

京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台段) (项目名称)

施工招标文件

标段名称: 京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台段)施工

招 标 人: 北京恒盛宏大基础设施建设管理有限公司 (盖单位电子印章)

招标代理机构: 北京隆宇达工程咨询有限公司 (盖单位电子印章)

2024年02月08日

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.....	4
5. 投标文件的递交.....	4
6. 开标时间及地点.....	5
7. 其他公告内容.....	5
8. 监督部门.....	5
9. 公告发布媒介.....	5
10. 联系方式.....	5
第二章 投标人须知.....	7
投标人须知前附表.....	7
1. 总则.....	24
2. 招标文件.....	27
3. 投标文件.....	29
4. 投标.....	32
5. 开标.....	33
6. 评标.....	34
7. 合同授予.....	35
8. 重新招标和不再招标.....	36
9. 纪律和监督.....	37
10. 需要补充的其他内容.....	39
第三章 评标办法（综合评估法）.....	46

评标办法前附表.....	46
1. 评标方法.....	52
2. 评审标准.....	53
3. 评标程序.....	54
附件一：投标文件澄清通知.....	56
附件二：投标文件澄清函.....	57
附件三：技术标暗标评审有关说明.....	58
附件四：电子化评标方法操作说明.....	59
附件五：评标表格.....	60
表1：评标委员会成员签到表.....	60
表2：评标专家声明书.....	61
表3：评标委员会主任委员推荐表.....	62
表4：暗标编号对照表（适用于暗标评审）.....	63
表5：投标文件形式评审表.....	64
表6：投标人资格评审表.....	66
表7：投标文件响应性评审表.....	68
表8：否决投标情况表.....	71
表9：投标报价算术值修正汇总表.....	72
表10：投标报价得分计算表.....	73
表11：评审打分表.....	74
表12：投标人最终得分计算表.....	84
表13：中标候选人推荐表.....	85
第四章 合同条款及格式.....	86
第1节 通用合同条款.....	86
1 一般约定.....	86
2 发包人义务.....	91
3 监理人.....	92
4 承包人.....	94

5 材料和工程设备.....	98
6 施工设备和临时设施.....	99
7 交通运输.....	100
8 测量放线.....	101
9 施工安全、治安保卫和环境保护.....	102
10 进度计划.....	106
11 开工和竣工（完工）.....	107
12 暂停施工.....	108
13 工程质量.....	110
14 试验和检验.....	112
15 变更.....	113
16 价格调整.....	117
17 计量与支付.....	118
18 竣工验收（验收）.....	123
19 缺陷责任与保修责任.....	125
20 保险.....	127
21 不可抗力.....	128
22 违约.....	130
23 索赔.....	133
24 争议的解决.....	134
第2节 专用合同条款.....	136
第3节 合同附件格式.....	159
第五章 工程量清单.....	173
第二卷.....	176
第六章 图纸（招标图纸）.....	177
第三卷.....	178
第七章 技术标准和要求（合同技术条款）.....	179
第四卷.....	555

第八章 投标文件格式.....	556
评标要素索引表.....	557
一、投标函及投标函附录.....	559
二、法定代表人身份证明.....	563
二、授权委托书.....	564
五、已标价工程量清单.....	565
六、施工组织设计.....	566
七、项目管理机构表.....	573
九、资格审查资料.....	576
（一）投标人基本情况表.....	576
（二）近年财务状况表.....	577
（三）近年完成的类似项目情况表.....	578
（四）正在施工的和新承接的项目情况表.....	579
（五）近年发生的诉讼及仲裁情况表.....	580
（六）资格审查自审表.....	581
（七）投标人行贿犯罪档案查询结果.....	582
（八）投标人合格性及廉政声明书.....	583
（九）其他资格审查资料.....	584
十、原件的扫描件.....	585
十一、其他资料.....	587

第一卷

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

第一章 招标公告

京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台段) (项目名称) 施工招标公告

1. 招标条件

京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台段) (招标项目编号: 以北京市公共资源综合交易系统生成编号为准), 已由北京市发展和改革委员会批准(京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台段)项目建议书(代可行性研究报告)的批复(京发改(审)(2023)770号)), 项目资金来源为拟申请中央新增国债资金及市、区资金(出资比例: 50%工程投资8211万元由市政府固定资产投资安排解决, 50%工程投资8211万元、征地拆迁费用17399万元由丰台区政府自筹解决), 招标项目所在地区为北京市, 招标人为北京恒盛宏大基础设施建设管理有限公司, 招标代理机构为北京隆宇达工程咨询有限公司。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): 33821万元

施工图设计批准机关: /

施工图初步设计批准文名称: /

施工图初步设计批准文编号: /

2. 项目概况与招标范围

项目规模: 新建截洪堤长约0.73公里, 泄洪闸1座, 疏挖刺猬河主沟0.7公里, 配套建设巡河路0.7公里, 绿化5.16公顷, 管理设施、金属结构、电气自动化工程等。

招标内容与范围: 本招标项目划分为1个标段, 本次招标为其中的:

京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台段)施工

标段(包)内容: 新建截洪堤长约0.73公里, 泄洪闸1座, 疏挖刺猬河主沟0.7公里, 配套建设巡河路0.7公里, 绿化5.16公顷, 管理设施、金属结构、电气自动化工程等。

建设地点(如有): 北京市丰台区王佐镇

合同估算价(如有): 103800745.30元

计划工期(如有): 580日历天

建筑面积（如有）： /

建筑高度（如有）： /

其它说明（如有）： /

3. 投标人资格要求

京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台段)施工

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及以上施工 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（ 2019年02月01日至2024年01月31日 ）须至少具有 1 项已完成 合同价8300万元及以上水利工程 施工业绩；

（4）信誉要求：

①投标人未被依法暂停或者取消投标资格；

②投标人未被责令停业，暂扣或者吊销执照，或吊销资质证书；

③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；

④投标人未在近三年内（ 2021年02月01日至2024年01月31日 ）发生重大施工质量问题；

⑤投标人未被市场监督管理部门在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单（以开标当日查询结果为准）；

⑥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（以开标当日查询结果为准）；

⑦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：具备 水利水电工程 专业 一级 建造师注册证书，且本人电子注册证书调用有

效期 2024年03月31日，应在计划评标结束日期后，并具有 水行政主管部门 部门颁发的B类安全生产考核合格证书，且不得同时在两个及两个以上水利工程项目担任项目经理。

(6) 技术负责人资格要求：具备 水利水电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 部门颁发的A类安全生产考核合格证书；

②委托代理人、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 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。

(8) 本次招标 不接受（接受或不接受）联合体投标。

(9) 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：2024年02月18日09时00分 至 2024年02月22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.com/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.com/zhjy/>）

图纸获取时间（如有）：2024年02月18日09时00分至2024年02月22日17时00分

图纸获取地点（如有）：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.com/zhjy/>）下载招标图纸

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：2024年03月11日10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.com/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.com/zhjy/>）

现场踏勘时间（如有）：/

投标预备会时间（如有）：/

其它说明（如有）：/

6. 开标时间及地点

开标时间：2024-03-11 10:30:00

开标方式：现场开标

开标地点（如有）：北京市丰台区政务服务中心（丰台区南苑路7号政务服务中心6层）开标室

7. 其他公告内容

（1）公告发布其他媒介：中国招标投标公共服务平台。

8. 监督部门

本招标项目的监督部门为：北京市丰台区水务局

监督电话（如有）：010-63842653

9. 公告发布媒介

北京市公共资源交易服务平台（ggzyfw.beijing.gov.cn）

10. 联系方式

招标人：北京恒盛宏大基础设施建设管理有限公司

地 址：北京市丰台区丰台路口47号-101号

联系人：刘工

电 话：010-63705508

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： 北京隆宇达工程咨询有限公司

地 址： 北京市丰台区园博园南路渡业大厦3层330室

联系人： 张福兰 宋明显

电 话： 010-83884468

电子邮件： /

传真（如有）： /

网址（如有）： /

招标代理机构账号（如有）： /

招标代理机构开户行（如有）： /

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

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: <u>北京恒盛宏大基础设施建设管理有限公司</u> 地址: <u>北京市丰台区丰台路口47号-101号</u> 联系人: <u>刘工</u> 电话: <u>010-63705508</u>
1.1.3	招标代理机构	名称: <u>北京隆宇达工程咨询有限公司</u> 地址: <u>北京市丰台区园博园南路渡业大厦3层330室</u> 联系人: <u>张福兰 宋明显</u> 电话: <u>010-83884468</u>
1.1.4	项目名称	<u>京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台段)</u>
1.1.5	建设地点	<u>北京市丰台区王佐镇</u>
1.1.6	现场管理机构	<u>北京恒盛宏大基础设施建设管理有限公司</u>
1.1.7	设计人	<u>北京市水利规划设计研究院</u>
1.1.8	监理人	<u>待定</u>
1.1.9	代建机构	<u>/</u>
1.2.1	资金来源	<u>拟申请中央新增国债资金及市、区资金</u>
1.2.2	出资比例	<u>50%工程投资8211万元由市政府固定资产投资安排解</u> <u>决, 50%工程投资8211万元、征地拆迁费用17399万元</u> <u>由丰台区政府自筹解决</u>
1.2.3	资金落实情况	<u>已落实</u>

1.3.1	招标范围	<u>京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台段) 施工招</u> <u>标</u> <u>，包括施工图纸、工程量清单及技术条款所示的全部</u> <u>工程建设内容。</u>
1.3.2	计划工期	计划工期： <u>580日历天</u> 计划开工日期： <u>2024年03月25日</u> 计划完工日期： <u>2025年10月25日</u>
1.3.3	质量要求	符合 <u>合格</u> 标准
		(1) 资质条件：投标人应具备 <u>水利水电工程施工总</u> <u>承包一级及以上施工</u> 资质 (2) 财务要求：投标人须提供近 <u>3</u> 年经审计财务会 计报表，投标人成立时间不足 <u>3</u> 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 <u>/</u> (3) 业绩要求：近 <u>5</u> 年（ <u>2019年02月01日至2024年</u> <u>01月31日</u> ）须至少具有 <u>1</u> 项已完成 <u>合同价8300万元</u> <u>及以上水利工程</u> 施工业绩； (4) 信誉要求： ①投标人未被依法暂停或者取消投标资格； ②投标人未被责令停业，暂扣或者吊销执照，或吊 销资质证书； ③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； ④投标人未在最近三年内（ <u>2021年02月01日至202</u> <u>4年01月31日</u> ）发生重大施工质量问题； ⑤投标人未被市场监督管理部门在全国企业信用信

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)	息公示系统中列入严重违法失信企业名单（以开标当日查询结果为准）； ⑥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（以开标当日查询结果为准）； ⑦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（建造师，下同）资格：具备 <u>水利水电工程专业一级</u> 建造师注册证书，且本人电子注册证书调用有效期 <u>2024年03月31日</u>，应在计划评标结束日期后，并具有 <u>水行政主管部门</u> 部门颁发的B类安全生产考核合格证书，且不得同时在两个及两个以上水利工程项目担任项目经理。 (6) 技术负责人资格要求：具备 <u>水利水电工程相关专业高级及以上职称</u>； (7) 其他要求： ①企业主要负责人应具有 <u>水行政主管部门</u> 部门颁发的A类安全生产考核合格证书； ②委托代理人、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 <u>水行政主管部门</u> 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	(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； (16) 投标人在近三年内（2021年02月01日至2024年01月31日）未被“北京市水利建设市场监管平台（北京市水利建设市场主体信用信息平台）”列入禁止投标名单。
1.9.1	踏勘现场	☒ 不组织 ☐ 组织 踏勘时间： / 踏勘集中地点： _____
1.10.1	投标预备会	☒ 不召开 ☐ 召开 召开时间： / 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：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.com/zhjy/）递交（适用于召开投标预备会）

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.com/zhjy/ ）发送
1.11	分包	☐ 允许 分包内容要求：_____ 分包金额要求：_____ 接受分包的第三人资质要求：_____ _____ ☒ 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	构成招标文件的材料	<u>答疑文件及补充文件（如有）</u>
2.2.1	投标人要求澄清招标文件的截止时间和提出方式	<u>时间：2024年02月23日10:00</u> <u>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.com/zhjy/）递交</u>
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.com/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：h https://zhjy.bcactc.com/zhjy/ ）直接下载修改通知 ， 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://z hgy.bcactc.com/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：h https://zhjy.bcactc.com/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	无
3.3.1	投标有效期	自投标截止日起 <u>90</u> 天
3.4.1	投标保证金	☒ 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：_____元 汇入单位名称：_____ 开户行：_____ 收取投标保证金的账号：_____ 其他要求：_____
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）	<u>3年，指2020年01月01日至2022年12月31日</u>

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2019年02月01日至2024年01月31日止
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2021年02月01日至2024年01月31日止
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）已标价的工程量清单首页应加盖单位电子印章并由造价工程师签字（或盖章），造价工程师应按第八章“投标文件格式”中“十、原件的复印件”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
3.7.4	技术标暗标要求	☒ 不采用 ☐ 采用，技术标编制和递交要求：

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	<u>2024-03-11 10:30:00</u>
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
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成：<u>7</u> 人， 其中招标人代表 <u>1</u> 人，其中，技术专家 <u>5</u> 人，经济专家 <u>1</u> 人。 评标专家确定方式：<u>从北京市评标专家库中随机抽取</u>
6.3.2	评标委员会推荐中标候选人的人数	<u>3</u> 人。
7.1	是否授权评标委员会确定中标人	否 招标人根据评标委员会推荐的中标候选人排序情况，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放弃中标、因不可抗力提出不能 履行合同，或者招标文件规定应当提交履约保证金而在规定的期限内未能提交，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，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，也可以重新招标

7.3.1	履约担保	☐ 提交： 履约担保的形式： _____ 履约担保的金额： _____ ☒ 不提交
10. 需要补充的其他内容		
10.1	类似项目	指中标价（或工程规模） <u>近5年合同价8300万元及</u> 以 上的 <u>水利工程</u> 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	<u>2</u> 份
10.4	最高投标限价	设最高投标限价，为人民币： <u>103800745.30</u> 元 最高投标限价相关说明： <u>投标人投标报价超出最高限价的，其投标文件按废标处理。最高限价中的安全文明施工费7418059.73元（含税金额）。</u> 注： <u>此安全文明施工费非安全文明施工费限价，安全文明施工费的要求以招标文件第五章要求为准。</u>
10.5	招投标交易服务费	<u>0</u> 元

10.6	投标保证金（银行保函）的密封和标识	若投标人采用银行保函方式交纳投标保证金，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
10.8	投标保证金退还	投标保证金退还要求： /
10.9	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
10.10	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）

10.11	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：_____
10.12	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。
10.13	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。
10.14	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。
		— （1）本招标文件中电子招标投标交易平台指北京市公

10.15	电子招标投标相关要求	公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.com/zhjy/）； （2）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）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：北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.com/zhjy/G2/default-index!guide.do）； （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) / 。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

10.16	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近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；当日不能进行评标的，招标人应于评标当日复核投标人信用等级信息，如有变化应将变化后的信用等级信息提交评标委员会。 (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。招标人用单位电子印章将电子招标投标交易平台中该项目的所有电子标书进行加密，加密用的单位电子印章须由招标人随身妥善保管。

10.17	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）根据《北京市水利建设市场主体信用评价和动态管理办法》的要求，采用评标当日北京市水利建设市场主体信用等级进行评分。未参加北京市水利建设市场主体信用评价的市场主体按C-级（60分）赋基础分，如果该市场主体存在公示的行政处罚信息，按办法第十二条扣分后，认定其信用等级。 （3）开标当日北京市水利建设市场主体信用等级经投标人代表在开标现场确认，并在开标记录表中记录；当日不能进行评标的，招标人应于评标当日复核投标人信用等级信息，如有变化应将变化后的信用等级信息提交评标委员会。 （4）联合体投标的，应采集联合体所有成员单位信用等级信息。
10.18	无行贿犯罪记录查询开始时间	2021年02月09日（含当日）之前任意时间
10.19	评标特殊情况处理	评标委员会否决不合格投标，当有效投标不足3个时，可以进行评标，也可以否决全部投标。

10.20	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) /

10.22	补充3.7.3投标文件签字或盖章的具体要求	(4) 因电子招标批量盖章，盖章位置有偏差，在要求盖章内容所在页即为有效)。 (5) 一级建造师电子证书，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，该电子证书无效。
10.23	项目经理资格要求中建造师电子注册证书调用有效期的补充说明	本人电子注册证书调用有效期是指使用有限期
10.24	纸质投标文件递交	本项目为电子化投标，投标人在开标时需一并提交纸质投标文件1份备查;纸质投标文件需密封提交，封套上应载明的信息如下:招标人名称: 招标人地址: (项目名称) 施工投标文件在 年 月 日 时 分前不得开启 投标人名称(加盖单位公章) : 投标人地址:

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；

(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

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。

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。

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。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

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

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、资质证书副本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、合同工程完工证书的扫描件。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规定。

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。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

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

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）设有标底的，公布标底；

（5）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；

（6）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；

- （7）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。

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。

7. 合同授予

7.1 定标方式

评标委员会推荐 3 名中标候选人，并标明推荐顺序。招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人。

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。

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，属于必须审批的水利工程建设项目，经原审批或核准部门批准后不再进行招标。

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄漏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。

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，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人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，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人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。

10. 需要补充的其他内容

10.1 类似项目

类似项目的要求见投标人须知前附表。

10.2 原件

投标人须知前附表要求投标人递交原件的，投标人应在递交投标文件时按第八章“投标文件格式”中“十、原件的复印件”所列清单提交原件。原件经查验后退回投标人。

10.3 中标人的投标文件

中标人须在签订合同前向招标人另行提交投标人须知前附表规定份数的投标文件副本。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-2024020913385376

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。

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。

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。

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									

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

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

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

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	（1）已标价的工程量清单首页应加盖单位电子印章并由造价工程师签字（或盖章），造价工程师应按第八章“投标文件格式”中“十、原件的复印件”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。（4）因电子招标批量盖章，盖章位置有偏差，在要求盖章内容所在页即为有效）。（5）一级建造师电子证书，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，该电子证书无效。
		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
		其他	符合招标文件中规定的其他实质性要求

2.1.2	资格评审	营业执照	具备有效的营业执照
		安全生产许可证	具备有效的安全生产许可证
		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
		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
		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
		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
		其他要求	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； 委托代理人、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。
		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

2.1.3 响应性评审

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
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
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
行贿犯罪档案查询结果	符合招标文件第八章要求
关键内容字迹	关键内容字迹清晰
算术值修正后报价	投标人投标报价超出最高限价的，其投标文件按废标处理。
非道路移动机械排放标准	出具承诺使用在北京市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械，符合北京市生态环境局关于设定禁止使用高排放非道路移动机械区域的要求的承诺书
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

		其他	符合招标文件中规定的其他实质性要求：安全生产费计取不低于投标总价中除安全生产费用外其他费用的2.5%（以承诺书形式响应，格式自拟）。
详细评审			
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：25 分 项目管理机构评审：4 分 投标报价：50 分 其他评分因素：21 分	

2.2.2	评标基准价计算	☒ 招标人不提供标底 (1) 投标人有效报价a_i: 须同时满足投标文件有效, 且投标报价不超过招标控制价。 (2) 采用有效报价的平均数确定评标基准价: 仅按投标总价进行评分, 评标价格=各有效投标的投标总报价。 评标基准价计算规定如下: 当有效投标报价高于5个(含)时: 评标基准价=$\frac{\text{各评标价之和}-\text{最高评标价}-\text{最低评标价}}{[\text{有效投标报价的家数}-2]}$; 但当有效投标报价少于4个(含)时: 评标基准价=$\frac{[\text{各评标价之和}]}{[\text{有效投标报价的家数}]}$; (3) 投标报价偏差率计算方法 偏差率=$\frac{\text{投标人评标价格}-\text{评标基准价}}{\text{评标基准价}}$ (4) 投标报价得分按照下列公式计算: 若:$0 \leq$ 偏差率$\leq 5\%$时, 投标报价得分=$50 - \text{偏差率} \times 0.5 \times 100$; 若: 偏差率$> 5\%$时, 投标报价得分=$50 - 2.5 \times (\text{偏差率} - 5\%) \times 1 \times 100$; 若:$-8\% \leq$ 偏差率≤ 0时, 投标报价得分=$50 + \text{偏差率} \times 0.5 \times 100$; 若: 偏差率$< -8\%$时, 投标报价得分=$50 - 4 \times (\text{偏差率} + 8\%) \times 1 \times 100$; 投标报价得分最低为0分。 ☐ 招标人提供标底

3.4.1	投标人最终得分的计算方法	所有评委打分中去掉1个最高分及1个最低分，
		其余评委打分的算术平均值为该投标人的最终得
		分

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

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。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。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

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) 施工组织设计评审：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：

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

式中 S——评标基准价；

a_i ——投标人的有效报价 ($i=1, 2, \dots, n$)，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：

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

2.2.4 评分标准

评分标准按照本章附件五附表 11（评分标准中第二档、第三档的赋分不包含该档分值上限）。

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；

(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，根据得分由高到低的顺序推荐 3 名中标候选人，并标明排列顺序。

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。

附件一：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____时前通过北京市公共资源综合交易系统（网址：<https://zhjy.bcactc.com/zhjy/>）递交。

评标委员会全体成员：_____（签字）

_____年____月____日

附件二：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

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

附件三：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，则评标委员会需将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。

附件四：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。

附件五：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						
.....						
.....						

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

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一致推荐，_____（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。

专家姓名	签名	同意/不同意
.....		

年 月 日

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

代码（暗标编号）	投标人名称

评标委员会成员（签字）：

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	(1) 已标价的工程量清单首页应加盖单位电子印章并由造价工程师签字（或盖章），造价工程师应按第八章“投标文件格式”中“十、原件的复印件”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。（4）因电子招标批量盖章，盖章位置有偏差，在要求盖章内容所在页即为有效）。（5）一级建造师电子证书，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，该电子证书无效。			
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	其他	符合招标文件中规定的其他实质性要求			
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）：

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	安全生产许可证	具备有效的安全生产许可证			
3	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			
4	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			
5	业绩	业绩符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
6	信誉	信誉符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
7	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			
8	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			

9	其他要求	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； 委托代理人、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。			
10	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）：

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			
8	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			

9	行贿犯罪档案查询结果	符合招标文件第八章要求			
10	关键内容字迹	关键内容字迹清晰			
11	算术值修正后报价	投标人投标报价超出最高限价的，其投标文件按废标处理。			
12	非道路移动机械排放标准	出具承诺使用在北京市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械，符合北京市生态环境局关于设定禁止使用高排放非道路移动机械区域的要求的承诺书中			
13	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			
14	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			
15	其他	符合招标文件中规定的其他实质性要求：安全生产费计取不低于投标总价中除安全生产费用外其他费用的2.5%（以承诺书形式响应，格式自拟）。			
审查结论					

评标委员会成员（签字）：

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

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	

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：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				

评标委员会全体成员（签字）

表 10：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）：

表11：评审打分表

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		
一	施工组织设计评审					
1	内容完整性和编制水平	2	内容完整和编制合理， 1分≤得分≤2分；内容 欠完整和编制欠合理， 0.5分≤得分<1分；内 容不完整和编制水平不 合理，0分≤得分<0.5 分。			
2	施工方案与技术措施	6	施工方案及主要技术措 施针对性强，难点把握 准确，施工方法先进可 靠，4分≤得分≤6分； 施工方法及主要技术措 施较合理，2分≤得分 <4分；施工方法及主 要技术措施有明显不合 理，0分≤得分<2分。			

3	质量管理体系与措施	3	质量管理体系完整、措施得力，2分≤得分≤3分；质量管理体系较完整，措施较得力，1分≤得分<2分；质量管理体系及措施欠完整，措施差，0分≤得分<1分。			
4	安全管理体系与措施	3	安全管理体系完整、措施得力，2分≤得分≤3分；安全管理体系较完整，措施较得力，1分≤得分<2分；安全管理体系及措施欠完整，措施差，0分≤得分<1分。			
5	环境保护管理体系与措施	3	环境保护管理体系完整、措施得力，2分≤得分≤3分；环境保护管理体系较完整，措施较得力，1分≤得分<2分；环境保护管理体系及措施欠完整，措施差，0分≤得分<1分。			

6	工程进度计划与措施	2	施工进度计划合理，措施得力，1分≤得分≤2分；施工进度计划欠合理，措施较得力，0.5分≤得分<1分；施工进度计划不合理，措施差，0分≤得分<0.5分。			
7	文明施工、绿色施工、农民工工资支付措施	2	文明施工、绿色施工、农民工工资支付措施科学、合理、有效，1分≤得分≤2分；文明施工、绿色施工、农民工工资支付措施较合理，但需完善，0.5分≤得分<1分；文明施工、绿色施工、农民工工资支付措施一般，0分≤得分<0.5分。			

8	资源配置计划	2	施工机械配备齐全、先进、劳动力安排合理，1分≤得分≤2分；施工机械配备配备齐全，不够先进，劳动力安排较合理，0.5分≤得分<1分；施工机械配备不齐全或劳动力安排不合理，0分≤得分<0.5分。			
9	季节施工方案	2	方案完整、措施得力，1分≤得分≤2分；方案较完整，措施较得力，0.5分≤得分<1分；方案及措施欠完整，措施差，0分≤得分<0.5分。			
	合计	25				
二	项目管理机构评审					
1	项目经理任职资格及业绩	2				

1.1	项目经理职称	1	具有水利水电工程相关专业高级（含）以上职称，得1分；具有水利水电工程相关专业中级职称，得0.5分；其他，得0分；注：须提供有效职称证书证明材料。			
1.2	担任项目经理业绩	1	每有1个加0.5分，最多加1分。注：项目经理业绩指担任水利工程项目经理业绩，须提供有效证明其担任项目经理的中标通知书或合同协议书或验收资料或业主证明等相关证明文件。（不考察业绩年限）			
2	项目管理机构人员构成情况	2	综合比较各投标人专业、职称等配备情况，在0-2分之间按优劣程度打分。			
	合计	4				
三	投标报价					
			■ 招标人不提供标底			

1	投标总价	50	(1) 投标人有效报价a i: 须同时满足投标文件有效, 且投标报价不超过招标控制价。 (2)) 采用有效报价的平均数确定评标基准价: 仅按投标总价进行评分, 评标价格=各有效投标的投标总报价。 评标基准价计算规定如下: 当有效投标报价高于5个(含)时: 评标基准价=[各评标价之和-最高评标价—最低评标价] / [有效投标报价的家数-2]; 但当有效投标报价少于4个(含)时: 评标基准价=[各评标价之和] / [有效投标报价的家数]; (3) 投标报价偏差率计算方法 偏差率=(投标人评标价格-评标基准价) / 评标基准价 (4) 投标报			

			价得分按照下列公式计 算：若：$0 \leq \text{偏差率} \leq 5\%$ 时，投标报价得分=$50 - \text{偏差率} \times 0.5 \times 100$；若 ：$\text{偏差率} > 5\%$时，投标报 价得分=$50 - 2.5 - (\text{偏差}$ 率$-5\%) \times 1 \times 100$；若：$-$ $8\% \leq \text{偏差率} \leq 0$时，投 标报价得分=$50 + \text{偏差率}$ $\times 0.5 \times 100$；若：偏差 率$< -8\%$时，投标报价得 分=$50 - 4 + (\text{偏差率} + 8\%)$ $\times 1 \times 100$；投标报价得 分最低为0分。 ☐ 招标 人提供标底			
	合计	50				
四	其他评分因素					

1	投标人的业绩	3	企业近5年完成的类似工程业绩，有1项业绩不得分，每增加1项加1.5分，最多得3分。注：（1）近5年完成指完成时间在此期限内；（2）类似工程业绩指合同价8300万元及以上的水利工程施工项目；（3）须提供合同协议书和合同工程完工证书（或工程接收证书或工程竣工验收证书）等有效证明材料。			
2	管理体系认证	3	投标人通过质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系认证，每通过1项得1分。			
			以评标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			

3	信用等级	15	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	21				
	总计	100				

评标委员会成员（签字）：

表 12：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）：

表 13：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	第一中标候选人	算术值修正后报价（元）	第二中标候选人	算术值修正后报价（元）	第三中标候选人	算术值修正后报价（元）
推荐意见：						
备 注						

评标委员会成员（签字）：

第四章 合同条款及格式

第 1 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：指承包人派驻施工现场的全权负责人。

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。

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

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。

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。

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。

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。

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，采取有效的防止粉尘、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。

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。

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，应即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。

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”一词的涵义包括河道、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”一词的涵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，将施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伤亡的，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作业区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保卫计划，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，并进行水土保持，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

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。

资金流估算表（参考格式） 金额单位

年	月	工程	完成工	质量保	材料	预付款	其他	应收款	累计

		预付款	作量付款	证金扣留	款扣除	扣还			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，并作详细记录，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核性材料试验，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；
- (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。

(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。

$$\Delta P = P_0 \{ A + [B_1 (F_{t1} / F_{o1}) + B_2 (F_{t2} / F_{o2}) + B_3 (F_{t3} / F_{o3}) + \dots + B_n (F_{tn} / F_{on})] - 1 \}$$

式中： ΔP —需调整的价格差额；

P_0 —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）；

$B_1; B_2; B_3 \dots B_n$ —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；

$F_{t1}; F_{t2}; F_{t3} \dots F_{tn}$ —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；

$F_{o1}; F_{o2}; F_{o3} \dots F_{on}$ —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。

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。

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。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

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佣的全部人员，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佣的全部人员，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。

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

24.1 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。

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 or 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。

第 2 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：_。

1.1.2.3 承包人：_____。

1.1.2.5 分包人：_____。

1.1.2.6 监理人：_____。

本项后补充：

1.1.4 日期

1.1.4.5 缺陷责任期（工程质量保修期）：_____。

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) 已标价的工程量清单；
- (10) 工程建设项目廉政合同和安全生产协议书；
- (11) 经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）约定的期限送达工程现场办公场所。

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：___。

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。

2.8 其他义务

无。

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 23.2 款的规定, 作出索赔的处理;
- (7) 合同范围变更以及重大技术变更;
- (8) 采用新技术、新材料、新工艺;

4 承包人

4.1 承包人的一般义务

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。

(2) 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第三阶段及以上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。

(3) 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》、《北京市非道路移动机械登记管理办法》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, 将自行承担相应法律后果和一切处罚。

承包人在工程开工前要将使用的非道路移动机械情况报送发包人备案。在工程实施过程中发包人如检查发现承包人有未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的情况，承包人除按《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》、《北京市非道路移动机械登记管理办法》规定接受相关部门的处罚外，还要接受发包人的处罚。

承包人应按照北京市环境保护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第三阶段及以上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。工程开工前承包人及实施过程中，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。

（4）承包人应加强扬尘污染防治技术措施应用，按照《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》要求，规模以上水务施工项目，同步安装颗粒物在线监测、视频监测系统。单一标段小于 1Km 的线性水务工程，安装扬尘视频监控设备数量不应少于 2 套；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。占地面积 5000 m²以下的非线性水务工程，应安装 1 套扬尘视频监控设备；占地面积 5000~10000 m²的非线性水务工程，安装扬尘视频监控设备数量不应少于 2 套，以此类推。设备安装应符合北京市地方标准《施工工地扬尘视频监控和数据传输技术规范》（编号：DB11/T 1708-2019）等各类规范的规定，并与市、区水务部门及住建委相关系统平台对接，确保正常传输。施工现场摄像机监控范围应能覆盖产生扬尘的主要区域，宜在主要作业面、料场、加工场、出入口等重点部位安装监控点。施工现场远程视频监控系统应于开工后 15 日内安装完成，并向发包人提交相关证明材料。

（5）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；应设置由市水务局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；建设车辆识别系统，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° C 无法清洗车辆时，应采取措施将车辆清洗干净。洗车装置在工程完工后方可拆除。

(6) 承包人应按照《北京市建筑垃圾处置管理规定》北京市人民政府令（第 293 号）的要求，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，委托发包人通过招标等公平竞争方式选择的具有相应资质的建筑垃圾运输服务单位，完成建筑垃圾清运工作。承包人应与运输企业签订委托清运合同，与消纳场签订处置协议，明确建筑垃圾运输处置费用的结算方式和结算进度。

建筑垃圾运输服务单位运输建筑垃圾不得超限超载，并应当采取密闭或者其他措施防止运输车辆遗撒、泄漏建筑垃圾，将建筑垃圾运输至消纳处置协议确定的建筑垃圾消纳场所，不得将建筑垃圾与其他生活垃圾、危险废物混装混运。

本市实行建筑垃圾运输电子运单制度。建筑垃圾运输服务单位运输建筑垃圾，实行一辆车对应一份电子运单，如实记录建筑垃圾的种类、数量和流向等情况。电子运单的具体管理办法，由市城市管理部门会同有关部门制定并向社会公布。

在本市从事建筑垃圾运输服务的单位，应当取得区城市管理部门核发的生活垃圾运输经营许可，使用的运输车辆应当符合国家和本市相关标准，安装具备定位和称重功能的车载监控终端，并取得区城市管理部门核发的建筑垃圾准运许可。

依据《北京市城市管理委员会等部门关于印发《北京市建筑垃圾运输企业监督管理办法》的通知》（京管发[2023]7 号）文件规定，本项目建筑垃圾运输企业要求使用信用监管等级为 A 级以上单位。

(7) 承包人应认真贯彻落实中华人民共和国国务院令第 724 号《保障农民工工资支付条例》、《北京市工程建设领域保障农民工工资支付工作管理办法》（京人设监发【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）及北京市根治拖欠农民工工资工作协调小组办公室关于转发《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，与发包人签订“农民工工资支付协议”（详见附件）。承包人应按照国家发展改革委办公厅关于印发《〈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的工作方案〉部门分工方案》的通知的有关规定认真贯彻执行。

相关要求如下：

1) 施工总承包单位与分包单位依法订立书面分包合同，应当约定工程款计量周期、工程款进度结算办法。

2) 施工总承包单位应当按照有关规定开设农民工工资专用账户，专项用于支付该工程建设项目农民工工资。开设、使用农民工工资专用账户有关资料应当由施工总承包单位妥善保存备查。

3) 施工总承包单位或者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，未与施工总承包单位或者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。

4) 施工总承包单位应当在工程项目部配备劳资专管员，对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，分包单位应当予以配合。

5) 施工总承包单位、分包单位应当建立用工管理台账，并保存至工程完工且工资全部结清后至少 3 年。书面工资支付台账应当包括用人单位名称，支付周期，支付日期，支付对象姓名、身份证号码、联系方式，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。用人单位向农民工支付工资时，应当提供农民工本人的工资清单。

6) 分包单位对所招用农民工的实名制管理和工资支付负直接责任。施工总承包单位对分包单位劳动用工和工资发放等情况进行监督。分包单位拖欠农民工工资的，由施工总承包单位先行清偿，再依法进行追偿。工程建设项目转包，拖欠农民工工资的，由施工总承包单位先行清偿，再依法进行追偿。

7) 分包单位农民工工资委托施工总承包单位代发。分包单位应当按月考核农民工工作量并编制工资支付表，经农民工本人签字确认后，与当月工程进度等情况一并交施工总承包单位。施工总承包单位根据分包单位编制的工资支付表，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，并向分包单位提供代发工资凭证。用于支付农民工工资的银行账户所绑定的农民工本人社会保障卡或者银行卡，用人单位或者其他人员不得以任何理由扣押或者变相扣押。

8) 施工总承包单位应当按照有关规定存储工资保证金，专项用于支付为所承包工程提供劳动的农民工被拖欠的工资。工资保证金实行差异化存储办法，对一定时期内未发生工资拖欠的单位实行减免措施，对发生工资拖欠的单位适当提高存储比例。工资保

证金可以用金融机构保函替代。工资保证金的存储比例、存储形式、减免措施等具体办法，由国务院人力资源社会保障行政部门会同有关部门制定。

9) 施工总承包单位应当在施工现场醒目位置设立维权信息告示牌，明示下列事项：

(一) 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；

(二) 当地最低工资标准、工资支付日期等基本信息；

(三) 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。

(8) 依据《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)的有关规定，承包人在进场施工前，应向行业主管部门或监管部门提交《社会保险登记证》，作为保证工程施工安全的具体措施。承包人在开工后15日内向发包人提交《社会保险登记证》复印件。

承包人在进场施工前一次性缴纳工伤保险费，并向相关主管部门提交《社会保险登记证》，工伤保险期限自工程开工之日起至本项目《施工合同》截止之日止。

(9) 承包人应遵守北京市关于施工现场生活区设置和管理的有关要求，规范施工现场生活区宿舍、食堂、盥洗间、淋浴间、厕所等的设置和管理，生活污水要达标排放。

按照《北京市住房和城乡建设委员会关于印发《建设工程施工现场生活区设置和管理导则》和《北京市建设工程施工现场安全生产标准化管理图集》(生活区设置和管理分册)》(京建发〔2020〕289号)，加强工程施工现场生活区标准化管理，满足党中央、国务院以及市委、市政府相关防疫要求，集中管理，改善从业人员的生活环境和居住条件，深入开展爱国卫生运动，健全疫情防控常态化管理措施，保障从业人员的身体健康和生命安全。

(10) 承包人应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。

承包人根据建筑垃圾的利用价值对建筑垃圾进行分拣，并按照下列要求分类处置：

1) 对弃土，自行或者委托他人采取工程回填、矿坑修复、堆山造景、低洼填平等资源化利用方式进行处置；

2) 对弃料及其他固体废物，有再利用价值的，自行或者委托他人进行资源化利用；不具有再利用价值的，送至建筑垃圾消纳场所处置。

委托他人处置建筑垃圾的，应当按照下列流程办理相关手续：

1) 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;

2) 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建设单位或者生活垃圾分类管理责任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施工单位的现场管理;

3) 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。

承包人根据北京市统一分类标准, 将生活垃圾分为四大类, 即有害垃圾、厨余垃圾、可回收物、其他垃圾。工地办公区、集中就餐区、宿舍区域、公共场所区域、生活垃圾集中存放、交付点区域, 容器规范堆放, 并且有示范参观场地。

(11) 承包人应尊重工程所在地的风俗习惯。

(12) 按发包人要求设立账户, 并接受发包人的监管。

(13) 承包人应在工程开工前, 制定施工现场疫情常态化防控工作措施及应急处置措施, 严格落实国家和北京市疫情防控的相关规定, 加强施工现场和生活区疫情防控管理, 从严落实施工现场疫情防控主体责任, 做好疫情防控物资保障, 保障工程项目安全有序的进行。

(14) 承包人应编制完整的安全文明施工方案, 方案及报价需要满足(京建发〔2020〕316号)关于实施《北京市建设工程安全文明施工费费用标准(2020版)》的通知及相关规定。

(15) 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, 并落实各项保护措施, 经监理人、发包人审查批准后方可实施。

(16) 承包人应遵照执行国家、行业和北京市有关规定和发包人行政主管部门发布(和合同签订后发布)的相关规定、办法。

上述工作的费用已包括在有关单价和总价中, 发包人不再另行支付由此发生的一切费用。

(17) 承包人应遵照执行《企业安全生产费用提取和使用管理方法》(财资〔2022〕136号)和国家、地方、行业及发包人关于安全生产方面的相关规定和要求, 做好安全生产各项工作。

4.3 分包

4.3.2 本项目不允许工程分包。

4.3.10 分包人项目管理机构的设立： / 。

4.5 承包人项目经理

本款补充第 4.5.5 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。未经发包人同意，本合同实施期间内项目经理不得更换，否则，承包人应向发包人支付违约金 5 万元人民币。项目经理每月在现场工作天数不得少于 21 天，发包人将根据监理人提交的考勤记录进行考评，每差一天承包人应向发包人支付违约金 1 万元人民币（发包人批准的除外）。

4.6 承包人人员的管理

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，监理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监理人的指示，不得无故拖延，否则由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

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，且不得兼任除本合同以外其他工程的负责人。未经发包人同意，本合同实施期间内技术负责人不得更换，否则，承包人应向发包人支付违约金 5 万元人民币。技术负责人每月在现场工作天数不得少于 21 天，发包人将根据监理人提交的考勤记录进行考评，每差一天承包人应向发包人支付违约金 1 万元人民币（发包人批准的除外）。

4.11 不利物质条件

4.11.1 不利物质条件的范围：本项不作另行约定。

5 材料和工程设备

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 。

6 施工设备和临时设施

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：执行通用条款。

8 测量放线

8.1 施工控制网

8.1.1 施工控制网的约定：执行通用条款。

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 发包人提供设计文件中有关施工安全的资料，其余资料由承包人负责收集，发包人协助收集。承包人应对收集的资料作出独立判断，并制定相应措施，以及承担一切风险及费用。

9.1.7 修改为：发包人协助承包人实施拆除工程施工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

9.2.12 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 及发包人要求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。

本款补充：

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：应按规定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 开展风险分级管控：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。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。

9.7 文明工地

9.7.1 本合同文明工地的约定：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》、《绿色施工管理规程》、《北京市空气重污染应急预案》、《丰台区空气重污染应急预案》、《丰台区空气重污染应急水务分预案》、《北京市水务施工扬尘控制管理办法(试行)》、《丰台区蓝天保卫战 2018 年行动计划》、《丰台区空气重污染应急水务分预案》等。

承包人在施工过程中应严格执行上述约定，如未执行，承包人的不良记录将纳入北京市水利建设市场主体信用评价体系。

补充条款：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）。

11 开工和竣工（完工）

11.1.3 修改为：

若发包人未能按合同约定向承包人提供开工的必要条件，承包人有权要求调整工期，并报监理人批准。

11.3 条款修改为：

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，承包人有权要求调整工期，并报监理人批准。需要修订合同进度计划的，按照第 10.2 款的约定办理。（原因参照通用条款 11.3）。

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 °C 的高温连续 3 天以上；
- (4) 日气温低于 -15 °C 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

0.01%。

(2) 逾期完工违约金的总限额为签约合同价的 3%。

11.6 工期提前

工期提前的奖金约定：∕。

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：承包人应当对施工期内可能出现的不利于施工的各种自然和社会因素（包括但不限于大风、降雨、河道行洪、降雪、沙尘暴、大气污染、空气重污染、国家庆典、外宾来访、高考、“两会”及重大活动、周边民扰或扰民、交叉工程施工等）做出充分预见，并提前制定周密的应对方案，承包人不得因上述因素造成停工或效率降低而提出费用增加要求，以上一切费用包含在投标报价中。（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

修改为：由于发包人原因引起的暂停施工造成工期延误的，承包人有权要求调整工期，并报监理人批准。

13 工程质量

13.7 质量评定

13.7.4 重要隐蔽单元工程 and 关键部位单元工程质量评定的约定：执行《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL176-2007）等相关规范。

13.7.7 工程合格标准为：执行《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL176-2007）等相关规范，优良标准为：执行《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL176-2007）等相关规范。达到优良的奖金为：∕。

13.7 质量评定

本款第 13.7.5 项、第 13.7.6 项修改为：

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。

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备。

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，承包人负责组织发包人、监理人、设计人进行交货检查和验收。

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 15%，关键项目：全部清单项目，单价调整方式：由监理人核准后报发包人。

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。

15.3.2 变更估价

（3）修改为：

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，报送发包人审核批准后执行。

15.4.3 条款修改为：

本合同《工程量清单》中无类似项目的单价或合价可供参考，则应由发包人核定新的单价或合价。

15.4.4 增加或减少合同中项目的工程量对应单价的估价原则

①当工程量增加 15%以上时，则调低超出 15%以外的增加部分的工程量的综合单价，调整方式为对综合单价中的企业管理费率和利润率下浮 20%；

②当工程量减少 15%以上时，则调高减少后剩余部分的工程量的综合单价，调整方式为对综合单价中的企业管理费率和利润率上浮 20%；

③未详尽调价方式执行《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013)和配套工程量计算规范(GB50854-2013~GB50862-2013)。北京市人民政府颁发的地方行政法规、规章。北京市地方造价主管部门颁发的规范性文件。

④所有调整单价均须经监理人及发包人核准后方可执行。

15.4.5 其他约定:

(1)经承包人报价的工程量清单中的计算价格错误及组价的漏项风险由承包人承担。

(2)暂估项目的综合单价确认原则:

人工单价执行造价信息施工期价格中限;材料设备及机械价格执行施工期造价信息价格,造价信息中没有的,参考施工期市场价格;市场价格由承包人提供价格依据,经监理人和发包人认定后确认,如有争议,承包人服从发包人认定的价格。

(3)新增综合单价中材料价格估价原则同上述暂估项目的估价原则。

(4)承包人需提供有关材料、设备价格的文件或资料供发包人参考,最终以发包人及审计(评审)认定的价格为准。

(5)承包人报送的支付、变更及结算的资料均应遵照发包人要求的费用程序进行申报后,发包人方可审核。

承包人须本着诚实信用的原则报价,发包人有权在合同实施的任何阶段不接受违反此原则的价格,并作出适当调整。

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: ∠。

(2) 发包人和承包人以招标方式选择暂估价项目供应商或分包人时,双方的权利义务关系: 待定。

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: 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

工程造价信息的来源: 合同施工期市场价格的确定方法:《北京工程造价信息》中市场价格信息有的,以北京市建设工程造价管理机构发布的《北京工程造价信息》中的

市场价格（以下简称造价信息价格）为准，造价信息价格有上下限的，以中值为准；造价信息价格中没有的承包人需提供相关的价格证明材料，发包人和监理人共同确认，最终以审计评审认定的价格为准。

投标报价基准期： 2024 年 1 月。

价格调整的项目和系数：

（1）工程开工后，主要材料（钢筋混凝土预制构件（含管材）、钢筋、混凝土，以下提及主要材料同此描述）的市场价格变化幅度在±5%以内时，上述材料价格不予调整。市场价格变化幅度确定原则按北京市建设工程造价管理处发布的京造定[2008] 4 号文件执行，具体的市场价格变化幅度确定的原则如下：

以本市建设工程造价管理机构发布的《北京工程造价信息》中的市场信息价格（以下简称造价信息价格）为依据，造价信息价格中有上、下限的，以下限为准，造价信息价格中没有的，承包人需提供相关的价格证明材料，经监理人核准后报发包人，最终以审计评审认定的价格为准。

当投标报价时的单价低于投标报价期对应的造价信息价格时，按施工期对应的造价信息价格与投标报价期对应的造价信息价格计算其变化幅度；当投标报价时的单价高于投标报价期对应的造价信息价格时，按施工期对应的造价信息价格与投标报价时的价格计算其变化幅度。

（2）机械费的市场价格变化不予调整；

（3）人工市场价格变化幅度在±5%以内时不予调整。

（4）综合单价调整方法如下：

主要材料的变化幅度大于合同条款中约定的价格变化幅度时，应当计算超过部分的价差，其价差由发包人承担或受益。

价差调整公式如下：

主要材料的调价金额=投标报价期对应的造价信息价格×（市场价格变化幅度的绝对值－5%）×当月计量数量。

人工市场价格的变化幅度大于合同条款中约定的价格变化幅度时，其价差全部由发包人承担或受益。

因发包人原因造成工期延误的，延误期间发生的价差由发包人承担；因承包人原因造成工期延误的，延误期间发生的价差由承包人承担。

发包人、承包人应当按月对施工期间人工、材料市场价格进行认价。承包人应当在

合同规定的调整情况发生后 14 天内，将调整原因、金额以书面形式通知发包人。

当合同规定的调整合同价款的调整情况发生后，承包人未在规定时间内通知监理人及发包人，或者未在规定时间内提出调整报告，发包人可以根据有关资料，决定是否调整和调整的金额，并书面通知承包人。

工程量按调整期内完成的相应工程量计算。

差价仅计取税金。

(5) 合同文件约定的措施项目费、其他项目清单中的总承包服务费风险范围及调整方法：

A. 安全文明施工费及施工垃圾场外运输和消纳措施费：按中标费率调整。

B. 其他措施项目费用不予调整。

C. 本合同涉及范围内的总承包服务费不予调整。

(6) 其他价格调整方法

A. 经承包人报价的工程量清单中的计算价格错误及组价的漏项风险由承包人承担。

B. 承包人需提供有关材料、设备价格的证明材料供发包人参考，最终以发包人及审计（评审）认定的价格为准。

C. 承包人报送的支付、变更及结算的资料均应遵照发包人要求的费用程序进行申报后，发包人方可审核。

承包人须本着诚实信用的原则报价。

17 计量与支付

17.2 预付款

17.2.1 预付款：（一次支付预付款情况）

(1) 工程预付款的总金额为签约合同价（扣除暂列金额）的 30%，一次性支付给承包人。付款时间应在合同协议书签订且承包人主要设备已进入工地后，经监理人出具付款证书报送发包人批准后 14 天内予以支付。其中：安全文明施工费用预付额度：50%，农民工工伤保险费预付额度：100%。

(2) 工程材料预付款的额度和预付办法约定为：本项目不适用。

17.2.2 预付款保函（担保）

本项不适用于本合同。

17.2.3 预付款的扣回与还清（预付款扣回方式一）

(1) 预付款的扣回办法：从首次计量支付月开始抵扣预付款，扣回比例为月计量进度款的 50%，直至抵扣完毕为止。实际支付工程款=月计量进度款×80%-应抵扣预付款。

上述合同累计完成金额均指价格调整前未扣质量保证金的金额。

(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

17.3.3 进度付款证书和支付时间

(2) 发包人不按期支付的，按中国人民银行规定的同期贷款最高利率计算的利息支付给承包人。

除非合同文件另有约定，发包人在收到监理人提交的进度款付款单后，按照发包人确认的当期应当支付工程进度款，按照下述要求向承包人支付相应的工程进度款：

工程进度款支付比例：本工程的资金为政府资金，工程款支付应遵照财政拨付资金的到位情况支付，因财政资金拨付原因造成的付款进度、支付时间与合同约定不一致的，不构成发包人违约。如财政资金拨付与工程进度一致，工程款的拨付原则如下：

1) 工程进度款的支付按发承包双方每月已确认的工程价款(含当月工程发生并已经双方确认的调整价款)的 80%向承包人支付，进度款中包含国家政府部门规定发放的足额农民工工资；工程竣工后，承包人提交竣工资料及结算资料，并经发包人初审后，支付至初审结算价款的 80%；承包人配合发包人在项目竣工验收合格后 6 个月内完成项目竣工财务决算材料申报，待决算经审计或评审后 14 日内支付保留金以外的款项。发承包双方应根据最终结算价款针对已支付总额进行调整，双方应在发包人要求的时间内多退少补，承包人逾期未退回部分按照同期银行活期存款利率计息。

2) 除非本合同中另有约定，上述款项均采用转账支票或其他方式进行支付。在发包人向承包人支付任何款项之前，承包人应向发包人开具正式的发票；

3) 对于发包人按照本款扣留的质量保证金，发包人不必向承包人支付任何利息或收益。

4) 农民工工资由发包人直接支付至承包人为本项目申请的农民工工资专户内。

工程进度款支付时限：监理工程师签发支付证书后 14 天内。

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 3%的质量保证金。质量保证金应采用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）出具的质量保证保函或具有担保能力的专业担保机构出具的质量保证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（工程质量保修期）满后，发包人和承包人应按照《住房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 完工结算

17.5.1 完工付款申请单

（1）承包人应提交完工付款申请单一式 5 份。

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 5 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。

18 验收

18.1 验收工作分类

本工程法人验收包括：合同完工验收或发包人要求的阶段工程验收；政府验收包括：阶段验收、专项验收、竣工验收。验收条件为：完成阶段建设内容或合同工程内容，验收程序为：按《水利水电工程验收规程》（SL176-2007）及发包方的项目管理要求进行。

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：根据工程建设需要进行的验收。

18.6 专项验收

18.6.2 本合同工程专项验收类别包括：∕。

18.7 竣工验收

18.7.3 本工程 需要按相关规范要求进行（需要/不需要）竣工验收技术鉴定（蓄水安全鉴定）。

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： ∕。

18.9 试运行

18.9.1 本项不作另行约定。

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）计算如下：执行通用条款。

20 保险

20.1 工程保险

建筑工程一切险和（或）安装工程一切险投保人：由承包人按照国家相关规定进行投保，投保费用包含在投标报价中。

投保内容：所有工程项目；

保险金额、保险费率和保险期限：按照保单中明确的内容。

20.4 第三者责任险

20.4.2 第三者责任险保险费率：按照保单中明确的内容；

第三者责任险保险金额：按照保单中明确的内容。

20.5 其他保险

需要投保的其他内容：∕；

保险金额、保险费率和保险期限：按照相关规定执行。

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：全部由承包人负责；

发包人负责补偿的范围与金额：∕。

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：/。

24 争议

24.1 争议的解决

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：向有管辖权的人民法院提起诉讼。

补充条款：

1. 不合格工程修复。因承包人原因工程质量未达到质量标准，发包人有权要求承包人在合理期限内无偿修改或返工，直到经验收达到合同约定的质量标准。

2. 支付延期免责。本工程系政府投资项目，若因政府投资未拨付到位，发包人未能及时向承包人支付工程款，承包人免于向发包人追究违约责任，并按原定计划继续施工，直至工程竣工验收。

3. 场地清理。工程通过竣工验收，在发包人发出书面移交通知后 14 天内，承包人应无条件完成现场人员、机具、材料和设施的撤出工作。若承包人超过 14 天，仍未完成全部撤出工作，发包人有权处置留存在现场范围内的任何机具、材料和设施，同时按处置费的 5 倍在应支付给承包人的工程尾款中扣除。

4. 承包人应无条件服从发包人的汛期防汛调度。

5. 承包人应配备专人，负责配合发包人进行征地拆迁、地方政府部门的协调等工作，并及时办理工程相关手续。

6. 承包人负责提供监理、发包人等项目管理人员的现场办公条件，费用包含在投标报价中。

7. 如有合同双方有价格争议，无论价格调整协商结果如何，承包人均不得暂停施工。

8. 各专业工程竣工验收标准应达到各管养单位的要求。发包人委托承包人负责在缺陷责任期内将工程实体移交相关产权或管养单位等相关事宜时，实体移交过程中如管养单位提出修改要求，经发包人同意后，承包人需按要求修改，并承担由自身原因造成修改的费用。如缺陷责任期内未完成移交，缺陷责任期延后至移交完成。承包人未完成本工程的移交前，发生的成品保护、维护及使用等费用由承包人承担。

9. 工程拆改、变更及重大措施项目等均须留有相关影像资料。

10. 纳税：本项目要求承包人需在工程所在地纳税并开具当地税务局完税证明。发标人在支付工程款时要求承包人提供对等额度的属地纳税证明文件。

11. 关于施工现场扬尘、渣土运输管理的规定：承包人应根据市政府及住建委相关文件的规定治理现场扬尘以及渣土运输，并按照最新政策、文件要求编制施工组织设计。承包人负责各专业分包人现场绿色施工的管理工作。发包人按照《关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作的通知》（京环发[2015]5 号，京发改[2015]265 号）中“施工工地扬尘管理等级标准”的达标等级缴纳施工扬尘排污费。如施工工地在环保部门等行政机关的检查中有任意一条不符合达标标准或因扬尘污染问题被行政机关处罚的，视为不达标工地，则发包人将向承包人收取施工扬尘排污费差额及罚款作为费用补偿。其中：施工扬尘排污费差额=（施工扬尘排污费达标收费标准-不达标收费标准）×单位扬尘排放量×建设工程施工工地用地面积×扬尘排放调整系数×施工工期。（达标及不收费标准、单位扬尘排放量、确定用地面积、核准施工工期及调整系数详见京环发[2015]5 号文件）。

12. 预付款保函设有有效日期的，有效期应不早于合同约定的计划竣工日期，如保函有效期终止日 30 日前预付款尚未扣清的，承包方须在保函有效期终止日前，无条件提供与尚未扣回的预付款金额等额的预付款保函，直至扣清预付款为止。

13. 如因政府原因，本项目合同范围发生变化，则按照合同约定进行变更，但不视为发包人违约。

14. 承包人对扬尘污染防治工作负主体责任。施工单位进场前应制定具体的施工扬尘污染防治的实施方案。根据《丰台区蓝天保卫战 2018 年行动计划》及相关工作实施方案和《2018 年北京市水利工程施工现场扬尘治理专项方案》等文件要求。

15. 2018 年北京市水利工程施工现场扬尘治理专项方案要求：

（1）施工单位应严格按照绿色文明施工和大气污染防治的有关规定，执行《大气污染防治法》、《北京市大气污染防治条例》、《北京市建设工程施工现场管理办法》、《市政府关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》、《绿色施工管理规程》、《建设工程施工现场生活区设置和管理规范》、《北京市水务施工扬尘控制管理办法（试行）》、《北京市空气重污染应急预案》、《丰台区空气重污染应急预案》和《丰台区空气重污染应急水务分预案》等文件要求，施工单位因执行不到位发生违法违规行，将依据情节轻重，分别给予在全市水利建设行业通报批评、在“北京市水利

建设市场信用信息平台”公示不良信息、信用等级评价扣分、媒体曝光、列入水利建设市场主体失信黑名单、暂停在京投标资格等处理。

(2) 扬尘排污费达标部分由建设单位承担，超出部分由施工单位承担。

16. 落实扬尘治理措施

(1) 工程开工前，建设单位应按标准在施工现场周边设置围挡，施工单位应对围挡进行维护。

(2) 施工单位应在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染控制措施、举报电话等信息。

(3) 施工单位应对施工现场主要道路和物料堆放、料具码放等场地进行硬化，其他场地应进行覆盖或者临时绿化；建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应及时运输到指定场所进行处置，在场地内堆存的应集中堆放并采取覆盖或者固化等措施。

(4) 施工工地要建立扬尘污染管控制度，专人负责清洗保洁，配备专用洒水车或设备进行洒水降尘，加强施工工地内部道路及外部道路（100 米范围内）清扫、洒水，扬尘专职人员做好洒水记录。施工现场出入口应配备车辆冲洗设施，设置排水、泥浆沉淀池等设施，建立冲洗制度并设专人管理，严禁车辆带泥上路（具备安装条件且处于基坑土方施工阶段的施工现场出入口，要 100%安装高效洗轮机，并确保 100%使用）。施工现场在土方开挖及回填阶段，应配备雾炮设备，采取湿法作业；主体施工及后期装修阶段塔吊设备应安装喷淋，做好施工现场降尘工作。在重污染预警期间和土石方开挖时段要加大道路洒水降尘频次，确保道路不起尘。鼓励采用抑制扬尘的新技术、新设备。

(5) 长距离线性水利工程全面实行分段施工。

(6) 工地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使用散装预拌砂浆；其他建设工程在施工现场设置砂浆搅拌机的，应配备降尘防尘装置。

(7) 气象预报风速达到四级以上时，应停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工。

(8) 空气重污染预警期间应认真落实各项应急措施，有效应对重污染天气。

17. 加强渣土运输管理

施工单位开工前应制定建筑垃圾、土方清运处置作业的方案，并与运输企业签订清运合同、与建筑垃圾处置场所签订处置合同或直接利用协议。施工单位应选用资质合格的运输单位运输建筑垃圾土方砂石，使用符合标准的渣土运输车辆（车辆要安装卫星定

位系统且使用正常），并依法办理渣土消纳许可证。施工工地现场大门口处应设置《扬尘治理和建筑垃圾处置责任公示牌》。施工总承包单位要将工程项目建筑垃圾、土方、砂石运输管理情况纳入本企业项目经理年度绩效考核指标。

