

永定河卢梁段综合提升工程（项目名称）

施工招标文件

标段名称：永定河卢梁段综合提升工程（施工）（第三标段）

招 标 人：永定河流域投资有限公司（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21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..... 5

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..... 6

10. 联系方式..... 6

第二章 投标人须知..... 7

投标人须知前附表..... 7

1. 总则..... 25

2. 招标文件..... 28

3. 投标文件..... 30

4. 投标..... 33

5. 开标..... 34

6. 评标..... 35

7. 合同授予..... 36

8. 重新招标和不再招标..... 37

9. 纪律和监督..... 38

10. 需要补充的其他内容..... 40

第三章 评标办法（综合评估法）..... 47

评标办法前附表.....	47
1. 评标方法.....	51
2. 评审标准.....	52
3. 评标程序.....	53
附件一：投标文件澄清通知.....	55
附件二：投标文件澄清函.....	56
附件三：技术标暗标评审有关说明.....	57
附件四：电子化评标方法操作说明.....	58
附件五：评标表格.....	59
表1：评标委员会成员签到表.....	59
表2：评标专家声明书.....	60
表3：评标委员会主任委员推荐表.....	61
表4：暗标编号对照表（适用于暗标评审）.....	62
表5：投标文件形式评审表.....	63
表6：投标人资格评审表.....	65
表7：投标文件响应性评审表.....	67
表8：否决投标情况表.....	70
表9：投标报价算术值修正汇总表.....	71
表10：投标报价得分计算表.....	72
表11：评审打分表.....	73
表12：投标人最终得分计算表.....	83
表13：中标候选人推荐表.....	84
第四章 合同条款及格式.....	85
第1节 通用合同条款.....	85
1 一般约定.....	85
2 发包人义务.....	90
3 监理人.....	91
4 承包人.....	93

5 材料和工程设备.....	97
6 施工设备和临时设施.....	98
7 交通运输.....	99
8 测量放线.....	100
9 施工安全、治安保卫和环境保护.....	101
10 进度计划.....	105
11 开工和竣工（完工）.....	106
12 暂停施工.....	107
13 工程质量.....	109
14 试验和检验.....	111
15 变更.....	112
16 价格调整.....	116
17 计量与支付.....	117
18 竣工验收（验收）.....	122
19 缺陷责任与保修责任.....	124
20 保险.....	126
21 不可抗力.....	127
22 违约.....	129
23 索赔.....	132
24 争议的解决.....	133
第2节 专用合同条款.....	135
第3节 合同附件格式.....	157
第五章 工程量清单.....	170
第二卷.....	172
第六章 图纸（招标图纸）.....	173
1. 招标图纸目录.....	173
2. 招标图纸.....	173
第三卷.....	174

第七章 技术标准和要求（合同技术条款）.....	175
第四卷.....	598
第八章 投标文件格式.....	599
评标要素索引表.....	600
一、投标函及投标函附录.....	602
二、法定代表人身份证明.....	606
二、授权委托书.....	607
四、投标保证金.....	608
五、已标价工程量清单.....	610
六、施工组织设计.....	611
七、项目管理机构表.....	618
八、拟分包项目情况表.....	621
九、资格审查资料.....	622
（一）投标人基本情况表.....	622
（二）近年财务状况表.....	623
（三）近年完成的类似项目情况表.....	624
（四）正在施工的和新承接的项目情况表.....	625
（五）近年发生的诉讼及仲裁情况表.....	626
（六）资格审查自审表.....	627
（七）投标人行贿犯罪档案查询结果.....	628
（八）投标人合格性及廉政声明书.....	629
（九）其他资格审查资料.....	630
十、原件的扫描件.....	631
十一、其他资料.....	632

第一卷

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

第一章 招标公告

永定河卢梁段综合提升工程（项目名称）施工招标公告

1. 招标条件

永定河卢梁段综合提升工程（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（关于永定河卢梁段综合提升工程项目建议书（代可行性研究报告）的批复（京发改（审）〔2023〕812号）），项目资金来源为政府投资（出资比例：100%），招标项目所在地区为北京市，招标人为永定河流域投资有限公司，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）：503261万元

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：项目北起卢沟桥，南至市界梁各庄，治理范围涵盖丰台、大兴和房山三区，河道治理长度约60.7公里。工程对河道两岸险工段堤防加固加高73公里，对滞洪水库与河道中隔堤进行加固，同步开展河道疏挖、实施岸坡绿化防护等配套工程。

招标内容与范围：本招标项目划分为5个标段，本次招标为其中的：

永定河卢梁段综合提升工程（施工）（第三标段）

标段（包）内容：长度约15km，主要包括左岸南章客险工、右岸公赵、金门闸险工共3处险工的堤防加固工程，左岸南章客险工上游、右岸公赵、金门闸险工上下游的堤防加宽加高工程，京秦原油管架桥上下游，加州水郡高尔夫圩堤、兴窑路桥上下游至赵村险工段清理，固滩植物防护工程，丁坝修复等。

建设地点（如有）：工程位于房山区、大兴区

合同估算价（如有）：837535836.55元

计划工期（如有）：730日历天

建筑面积（如有）：/

建筑高度（如有）：/

其它说明（如有）：预计开工时间2024年03月20日，预计完工时间2026年03月19日，共计730日历天。

3. 投标人资格要求

永定河卢梁段综合提升工程（施工）（第三标段）

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03月14日至2024年03月13日）须至少具有 1 项已完成 中标价（或工程规模）为5000万元及以上的水利工程 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03月14日至2024年03月13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；

⑧在近三年内(2021年03月14日至2024年03月13日)没有骗取中标问题，未被北京市水利建设市场监管

(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 水利工程相关专业高级及以上职称 ;

(7) 其他要求:

①企业主要负责人应具有 水行政主管 部门颁发的A类安全生产考核合格证书;

②委托代理人、安全管理人员(专职安全生产管理人员)、质量管理人员、财务负责人应是投标人本单位人员, 其中安全管理人员(专职安全生产管理人员)具有 水行政主管 部门颁发的C类安全生产考核合格证书。

③投标人应具有建设行政主管部门核发的有效的安全生产许可证。

(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22日09时00分 至 2024年02月26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22日09时00分至2024年02月26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13日13时00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）： 投标人在开标时需提交纸质投标文件1份。

6. 开标时间及地点

开标时间： 2024-03-13 13:00:00

开标方式： 现场开标

开标地点（如有）： 北京市丰台区西三环南路1号，市政务服务中心五层北京市公共资源交易综合分平台

开标区（由市政务服务中心南侧9号门进入，由扶梯或1号电梯厅至五层）

7. 其他公告内容

（1）同一投标人可以参加本项目多个标段的投标，但是最多只能中标其中两个标段。

（2）同一投标人同时参加多个标段投标，其投标均参与评审，并按照综合得分排名先后的顺序排列中标候选人。

（3）同一投标人最多只能两次被确定为第一中标候选人，同一投标人已经两次被确定为第一中标候选人，不参加后续标段排序，由后续排名的中标候选人递补。

（4）若同一投标人在多个标段综合得分排名均为第一，但投标人在上述标段项目组织机构中主要管理人员相同时，则此投标人只能在评审顺序靠前的一个标段被确定为第一中标候选人。

（5）本项目评审顺序：第二标段，第三标段，第四标段，第五标段，第一标段。

8. 监督部门

本招标项目的监督部门为：北京市水务局

监督电话（如有）：010-55522925

9. 公告发布媒介

北京市公共资源交易服务平台（ggzyfw.beijing.gov.cn）

10. 联系方式

招标人：永定河流域投资有限公司

地 址：北京市海淀区黑山扈羊场1号

联系人：陈工

电 话：13426114497

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：李胜利、李洋、马瑶

电 话：010-83884468，13061250967

电子邮件：13601250967@163.com

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）：/

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>永定河流域投资有限公司</u> 地址: <u>北京市海淀区黑山扈羊场1号</u> 联系人: <u>陈工</u> 电话: <u>13426114497</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>李胜利、李洋、马瑶</u> 电话: <u>010-83884468, 13061250967</u>
1.1.4	项目名称	<u>永定河卢梁段综合提升工程</u>
1.1.5	建设地点	<u>工程位于房山区、大兴区</u>
1.1.6	现场管理机构	<u>待定</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>政府投资</u>
1.2.2	出资比例	<u>100%</u>
1.2.3	资金落实情况	<u>已落实</u>
1.3.1	招标范围	<u>永定河卢梁段综合提升工程（施工）（第三标段）招</u> <u>标，包括施工图纸、工程量清单及技术条款所示的全</u> <u>部工程建设内容。</u>

1.3.2	计划工期	计划工期： <u>730日历天</u> 计划开工日期： <u>2024年03月20日</u> 计划完工日期： <u>2026年03月19日</u>，阶段工期要求：2024年6月1日前完成：河道疏浚工程，丁坝修复工程，20%左右岸的险工、堤防加固工程；2024年12月31日前完成：主体工程50%的工程量。
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03月14日至2024年03月13日</u> ）须至少具有 <u>1</u> 项已完成 <u>中标价（或工程规模）为5000万元及以上的水利工程</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03月14日至2024年03月13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；

⑧在近三年内(2021年03月14日至2024年03月13日)没有骗取中标问题，未被北京市水利建设市场监管平台(<https://bjwccsp.bwea.org.cn/#/>)列入禁止投标名单(以开标当日查询结果为准)。

(5)项目经理（建造师，下同）资格：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<u> </u>水行政主管 部门颁发的C类安全生产考核合格证书； ③投标人应具有建设行政主管部门核发的有效的安全 生产许可证。
1.4.2	是否接受联合体投标	不接受
1.4.3	投标人不得存在的其他情形	（13）与 招标人存在利害关系且可能影响招标公正性； （14）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人为同一个单位负责人； （15）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人存在控股、管理关系； /
1.9.1	踏勘现场	☒ 不组织 ☐ 组织 踏勘时间： / 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：<u>允许分包的工程仅限于经发包人同意的非主体、非关键性工程或者适合专业化队伍施工的专业工程。</u> 分包金额要求：<u>/</u> 接受分包的第三人资质要求：<u>分包人的资格能力应与其分包工程的标准和规模相适应。由总承包单位根据相关规定进行专业分包, 资质满足招投标相关法律法规要求。</u> ☐ 不允许
1.12	偏离	偏离幅度及其处理方法： 非实质性偏离是指投标文件在实质上响应招标文件要求，但在个别地方存在漏项或者提供了不完整的技术信息和数据等情况，并且补正这些遗漏或者不完整不会对其他投标人造成不公平的结果。评标委员会应当书面要求存在非实质性偏离的投标人在评标结束前予以补正
2.1	构成招标文件的其他材料	<u>无</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27日12:00</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： 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://zhjy.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： 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
		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：<u>800000</u> 元 汇入单位名称：<u>北京市公共资源交易金融服务平台</u> 合作银行指定账户单位 开户行：<u>北京市公共资源交易金融服务平台合作银行指定开户行</u> 收取投标保证金的账号：<u>北京市公共资源交易金融</u>

