完全硫化后（7～14天）才可进行。

10）材料不可触及眼睛。

9.5.6.4 紫铜止水

紫铜片止水技术参数见下表。

表9-5-3 紫铜片的技术指标

材料名称	容重（kN/m³）	抗拉极限强度（MPa）	极限伸长率（%）	熔点（℃）
紫铜片	89	>205	20	1083

（2）紫铜止水材料的材质应符合以下要求：

1）紫铜止水片的物理力学性能见表

2）紫铜片应作冷弯试验，180°时不裂缝，冷弯 0~60 时，连续张闭 50 次无裂缝。

3）止水铜墙片的厚度及宽度应满足设计要求，其材料应符合国家标准 GB/T2040-2017 中的规定的 T2（或 T3）冷轧软纯铜板的要求。止水铜片表面应光滑平整，并有光泽，其浮皮、锈污、油漆、油渣均应清除干净，如有砂眼、钉孔，应予焊补，如有撕裂，应采用与翼缘等宽的母体材料进行单面搭接焊（如有条件时应双面搭接焊），搭接长度不小于 100mm，且四周接触面均须满焊。

（9）止水安装后，应经监理人验收合格后，方可进行下一道工序。

9.5.6.5 钢板止水

钢板止水材质采用 Q235 钢，厚度≥3mm，宽度≥300mm，折边 30-50mm。表面无油污、无严重锈蚀、无孔洞。

水闸闸室、船闸、下河坡度、通风机房和地下廊道等施工缝中均使用钢板止水，施工时必须居中布置于结构断面，埋入两侧混凝土深度相等，凹面必须朝向迎水面，转角处需采用45°角拼接，连接焊接：搭接长度不应少于50mm，双面满焊，焊缝饱满无漏焊、夹渣。

在设置止水带前，应清除缝面所有杂物，后续浇筑前，需清除表面浮浆、凿毛、冲洗干净并保持湿润

（1）施工缝的位置和混凝土的浇筑程序应由承包人确定。承包人至少在一个独立的部位开始施工前必须向监理人提交图纸以供批准。这些图纸要表明承包人建议的施工缝的位置以及该部位的混凝土浇筑程序。

（2）某些施工缝在图纸上标明为必需的施工缝。这些缝的位置不能改变，并且如浇筑块尺寸在lm之内，缝的另一侧至少7天之内不应浇筑混凝土；如浇筑尺寸超过lm，则缝的另一侧至少10天之内不应浇筑混凝土。

（3）除非另有规定，施工缝应是水平或垂直的，并用模板做成与设计一致的形状，以保证与后续工程适当的连接。除非图纸另有规定，一般施工缝不设键槽。与混凝土表面相交的施工缝，在看得见的地方应采用水平或垂直的直线缝。

（4）施工缝表面的混凝土应用压力水或刷毛机等加工成毛面，排除积水后，才能浇筑新混凝土。

（5）施工缝止水（闸室段采用钢板止水）的费用已包含在施工缝所在部位的混凝土的有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

9.5.6.6 排水设施

（1）排水设施的型式、尺寸、位置和材料规格应符合本工程施工图纸规定和监理人的指定。

（2）施工图纸规定设的排水孔，其允许偏差应符合下列规定：孔的平面位置与设计位置的偏差不得大于20mm；孔的倾斜度偏差：不得大于10%；孔的深度误差不得大于或小于孔深的2%。

9.5.6.7 埋设管路和埋设件

（1）排水设施施工应遵守SL 677-2014第10.3条的规定。

（2）冷却水管与接缝灌浆管路埋设施工应遵守SL 677-2014第10.3、第

10.5 节的有关规定。

（3）预埋铁件施工应遵守 SL 677-2014 第 10.4 节的有关规定。

施工要求：

（1）预埋件所用材料的质量、规格、型号和成分必须符合设计施工图纸要求和施工规范的规定标准或监理人的指定。

（2）施工图纸规定设的排水孔，其允许偏差应符合下列规定：孔的平面位置与设计位置的偏差不得大于 20mm；孔的倾斜度偏差：不得大于 10%；孔的深度误差不得大于或小于孔深的 2%。

（3）预埋件的位置与受力结构主要部位发生冲突的时候，应在监理工程师同意的情况下进行适当调整。

9.5.6.8 水泥基渗透结晶型防水涂料

（1）一般要求

1）本节适用于本工程廊道、闸墩空箱内部混凝土表面的防碳化处理，采用滚涂、刷涂或抹涂施工。

2）承包人应按施工图纸所示和监理人指示，根据选定的防碳化材料进行现场试验，选择防碳化工艺。试验报告应提交监理人批准。

3）承包人应负责提供防碳化的材料和设备。

4）承包人应按现场防碳化试验成果，编制防碳化的施工程序和方法，提交监理人批准。

（2）材料

防碳化涂层采用水泥基渗透结晶型防水涂料（GB 18445-2012），用量不应小于 2.5kg/㎡，且厚度不小于 2mm，具体性能指标见下表。

表9-5-4防碳化涂层性能表

序号	试验项目		性能指标
1	外观		均匀、无结块
2	含水率/%，≤		1.5
3	细度，0.63mm 筛余/% ，≤		5
4	氯离子含量/%， ≤		0.1
5	施工性	加水搅拌后	刮涂无障碍
		20 min	刮涂无障碍
6	抗折强度/MPa，28 d，≥		4

7	抗压强度/MPa，28d，≥		15.0
8	湿基面粘结强度/MPa，28d，≥		1.0
9	砂浆抗渗性能	带涂层砂浆的抗渗压力/Mpa，28d	报告实测值
		抗渗压力比（带涂层）/%，28d，≥	250
		去除涂层砂浆的抗渗压力/MPa，28 d	报告实测值
		抗渗压力比（去除涂层）/%，28d，≥	175
10	混凝土抗渗性能	带涂层混凝土的抗渗压力/MPa.28 d	报告实测值
		抗渗压力比（带涂层）/%.28d，≥	250
		去除涂层混凝土的抗渗压力/MPa，28 d	报告实测值
		抗渗压力比（去除涂层）/%.28d，≥	175
		带涂晨混凝土的第二次抗渗压力/MPa，56d，≥	0.8

（3）施工工艺

1）除去混凝土基层表面浮浆、 浮灰、 油垢和污渍等物；基层表面的蜂窝、孔洞、缝隙等缺陷，应先按相关规定进行修补，凸块应凿除，并用水冲洗干净；混凝土表面的脱模剂应予以清除并用水洗净；若混凝土表面较光滑，应打毛处理，并用高压水冲洗干净；表面预处理时，不得使用酸洗。

2）混凝土基面应采用清水充分湿润，使混凝土保持面干饱和，但基层表面不得有明水；

3）涂层材料必须按配比严格配制，不得随意加水稀释，操作人员应做好配料记录；

4）涂层材料搅拌要充分均匀，为防团块疙瘩，需要过筛处理。切记一次拌料不能太多，随用随拌；

5）涂层施工应按底涂层、中涂层及表涂层的顺序施涂，后一遍必须在前一遍涂层材料干燥不粘手后进行。每一遍涂层应涂刷均匀，两遍涂刷方向相互垂直，以防漏涂。特殊部位可增加涂层次数；

6）涂层施工方法可以采用刷涂，养护喷水间隔时间 8 小时；

7）涂层施工环境温度宜在 5℃～25℃，相对湿度不大于 85%，在大风、雨、雾及强型日光照射下不宜施工，或采取必要的防护措施再施工；

8）涂刷遍数不少于 2 次（具体遍数根据现场工艺试验确定），厚度大于 2.0mm。每一道涂层表面干后，可再涂刷下一层。

9）涂层施工完成后要及时洒水养护，养护时间不少于 72h，每天向涂层喷洒水次数不小于 3 次。

（4）验收标准

应符合《聚合物水泥、渗透结晶型防水材料应用技术规程》CECS195:2006验收要求。

1）涂料防水层应与基层粘结牢固，表面平整、涂刷均匀，不得有流淌、皱折、鼓泡、露胎体和翘边等缺陷。

2） 涂料防水层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不得小于设计厚度的80%。

9.5.6.9 聚脲防水涂料

本工程水闸封缝防渗聚脲防水涂料采用单组分聚脲防水涂料，分为嵌填封缝聚脲和表面防渗聚脲两种情况，嵌填封缝聚脲深度不小于 15mm，接缝表面防渗聚脲厚度不小于 2mm，裂缝表面防渗聚脲厚度不小于 1.5mm。

嵌填封缝聚脲做法按照《水工建筑物封缝防渗聚脲应用技术规范》（NB/T 11569-2024）中 7.1.1.2.T 型嵌填封缝聚脲结构的要求，T 型槽底座嵌填深度不小于 30mm。

表面防渗聚脲采用涂刷、辊涂或刮涂方法施工。材料性能符合《水工建筑物封缝防渗聚脲应用技术规范》（NB/T 11569-2024）的要求。单组份聚脲防水涂料应满足《单组分聚脲防水涂料》JC/T2435-2018 中Ⅱ型基本性能要求，其中位于外露面位置尚应满足《单组分聚脲防水涂料》JC/T2435-2018 中Ⅱ型特殊性能要求。

（1）一般要求

1）施工前应调查混凝土基层的实际情况（强度、平整度、含水率及缺陷状况等），确定处理方法（混凝土基层处理需满足要求 NB/T 11569-2024 附录 E 要求）和编制施工组织设计，并及时通知监理人、设计人等单位联合进行处理方法检验和现场确认。

2）承包人应按施工图纸所示和监理人指示，根据使用的材料和作业环境进行现场制样（NB/T 11569-2024 附录 B），并满足试验要求 NB/T 11569-2024 附录 B（必须在水闸现场相同条件的潮湿基层上制作实体样板，面积不小于 1m^2，确定施工工艺和参数，并完成质量检验）合格后提交监理人批准，方可展开大面

积施工。

3）承包人应负责提供所需的材料和设备。

4）本项内容应由具有相关施工经验的专业队伍进行施工，操作人员应进行专业培训。

（2）材料

1）单组份聚脲防水涂料应满足《单组分聚脲防水涂料》JC/T2435-2018 中Ⅱ型基本性能要求，其中位于外露面位置尚应满足《单组分聚脲防水涂料》JC/T2435-2018 中Ⅱ型特殊性能要求。

2）基层处理剂：在涂刷聚脲作业前预先涂覆在基层表面，用于增强聚脲涂层与基层之间的黏结力和封闭基层表面缺陷、阻隔水汽的材料。应满足《单组分聚脲防水涂料》JC/T2435-2018 中基层处理剂性能要求。

网格布：胎体增强材料宜采用聚酯胎基网格布或耐碱玻纤网格布，聚酯胎基网格布的质量不应小于 90g/㎡，耐碱玻纤网格布的质量不应小于 110g/㎡，用以将聚脲涂层承受的剪力分散开，要求其变形与涂刷的单组分涂刷聚脲相协调，并与涂刷聚脲黏结良好。

（3）细部构造

1）结构阳角做法详见《聚脲涂料应用技术规程》T/CECS679-2020 中 5.4.1 要求，涂层平均厚度 3mm。

2）变形缝做法详见《聚脲涂料应用技术规程》T/CECS679-2020 中 5.4.7 要求，涂层平均厚度 4mm。

3）施工缝做法详见《聚脲涂料应用技术规程》T/CECS679-2020 中 5.4.9 要求，涂层平均厚度 3mm。

4）水闸封缝防渗聚脲应由嵌填封缝聚脲、表面防渗聚脲组成。封缝防渗做法详见《水工建筑物封缝防渗聚脲应用技术规范》NB/T 11569-2024 中 5.2 要求。

（4）单组分涂刷聚脲施工

1）施工的基本要求：

封缝防渗聚脲原材料进场后，储存、施工作业环境、作业安全和环境保护应符合《水工建筑物封缝防渗聚脲应用技术规范》（NB/T 11569-2024）中 7.2.1 要

求。

2）封缝防渗聚脲初次抽检应符合 NB/T 11569-2024 中 7.2.2 要求。

3）现场试验应符合 NB/T 11569-2024 中 7.2.3 要求。

（5）质量检测

施工前，承包人应现场进行潮湿基层粘结强度和 180 粘结剥离强度试验。

聚脲涂层施工完成后，进行拉拔试验。

依据(DL/T 5317-2014) 附录 B 的规定，对潮湿基层进行现场正拉粘结强度检测。检测结果平均值不应低于 2.0MPa，且任一测点值不应低于 1.6MPa。若出现粘附破坏（涂层与基层剥离），无论强度值多少，该点直接判定为不合格。

拉拔试验的具体操作步骤、仪器要求等细节，可参照《聚脲涂料应用技术规程》（T/CECS 679-2020）附录 A 要求。

过程质量检验、基层处理质量检验、底层质量检验、嵌缝封缝聚脲现场质量检验、表面防渗聚脲现场质量检验和面层质量检验必须严格按照《水工建筑物封缝防渗聚脲应用技术规范》（NB/T 11569-2024）中 8 要求执行。未详尽检验细节按照《水电水利工程聚脲涂层施工技术规程》（DL/T 5317-2014）附录 B 规定的方法执行。

（6）完工质量验收

封缝防渗聚脲现场取样检验和封缝防渗聚脲完工质量验收严格按《水工建筑物封缝防渗聚脲应用技术规范》（NB/T 11569-2024）中 8.2 要求执行。

聚脲防水工程全部完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工验收资料：分项工程等各工序验收记录、完整的质量检验报告（含厚度、拉拔试验）、竣工图。完整的竣工资料及材料质保文件。

9.5.6.10 环氧树脂防水涂料

本节适用于挡墙和闸墩外露面的防水处理，厚度为 2mm，采用涂刷、辊涂或刮涂方法施工。

（1）材料

环氧树脂防水涂料为无溶剂，反应成膜型环氧树脂涂料，性能满足 T/CWEA16-2021 表 3.2.2 要求。材料进场后应进行抽样检测，合格方可使用，抽

样满足 T/CWEA16-2021 中 3.3 规定。

（2）施工要求

环氧树脂防水涂料施工应按基层处理、涂料涂覆工序进行。每道工序检查合格后放可进行下道工序施工。应满足 T/CWEA16-2021 中第四章规定。

（3）质量检验与验收

需进行现场试验，质量检验应满足 T/CWEA16-2021 中第六章规定。

9.5.6.11 质量检查和验收

承包人应按本技术条款及相关规范的规定对混凝土的原材料和配合比进行检测以及对施工过程中各项主要工艺流程和完工后的混凝土质量进行检查和验收。监理人应按本合同相关条款规定进行抽样检测。承包人的检测试验资料应及时报送监理人。主要内容包括（但不限于）：

（1）混凝土原材料的质量检验

承包人应会同监理人，按本章第 9.2.1 条的规定，对本工程混凝土原材料进行现场抽样检验和入库验收，检验成果应提交监理人。

（2）混凝土拌合物的质量的检测

承包人应会同监理人，按本章第 9.2.3 条的规定进行混凝土拌和物的现场抽样检验，检验成果应提交监理人。

（3）建筑物的混凝土浇筑和成型质量的检查和验收

1）建基面混凝土浇筑前，应由承包人会同监理人对建基面的测量放样成果和建基面的基础清理质量进行检查与验收；

2）混凝土浇筑过程中，承包人应会同监理人对混凝土建筑物的测量放样成果进行检查和验收。其测量放样成果应提交监理人；

3）监理人应会同承包人按 SL 677-2014 的有关规定，对现场浇筑的混凝土的强度、浇筑温度和大体积混凝土体内温度进行检验和检测，其检验和检测成果应提交监理人；

4）混凝土浇筑过程中，承包人会同监理人对各浇筑面的施工浇筑质量和养护质量，以及各种埋设件的埋设质量进行质量检查和验收，检查和验收记录应提交监理人；

5）混凝土工程建筑物浇筑完成后，承包人应会同监理人对混凝土工程建筑物永久结构面的成型质量进行检查和验收。检查和验收记录应提交监理人。

6）混凝土质量的钻孔抽样检验

监理人认为有必要时，可通知承包人进行钻孔压水试验和钻孔取样试验，或用超声波或回弹仪等无损检测试验鉴定混凝土的质量。所需费用按本合同相关条款的规定处理。

7）膨胀剂原材料同一生产厂家、同一类型、同一编号且连续进场的膨胀剂，应按不超过 200t 为一批，每批抽样不应少于一次，检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告；膨胀剂进场检验项目为水中 7d，空气中 21d 限制膨胀率和吸细度。补偿收缩混凝土每 1000m^3 取样一组检测混凝土的限制膨胀率，不足 1000m^3 的按一组计。应在筑地点制作限制膨胀率试验的试件，在标准条件下水中养护 7d 和空气中 21d 后进行试验。

（4）完工验收

混凝土工程建筑物全部完工后，承包人应向发包人申请完工验收，并提交以下完工资料：

1）混凝土工程建筑物竣工图（包括布置图和主要结构图）；

2）混凝土工程建筑物的隐蔽工程及工程隐蔽部位的质量检查验收报告；

3）混凝土工程建筑物的永久观测设施的竣工资料及建筑物观测成果；

4）混凝土建筑物的缺陷修补和质量事故处理报告；

5）混凝土工程建筑物成型复测成果；

6）监理人要求提交的其它完工资料。

9.6 泵送混凝土

9.6.1 一般要求

（1）泵送混凝土施工前，应将模板、钢筋等各项前工序验收合格后方可进行。

（2）泵送混凝土施工的运输遵守 JGJ/T 10-2011 第 4 章的规定；施工设备及管道的选择与布置应遵守 JGJ/T 10-2011 第 5 章的规定；混凝土的泵送与浇筑应遵守 JGJ/T 10-2011 第 6 章的规定；混凝土泵送施工的质量控制应遵守 JGJ/T 10-

2011 第 8 章的有关规定。

（3）泵送混凝土施工时的安全技术和劳动保护等要求必须符合国家有关规定。

9.6.2 泵送混凝土施工配合比

（1）泵送混凝土的施工配合比，应符合《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ 55-2011）、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）和《混凝土强度检验评定标准》（GB/T 50107-2010）的要求。

（2）泵送混凝土施工的可泵性，可用压力泌水试验结合施工经验进行控制，一般 10s 时的相对压力泌水率 S10 不宜超过 40%。

（3）泵送混凝土的施工参数可参照《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）的规定选用。

9.7 冬季施工

低温季节施工，应编制专项施工措施计划和可靠的技术措施，应满足《水工混凝土施工规范》SL677-2014 低温季节施工要求。

（1）冬期施工的工程，应预先做好冬期施工组织计划及技术准备工作。对各项设施和材料，应提前采取防雪、防冻、防火及防煤气中毒等防护措施；对钢筋的冷拉和预应力筋的张拉，应制定专门的施工工艺及安全技术方案；对处于结冰水域的结构物，应采取必要的防护措施，防止其在施工期间和完工后遭受冻胀、流冰撞击等危害。

（2）冬期施工期间，地基在基础施工和养护时，均不得受冻。

（3）焊接钢筋宜在室内进行；当必须在室外进行时，最低温度宜不低于-20℃，并应采取防雪、挡风等措施，减少焊件的温度差。焊接后的接头严禁立刻接触冰雪。

（4）混凝土的运输和浇筑应符合下列规定：混凝土的入模温度应不低于 5℃，浇筑前应清除模板、钢筋上的冰雪和污垢。浇筑完成后开始养护时的温度，采用蓄热法养护时应不低于 10℃，采用蒸汽法养护时应不低于 5℃，细薄结构应不低于 8℃。冬期施工在浇筑混凝土时，应在新混凝土浇筑前对接合面加热，其温度应保持在 5℃以上。浇筑完成后，应采取措施使混凝土接合面继续保持正

温，直至新浇混凝土达到规定的抗冻强度。浇筑预应力混凝土构件的湿接缝时，应适当降低水胶比。浇筑完成后应加热或连续保温养护，直至接缝混凝土或水泥砂浆抗压强度达到设计强度的 75%。

（5）混凝土的养护应符合下列规定：混凝土的养护时间宜较常温下的养护时间延长 3~5d。采用暖棚加热法养护混凝土时，暖棚应坚固、不透风，内墙宜采用非易燃性材料，且暖棚内应有防火、防煤气中毒的安全防护措施。暖棚内的温度不得低于 5℃，且宜保持一定的湿度；湿度不足时，应向混凝土表面及模板洒水。对掺用防冻剂的混凝土，其养护应符合下列规定：在负温条件下严禁洒水，外露表面应采用塑料薄膜及保温材料双层覆盖养护。养护温度不得低于抗冻剂规定的温度，当达不到规定温度时，应采取加热保温措施。拆模后混凝土的表面温度与环境温度差大于 15℃时，仍应对混凝土表面采取覆盖保温措施。

9.8 计量和支付

9.8.1 模板

（1）除合同另有约定外，现浇混凝土的模板费用，包含在《工程量清单》相应混凝土或钢筋混凝土项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行计量和支付。

（2）混凝土预制构件模板所需费用，包含在《工程量清单》相应预制混凝土构件项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。

9.8.2 钢筋

按施工图纸所示钢筋强度等级、直径和长度计算的有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。施工架立筋、搭接、套筒连接、加工及安装过程中操作损耗等所需费用，均包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价中，发包人不另行支付。

9.8.3 普通混凝土

（1）混凝土（含补偿收缩混凝土和聚丙烯纤维砼）按施工图纸所示尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。为改善混凝土性能，添加外加剂（含但不限于普通减水剂、高效减水剂、聚羧酸系高性能减水剂、引气剂、引气减水剂、早强剂、

缓凝剂、泵送剂、防冻剂、速凝剂、膨胀剂、合成纤维、防水剂和阻锈剂）费用均包含在《工程量清单》相混凝土有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

（2）混凝土有效工程量不扣除设计单体体积小于 0.1m³ 的圆角或斜角，单体占用的空间体积小于 0.1m³ 的钢筋和金属件，单体横截面积小于 0.1m² 的孔洞、排水管、预埋管和凹槽等所占的体积，按设计要求对上述孔洞回填的混凝土也不予计量。

（3）不可预见地质原因超挖引起的超填工程量所发生的费用，由发包人按《工程量清单》相应项目或变更项目的每立方米工程单价支付。除此之外，同一承包人由于其他原因超挖引起的超填工程量和由此增加的其他工作所需的费用，均应包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

（4）混凝土在冲（凿）毛、拌和、运输和浇筑过程中的操作损耗，以及为临时性施工措施增加的附加混凝土量所需的费用，应包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

（5）施工过程中，承包人按相应国家规范和本合同技术条款规定进行的各项混凝土试验所需的费用（不包括以总价形式支付的混凝土配合比试验费），均包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

（6）施工过程中，因低温季节施工采取所有措施费用（含但不限于采取加热、保温、防冻材料），均包含在《工程量清单》混凝土有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

（7）止水、止浆、伸缩缝、结构缝、防碳化等按施工图纸所示各种材料数量以米（或平方米）为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米（或平方米）工程单价支付，单价包含材料供货、运输、加工、安装、支撑、埋设、保护、试验以及质量检查和验收等所需全部人工、材料以及使用设备和辅助设施等一切费用。

（8）混凝土温度控制措施费（包括冷却水管埋设及通水冷却费用、混凝土

收缩缝和冷却水管的灌浆费用，以及混凝土的保温费用）包含在《工程量清单》相应混凝土项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

（9）防水和防碳化涂料（聚脲、环氧树脂和水泥基渗透结晶涂料）按施工图纸所示的数量以相应的单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。施工过程中所需的人工、材料（包括损耗、辅材）、使用设备和辅助设施等一切费用，均包含在相应项目的工程单价中，发包人不另行支付。聚脲现场拉拔试验等费用，均包含在相应项目的工程单价中，发包人不另行支付。聚脲只有经检验全部合格的工程部位，方可予以计量和支付，对不合格需要返工的部位，不予计量，且所有返工费用由承包人承担。

（10）施工缝止水（水闸和船闸闸室段、下河坡道、通风机房和地下廊道采用钢板止水）的费用已包含在施工缝所在部位的混凝土的有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

10 砌体及护砌工程

10.1 一般规定

10.1.1 应用范围

本节规定适用于本合同施工图纸所示的各类砌体及工程建筑物，其工程项目包括道路、挡墙、护坡、护坡等建筑物的石砌体工程（包括浆砌石、干砌石砌体和铅丝石笼砌筑）和混凝土小砌块和砖砌体工程。

10.1.2 承包人责任

（1）承包人应按本合同施工图纸、技术条款的规定和监理人的指示，负责砌体工程基础的场地清理、砌体材料的加工制备、砌体工程的施工及质量检查和验收等工作。

（2）除合同另有约定外，承包人应负责提供本工程砌体工程的各种石材、胶结材料，以及砌体工程施工所需的人工、施工设备和辅助设施。

（3）承包人应负责本工程砌体建筑物各种石材、砌体胶结材料及其配合比的试验和选择，以及砌筑工艺的选择。

10.1.3 主要提交件

（1）施工措施计划

承包人应在砌体工程开工前，将砌体工程施工措施计划提交监理人批准，其内容包括：

1）施工布置图及其说明；

2）砌体工程施工工艺和方法；

3）主要施工设备的配置；

4）质量控制和安全保证措施；

5）施工进度计划等。

（2）砌体材料试验报告

承包人应在砌体工程施工前，将各项材料试验成果、提交监理人，其内容包括：

1）砌体材料的强度等级试验；

2）胶结材料的强度及其配合比选择试验。

（3）质量检查记录和报表

砌体工程施工过程中，承包人应按监理人指示，提交以下施工质量检查记录和报表：

1）砌体材料和砌筑胶结材料的取样试验报告；

2）砌体工程基础的质量检查记录和报表；

3）砌体工程的砌筑质量检查记录和报表；

4）质量事故处理记录。

10.1.4 引用标准（但不限于）

（1）《烧结普通砖》（GB 5101-2017）；

（2）《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB 50203-2011）；

（3）《烧结多孔砖和多孔砌块》（GB 13544-2011）；

（4）《砌石坝设计规范》（SL 25-2006）；

（5）《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL 251-2015）；

（6）《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》（JGJ 52-2006）；

（7）《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）；

（8）《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》（JGJ/T 14-2011）；

（9）《砌体结构设计规范》（GB 50003-2011）；

（10）《砌筑砂浆配合比设计规程》（JGJ 98-2010）；

（11）《生态护坡和干垒挡土墙用混凝土砌块》（JC/T 2094-2021）；

以上所列规范、标准，在合同执行过程中如有新的版本时，则按新颁发的版本执行。

ab8c018d1924c088ec5a6d3e081-20261120135455660

10.2 砌体工程

10.2.1 材料

（1）石料

1）一般石料应遵守《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB 50203-2011）第 7.1.2 条和第 7.1.3 条的规定；

2）砌石坝石料（包括毛石、块石、粗料石）应遵守《砌石坝设计规范》（SL

25-2006）第 3.1.1 条的规定。

① 砌石材质应坚实新鲜，饱和抗压强度不低于 50MPa，容重不小于 2.2g/cm^3，无风化剥落层或裂纹，石材表面无污垢、水锈等杂质，用于表面的石材，应色泽均匀。

② 石料外形规格如下

块石砌体：块石外形大致呈方形，上、下两面基本平行且大致平整，无尖角、薄边，块厚不应小于 15cm。规格小于要求的块石（又称片石），可以用于塞缝，但其用量不得超过该处砌体重量的 10%。

料石砌体：按其加工面的平整程度分为细料石、半细料石、粗料石和毛料石四种。料石各面加工要求应符合《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB 50003-2011）附录 A 第 A.0.1 条的规定。

（2）胶凝材料

1）胶凝材料的配合比必须满足施工图纸规定的强度和施工和易性要求，配合比必须通过试验确定。施工中承包人需要改变胶凝材料的配合比时，应重新试验，并报送监理人批准。

2）拌制胶凝材料，应严格按试验确定的配料单进行配料，严禁擅自更改，配料的称量允许误差应符合下列规定：

水泥为±2%；砂、砾石为±3%；水、外加剂为±1%。

3）胶凝材料拌和过程中应保持粗细骨料含水率的稳定性，根据骨料含水量的变化情况，随时调整用水量，以保证水灰比的准确性。

4）胶凝材料拌和时间：机械拌和不少于 2~3min。一般不采用人工拌和，局部少量的人工拌和料至少干拌三遍，再湿拌至色泽均匀，方可使用。

5）胶凝材料应随拌随用。胶凝材料的允许间歇时间应通过试验确定，或参照表 10-2-1 选用。在运输或贮存中发生离析、析水的砂浆，砌筑前应重新拌和，已初凝的胶凝材料不得使用。

表10-2-1　胶凝材料的允许间歇时间

砌筑时气温 （℃）	允许间歇时间（min）
	普通硅酸盐水泥
20~30	90

10~20	135
5~10	195

10.2.2 浆砌石砌筑

（1）一般要求

1）砌石体应采用铺浆法砌筑，砂浆稠度应为 30~50mm，当气温变化时，应适当调整。

2）采用浆砌法砌筑的砌石体转角处和交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑的面，必须留置临时间断处，并应砌成斜槎。

3）砌石体尺寸和位置的允许偏差，不应超过相关规定。

（2）毛石砌体

1）浆砌块石砌体必须采用铺浆法砌筑。砌筑时石块宜分层外砌，上下错缝，内外搭砌。必要时应设置拉结石，不得采用外面侧立石块。中间填心的方法，不得有空缝。

2）在铺砌灰浆之前，石料应洒水湿润，使其表面充分吸收，但不得残留积水。灰缝厚度一般为 20mm~35mm，较大空隙应采用碎石填塞。

3）砌筑毛石基础的第一皮石块应座浆，且将大面向下。毛石基础扩大部分，若做成阶梯形，上级阶梯的石块应至少压砌下级阶梯的 1/2，相邻阶梯的毛石应相应错缝搭接。

4）毛石砌体应分皮卧砌，并应上下错缝、内外搭砌，不得采用外面侧立石块、中间填心的砌筑方法。

5）毛石砌体的灰缝厚度应为 20~30mm，砂浆应饱满，石块间较大的空隙应先填塞砂浆，后用碎块或片石嵌实，不得先摆碎石块后填砂浆或干填碎石块的施工方法，石块间不应相互接触。

6）毛石砌体第一皮及转角处、交接处和洞口处应选用较大的平毛石砌筑。

7）毛石墙必须设置拉结石。拉结石应均匀分布、相互错开，一般每 0.7m^2 墙面至少应设置一块，且同皮内的中距不应大于 2m。拉结石的长度，若其墙厚等于或小于 400mm 时，应等于墙厚；墙厚大于 400mm 时，可用两块拉结石内外搭接，搭接长度不应小于 150mm，且其中一块长度不应小于墙长的 2/3。

8）毛石砌体每日的砌筑高度，不应超过 1.2m。

a8605801932c80885538e0eaa081-20261213545560

（3）料石砌体

1）料石基础砌体的第一皮应采用丁砌层座浆砌筑。阶梯形料石基础的上级阶梯料石应至少压砌下级阶梯的 1/3。

2）料石各面加工的允许偏差应按表 10-2-2 的规定执行。如有特殊要求，应按监理人的指示加工。

表10-2-2　料石加工的允许偏差

料石种类	允许偏差（mm）	
	宽度、厚度	长度
细料石、半细料石	±3	±5
粗料石	±5	±7
毛料石	±10	±15

3）料石砌体的灰缝厚度，应按料石种类确定，细料石砌体不大于 5mm，半细料石砌体不大于 10mm，粗料石和毛料石砌体不大于 20mm。

4）砌筑料石砌体时，料石应放置平稳，砂浆铺设厚度应略高于规定的灰缝厚度：细料石和半细料石为 3~5mm，粗料石和毛料石为 6~8mm。

5）料石砌体应上下错缝搭砌，砌体厚度等于或大于两块料石宽度时，若同皮内全部采用顺砌，则每砌两皮后，应砌一皮丁砌层；若在同皮内采用丁顺组砌，则丁砌石应交错设置，其中距应不大于 2m。

（4）浆砌石挡土墙

1）本款规定适用于浆砌毛石和料石挡墙。

采用的毛石料砌筑挡土墙，应符合下列规定：

① 毛石料中部厚度不应小于 200mm；

② 每砌 3~4 皮为一个分层高度，每个分层高度应找平一次；

③ 外露面的灰缝厚度不得大于 40mm，两个分层高度间的错缝不得小于 80mm。

2）料石挡墙应采用同皮内丁顺相间的砌筑形式，当中间部分用毛石填筑时，丁砌料石伸入毛石部分的长度不应小于 200mm。

3）砌筑挡土墙应按监理人要求收坡或受台，并设置伸缩缝和排水孔。

（5）养护

砌体外露面，在砌筑后 12h 应及时养护，经常保持外露面的湿润。养护时间：水泥砂浆砌体一般为 14 天，混凝土砌体的养护时间应不少于 21 天。

10.2.3 干砌石砌筑

（1）一般要求

1）干砌石使用材料应按施工图纸要求和监理人指示，采用料石、毛石或块石砌筑料。

2）石料使用前表面应洗除泥土和水锈杂质。

3）干砌石砌体铺砌前，应将地基平整夯实，回填密实度应满足相关技术要求。

4）石料应分层错缝砌筑，砌层应大致水平，但不得用小石块塞垫找平。表面砌缝宽度应不超过 25mm，所有前后的明缝均应用小石块填塞紧密。

5）石块应铺砌稳定，相互锁结。铺筑中使每一石块在上下层接触面上都有不少于三个分开的坚实支承点。

（2）干砌石护坡

1）坡面上的干砌石砌筑，以一层与一层错缝锁结方式铺砌。

2）护坡表面砌缝的宽度不应大于 25mm，砌石边缘应顺直、整齐牢固。

3）砌体外露面的坡顶和侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。

4）为使沿石块的全长有坚实支承，所有前后的明缝均应用小片石料填塞紧密。

5）按上述要求铺砌并经质量检查验收后，干砌石所有缝隙内再用种植土填实。种植土为工程范围内剥离的表层耕植土，须去除草根杂质等。

（3）干砌石护底

1）河底干砌石砌筑，以一层与一层错缝锁结方式铺砌。

2）护砌表面砌缝的宽度不应大于 25mm，砌石边缘应顺直、整齐牢固。

3）砌体外露面的侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。

4）为使沿石块的全长有坚实支承，所有前后的明缝均应用小片石料填塞紧密。

（1）一般要求

1）承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，负责铅丝石笼的材料采购、填石、基础和场地清理排水、材料的供应、工程质量的检验和验收等工作，以及提供为完成上述铅丝石笼工程所需的全部人工、材料、施工设备和辅助设施等。

2）承包人应提交铅丝材料的出厂合格证明，以及铅丝石笼工程施工措施计划和施工工艺，报送监理人批准后，方可施工。

10.2.4 高镀锌铅丝石笼

（1）一般要求

1）承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，负责铅丝石笼的材料采购、填石、基础和场地清理排水、材料的供应、工程质量的检验和验收等工作，以及提供为完成上述铅丝石笼工程所需的全部人工、材料、施工设备和辅助设施等。

2）承包人应提交铅丝材料的出厂合格证明，以及铅丝石笼工程施工措施计划和施工工艺，报送监理人批准后，方可施工。

（2）铅丝

铅丝笼所用铅丝优选高镀锌铅丝，笼体要求韧性强、坚固耐久，使用年限 20 年以上。

按铅丝笼不同部位，采用三种规格铅丝。边框铅丝外径为 φ4.0mm，网线铅丝外径为 φ3.2mm，水平拉力线、捆结线外径为 φ2.2mm。

机编网钢丝的材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 的有关规定，机编网钢丝及镀层性能指标应符合表《格网土石笼袋、护坡工程袋应用技术规程》（CECS456：2016）表 3.2.4-1 规定。

镀锌量：铅丝石笼镀层质量和指标满 II 要求（高镀锌铅丝镀锌量大于 300g/m^2）。

钢丝的力学性能满足《工程机编钢丝网用钢丝》YB/T4221-2016 表 6 的要求，抗拉强度 350~550MPa。

铅丝笼网目尺寸 100×120mm。

（3）填料

装填石料选择为质地坚硬无风化迹象的毛石或河卵石，填料单块粒径 120~400mm，饱和抗压强度不低于 50MPa，容重不小于 2.3g/cm^3，软化系数大于

0.75，块石冻融损失率小于 1%。填充后的石笼结构空隙率应小于 30%或填充石料重量（不含填充料）不小于 1.5 t/m^3。

石笼外露面应平整美观，填充石料顶面宜高出石笼 30mm~50mm，且应密实，一次性封盖并用同材质的扎丝或扣件连接。填料施工中，要求箱体平放，且控制每层投料厚度在 300mm 以下，填料码放稳定、接触紧密后，其中空隙采用较小粒径石料填充加强稳定性，填充料最小粒径不小于 100mm，调整箱体外形，外侧的填充石料，表面应人工或机械砌垒整平，石料间相互搭接。

填料应具有耐久性好、不易碎、无风化迹象、质地坚硬。填料应精心摆放，力求大小搭配合理，施工时石料应有选择性地分层填筑，靠近石笼边部的石块，避免棱角突出网眼，填充石料应嵌紧固实，表面平整美观，避免同粒径块石过分集中或局部架空，严禁强力抛掷冲击石笼网。

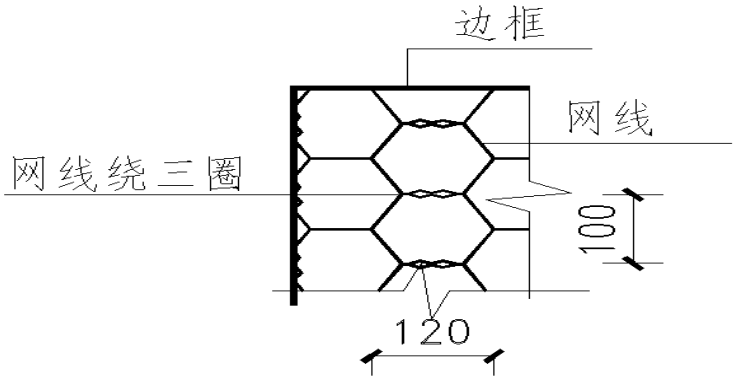
本工程采用箱形铅丝笼（含封盖），单笼长、宽均为 1.0m，深分为 1.0m、0.8m 和 0.5m。铅丝石笼 12 条边需保证含有主边框铅丝（φ4.0mm），铅丝笼整组材料于施工现场组合，用 φ2.2mm 高镀锌铅丝单根缠绕成双股，由顶部角端扎紧两条主边框铅丝，再向下每隔 200mm 捆结一次，直至底部角端，相邻铅丝笼联接及与面网全边连接，连接方式相同。相邻石笼上下四角各绑扎一道，上下框选每间隔 200mm 绑扎一道，相邻网片接合面每平米绑扎 2 处，在绑扎相邻边框线下角一道时，如下方有石笼，应将下方石笼一并绑扎连成一体。上下层石笼应错缝码放。

表面平整度：允许偏差±40mm；高程运行偏差±30mm

（4）施工工艺

本工程采用箱形铅丝笼，单笼长、宽均为 1m。铅丝笼整组材料于施工现场组合，用 φ2.2mm 高镀锌铅丝单根缠绕成双股，由顶部角端扎紧两条主边框铅丝，再向下每隔 20cm 捆结一次，直至底部角端，相邻铅丝笼联接及与面网全边连接，连接方式相同。上下层石笼应错缝码放。

铅丝笼网目尺寸见下图：



（5）施工要求

1）清基整平：应保证干槽施工，铺设铅丝石笼前，坡脚和坡面应整平夯实，要达到牢固稳定，导滤层平整。

2）特殊处理：铺设基础前土壤和地质要求稳定。

3）导滤层铺设：采用土工无纺布或砂石铺设成导滤层。做到平整一致。

（6）其他

其他未尽事宜详见《工程用机编钢丝网及组合体》和《生态格网结构技术规程》（T/CECS 353-2024）的要求。

10.3 抛石工程

10.3.1 应用范围

本节工作内容为主槽防护的抛石块。抛石块水下采用抛投，水上人工码放。

本标段利用拆除料 8000m³ 作为抛石，需在河南村闸临时用地范围内提供临时堆放区。拆除料由施工 5 标负责实施，主要来源于河南村桥、河南村橡胶坝及船闸拆除料，块料粒径 0.3~0.8m，将运至本标段指定位置。

10.3.2 一般规定

抛投石料为块石。

块石粒径应在设计范围内，块石粒径 d 范围有一定级配，一般粒径为 0.3~0.5m 的占 80%，小于 0.3m 和大于 0.5m 的各占 10%。良好的抛石级配，保证最大的抗冲体抛投密度。石料质量要求:块石密度不小于 2.55t/m³，不得使用易水解石风化石，块石含泥量不得超过 1%，湿抗压强度大于 50MPa，软化系数大于 0.7。单块重量不得小于 10kg。

10.3.3 护坡抛石质量要求

抛石数量不少于设计抛石量，测点增厚值不小于设计值，断面增厚值不小于设计值，表面基本平整顺畅，长度和宽度均不小于设计值。

10.3.4 抛石施工

抛石护岸的主要施工过程为水下施工，即按照事先设定程序，将块石（天然岩石或其他抗冲块体）从水面抛投至水中，并在水下河床指定区域形成防护层，属隐蔽工程。可采用（不限于）船抛、长臂钩机等满足抛投要求的施工工艺。

（1）抛投前应加工好抛投体并运至现场。

（2）抛投前应对抛投区水深、流速、断面形状等情况进行测量并绘制成图。

（3）抛投作业应在监理人员全程旁站监理下进行，及时形成施工记录。

（3）抛投前应通过现场抛投试验掌握抛投物料在水中的沉降规律。

（4）抛投物料质量和数量除应满足设计要求外，还应对进行抽样称重检查，并确定合理的扣方率。

（5）抛投宜在枯水期进行。

（7）在实施抛投时，还必须遵循在水深流急区和接坡石区选用较大尺度石块等原则。

（8）抛投过程中应及时探测和检查水下抛投坡度、厚度是否符合设计要求。

（9）散抛石厚度应均匀一致，坡面要大体平顺；抛护位置尺寸应符合设计要求；抛投石料应质地坚硬。

（10）抛石要逐层依次排整，不应有孤石和游石。

10.3.5 水下测量

1、承包人应通过测量基准点建立施工控制网，平面控制网的坐标系统、高程控制网的坐标系统应分别与工程设计采用的坐标系统相一致。

2、施工前，承包人应对抛区水下地形进行测量，绘制地形图，其比例应与施工图相同。

3、承包人应将水下地形、水文等测量资料报监理单位确认。与工程设计文件相比，水下地形、水文情势变化较大的，尚需经设计方确认。

4、测点增厚值不小于设计值，断面增厚值不小于设计值，表面基本平整顺

ab8601f0d1f24c808bc53a66e3ea081-20661220135415660

畅，长度和宽度均不小于设计值。测点增厚值检验数量顺水流方向 20m~50m 测 1 个断面，且每单元工程不少于 3 个断面，每断面 5m~10m 测 1 点，且不少于 5 点；断面增厚值检验数量顺水流方向 20m~50m 测 1 个断面，且每单元工程不少于 3 个断面，每断面 5m~10m 测 1 点，且不少于 5 点。

10.3.6 完工验收

验收按照 SL/T631.4-2025《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准第 4 部分：堤防与河道整治工程》规定对抛石工程质量进行验收。

抛石护砌工程全部完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

（1）抛石防护施工应符合以下要求：

1）各种防冲体的形式、结构、质量、强度应符合设计要求

2）抛投防冲体过程中应采取措施保护堤防护坡。

3）抛投防冲体应按设计的程序进行，不同防冲体抛投位置、数量应符合设计要求。

4）单元工程质量检查项目包括抗冲体结构、质量、强度、抛投程序和抛投位量与数量。

（2）需要提交的资料

1）抛石工程各项材料的质量证明书、试验报告和现场检测报告。

2）漂距试验的记录及确定方案。

3）砌体基础面的检查验收记录。

4）各项砌体建筑物及其细部结构尺寸和允许偏差以及外观的检查验收记录。

5）监理人要求提交的其它完工资料。

10.3.7 计量和支付

（1）抛石按施工图纸所示尺寸计算的有效砌筑体积以立方米为单位计量，单价为结合水上码放和水下抛填综合单价，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

（2）承包人按合同要求完成抛石工作所需的措施和人工费用，包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

10.4 标识牌

10.4.1 一般规定

本节工作内容为标识牌、警示牌、里程桩、百米桩。

堤防里程桩（界碑尺寸：1m×0.4m×0.18m，基础尺寸：0.7m×0.5m×0.3m），百米桩（界碑尺寸：1m×0.2m×0.2m，基础尺寸：0.5m×0.5m×0.3m）。标识牌和警示牌根据《北京市河湖水系及水利工程标识标牌设置导则》设置。

承包人委托专业厂家根据现场实际情况进行设计、制作、并安装，效果上追求简洁统一。

承包人应负责保护施工区内的所有标志，并按监理人指示补充或更换失效的标志，标识系统材质、规格、造型、内容、字体、排版、图面、颜色、涂装等方面均需统一，按《北京市河湖水系及水利工程标识标牌设置导则》执行。

10.4.2 施工技术要求

（1）由施工方委托专业标识制作厂家进行深化设计、制作及安装。

（2）标识牌、警示牌、里程桩和百米桩制作需由专业厂家深化设计，制作 1 个样品，并经发包人、监理和设计确认后方可实施。

（3）各类标识牌和警示牌标识信息应清晰准确，标识信息面应朝向主要人流方向。

10.4.3 质量检查和验收

效果达到设计要求，质量上无破损、掉漆、裂缝、退色、歪斜，要求安装牢固可靠。

10.4.4 计量和支付

按承包人委托的专业厂家的施工图纸和监理人的指示以“组”为单位计量，并按《工程量清单》所列项目的每“组”单价进行支付。材料的场内运输、保管、防腐、验收前的维护、质量检查和验收等所需的人工、材料以及使用设备和辅助设施、所需辅材，标识牌安装所需的土方开挖与回填、基础结构及垫层等一切费用均包括材料单价中。

10.5 质量检查和验收

10.5.1 铅丝石笼质量检查和验收

（1）铅丝石笼工程填筑前进行测量放样成果的检查和基础面开挖清理质量的检查和验收，按本技术规范相关内容执行。

（2）在铅丝石笼进厂及填筑过程中，按本节规定对工程的各项材料指标和填筑质量进行检查和验收。

（3）铅丝石笼的轮廓线、表面平整度、充填密实度等项目的检查和验收。

整体质量控制和验收应符合《格网土石笼袋、护坡工程袋应用技术规程》（CECS456-2016）、《生态格网结构技术规程》（T/CECS 353-2024）和《水利水电工程单元工程施工质量验收标准第四部分：堤防与河道整治工程》（SL/T 631.4-2025），对原材料和成品的质量验收，以及施工质量验收要求。

10.5.2 砌石工程质量检查

（1）原材料的质量检查

1）砌石工程所用的毛石和料石应按监理人指示和本章第 9.2.1 款的规定进行物理力学性质和外形尺寸的检查。

2）用于砌石的水泥、水、外加剂以及砂和砾石等原材料应按监理人指示及本章第 9.2.1 款的规定进行质量检查。

（2）胶凝材料（包括水泥砂浆和小骨料混凝土）的质量检查

1）应按监理人指示定期检查砂浆材料和小骨料混凝土的配合比。

2）水泥砂浆的均匀性检查：定期在拌和机口出料时间的始末各取一个试样，测定其湿容重，其前后差值每立方米不得大于 35kg。

3）水泥砂浆的抗压强度检查：同一标号砂浆试件的数量，28 天龄期的每 200m³砌体取成型试件一组 3 个。

4）小骨料混凝土的抗压强度检查：同一标号的小骨料混凝土试件的数量，28 天龄期的每 200m³砌体取成型试件一组 3 个。

（3）浆砌料石和毛石砌体质量检查

1）外观检查：砌体砌筑面的平整度和勾缝质量、石块嵌挤的紧密度、缝隙砂浆的饱满度、沉降缝贯通情况等的外观质量检查。

2）排水孔的坡度和阻塞情况检查。

3）料石和毛石砌筑的尺寸和位置的允许偏差检查：其检查方法按GB50203—2011 规定执行。

（4）干砌石护岸质量检查：

1）砌石工程所用的毛石、料石和卵石应按监理人指示和本章的规定进行物理力学性质和外形尺寸的检查。

2）用于砌石的水泥、水、外加剂以及砂和砾石等原材料应按监理人指示及本章的规定进行质量检查。

3）外观检查：砌体砌筑面的平整度和勾缝质量、石块嵌挤的紧密度、缝隙砂浆的饱满度、沉降缝贯通情况等的外观质量检查。

4）料石和毛石砌筑的尺寸和位置的允许偏差检查：其检查方法按《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB50203-2011）的规定执行。

5）在护岸施工前承包人应会同监理人检查岸坡土质有关的物理力学性能，检查合格后方可进行施工。

6）护岸的自然效果：缓坡施工为接近自然的形态，应由有经验的工人操作，要求达到自然缓坡与水边衔接。经监理人确认才予以验收，否则由承包人无条件返工。

7）护岸耐久性：要求面层平整，尺寸均匀，不能有碎石出现。

（5）浆砌石护岸质量检查

1）砌体强度必须符合施工图纸和监理人指示的要求。

2）砌缝应密实，无架空、漏浆情况。有抗渗要求的部位进行压水试验，检测单位吸水率，每次试验不少于 3 孔。

3）砌体表面砌缝宽度应满足下列质量要求：

平缝：粗料石 15～20mm；块石 20～25mm

竖缝：粗料石 20～30mm；块石 20～40mm

其检查数量：每砌筑 l0㎡抽查一处，每处检查缝长不少于 lm。

10.6 计量和支付

（1）浆砌石、高镀锌铅丝石笼等按施工图纸所示尺寸计算的有效砌筑体积

以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

（2）砌筑工程的砂浆、垫层等费用，以及高镀锌铅丝笼等费用，均包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。排水管、止水设施、伸缩缝、沉降缝及埋设件等按《工程量清单》相应单价进行支付。

（3）承包人按合同要求完成砌体建筑物的基础清理和施工排水等工作所需的费用，在报价中综合考虑，包含在《工程量清单》相应砌筑项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

11 金属结构设备制造、采购及安装

11.1 工程概况

本标段主要内容为拆除改建河南村橡胶坝改闸，并新建河南村船闸。改建后河南村闸共 11 孔，单孔净宽 50m，总净宽 550m，工作闸门采用底轴驱动平面钢闸门。新建河南村船闸为单级单线船闸，净宽 10m。

表11-1-1　河南村闸金属结构工程量表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
一	11 孔 50×3.5m 底轴驱动平面钢闸门				
1	门体	50×3.5m，Q355C,70 吨/套	套	11	
2	底轴	ø1200，厚度 60mm，主材 Q355C,400 吨/套	套	11	
3	拐臂	Q355C，30 吨/套	套	11	单套 2 只
4	铰座总成	主材 Q355C，8 吨/套	套	11	单套 11 只
5	关节轴承	工程塑料合金自润滑轴套	套	11	单套 11 只
6	防水套总成	主材 Q355C，6 吨/套	套	11	单套 2 只
7	备用防水装置	主材 Q355C，1.5 吨/套	套	2	
8	止水、埋件	Q355C，15 吨/套	套	11	
9	多角度锁定装置	配套	套	11	单套 2 只
10	防腐	环氧富锌底漆 80μm+环氧云铁中间漆 80μm+丙烯酸聚氨酯面漆 80μm，1500m2/套	套	11	
11	牺牲阳极保护	铝镁合金	套	11	
二	鱼道 1 孔 2.5*5.1m 平面钢闸门				
1	门体	2.94×5.30m，Q355C,4.2 吨/套	套	1	
2	门槽埋件	Q355C，3 吨/套	套	1	
3	防腐	环氧富锌底漆 80μm+环氧云铁中间漆 80μm+丙烯酸聚氨酯面漆 80μm	m^2	150	
三	输水涵洞 1 孔 4.0*2.0m 平面钢闸门				
1	门体	4.44*2.20m，Q355C,3.0 吨/套	套	1	
2	门槽埋件	Q355C，2.0 吨/套	套	1	
3	防腐	环氧富锌底漆 80μm+环氧云铁中间漆 80μm+丙烯酸聚氨酯面漆 80μm	m^2	100	
四	2×3600kN （拉）/2×2500kN（压）/-		套	11	

ab860150d192e3089f53a60e3a081 - 20261120135455660

	4.5m 双作用卧式液压启闭机				
1	油缸总成	陶瓷活塞杆、进口密封件	套	22	含传感器 44 套
2	液压站	泵阀进口、含液压油	套	22	
3	现地控制柜		台	22	
4	现场管路及附件	不锈钢油管、电缆	套	22	
5	锁定油缸总成	/	套	22	
6	无电液控应急操作装置及动力单元		台套	22	
7	油液净化装置		套	4	
五	QLW-150kN-6.0m 手、电两用螺杆式启闭机	含现地控制柜及不锈钢罩壳	台套	1	
六	QLW-2×100kN-3m 手、电两用螺杆式启闭机	含现地控制柜及不锈钢罩壳	台套	1	
七	冲淤系统				
1	单级单吸卧式离心泵	IS125-100-250	套	11	
2	冲淤管路	不锈钢管道	米	约 1500	
3	高压喷头		只	165	
4	闸阀	DN100	只	22	
5	止回阀	DN100	只	22	
6	穿墙柔性防水套管		只	22	
7	现地控制柜		台	11	
八	智能防冰冻系统				
1	空气压缩机	单台出气量 10m³/min	台	4	
2	冷冻式干燥机		套	2 套	
3	过滤器		套	4 套	
4	储气罐	容积 2m³	个	2 个	
5	气量调节阀组		套	2 套	
6	水下防冰工作装置		个	374 个	
7	PLC 控制装置		套	2 套	
8	输气不锈钢管		吨	10	
9	电气控制系统		套	2	
九	检修设施				
1	LDP-18t-12m 型电动单梁起重机	含轨道总长约 50m，车挡及滑触线	台套	22	双电动葫芦

备注：本工程量表内所有数据均为估算值，仅供报价参考。构件实际重量、防腐面积、配件数量需依据承包人完成并经发包人、监理及设计单位确认后的深化设计图纸进行核算。

11.2 标准与规范

本合同项下的所有设备的设计、材料选择、制造、试验、检验、验收、包装及运输等应符合下列（但不限于）国标或部颁标准。

(1) 《水电水利工程钢钢闸门制造安装及验收规范》 （GB/T14173-2008）

(2) 《船闸总体设计规范》（JTS 305—2025）

(3) 《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL 74-2019）

(4) 《无损检测人员资格鉴定认证》GB/T9445-2024

(5) 《水工金属结构焊工技能评定》 T/CWEC42-2023

(6) 《焊缝无损检测 射线检测 第 1 部分：X 和伽玛射线的胶片技术》GB/T3323.1-2019

(7) 《钢结构用高强度大六角头螺栓连接副》 GB/T1231-2024

(8) 《水电工程金属结构设备防腐蚀技术规程》NB/T 11675-2024

(9) 《水工金属结构防腐蚀技术规范》 SL/T105-2025

(10) 《水工金属结构焊接通用技术条件》 SL/T36-2016

(11) 《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》SL/T381-2021

(12) 《液压传动－油液－固体颗粒污染等级代号》GB/T14039-2002

(13) 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011

(14) 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》 JGJ82-2011

(15) 《机电产品包装通用技术条件》GB/T13384-2008

(16) 《结构用不锈钢无缝钢管》GB/T14975

(17) 《弹性柱销联轴器》GB/T5014-2017

(18) 《一般工程用铸造碳钢件》GB/T11352-2009

(19) 《船闸闸阀门设计规范》JTJ 308-2003

(20) 《船闸启闭机设计规范》JTJ 309-2005

(21) 《船闸电气设计规范》JTJ 310-2004

(22) 《标牌》GB/T 13306-2011

(23) 《包装储运图示标志》GB/T 191-2008

(24) 《机电产品包装通用技术条件》GB/T 13384-2008

(25) 《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171-2022

(26) 《电气控制设备》GB/T 3797-2016

(27) 《水利水电工程金属结构制作与安装安全技术规程》SL/T 780-2020

(28) 《船闸调试技术规程》JTS 320-4-2018

以上标准是设计、制造、安装及验收必须依照的标准，但不限于此。如以上标准在合同执行时有新版本颁布，则应按最新有效版本执行。当标准之间的技术要求和参数不一致时，按标准高的执行。

11.3 河南村闸

1、河南村闸工作闸门及启闭设备

河南村闸共 11 孔，单孔净宽 50m。工作闸门采用底轴驱动下卧式钢闸门，即翻板钢闸门（以下简称工作闸门）。每孔设 1 扇闸门，闸门垂直高度为 3.5m，闸底板顶面高程为 25.50m，正常蓄水位 29.00m。

工作闸门采用双作用卧式液压启闭机控制，液压缸通过拐臂装置等与钢闸门底轴连接，活塞杆的伸缩推动拐臂带动钢闸门底轴转动，从而控制闸门启闭，另外，每扇闸门均设置了液压锁定装置，实现闸门全开、全关及中间某一位置的锁定状态。液压站设置在闸室的空箱内，每座液压站控制 1 只油缸，全闸共计 22 座液压站。现地控制柜安装在液压站旁。工作闸门全开全关状态油缸轴线成水平布置。同时，无电液控应急操作装置布置于闸墩空腔内，全闸共计 22 台套。为检修液压启闭设备，在每只空箱内装一台 LDP-18t-12m 型电动单梁起重机，全闸共计 22 台套，含轨道、车挡及滑触线等，每台含两个电动葫芦。

水闸闸室内设置冲淤系统。为防止工作闸门下泥沙沉积，影响钢闸门的启闭，应配置高压水泵进行间断性冲淤。

2、防冰装置

根据工程运用要求，为避免冬季运行时闸门结冰形成危害，防止工作闸门因承受冰压力而影响闸门的冬季运行，在闸门上游设置智能防冰冻设施。

防冰冻设施采用压缩空气吹泡法。系统主要包括气量检测、调节装置，PLC 控制装置，空气压缩机及不锈钢气管路等，空气压缩机现地自动控制设备安装在

岸边管理房和中心岛内。空气压缩机出口压力为 1.0MPA，出气量 10m3/min，单台容量 55kW，共设 4 台，其中 2 台备用。

3、输水隧洞和鱼道

河南村闸旁设鱼道，在上游侧设一扇鱼道闸门，闸门采用潜孔式平面钢闸门型式，闸门重约 5 吨，埋件重约 2.5 吨。配 1 台 QLW-150kN-6m 手、电两用螺杆式启闭机控制，启闭机配行程限制器，含现地控制箱及不锈钢罩壳。

河南村闸设输水涵洞，在上游侧设一扇输水涵洞闸门，闸门采用潜孔式平面钢闸门型式。配 1 台 QLW-2×100kN-3m 手、电两用螺杆式启闭机控制，启闭机设行程限位开关，含控制箱及不锈钢罩壳。

11.3.1 说明

11.3.1.1 工作闸门设计要求

1、结构设计要求

工作闸门由启闭拐臂，门叶、支铰部件、止水部件等组成。门体采用双面板纵向悬臂梁受力结构,材料为 Q355C。门体底部安装驱动底轴，钢闸门卧倒后与闸底板基本相平。钢闸门承受单向水头，止水材料为 SF6674。底轴材料采用 Q355C 低合金钢材料，底轴直径不小于 1200mmm，壁厚 60mm，各段采用焊接连接。底轴设置支承点，采用支铰座形式。支铰座采用焊接件，主要材料为 Q355C,铰座轴承采用工程塑料合金轴套。底轴与支铰座转动部位需外贴不锈钢板。底轴驱动工作闸门的拐臂位于闸墩空箱内，拐臂上设置启闭机销轴孔和液压锁定座孔，拐臂主要材料为 Q355C 低合金钢材料。

2、工作闸门制造、安装、验收满足：

(1) 安全可靠、技术先进、结构布置合理、安装维修方便、设备造形美观、线型流畅，符合国家及行业有关规程规范的要求。

(2) 工程整体布置及设计满足招标图纸的要求。

(3) 立门蓄水，利用门顶溢流；局部开启，调节上游水位、形成人工瀑布的景观要求。

(4) 动水启门排涝要求。

(5) 上游水位不高于 29.00m 时，动水闭门蓄水的要求。

(6) 配备液压锁定装置，满足工作闸门全关、全开时锁定要求，其它锁定位置设定 45°和 60°，如有特殊要求可设计待联络会确定。

(7) 底轴与闸墩连接部位需设防水套带水更换密封装置。

11.3.1.2 工作闸门启闭机设计要求

1、启闭机设计要求

(1) 河南村闸工作闸门启闭设备采用双作用卧式液压式启闭机，型号为 2×3600kN （拉）/2×2500kN（压）-4.5m，共 11 台套，22 只油缸，全站设置 22 座液压站， 1 座液压站控制 1 只油缸，每座液压站包括油泵电机组 2 套（1 用 1 备），液压控制阀组 1 套，配套电机单机额定功率为 45kW/台。

(2) 液压启闭机油泵采用进口柱塞变量泵，控制阀组采用配进口先导阀的插装式阀组。活塞杆防腐采用陶瓷活塞杆自带行程检测传感器（绝对型），活塞杆吊头、油缸与钢支座采用关节轴承。内、外油封均采用进口件，油箱、管道材料均采用 06Cr19Ni10。启闭机须带自锁装置。两侧启闭机通过传感器控制同步。液压系统设有现地控制柜，并预留与远程控制接口。液压站分别设置在水闸的廊道内。

2、启闭机运行控制与操作要求

(1) 液压启闭机启闭灵活，工作闸门启闭过程中闸门及油缸平稳运行，无爬行、抖动等不良现象。

(2) 启闭机能使工作闸门可靠地停止在预设位置，有可靠的锁定装置，并有相应的指示装置和相应设定的限位停机功能。

(3) 液压系统中设有限压保护装置，以保护设备的安全运行。

(4) 工作闸门运行时双缸同步偏差超过 10mm 时，液压泵电动机自动投入运行，进行同步运行调整。

(5) 油箱容量，满足启闭机全开或全关的工作要求及启闭机检修时液压油的存放并留有一定富裕量。

(6) 液压启闭机操作工作闸门至上、下极限位置或设定的任一开度位置时，液压泵电动机自动切断电源，特别是当工作闸门到达下极限位置时，确保安全运行。

(7) 要求启闭机既可现场操作，又可在远方集控室控制。启闭机采用 PLC 可编程逻辑控制。设备具有满足功能要求的输入、输出接口，内容包括：工作闸门开度、双缸同步、钢闸门上下极限位置信号；油泵油压、油缸上、下腔油压；油箱油液温度、滤器堵塞信号、油箱液位各种故障信号和电机、油泵运行及故障信号等。

(8) 启闭工作方式：1）动水启闭；2）全程启闭；3）设定开度的开启或关闭。

(9) 液压启闭机电控方式：1）集中控制；2）现地控制。

11.3.1.3 设计联络会

在双方签署合同后，召开由施工、监理、设计、业主、土建承包人、管理运行单位等参加的设计联络会，会议主要内容是审查产品设计图及制造的工艺流程及技术措施、产品制造的质量控制、详细的制造进度安排及设备技术接口、分工与衔接，并组织与会者对制造厂的考察，证实在投标时的承诺和产品制造的质量保证。

1、设计联络会总则

(1) 为保证合同有效顺利地实施，通过设计联络会对合同设备的设计、制造的有关图纸、技术文件及其它方面的技术问题进行协调、讨论和审查。未落实的重要问题可在第二次设计联络会研究讨论。

(2) 设计联络会议应签署会议纪要，与会双方代表签字后遵守执行。会议纪要为合同的补充文件，对双方具有约束作用，双方必须严格遵守。如涉及合同条款有修改时，需经双方法定代表人或授权委托人签字并盖章后，方可生效。在设计联络会中如对合同条款做重大修改时，必须由合同双方的授权代表签字，并履行合同修改要求的程序才能有效。

(3) 不得拒绝为满足合同设备布置、运行性能和结构条件所提出的意见和要求。

(4) 双方设计图纸和技术文件的讨论、审查并不减轻和免除承包人对本合同设备设计、制造的任何责任。

(5) 对于采购的进口元器件或进口设备，应提交相关的外文和中文版本的图纸和技术文件。设计审查时以中文版本为准。

2、设计联络会的任务、要求、内容及需提交的资料

(1) 设计联络会将对提出的底轴驱动下卧式钢闸门、液压启闭机的总布置、设计方案及有关工艺问题进行讨论和协调。对液压系统泵站的布置、设计方案及输入输出接口进行讨论协调。对电气控制设计方案、总成布置、软件编制原则及输入输出接口进行讨论协调，并对以上各设备所需进口的元器件予以确认。

(2) 对于外购件、进口设备和元器件，在设计联络会上根据启闭机总体布置和功能要求所提出的设计方案、外购件、进口设备和元器件的设置以及与电气系统的输入输出接口进行讨论协调，并对外购件、进口设备和元器件是否满足合同技术要求予以确认。

(3) 设计联络会须提供的设计图样和技术文件

承包人提供的电子版图纸文件采用 dwg 格式，电子版文字及计算书等文件采用 doc 或 xls 格式。

承包人提供设计图样和计算书。计算书应包括但不限于：工作闸门静水压力、动水压力、面板厚度、主梁及小梁的强度刚度、底轴轴的强度刚度、支臂、支铰以及启闭容量行程的计算，启闭机的选择。

底轴驱动钢闸门：底轴驱动钢钢闸门布置总图，钢闸门总图，门叶结构图及零件图，止水装配及零件图，穿墙套管装配及零件图，支臂装配及零件图，支铰装配及零件图，锁定装配及零件图，法兰装配及零件图以及所有埋件图。

液压启闭机：液压启闭机总布置图、油缸总成图、油缸缸体、活塞杆、活塞、吊头图、机架总图或油缸铰支座图 、液压系统原理图 、液压系统泵站及电气控制装置布置图(含液压和电气设备元件示意图)、液压管道布置图(含油管沟的断面结构尺寸) 、启闭机埋件布置总图、 电气设备埋件布置图、 所有电气设备、辅助装置和控制的联接、接线和布线图、 开度检测装置布置图、行程限位装置布置图、 电气控制流程图、电控装置的布置图、电气、电子设备内外部接线图(含端子箱)、电气原理图。

承包人提供鱼道闸门、输水涵洞闸门及相关的埋件设计图样和计算书。

11.3.1.4 钢闸门生产资质

承包人应具有与本工程规模相类似的完工工程业绩。

11.3.2 一般规定

11.3.2.1 应用范围

承包人负责工作闸门系统（含门叶、底轴、拐臂、锁定装置等）、鱼道闸门、输水涵洞闸门、预埋件、冲淤系统、智能防冰冻系统及所有启闭机的设计、厂内制造、防腐、出厂前检验、包装、发运、现场检验、交货、卸货、工地现场组装、安装调试、直至工程竣工移交前的维护等，以及电动单梁起重机的采购和合同条款规定的其它服务。

11.3.2.2 承包人责任

1、本标段金属结构设备的设计、制造和采购责任

承包人应负责本工程所有钢闸门系统、预埋件的设计和制造，包括配套的金属结构构件的制造、运输和存放以及质量检查和验收等全部工作。

承包人应按照招标文件的要求和监理人的指示负责本标段启闭机和电动单梁起重机的采购、运输和存放以及质量检查和验收等全部工作。

承包人应按照招标文件的要求和监理人的指示负责本标段冲淤系统、智能防冰冻系统的采购、运输和存放以及质量检查和验收等全部工作。

除合同另有约定外，各项设备运抵交货地点后，应由承包人负责卸货、保管和贮存，并负责从交货地点至工地现场的运输工作。

承包人在正式接收各项设备后，应承担由于卸车、装车、运输和保管不当造成的损失和损坏的全部责任。

2、本工程金属结构设备的安装责任

承包人应负责该标段金属结构项目的现场安装工作，包括设备现场调试、试验和试运转工作。并负责提供安装所需的人工、材料、设备、安装和检测器具，以及负责完工验收前的维护工作。

3、本标段金属结构设备的维修责任

按合同约定的设备安装和维修期内，承包人应承担全部安装设备的维护保养，以及合同保修期和缺陷责任期内的缺陷修复工作。

11.3.2.3 主要提交件

1、钢闸门制造方案与启闭机设计

承包人应在收到采购通知书后 28 天内，提交一份钢闸门设计方案和启闭机设计图，报送监理人审批，其内容应包括：

(1) 钢闸门设计计算书；

(2) 钢闸门分段制造方案图、钢闸门面板拼接方案图；

(3) 启闭机总图和部件装配图；

(4) 钢闸门与启闭机主要外购件采购计划；

(5) 启闭机设计说明书。

(6) 冲淤装置、智能防冰冻装置采购计划；

(7) 电动单梁起重机采购计划。

2、钢闸门制造措施计划

承包人应在钢闸门制造前 56 天，按施工图纸要求和监理人的指示，提交一份钢闸门制造措施计划，报送监理人审批，其内容应包括：

(1) 钢闸门制造场地的布置及说明；

(2) 钢闸门制造工艺设计；

(3) 钢闸门制造的质量控制措施，包括外加工、外购件的质量控制措施；

(4) 钢闸门及零部件的运输和吊装或装配方案；

(5) 钢闸门制造进度计划；

(6) 质量与安全保证措施。

3、启闭机制造措施计划

承包人应在启闭机设备制造前 56 天，按监理人的指示，提交一份启闭机制造措施计划，报送监理人审批，其内容应包括：

(1) 启闭机制造场地和装配场地的布置及说明；

(2) 启闭机的制造工艺设计；

(3) 启闭机制造的质量控制措施；

(4) 零部件的运输和吊装或装配方案；

(5) 启闭机制造进度计划；

(6) 质量与安全保证措施。

4、冲淤系统的设计计划

承包人应在合同生效后 20 天内，按监理人的指示，提交一份冲淤系统设计措施计划，报送监理人审批，其内容应包括：

(1) 冲淤系统布置总图及说明；

(2) 冲淤系统设计说明书；

(3) 冲淤系统制造的质量控制措施；

(4) 质量与安全保证措施。

5、智能防冰冻统的设计计划

承包人应在合同生效后 30 天内，按监理人的指示，提交一份智能防冰冻系统设计措施计划，报送监理人审批，其内容应包括：

(1) 系统布置总图及说明；

(2) 系统设计说明书；

(3) 系统制造的质量控制措施；

(4) 质量与安全保证措施。

6、电动单梁起重机采购计划：

(1) 设计图纸及相关文件

承包人应在接到监理人关于提供起重机图纸通知后 15 天内，提交 2 套下列图纸和文件供监理人审批：

1) 起重机总装图（包括外形尺寸、材料、零部件明细表和总重）；

2) 起重机设计、制造、检验和验收的技术标准。

3) 承包人在接到监理人关于提供起重机图纸通知后 30 天内，应提交

4) 起重机电气原理图、接线图；

5) 起重机安装吊运示意图（包括重量和外形尺寸）；

6) 起重机安装、调试、试运行、使用和维护说明书；

7) 监理人认为需提交的其它计划和资料。

随机应提交

1) 起重机合格证，各主要器件合格证

2) 监检机构颁发的起重机械制造监督检验证书

3) 工厂检验报告（包括对主要部件的无损探伤）

4) 装箱单、备品备件清单；

5) 合同文件规定的 2 套随机安装图纸、易损件图、其他有关的技术文件

(2) 起重机安装施工组织设计，制造、安装进度计划，特种设备安装改造维修告知书，安装方案（包括试运转大纲）及监检机构要求的其它相关资料。

(3) 承包人应按本合同约定和监理人指示，定期向监理人提交制造、安装工作进度实施报告。其报告的内容应说明制造、安装工程计划的完成情况、形象进度、质量控制情况、安全情况及下阶段安装计划安排，以及要求发包人和监理人协调解决的问题。

7、本标段所有金属结构设备制造、安装措施计划

承包人应在安装工作开始前 56 天，将本合同制造、安装项目的制造与安装措施计划，报送监理人审批。其内容应包括：

(1) 制造、安装场地及主要临时建筑设施布置及说明；

(2) 钢闸门与启闭机等主要设备运输和吊装方案；

(3) 钢闸门制造、安装主要工艺措施和质量控制措施；

(4) 启闭机制造、安装主要工艺措施和质量控制措施；

(5) 焊接工艺及焊接变形的控制和处理措施；

(6) 钢闸门和启闭机的试验、试运转及其试验工作计划；

(7) 安装进度计划；

(8) 质量保证措施和安全措施。

11.3.2.4 承包人要求的设备交货计划

承包人应按监理人批准的安装进度计划，提交一份为满足本合同设备安装进度，要求的发包人提供的设备交货计划，报送监理人审批。

11.3.3制造、安装作业管理措施

11.3.3.1 制造、安装图纸和技术文件

1、图纸：

(1) 发包人提供的金属结构布置总图、安装图纸，包括安装控制点位置图和基准资料、钢闸门、启闭设备布置总图、及相关的水工建筑物图纸。

(2) 承包人根据设备供货合同提供的设备安装图纸。

2、技术文件

(1) 本合同技术条款；

(2) 国家标准和行业标准；

(3) 进入合同的供货商技术文件，包括供货合同中指定由供货商提供的安装技术标准；随钢闸门系统及启闭机交货时提交的发货清单；设备出厂合格证和质量证明书、安装、运行和维护说明书等技术文件。

(4) 履行合同中监理人发出的指示，以及监理人批准的承包人提交件。

3、图纸和技术文件的提交和批准

(1) 按合同约定，由发包人向承包人提供的图纸和技术文件（包括履行合同中监理人发出的指示，以及监理人批准的承包人提交件），均应在该项设备安装前 21 天由监理人签发给承包人。

(2) 除设备供货商随同设备交货时提交的各项钢闸门系统、冲淤系统及启闭机制造安装的图纸，以及安装、运行和维护说明书等的技术文件外，监理人和承包人有权根据安装工作的需要，要求发包人指示供货商提交补充的图纸和技术文件。

11.3.3.2 基准线和基准点

1、监理人应在承包人开始安装工作前 21 天，将安装用基准线和基准点的有关资料和控制点位置图提交给承包人。承包人应在收到上述资料后 14 天内将基准测量的复核成果提交监理人。

2、安装使用的基准线，应能控制门（栅）槽的总尺寸、预埋件各部位构件的安装尺寸和安装精确度。用于测量高程和安装轴线的基准点及安装用的控制点均应明显、牢固和便于使用，并应保留到安装验收合格后才能拆除。

11.3.3.3 制造、安装材料

1、承包人应对所有金属结构设备制造、安装中使用的所有自供材料的质量承担全部责任。进货的每批材料应具有产品质量证明书、使用说明书和检验报告等，并应符合施工安装图纸和国家有关现行标准的要求。

2、承包人应对制造安装所有金属结构设备所用的每批钢材、焊接材料和涂装材料等按本合同技术条款规定或监理人指示进行抽样检验，经检验合格的材料

才能使用。抽样检验成果应提交监理人。

3、承包人应对外购设备及外购件按本合同技术条款规定或监理人指示进行抽样检验，并应接受监理人的检查。每批到货的材料应附有质量证明书、使用说明书或试验报告。

11.3.3.4 设备起吊和运输

承包人应根据所提供设备总成及零部件的不同情况，根据单件重量和运输要求，制定详细的起吊和运输方案，其内容包括采用的起重和运输设备、大件起吊和运输方法，以及防止吊运过程中构件变形和设备损坏的保护措施，并报监理人批准。

11.3.3.5 设备安装前设备检查

1、设备安装前，承包人应按本章应提供的图纸和技术文件，对拟安装设备进行全面检查，逐项检查设备构件、零部件的缺件、损坏和变形情况，并作好记录报送监理人。

2、承包人应会同监理人和供货商共同根据检查中发现设备缺损情况，明确相应责任，研究处理办法，及时进行修复或补齐。

3、设备安装前，承包人应对发包人提供的所有安装设备，按供货商技术文件的要求进行必要的清洗和保养。对重要构件和部件应通过试拼装进行检查。

11.3.3.6 设备安装现场清理

1、承包人应会同监理人共同对土建承包人提供的土建工作面，按隐蔽工程的验收要求进行检查和验收，确认一期混凝土浇注和埋件埋设的质量均达到施工安装图纸要求后，才能开始安装。

2、埋件埋设部位一、二期混凝土结合面应进行凿毛处理并冲洗干净，检查确认预留插筋的位置和数量符合施工安装图纸要求后，才能开始安装。混凝土结合面凿毛处理与冲洗应由土建承包人完成。

11.3.4通用技术要求

11.3.4.1 计量器具和检测仪表

1、安装使用的各种计量器具和检测仪表均应具有生产合格证，并应经具备校验资质证书的专业检测单位进行率定和标定。

2、承包人应保证全部计量器具和检测仪表在其有效期内的检测精度等级不低于被测对象要求的精度等级。

3、安装过程中，监理人认为有必要时，有权要求承包人应对其使用的计量器具和检测仪表进行校测复验，发现不合格的计量器具和检测仪表应及时更换。

11.3.4.2 焊接

1、焊工和无损检验人员资格

(1) 从事一、二类焊缝焊接的焊工，应持有经有关监管部门签发的、在有效期内的焊工考试合格证。焊工焊接的钢材品种、焊接方法和焊接位置等均应与焊工本人考试合格的项目相符。焊工应对所焊焊缝进行自检，并印有操作者标识。

(2) 无损检测人员必须持有国家或行业的无损检测管理部门颁发的无损检测人员资格证书。评定焊缝质量应由Ⅱ级或Ⅱ级以上的检测人员担任。

2、焊接材料

(1) 焊接材料入库前，应按其相应的标准规定进行验收。监理人对材质有怀疑时，有权要求承包人进行复验 ，合格后方可使用。

(2) 焊接材料应有专人负责保管，放置于通风、干燥的专设库房内。其保管和烘焙应符合 GB/T14173-2008 第 4.3.6 条的规定。

3、焊接工艺评定

(1) 在进行本合同项目各构件的一、二类焊缝焊接前，应按 GB/T14173-2008 第 4.1 节规定进行焊接工艺评定，承包人将焊接工艺评定报告报送监理人审批。

(2) 承包人应根据批准的焊接工艺评定报告和 SL36-2016 第 4.5.2 条的内容，编制焊接工艺规程，报送监理人。

4、焊接质量检验

(1) 所有焊缝均应按 GB/T14173-2008 第 4.4.1 条的规定进行外观检查。

(2) 焊缝的无损探伤应按 GB/T14173-2008 第 4.4.3～4.4.7 条的规定进行。

(3) 焊缝无损探伤的抽查率，除应符合 GB/T14173-2008 第 4.4.4 条的规定外，还应按监理人指定，抽查容易发生缺陷的部位，并应抽查到每个焊工的施焊部位。

5、焊缝缺陷的返修和处理

焊缝缺陷的返修和处理应按 GB/T14173-2008 第 4.5 节的规定进行。其中高

强钢焊接缺欠的返修，还应符合 SL36-2016 第 11.4 节的规定。

6、焊后消除应力处理

构件焊接后的消除应力处理，除应按施工安装图纸要求或经焊接工艺评定确定外，监理人根据设备结构情况，有权要求承包人对重要焊缝进行消除应力处理，并按监理人指示，制定消除应力的技术措施，提交监理人批准后实施。

焊后消除应力热处理应符合 GB/T14173-2008 第 4.6 条、SL36-2016 第 8.2～8.4 节的规定。

11.3.4.3 螺栓连接

1、承包人采购的螺栓连接副应具有质量证明书和试验报告。

2、螺栓、螺母和垫圈应分类存放，妥善保管，防止锈蚀和损伤。高强度螺栓连接副应注明规格，分箱保管，使用前严禁任意开箱。

3、钢构件连接用普通螺栓的最终合适紧度取螺栓拧断力矩的 50％～60％，并应使所有螺栓拧紧力矩保持均匀。

4、高强度螺栓拧紧分为初拧和终拧。初拧扭矩为规定力矩值的 50％，终拧到规定力矩。拧紧螺栓应从中部开始对称向两端进行。

5、高强度螺栓连接摩擦面，安装前应复验制造厂所附试件的抗滑移系数，合格后才能使用。现场处理的构件应单独进行摩擦面抗滑移系数试验，该系数应满足设计要求。

6、高强度螺栓连接副安装前按出厂批号复验扭矩系数，其平均值应达到设计要求后才能使用。

7、高强度螺栓摩擦面的抗滑移系数及不同性能等级的高强度螺栓规定的施工预紧力、施工扭矩检测按 GB/T14173-2008 附录 F 中的计算公式进行。

8、高强度螺栓连接副的安装还应符合 JGJ82-2011 第三章第四节的规定。

9、经检验合格并安装完毕的高强度螺栓连接副，应按施工安装图纸要求进行涂装，并在连接缝隙处用腻子封堵。

11.3.4.4 涂装

1、涂装范围

(1) 所有金属结构设备的制造

施工图纸要求且按合同规定由本合同承包人完成的涂装部位。对于分段制造的钢闸门需按规范和施工图预留一定的范围待现场安装后进行防腐。

(2) 所有金属结构设备的安装

1) 施工安装图纸规定由本合同承包人完成的涂装部位。

2) 现场安装焊缝两侧未进行防腐蚀涂装的构件表面。

3) 设备移交时，经监理人检查确认设备表面防腐蚀涂装遭损坏的部位。

4) 安装过程中，设备表面涂装损坏的部位。

2、涂装材料

除合同另有约定外，承包人采购的涂装材料，其品种、性能和颜色应与设备供货商使用的涂装材料一致。若承包人要求采用其它代用材料时，须经试验合格，并经监理人批准后才能代用。

3、涂装施工工艺报告

承包人在施工开始前 3 天，应按施工安装图纸和涂料供货商使用说明书的要求提交现场涂装施工的工艺报告，提交监理人审批。工艺报告应说明环境条件和安全、环保要求、质量保证措施和表面防腐预处理等措施，以及各种涂装材料的施工方法、采用设备、质量检验和损坏的修补措施等。

4、表面预处理

(1) 涂装施工前，应按施工安装图纸和 GB/T14173-2008 第 6.1 节、NB/T 11675-2024 的有关规定，对设备表面进行防腐蚀预处理。

(2) 涂装开始时，若检查发现钢材表面出现污染或返锈，应重新处理，直到监理人认可为止。

(3) 空气相对湿度超过 85%、钢材表面温度低于露点以上 3℃时，不得进行表面防腐蚀预处理。

5、表面涂装施工

钢闸门表面涂装施工应严格按施工安装图纸和 GB/T14173-2008 第 6.2 节、SL105-2025 的规定进行，属承包人完成的启闭机设备表面涂装部分，还应遵照设备供货商技术文件的规定进行。若涂料供货商的使用说明书中另有规定时，还应按其要求进行施工。

6、涂料涂层质量检查

设备和构件表面的涂料涂层质量及其质量的检查和检验应符合施工安装图纸的要求和 GB/T14173-2008 第 6.3 节的规定。

7、表面金属喷涂施工

(1) 设备和构件表面金属喷涂和封闭层的涂料、厚度应满足施工安装图纸的要求。

(2) 设备和构件表面金属喷涂施工应按施工安装图纸，以及 GB/T14173-2008 第 6.4.3～6.4.6 条 NB/T 11675-2024、SL105-2025 的规定进行。

(3) 金属喷涂的操作安全应满足 GB11375 的要求

8、金属涂层质量检查

表面金属喷涂的质量检查应符合施工安装图纸和 GB/T14173-2008 第 6.5 节，以及 NB/T 11675-2024、SL105-2025 的规定。

11.3.4.5 橡胶粘合

1、所有钢闸门橡胶水封接头的粘结工艺，应由承包人通过试验选定。橡胶粘结试验及其工艺报告应提交监理人批准。

2、采用热胶合时，应按橡胶水封供货商提供的操作规程进行粘结和硫化，并应提供与橡胶水封形状和断面一致的加热压模。

3、采用冷粘结时，承包人应向监理人提交一份包括冷胶剂产品技术性能和有关参数的粘结工艺及其试验数据的冷粘结措施报告，报送监理人批准后实施。

4、橡胶水封安装时，应先将橡胶按需要的长度粘接好，再与水封压板一起配钻螺栓孔。橡胶水封的螺栓孔，应采用专用钻头使用旋转法加工，不准采用冲压法和热烫法加工，其孔径应比螺栓直径小 1mm。

11.3.4.6 轴承和滑块

(1) 工作闸门支承及穿墙装置轴承为自润滑耐磨材料（工程塑料合金轴承和钢轴套），轴承的外圈材质为双相不锈钢，内圈为工程塑料合金；轴承座材料选用 304 不锈钢。

(2) 剖分后的轴承需用连接板再连接成整体，连接后的轴承两端面不能有凸出结构，以便和轴承座端面的配合。

(3) 轴承座铸钢件的尺寸公差要符合 GB/T 42124.3-2025 的规定。轴承座铸钢件应经退火或正火处理。

(4) 鱼道闸门、输水涵洞闸门支承滑块材料为 FGA 工程塑料合金。

(5) 承包人按施工图纸要求订货，对各零件质量和数量负责。

11.3.4.7 润滑材料

金属结构转动部位所涂的工业润滑油脂应符合施工图纸规定，当图纸没有规定时，应选用与使用部位相适应的润滑材料，其性能应符合有关标准。

11.3.4.8 焊接

1、焊工和无损检验人员资格

(1) 从事现场安装焊缝的焊工，必须持有有关部门签发的有效合格证书。焊工中断焊接工作 6 个月以上者，应重新进行考试。

(2) 无损检测人员必须持有国家专业部门签发的资格证书。评定焊缝质量应由Ⅱ级或Ⅱ级以上的检测人员担任。

2、焊接材料

(1) 承包人采购的每批焊接材料，应具有产品质量证明书和使用说明书，并按监理人的指示进行抽样检验，检验成果应报送监理人。

(2) 焊接材料的保管和烘焙应符合 GB/T14173-2008 第 4.3.6 条的规定。

3、焊接工艺评定

(1) 在进行本合同项目各构件的一、二类焊缝焊接前，应按 GB/T14173-2008 第 4.1 节规定进行焊接工艺评定，承包人应将焊接工艺评定报告报送监理人审批。若承包人需要改变原评定的焊接方法时，必须按监理人指示重新进行焊接工艺评定。

(2) 承包人应根据批准的焊接工艺评定报告和 GB/T14173-2008 第 4.3 节的规定编制焊接工艺规程，报送监理人。

4、焊接质量检验

(1) 所有焊缝均应按 GB/T14173-2008 第 4.4.1 条的规定进行外观检查。

(2) 焊缝的无损探伤应按 GB/T14173-2008 第 4.4.3 条至第 4.4.7 条的规定进行。

(3) 焊缝无损探伤的抽查率，除应符合 NB/T 35045-2014 第 4.4.4 条的规定外，

ab8e18fd1954c8088e5b53602ea081-20211201135455660

还应按监理人指定，抽查容易发生缺陷的部位，并应抽查到每个焊工的施焊部位。

5、焊缝缺陷的返修和处理

焊缝缺陷的返修和处理应按 GB/T14173-2008 第 4.5 节的规定进行。

6、消除应力处理

监理人根据设备结构情况，有权要求承包人对重要焊缝进行消除应力处理，并按监理人指示，制定消除应力的技术措施，报送监理人批准后实施。

11.3.4.9 外购件

1、按施工图纸要求采购的螺栓及其它零、部件等应符合现行国家标准。

2、外购件应注意轻装轻卸，在室内按批号、规格分类存放，防止生锈、污染和损坏螺纹。

11.3.5 钢闸门和预埋件的制造

11.3.5.1 钢闸门制造的生产资质

承包人应具有与本工程规模相类似的完工工程业绩。

11.3.5.2 钢闸门及预埋件的制造

1、钢闸门的制造要求

(1) 钢闸门制造要按审核后的二次设计施工图和 GB/T14173-2008 相关条文规定执行。

(2) 门叶材料为 Q355C，门体厚度不低于 800mm。

(3) 门叶上的止水螺孔与止水压板的水封螺孔要在工厂配钻。螺孔的中心至钢闸门底缘的距离要符合施工图纸要求。

(4) 门叶结构、底轴要在场内进行预拼装。

(5) 钢闸门门叶与底轴之间均采用螺栓连接。底轴钢板卷制的焊接结构。底轴材料选用 Q355C，外径不小于 1200mm，壁厚不小于 60mm，段间采用抗剪套连接。

底轴及门叶采用热喷涂锌涂料方案，紧固件采用 304 不锈钢材料；

底轴支承采用耐磨损自润滑关节轴承，要求有效密封防泥沙进入，无需加油润滑。

允许门顶溢流，门顶设有破水器，用于局部开启门顶溢流运行时及启闭操作

时门后的补排气。

(6) 钢闸门设置可靠的锁定装置，锁定位置联络会上确定。

2、预埋件制造

(1) 预埋件制造应按审核后的二次设计施工图和 GB/T14173 埋件制造的相关条文规定执行。

(2) 埋件焊接完毕并对变形校正后，才能按施工详图的要求对轨面或水封止水座面进行机加工。

(3) 每套门槽埋件应在制造厂进行预组装，各项尺寸偏差及接缝错位应符合施工图纸和上述规范的有关规定。检查合格后，要在组合处打上明显的标记和编号。

11.3.5.3 金属结构的组装和焊接

1、组装

(1) 金属结构构件组装前，要进行零、部件的检验，并作好记录，检验合格后才能投入组装。

(2) 连接表面及沿焊缝每边 30～50mm 范围的铁锈、毛刺和油污等脏物应清除干净。

(3) 对非密闭的隐蔽部位，要按施工图纸的要求进行涂装处理后，方可进行组装。

(4) 焊接连接组装的允许偏差要符合 GB/T50205 表 4.6.3 的规定。

(5) 对刨平顶紧的部位用 0.3mm 塞尺检查，要有 75％以上的面积紧贴，塞入面积之和应少于 25％，边缘间隙不得大于 0.8mm。顶紧面应经检查合格后，方能施焊，并作好记录。

(6) H 型钢的板材需要拼接组装时，其翼缘板可按长度方向拼接，腹板拼接缝可采用“十”字型或“T”字型，翼缘板和腹板的拼接缝间距要大于 200mm。H 型钢组焊的允许偏差，要符合 GB/T50205 表 4.8.4 的规定。

2、焊接工艺规程

(1) 对首次使用的钢材，以及改变焊接材料、焊接方法、焊后热处理等，要进行焊接工艺评定。焊接工艺评定规则要按 GB/T50236 第 4.2 节的规定进行，焊

接工艺评定报告格式可参考 GB/T50236 附录 A 第 A.0.1 条的规定。焊接工艺评定报告要报送监理人审批。

(2) 对重要金属结构及其构件的焊接，要制订本工程专用的焊接工艺规程，并要在焊接工作开始前，报送监理人。

(3) 厚度大于 50mm 的碳素钢和厚度大于 36mm 的低合金钢，施焊前要进行预热，焊后要进行后热。温度控制要按施工图纸或焊接工艺评定确定，若无规定时，预热温度控制在 100～150℃，层间温度要保持在预热温度范围内（定位焊缝的预热温度较主缝预热温度提高 20～30℃）。预热区要均匀加热，加热宽度为焊缝中心两侧各 3 倍焊件厚度，且不小于 100mm。

当焊件温度低于 0℃时，所有钢材的焊缝要在始焊部位 100mm 范围内预热到 15℃以上。

11.3.5.4 金属结构防腐

1、防腐项目及防腐方法

金属防腐应由具有水利部颁发的水工金属结构防腐蚀资格证书的施工单位施工。防腐项目及方法见表 11-3-1。

表11-3-1　防腐项目及防腐方法

序号	防腐项目	防腐方法
1	钢闸门制作、预埋件	喷锌+涂漆封闭；外加牺牲阳极保护
2	埋件（埋入砼里）	埋入混凝土部分涂改性水泥砂浆

2、喷锌技术条件

(1) 底漆为环氧清漆 80μm、中间漆为环氧云铁防锈漆 80μm、面漆为丙烯酸聚氨酯面漆 80μm，现场丙烯酸聚氨酯面漆 20μm。

(2) 表面预处理用喷砂法按 GB11373 和 GB9793 实施。经处理的钢材表面应达到 GB8923-88 规定的除锈等级 Sa2.5 级，粗糙度应在 Ry60～80μm 范围内，且应干燥、无灰尘；

(3) 喷涂用的金属锌应符合 GB9793 的规定；

(4) 喷涂按 GB9793 的规定执行；

(5) 锌涂层的检验：锌涂层的外观、涂层厚度及测量、结合性能、耐腐蚀性、

密度等必须符合施工图纸及 GB9793 的规定，其试验按 GB9794 中规定的试验方法实施；

(6) 锌涂层检验合格后应尽快涂装封闭层；

(7) 油漆的质量及调制应符合 SDZ014 的规定；

(8) 涂漆的技术要求遵照 SDZ014 的规定执行。第一道漆层应采用刷涂或高压无气喷涂；

(9) 漆膜的外观检查：漆膜不得有曳尾、缩孔缩边、起泡、喷丝、发白失光、浮色、流挂、渗色、咬底、皱皮、桔皮等弊病；干膜不得有白化、针孔、细裂龟裂、回粘、片落剥落脱皮等弊病；

(10) 漆膜性能的检验：漆膜的干透性、粘手性、硬度、粘附力及弹性按 SDZ014 检验，并应符合该标准的规定；

(11) 漆膜的厚度测量，每 10㎡不少于 3 处。厚度误差不得超过±15%。

3、防腐施工要求

(1) 金属结构构件制造质量检验合格后，承包人应根据设计要求以及图纸说明对构件的非连接部位进行防腐。金属结构构件的防腐应在喷涂前 14 天，提交一份喷涂工艺报告，报送监理人审批。报告内容应包括防腐材料的产品质量证明书、使用说明书、施涂方法、采用设备以及涂层试验、检验方法和缺陷修补等。

(2) 构件防腐前应对其表面进行除锈处理。除锈方法和除锈等级应按施工图纸要求，除锈质量应符合 YB/T9256—96 第 2.6 节的规定。除锈合格后，应立即涂装，在潮湿气候条件下 4h 内完成；在气候较好条件下不超过 12h。

(3) 在有雨、雾、雪、风沙及灰尘较大的户外环境中禁止进行防腐作业。

(4) 构件防腐时的环境温度和相对湿度，应遵守产品使用说明书的规定。在产品使用说明书未规定时，环境温度应控制在 5～38℃，相对湿度应小于 85％，构件表面不低于露点以上 3℃。防腐后 4h 内不得淋雨和日光暴晒。

(5) 防腐层数、厚度、间隔时间、材料调配方法及注意事项，均应严格按施工图纸、监理人的要求以及制造厂产品说明书的规定执行。当天使用的材料应在当天配置，并不得随意添加稀释剂。

(6) 不得使用超过保质期的防腐材料。由于贮存不当而影响防腐材料的质量

时，必须重新检验，并经监理人同意后方能使用。

(7) 施工图纸中注明不防腐的部件不应误喷涂，安装待焊部位应留出 30～50mm，连接部位结合面暂不喷涂。

(8) 喷涂应均匀、有光泽、附着良好，无明显起皱、流挂和气泡。

3、牲阳极防腐技术要求

考虑本闸钢闸门维修保养困难，拟对工作钢闸门采用牺牲阳极措施作为辅助防腐方案，该方案在被保护金属构件上连接一种更活泼的金属或其合金（称为牺牲阳极），通过牺牲阳极的自我溶解和消耗，使被保护金属得到阴极电流，本工程牺牲阳极可采用镁铝合金。选用该方案必须特别注意的是对环境、被保护金结设备以及主保护方案进行研究分析。建议业主在工程实施期间，与专业科研单位及本公司协商沟通后，在化验本工程的海水中各离子含量后确定牺牲阳极用量及实施方案。

11.3.5.5 金属构件的运输和存放

1、承包人应负责将已验收的金属构件运到指定安装地点。

2、金属构件在运输、存放期间，应注意防止损伤涂层。

3、金属构件存放场地应平整、坚实、干净。底层垫枕应有足够的支承面，堆放方式应防止金属构件被压坏和变形，钢构件应按安装顺序分区存放。

11.3.5.6 金属构件制造质量检查

1、质量检查应按施工图（包括技术说明书）和设计修改通知的要求进行。除施工图已注明外，其它尺寸误差允许值，应遵照 GB/T14173-2008 相关条文执行。

2、承包人应建立金属结构设备制造、运输全过程的质量保证体系，确保产品质量。承包人的质量检查部门应负责测试、试验和质量检查工作，并提交检查记录，试验报告和质量检查报告，送交监理单位复验。

3、监理单位有权对质量进行监督与要求复验，承包人应积极配合。

11.3.5.7 金属结构的验收

1、金属结构材料和外购件的验收

用于金属结构工程的钢材、焊接材料、外购件和防腐材料等，均应按本技术

条款第 1.4 节的规定进行检验和验收。每批材料和外购件均应经监理人检查签认后方能使用。

2、金属结构构件的验收

金属结构的各项构件制造完成后，承包人应在金属结构工程开始安装前 14 天，向监理人提交金属结构构件的验收申请报告，并应同时提交以下各项验收资料，经监理人同意后，进行金属结构构件验收，并由监理人签发金属结构构件的质量合格证。提交的验收资料应包括：

(1) 金属结构构件验收清单；

(2) 金属结构构件加工图；

(3) 金属结构构件各项材料和外购件的质量证明书、使用说明书或试验报告；

(4) 焊接工艺规程和焊接工艺评定报告；

(5) 焊缝质量检验报告；

(6) 金属结构构件隐蔽部位的质量检查记录；

(7) 施涂工艺和涂装检查记录；

(8) 金属结构构件及预拼装检查记录。

11.3.5.8 现场试验

1、在每个制造项目安装完毕之后，在发包人代表在场时由承包人负责进行。

2、现场试验至少应包括：无水状态下的全行程启闭试验和有水状态下的全行程启闭试验；检查门叶、支铰等转动部位的运行情况，闸门旋转过程有无卡阻，启闭设备左右两侧是否同步，水封有无损伤；无水状态下的全行程启闭试验应对水封浇水润滑。

3、闸门处于工作部位后，应作透光检查，以检查水封的压缩程度。

11.3.5.9 计量和支付

1、金属结构制造工程的计量和支付，除监理单位另有通知外，应按工程量清单所列各个项目规定的计量单位，以及经过审核后的施工图规定的工程量单位进行计量支付。

2、工程量清单中各项目的单价应包括完成本节规定的全部工作所需设备、材料和劳力费用及其有关辅助生产费用，以及工厂试验、安装指导、现场试验和

交接验收等人工、材料和试验设备等全部费用。

3、防腐工程量应按钢结构实际涂刷面积，以平方米（m^2）为单位进行计量，并按《工程量清单》所列项目的每平方米单价支付。其单价应包括涂装材料的采购、运输和存放，涂刷，试验和养护等工作所需的人工、材料、使用设备和辅助设施等的一切费用。

11.3.6液压启闭设备采购

11.3.6.1 合同范围

承包人负责液压启闭设备以及安装设备所需的预埋件的设计、厂内制造、防腐、出厂前检验、包装、发运、现场检验、交货、卸货、工地现场组装、安装调试、直至工程竣工移交前的维护等，以及合同条款规定的其它服务。

11.3.6.2 供货范围

1、液压启闭设备

（1）11 台套 2×3600kN(拉）/2×2500kN（压）-4.5m 双作用卧式液压式启闭机油缸总成（陶瓷活塞杆及陶瓷杆自带行程检测传感器（绝对型）、钢机架、法兰等附件）。

（2）22 只钢闸门全不锈钢静磁栅刚性开度传感器、限位开关。

（3）22 套液压站总成电控设备及预埋件。系统包括配套油箱、电动机、油泵、各类阀件、补油箱、管路、动力柜、电气控制设备、满足正常运行的液压油等。河南村闸共 11 孔，廊道内内放置液压站总成，每台液压站控制 1 只液压缸，全闸共计 22 台液压站。

（4）相关连接电缆及材料，具体指柜内设备配套电缆、动力柜与 PLC 控制柜之间的联系电缆、动力柜至油泵电缆，以及开度传感器、限位开关至 PLC 控制柜的信号电缆、PLC 控制柜至阀组、油箱的控制电缆等。

（5）专用工具和备品备件

（6）全站设置 22 套无电液控应急操作装置，同时需配置动力单元。均布置在液压站附近。

2、任何在上述各项目中未列上，但又是保证液压启闭设备、电气及自动化设备安全、正常运行和维护、检修所必需的设备、元器件需包含。

3、承包人应负责液压设备以及安装设备所需的预埋件的设计、厂内制造、防腐、出厂前检验、包装、发运、现场检验、交货、卸货、工地现场组装、安装调试、直至工程竣工移交前的维护等。由于以上环节造成的损坏需要更换或修补，所需的全部材料应由承包人负责解决。材料的规格及技术性能应完全符合原来设备的要求，其费用应由承包人自理。

4、提供设备供货进度表、制造和安装图纸，技术数据以及安装、运行、维修说明书等。所提供的以上资料应经监理人及设计人确认方可投入生产。

5、对所提供产品、设备进行安装、调试，以及对设备的运行操作人员提供技术指导。配合安装成套设备所需的费用，包括配合现场安装成套设备所需的人员工资、食宿、提供安装设备所需的工具等一切费用。

6、对发包人、监理人派出设计联络人员和产品中间组装监督人员、以及培训人员免费提供食宿和交通服务（每次人数不多于 8 人，最多 3 次）；为监理人厂内检查验收提供生活、交通便利。

7、供货界限：土建侧：本设备承包人供货至钢机架及各种与机架、管路、油箱等相关的预埋件；电气侧：本设备承包人供货至现场控制设备（动力柜与控制柜并列布置在液压泵站附近，柜内设备以及柜与柜之间的联系电缆、动力柜至油泵电机的动力电缆、控制柜至各阀组及油缸的控制信号电缆等由本设备承包人设计并提供。钢闸门侧：本设备承包人供货至钢闸门与液压启闭机相连接的紧固件。

上述设备的交货地点为水闸工地，设备运抵工地现场按前述工期要求进行。具体交付时间由发包人另行通知，发包人有权适当推迟交货日期，承包人不得因此增加任何费用。

11.3.6.3 基本要求

11.3.6.3.1 设计图纸及文件的提交

1、承包人应在合同生效后 15 天内，免费提交 4 套下列图纸和文件

(1) 液压启闭机总布置图；

(2) 液压系统原理图（包括零部件明细表）；

(3) 液压泵站结构图（包括外形尺寸、材料、零部件明细表）；

(4) 液压管路布置图（包括零部件明细表）；

(5) 油缸总装图（包括外形尺寸、材料、零部件明细表）；

(6) 电气控制原理图、动力接线图、二次接线图、PLC 接线图、屏面布置等全套电气图纸；

(7) 设计说明书和各基础部位荷载资料。

2、在合同生效后 25 天内，除完善并提交 7.2.1.1 的图纸外，还应提交

(1) 液压启闭机基础布置图；

(2) 吊具零件图、装配图；

(3) 行程指示装置图；

(4) 易损件图；

(5) 电气控制柜基础布置等图纸；

(6) 液压启闭设备安装吊运示意图（包括重量和外形尺寸）；

(7) 液压启闭设备安装、调试、试运行、使用和维护说明书；

(8) 发包人认为需提交的其它计划和资料。

3、随设备应提交

(1) 工厂检验报告（包括对主要部件的无损探伤）；

(2) 装箱单；

(3) 备品备件清单；

(4) 合同文件规定的随机图纸。

4、承包人未按上述前两个阶段要求提交资料给发包人，每延迟一天扣罚违约金为合同总价的0.05%，发包人将在应付给承包人的费用或履约保证金中扣支。

11.3.6.3.2 工作协调

1、说明

本款所指工作协调主要是指承包人与本泵站工程的其他承包人的协调，除本款规定外，承包人还应执行发包人书面指示的其它协调工作。

2、承包人在工作协调中的责任

(1) 承包人应根据合同规定及发包人的指令，为其它承包人提供便利。

(2) 所需场地、道路应按照发包人批准的进度计划进行。

(3) 凡属非承包人本身的原因而导致承包人不能按时交货进场时，承包人应及时据实提出报告交发包人，发包人将给予协调。

(4) 凡属与其他承包人共用的现场，承包人应合理安排使用，尽量避免发生矛盾，如有矛盾应服从发包人的调解。

(5) 应负责货物到工后按发包人提供的工期要求进行安装以及验收前、交接前的防护及安全维护。

3、铭牌

液压启闭机及所选主要设备均应有永久性铭牌，应标有制造厂名称、地址、设备出厂日期、编号、型号、各项重要参数和功能。液压启闭机本体铭牌应固定在醒目位置，采用不锈钢或黄铜制作。

4、费用

本章所涉及的工作内容费用已包含在相应的合同费用中，不另计支。

11.3.6.3.3 材料试验

1、用于设备或部件上的所有材料均应经过试验，试验应遵守 GB 规定的方法，并应提交合格的材料实验报告。

2、所有主要部件用的材料应做冲击韧性试验，试验遵守 GB 的要求。热轧钢板应同时做纵向和横向冲击试验。主要铸件和锻件的样品上做弯曲试验以及延伸率试验。

3、试验完成后，应提供合格的材料试验报告。试验合格证应标记在所用材料的部件上。

11.3.6.3.4 焊接

1、焊接工作应尽量采用自动焊或半自动电弧焊。对于需要消除内应力的机械加工件，应在消除内应力后再进行精加工。在制造厂焊接的主要零件，不允许采用局部消除内应力的方法。

2、焊接件接缝坡口应设计合理，坡口表面应平整，无缺陷、油污及其他杂物。

3、水工钢结构焊接方法、工艺及焊接工应符合国家标准中的有关规定，从事一、二类焊缝焊接的焊工必须持有有效期内的劳动人事部门签发的锅炉、压力

容器焊工考试合格证或者通过电力工业部、水利部签发的水工钢结构焊工考试合格证书，且焊工焊接的钢材种类、焊接方法和焊接位置等均与本人考试合格的项目相符。

11.3.6.3.5 无损检测

1、无损检测应按国家标准有关规定、或参考美国 ASTM 标准的规定进行。

2、无损检测方法主要采用磁粉法、染色法和超声波探伤。射线探伤用于高应力部件或某些关键部件的探伤。如其它方法检查、解释不清或有疑问时，也可采用射线探伤法。

3、承包人应将无损检测的详细工艺提交监理工程师审查，关键部件的检测必须有监造工程师在场认可。

4、无损探伤检测运用于主要部件，如启闭机机架对接焊缝以及主梁与边梁的拼接焊缝等。

11.3.6.3.6 钢铸件

1、钢铸件的质量应符合有关国家标准。

2、应根据 1.6.3.5 条要求对铸件进行无损检测，如发现重大缺陷、发包人将要求进行 X 射线检查，所需费用由承包人支付。

3、承包人应将铸件次要缺陷的修补情况的书面报告提交监理工程师备案。对于铸件主要缺陷的处理，应由承包人提出详细的处理方案，交监理工程师审查后再进行修复。修复后要求与图纸尺寸相符，必要时应重新进行热处理。

4、当去除缺陷后，铸件承受应力的横断面减少超过 30%，或者剩下部分金属中的计算应力超过允许应力的 10%，则铸件报废。

11.3.6.3.7 不锈钢

不锈钢铸件的要求与第 11.3.6.3.6 款“钢铸件”相同。

11.3.6.3.8 部件及焊缝表面加工

1、在部件最后表面加工后，应做全部表面检查。

2、焊缝外观一般应处理平整圆滑，对于需要采用 X 射线探伤的焊缝，表面应铲平磨光。过水表面的焊缝应磨光成流线型。压力容器上的焊缝打磨处理时，不应削弱其结构强度。

11.3.6.3.9 防护、清扫及保护涂层

1、所有设备部件刮腻涂底漆前应清除铸砂或锈痕，并应符合相应的涂料工艺要求。对外表面局部外突刺头等不平整处应先行打磨。

2、所有设备部件出厂前应由承包人清扫干净，并根据设备部件的特点分别采取防护措施。

3、设备通过试运行后，应加涂一次面漆。

11.3.6.3.10 设备颜色

设备、部件和管道涂漆颜色应符合合同要求或水电部的标准，在合同签定后，由合同双方最后确定每个项目的颜色。

11.3.6.3.11 润滑油及润滑油脂

所供设备采用的油应符合 GB 11120-2011《涡轮机油》、GB/T 7324-2010《通用锂基润滑脂》的规定。

11.3.6.3.12 管　路

管路系统设计材料、安装、试验应符合水利工程施工及验收规范的有关规定。

管路连接所用的接头、管夹、支架等均由承包人提供，所有衬垫和填料应遵照通常使用的标准采用适合的材料。

11.3.6.3.13 备品备件

承包人应按合同提供备品备件，备品备件价格已包括在投标文件中。备品备件应能互换， 性能尺寸与原构件相同。

11.3.6.3.14 基础埋设材料

承包人应随设备供应安装设备所必需的基础埋设材料，如基础螺栓、预埋钢构件和其它在浇筑混凝土时需拉紧、支撑和固定设备的基础材料。

11.3.6.4 技术要求

11.3.6.4.1 性能参数

1、设计计算依据

启闭机设计计算应符合《水利水电工程启闭机设计规范》（SL41-2018）的规定。

2、河南村闸工作钢闸门启闭机主要技术参数

(1) 河南村闸启闭机：

形式：2×3600kN（拉）/2×2500kN（压） -4.5m 双作用卧式液压式启闭机

动密封型式：要求动密封采用 V 型密封圈。

最大启闭力：2×3600kN/2×2500kN。

工作行程：4.5 m

最大设计行程：4.7m

缸径、杆径（不小于）：Ø 650mm、Ø360mm。

启闭速度：工作门启闭门约 0.6m/min(可调)。

液压泵电动机组功率：45kw/单机（厂商应根据实际需要计算确定所需功率，但不应低于 45kw）

台套数：11 扇工作钢闸门，共 22 只油缸

液压站： 22 座液压站（单座液压站设 2 台套泵组，1 用 1 备）

现地控制柜： 22 台套

11.3.6.4.2 液压泵站及管道设备

1、河南村闸液压启闭机液压泵站部分

液压泵站设备：1 座液压动力站作为 1 根油缸总成的动力站，全站共计 22 套液压站，单座液压站油泵电动机组 2 套（1 用 1 备，均为柱塞变量泵），当 1 套故障时另 1 自动切换工作，并发出声光报警。油泵站设置一只手动泵，安装、调试时，用手动泵作微调。主油箱 22 套，分别设在每只液压缸顶部，阀组全套（各包括控制阀组、液压站阀组等）；油管、管间阀及其附件。液压控制站分别设置在水闸的各个空箱内。