施工总承包单位和分包单位应加强施工现场管理，在土方施工阶段，派专人进行现场值守，加强夜间检查，确保进出施工现场的运输车辆符合标准要求。施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖严密，严禁使用未办理相关手续的渣土等运输车辆，严禁沿路遗撒和随意倾倒施工垃圾的清运，必须采用相应容器或管道运输，严禁凌空抛掷。

18. 强化拆除工地管理

拆除建筑物、构筑物时，四周必须使用围挡封闭施工，并采取喷淋、洒水、喷雾等降尘措施，严禁敞开式拆除。各类房屋拆迁（拆除）施工，实行提前浇水焖透的湿法拆除、湿法运输作业。在规定期限内将废弃物清理完毕，运输时应注意符合建筑垃圾运输管理的相关规定。

19. 非道路移动机械区域使用要求

根据《市政府关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》要求，自 2017 年 12 月 1 日起，涉及丰台区五环路（不含）以内区域被划定为禁止使用高排放非道路移动机械区域（以下简称“禁用区”）。该区域内严禁使用不符合《在用非道路柴油机械烟度排放限值及测量方法》（DB11/184-2013）规定的Ⅲ类限值标准（2015 年 1 月 1 日（含）以后登记注册或销售的非道路柴油机械，执行Ⅲ类限值标准）的挖掘机、装载机、挖掘装载机、叉车等四类非道路移动机械。违反《通告》规定，将依据《北京市大气污染防治条例》第 116 条“在禁止区域内使用高排放非道路移动机械的，由环境保护行政主管部门责令停止违法行为，处五万元以上十万元以下罚款”的规定进行处罚。对于禁用区范围以外区域（涉及丰台区五环路（含）以外区域）使用以上四类非道路移动机械以及全区范围使用其他非道路移动机械（包括吊车、牵引车、打桩机、推土机、压路机、沥青摊铺机、非公路用卡车等多种机械类型）也应排放达标（直观判断机械不能“冒黑烟”）。违反规定的，将依据《中华人民共和国大气污染防治法》第 114 条“使用排放不合格的非道路移动机械，由县级以上人民政府环境保护等主管部门按照职责责令改正，处五千元的罚款”的规定进行处罚。根据《丰台区蓝天保卫战 2018 年行动计划》和《市环保局关于商请做好本行业道路机械减排工作的函》等文件要求，本行业内新购置的设备应优先选用电动等新能源，对于不具备使用新能源的，应严格按照本市地方标准《非道路机械用柴油机排气污染物限值及测量方法》（DB11/185-2013）中第四

阶段（2015 年 1 月 1 日以后登记注册或销售的非道路移动机械，实施第四阶段排放标准）要求购置设备。

20、本工程填方优先考虑使用监理人或业主代表指示区域的土方，运距综合考虑。

21、

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

第3节 合同附件格式

附件一：合同协议书

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）已标价的工程量清单；
- （10）工程建设项目廉政合同、安全生产协议书、非道路移动机械使用承诺书、水利施工企业农民工工资承诺书；
- （11）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：

姓名：_____ 职称：_____

身份证号：_____ 建造师执业资格证书号：_____

建造师注册证书号：_____

建造师执业印章号：_____

安全生产考核合格证书号：_____

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。

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） 法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

_____年_____月_____日

_____年_____月_____日

附件二：工程建设项目廉政合同

工程建设项目廉政合同

工程项目名称：__

工程项目地址：__

发包人（甲方）：__

承包人（乙方）：__

为加强工程建设中的廉政建设，规范工程建设项目承发包双方的各项活动，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，根据国家有关工程建设的法律法规和廉政建设责任制规定，特订立本廉政合同。

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、工程建设、施工安装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）严格执行建设工程项目承发包合同文件，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，不得违反工程建设管理、施工安装的规章制度。

（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 甲方的责任

甲方的领导和从事该建设工程项目的工作人员，在工程建设的事前、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) 不准向乙方介绍或为配偶、子女、亲属参与同甲方项目工程施工合同有关的设备、材料工程分包、劳务等经济活动。不得以任何理由要求乙方和相关单位推荐分包单位和要求乙方购买项目工程施工合同约定以外的材料、设备等。

第三条 乙方的责任

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，严格执行工程建设的有关方针、政策，尤其是有关建筑施工安装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、相关单位及其工作人员索要、接受或赠送礼金、有价证券、贵重物品和回扣、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合同第一、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；给乙方单位造成经济损失的，应予以赔偿。

(二) 乙方工作人员有违反本合同第一、三条责任行为的，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；给甲方单位造成经济损失的，应予以赔偿。

第五条 本合同作为工程施工合同的附件，与工程施工合同具有同等法律效力。经双方签署后立即生效。

第六条 本合同的有效期为双方签署之日起至该工程项目竣工验收合格时止。

第七条 本合同一式 捌 份，由甲乙双方各执 肆 份，送交甲乙双方的监督单位各壹份。

甲方单位： _

(盖单位章)

乙方单位： _

(盖单位章)

法定代表人：_____（签字或盖章） 法定代表人：_____（签字或盖章）

地 址：_____ 地 址：_____

电 话：_____ 电 话：_____

日 期： 年 月 日 日 期： 年 月 日

甲方监督单位：（盖单位章） 乙方监督单位：（盖单位章）

日 期： 年 月 日 日 期： 年 月 日

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

附件三：质量保修书格式

房屋建筑工程质量保修书

发包人：_____

承包人：_____

发包人、承包人根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》和《房屋建筑工程质量保修办法》，经协商一致，对_____（工程名称）签订保修书。

一、工程保修范围和内容

承包人在保修期内，按照有关法律、法规、规章的管理规定和双方约定，承担本工程保修责任。

保修责任范围包括地基基础工程、主体结构工程，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，供热与供冷系统，电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，以及双方约定的其他项目。具体保修的内容，双方约定如下：

二、保修期

双方根据《建设工程质量管理条例》及有关规定，约定本工程的保修期如下：

地基基础工程和主体结构工程为设计文件规定的该工程合理使用年限；

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；

外窗工程为_____年，外窗防渗漏为_____年；

装修工程为_____年；

电气管线、给排水管道、设备安装工程为_____年；

供热与供冷系统为_____个采暖期、供冷期；

住宅小区内的给排水设施、道路等配套工程为_____年；

其他项目保修期限约定如下：

三、保修责任

1、属于责任范围、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。

2、发生紧急抢修事故的，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《房屋建筑工程质量保修办法》的规定，立即向当地建设行政主管部门报告，采取安全防范措施；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，承包人实施保修。

4、质量保修完成后，由发包人组织验收。

四、保修费用

保修费用由造成质量缺陷的责任方承担。

五、其 他

双方约定的其他工程保修责任事项：

_____。

本工程保修书，由施工合同发包人、承包人双方在竣工验收前共同签署，作为施工合同附件，其有效期限至保修期满。

发包人：_____（公章） 承包人：_____（公章）
法定地址：_____法定地址：_____
法定代表人或其 法定代表人或其
委托代理人：_____（签字） 委托代理人：_____（签字）
电话：_____电话：_____
传真：_____传真：_____
电子邮箱：_____电子邮箱：_____
开户银行：_____开户银行：_____
帐号：_____帐号：_____
邮政编码：_____ 邮政编码：_____

bde48a9ab5e04e939eb0a566261bc14-20240209133853976

附件四：安全生产协议书

安全生产协议书

工程项目名称：___

工程项目地址：_

建设单位（甲方）：_

施工单位（乙方）：_

为贯彻“安全第一，预防为主”的方针，确保___的施工安全，按照国务院、水利部及北京市关于安全生产方面有关法律法规，甲、乙双方经充分协商，特签订本安全生产协议书。

一、本安全生产协议书作为___施工总承包工程合同书的附件，与该合同具有同等效力。

二、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。

三、乙方在施工中必须严格执行《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号）、《水利工程建设安全生产管理规定》（水利部令第 26 号）等法律法规及工程建设强制性标准的有关规定和要求，同时还要遵从北京市地方有关规定，包括：《北京市建设工程施工现场管理办法》、《北京市建设工程文明安全施工管理规定》、《北京市建设工程施工现场安全防护标准》、《北京市建设工程施工现场保卫消防工作标准》、《北京市建设工程施工现场场容卫生标准》、《北京市建设工程施工现场环境保护标准》、《北京市建设工程施工现场文明安全施工补充标准》等，甲方将按照有关规定履行监督管理职责，并依据以上规定和标准对施工过程进行安全检查及奖惩。

四、乙方必须按照有关规定要求，建立健全安全生产规章制度及安全操作规程，配备足够的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。

五、乙方施工人员中的电工、焊工及垂直运输、爆破、等高架设等特种作业人员必须按照国家《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》等有关规定经过专门的安全作

业培训，并取得特种作业操作资格证书后持证上岗。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。

六、乙方在施工过程中，必须采取有效保护措施，保证地下管线和周边地表构造物的安全。若造成地下管线和地表构造物的损坏，乙方承担全部责任。

七、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。

八、施工过程中若发生人员伤亡（含刑事案件）、火灾、爆炸等事故，乙方必须立即按有关规定及时上报甲方及其政府主管部门，事故责任及事故损失均由乙方负责。

九、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。

十、本协议未尽事宜，依据有关法规、规章处理，法规、规章没有明确规定的，经双方协商处理解决。

十一、本协议自签订之日起生效。

十二、本协议一式捌份，由甲乙双方各执肆份，合同履行期间有效。

甲方：_____乙方：_____

(盖单位章)

(盖单位章)

法定代表人或委托代理人：_____

法定代表人或委托代理人：_____

(签字)

(签字)

签订日期：_年_月_日

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，不使用不符合第三阶段及以上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：____（盖单位章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字）

____年____月____日

附件六：北京市工程建设项目保障农民工工资支付工作承诺书

北京市工程建设项目保障农民工工资支付工作承诺书

项目名称：__

项目地址：__

承包人：__

为保障农民工工资支付，作为总承包企业（专业承包企业），我单位____现作出郑重承诺，保证遵守以下内容，切实维护本工程项目中农民工的合法权益：

一、在工程项目全面实施实名制管理，按月收集并确认《工资表》《考勤表》和《施工人员变更情况周统计表》。

二、按照本市有关规定按月足额支付农民工工资。

三、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。

特此承诺。

承包人：____（盖单位章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字）

__年__月__日

附件七：北京市工程建设项目保障农民工工资支付工作协议

北京市工程建设项目保障农民工工资支付工作协议

工程项目名称：_____

工程项目地址：_____

建设单位（甲方）：_____

施工单位（乙方）：_____

根据国务院《保障农民工工资支付条例》要求，为保证工程建设领域农民工工资专用账户（以下简称工资专户）资金专款专用及农民工工资按月支付，并按照本协议约定履行相关信息披露等服务。甲、乙双方经友好协商，达成以下协议，并共同遵守，同时承诺自愿接受工程所在地主管部门监督检查。

第一条 甲乙双方的责任

（一）甲方与乙方依法订立书面工程合同，应当约定工程款的计量周期或者工程进度结算办法，并约定人工费用占工程款的比例。

（二）乙方应当将工程价款分解为人工费用和其他费用两部分，并书面告知甲方。人工费用占工程款的比例应当按照工程建设主管部门的定额标准确定。

第二条 甲方的责任

（一）甲方应当按照合同约定及时拨付工程款。

（二）甲方拨付工程款时，应当按照工程施工合同约定的比例或者施工总承包单位提供的人工费用数额，将应付工程款中的人工费用按期拨付到施工总承包单位开设的农民工工资专用账户。

第三条 乙方责任

（一）乙方应当在工程建设项目开工之日起三十日内开设农民工工资专用账户，专项用于支付该工程建设项目农民工工资，不得擅自动用工资专户资金，并报工程建设项目所在地工程建设项目主管部门书面备案。

（二）乙方应当实行分包单位农民工工资委托施工总承包单位代发制度。分包单位负责按月考核农民工工作量并编制工资支付表，经农民工本人签字确认后，与当月工程进度等情况一并交施工总承包单位。施工总承包单位应当根据分包单位编制的工

资支付表，通过农民工工资专用账户直接将工资划入农民工的社会保障卡或者其本人工资支付银行卡。

（三）乙方将建设工程转包，发生拖欠为该工程提供劳动的农民工工资的，由乙方承担清偿所拖欠工资的连带责任。乙方将所承包的建设工程转包给个人或者不具有合法经营资格单位发生拖欠为该工程提供劳动的农民工工资的，由乙方承担清偿所拖欠工资的责任。

（四）乙方应当按照有关规定存储工资保证金，专项用于支付为所承包工程提供劳动的农民工被拖欠的工资。

（五）乙方或者乙方分包单位应当依法与所招用的农民工订立劳动合同，并通过全国建筑工人管理服务信息平台进行用工实名登记及管理，实行劳动用工实名制管理。

（六）乙方应当在工程项目部配备劳资专管员，对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。

（七）乙方、乙方分包单位应当建立用工管理台账，并保存至工程竣工且工资全部结清后至少三年。

第四条 施工现场醒目位置设立维权信息告示牌，明示下列事项：

（一）建设单位、施工总承包单位及所在项目部、分包单位、行业监管部门、劳资专管员等基本信息；

（二）劳动用工相关法律法规、当地最低工资标准、工资支付日期等基本信息；

（三）属地行业监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等信息。

第五条 书面工资支付台账内容

应当包括用人单位名称、支付周期、支付日期、支付对象姓名、身份证号、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名等内容。

第六条 维权信息公示制度

乙方应实行施工现场维权信息公示制度，每月支付工资时，应当向农民工提供其本人的工资清单。将支付记录上报监理并进行公示，由监理进行监督。

第七条 支付农民工工资不得出现

（一）以实物、有价证券等形式代替法定货币支付农民工工资的；

(二) 未编制工资支付台账并依法保存，或者未向农民工提供工资支付清单的。

甲方：_____ 乙方：_____

法定代表人：_____ 法定代表人：_____

或委托代理人：_____ 或委托代理人：_____

签约日期：_____ 签约日期：_____

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

第五章 工程量清单

1. 工程量清单说明

1.1 本工程量清单是根据招标文件中包括的、有合同约束力的图纸以及有关工程量清单的国家标准、行业标准、合同条款中约定的工程量计算规则编制。约定计量规则中没有的子目，其工程量按照有合同约束力的图纸所标示尺寸的理论净量计算。计量采用中华人民共和国法定计量单位。

1.2 本工程量清单应与招标文件中的投标人须知、通用合同条款、专用合同条款、技术标准和要求及图纸等一起阅读和理解。

1.3 本工程量清单仅是投标报价的共同基础，实际工程计量和工程价款的支付应遵循合同条款的约定和第七章“技术标准和要求”的有关规定。

1.4 补充子目工程量计算规则及子目工作内容说明：_____ / _____。

2. 投标报价说明

2.1 工程量清单中的每一子目须填入单价或价格，且只允许有一个报价。

2.2 工程量清单中标价的单价或金额，应包括所需人工费、施工机械使用费、材料费、水费、电费、其他费用(运杂费、质检费、检测费，监测费，设备调试费、安装费、缺陷修复费、保险费，以及合同明示或暗示的风险、责任和义务等)，以及管理费、利润等。

2.3 工程量清单中投标人没有填入单价或价格的子目，其费用视为已分摊在工程量清单中其他相关子目的单价或价格之中。

2.4 投标人所完成的工程量清单各项目均应符合本合同技术条款及施工图纸的要求。投标人的报价应充分考虑价格变动因素，发包人不承担由于材料价格变化引起的费用变更。

2.5 投标人不得在工程量清单中自行增加新的项目或修改项目名称和清单编号。

2.6 工程实施过程中任何一项经发包人、监理、设计、承包人书面认可的工程和变更项目单价，依据投标人填报的用于投标报价的人工、材料、施工机械使用费及相应的取费标准计价。

2.7 工程量清单中有计算或汇总中的算术错误时，应按照以下原则改正：

(1) 工程量清单中任一项目的单价乘其工程量的乘积与该项目的合价不吻合时，应以单价为准，改正合价。但经合同双方共同核对后认为有明显的小数点错位时，则应该以合价为准，改正单价。

(2) 若投标报价汇总表中的金额与相应的各专项或分组工程量清单中的合计金额不吻合时,应以修正算术错误后的各分组工程量清单中的合计金额为准,改正投标报价汇总表中相应部分的金额和投标总报价。

2.8 施工图中未注明施工方法的项目,请投标人按照自身施工经验及相应规范做法自行组价,并列入综合单价内;

2.9 农民工工伤保险费用需单独列明。

2.10 暂列金额的数量及拟用子目的说明: _____/_____。

2.11 暂估价的数量及拟用子目的说明: _____/_____。

2.12 安全文明施工措施费执行《关于印发〈北京市建设工程安全文明施工费管理办法(试行)〉的通知》(京建法〔2019〕9号)、《关于印发配套2021年〈预算消耗量标准〉计价的安全文明施工费等费用标准的通知》(京建发〔2021〕404号)、《关于明确安全文明施工费中常态化疫情防控措施费用标准的通知》(京建发〔2022〕190号)等北京市现行文件。安全文明施工措施中的常态化疫情防控措施费按(京建发〔2022〕190号)的文件要求,在报价中单独列出。安全文明施工费费用标准按照不低于文件规定的“达标”等级编制。

2.13 投标人应按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号)的要求,安全生产费用应不低于投标总价中除安全生产费用外其他费用的2.5%。

2.14 承包人应遵守《关于建设工程施工扬尘污染防治费计取的通知》(造价〔2014〕13号)、《北京市发改委、北京市财政局、北京市环保局关于建设工程施工工地扬尘排污收费标准的通知》、《关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作的通知》及水土保持、环境保护的相关法律法规、规章的要求,并达到优秀等级标准。

3. 其他说明

3.1 关于招标工程量清单编制的说明详见招标工程量清单总说明。

3.2 “分部分项工程和单价措施项目清单与计价表”中给定的子目编码、子目名称、子目特征描述、计量单位、工程量不得修改,不得自行增加新的项目,否则,投标文件将按无效标被否决。

3.3 工程量清单计价表格式

(1) 已标价工程量清单按本节相关清单计价表格式填写。因计价软件调整或新的价格规范调整对表格样式有调整导致的细微偏差不作为实质性偏差;计价表表式与招标文件第五章招标工程量清单给定内容不同的,按招标工程量清单执行。

(2) 表格编号可调整，表式中不产生数据的空白表格可不提交。

4. 工程量清单（另册）

详见招标工程量清单。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

第二卷

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

第六章 图纸（招标图纸）

1. 招标图纸目录



北京市水利规划设计研究院
Beijing Institute of Water

项目名称：京西生态公园北侧截洪滞洪工程（半台段）
设计阶段：施工招标

施工招标图纸目录

证书等级：甲 级
编 号：甲级A111007135
日 期：2024.01

序号	图号	图名	张数	序号	图号	图名	张数
一	水工			5	JXSTCS-BH-XHZ-DQ-02A	池洪闸机电管理用房防雷平面布置图	1
1	JXST-CS-BH-HZ-T-SG-01A	总平面图	1	6	JXSTCS-BH-XHZ-DQ-03A	池洪闸机电管理用房电气平面布置图	1
2	JXST-CS-BH-H4PM-SG-01A-03A	截洪滞洪平面图	3	7	JXSTCS-BH-XHZ-DQ-04A	池洪闸机电管理用房照明平面布置图	1
3	JXST-CS-BH-HZ-D-SG-01A-02A	截洪滞洪纵断面图	2	8	JXSTCS-BH-XHZ-DQ-05A	池洪闸机电管理用房接地平面布置图	1
4	JXST-CS-BH-HZG-ZDSG-01A-02A	截洪滞洪纵断面图	2	9	JXSTCS-BH-XHZ-DQ-06A	池洪闸机电管理用房应急照明平面布置图	1
5	JXST-CS-BH-H4ID-SG-01A-04A	截洪滞洪标准横断面图	4	10	JXSTCS-BH-XHZ-DQ-07A	池洪闸机电管理用房电气平面布置图	1
6	JXST-CS-BH-H4PG-SG-01A	排水沟布置示意图	1	11	JXSTCS-BH-XHZ-DQ-08A	池洪闸机电管理用房动力配电箱平面布置图	1
7	JXST-CS-BH-XHL-SG-01A	延河路道路结构图	1	12	JXSTCS-BH-XHZ-DQ-09A	池洪闸机电管理用房照明系统图	1
8	JXST-CS-BH-H-XHZ-SG-01A	池洪闸总平面图	1	13	JXSTCS-BH-XHZ-DQ-10A	池洪闸机电管理用房应急电源系统图	1
9	JXST-CS-BH-H-XHZ-SG-02A-05A	池洪闸结构图	4	四	信息化		
二	建筑			1	JXSTCS-BH-ZTXX-01A	总体结构示意图	1
1	JXST-CS-BH-H4DF-JZ-01A	池洪闸机电管理用房建筑设计说明	1	2	JXSTCS-BH-ZTXX-02A	监控系统结构示意图	1
2	JXST-CS-BH-H4DF-JZ-02A	池洪闸机电管理用房平面布置及屋面排水图	1	3	JXSTCS-BH-ZTXX-03A	视频监控及广播系统结构示意图	1
3	JXST-CS-BH-H4DF-JZ-03A	池洪闸机电管理用房立面、剖面图	1	4	JXSTCS-BH-ZTXX-04A	安全监测系统结构示意图	1
4	JXST-CS-BH-H4DF-JZ-04A	池洪闸机电管理用房门厅卫生间大样图	1	5	JXSTCS-BH-ZTXX-05A	网络电话及火灾报警结构示意图	1
5	JXST-CS-BH-H4DF-JZ-05A	池洪闸机电管理用房建筑设计说明	1	6	JXSTCS-BH-ZTXX-06A-07A	自动化平面布置图	2
三	电气			7	JXSTCS-BH-ZTXX-08A	自动化图例及说明	1
1	JXST-CS-BH-HZ-T-DQ-01A-02A	电气平面图	2	8	JXSTCS-BH-ZTXX-09A	入库口流量监测设施布置示意图	1
2	JXST-CS-BH-HZ-T-DQ-03A	路灯基础示意图	1	五	绿化		
3	JXST-CS-BH-HZ-T-DQ-04A	室外配电箱系统图	1	1	JXSTCS-BH-ZZLH-01A-07A	绿化平面图	7
4	JXST-CS-BH-HZ-DQ-01A	池洪闸机电管理用房接地平面布置图	1	1	JXSTCS-BH-ZZLH-08A	绿化苗木表	1

2. 招标图纸

（另册）

第三卷

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

第七章 技术标准和要求（合同技术条款）

1 一般规定

1.1 工程说明

1.1.1 工程概况

京西生态公园位于崇青水库北侧，房山区青龙湖镇与丰台区王佐镇交界位置。京西生态公园项目是优化提升首都功能，加强“四个中心”功能建设、提高“四个服务”水平的重大项目。2023年4月北京市政府先后批复了京西生态公园建设项目总体规划和总体建设计划。

现状有刺猬河、吕玉沟（又名吕峪沟）、吕玉支沟、焦万沟四条水系穿过生态公园入崇青水库，现状河道为10年一遇防洪标准。生态公园建设改变了区域的流域体系，为解决生态公园及周边防洪安全，实施生态公园配套防洪工程。

根据京西生态公园建设项目总体规划，京西生态公园防洪标准为200年一遇。本次防洪工程任务按200一遇标准对穿越生态公园水系进行截流导改，保障生态公园及周边防洪安全。

根据京西生态公园建设项目总体规划，统筹兼顾区域防洪安全，基于自然地势，顺应现状水系脉络，总体设计“北截洪、东西分洪”的防洪体系。其中北截洪为京西生态公园北侧截洪滞洪工程，东分洪为京西生态公园北侧截洪滞洪工程（丰台段），西分洪为吕玉沟及大河沟综合治理工程。

京西生态公园北侧截洪滞洪工程涉及丰台、房山两个区，其中丰台段工程为本标段工程内容。本次工程的主要内容包括：

- （1）截洪堤长 0.73km。
- （2）新建泄洪闸 1 座。
- （3）刺猬河疏挖主沟疏挖 0.7km。
- （4）新建堤顶路 0.73km。
- （5）新建绿化、现地设备管理设施、金属结构、电气、自动化等配套工程。

1.1.2 水文气象和工程地质资料

- （1）水文气象

1) 设计洪水

截洪堤防洪标准为200年一遇,截洪堤堤顶为200年一遇洪水位加超高2.0m。上游来水设计流量 $880\text{m}^3/\text{s}$, 下泄设计流量 $440\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 施工期洪水

项目区内刺猬河等沟道均为季节性河道,非汛期均无水,河床为干涸状态。洪水主要由暴雨产生,多来自山洪,发生时间与暴雨一致,主要集中在7、8月份,其特点是:洪水陡长陡落,洪水过程历时较短,约3~5天。洪峰流量以及洪量年际变化大。刺猬河5年及10年一遇汛期流量为 $Q_5=250\text{m}^3/\text{s}$, $Q_{10}=360\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) 气象

刺猬河流域属大陆性季风气候,四季分明,春季干旱多风,夏季炎热多雨,秋季秋高气爽,冬季寒冷干燥。崇青水库附近的崇各庄雨量站多年(1956~2000年)平均降水量571mm,最大年降水量为1959年的1163mm,最小年最降水量为1999年的277mm。降雨量年际变化较大,年内分配也不均匀,多集中在汛期的6~9月,约占全年降水量的80%以上。

区域内各地温度变化较大,平原地区年均气温 11.6°C ,山区平均气温 10.8°C ,全年中冬季1月平均气温最低为 -5.0°C ,夏季7月平均气温最高为 25.9°C ,极端最高气温达 43.5°C (1961年),极端最低气温 -26°C (1966年);该流域多年平均水面蒸发量约1000mm;多年平均风速为 2.56m/s ,多年平均相对湿度为59%,最大冻土深度81cm。

(2) 工程地质

承包人在提交标书前可以到发包人指定的办公地点查阅本合同的工程地质的详细报告,下述的工程地质描述均摘录自该报告。该报告是根据钻孔取样的数据做出的,只能作为承包人安排工作的参考,承包人应对如何解释和使用这些数据负责。

截洪堤丰台段工程地质条件:

1) 地形地貌

截洪堤丰台段,勘察期间刺猬河左岸原采料坑被回填,原刺猬河主槽两侧采取临时防冲措施。泄洪闸区域遗留原采料场房屋等,23.7洪水漫溢至泄洪闸区域,

水位高程约至 95m。

2) 地层岩性

工程区覆盖层地层主要由人工堆积层、第四系全新统冲洪积坡洪积层、第四系上更新统冲洪积层，基岩主要为白垩系坨里组地层。按地质结构分段从上至下分述如下。

第 I 工程地质段（桩号 1+375.972~1+590、1+683.985~1+850）

①人工填土，分布于地表，由原人工改造地貌回填物组成，主要为素填黏质粉土、素填块碎石，局部为杂填土，分布不均匀。钻孔揭露厚度约 0.80~8.40m。人工填土见照片 3-3~照片 3-4。

④块碎石，中密~密实，稍湿~饱和，级配一般，粒径一般 2~50cm，含大块石，成份以灰岩、石英砂岩为主。该大层分布有④1粉质黏土及④2黏质粉土透镜体，大层总厚度约 1.00~15.20m，大层层底高程约 79.90~94.92m。④1粉质黏土，可塑，透镜体揭露最大厚度约 3.00m。④2黏质粉土，密实，透镜体揭露最大厚度约 4.80m。

⑤基岩，由砂岩、砾岩及泥岩组成，岩面高程约 79.90~94.92m，强风化带厚度约 1.40~5.20m，泥岩、砂岩具崩解性，岩层产状约 $265\sim 295^{\circ} \angle 25\sim 40^{\circ}$ 。

第 II 工程地质段（桩号 1+850~2+204.864）

①人工填土，分布于地表，由人工改造地貌回填物组成，主要为素填黏质粉土，局部为杂填土，分布不均匀。钻孔揭露厚度约 0.50~5.40m，揭露层底高程约 101.64~104.23m。

③3 黄土质粉质黏土，褐黄色，可塑，大层总厚度约 5.40~10.50m，大层层底高程约 93.47~98.83m。③黄土质黏质粉土，密实，局部揭露。

④块碎石，密实，分布不连续，级配不良，粒径一般 3~30cm，含大块石，成份以灰岩为主、石英砂岩次之，揭露厚度约 1.40~3.20m，层底高程约 90.09~97.43m。

⑤基岩，由砂岩、砾岩及泥岩组成，岩面高程约 90.09~97.43m，强风化带厚度约 1.90~4.30m，泥岩、砂岩具崩解性，岩层产状约 $265\sim 295^{\circ} \angle 25\sim 40^{\circ}$ 。

3) 水文地质条件

截洪堤区域刺猬河现基本属于季节性河流，非雨季沟谷无基流，雨季一般有暂时性基流，流量受流域内降水控制。2023年3月~7月期间，顺河谷向钻孔揭露覆盖层孔隙潜水位埋深约3.4~11.4m，水位高程88.4~83.9m，水力坡度约0.8%。沿截洪堤向钻孔揭露地下水位高程约80.99~95.63m，基中沟谷段偏低、水位高程约80.99~84.75m，两岸阶地段受岩面控制水位偏高、水位高程约92.39~95.63m。

地下潜水含水层主要为第④层块碎石层，主要补给源为大气降水及上游侧向径流补给，排泄方式主要为向下游径流排泄和人工开采。地下水动态变化主要受补给源控制，潜水位随季节变化，年变幅一般为1~3m，多年变幅主要受大气降水量控制。23.7洪水期刺猬河主槽漫溢，块碎石透水性好，地下水与地表水联通，地下水位达地面。2023年8月17日测得，泄洪闸下游水位高程约85.85m，比行洪前升高约2.5m。

块碎石层具强透水性，渗透系数可按200~300m/d考虑；强风化基岩具强透水性，渗透系数可按10~50m/d考虑；弱风化带基岩可作为相对隔水层，基岩岩体透水率 $q=0.27\sim7.81Lu$ ，平均值1.2Lu，总体具弱透水性，岩体透水率随埋深总体呈递减趋势，但变化不明显。

泄洪闸工程地质条件

1) 地形地貌

泄洪闸区总体地形较平坦，地面高程约90.40~94.94m，北高南低，勘察期仍有未拆迁的建筑物。

2) 地层岩性

闸区地层岩性总体与截洪堤第I工程地质段一致。

①人工填土，分布于地表，主要为素填黏质粉土、碎石及杂填土，分布不均匀，钻孔揭露厚度约0.60~2.70m，层底高程约87.73~93.26m。

④块碎石，中密~密实，稍湿~饱和，级配一般，粒径一般2~40cm，含大块石，可见粒径达0.8m，成份以灰岩、石英砂岩为主。该层分布有④1粉质黏土及④2黏质粉土透镜体，大层总厚度约5.30~12.30m，大层层底高程约81.24~82.43m。④1粉质黏土，可塑，透镜体揭露最大厚度约1.20m。④2黏质粉

土，密实，透镜体揭露最大厚度约 4.80m。

⑤基岩，由砂岩、砾岩及泥岩组成，岩面高程约 81.24~82.43m，强风化带厚度约 2.80~5.10m，泥岩、砂岩具崩解性，岩层产状约 $265\sim 295^{\circ} \angle 25\sim 40^{\circ}$ 。

3) 水文地质条件

2023 年 3 月~6 月期间，闸区揭露地下潜水位埋深 7.00~10.65m，水位高程约 83.43~83.65m。23.7 洪水后，2023 年 8 月 17 日测得，水位高程约 85.85m，估计行洪期最高水位能达地面。含水层主要为第④层块碎石层，地下水动态变化主要受补给源控制，年变幅一般为 1~3m。块碎石层具强透水性，渗透系数可按 200~300m/d 考虑，下伏基岩弱风化基岩可作为相对隔水层。

刺猬河主沟疏挖段工程地质条件：

1) 地形地貌

刺猬河主沟疏挖段，前段（桩号 ZG0+000~ZG0+200）属于原刺猬河主河槽，北高南低，地面高程约 92~90m；后段（桩号 ZG0+200~ZG0+694.5）属于刺猬河左岸一级阶段，地形经人工改造较平坦，地面高程约 95~94m，现状树木多，有待拆建筑物。

2) 地层岩性

刺猬河主沟疏挖段沿线地层结构总体与泄洪闸区基本一致。

①人工填土，分布于地表，主要为素填碎石土、素填黏质粉土，局部杂填土，分布不均匀，钻孔揭露厚度约 0.50~2.70m，层底高程约 90.04~93.54m。

④块碎石，中密~密实，稍湿~饱和，级配一般，粒径一般 2~40cm，含大块石，可见块径达 80cm，成份以灰岩、石英砂岩为主。该层分布有④1 粉质黏土及④2 黏质粉土透镜体，大层总厚度约 9.50~12.30m，大层层底高程约 80.04~83.79m。④1 粉质黏土，可塑，透镜体揭露最大厚度约 2.50m。④2 黏质粉土，密实，透镜体揭露最大厚度约 4.80m。

⑤基岩，由砂岩、砾岩及泥岩组成，岩面高程约 80.04~83.79m，泥岩、砂岩具崩解性。

3) 水文地质条件

刺猬河属季节性河流，2023 年 6 月，主槽无地表基流，沿线揭露地下潜水

位埋深 5.30~7.00m，水位高程约 88.36~83.43m。23.7 洪水河道沿线漫溢，2023 年 8 月 17 日，地下水位高程比洪水前上升约 2~3m。含水层主要为第③层块碎石层，地下水动态变化主要受补给源控制。块碎石层具强透水性，渗透系数可按 200~300m/d 考虑，下伏基岩弱风化基岩可作为相对隔水层。

1.1.3 施工条件

(1) 交通条件

本工程对外交通便利，附近公路主要有鲁坨路、山湖路等，施工物资材料、设备等可直接抵达工程区。

(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

本合同工程范围为截洪堤桩号范围 1+375.972~1+590、1+683.985~2+204.864。施工主要内容为（包括但不限于）：

- (1) 截洪堤长 0.73km。
- (2) 新建泄洪闸 1 座。
- (3) 刺猬河疏挖主沟疏挖 0.7km。
- (4) 新建堤顶路 0.73km。
- (5) 新建绿化、现地设备管理设施、金属结构、电气、自动化等配套工程。

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) 施工道路修筑；
- (2) 料场、弃料场覆盖、平整；
- (3) 施工降、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

工程计划于 2024 年 3 月 25 日开始施工，2025 年 10 月 25 日前完工，总工期约 19 个月。

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) 工程的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。

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。

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”和第 4 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。

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，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、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

根据工程建设需要，当工程达到一定关键阶段时，应组织进行阶段验收。本工程阶段验收根据工程建设需要确定。

1.9.3 工程竣工验收

（1）工程竣工验收应遵守《水利工程项目验收管理规定》水利部 30 号令和《水利水电建设工程验收规程》（SL 223-2008）的规定。

（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称量，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) 凡以重量计量并需称量的材料，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称量设备，根据合同约定，在监理人指定的地点进行称量。

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) 人员伤亡事故险;
- (3) 第三者责任险;
- (4) 施工设备险。

上述四项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 工程价款支付方式

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。

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、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、混凝土生产系统、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、建造砂石料加工系统、混凝土生产系统、钢筋加工、机械修配加工、汽车维修保养、仓储设施、弃渣场等的临时生产设施。

(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。

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 2.4～2.17 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

- (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第 8.1～8.4 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第 14.2 款、第 14.3 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护措施。

(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—2007）、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准》（DB11/945--2012）、《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、交通隧道（包括施工支洞）和停车场等，应免费提供发包人和监理人使用。

2.4.2 场外公共交通

承包人应按本合同通用合同条款第 7.3～7.5 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。

(4) 工程施工过程中，若对现状道路有损坏，应按照产权单位要求予以补偿或者按照产权单位要求进行恢复。

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 GB 5749-2022 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、混凝土预制品的供应商，并与供应商签订协议。

(2) 承包人选定的供应商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。

2.14 弃渣场

本工程土方开挖用于截洪堤填筑，废弃渣土由承包人自行消纳。

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、业主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 计量和支付

2.16.1 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。

2.16.2 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。

2.16.3 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，除合同约定由承包人为场外公共交通修建和（或）维护的临时设施外，承包人在施工场地外的一切交通费用，均由承包人自行承担，发包人不另行支付。

（3）承包人承担的超大、超重件的运输费用，均由承包人自行负责，发包人不另行支付。超大、超重件的尺寸或重量超出合同约定的限度时，增加的费用由发包人承担。

（4）工程施工过程中，对现状道路造成损坏而进行的补偿或者恢复所产生的费用，包含在《工程量清单》相应项目的单价或总价中进行支付，不另行支付费用。

2.16.4 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。

2.16.5 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。

2.16.6 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。

2.16.7 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。

2.16.8 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。

2.16.9 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。

2.16.10 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。

2.16.11 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。

2.16.12 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，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

2.16.13 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，包含在相应永久工程项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

3 施工安全措施

3.1 一般规定

3.1.1 应用范围

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。

3.1.2 承包人责任

(1) 承包人应按本合同通用合同条款第 9.2 款的约定和《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398-2007) 的规定履行其安全施工职责，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 12 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，进行经常性的安全生产检查，并及时作好安全记录。

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》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) 《安全技术措施计划的项目总名称表》；
- (3) 《中华人民共和国道路交通安全法》；
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》；
- (5) 《中华人民共和国消防法》；
- (6) 《中华人民共和国传染病防治法实施办法》；
- (7) 《中华人民共和国食品卫生法》；
- (8) 《中华人民共和国劳动法》。

3.1.5 引用标准（包括但不限于）

- (1) 《爆破安全规程》（GB 6722-2021）；
- (2) 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；
- (3) 《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）；
- (4) 《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）；
- (5) 《水利水电工程机电设备安装安全技术规程》（SL 400-2016）；
- (6) 《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378-2007）；
- (7) 《职业健康安全管理体系规范》（GB/T 28001-2011）。

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，还应符合国家颁发的《安全技术措施计划的项目总名称表》及其附录 H、I、J 的规定。

3.2.2 劳动保护

(1) 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、防护面具和安全带等劳动保护用品，以及特殊工种作业人员的劳动保护津贴和营养补助等。

(2) 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。

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卫生法》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。

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 SL 398-2007 第 8.3.3 条、第 8.3.4 条的规定；油料的运输和管理应遵守 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 SL 398-2007 第 4.5.9~4.5.14 条的规定。其照明度应不低于表 3-2-1 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	地弄和一般地下作业区	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 SL 398-2007 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 SL 378-2007 第 11.3 节防尘、有害气体的规定。

3.2.8 爆破作业安全

（1）承包人的施工爆破作业应严格遵照 GB 6722-2021 及国家有关爆破安全管理的规定。承包人应对爆破造成的工程和人身损害和财产损失承担责任。

（2）对实施电引爆的作业区，承包人应采用必要的特殊安全装置，以防止暴风雨时的大气或邻近电气设备放电的影响。特殊安全装置应经过试验证明其确保安全可靠时方可使用。试验报告应提交监理人。

（3）当承包人的现场爆破作业对其它承包人的施工造成干扰及影响临近设施和人员的安全时，应由监理人协调解决。现场爆破时，各方均应服从爆破作业指挥人员的命令。

3.2.9 消防

（1）承包人应遵守《中华人民共和国消防法》，并负责其自己辖区内的消防工作。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。

（2）承包人应按 SL 398-2007 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，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。

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，并按《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）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。

3.2.11 安全标志

(1) 承包人应按 GB 2894-2008 的要求，在施工区内设置一切必需的安全标志，其标志类型包括：

- 1) 禁止标志；
- 2) 警告标志；
- 3) 指令标志；
- 4) 提示标志。

(2) 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。

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

人应按本合同通用合同条款第 9.5 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生产管理部门, 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

(1) 承包人按本章第 3.2 节、第 3.4 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所需的费用, 应在《工程量清单》以“施工安全措施”专项列报, 经监理人检查确认实施情况后, 由发包人按项审批支付。

(2) 承包人按本章第 3.3 节要求进行的文明施工所需的费用, 应在《工程量清单》以“文明施工”专项列报, 经监理人检查确认实施情况后, 由发包人按项审批支付。

(3) 直接属于具体工程项目的施工期安全措施, 应包含在《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。

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 环境保护和水土保持

4.1 一般规定

4.1.1 应用范围

本章规定适用于本工程施工期的生产、生活区环境保护和水土保持的有关工作，其主要工作范围和内容包括：施工、生活污水和废水处理、大气环境与声环境保护、固体废弃物处理、水土保持、完工后的场地清理与植被恢复等。

4.1.2 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。

4.1.3 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、混凝土生产系统废水、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) 人群健康保护措施；

7) 本工程存料场、弃渣场的挡护工程、坡面保护工程和排水工程;

8) 施工辅助生产区(如混凝土系统、砂石加工系统的生产区及加工场等)、施工区、施工生活营地等所有场地周边的截、排水措施,开挖边坡支护措施、挡护建筑物的排水措施等;

9) 施工区边坡工程的水土保护措施;

10) 完工后场地清理和植被恢复措施。

(2) 承包人应按监理人指示,在工程开工后 14 天内,将废水处理系统的设计与施工计划以及维护系统的运行措施等生产废水处理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。

4.1.4 引用的法律法规

(1) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(国家环境保护总局令第 13 号);

(2) 《中华人民共和国水法》;

(3) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》;

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》;

(5) 《建设项目环境保护管理条例》;

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(修正案);

(7) 《中华人民共和国水污染防治法》;

(8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》;

(9) 《中华人民共和国水土保持法》;

(10) 《中华人民共和国环境保护法》;

(11) 其它有关法律、法规。

4.1.5 引用标准及规范(但不限于)

(1) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);

- (2) 《环境空气质量标准》（GB 3095）-2012；
- (3) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (4) 《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）；
- (5) 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；
- (6) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (7) 《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）；
- (8) 《水环境监测规范》（SL 219-2013）；
- (9) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599- 2020）；
- (10) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139 号文）；
- (11) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）。

4.2 施工环境保护

4.2.1 生活供水及生活废水处理

- (1) 饮用水水质应符合 GB 5749-2006 的规定。
- (2) 处理后的废水水质应符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，或应遵守《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的规定，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。
- (3) 承包人应根据施工高峰期人数在施工现场合理设置食堂污水隔油池，并加强管理，指定专人负责定期清掏。

4.2.2 生产废水处理

- (1) 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。
- (2) 砂石料开采加工、混凝土生产及其它辅助生产系统等的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。

(3) 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。废水不得直接排入市政污水管网。

(4) 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。

(5) 混凝土浇筑面的冲洗、冲毛废水，以及灌浆工作面冲洗岩粉的污水和废弃浆液应由专设的沟道集中排放，严禁污水漫流。

(6) 上述各类施工废水和施工期生活污水，均应采取措施处理，达到受纳水体标准后排放。

4.2.3 施工区粉尘控制

(1) 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。

(2) 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 and 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 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 SL 398-2007 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；
- 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) 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。

4.2.4 施工区噪声污染控制

(1) 施工现场应遵照《中华人民共和国建筑施工场界噪声限值》制定降噪措施。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。

(2) 施工期间,承包人应按 SL 398-2007 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。

(3) 生活区噪声声级的限值应遵守 SL 398-2007 表 3.2.8 的规定。

(4) 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,施工单位应按有关规定向工程所在地的环保部门申报。

(5) 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,建设单位和施工单位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。

4.2.5 固体废弃物处理

(1) 施工垃圾、生活垃圾分类存放。施工垃圾清运时应提前适量洒水。承包人应负责对及时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消纳,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。

(2) 生产垃圾中的金属类废品,应由承包人负责回收利用。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

4.2.6 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《国家危险废物名录》、《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物转移联单管理办法》及 SL 398-2007 第 11.3.1 条、第 11.3.2 条的规定。

4.3 生态环境保护

4.3.1 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。

4.3.2 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风景区、自然保护区及温泉等的景观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。

4.4 水土保持

项目区属于北京市水土流失重点治理区，水土流失防治标准按北方土石山区水土流失防治一级标准执行，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

4.4.1 执行水土保持措施计划

承包人应按监理人批准的水土保持措施计划，负责实施本合同责任范围内（包括施工开挖的场地、生活区、施工道路和堆山区等）的水土保持措施，并在工程结束后，按合同要求进行场地清理和整治。

4.4.2 做好水土保持工程措施

本工程水土流失防治要达到一级标准。水土流失治理度达到 97%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 98%，表土保护率达到 95%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 26%。

（1）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。

（2）承包人应按监理人批准的水土保持工程措施，做好料场、材料堆场的挡护、排水等工程措施和植物种植保护措施，并负责料场和材料堆场施工期的维护管理工作。

本工程开挖土料部分回填，回填土方需就近临时堆放，堆放高度以不超过 3m 为宜。临时堆土断面设计为梯形，内外侧边坡均不陡于 1:2 为宜，并应在土堆上覆盖防尘网，防止大风、雨天发生水土流失。

另外，工程余土如运至堆土场暂时存放，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。

（3）承包人应选择不易受径流冲刷侵蚀的场地堆放开挖料和弃渣，并在其堆放场地周边修建临时排水沟引排周边汇水。

（4）承包人应保护施工场地周边的林草和水土保持设施，避免或减少由于施工造成的水土流失。

（5）施工完建的成品边坡，在养护期内，植被措施尚未形成时，承包人应采取必要的苫盖和保护措施，做好水土流失防治。

4.5 环境清理

4.5.1 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。

4.5.2 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拦挡设施等）。

（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《水土保持监测技术规程》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。

4.6 环境保护和水土保持工程的验收

4.6.1 施工期环境保护和水土保持临时设施的检查和验收

各项施工期环境保护和水土保持临时设施投入使用前，应由监理人会同环保、水保部门代表与承包人共同进行环境保护、水土保持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、水土保持临时设施布置图；
- （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。

4.6.2 环境保护和水土保持工程的质量检查和验收

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、水土保持部门代表与承包人共同按国家的环境保护、水土保持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、水土保持设施的检查和验收提供以下资料：

- (1) 永久性环境保护、水土保持工程和设施的各项工程布置图；
- (2) 永久性环境保护、水土保持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。

4.6.3 永久性环境保护和水土保持工程的完工验收

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、水土保持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、水土保持部门代表共同进行完工验收。承包人应为永久性环境保护、水土保持工程的完工验收提供以下资料：

- (1) 各项永久性环境保护、水土保持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、水土保持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。

4.7 计量和支付

环境保护和水土保持费用的计量和支付，应按监理人认可的实际发生量为单位计量，并按《工程量清单》所列项目的单价支付。除合同另有约定外，本章所列环境保护和水土保持费用，如环境监测措施、环境保护临时措施、水土保持工程措施、植物措施、临时措施等所需费用，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。

5 施工导流工程

5.1 一般规定

5.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同工程的施工导流工程，包括施工导流挡水和泄水建筑物、度汛和基坑排水、施工降水等的工程项目及其工作内容。

5.1.2 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 5.1.1 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。

5.1.3 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 5.1.1 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。

(2) 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。

5.1.4 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—2008);
- (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。

5.2 施工期导流控制标准

项目区内刺猬河等沟道均为季节性河道,非汛期均无水,河床为干涸状态。洪水主要由暴雨产生,多来自山洪,发生时间与暴雨一致,主要集中在 7、8 月份,其特点是:洪水陡长陡落,洪水过程历时较短,约 3~5 天。洪峰流量以及

洪量年际变化大。刺猬河（北截洪处）5 年及 10 年一遇汛期流量为 $Q_5=250\text{m}^3/\text{s}$, $Q_{10}=360\text{m}^3/\text{s}$ 。

本工程新建截洪堤、新挖河道，施工期间 2024 年汛期原则利用老河道进行过流，主沟疏挖工程应与汛后方可与现状河道接通。本工程与现状刺猬河河道连通前主要防汛对象为项目周边汇水及现状刺猬河应过流能力不足可能发生的漫溢。

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。

5.3 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。

5.4 基坑排水

5.4.1 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。

5.4.2 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。

5.4.3 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。

5.4.4 施工降水

位于地下水位以下的项目施工需要干场作业时，承包人应根据地质条件采用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。

5.5 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。

5.6 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。

5.7 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基坑排水工作（含基坑初期排水和经常性排水）所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应“基坑排水”项目的总价支付。

（3）承包人按合同要求完成施工降排水工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》“施工降水”项目的总价支付。

（4）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。

6 土方明挖

6.1 一般规定

6.1.1 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的河道开挖、基础开挖、以及其他监理人指明的土方明挖工程。其开挖工作内容包括：准备工作、地表及可预见的地下物拆除、地下管线改移、场地清理、施工期排水、边坡观测、已使用完成场地恢复、完工验收前的维护、质量检查与验收等所需的全部人工、材料及使用设备、辅助设施，以及将开挖可利用土方运至监理人指定的堆放区并加以保护、处理等工作；废弃的土料由承包人自行运弃。

(2) 土方工程应考虑挖填平衡，即应在优先保证回填料的前提下外弃土。外弃土方运至监理人指示位置。本工程利用清表土方作为种植土，无外购种植土内容。

土方开挖工作内容包括：准备工作、表层杂物及垃圾清理（河道占地范围内）、降低地下水所采取的措施、土方开挖、可利用土料的现场堆存、外弃土料临时堆存和弃运、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、以及质量检查与验收等所需的人工、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，并在投标文件中予以明确。

6.1.2 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) 修建施工区内专用公路的土方明挖工程，除遵守本技术条款外，还应按监理人指定的有关行业规范执行。

(5) 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。

(6) 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。

6.1.3 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。

6.1.4 引用标准

- (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规范》(GB 50202-2002)；

(3) 《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303-2017)。

6.2 场地清理

场地清理包括表层植被、生活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。

6.2.1 植被清理

(1) 承包人应负责清理工程区域内的树根、杂草、生活垃圾、废渣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《通用合同条款》第 1.10 款的规定办理。

6.2.2 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，承包人应按监理人指示的表土开挖深度进行开挖，并将开挖的有机土壤运到指定地区堆放，用于本工程绿化种植。承包人应按合同要求或发包人提供的绿化方案，合理使用有机土壤。

6.2.3 完工场地

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。

承包人应将开挖破坏的原有道路恢复到原状。

6.3 建筑垃圾清运

建筑垃圾包括工程永久占地及临时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。但不包括生活垃圾、门窗等不能用于土方回填的废弃物。

6.3.1 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。

6.3.2 建筑垃圾的运弃

本合同内建筑垃圾应运至承包人选定的弃渣场。

6.4 土方开挖

6.4.1 土方定义

（1）本章所指土方系指人工填土、黄土、砂土、淤泥、黏土、砾质土、砂砾石、松散坍塌体及软弱的全风化岩石，以及小于或等于 0.7m^3 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或土方机械开挖的全部材料。

（2）土类开挖级别划分，应符合 SL 303-2004 表 C.1.1 的规定。

（3）土方明挖分为一般放坡明挖和沟槽支护开挖。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。

6.4.2 开挖区临时道路

承包人应按监理人根据本技术条款第 1.4.3 条规定批准的施工总布置设计进行场内交通道路布置，并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。

6.4.3 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。

6.4.4 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。

6.4.5 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，必要时，监理人可与承包人联合进行校核测量。

6.4.6 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。

6.4.7 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。

(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。

(5) 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。进行上述额外工作所增加的费用由发包人承担，涉及变更的计量和支付应按本合同《通用合同条款》的规定办理。

6.4.8 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。

(2) 开挖后的土方，应运至监理人指定的区域或自行落实的区域进行堆放，并按监理人的要求进行筛分或弃运。

6.4.9 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。

6.4.10 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。

6.4.11 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。

6.4.12 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，应按本合同通用合同条款第 15 条的约定办理。

6.4.13 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。

6.4.14 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。挖除的淤泥，应采用晾晒或掺拌方式进行处理，并最终运至堆山区进行堆山填筑。

6.4.15 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。

6.4.16 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。

6.5 施工期临时排水

6.5.1 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。

6.5.2 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。

6.5.3 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。

6.6 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，由承包商运至承包人选定的弃土场进行弃运。

6.7 开挖渣料的利用和弃渣处理

6.7.1 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。

6.7.2 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。

6.7.3 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。

6.8 文明施工

承包人应认真执行 DB11/945-2012《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准》和北京市地方标准 DB11/T513-2018《绿色施工管理规程》。

《工程量清单》中列报的“文明施工”一项的报价按本标段土方开挖合价和土方回填合价之和的 2%计取。如承包人在土方开挖、土方运输及土方填筑时未满足上述标准和规程，造成发包人发生现场处理费用和连带费用经监理人确认后由发包人从“文明施工”费用中扣除，不足部分从工程进度付款中补足。

除严格遵守上述要求外，特别强调如下：

(1) 每个标段要有 1 处冲刷车辆水池，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) 运输渣土车辆，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。

6.9 检查和验收

6.9.1 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。

6.9.2 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第 6.8.2 条第 1 款的规定；
- 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。

6.9.3 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。

6.10 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弃土的土

方平衡，并考虑不同运距的影响及弃料场消纳的费用，报价为综合报价，施工期内不做调整。

(2) 承包人完成本章第 6.2.1 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的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(3) 承包人完成本章第 6.3 条所列“建筑垃圾清运”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的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

(4) 承包人完成本章第 6.4.14 所列“淤泥的清运”中，所需的晾晒、掺拌或承包人自行选择的其他处理措施所发生的费用，包含在《工程量清单》相应土方明挖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) 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。

(6) 土方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），土方开挖、装卸和运输到渣土消纳厂，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、处理等工作所需的费用。

(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4章“环境保护和水土保持”相应项目的工程单价或总价中，发包人不另行支付。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

7 土石方填筑工程

7.1 一般规定

7.1.1 应用范围

(1) 本章规定适用于本工程施工图范围内的截洪堤堤防填筑，泄洪闸两侧部位的土方填筑。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、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。

(2) 本章涉及的土方填筑，原则上应采用现场开挖的土料。表层宜回填现场开挖出的有机土。

7.1.2 承包人的责任

(1) 承包人应根据本工程土、石料场的统一规划，以及工程施工总进度的安排，做好建筑物开挖料、料场开采料和填筑料的供求平衡。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

7.1.3 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) 堤防填筑分期、料物分区图；
- 3) 土石方填筑程序和方法；

- 4) 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 7.2 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 7.3 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《通用合同条款》第 52 条的规定, 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。

7.1.4 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）《土工试验规程》（DT-1999）；
- （5）《土工合成材料测试规程》（SL 235-2012）；
- （6）《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》（SL/T 225-1998）；
- （7）《堤防工程施工规范》（SL 260-2014）；
- （8）《土石坝安全监测技术规范》（SL 551-2012）；
- （9）《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T 5363-2016）；
- （10）《碾压式土石坝施工规范》（DL/T 5129-2013）。

7.2 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,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,原则上全部由本标段的开挖料提供。

7.3 料源要求

7.3.1 土料

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,填料应符合设计及有关技术规范要求。

回填所用材料应优先取用本工程各部位开挖的可利用渣料,要避免使用掺杂树丛、树根、植被、大孤石或其它不合适的材料。

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。

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。

截洪堤土方回填采用原开挖土料，不足部分利用刺猬河开挖土料，回填料中不允许夹有杂草、树枝等腐蚀性杂质，无粘性土相对密度不小于 0.70，粘性土压实度大于 96%。

7.3.2 反滤料和垫层料的料源与要求

(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。

7.3.3 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。

7.4 填筑现场试验

7.4.1 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 7.3.2 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。

7.4.2 土料碾压试验

(1) 防渗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。

7.4.3 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。

7.5 土料运输

7.5.1 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。

7.5.2 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。

7.6 填筑和压实

7.6.1 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。

截洪堤堤防填筑完成后后需进行防渗墙施工，为保证防渗墙成槽施工顺利，截洪堤需严格控制填筑及压实质量。

7.6.2 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 260-2014）的方法进行碾压试验。

7.6.3 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。

7.6.4 土方填筑的控制标准

(1) 堤防填筑：1 级堤防：无黏性土相对密度不小于 0.7，黏性土压实度不小于 0.96，砂砾料相对密度不小于 0.75。施工图纸中另有规定的，从其规定。

7.6.5 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 260-2014）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。

7.7 填筑合理用料

7.7.1 料物供求平衡计划

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。

7.7.2 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坝料的开采和加工，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。

7.8 基础换填

7.8.1 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。

7.8.2 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。

7.8.3 主要提交件

7.8.3.1 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。

7.8.3.2 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。

7.8.3.3 完工验收资料

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。

7.8.4 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。

挡墙基础应置于原状土地基上，若挡墙地基为杂填土和素填土时，需采取换填的地基处理方法，可利用河道开挖弃土（粉质黏土、粉土及砂土等）分层回填碾压，压实系数不低于 0.96。

7.9 质量检查和验收

7.9.1 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。

7.9.2 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) 承包人应按监理人指示, 针对本章第 7.6 节的施工内容, 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。

7.9.3 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 SL/T 225-1998 第 5.6.9 条第 1 项、第 2 项的规定, 采用目测或用真空法、充气法检查有无漏接, 接缝烫损和折皱等缺陷;

2) 承包人应按 SL/T 225-1998 第 5.6.9 条第 3 项的规定, 进行拉伸强度试验, 要求接缝处强度不低于母材的 80%, 且试件断裂不得在接缝处, 防止接缝不合格。

7.9.4 完工验收

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。

7.10 计量和支付

7.10.1 填筑体

(1) 填筑体按施工图纸所示尺寸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。

(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。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。

(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) 除合同另有约定外，承包人对料场（土料场、石料场和存料场）进行复核、复勘、取样试验、地质测绘以及工程完建后的料场整治和清理等工作所需的费用，包含在每立方米（吨）材料单价或《工程量清单》相应项目工程单价或总价中，发包人不另行支付。

(5) 如果由于本标段回填土不够，由监理人从相邻标段协调用土，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。

7.10.2 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。

8 混凝土工程

8.1 一般规定

8.1.1 应用范围

应用范围主要包括：新建水闸、肩墙、排水沟、齿墙等。

混凝土采用商品混凝土。

8.1.2 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，负责砂、石骨料的生产和运输、贮存和使用。

(2) 除合同另有约定外，承包人应负责修建本工程的混凝土拌和厂或选择确定，包括其生产设备的采购、安装、运行管理、维护和拆除，并使其生产能力满足本合同规定的施工进度要求。

(3) 承包人应负责本工程各种类型模板的制作、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，负责混凝土的拌和、运输、浇筑、温度控制和养护。

(6) 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。

8.1.3 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）、拌和厂、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土拌和与浇筑质量的施工记录报表,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、质量检查、事故处理、混凝土养护和表面保护等作业记录等。

8.1.4 引用标准

- (1) 《低热微膨胀水泥》(GB 2938-2008);
- (2) 《通用硅酸盐水泥》(GB 175-2007);
- (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》(DG/TJ 08-230-2006);
- (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 352-2020);
- (9) 《水工碾压混凝土施工规范》(SL 53-1994);
- (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》(SL 677-2014);
- (15) 《水工混凝土外加剂技术规程》(DL/T 5100-2014);
- (16) 《水电水利工程模板施工规范》(DL/T 5110-2013);
- (17) 《混凝土用水标准》(JGJ 63-2006);
- (18) 《轻骨料混凝土应用技术标准》(JGJ/T 12-2019);
- (19) 《混凝土泵送施工技术规范》(JGJ/T 10-2011);
- (20) 《水工建筑物止水带技术规范》(DL/T 5215-2005)。