3.4.1	投标保证金	服务平台合作银行指定账号 其他要求：（1）投标保证金采用现金形式（包括银行转账、网银电汇、转账支票、现金）应当从其基本账户转出； （2）投标保证金采用银行保函、投标担保等非现金形式，其格式可按北京市公共资源交易金融服务平台合作银行规定格式； （3）投标保证金的递交按《北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）》（京发改规[2020]1号）的相关规定执行； （4）投标保证金有效期应当与投标有效期一致； （5）对信用等级A、A-的投标人免收投标保证金；对信用等级B+、B、B-的投标人按50%收取投标保证金。其他则按上述要求的投标保证金的金额全额收取。信用评价等级以当日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）信用等级为准。 （6）金融服务平台咨询电话：010-89151079。
3.5.2	近年财务状况的年份要求（适用于未进行资格预审的）	3年，指2020年01月01日起至2022年12月31日止
3.5.3	近年完成的类似项目的年份要求（适用于未进行资格预审的）	5年，指2019年03月14日起至2024年03月13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03月14日起至2024年03月13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	2024-03-13 13:00:00

4.2.3	投标文件是否退还	本招标项目采用电子招标投标，投标文件不予退还
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>2</u> 人, 其中，技术专家 <u>3</u> 人，经济专家 <u>2</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： <u>银行保函、支票、银行汇票、银行电汇、现钞。履</u> <u>约担保的提交方式按照《关于印发〈北京市公共资源</u> <u>交易担保金融服务管理办法（试行）〉的通知》（京</u> <u>发改规[2020]1号）执行。</u> 履约担保的金额： <u>签约合同价的10%。</u> ☐ 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>5000万元及</u> 以上的 <u>水利工</u> <u>程施工</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>5</u> 份
10.4	最高投标限价	设最高投标限价，为人民币：<u>837535836.55</u> 元 最高投标限价相关说明：<u>（1）投标人投标报价超出</u> <u>最高投标限价的，其投标文件按废标处理。</u> <u>（2）最高投标限价中的安全文明施工费含税价604388</u> <u>00.54元（此安全文明施工费非安全文明施工费限价，</u> <u>安全文明施工费的要求以招标文件第五章要求为准）。</u> <u>（3）本项目暂列金额含税价为70250000.00元。</u>
10.5	招投标交易服务费	<u>/</u> 元

10.6	投标保函（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：<u>投标保证金以现金形式（包括银行转账、网银电汇、转账支票、现金）递交的，按《北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）》（京发改规[2020]1号）规定退还；以银行保函形式递交的，不再退还。</u>
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

10.15	电子招标投标相关要求	具下载地址：北京市公共资源综合交易系统（网址：https://ggzyfw.beijing.gov.cn/bsgjgcjssl01/index.html）； （5）投标文件制作、加密、解密必须使用投标人本单位电子印章，且投标文件加密、解密必须使用同一个单位电子印章； （6）投标文件、澄清申请、对招标文件澄清/修改的确认、对评标委员会澄清通知的回复，需按照要求相应加盖单位电子印章； （7）电子投标文件递交前，应当使用投标人的单位电子印章进行加密； （8）投标人应在开标现场使用投标人的单位电子印章（必须与投标文件加密使用同一单位电子印章）通过电子招标投标交易平台对已递交的电子投标文件进行解密； （9） / 。

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22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：
10.25	节点工期要求	2024年6月1日前完成：河道疏浚工程，丁坝修复工程，20%左右岸的险工、堤防加固工程；2024年12月31日前完成：主体工程50%的工程量。
10.26	同时投标	(1) 同一投标人可以参加本项目多个标段的投标，但是最多只能中标其中两个标段。 (2) 同一投标人同时参加多个标段投标，其投标均参与评审，并按照综合得分排名先后的顺序排列中标候选人。 (3) 同一投标人最多只能两次被确定为第一中标候选人，同一投标人已经两次被确定为第一中标候选人，不参加后续标段排序，由后续排名的中标候选人递补。 (4) 若同一投标人在多个标段综合得分排名均为第一，但投标人在上述标段项目组织机构中主要管理人员相同时，则此投标人只能在评审顺序靠前的一个标段被确定为第一中标候选人。 (5) 本项目评审顺序：第二标段，第三标段，第四标段，第五标段，第一标段。

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。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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，以证实其各项资格条件仍能继续满足资格预审文件的要求，具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉。

3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的）

除投标人须知前附表另有规定外，投标人应按下列规定提供资格审查资料。

3.5.1 “投标人基本情况表”应附投标人营业执照副本、资质证书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。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204201321

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

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-2024021204207021

第三章 评标办法（综合评估法）

评标办法前附表

条款号		评审因素	评审标准
2.1.1	形式评审	投标人名称	投标人名称应与营业执照、资质证书、安全生产许可证一致
		投标文件的签字盖章	投标文件的签字盖章符合第二章投标人须知第3.7.3项规定以及投标人须知前附表签字盖章的补充说明规定
		投标文件格式	投标文件格式符合第八章投标文件格式的要求
		报价唯一	只能有一个报价
		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
		联合体	联合体投标人符合第二章投标人须知第1.4.2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
		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

2.1.3	响应性评审	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%
		暂列金额	符合第二章“投标人须知”第10.4项最高投标 限价规定
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：28 分 项目管理机构评审：5 分 投标报价：50 分 其他评分因素：17 分	

2.2.2	评标基准价计算	● 招标人不提供标底 投标人有效报价a_i: (1) 投标人有效报价: 满足招标文件要求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-招标文件给定的专业工程暂估价合计金额-招标文件给定的暂列金额合计金额。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]; ○ 招标人提供标底 _____
3.4.1	投标人最终得分的计算方法	所有评委打分的算术平均值为该投标人的最终得分

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。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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	投标文件的签字盖章符合第二章投标人须知第3.7.3项规定以及投标人须知前附表签字盖章的补充说明规定			
3	投标文件格式	投标文件格式符合第八章投标文件格式的要求			
4	报价唯一	只能有一个报价			
5	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）：

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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	联合体	联合体投标人符合第二章投标人须知第1.4.2项规定			
9	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			

10	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			
11	不存在串通投标的情形	不存在《中华人民共和国招标投标法实施条例》第三十九条、第四十条规定的任何一种情形			
审查结论					

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

评审结论为“符合”或“不符合”。

评标委员会成员（签字）：

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%			
16	暂列金额	符合第二章“投标人须知”第10.4项最高投标限价规定			
审查结论					

评标委员会成员（签字）：

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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，得2分；内容欠完整和编制欠合理，1分≤得分<2分；内容不完整和编制水平不合理，0分≤得分<1分。			
2	施工方案与技术措施	5	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，3分≤得分≤5分；施工方法及主要技术措施较合理，1分≤得分<3分；施工方法及主要技术措施有明显不合理，0分≤得分<1分。			

3	质量管理体系与措施	3	质量管理体系完整、措施得力，得3分；质量管理体系较完整，措施较得力，1分≤得分<3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，得3分；安全管理体系较完整，措施较得力，1分≤得分<3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，得3分；环境保护管理体系较完整，措施较得力，1分≤得分<3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	4	施工进度计划合理，进度节点清晰，措施得力，得3分≤得分≤4分； 施工进度计划、进度节点安排欠合理，措施较得力，1分≤得分<3分； 施工进度计划不合理，措施差或未考虑进度节点，0分≤得分<1分。			
7	季节施工方案	3	方案完整、措施得力，得3分； 方案较完整，措施较得力，1分≤得分<3分； 方案及措施欠完整，措施差，0分≤得分<1分。			

8	资源配置计划	5	施工机械配备齐全、先进、劳动力安排合理，得3分≤得分≤5分；施工机械配备配备齐全，不够先进，劳动力安排较合理，1分≤得分<3分；施工机械配备不齐全或劳动力安排不合理，0分≤得分<1分。			
	合计	28				
二	项目管理机构评审					
1	项目经理资历及业绩	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；没有，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	(1) 每有1项担任项目经理业绩加0.5分，最多加0.5分； (2) 每有1项地下连续墙工程或防渗墙工程施工业绩加0.5分，最多得0.5分。 类似业绩是指：以项目经理身份参与的中标价（或工程规模）为5000万元及以上的水利工程施工业绩。类似业绩需提供：中标通知书、合同协议书及合同完工验收或竣工验收等能证明担任项目经理的相关证明文件，如上述材料不能反映相关信息的，则需提供加盖业主公章的证明材料。			

2	项目管理机构人员构成情况	3	项目管理团队中，安全、质检、施工、造价、财务、资料管理等岗位设置齐全，人员数量充足，工作经验丰富，有利于项目实际进行，$1 \leq \text{得分} \leq 3$；项目管理团队中，各专业岗位人员设置不足，人员数量较少，工作经验不足，无法满足项目实际需要，$0 \leq \text{得分} < 1$。			
	合计	5				
三	投标报价					
			(1) 投标人有效报价：满足招标文件要求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-招标文件给定的专业工程暂估价合计金额			

1	投标总价	50	-招标文件给定的暂列 金额合计金额。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×100% （4）投标 人的报价等于评标基准 价C得50分，投标报价 每高于或低于评标基准 价一个百分点减0.3分 ，减分最多不超过5分 。上述情况，不足1%时 ，用插入法计算。			