2、 技术要求

(1) 结构布置与运行操作要求

1) 液压站及现地控制柜布置于水闸的各个空箱内。阀组集中放置于液压泵站处，并设置手动阀组，在电气控制故障、安装调试及检修时，可手动操作控制阀，实现无电工况自重开门。管路为分布式布置，禁止采用母管式布置。

2) 启闭机油缸在工作平面内，油缸工作范围应满足闸门开启全过程直至钢闸门全开的要求。

3) 工作闸门关闭时，在 24 小时内，闸门因液压缸或系统的内部漏油而产生的伸缩量应不大于 50mm。当闸门旋转位移量超过 50mm 时，应有警示信号提示，闸门旋转位移量为 100mm 时，液压系统应具备自动复位的功能。如位移量超过 100mm 液压启闭机未能启动，闸门继续旋转位移达到 150mm 时，应能自动启动另一组油泵，将闸门提升到原先预定位置，并自动停止。同时向中央控制室发出声光报警。

工作闸门启闭过程中，同一台启闭机的两套油缸在全行程内，同步运行误差应不大于 10mm。当同一台启闭机的两套油缸在行程内任意位置的同步偏差大于 10mm 时，应具备自动纠偏的功能。

3、液压系统设计计算要求

(1) 液压系统公称压力应按 GB2346 选取，油缸公称压力应按 GB7938 选取，管接头及其附件公称压力应按 GB7937 选取，油箱公称容量应按 GB2876 选取。

(2) 液压系统应进行压力损失计算，液压系统中溢流阀的调整压力应不小于液压系统中工作压力与压力损失之和。

(3) 液压系统应进行容积损失计算，并应控制液压元件的公差与配合间隙来控制泄漏量数值和液压系统容积效率。

(4) 液压系统应进行液压冲击计算，在设计油管与管接头时应考虑液压冲击影响，并在结构上采取缓冲措施。

(5) 应对液压系统进行发热计算，并使液压油的油温不超过各类油泵允许工作油温，但最高不应大于 600℃。在工作环境温度最低时，设备必须能正常工作。

(6) 系统应有完善的监视、测量、控制与保护装置。必须提供一系列保证安全运行的保护装置，包括超压和欠压保护、压力控制、泵空载起动、油箱内液位报警、油温报警及滤油器堵塞报警等。设置必要的仪表及其测点接口以便调试和观测用。

(7) 系统应尽量避免与减少振动、液压冲击、噪声、气穴、污染、进气与泄漏等不利现象。

(8) 系统应满足油泵空载起动与稳压的要求。

(9) 系统应满足钢闸门处于任一开度时，油缸下腔油路闭锁要求。

(10)　系统应便于现场操作，也便于远控。

液压系统设计应考虑备用泵组，以不影响系统正常工作，正常运行时，备用泵组与工作泵组应能自动切换。

双吊点液压启闭机同步装置的设置应符合《规范》（即水利水电工程启闭机设计规范，下同）第 7.4.2 条规定，并具备安全可靠的性能。

(11)　系统应满足紧急手动与安装油缸时活塞杆能小范围上、下移动的要求。

(12)　承包人应根据本工程的具体设计条件及要求绘制系统图及系统布置图，并说明工作原理，明确设备及发包人式。系统图绘制应符合 GB786 的规定。同时还应根据系统图提供相应电气二次原理图。

(13)　系统设计应满足 GB3766 中第 1.2 条安全要求。

4、液压元件设计选型要求

(1) 液压油

液压油由本合同承包人提供，液压油选择应符合《规范》第 8.4.5 条规定，并结合当地的使用环境条件和液压启闭机的运行工况，合理、安全和可靠地选择合适的液压油，在征得发包人审批后方可使用。液压系统液压油的清洁度等级不低于 NAS 8 级。

(2) 油泵

1) 油泵应为电动机驱动，正排量型，能向系统提供平顺的压力油，且油泵电动机组在系统最大压力时能连续平顺工作。油泵型式、规格选择应符合《规范》第 8.6.14 条规定。

油泵电动机组在系统最大压力时能连续工作。

2) 泵与油箱相对布置高差应满足油泵吸油要求。油泵出口处高压油滤油器过滤精度≤20μm。在油泵的进口处设滤油器，过滤精度≤160μm，过滤能力大于 4 倍油泵额定排量。

3) 油泵与电动机之间连接、油泵与电动机安装底座及油管路设计等应满足 GB3766 第 2.1.1 条至第 2.1.5 条要求。油泵电动机组设置在同一个机架上，并有减振措施。油泵电动机组的最大噪音在距噪声源 1.0m 处应低于 85dB。

4) 承包人在投标文件中应注明所选用产品的生产国、生产地及规格、型号和技术特性。油泵用电动机应采用空载起动。每个泵站内的两套油泵电动机组互为备用。

(3) 控制阀

1) 各类控制阀其选择应符合《规范》第 7.4.5 条要求。为保证质量，阀芯、阀板应采用数控机床加工。阀组的进出油口的方向、通径和阀组的数量必须满足油缸的工作特点和布置要求。

2) 泵站钢闸门边应有可手动操作的控制阀，可实现无电状况下自主旋转开门。

3) 所有阀组块体（包括泵用阀组）必须经镀镍防腐处理。

4) 泵站阀件均采用插装阀组。溢流阀的容量足以排出系统的最大流量而无震动，其工作压力最大不超过系统最高压力的 120%。

5) 阀组应工作平稳，无冲击，动作灵敏。

6) 阀组的试验应在额定的工作压力的 1.5 倍下进行试压，无任何外泄漏。内泄漏总量不超过 0.0041/min。

7) 液压系统应有排气措施。

(4) 油缸

活塞杆强度、稳定性计算及油缸内径与外径、活塞宽度、导向套长度确定应符合规范有关条款规定，油缸末端应设有缓冲腔。

(5) 密封与密封件

1) 固定密封与动密封均需承包人在投标文件中应注明所选用产品的生产国、生产地及规格、型号和技术特性。

2) 液压缸各固定密封部位宜选用材料为耐油橡胶的 O 形密封圈，其胶料硬度、间隙大小及沟槽尺寸均可从 GB1236 中选取。

3) 油缸的动密封在高压 25Mpa，低压 0.5Mpa 时，均应有良好密封性能和较低的启动压力。

4) 油缸的动密封件应有足够的抗撕裂强度，耐压 25Mpa，并应具有耐油、防水、永久变形小、摩阻力小、无粘着、抗老化等良好性能，使用寿命应保证不

少于八年。

(6) 油箱（主油箱及补油箱）

1) 油箱应符合《规范》第 8.4.4 条的规定。

2) 油箱材料要求采用 06Cr19Ni10 不锈钢板。

3) 油箱容积及箱体壁厚（≥8mm）要求必须满足本工程使用需要。

4) 油箱应设带有发讯装置的液位计、液温计、带除湿功能的空气滤清器，加油口和用于排油的接头。油箱底部应有坡度以便排油。吸油侧和回油侧应用隔板隔开，以分离回油带来的气泡和脏物。接到油箱的回油管出口必须低于最低液面以防止进气。

箱体上应设进人孔；油泵站总成应由承包人在制造厂内按设计要求进行清洗，经出厂试验合格后，将所有外露油口用耐油塞子可靠封口。

油泵站总成的各部件应便于吊装。

(7) 过滤精度与过滤能力

1) 液压系统中工作油的过滤精度应符合规范的规定。

2) 过滤能力应符合规范的规定，且应满足液压系统流量要求并留有足够裕量。

3) 滤芯强度：吸油管路用的滤芯，缓慢加至 0.15Mpa 压差，压力或回油管路用的滤芯缓慢加至 0.6Mpa 压差时，各保持 30s 均不应破坏。

4) 当压差超过 0.3Mpa 时，压差发讯装置应发出滤芯堵塞的声光信号。

5) 耐压性：当滤油器入口压力在 10％公称压力与公称压力之间，快速上升下降反复作用，滤油器不应有永久变形、漏油和其它缺陷。

(8) 油管和管接头

1) 油管应选用不锈钢 06Cr19Ni10 无缝钢管。

2) 应根据管中油的流速计算油管内径。管中油的允许流速及油管壁厚计算应满足《规范》附录 H 中有关条款规定，确定壁厚时，还应考虑螺纹对强度的削弱。

3) 外径大于 50mm 的金属管应采用法兰连接，对于小直径油管宜采用管接头连接。两种接头连接均应符合有关标准。

4) 油管应尽量短、布管整齐、转弯少，管道布局应清晰合理，避免过大弯曲并要保证必要伸缩变形。油管弯曲后，应避免截面过大的变形（椭圆度不大于10%），弯曲部分的内外侧不应有锯齿形、凹凸不平、压坏或扭坏现象。油管悬伸太长时应设支架，设置活接头时，应使装拆方便。主要油管应能单独装拆而不影响其它元件。油管最好平整布置，少交叉，平行或交叉的油管之间至少应有10mm 间隙，以防接触和振动。

5) 设备承包人应在厂内负责对管路进行除锈、酸洗等清洗（此价格含在投标报价中）工作，清洗后管路清洁度达到NAS1638 标准 9 级或 ISO4406 标准 18/15 级。在通过出厂验收后，按规定封闭管路两端后发货至工地，并完成与设备安装人的交接。

(9) 行程检测装置

1) 陶瓷杆自带行程检测传感器（绝对型）

① 本工程要求液压缸的 1 号行程检测装置采用与陶瓷活塞杆结合使用的行程检测传感器。该行程检测传感器应运行可靠、动作准确、抗干扰能力强。

② 行程检测传感器应选用技术先进、工艺成熟的产品。

③ 行程检测传感器的行程检测误差±1mm，重复检测误差±2mm，适应环境温度-30℃～+80℃。

④ 行程检测传感器（陶瓷杆配套绝对型）应采用技术先进、工艺成熟的产品，其防护等级为 IP68。传感器输出 SSI 或 16 位并行格雷码信号进现地 PLC，采用触摸屏显示钢闸门开度及参数设定等。

⑤ 行程检测传感器能够在钢闸门处于任意状态时采用专用工具在线检修，安装、维护、检修简单方便。

2) 全不锈钢静磁栅开度传感器

本工程要求液压缸配置全不锈钢静磁栅开度传感器作为 2 号行程检测装置。其与陶瓷杆自带行程检测传感器互备使用，和陶瓷杆自带行程检测传感器共用触摸屏显示钢闸门开度及参数设定。

全不锈钢静磁栅开度传感器，本工程钢闸门每只液压缸配置 1 只，为外置式刚性开度传感器，总计 22 只。

工作参数及要求：

测量范围：0～4700mm；

综合测量精度：±1.0mm；

结构组成：刚性结构动、静尺组成；

输出形式：模拟量输出 SSI；

安装方式：动、静尺外置式安装；

耐水压能力：≥1.5m 工作水深；

耐冲击能力：抗水流冲击，抗击 5kg 及以下漂浮物撞击、水草缠绕；

工作环境：温度-20℃~+85℃；；

防护等级：IP68。

刚性结构直线绝对编码型外置静磁栅开度传感器，动、静尺均为不锈钢，安装在紧靠油缸缸体外的钢闸门门体上，并与门体焊接。

3) 当陶瓷杆自带行程检测传感器发生故障时，静磁栅开度传感器应能自动切入使用，同时发出陶瓷杆传感器故障报警信号（声光报警），反之亦然。

4) 在无故障状态下，陶瓷杆自带行程检测装置作为默认设备优先使用，但系统也应能手动切换令静磁栅开度传感器成为默认优先设备。即两套行程检测装置权限平等，在无故障状态下，可以互相屏蔽替代，在故障状态下，可以互相应急备用（见③）。

(10) 机架

1) 机架为安装油缸以及保证油缸安装高程所设，为焊接钢结构。通过不锈钢螺栓安装在油缸安装平台上。机架应有足够的强度与刚度，装拆方便，并方便装拆油缸活塞杆与钢闸门吊耳的联接。

2) 主要结构材料采用 Q235B 型钢或钢板。

3) 机架与油缸、开度检测仪、管路的联接部位应满足联接及其正常工作的要求。

(11) 埋件

1) 埋件包括油泵站设备、管路、启闭机机架及电气控制设备固定用的埋件等。

2) 材料采用 Q235B 钢板（或型钢）及锚筋。钢板（或型钢）与锚筋联接采用焊接。

所有钢构件（包括机械限位开关的支架、导架、轨道等）表面必须进行防腐处理，所有螺栓副均须采用不锈钢材料。

5、油缸主要零件制造要求

(1) 缸体

1) 缸体毛坯应优先选择 45 钢整段无缝钢管，也可采用分段焊接无缝钢管、45 钢锻件，机械性能应不低于 GB699 正火后的技术性能。分段焊接缸体应经高温回火处理。缸体、法兰需要环向焊接时，焊缝应按 GB/T11345 中的 BI 级要求，100％焊缝长度进行超声波无损探伤检测并经外观检查合格。锻件材料宜选用 GB699 中 45 钢并经退火处理。不论选择何种毛坯与材料，缸体粗加工后均应进行正火处理。

2) 缸体法兰材料宜采用 GB699 中 45 钢。

3) 缸体内径尺寸公差应不低于 GB1801 中的 H8。缸体内径圆度公差应不低于 GB1184 中 9 级。内表面母线的直线度公差应不低于 GB1184 中 8 级。

4) 缸体法兰端面圆跳动公差不低于 GB1184 中 9 级。缸体法兰端面与缸体轴线垂直度公差应不低于 GB1184 中 8 级。

5) 缸体内表面粗糙度宜选择 Ra0.4/μm~Ra0.6/μm。

(2) 缸盖

1) 缸盖材料应不低于 GB699 中 45 钢。

2) 缸盖与相关件配合处的圆柱度公差应不低于 GB1184 中 8 级，同轴度公差应不低于 8 级。

3) 缸盖与缸体配合的端面与缸盖轴线垂直度公差应不低于 GB1184 中 8 级。

4) 缸盖端面圆跳动公差应不低于 GB1184 中 8 级。

(3) 活塞

1) 活塞材料应不低于 GB699 中 45 钢。

2) 活塞外径公差应不低于 GB1801 或 GB1802 中 e8。

3) 活塞外径对内孔的同轴度公差应不低于 GB1184 中 8 级。

4) 活塞外径圆柱度公差应不低于 GB1184 中 8 级。

5) 活塞端面对轴线的垂直度公差应不低于 GB1184 中 8 级。

6) 活塞外圆柱面粗糙度宜选择 Ra0.6/μm~Ra0.8/μm。

(4) 活塞杆

1) 活塞杆材料应不低于 GB699 中 45 钢，表面喷涂黑色陶瓷。

2) 活塞杆导向段外径公差应不低于 GB1801 中 e8。

3) 活塞杆导向段圆度公差应不低于 GB1801 中 8 级；母线直线度公差应不低于 GB1801 中 8 级。

4) 与活塞接触之活塞杆端面对轴心线垂直度公差应不低于 GB1184 中 8 级。

5) 活塞杆螺纹采用 GB/T197 中 6 级精度。

6) 活塞杆导向段外径的表面粗糙度宜选择 Ra0.4/μm~Ra0.6/μm。

7) 活塞杆应按照 GB/T6402 进行 100%的超声波探伤，等级应达到 II 级以上。

8) 活塞杆表面喷涂的黑色陶瓷层应满足以下条件：

① 仿海水盐雾试验腐蚀时间超过 2000 小时。（有第三方检测报告。）

② 表面底层喷涂材料为 NiCr 或 NiCrAl，其厚度为 80~100μm，陶瓷表层喷涂材料为 Al_2O_3+TiO_2，其厚度不小于 200μm。

③ 陶瓷涂层表面要满足抗冲击性能，其抗冲击值不低于 2J。

(5) 导向套

1) 导向套材料宜选用非金属材料或其他性能优良、并在同类工程中使用过并适用于陶瓷活塞杆的导向套材料。

2) 导向套的导向面配合尺寸公差应不低于 GB1800.1 中的 H8 与 h8。

3) 导向套的导向面、配合面的圆柱度公差应不低于 GB1184 中 8 级。

4) 导向套的导向面与配合面的同轴度公差应不低于 GB1184 中 8 级。

5) 导向套的导向面粗糙度宜选择 Ra0.4/μm~Ra0.6/μm。

6) 油缸必须配有刮污和防尘圈以防止活塞杆缩进油缸时将污物带进油缸。

7) 油缸的缸体、活塞和活塞杆必须为同一个制造商的产品，而且必须成套交付。油缸为单作用单活塞油缸，活塞杆腔为高压腔，活塞杆端带有吊头（内装自润滑关节轴承）、销轴及紧固件。

8) 在系统压力下活塞的内泄漏不得超过 0.0131/h，不得有任何外泄漏。

9) 主要零部件的材料性能应符合有关标准的规定并具有出厂合格证。如无出厂合格证或标号不清，应予复检，经复检合格后，方准使用。

10) 所有铸件不允许有裂缝、冷隔、缩孔、疏松、浇注不足等缺陷，铸件表面所附有的型砂、氧化皮、浇口、冒口等应清除干净。

11) 铸钢件表面的铸造缺陷在不影响使用和外观质量的情况下，允许焊补修复使用，但应符合 SDZ012 中有关规定。

11.3.6.4.3 液压启闭设备电气控制要求

本工程液压启闭设备为双作用卧式液压启闭机，按常规控制进行设计。

1、保护装置

(1) 行程指示器

启闭机应设置数字显示行程指示器，指示误差不大于 10mm。行程检测装置要求见 11.3.6.4.2。

(2) 行程限制器

启闭机应设置上、下极限位置限制器（含安装固定支架），并有开关量信号输出。

2、电气设备

(1) 启闭机电气传动系统的选用应符合 SL41 第 10.5.1 条规定。

(2) 启闭机应有短路保护、过负荷保护、紧急开关、油压差保护及高、低油位保护。

(3) 导线及其敷设应符合 SL41 第 10.6.1 条规定。

(4) 电气设备的接地应符合 SL41 第 10.0 条规定。电控设备中的电路对地绝缘电阻一般应不低于 1.0MΩ，在环境潮湿中应不低于 0.5MΩ（500V 兆欧表在冷态下测量）。

(5) 控制柜应将柜内双电源开关、断路器、接触器、软启动器、仪表等状态信号送至液压站 PLC 柜内。

3、控制要求

(1) 电气控制柜

1) 承包人必须提供所有现地手动/自动操作/检修和控制钢闸门、液压泵站及其附属设备所要求的电气设备、电缆和材料等。包括柜内设备配套电缆、动力柜与 PLC 控制柜之间的联系电缆、动力柜至油泵电缆，以及油箱、开度传感器、限位开关至 PLC 控制柜的信号电缆、PLC 控制柜至阀组的控制电缆等，所有电缆均应为阻燃型。承包人应提供满足招标文件全部要求的相互协调和完善的设备，任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一个完整的和性能良好的液压启闭机电气设备又是必不可少的，那么这些元件和装置也应由承包人提供，其费用包括在设备总价中。

2) 自动控制状态下由上位机根据操作票步骤或预设程序来完成液压启闭机系统及闸（阀）门的控制过程。

3) 手动控制状态下由操作人员根据操作步骤在 PLC 控制柜上利用按钮（或开关）完成液压启闭机系统及闸（阀）门的控制过程。

4) 手动或自动方式下，都能接受紧急关闭钢闸门信号（空接点），立即快速关闭快速闸（阀）门。

5) 检修制状态下由操作人员根据检修要求控制液压启闭机系统、在 PLC 控制柜控制闸（阀）门。

6) 在手动与自动状态下，在上位机、PLC 退出或不参与系统控制时，钢闸门控制系统应与机组开关联动，利用机组断路器硬接点直接联动钢闸门开关动作。

7) 在三种状态下，工作闸门全开、全关极限接点均应发挥作用。

(2) 信号

1) 工作闸门全行程模拟信号（工作闸门的任何位置）。

2) 工作闸门极限位置的开关量信号（全开、全关）各两副无源接点。

3) 启闭机控制方式（手动、自动、检修）信号。

4) 当前液压泵运行状态信号（主泵、备用泵）。

5) 液压泵启动、停止的各种状态信号。

6) 启闭机应有的各种保护动作信号。

7) 油缸的压力信号（模拟量）。

8) 配套的其他自动化元件动作信号（紧急关闭电磁阀，正常开、关电磁

阀）。

9) 电源的消失信号（包括双回路电源、电动机动力电源及紧急关闭电磁阀即先导阀的电源）。

10) 液压系统故障信号（油箱油位过高和过低信号、滤油器堵塞信号等）。

11) 提供给自动化控制需要的各类开关、模拟信号。

(3) 装置电源

1) 动力柜动力电源采用 2 路交流 380V 在柜内自动切换，控制电源采用直流 220V，由低压开关柜和直流屏引接电源。要求液压系统控制柜能在电网停电时快速关闭钢闸门和显示钢闸门开度。

2) 动力柜内应装设提供自动化元件的开关电源装置（包括控制阀线圈 24V 电源）。

(4) 主要电气设备

1) 每套液压站设动力和 PLC 控制柜合计 1 台，布置安装在液压泵站附近。（具体品牌应与自动化系统 PLC 相同，待设计联络会确定），控制柜上可实现“现地/远方”、“自动/分步”控制。钢闸门启闭机除了能在控制柜上进行自动/分步控制外，控制柜上还应留有启闭状态、系统油压过高、油压过低、油泵电机过载、电机故障、油位过高、油位过低、油温过高、滤油器堵塞、控制设备故障、电源故障等计算机监控系统所需的关键信号的开关量、模拟量输入输出接口，以及泵组联动操作闭锁信号（具体内容在设计联络会上确定），本合同承包人应做好与自动化承包人之间的技术协调等事宜。

2) 控制柜用于工作闸门液压泵站的控制，能进行油泵的手动、自动操作，备用泵启动操作，主备自动轮换操作，空载启动操作，工作闸门启闭、低位自动提门、主机停机自动落门（考虑交流停电条件下落钢闸门）等功能。

3) 控制柜应设有“现地/远方”控制权切换开关，“现地”位置时可手动操作现地控制柜上按钮控制钢闸门的启闭；“远方”位置时则接受计算机监控系统的控制信号，实现远方控制钢闸门启闭。控制柜还应设有“自动/分步”控制方式切换开关，“自动”位置时，控制柜在一个操作命令作用下，连续自动地完成钢闸门的启闭；“分步”位置时，则在运行人员的不断干预下，手动分步完成钢

闸门的启闭。“自动/分步”控制方式切换开关仅在控制权切换开关处于“现地”位置时才起作用。

4) 动力柜内设有专用电源装置，用于向自动化装置和工作闸门开度检测装置等提供工作电源。装置电源要求如下：

输入电压：AC220V±20%50Hz 与 DC220 V±10%同时输入，两路输入电源完全隔离; 交直流输入同时接入时，交流优先工作，直流热备，当交流失电时自动切换至直流逆变输出，切换应无扰动，应具有短路、过流、过压等保护，在线运行模式。

输出参数：AC220V，正弦波。输出功率由承包人根据设备实际功耗的 200%以上的原则确定。逆变电源装置要求具有高可靠性，MTBF≥80000 小时。

5) 动力柜内设有声光报警装置，当系统出现故障和异常情况时应向计算机监控系统发出报警信号。控制柜应有光字显示信号。

6) 同步控制要求：工作闸门均装设开度传感器，闸门两侧开度信号送入控制柜 PLC，经数据处理后 PLC 输出信号至液压系统相应调速阀组，通过控制流量压力实现工作闸门两侧油缸同步运行，要求同步运行误差小于 5mm。

7) 与计算机监控系统的接口：控制柜内 PLC 直接通过以太网口接入计算机监控系统网络进行数据通信，上传控制柜及启闭机的运行状况、故障信息等，并执行计算机监控系统下发的操作命令，通信规约须采用标准工业以太网通信协议，承包人应负责与计算机监控系统承包商的通信协调工作。

8) 启闭机液压泵站动力柜主要控制油泵电动机组，须装有短路保护、过电流保护、失压保护、缺相保护和接地保护等。柜面装设数字显示电流表和电压表，并提供 4～20mA 信号输出至控制柜 PLC。柜内断路器、软启动器、接触器、热继电器等主要设备选带常开常闭辅助接点。

9) 机柜要求

柜体为钢支架金属外壳封闭式结构，柜体钢板厚度不小于 2mm。柜体靠墙安装，前开门，电缆进出线。柜内装设温湿度控制器和加热器，自动加热除湿。动力柜需加装风扇自动排风。柜体宽、深、高尺寸为 800×600×2200mm，柜顶设有吊环。柜体采用粉末静电喷涂，柜体颜色应经发包人认可。

柜内主回路带电部分应与接地部分隔离，柜体内应保证充分通风，并能防火、防小动物侵入。柜内设有接地铜排，截面不小于 25mm2。柜内端子排布置在屏前两侧，端子排位置应便于接线，要求设置塑料走线槽，槽盖可以分段拆卸。柜内应设置照明灯具，利用门的开、关控制灯具。指示灯和信号灯发光体要求为LED。控制柜的防护等级应不低于 IP54。

(5) 设计范围：工程设计单位负责设计到动力柜的双回路动力电源，以下部分包括动力柜、液压系统内部动力、控制信号电缆等均属承包人设计范围。

(6) 软件编程：承包人应负责钢闸门自动控制的软件编程工作和液压系统的控制集成，确保液压系统在脱离监控系统时能单独正常工作，并负责现场调试工作。应主动与监控系统承包人取得联系，做好技术协调和配合工作，以便工作闸门自动控制纳入计算机监控系统运行。

11.3.6.4.4 涂漆与防腐

1、轧制油缸、油箱及管道的表面预处理应符合 GB8923 中 Sa2.5 级，其它部位及铸、锻缸表面应符合 St 级。

2、用于本工程的防腐材料必须符合国家标准，应是经过工程实践和试验研究证明其综合性能优良的产品，使用寿命应保证在 15 年以上。涂料应配套使用，涂料涂装方法应采用喷涂，其种类、道数、涂层厚度按以下要求执行：

表层： 底涂层：环氧富锌底漆一道，涂层厚度 80μm ；中间涂层：环氧云铁中间漆二道，干膜厚度 80μm；面涂层：丙烯酸聚氨酯面漆二道，干膜厚度 80μm。

3、涂漆颜色应符合 SDZ014 第 1.1 条至第 1.6 条规定。启闭机主体颜色采用色。（面漆颜色承包人选定后报发包人审定。）

4、所用液压元件应在制造厂内按设计要求进行清洗。出厂试验合格后，所有液压元件外露油口用耐压塞子封口。

5、成套性

应符合 NB/T 35036-2014 的相关规定；还应符合 GB3766 第 1.6.3 条规定。

11.3.6.4.5 图纸

承包人设计范围包括河南村闸工程液压设备的设计以及安装方案图；对本合

同范围内所有设备的接口设计负责；承包人还必须承担上述设计的主要技术责任。以下图纸（或内容相类似而图名不同）：

1、液压启闭机总布置图；

2、液压启闭机基础布置图；

3、吊具零件图、装配图；

4、液压管路布置图；

5、液压泵站总成结构布置图；

6、电气控制原理图、PLC 接线、屏面布置等全套电气图纸

因与整个工程其它专业相关，故无论承包人的图纸是否准确，均须由发包人、工程设计单位、监理单位根据施工设计图纸、泵站工程现场实际情况并结合承包人的图纸进行签署，签署后的整套图纸方可投入施工使用。承包人最终用于施工的该部分图纸应以签署后的图纸为准。

11.3.6.4.6 工厂试验

供试验用的液压系统（阀、泵、油箱及管道等）液压油精度不得低于 NAS（1638）8 级。油品应与最终液压系统所用油一致。

1、按规定在承包人工厂车间进行组装的各种设备，除制造厂规定的计划外，还应按发包人/监理工程师要求进行一些必要的试验。对所有拆卸的部件应做出适当的配合标记和设定位销。在工厂每台机组应进行组装，空载试运行不少于 0.5h，试运行应平稳无冲击声响，齿轮箱、轴承温升正常，电气控制与保护应动作可靠。

2、现场负载试验，运行时间不少于 0.5h，技术要求与空载试验相同。

3、凡在工厂进行的各种设备的检验和试验，应向监理人提供工厂检验记录抄件，并经监理人审查认可后，设备才能发运。

4、承包人应事先向监理工程师提交在工厂车间装配的设备和试验项目、工艺及检验大纲和时间安排，并在得到监理工程师的批准后、有监理工程师在场的情况下进行。

5、承包人需在投标文件中附有试验平台的照片和产品编号，以证明其有实力在生产现场进行试验。

6、主要试验内容

(1) 液压缸试验。

1) 试运转：被试液压缸在空载工况下全行程往复作 5 次以上，运转应正常（不应出现外部漏油及爬行现象）。

2) 最低起动压力试验：空载工况下，分别向被试液压缸有杆腔与无杆腔通入液压油，逐渐升压，记录活塞杆起动时的最低压力。其值不得超过 0.3 Mpa，不得少于三次。

3) 内泄漏试验：被试验液压缸的活塞停于行程无杆腔一端，使被试缸的试验压力达系统工作压力，保压 30 分钟，测量另一腔出油处泄漏量，其值不得超过 1.30ml/min。

4) 耐压试验：将被试缸的活塞停于液压缸行程的无杆腔一端，使被试验腔压力为工作压力的 1.5 倍（当工作压力<20MPa 时），保压 10 分钟，检查液压缸不得有外部渗漏现象，全部零件不得有破坏或永久变形。

5) 外泄漏试验：在上述两项试验中活塞杆处及其它结合面处均不得有渗漏：在系统工作压力下被试液压缸作全行程往复动作，总行程 100m 以上，检查活塞杆密封处不得有渗漏。

6) 全行程检查：使被试液压缸活塞分别停留在两端位置，测量全行程长度应符合本规范要求。

(2) 阀组的功能试验

1) 阀组的试验应在额定工作压力的 1.5 倍下进行试验，应无任何外泄漏，其内泄漏总量不超过 0.0041/min。

2) 阀组的功能应满足本规范操作运行要求，且工作平稳、无冲击，动作灵敏。

3) 换向控制阀应测试其换向能力、压力损失、内泄漏并符合有关规定。

4) 压力阀应测试其调压状况，开启和闭合压力、内外泄漏量并应符合有关规定。

5) 单向阀应测其开启压力、正向压力损失和内泄漏，并应符合有关规定。

(3) 液压泵站试验

1) 空运转试验：在无负载的情况下起动油泵电动机。调整溢流阀并观察压力变化，此时电动机及油泵运转应正常，应无异常声响。

2) 压力试验：以 1.5 倍系统工作压力值作为试验压力，试压时间不少于 30 分钟。检查各处焊缝和接口应无泄漏。

3) 油泵的排量检查试验：在公称转速、空载压力下持续运转应无异常现象。并测量其排量。

4) 超载试验：在最大排量、公称转速、1.25 倍的额定压力下持续运转 1min 以上应无异常现象。

5) 在上述试验全过程中各密封部位不得出现渗油痕迹。

6) 溢流阀的调压范围及稳定性试验：将被试溢流阀的调压范围其上限调至高于原调压范围上限的 15%，并通过额定流量。试验过程中压力表指针应平稳上升和下降，不得有异常噪声和振动，压力振摆、压力偏移和调压范围应符合规定。

7) 溢流阀的启闭特性试验：在对应于规定的闭合率的闭合压力下 和对应于规定的开启率的开启压力下通过被试溢流阀的溢流量不得超过规定值。

8) 溢流阀动作可靠性试验：当电磁铁电压为额定电压的 85%通电（或断电）时系统应及时卸载（或建压），连续做三次不得有尖叫声等不正常现象。

9) 通过模拟油缸，模拟钢闸门工作过程，检查液压泵站与液压缸之间的自动化元件和仪表可靠性。

11.3.6.4.7 验收工作

1、发包人及监理人将按合同规定在设备制造和工厂试验期间，到制造厂对合同范围内的设备、材料、工艺进行检查、检验和试验。这种检验并不减轻承包人的责任。试验日期、地址，应协商确定。

2、在上述检验中，监理人认定设备有缺陷，不符合规定时，承包人应予以整改或重新加工，并再进行试验，否则发包人可以拒收。重复生产及试验所需费用由承包人负担。

3、验收工作分为出厂检验、到工检验、安装检验、试运行检验、竣工验收和最终验收 6 个阶段，其中安装检验、试运行检验由施工承包人负责，其它检验由发包人（含监理，下同）主持。每次检验过程的签证为本合同的支付依据。

(1) 出厂检验

1) 为控制设备出厂质量，确保安装顺利进行，在承包人质量保证的前提下，发包人及施工承包人或它的安装分包单位可分次赴厂，对设备生产过程及组装试验进行检验。

2) 发包人的检验不代替承包人的质量保证，承包人必须按照下述规定积极配合，并提供必要的方便条件。

3) 设备检验的主要内容：

① 应按产品设计图样及要求对启闭机零部件及液压元件进行检验与清洗，检验合格后方可进行预装。

② 预装应按产品设计图样要求进行预装，装配质量与外观质量应符合产品设计图样及 JB/JQ20301 中表 1 规定。

③ 出厂试验。油缸出厂前应进行试验，试验用油液、试验装置、被控参量的稳态条件、试验项目、试验方法及试验要求（内泄漏量除外）应符合 JB/JQ2302 规定。

④ 承包方的质量检验部门应根据产品设计图样及本规范的要求逐条检验，只有检验合格后才准许验收，并签发产品合格证书。

4) 资料检查的主要内容

在出厂检验（含中间检查）时，应提交发包人有关设备清单、工厂试验报告、质量检验记录、探伤报告、出厂合格证书。属于协作厂生产的部件也应同时提交上述资料。

5) 只有在上述检查内容满足要求的情况下，才能得到发包人或监理人签发的出厂检验签证，设备方可出厂。

(2) 到工检验

1) 为保证设备运输安全及数量满足合同要求特进行本检验。

2) 设备到工后，承包人应及时向监理人报验，同时提交报验设备清单和设备装箱单。

3) 本检验由监理人主持，承包人及报验设备的制造厂、施工承包人或它的安装分包单位等单位参加。

4) 经检验，发现缺少或损坏，承包人应迅速采取措施整改，其中损坏部分整改或更换必须事先征得发包人及监理人的同意。

(3) 安装检验

1) 本检验主要是施工承包人在设备安装过程中对设备部件及隐蔽部分进行的检验及试运行前的调试检验。

2) 安装中发现的问题由监理人鉴别其性质如属于承包人的问题，承包人通知相应的制造商处理。

3) 制造商应在接到通知后 3 天内派出有能力的人员到现场进行处理，若未能及时到场，发包人有权自行处理，所发生的费用在承包人有关费用中扣除。

(4) 现场试验（试运行检验）

1) 由发包人和监理人组织，承包人共同进行现场试验。承包人应参加并负责指导、检查、监督设备的现场试验。

2) 如现场试验的结果不能满足合同文件的规定，或设备不能确保正常运行，可要求承包人免费修理或更换设备，甚至拒收。

3) 现场试验的费用由承包人负担。

(5) 竣工验收

1) 试运行检验合格及承包人已按合同要求提供设备、备品备件、资料，并已在上述各检验过程中分别得到监理人签证后，由监理人主持本合同竣工验收。

2) 监理人签发竣工证书，本合同进入缺陷责任期，其时间为竣工签证后的机组累计运行 5000 小时或 365 天，以先到为准。在此期间，承包人应负责对运行中出现的缺陷进行处理，运行中出现缺陷时，由发包人通知承包人，承包人在接到通知后 7 天内应派有能力的技术人员来现场检查处理，若承包人未能按时派人来现场，发包人有权自行处理，所发生的费用由承包人负责，并在有关的费用内扣除。

(6) 最终验收

1) 缺陷责任期满，由发包人主持，承包人、施工承包人及有关的其他单位（如需要的话）参加，对该期限内的机组运行状况及承包人处理情况进行评价，并由监理人签署最终验收证书，标志着缺陷责任期结束，本合同责任完成。

2) 本次验收时，如设备仍存在问题，影响机组的正常运行，仍由承包人负责处理，发包人将视具体情况，相应延长缺陷责任期。期满时，按上述第（1）款执行。

(7) 其它方面

1) 除安装检验外，上述各次检验所涉及的仪器、设备、材料由承包人和施工承包人共同负责提供。

2) 各阶段检验验收的文件和资料，均由承包人负责编制完成，除按上述要求于每次检验前分别提供外，于竣工验收时一并提供。

(8) 运输与包装

1) 设备包装运输应符合《机电产品包装通用技术条件》（GB/13384-08）的规定。液压启闭设备各部件的运输单元应符合规定要求。

2) 对设备加工面应采取适用的防锈措施和用木材或其它软材料加以防护。对电气绝缘部件应采用防潮和防尘包装。对仪器仪表设备应密封包装，并有妥善的防震措施。对于刚度较小的焊件应加焊支撑以防变形。对液压设备运输应采取防变形措施。

3) 阀件及电气柜等应箱装，并应有防水、防雨、防潮措施。管接头及零星小件应箱装以免丢失。缸体、活塞、活塞杆等宜装配在一起采用架装运输，并应采取措施防止活塞杆、密封件的变形与损坏。

(9) 现场安装指导

在土建施工开始后，承包人应派人指导安装液压启闭设备基础预埋件，在具备安装条件后，承包人应派遣有经验的安装指导人员到现场指导安装，并提供安装方法及安装程序。

11.3.6.5 计量和支付

1、启闭机的计量和支付，除另有规定外，应按《工程量清单》所列各个项目规定的计量单位和单价进行计量支付。

2、工程量清单中各项目的单价应包括完成本节规定的全部工作所需设备、材料和劳力费用及其有关辅助生产费用，以及工厂试验、安装指导、现场试验和交接验收等人工、材料和试验设备等全部费用。

11.3.7螺杆式启闭机的设计、制造

11.3.7.1 设计技术要求

1、发包人要求的主要技术参数表

手、电两用螺杆式启闭机含控制箱。

启闭机型号： QL-150kN（明杆式）；QLW-2×100kN（明杆式）；

启闭机台数（台）：1；1；

启门力（kN）：150；200；

闭门力（kN）：50；80；

扬程（m）：6；3；

吊点距（m）：单吊点；双吊点；

螺杆直径（mm）：90；80；

起升速度（m/min）：电动：0.2，手动：0.05

工作级别：Q2-轻；

QL 启闭机及控制箱设不锈钢罩壳（具体见招标工程量清单）。

2、材质及制作要求：

吊头轴材料为 45 钢，需调质、镀铬（最终厚度不小于 0.12mm）；螺杆材料为 45 钢；

3、承包方供货设备的主要技术要求：

承包方供货的设备应是技术先进、经实际运行证明是安全可靠的，并能满足各项设计指标，同时符合 GB 和 IEC 标准或不低于 GB 和 IEC 标准的其它国家标准。

4、承包方设计应满足的要求

承包方对其提供的产品在设计中应考虑满足以下要求：

(1) 必须符合 GB 和 IEC 标准或不低于 GB 和 IEC 标准的其它国家标准；

(2) 满足当地的气象条件；

(3) 满足电源质量的要求：配电电压 0.38KVAC，照明 0.4/0.23KVAC；

(4) 满足招标方提出的图纸变更要求。

5、质量保证

承包人对其提供的所有设备（包括承包方外购）的质量负责，并符合各项要求，所选配件、设备应是有生产许可证和相应资质的正式生产厂的合格产品，主要配件承包人应将生产厂及主要情况在投标书中说明。若发包人发现承包方所提供的设备有质量问题或不符合本说明的要求，承包人应免费予以更换。

6、保护装置

(1) 起升机构应装设荷载限制器并符合 SD315 第 3.12.1 条规定。此外，应能避免由于动荷载引起的误操作。

(2) 起升机构应具有供装设闸门数字式高度传感器的接口，并符合 SD315 第 3.1.1 条规定。

(3) 起升机构应装设上、下级限位置限制器。

11.3.7.2 布置和装配要求

1、起升机构

应符合 NB/T 10341 的相关规定。

2、机架

应符合 NB/T 35036-2014 规定，防腐要求同拦污栅栅体防腐要求。

3、润滑

(1) 启闭机可采用集中润滑，对供油量少的可采用油嘴或油杯进行定期润滑。润滑点应考虑维修人员加油时方便和安全。

(2) 减速器润滑应符合 NB/T 10341 的相关规定。

4、成套性

应符合 NB/T 35036-2014 的相关规定。

5、标志、包装、运输和贮存

应符合 NB/T 35036-2014 的相关规定。电控设备的包装与运输应符合 GB/T 30839 规定。

6、铭牌

每台主要设备及辅助设备均应有永久性铭牌，铭牌上应标有制造厂名称、地址、设备出厂日期、编号、型号、额定容量、转速、电气参数、水力参数及其它重要数据。

7、工厂装配与试验证明

所有零部件必须经检验合格，外购件、外协件应有合格证明文件方可进行组装。

按规定在承包单位工厂车间进行组装的各种设备，除制造厂规定的计划外，还应按发包人要求进行一些必要的试验。所有试验项目应尽量模拟正常使用条件。对所有拆卸的部件应做出适当的配合标记和设定位销。

凡在工厂进行的各种设备的检验和试验，应向监理人提供工厂检验记录抄件，并经监理人审查认可后，设备才能发运。承包单位应事先向监理人提交在工厂车间装配的设备和试验项目，工艺及检验大纲和时间安排。

8、基础埋设材料

承包单位应随设备供应安装设备所必需的基础埋设材料，如基础螺栓、可调基础板及垫板等和其它在浇筑砼时需拉紧、支撑和固定设备的基础材料。

在设备主要部件上，均应设供吊装用的吊耳、吊环等，在安装和组装过程中，用厂房起重机吊钩吊装设备时，所有部件和组装件挂装的吊具均由承包单位供给。

11.3.7.3 螺杆式启闭机主要零部件技术要求

以下规定适用于手、电两用螺杆式启闭机。

1、电动装置

配套可采用多回转式电动装置，其主要由电机、减速装置、转矩控制、行程控制、手/电动切换机构、高度指示机构、现场操作按钮、控制接触器等组成。

电动装置应适应于-15～50℃环境温度，相对湿度 95%，机械外壳应采用双密封结构，并具有防锤击功能。

电动装置具有手动/电动功能，当切换至手动时，其手动操作力应 ＜150 N。

电动装置内设有防潮加热装置，防止因积露而影响电气元件的接触效果。

电动装置应采用带机电一体化结构形式，电动装置包括专用电机应适合电源 380V、3 相、50Hz、绝缘等级 F 级、防护等级为 IP67 或以上。

电动装置额定输出转矩应大于最大工作转矩的 1.25 倍，电机额定功率应大于轴功率的 1.5 倍。

2、机座

启闭机座架应采用 HT250 或以上的铸铁材料浇注加工而成，在闸门最大启闭力作用下，启闭座架应有足够的刚度和强度而不会发生损坏现象。启闭座架应配套固定用的连接钢板，用于与平台预埋钢板焊接固定。

3、螺杆

螺杆的直线度不超过 GB1184《形状和位置公差》附表 1 中的 12 级公差值。

螺杆的梯形螺纹应符合 GB/T5796.1～4 的规定，螺纹的公差为 9C。螺纹表面必须光洁、无毛刺，其粗糙度为 GB/T1031 中的 6.3 μm。

一个螺距误差（包括周期误差）不大于 0.025 mm。丝杆在下列长度内，螺距的最大累积误差：≤25 mm 时不大于 0.035 mm；≤100 mm 时不大于 0.050 mm；≤300 mm 时不大于 0.070 mm；长度每增加 300 mm，可增加 0.020 mm，丝杆全长不超过 0.150 mm。

4、螺母

螺母采用铸造铜合金，其性能不低于 GB/T1176 中的 ZCuAl10Fe3。

螺母的梯形螺纹应符合 GB/T5796.1～4 的规定，螺纹的公差为 9H。螺纹表面必须光洁、无毛刺，其粗糙度为 GB/T1031 中的 6.3 μm。

铸造螺母在机加工至名义尺寸后，螺纹不得有气孔、砂眼以及裂纹所造成的破碎、断裂等缺陷。

螺母之螺纹轴线与其支承外圆之同轴度及推力轴承结合平面的垂直度均不得低于 GB/T1184 中的 8 级精度。

5、蜗杆、涡轮

蜗杆采用性能不低于 GB/T699 规定的 45 钢制造，其齿面调质处理硬度为 HB220～240。

涡轮采用铸造铜合金，其性能不低于 GB/T1176 中的 ZCuAl10Fe3。

蜗杆、涡轮的制造精度不得低于 GB/T10089 规定的 8-Dc 级。

蜗杆齿面不得有任何缺陷，也不允许补焊。

铸造涡轮在机加工至名义尺寸后，如发现有砂眼、气孔等缺陷时，按下列规定处理：任何部位不得有裂纹，也不允许补焊；轴孔内不允许补焊，但允许有轻

度缩松；端面处缺陷（不包括齿端），其单个面积不超过 5cm²、深度不超过该处壁厚的 20％、且总面积不大于所在面积的 5％，允许将缺陷清除干净后补焊；齿面和齿沟不允许补焊，在一个齿上允许有 1 个深度不超过模数的 20％、直径不超过 2mm 的缺陷，且有缺陷的齿数不超过全齿数的 10％。

6、齿轮

齿轮一般采用 GB/T 11352 规定的 HT200，或者 GB/T699 中的 35 钢。齿面的热处理硬度：小齿轮不低于 HB240，大齿轮不低于 HB179，两者的硬度差不小于 HB25。

齿轮精度不低于 GB/T11365 中规定的 9-Dc 级。

齿轮缺陷的处理同涡轮。

7、机箱、机身

机箱、机身采用性能不低于 GB/T 11352 中规定的 HT150。机箱、机身不允许有裂缝，也不允许补焊。

8、行程装置

启闭机应设置上、下极限位置限制器。

9、启闭机控制箱

现地控制箱型号为 JX10-06 型，采用 304 不锈钢弯制焊接制成。柜体尺寸 500×400×1400mm（宽×深×高），门上装有数字智能仪表、开度显示仪表、按钮、信号灯等。门打开后全部电器敞露，便于检修维护。柜内装有防潮装置，提供用于温度控制的恒温空间加热器，以防止柜内出现冷凝水，加热器采用 AC220V 电源。进出线采用电缆，柜底带有封板防止小动物进入，现地控制箱的防护等级为 IP65。

11.3.7.4 螺杆启闭机结构件技术要求

1、材料

(1) 主要材料应不低于 GB700 中的 Q235C 钢或 GB1591 中的 16Mn 钢。

(2) 焊接件或零件的焊接材料，焊条应符合 GB5117 或 GB5118 的规定，焊丝和焊剂应分别符合 GB/T 14958、GB5293 的规定。

2、焊接

ab8018d1194c088cc53a603ea081-20211201354556660

(1) 结构件的焊接要求，按本章焊接要求根据规范的进行焊接与检查验收。

(2) 启闭机部件（包括机架）表面应保证有平滑的流线型，部件接头处表面要齐平。

(3) 在部件最后表面加工后，应做全部表面检查。主要零部件表面粗糙度不得超过有关规范的规定（但不限于）。承包单位的启闭机、减速箱、电机加工图纸及加工精度须经监理人审查批准。

(4) 焊缝外观一般应处理平整圆滑，对于需要采用 X 射线探伤的焊缝，表面应铲平磨光成流线型，焊缝打磨处理时，不应削弱其结构强度。

3、钢结构用高强度螺栓连接

采用扭剪型高强度螺栓连接副应符合 GB/T 3632 的规定。采用标准型高强度螺栓连接副应符合 GB/T 1231 的规定。

4、涂漆与防腐

(1) 启闭机结构件涂漆前的表面预处理应达到 GB8923.1 中的 Sa2.5 级，其它零件应达到 St2 级。

(2) 涂漆颜色应符合 GSB05-1426-2001 第 1.1 条至第 1.6 条规定，在合同签订后，由合同双方最后确定每个项目的用色。涂漆项目包括：启闭机、电动机、减速箱、铭牌框、刻度板等。

(3) 底漆与面漆由发包人指定。

(4) 涂装技术要求应符合本章有关涂装要求的规定。

(5) 启闭机出厂前，应做好所有外露加工面的涂油防腐工作。

(6) 防护、清扫及保护涂层

所有设备部件刮腻涂底漆前应清除铸砂或锈痕，并应符合相应的涂料工艺要求。对外表面局部外突刺头等不平整处应先行打磨。

所有设备部件出厂前应由承包单位清扫干净，并根据设备部件的特点分别采取防护。

设备通过试运行后，应加涂一次面漆，也可将本工作委托给土建承包人。

11.3.7.5 螺杆启闭机制造的验收

1、一般规定

(1) 发包人及监理人将按合同规定在设备制造和工厂试验期间，到制造厂对合同范围内的设备、材料、工艺进行检查、检验和试验。这种检验并不减轻承包单位的责任。试验日期、地址。应协商确定。

(2) 在上述检验中，监理人认定设备有缺陷，不符合规定时，承包单位应予以整改或重新加工，并再进行试验，否则发包人可以拒收。重新生产及试验所需费用由承包单位负担。

(3) 监理人认定设备有缺陷，可以要求承包单位进行非规定项目的试验，试验费由承包单位负担。

(4) 当设备通过规定的试验，监理人应向承包单位签署合格证书。

(5) 承包单位应向监理人提交试验报告副本 4 份。

2、验收工作

验收工作分出厂检验、到工检验、安装检验、试运行检验、竣工验收和最终验收 6 个阶段，其中安装检验、试运行检验由土建承包单位负责，其它检验由发包人（含监理人，下同）主持。每次检验过程的签证为本合同的支付依据。

(1) 为控制设备出厂质量，确保安装顺利进行，在承包单位质量保证的前提下，发包人以监理人及土建承包单位或它的安装分包单位将分次赶赴厂，对设备生产过程及组装试验进行检验。

(2) 发包人的检验不代替承包单位的质量保证，承包单位必须按照下述规定积极配合，并提供必要的方便条件。

(3) 硬件检验

检验的内容包括主要部件预组装、主要部件控制尺寸、外表面等。发包人在出厂检验前对设备进行的中间检查也为出厂检验的一部分。承包单位在主要部件铸造（或焊接）完成后及上述检验前，应提前 7 天通知发包人到厂进行检查或出厂检验

(4) 软件检查

在出厂检验（含中间检查）时，应提交给发包人有关设备清单、工厂试验报告，质量检验记录、探伤报告、出厂合格证。属于协作厂生产的部件（如大轴锻件）也应同时提交上述资料。

(5) 只有在上述硬、软件满足要求的情况下，才能得到发包人或监理人签发的出厂检验签证，设备方可出厂。

11.3.8 冲淤系统设备要求

河南村闸工作闸门长时间处于全开时，为防止闸门下泥沙沉积，影响钢闸门的启闭，应启动冲淤高压水泵进行间断性冲淤。闸门关闭前，必须采用高压水泵进行一次冲淤。冲淤设备布置在液压启闭机机房内。

1、系统设备的组成

冲淤系统每侧由 1 台水泵、2 套电动闸阀和冲淤水管组成，用于下游底板清淤，在翻板钢闸门开启前启动冲淤设施。

表11-3-2　　设备特性参数

项目		河南村闸
冲淤水泵	扬 程	80m
	排 量	200m^3/h
	电机功率	75kW
	电 源	380V，50Hz
吸液电动闸阀	公称通径	125mm
	公称压力	1.0MPa
出液电动闸阀	公称通径	100mm
	公称压力	1.0MPa

冲淤系统设备需待设计联络会确认后采购。

2、冲淤系统设备控制要求

(1) 阀门应有足够的强度和刚度，阀门组装后应动作灵活、操作平稳，并在各种工况下关闭和开启时无有害震动；

(2) 冲淤系统须具备远程控制功能，其控制可纳入就近的液压启闭机控制系统。

11.3.9 智能防冰冻系统设备要求

11.3.9.1 工作内容

承包人负责防冰冻设备的设计、制造及安装调试和合同条款规定的其它服务。

11.3.9.2 一般技术要求

11.3.9.2.1 生产资质

防冰冻设备制造企业应具有与本工程规模相类似的生产业绩。

11.3.9.2.2 工艺要求

承包人提供的合同设备加工工艺应符合适用的有关标准的要求。特别是防潮、防腐、防结露、焊接等方面要充分考虑本标设备的工作环境的特殊要求，必须严格执行国家标准和部颁标准。

设备制造采用先进的工艺，以保证各种运行情况下运行可靠，所有部件的结构、尺寸和材料应做到在各种应力下不产生扭曲和过量磨损。零部件应有良好的互换性和便于检修。

11.3.9.2.3 材料试验与工作应力

1、材料试验

用于设备或部件上的所有材料均应经过试验，试验应遵守有关技术规范规定的方法。

所有主要部件用的材料应做冲击韧性试验。热轧钢板应同时做纵向和横向冲击试验。主要铸件和锻件的样品应做弯曲试验。

2、工作应力

在设备额定运行工况（指正常工作）下，材料应力不应超过下表所述规定。

表11-3-3　材料应力

材料	拉应力	压应力
铸铁	极限强度的 1/10	极限强度的 1/3
碳素铸钢及合金铸钢	屈服应力的 1/3	屈服应力的 1/3
碳素锻钢	屈服应力的 1/3	屈服应力的 1/3
不锈钢	屈服应力的 1/3	屈服应力的 1/3
其他材料	极限强度的 1/5 或屈服应力的 1/3	极限强度的 1/5 或屈服应力的 1/3

说明：表中应力计算基于下列材料特性：

(1) 极限强度与屈服强度的比：最小为 1.2；

(2) 延展率：最小 17%；

(3) 在设计温度下的冲击强度：

ab860180d1924c0088bc5956023ea0812026112013545960

纵向最小值：70N.m/cm2 ；横向最小值：50N.m/cm2

这些最小值适用于任何部件（包括焊接区域）测试点任意方向的应力测试。

(4) 在地震情况下，设备应能承受作用在垂直方向 0.25g 和水方方平 0.125g 的地震加速度。

11.3.9.2.4 焊接

除另有规定外，所有焊接均应采用电弧焊，应防止空气进入金属，有条件的可采用自动焊接。所用焊条应按照焊条供应商的要求保存，并在出厂后 6 个月内使用。采用其他焊接方法需经过发包人审查批准。所有不锈钢焊接采用惰性气体保护焊; 所有薄壁管件焊接采用碰焊。应按照相关标准对焊缝进行热处理以消除焊接应力，热处理方法应提交发包人审查。

对于承受应力、振动及疲劳损伤的部件的焊接，其焊接工艺，焊工资格均应按照压力容器标准执行。

焊接件接缝坡口应设计合理，坡口表面应平整、无缺陷、油污及其他杂物。

焊缝外观一般应处理平整圆滑，对于需采用 X 射线探伤的焊缝，表面应铲平磨光。重要部件上的焊缝打磨处理时，应不削弱其结构强度。

11.3.9.2.5 无损检测

无损检测方法主要采用磁粉法、染色法和超声波探伤。射线探伤用于高应力部件或某些关键部件的探伤。如用其它方法检查、解释不清或有疑问时，也可采用射线探伤法。

11.3.9.2.6 钢铸件和钢构件

钢铸件质量应符合有 ASTM 标准，如发现重大缺陷、发包方将要求进行 X 射线检查，所需费用由承包方支付。

承包方应将铸件次要缺陷修补情况的书面报告提交工程师备案。对于铸件主要缺陷的处理，应由承包方提出详细的处理方案，交工程师审查后进行修复，修复后要求与图纸尺寸相符，必要时应重新进行热处理。

铸件产生有害缺陷时，应予报废。

应提供支持设备、接地、导体的钢构件。钢结构的设计、生产和试验应遵循 GB 标准，并应满足以下负荷的组合引起的最严重的荷载：

—设备和构件本身的重量

—设备的正常荷载

—地震荷载

—设备的操动机构荷载

11.3.9.2.7 接地

合同设备应在适当的地方接地以保证人身安全。所有金属壳体和构架应有可靠的铜接地端子。接地端子的固定螺钉应适合与发包人提供的 6mm×60mm 接地扁钢连接并满足故障情况下的短路稳定。在靠近接地点的位置应有明显的“接地”符号。

柜正面垂直面积大于 1.0m^2 的壳体，在柜的宽度方向应装有不小于 5mm×40mm 的接地铜母线，所有不载流金属部件都应和该接地母线可靠连接，箱柜内辅助电缆的护层在两端用瓣铜线与接地母线相连。该接地母线应在两个位置与发包人提供的接地扁钢相连，这一工作由其他承包商完成。面积小于 1.0 m2 的箱壳体应装有接地端子，该端子固定在壳体的构架上并适合与发包人提供的上述接地扁钢相连。

11.3.9.2.8 清扫、打磨及保护

所有设备部件出厂前应由承包方清扫干净，并根据设备部件的特点分别采取保护措施。

设备、部件和管道涂漆颜色应符合合同要求或水电部标准。涂底漆前的表现处理应符合相应的涂料工艺要求，所有表面至少有三层涂层。

11.3.9.2.9 润滑油及润滑脂

1、轴承及滑动面优先采用自润滑型，否则应设有合适的润滑方式；轴颈材料为不锈钢或由不锈钢敷焊成，硬度值不低于 200BHN.，粗糙度不大于 R a 0.8 微米。

2、设置适当的密封，防止在正常运行时润滑剂出现泄漏，并防止外界物质进入润滑剂中；润滑油注油口设置过滤网，以防注油时外界杂物进入被润滑处；

3、采用的润滑脂应符合有关标准。

11.3.9.2.10 电气设备

1、概述

(1) 除非另有规定，所有电气设备应符合所有适用的标准。

(2) 所有电气设备还应满足本章所列的工作条件的要求。

(3) 电动机应符合 GB755《旋转电机基本技术要求》的要求。

电动机的轴承应为耐磨轴承。应优先采用密封和永久自润滑型。否则，轴承上应设置注油和排油孔。电动机在额定电压下的起动电流不大于额定电流的6倍。在额定频率下，在 85%～110%的额定电压范围内连续正常运行；在额定电压下，频率偏差土 5%范围内连续正常运行。

2、控制设备的电气额定值

控制设备应设计在下列电压等级下运行：

(1) （1）三相 400V 交流，50Hz, 接地，来自厂用电源，运行范围 400(＋10%～－20%)V；

(2) （2）单相 230V 交流，50Hz, 接地，来自厂用电源，运行范围 230(＋15%～－20%)V。

3、防潮措施

要求所有的电气设备，特别是电动机、开关设备和控制设备，要有可靠的防潮措施，以确保设备能安全可靠运行。

11.3.9.2.11 紧固件及基础埋设件

需要经常更换或调节的连接件的连接螺钉材料应是具有抗腐蚀能力的材料如不锈钢。紧固部位应有防松动措施，如采用止退垫圈、双螺母等。

承包人应随设备供应装配和安装设备所必需的基础埋设材料，如基础螺栓、基础板、防震件和固定用的基础材料等，埋件应有经过适用于电站条件的防腐处理。

11.3.9.2.12 吊装附件

在较重部件上，装设供吊装用的吊耳、吊环等。安装和组装过程中所需吊具均由承包人供给。

11.3.9.2.13 铭牌和标牌

设备上应有永久性铭牌。铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌材料应耐腐蚀、不褪色、不老化且适合于安装位置。铭牌应安装在清楚易见的适当位置。除自动化元件的铭牌外，所有部件铭牌均用不锈钢螺钉固定。铭牌上应至少标明设备型号、制造厂名称、出厂日期、出厂编号、主要技术参数及其它重要数据等内容，铭牌中的数据均以国际制单位表示。

控制箱（柜）门内侧应安装一块标明电气回路和端子连接的线路图。

为了工作人员和设备的操作安全，应安装指示牌和警示牌，标明设备及主要部件的操作说明、注意事项或警告。

铭牌、指示牌和警示牌用中文书写，字体大小合适，字体颜色鲜明。

11.3.9.2.14 包装、标志、运输和保管

1、包装

(1) 承包人应提供合同设备运到合同规定的最终目的地所需要的包装，其包装要符合运输的要求和将其运输到工地的其它要求，要足以防止合同设备在运输中损坏。合同设备的包装应适应多次搬运和运输，保证合同设备安全无损的运达安装地点。

(2) 承包人所提供的技术文件及装箱清单应妥善包装好，发包人收到的技术资料应字迹清楚，完好无损，文件数正确。

(3) 所有的孔和加工过的表面必须装设保护措施，以防在运输和储存中受损、受腐蚀和外物进入。

(4) 包装箱应连续编号。包装箱上应有起吊标记，便于卸货搬运。

2、标志

(1) 承包人供给的设备包装上，都应贴有标明运单号，设备名称或部件名称的标签，备品备件和专用工具包装箱上应标明“备品备件”和“工具”的字样。

(2) 对装箱供给的设备，承包人应在每个包装箱的两面漆写：

1) 合同号；

2) 装运标志；

3) 到货地；

4) 收货人；

5) 设备名称和项目号；

6) 箱号(箱的序号/货物总件数)；

7) 毛/净重；

8) 外形尺寸:长×宽×高(cm)；

9) 发货港（地）；

10) 发货人；

为便于装卸和搬运，还应在包装箱上标出“重心”和“起吊点”的位置，起立方向等。

承包人还应按照设备特点和不同的运输、装卸要求，在箱上标出“小心”、“向上”、“防潮”、“易碎”、“勿侧”等字样，以及相应的国际通用标志。

3、运输和保管

(1) 设备包装后的外形尺寸及和重量不应超国家的运输限值规定。如有特殊要求，双方可协商解决。 设备发出的一周内，承包人应通知发包人。通知中还应指明设备名称、件数、重量、合同号、运单号、及设备发运日期等。 设备保管应按国家标准执行，有效保管期应不少于 12 个月。遇到特殊情况，承包人应申明并及时告知发包人。发包人应遵照承包人的要求进行保管。

(2) 本节包括设备长期运行所需的备品备件。

(3) 安装、调试和试运行阶段所需的各种消耗应由承包人提供，不计入本节所列的备品备件中。

(4) 所有提交的备品备件都应具有互换性，由相同的材料制成，按照所提交的说明的有关部分采用相同的工艺标准。

(5) 所有备品备件都必须包扎好，装在密闭的容器或箱子里以防在贮存和运输时受损。所有这些箱子和容器都必须有明显的记号以便识别。

(6) 规定的备品备件

专用工具 1 套/台；

11.3.9.3 专用技术要求

11.3.9.3.1 系统功能要求

投标设备应该实现的功能是：消除闸门上、下游冰层，切断冰压力传导，防止闸门承受冰压力。

承包人提供的防冰设备必须是经过工程实际运行检验的、技术先进、成熟的产品，构成系统的设备、元器件、材料设备是全新的，完全满足招标文件的要求。

防冰设备的除冰方式采用压缩空气吹泡法，主要由空压机、储气罐、后处理设备、水下防冰工作装置、电气控制系统等组成，并满足以下技术要求。

1、在冬季最低环境温度-25℃的条件下，保证闸门上、下游一定范围内不结冰，并保证冰压力不会传导至闸门。承包人在技术方案中加以说明，并提供相应环境温度下经实际工程验证的业绩。

2、具有国家部门颁发的相关证书以及经过实际运行考验及严格测试的产品。

3、每套水下防冰工作装置在闸门上、下游的防冰区域内可独立工作，并保持一致的防冰效果，承包人在技术方案中应详细论述，提出明确的、可行的技术方案。

4、防冰设备应节能、环保。

5、防冰设备应满足无人值班、少人值守的运行要求，具有定时自动运行、自动切换故障报警信息等装置。

6、防冰设备应满足运行可靠、维护简便，运行费用低等要求。

11.3.9.3.2 设备技术要求

1、空压机技术要求

空压机优先选择喷油螺杆机或涡旋机，具有高的稳定性与可靠性，机体内应配置有进气过滤消音器、空载起动装置、卸荷阀，最大排气压力不大于 1.0Mpa，能够通过 PLC 远程控制其启停，满足整套防冰系统自动运行的要求。

2、储气罐技术要求

储气罐必须有出厂合格证，其材质性能不低于 Q235B 的使用性能，储气罐容积需与空压机的运行参数相匹配，储气罐必须配有动作可靠的安全阀、压力表，进出口处应设置手动通断球阀，设有吊耳和底座，并配置地脚螺栓。

3、后处理设备技术要求

本防冰设备中的压缩空气必须经过后处理设备的净化，保证输出的压缩空气完全满足 ISO 质量等级和设备使用的要求，设备选型应与所选的空压机相匹配，且后处理设备应具有自动排水、排污的能力，在满足整套防冰系统稳定性与可靠性的前提下，设备数量最小化，并能够通过 PLC 远程控制其启停，满足整套防冰设备自动运行的要求。

4、水下防冰工作装置技术要求

每孔闸门上、下游各布置一套水下防冰工作装置，保证在冬季最低的环境温度下，闸门上、下游一定范围内不结冰，从而保证冰压力不会传导至闸门。

(1) 工作方式：每套水下防冰工作装置独立工作。

(2) 材质：水下防冰工作装置材质优先选择 304 不锈钢。

(3) 水下防冰工作装置能够适应不同的水位变幅，在水位发生变化的条件下仍能够满足正常的防冰需求。

(4) 具备检修条件。

5、电气控制系统技术要求

(1) 工作范围

1) 承包人应负责完成防冰设备电气控制系统的设计、制造、试验、出厂验收、包装运输、交货、和现场安装调试技术指导服务。此外，还应负责参加设备安装阶段的质量检查和验收，参加并配合现场单机调试、试运行、设备的最终验收工作和人员培训等全部工作。

2) 提供防冰设备的电气原理图、端子接线图、电气设备布置图、操作控制流程图，安装调试说明书、操作使用维护说明书、电气产品说明书等全套图纸、技术文件。

3) 提供防冰设备的运行方式，最大启动电流和运行功率。

(2) 控制方式

防冰设备电气控制盘柜内应设有可编程序控制器(PLC)、操作控制器件、运行方式选择开关、开关电源装置、电流表、电压表、温度控制器（整定值可调）、压力数字显示仪及指示灯等。并预留与计算机监控系统的接口。应在盘面

布置运行方式选择开关“定时/手动/自动”、操作“启动/退出”按钮、电源信号灯、空压机的“运行/停止/故障”信号灯、电磁阀的“开启/关闭”信号灯、电流表、电压表等。

该控制盘柜可根据不同条件对空压机进行启停控制，也可以控制各区域防冰设备的启停。整套控制系统可对防冰设备进行手动运行、自动运行（温度低于整定值时运行）、定时运行（设定时间段运行，时间段可调整）。具体控制流程如下：

1) 在“手动”方式下，空压机由各本体控制屏进行控制，各电磁阀由现地控制盘上的控制按钮进行控制，不进行联控。

2) 在“自动”方式下，所有主要装置的动作均由 PLC 自动完成控制。

3) 在“定时”方式下，空压机应按照运行次数或运行时间进行工作。

(3) 电气控制盘柜

1) 盘、柜结构及外形尺寸

电气盘、柜壳体应由坚固的自支持的钢板构成，并装有带密封件和装有手柄和安全锁。盘、柜顶部设置吊装耳环。盘、柜顶留有供电电缆进线的敲落孔。电气盘、柜面板由薄钢板制成，钢板厚度为 2mm，盘、柜高为 2200+60mm，其中 60mm 为盘、柜顶档板的高度，盘、柜深为 600mm，盘、柜宽为 800mm。电气盘、柜底部设置安装紧固的地脚螺栓孔，用螺栓固定。盘面平整。盘柜内外均经酸洗、镀锌、喷塑。盘柜内外清洁、光泽、色泽一致，无气孔沙眼、磨损、剥落、裂纹、锈斑等现象。盘、柜内元器件安装采用条架结构。板前接线，板前检修。

2) 灯和插座

电气盘、柜内应装有照明灯和插座，以方便运行和维修。灯是白炽灯，并带有护线和电源开关。

3) 电气元件及布置

防冰设备电气控制系统的低压电气元件应保证其稳定性和可靠性。盘、柜内电气元件应接触可靠、互换性好，布置均匀、整齐、装配平整划一，尽可能对称，便于检修、操作和监视。不同电压等级的交流回路应分隔。

4) 盘、柜的防护等级：不低于 IP54。

11.3.10 电动单梁起重机采购

11.3.10.1 应用范围

本章规定适用于本合同承包人负责的泵站电动单梁起重机和轨道及其配件的采购、运输、安装、调试、试运行以及合同条款规定的其它服务。本合同承包人有责任协助发包人和监理人进行设备的厂内检验和设备的到工验收。

承包人负责完成下列项目：

1、22 台套起重量等级为 180kN 的电动单梁起重机，双电动葫芦，型号为 LDP-18t-12m 型的采购、运输、安装、调试、试运转；试运转应包括试运转前的检查、空负荷试运转、静负荷试验和动负荷试运转，并配合监检机构测量相关数据。

2、试运转检验后 2 年内起重机安全、正常运行所必须的备品备件；

3、操作控制室消防器材、椅子、检修吊笼等配套设施；

4、起重机轨道、轨道安装所需的轨道夹板、压板、异型垫板、垫板、基础地脚螺栓、车挡等材料的采购、制作、安装；

5、起重机滑触线及其配套件（包括电源指示灯等）；

6、对设备的运行操作人员提供技术培训服务。

11.3.10.2 技术要求

1、性能参数及结构要求

(1) 起重机型式：LDP 型电动单梁起重机。

(2) 起重等级：180kN。

(3) 起重机工作级别：A4。

(4) 使用电源：50HZ、380V 三相交流电。

(5) 轨道中心距：5.5m。

(6) 主钩吊程：≮12m。

(7) 可地面遥控操作。

(8) 主钩最边限位：详见工作闸门布置图（1/2）。

(9) 操作室为开式，无检修吊笼及操作室。

(10) 制动装置采用液压耦合式。

2、基本要求

(1) 铸造工艺要求：铸件表面应光洁，不得有有碍于质量及外观的气孔、砂眼及浇铸不足的缺陷。不得有任何裂缝。表面无砂眼、毛刺、油漆涂层光滑，无剥落现象。铸件材质不含非金属物和其它杂质。所有未经机械加工的铸件表面应进行磨光处理并仔细清理铸件毛刺。铸件表面质量和内部质量按国家相关标准、规范验收。铸件的有害缺陷不得修补，不影响使用性能的一般缺陷修补后须符合产品的技术条件。铸件焊补后必须进行消除应力处理。

(2) 焊接工艺要求：焊缝的检查及试验应根据相关适用的标准进行。设备生产厂家应提供焊接工艺评定。焊缝坡口应符合 GB985 和 GB986 的规定，特殊接头应在图样上注明。焊缝外部检查不得有目测可见的明显缺陷，这些缺陷按 GB6417 分类为：裂纹、孔穴、固体夹杂、未熔合和未焊透、形状缺陷及上述以外的其他缺陷。主梁受拉区的翼缘板、腹板的对接焊缝为 1 类焊缝。

(3) 设备制造应采用先进的工艺，保证运行可靠。

(4) 所有零部件在设计负荷下应不产生扭曲、过量磨损或变形。

(5) 起重机桥架的刚度应符合合同要求，上拱度应满足上述有关规范规程。

(6) 零部件应有良好的互换性和便于检修。

(7) 起重机吊钩作业面范围和车轨上最大高度应满足厂房图纸要求。

(8) 承包人应按有关的技术条款和标准对所有铸件、锻件、板材等材料机械性能和化学性能进行检查验收。

(9) 电动机、齿轮箱、制动器、主要电器控制设备应注明生产厂家等。

3、起重机制动器

(1) 制动器开启灵活，制动应平稳可靠。

(2) 运行机构的制动器应能刹住车，但不宜调整过紧，防止车轮打滑和引起震动、冲击。

(3) 在设备移交管理单位前，刹车用油应二次注油。

4、电气装置

(1) 起重机供电采用 380V/220V、50Hz 三相交流电源，保证起重机内电动机端电压的波动范围在额定电压的±5%之内。

(2) 起重机内必须设置短路保护、过流保护、失压保护、紧急切断电动机运行保护、各运行机构的零位保护和行程保护。操作控制室内能显示起吊件的重量，在起重机超载时发出超载信号。控制室内设有的接通和断开起重机电源的控制应

方便可靠。

(3) 起重机内其它电子设备供电，必须与动力电源隔离，并采用稳压措施。

(4) 所有电气设备和电气元件必须选用合适的起重机械产品，配套电机和成套电气设备必须具有出厂试验报告。

(5) 电气设备应有防止误操作的的机械、电气联锁。各仪表、操作开关、按钮、信号等的用途应标明在操作台的正面，各内部元件应标明代码。其操作方向应符合 GB4205-10 的规定。

(6) 起重机电气设备之间必须采用橡胶绝缘铜芯多股电缆，电缆的电压等级、耐气候性、耐油要求、敷设方式必须符合环境条件要求。导线最小截面：控制导线不小于 2.5mm；信号线及辅助接线不小于 1.5mm。电气装置内部接线可以采用硬裸母线或塑料绝缘铜芯导线。

(7) 滑触线或软电缆的电源线，应装设隔离电气和短路保护器，并应装设在滑触线和软电缆附近。所有集电器应装设两只。

(8) 起重机所有的金属结构必须保证有良好的电气连接并可靠接地，所有电气装置由于绝缘损坏而可能带电的金属部分均要接地。

(9) 起重机行走轨道接地必须良好。

(10) 起重机应设置钓钩高度限位器、行程限位器、起重限制器、紧急断电开关、通道口联锁保护、滑线防护板、防护罩等安全装置。

(11) 电气元件的选用和导线电缆的的规格、尺寸、色标、相序、布置和连接均应合理和正确，保护电路需符合规范要求，其螺栓连接处需可靠接触。外壳选用需符合规定的防护等级，电气间隙和爬电距离需符合规范要求。机械连锁必须有效，操作零件的灵活性需经受连续操作 5 次的验证。

1) 绝缘电阻的验证：电控设备各个电路的绝缘电阻测试应在电路无电的状况下进行。必要时，需在测试前先作短路接地放电处理。不能承受兆欧表电压冲击的电气元件应预先撤出或短接。起重机电控设备中各电路的绝缘电阻值不得低于 1 兆欧。

2) 通电操作试验：检验接线是否正确，各操作元件动作是否正确可靠，符合设计要求。试验前应先检查产品各电路是否完整（必要时可增加临时线），清

除装配和配线过程中散落的导体和杂物，确认可以通电。控制电路加 85%的额定电压和 110％的额定电压各操作 5 次，各电气元件应动作灵活，动作顺序符合设计要求，无误动作和其它异常现象。各保护环节的动作可靠性通过人为制造故障（如按动急停开关、分断限位开关等）逐一进行检查。如有个别保护环节确实因条件限制无法在出厂试验时进行验证，应单独记录并通知用户在现场补做。对于不在厂内整机安装的起重机，应在厂内各机构组装后，进行正反方向无载试运转，运转时间不得小于 2h。

4、油漆

(1) 油漆前钢材表面必须进行除锈的预处理（采用喷丸或喷砂的方法），其表面粗糙度应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（ GB/T 8923.1-2011）中 Sa2.5 级。底漆采用环氧树脂富锌底漆，漆膜厚度和等级应符合《修造船厂门座起重机技术规定》，此后方可进行放样下料、焊接工作。

(2) 油漆的技术要求应按有关标准和规范执行，油漆工艺应按造漆厂的产品说明进行。

(3) 需选择适应作业地区气候条件的高质量油漆。

(4) 油漆按照国家标准进行施工及质量检验，并保证三年不脱落。外表的油漆颜色要经监理人认可。

5、齿轮箱

(1) 齿轮箱应运行平稳、密封良好，无渗漏。

(2) 齿轮箱在安装时应换加齿轮油。

(3) 在移交管理单位前齿轮箱应加注齿轮油。

6、铭牌

起重机所选主要设备均应有永久性铭牌，应标有制造厂名称、地址、设备出厂日期、编号、型号、各项重要参数和功能。

在起重机主梁跨中居外位置应设置明显的起重吨位牌采用不锈钢或黄铜制作，其尺寸不小于 400×500 mm，在吨位牌上应标示出额定起重量及制造厂名和厂标、商标（如有时）。

在起重机司机室内明显位置应安装起重机标牌，标牌的内容有：(1)起重机

ab80181d1924c8088bc5960e3ea0810202112201534595660

名称；(2 起重机主要性能参数；(3)起重机型号；(4)制造日期或生产编号；(5)制造厂名等。

7、承包人对所有材料、协作件、外购件、标准件的质量负责。

11.3.11 钢闸门、启闭机、冲淤系统设备、智能防冰冻设备、电动单梁起重机的安装

11.3.11.1 钢闸门的安装

1、安装技术要求

(1) 钢闸门的安装应符合施工安装图纸及 GB/T/14173-2008 第 8.2 节的规定。

(2) 钢闸门水封装置安装允许偏差和水封橡皮的质量要求，应符合 GB/T/14173-2008 第 9.2.3 条至第 9.2.7 条的规定。安装时，应先将橡皮按需要的长度黏结好，再与水封压板一起配钻螺栓孔。橡胶水封的螺栓孔，应采用专用钻头使用旋转法加工，不准采用冲压法和热烫法加工。其孔径应比螺栓直径小 1mm。

(3) 钢闸门安装完毕后，应清除埋件表面和门叶上的所有杂物。在底轴轴套涂抹或灌注润滑脂。

(4) 经监理人检查合格的钢闸门及预埋件，方能按本章第 1.5.4 条规定进行涂装修补。

2、钢闸门的试验

钢闸门安装完毕后，承包人应会同监理人对钢闸门进行试验和检查。钢闸门的试验项目包括：

(1) 无水情况下全行程启闭试验：试验过程检查钢闸门运行时无卡阻现象，双吊点钢闸门的同步应达到施工安装图纸要求。在钢闸门全关位置，水封橡皮无损伤，漏光检查合格，止水严密。在全过程试验中，必须对水封橡皮与水封座板的接触面采用清水冲淋润滑，以防损坏水封橡皮。

(2) 静水情况下的全行程启闭试验：试验应在无水试验合格后进行。试验、检查内容与无水试验相同（水封装置漏光检查除外）。

(3) 动水启闭试验：进行动水条件下的启闭试验，试验水头应尽可能与设计水头相一致。动水启闭试验前，承包人应根据施工安装图纸及现场条件，编制试验大纲提交监理人批准。

11.3.11.2　启闭机的安装

1、安装技术要求

(1) 承包人应按制造厂提供的图纸和技术说明书要求进行安装、调试和试运转。安装好的启闭机，其机械或液压和电气设备等的各项性能应符合施工图纸及制造厂技术说明书的要求。

(2) 安装启闭机的基础建筑物，必须稳固安全。机座和基础构件的混凝土，应按施工图纸的规定浇筑。在混凝土强度尚未达到设计强度时，不准拆除和改变启闭机的临时支撑，更不得进行调试和试运转。

(3) 液压启闭机的安装应按 NB/T 35051 的有关规定进行。 GB 50235-2010 及 GB/T 20801.4-2020 的有关规定；水利水电启闭机液压管道执行 NB/T 35051-2015；试验油过滤精度不低于 20μm。

(4) 启闭机电气设备的安装，应符合施工图纸及制造厂技术说明书的规定。全部电气设备应可靠接地。

(5) 每台启闭机安装完毕，承包人应对启闭机进行清理，修补已损坏的保护油漆。

2、试运转

启闭机安装完成后，承包人应会同监理人进行以下项目的试验：

(1) 液压启闭机空载试验。空载试验是在液压启闭机不与钢闸门连接的情况下进行的空载运行试验。空载试验应符合施工图纸和 SL／T381-2021 第 10.5 条中的相关各项规定。

(2) 液压启闭机带荷载试验。带荷载试验是在液压启闭机与钢闸门连接后，在设计操作水头的情况下进行的启闭试验。带荷载试验应符合施工图纸和 SL／T381-2021 第 10.5 条中的相关各项规定。

(3) 承包人在进行动水启闭工况的带荷载试验前，应编制试验大纲，报送监理人批准后实施。

(4) 对于液压启闭机，将钢闸门提起，在 48h 内，钢闸门因活塞油封和管路系统的漏油而产生的沉降量不大于 200mm。

11.3.11.3　冲淤系统设备的安装

1、承包商应根据审查过的设计图纸负责冲淤系统设备的现场安装，其中埋入土建中的管子除外。

2、承包商应派出熟悉本项目安装、调试的技工和技术人员。按制造厂提供的安装说明书及图纸要求进行安装调试和试运行。

3、水泵阀门的安装尺寸偏差允许值应符合施工图的要求，施工图未说明，按有关规范或厂家要求。

4、电气控制设备的安装应按有关安装条款及合同进行。

5、承包人应派人负责安装冲淤系统设备基础预埋件，在具备安装条件后，承包人应派遣有经验的安装人员到现场安装。负责电气设备安装、并配合自动控制安装单位做好设备联合调试工作。

11.3.11.4　智能防冰冻系统设备的安装

1、承包人在开始安装前 14 天，根据供货商提交的技术文件和图纸，制定详细的设备总成与零部件组装和吊装方法、安全措施；以及公共场地使用计划等的安装措施计划，报送监理人审批。监理人应在收到措施计划后 7 天内批复承包人。

2、空压机、储气罐、干燥机等设备安装前，应检查基础埋件是否埋设牢固，无松动现象。

3、电气接线

(1) 总则

1) 承包人所提供设备与发包人设备之间应采用电缆和电缆管进行电气连接，该电缆和电缆管由其他承包商提供并安装。

2) 承包人提供设备之间应采用电缆和电缆管进行电气连接，该电缆和电缆管应由承包人提供并安装装配，不能在工厂安装装配的，由其他承包商安装。

(2) 电缆和电线

1) 总则：电缆和电线的额定值应符合本节的规定，并应适于其工作环境。所提供的所有电缆应是无卤阻燃型。

2) 动力电缆应为铜芯，聚氯乙烯绝缘，电缆截面应不小于 4mm²，并满足载流量的要求。

3) 控制电缆应为圆形铜导体，聚氯乙烯绝缘，带屏蔽层和无卤阻燃护套，屏蔽层采用铜丝网或铜带。多芯控制电缆截面应不小于 1.5mm²，用于交流电流互感器的电缆应不小于 2.5mm²，4 芯以上控制电缆应留有至少 25%的备用芯线，备用芯线不得少于 2 根。电缆屏蔽层两端应接地。

(3) 接线和接线端子

设备内的电气接线应布置整齐、正确固定并连接至端子，使所有控制、仪表和动力的外部连接只需接在设备内端子板的一侧。每组端子板应至少预留 20%的端子，任何一个端子板螺钉不得接入多于 2 根的导线。

4、电气接地及屏蔽

每个柜内底部装有接地铜母线，该铜母线截面应不小于 5mm×40mm 并安装在柜的宽度方向上。柜的框架和所有设备的其它不载流金属部件都和接地母线可靠连接。接地铜母线上不少于 4 个接线柱，并设有明显的接地标志。应采取有效措施，防止电磁干扰，以确保控制设备长期安全稳定运行。

11.3.11.5 电动单梁起重机的安装

1、承包人在开始起重机安装前 14 天，根据供货商提交的技术文件和图纸，制定详细的设备总成与零部件组装和吊装方法、安全措施; 以及公共场地使用计划等的安装措施计划，报送监理人审批。监理人应在收到措施计划后 7 天内批复承包人。

2、起重机安装应遵照供货商技术文件和图纸及 GB/T10183-2019 和 GB50278-2010 的有关规定进行。

3、起重机轨道安装前，应检查钢轨外形，发现有超值弯曲、扭曲等变形时应进行纠正，并经监理人检查合格后才可安装。吊装轨道前，应测量和标定轨道安装基准线，核对轨道基础、吊车梁和安装埋件。

4、轨道安装应符合施工图纸和 GB50278-2010 第三章的要求。

5、完成轨道安装后，应全面复查各连接部位无松动现象。

6、 轨道两端的车挡应在安装设备起吊前装妥; 同跨同端的两车挡与缓冲器应接触良好，有偏差时应进行调整。

7、按合同约定，承包人应按施工安装图纸进行起重机滑触线支架的加工、

防腐处理、安装。支架水平标高定位准确；滑触线安装牢固，运行可靠。

8、起重机安装完毕后，承包人应清除各部件的锈蚀脏斑，补涂涂装。转动部件重新注入润滑油、脂，并按 GB/T1231-2024 的规定复核高强度螺栓连接副。

9、起重机的电气设备安装应按供货商的技术文件和图纸，以及 GB50256-2014 的规定执行。全部电气设备应可靠接地。

10、起重机安装完毕后，承包人应按批准后的安装方案中试运转大纲实施试运转。试运转内容包括试运转前的检查，空载试验，静、动负荷试验等，各项试验应符合供货商技术文件及 GB50278-2010 的规定。试运转结束后，应全面检查各构件机械连接、焊接质量及各部位螺栓紧固情况，现场试运转报告及其检测成果和记录应报送监理人。

试运转报告经监检机构签字后作为完工验收的资料。

11.3.11.6　安装质量检查和验收

11.3.11.6.1　预埋件的质量检查和验收

1、预埋件安装前，应对安装基准线和基准点进行复核检查，并经监理人确认合格后，才能进行安装。

2、预埋件安装就位并固定后，应在一、二期混凝土浇筑前，对预埋件的安装位置和尺寸进行测量检查，经监理人确认合格后，才能进行混凝土浇筑，测量记录应提交监理人。

3、一、二期混凝土浇筑后，应重新对预埋件的安装位置和尺寸进行复测检查，经监理人确认合格后，共同对埋件进行中间验收，其验收记录应作为钢闸门及启闭机单项验收的资料。

若经检查发现埋件的安装质量不合格时，应按监理人的指示进行返工处理，其处理的措施和方法应经监理人批准。

11.3.11.6.2　钢闸门、启闭机安装质量的检查和验收

1、在钢闸门、启闭机安装过程中，承包人应会同监理 1.8.2 节规定的安装技术条件，对本合同所有钢闸门、启闭机安装的焊接质量、涂装质量、安装偏差以及试验和试运转成果等的安装质量进行检查和质量评定，并作好记录。安装质量评定记录经监理人签认后，作为本合同各项目验收的资料。

2、钢闸门、启闭机安装完成，并经试验和试运转合格后，承包人可向监理人申请对钢闸门、启闭机、冲淤设备以及智能防冰冻设备等进行各项设备的验收。验收前，承包人应向监理人提交以下资料：

(1) 单项钢闸门、启闭机的设备清单；

(2) 安装质量检查和评定记录；

(3) 预埋件质量检验的中间验收记录；

(4) 钢闸门试验检测成果和启闭机试运转记录。

(5) 钢闸门、启闭机验收后，在尚未移交给发包人使用前，承包人仍应负责对设备进行保管、维护和保养。

11.3.11.6.3　电动单梁起重机安装质量和验收

1、起重机轨道及车挡基础地脚螺栓等埋件安装就位并固定后，应在混凝土浇筑前，对埋件的安装位置和尺寸进行测量检查，经监理人确认合格后，才能进行混凝土浇筑，测量记录应提交监理人；混凝土浇筑后，应重新对埋件的安装位置和尺寸进行复测检查，若经检查发现埋件的安装质量不合格时，应按监理人的指示进行返工处理，其处理的措施和方法应经监理人批准。

2、在起重机本体、轨道、车挡及滑触线安装、试运转过程中，承包人应会同监理人及监检机构按本章规定的安装技术要求，对安装质量进行检查和质量评定，并作好记录。安装质量评定记录经监理人签认后，作为本合同各项目验收的资料。

3、起重机安装工程验收时，应具备下列资料：

(1) 竣工图纸（其中包括总装图、电气原理图、电气安装图）及使用说明书；

(2) 设计变更和修改等有关资料；

(3) 重要部位的焊接、高强螺栓连接的检验记录；

(4) 起重机有关的几何尺寸复查和安装检查记录；

(5) 轨道安装施工质量检查记录；

(6) 起重机试运转和试验记录；

(7) 工程质量评定资料；

(8) 起重机械制造监督检验证书；

(9) 安全检验合格证书；

(10) 特种设备安装安全质量监督检验证书；

(11) 起重机验收检验报告；

(12) 其他有关资料。

11.3.11.7 完工验收

全部钢闸门、启闭机、冲淤设备、智能防冰冻设备、电动单梁起重机安装完毕，并经试运转合格，承包人应按本合同《通用合同条款》的规定，向监理人申请完工验收，并按本章第 11.3.2.3 条的规定提交完工资料。

11.4 河南村船闸

11.4.1 说明

11.4.1.1 工程概况

新建河南村船闸为单级单线船闸，净宽 10m，由设有闸门的上下闸首、放置船舶的闸室、导引船舶进出闸室的上下游引航道以及为闸室充水和泄水的输水系统等建筑物组成。船闸采用长廊道分散式输水系统，输水廊道上、下闸首处分别设置输水阀门。上闸首底槛高程为 25.10m，下闸首底槛高程为 23.00m。

船闸上、下闸首各设 1 道人字闸门，启闭设备采用卧式人字闸门液压启闭机。上、下闸首两侧输水廊道各设置 1 道输水阀门，输水阀门采用潜孔式平面滑动钢闸门，启闭设备采用液压启闭机。人字闸门静水启闭，利用输水系统的输水阀门控制充、泄水平压。上闸首上游侧、下闸首下游侧各设 1 道检修闸门，检修闸门采用浮箱式叠梁闸门，启闭设备采用临时设备。船闸上、下闸首各设 1 座液压站，共 2 座液压站，均布置在液压泵房内。为保证闸门安全运行，设置 1 套油液净化装置，对液压油实时监测及净化。

11.4.1.2 合同范围

本章规定适用于本合同范围内金属结构的设计、制造、采购及安装，包括：船闸人字闸门、输水阀门、检修闸门、拦污栅、埋件、启闭设备及防冰冻设备等的设计、制造、采购及安装。

内容包括：施工准备、闸门（拦污栅）及埋件制造和安装、启闭设备采购和安装、防冰冻设备采购和安装、所有金属结构设备的运输和保管、试验以及质量

检查和验收等所需的人工、材料以及使用设备和辅助设施等全部工作。

11.4.1.3 设备运行环境

闸门及液压启闭机等金属结构设备均安装在船闸上、下闸首，油缸部分活塞杆长期浸泡在水中，最大相对湿度 100%，液压泵站及电控装置安装在船闸外侧的液压泵站房内。设备安装地点的环境条件如下：

海拔高度	小于 100 米
地震基本烈度	8 度
多年平均气温	11.3 ℃
极端最高气温	+45 ℃
极端最低气温	-25 ℃
多年平均相对湿度	60%

11.4.1.4 运输条件

工程所在地区交通较为方便，设备运至工地（发包人指定的地点），承包人可根据实情自行考察运输线路并确定运输方式。

11.4.2闸门和埋件的制造技术要求

11.4.2.1 工作内容

本工程项目含船闸 1 座，具体内容包括：人字闸门、输水阀门、拦污栅、检修闸门及门槽埋件等。承包人负责以上所有设备的材料采购、制造、检查、验收及运输等。

主要设备见下表：

表11-4-1　　金属结构设备表

河南村船闸						
序号	设备名称	型号规格	单位	单重	总重	备注
1	上闸首人字闸门门叶	门叶尺寸 6.15m×5.9m	2 扇	15	30	主材 Q355C
2	上闸首人字闸门埋件		1 孔	2.5	5	主材 Q355C
	上闸首人字闸门埋件		1 孔	0.5	0.5	06Cr19Ni10
3	下闸首人字闸门门叶	门叶尺寸 6.15m×8m	2 扇	20	40	主材 Q355C
4	上闸首人字闸门埋件		1 孔	3	3	主材 Q355C
	上闸首人字闸门埋件		1 孔	0.5	0.5	06Cr19Ni10

ab860180d1924c098cc53a60e3ea81202611201355660

5	人字闸门启闭设备	卧式液压启闭机 QRWY-1×320/250kN-2.0m				
	液压缸总成		4 套			陶瓷活塞杆
	液压缸体支承		4 套			
	行程检测装置		8 套			每支油缸内、外置行程检测各 1 套
	液压系统		2 套			与输水阀门合并使用，1 控 4 包括泵组、阀组、油箱等，电机功率约 22kW
	电气控制系统		1 面			与输水阀门合并使用，包括 PLC 控制柜、动力柜等
	液压管路及附件		1 套	4	4	不锈钢
	油液净化装置		1 套			
6	输水阀门门叶	平面闸门 1.3m×1.6m	4 扇	2	8	主材 Q355C
7	输水阀门埋件		4 孔	4	32	主材 Q355C
	输水阀门埋件		4 孔	4	32	06Cr19Ni10
8	输水阀门启闭设备	平门液压启闭机 QPPYII-1×160/80kN-1.8m				液压系统和电气控制系统与人字闸门合并使用
	液压缸总成		4 套			陶瓷活塞杆
	液压缸体支承		4 套			
	行程检测装置		8 套			
	液压管路及附件		1 套	4	4	不锈钢
9	上闸首检修闸门	浮箱叠梁 10.0m×4.5m	1 套	15	15	1 套 5 节
10	上闸首检修闸门埋件		1 孔	3.5	3.5	主材 Q355C
	上闸首检修闸门埋件		1 孔	0.5	0.5	06Cr19Ni10
11	下闸首检修闸门	浮箱叠梁 10.0m×3.0m	1 套	15	15	1 套 5 节
12	上闸首检修闸门埋件		1 孔	4	4	主材 Q355C
	上闸首检修闸门埋件		1 孔	0.5	0.5	06Cr19Ni10
13	拦污栅	4.8×1.8m	4 扇	1.5	6	06Cr19Ni10
14	防腐面积		1500㎡			

备注：本工程量表内所有数据均为估算值，仅供报价参考。构件实际重量、

ab360180d1924c8086e5e60e3ea081e2_20261120135455660

防腐面积、配件数量需依据承包人完成并经发包人、监理及设计单位确认后的深化设计图纸进行核算。

11.4.2.2 闸门通用技术要求

11.4.2.2.1 生产资格

承包人应通过 ISO9001 体系认证，近 10 年内成功制造过规格大于等于本工程同类型闸门设备，并且成功运行 1 年以上工程实例不少于 3 项。

11.4.2.2.2 按图制造

闸门及埋件制造必须按施工图纸（含技术要求说明书和设计通知，后同）进行，如有修改，应取得工程设计单位的书面同意。对修改的内容，应作详细记录，并作为绘制竣工图的依据。

11.4.2.2.3 材料

1、 金属材料

(1) 闸门制造所用的金属材料必须符合施工图纸规定，其机械性能和化学成份及其它技术性能必须符合现行的有关国家标准和行业标准，并应具有出厂质量证书。标号不清或对材质有疑问时应予复验，复验合格并取得监理人的同意才能使用。

(2) 钢板表面质量应符合 GB/T14173-2008 第 3.2.3 条的有关规定，不符合规范要求不得使用。

2、焊接材料

(1) 焊条型号或焊丝代号及其焊剂必须符合施工图纸规定。当施工图纸没有规定时，应选用与母材强度相适应的焊接材料。

(2) 所用焊条、焊丝、焊剂、氩气、二氧化碳应符合 SL36-2016 第 4.3 条的有关规定。

(3) 焊接材料都必须具有产品质量证明书，并符合相应标准的规定。

(4) 焊接材料的保管与使用应符合 SL36-2016 第 5.4 条的有关规定。

(5) 焊接设备应满足焊接工艺要求，并符合 SL36-2016 第 4.4 条的有关规定。

3、 轴承及滑块

轴承及滑块采用低摩擦复合材料，摩擦系数<0.1，自润滑，耐磨性强，抗腐

蚀性好，其物理机械性能应符合施工图纸规定及国家或部颁标准或规定。

4、防腐、润滑材料

(1) 金属结构防腐材料、轴镀层材料以及转动部位所涂的工业用润滑油应符合本合同和施工图纸的规定，其性能应符合有关标准。

(2) 承包人按施工图纸要求采购的涂装材料，在制造厂提供的使用说明书中应说明涂层材料的特性、化学成分、配比、施涂方法、作业规则、施涂环境要求以及存放和养护措施等。涂装材料应符合现行国家标准。

5、止水橡皮

(1) 止水橡皮的物理机械性能应符合 GB/T 14173-2008 附录 D 的规定。

(2) 止水橡皮的外观尺寸应符合 GB/T 14173-2008 第 8.2.6 条的规定。

(3) 止水橡皮表面应光滑平整，模制接头工作面不得有错位、凹凸不平现象。

(4) 止水橡皮用压模法生产，其尺寸的公差应符合施工图纸要求。

(5) 止水橡皮的供货数量应比施工图纸的数量多 5%，以备安装损耗之用。

11.4.2.2.4 焊接

金属结构的焊接按施工图纸和 GB/T 14173-2008 第 4.1 条至第 4.6 条的规定以及 SL36-2016 的规定执行

1、 焊工

(1) 焊工的要求按 SL36-2016 第 4.1.1 条规定执行。经考试合格，并持有效合格证的焊工才能参加一、二类焊缝的焊接。焊工焊接的钢材种类、焊接材料、焊接方法和焊接位置等均应与焊工本人考试合格的项目相符。

(2) 焊工应严格按焊接工艺规定的施焊顺序和方法以及焊接参数进行焊接。焊接过程中应随时控制好构件制造和钢结构的安装变形。

(3) 焊接工作完毕后，焊工应清理焊缝表面，自检焊缝合格后，在焊缝部位旁，打上焊工工号钢印。

2、基本要求

(1) 焊接材料应储存在干燥、通风良好的地方，并有专人保管。使用前，必须按产品使用说明书规定的技术要求进行烘焙，保护气体的纯度应符合工艺要求。低氢型焊条烘焙后应放在保温箱(筒)内，随用随取。焊丝在使用前应清除其表面

的油污、锈蚀等。

(2) 超过保质期的焊接材料、药皮脱落或焊芯生锈的焊条、受潮的焊剂及熔烧过的渣壳，均禁止使用。

(3) 施焊前焊工应自检焊件接头质量，发现缺欠应先处理合格后，方可施焊。

(4) 应在引弧板或坡口内引弧，不得在坡口外的母材上引弧，收弧时应将弧坑填满。对接、角接、T 形、十字接头等对接焊缝及组合焊缝，均应在焊缝两端加设引弧和引出板，其材质及坡口型式应与焊件相同。焊接完毕后，应用气割切除引弧和引出板，并修磨平整，严禁用锤击落。

(5) 每条焊缝应一次焊完，当因故中断后应清理焊缝表面，并根据工艺要求，对已焊的焊缝局部采取保温缓冷或后热等，再次焊接前应检查焊层表面，确认无裂纹后，方可继续施焊。

(6) 多层焊接应连续施焊，及时将前一道焊缝清理检查合格后，再继续施焊，多层焊的层间接头应错开。

(7) 定位焊缝的长度、厚度和间距，应能保证焊缝在主缝焊接过程中不致开裂。定位焊焊接时，应采用与主缝相同的焊接材料和焊接工艺，并应由合格焊工施焊。

(8) 焊缝坡口的型式与尺寸应符合施工图纸规定。当施工图纸没有标明时，按 GB985.1-2008 和 GB985.2-2008 的规定执行。

(9) 钢板的拼接接头应避开构件应力最大断面，还应避免十字焊缝，相邻的平行焊缝的间距不应小于 500mm。

(10) 所有焊缝均为连续焊缝，焊缝按 GB/T 14173-2008 第 4.3 条分类。

(11) 焊接工作完毕后，焊工应清理焊缝表面，自检焊缝合格后，在焊缝部位旁，打上焊工工号钢印。

3、焊缝质量检验

承包人应按施工图纸规定的焊缝质量等级，并按 GB/T 14173-2008 第 4.4 条的规定，对焊缝进行外观检查和无损探伤检验。无损检测人员必须持有国家通用资格证书并通过相关部门的资格认可，才能从事与其资格证书准许项目相同的检测工作，质量评定和检测报告审核应由 2 级及 2 级以上的无损检测人员担任。

(1) 应按 GB/T 14173-2008 第 4.4.1 条表 1 所列的外观质量项目，对全部焊缝进行外观检查。监理人认为有必要时，检查表面裂纹应采用磁粉或渗透探伤。

(2) 对质量等级为一、二级的焊缝进行无损探伤检验时，焊缝无损检验比例按 GB/T 14173-2008 第 4.4.5 条的规定执行，焊缝无损检测标准按 GB/T 14173-2008 第 4.4.6~4.4.10 条的规定执行。

(3) T 型接头的对接和角接的组合焊缝，施工图纸无特殊规定时，一类焊缝的组合焊缝应为完全焊透焊缝，翼板上的焊脚应大于 1/4 腹板厚度；二类焊缝的组合焊缝可为部分焊透焊缝，未焊透深度不应大于腹板厚的 25%，且不大于 4mm，双面坡口时其翼板方向焊脚大于 6mm，单面坡口时其翼板方向焊脚应大于 8mm。

(4) 监理人有权增加探伤比例，抽查指定容易产生缺欠或可疑的部位，并抽查到每个焊工的焊缝。在局部探伤部位发现有不允许的缺陷时，应在该缺陷两端增加探伤长度，增加的长度不应小于该焊缝长度的 10%，且不应小于 200mm；若在检验区内仍发观有不允许的缺陷时，则应对该焊缝的全长进行检验。

(5) 焊缝质量检验报告。承包人应向监理人提交一份附有上述检验记录的焊缝质量检验报告，供监理人进行钢构件验收用。

4、焊缝缺欠返工

经检查确认必须返工的焊缝缺欠，应由承包人提出返工措施，经监理人同意后进行返工。返工后的原缺欠部位仍需按本章规定进行检验。同一部位的返工次数不应超过两次。当超过两次时，应重新制定新的返工措施报监理人批准后实施。返工后焊缝应重新进行检验。

11.4.2.2.5 螺栓连接

1、螺栓的规格和材料、制孔和连接应符合施工图纸和 GB/T 14173-2008 第 5.1 至第 5.3 条的规定。螺栓的供应数量应比施工图纸的数量多 5%。

2、除图纸注明外，其余均采用镀锌螺栓。

3、螺栓孔的允许偏差必须符合施工图纸的规定。

4、螺栓孔应用钻孔成型，不得采用气割扩孔，孔边应无飞边和毛刺。

5、 当螺栓孔的允许偏差超过施工图纸的规定值时，经监理人同意后，方可扩钻或采用与母材力学性能相当的焊条补焊后重新制孔，严禁用钢板填塞。扩钻

后的孔径不得大于原设计孔径 2.0mm。每组孔经补焊重新制孔的数量不得超过 20%，处理后应作记录。

11.4.2.2.6 工艺流程和焊接工艺

1、对于复杂构件应按事先制作好的样板下料拼装。各项金属结构的加工、拼装与焊接应制定合理的工艺流程和焊接工艺规程，并严格遵照执行。

2、施焊前的准备工作要求焊缝两侧各 20mm 宽度范围内作好清理工作，采用机械方法及有机溶剂清除焊丝表面和焊接坡口的氧化物、锈、油、水分等影响焊接质量的物质。

3、定位焊按 SL36-2016 第 5.6.3 条的有关规定执行。

4、产品制作过程中应随时进行检测，严格控制焊接变形和焊缝质量，并根据实践对工艺流程和焊接工艺进行修正。焊缝质量检查执行 SL36-2016 第 10.1~10.4 条。

5、对于焊接变形超差部位和不合格的焊缝，应逐项进行处理，直至合格后并经监理人认可才能进行下一道工序。焊接缺欠返工执行 SL36-2016 第 11.1~11.5 条，要求进行焊后热处理的焊件，返工工作应在热处理前进行。

6、焊后热处理按 SL36-2016 第 8.1~8.4 条执行，焊接残余应力采用振动时效法消除。

11.4.2.2.7 零件和单个构件制造

1、 用钢板或型钢下料而成的零件，其公差尺寸偏差应符合 GB/T 14173-2008 第 7.1.2 条的规定。

2、切割钢板或型钢，其切断口表面形位公差及表面粗糙度应符合 GB/T 14173-2008 第 7.1.3 的规定。

3、钢板及型钢的平面度、平行度、垂直度、直线度及扭曲的公差按 GB/T 14173-2008 第 7.1.5～7.1.6 条的规定执行。

4、用于制造闸门及门槽埋件的型钢或组焊而成的单个构件应进行整平和矫正，矫正方法按 GB/T 14173-2008 中 7.1.8 条执行，其偏差应符合 GB/T 14173-2008 第 7.1.7 条的规定。

5、制造零件和单个构件前应制定制造工艺，并应充分考虑到焊接收缩量和

机械加工部位的切削余量。

6、钢板下料后，所有钢板其边缘应进行刨（铣）边加工的，其表面粗糙度Ra≤25μm，加工余量由承包人做工艺时确定。

11.4.2.2.8 铸钢件和锻件

1、铸钢件和锻件应符合施工图纸和 GB/T11352-2009 及 GB/T5216-2014 的规定。

2、铸钢件的质量要求及缺陷的补焊按 GB/T14173-2008 第 7.2.2～7.2.12 条执行。

3、当铸钢件的缺陷超出上述规定时，应经承包人的技术、质量检查等有关部门研究同意，制定可靠的补焊措施，并得到监理人的同意才能补焊，补焊后的质量应符合设计要求。重大补焊应有补焊技术记录。铸钢件的缺陷超出上述规定应报废。

4、锻件用钢材及检验要求应按 GB/T14173-2008 第 7.2.13～7.2.14 条执行。

5、锻件的质量要求及质量检查评定应符合 GB/T14173-2008 第 7.2.15～7.2.17 条执行。

6、吊具、吊轴、轮轴必须进行探伤检查，出现任何缺陷均应报废，不得补焊。

11.4.2.2.9 零部件

1、零部件的加工和装配按施工图纸和相关标准的规定执行。装配后应在转动部位灌注工业润滑油脂或按施工图要求注油。

2、所有的轮轴、吊耳轴及铰轴等均采用镀铬处理。

11.4.2.2.10 防腐蚀

防腐蚀施工应由具有相应施工资质的承包商完成，操作人员应经过培训并持有上岗证书。

1、防腐蚀项目及防腐方法

闸门的外露表面均采用金属热喷涂和涂料保护系统。防腐涂料规格、品种、涂膜厚度必须符合下表规定，所有涂料应具有卫生部门颁发的卫生许可证。

表11-4-2　　防腐蚀技术参数表

涂层系统	涂料牌号及名称	漆膜厚度（μm）	备　注
底层	环氧富锌底漆	80	厂内完成
中间层	环氧云铁中间漆	80	厂内完成
面层	丙烯酸聚氨酯面漆	80	厂内完成
面层	丙烯酸聚氨酯面漆	20	现场完成，由制造厂提供涂料

2、喷锌及涂漆技术条件

(1) 表面预处理应符合 SL/T 105-2025 或国家有关标准的规定，预处理后的钢材表面清洁度不低于 GB8923 中规定的 Sa2.5 级，表面粗糙度应在 Rz 值应在 60~100μm 的范围内；

(2) 表面预处理后应尽快热喷涂，具体技术要求按 SL/T 105-2025 规定执行；

(3) 热喷涂用的金属锌应符合 SL/T 105-2025 第 5.2 条规定；

(4) 热喷涂按 SL/T 105-2025 第 5.3 条规定执行；

(5) 锌涂层的质量检验：锌涂层的外观、涂层厚度及测量、结合性能、耐腐蚀性、密度等必须符合 SL/T 105-2025 第 5.4 条规定；

(6) 锌涂层检验合格后应尽快涂装封闭层；

(7) 漆膜的外观检查：表面应均匀一致，无流挂、皱纹、鼓泡、针孔、裂纹等缺陷；

(8) 漆膜的厚度用测厚仪测量。每 10m^2 不少于三处测点。厚度误差不得超过要求厚度的±10%。

11.4.2.2.11　包装与运输

1、各个制造项目的成品应配套运输，并用标明设备或构件的名称或编号，最后编制装箱清单。

2、零部件应装箱运输，支承环、连接板等应绑扎成捆运输。

3、应采取措施防止变形和腐蚀。加工面应加以保护。

4、产品包装后的尺寸和重量，不能超过既有运输条件的限制。

5、止水橡皮应妥善包装、运输，橡塑复合水封不得盘卷或折弯。

11.4.2.2.12　备品备件及专用工具

1、本节包括设备长期运行所需的备品备件。承包人可根据设备长期安全稳定运行的需要，推荐备品备件的种类和数量，并列出详细的种类、规格和单价。

2、安装、调试和试运行阶段所需的各种消耗应由承包人提供，不计入本节所列的备品备件中。

3、所有提交的备品备件都应具有互换性，由相同的材料制成，按照所提交的说明的有关部分采用相同的工艺标准。

4、所有备品备件都必须包扎好，装在密闭的容器或箱子里以防在贮存和运输时受损。所有这些箱子和容器都必须有明显的记号以便识别。

5、承包人应推荐保证期后三年内使用的备品备件，并列出数量、单价，其价格不计入总报价中。

11.4.2.3 闸门专用技术要求

11.4.2.3.1 埋件制造

1、埋件的制造公差按施工图纸规定执行，施工图未注明处按 GB/T 14173-2008 第 7.3.1 条及第 7.3.2 条的规定执行。

2、底槛和门楣长度的允许偏差应按 GB/T 14173-2008 第 7.3.5 条的规定执行。

3、止水板与埋件主轨或反轨工作面距离的允许偏差应按 GB/T 14173-2008 第 7.3.8 条及第 7.3.9 条的规定执行。

4、分节制造的埋件，应在制造厂进行预组装，预组装应按 GB/T 14173-2008 第 7.3.12 条执行。

5、埋件主要材料为 Q355C，止水面贴焊不锈钢 06Cr19Ni10。

11.4.2.3.2 平面闸门制造

1、平面闸门门叶制造、组装的公差或极限偏差按施工图纸规定执行，施工图未注明处按 GB/T 14173-2008 第 7.4.1 条的规定执行。

2、闸门支承行走装置的组装应符合 GB/T 14173-2008 第 7.4.4 和 7.4.5 条的规定。

3、闸门吊耳的加工与安装允许偏差应符合 GB/T 14173-2008 第 7.4.6 和 7.4.7 条的规定。

4、平面闸门的整体组装应按 GB/T 14173-2008 第 7.4.8 条的规定执行。

5、门叶主要材料为 Q355C。

11.4.2.3.3 人字闸门制造

1、人字闸门门叶制造、组装的公差或极限偏差应按 GB/T 14173-2008 第 7.6.1 款的规定执行。

2、支、枕垫块出厂前应逐对配装研磨，使其接触紧密，局部间隙应不大于 0.05mm，其累计长度不超过支、枕垫块长度的 10%。

3、底枢蘑菇头与底枢顶盖轴套应在厂内组装刮研。加工时定出蘑菇头的中心位置并予以标记；组装后应转动灵活，无卡阻现象；蘑菇头与轴套接触面应集中在顶部圆心角 20°～120°范围内，接触面上的接触点数，在每 25mmx25mm 面积内应不少于 1～2 个点：轴套与蘑菇头接触面积应不小于 75%。