8.2 混凝土生产

8.2.1 混凝土材料

(1) 水泥。混凝土的水泥应遵守 GB 175-2007 的有关规定，泵送混凝土应遵守 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。本工程宜使用低碱及中、低热普通硅酸盐水泥；水泥中 C3A（铝酸三钙）含量小于 8%。

(2) 骨料。混凝土的骨料应遵守 DL/T 5144-2015 第 3.3 节规定，泵送混凝土应遵守 JGJ/T 10-2011 的有关规定。

1) 混凝土骨料应按监理人批准的料源购买。

2) 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。

3) 细骨料的质量技术要求规定如下：

① 细骨料的细度模数，应在 2.4~2.8 范围内；

② 砂料应质地坚硬、清洁、级配良好，使用山砂、特细砂应经过试验论证；

③ 骨料中有活性骨料时，必须进行专门试验论证；碱含量每方混凝土不得大于 3 公斤，实验标准符合《混凝土碱含量限值标准》（CECS53:93）。

④ 施工骨料采用二级配。

4) 粗骨料的质量要求应符合以下规定：

① 粗骨料的最大粒径，不应超过钢筋最小净间距的 2/3 及构件断面最小边长的 1/4，素混凝土板厚的 1/2，对少筋或无筋结构，应选用较大的粗骨料粒径；

② 含有黄锈的粗骨料必须经论证后方可用于本工程；

③ 粗骨料的其它质量要求应符合现行规范中相关规定。

(3) 水。混凝土浇筑用水应遵守 JGJ 63-2006 的规定。

1) 凡适宜饮用的水均可使用，未经处理的工业废水不得使用。

2) 拌和用水所含物质不应影响混凝土和易性和混凝土强度的增长，以及引起钢筋和混凝土的腐蚀。

3) 水的 PH 值、不溶物、可溶物、氯化物、磷酸盐及硫化物的含量应满足

规范规定。

4) 拌和及养护混凝土所用的水,除按规定进行水质分析外,应按监理人指示进行定期检测,在水源改变或对水质有怀疑时,应采取砂浆强度试验法进行检测对比,如果水样制成的砂浆抗压强度,低于原合格水源制成的砂浆 28 天龄期抗压强度的 90%时,该水不能继续使用。

(4) 掺合料。混凝土掺合料应遵守 DL/T 5144-2015 第 3.4 节规定,泵送混凝土应遵守 JGJ/T 10-2011 的有关规定。

(5) 外加剂。混凝土外加剂应遵守 DL/T 5144-2015 第 3.5 节的有关规定,泵送混凝土应遵守 JGJ/T 10-2011 的有关规定。

1) 应选用质量稳定、含碱量低的各种外加剂。

2) 用于混凝土中的减水剂、加气剂、缓凝剂、速凝剂和早强剂等,其质量应符合现行标准相关规定及有关环境保护的规定。为提高混凝土塌落度应选用的高效减水剂,减水率应大于 15%,不推荐含碱量高的萘系高效减水剂。严禁使用含氯化物的外加剂。

3) 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。

4) 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。

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) 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。

8.2.2 混凝土配合比选定

混凝土配合比选定应遵守 DL/T 5144-2015 第 4 章的有关规定。

(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各项混凝土配合比设计,并将施工配合比报送监理人审批。

(2) 混凝土水灰比的最大允许值应符合表 8-2-1 的规定。

表8-2-1 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

(3) 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 8-2-2 选定。

表8-2-2 混凝土在浇筑地点的坍落度（使用振捣器）

建筑物的性质	标准圆坍落度（cm）
水工素混凝土或少筋混凝土	3~5
配筋率不超过 1%的钢筋混凝土	5~7
配筋率超过 1%的钢筋混凝土	7~9

8.2.3 混凝土拌和

(1) 混凝土拌和设备

1) 拌和厂应选用高效、可靠的固定式拌和设备，并采用自动或半自动控制的计量设备配料，拌和厂设备生产率必须满足本工程高峰浇筑强度的要求。

2) 拌和厂选用的所有称量、指示、记录及控制设备都应有防尘措施，设备称量应满足规定的精度要求，承包人应及时校正称量设备的精度。

3) 施工过程中，承包人若要改变混凝土生产程序或设备，必须将改变后的设备生产能力、技术说明书以及混凝土生产流程等提交监理人批准。

4) 承包人应设置排水沉淀池，分离或同时采取其它有效措施，防止污染环境。并应防止污水或含有悬浮质的水流污染施工现场和排入河流。

(2) 混凝土拌和。混凝土拌和应遵守 DL/T 5144-2015 第 5.2 节的有关规定。

8.2.4 混凝土的取样和检验

(1) 混凝土原材料的取样和检验。混凝土原材料的取样和检验应遵守 DL/T 5144-2015 第 11.2 节的有关规定。

(2) 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 DL/T 5144-2015 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。

8.3 模板

8.3.1 模板材料

模板材料应遵守 DL/T 5110-2013 第 3 章的有关规定。

(1)模板和支架材料应优先选用钢材,钢筋混凝土和混凝土等模板材料。

(2)模板材料的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,钢板面应尽可能光滑,不允许有凹坑、皱折或其它表面缺陷。

(5)模板的金属支撑件(如拉杆、锚筋及其它锚固件等)材料应符合有关规定。

8.3.2 模板的设计、制作和安装

(1)混凝土模板的设计,除应满足本合同施工图纸的规定外,还应遵守 DL/T 5110-2013 第 4 章的有关规定。

(2)各种混凝土模板制作的允许偏差不应超过 DL/T 5110-2013 第 5 章表 5.0.1 的有关规定。

(3)承包人应负责异型模板(蜗壳、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 5110-2013 第 8 章的有关规定。

(4) 曲面模板的设计和制作，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 5110-2013 第 5.0.1 条的规定。

(5) 模板之间的接缝必须平整严密，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”。

(6) 模板及支架上严禁堆放超过其设计荷载的材料和设备。

(7) 模板安装应按混凝土结构物的详图测量放样，重要结构多设控制点，以利检查校正。

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，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。

(8) 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 GB 50204-2015 第 4.2.7 条的规定，大体积混凝土模板的安装允许偏差应遵守 DL/T 5110-2013 第 6.0.10 条的规定。

表8-3-1 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。

8.3.3 模板的清洗和涂料

(1) 钢模板在每次使用前应清洗干净；为防锈和拆模方便，钢模面板应涂刷防锈保护涂料，不得采用污染混凝土和影响混凝土质量的涂料。

(2) 木模板面应采用烤石蜡或其它监理人批准的保护性涂料进行保护。

8.3.4 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 8-3-2 要求后，方可拆除。

表8-3-2 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
	$> 2, \leq 8$	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 DL/T 5110-2013 第 7.0.3 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用设备，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。

8.3.5 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。

8.4 钢筋

8.4.1 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。

8.4.2 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,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8-4-1 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 8-4-2 要求。

表8-4-2 受力钢筋混凝土保护层厚度表

序号	结构类型		保护层厚度 (mm)
1	墙和板	厚度为 100mm 及小于 100mm	10
		厚度大于 100mm	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。

8.4.3 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。

8.5 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 8.2 节的规定执行。

8.5.1 混凝土运输

混凝土运输应遵守 DL/T 5144-2015 第 6 章的规定。

(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。

8.5.2 混凝土浇筑

(1) 浇筑前准备应遵守 DL/T 5144-2015 第 7.1 节的规定。

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 DL/T 5144-2015 第 7.3 节的规定。

（3）混凝土分层浇筑作业应遵守 DL/T 5144-2015 第 7.2.1～7.2.3 条的有关规定。

（4）混凝土浇筑的振捣应遵守 DL/T 5144-2015 第 7.2.5 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 DL/T 5144-2015 第 7.2.10 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 DL/T 5144-2001 表 7.2.2 的有关数据选定。

（7）混凝土浇筑施工缝的处理应按 DL/T 5144-2015 第 7.2.13 条的规定执行。

8.5.3 混凝土养护

混凝土养护应遵守 DL/T 5144-2015 第 7.4 节的有关规定。

8.5.4 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 DL/T 5144-2015 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 DL/T 5144-2015 表 11.6.2 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 DL/T 5144-2015 第 8.2 节的有关规定。

(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 DL/T 5144-2015 的有关规定。

(5) 通水冷却

1) 初期冷却：初期通水冷却应遵守 DL/T 5144-2015 第 8.3.3 条的规定。

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坝体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

混凝土表面保温应遵守 DL/T 5144-2015 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 DL/T 5144-2015 第 8.6 节的规定。

(8) 低温季节施工

混凝土低温季节施工应遵守 DL/T 5144-2015 第 9 章的有关规定。

8.5.5 混凝土防渗面板和趾板施工

(1) 面板和趾板混凝土的原材料应遵守 SL 49-2015 第 6.1.1 条的规定。

(2) 面板与趾板混凝土配合比应满足本合同施工图纸的要求，并遵守 SL 49-2015 第 6.1.2 条的规定。

(3) 趾板施工应遵守 SL 49-2015 第 6.2 节的有关规定。

(4) 面板施工应遵守 SL 49-2015 第 6.3 节的规定施工。

(5) 面板的止水设施施工应遵守 SL 49-2015 第 7 章的有关规定。

8.6 泵送混凝土

8.6.1 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。

8.6.2 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 S_{10} 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。

8.7 止水、伸缩缝和排水

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低发泡闭孔泡沫塑料板、橡胶止水带、紫铜止水带和嵌缝材料使用的聚硫密封胶等主要材料。

工作内容: 包括施工准备, 混凝土面清理, 低发泡高密度聚乙烯板, 封口双组份聚硫密封胶, 橡胶止水带安装, 材料运输等全部工作。

8.7.1 止水、伸缩缝

(1) 止水设施的型式、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) 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。其安装应防止变形和撕裂。

(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) 橡胶止水带主要物理力学性能指标:

橡胶止水带的主要物理力学性能指标

项 目			性能要求
硬度（邵尔 A，度）			60±5
拉伸强度（MPa）			≥10MPa；
扯断伸长率（%）			>380%；
压缩永久变形	70℃×24h，25%		≤35
	23℃×168h，25%		≤20
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%，（40±2）℃×48h			无裂纹

可承担水压	30m

(6) 橡胶止水带施工要求

- 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。

8.7.2 聚乙烯低发泡闭孔泡沫塑料板

(1) 结构缝中填缝材料为高密度聚乙烯闭孔泡沫板，其主要技术性能指标应符合《给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范》（T/CECS 117-2017）要求。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) 聚乙烯低发泡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) 聚乙烯低发泡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：

表观密度（ g/cm^3 ）：0.10~0.14

抗拉强度： $\geq 0.2\text{MPa}$ ；

抗压强度： $\geq 0.16\text{MPa}$ ；

撕裂强度： $\geq 4\text{N/mm}^2$ ；

加热变形： $\leq 2\%$ ；

吸水率： $\geq 0.005\text{ g/cm}^3$

最大伸长率： $> 150\%$ ；

硬度（C型硬度计）：40~60邵尔A度

压缩永久变形： $\leq 2\%$ ；

弹性模量 1.5+0.5MPa

厚度 20mm

(5) 施工要求

1) 聚乙烯低发泡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) 聚乙烯低发泡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。

8.7.3 双组份聚硫密封胶

(1) 双组份聚硫密封胶应符合现行的国家标准《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；《食品安全毒理学评价和方法》(GB15193-94)属实际无毒类和行业标准《聚硫建筑密封膏》JC/T483-2006，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) 双组份聚硫密封胶的技术指标应符合下列规定：

1) 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。

2) 结构缝双组份聚硫密封胶主要技术指标应符合下表要求：

抗拉强度：≥0.2MPa；

最大伸长率：>300%；

密度：1.6±0.1 g/cm³

低温柔性：-30℃无裂纹；

恢复率：≥80%

表干时间：≤24h

下垂性：≤3 mm

渗出性指数：≤4

(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,必须由施工单位或发包人抽检,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 / T483-2006 和设计的不要求。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：两次涂胶施工时间间隔可能超过 8 小时，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。

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。

(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建设单位进行检查和确认。

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。

8.7.4 埋设件

应按施工图纸所示以及本技术条款的规定或监理人指示预埋各种埋设件。

8.7.5 排水设施

(1) 排水设施的型式、尺寸、位置 and 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%。

8.8 计量和支付

8.8.1 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

土构件项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。

8.8.2 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。

8.8.3 普通混凝土

(1) 普通混凝土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。

(2) 混凝土有效工程量不扣除设计单体体积小于 0.1m^3 的圆角或斜角，单体占用的空间体积小于 0.1m^3 的钢筋和金属件，单体横截面积小于 0.1m^2 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) 止水、止浆、伸缩缝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。

(7) 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 砌体工程

9.1 一般规定

9.1.1 应用范围

本工程中砌体工程主要有浆砌石护底、护坡，铅丝石笼护砌坡面等。

9.1.2 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、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。

9.1.3 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。

9.1.4 引用标准

- (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）。

9.2 石砌体工程

9.2.1 材料

(1) 石料

- 1) 一般石料应遵守 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 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 40MPa，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

毛石砌体：毛石应呈块状，中部厚度不应小于 15cm。规格小于要求的毛石（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、粗料石和毛料石四种。料石各面加工要求应符合 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 $\pm 2\%$ ；砂、砾石为 $\pm 3\%$ ；水、外加剂为 $\pm 1\%$ 。

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 9-2-1 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9-2-1 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

9.2.2 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 0.7m² 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。

(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 9-2-2 的规定执行。如有特殊要求，应按监理人的指示加工。

表9-2-2 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。

3) 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。

4) 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。

9.2.3 干砌石砌筑

(1) 一般要求

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。

石料使用前表面应洗除泥土和水锈杂质。

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。

石料应分层错缝砌筑，紧靠密实，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。

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

坡面上的干砌石砌筑，以一层与一层错缝锁结方式铺砌。

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。

砌体外露面的坡顶和侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。

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。

（3）干砌石护底

河底干砌石砌筑，以一层与一层错缝锁结方式铺砌。

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。

砌体外露面的侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。

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。

9.2.4 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) 承包人应提交满足 ISO-9001 质量体系认证的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 $\phi 4.0\text{mm}$ ，网线铅丝外径为 $\phi 3.2\text{mm}$ ，水平拉力线、捆结线外径为 $\phi 2.2\text{mm}$ 。

镀锌量： $\phi 2.2\text{mm} \cong 240\text{gr/m}^2$ ， $\phi 3.2\text{mm} \cong 260\text{gr/m}^2$ ， $\phi 4.0\text{mm} \cong 260\text{gr/m}^2$ 。

抗拉强度不小于 420MPa。

铅丝笼网目尺寸 100×120mm。

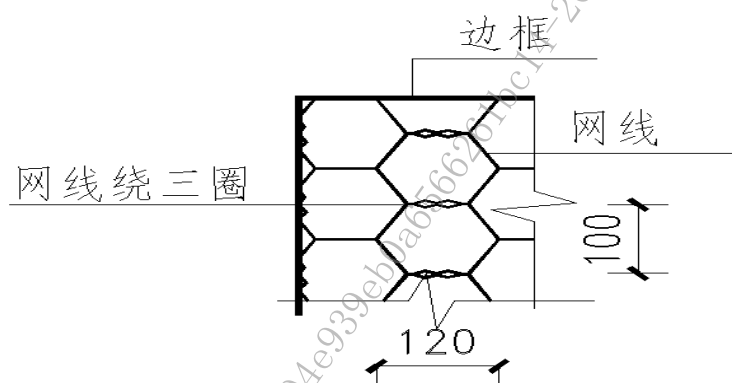
(4) 填料

石料使用材料应按施工图纸要求和监理人指示，采用毛石料，尺寸大于 200×200mm。

(5) 施工工艺

本工程采用箱形铅丝笼，单笼长、宽均为 2m。铅丝笼整组材料于施工现场组合，用 $\phi 2.2\text{mm}$ 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) 铅丝石笼工程质量检查

1) 铅丝石笼工程填筑前进行测量放样成果的检查 and 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) 在铅丝石笼进场及填筑过程中, 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。

表面平整度: 允许偏差 $\pm 30\text{mm}$;

铺料厚度不应小于规定厚度的 10%, 也不得超厚。

9.2.5 砌体工程的质量检查

(1) 砌体工程砌筑前, 承包人应会同监理人对砌筑体基础开挖面的测量放样成果和基础清理质量进行检查, 检查记录应提交监理人。

(2) 用于石砌体工程的水泥、水、砂、胶凝材料和砌石等材料, 应按监理人指示和本章第 9.2.1 条规定的质量要求进行检查, 检查记录应提交监理人。

(3) 浆砌石砌体的容重和空隙率检查, 应遵守 SD 120-1984 第 4.2.21 条第 3 款的规定。

(4) 有抗渗要求的部位应按监理人指示和施工图纸的要求确定的部位进行钻孔分段压水试验检查, 检查结果应提交监理人。

(5) 浆砌石砌体的质量检查应遵守 GB 50203-2011 第 7 章的规定。

9.2.6 石砌体工程的完工验收

石砌体工程全部完工后, 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) 石砌体工程各项石材的现场试验和检测记录;

(2) 浆砌石砌体胶结材料配合比检查和试验检验记录;

(3) 石砌体工程建筑物开挖基面及基础垫层混凝土的质量检查和试验检验记录;

(4) 石砌体工程建筑物的结构允许偏差和附属结构物的质量检测和验收记录;

(5) 浆砌石坝容重(空隙率)和密实度(单位吸水率)的试验检验记录;

(6) 浆砌石坝结构允许偏差和附属结构物的质量检测和验收记录;

(7) 监理人要求提交的其它完工验收资料。

9.3 小砌块砌体工程

小砌块砌体工程包括普通小砌块砌体和带钢筋混凝土芯柱或构造柱的配筋小砌块砌体。

9.3.1 材料

(1) 混凝土小型空心砌块（简称小砌块）：普通混凝土小型空心砌块以碎石或卵石为粗骨料制作；轻骨料混凝土空心砌块以浮石、火山渣、煤渣、自然煤矸石、陶粒等粗骨料制作。

(2) 砌筑砂浆：砌筑砂浆应遵守 GB 50203-2011 第 4 章的有关规定。

9.3.2 小砌块砌体施工

(1) 小砌块砌筑应遵守 JGJ/T 14-2011 第 8.3 节和第 8.4 节的有关规定。

(2) 钢筋混凝土芯柱施工应遵守 JGJ/T 14-2011 第 8.6 节的有关规定。

(3) 钢筋混凝土构造柱施工应遵守 JGJ/T 14-2011 第 8.7 节的有关规定。

9.3.3 小砌块砌体工程的质量检查和验收

混凝土小型空心砌块的质量检查应按 GB 50203-2011 第 6 章的有关规定进行。

9.3.4 完工验收

小砌块砌体工程全部完工后，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) 小砌块砌体工程各项材料的质量证明书、试验报告和现场检测报告。
- (2) 各项砌筑砂浆和混凝土配合比试验及其试块的检查检验记录。
- (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 防渗墙工程

10.1 一般规定

10.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的截洪堤防渗心墙工程，防渗墙的结构型式为素混凝土防渗墙。本技术要求未涉及的内容，应遵循《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》（SL174-2014）及相关规范要求。

10.1.2 承包人的责任

（1）承包人应负责本合同基础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，测定防渗墙中心线，划分槽孔或布置钻孔孔位，确定槽孔或高喷孔的施工顺序。

（2）承包人应负责混凝土防渗墙的材料供应、槽段造孔、浆液配制、泥浆置换、墙体浇筑以及高喷墙的钻孔、制浆、喷射灌浆及试验检验等全部施工作业。

（3）承包人应负责提供防渗墙施工作业所需的全部人工、材料、施工设备和辅助设施，包括施工图纸规定的专用控制设备（如钻孔测斜仪、槽孔测斜仪和观测仪器等）。

10.1.3 主要提交件

（1）混凝土防渗墙施工措施计划

防渗墙工程开工前 28 天，承包人应按施工图纸和本章第 20.2 节的规定，编制混凝土防渗墙施工措施计划，提交监理人批准。其内容包括：

- 1) 防渗墙槽段划分和合拢段布置；
- 2) 挖槽（造孔）设备和辅助设施布置；
- 3) 槽孔建造施工工艺；
- 4) 泥浆试验、泥浆置换和清孔方法；
- 5) 防渗墙观测仪器布置及预埋方法；
- 6) 混凝土配合比试验及其性能；
- 7) 墙体浇筑工艺和墙段连接措施；

8) 废浆及沉渣排放措施;

9) 施工进度计划。

(2) 混凝土防渗墙质量检查记录和报表

施工过程中, 承包人应向监理人提供以下各项施工记录和质量报表:

1) 防渗墙轴线及槽段测量放样资料;

2) 墙体材料试验和配合比试验成果;

3) 槽孔造孔、泥浆置换、清孔、钢筋笼制作及沉放、墙体浇筑等施工记录;

4) 质量检查记录和质量事故处理记录等。

10.1.4 引用标准

(1) 《通用硅酸盐水泥》(GB 175-2007);

(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) 《水电水利工程高压喷射灌浆技术规范》(DL/T 5200-2019);

(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》(DL/T 5144-2015);

(7) 《钻井液材料规范》(GB/T 5005-2010);

(8) 《混凝土用水标准》(JGJ 63-2006)。

10.2 混凝土防渗墙

10.2.1 一般要求

(1) 混凝土防渗墙施工场地应平整坚实, 建造槽孔前应修筑现浇混凝土导墙。根据地质资料, 详细分析连续墙槽位的地质条件, 并进行复勘后编制槽位轴线剖面, 查明槽段有无基岩陡坡或反坡以及大孤石分布特征等, 编制槽位轴线剖面图、划分槽段、绘制导向槽施工图、确定合拢段位置。上述工作完成后, 应报送监理工程师批准, 施工无特殊情况时, 应按此进行。

(2) 对重要或有特殊要求的工程, 承包人应根据监理人的指示, 在工程地质条件相类似的地段或在防渗墙中心线部位进行生产性试验, 以验证设定的造孔、固壁泥浆、墙体浇筑等施工工艺和参数的适应性, 并将试验成果提交监理人。

(3) 承包人应做好槽孔施工废浆排放，防止污染环境，并应设置地表水排放系统，防止地表水渗入槽孔内影响泥浆性能和破坏孔壁稳定。

(4) 防渗墙施工开始前须完成塑性混凝土的室内和现场混凝土配合比试验，并将试验成果提交监理人批准，且不得延误经监理人批准的施工组织设计的进度。

10.2.2 墙体材料与配合比

(1) 素混凝土防渗墙所用的各项材料应满足以下要求：

1) 水泥强度等级应遵守 GB 175-2007 的规定，承包人应通过试验选定水泥品种，水泥标号应不低于 425#，应通过试验选定水泥品种，其细度、安定性和凝结时间等应满足施工图纸规定的素混凝土性能要求；

2) 骨料应遵守 SL 174-2014 第 7.0.3 条的规定；

粗骨料：最大粒径不大于 20mm，其含泥量不大于 1%，饱和面干吸水率不大于 1.50%；细骨料：砂子的细度模数 2.68~3.0，含泥量不大于 1%，饱和面干吸水率不大于 1.60%；黏土：黏粒含量应不小于 50%，塑性指数应不小于 35。

3) 膨润土的用量不宜少于 40kg/m³，黏粒含量应不小于 55%，塑性指数应不小于 60；；

4) 各种外加剂的掺量应通过试验确定，并应遵守 GB 50119-2013 的有关规定；

5) 混凝土拌和用水应遵守 JGJ 63-2006 的有关规定。

(2) 承包人应按本技术条款的规定和施工图纸的要求进行塑性混凝土室内和现场混凝土配合比试验，并将试验成果报送监理人审批。审批后方可进行混凝土防渗墙施工，配合比试验和现场抽样检验的塑性混凝土性能指标应满足下列要求：

1) 出机口坍落度	20~24cm；
2) 扩散度	34~40cm；
3) 拌和析水率	应小于 3%；
4) 初凝时间	不小于 8h；
5) 终凝时间	不大于 48h；
6) 密度	不小于 2100 kg/ m ³ 。

10.2.3 混凝土防渗墙施工

(1) 防渗墙的造孔应遵守 SL 174-2014 第 6 章的有关规定。

1) 建议使用冲击钻和液压抓斗联合造孔。在临近既有建筑物地段, 应选用震动较小的造孔设备作业, 避免对建筑物造成损伤。

2) 孔口平台应设在高于槽孔施工期最高洪水位以上。

3) 孔口的导向墙基础应修筑在稳固的地基上。导墙宜采用现浇混凝土, 当地基土较松散时应采取加密措施, 深度不小于 5m; 导向墙修筑的技术指标应满足下列规定:

① 导向墙应平行于防渗墙中心线, 其允许偏差为 $\pm 1\text{cm}$;

② 导向墙顶面高程(整体)允许偏差 $\pm 1\text{cm}$;

③ 导向墙顶面高程(单幅)允许偏差 $\pm 0.5\text{cm}$;

④ 导向墙间净距允许偏差 $\pm 0.5\text{cm}$ 。

4) 应保证槽孔壁平整垂直, 孔位中心允许偏差不大于 3cm、孔斜率不大于 0.4%; 遇有含孤石、漂石的地层及基岩面倾斜度较大等特殊情况时, 其孔斜率应控制在 0.6%以内; 对于一、二期槽孔接头套接孔的两次孔位中心任一深度的偏差值应不大于施工图纸规定墙厚的 1/3, 并应采取措施保证设计厚度。

5) 遇有大孤石或大量漏浆的特殊地段, 应在确保安全的条件下, 制定有效的处理措施。

6) 在造孔过程中, 孔内泥浆面应始终保持在导墙顶面以下 30~50cm, 严防坍孔。

7) 造孔结束后, 应进行槽孔质量检验并进行清孔换浆。

8) 槽孔清孔浆结束后 1h, 应达到下列标准:

① 孔底淤积厚度不大于 10cm;

② 使用粘土泥浆时, 孔内泥浆密度不大于 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$, 粘度不大于 30s, 含砂量不大于 10%;

③ 使用膨润土泥浆时, 应根据实际情况另行确定。

9) 二期槽孔清孔换浆结束前, 应分段刷洗槽段接头混凝土孔壁的泥皮, 以达到刷子钻头上不再带有泥屑及槽底淤积层厚不再增加为准。

10) 在清孔验收合格后 4h 内浇筑混凝土, 若因故而不能按时浇筑时, 应重新按本章规定进行检验, 必要时再次进行清孔换浆。

(2) 建造槽孔的泥浆应遵守 SL 174-2014 第 5 章的有关规定。

1) 泥浆材料应符合下列要求:

① 黏土料宜选择黏粒含量大于 45%、塑性指数大于 20、含砂量小于 5%、二氧化硅与三氧化二铝含量的比值为 3~4 的黏土。

② 膨润土成品料的品质应符合《钻井液用膨润土》SY5060-1993 的规定。

③ 黏土料料场选择不宜中途更换, 若确需更换则必须对新料场的黏土性能指标重新试验, 达到施工技术规范要求方可使用。

2) 新制膨润土泥浆或黏土泥浆性能指标, 应分别符合《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》SL174-2014 表 5.0.8 和表 5.0.9 的规定。

3) 循环使用的泥浆每班应检测 2~3 次性能指标, 当泥浆超过本节规定的指标时, 作废浆处理; 废浆必须净化、改善性能, 满足本节规定方能再利用。

4) 配制泥浆的水质应符合《混凝土用水标准》JGJ63-2006 第 3.1 节的规定。

5) 应按试验选定的配合比配制泥浆, 黏土和水的加料量均应称量计量, 加料量误差应小于 5%, 拌制泥浆所采用的外加剂及其掺量应通过试验确定。

6) 储浆池内的泥浆应定时搅动, 不得结块和沉淀。

(3) 混凝土的拌和与运输应遵守 SL 174-2014 第 8.1.2 和 8.1.3 节的有关规定。

1) 承包人应严格按监理人批准的配合比, 对混凝土或固化灰浆进行配料和拌和, 监理人有权随时进行现场抽检。

2) 混凝土的拌和与运输应按照 SL174-96 第 5.3 节规定执行。

3) 混凝土拌和工艺应通过试验确定, 并将拌和试验的配合比、整体拌和时间、拌和速度等指标, 报送监理人审批。

4) 固化灰浆应采用原位搅拌法, 并应根据施工图纸选择的搅拌方式拌和成墙, 要求拌和均匀, 应定时在不同槽位及深度取样测定其密度值, 不得有混浆或夹泥现象。

(4) 观测仪器的安装与埋设应遵守 SL 174-2014 第 10.3 节的规定。

(5) 墙体浇筑:

1) 泥浆下混凝土墙体浇筑前, 槽孔应进行清孔换浆, 并由监理人检验合格后方可进行浇筑。

2) 采用直升式导管法进行泥浆下的混凝土浇筑, 应符合下列要求:

- ① 导管埋入混凝土深度应不小于 1.0m, 不大于 6.0m;
- ② 槽孔内有两套以上导管时, 导管间距不得大于 3.5m;
- ③ 一期槽端导管距孔端或接头管间距为 1~1.5m, 二期槽端导管距孔端应为 1.0m;

④ 当槽底高差大于 0.25m 时, 应将导管置于控制范围的最低处;

⑤ 导管底口距槽底距离应控制在 15~25cm 范围内。

3) 使用混凝土泵灌注混凝土时, 应采用机械式或液压式活塞泵, 并应符合下列规定:

- ① 混凝土应连续供料, 连续灌注;
- ② 输送管直径应不小于 15cm
- ③ 竖向输送管的上部应装有排气阀并随时排气, 严防空气压入混凝土内。
- ④ 混凝土浇注完毕后的顶面, 应高出施工图纸规定的顶面高程至少 50cm 以上。

(6) 墙段连接

① 防渗墙墙段分段连接缝的设置应报送监理人审批。

② 墙段连接应采用接头管法施工, 接头管应能承受混凝土最大压力和起拔力; 管壁应平整光滑, 节间连接可靠。

③ 接头管吊放前, 一定要对槽孔两端的孔斜和有关尺寸 (如墙厚、槽孔总长度和桩号) 进行检测。如果不能满足接头管下放要求, 则应进行修孔, 直到满足要求为止。

④ 接头管应露出导墙顶 1.5~2.0m 以上。

⑤ 起拔时应通过试验确定, 通常应当在开始浇筑混凝土后的 1.0~2.0h 即进行小幅度的拔动 (微动), 可将接头管抽动约 10cm 或左右扭动, 以破坏混凝土的握裹力。

⑥ 起拔时应防止引起孔口坍塌，接头管应匀速缓慢连续地拔出槽孔。如果设备起拔力不够时，可适当降低槽孔混凝土上升速度，以减少混凝土的侧压力。

10.2.4 质量检查和验收

承包人应会同监理人按本章第 20.2.1～20.2.3 条的规定，进行混凝土防渗墙的质量检查和验收。

(1) 槽孔终孔质量检查：

- 1) 槽孔终孔的孔位、孔深、孔斜、槽宽与槽孔嵌入基岩层深度；
- 2) 一、二期槽孔间接头孔的套接厚度。

(2) 浇筑前槽孔清孔质量检查：

- 1) 孔内泥浆性能和淤积厚度；
- 2) 接头孔壁刷洗质量。

(3) 混凝土浇筑质量检查：

- 1) 混凝土出机口和现场取样的物理力学性能检验；
- 2) 混凝土终浇高程；
- 3) 素混凝土防渗墙体的均匀性及防渗性能检验。

10.2.5 混凝土防渗墙的完工验收

混凝土防渗墙工程全部完工后，承包人应向监理人申请完工验收，并提交以下完工资料：

- (1) 混凝土防渗墙竣工图及说明书；
- (2) 墙体材料试验成果；

(3) 墙体质量检验（钻孔取芯、注水试验、沉渣厚度、无损检测等）记录和现场抽样检验成果：素混凝土的主要物理力学性能指标（28 天龄期）：弹性模量不大于 1000MPa，抗压强度不小于 2.0MPa，防渗墙整体渗透系数小于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ；取样：取样按组计，每组 3 个样。抗压强度试验每槽孔取样不少于 1 组，墙深超过 40m 的槽孔取样 2 组，50%取样在槽孔口，50%取样在出机口；弹性模量、抗渗性每标段各取样 20 组，50%取样在槽孔口，50%取样在出机口；

无损检测可采用超声波法或弹性波透射层析成像法（简称 CT 法），但这些

方法只能用于配合其它检测项目对墙体质量进行综合评价，而不能以此方法作为最终判断墙体质量的依据。

(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。

10.3 计量和支付

(1) 素混凝土防渗墙按图纸尺寸计算的有效方量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相关检测试验工作所需的费用，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。

11 房屋建筑工程

11.1 房屋建筑

11.1.1 工程概况

本章规定适用于本合同机电用房及液压站施工图纸和监理人指示的各类砌体工程，包括砌砖工程、砌筑填充墙等，以及其他监理人指明的工程。

11.1.2 工程等别和建筑物级别

建筑设计安全等级均为二级

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）场地基本地震加速度值为0.20g，相当于地震基本烈度Ⅷ度（50年超越概率10%）

工程区设计地震分组为第二组

建筑抗震设防类别为标准设防

11.1.3 主体工程项目及其工作内容

11.1.3.1 承包人承担的主体工程项目及其工作内容（包括但不限于）

（1）场区地面平整及填筑工程；场区设备用房建筑物的基坑土方开挖、地基处理；建筑物周边土方回填工程；

（2）场区内建构筑物的混凝土工程及钢筋制安；

（3）建构筑物的装饰装修工程；

（4）场地铺装、室外管沟、交通道路、围墙及大门；

（5）场地绿化等室外工程。

11.1.3.2 发包人（包括其他承包人）承担的相关工程项目及其工作内容（但不限于）

（1）施工场地的征用和提供。发包人负责协调拆迁单位进行施工场地的拆迁、补偿；场地内树木伐移、补偿及恢复；施工场区内供电、通信、给排水等设施的改移；

（2）配合承包人协调施工临时电源、施工临时用水水源和施工排水点。

（3）提供管理设施试运行用水和用电。

11.1.3.3 其它承包人承担的相关工程项目及其工作内容（但不限于）

- （1）其所属标段范围内的施工内容；
- （2）满足本工程施工所需要的其它临时设施。

除合同另有规定外，承包人应负责将由其他承包人提供的各类设备，从设备卸货地点到施工现场的运输。

11.1.3.4 实施条件与基本要求

（1）承包人的施工场地由发包人提供，场地内施工道路及场地内的其它施工临时设施等承包人自行解决。在施工过程中对本标段或其他标段建成的道路、桥涵、房屋和构筑物、灯柱、地下管线、绿化等设施造成的损坏，承包人应无偿修复并承担引起的一切后果。

（2）承包人必须服从发包人及监理人的决定。

（3）承包人应避免本标段施工对其它标段施工产生的不利影响。产生的交叉影响问题，相关标段协商解决，发生纠纷时，承包人必须服从监理人的协调与最后决定。

（4）承包人在标段界面附近进行开挖、回填或其它工程施工时，应根据监理人指示，按设计要求进行。

（5）承包人应根据规定工期编制施工进度计划，经监理人批准后，按期完成各道工序的施工。同时承包人每月、每周均应向监理人提交施工计划。

（6）工程所需的砂石、回填土、种植土等天然材料从开挖料中筛分使用，质量应符合相关规范和本技术条款、施工技术要求，其费用列入相应单价中。

（7）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，发包人或监理人有权指定外弃点。其余不可用土方运弃由承包人自行考虑。

11.1.4 工程计量及支付

11.1.4.1 说明

- （1）工程项目应按本合同通用和专用合同条款的约定进行计量。计量方法

应符合本技术条款各章的有关规定和相关法律、法规要求。

(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、运输损耗量等均不另行计量。

(4) 根据合同完成的有效工程量，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。

11.1.4.2 计量及支付

(1) 设备用房的结构工程、砌筑工程、装饰装修工程等（除电气、自动化、消防、给排水专业、基础处理、基础的开挖与回填之外，需完成设备用房的所有其它建设内容），以设备用房的建筑每平方米进行计量与综合报价，需考虑综合情况进行报价，按照建筑面积*每平米综合单价进行支付。

(2) 设备用房的基础的开挖及回填，以清单项的单位进行计量，按照计量单价*工程量进行支付。

(3) 设备用房的基础处理以清单项的单位进行计量，按照计量单价*工程量进行支付。

(4) 场区的室外工程场地平整、地面铺装、围墙、大门、入口景墙等以清单项的单位进行计量，按照计量单价*工程量进行支付。

(5) 绿化工程以清单项的单位进行计量，按照量单价*工程量进行支付。

特别申明：因阶段不同，招标图纸和施工图纸存在一定的差异，最终以施工图纸为准进行工程的计量及支付。各项工程量误差不超过 15%，不能作为变更的依据，按实际发生的工程量和投标报价进行计量与支付。

11.1.5 引用技术标准和规程规范的规定

11.1.5.1 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。

本合同技术条款中引用的标准和规程规范,应采用国家和各行业最新出版的版本

11.1.5.2 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) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)
- (3) 《混凝土结构工程施工规范》(GB 50666-2011)
- (4) 《砌体结构工程施工规范》(GB 50924-2014)
- (5) 《建筑地基工程施工质量验收标准》(GB50202-2018)
- (6) 《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203-2011)
- (7) 《建筑装饰装修工程质量验收标准》(GB50210-2018)
- (8) 《屋面工程技术规范》(GB50345-2012);
- (9) 《屋面工程质量验收规范》(GB50207-2012);
- (10) 《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB50209-2018);
- (11) 《外墙饰面砖工程施工及验收规程》(JGJ126-2015)
- (12) 《外墙外保温工程技术标准》(JGJ144-2019)
- (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规范》(GB50411-2007)
- (15) 《建筑防水工程技术规程》(DBJ15-19-2006)
- (16) 《铝合金门窗》(GB/T 847-2020)
- (17) 《铝合金门窗工程技术规范》(JGJ 214-2010)
- (18) 《复合地基技术规范》(GB/T50783-2012)
- (19) 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JGJ/T14-2011)

- (20) 《建筑防腐蚀工程施工规范》(GB50212-2014)
- (21) 《建筑工程施工质量评价标准》(GB/T50375-2016)
- (22) 《节能建筑评价标准》(GB/T50668-2011)
- (23) 《建筑玻璃应用技术规程》(JGJ113-2015)

11.1.6 工程验收

(1) 房屋建筑工程的验收应按照《建筑工程施工质量验收同意标准》验收规定进行验收。本章节只涉及房屋建筑的土建、装饰装修、场区室外工程。

(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。

11.2 砌体工程

11.2.1 一般规定

11.2.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同机电用房及液压站施工图纸和监理人指示的各类砌体工程，包括砌砖工程、砌筑填充墙等，以及其他监理人指明的工程。

11.2.1.2 一般要求

(1) 本章中砌体工程等项目在《工程量清单》中所列为主要工程量。承包人报价应根据招标图纸和技术要求考虑其它在《工程量清单》中未能详尽列出的辅助材料、加工、运输、安装等保证最终形成完整的成品所需要的费用，综合考虑在报价中。

(2) 承包人在施工期间应严格遵守本章条款要求的各项技术参数，不得以任何理由降低设计标准。

11.2.1.3 承包人责任

承包人应按照合同条款、技术规范和图纸的要求，提供所有必需的工力、设备和材料，完成本工程范围内一切涉及砌体工程的工作，修复缺陷，并在完工后按监理工程师的要求提供竣工资料，维护上述工程至保修期结束。

11.2.1.4 主要提交件

(1) 施工措施计划

承包人应在砌体工程开工前 14 天，将砌体工程施工措施计划提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 施工平面布置图；
- 2) 施工方法和程序；
- 3) 施工设备配置及劳动力安排；
- 4) 场地排水措施；
- 5) 质量和安全保证措施；
- 6) 施工进度计划。

(2) 砌体材料试验报告

承包人应在砌体工程施工前 7 天，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。

11.2.1.5 引用标准

除非本技术标准中另有说明，所有建筑工程均应符合但不限于下列适用标准或通用图集的有关条款和内容。

- 《烧结普通砖》 GB/T 5101-2017
- 《粉煤灰混凝土应用技术规范》 GB/T 50146-2014
- 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB 50202-2018
- 《建筑生石灰》 JC/T 479-2013
- 《建筑消石灰》 JC/T 481-2013
- 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203-2011
- 《砌体结构设计规范》 GB 50003-2011
- 《砌筑砂浆配合比设计规程》 JGJ/T 98-2010
- 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》 JGJ/T 14-2011
- 《加气混凝土砌块、条板》 12BJ2-3
- 《蒸压加气混凝土砌块、板材构造》 13J104
- 《蒸压加气混凝土砌块》 GB/T 11968-2006
- 《轻集料混凝土小型空心砌块》 GB/T 15229-2011

《混凝土小型空心砌块和混凝土砖砌筑砂浆》 JC/T 860-2008

《混凝土砌块(砖)砌体用灌孔混凝土》 JC/T 861-2008

以上相关专业的现行有效规范为准

11.2.2 材料

11.2.2.1 砖和砌块

(1) 建筑物所采用的墙体材料，应符合图纸要求。

(2) 烧结砖应不含粘土，砖的外观、规格和强度等级分别符合标准 GB/T 5101、GB 13544 和 GB 50003-2011 附录 B 的要求。

(3) 蒸压加气混凝土砌块应为 B05 级（具体以设计要求为准），外观、规格和强度等级应符合标准 GB 11968 等要求。

(4) 轻集料混凝土小型空心砌块的外观、规格和强度等级应符合标准 GB 15229 的要求。

(5) 用于砌筑建筑物外墙的砌块，必须是整块的，棱角清晰、清洁的砌块。

11.2.2.2 砂浆和灌孔混凝土

砂浆采用预拌砂浆，在零星工程中可采用现场机械拌合，并符合相关要求。

(1) 用于砌筑实心砖的砂浆应符合本技术标准规定的相关要求。

(2) 用于砌筑轻集料混凝土小型空心砌块的砂浆应符合标准 JC/T860 的要求。

(3) 用于砌筑轻集料混凝土小型空心砌块灌孔的混凝土应符合标准 JC/T861 的要求。

(4) 砌筑砂浆的配合比应采用重量比，配合比应经试验确定。当砂浆的组成材料有变更时，其配合比应重新确定。施工时砌筑砂浆配制强度应按标准 JGJ 98 的有关要求确定。

(5) 水泥砂浆掺入有机塑化剂应经检验试配,并符合要求后方可使用，并应考虑砌体抗压强度较水泥混合砂浆降低 10%的不利影响。

(6) 砌筑砂浆应采用机械拌合; 拌合时间，自投料完算起，应符合下列规定: 水泥砂浆和混合砂浆，不得少于 120s; 水泥粉煤灰砂浆和有机塑化剂砂浆，不

得少于 180s。

(7) 砌筑砂浆应随拌随用。拌制的砂浆应在 3h 内使用完毕；当施工期间温度超过 30 度时，应在 2h 内使用完毕。预拌砂浆及蒸压加气混凝土砌块专用砂浆的使用时间应按照厂房提供的说明书确定。

(8) 砌体采用的水泥品种和强度等级应遵守现行行业标准的规定。

(9) 用于砌筑石砌体工程的砂浆和小骨料混凝土，其配合比应通过试验确定，配合比成果应提交监理人；拌制砂浆和小骨料混凝土的用水应遵守 JGJ 63 的有关规定。

11.2.2.3 石灰

拌制水泥混合砂浆用的粉煤灰、建筑生石灰、建筑生石灰粉及石灰膏应符合以下规定：

(1)粉煤灰、建筑生石灰、建筑生石灰粉的品质指标应符合现行行业标准《粉煤灰在混凝土及砂浆中应用技术规程》JGJ28、《建筑生石灰》JC/T479、《建筑生石灰粉》JC/T480 的有关规定；

(2)建筑生石灰、建筑生石灰粉熟化为石灰膏，其熟化时间分别不得少于 7d 和 2d；沉淀池中贮存的石灰膏，应防止干燥、冻结和污染。严禁采用脱水硬化的石灰膏；建筑生石灰粉、消石灰粉不得替代石灰膏配制水泥石灰砂浆。

(3)石灰膏的用量，应按稠度 1200mm±5mm 计量，现场施工中石灰膏不同稠度的换算系数详见 GB50203 相关规定。

11.2.3 砌砖工程

11.2.3.1 基本规定

(1)砌体工程应在地基或基础工程验评合格后，方可施工。

(2) 建筑物或构筑物的标高，应引自标准水准点。砌筑基础前，应先用钢尺校核放线尺寸，允许偏差应符合 GB 50203-2011 表 3.0.4 的规定。

(3) 砌筑前，应将砌筑部位的砂浆和杂物等清除干净，并应浇水湿润。

(4) 基础施工前，应在建筑物的主要轴线部位设置标志板。标志板上应标明基础、墙身和轴线的位置及标高。外形或构造简单的建筑物，可用控制轴线的引

桩代替标志板。

(5) 砌体施工，应设置皮数杆，并应根据设计要求、块材规格和灰缝厚度在皮数杆上标明皮数及竖向构造的变化部位。

(6) 在常温施工时，砖应提前 1~2 天浇水湿润。雨季和冬季不宜浇砖。

(7) 砌砖工程宜采用“三一”砌砖法。当采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm；施工期间气温超过 30℃时，铺浆长度不得超过 500mm。

(8) 砌筑顺序，应符合下列规定：基底标高不同时，应先由底下往上砌。当设计无要求时，详见 GB50203 相关规定。

(9) 内外墙应同时砌筑。当不能同时砌筑时，应按规定留槎并做好接槎处理。

(10) 砖砌体的灰缝应横平竖直、厚薄均匀，并应填满砂浆。砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%，水平灰缝厚度宜为 10mm，不应小于 8mm，也不应大于 12mm。竖缝宜采用挤浆或加浆方法，不得出现明缝，严禁用水冲浆灌缝。竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝。

(11) 砌体表面的平整度、垂直度、灰缝厚度及砂浆饱满度等均应按本技术标准规定随时检查校正。砌体表面平整度、垂直度校正必须在砂浆终凝前进行。

(12) 砌体工程工作段的分段位置，宜设在伸缩缝、沉降缝、防震缝、构造柱或门窗洞口处，相邻工作段的砌筑高度差不得超过一个楼层的高度，也不宜大于 4m。

(13) 砌体临时间断处的高度差，不得超过一步脚手架的高度。临时施工洞口顶部宜设置过梁，普通砖砌体也可在洞口上部采取逐层挑砖的方法封口，并应预埋水平拉结筋，洞口净宽度不应超过 1m。

(14) 设计要求的洞口、管道、沟槽和预埋件等应于砌筑时正确留出或预埋。宽度超过 300mm 的洞口，应砌筑成平拱或设置过梁。多孔砖、空心砖、小砌块墙体表面不得留置水平沟槽。

(15) 砌体中的预埋件应作防腐处理。预埋木砖的木纹应与钉子垂直。

(16) 砌完基础后，应及时双侧回填。回填土的施工应符合标准 GB

50202-2018 有关规定。单侧填土应在砌体达到侧向承载能力要求后进行。

(17) 伸缩缝、沉降缝、防震缝中，不得夹有砂浆、块材碎渣和杂物等。

(18) 砌筑完基础后，应校核砌体的轴线和标高，在允许偏差范围内，其轴线偏差可在基础顶面上校正，标高偏差宜通过调整上部灰缝厚度逐步校正。

(19) 搁置预制梁、板的砌体顶面应找平，并应在安装时座浆。

(20) 尚未安装楼板或屋面的墙和柱，其抗风允许自由高度不得超过 GB 50203-2011 表 3.0.12 的规定。如超过表列限值，必须采用临时支撑等有效措施。

(21) 雨季施工应防止基槽灌水和雨水冲刷砂浆、砂浆稠度应适当减小，每日砌筑高度不宜超过 1.2m。收工时，应采用防雨材料覆盖新砌体的表面。混凝土小型空心砖砌体，雨天不宜施工。

(22) 埋入砖砌体中的拉结筋，应设置正确、平直，其外露部分在施工中不得任意弯折。拉结筋不得穿过烟道和通气孔道。如遇烟道或通气孔道时，拉结筋应分成两股沿孔道两侧平行设置。

(23) 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处，应砌成斜槎，不得留直槎，斜槎长度不小于高度的 2/3。

(24) 砌体接槎时，必须将接槎处的表面清理干净，浇水湿润，并应填实砂浆，保持灰缝平直。

11.2.3.2 填充砌体

(1) 在设计要求的部位应严格按照要求对砌块进行灌孔。

(2) 加气混凝土砌块施工时的含水率宜在 15%~20%，通常情况下应在砌筑前 24h 浇水，浇水量应根据施工当时的季节和干湿温度情况决定，由表面湿润度控制，砌块含水深度以表层 8~10mm 为宜。禁止直接使用饱含雨水或浇水过量的砌块。

(3) 框架结构房屋的填充墙，应按设计要求与框架柱预埋的拉结筋连接。

(4) 对设计规定的洞口、沟槽和预埋件等应在墙体砌筑时预留或预埋，严禁在砌好的墙上剔凿或用冲击钻钻孔。

(5) 填充砌体除按以上规定外，砌体的一般要求仍应符合 GB 50203-2011、13J104 及有关的抗震构造标准图集的规定。

11.2.4 质量要求

砖砌体工程的质量检查应按 GB 50203-2011 第 5.2、5.3 节进行；蒸压加气混凝土砌块和混凝土小型空心砌块工程质量检查应按 GB 50203-2011 第 6.2、6.3 或 9.2、9.3 节进行。

11.2.5 计量和支付

(1) 砌体工程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。

(2) 砌筑工程的砂浆、拉结筋、垫层、止水设施及埋设件等费用，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。

11.3 装饰装修工程

11.3.1 范围

本章节装饰装修工程为房屋建筑的屋面工程、地面工程、墙面工程、顶棚工程、门窗工程及细部工程等。

11.3.2 承包人责任

(1) 承包人应按本章规定范围及本章施工技术要求，完成施工图纸所示的各项分部装饰工程。

(2) 除合同另有约定外，承包人应负责提供上述工程所需的全部建筑材料，并按本合同技术条款的规定进行试验、检验和验收。承包人应对其采购的建筑材料质量承担全部责任。

11.3.3 适用标准

除非本技术标准中另有说明，所有建筑工程均应符合但不限于下列适用标准或通用图集中的有关条款和内容。

《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300-2013)
《建筑装饰装修工程质量验收规范》(GB50210-2018)
《屋面工程技术规范》(GB50345-2012)
《屋面工程质量验收规范》(GB50207-2012)
《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB50209-2010)
《外墙饰面砖工程施工及验收规程》(JGJ126-2015)
《外墙外保温工程技术规程》(JGJ144-2019)
《玻璃幕墙工程质量检验标准》(JGJ/T139-2001)
《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ102-2003)
《建筑内部装修防火施工及验收规范》(GB50354-2005)
《建筑节能工程施工质量验收规范》(GB50411-2019)
《铝合金门窗工程技术规范》(JGJ 214-2010)
《建筑工程施工质量评价标准》(GB/T50375-2016)
《节能建筑评价标准》(GB/T50668-2011)
《建筑玻璃应用技术规程》(JGJ113-2015)
《建筑室内用腻子》(JG/T 298-2010)
《建筑用砂》(GB/T14684-2011)
《聚合物水泥防水涂料》(GB/T 23445-2009)
《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T50315-2011)
《砌体砂浆配合比设计规程》(JGJ98-2010)
《砌筑水泥》(GB/T 3183-2017)

以相关专业的现行有效规范为准。

11.3.4 屋面工程

11.3.4.1 一般要求

(1) 屋面建筑工程采用的材料应按施工图纸要求和 GB 50345—2012 第 4.3 节的规定选用，屋面工程所用的防水、保温材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、性能等必须符合国家现行产品标准和设计要求。产品质量应由经过省级以上建设行政主管部门对其资质认可和质量技术监督部门对其

计量认证的质量检测单位进行检测。

(2) 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) 屋面建筑材料采用合成高分子防水卷材时，工程严禁在雨天、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温度均应在 $5\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间，环境气温高出 35°C 时不应施工；当环境气温度低于 5°C 时，应严格按产品说明书的要求进行施工。

3) 屋面工程的防水工程完成后，屋面防水工程完工后，应进行观感质量检查和雨后观察及 24h 蓄水试验，不得有渗漏和积水现象。

4) 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。

11.3.4.2 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 的规定，对到货的各类卷材、涂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。

11.3.5 地面工程

11.3.5.1 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。

11.3.5.2 施工要求及验收标准

依据施工图纸，地面工程依据《建筑地面工程施工质量验收标准》GB50209-2010 的规定进行施工及验收。

11.3.5.3 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。

(2) 变形缝：

- 1) 地面工程的伸缩缝、沉降缝和防震缝等变形缝应按施工图纸的要求施工；
- 2) 变形缝应贯通各层楼地面，变形缝的填充材料应按施工图纸的要求配置，并应满足防火、防水、防虫害和防油渗的要求；
- 3) 不同垫层厚度的交界处应按施工图纸的要求设置变形缝，缝内应填充弹性材料；
- 4) 防冻胀层地面的混凝土垫层，其纵、横向缩缝均应采用平头缝。

11.3.6 墙面工程

11.3.6.1 说明

本节所述内容包括各建筑物内墙面装修工程和外墙面保温隔热及装饰装修工程。

外墙面装修：外立面主要采用仿石涂料、花岗岩勒角、局部铝单板等相结合的方式（具体以施工图纸为准）。

内墙面装修：主要采用涂料墙面、面砖和其它材料（具体以施工图纸为准）。

11.3.6.2 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相容并应具有防腐性。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。

11.3.6.3 外墙装修

- (1) 墙面基层

墙面基层的抹灰工程应遵守 GB50210-2018 的第 4 条的规定。

(2) 外墙仿石涂料的颜色及厚度应统一均匀，不得有起皮龟裂现象。颜色需由设计、业主认可后方可用于施工。建筑外墙涂料应遵守《建筑外墙涂料通用技术要求》JG/T 512-2017 的规定。

11.3.6.4 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。

- (4) 质量检查及验收

墙面工程应以每 500~100m² 划分为一个检验批，不足 500m² 也应划分为一个检验批；每个检验批每 100 m² 应至少抽查一处，每处不得小于 10 m²。

11.3.7 顶棚工程

11.3.7.1 说明

本节所述内容包括建筑物的涂料顶棚、矿棉板吊顶顶棚工程。

具体的工程做法详见招标图纸中的工程做法表。

11.3.7.2 一般规定

(1) 顶棚工程施工前，投标人应编制工程施工方案或技术措施，报送监理人审批。

(2) 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。

11.3.7.3 顶棚工程施工

(1) 板底刮腻子工程

1) 抹灰工程应对水泥的凝结时间和安定性进行复验。

2) 抹灰工程应对下列隐蔽工程项目进行验收：

a) 抹灰总厚度大于或等于 35mm 时的加强措施。

b) 不同材料基体交接处的加强措施。

3) 检查数量应符合下列规定：

室内每个检验批应至少抽查 10%，并不得少于 3 间；不足 3 间时应全数检查。室外每个检验批每 100 m² 应至少抽查一处，每处不得小于 10 m²。

4) 顶棚的抹灰层与基层之间及各抹灰层之间必须粘结牢固。

(2) 吊顶工程

1) 吊顶工程验收时应检查下列文件和记录：

吊顶工程的施工图、设计说明及其他设计文件。

材料的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告。

隐蔽工程验收记录。

施工记录。

2) 吊顶工程施工前应对下列隐蔽工程项目进行验收：

吊顶内管道、设备的安装及水管试压。

木龙骨防火、防腐处理。

预埋件或拉结筋。

吊杆安装。

龙骨安装。

填充材料的设置。

3) 各分项工程的检验批应按下列规定划分：同一品种的吊顶工程每 50 间（大面积房间和走廊按吊顶面积 30 m² 为一间）应划分为一个检验批，不足 50 间也应划分为一个检验批。

4) 检查数量应符合下列规定：每个检验批应至少抽查 10%，并不得少于 3 间；不足 3 间时应全数检查。

5) 安装龙骨前，应按设计要求对房间净高、洞口标高和吊顶内管道、设备及其支架的标高进行交接检验。

6) 吊顶工程中的预埋件、钢筋吊杆和型钢吊杆应进行防锈处理。

7) 安装饰面板前应完成吊顶内管道和设备的调试及验收。

8) 吊杆距主龙骨端部距离不得大于 300mm，当大于 300 mm 时，应增加吊杆。当吊杆长度大于 1.5 m 时，应设置反支撑。当吊杆与设备相遇时，应调整并增设吊杆。

9) 重型灯具、电扇及其他重型设备严禁安装在吊顶工程的龙骨上。

10) 暗龙骨吊顶工程安装的允许偏差和检验方法应符合下表的规定。

表11-3-1 暗龙骨吊顶工程安装的允许偏差（mm）

项次	项目	允许偏差（mm）				检验方法
		纸面石膏板	金属板	矿棉板	木板、塑料板、格栅	
1	表面平整度	3	2	2	3	用 2m 靠尺和塞尺检查
2	接缝直线度	3	1.5	3	3	拉 5 m 线，不足 5 m 拉通线，用钢直尺检查
3	接缝高低差	1	1	1.5	1	用钢直尺和塞尺检查

11.3.7.4 质量检查标准

(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。

11.3.7.5 验收

(1) 隐蔽部位的验收。在施工过程中，投标人应会同监理人对基层各层和面层的施工质量，按有关规范规定的质量标准逐层进行验收，监理人检查合格并在验收记录上签字后才能进行下一层的施工。验收记录应妥为保存，工程完工后作为完工验收资料的一部分。

(2) 完工验收。顶棚工程全部完工后，投标人应按相关规定，向监理人申请本合同范围内的地面工程完工验收，并提交完工资料。

11.3.8 门窗工程

11.3.8.1 说明

本节所述内容包括各建筑物的门窗工程。

外门主要采用钢质防火门。窗主要采用断桥铝合金窗。

11.3.8.2 一般规定

(1) 投标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。门窗设计应符合招标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 GB/T71062019 的要求。

(2) 门窗工程施工前，投标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。

11.3.8.3 门窗工程施工

(1) 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) 铝合金窗安装的允许偏差和检验方法应符合下表的规定。

表11-3-2 铝合金窗安装的允许偏差和检验方法

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	窗槽口宽度、高度	≤1500 mm	1.5	用钢尺检查
		>1500 mm	2	
2	窗槽口对角线长度差	≤2000 mm	3	用钢尺检查
		>2000 mm	4	
3	窗框的正、侧面垂直度		2.5	用垂直检测尺检查
4	窗横框的水平度		2	用 1 m 水平尺和塞尺检查
5	窗横框标高		5	用钢尺检查
6	窗竖向偏离中心		5	用钢尺检查
7	双层窗内外框间距		4	用钢尺检查
8	推拉窗扇与框搭接量		1.5	用钢直尺检查

(2) 钢质防火门

1) 钢质大门、防火门、防盗门均采用成品采购。

2) 防火门需满足相应的耐火等级要求。耐火极限为 1.20h (甲级)、0.90h (乙级)、0.60h (丙级)。

11.3.8.4 验收

(1) 门窗工程验收时应检查下列文件和记录:

1) 门窗工程的施工图、设计说明及其他设计文件。

2) 材料的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告。

3) 特种门及其附件的生产许可文件。

(2) 隐蔽工程验收记录、施工记录。

(3) 门窗工程应对下列材料及其性能指标进行复验: 人造木板的甲醛含量。

(4) 门窗工程应对下列隐蔽工程项目进行验收:

预埋件和锚固件。

隐蔽部位的防腐、填嵌处理。

(5) 同一品种、类型和规格的木门窗, 每 100 樘应划分为一个检验批, 不足 100 樘也应划分为一个检验批。

(6) 木门窗每个检验批应至少抽查 5%, 并不得少于 3 樘, 不足 3 樘时应全数检查。

(7) 门窗安装前, 应对门窗洞口尺寸进行检验。

(8) 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。

(9) 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。

11.4 室外工程

11.4.1 一般要求

(1) 在进行园林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) 施工单位应按图施工, 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) 承建方应兼顾施工顺序, 确保成品质量。

(4) 景观材料均应该经设计确认后, 方可用于施工。

11.4.2 场地铺装

(1) 在进行铺装工程前, 首先确保放线的准确及铺装工程的基础安全稳定。在基层为非结构构件的情况下, 按照设计场地的尺寸, 每侧加放 200mm 肥槽, 基槽的深度应等于路面的厚度, 槽底应平整。槽底平整度的误差, 不得大于 20mm。

当槽底为回填土或者是杂填土时，应对基槽进行夯实或碾压，压实系数大于 0.93，不得有翻浆、弹簧现象。槽底为淤泥质土时应进行换填，换填厚度根据现场情况确定，换填材料采用砂粒料或级配砂石，换填土应进行夯实碾压，压实系数大于 0.93。

(2) 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。道路两侧设置宽度 100mm 的预制混凝土路缘石。路面的平整度为±5mm。其它园林地面铺装施工以设计方提供图纸为依据。

(3) 材料

透水混凝土的性能要求参见图集 16MR204 的表 2-3。

透水砖的性能要求见图集 16MR204 的表 1-1~表 1-4。

表11-4-1 石材物理性能指标

序号	项目	检验指标
1	饱和抗压强度	≥120.0Mpa
2	饱和抗折强度	≥9.0Mpa
3	磨耗率	洛杉矶法≥25 或狄法尔≥4%
4	抗冻性	冻融循环次数为 50 次，无明显损伤（裂缝、脱层），系数 K≤75%%
5	坚固性（硫酸钠侵蚀）	质量损失 Q≤15%
6	吸水率	≤1%
7	体积密度	≥2.50g/cm ³
8	硬度	≥7.0 莫氏
9	孔隙率	≤3%

表11-4-2 烧毛、剁斧面石材外观检验标准

序号	项 目			允许偏差（mm）
1	规格尺寸	长、宽	每块料石	±1.0
		厚		±2.0
		对角线长度		±2.0
2	平面度	长度范围		1.0
3	角 度	宽度范围		1.0
4	缺 棱	1 处		长度不超过 10mm（小于 5mm 不计）
5	缺 角	1 处		面积不超过 5mm×2mm （小于 2mm×2mm 不计）
6	裂 纹	1 处		长度不超过两端顺延至板边总长度的 1/10 且小于 20mm
7	坑 窝	1 处		粗面板材的正面出现的坑窝

8	圆弧段		随圆，不得为折线

11.4.3 室外管沟

配套设备专业的管线设置的手井、管沟做法参见各专业图纸，无专业图纸的见土建的施工图纸。室外管沟无特殊说明的采用混凝土标号不得低于 C25 混凝土。

(1) 人（手）井

人（手）井做法参见《建筑电气安装工程图集》（第二版第 1 集）中 JD5-134、JD5-151，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×900mm 宽×1200mm 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。

人井尺寸：2000mm 长×1400mm 宽×1800mm 高（净空）。墙体为砖混结构，水泥砂浆抹面，基础及盖板为钢筋混凝土结构、150mm 厚。

手井、人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。钢管进出人井、手井应做好防水处理。钢管敷设完毕后应用素砼封堵窗口，并做防水处理。

(2) 电缆沟

1) 室外电缆沟（电力电缆与控制电缆共用）支架水平间距 0.8m，支架做法参见《建筑电气通用图集》94DQ4 4-71。

2) 电缆沟内敷设 40×4 镀锌扁钢与各电缆支架焊接，两端均与邻近建筑接地网焊接。

3) 电缆沟沿线设集水井，底部做砂层、卵石或碎石渗水层，详见《建筑电气通用图集》92DQ4 4-76。

4) 室外电缆沟为 200 厚 C25 混凝土。沟盖板选用参图集 京 92G15，可现场预制。缆沟排水纵坡 $i=1\%$ ，上部覆土 300mm。

11.4.4 围墙大门

围墙采用砖砌和铁艺相结合，具体样式以施工图为准。设备用房的场地大门采用铁艺平开门，管理设施的采用电动铝合金平开门。

砖砌的墙体采用的 C30 预制混凝土实心砖，M10 水泥砂浆砌筑。基础埋深 >0.8m。

11.4.5 绿化工程

本节规定适用于场区内植物种植工程，包括种植一般技术要求、分项技术要求、计量与支付三大方面的技术条款。

11.4.6 工作内容

表土材料与施工、肥料与水、选苗、苗木储藏运输与假植、种植前修剪、栽植乔木、灌木、藤本植物、花卉、地被、种植土和绿化整地的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。灌溉管线的敷设及相应的土方工程。灌溉管线质量自建及验收所需要的人工、材料及使用的设备和辅助设施。

11.4.7 一般规定

(1) 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) 铺种草坪、木本（盆移）花卉、草花：四月下旬至九月下旬。

(2) 表土材料和施工

1) 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、施肥和客土等措施。

(3) 选苗

选用的苗木要求具备生长健壮、枝叶繁茂、冠形完整、色泽正常、根系发达、无病虫害、无机械损伤、无冻害等基本质量要求；

(4) 种植

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 5-10cm，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。

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。 $<25^{\circ}$ 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。种植护坡灌草时通常是直接在缓坡地撒播种子，也可在坡地沿等高线挖浅沟或鱼鳞沟，灌木和草本植物间行种植，营造等高灌草带。 $>25^{\circ}$ 的陡坡面，面蚀强烈。因此不易种植乔木和大灌木。应选择根系发达、速生型的草本植物种及质地较细软的矮生灌木。

6) 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。

7) 行道树支撑，应保证一定的美观性。

11.5 排水及消防工程

11.5.1 范围

本章规定适用于本工程建筑的室外给排水管线及建筑消防工程。

11.5.2 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，并按本技术要求相关规定，对上述材料进行检验和验收。

11.5.3 主要提交文件

11.5.3.1 施工措施计划

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。

11.5.3.2 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。

11.5.3.3 排水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) 规范要求的其它相关试验；

11.5.3.4 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) 排水及消防系统竣工图;
- (9) 监理人要求提供的其它完工资料。

11.5.4 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;

11.5.5 排水工程

11.5.5.1 说明

本工程排水系统为建筑外排水系统。

11.5.5.2 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。

11.5.5.3 管材

(1) 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/m^2 , 橡胶圈应为管材生产厂的配套产品。

11.5.5.4 管道铺设

(1) 沟槽槽底净宽度为管外径加 0.5m。

(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。

11.5.6 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。本章第 10.7.3.3 项所列的验收资料应列入完工验收资料内，报送监理人。

气体灭火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。

11.5.7 计量和支付

排水及消防工程应按《工程量清单》相应项目的有效工程量计量。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，由承包人均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。

11.6 采暖、通风及空调工程

11.6.1 范围

本章规定适用于本工程建筑的采暖、通风及空调工程。

11.6.2 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，负责工程范围内采暖、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，并按本技术要求相关规定，对上述材料进行检验和验收。

11.6.3 主要提交文件

11.6.3.1 施工措施计划

采暖、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。

11.6.3.2 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。

11.6.3.3 采暖、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。

11.6.3.4 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。

11.6.4 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

11.6.5 采暖、通风及空调工程

11.6.5.1 说明

本工程采暖、通风及空调系统包括建筑内的电采暖系统、通风系统、空调系统。

11.6.5.2 一般规定

(1) 采暖、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建设单位相关责任人确认，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) 采暖、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) 采暖、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) 采暖、通风及空调工程中的隐蔽工程，在隐蔽前应经监理或建设单位验收及确认，必要时应留下影像资料。

(5) 采暖、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。

11.6.5.3 蓄热式电采暖散热器

蓄热式电采暖散热器由自动调节控制系统、加热系统、蓄热系统、保温系统等组成，其制造标准应满足 JGT 236-2008《电采暖散热器》、GB 4706.44-2005《家用和类似用途电器的安全 贮热式室内加热器的特殊要求》相关要求。

蓄热式电采暖散热器主要组成部件：外壳、保温、蓄热材料、控制装置（控制面板在散热器本体安装）、电加热装置、风口、风机。

蓄热式电采暖散热器蓄热量不低于散热器额定功率与 8 小时之积。

蓄热式电采暖散热器蓄热率应大于或等于 75%。

蓄热式电采暖散热器在环境温度为 5℃ 时，最大散热功率应不低于额定输入功率。

蓄热式电采暖散热器外露金属部分与接地端之间的接地电阻不应大于 0.1 Ω。

蓄热式电采暖散热器控制系统应具备以下功能：

1. 数字化显示室内温度；时钟功能。

2. 应能在 5℃～30℃ 范围内设定室内控制温度；可以以一天 24 小时为周期，分段设置室内控制温度，其时间段不小于 4 段，对所设定环境温度的控制精度应为 ±3℃。

3. 应具有对蓄热和放热过程的控制功能，蓄热过程应以蓄热材料温度为控制参数。

4. 设定电加热装置的工作时间段；可以以一天 24 小时为周期，分段设置电

加热装置工作时间段，其时间段不小于 4 段。

5.根据室温自动控制风机运行状态，维持室温恒定；

6.具备室温控制优先功能，当室温低于设定值且蓄热量不足时，可强制开启电加热装置。

蓄热式电采暖散热器铭牌应包含型号、生产日期、制造商、额定电压、额定功率、蓄热时间、蓄热量、重量。

蓄热式电采暖散热器电压为 220V，自带电源线长度不低于 2m，与现场空气开关连接。

蓄热式电采暖散热器应配备不低于 3cm 绝缘底座及侧向固定支架，固定安装，其外形尺寸应符合现场安装条件，其高度不大于 800mm，厚度不大于 400mm，长度（功率 $\leq 3\text{kW}$ 时）不大于 900mm，长度（ $3\text{kW} \leq \text{功率} \leq 6\text{kW}$ 时）不大于 1200mm。

蓄热式电采暖散热器外观应美观，表面喷金属漆或喷塑；有良好的外包装、有相应的标识，适宜运输，满足多次搬运和仓储要求，确保设备完好无损。

应提供国家认定的空调设备质量监督检验机构出具的第三方检验合格报，检验报告涵盖 JG/T 236 规定的蓄热式电采暖散热器的全部检测项目。

11.6.5.4 分体式空调（热泵机组）

分体式空调（热泵）机组由室内机、室外机、配线配管、遥控器及安装配件等组成；投标人应将分体式空调（热泵）机组整机报价，合理考虑机组配线配管长度及安装成本。

分体式空调机组应能在室外温度 -20°C 条件下正常启动，可靠制热，并具有辅助电加热功能。

分体式空调（热泵）机组冷媒采用环保冷媒；

分体式空调（热泵）机组能效等级指标值不应低于《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019 规定的全年能源消耗效率（APF）5 级、制热季节性能系数（HSPF）3 级。

11.6.5.5 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 $\pm 8 \mu\text{m}$ 。

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 $30 \times 30\text{mm}$ 。

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。

11.6.5.6 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。

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/T 10832-2008《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 $\geq$ 10000 小时后进行。电机的设计寿命应 $\geq$ 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。

工业空调

工业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，机组无辅助电加热功能，无加湿功能。

机组压缩机应为数码涡旋压缩机，制冷量无级变容调节，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。

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。

工业空调现场配电接至工业空调室内机接线盒，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。

11.6.6 质量检查和验收

采暖、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。

11.6.7 计量和支付

采暖、通风及空调工程应按《工程量清单》相应项目的有效工程量计量。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，由承包人均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。

分体式空调（热泵）机组以台（套）为单位支付，其单价包括分体式空调（热泵）机组室内机，室外机，室内机与室外机之间的冷媒管、冷凝水管、保温、扎带、电源线、控制线等，机组至最近插座/接线盒的电源线，安装支架，遥控器等。

工业空调以台（套）为单位支付，其单价包括工业空调室内机，室外机，以及室内机与室外机之间的冷媒管、冷凝水管、保温、扎带、电源线、控制线等。

《工程量清单》中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。

安装用消耗性材料、设备基础及埋管、埋件应包含在相应设备安装费用中，不再单独计量与支付。

12 绿化工程

12.1 说明

12.1.1 范围

本节规定适用于本合同施工图纸所示的绿化种植工程，其中绿化种植工程包括种植一般技术要求、分项技术要求、计量与支付三大方面的技术条款。

工作内容包括：表土材料与施工，肥料与水，选苗，苗木到场验收及卸车，储藏运输与假植，种植前修剪，栽植乔灌木、地被植物、水生植物等、铺设椰纤维毯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。

12.1.2 承包人责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，负责植物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。

(2) 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。本工程养护管理期为 2 年。

12.1.3 主要提交件

12.1.3.1 施工前验收

承包人应在绿化施工开始前 7 天，对将采购的乔灌木、水生植物、地被及草种等报告监理人，监理人对其进行外观验收。

12.1.3.2 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。

12.1.3.3 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) 乔灌木、水生植物、草坪地被等的竣工种类、数量及质量报告；
- (3) 监理人要求提交的其它完工资料。

12.1.3.4 引用标准和规程规范

- (1) 《园林绿化北京市地方标准及指导书》；
- (2) 《城市园林绿化工程施工及验收规范》（DB11/T 211-2003）；
- (3) 《城市园林绿化养护管理标准》（DB11/T 213-2003）；
- (4) 《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82-2012）。

12.2 一般技术要求

12.2.1 一般规定

(1) 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。

(2) 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，平面绿化地平整坡度控制在 2.5-3% 坡度，但要注意排水畅通。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 承包人应根据工程量至少配备 1~2 名专业园林工程师，负责绿化工程。

(6) 其他本技术条款未尽事宜详国家或北京市相关技术规范。

12.2.2 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、施肥和客土等措施。

(1)绿地应按设计要求构筑地形。对播种地等应施足基肥,翻耕250~300mm,搂平耙细,去除杂物,清除现场大于2cm的砖块、石块,清除现场渣土及宿根性杂草、树根及其他有害污染物,并且要将土壤上的大土块敲碎,保持土壤细腻,平整度和坡度应符合设计要求。

(2) 清理地表

在土地准备阶段,场地中的野草、垃圾、杂物、直径超过2cm的硬质材料和有毒的物质应从现场清理出去,承包商应按照监理工程师同意的方法销毁。植被除在监理工程师容许下,不能用除草剂,如果容许用除草剂,应选用监理人批准的专营商的产品。

(3) 土壤

1) 施工方应根据建设单位的需求对种植土进行土壤检测,主要检测种植土PH、含盐量、有机质、质地和入渗率5项主控指标,取样标准参照《绿化种植土壤CJT340-2016》。施工前应将检测结果及改良方案提交业主和设计师认可,得到书面确认后方可施工。

2) 回填种植土的理化性质应符合DB11/T 864的要求,无沥青、灰土、混凝土及其他对植物生长有害的污染物,理化性状良好,适宜园林植物生长的土壤。

(4) 整地

在合约指定的区域进行整地,地被类种植土不得少于30CM,乔灌木栽植区域不得少于100cm,搂平耙细,去除杂物。栽植土与道路、侧石接壤处,栽植土略低于3~5cm,栽植土与道路边口线平直。

(6) 预备种植场地的保护

1) 预备场地应该防止碾压、防腐蚀、防淤积。不能作为施工场地、其它交通工具或道路交通。

2) 如果预备场地已经被碾压、腐蚀和发生了淤积,应该由监理人同意将其取代或是进行处理。

12.2.3 肥、水

(1) 肥料

可实施少量的有机肥,有机肥主要指各种动物和植物等经过一定时期发酵腐

熟后形成的肥料。

(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》（GB5084~1992）的要求。

12.2.4 选苗

苗木选择符合《园林绿化用植物材料木本苗》（DB11/T 211）的要求。

(1) 选用的苗木符合设计要求并具备生长健壮、枝叶繁茂、冠形完整、色泽正常、根系发达、无病虫害、无机械损伤、无冻害等基本质量要求；并用系绳或涂红漆等方式，作出明显标记，以免掘错，苗木数量上应多选出一定株数以供备用。

(2) 规则式种植的乔木，同种苗木的规格大小应统一，形态应一致。

(3) 丛植或群式种植的乔灌木，同种或不同种苗木都应高低错落，充分体现自然生长的特点。

(4) 种植的地被及水生植物边缘轮廓线上种植密度应大于规定密度，平面线形流畅，外缘成弧形，高低层次分明。

12.2.5 起苗

(1) 起苗前要对土壤进行处理，土壤过干，应提前浇水湿润；土壤过湿，应设法排水，剪去枯枝、病虫枝、徒长枝、内向枝、重叠枝，保证原有树木的姿态。

(2) 带土球起苗，保证土球的直径是胸径或地径的 8-10 倍，珍贵树木土球适当增大，本地苗木要求出圃证明，外地苗木要有检疫证书。

(3) 起苗时土球厚度必须将大部分的根群包括在土球范围内，根部断口必须平滑，杜绝将根部扭断或强力拉断。

12.2.6 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，否则影响栽植。

树木要防止受伤，受伤的树木不能使用。

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) 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绳起吊。

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，土球下边须塞石块，固定土球位置。成年树类要用粗麻布，麦秆或其他监理人提议的材料包裹好，防止水分的遗失，在运送中所有带叶树木的叶子要用油布包裹以减轻过度蒸发。

4) 花灌木运输时可直立装车。

5) 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。

6) 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。

7) 卸苗时，苗木的运输应当在现场由监理人或景观师的监督下进行，以符合上面各项要求。

8) 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、麦秆或其它监理人同意的材料包裹住，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。

9) 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) 带土球苗木短期假植 (≤ 13 天), 选择背风向挖掘假植沟槽, 将苗木 45 度斜放背风向沟槽内覆土假植, 可用毡布或草袋盖严, 并在其上洒水, 定期浇水, 用土将苗根埋严。

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, 裸根苗木杜绝假植。

12.2.7 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, 保持地上地下平衡。

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 $1/5 \sim 1/3$ 。

(2) 无明显主干、枝条茂密的落叶乔木, 对干径 10cm 以上树木, 可疏枝保持原树形, 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) 枝条茂密具圆头型树冠的常绿乔木可适量疏枝; 枝叶集生树干顶部的苗木可不修剪; 具轮生侧枝的常绿乔木用作行道树时, 可剪除基部 2~3 层轮生侧枝。

(4) 常绿针叶树, 不宜修剪, 只剪除病虫枝、枯死枝、生长衰弱枝、过密的轮生枝和下垂枝。

(5) 用作行道树的乔木, 定干高度宜大于 3m, 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。

(6) 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。

12.2.8 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人的检查认可。

(2) 种植地段应修整到监理人指示的线形和坡度。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，均应由承包人自工地移走。处理好的表土和底土应分开，并得到监理人认可。现状土质较差，植物生长不良，如需换土，按下表标准执行：

表12-2-1 换土深度表

植物类型	更换栽植土厚度 (cm)
地被	30
小灌木	60
大灌木	90
浅根乔木	150
深根乔木	200

(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，规格大小应符合表 15-2-2、表 15-2-3、表 15-2-4、表 15-2-5 的要求。树穴底部必须施好基肥，回填土中应拌有适量的有机肥。

表12-2-2 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12-2-3 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12-2-4 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

表12-2-5 藤本植物种植穴规格表

规格	方坑（cm）
三年生	20x20
四年生	30x30
五年生	40x40

（4）在土层干燥地区应于种植前浸穴。

（5）在种植时，先在坑底回填约 15cm 厚的表土。

12.2.9 种植

应根据树木的习性和当地的气候条件，选择最适宜的种植时期进行种植。

（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。回填土 5-10cm 厚，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3遍透水，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。种植胸径5cm以上的乔木，应设支柱固定3遍透水过程中要细微调整支撑，3遍透水过后要加固支撑，保证乔木的稳定。

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。

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。

（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，经由监理人或景观师现场认可，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) 夏季可搭栅遮荫、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。

12.3 分项技术要求

12.3.1 栽植乔木

(1) 范围: 本规定适用于本合同施工图纸中所有乔木。

(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。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直径。

3) 常绿乔木

发育良好的带叶枝干和针状呈发散型的叶。根系发育良好, 健康, 生长快速。高度不少于图纸明确的高度。

4) 苗木挖掘、包装应符合现行行业标准《城市园林绿化用植物材料木本苗》(DB11/T211~2003)。

(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) 完工验收

绿化工程完工后，进行完工验收。

5) 成活率验收

在完工验收后两年进行成活率验收，成活率应达到 95% 以上。如果成活率达不到要求应进行补植，补植部分养护期顺延一年。

12.3.2 栽植花灌木及藤本植物

(1) 范围

本条规定适用于本合同施工图纸中的灌木及藤本植物。

(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，生长茁壮，无病虫害。
- 3) 生长健壮，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要有三个分枝，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《城市园林绿化用植物材料木本苗》(DB11/T211~2003)。

(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) 完工验收

绿化工程完工后,进行完工验收。

5) 成活率验收

在完工验收后两年进行成活率验收，成活率应达到 95%以上。如果成活率达不到要求应进行补植，补植部分养护期顺延一年。

12.3.3 地被花卉栽植

(1) 范围

本条规定适用于本合同施工图纸中的地被及多年生花卉。

(2) 材料

1) 选择适合本地的优良种子；草本地被种子纯度应达到 95%以上。

2) 播种前应做发芽试验和催芽处理，确定合理的播种量。

3) 多年生花卉，株高应为 10~40cm，冠径应为 15~35cm，分枝不应少于 3~4 个，叶簇健壮，色泽明亮。

4) 宿根花卉，根系必须完整，无腐烂变质。

5) 球根花卉，根茎应苗壮、无损伤，幼芽

6) 观叶植物，叶色应鲜艳，叶簇丰满。

7) 苗木挖掘、包装应符合现行行业标准《城市园林绿化用植物材料木本苗》(DB11/T211~2003)。

(3) 种植

1) 草坪播种时应先浇水浸地，保持土壤湿润，并将表层土耨细耙平，坡度应达到 0.3%~0.5%并轻压。用等量土与种子拌匀进行散播，播种后应均匀覆细土 0.3cm~0.5cm 并轻压。

2) 播种后应及时喷水，种子萌发前，干旱地区应每天喷水 1~2 次，水点宜细密均匀，浸透土层 8cm~10cm，保持土表湿润，不应有积水，出苗后可减少喷水次数，土壤一见湿见干。

3) 各类地被花卉种植时，宜在晴朗天气、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。

4) 花苗种植时，花苗的品种、规格、栽植密度应符合设计要求，种植深度宜为原种植深度，不得损伤茎叶，并保持根系完整。球茎花卉种植深度宜为球茎的 1~2 倍。块根、块茎、根茎类可覆土 3cm。

5) 花卉种植后，应及时浇水，并应保持植株清洁。

(4) 质量检查和验收

1) 原材料的质量检查

所用的草种及露地花卉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，混播草坪的草种及配合比应符合设计要求。

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) 完工验收

绿化工程完工后，进行完工验收。

5) 成活率验收

草坪成坪后覆盖度应不低于 95%，杂草及病虫害面积不大于 5%，花苗应覆盖地面，成活率不低于 95%，在完工验收后两年进行成活率验收，郁闭度应达到

80%以上。如果郁闭度达不到要求应进行补植，补植部分养护期顺延一年。

12.3.4 水生植物

(1) 范围

本条规定适用于本合同施工图纸的所有水生植物。

(2) 材料

- 1) 根系完整，生长茁壮，无病虫害，规格及形态符合设计要求。
- 2) 苗木挖掘、包装应符合现行行业标准《城市园林绿化用植物材料木本苗》(DB11/T211~2003)。

(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) 种植前应对水生植物种植槽内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。如土壤中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。不同种类的水生植物要求在种植土上覆盖淤泥，以利于水生植物的生长。
- 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) 水生植物种植应牢固埋入泥中，防止浮起。种植后，应及时浇水，并保持植株清洁。
- 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，在监理人同意的情况下，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。
- 9) 主要水生花卉最适水深，应符合的规定。

表12-3-1 水生植物最适水深

类别	代表品种	最适水深 (cm)
湿生类	蒲苇、千屈菜、芦苇	50~100

挺水类	荷花、香蒲、水葱	100 以内
浮水类	睡莲、萍蓬草、荇菜	50~300

(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) 完工验收

绿化工程完工后，进行完工验收。

4) 成活率验收

在完工验收后两年进行成活率验收，成活率应达到 90%以上。如果成活率达不到要求应进行补植，补植部分养护期顺延一年。

12.3.5 椰纤毯铺设

椰纤毯铺设位置依照施工图图纸施工，椰纤毯施工工序需满足规范要求。

12.4 移植大规格苗木

12.4.1 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。禁忌使用耕作层以下的深层生土（阴土）。

(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；国槐、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。

12.4.2 非绿化季节移植大规格苗木

原则上所有苗木须在绿化季节移植，如特殊情况需在非绿化季节移植的，除了遵循《城市绿化工程施工及验收规范》的规定，以及上述 6.3.1 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。

12.5 维护管理

（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、抗病性等。

12.6 计量与支付

（1）乔木、灌木以株为单位计量，水生植物、地被等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：整地、挖树坑、苗木卸车、现场假植、储存、运输、修剪、涂防腐剂，种植，原土过筛、施肥、人工回填土、开堰、捆支柱、浇水、现场清理、养护以及移植等。承包人报价应根据招标图纸和技术要求考虑其它在《工程量清单》中未能详尽列出的辅助材料、加工、运输、安装等保证最终形成完整的成品所需要的费用，综合考虑在报价中。

（2）对于发包人提供的乔木、灌木等项目，发包人在进行支付时将扣除相应的材料供应价格。

13 道路工程

13.1 说明

本章规定适用于本合同范围内的堤顶路工程。

工作内容包括：路基清基、修整、排水、路面以及附属设施等的施工、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。

13.2 路基

本节工作内容为填筑路基和结构物处的台背回填以及改路填筑有关的施工作业。

13.2.1 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。施工放样还应符合《公路路基施工技术规范》（JTG/T3610-2019）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》（JTG3430-2020）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。

(2) 排水工程一般要求

1) 在开工之前, 承包人应向监理人提供本工程的有关施工方法和施工安排的书面报告, 只有在获得监理人的批准后, 才能开工。

2) 承包人应按图纸确定的排水构造物的位置和标高, 进行施工放样测量, 并经监理人核准。

3) 排水构造物的基槽开挖和回填, 应按规范有关规定进行。

4) 排水构造物的基槽底面均应夯实到图纸规定的压实度。若基槽底面的地质状况与图纸要求不符时, 承包人应根据实际情况提出处理方案和加固措施, 经监理人审核批准后进行地基处理。

5) 为防止排水构造物的基底冲刷, 承包人应严格按图纸要求施工。若监理人根据实际地形指示增加基底深度, 承包人应按监理人的指示执行。

6) 所有砂浆砌体均应按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020) 中的有关规定进行勾缝及养护。

7) 所有地面以下的隐蔽工程, 只有在经监理人检验合格之后, 才能掩埋。

8) 由于承包人未执行上述有关规定而导致排水构造物的损坏和缺陷, 应由承包人自费拆除重建。

13.2.2 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。

表13-2-1 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、中及重交通) (0.80~1.50)	4	3	3	150
	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。

13.2.3 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（不含沥青路面）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

a. 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。

b. 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

a. 路基用地范围内的正在使用的旧路面及其它结构物，应在对其正常交通做出妥善的安排之后，才能拆除。

b. 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。

c. 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。

d. 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。

e. 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

a. 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 m^2 计量。

b. 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、路基及原有公路结构物，按沥青路面的面积以 m^2 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。

13.2.4 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表 17-2-1 的要求，其压实度应达到表 17-2-2 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。其压实度应符合表 17-2-2 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堤范围内，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 $\frac{2}{3}$ ，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。

13.2.5 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 and 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。

表13-2-2 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
		下路床	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	—	
		上路堤	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	—	
		下路堤	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 JTGF80/1-2017 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

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	
4	中线偏位 （mm）	50		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。

13.2.6 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。

13.3 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可动工。

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。

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本规范表 17-2-2 的要求。

(5) 计量与支付

本节包括路堤整修和路堑边坡的修整, 达到符合图纸所示的线性、纵坡、边坡、边沟和路基断面的作业。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。

13.4 地表排水

(1) 范围

本节工作为坡面排水和路界内地表水排除, 包括排水边沟、渗水边沟、排水管等结构物的施工及有关的作业。

(2) 材料

所需材料均须符合图纸要求。

(3) 一般要求

1) 排水施工应遵守图纸规定的规定。

2) 排(渗)水边沟开挖

a. 边沟开挖的位置、断面尺寸和沟底纵坡应符合图纸或监理人的要求。当其需要铺砌时，应按图纸或监理人的指示，增加开挖深度和宽度。

b. 在有超高路段的边沟沟底纵坡，应与曲线段前后沟底相衔接，不允许曲线段内侧边沟积水或外溢。

c. 排（渗）水水沟边坡必须平整、稳定，严禁贴坡。纵坡应按图纸施工，沟底平整，并按图纸所示布置排水系统。

d. 渗水边沟内卵石充填饱满，无杂物。

e. 渗水水沟的位置、断面、尺寸、坡度、标高应符合图纸要求并经监理人验收合格。

（4）施工要求

1) 边沟施工要求

a. 挖方地段和填方地段均应按图纸规定设置边沟。路堤靠山一侧应设置不渗水的边沟。

b. 边沟应按图纸规定施工。边沟和涵洞接合处应与涵洞洞口建筑配合，以便水流通畅进入涵洞。

c. 平曲线处边沟施工时，沟底纵坡应与曲线前后沟底纵坡平顺衔接，不允许曲线内侧有积水或外溢现象发生。曲线外侧边沟应适当加深，其增加值等于超高值；但曲线在坡顶时可不加深边沟。

d. 边沟的加固：土质地段当沟底纵坡大于 3% 时，应采取加固措施；采用干砌片石对边沟进行铺砌时，应选用有平整面的片石，各砌缝要用小石子嵌紧；采用浆砌片石铺砌时，砌缝砂浆应饱满，沟身不漏水；若沟底采用抹面时，抹面应平整压光。

e. 石质路床的边沟应与路床同步进行。

2) 排水沟施工要求

a. 排水沟的线形应平顺，尽可能采用直线形，转弯处宜做成弧形，其半径应符合图纸要求。

b. 排水沟的出水口，应按图纸要求设置跌水和急流槽，将水流引出路基或引入排水系统。

c. 排水沟沿路线布设时，应离路基尽可能远一些，距路基坡脚不宜小于3~4m。

d. 当排水沟、截水沟、边沟因纵坡过大产生水流速度大于沟底、沟壁土的容许冲刷流速时，应采用边沟表面加固措施。

(5) 质量检验

1) 基本要求

a. 各种排水沟砌体的砂浆和构件混凝土配合比准确，砌缝砂浆均匀饱满，勾缝密实，抹面平整、压光、顺直。

b. 基础设有缩缝时，应与墙身缩缝对齐，填缝材料饱满。

c. 纵坡顺直，曲线线形圆滑。

d. 沟壁平整、稳定，无贴坡。沟底平整，排水畅通，无冲刷和阻水现象。

e. 干砌片石工程，砌筑咬合紧密，无叠砌、贴砌和浮塞。

f. 水泥混凝土砌块的强度符合设计要求，砌体平整，勾缝整齐牢固。

g. 排水管管节预制混凝土应满足耐久性（抗冻、抗渗、抗侵蚀）等设计要求，不得出现露筋和空洞现象。

2) 检查项目

土质边沟、截水沟、排水沟检查项目见下表。

浆砌排水沟、截水沟、边沟检查项目见下表。

混凝土排水管管节预制检查项目见下表。

混凝土排水管安装检查项目见下表。

表13-4-1 土质边沟、截水沟、排水沟检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	沟底高程 (mm)	0, -30	水准仪：每 200m 测 4 点，且不少于 5 点
2	断面尺寸 (mm)	不小于设计值	尺量：每 200m 测 2 点，且不少于 5 点
3	边坡坡度	不陡于设计值	尺量：每 200m 测 2 点，且不少于 5 点
4	边棱直顺度 (mm)	50	尺量：20m 拉线，每 200m 测 2 点，且不少于 5 点

表13-4-2 浆砌排水沟、截水沟、边沟检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	砂浆强度 (MPa)	在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 附录 F 检查
2	轴线偏位 (mm)	50	全站仪或尺量: 每 200m 测 5 点
3	沟底高程 (mm)	± 15	水准仪: 每 200m 测 5 点
4	墙面直顺度 (mm)	30	20m 拉线: 每 200m 测 2 点
5	坡度	满足设计要求	坡度尺: 每 200m 测 2 点
6	断面尺寸 (mm)	± 30	尺量: 每 200m 测 2 个断面, 且不少于 5 个断面
7	铺砌厚度 (mm)	不小于设计值	尺量: 每 200m 测 2 点
8	基础垫层宽度、厚度 (mm)	不小于设计值	尺量: 每 200m 测 2 点

表13-4-3 混凝土排水管管节预制检查项目

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 JTG F80/1-2017 附录 D 检查
2	内径 (mm)	不小于设计值	尺量: 抽查 10%管节, 每管节测 2 个断面, 且不少于 5 个断面
3	壁厚 (mm)	-3	尺量: 抽查 10%管节, 每管节测 2 个断面, 且不少于 5 个断面
4	顺直度	矢度不大于 0.2%管节长	抽查 10%管节, 沿管节拉线量, 取最大矢高
5	长度 (mm)	+5, 0	尺量: 抽查 10%管节, 每管节测 1 点, 且不少于 5 点

表13-4-4 混凝土排水管安装检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土抗压强度或砂浆强度 (MPa)	在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 附录 D、F 检查
2	管轴线偏位 (mm)	15	全站仪或尺量: 每两井间测 3 处
3	流水面高程 (mm)	± 10	水准仪、尺量: 每两井间进出水口各 1 处, 中间 1-2 处
4	基础厚度 (mm)	不小于设计值	尺量: 每两井间测 3 处
5	管座	肩宽 (mm)	尺量: 每两井间测 2 处
		肩高 (mm)	
6	抹带	宽度	尺量: 按 10%抽查
		厚度	

3) 外观质量

a. 不应出现《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)附录 P 中对应结构的外观限制性缺陷。

b. 砌体内侧及沟底应平顺、整齐、无裂缝、空鼓现象。

c. 管口缝带圈不得开裂脱皮,管口内缝砂浆不得有空鼓,抹带接口表面不应有间断和空鼓。

d. 沟内不应有杂物,无排水不畅。

(6) 计量与支付

1) 计量

a.排(渗)水边沟按图纸施工经验收合格的实际体积以 m^3 为单位计量。混凝土排水边沟按施工图纸及监理人批准的混凝土的实际完成工程量以 m^3 为单位计量。

b.全透型聚丙烯排水管、混凝土管以米计量。

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地面排水工程所必需的所有费用,是对完成工程的全部偿付。

13.5 路面

13.5.1 通则

13.5.1.1 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。路面及中央分隔带排水施工;培土路肩、中央分隔带回填及路缘石设置,以及修筑路面附属设施等有关的作业。

13.5.1.2 材料

(1) 土

土根据颗粒成分可分为碎石土、砂土、粉土和黏性土。无机结合料稳定材料中的土按粒径可分为细粒土、中粒土、粗粒土。

(2) 集料

集料是指在混合料中起骨架和填充作用的粒料，包括碎石、砾石、机制砂、石屑、砂等。

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。

(3) 水

拌和用水及养护用水应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）第 3.5 节的规定。未经监理人批准的水源不得使用。

(4) 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。

(5) 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 E51-2009）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13-5-1 石灰的技术指标 (GB 1594-79)

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》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。

13.5.1.3 一般要求

(1) 路面施工应符合《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 F40-2004) 和《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。

(3) 路面材料存放场地应硬化处理，材料应物理分离堆放，并搭设防雨棚。

(4) 承包人应根据工程的结构特点，按图纸要求及相关规范的规定以及设备情况，编制路面工程各结构层的施工组织设计，在各结构层开工前 28d 报请监理人审查批准，否则不得开工。

13.5.1.4 材料的取样和试验

各种材料必须在使用前 56d 选定。承包人应将具有代表性的样品，委托中心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，未经批准的混合料配合比设计不能用于施工。监理人未批准的混合料，应由承包人在规定的时间清除出现场，并用符合要求的材料替换，并由承包人承担责任。

13.5.1.5 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与其相关的工程细目的单价或费率之中。

13.5.2 石灰粉煤灰稳定土底基层、基层

13.5.2.1 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，铺筑石灰粉煤灰稳定土底基层或在底基层上铺筑石灰粉煤灰稳定土基层，包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

13.5.2.2 材料

(1) 石灰

应符合本文件的相关要求。

(2) 粉煤灰

粉煤灰中 SiO_2 、 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 的总含量应大于 70%，粉煤灰的烧失量不应超过 20%，粉煤灰比面积应大于 $2500\text{cm}^2/\text{g}$ （或 90%通过 0.3mm 筛孔，70%通过 0.075mm 筛孔）。

干粉煤灰和湿粉煤灰都可以使用。干粉煤灰中堆在空地上，应加水，防止飞扬造成污染。湿粉煤灰的含水量不宜超过 35%。

使用时，应将凝固的粉煤灰块打碎或过筛，同时清除有害杂质。

(3) 稳定土

1) 宜采用塑性指数为 12~20 的黏性土（亚黏土），土中土块的最大尺寸不应大于 15mm。

2) 不宜选用有机质含量超过 10% 的土。

3) 用于高速公路和一级公路的二灰稳定土应符合下列要求：

二灰稳定土用做底基层时，土中碎石、砾石颗粒的最大粒径不应超过 37.5mm。各种细粒土、中粒土和粗粒土都可用二灰稳定后用做底基层。二灰稳定土用做基层时，二灰的质量应占 15%，最多不超过 20%，石料颗粒的最大粒径不应超过 31.5mm，其颗粒组成应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）第 4 章的要求，粒径小于 0.075mm 的颗粒含量宜接近 0。

4) 用于其他公路的二灰稳定土应符合下列要求：二灰稳定土用做底基层时，石料颗粒的最大粒径不应超过 53mm。二灰稳定土用做基层时，石料颗粒的最大粒径不应超过 37.5mm；并符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）第 4 章的要求。

5) 基层碎石或砾石的压碎值，对高速公路和一级公路不大于 30%，其他公路不大于 35%；底基层碎石或砾石的压碎值，对高速公路和一级公路不大于 35%，其他公路不大于 40%。

6) 对所用的砾石或碎石，应预先筛分成 3~4 个不同粒径组备料，然后再配合成颗粒组成符合下表所列级配范围的混合料。

(4) 水

应符合本文件相关要求。

表13-5-2 石灰、粉煤灰稳定砂砾混合料中集料的颗粒组成范围

结构层	通过下列方筛孔（mm）的质量百分率（%）								
	37.5	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.075
底基层	100	85~100	68~85	50~70	35~55	25~45	17~35	10~27	0~15
基 层		100	85~100	55~75	39~59	27~47	17~35	10~25	0~10

表13-5-3 石灰粉煤灰稳定碎石混合料中集料的颗粒组成范围

结构层	通过下列方筛孔（mm）的质量百分率（%）								
	37.5	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.075
底基层	100	90~100	72~90	48~68	30~50	18~38	10~27	6~20	0~7
基 层		100	81~98	52~70	30~50	18~38	10~27	6~20	0~7

13.5.2.3 混合料组成设计

（1）混合料的组成设计应按照《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）第4章的有关规定办理。

（2）石灰粉煤灰稳定土混合料的设计应考虑气候、水文条件等因素，通过试验选取最适宜于稳定的土，确定必需的或最佳的石灰粉煤灰剂量和混合料的最佳含水率。

（3）施工前，应取有代表性的样品按下表要求对原材料进行试验。

表13-5-4 底基层、基层原材料的试验项目

试验项目	材料名称	频 度
含水量	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 2000m ³ 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 2000m ³ 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 2000m ³ 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
有效钙、氧化镁	石灰	做材料组成设计和生产使用时分别测 2 个样品，以后每月测 2 个样品
烧失量	粉煤灰	做材料组成设计前测 2 个样品

13.5.2.4 施工要求

(1) 一般要求

1) 石灰粉煤灰基层的最低施工温度应在 5°C 以上，并在第一次重冰冻 ($-3\sim-5^{\circ}\text{C}$) 到来之前一个月完成。雨季施工应采取措施，避免石灰、粉煤灰遭受雨淋。

2) 承包人应为现场操作人员提供防护用品。

3) 混合料压实，用 12~15t 三轮压路机碾压时，每层的压实厚度不应超过 150mm；用 18~20t 三轮压路机碾压时，每层的压实厚度不应超过 200mm；采用能量大的振动压路机碾压时，每层的压实厚度可以根据试验适当增加。压实厚度超过上述规定时，应分层铺筑，每层的最小压实厚度为 100mm，下层宜稍厚。对于石灰土工业废渣稳定土，应采用先轻型、后重型压路机碾压。

4) 各个稳定土层必须用集中厂拌法拌制混合料，并应用摊铺机摊铺混合料。

5) 必须保湿养生，不使石灰粉煤灰层表面干燥。

(2) 集中拌和（厂拌）混合料及摊铺

1) 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后，方可进行设备安装、检修、调试，使混合料的颗粒组成、含水量达到规定的要求。

2) 运输混合料的运输设备，应根据需要配置，在已完成的铺筑层上通过时，速度宜缓，以减少不均匀碾压或车辙。

3) 摊铺时混合料的含水量应高于最佳含水量，以补偿摊铺及碾压过程中的水分损失。

4) 拌和场离摊铺地点较远时，混合料在运输时应覆盖，以防水分蒸发；卸料时应注意卸料速度，防止离析；运到现场的混合料应及时摊铺，现场存放时间不得超过 24 小时。

5) 路床表面摊铺前应洒水湿润，在未经监理人批准的路床上摊铺混合料，应由承包人自费清除。

(3) 压实

1) 经摊铺及整型的混合料应立即在全宽范围压实，并在当日完成碾压，监理人另有指示的除外。必要时混合料须晾晒或补加水，使之达到最佳含水量，再

进行压实。

2) 一个路段完成之后, 应按批准的方法做压实度试验, 如果未达到所需的压实度要求, 则承包人应自费重新碾压, 直至达到压实度合格标准。

3) 两工作段的衔接处应搭接拌和, 前一段拌和后, 留 5~8m, 不进行碾压, 后一段施工时, 将前一段未压部分一起再进行拌合, 并与后一段一起碾压。

4) 未经压实的混合料被雨淋后, 均应清除并更换。

5) 严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上“调头”和急刹车。如必须在其上“调头”, 应采取措施, 以保护稳定土层表面不受破坏。

(4) 养生

石灰、粉煤灰稳定土层碾压完成后应及时养护, 养护期不少于 7d, 应始终保持表面潮湿; 对于二灰稳定粗、中粒土的基层, 也可用沥青乳液和沥青下封层进行养护, 养护期一般为 7d; 底基层分层施工时, 下层施工完成后, 可根据图纸和监理人要求决定是否需养护, 再铺筑上层。养护期间应封闭交通, 除洒水车外严禁其他车辆通行。

13.5.2.5 质量检验

(1) 基本要求

1) 石灰、粉煤灰质量应符合图纸和本技术规范的要求, 块灰须经充分消解才能使用。

2) 各项材料用量按图纸要求控制准确, 未消解生石灰块应剔除。

3) 石灰类材料应处于最佳含水率状态下碾压, 水泥类材料碾压终了的时间不应超过水泥的终凝时间。

4) 混合料拌和均匀。

5) 碾压达到要求的压实度, 养生期符合本技术规范要求。

(2) 检查项目

石灰粉煤灰稳定土底基层、基层检查项目及检验标准见下表。

(3) 外观鉴定

1) 表面平整密实、无坑洼。

2) 施工接茬平整、无缝隙。

表13-5-5 稳定土基层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差				检查方法和频率
			基层		底基层		
			高速公路 一级公路	其他 公路	高速公路 一级公路	其他 公路	
1	压实度 (%)	代表值	—	≥95	≥95	≥93	按 JTG F80/1-2017 附录 B 检查, 每 200m 测 2 点
		极值	—	≥91	≥91	≥89	
2	平整度 (mm)		—	≤12	≤12	≤15	3m 直尺: 每 200m 测 2 处
							5 尺
3	纵断高程 (mm)		—	+5,-15	+5,-15	+5,-20	水准仪: 每 200m 测 2 个断面
4	宽度 (mm)		满足设计要求		满足设计要求		尺量: 每 200m 测 4 个断面
5	厚度 (mm)	代表值	—	-10	-10	-12	按 JTG F80/1-2017 附录 H 检查, 每 200m 测 2 点
		合格值	—	-20	-25	-30	
6	横坡 (%)		—	± 0.5	± 0.3	± 0.5	水准仪: 每 200m 测 2 个断面
7	强度 (MPa)		满足设计要求		满足设计要求		按 JTG F80/1-2017 附录 G 检查

表13-5-6 稳定砾料基层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差				检查方法和频率
			基层		底基层		
			高速公路 一级公路	其他 公路	高速公路 一级公路	其他 公路	
1	压实度 (%)	代表值	≥98	≥97	≥96	≥95	按 JTG F80/1-2017 附录 B 检 查，每 200m 测 2 点
		极值	≥94	≥93	≥92	≥91	
2	平整度 (mm)		≤8	≤12	≤12	≤15	3m 直尺：每 200m 测 2 处 5 尺
3	纵断高程 (mm)		+5,-10	+5,-15	+5,-15	+5,-20	水准仪：每 200m 测 2 个断面
4	宽度 (mm)		满足设计要求		满足设计要求		尺量：每 200m 测 4 点
5	厚度 (mm)	代表值	-8	-10	-10	-12	按 JTG F80/1-2017 附录 H 检查，每 200m 测 2 点
		合格值	-10	-20	-25	-30	
6	横坡 (%)		± 0.3	± 0.5	± 0.3	± 0.5	水准仪：每 200m 测 2 个断面
7	强度 (MPa)		满足设计要求		满足设计要求		按 JTG F80/1-2017 附录 G 检查

13.5.2.6 计量及支付

(1) 计量

石灰粉煤灰稳定土底基层、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。

13.5.3 水泥稳定土底基层、基层

13.5.3.1 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。

13.5.3.2 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13-5-7 适宜用水泥稳定的集料的颗粒组成范围

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表 17-9 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。

13.5.3.3 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，试验项目见表 17-10。

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13-5-8 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 2000m ³ 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 2000m ³ 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 2000m ³ 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13-5-9 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

13.5.3.4 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

的级配是否在规定的范围内；并按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG E51-2009）标准方法进行混合料的含水率、水泥含量和无侧限抗压强度试验；在已完成的铺筑层上按《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）进行压实度试验。基层应取钻件（路面芯样）检验其整体性。水泥稳定基层的龄期 7~10d 时，应能取出完整的钻件。对于所有试验结果，均应报监理人审批。

13.5.3.5 质量检验

稳定粒料基层和底基层应按本规范第 17.6.2 小节的规定进行质量检验。

13.5.3.6 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。

13.5.4 透层和黏层

13.5.4.1 范围

本节工作内容为在已完成并经监理人验收合格的基层上洒布透层沥青；在沥青面层、水泥混凝土路面或桥面上洒布黏层沥青，包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

13.5.4.2 材料

（1）透层

应根据基层类型选择渗透性好的液体沥青、乳化沥青、煤沥青作透层油，喷洒后通过钻孔或挖掘确认透层油渗透入基层的深度宜不小于 5mm（无机结合料稳定集料基层）~10mm（无结合料基层），并能与基层联结成为一体。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。透层材料的规格和用量，应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求。

透层油的质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求。沥青标号应根据基层的种类、当地气候等条件确定。

(2) 黏层

黏层的沥青材料宜采用快裂或中裂乳化沥青、改性乳化沥青，也可采用快、中凝液体石油沥青，黏层沥青材料使用之前应按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》规定的方法进行试验，且满足规范的要求。黏层材料的规格和用量，应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求，所使用的基层基质沥青标号宜与主层沥青混合料相同。

13.5.4.3 施工要求

(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》（JTGF40-2004）表 9.1.4 和表 9.2.3 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地洒布，并按《公路路基路面现场测试规程》（JTGE60-2008）中的有关要求和方法检测洒布用量，每次检测不少于 3 处。透层及黏层沥青的洒布方法、洒布要求及质量控制应按图纸要求及《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）第 9 章的相关要求执行。

3) 沥青洒布设备应配备有适用于不同稠度沥青喷洒用的喷嘴，在沥青洒布

机喷不到的地方可采用手工洒布机。喷洒超量或漏洒或少洒的地方应予纠正。

4) 喷洒区附近的结构物和树木表面应加以保护, 以免溅上沥青受到污染。当其受到污染时, 承包人应自费清除。

5) 黏层沥青应在铺筑覆盖层之前 24h 内洒布或涂刷。

(6) 养护

1) 承包人应使洒好透层、黏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。

13.5.4.4 计量与支付

(1) 计量

1) 透层、黏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。

13.5.5 热拌沥青混合料面层

13.5.5.1 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热拌沥青混合料面层。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。

13.5.5.2 材料

(1) 粗集料

1) 粗集料包括碎石、破碎砾石、筛选砾石、钢渣、矿渣等,但高速公路和一级公路不得使用筛选砾石和矿渣。它应洁净、干燥、表面粗糙。

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13-5-10 沥青面层用粗集料的规格

规格	公称 粒径 (mm)	通过下列筛孔 (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	90~100	—	0~15	—	0~5		
S9	10~20							100	90~100	—	0~15	0~5		
S10	10~15								100	90~100	0~15	0~5		
S11	5~15								100	90~100	40~70	0~15	0~5	
S12	5~10									100	90~100	0~15	0~5	
S13	3~10									100	90~100	40~70	0~20	0~5
S14	3~5										100	90~100	0~15	0~3

表13-5-11 沥青面层用粗集料质量技术要求

指 标	单位	高速公路、一级公路		其他公路
		表面层	其他层次	
石料压碎值, 不大于	%	26	28	30
洛杉矶磨耗损失, 不大于	%	28	30	35
表观相对密度, 不小于	—	2.60	2.50	2.45
吸水率, 不大于	%	2.0	3.0	3.0
坚固性, 不大于	%	12	12	—
针片状颗粒含量 (混合料), 不大于	%	15	18	20
其中粒径大于 9.5mm, 不大于	%	12	15	—
其中粒径小于 9.5mm, 不大于	%	18	20	—
水洗法 <0.075mm 颗粒含量, 不大于	%	1	1	1
软石含量, 不大于	%	3	5	5

(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、机制砂、石屑的规格和细集料的质量技术要求，应符合下表的要求规定。

表13-5-12 沥青面层用天然细集料的规格

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	90~100	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 M_x	3.7~3.1	3.0~2.3	2.2~1.6

表13-5-13 沥青面层用机制砂或石屑规格

规格	公称粒径 (mm)	水洗法通过各筛孔的质量百分率 (%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S15	0~5	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10
S16	0~3	—	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

表13-5-14 沥青面层用细集料质量技术要求

项目	单位	高速公路、一级公路	其他公路
表观相对密度，不小于	—	2.50	2.45
坚固性 (>0.3mm 部分)，不大于	%	12	—
含泥量 (小于 0.075mm 的含量)，不大于	%	3	5
砂当量，不小于	%	60	50
亚甲蓝值，不小于	g/kg	25	—
棱角性 (流动时间)，不小于	s	30	—

(3) 填料

1) 填料必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，其质量应符合下表的技术要求。

表13-5-15 沥青面层用矿粉质量技术要求

项目	单位	高速公路、一级公路	其他公路
表观密度，不小于	t/m ³	2.50	2.45
含水率，不大于	%	1	1
粒度范围<0.6mm	%	100	100
<0.15mm	%	90~100	90~100
<0.075mm	%	75~100	70~100
外观	—	无团粒结块	
亲水系数	—	<1	
塑性指数	—	<4	
加热安定性	—	实测记录	

(4) 沥青

1) 使用的沥青材料应为道路石油沥青。

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《公路沥青路面施工技术规范》及表 17-18 的规定。沥青标号应按照公路等级、当地的气候条件、交通条件、路面类型及在结构层中的层位及受力特点、施工方法等，结合当地的使用经验情况和图纸要求确定，并取得监理人的批准。

表13-5-16 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 28 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。

13.5.5.3 沥青混合料组成设计

(1) 沥青混合料各层应满足所在层位的功能性要求，便于施工，不容易离析。

(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 F40-2004）表 5.3.3-1~表 5.3.3-4 的规定，沥青混合料的各种使用性能检验应符合第 5.3.4 条的规定。

(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个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 28 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。

13.5.5.4 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。

② 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13-5-17 热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 摊铺沥青混合料时，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。

(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) 沥青的加热温度、矿料加热温度、沥青混合料的出厂温度，保证运到施工现场的温度均应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF 40-2004）的要求。

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) 半刚性基层沥青路面的基层与沥青层宜在同一年内施工，以减少路面开裂。在清扫干净的基层上，也可先做下封层，以防止基层干缩开裂，同时保护基层免遭施工车辆破坏，宜在铺设下封层后的 10~30d 内开始铺筑沥青面层的底面层。在经监理人验收合格的基层上，方可铺筑沥青混合料。摊铺必须均匀、缓慢、连续不断地进行。摊铺面层时，必须采取措施防止层面之间被污染。

2) 通常应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 10~20m。前后两台摊铺机轨道重叠 30~60mm。

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) 要注意摊铺机接料斗的操作程序, 以减少粗细料的离析。并避免运料车卸料时撞击摊铺机。

6) 摊铺时应调整好摊铺机熨平板的激振强度, 使各块熨平板激振力相一致。以避免激振强度强弱不均使铺层粗、细料在表面和铺层下部分布不均, 摊铺的初始压实度不小于 85%。

7) 对于铺面上所出现洞眼, 应在碾压前用人工及时填入适量热沥青混合料, 以达到平整。

8) 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。

9) 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《公路沥青路面施工技术规范》(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) 压路机的碾压温度应按试验路确定的碾压温度进行碾压, 并应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 表 5.2.2 的要求, 并根据混合料种类、压路机、气温、层厚等情况经试压确定。在不产生严重推移和裂缝的前提下, 初压、复压、终压都应在尽可能高的温度下进行。同时不得在低温状况下作反复

碾压，以防石料棱角磨损、压碎、破坏集料嵌挤。

4) 碾压中应注意压路机的粘轮现象，对于钢轮压路机和轮胎压路机应分别采用各自相适应措施进行处理。

5) 沥青混合料施工应按试验室标准密度和最大理论密度双控指标进行控制，即压实度应大于试验室标准密度的 97%，并大于最大理论密度的 93%（空隙率 4%~7%）。

6) 在沿着缘石或压路机压不到的其他地方，应采用小型振动压路机或振动夯板把混合料充分压实。已经完成碾压的路面，不得修补表皮。

7) 桥面铺装不得采用振动碾压，应使用振荡式压路机。

(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) 路面平整度的控制

1) 各面层平整度的质量缺陷应及时得到弥补，否则将会影响上一级面层的平整度。应特别注意清除表面污染，保证表面清洁。应按规定做好桥头搭板前后、面层施工接缝和桥梁接缝等位置衔接。

2) 必须严格控制面层集料最大粒径的含量和级配的准确性，以减少压实系数的波动，从而保证路面平整度。

3) 注意机械设备的调试和日常检修，应采用具有自动调整摊铺厚度装置（接触式或非接触式平衡梁）的摊铺机进行沥青面层施工；应注意减小压路机初压产生的推挤现象，保证平整度。

4) 合理确定拌和、运输的生产能力，使其和摊铺能力相匹配，以保证均匀、连续不断地摊铺。

(8) 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《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)中表 11.4.4 的规定进行检验。

2) 压实的沥青路面应按《公路路基路面现场测试规程》(JTG E60-2008)要求的方法钻孔取样,或用核子密度仪测定其压实度。

3) 所有试验结果均应报监理人审批。

13.5.5.5 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13-5-18 沥青混凝土面层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			高速公路一级公路	其他公路	
1	压实度① (%)		≥试验室标准密度的 96% (*98%)≥最 大理论密度的 92% (*94%) ≥试验段密度的 98% (*99%)		按 JTG F80/1-2017 附录 B 检查, 每 200m 测 1 点。核子(无核)密度仪 每 200m 测 1 处, 每处 5 点
2	平整度	s (mm)	≤1.2	≤2.5	平整度仪: 全线每车道连续检测, 按每 100m 计算 IRI 或 s
		IRI (m/km)	≤2.0	≤4.2	
		最大间隙 h (mm)	—	≤5	3m 直尺: 每 200 测 2 处 5 尺
3	弯沉值 (0.01mm)		不大于设计验收弯沉值		按 JTG F80/1-2017 附录 J 检查
4	渗水 系数 (ml/ min)	SMA 路面	≤120	—	渗水试验仪: 每 200m 测 1 处
		其他沥青混 凝土路面	≤200		
5	摩擦系数		满足设计要求	—	摆式仪: 每 200m 测 1 处 横向力系数测定车: 全线连续检测, 按 JTG F80/1-2017 附录 L 评定
6	构造深度		满足设计要求	—	铺砂法: 每 200m 测 1 处
7	厚度②	代表值	总厚度: -5%H 上面层:	-8%H	按 JTG F80/1-2017 附录 H 检

	(mm)		-10%h		查, 每 200m 测 1 点
		合格值	总厚度: -10%H 上面层 -20%h	-15%H	
8	中线平面偏位 (mm)		20	30	全站仪: 每 200m 测 2 点
9	纵断高程 (mm)		± 15	± 20	水准仪: 每 200m 测 2 个断面
10	宽度 (mm)	有侧石	± 20	± 30	尺量: 每 200m 测 4 个断面
		无侧石	不小于设计值		
11	横坡 (%)		± 0.3	± 0.5	水准仪: 每 200m 测 2 个断面
12	矿料级配		满足生产配合比要求		T0725, 每台班 1 次
13	沥青含量		满足生产配合比要求		T0722、T0721、T0735, 每台班 1 次
14	马歇尔稳定度		满足生产配合比要求		T0709, 每台班 1 次

注: ①表内压实度, 高速公路、一级公路应选用 2 个标准评定, 以合格率低的作为评定结果, 其他等级公路选用 1 个标准进行评定。带*号者是指 SMA 路面。

②表列沥青层厚度仅规定负允许偏差。H 为沥青层总厚度, h 为沥青上面层厚度, 其他公路的厚度代表值和合格值允许偏差按总厚度计, 当 $H \leq 60\text{mm}$ 时, 允许偏差分别为 -5mm 和 -10mm ; 当 $H > 60\text{mm}$ 时, 允许偏差分别为 $-8\%H$ 和 $-15\%H$ 。