	合计	50				
四	其他评分因素					
1	投标人的业绩	2	(1) 企业近五年有1项类似业绩不得分，每增加一个类似业绩加1分，最多得1分； (2) 企业近五年每有1项地下连续墙工程或防渗墙工程施工业绩加1分，最多得1分。备注：近五年指：2019年03月14日至2024年03月13日；类似业绩是指：已完成中标价（或工程规模）为5000万元及以上的水利工程施工业绩。类似业绩需提供：中标通知书、合同协议书及合同完工验收或竣工验收等能证明的相关证明文件，如上述材料不能反映相关信息的，则需提供加盖业主公章的证明材料。			

			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		
2	信用等级	15			

			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	17				
	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和承包人的权利、义务和责任。

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

3.2 总监理工程师

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

3.3 监理人员

3.3.1 总监理工程师可以授权其他监理人员负责执行其指派的一项或多项监理工

作。总监理工程师应将被授权监理人员的姓名及其授权范围通知承包人。被授权的监理人员在授权范围内发出的指示视为已得到总监理工程师的同意，与总监理工程师发出的指示具有同等效力。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内及其毗邻地带造成的第三者人员伤亡和财产损失，由承包人负责赔偿。

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

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

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

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

9.2.12 承包人应在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案；对专用合同条款约定的工程，应编制专项施工方案报监理人批准；对专用合同条款约定的专项施工方案，还应组织专家进行论证、审查，其中专家 1/2 人员应经发包人同意。

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

9.3 治安保卫

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

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

9.3.3 除合同另有约定外，发包人和承包人应在工程开工后，共同编制施工场地治安保卫计划，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以下内容：

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

24.4 仲裁

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

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

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：_____永定河流域投资有限公司_____。

1.1.2.3 承包人：_____（签约后填入承包人的名称）_____。

1.1.2.5 分包人：_____（签约后填入分包人的名称）_____。

1.1.2.6 监理人：_____（填入监理人的名称）_____。

1.1.4 日期

1.1.4.5 缺陷责任期（工程质量保修期）：水工部分 1 年，道路部分 2 年，绿化部分 2 年，电气部分 2 年。

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、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。

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 现场管理机构。

2 发包人义务

2.3 提供施工场地

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

2.3.3 承包人自行勘察的施工场地范围为：承包人自行确定。

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、新设备。

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》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》规定接受相关部门的处罚外,还要接受发包人的处罚。

(4) 承包人应编制扬尘污染防治承诺书(作为合同附件)并按照加强扬尘污染防治技术措施应用。在工程开工后 15 日内施工现场全部安装颗粒物在线监测、视频监测系统,并与相关执法部门实现信息共享。

根据北京市地方标准《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) 水务工程安装扬尘视频监控设备,应符合下列规定:

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。

承包人应按照国家及北京市的有关规定,制定切实可行的扬尘污染防治措施,全面负责施工现场扬尘污染防治工作,同时按照《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引 2022 版》进行施工现场安全文明标准化管理。工程实施过程中,接受有关部门的监督管理。同时,承包人对违反有关规定,造成扬尘污染防治工作不力的,也应接受有关部门依法做出的相应处罚。

(5) 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,完成建筑垃圾清运工作。承包人选择的建筑垃圾运输服务单位应具有相应资质,并报发包人同意。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。

(6) 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（如国家及北京市下发最新政策，则参照最新政策执行），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。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。

10) 按照《北京市水务局关于北京市水利工程务工人员管理系统线上运行的通知》要求完成各项数据填报。

(7) 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。

承包人在进场施工前一次性缴纳工伤保险费, 并向水行政主管部门提交《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。

(8) 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。

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。

（9）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，将日常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。

（10）承包人应尊重工程所在地的风俗习惯。

（11）承包人应为监理人、发包人现场代表对施工现场的检查监督提供必要的配合，并对这种配合对施工的影响应有充分的考虑。

（12）承包人为办理合同工程施工所需的人员、设备、材料等所需的各种证件、批件和其他审批手续所需的一切费用均已包括在合同总价中，发包人不另行支付。

（13）根据本工程的施工特点，承包人要在合同工程完工验收后14天内前将施工临时用地全部退还给发包人。

(14)承包人在施工期间要严格按照临时用地协议及其使用技术要求使用临时用地。做好临时用地的接收、使用、保护、移交等事宜。由于承包人原因超过用地时限规定继续使用时，所产生的用地费用由承包人解决。

(15) 承包人进场后，应立即采取相应的措施对发包人提供的占地范围进行封闭隔离（穿越路口处除外），以保证施工区作业安全及免受干扰。此项费用应含在投标报价中。

(16) 承包人在穿越道路施工过程前，应自行办理相关手续，并提前建好改线绕行道路，其标准不低于原有道路。发包人配合承包人办理相关审批手续。

(17) 承包人承担的工程中，如涉及消防等部门，须到当地消防部门办理相关手续。承包人应做好消防隐患排查工作，定期举行消防培训及演练，相关费用由承包人承担。

(18) 承包人在合同履行期间应为发包人、监理工程师、设计代表、质检人员等巡视、管理工程现场无偿提供便利条件。

(19) 承包人应对施工场地和周围环境进行查勘，地下管线的探测、手续办理、施工保护措施等相关费用包括在合同价款内。

(20) 承包人应按照《关于进一步加强建筑废弃物资源化综合利用工作的意见》（京建法〔2018〕7号）和《关于调整建筑废弃物再生产品种类及应用工程部位的通知》（京建发〔2019〕148号）要求，在工程建设中选用建筑废弃物再生产品。承包人应优先将永定河流域范围内产生的可资源化处置或利用的材料应用于工程建设，发包人给予必要的协助。

(21) 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。

(22) 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。

(23) 承包人应符合北京市市场监督管理局发布《有限空间作业安全技术规范》（DB11/T 852-2019）及发包人《有限空间作业安全指导手册》的有关规定，主要要求如下：

1) 制定有限空间作业安全管理制度，明确人员职责。

- 2) 辨识有限空间并建立健全管理台账。
- 3) 设置安全警示标志或安全告知牌。
- 4) 开展相关人员有限空间作业安全专项培训。
- 5) 配置有限空间作业安全防护设备设施。
- 6) 制定应急救援预案并定期演练。
- 7) 加强有限空间发包作业管理。
- 8) 发包人要求的其他相关规定。

(24) 施工进度的协调，服从发包人或监理人对各标段土方存放、现场道路等工程总体施工的安排和协调、配合。

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

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

(27) 承包人应加强施工资料管理工作，并按照《水利工程施工资料管理规程》DB11/T950-2022 执行。

(28) 执行《永定河流域投资有限公司工程建设综合考核奖惩管理办法（试行）》及《永定河流域投资有限公司工程质量考核办法》及其他相关考核文件，接受发包人考核。

(29) 承包人应充分统筹好工程施工与河道生态补水，确保补水通道畅通，保障河道全年全线有水，相关措施费用包含在合同总价中，发包人不另行支付。

(30) 承包人在合同履行期间应为发包人、监理工程师、设计代表、质检人员等巡视、管理工程现场无偿提供便利条件。

(31) 施工进度的协调，服从发包人或监理人对各标段土方存放、现场道路等工程总体施工的安排和协调、配合。

(32) 承包人在穿越道路施工过程前，应自行办理相关手续，并提前建好改线绕行道路，其标准不低于原有道路。发包人配合承包人办理相关审批手续。

(33) 承包人应根据需要编制交通导行方案，经政府有关部门批准后实施，确保施工不受社会车辆影响，确保工程进度质量安全与文明施工，所需费用包含在合同总价中，发包人不另行支付。

(34) 承包人须服从发包人关于商品混凝土、钢材等大宗物资保障供应的有关合理

（35）严格遵守《北京市大气污染防治条例》第六章 扬尘污染防治，“在工程承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责任。”应当根据本市绿色施工的有关规定，严格落实八项防治措施。

(37) 承包人应在开工后 15 日内完成施工现场周边设置围挡、视频监控安装、现场出口处应当设置冲洗车辆设施、农民工工资专用账户开设及报备、农民工工伤保险缴纳、建筑垃圾消纳方案报备等。

4.2 履约担保（增加）

4.3 分包

(4) 接受分包的第三人资质要求：分包人的资格能力应与其分包工程的标准和规模相适应。由总承包单位根据相关规定进行专业分包，资质满足招投标相关法律法规要求。

4.11 不利物质条件

5 材料和工程设备

143

5.2.1 发包人提供的材料和工程设备： 无。

5.4 禁止使用不合格的材料和工程设备

本款增加第 5.4.4 项

5.4.4 承包人违反第 5.4 款的约定使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，又拒绝清除不合格工程，经过 1 次改正后，仍不符合本合同标准要求的，发包人可通知承包人立即解除合同。合同的解除并不免除承包方因使用不合格材料或工程设备的违约责任。

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： 承包人应根据合同工程的施工需要，编制交通导行方案，经政府有关部门批准后实施。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，处理好与现行交通的关系并承担有关费用。发包人应协助承包人办理上述手续。

8 测量放线

8.1 施工控制网

8.1.1 施工控制网的约定： 由承包人负责测设。

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。

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 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，并保发包人备案。

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，定期公示隐患治理情况。

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。

9.2.17 合同履行过程中承包人发生的任何人身伤害、安全生产、交通安全事故、财产损失及行政责任等均由承包人自行承担解决。

9.7 文明工地

9.7.1 本合同文明工地的约定：发包人应在开工前，建立创建文明建设工地的组织机构，制定创建文明建设工地的规划和办法。

补充条款：

9.7.3 承包人应认真落实环保部门对大气污染治理、工地扬尘抑制等有关规定要求。所需费用应在《工程量清单》中专项列报（或包含在《工程量清单》相应项目单价或总价中，发包人不另行支付）。

9.7.4 承包人应严格执行《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引 2022 版》做好文明工地创建，落实监管部门“一巡三查”要求，在现场控制性工点安装实时在线的视频监控设备，同时确保现场系统能够正常接入地方监管部门及发包人建设管理平台，实现信息共享。所需费用包含在《工程量清单》相应项目单价或总价中，发包人不另行支付。

9.7.5 承包人应按照行政主管部门及发包人要求建设智慧工地，相应费用包含在《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）

11.4 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：北京市相关部门规定停止土石方等施工作业等情形。