4、顶枢装置宜在制造厂内进行预组装，并对拉杆轴孔配合面进行检查，局部间隙应不大于 0.08mm ，其有效接触面积应不少于 75%。

5、人字闸门出厂前应进行整体组装检查，其偏差应按 GB/T 14173-2008 第 7.6.4 款的规定执行。

6、门叶主要材料为 Q355C。

11.4.2.3.4 浮箱叠梁闸门制造

1、闸门门叶制造、组装的公差或极限偏差按施工图纸规定执行，施工图未注明处按 GB/T 14173-2008 第 7.4.1 款的规定执行。

2、闸门支承行走装置与止水座面的制造与组装允许公差应符合 GB/T 14173-2008 第 7.4.3 款至第 7.4.5 款的规定。

3、闸门吊耳的加工与安装允许偏差应符合 GB/T 14173-2008 第 7.4.6 款的规定。

4、闸门的整体组装应按 GB/T 14173-2008 第 7.4.8 款的规定执行。

11.4.3 启闭设备的设计、制造技术要求

11.4.3.1 工作内容

承包人负责启闭设备的设计、制造及安装调试技术指导和合同条款规定的其它服务。启闭机的设计必须满足对功能的要求，其加工制造详图应由承包人提供，监理人审查批准后方可进行制造。

设备运抵工地现场按监理人提供的工期要求进行现场安装服务。

主要设备见下表：

表11-4-3　主要启闭设备表

序号	项目名称	规格型式	数量	备注
一	河南村船闸液压启闭机			
1	人字闸门液压启闭机	卧式人字闸门液压启闭机 QRWY-1×320/1×250-2.0	4 套	含陶瓷杆液压缸、支铰及行程检测装置等
2	输水阀门液压启闭机	平面闸门液压启闭机 QPPYII-160/80-1.8	4 套	含陶瓷杆液压缸、支铰、液压缸加长杆及行程检测装置等
3	液压泵站及附属管路		2 套	含液压阀组、泵组、油箱及不锈钢油管路等
4	启闭机控制柜		1 套	含 PLC 控制柜、动力柜，以及液压泵站相关的检测传感器、闸门开度等显示仪表，水位传感器及显示仪表，电缆线等
5	油液净化装置		1 套	

11.4.3.2 启闭机通用技术要求

11.4.3.2.1 生产资格及设备的设计

1、承包人应通过 ISO9001 体系认证，近 10 年内成功制造过规格大于等于本工程同类型液压启闭机设备，并且成功运行 1 年以上工程实例不少于 3 项。

2、承包人应委托有设计资质、并具有同类产品设计能力和经验的设计单位进行合同标的工厂设计图纸设计，并报经发包人同意。

3、工厂设计图包括设备布置、装配图、安装图、构件图及零件图、电气原理图、元件布置图及内、外部接线图，材料和设备清单，工厂的各种标准件图、各种说明书、样本，产品和材料的特性试验数据和资料。工厂设计图必须满足招标文件和启闭机设备运行的要求。

4、工厂设计图纸由承包人以发包人的招标图、合同条款和技术要求为依据提出，图纸应符合国家制图标准，表达应规范、完整，经发包人审查认可后方可用于生产。承包人应尽量采用估计上先进的并已经过工程实践检验的新材料、新技术、新工艺和新产品。

a2e60e80d1924c8f68bc53a60e3ea081-20261120135155600

5、合同设备经出厂验收、安装、调试验收合格后，承包人还需对提交的技术文件进一步确认、补充和完善。

11.4.3.2.2 设计计算依据

1、液压启闭机设计计算应符合《水利水电工程启闭机设计规范》SL41-2018的规定。

2、液压启闭机设计油温和电气控制元件应按安装使用地点的气象资料确定，并应符合 SL41-2018 的有关规定。

3、液压启闭机抗震设计应符合 SL41-2018 第 4.0.11 条规定。

11.4.3.2.3 液压系统设计要求

1、液压系统在满足运行要求的条件下，应尽量简单可靠，且易于安装、维护、试验测试、易损件更换、设备管理等。

2、系统应有完善的供闸门监控系统使用的全套自动化元件（闸门行程控制装置、电磁阀、油压、油温、油位等信号计和传感器）。

3、液压系统应考虑容积损失，并应通过控制液压元件的公差与配合间隙来控制泄漏量数值和液压系统容积效率。

4、系统应设有完善的监视、测量、控制、防振和保护装置，应尽量避免与减少振动、液压冲击、噪声、气穴、污染进气与泄漏等不利现象。

5、系统应满足油泵空载起动与稳压的要求。

6、系统应满足闸门处于任一开度时，有杆腔油路闭锁要求。

7、液压系统应进行压力损失计算，液压系统中溢流阀的调整压力应不小于液压系统中的工作压力与压力损失之和。

8、液压缸最大计算启门工作压力应≤16MPa。

9、液压系统应设 P.Q.T 检测接口。

10、系统应便于现地操作，亦便于远程控制。

11、系统应设有手动操作装置。

12、为使闸门稳定运行，液压系统应适当考虑背压。

13、在液压系统中适当位置（包括在油缸上、下腔远点，水平缸在接近行程终点处）和最高点，均应设置排气阀。

14、液压阀组中控制同一组 2 只油缸工作的阀组应相互独立，分时控制运行。

11.4.3.2.4 液压部件及元件设计要求

1、液压油

(1) 本工程要求液压油应满足环境温度、设备运行要求。液压油选择应符合 SL41-2018 中 7.7.1 条规定，并适用于本项目的液压泵、控制阀等元件。液压系统采用低温液压油。

(2) 液压油应具有适当的粘度，良好的粘温特性，良好的润滑性、抗氧化性，无腐蚀作用，与密封材料相容，并具消泡和抗泡沫等性能。

(3) 液压油要求纯净，不应有机械杂质和水分，清洁度等级不低于 8 级。

(4) 液压缸与泵站在制造厂的试验用油应与工作用油匹配。

(5) 启闭机的液压油应满足设备四季运行的环境要求。液压启闭机在安装调试、检修维护时期，不应污染建筑物。承包人在采购液压油前，应向发包人推荐适合上述要求的液压油及其名称、型号和主要性能参数，经发包人批准后方可采购液压油。

2、油泵与电动机

(1) 每套液压泵站设置 2 套型号相同的液压泵电动机组，一组工作，一组备用；液压泵电动机组设置在一个机架上，固定支架应设有防震装置。

(2) 液压泵型式、规格选择应符合 SL41-2018 中 7.5 条规定。油泵型式的选择应根据系统对油泵的性能要求并综合考虑人字闸门变速的运行特性来确定，要求采用变量轴向柱塞泵。

(3) 液压泵电动机组的最大噪音在距电机外壳 1m 处检测应低于 85dBA。

(4) 液压泵与油箱相对布置高差应满足液压泵吸油要求。

(5) 液压泵与电动机之间连接、液压泵与电动机安装底座及进油管路设计等应满足 GB/T3766 相关规定。

(6) 液压泵站设置 1 套手动泵，安装、调试时可以进行微调。

3、控制阀

(1) 系统的控制阀，如：换向阀、溢流阀、液控单向阀等，及压力传感器、压力继电器等全部选用技术先进、工艺成熟的产品。

(2) 阀组油口的进出口方向，通径和阀组的数量必须满足启闭机的工作特点和布置要求。

(3) 各类控制阀的选择应符合 SL41-2018 中 7.4 条规定。应满足液压系统工作要求，其额定压力和流量应不小于通过该阀的最高压力和最大流量。

(4) 控制阀采用性能稳定可靠的阀件。方向控制阀应具备反馈阀芯所处位置的功能。

(5) 先导阀、高压球阀、压力变送器、压力继电器、测压接头、温度仪采用性能先进的元件。

(6) 阀组块体必须经镀镍磷合金等防腐处理。

(7) 控制阀组布置应力求整齐、操作维护方便，指示表、需要调整或监视的液压元件应布置在便于观察和操作的位置。

4、液压缸

(1) 活塞杆强度、稳定性计算、缸体壁厚强度及液压缸的稳定性、活塞宽度、导向套长度等确定应符合 SL41-2018 中第 7.3 条规定。

(2) 液压缸的导向套（环）应优先采用同密封件配套的方案。

(3) 活塞杆采用带行程检测系统的陶瓷活塞杆，其与下缸盖间应装设防尘圈、防水密封圈和青铜刮圈。

(4) 在缸上适当部位设置吊耳，以便进行液压启闭机吊装。吊耳应能承液压缸总成的液压启闭机的自重。

5、密封件

(1) 液压缸的全套密封件应具有耐油、防水、永久变形小、摩阻力小、无粘着、抗老化等性能。液压缸的动密封采用 V 型组合密封，在最高及最低工作压力时均应有良好的密封性能和较低的起动压力，并且在极低的速度时不得出现爬行现象，且密封件满足现场环境温度的要求。使用寿命大于 10 年。

(2) 液压启闭机的静密封件采用 O 型密封圈，要求使用寿命大于 10 年。

(3) 液压缸活塞杆应配置刮污环和防尘圈，以便当活塞杆缩进液压缸时清除杆上的污物。

6、滤油器

(1) 滤油器应满足液压系统对过滤精度、过滤能力的要求。

(2) 过滤器材料应有一定的机械强度，不致因液体压力作用而破坏。

(3) 滤油器在工作温度下性能稳定，且有良好的抗腐蚀性。滤油器应便于维护清洗，便于更换滤芯。

7、油箱及附件

(1) 油箱设计应符合 SL41-2018 中第 7.6 条规定。

(2) 油箱为全密闭式，采用 06Cr19Ni10 不锈钢材料制造，制造完毕后应作水密性检验。并考虑换油方便，根据结构设置人孔或手孔。

(3) 油箱上应设置防潮式空气滤清器和带压力开关的回油滤油器。滤油器应便于维护清洗、便于更换滤芯。

(4) 油箱底面应做成向排油孔倾斜的斜坡。油箱的注油口应设置注油滤油器，平时注油口密闭。油箱内应设置磁铁串。

(5) 油箱应设加热装置，以便液压启闭机冬季运行，并应设置温度计、液位检测仪等。

8、管路及附件

(1) 液压管道设计应符合 SL41-2018 中第 7.6 条规定。所有硬管均采用 06Cr19Ni10 不锈钢无缝钢管，强度安全系数不小于 5，管接头应采用 06Cr19Ni10 不锈钢材料。软油管应采用钢丝编制的高压胶管，试验压力不小于 1.5 倍工作压力，爆破压力不小于 3 倍工作压力。

(2) 应根据管中油的流速计算油管内径。管中油的允许流速及油管壁厚计算应满足 SL41-2018 附录 O 的有关规定，确定壁厚时，还应考虑螺纹对强度的削弱。

(3) 外径大于 50mm 的金属管应采用法兰连接，对于小直径油管，宜采用管接头连接。两种接头连接均应符合有关标准。

(4) （4）油管应尽量短、布管整齐、转弯小，避免过大的弯曲并要保证必要的伸缩变形。油管悬伸太长应设支架，设置活接头时，应使装拆方便。主要油管应能单独装拆而不影响其它元件。

(5) 油管最好平行布置，少交叉，平行或交叉的油管之间至少应有 10mm 间

隙，以防接触和振动。油管弯曲部分不应有锯齿形、凹凸不平、压坏或扭坏现象。

(6) 油箱和管路的冲洗工艺，必须按有关技术文件和安装、使用说明书的规定执行，冲洗后管路系统液压油的清洁度达到 SL41-2018 中第 7.7.1 款的要求。

(7) 承包人应将供货的油管清洗干净，两端管口密封住，分类捆扎并标明型号及数量。进油管及出油管按功能区分表面涂刷不同颜色面漆。管接头及高压软管须单独装箱供货。

9、电缆

启闭设备与电控装置之间所用电缆由承包人负责采购。

11.4.3.2.5 行程检测装置

1、两套行程检测装置至少一套为绝对型传感器；行程检测装置运行可靠、动作准确、抗外界干扰能力强，传感器输出的信号应具有连续、可靠和优良的抗电磁干扰性能，检测精度≤1mm。

2、行程检测装置能够适应环境温度-25ºC～+45ºC，其防护等级不低于 IP68。传感器外露部分应采取可靠的密封措施。

3、人字闸门和输水阀门的液压启闭机采用带行程检测系统的陶瓷活塞杆。

4、液压启闭机应另外设置一套检测原理与上述测量系统不同的限位装置，作为行程上、下极限位置的控制保护，不得用溢流阀来代替行程控制装置。

11.4.3.2.6 液压缸主要部件制造要求

1、缸体

(1) 缸体采用整段无缝钢管，材质性能应不低于 45 号钢。

(2) 缸体法兰材料宜采用 35 号钢或 45 号钢。

(3) 缸体与法兰焊接时，焊缝应为一类级焊缝，焊后应进行消除应力处理。

(4) 缸体质量和尺寸公差应符合 SL381-2007 中第 7.1.1 条的要求。

(5) 缸体内孔表面粗糙度应符合活塞密封件和导向件的要求，应 Ra≤0.4μm。

2、缸盖

(1) 缸盖材料性能应不低于 GB/T699 中 45 号钢。

(2) 缸盖质量和尺寸公差应符合 SL381-2007 中第 7.1.2 条的要求。

3、活塞

(1) 活塞直径尺寸及公差、密封件和导向套（环）安装沟槽尺寸及公差应满足所选用的密封件和导向套（环）要求。

(2) 活塞材料性能应不低于 45 号钢。

(3) 活塞质量和尺寸公差应符合 SL381-2007 中第 7.1.3 条的要求。

(4) 活塞外圆表面粗糙度 Ra≤0.6μm。

4、活塞杆

(1) 活塞杆采用整体钢锻件或钢轧制件制造，材料性能应不低于 45 号钢。

(2) 活塞杆表面采用喷涂陶瓷涂层防腐，涂层下预置精度不低于±1mm 的行程检测信号源。活塞杆设计寿命不低于 30 年。

(3) 活塞杆外径尺寸及公差、圆度及外径母线的直线度公差和表面粗糙度应满足所选用的密封件、导向套和防尘套的要求。

(4) 活塞杆质量和尺寸公差应符合 SL381-2007 中第 7.1.4 条的要求。

(5) 活塞杆导向段外径的表面粗糙度 Ra≤0.4μm。

5、导向套

(1) 导向套材料应优先采用同密封件配套采购的方式。

(2) 导向套质量和尺寸公差应符合 SL381-2007 中第 7.1.5 条的要求。

(3) 导向套的导向面粗糙度 Ra≤0.4μm。

6、吊头

(1) 吊头的坯料应不低于 45 号钢锻件，并应正火处理。与吊轴配合的轴端挡板及紧固件由承包人供货。

(2) 吊头应进行 100%的超声波检测，质量符合设计。

7、轴承

液压缸吊头的轴承采用低摩擦复合材料自润滑关节轴承，耐磨性强，抗腐蚀性好。关节轴承要求有效的密封，防止水和泥沙进入，防止润滑介质流失。

8、吊轴

(1) 吊轴材料性能应不低于 45 号钢锻件。

(2) 吊轴精加工后镀铬防腐，表面先镀乳白铬 0.04～0.05mm，再镀硬铬 0.04～0.05mm，镀后应精磨，使其单边镀层厚度为 0.08～0.10mm。

9、机架

(1) 机架采用钢板焊接结构，材料性能应不低于 Q355C 的技术性能要求。

(2) 机架主要受力焊缝为一类焊缝。焊后机架整体应进行消除内应力处理。机架的整体机加工应在消除内应力后进行。

11.4.3.2.7 电气设备

1、概述

启闭机的电气控制设备设置在闸室外侧的液压启闭机室内。

包括：控制柜及液压泵站相关的检测传感器、闸门开度等显示仪表等。上述设备及相关控制电线/电缆均由承包人配套提供，并负责安装指导、接线、调试。

液压泵站的启停、闸门的启闭采用以下 3 种控制方式：

(1) 在机旁实现现地常规电气控制（简称现地手动）；

(2) 在机旁实现现地 PLC 逻辑控制（简称现地自动）。

(3) 在闸站控制室或管理所、管理处等处，通过操作计算机实现远程网络化集中监控（简称远程集中）。

2、承包人的工作范围

(1) 完成电气设备的设计、制造、工厂试验、包装运输、交货、安装指导、工地试验及调试、验收、人员培训等全部工作。

(2) 提供必要的测试、试验设备和维修设备。

(3) 提供设备的原理图、内部接线图、外部接线图、端子接线图、电气设备布置图、安装图、操作控制流程图、电缆敷设图、电缆统计清册，安装调试说明书、操作使用维护说明书、正版应用软件（含源程序代码）及软件程序清单、软件编制说明等全套图纸、技术文件。

(4) 承包人提供的图纸和技术文件、计算机软件等必须符合国家有关标准规范。

(5) 承包人应提供控制柜与被控设备、各自动化元件之间的所有动力电缆、控制电缆、计算机屏蔽电缆、数据通信线缆等。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一个完整的和性能良好的液压启闭机的控制又是必不可少的，那么这些元件和装置也应由承包人提供，其费用包括在设备总价中。承包

人还应提供和其他设备承包人（远程监控等）间的相互协调和配合工作。

(6) 对外接口协调，现地监控单元应提供与远程集中控制计算机系统进行通信的接口，至少预留以太网接口和 RS485 接口各一个。对于现地控制站与远程控制设备之间通信的具体方式、内容和格式，承包人应与发包人或发包人指定的单位在适当的时候进行协商确定，保证现地控制站与远程控制设备之间数据通信和 I/O 接口成功进行。

3、功能要求

控制柜面板设置控制方式转换开关（现地手动、现地自动、远程集中）。

(1) 现地手动控制功能

现地手动控制采用继电控制原理实现，不依赖于计算机与 PLC 工作，通过操作按钮控制：

1) 油泵的起、停操作：1#/2#泵组的选择切换，且符合工作-备用原则；

2) 闸门的开闸、关闸、停止操作；

3) 急停操作，当出现意外时，可拍动急停按钮，切断闸门启闭机的电源进线（断路器），实现断电停机；

4) 故障复位。

(2) 现地自动控制功能

所有的按钮均作为输入设备，通过操作按钮进行控制，其主要用于调试、检查。具有现地手动控制的所有功能外，还具有下列功能：

1) 进行闸门开度预置。

2) 自动提升（关闭）功能。

3) 油泵组主、备运行方式的转换及轮流启动。

(3) 远程集中控制功能

当自动化监控系统形成后，将在各建筑物控制室内实现以网络交换机为核心的计算机集中控制，其通过网络交换机与电控装置的 PLC(可编程控制器)通信，实现对液压泵站、闸门的集中监控，并与系统联网，实现远程控制，具有现地 PLC 控制的所有功能。

4、控制操作界面

(1) 控制柜面板上应装设的操作开关

1) 油泵的起、停按钮；1#泵/2#油泵的选择切换按钮。

2) 闸门开、关、停按钮；

3) 急停操作按钮；

4) 故障复位按钮。

(2) 控制柜内安装闸门开度显示、电压变送器、电压表、电流变送器、电流表、温度显示仪表。模拟量信号宜为 4～20mA 信号。控制柜面板上应（但不限于）显示的信息：

1) 操作方式指示（现地自动、现地手动、远程集中）；

2) 闸门开度显示、闸门全开位置指示、闸门全关位置指示；

3) 油泵运行指示；开闸操作指示、关闸操作指示；

4) 控制回路电源指示、380V 母线电压、电机主回路电流显示；

5) 系统油压过高、过低指示；油箱油位过高、过低指示；滤油器堵塞指示；液压缸上、下腔油压；系统油位过高、过低等信号；

6) 电机故障信号、声光报警装置；

7) 承包人建议的其他信息。

(3) PLC 柜提供的集中控制接口要求

承包人配合自动化系统集成商进行远程集中控制调试，按照其要求完善 PLC 组态软件，保证实现执行集中（远程）控制指令，完成闸门等的集中控制和远程操作，传送相关的监测数据。并提供符合其要求的硬件、软件程序接口：

1) 以太网络通信接口；

2) 控制操作界面中提及的监测数据接口；

3) 现地 PLC 控制功能提及的所有功能接口；

4) 油泵主、备运行方式的转换及轮流启动；

5) 承包人建议的其他信息。

此外，PLC 的所有 DO 接点均通过中间继电器隔离，并引到端子排。所有 DI 信号均为无源接点或通过中间继电器变换为无源接点，并引到端子排。

5、屏柜工艺要求

(1) 供电电源

工作电源：AC380V/220V±10%，频率：50HZ±5%，电气设备应能在此电源下正常工作。

应提供容量满足 PLC 及闸门显示装置等 1 小时使用的不间断电源（UPS）。

(2) 屏柜结构及外形尺寸

屏柜采用外表美观的全封闭的钢壳体，壳体应有一定的刚度和强度，门应能在不小于 90°的角度内灵活启闭，每扇门应装有手柄和安全锁。柜顶部设置吊装耳环，柜底部设置安装紧固的地脚螺栓孔，柜底应留有供电电缆进线的敲落孔。柜体采用板式结构，双面开门。整体防护等级不低于 IP42。

柜外型尺寸：2200×800×600（高×宽×深）。盘面应平整，盘柜内外均经酸洗、镀锌、喷塑。柜体颜色、面板布置、柜内元器件选择：设计联络会商定。

(3) 灯及插座

每面屏柜内应装有一盏照明灯和一个插座，以方便运行和维修。灯应带有护线和电源开关。灯和插座的电源为单相交流 220V，插座应有 30mA 漏电保护。

(4) 电气元件

电气元器件的元件配置适应闸门启动工艺要求。所有电气设备应根据国家标准，承受绝缘耐压和冲击耐压试验而无损坏。

(5) 接地及屏蔽

屏内应装有接地铜母线和接地端子，该铜母线截面应不小于 100mm2。屏柜的框架和所有设备的其它不载流金属部件都应和接地母线可靠连接，屏体的接地端子应以截面不小于 4mm2 的多股铜线和接地母线直连。屏内接地连线应尽量短，同时应设置测试计算机系统设备接地所需的接地端子。

(6) 通风除湿装置

每面屏柜内应装有温湿度控制和电加热设备。壳体的结构和加热器的放置应确保空气循环流畅，加热器额定电压应为单相交流 220V，并带有温度控制的温控开关，并在过热状态时不会损坏设备，温度控制应具有自动和手动控制二种方式。

(7) 标志

屏柜内的元器件应有金属标志。标志上应印有与承包人图纸相符的元器件代号，标志应清晰、外观精致美观。标志上应有透明的层压表层，该表层能耐油、耐磨擦和耐高温。

在电控设备的显著位置应设置标牌，标牌应符合有关标准和规范的规定。

6、主要设备技术参数

(1) 交流接触器

极对数：	3 极
额定工作电压：V	380/220
额定绝缘电压：V	690
额定工作电流：A	与电机回路匹配
接通条件：I/Ie	6
接通和分断条件：Ic/Ie	6
机械寿命：万次	600
电寿命：万次	10

(2) 按钮

1) 接点额定值满足如下要求：根据 IEC 947-5-1 标准的额定值，额定绝缘电压：690V；额定发热电流：10A；使用类别 AC15 下的额定工作电流：120V 时 8A、230V 时 6A、400V 时 4A、600V 时 2A；使用类别 DC13 下的额定工作电流：24V 时 5A、125V 时 1.1A、250V 时 0.55A。

2) 触点电阻：25mΩ；

3) 每操作元件可带触点组件最大数目：6；

4) 可靠性能，一亿次操作中，故障率<1（可编程控制器输入，24V DC）、机械寿命：200 万次操作；

5) 环境适应性，工作温度：-25～+70℃。

(3) 指示灯

指示灯全部选用相同的系列的产品，性能如下：

1) 开关板型安装，发光元件采用 LED；

2) 灯盖采用透明材料，不因灯发热而变软，所有组件具有互换性；

3) 使用寿命：标称电压下超过 100000 小时；

4) 工作温度：-25～+70℃。

(4) 控制开关

控制、转换和选择开关选用相同的系列产品。

盘柜前安装的手动开关均为重载、旋转式、带限位机构，其额定值满足下列要求：

1) 最高设计电压：交流 500V 和直流 250V；

2) 最大持续电流：10A(交流或直流)；

3) 最大感性开断电流：交流 220V，3A 和直流 220V，1.1A；

4) 最大感性关合电流：交流 220V，30A 和直流 220V，15A。

(5) 继电器

中间继电器性能如下：

触点容量：5A　AC220V，5A　DC24V　（银触头）

通断能力：AC　：　C0S φ＝1 时，1100VA

DC　：　120W

线圈功耗：额定电压下对交流不大于 2VA、对直流不大于 1W，线圈电压在额定值 80%～110%时仍能可靠工作

机械寿命：≥5000 万次

电气寿命：≥50 万次

电介强度：AC　50HZ　2000V

环境适应性：温度：-55～70℃

湿度：35～85%（无凝结）

抗冲击：15g，11ms

(6) 可编程控制器 PLC，通过 PLC 能实现监控液压系统、闸门及辅助设备，配有智能触摸屏，通过手动触摸屏幕预置闸门开度、控制闸门动作，并可查看闸门开度、油箱液位、压力等参数。PLC 及触摸屏幕的型号，设计联络会商定。

7、系统方案设计图

设计图纸包括：现地控制柜原理图、屏面布置图、端子接线图。

8、设备的购置和生产

上述设备的生产制造厂家应具有电气控制设备生产许可证。承包人应及时向发包人提供技术联系及接口所要求的技术资料及相关元件。

9、系统试验

(1) 工厂试验

1) 检查控制系统和设备的设计资料、操作手册和维护手册；

2) 检查质量保证措施及各种检测报告；

3) 检查设备缺陷修补处理记录；

4) 检查设备外观和工艺质量；

5) 检查设备的配置；

6) 设备的功能测试；

7) 设备的绝缘强度 SWC 试验；

8) 电源测试包含电压、频率和工作范围，设备的输入输出特性，在断电后的重新启动的恢复性；

9) 设备接口试验（包括电源、I/O 接口设备、通信通道技术参数等）；

10) 模拟控制系统的自动和手动运行工况。

(2) 现场试验

1) 设备的功能测试；

2) 系统保护功能试验；

3) 设备的绝缘强度 SWC 试验；

4) 电源测试包含电压、频率和工作范围，设备的输入输出特性，在断电后的重新启动的恢复性；

5) 设备接口试验（包括电源、I/O 接口设备、通信通道技术参数等）；

6) 模拟控制系统的自动和手动运行工况；

7) 整体设备联调。

(3) 承包人应满足现地控制的技术要求，并验收合格后，与自动化监控系集成商进行远程集中控制的联合调试。通过与监控系统进行网络数据通信，接收并能执行监控系统的控制指令，并传送监测到的所有数据、信息。

11.4.3.2.8 组装与试验

液压泵站、油缸及电气现地控制系统必须经过厂内组装、出厂联合调试试验和工地调试试验。试验用油液应与工作用液压油一致。

1、组装

(1) 液压缸

1) 在进行液压缸装置组装之前，应将缸体、缸盖、活塞、活塞杆、导向套（环）、密封件等所有零件清理干净，特别是内、外螺纹、沟槽、油口内壁等凹凸不平的部位必须采用特殊手段进行处理，不允许留存任何污物。应将零件表面的铁锈、氧化物、焊渣、油污、灰尘等彻底清洗干净。

2) 装配时不应碰伤、擦毛零件表面，禁止用铁棍直接敲击零件，各紧固件必须顺序拧紧。

3) 密封圈应压缩到设计尺寸，相邻两圈的油封接头应错开 90°以上。

4) 液压缸上的安全阀、截止阀等可根据情况进行分解清洗。阀内弹簧不得有断裂，阀体应能自由升降而无卡阻现象。

(2) 液压泵站

1) 在进行液压泵站和阀组组装之前，应将油泵、阀件、连接油管、法兰和管接头等零部件清理干净，阀块应拆开清洗，不允许留存任何污物。

2) 液压元件均应有产品合格证并具有质量证明书和厂内试压记录，外形整洁美观，无损坏现象。

3) 泵站组装前所有液压阀件、油泵应单独通过出厂试验。所有管接头应分别进行耐压试验检查，不合格者不允许组装。

4) 油箱表面彻底清除铁锈、氧化物、焊渣、油污、灰尘。

5) 油箱应进行密闭性试验并满足要求。

(3) 液压管道

1) 组装前，管道应进行清洗，清洗后内壁不得有任何焊渣等异物。

2) 液压管道采用氩弧焊接，禁止热弯。

3) 液压管道布置应整齐，并便于安装与测试。

2、液压缸试验

(1) 空载试验：在无负荷情况下，液压缸在全行程内往复运行 2 次，不得出现外部漏油及爬行等异常现象。

(2) 最低启动压力试验：不加负荷，检测出油压从零增加到活塞杆平稳移动时最低启动压力，其值应不大于 0.5MPa。

(3) 耐压试验：液压缸额定压力小于或等于 16MPa 的系统，试验压力为额定压力的 1.5 倍；额定压力大于 16MPa 的系统，试验压力为工作压力的 1.25 倍。在试验压力下保压 10min，不允许出现外部漏油、永久变形和破坏现象。有杆腔和无杆腔应分别进行。

(4) 外漏试验：在额定压力下，保压 30min，不允许出现外部漏油现象。有杆腔和无杆腔应分别进行。

(5) 内漏试验：在额定压力下，保压 10min，检测出的内泄漏量应不大于 1ml/min。有杆腔和无杆腔应分别进行。

3、液压泵站试验

(1) 空载试验：液压泵站应进行至少 2 次空载运行，要求电机、油泵、阀件等运行平稳无异常。

(2) 保压试验：在额定压力下保压 30min，泵站无外泄漏。

(3) 耐压试验：液压缸额定压力小于或等于 16MPa 的系统，试验压力为额定压力的 1.5 倍；额定压力大于 16MPa 的系统，试验压力为工作压力的 1.25 倍。在试验压力下，液压泵站保压 10min，泵站无外泄漏，油管无永久变形。

(4) 泵站清洁度按照 NAS1638 标准 8 级。

(5) 泵站运行噪音≤85db(A)。

(6) 模拟液压缸上升和下降，各阀件操作正常。

4、机、电、液联调试验

(1) 液压缸动作试验

1) 空载启动试验：电机、油泵空载运行平稳、无异常。

2) 启门（或闭门）动作试验：液压缸无抖动、爬行，液压系统运行平稳，无异常，液压缸行程测量显示与实际相符，要求综合测量误差不大于±2mm。

3) 变量（比例变量）特性试验；进行活塞杆行程检测传感器标定，并根据

给定的 v-t 曲线特性，结合电气控制在模拟实际工况条件下进行试验。

4) 启门（或闭门）到位试验：液压缸位移测量系统发讯测试及有关阀件动作检验；接近开关发讯测试及有关阀件动作检验。

（2）功能保护试验

1) 油泵故障：当泵站开始运行，工作油泵出现故障时自动切换到备用油泵。

2) 系统超压保护：当系统压力超过 1.1 倍额定压力时，报警并停机。

3) 启门超压保护：当工作压力超过启门额定压力时发讯并停机。

4) 启门失压保护：当工作压力低于 1.5MPa 时发讯并停机。

5) 闭门超压保护：当工作压力超过闭门额定压力时发讯并停机。系统压力监视与压力表显示数据相同。

6) 滤油器堵塞：模拟滤油器堵塞，压力大于 0.3MPa 时报警。

7) 油箱液位控制：模拟油箱油位超高、偏低位报警，超低位停机。

5、液压缸、阀组和电器设备联动试验：

(1) 在无负荷情况下进行，液压缸在全行程范围内往复运动应不少于 3 次。

(2) 电气操作程序与阀组、液压缸的相应动作完全一致。

(3) 电气设备的所有指示灯、显示仪表、操作开关、继电器触点、按钮等功能应完备正确，动作灵活。电气回路的绝缘电阻值应不小于 1.0MΩ。

6、现地控制系统出厂试验

除满足机械设备的试验外，还应按以下内容进行试验。

(1) 检查控制系统和设备的设计资料、操作手册和维护手册。

(2) 检查质量保证措施及各种检测报告。

(3) 检查设备缺陷修补处理记录。

(4) 检查设备外观和工艺质量。

(5) 检查设备的配置。

(6) 设备的功能测试。

(7) 设备的绝缘强度 SWC 试验。

(8) 电源测试，包含电压、频率和工作范围，设备的输入、输出特性，在断电后的重新启动的恢复性。

(9) 电磁干扰及电磁兼容性实验。

(10) 设备接口试验（包括电源、I/O 接口设备、通讯通道技术参数等）。

(11) 模拟控制系统的自动和手动运行工况。

7、启闭机工地现场试验

启闭机现场试验在启闭机安装调整完毕并与闸门联接后与现地电控配合进行。启闭机现场试验应至少包括：

(1) 无负荷试验：

(2) 调速特性试验；

(3) 负荷试验；

(4) 耐压及保压试验；

(5) 泄漏试验；

(6) 传感器检测及性能试验；

(7) 启闭机运行动作准确性及同步试验；

具体试验规程由承包人根据国家有关标准和启闭机的技术要求以及本工程船闸的具体工况拟定（包括人字闸门、输水阀门、现地控制和集控的最终联调），并报发包人认可。

11.4.3.2.9 无损检测

1、无损检测应按国家标准有关规定进行。

2、无损检测方法主要采用磁粉检测、渗透检测、超声波检测等方法。射线探伤用于高应力部件或某些关键部件的探伤。如其它方法检查、解释不清或有疑问时，也可采用射线探伤法。

3、承包人应将无损检测的详细工艺提交监理人审查，关键部件的检测必须有监理人在场认可。

11.4.3.2.10 防腐蚀

1、涂漆颜色

液压启闭机的液压系统、油箱、机架及液压缸颜色由发包人确定，高压油管为大红色（R03），低压油管为深黄色（Y08），规范要求的颜色及制造厂外构件的颜色除外。

2、涂装材料

(1) 用于本项目的涂装材料，应选用符合本技术条件和图纸规定的经过类似水利工程实践证明其综合性能优良的产品。

(2) 使用的涂料质量，必须符合国家标准或相应行业标准，不合格或过期涂料严禁使用。

(3) 涂料应配套使用，油漆，底、中、面涂料须选用同一厂家的产品。本工程采用液压缸的面漆应无毒，对水质无污染。承包人对防腐涂料的质量、防腐施工的质量承担全部责任。

(4) 液压缸经喷丸或抛丸表面除锈处理，外露机架经喷砂除锈处理后涂装，涂装涂料的品种、涂膜厚度按下表执行，干膜总厚度不小于 280μm。

表11-4-4　液压缸涂装技术参数表

涂层系统	涂料名称	干膜厚度（μm）	备注
底漆	环氧富锌底漆	80	承包人在厂内完成
中间漆	环氧云铁中间漆	80	承包人在厂内完成
面漆	丙烯酸聚氨酯面漆	80	承包人在厂内完成
面漆	丙烯酸聚氨酯面漆	20	安装承包人完成

(5)非外露机架、埋件与混凝土接触的表面，应均匀涂刷特种水泥浆，干膜厚度不小于 300μm。涂层应注意养护，保证在存放、运输过程中涂层无脱落，且与混凝土粘接良好。

(6)油箱表面经喷丸后涂装，涂装涂料的品种、涂膜厚度按下表执行，干膜总厚度不小于 110μm。

表11-4-5　油箱涂装技术参数表

涂层系统	涂料名称	干膜厚度（μm）	备注
底漆	环氧富锌底漆	40	承包人在厂内完成
面漆	丙烯酸聚氨酯面漆	70	承包人在厂内完成

3、启闭机结构件外部涂漆前的表面预处理应达到 GB/T8923 中 Sa2.5 级。

4、设备运输及吊装过程中的涂层碰损、安装焊缝区涂装和现场整体面漆的涂装由安装承包人负责，但承包人应提供涂料及涂装工艺参数、产品说明书、机

械性能指标、涂装要求等。

5、应做好所有外露加工面的涂油防腐工作，所有液压元件外露油口用耐油塞子封口。

6、设备表面预处理、涂装施工及检验应严格按照 SL/T 105 中的有关规定执行。

11.4.3.2.11 备品备件及专用工具

1、备品备件

(1) 规定的备品备件

1) 各种规格滤油器滤芯 1 套；

2) 管路及阀件的各种规格的密封件 1 套；

3) 各种类型的控制切换开关、按钮、指示灯、熔断器等实际用量的 20%；

4) 各种类型的压力传感器、继电器 1 套；

5) 各种规格的球阀 1 套；

以上规定的备品备件应列出数量、单价，其价格计入总报价中。

(2) 安装、调试和试运行阶段所需的各种消耗应由承包人提供，不计入本节所列的备品备件中。

(3) 合同中规定的有关设备测试、运输、质量保证等条件同样适用于备品备件。

(4) 所提供的全部备品备件应能与原件相互替换，其材料、工艺及构造等应与原件相同。

(5) 所有备品备件的包装和处理均应适合在工地长期储存的要求，每个备品备件的包装箱上均应清楚地标明名称和用途。

2、专用工具

(1) 规定的专用工具

1) 精细滤油小车 1 套，油液净化装置与液压泵站的连接接头 1 套。

2) 油液净化装置 1 套，是净化油液，保证油液清洁度进而保证液压设备正常使用的重要仪器

086180d1934c8088e53a6032ea81-20261120135455660

11.4.3.2.12 标志、包装、运输和贮存

(1) 启闭机显著位置应设置标牌，标牌应符合相关规定。标牌内容包括：

1) 产品型号及名称

2) 主要技术参数

3) 液压系统原理图

4) 出厂编号

5) 制造日期与制造厂名称

(2) 电气设备、阀件及油泵、电动机组应装箱。并应有防水、防雨、防潮措施。管接头及零星小件应装箱以免丢失。

(3) 启闭机的随机文件应齐全，并应用塑料袋封装，随机文件袋应放置在第 1 号箱中，随机文件包括：

1) 产品合格证及装箱单；

2) 产品使用及安装说明书；

3) 产品总图、液压系统图、易损件图、控制工艺流程图、电气原理图及安装图等。

(4) 启闭机应置入仓库保存，电气设备应有防潮措施。

(5) 液压启闭机采用液压缸与活塞、活塞杆装配好整体运输时承包人必须妥善支撑，保证不因运输造成密封件挤压变形，造成漏油。

11.4.3.2.13 安装运行维护说明书

1、 承包人应提供详细的安装运行维护说明书。说明书应包括相应图纸的缩影件、相应部件一览表，设备的产品样本，包括自动化装置或元件的说明书，还应包括运行、维护、拆卸或组装、以及更换部件所必需的资料。

2、 安装运行维护说明书应内容完整清晰，可在设备整个使用寿命期间直接使用而无需发包人的任何补充，说明书采用的术语和标记应与承包人图纸上采用的完全吻合。

3、安装运行维护说明书应清楚地说明所供设备的工作原理、特性和电气控制操作方法，并包括系统主要参数及液位、流量和压力整定值，以及全部附属装置的整定值。

4、安装运行维护说明书应按下列格式编制：

第Ⅰ册：启闭机运行维护说明书

1　概述

1.1 启闭机主要特性

1.2 参考图纸、标准

2　启闭机总体描述

3　运行和维护说明

4　起吊设备、扳手和工具的使用说明

5　图纸、手册、产品样本

6　启闭机操作图

7　调试

7.1 现场调试说明书

7.2 调试报告

8　备品备件

第 II 册：现场安装、试验、试运行说明书

承包人应该提交合同设备现场安装、试验、试运行的详细说明书，并应包括有关图纸和说明。其内容应包括：

(1) 部件清洗、检查和调整的方法和措施；

(2) 检查间隙的方法；

(3) 设备的现场试验、试运行的操作程序。

11.4.3.2.14　设计及设计联络会

1、本招标文件提供的图样是招标设计阶段的图样，仅供投标使用。

2、图纸、资料格式

承包人向发包人提供的图纸和技术文件除纸质文件外，还应有相应的 CAD 和 Word 电子版。

3、设计图纸的审查

在发、承包双方签署合同后的 30 天内，由监理人主持召开由发包人、监理人、设计人、土建承包人、安装承包人、承包人、管理运行单位等参加的设计联

络会，会议主要内容是审查产品设计图及制造的工艺流程及技术措施、产品制造的质量控制、详细的制造进度安排及设备技术接口、分工与衔接，并组织发包人等与会者对制造厂的考察，证实承包人在投标时的承诺和产品制造的质量保证。设联会所需费用计入总报价中。

(1) 为保证合同有效顺利地实施，发包人将与承包人通过设计联络会对合同设备的设计、制造、安装的有关图纸、技术文件及其它方面的技术问题进行协调、讨论和审查。未落实的重要问题可在第二次设计联络会研究讨论。

(2) 设计联络会应签署会议纪要，与会双方代表签字后遵守执行。会议纪要为合同的补充文件，对发、承包双方具有约束作用，双方必须严格遵守。如涉及合同条款有修改时，需经双方法定代表人或授权委托人签字并盖章后，并履行合同修改要求的程序方可生效。

(3) 对发包人为满足合同设备布置、运行性能和结构条件所提出的意见和要求，承包人不得拒绝。

(4) 发包人对承包人设计图纸和技术文件的讨论、审查并不减轻和免除承包人对本合同设备设计、制造、安装的任何责任。

(5) 对于承包人采购的进口元器件或进口设备，承包人应向监理人提交相关的外文和中文版本的图纸和技术文件。设计审查时以中文版本为准。

(6) 设计联络会召开前 10 天，承包人应向发包人提供下列图纸和技术文件(但不限于)每项设备各提供 5 套，供发包人审查和确认。

液压启闭机图纸：

液压启闭机总布置图；

液压油缸总成图；

液压系统原理图；

液压启闭机机架总图；

液压系统泵站及管路总图；

相关设备埋件图；

控制工艺文件及相关流程图纸；

液压启闭机技术文件；

设计、制造所采用的规程、规范和标准；

设计说明书（含缸体、活塞杆、油泵、电机、油箱、管路及液压系统等计算成果）；

重要零部件的选择说明；

缸体总成的制造工艺方案；

液压系统泵站、闸门行程控制装置、油压、油温、油位、电磁阀等自动化元件、外购件和进口件清单。

(7) 承包人应根据设计联络会审查的会议纪要内容完成启闭机制造所需要的全部图纸，给发包人审查，经审查确认后的图纸方可作为制造图样，但并不减轻或免除承包人应负的责任。

(8) 凡合同规定须经发包人审查的图样和技术文件，必须由承包人有关责任人签字并加盖单位公章。

(9) 各项目产品出厂时承包人应向发包人提供设备安装图（包括总图、部件装配图、基础布置图、及设备安装、使用、维护手册等能满足安装、运行、检修、维护等所需的图样）。

(10) 承包人在安装验收后应提交启闭机调试和试运行后的改进图纸和文件。

(11) 承包人应在产品出厂时向发包人提供加工制造竣工图（全套）3 份。对在设备制造中发生的设计修改、材料代用等须在原图上更正并加以文字说明。对于修改幅度较大的图样应重新绘制。制造竣工图应单独包装并加盖“制造竣工图”印章。承包人有义务在必要时邀请发包人参与承包人的设计工作，并向发包人解释设计。

11.4.3.3 启闭机专用技术要求

11.4.3.3.1 人字闸门液压启闭机设备专用技术条件

1、布置位置及主要技术参数

船闸上、下闸首人字闸门液压启闭机共 4 支油缸，装设于船闸上、下闸首两侧的边墩内，用于操作人字闸门。

上、下闸首人字闸门液压启闭机主要技术参数

表11-4-6　人字闸门液压启闭机主要技术参数

项　　目	名　　称	备　　注
启闭机型式	卧式摆动双作用液压启闭机	
额定启门力	1×320kN	
额定闭门力	1×250kN	
启闭机工作/最大行程	1800/2000mm	
启门/闭门时间	1.5~2min / 1.5~2min	
数量	4 支	

2、布置与结构要求

(1) 船闸上（下）闸首人字闸门对称布置 1 套（2 台油缸）卧式人字闸门液压启闭机，液压启闭机组成包括：油缸、摆动机架、埋件、行程指示及检测装置、开关门限位装置、液压泵站总成（与输水阀门共用液压泵站）、泵房外液压油管道及相应埋件、电缆、以及备品备件及专用工具。

(2) 人字闸门液压启闭机设有能双向摆动的机架，双向摆动架直接支承在二期混凝土上，使油缸能够双向摆向，以满足启闭闸门时油缸的动作要求，同时适应人字闸门及启闭机的安装误差和运行期间闸门的垂直变位。活塞杆端支铰设自润滑球面滑动轴承与人字闸门直接相连，以适应人字闸门的转动和微小变位。

(3) 油缸进、回油管应满足油缸摆动要求。

(4) 设计必须考虑人字闸门运行淹没水深变化，荷载变化大的运行特点。

(5) 设备大修周期不低于 10 年。小修部件及易损件需更换方便，应在设计中采取相应措施。

3、运行操作要求

(1) 上（下）闸首每套启闭机的液压泵站总成及电气设备的动力柜和控制柜需控制同一闸首两侧的输水阀门液压启闭机。同一闸首的控制柜应能同时或分别操作同一闸首两侧的人字闸门液压启闭机、输水阀门和通航指挥信号灯等。并预留远程控制接口。

(2) 上（下）闸首每扇人字闸门与每扇输水阀门液压启闭机由同一泵站中的功能独立的阀组控制操作。

(3) 启闭机工作方式：

1) 正常工作时全行程开、关人字闸门。

2) 调试及事故状态时可局部开、关人字闸门。

3) 在同一闸首可同时控制双侧或一侧启闭机（包括输水阀门的单边充、泄水）。

(4) 启闭机电控方式：

1) 现地控制：现地单机控制，现地检修控制。

2) 船闸控制室集中控制。

(5) 上（下）闸首两台人字闸门液压启闭机同步运行误差不大于 25mm。在人字闸门关终位前设同步等待位，等待位误差不大于 10mm。如同步等待位误差值大于 10mm，则启闭机应作同步等待调整至满足要求为止。待两门均到位后继续运行，要求启闭机能保证两扇人字闸门在接近在关终位置时顺利进入人字闸门导卡，并准确地在关终位置上停止并显示。

(6) 启闭机按给定的 v-t 变速特性曲线运行，变速运行方式由比例调速系统实现，且可在现场对该 v-t 曲线进行调整修改。

(7) 对于人字闸门在正常运行过程中由于风、浪可能对启闭机造成的负向载荷而造成的失速、液压系统应能迅速平稳地调整过渡。在调整过程中，系统应控制活塞杆的速度、油压及流速等参数平稳变化，避免出现冲击和振动。

(8) 船闸闸室充、泄水在出现较大的超灌超泄或遇到较大荷载时，即在闸室出现反向水头直至0.25m时，人字闸门启闭机应以持住方式操作闸门作开门运行，避免启闭机承受过大荷载。

(9) 液压系统设计还应具备利用闸室超灌超泄所产生的人字闸门反向水头，配合精密水位计与系统的联动操作控制实现人字闸门的初始开启。

(10) 人字闸门在全关位时，启闭机能适应闸室泄水过程中闸门上下游水位差造成的人字闸门塌拱变形。

(11) 人字闸门启闭机油缸旁设置安全保护阀块，并具有可靠的防水性能。

(12) 人字闸门设全开及全关限位开关。油缸行程传感器应能给出闸门任意位置开度的指示信号。

(13) 人字闸门开度在现地和集控室以数码显示，并能在线打印。

(14) 油缸行程检测传感器分辩率不低于 1mm。

(15)　配合启闭机电控系统提供完善的启闭机运行状态实时全程监测、故障诊断和报警显示功能。

4、液压系统要求

上（下）闸首人字闸门液压启闭机与本闸首输水阀门液压启闭机共用液压泵站系统和电气现地控制系统。

(1) 液压系统阀门连接尺寸应符合 ISO/DP7368 和 DIN24342 的规定，并尽可能采用具有互换性的标准液压件。

(2) 液压系统中人字闸门控制阀组和输水阀门控制阀组应能分别独立控制人字闸门和输水阀门运行，共用一个油箱。1 套液压泵站设 2 台变量柱塞油泵-电动机组，互为备用，以满足人字闸门和输水阀门液压启闭机的运行要求。液压系统应采用双电液比例调速阀同步油路控制系统，控制双缸同步运行。液压系统的设计应有应急回路，当电液比例阀控制出现故障时，关闭电液比例阀控制回路，在有电源并采用油泵及方向阀、调速阀等最简单阀件回路的条件下，应急人工手动控制可双缸同步启闭闸门。

(3) 为了人字闸门稳定运行，系统应适当地考虑背压。

(4) 系统应设补油回路。

(5) 为了防止因软管破裂而出现事故扩大，系统应设有保护阀，保护阀应具备反馈报警停机功能。

(6) 油箱内吸油管布置高度应满足油泵吸油、油缸补油的要求，并设置隔离水汽的空气滤清器。

(7) 系统中应设置检测压力、流量、温度(P、Q、T)和污染度的专用测试仪。检测的数据应能在线打印。

(8) 液压系统应设置手动泵及相应应急回路。

(9) 液压系统铭牌额定压力为 31.5MPa。

5、启闭机部件及元件要求

(1) 油泵－电动机组

1)　油泵型式规格选择应根据系统对油泵的性能要求综合考虑人字闸门变速的运行特性来确定。

2) 泵站内的泵组设 2 台油泵和 2 台电动机，互为备用。

3) 油泵与油箱之间应设避震接头连接；油泵-电机组应设置减震装置，噪声不大于 85dB；油泵-电机组应采用整体机架与地脚螺栓固定。

(2) 油缸

1) 活塞杆强度、稳定性计算及油缸内径与外径、活塞宽度、导向套长度等除应符合 SL 41-2018 要求外，还应符合《船闸启闭机设计规范》JTJ309-2005 的要求。

2) 油缸工作压力不大于 16MPa。

3) 活塞杆计算长细比 λ ≤140。

4) 油缸旁设置专用接线端子箱。

(3) 行程控制与检测装置

每根油缸设置 2 套行程检测装置，1 套工作，1 套备用；1 套为与陶瓷活塞杆结合的行程检测装置，另 1 套为静磁栅行程检测装置。行程传感器应能给出数字显示闸门任意位置开度的指示信号，分辨率为 1mm，测量精度不大于±1mm。行程检测装置应具有可靠的防水性能，防护等级不低于 IP68。

液压启闭机设全开限位开关。

在人字闸门的导卡上部设置关终限位开关,作为液压启闭机极限位置的控制。

行程（开度）测量装置应能配合电气控制两扇人字闸门的运行速度和跟踪纠偏同步，满足 v-t 特性和同步要求，且同一闸首两扇门的位置同步误差在人字闸门等待位处不大于 10mm。

(4) 端子箱

每个系统还需要配若干个端子箱。具体配置如下：

1) 每个液压泵站油箱上设端子箱。油箱上所有电气设备的接线均采用穿管敷设的多股软芯线接至端子箱。此软芯线及端子箱随液压泵站配套。

2) 每个液压泵站阀组上设端子箱。阀组上所有电气设备的接线均采用穿管敷设多股软芯线接至端子箱。此软芯线及端子箱随液压泵站配套。

3) 行程（开度）传感器、极限位置开关、预告警铃等不外设端子箱，器件内部应设接线端子。

(5) 信号检测装置

信号检测装置每个子站信号检测装置的设置应根据下列信息采集的内容确定。

船闸信号检测的主要内容有：上、下游和闸室上游端、闸室下游端的水位检测，人字闸门和输水阀门开度检测，位置检测以及液压系统各种信号检测等。每个检测点均设 2 套检测装置，其中每套行程开关均应具有双断点的一常开一常闭两个独立回路。全部检测信号均通过电缆连接到控制柜(箱)的接线端子或 PLC 的输入模块端口上。

检测器件主要技术参数如下：

1) 水位检测装置

• 测量范围：各子站配置的水位传感器测量范围约为 10m，允许误差±10mm。

• 信号制式：模拟量 4～20mA

• 水位传感器电源电压要求：DC24V(但应考虑线路电压损失)

• 防护等级：IP68

2) 人字闸门开度检测装置

• 测量范围：～2m，允许误差±1mm

• 信号制式：绝对型（如果是相对型，必须采取可靠的措施防止断电引起信号丢失）

• 人字闸门开度传感器电源电压要求：DC24V(但应考虑线路电压损失)

• 防护等级：IP68 以上。

3) 输水阀门开度检测装置

• 测量范围：～2m，允许误差±1mm

• 信号制式：绝对型（如果是相对型，必须采取可靠的措施防止断电引起信号丢失）

• 输水阀门开度传感器电源电压要求：DC24V(但应考虑线路电压损失)。

• 防护等级：IP68 以上。

4) 位置信号检测装置

• 信号制式为开关量，瞬时动作。

• 防护等级：IP68 以上。

11.4.3.3.2 输水阀门液压启闭机设备专用技术条件

1、布置位置及主要技术参数

船闸上、下闸首输水阀门液压启闭机共 4 支油缸，装设于船闸上、下闸首两侧的输水阀门井顶部，用于操作上、下闸首输水阀门。

表11-4-7　输水阀门液压启闭机主要技术参数

项　　目	名　　称	备　　注
启闭机型式	立式液压启闭机	中部铰支、摆动式结构
额定启门力	160kN	
额定闭门力	80kN	
工作/最大行程	1700/1800mm	
开启时间	充水时间 1~2min，泄水时间 1min	
关闭时间	2~3min	
数量	4 支	

2、布置与结构要求

(1) 船闸上（下）闸首两侧输水阀门各布置 1 套（1 台油缸）平面闸门液压启闭机，液压启闭机组成包括：油缸、支铰座与机架、埋件、加长杆组、行程指示及检测装置、开关门限位装置、从泵站至油缸的液压管道及埋件等。输水阀门液压启闭机与人字闸门液压启闭机共用液压泵站系统。

(2) 本机油缸采用缸体中部耳轴支承安装方式，但应设置球面自润滑轴承以适应另一方向的微小转动。油缸的进、回油管及管接头应适应油缸的安装误差和偏摆。应采取措施防止液压启闭机不与输水阀门连接时产生倾倒。

(3) 输水阀门液压启闭机通过加长杆与闸门连接，最下节加长杆下端与闸门连接，最上节加长杆上端与油缸活塞杆连接。为了启闭机和输水阀门的检修需设必要的检修吊耳和锁定座板。

3、运行操作要求

(1) 输水阀门操作条件：正常运行条件下，动水启门，静水自重闭门，同时需要在事故条件下动水闭门。

(2) 启闭机电控方式：

1) 现地控制：现地单机控制，现地检修控制。

2) 船闸控制室集中控制。

(3) 启、闭门过程中发现故障时，各保护装置都应准确可靠地动作，并根据控制条件确定事故处理程序。

(4) 在输水阀门全开位置，液压启闭机停机后必须可靠保压持住输水阀门。

(5) 在廊道充、泄水过程中，为控制闸室超灌或超泄，输水阀门需动水关闭。

(6) 启闭机运行应适应输水阀门和输水廊道水力学条件。

(7) 承包人在液压启闭机设计过程中，应充分考虑启闭机、加长杆和输水阀门的安装、检修条件。

(8) 在正常情况下，同一闸首两扇输水阀门的位置同步误差不大于 30mm。

4、液压系统要求

(1) 输水阀门启闭机与人字闸门启闭机共用液压泵站。

(2) 在事故状态，系统可转为手动操作。

5、启闭机部件及元件要求

(1) 耳轴支铰座与机架

1) 支铰座和机架按 1.5 倍的额定启闭荷载进行强度校核，其许用应力取 0.75 倍屈服限作为校核条件。

2) 机架为焊接件，其主要材料的性能不低于 Q355B 的技术性能要求。

3) 机架底部的螺栓孔的布置尺寸应与一期混凝土埋件布置协调，布置尺寸须经工程设计单位确认。

(2) 加长杆

1) 加长杆采用焊接结构，其主要材料的性能不低于 Q355B 的技术性能要求

2) 加长杆吊耳连接焊缝按Ⅰ类焊缝标准检验。须进行超声波 100%探伤检查。

3) 加长杆计算长细比 λ 不大于 220。

4) 单根加长杆的两端的轴孔中心线平行度公差不大于 1mm。

(3) 行程控制与检测装置

每根油缸设置 2 套行程检测装置，1 套工作，1 套备用；1 套为与陶瓷活塞杆结合的行程检测装置，另 1 套为静磁栅行程检测装置。行程传感器应能给出数

字显示闸门任意位置开度的指示信号，分辨率为 1mm，测量精度不大于±1mm。行程检测装置应具有可靠的防水性能，防护等级不低于 IP68。

启闭机应设置上、下极限位置限制器，要求选用防水密封型，配航空接头，与启闭机成套供货。进行上、下极限位置限制器布置时，应考虑便于拆除及更换。

6、试验

承包人除应遵照本招标技术文件相关条款的要求进行各项试验外，特别地还应进行如下试验：

(1) 加长杆装置厂内组装试验。

(2) 整机安装完毕后，在工地现场进行有水和无水整机试验，试验包括空载和带载时各种工况下参数的测定。具体试验规程由承包人根据国家有关标准和启闭机技术要求以及本船闸的具体工况拟定。并报招标方认可。

11.4.3.3.3 供货界定及接口关系

1、承包人提供的液压启闭机应是除电源（不含 UPS 电源）和预置于土建一期混凝土中的预埋件以外，现地操作闸门所需的成套设备。

2、油管包括从启闭机油缸至液压泵站总成接口的油管（含管夹、接头、管夹座）及埋件，其走向应满足工程要求。对工程中原来已有的布置，承包人应进行确认，并对这些布置负责。

3、启闭机油缸及加长杆的吊头与闸门吊耳板及轴孔相匹配。

4、启闭机的布置在启闭输水阀门时，不与输水阀门相干扰，所有设备与建筑物关系协调，便于安装、检修及使用。

5、承包人提供的材料是指液压启闭机在安装、调试和使用中需要的消耗性材料，如润滑油、脂、滤芯、纸垫等，提供的数量能使用至设备的质量保证期结束。

6、现地控制站，还需控制输水阀门和人字闸门的高压润滑泵及阀组。

7、液压泵站总成留有 P、Q、T 检查仪、油污染度检测仪及油水分离器连接接头，并能随时方便地实现在线检测和进行油水分离。

8、承包人需提供工地安装焊缝区和由于运输、安装碰损需修补的涂料，其牌号、性能和颜色应与制造厂的涂料一致。上述部位的涂装施工由安装承包商负

责。

9、指导启闭机安装；负责现地控制柜的安装、接线、调试、试运行、售后服务、培训等工作；负责液压启闭机的运行调试；配合自动化系统集成商进行远程集中控制调试，提供符合其要求硬件、软件程序接口。

10、有关接口在设计联络会上落实。

11.4.3.3.4 设备出厂验收

1、质量检查及验收

(1) 承包人应建立启闭机的制造全过程的质量保证体系，确保产品质量。承包人的质量检查部门负责检测、试验和质量检查工作，并提交记录、试验报告和质量检查报告，送交监理人复验。

(2) 监理人应驻厂监造。监理人有权对质量进行监督与要求复验，承包人应积极配合。

(3) 监理人对质量的复验与签署并不免除承包人对质量应负的合同责任。

每个项目产品出厂前，承包人应提交如下资料：

1) 材料的材质证明文件和试验报告；

2) 焊缝质量检查记录与无损探伤报告；

3) 铸锻件的探伤检验报告；

4) 热处理件的试验报告；

5) 重大缺陷处理记录和有关会议纪要；

6) 制造过程和最终组装状态的检测记录和调试报告；

7) 金属结构表面防腐蚀记录和质量检验报告；

8) 设计修改通知单；

9) 制造竣工图；

10) 产品合格证书。

2、出厂验收

设备全部制造、组装完毕，并处于组装状态时，承包人应提前 15 天向发包人提出申请，要求验收。承包人应密切配合验收小组进行出厂验收。出厂验收并不免除承包人对产品制造质量应负的合同责任。

设备组装状态：在设备出厂制造验收前，承包人应按合同技术条件和有关规范的规定进行对该批申请验收的设备进行整体组装，保证设备均处于整体组装状态或可测试状态，并自检合格；

出厂验收程序如下：

(1) 承包人组织出厂验收工作。

(2) 承包人应在设备出厂验收前 15 天将出厂验收申请报告和出厂验收大纲报送发包人；发包人在收到承包人的出厂验收申请报告和出厂验收大纲后，将对其的审查意见书面通知承包人。承包人应按发包人的要求对验收大纲进行修改补充；在满足以上要求的前提下，发包人将验收人员名单及赴厂验收时间通知承包人。

(3) 出厂制造验收时，由发包人会同监理人、工程设计、安装承包人的代表组成出厂制造验收小组对承包人申请验收的合同设备进行检验，承包人应密切配合。

(4) 验收过程中，验收小组有权要求对竣工资料中的一项或数项进行复检，承包人应按发包人要求进行复检。

(5) 承包人应允许发包人派遣的验收人员自由接近制造合同设备的任何车间及设施，如发现合同设备的质量不符和合同标准，发包人验收人员有权提出意见，承包人应充分予以配合，并采取必要措施予以改进。

(6) 出厂验收应按合同和规范要求进行出厂试验，验收代表参与验收并不减免承包人对所供设备应承担的责任。

11.4.4 安装技术要求

11.4.4.1 一般规定

11.4.4.1.1 工作范围

本章规定适用于由安装承包人（以下本节简称承包人）负责的闸门（含门槽埋件，下同）、启闭机及防冰冻设备等的安装。全部安装项目包括船闸的人字闸门、输水阀门、检修闸门、拦污栅、埋件、启闭设备、防冰冻设备、预埋件和相关电气设备的安装以及与施工承包合同项目有关的基础埋件、各种电缆及埋管等附属设施。

安装工作还包括施工合同规定的各项设备调试和试运转工作，以及试运转所必需的各种临时设施的安装。

全部安装项目的规格和数量详见下表。

表11-4-8　金属结构设备安装项目表

序号	设备名称	规格、型号	数量	备注
一	河南村船闸			
1	上闸首人字闸门	人字闸门 6.15×5.9m	2 扇	
2	上闸首人字闸门埋件		1 孔	
3	下闸首人字闸门	人字闸门 6.15×8m	2 扇	
4	下闸首人字闸门埋件		1 孔	
5	输水阀门	平面闸门 1.3×1.6m	4 扇	
6	输水阀门埋件		4 孔	
7	检修闸门	浮箱叠梁闸门 10×3.0m	2 套	
8	检修闸门埋件		2 孔	
9	人字闸门液压启闭机	QRWY-1×320/1×250-2.0	4 套	
10	输水阀门液压启闭机	QPPYII-160/80-1.85	4 套	
11	液压泵站及附属管路		2 套	
12	启闭机控制柜		1 组	
13	拦污栅	4.8m×1.8m	4 套	

11.4.4.1.2 承包人责任

承包人应承担列入施工承包合同的闸门、启闭机及其配套设备的开箱验收、保管、仓储、安装、涂装、试验、调试、试运行以及质量检查和验收等全部工作。

1、承包人应负责采购施工承包合同规定的闸门、启闭机的安装所需的全部钢材、焊接材料、连接件、涂装材料等，并应按技术要求相关规定，对上述材料和连接件进行检验和验收。

2、承包人应负责施工承包合同规定的闸门、启闭机及防冰冻设备的安装，包括按本技术要求相关规定进行闸门、启闭机及防冰冻设备的运输、安装、试验、涂装以及质量检查和验收等全部工作。

3、承包人应指派持有上岗证的合格焊工和无损检测人员，进行焊接和检验工作。

4、承包人应在规定的交货地点负责接收设备，并由监理人和承包人根据设备清单共同进行检查、清点后办理正式移交手续。承包人应参加设备制造的出厂验收工作。验收合格后，承包人应与监理人一起在验收文件上签字。

5、除另有规定外，各项设备运抵交货地点后，应由承包人负责卸货、保管和贮存，并负责交货地点至工地现场的运输工作。承包人在正式接收各项设备后，应承担由于卸车、装车、运输和保管不当造成的损失和损坏的全部责任。

6、承包人应负责施工承包合同规定的全部设备的现场安装工作，包括设备调试和试运转工作，并应负责提供安装所需的人工、材料、设备、安装和检测器具，以及负责完工验收前的维护工作。

7、承包人应承担全部安装设备的施工安装期维护保养和保修期内的缺陷修复工作。

11.4.4.1.3 主要提交件

1、施工措施计划

承包人应在本工程开始前，按时向监理人提交安装项目的施工措施计划。其内容包括：

(1) 安装场地及主要临时建筑设施布置及说明；

(2) 设备运输和吊装方案；

(3) 闸门、启闭机等设备的安装方法和质量控制措施；

(4) 闸门、启闭机等设备的试验和试运转工作大纲；

(5) 安装进度计划；

(6) 监理人要求提交的其它资料。

2、设备交货计划

承包人应提交一份由于设备安装进度需要的设备交货日期计划，报送监理人审批。

3、完工验收资料

各项设备安装完成后，承包人应按施工承包合同规定，向监理人提交完工资

料。

11.4.4.2 主要设备安装通用技术要求

11.4.4.2.1 安装资质

由专业技术和操作人员从事设备安装工作。

11.4.4.2.2 一般要求

1、制造和安装前应具备的资料：

(1) 设备总图、部件总图、零件图等施工图纸及技术说明书；

(2) 设备出厂合格证和技术说明书；

(3) 制造验收资料和质量证书；

(4) 安装用控制点位置图。

2、安装使用的基准线，应能控制门槽的总尺寸、埋件各部位构件的安装尺寸和安装精确度。为设置安装基准线用的基准点应牢固、可靠、便于使用，并应保留到安装验收合格后方能拆除。

3、安装检测必须采用满足精度要求，并经国家批准的计量检定机构检定合格的仪器设备。

4、承包人在安装工作中使用的所有材料，应有产品质量证明书，并应符合施工图纸和国家有关现行标准的要求。

11.4.4.2.3 设备起吊和运输

承包人应按本技术要求相关规定，根据设备总成及零部件的不同情况和要求，制定详细的起吊和运输方案，其内容包括采用的起重和运输设备、大件起吊和运输方法以及防止吊运过程中构件变形和设备损坏的保护措施。

金属结构件和设备在运输、存放期间，应注意防止损伤涂层。存放场地应平整、坚实、干净。底层垫枕应有足够的支承面，堆放方式应防止构件和设备被压坏和变形，并应按安装顺序分区存放。

11.4.4.2.4 安装前的检查和清理

1、安装前的检查

承包人在进行各项设备安装前，应按施工图纸规定的内容，全面检查安装部位的情况、设备构件以及零部件的完整性和完好性。对重要构件和部件应通过预

拼装进行检查。

(1) 埋件埋设部位一、二期混凝土结合面是否已进行凿毛处理并冲洗干净；预留插筋的位置、数量是否符合施工图纸要求。

(2) 按施工图纸逐项检查各安装设备的完整性。

(3) 逐项检查设备的构件、零部件的损坏和变形情况。

(4) 对上述检查中发现的缺件、构件损坏和变形等情况，承包人应书面报送监理人，并负责按施工图纸要求进行修复和补齐处理。

2、清理

设备安装前，承包人应对设备，按施工图纸和制造厂技术说明书的要求，进行必要的清理和保养。

11.4.4.2.5 焊接

1、焊工和无损检验人员资格

(1) 从事现场安装焊缝的焊工，必须持有有关部门签发的有效合格证书。焊工中断焊接工作 6 个月以上者，应重新进行考试。

(2) 无损检测人员必须持有国家专业部门签发的资格证书。评定焊缝质量应由Ⅱ级或Ⅱ级以上的检测人员担任。

2、 焊接材料

(1) 承包人采购的每批焊接材料，应具有产品质量证明书和使用说明书，并按监理人的指示进行抽样检验，检验成果应报送监理人。

(2) 焊接材料的保管和烘焙应符合 SL36-2016 第 5.4 条的规定。

3、焊接工艺评定

(1) 在进行各构件的一、二类焊缝焊接前，应按 GB/T 14173-2008 第 4.1 节规定进行焊接工艺评定，承包人应将焊接工艺评定报告报送监理人审批。若承包人需要改变原评定的焊接方法时，必须按监理人指示重新进行焊接工艺评定。

(2) 承包人应根据批准的焊接工艺评定报告和GB/T 14173-2008第4.3节的规定编制焊接工艺规程；报送监理人。

4、焊接质量检验

(1) 所有焊缝均应按 GB/T 14173-2008 第 4.4.1 条的规定进行外观检查。

(2) 焊缝的无损探伤应按 GB/T 14173-2008 第 4.4.2 条至第 4.4.12 条的规定进行。

(3) 焊缝无损探伤的抽查率，除应符合 GB/T 14173-2008 第 4.4.5 条的规定外，还应按监理人指定，抽查容易发生缺陷的部位，并应抽查到每个焊工的施焊部位。

5、焊缝缺欠的返工和处理

焊缝缺欠的返工和处理应按 GB/T 14173-2008 第 4.5 节的规定进行。

11.4.4.2.6 螺栓连接

1、螺栓紧固均应按 GB/T 14173-2008 第 5.3 条的规定进行

2、 承包人采购的螺栓连接副应具有质量证明书或试验报告。

3、螺栓、螺母和垫圈应分类存放，妥善保管，防止锈蚀和损伤。使用高强度螺栓时应做好专用标记，以防与普通螺栓相互混用。

4、钢构件连接用普通螺栓的最终合适紧度为螺栓拧断力矩的 50%~60%，并应使所有螺栓拧紧力矩保持均匀。

5、高强度螺栓连接副的安装应符合 JGJ82 相关规定。

6、高强度螺栓连接副安装完毕后的检查内容应符合本技术条款的规定。

11.4.4.2.7 涂装

1、涂装范围

(1) 施工图纸明确规定由承包人完成的涂装部位。

(2) 现场安装焊缝两侧未涂装的钢材表面。

(3) 承包人在接受所移交的设备时，对全部设备表面涂装情况进行检查后所发现的损坏部位。上述检查结果应报送监理人，需要修复的涂装损坏部位须经监理人确认。

(4) 安装施工中设备表面涂装损坏的部位。

2、涂装材料

承包人采购的涂装材料，其品种、性能和颜色应与制造厂所使用的涂装材料一致。若承包人要求采用其它代用材料时，须进行试涂，证明其合格，并经监理人批准后方能使用。

3、涂装工艺措施报告

承包人在涂装施工开始前，应按施工图纸和制造厂使用说明书的要求提交现场涂装的工艺措施报告，报送监理人审批。工艺措施应说明环境条件及保证措施，表面预处理措施，各种涂装材料的施涂方法、采用设备、质量检验和损坏的修补措施等。

4、表面预处理

(1) 涂装前，应将涂装部位的铁锈、氧化皮、油污、焊渣、灰尘、水分等污物清除干净。闸门表面的除锈等级应达到 GB/T 14173-2008 第 6.2 条规定的标准。

(2) 涂装开始时，若检查发现钢材表面出现污染或返锈，应重新处理，直到监理人认可为止。

(3) 当空气相对湿度超过 85%，钢材表面温度未高于露点以上 3℃时，不得进行表面预处理。

5、涂装施工

(1) 表面预处理采用喷砂法按 GB11373-1989 执行。经处理后的钢材表面清洁度不低于 Sa2.5 级，粗糙度应在 Rz40~70μm 的范围内，且应干燥、无灰尘。

(2) 经预处理合格的钢材表面应尽快涂装底漆（或喷涂金属）。在潮湿气候条件下，底漆涂装应在 4h 内（金属喷涂 2h 内）完成；在晴天或较好的气候条件下，最长不应超过 12h（金属喷涂为 8h）。

(3) 承包人应严格按批准的涂装材料和工艺进行涂装作业，涂装的层数、每层厚度、逐层涂装的间隔时间和涂装材料的配方等，均应满足施工图纸和制造厂使用说明书的要求。喷锌厚度、涂料牌号、漆膜厚度必须符合下表规定。所有涂料应具有卫生部门颁发的卫生许可证。

ab80184d1194c0085e553602ea8120261120135155660

表11-4-9　防腐蚀技术参数

涂层系统	涂料牌号及名称	漆膜厚度（μm）	备　注
底层	喷锌	≥80	
中间层	环氧云铁中间漆	80	
面层	丙烯酸聚氨酯面漆	80	

(4) 涂装时的工作环境与表面预处理要求相同，若制造厂的使用说明书中另有规定时，则应按其要求施工。

6、 涂装质量检验

(1) 漆膜涂装的外观检查、湿膜和干膜厚度测定、附着力和针孔检查应按SLl05-2025 第 4.4 节的要求进行。

(2) 金属喷涂的外观检查和厚度测定以及结合性能检查应按 SL l05-2025 第 5.5 节的要求进行。

11.4.4.2.8 橡胶粘合

1、所有闸门橡胶水封接头的粘结，应由承包人通过试验选定粘结方法，并应经监理人批准。

2、采用热胶合时，应按橡胶水封厂提供的操作规程进行粘结和硫化，并应提供与橡胶水封形状和断面一致的加热压模。

3、采用冷粘结时，承包人应提交一份包括冷胶剂的技术性能和有关参数、粘结工艺及其试验数据的冷粘结措施报告，报送监理人批准后实施。

11.4.4.3 主要设备安装专用技术要求

11.4.4.3.1 埋件安装

1、埋件安装包括主轨、反轨、底槛、门楣、护角及启闭机和电气设备基础埋件等。

2、承包人必须按施工图纸的要求和以下各项条款的规定，进行埋件的安装施工。

3、埋件就位调整完毕，应与一期混凝土中的预留锚栓或锚板焊牢。严禁将加固材料直接焊接在主轨、反轨、底槛、门楣等的工作面上或水封座板上。

4、埋件上所有不锈钢材料的焊接接头，必须使用相应的不锈钢焊条进行焊接。

5、埋件所有工作面上的连接焊缝，应在安装工作完毕和浇注二期混凝土后仔细进行打磨，其表面粗糙度应与焊接构件一致。

6、埋件安装完毕后，应对所有的工作表面进行清理，门槽范围内影响闸门安全运行的外露物必须清除干净，并对埋件的最终安装精度进行复测，作好记录报监理人。

7、安装好的埋件，除了不锈钢板表面外，其余外露表面，均应按有关施工图纸或制造厂技术说明书的规定，进行防腐处理。

11.4.4.3.2 平面闸门的安装

1、安装技术要求

(1) 平面闸门及其门槽埋设件的安装应按施工图纸的规定进行。

(2) 平面闸门的埋设件安装，应符合 GB/T 14173-2008 第 8.1 条的规定。

(3) 闸门主支承部件的安装调整工作应在门叶结构拼装焊接完毕，经过测量校正合格后方能进行。所有主支承面应当调整到同一平面上，其误差不得大于施工图纸的规定。

(4) 平面闸门水封装置的安装技术要求，应符合 GB/T 14173-2008 第 8.2.4 条~第 8.2.8 条的规定。

(5) 平面闸门安装完毕后，应清除埋件表面和门叶上的所有杂物，特别应注意清除不锈钢水封座板表面的水泥浆。在滑道支承面和滚轮轴套涂抹或灌注润滑脂。

(6) 经监理人检查合格的平面闸门及门槽埋件，方能按相关规定进行涂装修补。

(7) 平面闸门安装完毕，应作静平衡试验。试验方法为：将闸门自由地吊离地面 100mm，通过滚轮或滑道的中心测量上、下游方向与左、右方向的倾斜，单吊点平面闸门的倾斜不应超过门高的 l/1000，且不大于 8mm；当超过上述规定时，应予配重调整。

2、平面闸门的试验

闸门安装完毕后，承包人应会同监理人对平面闸门进行试验和检查。

平面闸门的试验项目包括：

(1) 无水情况下全行程启闭试验。试验过程检查滚轮的运行有无卡阻现象。在闸门全关位置，水封橡皮有无损伤，漏光检查合格，止水是否严密。在本项试验的全过程中，必须对水封橡皮与不锈钢水封座板的接触面采用清水冲淋润滑，以防损坏水封橡皮。

(2) 静水情况下的全行程启闭试验。本项试验应在无水试验合格后进行。试验、检查内容与无水试验相同（水封装置漏光检查除外）。

(3) 动水启闭试验。对于工作闸门应进行动水条件下的启闭试验，试验水头

应尽可能与设计水头相一致。动水试验前，承包人应根据施工图纸及现场条件，编制试验大纲报送监理人批准后实施。

11.4.4.3.3 人字闸门的安装

1、安装技术要求

(1) 人字闸门及埋件的安装，应按施工图纸的规定进行。

(2) 人字闸门的底枢、顶枢、枕垫座、门槛防漏设备等的预埋件，其预埋位置及高程应满足安装精度要求，枕垫座的承压面应调整到同一平面上。

(3) 底枢装置安装偏差应符合 GB/T 14173-2008 第 8.4.1 条的规定。

(4) 顶枢装置安装偏差应符合 GB/T 14173-2008 第 8.4.3 条的规定。

(5) 支、枕座安装应符合 GB/T 14173-2008 第 8.4.4 条的规定。

(6) 支、枕垫块调整后应符合 GB/T 14173-2008 第 8.4.5 条的规定。

(7) 支、枕垫块与支、枕座间浇注填料应符合 GB/T 14173-2008 第 8.4.6 条的规定。

(8) 旋转门叶在人字闸门全开至全关过程中，斜接柱上任意一点的最大跳动量：当门宽小于或等于 12m 时，为 1.0mm。

(9) 人字闸门安装就位后，其单扇门叶底横梁在斜接柱一端的下垂度应不大于 5.0mm。

(10) 当单扇门叶全关，各项水封橡皮的压缩量为 2.0～4.0mm 时，其门底的水封橡皮应与闸门底槛止水面均匀接触。

(11) 在无水状态下调试人字闸门时，应充分考虑到环境温差的影响，正确处理门体有关几何尺寸及相互位置的变化。

(12) 人字闸门安装完毕后，应清除埋件表面和门叶上的所有杂物，并按施工图纸要求对顶、底枢转动部分灌注润滑脂。

(13) 人字闸门水封装置的安装技术要求，按本章相关的规定执行。

(14) 经监理人检查合格后的人字闸门及埋件，承包人才能按本章相关规定进行涂装修补。

2、人字闸门的试验

闸门安装完毕后，承包人应会同监理人对人字闸门进行以下项目的试验和检

查：

(1) 启闭试验时，在水封橡皮处用清水冲淋润滑，以防损坏水封橡皮。

(2) 无水情况下全行程启闭试验。检查顶、底枢等转动部位的运行情况，应做到闸门旋转过程平稳无卡阻，两门叶导卡啮合自如，水封橡皮无损伤，漏光检查合格，止水严密。

(3) 静水情况下全行程启闭试验。本项试验除进行上述(2)项的检查外，还应检查闸墙变位对顶枢的影响情况。

(4) 挡水试验。按设计规定水头进行挡水试验时，检测拱高变化量应符合设计值，并检查漏水情况。

11.4.4.3.4 浮箱叠梁闸门的安装

1、安装技术要求

(1) 浮箱叠梁闸门及埋件的安装应按施工图纸进行。安装工作内容包括：

1) 闸门水封、埋件的安装；

2) 闸门门体及其附属设备的安装调试。

承包人应根据现场条件，编制门体拼装技术方案，包括选择拼装场地、下水方式等，报送监理人批准后实施。

(2) 浮箱闸门还应进行水密性检查。水密性检查可采用下列方法之一：

1) 煤油渗透，时限应不小于 4h；

2) 肥皂泡试验，肥皂液浓度应能使小管口吹发的泡沫留在空中飘游，试验时背面加气压力应不小于 0.25MPa。

(3) 对水密性检查不合格的焊缝，承包人应按 GB/T 14173-2008 第 4.5 节的规定，进行返修处理。

(4) 经监理人检查合格后的浮箱闸门，承包人才能按本章条款的规定，进行涂装修补。

2、浮箱闸门的试验

浮箱闸门下水后，承包人应会同监理人按施工图纸的要求进行下列试验：

(1) 浮箱闸门的浮心、稳心的试验和调整；

(2) 浮箱闸门的互换性试验；

(3) 浮箱闸门封堵孔口的试验；

11.4.4.3.5 液压启闭机的安装

1、安装技术要求

(1) 液压启闭机的油缸总成、液压泵站及液控系统、电气系统、管道和基础埋件等，应按施工图纸和制造厂技术说明书进行安装、调试和试运转。

(2) 液压启闭机油缸支铰或支承机架的安装偏差应符合施工图纸的规定。若施工图纸未规定时，油缸支承中心点坐标偏差不大于±2mm；高程偏差不大于±5mm；浮动支承的油缸，其推力座环的水平偏差不大于 0.2/1000。双吊点液压启闭机的两支承面或支承中心点相对高差不超过±0.5mm。

(3) 安装前承包人应对油缸总成进行外观检查，并对照制造厂技术说明书的规定时限，确定是否应进行解体清洗。如因超期存放，经检查需解体清洗时，承包人应将解体清洗方案报送监理人批准后实施。现场解体清洗必须在制造厂技术服务人员的全面指导下进行。

(4) 承包人应严格按照要求进行的液压油箱及电控设备的安装：

1) 液压系统用油牌号应符合施工图纸要求。油液在注入系统以前必须经过滤后使其清洁度达到上表所列标准。其成分经化验符合相关标准。

2) 液压泵站油箱在安装前必须检查其清洁度，并符合制造厂技术说明书的要求，所有的压力表、压力控制器、压力变送器等均必须校验准确。

3) 液压启闭机电气控制及检测设备的安装应符合施工图纸和制造厂技术说明书的规定。电缆安装应排列整齐。全部电气设备应可靠接地。

2、液压启闭机的试运转

液压启闭机安装完毕后，承包人应会同监理人进行以下项目的试验。

(1) 对液压系统进行耐压试验。液压管路试验压力：P 额≤16MPa 时，P 试＝1.5P 额；P 额＞16MPa 时，P 试＝1.25P 额。其余试验压力分别按各种设计工况选定。在各试验压力下保压 l0min，检查压力变化和管路系统漏油、渗油情况，整定好各溢流阀的溢流压力。

(2) 在活塞杆吊头不与闸门连接的情况下，作全行程空载往复动作试验三次，用以排除油缸和管路中的空气，检验泵组、阀组及电气操作系统的正确性，检测

油缸启动压力和系统阻力、活塞杆运动应无爬行现象。

(3) 在活塞杆吊头与闸门连接而闸门不承受水压力的情况下，进行启门和闭门工况的全行程往复动作试验三次，整定和调整好闸门开度传感器、行程极限开关及电、液元件的设定值，检测电动机的电流、电压和油压的数据及全行程启、闭的运行时间。

(4) 在闸门承受水压力的情况下，进行液压启闭机额定负荷下的启闭运行试验。检测电动机的电流、电压和系统压力及全行程启、闭运行时间；检查启闭过程应无超常振动，启停应无剧烈冲击现象。

(5) 电气控制设备应先进行模拟动作试验正确后，再作联机试验。

11.4.4.3.6 液压管道的安装

1、安装技术要求

(1) 液压管道安装前，油缸总成、液压泵站及液控系统设备已正确就位，所有的管夹基础埋件完好。

(2) 按施工图纸要求进行配管和弯管，管路凑合段长度应根据现场实际情况确定。管路布置应尽量减少阻力，布局应清晰合理，排列整齐。管子切割、加工及弯制应符合下列规定：

1) 液压管子及管路附件均应进行检查，其材质、规格及数量应符合设计的要求。

2) 液压管子应用机械方法切割，切割的表面质量，管子焊接的坡口型式、加工方法和尺寸标准等，均应符合 GB50235 的有关规定。

3) 管口需要加工螺纹时，螺纹应符合 GB/T1414，螺纹牙型应符合 GB/T192~197 的规定。管端接头的加工，应符合卡套式、扩口式、插入焊接式等管接头的加工尺寸与精度的要求。

4) 液压管子采用冷弯，弯制后应保持管内的清洁度要求。

(3) 管子焊接要求应符合下列规定：

1) 管道对口焊缝的质量，不低于Ⅱ级焊缝标准。

2) 奥氏体不锈钢管道焊缝采用氩弧焊焊接，管内通保护气体。

3) 焊缝探伤抽查量应大于 15%。按规定抽查量探伤不合格者，应加倍抽查。

(4) 管道连接时，不得采用强力对口、加热管子、加偏心垫或多层垫等方法来消除接口端面的偏差。

(5) 管道敷设时，管子外壁与相邻管道的管件边缘距离不小于 10mm；同排管道的法兰或活接头，应相互错开 100mm 以上；穿墙管道应加套管，其接头位置与墙面的距离宜大于 800mm。

(6) 管道支架安装应符合下列规定：

1) 现场制作的支架，其下料切割和螺栓孔加工，宜采用机械方法。

2) 管道直管部分的支架间距，应符合下表规定。弯曲部分的管道，应在起弯点附近增设支架。

表11-4-10　液压油管相邻管夹间距

钢管外径(mm)	6~18	22~42	48~63	76~90	90~120
压力油管相邻管夹间距(m)	0.5~1	1~1.5	1.5~1.8	-	-
其他油管相邻管夹间距(m)	1~1.5	1.5~1.8	1.8~2.5	2.5~3.5	3.5~4

3) 管子不得直接焊在支架上。不锈钢管道与支架之间应垫入不锈钢或氯离子含量不超过 50×10-6（50ppm）的非金属垫片，不得使不锈钢管与碳素钢直接接触。安装时，不得用铁质工具直接敲击管道，螺栓、螺母应涂以二硫化钼油脂、石墨机油或石墨粉。

(7) 管子与设备连接时，不应使设备承受附加外力，并不得使异物进入设备或元件内。

(8) 管道坐标位置、标高的安装允许偏差为±10mm；水平度或铅垂度允许偏差为 2/1000；同一平面上排管的管外壁间距及高低应一致。

(9) 软管的安装应符合下列规定：

1) 避免急弯：外径大于 30mm 的软管，其最小弯曲半径不小于管子外径的 9 倍；外径小于等于 30mm 的软管，其最小弯曲半径不小于管子外径的 7 倍。

2) 与管接头的连接处应有一段直线过渡部分，其长度不小于管子外径的 6 倍。

3) 在静止及随机移动时均不得有扭转变形现象。

4) 当长度过长或受急剧振动时应采用管卡夹牢。高压软管应少用管卡。

5) 当自重会引起过大变形时，应设支托或按其自垂位置安装。

6) 软管长度除满足弯曲半径和移动行程外，尚应留有4%的余量。

7) 软管相互间及同其他物件不得摩擦，靠近热源时，应有隔热措施。

(10) 液压泵和液压马达的排放油管位置，应稍高于液压泵和液压马达本体的高度。

2、管道的酸洗、冲洗、吹扫和涂漆

预安装合适后，正式焊接好管接头或法兰，并对管路进行酸洗、中和、干燥、钝化及涂漆处理。

(1) 液压管道的除锈，应采用酸洗法。管道的酸洗，应在管道配制完成，且已具备冲洗条件后进行。对涂有油漆的管子，在酸洗前应把油漆除净。

(2) 循环酸洗法要求按下述规定进行：

1) 组成回路的管道长度，可根据管径、管压和实际情况确定，但不宜超过300m；回路的构成，应使所有管道的内壁全部接触酸液。

2) 回路的管道最高部位应设排气点；在酸洗进行前，应将管内空气排尽；最低部位应设排空点，在酸洗完成后，应将溶液排净。

3) 在酸洗回路中应通入中和液，并应使出口溶液不呈酸性为止。溶液的酸碱度采用PH试纸检查。

4) 采用将脱脂、酸洗、中和、钝化四个工序合一的清洗液（四合一清洗剂）进行管道酸洗。

(3) 液压管道在酸洗合格后，应采用工作介质或相当于工作介质的液体进行冲洗。采用循环方式冲洗，并应符合下列要求：

1) 液压系统管道在安装位置上组成循环冲洗回路时，应将液压缸、液压马达及蓄能器与冲洗回路分开，伺服阀和比例阀应用冲洗板代替。

2) 润滑系统管道在安装位置上组成循环冲洗回路时，应将润滑点与冲洗回路分开。

3) 在冲洗回路中，当有节流阀或减压阀时，应将其调整到最大开口度。

4) 冲洗油加入油箱时，应经过滤。过滤器等级不应低于系统的过滤器等级。

(4) 管道冲洗完成后，当要拆卸接头时，应立即封口；当需对管口焊接处理时，对该管道应重新进行酸洗和冲洗。

(5) 管道冲洗后应检验冲洗的清洁度，并应符合有关规范的要求：

循环冲洗时将管路系统与液压缸、阀组、泵组隔离（或短接），循环冲洗流速应大于 5m/s。循环冲洗后，最终应使管路系统的清洁度达到下表所列标准。

表11-4-11　管路系统及油液的清洁度

系统种类	污染度等级	
	GB/T 14039-2002	NAS1638
滑阀系统	-/18/15	7
比例阀系统	-/17/14	8
伺服阀系统	-/16/13	9

(6) 管道涂漆应符合下列要求：

1) 管道涂防锈漆前，应除净管外壁的铁锈、焊渣、油垢及水分等。

2) 管道涂面漆应在试压合格后进行，当需要在试压前涂面漆时，其焊缝部位不应涂漆，待试压合格后补涂。

3) 涂漆施工宜在 5 ～ 4 0 ℃的环境温度下进行，漆后自然干燥。未干燥前应采取防冻、防雨、防止灰尘脏物落上的措施。

4) 外露油管应涂标志漆 2 道，干膜厚度不小于 80μm。涂漆颜色：高压油管为大红色（R03），低压油管为深黄色（Y08）。涂层应均匀、完整、无损坏和漏涂。

5) 漆膜应附着牢固、无剥落、皱纹、气泡、针孔等缺陷。

11.4.4.3.7 其他金属结构设备

其他金属结构设备包括拦污栅安装，防冰冻装置的制作、采购及安装。

拦污栅固定安装在上闸首输水廊道进口，进口周边埋设钢埋件，上面焊接螺栓，通过螺栓将拦污栅固定。

防冰冻装置在冬季时安装运行，其它季节拆除放入库房保存。船闸放冰冻动力设备与工作闸门共用。

11.4.4.3.8 质量检查和验收

1、埋件安装的质量检查和验收

(1) 埋件安装前，应对安装基准线和基准点进行复核检查，并经监理人确认合格后，才能进行安装。

(2) 埋件安装就位并固定后，应在一、二期混凝土浇筑前，对埋件的安装位

置和尺寸进行测量检查，经监理人确认合格后，才能进行混凝土浇筑，测量记录应提交监理人。

(3) 一、二期混凝土浇筑后，应重新对埋件的安装位置和尺寸进行复测检查，经监理人确认合格后，共同对埋件进行中间验收，其验收记录应作为闸门及启闭机单项验收的资料。

(4) 若经检查发现埋件的安装质量不合格时，应按监理人的指示进行返工处理，其处理的措施和方法应经监理人批准。

2、闸门、启闭机安装质量的检查和验收

(1) 在闸门、启闭机安装过程中，承包人应会同监理人按本技术要求相关规定的安装技术条件，对本标工程所有闸门、启闭机项目安装的焊接质量、涂装质量、安装偏差以及试验和试运转成果等的安装质量进行检查和质量评定，并作好记录。安装质量评定记录经监理人签认后，作为本标工程各项目验收的资料。

(2) 闸门、启闭机安装完成，并经试验和试运转合格后，承包人可向监理人申请对闸门、启闭机进行各项设备的验收。验收前，承包人应向监理人提交以下资料：

1) 单项闸门、启闭机的设备清单；

2) 安装质量的检查和评定记录；

3) 埋件质量检验的中间验收记录；

4) 闸门试验检测成果和启闭机试运转记录。

(3) 闸门、启闭机验收后，在尚未移交给发包人使用前，承包人仍应负责对设备进行保管、维护和保养。

3、完工验收

闸门、启闭机安装完毕，并经试运转合格，承包人应按相关规定，向监理人申请完工验收，并按规定提交完工资料。

11.4.4.4 现场试验及验收

1、合同设备工地安装完毕后，承包人应参加监理人组织的设备现场试验。

2、如果现场试验的结果不能满足合同文件的规定，或设备不能确保正常运行，若由于设备制造原因造成，监理人可要求承包人免费修理或更换设备甚至拒

收。

3、合同设备验收工作包括现场安装调试验收和最终验收几项工作。现场试验结果作为现场安装调试验收的依据。当现场试验结果满足合同文件要求，并通过试运行，监理人将及时签发“初步验收证书”。合同设备的质量保证期满后，设备运行正常，监理人将及时签发“最终验收证书”。

11.5 设备质保期

设备从现场安装调试验收后三十六（36）个月为设备质量保证期，在此期间，出现的因承包人设备设计、材料选择、制造或不正确的技术指导造成的设备缺陷或损坏，均属承包人免费修理，直至更换新的满足合同设备的范围，期间产生的一切费用由承包人自己承担。

11.6 计量和支付

承包人应按照发包人提供的工程量清单格式，在投标报价文件中对所列的暂估价项目进行填报。承包人所填报的费率、单价或总价，仅作为计取相关费用（如管理费、利润、税金等）的基础，不作为结算该暂估价项目本身的最终价格。主要包括：由承包人提供的底轴驱动平面钢闸门、启闭设备及冲淤设备；鱼道闸门及启闭设备；输水洞闸门及启闭设备；船闸人字闸门及启闭设备、输水闸门及启闭设备；防冰冻设备；金属结构防腐等，按本合同清单所报的总价支付，含设备（包括附属设备）费、材料费及安装费，包括从采购、制造、出厂验收、接货、运输、保管、安装、涂装、现场试验和试运转、质量检查和验收，以及完工验收前的维护等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用。

a8f60...20c92-8008b...3a0e...a0d1-20261120...5425568

12 预埋件埋设

12.1 一般规定

12.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同各类电缆和接地装置以及其它设施和设备的预埋件的埋设。

12.1.2 承包人责任

（1）承包人应负责预埋件材料的采购、运输、保管、加工、埋设、检查和试验。

（2）承包人应按监理人提供的施工安装图纸和监理人的指示，负责埋设在混凝土、地下、水中、基岩和其他砌体中的上述预埋件，并对其漏埋、错埋或其它原因造成的损坏负责。

（3）承包人在完成单元工程，或分部位项目的预埋件，并经自检合格后，应由监理人组织进行预埋件的检查验收。

12.1.3 主要提交件

承包人应根据监理人提供的工程布置图、设备安装图及预埋件等施工安装图纸，编制各单元工程或分部位项目的预埋件一览表和材料采购清单，提交监理人。

12.1.4 引用标准

（1）《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）；

（2）《电气装置安装工程接地装置施工验收规范》（GB 50169-2016）；

（3）《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168-2018）；

（4）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）；

（5）《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242-2002）；

（6）《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T 17219-1998）；

（7）《焊缝无损检测 焊缝磁粉检测验收等级》（GB/T 26952-2011）；

（8）《焊缝无损检测 焊缝渗透检测验收等级》（GB/T 26953-2011）。

12.2 预埋件埋设的一般技术要求

（1）承包人选用的所有预埋件材料及配件，其品种、型号、规格、性能应满足施工安装图纸要求和国家（行业）的现行有关标准。

（2）预埋件埋设前应进行清理，清除其内、外表面被沾染的污物。

（3）承包人需要局部更改预埋件的埋设位置，应经监理人批准，修改后的预埋件埋设位置应避免与其它埋件干扰，修改后的埋设记录应提交监理人。

12.2.1 固定件埋设

12.2.1.1 固定件的加工和安装埋设

（1）采用焊接固定时，不得烧伤固定件的工作面，无显著变形和位移；采用支架固定时，支架应有足够的强度和刚度。在浇筑混凝土、砖砌或回填土时，固定件应保持位置正确、牢固可靠。固定件的安装偏差应符合施工安装图纸和供货商技术文件的要求。

（2）照明设备专用盒的埋设件的四周应无缝隙，并紧贴饰面。

（3）电气部分的固定件埋设应满足施工安装图纸的要求，并遵守 GB 50168-2018 第 4 章的有关规定。

（4）固定件不得跨沉降缝和伸缩缝埋设。

12.2.1.2 预埋固定件的交付验收

（1）预埋固定件埋设完成后，应由监理人会同承包人，按隐蔽工程验收程序进行检查和验收。检查验收记录应提交监理人。

（2）预埋固定件验收时，承包人应向监理人提交以下验收资料：

1）预埋固定件埋设竣工图；

2）预埋固定件材料产品合格证、安装使用说明书等；

3）预埋固定件加工和安装的质量检查验收记录。

12.3 接地装置埋设

12.3.1 接地装置的安装与埋设

（1）接地体（线）采用搭接焊接，其焊缝长度和质量要求，应满足施工安装图纸的要求，应遵守 GB 50169-2016 第 3.4.1～3.4.4 条的规定，焊接后应将焊

缝清理干净，并作防腐处理。

（2）埋设的接地装置应从施工安装图纸规定的地点引出，其引出位置应作明显标记，并采取防腐与保护措施。

（3）接地线通过建筑物沉降缝和伸缩缝时，应按施工安装图纸要求采取过缝处理。

（4）所有金属设备和构件，均应按施工安装图纸的要求可靠接地。利用各种金属管道、金属构件等作接地线时，保证有可靠的电气连接。

（5）承包人在施工期间应妥善保护好已敷设的接地装置。在交付验收前造成接地装置的损坏或丢失，应由承包人负责修复或重置。

12.3.2 接地装置的交付验收

（1）接地装置的隐蔽部位应在土建工程施工进程中进行安装埋设，并由监理人会同承包人进行检查及验收。隐蔽部位交付验收后，才能进行混凝土浇筑或其它砌筑回填作业。

（2）接地装置埋设全部完成后，应由监理人会同承包人进行接地装置的检查和验收，承包人应向监理人提交以下验收资料：

1）接地装置埋设竣工图；

2）接地装置材料及外购件的产品合格证和使用说明书；

3）接地装置隐蔽工程质量检查和验收记录。

12.4 预埋件埋设的验收

本工程预埋管道、预埋固定件和接地装置等预埋件，应在各相关机电设备安装前，由监理人会同承包人进行分项验收。其验收资料应列入各单项工程的完工验收资料中。

12.5 计量和支付

（1）除合同另有约定外，预埋管道按施工图纸所示尺寸计算有效长度（重量）以米（或吨）为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米（或吨）工程单价支付。

（2）除合同另有约定外，永久设备预埋件的安装费用包含在《工程量清单》相应设备安装项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。除此之外，其

他预埋件安装按施工图纸所示尺寸计算的预埋件有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

13 塑性混凝土防渗墙

13.1 一般规定

13.1.1 应用范围

规定适用于本合同施工图纸所示的永久和临时工程建筑物的松散透水地基的防渗处理工程，本工程涉及到的基础防渗墙的结构型式有塑性混凝土防渗墙。

13.1.2 承包人责任

1、承包人应负责本合同防渗墙工程的地质复勘工作，以及进行防渗工程的施工布置，按设计图纸、技术规范和监理指令施工，确保防渗墙的轴线、深度、厚度、垂直度等参数符合设计要求。

2、负责处理施工中遇到的孤石、漏浆、塌孔等特殊地质问题，并承担相关费用。

3、确保塑性混凝土配合比、原材料质量满足招标文件要求，禁止擅自替换材料或调整配比。

4、承包人应建立完善的质量自检体系，配备专职质检员，对成槽、浇筑、检测等关键工序全程监控。

5、承包人应承担因施工不当导致的墙体缺陷(如断桩、夹泥、渗透系数超标等)的修复责任及费用。

6、遵守安全生产法规，设置安全警示标志，确保施工人员、设备及周边环境安全。

7、控制泥浆、废水、废渣排放，避免污染周边水土环境，完工后清理现场至监理验收合格。

ab86180d1924c8088e53a6083ea0810026112135459360

13.1.3 引用标准

（1）《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2023）；

（2）《混凝土外加剂应用技术规范》（GB 50119-2013）；

（3）《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》（SL 174-2014）；

（4）《水工混凝土试验规程》（SL/T 352-2020）；

（5）《水工混凝土钢筋施工规范》（DL/T 5169-2013）；

（6）《水工混凝土施工规范》（SL 667-2014）；

（7）《混凝土长期性能和耐久性试验方法标准》（GB50082-2024）；

（8）《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）等。

13.2 塑性混凝土防渗墙

13.2.1 一般要求

施工前，应按施工图纸的规定和监理人的指示，进行现场和室内试验，以确定合适的水泥掺量、施工参数和工艺，并应将试验成果提交监理人。

塑性砼防渗墙主要力学性能指标(28 天龄期)，抗压强度不小于 2.5MPa，弹性模量不大于 1500MPa，渗透系数不大于 1×10^{-7}cm/s。

塑性混凝土胶凝材料的总量不宜少于 240kg/m^3，其中水泥用量不宜少于 80kg/m^3，膨润土用量不宜少于 40kg/m^3，水泥与膨润土的合计用量不宜少于 160kg/m^3，砂率不宜小于 45%。在满足流动性要求的前提下，宜减少用水量。塑性混凝土宜采用一级配骨料。

13.2.2 塑性混凝土防渗墙施工

墙体材料、施工平台及导墙、成墙施工（泥浆、槽孔建造和清孔换浆）、混凝土浇筑和墙段连接满足《现浇塑性混凝土防渗芯墙施工技术规程》（JGJ/T291-2012）要求。

13.2.3 质量检查和验收

承包人应会同监理人对塑性混凝防渗墙进行以下项目的质量检查和验收，其检查和验收记录提交监理人。

采用钻孔取芯、注水试验对墙体质量进行检验。取芯钻孔和注水试验孔相结合；钻孔位于墙体轴线上，孔位随机，但要求骑缝直孔占总数 50%，每 10 个施工槽段布设一个检查孔。检查孔用 0.5：1 的微膨胀水泥浆或水泥砂浆回填。

工序质量检查内容、塑性混凝土取样、性能检测和质量检查应满足《现浇塑性混凝土防渗芯墙施工技术规程》（JGJ/T291-2012）要求。

8861801924c8088b53a60e3ea0d1-2026120135-5600

13.3 计量和支付

（1）塑性混凝土防渗墙

塑性混凝土防渗墙按施工图纸所示尺寸计算有效体积 m^3 为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的 m^3 工程单价支付，工程单价已包含墙体材料、施工平台及导墙、成墙施工（泥浆、槽孔建造和清孔换浆）、墙段连接、试验检测等全部费用。

（2）除合同另有约定外，承包人按合同要求完成塑性混凝土防渗墙施工记录（成槽、浇筑和检测等），提供第三方检测机构出具的合格报告，包含在《工程量清单》相应塑性混凝土防渗墙项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135435766

14 地基及基础工程

14.1 一般规定

14.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的永久和临时工程建筑物的地基及基础工程。其工程结构型式包括混凝土防冲桩、水泥搅拌桩、振冲碎石桩、混凝土灌注桩等基础工程。

14.1.2 承包人的责任

（1）承包人应负责本合同地基基础工程的地质复勘工作，并根据发包人提供的地质资料和地质复勘成果，编制复勘工程地质剖面图，进行地基及基础工程的施工布置，确定地基基础工程的施工顺序。

（2）承包人应负责提供地基及基础工程施工所需的材料和施工设备，以及负责地基及基础工程的施工、试验、检验等的全部施工作业。

14.1.3 主要提交件

地基及基础工程开工前，承包人应根据本合同施工图纸已确定的地基及基础工程布置方案，分别编制包括下列内容的施工措施计划，提交监理人批准。

（1）振冲碎石桩：

1）桩位及施工场地布置图；

2）材料级配试验和试桩措施；

3）主要机械设备选择；

4）施工工艺及制桩参数；

5）质量检验，以及安全和环境保护措施；

6）施工进度计划；

（2）灌注桩及搅拌桩基础；

1）现场试验计划；

2）桩基施工场地布置图；

3）成桩机械及其配套设备的选择；

4）制桩材料成品备件的配置；

5）桩基施工方案及工艺；

6）成孔、成桩试验和措施；

7）施工质量、安全和环境保护措施；

8）施工进度计划。

14.1.4 引用标准

本章节引用标准主要有（但不限于）：

（1）《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；

（2）《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB 50202-2018）；

（3）《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）；

（4）《水工混凝土钢筋施工规范》（DL/T 5169-2013）。

（5）《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；

（6）《建筑基桩检测技术规范》（JGJ 106-2014）；

（7）《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》（DL/T 5214-2016）；

（8）《水泥土配合比设计规程》（JGJT 233-2011）；

（9）《水利水电工程单元工程施工质量验收标准第 3 部分：地基处理与基础工程》（SL/T631.3-2025）。

14.2 振冲基础

14.2.1 振冲类型

本节述及的振冲法适用河南村闸的地基振冲加固处理，目的为消除地震液化，提高地层密实程度和均匀性，增强整体稳定性。。

14.2.2 一般要求

振冲地基的加固处理应遵守《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》第 3.0.3 条的有关规定。在施工前，承包人应选择有代表性地段进行振冲试验，以验证振冲加固处理的效果。当成桩质量不能满足设计要求时，应在调整设计与施工参数后再试验。

14.2.3 材料

（1）每一振冲点所需的填料量应根据地基土要求达到的密实程度和振冲点间距，通过现场试验确定，填料应采用含泥量不大于 5%的碎石、卵石、角砾、

a5860320c924c8088bc53a603e0812026112015435660

粗（中）砂等性能稳定的硬质材料，禁止使用已风化及易腐蚀、软化的石料。

（2）填料级配应经现场试验确定，禁止使用单级配填料，试验成果应报送监理人。

14.2.4 振冲机具设备

河南村闸振冲加密地层涉及粉细砂和卵石层，承包商应根据实际情况，依据《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》有关规定，自行选择适宜的振冲设备，实现预期的处理效果。

14.2.5 造孔

振冲桩的桩位应按施工图纸要求测定，造孔应遵守《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》的规定。成孔困难时，允许引孔。

14.2.6 填料和振密

填料和加密控制标准应遵守《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》有关规定。

14.2.7 成桩检验

（1）振冲法施工结束后，应按场地土的不同类别，在完工 14 天后进行成桩检验。

（2）桩体密实度检验：

1）采用现场桩体的容重试验确定桩体振密程度。

2）采用重型动力触探跟踪检测桩体密实度，密实桩标准为动力触探平均贯入 10cm 的锤击数≥7~10 击；小于标准值为不密实桩。

3）检验桩体为 2%，每项试验的桩数应不少于 3 根。

（3）桩间土处理效果检测：

1）相对密实度不小于 0.75，应进行现场原位测试。选用标准贯入试验、静力触探、动力触探、十字板剪力试验测定振冲后的标贯击数、静探的地层端阻力、侧阻力、动探击数以及十字板不排水剪强度的变化。