13.5.5.6 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。

13.6 其他附属部位

13.6.1 培土路肩、土路肩加固及路缘石

13.6.1.1 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。

13.6.1.2 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

1) 施工前应按图纸逐桩测量其施工高程及应有宽度, 当不符合图纸规定时, 应进行修整; 二级及二级以上公路土路肩的压实度应不小于 95%; 二级以下公路的压实度应不小于 94%, 同时路基边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) 混凝土预制块加固土路肩

1) 混凝土预制块按图纸要求的尺寸应在预制场集中预制, 并经检验合格后方可使用, 预制块在运输时应轻拿轻放, 不得野蛮装卸, 避免损坏。

2) 铺砌预制块时, 首先应按图纸要求设置垫层或整平, 然后将块件接缝处用水湿润, 并在侧面涂抹水泥砂浆。砌块落座时应位置正确、灰缝挤紧, 但不得碰撞相邻砌块。灰缝宽度不大于 10mm。

3) 铺砌段完成后, 即进行养护, 在砂浆强度达到图纸规定要求前, 严禁在其上行走或碰撞。路面铺筑完成后, 可进行路肩培土施工作业, 并应符合图纸和监理人指示。

(4) 路缘石 (混凝土预制)

1) 混凝土应按试验确定的配合比进行拌制及预制, 路缘石的质量符合图纸规定要求。

2) 路缘石埋设的槽底基础和后背填料应夯击密实, 压实度符合图纸要求。

3) 安砌缘石时应钉桩拉线, 务必使顶面平整, 线条直顺, 曲线圆滑美观, 埋砌稳固。

13.6.1.3 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。

(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13-6-1 路肩检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	压实度 (%)		不小于设计值值，设计未规定时不小于90%	按 JTG F80/1-2017 附录 B 检查，每 200m 测 1 点
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13-6-2 路缘石铺设检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
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)	± 10	水准仪：每 200m 测 4 处

13.6.1.4 计量与支付

(1) 计量

- 1) 路缘石按图纸所示的长度进行现场量测，经验收合格以米为单位计量。
- 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、运输等及其为完成工程所必须的费用。

13.7 道路交通标志

13.7.1 范围

本节内容为各式道路交通标志的提供和设置有关施工作业。

13.7.2 材料

1. 材料要求

(1) 立柱

a. 标志立柱均采用钢管制成,应符合本规范第 414 节及图纸的要求。钢管外径在 152mm 以下(含 152mm)的立柱或横梁,可以采用普通碳素结构钢焊接钢管加工制作,并应符合《碳素结构钢》(GB / T700-2006)的要求;凡钢管外径在 152mm 以上的立柱或横梁,采用一般常用热轧无缝钢管,应符合《结构用无缝钢管》(GB / T8162-2018)的规定。

b. 所有标志柱应配有柱帽,柱帽可采用板厚为 3mm 的钢板焊接或其他方法紧固在立柱上,或采用监理人批准的其他形式的柱帽。

(2) 标志板(未粘贴反光膜)

a. 标志板应符合《道路交通标志和标线 第 2 部分 交通标志》(GB5768.2-2022)、《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2021)的规定。

b. 标志板采用铝合金板制造时,应《一般工业用铝及铝合金板、带材 第 3 部份:尺寸偏差》(GB/T 3880.3-2012)和《一般工业用铝及铝合金板、带材 第 1 部分:一般要求》(GB/T 3880.1-2012)的规定。标志板背面的滑动槽钢和三角钢可采用铝合金挤压型材制成,并符合《一般工业用铝及铝合金热挤压型材》(GB/T 6892-2015)的规定。标志板所用铝合金板的厚度应符合图纸要求。

c. 标志板面应无裂缝或其它表面缺陷;标志板边缘应整齐、光滑;标志板的外形尺寸偏差为 $\pm 5\text{mm}$,若外形尺寸大于 1.2m^2 时,其偏差为其外形尺寸的 $\pm$

0.5%；标志板应平整，表面无明显皱纹、凹痕或变形，每平方米范围内的平整度公差不应大于 1.0mm。

d. 除尺寸大的指路标志外，所有标志板应由单块铝合金板加工制成，不允许拼接。

e. 考虑到大型指路标志在制造、运输、安装过程中的困难，厂家在制造过程中，应在监理人指示下，根据标志板面设计的具体情况采取适当分割的办法来制造，在安装时可按标志板拼接设计中规定的方法拼接。

f. 大型指路标志最多只能分割成四块，并应尽可能减少分块数量。标志板的拼接应采用对接，接缝的最大间隙为 1mm。所有接缝应用背衬加强，背衬与标志板用铆钉连接，铆钉的最大间距应小于 200mm，背衬的最小宽度为 50mm，背衬的材料与板面板材相同。

g. 标志底板面应进行化学清洗和浸蚀或磨面处理，清除表面杂质。当标志图案、字符是喷漆制作时，应先在标志底板面均匀涂一层磷化底漆。

h. 标志板背面不应涂漆，但应采用适当的化学或物理方法，使其表面变成暗灰色和不反光。标志板背面应无刻痕或其它缺陷。

(3) 标志面

标志面的逆反射材料为反光标志膜（反光膜），其技术指标应符合《道路交通反光膜》（GB/T 18833—2012）中的相关规定。

(4) 立柱、横梁扣件、结合件和连接件等配件应采用符合图纸要求的材料，并应采用热浸镀锌进行金属表面处理，立柱、横梁、法兰盘的镀锌量为 600g/m²，其它连接件的镀锌量为 350g/m²。当接触的金属材料不同时，应铺设绝缘材料，以防止电解腐蚀。

(3) 滑动螺栓、连接螺栓、螺母、垫圈等部件均应符合《碳素结构钢》（GB / T700 -2006）的要求。

(4) 防撞垫应采用具有导向功能、按照《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01-2013）规定的碰撞条件，经过实车足尺寸碰撞试验，达到该标准规定的评价指标的 TS、TB 级防撞垫产品，并应具有成熟的应用及交通部要求检测资料。

(5) 防撞垫所用的钢构件均应进行防腐处理。防腐处理应符合图纸要求及

《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）的相关规定。

（6）设计文件提供防撞垫产品设计图仅为示意，非指定用产品，施工单位可选择其它防撞垫产品，施工单位提供的防撞垫产品需提供实车碰撞试验报告，试验报告必须满足《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01—2013）规定的要求。

2. 承包人应在施工前 30d，根据本规范向监理人提供所有拟用材料的样品，同时附有生产厂商的适用说明和规定。对大型标志，承包人应制作小样品报送监理人审批。

13.7.3 施工要求

1. 标志定位与设置

所有交通标志都应按图纸的要求定位和设置。安装的标志应与交通流方向几乎成直角；在曲线路段，标志的设置角度应由交通流的行进方向来确定。为了防止路侧标志表面产生眩光，标志应向后旋转 5° ，以避开车前灯光束的直射；门架标志的垂直轴应向后倾成一角度；对于路侧标志，标志板内缘距土路肩边缘不得小于 250mm，或根据监理人的指示确定。

2. 基础

标志基础可根据本规范第 410 节就地浇筑或预制后再埋置。标志基础应采用商品混凝土，不得现场路拌，混凝土标号采用 C30。基础位置的确定、开挖以及浇筑混凝土立模和锚固螺栓的设置等，都应经监理人批准后方可施工。

3. 标志支承结构

（1）路侧式标志的装设，应符合《道路交通标志和标线 第 2 部分 交通标志》（GB5768.2-2022）的规定。

（2）钢支承结构应根据《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650—2020）和《道路交通标志和标线 第 2 部分 交通标志》（GB5768.2-2022）、《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）的规定制作和安装。

（3）所有立柱、横梁的端部均应设置柱帽。

（4）钻孔、冲孔和车间焊接，应在钢材镀锌之前完成。提供的连接件和附件应适合标志安装系统并符合《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）

的要求。

(5) 承包人应把其推荐的安装系统,包括多标志组合装置的详情报送监理人审批。安装期间,标志板应适当支撑和加固,其表面应采取防止损坏的保护措施。

(6) 标志支撑结构的架设应在基础混凝土强度达到要求,并得到监理人的批准后才能进行。门架标志结构整个安装过程应以高空吊车为工具,不允许施工人员在门架的横梁上作业。在横梁安装之前,应先预拱;横梁中间处的预拱度一般为 50mm,悬臂标志的预拱度为 40mm。

标志支撑结构安装完毕后,应按图纸要求,在立柱上粘贴反光膜。

(7) 标志中与铝合金或其他金属接触的所有钢材都应加以保护,以避免钢材或铝合金的锈蚀,保护措施应经监理人认可。

4. 标志板制作安装

(1) 标志面的制作

a. 交通标志的形状、图案和颜色应严格按照《道路交通标志和标线 第 2 部分 交通标志》(GB5768.2-2022)及图纸的规定执行。所有标志上的汉字、英文字母、阿拉伯数字应符合《道路交通标志和标线 第 2 部分 交通标志》(GB5768.2-2022)的规定,不得采用其他字体。

b. 交通标志板面上的图案、字符的平面布设,应在施工前 3 个月做出样品,提交给监理人审批。标志采用反光膜的级别应符合图纸要求。

c. 粘贴反光膜时,不允许采用手工操作或用溶剂激活黏结剂。在标志面的最外层可涂保护层如透明涂料等。

d. 反光膜应尽可能减少拼接,当粘贴反光膜不可避免出现接缝时,应使用反光膜产品的最大宽度进行拼接,接缝以搭接为主。当需要滚筒粘贴或丝网印刷时,可以平接,其间隙不应超过 1mm。距标志板边缘 50mm 之内,不得有拼接。

e. 当用反光膜拼接标志图案时,拼接处应有 3~6mm 的重叠部分;如果监理人同意采用对接,则接缝间隙不得大于 0.8mm。反光膜粘贴在挤压型材板面上,并伸出上、下边缘的最小长度为 8mm,且应紧密地粘贴在上、下边缘上。

(2) 标志板应在车间剪裁或切割,以产生整齐、方正的边缘,不应有毛刺,

应符合《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）的规定。所有标志板的槽钢应在粘贴定向反光膜之前焊接好。

（3）承包人应先提供一种所有各类标志板面各种图案的配置图，在取得监理人同意之后，再进行图案制作。

（4）定向反光膜应用不剥落的热活性胶黏剂粘贴，将反光膜牢固粘贴到标志板上，其表面不得产生任何气泡和污损等缺陷。

（5）标志板的运输、储存和搬运方式应按制造厂商的要求进行。两块标志邻接面之间应用适合的衬垫材料分隔，以免在运输、搬运过程中磨损标志板面。标志板应储存在干净、干燥的室内。

（6）标志板安装前，承包人应对标志板板面外观逐一进行检查，以满足设计要求，监理人应按一定比例进行抽检。安装标志板时，应事先获得监理人的批准。标志的紧固方法应符合图纸的要求。

（7）标志安装完毕后，承包人应根据标志制造厂商建议的方法，清扫所有标志板。在清扫过程中，不应损坏标志面或产生其他缺陷。

（8）标志安装完毕后，监理人检查所有标志，以确认在白天和夜间条件下标志的外观、视认性、颜色、镜面眩光等是否符合图纸要求。

在标志检查中发现的任何缺陷，承包人应按监理人指示予以修正或更换。

13.7.4 质量检验

1. 基本要求

（1）交通标志的加工、制作应符合《道路交通标志和标线 第2部分 交通标志》（GB5768.2-2022）和《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）的规定。

（2）交通标志在运输过程中不得损伤标志面及金属构件涂层。

（3）交通标志的设置及安装应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

（4）交通标志及支撑件应安装牢固，基础混凝土强度应满足设计要求。

2. 检查项目

交通标志检查项目见下表。

表13-7-1 交通标志检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	标志面反光膜逆反射系数 ($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)	满足设计要求	逆反射系数测试仪: 每块板每种颜色测 3 点
2	标志板下缘至路面净空高度 (mm)	+100, 0	经纬仪、全站仪或尺量: 每块板测 2 点
3	柱式标志板、悬臂式和门架式标志立柱的内边缘距土路肩边缘线距离 (mm)	≥ 250	尺量: 每处测 1 点
4	立柱竖直度 (mm/m)	3	垂线法: 每根柱测 2 点
5	基础顶面平整度	4	尺量: 对角拉线测最大间隙, 每个基础测 2 点
6	标志基础尺寸 (mm)	+100, -50	尺量: 每个基础长度、宽度各测 2 点

3. 外观质量

交通标志在安装后标志面及金属构件涂层应无损伤。

13.8 道路交通标线

13.8.1 范围

本节内容为在已完成的沥青混凝土和水泥混凝土路面上喷涂路面标线、涂敷振荡标线, 安装轮廓标、锥形路标及其附属工程等有关施工作业。

13.8.2 材料

1. 路面标线所用材料应符合《路面标线涂料》(JT/T 280-2022)、《公路热熔标线实施技术指南》(北京市交通委员会路政局 发布)的规定。无论采用哪一种标线材料, 应能满足在沥青混凝土、水泥混凝土路面上耐久使用的要求, 且均应有合适的施工机械与之配套。

2. 热熔型涂料的性能应符合下表的规定。

表13-8-1 热熔型涂料的性能

项目	热熔型		
	普通型	反光型	突起型
密度 (g/cm^3)	1.9~2.3		
软化点 ($^{\circ}\text{C}$)	90~125		≥ 100
涂膜外观	干燥后, 应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落、粘胎现象, 涂膜的颜色和外观应与标准板差异不大		
不粘胎干燥时间 (min)	≤ 3		
色品坐标	涂料的色品坐标应符合 JT/T 280 中表 6 和图 1 规定的范围		
亮度因数	白色	≥ 0.80	

	黄色	≥0.45	
抗压强度（MPa）	≥12		23℃±1℃时，≥12 50℃ ±2℃时，≥2
耐磨性（mg）（200 转 /1000g 后减重）	≤80（JM-100 橡胶砂轮）		—
耐水性	在水中浸 24h 应无异常现象		
耐碱性	在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 应无异常现象		
预混玻璃微珠含量（%）	—	30	
流动度（s）	35±10		—
涂层低温抗裂性	-10℃保持 4h，室温放置 4h 为 1 个循环，连续做 3 个循环后应无裂纹		
加热稳定性	200℃~220℃在搅拌状态下保持 4h，应无明显泛黄、焦化、结块等现象		
人工加速耐候性	经人工加速耐候性试验后，试板涂层不产生龟裂、剥落；允许轻微粉化和变色，但色品坐标应符合 JT/T 280-2004 中表 6 和图 1 规定的范围，亮度因数变化范围应不大于原样板亮度因数的 20%。		

6. 玻璃珠的性能应符合《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722-2020)及《公路热熔标线实施技术指南》(北京市交通委员会路政局 发布)的有关规定。

7. 路面标线涂料的色度性能应符合《安全色》(GB 2893-2008)的要求, 其色品坐标和亮度因数应符合《路面标线涂料》(JT/T 280-2022)以及《公路热熔标线实施技术指南》(北京市交通委员会路政局 发布)中规定的范围。

8. 材料的检验、包装、运输和储存

(1) 材料由生产厂的检验部门按《路面标线涂料》(JT/T 280-2022)、《公路热熔标线实施技术指南》(北京市交通委员会路政局 发布)标准规定进行检验, 并保证所有出厂产品都应符合规定的技术指标。产品应有合格证, 另附有使用说明及注意事项。

(2) 承包人应向监理人提供拟使用来自供应厂商合格的每种材料的样品和使用说明, 产品按《色漆、青漆和色漆与青漆用原材料 取样》(GB/T 3186-2006)进行取样, 样品应分两份, 一份密封储存备查, 另一份作为检验试验之用, 样品经试验同意后, 将作为以后来料比较的依据。

(3) 材料同意使用后, 在交货前应对每批预定材料取样, 并进行试验, 在生产中, 必要时监理人可以在生产过程中取样并进行检验, 以保证其符合规定的产品标准。所有试样应明确标出生产厂商的批量编号和生产日期。每次产品装运时, 应附上与最初提供的样品一致的证明书。

(4) 产品的包装除玻璃珠应符合本规范第 605.02-8 (8) 款外, 涂料可用内衬密封塑料袋外加编织袋的双层包装袋包装, 袋口应严密封闭。

(5) 产品在存放时应保持通风、干燥, 防止日光直接照射, 并应隔绝火源, 夏季气温过高时应设法降温。

(6) 产品在运输时, 应防止雨淋、日晒, 应采用集装箱运输, 并符合运输部门有关规定。

(7) 产品应标明储存期, 超过储存期应按《路面标线涂料》(JT/T 280-2022)、《公路热熔标线实施技术指南》(北京市交通委员会路政局 发布) 规定的项目进行检验, 不合格者, 不得使用。

(8) 玻璃珠的包装应符合下列要求:

a. 宜采用柔软耐磨的黄麻袋或其他纺织袋包装, 里面衬以衬垫, 以保证在运输过程中不被污染或包装破损。每包应含有不少于 25kg 净重玻璃珠。所有包装应明显标出玻璃珠的种类、质量(以千克计)、批数及制造商名称。

b. 存储在封闭包内一年的玻璃珠不应结块。

9. 涂料试验

(1) 监理人可提前指示承包人按《路面标线涂料》(JT/T 280-2022)、《公路热熔标线实施技术指南》(北京市交通委员会路政局 发布) 规定的试验方法, 并参见《路面标线涂料》(JT/T 280-2022) 的质量要求进行试验, 以确定材料是否合格; 并在监理人指定的地段进行实地试验以便吸取经验。

(2) 热熔涂料涂敷于路面上使用 12 个月(缺陷责任期)后应无明显退色和剥落。

(3) 为了使施工中质量有所控制, 应用湿膜厚度梳子校核道路路面的湿膜厚度, 或采用经监理人同意的其他方法进行校核。

a. 在湿膜涂层或放在金属试件上后, 立即将梳子仔细并垂直放入湿膜内。

b. 将梳子量规在湿膜内稳固地保持 5~10s, 然后垂直地将其取出。

c. 定出湿膜厚度梳子量规尖头覆盖着的材料。为了准确地测量湿膜厚度, 湿漆必须触及量规中刻有规定厚度的尖头, 而不触及刻有下一较高厚度的尖头。

10. 热熔标线设计使用年限应不小于 3 年。所有标线的逆反射亮度系数 R_L

($\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$) 应满足以下要求:

(1) 初始(施划 14 天以内):

白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $250 \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$; 黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $125 \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

(2) 使用期:

白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $80 \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$, 黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $50 \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

11. 轮廓标

(1) 附着式轮廓标(附着于护栏、侧墙等的轮廓标)

a. 附着式轮廓标的后底板、支架, 应按图纸要求采用铝合金板或钢板制造, 连接件应采用钢材制造, 并应符合《轮廓标》(GB/T 24970-2020) 的规定。

b. 铝合金板的性能应符合《一般工业用铝合金板、带材 第 1 部分: 一般要求》(GB/T 3880.1-2012) 的要求。用作支架及底板时, 其最小实测厚度不应小于 2.0mm。

钢板的性能应符合《连续热镀锌薄钢板和钢带》(GB/T 2518) 的要求。用作支架及底板时, 其最小实测厚度不应小于 1.5mm。连接件亦应经镀锌处理。

c. 镀锌钢板或铝合金板的尺寸、形状和螺栓孔应按图纸所示的要求进行加工制作, 板表面不得有砂眼、毛刺、飞边或其他缺陷。

d. 逆反射材料通过支架固定在护栏与连接螺栓中, 或按图纸所示固定在其他构造物上。

(2) 逆反射材料

a. 逆反射材料应采用反射器或反光膜。反射器有微棱镜型和玻璃珠型两种形式。微棱镜型反射器应颜色均匀一致, 整个反光面逆反射性能均匀。玻璃珠型反射器的玻璃珠应颜色一致, 不应有漏珠、破损或其他缺陷。反光膜在柱体上应粘贴平整, 无皱纹、气泡、拼接缝或其他缺陷。

b. 轮廓标的逆反射材料, 其色度性能、光度性能、耐候性能、耐盐雾腐蚀性能、耐高低温性能、密封性能等均应符合《轮廓标》(GB/T 24970-2020) 的有关规定。

(3) 上述加工产品, 须按《轮廓标》(GB/T 24970-2020) 的规定, 随机抽样检验, 合格后方可进行安装和设置。

12. 地面标贴

地面标贴采用道路预成形标线带, 道路预成形标线带性能应符合现行国家标准《道路预成形标线带》(GB/T-24717-2009) 的要求, 路面标线用玻璃珠的性能应符合现行国家标准《路面标线用玻璃珠》(GB/T-24722-2020) 的要求, 满足长效 I 型 I 级反光 B 级抗滑性能, 并应具有成熟的应用及交通部要求检测资料。

13.8.3 施工要求

1. 路面标线

(1) 设置标线的路面表面应清洁干燥, 无松散颗粒、灰尘、沥青、油污或其他有害物质。

(2) 在水泥路面或旧的沥青路面施加标线需要预涂底油时, 应先喷涂热熔底油下涂剂, 按试验决定的间隔时间喷涂热熔涂料, 以提高其黏结力。

(3) 为了确保标线涂料和路面材料完全相适应, 底油的类型和用量应经监理人批准。

(4) 标线的颜色为白色和黄色, 应符合《路面标线涂料》(JT/T 280-2022)、《公路热熔标线实施技术指南》(北京市交通委员会路政局 发布) 的要求。并按监理人同意的方法施工。喷涂 机具应使用自行式机械。

(5) 标线宽度、虚线长及间隔、点线长及间隔、双标线的间隔, 应按《道路交通标志和标线 第 3 部分 交通标线》(GB 5768.3-2009) 的规定办理。标线喷涂厚度应符合图纸要求。

(6) 特殊标线的图案、标记如箭头及字母等的尺寸应按图纸要求和《道路交通标志和标线 第 3 部分 交通标线》(GB 5768.3-2009) 的规定办理。

(7) 所有标线应具有顺直、平顺、光洁、均匀及精美外观, 湿膜厚度符合图纸要求, 否则, 应按监理人指示进行返工处理。

(8) 有缺陷的、施工不当、尺寸不正确或位置错误的标线均应清除, 路面应修补, 材料应更换, 并由承包人承担相关责任。

(9) 涂料在容器内加热时, 温度应控制在涂料生产商的使用说明规定值内,

不得超过最高限制温度，烃树脂类材料，保持在熔融状态的时间不大于 6h，树脂类材料，保持在熔融状态的时间不大于 4h。

(10) 涂料喷涂于路面时的温度，应符合涂料生产商使用说明的要求，否则会影响喷涂使用寿命。

(11) 喷涂施工应在白天进行，雨天，尘埃大，风大，气温低于 10℃时应暂时停止施工。

(12) 玻璃珠的撒布应经试验并获监理人批准后方可实施。撒布玻璃珠应在涂料喷涂后立即进行，以 0.34kg/m² 的用量加压撒布在所有标线上。

(13) 喷涂标线时，应有交通安全措施，设置适当警告标志，阻止车辆及行人在作业区内通行，防止将涂料带出或形成车辙，直至标线充分干燥。

(14) 振动标线是在平滑的基础标线上，一次成型长方形排骨式突起的高亮度道路标线涂料，即使在雨天也能取得超群的高视认性，在汽车压线的瞬间引起轻快的振动，以提醒驾驶员注意安全，防止越线的新型产品。具体施工工艺为：

a. 路面处理。先清除路面泥土、尘埃等杂物；如含有水分，则应先用喷枪进行干燥处理。

b. 底漆涂刷。使用专用设备按热熔型标线涂料的规定用量均匀涂刷。

c. 振动标线的涂敷。往热熔釜中投入专门材料，在充分搅拌的条件下使之完全溶解；在确认底漆完全干燥后，使用专用划线机在 170~210℃之间进行涂敷施工。

d. 玻璃微珠的撒布。使用与划线机一体的撒布器在涂敷之后，随即撒布玻璃微珠。

e. 确认涂料充分冷却、固化后，方可开放车辆通行。

f. 振动标线规格及质量应符合图纸要求。

2. 轮廓标

附着式轮廓标

a. 附着于梁柱式护栏上的轮廓标可按立柱间距定位，附着于混凝土护栏和隧道侧墙上的轮廓标应量距定位。

b. 附着式轮廓标应按照放样确定的位置进行安装。反射器的安装角度应符

合图纸的规定。安装高度宜尽量统一，并应连接牢固。

4.立面标记

- (1) 立面标记设置的位置应符合图纸规定。
- (2) 立面标记的颜色为黄黑相间的倾斜线条，斜线倾角为 45°，线宽及其间距均为 150mm，设置时应把向下倾斜的一边朝向行车道。

5. 警示柱

警示柱应根据《弹性交通柱》（GB/T 24972-2010）和图纸要求制作和设置，并应符合图纸要求，表面贴膜不得有气泡、划痕等缺陷。按图纸所示或监理人指示准确定位。

6.锥形路标得设置

锥形路标应根据《交通锥》（GB/T 24720-2009）和图纸制作和设置，并按图纸所示或监理人指示准确定位。

13.8.4 质量检验

1.路面标线

- (1) 基本要求
 - a. 交通标线施划前路面应清洁、干燥、无起灰。
 - b. 交通标线用涂料产品应符合《路面标线涂料》（JT/T 280-2022）、《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）及《公路热熔标线实施技术指南》（北京市交通委员会路政局 发布）的规定。
 - c. 交通标线的颜色、形状和位置应符合《道路交通标志和标线 第 3 部分 交通标线》（GB 5768.3-2009）的规定并满足设计要求。
 - d. 反光标线玻璃珠应撒布均匀，施划后标线无起泡、剥落现象。

(2) 检查项目交通标线检查项目见下表。

表13-8-2 交通标线检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	标线线段长度 (mm)	6000	±30	尺量：每 1km 测 3 处， 每处间距不少于 300m， 每处测 3 个线段
		4000	±20	
		3000	±15	
		2000	±10	

项次	检查项目				规定值或允许偏差	检查方法和频率	
		1000			±10		
2	标线宽度（mm）				+5， 0	尺量：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 3 个点	
3	标线厚度（干膜，mm）	溶剂型		不小于设计值		标线厚度测量仪或卡尺：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 6 个点	
		热熔型		+0.50			
		水性		不小于设计值			
		双组份		不小于设计值			
		预成型标线带		不小于设计值			
		突起型	突起高度	不小于设计值			
基线厚度	不小于设计值						
4	标线横向偏位（mm）				≤30	尺量：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 3 个点	
5	标线纵向间距（mm）	9000		±45		尺量：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 3 个线段	
		6000		±30			
		4000		±20			
		3000		±15			
6	逆反射亮度系数RL（mcd·m ⁻² ·lx ⁻¹ ）	非雨夜反光标线	I级	白色	≥150	标线逆反射测试仪：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 9 个点	
				黄色	≥100		
			II级	白色	≥250		
				黄色	≥125		
			III级	白色	≥350		
				黄色	≥150		
			IV级	白色	≥450		
				黄色	≥175		
		雨夜反光标线	干燥	白色	≥350	干湿表面逆反射标线测试仪：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 9 个点	
				黄色	≥200		
			潮湿	白色	≥175		
				黄色	≥100		
			连续降雨	白色	≥75		
				黄色	≥75		
			立面反光标记	干燥	白色		≥400
					黄色		≥350
潮湿	白色	≥200					
	黄色	≥175					
连续降雨	白色	≥100					
	黄色	≥100					

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
7	抗滑值 (BPN)	普通标线	≥45	摆式摩擦系数测试仪： 每 1km 测 3 处
		彩色防滑路面	满足设计要求	

注：①抗滑标线、彩色防滑路面测量抗滑值。

(3) 外观质量

交通标线线形不得出现设计要求以外的弯折。

2. 轮廓标

(1) 基本要求

(a) 轮廓标产品应符合《轮廓标》(GB/T 24970-2020) 的规定。

(b) 轮廓标的布设应满足设计要求并符合施工技术规范规定。

(c) 轮廓标应安装牢固，色度性能和光度性能应满足设计要求。

(2) 检查项目

轮廓标检查项目见下表。

表13-8-3 轮廓标检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	安装角度 (°)	0~5	花杆、十字架、卷尺、万能角尺： 抽查 5%
2	反射器中心高度 (mm)	±20	尺量：抽查 5%
3	柱式轮廓标竖直度 (mm/m)	±10	垂线法：抽查 5%

(3) 外观质量

轮廓标表面应无污损

13.8.5 施工要求

(1) 路面标线

1) 设置标线的路面表面应清洁干燥, 无松散颗粒、灰尘、沥青、油污或其他有害物质。

2) 在水泥路面或旧的沥青路面施加标线需要预涂底油时, 应先喷涂热熔底油下涂剂, 按试验决定的间隔时间喷涂热熔涂料, 以提高其黏结力。

3) 为了确保标线涂料和路面材料完全相适应, 底油的类型和用量应经监理人批准。

4) 标线的颜色为白色和黄色, 应符合《路面标线涂料》(JT/T 280-2004)、《路面防滑涂料》(JT/T 712-2008)的要求。并按监理人同意的方法施工。喷涂机具应使用自行式机械。

5) 标线宽度、虚线长及间隔、点线长及间隔、双标线的间隔, 应按《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)的规定办理。标线喷涂厚度应符合图纸要求。

6) 特殊标线的图案、标记如箭头及字母等的尺寸应按图纸要求和《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)的规定办理。

7) 所有标线应具有顺直、平顺、光洁、均匀及精美外观, 湿膜厚度符合图纸要求, 否则, 应按监理人指示进行返工处理。

8) 有缺陷的、施工不当、尺寸不正确或位置错误的标线均应清除, 路面应修补, 材料应更换, 并由承包人承担相关责任。

9) 涂料在容器内加热时, 温度应控制在涂料生产商的使用说明规定值内, 不得超过最高限制温度, 烃树脂类材料, 保持在熔融状态的时间不大于 6h, 树脂类材料, 保持在熔融状态的时间不大于 4h。

10) 涂料喷涂于路面时的温度, 应符合涂料生产商使用说明的要求, 否则会影响喷涂使用寿命。

11) 喷涂施工应在白天进行, 雨天, 尘埃大, 风大, 气温低于 10℃时应暂时停止施工。

12) 玻璃珠的撒布应经试验并获监理人批准后方可实施。撒布玻璃珠应在涂料喷涂后立即进行,以 0.3kg/m^2 的用量加压撒布在所有标线上。

13) 喷涂标线时,应有交通安全措施,设置适当警告标志,阻止车辆及行人在作业区内通行,防止将涂料带出或形成车辙,直至标线充分干燥。

14) 振荡标线是在平滑的基础标线上,一次成型长方形排骨式突起的高亮度道路标线涂料,即使在雨天也能取得超群的高视认性,在汽车压线的瞬间引起轻快的振动,以提醒驾驶员注意安全,防止越线的新型产品。具体施工工艺为:

a. 路面处理。先清除路面泥土、尘埃等杂物;如含有水分,则应先用喷枪进行干燥处理。

b. 底漆涂刷。使用专用设备按热熔型标线涂料的规定用量均匀涂刷。

c. 振荡标线的涂敷。往热熔釜中投入专门材料,在充分搅拌的条件下使之完全溶解,在确认底漆完全干燥后,使用专用划线机在 $170\sim 210^{\circ}\text{C}$ 之间进行涂敷施工。

d. 玻璃微珠的撒布。使用与划线机一体的撒布器在涂敷之后,随即撒布玻璃微珠。

e. 确认涂料充分冷却、固化后,方可开放车辆通行。

f. 振荡标线规格及质量应符合图纸要求。

(2) 突起路标

1) 突起路标应按图纸要求或监理人的指示地点设置,设置时路面面层应干燥清洁,无杂屑,此时将环氧树脂均匀涂覆于突起路标的底部,涂覆厚度约为 8mm ,将突起路标压在路面的正确位置上,轻微转动,直到四周出现挤浆并及时清除其溢出部分,在凝固前突起路标不得扰动。

2) 在水泥混凝土路面设置突起路标时,先用硬刷和 10% 盐酸溶液洗刷混凝土表面,然后用清水冲洗干净,待路面清洁干燥后安装突起路标。

3) 突起路标设置高度,顶部不得高出路面 25mm 。

4) 突起路标的反光玻璃球有白色、红色或黄色,白色设在一般路段,红色或黄色设在危险路段。

5) 设置间距及其他规定应按图纸要求和监理人的指示进行。

- 6) 在降雨、风速过大或气温过高过低时, 不进行设置。
- 7) 突起路标设置后, 经检查不合格时, 应拆除重新安装, 费用由承包人承担。

(3) 轮廓标

1) 柱式轮廓标

- a. 柱式轮廓标应按图纸的规定量距定位。
- b. 混凝土基础可采用现浇或预制的方法施工, 并应符合本文件相关规定, 预制时应按图纸的规定预埋连接件。
- c. 柱式轮廓标安装时, 柱体应垂直于水平面, 三角形柱体的顶角平分线应垂直于公路中心线, 柱体与混凝土基础之间可用螺栓连接。

2) 附着式轮廓标

- a. 附着于梁柱式护栏上的轮廓标可按立柱间距定位, 附着于混凝土护栏和隧道侧墙上的轮廓标应量距定位。
- b. 附着式轮廓标应按照放样确定的位置进行安装。反射器的安装角度应符合图纸的规定。安装高度宜尽量统一, 并应连接牢固。

(4) 立面标记

1) 立面标记设置的位置应符合图纸规定。

- 2) 立面标记的颜色为黄黑相间的倾斜线条, 斜线倾角为 45° , 线宽及其间距均为 150mm, 设置时应把向下倾斜的一边朝向行车道。

(5) 锥形交通路标的设置

锥形交通路标应根据《交通锥》(GB /T 24720-2009) 和图纸制作和设置, 并按图纸所示或监理人指示准确定位。

13.8.6 质量检验

(1) 基本要求

- 1) 交通标线施划前路面应清洁、干燥、无起灰。
- 2) 交通标线用涂料产品应符合《路面标线涂料》(JT/T 280-2004) 及《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722-2009) 的规定; 防滑涂料产品应符合《路面防滑涂料》(JT/T 712-2008) 的规定。
- 3) 交通标线的颜色、形状和位置应符合《道路交通标志和标线》(GB

5768-2009)的规定并满足设计要求。

4) 反光标线玻璃珠应撒布均匀, 施划后标线无起泡、剥落现象。

5) 突起路标产品应符合《突起路标》(GB/T 24725-2009)、《太阳能突起路标》(GB/T 19813-2005)的规定。

6) 突起路标的布设及其颜色应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)的规定并满足设计要求。

7) 突起路标施工前路面应清洁、干燥, 定位准确。

8) 突起路标与路面的黏结应牢固。

9) 轮廓标产品应符合《轮廓标》(GB/T 24970-2010)的规定。

10) 柱式轮廓标的基础混凝土强度、基础尺寸应满足设计要求。

11) 轮廓标的布设应满足设计要求并符合施工技术规范规定。

12) 轮廓标应安装牢固, 色度性能和光度性能应满足设计要求。

(2) 检查项目

交通标线检查项目见下表。

表13-8-4 交通标线检查项目

项次	检查项目			规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	标线线段长度 (mm)	6000		±30	尺量：每 1km 测 3 处， 每处测 3 个线段
		4000		±20	
		3000		±15	
		2000		±10	
		1000		±10	
2	标线宽度 (mm)			+5, 0	尺量：每 1km 测 3 处， 每处测 3 点
3	标线厚度 (干膜，mm)	溶剂型		不小于设计值	标线厚度测量仪或卡 尺：每 1km 测 3 处， 每处测 6 点
		热熔型		+0.50, -0.10	
		水性		不小于设计值	
		双组份		不小于设计值	
		预成型标线带		不小于设计值	
		突起型	突起高度	不小于设计值	
	基线厚度		不小于设计值		
4	标线横向偏位 (mm)			≤30	尺量：每 1km 测 3 处， 每处测 3 点
5	标线纵向间距 (mm)	9000		±45	尺量：每 1km 测 3 处， 每处测 3 个线段
		6000		±30	
		4000		±20	

项次	检查项目			规定值或允许偏差	检查方法和频率	
		3000		±15		
6	逆反射亮度系数 R _L (mcd·m ⁻² ·lx ⁻¹)	非雨夜反 光标线	I级	白色	≥150	标线逆反射测试仪： 每 1km 测 3 处，每处 测 9 点
				黄色	≥100	
			II级	白色	≥250	
				黄色	≥125	
			III级	白色	≥350	
				黄色	≥150	
			IV级	白色	≥450	
				黄色	≥175	
		雨夜反光 标线	干燥	白色	≥350	干湿表面逆反射标线 测试仪：每 1km 测 3 处，每处测 9 点
				黄色	≥200	
			潮湿	白色	≥175	
				黄色	≥100	
			连续 降雨	白色	≥75	
				黄色	≥75	
		立面反光	干燥	白色	≥400	
				黄色	≥350	
	标记	潮湿	白色	≥200		
			黄色	≥175		
		连续 降雨	白色	≥100		
			黄色	≥100		
7	抗滑值 (BPN)	抗滑标线		≥45	摆式摩擦系数测试仪： 每 1km 测 3 处	
		彩色防滑路面		满足设计要求		

注：①抗滑标线、彩色防滑路面测量抗滑值。

表13-8-5 突起路标检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	安装角度 (°)	±5	角尺：抽查 10%
2	纵向间距 (mm)	±50	尺量：抽查 10%
3	横向偏位 (mm)	±30	尺量：抽查 10%

表13-8-6 轮廓标检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	安装角度 (°)	0~5	花杆、十字架、卷尺、 万能角尺：抽查 5%

2	反射器中心高度 (mm)	±20	尺量：抽查 5%
3	柱式轮廓标竖直度 (mm/m)	±10	垂线法：抽查 5%

14 拆除工程

14.1 说明

14.1.1 范围

本章规定适用于本工程中的拆除工程。

14.1.2 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。

14.1.3 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业主所有，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。

14.2 计量与支付

（1）拆除部分包括砖墙、混凝土、浆砌石、干砌石和铅丝石笼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。

（2）围栏拆除以米为单位，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。

15 金属结构设备采购与安装

15.1 工程概况

本工程金属结构主要内容为新建泄洪闸一座，泄洪闸采用液压启闭弧形钢闸门方案。

15.1.1 总体布置

新建泄闸底板高程为 90.00m，闸上游最高挡水位为 103m，墩顶高程为 105m。洪闸共 3 孔，单孔净宽为 8m，总净宽 24m。

闸门型式为潜孔式弧形钢闸门，单向挡水，动水启闭。闸门设计水头 13m。弧门支铰高程 99.50m。闸门为双吊点，配后拉式液压启闭机，液压缸上端铰支，铰座预埋在闸墩内，活塞杆连接铰布置于闸门下主梁与边梁连接处。按总体布置泄洪闸 3 孔闸门共设置 1 座液压站控制，液压站、电气控制柜等布置于河岸边设备控制室内。

15.1.2 工作闸门

工作闸门尺寸为 8m×8.5m（宽×高），结构布置为双主梁、斜支臂，主横梁和支臂均采用工字形断面，在上下支臂之间设有竖向和斜向联接构件，使弧门本身具有足够的平面和空间刚度。在门叶两侧各布置 2 套导向装置，使闸门在任意位置均有侧向辅助支承。闸门主体材料选用 Q355C。弧形门的主支承采用球型支铰，支铰轴承采用双密封金属自润滑关节轴承，支铰轴材质为 40Cr，调质处理，轴承座材质为 ZG310-570，退火处理。

工作闸门单向挡水，顶止水、侧止水均采用 P 型水封，底止水采用 I 型水封。埋件为焊接结构，采用二期砼预埋，埋件止水面贴焊不锈钢，其余为 Q235B。

15.1.3 工作闸门启闭设备

工作门启闭设备选用弧形闸门液压启闭机。弧形闸门液压启闭机包括：一孔闸门两支油缸，每支油缸安装两套行程检测装置，互相备用。液压启闭机容量为

2×800kN，工作行程 6.9m，双吊点，启门速度约为 0.6-1.0m/min。

液压站含液压控制系统和电气控制系统。液压控制系统由油泵电机组、同步纠偏阀组、控制阀组、溢流阀组、油管及管路附件等设备组成。本工程液压启闭机采用 1 控 3 液压泵站（含液压和电气控制系统），共 2 座泵站，互相备用。每座液压站配两台电机，一用一备。液压管路及双缸液压缸组共 3 组，每孔 1 组。

操作运行方式建议采用：

1#泵站主控 1#、2#闸门，备控 3#闸门；

2#泵站主控 3#闸门，备控 1#、2#闸门。

为保证闸门在失电状态下能够开启闸门，设置无电应急液控启闭装置 1 套。

15.1.4 金属结构防腐蚀设计

钢闸门及埋件采用金属热喷锌加涂封闭漆保护，为避免对水质污染，封闭层及面漆拟采用环保型材料。其金属表面清洁度应达到 Sa2.5 级，底层金属热喷锌，其最小厚度不小于 120 μ m，中间层为环氧云铁中间漆，其最小厚度不小于 50 μ m，面层为环保型面漆，其最小厚度不小于 60 μ m。

启闭机采用涂漆的方式进行防腐。

15.1.5 主要工程量表

表 15-1 金属结构工程量表

号	设备名称	规格、型号	数 量	重	总	备注
				重量 (t)	重量	
1	工作闸门	8×8.5-13m 弧形钢闸门	3	5	1	主材 Q355C， 喷锌防腐
2	工作闸门 埋件		3	4	1	Q235B
	工作闸门		3		3	不锈钢

	埋件		孔			
3	液压启闭机	2×800KN-6.9m				
3.1	2 控 3 液 压泵站		2 座			含液压和电气控制系统，单台功率 30kW
3.3	双缸液压缸组		3 组 6 支油缸			含陶瓷镀层活塞杆 6 根，结合陶瓷杆配置行程检测装置 6 个，内置式行程检测装置 6 个。
3.4	液压不锈钢管路及附件				3	
3.5	失电应急液控启闭装置		1 套			

15.2 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) 《水利水电工程钢闸门制造安装及验收规范》 GB/T14173-2008
- (2) 《水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范》 SL381-2007
- (3) 水利水电工程启闭机设计规范 SL41-2011
- (4) 水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范 SL381-2007

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。上述标准按最新版本标准执行。当标准之间的技术要求和参数不一致时，按要求严格的标准内容执行。

15.3 说明

本章规定适用于本工程范围内金属结构的制造、采购及安装，包括：泄洪闸工作闸门及其埋件的制造及安装；液压启闭机的制造及安装等。

工作内容包括：施工准备、所用金属结构的采购运输保管、闸门及其埋件制造和安装、液压启闭机制造和安装、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。

15.4 闸门和埋件的制造通用技术要求

15.4.1 生产资质

闸门制造及安装投标人应具有大型弧形闸门的生产制造业绩。

15.4.2 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,并作为绘制制造竣工图的依据。

15.4.3 材料

15.4.3.1 一般要求

(1) 闸门和预埋件加工制造所需的全部钢材、焊接材料、外构件和涂装材料均应由卖方按批准的采购计划(清单)进行采购。

(2) 材料和外构件运抵加工场后,卖方应负责验收入库,并应接受监理(监造)工程师的检查。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。

(3) 卖方应按监理(监造)工程师指示,对到货的材料和外构件进行抽样检验,并将检验成果报送监理(监造)工程师。

15.4.3.2 金属材料

闸门制造所用的金属材料,包括黑色金属材料和有色金属材料,必须符合施工

图纸规定，其机械性能和化学成份必须符合现行的国家标准或部颁标准，并应具有出厂合格证，且须对材料进行复验合格后并取得监理工程师的同意才能使用。

凡钢板表面存在的缺陷超过 GB3274 的有关规定时，不得用于制造闸门的承重构件。

15.4.3.3 钢材

(1) 钢材应按设计图纸规定的品种和规格进行采购，钢材的材质应符合现行国家标准。

(2) 钢材应存放在干燥通风的仓库内，注意防止锈蚀和污染。

(3) 钢材应分类堆放，挂牌注明品种、规格和批号，搁置稳妥，防止变形和损伤。

15.4.3.4 不锈钢复合板材

(1) 埋件所用的不锈钢复合钢板选用 1Cr18Ni9Ti+Q235 采用爆炸法或爆炸轧制法制造，基层与复层材料厚度必须符合施工图纸规定。

(2) 不锈钢复合钢板级别为 I 级，复层不锈钢板不得拼接。

(3) 基层与复层界面结合率为 100%，复合缺陷修补应满足 GB/T 8165—2008 第 7.2 款规定。

(4) 复合钢板力学性能、表面质量应分别符合 GB/T 8165—2008 第 7.3 款和第 7.5 款规定。

(5) 复合钢板的交货状态为正火状态，热处理不允许降低复层的耐腐蚀性能，复层表面应经抛光处理。

(6) 复合钢板出厂前验收执行 GB/T 8165—2008 第 8 款规定。

(7) 复合钢板包装、标志及质量证明书执行 GB/T 8165—2008 第 10 款规定，包装采取适当方式避免复板的擦伤、划伤，质量证明书应附供货方检验报告单。

15.4.3.5 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 GB13148-2008 第 4.3～

4.7 款的有关规定。

(3) 焊接材料都必须具有产品质量合格证。

(4) 焊条的贮存与保管遵照 JB3223 的规定执行。

(5) 焊接设备应满足焊接工艺要求，并符合有关设备标准的规定。

(6) 不锈钢复合钢板配套使用的焊接材料，按照复合钢板生产厂家指定的牌号及规格选取，同时应符合 GB13148-2008 第 7.3 款或 SL36-2006 第 4.3.5 款的有关规定。

15.4.3.6 轴承及滑块

轴承及滑块采用低摩擦复合材料，自润滑，摩擦系数 <0.15 ，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。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。

15.4.3.7 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。

(3) 涂装材料及其辅助材料应存贮于 $5\sim 35^{\circ}\text{C}$ 通风良好的库房内，按原包装密封保管。

15.4.3.8 止水橡皮

(1) 止水橡皮的物理机械性能应符合 GB/T14173-2008 附录 D 的规定，其含胶量（新胶） $\geq 60\%$ 。

(2) 止水橡皮的外观尺寸应符合 GB/T14173-2008 第 8.2.6 条的规定。

(3) 本工程采用的聚四氟乙烯复合水封，止水橡皮表面应光滑平整，聚四氟乙烯应粘接牢固，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。

15.4.4 焊接

金属结构的焊接按施工图纸和 GB/T14173-2008 第 4.1 款至第 4.6 款的规定以及 SL36-2006 和 GB/T 8165-2008 的规定执行。

15.4.4.1 焊工

(1) 焊工的要求按 SL36-2006 第 3.1.2 款和 GB/T 13148-2008 第 5 款规定执行。经考试合格,并持有效合格证的焊工才能参加相应焊接材料一、二类焊缝的焊接,只有平、立、横、仰四个位置考试合格的焊工才能进行任何位置的焊接。

(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。

(4) 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。

15.4.4.2 焊接环境

(1) 焊接时的风速,在手工电弧焊、埋弧焊、氧乙炔焊时不应大于 8m/s,在气体保护焊时不应大于 2m/s。当超过规定时,应有防风设施。

(2) 相对湿度不得大于 90%。

(3) 当焊接表面潮湿,雨、雪、刮风天气,焊工及焊件无保护措施时,不应施焊。

15.4.4.3 焊接

(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、焊钉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,发现缺陷应先处理合格后,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 或 GB986 执行，不锈钢复合钢板坡口的型式与尺寸按 GB/T 13148-2008 第 6.3 款执行。

(9) 钢板的拼接接头应避免构件应力最大断面，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/T14173-2008 第 4.3 款分类。

(11) 焊接环境

1) 焊接时的风速，在手工电弧焊、埋弧焊、氧乙炔焊时不应大于 8m/s，在气体保护焊时不应大于 2m/s。当超过规定时，应有防风设施。

2) 相对湿度不得大于 90%。

3) 当焊接表面潮湿，雨、雪、刮风天气，焊工及焊件无保护措施时，不应施焊。

(12) 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。

15.4.4.4 复合钢板焊接

- (1) 不锈钢复合钢板焊接前采用等离子切割下料，应留有适当的加工余量。
- (2) 复合钢板焊接坡口采用刨边机加工，焊接前应保持焊接区清洁并去除杂质，坡口应平整、光洁。
- (3) 不锈钢焊接时选用较小的焊接线能量和最小的熔合比。基层焊接时的层间温度保证在 200℃ 以下，过渡层和复层焊接时的层间温度控制在 80℃ 以下。控制焊接环境温度超过 5℃，避免材料产生低温脆断。
- (4) 不锈钢复合钢板的焊接顺序为先焊基层，后焊过渡层，最终焊复材。
- (5) 复合钢板基层焊接按碳钢或低合金钢要求进行，焊材的选择应保证焊接接头与母材等强度，基材焊接要求按 GB/T 13148-2008 第 7.9 款执行。
- (6) 复合钢板过渡层为珠光体与不锈钢的焊接，应选用较小的线能量采用直道焊将过渡层焊满并超过不锈钢复层内表面 0.5~1.0mm 高度，过渡层焊接要求按 GB/T 13148-2008 第 7.10 款执行。
- (7) 复合钢板复层为不锈钢焊接，要求保证焊接金属的化学成分与耐蚀性能与母材相似或相同，复材焊接要求按 GB/T 13148-2008 第 7.11 款执行。
- (8) 复合钢板每一层焊道间都要认真检查焊缝的表面质量，用不锈钢钢丝刷清除焊道上的全部熔渣，严防碳钢或过渡层焊丝焊接在复层上。

15.4.4.5 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/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（监造）工程师审批。若承包人需要改变原评定的焊接方法时，必须按监理（监造）工程师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（监造）工程师。

15.4.4.6 消除应力处理

监理（监造）工程师根据设备结构情况，有权要求承包人对重要焊缝进行消除应力处理，并按监理（监造）工程师指示，制定消除应力的技术措施，报送监

理（监造）工程师批准后实施。

15.4.4.7 焊接焊缝质量检验

供货商应按施工图纸规定的焊缝质量等级,并按 GB 50205-2001 第 4.7.18 条～第 4.7.21 条的规定,对焊缝进行外观检查 and 无损探伤检验。无损检测人员必须持有国家有关专业部门签发的无损检测资格证书,才能从事相应的焊接检测工作。栓钉焊检验应遵守 GB 50205-2001 第 4.7.22 条的规定。

(1) 外观检查。应按 GB 50205-2001 表 4.7.20 所列的外观缺陷项目,对全部焊缝进行外观检查。监理(监造)工程师认为有必要时,检查表面裂纹应采用磁粉或渗透探伤。

(2) 超声波探伤检验。按施工图纸的规定,对质量等级为一、二级的焊缝进行超声波探伤检验时,探伤检验的标准应按 GB 50205-2001 第 4.7.20 条的规定执行。

(3) X 射线探伤检验。按施工图纸规定,须作 X 射线探伤检验时,X 射线探伤按 GB3323-2005 标准评定。一级焊缝 II 级合格: 二级焊缝 III 级合格。

(4) 监理(监造)工程师有权增加探伤比例,抽查指定容易产生缺陷或可疑的部位,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%,但不应小于 200mm; 若在检验区内仍发现有不允许的缺陷时,则应对该焊缝的全长进行检验。

(5) 焊缝质量检验报告。卖方应向监理(监造)工程师提交一份附有上述检验记录的焊缝质量检验报告,供监理(监造)工程师进行钢构件验收用。

15.4.4.8 焊接焊缝缺陷处理

经检查确认必须返修的焊缝缺陷,应由卖方提出返修措施,经监理(监造)工程师同意后进行返修。返修后的原缺陷部位仍需按本章第 4.4.5 款的规定进行检验。同一部位的返修次数不应超过两次。当超过两次时,应重新制定新的返修措施报监理(监造)工程师批准后实施。返修后焊缝应重新进行检验。

15.4.5 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/T14173-2008

第 5.1 至第 5.3 款的规定。螺栓的供应数量应比施工图纸的数量多 5%。承包人采购的螺栓连接副应具有质量证明书或试验报告。

(2) 螺栓、螺母和垫圈应分类存放，妥善保管，防止锈蚀和损伤。使用高强度螺栓时应做好标记，以防与普通螺栓相互混用。

(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（监造）工程师同意后，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。

(6) 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。

(7) 高强度螺栓连接副和摩擦面，在安装前须进行的复验项目应符合本技术条款规定。

(8) 高强度螺栓连接副的安装应符合 JGJ 82-2011 第三章第四节的规定。

(9) 高强度螺栓连接副安装完毕后，应按规定进行检查，并将结果交监理（监造）工程师。

(10) 除图纸注明外，均采用镀锌螺栓。

15.4.6 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) 不锈钢复合钢板的焊接工艺须在开工前进行评定，评定试验项目、数量及合格标准应符合 GB/T 13148-2008 第 7.4 款规定。

(3) 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。

(4) 不锈钢复合钢板焊接装配基准按 GB/T 13148-2008 第 6.5 款规定执行，

定位焊接 GB/T 13148-2008 第 7.7 款规定执行。碳钢与合金钢定位焊接 SL36-2006 第 5.6.3 款的有关规定执行。

(5) 复合钢板的焊接前，应焊制产品焊接试板。试板的焊缝质量检验按照 GB/T 13148-2008 第 8.2 款执行，外观及探伤检查率均为 100%，并进行所有检验与试验，执行 GB/T 13148-2008 第 8.3～8.8 款。经监理与质量监督部门认定合格后方可开始产品制作。

(6) 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 SL36-2006 第 10.1～10.4 款，不锈钢复合钢板焊缝质量检查执行 GB/T 13148-2008 第 8 节。

(7) 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（监造）工程师认可才能进行下一道工序。焊接缺陷返工执行 SL36-2006 第 11.1～11.3 款，要求进行焊后热处理的焊件，返修工作应在热处理前进行。

(8) 焊后热处理按 SL36-2006 第 8.1～8.4 款执行，焊接残余应力采用振动时效法消除。施工过程中，保护复合钢板复材表面质量、焊后清理、焊工印记要求按 GB/T 13148-2008 第 7.14～7.16 款执行。

15.4.7 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/T14173-2008 第 7.1.2 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/T14173-2008 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/T14173-2008 第 7.1.5 款至第 7.1.6 款的规定执行。

(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/T14173-2008 中 7.1.8 款执行，其偏差应符合 GB/T14173-2008 第 7.1.7 款的规定。

(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 and 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, 其表面粗糙度 $Ra \leq 25\mu m$, 加工余量由承包人做工艺时确定。

15.4.8 铸钢件

(1) 铸钢件应符合施工图纸和 SDZ 012 的规定。

(2) 铸钢件的化学成份和机械性能应符合 GB11352 或 JB/ZQ4297 规定; 热处理及硬度应符合施工图纸要求; 主轮等铸钢件需要探伤。

(3) 铸钢件的分类等级、质量要求及缺陷的补焊按 GB/T14173-2008 第 7.2.1 款至第 7.2.12 款执行。

(4) 当铸钢件的缺陷超出上述规定时, 应经卖方的技术、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(监造)工程师的同意才能补焊, 补焊后的质量应符合设计要求。铸钢件的缺陷超出上述规定应报废。

(5) 铸钢件的尺寸公差应符合 GB6414 的规定。

15.4.9 锻件

(1) 锻件按施工图纸和 SDZ016 锻造。

(2) 锻件用钢材及检验要求应按 GB/T14173-2008 第 7.2.13 款及第 7.2.14 款执行。

(3) 锻件的质量要求及质量检查评定应符合 GB/T14173-2008 第 7.2.15 款及第 7.2.17 款。

(4) 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。

15.4.10 零部件

零部件的加工和装配按施工图纸和 Q/ZB75、Q/ZB76 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。

所有的悬臂轮轴、吊耳轴及铰轴等均采用镀铬处理。

15.4.11 金属结构防腐蚀

15.4.11.1 防腐项目及防腐方法

闸门和埋件的外露表面(除不锈钢复合钢板复层表面外)均采用热喷锌防腐。

所有门槽埋件，埋入混凝土中的构件表面采用 3% 苛性钠水泥浆防腐。闸门及埋件制造的防腐项目、防腐方法及涂料规格、品种、涂膜厚度见表 15-1。

表 15-1 防腐技术要求及参数

设备名称	品 种	涂料名称	干漆 膜厚 (μm)	颜 色	备 注
门叶结构、门槽埋件外露表面（除复合不锈钢复层表面）	底 层	喷锌	≥ 120		承包人在厂内完成
	封 闭漆	环氧云铁涂料	50		承包人在厂内完成
	面 漆	氯化橡胶涂料	80		承包人在厂内完成
	面 漆	氯化橡胶涂料	20		承包人在现场完成

15.4.11.2 喷锌及涂漆技术条件

(1) 表面预处理采用喷砂法按 GB11373 和 GB9783 执行。经处理后的钢材表面应达到 GB8923 规定的除锈等级 Sa21/2 级，粗糙度应在 R60~100 μm 的范围内，且应干燥、无灰尘；

(2) 表面预处理后应尽快热喷涂，具体技术要求按 SL 105-2007 规定执行；

(3) 喷涂用的金属锌应符合 GB9793 的规定；

(4) 喷涂按 GB9793 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 GB9793 的规定，其试验按 GB9794 中规定的试验方法实施，并应符合 SL 105-2007 第 4.5 节的规定；

(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) 漆膜的外观检查：湿膜不得有曳尾、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；

(9) 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 SL 105-2007 第 3.4 节的要求进行，并应符合其规定；

(10) 漆膜的厚度用测厚仪测量。每 10m² 不少于三处测点。厚度误差不得超

过要求厚度的 $\pm 10\%$ 。

15.4.12 包装与运输

(1) 各个制造项目的成品应配套运输，并用油漆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。

(6) 短距离运输可采用平板车，长距离运输一般采用火车、轮船。采用汽车、火车或轮船运输，车厢内必须清扫干净，不得有异物，同时根据运载工具的可接受装载量制定装车方案。

15.5 闸门和埋件的制造专用技术要求

15.5.1 弧形钢闸门制造

(1) 监理工程师应驻厂监造。

(2) 闸门主要部件材质：

1) 支铰轴材料为 40Cr，表面需镀铬，镀铬层厚度 0.08~0.1mm。

2) 支铰轴承采用铜合金并镶嵌固体自润滑轴承。

3) 固定铰和活动铰材料为 ZG310~570。

4) 闸门门叶及支臂结构主要材料为 Q355C。

(3) 除满足施工图纸中的制造要求外，弧形闸门门叶制造、组装的允许公差与偏差应符合规范 GB/T14173-2008 中表 7.5.1 的规定。弧形闸门吊耳的位置及吊耳孔的极限偏差应符合 GB/T14173-2008 中表 7.5.3 的规定。

(4) 支臂制造和组装应符合规范 GB/T14173-2008 中第 7.5.4 条的规定。

(5) 弧门出厂前，应进行整体组装检查，其允许偏差必须符合施工图纸规定和规范 GB/T14173-2008 中第 7.5.5 条要求。

15.5.2 弧门埋件制造

- (1) 埋件的制造公差按施工图纸规定执行，施工图中未注明处按 GB/T14173-2008 第 7.3.1 款及第 7.3.2 款的规定执行。
- (2) 埋件主要材料：外露部分贴焊不锈钢，其余为 Q235B。
- (3) 底槛长度的允许偏差应按 GB/T14173-2008 第 7.3.5 款的规定执行。
- (4) 弧门支铰的铰链和铰座的制造公差应满足 GB/T14173-2008 第 7.3.11 款要求。
- (5) 分节制造的埋件，应在制造厂进行预组装，预组装应按 GB/T14173-2008 第 7.3.12 款执行。