11.5 承包人工期延误

(1) 逾期完工违约金计算方法：未能按要求的主体工程完工日期完工违约金为 10 万元/天，未能按要求的节点日期完工违约金为 5 万元/天。

(2) 逾期完工违约金的总限额为签约合同价的 3%。

(3) 节点工期要求：2024 年 6 月 1 日前完成：河道疏浚工程，丁坝修复工程，20% 的险工、堤防加固工程；2024 年 12 月 31 日前完成：主体工程 50% 的工程量。

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：现场气候条件引起的必要停工（第 11.4 款规定的异常恶劣气候条件除外）。

12.2 发包人暂停施工的责任

(3) 发包人承担暂停施工责任的其他情形：无。

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，经质量监督部门确认的涉及工程结构安全的试块、试件及有关材料。

15 变更

15.1 变更的范围和内容

（6）增加或减少合同中关键项目的工程量超过其工程总量的 / %，关键项目： / ，单价调整方式： / 。

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。

15.5 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： 地下管线改移 。

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：投标人应充分考虑市场风险。当合同执行期间价格波动影响合同价格时，合同单价不予调整。

16.1.2 采用造价信息调整价格差额

工程造价信息的来源： / 。

价格调整的项目和系数： / 。

17 计量与支付

17.2 预付款

17.2.1 预付款：

(1) 预付款额度：按签约合同金额（扣除暂列金额、暂估价、安全文明施工费、农民工工伤保险费）的 30%。

预付款支付时间：发包人在承包人提交预付款保函后支付。

(2) 措施项目部分预付款额度：安全文明施工费总额的 50%。

按照以下规定的支付条件和支付比例进行支付：

1) 工程开工前 7 日内，施工单位提交支付申请，按合同约定的安全文明施工费的 50%进行预付。

2) 完成合同工程量的 30%，且同步完成安全文明施工费实施计划并通过验收，施工单位提交支付申请，预付至安全生产费的 70%。

3) 完成合同工程量的 60%，且同步完成安全文明施工费实施计划并通过验收，施工单位提交支付申请，预付至安全生产费的 90%。

4) 工程全部完工，且安全文明施工费实施计划全部完成并通过验收，支付至安全文明施工费的 100%。

(3) 农民工工伤保险费支付比例为 100%。

17.2.2 预付款保函（担保）

采用银行保函形式，担保金额为按签约合同金额（扣除暂列金额、暂估价、安全文明施工费、农民工工伤保险费）的 30%+安全文明施工费总额的 50%。

17.2.3 预付款的扣回与还清

(1) 工程预付款在合同累计完成金额达到签约合同价的 30 %时开始扣款，直至合同累计完成金额达到签约合同价的 80 %时全部扣清。

$$R = \frac{A}{(F_2 - F_1)S} (C - F_1 S)$$

式中 R ——每次进度付款中累计扣回的金额；

A ——工程预付款总金额；

S ——签约合同价；

C ——合同累计完成金额；

F_1 ——开始扣款时合同累计完成金额达到签约合同价的比例；

F_2 ——全部扣清时合同累计完成金额达到签约合同价的比例。

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。

增加：

(5) 工程进度款支付按月进行，每月进度工程量统计截止日为当月 25 日，支付比例为本月完成工作量的 90%，支付时不再扣除质量保证金；

(6) 单位工程验收合格后承包人提交单位工程结算资料，在完成该单位工程结算审核后付至该单位工程结算审核额的 97%；合同完工验收合格后承包人提交结算资料，在审核完成后付至结算审核额的 97%；扣留结算审核额的 3%作为质量保证金，待缺陷责任期满后付至结算审核额的 100% 。

(7) 付款时承包人需根据相关税法规定提供税务部门出具的正式发票及缴纳税金。

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，扣留工程价款结算总额 3%的作为质量保证金。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《住房和城乡建设部 财政部关于印发建设工程质量保证金管理办

法的通知》（建质〔2017〕138号）的有关要求，办理质量保证金退还手续。

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6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6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：竣工决算之前发包人提出具体要求。

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；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》（SL223-2008）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无，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：无。

18.5 阶段验收

18.5.1 本合同工程阶段验收类别包括：（1）主体验收、（2）工程建设需要增加的其它验收。

18.6 专项验收

18.6.2 本合同工程专项验收类别包括：环境保护、水土保持、工程档案专项验收等。

18.7 竣工验收

18.7.3 本工程不需要（需要/不需要）竣工验收技术鉴定（蓄水安全鉴定）。

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：从工程通过合同工程完工验收后开始计算。

19.7 保修责任

本工程保修范围：合同承包范围内的所有工程建设项目。

本工程质量保修期：水工部分 1 年，绿化部分 2 年。

保修责任：

（1）属于保修范围、内容的项目，承包人应当在接到保修通知之日起 7 天内派人保修。承包人不在约定期限内派人保修的，发包人委托他人修理，发生的一切费用由承包人承担。

（2）发生紧急事故需抢修的，承包人 7 在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。

（3）对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地水行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由原设计人或者具有相应资质等级的设计人提出保修方案，承包人实施保修。

20 保险

20.1 工程保险

建筑工程一切险和安装工程一切险投保人：承包人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，并承担费用。

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。

承包人应当向发包人交付工程保险复印件备案。

20.4 第三者责任险

20.4.2 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第三者责任险，并承担费用。

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。

承包人应当向发包人交付第三者责任险复印件备案。

20.5 其他保险

需要投保的其他内容：安全责任险，相关费用由承包人承担；

保险金额、保险费率和保险期限：按照保单中明确的内容。

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：收到开工通知后 30 天内。

保险条件：符合本合同规定。

20.6.4 保险金不足的补偿

由承包人负责补偿。

21 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

21.1.1 不可抗力的其他情形：___/___。

22 违约（增加）

22.1.1 承包人违约情形

增加如下条款：

增加如下条款：

（8）承包人无正当理由未按开工通知的要求及时进点组织施工和未按签订协议书时商定的进度计划有效地开展施工准备，造成工期延误。

（9）无视监理人事先的书面警告，一贯或公然忽视履行其合同规定的义务。

（10）没有按投标文件中标明的“拟投入本合同的施工机械表”中的承诺或经监理人、发包人审核后的施工机械表的要求及时投入主要机械设备。

（11）投入主要人员低于投标文件中标明“拟投入本合同的项目管理机构主要人员”80%的，或者主要人员更换率大于50%的。

（12）承包人违反非道路移动机械使用、北京市工程建设项目保障农民工工资支付、扬尘污染的防治及建筑废弃物再生品的选用的承诺。

（13）承包人未按照《施工工地扬尘视频监控和数据传输技术规范》（DB11/T 1708-2019）的要求，安装颗粒物在线监测、视频监测系统；或未按照地方监管部门及发包人要求建设智慧工地，在项目控制性工点安装符合要求的实时在线的视频监控设备，并与

相关执法部门实现信息共享；或者未按照《北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引 2022 版》进行施工现场安全文明标准化管理。

(14) 承包人未按照相关文件规定按时签订建筑垃圾消纳处置协议及办理渣土消纳证等相关手续。

(15) 承包人未及时足额支付当期农民工工资。

(16) 承包人在进场施工前，未按时完成一次性缴纳工伤保险费。

(17) 承包人应在开工后 15 日内完成施工现场周边设置围挡、视频监控安装、现场出口处应当设置冲洗车辆设施、农民工工资专用账户开设及报备、农民工工伤保险缴纳、建筑垃圾消纳方案报备等。如未按时限要求报备的，每延迟一天罚款一万元/天。

22.1.2 对承包人违约的处理

第(2)条修改为：在履行合同过程中，承包人发生除第 22.1.1 (6) 目约定以外的其他违约情况时，监理人应及时向承包人发出书面警告限令其改正，并抄报发包人，如果监理人向承包人发出书面警告 14 天内未见明显纠正，则承包人需向发包人支付相应违约金。

增加如下条款：

(4) 承包人发生第 22.1.1 (1) 目约定的违约情况时，承包人向发包人支付经监理人认定的已完成分包工程量的 20%违约金。如果承包人继续分包。则发包人可接管工程，终止承包人在本合同项目下的承包。

(5) 承包人发生第 22.1.1 (2) 目约定的违约情况时，每发生一次，承包人向发包人支付 10 万元违约金。

(6) 承包人发生第 22.1.1 (3) 目约定的违约情况时，除承包人向发包人

如承包人使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，又拒绝整改不合格工程或者无法使工程达到标准要求的，发包人有权解除合同，承包人应当向发包人承担工程总价款 10%的违约金。

(7) 承包人发生第 22.1.1 (4) 目约定的违约情况时，承包人延误工期违约金为 2 万元/天，但最终的累计金额不应超过合同价格的 5%，若累计金额超过合同价格的 5%，发包人有权解除合同。

(8) 承包人发生第 22.1.1 (5) 目约定的违约情况时，除承包人向发包人支付质保金的 20%的违约金外，发包人可委托他人完成上述工程，由此增加的费用由承包人承担。

(9) 承包人发生第 22.1.1 (8) 目约定的违约情况时，每推迟一天开工，承包人

向发包人支付 1 万元违约金，如果推迟 28 天仍未开工，则发包人可执行 22.1.3 款解除合同接管本工程，终止承包人在本合同项目下的承包。

(10) 承包人发生第 22.1.1 (9) 目约定的违约情况时，发包人将视情节轻重，向承包人收取 10-50 万元违约金。

(11) 承包人发生第 22.1.1 (10) 目约定的违约情况时，如每延误一天每一种机械设备承包人向发包人支付经监理人认定的该机械台班费二倍违约金。造成工期延误的，承包人承担相应的违约责任。

(12) 承包人发生第 22.1.1 (11) 目约定的违约情况时，承包人须按投标文件中推荐、经发包人同意的项目经理进驻施工现场，且不能兼任其他工程的项目经理或主要负责人。在本合同施工期内项目经理原则上不得更换。未经发包人同意更换项目经理的，每更换一次，承包人须向发包人支付违约金 60 万元。虽经发包人同意更换项目经理的，每更换一次，承包人亦须向发包人支付违约金 5 万元。并且项目经理每月在现场工作天数不得少于 22 天，发包人将根据监理人提交的考勤记录对项目经理进行考评，每月每差一天承包人向发包人支付违约金 1 万元（发包人批准的休假、公差除外）。若重大活动会议期间、空气重污染应急应对期间、行政监督和甲方检查及抽查时，项目经理未按要求到场的，则处以每次 10000 元的罚款。