2）采用钻探取土器取样进行振冲后土的室内物理力学性质试验。

3）检测试验方法应选择 1~2 种进行对比试验，土层单项检测组数：大于 10

组。

4）检测点数量宜取振冲点数量的 2% 。

（4）桩、土复合地基处理效果检测：

1）主要采用桩土复合地基静载荷试验，测定其复合土体承载力及沉降量。

2）进行单桩载荷试验，应经监理人批准，最大加载压力不应小于设计要求压力值的 2.5~3.0 倍；

3）抽样试验检测点数应为每 400 根桩抽检 1 点，且检测点的总数不得少于 3 点。

14.2.8 质量检查和验收

振冲地基施工的质量检验标准应遵守《建筑地基基础工程施工质量验收标准》第 4.9 节的有关规定。

（1）振冲施工开始前，承包人应会同监理人复核振冲孔位的现场放样成果，经监理人签认后，方可开始振冲孔的造孔。

（2）振冲造孔和清孔结束后，承包人应会同监理人对每个振冲孔进行孔位、孔深、孔斜和清孔验收。

（3）振冲填料和加密施工过程中，承包人应会同监理人按试验选定的施工参数，定时进以下项目的检查和验收：

1）桩位的偏移值；

2）检查记录各加密段长度及其加密电流值和留振时间；

3）分段抽检填料的级配和质量；

4）检查记录各加密段的填入量。

（4）振冲填料和加密施工结束后 14 天内，承包人应会同监理人按本节第 9.2.3~9.2.7 条的规定进行以下项目的成桩质量检验和验收：

1）桩体密实度检验；

2）桩间土处理效果检验（包括土样物理力学性质试验）；

3）复合地基承载力试验。

14.2.9 完工验收

振冲桩基础工程全部完工后，承包人应按本合同《通用合同条款》第 52 条

的规定，向监理人申请完工验收，并提交以下完工验收资料：

（1）振冲桩基础竣工图和说明书；

（2）材料试验成果和现场振冲试验报告；

（3）试桩成果报告；

（4）各桩基质量检查记录和质量事故处理报告；

（5）监理人要求提交的其它完工资料。

14.3 混凝土灌注桩基础

14.3.1 一般要求

（1）本工程的混凝土灌注桩为泥浆护壁钻孔灌注桩。其适用范围为泥浆护壁钻孔灌注桩基础的施工作业。

（2）承包人应根据施工图纸规定的桩位、桩型、桩径、桩长，复勘场地地质条件和持力层埋藏深度，选择成孔和成桩施工机具设备（包括打桩、锤击和压桩等的压力机械）。

（3）成孔和成桩设备安装就位应平整和稳固，确保施工中不发生倾斜、移动；在桩架或桩管上应设置用于施工中观测深度和斜度的装置。

（4）桩基工程施工前，应按施工图纸的规定和监理人的指示，进行成孔或成桩试验，以检验施工参数和工艺，并应将试验成果提交监理人。

14.3.2 混凝土灌注桩施工

（1）材料

1）泥浆材料使用的膨润土和粘土质量应遵守《建筑桩基技术规范》第 6.2 节的规定。

2）混凝土使用的水泥、骨料和外加剂应遵守《建筑桩基技术规范》第 6.3 节的有关规定。

3）灌注桩钢筋笼使用的钢筋材料质量应遵守《建筑桩基技术规范》第 6.2.5 条的规定。

（2）泥浆制备

护壁泥浆选用膨润土或高塑性粘土制备的泥浆性能指标应遵守《建筑桩基技术规范》第 6.3.1 和 6.3.2 条的规定。

（3）钻孔施工

泥浆护壁正、反循环钻孔灌注桩钻进成孔施工应遵守《建筑桩基技术规范》第 6.3.4～6.3.8 条的有关规定。

（4）冲击成孔与清孔

冲击成孔与清孔应遵守《建筑桩基技术规范》第 6.3.13～6.3.17 条的有关规定。

（5）钢筋笼制作与吊放

1）钢筋笼的制作应遵守《建筑桩基技术规范》第 6.2.5 条的有关的规定。

2）分段制作的钢筋笼连接方式应按施工图纸的要求及遵守有关技术规范的规定。

（6）水下混凝土制备和灌注

水下混凝土制备和灌注应遵守《建筑桩基技术规范》第 6.3.27～6.3.30 条的有关规定。

14.3.3 质量检查和验收

承包人应会同监理人进行以下项目的质量检查和验收，其将检查和验收记录提交监理人。

（1）灌注桩混凝土浇筑前，应检查的内容包括：

1）桩位现场放样成果检查；

2）终孔和清孔质量的检查；

3）钢筋笼加工尺寸和焊接质量的检查及钢筋笼吊放定位尺寸和保护层厚度的检查；

4）导管和预埋管埋设位置和埋设深度的检查。

（2）灌注桩混凝土浇筑质量的检查内容包括：

1）混凝土原材料的抽样检查；

2）混凝土现场取样试验的成果检验；

3）水下混凝土浇筑工艺和浇筑质量检查。

（3）灌注桩成桩质量检查内容包括：

1）灌注桩桩位的检查；

2）灌注桩的有效桩径的检查；

3）灌注桩的顶底高程和有效长度的检查；

4）灌注桩的贯入度标准检验；

5）灌注桩承载力检验成果的质量检查。

（4）灌注桩的成桩检验

混凝土灌注桩的质量检验标准应符合《建筑地基基础工程施工质量验收标准》表 5.6.4-1 和表 5.6.4-2 的规定。

14.3.4 完工验收

混凝土灌注桩工程全部完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交完工验收资料：

（1）混凝土灌注桩基工程等竣工图和说明书；

（2）混凝土灌注桩基工程材料试验成果报告；

（3）混凝土灌注桩基工程试桩和桩基承载试验报告；

（4）质量检查记录和质量事故处理报告；

（5）监理人要求提交的其它完工资料。

14.4 计量和支付

14.4.1 振冲碎石桩基础

（1）振冲加密或振冲置换成桩按施工图纸所示尺寸计算的桩体有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

（2）除合同另有约定外，承包人按合同要求完成造孔（含引孔）、振冲试验、振冲桩体密实度、桩间土处理效果和复合地基承载力检验等工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

14.4.2 混凝土灌注桩基础

（1）钻孔灌注桩按施工图纸所示尺寸计算的桩体有效体积以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

（2）除合同另有约定外，承包人按合同要求完成灌注桩成孔成桩试验、成

ab60180c92f8088bc53a603e0812026112013545760

桩承载力检验、校验施工参数和工艺、埋设孔口装置、造孔、清孔、护壁以及混凝土拌和、运输和灌注等工作所需的费用，包含在《工程量清单》相应灌注桩项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

（3）灌注桩的钢筋按施工图纸所示钢筋强度等级、直径和长度计算的有效重量以吨为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每吨工程单价支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

15 自动化工程

15.1 一般规定

15.1.1 招标内容

本标段系统的建设内容主要包括工程通信、安全监测、基础环境建设等方面内容。要求承包人按照本招标文件所指定的功能、结构、设备规格、安装和试验方面的技术要求，遵守相关国家、部门、北京市标准、规范，完成本招标文件所规定的全部工作内容，完成整个自动化工程的联调、试运行等工作，并保证交付的系统稳定地工作。

15.1.2 工作范围

承包人的工作范围包括本标段自动化部分的细化设计、制造（或采购成品）、供货、工厂试验（或产品检验）、包装、运输、现场交接、安装（设备基础的施工及相应的土方开挖、回填、线缆敷设、接线等）、现场试验、调试、系统集成和系统试运行、验收等系统工作；以及对发包人技术人员进行工厂培训、现场培训、参与并组织设计联络会以及和其他承包人（如果有其他承包人）的协调；负责系统在保修期间的免费维护服务、保修期后的服务等工作；配合设计单位完成竣工图纸的编制；完成本招标文件中所规定的所有工作内容。

在完工后按项目监理的要求提供竣工资料（应包含光缆型号、长度、熔接衰耗表、路由图等资料），维护上述工程至缺陷责任期结束。

鉴于本工程建成后由潮白河管理处统一运行管理，因此承包人应主动与发包人充分沟通，确保工程建成后通信线路畅通、采集数据准确，做到软硬件兼容，便于今后系统的整合。

15.1.3 与其它标段的界面划分

潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）分为 7 个标段，其中 1～6 标段为土建标，7 标为自动化监控系统工程标，为保证本工程整体自动化监控系统的完整性、兼容性，本标段应与其余标段施工方相互配合，共同完成自动化监控系统建设内容。

(1) 与施工第 3 标段、第 5 标段相互配合，完成通信光缆的衔接、接续，确

保通信畅通。

(2) 配合施工第 7 标段（自动化监控系统工程标），完成工程通信、工程监控、安全监测、视频安防、计算机网络等系统的设备安装、系统调试、试运行等工作，完成自动化监控系统的全部建设内容。

(3) 根据招标划分，各土建标（1～6 标段）完成本标段范围内的通信管道及光缆的敷设（含标段内光缆的熔接、测试）；由 7 标统一完成工程整体光缆的资源分配集成。

15.1.4 供货与报价

承包人提供“招标工程量清单”中所列出的所有自动化监控系统的设备、材料、配件、软件及“招标工程量清单”中未曾列出的与系统建设相关的配件、附件、紧固件等。承包人应提供现代最新产品，并符合本标书规定的功能、结构、设备规格、安装和试验等方面的技术要求，遵守相关标准规范。

(1) “招标工程量清单”所列的为主要设备，均包括单项设备、总体系统的安装调试及总体集成费用。

(2) “招标工程量清单”中未列出安装调试及系统集成所需的附件、配件、安装材料等，亦均由承包人提供，承包人应将其包括在投标报价中。承包人提供的报价被发包人视为已经包含上述附件、配件、安装材料。

(3) 承包人在收到招标文件提供的图纸和文件后，应进行详细阅读和检查，根据工程实际情况，若发现错误、遗漏或表达不清楚时，应立即书面通知发包人。若发包人确认需要作出修改或补充时，应尽快将修改和补充后的图纸和文件提供给承包人。同时承包人应将修改部分体现在投标文件里，并包括在投标报价中。

(4) 关于系统中使用的电缆、通讯光缆数量及敷设费用（含光（电）缆的熔（连）接、测试等费用），包括在投标报价中。

缆线敷设所涉及的开挖（包括清理现状火炬树等灌木）、疏通、回填、现状恢复等相关费用均包括在相关投标报价中。

(5) 工程中涉及的主要设备（测缝计、土压力计等）应有设备生产厂家对应投标品牌型号的授权书（设备进场前提供）。

(6) 承包人针对技术条款进行二次细化设计，相关费用包含在投标总报价中。

承包人中标后其二次细化设计要经过发包人、原设计单位、监理人共同认可后方可实施。

(7) 承包人的投标报价中应包含施工临时设施（水、电、道路、仓库、照明、通信、临时办公、生活设施、环保、进退场、保险等）与工程有关的一切相关内容。

15.1.5 关于设计工作

(1) 本标段的设计人负责自动化部分的总体设计方案。本标段自动化部分承包人承担细化设计工作，包括通信路由的勘测、全站仪安装基础、人行桥光（电）缆过河方案、闸门前后摄像机安装方案、盘柜的组装工艺、布置、接线图等。

(2) 中标后，承包人可根据招标文件提供的总体设计方案进行优化，或完全采纳。

(3) 承包人所做的优化设计方案、所承担的细化设计图纸，应经监理人转交设计人审查、确认，同时提供确认所需的参考资料。

(4) 经设计人确认并转交监理人盖章后的图纸文件，承包人方可实施，否则设计院对图纸、资料提出的修改造成承包人的损失，应由承包人自行负责。

15.2 通用技术条款

15.2.1 采用标准的原则

承包人提供的所有材料、设备和施工工艺，都必须符合本标书规定的标准，而且这些标准应采用最新版本。若国家或部颁标准和规范作出修改时，则以修订后的新标准和新规范为准。 若设备采用标准与本招标文件规定的标准有任何明显的矛盾时，承包人应向发包人提出，并取得发包人认可后方可制造与采购。

本合同必须遵照执行的现行技术标准的规程规范和参考图集主要有（包括，但不限于）：

SL725-2016《水利水电工程安全监测设计规范》；

GB 50054-2011《低压配电计规范》；

HG/T 20507-2014《自动化仪表选型设计规定》；

GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》；

GB 51158-2015 《通信线路工程设计规范》。

ab160300c921c8088bc53a603e0812026112015435660

15.2.2 对设备的基本要求

15.2.2.1 设备应适应的环境条件

(1) 除对设备技术要求中有明确的规定以外，承包人所提供的设备应满足本标书给定的环境条件并正常工作：

① 海拔 500m 以下；

② 室外环境温度： -30℃～+70℃；

室内环境温度： -5℃～+40℃

③ 空气相对湿度不超过 95%（25℃时）；

④ 工作制为连续长期运行；

⑤ 抗震能力：抗震烈度为 8 度。

(2) 设备在下列干扰环境下应能正常工作：

① 断路器跳/合闸操作 ；

② 投入电压互感器；

③ 断路器切断空载变压器；

④ 在装置附近使用单相、三相电钻；

⑤ 变频设备运行；

⑥ 在装置 3m 半径外使用交直流电焊机；

⑦ 电力系统事故跳闸、单相接地等异常运行；

⑧ 雷电活动干扰。

15.2.2.2 设备结构及相关要求

(1) 装于柜内的元器件及端子排应布置整齐、标志清楚、便于操作、观察、拆装及检修。

(2) 应选用 WAGO（万可）、菲尼克斯、魏德米勒（或性能相当的）系列端子，规格的选择要与需连接的电缆芯线相适应。

(3) 柜内设可靠的接地端子，并应采用良好的防锈措施。

(4) 电缆一般应由柜底进出，特殊情况经发包人认可后可从适当部位进出。

(5) 柜体防护等级，控制室内为 IP42，室外为 IP55，特殊情况应视需要选择更高的防护等级。

ab8901cd1924ef08bc53a61e3ea081-20261120135455660

(6) 所有机柜、构架及安装件的内、外表面均应经防锈处理。

(7) 柜体的颜色应事先经发包人确认。

15.2.2.3 设备电气性能的基本要求

(1) 设备本身应有接地母线和接地端子。

(2) 所有装于柜内的元器件，应是质量有所保证的品牌产品。

(3) 柜体内应设自动加热除湿、通风、照明装置，并配有控制器。

15.2.3 技术文件

承包人应根据本招标文件的要求提供全部技术文件（包括技术参数、图纸、说明书和试验报告等），以便发包人更好地了解承包人所提供的设备的性能及与其他系统的接口要求，有利于发包人相关设计的配合和未来设备运行和维护工作。

15.2.3.1 技术文件内容

承包人投标时应提交的技术文件：

——主要设备清单（包括品牌、型号、技术性能及参数等）

承包人中标后应提交的技术文件：

(1) 施工设计文件

——总体设计文件（包括总体方案、软件框图等）

——设备配置文件（包括设备配置图、设备主要技术参数等）

——原理图、盘（柜、箱）面布置图、端子接线图

——电缆布置图或敷设图（指承包人负责的部分）

——设备清单（包括数量、型号、技术性能及参数等）

——设备的外形尺寸、结构及安装图

——设备对供电和防雷接地的要求以及设备功耗参数

——以及其他与本工程有关的相关设计文件

(2) 工程文件

——设备的安装与调试说明书

——设备在现场装配程序说明及总装配图

——现场调试试验大纲、机电设备运行说明书

——设备运输、装卸、储存的相关资料（含包装运输的重量及尺寸）

——详细的安装及施工记录、调试记录

(3) 资料

——设备应附的说明资料

——设备的技术数据及相关资料

——设备使用的标准

——设备的型式实验、例行试验以及现场试验项目一览表，型式和例行试验报告

——设备的使用说明书及操作手册

——设备的电气性能和机械强度计算或测试报告

——设备的外型尺寸图、组装图、接线图及照片等

——发包人提出需要的其它资料

上述所提供的数据和资料，将成为合同的一部分，承包人应对其完整性和准确性负责，对上述数据和资料的修改，都应得到发包人的同意。

(4) 最终文件

——竣工图纸（原理图、接线图、端子图、程序框图、电缆敷设图等与系统集成有关的一切施工图）、软件开发源代码（应有充分的注释说明）、设备清单。

——设备资料、产品合格证；

——工厂试验、现场试验结果报告

——设备运行、维护及使用说明书

——柜门钥匙。

15.2.3.2 对技术文件的要求

(1) 所有的图纸、资料应采用中文及国际单位制（SI）。

(2) 图纸应有完整的图名、设计人的逐级签字并标注绘图日期，图幅应尽量一致。

15.2.3.3 图纸和文件提交计划

承包人应在签署承包合同后在发包人规定的时间内，作出图纸和文件的提交计划，报送监理人审批。提交计划应说明图纸文件名称和提交时间，并经承包人项目经理签署。

15.2.3.4 设计方案审查以及技术文件确认

承包人应在合同生效 20 天内向发包人提供系统及有关项目的详细设计，但须与投标文件中所提供的设计方案相一致或更优化。发包人将组织有关技术人员及专家，对承包人提交的设计进行审查，并在收到承包人提交的系统设计后，10 天内向承包人提出举行设计联络会议的具体时间安排、参加人员名单及需讨论的有关内容。

施工技术文件凡需经设计方确认的图纸和资料，承包人应经监理人转交设计方，并提供确认所需的参考资料。经设计方确认并转交监理人盖章后，承包人方可实施，否则设计方对图纸、资料提出的修改造成承包人的损失，应由承包人自行负责。确认时间原则上在收到需确认的文件后 14 天内完成。承包人完成修改后，应将最终版本送交设计方，其施工的结果应与确认的图纸和资料一致。

15.2.4 备品备件

（1）承包人应提供一份完整的备品备件及易损品清单，清单中应分别列出备品备件的单价、数量及总价，列入投标总价。质保期满后，发包人根据设备运行情况有权决定按照原投标价确定备品备件的数量及内容。

（2）备品备件应至少包括所有用到的测缝计、土压力计等，以及其它必要的设备、材料、易损件。备品备件的数量应保证至少运行 3 年的需要。

（3）备品备件应与供货原件的材料、规格及型号完全相同，并具有互换性。

（4）备品备件单独装箱，并标示“备品”字样。

15.2.5 培训服务

通过培训，使受培训人员能独立掌握系统的配置、故障诊断、维护管理等技术，使之能适应系统正常运行的需求。

(1) 承包人应将培训计划、培训大纲、教材等内容报发包人审核。

(2) 培训的内容应包括系统的结构、基本原理、性能、安装调试方法、操作、运行管理、故障排除及设备维修等以及本招标文件技术要求范围内的所有技术问题。

(3) 承包人在编制软件的工作中，应适时安排发包人（用户）有关人员参与其中工作，学习软件的编制方法，为以后软件的修改打下技术基础。

(4) 培训可分为厂内培训和现场培训两种方式。承包人在厂内进行系统集成及联调工作时，可安排厂内培训。

(5) 承包人在投标报价中无论是否列出培训费用，均应向发包人或用户提供包含厂内培训、现场培训及其他相关培训服务，提供有关培训所需的工具、仪器仪表、技术文件（中文）、图纸、参考资料以及其它必须的用品。

(6) 培训地点及人数由承包人与发包人商定。

15.2.6 质保期及服务

15.2.6.1 维修服务

(1) 单位工程验收之后的试运行期内，承包人应有专人在工地值班服务，及时处理所发生的问题。按合同规定及时维修故障的设备，对有质量隐患、不合格的产品应立即更换。

(2) 当竣工验收合格后，承包人可撤走在工地的值班人员；或者虽然还未进行竣工验收，但系统运行正常，很少有维护工作，则经发包人同意，承包人也可撤走工地值班人员。

15.2.6.2 质保期及服务

(1) 所有设备除在技术要求中另有规定外，质保期统一按商务约定要求。

(2) 质保期内如发生设备损坏或发现质量缺陷，承包人应负责及时维修、更换、更新或重新设计，由此所发生的一切费用由承包人负责。

(3) 质保期内因质量问题发生更换、更新或重新设计、安装、调试，则质保期从更换、更新或重新设计、安装、调试完成之日起再延长至相关商务条款所规定的期限。

15.2.6.3 售后服务

建立工程质量档案，包括系统设计，安装，调试，验收情况，开通运行情况，故障及维修记录等内容。

承包人承担保修期内的全部技术责任。承包人所提供的软件、硬件设备，在保修期内，硬件更换应是免费的，软件应免费升级。保修期后提供维修、维护，并以不高于合同的价格为本系统提供优质配件。

承包人将设备、产品运抵施工现场后须经发包人进行现场检验。承包人对设

备的安装及施工，必须严格遵守国家和部颁的有关规程。

在系统安装和调测期间，发包人有权派出技术人员参加，承包人有义务对其进行指导。

（1）安装与调试的基本要求：

1）承包人应负责合同设备的安装、调试以及相关电源、控制与信号电缆的施工与连接。

2）设备的安装、调试及施工都必须按经设计方确认后的图纸与资料进行。

3）在安装过程中所有的设备及材料，应符合国家和行业的现行技术标准，并有合格证、说明书等相关证明和资料。

4）承包人在安装调试中使用的设备、仪器、仪表除设备制造商提供的以外，均由承包人自备。用于检查、校验、试验的仪表，必须经法定计量单位标定，合格后方能使用。

5）设备安装后，不应在盘、柜（箱）内进行电焊等作业，防止损坏油漆及损伤导线绝缘和设备。

6）所有设备的安装、调试都应有详细的记录，并经发包人（含设计、监理工程师）的认可，全部工程竣工后，承包人应将安装、调试记录和产品合格证书等文件作为竣工资料的一部分移交给发包人。

(2) 软件售后服务

1) 所有商用软件的质保期为 3 年，以合同项目完成验收合格证书签署之日起计算（需提供原厂保修证明文件）。

2) 在质保期内承包人免费提供质量保证和软件升级，并提供原厂现场服务。承包人保证提供软件是具有合法手续的原产地正版软件。

3) 质保期内承包人应向发包人免费提供对系统软件有所改进、增加新功能以及为适应新标准所做修改的最新版本，供发包人使用。并保证升级后的系统能够稳定的运行。

(3) 系统维护服务

编制完善的运行维护制度、系统（或设备）工作流程、维护流程; 提供完整的完工图纸，软、硬件文档，操作、维护手册，并帮助发包人建立系统的运行、

管理和维护文档。

15.2.6.4 设备巡检服务

(1) 在合同项目完成验收后，承包人应在质保期内对其设备及系统软、硬件提供定期的巡检服务（每半年一次），承包人应派出技术经验丰富的工程师进行巡检服务。若在巡检中发现发现设备或系统运行的故障隐患或缺陷，及时分析原因并采取必要的措施消除其隐患，保证网络中设备稳定运行。

(2) 巡检服务包括对系统性能检查、对设备及系统软、硬件检查、对环境检查以及根据发包人提出的合理要求进行检查等。

(3) 承包人在实施巡检服务前，需发包人配合，共同制定巡检计划。承包人也应依据发包人在巡检服务联系单中所提出的要求，就地解决部分常规性故障，进行一些基本的维护作业。

(4) 在承包人巡检结束后，在一周内向发包人的运行维护部门提交巡检备忘录，包括发现的故障隐患清单，处理故障隐患的说明，未能完全处理的故障隐患原因和提出解决方案，为发包人日常维护工作提供参考依据。

(5) 为了帮助发包人提高设备维护效率，承包人应向用户提供规范、高效的日常维护制度建议。

15.2.7 设计联络会

为协调工程进度，明确总体技术方案、通信接口、调试方案等技术问题，发包人和承包人召开 2 次设计联络会。根据各供货设备参数、通信方案等具体内容，承包人应制定详细的设计联络会日程，在合同生效后的 20 天内提交联络会的计划安排。

15.2.7.1 第一次联络会

合同生效后 30 天内召开，时间、地点由发包人、监理共同商定，承包人应提前准备好设计资料及需要发包人进一步提供的工程信息。

会议议题：

(1) 审查承包人提交的深化图纸（全站仪安装基础、人行桥光（电）缆过河方案、人行桥摄像机安装方案、通信路由方案等）、技术资料；

(2) 讨论并确定敷设防水光缆实施方案；

(3) 讨论并确定系统各设备的详细工厂检验计划；

(4) 发包人提出意见和建议；

(5) 根据工程建设进度、调度运行条件等因素，确定标段施工进度；

15.2.7.2 第二次联络会

一联会发包人和承包人确认方案后 20 天在承包人厂内召开，时间由发包人、监理共同商定，承包人应提前准备好设计资料及需要发包人进一步提供的工程信息。

会议议题：

(1) 审查一联会后承包人提交的图纸、设计方案、技术资料；

(2) 审查并讨论通信光缆详细建设方案；

(3) 讨论系统调试方案及各专业接口等问题；

(4) 讨论技术培训计划；

(5) 发包人提出意见和建议。

15.2.7.3 联络会要求

会议应签署会议纪要，并作为合同文件的组成部分，要求双方都应遵守。在执行合同过程中，任一方提出有关方案深化及调整的问题，对方都应及时回复，并以书面的批复或意见书返还给提出意见的一方。

15.2.7.4 联络会议之外的设计联络

a. 除设计联络会议外，任何一方提出的所有有关设备设计的修正或变更，都应经双方讨论并经设计人、监理人同意。一方接到任何需批复的文件或图纸后 7 天内，应将书面的批复意见返还提出问题方。

b. 在系统设备生产制造期间，发包人可以随时派遣技术人员到承包人的有关设计人和制造厂检查承包人的设计、制造工作。所有相关费用包括在合同总价中。

c. 在本合同有效期内，承包人应及时答复发包人提出的有关设计方面的问题，并向发包人提供有关技术资料。

15.2.7.5 设计配合及协调

a. 承包人的设计责任

承包人应对全部系统设备的协调和合理设计承担全部责任，应保证系统设备在规定的运行情况下，符合工程实际。承包人应提供相关系统设备的诸如功能、特性和接口等要求以及在设计中所使用的标准。承包人同其它有关设备制造商的协调，应及时向发包人提供相邻制造商之间交换的图纸、规范和资料。

b. 与其他承包人的协调

与其余承包人的协调以及与其他系统之间通信软件的编制、调试费用应包括在投标报价中。除非本合同文件中另行规定，对于为了使承包人所提供的设备适应其他承包人所提供的设备而要求的修改，不得要求额外的补偿。所有承包人的有关上述之间调整对发包人均不增加任何附加费用，这些费用应包括在每个项目的报价中。

c. 与发包人的协调

承包人应与发包人协调有关技术培训、应用软件开发、工厂检验等事项。各屏、柜、台的颜色根据发包人的要求确定。

15.2.7.6 参加人员组成及费用

发包人参加设计联络会的人员由发包人、设计方、监理人、咨询专家等组成（按 6-10 人考虑）。

15.2.8 设备涉及到专利的全部费用

设备采用的专利所涉及到的全部费用均被认为已包含在设备费用之内。承包人应承担设备专利可能涉及的一切经济责任。

15.2.9 包装运输

(1) 承包人应在制造厂内完成设备的组装，并负责将设备进行妥善的包装，然后完整无损地运抵标书规定的目的地。

(2) 承包人应在设备包装的明显位置详细标明设备的编号（必须与供货清单编号一致）、名称、规格型号、重量、放置方向及有关运输装卸应注意的警示标志。

(3) 零配件及备品备件应尽量与主设备一同或单独分类包装、一起运输，并在明显位置详细标明为哪一类设备的零配件及备品备件，严禁混杂包装运输。

15.2.10 成品质量、涂层、铭牌及标签

(1) 成品质量：设备所有的部件制造公差应符合 ISO 最新标准或国家有关标准，并有备品备件能进行互换，当选用新技术或特定要求时应说明，以在备件上加以考虑。

(2) 金属涂层：一般底漆不少于四层，第五层为表层。应确保外露表面均匀，无裂纹、无脱落、无气泡等缺陷，涂层执行最新标准。涂层颜色由设计联络会讨论决定。

(3) 铭牌：铭牌应压印或刻在金属板上，并将其固定在设备正面明显位置。铭牌上应标明：

① 生产厂家名称

② 设备型式及型号

③ 设备出厂编号

④ 额定容量、电压或其他有关运行条件

⑤ 设备出厂年、月

(4) 标签：每一设备应用永久性的、字迹清楚的、安装后易观测的标签。标签应为不锈钢片，最小厚度 1.0mm，并带有锚固链。标签最小尺寸为 120mm×60mm，每一个标签上至少应刻有下列内容。

① 设备名称

② 设备的号码

③ 发包人指定的其它内容

15.3 专用技术条款

15.3.1 总体方案

15.3.1.1 概述

本工程为潮白河密怀顺段综合治理工程（一期），河道治理长度 46.6km，起点为密云潮白河汇合口 0-086，终点为顺义通州界河道导线桩号 46+652。通过平顺纵坡、加高堤防、河道防护等措施，稳定河势，堤防达标，保证行洪安全。为了便于整个工程的监控管理、安全经济运行，满足工程现代化运行管理需求，工程建立自动化监控体系。

15.3.1.2 建设内容

（1）工程监控

实现各水闸和船闸相关机电设备的现地及远程集中控制，实时采集相关机电设备工作状态，实现对区域内重要节点流量、水位等参量的监测，完成水情、工情信息的实时数据采集。

（2）工程安全监测

系统结合工程的实际运行情况，建立潮白河密怀顺段范围内的安全监测系统，包括闸站安全监测、河道堤防安全监测等，实现对重点位置的实时在线监测，并自动上传至监控中心集中显示、处理分析记录，提高工程的安全运行监管水平。

（3）工程视频

为加强对闸站、河道以及周边环境、水情等的管理和安全保卫工作，提高管理人员分析、判断的准确性，满足河道沿线可视化、重点部位可控化的应用管理需求，设置工程视频安防系统。

（4）公共广播

工程建立覆盖闸站和监控中心的公共广播系统，在监控中心实现对重要位置的广播通话，实现对远程广播告知或警告，确保工程设施及人员安全。

（5）工程通信

建立覆盖工程管理机构以及各级监控站、监测点在内的光缆及无线通信系统，为工程范围内的各监控设备提供数据传输通道。

（6）工程计算机网络

建立覆盖监控中心、监控闸站以及各监测点的工程计算机网络，为监控、安全监测、视频安防、公共广播、运行调度等应用数据传输提供必要的软硬件服务。

(7) 基础环境建设

1) 机房装修及建设

中控室及机房按照《数据中心设计规范》C 级标准，同时参考网络安全等级保护实施内容中对于安全物理环境的相关标准及要求进行建设，机房配套相应冗余 UPS 不间断电源装置、气体灭火、动环监控、精密空调、火灾报警、防静电及电磁防护、综合布线等相关建设内容。

2) 视频会商

工程建设潮白河管理处会商系统，满足水利行业系统人员、机构的互联互通，实现多部门、多业务、多场景的视频协同和可视联动，提升水利系统的决策效率和应急响应速度，助力水利治理、防汛抗旱、会议等可视化，促进高效率、高标准的智慧水利体系建设。

15.3.2 系统组成

本工程为施工 4 标，河道桩号为 24+130～31+430，主要涉及建设内容为：工程通信、安全监测、基础环境建设（电话网络、火灾报警系统、综合布线）等。

15.3.3 工程通信

根据系统功能需求，综合考虑监控方案的可行性、扩展性等因素，工程拟根据各水工建筑物的实际位置，通过“自建光缆（主）+无线网桥”构架工程建设范围内的通信网络传输平台，为工程调度中心与各闸站、视频安防监控站点、流量监测点等提供监控、视频安防、安全监测、办公等数据通信链路；同时预留与上级相关管理单位的通信连接。无线网桥建设不在本标段建设范围。

工程通信主要由格栅管、PE 管、硅芯管、水泥杆（12m）、拉管、光缆、光纤交接箱、人（手）井、光尾纤、配线架及连接附件等组成。

15.3.3.1 管理房、闸站通信管道建设

本工程在管理房、闸站、院落等处布置安全监测传感器、全站仪、摄像机等设备，通过敷设通信管道实现网络连接。

15.3.3.2 河道光缆建设

本工程拟沿着河道两岸堤路、绿化带或者河岸敷设光缆。光缆拟采用架空、穿 9 孔格栅管、PE 管及 φ40/33 硅芯管埋地敷设等方式，埋深不小于 1.0m，过河处结合河道桥梁穿钢管或桥架敷设。

由于河道沿岸监控及监测接入点比较多，为了避免光缆接入点过多影响核心业务的通信质量，因此工程拟采用主干光缆和区域光缆相结合的建设方式，其中主干光缆的接入点主要结合闸站位置进行设置，区域光缆则结合各视频的位置接入点设置。工程主干光缆为 144 芯，区域光缆采用 48 芯/8 芯光缆。

光缆路由：

1) 潮白河右岸（桩号 Y25+013~32+755），根据现场情况，光缆沿右堤路内侧绿化带格栅管、PE 管或（沿右堤路内/外侧）架空敷设。

在城北减河汇入口，光缆沿人行桥架空敷设过河。过俸伯桥后，采用挖冲结合工艺，在水下开挖沟槽(深度 1.5m)，通过“弧形布放法”敷设防水光缆。光缆在河南村闸上游上岸。

光缆穿越减河北路潮白河大桥、新俸伯桥、俸伯桥、顺平路潮白河大桥时，在桥下采用直埋格栅管或钢管敷设方式。

说明：防水光缆单价含水下开挖沟槽、岸坡恢复所发生的所有费用。

2) 潮白河左岸（桩号 Z24+516~31+400），光缆沿左堤路内侧绿化带、顺义滨河森林公园绿化带格栅管（或硅芯管）内敷设；硅芯管内敷设时，采用气吹法吹缆。

光缆穿越顺平路潮白河大桥时，在桥下采用直埋格栅管或钢管敷设方式。

15.3.3.3 系统功能

工程建设光纤通信平台组建计算机局域网络，为监控命令、监测数据、视频图像等提供传输手段。

1）实现监控中心（潮白河管理处）、监控闸站与相关业务单位之间的通信连接，为监控数据提供传输通道。

2）为视频网络摄像机等提供图像、数据的远程传输通道。

15.3.3.4 承包人的工作范围

（1）本标段施工方需深化设计通信光缆路由，完成通信光缆的测试、接续；完成各站点光（电）缆通信建设，包括水泥杆、人（手）井建设、格栅管、PE 管、硅芯管、保护钢管敷设、通信光缆熔接、测试等工作。完成全线光缆通信的测试工作，确保线路畅通。

投标方的投标报价应包括每芯熔接（测试等）单价及总价。

（2）所有光缆、光尾纤、附件（跳线、插头、耦合器、终端盒、光缆护套）、电缆支架及附件的采购、敷设、接续、调试等工作。

（3）完成盘柜及线缆安装敷设后的孔洞防火防水封堵。

（4）所有光通信设备的采购、组装、安装、调试等。

（5）完成通信机柜/光纤交接箱、防水机箱的安装、调试。

（6）通信网管程序的采购、编制、调试。

（7）保证通信畅通率>99%。

（8）所有通信线路、电力线路须做好防雷、防护。

（9）所有系统软件、应用软件的采购、编制、安装、调试、试运行等工作。

以上工作内容所涉及的费用均应纳入总体投标报价中。

15.3.3.5 主要设备技术指标

(1) 光缆

通信光缆应选择有成熟应用的品牌系列产品。例如长飞、烽火、中天科技或其他性能相当的品牌。

光缆型号：

硅芯管内敷设光缆一 GYTA-144/48/8；

室内/室外格栅管/钢管内敷设光缆采用一 GYTA-144/48/8；

水下敷设光缆一 GYTA333-144/48。

本系统采用层绞式单模光缆，其技术参数如下：

1）光缆种类：G.652　9/125μm 单模光缆；

2）标称工作波长：1550nm、1310nm；

3）衰减系数：≤ 0.36dB/km(1310nm)、≤ 0.22dB/km(1550nm)

4）光缆几何尺寸：模场直径 9± 10%；

包层直径 125± 1um；

5）模场同心度偏差：小于 0.5um；

6）包层不圆度：小于 2%；

7）温度特性：储存温度：-40℃～+60℃；

使用温度：-30℃～+60℃；

8）允许拉伸力 长期/短期（N）：600/1500，10000/20000 (GYTA333)；

允许压扁力 长期/短期（N/100mm）：750/1000，3000/5000 (GYTA333)。

9）光缆芯数：144/48/8 芯

(2) 格栅管

型号：SVSY33×9、SVSY50×4

外观：格栅式管内外壁应光滑、平整，不允许有气泡、裂口和明显痕纹、凹陷、色泽不均匀及分解变色线

1）结构尺寸

外径：108

壁厚：外壁 3.0/2.5，内壁 2.6/2.2

同一截面壁厚偏差：≤ 14%

管材弯曲度：小于 1%

2) 维卡软化温度：≥78℃

3）复原率：≥90%；且试样不破裂，不分层

4）环刚度：≥8（kN/m2）

5）拉伸屈服强度：≥38 MPa

6）静摩擦系数：平板法，≤0.3

7）连接密封性：试样无破裂，无渗漏

8）纵向收缩率：

（150±2）℃下保持 60min，冷却至室温后观察：试样应无分层、无开裂或起泡；纵向收缩率≤ 5%

9）落锤冲击试验（0℃）：锤头 1 公斤，下落高度 1 米，十根中九根不破裂。

(3) 硅芯管

1）原材料要求

硅芯管主料应使用符合国家标准的高密度聚乙烯挤出级树脂，不得使用回用料，内壁为硅润滑层。

硅芯管采用彩条硅芯管，外层主色采用黑色，同排布放 3 根硅芯管分别采用红、蓝、橙等颜色区分硅芯管。色条沿硅芯管外壁均布 4 组，同组一条宽度 2mm±0.5mm，间距 2.0mm±0.5mm。

2) 规格要求

硅芯管的规格及尺寸偏差应符合表 15-3-1 规定：

表15-3-1　　硅芯管规格及尺寸偏差

0d180d1924c0988bc53560e3ea081-20261120135455660

规格（D/d）mm	平均外径 mm		壁厚 mm		单盘长度 m		不圆度%	
	标称值	允差	标称值	允差	标称值	允差	绕盘前	绕盘后
Φ40/33	40	-0.0 +0.4	3.5	-0.0 +0.35	根据发包人要求提供	>+0.3%	≤2.5	≤3.5
注：1.硅芯层厚度应均匀，其厚度不小于壁厚的 10%； 2.每盘硅芯管长度，由施工方按需确定，盘中不得有接头，但为减少运输成本，经发包人允许将同一个卸货点的两盘长度和不超过 2000m 的、不同色标的硅芯管合盘包装除外。								

3）物理化学性能

硅芯管的物理化学性能应符合表 15-3-2 规定：

表15-3-2　　硅芯管主要物理化学性能

项目	主要技术性能及测试方法表
外壁硬度	邵氏：≥59HD
内壁磨擦系数	静态：≤0.25（平板法，对 HDPE 标准试棒）
	动态：≤0.15（圆鼓法，对 HDPE 标准试棒）
拉伸屈服强度	≥20MPa
断裂伸长率	≥350%
最大牵引负荷	≥8000N
冷弯曲性能	400mm 弯曲半径
环刚度	≥50kN/m^2
复原率	垂直方向加压到外径变形量为原外径的 50%时，立即卸荷，试样不破裂、不分层，10min 外径能自然恢复到原来的 85%以上
耐落锤冲击性能	温度-20℃，高度 2m，用 15.3kg 重锤冲击 10 个试样，应 9 个及以上无开裂现象
耐内水压性能	剪取两段长 250mm 硅芯管，按 GB/T6111-2003 规定的 A 型密封方式对试样端头密封，将试样夹持，向管内注水。在温度 1℃、20℃，内压力 2.0MPa 条件下，各保持 15min，试样无明显鼓胀、无渗漏、不破裂；
纵向收缩率	≤3.0%
耐环境应力开裂	48h，失效数≤20%
耐碳氢化合物性能	用庚烷浸泡 720h 后对硅芯管施加 528N 的外力，试样不损坏，产生的永久变形不超过 5%

4) 硅芯管的配件

硅芯管的配件包括密封连接头、端头膨胀塞和护缆塞等。硅芯管两端设端头膨胀塞，吹缆后设护缆塞，密封连接头为硅芯管局部漏气等特殊情况下备用，数量根据实际需要配备。

(4) 手井（光缆井）

手井做法参见《通信管道人孔和手孔图集》（YD 5178-2017），或经设计认

可的标准图集，井盖做防盗处理，地基须夯实。要求如下：

手井尺寸：1200mm 长 x900mm 宽 x1200mm 高（净空）。基础及盖板为钢筋混凝土结构、120mm 厚；砖混墙体 240mm 厚，水泥泥沙浆抹面。

手井内应预埋电缆支架、托架（均镀锌），用于固定盘留光缆及防水接头盒。进出格栅管、钢管侧开管道窗口（内八字型，深 100mm），钢管管口应吹成（或挫成）倒喇叭型，内壁平滑无毛刺。格栅管、钢管进出人井、手井应做好防水处理，敷设完毕后应用素砼封堵窗口，并做防水处理。

1.3.3.6 施工技术要求

（1）通信线缆敷设施工技术要求

本节要求不仅适用于通信光缆、电缆，也适用于其它子系统的线缆。

① 光缆（电缆）的埋设深度、弯曲半径、保护：

埋地敷设光缆（电缆）埋深不小于冻土层，在-1.0m 以下。光缆的弯曲半径大于 20 倍光缆直径且大于光缆允许的最大弯曲半径，电缆的弯曲半径大于 15 倍电缆直径。

光缆（电缆）沟底应平整、夯实，不得有突出的石块，必要时沟底垫细沙夯实平整后布放硅芯管、光缆，回填细沙上方铺水泥盖板保护。穿越道路、等规范要求保护的穿钢管保护敷设。通信线路与其他管线的距离应遵守有关规范的要求。机械牵引时，确保牵引力施加在加强芯上，牵引力大小不超过光缆允许张力，牵引速度控制在 15m/min 以内，同时单次牵引长度不宜超过 1km。

② 光缆的（电缆）分支、接头

光缆（电缆）接头处、引入室内前、分支处做手（人）孔并盘留 15m，进出人孔时穿钢管保护。接头盒安装在手（人）孔中常年积水水位以上的位置，并采用保护托架或其它方法承托和固定。线缆在管内穿线不得有接头。

光缆的接续点和终端位置，应设置永久性标志，以便于后续维护和管理。

③ 路由标志

直埋光缆（电缆）敷设后，设置永久性标志，以便寻找线路上的特定位置。标志安装在线路下列位置：起止点、拐点,穿越道路及其它障碍物的两侧，与其它地下管线交越处,直线段每隔 200~300m 设置一处。

④ 手孔

手孔尺寸：1.2m×0.9m×1.2m（净空）；砖混结构，钢混底板、盖板厚120mm。

具体做法参见《通信管道人孔和手孔图集》YD/T 5178-2017，手井的地基、外形、尺寸、净高和手孔的制作应符合施工图及《通信管道与通道工程设计规范》相关规定，井盖做法采用防盗塑钢井盖或与本工程井盖统一标准，采用防盗、防跌落措施。

⑤ 光缆（电缆）引入室内前，外钢铠应接地，光缆应剥除外钢铠或换装不含金属成分的光缆、尾纤引入室内通信机柜，并接入光纤配线架。

⑥ 光缆沿电线杆架空敷设时，采用附加吊线挂装方式，在吊线上采用挂钩安装。光缆卡挂应均匀，间距0.5m，挂钩托板齐全。吊线在杆上的安装位置，应兼顾杆上其他线缆的要求，并保证架挂光缆后，在温度和负载发生变化时光缆与其他设施的净距符合相关隔距要求。光缆在架杆上应盘有足够裕量。利用现有架杆架空敷设前，应对电线杆强度进行核算，保证建筑安全,必要时对转角杆、终端杆进行（拉线或支撑杆）加固。直线杆上每隔6根杆设一处双方拉线。

当杆距≤120m时，采用7/2.2钢绞线；当120m＜杆距≤300m时，作长杆档处理（设置顶头拉线或三方拉线且做辅助线），采用7/2.6钢绞线，拉线采用7/3.0钢绞线。

⑦ 格栅管管道敷设：

格栅管型号为SVSY33×9，SVSY50×4，埋深1m。

1) 管道下方应夯实平整，压实度不应小于95%。先做底部基础（敷设10cm厚细砂），放上格栅管后做接缝处理，管道转弯处采用C25砼做整体包封（厚度100mm，长1m）。管道过路、建（构）筑物时，采用C25砼做整体包封（厚度100mm，两侧各长出1m）。

2) 格栅管接续时，检查管内及接口是否清洁，无尘砂、水迹、油污。管口外（安装线内）涂涮专用胶水后，应找正方向即管材端头有标志一面在同一方向，然后对插入接头挤压固定（应与安装线齐平），接续中应防止杂质杂物进入管内。

3) 每敷设完一段管道，应马上用管孔直径85%的试通棒对子孔进行试通，

每个子孔均通畅方为合格。试通合格后，管道端口应及时用堵头密封。管道内需预穿尼龙绳。

4) 管道进入人（手）孔窗口处，应使用整根格栅管。

5) 在管道进入人（手）孔时，为避免由于回夯土不实而发生沉陷现象，造成管道的变形，在人（手）孔两侧各 1.0 m 范围内做钢筋混凝土管道基础。

6) 格栅管敷设过程中，路由交叉处应做好保护。格栅管试通、测试完毕后，再进行土方回填或路面硬化。

⑧ 桥架敷设：电力电缆与控制电缆尽可能分层敷设。对非阻燃性分层敷设的电缆层间采用耐火极限不小于 0.5h 的隔板分隔。中控室、低压配电室内的电缆（光缆）应敷设在电缆支（桥）架上或电缆沟内托架上。计算机监控系统、视频监视系统等弱电电缆与电力电缆并排敷设时，在尽可能的范围内远离。

⑨ 对于水下光缆敷设，除需复测路由及线路长度外，还需满足以下几方面要求:

a.路由复测及放样

施工前 72 小时进行路由复测，采用 RTK-GPS 系统沿设计路由每 100 米设置一个临时标志桩，同步记录各点坐标、水深及河床横断面数据。

b.参考施工工艺

采用挖冲结合工艺，先由液压挖沟机开挖初步沟槽（深度 1.5m），随后通过高压水枪（流量 50m3/h）进行二次冲刷成型，确保最终沟深达到设计要求。敷设船航速控制在 2-3 节，光缆张力维持在 8000-10000N，通过“弧形布放法”使光缆在上游侧形成 15°偏角，减少水流冲击。

c.终端处理

光缆熔接点设置在河道岸边人（手）井内，配置防水接头盒（防护等级 IP68）。

穿堤上岸地点应避开险工地段，采用钢管保护。

⑩密封：所有埋管穿缆完成后，须封堵钢管与线缆缝隙，确保不漏水。

（2）光缆的熔接

光纤的熔接应作好记录，包括芯数、颜色、顺序、熔接损耗等及配盘图纸。

光纤接头损耗应达到设计规定值，单纤平均接头损耗≤ 0.08dB。光纤接续前应核对光缆端别、光纤纤序，光纤接续后不得出现纤序错误。光缆端别及纤序应作识别标志。

光纤加强芯在接头盒内必须固定牢固，金属构件在接头处一般呈电气断开状态。光纤预留在接头盒内应保证足够的盘绕半径，并无挤压、松动。

（3）光缆的测试

中继段光纤线路衰减测量，应在完成光缆成端后，采用 OTDR 测试仪在 ODF 架上测量光纤线路外线口的衰减值。测试数据应包括：中继段光纤线路衰减（dB）、衰减系数（dB/km）和光纤线路传输长度（km）。

◆光缆线路工程在进行敷设安装、预调试和调试后，应进行现场测试。敷缆承包人应提供详细的测试计划。

◆安装工艺检测：管道光缆抽查的入孔数应不少于人孔总数的 l0％，检查光缆及接头的安装质量与进线室、路由、预留长度、盘放安装、保护措施及成端质量。

◆数字段光纤线路衰减测试。应使用光源 / 光功率计、OTDR 两种手段进行测试，并用 OTDR 打印衰减曲线。从两端的光配线架 S 点至 R 点，竣工时每根光纤都进行测试；验收时抽测应不少于光纤芯数的 25％。光缆中继段在 1310nm 波长光纤衰减平均值≤0.36dB/Km，在 1550nm 波长光纤衰减平均值≤0.22dB/Km。

◆数字段光纤背向散射信号曲线。竣工时每根光纤全部进行检查；验收时抽查应不少于光纤芯数的 25％。

◆接地电阻测试。局(站)内的光缆金属构件，相互连通并接保护地线，竣工时每组都应测试；验收时抽测数应不少于总数的 25％。

◆光缆现场测试应为 1310nm，1550nm 双窗口测试。

光缆施工严格按照《通信线路工程验收规范》(GB 51171-2016)规定执行。

（4）标石

光缆标石是光缆线路的重要组成部分，主要用于标定光缆路由位置。其材质需满足以下要求：

材质：钢筋混凝土制作，规格尺寸为 1000mm×150mm×150mm。

耐久性：需长期暴露于户外环境，抵抗风化、腐蚀和机械损伤。

标识功能：标石顶部或侧面需标注光缆线路名称、编号、监测点位置等信息，便于维护人员识别。

标石应设置在光缆接头处、转弯点、排流线起止点、特殊预留点、与其他缆线交越点、穿越障碍物地点和直线段每隔 100 米处。

标石埋深 60 厘米，出土部分 40 厘米；土质松软或斜坡地段需使用长标石（埋深 100～110 厘米）。

15.3.4 安全监测

安全监测是工程自动化监控系统运行管理决策的技术支撑，通过数据采集、实时传输、信息存储管理和在线分析处理等功能，能实现对工程各构筑物的安全状况和工作性态运行安全评估和预报，实现有关工程基础信息的快速查询，实时掌握工程各构筑物的工作状态。

工程安全监测主要包括河南村闸闸站以及险工段堤防。河南村闸设置有水平/垂直位移监测、渗压、测缝和土压力监测等。堤防工程则设置渗压渗流监测和变形监测等。系统自动采集监测数据，实现对重点位置的实时在线监测，自动上传至监控中心集中显示、处理分析记录，有效提高工程的安全运行监管水平。

15.3.4.1 闸站安全监测

在工程设计阶段，针对本工程的主体建设内容，同时也结合长期以来北京市水利工程安全监测的建设方式，工程设计采用了人工+自动采集相结合的常规监测方式，相关监测内容及方式如下表所示：

表15-3-3　　现阶段水闸工程安全监测设置

序号	监测内容及监测对象		监测设备	监测方式
水闸监测				
1	变形观测	水平位移	基准点觇标及水平、垂直位移监测点标志及觇标；全站仪、棱镜	利用全站仪自动监测，同时定期进行人工观测
		垂直位移		
		接缝开合度	测缝计	利用 MCU 自动采集观测
2	渗流观测	渗透压力	渗压计	利用 MCU 自动采集观测
		侧向绕渗		

3	土压力监测	翼墙侧面	土压力计	利用 MCU 自动采集观测
4	环境监测	上下游水位	水尺	人工观测
			雷达水位计	监控 PLC 自动采集

a）渗压渗流监测

渗压、扬压力主要包括前端监测用渗压计，数据采集及传输设备主要为MCU、数据传输模块以及相关配套的供电及避雷器等设备；水闸设置了 40 套渗压计，采用振弦式渗压计，放置于测压管内，线缆敷设至岸边管理房内的 MCU。

b）接缝开合度监测

永久缝监测站主要包括前端监测用测缝计，数据采集及传输设备主要为MCU、数据传输模块以及相关配套的供电及避雷器等设备；水闸设置了 4 套测缝计。

c）变形监测

本项目选用智能全站仪进行水闸水平位移、垂直位移自动监测。智能全站仪一种能进行自动搜索、跟踪、辨识和精确找准目标并获取角度、距离、三维坐标以及影像等信息的设备。智能全站仪与监测点目标（照准棱镜）及上位机组成变形监测系统，可实现全天候的无人值守变形位移监测，监测测距精度可达±1mm。

监测点布设方式在水闸闸墩，安装棱镜底座支架、棱镜及棱镜保护罩，基准点位置选择在水闸两岸稳定位置上，建设基准点棱镜监测墩，全站仪监测点位置根据现场情况进行确定，保证与现场各个测点之间通视。

监控中心实现数据库存储、监测数据的分析、监测成果报表输出、预警模型的管理、预警信息的发布等功能。

d）土压力计

根据《水闸安全监测技术规范》SL 768-2018 中的建议，对于翼墙背后有较高填土的水闸，宜在翼墙和背后填土的结合面上布置土压力计，以监测翼墙背后填土压力情况。本工程拟结合两岸翼墙在下底高程上下游处各设置1套土压力计，共 4 套。

15.3.4.2 堤防安全监测

表15-3-4　　堤防工程安全监测设置

序号	监测内容及监测对象		监测设备	监测方式
堤防监测				
1	表面变形观测	水平位移	GNSS 位移监测设备	自动监测/人工观测
		垂直位移		
2	渗流观测	地下水位	渗压计	利用 MCU 自动采集观测
		渗透压力		
3	环境监测	河道水位	水尺	人工观测
			雷达液位计	RTU 自动采集

（1）渗压渗流监测断面

工程在河道堤防共设置 78 处渗流监测断面，其中 50 个渗流断面是自动化监测，其他 28 个渗流断面人工监测。每处监测断面设置测压管 3 个。

（2）变形监测

工程共有 82 处沉降监测断面，其中 23 个渗流断面是自动化监测，其余 59 处为人工监测。1#沙坑至 10#沙坑共有 23 个沉降监测断面，10 个工作基点。每个沉降监测断面有 3 个自动监测沉降基点。

（3）水位监测

河南村闸左右岸上、下游共设置 4 处水位监测点。

在俸伯桥上下游各设置 1 处水位监测点。

变形、渗流、水位监测仪表不在本标段，本标段施工方需完成渗压计安装管、变形监测基础墩、水位井等建设内容，并配合施工 7 标完成仪器仪表的安装、接线、调试等工作。

15.3.4.3 系统功能

采用自动或人工采集方式，对不同类型的水工结构进行与安全相关的数据监测，为结构安全分析和预警提供基础数据。

监测数据通过光纤通信方式上传至监控中心，实现数据库存储、监测数据的分析、监测成果报表输出、预警模型的管理、预警信息的发布等功能。

1) 可通过工程安全监测工作站下发命令实时采集各工程安全监测断面测站数据（可选测、巡测或单检），可通过通信网络远程读取监测站内单日或多日的自记数据；

2) 可通过数据接收和数据查询展示软件实现对现场的信息监测数据进行接收、处理、校对、分析和存储，建立历史、实时数据库，存储所辖构筑物的各类

数据信息；

3) 可通过工作站进行人工采集数据的录入，对录入数据进行合理性分析、校对，并将相关数据转化为标准格式存入数据库中。

4) 工程管理信息的查询和显示打印。能实时查询管辖范围内闸站安全监测信息，可对系统配置、测点信息及相应的参数、监测数据等进行编辑修改，并通过人机接口界面图形化显示数据、统计、报表等，可显示监测系统布置图、绘制监测量的历史过程图，显示报警窗口等。

5) 趋势记录分析、预警报警：对渗压、变形、土压力等重要量进行运行变化趋势分析，当实时监测参数及其变化速率超过监控指标或测量限制时，发出不同级别的预警报警信号。

6) 对现场采集系统的采用频率和方式进行管理和控制，可根据需要配置数据采集的周期及阈值，如超过一指定限值，监测站自动缩短数据采集周期与数据通信周期，进行加密测量和数据上报；

7) 具有数据远传功能，以便数据中心（北京市水务大数据云平台）进行数据交换、分析。

15.3.4.4 承包人的工作范围

(1) 完成工程安全监测系统所涉及的所有设备、材料、附件的采购、运输、组装、安装、接线、调试等工作。

(2) 完成盘柜（箱体）及线缆安装敷设后的孔洞防火防水封堵。

(3) 完成相关软件的采购、编制、调试、试运行等工作。

(4) 配合施工 7 标完成仪表调试等工作。

以上工作内容所涉及的费用均应纳入总体投标报价中。

15.3.4.5 主要设备技术指标

本工程土压力计、测缝计均输出振弦信号，安装后引出地面至 MCU（自动化标段采购）。

(1) 测缝计（含安装支架及保护罩）

标准量程：12.5~300mm 可选

非线性度：直线≤0.5%FS；

分辨力：0.025%FS

温度范围：-20℃~+80℃

(2) 土压力计

标注量程：0.35、0.7Mpa（根据水工图纸确定）

非线性度：直线：≤0.5%FS； 多项式：≤0.1%FS

分辨力：0.04%FS

温度范围：-20℃～+80℃

过载能力：50%

承压直径：230mm

承压板厚度：12mm

15.3.5 基础环境建设

为了满足工程自动化各项建设的安全运行环境使用需求，工程配套建设相应基础环境建设内容，这其中主要包括：电话网络建设、火灾自动报警系统建设以及中控室、机房等处综合布线建设等。

15.3.5.1 电话网络

为了满足监控站内工作人员的数字化办公与语音通信的使用需求，工程针对管理房进行综合布线建设，工程建设将所有语音、数据等进行统一的规划和结构化布线，为办公提供信息化、智能化的物质介质，支持语音、数据、图文、多媒体等综合应用。

15.3.5.2 火灾自动报警系统

工程在监控中心设置火灾自动报警系统，系统主要由火灾探测器、火灾报警控制器和报警装置等组成。火灾探测器将现场火灾信息（烟、温度、光）转换成电气信号传送至自动报警控制器，火灾报警控制器将接收到的火灾信号经过处理、运算和判断后认定火灾，输出指令信号。一方面启动火灾报警装置，如声、光报警等，另一方面启动消防联动装置和连锁减灾系统，用以驱动各种灭火设备和减灾设备。

15.3.5.3 综合布线

在闸站管理房根据设备布置需求，拟设置主机房、中控室等房间。

监控中心及机房按照《数据中心设计规范》C 级标准，同时参考网络安全等级保护实施内容中对于安全物理环境的相关标准及要求进行建设，机房配套相应冗余 UPS 不间断电源装置、漏水监测设备、机房空调、温湿度监测、防静电及电磁防护等相关建设内容。

在主机房、中控室制作一均压环，供设备、金属管道、金属接线盒等接地用。均压环采用 40mm×3 mm 紫铜带安装在静电地板下排成环形格，通过绝缘端子与地面相连，铜带的交叉点处用锡焊焊牢，铜带网接至机房接地上。其上加工出间距 3－5㎝的螺孔，便于设备接地。机房所有金属导体外壳均应用 6mm2 接地线以最短的距离和均压环相连。使机房内所有设备处于等电位状态，均压环两侧与建筑物主钢筋相连，并与机房专用地线相连，形成联合接地。接地阻值小于 1 欧姆。

注：UPS、机房空调、环境监测不在本标段综合布线建设范围内。

15.3.6 供电电源、防雷接地

（1）供电方式

河南村闸左右岸处均设有变压器，设备电源由低压配电柜引接。

（2）防雷及接地

为防止仪表、设备等所有相关设备因遭雷击或过电压而引起设备故障，各种线路均应该设置相应的防雷装置。

仪表、设备与电气系统共用统一的接地系统时，接地电阻小于 1 欧姆。

系统集成商在整个自动化系统建设的过程中，应充分认识到设备及外界环境对系统的电磁谐波干扰，所选设备及电缆应选用抗干扰能力强的优质产品，并做好相关的抗干扰措施。室外设备应做防水、防盗措施，保障设备运行及人员人身安全。

供电线路、设备均设置避雷器、浪涌保护器等。

15.3.7 供货说明

(1) 招标工程量清单清单中设备的详细指标及功能要求见招标文件中的相关说明。

(2) 承包人为保证系统的稳定工作、性能的提高，有责任对方案进行优化。

但需征得发包人、设计人的认可，方可实施。

(3) 设计人有权对方案进一步优化、调整。承包人应服从安排，并调整施工计划。

15.3.8 计量与支付

(1) 以《主要设备材料表》中的单位为计量单位，按合同文件有关规定以施工图纸所示数量及监理工程师批准的修正工程量计量，以《主要设备材料表》中单价支付。

(2) 《主要设备材料表》中电气二次安装各项单价均应包括按本技术条款要求完成相应项目安装所需人工、材料、机械使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用。

光缆涉及穿越道路、桥梁引路、桥梁（减河北路潮白河大桥、新俸伯桥、俸伯桥、顺平路潮白河大桥、河南村闸桥）。本标段工程范围内涉及桥梁、道路穿越所发生所有费用（含但不限于工前检测、工前评估、专项施工方案、施工期监测、专项设计方案等费用）包含在工程量清单中“光缆（含敷设）”中工程单价中，发包人不另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a60d3ea0812021121015435660

16 电气一次

16.1 概述

本标段电气工程范围包括新建河南村桥照明、河南村闸、船闸及管理设施供配电、建筑电气、光伏及储能系统、室外照明等。箱式变电站及外电源线路、分界开关等在外电源工程范围，详见相关章节。

新建河南村桥，桥梁总长 817m，桥梁总宽 13m，按 10Lx 照度标准设计，道路单侧间距 30m 设太阳能路灯，采用 100W LED 光源，安装高度 10m。

河南村闸为钢坝闸，共 11 孔，每孔安装 2 座 45kW 液压站（闸墩内布置），每孔安装 1 台 55kW 冲淤泵，每处闸墩液压室安装 13kW 起重机 2 台，两岸各安装 2 台 70kW 防冰冻空压机（1 用 1 备）。

河南村船闸为单级单线船闸，上下闸首人字门安装 1 座 22kW 液压站，与闸室输水闸门共用。新建输水隧洞闸门 1 孔，启闭机功率 2x3kW；渔道闸门 1 孔，启闭机功率 5.5kW。

闸站动力按 2 扇闸门 4 座液压站同时运行，或 2 台空压机同时运行设计，最大动力负荷 180kW。

左岸生产用房约 223m^2，照明、监控、暖通等负荷约 40kW。右岸生产用房约 486m^2，照明、监控、暖通等负荷约 90kW；右岸配建地下消防泵房。

河南村闸 11 扇闸门分 6 组现场配电柜配电，每组配电柜馈出 1 或 2 扇闸门 2 或 4 台液压站、1 或 2 台冲淤泵、监控、起重机、启闭机室照明箱等配电回路

河南村闸及船闸运维管理设施主要在右岸，右岸安装 400kVA 10/0.4kV 箱式变电站，配置 125kW/261kWh 储能电站，配置 352kW 柴油发电机组作为应急电源。左岸安装 315kVA 10/0.4kV 箱式变电站，配置 352kW 柴油发电机组作为应急电源。闸站储能电站作为短时备用，快速响应提升供电质量。另在各闸站新建生产用房屋顶安装光伏组件，发电用于日常用电。

16.2 工作范围

本标电气工作内容包括：太阳能路灯、光伏系统、储能电站、低压配电柜(箱)，室外配电柜(箱)、柴油发电机组、电缆及附件、照明器材和接地材料等相关电气设备材料的采购、订货、验收、催货、提货、运输、卸货、仓储保管、安

装、电缆敷设、调（测）试及交付运行等工作。电气主要工程量见工程量清单及附图。

工程量报价表中所列各项单价应包括电气设备价格以及按本招标文件和设计图纸完成上述工程量所需的全部人工费、材料费、机械使用费、调试费、间接费和其它费用。

承包人应按照合同条款、技术规范和图纸的要求，完成上述工作内容内的电气设备采购、供货、安装、线路敷设、试验、现场调试及交付运行等工作和必需的一切辅助工作，修复缺陷，并在完工后按项目监理的要求提供竣工资料，维护上述工程至缺陷责任期结束。其中供货包括设备运输、拆卸、安装、调试、检查以及维修所需要的材料、工具等全部辅助设施，以及除说明书规定以外的试验所用的任何附件及仪表。本招标文件虽没提到，但为所供设备的完备及正确安装、操作而必须的所有工作、资料及服务也应包括在本工程招标范围内。

16.3 应遵守的标准和规程规范

电气设备的采购和安装除另有规定外，应严格遵照国家和水利部、国家电力公司、建设部颁发的下列标准、规程、规范(最新版本)，但不限于这些。

GB/T156 标准电压

GB/T4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T7251 低压成套开关设备和控制设备

GB/T 14048 低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器

IEC439 低压成套开关设备和控制设备

IEC157 低压开关设备和控制设备 第一部分断路器

IEC158 低压控制设备 第一部分 接触器

IEC269 低压熔断器

IEC337 控制开关

IEC408 低压空气式开关、空气式隔离电器、空气式隔离开关以及熔断器组合电器

IEC644 低压系统的缘配合

IEC61730-1　　光伏组件安全鉴定：第 1 部分：结构要求

IEC61730-2　　光伏组件安全鉴定：第 2 部分：试验要求

IEC61215　　地面用晶体硅光伏组件—设计鉴定和定型

GB/T6495.2　　光伏器件 第 2 部分：标准太阳电池的要求

GB/T36276　　电力储能用锂离子电池

GB/T36547　　电化学储能电站接入电网技术规定

GB/T34131　　电力储能用电池管理系统

GB/T34120　　电化学储能系统储能变流器技术要求

GB/T36558　　电力系统电化学储能系统通用技术条件

GB/T43526　　用户侧电化学储能系统接入配电网技术规定

GB/T44026　　预制舱式锂离子电池储能系统技术规范

GB/T44114　　电化学储能系统接入低压配电网运行控制规范

GB51048　　电化学储能电站设计规范

GB50150　　电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB50194　　建设工程施工现场供用电安全规范

GB50168　　电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB50170　　电气装置安装工程旋转电机施工及验收标准

GB50171　　电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

GB50147　　电气装置安装工程高压电器施工及验收规范

GB50254　　电气装置安装工程低压电器施工及验收规范

GB50148　　电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范

GB50169　　电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB50217　　电力工程电缆设计标准

GB/T50034　　建筑照明设计标准

GB51348　　民用建筑电气设计标准

GB50057　　建筑物防雷设计规范

GB50260　　电力设施抗震设计规范

北京地区电气安装规程

与工程有关的其它最新版本的有关设计标准、规程、规范

电气产品应适应北京地区的环境条件，各项指标不低于国标和 IEC 的现行技术规范、标准。如遇到标准之间有矛盾时，应采用规范中规定最严格的标准。

16.4　主要技术要求

16.4.1 太阳能路灯

16.4.1.1 设备基本参数要求

1、灯杆高度：河南村桥太阳能路灯单侧灯头，灯头安装高度 10m。

2、灯头功率：河南村桥路灯灯头功率 100W，光源类型为 LED，光效不低于 100lm/W，色温 3000K-6500K 可定制。

3、防护等级：整灯防护等级不低于 IP65，具备防尘、防水、防腐蚀能力，适应户外潮湿、多尘环境。

4、光伏组件：配置单晶硅光伏板，转换效率不低于 21%，具备抗风、抗冰雹能力，表面采用高透光率钢化玻璃。光伏板容量详见设备清单。

5、储能电池：采用 24V 胶体电池，循环使用寿命不低于 1000 次，具备过充、过放、短路保护功能。电池容量详见设备清单。

6、续航能力：在满电状态下，可满足最长 3 个连续阴雨天的正常照明需求。

16.4.1.2 功能要求

1、分时段调光功能：支持至少 3 个时段的调光设置，可根据实际需求调整各时段功率（如亮灯初期 100%功率，深夜自动降至 50%功率），实现节能降耗。

2、智能控制功能：具备光控+时控双模控制，可自动感应环境亮度实现开关灯，同时支持定时开关设置；配备远程监控接口，可实现故障报警、状态监测。

3、一体化设计：灯杆、光伏板、电池、控制器、灯头集成化设计，安装便捷，无需额外敷设电缆，控制器具备 MPPT 最大功率跟踪功能，提升光伏能源利用率。

16.4.1.3 材质与工艺要求

1、灯杆材质：采用 Q235 优质碳素钢，10m 高灯杆壁厚不小于 4.0mm。表

面经热镀锌+静电喷塑处理，镀锌层厚度不低于 85μm，喷塑层厚度不低于 75μm，附着力达到 GB/T 9286-2021 标准 1 级，抗风等级不低于 10 级。

2、灯头材质：外壳采用铝合金压铸成型，透光罩采用高硼硅钢化玻璃，抗冲击、耐老化。

3、电池箱：与灯杆一体化设计，具备良好的隔热、防潮性能，防护等级不低于 IP65。

16.4.1.4 性能要求

1、照明性能：灯具显色指数 Ra≥80，眩光值 UGR≤19，照射范围均匀，无明显暗区；10m 灯头最大照射半径不小于 25m。

2、可靠性：平均无故障工作时间（MTBF）不低于 50000 小时，LED 光源使用寿命不低于 50000 小时。

3、耐候性：可在-30℃~+60℃环境温度下正常工作，适应湿度 0~95%（无冷凝）的环境。

4、光伏板（太阳能电池板）

（1）电压与功率匹配

适配 24V 胶体电池系统的光伏板，开路电压为 32~45V（避免低温时电压不足、高温时过充），峰值电压（Vmpp）需落在 28~30V 区间。

（2）性能指标

耐候性需符合 IEC 61215 标准，可耐受-40℃~+85℃温度范围，具备抗风、抗冰雹、防紫外线老化能力。防护等级不低于 IP65，边框采用阳极氧化铝合金材质，确保密封性和结构强度。

（3）电气安全

需内置防反充二极管，搭配光伏控制器实现过充、过放、短路保护；接线端子采用防水设计，适配 24V 系统的直流线缆。

16.4.2 液冷储能柜（光储一体机）

本工程储能系统采用光储一体机型，光伏直流接入，与柴油发电机组成微网供电，采用混合型 PCS，可构网或跟网运行，不向电网送电。当市电失电时,储能切换为电压源模式保障负载不断电。储能电量低时或人工指令微网 EMS 启动

18618811944c8088c53160e3ea081-20211201335455660

柴发，储能切换为电流源模式，与柴发并联运行。

16.4.2.1 一般要求

1）液冷储能柜系统应包含柜体、储能电池组、电池管理系统、储能变流器、能量管理监控系统、配电系统、液冷式温度控制系统、消防控制系统，采用户外柜集成方式。

2）液冷储能柜应采用单组串、模块化设计方案，可支持多组机柜并联且零容损，实现储能系统扩容，即插即用。

3）储能系统应具备完善的保护功能，包括但不限于电池本体保护、电池过流过压保护、并网保护、防爆设计。户外柜内部应集成必要的温感、烟感和灭火系统，探测器系统应能够及时探测到储能内异常情况。

4）储能系统的运行要求：储能系统自身运行控制系统应提供完善的内部监测、控制、故障保护与切除、事件记录功能，包括但不限于运行模式控制、设备状态、运行温度、环境控制和监测等功能。储能系统内应配置 UPS 设备，保证控制系统、信号系统在断电情况下能够正常工作。

5）电池模块和电池簇内，电气间隙和爬电距离、绝缘电阻、介质强度应满足 NB／T 42091《电化学储能电站用锂离子电池技术规范》。

6）为避免因单体电池或电池模块电池特性差异较大而引起整组电池性能和寿命下降，承包人设备应具备保证电池各项指标的均衡性的解决措施。

7）根据工程需要可以召开设计联络会或以其它形式解决设计制造中的问题。文件交接要有记录，设计联络会议应有纪要。未尽事宜，双方协商处理，可以以其它形式补充。以后协调所形成的文件与规范书具有同等效力。

16.4.2.2 储能电池技术要求

16.4.2.2.1　电池单体

1、单体电池必须标明制造厂名及商标、型号及规格、极性符号、生产日期。

2、承包人提供的电池内阻检测值应与实际测试的电池内阻值一致。

3、电池单体外观应无变形及裂纹，表面应干燥、平整无毛刺、无外伤、无污物，且标识清晰、正确。

4、电池单体性能要求

（1）初始充放电能量

电池单体初始充放电能量应符合下列要求：

1）初始充电能量不小于额定充电能量；

2）初始放电能量不小于额定放电能量；

3）能量效率不小于 94%；

4）试验样品的初始充电能量的极差平均值不大于初始充电能量平均值的6%；

5）试验样品的初始放电能量的极差平均值不大于初始放电能量平均值的6%。

（2）高温充放电性能

电池单体按照 GB/T 36276-2018 的“A.2.6 高温充放电性能试验”步骤，其高温充放电性能应符合下列要求：

1）充电能量不小于初始充电能量的 98%；

2）放电能量不小于初始放电能量的 98%；

3）能量效率不小于 90%。

（3）低温充放电性能

电池单体按照 GB/T 36276-2018 的“A.2.7 低温充放电性能试验”步骤，其低温充放电性能应符合下列要求：

1）充电能量不小于初始充电能量的 80%；

2）放电能量不小于初始放电能量的 75%；

（4）绝热温升

应提供绝热条件下电池单体不同温度点对应的温升速率数据表，且应提供根据记录的试验数据作出的温度-温升速率曲线。

（5）能量保持与能量恢复能力

电池单体室温能量保持与能量恢复能力应符合下列要求：

1）能量保持率不小于 90%；

2）充电能量恢复率不小于 92%；

3）放电能量恢复率不小于 92%。

4）电池单体高温能量保持与能量恢复能力应符合下列要求：

5）能量保持率不小于 90%；

6）充电能量恢复率不小于 92%；

7）放电能量恢复率不小于 92%。

（6）储存性能

电池单体储存性能应符合下列要求：

1）充电能量恢复率不小于 90%；

2）放电能量恢复率不小于 90%。

（7）循环性能

电池单体循环性能应符合下列要求：

1）循环次数达到 4000 次时，充电能量保持率不小于 80%；

2）循环次数达到 4000 次时，放电能量保持率不小于 80%。

（8）安全性能

承包人提供相关的资料以证明承包人应答的设备满足以下安全性能。

1）过充电:将电池单体充电至电压达到充电终止电压的 1.5 倍或时间达到 1h，不应起火、爆炸。

2）过放电:将电池单体放电至时间达到 90min 或电压达到 0V，不应起火、爆炸。

3）短路：按照 GB/T 36276-2018 中 A.2.14 的短路试验步骤，将电池单体正、负极经外部短路 10min，不应起火、爆炸。

7）挤压： 将电池单体挤压至电压达到 0V 或变形量达到 30% 或挤压力达到（13±0.78）kN，不应起火、爆炸。

5）跌落：将电池单体的正极或负极端子朝下从 1.5m 高度处自由跌落到水泥地面上 1 次，不应起火、爆炸。

6）低气压：将电池单体在低气压环境中静置 6h，不应起火、爆炸、漏液。

7）加热：将电池单体以 5℃/min 的速率由环境温度升至（130±2）℃并保持 30min，不应起火、爆炸。

8）热失控：触发电池单体达到热失控条件，不应起火、爆炸。

9）阻燃、防爆：电池单体的壳体应采用阻燃材料，具备防爆功能，阻燃等

16.4.2.2.2　电池模组 Pack

1、储能电池模块 Pack 单元采用模块化设计方案，电池模块内置 BMS 系统，高压连接器、熔断器、液冷板模块、固定结构件、消防预警模块等，电池模块具有过压、欠压、过流、绝缘、短路、过温等保护功能。

2、每个储能电池模块上应设置防爆阀、通信接口、消防喷射口、消防探测器。每个储能电池模块出厂时的荷电状态不宜低于 30%S0C，不应高于 50%SOC。

3、电池模块外观应无变形及裂纹，表面应干燥、无外伤、无污物，排列整齐、连接可靠，且标识清晰、正确。电池模块间接线板、终端连接头应选择导电性能优良的材料。

4、电池单体在电池模块内应可靠固定，固定装置不应影响电池模块的正常工作，固定系统的设计应便于电池的维护。电池箱中各种电连接点应保持足够的预紧力，并采取适当的措施，防止松动。所有无基本绝缘的连接点应采取加强防护，应符合 GB 4208-2008 要求。

5、电池模块端子极性标识应正确、清晰，正极标志为红色“○＋”，负极标志为黑色○—，并具备结构性防反接功能；交流内阻应不高于 20mΩ。

6、电池模块之间的连接电阻应尽量小，在规定的最大电流充放电后，极柱温升不应超过 25℃，外观不得出现异常。

7、储能电池组的充放电倍率应不高于 0.5P，同一电池 PACK 中，电芯温度差不应超过 3℃。

8、电池模块性能要求

（1）初始充放电能量

电池模块初始充放电能量应符合下列要求：

1）初始充电能量不小于额定充电能量；

2）初始放电能量不小于额定放电能量；

3）在 25±2℃条件下，能量效率不小于 93%；

4）试验样品的初始充电能量的极差平均值不大于初始充电能量平均值的

7%；

5）试验样品的初始放电能量的极差平均值不大于初始放电能量平均值的7%。

（2）倍率充放电性能

电池模块倍率充放电性能应符合 GB/T36276-2018 中 5.3.1.2 的相关要求。

（3）高温充放电性能

电池模块按照 GB/T 36276-2018 的“A.3.6 高温充放电性能试验”步骤，其高温充放电性能应符合下列要求：

1）充电能量不小于初始充电能量的 98%；

2）放电能量不小于初始放电能量的 98%；

3）能量效率不小于 90%。

（4）低温充放电性能

电池模块按照 GB/T 36276-2018 的“A.3.7 低温充放电性能试验”步骤，其低温充放电性能应符合下列要求：

1）充电能量不小于初始充电能量的 80%；

2）放电能量不小于初始放电能量的 75%；

（5）能量保持与能量恢复能力

电池模块室温能量保持与能量恢复能力应符合下列要求：

1）能量保持率不小于 90%；

2）充电能量恢复率不小于 92%；

3）放电能量恢复率不小于 92%。

电池模块高温能量保持与能量恢复能力应符合下列要求：

1）能量保持率不小于 90%；

2）充电能量恢复率不小于 92%；

3）放电能量恢复率不小于 92%。

（6）储存性能

电池模块储存性能应符合下列要求：

1）充电能量恢复率不小于 90%；

2）放电能量恢复率不小于 90%。

（7）绝缘性能

按标称电压计算，电池模块正极与外部裸露可导电部分之间、电池模块负极与外部裸露可导电部分之间的绝缘电阻均不应小于 1000Ω/V。电池模块正、负极与外壳间的绝缘电阻应不小于 2MΩ。

（8）耐压性能

按照 GB/T 36276-2018 的附录 A.3.11 耐压性能试验步骤，在电池模块正极与外部裸露可导电部分之间、电池模块负极与外部裸露可导电部分之间施加相应的电压，不应发生击穿或闪络现象。

（9）循环性能

电池模块循环性能应符合下列要求：

1）循环次数达到 4000 次时，充电能量保持率不小于 90%；

2）循环次数达到 4000 次时，放电能量保持率不小于 90%。

（10）安全性能

1）过充电：将电池模块充电至任一电池单体电压达到充电终止电压的 1.5 倍或时间达到 1h，不应起火、爆炸。

2）过放电：将电池模块放电至时间达到 90min 或电压达到 0V，不应起火、爆炸。

3）短路：模块正、负极经外部短路 10min，不应起火、爆炸。

4）挤压：将电池挤压至变形量达到 30%或挤压力达到（13±0.78）kN，不应起火、爆炸。

5）跌落：将电池模块的正极或负极端子朝下从 1.2m 高度处自由跌落到水泥地面上 1 次，不应起火、爆炸。

6）在海洋性气候条件下应用的电池模块应满足盐雾性能要求，在喷雾-贮存循环条件下，不应起火、爆炸、漏液，外壳应无破裂现象。

7）在非海洋性气候条件下应用的电池模块应满足高温高湿性能要求，在高温高湿贮存条件下，不应起火、爆炸、漏液，外壳应无破裂现象。

8）盐雾与高温高湿的试验方法应符合 GB/T 36276 附录 A.3.18 的要求。

9）热失控扩散：将电池模块中特定位置的电池单体触发达到热失控条件，电池模块不应起火、爆炸，不应发生热失控扩散。

16.4.2.2.3　电池簇

1、电池架内元器件安装及走线整齐可靠，布置合理，电器间绝缘符合相关标准，直流回路分布合理，清晰，进出线采用品牌接线端子，接线端子之间具有隔离保护。

2、每组电池簇由一面或多面电池柜（架）构成，每组电池簇应设计为 1 台高压箱加多台电池模块结构，电池柜应设计为独立插箱模式且配备快插连接件，高压箱与电池模块均应模块化生产，以便维护。电池簇高压箱内配置总正接触器、总负接触器、保护熔断器、分流器等，所有接触器应能接受电池管理系统控制。

3、电池组动力线束应符合 QC/T 417.1-2001 的要求，其阻燃和耐火性能需满足 GB/T 19666-2019 的要求。动力线路应具有明显标识， 标识方法应符合 GB 2894-2008 和 GB 2893-2008 的要求。

4、电池簇性能要求

（1）电压范围

电池簇电压范围应与 PCS 直流侧额定电压相匹配。

（2）初始充放电能量

电池簇初始充放电能量应符合下列要求：

1）初始充电能量不小于额定充电能量；

2）初始放电能量不小于额定放电能量；

3）在 25±2℃条件下，能量效率不小于 92%。

（3）绝缘性能

按标称电压计算，电池簇正极与外部裸露可导电部分之间、电池簇负极与外部裸露可导电部分之间的绝缘电阻均不应小于 1000Ω/V。

（4）耐压性能

在电池簇正极与外部裸露可导电部分之间、电池簇负极与外部裸露可导电部分之间施加相应的电压，不应发生击穿或闪络现象。

（5）安全防护

电池模块成组设计时应考虑在触电或紧急情况下迅速断开回路，保证人身安全和事故隔离。

16.4.2.3 电池管理系统（BMS）

16.4.2.3.1　基本要求

电池管理系统的设计、性能和功能要求应符合 GB/T34131 的相关规定。

液冷储能柜中的电池管理系统应采用不少于两级的分布式架构方案,应由主控和从控单元组成；电池管理系统宜具有主动均衡功能。

测量要求：BMS 应能实时测量电池的电和热相关的数据，应包括单体电池电压、电池模块温度、电池模块电压、串联回路电流、绝缘电阻等参数压、串联回路电流、绝缘电阻等参数。温度检测应包含电池模块正极汇流排、负极汇流排的固定采样点和每个电芯温度采样点。

计算要求：BMS 应能够估算电池的荷电状态，充电、放电电能量值(Wh)，最大充电电流，最大放电电流等状态参数，且具有掉电保持功能，具备上传监控系统的功能。

16.4.2.3.2　主要功能

BMS 应具备内部信息收集和交互功能,能将电池单体和电池整体信息上传监控系统和功率变换系统。

BMS 应能够监测电池的运行状态，诊断电池或 BMS 本体的异常运行状态,上送相关告警信号至监控系统和功率变换系统。电池管理系统运行各项参数能通过本地和远程两种方式在电池管理系统或储能站监控系统进行修改，并有通过密码进行权限认证功能。

BMS 应具备电池的过压保护、欠压保护、过流保护、短路保护、过温保护、漏电保护、电芯不平衡保护等电气保护功能，并能发出告警信号或跳闸指令。在电池系统运行时，如果电池的过充、过放、过电流、过温、低温等超过安全保护限度的情况时，电池管理系统能够实现就地故障隔离，将问题电池组串退出运行，同时上报保护信息。

BMS 应能对充放电进行有效管理，确保充放电过程中不发生电池过充电、过放电，以防止发生充放电电流和温度超过允许值。

统计功能：BMS 应具有电池充、放电的累计充、放电量的统计功能，并具有掉电保持功能。

通信功能：电池管理系统具备与变流器、就地装置、就地监控及能量管理控制系统进行信息交互的功能，需具备 RS485 或 CAN 或以太网通信接口，并支持 Modbus、TCP/IP、IEC104 协议，具体类型以合同签订时技术协议为准。

同时还需具备对时功能、事件记录和存储功能，宜具备故障录波功能。

16.4.2.4 储能 PCS 技术要求

16.4.2.4.1 一般要求

1）储能 PCS 能够自动化运行，运行状态可视化程度高，设备提供显示屏作为人机界面，通过触摸屏或按键操作可清晰显示实时各项运行数据，实时故障数据， 历史故障数据。

2）PCS 柜体具有直流输入分断开关、交流电网分断开关和紧急停机操作按钮。

3）PCS 装置只能通过 PCS 的接地导体进行集中接地，接地导体截面积满足适用于大功率 PCS 的电力和安全标准要求。在 PCS 内部，防雷系统的接地线和漏电监测保护系统的接地线不共用。

4）母线、汇流排需加装绝缘热缩套管，无裸露铜排。

5）内元器件安装及走线要求整齐可靠、布置合理，电器间绝缘应符合国家有关标准。进出线须通过接线端子或铜排，大电流、一般端子、弱电端子间需要有隔离保护，电缆排布充分考虑 EMC 的要求。端子排应为铜质，与所接电缆相配套。强电、弱电的二次回路的导线应分开敷设在不同的线槽内。

6）系统盘柜内应该针对接入的设备及线路，拥有明显的断点器件，确保检修时能逐级断开系统。

7）当 PCS 输出 100%的额定功率时，在距离设备水平位置 1m 处，用声压级计测量满载时的噪声不大于 75dB。

8）所有导线、电缆、线槽、线号套管等应使用阻燃型产品。

9）PCS 运行时，打开柜门后，所有导电部件均应有防护措施以防止人手触及。

16.4.2.4.2　PCS 的功能要求

（1）三相四线输出，分相控制功能

PCS 需采取三相四线输出，具备 100%不平衡带载能力。整机具备分相控制功能，即具备单相/三相输出控制能力，可分相/三相输出有功/无功功率，可解决三相不平衡、局部过载/短期过载、低电压等电能质量问题。

（2）具备无功补偿

具有无功补偿功能，可提升功率因数，保障配电厂区的可靠性、安全性。

（3）工作模式：PCS 应具备恒流、恒压和恒功率三种充放电模式。

漏电监测与保护：成套装置必须具备完备、准确、可靠地交流侧漏电监测和保护功能。

（4）孤岛运行功能：储能变流器除并网运行模式外，还应具有孤岛运行模式，即按照设定的条件脱离主网，在容量范围内为部分负荷提供符合电网电能质量要求的电能。

（5）电能质量：在谐波、电压偏差、电压不平衡度、直流分量、电压波动和闪变等方面应满足国家相关标准。

（6）协调控制：变流器应具备在孤岛运行情况下与其它变流器之间自动协调控制的功能，确保孤岛运行时，多组变流器能按照统一的电压、频率向负荷稳定供电，同时能承受正常的负荷波动冲击。

（7）有功功率控制功能：双向变流器可自行或根据储能电站监控系统指令控制其有功功率输出。为实现有功功率调节功能，电池储能系统应能接收并实时跟踪执行储能电站监控系统发送的有功功率控制信号，根据并网侧电压频率、储能电站监控系统控制指令等信号自动调节有功输出，确保其最大输出功率及功率变化率不超过给定值，以便在电网故障和特殊运行方式下保证电力系统稳定性。

（8）电压/无功调节功能：双向变流器可根据交流侧电压水平或控制指令等信号实时跟踪调节无功输出，其调节方式、参考电压、电压调整率、功率因数等参数可由监控系统远程设定。

（9）PCS 的通信功能：网口、RS485 通信接口。当 PCS 与 BMS 及本地监控系统的网络通信中断时，PCS 应有足够的措施保证设备自身的安全，并维

持一段时间正常运行。储能变流器（PCS）主要与本地监控系统、电池管理系统（BMS）进行信息交换，储能变流器将自身的运行状态上送至本地监控系统、监控后台并能接收后台下发的命令及定值，同时可接收 BMS 系统信息，对电池进行保护。变流器需提供以 RS485、以太网通信接口及 MODBUS，变流器接到 BMS 告警信息后进行应的保护动作，可以采用硬结点故障告警开入。

（10）故障记录功能：PCS 具有故障记录功能，每份记录的信息包括故障器件所有重要的模拟量和开关量，以便进行事故分析。

（11）故障后重新并网功能：PCS 因为电池或 PCS 故障等原因脱网后，应具备重新并网功能。此时设备处于待机状态，可根据后台指令进行开关机动作。

（12）并机组网功能：PCS 支持多机电压源模式交流直接并联，并机电压稳定，可自动均分负载功率和负载冲击，并机设备间的环流不大于 5%。

（13）PCS 的保护功能

A.直流侧保护功能

直流侧保护应包括：过压/欠压保护、过流保护、输入反接保护、短路保护、接地保护等。

极性反接保护：当直流输入侧的极性反接时，PCS 应能可靠保护而不会损坏。极性正接后，PCS 应能正常工作。

输入过压、过流保护：PCS 必须具备完备的直流过压、过流保护功能。

B．电池组的保护：投标 PCS 成套装置不能对与其连接的电池组的性能和安全性产生负面影响。不能出现因 PCS 成套装置原因导致与其连接的电池组出现性能劣化和安全等问题。

C.交流侧保护功能

交流侧保护应包括：过压/欠压保护、过/欠频保护、过流保护、过载保护、过热保护、三相不平衡保护、交流相序保护、防雷保护等功能。

D.其他保护

内部短路保护：当 PCS 内部发生短路时（如 IGBT 直通、直流母线短路等），PCS 内的电子电路、保护熔断器和输出断路器应快速、可靠动作。

过热保护：PCS 应具备机内环境温度过高保护（例如着火引起的机箱内环

境温度过高）、机内关键部件温度过高保护等基本过热保护功能。

整机阻燃性和环境适应性：IEC 62109（CE 认证安规测试标准）和 UL1941 标准中的安规、阻燃要求是对 PCS 提出的最低要求。PCS 走线应使用阻燃型电线和电缆， 线槽和线号标记套管等应采用阻燃材料。PCS 内电缆（如有）的额定工作温度不得低于 125℃，额定温升不得高于 20℃，如果有电缆并联的情况，则承包人必须对并联电缆的散热和均流性负责，同时，必须对电缆的长期可靠性和可用性负责。PCS 内电缆的长期运行温度必须与其连接的元件工作温度严格匹配，承包人必须充分考虑电缆接头处温度对电缆绝缘的影响。PCS 在任何情况下均不能产生蔓延性火灾。PCS 机体内应装有环境温度、保护继电器以加强整机的环境控制、保护能力。

降额警告：投标 PCS 在温度过高时可进入降额运行模式，不能直接关机。

16.4.2.4.3 PCS 技术性能指标

1、PCS 的效率

当 PCS 在运行温度范围内工作于自供电模式且在 PCS 的工作温度范围内，PCS 最大逆变效率不小于 97.0%。（如有变压器的 PCS 含变压器效率）

2、过载能力

PCS 应能满足：整流和逆变两个过程中，110%额定功率下长期运行、2 分钟 120%额定功率下过载能力。

3、PCS 的响应速度

PCS 应具备快速响应能力，90%额定功率充放电切换时间应不大于 100ms。

4、电压响应要求

PCS 在 1.15 倍额定电压和 0.7 倍额定电压下均能正常工作。

表16-4-1 电压响应时间要求

并网点电压 U	要求
U＜50%Un	最大分闸时间不超过 0.2s
50%Un ≤U＜70%Un	最大分闸时间不超过 2.0s
70%Un ≤U＜115%Un	连续运行
115%Un ≤U＜120%Un	最大分闸时间不超过 2.0s

120%Un ≤U	最大分闸时间不超过 0.2s
注 1：Un 为并网点的电网额定电压。 注 2：最大分闸时间是指异常状态发生到储能变流器断开与电网连接时间。	

5、频率响应要求

双向变流器应具备一定的耐受系统频率异常的能力。

表16-4-2 频率响应时间要求

频率范围	要求
低于 48Hz	储能变流器不应处于充电状态；储能变流器应根据允许运行的最低频率或电网调度机构要求确定是否与电网脱离。
48Hz～49.5Hz	处于充电状态的储能变流器应在 0.2s 内转为放电状态，对于不具备放电条件或其他特殊情况，应在 0.2s 内与电网脱离； 处于放电状态的储能变流器应能连续运行。
49.5Hz～50.2Hz	正常充电或放电运行。
50.2Hz～50.5Hz	处于放电状态的储能变流器应在 0.2s 内转为充电状态，对于不具备充电条件或其他特殊情况，应在 0.2s 内与电网脱离； 处于充电状态的储能变流器应能连续运行。
高于 50.5Hz	储能变流器不应处于放电状态； 储能变流器应根据允许运行的最高频率确定是否与电网脱离。

6、PCS 直流侧电能质量要求

PCS 对电池充电时应满足电池对电能质量要求。恒流充电时，稳流精度≤3%（在 20%~100%输出额定电流时），电流纹波≤5%；恒压充电时，稳压精度≤2%，电压纹波≤2%。

7、双向变流器交流侧电压不平衡度

变流器接入电网后，公共连接点的三相电压不平衡度应不超过 GB/T 15543-2008《电能质量 三相电压不平衡》规定的限值。

成套设备必须在正常的电网环境下安全、正常运行，安全的运行，性能指标达到发包人要求值。

8、待机功耗

PCS 的待机功耗不应大于额定功率 0.5%。

9、直流分量

PCS 并网运行时，向电网馈送的直流电流分量不超过其输出电流额定值的

0.5%。

10、PCS 的绝缘耐压性能

（1） PCS 绝缘电阻

PCS 的输入电路对地、输出电路对地，输入电路对机壳、输出电路对机壳以及输入电路与输出电路间的绝缘电阻应不小于 1MΩ。绝缘电阻只作为绝缘强度试验参考。

（2） PCS 绝缘强度

PCS 的输入电路对地、输出电路对地，输入电路对机壳、输出电路对机壳以及输入电路与输出电路间应能承受 1500V/50Hz 的正弦交流电压 1min，且不击穿、不飞弧。 PCS 内的元器件布置应符合国标及行标的相关安规要求。

11、技术参数

表16-4-3 技术参数

项目	要求值
直流参数	
直流电压范围	728~936V
最大直流电流（持续运行）	180A
电网参数	
额定交流功率	125KW
最大交流功率（持续运行）	137.5KW
最大交流电流	180A
电流总谐波失真	≤3%
直流电流分量	≤0.5%（额定功率）
额定电网电压	400V
允许电网电压范围	400V±15%
额定电网频率	50HZ
允许电网频率范围	50HZ±2.5%
额定功率下的功率因数	0.99
功率因数可调范围	-1~+1
输出参数（独立逆变）	

项目	要求值
额定输出功率	125KW
输出过载能力	110%持续运行、120% 2 分钟
额定输出电压	400V
额定频率	50HZ
输出电压畸变率	≤3%
效率	
最大效率	≥90%（整机初始效率,25±2℃）
常规数据	
尺寸(宽×高×深)	1.1*2.5*1.3
重量	2.8t
防护等级	Pack IP67，电池电气舱 IP55，PCS 舱 IP54，液冷机舱 IP20
运行温度范围	-25℃~+55℃
相对湿度	0~95%，无凝露
最高海拔	3000m，≤2000m 不降容
显示屏	触摸屏
冷却方式	液冷
隔离方式	通信隔离
噪声	≤75DB
通讯接口	LAN\CAN\RS485
通讯协议	MODBUS\CAN\以太网

e8618801924c8088bc53a60e3ea081-20261201254545660

16.4.2.4.4　PCS 的控制系统要求

（1）控制系统的供电要求

PCS 应配置 UPS 备用应急电源，备用时间不少于 1.0h。

（2）控制设备基本要求

PCS 的控制系统应采用高性能的控制芯片，反馈环节应采用低温漂、高精度、宽温度范围的高品质传感器（传感器的带宽和实际检测精度必须满足控制要求），模数和数模（如有）转换环节应采用高精度的高速 AD/DA（如有），控制系统和为其供电的辅助电源应满足 20 年使用寿命的要求，PCS 内的所有 PCB 电路板都必须做优质、可靠的三防处理。

（3）通信

PCS 应提供标准的 RS485 和工业以太网通信功能， PCS 应能与监控系统通过基于 RS485 的协议和工业以太网的 MODBUS TCP/IP 协议通信，（上传 PCS 本身的详细的运行状态、工作参数及故障报警信号、完成远程调度等），至少保证每分钟可以刷新一次系统运行数据，故障信息应实时传送，所发信息必须清晰、准确，不能发送用户看不懂的故障代码。发包人有权知道 PCS 的所有运行和故障信息，运行和故障信息应清晰、明确（准确）。PCS 应具备接收指令并可靠执行的能力。

（4）PCS 的人机接口

PCS 应在面板上设置宽温度范围的高品质显示屏和操作控制设备，以实现操作人员的现地手动操作。显示屏应能显示 PCS 的运行参数、状态、故障信息、充放电量等信息。

（5）PCS 的显示及故障报警

显示屏的显示参数主要包括（但不限于此）：直流功率和交流功率，当日充放电功率曲线，交直流侧电压、电流，总充电量和总放电量，储能变流器实时工作状态以及门禁、烟雾传感器和漏电流状态等。

故障信号包括：直流过压、电网过压/欠压、电网过频/欠频、交流漏电流保护、交流过流、环境过温、模块过温、接触器故障等。

（6）PCS 的历史数据采集和存储

在 PCS 的寿命期内，PCS 应能够以日、月、年为单位存储运行数据和故障记录等，其中故障、报警、异常事件等信息的准确度需精确到秒。

16.4.2.5 **能量管理监控系统（EMS）**

（1）应具有通讯接口，能够实时接收电池管理系统、储能变流器、液冷式温度控制系统、消防控制系统等数据，实时采集门禁、水浸、开关等信号。

（2）应具备本地控制和远程控制两种模式，可进行相关参数的设置与修改。

（3）宜分为统一信息管理模块、协调控制模块和统一应用服务模块，并执行以下分级运行管理：

1）实时检测电池状态信息、电芯保护参数管理、电池各项状态指标计算优

化、电芯数据采集存储；

2）根据电池组内电池状态，发出相关保护指令，协调储能变流器运行，控制和保护蓄电池，并针对危险和故障信号进行相关的安全保护；

3）具备远程监控、智能调度、数据分析与优化、故障告警、报表管理功能，实现用户对液冷储能柜的实时监控与管理。

（4）人机交互界面应能显示来自电池管理系统、储能变流器、液冷式温度控制系统、消防控制系统等数据，可随时查看系统和各设备的实时状态、历史曲线、故障告警信息、故障复归等。

（5）用户模块中应对不同用户角色设置其对系统各个功能模块的访问权限,用户角色宜包含管理员、操作员和普通用户。管理员应具有最高权限，进行用户管理和系统配置;操作员应具有执行系统操作和监控的权限;普通用户应具备最基本的使用权限。

（6）系统应具备动态的遥测量告警配置功能。系统宜支持用户根据实际需求，灵活设置和调整遥测量的告警阈值、告警等级和触发条件;宜支持实时更新配置，并在遥测数据发生变化时自动、及时地调整告警状态。

（7）能量管理系统需实现以下功能：

储能单元可根据实际负荷情况快速调节以应对季节性、时段性重过载问题。储能单元能够快速响应调度指令，实现辅助功率调节的作用。

电能质量改善，储能柜自动采集总配低压电气量参数，根据线路阻抗特性实时调节有功和无功功率输出，解决总配负荷三相不平衡和电能质量不合格等问题。

调度控制光伏接口模块，实现自发自用、余电储能、限发保护。

16.4.2.6 光伏接口模块

集成在光储一体机内部，为光伏直流接入、MPPT 最大功率追踪、直流保护、采样测控一体化模块，适配 N 型 580W 单面单玻组件。

（1）电气参数

MPPT 通道：不少于 4 路独立 MPPT，多路 MPPT 可独立跟踪，适配屋顶不同朝向、遮挡工况；

光伏最大输入直流电压：DC1100V；

MPPT 工作电压范围：180V～950V；

光伏启动电压：≥150V；

单路 MPPT 最大输入电流：≥42A；

单路 MPPT 额定输入功率：≥35kW；整机光伏接入总容量≥125kW；

MPPT 追踪效率：≥99.9%；MPPT 算法响应时间≤100ms；

（2）功能要求

直流绝缘监测：模块内置光伏对地绝缘电阻检测电路，实时监测光伏方阵对地绝缘。

功率协同调度：接收 EMS 能量管理指令；光伏电能优先供给本地负载，剩余功率给储能电池充电；电池满充时自动做光伏降功率 / 限发，防止功率溢出；支持孤岛、并网双模式下光伏功率控制。

数据采集与上送：独立采集每一路 PV 通道电压、电流、功率、模块温度；实时上传至一体机主控；故障发生时记录故障时刻电压、电流、时间戳，支持后台远程调取。

保护功能：直流过压保护、直流过流短路保护、反极性保护、对地绝缘故障保护、防 PID、电弧故障保护、模块超温保护、低压停机保护。

16.4.2.7 液冷式温度控制系统

（1）液冷式温度控制系统应包含压缩机、冷凝器、节流元件、蒸发器、水泵、膨胀罐、液体加热器及必要的控制部件。

（2）在整机的规定运行温度范围内，应能够调节储能电池组的温度，确保其工作在规定的温度范围内，对于全液冷的储能柜，应能调节储能变流器的温度。

（3）应对冷却液温度进行精确测量和监控，温度测量精度应不低于±0.5℃，冷却液温度监测范围应不低于-40℃~60℃。

（4）应在储能电池组温度较低时进行预热，使其维持在 10℃~35℃的范围内。

（5）液冷式温度控制系统的制冷量应大于电池最大发热量的 1.5 倍。

16.4.2.8 消防控制系统

（1）应以储能柜电池舱为防护单元进行防护，分为舱级防护和 Pack 级防护。

（2）消防控制系统应包含消防报警控制器、探测模块、灭火执行装置、灭火剂输送管道、喷嘴等。

（3）消防系统应具备低功耗实时监测、准确预警、及时干预灭火功能。

（4）消防系统应包含报警系统、灭火系统、防爆泄爆系统。

（5）报警系统至少包含 1 台消防报警控制器、安装于储能柜内，可将数据上传至能量管理监控系统；报警系统应具备火灾分级预警提示、联动灭火装置、检测火灾探测器故障等功能。

（6）报警系统应包含 Pack 级探测装置和空间级探测装置。Pack 级探测装置可采用复合探测器，探测元件处于电池 Pack 密闭空间内；空间级探测装置应由感温探测器、感烟探测器、可燃气体探测器构成。

（7）灭火系统包含空间级灭火和 Pack 级灭火，Pack 级灭火采用全氟己酮灭火药剂多级喷洒的灭火方式，舱级可采用气溶胶。

16.4.2.9 液冷储能柜柜体

（1）液冷储能柜的柜体外观应满足以下要求:

1）柜体表面无残损、锈蚀、碰伤、刮痕、凹陷等情况，柜体表面油漆无受损；

2）柜体表面应具有防腐蚀镀层或涂层，防腐等级不低于 C4。

（2）柜体外壳应具备防火、电气防护和机械防护功能，防护等级应符合 GB/T4208、GB/T20138 的相关规定。

（3）柜体外壳上应具有清晰的铭牌信息和醒目的安全标识。

（4）柜体应安装运行指示灯和急停按钮。

（5）液冷储能柜应配置除湿器和温湿度检测装置。

（6）液冷储能柜应配置辅助电源及辅助供电开关，辅助供电电源应在额定工作电压的 80%~115 范围内保持供电稳定性。

16.4.3 光伏组件

16.4.3.1 光伏组件性能参数

所提供的单晶硅太阳电池组件主要性能参数在标准测试条件（即大气质量AM1.5、1000W/m^{2}的辐照度、25℃的工作温度）下达到如下要求：

1）填充因子：≥73%；

2）组件效率（含边框）：单晶硅组件≥22.45%；

3）单个组件标称功率偏差：0~+5Wp；

4）电池片单块组件的功率规格应不低于580Wp单面封装；

5）寿命及功率衰减：太阳电池组件的使用寿命不低于25年。

第一年衰减≤1%，5年运行期内衰减≤2.6%，在10年运行使用期限内输出功率衰减不超过4.6%，年平均衰减不超过0.4%，在25年运行期内输出功率衰减不超过10.6%，同时供应商应提供针对组件衰减承诺的分析和保障措施，否则招标方可视情况不予采信；

6)电池组件应具备较好的低辐照性能，承包人应提供在200~1000W/m^{2}的IV测试曲线和测试数据。

7）在标准测试条件下，组件的短路电流Isc、开路电压Voc、最佳工作电流Im、最佳工作电压Vm、最大输出功率Pm符合相应产品详细规范的规定。

表16-4-4　组件电性能参数

组件种类	单位	STC条件典型值
峰值功率	Wp	580
开路电压Voc	V	50.98
短路电流Isc	A	14.34
峰值电压Vmpt	V	42.53
峰值电流Impt	A	13.64
峰值功率温度系数	%/℃	-0.29
开路电压温度系数	%/℃	-0.25
短路电流温度系数	%/℃	0.04
首年衰减	%	2

ab860180d1924c0880c3a60e3e081-20231101015453660

组件效率	%	22.45
工作温度	℃	-40~+85
外形尺寸	mm	2278×1134×35
重量	kg	31

16.4.3.2 组件认证要求

太阳电池组件作为光伏电站的主要设备，应具有满足国家标准或 IEC 标准的认证：

（1）供货组件应通过依据 IEC61215 和 IEC61730 的组件性能和安全认证，太阳电池组件型号应经过 CQC 或 TUV 认证或同等资质的第三方认证。

（2）供货组件应具有 ISO17025 导则规定资质的专业测试机构出具的符合国家标准（或 IEC 标准）的完整测试报告（IEC61215 和 IEC61730）和由国家批准的认证机构出具的认证证书。

16.4.3.3 关键元器件及材料要求

承包人对接线盒、背板和 EVA 等构成太阳电池组件的关键元件和材料的性能和使用寿命应提供技术分析说明，部分部件需要符合如下要求：

（1）供货组件使用的硅片应为 A 级硅片，不能掺杂冶金级硅料，硅片主要性能参数满足以下要求：TTV 小于 30μm，翘曲度小于 50μm，单个微晶面积＜2×2mm^2，整个微晶区域面积＜2cm^2，单晶硅锭少子寿命≥10μs，氧含量<8×10^{17}/cm^3，碳含量<8×10^{17}/cm^3。

（2）电池片为 A 级,构成同一块组件的电池片应为同一批次的电池片。电池片外观颜色均匀，电池片表面无色差和机械损伤，所有的电池片均无隐形裂纹和边角损伤。电池片平均效率不低于 24%。

（3）接线盒应当采用外壳具有强烈的抗老化性材料、较好耐紫外线能力，符合于室外恶劣环境条件下的使用；所有的连接方式采用插入式连接；需满足或好于以下参数。

1) 最大承载工作电流能力：16A

2) 最大耐压：1500V

3) 使用温度：-40～85℃

4) 最大工作湿度：0%-85%（无凝结）

5) 防护等级：不低于 IP66

6) 连接线规格：大于等于 4mm²×300mm，引出线用颜色或代码标识清晰。连接器可兼容 MC4。

7) 连接器抗拉力≥150N

8) 按照 IEC 61215-2005 中 10.3 条进行绝缘试验。要求在此过程中无绝缘击穿或表面破裂现象。测试绝缘电阻乘以组件面积应不小于 40MΩ·m²。

9) 满足不少于 25 年室外使用的要求。

（4）上盖板（低铁钢化镀膜玻璃）应当采用保证光伏组件运行的高可靠性的材料，在电池光谱响应的波长范围内透光率可以达到 93.6%以上。需满足或好于以下参数。

1) 玻璃厚：3.2mm。（单面单玻组件）

2) 光伏组件用低铁钢化玻璃铁含量应不高于 0.015%。

3) 太阳光直接透射比：在 400nm--1100nm 光谱范围内，光伏组件用低铁钢化镀膜玻璃折合 3mm 标准厚度的太阳光直接透射比应＞91.5%。

4) 光伏组件用玻璃弓形弯曲度不应超过 0.2%；波形弯曲度任意 300 mm 范围不应超过 0.5mm；对角线允许偏差：±对角线长≤0.1%。

5) 缺陷类型：压痕、皱纹、彩虹、霉变、线条、线道、裂纹、不可擦除污物、开口气泡均不允许存在。

6) 应具有可靠的抗风压、抗冰雹冲击能性试验。耐雹撞击性能：23m/s；耐风压：2400Pa，荷载（长期）：≥1800Pa。

（5）其它要求

1）光伏组件的 PID 效应

随着光伏系统应用电压的提高，致使组件和边框之间也有高压存在，这个高压会在组件和边框之间激励出漏电流，使组件的功率输出衰减出现衰减。在质保期内，如出现质量问题，设备供应方应以补发太阳能电池板。

2）互换性

所提供的光伏组件要有相同的设计和结构，所有光伏组件都可以互换使用。所有光伏组件应采用统一的条码和或接线标记。在正常使用中可以互换的光伏组件的性能和寿命要统一，都应可以互换而不须要改变接口特性。

3)铭牌和标志

光伏组件主要部件，以及列入备品备件清单的都要标明部件编号和制造厂的名称。对成批生产制造的光伏组件，必须为同一批次，必须标出时间和序号。

每板光伏组件都要有永久性标志，标出以下内容：型号、功率因数和额定功率、输出电压、输出电流、制造厂、制造日期。

4)组件认证

承包人提供的光伏组件，必须为合格及优良的产品，必须经过第三方检测，如：TUV 莱茵、TUV 南德、北京鉴衡等，发包人有权利要求承包人提供本批供货组件的第三方检测报告。

16.4.4 逆变器

本工程逆变器用于单晶硅组件，逆变器应该满足以下要求：

表16-4-5　组串式逆变器性能参数

序号	名　　称	要求值
1	逆变器功率	15kW
2	逆变器效率	
(1)	最高转换效率	≥98.5%
(2)	10%额定交流功率时	≥90%
3	逆变器输入参数	
(1)	最高输入电压	DC1100V
(2)	MPPT 电压范围	160-1000V
(3)	MPPT 数量/最大输入回路数	2/3
(4)	最大直流输入电流	32A/18A
4	逆变器输出参数	
(1)	额定输出电压	230/400V
(3)	输出频率要求	49.5-50.5Hz
(4)	功率因数	>0.99（0.8 超前-0.8 滞后）
(5)	最大交流输出电流	25.1A
(6)	并联使用情况下，总电流波形畸变率	≤3%
5	电气绝缘	
(1)	直流输入对地	AC2000V，1 分钟
6	防雷能力	
(1)	标称放电电流 In（8/20μs）	≥20kA
(2)	最大放电电流 Imax（8/20μs）	≥40kA

序号	名　　称	要求值
(3)	电压保护水平 Up	≤1kV
(4)	残压	≤1kV
7	防护等级	IP66
8	噪音	≤30dB
9	平均无故障时间	≥10 年
10	要求的电网形式	TN-C 或 TN-S
11	逆变器功率损耗	
(1)	待机损耗/夜间功耗	<1W
12	隔离变压器（有/无）	无
13	接地点故障检测（有/无）	有
14	保护功能	
(1)	过载保护（有/无）	有
(2)	反极性保护（有/无）	有
(3)	过电压保护（有/无）	有
(4)	孤岛保护和零电压穿越功能	有
15	工作环境温度范围	-25℃~60℃
16	相对湿度	0～100%（无凝露）
17	满功率运行的最高海拔高度	<2000 米无需降容

ab8901c0d1f24c1086c3a6c3e081-20261120135455660

（1）单台组串逆变器的额定输出容量为 15kW。

（2）逆变器向当地交流负荷提供电能和向电网送出电能的质量，在谐波、电压偏差、电压不平衡、电压波动等方面，满足现行国家标准 GB/T 14549-93《电能质量公用电网谐波》、GB/T 12325-2008《电能质量供电电压偏差》、GB/T 15543-2008《电能质量三相电压不平衡》、GB/T 12326-2008《电能质量电压波动和闪变》的有关规定。

（3）逆变器的安装应简便，无特殊性要求。

（4）组串式逆变器应采用最大功率跟踪技术(MPPT)，路数不小于性能参数表要求。

（5）逆变器应具有有功功率输出控制功能，并能远程控制。

（6）逆变器应选用技术先进且成熟的已有多项成功应用经验的设备。若为进口设备，其说明书等内容应采用中文，符合进口机电产品国家检验标准。

（7）逆变器要求能够自动化运行，运行状态可视化程度高。逆变器应提供大尺寸的人机界面，采用液晶显示屏(LCD)和轻触按键组合，作为人机界面。显示屏可清晰显示实时各项运行数据，实时故障数据，历史故障数据，总发电量数

据，历史发电量（按月、按年查询）数据，数据存储时间应不少于 1 年。

（8）逆变器要求具有故障数据自动记录存储功能，存储时间大于 5 年。

（9）逆变器本体要求具有直流输入分断开关。

（10）逆变器应具有极性反接保护、短路保护、过载保护、恢复并网保护、孤岛效应保护、过温保护、交流过流及直流过流保护、直流母线过电压保护、电网断电、电网过欠压、电网过欠频、低电压穿越、光伏阵列及逆变器本身的绝缘检测、残余电流检测及保护功能等，并相应给出各保护功能动作的条件和工况（即何时保护动作、保护时间、自恢复时间等）。