15.6 液压启闭机制造通用技术要求

15.6.1 招标内容及范围

15.6.1.1 招标内容

本工程的弧形工作闸门液压启闭机共 3 套，包括液压缸 6 只，液压缸支铰埋件 6 个，行程检测装置 12 套，液压站 2 座，电控装置 2 套(含 PLC 及液压站相关的检测仪表)。

相关控制电线/电缆。

以上所有设备的安装指导，接线、调试等。

15.6.1.2 项目工作范围

(1) 完成所投标段内合同设备的方案设计、产品设计、制造加工、出厂前的整体组装、机电液联调、出厂验收、防腐、包装、发运、从制造厂到买方指定地点的运输、卸货和保险；开箱检查、交接验收。派遣技术人员到现场指导和监督设备安装和试验；

(2) 按照招标文件的要求，完成与所投标段设备有关的设计联络；接受买方代表参加工厂检验、监造、见证、目睹工厂检验和参加工厂验收；

(3) 负责本标段设备制造的材料采购、外购件配套、外协件加工等；

(4) 按合同规定供应本标段设备的备品备件、专用工具及辅助设备；

(5) 提供所投标段合同规定的设备出厂竣工图，设计说明书，安装、使用、

维护与试运行说明书等技术文件（含图纸、照片、电子资料等）；

(6) 提供对买方或买方委派人员在执行合同工作中的相关服务；

(7) 完成与本标相关闸门的衔接工作及设备安装单位的技术协调工作。

(8) 卖方应做好与 PLC 控制设备相关的配合工作。

15.6.2 设备运行环境

上述 3 套液压启闭机均安装在闸门室内，液压缸及相邻管路工作的环境温度
为-25℃~+45℃。弧形闸门液压启闭机的液压站及电控装置等均安装在操作室内。
液压站工作的环境温度为-20℃~+40℃，最大相对湿度 80%。10 套液压启闭机
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%

15.6.3 运输条件

工程所在地区交通较为方便，设备运至工地（买方指定的地点），卖方可根
据实情自行考察运输线路并确定运输方式。

15.6.4 液压启闭机设备的设计和制造原则

15.6.4.1 液压启闭机设备的设计

应由具有相应的水利水电行业设计资质、并具有同类产品设计和经验的
设计单位进行合同标的设计并报经买方同意。

15.6.4.2 液压启闭机设备的生产资质

投标人应具有相关部门颁发的启闭机使用许可证。

15.6.4.3 液压启闭机设备的设计及制造原则

(1) 卖方液压启闭机设备的设计，应力求技术先进、安全可靠、结构布置合

理、安装维修方便，符合 SL41-2011《水利水电工程启闭机设计规范》规定，符合招标文件及水工建筑物布置的要求。液压启闭机设备的设计，除应遵守招标文件所提出的规程、规范和技术标准外，经买方批准，可采用不低于上述规程、规范和技术标准进行设计和制造，并按招标文件的相关规定提出所采用的规程、规范和技术标准文本，以及相应的对照索引。

(2) 液压启闭机设备的设计必须满足本工程的使用要求（卖方的投标文件应予以详细说明）：

卖方进行液压管路设计时，必须符合水工建筑物布置的要求，同时应便于安装、维护和管理，每支油缸的进出油管均应单独设置。

卖方应采取切实可行的措施，保证液压启闭机双缸同步。

(3) 液压启闭机设备的制造应符合 SL381-2007《水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范》规定，符合招标文件和制造图纸的要求。

(4) 设备应造形美观，线型流畅，表面平整光洁，色彩协调。

(5) 启闭机的结构拼装型式，应符合国家关于铁路及公路运输有关规定，满足构造、吊装及运输等的刚度要求，同时满足设备现场最大吊装单元的条件。

15.6.5 液压系统设计要求

(1) 液压系统和泵站应由有经验的泵站专业生产厂家制造，系统应结构简单、工作可靠且易于安装、维护和检修。

(2) 液压泵站包括：油箱、电机-泵组、控制阀组三大部分，本合同要求液压泵站为一体化泵站。即电机-泵组为卧式布置在油箱旁边，控制阀组布置在油箱上部。

(3) 必须提供一系列确保安全运行的装置。包括超压和欠压保护、同步回路、含压力传感器的压力控制系统、空载启动、备用泵自动启动、油箱内液面报警、滤油器堵塞报警和行程极限保护等要求。系统应能满足从全开到全关任意位置的启、停等动作要求。液压缸下腔油路设有可靠的闭锁装置。系统元件的选择满足计算机监控的要求。

(4) 液压系统公称压力应按 GB/T2346 选取，液压缸公称压力应按 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 JB/T7938 选取。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 液压系统应进行液压冲击计算，在管路设计时应考虑液压冲击影响，并在结构上采取缓冲措施。

(8) 当工作频繁时，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液压泵允许工作油温，但最高不应大于 60℃。在工作环境温度最低时，设备必须能正常工作。

(9) 系统应有完善的监控、测量、控制与保护装置。在有杆腔出口处设置可靠的安全锁定阀组，在系统中压力油出口处应设置能在线检测压力、流量、温度 PQT 测试接头，该测压接头能和油液污染检测仪（颗粒计数器）共用。

(10) 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。

(11) 系统应满足液压泵空载起动与稳压的要求。

(12) 系统应满足闸门处于任一开度时，液压缸下腔油路闭锁要求。

(13) 为使闸门运行通畅，液压系统应有同步纠偏功能。双吊点液压启闭机同步装置的设置应符合 SL41-2011 中 5.4.2 条规定，其纠偏回路采用闭环控制系统。液压系统在换向启闭闸门或同步纠偏时应无振动、冲击现象。

(14) 对单作用液压缸，为安装方便，系统设计应有对液压缸上腔加压的回路，此压力只需满足推动活塞杆空载时伸出，宜尽量小。在活塞杆与闸门吊耳连接后，该回路应能闭锁。

(15) 系统应便于现场操作，亦便于远控。

(16) 系统图绘制应符合 GB786 规定。系统设计应满足 GB3766 中第 1.2 条安全要求。

(17) 压力表采用进口优质耐振压力变送器（附显示控制仪）。

(18) 液压系统设比例调速阀，闸门启闭过程中，不断调节每孔双缸供油量，达到双缸同步。

(19) 系统设计要求采取防泄漏措施。

(20) 系统应满足液压阀换向时，具有缓冲功能。

(21) 液压缸活塞杆表面喷涂黑色金属陶瓷，并采用集成于陶瓷活塞杆本体的行程检测装置。

(22) 液压缸工作压力不大于 20MPa，系统油压工作压力不大于 24MPa。系统耐压 31.5MPa。

15.6.6 液压部件及元件设计要求

15.6.6.1 液压油

(1) 本工程要求液压缸的液压油应满足环境温度、设备运行要求。液压油选择应符合 SL41-2011 中 8.4.5 条规定，并适用于本项目的液压泵、控制阀等进口元件。液压系统采用低温环保液压油。

(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，不破坏密封材料，并具有一定的消泡能力。

(3) 液压油要求纯净，不应有机械杂质和水分，其清洁度应达到 NAS1638 标准中的 8 级。

(4) 液压缸与泵站在制造厂的试验用油应考虑与工作用油的匹配。

(5) 启闭机的液压油不仅要满足设备四季运行的环境要求，还要满足不污染水质的环保要求。液压启闭机在安装调试、检修维护时期，不应污染建筑物。卖方在采购液压油前，应向买方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。经买方批准后方可采购液压油。

15.6.6.2 油泵与电动机

(1) 弧门启闭机液压泵站每座设置 2 套型号相同的油泵电机组，一组工作，一组备用；油泵电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 SL41-2011 中 8.6.14 条规定。应根据系统

对油泵的性能要求选择油泵型式, 油泵的规格根据油泵的最高工作压力和最大工作流量确定。油泵选用 Parker、Rexroth、Vickers 或同等性能的国际知名品牌进口优质产品。电动机采用 ABB 或同等性能的国际知名品牌优质产品。

(3) 油泵电机组的最大噪音在距电机外壳 1m 处检测应低于 80dBA。

(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 GB3766 第 2.1.1 条至第 2.1.5 条要求。

(6) 弧门液压站油泵电机启动方式为一对一软启动, 启动电流不超过 4 倍的额定电流。

15.6.6.3 控制阀

(1) 系统的控制阀, 如: 换向阀、溢流阀、比例调速阀、液控单向阀等, 及压力传感器、压力继电器等全部采用 Parker、Rexroth、Vickers 或同等性能的技术先进、工艺成熟、国际知名品牌的进口优质产品。

(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 SL41-2011 中 5.4.5 及 8.6.15 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。节流阀和调速阀尚应考虑最小稳定流量, 流量控制阀应有调节范围, 以便调节液压缸提升和下降速度, 在额定速度的 $\pm 20\%$ 的范围内, 阀的响应时间少于 29ms, 在工作压力 25MPa 的情况下, 阀的内泄漏量不大于 0.004 l/min。溢流阀的容量应足以排出液压泵的流量而无震动, 其压力最大不超过最大系统压力的 120%。

(4) 控制阀采用进口二通插装阀或性能稳定可靠的进口优质板式滑阀。方向控制阀应具备反馈阀芯所处位置的功能。控制阀线圈电压等级: 直流 24V。

(5) 先导阀选用国际知名品牌的进口优质产品。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国际知名品牌的进口优质元件。

(6) 阀组块体必须经镀镍磷合金等防腐处理。

(7) 控制阀组的布置于液压控制柜内, 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。柜体采用板式结构，前门为玻璃单开门，后门为双开门，柜内设有照明灯，此灯受开门控制以方便设备检修，柜内装有湿度检测及除湿设备。柜体采用全封闭式，防护等级不低于 IP54。外型尺寸：2200×800×600（高×宽×深）。柜体面板布置、柜体颜色等设计联络会商定。

15.6.6.4 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 SL41-2011 中第 8.6.16 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) 每只缸应配有相应的高压软管，能便利地与系统管道连接。软管的寿命为 10 年以上。

15.6.6.5 密封件

(1) 液压缸的全套密封件应选用 **Merkel、Honger** 或同等性能的国际知名品牌进口优质密封件，该密封件应具有耐油、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，使用寿命大于 10 年。

(2) 液压启闭机的所有静密封件（包括液压缸、阀组、管路及油箱的各种油口等部位）应选用国际知名品牌的进口优质密封件。静密封件采用 O 型密封圈，使用寿命大于 10 年。

(3) 液压缸活塞杆应选用 **Busak-sharaban** 或同等性能的国际知名品牌进口优质刮污环和防尘圈，以便当活塞杆缩进液压缸时清除杆上的污物。

15.6.6.6 滤油器

为了保证液压设备的清洁度，液压启闭机的所有滤油器应选用国际知名品牌的进口优质产品。并符合以下要求：

(1) 高压滤油器，应更换滤芯方便，并带有旁通阀以保证滤芯堵塞时不会对液压系统造成伤害。滤芯材料为玻璃纤维，过滤精度为 10 微米，过滤比大于等于 200，带有压差发讯装置在滤芯堵塞时能够发讯报警。当高压滤油器压差达到

0.5 MPa 时，发讯装置发出声光讯号，并能在现地控制柜和控制室显示。

(2) 回油滤油器，为更换滤芯方便，要求油箱顶面安装，并带有旁通阀以保证滤芯堵塞时不会对液压系统造成伤害。滤芯材料为玻璃纤维，过滤精度为 10 微米，过滤比大于等于 200，带有压差发讯装置在滤芯堵塞时能够发讯报警。当回油滤油器压差达到 0.3 MPa 时，发讯装置发出声光讯号，并能在现地控制柜和控制室显示。

(3) 吸油过滤器，为更换滤芯方便，要求油箱侧面安装，并带有自封阀保证在更换滤芯时不需要排空油箱内的油液。滤芯材料为金属网，可以清洗重复使用，过滤精度为 90 微米，带有压差发讯装置在滤芯堵塞时能够发讯报警。当吸油滤油器压差达到 0.018MPa 时，发讯装置发出声光讯号，并能在现地控制柜和控制室显示。

(4) 过滤能力应满足液压系统流量要求并留有足够余量。

(5) 滤芯强度：吸油管路用的滤芯，缓慢加至 0.15MPa 压差，保持 30s 不应破坏。回油管路用的滤芯缓慢加至 1MPa 压差，保持 30s 不应破坏。高管路用的滤芯缓慢加至 2MPa 压差，保持 30s 不应破坏。

(6) 耐压性：当滤油器入口压力在 10%公称压力和公称压力之间，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。

15.6.6.7 油箱及附件

(1) 油箱设计应符合 SL41-2011 中第 8.4.4 条规定。

(2) 油箱为全密闭式，采用 1Cr18Ni9Ti 不锈钢材料制造，制造完毕后应作水密性检验。

(3) 油箱上应设置油位指示器、油位限制器和报警开关、防潮式空气滤清器和带压力开关的回油滤油器。公称流量应不小于回油总流量的 4 倍。过滤器必须带过滤显示仪和电气连接以及工作压力为 0.3Mpa 的旁通阀。滤油器为一次性滤芯，不可采用滤纸滤芯。滤油器应便于维护清洗、便于更换滤芯。

(4) 油箱的吸、回油管应尽可能远离，中间设置隔板和滤网。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

箱的空气滤清器应带空气除湿器。油箱内应设置磁铁串。

(5) 油箱内应设置温度计、液位显示及控制装置。

15.6.6.8 管路及附件

(1) 液压管道设计应符合 SL41-2011 中第 8.4.7 条规定。所有硬管均采用 1Cr18Ni9Ti 不锈钢无缝钢管，强度安全系数不小于 5，管接头和法兰应采用 1Cr18Ni9Ti 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 SL41-2011 附录 H 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) 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 10cm 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) 管路球阀采用进口优质不锈钢产品。油管支承架采用不锈钢。

(7) 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 SL41-2011 中第 8.4.5 款的要求。

(8) 卖方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。

15.6.6.9 电缆

启闭设备与电控装置之间所用电缆由卖方负责采购。电缆应选择知名企业的优质产品。

15.6.7 行程检测装置（闸门开度仪）

15.6.7.1 集成于陶瓷活塞杆本体的行程检测装置

(1) 本工程要求液压缸的行程检测装置运行可靠、动作准确、抗干扰能力强、工作运行次数为 40 万~50 万次。整机永久寿命为 30 年。

(2) 采用集成于陶瓷活塞杆本体的行程检测装置，行程检测精度 $\leq 1\text{mm}$ ，重复检测误差 $\pm 2\text{mm}$ 。

(3) 行程检测装置能够适应环境温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ ，可长期在污水中工作，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。

(4) 行程检测装置的绝对型编码器采用技术先进、工艺成熟、国际知名品牌的优质产品，并具有 4~20mA 的标准模拟输出信号和 RS485 远程通讯接口。该检测装置的面板至少 5 位数字显示闸门开度，显示单位为 mm。

(5) 行程检测装置能够在闸门关闭状态时采用专用工具在线维护。

(6) 按照规范要求设置行程限制器。

(7) 根据本工程的实际运行情况和要求，要求闸门开度检测装置的质保期为 24 个月，同时要求该装置易于拆装，便于检修、维护、更换，满足工程运行要求。

15.6.7.2 内置式行程检测装置

内置式行程检测装置与集成于陶瓷活塞杆检测装置互为备用。

15.6.8 配套辅助设备

油液污染检测仪（颗粒计数器），是检测油液清洁度进而保证液压设备正常使用的重要仪器。连接接头与 PQT 压力流量温度检测仪共用，该检测仪应选用 PALL、MP 或同等性能技术先进、工艺成熟，并有相关业绩的国际知名品牌的优质产品。该仪器应该符合下列条件：

- 准确性：要求测量精确度达到 $\pm 3\%$ ，为了保证设备使用的精确性，应选择八通道的仪器，用双激光束进行检测，对 4—6 微米的颗粒单独用一束激光检测。

- 标准性：仪器标定依据符合 ISO11171—1999，测量结果符合 ISO4406，

同时能以 NAS1638 标准反映检测结果。

- 功能性：该仪器应同时能检测油液中的水分含量，能够检测水分饱和度 RH-100%。仪器应自带手动和自动的冲洗阀。每次测试前都能进行冲洗，保证前一次测量结果对下一次测量过程没有影响。

- 易用性：要求使用方便，与液压系统中配置的 PQT 测压接头共用，操作简单，可以在线连续测量和监控。

15.6.9 油缸主要部件制造要求

15.6.9.1 缸体

(1) 缸体内表面应珩磨至图纸要求。

(2) 缸体采用整段无缝钢管，不允许中间焊接。材质性能应不低于 GB699 的 45 号钢，并具有较高的低温冲击性能（-40℃时 $\geq 27\text{J}$ ），热处理状态为正火处理。对缸体母材应进行 100%超声波探伤，质量检验应符合 JB4730 II 级的规定。焊后应热处理以消除内应力。

(3) 缸体法兰材料宜采用 GB699 中的 35 号钢或 45 号钢，热处理状态为正火处理。

(4) 缸体与法兰焊接时，焊缝应为二级焊缝并符合 JB928 规定。

(5) 缸体粗加工后应进行正火处理。

(6) 缸体内径尺寸公差应不低于 GB1801 中的 H8，圆度公差应不低于 GB1184 中 7 级，内表面母线的直线度公差不大于 1000:0.12。

(7) 缸体法兰端面圆跳动公差不低于 GB1184 中的 9 级，法兰端面与缸体轴线垂直公差不低于 GB1184 中的 7 级。

(8) 缸体内表面粗糙度 $Ra \leq 0.4 \mu\text{m}$ 。

(9) 液压缸缸体外表面加工后表面粗糙度 Ra 值不大于 $25 \mu\text{m}$ 。

15.6.9.2 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 GB699 中 45 号钢，热处理状态为正火处理。

- (3) 活塞外径公差不低于 GB1801~1802 中的 f8。
- (4) 活塞外径对内孔的同轴度公差不低于 GB1184 中的 8 级。
- (5) 活塞外径圆柱度公差应不低于 GB1184 中的 7 级。
- (6) 活塞端面对轴线的垂直度公差不低于 GB1184 中的 7 级。
- (7) 活塞外圆表面粗糙度 $Ra \leq 0.4 \mu m$ 。

15.6.9.3 前后缸盖

- (1) 缸盖材料性能应不低于 GB699 中 45 号钢，热处理状态为正火处理。
- (2) 母材 100%超声波探伤，质量检验应符合 JB4730 II 级的规定
- (3) 缸盖与相关件配合处的圆柱度公差不低于 GB1184 中 9 级。
- (4) 缸盖与相关件配合处的同轴度公差应不低于 7 级。
- (5) 缸盖与缸体配合的端面与缸盖轴线垂直度公差不低于 GB1184 中 7 级。
- (6) 缸盖外表面粗糙度 $Ra \leq 0.4 \mu m$ 。

15.6.9.4 活塞杆

(1) 活塞杆材料性能应不低于 GB699 中的 45 号钢，并具有较高的低温冲击性能（-40℃时 $\geq 27J$ ），正火处理。

(2) 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。

(3) 活塞杆表面喷涂金属氧化陶瓷层，设计寿命不低于 30 年。其中基础层喷涂镍铬合金，材料厚度大于 120 μm ，面层等离子喷涂 Cr₂O₃ 和 TiO₂，材料厚度大于等于 200 μm ；陶瓷涂层表面硬度不低于 900Hv；陶瓷涂层活塞杆涂层表面粗糙度 $Ra \leq 0.25 \mu m$ ；陶瓷涂层与钢基体的结合牢度大于 30MPa，陶瓷涂层可在线修复。

(4) 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。一般情况下活塞杆与导向套之间的配合宜选用 GB1800 中的 H8/h7 或 H8/f7 配合。

(5) 活塞杆导向段外径公差应不低于 GB1801 中的 f8。

(6) 活塞杆导向段圆度公差不低于 GB1184 中的 9 级；外径母线直线度公差

不大于 1000 : 0.1。

(7) 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 中的 7 级。

(8) 活塞杆两端螺纹采用三角形螺纹，螺纹公差按照 GB/T5796.4-1986 中 7 级精度。

(9) 活塞杆导向段外径的表面粗糙度 $Ra \leq 0.4 \mu m$ 。

15.6.9.5 导向套

(1) 导向套材料宜选用 GB1176 中的 ZCuSn5pb5Zn5 (ZQSn5-5-5)、ZCuAl10Fe3 (ZQA19-4) 或其他性能优良、并在同类工程中使用过的导向套材料。

(2) 导向套的导向面配合尺寸公差应不低于 GB1801 中的 H8/f8。

(3) 导向套的导向面、配合面的圆柱度公差应不低于 GB1184 中的 9 级。

(4) 导向套的导向面与配合面的同轴度公差应不低于 GB1184 中的 7 级。

(5) 导向套的导向面粗糙度 $Ra \leq 0.4 \mu m$ 。

15.6.9.6 吊头

(1) 吊头的坯料应不低于 45# 钢锻件，并应调质处理。吊头厚度应不超过 120mm。与吊轴配合的轴端挡板及紧固件由卖方供货。

(2) 吊头按照 GB/T6402 进行 100% 的超声波探伤，等级应达到 II 级以上。

15.6.9.7 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。自润关节轴承采用优质产品。

15.6.9.8 吊轴

(1) 吊轴材料性能应不低于 45# 钢锻件，并经调质处理。

(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，镀后应精磨，使其单边镀层厚度为 0.08~0.10mm。

15.6.9.9 机架

(1) 机架采用钢板焊接结构，材料性能应不低于 Q235B 的技术性能要求。

(2) 机架主要受力焊缝为一类焊缝，超声波探伤范围为 100%焊缝长度，质量检验应符合 GB11345B I 级的规定。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。

15.6.10 材料和工艺要求

15.6.10.1 材料采购

(1) 由卖方采购的用于本技术文件规定项目的全部材料均应符合图纸和文件有关规定的要求，均具有材质证明、出厂合格证等。无材质证明、出厂合格证的材料不得在本工程中使用。

(2) 卖方对其采购的材料负全部责任。监理人有权要求卖方提供所有材质证明文件、出厂合格证、材料样品的原件和试验报告等。监理人一旦发现卖方在本工程中使用了不合格的材料时，卖方应按监理人的指示立即更换，并对由此产生的后果负责。

(3) 卖方应采购近两年出厂的材料，锈蚀严重或有缺陷的材料严禁使用。

(4) 卖方应遵照制造图和本技术条件的规定，采用能保证产品质量的工艺。一旦监理人发现工艺不合格，发出书面通知时，卖方应立即更换或更改，并承担由此造成的损失和产生的后果。

15.6.10.2 材料代用

(1) 如果由于某种原因不能提供图纸规定的材料时，卖方应在该项目制造前 10 天向监理人和设备设计单位提出“申请材料代用清单”，说明无法提供材料的品种或规格，申请代用的材料品种、型号、规格和该材料的技术标准和试验资料。经设备设计单位和监理人批准，并报请买方审查批准后才能代用，由此而产生的工程量和价格的变化由卖方承担。

(2) 代用材料的质量（指材料的物理、化学和机械性能）由卖方负责。

(3) 如果由于材料代用而造成卖方交货的延迟，卖方应承担相应的合同责任。

15.6.10.3 金属材料

设备制造所需的金属材料，包括黑色金属和有色金属材料，必须符合本技术文件的规定，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，并应具有出厂合格证。如监理人对所用的材料有疑问并要求重新检验时，应由监理人认可具有资质的检验单位进行检验，检验合格后并取得监理人同意后才能使用。

15.1.1.1.1 15.6.10.3.1 铸钢件

(1) 铸钢件应符合图纸和 GB/T3077、SDZ012、JB/ZQ4000.5 的规定铸造。

(2) 铸钢件的化学成份和机械性能应符合 GB11352 的规定。铸钢件的探伤、热处理及硬度应符合图纸及合同要求。铸钢件的尺寸公差应符合 GB6414 的规定。

(3) 铸钢件的质量要求和允许焊补范围应按 DL/T5018 的规定执行。铸钢件需做超声波探伤检查，质量等级应符合 GB/T7233 中二级要求。

(4) 当铸件缺陷经检查在允许焊补的范围内时，应制定可靠的补焊措施，并报监理人同意后才能进行补焊。焊补的质量应达到设计要求，并作好记录。

(5) 卖方对铸件如需外协时，须经监理人审查买方批准。

15.1.1.1.2 15.6.10.3.2 锻件

(1) 锻件的锻造应符合图纸和 DL/T5018 的规定。

(2) 锻件用钢材、检验要求及公差应按 DL/T5018-2004 规定执行。

(3) 锻件的质量检查应按图纸及 DL/T5018 的规定执行，锻件探伤、热处理及硬度应符合图纸的要求，并提出相应工艺措施。锻件需做超声波探伤检查，质量标准应符合 GB/T6402 二级标准的规定。

(4) 吊轴等锻件的缺陷不得补焊。

(5) 卖方对锻件如需外协时，须经监理人审查并报买方批准。

15.1.1.1.3 15.6.10.3.3 焊接材料

(1) 焊条型号或焊丝代号及其焊剂必须符合合同技术条件的规定，当合同技术条件没有规定时，应选用与母材强度相适应的焊接材料。不锈钢的焊条应当使用相匹配的不锈钢焊条。

(2) 所用焊条、焊丝、焊剂、氩气、二氧化碳应符合 GB13148 第 4.3~4.7 款的有关规定。

(3) 焊接材料必须具有产品质量合格证；

(4) 焊条的贮存、保管与使用须遵照 JB3223 的规程执行。

(5) 焊接设备应满足焊接工艺要求，并符合有关设备标准的规定。

15.6.10.4 制造工艺

(1) 设备制造开工前卖方应编制设备制造工艺文件报监理人审批，监理人批准后下达开工令。主要制造工艺和组装工艺文件还应报买方一份备案。

(2) 监理人对设备制造的全过程进行监督，在设备制造过程中发现有不合格的制造工艺和材料，监理人提出整改、返工处理直至下达停工令并报买方。

(3) 设备的表面处理及其涂装工艺必须经监理人批准同意后，才能按要求实施。

(4) 监理人对制造工艺的检验或批准并不意味着可以减免或免除卖方在合同中应负的责任。

15.6.10.5 连接

15.1.1.1.4 15.6.10.5.1 焊接连接

(1) 金属结构件的焊接工艺、焊前准备、施焊、焊接矫形、焊后处理、焊缝质检和焊缝修补等技术必须符合 SL36 和 DL/T5018 的规定。对一、二类焊缝的焊接工艺和新材料，焊前必须进行焊接工艺评定，评定报告报送监理人审批。

(2) 焊工的考试按 SL-35 的规定执行，经考试合格并持有效合格证的焊工才能参加相应焊接材料和相应焊接位置的焊接。

(3) 无损检测人员必须持有国家专业部门签发的资格证书。评定焊缝质量应由二级以上的检测人员担任。

(4) 焊缝坡口的型式与尺寸应符合图纸的规定，当图纸没有标明时，按 GB985 或 GB986 执行。

(5) 凡属一、二类焊缝的对接与角接的组合焊缝要求全部焊透，其角焊缝的焊角必须符合图纸的规定，焊缝外形平缓过渡。

(6) 除非图纸另有说明外，所有焊缝均为连续焊缝。

(7) 钢板的拼接接头应避开构件应力集中的断面，尽可能避免十字焊缝，相邻平行焊缝的间距应大于 200mm。

(8) 对于厚板大断面的焊缝，应采用多层多道焊。

(9) 焊缝出现裂纹时，焊工不得擅自处理，应查清原因，订出修补工艺后方可处理。焊缝同一部位的返修次数不宜超过两次，一、二类焊缝的返修应在监理人的监督下进行。

15.1.1.1.5 15.6.10.5.2 螺栓连接

(1) 紧固件的规格、材料、制孔和连接应符合图纸及 SL381-2007 的规定。

(2) 安装所需要的螺栓、螺母、垫圈、连接螺杆均应按图纸中规定的数量提供 3% 的备件，且备件不少于 2 件。

15.6.11 外购件与专业配套件

(1) 外购件与专业配套件系指各种标准组件、零件或专业厂生产的产品及标准设备。

(2) 所采购的外购件应符合技术文件、设计图纸的型号、技术参数、性能指标等参数要求，并须随件附有出厂合格证。外购进口件还需附有产品原产地生产厂家的证明。

(3) 所采购的专业配套件应严格按照设计图纸、技术文件规定的专业配套厂制造的零件和组件配套，除非经买方认可，方可对零件与组件进行替换。

(4) 外购件采购时应进行必要的检验与测试，认定合格后方可采购。

(5) 在所购外购件或专业配套件的使用寿命期限内或保管期内，卖方应对其质量负责。

(6) 对买方专门指定的特殊外购件或专业配套件，卖方应予以满足。

(7) 所购外购件必须是在同类工程中使用的、性能稳定可靠的优质产品。

15.6.12 涂漆与防腐要求

(1) 启闭机结构件外部涂漆前的表面预处理应达到 GB8923 中 Sa2 级，表面粗糙度为 Ra 值不大于 25 μm 。

(2) 涂装材料

• 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。

• 使用的涂料质量，必须符合中华人民共和国国家标准或相应行业标准，不合格或过期涂料严禁使用。

• 涂料应配套使用，选用优质品牌油漆，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。卖方对防腐涂料的质量、防腐施工的质量承担全部责任。

• 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、层数、涂膜厚度按下表执行，干膜总厚度不小于 360 μ m。

涂层系统	涂料名称	道数	干膜厚度 (μ m)

底漆	环氧富锌底漆	2	100

中间漆	环氧云铁防锈漆	2	100

面漆	丙烯酸聚氨酯漆	2	120

面漆	丙烯酸聚氨酯漆	1	40 (现场喷涂)

• 非外露机架、埋件与混凝土接触的表面，应均匀涂刷二道特种水泥浆，干膜厚度不小于 300 μ m。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。

• 油箱表面经喷丸后涂装，涂装涂料的品种、层数、涂膜厚度按下表执行，干膜总厚度不小于 110 μ m。

涂层系统	涂料名称	道数	干膜厚度 (μ m)

底漆	环氧富锌底漆	1	40

面漆	丙烯酸聚氨酯漆	1	70

(3) 涂装技术要求应符合 SD315 的规定。

(4) 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买方确定，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。

(5) 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，但卖方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。

(6) 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。

(7) 表面预处理和涂料防腐施工应严格按照《水工金属结构防腐蚀规范》(SL105-2007) 中的有关规定执行。

15.6.13 成套性

应合 SD315 第 3.19 条和 GB3766 第 1.6.3 条的规定。

15.6.14 组装与试验

1. 液压缸

- 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。

- 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。

- 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。

- 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

- 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。

- 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。

- 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。

- 油箱表面彻底清除铁锈、氧化物、焊渣、油污、灰尘。

- 油箱应进行密闭性试验并满足要求。

3. 液压管道

- 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。
- 液压管道采用氩弧焊接，禁止热弯。
- 液压管道布置应整齐，并便于安装与测试。

4. 试验

• 液压缸、液压泵站、阀组等组装完毕并经检验合格后再进行试验。试验的内容及要求如下：

(1) 试验用油液的运动粘度为 $31 \sim 40 \text{ mm}^2/\text{s}$ ，过滤精度不低于 $10 \mu\text{m}$ 。

(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动 3 次，不允许出现外部漏油及爬行等不正常现象。

②最低动作压力试验：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 0.5 MPa 。

③耐压试验：对于工作压力低于 16 MPa 的系统，试验压力为工作压力的 1.5 倍；对于工作压力高于 16 MPa 的系统，试验压力为工作压力的 1.25 倍。在试验压力下保持 10min 以上，不允许出现外部漏油、零部件永久变形和其它破坏现象。有杆腔和无杆腔应分别进行。

④外漏试验：在额定工作压力下，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：在额定工作压力下，保压 10min，检测出的内泄漏量应不大于：液压缸内径为 $<300 \text{ mm}$ 者为不大于 3 ml/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，每次运行时间不少于 3min。要求电机、油泵、阀件等元件空载运行平稳、无异常。

②保压试验：在 1.1 倍额定压力下，液压泵站保压 30min，泵站无外泄漏。

③耐压试验：对于工作压力低于 16 MPa 的系统，试验压力为工作压力的 1.5 倍；对于工作压力高于 16 MPa 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 $\leq 80\text{db(A)}$ 。

⑥模拟油缸上升和下降，各阀件操作正常。

(4) 机、电、液联调

①油缸动作试验

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：油缸无抖动、爬行，液压系统运行平稳，无异常，油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) 启门（或闭门）到位试验：

a.油缸位移测量系统发讯测试及有关阀件动作检验。

b.接近开关发讯测试及有关阀件动作检验。

4) 双缸同步试验

双吊点液压启闭机还应进行双缸同步纠偏功能试验，检验其纠偏能力是否灵敏、准确。

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。

6) 系统压力监视与压力表显示数据相同。

7) 滤油器堵塞：模拟滤油器堵塞，压力大于 0.3MPa 时报警。

8) 油箱液位控制：模拟油箱油位超高、偏低位报警，超低位停机。

9) 闸门下滑复位

a.模拟闸门下滑 100mm，工作泵启动，闸门回位，停泵。

b.模拟闸门下滑 120mm，备用泵启动。若闸门下滑 100mm，工作泵未运行，闸门下滑至 120mm，自动报警并启动备用泵，闸门回位，停泵。

c.模拟闸门下滑 120mm，备用泵未启动时故障报警。

③设备油液清洁度按照 NAS1638 标准 8 级检验。

(5) 液压缸、阀组和电器设备联动试验：

I.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。

II.电气操作程序与阀组、液压缸的相应动作完全一致。

III.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 $1.0M\Omega$ 。

15.6.15 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) 卖方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理工程师在场认可。

15.6.16 润滑油及润滑油脂

所供设备采用的油应符合 GB2537-81《汽轮机油》、GB7324-87《通用锂基润滑脂》的规定。

15.6.17 备品备件

卖方应提供保证设备三年正常使用情况下所需的备品备件，备品备件价格已包括在投标书中，并应列出备品备件清单。备品备件应能互换，与原设备的材料和质量相同。

15.6.18 基础埋设材料

卖方应随设备供应安装设备所必需的基础埋设材料，如基础螺栓等。

15.6.19 产品标志

在液压启闭机的明显部位设置标示牌，标牌应符合 GB/T13306 中的规定，其内容包括：产品型号及名称、出厂编号、主要技术参数、制造日期和制造厂名

称。

15.7 液压启闭机制造专用技术条件

15.7.1 设备用途

本标 3 套液压启闭机用于操作泄洪闸工作闸门，闸门形式为斜支臂弧形闸门，要求弧形闸门在动水中全程启闭，调试或检修工况下可局部开启或关闭闸门。

15.7.2 装设地点

本标 3 套液压启闭机的装设地点在丰台区截洪堤。

15.7.3 主要技术参数

- (1) 启门力 2×800kN
- (2) 闭门力 闸门自重关闭
- (3) 工作行程 6.9m
- (4) 最大行程 7.1m
- (5) 启门活塞运行速度 ~0.6m/min
- (6) 活塞杆收回后液压缸长度 设计联络会确定
- (7) 吊点中心距闸墩侧墙 0.4m
- (8) 操作条件 动水启闭、局部开启
- (9) 液压泵站 液压泵站的各元件按照额定压力 31.5MPa 进行设计，正常操作压力在 15~20MPa。
- (10) 设备数量 3 台启闭机，2 座液压站（1 座液压站控制 3 台启闭机）

15.7.4 布置与结构要求

(1) 10 套弧门液压启闭机均为双吊点后拉形式，每扇闸门 2 只液压缸，液压缸与建筑物孔口两侧闸墩上的支铰埋件相连接，液压缸与其支铰埋件的连接为上端铰支形式。

(2) 弧门液压启闭机共 3 台，启闭容量为 2×800kN。两座液压站均布置于

右岸控制室内。

(3) 弧门液压启闭机 2 座液压站及配套电控装置，均布置在操作室内，每台液压泵站设油泵电机组两套，其中一套工作，另一套备用，采用冷备用方式。两座液压站相互连通，互为备用。电控装置的现地控制柜上设有手动操作按钮，供每孔闸门单独启闭及调试时操作人员对启闭机进行手动控制。

(4) 弧门液压启闭机液压缸安装在闸门室内。液压缸吊头的轴承应选用低摩擦复合材料自润滑关节轴承。

(5) 弧门液压启闭机液压缸的进、出油管及管接头应满足运行要求。

(6) 油缸进、回油管应满足油缸摆动要求。

15.7.5 运行控制与操作要求

(1) 液压启闭机应启闭灵活，闸门启闭过程中油缸应平稳运行，无爬行、抖动等不良现象。

(2) 启闭机应能使闸门可靠地停止在任何位置，并有相应的指示装置和任意设定的限位停机功能。

(3) 液压系统中应设有限压保护装置，以保护设备的安全运行。

(4) 闸门自全开位置或局部开启预置位置下滑 100mm 时，或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，将闸门提升恢复原位。若继续下滑至 120mm，液压泵电动机尚未投入运行时，在集控室及现场均应有声光报警信号，同时备用液压泵电动机应自动接通，将闸门提升恢复原位，若仍未启动应有故障声光报警。

(5) 闸门下滑速率的控制值，在 48h 内下滑量不应大于 100mm。

(6) 油箱容量，应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。

(7) 本机操作闸门至上、下极限位置或设定的任一开度位置时，液压泵电动机应自动切断电源，特别是当闸门到达下极限位置时，应确保安全运行。

(8) 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。设备应具有满足功能要求的输入、输出接口，内容包括：闸门开

度、双缸同步、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。

(9) 液压启闭机工作方式：

- 1) 全程启闭；
- 2) 局部开启或关闭。

(10) 液压启闭机电控方式：

- 1) 集中控制；
- 2) 现地控制。

15.7.6 液压启闭机供货界定及接口关系

☐ (1) 所有在混凝土地面及结构上装设的设备、埋件由卖方提供，卖方在混凝土中预留或布置的埋件、孔、槽、油管、电缆管及电线、电缆走向应满足工程要求。

☐ (2) 启闭机油缸的活塞杆吊头带有与闸门联接的联门轴及附件，应与闸门上已有的吊轴孔相匹配。

☐ (3) 启闭机布置应在启闭闸门时不与闸门结构相干扰，所有设备与建筑物关系协调，便于安装、检修及使用。

☐ (4) 卖方在设联会上提出设备维护、检修、保养对土建的要求及条件，同时提出对机房的照明、通风采暖、消防所要求。

☐ (5) 卖方提供的材料是指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、纸垫等等，提供的数量能使用至设备的质量保证期结束。

☐ (6) 买方提供机房内照明、通风采暖用的动力电缆和电线，并提供机房动力柜至电控柜的动力电缆。电控柜及其至设备的动力电缆、控制电缆、信号电缆(如屏蔽电缆)及接线端子等由卖方提供。

15.7.7 液压启闭机的电气控制

15.7.1.1 概述

本章启闭机的电气控制设备为 2 套电控装置(完成 3 台液压启闭机共计 2 套液压站的现地控制，并提供远程监控所需各类接口)。

包括: 动力柜、控制柜、UPS 电源柜及液压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/电缆均由卖方配套提供, 并负责安装指导、接线、调试。

泄洪闸的 2 套电控装置的柜体分别设置在中间岛的液压站室内, 每套电控装置分别控制 1 套液压站、3 孔闸门。

液压站的启停、闸门的启闭、交通信号灯的变换采用以下 3 种控制方式:

- (1) 在机旁实现现地常规电气控制 (简称现地电动);
- (2) 在机旁实现现地 PLC 逻辑控制 (简称现地 PLC);
- (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 (简称远方集中)。

15.7.1.2 启闭机供货商的供货范围、工作范围。

- (1) 液压启闭机的现地控制系统方案设计。
- (2) 液压站电控装置的设备制造。
- (3) 闸门行程检测装置, 闸门开度传感器等的采购、安装。
- (4) 液压站的相关压力、温度、液位、流量等监测仪表的采购、安装。
- (5) 电压电流变送器、闸门开度以及相关显示仪表的采购、安装。
- (6) 合同设备与控制柜之间所有电缆及其埋管的采购。
- (7) 配合自动化系统集成商进行远方集中控制调试, 按照其要求完善 PLC 组态软件, 提供符合其要求硬件、软件程序接口。
- (8) 按照施工进度要求及时提供资料和图纸, 图纸应具体标明下列装置的电缆连接位置或接线端子位置: 电动机、闸门开度传感器、压力传感器、液位传感器、控制柜的安装螺栓定位等, 以便安排预埋管线、控制柜的基础。
- (9) 闸门开度传感器和现地控制柜的安装、接线、调试、试运行、售后服务等工作。

15.7.1.3 功能要求

控制柜面板设置控制方式转换开关 (现地电动、现地 PLC、远方集中)。

- (1) 现地电动控制功能

现地电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#泵/2#泵的选择切换，且符合工作-备用原则；

②闸门的开闸、关闸、停止操作；

③闸门双缸同步纠偏（双缸同步电磁阀的手动调整操作）；

④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；

⑤故障复位。

(2) 现地 PLC 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。具有现地电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自动提升功能。

当弧形闸门全开或局部开启时，设有闸门下滑回升程序，当闸门下滑 100mm 时，油泵电机组启动，闸门提升至工作位置，闸门复位后工作泵自动停机。如闸门下滑超过 100mm，液压启闭机未能启动，而闸门继续下滑，当下滑量达 120mm 时，另一组油泵电机组启动，同时发出报警信号，闸门提升至工作位置后备用泵停机。

③自动纠偏。

④油泵主、备运行方式的转换及轮流启动；

(3) 远方集中控制功能

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，实现远方控制，具有现地 PLC 控制的所有功能。

卖方配合自动化系统集成商进行远方集中控制调试，按照其要求完善 PLC 组态软件，能实现执行集中（远方）控制指令，完成闸门等的集中控制和远方操

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。

15.7.1.4 控制操作界面

(1) 控制柜(箱)面板上应装设的操作开关

①油泵的起、停按钮;1#泵/2#泵的选择切换按钮。

②闸门开、关、停按钮;

③闸门双缸同步纠偏按钮（双缸同步电磁阀的手动调整操作）;

④ 急停操作按钮;

⑤ 故障复位按钮。

(2) 控制柜(箱)内安装闸门开度显示仪表、压力显示仪表、液位显示仪表、水位显示仪表、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(箱)面板上应（但不限于）显示的信息：

①操作方式指示（现地电动、现地 PLC、远方集中）;

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、380/220V 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。
油缸上、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卖方建议的其他信息。

(3) PLC 柜提供的集中控制接口要求

卖方配合自动化系统集成商进行远方集中控制调试，按照其要求完善 PLC 组态软件，保证实现执行集中（远方）控制指令，完成闸门等的集中控制和远方操作，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成组控制、液位控制、单机控制、同步纠偏控制功能接口；

⑤油泵主、备运行方式的转换及轮流启动；

⑥卖方建议的其他信息。

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。

15.7.1.5 配套电气装置技术要求

(1) 控制柜要求

1) 工作电源: AC380V/220V $\pm$ 10%, 频率: 50HZ $\pm$ 5%. 电气设备应能在此电源下正常工作。

2) 柜体采用板式结构, 前门为玻璃单开门, 后门为双开门, 柜内设有照明灯, 此灯受开门控制以方便设备检修, 柜内装有温湿度检测及加热除湿设备。

3) 柜体采用全封闭式, 防护等级不低于 IP54。外型尺寸: 2200 $\times$ 800 $\times$ 600 (高 $\times$ 宽 $\times$ 深)。

4) 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) 提供避雷保护、短路保护、电动机过载保护、闸门限位保护、过压(或欠压)保护、液位保护等, 适应闸门启动工艺要求。

6) 柜体颜色: 设计联络会商定。

7) 柜体面板布置、柜内元器件选择: 设计联络会商定

8) 预留光纤收发器的安装位置: 宽 $\geq$ 680mm; 高 $\geq$ 290mm; 厚 $\geq$ 400mm,

9) 屏/箱留有计算机电缆、电源电缆出线位置。

10) 数字式显示仪表。

11) 软起动器: 应采用国际知名品牌优质产品。

15.7.1.6 主要设备技术参数

(1) 软起动器

应采用国际知名品牌优质产品。

额定频率:	50Hz
工作电压:	230~415V
运行条件:	标准

额定电流：88A（对应于 22kW 电机）

电机保护功能：内置电机热保护；PTC 直接热保护；起动时间检测；电机预热功能；连续运行中欠载和过电流保护

控制功能：转矩常量控制；方便调整斜坡和起动力矩；可使用旁路接触器，同时维持电子保护；

集成功能：4 个逻辑输入、2 个逻辑输出、3 个继电器输出和 1 个模拟输出；插入式 I/O 端子；电气参数、负载状况和运行时间显示；RS485 串口。

其他选件：根据卖方系统集成要求，自行配置。

(2) 交流接触器

极对数	3 极
额定工作电压：V	220
额定绝缘电压：V	1000
额定工作电流：A	80
接通条件：I/Ie	6
接通和分断条件：Ic/Ie	6
机械寿命：万次	20
电寿命：万次	10

(3) 按钮

a. 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 AC 15 下的额定工作电流：120V 时 8A、230V 时 6A、400V 时 4A、600V 时 2A；使用类别 DC 13 下的额定工作电流：24V 时 5A、125V 时 1.1A、250V 时 0.55A。

b. 触点电阻：25mΩ；

c. 每操作元件可带触点组件最大数目：6；

d. 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；

e. 环境适应性，工作温度：-25~+70℃。

(4) 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 100,000 小时；
- 4) 工作温度：-25~+70℃。

(5) 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。

(6) 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 : $\cos \phi = 1$ 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

(7) 闸门位置测量传感器

闸门位置测量，要求精度高、可靠性高、使用寿命长、安装维护简单，具有掉电记忆恢复功能，采用光电式绝对型轴角编码器作为闸门位置传感器。

技术要求如下：

- 1) 测量精度： $\pm 0.5\text{mm}$ ；
- 2) 带温度补偿和掉电记忆功能；
- 3) 输出：同时具备 4~20mA 和 RS485 接口；
- 4) 可与启闭机集成安装。

每孔闸门独立装设闸门开度数字指示仪。主要用于在各台启闭机旁实时显示闸门开度，应精确到毫米。

(8) 电缆应选择知名企业的优质产品。

(9) 可编程控制器 PLC，应选用国际著名品牌的产品，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 及触摸屏的型号，设计联络会商定。

15.7.1.7 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。

15.7.1.8 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。卖方应及时向买方提供技术联系及接口所要求的技术资料及相关元件。

15.7.1.9 系统调试要求

(1) 现地控制设备应按验收规程要求的程序逐一进行调试，并做好验收记录，填好验收报告，经验收小组确认，闸门启闭操作正确、动作可靠、仪表指示准确等项内容合格后，方可通过单元调试。

(2) 与自动化监控系统承包商应密切配合，向自动化监控系统承包商提供程序框图/源程序。按照自动化监控系统承包商要求完善 PLC 组态软件，并提供符合要求硬件、软件程序接口，

(3) 卖方应满足现地控制的技术要求,并验收合格后,与自动化监控系统集成商进行远方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,实现成组控制、液位控制、单机控制、同步纠偏控制等功能,并传送监测到的所有数据、信息。

15.7.8 其它

15.7.8.1 设计联络会

在买卖双方签署合同后的 10 天内,由买方主持召开由监理、设计、安装承包人、管理运行单位参加的设计联络会,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,并组织买方等与会者对制造厂的参观,证实卖方在投标时的承诺和产品制造的质量保证。

15.1.1.1.6 15.7.8.1.1 设计联络会总则

(1) 为保证合同有效顺利地实施,买方将与卖方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,对买卖双方具有约束作用,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) 对买方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,卖方不得拒绝。

(4) 买方对卖方设计图纸和技术文件的讨论、审查并不减轻和免除卖方对本合同设备设计、制造的任何责任。

(5) 对于卖方采购的进口元器件或进口设备,卖方应向买方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。

15.1.1.1.7 15.7.8.1.2 设计联络会的任务、要求、内容及需提交的资料

(1) 设计联络会将就卖方提出的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,买方将在设计联络会上对卖方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) 设计联络会卖方须提供的设计图样和技术文件

①液压启闭机图纸:

- ☐ 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

☐②液压启闭机技术文件

☐ 设计计算说明书(包括主要构件的强度、刚度和稳定性计算及主要设备选择计算等成果)

☐ 控制及应用软件及其说明书

☐ 制造工艺设计及质量保证措施

☐ 各构件焊接工艺和检验标准

☐ 涂装工艺和检验标准

☐ 工作最大用电量(含电动机功率)

☐ 外购件、备品备件、易损件、进口件清单(含制造家厂、通讯地址)

☐ 液压启闭机吊装、运输及存放方案说明

☐ 操作程序和故障检修指南

☐ 试验大纲

☐ 操作、控制说明

安装使用说明(初稿)

15.1.1.1.8 15.7.8.1.3 设计联络会议费用，包括会议的准备与安排、会议活动及其用品费用、文印费、与会人员往返飞机票及差旅费，以及在会议的住宿、行程等，费用应分摊在投标报价中。

15.1.1.1.9 15.7.8.1.4 买方可与卖方在第一次设计联络会上商定第二次设计联络会的时间。

15.7.8.2 试验与验收要求

15.1.1.1.10 15.7.8.2.1 启闭机出厂前试验：

(1) 液压泵出厂试验

气密性试验、排量试验、容积效率试验、总效率试验、超载试验、冲击试验、外泄漏试验。

(2) 液压缸总成出厂试验

空载运行试验、最低启动压力试验、内泄漏试验、外泄漏试验、耐压试验、往复换向加载试验、活塞杆性能的试验资料（弯曲、耐磨、腐蚀等）。

(3) 液压泵站出厂试验

泵站试验前，所有阀件应单独通过出厂试验、空载试运行、在工作压力下模拟启闭机作试验、耐压试验、泄漏试验。

(4) 机、电、液联调试验（应与泵站、电气设备分包人协调）

液压缸、液压泵站和电气控制的机、液、电原型联调试验。每种类型设备至少 1 套应进行机、液、电原型联调试验。检验机、电、液之间相互接口的正确性、主要技术参数的正确性、各系统硬件及软件的可靠性、各系统保护功能的可靠性。

上述试验具体的试验规程和试验大纲应按照《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》SL381-2007 及其它相关的国家规范和标准执行，并结合卖方制造厂的规范，由卖方制定，并报监理工程师审查批准。液压启闭机设备出厂验收时，卖方应向监理工程师提交上述各项试验报告。

15.1.1.1.11 15.7.8.2.2 出厂验收

图15-1-1 15.7.8.2.2.1 设备组装状态

在设备出厂制造验收前，卖方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；

图15-1-2 15.7.8.2.2.2 出厂验收程序

(1) 卖方组织出厂验收工作。

(2) 卖方应在设备出厂验收前 21 天将出厂验收申请报告和出厂验收大纲报送买方；买方在收到卖方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卖方。卖方应按买方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，买方将验收人员名单及赴厂验收时间通知卖方。

(3) 出厂制造验收时，由买方会同监理人、工程设计、安装承包人的代表组成出厂制造验收小组对卖方申请验收的合同设备进行检验，卖方应密切配合。

(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，卖方应按买方要求进行复检。

(5) 卖方应允许买方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，买方验收人员有权提出意见，卖方应充分予以配合，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，验收代表目睹试验并不减免卖方对所供设备应承担的责任。

15.1.1.1.12 15.7.8.2.3 技术资料

图15-1-3 15.7.8.2.3.1 竣工资料

- (1) 制造项目总结及大事记；
- (2) 制造项目的实施进度及措施的记录；
- (3) 材料的材质证明及卖方补充做的检验记录及报告；
- (4) 制造竣工图及交付的制造项目清单；
- (5) 提交给安装方的部件标号说明图；
- (6) 焊缝质量检查记录与无损探伤报告和记录；
- (7) 铸锻件的探伤检验报告和记录；
- (8) 主要零件的热处理试验报告和记录；
- (9) 零件及结构件的重要缺陷处理记录和有关会议纪要；
- (10) 制造过程和最终组装状态的检测记录和调试报告；
- (11) 金属结构件表面防腐记录和质量检验报告；
- (12) 设计变更通知（如果有）；
- (13) 设备质量证明文件及资料；
- (14) 制造、预组装过程有关的彩色照片，图片资料；
- (15) 主要进口外购件的进口证明材料（报关资料和商检报告及原产地证明）；
- (16) 安装、使用、维护说明书。

图15-1-4 15.7.8.2.3.2 设备质量证明文件及资料包括如下内容：

- 完整的设备（包括结构件和机构）自检记录；
- 主要外购件的出厂合格证；
- 主要外协件的质量检测记录；

- 主要构件及关键零部件的材质检验证明；
- 设备出厂前的试验检测报告；
- 设备的预拼装和运动副跑合详细记录；
- 重要焊缝的焊接检验记录；
- 设备的外观及涂装质量检测记录；
- 重大缺陷处理记录和有关的会议纪录；
- 设备的预拼装检验记录；
- 产品合格证及外购件合格证；
- 重大质量缺陷处理纪录，有关会议纪要和设计通知单；
- 主要液压元件、检测设备原产厂使用说明书；
- 易损件清单（含规格、数量、用途、使用部位、生产厂家、通讯地址）；
- 备品备件清单；
- 试验和调试大纲。

图15-1-5 15.7.8.2.3.3 竣工图包括的内容如下：

- 设备总布置图
- 泵站总布置图
- 设备的所有部件图、装配图和总成图
- 重要的零件图
- 液压管路布置图
- 液压系统原理图
- 设备相应的埋件图
- 闸门开度指示装置图

15.7.8.2.3.4 安装、使用、维护及试运行说明书要求如下：

(1) 卖方应将其它与自己的设备相关的供应商和分包商的有关说明包括在安装、使用、维护及试运行说明书中。

(2) 在设备出厂前，如果因任何原因合同设备进行了改进并因此而改变了安装、使用和维护要求，承包人应相应修改其安装、使用和维护说明书。

(3) 说明书应由扉页、目录、插页和资料组成。资料包括安装、使用、保养、故障检修、大修说明及电气调试说明、部件清单和建议的备品备件清单,以及附录和相关附图。叙述的资料应由图纸、图表以及设备的性能与功能说明组成,包括总成和部件的组装,并含备品备件零件图。

(4) 安装与使用资料应包括必要的调试与操作程序,还应包括应用软件及说明书、操作规程和运行限制范围。

(5) 维护资料应包括承包人产品的正确运行检查、清理、润滑、调节、修理、大修、拆卸和重新装配的方法和程序,并应包括所需要的专用工具。

(6) 附录应包括安全保护措施、周期性或计划维护的表格、参考报告或手册、设备中重要元器件使用说明书以及其它未规定要提供的有关资料。

以上资料中产品合格证、外购件合格证应采用原件,对于不能提供原件的资料,卖方应加盖公章予以确认;其它图纸及技术资料应加盖单位公章。

15.1.1.1.13 15.7.8.2.4 出厂验收

(1) 设备经出厂验收合格,其包装状况和发货清单及竣工资料等,必须符合标书合同有关条款的规定,并经监理工程师签署出厂验收证书,由买方书面通知后,设备方可发运。

(2) 出厂验收经监理人签字后,并不免除卖方对设备承担的全部合同责任。

(3) 出厂验收的准备、组织和出厂验收的所有费用,包括出厂验收的技术文件、用具以及买方代表的住宿、交通和餐饮等费用由卖方负责承担,费用均包括在合同价格中。

(4) 卖方对验收检查发现的制造质量缺陷,必须采取措施使其达到合格,并经监理工程师审签后设备方可包装;否则,监理工程师有权拒绝签证。

(5) 由于卖方的原因致使验收不能按期进行,或由于制造质量缺陷问题,验收不合格而延期交货,其责任由卖方负责。

(6) 竣工资料和安装用资料在交货时单独包装,并直接移交给买方。

15.7.9 现场试验及验收

(1) 合同设备工地安装完毕后,卖方应参加买方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，监理工程师可要求卖方免费修理或更换设备甚至拒收。

(3) 合同设备验收工作包括工地交接验收、现场安装调试验收和最终验收几项工作。

1) 设备运抵工地并卸车后，交接验收工作由监理工程师主持，由买方代表、安装人代表和卖方代表一起清点货物数量，核对无误、包装外观无损后，各方代表签字认可，设备的内在质量（如材质成分、技术性能等）仍由卖方负责。

2) 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，监理工程师将及时签发“初步验收证书”。

3) 合同设备的质量保证期满后，设备运行正常，监理工程师将及时签发“最终验收证书”。

15.7.10 技术服务及服务承诺

(1) 卖方的技术服务包括在现场的安装、试验、联调（包括与集中控制的联调）、试运行的指导和监督等全部服务。卖方应根据监理人的通知派遣有能力的安装指导人员，安装前 2 天抵达现场。在工地监理人的协调下工作，安装指导人员应与安装承包人的工作相协调。服务人员的职责是：

(2) 在设备安装或试验期间，如发现属于制造设计、制造加工质量问题，卖方应及时加以处理，由此引起的费用由卖方负责；

(3) 指导安装，对违反设计图样和规范规定的安装工艺和安装方法进行监督；

(4) 按设计要求和有关规程规定，指导试验。

(5) 协调解决与制造设计有关的技术问题和提供相关的技术服务。

(6) 现场服务人员应接受买方的审查和认可。在任何时候，如果现场服务人员不能胜任工作，买方有权要求卖方更换新的人员；现场服务人员连续事假、病假 14 天以上，卖方也应重新指派新的人员。

(7) 派驻现场进行服务的时间，由买方通知卖方，卖方接通知后应在一周内到达现场，所需要的费用已包含在合同总价中。买方为卖方的服务人员尽可能

提供方便。

(8) 卖方应对买方的设备运行维护和管理方面的技术人员进行技术培训。卖方派出的专家，应有专业理论和实际操作经验，能胜任培训工作。培训内容包括设备工作原理、操作技术要领、检修和运行维护规程及调试和事故处理方法等相关项目。

(9) 最终验收后，卖方有义务履行其投标文件关于服务支持的承诺。

(10) 在买方要求的前提下，双方可在最终验收之前，参照卖方投标文件中对服务支持的承诺，签订现场服务协议。

(11) 按本条款规定，卖方的服务支持至少做到在设备质量保证期。

15.7.11 设备质保期

设备从现场安装调试验收后二十四(24)个月为设备质量保证期，在此期间，出现的因卖方设备设计、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，均属卖方免费修理，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卖方自己承担。

15.8 闸门及启闭机安装技术要求

15.8.1 总则

15.8.1.1 工作范围

本章规定适用于由承包人负责的闸门及启闭机的安装。全部安装项目包括泄洪闸的工作闸门及其门槽埋件的安装，启闭机机械和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、液压管道、液压泵站、液压电气设备、锁定装置、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表 15-2~15-4。