派驻本合同工程工地的项目副经理及技术负责人不能兼任其他工程的负责人。在本合同施工期内项目副经理及技术负责人原则上不得更换。技术负责人应具有高级技术职称且必须为投标文件中填报并经招标人审查的人员。未经发包人同意更换项目副经理或技术负责人的，每更换一次，承包人须向发包人支付违约金 40 万元。虽经发包人同意更换项目副经理或技术负责人的，每更换一次，承包人亦须向发包人支付违约金 5 万元。并且上述人员每月在现场工作天数不得少于 22 天，发包人将根据监理人提交的考勤记录对技术负责人进行考评，每人次每差一天承包人向发包人支付违约金 1 万元（发包人批准的休假、公差除外），技术负责人未按要求到场的，则处以每次 10000 元的罚款。

项目经理与技术负责人不得同时更换；如因项目经理和技术负责人在场时间无法满足合同要求，对工程质量、进度造成影响的，招标人有权解除合同。

承包人拟投入本合同工程的项目部职能部门负责人应按投标文件中所列人员名单按期如数到场，原则上不得更换，每更换一次，承包人须向发包人支付违约金 5 万元。虽经发包人同意，每更换一次，承包人亦须向发包人支付违约金 2 万元/人·次。并且上述人员每月在现场工作天数不得少于 22 天，发包人将根据监理人提交的考勤记录对部门负责人进行考评，每人次每差一天承包人向发包人支付违约金 1 万元（发包人批准

的休假、公差除外)。

承包人拟投入本合同工程的项目管理机构主要人员,应按投标文件中所列或发包人批准的人员名单按期到场,与投标文件中标明的“拟投入本合同的项目管理机构主要人员”相比,主要人员投入率低于 80%或者更换率大于 50%的,发包人有权解除合同。

(13) 承办人及承包人工程范围内的劳务分包或其他外协单位就本工程发生第 22.1.1 (12) 目约定的违约情况承包人违反非道路移动机械使用、北京市工程建设项目保障农民工工资支付、扬尘污染的防治及建筑废弃物再生品的选用承诺的,发包人将责令其限期整改,并将视情节轻重,向承包人收取 10-50 万元违约金,并上报水行政主管部门,列入不良信息记录。

(14) 承包人发生第 22.1.1 (13) 目约定的违约情况时,发包人有权按照实际情况结合严重程度向承包人收取 2-50 万元违约金,如情况特别严重,发包方有权扣除《工程量清单》中相应部分的全部费用,指定其他单位实施。

(15) 承包人发生第 22.1.1 (14) 目约定的违约情况时,承包人未按照相关文件规定按时签订建筑垃圾消纳处置协议及办理渣土消纳证等相关手续,影响开工手续办理的,每推迟一天开工,承包人向发包人支付 1 万元违约金,如果推迟 28 天仍未开工,则发包人可执行 22.1.3 款解除合同接管本工程,终止承包人在本合同项目下的承包。

(16) 承包人发生第 22.1.1 (15) 目约定的违约情况时,承包人未及时足额支付当期农民工工资,每延迟一天,承包人向发包人支付 10000 元/天。

(17) 承包人发生第 22.1.1 (16) 目约定的违约情况时,承包人在进场施工前,未按时完成一次性缴纳工伤保险费,每延迟一天,承包人向发包人支付 5000 元/天。

(18) 承包人未按照上级部门要求履行义务的,承包人应向发包人支付违约金 5000 元/次。

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。

25 其它

25.1 发包人对施工工地扬尘污染控制工作负总责,要及时支付安全防护、文明施工

措施费用，并组织 and 督促承包人、监理人落实扬尘控制措施。及时向主管部门汇总上报管控的动态信息和数据。

25.2 应该严格按照北京市施工现场安全文明施工的各项规定制度，承包人对施工现场扬尘污染控制负主体责任，应当认真落实施工现场扬尘控制措施，确保扬尘管理措施落实到位。保证安全防护、绿色文明施工措施费用的投入满足要求。

25.3 监理人对施工现场扬尘污染控制负监理责任，应当督促施工单位在各个施工环节和施工现场严格执行各项扬尘控制措施。

25.4 具体空气重污染预警分级及措施要求详见《北京市空气重污染应急水务系统分预案（2023 年修订）》的通知》（京水务建〔2023〕18 号）。

25.5 合同双方应认真落实北京市人民政府关于《北京市人民政府关于印发《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》的通知》（京政发〔2023〕22 号）的要求，履行各自责任。

25.6 承包人违反合同约定，在质量、安全、文明施工、农民工工资支付等方面未尽到应有的责任和义务，被执法部门通报、进行处罚的，发包人将对承包人进行同等数额的违约处罚。

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（¥_____）。

其中：安全文明施工费：人民币（大写）_____元（¥_____）

农民工工伤保险费：人民币（大写）_____元（¥_____）

最终结算价不超过概算批复金额。

4. 合同形式：固定单价合同。

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：履约担保

履约担保

_____（发包人名称）：

鉴于_____（发包人名称，以下简称“发包人”）接受_____（承包人名称，以下简称“承包人”）于____年____月____日参加_____（项目名称）（标段名称）的投标。我方愿意无条件地、不可撤销地就承包人履行与你方订立的合同，向你方提供担保。

1. 担保金额人民币（大写）_____元（¥_____）。
2. 担保有效期自发包人与承包人签订的合同生效之日起至发包人签发合同工程完工证书之日止。
3. 在本担保有效期内，因承包人违反合同约定的义务给你方造成经济损失时，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，无条件地在7天内予以支付。
4. 发包人和承包人按《合同条款》第15条变更合同时，我方承担本担保规定的义务不变。

担 保 人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地 址：_____

邮政编码：_____

电 话：_____

传 真：_____

_____年_____月_____日

附件三：质量保证保函

质量保证保函

_____（发包人名称）：

根据_____（承包人名称，以下简称“承包人”）与_____（发包人名称，以下简称“发包人”）于____年__月__日签订的_____（项目名称）_____（标段名称）承包合同，承包人需向你方提交一份质量保证保函，我方愿意就承包人履行修复缺陷责任给承包人提供担保。

1. 担保金额人民币（大写）_____元（¥_____）。
2. 本担保有效期自你方将质量保证金全部支付给承包人之日起，至本合同工程质量保修期届满之日满止。
3. 在本担保有效期内，因承包人未履行修复缺陷责任，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，无条件地在7天内予以支付。
4. 发包人和承包人按《合同条款》第19.3款延长缺陷责任期（工程质量保修期）时，我方承担本担保规定的义务不变。

担 保 人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地 址：_____

邮政编码：_____

电 话：_____

传 真：_____

_____年_____月_____日

附件四：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__份，由甲乙双方各执__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

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221224200921

附件五：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_____工程的施工安全，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_____工程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）以及国家、行业、北京市有关规定，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，甲方伍份，乙方叁份，合同履行期间有效。

甲方：_____（盖单位章）

乙方：_____（盖单位章）

法定代表人或委托代理人：____（签字）

法定代表人或委托代理人：____（签字）

签订日期：____年____月____日

附件六：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

附件七：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（承包人名称）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。

承诺人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

日 期：_____年___月___日

附件八：扬尘污染防治工作承诺书

扬尘污染防治工作承诺书

_____（发包人名称）：

我方作为_____（项目名称）_____（标段名称）的承包人，作出如下承诺：对扬尘污染防治工作负主体责任，做好“六个百分百”，周边围挡 100% 搭设、物料堆放 100% 覆盖、土方开挖 100% 湿法作业、路面 100% 硬化、出入车辆 100% 清洗、渣土车 100% 密闭运输；工地出口两侧各 100 米路面实行“三包”：包干净、包秩序、包美化；保持路面湿润（雨雪天除外），确保扬尘不出院、路面不见土、车辆不带泥、周边不起尘，并同步安装颗粒物在线监测、视频监测系统，与相关执法部门共享，接受有关部门的监督管理。如违反承诺，我方自行承担相应法律后果和有关行政管理部门依法做出的处罚，并按合同违约条款的约定，接受发包人的处罚。

特此承诺。

承诺人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

日 期：_____年__月__日

附件九：选用建筑废弃物再生品承诺书

选用建筑废弃物再生品承诺书

_____（发包人名称）：

我方作为_____（项目名称）_____（标段名称）的承包人的承包人，作出如下承诺：严格按照《关于进一步加强建筑废弃物资源化综合利用工作的意见》（京建法【2018】

7 号）、《关于调整建筑废弃物再生产品种类及应用工程部位的通知》（京建发【2019】149 号）要求，在工程中按要求选用建筑废弃物再生产品。如违反承诺，我方将按合同违约条款的约定，接受发包人的处罚。

特此承诺。

承诺人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

日 期：_____年____月____日

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、其他（运杂费、质检费、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 暂列金额的数量及拟用子目的说明：_____ / _____。

2.5 暂估价的数量及拟用子目的说明：_____ / _____。

2.6 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。

2.7 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%。

安全生产费用仅需在投标函附录中明确承诺其不低于投标总价中除安全生产费用外其

他费用的 2.5%即可。

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。

4. 工程量清单（另册）

详见招标工程量清单。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

第二卷

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

第六章 图纸（招标图纸）

1.招标图纸目录

序号	图名	图号	版本	出图日期	备注

2.招标图纸

（另册）

第三卷

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

永定河卢梁段综合提升工程

施工招标技术条款

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

目 录

1. 总则	8
1.1. 说明	8
1.2. 合同项目和工作范围	12
1.3. 由发包人提供的图纸和文件	18
1.4. 由承包人提交的图纸和文件	20
1.5. 承包人提供的材料和设备	24
1.6. 工程进度计划的实施	26
1.7. 工程质量的检查和检验	28
1.8. 施工安全保护	29
1.9. 环境保护	32
1.10. 水土保持	39
1.11. 现场施工测量	40
1.12. 现场试验	41
1.13. 工程量计量方法	42
1.14. 工程验收	43
1.15. 计量和支付	44
1.16. 保险	46
1.17. 承包人与其他承包人之间的协调	47
1.18. 技术标准和规程规范	48
1.19. 施工临时设施	52
1.20. 施工导流	60
2. 土方明挖工程	65
2.1. 说明	65
2.2. 场地清理	67
2.3. 土方开挖	68
2.4. 施工期临时排水	70
2.5. 土料场和砂砾料场	71
2.6. 开挖渣料的利用和弃渣处理	73