（11）逆变器应具有 ISO17025 导则规定资质的专业测试机构出具的符合国家标准（或 IEC 标准）的测试报告。按照 CNCA/CTS0004-2009A《并网光伏发电专用逆变器技术条件》要求，通过国家批准认证机构的认证，关键器件和原材料（IGBT、变压器、滤波器等）型号、规格及生产厂家应与认证产品一致。逆变器须取得金太阳、TUV、CE 认证。

（12）逆变器监控和通讯装置及配套软件的要求：

承包人应成套提供满足太阳能光伏发电系统所要求的信号采集、分析、上传所需要的全部传感器、通讯装置以及相关的软件，具备 RS485 通讯接口并能提供无线通信输出，具备四遥（具备遥测、遥控、遥信和遥调）及以下的功能（至少包括但不仅限于此）：

1）可实现并网逆变器的远程监控。

2）实现逆变器的短路报警。

3）在就地显示设备以及远方监控系统中至少可以显示下列信息：

可实时显示电站的当前发电总功率、日总发电量、累计总发电量、累计 CO^2 总减排量以及每天发电功率曲线图。

可查看每台逆变器的运行参数，主要包括：直流电压、直流电流、直流功率、交流电压、交流电流、逆变器机内温度、频率、功率因数、当前发电功率、日发电量、累计发电量、累计 CO^2 减排量、每天发电功率曲线图。

监控所有逆变器的运行状态，设备出现故障报警，可查看故障原因及故障时间，监控的故障信息至少应包括以下内容：电网电压过高；电网电压过低；电网

频率过高；电网频率过低；直流电压过高；直流电压过低；逆变器过载；逆变器过热；逆变器短路；散热器过热；逆变器孤岛；通讯失败；逆变器故障；逆变器直流输入侧正（负）极接地；交流输出侧接地等。

4）要求最短每隔 15 分钟存储一次电站所有运行数据。故障数据需要实时存储。

5）要求能够分别以日、月、年为单位记录和存储数据、运行事件、警告、故障信息等。并且至少可以连续存储 1 年以上的逆变器所有的运行数据和所有的故障纪录，并将数据上传至监控系统存档。

6）具有计算机上显示的运行监控软件，可通过计算机显示、下载存储数据，以及进行对逆变器的参数调整和控制。系统运行数据可以以电子表格的形式存储，并可以图表的形式显示电站的运行情况。

7）就地监控设备在电网需要停电的时候应能接收来自于电站监控系统的远方指令。

承包人提供的逆变器监控系统应具备对外的数据接口，即发包人可以通过总线通讯方式，在全站监控系统上异地实时查看整个电源系统的实时运行数据、环境数据以及历史数据和故障数据等（并网逆变器应提供标准的隔离型 RS485 标准通信接口或 PLC 电力载波通讯功能，并网逆变器应能与通讯管理机或数据采集器通过基于 Modbus RTU 协议的 RS485 通信接口或 PLC 电力载波进行通信）。

16.4.5 低压开关柜

16.4.5.1 主要技术要求

产品及所选用的主要元器件必须符合中国电工产品认证委员会的安全认证要求，其电气设备上应带有安全认证保证(CCC 认证)；必须符合国家现行的技术标准的规定，并提供合格证书、3C 认证等。低压开关柜和箱、柜内断路器、隔离开关、接触器、热继电器、变频器、软启动器电动机起动与控制装置等主要电器元件应为同一品牌产品，所有主要元器件均为非经济型的标准型产品。

(1) 开关柜形式

开关柜采用低压抽屉式开关柜。

开关柜主要技术参数

额定电压	400V
额定绝缘电压	≥660V
额定频率	50Hz
额定工频耐受电压(1min)	2500V
额定冲击耐受电压	符合 GB7251 的要求
系统接地方式	直接接地
开关柜母线额定电流	根据接线图确定
开关柜分支母线额定电流	根据接线图确定
开关柜外壳防护等级	IP3X(户外型为 IP55)
主要性能要求	
开关柜的功能单元	

(2) 低压断路器

低压断路器应包括断路器本体及其配套连接的标准件(包括与分支母线的连接铜排以及断路器与电缆连接的接线端子、扩展端子等)。

开关柜内的断路器应根据招标文件及附图中的要求进行选择，符合所需的额定电压、额定绝缘电压、额定电流、分断能力、短路强度、使用寿命等参数，并适合所需的操作、保护、附件、连锁等方面的技术要求。招标文件附图中所规定的断路器的额定电流是指在招标文件规定的正常工作条件下，断路器长期持续工作电流。

低压进线断路器采用优质产品：

断路器应按照有关标准和规范进行设计和制造，并要求不低于 IEC947-2 标准。

断路器应具有自动保护跳闸功能

具有现地手动功能；

高程度模块化设计；

要求塑壳断路器的使用分断能力(Ics)和短路时耐受电流(Icw)均都不小于 36kA；

断路器应为复式脱扣；

ab86185d1924c0088c53e602ea81202611201354595960

断路器要求零飞弧；

要求断路器具有良好的隔离功能；

出线断路器安装分励脱扣器用于消防切非；

断路器的免维护机械寿命应大于 20000 次；

断路器的免维护电气寿命应大于 20000 次。

(3) 结构

低压开关柜为金属封闭式开关柜，抽出式成套固定分隔式或抽屉式开关设备，断路器安装方式为固定安装抽屉式或插拔式。低压开关柜户内落地安装，双面维护。电缆柜下出线。

开关柜为组合式，柜架为垂直地面安装的自撑式结构。框架(骨架)及内部构件采用敷铝锌板。外壳(需喷涂的门板)采用冷轧钢板制成，表面粉末喷涂防锈处理，并涂面漆。柜体采用模数化分隔式结构，柜内分隔室采用钢板或高强度阻燃塑料隔开。柜体应有多排散热槽孔，使密封的柜体形成一个自然通风道，达到柜内电气元件散热的目的。外壳顶部应覆板遮盖，防止异物，水滴落下造成母线短路。

系统的设计和所采用的材料均能最大程度地防止故障电弧的发生，并能在短时间内熄灭故障电弧。各支撑件应有极高的机械强度，满足绝缘性、坚固性、耐热性的要求，按照标准的间距设计，能满足系统动热稳定的要求。

墙面分隔件或隔板提供系统与功能单元隔离、功能单元与功能单元之间隔离、外接导体端子与功能单元之间隔离的内部隔离形式。当任何一个功能单元发生故障时，均不影响其他单元以防事故扩大。

抽屉单元应设有可靠的电气和机械联锁装置，抽屉面板有合、断、试验、抽出等位置的明显标志。断路器单元应在单元门的正面具有一个手动操作的手柄，手柄位置应表明断路器处于断开或合闸状态。应具有二个或以上的挂环用来把断路器锁住在断开位置。断路器和门上的操作机构应如此设计，只有当断路器和操作机构在“断开”位置时，才可以打开或关上门。并提供一个解除装置，允许断路器闭合时去打开门。

(4) 母线

母线有三相母排、中性母排、接地母排，截面相同。母线全部采用硬铜排，全长搪锡。母线截面及布置应满足开关柜额定电流、动热稳定、温升限制等要求。

母线夹具和绝缘支撑件等采用高强度、阻燃型、高绝缘的合成材料。

(5) 控制、仪表和接线

1) 备用电源自投装置

0.4kV 备用电源投切装置应具有自投自复、自投不自复、互为备用和手动操作功能。双电源的接入之间设闭锁措施，不允许并网运行。

2) 仪表

0.4kV 所有进线断路器及母线断路器都要上传电力监控系统，监视其合、分状态，断路器必须配置 4 对辅助触点。电力监控系统监测所有 0.4kV 主母线电压及进线和母联电流。进线安装网络电力仪表，精度等级 0.5 级，安装远方监控模块具有 RS485 接口和 4~20mA 输出，配置 IO 模块采集断路器开合状况。

此外，监控系统还需对 0.4kV 进线及母联断路器进行远方分、合闸操作，监控系统提供相应的无源开关量接点，控制回路设置及所需的继电器等元件由盘柜厂家配套安装。

每个出线安装电流表，精度等级 0.5 级，具有 RS485 接口，配置 IO 模块采集断路器开合状况。所有仪表接入电力监控系统，后台通信接口应开放，兼容国内主要品牌仪表接入。

变压器进线，安装专用电度计量仪表，具体要求按施工图规定。

以上电流互感器精度 0.5 级，与仪表匹配。

3) 接线

二次线端子排额定电压不低于 500V，额定电流不小于 10A，具有隔板、标号、线套和端子螺丝。每个端子排均应标以编号。端子排应采用阻燃型端子。

控制回路的导线均应选用绝缘电压不小于 500V，截面不小于 2.5mm^2 的多股铜绞线。导线两端均要标以编号，导线任何的连接部分不能焊接。对外引接电缆均应通过端子排，出线端子用压接式连线鼻子。

抽屉二次接线采用插入式结构，并且柜内设备机械配合和间隙应符合机械和电气距离上的要求，操作灵活可靠。

对于抽屉柜内电气联锁、控制回路的接线，应进行严格检查，以保证回路的接线正确性，完整性。

4) 指示灯

每个馈电回路应有关合位置指示灯以及控制保护需要的各种状态指示灯。

无论室内和室外，柜(箱)上应采用 LED 指示。使用环境温度：-25℃～+60℃、使用寿命：60，000～100，000 小时。指示灯带有变压器，可直接连接到 AC220V 上。结构为卡装型，抗振动性能好，可密集安装。

（6）电气火灾监控装置

配电室低压出线均安装电气火灾监测装置，设置监控主机；主要功能及参数要求如下：

电气火灾探测器具有剩余电流保护和温度保护功能，实时监测回路剩余电流和节点温度。

探测器具有 LCD 显示，每回路独立的超限预警、报警、脱扣延时等参数设置；超限报警输出、声光报警功能；支持试验、复位、自检。

剩余电流设定范围 300~1000mA，步长 1mA;温度设定范围 45~120℃，步长 1℃。

监控主机以 RS485 总线与各探测器通信，实时监测各监控节点状态、电流温度参数；监控主机能及时准确发出报警信息和声光报警信号；具有历史记录，可存储、查询及打印监控节点详细信息；提供对外报警联动信号；自备蓄电池备用电源，续航时间 6 小时以上。

（7）SPD 在线监测

配电柜安装 SPD 及其在线监测装置；SPD 在线监测系统利用传感器、微处理器、通信协议等技术，对 SPD 的运行状态进行实时监测，包括：

雷电流参数，峰值、极性、能量、次数、时间等；

SPD 劣化程度，漏电流、剩余寿命、保护电压、温度等；

SPD 遥信状态，如正常、故障、动作等；

后备保护开关状态；工作电压，温湿度；

具有本地显示，RS485 通讯接口，Modbus 通讯协议。

在线监测系统将采集到的数据传输到后台服务器，通过软件平台对数据进行存储、分析、展示、报警等功能，实现对 SPD 的远程管理和控制。

16.4.5.2 试验

低压成套设备应按照相关标准的要求进行型式试验、工厂试验，特殊试验和现场试验，提供试验数据，并按发包人和监理的参加要求组织工厂验收。安装验收及试验必须符合相关规定并试验合格。开关柜在全部装配齐全并经检查合格后方可装箱运输。

表16-4-6　试验项目如下(各阶段的试验不限于下表所列项目)：

型式试验项目	出厂试验项目	说明
温升极限的验证	成套设备(连接线)检查、通电操作	
介电性能的验证	绝缘电阻介电强度试验	
短路耐受强度验证	防护措施和保护电路的电连续性检查	
保护电路有效性验证	/	
电气间隙和爬电距离验证	/	
机械操作验证	/	
防护等级验证	/	

型式试验应由国家认定的试验站进行，5 年内已鉴定过的合格的型式试验报告可供工程师复查和确认，所制造的设备与型式试验的设备具有相同的质量和标准。

每台产品出厂前必须进行出厂试验，并应具有出厂试验合格证书

16.4.5.3 随机文件

(1) 产品合格证、主要元件合格证

(2) 安装使用说明书

(3) 装箱清单

(4) 电气图纸

(5) 门钥匙、操作手柄

(6) 备品备件清单

(7) 出厂试验记录

16.4.6 室外配电柜（箱）

所有的配电箱应包括基础及安装附件等全套设施。

(1) 技术参数

主要技术参数如下：

额定频率： 50Hz

额定电压： 380V

额定绝缘电压： 500V

结构型式参照 XLW 型或 JX(G) 型

柜内采取防潮措施

进线配置网络电力仪表、浪涌保护器 SPD

防护等级 IP55

(2) 测试试验

室外配电箱出厂前应根据规程的要求进行出厂试验，试验记录数据需提供发包人备案。

室外配电箱应进行下列现场检查和试验：

外观检查；

出厂证件及技术资料应齐全；

五防装置齐全，动作灵活可靠；

电气组件质量良好，型号规格符合设计施工图纸要求，安装位置正确，固定牢固；

配线应整齐、清晰、美观；

绝缘电阻测量；绝缘电阻值不小于 1MΩ

室外箱的安装和回路名称（编号），组件整定和动作情况符合设计施工图纸要求，线圈及接地端子温度不超过规定。

产品的有关技术规定。

落地安装，基础满足室外进出缆线要求。

箱内分别设置零线（N）和保护地线（PE 线）汇流排，零线和保护地线经汇流排配出。

箱位置正确，部件齐全，柜、箱底板开孔与导管管径适配，底板线孔应光滑无毛刺。

13861881194c8088e53a60e3ea081-20261120135455660

箱安装牢固，垂直度允许偏差为 1.5‰，箱涂层完整。

箱内配线整齐，接线应牢固，无绞接现象。导线连接紧密，不伤芯线，不断股，电气接触良好。垫圈下螺丝两侧压的导线截面积相同，同一端子上导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全。

16.4.7 柴油发电机组

柴油发电机组包括柴油机、发电机、电气箱、备用油箱及附属设备。

发电机组能以额定功率连续运行 12 小时，其中允许有 1 小时过载 10%。若连续运行时间大于 12 小时，则应以额定功率的 90%运行。

配备高效冷却水散热器及冷却风扇，采用闭式循环强制冷却系统。在环境温度高达 40℃时，机组冷却功能仍保持正常。

喷油器反应迅速，油机调速系统要灵敏可靠，要满足启动后即能带上全负荷。

机组具有监视和保护功能：如油机转速，油机水温，油机机油压力状况监测显示，具有故障自动停机的装置。

配备静音防护罩、高效降噪消声器、波纹管等，根据机房的排气口位置，提供有关的管道，以确保机组的输出功率不受影响。

机组底座选用高强度型钢制作，底座下加装减震装置，机组外部的旋转部件设有保护罩，以防异物卷入，造成机件损坏以及确保操作人员安全。

机组气体排放达到国四标准，满足北京地方标准及环保部门要求。柴油发电机组污染物排放应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36866-2018）相关限值要求。

主要技术参数如下：

(1)发电机组

ESP 应急备用功率------- 352kW

PRP 基本功率 ------- 320kW

额定电压 ------400/230V

额定频率 -------50Hz

功率因素 ------ -0.8(滞后)

环境温度 ------- -20℃～40℃

励磁方式 -------无刷励磁

额定转速 -------1500 (r/min)

调压方式 -------自动电子调压器调节精度不大于 1%。

绝缘等级 ------- -H / H(定子/转子)

外壳防护等级 --------IP22

冷却方式 -------自冷

(2)柴油机

净功率输出 -------391kW（备用）

排气量 -------14L

机体类型 -------直列式 6 缸，涡轮增压

冷却方式 -------风扇水箱强制闭式水循环

起动方式 -------电起动

调速方式 -------EFC 电子调速器

工作循环 -------四冲程

最低启动温度 -------无辅助，4℃

燃油耗油量 -------100%负载 98L/h （352kW）

(3)机组

底座油箱容量 -------250L

噪声水平 -------＜80 分贝

外形尺寸 -------≤3450*1350*1700

(4)控制

采用直流 24V 2x200Ah 铅酸启动蓄电池，供给机组各指示仪表及控制系统，其容量能连续起动机组六次，用电缆与机组连接。启动用蓄电池的充电装置，应有当油机在备用状态时，电池自动转到浮充电状态的功能。

机组配备控制箱,安装机组压力表、水温表、转速表、电流表、电压表、选择开关、频率表等; 安装三极断路器、起动开关(或按钮)，能以远动、手动、试验等方式控制发电机组的启动与停止。

ab860180d194c8088e53460e3ea081-20211120135455660

(5)并机控制型

右岸柴油发电机组参与柴储微网同期合闸、并联带载、负荷分配，柴油发电机组需配置**数字电子调速器、数字自动电压调节器（AVR）**，并满足以下功能要求。（并机控制器单独配置）

1）数字电子调速器

具备外部模拟量 / 通讯远程调速接口，可接收并机控制器下发的转速调节指令，支持同期过程中连续微调频率、滑差控制；支持等速模式与下垂模式切换。

转速稳态控制精度≤±0.25%；可驱动燃油执行器，对柴油机油门进行快速闭环调节，满足同期阶段频率缓慢追踪储能母线频率，控制滑差。

自带转速检测、超速 / 低速保护，具备转速信号输出，向并机控制器反馈实时机组频率；支持 CAN/485 通讯上传转速、运行状态。

2）数字自动电压调节器

采用可并机型数字 AVR，具备外部电压调节输入接口，可接收并机控制器调压指令，调节机端电压，匹配储能母线电压；支持无功功率下垂模式。

电压稳态调节精度≤±1%，励磁响应速度快，带励磁强行功能；具备低频保护、失磁保护、过励限制功能，防止同期合闸冲击造成励磁异常。

实时采集发电机三相机端电压，向并机控制器输出电压采样信号；支持参数本地整定与远程修改。

(6)柴油

柴油的选定要视当地气温而定。

16.4.8 电力监控系统

本工程建立完备的电力监控系统，包含硬件，软件和仪表等。

(1) 电力监控系统硬件如下：

工作站一台，与储能电站 EMS 系统共用。

配电室电力监控系统配置有通讯管理柜。柜内包含通讯管理机，接入本地配电室、箱变、下级现场配电柜内的网络电力仪表、SPD 在线监测装置、雷电预警装置。通讯管理机利用闸站自动化监控系统网络组网，上传至闸站控制室工作站。

通讯管理机预留与闸站自动化监控系统的接口，均需要符合自动化监控系统

的通信规约，并预留远方调度通讯接口。承包人要积极协助自动化施工方完成电力监控系统的施工和调试。

(2) 电力监控系统软件如下：

一套综合电力监控系统软件（含系统软件、监控软件、通信接口软件、防病毒软件等）。电力监控系统软件功能：数据采集和处理，事件报警，事件顺序记录，电度量的累计，人机接口，屏幕显示，制表打印，控制操作。

➢数据采集和处理：

实时的采集全站运行过程输入信号（包括模拟量、开关量和脉冲量），经滤波检出事故、故障、状态变位信号和模拟量参数变化，实时的更新数据库，为微机保护和监控系统提供运行状态的数据。

➢事件报警：

报警包括开关量变位报警，模拟量越限报警。报警分为一般报警和事故报警。

一般报警包括模拟量越限报警（如：谐波越限告警等）、开关量预告信号报警（如：直流电源监视等）及微机监控保护装置系统自身的软硬件自检报警。事件记入历史事件库中。

事故报警指由事故引起的保护动作及断路器跳闸信号报警。推出事件报警窗口及相关主画面，屏幕上相关设备图形闪烁。事件记入历史事件库中。

➢事件顺序记录：

系统报警发生时，自动记录断路器或继电保护信号的动作先后顺序，其 SOE 分辨率为 2ms。记录内容包括断路器或继电保护信号的名称、动作状态及事件发生的时间，事件顺序记录在本系统内存盘，可随时查看和打印，并及时送往各级调度和控制中心。

ab86d18d1194c8088e55e60e3ea81202112013545e60

➢电度量的累计：

接受脉冲电度表输出的脉冲信号，进行电度量的累计。

➢人机接口：

人机接口鼠标和功能键提供灵活的人机交换联系，能提供正常的运行显示，调用各种数据、报表及运行状态图、参数图等画面。

➢屏幕显示：

1）画面类型

电网关口图、全所负荷表格、曲线棒图、全所电气主接线图、实时数据表格，系统运行工况图，开关量动作报警，模拟量越限报警等。所有画面均可全屏漫游。各种趋势曲线可在线缩放。所有显示图形均为实时动态画面。

2）调图方式

键盘、鼠标同时支持。

3）全所电气潮流图

除动态显示各设备、线路潮流的大小外,潮流方向用箭头动态表示。

4）显示表图内容

系统开关量、模拟量、脉冲量一览表，记录开关量变位动作次数，系统各保护装置保护投退表、保护定值表、各微机装置内信号表、状态表，系统安全运行天数。系统各脉冲电量表读，日、月、年电度统计一览表等等。

5）微机系统运行工况图

显示现场系统设备当前的运行状态，就地装置面板指示灯信号及装置软压板投退信息。

➢制表打印：

根据运行要求进行电流、电压、功率、电度量、温度量的整点抄表、累计，设备的运行工况、时间统计以及特征值、合格率、负荷率等技术统计。

1）报表及打印

电网运行的日报表、月报表、年报表、其它报表等历史报表。系统提供在线制表工具，可交互式方式随时修改“模板表”格式，表格内数据具有自动计算功能，是“活表”，其自动定时填充的报表自动存储于机器中，由用户随时按日期查询，调出打印。填表时间可由用户在线修改。用户还可以用其它报表类功能，制作设备管理等电站管理报表。

2）选择打印

包括开关变位,事件顺序记录,参数越限等事件。在运行中人工查寻并打印。

3）其它打印

电站潮流图、接线图、遥测量、遥信量、状态量、保护投退表、保护定值表、

通讯数据量表、电度量表、电站负荷表等显示实时进行打印。并能定时自动或召唤制表打印输出。

➢控制操作：

1）操作切换方式

控制操作既有远方控制中心及就地操作员工作站上的遥控操作，又具有当地的手动控制。具体控制方式由设在间隔层单元上的切换开关选定。任何时候只允许一种操作方式有效。

2）操作方法

设备控制操作推出专有的控制窗口，按选择－返校－执行的顺序进行，确保操作的合理性、合法性、安全性、正确性。每次操作结束后系统自动记录操作过程并存盘供查询、打印。

3）防误操作

系统设计中已考虑防止硬件损坏导致误出口的问题。软件上采用多线程系统优先级高任务监视内部各软件任务工作情况，保证软件不飞车；监控系统可同微机“五防”装置配合,实现防误操作闭锁功能。

4）操作权限

系统对控制操作具有权限等级管理，只有具有权限的运行人员使用正确口令下才有权控制操作。界面数据（保护定值等）修改也需输入相关密码后才能使屏幕“解冻”，输入数据。密码开放一定时间（可调）后，系统自动收回权限。

➢与调度通信、对时：

综保工作站能与调度系统计算机进行对时、通信，完成站端事件顺序记录、遥信、遥测、遥控、遥调等功能；遥信功能有反映运行设备异常的告警信号，同时设置事故总信号；所有遥控、遥调操作必须具有操作权限和保护闭锁限制。

➢系统自诊断：

各测控保护单元和计算机监控系统具有在线自诊断功能，并能报警，保护单元自诊断出错时闭锁保护，同时报警。上层单元对下层单元通过通讯进行互检。

(3) 电力监控系统仪表

箱变部分：低压总进线网络电力仪表(三相液晶，RS485 口，4DI，2RO)进行

监控。

配电室及现场配电柜：低压进线柜网络电力仪表(三相液晶，RS485 口，4DI，2RO)进行监控；三 CT 出线回路采用网络电力仪表(液晶，RS485 口，4DI，2RO)，单 CT 出线回路采用网络电力仪表实现就地显示和监控功能。各级浪涌保护器采用 SPD 在线监测装置采集（RS485 口）。

所有网络电力仪表、SPD 在线监测装置都带有 RS485 通讯接口和 MODBUS 通讯规约。

所有的仪表分散安装的各出线回路，根据功能不同，选用不同型号仪表。根据变配电站实际情况，灵活配置，以适应监控和管理的要求。

16.4.9 室外照明器材

(1) 照明方案

河南村闸及船闸在人行桥安装栏杆灯，采用 DC24V LED 灯；两岸平台、船闸两侧安装庭院灯；两岸平台、每孔闸墩上安装投光灯组，便于夜间启闭闸门观察闸门状态、观察河道水流状况。

(2) 技术要求

本工程采用光源技术数据如光通量、启动特性、平均寿命等参数应符合国家及行业标准的规定值，并为同行业领先；显色指数和色温应符合现场环境需求及设计规定。

照明灯具及附件应有合格证，新型气体放电灯具有随带技术文件；外观检查灯具，涂层完整，无损伤，附件齐全；防爆灯具铭牌上有防爆标志和防爆合格证号，普通灯具有安全认证标志。

所有灯具的外形、光源选择应与周围环境协调，必须征得发包人、设计双方同意方可采购。为确保照明设备质量，建议在确定灯型后集中采购。

所有灯具应具有耐热性，其各部件以及投光材料均应能经受光源点所产生的热量。

所有灯具应具防尘、防水、防腐性能，减少灰尘、昆虫、或其他污物在灯具内外表面沉积。

所有灯具及其配件应齐全，无机械损伤、变形、油漆剥落和灯罩破裂等缺陷。

灯头的绝缘外壳没有破损和漏电。

所有灯具外壳及零部件要有较高的机械强度和抗风能力，外壳灯罩等要经得起一定的能量冲击（如飞来碎石、外力敲击、自身跌落等），在一般意外情况下仍能安全工作，其在运输安装过程中不易损坏，增加使用寿命、可靠性和安全感。

所有灯具的非带电金属部件装有专用接地端子，当操作人员触及灯具各个部分时，应保证电气安全可靠。

灯具灯杆应采用镀锌、喷锌、喷铝等措施进行防腐防锈，基础牢固可靠。

灯具内配套导线最小截面必须适应实际负荷，电线的绝缘应能承担高的启动电压，并能承受高温，为使电线不致拉得过紧应使用接线板或卡子。

庭院灯成组做集中接地极，与各灯具专用接地端子联接牢固。

(3) 照明器材测试要求

检查照明配电箱的安装和回路名称（编号）符合设计要求，

检查开关组件情况，组件整定和动作情况符合设计要求，漏电保护装置应做模拟动作试验。

检查接地保护情况，保护接地接线正确，接地电阻值符合要求

回路绝缘电阻测试，线间和线对地间的绝缘电阻值必须不小于 1MΩ；室外灯具导电部分对地绝缘电阻值大于 2MΩ

钢制灯柱应按批查验合格证；外观检查：涂层完整，根部接线盒盒盖紧固件和内置熔断器、开关等器件齐全，盒盖密封垫片完整；钢柱内设有专用接地螺栓，地脚螺孔位置按提供的附图尺寸，允许偏差为土 2mm；

灯具试亮及灯具控制性能符合要求

照明系统通电，灯具回路控制应与照明回路的标识一致；开关与灯具控制顺序相对应。灯具的自动通、断电源控制装置动作准确。

16.4.10 电缆及其敷设

（1） 电缆规格型号

低压电力电缆铜导体、交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆。室外直接埋地敷设的电缆应有金属铠装层。建筑物内安装的电缆应穿管，或在电缆架上敷设。主要参数如下：

额定电压：　　0.6/1kV

型号：　　ZR-YJV22(户外地下直埋敷设)

ZR-YJV、NH-YJV（穿钢管或电缆架上敷设）

导电线芯材料：　　铜芯

导体工作温度：　　90 ℃

环境温度：　　25 ℃室外土壤中），　35 ℃（室内）

电缆规格和计算长度见设备表，表中数据为计算值，仅作为投标的统一量。施工中与实际发生量有出入时，须经发包人批准，设计确认，以监理工程师计量值为准。

电缆应根据规程的要求进行出厂试验，并提供试验数据。

电缆现场检查和试验：

a) 电缆到货后的外观检查，型号、电压、规格应符合设计要求；

b) 电缆敷设全过程的检查；

c) 电缆敷设路径标志的检查；

d) 防火措施的检查；

e) 按产品的有关技术规定及建管单位要求。

（2）电缆桥架和电缆导管及其附件

1)电缆桥架、支架及其附件

电缆桥架安装位置、规格型号以设计施工图纸为准。电缆桥架连接件、固定件、盖板、封堵等都包含在供货范围之内。

电缆桥架重量轻、载荷大，满足强度、刚度及稳定性的要求，其在承受额定均布载荷时，相对挠度小于 1/200。电缆桥架板材厚度符合国家标准。电缆桥架耐撞击能力符合GB/T2423.46标准，碰撞后不会出现影响安全使用的变形和裂纹。电缆桥架无需采用螺栓连接。

电缆桥架应查验合格证；进行外观检查，确保部件齐全，表面光滑、不变形，无龟裂，无层间剥离现象。

电缆桥架安装前应测量定位安装桥架的支架，经检查确认，才能安装桥架。

电缆沟、电缆井内的施工临时设施、模板及建筑废料等清除，测量定位后，

1688018811954c088e55960e3ea081-20211120135455660

才能安装支架。

2)电缆导管及其附件

JDG 钢管应符合 CECS120:2000 的要求，主要敷设于户内。

SC、RC 厚壁钢管应符合 GB3091，2 的要求，明配或暗配于潮湿场所。

（3） 电缆敷设

电缆在室内沿桥架或穿管敷设，在室外穿管或直埋敷设至用电设备处。

在电缆桥架（托盘）敷设的电缆应对电缆桥架安装检查合格，接地(PE)或接零(PEN)连接完成，经检查确认，才能敷设电缆；电缆敷设前绝缘测试合格，才能敷设；

在电缆沟内、竖井内支架上敷设的电缆应于电缆沟、电缆竖井内支架安装及电缆导管敷设结束，接地(PE)或接零(PEN)连接完成，经检查确认，才能敷设电缆；电缆敷设前绝缘测试合格，才能敷设；

电缆穿管应在接地(PE)或接零(PEN)及其它焊接施工完成，经检查确认，才能穿入；与导管连接的柜、屏、台、箱、盘安装完成，管内积水及杂物清理干净，经检查确认，才能穿入电缆；电缆穿管前绝缘测试合格，才能穿入导管；

电缆直埋敷设应在回填土前对电缆外观进行整体检查，电缆回填前后都要进行绝缘电阻测试，并做好相关纪录。

电缆电气交接试验合格，且对接线去向、相位和防火隔堵措施等检查确认，才能通电。

电缆在混凝土内、墙内及进出建筑物隔墙时须穿钢管保护，穿管内径应大于电缆外径的 1.5 倍，钢管须采取热浸镀锌等防腐措施。

电缆在桥架内敷设应符合下列规定：

电缆出入电缆沟、竖井、建筑物、柜(盘)、台处以及管子管口处等做密封处理；

电缆敷设排列整齐，水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔 5~10m 处设固定点；敷设于垂直桥架内的电缆固定点间距不大于下表的规定。

表16-4-7　电缆在桥架内敷设电缆固定点的间距(mm)

电缆种类		固定点的间距
电力电缆	全塑型	1000

	除全塑型外的电缆	1500

电缆在电缆沟内支架上敷设固定应符合下列规定：

垂直敷设或大于 45 度倾斜敷设的电缆在每个支架上固定；

电缆排列整齐，少交叉；电缆支持点间距，不大于下表的规定；

表16-4-8　电缆在电缆沟内敷设电缆支持点间距(mm)

电　缆　种　类		敷　设　方　式	
		水　平	垂　直
电力电缆	全塑型	400	1000
	除全塑型外的电缆	800	1500

敷设电缆的电缆沟和竖井，按设计要求位置，有防火隔堵措施。

电缆直接埋地敷设时，室外埋设深度为不小于 800mm，电缆上下各均匀铺设细砂层，其厚度为 100mm，细砂层上覆盖混凝土保护板等保护层，保护层宽度应超出电缆两侧各 50mm。埋地敷设的电缆之间及其与各种设施平行或交叉的最小净距应符合有关规范要求。电缆与道路交叉时，保护管应伸出路基 1m。

电缆与建筑物平行敷设时，电缆应埋设在建筑物的散水坡外，电缆引入建筑物时，保护管应超出散水坡 100mm。

电缆敷设的弯曲半径见下表

表16-4-9　电缆最小允许弯曲半径

序号	电缆种类	最小允许弯曲半径
1	无铅包钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	10D
2	有钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	20D
3	聚氯乙烯绝缘电缆	10D
4	交联聚氯乙烯绝缘电缆	15D
5	变频器专用电力电缆	30D

电线、电缆接线必须准确，并联运行电线或电缆的型号、规格、长度、相位应一致。

铠装电力电缆头的接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线，截面积不应小于下表

表16-4-10　电缆芯线和接地线截面积(mm^2)

电缆芯线截面积	接地线截面积

120 及以下	16
150 及以上	25
注：电缆芯线截面积在 16mm² 及以下，接地线截面积与电缆芯线截面积相等。	

芯线与电气设备的连接应符合下列规定：

截面积在 l0mm² 及以下的单股铜芯线和单股铝芯线直接与设备、器具的端子连接；截面积在 2.5mm² 及以下的多股铜芯线拧紧搪锡或接续端子后与设备、器具的端子连接；截面积大于 2.5mm² 的多股铜芯线，除设备自带插接式端子外，接续端子后与设备或器具的端子连接；多股铜芯线与插接式端子连接前，端部拧紧搪锡；每个设备和器具的端子接线不多于 2 根电线。电线、电缆的芯线连接金具(连接管和端子)，规格应与芯线的规格适配，且不得采用开口端子。

电线、电缆的回路标记应清晰，编号准确。电缆的首端、末端和分支处应设标志牌。

室外地下敷设电缆路径拐点处应设标桩。

（3）电缆的防火与阻燃：

电缆构筑物中电缆引至电气柜的开孔部位，电缆穿墙、楼板的孔洞处，电缆穿保护管的管口， 在电缆敷设完毕后，均应采用难燃材料实施防火封堵。堵料施工中，先要用有机堵料 DFD 裹住电缆，以利电缆的更换和散热，然后在其周围塞满无机堵料 SFD，堵料的厚度不小于 10cm。

在封堵电缆孔洞时，封堵应严实可靠，不应有明显的裂纹和可见的孔隙，对于较大的电缆孔洞，在满足以上施工要求时，应加耐火衬板后再进行封堵。

电缆穿墙孔洞二侧各不少于 1m 区段所有电缆上施加防火涂料，以防止窜燃。防火涂料应按厂家说明书规定施工，每隔 8 小时再涂一次，要涂刷 5 次，防火涂料的厚度不小于 1.2mm。

在电力电缆接头二侧及相邻电缆 2～3m 长的区段，施加防火涂料或防火包带。包带在包绕时应拉紧密实，缠绕层数或厚度应符合材料使用要求，绕包完毕后，每隔一定距离应绑扎牢固。

难燃材料应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定，防火涂料符合现行国家标准《电线电缆燃烧试验方法》试验要求的有关规定，防火阻燃材料必须经过技术或产品鉴定，在使用时应按设计要求和材料使用工艺提出施工

a8360180192c8988153b80e0aa081-20261121305560

措施。

16.4.11 建筑电气

建筑电气范围包括闸站及附属建筑内部的照明（含照明灯具、开关、插座及管线等）、防雷接地等系统。

照明用电电压等级为 AC380V/220V。

(1)照明

根据房间装修情况，采用高效 LED 灯具，嵌入、吊装或吸顶安装；办公会议场所、控制室设计照度 300Lx；配电室、发电机房设计照度 200Lx；设备用房 100~150Lx。

配电室设备用照明，采用自带蓄电池灯具。启闭机房、管理用房设疏散指示和疏散照明灯具，采用集中电源型系统，DC36V/DC24V 输出至灯具。

(2)防雷接地

管理用房建筑物防雷按三类设计，屋顶设接闪器，利用建筑结构柱钢筋作为引下线，并设接地连接板和测试箱。建筑内设总等电位联结箱、辅助等电位联结箱，进出建筑物的金属管线和电缆的金属外皮等在入户端接到接地装置。接地装置充分利用建筑物基础钢筋作为自然接地体，并在建筑外围埋设人工接地体、出入口做均压带。

16.4.12 接地装置

闸区做整体接地网，室外配电箱柜、灯杆均与闸区接地网连接接地，接地电阻<1.0 欧姆。充分利用建筑物基础钢筋、闸站底板结构钢筋网等自然接地体，并埋设人工接地体。室外配电柜（箱）、空调室外机、电动伸缩门等做环形均压带，充电车位做等电位均衡线网格。

所有电气装置外露部分及装置外可导电部分均与接地装置可靠连接。所有电气设备的接地连接（含接地线、接地体）为本标工作范围。

16.5 计量和支付

（1） 工程费用

太阳能路灯以盏计量，储能柜以台计量，低压配电柜以面计量，配电箱以个计量，柴油发电机组以台计，电缆以米计量，室内外灯具以盏计，电缆桥架及保

护钢管以米计量，电缆井以座计。电气工程单价应包括为完成相应项目全部工作内容所需的全部费用，包括供电部门手续办理、设备和原材料的采购（订货）、保管、卸货、质量检查、验收、检测、系统调试等所需的全部人工、材料、仪器设备、专业技术服务、临时设施和辅助设施等一切费用。

所有建（构）筑物内埋件、电气配管等材料，承包商应在投标报价时充分予以考虑，不另行支付。

本标提供的电气图纸及工程量表中所列主要设备（项目）仅作为投标报价的统一标准尺度，施工中与实际发生量有出入时，须经发包人批准，设计确认，以监理工程师计量值为准。

支付时间详见合同有关专用条款和通用条款。

（2）其它费用

除《工程量清单》所列的全部总价和单价项目所包含的工程项目及其工作内容外，承包商按本招标文件规定进行的各项工作，其所需费用均应分摊在本章其它各项目的报价中，发包人不再另行支付。

16.6 验收

设备(材料)的交货、安装调试、验收、试运行的主要要求在各章节分别叙述，各项质量验收要求必须符合国家现行的有关标准、规范的规定。

ab860180d1924c808[illegible]a60e3ea081[illegible]02[illegible]1201354556[illegible]

17 植被修复工程

17.1 说 明

17.1.1 范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的植物种植工程，包括种植一般技术要求、绿化种植土客土回填、分项技术要求、移植大规格苗木、计量与支付、维护与养护管理等方面的技术条款。

工作内容包括：绿化种植土客土回填、表土材料与施工、肥料与水、选苗、苗木储藏运输与假植、苗木种植前的修剪、各类植物的种植、绿化工程质量检查与验收、养护期内苗木的养护管理等所需的人工、材料及使用的设备和辅助设施。

17.1.2 承包人责任

承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，负责乔木、灌木、地被的采购，及绿化辅助材料的采购或加工，以及负责提供为完成绿化工程施工所需的全部人工、施工设备和辅助设施等。

维护：承包人根据与发包人签定的合同，在规定养护期内负责进行养护管理。

17.1.3 主要提交件

17.1.3.1 施工前验收

承包人应在绿化施工开始前 7 天，对将采购的乔木、灌木、地被种子等报告监理人，监理人对其进行质量验收。

17.1.3.2 施工措施计划

承包人应在绿化施工开始前 7 天，提交包括下列内容的施工措施计划，报送监理人审批。

(1) 施工平面布置图；

(2) 工程施工方法和程序；

(3) 施工设备的配置；

(4) 养护浇水措施；

(5) 质量和安全保证措施；

(6) 施工进度计划。

17.1.3.3 完工验收资料

承包人应为监理人进行绿化工程的完工验收提交以下完工资料：

(1) 绿化工程竣工图；

(2) 乔木、灌木、地被的竣工种类、数量及质量报告；

(3) 监理人要求提交的其它完工资料。

17.1.4 引用标准和规程规范

(1)《城市园林绿化工程施工及验收规范》（DB11 T 212-2024）；

(2)《园林绿化工程项目规范》（GB55014-2021）；

(3)《园林绿化用植物材料木本苗》（DB11 T 211-2017）；

(4)《园林绿化种植土壤技术要求》（DB11 T864-2020）；

(5)《行道树栽植与养护管理技术规范》（DB11 T 839-2025）；

(6)《园林地被建植与管理技术规程》（DB11 T 1434-2017）。

17.2 一般技术要求

17.2.1 一般规定

(1) 施工前，应了解掌握工程的有关资料，熟悉设计的意图、图纸和质量的要求，并详细现场勘查，制定合理的施工方案，编制施工预算，做好重点材料的准备及现场的准备、人员机械的准备等。

(2) 绿化工程的布置和种植种类要求均应按图纸或监理工程师的指令执行，并在有利于种植的季节进行施工。

(3) 种植前应在种植区内进行地表准备，对有地形要求的地段，应按照设计图纸规定的范围和高程进行整理；其余地段在清除杂草后进行整平，但要注意排水畅通。

(4) 承包人对预设预埋好的电缆、管道、下水道、化污池和其他地下设施应采取适当的保护措施，任何因施工造成的破坏和损失由承包人负责。

(5) 在施工及缺陷责任期间，绿化工作的管理与养护以及任何缺陷的修复与弥补，均由承包人负责。

(6) 北京市正常种植季节时间规定如下，非正常种植季节施工，所发生的费用另行计算（但应由承包人负责，包含在承包人的报价内）。

1) 春季植树：三月中旬至四月下旬。

2) 雨季植树：雨季时节，约七月上旬至八月上旬。

3) 秋季植树：十月下旬至十一月下旬。

4）地被播种：四月底开始最晚到八月底。

17.2.2 表土材料和施工

种植或播种前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的消毒、施肥和种植土客土回填等措施。

17.2.3 肥料、水

(1) 肥料

1) 预植肥料的比例是 15：9：15：2（氮：磷：钾：镁），颗粒状匀称撒播，或是采用监理工程师提供的相应方式。

2) 种植后施的肥的比例是 12：12：17（氮：磷：钾），颗粒状肥料，或是采用监理工程师提供的相应方式。

3) 肥料应存放在防水密封袋中。

4) 肥料不应用于指明有野花草播种的区域。

(2) 水

种植或养护植物用水应无酸、碱、盐或其他对植物生长有害的物质，并应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084~2022）的要求。

17.2.4 植物材料和种子

植物材料和种子应品种准确、纯正、无病虫害。

17.2.4.1 植物材料

植物材料应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。所有苗木规格均应达到苗木表要求规格的上限，不得出现不满足规格或接近下限的苗木。

木本苗木使用应符合 DB11/T 211－2017 的规定。除特别要求外，均为原生冠苗、土球苗，严禁裸根苗、截干苗、山地苗。

本文所指的原生冠苗，即没有截过一次冠、符合树木自然生长状态的苗木，但并非不需要修剪整形，而是要保留中央主干或几个主干，再根据每年的生长情况，对二级和三级分枝进行适当修剪，顺势而为地助其生长，最后培育而成的树

ab8601b0d1924e2085bc53a6be3ea081-20261120155455660

形舒朗、姿态自然的苗木。

（2）水生植物

水生植物根、茎、叶发育良好，植株健壮。

17.2.4.2 种子

草花、地被植物种子均应掌握品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯净度及发芽率，不得有病虫害。自外地引进种子应有检疫合格证，种子纯净度应达到 95%，发芽率达 90 %以上。

17.2.5 苗木储藏运输与假植

(1) 苗木储藏

1) 树木的储藏

树木的储藏要避免暴露，否则影响植栽。

树木要防止受伤，受伤的树木不能使用，除非得到监理工程师批准。如果监理工程师同意种植受伤的树木在剪除掉受伤部位伤处要进行标注。

种植在容器里的苗木应注意浇水；种植在容器里的苗木如果是耐阴植物，应避免在种植前阳光直射。

2) 树和灌木的储藏

如果树和灌木不是马上种植在最终的位置，应该是垂直支撑在地表，定期浇水，并覆土假植。

3) 草种的储藏

草种袋要与地面隔离，储藏在干燥、干净、通风和没有害虫的地方。长期的储存要保证气温和湿度的良好。

(2) 苗木运输

1) 苗木运输量应根据种植量确定。苗木运到现场后应及时栽植。苗木在装卸车时应轻吊轻放，裸根苗木应顺序拿放，不得乱抽乱推，带土球苗木应双手抱土球拿放，不得提拉树干或树梢，不得损伤苗木和造成散球。

2) 起吊带土球（台）小型苗木时应用绳网兜土球吊起，不得用绳索缚捆根颈起吊。重量超过 1 吨的大型土台应在土台外部套钢丝缆起吊。

3) 土球苗木装车时，应按车辆行驶方向，将土球向前，树冠向后码放整齐。

ab8501cd1924c8086c53a60e3e0812026112013545660

4) 裸根乔木长途运输时，应覆盖并保持很湿润。装车时应按顺序码放整齐，装车后应将树干捆牢，并应加垫层防止磨损树干。

5) 花灌木运输时可直立装车。

6) 运送树木的工具应当是封闭式或是有防雨篷的车辆，以减少风力损坏。

7) 所有苗木应和其名称相符，相同树苗应加标签标注其名称和尺寸。

8) 卸苗时，苗木的运输应当在现场由监理工程师或景观师的监督下进行，以符合上面各项要求。

9) 根球的接管和运输

生长在露天的树木在起苗之前要浇水，而且尽量不要破坏根组织，在根部移出来之后立即用粗麻布、麦秆或其它监理工程师同意的材料包裹住，以防土壤和水分的流失，包裹材料直到树木要种植时再打开。

10) 盆栽的接管和运输

盆栽和器具在从苗圃移出的时候要多浇水，而且在要求种植的时候才再从盆中移出来。

(3) 苗木假植

1) 裸根苗木必须当天种植，裸根苗木自起苗开始暴露时间不宜超过 8 小时，当天不能种植的苗木应进行假植。

短期假植（≤13 天），可用毡布或草袋盖严，并在其上洒水，也可挖浅沟，用土将苗根埋严。

长期假植，挖出深 0.3~0.5m，宽 1.5~2.0m 的沟槽，苗木呈 30 度斜放，树梢应向顺风向植于沟中，细土覆盖根部，不得露根。

2) 带土球小型花灌木运至施工现场后，应紧密排码整齐，当日不能种植时应喷水保持土球湿润。

短期假植（≤13 天），应集中摆放，四周培土，树冠用绳拢好。

长期假植时，土球间隙也要求用细土填实，对常绿苗木要进行叶面喷水。

珍贵树种和非种植季节所需苗木，应提前在合适的季节起苗并用容器假植。

17.2.6 苗木种植前的修剪

种植前应进行苗木根系修剪，将劈裂根、病虫根、过长根剪除，并对树冠进

行修剪，保待地上地下平衡。

乔木类修剪应符合下列规定：

(1) 具有明显主干的高大落叶乔木应保持原有树形，适当疏枝，对保留的主侧枝应在健壮芽上短截，可剪去枝条 1/5~1/3。

(2) 无明显主干、枝条茂密的落叶乔木，对干径为 5~10cm 的苗木，可选留主干上的几个侧枝，保持原有树形进行短截。

(3) 用作行道树的乔木，分支点高度 2.5~2.8m，第一分枝点以下枝条应全部剪除，分枝点以上枝条酌情疏剪或短截，并应保持树冠原型。

(4) 珍贵树种的树冠宜作少量疏剪。

灌木及藤本类修剪应符合下列规定：

(1) 带土球或湿润地区带宿土裸根苗木及上年花芽分化的开花灌木不宜作修剪，当有枯枝、病虫枝时应予剪除。

(2) 枝条茂密的大灌木，可适量疏枝。

(3) 对嫁接灌木，应将接口以下砧木萌生枝条剪除。

(4) 分枝明显、新枝着生花芽的小灌木，应顺其树势适当强剪，促生新枝，更新老枝。

(5) 用作绿篱的乔灌木，可在种植后按设计要求整形修剪。苗圃培育成型的绿篱，种植后应加以整修。

苗木修剪质量应符合下列规定：

(1) 剪口应平滑，不得劈裂。

(2) 枝条短截时应留外芽，剪口应距留芽位置以上 1cm。

(3) 修剪直径 2cm 以上大枝及粗根时，截口必须削平并涂防腐剂。

17.2.7 种植准备

(1) 承包人应按绿化工程布置的图纸标出种植地段、种植位置及品种的轮廓，并进行放样，在种植之前这些布置应得到监理工程师的检查认可。

(2) 种植地段应修整到监理工程师指示的线形和坡度。在种植中，所有大土块、石块、硬土及其它杂物和不适于种植的材料，均应由承包人工移走。现状土质较差，植物生长不良，如需换土，按 **Error! Reference source not found.**标准

执行：

表17-2-1　换土深度表

植物类型	更换栽植土厚度(cm)
草坪植物	30
小灌木	60
大灌木	90
浅根乔木	150
深根乔木	150

(3) 种植穴大小、深浅应根据栽植苗木根系、土球直径和土壤情况而定。种植穴必须垂直下挖，上下底相等，底部水平，规格大小应符合 **Error! Reference source not found.**-2、**Error! Reference source not found.**、**Error! Reference source not found.**的要求。树穴底部必须施好基肥，回填土中应拌有适量的复合肥和有机肥。

表17-2-2　乔木类种植穴规格表

胸径（cm）	乔木根幅（cm）	种植穴直径 X 高（cm）
3~5	40X30	70x50
5~7	50X40	80x60
7~10	85X60	100x70
10~13	100X70	120x80
13~15	110X80	130x90
15~20	120X80	150x90

表17-2-3　花灌木类种植穴规格表

树高（cm）	根幅（cm）	种植穴直径 x 高（cm）
1.2~1.5	30x20	60x40
1.5~1.8	40x30	70x50
1.8~2.0	50x30	80x50
2.0~2.5	70x40	90x60

表17-2-4　土球苗木类种植穴规格表

树高（m）	土球直径 X 高（cm）	种植穴直径 X 高（cm）
0.8~1.0	50x40	70x60
1.01~2.0	70x50	100x70
2.01~3.0	80x60	110x80
3.01~4.0	100x70	130x90
4.01~5.0	110x90	140x100
5.01~6.0	120x90	150x100
6.01~7.0	150x100	180x110

(4) 在土层干燥地区应于种植前浸穴。

(5) 在种植时，先在坑底松填约 15cm 厚的种植土。

17.2.8 种植

在北京地区树木种植应以春季为主，雨季可种植常绿树，耐寒的落叶乔木可于秋季落叶后种植。

(1) 一般规定

1) 对裸根植物，应向坑底回填表土，其厚度约 15cm，随即撒布 2.5kg（视表土性质而定）有机肥，或 30-50g 复合化肥。回填土 5-l0cm，使根系不接触肥料。随后将裸根植物放在树坑中央，以自然形态散开根系，截去所有折断或损坏的根系。在树坑四周回填土并捣固和恰当压紧，当回填到根系一半深度时，将植物稍提起，随即再回填土并压实。植物四周应由土围成与树坑大小相同的浅盆形凹穴以利蓄水，深约 15cm。

2) 根部带有土球的植物，应和上述 1) 一样进行处理，并将表土及肥料放在穴内，随即将乔木或灌木垂直栽在坑底放稳，栽种深度应比在苗圃时深 25mm。

回填土随即填在植物土球周围并捣实。土球上部的麻（草）袋应割开并移去，将土球上部的土松开并摊平，然后将其余回填土填下，还应做好浅土盆的蓄水池。

3) 在种植后应对乔木或灌木浇水，并要浇透，半月之内，再浇透水 2-3 次。其后每周一般浇水一次，视气候情况而定，直到植物成活为止。

4) 种植前和种植后，应进行修剪，去掉有病的、损坏的或枯萎的、过密的及不平衡细枝和枝叉，以减少水分蒸发，并使树木外形美观。

ab860e80e92c8058b53a0e3ea081-2261120135455661

5) 护坡绿化的种植土壤除做一般的改良以外，必须适量加大有机质含量，弥补因以后施肥困难所带来的植物营养不足。＜25°坡面，这类坡面地势较缓，护坡工程要做到坡面径流最大限度地就地蓄渗、就地利用，提高土壤含水量，增加土地抗旱能力，为护坡植物的更好生长创造环境。

(2) 种植的质量应符合下列规定：

1) 种植应按设计图纸要求核对苗木品种、规格及种植位置。

2) 规则式种植应保持对称平衡，行道树或行列种植树木应在一条线上，左右错位最多不超过树干直径的一半，相邻植株规格应合理搭配，高度、干径、树形近似，种植的树木应保持直立，不得倾斜，应注意观赏面的合理朝向。

3) 种植绿篱的株行距应均匀，树形丰满的一面应向外，按苗木高度、树干大小搭配均匀。在苗圃修剪成型的绿篱，种植时应按造型拼栽，深浅一致。

4) 种植带土球树木时，不易腐烂的包装物必须拆除。

5) 珍贵树种应采取树冠喷雾、树干保湿和树根喷布生根激素等措施。

6) 在种植时，根系必须舒展，填土应分层踏实，种植深度应与原种植线一致。

(3) 树木种植应符合下列规定：

1) 树木置入种植穴前，应先检查种植穴大小及深度，不符合根系要求时，应修整种植穴。

2) 种植裸根树木时，应将种植穴底填土呈半圆土堆，置入树木填土至 1/3 时，应轻提树干使根系舒展，并充分接触土壤，随填土分层踏实。

3) 带土球树木必须踏实穴底土层，而后置入种植穴，填土踏实。

4) 假山或岩缝间种植，应在种植土中掺入苔鲜、泥炭等保湿透气材料。

5) 大苗应按原来的阴阳面栽植，并将树冠丰满圆整的一面朝主要观赏面。

6) 对于弯曲的树木，经由监理工程师或景观师现场认可，其弯向应朝当地主导风向，如为行道树时，应弯向行内，并前后对齐。

7) 行列式种植时，应先在两端或四角栽上标准株，然后瞄准栽植中间各株，左右错位最多不超过树干的一半。

(4) 落叶乔木在非种植季节种植时，应根据不同情况分别采取以下技术措施：

1) 苗木必须提前采取疏枝、环状断根或在适宜季节起苗用容器假植等处理。

2) 苗木应进行强修剪，剪除部分侧枝，保留的侧枝也应疏剪或短截，并应保留原树冠的三分之一，同时必须加大土球体积。

3) 可摘叶的应摘去部分叶片，但不得伤害幼芽。

4) 夏季可搭棚遮荫、树冠喷雾、树干保湿，保持空气湿润，冬季应防风防寒。

(5) 干旱季节，种植裸根树木应采取根部喷生根激素、增加浇水次数等措施。针叶树可在树冠喷聚乙烯树脂等抗蒸腾剂。

(6) 对排水不良的种植穴，可在穴底铺 10-15cm 砂砾或铺设渗水管、盲沟，以利排水。

(7) 树木种植后浇水、支撑固定应符合下列规定：

1) 种植后应在略大于种植穴直径的周围，筑成高 10-15cm 的灌水土堰，堰应筑实不得漏水。坡地可采用鱼鳞穴式种植。

2) 新植树木应在当日浇透第一遍水，隔 2-3 天浇第二遍水，以后应根据当地情况及时补水。

3) 粘性土壤，宜适量浇水，根系不发达树种，浇水量宜较多，肉质根系树种，浇水量宜少。

4) 秋季种植的树木，浇足水后可封穴越冬。

5) 遇干旱天气时，应增加浇水次数。干热风季节，应对新发芽放叶的树冠喷雾，宜在上午 10 时前和下午 15 时后进行。

6) 浇水时应防止因水流过急冲刷裸露根系或冲毁围堰，造成跑漏水。浇水后出现土壤沉陷，致使树木倾斜时，应及时扶正、培土。

7) 浇水渗下后，应及时用围堰土封树穴，再筑堰时，不得损伤根系。

(8) 种植胸径 5cm 以上的乔木，应设支柱固定，支撑高度为植株高度的 1/3-1/2 处，严禁打穿土球或损伤根盘。支柱应牢固，绑扎树木处应夹垫物，绑扎后的树干应保持直立。如受坑槽的限制，胸径 12cm 以下的树木，行道树可以单柱撑，支柱长 3.0m，埋深 1.0m，支柱立于盛行风向一面，全路统一。

17.3 绿化原状土回填

本章规定适用于本工程施工图纸所示的地形设计中绿化种植土原状土回用部分，内容包括：准备工作、用于回填的种植土暂存（承包人应自定暂存土场）、倒运、现场碾压试验、填筑、夯实、洒水以及各项工作内容的质量检查和验收等工作所需的全部人工、材料、设备和辅助设施；排水设施和护坡以及各项工作内容的质量检查和验收等。土方不做单独计量，费用包含在工程总体土方工程中。

17.4 绿化种植土客土回填

17.4.1 说明

本章规定适用于本工程施工图纸所示的地形设计中绿化种植土客土回填部分，内容包括：准备工作、用于回填的种植土暂存（承包人应自定暂存土场）、倒运、现场碾压试验、填筑、夯实、洒水以及各项工作内容的质量检查和验收等工作所需的全部人工、材料、设备和辅助设施；排水设施和护坡以及各项工作内容的质量检查和验收等。

17.4.2 承包人的责任

(1) 承包人应按施工图纸和监理人的指示，完成本章范围内的全部工作。

(2) 承包人应结合本工程的统一规划，对回填种植土进行合理的分配，保证填筑工程供料的连续和均衡。若供料不当，导致土方填筑施工受阻，其延误的工期和增加的费用由承包人负责。

17.4.3 主要提交件

17.4.3.1 绿化种植土的回填施工措施计划

在土方填筑工程开工前 14 天，承包人应按施工图纸要求和监理人指示，提交一份包括下列内容的施工措施计划，报送监理人审批。

(1) 施工布置图；

(2) 种植土填筑程序和方法；

(3) 种植土的供应；

(4) 施工设备和设施的配置；

(5) 质量与安全保证措施；

(6) 施工进度计划。

17.4.3.2 地形测量资料

种植土回填工程开工前 14 天，承包人应将填筑区基础开挖验收后实测的平、剖面地形测量资料报送监理人，经监理人签认的地形测量资料作为填筑工程量计量的原始依据。

17.4.3.3 现场生产性试验计划和试验成果报告

种植土回填工程开工前 14 天，承包人应根据本技术条款有关要求获得的料场复查资料，以及根据本技术条款有关要求提供的种植土料源，提交一份包括本章节所列工作内容的现场生产性试验计划，报送监理人审批，试验成果应报送监理人。

17.4.3.4 完工验收资料

种植土回填工程完工后，承包人应按本合同的规定，为监理人进行完工验收提交以下完工资料：

(1) 种植土回填工程竣工图；

(2) 种植土回填工程基础地质编录资料；

(3) 土料填筑的试验检验和现场生产性试验成果；

(4) 种植土填筑质量报告；

(5) 施工期的观测成果；

(6) 质量事故处理报告；

(7) 工程隐蔽部位的检查验收报告；

(8) 监理人要求提供的其它资料。

17.4.4 绿化种植土性质与深度要求

(1) 施工图纸所示的填筑尺寸是已沉陷固结后的外形尺寸和高程。

(2) 承包人应按监理人的指示和本技术规范的有关规定，完成种植土填筑部位的基础清理和排水工作，并经监理人检查验收合格后方可回填。

(3) 填土厚度及土壤物理性质应根据设计地形及绿化苗木种类所需厚度而定，具体指标见下表：

表17-4-1　绿化种植土理化指标表

序号	项目		指标	
1	pH		7.0~8.5	
2	全盐量	EC（mS/cm）	0.1~1.2	
		质量法（g/kg）	≤1.0	
3	有机质（g/kg）		≥20	
4	质量密度（Mg/m³）		1.20~1.40	
5	非毛管孔隙度(%)		8~15	
1	碱解氮（mg/kg）		70~120	
2	有效磷（mg/kg）		10~15	
3	速效钾（mg/kg）		120~170	
4	石砾含量（质量百分比，%）	总含量（粒径≥2mm）		≤20
		不同粒径	常规（粒径≥30mm）	≤0
			草坪（粒径≥20mm）	≤0
5	阳离子交换量（cmol(+)/kg）	标准要求		20~30
6	质地	壤质土为宜		
7	非毛管孔隙度（%）	8~15		

表17-4-2　种植土回填深度表

植物类型	种植土厚度（cm）
水生植物	50
草坪植物	30
小灌木	45
大灌木	60
浅根乔木	90
深根乔木	150

(4) 填土压实遍数，应按要求的压实度、压实工具、铺土厚度和填土的含水量，经现场试验确定。

(5) 填土夯实应夯夯相连，不得漏夯。压路机压实时，机轮重叠宽度应大于20cm。采用压路机或振动压路机压实时，行驶速度不得大于2km/h；

(6) 压实土体不应出现漏压虚土层、干松土、弹簧土、剪力破坏和光面等不良现象。监理人检查认为不合格时，有权要求承包人返工至监理人认可为止。

(7) 填土的含水量宜接近最优含水量。土方回填前应对所填土壤进行试验，

求出最优含水量和最大干密度。粘性土的填筑标准按压实度确定，压实干密度不小于最大压实干密度的 75%。

(8) 为保持土料正常的填筑含水量，日降雨量大于 100mm 时，应停止填筑。当风力或日照较强时，承包人应按监理人的指示，应进行洒水润湿，以保持合适的含水量。

17.4.5 绿化种植土的采样和送样

为使检测土壤样品能真实地反映采样地点绿化土壤的实际情况，绿化工程应实行见证取样送检制度。

17.4.5.1 土壤采样

17.4.5.1.1 采样准备

1 人员准备

专门接受了专业培训的技术人员，有一定野外调查经验、熟悉土壤采样技术规程并在采样前了解本次采样目的和相应的技术方案。若实行见证取样制度，采样人员需先通知建设监理单位或发包人，只有在见证单位相关人员的见证下采样才有效。

2 采样器具准备

（1）工具类：铁锹、铁铲、土钻、削土刀、竹片以及适合特殊采样要求的工具，对长距离

或大规模采样需车辆等运输工具。

（2）器材类：GPS、罗盘、照相机、标本盒、卷尺、标尺、环刀、铝盒、样品袋、样品箱以及其他特殊仪器。

（3）文具类：样品标签、记录表格、文件夹、铅笔等。

（4）安全防护用品：工作服、工作鞋、工作帽、常用药品等。

3 技术准备

（1）各种图件：施工图（标有特征标记）。

（2）各种技术文件：项目施工方案（含土壤改良措施、种植植物种类和养护情况等）、进度计划等。

ab6010d1124c8088bc53a60e3a08-20261120135455660

17.4.5.1.2　土壤采样点确立

1 根据土壤类型、植被、地貌、质地、成土母质等情况，确定土壤样品检测单元；

2 根据检测单元内不同环境条件、利用方式、肥力水平等因子，确定土壤采样点个数；特殊样品的采集，如地势不平坦、土壤不均匀、荒地、废墟地等，按土壤类型可适当增加采样深度和采样个数；

3 每个采样点为土壤混合样，混合样的采集主要有 3 种方法（图 1）：

(1）梅花点法：适用于面积较小、地势平坦、土壤比较均匀的地块，设分点 5 个左右；

(2）棋盘式法：适宜中等面积、地势平坦、土壤不够均匀的地块，设分点 5~8 个左右；

(3）蛇形法：适宜于面积较大、土壤不够均匀且地势不平坦的地块，设分点 8~12 个左右。

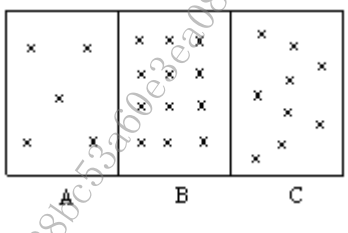


图 1　混合土壤采样点布设示意图

A：梅花点法；B：棋盘法；C：蛇形法；“× ”代表采样点的位置。

17.4.5.1.3　采样密度

1 绿地

（1）面积<10000 m^2：每 2000 m^2 作为一个检测单元采一个混合样，至少由 5 个采样点组成；

（2）面积 10000~50000 m^2：每 3000 m^2 作为一个检测单元采一个混合样，由 6~8 个采样点组成；

（3）面积 50000~100000 m^2：每 5000 m^2 作为一个检测单元采一个混合样，由 9~12 个采样点组成；

（4）面积>100000 m^2：每 10000 m^2 作为一个检测单元采一个混合样，由 13~15 个采样点组成；

0860180d192c80081c53a60e3ea081-20211120135455660

2 花坛、花境

以 200 m^2 采 1 个混合样品，由 5~10 个采样点组成。

3 树坛或树穴

每 100 棵树至少分二层或三层各采一个样，总取样区域不满 100 棵按 100 棵计。

4 草坪

以 10000 m^2 采 1 个混合样品，由 5~10 个采样点组成。

5 绿化工程中的外进土壤

以每 500 立方米采 1 个混合样品，由 5-10 个采样点组成；如果以客土为主，可以根据土方的不同来源采样，不同来源的客土根据其量的多少来确定样点数，然后混合在一起；如果土壤性质差别不大，也可将同一来源的客土作为一个土壤样品。

6 人工土壤

以 50~100 立方米采 1 个混合样品，由 5~10 个采样点组成。

采样方法

(1) 在确定的土壤采样点上，用小土钻（湿润、不含石砾且疏松的土壤）或用小土铲（干燥，含石砾而坚硬的土壤）垂直向下切取一片上下厚度相同的土块，见图 2；

(2) 个土壤采样点等量采集后土块均匀混合在一起，然后根据图 3 所示的四分法去掉多余的土壤，依此方法直至最后保留 1 kg 左右的土壤混合样；

(3) 一个检测单元内一般采集一个土壤混合样；

(4) 物理性质测定时用环刀取原状土，表层土至少要做 3 次重复。

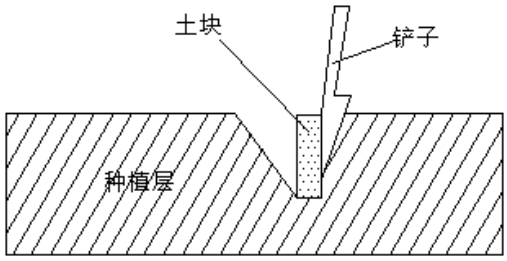


图 2、土壤采样图

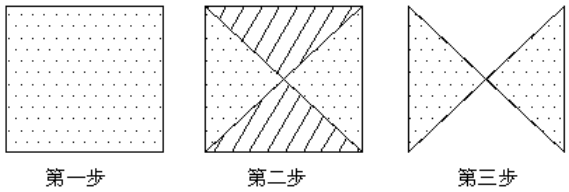


图 3、四分法取样步骤图

17.4.5.1.4　采样深度

(1) 绿化植物种植前的绿地本底调查：种植草本植物或小灌木的采上层（0~30 cm）；种高大乔灌木的采上下二层（0~30 cm、30~60 cm）；必要时根据需要采集更深的层次。

(2) 已种植绿化植物的：可以根据检测的实际需要确定采样的深度或是否需要分层采样。通常：花坛、花境、草坪采 0~30 cm；中小乔木和灌木采 0~30 cm、30~60 cm 二层；高大乔灌木采 0~30 cm、30~90 cm 二层或 0~30 cm、30~60 cm 和 60~90 cm 三层；必要时根据需要采集更深的层次。

17.4.5.1.5　现场记录

(1) 采样同时专人对采集好的混合样标明样品名称、土壤类型、采样地点、采样深度等标识；

(2) 对采样点种植植物等情况进行描述，有图纸的将采样点标识到图纸中。

17.4.5.1.6　采样时间

(1) 应避开暴雨后或炽热阳光，宜在土壤干湿度适宜时进行。

(2) 作为新建绿化工程验收，至少在种植的前二周进行采样。

(3) 若作为绿地养护等级评价，应错开施肥季节。

17.4.5.2 土壤送样

采好的样品先封存，在发包人或监理单位人员陪同下，送至符合资质资格管理要求的试验室进行检测。

17.4.6 绿化种植土的检测方法

检测分析方法按下表执行。

表17-4-3　监测分析方法

序号	项目	测定方法	方法来源
1	感观质量		目测法

ab860e80e92e8088b53a60e8a081-226120355660

2	pH	电位法（水浸提）	LY/T 1239
3	全盐量	质量法/电导率法（土水质量比 1：5）	LY/T 1251
4	有机质	重铬酸钾氧化-外加热法	LY/T 1237
5	密度	环刀法	LY/T 1215
6	非毛管孔隙度	环刀法	LY/T 1215
7	石砾含量	筛分法	见附录 A
8	水解性氮	碱解-扩散法	LY/T 1229
9	有效磷	钼锑抗比色法	LY/T 1233
10	速效钾	火焰光度法	LY/T 1236
11	阳离子交换量	乙酸铵交换法（酸性和中性土壤） 氯化铵-乙酸铵交换法（石灰性土壤）	LY/T 1243
12	质地	密度计法	LY/T1225
13	田间持水量	环刀法	LY/T 1215
14	最佳含水量下限	环刀法	LY/T 1215
15	有效土层	米尺测定（读数精确到 1.0cm）	
16	总镉	KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法	GB/T 17140
17	总汞	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
		冷原子吸收分光光度法	GB/T 17136
18	总铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
19	总铬	KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法	GB/T 17140
		火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17137
20	总砷	原子荧光法	GB/T 22105.2
21	总镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139
22	总锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138
23	总铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138
24	生物毒性	种子发芽指数	生物毒性法

17.4.7 质量检查和验收

17.4.7.1 外观和嗅觉检查

绿化种植土应具备常规土壤外观，如有一定疏松度，无明显石块、垃圾等杂物，常规土色，无明显染色或异味。

17.4.7.2 种植土填筑前，承包人应会同监理人进行以下各项目的质量检查和验收

(1) 填筑前用于计量的地形平、剖面测量资料的复核检查；

(2) 填筑前按本章有关规定进行基础面清理质量的检查和验收；

(3) 绿化种植土的物理力学性质的抽样检验，抽样检验应由符合资质资格管理要求的专业试验室进行。

(4) 质量指标合格判断，采用 GB/T 1250 中“修约值比较法”。表 17-4-3 基

本指标 pH、EC 值、有机质、干密度和非毛管孔隙度 5 个项目是必测项目，另外可以根据实际需要选择表 17-4-3 中的参考指标；如果 pH、EC 值、有机质、干密度和非毛管孔隙度 5 个项目的检验结果有一项指标不符合本标准合格要求时，则该土壤作不合格处理；选择的参考指标的检验结果至少 80%要达到本标准的合格要求，否则该土壤作不合格处理。

17.4.7.3 施工期的质量检查和验收

施工过程中承包人应会同监理人定期进行以下各项土方填筑材料的质量检查和检验：

(1) 在土料场，对防渗土料的含水量和黏土含量进行检查。

(2) 对填筑体每一层填筑面，应按本合同条款和本章有关规定进行工程隐蔽部位的验收。

17.4.7.4 完工验收

土方填筑工程全部完工后，承包人应按本合同的规定，向监理人申请完工验收，并按本章规定提交完工验收资料。

17.4.7.5 计量和支付

(1) 填筑最终工程量的计量，应按不同植物和部位的填筑厚度和密实度，现场布设每不大于 20m×20m 测点，计算填筑的土方工程量，以《工程量清单》所列项目每立方米单价支付。

(2) 填筑的每立方米单价中，已包括填筑所需的料场清理，料物开采、加工、运输、堆存、试验、过筛、改良、填筑、土料填筑过程中的含水量调整以及质量检查和验收等工作所需的全部人工、材料及使用设备和辅助设施等一切费用。

(3) 本技术条款由承包人进行的料场复查所需的费用包括在《工程量清单》各有关材料的单价中，发包人不再另行支付。

(4) 经监理人批准改变料场引起土料单价的调整，应按本合同通用合同条款的规定办理。

17.5 分项技术要求

17.5.1 栽植乔木

(1) 范围：本规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的绿化工程中所有乔

木。

(2) 材料

1) 规格详见工程量清单

2) 落叶乔木

粗壮，笔直的树干，最低分枝距离土壤至少 210 厘米。不同的树种，冠形饱满，不脱脚的苗木，从主干长出来的分枝应该是错落有致。土球直径至少 40cm，深度至少 35cm。距离地面树干高 130cm 测量胸径，胸径不少于苗木表中明确的胸径。

3) 苗木挖掘、包装应符合现行行业标准《园林绿化用植物材料木本苗》（DB11/T 211~2017）。

(3) 种植

1) 苗木运到现场后应及时栽植，当天不能种植的苗木应进行假植。

2) 种植前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的消毒、施肥和客土等措施。种植地的土壤含有建筑废土及其他有害成分，以及强酸性土、强碱土、盐土、盐碱土、重粘土、沙土等，均应根据设计规定，采用客土或采取改良土壤的技术措施。

3) 将植物适当修剪后种植，因树木在挖掘及运输过程中可能会伤及根部，消耗大量的水分，所以种植时要看树木情况而进行修剪或者重剪，以利成活。

4) 维持原来的种植高度和方向，为了景观等功能的需要美化环境时与负责人协议后决定。

5) 水减少时考虑到下沉，稍微向上种植。种植穴定点放线应符合设计图纸要求，位置必须准确，标记明显。

6) 装土或巩固，根据树木的生理特性用水压实或直接巩固使根须部周围不发生孔隙而周密地实施。挖穴后，应施入腐熟的有机肥作为基肥，在土层干燥地区应于种植前浸穴。

7) 胸径 5cm 以上的乔木种植后要及时立支架，以防止被风吹倒或倾斜。

(4) 质量检查和验收

1) 原材料的质量检查

所用的乔木应按监理人指示和本合同施工图纸所示的规格尺寸进行检查。

2) 布置状态质量检查

布置状态应按本合同施工图纸所示施工，尽量达到自然美的效果。

3) 工程中间验收

种植植物的定点、放线应在挖穴前进行。

种植的穴应在未换种植土和施基肥前进行。

更换种植土和施肥，应在挖穴后进行。

工程中间验收，应分别填写验收记录并签字。

4) 成活率验收

成活率应达到 95%以上，在一个年生长周期满后方可验收。

17.5.2 栽植花灌木及藤本植物

(1) 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的河岸绿化用灌木及藤本植物。

(2) 材料

1) 规格：详见施工图植物苗木表。

2) 具主干，分枝均匀，灌丛丰满，主枝数不少于 5 个，生长茁壮，无病虫害。

3) 生长健壮，快速，至少为二年生灌木，近地面分枝数应符合苗木表中明确的数量，没有特别说明的至少有三个分枝，冠径是高度 2/3。

4) 生长良好，根系健康和生长快速。

5) 土壤以上部分不少于设计图中明确的高度。

6) 土球需草绳包裹，方式按苗圃规范。

7) 苗木挖掘、包装应符合现行行业标准《园林绿化用植物材料木本苗》（DB11/T 211~2017）。

(3) 种植

1) 苗木运到现场后应及时栽植，当天不能种植的苗木应进行假植。

2) 种植前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的消毒、施

肥和客土等措施。种植地的土壤含有建筑废土及其他有害成分，以及强酸性土、强碱土、盐土、盐碱土、重粘土、沙土等，均应根据设计规定，采用客土或采取改良土壤的技术措施。

3) 将植物适当修剪后种植，因在挖掘及运输过程中可能会伤及根部，消耗大量的水分，所以种植时要看树木情况而进行修剪或者重剪，以利成活。

4) 维持原来的种植高度和方向，为了景观等功能的需要美化环境时与负责人协议后决定。

5) 水减少时考虑到下沉，稍微向上种植。种植穴定点放线应符合设计图纸要求，位置必须准确，标记明显。

6) 装土或巩固，根据苗木的生理特性用水压实或直接巩固使根须部周围不发生孔隙而周密地实施，挖穴后，应施入腐熟的有机肥作为基肥，在土层干燥地区应于种植前浸穴。

7) 垂直绿化的藤本植物，在进行植物材料栽植时，必须做牵引和固定处理。高度为 3 米以下建筑物或构筑物光滑外立面进行垂直绿化时，必须加设载体。

(4) 质量检查和验收

1) 原材料的质量检查

所用的花灌木及藤本植物应按监理人指示和本合同施工图纸所示的规格尺寸进行检查。

2) 布置状态质量检查

布置状态应按本合同施工图纸所示施工，尽量达到自然美的效果。

3) 工程中间验收

种植植物的定点、放线应在挖穴前进行。

种植的穴应在未换种植土和施基肥前进行。

更换种植土和施肥，应在挖穴后进行。

工程中间验收，应分别填写验收记录并签字。

4) 成活率验收

成活率应达到 95%以上，在一个年生长周期满后方可验收。

17.5.3 水生植物

(1) 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的所有水生植物。

(2) 材料

根系完整，生长茁壮，无病虫害，规格及形态应符合设汁要求。

(3) 种植

1) 苗运到现场后应及时栽植，起苗后种植前，应注意保鲜，花苗不得萎蔫。

2) 种植前应按水生植物要求在种植槽内回填种植土。

3) 因在挖掘及运输过程中可能会伤及根部，消耗大量的水分，所以种植时要看苗的情况而进行修剪，以利成活。

4) 种植时，种植深度宜为原种植深度，不得损伤茎叶，并保持根系完整。

5) 除有特殊规定外，按水生种植槽每沿米 15 株（分双行种植）种植于槽内。种植时应牢固埋入泥中，防止浮起。种植后，应及时浇水，并应保持植株清洁。

6) 在晴朗天气、春秋季节、最高气温25℃以下时可全天种植；当气温高于25℃时，应避开中午高温时间。

7) 水生花卉应根据不同种类、品种习性进行种植。为适合水深的要求，在监理工程师同意的情况下，可于局部加厚覆土使水深适合花卉生长。

8) 对漂浮类水生花卉，可从产地捞起移入水面，任其漂浮繁殖。

(4) 质量检查和验收

1) 原材料的质量检查

所用的水生植物应按监理人指示和本合同施工图纸所示的规格尺寸进行检查。

2) 布置状态质量检查

布置状态应按本合同施工图纸所示施工，尽量达到自然美的效果。

3) 成活率验收

水生植物种植槽内应无杂草、无枯黄，各种水生植物生长茂盛，种植成活率应达到 95%。春季种植的花苗应在当年发芽出土后进行验收，秋季种植的应在第二年春季发芽出土后验收。

17.5.4 地被

(1) 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的各种地被或地被组合。

(2) 种植

1) 除去杂草，特别是禾本科杂草。

2) 场地平整，清除杂物。

3) 土壤改良：粘质土壤在耕前可加入泥炭或锯末，沙性土壤可加入有机肥或质地细、富含矿物质的土壤。

4) 整理坪床：耕作深度至少达 30cm，耕作完后镇压。

5) 施肥和施石灰：土壤 pH 值应在 6.0~7.0，若低于 6.0，施石灰；播种前一定要施足底肥，一般为每平方米 5~10 克的氮素。

6) 分栽：最佳栽苗时间是夏末至早秋，在早春分栽，注意防除杂草。

7) 浇水：在最初的 3~4 周，每天轻灌 2~3 次。

8) 野花地被或组合：播种时间从 4 月底开始最晚到八月底，土壤需要翻动 30 公分，播种后需做覆盖，无纺布或草帘都可，坡度大点的地方最好用草帘。人工撒播，播种后保持水份。春夏播种需要人工除草 3—4 次，如杂草非常多，需增加除草次数，第二年春季进行适量补播，补播 0.1-0.3 克/平米。

(3) 质量检查和验收

1) 原材料的质量检查

所用的草种应按监理人指示和本合同施工图纸所示的种类进行检查。

2) 布置状态质量检查

布置状态应按本合同施工图纸所示施工，尽量达到自然美的效果。

3) 覆盖率验收

地被及草坪应无杂草、无枯黄，种植覆盖率应达到 95%，达到当年覆盖地面。

17.6 移植大规格苗木

17.6.1 绿化季节移植大规格苗木

(1) 苗木吊运

带冠移植大规格苗木必须带土球。吊运苗木时必须严格按照规程、规范操作，

吊车的荷载吨位要大于土坨和树体的总重量。装车时土球(木箱)朝前，树冠向后，保证土球完整，不散坨。运输保持树木平稳，不滚动，不损伤树皮和主枝。

(2) 种植穴挖掘

应根据苗木根系、土球直径和土壤情况决定穴坑大小。垂直下挖，上下坑径相等。好土、弃土分别放置，及时将多余的无机料和施工垃圾清理干净。

(3) 土壤改良

按照设计要求进行土壤改良或换种植土。

(4) 使用植物生长调节剂

根据需要，覆土前可使用生根粉等促进新根的萌发。注意先把土球上的包扎物打开，再将稀释后的溶液喷施或浇灌根部。

(5) 假植

苗木运到现场后若不能及时栽植，必须采取假植措施。

(6) 修剪

所有大规格落叶苗木原则上应保持树冠完整。栽后修剪时，应以疏除为主，修剪总量不超过 1/4—1/3，保持主枝、侧枝分布均匀。具有明显主干的树种，在保证主枝顶芽不受伤害的前提下，重点以疏枝为主，侧枝可结合整形适当短截；元宝枫、国槐、栾树、白蜡等苗木的修剪，应保留树冠的基本骨架，保持主、侧枝先端一致、树冠整齐。修剪后较大创口应涂抹保护剂，起到杀菌、促使伤口愈合的作用。

(7) 支架

大规格苗木栽植后必须设支架保护。支架要捆绑牢靠，高度一致、整齐美观。

(8) 浇水

栽植后应加强管理及时灌水，浇完第三次透水后，进行苗木的扶直整理工作，之后根据树种性质分别确定浇水时间。

17.6.2 非绿化季节移植大规格苗木

除了遵循《城市绿化工程施工及验收规范》的规定，以及上述 1-8 条中的相关规定之外，还应注意以下环节：

(1) 掘苗

移植落叶大规格苗木，必须是已在苗圃断根屯集了 2 年以上或容器栽植苗，尽量不在非绿化季节临时断根带冠移植。掘起屯集苗时，应在大于原来土球直径 30cm 左右处下挖，保护土球外围新生根。

(2) 土球(台)规格

常绿和落叶大规格苗木必须带土球(台)移植。胸径为 12—18cm，土球直径 1.2—1.5m；胸径为 25cm 以上应采用箱板移植，土台、箱板的规格为胸径的 8—10 倍。土球(台)高度一般为土球直径的 4/5 左右。

(3) 树冠保护

由于是生长季节，苗木移植时必须对树冠进行包裹、保护，以免在运输和栽植过程中造成枝叶损伤。

(4) 移植措施

移植大规格苗木应在阴天或傍晚进行，移植前后，可根据不同树种的特性，采取有针对性的控制树体水分蒸散措施(如喷施抗蒸腾剂、包裹树干、搭建荫棚等)。

(5) 防寒

视栽种时间和树种需要，对部分新植树木冬季采取防寒措施。

17.7 计量与支付

17.7.1 一般技术要求中的计量与支付

（1）河道内整理绿化用地范围为本工程工作范围内所有需绿化的面积，包含在《工程量清单》的材料单价中，发包人不另行支付。闸区、建筑及室外工程中的整理绿化用地，以平米为单位计量，经监理工程师验收合格并列入工程量清单支付细目的工程量。

工作内容包括简单清理现场，土层厚度 30cm 以内的挖填找平，按设计要求搂平耗细，渣土集中，100m 以内的土方倒运，过筛后好、坏土分开存放等，详见 GB/T50858-2024/P6/050101005 工作内容。

（2）一般技术要求中的其它工作均不单独计量与支付，视为均包含在相应的报价内容中。因此，承包人应认真考察现场，了解项目所在地区、当地的土质及植物生长情况。

17.7.2 新栽植物的计量与支付

乔木、灌木以株或平米为单位计量，地被以平方米为单位计量，分不同品种、规格按施工图纸所示或经监理人认可的实际发生量计量，并按《工程量清单》所列项目的单价进行支付。工作内容包括：挖树坑、树苗的采购、假植、修剪、涂防腐剂、运输、储存，种植，原土过筛、施肥、人工回填土、开堰、捆支柱、浇水、现场清理和养护期养护等。

17.8 维护与养护管理

（1）绿化工程实施后，为尽快达到生态复原的目标，以及与周边环境的协调，应定期进行维护管理。

（2）自生草、木本类植物由于初期发芽及生长较慢，施工完工后，结合当地气候条件，应集中进行一个月以上的维护管理包括灌水、施肥、整草等。

（3）绿化工程完成以后，进行每两周一次左右的灌水。夏季及持续干旱时，检查土壤的保湿程度后必要时增加灌水。

（4）绿化工程完成后一年左右实行两次整草作业。通过定期的整草管理确保夏季植物生长底部的通气性，促进生长、提高耐杂草性、耐病性等。

ab860180d1924c8088bc53a0[illegible]e3[illegible]081-20261[illegible]

18 房屋建筑工程

18.1 说明

18.1.1 范围

本章规定适用于潮白河密怀顺段综合治理工程（一期）河南村闸建、构筑物及院落内的土建工程、装饰装修工程、室外工程等。

18.1.2 承包人责任

（1）承包人应按施工图纸的要求和监理人指示以及本技术条款的规定，及相关的国家规范、规定负责本章第 18.1.1 条规定范围内的工程的施工工作，包括材料和施工设备提供、施工现场清理、供电、供排水、质量检查和验收以及交付前的维护等工作。

（2）承包人应负责采购上述工程所需的全部建筑材料，并应按本技术要求相关规定，对上述材料进行检验和验收。

（3）河南村闸两岸生产用房进场道路涉及新增设平交道口，承包人在施工前应按照公路产权或接养部门要求，办理占掘路、开辟道口及其它相关手续。

18.1.3 承包人责任

18.1.3.1 施工措施计划

在开工前 14 天，承包人应提交下列内容的施工措施计划，报送监理人审批，其内容应包括：

（1）工程施工程序和方法；

（2）施工设备的配置；

（3）场地排水措施；

（4）质量和安全保证措施；

（5）消防措施；

（6）施工进度计划。

18.1.3.2 材料样品和质量证明书

承包人应在提交施工措施计划的同时，向监理人报送主要材料的样品和质量证明书。具有外观及色彩要求的材料，必须提供试制成品，经监理人批准后方可

使用。

18.1.3.3 质量检查记录和报表

在工程施工过程中，承包人应按监理人指示，提交有关施工质量检查记录，其内容包括：

（1）工程材料取样检测成果；

（2）基础工程质量检查验收成果；

（3）隐蔽部位验收记录；

（4）质量事故处理记录。

18.1.3.4 完工验收资料

对房屋建筑及室外工程，承包人应为监理人进行工程的完工验收，提交以下完工资料：

（1）各分部工程竣工图；

（2）各分部工程完工资料；

（3）基础质量验收报告；

（4）材料质量证明书和现场抽样质量检测记录；

（5）各分部工程质量检查和验收报告；

（6）监理人要求提供的其它完工资料。

18.2 土建工程

18.2.1 设计范围

工程房屋设施主要包括河南村闸左、右生产用房、通风机房、地下坡道、地下消防水池的建筑结构设计。工程新建河南村闸左岸生产用房（建筑面积 222.64 平方米），右岸生产用房（建筑面积 486.55 平方米），地下坡道（地上单层建筑面积 762.20 平方米、地下二层建筑面积 2057.28 平方米），右岸通风机房（地上单层建筑面积 80.23 平方米、地下二层建筑面积 144.20 平方米），钢筋混凝土框架结构。

地下消防水池及泵房长 13m×8.9m×4.9m，主体埋深 5.8m，为全地下钢筋混凝土结构。

ab6010d1924c8088e53602ea081-20261120133455660

18.2.2 设计标准、规程

（1）《工程结构通用规范》 （GB55001-2021）；

（2）《建筑与市政工程抗震通用规范》 （GB55002-2021）；

（3）《建筑与市政地基基础通用规范》 （GB55003-2021）；

（4）《砌体结构通用规范》 （GB55007-2021）；

（5）《建筑与市政工程防水通用规范》 （GB55030-2022）；

（6）《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》（22G101-1）；

（7）《地下工程防水技术规范》 （GB 50108-2008）；

（8）《建筑抗震设计标准》 （GB50011-2010）（2024 年版）；

（9）《混凝土结构设计标准》 （GB50010-2010）（2024 年版）；

其它的相关规范及国家标准设计系列图集

18.2.3 工程技术要求

18.2.3.1 设计主要内容

本章节的土建工程包括房屋建筑的基础工程、混凝土工程、钢筋工程、框架的抗震措施、预埋件埋设、砌体工程、地下防水工程、钢结构工程。

本章节工程的基础工程、混凝土工程、钢筋工程、预埋件埋设、砌体工程的技术要求详见技术条款的其他相关章节。

18.2.3.2 基础工程

（1）生产用房基础采用 C30 钢筋混凝土灌注桩基础。

（2）消防水池及泵房采用 C30P8F150 钢筋混凝土筏板基础。

（3）房心土应采用素土或砂砾料，原土回填应控制有机物的含量低于 8%，回填压实系数≥0.93。有地下室的建筑物在紧邻地下室外墙 0.8m 的范围回填 2:8 灰土，回填压实系数≥0.97。

18.2.3.3 框架的抗震措施

（1）钢筋混凝土框架的抗震措施按照国家建筑标准图集 22G101-1 的梁、柱及节点的抗震构造措施根据框架的抗震等级按图集要求进行施工。本工程的钢筋混凝土梁、柱及节点的抗震构造措施需满足框架的二级抗震等级的相关规定。

（2）施工图的绘制按照图集 22G101-1 的平法，

（3）未经设计许可不得随意更改或减少钢筋的配置，严格按照图集上的抗震构造做法施工，不得偷、漏、减少施工工序。

18.2.3.4 砌体工程

（1）墙体内每隔 500mm 高与框架柱设置 2Φ6 通长拉结筋。

（2）砌体长度大于 5m 设置构造柱，构造柱的纵筋埋入梁中。锚固长度 30d。

（3）其他未注明详见图集 12G614-1《砌体填充墙结构构造》及 12BJ2-3《加气混凝土砌块、条板》。

18.2.3.5 地下防水工程

（1）地下消防水池防水等级为一级，主体抗渗等级为 P8。墙体水平施工缝应留设在高出底板表面不小于 300mm 的墙体上。除设置止水带的位置外，所有施工缝应设遇水膨胀止水条。设置中埋式止水带应位置准确。

（2）地下防水工程所使用的防水材料、止水带，应有产品的合格证书和性能检验报告，材料品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。

（3）地下防水工程构造参照建筑标准图集中相关要求进行施工。选用图集为 08BJ6-1 《地下工程防水》、10J301《地下建筑防水构造》。

18.2.3.6 钢结构工程

（1）说明

本节规定适用于本合同施工图纸所示的各建筑物的钢架、钢柱、钢梁、钢栏杆、钢梯、零星金属件以及上述项目的埋设件等钢结构的制造和安装。

（2）一般规定

钢结构需由具有相关资质专业厂家进行施工，施工前需进行结构计算和深化施工图设计，细化设计工作需在主体结构开始施工前 2 周完成，为结构施工过程中预留埋件提供条件，同时避免混凝土结构和钢结构尺寸偏差。承包人加工制作前应对钢结构进行深化设计，并与土建设计施工图进行核对。细化图纸需经业主和设计认可后方可施工。

（3）材料

钢结构所用的材料应符合相应的规范及标准的要求，同时应有出厂合格证。

（4）制作和组装

1）钢构件制作和组装的检验应遵守 GB 50205-2001 第 5～8 章的规定。

2）钢零件和部件的切割、矫正和成型、边缘加工、制孔等工序要求应符合 GB50205-2001 第 7.2～7.4 条和第 7.6 节的规定。

3）构件组装过程中，应按批准的工艺装配。当有隐蔽焊缝时，必须先行施焊，并经检验合格后才可覆盖。

4）钢构件组装的相关规定及允许偏差应遵守 GB 50205-2001 第 8.1～8.5 节的规定。

（5）焊接要求

1) 焊工应持有上岗合格证。合格证应注明证件有效期和焊工施焊范围。

2) 焊接工艺评定、焊接工艺应遵守 GB50661-2011 的相关规定；

焊缝质量检验：

1) 焊缝抽样检查合格率应遵守 GB50661-2011 第 8.1.4/8.1.8 条的规定；

2) 焊缝外观检查应遵守 GB50661-2011 第 8.1.5 节的规定；

3) 无损检测人员须持有国家专业部门签发的二级或二级以上的资格证书；

4) 采用超声波检测应遵守 GB50661-2011 第 8.1.7 节的规定；

（6）涂装

一般要求：

1) 承包人按施工图要求采购的涂装材料，应有相关出厂证明及使用说明。

2) 涂装材料及其辅助材料应贮于 5~35℃通风良好的库房内，按原包装密封保管。若制造厂另有规定，则应按制造厂规定执行。

3) 构件涂装时的环境温度应控制在 5～38℃；相对湿度应小于 85％。构件表面不应有结露，涂装后 4 小时内不得淋雨和日光暴晒。

防腐涂料涂装：

1) 涂装防腐涂料前，其钢材表面的除锈质量应参照 GB 50205-2001 表 14.2.1 的要求确定。钢材表面处理后应及时涂刷防腐涂料，以免再度生锈；

2) 防腐涂料的涂装遍数、涂层厚度应遵守 GB 50205-2001 第 14.2.2 条的规

定；

3) 当钢结构处在有腐蚀介质环境或外露，且施工图纸有要求时，应进行涂层附着力测试，当涂层检验范围的完整程度达到 70%以上时，证明涂层附着力达到合格标准。

防火涂料涂装：

1) 防火涂料的涂装应由经培训合格的专业操作人员施工，并应持有消防部门批准的防火涂料施工准许证；

2) 防火涂料应有国家质量检测机构对产品的耐火极限检测报告和理化、力学性能的检测报告，还应有消防监督部门颁发的消防产品生产许可证和产品合格证；

3) 钢构件表面应先完成除锈及防腐底漆的涂装，才可进行防火涂料涂装；

4) 防火涂料的选用应符合施工图纸要求，施工质量控制及检验方法应遵守国家现行规范的规定；

5) 薄涂型、厚涂型防火涂料的涂层要求，应遵守 GB 50205-2001 第 14.3.3 条的规定；

6) 防火涂料涂层应闭合，无脱层、空鼓、明显凹陷和乳突、粉化松散和浮浆等缺陷。

（7）构件安装

1）采用扩大拼装单元进行安装时，应对容易变形的钢构件进行强度和稳定性验算，必要时应采取加固措施；

2）大型钢构件和组成块体的结构，采用单点和多节杆吊装及高空滑移安装时，其吊点必须通过计算确定，应保证各吊点起升的同步性，并防止构件局部变形和损坏；

3）在室外进行钢结构安装校正时，应考虑焊接变形因素，并根据当地风力、温差、日照等影响，作出相应的调整措施；

4）钢构件的连接接头，应经检查合格后才能使用，在焊接和高强度螺栓并用的连接处，应按“先栓后焊”的原则进行。

5）钢构件在运输和吊装过程中的被损坏涂层及安装连接处的未涂部位，应

按相关章节的规定进行补涂。

18.2.3.7 结构工程的材料说明

（1）钢筋

钢筋应符合建筑用钢的标准，梁、板、柱主要受力钢筋优先采用 HRB400E 钢筋，箍筋优先采用 HRB400 钢筋。使用前应对钢筋进行除锈处理。

普通钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度的实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3，且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%.

钢筋的搭接与锚固应符合《混凝土结构设计标准》GB50010-2010（2024 版）的要求。钢筋的连接优先采用机械连接。

（2）混凝土

本章节的混凝土采用预拌 C30 混凝土。混凝土的耐久性要求符合规范《混凝土结构设计标准》GB50010-2010（2024 版）的 3.5.3 的要求。

（3）砌体

框架的填充墙采用加气混凝土砌块，砌块的强度等级 A3.5，干密度等级为 B05，容重不得大于 500Kg/m^3。砌筑采用 Mb5.0 保水的水泥砂浆。砌筑时砂浆的饱和度不得小于 90%。

室内地坪以下墙体采用非粘土实心砖、混凝土实心砖，砌块强度等级不得低于 MU15，水泥砂浆 M10。砌筑时砂浆的饱和度不得小于 80%。

本合同工程应采用预拌砂浆。

18.2.4 验收标准

土建工程的验收依据建筑工程验收标准，作为分部分项工程验收的依据。

18.2.4.1 验收规范

《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2013）；

《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）；

《混凝土结构工程施工规范》（GB 50666-2011）；

《建筑地基基础工程施工质量验收标准》（GB50202-2018）；

《砌体结构工程施工质量验收规范》（GB 50203-2011）；

《地下防水工程质量验收规范》（GB50208-2011）。

18.3 装饰装修工程

18.3.1 设计范围及标准

装饰装修工程为新建建筑物的屋面工程、地面工程、墙面工程、顶棚工程、门窗工程、细部工程及其他工程。

各单体建筑装修做法详见室内、外做法表图纸，生产用房装修标准参见《党政机关办公用房建筑标准 》第四十条要求，门厅、综合调度室采用中级装修标准，其它用房采用基本装修标准。

18.3.2 标准和规程规范

本工程适用国家现行规范、规程和技术标准，包括但不限于：

（1）《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2013）；

（2）《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》（GB55032-2022）；

（3）《水利水电建设工程验收规程》（SL/T223-2025）；

（4）《公共建筑装饰装修工程质量验收标准》（DB11/T1087-2025）；

（5）《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）；

（6）《建筑装饰装修工程质量验收标准》（GB50210-2018）；

（7）《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）；

（8）《屋面工程质量验收规范》（GB50207-2012）；

（9）《建筑地面工程施工质量验收规范》（GB50209-2010）；

（10）《外墙饰面砖工程施工及验收规程》（JGJ126-2015）；

（11）《外墙外保温工程技术标准》（JGJ144-2019）；

（12）《建筑装饰用铝单板》（GB/T23443-2024）；

（13）《建筑内部装修防火施工及验收规范》（GB50354-2005）；

（14）《建筑节能工程施工质量验收标准》（GB50411-2019）；

（15）《铝合金门窗工程技术规范》（JGJ 214-2010）；

（16）《民用建筑节能门窗工程技术标准》（DB11/T1028-2021）；

（17）《建筑工程施工质量评价标准》（GB/T50375-2016）；

（18）《建筑玻璃应用技术规程》（JGJ113-2015）；

（19）《平板玻璃》（GB 11614-2022）；

（20）《建筑室内用腻子》（JG/T 298-2010）；

（21）《聚合物水泥防水涂料》（GB/T 23445-2009）；

（22）国家建筑标准设计系列图集；

（23）华北标 BJ 系列图集。

其它的相关规范及国家标准设计系列图集

18.3.3 屋面工程

18.3.3.1 说明

本节所述内容包括各新建建筑物屋面防水工程和屋面保温隔热工程，包括屋面结构层之上的找平、保温、隔热、隔汽、防水、面层保护、检修梯、上人孔等。

本工程建筑物屋面防水等级为一级，屋面形式最终以规委批复的建筑方案和施工图为准。

18.3.3.2 主要提交件

（1）承包人应在屋面工程施工前，将屋面工程的施工措施计划提交监理人批准，其内容包括：

1）屋面工程的施工程序和方法；

2）主要施工设备的配置；

3）施工质量控制和安全保证措施；

4）施工进度计划。

（2）承包人应编制屋面工程的各项现场工艺试验报告，提交监理人批准。其内容包括：

1）各种防水卷材的铺贴工艺试验和防水涂膜现场施涂工艺试验；

2）防水卷材及其胶粘材料、防水涂膜材料和基层处理剂等的材料兼容性试验；

3）接缝密封防水及其背衬材料的性能与施工工艺试验；

4）屋面保温层的施工工艺试验。

18.3.3.3 一般要求

（1）本工程各房屋建筑的屋面防水和保温、隔热工程的类型包括：

1）卷材和涂膜防水屋面；

2）刚性防水屋面；

3）屋面结构的防水密封；

4）屋面的保温和隔热。

（2）屋面建筑工程采用的材料应按施工图纸要求和 GB 50345-2012 第 4 章，GB55030-2022 第 3 章的规定选用，进场材料应有质量证明文件及性能检测报告。

（3）屋面建筑工程的施工条件及环境温度控制应符合下列规定：

1）屋面工程施工严禁在雨天、雪天，以及五级风及其以上的气候条件下施工；

2）屋面防水卷材、防水涂膜、防水密封材料和保温隔热材料的施工环境气温均应在 5～35℃ 之间，环境气温高出 35℃ 时不应施工；当环境气温度低于 5℃ 时，应严格按产品说明书的要求进行施工。

3）屋面建筑工程细部构造应按施工图纸要求和 GB50345-2012 第 4.11 节的规定执行。

（4）屋面施工应符合 GB55032-2022 第 3.3.8 条，GB55030-2022 第 5 章规定。

18.3.3.4 卷材、涂膜防水屋面

河南村左、右岸生产用房屋面防水层为 1 道 3mm 厚弹性体改性沥青 SBS 防水卷材。通风机房及地下坡道屋面防水层为 1 道 1.5mm 厚聚合物水泥防水涂料+2 道 3mm 厚聚合物改性沥青防水卷材。

（1）材料：

1）防水卷材及其胶粘材料的外观质量和物理性能应遵守 GB50345-2012 第 4.5.1～4.5.10 条的规定及 GB55030-2022 第 3.3 节规定；材料进场需经监理工程师批准，方可使用。

2）防水涂料及胎体增强材料的质量应遵守 GB50345-2012 第 4.5.11 的规定及 GB55030-2022 第 3.4 节规定。

（2）找平层施工

屋面防水层和保温、隔热层的基层应根据施工图纸要求设置找平层，其施工

要求应符合施工图纸的要求，并遵守 GB50345-2012 第 4.3.1～4.3.3 条的规定与参照表 4.3.2 的数据确定。

（3）卷材、涂膜防水层施工：

1）防水层施工应遵守 GB50345-2012 第 5.4、5.5 节的规定及 GB55030-2022 第 5.1、5.4 节规定；

2）卷材、涂膜防水层应根据施工图纸要求涂刷基层处理剂，基层处理剂应根据材料兼容性试验选定，试验成果应提交监理人；基层处理剂的涂刷应遵守 GB50345-2012 第 5.4.4 条的规定。卷材或涂膜防水层的施工作业应在基层处理剂干燥后立即进行；

3）承包人应通过现场试验选择防水卷材的施工方法。防水卷材铺贴可比较选用冷粘法、自粘法或热粘法，防水涂膜涂刷可比较选用刮涂法或喷涂法；

4）卷材、涂膜防水层施工前，应按施工图纸要求和监理人指示，完成被覆盖部位的密封材料嵌填和屋面结构缝及细部构造处的卷材或涂膜附加层的铺设；

5）在已完工的卷材、涂膜防水层上面未作保护层前，不得在其上面进行其它施工作业或直接堆放物品。

（4）屋面保护层施工

各种防水层保护层的施工应符合 GB50345-2012 第 5.7 节的规定。

18.3.3.5 屋面结构的防水密封

本节规定适用于卷材、涂膜防水屋面及刚性防水屋面的结构缝及细部构造处的防水密封处理。其范围包括屋面找平层分格缝、刚性防水层分格缝、屋面结构变形缝等。

（1）防水密封材料：

1）防水密封材料的物理性能应遵守 GB50345-2012 第 5.6 节的规定；

2）防水密封材料的配比应通过工艺试验选定；工艺试验成果应提交监理人。

（2）防水密封结构的施工：

1）接缝处的密封材料底部应根据施工图纸要求设置背衬材料。承包人应通过工艺试验选择耐热性好、与密封材料不粘结或粘结力弱的背衬材料，工艺试验成果应提交监理人；

13860181194c8088f53a60e3ea81202112015455660

2）平接屋面结构变形缝内应按施工图纸要求填充弹性材料，其上部填放衬垫材料后用卷材封盖；刚性防水层和变形缝两侧墙体交接处，应按施工图纸要求嵌填防水密封材料；

3）高低屋面结构变形缝缝内除填充弹性材料外，应按施工图纸要求，在高墙面固定盖缝卷材处用密封材料封严；

18.3.3.6 屋面的保温和隔热

河南村左、右岸生产用房屋面保温为 80 厚挤塑聚苯板+增强岩棉板保温板。地下坡道及通风机房屋面保温为 70 厚硬泡聚氨酯板+增强岩棉板保温板。

（1）保温、隔热层的细部构造应遵守 GB50345-2012 第 4.4 节的规定；

（2）保温、隔热层施工应遵守 GB50345-2012 第 5.3 节的规定。

18.3.3.7 质量检查和验收

（1）材料的质量检查和验收

承包人应按 GB50345-2012、GB50300-2013、GB55032-2022 的规定及 GB50411-2019 第 7 章、第 17 章、第 18 章对到货的各类卷材、涂料、保温隔热材料和防水密封等材料进行抽样检查和检验；每批材料的抽样检验均应由承包人按规定的格式编制材料抽样检验报告，提交监理人。

（2）工程隐蔽部位的检查和验收

每项工程隐蔽部位施工完毕后，应按监理人指示进行检查和验收。承包人应编制隐蔽工程验收报告，提交监理人。其内容包括：

1）各工程隐蔽部位的质量检查和验收记录；

2）重大缺陷和质量事故处理报告；

3）监理人要求提交的其它验收资料。

18.3.4 地面工程

18.3.4.1 说明

本节所述内容包括各新建建筑物室内地面、台阶、散水、坡道。

18.3.4.2 一般要求

（1）地面建筑工程采用的材料应按施工图纸的要求和 GB50209-2010 有关的规定选用；进场材料应有质量合格证明文件及性能检测报告。

（2）地面建筑工程的各层施工环境温度应遵守 GB50209-2010 第 3.0.11 条的规定。

（3）地面建筑工程基层（各构造层）和面层的铺设，均应在其下一层检验合格后进行。建筑地面工程各层铺设前与设备管道安装等工程之间，应进行交接验收。

18.3.4.3 基层铺设

基层铺设包括基土、垫层、找平层、隔离层和填充层等内容的基层铺设。

（1）基土铺设：

1）基土铺设前，其下层表面应清理干净；当垫层、找平层内埋设暗管时，管道应按施工图纸要求予以稳固；

2）基土铺设的材料质量、密实度和强度等级（或配合比）等应符合施工图纸要求和 GB50209-2010 第 4.1.2 条的有关规定；

3）承包人应按施工图纸的要求，将其表面的土层置换为填筑和夯实后的均匀基础土层，填土质量要达到以下要求：

①严禁用腐殖土、冻土、耕植土、膨胀土和含有大于 8%的有机物质土作为填土，填土土块粒径不应大于 50mm；

②填土应分层压（夯）实，填土质量应遵守 GB 50202—2018 的有关规定；

③填土土料应取最优含水量，对重要工程或大面积的地面填土前，应取土样，并采用土工击实试验确定其最优含水量与相应的最大干密度。

（2）垫层铺设：

1）灰土垫层应遵守符合 GB50209-2010 第 4.3 节的规定；

2）砂垫层和砂石垫层应遵守 GB50209-2010 第 4.4 节的规定；

3）碎石垫层和碎砖垫层应遵守 GB50209-2010 第 4.5 节的规定；

4）三合土垫层应遵守 GB50209-2010 第 4.6 节的规定；

5）水泥混凝土垫层应遵守 GB50209-2010 第 4.8 节的规定。

（3）找平层铺设：

1）找平层应采用水泥砂浆或水泥混凝土铺设，其采用的石料粒径应遵守 GB50209-2010 第 4.9.6 条的规定；水泥砂浆体积比或水泥混凝土强度等级应遵守

GB50209-2010 第 4.9.7 条的规定；

2）有防水要求的建筑地面，铺设前必须对立管、套管和地漏与楼板节点之间进行密封处理,并应进行隐蔽验收；排水坡度应符合施工图纸要求；

3）预制钢筋混凝土板上铺设找平层应遵守 GB50209-2010 第 4.9.4 条、第 4.9.5 条的规定。

（4）隔离层施工应遵守符合 GB50209-2010 第 4.10 节的规定。

（5）填充层施工应遵守 GB50209-2010 第 4.11 节的规定。

18.3.4.4 整体及板块面层铺设

（1）整体面层铺设包括水泥混凝土（含细石混凝土）面层、水泥砂浆面层。其各项施工技术要求如下：

1） 整体面层的水泥类基层抗压强度应遵守 GB50209-2010 第 5.1.2 条的规定。

2）整体面层施工后的养护时间应遵守 GB50209-2010 第 5.1.4 条的规定。

3）整体面层的抹平工作应在水泥初凝前完成，压光工作应在水泥终凝前完成。

4）水泥混凝土面层的施工应遵守 GB50209-2010 第 5.2 节的规定。

5）水泥砂浆面层的施工应遵守 GB50209-2010 第 5.3 节的规定。

（2）板块面层铺设包括地砖面层、活动地板面层。其各项施工技术要求如下：

1)板块面层的水泥类基层抗压强度应遵守 GB50209-2010 第 6.1.2 条的规定。

2）铺设板块面层的结合层和板块间的填缝采用的水泥砂浆，应符合 GB50209-2010 第 6.1.3 条的规定。

3）板块面层施工后的养护时间应遵守 GB50209-2010 第 6.1.5 条的规定。

4）砖面层的施工应遵守 GB50209-2010 第 6.2 节的规定。

5）活动地板面层的施工应遵守 GB50209-2010 第 6.7 节的规定。

18.3.4.5 地面工程细部构造

（1）埋设件：

1）地面工程的埋设件应按施工图纸和本技术相关条款的规定执行；

2）埋设有管道和地漏的楼面和地面，当其有防水要求时，应在埋设的立管、套管和地漏穿过楼板或地面的节点间，按施工图纸要求进行封堵；

3）在有强烈机械作用下的面层和面层的分格条、以及面层与管沟、孔洞、检查井和管沟变形缝相邻处均应按施工图纸要求埋设镶边角铁等构件。

18.3.4.6 质量检查和验收

（1）材料的质量检查和验收

承包人应会同监理人依据GB50209-2010、GB50300-2013、DB11/T1087-2025、GB55032-2022 的规定对地面工程的各项材料进行质量检查、检验和验收，检查和检验成果应提交监理人。

（2）地面工程的质量检查和验收：

1）各层地面和楼面的坡度、厚度、标高、平整度和厚度，以及各填筑层的强度和密实度偏差等应符合施工图纸和本章技术条款的要求；

2）各层地面、楼面及各填筑层的平面偏差应遵守 GB50209-2010 的有关规定；

3）楼地面的面层与基层应结合良好，不得有空鼓、裂纹、麻面、起砂等现象；

（3）工程隐蔽部位的质量检查和验收

每项工程隐蔽部位施工完毕后，应按监理人指示进行检查和验收，承包人应编制隐蔽工程验收报告，经与监理人共同签字后作为隐蔽工程验收资料。

18.3.5 墙面工程

18.3.5.1 说明

本节所述内容包括各新建建筑物外墙面装饰装修及保温隔热工程和内墙面装饰装修工程。

外墙面装修：外立面主要采用质感涂料，具体外装修材料以规委批复的最终方案和施工图为准（具体详招标图纸工程做法）。

内墙面装修：主要采用涂料墙面、面砖，具体详招标图纸工程做法。

保温隔热：均采用外墙外保温做法，粘贴 50 厚网织增强岩棉板保温。

18.3.5.2 一般规定

（1） 外墙外保温工程应能适应基层的正常变形而不产生裂缝或空鼓。

（2） 外墙外保温工程应能长期承受自重而不产生有害的变形。

（3） 外墙外保温工程应能承受风荷载的作用而不产生破坏。

（4） 外墙外保温工程应能耐受室外气候的长期反复作用而不产生破坏。

（5） 外墙外保温工程在罕遇地震发生时不应从基层上脱落。

（6） 外墙外保温工程应具有防水渗透性能。

（7） 外保温工程各组成部分应具有物理，化学稳定性。所有组成材料应彼此兼容并应具有防腐性。在可能受到生物侵害 (鼠害、虫害等) 时，外墙外保温工程还应具有防生物侵害性能。

（8）在正确使用和正常维护的条件下，外墙外保温工程的使用年限不应少于 25 年。

18.3.5.3 外墙装修

（1）墙面基层

应处理平整，采用水泥砂浆找平层时，水泥砂浆抹平收水后应二次压光，不得有酥松、起砂、起皮现象龟裂现象。找平层必须干燥、平整，平整度≤3~4（2 靠尺），PH 值<10，含水率：溶剂型涂料≤8%，乳液型涂料≤10%。遵守 DB11/T1087-2025 第 4 章第 8 章相关规定。

（2）保温材料

外墙外保温采用粘贴 50 厚网织增强岩棉板，应遵守 GB50411-2019 第 4 章规定及国家主管部门颁布的相应施工技术规程，材料的贮运和存放应符合相关要求。

（3）外墙涂料

保温做法见图集 19BJ2-12 外温 A3，外墙涂料做法参 19BJ1-1 外涂 5。应保证外墙涂料应具有良好附着力，表面平整，无起泡、开裂等情况。涂料应色彩均匀，无明显色差，并应具有良好耐候性，不易褪色、老化。

（4）金属饰面板

本工程金属面板为装饰铝单板，基材厚度≥2.5mm，面层为氟碳漆喷涂（三

ab86184d1924ca0886c53a6093ea081-20261124135453560

涂），平均膜厚≥40μm。铝单板外观质量、尺寸允许偏差、面层性能等要求应遵守《建筑装饰用铝单板》（GB/T23443-2024）相关规定。铝单板配套龙骨需采用热镀锌钢方管，密缝材料需采用耐候密缝胶和中性硅酮密缝胶，性能应符合《硅酮和改性硅酮建筑密缝胶》标准，并与接触材料相容。

钢格栅屋架详见结构专业招标图纸。

18.3.5.4 内墙装修

（1）墙面基层应处理平整，用聚合物水泥砂浆修补墙面，不得有酥松、起砂、起皮现象龟裂现象。

（2）喷涂涂料颜色及厚度应统一均匀，不得有起皮、开裂、空鼓、龟裂现象。

（3）面层耐水腻子质量要好，达到耐水、防潮、防渗、耐擦洗、表面光滑细腻、色泽度好。

18.3.5.5 质量检查及验收

承包人应会同监理人依据 GB50411-2019、GB50210-2018、GB50300-2013、DB11/T1087-2025、GB55032-2022 的规定对墙面工程的各项材料进行质量检查、检验和验收，检查和检验成果应提交监理人。

18.3.6 吊顶工程

18.3.6.1 说明

本节所述内容包括各新建建筑物的吊顶工程，具体工程做法详见招标图纸中的工程做法表。

18.3.6.2 一般规定

（1）吊顶工程遵守 GB50210-2018 第 7 章有关规定。

（2）吊顶工程施工前，承包人应编制工程施工方案或技术措施，报送监理人审批。

（3）吊顶工程施工中，应按施工工序和层次进行检验，合格后方可进行下道工序和层次的作业。

18.3.6.3 吊顶工程施工

（1）顶棚抹灰工程应遵守 GB50210-2018 第 4 章相关规定。

（2）吊顶工程应遵守 GB50210-2018 第 7 章相关规定。

18.3.6.4 质量检查及验收

（1）饰面材料表面应洁净、色泽一致，不得有翘曲、裂缝及缺损。饰面板与明龙骨的搭接应平整、吻合，压条应平直、宽窄一致。

（2）饰面板上的灯具、风口篦子等设备的位置应合理、美观，与饰面板的交接应吻合、严密。

（3）金属龙骨的接缝应平整、吻合、颜色一致，不得有划伤、擦伤等表面缺陷。木质龙骨应平整、顺直，无劈裂。

（4）平整度、垂直度应符合上表《暗龙骨吊顶工程安装的允许偏差》规定。

（5）承包人应会同监理人依据 GB50411-2019、GB50210-2018、GB50300-2013、GB55032-2022 的规定对吊顶工程的各项材料进行质量检查、检验和验收，检查和检验成果应提交监理人。

18.3.7 门窗工程

18.3.7.1 说明

本节所述内容包括各新建建筑物的门窗工程。

外门主要采用钢质防盗门、防火门、断桥铝合金安全玻璃门等。内门主要采用包口木门、钢制防火门，窗主要采用断桥铝合金窗。

18.3.7.2 一般规定

（1）承包人在施工前应做施工图深化设计，考虑到所有技术性问题、材料规格、加工制作、施工安装、现场配合协调、竣工验收和保修因素。门窗设计应符合发包人提供的建筑效果的要求。门窗的水密性、气密性、抗风压强度、平面变形计算均应满足设计文件的要求。

（2）门窗工程施工前，承包人应编制工程施工方案或技术措施，报送监理人审批。

（3）门窗工程施工中，应按施工工序和层次进行检验，合格后方可进行下道工序和层次的作业。

（4）门窗工程遵守 GB50210-2018 第 6 章相关规定。

（5）门窗安装前，应对门窗洞口尺寸进行检验。

（6）木门窗与砖石砌体、混凝土或抹灰层接触处应进行防腐处理并应设置防潮层；埋入砌体或混凝土中的木砖应进行防腐处理。

（7）建筑外门窗的安装必须牢固。在砌体上安装门窗严禁用射钉固定。

18.3.7.3 门窗工程施工

（1）包口木门

1）木门的木材品种、材质等级、规格、尺寸、框扇的线型及人造木板的甲醛含量应符合设计要求。所用木门外观质量、尺寸偏差、性能、有害物质含量、稳定性应符合 GB/T29498-2024 规范 6 节的规定。

2）木门应采用烘干的木材，含水率应符合 GB/T29498-2024 附录 A 规定。

3）木门的防火、防腐、防虫处理应符合设计要求。

4）木门的结合处和安装配件处不得有木节或已填补的木节。木门窗如有允许限值以内的死节及直径较大的虫眼时，应用同一材质的木塞加胶填补。对于清漆制品，木塞的木纹和色泽应与制品一致。

5）门框和厚度大于 50mm 的门窗扇应用双榫连接。榫槽应采用胶料严密嵌合，并应用胶楔加紧。

6）木门不得脱胶，胶合板不得刨透表层单板，不得有戗槎。制作胶合板门时，边框和横楞应在同一平面上，面层、边框及横楞应加压胶结。横楞和上、下冒头应各钻两个以上的透气孔，透气孔应通畅。

7）木门的品种、类型、规格、开启方向、安装位置及连接方式应符合设计要求。

8）木门框的安装必须牢固。预埋木砖的防腐处理、木门窗框固定点的数量、位置及固定方法应符合设计要求。

9）木门扇必须安装牢固，并应开关灵活，关闭严密，无倒翘。

10）木门配件的型号、规格、数量应符合设计要求，安装应牢固，位置应正确，功能应满足使用要求。

11）木门表面应洁净，不得有刨痕、锤印。

12）木门的割角、拼缝应严密平整。门窗框、扇裁口应顺直，刨面应平整。

13）木门上的槽、孔应边缘整齐，无毛刺。

14）木门与墙体间缝隙的填嵌材料应符合设计要求，填嵌应饱满。寒冷地区外门（或门框）与砌体间的空隙应填充保温材料。

15）木门批水、盖口条、压缝条、密封条安装应顺直，与门结合应牢固、严密。

16）木门制作的允许偏差和检验方法应符合验收标准的规定。

17）木门安装的留缝限值、允许偏差和检验方法应符合验收标准的规定。

（2）断桥铝合金窗

1）类型、规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式及铝合金窗的型材壁厚应符合设计要求。金属窗的防腐处理及填嵌、密封处理应符合设计要求。

2）金属窗框和副框的安装必须牢固。预埋件的数量、位置、埋设方式、与框的连接方式必须符合设计要求。

3）金属窗扇必须安装牢固，并应开关灵活、关闭严密，无倒翘。推拉窗必须有防脱落措施。

4）金属窗表面应洁净、平整、光滑、色泽一致，无锈蚀。大面应无划痕、碰伤。漆膜或保护层应连续。

5）铝合金窗推拉窗扇开关力应不大于 100N。

6）金属窗框与墙体之间的缝隙应填嵌饱满，并采用密封胶密封。密封胶表面应光滑、顺直，无裂纹。

7）金属窗扇的橡胶密封条或毛毡密封条应安装完好，不得脱槽。

8）有排水孔的金属窗，排水孔应畅通，位置和数量应符合设计要求。

9）铝合金窗工程遵守 GB50210-2018 第 6 章相关规定。

（3）钢质大门、防火门

1）钢质大门、防火门均采用成品采购。

2）防火门需满足相应的耐火等级要求。 耐火极限为 1.50h（甲级）、1.00h（乙级）、0.50h（丙级）。

3）钢制大门、防火门外观颜色需符合设计要求。

18.3.7.4 质量检查及验收

承包人应会同监理人依据 GB50411-2019、GB50210-2018、GB50300-2013、GB55032-2022 的规定对门窗工程的各项材料进行质量检查、检验和验收，检查和检验成果应提交监理人。

18.3.8 细部工程

18.3.8.1 说明

细部工程包括：窗帘盒、窗台板制作与安装；门窗套制作与安装；栏杆、护栏和扶手制作与安装。

窗帘盒采用单层 9.5mm 厚纸面石膏板刷白色乳胶漆，18mm 厚阻燃板基层。设置窗帘盒房间详见建筑图纸说明，窗帘盒净空 150x140mm,房间内通长布置。

窗台板采用 30mm 厚黑色大理石，长度超洞口两侧各 100mm。

18.3.8.2 一般规定

细部工程遵守 GB50210-2018 第 14 章相关规定。做法参见华北图集、国家建筑标准设计系列图集做法及施工图纸的要求，材料的样式需要经过设计及发包人确认。

（1）窗帘盒和窗台板制作与安装所使用材料的材质、规格、 性能、有害物质限量及木材的燃烧性能等级和含水率应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

（2）窗帘盒和窗台板的造型、规格、尺寸、安装位置和固定方法应符合设计要求。窗帘盒和窗台板的安装应牢固。

（3）窗帘盒和窗台板表面应平整、洁净、线条顺直、接缝严密、色泽一致，不得有裂缝、翘曲及损坏。

（4）窗帘盒和窗台板与墙、窗框的衔接应严密，密封胶缝应 顺直、光滑。

（5）窗帘盒和窗台板安装的允许偏差和检验方法应符合 GB50210-2018 表 14.3.6 的规定。

18.3.8.3 质量检查及验收

承包人应会同监理人依据 GB50411-2019、GB50210-2018、GB50300-2013、GB55032-2022 的规定对细部工程的各项材料进行质量检查、检验和验收，检查

和检验成果应提交监理人。

18.3.9 完工验收

装饰装修工程全部完工后，承包人应向监理人申请对装饰装修工程完工验收，并提交以下完工验收资料：

（1）施工图、深化图和相关的技术文件。

（2）各项材料的检验和复验报告及其质量合格证件和使用说明书。

（3）各项施工工艺试验报告及相关的图纸和资料。

（4）各工程隐蔽部位的质量检查和验收报告。

（5）监理人要求提供的其它完工资料。

（6）完工验收。

18.4 附属建筑

18.4.1 说明

本章规定适用于本合同施工图纸所示的围墙及大门工程。

18.4.2 标准和规程规范

（1）《工程结构通用规范》 （GB55001-2021）；

（2）《建筑与市政工程抗震通用规范》 （GB55002-2021）；

（3）《建筑与市政地基基础通用规范》 （GB55003-2021）；

（4）《砌体结构通用规范》 （GB55007-2021）；

（5）《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》（22G101-1）；

（6）《建筑抗震设计标准》 （GB50011-2010）（2024 年版）；

（7）《混凝土结构设计标准》 （GB50010-2010 ）（2024 年版）；

（8）《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2013）；

（9）《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》（GB55032-2022）；

（10）《外墙饰面砖工程施工及验收规程》（JGJ126-2015）；

（11）《建筑装饰装修工程质量验收标准》（GB50210-2018）；

（12）华北标 BJ 系列图集；

（13）国家建筑标准设计系列图集；

其它的相关规范及国家标准设计系列图集。

18.4.3 一般要求

（1）在进行施工时应参照相关的专项设计，当本设计与相关的专项设计出现矛盾时，应由监理人与相关方协商共同解决。

（2）承包人应按图施工，遵守国家和地方的验收规范和操作规程，认真接受质检部门的质量监督。

（3）承包人应兼顾施工顺序，确保成品质量。

18.4.4 围墙

18.4.4.1 说明

工程内容包含土方开挖、土方夯填、基础结构、墙体砌筑、铁艺围栏安装、墙体装饰等。围墙施工严格按照现行国家技术、施工及验收规范规程和设计图纸及国家有关规定执行。

18.4.4.2 主要项目施工方法及技术措施

（1）基础工程

围墙立柱的基础采用同围墙立柱材质的柱墩，支墩之间采用 C30 钢筋混凝土连系梁。梁上在钢柱的位置预埋件。连系梁下设置砂砾料的防冻层。

1）施工工艺

场地平整→定位放线→基槽开挖→支设模板→浇筑砼垫层→砌筑砖基础→支设模板→浇筑砼地圈梁→检查验收→拆除模板→回填土→防潮层→基础结构验收。土方开挖工序如下：

定位测量——埋设轴线引桩——撒出开挖线——人工或机械挖土——地基验槽——地基异常处理——进入下道工序。

2）基础垫层砼

基础砼施工时必须将砼垫层和表面清理干净，无积水，不得有泥土落入槽内，侧模板支撑在基坑壁上时需注意加固的稳定，不得将模板支撑杆直接支撑在土壁上，支撑下口必须加垫板支撑在密实土层上，以防止浇筑砼时因支撑不牢而发生跑模。基础梁模板，可采用斜撑加对撑方式加固，梁体上口专门制作的卡口钢筋或角钢应限制其宽度。

abe0180d1240088bc3a6e63ea081-20261201455660

3）土方回填

基础工程完工后，经质检站验收合格后，再进行土方回填。

① 工艺流程

基层清理→检验土质→分层铺土、耙平→夯打密实→检验密实度→修整找平→验收。

② 施工方法

填土前应将基槽底垃圾等杂物清理干净。基础回填前，必须清理到基础底面标高，将回落的松散垃圾、砂浆、石子等杂物清除干净。

检验回填土内有无杂物，粒径是否符合规定，含水量是否在控制的范围内。如含水量偏高，可采用翻松、晾晒和均匀掺入干土等措施；如遇回填土的含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。

填土全部完成后，应进行表面拉线找平，对超过设计标高的地方，及时依线铲平，低于设计标高的地方补土夯实.