表 15-2 泄洪闸闸门安装项目表

序号	项目名称	数量(套)	孔口尺寸 宽×高 (m×m)	设计 水头 (m)	闸门型式	支承型式	单重 (t)
1	工作闸门	3	8×8.5	13m	露顶式 弧形钢闸门	球型铰	65
2	工作闸门埋件	3					5

表 15-3 泄洪闸启闭机安装项目表

序号	启闭机型式	型号	额定起升荷载 (kN)	工作行程 (m)	数量 (套)	工程量单重 (t)	
1	弧门液压启闭机	QHLY	2×800	6.9	3		
2	弧门液压站及附属管路				2		

15.8.1.2 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和启闭机的安装所需的全部钢材、焊接材料、连接件、涂装材料，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和启闭机的安装，包括按本技术要求相关规定进行闸门及启闭机运输、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发包人提供的设备，并由发包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，承包人应与发包人一起在验收文件上签字。

(5) 除另有规定外，各项由发包人提供的设备运抵交货地点后，应由承包人

负责保管和贮存，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) 承包人应负责表 15-2~15-4 所列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) 按合同规定，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，对发包人提供的质保期内的设备不属于承包人运输、保管和安装不当造成的设备缺陷除外。

15.8.2 主要提交件

15.6.2.1 施工措施计划

承包人应在本工程开始前，按时向监理工程师提交安装项目的施工措施计划。

15.6.2.2 承包人要求的设备交货计划

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，报送监理工程师审批。

15.6.2.3 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，向监理工程师提交完工资料。

15.8.3 主要设备安装通用要求

15.8.3.1 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) 安装检测必须选用满足精度要求，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。

(5) 金属结构安装过程中应保证结构的稳定性和不产生永久性变形。

(6) 金属结构安装过程中的螺栓连接、组装、焊接和涂装等工序的施工还应符合本章第 15.4.4 款、第 15.4.5 款和第 15.4.11 款等的有关规定。

15.8.3.2 设备起吊和运输

(1) 起吊和运输措施

承包人应在按本技术要求相关规定提交的施工措施计划中，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，其内容包括采用的吊装和运输设备、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。

(2) 运输与存放

金属结构件和设备在运输、存放期间，应注意防止损伤涂层。金属结构件和设备存放场地应平整、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。

(3) 运输成品的保护

1) 闸门成品在运输吊装时，应标出构件重心位置，并加设支撑或采取措施防止构件损坏和变形，闸门及埋件的加工面应妥善防护以免保护损伤或锈蚀。

2) 止水橡皮应妥善包装、运输，防止损坏和变形。

15.8.3.3 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工程师，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，承包人应对发包人提供的设备，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。

15.8.3.4 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工程师，需要修复的涂装损坏部位须经监理工程师确认。

4) 安装施工中设备表面涂装损坏的部位。

(2) 涂装材料

涂装材料的品种、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，并经监理工程师批准后方可使用。

(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，报送监理工程师审批。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/T14173-2008 第 6.2 款规定的标准。

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，直到监理工程师认可为止。

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 和 GB9783 执行。经处理后的钢材表面应达到 GB8923 规定的除锈等级 Sa21/2 级，粗糙度应在 R60~100μm 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、每道漆膜厚度必须符合本章表 15-1 规定。

4) 涂装时的工作环境 with 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 SL 105-2007 第 3.4 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 105-2007 第 4.5 节的要求进行。

15.8.3.5 橡胶黏合

(1) 所有闸门橡胶水封接头的黏结, 应由承包人通过试验选定黏结方法, 并应经监理工程师批准。

(2) 采用热胶合时, 应按橡胶水封厂提供的操作规程进行黏结和硫化, 并提供与橡胶水封形状和断面一致的加热压模。

(3) 采用冷黏结时, 承包人应提交一份包括冷胶剂的技术性能和有关参数、黏结工艺及其试验数据的冷黏结措施报告, 报送监理工程师批准后实施。

15.8.4 主要设备安装的专用要求

15.8.4.1 埋件安装

(1) 埋件安装包括主轨、反轨、侧轨、底槛、铰座定位座板、护角、启闭机机械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、侧轨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

报监理工程师。

(7) 安装好的门槽，除了复合不锈钢板表面外，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。

15.8.4.2 弧形闸门的安装

(1) 安装技术要求

1) 弧形闸门及其埋件的安装，应按施工图纸的规定进行。

2) 弧形闸门埋件安装应符合 GB/T14173-2008 第 8.1 节相关条款的规定。

3) 弧形闸门及其铰座应按 GB/T14173-2008 第 8.3 节的规定进行安装。

4) 弧形闸门应首先安装支铰座或支铰总成。支铰安装工作结束，并经监理工程师检查认可后，才允许浇注支铰座的二期混凝土。在二期混凝土的强度达到施工图纸的要求，并检查左右铰座中心孔同心度符合规定后，才允许将弧形闸门的支臂与支铰座连接。

5) 弧形闸门面板拼装就位完毕，应用样板检查其弧面的准确性。样板弦长不得小于 1.5m。检查结果符合施工图纸要求后方能进行安装焊缝的焊接。

6) 弧形闸门安装焊缝的焊接，应尽量避免仰焊，难于避免时，必须由具备相应资格的合格焊工施焊。

7) 弧形闸门的水封装置安装允许偏差和水封橡皮的质量要求，应符合 GB/T14173-2008 第 8.2.4 条至第 8.2.8 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。

8) 弧形闸门安装完毕后，应拆除所有安装用的临时焊件，修整好焊缝，清除埋件表面和门叶上的所有杂物，在各转动部位按施工图纸要求灌注润滑脂。

9) 弧形闸门及埋件应经监理工程师检查合格后，承包人方能按本章第 15.8.3.4 条规定进行涂装修补。

(2) 弧形闸门的试验

闸门安装完毕后，承包人应会同监理工程师对弧形闸门进行以下项目的试验

和检查：

1) 无水情况下全行程启闭试验。检查支铰转动情况，应做到启闭过程平稳无卡阻、水封橡皮无损伤。在本项试验的全过程中，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) 在闸门全关位置，水封橡皮无损伤，漏光检查合格，止水严密。

3) 动水启闭试验。试验水头应尽量接近设计操作水头。承包人应根据施工图纸要求及现场条件，编制试验大纲，报送监理工程师批准后实施。动水启闭试验包括全程启闭试验和施工图纸规定的局部开启试验，检查支铰转动、闸门振动、水封密封等应无异常情况。

15.8.4.3 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 $\pm 2\text{mm}$ ；高程偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ ；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 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

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。经检查需解体清洗时，承包人应将解体清洗方案报送监理工程师批准后实施。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相关标准。其成分经化验符合相关标准。

② 液压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

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，承包人应会同监理工程师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： $P_{\text{额}} \leq 16\text{MPa}$ 时， $P_{\text{试}} = 1.5P_{\text{额}}$ ； $P_{\text{额}} > 16\text{MPa}$ 时， $P_{\text{试}} = 1.25P_{\text{额}}$ 。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 10min，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。

15.8.4.4 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，应加倍抽查该焊工的焊缝，当仍不合格时，应对其全部焊缝进行无损探伤。

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 15-5

序号	直管外径(mm)	支架间距(mm)
1	≤10	500~1000
2	≤10~25	1000~1500
3	≤25~50	1500~2000
4	≤50~80	2000~3000
5	>80	3000~5000

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 $\pm 10\text{mm}$; 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 15-6 管路系统及油液的清洁度

类别 污染度等级 标准	一般 系统	比例 系统	伺服系统
ISO / DTS 4406	18 / 15	16 / 12	15 / 12
NAS 1638	9	7	6
SAE 749D	6	4	3

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 $5 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 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 $80\mu\text{m}$ 。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。

15.8.4.5 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，并经监理工程师确认合格后，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，经监理工程师确认合格后，才能进行混凝土浇筑，测量记录应提交监理工程师。

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，经监理工程师确认合格后，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，应按监理工程师的指示进行返工处理，其处理的措施和方法应经监理工程师批准。

(2) 闸门及启闭机安装质量的检查和验收

1) 在闸门及启闭机安装过程中，承包人应会同监理工程师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及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工程师签认后，作为本标工程各项目验收的资料。

2) 闸门及启闭机安装完成，并经试验和试运转合格后，承包人可向监理工程师申请对闸门、启闭机进行各项设备的验收。验收前，承包人应向监理工程师提交以下资料：

- 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) 闸门及启闭机验收后，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

全部闸门、启闭机安装完毕，并经试运转合格，承包人应按相关规定，向监理工程师申请完工验收，并按规定提交完工资料。

15.9 计量和支付

(1) 闸门及埋件制造安装的支付，将按该项目施工（安装）图纸所示的规格，以工程量清单所列该项目的单位进行计量，并按相应单价进行支付。支付时间详见合同有关专用条款和通用条款。

(2) 单价已包括设备（包括附属设备）费、材料费及安装费，包括从出厂验收、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。按本合同条款要求由承包人负责而清单中未单独列出的项目，投标人应将其综合在其它项目报价中。

(3) 液压启闭机安装，防冰冻设备的采购安装的支付，将按该项目相应总价进行支付。总价已包括液压启闭机安装费、防冰冻设备（包括附属设备）费、材料费及安装费。包括从出厂验收、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。

16 电气工程

16.1 工程概述

本工程涉及京西生态公园北侧截洪滞洪工程（丰台段）0.73km 堤顶路路灯

照明及自动化监测设备配电、泄洪闸站动力配电以及新建管理设施建筑电气等内容。

新建机电管理用房 1 座，管理房设配电室，配电室新装低压配电柜，为照明、动力设备提供电源。

堤顶路安装室外配电柜 1 面，电源引自新建机电管理用房配电室，为自动化监测设备提供电源。

0.73km 堤顶路照明设置 LED 一体化太阳能单头路灯，堤顶路宽 7m。沿道路单侧布设路灯，灯高 8m，采用 60W LED 光源，灯具防护等级 IP65。

16.2 工作范围

(1) 本标电气工作内容包括：建筑相关的建筑电气、0.4kV 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。10kV 外电源及箱变不在本招标范围内。

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。

承包商应按照合同条款、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。

(2) 与其他承包商的配合

电源工程承包商负责箱式变电站的供货与安装。

全线自动化监控工程负责自动控制系统的供货与安装。

本合同承包商应做好与其他承包商的协调配合工作。对于本合同执行时其他承包商已完成而不能适合本合同需求的工作，本合同承包商应负责完善直至本

工程合格通过验收。承包商应认真调查工程现场，合理预测工程实际发生内容，与其他承包商配合发生的费用计入工程投标报价中，不另外支付。

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、机械部颁发的下列标准、规程、规范(最新版本)，但不限于这些。

- GB 50150-2006 电气装置安装工程电气交接试验标准
- GB 50168-2006 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- GB 50169-2006 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
- GB 50171-92 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 50254-2014 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- GB 50150-2006 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
- GB7251.1-2013 低压成套开关设备和控制设备
- GB9466 低压成套开关设备基本试验方法
- GB50217-2018 电力工程电缆设计标准
- GB50034-2013 建筑照明设计规范
- GB51348-2019 民用建筑电气设计标准

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 0.4kV 低压开关柜

低压配电柜为封闭式成套开关设备。柜体采用敷铝锌钢板双叠边的模数化的框架结构，柜内使用墙面分隔件或隔板，提供母线系统与功能单元隔离，外接导体端子与功能单元隔离。

配电进线柜内设进线塑壳断路器或双电源转换开关、电力仪表，馈线设动力回路、照明回路、监测电源回路、仪表回路、备用回路等。

(1) 技术参数

额定频率： 50Hz

额定工作电压： 400V

额定绝缘电压： 690V

额定冲击耐受电压： 8kV

母线额定短时耐受电流： >25kA

母线额定峰值耐受电流： >60kA

防护等级： IP40

柜体参考尺寸： 800X2200X800 (mm)

安装方式： 落地安装

(2) 主要元件

1) 进线断路器

框架电流： 250A、160A、125A

分断能力： 25KA (有效值) (运行短路分断值)

保护方式： 三段可调保护，电子脱扣型。

2) 出线断路器

框架电流： 100A、63A、50A 等 (塑壳断路器)

分断能力： 25KA (塑壳断路器) (有效值) (运行短路分断值)

保护方式： 热磁脱扣器

3) 进线智能仪表

测量三相电压、三相电流、三相功率、三相电能， (0.2 级仪表及 CT)

4) 低压软启动器

液压启闭机采用软启动方式，需满足以下要求。

软启动设备：

电机功率 ----- 30kW

额定电压 ----- 400V

额定频率 ----- 50Hz

控制电压 ----- 220~240VAC

起动时间 ----- 0~60s

停止时间 ----- 0~240s

初始电压 ----- 10~60%U_e

限流倍数 ----- 2~5I_e

起动频率 ----- 6 次/小时

其它功能 ----- 节能、突跳、大电流关断

旁路方式 ----- 外置

(3) 测试试验

低压配电柜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项目法人备案。

低压配电柜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；

电气元件质量良好，型号规格、回路名称（编号）、符合设计要求，

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；

产品的有关技术规定。

16.4.2 室外配电柜（箱）

所有的室外配电柜（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（箱）内采取防潮措施

防护等级 IP55

(2) 测试试验

落地安装，基础满足室外进出缆线要求。

柜(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。

柜(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。

柜(箱)安装牢固，垂直度允许偏差为1.5‰，柜(箱)涂层完整。

柜(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。

16.4.3 柴油发电机组

包括柴油机、发电机、电气箱、备用油及附属设备。

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。

机组气体排放需满足北京地方标准及环保部门要求。

主要技术参数如下：

发电机组：

ESP 应急备用功率----- 132kW

PRP 基本功率 ----- 120kW

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	-----IP19
冷却方式	-----自冷
柴油机：	
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	-----电子调速
机体类型	-----直列式 6 缸，涡轮增压
工作循环	-----四冲程
输出功率	-----与发电机配合 (kW/PS)
燃油耗油量	-----≤235g / kW. h
噪声水平	-----<80 分贝
外形尺寸	-----≤2500*1100*1800

控制：采用直流 12V 或 2x12V 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

柴油：柴油的选定要视当地气温而定，应备 8 小时的日用油箱、油水分离器等。日用油箱与发电机组为整体结构。

16.4.4 室外照明器材

(1) 照明方案

堤顶路采用灯高 8 米 60W LED 太阳能单头路灯,间隔 20m 安装,防护等级为 IP65,分时段调光,光伏板 250Wp, 220AH 12V 免维护铅酸电池,最长 3 个连续阴雨天;机电管理用房园区采用灯高 3.5 米 40W LED 庭院灯及灯高 0.8 米 8W LED 草坪灯,灯具防护等级均为 IP65。

(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。

所有灯具的外形、光源选择应与周围环境协调,必须征得业主、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,电线的绝缘应能承受高的启动电压,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。

路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 $1\text{M}\Omega$ ；室外灯具导电部分对地绝缘电阻值大于 $2\text{M}\Omega$

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 $\pm 2\text{mm}$ ；

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。

16.4.5 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、局部穿管敷设)

ZR/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，须经项目法人批准，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,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。

投标单位应现场勘察,根据实际数量投标。

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。

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;

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

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

电缆芯线和接地线截面积 (mm²)

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 10mm² 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（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。

（4）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措施。

16.4.6 建筑电气

建筑电气范围包括闸站附属建筑内部的照明（含配电箱、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

照明配电箱电源电缆从低压配电柜馈出，在室内沿电缆桥架或穿管敷设。

照明按建筑照明设计标准设计，办公室照度 300Lx, 配电装置室照度 200Lx, 网络机房 500Lx, 中控室 300Lx。

(2) 防雷接地

本工程按照三类防雷建筑设计沿屋顶架设避雷带。利用结构柱内四根不小于 $\Phi 12\text{mm}$ 指定钢筋（两根不小于 $\Phi 16\text{mm}$ 指定钢筋）作为防雷引下线，利用基础内钢筋作为自然接地极，另在建筑基础周圈地坪下埋设 50x5 镀锌扁钢焊成闭环通路做为人工接地极，与各防雷引下线可靠连接，组成防雷接地系统。

闸站在河道底板砼内结构钢筋联结贯通作为自然接地体，并采用 50x5 镀锌扁钢引上，与管理房接地装置、灯杆埋件等金属设备材料联结贯通。总体接地电阻小于 1 欧姆。

低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统，电源电缆入户处 PE 线重复接地。低压配电室设总等电位联结。

16.4.7 接地装置

室外配电柜(箱)、路灯、庭院灯做独立接地极，采用 $\Phi 20$ 镀锌圆钢垂直接地极，40x4 镀锌扁钢水平接地体，室外配电柜(箱)接地电阻 <4 欧姆，路灯接地电阻 <10 欧姆。

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

室外低压配电柜(箱)、照明配电箱、动力配电柜（箱）以面（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，电缆桥架以米计量，接地装置以处计量。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，包括设备、原材料的采购（订货）、保管、卸货、质量检查、验收、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，须经项目法人批准，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，业主不再另行支付。

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。

17 自动化及信息化

17.1 招标内容

本工程对“京西生态公园北侧截洪滞洪工程（丰台区）”自动化与信息化系统的建设进行招标，主要包括自动化监控系统、通信及网络系统、视频安防及广播系统、工程安全监测系统、管理房综合布线及火灾报警系统、系统供电及防雷接地等内容。要求承包人按照本招标文件所指定的功能、结构、设备规格、软件编制、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，为用户提供最终的产品、服务，完成本招标文件所规定的全部工作内容，并保证交付的系统稳定地工作。

17.2 工作范围

承包人的工作范围包括“京西生态公园北侧截洪滞洪工程（丰台区）”自动化与信息化部分的细化设计、制造（或采购成品）、供货、工厂试验（或产品检验）、工程验收、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、调试和试运行等系统集成工作；

以及对发包人指定的技术人员进行现场培训、理论培训、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；完成本招标文件中所规定的所有工作内容。

17.3 供货及报价

承包人提供主要设备工程量清单中所列出的所有本工程自动化与信息化系统的设备、材料、配件、软件及主要设备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、最可靠稳定的产品，并符合本招标文件规定的功能、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) “主要设备工程量清单”所列的为主要设备，包括了单项设备、总体系统的安装调试及集成费用。

(2) “主要设备工程量清单”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) 关于系统中使用的电缆、通讯光缆数量及敷设费用（含保护钢管的敷设、光缆的熔接、测试等费用），缆线敷设所涉及的开挖、疏通、拆迁、补偿、回填、现状恢复等相关费用均包括在相关投标报价中。

(4) 本招标文件对某些设备提出了技术要求。这种技术要求是基于发包人现有设备的接续，或者基于发包人资金状况以及对市场信息掌握的有限性。因此承包人可根据这些技术要求了解发包人的意图、资金状况以便于设备选型和作出适宜的投标方案。同时工程中涉及的主要设备（如操作员工作站、硬件防火墙、网络视频录像机、工业以太网交换机、摄像机、MCU 等）应有设备生产厂家的授权书（授权书可在中标后提供）。

(5) 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。投标人中标后其深化设计要经过发包人、设计人、监理方共同认可后方可实施。

(6) 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、通讯、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。

17.4 关于设计工作

(1) 北京市水利规划设计研究院（以下简称设计院）负责“京西生态公园北侧截洪滞洪工程（丰台区）”自动化与信息化部分的总体设计方案。

“京西生态公园北侧截洪滞洪工程（丰台区）”自动化与信息化部分承包人承担细化设计工作。

(2) 承包人可根据本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院审查、确认，同时提供确认所需的参考资料。

(4) 经设计院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，应有承包人自行负责。

17.5 相关规程、规范及标准

承包人在执行本招标文件要求时，对于所有材料、设备和施工工艺，都应遵照国家、主管部门颁发的现行技术规范和招标文件所规定的技术规范执行。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）：

- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB50093-2013）；
- 《电子设备防雷技术导则》（DL/T381-2010）；
- 《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373-2019）；
- 《通信线路工程设计规范》（GB 51158-2015）；
- 《工业控制系统信息安全》（GB/T 30976-2014）；
- 《工业电视系统工程设计标准》（GB50115-2019）；
- 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）；
- 《数据中心设计规范》（GB50174-2017）；
- 《公共广播系统工程技术标准》（GB/T 50526-2021）；
- 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T 28181-2022）；
- 《电子政务系统总体设计要求》（GB/T21064-2007）；
- 中华人民共和国《工程建设标准强制性条文》（信息工程部分）；
- 《通信线路工程验收规范》（GB 51171-2016）；
- 《通信建设工程安全生产操作规范》（YD 5201-2014）；
- 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T22239-2019）
- 《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》（GB/T 22240-2020）
- 《水电水利工程施工安全监测技术规范》（DL/T 5308-2013）

除以上标准规范外，还包括国家信创产业发展规划及相关政策，如《关于新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》（2020 年 8 月）、《国家政务信息化项目建设管理办法》（2020 年 1 月）、《关于促进网络安全产业发展的指导意见（征求意见稿）》（2019 年 9 月）等，以及与本工程建设内容相关的国家、部委、行业、地方的相关标准、规范及规定。若相关标准及规范做出修改时，则以修订后的新标准和新规范为准。

17.6 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。

3.2.1 技术文件内容

投标人投标时应提交的技术文件：

- 细化设计文件（包括细化方案、组网方式等）
- 设备配置文件（包括设备配置图、设备主要技术参数、网络配置图等）
- 原理图
- 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
- 设备清单（包括数量、型号、技术性能及参数等）
- 其他与本工程有关的相关设计文件

投标人中标后（即：承包人）应提交的技术文件：

(1) 施工设计文件

- 细化设计文件（包括细化方案、组网方式、软件框图、工程需求确认文件等）
- 设备配置文件（包括设备配置图、设备主要技术参数、网络配置图等）
- 原理图、盘（柜、箱）面布置图、端子接线图
- 光缆、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
- 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

(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，光缆、电缆敷设图等与系统集成有关的一切施工图）、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
- 软件测试报告

——软件源程序等相关资料

——柜门钥匙。

3.2.2 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。

(3) 说明书等文字资料应装订成册，标有目录及页码。

(4) 所提供的文件、图纸和资料应同时提供光盘。文本文件宜为 WINWORD2016 格式，图形文件宜为 AUTOCAD 2016 格式。

(5) 承包人应对所提供的全部技术文件的准确性和完整性负责。

3.2.3 技术文件的数量

号	文件名称	文件份数	光盘份数
1	施工设计文件	8	2
2	工程文件	12	2
3	竣工文件	8	2

3.2.4 图纸和文件提交计划

承包人应在签署投标文件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。监理人应在收到该提交计划后 7 天内批复承包人。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。

3.2.5 施工总进度计划

承包人应在收到开工通知后 7 天内，将施工总进度计划报送监理人审批。监理人应在签收后 7 天之内批复承包人。经监理人批准的施工总进度计划是控制本合同工程进度的依据。

3.2.6 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院（以下均指北京市水利规划设计研究院）确认的图纸和资料，承包人应经监理人转交设计院，并提供确认所需的参考资料。经设计院确认并转交监理人盖章后，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。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院，其施工的结果应与确认的图纸和资料一致。（监理人发出的图纸均应盖有现场监理机构公章，无监理人盖章的图纸，均为无效图纸）。

3.2.7 发包人提供图纸

(1) 发包人随本招标文件提供本项工程的总体设计方案、系统结构图。施工阶段在此基础上再提供施工布置图、埋管图等。

(2) 设计修改

① 承包人在收到本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，应在收到图纸和文件 10 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图纸和文件提供给承包人。

② 监理人发出施工图纸后，需要进行局部修改和补充时，应该在该项工程开始施工前 7 天及时签发设计修改图。

③ 由于受不可预见因素的影响，发包人无法按预定计划提交图纸时，应由监理人与发包人共同研究临时措施，适当调整部分工程的施工进度。

(3) 图纸份数

监理人应向承包人提供 3 份各类图纸。监理人发出的图纸均应盖有现场监理机构公章，无监理人盖章的图纸，均为无效图纸。

17.7 备品备件

(1) 投标人应提供一份完整的备品备件清单，清单中应分别列出备品备件的单价、数量及总价，不列入投标总价。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采集终端、传输设备、摄像前端设备等主要设备的易损件。

(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。

17.8 专用工具

(1) 承包人应免费提供一套专用工具，并列明清单。

(2) 专用工具应满足系统调试、检修、维护的需要。

(3) 所有的专用工具应是新的、性能良好的，并说明其技术规格和生产厂商。同时提供关于专用工具的使用和操作说明资料。

17.9 对设备的基本要求

17.9.1 设备应适应的环境条件

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规程的环境条件。

(1) 设备在如下环境条件应能正常工作：

1) 海拔 1000m 以下；

2) 室外环境温度：-25℃～ +60℃；

室内环境温度：-5℃～ +50℃

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) 在装置 3m 半径外使用交直流电焊机；

- 6) 电力系统事故跳闸、单相接地等异常运行；
- 7) 雷电活动干扰。

17.9.2 设备结构及相关要求

- (1) 装于柜（箱）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) 应选用可靠的接线端子，规格的选择要与需连接的电缆芯线相适应。
- (3) 柜（箱）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（箱）底进出，特殊情况经发包人认可后可从适当部位进出。
- (5) 室内柜（箱）体防护等级一般为 IP44，室外柜（箱）体防护等级一般为 IP55，特殊情况应视需要选择更高的防护等级。
- (6) 所有机柜（箱）、构架及安装件的内、外表面均应经防锈处理。
- (7) 柜（箱）体的颜色应事先经发包人确认。

17.9.3 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（箱）内的元器件，应是质量有所保证的产品。
- (3) 柜（箱）体内应设自动加热除湿装置，并配有良好的自动控制器，柜（箱）内应考虑照明。

17.9.4 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。

17.9.5 硬件、软件的要求

承包人提供的硬件、软件等均需符合国家信创产业发展规划及相关政策，如《关于新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》（2020 年 8 月）、《国家政务信息化项目建设管理办法》（2020 年 1 月）、《关于促进网络安全产业发展的指导意见（征求意见稿）》（2019 年 9 月）等。

承包人提供的软件均应是正版软件。

17.10 设备检验、安装、试验与验收

17.10.1 概述

本招标文件中的许多设备（含仪器、仪表等）是市场采购的通用件。对这些采购的设备，承包人必须进行严格的检验。

由承包人组装、加工、开发的设备，必须进行工厂试验。工厂试验通常是指各道工序之间的例行工厂试验，以及出厂前的试验。

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。安装完成后，承包人要要对设备进行分项调试以及按系统组织联调，调试完成后，才能进行现场试验及验收。

现场试验及验收主要包括两个阶段：初步试验与验收、竣工试验与验收。初验完成后，并经过一段试运行期的考验之后进行竣工验收。（试运行期具体期限不小于三个月，或参照商务条款要求）

17.10.2 设备检验

(1) 承包人应自费按合同规定的技术条件对采购设备进行测试和检验。当合同规定的技术条件不够完整时，则承包人应按采购设备的技术条件进行测试和检验。

(2) 发包人、设计人以及监理工程师或他们指定的代表，有权利参加上述的测试与检验。

(3) 每当承包人准备进行任何这种测试与检验时，承包人应在一个合理的期限内，通知发包人、设计人以及监理工程师。通知的内容应包括时间、地点以及测试/检验的项目。如果这种测试/检验与第三方或制造厂有关，则承包人负责与其联系并征得他们的同意。

(4) 承包人应向发包人、设计人、监理工程师提供测试/检验结果的报告。如果发包人、设计人、监理工程师事先约定不参加某项设备的测试与检验，则承包

人只需提供相应的测试/检验报告即可。

(5) 经测试/检验合格的产品，在制造商提供了出厂试验/检验报告的情况下，可以不再进行相关的测试与检验，但承包人必须征得发包人、设计人与监理工程师的同意。

17.10.3 工厂试验

(1) 承包人组装、开发、集成的设备应当进行工厂试验。承包人将在厂内按照系统设计的结构和功能，集成系统设备，并进行系统功能测试和规定时间内的检验。

(2) 工厂试验包括生产过程中的、必须的、阶段性的中间试验，以及设备出厂前的出厂试验。

(3) 承包人应向发包人提交对所有设备进行组装、测试和检查的详细计划，包括主要设备或阶段的中间试验项目的时间。一旦发包人表示准备参加其中的某项试验时，承包人必须在发包人（含设计人、监理工程师）参加的情况下，才能进行相应的试验。

(4) 发包人没有参加的中间试验，承包人应留有完整的试验记录，当发包人需要检查时，承包人应提供完整的相关资料。

(5) 承包人必须提前向发包人提交出厂试验的详细计划，并需得到发包人的确认。该计划应包括试验项目，主要的试验方法、主要的试验仪器，以及试验的时间和地点。提前通知的含义是应使发包人（含设计人、监理工程师）有足够的准备时间。

(6) 出厂试验必须在发包人（含设计人、监理工程师）的参加下才能进行（发包人已明确通知不参加的某些出厂试验除外）。承包人负责组织和安排出厂试验，并向发包人提交完整的出厂试验报告。此报告将作为最终验收资料的组成部分，报告的主要内容包括试验项目、试验目的、试验人员姓名、试验仪器及校验报告、试验方法、进度、试验参数及计算数据、结论等，并应有发包人授权代表签署的意见。

所有未进行出厂试验、试验不合格的设备不得装箱发运，否则发包人将不予

进行设备现场检验并予以退货，由此产生的一切费用由承包人承担。

所有由于出厂试验而引起的发包人有关人员的住宿、当地交通等一切费用均应由承包人承担。且承包人须向发包人人员提供一切工作便利，如办公、通讯、技术文件、图纸等。

(7) 承包人所进行的试验应符合相关规范和标准。

(8) 所有试验用的设备、仪器和仪表都应在权威部门校验过的有效时间内，并签发有合格证书。

(9) 如果出厂试验表明设备不能满足合同所规定的要求，则承包人必须对设备硬件检修或更换，对软件作修改，直至出厂试验合格为止。所产生的费用都由承包人自理。

17.10.4 现场检验

(1) 所有设备运抵施工现场后，发包人在接到承包人发出的开箱检验通知 7 天内，到现场协同发包人技术人员对设备进行开箱检查，并在现场检验报告上签字。

(2) 如现场检验发现设备存在短缺、破损、陈旧以及与合同技术要求不符的问题，则买卖双方应做好详细记录并确认。承包人应对出现问题的设备负责维修或更换。在此期间如影响工程进度，造成经济损失，发包人有权进行索赔。

(3) 发包人代表参加现场检验的费用以及在现场检验中发生的维修、更换等费用，均由承包人自行承担。

17.10.5 安装与调试

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人员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，合格后方可使用。

(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（含设计人、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。

17.10.6 现场试验及验收

概述

(1) 现场验收试验是由承包人与发包人在现场安装设备、调试后共同执行的试验，其目的是检验系统的正确运行。

(2) 现场验收试验过程文件由承包人在试验前提交给发包人审核批准。

(3) 现场验收试验应完成系统的功能和性能的全面测试并证实系统性能稳定和可靠运行。

(4) 现场验收试验由承包人负责，发包人参与。

(5) 现场验收试验过程中所有检测设备由承包人自带。

(6) 现场验收试验阶段设备损坏应由承包人无偿更换或修补。

(7) 现场验收试验不满足合同文件所规定要求时，承包人必须及时完成修改工作。对处理延迟所造成的损失，承包人应承担经济补偿责任。

(8) 现场验收试验应根据出厂验收试验阶段的试验过程文件进行，但发包人可视具体情况予以增加或减少。

现场验收阶段

现场验收试验分为两个阶段：初验、竣工验收。初验后、竣工验收前为试运行阶段。

一个工程中初步验收的次数不定，通常分专业、分系统、分地点进行验收，初步验收过程如果发现的问题较多，可能重复进行，直至通过初步验收。在系统整体初步验收通过后，进入试运行阶段，经过一段时间的试运行（试运行期具

体期限为不小于三个月，或参照商务条款要求），系统工作稳定、监测数据准确，相关性能、功能，符合规范和设计要求，进行竣工验收。

验收时主要对下列内容进行检验：

- 1) 设备安装、外观、电缆敷设、接线、接地保护；
- 2) 监测项目齐全、监测数据准确；
- 3) 正确实现了设计的控制、保护、报警等功能；
- 4) 视频图像清晰、流畅；
- 5) 通信稳定、畅通，通信速率符合要求，光纤熔接、衰减数值符合规范；
- 6) 所有设备在规定的环境下稳定可靠的工作；
- 7) 软件运行流畅、界面美观、功能实用、操作方便、报表齐全；
- 8) 招标文件规定的其他内容。

验收时承包商应提供相关的调试记录、测试结果以及其他证明文件、第三方检测报告等。

在系统整体初步验收通过后，进入试运行阶段，经过一段时间的试运行，系统工作稳定、监测数据准确，相关性能、功能，符合规范和设计要求，进行竣工验收。

初验

(1) 在相关设备完成安装、线缆敷设、接线并经调试，系统性能、功能初步达到设计要求后进行初验。

(2) 由承包人向发包人提出申请，并提供完整的技术资料、调试报告等，以表明系统的部件及整个系统符合规定的性能要求、具备了初验的条件。同时提交试验计划和试验大纲等文件供发包人复核和批准。

(3) 初验由发包人组织，设计、监理、承包人等参加。

(4) 完成试验的所有设备由承包人负责准备。试验设备应该是高质量的，并且按相应的标准由权威机构校订过。对影响试验结果的主要仪表，应在试验记录中特别标明仪器状况记录。

(5) 承包人应安排有丰富经验的现场试验人员（其资质应得到发包人的认可）

进行现场试验。

(6)初验通常对设备、设施的外观、安装、接线等情况进行检查、检验，当设备不能满足规范及设计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。

(7)上述检验合格后，经确认可以进行将加电试验后，由承包方进行操作，对系统的性能、功能进行现场演示，进行分系统实验、全系统实验、与相关设备联合调试实验以及有特殊要求的其它试验检验。承包人应清楚地记录试验结果并提交完整的试验报告。

(8) 通过初步验收，承包人须及时提供相关设备资料、图纸、用户使用手册等，供发包人开展系统试运行。

(9)承包人所使用的试验设备应该是高质量的，并且按相应的标准由权威机构校订过。对影响试验结果的主要仪表，应在试验记录中特别标明仪器状况记录。

试运行

(1)在系统通过初步验收后，开始试运行，承包人提出试运行方案、测试方案、培训方案报发包人审批，审批通过后，发包人组织承包人、测试单位共同开展试运行工作。试运行时间长度由发包人确定。

(2)试运行期，重点检验系统的可用性、稳定性、安全性，当设备出现故障时承包人应及时更换、维修，试运行期间承包人应做好详细试验记录，并将调试运行期间系统出现的故障以及处理方式一并记录在册。

在试运行期间，承包人应根据发包人提出意见对系统进行进一步的完善、优化、修改。

(3) 系统联调结束后由承包人出具一份联调测试报告作为初验的一项检验内容，系统联调中产生的相关费用均包含在总体投标报价中。

(4)试运行完成后，由承包人完成试运行工作报告。

(5)承包人配合发包人建立运行管理机制。

竣工验收

(1) 试运行合格可进行全系统竣工验收。

(2) 竣工验收：指合同设备全部投运(包括全部功能)后，对本合同项下的全部合同设备系统进行的试验和验收。

(3) 最终验收对建设程序、内容、质量、资金使用等方面全面审核。

(4) 当竣工验收全部完成，并证明设备及系统全部达到合同书的规定要求时，发包人将签发竣工证书。该证书并不能免去承包人对设备以及全系统质量保证的责任。

17.10.7 关于电源的说明

(1) 发包人仅在闸站等几处确定的位置提供交流 380V/220V 电源配电盘或配电箱，供承包人使用。其他未能提供电源施工地点，其电源由承包人自行解决。并将因此可能发生的费用列入总的投标报价中。

(2) 承包人所供设备需要的其它等级的交流或直流电源，皆由承包人配置相应的中间设备（如降压变压器、稳压器、整流器等）来解决。

(3) 对本招标文件中的某些子系统，若需要设置集中供电电源，则仍由承包人自行解决。

(4) 发包人提供的配电盘或配电箱其出线回路数是有限的，当承包人引出回路过多时，应由承包人自行解决扩大引出回路的设备。

(5) 承包人进行各种电缆线路（如电源、控制、信号、通讯等电缆）的施工时，其施工图纸必须经发包人、设计院确认，并需与发包人配合按有关规程规范执行。

(6) 承包人应对上述施工的电源等线路的防雷及接地采取措施和配置相应的设备。

(7) 承包人提供的上述相关设备、材料、电缆等的费用计入投标报价中。

17.11 培训与服务

17.11.1 培训服务

(1) 承包人应选择具有一定资质和实践经验，并且受过专门训练的高级专业技术人员负责技术培训工作。承包人应在培训开始前 30 天将培训计划、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) 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。

(4) 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。培训所需费用(包括差旅、食宿等)，均由承包人负责。

(5) 培训地点由承包人与发包人商定，培训人数为 4 人以上。

17.11.2 维修服务

(1) 工程初验之后的试运行期内，承包人应有专人在指定地点值班服务，及时处理所发生的问题。按合同规定及时维修故障的设备；对有质量隐患一经发现是不合格的产品应立即更换。

(2) 当竣工验收合格后，承包人可撤走在指定地点的值班人员；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，承包人也可撤走值班人员。

(3) 承包人必须作出服务的承诺（例如：接到故障通知后保证在 24 小时内到达现场，以何种方式尽快恢复故障的措施等），并将这些承诺写在投标文件中。

17.11.3 保修服务

(1) 所有设备除在技术要求中另有规定外，质保期为系统通过竣工验收之日起 24 个月（或按商务文件部分的要求）。

(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。

(4) 因承包人原因，致使质保期内发生质量缺陷或损坏的设备在合理时间内没有得到补救，发包人将自行进行补救工作，补救工作所承担的风险和发生的费用由承包人负责，且不改变承包人应负的合同及其它方面的责任。

17.12 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本招标文件规定的目的地。

(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。

17.13 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，涂层应符合生产国最新标准。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：

- a. 生产厂家名称
- b. 设备型式及型号
- c. 设备出厂编号
- d. 额定容量、电压或其他有关运行条件
- e. 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：

- a. 设备名称
- b. 设备的号码
- c. 发包人技术要求中指定的其它内容

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

17.14 自动化及信息化

17.14.1 建设内容

建设内容如下：

(1) 建设通信及网络系统。通信采用有线及无线相结合的传输方式，为工程范围内的监控设备提供数据传输通道，流量计采用 4G 无线通信，其余设备采用有线通信。通过租用点对点专线建立与上级主管单位的通信（专线未获批复，待以后开通后实现此功能）。网络系统将各监测站点以网络模式相连接，通过网络远程控制设备、采集数据，实现信息化系统的集中管理和控制。网络系统分为二个网络：闸门工控专网、业务内网（含视频、广播、安全监测等）。

(2) 建设监控系统。在闸站附近安装雨量计，上游以及下游安装雷达液位计，同时对闸门开度及机电设备电压、电流、功率等电气参量进行自动监测；在水库入库点安装流量计，因距离较远故采用太阳能供电方式，所采集的数据通过 4G 模块上传至水务云平台，并回传至闸站控制室，将数据汇入工程管理房控制室进行综合显示、分析。在闸站现地实现对闸门启闭机的现地电动控制及 PLC 集中控制；在控制室实现闸门的计算机远程控制。

(3) 建设视频安防及广播系统。为加强闸站、大坝及设备间等建筑物的安全保卫工作，在重点位置安装摄像机，对闸门设施的运行状态、周围环境及水情实现实时监控。此外，为防止其他人员误入站区，在重点位置设置广播音箱，可在闸站及大坝区域内进行喊话、提醒等。

(4) 建设安全监测系统。现阶段本工程安全监测主要大坝渗压、渗流等监测。闸站安全监测数据通过现地 MCU 采集，上传至控制室工作站、服务器，进行存储、分析、预警并输出报表。

(5) 建设综合显示分析系统。通过水位计、流量计、雨量计等设备的自动采集上传，结合水务云平台相关数据，进行数据的综合显示、分析。

(6) 建设管理房的网络、电话的综合布线系统及火灾报警系统。

(7) 建设防雷系统。为防止仪表、摄像机以及控制室监控设备等所有相关设备因遭雷击或过电压而引起设备故障，各种线路均设置相应的防雷装置。

17.14.2 总体架构

自动化与信息化系统主要包括自动化监控系统、通信及网络系统、视频安防及广播系统、工程安全监测系统、管理房综合布线及火灾报警系统、系统供电及防雷接地等，实现管理房控制室对闸门、视频、广播、安全监测等设备的监控及管理，实现水务局云服务平台对工程建设范围内的水情、工情、视频图像等远程监测和监视，实现管理房控制室的综合显示分析；预留与上级管理单位的通信接口。总体架构详见下图：

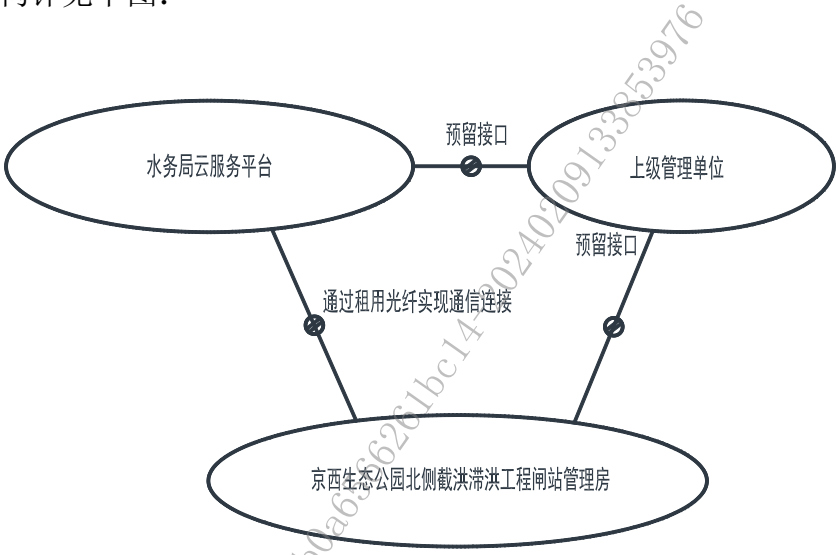


图 1-1 总体架构示意图

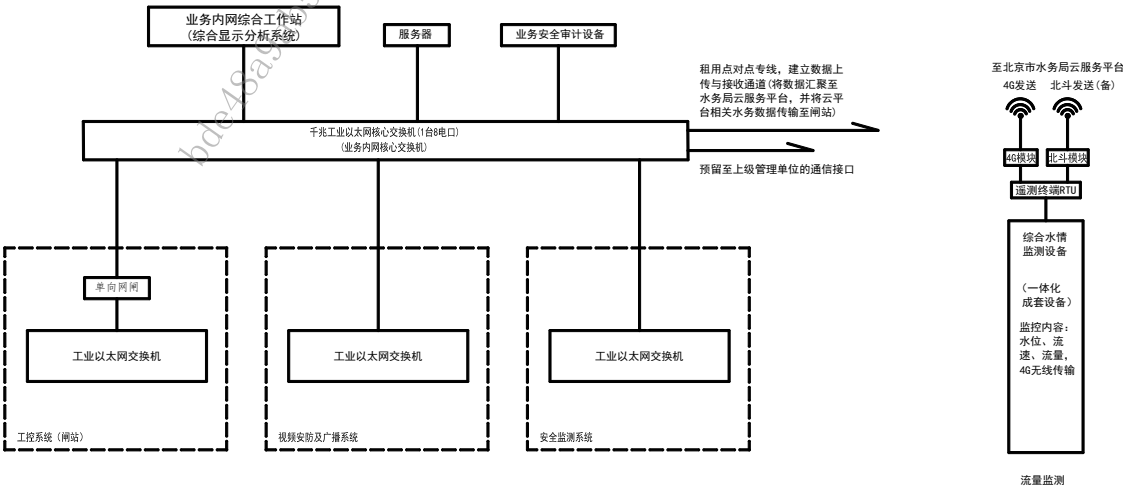


图 2-2 总体结构示意图

本工程自动化及信息化系统按照专业以及功能不同划分为以下 6 个部分：

- 自动化监控子系统
- 通信及网络子系统
- 视频安防及广播子系统
- 工程安全监测子系统
- 信息化
- 配套建设内容

17.14.3 自动化监控子系统

17.14.3.1 系统内容

为了便于整个工程的调度管理、安全经济运行，工程建立自动化监控系统。监控设备布置在闸站及管理房，均在丰台段范围内。

(1) 监测

- a. PLC 自动采集各闸门及启闭机数据，如闸门开度、状态及启闭机荷载等。
- b. 水位：在闸站左右岸的上下游各安装 1 套液位计，共 4 套。
- c. 雨量：通过安装雨量计实时监测降雨量。
- d. 流量：通过闸门上下游液位及闸门开度计算闸门过水流量；通过设置一体化综合水情监测设备，实时监测水库入库处河道的水位、流速、流量。闸门计算水流量接入自动化工控系统，一体化监测水流量数据通过 4G（主）及北斗（备）无线传输方式上传至水务局云服务平台，流量数据及水库周边的重要水务数据均通过水务局云服务平台回传至闸站控制室进行综合显示、分析等（详见附图）。
- e. 采集配电柜的智能电力仪表数据。

(2) 控制

控制系统采用现地控制、PLC 自动控制、计算机远程控制相结合的方式，实现闸门的自动化控制。

工控系统通过单向网闸连接至业务内网交换机，工程所有工控数据均通过业务内网上传至水务局云服务平台（点对点专线未获批复，待以后开通后实现此功能）。

自动化监控系统结构示意图见附图。

17.14.3.2 承包人工作范围

- 完成本标段所有监控电缆的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有监控线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有监控设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；
- 完成本标段所有监控系统各软件的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；
- 完成本标段所有监控相关的二次设计，包括盘柜的组装工艺、布置、接线图等；
- 完成本标段监控系统所有相关的系统集成、融合等。

17.14.3.3 主要设备技术指标

(1) 雷达液位计

1) 型式

液位传感器、变送器，以及全部安装附件和电缆。

变送器处理传感器的测量信号，按照使用要求传送液位信号。液位信号传送到变送器中。

2) 传感器

带一体化温度探头用来矫正运行误差。发射波束角 5°。使用环境条件：-30~+85° C、相对湿度 100%。传感器的外壳采用防腐蚀材料防护等级 IP68。内置温度补偿、抗化学腐蚀。

采用带托架的支架或可旋转的悬臂中，以达到适合的位置。

外壳防护等级：IP67。

3) 变送器

显示：大屏幕 LCD 发光显示（中英文菜单），并具有现场操作功能，参数设定方式为 3 位有感按键。断电时可自动储存系统数据

具有“虚假回波学习”功能，并可显示回波曲线。

液位变送器要求输出 4~20mA 信号及 RS485 通信接口。至少带有 2 继电器输出，可设定及开关量输出自身故障报警，额定值为 220VAC，5A。环境温度：

-30~+85° C。

测量精度： 0.2%满量程。分辨率： 1mm。零点迁移： 盲区以外任意设定。

温度补偿： -30~+100° C；

外壳防护等级： IP65。

（2）二次显示仪表

具有自校准和人工校准功能，多重保护、隔离设计，抗干扰能力强、可靠性高；

丰富的软件功能和方便的操作界面；

具有报警、变送、通信功能；

变送精度： 0.5 级；

显示范围： -1999~9999；

1~4 路电流输入模块，用于支持 4-20mA 等输入规格；

每回路上下限报警数： 各 2 个；

报警输出通道数： 4 个；

环境条件： -20℃~+80℃，空气湿度小于 95%；

供电电源： 24VDC、220VAC 输入可选； 24VDC 输出

输出： 4~20mA

通信接口： RS485

（3）控制柜/标准机柜

控制柜内装可编程自动控制器、电源系统、浪涌抑制器、通讯防雷装置、端子等及附属设备，采用落地式安装方式。

设备外壳的保护等级遵照 IEC60529 标准，室内柜防护等级为 IP44，室外柜防护等级为 IP55。

箱体经电镀处理，有较强的防腐能力，表面应采用静电塑料喷粉处理，颜色根据买方的要求选定。

按电源种类分别设电源总开关，各用电回路分开关根据负荷情况选配。电源开关采用优质的小型空气断路器。

柜内继电器采用优质的小型中功率继电器，形式为插件式。

24V 直流电源采用高品质产品，波纹电压小于 50mV，正常使用容量小于其额定值的 70%，输出与输入完全电隔离。

柜内配线采用汇线槽方式，线芯截面积根据通过的电流大小进行选配，配线颜色按信号种类，根据国家标准配置。接线端子采用优质耐用的产品，接线端子有 20% 的备用量。

信号、屏蔽接地采用与柜体完全接地的铜排连接方式。

柜面及盘内部设备均提供唯一标识的标牌。

柜内设有电源工作指示灯、控制器运行指示灯、数字式电压表、门控照明灯、门控排风扇、门锁、维修插座等。

柜、箱的金属框架及基础槽钢必须接地（PE）可靠，装有电器的可开启门，门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接，且有标识；应有可靠的防电击保护。

基础槽钢安装应符合下表的规定：

表 基础槽钢安装允许偏差

项 目	允许偏差	
	(mm / m)	(mm / 全长)
不直度	1	5
水平度	1	5
不平行度	/	5

柜与基础槽钢应用镀锌螺栓连接，且防松零件齐全；

整组安装的柜、箱相互间应用不锈钢螺栓连接，且防松零件齐全；

安装垂直度允许偏差为 1.5%，相互间接缝不应大于 2mm，成列盘面偏差不应大于 5mm；

柜内接线整齐，无绞接现象，导线连接紧密，不伤芯线，不断股。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。回路编号齐全，标识正确，不易褪色；柜内开关器件动作灵活可靠。

(4) 操作员兼工程师工作站

操作员工作站至少应满足如下最低配置要求：

CPU： Intel CORE i7， 2.93 GHz

内存类型： DDR3

内存大小： 32GB

硬盘接口类型： SATA

硬盘容量： 4TB

25” 窄边液晶显示器

支持三独立显卡输出

RS-232 口： 1 个

RS-485 口： 2 个

自带操作系统

(5) 监控组态软件

系统监控组态软件运行于操作员工作站及操作员兼工程师工作站，必须提供一套符合本规范所有需求的 SCADA 主系统。

应符合 OPC 的规范，并有 OPC 授权。

系统监控组态软件应是一个精心设计开发的实时系统工作平台。软件本身及相关文档均为中文版本，为国际或国内知名组态软件。应该具有全图形化界面、全集成、面向对象的开发方式，使得系统开发人员使用方便、简单易学。功能覆盖广，软件组合灵活，高效性、内在结构和机制的先进性应确保用户可快速开发出实用而有效的自动化监控系统。

数据采集方面，必须同时支持多种 PLC 的通讯，如能够同时支持三家以上产品的数据通讯，具有很强的兼容性；支持同时采集各种 PLC、仪表、变频器、板卡、RTU 等设备的数据；支持电话拨号、电台、GPRS、4G、VPN 等远程多种通讯方式；具备相位采集功能。

操作员兼工程师工作站应可对整个系统设置安全管理。支持使用用户，权限，优先级，安全区的方式为用户提供安全验证。

含操作员工作站及操作员兼工程师工作站监控、组态必须的软件。

系统可以在各种语言版本的操作系统上运行，可在画面中同时使用汉字及其他多国文字

和符号；具备全中文的开发和运行环境。

软件能支持 OPC 标准，同时具备 OPC Server 和 OPC Client 功能，可以快速、可靠地与众多不同生产商制造的硬件设备实现可靠的通讯。

支持变量的快速搜索，并且为方便用户二次开发，组态软件必须支持全中文变量名和函数名及结构变量和引用变量；支持变量的批量生成、合并、导入、导出；支持自定义函数。

具备设备模型和图形模型功能，通过设备模型快速创建变量和关于该变量的逻辑计算处理。通过图形模型可以快速部署已经制作好的图形动画。

支持类 C 语言等作为内置编程语言，支持系统事件，变量改变事件，报警事件，热键事件，条件事件，自定义函数、定时脚本和调度脚本等多种脚本类型，为用户提供方便的开发平台。

组态软件支持各种运算函数，包括：事件驱动的算术和逻辑运算、逻辑关系运算、报警状态处理、定时器、对数和指数运算、三角函数、按位运算、字符串处理、数制转换、取平均值、最大值、最小值、取中间值、记录历史值、统计操作次数和操作持续时间等功能在内的统计运算。

软件画面支持在开发和运行时的无极缩放，画面可以按比例缩放；支持图层的操作，可以把不同的图素分配到不同的图层上去，进行开发和管理，图层可以控制显示和隐藏；支持 GDI+，支持过渡色和透明色；

组态软件采用面向对象的配置方式，具有强大的用户自定义动态符号库和可重用画面开发能力。

采用项目树使得程序生成灵活，程序组织清晰明了。

在线帮助功能。

具备项目文件备份功能。

工程支持口令保护。

提供分布式报警，操作员可同时从多个远程位置浏览及确认警报信息。具有完整的硬件诊断报警，报警限值可以在线修改和决定是否激活。

支持多媒体语音、声响驱动。

完全支持简体中文，全中文操作界面。

(6) 工业以太网交换机

控制专网交换机：千兆网管型交换机

视频系统交换机：千兆网管型交换机

安全监测系统交换机：千兆网管型交换机

业务内网核心交换机：万兆网管型交换机

◆ 支持 Turbo Ring 和 Turbo Chain（自愈时间< 20ms@250 台交换机）

◆ 网络标准：IEEE 802.3，IEEE 802.3ab，IEEE 802.3u，IEEE 802.3z，IEEE 802.1D，IEEE 802.1p，IEEE 802.1Q，IEEE 802.1s，IEEE 802.1w，IEEE 802.1X

◆ MIB：标准

◆ 封包缓冲区：≥1Mb

◆ MAC 地址表：≥8k

◆ VLAN 支持：1~4094

◆ 网管功能：支持

◆ 电气规格：冗余电源

◆ 额定电压（V）：24/48 VDC 或 100 到 240 VAC 50-60Hz

◆ 环境参数：标准型工作温度：0 - 60℃

工作湿度：5 到 95%（非冷凝）

◆ MTBF：>180000h

◆ 工业认证：UL508

(7) 光纤收发器

千兆光纤收发器传输速率：100/1000Mbps

万兆光纤收发器传输速率：10Gbps

光纤接口支持：单模（波长 1310nm，1550nm）

以太网电接口属性

接口类型：RJ45 接口

接口标准：IEEE 802.3，IEEE802.3u

以太网光接口属性

接口类型：SC/FC/ST 接口

发射功率：> - 11～ - 6dBm

接收灵敏度：< - 34dBm

电源：100V~275VAC 50~60Hz

工作温度：-30℃~70℃（室外宽温：-40℃~85℃）

存放温度：-40℃~80℃

工作湿度：5%~95%，无霜

内置防雷电路

(8) 非接触式雷达测流设备

除了具有测量流量的功能外，还具有测量水位和流速的功能。

设备包含三探头、主机、防拆报警设备及相关安装附件、电缆等。

流速测量范围：0.1~20 m/s

分辨率：±1mm/s

误差：±1%

发送角度：不大于 12°

水位测量范围：0~30m

测距精度：±2mm

流量分辨率：0.001m³/s

工作环境温度：-35℃~60℃

模拟接口：4~20mA

通信接口：RS485，MODBUS 协议

户外防护等级：IP68

抗雨干扰：在 250 毫米/小时雨强或更大条件下，流量数据稳定性好

具有“虚假回波学习”功能，并可显示回波曲线。

能自动实时输出水位、流速、瞬时流量、累计流量数据。

(9) 硬件防火墙

指标项	技术要求

硬件架构	采用分布式多核处理器，非 X86 等工控机架构
业务槽位	≥ 2
端口要求	≥ 12 个千兆 COMBO 口
硬件规格	整机最大 4 个支持万兆接口
产品性能	整机最大吞吐量 $\geq 2\text{Gbps}$ 最大并发连接数 ≥ 100 万 每秒新建连接数 $\geq 60\text{K}$
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
多业务能力	支持防病毒、支持入侵防御
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
	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
	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
	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
	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
	支持静态路由、RIP v1/2、OSPF、BGP、策略路由等
	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
	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
部署模式	支持透明模式、路由模式和混合模式
电源	支持冗余交流电源，支持冗余直流电源。
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

(10) 遥测终端 RTU

- 1) 定时、触发采集水位、流量等数据；

- 2) 兼容自报、查询、应答等数据上报方式，支持汛期加报功能；
- 3) 内置大容量固态存储器，可至少存储 5 年以上的原始雨水情数据；
- 4) 内置实时时钟，支持本地及中心站远程对时；
- 5) 具有 RJ45、RS485、RS232、4-20mA、开关量等多种接口，可同时外接各种制式的传感器，满足数据采集需求；
- 6) 具有定时自检发送设备电压数据、死机自动复位、随时召测、掉电数据保护等功能
- 7) 支持远程唤醒，遥测站在节电状态下，中心可随时将其唤醒，进行数据采集、读取任意时段数据或修改遥测站配置信息等工作；
- 8) 支持 GPRS/GSM、4G 等通信，可实现单信道或双信道主备通讯方式发送和接收传输功能；
- 9) 支持远程设参、远程程序升级及远程维护功能。

(11) 称重式雨量计

测量数据：实时降水强度、分钟降水量、累计降水量、环境温度等

测量类型：固态、液态及固液混合降水

单桶容量：1500mm

承水口直径：Φ200，刃口锐角：40~45°

尺寸：高 910mm/直径 450mm

测量误差：±0.1mm，≤10mm 时；±1%，>10mm 时

分辨率：0.01mm；接口：RS485；脉冲输出：0.1mm；开关量输出：0.1mm

最小采集间隔：1min

供电：9~24 V DC

功率：0.72W/60mA @ 12V

材质：底盘：铝；托盘：ABS；采样桶：聚乙烯；防护外壳：聚乙烯

环境指标：工作温度：-45 ~ +60 ℃；储存温度：-45 ~ +70 ℃；相对湿度：0 ~ 100%

RH

通讯接口：RS485、USB、脉冲输出、开关量输出

防护等级：IP65，防盐雾

防风盾：定制防风盾，不锈钢材质，高度：1220mm；防风等级：12 级

带安装底座

17.14.4 通信及网络子系统

17.14.4.1 系统内容

(1) 通信系统

根据功能需求，通过沿坝顶路敷设电缆及光缆，构建综合业务传输平台，为工程范围内的监测设备提供有线数据通信链路。水库入口流量计因距闸站较远，故采用 4G 的方式将数据上传至水务局云服务平台。

本报告通信建设内容为丰台段 0.74km 截洪堤范围内的通信建设内容，包含此段范围内光缆、电缆及管道、手孔的建设，以及闸站及管理房的通信内容。

通信子系统主要由光传输设备、电缆、光缆、光尾纤、配线架及连接附件、4G 无线传输设备等组成。

光缆主要穿钢管或硅芯管敷设，埋深为 1.0 米，光缆穿硅芯管敷设时，过路加穿钢管保护。

本工程通过租用点对点专线实现闸站控制室与水务局云服务平台之间的数据通信（专线未获批复，待以后开通后实现此功能）。

所有光缆、电缆管线按规范与其它电缆、管线等保持安全间距。

(2) 网络系统

本工程自动化监控系统是基于计算机网络的数据传输系统，通过网络将相关监控站点与控制室以网络模式联结。为实现工程管理自动化提供综合业务平台。控制室通过网络远程控制监控站内设备、采集数据，并把实时数据库中的数据、数字信号传输到网络中，实现所有数据、图像的共享，实现自动化系统的集中管理和控制。