2.7. 质量检查和验收	74
2.8. 计量和支付	75
3. 土方填筑工程	76
3.1. 一般规定	76
3.2. 土方开挖和填筑平衡	78
3.3. 料源要求	78
3.4. 填筑现场试验	80
3.5. 土料运输	80
3.6. 填筑和压实	81
3.7. 填筑合理用料	83
3.8. 基础换填	84
3.9. 土工合成材料	85
3.10. 质量检查和验收	88
3.11. 计量和支付	90
4. 混凝土工程	92
4.1. 一般规定	92
4.2. 混凝土设计主要技术指标及配合比	94
4.3. 混凝土的材料及抽样测试	95
4.4. 材料的运输和存贮	99
4.5. 混凝土配合比试验	100
4.6. 配料与拌和	103
4.7. 混凝土运输	106
4.8. 结构混凝土浇筑	107
4.9. 预制混凝土构件	108
4.10. 温度控制	110
4.11. 施工缝处理	112
4.12. 养护和表面保护	113
4.13. 止水及伸缩缝	113
4.14. 回填灌浆	121
4.15. 计量与支付	122

5. 钢筋与模板工程	125
5.1. 一般规定	125
5.2. 钢筋	125
5.3. 模板	130
5.4. 计量与支付	135
6. 预埋件埋设	137
6.1. 范围	137
6.2. 预埋件的工作项目和内容	137
6.3. 预埋件埋设的一般要求	138
6.4. 预埋管道的埋设	138
6.5. 固定件的安装埋设	144
6.6. 检查和验收	145
6.7. 计量和支付	145
7. 钢结构的制造和安装	147
7.1. 一般规定	147
7.2. 材料和外购件	147
7.3. 钢构件制造	148
7.4. 钢结构的安装	149
7.5. 钢结构工程的验收	149
7.6. 计量和支付	150
8. 防冲墙工程	151
8.1. 一般规定	151
8.2. 主要提交文件	152
8.3. 地下连续墙施工要求	153
8.4. 灌注桩施工要求	167
9. 备塌体工程	174
9.1. 说明	174
9.2. 铅丝石笼	174
9.3. 混凝土六面体（四面体）	177
9.4. 计量与支付	179

10. 砌体工程	180
10.1. 说明	180
10.2. 砌石工程	181
10.3. 砌砖工程	186
10.4. 质量检查和验收	189
10.5. 计量和支付	191
11. 道路工程	192
11.1. 说明	192
11.2. 路基	192
11.3. 路基整修	203
11.4. 地表排水	205
11.5. 挡土墙	209
11.6. 路面	213
11.7. 其他附属部位	238
11.8. 交通标线	240
12. 景观构筑物及铺地工程	246
12.1. 说明	246
12.2. 一般技术要求	246
12.3. 分项技术要求	246
12.4. 承包人责任	251
12.5. 工程质量要求	251
12.6. 计量和支付	252
12.7. 一般技术要求	254
12.8. 绿化种植土回填	264
12.9. 天然麻椰固土毯	273
12.10. 分项技术要求	275
12.11. 计量与支付	282
12.12. 维护与养护管理	283
13. 建筑与装修工程	285
13.1. 说明	285

13.2. 屋面工程	288
13.3. 地面工程	295
13.4. 墙面工程	299
13.5. 顶棚工程	300
13.6. 门窗工程	303
13.7. 结构工程	308
13.8. 给、排水及消防工程	309
13.9. 采暖与空调工程	314
14. 压力钢管的制造和安装	315
14.1. 说明	315
14.2. 16.2 材料和连接件	318
14.3. 钢管的制造	319
14.4. 焊接	322
14.5. 水压试验	328
14.6. 钢管运输	329
14.7. 钢管的现场安装	329
14.8. 涂装	331
14.9. 质量检查和验收	339
14.10. 计量和支付	340
15. 拆除工程	341
15.1. 说明	341
15.2. 计量与支付	341
16. 电气工程	343
16.1. 工程概述	343
16.2. 工作范围	343
16.3. 应遵守的标准和规程规范	343
16.4. 主要技术要求	344
17. 自动化	357
17.1. 招标内容及工作范围	357
17.2. 通用技术条款	360

17.3. 专用技术条款 378

18. 地下管线改移及保护 411

18.1. 一般规定 411

19. 智慧工地技术要求 412

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

1. 总则

1.1. 说明

本技术条款与《水利水电工程标准施工招标文件》（2009 年版）“第二卷技术标准和要求（合同技术条款）”配套使用，本文为该条款的补充条款，该条款已涉及部分及与其一致处，本文不再赘述。

本技术条款适用于永定河卢梁段综合提升工程各标段，且本条款在施工招标设计的基础上编写而成，当施工图及其他施工阶段设计文件与本条款不符之处，以施工图纸及施工阶段的设计文件为准。

1.1.1. 概况

永定河是北京西部主要排洪河道，也是全国四大重点防洪江河之一。其地理位置重要，水文条件复杂，暴雨洪水突发性强。永定河防洪工程建设对首都城市防洪安全至关重要，备受党中央、国务院关注。

永定河流域总面积 4.7 万 km^2 ，北京境内流域面积约 3200 km^2 ，占总流域面积的 6.7%。永定河全长 747 km ，其中北京段长约 170 km ，流经门头沟、石景山、丰台、大兴和房山五个区。按河道不同特征和防汛特点，分为山峡段、卢三段和卢梁段。三家店以下干流河道经过多次加固治理，建成堤防 122 km 、卢沟桥分洪枢纽、滞洪水库、刘庄分洪口门等防洪工程。

山峡段：官厅水库至三家店间的峡谷，干流河长 109 km ，其中属北京市管辖的干流河道长 91 km 。河道平均纵坡 3.1‰，河宽 70~300 m 不等。山峡两岸峭壁陡峻，高山连亘，水流随山弯曲。山峡两岸有十几条支流汇入，大都是山溪。其中较大支流有三条：右岸的大西沟和清水河、左岸的湫河。

卢三段：是指卢沟桥至三家店闸，河道长度 17.4 km 。左岸保护北京市中心城区，右岸保护门头沟新城核心区。此段河道已脱离山区而进入低山区及平原，河宽也逐渐扩展，堤距 500~1500 m ，河床地形变化较大，河道纵坡为 2.65‰左右。2011 年完成河道生态建设，建成门城湖、莲石湖等，形成梯级水面。

左堤自三家店至广宁路口（麻峪村）长 3.2 km ，为无堤段，靠河岸高地挡水，可满足 100 年一遇洪水要求；广宁路口至卢沟桥段长 12.9 km ，按可能最大洪水

16000m³/s 修筑浆砌石挡墙。

右堤自三家店闸至刘庄子分洪口门，堤长 16.6km，2000 年治理时按 100 年一遇洪水位加 1.0m 超高筑堤。刘庄分洪口门位于卢沟桥分洪枢纽上游、永定河右堤，于 2006 年建成，口门上口宽 700m。其作用是当永定河发生 100 年一遇以上超标准洪水时，通过口门向右岸分洪，以减轻洪水对中心城的威胁。

卢梁段：是指卢沟桥至梁各庄，河道长度 60.7km。左岸保护中心城西南部和大兴区，右岸保护房山区。2011 年卢沟桥以下修建了晓月湖、宛平湖及生态护岸工程。此段河道为游荡型地上河，河道宽度变幅较大 220m~1770m，河床高于堤外地面 3~5m，土质多为中细沙，主流左右迂回。为稳固河道，修建了 114 座丁坝，目前保留 88 座。左堤长 55.4km，2000 年复堤时设计超高 2.5m，现状由于地面沉降等原因，下段堤防约有 25km 超高不足 2.5m。右堤境内堤长 17.8km，现状堤顶宽 7~10m。

永定河从梁各庄至入海口河道长度为 134km，最终入渤海。

永定河卢梁段综合提升工程位于卢沟桥~梁各庄段河道范围内，该段河道从北向南流经丰台、大兴和房山三区，全长 60.7km，本项目是经市政府批准申报增发特别国债支持的重点项目，符合《北京“23·7”特大暴雨洪涝灾害灾后恢复重建总体规划》完善永定河等骨干河道防洪工程的有关要求，对于提升永定河平原南段行洪能力、消除防洪安全隐患、保障首都防洪安全具有重要意义。

1.1.2. 水文气象

永定河流域属温带大陆性季风气候，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，秋季多风少雨，冬夏两季气温变化较大。永定河流域属温带大陆性季风气候，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，秋季多风少雨，冬夏两季气温变化较大。永定河流域北京境内 1956~2016 年多年平均降雨量 503mm，降雨年内分配极不均匀，多集中在汛期 6~9 月，其中又以 7、8 月份降雨量最多，往往占全年降雨量的 60%。降雨年际变化较大，丰枯水年份连续或交错出现。

永定河设计洪水以三家店站为依据，由官厅水库下泄和官厅山峡区间洪水组合而成。根据 2008 年批复的《海河流域防洪规划》，设计洪水按三家店与官厅山峡同频率，官厅水库以上相应的洪水地区组成方案计算，即由官厅山峡区间同

频率洪水和官厅水库相应洪水下泄过程组成。

官厅山峡区间洪水根据海河流域最新成果确定。2016 年 6 月，海河水利委员会根据水利部统一部署，组织编制完成《海河流域水文设计成果修订报告》，该报告于 2017 年 3 月通过水利水电规划总院审查。此次修订对永定河设计洪水进行了分析计算，将官厅山峡区间洪水系列延长至 2012 年，并加入历史调查洪水后进行频率适线，系列延长后不同重现期流量与 2008 年《海河流域防洪规划》成果基本一致，故官厅山峡区间仍推荐采用 1984 年经水利水电规划总院审查的《永定河流域官厅山峡洪水分析报告》成果，10 年、20 年、50 年、100 年、200 年一遇洪峰流量分别为 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2740\text{m}^3/\text{s}$ 、 $4330\text{m}^3/\text{s}$ 、 $5630\text{m}^3/\text{s}$ 、 $6990\text{m}^3/\text{s}$ 。