（2）主体结构工程

1）墙体工程

本工程砌筑材料：砖围墙使用非粘土砖，采用 MU10 砌体砖，M7.5 水泥砂浆砌筑，外刷灰色外墙涂料。混凝土强度等级为 C25。

① 砌筑工程所用材料必须先试验后使用，严禁用不合格的材料。

② 砌筑砂浆：砂浆品种，标号必须符合设计要求，黄砂不得含有杂物，采用自来水，黄砂杂质含量控制在低于 3%的范围以内。

③ 施工准备，砌筑前砖或砌块必须用水湿透，但不能过湿或湿润不匀现场。

④ 砌筑前必须先将基层表面的砂浆杂物清理干净，并浇水湿润，同时应试摆；砌筑前，应按图纸设计要求预留洞口管道及预埋件。

⑤ 应严格按砖砌工程施工规范操作，根据高度计算出该层砖的皮数，灰缝厚度等数据，以控制砌筑高度。

⑥ 内、外脚手架采用移动式临时脚手架。

2）铁艺围栏工程

安装铁艺围墙前一定要确保砖砌边墙或和混凝土基础成形，核实预埋件位置

是否正确，成品铁艺在运输中也要注意，勿强压变形及歪曲，在安装时安放位置在轴线上，且需固定稳固。

铁艺围墙一定要做好防腐防锈工程。所以在油漆及电焊工施工时一定要对每个死角和缝隙都要谨慎处理。防腐防锈按设计图纸的要求进行施工。

铁艺栏杆进场后，组织发包人相关人员进行验收，查验合格证等证件，检查几何尺寸是否准确，对不符合质量要求的产品严禁入场。

18.4.4.3 质量检查和验收

（1）施工前应核对围墙的标高与位置，确认无误方可施工。

（3）本工程应满足砌体砌筑的相关要求。

（3）施工中各专业应密切配合，沟槽管洞，做好预留，不得后凿。

（4）施工过程中应严格遵守国家的相关施工验收规范。

18.4.5 大门

18.4.5.1 说明

工程内容包含入口大门的电动悬臂门的加工安装等。施工严格按照现行国家技术、施工及验收规范规程和设计图纸及国家有关规定执行。

本工程电动悬臂门宽度 7 米，高度 1.8 米，门扇平面扭翘公差：±5mm。工程做法详见图集 15J001。

18.4.5.2 电动悬臂门涂装

（1）涂层设计方案

底漆：环氧富锌底漆及修补底漆

焊口找补：腻子（一道）

中间漆：环氧云铁中间漆（一道）

面漆：氟碳金属漆（二道）和氟碳清漆（一道）

（2）施工流程

施工流程：基材除锈或整平处理→喷涂底漆→腻子修补→喷涂中间漆→喷涂面漆（各道工序间均进行必要的打磨、修补）

（3）施工工具

工程采用现场基层处理、混气喷涂的方式进行施工。现场施工设备工具包括：

角磨机 2 个、砂轮盘若干，钢丝轮若干；大功率空压机 1 台，喷枪 2 把，气管及其他一次性用具若干。设备数量根据工程进度情况合理调整。

（4）具体施工方法

基材处理：首先，如果表面有油污要使用溶剂进行擦洗干净，然后进行除锈，采用动力工具打磨除锈方式，表面处理应达到 St3 级，除去锈迹、氧化皮，处理后的表面露出金属光泽。施工过程中，重点处理焊缝、焊渣、弯角等部位，经过处理后的基材表面的粗糙度为 35—40μm ，表面有一定的粗糙度可以增大底漆与基材的接触面积，具有增强附着作用，能够提高底漆涂膜与基材的附着力。

底漆：环氧富锌底漆，第一道底漆涂装，干膜厚度为 35-40 微米，充分干燥 12 小时后，检查基础面是否有缺陷，流坠、漏涂、发花、有无黏附颗粒等现象，如有，则须进行打磨修补，验收合格后可进行第二道底漆的涂装，干膜厚度为 40 微米，干燥 12 小时后进行下一道工序。

中间漆：环氧云铁中间漆，干膜厚度 70-90μm，干燥后打磨修补。

氟碳面漆：两道漆干膜厚度为 40-55μm 左右，干燥 24 小时后进行第三道面漆的涂装，用量方法同上，三道漆干膜厚度为 85-90μm 左右。

（5）注意事项：

1）在进行每一层涂装之前，先进行基面情况检查，符合要求方可施工，涂装时要严格按照施工方法进行施工。

2）严格遵守各涂层的干燥时间，防止因干燥时间过短出现咬底现象或影响层间附着力。

3）在喷涂施工及涂层干燥期间，尽量保持环境的清洁，避免粉尘污染涂层。

4）氟碳漆施工时对环境温度、相对湿度等有较高要求，施工时环境温度应在 5～30℃之间，相对湿度不能高于 75%，钢结构表面温度应高于露点 3℃以上；严禁在降雨、雪、扬尘及风力超过 3 级的天气进行喷涂。

18.4.5.3 质量检查和验收

1）漆膜与基材、漆膜之间附着牢固，不能剥离或脱落。

2）各道漆膜干膜厚度达到技术要求。

3）基面平整，不应有明显凹凸不平的现象。

4）无漏底、流挂、针孔等弊病，保证漆膜光洁丰满、颜色光泽均匀一致。

5）整体效果协调、美观。

4）涂装完毕后涂层需养护 7 天方可完全固化，固化前需注意对涂层的保护。

18.5 室外设施

18.5.1 说明

工程内容包含管理站场区内道路、停车场、人行步道。施工严格按照现行国家技术、施工及验收规范规程和设计图纸及国家有关规定执行。

18.5.2 标准和规程规范

（1）《多孔混凝土铺装技术规程》（DB11/T775-2021）；

（2）《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）；

（3）《水电工程场内交通道路设计规范》（NB/T10333-2019）；

（4）《透水路面砖和透水路面板》（GB/T25993-2023）；

其他的相关规范及国家标准设计系列图集。

18.5.3 场地的平整

在进行铺装前进行场地的平整夯实，压实系数大于 0.93。工程主要采用彩色透水混凝土路面，局部采用透水砖路面，适用于室外过车路面的强度要求，过车荷载为 8~13t。铺装平整度误差小于 2mm。工程做法参见《工程做法》（19BJ1-1）-路 9C。其它园林地面铺装施工以景观、绿化专项图纸为依据。

18.5.4 透水混凝土铺装

18.5.4.1 使用范围

透水混凝土地面主要用于管理站场区内道路、停车场区域。

18.5.4.2 透水混凝土施工

（1）混凝土原料要求需遵守 DB11/T775-2021 第 5 章相关规定。

（2）基层施工需遵守 DB11/T775-2021 第 6 章相关规定。

（3）道路模板支设遵守 DB11/T775-2021 第 7 章相关规定。

（4）透水结构层施工工艺流程及铺筑时间遵守 DB11/T775-2021 第 8 章相关规定。

（5）透水结构层施工工艺流程及铺筑时间遵守 DB11/T775-2021 第 8 章相关

规定。

（6）透水面层施工需遵守 DB11/T775-2021 第 9 章相关规定。

（7）缩缝、胀缝和施工缝的留置需遵守 DB11/T775-2021 第 11 章相关规定。

（8）施工区域连续 5 日平均气温低于 5℃需遵守 DB11/T775-2021 第 12 章冬期施工相关规定。

18.5.4.3 色彩及外观要求

（1）本项目招标的透水混凝土产品为彩色露骨料透水混凝土；

（2） 表面石子牢固不脱落，颗粒大小、颜色应符合设计要求，无明显色差；

（3）施工要求

1）承包人施工前送小样由设计、发包人、监理确认并封样，作为验收的标准。

2）承包人应提供《企业标准》、《产品质量和铺装质量控制标准》、《产品质量和铺装质量监控检查措施细则》等全过程质量管理文件；

18.5.5 成品路缘石

成品混凝土路缘石 495×300×100，抗压强度 C30，1:3 水泥砂浆固定、勾缝。

18.5.6 成品质量验收要求

承包人应会同监理人依据 DB11/T775-2021 第 13 章的规定对工程质量检查、检验和验收，检查和检验成果应提交监理人。

18.6 计量和支付

（1）房屋建筑工程所包含的结构工程、基础工程、砌体工程及屋面工程、地面工程、墙面工程、顶棚工程、门窗工程、细部工程等装饰装修工程和外保温工程，外墙、屋面、地下防水工程等分项工程内容，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。该支付单价包括完成项目施工所用的材料的采购、运输、铺筑、养护、试验、以及完成房屋建筑工程全部施工作业后的质量检查和验收等所需的人工、材料以及使用各辅助设施等一切费用。

（2）本工程中房屋建筑的土建工程、装饰装修工程、防雷接地系统、照明系统所需的材料和土建中的埋管，以及与建筑密切相关的室内设施设备的安装，所需全部材料的采购、运输、贮存、保管、试验，以及质量检验和验收等所需的

全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用，均包含在《工程量清单》中相应项目的工程单价中，发包人不另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

19 拆除工程

19.1 说明

19.1.1 范围

本章规定适用于本工程中河南村桥、河南村橡胶坝及船闸等的拆除工程。

19.1.2 承包人责任

承包人在施工前应向监理人递交拆除工程的施工组织计划，其内容包括拆除施工程序和方法、各部分工程数量、进度表、施工临时设施、出渣计划、弃料处理以及劳动力、材料、设备计划和安全质量保证措施等，上述图纸和文件未经监理人审批之前，所有拆除施工均不得实施。

19.1.3 主要提交件（包括但不限于）

（1）拆除工程开工前 15 天，承包人应向发包人及监理人递交拆除工程的详细方案，并配合发包人在拆除工程施工 15 日前将下列资料报送水行政主管部门、流域机构或者其委托的安全生产监督管理机构备案。

1）拟拆除工程可能危及毗邻建筑物的说明；

2）施工组织方案；

3）堆放、清除废弃物的措施；

4）安全生产事故的应急救援预案。

（2）在拆除过程中，承包人还应按监理人指示提交施工质量检查记录和报表，其内容有：

1）拆除工程的质量检查记录；

2）质量事故处理记录。

19.1.4 建（构）筑物的拆除

（1）现浇及预制混凝土、钢筋混凝土和砌石、抛石、硬化道路等建（构）筑物拆除施工时应保证不损坏区域附近的机械设备和建筑物等的安全，应采取人工凿出、机械破碎、钻孔楔劈和静态膨胀等方法，不允许使用火工材料爆破。

（2）拆除下来的具有经济价值的物品归发包人所有，并按监理人指示处理。其他废弃物应按监理人指示运弃至符合有关环保和水保规定的地点堆存及填埋。

（3）拆除石料利用：原干砌石、浆砌石及铅丝石笼拆除后，满足设计要求

的块石料可充填铅丝石笼。

（4）各项措施应满足水利部 26 号令《水利工程建设安全生产管理规定》的要求。

（5）拆除点状构筑物工程湿法作业。拆除作业按照“先喷淋、后拆除，拆除过程持续喷淋”程序操作，喷淋水量应能有效满足抑尘、降尘要求，喷淋软管应能覆盖工地现场。

19.2 计量与支付

（1）拆除部分包括河南村橡胶坝、河南村船闸、河南村桥、混凝土、浆砌石、干砌石和铅丝石笼等，由发包人按《工程量清单》相应项目总价（项）或有效工程量的工程单价支付。工程单价中包含降尘（喷淋）、拆除、运输、抛填、消纳和现状设施保护等费用。

（2）栏杆拆除以米为单位，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。工程单价中包含拆除、运输、消纳等费用。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081 2021120135459360

20 道路工程

20.1 说明

20.1.1 范围

本章规定适用于本合同范围内的道路工程，包括堤顶巡河路和防汛平台等。

沥青道路，做法依据图纸，4cm 温拌细粒式沥青混凝土 WAC-13，PC-3 型粘层油，6cm 温拌中粒式沥青混凝土 WAC-16，PC-2 型透层油，下封层厚 6mm，水泥稳定碎石基层共 36cm，碾压密实，密实度≥93%及砂砾料基层 18cm。预制混凝土路缘石 495×250×100mm，抗压强度 Cc30，M7.5 水泥砂浆垫层，C25F150 混凝土靠背。

工作内容包括：路基清基、修整和路面等的施工、原材料采购、运输、保管、储存以及质量检查与验收等所需的人工、材料及使用的设备和辅助设施。

20.2 路基

主要工作内容包括路基土石方工程的施工及其有关作业。

20.2.1 一般要求

（1）路基土石方工程一般要求

1）施工测量

① 承包人应在开工之前进行现场测量和固定路线。其内容包括导线、中线的复测，水准点的复测与增设，横断面的测量与绘制等。

② 承包人应对所有的测量进行记录并整理这些资料。每段测量完成后，测量记录本及成果资料由承包人的测量员及其主管技术人员共同签字，送交监理人核查。

③ 在监理人核准测量成果后，承包人应按图纸要求现场设置路基用地界桩和坡脚、边沟、护坡道、取土坑、弃土堆等的具体位置桩，标明其轮廓，报请监理人检查批准。

④ 在监理人核准测量成果后，承包人应按图纸要求现场设置路基用地界桩和坡脚、边沟、护坡道、取土坑、弃土堆等的具体位置桩，标明其轮廓，报请监理人检查批准。

⑤ 施工测量的精度应符合《公路勘测规范》（JTG C10-2007）的要求。施

ab860803192cc8238bc53a60e3ea0ec1-20261201545566

工放样还应符合《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）的规定。

2）调查与试验

① 路基施工前，承包人应对施工范围内的地质、水文、障碍物、文物古迹及各种管线等情况进行详细调查。

② 承包人应对图纸所示的挖方、路堤填料取有代表性的土样进行试验，试验方法按《公路土工试验规程》（JTG 3430-2020）执行。试验项目如下：

◆ 液限、塑限、塑性指数、天然稠度。

◆ 颗粒大小分析试验。

◆ 含水量试验。

◆ 密度试验。

◆ 相对密度试验。

◆ 土的击实试验。

◆ 土的承载比试验（CBR 值）。

◆ 有机质含量及易溶盐含量试验。

③ 承包人应将调查与试验结果以书面形式报告监理人备案。如所调查与试验的结果与图纸资料不符时，应提出解决方案报监理人审批。否则，路基不得施工。

④ 本技术规范中集料的粒径均采用 ISO 565 的 R40/3 系列中的标准筛孔（方孔筛），水泥混凝土路面用集料粒径仍采用圆孔筛标准。

3）施工期间防水、排水

◆ 施工时，不论挖方或填方，均应做到各施工层表面不积水，因此，各施工层应随时保持一定的泄水横坡或纵向排水通道。挖方路基顶面或填方基底含水量过大时，承包人应采取措施降低其含水量。

◆ 承包人的临时排水设施及排水方案应报请监理人检查验收。任何因污染、淤积和冲刷遭受的损失，均应由承包人负担。承包人因未设有足够的排水设施，使土方工程遭受损坏时，应由承包人自费加以修复。

6）特殊地区路基的施工

特殊地区的路基施工应根据不同的特殊土、特殊地段、季节气候等条件按照《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）及《公路软土地基路堤设计与施

ab60200c92f8088bc53a0e3a081-20261120135455660

工技术细则》（JTG/T D31-02-2013）的规定，组织安排施工。施工计划及施工方案应报监理人审批。

20.2.2 填筑材料

（1）凡具有规定强度且能被压实到规定密实度和能形成稳定填方的材料均为适用填料。通常情况下，下列材料为非适用材料：

1）含草皮、生活垃圾、树根和腐殖质的土。

2）泥炭、淤泥、冻土、沼泽土、建筑垃圾。

3）有机质含量大于 5%的土。

4）液限大于 50%、塑性指数大于 26 的土。

（2）对于泥炭、冻土、强膨胀土、有机质土及易溶盐超过允许含量的土，以及含水率超过规定的土，不得直接作为路堤填料，在采取图纸要求的技术措施并经监理人批准后，方可使用。季节性冻土地区路床及浸水部分的路堤不应直接采用粉质土填筑。

（3）利用粉煤灰等工业废渣填筑路堤，应先进行试验，并将试验报告及其施工方案报监理人批准后，方可使用。

（4）对填挖交界、台背回填、上路床（0～300mm）等部位的填筑材料，应先报告监理人批准后，方可使用。粉质土不宜直接填筑于路床，不得直接填筑于浸水部分的路堤及冻土地区的路床。

（5）填石路堤填料中，其石块最大粒径应不大于 500mm，并不宜超过层厚的 2/3，不均匀系数宜为 15~20；路床底面以下 400mm 范围内，填料粒径应小于 150mm。

（6）路基填料最小强度和最大粒径应符合下表的规定。

a8660180d192c8808b533e0e3ea081-20261212355660

表20-2-1　路基填料最小强度和最大粒径要求

填料应用部位（路床顶面以下深度，m）		填料最小强度（CBR）（%）			填料最大粒径（mm）
		高速公路、一级公路	二级公路	三、四级公路	
路堤	上路床（0～0.30）	8	6	5	100
	下路床（轻、中及重交通）（0.30～0.80）	5	4	3	100
	下路床（特重、极重交通）（0.30～1.20）	5	4	-	100
	上路堤（轻、中及	4	3	3	150

	重交通）（0.80～1.50）				
	上路堤（特重、极重交通）（1.20～1.90）	4	3	-	150
	下路堤（轻、中及重交通）（＞1.50）	3	2	2	150
	下路堤（特重、极重交通）（＞1.90）	3	2	2	150
零填及挖方路基	（0～0.30）	8	6	5	100
	（0.30～0.80）	5	4	3	100

注：1.表列强度按《公路土工试验规程》（**JTG3430-2020**）规定的浸水 96h 的 CBR 试验方法测定。

2.三、四级公路铺筑沥青混凝土和水泥混凝土路面时，应采用二级公路的规定。

3.表中上、下路堤填料最大粒径 150mm 的规定不适用于填石路堤和土石路堤。

20.2.3 道路清基

1、范围

本节为本合同范围内的巡河路施工场地的清理、拆除和挖掘等有关作业。

2、一般要求

（1）承包人应在施工前确定现场工作界线。并保护所有规定保留和监理人指定保留的植物及构造物。

（2）场地清理拆除及回填压实后，承包人应重测地面标高。并将填挖断面和土石方调配图提交监理人审核。

（3）清理及拆除工作完成后，应由监理人进行现场检查验收，在验收合格后才能进行下一工序的施工。

（4）承包人自行选定符合要求的弃土场地。

3、施工要求

（1）清理场地

1）路基用地范围内的垃圾、有机物残渣及原地面以下至少 100~300mm 内的草皮、农作物的根系和表土应予以清除，并且堆放在弃土场内。场地清理完成后，应全面进行填前碾压，使其密实度达到规定的要求。

2）路基用地范围的树根应全部挖除，并将路基用地范围内的坑穴填平夯实。

（2）拆除与挖掘

1）路基用地范围内的正在使用的旧路面及其它结构物，应在对其正常交通

ab8901c3d1e24c088c53a603ea0812026112013545660

做出妥善的安排之后，才能拆除。

2）原有结构物的地下部分，其挖除深度和范围应符合设计图纸或监理人指示的要求。

3）拆除原有结构物或障碍物有可能损伤新结构物时，必须在新工程动工之前完成。

4）所有指定为可利用的材料，都应避免不必要的损失。为了便于运输，可由承包人分段或分片，按监理人指定的地点存放；对于废弃材料，承包人应按监理人的指示运弃至弃渣场，弃渣场由承包人自行考虑，但应满足当地的环境和水保等方面的要求，避免对环境造成污染。

5）承包人应将所有因拆除施工造成的坑穴回填并压实。承包人由于拆除施工造成其它建筑物、设施等的损坏时，应自费负责修复或赔偿。

4、计量与支付

（1）计量

1）道路清基按施工图所示或监理人现场指示的范围的路面面积以平方米计量。

2）沥青路面拆除按施工图所示或监理人现场指示所拆除现状沥青砼路面、路基，按平方米计量。

（2）支付

按上述规定计量，经监理人验收并列入工程量清单细目，以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其为完成此项工程所必需的全部费用。

20.2.4 路基填筑施工要求

（1）一般要求

1）填方路堤施工前，应按本文件有关规定对原地面进行清理及压实。所有填方作业均应严格按照图纸或监理人的要求施工。

2）路堤基底应在填筑前进行压实，承包人应将压实后新测绘的填方工程断面图提交监理人核准，否则不得填筑。

3）填方作业不得对邻近的结构物和其他设施产生损坏及干扰；否则，由此而引起的后果应由承包人自负。

4）整个施工期间，承包人必须保证排水畅通。如因排水不当而造成工程损

a8600a0d925-8088bc53a0e3ea01-20261120095545660

坏，承包人应立即进行修补。

5）采用粒径大于 37.5mm 且含量超过总质量 70%的石料填筑路基时，应按填石路堤施工；采用石料含量占总质量 30%~70%的土石混合填筑路堤时，按土石混填路堤施工；石料含量小于 30%时，按填土路堤施工。

6）特殊路基施工前,承包人应按图纸要求，提出处理方案报监理人批准。

7）路堤基底及路堤每层施工完成后未经监理人检验合格，不得进行上一层的填土施工。

8）施工机械选择，应考虑工程特点、土石种类及数量、地形、填挖高度、运距、气候条件、工期等因素，经济合理地确定。适宜各种填方路基的碾压机械可参照《公路路基施工技术规范》相关规定执行。

（2）零填挖路基

1）对于高速公路和一级公路零填挖及挖方路床顶面以下 0~800（或 1200）mm 范围内的压实度，不应小于 96%；对于二级公路，不应小于 95%；对于三、四级公路零填挖及挖方路床顶面以下 0~300mm 范围内的压实度，不应小于 94%，但当三、四级公路采用沥青混凝土或水泥混凝土路面时，其路床顶面以下 0~800mm 范围内的压实度不应小于 95%。如不符合上述要求，承包人应翻松后再压实，使压实度达到规定的要求。

2）特殊路基土层上的零填挖路床面，承包人应按图纸或监理人的要求，进行换填、改善或翻拌晾晒。换填、改善厚度应按图纸或由监理人根据现场情况确定，并分层压实。换填填料的最小强度和最大粒径应符合本规范上表的要求，其压实度应达到下表的要求。

（3）填土路堤

1）填方路基必须按路面平行线分层控制填土高程；填方作业应分层平行摊铺；保证路基压实度。每层填料铺设的宽度，每侧应超出路堤设计宽度 300mm，以保证修整路基边坡后的路堤边缘有足够的压实度。性质不同的填料，应水平分层、分段填筑，分层压实。同一水平层路基的全宽应采用同一种填料，不得混合填筑。每种填料压实后的连续厚度不宜小于 500mm。填筑路床顶最后一层时，压实后的厚度应不小于 100mm。

2）路堤填土高度小于 800mm（不包括路面厚度）时，对于原地表清理与挖

除之后的土质基底，应将表面翻松深 300mm 后整平压实。其压实度应符合下表的要求。

3）含水率适宜或冻融敏感性小的填料应填筑在路基上层，强度较小的填料应填筑在下层。在有地下水的路段或临水路基范围内，宜填筑透水性好的填料。

4）路堤填筑应从最低处分层填筑，逐层压实。地面自然横坡陡于 1：5 时或纵坡陡于 12%时，应将原地面挖成台阶，台阶宽度应满足摊铺和压实设备操作的需要，且不得小于 2m。台阶顶一般做成向内并大于 4%的内倾斜坡。砂类土上则不挖台阶，但应将原地面以下 200～300mm 的表土翻松。

5）加宽旧路堤时，应沿旧路堤边坡挖成向内倾斜的台阶；所用填料宜与旧路堤相同或选用透水性较好的材料。

6）连接结构物的路堤工程，其施工方法不应危害结构物的安全与稳定。

7）如在路堤范围内修筑便道或引道时，该便道或引道不得作为路堤填筑的部分，应重新填筑成符合规定要求的新路堤。

8）任何靠压实设备无法压碎的大块硬质材料，应予以清除或破碎。破碎后的硬质材料最大尺寸不超过压实层厚度的 2/3，并应均匀分布，以便达到要求的压实度。

9）填土路堤分几个作业段施工时，如两个相邻段交接处不在同一时间填筑，则先填段应按 1：1 坡度分层留台阶；如两段同时施工，则应分层相互交叠衔接，其搭接长度不得小于 2m。

10）采用透水性较小的土填筑路堤时，应控制含水率在最佳含水率的 2%范围内；当填筑路堤下层时，其顶部应做成 4%的双向横坡；当填筑上层时，不应覆盖在由透水性较好的土所填筑的路堤边坡上。

11）在土石混合填料中不得采用倾填法施工，应进行分层填筑。分层压实每层摊铺厚度应根据压实机械类型和规格确定，不宜超过 400mm。

12)用土石混合料填筑路堤压实度由现场试验确定，并报经监理人检验批准。

（4）桥、涵及结构物的回填

1）结构物（包括桥涵台背、锥坡、挡土墙墙背等）的回填是指结构物完成后，用符合要求的材料分层填筑结构物与路基之间的遗留部分。

2）填料宜采用透水性材料、轻质材料、无机结合料等；非透水性材料不得

直接用于回填。

3）基坑回填必须在隐蔽工程验收合格后方可进行。基坑回填应分层填筑、分层压实，分层厚度宜为100～200mm。二级及二级以上公路，采用小型夯实机具时，基坑回填的分层压（夯）实厚度不宜大于150mm，并应压（夯）实到图纸要求的压实度。

4）二级及二级以上公路应按图纸做好过渡段，过渡段路堤压实度应不小于96%，并应按图纸做好纵向和横向防排水系统；二级以下公路的路堤与回填的连接部，应按图纸要求预留台阶。

5）结构物处的回填，应按图纸和监理人的指示进行。回填时圬工强度的具体要求及回填时间，应按《公路桥涵施工技术规范》有关规定执行。桩板式挡土墙墙身强度应达到设计强度的75%以上时，方可开始回填。如果回填滞后，必须和挖方路基或填方路基有效搭接，纵向接缝必须设置台阶。桥台路基填筑碾压顺序为自台前至台后。

6）结构物处台背回填部分的路床，应尽量与路堤路床同步填筑。

7）锥坡填土应与桥背填土同时进行，一次填足并保证压实整修后能达到设计宽度要求。紧靠台背部分的填土应采用小型压实设备分薄层碾压。

8）台背回填范围应符合图纸要求。图纸无规定时应按如下要求执行：台背填土顺路线方向长度，顶部为距翼墙尾端不小于台高加2m；底部距基础内缘不小于2m；拱桥台背填土长度不应小于台高的3～4倍；涵洞填土长度每侧不应小于2倍孔径长度。

9）搭板的设置应在路基填筑预压期完成并基本稳定后，经监理人批准方可进行。搭板下垫层基面应平整、密实，垫层的材料及密实度应符合图纸要求。

10）涵洞洞身两侧，应对称分层回填压实，填料粒径宜小于150mm；两侧及顶面填土时，应采取措施防止压实过程对涵洞产生不利后果。

（5）路基拓宽改建施工

1）应按图纸要求及本文件相关要求拆除老路路缘石、旧路肩、边坡防护、边沟及原有构造物的翼墙或护墙等。

2）施工前应截断流向拓宽作业区的水源，开挖临时排水沟，保证施工期间排水通畅。

3）拓宽部分路堤的地基处理应按图纸要求和本规范相关条款处理。

4）老路堤与新路堤交界的坡面挖除清理的法向厚度不宜小于 0.3m，然后从老路堤坡脚向上按图纸要求挖设台阶；当老路堤高度小于 2m 时，对其进行坡面处理后，可直接填筑新路堤。严禁将边坡清挖物作为新路堤填料。

5）拓宽部分的路堤采用非透水性填料时，应在地基表面按图纸铺设垫层。垫层材料一般为砂砾或碎石，含泥量不大于 5%。

6）拓宽路堤的填料宜选用与老路堤相同的填料，或者选用水稳性较好的砂砾、碎石等填料。

7）边通车边拓宽时，应有交通管制和安全防护措施。

8）拓宽施工不得污染环境，不得破坏或污染原有水系。

20.2.5 质量检验

（1）基本要求

a. 在路基用地和取土坑范围内，应清除地表植被、杂物、积水、淤泥和表土，处理坑塘，并按施工技术规范和设计要求对基底进行压实。表土应充分利用。

b. 填方路基应分层填筑压实，每层表面平整，路拱合适，排水良好，不得有明显碾压轮迹，不得亏坡。

c. 应设置施工临时排水系统，避免冲刷边坡，路床顶面不得积水。

d. 在设定取土区内合理取土，不得滥开滥挖。完工后应按要求对取土坑和弃土场进行修整。

（2）检查项目

土方路基检查项目见下表。

ab860d80d1924c8f98b53a60e...-20261120135...5660

表20-2-2　土方路基检查项目

项 次	检查项目				规定值或允许偏差			检查方法和频率
					高速公路一级公路	其他公路		
						二级公路	三、四级公路	
1	压实度（%）	上路床		0~0.3m	≥96	≥95	≥94	按 JTGF80/1-2017 附 录 B 检查 密度法：每 200m 每压实层测 2 处
		路床	轻、中及重 交通荷载等级	0.3~0.8 m	≥96	≥95	≥94	
			特重、极重 交通荷载等级	0.3~1.2 m	≥96	≥95	—	

		路堤	轻、中及重交通荷载等级	0.8~1.5 m	≥94	≥94	≥93	
			特重、极重交通荷载等级	1.2~1.9 m	≥94	≥94	—	
		路堤	轻、中及重交通荷载等级	> 1.50 m	≥93	≥92	≥90	
			特重、极重交通荷载等级	> 1.90 m	≥93	≥92	≥90	
2	弯沉 （0.01mm）				不大于设计验收弯沉值			按 JTG F80/1-2017 附 录 J 检查
3	纵断高程 （mm）				+10，-15		+10，-20	水准仪：中线位置每 200m 测 2 点
4	中线偏位 （mm）				5		100	全站仪：每 200m 测 2 点，弯道加 HY、YH 两点
5	宽度 （mm）				满足设计要求			尺量：每 200m 测 4 点
6	平整度 （mm）				≤15		≤20	3m 直尺：每 200m 测 2 处×5 尺
7	横坡 （%）				± 0.3		± 0.5	水准仪：每 200m 测 2 个断面
8	边坡				满足设计要求			尺量：每 200m 测 4 点

注：

1）表列压实度系按《公路土工试验规程》重型击实试验所得最大干密度求得的压实度。评定路段内的压实度平均值下置信界限不得小于规定标准，单个测定值不得小于极值（表列规定值减 5 个百分点）。按测定值不小于表列规定值减 2 个百分点的测点占总检查点数的百分率计算合格率。

2）特殊干旱、特殊潮湿地区或过湿土路基等，可按路基设计、施工规范所规定的压实度标准进评定。

3）三、四级公路铺筑沥青混凝土或水泥混凝土路面时路基压实度应采用二级公路标准。

（3）外观质量

a. 路基边线与边坡不应出现单向累计长度超过 50m 的弯折。

b. 路基边坡、护坡道、碎落台不得有滑坡、塌方或深度超过 100mm 的冲沟。

20.2.6 计量与支付

1）计量

a. 依据图纸所示地面线、路基设计横断面图，按平均断面面积法计算压实

ab8618d1194ca988c553603ea081-20261120135455660

的体积，以立方米为单位计量；

b. 满足施工需要，预留路基宽度宽填的填方量作为路基填筑的附属工作，不另行计量；

c. 填前压实、地面下沉增加的填方量按填料来源参照本条计量

d. 工作内容包括：基底翻松、压实、挖台阶；临时排水、翻晒；分层摊铺；洒水、压实、刷坡；整型。

2）支付

按上述规定计量，经监理人验收的列入工程量清单细目，按合同单价支付，此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其他为完成路基填筑工程所必需的所有费用，是对完成工程的全部偿付。

20.3 路基整修

1、范围

本节内容包括按规范规定进行路堤和边坡的修整，以符合图纸规定的线形、纵坡、边沟和路基断面的有关作业。

2、一般要求

路基整修应在路基工程陆续完毕，所有排水构造物已经完成并在回填之后进行。

3、施工要求

（1）承包人应恢复各项标桩，按设计图纸要求检查路基的中线位置、宽度、纵坡、横坡、边坡及相应的标高等。根据检查结果，编制出整修计划。整修工作应在检查结果及整修计划经监理人核查与批准后方能动工。

（2）土质路基应用人工或机械刮土或补土的方法整修成型。深路堑边坡整修应按设计要求的坡度，自上而下进行刷坡，不得在边坡上以土贴补。

（3）在整修需加固的坡面时，应预留加固位置。当填土不足或边坡受雨水冲刷形成小冲沟时，应将原边坡挖成台阶，分层填补，仔细夯实。如填补的厚度很小（100~200mm），而又是非边坡加固地段时，可用种草整修的方法以种植土来填补。

（4）土质路基表面做到设计标高后应采用平地机或推土机刮平，铲下的土不足以填补凹陷时，应采用与路基表面相同的土填平夯实。

a8601801921c8088bc53360e3ea081-0261120135455600

（5）修整的路基表层厚 150mm 以内，松散的或半埋的尺寸大于 100mm 的石块，应从路基表面层移走，并按规定填平压实。

（6）边沟的整修应挂线进行。对各种水沟的纵坡（包括取土坑纵坡）应用仪器检测，修整到符合图纸及规范要求。各种水沟的纵坡，应按图纸及规范要求办理，不得随意用土填补。

（7）填土路基两侧超填的宽度应予切除，如遇边坡缺土时，必须挖成台阶，分层填补夯实。

（8）在路面铺筑完成后或铺筑时，应立即填筑土路肩，同时按设计要求进行加固。

（9）路基整修完毕后，堆于路基范围内的废弃土料应予清除。

（10）路基工程完工后路面未施工前及公路工程初验后至终验前，路基如有损毁，承包人应负责维修，并保证路基排水设施完好，及时清除排水设施中淤积物、杂草等。

（11）对中途停工较长时间和暂时不做路面的路基，亦应做好排水设施，复工前应对路基各分项工程予以修整。

（12）路基工程完成后，每当大雨、连日暴雨或积雪融化后，应控制施工机械车辆在土质路基上通行。若不可避免时，应将碾压的坑槽中的积水及时排干，整平坑槽，对修复部分重新压实。

4、质量标准

修整后的路基应符合下表要求。

表20-3-1　土方路基实测项目

项次	检 查 项 目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	压实（%）	≥93	按 JTJ 071-98 附录 B 检查密度法：每 2000m² 每压实层测 4 点
2	纵断面高程（mm）	10，-20	水准仪：每 200m 测 4 断面
3	中线偏差（mm）	100	经纬仪：每 200m 测 4 点，
			弯道加测 HY，YH 两点
4	宽度（mm）	不小于设计值	用尺量每 200m 测 4 处
5	平整度（mm）	≤20	3m 直尺每 200m 测 4 处×3 尺
6	横坡（%）	± 0.5	水准仪每 200m 测 4 断面
7	边坡	不陡于设计值	每 200m 抽查 4 处

5、计量与支付

本节工作内容均不作计量与支付，其所涉及的费用应包括在其相关的工程细目的单价或费率之中。

20.4 路面

20.4.1 通则

1、范围

本章工作内容包括在已完成并经监理人验收合格的路基上铺筑基层和面层及其有关的作业。

2、材料

（1）土

按土中单个颗粒的粒径大小和组成，将土分为下列三种：

细粒土：颗粒的最大粒径小于 9.5mm，且其中小于 2.36mm 的颗粒含量不少于 90%；

中粒土：颗粒的最大粒径小于 26.5mm，且其中小于 19mm 的颗粒含量不少于 90%；

粗粒土：颗粒的最大粒径小于 37.5mm，且其中小于 31.5mm 的颗粒含量不少于 90%。

1）碎石

碎石由岩石或砾石轧制而成，应洁净、干燥、并具有足够的强度和耐磨耗性。其颗粒形状应具有棱角，接近立方体，不得含有软质和其它杂质。

2）砾石

砾石应坚硬、耐久；有机质、粘土块和其它有害物质的含量应符合有关规范的规定。

3）砂

砂应洁净、坚硬、干燥、无风化、无杂质，符合规定级配，其泥土杂物含量应小于 3%。

4）石屑

石屑系机械轧制而成。石屑应坚硬、清洁、干燥、无风化、无杂质，并具有适当的级配。

a86018d194c8088bc53760e3ea081-20211129135455660

（2）水

水应洁净，不含有害物质。来自可疑水源的水应按照《公路工程水质分析操作规程》（JTJ 056-84）要求进行试验，未经监理人批准的水源不得使用。

（3）水泥

水泥根据路用要求可采用普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、道路硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥等。采用其他种类水泥应报监理人批准。

（4）石灰

1）石灰应采用符合下表的要求。

2）石灰应在用于工程之前 7 天，充分消解成能通过 10mm 筛孔的粉状，并尽快使用。

3）石灰应设棚存放，并能防风避雨，在用于工程之前按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG 3441—2024）进行试验，不符合上述要求时，监理人有权拒绝使用，所发生的费用，由承包人自负。

表20-4-1　石灰的技术指标（GB 1594-79）

类别 / 指标 / 项目		钙质生石灰			镁质生石灰			钙质消石灰			镁质消石灰		
		等级											
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
有效钙加氧化镁含水量（%）不小于		85	80	70	80	75	65	65	60	55	60	55	50
未消化残渣含量 5mm 圆孔筛的筛余（%）不大于		7	11	17	10	14	20						
含水量（%）不大于								4	4	4	4	4	4
细度	0.71mm 方孔筛的筛余（%）不大于							0	1	1	0	1	1
	0.125mm 方孔筛的累计筛余（%）不大于							13	20	-	13	20	-
钙镁石灰的分类界限，氧化镁含量（%）		≤5			>5			≤4			>4		

注：硅、铝、镁氧化物含量之和大于 5%的生石灰，有效钙加氧化镁含量指标：Ⅰ等≥75%、Ⅱ等≥70%、Ⅲ等≥60%；未消化残渣含量指标与镁质生石灰指标相同。

（5）沥青

沥青材料应为道路石油沥青、液体石油沥青、乳化石油沥青和煤沥青等，沥

青质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F 40-2004）的要求。每一批沥青材料都应有厂家的技术标准、试验分析证明书，并提交监理人审核。

3、一般要求

（1）路基施工应符合《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F 40-2004）和《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的要求。

（2）承包人不得随意改变材料的来源，未经批准的材料不得用于工程。由于材料不合格造成工程损失应由承包人承担一切费用。

4、材料的取样和试验

各种材料必须使用前 8 天选定。承包人应将具有代表性的样品，委托 CMA 认证的试验室或监理人确认的试验室按规定进行材料的标准试验或混合料配合比设计，试验结果提交监理人审批，未经批准的材料不得使用，未经批准的混凝土配合比设计不能施工。试验所需费用由承包人负担。

20.4.2 水泥稳定土底基层、基层

20.4.2.1 范围

本节工作内容为在已完成并经监理人验收合格的路基或垫层上，铺筑水泥稳定土底基层或在底基层上铺筑水泥稳定土基层,包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

20.4.2.2 材料

（1）水泥

普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥均适用于稳定土,但不得使用快硬水泥、早强水泥以及已受潮变质的水泥。

（2）稳定土

1）适宜水泥稳定的土包括级配碎石、未筛分碎石、砂砾、碎石土、砂砾土等。其中水泥稳定土用做底基层时，其最大粒径对高速公路和一级公路不超过 37.5mm，对其他公路不超过 53mm；用做基层时，其最大粒径对高速公路和一级公路不超过 31.5mm，对其他公路不超过 37.5mm。颗粒组成见下表。

表20-4-2 适宜用水泥稳定的集料的颗粒组成范围

a1860180d1921c8208b53a60e3ea001 - 2026120035455660

结构层	通过下列方筛孔（mm）的质量百分率（%）									液 限（%）	塑性指数
	37.5	31.5	26.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075		
底基层	100	90~100	—	67~90	45~68	29~50	18~38	8~22	0~7①	＜28	＜9
基层		100	90~100	72~89	47~67	29~49	17~35	8~22	0~7①	＜28	＜9

注：①集料中 0.6mm 以下细土有塑性指数时，小于 0.075mm 的颗粒含量不应超过 5%；细 土无塑性指数时，小于 0.075mm 的颗粒含量不应超过 7%。

2）用于高速公路和一级公路基层的碎石（砾石），应预先筛分成 3～4 个不同粒径组备料，然后配合成颗粒组成符合下表所列级配范围的混合料。

3）水泥稳定土中碎石或砾石的压碎值，对高速公路和一级公路的基层不大于 30%，其他公路不大于 35%；对高速公路和一级公路的底基层不大于 30%，其他公路不大于 40%。

4）有机质含量超过 2%的土，不适宜做水泥稳定土。

5）硫酸盐含量超过 0.25%的土，不适宜做水泥稳定土。

20.4.2.3 混和料的组成设计

（1）混合料的组成设计应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）第 4 章的有关规定。

（2）试验

1）用于基层、底基层的原材料应进行标准试验，试验项目见下表。

2）混合料按设计掺配后，应进行重型击实试验、承载比试验及抗压强度试验。

表20-4-3 水泥稳定土底基层和基层原材料的试验项目

试验项目	材料名称	试验频度
含水率	土、砂砾、碎石等集料	每天使用前测 2 个样品
颗粒分析	砂砾、碎石等集料	每种土使用前测 2 个样品，使用过程中每 2000m³ 测 2 个样品
液限、塑限	土、级配砾石或级配碎石中 0.5mm 以下的细土	每种土使用前测 2 个样品，使用过程中每 2000m³ 测 2 个样品
相对密度、吸 水率	砂砾、碎石等	使用前测 2 个样品，砂砾使用过程中每 2000m³ 测 2 个样品，碎石种类变化重做 2 个样品
压碎值	砂砾、碎石等	同上
有机质和硫酸 盐含量	土	对土有怀疑时做此试验

水泥强度等级 和终凝时间	水泥	做材料组成设计时测 1 个样品，料源或强度等级 变化时重测
重型击实	土	每种土使用前进行

3）水泥稳定混合料的设计应考虑气候、水文条件等因素，按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》规定进行试验，通过试验选取最适宜于稳定的材料，确定最佳的水泥剂量和最佳含水率。在需要改善土的颗粒组成时，还应包括掺加料的比例。工地实际采用的水泥剂量可比室内试验确定的剂量适当增加，采用集中厂拌法时，最多不超过 0.5%，并应取得监理人的批准。

4）采用水泥和石灰综合稳定时，如水泥用量占结合料总量的 30%以上，则按本节要求进行组成设计，并且还应确定石灰剂量。

5）水泥稳定土的 7d 浸水抗压强度应符合图纸要求。

6）水泥的最小剂量应符合下表的规定。

表20-4-4　水泥最小剂量

土类	拌和方法	水泥最小剂量（%）
中粒土和粗粒土	集中拌和法	3
细 粒 土	集中拌和法	4

20.4.2.4　施工要求

（1）拌和与运输

1）水泥稳定混合料的拌和应采用厂拌法。

2）厂拌的设备及布置位置应在拌和以前提交监理人并取得批准，方可进行设备安装、检修与调试，使拌和的混合料颗粒组成和含水率达到规定要求。

3）运输混合料的车辆应根据需要配置并装载均匀，及时将混合料运至现场。

4）当摊铺现场距拌和厂较远时，混合料在运输中应加覆盖，以防水分蒸发。

（2）摊铺和整型

1）混合料的摊铺应采用监理人批准的机械进行，并使混合料按规定的松铺厚度，均匀地摊铺在要求的宽度上。

2）摊铺时混合料的含水率宜高于最佳含水率 0.5%～1.0%，以补偿摊铺及碾压过程中的水分损失。

（3）混合料压实，用 12~15t 压路机碾压时，每层的压实厚度不应超过 150mm；用 18~20t 压路机碾压时，每层的压实厚度不应超过 200mm；每层最小压实厚度

为 100mm。当压实厚度超过上述规定时，应分层摊铺，底基层分层施工时，下层水泥稳定土碾压完后，在采用重型振动压路机碾压时，宜养护 7d 后铺筑上层水泥稳定土。在铺筑上层稳定土之前，应始终保持下层表面湿润。在铺筑上层稳定土时，宜在下层表面撒少量水泥或洒少量水泥浆。底基层养护 7d 后，方可铺筑基层。先摊铺的一层应经过整型和压实，在监理人验收合格后，将先摊铺的一层表面拉毛后再继续摊铺上层。

（4）碾压

1）混合料的碾压程序应按试验路段确认的方法施工。

2）碾压过程中，水泥稳定土的表面应始终保持潮湿。如表面水蒸发得快，应及时补洒少量的水。

3）严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上掉头或紧急制动，以保证水泥稳定土层表面不受破坏。

4）施工中，从加水拌和到碾压终了的延迟时间不得超过水泥初凝时间，按试验路段确定的合适的延迟时间严格施工。

（5）接缝和掉头的处理

施工接缝和压路机掉头，应按《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）的规定处理。

（6）养护

碾压完成后应立即进行养护。养护时间不应少于 7d。养护方法可视具体情况采用洒水，覆土工布、草袋、砂后洒水或洒透层油或封层等。养护期间除洒水车外应封闭交通；不能封闭时，应经监理人批准，并将车速限制在 30km/h 以下，严禁重型车辆通行。

（7）气候条件

工地气温低于 5℃时，不应进行施工，并应在重冰冻之前一个月结束施工。雨季施工，应特别注意天气变化，勿使水泥和混合料受雨淋。降雨时应停止施工，但已摊铺的混合料应尽快碾压密实。

（8）取样和试验

水泥稳定土应在施工现场每天进行一次或每 2000m² 取样一次，检查混合料的级配是否在规定范围内；并应按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》

ab8602a0cd22f8088bc53a0e3ea081-2261120355455600

（JTG 3441—2024）规定的方法进行混合料的含水率、水泥剂量和无侧限抗压强度试验。在已完成的铺筑层上，应按《公路路基路面现场测试规程》（JTG 3450—2019）进行压实度试验。基层应钻取芯样检验整体性；对于水泥稳定材料，宜在 7d 龄期时取芯（具体取芯龄期尚应结合所依据的施工技术规范或项目专用条款确定），芯样应完整。所有试验结果均应按规定报监理人审批。

20.4.2.5 质量检验

稳定粒料基层和底基层应按本章水泥稳定土基层、基层小节的规定进行质量检验。

20.4.3 计量及支付

（1）计量

水泥稳定土底基层、基层按图纸或监理人批示铺筑，并经验收合格后按不同厚度以平方米计量。任何地段的长度应沿路幅中线水平量测。对个别不规则地段，应采用经监理人批准的计算方法计量。

（2）支付

按上述规定计量，经监理人验收并列入工程量清单的支付项目，按合同单价支付。此项支付包括一切为完成本项工程所必需的全部费用。

20.4.4 透层沥青

1、范围

本节工作内容为在已建成并经监理人验收合格的基层上洒布透层沥青，它包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

2、材料

（1）透层沥青

透层沥青材料宜按照设计图纸选用 PC-2 型透层油，也可采用乳化沥青，乳化沥青中沥青含量不小于 60%，喷洒量为 1.2 L/m^2。。透层油使用之前应按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）的方法进行试验，且满足规范的要求。透层沥青的规格和质量，应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F 40-2004）附录 C 表 C.3、表 C.4、及表 C.5 的要求。

沥青标号应根据基层的种类、当地气候等条件确定。

3、施工要求

a8601801941c8088bc53a30e2a081-20261213-35455660

（1）准备工作

准备浇沥青的工作面，应整洁而无尘埃。监理人对已准备好的工作面进行检查，在未批准前不得喷洒沥青材料。

（2）气候条件

洒布沥青材料的气温不应低于 10℃，风速适度。浓雾或下雨不应施工。

（3）喷洒温度

液体石油沥青和乳化沥青在正常温度下洒布，如气温较低，稠度较大的可适当加热。

（4）沥青用量

承包人应按监理人的指示，根据基层的种类通过试洒确定透层所用的沥青品种和用量，并符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F 40-2004）附录 D 表 D.9 的要求。

（5）喷洒

1）承包人应在喷洒工作开始前 3 天报经监理人批准。

2）透层及粘层沥青应采用沥青洒布车均匀洒布。洒布量应按《公路路基路面现场测试规程》（JTG 3450—2019）T 0982 规定的方法检测；检测频率（包括单次检测的点数要求）应按所依据的施工技术规范或质量检验评定标准执行，每次检测不宜少于 3 处。

3）透层与粘层施工应符合 （JTG F40—2004）的有关规定及合同条款的约定；洒布量检测按（JTG 3450—2019）执行。

4）沥青洒布设备应配备适用于不同稠度沥青喷洒的喷嘴，喷嘴与洒油管宜成 15°～25°夹角，洒油管高度应使同一地点接受 2～3 个喷嘴喷洒的沥青；沥青洒布机喷洒不到的部位，可采用手工洒布机补洒。喷洒超量、漏洒或少洒的部位应予纠正。

5）喷洒区附近的结构物和树木表面应加以保护，防止溅上沥青造成污染；受到污染时应及时清除。清除费用的承担方式，按合同条款执行。

6）喷洒透层沥青后，如不能立即铺筑沥青面层而需开放施工车辆通行，应立即撒布 2～3m^3/1000m^2 的石屑或粗砂；在半刚性基层上洒布透层时，也应撒布石屑或粗砂。撒布后应采用 6～8t 钢筒式压路机稳压一遍，开放交通时应控制车

速。

（6）养护

1）承包人应对洒好透层沥青的基层和面层保持良好状态。当出现泛油或监理人有指示时，应按指定用量补撒吸附沥青材料。

2）如果透层沥青被尘土或泥土完全吸收，以致使覆盖的面层无法与透层粘结，监理人可要求在摊铺沥青路面之前在透层上补洒一次粘层沥青。

3）养生期间，一般不应在已洒好透层沥青的路面上开放交通。如果在沥青材料充分渗入之前需要开放交通，为了防止车轮粘沥青，应按监理人的指示撒铺吸附材料，以覆盖尚未完全吸收的沥青。

4）除运送沥青外，任何车辆均不得在完成的粘层上通行。

4、计量与支付

（1）计量

1）透层沥青按图纸规定的或监理人批示的喷洒面积，经监理人验收合格，以平方米计量。

2）对个别特殊形状的面积，应采用适当的计算方法计量。除监理人另有批示外，超过图纸规定的计算面积均不予计量。

（2）支付

1）支付费用主要包括下列内容：

① 承包人提供工程所需的材料，使用的工具、设备和劳力等。

② 材料的检验、试验，以及按规范规定的全部作业。

③ 喷洒前对层面的检查和清扫，材料的加热、运输、喷洒、养护等工作。

2）按上述规定计量，经监理人验收并列入工程量清单的支付细目，将以合同单价支付。此项支付包括一切为完成本项工程所必需的全部费用。

20.4.5 温拌沥青混合料面层

20.4.5.1 范围

本节工作内容为在经监理人验收合格的基层上，按照图纸和监理人批示铺筑一层或多层的温拌沥青混合料面层。它包括提供全部设备、劳力和材料，以及施工、养护、试验等全部作业。

20.4.5.2 材料

（1）粗集料

1）粗集料包括碎石、破碎砾石、筛选砾石等。应洁净、干燥、无风化、无杂质，具有足够的强度、耐磨耗性。

2）粗集料的粒径规格应符合图纸要求，并按下表的要求选用。

3）粗集料的质量应符合下表的要求。

4）当按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）规定的方法试验时，沥青与集料的粘附性不低于 4 级。否则，应掺加外掺剂。外掺剂的精确比例由试验室确定。

表20-4-5　沥青面层用粗集料的规格（方孔筛）

规格	公称粒径（mm）	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分率												
		106	75	63	53	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
S1	40~75	100	90~100	-	-	0~15	-	0~5						
S2	40~60		100	90~100	-	0~15	-	0~5						
S3	30~60		100	90~100	-		0~15	-	0~5					
S4	25~50			100	90~100	-	-	0~15	-	0~5				
S5	20~40				100	90~100	-	-	0~15	-	0~5			
S6	15~30					100	90~100	-	-	0~15	-	0~5		
S7	10~30					100	90~100	-	-	-	0~15	0~5		
S8	15~25						100	95~100	-	0~15		0~5		
S9	10~20							100	95~100	-	0~15	0~5		
S10	10~15								100	95~100	0~15	0~5		
S11	5~15								100	95~100	40~70	0~15	0~5	
S12	5~10									100	95~100	0~10	0~5	
S13	3~10									100	95~100	40~70	0~15	0~5
S14	3~5										100	85~100	0~25	0~5

ab660180ed1924c8088bc53a0e3aa081-20261201095455660

表20-4-6　沥青面层用粗集料质量技术要求

指　标		数　值
石料压碎值	不大于（%）	30
洛杉矶磨耗损失	不大于（%）	40
视密度	不小于（t/m^3）	2.45
吸水率	不大于（%）	3.0
对沥青的粘附性	不小于（%）	3 级
坚固性	不大于（%）	-

细长扁平颗粒含量	不大于（%）	20
水洗法（<0.075 颗粒含量）	不大于（%）	1
软石含量	不大于（%）	5
石料磨光值	不小于（BPN）	实测
石料冲击值	不大于（%）	实测
破碎砾石的破碎面积 拌和的沥青混合料路面表面层 中下面层	不小于（%）	40 40 40

（2）细集料

1）细集料可能采用天然砂，人工砂及石屑，或天然砂和石屑两者的混合料。

2）细集料应干净、坚硬、干燥、无风化、无杂质或其他有害物质，并有适当的级配。

3）天然砂、石屑的规格和细集料质量技术要求，应符合表 20-4-7~表 20-4-9 的要求规定。

（3）填料

1）填料宜采用石灰岩或浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨制的矿粉，不应含泥土杂质和团粒，要求干燥、洁净，其质量应符合下表的技术要求。

2）经监理人批准，采用水泥、石灰等作为填料时，其用量不宜超过集料总量的 2%。

表20-4-7　沥青面层用天然细集料的规格（方孔筛）

方孔筛（mm）	通过各筛孔的质量百分率（%）		
	粗　砂	中　砂	细　砂
9.5	100	100	100
4.75	90~00	90~100	90~100
2.36	65~95	75~100	85~100
1.18	35~65	50~90	75~100
0.6	15~29	30~59	60~84
0.3	5~20	8~30	15~45
0.15	0~10	0~10	0~10
0.075	0~5	0~5	0~5
细度模数 Mx	3.7~3.1	3.0~2.3	2.2~1.6

表20-4-8　沥青面层用石屑规格

规格	公称粒径（mm）	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分率（%）				
		9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
S15	0~5	100	85~100	40~70	-	0~15
S16	0~3		100	85~100	20~50	0~15

表20-4-9　　沥青面层用细集料质量技术要求

指　　标	
视密度不小于（t/m^3）	2.45
坚固性（0.3mm 部分）　不大于（%）	-
砂当量　　不小于（%）	50

（4）沥青

1）使用的沥青材料应为重交通道路石油沥青，采用预拌沥青。

2）运到现场的每批沥青都应附有制造厂的证明和出厂试验报告，并说明装运数量、装运日期、定货数量等。

3）沥青材料的技术要求应符合下表的规定。沥青标号根据当地的气候情况和图纸要求确定，并取得监理人的批准。

表20-4-10　石油沥青技术要求

试验项目		AH-130	AH-110	AH-90	AH-70	AH-50
针入度（25℃，100g，5s）（0.1mm）		120~140	100~120	80~100	60~80	40~60
延度（5cm/min，15℃，）　不小于（cm）		100	100	100	100	80
软化点（环球法）（℃）		40~50	41~51	42~52	44~54	45~55
闪点（COC）（℃）		230				
含蜡量（蒸馏法）不大于（%）		3				
密度（15℃）（g/cm^3）		实测记录				
溶解度（三氯乙烯）不小于（%）		99.0				
薄膜加热试验 163℃5h	质量损失不大于（%）	1.3	1.2	1.0	0.8	0.6
	针入度比不大于（%）	45	48	50	55	58
	延度（25℃）不小于（%）	75	75	75	50	40
	延度（15℃）（cm）	实测记录				

4）承包人应于施工开始前 5 天将拟用的沥青样品和上述证明及试验报告提交监理人检验、批准。除监理人另有指示外，承包人不得在施工中以其它沥青替

代。

5）进场沥青每批都应重新进行取样和试验。取样和试验应符合《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）的规定。

6）不同生产厂家、不同标号的沥青必须分开存放，不得混杂，并应有防水措施。

20.4.5.3 沥青混合料组成设计

（1）沥青混合料面层采用双层结构。

（2）各层沥青混合料的技术标准应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F 40-2004）中的规定。面层车辙试验动稳定度不小于 600 次/mm。

（3）承包人应按目标配合比设计、生产配合比设计和生产配合比验证三阶段进行沥青混合料的配合比设计。沥青混合料配合比的设计与检验应按《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F 40-2004）中规定的方法进行。

（4）承包人应在 5 天前向监理人提交拟用的沥青混合料级配、沥青结合料用量及沥青混合料稳定度、流值、空隙率、动稳定度、残留稳定度等各项技术指标的书面详细说明。在承包人提交的目标配合比未经监理人批准前，不得进入生产配合比设计。

（5）如果承包人建议改变料源时，应在材料生产之前，把新的目标配合比设计报告监理人审批。审批新的工地拌和料级配时应做试验，每一次评价至少需要 14 天时间。由于这些变化而产生的所有费用都应由承包人支付。

（6）在沥青混合料未被批准之前，不得进行下一步工序。未经监理人认可，对已批准的沥青混合料配合比和原材料品种不得更改。

20.4.5.4 施工要求

（1）施工设备

1）沥青拌和厂

① 拌和厂应在其设计、协调配合和操作方面，都能使生产的沥青混合料符合工地配合比设计要求。拌和厂必须配备足够试验设备的试验室，能及时提供试验资料，并应将试验人员的资质及试验设备报请监理人批准。

拌和设备应是能按用量（以质量计）分批配料的间歇式拌和机，其产量应不小于 120t/h，并装有温度检测系统及保温的成品贮料仓和二次除尘设施。拌和

设备的产量应和生产进度相匹配，在安装完成后应按批准的配合比进行试拌调试，直到符合要求。其偏差值应符合下表的规定。

③ 拌和场地布置应保证热料运送距离合理，进出方便，电、水供应良好，且远离居民区，并应符合《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）的有关要求。

2）运料设备应采用干净有金属底板的自卸槽斗车辆运送混合料，车槽内在未装料前应保持结净，不得沾有杂物。运输车辆应备有覆盖设备，车槽四角应密封坚固。

表20-4-11　温拌沥青混合料允许偏差

项　　目	允许偏差
大于 4.75mm 方筛孔的通过率	±70%
等于及小于 2.35mm 方筛孔的通过率	±6%
通过 0.075 筛孔	±2%
沥青结合料用量	±0.3%
空隙率	符合 JTG F40-2004 中的规定
饱和度	符合 JTG F40-2004 中的规定
稳定度	符合 JTG F40-2004 中的规定
流值	符合 JTG F40-2004 中的规定
出厂温度	在要求的施工温度范围内

3）摊铺机械

① 沥青混合料摊铺设备应采用自动找平式，安装有可调的活动熨平板或整平组件。熨平板在需要时可以加热，能按照规定的典型横断面和图纸所示的厚度在车道宽度内摊铺，摊铺机应有振动夯板或可调整振幅的振动熨平板的组合装置，夯板与振动熨平板的频率，应能各自单独的调整。

② 摊铺沥混合料时，摊铺机的摊铺速度应根据拌和机产量、施工机械配套情况及摊铺层厚度、宽度确定。

③ 摊铺机应配备熨平板自控装置，传感器可通过基准线自动发出信号来操纵熨平板，使摊铺机能铺筑出理想的纵横坡度和平整度。

4）压实机械

压实设备应配有钢轮式、轮胎式及振动压路机，能按合理的压实工艺进行组合压实。还应备有监理人认可的小型振动压（夯）实机具，以用于压路机不便压实的地方。

- 494 -

a8618801194@88bc53a60e3ea081-20261120135455600

（2）沥青混合料的拌和

1）粗、细集料应分类堆放和供料，取自不同料源的集料应分开堆放。每个料源的材料应进行抽样试验，并经监理人批准。

2）拌和时，每种规格的集料、矿粉和沥青都必须按批准的生产配合比准确计量，其计量误差应控制在规定的范围内。

3）温拌沥青混合料的拌和、摊铺及碾压温度，应依据所选温拌工艺（表面活性剂型或泡沫沥青型），按《温拌沥青路面施工技术规程》（DB11/T 939—2025）或经试验段验证的专项施工技术方案确定，其配合比设计与路用性能指标仍应满足 JTG F40 的相关要求。

4）所有过度加热即沥青混合料出厂温度超过正常温度高限的 30℃时，混合料应予废弃。拌和后的混合料必须均匀一致，无花白、无粗细料离析和结团现象。

5）材料的规格或配合比发生改变时，都应根据室内试验资料进行试拌。试拌必须抽样检查混合料的沥青含量、级配组成和有关指标，并报请监理人批准。

（3）沥青混合料的运送

1）已经离析或结成团块或在运料车辆卸料时滞留于车上的混合料，以及低于规定铺筑温度或被雨水淋湿的混合料都应废弃。

2）运至铺筑现场的混合料，应在当天或当班完成压实。

（4）沥青混合料的摊铺

1）在经监理人验收合格的基层上，方可铺筑沥青合料。摊铺必须均匀、缓慢、连续不断地进行。并在摊铺面层时必须采取措施防止层面之间被污染。

2）采用两台或两台以上摊铺机组成梯队联合摊铺，两台摊铺机前后的距离，一般为 10~30m。前后两台摊铺机轨道重叠 50~100mm。

3）沥青混合料的摊铺温度应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F 40-2004）中的要求并应随沥青的标号及气温的不同通过试验确定。

4）摊铺机应以均匀的速度行驶。其摊铺速度根据拌和能力、摊铺厚度、宽度及连续摊铺的长度而定。

5）沥青混合料摊铺过程中随时检查其宽度、厚度、平整度、路拱及温度，对不合格之处应及时进行调整。

6）对外形不规则、路面厚度不同、空间受到限制以及人工构造物接头等摊

铺机无法工作的地方，经监理人批准可以采用人工铺筑混合料。

（5）沥青混合料的压实

1）混合料摊铺后应立即进行压实作业。压实分初压、复压和终压（包括成型）三个阶段，每阶段的碾压速度应符合《公路沥青面施工技术规范》（JTG F 40-2004）中的要求。

2）压路机不得在未碾压成型或冷却的路段上转向、制动或停留。同时，应采取有效措施，防止油料、润滑脂、汽油或其它杂质在压路机操作或停放期间落在路面上。

3）在沿着缘石或压路机压不到的其他地方，应采用振动夯板、热的手夯或机夯把混合料充分压实。已经完成碾压的路面，不得修补表皮。

（6）气候条件

1）沥青混合料的摊铺应避免在雨季进行。当路面滞水或潮湿时，应暂停施工。

2）施工气温低于 10℃时，应停止摊铺，如必须摊铺时应采取措施，并经监理人同意方可继续摊铺。

3）未经压实即遭雨淋的沥青混合料应全部清除，更换新料。由此所发生的一切费用由承包人负担。

（7）取样和试验

1）沥青混合料应按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）的方法取样，以测定矿料级配、沥青含量。混合料的试样，每台拌和机应在每天进行 1~2 次取样，并按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）标准方法对表 10-14 规定项目进行检验。

2）压实后的沥青路面，应按《公路路基路面现场测试规程》（JTG 3450—2019）T 0924 规定的方法钻芯取样，测试压实度，以此作为评价结构层压实质量的方法。核子密湿度仪法（T 0922）虽可用于沥青面层，但在沥青混合料大规模施工前，必须确定核子仪与钻芯取样法的相关性；未经相关性标定的核子仪数据，不能直接用于压实度评价。

3）所有试验结果均应报监理人审批。

20.4.5.5 质量检验

（1）基本要求

1）沥青混合料的矿料质量及矿料级配应符合设计要求和施工规范的规定。

2）沥青材及混合料的各项指标应符合图纸和施工规范要求。

3）严格控制各种矿料和沥青用量及各种材料和沥青混合料的加热温度。

4）拌和后的沥青混合料应均匀一致，无花白，无粗细料分离和结团成块现象。

5）摊铺时应严格掌握厚度和平整度，细致找平，要注意控制摊铺和碾压温度，碾压至要求的密实度。

（2）检查项目

沥青混凝土面层检查项目及检验标准见下表。

表20-4-12　沥青混凝土面层实测项目

项目	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法（每幅车道）
1	压实度（%）		94（98*）	按 JTJ032-94 附录 F 检查，每 200m 每车道 1 处
2	平整度	σ（mm） IRI（m/km）	2.5 4.2	平整度仪：全线每车道连续按每 100m 计算 IRI 或 б
		最大间隙 H（mm	5	3m 直尺：每 200m² 处×10 尺
3	抗滑	摩擦系数	符合图纸要求 -	摆式仪：每 200m 测 1 处 横向力系数车：全线连续
		构造深度		砂铺法：每 200m 测 1 处
4	厚度（mm）	代表值	总厚度 60 时-5，总厚度≥60 时-8%H	按 JTJ071-98 附录 H 和 JTJ059-95 的要求检查每 200m 每车道 1 点
5	中线平面偏位（mm）		20	经纬仪：每 200m 测 4 点
6	纵断面高程（mm）		±15	水准仪：每 200m 测 4 断面
7	宽度（mm）	有侧石	±30	尺量：每 200m 测 4 处
		无侧石	不小于设计值	
8	横坡（%）		±0.5	水准仪：每 200m 测 4 断面

注：1.表内压实度带*号者按实验路压实度为准；

2. σ 为平整度仪测定的标准偏差；IRI 为国际平整度指数。

（3）外观鉴定

ab60180d1924c8088bc53a60e3e081 2026 2013545660

1）表面平整密实，无泛油、松散、裂缝、粗细料集中等现象。

2）表面无明显碾压轮迹。

3）接缝紧密、平顺、烫缝不应枯焦。

4）面层与路缘石及其他构筑物衔接平顺，无积水现象。

5）沥青面层内部及表面的水要排除到路面范围之外，路面无积水。

20.4.5.6 计量与支付

（1）计量

热铺沥青混凝土，应按图纸所示或监理人批示的铺筑面积，经监理人验收合格，按温拌中、温拌细粒式沥青混凝土，按清单中所列不同厚度分别以平方米计量。除监理人另有指示外，超过图纸所规定的面积均不予计量。

（2）支付

按上述规定计量经监理人验收并列入工程量清单的支付细目，将以合同单价支付。此项支付包括一切完成本项工程所必需的全部费用。

20.5 其他附属部位

20.5.1 培土路肩、土路肩加固及路缘石

20.5.1.1 范围

本节工作内容包括路肩培土、中央分隔带的回填土以及土路肩加固工程等施工作业。

20.5.1.2 施工要求

（1）当路肩用料与稳定土层用料不同时，应采取培肩措施，先将两侧路肩培好。路肩料层的压实厚度应与稳定土层的压实厚度相同。在路肩上，每隔 5~10m 应交错开挖临时泄水沟。路面铺筑完成后，可进行路肩培土及中央分隔带回填土的施工作业，并应符合图纸和监理人指示。

（2）中央分隔带内根据图纸或监理人指示，表层应回填种植土。

（3）土路肩加固前准备

施工前应按图纸逐桩测量其施工标高及应有宽度，当不符合图纸规定时，应及时进行修整；土路肩的压实度，需满足重型击实标准的 95%以上，同时路基变坡整修应符合图纸要求。

2）经监理人检查同意后，方可分段进行预制块的铺砌或现浇水泥混凝土加

固作业。

（4）路缘石（混凝土预制）

1）路缘石宜采用挤压型预制混凝土路缘石。预制用混凝土应按试验确定的配合比拌制。路缘石质量应符合设计图纸要求，以减少冬季融雪剂喷洒造成的腐蚀影响。隔离带端头圆角处及道路转弯处的路缘石应采用预制弧形路缘石，不得采用剁切加工的直缘石，也不得采用直线段路缘石硬拼。

2）路缘石埋设的槽底基础和后背填料应夯击密实，压实度应符合图纸要求；安砌缘石时应钉桩拉线，确保顶面平整、线条直顺、曲线圆滑美观、埋砌稳固。

3）路缘石施工应做到直线段顺直、圆弧段圆顺；砌筑过程中应采用带线砌筑或加密测量点等质量保证措施；路缘石应砌筑稳固、砂浆饱满、勾缝密实，填缝材料宜采用水泥砂浆，填缝过程中应贴胶带防止污染缘石表面；施工后应加强养护以减少开裂；路缘石后背墙应先支模再浇筑，保证线条顺直。

4）在道路八字或路缘石收口突出部位，路缘石施工时应提前下压，或者采取倒角等措施，确保行人通行安全。

20.5.1.3 质量检验

（1）基本要求

1）培土路肩，分层填筑压实符合要求，层面平整。

2）培土路肩横坡符合图纸规定，肩线直顺，曲线圆滑。

3）预制混凝土块路缘石安砌稳固，线条直顺，曲线圆滑，顶面平整。

4）混凝土块减速路缘石安砌稳固，线条直顺，曲线圆滑，顶面平整。

（2）检查项目

1）培土路肩及土路肩加固检查项目见下表。

2）路缘石及减速路缘石铺设检查项目见下表。

（3）外观鉴定

土路肩加固线条直顺，曲线圆滑，整洁美观。

路缘石勾缝密实均匀，无杂物污染。路缘石标高一致，线形顺畅。

表20-5-1　　路肩检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法
1	压实度（%）	不小于设计值	按 JTJ 071-98 附录检查，每 200m

				测 2 处
2	平整度（mm）	土路肩	20	3m 直量：每 200m 测 2 处×4 尺
		硬路肩	10	
3	横坡		±1.0	水准仪：每 200m 测 2 处
4	宽度		不小于设计值	尺量：每 200m 测 2 处

表20-5-2　　路缘石铺设检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法
1	直顺度（mm）	15	20m 拉线：每 200m 测 4 处
2	相邻两块高差（mm）	3	水平尺量：每 200m 测 4 处
3	相邻两块缝宽（mm）	±3	尺量：每 200m 测 4 处
4	顶面高程（mm）	±8	水准仪：每 200m 测 4 处

20.5.1.4 计量与支付

（1）计量

路缘石按图纸所示的长度进行现场量测，经验收合格以米或立方米为单位计量。埋设缘石的基槽开挖与回填、夯实等有关杂项工作均属承包人的附属工作，均不另行计量。

（2）支付

按上述规定计量，经监理人验收并列入工程量清单的细目，按合同单价支付，此项支付包括材料、劳力、设备、运输、质量检查和验收等及其为完成工程所必须的全部费用。

ab860180d1924c8088bc53a0e...a081-20261203545560

21 桥梁工程

21.1 一般规定

21.1.1 应用范围

本规定适用于本合同中的桥梁工程。

21.1.2 一般要求

1 核对图纸和补充调查

承包人在施工开工前应对设计文件、图纸、资料进行现场核对，必要时应进行补充调查，并将调查结果提交监理人批准。

2 复测

承包人应在开工前对桥梁中心位置桩、三角网基点桩、水准基点桩及其他测量资料进行核对、复测。若桩志不足或不符合要求时，应按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)第 3 章“施工准备和施工测量”有关要求重新补测，并将复测或补测结果报监理人认可。

承包人应对桥梁中心桩、水准基点桩等控制标志加以妥善保护，直至工程竣工验收。

3 编制施工方案

承包人在开工前，应根据图纸资料和有关合同条款，编制施工方案说明（包括施工安全和环保方案）和实施性施工组织设计，提交监理人审批。

4 预制场地

预制场地由承包人自行选择。承包人应向监理人报送一份预制场地的平面位置布置图及预制场地的平整计划以及对环境保护采取的措施等。工程完成后，应将场地上的设备和废弃物清除干净，并恢复原状。使监理人认可。

5 图纸

（1）承包人开工前应仔细阅读图纸，发现疑问应及时向监理人提出。

（2）承包人必须按照图纸及其有关说明施工。结构物的外形、尺寸、线条应符合图纸规定，其施工偏差应在规范规定的允许值范围内。

（3）当图纸内有关施工说明与本文件规定有矛盾时，以图纸为准。图纸及本文件均缺少有关的要求和规定时，由监理人参考国内外已建工程及相应的规定

并结合实际情况确定或规定，同时报发包人同意后实施。

6 承包人必须按照国家有关的基本建设程序进行施工，并建立完善的质量保证体系，在施工过程中对工程进行自检，在工程完成后按合同条款的相关规定，配合监理人及发包人进行检查验收工作。

7 安全技术措施

（1）桥梁施工前，应对施工现场、机具设备及安全防护设施等进行全面检查，并经有关部门检查认证，确认符合安全要求后方可施工。

（2）手持式电动工具应按《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》(GB/T 3787-2017)的规定，根据手持式电动工具的类别和作业场所的安全要求，加设漏电保护器。

（3）桥梁施工，采用多层、高空作业或桥下通车、行人等立体施工时，应布设安全网。

（4）高处露天作业、缆索吊装及大型构件起重吊装时，应根据作业高度和现场风力大小、对作业的影响程度，制定适于施工的风力标准。遇有六级(含六级)以上大风时，上述施工应停止作业。

（5）单项工程开工前，应根据《公路工程施工安全技术规范》(JTG F90-2015)及工程实际情况制定安全操作细则，并向施工人员进行安全技术交底。

8、桥梁验收前应委托桥梁专业检测单位按《公路桥梁荷载试验规程》（JTG/TJ21-01-2015）对桥梁进行静载试验和动载试验，试验费用已包含在《工程量清单》桥梁工程项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。

9、河南村桥涉及新增设平交道口，承包人在施工前应按照公路产权或接养部门要求，办理占掘路、开辟道口及其它相关手续。

21.1.3 质量检验

1. 线形

竣工后的桥梁应线形平顺，外形美观，弯度、坡度、超高、加宽要做到流畅顺适。桥面、缘石、栏杆、护栏等的高程要符合图纸要求。

2. 外观要求

(1) 同一或相邻结构物表面、纹理和颜色应均匀一致。除非监理人另有书面批准，承包人应采用同一类型的模板、修饰方法、脱模剂等。结构物所用的水泥

及外加剂宜采用同一厂家产品。

(2) 一种结构形式与另一种结构形式连接处的过渡段坡度、半圆形接头等应匀顺，以使结构物具有美感。

(3) 混凝土结构物外露的表面应平整，无蜂窝、麻面、露筋、空洞及缺边掉角。分段浇筑时，段与段之间不得有错台。

(4) 桥面铺装混凝土表面不得有麻面、蜂窝和裂纹，施工缝处不得有裂缝。

(5) 伸缩装置的伸缩性能应有效，无阻塞、渗漏、松脱和开裂现象。

(6) 伸缩装置应保持顺直、平整，车辆通过时无颠簸现象。

(7) 泄水管周围不允许漏水，进水口应略低于桥面面层。

(8) 预制构件尺寸准确，拼装时接头平顺。

(9) 为了获得满意的外观质量，监理人认为有必要进行修整时，承包人应按监理人的要求进行修整。

2. 桥梁总体检查项目

(1)桥梁总体检查项目见下表。

表21-1-1　桥梁总体检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	桥面中线偏位（mm）		≤20	全站仪：每 50m 测 1 点，且不少于 5 点
2	桥面宽（mm）	车行道	±10	尺量：每 50m 测 1 个断面，且不少于 5 个断面
		人行道	±10	
3	桥长（mm）		+300,-100	全站仪或钢尺：检查中心线处
4	桥面高程（mm）	L<50 m	±30	水准仪：桥面每侧每 50m 测 1 点，且不少于 3 点；跨中、桥墩（台）处应布置测点
		L≥50m	±（L/5000+20）	

注：L 为桥梁跨径，计算规定值或允许偏差时以 mm 计。

(2)桥梁总体外观质量应符合下列规定：

桥梁的内外轮廓线形应无异常突变。

结构内外部、支座、伸缩缝处应无残渣、杂物。

桥头不得出现跳车。

（3）公路桥梁验收前应委托桥梁专业检测单位按《公路桥梁荷载试验规程》（JTG/TJ21-01-2015）对桥梁进行静载试验和动载试验，试验费用已包含在《工程量清单》桥梁工程项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。

a86180d1924e8088bc53a20e3a081-20261120025455660

21.2 材料

21.2.1 一般要求

(1) 混凝土所用砂、石料、水及混凝土拌合物的技术质量除符合本文件“混凝土工程”章节要求外，还需符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)有关条文规定。

(2)设计用普通钢筋采用 HPB300 和 HRB400 钢筋，钢筋符合《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热扎光圆钢筋》（GB 1499.1-2024）和《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2-2024）的规定。

(3) 制造钢桥所用材料的品种、规格、性能等应符合设计文件的要求和现行国家产品标准的规定。材料除应有生产厂家的质量证明书外，制造厂还应按相关标准进行抽样复验，复验合格后方可使用。

(4) 钢材应按同一厂家、同一材质、同一板厚、同一出厂状态，每 10 个炉(批)号抽检 1 组试件。若订货为探伤钢板，尚应抽取每种板厚的 10%(至少 1 块)进行超声波探伤。进口钢材产品的质量应符合设计和合同规定标准的要求，除应进行进口商检及按规定标准检验其化学成分和力学性能外，尚应将其与匹配的焊接材料做焊接试验。检验不合格的钢材不得使用。

(5) 当钢材表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时，其深度不得大于该钢材厚度允许偏差值的 1/2。钢材表面的锈蚀等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级)(GB 8923) 规定的 C 级及 C 级以上。钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。

(6) 焊接与涂装材料的质量及检验应符合现行国家和行业相关标准的规定。高强度螺栓连接副材料的质量及检验应符合现行国家标准的规定。

21.2.2 桥梁混凝土的耐久性要求

1）桥梁结构混凝土最大碱含量 3kg/m³，大桥、特大桥不大于 1.8kg/m³。最大氯离子含量 0.1%；预应力混凝土构件中的最大氯离子含量 0.06%。混凝土最大水胶比和单位体积混凝土的胶凝材料用量见下表。

表21-2-1 混凝土最大水胶比和单位体积混凝土的胶凝材料用量

混凝土强度等级	最大水胶比	最小胶凝材料用量（kg/m³）	最大胶凝材料用量（kg/m³）

C30	0.55	280	400
C35	0.50	300	400
C40	0.45	320	450
C50	0.36	360	480

2）不同环境类别中的混凝土中矿物掺合料用量宜按下表的规定执行。使用普通硅酸盐水泥、矿渣水泥时，应将其中原有矿物掺合料与配制混凝土时加入的矿物掺合料用量一起计算。 混凝土中矿物掺合料用量范围见表 21-2-2。

表21-2-2　混凝土中矿物掺合料用量范围

混凝土类型	环境类别		水胶比	粉煤灰（%）	磨细矿渣（%）
钢筋混凝土	一般环境	I	≤0.4	≤30	≤50
			＞0.4	≤20	≤30
	冻融环境	II	≤0.4	≤30	≤40
			＞0.4	≤20	≤30
	除冰盐环境	III/IV	≤0.4	30～50	50～80
			＞0.4	20～40	30～60
预应力混凝土				≤30	≤50

3）抗冻等级

有抗冻标号要求的混凝土，不得采用 50°C 以上的蒸汽养护。抗冻混凝土应掺入适量引气剂，其拌和物的含气量按现行的《公路桥涵施工技术规范》（JTGT3650-2020）规定采用。结构各部位抗冻耐久性指数要求详见表 18-2-3，抗冻耐久性指数（DF）为混凝土试件经 300 次快速冻融循环后混凝土的动弹性模量 E1 与其初始值 E0 的比值，DF=E1/E0；如在达到 300 次循环之前 E1 已降至初始值的 60%或试件重量损失已达到 5%，以此时的循环次数 N 计算 DF 值，并取 DF =（N/300）×0.6；混凝土的抗冻耐久性应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》（GB/T 50082）规定的快冻法进行检验。

a1860801926c8088b533e60e3ea081-20261120135455660

表21-2-3　混凝土抗冻耐久性指数要求

结构部位	DF（%）
桥面现浇层	70
伸缩缝	
墩柱	
伸缩缝处盖梁、耳背墙	
结构部位	DF（%）
护栏	60

4）抗渗性能

桥面现浇层、伸缩缝混凝土、伸缩缝处盖梁和墩柱要求混凝土中的氯离子扩散系数 DRCM<5，防撞护栏要求混凝土中的氯离子扩散系数 DRCM<10。混凝土的氯离子扩散系数和电通量应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》（GB/T 50082）规定的方法进行检验；氯离子扩散系数DRCM，混凝土试样龄期为 28 天。电通量试验的混凝土试样龄期为 56 天。

21.3 桥梁支座

21.3.1 范围

本节工作内容为桥梁普通橡胶支座的供应和安装。

21.3.2 一般要求

(1) 桥梁支座应符合《公路桥梁板式橡胶支座》（JT／T4-2019）及图纸要求的相关规定。

(2) 桥梁支座应按图纸所示，或由承包人推荐、监理人认可的厂商制造和供应。承包人应在支座制造期间，为监理人检查支座制造及支座成品提供设备和方便。厂商应提供支座承受其上反力的静力计算和变形数据。

(3)支座应由具有资质的专业厂家制造，承包人应对进场的支座按图纸及本规范有关要求进行检查，并将检查结果报送监理人批准。当监理人要求时，应在现场抽样，摘除厂商标记，统一编号，并送监理人认为合格的试验室进行成品检验。

21.3.3 材料

(1) 橡胶支座可用工厂定性产品，其制造所用材料的物理性能应符合《公路桥梁板式橡胶支座》（JT／T4-2019）第 5.3 章节规定。支座采用的橡胶种类应符合图纸规定或由监理人指定。不得使用再生橡胶制造支座。

(2) 橡胶支座的力学性能及工艺要求应符合《公路桥梁板式橡胶支座》（JT／T4-2019）第 5.4、5.5 章节规定。

21.3.4 支座的安装

所有支座安装都必须按照图纸规定，确保其平面位置的正确。板式橡胶支座

a860180d192c8088b533a0eaa0f1-20261201355660

的安装，应注意下列事项：

(1) 支座安装前，应检查产品的技术指标、规格尺寸是否符合图纸要求，如不相符，不得使用。应对其顶面和底面进行检查核对，避免反置。对矩形滑板支座，应按产品表面顺桥向和横桥向的方向标注进行安装。

(2) 桥墩和桥台上放置支座部位的混凝土表面应平整清洁，以保证整个面积上的均匀压力。并认真检查所有表面、底座及垫石高程，对处于纵坡及弯道上的桥梁，在其支座施工时应作相应调整和处理或采用坡形支座。支座垫石高程的容许误差，简支梁为±10mm，连续梁为±5mm。

(3) 为便于更换，板式支座不采用固定装置。

(4) 支座安装应在温度为 5～20℃的范围内进行。

(5) 在上部结构的构件吊装时，应采取措施保持支座的正确位置。梁、板的就位应准确且其底面应与支座顶面密贴，否则应将梁、板吊起，对支座进行重新调整安装；梁、板在安装时不得采用撬棍移动梁、板的方式进行就位。

(6) 橡胶支座与上下部结构间必须接触紧密，不得出现空隙。

(7) 橡胶支座应水平安装。因施工原因而倾斜安装时应征得监理人的同意，但其坡度不能超过 2%。选择用橡胶支座时，必须考虑由于支座倾斜安装而产生的剪切变形所需要的橡胶层厚度。

21.3.5 质量检验

(1) 支座底板调平砂浆性能应符合图纸要求，灌注密实，不得留有空洞。

(2) 支座上下各部件纵轴线必须对正。

(3) 支座的类型、规格和技术性能应满足图纸和有关规范的要求，具有产品合格证，经验收合格后方可安装。

(4) 支座不得发生偏歪、不均匀受力和脱空现象。滑动面上的四氟滑板和不锈钢板不得有划痕、碰伤等，位置正确，安装前必须涂上硅脂油。

(5) 支座安装检查项目见表 21-3-1。

表21-3-1 支座安装检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	支座中心横桥向偏位（mm）	≤2	尺量：测每支座
2	支座中心顺桥向偏位（mm）	≤5	尺量：测每支座

3	支座高程（mm）		满足设计要求； 设计未要求时±5	水准仪：测每支座中心线
4	支座四角高差（mm）	承压力≤5000 kN	≤1	水准仪：测每支座
		承压力>5000 kN	≤2	

21.3.6 计量及支付

支座按图纸所示不同的类型，包括支座的提供和安装，以个计量。此项支付包括材料、劳力、设备及其他为完成支座工程所必需的费用，是本节规定的全部工程的偿付。支座的清洗、运输、起吊及安装支座所需的扣件、钢板、焊接、螺栓、粘结等，作为支座安装的附属工作，不另行计量。

21.4 桥梁接缝和伸缩装置

21.4.1 范围

本节工作为桥梁的所有竖向、横向或斜向接缝和伸缩装置，包括橡胶止水片，沥青类等接缝填料，及桥面上伸缩装置的供应和安装。

21.4.2 一般要求

(1) 桥梁伸缩缝的型式、尺寸、埋设位置和材料的品种规格应符合本工程施工图纸的规定。

(2) 除图纸或监理人另有规定外，桥梁接缝和伸缩装置的材料应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）、《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T 327-2016）的要求。

(3) 承包人应提供制造厂家用于制造接缝或伸缩装置的材料及制造规范，和有关成品的检验说明。监理人可以要求进行他认为必需的任何试验，以验证各种材料是否符合本规范。

21.4.3 施工要求

1. 一般要求

(1) 桥梁接缝和伸缩装置类型，应按照图纸所示。承包人如要改变类型，须制定各项安装参数，报监理人书面批准。

(2) 所有产品在任何时候都应严格按照生产厂家推荐的方法装卸、放置、装配和安装。

(3) 当接缝处的温度低于 10℃时不应浇筑热浇封缝料。

(4) 沥青混凝土铺装应在伸缩装置安装前完成，且不为伸缩装置预留位置，而在安装伸缩装置前，切割先前铺设的沥青混凝土铺装所占伸缩装置的位置。

(5) 伸缩装置的牌号、型号应符合图纸规定。安装伸缩装置时，上部构造端部间的空隙宽度及伸缩装置的安装预定宽度，均应与安装温度相适应，并应遵照图纸规定。伸缩装置的安装，应在伸缩装置制造商提供的夹具控制（将伸缩装置预置）下进行。伸缩装置一般应在+5～+20℃的温度范围内安装。当伸缩装置的安装温度不同于图纸规定时，各项安装参数应予调整。

(6) 伸缩装置的安装须满足制造商的有关要求。伸缩装置下面或背面的混凝土应密实，不留气泡，预埋件位置应准确。安装完成后的伸缩装置应与桥面铺装接合平整。

2. 橡胶伸缩装置

(1) 按照图纸的要求选用伸缩装置，安装时应根据气温的高低，对橡胶伸缩体进行必要的预压。

(2) 当气温在 5℃以下时，不得进行橡胶伸缩装置的施工。

(3) 采用后嵌式橡胶伸缩体时，应在桥面混凝土干燥收缩完成且徐变大部完成后再进行安装。安装时，应根据温度高低予以施加必要的预压力。

(4) 安装伸缩装置时，承包人应按照生产厂家的安装说明进行施工。

3. 模数式伸缩装置

模数式伸缩装置，种类型号众多，由异型钢与单元橡胶密封带组合而成（例如“毛勒缝”即为其一种）。不同牌号和型号的伸缩装置均应由专门的生产厂家成套供应。

(1) 伸缩装置应根据图纸提出的型号、长度、密封橡胶件的类别以及安装时的宽度等要求进行购置和装配。

(2) 伸缩装置应预先在工厂组装好，由专门的设备包装后运送工地。装配好的伸缩装置在出厂前，生产厂家应按图纸要求的安装尺寸，用夹具固定，以便保持图纸需要的宽度，并应分别标出重量、吊点位置。若组合式伸缩装置过长，受运输长度限制或别的其他原因时，经监理人批准，在工厂试组装后，可以分段组装运输，但模数式伸缩装置必须在工厂组装。伸缩装置运到工地存放时，应垫离地面至少 300mm，并不得露天存放，承包人应确保其不受损害。

- 509 -

ab60180d192f8088b33a0e3a001-20261201354556

(3) 在浇筑桥面板或桥台混凝土时，承包人应按图纸或生产厂家提供的安装图，预留安装伸缩装置的凹槽，并按图纸要求预埋钢筋，且钢筋头应伸进凹槽内。

(4) 伸缩装置的安装，应在生产厂家提供的夹具控制下进行。安装前，承包人应检查上部构造端部间的空隙宽度和预埋钢筋的位置是否符合图纸要求，并将预留凹槽内混凝土打毛，清扫干净。根据生产厂家提供的安装温度或温度范围，查验实际气温与安装温度是否相符合。如果有出入，则应调整伸缩装置的安装宽度。

(5) 在预留凹槽内划出伸缩装置定位中心线（顺缝向和垂直缝向）和高程，用起重机将伸缩装置吊入预留凹槽内，使伸缩装置正确就位。如伸缩装置坐落在坡面上，需作适应纵横坡的调整。此后将锚固钢筋与预埋钢筋焊连，使伸缩装置固定。禁止在伸缩装置边梁上施焊，以免造成边梁局部变形。伸缩装置固定后即可松开夹具，使伸缩装置参与工作。

(6) 安装伸缩装置的最终一道工序是在槽口上立模板浇筑混凝土。模板应严密无缝，防止混凝土进入控制箱内，同时，也不允许将混凝土溅撒到密封橡胶件上，如果发生上述现象应立即予以清除。在边梁、控制箱及锚固板周围的混凝土务必要振捣密实，并及时进行养护。浇筑混凝土前，安装好的伸缩装置应经监理人检查认可。

(7) 当伸缩装置在桥面铺装前安装时，在桥面铺装施工中对伸缩装置应加盖临时保护措施，避免撞击及直接承受车辆荷载。桥面铺装完成后，在桥面上不应出现缝隙，且桥面与伸缩装置齐平。

(8) 伸缩装置的安装，宜由专业施工单位施工，或在伸缩装置生产厂家派员的指导下施工。

21.4.4 质量检验

(1) 伸缩装置种类、规格及技术性能应满足设计要求并符合有关规范的规定，具有产品合格证，并经验收合格后方可安装。

(2) 伸缩装置两侧混凝土的类型和强度应满足设计要求，预埋锚固钢筋定位准确、无缺失。

(3) 伸缩装置处不得积水。

(4) 伸缩装置安装检查项目见表 21-4-1。

表21-4-1　　伸缩装置安装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	长度（mm）		满足设计要求	尺量：测每道
2	缝宽（mm）		满足设计要求	尺量：每道每 2m 测 1 处
3	与桥面高差（mm）		≤2	尺量：伸缩装置两侧各测 5 处
4	纵坡（%）	一般	±0.5	水准仪：每道测 5 处
		大型	±0.2	
5	横向平整度（mm）		≤3	3m 直尺：每道顺长度方向检查伸缩装置及锚固混凝土各 2 尺
6	焊缝尺寸		满足设计要求；设计未要求时按焊缝质量二级	量规：检查全部，每条焊缝检查 2 处
7	焊缝探伤			超声法：检查全部

注：1. 项次 2 应按安装时气温折算。

2. 项次 6、7 应为工地焊缝。

（5）外观质量

1) 伸缩装置无渗漏、变形、开裂。

2) 伸缩缝及伸缩装置中无阻塞活动的杂物。

3) 焊缝无裂纹、焊瘤、夹渣、未焊透、电弧擦伤。

21.4.5　计量及支付

(1) 桥面伸缩装置按图纸要求安装并经监理人验收的数量，分不同结构形式以米计量，其内容包括伸缩装置的提供和安装等作业。

(2) 伸缩缝安装时切割和清除伸缩装置范围内沥青混凝土铺装或安装伸缩装置所需的部分水泥混凝土及临时或永久性的扣件、钢板、钢筋、焊接、螺栓、粘结等，作为伸缩装置安装的附属工作，不另行计量。

21.5　桥面铺装

21.5.1 范围

本节工作内容为混凝土及沥青混凝土桥面铺装。

21.5.2　施工要求

1. 一般要求

(1) 预制板或现浇桥面板与桥面铺装混凝土的混凝土龄期相差应尽量缩短，以避免两者之间产生过大的收缩差。

(2) 为使桥面铺装与下面的混凝土构件紧密结合，应对桥面铺装下面的混凝

ab8601c2d1a24c088ec3a160e3ea0812026112013545566

土凿毛，并用高压水冲洗干净。

(3) 若桥面设置钢筋网，应采取措施保证其位置正确和保护层厚度。浇筑混凝土时，施工人员及机具不得踩踏在钢筋网上。

(4) 浇筑桥面混凝土前，应在桥面范围内布点测量高程，以确定浇筑后的铺装厚度。

(5) 当进行混凝土桥面铺装时，应按图纸所示预留好伸缩缝工作槽。当进行沥青混凝土铺装时，可不留伸缩缝预留工作槽，而在安装伸缩缝前先行切割沥青混凝土铺装所占的伸缩缝的位置。

(6) 桥面铺装宜在全桥宽上同时进行，或按监理人的指示办理。

2. 混凝土桥面的铺装

(1) 混凝土桥面铺装的施工应按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG /TF30-2014）有关要求进行摊铺。

(2) 混凝土的铺设要均匀，铺设的高度应略高于完成的桥面高程。

(3) 混凝土桥面铺装的最终修整工作，应包括镘平及清理。在修整前要清理所有的表面自由水，但不能用如水泥、石粉或沙子来吸干表面水分。

(4) 在一段桥面铺装修整完成并在其收浆、凿毛后，应尽快予以覆盖和进行养护。

(5) 当混凝土桥面铺装之上另有一层沥青混凝土铺装时，该混凝土桥面铺装除按上述要求外，其表面应凿毛或粗糙处理。

3. 沥青混凝土桥面铺装

(1) 沥青混凝土桥面铺装必须按照《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）相关章节的要求进行摊铺。