(1) 网络划分

为确保各种信息的实时、高效、安全、准确传递，根据信息化建设整体要求，计算机网络为二个独立网络：工控专网、业务内网。

二个网络中，工控专网为监控系统的信息提供承载服务，负责闸门等机电设备的监控以及水位等数据监测传输。业务内网承载视频安防数据传输、网络语音数据传输、工程安全监测数据传输等业务。

(2) 系统功能

通过计算机局域网采集现地监控终端的参数，形成实时数据库，并对这些数据进行处理，生成各种报表。

1) 数据处理

通过计算机局域网络，把现地站实时采集到的数据传输到网络中心数据库，各功能软件包对这些数据加以分析、处理、判断、显示、生成各种报表。

2) 数据传输

把实时数据库、历史数据库、图像数据库中的数据、图形图像在网上发布，实现数据、图形图像的共享。

3) 数据显示

采用易于察看的格式或图形化的界面，实时显示闸站相关机电设备的工况、状态、参数。

4) 图像存储

摄像机采集的数字高清图像通过网络平台存入存储服务器。

5) 控制功能

运行人员通过人机接口交互界面，输入控制命令，对闸门等机电设备的动作实现现地、远程控制。通过采集的数据，实现机电设备的自动运行及切换。

6) 报警功能

当采集或计算的各种数据出现异常时，能够对各种紧急情况发出报警信息，报警模式可以分为文字提示、数据闪烁、声音频响以及控制系统自动发出紧急停机的指令。

7) 打印报表和趋势分析

打印各种班组、日、月、年的运行及事件、事故记录等报表、图形、曲线及纪录，绘制各种报表和趋势图。

计算机局域网按登录级别，实现文件和打印共享。

(3) 安全技术体系

1) 物理安全

物理系统安全作为整个信息系统的建设是较为基础的要求，主要是指机房建设的安全，在机房建设初期就需要规划设计防雷系统建设、防水系统建设、防火系统建设、防盗系统等，使其物理安全建设达到等级保护的要求，符合安全区域保护标准。

2) 网络安全

在本工程信息化安全体系中，数据库系统、数据交换系统业务区域是安全性要求最高的，也是最重要的安全保护区域。同时，根据等级保护的要求，从保证本区域的安全需求出发，启用网络设备、安全设备自身的安全登录管理功能，对登录网络、安全设备的用户权限进行相应的控制，同时启用其设备的监控功能，对网络的攻击行为进行告警提示。

3) 系统安全

通过主机本身的管理控制功能对登录主机的用户名、登录密码、登录权限进行相应的控制，在主机上安装部署相应的安全监控软件对服务器的 CPU、硬盘、内存、网络等资源的使用情况进行监视。

4) 应用安全

根据安全区域保护标准要求对于主机、数据库、操作系统以及业务应用系统的安全需求，主要从访问控制、鉴别、抗抵赖性、数据保密性、通信流安全、数据完整性、可用性、安全审计这几个方面考虑。

17.14.4.2 线管等总体敷设要求

施工正式开挖之前，应对开挖（包括施工和堆土区）范围内地下管道、线缆、地下标志点及其他构筑物进行探测，管道埋设避开地下管线等地下物。由于施工

造成地下物的破坏，由承包人承担相应的责任。承包人在施工整个阶段应按要求做好环境保护、水土保持、施工安全、文明施工等。

所有光缆、电缆管线按规范与其它电缆、管线等保持安全间距。

冬季施工时，应确保人员安全，确保光缆沟（电缆沟）的边坡稳定，确保回填土密实度满足设计要求，其他要求详见《通信线路工程设计规范》GB 51158；冬季施工时，电缆敷设时允许的最低温度，在敷设前 24h 内的平均温度以及敷设现场的温度不应低于《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168 的要求。若温度低于规定时，应采取有效措施或按厂家合理要求。

17.14.4.3 承包人工作范围

- 完成本标段所有通信及网络电缆的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有通信及网络光缆的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有通信及网络线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有通信及网络光缆井（孔）的实施等；
- 完成本标段所有通信及网络设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）。
- 完成本标段所有通信及网络系统各软件的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；
- 完成本标段所有通信及网络相关的二次设计，包括盘柜的组装工艺、布置、接线图等；
- 完成本标段通信及网络系统所有相关的系统集成、融合等。

17.14.4.4 主要设备技术指标

(1) 光缆

本系统采用单模光缆，其技术参数主要遵循 IEC60793、IEC60794、ITU-TG.652、GB/T15972 和 GB/T7424 等国际及国家相关标准及规范：

- a. 光缆种类：G.652 9/125 μm 单模光缆；
- b. 标称工作波长：1550nm、1310nm；
- c. 光缆几何尺寸：模场直径 $9 \pm 10\%$ ；

包层直径 $125 \pm 2\mu\text{m}$;

d. 模场同心度偏差: 小于 $0.5\mu\text{m}$;

e. 包层不圆度: 小于 2%;

f. 衰减:

波长 (nm)	A 级
1310	$\leq 0.36\text{dB/km}$
1550	$\leq 0.22\text{dB/km}$

允许光纤附加衰减: $\leq 0.05\text{dB/km}$

g. 温度特性: 储存温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$;

使用温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$;

h. 允许拉伸力 长期/短期 (N): $\geq 600/\geq 1500$;

允许压扁力 长期/短期 (N/100mm): $\geq 300/\geq 1000$

i. 光缆芯数: 48 芯

(2) 硅芯管

1) 结构尺寸

外径: $40 (+0.4, 0)$

壁厚: $3.5 (+0.2, 0)$

椭圆度: $\leq 2.5\%$

2) 环刚度: $\geq 50 (\text{kN/m}^2)$

3) 复原率

垂直方向加压至外径变形量为原外径的 50% 时, 立即卸荷, 试样不破裂, 不分层, 10 min 内外径能自然恢复到原来的 90% 以上。

4) 拉伸屈服强度: $\geq 21 (\text{MPa})$

5) 断裂延伸率: $\geq 350\%$

6) 最大牵引负荷率: 500mm/min 条件下, $\geq 8000 (\text{N})$

7) 耐落锤冲击性能

温度-20℃，高度 2m，用 15.3kg 重锤冲击 10 次，应 9 次以上无开裂现象。

8) 耐水压密封试验

温度 20℃，压力 2.0MPa 条件下，保持 15 min，试样无渗漏。

9) 纵向收缩率： ≤ 3 （%）

10) 冷弯曲半径： ≤ 400 （mm）

11) 内壁摩擦系数：静态 ≤ 0.2 ，动态 ≤ 0.15

12) 工频击穿强度： ≥ 15 （kV/mm）

13) 外壁硬度： ≥ 59 （HD）

17.14.5 视频安防及广播子系统

17.14.5.1 系统内容

为加强对闸门、闸站上下游及管理院区的安全管理及保卫工作，配合监控子系统的远程操作，提高管理人员分析判断的准确性，工程设置视频安防及广播系统。

工程所有视频安防及广播数据均通过业务内网上传至水务局云服务平台（点对点专线未获批复，待以后开通后实现此功能）。

视频安防及广播设备布置在闸站及管理房附近，均在丰台段范围内。

（1）系统组成

视频安防系统主要由高清网络摄像机（室外高速球）、IP 网络传输平台、视频集中管理平台 and 显示系统 4 部分组成。

视频集中管理平台主要包括：视频管理平台服务器、网络视频录像机（NVR）、工作站（含软件）等软硬件设备，可实现视频数据的管理、存储、视频流转发等相关功能。

显示系统主要包括视频解码服务器、高清混合矩阵、室内大屏组成，可实现多画面同屏分割显示、多模式自动轮巡切换等功能。

广播系统主要有室外音柱、IP 网络寻呼主机及话筒、广播系统软件等组成。

(2) 系统布置

视频安防及广播监测点布置见下表：

序号	视频安防及广播监测布设点		数量	备注
1	闸站	每孔闸	3 套	室外
2		左右岸的上下游	4 套	室外，配音箱
3	管理院区	机房、配电室、控制室、发电机室、液压泵房、楼道	6 套	室内
4		院内、门口	5 套	室外

(3) 系统功能

通过数字视频监控平台来管理、实时浏览、存储、转发整个系统的视频图像。

1) 监视功能

能够全天候实时采集被控站点及区域的图像信息；系统采用数字图像传输方式、多窗口显示。

2) 控制功能

调度工作人员可以通过虚拟数字矩阵控制电动镜头光圈的大小、焦距的长短等参数。控制全方位云台在水平 355 度和垂直正负 45 度范围内运动，控制球形摄像机在水平 360 度和垂直正负 45 度范围内运动。

3) 存储与回放

系统可以将每一天的现场情况以图像方式实时记录下来，监视或回放录像时看清当时情况，不遗漏任何细节场景，一旦发生差错，可以通过重放录像进行查找。所有监控设备，满足常年 24 小时连续不间断运行的需要，存储容量可以满足 3 个月的连续存储需求。系统可根据要求实时地将本地的图像信号存储到存储服务器上，存储方式可以是 1 帧/秒、5 帧/秒直至 25 帧/秒，对不同的录像速度可以设置。此外，调度人员可以通过网络调用硬盘上图像数据进行浏览，并可以每天（或每周）将保存的重要图像数据转存到硬盘（或专用磁盘）上。

4) 广播

为了方便运行人员管理，确保人员安全，工程建立区域广播系统。工程随视频监视点设置带功放的室外音柱，在管理房设置相应的话筒等广播设备。

17.14.5.2 承包人工作范围

- 完成本标段所有视频安防及广播系统所有电缆的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有视频安防及广播系统线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段视频安防及广播系统所有设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；
- 完成本标段所有视频安防及广播系统各软件的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；
- 完成本标段视频安防及广播系统所有相关的二次设计，包括盘柜、多功能杆的组装工艺、布置、接线图等；
- 完成本标段视频安防及广播系统所有相关的系统集成、融合等。

17.14.5.3 主要设备技术指标

(1) 室外 400 万超星光激光球型网络摄像机

指标项	指标要求
像素	400 万
帧率	≥25fps/2560×1440
传感器	1/1.8"高灵敏度传感器
镜头	支持不小于 38 倍光学变倍，16 倍数字变倍，不小于 38 倍光学变倍，激光补光（激光器与镜头随动变焦），不小于 600m 夜视距离。
成像距离	≥1km
最低照度	≤0.01Lux/F1.2
宽动态	120db 光学宽动态，根据环境亮度自动切换，满足高反差场景监控需求
日夜模式	ICR 红外滤片自动切换
本地存储	支持断网本地录像存储（SD/SDHC 卡）
存储卡	64G 工业级宽温 SD/SDHC 卡
视频编码	支持 H.264、H.265
功能要求	支持一键复位、双码流、隐私保护、遮挡报警、移动侦测、断网续传。

防护罩	含遮阳罩、加热器（根据温度自行开关）和风扇（根据温度自行开关）； IP66 防护等级
工作环境	-30℃ ~ +60℃，湿度小于 95%（相对湿度，无冷凝）
输入电压	AC 24V±25% / DC 12V±25% / PoE

(2) 室内高清网络 400 万红外半球摄像机

指标项	指标要求
像素	400 万
帧率	≥25fps/2560×1440
传感器	1/1.8"高灵敏度传感器
镜头	支持不小于 8 倍光学变倍，4 倍数字变倍，红外补光，大于 50m 夜视距离。 支持 9:16 走廊模式，纵向场景下有效监控区域提升一倍
成像距离	≥1km
最低照度	≤0.01Lux/F1.2
宽动态	大于 48db
日夜模式	ICR 红外滤片自动切换
本地存储	支持断网本地录像存储（SD/SDHC 卡）
存储卡	64G 工业级宽温 SD/SDHC 卡
视频编码	支持 H.264、H.265
功能要求	支持一键复位、双码流、隐私保护、遮挡报警、移动侦测、断网续传。
防护等级	IP51
工作环境	-10℃ ~ +50℃，湿度小于 90%（无凝结）
输入电压	AC 24V±25% / DC 12V±25% / PoE

(3) IP 网络寻呼主机及话筒

含主机及话筒、软件等。

支持广播的终端数量不小于 20 个；

具有 10.2 寸数字真彩显示屏，电容式触摸屏，分辨率达 1280*800；

内置 3W 扬声器和话筒咪头，用于免提通话、接收广播和监听（数字降噪）；

可对全区、分区、个别终端进行喊话广播；

文件广播和预录音广播功能，可将本地音频文件或录音广播给指定终端；

具有红色紧急按键，支持一键广播到预设分区。

具有 HDMI 接口，可外接显示器；

网络声音延迟：对讲延迟 $\leq 30\text{ms}$ ；

支持 POE 供电，符合 IEEE802.3af 标准；

接口：1 个 RJ45 网口，1 路报警输入，1 路报警输出，1 路线路输出，1 路线路输入，1 路 HDMI 接口，2 个 USB 接口；

工作温度、湿度： $-10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ ， $\leq 90\%\text{RH}$ （无结露）；

网络通讯协议：TCP/IP、UDP、ARP、ICMP、IGMP、HTTP；

(4) 网络视频录像机（NVR）

视频路数：24 路；

存储容量：不小于 144T，并满足存储三个月的需求；

RAID 级别：支持 RAID 0/1/5/6/10/50；

超级 265 智能编码技术；H. 265、H. 264 编码；

支持硬盘热插拔；

支持对重要录像的锁定、解锁，支持警前警后录像；

支持智能搜索、回放功能；

支持最大 16 路本地同步回放和多路同步倒放；

支持人脸检测、区域入侵、越界检测、音频检测多种智能检测接入和联动；

双千兆网卡，支持双网络 IP 设定等应用；

最大 16 路同步回放和多路同步倒放；

2 个 HDMI、1 个 VGA；

USB 接口：2 个；

网口：2 个，RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网电口；

串口：1 个 RS232 串口（RJ45），1 个 RS485 串口；

工作环境温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ ；

工作环境湿度：10% ~ 90%（无冷凝）。

(5) IP 网络音柱 (IP 网络音频终端)

一体化设计, 数字功放及音柱;

具有 1 路短路输入、1 路短路输出用于联动外部设备;

终端支持服务软件远程控制方式调节音量;

标准 RJ45 网络接口, 有以太网口的地方即可接入, 支持跨网段和跨路由;

防水等级 IPX5。

电源、功耗 AC220V 50Hz, $\leq 63W \pm 2W/1kHz$ 、待机 $\leq 2.5W \pm 0.2$

网络通讯协议 TCP/IP、UDP、ARP、ICMP、IGMP

音频编码 MP2/MP3/PCM/ADPCM

信噪比、音箱频响 $\geq 80dB$, 50Hz~18kHz

内置功放功率 60W

工作环境温度: $-30^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$;

工作环境湿度: 10% ~ 90% (无冷凝)。

17.14.6 工程安全监测系统

17.14.6.1 系统内容

本工程通过 MCU 对闸站及大坝的渗压、渗流等信号进行自动采集, 并上传至控制中心的上位机进行统一监测、分析。

(1) 系统功能

采用自动采集方式, 对水工结构进行数据监测, 为结构安全分析和预警提供基础数据。

本工程安全监测主要为闸站及大坝的安全监测, 信号均通过现地 MCU 采集, 上传至上位机进行统一监测、分析。

控制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。

(2) 功能特点

结合现有工程建设情况以及今后水务发展规划, 通过工程安全监

测系统的建设，实现对闸站、大坝等重点部位的工程安全信息的快速采集和实时传输，建立和完善水利工程信息动态监控系统，为管理工作提供快速、准确、可靠的数据支持。

(3) 系统组成

系统主要由用于监测各类建筑物的仪器设备（渗压计、渗流计、测斜计等）、模块化采集设备 MCU、安全监测工作站、数据综合展示分析及预警软件、电源设备、防雷保护器、传输设备等组成。

(4) 信号传输方式

信号均通过现地 MCU 星型采集，通过通信网络上传至闸站控制室的上位机、服务器，进行统一的存储、分析、预警并输出报表。

工程所有安全监测数据均通过业务内网上传至水务局云服务平台（点对点专线未获批复，待以后开通后实现此功能）。

以上为安全监测系统的总体概述，本报告安全监测建设内容为丰台段 0.74km 截洪堤范围内的安全监测建设内容（包含 2 个监测断面的现地建设内容，每个断面包含 3 个渗压监测点及 1 个防渗墙测斜点）、闸站安全监测内容（包含 6 个监测断面的现地建设内容，每个断面 3 个渗压监测点）、管理房安全监测内容（包含安全监测中心设备建设内容），不含丰台段 1.47km 截洪堤范围内的安全监测建设内容（包含 3 个监测断面的现地建设内容，每个断面包含 3 个渗压监测点及 1 个防渗墙测斜点）。系统结构详见附图：《安全监测系统结构示意图》。

17.14.6.2 承包人工作范围

- 完成本标段所有安全监测电缆的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有安全监测线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有安全监测设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；
- 完成本标段所有安全监测各软件的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量

表)；

- 完成本标段所有安全监测相关的二次设计，包括盘柜的组装工艺、布置、接线图等；
- 完成本标段安全监测系统所有相关的系统集成、融合等。

17.14.6.3 主要设备技术指标

(1) 测量单元 MCU

采用智能化、模块化、标准化设计，具有设置灵活、通用性好、安装维护方便等特点。

采集单元的电源、通信线路设计有防雷击、抗瞬变干扰措施，传感器输入口设计有防雷电感应、抗瞬变干扰措施，测量单元在雷电、电源 III 级瞬变干扰、8kV 静电放电的条件下可正常工作；测量系统具有测量精度高、测值稳定的特点，满足相关规范对各类仪器的测量要求。

测量单元由机箱（热镀锌）、防雷电源管理模块、测量模块、扩展模块组成。

数据采集功能：具有巡回采样、选择采样和自保采样功能；

数据通信功能：MCU 与上位机主机之间双向数据传输，具有数据校验功能；

数据管理功能：完成原始数据测值的计算、存储等；可浏览各仪器测值；

系统自检功能：对电源、通信及相联的测量仪起进行自检，当 MCU 设备故障时，向主机发送故障信息；

通信接口：1 个串行通讯口及 1 个以太网口，通信协议采用 MODBUS；

存贮容量 $\geq 2\text{M}$ ；

最大通道容量：8；24；

测量精度：频率： $\pm 0.051\text{Hz}$ （振弦式）；

温度： 0.1°C （振弦式）；

电阻比 < 0.0001 （差阻）；

电阻和 $< 0.01\Omega$ （差阻）；

分辨率：频率： 0.01Hz （振弦式）；

温度： 0.03°C （振弦式）；

电阻比： 0.00001 （差阻）；

电阻和：0.001 Ω （差阻）；

每通道测量时间：< 3 秒；

通信方式：采用 RS485，屏蔽双绞线时，通讯速率：9600bps；

数据存储容量：256K；

电源：220V 交流；

电池：免维护，6V 4AH；

工作温度：-10℃~+60℃

测量单元 MCU 配置自动加热除湿装置。

(2) 渗压传感器专用电缆

电缆应是耐酸、耐碱、防水、质地柔软的专用四芯屏蔽电缆，要求与各类仪器配套，应采用原厂配套电缆。其具体指标如下：

- 1) 电缆类型：双绞屏蔽电缆
- 2) 芯线面积 $\geq 0.35\text{mm}^2$
- 3) 芯线材料：铜芯镀锡，带聚丙烯绝缘
- 4) 芯线电阻： $<3\ \Omega/100\text{m}$ （单根）
- 5) 屏蔽材料：铝锡箔或高密铜网
- 6) 护套材料：挤压高密度聚乙烯
- 7) 护套厚度： $>1.65\text{mm}$ （必须满足工程要求）
- 8) 工作温度： $-30^\circ\text{C}\sim 85^\circ\text{C}$ 。

17.14.7 信息化

17.14.7.1 系统内容

工程建设管理房控制室综合显示分析系统，通过水位计、流量计、雨量计等设备的自动采集上传，结合水务云平台相关数据（点对点专线未获批复，待以后开通后实现此功能），进行数据综合显示分析。

综合显示分析系统包含闸站监控模块、雨水情监测模块（含水位、雨量、气象、水流量等）、视频监控模块、广播模块、安全监测模块等。

17.14.7.2 承包人工作范围

- 完成本标段所有信息化电缆的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有信息化线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有信息化设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）。
- 完成本标段所有信息化各软件的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；
- 完成本标段所有信息化相关的二次设计，包括设备布置、接线图等；
- 完成本标段信息化所有相关的系统集成、融合等。

17.14.7.3 主要设备技术指标

(1) 业务内网综合工作站

工控机 Intel CORE i7/32GB/4TB/10/100M/1000M/DVD 刻录/27”液晶/操作系统/综合显示分析系统（通过水位、流量、雨量等数据的自动采集上传，结合水务云平台返回的重要水文数据等，进行数据综合显示分析。

包含闸站监控模块、雨水情监测模块（含水位、雨量、气象、水流量等）、视频监控模块、广播模块、安全监测模块等）

(2) 数据兼网络服务器

Intel XEON E5 2680 V3 12 核 2.5GHz CPU，512GB 内存，2TB SAS 硬盘，双口 16Gbps HBA 卡，冗余电源；含数据库软件及开发。

(3) 业务安全审计设备

实时监测网络的状态，检测网络中入侵行为，也能根据用户定义的审计策略，追踪网络安全事件，它能对网络的数据进行留存；3 年升级许可。

17.14.8 配套建设内容

17.14.8.1 系统内容

(1) 管理房综合布线系统

完成管理房网络、电话的综合布线系统。

（2）管理房火灾报警系统

依据《建筑设计防火规范[2018 版]》（GB50016-2014）、《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）等规程规范，对相关管理设施建筑物设置感烟、感温、可燃气体探测器等火灾报警装置，并实现与视频安防系统等的联动报警控制。具体方案如下：

本工程消防控制室拟与管理房中控室结合设置。

消防控制室设置 1 套报警控制主机(联动型)、联动控制器(含手动控制盘)、图形显示装置、消防专用电话总机、消防广播分配盘、UPS 电源（消防专用）等设备。

消防控制室能显示全系统所有火灾报警信号、联动控制状态信号及消防安全管理信息，并能控制重要的消防设备，并为相关监控系统预留接口。

火灾自动报警系统接收火灾探测器或手动报警装置的报警信息，并根据已经设置好的联动逻辑关系启动现场消防设备。

火灾自动报警系统由报警控制主机(联动型)、通信设备、手动报警按钮（带电话插孔）、消防专用电话总机、可燃气体报警控制器、可燃气体探测器、消防广播、声光报警器、感烟探测器、感温探测器、现场模块箱等组成。

消防专用电话系统由消防对讲电话主机、录音服务器、电话分机、电话插孔（手动报警按钮内设置）、电源设备、电缆及相关安装附件组成。消防控制室设有消防对讲电话主机、录音服务器和电源等设备，低压配电室等重要位置均设电话分机，手动报警按钮均内置电话插孔，分机、电话插孔均与消防控制室的电话主机连接，便于消防控制室值班员处理紧急情况。消防电话系统的供电装置选用有后备电池的装置，能不间断供电或与消防系统共用后备电源。在消防控制室内设置专用消防报警外线电话，以便及时拨打 119 火警电话。

（3）供电方式及防雷接地

监控及视频广播设备的电源就近引自低压配电柜（箱）。为保障系统安全稳定运行，本工程在闸站及管理房设置在线式 UPS（UPS 均具备自身故障时自动切换至市电的功能）。

为防止仪表、摄像机、现场 PLC 站以及控制室监控设备等所有相关设备因遭雷击或过电压而引起设备故障，各种线路均设置相应的防雷装置，例如：

信号电缆、电源电缆存在户外段的检测仪表在仪表端设置模拟量信号、电源的过电压保护装置；PLC 端从户外引进的模拟量信号电缆在进入 PLC 模块前设置信号防雷过电压保护装置；监控设备 UPS 前须设置电源过电压保护装置；网络电缆、电源电缆存在户外段的摄像机在摄像机端设置网络信号、电源的过电压保护装置；从户外引入的电源缆及信号缆均应在户内设置防雷过电压保护装置等。

仪表、自控系统与电气系统共用统一的接地系统时，接地电阻满足电气系统统一要求；室外摄像杆、多功能杆等单独做接地极时，接地电阻 <10 欧姆。

17.14.8.2 承包人工作范围

- 完成本标段所有配套建设内容电缆的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有配套建设内容线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有配套建设内容设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）。
- 完成本标段所有配套建设内容相关的二次设计，包括盘柜的组装工艺、布置、接线图等；
- 完成本标段配套建设内容所有相关的系统集成、融合等。

17.14.8.3 主要设备技术指标

(1) 不间断电源（UPS）

UPS 电源系统应设置独立的配电柜及电池柜。UPS 主要技术指标：

- 工作温度： $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度：5%—95%，无冷凝
- 额定容量：1.5kVA、10kVA

备用时间（满载）：蓄电池维持负载 1 小时、5 小时（1.5kVA 5h、10kVA 1h）；

- 交流输入电压范围：380V ±20%，交流输入频率 50Hz ±10%；
- 交流输出电压范围：220V±3%，输出电压波形 正弦波 50Hz±0.5%（电池供电）；

- 过载 105%~150%维持 10min 后转旁路，过载 150%以上维持 1min 后转旁路

- 直流标称电压：96VDC（参考）

整机效率：≥90%

- 工作模式：Online；即当市电停电或复电时，UPS 在市电模式与电池模式之间的切换是完全没有转换时间的。当 UPS 自身主板等故障时，可自动切换至市电供电模式。

- UPS 应具有抑制浪涌电压和抗电磁干扰的能力。

- 接口类型：RS485

UPS 电源容量根据主控级的负荷计算，UPS 负荷应有 30%的裕度。

UPS 的输入端均应设置隔离变压器。

输出电源应满足计算机（工作站）及其它外围设备的要求，且在额定负荷下波形失真应小于 4%；125%负荷连续运行 5 分钟；噪声小于 50dB（1m）；

UPS 柜的面板上应装设用于指示电源系统工况、内部功能、保护功能状态的信号指示灯、各所需仪表及内部故障的报警信号指示，并输出空接点。

（2）浪涌保护器

浪涌保护装置应具有如下的基本元件和功能：

应具有一个气体释放管，以吸收过电压脉冲。

具有固态电路的齐纳二极管，在气体释放管起作用之前，对输出起到钳位作用。

用二极管限制线间电容，从而限制高频信号的干扰。

电子元件的连接电缆应具有连续屏蔽（非桥式连接），屏蔽应一端接地，无论电缆是在一个建筑物中或在建筑物之间敷设。

为防止通讯电缆的屏蔽与接地之间的过电压，保护回路应含有二极管和放电

管。

网络保护要求具有承受最大 30V 峰值过电压能力，该峰值为输出端子与接地，输出端子之间的电压。

防浪涌装置的残压不应大于 10V@20kA 8/20

注：上述的过电压，定义为过电压上升时间为 8ms，峰值电压 800V，峰值电流 100A，并且电压降时间为下降 50%峰值时 100ms。

1) 电源浪涌保护器

额定工作电压：380VAC 50Hz

最大放电电流：40 kA （重要处为 80kA）

限制电压：≤1.5kV

响应时间：≤25ns

2) 信号浪涌保护器

额定工作电压：24VDC

额定工作电流：1A

工作温度：-25~+80°C

冲击通流容量：20KA（8/20 μs）

响应时间：≤1ns

3) 现场总线浪涌抑制器

额定工作电压：根据现场总线的种类

工作温度：-25~+85°C

冲击通流容量：20KA（8/20 μs）

响应时间：≤1ns

17.15 系统集成

本招标文件按以上几个子系统方式描述了整个系统的构成, 功能及配置, 并提供了系统集成的总体结构示意图。承包人应负责全面审视各子系统及全系统的构成, 并提出切实可行的系统集成方案。承包人必须对所提供的执行方案负责。

另外, 房山段约 1.47km 截洪堤的通信系统及安全监测系统内容均不在本标范围内, 但本标承包人应积极配合其他标段施工方施工, 并将上述非本标内容与本标各系统整体集成, 形成统一的设备监控与管理系统、联动系统。

注: 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。

为便于运维管理, 京西生态公园北侧截洪滞洪工程(丰台区)与京西生态公园北侧截洪滞洪工程(房山区)同类设备是否为同一个品牌或型号, 由发包人在设计联络会阶段组织协商。

18 工程安全监测

18.1 一般规定

18.1.1 应用范围

(1) 本章规定适用于本合同施工图纸所示的闸主体原型观测工程、临时工程的安全监测仪器设备的采购、安装、调试、埋设、验收和施工期监测; 堤防安全监测仪器设备的采购、安装、调试、埋设、验收和施工期监测。

(2) 闸原型观测所包含的主要安全监测项目及仪器设备如下:

- 1) 表面变形监测, 包括水平位移与垂直变形监测;
- 2) 闸基础扬压力监测。

包括的观测仪器与设施有:

- 1) 表面位移标点与工作基点;
- 2) 渗压计;
- 3) 振弦式读数仪;
- 4) 仪器专用电缆等;

5) 测压管。

(3) 堤防安全监测项目及仪器设备如下：

1) 位移及沉降监测

2) 渗压计；

3) 振弦式读数仪；

4) 仪器专用电缆等；

5) 测压管。

6) 固定式测斜仪

(4) 包括的观测仪器与设施有：

1) GNSS 监测型接收机（含机箱、基础及防雷接地）

2) 天线保护罩。

18.1.2 承包人责任

(1) 承包人应负责本工程监测仪器设备的采购、运输和保管；监测仪器设备的检验、安装、调试、埋设和维护；施工期监测及建筑物安全评价等。

(2) 承包人应负责保护监测仪器设备。在工程施工中和在合同约定的保修期内，发生已安装埋设的监测仪器设备遭受损坏，承包人应按监理人指示及时予以修理或置换。

(3) 本合同所列项目全部完成并经验收合格后，所有监测仪器设备、全部监测原始数据及监测资料（包括电子文档），应完好地移交给发包人。

18.1.3 主要提交件

(1) 监测仪器设备采购计划

合同约定由承包人负责采购的监测仪器设备，承包人应在监测仪器设备安装前，按工程量清单所列项目和施工图纸的要求，编制监测仪器设备采购计划，提交监理人批准，其内容包括：

1) 监测仪器设备采购清单；

2) 各项仪器设备的计划到货时间；

3) 主要仪器设备的产品样本和询价资料；

4) 监理人要求提交的其它资料。

(2) 监测仪器设备安装埋设技术措施

承包人应按监理人指示，编制监测仪器设备安装埋设和维护技术措施，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 监测仪器设备编码及其电缆标识规则；
- 2) 监测仪器设备安装埋设方法和程序；
- 3) 监测仪器设备安装埋设详图；
- 4) 施工期监测仪器设备的维护措施；
- 5) 质量和安全保证措施；
- 6) 监测仪器设备安装埋设与工程建筑物施工的协调安排和要求。

(3) 安装埋设记录和质量检查报表

承包人应在施工过程中，及时向监理人提交仪器设备安装埋设的施工记录和质量检查报表，其内容包括：

- 1) 监测仪器设备安装埋设前、后的测试和调试记录；
- 2) 仪器设备安装、埋设和调试记录；安装埋设质量检查表和监理人签证表；
- 3) 施工期监测记录；
- 4) 质量事故处理记录。

(4) 施工期监测规程

承包人应在监测工作开始前，编制监测规程提交监理人批准，其内容包括：

1) 监测点、观测站的位置和埋设时间；监测仪器的监测方法、频次、读数仪表、测读精度控制以及测值换算公式。

2) 监测仪器设备的监测方法、监测检查程序；监测仪器设备的维护、保护技术措施。

3) 各监测点监测仪器的基本资料的及监测记录整理、整编和分析方法。

(5) 施工期监测资料整编及成果分析报告

承包人应在全部监测设施移交前，按监理人指示提交监测月报、年报，包括原始监测记录在内的监测资料整编及成果分析报告，提交监理人。

18.1.4 引用标准

- (1) 《国家一、二等水准测量规范》（GB/T 12897-2006）；

- (2) 《国家三角测量规范》 (GB/T 17942-2000) ;
- (3) 《水位观测标准》 (GBJ 138-1990) ;
- (4) 《国家三、四等水准测量规范》 (GB 12898-1991) ;
- (5) 《大坝安全自动监测系统设备基本技术条件》 (SL 268-2001) ;
- (6) 《土石坝安全监测技术规范》 (SL 60-1994) ;
- (7) 《混凝土坝安全监测技术规范》 (DL/T 5178-2003) ;
- (8) 《水闸设计规范》 (SL18-91) ;
- (9) 《水闸工程管理设计规范》 (SL170-96) ;
- (10) 《水利水电工程施工测量规范》 (DL 52-1993) ;
- (11) 《地震监测管理条例》 国务院令第 409 号;
- (12) 《水利水电工程安全监测设计规范》 (SL 725-2016) 。

18.2 监测仪器设备的采购、检验和安装埋设

18.2.1 监测仪器设备的采购

(1) 除合同另有约定外, 承包人应在发包人的监督下, 按工程量清单所列项目, 对所有监测仪器设备进行招标采购。承包人应按本合同技术条款和施工图纸的规定, 采购仪器设备及其安装附属材料等。

(2) 招标采购的国产仪器设备生产厂家必须持有《制造计量器具许可证》和《工业产品生产许可证》。进口仪器设备必须经省级以上计量主管部门检定, 并持有生产厂家的相关标准校准度和检验合格证书。进口仪器设备生产厂家必须获得 ISO9000 系列质量体系认证, 所生产的仪器设备有在不少于 10 个大型水利水电工程实例, 并且已经满意运行了不少于 8 年。

(3) 仪器设备各项技术指标均需满足有关国家规范要求及本章所规定要求。

(4) 承包人应严格监督和控制各监测仪器出厂检验、包装、运输、保险、保管、交货、验收等各环节的操作质量, 并对采购和保管过程中出现的质量问题, 负相应的合同责任和义务。

(5) 所采购的内观仪器必须满足信号传输 2km 要求, 并在此传输长度内, 其精度不得降低。

(6) 监测仪器使用的电缆应是能负重、防水、防酸、防碱、耐腐蚀、质地柔软的水工观测专用电缆，其芯线应为镀锡铜丝，适应温度范围在-20~60℃之间。电缆芯线应在 100m 内无接头。

(7) 承包人应在监测仪器设备安装前，将采购的仪器设备的详细资料提交监理人审核，应提交的仪器设备资料包括：

- 1) 仪器设备采购清单（包括型号、规格和主要技术指标）；
- 2) 仪器设备制造厂名称、生产许可证和仪器设备使用说明书；
- 3) 仪器设备的检验和测试规程；
- 4) 仪器设备安装和埋设方法；
- 5) 监理人要求提交的其它资料。

(8) 承包人应按合同约定，配备必要的备品备件，其费用应已包括在上述采购合同内。

18.2.2 监测仪器设备的检验和验收

(1) 承包人应要求生产厂家在监测仪器设备出厂前，完成全部监测仪器设备的调试、检验和率定等工作。每项设备均应提交检验合格证书。

(2) 监测仪器设备运至现场后，承包人应按本技术条款和施工图纸要求，对生产厂家提供的全部监测仪器设备进行检验和验收。各项检验项目的技术要求和方法可参照《混凝土坝安全监测技术规范》DL/T5178-2003 执行。

(3) 所有光学、电子测量仪器必须经批准的国家计量和检验部门进行检验和率定，检验合格后才能进行安装。超过检验有效期的，应重新检验。检验成果应提交监理人。

(4) 承包人应会同监理人对监测仪器设备进行全面测试，对电缆还应进行通电测试及防水检验。其测试记录应提交监理人。

(5) 承包人应根据检验结果编写仪器设备检验报告，并应在仪器设备开始安装前，提交监理人审核确认合格后进行安装埋设。

18.2.3 仪器设备技术要求

(1) 渗压计

用于测量闸底板、截洪堤渗流压力。需采用进口或进口组装振弦式仪器。其

主要技术指标为: 分辨率 $\geq 0.025\%F \cdot S$, 精度 $\pm 0.1\%F \cdot S$, 工作温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$, 量程 0.35MPa , 仪器直径小于 20mm 。

(2) 振弦式读数仪

读数仪用于弦式传感器的数据采集。采用进口或国内组装仪器。要求读数仪能在各种气候条件下测读数据, 并带有充电器接口、RS-232 接口、通讯软件和数据存储功能。测量精度要求 0.01% , 激励范围 $400\text{Hz} \sim 6000\text{Hz}$, 温度范围 $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 固定式测斜仪

用于测量防渗墙倾斜。需采用进口或进口组装振弦式仪器。其主要技术指标为: 分辨率 $< 10''$ ($\pm 0.05\text{mm/m}$), 量程 $\pm 10^{\circ}$, 非线性度 $\pm 0.1\%FS$, 温度范围 $-20^{\circ}\text{C} \sim + 80^{\circ}\text{C}$, 供电电压 12V 。

(4) 观测仪器电缆

观测仪器所用电缆应是耐酸、耐碱、防水、质地柔软的专用电缆, 其承受水压为 0.5MPa 时, 绝缘电阻应 $\geq 100\text{M}\Omega/\text{km}$ 。振弦仪器采用四芯屏蔽电缆, 要求与各类仪器配套, 应采用原厂配套电缆。其具体指标如下:

- 1) 电缆类型: 双绞屏蔽电缆
- 2) 芯线面积 $\geq 0.35\text{mm}^2$
- 3) 芯线材料: 铜芯镀锡, 带聚丙烯绝缘
- 4) 芯线电阻: $< 3\Omega/100\text{m}$ (单根)
- 5) 屏蔽材料: 铝锡箔或高密铜网
- 6) 护套材料: 挤压高密度聚乙烯
- 7) 护套厚度: $> 1.65\text{mm}$ (必须满足工程要求)
- 8) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

(4) GNSS 监测型接收机

基准点或测点采用一体化封装方式, 内部由 GNSS 接收机主机、GNSS 测量天线、供电装置、保护罩等组成。具体技术指标如下:

- 1) 接收机类型: 四星八频
- 2) 速率: $\leq 1\text{Hz}$ (默认 $1/15\text{Hz}$)

- 3) 数据格式: RTCM3.2
- 4) 通讯协议: MQTT 或 TCPIP
- 5) 存储空间: 256MB 可扩展, TF 卡存储 32GB
- 6) 通讯端口: 有线通讯: RJ45, 无线通讯: 4G 全网通, WIFI
- 7) 电源接口: 12VDC
- 8) 工作温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- 9) 静态解算精度: 平面: 优于 $\pm 2.5\text{mm} + 0.5 \times 10^{-6}D$, 高程: 优于 $\pm 5.0\text{mm} + 0.5 \times 10^{-6}D$ 。

18.2.4 监测仪器设备的安装埋设

(1) 承包人应将监测仪器设备的埋设计划列入建筑物的施工进度计划中, 以便及时提供安装埋设工作面, 协调好与建筑物施工的相互干扰。

(2) 仪器设备安装和埋设中应使用经批准的编码系统, 对各种仪器设备、电缆、监测断面、控制坐标等进行统一编号。每支仪器均须建立档案卡和基本资料表, 并将仪器资料按发包人指定的格式录入计算机仪器档案库中。

(3) 承包人应严格按批准的监测仪器设备布置与生产厂家的使用说明书进行安装和埋设, 并请专业人员指导。若监理人检查发现埋设的仪器设备失效, 有权指示承包人应立即置换。

(4) 工作基准点及测量基准点埋设安装

水准基点一般埋设于基岩或深埋于原状土内, 以保证长期稳定和安全, 根据地形及地质等具体情况可分为以下两种形式。

1) 土基标。埋设于土基中, 由标柱和底盘组成。在标柱的顶部, 用不锈钢或玛瑙组成水准标志, 并在底盘正北方向安装一水准标志的副点作校核, 底盘埋设于最大冻土以下 0.5m。基座材料为钢筋混凝土。

2) 地表岩石标。设置于完整的基岩露头或覆盖层较薄的基岩表面。

起测基点相当于临时水准点, 对它也要求长期稳定, 一般设置在闸区附近岸边基岸或原状土内, 基础埋置深度应在冻土线以下 0.5m。基座材料为钢筋混凝土。

(5) 表面位移标点的埋设安装

表面位移标点包含水平位移测点和垂直位移测点, 采用钢筋混凝土标墩或图

纸所示标点，具体埋设和观测技术要求按照设计图纸和《混凝土坝安全监测技术规范》DL/T5178-2003 的要求执行。

1) 垂直位移标点：用于建筑物的垂直位移监测。主要包括标芯和保护盒。垂直位移标点及工作基点采用不锈钢标。

2) 水平位移标点：用于建筑物的水平位移监测。主要采购部件为强制对中基座，要求其必须是高精度和不锈钢的产品。

(5) 渗压计的埋设安装

1) 渗压计必须经室内检验合格，埋设前在水中浸泡 2 小时以上，使其达到饱和状态，并用无纺土工布和过滤料（细砂）包裹渗压计。

2) 埋设在混凝土基础的渗压计按照设计图纸和相关技术规范执行，可采用挖坑法或钻孔法安装，推荐采取钻孔安装法，钻孔深度约 50cm。

(6) 电缆敷设及维护

1) 各仪器外接电缆的联接应严格按照规范要求联接和进行防水处理，必要时可采用专门电缆接头。

2) 电缆走线敷设时，应严格按照电缆走线设计图和技术规范施工，尽可能减少电缆接头。承包人应在所有仪器的电缆上加设至少 3 个耐久、防水、间距为 20m 的标签，以保证识别不同仪器所使用的电缆。施工期电缆临时走线，应根据现场条件采取相应敷设方法，并加注标志，注意保护，选好临时观测站的位置，观测电缆的保护要有切实可行的措施。应严格防止各种油类沾污腐蚀电缆，经常保持电缆的干燥和清洁。

3) 电缆在牵引过程中，要严防开挖爆破、施工机械损坏电缆，以及焊接时焊渣烧坏电缆。在电缆走线的线路上，应设置警告标志。尤其是暗埋线，应对准暗线位置和范围设置明显标志。设专人对观测电缆进行日常维护，并健全维护制度。

4) 电缆敷设过程中，要保护好电缆头和编号标志，防止其浸水或受潮；应随时检测电缆和仪器的状态及绝缘情况，并记录和说明。对于外露的电缆，需沿电缆牵引线路挖槽形成电缆沟，电缆应埋设于电缆沟中，并穿管保护，保护管可采用镀锌钢管或 PVC 管。

5) 电缆跨施工缝或结构缝时，应采用穿管过缝的保护措施，防止由于缝面

张开而拉断电缆。

6) 电缆安装后必须绘制电缆实际走线图, 绘制误差不得大于 30cm。走线图需在电缆覆盖前提交监理人。

(7) 仪器设备及电缆安装埋设后, 承包人应会同监理人在规定的时间内进行检查, 并提交检查报告。经监理人验收合格后, 由承包人测读初始值提交监理人。

(8) 每支仪器安装和埋设后, 承包人应将仪器的安装埋设考证表提交监理人。

(9) 在施工过程中, 承包人应保护好所有仪器设备(包括电缆)和设施, 包括为保护部位提供保护罩、保护标志和路障等。未完成管道和套管的开口端应及时加盖。

18.3 施工期安全监测及其监测资料整编

18.3.1 施工期安全监测

(1) 监测仪器设备安装埋设完毕后, 承包人应及时记录初始读数, 并按监理人批准的监测规程负责施工期的全部安全监测工作, 直至向发包人移交全部监测设施为止。

1) 在监测仪器设备安装就绪后, 承包人应按监理人批准的方法对仪器设备进行测试、校正, 确认仪器是否工作正常, 并及时记录仪器设备在工作状态下的初始读数。

2) 观测工作必须按照规定的监测项目、测次和时间进行, 并做到“四无”(无缺测、无漏测、无不符合精度、无违时)。必要时, 还应根据实际情况和监理人的指示, 适当调整监测测次, 以保证监测资料的精度和连续性。

3) 在整个合同工期内, 承包人应负责对已埋设安装并处于工作状态的观测仪器, 按监理人批准的方法及测次定期观测, 记录全部原始观测数据, 并及时将观测数据(频率等)换算为相应的裂缝开合度、位移变形、渗压水位等物理量, 画出其时间过程线等。每月一次将上一月的观测成果以月报的形式报送监理人验收, 并分送发包人和设计单位。

4) 合同期间, 承包人应按期向监理人提交监测资料和原始数据。监理人有权要求承包人在汛期、测值出现异常或为施工提供必要的的数据时, 对部分仪器增

加测次，并按监理人的要求及时提供经整理的观测资料。承包人除按各监测项目规定的一般情况下的观测频次进行观测外，在首次蓄水过程中，应对所埋设的仪器进行全过程观测。

5) 现场监测或采集的数据要在现场核对无误，防止差错，并及时进行数据处理、分析和反馈。如发现异常情况，应找出原因，排除监测操作程序或监测设备的问题后，应及时口头上报，并在 24h 内提交书面报告，并根据监理人的要求增加相关监测测次，并及时采取必要的措施。

6) 承包人在进行日常观测的同时，还应记录监测设施相关的地下水位、降雨情况，开挖、混凝土浇筑的进度及相关的施工形象，供以后资料分析时参考。

7) 承包人应对埋有监测仪器设备的工程建筑物进行巡视检查，并应将检查项目和巡检计划，提交监理人。巡检内容包括：

① 按指定的格式作好日常巡检记录，并编制报表提交监理人。

② 年度巡检应在每年汛期进行，发现安全隐患应立即报告监理人。巡检结束后应按监理人指定的格式提交巡检报告。

③ 如发生暴雨、大洪水、有感地震、库水位骤升骤降、持续高水位以及建筑物出现其它异常等情况时，应进行特别巡检，并按监理人指示增加测次。特别巡检结束后，应及时将特别巡检报告提交监理人。

8) 用于现场观测的二次读数仪器应按有关要求定期率定，确保仪器完好并在有效的使用期内。

9) 承包人在观测和分析过程中发现仪器损坏或失效时应尽快将有关情况报告监理人。

10) 承包人应保留全部未经过任何涂改的原始记录，监理人有权随时查看。若监理人发现监测数据错误、失实、缺损不全或呈报延误时，有权扣减支付费用，由于上述原因所造成的工程损失承包人应负赔偿责任。

(2) 观测方法、设备和测次应严格按照以下设计要求执行。若遇到特殊情况，如大暴雨、大洪水、汛期、地下水位长期持续较高、水位骤降、强地震以及建筑物出现异常或损坏等情况，承包人应根据监理人的要求增加测次，并要求限期提供经整理的资料。

1) 渗压计埋设后, 一般每月观测 2~3 次; 下闸蓄水期应每天观测 1 次, 工程运行初期一般每月观测 4~8 次, 当测值稳定后可每月观测 2~4 次。

2) 承包人在做好埋设安装仪器设备的观测工作的同时, 还应特别重视现场的巡视检查。收集施工现场及工程过水过程中与结构安全有关的信息, 包括回填区表面裂缝、闸室等混凝土结构的裂缝、渗水、混凝土的开裂、掉块等现象以及施工质量事故情况。

3) 巡视检查分日常巡视检查、年度巡视检查和特别巡视检查。

① 日常巡视检查应作好记录, 发现问题应及时上报监理人, 必要时应附上照片或简图。日常巡视检查频率: 施工期, 每周一次; 首次蓄水期, 每天一次; 运行初期至工程移交前, 可逐步减少次数, 但每月不少于一次。

② 年度巡视检查应在每年汛前、汛期、汛后及高水位、低气温时进行, 巡视检查结束后应及时向监理人提交简要报告, 内容包括发现的问题及拟采取的措施。

③ 若遇到特殊情况, 如大暴雨、大洪水、汛期、地下水位长期持续较高、水位骤降、强地震以及建筑物出现异常或损坏等情况, 承包人应进行特别巡视检查。

4) GNSS 安装完成后, 每天监测 1 次。

5) 其它未予说明的监测项目, 其观测要求和频次参照《混凝土坝安全监测技术规范》DL/T5178-2003 及《土石坝安全监测技术规范》SL60-1994 有关规定执行。

18.3.2 施工期安全监测资料的整编

(1) 承包人应将监测仪器埋设的竣工图、各种原始数据和有关文字、图表(包括影像、图片)等资料, 综合整理成安全监测成果, 汇编成册。

(2) 承包人应在每次监测后立即进行原始数据记录的检验和分析、监测物理量的换算, 以及异常值的判别等工作。如遇天气、施工等原因, 造成监测数据突变时, 应加以说明。

(3) 经检查检验后, 若判定监测数据不在限差以内或含有粗差, 应立即重测; 若判定监测数据含有较大的系统误差时, 应分析原因, 并设法减少或消除其影响。

(4) 承包人应按监理人指示进行监测资料的整编工作。整编内容包括:

- 1) 工程建筑物安全监测工作总报告。
 - 2) 工程建筑物安全监测要求和安全监测措施计划等的有关文件。
 - 3) 仪器型号、规格、技术参数、工作原理和使用说明的仪器资料以及测点布置和仪器埋设的原始记录, 仪器维护记录等。
 - 4) 日常监测和巡检的原始记录、报表和报告, 包括特征值汇总表、每个测点监测数据过程线、监测成果分析资料、物理量计算成果及各种图表等。
 - 5) 其它相关资料: 包括工程安全检查报告、事故处理报告、仪器设备管理档案, 以及工程竣工安全鉴定结论、咨询会议记录以及意见和建议等。
- (5) 所有监测资料要求按发包人指定的格式或按 SL 169-1996 指定的格式建立数据库, 输入计算机。用磁盘或光盘备份保存并刊印成册。

18.4 质量检查和验收

18.4.1 监测仪器设备的检查和交货验收

承包人采购的全部监测仪器设备应按采购项目清单进行检查和交货验收, 并应同时将监测仪器设备的出厂检验测试报告和产品合格证书提交监理人。

18.4.2 监测仪器设备安装埋设质量的检查和验收

每项工程建筑物的安全监测仪器设备安装埋设完毕后, 承包人应会同监理人立即对仪器设备的安装埋设质量进行检查、检验和验收, 经监理人检查确认其质量合格后, 才能允许工程建筑物继续施工, 并立即进行监测工作。

18.4.3 完工验收

(1) 全部监测仪器设备安装埋设完毕后, 承包人应在进行工程建筑物完工验收的同时, 申请对本工程安全监测项目进行完工验收, 并向监理人提交以下完工资料:

- 1) 监测仪器设备清单 (包括编号、部位、仪器名称、起测日期、目前状态等);
- 2) 监测仪器设备的检验和安装埋设记录;
- 3) 监测仪器设备安装埋设竣工图;
- 4) 监测资料整编分析报告 (包括监测仪器特征值汇总表、各测点的数据过

程线)。

(2) 本合同工程建筑物全部完成, 并经验收合格, 全部监测仪器设备及其监测原始数据及资料(包括电子文档)应完好地移交发包人。

(3) 全部监测仪器设备的保修期与工程保修期相同。保修期内承包人应按工程建筑物安全监测设计要求, 负责维护全部仪器设备的应用性能, 一旦由于仪器自身或埋设原因发生仪器设备失效, 应由承包人负责更换。对无法更换的埋置设备, 应及时报告监理人, 并按监理人指示, 采取补救措施, 设法满足安全监测数据的采集要求。

18.5 计量和支付

(1) 监测仪器设备的采购及安装, 按施工图纸所示仪器设备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。该单价应包括观测仪器设备(包括备品备件)的采购、运输和保管, 为完成全部观测仪器设备的安装埋设作业所需的人工、材料、使用设备和辅助设施及仪器设备的检验、校正、施工期观测和设备维护, 质量检查和验收以及观测成果整理分析和编制工程监测报告等各项工作所需的全部费用。

(2) 监测仪器的电缆的采购及敷设, 按施工图纸所示的有效敷设长度以米为单位计量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米工程单价支付。

19 地下管线保护

19.1 一般规定

19.1.1 应用范围

本工程地下管线改移由发包人另行组织实施,承包人施工前需对施工范围内地下管线进行复勘。

工作内容包括(但不限于):

- (1) 为了施工的顺利进行,在施工前应对施工区范围内地下管线进行复查;
- (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) 积极配合产权单位做好旧管线的保护、割接、测试等工作。
- (5) 发包人和监理人指定的管线改移或保护的其它辅助工程。

19.1.2 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。
- (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。

第四卷

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

第八章 投标文件格式

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

评标要素索引表

序号	评审内容	投标文件 页码范围
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__
		P__~P__

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

目 录

- 一、投标函及投标函附录
- 二、法定代表人身份证明
- 二、授权委托书
- 三、联合体协议书
- 四、投标保证金
- 五、已标价工程量清单
- 六、施工组织设计
- 七、项目管理机构表
- 八、拟分包项目情况表
- 九、资格审查资料
- 十、原件的复印件
- 十一、其他资料

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

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： ），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）我方拟派的项目经理： ，身份证号： 。

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）

地址：

网址：

电话：

传真： _____

邮政编码： _____

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

（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： 	
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	 年 	
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的 %时，开始扣款，直至合同累计完成金额达到签约合同价的 %时全部扣清（方式一） 工程预付款在最末一次工程进度款付清前扣回（方式二） 	

序号	条款名称	合同条款号	约定内容	备注
8	质量保证金	专用合同条款第17.	工程价款结算总额 %	
		4.1项		
9	项目经理	通用合同条款第1.1.2.4目	(1) 相关证书名称： () 专业 () 级建造师注册证书 (2) 注册编号： (3) B类安全生产考核合格证书编号： (4) 身份证号码： (5) 本人电子注册证书调用有效期：年月日	项目经理增加约定内容

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

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

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：_____（盖单位公章）

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。

五、已标价工程量清单

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

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，如冬季施工技术、减少噪音、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	内容完整性和编制水平	
2	施工方案与技术措施	
3	质量管理体系与措施	
4	安全管理体系与措施	
5	环境保护管理体系与措施	
6	工程进度计划与措施	
7	文明施工、绿色施工、农民工工资支付措施	
8	资源配置计划	
9	季节施工方案	

注：上表所列内容应结合招标项目实际情况编制。

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，则下述表格应按照章节内容，严格按给定的格式附在相应的章节中。

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

附件三：拟投入本标段的劳动力计划表

单位：人

[illegible]

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。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

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。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

附件六：临时用地表

[illegible]

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	

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209123853976

（二）主要项目管理人员简历表

[illegible]

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。

(三) 项目经理简历表

项目经理简历表

姓名		年龄		身份证号码	
学历		职称		职务	
注册建造师执业资格等级		级	建造师专业		
毕业学校	年毕业于		学校		专业
时间	参加过的类似工程名称		工程概况说明		发包人及联系电话

备注：项目经理应附建造师执业资格证书、注册证书、安全生产考核合格证书（B 本）、身份证、职称证、学历证、养老保险扫描件，管理过的工程业绩须附中标通知书或合同协议书、竣工验收备案登记表或单位工程质量竣工验收记录扫描件。类似工程限于以项目经理身份参与的工程。

九、资格审查资料

（一）投标人基本情况表

投标人名称						
注册地址				邮政编码		
联系方式	联系人			电 话		
	传 真			网 址		
组织结构						
法定代表人	姓名		技术职称		电话	
技术负责人	姓名		技术职称		电话	
成立时间			员工总人数			
企业资质等级			其中	项目经理		
营业执照号				高级职称人员		
注册资金				中级职称人员		
开户银行				初级职称人员		
账号				技 工		
经营范围						
备注						

注：相关材料扫描件在“十、原件的扫描件”中提供。

（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。

(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：相关材料扫描件在“十、原件的扫描件”中提供。

（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：相关材料扫描件在“十、原件的扫描件”中提供。

(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				

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）相关材料扫描件在“十、原件的扫描件”中提供。

（六）资格审查自审表

序号	审查因素	审查标准	审查结果	引用的证明材料对应页码
1	营业执照			
2	安全生产许可证			
3	资质证书及等级			
4	联合体协议书			
5	财务状况			
6	类似项目业绩			
7	信誉			
8	项目经理资格			
9	技术负责人资格			
10	企业主要负责人安全生产考核合格证书			
11	委托代理人、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			
12	中小企业声明函			
				

（七）投标人行贿犯罪档案查询结果

可采用以下任一种方式：

（1）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；

（2）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 10.18 款。

（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，并加盖投标人单位电子印章）。

（3）以联合体形式投标的，联合体各成员应当分别提供本单位及其法定代表人查询结果，拟委任的项目经理查询结果由其所在单位提供。

（八）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第一卷第四章第 3 节附件五：工程建设项目廉政合同中规定的所有内容，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

（九）其他资格审查资料

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

十、原件的扫描件

序号	名称	备注
1	营业执照和组织机构代码证	
2	投标人基本账户开户许可证或基本账户其他有效证明材料	
3	安全生产许可证	
4	资质证书	
5	近年经审计的财务会计报表（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）	满足投标须知前附表 3.5.2 要求
6	近年已完成的水利工程项目业绩（合同协议书、合同工程完工证书）	满足投标须知前附表 3.5.3 要求
7	项目经理建造师注册证书、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	
8	企业主要负责人安全生产考核合格证书	
9	委托代理人身份证及社保缴费证明文件	
10	技术负责人身份证、职称证、学历证、业绩证明材料、社保缴费证明文件	
11	安全管理人员（专职安全生产管理人员）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	
12	质量管理人员身份证、职称证、学历证、业绩证明材料、社保缴费证明文件	
13	财务负责人身份证、职称证、学历证、业绩证明材料、社保缴费证明文件	
14	造价工程师（已标价的工程量清单编制人）资格证明文件	
15	正在施工和新承接的项目（中标通知书、合同协议书）	
16	北京市水利建设市场主体信用评价委员会颁发的企业信用等级证书（如有）	
		

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

十一、其他资料

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976

(一) 关联关系说明

关联关系说明

我单位声明，与本单位存在关联关系的单位情况如下。如有虚假，自行承担由此产生的任何责任：

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：
4. 其他情形：

投标人：_____（盖单位电子印章）
_____年 ____月 ____日

注：投标人应如实披露与本单位关联企业情况（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）。

（二）承诺书

承诺书

（招标人名称）：

我方作为_____（项目名称）_____（标段名称）的投标人，作出如下承诺：

1. 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及项目负责人类似业绩，如有不实，将承担失信及虚假投标的责任。
2. 我方承诺拟投入的项目经理未同时在两个及两个以上水利工程担任项目经理。
3. 我方承诺拟派技术负责人现阶段没有担任任何在施建设工程项目的负责人。

投标人：_____（盖单位电子印章）
_____年 ____月 ____日

（三）非道路移动机械使用承诺书

非道路移动机械使用承诺书

(招标人名称):

我方作为____(项目名称)____(标段名称)的投标人,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,不使用不符合第三阶段及以上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

(四)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等其他相关证明材料扫描件。

投标人应当仔细核对招标文件中有关投标被否决条款和评标标准，提供投标人认为应当附加的其它内容，以充分证明其投标符合招标文件规定，并为评标打分提供充分依据。如果投标人未能提供相关证明文件，将有可能导致其投标被否决或者无法得分。

bde48a9ab5e04e939eb0a6566261bc14-20240209133853976