官厅水库的调度原则是当发生 50 年一遇以下洪水时，官厅水库闭闸错峰不下泄，当发生 100 年一遇洪水时，水库限泄 $600\text{m}^3/\text{s}$ ，发生 300 年一遇以下洪水时，水库限泄 $600\sim 2000\text{m}^3/\text{s}$ 。组合后三家店处 10 年、20 年、50 年、100 年一遇设计洪峰流量为 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2740\text{m}^3/\text{s}$ 、 $4330\text{m}^3/\text{s}$ 、 $6230\text{m}^3/\text{s}$ 、 $7590\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据永定河洪水调度方案，100 年一遇及以下洪水卢沟桥拦河闸控泄 $2500\text{m}^3/\text{s}$ 洪水入永定河，200 年一遇及洪水卢沟桥拦河闸控泄 $3000\text{m}^3/\text{s}$ 洪水入永定河，其余洪水经小清河分洪闸下泄入大宁水库和永定河滞洪水库。本工程位于永定河卢沟桥以下平原段，按此调度方式，1 年、3 年、5 年、10 年、20 年、50 年、100 年、200 年一遇流量分别为 $130\text{m}^3/\text{s}$ 、 $380\text{m}^3/\text{s}$ 、 $820\text{m}^3/\text{s}$ 、 $1680\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2500\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2500\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2500\text{m}^3/\text{s}$ 、 $3000\text{m}^3/\text{s}$ 。

1.1.3. 工程地质

永定河平原段由北向南河道场区第四系地层按结构分段如下：

1) 三家店～大宁水库段，单一卵石结构。

基本为平原北段河道，河道宽度一般小于 300—500m，最窄处 200 多米。该段为冲洪积扇的顶部和中上部，沉积物颗粒粗，以卵石为主，含漂石和孤石，粗砂、中砂和砾石充填，级配连续，卵石层厚度一般小于 50m，右岸局部在 10—20m 之间。

2) 大宁水库～京良路段，砂卵砾石双层结构。

为平原南段的起始段，河床变宽，一般约 1km，最宽处约 2km 左右。第四

系沉积物上部为砂土，下部为卵石层。河西岸的大宁水库—稻田水库一带一般层厚 10—30m，向东增厚至大于 50m。上部砂层一般分布于主河槽左右两岸的滩地范围，厚度较薄。

3) 京良路~六环路段，为砂砾粘多层结构。

第四系沉积层中卵石层厚度明显变薄或呈圆砾，砂层明显增厚，且砂层中出现粉土、粉质黏土夹层，沉积层厚度明显增厚，钻孔 50m 深度内未揭露下伏基岩地层。

4) 六环路~梁各庄段，为砂粘多层结构。

该段在地下 30m 深度范围内一般未见卵石层，少见圆砾层，厚度不大，以粉土、黏性土层为主，其间夹粉细砂层。第四系地层总厚度最大超过千米，最小过百米。

永定河平原段河道局部区域分布厚度较大的杂填土，主要集中在砂石坑治理后的湖区。

京良路以南段浅层分布的细砂、粉细砂土层为易液化土层，在饱和条件和Ⅷ地震动作用下可发生液化。

永定河平原南段左右堤防填筑土料主要为细砂和粉土。堤防填筑质量一般，土料渗透性较强，在水流作用下易发生管涌、流土型渗透变形或破坏。

1.1.4. 施工条件

1.1.4.1. 对外交通条件

永定河卢梁段范围涵盖丰台、大兴和房山三区，外部交通有京良路、黄良铁路、黄良公路、六环路、房东路、大广高速、京广铁路、京开路、京开高速，工程起点段左岸邻近西五环路，永定河中堤路、右堤路、左堤路纵贯河道治理段沿线，中堤路、左堤路为双向车道硬化路面，单向车道宽 4~5m，右堤路为硬化路面，路面宽 4~6m。既有道路基本满足施工设备进出场、物资运输等需求。

1.1.4.2. 施工供应条件

北京市丰台区、房山区、大兴区均具备加工和机械修配能力，满足施工需求；北京市建筑材料市场产品品种众多、货源供应充足，工程所需的钢材、油料、预

拌混凝土、预制混凝土等在建材市场均有供应；工程区附近有可接引的电网，附近村镇、企事业单位有可接引的水源。

1.1.4.3. 其他

根据《北京市人民政府关于发布本市第九阶段控制大气污染措施的通告》（京政发〔2003〕7号）“城近郊区和各远郊区县城关镇地区，凡浇注混凝土量超过 100m³的施工现场，必须使用预拌混凝土”，本工程应采用预拌混凝土。

需要遵守《北京市建设工程施工降水管理办法》（京建科教〔2007〕1158号）、《关于本市建设工程中进一步禁止现场搅拌砂浆的通知》（京建材〔2007〕897号）等有关规定，承包人应被认为全面了解北京市政府的相关规定并在他的投标书中作了充分的考虑。

1.2. 合同项目和工作范围

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、施工设备和其他必要的手段与设施，这些工程应严格按合同或监理人的批准执行。

本合同工作内容及范围应以最终批复文件中指定的工程内容和范围为准。

1.2.1. 本合同承包人承包的工程项目和工作内容

本次永定河卢梁段综合提升工程河道治理长度 60.7km。工程内容主要为堤防加高加固工程、滞洪水库中隔堤加固工程、主流区堵点整工程、防汛抢险设施提升工程、植物防护等。工程治理范围涵盖丰台、大兴和房山三区。工程建设内容包括：

（1）堤防加固工程：对沿线堤防进行加固，其中：

- 1) 卢沟桥以下左堤加固长度 55.4km，加高 25km；
- 2) 卢沟桥以下右堤加固长度 17.8km，加高 4.1km；
- 3) 对丁坝进行修复和加固，共 63 处。

（2）滞洪水库中隔堤加固工程：

- 1) 稻田水库中隔堤临河侧堤脚采用混凝土防冲墙进行加固，加固长度 5.6km；

- 2)马厂水库中隔堤临河侧堤脚采用混凝土防冲墙进行加固,加固长度 4.1km;
- 3)大宁水库中隔堤临河侧堤脚采用混凝土防冲墙进行加固,加固长度 2.1km。

(3) 主流区堵点整治工程

卢梁段存在 6 处阻洪较为集中的区域,总长约 9.1km 分别为:

- 1) 燕化管架桥下游约 0.5km 阻水地形清理;
- 2) 京雄高速下游收窄处扩挖,长度约 0.6km;
- 3) 京良路下游河道内阻水地形及高压电塔防护清理,长度约 1.3km;
- 4) 黄良铁路上下游,清理宝兴高尔夫圩堤,长度约 4.0km;
- 5) 京秦原油管架桥上下游,加州水郡高尔夫圩堤,清理长度约 1.2km;
- 6) 兴窑路桥上下游至赵村险工段,清理长度约 1.5km。

(4) 防汛抢险道路及设施工程

- 1) 堤顶巡视路: 拆除重建堤顶巡视路约 80.3km。
- 2) 防汛道路及设施: 包括堤顶至滩地抢险连通路,宽度为 7m,总长约 12.7km;滩地内防汛抢险通道,宽度为 3m,总长约 28.2km;堤顶防汛抢险平台,总面积 0.48 hm²;滩地巡视、抢险车辆停车场,总面积 1.50hm²;滩地防汛物资堆场,总面积 4.0hm²。
- 3) 防汛及运维管理设施改造(内部装修): 现地改造管理设施,改造指挥调度中心 1 座,改造运行维护站共 3 座。新建 5 处水情瞭望塔。

(5) 植物防护工程

- 1) 固滩植物防护工程: 植物防护面积约 590ha;
- 2) 固堤植物防护工程: 植物防护面积约 430ha。

本工程分为 5 个施工标段,各标段主要指标见下表。

表1.1-1 各标段主要指标表

序号	工程内容	单位	一标段	二标段	三标段	四标段	五标段	合计
一	防洪达标工程							
1.1	左堤加固加高	km	0	19.5 6	10	18.3 6	14.69	62.6

1.2	右堤加固加高	km	1.35	2.86	13.5 6	0	0	17.77
1.3	滞洪水库中隔堤加固	km	11.8	0	0	0	0	11.8
1.4	堵口封堵	处	4	0	0	0	0	4
1.5	主流区堵点整治	项	0	1	1	0	0	2
1.6	堤防监测	项	1	1	1	1	1	5
6	河道标识	项	1	1	1	1	1	5
二	防汛抢险道路及设施工程							
2.1	左堤路改造	km	0	19.5 6	10	18.3 6	14.69	62.6
2.2	右堤路改造	km	1.35	2.86	13.5 6	0	0	17.77
2.2	堤顶抢险平台	处	1	11	14	9	7	42
2.2	滩地防汛道路及设施	km	0	4.8	5.2	2.1	0.9	13.0
三	防汛及运维管理设施							
3.1	指挥调度中心	处	0	0	0	1	0	1
3.2	运行维护站	处	0	1	0	1	1	3
3.3	水情瞭望塔	处	0	2	1	2	0	5
四	植物防护							
4.1	堤顶乔灌防护	km ²	2.2	21.5	16.0	23.0	39.0	101.8
4.2	堤坡防护	km ²	6.3	87.5	91.1	64.3	78.4	327.7
4.3	滩地植物防护	km ²	39.8	151.1	95.1	171.5	134.4	592.0
五	电气	项	0	1	1	1	1	4
六	外电源	项	0	1	0	0	0	1
七	自动化	项	0	0	0	1	0	1
八	地下管线改移保护	项	1	1	1	1	1	5

1.2.1.1. 施工一标段

范围：右堤 0+000~15+749 及堤内相关建设内容。

主要包括：堤防加固工程（滞洪水库中隔堤加固 11.8km，右堤加固 1.35km）、堵口封堵、防汛道路新建及改建，同步建设植物防护、防汛抢险道路及设施、地下管线改移保护等。