(2) 在水泥混凝土桥面上铺设沥青混凝土铺装层时，应符合下列要求：

a. 铺装沥青层的下卧层必须符合平整、粗糙、整洁的要求；桥面纵横坡符合图纸要求。

b. 水泥混凝土下卧层表面应做铣刨拉毛处理，清除浮浆，除去过高的突出部分。

c. 铺设沥青混凝土桥面铺装前，必须确保混凝土强度达到设计强度的 90%以上，并完全干燥，严禁在潮湿条件下铺设防水黏结层及摊铺沥青混合料，防止

混凝土中的水分在施工或使用过程中遇热变成水汽使防水黏结层产生鼓包。

4. 防水层

(1) 沥青类桥面防水黏结层的施工应符合下列要求：

a. 整个铺筑过程直至铺设石屑保护层前，严禁包括行人在内的一切交通。

b. 不洒黏层油，直接分 2~3 层喷洒或人工涂刷热沥青、热融或溶剂稀释的改性沥青、改性乳化沥青的防水黏结层，必须均匀一致，且达到设计要求的厚度。

c. 喷洒防水层黏结后，应立即撒布一层洁净的尺寸为 3~5mm 的石屑作保护层，并用轻型压路机（6~8t）以较慢的速度碾压。

(2) 防水卷材防水层的铺筑应符合下列要求：

a. 防水卷材应符合图纸要求，无破洞、不漏水，内部有金属或聚合物纤维，表面有均匀的石屑撒布层。

b. 铺筑的防水黏结层不得有漏铺、破漏、脱开、翘起、皱折等现象。

c. 铺设前应喷洒黏层油和涂刷黏结剂，铺筑时边加热边滚压，黏结后必须检查确认任何部位都不能被人工或铁锹撕、揭开。

d. 铺设卷材后不得通行任何车辆或堆放杂物，防止卷材污染。

e. 防水卷材防水层不得在摊铺机或运料车作用下遭到损坏。

5. 泄水管

(1) 在浇筑桥面板时应预留泄水管安装孔，桥面铺装时应避免泄水管预留孔堵塞。

(2) 泄水管顶面应略低于桥面铺装面层，下端应伸出结构物底面 100～150mm，或按图纸所示将其引入地下排水设施。

ab860[illegible]924c8[illegible]9bc53a[illegible]0e[illegible]a0d1-2026120135[illegible]5660

21.5.3 质量检验

1. 桥面防水层

(1) 基本要求

a. 防水层材料之间应具有相容性，并应至少有不低于桥面沥青混凝土铺装层使用年限的寿命，具有适应动荷载及混凝土桥面开裂时不损坏的性能。

b. 混凝土与防水层的黏结面应坚实、平整、清洁、干燥，无垃圾、尘土、油污与浮浆，表面处理应满足设计要求。

c. 应按设计要求的工艺施工，施工环境条件应满足防水材料的要求。预计

涂料表面在干燥前会下雨，则不应施工。施工过程中，严禁踩踏未干的防水层。防水层养护结束后、桥面铺装完成前，行驶车辆不得在其上急转弯或紧急制动。

d. 防水层与泄水孔、护栏、路缘石等衔接处的防水构造应满足设计要求。

e. 卷材、胎体长度及宽度方向的搭接宽度应满足设计要求，不得出现横向通缝。

(2) 检查项目

桥面防水层检查项目见表 21-5-1。

表21-5-1　防水层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	防水涂层	厚度（mm）	满足设计要求；设计未要求时，平均厚度≥设计厚度，85%检查点的厚度≥ 设计厚度，最小厚度≥80%设计厚度	测厚仪：每施工段测 10 处，每处测 3 点
		用量（kg/m^2）	满足设计要求	施工段涂敷面积计算
2	防水层黏结强度（MPa）		在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 附录 N 检查
3	混凝土黏结面含水率		满足设计要求	含水率测定仪：当施工段不大于1000m^{2}时，每施工段测 5 处，每处测 3 次，取均值；超过 1000 m^{2}时，每增加 1000 m^2 增加 1 处

注：对防水层厚度、用量，仅需检查其中之一，渗透性防水涂料检查用量。

(3) 外观质量

a. 涂层防水应无漏涂、气泡、脱皮、胎体外露。

b. 卷材防水应无空鼓、翘边、褶皱。

c. 防水层与泄水孔进水口、伸缩装置、护栏、路缘石衔接处应无渗漏。

2. 桥面铺装

(1) 基本要求

a. 基层质量应符合规范规定并满足设计要求，表面清洁、无浮土。

b. 接缝填缝料应符合规范规定并满足设计要求。

c. 接缝的位置、规格、尺寸及传力杆、拉力杆的设置应满足设计要求。

d. 铺筑后按施工规范要求养护。

e. 应对干缩、温缩产生的裂缝进行处理。

f. 桥面泄水孔进水口附近的铺装应有利于桥面积水和渗入水的排除，泄水孔

ab86180192fc8088ec53a60e3ea081-20261120

数量不得少于设计要求。

(2) 检查项目

桥面铺装检查项目见表 21-5-2 和表 21-5-3。

表21-5-2　水泥混凝土桥面铺装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			高速公路 一级公路	其他公路	
1	混凝土强度（MPa）		在合格标准内		按 JTG F80/1-2017 附录 D 检查
2	厚度（mm）		+10,-5		水准仪：以同桥面板产生相同挠度变形的点为基准点，测量桥面铺装施工前后相对高差：长度不大于 100m 每车道测 3 处，每增加 100m 每车道增加 2 处
3	平整度	(mm)	≤1.32	≤2.0	平整度仪：全桥每车道连续检测，每 100m 计算 、IRI
		IRI (m/km)	≤2.2	≤3.3	
		最大间隙 h (mm)	≤3	≤5	3m 直尺：半幅车道板带每 200m 测 2 处×5 尺
4	横坡 (%)		0.15	0.25	水准仪：长度不大于 200m 时测 5 个断面，每增加 100m 增加 1 个断面
5	抗滑构造深度 (mm)		0.7~1.1	0.5~0.9	铺砂法：长度不大于 200m 时测 5 处，每增加 100m 增加 1 处

注：1.表中σ为平整度仪测定的标准差；IRI 为国际平整度指数；h 为 3m 直尺与面层的最大间隙。

2.小桥（中桥视情况）可并入路面进行检验。

表21-5-3　复合桥面水泥混凝土铺装检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度（MPa）	在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 附录 D 检查
2	厚度（mm）	+10，-5	水准仪：以同桥面板产生相同挠度变形的点为基准点，测量桥面铺装施工前后相对高差：长度 100m 以内每车道测 3 处，每增加 100m 每车道增加 2 处
3	平整度（mm）	≤5	3m 直尺：半幅车道板带每 200m 测 2 处×5 尺
4	横坡（%）	±0.15	水准仪：长度不大于 200m 时测 5 个断面，每增加 100m 增加 1 个断面

注：复合桥面的沥青混凝土面层按《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）表 8.12.2-2 检查。

- 515 -

(3) 外观质量

a. 与路缘石、护栏等结构构件衔接处，水泥混凝土铺装应无宽度超过 0.3mm 的裂缝，沥青混凝土铺装应无开裂、松散。

b. 不应出现《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）附录 P 中板的外观限制缺陷。

c. 桥面不应有坑穴、鼓包和掉角。

d. 接缝填注不得漏填、松脱，不应污染桥面。

e. 桥面应无积水。

21.5.4 计量与支付

(1) 桥面铺装应按图纸所示的尺寸，或按实际完成并经监理人验收的数量，分别按不同材料、级别、厚度，以平方米计量。由于施工原因而超铺的桥面铺装，不予计量。

(2)桥面防水层按图纸要求施工，并经监理人验收的实际数量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。

(3) 混凝土桥面铺装接缝等作为桥面铺装的附属工作，不另行计量。

21.6 钻孔灌注桩

21.6.1 范围

本节工作内容为桥梁钻孔、安设和拆除护筒、安设钢筋笼、灌注混凝土以及按图纸规定及监理人指示的有关钻孔灌注桩的其他作业。

21.6.2 一般要求

(1) 施工方法的确定

承包人应将准备采用的施工方法的全部细节，送请监理人批准，其中包括材料和全部设备的说明。任一钻孔工作开始前，都应得到监理人的书面批准。

(2) 成桩记录

承包人应保存每根桩的全部施工记录，当需要时，记录应报送监理人作为检查之用。当记录格式由监理人统一发放时，应按监理人的要求记录和填列。如监理人要求由承包人自行拟定记录格式时，记录格式应经监理人批准。

(3) 环境保护要求

钻孔过程中的泥浆及钻渣的处理应符合图纸要求及环境保护的相关规定，并取得监理人的认可。泥浆及钻渣不得污染或堵塞当地农田、水系及地下水。

21.6.3 材料及水下混凝土

(1) 水下混凝土采用的水泥、细集料和粗集料、水和外加剂等原材应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)第 6 章节规定。混凝土级别应符合图纸规定。

(2) 水下混凝土的配制应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)第 9.2.10 章节规定。

(3) 钢筋应符合图纸及《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)第 4 章节规定。

21.6.4 钻孔

(1) 承包人可选择任何一种钻孔方法，但完成的钻孔，应在图纸规定的允许偏差范围内。

(2) 钻孔时应采用长度适应钻孔地基条件的护筒，保证孔口不坍塌及不使地表水进入钻孔，并保持钻孔内泥浆表面高程。护筒应符合以下要求：

1) 护筒可用钢板或钢筋混凝土制作。

2) 护筒内径一般应比桩径稍大，一般大 200～400mm，可根据钻孔情况选用。

3) 护筒高度宜高出地面 0.3m 或水面 1.0～2.0m。

4) 当钻孔内有承压水时，应高于稳定后的承压水位 2.0m 以上。若承压水位不稳定或稳定后承压水位高出地下水位很多，应先做试桩，鉴定在此类地区采用钻孔灌注桩基的可行性。试桩结果，报监理人批准后，方可采用钻孔灌注桩基。

5) 护筒中心竖直线应与桩中心线重合，除设计另有规定外，一般平面允许误差为 50mm，竖直线倾斜不大于 1%；干处可实测定位；水域可依靠导向架定位。

6) 护筒埋置深度应根据图纸要求或桩位的水文地质情况确定，一般情况埋置深度宜为 2～4m，特殊情况应加深，以保证钻孔和灌注混凝土的顺利进行。有冲刷影响的河床，应沉入局部冲刷线以下不小于 1.0～1.5m。

7) 在钻孔排渣、提钻头除土或因故停钻时，应保持孔内具有规定的水位和

要求的泥浆相对密度和黏度。

21.6.5 固孔

(1) 承包人应采用钻孔泥浆护壁，以保持孔壁在钻进过程不坍塌，但采用全长护筒者除外。

(2) 承包人可用膨润土悬浮泥浆或合格的黏土悬浮泥浆作为钻孔泥浆。钻孔泥浆不得污染地下水。根据钻孔方法的适用性的论证，不加掺加物的钻孔方法仅在监理人书面同意才可采用。

(3) 钻孔泥浆应始终高出孔外水位或地下水位 1.0~1.5m。

(4) 胶泥应用清水彻底拌和成悬浮体，使在灌注混凝土时及至施工完成保持钻孔孔壁的稳定。施工时除相对密度和黏度应进行试验外，如果监理人要求，其他指标也应予以抽检。

(5) 除图纸另有规定外，地面或最低冲刷线以下部分，护筒应在灌注混凝土后拔除。

(6) 泥浆的配合比和配制方法宜通过试验确定，其性能应与钻孔方法、土层情况相适应。

21.6.6 钻孔工序

(1) 当采用冲击法钻孔时，为防止冲击振动使邻孔孔壁坍塌或影响邻孔已灌混凝土的凝固，应待邻孔混凝土灌筑完毕，并达到 2.5MPa 抗压强度后，才能开钻，以免影响邻桩混凝土质量。在满足此条件下，为加快完成钻孔工作，可以多机同时作业。

(2) 钻孔应连续进行，不得中断。如用抓斗开挖，应注意提升抓斗时，下面不致产生真空。

(3) 软土地段的钻孔，首先应进行地基加固，保证钻孔设备的稳定和钻孔孔位准确，再行钻孔。

(4) 钻孔时须及时填写钻孔记录，在土层变化处捞取渣样，判明土层，以便与地质剖面图相核对。当与地质剖面图严重不符时，应及时向监理人汇报，并按监理人的指示处理。

ab86180d194fc8088153a60e3ea0d1-20201201355550

21.6.7 清孔

(1) 钻孔达到图纸规定深度后，且成孔质量符合图纸要求并经监理人批准，应立即进行清孔。清孔时，孔内水位应保持在地下水位或河流水位以上 1.5～2m，以防止钻孔的任何塌陷。

(2) 清孔时，应将附着于护筒壁的泥浆清洗干净，并将孔底钻渣及泥沙等沉淀物清除。清孔次数按图纸要求和清孔后孔底钻渣沉淀厚度符合图纸规定值为前提进行。

(3) 清孔后孔底沉淀物厚度应按图纸规定值进行检查，如图纸无规定时，对于直径等于或小于 1.5m 的摩擦桩的沉淀厚度应等于或小于 150mm；当桩径大于 1.5m 或桩长大于 40m 或土质较差的摩擦桩的沉淀厚度应等于或小于 200mm。支承桩的沉淀厚度应符合图纸规定。嵌岩桩的沉淀厚度应满足图纸要求，并不得加深孔底深度代替清孔。

21.6.8 灌注水下混凝土

(1) 灌注水下混凝土前，应检测孔底泥浆沉淀厚度。

(2) 混凝土拌和物运至灌注地点时，应检查其和易性和坍落度，如不符合要求，应进行第二次拌和；二次拌和仍达不到要求，不得使用。

(3) 灌注水下混凝土的搅拌机能力，应能满足桩孔在规定时间内灌注完毕。灌注时间不得长于首批混凝土初凝时间。若估计灌注时间长于首批混凝土初凝时间，则应掺入缓凝剂。

(4) 孔身及孔底检查值得到监理人认可和钢筋骨架安放后，应立即开始灌注混凝土，并应连续进行，不得中断。当气温低于 0℃时，灌注混凝土应采取保温措施。强度未达到设计等级 50％的桩顶混凝土不得受冻。

(5) 混凝土一般用钢导管灌注。导管管径视桩径大小而定，内径一般为 200～350mm。导管的连接构造应安全、可靠，连接方便。使用前导管应进行水密承压和接头抗拉试验．严禁用压气试压。在灌注混凝土开始时，导管底部至孔底应有 250～400mm 的间隙。首批灌注混凝土的数量应能满足导管初次埋置深度(≥1.0 m)和填充导管底部间隙的需要。在整个灌注时间内，出料口应伸人先前灌注的混凝土内至少 2m，以防止泥浆及水冲人管内，且不得大于 6m。应经常量测孔内混凝土面层的高程，及时调整导管出料口与混凝土表面的相应位置，并始终予以严

密监视，导管应在无水进入的状态下填充。如为泵送混凝土，泵管应设底阀或其他的装置，以防水和管中混凝土混合。泵管应在桩内混凝土升高时，慢慢提起。管底在任何时候，应在混凝土顶面以下 2m。输送到桩中的混凝土，应一次连续操作。初凝前，任何受污染的混凝土应从桩顶清除。

(6) 灌注混凝土时，溢出的泥浆应引流至适当地点处理，以防止污染或堵塞河道和交通。

(7) 处于地面或桩顶以下的井口整体式刚性护筒，应在灌注混凝土后立即拔出；处于地面以上能拆除的护筒部分，须待混凝土抗压强度达到 5MPa 后拆除。当使用全护筒灌注混凝土时，应逐步提升护筒，护筒底面应保持在混凝土顶面以下 1～2m。

(8) 混凝土应连续灌注，直至灌注的混凝土顶面高出图纸规定或监理人确定的截断高度才可停止浇筑，以保证截断面以下的全部混凝土均达到强度标准。

(9) 灌注的桩顶高程应比设计高出一定高度，一般为 0.5～1.0m，以保证混凝土强度。多余部分应在接桩前必须凿除，桩头应无松散层。设计墩桩钢筋在桩顶以下连接的，连接范围内混凝土与桩头一并凿除。

(10) 混凝土灌注过程中，如发生故障应及时查明原因，并提出补救措施，报请监理人经研究后，进行处理。补救费用由承包人承担。

21.6.9 钢筋骨架

1. 桩的钢筋骨架，应紧接在混凝土灌注前，整体放入孔内。如果混凝土不能紧接在钢筋骨架放入之后灌注，则钢筋骨架应从孔内移去。在钢筋骨架重放前，应对钻孔的完整性，包括孔底松散物的出现，重新进行检查。

2. 钢筋骨架应有强劲的内撑架，防止钢筋骨架在运输和就位时变形，在顶面应采取有效方法进行固定，防止混凝土灌注过程中钢筋骨架上升。支承系统应对准中线防止钢筋骨架倾斜和移动。

3. 钢筋骨架上应事先安设控制保护层厚度的垫块，其沿桩长的间距不超过 2m，横向圆周不得少于 4 处，但图示者除外。或者采用导向钢管等其他有效方法以保证图纸要求的保护层得到满足。钢筋骨架底面高程允许偏差为±50mm。

4. 钢筋骨架制作和吊放的允许偏差：

主筋间距±10mm；箍筋间距±20mm；骨架外径±10mm；骨架倾斜度±0.5%；

骨架保护层厚度±20mm；骨架中心平面位置 20mm；骨架顶端高程±20mm。

21.6.10 质量检验

(1) 混凝土质量的检查和验收，应符合施工规范规定。钻孔桩混凝土抗压强度评定应按下列规定制取试件：每根钻孔桩至少应制取 2 组；桩长 20m 以上者不少于 3 组；桩径大、浇筑时间很长时，不少于 4 组。如换工作班时，每工作班制取 2 组。

(2) 公路工程基桩应进行 100％的完整性检测，检测方法的选定应具有代表性和满足工程检测的特定要求，且应符合《公路工程基桩检测技术规程》（JTG／T 5312-2020）的规定。

(3) 承包人应在监理人在场的情况下，对下列规定的钻孔桩，采用经监理人同意的低应变反射波法或高应变动测法或超声波法，进行桩的质量检验和评价。

1) 小桥选有代表性的桩或重要部位的桩及桩长大于 45m 的桩，应采用超声波进行检测，其余小桥的钻孔桩，可采用低应变反射法进行检测。

2) 中桥、大桥及特大桥的钻孔桩，应采用超声波法对逐根桩进行检测。

(4) 承包人应在工地配备能对全桩长钻取。70mm 直径或较大的芯样的设备和经过训练的工作人员，也可以分包给经监理人认可的钻探队来承担钻取芯样的工作。

(5) 若设计有规定和监理人对桩的质量有疑问时，或在施工中遇到的任何异常情况，说明桩的质量可能低于要求的标准时，应采用钻取芯样法对桩进行检测，以检验桩的混凝土灌注质量。对支承桩应钻到桩底 0.5m 以下。钻芯检验应在监理人指导下进行，检验结果若不合格，则应视为废桩。

(6) 如果桩不符合规定要求，或在施工中遇到异常情况，监理人有理由认为桩的质量低劣，应采取经监理人认可的补救措施进行补救或予以废弃。废弃的桩，应由承包人做出详细的补救设计(不排除消除废弃桩)，经监理人批准后方可实施。这些增加的工程，其费用由承包人承担。由于施工过错而引起的桩长增加，其费用由承包人承担。

21.6.11 钻孔检查及允许偏差

1. 钻孔在终孔后拔出钻具，对孔径、孔形和倾斜度，应采用专用仪器测定；当缺乏上述仪器时，可采用外径 D 等于钻孔桩钢筋笼直径加 100mm（但不

得大于钻头直径），长度不小于 4D~6D 的钢筋检孔器吊入钻孔内检测，检测结果应报请监理人复查。

2. 如经检查发现有缺陷，例如中心线不符、超出垂直线、直径减小、椭圆截面、孔内有漂石等，承包人应就这些缺陷书面报告监理人，并采取适当措施，予以改正。

3. 对于嵌岩桩，还应检查嵌岩深度和孔底岩石是否发生变化，承包人应将施工记录和收集的地质样品提交监理人检验。嵌岩桩必须满足图纸要求的嵌岩深度，桩底岩层强度应不低于图纸规定强度。

4. 经检验确认成孔满足要求时，应立即填写成孔检查单，并经监理人签认后，即可进行下道工序工作。

5. 钻孔灌注桩检查用测绳必须是内有细钢丝芯，且度量标签数字清晰，标签稳固无滑移。测绳过水后必须用钢尺重新校核，测锤必须是规范的圆锥体，严禁其他物品代替。

6. 钻孔应符合下表的允许偏差。

表21-6-1　钻孔灌注桩检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度（MPa）		在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 附录 D 检查
2	桩位（mm）	群桩	≤100	全站仪：每桩测中心坐标
		排架桩	≤50	
3	孔深（m）		≥设计值	测绳或超声法波成孔检测仪：每桩测量
4	孔径（mm）		≥设计值	井径仪或超声法波成孔检测仪：每桩测量
5	钻孔倾斜度（mm）		≤1%S，且≤500	钻杆垂线法或超声法波成孔检测仪：每桩测量
6	沉淀厚度（mm）		满足设计要求	沉淀盒或超声法波成孔检测仪：每桩测量
7	桩身完整性		每桩均满足设计要求；设计未要求时，每桩不低于II类	满足设计要求；设计未要求时， 采用低应变反射波法或声波透射法：每桩检测

21.6.12　计量与支付

(1) 计量

1) 钻孔灌注桩以实际完成并经监理人验收后的数量，按施工图纸所示尺寸计算的桩体有效体积以立方米为单位计量。未经监理人批准，由于超钻而深于所

需的桩长部分，将不予计量。

2) 开挖、钻孔、清孔、钻孔泥浆、护筒、混凝土、破桩头（包括墩桩钢筋连接处的桩基混凝土破除)），以及必要时在水中填土筑岛、搭设工作台架及浮箱平台、栈桥等其他为完成工程的子目，作为钻孔灌注桩的附属工作，不另行计量。混凝土桩无破损检测及所预埋的钢管等材料，均作为混凝土桩的附属工作，不另行计量。

(2) 支付

按上述规定计量，经监理人验收的列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其他为完成钻孔灌注桩工程所必需的费用，是对完成工程的全部偿付。

21.7 结构混凝土浇筑

21.7.1 范围

1. 本节工作内容为桥梁工程中结构混凝土的材料供应和拌和、立模、浇筑、拆模、修整、养护与质量要求。

2. 混凝土强度等级

混凝土强度等级系指 150mm 标准立方体试件（粗集料最大粒径为 40mm），在温度（20±2）℃、相对湿度大于 95%的潮湿环境下，养护 28d 经抗压试验所得极限抗压强度，单位为 MPa，具有不低于 95%的保证率。混凝土强度等级以 C 为前缀表示。如 C30（30 级）、C40（40 级）。图纸有称“标号”时，应以相同“强度等级”代替，并应符合该强度等级混凝土的技术要求。

21.7.2 材料

1. 桥梁采用的水泥、细集料、粗集料、水、外加剂、掺合料等材料和配合比均应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)第 6 章节的规定。

21.7.3 基础及墩、台

(1) 一般基础及墩、台混凝土应在整个平截面范围水平分层进行浇筑，当截面过大，不能在前层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成次层混凝土时，可分块进行浇筑。分块浇筑时应符合下列规定：

a. 分块宜合理布置，各分块平均面积不宜小于 50m^2；

b. 每块高度不宜超过 2m；

c. 块与块之间的竖向接缝面应与基础平截面短边平行，与平截面长边垂直；

d. 上下邻层混凝土间的竖向接缝，应错开位置做成企口，并按施工缝处理。

e. 埋置式结构基础施工前，应按图纸要求处理地基，地基承载力必须符合图纸要求。

21.7.4 柱

(1) 除非监理人另有指示，墩柱混凝土应在一次作业中浇筑完成。混凝土墩柱应在浇筑完成后最少 24h，且混凝土强度达到设计强度的 75%以上，方可允许浇筑盖梁混凝土，但图纸上另有注明者除外。

(2) 若采用滑升模板施工，应符合前款滑升模板施工的规定；当为排柱式墩台，各立柱的浇筑进度应保持一致。

(3) 独柱墩施工时，应严格按图纸规定控制施工时墩顶的偏心，随时观测墩顶部位移，并做出记录，以便随时采取相应措施进行校正。施工期间应严格防止对桥墩发生意外撞击。

21.7.5 台帽及盖梁

(1) 墩台帽和盖梁的施工应在墩、台身质量检验合格后方可进行。

(2) 对墩台帽、盖梁施工所采用的托架、支架或抱箍等临时结构，应进行受力分析计算与验算。支架宜直接支承在承台顶部，当必须支承在承台以外的软弱地基上时，应对地基进行妥善加固处理，并应对支架进行预压。

(3) 在墩台帽、盖梁与墩身的连接处，模板与墩台身之间应密贴，不得出现漏浆现象。钢筋安装施工时，应避免在钢筋的接头处起弯，并应保证钢筋的混凝土保护层厚度。对支座垫石的预埋钢筋及上部结构所需要的预埋件，其位置应准确。

(4) 施工过程中应采取措施防止对墩、台身成品造成损伤和污染。

21.7.6 混凝土养护

1. 一般要求

(1) 混凝土浇筑完成后，待表面收浆后尽快对混凝土进行养护，洒水养护应最少保持 7d 或监理人指示的天数。预应力混凝土的养护期应延长至施加预应力

完成为止。

(2) 构件体积较大，水泥含量较高，或采用特别养护方法进行养护的构件，其养护方法应经监理人批准。

(3) 构件不应有由于混凝土的收缩而引起的超过允许范围的裂缝。

(4) 结构物各部分构件，不论采用什么养护方法，在拆模以前均应连续保持湿润。

(5) 同样构件尽可能在同一条件下养护。

(6) 当结构物与流动性的地表水或地下水接触时，应采取防水措施，保证混凝土在浇筑后 7d 之内不受水的冲刷。当环境水有侵蚀作用时，应保证混凝土在浇筑后 10d 内以及其强度达到设计等级的 70%以前，不受水的侵袭。

(7) 养护期间，混凝土强度达到 2.5MPa 之前，不得使其承受行人、运输工具、模板、支架及脚手架等荷载。

2. 洒水养护

(1) 洒水养护宜用自动喷水系统和喷雾器，湿养护应不间断，不得成干湿循环。提供的覆盖材料应事先取得监理人的同意。

(2) 洒水养护应根据气温情况，掌握恰当的时间间隔，在养护期内保持表面湿润。

(3) 气温低于+5℃时，应覆盖保温，不得洒水养护。

(4) 新浇筑混凝土应及早开始养护，避免水分的蒸发，混凝土的湿养护不得间断，不同组成胶凝材料的混凝土湿养护最低期限宜满足下表要求。

表21-7-1　不同混凝土湿养护的最低期限

混凝土类型	水胶比	大气湿度 50%<RH<75%，无风，无阳光直射		大气湿度 RH<50%，有风，或阳光直射	
		日平均气温(℃)	湿养护期限(d)	日平均气温(℃)	湿养护期限(d)
胶凝材料中掺有粉煤灰（>15%）或矿渣（>30%）	≥0.45	5 10 ≥20	14 10 7	5 10 ≥20	21 14 7
	≤0.45	5 10 ≥20	10 7 5	5 10 ≥20	14 10 7

胶凝材料主要为硅酸盐或普通硅酸盐水泥	≥0.45	5 10 ≥20	10 7 5	5 10 ≥20	14 10 7
	≤0.45	5 10 ≥20	7 5 3	5 10 ≥20	10 7 5

(5) 大掺量矿物掺和料混凝土，应注意初始保湿养护，避免新浇混凝土表面过早暴露在空气中，在结束正常养护后仍宜采取适当措施，能在一段时间内防止混凝土表面快速失水干燥。大掺量矿物掺和料混凝土结束湿养护时的现场混凝土强度不应低于 28d 强度的 70%。

3. 蒸汽养护

(1) 当承包人采用蒸汽养护时，应事先通过试验确认，对于加入外加剂的混凝土构件，经蒸汽养护后确无有害影响，并取得监理人的批准，才能进行蒸汽养护。

(2) 用硅酸盐水泥或普通水泥拌制的混凝土，其配制强度应比正常养护时适当提高；用快硬水泥拌制的混凝土不得使用蒸汽养护。

(3) 混凝土浇筑完毕后，应在养护棚内静放后再加温，静放时间：塑性混凝土为 2~4h，干硬性混凝土为 1h；掺有缓凝型外加剂的混凝土为 4~6h；静放温度不宜低于 10℃。

(4) 养护温度：当采用普通硅酸盐水泥时，养护温度不宜超过 80℃；当采用矿渣硅酸盐水泥时，养护温度可提高到 85~95℃。

(5) 用蒸汽加热法养护混凝土时，混凝土的升、降温度速度不得超过表 21-7-2 的规定。

ab8601c1d1f24c088bc3e6b3e08f2026112015455660

表21-7-2　加热养护混凝土的升、降温度速度

表面系数（m^{-1}）	升温速度（℃/h）	降温速度（℃/h）
≥6	15	10
<6	10	5

21.7.7　质量检验

(1) 混凝土检查

1) 初始取样。初始取样用作检验入模前的混凝土的温度、含气量和坍落度。

在开始浇筑混凝土时，应对每单元（一盘，或连续体积拌和时每 10m^3）取样，并对温度、含气量和坍落度做试验（每个单元均取样且做三种试验）。当三个连续单元的温度、含气量和坍落度的试验结果在规范规定限度之内时，可以对每 5 个连续单元，随机取其中一个单元做含气量试验或坍落度试验，或两者均做试验。但当任何随机取样的试验结果超出规范限度时，仍然要对要求的各项性质，100%取样和试验。

应根据施工需要，另制取几组与结构物同条件养护的试件，作为拆模、吊装、张拉预应力、承受荷载等施工阶段的强度依据。如监理人需要取几组对比同条件下结构物的养护效果，承包人应无条件服从，并不得另行付费。

温度、含气量和坍落度的取样应按《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420-2020）规定，温度、含气量和坍落度的测定，监理人在场情况下由承包人进行。温度、含气量和坍落度应分别符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)相关章节要求。

2)验收取样。验收取样用作检验混凝土强度，并按以下规定进行：

① 不同等级及不同配合比的混凝土应分别制取试样，试样应在拌和机流出点制取，预拌混凝土则自送货车流出点提取。一组试件由 3 个 150×150×150mm 立方体试件组成，由承包人在监理人指导下完成；如果监理人认为必要，另加 3 个立方体试件作为监理人复检之用；用于强度预测的立方体个数由承包人自定。

② 一般体积的结构物（如基础、墩台），每一单元制取 2 组。

③ 连续浇筑大体积结构物，每 80~200m，或每一工作班应制取 2 组。

④ 每片梁长 16m 以下制取 1 组，16~30m 制取 2 组，31~50m 制取 3 组，50m 以上不少于制取 5 组。小型构件每批或每工作班至少制取 2 组。

⑤ 每根钻孔灌注桩试件组数为 2~4 组，如换工作班时，每工作班应制取 2 组试件。

⑥ 小型结构物，每座、每群或每工作班不少于制取 2 组。当原材料和配合比相同，并由同一拌和站拌制时，可几座或几处合并制取 2 组。

⑦ 一组试样的强度为组成这一组试样的 3 个立方体的 28d 抗压极限强度的平均值。

3) 评定。抗压强度的试验验收，应按是否符合图上所示混凝土的设计等级

进行评定。

(2) 混凝土结构施工质量检查

1）基本要求

a. 基底处理及地基承载力应满足设计要求。

b. 地基超挖后严禁回填虚土。

c. 水化热引起的混凝土内最高温度及内表温差应控制在允许范围内。

d. 施工缝的设置及处理应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

2) 检查项目

墩台、板梁的检查项目应符合《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80-1-2017)第 8 章节规定，具体要求见表 21-7-3～表 21-7-7。

表21-7-3 现浇墩、台身检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度（MPa）		在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 附录 D 检查
2	断面尺寸（mm）		±20	尺量：每施工节段测 1 个断面，不分段施工的测 2 个断面
3	全高竖直度（mm）	H≤5m	≤5	全站仪或垂线法：纵、横向各测 2 处
		5m<H≤60m	≤H/1000，且≤20	全站仪：纵、横向各测 2 处
		H＞60m	≤H/3000，且≤30	
4	顶面高程（mm）		±10	水准仪：测 3 处
5	轴线偏位（mm）	H≤60m	≤10，且相对前一节段≤8	全站仪：每施工节段测顶面边线与两轴线交点
		H＞60m	≤15，且相对前一节段≤8	
6	节段间错台（mm）		≤5	尺量：测每节每侧面
7	平整度（mm）		≤8	2m 直尺：每侧面每 20m² 测 1 处，每处测竖直、水平两个方向
8	预埋件位置（mm）		满足设计要求，设计未要求时≤5	尺量：每件测

注： H 为墩、台身高度，计算规定值或允许偏差时以 mm 计。

表21-7-4 现浇墩、台帽或盖梁检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度（MPa）	在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	断面尺寸（mm）	±20	尺量：测 3 个断面
3	轴线偏位（mm）	≤10	全站仪：纵、横向各测 2
4	顶面高程（mm）	±10	水准仪：测 5 点
5	支座垫石预留位置（mm）	≤10	尺量：每个检查

6	平整度（mm）	≤8	2m 直尺：顺盖梁长度方向每 侧面测 3 处

表21-7-5　梁、板或梁段预制检查项目

项 次	检查项目				规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度（MPa）				在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检
2	梁长度（mm）			总长度	+5，-10	尺量：每梁顶面
				梁段长度	0，-2	中线、底面两侧
3	断面尺寸（mm）	宽度	箱梁	顶宽	±20（±5）①	尺量：每梁测 3 个断面，板和梁 段测 2 个断面
				底宽	±10（+5，0）	
			其它梁、板	干接缝（梁翼缘、板）	±10（±3）②	
				湿接缝（梁翼缘、板）	±20	
		高度	箱梁		0，-5	
			其它梁、板		±5	
		顶板、底板、腹板或梁肋厚			+5，0	
4	平整度（mm）				≤5	2m 直尺：沿梁长方向每侧面每 10m 梁长测 1 处 2 尺
5	横系梁及预埋件位置（mm）				≤5	尺量：每件
6	横坡（%）				±0.15	水准仪：每梁测 3 个断面，板和梁 段测 2 个断面
7	斜拉索锚面③	锚点坐标（mm）			±2	全站仪、钢尺：检查每锚垫板， 测水平及相互垂直的锚孔中心线与锚垫板边线交点
		锚面角度（°）			0.5	角度仪：检查每锚垫板与水平面、立面的夹角，各测 3

(3) 混凝土结构外观检查

a. 混凝土表面不应存在《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）附录 P 所列限制缺陷。

b. 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

21.7.8　计量与支付

以图纸所示或监理人指示为依据，按现场已完工并经验收的混凝土，分别以不同结构类型及混凝土等级，以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。直径小于 200mm 的管子、钢筋、锚固件、管道或桩所占混凝土体积不予扣除。作为砌体砂浆的小石子混凝土，不

另行计量。为完成结构物所用的施工缝连接钢筋、预制构件的预埋钢板、防护角钢或钢板、脚手架或支架及模板、排水设施、防水处理、基础底碎石垫层、混凝土养生、混凝土表面修整及为完成结构物的其他杂项子项目，以及混凝土预制构件的安装架设设备拼装、移运、拆除和为安装所需的临时性或永久性的固定扣件、钢板、焊接、螺栓等，均作为各项相应混凝土工程的附属工作，不另行计量。该单价应包括材料、劳力、设备、试验、运输、安装及其他为完成混凝土工程所必要的全部费用。

21.8 预制构件的安装

21.8.1 范围

本节工作包括钢筋混凝土及预应力混凝土预制构件的起吊、运输、装卸、储存和安装。

21.8.2 一般要求

1. 预制构件的起吊、移运、装卸、安装等的施工细节，承包人应至少在施工前 28d 报送监理人批准。

2. 预制构件的起吊、运输、装卸和安装时的混凝土强度应符合图纸规定，一般不低于预制构件混凝土设计等级的 75%。对于预应力混凝土梁，应通过与梁相同的混凝土制成的且与梁同一条件下养护的混凝土立方体试件，表明梁的抗压强度达到图纸规定的抗压强度，且至少达到 14d 龄期，才能装运。预应力混凝土预制构件孔道内的水泥浆强度，应符合图纸规定，如图纸无规定时，不应低于 30MPa。

3. 装卸、运输及储存预制构件时，其位置应正立，不准上下倒置，应按标定的上下记号安放。支承点应接近于构件最后放置的位置的情况。

4. 预制构件在起吊、运输、装卸和安装过程中的应力应始终小于设计应力。

5. 在起吊、运输、装卸和安装过程中由承包人损坏的任何预制构件均应由承包人修复或更换，直至监理人检查合格为止。

6. 在桥墩、支柱或桥台未达到图纸规定强度或 75%设计等级（当图纸未规定时）时和其他方面未经监理人许可时，不得架设预制构件。

7. 分段拼装的预制构件，除图内有规定外，其接合用的混凝土的设计等级

应不低于预制构件的设计等级。

8. 预制构件安装就位，并经监理人检查认可后，才允许浇筑接合用的混凝土或焊接。

9. 构件应在正式起吊安装前，进行满载或超载的起吊试验，以检验起吊设备的可靠性，进一步完善操作方法。

10. 预制构件安装前，构件的上拱度应符合图纸规定值，构件出坑到开始浇筑结构整体混凝土的时间不得大于 90d。

11. 成垛堆放装配式构件时，应注意下列事项：

(1) 堆放构件的场地，应整平压实，不积水。

(2) 构件应按吊运及安装次序顺号堆放，并有适当通路，防止越堆吊运。

(3) 堆放构件时，应按构件刚度及受力情况平放或竖放并保持稳定；小型构件及块件的堆放，如有折断可能时，应以其刚度较大的方向作为竖直方向。

(4) 构件堆垛时，应放置在垫木上，吊环向上，标志向外，混凝土养护期未满的应继续洒水养护。

(5) 水平分层堆放构件时，其堆垛高度应按构件强度，地面耐压力、垫木强度以及垛堆的稳定而定，但大型构件一般以 2 层为宜，不宜超过 3 层； 层与层之间应以垫木隔开，各层垫木的位置应在吊点处，上下层垫木必须在一条垂直线上。

(6) 雨季应注意防止地面软化下沉而造成构件折裂破坏。

21.8.3 板梁的安装

1. 安装前应对墩、台支座垫层表面及梁底面清理干净，支座垫石应采用图纸规定的材料抹平，使其顶面高程符合图纸规定，抹平后的水泥砂浆在预制构件安装前，必须进行养护，并保持清洁。

2. 板式橡胶支座上的构件安装温度，应按图纸规定。对于非桥面连续简支梁，当图纸未规定安装温度时，一般在 5～20℃的温度范围内安装。

3. 预制梁就位后应妥善支承和支撑，直到就地浇筑或焊接的横隔梁强度足以承受荷载。支撑系统图纸应在架梁开始之前报请监理人批准。

4. 预制板的安装直至形成结构整体各个阶段，都不允许板式支座出现脱空现象，并应逐个进行检查。

21.8.4 质量检验

1. 梁、板安装

(1) 基本要求

a.拼接粗糙面的质量和键槽的数量、质量应满足设计要求。

b.在吊移出预制底座时，混凝土的强度不得低于设计所要求的吊装强度，预制件不得受到损伤；在安装时，支承结构（墩台、盖梁、垫石）的强度应满足设计要求。

c.安装前，梁、板应检验合格，墩、台支座垫板应稳固；就位后，梁、板两端支座应对位，梁底与支座以及支座底与垫石顶应密贴，临时支撑应稳固。

d. 梁段之间接缝填充材料的种类、规格和性能应满足设计要求，接缝填充密实。

(2) 检查项目

墩、台身安装检查项目见表 21-8-1、21-8-2。

表21-8-1 梁、板安装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	支承中心偏位（mm）	梁	≤5	尺量：每跨测 6 个支承处，不足 6 个时全测
		板	≤10	
2	梁、板顶面高程（mm）		±10	水准仪：每跨测 5 处，跨中、桥墩（台）处应布置测点
3	相邻梁、板顶面高差（mm）	L≤40	≤10	尺量：测每相邻梁、板高差最大处
		L>40	≤15	

表21-8-2 逐跨拼装梁安装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	轴线偏位（mm）		≤5	全站仪：每跨测 3 处
2	相邻节段间接缝错台（mm）	顶面	≤5	尺量：每条接缝测顶底面和每侧面错台最大处
		底面、侧面	≤3	
3	节段拼装立缝宽度（mm）		≤3	尺量：每条接缝测 3 处
4	梁长（mm）		+20，-40	尺量：每跨测顶面两侧边线和中线处
5	支承中心偏位（mm）		≤5	尺量：每支承中心

(3) 外观质量

a. 混凝土表面不应存在《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）

附录 P 所列限制缺陷。

b. 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

c. 梁段接缝胶结材料不得存在脱落和开裂。

2. 栏杆安装

(1)基本要求

a 应采用验收合格的栏杆及其他构件。

b 栏杆应在人行道板铺完后方可安装。

c 栏杆安装应牢固，其杆件连接处的填缝料应饱满平整，强度应满足设计要求。

d 检查项目

栏杆安装检查项目见表 21-8-3。

c. 外观质量

(a) 杆件接缝处应无开裂。

(b) 栏杆线形无异常突变。

表21-8-3 栏杆安装检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	栏杆平面偏位（mm）	≤4	全站仪、钢尺：每 200m 测 5 处
2	扶手高度（mm）	±10	水准仪、尺量：抽查 20%
	柱顶高差（mm）	≤4	
3	接缝两侧扶手高差（mm）	≤3	尺量：抽查 20%
4	竖杆或柱纵、横向竖直度（mm）	≤4	铅锤法：抽查 20%，每处纵、横向各测 1 处

ab8801c0d1924c8088bc5[illegible]e5a081-20261120135455660

21.8.5 计量与支付

经验收的不同形式预制构件的安装，按施工图纸所示以相应的单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。该单价应包括构件安装所需的临时性或永久性的固定扣件、钢板、焊接、螺栓等全部费用。

21.9 预应力混凝土工程

21.9.1 范围

本节工作内容为预应力混凝土结构物的预应力钢材（包括钢丝、钢绞线、热

轧钢筋、精轧螺纹钢筋）的供应、加工、冷拉、安装、张拉及封锚等作业；对先张法预应力混凝土，尚包括张拉台座的建造；对后张预应力混凝土，尚包括预应力系统（锚具、连接器及相应的预应力钢材）的选择、试验及供应，管道形成及灌浆；以及预应力混凝土的浇筑。

21.9.2 一般要求

1. 预应力系统

(1) 承包人选用的预应力系统，应满足图纸的要求。

(2) 承包人应至少在 56d 以前，向监理人提交拟采用的预应力系统的全部细节，经监理人批准后始可用于工程中。

(3) 若承包人拟采用的预应力系统与图纸所示不一致，应提出拟采用的预应力钢材、锚固设备的细节和完整的规范，包括构件中预应力张拉顺序的安排和压浆材料方法及设备等。

2. 预制场地

(1) 预应力混凝土结构构件的预制，应在由承包人选择、经监理人批准的场地进行。

(2) 在属于发包人的场地被批准作为浇筑的场地之前，承包人应向监理人提交一份使用的平面图。在工程完成以后，应将工地的设备及废物清除，且恢复到可接收的条件。

3. 质检证书

(1) 对每次到货的预应力钢筋、钢丝、钢绞线和锚具，承包人应向监理人报送三份经批准的试验室签发的质检证书副本。证书内应标出对所有要求的试验结果。没有证书的钢材不得使用，也不得运入现场。

(2) 每次预应力钢材到货应附以易于辨认的金属标签，标明生产工厂、性能、尺寸、熔炼炉次和日期。

21.9.3 材料

1. 钢材

(1) 预应力混凝土的钢筋应符合下列标准：

《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2-2024）；

《预应力混凝土用钢丝》（GB/T 5223-2025）；

a8360e80d1924c8088b53a20e3ea0d1-20261122-3555660

《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T 5224-2023）；

《预应力混凝土用钢棒》（GB/T 5223.3-2017）；

(2) 预应力螺纹钢筋的力学性能应符合《预应力混凝土用螺纹钢筋》（GB/T 20065-2016）的规定。

(3) 钢丝及钢绞线的松弛级别（I 级松弛，II 级松弛），应根据图纸所示要求，其性能应符合《预应力混凝土用钢丝》（GB/T 5223-2025）和《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T 5224-2023）。

(4) 进口的预应力钢丝或钢绞线应符合图纸对于标准强度及松弛的要求，或经监理人认可的其他国际标准。

(5) 用于预应力混凝土的钢材的制造商的质量证书应随同每批钢材交付。

(6) 用于锚具装置的钢材应符合图纸要求的钢材或《优质碳素结构钢》（GB/T699-2015）的 45 号钢，且应热处理，使之符合图纸要求的硬度。锚垫板的钢材应符合《碳素结构钢》（GB/T 700）的 Q235 号钢。锚具装置应符合图纸及《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370-2015 的有关规定。

(7) 预应力混凝土用钢丝和钢绞线应按《预应力混凝土用钢丝》（GB/T5223-2025）及《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T 5224-2023）的规定作抽样检查；锚具除逐一检查其尺寸外，还应逐一进行探伤检验。

2. 混凝土及水泥浆

混凝土及水泥浆用的材料，应符合本文件相关规定，水泥用量不宜超过 500kg/m^3，特殊情况下最大不应超过 550kg/m^3。管道压注用的水泥浆 28d 抗压强度不小于 30MPa。

3. 预应力钢筋管道

(1) 一般要求

a. 在后张预应力混凝土结构中，预应力筋的孔道宜由浇筑在混凝土中的刚性或半刚性管道构成，对一般工程，也可采取钢管抽芯、胶管抽芯、PE 管及金属伸缩套管抽芯方法进行预留。

b. 浇筑在混凝土中的管道不允许有漏浆现象。

c. 管道应具有足够的强度，以使其在混凝土的质量作用下能保持原有的形状，且能按要求传递黏结应力。

d. 所有管道均应设压浆孔，还应在最高点设排气孔及需要时在最低点设排水孔。压浆管、排气管和排水管应是最小内径为 20mm 的标准管或适宜的塑性管，与管道之间的连接应采用金属或塑料结构扣件，长度应足以从管道引出结构物以外。

e. 管道在模板内安装完毕后，应将其端部盖好，防止水或其他杂物进入。

(2) 金属螺旋管

a. 用于制造金属波纹管的低碳钢带，应符合图纸要求及相关规范的要求，并附有出厂合格证书，其厚度不宜小于 0.3mm。

b. 金属螺旋管进入施工现场时，除应按出厂合格证和质量保证书核对类别、型号、规格及数量外，还按《预应力混凝土用金属波纹管》（JG225-2020）的规定对其外观、尺寸、集中荷载下的径向刚度、荷载作用后的抗渗漏等进行检验，自制的管道也应进行上述检验。所有金属螺旋管应按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）规定取样、检验，其质量符合要求后，方可使用于工程中，严禁使用不合格产品。

(3) 塑料波纹管

a. 塑料波纹管产品的分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和储存等应符合《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》（JT/T 529-2016）的规定。

b. 用于塑料波纹管的高密度聚乙烯树脂（HDPE）应满足《聚乙烯（PE）树脂》（GB/T 11115-2009）的规定，聚丙烯（PP）应满足《冷热水用聚丙烯管道系统 第 2 部分：管材》（GB/T 18742.2-2017）的规定。

c. 塑料波纹管的外观应光滑，色泽均匀，内外壁不允许有隔体破裂、气泡、裂口及影响使用的划伤。

d. 塑料波纹管环刚度不小于 6kPa。

e. 塑料波纹管承受横向局部荷载后管材残余变形量和塑料波纹管的柔韧性、抗冲击性等均应符合《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》（JT/T 529-2016）的相关规定。

f. 进入施工现场的塑料波纹管应是按相关检验规则进行检验并且有出厂合格证和质量保证书的产品。产品进场时，不仅按出厂合格证和质量保证书核对其

类别、型号、规格及数量，还应按有关规定取样进行其外观、尺寸、集中荷载下的环刚度、柔韧性、抗冲击以及抗渗漏等项目的检验，检验合格的产品方可使用于工程中，否则不得用于工程中。

(4) 抽芯制孔

a. 制孔采用胶管抽芯法时，胶管内应插入芯棒或充以压力水，以增加刚度。

b. 采用钢管抽芯法时，钢管表面应光滑，焊接接头应平顺。

4. 预应力设备

(1) 所有用于预应力的千斤顶应专为所采用的预应力系统所设计，并经国家认定的技术监督部门认证的产品。

(2) 承包人应备有为监理人所同意的校准设备，用于千斤顶校准。校准设备应配备有精确可靠的测力环或测力计，测力环或测力计应具有独立试验室颁发的校准证明。当监理人要求时，承包人应安排测力环或测力计在国家认定的试验机构或监理人的中心试验室进行检验校准。

(3) 千斤顶的精度应在使用前校准。千斤顶一般使用超过 6 个月或 200 次，以及在使用过程中出现不正常现象时，应重新校准。测力环或测力计应至少每 2 个月进行重新校准，并使监理人认可。任何时候在工地测出的预应力钢筋延伸量有差异时，千斤顶应进行再校准。

(4) 用于测力的千斤顶的压力表，其精度应不低于 1.5 级。校正千斤顶用的测力环或测力计应有±2%的读数精度。压力表应具有大致两倍于工作压力的总压力容量，被量测的压力荷载应在压力表总容量的 1/4~3/4 范围内，除非在量程范围建立了精确的标定关系。压力表应设于操作者肉眼可见的 2m 距离以内，使其能无视觉差地获得稳定和不受扰动的读数。每台千斤顶及压力表应视为一个单元且同时校准，以确定张拉力与压力表读数之间的关系曲线。

21.9.4 预应力钢材的搬运、存放和保护

1. 运输

(1) 为防止预应力钢材在装运与储存中受到物理损害和腐蚀，应将预应力钢材包装于集装箱或装运箱内。任何受到损害和腐蚀的预应力钢材不得使用。

(2) 集装箱或装运箱应清晰地标明搬运注意事项及所用防腐剂的型号、种类和数量等。

2. 存放

(1) 预应力钢材使用前应存放在集装箱内或木箱内，或在离开地面的清洁、干燥环境中放置，并应覆盖防水帆布。

(2) 钢丝的存放应以大直径卷盘，卷盘直径应不小于钢丝直径的 400 倍。

(3) 锚具运输和存放时，应防止机械损伤和锈蚀。

3. 保护

(1) 对在混凝土浇筑及养护之前安装在管道中但在下列规定时限内没有压浆的预应力筋，应采取防止锈蚀或其他防腐蚀的措施，直至压浆或将其浇入混凝土中。

(2) 不同暴露条件下，未采取防锈措施的力筋在安装后至压浆时的容许间隔时间如下：

a. 空气湿度大于 70%或盐份过大时为 7d；

b. 空气湿度 40%~70%时为 15d；

c. 空气湿度小于 40%时为 20d。

21.9.5 预应力钢材的加工和装置

预应力混凝土结构所采用的钢丝、钢绞线、螺纹钢筋等材料的性能和质量，应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）的规定。

21.9.6 预应力钢筋管道的安装和成形

1. 一般要求

(1) 预应力管道的形式，应符合图纸所示。若承包人变更管道形式，必须经监理人批准。

(2) 管道应按图纸所示位置牢靠地固定。管道上若出现意外的孔洞，应在浇筑混凝土以前修补好。

(3) 当使用金属软管时，接缝数量应尽可能保持最少。每个接缝处都应严格加以密封，防止任何材料进入。

(4) 在穿钢丝束以前，所有管道端部均应密封并加以保护。

2. 波纹管的安装

(1) 波纹管在安装前应通过 1kN 径向力的作用下不变形，同时应作灌水试验，以检查有无渗漏现象，确无变形、渗漏现象时始可使用。

c8860180d1924c8898b53a60e3ea081-20261120135[illegible]5660

(2) 波纹管的连接，应采用大一号同型波纹管作接头管，接头管长 200mm。波纹管连接后用密封胶带封口，避免混凝土浇筑时水泥浆渗入管内造成管道堵塞。

(3) 安装波纹管位置应准确，采用钢筋卡子以铁丝绑扎固定，避免管道在浇筑混凝土过程中产生移位。

(4) 波纹管如有反复弯曲，在操作时应注意防止管壁破裂，同时应防止邻近电焊火花烧筑管壁。如有微小破损，应及时修补并得到监理人的认可。

3. 其他材料管道的安装

(1) 在桥梁的某些特殊部位，若图纸有规定或监理人要求时，可采用符合要求的平滑钢管和高密度聚乙烯管。

(2) 用做管道的平滑钢管和聚乙烯管的管壁厚不得小于 2mm。管道内横截面不宜小于预应力筋净截面的 2 倍，如果由于某种原因，管道与预应力筋的面积比小于上述规定时，则应通过试验验证其能进行正常管道压浆作业，对于超长钢束的管道，亦应通过试验来确定其面积比。试验结果均应报监理人审查。

(3) 预应力管道制孔采用胶管抽芯法时，应按图纸要求位置妥善固定胶管以防走样，胶管内应插入芯棒或充以压力水，以增加刚度。

(4) 预应力管道制孔采用钢管抽芯法时，钢管表面应光滑，焊接接头应平整。

(5) 制孔抽芯时间应通过试验确定，以混凝土抗压强度达到 0.4~0.8MPa 时为宜，抽拔时不应损伤结构混凝土。

(6) 抽芯法制孔后，应用通孔器或压气、压水等方法对孔道进行检查，如发现孔道堵塞或有残留物或与邻孔有串通，应及时处理，并报监理人审查。

21.9.7 预应力混凝土的浇筑

1.一般要求

(1) 模板、钢筋、管道、锚具和预应力钢材经监理人检查并批准后，方可浇筑混凝土。

(2) 预应力混凝土的浇筑及养护，除按本文件相关规定执行外，尚应符合下列要求。

a.浇筑混凝土时，应保持锚塞、锚圈和垫板位置的正确和稳固。

b.在混凝土浇筑和预应力钢筋张拉前，锚具的所有支承表面（例如垫板）应加以清洗。

- 539 -

c.拌和后超过 45min 的混凝土不得使用（图纸另有规定或掺外加剂的混凝土除外）。

d.简支梁梁体混凝土应水平分层，一次浇筑完成。梁体混凝土体积较大时，可采用本文件前述的方法。浇筑箱形梁段混凝土时，应尽可能一次浇筑完成；梁身较高时也可分两次或三次浇筑；梁身较低时可分为两次浇筑。分次浇筑时，宜先底板及腹板根部，其次腹板，最后浇顶板及翼板，注意事项可参照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）有关规定执行。

e.为避免孔道变形，不允许振捣器触及套管。

f.梁或空心板端部锚固区，为了保证混凝土密实，宜使用外部振捣器加强振捣，集料尺寸不要超过两根钢筋或预埋件间净距的一半。

g.混凝土立方体强度尚未达到 15～20MPa 时，不得拆除模板。

h.混凝土养护时，对为预应力钢束所留的孔道应加以保护，严禁将水和其他物质灌入孔道，并应防止金属管生锈。养护的注意事项可参照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）有关规定执行。

21.9.8 后张法预应力

1. 一般要求

(1) 承包人在张拉开始前，应向监理人提交详细说明、图纸、张拉应力和延伸量的静力计算，请求审核。

(2) 承包人应选派富有经验的技术人员指导预应力张拉作业。所有操作预应力设备的人员，应通过设备使用的正式训练。

(3) 所有设备应最少每间隔两个月进行一次检查和保养。

(4) 预应力张拉中，如果发生下列任何一种情况，张拉设备应重新进行校验：

a. 张拉过程，预应力钢丝经常出现断丝时；

b. 千斤顶漏油严重时；

c. 油压表指针不回零时；

d. 调换千斤顶油压表时。

2. 施工要求

(1) 除非另有书面允许，张拉工作应在监理人在场时进行。

(2) 张拉预应力钢材时的气温不宜低于＋5℃。

(3) 张拉即将开始前，所有的预应力钢材在张拉点之间应能自由滑动，同时构件可以自由地适应施加预应力时产生的水平和垂直移动。

(4) 张拉时构件的混凝土强度应符合图纸要求，图纸无规定时，不应低于设计强度等级值的 75%。张拉力应按图纸规定，边张拉边量测伸长值。

(5) 预应力筋的张拉顺序应符合图纸规定，当图纸未规定时，可采取分批、分阶段对称张拉。

(6) 预应力张拉应从两端同时进行，除非监理人同意另外的方式。

(7) 当仅从一端张拉时，应精确量测另一端的回缩量，并从千斤顶量测的伸长值中适当给予扣除。

(8) 图纸所示的控制张拉力为在锚固前锚具内侧的拉力。在确定千斤顶的拉力时，应考虑锚圈口预应力损失。这些增加的损失以采用的预应力系统及通过现场测验而定，但一般对钢绞线为 3%的千斤顶控制张拉力，对钢丝为 5%的千斤顶控制张拉力。

3. 张拉步骤

(1) 除图纸有规定或监理人另有指示外，张拉程序可按表 21-9-1 进行。

表21-9-1　后张法预应力筋张拉程序

预应力筋		张拉程序
钢筋、钢筋束		0→初应力→1.05 σ con (持荷 2min) →σ con (锚固)
钢绞线束	对于夹片式等具有自锚性能的锚具	普通松弛力筋 0→初应力→1.03 σ con (锚固) 低松弛力筋 0→初应力→σ con (持荷 2min 锚固)
	其他锚具	0→初应力→1.05 σ con (持荷 2min) →σ con (锚固)
钢丝束	对于夹片式等具有自锚性能的锚具	普通松弛力筋 0→初应力→1.03 σ con (锚固)低松弛力筋 0→初应力 →σ con (持荷 2min 锚固)
	其他锚具	0→初应力→1.05 σ con (持荷 2min) →0→σ con (锚固)
精轧螺纹钢筋	直线配筋时	0→初应力→σ con (持荷 2min 锚固)
	曲线配筋时	0→σ con (持荷 2min) →0(上述程序可反复几次) →初应力→σ con (持荷 2min 锚固)

注：1. 表中 σcon 为张拉时的控制应力，包括预应力损失值。

2. 两端同时张拉时，两端千斤顶升降压、划线、测伸长、插垫等工作基本一致。

3. 梁的竖向预应力筋可一次张拉到控制应力，然后于持荷 5min 后测伸长和锚固。

(2) 初始拉力（一般为张拉力的 10%~15%） 是把松弛的预应力钢材拉紧，此时应将千斤顶充分固定。在把松弛的预应力钢材拉紧以后，应在预应力钢材的两端精确地标以记号，预应力钢材的延伸量或回缩量即从该记号起量。张拉力和

延伸量的读数应在张拉过程中分阶段读出。当预应力钢材由很多单根组成时，每根应作出记号，以便观测任何滑移。预应力钢材实际伸长值△ L，除上述测量伸长值外，应加上初应力时的推算伸长值，即：

△ L=△ L1+△ L2

式中： △ L1 为从初始拉力至最大张拉力间的实测伸长值；

△ L2 为初始拉力时的推算伸长值（mm），可采用相邻级的伸长值。

(3) 预应力钢材张拉后，应测定预应力钢材的回缩与锚具变形量，对于钢制锥形锚具和夹片锚具，均不得大于 6mm，对于镦头锚具不得大于 1mm。如果大于上述允许值，应重新张拉，或更换锚具后重新张拉。

(4) 预应力钢筋的断丝、滑丝，不得超过表 21-9-2 规定，如超过限制数，应进行 更换，如不能更换时，在许可的条件下，可提高其他束的控制张拉力，作为补救措施，但须满足设计上各阶段极限状态的要求

表21-9-2　　后张预应力筋断丝、滑移限制数

类别	检　查　项　目	控制数
钢丝束和钢绞线束	每束钢丝断丝或滑丝	1 根
	每束钢绞线断丝或滑丝	1 丝
	每个断面断丝之和不超过该断面钢丝总数的	1%
单根钢筋	断丝或滑移	不容许

注：超过表列控制数时，原则上应更换。当不能更换时，在许可的条件下，可采取补救措 施，如提高其他束预应力值，但须满足设计上各阶段极限状态的要求。

(5) 当计算延伸量时，应根据试样或试验证书确定弹性模量。

(6) 在张拉完成以后，测得的延伸量与计算延伸量之差应在±6%以内，否则，监理人可指示采取以下的若干步骤或全部步骤：

a. 重新校准设备。

b. 对预应力材料作弹性模量检验。

c. 放松预应力钢材重新张拉。

d. 预应力钢材用滑润剂以减少摩擦损失。仅水溶性油剂可用于管道系统，且在灌浆前清洗掉。

e. 原先如仅一台千斤顶张拉，可改为两端用两台千斤顶张拉。

f. 监理人指示的其他方法。

g. 监理人可以要求按照《公路桥涵施工技术规范》附录进行摩擦损失试验。

(7) 当监理人对预应力张拉认可后，预应力钢材应予锚固。放松千斤顶压力时应避免震动锚具和预应力钢材。

(8) 预应力钢材在监理人认可后才可截割露头。梁端锚口应按图纸所示用水泥砂浆封闭。

4. 记录及报告

每次预应力张拉以后， 如监理人要求， 应将下列数据抄录给监理人。

(1) 每个测力计、压力表、油泵及千斤顶的鉴定号。

(2) 测量预应力钢材延伸量时的初始拉力。

(3) 在张拉完成时的最后拉力及测得的延伸量。

(4) 千斤顶放松以后的回缩量。

(5) 在张拉中间阶段测量的延伸量及相应的拉力。

21.9.9 孔道压浆

1. 压浆设备

(1) 水泥浆拌和机应能制备具有胶稠状的水泥浆。水泥浆泵应可连续操作，对于纵向预应力管道，能进行 0.7MPa 的恒压作业；对于竖向预应力钢材管道的压浆最大压力，能进行 0.4MPa 的恒压作业。

(2) 水泥浆泵应是活塞式的或排液式的，泵及其吸入循环系统应是完全密封的，以避免气泡进入水泥浆内。它应能在压浆完成的管道上保持压力，且装有一个喷嘴，该喷嘴关闭时，导管中无压力损失。

(3) 压力表在第一次使用前及此后监理人认为需要时应加以校准。所有设备在灌浆操作中至少每 3 个小时用清洁水彻底清洗一次，每天使用结束时也应清洗一次。

2. 压浆

(1) 水泥浆应由精确称量的强度等级不低于 42.5 级硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥和水组成。水灰比一般在 0.4～0.45，所用水泥龄期不超过一个月。

(2) 在水泥浆混合料中可掺入经监理人同意的减水剂，其掺入量百分比以试验确定，且须经监理人同意。掺入减水剂的水泥浆水灰比，可减小到 0.35。其他掺入料仅在监理人的书面许可下才可使用。含有氯化物和硝酸盐的掺料不应使用。

(3) 水泥浆的泌水率最大不得超过 3%，拌和后 3h 泌水率宜控制在 2%，24h 后泌水应全部被浆吸回。

(4) 水泥浆内可掺入（通过试验） 适当膨胀剂，膨胀剂性能及使用方法应符合《混凝土外加剂应用技术规范》（GB 50119-2013）的规定，但不应掺入铝粉等锈蚀预应力钢材的膨胀剂。掺入膨胀剂后，水泥浆不受约束的自由膨胀应小于 10%。

(5) 水泥浆的拌和应首先将水加于拌和机内，再放入水泥。经充分拌和以后，再加入掺加料。掺加料内的水分应计入水灰比内。拌和应至少 2min，直至达到均匀的稠度为止。任何一次投配以满足 1h 的使用即可。稠度宜控制在 14～18s 之间。

(6) 水泥浆的流动性、泌水率、膨胀率、钢丝间泌水率及压力泌水率按《公路桥涵施工技术规范》附录进行测试。

(7) 当监理人认为需要时，应进行压浆试验。

(8) 压浆前，应将锚具周围的钢丝间隙和孔洞填封，以防冒浆。

(9) 在压浆前，用吹入无油分的压缩空气清洗管道。接着用含有 0.01kg/L 生石灰或氢氧化钙的清水冲洗管道，直到将松散颗粒除去及清水排出为止。管道再以无油的压缩空气吹干。

(10) 压浆时， 每一工作班应留取不少于 3 组试样（每组为 70.7mm×70.7mm×70.7mm 立方体试件 3 个），标准养护 28d，检查其抗压强度作为水泥浆质量的评定依据。

(11) 当气温或构件温度低于 5℃时，不得进行压浆。水泥浆温度不得超过 32℃。

(12) 管道压浆应尽可能在预应力钢筋张拉完成和监理人同意压浆后立即进行，一般不得超过 14d。必须在监理人在场，才允许进行管道压浆。压浆时，对曲线孔道和竖向孔道应由最低点的压浆孔压入，并且使水泥浆由最高点的排气孔流出，直到流出的稠度达到注入的稠度。管道应充满水泥浆。简支梁的管道压浆，应自梁一端注入，而在另一端流出，流出的稠度须达到规定的稠度。

(13) 水泥浆自调制至压入孔道的延续时间，一般不宜超过 30~45min，水泥浆在使用前和压注过程中应经常搅动。

(14) 出气孔应在水泥浆的流动方向一个接一个地封闭，注入管在压力下封闭直至水泥浆凝固。压满浆的管道应进行保护，使在一天内不受振动，管道内水泥浆在注入后 48h 内，结构混凝土温度不得低于 5℃，否则应采取保温措施。当白天气温高于 35℃时，压浆宜在夜间进行。在压浆后两天，应检查注入端及出气孔的水泥浆密实情况，需要时进行处理。

(15) 承包人应具有完备的压浆记录，包括每个管道的压浆日期、水灰比及掺加料、压浆压力、试块强度、障碍事故细节及需要补做的工作。这些记录的抄件应在压浆后 3d 内送交监理人。

3. 真空吸浆

(1) 管道较长时宜采用真空吸浆法压浆，承包人当采用真空吸浆法进行管道压浆时，在施工前，应对真空吸浆工艺进行必要的试验，并制订管道压浆施工方案及详细说明报请监理人审查，经监理人批准后方可实施。

(2) 真空吸浆工艺的技术条件应符合如下要求：

a. 预应力管道及管道两端必须密封；

b. 抽真空时管道内真空度（负压）控制在-0.06~-0.1MPa 之间；

c. 管道压浆的压力应≤0.7MPa；

d. 水泥浆的水灰比：0.3~0.4；

e. 水泥浆的浆体流动度：30~50s；

f. 水泥浆体泌水性：

(a) 小于水泥浆初始体积的 2%；

(b) 四次连续测试的结果平均值<1%；

(c) 拌和后泌水应在 24h 内重新全部被浆吸回；

g. 浆体初凝时间：6h；

h. 浆体体积变化率：<2%；

i. 浆体强度：≥30MPa。

(3) 承包人应按经监理人批准的压浆施工方案中的压浆顺序、方法以及安全操作事项进行施工。

(4) 真空吸浆的管道在 24h 内不得受振动。管道内水泥浆在压浆后 48h 内，结构混凝土温度不得低于 5℃，否则应采取保温措施。当白天气温高于 35℃时，

压浆宜在夜间进行。

(5) 承包人应做好压浆记录，包括每个管道的压浆日期、浆体水灰比、掺加料、流动度、试块强度、管道真空度、压浆压力，以及障碍事故细节及需要补做的工作。这些记录的抄件应在压浆后 3d 内送交监理人。

21.9.10 质量检验

1. 预应力筋的加工和张拉

(1) 基本要求

a. 预应力束中的钢丝、钢绞线应顺直，不得有缠绞、扭结现象，表面不得有损伤。

b. 单根钢绞线不得断丝，单根钢筋不得断筋或滑移。

c. 同一截面预应力筋接头面积应不超过预应力筋总面积的 25%，接头质量应符合施工技术规范的规定。

d. 预应力筋张拉或放张时混凝土强度和龄期应满足设计要求，应按照设计要求的张拉顺序进行操作。

e. 预应力钢丝采用镦头锚时，镦头应圆整，不得有斜歪或破裂现象。

f. 管道应安装牢固，接头密合，弯曲圆顺。锚垫板平面应与孔道轴线垂直。

g. 张拉设备应配套标定和使用，并不得超过标定期限使用。

h. 锚固后预应力筋应采用机械切割，外露长度符合设计要求。

(2) 检查项目

预应力筋的加工和张拉检查项目见表 21-9-3、表 21-9-4 规定。

表21-9-3 钢丝、钢绞线先张法检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	镦头钢丝同束长度相对差（mm）	L >20m	≤L/5000 及 5	尺量：每加工批测 2 束
		6m≤L≤20m	≤L/3000 及 5	
		L <6m	≤2	
2	张拉应力值		满足设计要求	查油压表读数：每根（束）检
3	张拉伸长率		满足设计要求，设计未	尺量：每根（束）检查
4	同一构件内断丝根数不超过钢丝总数的百分数		≤1%	目测：每根（束）检查
5	预应力筋张拉后在横断面上		±5	尺量：测 2 个断面
6	无黏结段长度（mm）		±10	尺量：每根（束）检查

注：L 为钢束长度，计算规定值或允许偏差时以 mm 计。

表21-9-4　后张法检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	管道坐标（mm）	梁长方向	±30	尺量：每构件抽查 30%的管道。每个曲线段测 3 点，直线段每 10m 测 1 点，锚固点及连接点全部测
		梁宽方向	±10	
		梁高方向	±10	
2	管道间距（m	同排	±10	尺量：每构件抽查 30%的管道，测 2 断面个
		上下层	±10	
3	张拉应力值		满足设计要求	查油压表读数：每根（束）检查
4	张拉伸长率		满足设计要求，设计未要求时±6%	尺量：每根（束）检查
5	断丝滑丝数		每束 1 根，且每断面总数不超	目测：每根（束）检查

(3) 外观质量

a. 预应力筋应无油污、超过 20%表面积的锈迹，锚具、连接器表面应无裂纹、油污、锈迹，外套管应无裂纹、机械损伤。

b. 预应力筋及管道线形不得出现弯折。

c. 预应力管道应无破损、连接松脱。

2. 预应力管道压浆及封锚

(1) 基本要求

a. 浆体的各项技术性能应符合施工技术规范规定并满足设计要求。

b. 预应力管道在压浆前应清除内部的杂物及积水。采用真空辅助压浆时，其气密性应达到有关技术规范的规定。

c. 管道最高位置应设置排气孔，排气、排水孔应在原浆溢出后方可封闭。

d. 应在设计要求的时间内进行压浆，同一管道压浆应连续一次完成。不得有漏压浆的管道。

e. 压浆过程中及压浆完成后 48h 内，环境温度低于 5℃时应采取防冻或保温措施。

f. 应按设计要求浇筑封锚混凝土。

(2) 检查项目

预应力筋的加工和张拉检查项目见表 21-9-5 规定。

表21-9-5　预应力管道压浆及封锚检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	浆体强度（MPa）	在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 附录 M 检查

2	压浆压力值	满足施工技术规范规	查油压表读数：每管道检查
3	稳压时间（s）	满足施工技术规范规	计时器：每管道检查

(3) 外观质量

a. 封锚混凝土与相连混凝土应无大于 5mm 的施工接缝错台。

b. 封锚混凝土不应存在《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）附录 P 所列限制缺陷。

3. 原材料质量

(1) 钢丝

a. 进场的预应力钢丝应具有厂方的质量保证书及自检报告，自检报告内容包括抗拉强度、伸长率和弯曲试验。

b. 进场后的预应力钢丝应进行下列检验：

(a) 外观检查：同一钢号、同一直径、同一抗拉强度和同一交货状态的钢丝以每 60t 为一批，按 5%盘选取（不少于 5 盘）进行钢丝形状、尺寸检查。钢丝外观应逐盘检查，钢丝表面不得有裂缝、小刺、劈裂、机械损伤、氧化铁皮和油迹。

(b) 力学性能试验

从每批中任意选取 5%盘（不少于 3 盘）的钢丝，从每盘钢丝的两端各截取一个试件，进行抗拉强度、弯曲和伸长率试验。如有某一项试验结果不符合 《预应力混凝土用钢丝》（GB/T5223-2014）标准要求，则该盘钢丝为不合格品；并从同一批未经试验的钢丝盘中再取双倍数量的试件进行复验。如仍有一个指标不合格，则该批钢丝为不合格品，钢丝将拒收。钢丝屈服强度检验，按 2%盘数选取，但不得少于 3 盘。

(2) 钢绞线

a. 进场的钢绞线应具备厂方的质量保证书，同时要有国家建筑钢材质量监督检验测试中心检验合格的自检报告，报告内容应包括拉力试验、松弛试验。

b. 进场后的钢绞线，同一钢号、同一规格、同一生产工艺制造的钢绞线以每 60t 为一批进行验收，每批选取 3 盘，每盘截取一个试件，做力学性能试验（由中心试验室统一取样验收）。如有某一项试验结果不符合《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T5224-2023）标准要求，则该盘钢绞线为不合格品；其复验方法与钢丝相同。另外，每批钢绞线任选 3 盘，进行表面质量及直径偏差试验。

ab860180192c8881533a50e3ea081...2213545660

(7) 锚具、夹具和连接器

a. 锚具、夹具和连接器进场时，应按出厂合格证和质量证明书核查其锚固性能类别、型号、规格及数量。

b. 预应力筋锚具、夹具和连接器验收批的划分：在同种材料和同一生产工艺条件下，锚具、夹具应以不超过 1000 套组为一个验收批；连接器以不超过 500 套组为一验收批。

c. 锚具、夹具和连接器按下列规定进行验收：

(a) 外观检查：应从每批中抽取 10%的锚具且不少于 10 套，检查其外观和尺寸。如有一套超过产品标准及设计图纸规定尺寸的允许偏差，则应另取双倍数量的锚具重做检查；如仍有一套不符合要求，则应逐套检查，合格者方可使用。如发现一套有裂纹，则应逐套检查，合格者方可使用；

(b) 硬度检验：应从每批中抽取 5%的锚具且不少于 5 套，对其中有硬度要求的零件做硬度试验，对多孔夹片式锚具的夹片，每套至少抽取 5 片。每个零件测试 3 点，其硬度应在设计要求范围内。如有一个零件不合格，则应另取双倍数量的零件重做试验；如仍有一个零件不合格，则应逐个检查，合格者方可使用；

(c) 静载锚固性能试验：对大桥等重要工程，当质量证明书不齐全、不正确或质量有疑点时，经上述两项试验合格后，应从同批中抽取 6 套锚具（夹具或连接器）组成 3 个预应力筋锚具组装件，进行静载锚固性能试验。如有一个试件不符合要求，则应另取双倍数量的锚具（夹具或连接器）重做试验；如仍有一个试件不符合要求，则该批锚具（夹具或连接器）为不合格品。

对用于其他桥梁的锚具（夹具或连接器）进场验收，其静载锚固性能可由锚具生产厂提供试验报告。

21.10 钢结构

21.10.1 范围

本章适用于钢梁结构、钢-混凝土组合梁结构。

21.10.2 一般要求

(1) 钢结构加工制造

钢结构应委托有相应资质的制造厂加工制造。钢结构在制造前，制造厂应对

设计图进行工艺性审查，且应绘制加工图，编制制造工艺；当需要修改设计时，应取得原设计单位的同意，并应签署设计变更文件。

21.10.3 零件制造

(1) 作样和号料应根据加工图和工艺文件进行，应预留制作和安装时的焊接收缩余量及切割、刨边和铣平等加工余量。

(2) 对形状复杂、在图中不易确定尺寸的零件，应通过放样校对或利用计算机作图校对后确定。样板制作应满足允许偏差要求。

(3) 切割前应将料面的浮锈、污物清除干净。钢料应放平、垫稳，割缝下面应留有空隙。切割工艺应根据其评定试验解结果编制，切割表面不应产生裂纹。

(4) 采用剪切工艺时，钢板厚度不宜大于 12mm，剪切边缘应平整，无毛刺、反口、缺肉等缺陷。剪切的尺寸允许偏差应为±2mm，边缘缺棱应不大于 1mm，型钢端部垂直度应不大于 2mm。采用手工气割时，其尺寸的允许偏差应为±2mm。

(5) 零件矫正前，剪切的反口应修平，切割的挂渣应铲净。

(6) 零件矫正宜采用冷矫，冷矫时的环境温度不宜低于-12℃。矫正后的零件表面不应有明显的凹痕或损伤。主要受力零件冷作弯曲时，环境温度不宜低于-5℃，内侧弯曲半径不得小于板厚的 15 倍，小于者应热煨，热煨的加温温度、高温停留时间、冷却速率应与所加工钢材的性能相适应。冷作弯曲后的零件边缘不得产生裂纹。

(7)采用热矫肘，温度应控制在 600~800℃。矫正后零件温度应缓慢冷却，降至室温以前，不得锤击钢料或用水急冷。

(8) 螺栓孔应钻制成正圆柱形，孔壁表面粗糙度 Ra 不应大于 25μm，孔缘应无损伤和不平，且无刺屑。螺栓孔不得采用冲孔、气割孔。螺栓孔的孔径允许偏差和孔距允许偏差应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650-2020)要求。

21.10.4 组装

(1) 组装前，成熟悉图纸和工艺文件，并应按图纸核对零件编号、外形尺寸和坡口方向，确认无误后方可组装。

(2) 对采用埋弧焊、CO_2 气体保护焊及低氢型焊条手工焊等方法焊接的接头，在组装前应将待焊区域的铁锈、氧化皮、污垢、水分等有害物清除干净，使其表

面露出金属光泽。

(3) 采用先孔法的杆件，组装时必须以孔定位；采用胎型组装时，每一孔群应打入的定位冲钉不得少于 2 个，冲钉直径不应小于设计孔径 0.1mm。

21.10.5 焊接

(1) 所采用焊接材料的型号应与焊件材质相匹配。施焊前应按施工图及工艺文件检查坡口尺寸、根部间隙等，如不符合要求应处理改正。

(2) 定位焊焊缝应距设计焊缝端部 30mm 以上，焊缝长应为 50~100mm，可距应为 400~600mm ，焊缝的焊脚尺寸不得大于设计焊脚尺寸的 1/2，焊缝不得有裂纹、气孔、夹渣、焊瘤等缺陷，否则应处理改正；如有焊缝开裂应查明原因，清除后重焊。

(3) 埋弧自动焊应在距设计焊缝端部 80mm 以外的引板上起、熄弧。焊接中不应断弧，如有断弧应将停弧处倒成 1:5 斜坡，并搭接到 50mm 再引弧施焊，焊后搭接处应修磨圆顺。

(4) 焊接完毕且待焊缝冷却至室温后，应对所有焊缝进行外观检查，焊缝不应有裂纹、未熔合、夹渣、未填满弧坑、漏焊以及其他相关的缺陷。

(5) 焊缝经外观检查合格后方可进行无损检测，无损检测应在焊接 24h 后进行。箱形杆件棱角焊缝探伤的最小有效厚度为 2t(t 为水平板厚度，以 mm 计)，设计有熔深要求时应从其规定。焊缝无损检测的质量分级、检验方法、检验部位和等级应符合的规定。

21.10.6 杆件矫正

(1) 冷矫的环境温度不应低于 5℃，矫正时应缓慢加力，冷矫的总变形量不应大于变形部位原始长度的 2% 。时效冲击值不满足要求的拉力杆件，不得冷矫。

(2) 热矫时加热温度应控制在 600 ~800℃ ，严禁过烧，旦不宜在同一部位多次重复加热。

(3) 矫正后的板单元、杆件和梁段表面不应有凹痕和其他损伤。

21.10.7 表面清理和厂内涂装

(1) 钢桥的杆件和梁段在涂装前，应对其表面进行除锈清理。除锈应采用喷丸或抛丸的方法进行，除锈等级应符合设计规定，设计未规定时，应达到现行国

家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB 8923) 规定的 Sa2.5 级，表面粗糙度 Ra 应达到 25~60μm；对高强度螺栓连接面，除锈等级应达到 Sa3 级，表面粗糙度 Ra 应达到 50~100μm，且除锈后的连接面宜进行喷铝防锈处理，同时应清除螺栓头部的油污及螺母、垫圈外露部分的肥化膜。

(2) 涂装方案及材料要求应符合设计文件要求，并应符合现行行业标准《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722）的规定。外表面、封闭环境内表面、非封闭环境内表面、浸水区和埋地区、栓接部位的防护除层体系的保护年限为 30 年；钢桥面、附属钢构件的防护涂层体系的保护年限为 15 年。腐蚀环境分类为 JC3 中等。桥梁主体结构外表面涂层体系不低于 S01，内表面涂层体系采用 S12，钢桥面采用 S15。钢表面除锈等级不低于 Sa2.5 级，同时须满足涂装材料本身的除锈等级要求。主梁外露面漆颜色由业主、设计单位等共同商定后确定。

(3) 涂装施工时，杆件和梁端表面不应有雨水或结露，相对湿度不应高于 80%；环境温度对环氧类漆不得低于 10℃，对水性无机富锌防锈底漆、聚氨酯漆和氟碳面漆不得低于 5℃。在风沙天、雨天和雾天不应进行涂装施工，涂装后 4h 应采取措施保护，避免遭受雨淋。

(4) 底漆、中间漆涂层的最长暴露时间不宜超过 7d，两道面漆的涂装间隔时间亦不宜超过 7d；若超过，应先采用细砂纸将涂层表面打磨成细微毛面，再涂装后一道面漆。喷铝应在表面清理后 4h 内完成，涂层间隔的时间要求应符合现行国家标准《热喷涂金属件表面预处理通则》（GB/T 11373）的规定。

(5) 涂料涂层的表面应平整均匀，不应有漏涂、剥落、起泡、裂纹和气孔等缺陷，颜色应与比色卡相一致；金属涂层的表面应均匀一致，不应有起皮、鼓包、大熔滴、松散粒子、裂纹和掉块等缺陷。每涂完一道涂层应检查干膜厚度，出厂前应检查总厚度。

21.10.8 工地安装

(1) 钢桥宜根据跨径大小、河流或海域情况、起吊能力等选择安装方法。钢桥安装应按施工图、加工图和拼装简图进行，并应编制专项施工技术方案和安全技术方案。

(2) 安装前应对临时支架、支承、吊机等临时结构和钢桥结构本身在不同受力状态下的强度、刚度及稳定性进行验算；应按照杆件明细表核对进场的杆件、

梁段及零件，查验产品出厂合格证及材料的质量证明书；并应对桥梁的墩台顶面高程、中线及各孔跨径进行复测，误差在允许偏差内方可安装。

(3) 钢桥安装应进行施工过程控制，保证其内力、变形、线形及高程符合设计要求。

(4) 钢桥安装过程中，每完成一节间应测量其位置、高程和预拱度，不符合要求时应进行校正。

21.10.9 质量检验

板单元、杆件和箱形梁的制作、安装、防护实测项目应符合《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）第 8.9 章节规定。

21.10.10 计量与支付

(1) 钢结构按施工图纸所示尺寸计算的有效重量以 kg 或 t 为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每 kg 或 t 工程单价支付。

(2) 钢结构有效重量不扣减切肢、切边和孔眼损失的重量，也不计入电焊条、铆钉和螺栓增加的重量。

(3) 施工架立件、搭接、焊接、套筒链接、操作损耗、涂装和检验试验等所需费用，均包含在《工程量清单》相应项目有效工程量的每单位工程单价中，发包人不另行支付。

21.11 桥（路）面彩色铺装

21.11.1 范围

本章适用于水泥混凝土路面、沥青混凝土路面、钢桥面上铺设彩色高分子聚合物路面结构。

21.11.2 一般要求

(1) 彩色高分子聚合物彩色层由底涂层、中涂层、面涂层等组成，通过在沥青、水泥混凝土或钢桥面上放置不同设计图案的模板实现不同造型。

(2) 彩色高分子聚合物色彩效果使用年限不小于 5 年。

21.11.3 材料

(1) 高分子树脂胶结料的外观和有害物质限量、着色剂、防滑集料及因化后的高分子聚合物彩色层应符合《彩色路面技术规程》（T／CECS G:D54-03-

2021）5.2 章节要求。

(2) 彩色高分子聚合物路面结构所用材料应满足国家及北京市相关环保标准要求。

21.11.4 彩色高分子聚合物路面结构

(1) 彩色高分子聚合物路面结构施工前应对其以下的沥青路面、水泥混凝土路面或钢桥面按设计图纸要求进行质量检测，检测合格后方可施工。

(2) 原路面或桥面应满足下列要求：

1）沥青混凝土路面应平整密实、干燥、清洁、无污染，无明显轮迹、推移、松散、裂缝和离析等缺陷。

2）水泥混凝土路面必须干燥、清洁、无污染、坚固密实不疏松、不起砂，无开裂、空鼓起壳，表面无蜂窝麻面、无水泥结块、无油漆等缺陷。 新浇注的水泥混凝土路面达到养护龄期后方可施工。

3）钢桥面应坚固、干燥、清洁，无可见油渍、污物，无氧化皮、铁锈。钢桥面应采用研磨机或喷丸机进行预处理，无明显的打毛花纹痕迹。应使用鼓风机将工作面尘土和浮锈吹扫干净。

(3) 彩色高分子聚合物路面结构推荐施工温度为 10-35 度，不得在大风、雨雪天施工。

(4) 高分子聚合物彩色层的每一层施工时必须采用固定厚度的挡板进行施工区域的封闭，严格控制施工厚度。

(5) 底涂层施工应涂抹均匀、平整、不能漏涂，底涂层完全固化后方可进行中涂层施工。

(6) 中涂层根据彩色层厚度可一次施工成型，也可分层施工。 中涂层可边刮涂边撒布防滑集料，也可将防滑集料与彩色高分子聚合物预先拌和，刮涂使用，应刮涂均匀，防滑集料撒布址应严格按材料产品说明书执行。

(7) 中涂层固化后，应使用专用打磨机将中涂层的毛刺、表层杂质及不牢固的颗粒打磨干净、平整，并清扫干净。

(8) 面涂层应均匀，不得漏涂或漏喷，不得留下明显的滚涂痕迹。 固化后应对防滑集料黏结固定，不得抛粒。

(9) 颗粒防滑型彩色层施工时，宜先进行底涂施工，然后刮涂高分子树脂胶

a2601801d92c8238bc53a0e3ea0d1-20261120-3555660

结料，再撒布防滑颗粒使其完全覆盖；待胶结料固化后，应收集多余的防滑颗粒。

(10) 涂装防滑型彩色层施工时，宜先进行底涂施工，再刮涂或喷涂由防滑中涂层；待固化后，应滚涂或喷涂罩面层。

(11) 彩色高分子聚合物造型路面施工时，应辅以模具进行造型施工，可刮涂或喷涂施工，完成后应尽快将模具取下获得完整的设计造型。

(12) 彩色高分子聚合物造型路面，应先进行图案样板放样，确定不同的色彩部位，再进行分层施工。

(13) 彩色高分子聚合物路面施工质量控制重点应为色彩、造型、表面色差、表面构造深度和表面平整度等。

(14) 彩色高分子聚合物路面宜在高分子聚合物彩色层完全固化后开放交通。

21.11.5 质量检验

彩色高分子聚合物路面彩色层用高分子树脂胶结料、着色剂及集料现场检验评定与质量必须满足《彩色路面技术规程》（T／CECS G:D54-03-2021）5.5 章节和 7.3 章节的要求。

21.11.6 计量与支付

(1) 彩色桥面铺装应按图纸所示的尺寸，或按实际完成并经监理人验收的数量，分别按不同材料、级别、厚度，以平方米计量。由于施工原因而超铺的桥面铺装，不予计量。

(2) 铺装表面施画的标线或图案作为桥面铺装的附属工作，不另行计量。

ab860180d194c8088c55560e3ea081-20281201355555660

22 地下管线改移及保护工程

22.1 一般规定

22.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同范围内影响工程进行的现状管线改移、保护或拆除工程及其他监理人指示为管线改移工程施工所需的配套设施的所有辅助工程。工作内容包括（但不限于）：

（1）为了施工的顺利进行，在施工前应对现状管线再次复查；

（2）管线位置、数量、规格、材质、埋深、权属的核实；

（3）在现场及平面图上标识所有管线；

（4）施工前承包人应主动与管线产权单位取得联系，进一步核实地下管线的类型、规格等，针对实际情况采取改移措施。

（5）积极配合产权单位做好管线的保护、割接、测试等工作。

（6）按发包人和监理人的指示配合管线权属单位及其他承包人完成管线改移方案的设计和施工；

（7）管线改移前作业面的平整、测量；

（8）管线改移后作业面测量；

（9）与其他承包人共同完成并提交工程范围内的管线竣工图；

（10）管线改移前、后直至竣工验收前的管线看护；

（11）发包人和监理人指定的管线改移的其它辅助工程。

22.1.2 承包人的责任

（1）承包人在施工前须对工程范围内地下管线进行复测，完成本章节全部工作。

（2）承包人应按各种管线所应遵从的各种技术指标，负责管道的采购、验收、运输和保管，以及按本技术规范规定完成施工作业。

（3）施工期间，由于承包人原因造成管线损坏的，其所发生的一切后果，均由承包人负责，并承担其经济损失。

22.2 现状地下管线改移和保护情况

电力管线改移工程：1、10kV 线路迁移，新建 2*2*6 直线井 2 座、新建转角

ab6010d1240208bc53a6e3ea08...20611201545566

井 2 座、敷设电缆 301m、制作 3*300 中间头 2 套、3*300 终端头 2 套。

通信管线改移工程：1、联通管道改移，新建各程式管道 1172m、新建人（手）孔 5 座，改移管道线缆 3 条，其中 24 芯 1 条、48 芯 1 条、288 芯 1 条。2、移动、电信管道改移，新建各程式管道 1192m、新建人（手）孔 8 座，改移管道线缆 6 条，其中 12 芯 2 条、24 芯 2 条、48 芯 2 条、288 芯 1 条。

给排水、雨水管线改移工程：1、新建 DN110PE 给水管 424m；河南村闸右岸生产房给水管线改移，新建 DN400 铸铁给水管 200m、DN600 铸铁给水管 165m（含旧管拆除、土方挖填、阀井、管道及阀件安装等）；2、新建 DN400 拉管 404m、DN450 拉管 990m（含旧管拆除、土方挖填、阀井、管道及阀件安装等）。

管线保护工程：其余施工范围内电力、通信、给排水、雨水管线、燃气管线，施工期采取适当措施，减轻施工期荷载对管线影响，保证管线安全保护。

本工程所列地下管线改移和保护工程受施测现场场地条件和管线仪有效探测及地下管线分布复杂程度等因素的影响，加上非金属管线（如混凝土管、PVC 管、玻璃钢管、PE 管等）仪器无法测出，现有条件下靠地面标识物、窨井等出露情况进行调查，基于上述因素，存在管线遗漏及增加新埋设管线的可能。工程实施前，承包人须进一步调查、补充探测以及复核确认最终的管线改移方案及图纸，避免发生遗漏、产生分歧。

22.3 计量与支付

本章涉及的各项工程内容，其质量检查和验收标准相应规范执行，承包人须依据技术规范及行业惯例，在充分预估相关风险的基础上进行报价测算。

承包人需对本标段工程范围内的管线改移项目（含但不限于管线工程、第三方监测、工前检测、安全评估、专项设计方案等）分别在工程量清单中“电力管线改移工程”、“通信管线改移工程”和“给排水、雨水管线改移工程”项目中总体报价，承包人完成管线改移施工和按照相应规范验收，经监理人确认后，按总体报价进行支付。除合同另行约定外，施工期间增加的管线改移工程量，其报价包含在以上总体报价中，发包人不另行支付。

承包人需对本标段工程范围内的影响管线保护项目（含但不限于管线工程、第三方监测、工前检测、安全评估、专项设计方案等）在工程量清单中“管线保

护工程”一项中总体报价，承包人完成管线保护施工和按照相应规范验收，经监理人确认后，按总体报价进行支付。除合同另行约定外，施工期间增加的管线保护工程量，其报价包含在以上总体报价中，发包人不另行支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

23 外电源工程

23.1 说明

23.1.1 范围

本标段在新建河南村闸左岸、右岸管理设施院内各新装 10/0.4kV 箱式变电站一座，电源拟引自附近现状开闭器或架空线路，新建开闭器，管井敷设至新装箱变，具体方案以供电公司审批施工图为准。

外电源工程包括施工图纸范围内的开闭器、箱式变电站、电缆的采购、安装、敷设，电缆管井、设备基础土建，调试、试验、验收及发电等。

23.2 工作范围

（1）本工程承包人必须负责用电方案批复、设备材料采购、安装、试验、验收和手续的报审审批以及与供电公司的协调沟通、送电等服务的所有费用。

（2）从上级高压电源出线处至本工程专用箱式变压器的电缆、套管、沟、井、立杆等一切涉外协调工作及费用。

（3）开闭器和箱式变压器采购、安装调试、基础制安、接地极制安、电力电缆敷设、顶管、电缆检查井系统设计、供应及安装、试验、调试、验收、发电、移交、保修等工作；线路引起点由承包人自行于项目所在地供电公司协调确认；除预交电费外所有供电手续报装及报装费用，由承包人自行负责承担。

（4）相关供电方案路由协调及方案确定，由供电公司负责的高压部分的申请、停电安排、施工等协调工作及费用属于承包人工作内容。

（5）用电工程报备、设计、监理、验收、送电、移交等手续。包括发包人另行指派的与本项目相关的及设计变更引起的其他工作内容。

（6）完成用电工程等全部人工费、材料费、机械费、措施费、深化设计费、管理费、规费、利润、税金及风险费用等为完成本工程所包含的一切费用。

（7）工程量报价表中所列各项单价应包括电气设备价格以及按本招标文件和设计图纸完成上述工程量所需的全部人工费、材料费、机械使用费、调试费、间接费和其它费用。

（8）承包人应按照合同条款、技术规范和图纸的要求，完成上述工作内容内的电气设备采购、供货、安装、线路敷设、试验、现场调试及交付运行等工作

和必需的一切辅助工作，修复缺陷，并在完工后按项目监理的要求提供竣工资料，维护上述工程至缺陷责任期结束。其中供货包括设备运输、拆卸、安装、调试、检查以及维修所需要的材料、工具等全部辅助设施，以及除说明书规定以外的试验所用的任何附件及仪表。本招标文件虽没提到，但为所供设备的完备及正确安装、操作而必须的所有工作、资料及服务也应包括在本工程招标范围内。

（9）本合同承包人应负责完善直至本工程合格通过验收。承包人应认真调查工程现场，合理预测工程实际发生内容，如与其他承包人配合发生的费用计入工程投标报价中，不另外支付。

23.3 应遵守的标准和规程规范

电气设备的采购和安装除另有规定外，应严格遵照国家、国家电力公司、建设部颁发的下列标准、规程、规范(最新版本) 及国网北京市电力公司的要求，但不限于这些。

1. 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）；
2. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
3. 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
4. 《66kV 及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）；
5. 《10kV 及以下架空配电线路设计规范》（DL/T 5220-2021）；
6. 《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T 5221-2016）；
7. 《终端通信接入网工程典型设计规范》（Q/GDW 1807-2012）；
8. 《电力用户用电信息采集系统功能规范》（Q/GDW 373-2013）；
9. 国家电网科[2006]1202 号“关于发布《城市电力网规划设计导则》公司技术标准的通知”
10. 《电能计量装置技术管理规程》（DL/T448-2016）；
11. 《中低压配电网改造技术导则》（DL/T 599-2016）；
12. 《防火封堵材料》（GB 23864-2023）；

ab86180192fc6f8881533606ea01-20261121335660

23.4 主要技术要求

23.4.1 开闭器

23.4.1.1 工作范围

承包人负责 10kV 开闭器及其附属设备的设计、制造、试验、装配、供货、运输、货物验收配合以及现场安装、调试、试运行的监督指导等服务。开闭器制造厂应为本项目属地供电公司入围厂，元器件满足供电公司入网、运维要求。

工作范围也包括承包人技术人员应对安装、现场试验、发电提供指导和监督以及对发包人人员的培训；提供工厂检验、质量保证的商务和技术数据、详图以及技术文件(包括调试和试验步骤及操作与维修手册等)；没有单独说明但安装、运行以及维修所需的技术指导。

23.4.1.2 技术要求

（1）开闭器内含环网进线单元、出线单元、PT 单元、配网自动化终端 DTU、通信柜等，PT 单元给 DTU 提供 AC220V 电源。开关柜单元数量、测控、通信接口功能等应满足属地供电公司要求。

（2）10KV 环网柜采用环保气体绝缘，采用（母线模块）上、（真空断路器单元）中、（三工位隔离接地开关单元）下的结构布局。

（3）环网柜采用镀锌钢板焊接，其表面采用环氧树脂静电粉末喷涂,抗氧化,耐腐蚀性强。

（4）在同一个绝缘气室内，可以配置多个基础单元模块，组合、组装灵活方便。

（5）所有带电部件及开关封闭在一个采用环保气体绝缘的不锈钢容器内。密封在不锈钢容器中恒定气压条件确保运行的可靠，并免维护。

（6）真空断路器、三工位开关采用弹簧操作机构，实现合闸/分闸预储能，需要时能速合/速分；真空断路器配电动操作机构，操作电压 DC48V，引自 DTU。

（7）真空断路器配微机保护，具备过流保护、速断保护、零序电流保护功能，动作于跳闸。

（8）可上置扩展母线，实现柜间全模块扩展，扩展母线为插拔式，完全绝缘和封闭。

（9）三工位负荷开关,熔断器首端与熔断器末端接地开关为机械联动。

（10）接地开关与电缆室面板联锁。所有高压柜采用电磁闭锁，进线接地刀操作孔挂锁，进线带电显闭锁接地刀。

（44）防护等级:

①气室:　　IP 67

②熔断器筒:　　IP 67

③开关柜外壳：　　IP3X

④电缆室前盖板:　IP5X

23.4.1.3 技术参数

表23-4-1　环保气体绝缘环网柜技术参数

项目		单位	断路器	负荷开关
额定电压		kV	12	12
额定电流		A	630	630
额定频率		Hz	50	50
额定绝缘水平	1min 工频耐压（相间及相对地）	kV	42	42
	1min 工频耐压（隔离断口）	kV	48	48
	工频耐压（控制及辅助回路）	kV	2	2
	雷电冲击耐压（相间及相对地）	kV	75	75
	雷电冲击耐压（隔离断口）	kV	85	85
额定短路开断电流		kA	20	
额定短路关合电流		kA	50	50
额定短时耐受电流		kA	25	25
额定短路持续时间		s	3	3
额定峰值耐受电流		kA	50	50
交接电流/转移电流		A		
额定操作顺序			O-0.3s-CO-180s-CO	
额定充气压力（20℃时表压）		MPa	0.02	
最小功能压力（20℃时表压）		MPa	0	
压力释放装置释放压力		MPa	0.16	
年漏气率			≤0.01%	
机械寿命		次	10000	10000
主回路电阻		μ Ω	≤150	≤150

23.4.1.4 试验

表23-4-2　10kV 开关柜试验项目主要如下

(各阶段的试验不限于下表所列项目)：

型式试验项目	出厂试验项目	现场试验
绝缘试验	主回路工频耐压试验	保护、测量及辅助设备功能检查
主回路电阻测量和温升试验	辅助回路和控制回路工频耐压试验	绝缘电阻测量，每相导电回路电阻测量
峰值耐受电流、短时耐受电流试验	局部放电测量	交流耐压试验
关合和开断能力试验	主回路电阻测量	合闸时间和固有分闸时间测量，分闸和合闸速度测量，触头分、合闸同期性
机械试验	机械性能、机械操作及机械防止误操作装置或电气连锁装置功能试验	远动操作和操作机构动作情况检查
仪表、继电器检查	仪表、继电器元件校验及接线正确性检定	检查分合闸机构最低动作电压和其线圈的绝缘电阻和直流电阻
防护等级检查		手车互换性试验
操作振动试验		保护继电器定值整定
内部故障试验		传动试验

制造厂应提供有效的型式试验证书，所制造的产品应与型式试验的设备具有相同的技术指标。

10kV 开关柜工厂检查和试验应按相关规范和标准的要求以及有关每只部件的标准进行。

为证实开关柜的运行性能、设备、材料、结构的完整性，所有的 10kV 开关柜应在制造厂进行检验和测试。试验应按照预定的程序安排和进行，记录报告要由试验人员和制造厂质量控制人员签字，并向发包人提供完整的检验记录。

按发包人和监理的参加要求组织工厂验收。制造厂应提供生产许可证，一切有关权力机构及专业的实验室批准的证书应提交验收者检查。出厂试验情况及质量合格证书应填写在报告中，并按验收要求抽查试验项目。

备品备件及检修工具

承包人应随同设备一起提供 3 年安全运行所必须的备品备件，并按合同提供招标文件中规定的备品备件和制造商推荐的备品备件。

承包人应随同设备一起提供招标文件中规定的检修工具。

为了确保设备的正确安装，操作及维修，承包人应提供所有必须的或附加的工具、专用工具和附件表。即使发包人没有提出对这些设备的要求。

这些工具和器械在被交付给发包人时应是从未用过的崭新状态，除非要求示

范如何使用这些工具和器械。

工具应该装在带有挂锁的各自的专用工具箱内，工具箱内应为每一件工具提供固定的支架和夹板，并在明显的位置标上名称，以便于看清楚是否所有工具都已经归还或者有部分工具丢失。

23.4.1.5 随机文件

(1) 合格证

(2) 安装、使用说明书，至少包括开箱和吊运内容、布置和对基础的要求、导体连接和接地连接的规定、辅助回路接线图、检查试验项目；

(3) 维护说明，内容应符合国家标准规定；

(4) 零、配件清单—易损易耗零部件品种及数量清单、维护检修常用零部件图表

(5) 专用和通用工具清单

(6) 出厂试验记录

23.4.2 箱式变电站

23.4.2.1 环网柜

箱式变电站高压侧安装 SF6 环网开关柜，包括一个电缆进线单元和一个负荷开关熔断器组变压器出线单元，315kVA 及以上容量设高压计量柜。开关柜是金属封闭式，符合 GB3906 和 IEC-298 及其他相关标准，并满足有关“五防”要求。

主要技术参数如下：

额定频率： 50HZ

额定电压： 10kV

最高工作电压： 11.5kV

额定短时工频耐压(对地和相间/隔离断口)：42/48kV

额定雷电冲击耐压(对地和相间/隔离断口)：75/85kV

额定电流: 与变压器容量配合

额定短时耐受电流: 20 kA (2s)

额定峰值耐受电流: 50 kA

熔断器额定开断电流： 50kA

额定电流开断≥100 次。

a3860180d1924c8f88b53a30e3ea081-20261120135455660

机械寿命≥3000 次。

投切空载电缆容性电流 30A。

投切空载变压器电感电流 16A。

SF6 负荷开关气体压力及指标范围：≥0.05Mpa。

SF6 负荷开关气体年泄漏量：＜0.05%。

熔断器的额定电流值根据变压器的额定容量及保护配合标准等进行配置，并核实熔断器的时间—电流特性曲线，保证变压器二次端头直接短路时出现的转移电流不大于额定转移电流。

每个回路均配套相应规格的电缆终端附件(含三相分支手套及直角式靴形绝缘罩)。

环网开关柜出厂前应根据规程的要求进行出厂试验,并由建设管理单位派代表目睹试验。

环网开关柜应进行下列现场检查和试验：

① 外观检查

② 出厂证件及技术资料应齐全

③ 操动机构、传动装置、及闭锁装置安装牢固，动作灵活可靠，位置指示正确

④ 绝缘电阻测量

⑤ 产品的有关技术规定

⑥ 发包人要求的检查和试验

23.4.2.2 电力变压器

变压器采用干式变压器，详细参数要求如下：

型式：三相玻纤缠绕薄绝缘结构环氧树脂真空浇注干式箔绕配电变压器

高压线圈：　　铜线绕组

低压线圈：　　箔导体绕组

型号：　　SCB18-10/0.4 （1 级能耗要求）

额定容量：　　250 kVA，315kVA，400kVA

防护等级：　　IP23

联结组别：　　D,yn11

阻抗电压: 4%

分接范围： 10±2×2.5%kV(在高压侧分接)

电压变比： 10/0.4kV

额定频率： 50Hz

绝缘等级： F

绝缘水平： LI75AC35/L10AC3

温升限值： 95K

局部放电量： 小于 5pc

空载电流： 小于 1.1%

空载损耗： 小于 415W(250kVA)，510W(315kVA)，570W(400kVA)

负载损耗: 小于 2485W(250kVA)，3125W(315kVA)，3590(400kVA)

噪音水平(dB)： 低于 45

使用寿命： 20 年

变压器铭牌应面向箱变的箱门一侧。

变压器出厂前应根据规程的要求进行出厂试验，并由建设管理单位派代表目睹试验。

每台变压器应进行下列现场检查和试验：

①外观检查

②绕组电阻测量

③绝缘电阻测量

④保护装置检查

⑤起动试运行

⑥发包人要求的检查和试验

23.4.2.3 0.4kV 低压配电装置

箱式变电站低压侧安装组合式低压开关柜，配置无功自动补偿装置。箱变安装一回总进线塑壳断路器和出线塑壳断路器，断路器采用固定式。低压开关柜必须按相关规范进行设计并满足当地电业部门的要求。所有装置必须留有足够的空间以方便进出线电缆的连接、固定件的维修及部分元器件的调换，出线电缆端子应适合对应连接电缆的规格。低压柜应适应组变要求，体积小且便于检修。对于

ab860180d1924c8088b53a60e3a081-20261120035445660

低压断路器，隔离开关，熔断器等需要经常动作和更换元件均需布置在柜的前面。

主要技术参数如下：

额定频率：　　50HZ

额定电压：　　400/230V

额定绝缘电压：　　500V

工频耐压：　　2500V

额定电流：进线断路器　630/800A

出线断路器　400A，250A，160A，100A

分断能力：　　35kA(有效值)(运行短路分断值)

测量及计量：根据要求装设电流互感器(精度为 0.5 级)及根据要求装设电流表、电压表计、电量表、装设功率因数表

无功补偿装置：电容器采用自愈式低压并联电容器，低压电容器按变压器额定容量约 30%作一次性配置分组并自动投切；无功补偿柜应能根据当地电网运行需要，在变压器运行时保证功率因数在 0.95 以上。补偿方式采用低压母线补偿，补偿容量根据功率因数大小自动投入和切除补偿容量。整套补偿装置应满足当地供电部门的运行要求和规范要求。

23.4.2.4 电缆接线部分

应满足电缆验电、试验、核相的要求。

每个回路均配套相应规格的电缆终端附件(含三相分支手套及直角式靴形绝缘罩等)。

低压电缆铜接头应涮锡，锡厚不大于 0.1mm，且表面光滑无多余锡块。

低压室内应无裸露导体，低压母线应进行热塑封闭；低压接线端子排绝缘包封应使用阻燃型产品。

箱变基础安装应留出电缆出口的足够条件。

开关柜出厂前应根据规程的要求进行出厂试验，并由建设管理单位派代表目睹试验。

开关柜应进行下列现场检查和试验：

① 外观检查

② 出厂证件及技术资料应齐全

③ 五防装置齐全，动作灵活可靠

④ 电气元件质量良好，型号规格符合设计要求，安装位置正确，固定牢固

⑤ 绝缘电阻测量

⑥ 产品的有关技术规定

⑦ 发包人要求的检查和试验

23.4.2.5 箱体

● 型式

高压/变压器/低压单元结构按目(或品)字形布置，外壳应为钢骨架复合板加铝合金。变压器室门内侧装设安全防护隔离网栏、门控灯等，并设警告标志。散热通风采用上下直通风的形式。箱变用变压器应加大其温升裕量，应满足在自然通风条件下(即不装风机的情况下)能满容量运行。

进出线方式为电缆下进下出。箱壳材料为钢板，厚度不小于 3mm，薄弱位置应增加加强筋。箱壳应有足够的机械强度，在起吊、运输、安装中不得变形或损伤。

箱顶盖应有 5%的坡度，顶盖不应积水。箱门应密封防水，应设置不易被破坏、侵害的专用锁(暗锁)；箱体外(不含基础)无外露可拆卸的螺栓。箱顶应具有双层耐日光爆晒隔温的措施，箱变底部与顶部应具有空气回流通风的功能，变压器室及低压室在保证相应安全防护等级的前提下应具有穿堂对流通风散热功能。对箱体内设备(电气及电子)应有防止箱顶凝露水珠滴落等威胁安全运行的措施。

金属箱体基座及所有外露金属件表面均应进行防锈处理，箱体外涂敷防腐、防日光的防护层，颜色标号以订货合同为准。

箱变需安装一块编号牌(编号牌尺寸 250×70mm)，安装位置在高压室箱门外左上角距顶及边均为 100mm，在其四角预留直径 3mm 孔供现场安装；开关出线均应有出线调度号、路名牌的安装位置以及相别标识，门内侧应印刷或镶嵌主回路线路图，并印刷有操作程序和注意事项。箱门内侧应装有产品铭牌，按标准表示出所规定的项目及制造厂电话号码，箱变门应做软铜线与箱体连接。

箱变应具有防止故障所引发内部电弧造成操作及外部人员伤害的功能。

● 外壳与防腐处理

外层防护要求防止盐碱、雨水腐蚀，其外形美观、色彩与环境协调。采用彩

锌薄钢板制造的复合板和专用铝型材及钢骨架形式制造，其中复合板应为两层彩锌薄钢板中间夹 50mm 厚难燃聚苯乙烯泡沫组成。外壳(复合板)采用喷锌处理后，再喷与锌结合紧密的底漆，然后按照船线漆的喷涂要求喷相关漆层，最后喷涂具有防紫外线能力的方案。

- 防护等级

采用高防护水平，变压器 IP23，高压环网设备 IP54，低压开关设备 IP43。箱体 IP55。

- 安装

箱式变电站靠近负荷中心安装，箱体可不带操作走廊，在运输、安装中不应发生变形，四周应安装保护栅栏。高低压室应设照明灯，变压器室应通风良好。

- 接地

箱壳采用金属材料，箱变及其所有元件的金属外壳应与接地回路连接，箱体应设置专用的接地导体，应分别设有不少于 1 处(一侧 2 处)与地线系统相连的端子，并应有明显的接地标志，接地端子所用铜螺栓直径应不小于 M16，铜导体接地截面不小于 70mm^2。箱式变电站周围设接地网，接地材料采用 50x5 镀锌扁钢及镀锌圆钢，接地电阻要求小于 4 欧姆。

23.4.2.6 安装及试验验收

承包人应提供箱变外形尺寸和基础安装图纸，及配合设计施工的相关图纸。承包人应保证提供符合或优于本技术条款的优良产品。若承包人选用的设备与以上要求不同，事先必须征得招标单位的同意。

箱变整体及主要元件应按照相关标准的要求进行型式试验和出厂试验，提供试验数据，并按发包人和监理要求参加工厂验收。箱变安装验收及试验必须符合相关规定并试验合格。

1) 进场验收主要内容及规定：现场检查和试验按产品的有关技术规定及建管单位要求

查验合格证和随带技术文件，变压器有出厂试验记录；

外观检查：有铭牌，附件齐全，绝缘件无缺损、裂纹、充油部分不渗漏，充气高压设备气压指示正常，涂层完整。

2) 安装主要要求：

箱式变电所的基础验收合格，且对埋入基础的电线导管、电缆导管及相关预埋件进行检查，才能安装箱式变电站；

箱变周围排水通畅；四周安装保护栅栏；

用地脚螺栓固定的螺帽齐全，拧紧牢固；

箱体接地可靠，且有标识；

变压器中性点接地可靠，且有标识；

绝缘件应无裂纹、缺损和瓷件瓷釉损坏等缺陷，外表整洁，测温仪表指示正确；

内外涂层完整、无损伤、有通风口的风口防护网完好；

高低压柜内接线完整，低压每个输出回路标记清晰，回路名称准确；

装有气体继电器的变压器顶盖，沿气体继电器的气流方向有 1.0%~1.5％的升高坡度。

3) 交接试验主要内容及规定：

高压电气设备和布线系统的交接试验必须符合《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定；低压电气设备和布线系统的交接试验应符合下列规定：

每路配电开关及保护装置的规格、型号应符合设计要求；

相间和相对地间的绝缘电阻应大于 0.5MΩ；

电气装置的交流工频耐压试验电压为 1kV，当绝缘电阻值大于 10MΩ 时，可采用 2500V 兆欧表遥测替代，试验持续时间 1min，无击穿闪络现象。

变压器及接地装置交接试验合格，变压器的起动试运行连续运行时间为 24h，试运行前后应按有关规定进行检查并合格。

ab6020d0d92f4808b6e3a60e5a0e1-20261120095455660

23.4.3 电缆

23.4.3.1 通则

承包人提供的每一盘或每一卷电缆应附有合格证，注明厂家、电缆尺寸、芯线数目、长度以及根据要求的技术条款所进行的试验结果和试验日期。

交货时距生产日期已超过 12 个月的电缆，将被拒收。

所有电缆交付时，其端点应可靠密封。当从盘架上割下电缆时，二端应立即密封，以防潮气侵入。

电缆不得以松散的卷状运输到工地上，但若干长度较短的电缆可用同一个盘架运输。承包商应负责所有的盘架的购买费用。

23.4.3.2 技术要求

电缆应符合有关 IEC 标准和相应 GB 标准，若 IEC 标准与 GB 标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一种。

电缆可直接安装在管内、桥架或沟内敷设，钢带铠装电力电缆可直接敷设在地下，所有电力电缆必须有足够的强度以满足电力排管施工的需要，至少保证在间隔 100m 的工井中牵引不损伤，为便于敷设电缆，10kV 电缆每轴应提供一个牵引环。

(1) 导体

导体应采用园型单线绞合紧压导体，其组成、性能和外观应符合 GB3957、IEC228 标准的规定，紧压导体尺寸均相同。导体介质为铜。

(2) 绝缘

绝缘为 XLPE 型(交联聚乙烯)，符合 GB12706 标准的规定，并且其偏心度应符合：(最大厚度－最小厚度)÷最大厚度≤12.5%。

(3) 屏蔽

导体屏蔽应为挤包的半导体层。绝缘屏蔽应采用可剥离屏蔽料，铜带金属屏蔽搭盖率为 15%，搭盖公差应控制在 10%范围内，铜带连接应采用焊接。

(4) 铠装

钢带铠装应符合 GB12706、GB2952 标准的规定。

(5)护套

XLPE(交联聚乙烯)及 PVC(聚氯乙烯)护套，符合 GB2952 标准的规定。护套表面应光亮，印字清晰，并有正确的计米标志，电缆截面应呈圆形，不圆度：(最大外径－最小外径)÷标称外径≤15%。

(6) 电压

10kV 电缆：额定工频电压 10kV(最高工频电压 12kV)，导体与屏蔽或金属套的额定工频电压 6kV。

1kV 电缆：额定工频电压 1kV，额定工频相电压 0.6kV。

控制电缆：额定工频电压 0.5kV。

ab260180d924c8009b6f53a60e5...a001-20261205455660

(7) 局部放电试验

1) 10kV 电缆局部放电在成盘电缆上进行，局部放电指标在 2 倍 U0 下放电量应小于 5pC；

2) 直流电阻及直流电压试验；

3) 成盘电缆的交流电压试验为：0.6/1kV 电缆为 2.4kV 下 15 分钟；8.7/15kV 电缆为 35kV 下 15 分钟。

(8) 中间检验及抽样试验

电缆的中间检验及抽样试验应符合 GB127061～3 或 IEC840、IEC502 规定。

(9) 制造厂提供的资料

1) 导体短路电流值；

2) 金属屏蔽的故障电流值；

3) 电缆的物理参数：电容、电感、直流电阻以及零序、正序和负序阻抗值；

4) 在不同过载温度下的过载电流值；

5) 电缆的允许拉力、侧压力；

6) 电缆安装中和安装后的弯曲半径。

(10) 在制造厂检查和试验

1) 在制造厂应做的试验及其方法在 IEC502 标准、IEC840 标准或 GB12706.1～3 标准中已提到。

2) 检查的通知和试验:承包人发出检查时间的通知，发包人有权派出工程师参加制造厂检查和试验。

(11) 在现场检查和试验

发包人委派的工程师将同承包人、制造商、安装承包商进行现场检查和必须的试验以及抽样试验，任何不符合要求的电缆将被拒收，并由承包人承担该检查和试验费用。

23.4.3.3 电缆敷设

(1) 一般要求

1) 电缆敷设时应参照制造商的要求。

2) 敷设前应检查电缆是否有机械损伤，严禁有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷。

3) 敷设的全部路径应满足所使用的电缆允许弯曲半径要求。

4) 电缆出入电缆沟、建筑物、柜(盘)、台处以及管子管口处等做密封处理。

5) 室外直接埋地敷设的电缆应有金属铠装层。构筑物内安装的电缆应穿管，或在电缆架上敷设。

6) 为便于电缆的拖拽，应配有适当的电缆附件，电缆安装时可使用一定数量的滚动导向器来推进。

7) 所有动力电缆应采用专业厂制造的接头(端子)并应与导体尺寸相匹配。

8) 所有电缆不允许有中间接头。10kV 交流绝缘电缆终端接头应采用冷缩电缆头。

9) 线缆绝缘层颜色选择应一致并符合规定。线缆的回路标记应清晰，编号准确。电缆的首端、末端和分支处应设耐磨抗腐蚀的标志牌。

10) 线缆接线必须准确，并联运行电线或电缆的型号、规格、长度、相位应一致。

11) 中低压电力电缆，强电、弱电控制电缆应由上而下按顺序分层配置。

(2) 穿管敷设

电缆保护用钢管和配件应为厚壁、热镀锌、热浸塑制件。电缆管不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平，内壁应光滑。

电缆管连接应牢固，密封应良好，严禁对口熔焊连接；壁厚小于等于 2mm 的钢导管不得套管熔焊连接。厚壁套管的熔焊部位应采取防腐措施。

电缆穿管前，应清除管内杂物和积水。管口应有保护措施，不进入接线盒(箱)的垂直管口穿入电线、电缆后，管口应密封。

(3) 电缆构筑物内敷设

电缆构筑物如电缆沟、夹层内设电缆支架。

支架的层间距应满足规范要求。

电缆构筑物应满足防止外部进水、渗水的要求，并能实现排水畅通。电缆沟沟壁、盖板及其材质应满足可能承受荷载和适合环境耐久的要求。

电缆构筑物内通长敷设接地线。

(4) 电缆的支持与固定

固定电缆用的夹具、扎带、捆绳或支托件等部件，应具有表面平滑、便于安

装、足够的机械强度和适合使用环境的耐久性。

当电缆进入开关柜、设备机壳、电缆盒时，每根电缆应采用合适的铜质夹件来固定。采用铠装电缆时应提供夹具将铠装接地，电缆铠装在端接过程中不允许松开。铠装电力电缆头的接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线，截面积符合规范要求。

引至电机或其它振动物体的管线应采用铠装软管。硬管和软管之间的接头处应提供一接线盒，该盒能将两端有效密封。

电缆敷设应排列整齐。水平敷设的首尾两端、转弯两侧及每隔 5~10m 处设固定点。电缆垂直或大于 45º 倾斜敷设时，如采用支架，应在每个支架上固定；如采用桥架，固定间距应小于 2m。

23.5 计量和支付

本标段外电源工程为新建河南村闸供电，包括箱式变电站、电源引接分界设备、电缆、管井等，需满足当地供电公司验收要求并发电。

本次外电源工程按暂估价招标。

23.6 验收

设备(材料)的交货、安装调试、验收、试运行的主要要求在各章节分别叙述，各项质量验收要求必须符合国家现行的有关标准、规范的规定。

ab860180d1924c8088e53160e3ea081_20201201354556

24 给排水及消防工程

24.1 范围

本章规定适用于本工程建（构）筑物的室内外给排水工程及建筑消防工程。

24.2 承包人责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示以及本技术条款的规定，负责工程范围内的给排水工程和消防工程的施工工作，包括材料的试验和供应，施工设备的配置、施工现场清理、工程质量的检查和验收以及交付前的维护等工作。

(2) 承包人应负责采购上述工程所需的全部建筑材料，并应按本技术要求相关规定，对上述材料进行检验和验收。

24.3 主要提交文件

24.3.1 施工措施计划

给排水及消防工程开工前，承包人应提交下列内容的施工措施计划，报送监理人审批，其内容应包括:

(1) 工程施工程序和方法；

(2) 施工设备的配置；

(3) 场地排水措施；

(4) 质量和安全保证措施；

(5) 消防措施；

(6) 施工进度计划。

24.3.2 材料样品和质量证明书

承包人应在提交施工措施计划的同时，向监理人报送主要材料的样品和质量证明书。主要器具和设备需有完整的安装使用说明书。经监理人批准后方可使用。

24.3.3 给排水及消防工程过程的检验和检测:

在工程施工过程中，承包人应按监理人指示，提交有关施工质量检查记录，其内容包括:

(1) 承压管道系统和设备及阀门水压试验；

(2) 排水管道灌水、通球及通水试验；

(3) 给水管道通水试验及冲洗、消毒检测；

(4) 卫生器具通水试验，具有溢流功能的器具满水试验；

(5) 地漏及地面清扫口排水试验；

(6) 消火栓系统测试。

(7) 规范要求的其它相关试验；

24.3.4 完工验收资料

承包人应为监理人进行工程的完工验收，提交以下完工资料：

(1) 开工报告；

(2) 图纸会审记录、设计变更及洽商记录；

(3) 施工组织设计或施工方案

(4) 主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备出厂合格证及进场验收单；

(5) 隐蔽工程验收及中间试验记录；

(6) 安全、卫生和使用功能检验和检测记录；

(7) 检验分项、分部工程质量验收记录；

(8) 给排水工程及消防系统竣工图；

(9) 监理人要求提供的其它完工资料。

24.4 引用标准和规程规范（包含但不限于）

(1)《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；

(2)《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）；

(3)《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；

(4)《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》（T/CECS 122-2020）；

(5)《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；

(6)《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；

(7)《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）；

(8)《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）。

24.5 给水工程

24.5.1 说明

本工程给水系统分为生活给水系统和消防给水系统两部分。

生活给水系统包括建筑内卫生间的给水系统及相关的外线。

消防给水系统是指室外消火栓系统及相关外线（要求详见消防工程章节）。

24.5.2 一般规定

(1) 给水管道必须采用与管材相适应的管件。

(2) 埋地的给水管道应做防腐处理。

(3) 给水管道必须进行水压试验。

(4) 给水管道竣工后，必须对管道进行冲洗，消毒。

(5) 室外消火栓的位置标志应明显，栓口的位置应方便操作。

(6) 设在绿化带上的井室，井盖的上表面应高出地坪 50mm。

24.5.3 材料

(1) 室内给水管埋地干管采用钢塑复合管，埋地管为钢管内外两侧黏结防腐层，螺纹连接，墙内的支管采用 PPR 管，热熔连接。

(2) 室外给水管道采用钢塑复合管，埋地管为钢管内外两侧黏结防腐层，螺纹连接。

(3) 本工程采用钢塑复合管，以热镀锌钢管为基管，其安装应满足 T/CECS125-2020《建筑给水钢塑复合管管道工程技术规程》相关规定。

(3) 给水管道上使用的阀门，当管径不大于 50mm 时，宜采用截止阀，管径大于 50mm 时宜采用闸阀。

(4) 给水管道上使用的阀门的材质，应耐腐蚀和耐压。可采用铁壳铜芯、全铜或全不锈钢阀门。

(5) 接管公称直径不超过 50mm 时，采用旋翼式水表，接管公称直径超过 50mm 时采用螺翼式水表，用于结算的水表，应符合当地供水部门的许可。

24.6 排水工程

24.6.1 说明

本工程地上建筑雨水排水系统为建筑外排水重力流系统。

本工程地上建筑污废水系统为建筑内排水重力流系统。

本工程地下建筑污废水系统为建筑内排水压力流系统。

24.6.2 一般规定

(1) 埋地的排水管道在隐蔽前必须做灌水试验。

(2) 排水管道的坡度必须符合设计或规范要求，严禁无坡或倒坡。

(3) 水平干管均应做通球试验，通球球径不小于排水管道管径的 2/3。

(4) 管道穿过井壁处，应用水泥砂浆分两次填塞严密、抹平，不得渗漏。

(5) 井室的砌筑应按设计或给定的标准图施工。

24.6.3 管材

(1) 建筑物污水排出管至室外第一个污水检查井之间的管道采用 PVC-U 管，承插粘接。

(2)室外排水系统采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹管，橡胶圈承插连接，环刚度为 8kN/m²，橡胶圈应为管材生产厂的配套产品。

24.6.4 管道铺设

(1) 沟槽槽底净宽度为管外径加 0.6m。

(2) 管道与检查井的连接应采用短管连接，可采用承插管件接头连接，管件与检查井相结合的表面砂浆应饱满，保证管件与砂浆的紧密结合。

(3) 在管道铺设完毕后，应对管线主体结构的质量检查验收，然后需尽快回填。

(4) 沟槽回填，应从管线、检查井等构筑物两侧同时对称回填，确保管线及构筑物不产生位移。

24.6.5 卫生洁具

1.本工程采用的卫生浩具应符合现行有效的国家标准、行业标准及地方标准。

2.材质需具备优异的耐腐蚀、耐磨损、防锈性能，确保长期使用下的结构稳定与外观保持。

3.与水接触的部件（如陶瓷釉面、金属管路、塑料件等）不得对水质造成二次污染，应具备良好的抗水垢、防泛黄特性。

4.产品外观应造型美观，线条流畅，表面平整、光滑，色泽均匀一致。

5.不允许存在明显的划痕、裂纹、凹陷、气泡、缺釉、斑点等缺陷。

6.五金配件（如龙头、挂件、铰链等）表面处理应精良，镀层或涂层均匀牢

2b80180d1924c5088bc5356603ea0381-20261121135455660

固，无剥落、锈蚀现象，并经过有效的防锈处理。所有活动部件应操作顺畅，经久耐用。

7.便器类产品应具备良好的冲洗功能，冲洗效果须达到国家节水标准要求，排污管道设计合理，排污顺畅且噪音低。

8.卫生洁具应排水迅速，无滞留。

9.卫生洁具配套五金龙头、花洒等应启闭灵活，手感舒适，无滴漏、渗水现象；水流控制稳定，防溅效果良好。

10.卫生洁具的产品结构设计应合理，具备足够的机械强度和承载能力。落地式洁具应稳固，壁挂式洁具及其安装支架的承重能力必须满足安全使用要求，连接件和固定件必须牢固可靠。

11.卫生洁具的产品边缘应进行圆滑或倒角处理，无锐利棱角，防止使用中造成伤害。

12.电器类洁具配件必须符合国家电气安全标准，具备相应的安全认证。

13.承包人应提供卫生洁具产品的质量检测报告、中国节水产品认证证书。

24.7 消防工程

24.7.1 说明

本工程消防工程为室外消防系统，建筑室外按规范要求配置室外消火栓系统。

24.7.2 一般规定

(1) 所供产品必须符合或优于国家（行业）标准。

(2) 应提供产品检测报告，消防器材设备样品。

(3) 每个消防器材设备上均应有产品检验合格证、消防强制认证、消防产品身份识别证；

(4) 须提供全新的消防器材设备产品（含零部件、配件等），表面无划伤、无碰撞损坏痕迹，且权属清楚，不得侵害他人的知识产权。

24.7.3 材料

(1) 室内/泵房内消防给水管采用热镀锌钢管，沟槽或法兰连接。

(2) 室外消防埋地管采用钢丝网骨架塑料复合管，电热熔连接。管道耐压均不小于 1.6MPa。

(3) 消防系统阀门采用明杆闸阀或带自锁装置装置的双向式蝶阀，耐压均不小于 1.6MPa。

(4)地下式消火栓的耐压不小于 1.6MPa。

24.7.4 消防水泵

1、消防水泵零流量时的出口压力不应大于设计工作压力的 140%；

2、消防水的流量扬程性能曲线应为无峰、无拐点的光曲，消防水出量为设计的 5%~10%时，其出口力与流量压力的增加值不应超过消防水泵零流量时出口压力值的 1%；

3、消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求；

4、当消防水泵出流量为设计流量的 150%时，其出口压力不应低于设计工作压力的 65%；

5、消防水所配驱动器的功率应满足所选水流量扬性能曲线上任何点运行所需功率的要求，并且对应的量功率性能曲线上应有最大值点，驱动器功率不应小于该值；

6、消防水泵的密封方式和材料应满足消防水泵在低流量时长期运转的要求，密封方式宜采用填料密封；

7、消防水泵的主要材质应符合下列规定：

1)水泵外壳为球墨铸铁；

2)叶轮为青铜或不锈钢。

24.8 质量检查和验收

本工程的水压试验和灌水试验应在隐蔽工程前完成，由监理人进行验收。本章所列的验收资料应列入完工验收资料内，报送监理人。

消防水系统安装和调试完成后，承包人应在当地消防部门的指导下，会同监理人和供货商代表，共同进行联合检查和验收；联合检查的试验项目应包括消防系统的模拟联动试验等。

承包人应负责编制消防系统安装验收报告，提交监理人，并经有关各方签字后，作为消防系统安装的完工验收资料。

24.9 计量和支付

给排水及消防工程应按工程量清单计量支付。单价中包括质量检验和验收等所需的采购、运输及全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用，承包人应根据招标图纸及技术条款的要求综合报价，发包人按相应工程单价支付。

卫生洁具单价中包括卫生洁具安装所需的所用材料，承包人应根据国标图集09S304《卫生设备安装》所示安装方法及主要材料表综合报价。

各类管道以米为单位计量支付，其单价应包括三通、弯头、变径等管件，明装管道还应包括管道支吊架等必需的安装附件。

安装用消耗性材料、设备基础及埋管、套管、埋件应包含在相应设备安装费用中，不再单独计量与支付。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

25 通风及空调工程

25.1 范围

本章规定适用于本工程建（构）筑物的采通风及空调工程。

25.2 承包人责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示以及本技术条款的规定，负责工程范围内通风及空调工程的施工工作，包括材料的试验和供应，施工设备的配置、施工现场清理、工程质量的检查和验收以及交付前的维护等工作。

(2) 承包人应负责采购上述工程所需的全部建筑材料，并应按本技术要求相关规定，对上述材料进行检验和验收。

25.3 主要提交文件

25.3.1 施工措施计划

通风及空调工程开工前，承包人应提交下列内容的施工措施计划，报送监理人审批，其内容应包括:

(1) 工程施工程序和方法；

(2) 施工设备的配置；

(3) 场地排水措施；

(4) 质量和安全保证措施；

(5) 消防措施；

(6) 施工进度计划。

25.3.2 材料样品和质量证明书

承包人应在提交施工措施计划的同时，向监理人报送主要材料的样品和质量证明书。主要器具和设备需有完整的安装使用说明书。经监理人批准后方可使用。

25.3.3 通风及空调工程过程的检验和检测:

在工程施工过程中，承包人应按监理人指示，提交有关施工质量检查记录。

25.3.4 完工验收资料

承包人应为监理人进行工程的完工验收，提交以下完工资料：

(1) 开工报告；

(2) 图纸会审记录、设计变更及洽商记录；

(3) 施工组织设计或施工方案

(4) 主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备出厂合格证及进场验收单；

(5) 隐蔽工程验收及中间试验记录；

(6) 安全、卫生和使用功能检验和检测记录；

(7) 检验分项、分部工程质量验收记录；

(8) 采暖通风及空调系统竣工图；

(9) 监理人要求提供的其它完工资料。

25.4 引用标准和规程规范（包含但不限于）

(1)《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736-2012）；

(2)《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）；

(3)《水利水电工程采暖通风与空气调节设计规范》（SL 490-2010）；

(4)《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）；

(6)《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）；

(7)《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）；

(8)《电采暖散热器》（JG/T 236-2008）

(9)《家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求》（GB 4706.1-2005）

25.5 通风及空调工程

25.5.1 说明

本工程采暖、通风及空调系统包括建筑内的通风系统、空调系统。

25.5.2 一般规定

(1) 通风及空调工程所使用的主要原材料、成品、半成品和设备的材质、规格及性能应符合设计文件和国家现行标准的规定，不得采用国家明令禁止使用或淘汰的材料与设备。主要原材料、成品、半成品和设备的进场验收应符合下列规定：

a.进场质量验收应经监理工程师或发包人相关责任人确认，并应形成相应的书面记录。

b.进口材料与设备应提供有效的商检合格证明、中文质量证明等文件。

(2) 通风及空调工程采用的新技术、新工艺、新材料与新设备，均应有通过专项技术鉴定验收合格的证明文件。

(3) 通风及空调工程的施工应按规定的程序进行，并应与土建及其他专业工种相互配合

(4) 通风及空调工程中的隐蔽工程，在隐蔽前应经监理或发包人验收及确认，必要时应留下影像资料。

(5) 通风及空调工程施工质量的保修期限，应自竣工验收合格日起计算两个采暖期、供冷期。在保修期内发生施工质量问题的，施工企业应履行保修职责。

25.5.3 屋顶风机

屋顶风机应满足图纸规定的各项性能参数要求，并且能够在当地的室外气象条件下正常运行 15 年。

屋顶风机应按图纸要求，提供防腐型、防爆型或普通型。

屋顶风机叶轮应采用铝合金材料，外壳、风帽采用玻璃钢材料。

风机叶轮应能承受紊流工况下所引起的各种附加力作用，并且能够长期、安全、可靠地运行。

风机的最大允许振幅，按 JB/T 8689-2014《通风机振动检测及其限值》的要求，在正常运行条件下不大于±8μm。

屋顶风机必须有可靠的防止雨、雪渗透措施。

屋顶风机的顶盖和入口，应按照空气动力学的原理，制成流线型，使风机的进、出口气流平稳，并且降低压力损失。

屋顶风机应设置有效的拦鸟网。拦鸟网采用镀锌铁丝制成，网的孔径为 30×30mm。

屋顶风机应按图纸要求设自垂式风阀、电动保温风阀或不设风阀。风阀关闭时应有良好的密闭性，其漏风量应符合国家有关规定。

风机供货范围除提供风机本体外，还应包括配套安装附件。

25.5.4 轴流风机

轴流风机由电机、叶轮、机壳、静叶支撑、电源接线盒等组成。风机供货范围除风机本体外，还包括减振器、安装附件等。

- 585 -

风机吸风端无接管的风机需配置集流器和防护网罩，出风端无接管的风机需配置扩散筒和防护网罩。

风机的基本参数应符合 GB/T3235-2008《通风机基本型式、尺寸参数及性能曲线》的有关规定，风机的工作点应在高效区内且远离喘振区，叶轮直径 630mm 以上（含 630mm）的轴流风机其圆面积全压效率应大于 75%，风机静压比应大于 70%，其余小系统风机圆面积全压效率应大于 55%，风机静压比应大于 50%。

机壳应采用优质钢板制作。

风机法兰应满足 JB/T10832-2008《工业通风机法兰》中的相关要求。风机法兰若由风筒旋压翻边加工，其厚度不低于机壳壁厚；法兰若采用焊接加工,应双面施焊、满焊，其厚度应比机壳壁厚大 2mm，法兰强度和耐蚀性能应满足使用要求。

叶轮包括叶片、轮毂等组件。叶片应采用高效率、高强度的结构型式，叶片可以静止角度调节; 叶片、轮毂和整流器均采用高强度铝合金材料钢模压力铸造，表面阳极化处理或经抛光、磷化处理。

风机配用电机应采用 380V/50HZ 电源，应采用电机直接驱动方式，电机应直接暴露于气流中。

电机应为高效率、高功率因数的低转速电机，风机在额定转速运转时，电机的功率因数应不低于 0.87；电机功率 7.5KW 以上（含 7.5KW）能效等级应符合 GB18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》中表 1 规定的 1 级标准，电机功率 7.5KW 以下能效等级应不低于 GB18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》中表 1 规定的 2 级（含）标准。

电机轴承更换周期应不小于 75000 小时，第一次维护应在累计运行时间≥10000 小时后进行。电机的设计寿命应≥100000 小时。

风机供货范围除提供风机本体外，还应包括配套安装附件。

25.5.5 精密空调

精密空调为风冷式直接膨胀机组，主要部分由室内机、室外机组成，机组有辅助电加热功能，有加湿功能。

机组压缩机应为冗余设计，制冷量调节范围 20%-100%。

室内机风机采用直流无刷电机，自动调节风机转速。

- 586 -

室外机风机采用无级调速风机。

机组应具备高显热比特性。

机组应采用环保冷媒。

精密空调现场配电接至精密空调室内机接线盒，室内机与室外机之间的配电电缆、通信电缆、冷媒管以及冷凝水管等材料由空调厂家配套提供。

25.5.6 质量检查和验收

通风及空调工程所涉及的隐蔽工程，应在相关工程完成前完成隐蔽工程验收，由监理人进行验收。

25.5.7 计量和支付

通风及空调工程应按工程量清单计量支付。其单价中包括质量检验和验收等所需的采购、运输及全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用，由承包人根据招标图纸及技术条款的要求综合报价。发包人按相应工程单价支付。

报价应包括按本技术条款要求完成相应项目安装所需人工、材料、机械使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用。

精密空调按台（套）进行计量，其中包含空调室内机、室外机、室内机与室外机之间的配电电缆、通信电缆、冷媒管以及冷凝水管、安装支架等材料。

安装用消耗性材料、设备基础及埋管、埋件、制冷剂充注等应包含在相应费用中，不再单独计量与支付。

ab860180d19[illegible]c53a60[illegible]

26 智慧建管平台

26.1 一般规定

26.1.1 应用范围

1、本章规定适用于本合同承包人负责的标段智慧工地基础设施采购（或租赁）、安装、调试。

2、承包人负责完成下列项目：

（1）标段施工 BIM 模型、施工动画、倾斜摄影模型、延时摄影的搭建及应用；

（2）工地基础设施（包含但不限于智能门禁、智能行车道闸、视频监控系统、环境监测、施工设备监测、可视化大屏、无人机及通信传输）的采购（或租赁）、安装、调试。

（3）工程建设管理平台的建设。

26.1.2 承包人责任

1、由承包人按监理人提供的图纸规定或要求，承包人应根据标段现场实际场地情况提供书面的智慧工地基础设施搭建方案，方案中提供的各项设备布置、规格和性能应符合施工图的规定及其他相应的技术要求。该方案应在施工开始之前提交发包人（含设计、监理）复核和批准。

2、按本合同约定，承包人负责规定范围内设备的采购（或租赁）、安装、调试等全部工作；

3、配备专业人员与组织保障

（1）配备专职信息化人员：承包人必须配备至少一名专职或固定的信息化管理人员，负责与发包人进行平台对接，并统筹管理平台内的数据填报、流程发起与跟踪工作。

（2）配备专职 BIM 人员：承包人必须配备合格的 BIM 专业技术人员，负责接收、审核和更新发包人发布的施工模型，并依据现场实际进度与变更，对模型进行维护、轻量化应用与信息关联，确保 BIM 模型与现场实体的一致性。

（3）建立应用体系：承包人应建立内部的管理制度，明确各业务部门（安全、质量、进度、物资等）在平台中的职责与数据流转流程，将平台应用深度融

入日常管理工作中。

4、承包人应按照相关规范要求完成施工 BIM 模型的搭建、倾斜摄影模型的搭建以及施工工艺的模拟；

5、平台操作应用与数据责任

（1）承包人应组织相关人员参加平台操作培训，熟练掌握人、机、料、法、环以及安全、质量、进度、物资等各模块的功能与填报要求。

（2）对数据的全面性、准确性与及时性负责。必须按照平台规定的流程和时限，及时、准确地填报和更新施工进度、人员机械信息、材料进场验收、质量安全检查、环境监测等所有相关数据。

（3）各业务模块投运后，承包人应严格按照其内置的工作流程和技术要求开展日常管理活动，确保关键业务流程在平台上运行。

6、平台指令响应与闭环管理

（1）现场管理人员必须每日登录平台，查看并响应平台发出的各类预警、通知、审批流及施工指令（如质量整改单、安全隐患通知单、进度预警等）。

（2）安排专人负责接收平台的质量、安全监控反馈信息，并依据信息内容及时指导、调整现场施工，完成后必须在平台中完成整改回复与闭环处理。

（3）加强施工管理人员及机械操作人员的教育培训，使其理解并遵循基于平台数据反馈的施工指导要求。

26.2　可视化模型搭建及应用

（1）BIM 施工单元工程模型建模，并满足以下内容：

根据水利工程施工工序的不同，建立不同工序单元 BIM 模型，如土方开挖、混凝土浇筑、管道安装等。

BIM 建模的精度应能满足《水利水电工程信息模型交付标准》T/CWHIDA0006-2019 以及建设管理平台的要求。

（2）采用 BIM 技术进行施工工艺的模拟，并满足以下内容：

1）通过 BIM 模拟危大工程安全专项施工方案；

2）建设工程重要节点、难点的施工技术方案模拟；

3）施工场地布置；

（3）基于无人机航飞影像搭建倾斜摄影模型，并满足以下内容：

1）地面分辨率应≤5cm；

2）建模范围应大于项目红线范围；

（4）河南村闸建造全过程延时摄影，并满足以下内容：

1）画面须稳定、无任何抖动，同时保持专业级清晰度；

2）拍摄机位确保镜头能完整覆盖从地基开挖到闸门安装的全过程核心节点。成片需做到视觉焦点明确，施工流程呈现逻辑清晰、连贯不间断；

3）所有序列素材需保持色彩与曝光的一致性，避免出现因天气或自动参数调整导致的画面闪烁、跳跃。特别需要处理好水面强烈反光与施工阴影区的高反差，确保细节可见；

4）为达成以上所有画面要求，设备必须具备在潮湿、多尘、振动的工地环境中长期稳定运行的能力，从根源上保证画面序列的持续、可靠获取。

26.3 工程基础设施建设

智慧工地基础设施的建设，着力解决当前工地现场管理的突出问题，围绕现场人员、材料、设备等重要资源的管理，构建一个实时高效的智能建造平台，有效的将人员监控、工作考勤、应急预案、物资管理等资源进行整合。通过现场相关信息的采集和分析，为管理层进行人员调度、设备和物资监管以及项目整体进度管理提供决策依据。

按照智慧工地相关标准要求，工地前端基础设施建设主要包括智能门禁、智能行车道闸、视频监控系统、环境监测、施工设备监测、基坑监测、可视化大屏、网络通信传输等。

26.3.1 智能门禁

利用感知端识别硬件与后台数据联通，实现所有项目参建人员的基本信息管理、进出实名认证、考勤数据实时上传等功能。人员管理对象包括进入施工现场的各类劳务人员、管理人员（发包人、设计、监理、施工）以及其他进入封闭施工管理现场的人员。

（一）设备要求

1) 系统要求

①设备需要具备可供外部环境调用的开放 API 数据接口，API 接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

②系统采用发布式的网络管理，各门禁采集微机均有本地数据库与中心数据库保持同步，当有数据变化时（例如开户、挂失、销户等），数据自动在网络内同步。

③当网络或服务器出现故障时，不影响通道控制系统的运行，意外情况不影响疏散。

④上传数据时，当数据不能上传到管理中心时，数据会自动缓存到本地微机，本地微机的数据库有问题，数据会自动缓存到文件。

⑤所有的数据传输都进行校验，校验不通过自动重传，数据不得出错。

⑥室外型通道有抗低温（零下 30℃）、防水、防雷击设计。

⑦两人之间通过距离超过 15cm 就可正常识别。

⑧在进行门禁设置时，应考虑因阳光照射通道背板等情况引起的误报，并做好相应的防范措施。

2) 实现功能

①身份识别

施工现场安装身份识别（人脸、指纹或刷卡等）设备，采集人员信息；根据人员实名制信息，进行信息关联、融合，确保考勤数据的实时采集。

②非法外来人员报警功能

外来人员或是无权限进入施工现场的人员通过通道时，通道会发出声光报警，同时会抓拍通过人员的影像资料并实时录像。

③快速通过功能

设备对进出人员的身份识别率不低于 99%、识别速度不超过 2 秒/次。

④人员状态检测

运用体检设备对入场人员进行血压、血糖、体温、酒精、血氧等身体指标检测。

⑤实时显示

施工人员通过通道时，可以在 LED 显示屏上实时显示施工区人员的头像、身份（姓名、岗位）等其它相关信息，包括施工方（各工种）、监理人、管理方、非法进入人员等。

⑥双向进出、自动方向识别

每路通道均可入可出，人员通过时，系统可自动识别进出方向，为管理者提供更准确的数据。

⑦自动统计功能

负责施工管理的人员通过电脑查询，自动生成进出人员名单。

⑧24 小时监控视频录像功能

系统可对通过通道的人员进行 24 小时的监控，不但在录像上可以同步录上通过人员的资料，而且在录像回放时也能显示这个人相关详细信息。

⑨远程监控功能

系统支持远程的监控功能，主管人员可以在办公室内直接进行远程的监控，汇总当天的施工人员进出统计报表。

（二）设备技术性能指标要求

1）人脸识别一体机

序号	技术性能指标要求
1	采用工业级设计，适合室外环境，稳定性高；
2	人脸识别率>99%，误识率<1%；
3	内置深度学习专用芯片，支持本地离线识别，人脸（1:N）库容高达 50000；
4	最快识别速度 0.2 秒，采用多模型融合模式，降低误识率，提升通过率；
5	内置 16G EMMC 前端存储，稳定可靠，最多支持 10 万条记录；
6	采用 200 万 1080P 低照度宽动态广角摄像头及 F1.6 大光圈镜头（红外镜头光圈为 F2.0），适应多种复杂光线场景下，采集高质量图像；
7	内置麦克风与扬声器有效保障音频输入及输出；
8	支持身高 0.8m～2.2m 人员的人脸识别及 0.3～2m 的识别距离控制；
9	支持基于深度学习算法的活体检测功能，有效避免照片、视频等欺骗方式；
10	支持人脸测光和人形测光，快速适应环境光；
11	支持视频采集，支持国标、ONVIF、IMOS 的协议接入通用安防平台和 NVR；
12	双网口串联，复用原有网络；支持断电逃生；
13	支持刷脸、刷卡、人证、密码、蓝牙、二维码等方式控制开门；
14	支持直接控制门锁、开门按钮、门磁检测等，实现门禁管理；
15	支持本地配置网络及本机参数；
16	具备防拆、门开超时、认证超次等报警功能，开关量接入消防信号，实现火灾报警时门常开；
17	支持有线网络、WIFI、4G 等多种方式联网；

2）人员通道门

序号	技术性能指标要求
1	转动角度：90 度（可定制 120 度）
2	通道宽度：标准 600mm，可定制；
3	防护功能:机械防撞、转轴保护
4	通信接口:标准 RS485 接口
5	开闸接口：干接点信号
6	工作环境：室内/室外
7	工作环境温度:-25～75℃
8	通行方向：单向通行/双向通行（由用户设置）
9	通行速度：最大 30 人/分钟

26.3.2 智能行车道闸

结合智能车辆识别设备，对工地车辆实现静态登记、动态管理、实时监控；智能采集车辆数据，实现智慧工地进出车辆智能监管，提高管理效率，并降低监管成本。

车辆管理对象包括所有进出车辆，包括重型运输车辆、起重车辆、挖掘机、推土机、装载机、渣土车、小型汽车等。

（一）设备要求

①应用系统功能

车牌自动识别器应可灵活挂接在各种需要车牌识别功能的管理系统中，从通常情况下考虑，应用系统将具有如下功能：

1、车牌识别：车牌的识别应可实现室外全天候工作；

2、车辆出入数据存储归档；

3、车牌查询：可进行包括 A：按出入时间查询；B：按出入地点查询；C：按车辆性质查询等各种查询条件的模糊查询；

4、车流统计功能：对任意时段任意方向出入车辆进行统计，生成统计报表；

5、打印数据清单或查询结果清单；

6、黑名单车辆实时报警功能。

②出入口的自动管理

系统应能实现日常车辆进出的自动管理。入口的控制设备、自动道闸、感应线圈、摄像机等设备能自动采集数据并发送到出口管理电脑软件系统进行数据处

理，且能自动完成相应处理结果，执行相关动作。整个过程无须人为干预。

③管理作业自动控制功能

操作简便，无需专业操作培训，也不需要对数据库进行操作，并直接通过显示屏实时图像监视车道状况。如有临时车，车辆登记后，信息将自动显示在显示器上。确认无误后，即可放行。

④图像对比及监控功能

系统应能实现多媒体图像的实时收集、处理和存储，可对各种内容进行查询、阅览或打印抓拍的图像。

采用摄像监控、实时记录车型和车牌图像，进行车辆出入图像和车牌号码的自动对比，若发现不同，立即进行报警。有效地防止盗车行为，提供了全方位的安全保障，全面预防了有人利用盗窃的车辆或套牌车辆进行作案，充分保障了人员及财产安全。

系统记录了所有出入车辆的资料，以备以后查询和检索，为公安机关解决一些纷争提供了基本的依据。

⑤自动侦测硬件

软件自动侦测当前的网络、硬件环境，发生联机、脱机等变化时，会自动调整运行。

⑥安全的权限管理功能

系统在软件方面，应当防止普通用户有意或无意地擅改系统、增删文件、安装或运行其它程序等。操作人员可分别设定功能，各功能分别有出入管理（操作人员）、系统管理（管理人员）、临时卡管理、报表管理、查询功能（操作人员）等。软件操作人员拥有全部功能使用权，并可根据需要分别赋予一个或多个功能给其他操作员。

⑦车牌显示与控制

系统在每个门口设置两个 LED 显示屏，分别对应入侧和出侧方向，其中入侧方向，平时显示内容为：“欢迎光临”和当前日期时间；当有车辆进入识别区域后，显示车辆号牌信息及“请等待”信息，确认车辆后并开闸抬杆到位后显示“确认通行”和车辆号牌信息；车辆通过后，待闸杆落回后，恢复显示“欢迎光临”和当前日期时间。

当多车连入情况下，当第一辆车驶出号牌识别区且闸杆尚未回落，此时视频捕捉到下一辆车辆号牌，如检测为内部登记过车辆，则闸杆保持开启，LED 显示屏显示“确认通行”和当前车辆号牌信息；如检测为非登记车辆，则落闸并显示“请等待”和当前车辆号牌信息。

如多辆外部来访车辆需顺序进入时，则可通过人工干预方式，保持闸杆打开，并显示“确认通行”和依次进入的车辆号牌信息。

⑧高清照片抓拍功能

在车辆通过时，高清抓拍摄像机能准确拍摄包含车辆正面全貌、车牌的照片，并在照片上叠加车辆通行信息（如时间、地点、车速、方向等）。高清照片图像分辨率达到 1600×1200 或 1360×1024，图像格式为 JPEG/24bit。

采用补光灯和摄像机成像控制模块之间的反馈控制技术，满足夜间拍摄要求。采用强光抑制技术，防止强逆光、强顺光环境下对拍摄造成的影响。

⑨车辆牌照自动识别功能

系统可自动对车辆牌照进行识别，包括车牌号码、车牌颜色的识别。在环境无雾、车牌挂放规范、无污损且不含五小车辆情况下，系统白天车牌识别率应不小于 99.5%，号牌识别准确率不小于 99.5%；晚上车牌识别率不小于 99%，号牌识别准确率不小于 99%。

⑩数据存储功能

出入口控制系统可在门卫以及中控室同时实现如下信息的存储：

1、车辆通行信息：通行时间、进出情况：

2、出入类别：进入/离开

3、经过时间：如果是进入则只记录进入时间，如果是离开则记录离开时间，同时显示进入时间

4、车辆类型：固定车、临时车

5、车牌号码、车牌颜色、号牌种类、停车场信息

6、图片信息：近景图、数据原图（内部使用）、车牌彩色图、车牌二值图，其中现地的汽车图片信息和车辆信息至少保存 1 个月。中心的汽车图片信息和车辆信息至少保存 1 年，到底后采用循环覆盖方式。

⑪车牌查询与统计

系统应能提供出入车辆的查询，即管理人员可随时查询数据库内驶入/出调节池的车辆数据，系统可提供多种查询方式。

⑫设备需要具备可供外部环境调用的开放 API 数据接口，API 接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

（二）设备技术性能指标要求

1) 出入口补光抓拍单元

序号	技术性能指标要求		
1	成像参数	传感器类型	1/1.8"Progressive Scan CMOS
2		最小照度	彩色 0.0021Lux@(F1.2,AGC ON) 黑白 0.00021Lux @(F1.2,AGC ON)
3		快门	1 秒至 1/100,000 秒
4		镜头接口类型	C/CS 接口
5		自动光圈	DC 驱动
6		日夜转换模式	ICR 红外滤片式
7		数字降噪	3D 数字降噪
8	压缩标准	视频压缩标准	H.264/MJPEG/MJPEG
9		压缩输出码率	32 Kbps～16M bps
10	图像	图像格式	JPEG
11		最大图像尺寸	1920× 1080
12		帧率	25fps(1920 × 1080)
13		图像设置	饱和度，亮度，对比度，白平衡，增益，宽动态通过软件可调
14	网络功能	存储功能	支持 SD/SDHC,USB 存储设备
15		支持协议	TCP/IP,HTTP,DHCP,DNS,RTP,RTSP,NTP,支持 FTP 上传图片
16		通用功能	心跳,密码保护,NTP 校时
17	抓拍功能	图片格式	采用 JPEG 编码，图片质量可设
18		智能识别	车牌识别、车型识别、车辆检测
19	接口	通讯接口	1 个 RJ4510M/100M/1000M 自适应以太网口,5 个 RS-485 接口，1 个 RS-232 接口
20		外部接口	7 路 IO 输入接口,7 对 IO 输出接口(可接常亮灯) 1 个 SYNC，2 个继电器输出

ab6010d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120134936

21		视频输出	1Vp-p Composite Output(75Ω/BNC)(BNC 与 SDI 可选配)
22	补光	补光灯	外置 LED 补光灯
23	一 般 规范	工作温度和湿度	-30℃～70℃,湿度小于 90%(无凝结)
24		电源供应	DC12V±10%
25		功耗	15W

2) 自动道闸

序号	技术性能指标要求
1	自带闸杆遇阻返回功能;
2	带自动计数功能;
3	延时落杆功能 ；
4	红外线对射防砸装置(需配对射装置)；
5	支持外置和内置地感；
6	开、关、停接口（开关信号 ）；
7	RS485 串口通讯（选配） ；
8	红绿灯接口（220VAC）；
9	线控、遥控可切换 ；
10	手动开闸功能：停电时可转动手轮，使道闸保持开状态
11	配置配套高清晰实时语音对讲设备
12	通讯协议：RS485 接口或地感检测保护装置
13	工作电源：AC220V±15%
14	工作温度:-35℃ ～ +75℃;
15	电源电压：220V;
16	相对湿度：≤90% ；

26.3.3 视频监控

系统的建设遵循“应用为主、先进实用、统一标准、安全可靠”的建设原则，综合运用数字视频、网络通信、计算机等行业及相关领域技术，全面及时的采集视频图像监测数据，快速进行数据传输，合理的分配数据存储，结合现场监视区域的特点及条件，构建满足工程日常管理的图像监视以及安防运行体系，提升施工区域安全问题发现以及后期追溯与处置能力，提升管理效率和效能，促进工程安全管理的现代化，为工程运行安全和人身设备安全提供全方位的支撑。

（一）设备要求

1) 系统要求

①承包人需将本项目工地现场所有部署的摄像头设备，完整接入发包人指定

的管理平台；承包人自有视频中台系统需提供基于 HTTP 协议的 URL 直连访问方式，发包人可直接通过该 HTTP 格式访问地址，在自有平台中调用并实时打开对应摄像头的视频监控画面，无需额外安装插件、客户端程序，亦无需通过第三方系统 / 接口进行二次中转、解析处理。

该 HTTP URL 需满足以下要求：每个摄像头对应唯一的 HTTP 访问 URL，地址标识清晰、可精准匹配至具体设备； URL 需支持 7×24 小时稳定访问，无访问时效限制（若有鉴权需求，需整合至 URL 参数中或提供发包人平台专属的免鉴权 / 统一鉴权方案，确保直连打开功能不受影响）；URL 需具备良好的兼容性，可适配发包人平台常规的网页端、应用端等访问环境，能直接被平台解析并展示实时视频画面。

②系统的组成主要包括视频前端、传输网络以及后台应用设备。

视频前端设备：前端视频设备主要为 400W 高清网络摄像机；

视频传输网络：系统基于 IP 数据传输，前端视频采集设备通过基于工程自建光缆搭建的局域网络进行接入，在视频采集端直接产生视频媒体 IP 数据包，通过光纤网络传输至后端监控平台。

后台应用：主要包括前端控制、视频存储、转发、显示、视频安防联动等功能。这些功能涉及到的视频监视系统硬件设备主要包括网络视频存储设备、视频安防工作站、图像监视设备等。

③本工程视频监控系统在遵照 GB/T 28181、GA/T 1788 等国家及公安部的相关规程规范基础上，依据北京市水务局关于视频图像的建设标准及要求，进行相关内容的设置。工程视频图像压缩及传输上采用视频质量与分辨率高、技术成熟、产品稳定且数据率相对较低的 H.264/H.265 编码压缩技术，并通过转发组播等技术实现网络视频的多点实时传输。图像存储则采用集中存储机制，所有图像均在管理所进行集中存储，存储容量满足每路图像 30/90 天的高清存储需求。

2) 实现功能

①实时监视

通过联网监控系统可以对监控点进行实时监控，可通过客户端查看任意一个授权的监控点视频图像，客户端需具有直观、友好、简洁的人机交互界面。支持 PTZ 联动。图像调用延迟≤0.3s，前端控制延迟≤ 0.1s。

- 598 -

1、图像采集：能够全天候实时采集图像信息，包括相关机电设备的运行状况及管理设施安防状况图像信息，实现将所管辖任意采集通道的图像信息切换给任意监视终端，并可对切换顺序和周期进行编程控制。

2、图像处理：能够对视频图像进行解码、转发、图像嵌入与文字叠加等处理，以及图像地址、时间等符号在画面上叠加。

3、图像显示：可在同一个界面上同时查看多个监控点（1/4/6/8/9/10/12/13/16画面分割）的视频画面，即可以在操作台上也可以在拼接屏上进行查看显示。并可以设置分组循环监视显示。可实时显示多个图像窗口，每个图像窗口的大小、层次和位置可任意调整设定，画面可以自动循环显示、事件触发显示、手动点播显示，画面可进行局部放大与缩小、静止定格与画面捕捉。

②控制功能

1、自动控制

摄像机镜头的光圈调节由镜头的光检测电路，根据被摄物体的照度自动控制光圈的大小；视频通道切换控制，视频自动循环切换和事件触发切换由系统程序控制完成，切换周期通过控制软件进行设置；云台位置可预置。

2、远方手动控制

通过图像管理工作站可以实现下列远方手动控制：摄像机电源开启/关闭、云台在水平 355 度和垂直正负 45 度范围内运动、镜头变焦、防护罩雨刷风扇开启、关闭、录像、放像、停止等。同时设置控制级别和权限。

③远程录像和资料回放

后台可对监控点任意一路视频图像进行实时同步监测及录像，录像资料回放的检索方便快捷，可以进行分类检索、按时间检索、时间条实时检索等方式。回放时可对图像进行抓拍、放大、图像增强、打印及下载。

④流媒体转发

减小对网络带宽的占用，方便多人同时浏览前端监控点的视频图像。

⑤网络管理和事件管理

联网系统平台应具备包括设备管理、业务管理及数据统计。管理设备包括服务器、数字视频设备、数字矩阵等；业务管理包括电源状态、光口状态、数据状态、视频状态、CPU 占用、内存占用、网卡 link 状态。网口实时流量、磁盘状

态、RAID 状态等；统计摄像机、监视器、设备、光纤连接的信息。

⑥权限分配管理

后台可以设置不同权限级别的用户组，每个用户组可以设置符合相应级别的权限，设置方法支持集中授权方式，包括集中所有组成员及所有前端设备进行授权。后台统一配置所有操作人员的权限和密码，操作人员登录时，系统自动根据其权限，产生不同的应用模块界面，分配不同的视频图像列表。同一时刻只允许同一用户登录一次。

⑦定时分组视频切换

便于用户使用，提高效率。可根据需要通过监控大屏设置不同的预览及视频切换轮巡方式。

⑧报警联动

系统设备具有自诊断功能，设备故障时自动报警。调度中心设置报警防范区域，出现“非法入侵”时，通过报警设备的开关量信号与视频监控平台实现联动，进行视频录像、文字及声光报警，并能在监控平台产生报警日志以利于事后查询。

⑨日志管理

日志包括运行日志和操作日志两种，运行日志应能记录系统内设备启动、自检、异常、故障、恢复、关闭等状态及发生时间；操作日志应能记录操作人员进入、退出系统的时间和主要操作情况。日志具备打印功能。

⑩通道名叠加

支持通道录像日期、时间叠加，支持图标叠加、局部马赛克和遮盖。

⑪完备网络断控制命令

通过网络可以使用客户端管理软件远程控制设置主机参数、远程升级和维护。

（二）设备技术性能指标要求

1）室外 400W 黑光级高清网络摄像机

摄像机须符合国家相关标准，并采用国家标准的开放协议。并提供开放的 API 接口；

摄像机平均无故障时间 MTBF 不得小于 100000 小时；摄像机需符合公安部 28181 标准，并具备公安部检验报告。摄像机应具有良好的抗干扰特性，并满足电磁兼容性（EMC）的要求。

- 600 -

序号	技术性能指标要求		
1	基础参数	传感器类型	1/2.8 " progressive scan CMOS
2		最低照度	0.005 Lux/F1.5（彩色），0.001 Lux/F1.5（黑白），0 Lux with IR
3		聚焦模式	半自动，手动，自动
4		日夜转换模式	自动 ICR 彩转黑
5		日夜转换方式	白天、夜晚、自动、定时切换
6		支持功能	背光补偿；120 dB 超宽动态；强光抑制；3D 降噪；透雾；电子防抖；光学防抖；区域曝光；区域聚焦；（饱和度，亮度，对比度，锐度）图像设置；图像参数切换；隐私遮蔽
7		变倍	数字：16 倍；光学：23 倍
8		信噪比	≥52 dB
9	镜头	焦距	5.9～135.7 mm,23 倍光学变倍
10		视场角	60.2° to 3.4°（广角～望远）
11		大光圈数	F1.5
12	补光	红外照射距离	≥150 m
13	云台功能	水平范围	360°
14		垂直范围	-15°～90°（自动翻转）
15		水平速度	水平键控速度：0.1°～120°/s，速度可设；水平预置点速度：120°/s
16		垂直速度	垂直键控速度：0.1°～80°/s，速度可设；垂直预置点速度：80°/s
17		预置点个数	300 个
18		断电记忆	支持
19		守望功能	预置点，花样扫描，巡航扫描，自动扫描，垂直扫描，随机扫描，帧扫描，全景扫描
20		支持功能 3D 定位	3D 定位；方位角信息显示；预置点视频冻结
21		定时任务	预置点，花样扫描，巡航扫描，自动扫描，垂直扫描，随机扫描，帧扫描，全景扫描，球机重启，球机校验，辅助输出
22	视频	最大图像尺寸	2560 × 1440
23		码流类型	主码流，子码流；第三码流
24		主码流帧率分辨率	50 Hz：25 fps（2560 × 1440，1920 × 1080，1280 × 960，1280 × 720）60 Hz：30 fps（2560 ×

ab8201d8d1924c8088bc53a60e3ea081-20261201354156000

			1440，1920 × 1080，1280 × 960，1280 × 720）
25		子码流帧率 分辨率	50 Hz：25 fps（704 × 576，640 × 480，352 × 288） 60 Hz：30 fps（704 × 576，640 × 480，352 × 288）
26		第三码流帧率 分辨率	50 Hz：25 fps（1920 × 1080，1280 × 960，1280 × 720，704 × 576，640 × 480，352 × 288） 60 Hz：30 fps（1920 × 1080，1280 × 960，1280 × 720，704 × 576，640 × 480，352 × 288）
27		视频压缩标准	H.265，H.264，MJPEG
28	音频	音频压缩标准	G.711alaw，G.711ulaw，G.722.1，G.726，MP2L2，AAC，PCM
29		音频采样率	PCM：8 KHz，16 KHz，32 KHz，48 KHz；MP2L2：16 KHz，32 KHz，48 KHz； AAC：16 KHz，32 KHz，48 KHz
30	智能	通用	移动侦测，报警输入，报警输出，遮挡报警，异常
31		事件	区域入侵侦测，越界侦测，进入区域侦测，离开区域侦测，徘徊侦测，人员聚集侦测，快速移动侦测，停车侦测，物品遗留侦测，物品拿取侦测
32		跟踪	手动跟踪，全景跟踪，事件跟踪，支持多场景巡航跟踪
33		报警联动	预置点，巡航扫描，花样扫描，SD 卡录像，报警输出，邮件，上传中心，上传 FTP
34	网络	网络存储	NAS（NFS，SMB/CIFS），ANR
35		支持协议	IPv4/IPv6，HTTP，HTTPS，802.1x，Qos，FTP，SMTP，UPnP，SNMP，DNS，DDNS，NTP，RTSP，RTCP，RTP，TCP/IP，UDP，IGMP，ICMP，DHCP，PPPoE，Bonjour
36		接口协议	软件集成的开放式 API，ISAPI， SDK，第三方管理平台接入，GB/T28181 协议，支持视图库，ISUP，开放型网络视频接口
37		最大取流路数	20 路
38		用户管理	32 个
39		即时流畅预览	支持
40		安全管理	授权的用户名和密码，以及 MAC 地址绑定，HTTPS 加密，IEEE 802.1x 网络访问控制，IP 地址过滤
41		浏览器	IE 10～11；Chrome 57+；Firefox 52+；Safari 12+
42	接口	网络接口	RJ45 网口，自适应 10 M/100 M/1000 M 网络数据

43		光纤接口	FC 接口，内置光纤模块，1000 M 网络数据，波长 TX1310/RX1550 nm，单模单纤，20 km 传输距离
44		SD 卡扩展	支持 MicroSD/Micr SDHC/MicroSDXC 卡，大支持 256 GB
45		报警输入	2 路报警输入
46		报警输出	1 路报警输出
47		音频输入	1 路音频输入，音频峰值：2～2.4 V[p-p]，输入阻抗：1 kΩ ± 10%
48		音频输出	1 路音频输出，线性电平，阻抗：600 Ω
49	一般规范	供电方式	DC12 V±20%
50		设备功耗	最大功耗：≤30 W
51		工作温湿度	-30 ℃～70 ℃，湿度小于 90%
52		防护	IP66;6000V 防雷，防浪涌、防突破，符合 GB/T17626.2/3/4/5/6 四级标准

2）NVR 网络硬盘录像机

序号	技术性能指标要求
1	支持 4 个千兆网卡，支持多网络 IP 设定等应用
2	可接驳符合 ONVIF、RTSP 协议的第三方摄像机
3	支持标准国标 GB28181（2016）协议
4	支持超级 265 智能编码技术；支持 H.265、H.264 编码
5	支持 4K 高清网络视频的预览、存储与回放
6	支持 2 个 HDMI、1 个 VGA，支持异源同时输出，HDMI 支持 4K 显示输出
7	支持对重要录像的锁定、解锁，支持警前警后录像
8	支持智能搜索、回放功能，有效提高录像检索与回放效率
9	支持最大 16 路同步回放和多路同步倒放
10	支持检测/区域入侵/越界检测/音频检测等多种智能检测接入和联动
11	支持对图片的实时检索和备份
12	支持人流量统计、人员密度统计
13	支持 16 个 SATA 接口，单盘最大 16TB，支持一个 eSATA 接口
14	支持 2 个 miniSAS 接口，单个 miniSAS 接口可扩展 16 盘位存储柜
15	支持硬盘热插拔；支持 RAID0/1/5/6/10/50/60 阵列存储；支持 N+1 热备功能
16	支持硬盘配额和盘组存储模式，实现录像定向存储
17	支持网络检测（网络流量监控、网络抓包、网络资源统计）功能

18	支持 UPnP(通用即插即用)、NTP(网络校时)、SMTP(邮件服务)、FTP(文件传输)、PPPoE(拨号上网)、DDNS(动态域名解析)、DHCP(自动获取 IP 地址)、NFS(接入 NAS)、UNP (NAT 穿越) 、RTMP

3）AI 视频分析盒子

序号	技术性能指标要求
1	内存规格: LPDDR4X 8GB
2	存储规格:TF 卡/eMMC 32GB/SSD 512GB
3	视频接入 :≥4 路
4	算法分析: 包括人脸、人体、车牌、车辆违停、烟雾烟火、佩戴安全帽、反光衣、安全带、安全绳、打电话、抽烟、工作服、离岗、睡岗、电瓶车、区域入侵、跌倒、摄像头遮挡、消防通道占用、静电释放、杂物堆积、油罐车、灭火器、打架等
5	网口 : 2* GE RJ45
6	USB : 2* USB3.0 Type A
7	串口 : 1* RS232/485
8	扩展 : DI/DO、4G、WiFI

26.3.4 环境监测

工地环境监测系统对施工工地固定监测点的扬尘、噪声、气象参数等环境监测数据的采集、存储、加工和统计分析，监测数据和视频图像通过有线或无线方式进行传输到后端平台。该系统能够帮助监督部门及时准确的掌握建筑工地的环境质量状况和工程施工过程对环境的影响程度。满足施工行业环保统计的要求，为施工行业的污染控制、污染治理、生态保护提供环境信息支持和管理决策依据。

在施工现场设置环境、噪声、气象监测设备，实时采集现场环境数据，并接收气象预报及预警信息，以辅助进行现场处置。

环境管理对象包括施工现场 PM2.5、PM10、温度、风力、风向、雨量、湿度、噪声（可选）等、有限空间作业环境指标。

（一）设备要求

应在施工扬尘每个重点区域设置不少于 1 个环境监测点，在施工现场设置不少于 1 个噪声监测点和 1 个气象监测点。设备需要具备可供外部环境调用的开放

ab6010d224e30e1bc53a60e3ea081-20261120135455610

API 数据接口，API 接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

（1）环境监测

①能够实时显示监测的 PM2.5、PM10 数据；

②具备扬尘超标现场声光报警与远程报警功能；

③环境监测设备应具备自动校准和设备故障报警提示功能；

（2）噪声监测

①能够实时显示监测的噪声数据；

②具备噪声超标现场声光报警与远程报警功能；

③噪声监测设备应具备自动校准和设备故障报警提示功能。

（3）气象监测

①能够实时显示监测的气温、风力、风向、降雨、湿度气象数据；

②具备气象监测超标判断的现场声光报警、远程报警及设备故障报警功能；

③气象监测设备具备自动校准和设备故障报警提示功能。

（4）天气预报预警

①显示工地未来一周的天气预报信息，包括天气状况、降雨、大风、气温等气象指标；

②显示工地天气预警信息，包括暴雨、雷电、大风等气象指标；

应满足相关法律法规、标准规范的要求。

（二）设备技术性能指标要求

1）环境监测站

序号	技术性能指标要求	
1	PM2.5 传感器	扬尘测量范围:0～2000ug/m³；
2		分辨率:1μg/m³；
3		重复性:10%;
4		示值误差:±10%
5		测量更新:1 分钟:
6		采样流量:2.0L/min;
7	PM10 传感器	扬尘测量范围:0～2000μg/ m³；

ab860180c0925e8088bc53a0e3ea0d1-20261201354255660

8		分辨率:1μg/ m³;
9		重复性: 10%;
10		示值误差: ±10%
11		测量更新:1 分钟:
12		采样流量:2.0L/min;
13	噪声传感器	测量范围: 量程:30～130dB.
14		输出: 485 输出
15		精 确 度: GB/T-3785: 2010 和 IEC61672-1: 2013 1 级
16		频率范围: 10 Hz～20 000 Hz.
17	风速传感器	量程:0～70m/s;
18		分辨:0.1m/s;
19		准确度: ±(0.3+0.03V)m/s;
20		起动风速:≤0.8m/s;
21	风向传感器	量程:0～360°;
22		分辨率:1°;
23		准确度: ±3°;
24		起动风速:≤0.5m/s;
25	温度传感器	量程:-50～125℃;
26		分辨率:0.1℃;
27		准确度: ±0.5℃
28	湿度传感器	量程:0～100%RH;
29		分辨率:0.1%RH;
30		准确度:2%RH;

ab869180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261220135155560

2）数据采集传输终端

序号	技术性能指标要求	
1	硬件平台	CPU 核心: 580MHZ 单核
2		运行存储 : 128MB (1Gb)
3		程序存储 : 16MB (128Mb)
4		数据存储 : 8GB (8192Mb) EMMC 存储, 可选
5	接口特性	电源接口 : DC 6V-35V (接线端子)
6		以太网端口 : 3*10/100Mbps 快速以太网端口,

		LAN/WAN 口，1.5KV 网络隔离变压保护.
7		串口接口 ： 2 个 RS-232/485 接口（接线端子）可选，15KV ESD 保护
8		4G 网络制式 ： LTE Cat4 ，最大下行速率 150Mbps，最大上行速率 50Mbps
9		： LTE Cat1 ，最大下行速率 10Mbps，最大上行速率 5Mbps
10		SIM 卡座 ： 抽屉式卡座 * 1 （大卡）
11		复位按键 ： 针孔式复位按键
12		天线接头 ： 4G 网络：SMA x 1、WLAN：RP-SMA x 1
13		扩展接口 ：支持 TF 卡、硬盘、GPS/BD 可选
14	环境湿度	环境湿度：5% ~ 95%（无凝霜）
15		存储温度：-40 ℃ ~ 85℃
16		工作温度：-20℃ ~ 70℃

26.3.5 施工设备监测

对特种设备、起重机械、场内特种车辆等安装安全监控设备、定位装置或与视频监控系统结合，实现对特种作业及施工机械运行状态的实时监控。

施工机械设备管理对象包括塔式起重机、盾构机、卷扬机、渣土运输车和其他非道路施工机械设备。

（一）设备要求

（1）现场使用中的特种设备、起重机械设备应加装传感设备监控记录其运行状态，实时采集运行数据，自动分析运行数据且具备报警功能。

（2）应加装身份识别装置采集特种作业人员信息，识别率不低于 99%。

（3）应对挖掘、碾压、渣土车等机械设备进行定位监控，并支持实时定位和轨迹回放。

（4）应具备离线原因排查功能，自动识别设备断电、设备故障或损坏、通讯故障等相关情况，并将相关情况实时告警。

（5）设备需要具备可供外部环境调用的开放 API 数据接口，API 接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

（二）设备技术性能指标要求

（1）机械设备基本信息管理。

（2）机械设备关联的人员信息管理。

（3）检查维修保养信息管理。

（4）特种设备、汽车起重机等设备进行重点管理。

（5）应满足相关法律法规、标准规范的要求。

26.3.6 基坑监测

对施工现场基坑按照基坑(支挡结构)监测方案布置监测点，采集基坑周边表层土体位移和支护结构顶部位移等数据。设备需要具备可供外部环境调用的开放API 数据接口，API 接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

26.3.7 可视化大屏

直观展示施工现场形象进度、安全施工情况、施工质量情况及安全预警统计等关键指标。

（一）设备要求

至少配备一台能展示三维可视化场景的终端。

（二）设备技术性能指标要求

序号	技术性能指标要求
1	屏幕分辨率≥1920*1080
2	显示比例 16:9
3	屏幕刷新率≥60Hz

26.3.8 智能安全帽

（一）设备要求

① 能对现场进行视频及图像高清采集及回传；

② 支持实时数据传输、实时画面传输，查看远程调度；

③ 能对安全帽佩戴人员进行实时定位；

（二）设备技术性能指标要求

① 支持移动侦测报警、网络故障报警、联动报警、联动录像、联动抓拍；

② 支持 WIFI 及 4G 网络传输；

③ 支持标准 ONVIF2.4 协议；

④ 支持 GPS、北斗定位，定位误差在 10m 以内；

⑤ 支持跌落及碰撞检测、报警；

⑥ 图像分辨率应≥1920*1080；

26.3.9 VR 设备

工地现场配备一套 VR 安全体验馆设备，设备应具有以下功能：

① VR 安全教育训练：提供各种安全教育培训模拟场景，如火灾逃生、跌落、地震应急、电器用电安全等；

② 安全演示模拟：通过 VR 技术模拟各种危险工作环境，如高空作业、化学品接触等；

③ VR 漫游：结合 VR 眼镜实现动态漫游以及施工工艺交底。

26.3.10 网络及通信传输

本系统的网络与通信环境建设，以构建安全可靠、稳定高效的数据传输通道为核心目标，充分结合各施工单位的技术能力与施工现场的客观条件，灵活采用有线与无线互补的多种通信传输手段，并综合利用互联网、物联网及局域网等多种组网方式，旨在实现施工现场生产、管理与安防区域的信号全面、无缝覆盖。

通信网络的建设将严格遵循安全可靠的通讯技术标准，确保具备低功耗、传输稳定、信息全面、功能完整的特点。对于监控点密集、数据流量大的固定区域，优先采用高性能有线网络作为骨干；对于布线困难或移动设备，则选用合适的无线技术进行补充。若有线传输作为主链路，工地现场网络有线接入总带宽应在 300Mbps 以上（若采用运营商专线，则不低于 50Mbps）；若采用无线等其他方式作为主要或补充传输手段，其有效数据承载能力与服务质量（QoS）必须通过设计与测试，确保能达到与上述有线网络同等的业务支撑效果与应用体验，从而真正构建一个融合、弹性且高性能的工地神经网络。

26.3.11 监测数据服务器

监测数据服务器作为“工地现场数据汇聚与分析边缘节点”，核心角色为：

①汇聚与缓存：接收并暂存来自前端所有传感器、摄像头、终端的数据。

②边缘处理：在本地进行数据清洗、格式转换、初步分析与报警判断，减轻云端压力。

③可靠上传：作为中继，将处理后的数据稳定、高效地上传至建管平台服务器。

服务器配置如下：CPU:16 核及以上；内存：32G 及以上；存储：SSD 盘 4TB 及以上；CPU（主频不低于 2.4GHz）：冗余电源。。

（1）数据策略

本地保留：监测数据建议在本地滚动存储 3-6 个月。

同步机制：配置可靠的数据同步服务（如定制同步程序），确保汇聚数据与云端平台间的准实时传输，并具备断点续传能力。

（2）网络安全

服务器应配置防火墙，仅开放必要的上传端口和管理端口，并定期进行安全更新。

26.3.12 硬件防火墙

序号	技术性能指标要求	
1	硬件架构	采用分布式多核处理器，非 X86 等工控机架构
2	业务槽位	≥2
3	端口要求	≥12 个千兆 COMBO 口
4	硬件规格	整机最大 4 个支持万兆接口
5	产品性能	整机最大吞吐量≥2Gbps 最大并发连接数≥100 万 每秒新建连接数≥60K
6	可靠性要求	支持可插拔的交直流冗余电源， 支持基于状态的热备份等， 支持 VRRP
7	多业务能力	支持防病毒、支持入侵防御
8	基本功能	支持安全区域管理，可基于接口、VLAN 划分安全区域 ASPF 状态检查
9		支持 FTP、HTTP、SMTP、RTSP、H323 协议簇的状态报文过滤，支持时间段安全策略设置。
		支持虚拟防火墙技术,实配虚拟防火墙数量≥64 个
10		支持 IPSec VPN、GRE VPN，SSL VPN 内置 IPSec VPN 硬件加密芯片，实配 IPsec VPN 隧道数≥2000 个 内置 SSLVPN 硬件加密芯片，实配 SSL VPN 并发用户数

		≥100
11		支持 Syslog、NAT 转换、攻击防范、黑名单、地址绑定等日志 支持流量监控日志 支持二进制格式日志、支持用户行为流日志
12		支持一对一、地址池等 NAT 方式 支持多种应用协议，如 FTP、H323、RAS、HWCC、SIP、ICMP、DNS、PPTP、NBT 的 NAT ALG 功能 支持策略 NAT ALG 功能 支持策略 NAT 功能
13		支持静态路由、RIP v1/2、OSPF、BGP、策略路由等
14		支持应用层过滤，必须支持 Java Blocking、ActiveX 过滤，支持 FTP 协议深度检测，支持 FTP 命令字过滤，支持 URL 过滤
15		能够防范 DOS/DDOS 攻击： Land、Smurf、Fraggle、WinNuke、Ping of Death、Tear Drop、IP Spoofing、SYN Flood、ICMP Flood、UDP Flood、ARP 欺骗、TCP 报文标志位不合法、超大 ICMP 报文、地址扫描的防范、端口扫描的防范
16	部署模式	支持透明模式、路由模式和混合模式
17	电源	支持冗余交流电源，支持冗余直流电源 。
18	管理	支持 SNMPv1、SNMPv2C、SNMPv3， 支持 CONSOLE、TELNET、SSH V1.5 管理方式 支持 NTP 时间同步
19	品牌	为便于维修管理，本工程所有防火墙为同一个品牌

a860180d1924c008bc3a0e...a081-20261...015435660

26.3.13 基础运行场所及环境

（1）独立空间与基础环境

①房间的温度、露点温度和相对湿度应满足电子信息设备的使用要求。

②房间不应布置在用水区域的直接下方，不应与振动和电磁干扰源为邻。

③房间装修，应选用气密性好、不起尘、易清洁、符合环保要求、在温度和温度变化作用下变形小、具有表面静电耗散性能的材料。地面设计应满足使用功能要求，建议铺设防静电活动地板。门窗、墙壁、地面的构造和施工缝隙均应采

取密闭措施。

④设备宜由不间断电源系统 UPS 供电，市电断电后，UPS 供电时长不小于 1h。

⑤房间内的防雷和接地设计应满足人身安全及设备正常运行的要求。

（2）网络环境与接入

①网络汇聚点：此房间应作为整个工地有线、无线网络的核心汇聚点。从运营商接入的主光纤、各区域回传的光纤或网线、无线 AP 的回程线等，最终均应汇聚至此。

②独立机柜与规整布线：所有网络设备（核心交换机、光纤收发器、路由器等）应集中安装在一个标准的 19 英寸网络机柜（至少 6U）内。机柜内线缆应使用理线器整理，强弱电线缆尽量分开，并清晰标签。

26.4 工程建设管理平台

26.4.1 系统架构

26.4.1.1 平台架构设计

平台总体上分以下 4 个层面的建设，包括基础设施层、数据中心层、平台层、智慧应用层。平台总体框架设计见图：

ab860180d1924c8088bc53160e3ea081-20261120135455600

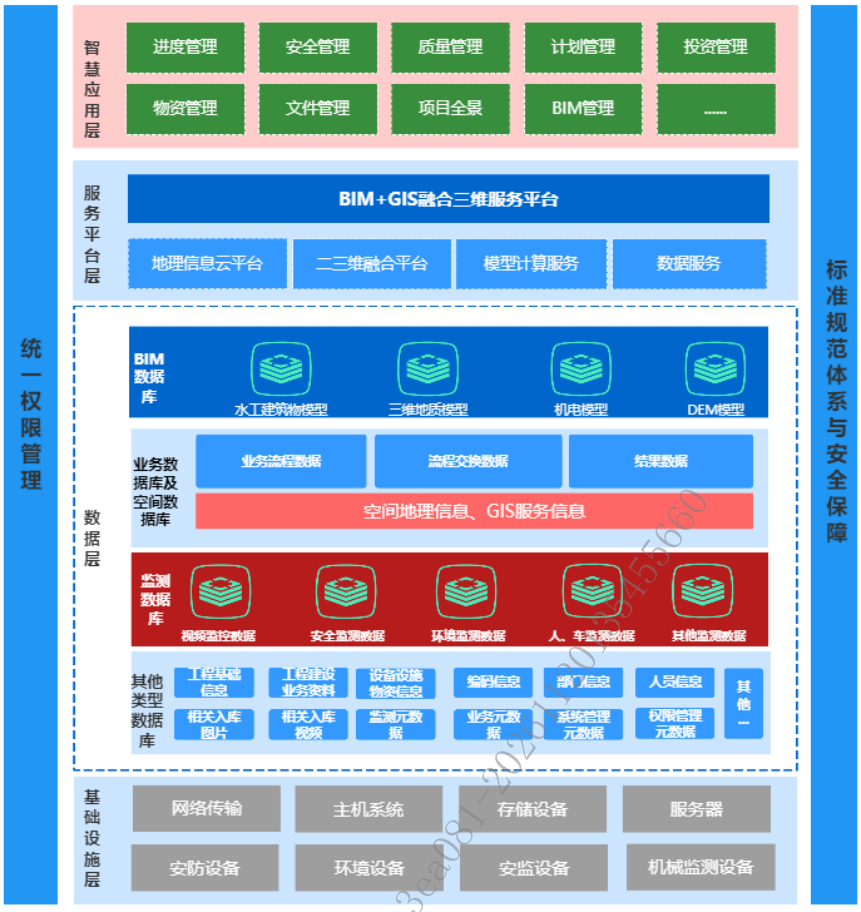


图26-4-1　　平台设计框架

26.4.1.2　系统组成

系统的组成按照设备布置与应用对象可划分工地基础设施建设、云端应用及存储建设、客户端应用建设。

ab860180d1921c8f88bc53a60e3ea081-20201203145660

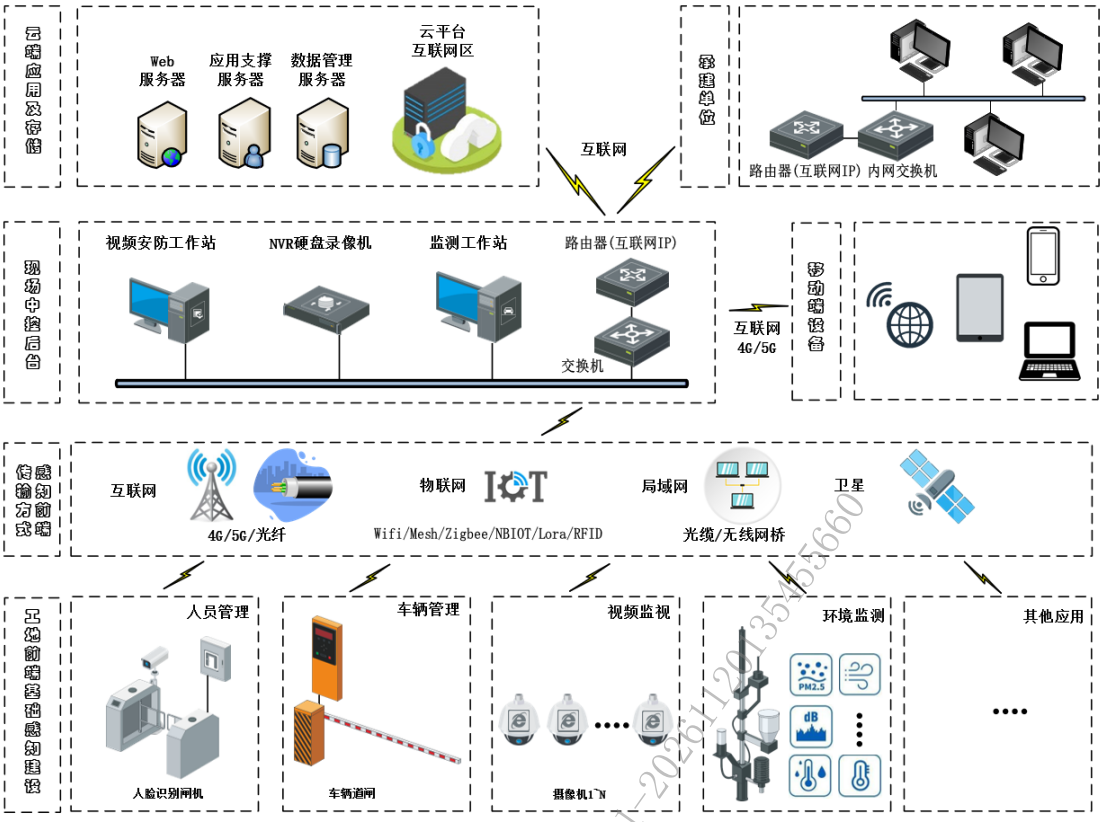


图26-4-2　　系统组成及结构示意图

系统建成后，项目建管单位、承建单位(如设计方、施工单位、监理单位)通过互联网连接云平台，各单位移动设备通过移动互联网连接云平台。云平台部署数据库系统、应用支撑系统及 Web 服务系统，Web 服务系统为访问入口。

26.4.1.3　系统部署要求

（1）服务器计算资源：

1）应用服务器：8 核 16G 及以上（根据并发用户数动态扩展）；

2）数据库服务器：8 核 16G 及以上（建议采用主从复制+读写分离）；

3）文件存储服务器：独立部署，支持海量图纸、视频存储。

（2）存储与备份要求

1）数据表需按业务模块分库分表（如进度、质量、安全独立库）；

2）备份策略：

- 数据库每日全量备份+增量备份；
- 关键业务数据异地灾备（如跨区域复制）；
- 备份恢复演练每季度至少一次。

b8f0188d1124c8086c3e6033e081-20261120135465660

（3）安全与合规要求

1）网络安全：

- 部署网络安全服务（软件或硬件）；
- 业务系统划分安全域。

2）访问控制：

- 基于角色的访问控制，支持水利工程项目多级权限（发包人/监理/施工方）；
- 关键操作需二次验证。

3）数据安全：

- 敏感数据（如人员定位、合同信息）加密存储；
- 支持数据脱敏查询。

4）合规性：

- 需满足《水利工程建设质量与安全监督管理办法》相关要求；
- 日志审计留存不低于 180 天。

（4）性能与可用性要求

1）响应时间：

- 普通页面加载≤2 秒；
- 大数据查询（如进度报表）≤5 秒。

2）可用性：核心业务系统可用性≥99.5%。

26.4.1.4 系统整合要求

（1）内部模块整合

1）建立平台统一用户中心，实现单点登录；

2）用户权限随项目角色动态调整（如人员调动自动同步）；

3）各模块通过 API 接口接入，避免直接数据库访问。

（2）外部系统对接

1）政府监管平台：按水利部数据标准对接（如进度报验、质量评定数据）；

2）第三方服务：对接天气预警、地图服务。

（3）数据整合规范

1）制定平台主数据规范（如项目 WBS 编码、物料分类编码、人员工种编

码）；

2）水利行业特殊数据需遵循行业标准（如《水利水电工程施工质量评定表》）。

26.4.2 应用建设

26.4.2.1 进度管理

（1）进度规划管理：对项目全生命周期开展 WBS 逐级拆解至最小工作包，搭建四级滚动进度计划，支持多级线上审批，可结合现场工况在线修订计划，实现计划版本留存、变更全程溯源。

（2）进度统计分析：多维度可视化展示进度，自动测算各类进度指标，生成可自定义的进度台账报表，智能识别分级进度偏差，推送整改任务形成销项闭环。

（3）进度三维仿真与预警：将 BIM 构件绑定 WBS 工作包，基于数字孪生实现 4D 进度动态可视化渲染；配置进度阈值智能预警，完整留存全量数据，支持施工全过程回溯复盘。

（4）产值管理：BIM 工程量与进度联动自动归集已完工程量、换算工程产值，支持多级线上报审校验，完整留存产值版本与审批轨迹，三维可视化展示产值完成情况支撑投资决策。

26.4.2.2 安全管理

（1）安全智能巡检：移动端现场巡检内置标准化隐患库，自动生成安全员日志，支持批量资料导出。

（2）隐患排查治理闭环：多渠道上报安全隐患，实现隐患分派、整改、验收销号全流程电子留痕，关联 BIM 展示隐患空间分布，统计同类重复隐患，形成 PDCA 闭环管控。

（3）危险源动态管控：按照六项机制建立危险源大数据中心，实现危险源辨识、风险研判、预警、防范、处置、责任落实分级动态管控，重大危险源建立专项档案。

（4）安全实时监测与可视化大屏：接入多类实时监测数据实现超限报警，可视化大屏集中展示危险源、隐患、监测、人员定位信息，安全态势一屏总览。

（5）风险定期分析机制：按月、季度复盘安全风险，结合隐患、监测、危险源记录动态更新风险台账，评估并优化防控措施，实现风险早识别早处置。

（6）绿色工地：接入环境气象监测数据，归集环保水保资料形成专项台账。

（7）动火作业审批：动火、有限空间等高风险作业线上审批，联动视频、传感设备实时监测，特种设备作业人员与证件自动核验，高危作业全过程留痕闭环。

（9）危大工程管理：维护危大工程清单，覆盖专项方案审批、专家论证、交底、旁站、验收、监测、应急归档，实现危大工程全过程线上留痕管控。

（10）应急管理：管理应急预案、应急队伍、物资、外部应急资源，编制演练计划并记录评估，覆盖预案、队伍、物资、场所、演练五大应急子模块。

（11）安全度汛仿真及闭环管控：融合多源监测与 BIM 模型，开展多情景度汛风险仿真研判，搭建四级分级预警体系，联动隐患闭环，保障施工期结构安全。

（12）安全教育培训：管理培训资料、组织在线考试，培训记录绑定人员实名档案，可对接外部教育平台，实现培训数据互通，落实持证上岗要求。

（13）安全管理数据对接：对接市水务局多个水务平台，上报安全相关数据，实现安全质量数据互联互通。

26.4.2.3 质量管理

（1）质量全链条溯源：以单元工程为最小单元打通原材料到验收全流程，建立 “材料 — 部位 — 工序 — 验收” 追溯链条，设置不合格材料拦截机制，多维度反向定位质量问题。

（2）质量巡查：移动端开展日常及专项质量巡检，问题整改复核销号闭环，支持缺陷分级、离线录入，外部检查台账统一纳入平台管理。

（3）试验检测：支持施工自检、监理抽检、业主抽检三类检测业务线上委托、取样、报告归档，检测数据关联材料批次，不合格样品闭环复检，可直接采集仪器原始数据。

（4）第三方监测：管理第三方实体监测任务，接入自动化监测时序数据，测点绑定工程部位，指标超限自动预警，监测成果关联质量溯源辅助问题研判。

（5）工程验收：实现单元到合同工程全层级电子化验收评定，BIM 模型与验评单元关联，自动汇总验收结果，多轮整改报审。

26.4.2.4 物资管理

（1）物料进出场台账：工地现场实现对主要材料的进场验收、入库存放、出库使用进行信息化管理。

（2）原材料检测台账：具备对材料的检测报告、见证取样及相关有效性能验证信息的查询、归档功能。

（3）物资设备台账：物资设备进销存管理，支持清单录入及编辑、物资流转、综合查询。

26.4.2.5 文件管理

（1）资料归档管理：对工程建设资料进行全过程分类管理，实现资料文件的数字化协同整编归档，针对工程不同的参与人员，可以单独配置检索、查询及下载权限。

（2）资料审核管理：开工申请、复工申请、施工方案、施工组织文件等版本控制、在线审核及电子签章以及多方主体在线确认等功能。

（3）资料移交管理：利用电子签名/电子签章及流程引擎，并实现相关资料的交付及分发等功能。

（4）二三维图纸管理：对于二维图纸，设计将图纸中出现的各单元 BIM 模型与图纸挂载，同时，BIM 模型反向与图纸实时联动；BIM 模型可以进行属性信息如高程、体积、材质、所在部位等信息查看，同时支持简单的编辑操作，可以对工程建设单元模块作直观的展示，方便对施工作业人员进行可视化交底。

26.4.2.6 人员管理

（1）人员信息管理：①对管理人员、劳务人员实施人员实名制管理；②对管理人员、劳务人员信息、岗位职责、行为管理等数据信息的管理功能；③对管理人员、特殊工种技术人员的岗位证书、入职、离职的信息化管理功能。④具备从业人员相关资质资料的电子存储、查询等管理功能。

（2）人员培训管理：①在线学习：针对不同的从业类别、岗位开展专项安全教育培训，学员可以在线观看课程视频，系统将自动记录观看记录，学习完后可以在线练习、考试等；②学时管理：公司、项目以及班组等进场人员在线进行

ab8605801922-8038bc53a0e3a001-20261203545660

培训项目的学习；③学时分析统计。

26.4.2.7 领导驾驶舱

（1）全局建设总览：首页集中展示进度、安全、质量、投资核心指标，统一归集分级预警信息，提供数字孪生全景入口。

（2）核心业务专题管控：设置安全、质量、进度、投资专题看板，可视化展示各领域态势、风险与管控状态，支撑管理层专项研判调度。

（3）技术与档案管控概览：展示图纸、方案审批、档案归档、电子签章等保障类指标。

26.5 计量和支付

工地基础设施建设所需费用（包含自动化设备安装及按本技术条款要求完成相应项目安装所需人工、材料、机械及工具使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用），均包含在《工程量清单》相应项目的工程总价中，发包人不另行支付。

可视化模型建设所需费用（包含按本技术条款要求完成相应项目所需人工、材料、机械及工具使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用），均包含在《工程量清单》相应项目的工程总价中，发包人不另行支付。

工程建设管理平台所需费用（包含按本技术条款要求完成相应项目所需人工、材料、机械及工具使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用），均包含在《工程量清单》相应项目的工程总价中，发包人不另行支付。

26.6 验收

工程信息化内容应分为两部分验收：平台（包含信息化基础设施）安装完成验收及合同完工验收。

（1）平台（包含信息化基础设施）安装完成验收一般应包括设备检查、安

装检查、功能试验、操作试验、分系统联调、全系统联调以及有特殊要求的其它试验。当设备不能满足规范及要求以及制造厂或承包人的保证性能时，承包人应负责更换设备；

（2）合同完工验收一般应包括 BIM 模型交付、平台使用及数据交付验收。

26.7 主要设备材料表

序号	类别	项目		单位	数量	备注
一、工地基础设施建设						
1	网络设备	通讯及网络传输设备		项	1	1.通讯方式根据现场实际情况自行选择，按实际施工周期算; 2. 若有线传输作为主链路，工地现场网络有线接入总带宽应在 300Mbps 以上（若采用运营商专线，则不低于 50Mbps）；若采用无线等其他方式作为主要或补充传输手段，确保能达到与上述有线网络同等的业务支撑效果与应用体验；
2	视频监控	视频前端	室外 400W 黑光级高清网络摄像机（包括摄像机立杆及基础、摄像机安装支架、线槽、镀锌管、线缆、网桥等）	项	1	按照现场实际情况布置： ①河道每 200～400m 设置一处（本工程按 300m 设置 1 套），以覆盖全区域工程区为准； ②工地进、出口每处至少设置 1 套； ③生产材料加工系统每处至少设置 1 套； ④材料、设备堆放场每处至少设置 1 套； ⑤导流区、围堰区每处至少设置 1 套； ⑥新建拦河闸至少设置 2 套，呈对角线布置；
3		视频后台	包括硬盘录像机、视频安防工作站、视频安防综合管理平台	项	1	每标段配备 1 套；
4		AI 盒子	AI 智能分析	项	1	以能覆盖工作区为准，一个 AI 盒子处理 3 路视频监控；
5	门禁系统	人员门禁	包括人脸识别一体机、人员通道门	项	1	按照现场实际情况布置，每标段最少设置 1 套： ①在工地进出入口设置 1 套；

ab860180d1924...3a60e3ea081-20261120...

序号	类别	项目		单位	数量	备注
6		车辆道闸	包括出入口补光抓拍单元、自动道闸	项	1	按照现场实际情况布置，最少设置 1 套： ①在工地进出入口设置 1 套；
7	环境设备	扬尘监测站		项	1	按照现场实际情况布置，每个重点区域设置不少于 1 个环境监测点，重点区域包括： ①物料堆放区； ②临近居民区或临近道路区； ③其他敏感区域；
8		噪声监测站		项	1	按照现场实际情况布置，每个重点区域设置不少于 1 个环境监测点，重点区域包括： ①临近居民区； ②其他敏感区域；
9		气象监测站		项	1	按每个标段设置 1 套考虑；
10	展示设备	场景展示大屏		项	1	按每个标段配备 1 台考虑；
11	智能安全帽	头戴式智能安全帽（包括后台存储）		项	1	每标段监理配备 1 套；
12	VR 设备	VR 安全体验馆		项	1	按每个标段设置 1 套考虑；
13	监测数据服务器	CPU:16 核及以上；内存：32G 及以上；存储：SSD 盘 4TB 及以上；CPU（主频不低于 2.4GHz）；冗余电源。		项	1	每个标段配备 1 台；
14	硬件防火墙	≥12 个千兆 COMBO 口； 整机最大 4 个支持万兆接口； 整机最大吞吐量≥2Gbps； 最大并发连接数≥100 万； 每秒新建连接数≥60K		项	1	每个标段配备 1 台；
15	基坑监测	符合监测方案的监测设备		项	1	采集基坑周边表层土体位移和支护结构顶部位移等数据
二、可视化模型搭建及应用						
1	施工阶段 BIM 应用	单元工程 BIM 模型		项	1	
2		施工模拟		项	1	
3	倾斜模型	工程区倾斜摄影模型搭建		项	1	

序号	类别	项目	单位	数量	备注
4	延时摄影	河南村闸建造全过程延时摄影	项	1	
三、工程建设管理平台					
1	服务器	CPU:16 核及以上；内存：16G 及以上；存储：SSD 盘 2TB 及以上）;vCPU（主频不低于 2.4GHz）	项	1	
2	网络安全建设	入侵防御、病毒查杀等	项	1	
3	平台基础功能建设管理应用（包括移动端）		项	1	包括安全管理、质量管理、进度管理、人员管理、物资管理、设备管理等；
4	系统集成与二次开发		项	1	①与水务局一巡三查系统进行业务集成及数据对接；②相关功能开发；
5	平台运维		项	1	①监控平台的运行状态、处理异常和故障，进行系统维护和升级； ②运维期按实际施工周期算

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261[illegible]

第四卷

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

第八章　投标文件格式

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

一、投标函及投标函附录

（一）投标函

_____（招标人名称）：

1. 我方已仔细研究（_____（_____）） 招标文件的全部内容（招标项目编号：_____）（注：按照电子招标投标交易平台的招标项目编号填写），愿意以人民币（大写）_____元（¥_____元）的投标总报价，工期_____日历天，按合同约定实施和完成承包工程，修补工程中的任何缺陷，工程质量达到_____。

2. 我方承诺投标有效期为自投标截止日起_____天，在投标有效期内不补充、修改、替代或者撤回本投标文件。

3. 随同本投标函提交投标保证金一份，金额为人民币（大写）_____元（¥_____元）。

4. 如我方中标：

（1）我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同；

（2）随同本投标函递交的投标函附录属于合同文件的组成部分；

（3）我方承诺按照招标文件规定向你方递交履约担保；

（4）我方承诺在合同约定的期限内完成并移交全部合同工程。

（5）我方承诺严格落实落实国家有关保护女性、残疾人员相关政策法规。

（6）我方拟派的项目经理：_____，身份证号：_____，注册证书编号：_____。

5. 我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第2章“投标人须知”第1.4.3款规定的任何一种情形。

6. （其他补充说明）。

投 标 人：_____（盖单位电子印章）

3e8600e0d1924c8888bc3a60e3ea081-20261120135455660

地址：

网址：

电话：

传真：

邮政编码：

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

（二）投标函附录

序号	条款名称	合同条款号	约定内容	备注
1	项目经理	通用合同条款第1.1.2.4目	姓名： _____	_____

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

序号	条款名称	合同条款号	约定内容	备注
2	缺陷责任期（工程质量保修期）	专用合同条款第1.1.4.5目	（1）缺陷责任期： ①除绿化工程外，工程缺陷责任期： 年。 ②绿化工程（闸区植被修复、植被修复工程、绿化恢复、植被工程）缺陷责任期（养护期）： 年。 （2）工程质量保修期： ①基础设施工程、房屋建筑的地基基础工程和主体结构工程为 ； ②屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，为 年； ③供热与供冷系统，为 个采暖期、供冷期； ④电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，为 年； ⑤其他项目的保修期限为 年。	

ab860180d1924c8088bc53a80e32e081_0261201354550660

序号	条款名称	合同条款号	约定内容	备注
3	分包	专用合同条款第4.3款	□进行工程分包 □不进行工程分包	请投标人选择
4	逾期完工违约金金额	专用合同条款第11.5款	每延误工期一天，支付违约金为签约合同价的 %	
5	逾期完工违约金限额	专用合同条款第11.5款	签约合同价的 %	
6	工程预付款	专用合同条款第17.2.1项	签约合同价（不含暂列金额、农民工工伤保险、安全生产费用）的 %	
7	工程预付款的扣回与还清	专用合同条款第17.2.3项	合同累计完成金额达到签约合同价（不含暂列金额）的 %时，开始扣款，直至合同累计完成金额达到签约合同价（不含暂列金额）的 %时全部扣清	
8	质量保证金	专用合同条款第17.4.1项	工程价款结算总额的 %	

注：投标人应按招标文件中相应的条款填写以上内容，否则将可能导致其投标被否决。

投 标 人：_____（盖单位电子印章）

年　　月　　日

abc80180d1924c8088bc53c60e8a0812026112015455960

二、法定代表人身份证明

投标人名称：_____

单位性质：_____

地址：_____

成立时间：_____ 年_____ 月_____ 日

经营期限：_____

姓名：_____ 性别：_____ 年龄：_____身份证号码：_____职务：_____

系_____（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

附：法定代表人身份证扫描件。

投标人：_____（盖单位电子印章）

_____年_____月___ 日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120133575360

二、授权委托书

本人_____（姓名）系_____（投标人名称）的法定代表人，现委托_____（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、确认、说明、补正、递交、撤回、修改（项目名称（标段名称））投标文件，签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：_____。

代理人无转委托权。

附：法定代表人身份证扫描件和委托代理人身份证、社保缴纳证明扫描件。

投标人：_____（盖单位电子印章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

身份证号码：_____

委托代理人：_____（签字）

身份证号码：_____

_____年 _____月____日

注：委托期限应不少于投标有效期。

ab8f0180d1924c8088bc3a80e3ea081-20261120095455660

四、投标保证金

投标人以现金、支票、银行汇票或电汇形式交纳投标保证金的，应附投标保证金递交凭证及基本账户开户许可证或基本账户信息扫描件；投标人以保函（保险）形式交纳投标保证金的，应附保函（保险）的扫描件，其保函可参照以下格式：

投标保函（格式）

_____（招标人名称）：

因被保证人_____（投标人名称）（以下简称“被保证人”）参加你方招标的（项目名称（标段名称））（招标项目编号：_____）的投标，我方已接受被保证人的请求，愿向你方提供如下保证：

1.本保函担保的投标保证金金额为人民币（大写）_____元。

2.本保函的有效期与本项目投标有效期一致。若你方要求延长投标文件的有效期，经被保证人同意并通知我方后，本保函的有效期相应延长。

3.在本保函有效期内，如被保证人有下列任何一种违反招标文件规定的事实，你方可向我方发出提款通知。

（1）在招标文件规定的投标文件的有效期内撤销或修改投标文件。

（2）中标后，未能在招标文件规定的期限内提交履约担保文件；

（3）中标后，拒绝在招标文件规定的期限内签订合同；

（4）投标人在签订合同时向招标人提出附加条件的；

（5）发生招标文件明确规定可以不予退还投标保证金的其他情形。

4.我方在收到你方的提款通知后7天（日历天）内凭本保函向你方支付本保函担保范围内你方要求提款的金额，但提款通知应符合下列条件：

（1）必须在本保函有效期内以书面形式（包括信函、电传、电报、传真和电子邮件）提出，并应由你方法定代表人或委托代理人签字并加盖单位公章。

（2）应说明被保证人违反招标文件规定的事实，但无需提供证明材料。

保证人：_____（盖单位公章）

法定代表人（或委托代理人）：_____（签字）

地址：_____

联系人：_____

电话：_____

日期：_____年___月___日

注：投标保函采用非给定格式的，应包含以下实质性内容：

（1）招标人名称；

（2）招标项目名称或标段名称；

（3）投标人名称；

（4）保证责任涵盖所有招标文件规定不予退还投标保证金的情形；

（5）担保金额不低于招标文件规定的投标保证金金额；

（6）担保期限满足招标文件规定的投标保证金有效期；

（7）担保人盖单位公章。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

五、已标价工程量清单

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

六、施工组织设计

1. 投标人编制施工组织设计时应采用文字并结合图表形式说明工程的施工组织、施工方法、技术组织措施，同时应对关键工序、复杂环节重点提出相应技术措施，如冬雨季施工技术、减少噪声、降低环境污染、地下管线及其他地上地下设施的保护加固措施等。施工组织设计还应结合工程特点提出切实可行的工程质量、工程进度、安全生产、防汛度汛、文明施工、水土保持、环境保护管理方案。

2. 若第二章投标人须知规定施工组织设计采用技术“暗标”方式的，则施工组织设计的编制和递交应符合第二章投标人须知前附表第 3.7.4 项及第 10.24 款的规定。

施工组织设计应附的文字说明及附图见下表（不限于）：

序号	名　　称	备注
1	施工方案与技术措施	
2	质量管理体系与措施	
3	安全管理体系与措施	
4	文明施工、绿色施工、环境保护管理体系与措施	
5	工程进度计划与措施	
6	季节施工措施，防汛度汛	
7	农民工工资支付措施	
8	有关施工建议	

注：上表所列内容仅供参考，投标人应结合招标项目实际情况编制。建议投标人对应评审因素编写，有利于评审检索。

3. 施工组织设计除采用文字表述外应附下列图表，图表及格式要求附后。若采用技术暗标评审，则下述表格应严格按给定的格式提供（可集中罗列也可在相应章节罗列，附在相应章节中时可根据需要删除或调整附件编号）。

附件一：拟投入本标段的主要施工设备表

附件二：拟投入本标段的试验和检测仪器设备表

附件三：拟投入本标段的劳动力计划表

附件四：计划开工日期、完工日期和施工进度网络图

附件五：施工总平面图

附件六：临时用地表

ab6020c0d922480e2bc53a60e3ea0d1-20261120135459960

附件一：拟投入本标段的主要施工设备表

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率（kW）	生产能力	排放标准	用于施工部位	备注

注：依据北京市关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求，非道路移动机械的使用，应符合排放标准要求。承包人应根据拟投入本标段的施工设备情况，在本表“排放标准”栏中填写“非道路移动机械”实际排放标准。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件二：拟投入本标段的试验和检测仪器设备表

序号	仪器设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	已使用台时数	用途	备注

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件三：拟投入本标段的劳动力计划表

单位：人

工种	按工程施工阶段投入劳动力情况						

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件四：计划开工日期、完工日期和施工进度网络图

1.投标人应递交施工进度网络图或施工进度表，说明按招标文件要求的计划工期进行施工的各个关键日期。

2．施工进度表可采用网络图（或横道图）表示。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件五：施工总平面图

投标人应递交一份施工总平面图，绘出现场临时设施布置图及表并附文字说明，说明临时设施、加工车间、现场办公、设备及仓储、供电、供水、卫生、生活、道路、消防等设施的情况和布置。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

附件六：临时用地表

用 途	面 积（㎡）	位 置	需用时间

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

七、项目管理机构表

（一）项目管理机构组成表

序号	本项目任职	姓名	职称	执业或职业资格证明				备注
				证书名称	级别	证号	专业	

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

（二）主要人员简历表

姓　名		年 龄		学历	
执业资格				安全生产考核合格证书	
职　称		职 务		拟在本合同任职	
毕业学校	_____年毕业于_____学校_____专业				
主要施工管理经历					
时　间	参加过的类似项目			担任职务	发包人及联系电话

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

注：主要人员指项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人及其他主要人员。

后附相关材料扫描件：注册证书、身份证、职称证、学历证、业绩证明材料、安全生产考核合格证书、社保缴费证明文件等（如有）。

八、拟分包项目情况表

分包人名称		地 址	
法定代表人		电 话	
营业执照号码		资质等级	
拟分包的工程项目	主 要 内 容	预计造价（万元）	已经做过的类似工程

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

九、资格审查资料

（一）投标人基本情况表

<table>
<tr><td>投标人名称</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>注册地址</td><td colspan="3"></td><td>邮政编码</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">联系方式</td><td>联系人</td><td colspan="2"></td><td>电 话</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>传 真</td><td colspan="2"></td><td>网 址</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>组织结构</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td>姓名</td><td></td><td>技术职称</td><td></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>技术负责人</td><td>姓名</td><td></td><td>技术职称</td><td></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>成立时间</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">员工总人数</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>企业资质等级</td><td colspan="2"></td><td rowspan="6">其中</td><td colspan="2">项目经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>营业执照号</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">高级职称人员</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>注册资金</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">中级职称人员</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>开户银行</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">初级职称人员</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>账号</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">技 工</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>经营范围</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>投标人关联企业情况（包括但不限于与投标人法定代表人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位）</td><td colspan="7">1.与投标人本单位负责人为同一人的其他单位：

2.与投标人存在控股、管理关系的其他单位：

3.与投标人存在参股关系的其他单位：</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="7"></td></tr>
</table>

注：后附相关材料扫描件。

a186180d1924c8088bc53a60e3ea085202611201354556 60

（二）近年财务状况表

1．财务状况表

财务状况表

名 称	单 位 （万元）	_____年	_____年	_____年
一、注册资金				
二、净资产				
三、总资产				
四、固定资产				
五、流动资产				
六、流动负债				
七、负债合计				
八、营业收入				
九、净利润				

2．拟投入本项目的流动资金函

拟投入本项目的流动资金函（格式）

_____（招标人名称）：

我方拟投入_____（项目名称）_____（标段名称）的流动资金为_____万元，资金来源于_____，资金来源证明文件扫描件附后。

投标人：_____（盖单位电子印章）

_____年_____月____日

注：资金来源填写银行存款、银行信贷或其他形式。后附相关材料扫描件。

ab860180d192fc80881f53a60e3ea081 20261120135455660

（三）近年完成的类似项目情况表

合同名称	
合同项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
签约合同价	
开工日期	
完工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
技术负责人	
监理人和总监理工程师以及电话	
合同项目描述	
备注	合同项目描述内容至少包括项目概况、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）和合同工程完工验收鉴定书有关验收结论

注：后附业绩证明及完工证明材料。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

（四）正在施工的和新承接的项目情况表

合同名称	
合同项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
签约合同价	
开工日期	
计划完工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
技术负责人	
监理人和总监理工程师以及电话	
项目描述	
备注	合同所属项目描述内容至少包括项目概况、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）

注：后附相关材料扫描件。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

（五）近年发生的诉讼及仲裁情况表

序号	诉讼或仲裁事项	诉讼或仲裁中的地位	缘由	结果	备注
一	诉讼事项				
二	仲裁事项				

ca861801924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

注：（1）诉讼及仲裁情况是指与履行施工总承包合同、专业分包合同、劳务分包合同以及工程材料设备采购合同相关的法律败诉，且与履行施工承包合同有关的案件，不包括调解结案以及未裁决的仲裁或未终审判决的诉讼。在投标文件递交截止时间之前，涉及投标人有关的、处于诉讼或仲裁程序中仍未终审判决或最终裁决的诉讼无需填入上表中。

（2）后附相关材料扫描件。

（六）投标人合格性及廉政声明书

致：_____（招标人名称）

_____（投标人名称）在（项目名称（标段名称））中作如下声明：

1. 我单位不存在下列情形之一：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）为本标段前期准备提供设计或咨询服务的，但设计施工总承包的除外；

（3）为本标段的监理人；

（4）为本标段的代建人；

（5）为本标段提供招标代理服务的；

（6）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；

（7）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；

（8）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；

（9）被责令停业的；

（10）被暂停或取消投标资格的；

（11）财产被接管或冻结的；

（12）在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；

（13）与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

（14）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；

（15）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；

_____。

2. 在投标和工程实施期间，我单位将严格遵守本工程招标文件中规定的所有内容，并保证在此期间无任何腐败及欺诈行为。

特此声明。

投标人：_____（盖单位电子印章）

_____年 _____月____日

abc80180d1024808bc53a60e3ea08...2061...013545660

（七）中小企业声明函（如有）

中小企业声明函（工程）格式

本公司（联合体）郑重声明，本公司（联合体）参加*（单位名称）*的*（项目名称）*采购活动，工程全部由符合政策要求的中小企业承接。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1.（标的名称），属于*（所属行业）*；承接企业为*（企业名称）*，从业人员 人，营业收入为 万元，资产总额为 万元[1]，属于*（中型企业、小型企业、微型企业）*；

2.（标的名称），属于*（所属行业）*；承接企业为*（企业名称）*，从业人员 人，营业收入为 万元，资产总额为 万元，属于*（中型企业、小型企业、微型企业）*；

……

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖单位电子印章）：_____

日 期：_____

ab860180d1924c8088e53a60e3ea081-20251[illegible]13545[illegible]660

[1] 从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。

（八）其他资格审查资料

1.无行贿犯罪记录查询结果

可采用以下任一种方式：

□ 提供检察机关出具的近三年投标人单位、其法定代表人、拟委任的项目经理无行贿犯罪行为查询结果扫描件；

□ 提供中国裁判文书网检索的近三年投标人单位、其法定代表人、拟委任的项目经理无行贿犯罪行为查询结果网页截图。

中国裁判文书网检索具体方法如下：

中国裁判文书网网址：http：//wenshu.court.gov.cn/

查询方法：

①单位查询：进入网站首页，点击“高级检索”，选择“案由—刑事案由—贪污贿赂—单位行贿”，选择“裁判日期”，填写“当事人”（填写单位全称），点击“检索”，将检索后查询记录截图并在投标文件中提供；

②人员查询：进入网站首页，点击“高级检索”，选择“案由—刑事案由—贪污贿赂—行贿”，选择“裁判日期”，填写“当事人”（填写被查询人姓名），点击“检索”，将检索后查询记录截图并在投标文件中提供。

注：

（1）近三年指开始查询时间至招标公告发布日之后的任意时间。单位成立日期不足三年的，单位查询从成立日期起开始查询，人员查询须符合近三年的要求。开始查询时间要求见投标人须知前附表第10.16项。

（2）通过中国裁判文书网查询的，因重名，查询结果与被查询人同名有行贿犯罪记录者，须提供全部查询结果记录，并书面承诺该记录中不包含本单位人员（承诺函格式自拟，并加盖投标人单位章）。

（3）投标人在此期间有单位名称变更的，应提供名称变更前后该时段查询记录。

（4）投标人法定代表人无行贿犯罪记录查询，仅需提供现法定代表人在规定查询时间内的记录。

（5）特别提醒：因网络反应慢导致网页无法完全显示时，投标人需多次尝试，确

a86d180f1924c80881f53a60eaa91-20261120135455660

保网页内容显示完全后再截图保留，否则可能导致投标无效。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

2.投标资格声明书

投标资格声明书

<u>招标人名称</u> ：

我方参加_____（项目名称（标段名称））_____投标，在此郑重声明：

1.除资格要求允许的情形之外，我方拟投入本项目的项目经理在投标有效期内及中标后不同时在两个及两个以上建设工程担任施工项目经理。

2.我方在投标文件中提供了最大限度满足招标文件要求的企业类似业绩。

3.我方不存在下列任何一种情形：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

（3）与本招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；

（4）与本招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；

（5）为本招标项目的代建人或监理人；

（6）为本招标项目的招标代理机构；

（7）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人；

（8）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构存在控股或参股关系；

（9）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；

（10）被依法暂停或者取消投标资格；

（11）被责令停业、暂扣或者吊销执照，或吊销资质证书；

（12）进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；

（13）在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；

（14）法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

如有不实，将承担失信及虚假投标的责任。

投 标 人：_____（盖单位电子印章）

日　　期：_____年_____月_____日

ab6019d1924808bc3a60e3ea081-20661201545566

3.残疾人福利性单位声明函

残疾人福利性单位声明函

本单位郑重声明，根据《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141 号）的规定，本单位**（请进行选择）：**

□不属于符合条件的残疾人福利性单位。

□属于符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加_____单位的_____项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

单位名称（盖章）：

日　期：

注：符合条件的残疾人福利性单位请提供本函，不符合的不需提供。

ab86010d1924c8088b53a6e3ea081-20261205545566

4.监狱企业证明

省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件。

注：符合条件的监狱企业请提供证明，不符合的不需提供。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

十、其他资料

（一）非道路移动机械使用承诺

非道路移动机械使用承诺书

_____（招标人名称）：

我方承诺：如中标，我方在工程中严格按照北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求，在相关区域内，不使用不符合现行排放标准的非道路移动机械（包括挖掘机、装载机、挖掘装载机、叉车、推土机、平地机、压路机、摊铺机、铣刨机、钻机、打桩机、起重机等）；严格按照《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》的要求，使用在本市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械。否则，我方自行承担相应法律后果和有关行政管理部门依法做出的处罚。

特此承诺。

投标人：_____（盖单位电子印章）

_____年 _____月 _____日

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20201212133555660

（二）分包单位相关证明材料

投标人拟将工程通信、通信管线改移工程、电力管线改移工程、绿化工程、外电源工程、建筑幕墙工程专业分包的，依据招标文件第二章投标人须知“1.11 分包”的要求提供分包协议（格式自拟）、分包人的资质证书及营业执照扫描件、人员、设备和业绩资料表、分包的工程项目和工程量。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660

（三）其他

投标人认为可证明本单位信誉实力的质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系认证证书及其在“国家市场监督管理总局全国认证认可信息公共服务平台”（http://cx.cnca.cn/）有效性查询结果截图等其他相关证明材料扫描件。

ab860180d1924c8088bc53a60e3ea081-20261120135455660