1.2.1.2. 施工二标段

范围：右堤 15+749~18+610、左堤 0+000~19+555 及两堤之间相关建设内容。

主要包括：堤防加固工程（左堤加固加高 19.56km，右堤加固加高 2.86km），防汛道路新建及改建，同步建设植物防护、防汛抢险道路及设施、电

气及外电源接入、地下管线改移保护等。

1.2.1.3. 施工三标段

范围：右堤 18+610~32+166、左堤 19+555~29+560 及两堤之间相关建设内容。

主要包括：堤防加固工程（左堤加固加高 10km，右堤加固加高 13.56km），防汛道路新建及改建，同步建设植物防护、防汛抢险道路及设施、电气、地下管线改移保护等。

1.2.1.4. 施工四标段

范围：左堤 29+560~47+915 及堤内相关建设内容。

主要包括：堤防加固工程（左堤加固加高 18.36km），防汛道路新建及改建，同步建设植物防护、防汛抢险道路及设施、电气及自动化、地下管线改移保护等。

1.2.1.5. 施工五标段

范围：左堤 47+915~62+600 及堤内相关建设内容。

主要包括：堤防加固工程（左堤加固加高 14.69km），防汛道路新建及改建，同步建设植物防护、防汛抢险道路及设施、地下管线改移保护等。

1.2.2. 承包人承担的其他工程项目和工作内容（但不限于）

- （1）既有设施的拆除与恢复；
- （2）地下、地上管线及设施的改移；
- （3）树木的移栽；
- （4）施工围堰的修筑与拆除；
- （5）施工道路修筑；
- （6）弃料场覆盖、平整；
- （7）施工降、排水设施、设备；
- （8）施工仓库；
- （9）施工生产、生活用房；

(10) 其他永久或临时设施。

1.2.3. 施工临时工程

(1) 导流、截流、度汛工程及施工降排水的设计、施工。

(2) 承包人负责对本标段的运输道路与社会道路交叉时的社会交通绕行道路、因运输占用的社会道路、桥梁，以及上述道路至本工程各施工点、生产区、生活区的全部临时道路、桥涵、停车场的加固、设计、施工、维护工作。工程施工结束后，对社会道路进行修复和路面硬化。施工临时道路要求采用混凝土或沥青混凝土路面。在合同实施期间的管理、维修和养护，以及为满足超大件和超重件运输而必须采取的临时加固和加扩措施；

(3) 根据本标段范围内施工用电需求，承包人负责完成从电源点（由承包人自行解决）至所有施工区和生活区的配电线路、配电所及其他配电装置和功率补偿装置设计、施工、采购、安装、调试、管理和维修施工临时输、变电设施等。

(4) 根据本标段范围内施工用水和排水需求，承包人应负责落实施工供水水源点和排水点，并负责完成从水源点及排水点至所有施工区和生活区的供水系统及排水系统的引水、储水、水处理和抽排水设施等的设计、施工、采购、安装、管理和维修等。

(5) 本标段范围内所有施工作业区、办公区和生活区以及包括施工道路、施工桥涵在内的施工区照明线路和照明设施的设计、施工、采购、安装、管理和维修；

(6) 根据本标段的需要，设计、施工、采购、安装、管理和维修施工作业区、办公区和生活区内的接置接地或避雷装置；

(7) 本标段范围内施工现场内部通信服务设施的设计、施工、采购、安装、管理和维修；

(8) 本标段范围内永久工程的施工需要的施工机械修配厂和加工厂的设计、施工及各项设备和设施的采购、安装、调试、运行管理和维修；

(9) 本标段范围内施工所需的全部临时房屋和设施的设计和修建；

(10) 本标段范围内工程施工所需的各项材料设备仓库及试验室的设计、修

建、管理和维护；

(11) 承包人为满足本工程施工需要或发包人指定的其他临时建筑、设施的设计、修建、管理和维护。

1.2.4. 环境保护工程

承包人应采取相应措施，保证施工期施工区域内空气质量、声环境、水环境、排放污水水质、区域人群健康及对发现的文物的处理等满足施工承包合同及相关法规要求。

具体为：生产废水及生活污水处理措施；大气质量保护措施；噪声防治措施；人群安全及健康保护措施；生活垃圾处置措施；文物保护措施。

1.2.5. 水土保持工程

本标段水土保持工程包括绿化工程和其他施工期水土保持工程。

(1) 绿化工程，列入永久工程项目中。

(2) 施工期水土保持工程

承包人负责按施工承包合同及相关法规要求对施工临时堆土采取防护措施。承包人负责按施工承包合同及相关法规要求对施工弃渣采取防护措施。承包人应在工程完工后的规定期限内，拆除施工临时设施，清除施工区和生活区及其附近的施工废弃物，并按监理人批准的环境保护措施计划完成环境恢复。

1.2.6. 实施条件与基本要求

(1) 承包人应充分查勘、了解现状地质条件和地下管线的情况，充分考虑地层的卵石、漂石等不利地质结构，既有砌石、浆砌石、混凝土、钢筋混凝土等老防护结构的复杂条件，以及穿越现状跨河桥的施工难度，采取先进可靠的施工工艺，保证灌注桩、挡土墙等地下结构的施工进度和质量，需要丰富的施工经验。

(2) 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他施工临时设施等承包人自行解决。在施工过程中因承包人原因造成对现有的道路、桥涵、房屋和构筑物、灯柱、地下管线、绿化带等设施损坏需修复或补偿等，由

此产生的一切后果均由承包人自行承担。

(3) 承包人必须服从监理人的决定。承包人之间发生纠纷时由监理人协调。

(4) 由于本合同与相邻标段的施工存在一定关联，承包人应尽量避免本标段施工对其他标段施工产生的不利影响。对于施工导流、排水问题，各相关标段应协商解决，协商不一致时由监理人统一协调，承包人必须服从。

(5) 承包人在标段界面附近进行开挖施工时，若其渣料落入另一标段范围内，必须按监理人的指示按时完成渣料的清理，否则由此而引起的一切后果或索赔均由承包人承担。

(6) 承包人应保证在规定的工期内完成，以进行下一道工序的施工。如果承包人未能在规定的时间内按监理人的要求完成，由此而引起的一切后果，均由承包人承担。

(7) 承包人每月、每周均应向监理人提交施工计划，当承包人之间发生矛盾时，承包人必须服从监理人的协调与最后决定。

(8) 工程所需的砂石、混凝土骨料等天然建筑材料按市场采购考虑，全部由承包人承担，其质量应符合相关规范和本技术条款对材料的质量要求，承包人对所采购材料的质量及其产生的后果负全部责任。

(9) 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，其余开挖料由承包人自行处置。发包人不提供专门的临时堆土场，不指定弃渣场。临时堆土场和弃渣场由承包人自行解决，但必须符合环评和水保的要求及相关的法律法规的要求。若未按相关法律法规执行而造成的一切后果由承包人承担。

1.3. 由发包人提供的图纸和文件

(1) 招标文件所附招标图纸，仅供承包人投标和编制投标文件之用，不能作为指导工程施工和工程采购的依据。

(2) 合同签字后，工程施工阶段属于发包人的施工详图由监理人按合同条款的有关规定及与承包人协商的供图计划，按时提交承包人。

(3) 施工图纸的提供期限

1) 用于本合同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,应在该项目工程建筑物施工前 10 天提供给承包人。

2) 用于工程施工的开挖图、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 5 天提供给承包人。

3) 用于金属结构安装以及用于机电设备安装的施工图纸应在该项目安装前 5 天提供给承包人。

(4) 设计修改

1) 承包人在收到监理人提供的图纸和文件后,应进行详细阅读和检查,有责任发现其中可能存在的缺陷或错误,若发现错误或表达不清楚时,应在收到图纸和文件后的 10 天内书面通知监理人,供监理人及时在施工前做出修改或补充,避免由此引起返工和造成经济损失。若监理人确认需要作出修改或补充时,亦应在接件后 5 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,需要对某些工程设计进行局部修改和补充时,应在该部位开始施工 10 天前及时签发设计修改图,其中涉及变更的应按本合同《通用合同条款》的相关规定办理,对不属于变更范畴的设计修改,承包人不得要求增加额外付款。

3) 由于受永久设备供货或其他不可预见因素的影响,发包人无法按预定计划提供施工图纸时,应由监理人与承包人共同研究临时措施,适当调整部分工程的施工进度,其增加的费用或造成的工期延误,应按本合同《通用合同条款》的相关规定办理。

(5) 图纸的份数与有效性

监理人应向承包人提供 8 份各类设计图纸(包括设计修改图)。承包人可根据施工需要向监理人提出增加图纸的份数,并为此支付费用。监理人发出的图纸均应盖有现场监理机构的公章,无监理人盖章的图纸,均为无效图纸。

(6) 未经监理人批准的任何图纸与设计资料仅供参考,不能作为正式施工的依据。

(7) 承包人应与监理人在相互提供技术资料、安排施工规划与贯彻设计意图方面密切合作,除双方已达成专门协议外,承包人在未收到监理人签发的图纸

之前不得进行施工。

(8) 承包人可根据施工需要自行复制所需数量的施工蓝图，也可向监理人申请追加提供图纸份数，并为此支付其费用。复制或增加的图纸仅限于本工程使用，监理人和承包人无权用于与本工程无关的其他地方和扩散，否则追究当事人责任。

1.4. 由承包人提交的图纸和文件

1.4.1. 图纸和文件的提交计划

承包人应在签署协议书后 10 天内将承包人项目经理签署的承包人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 5 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，图纸和文件提交计划的项目应包括（但不限于）规定的各项提交件，以及按本合同《通用合同条款》的相关规定由承包人负责的施工图纸和本技术条款各章规定应由承包人负责的施工图纸和文件。

承包人提供给监理人的所有图纸、文件、影像资料等费用，均应包括在承包人的各项目报价中。

1.4.2. 施工总进度计划

(1) 承包人应在收到开工通知后的 10 天内，按本合同《通用合同条款》的相关规定，采用关键线路网络图编制本工程施工总进度计划（包括网络图电子计算软件）报送监理人审批。监理人应在签收后 5 天内批复承包人。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。

(2) 承包人编制的施工总进度应满足本合同关于本标段工程开工日期及全部工程、单位工程和部分工程完工日期的规定。网络图的编制应以下列各项数据和内容来表述全部工程的施工作业与各单位工程的相互关系。

- 1) 作业和相应节点编号；
- 2) 持续时间；
- 3) 最早开工及最早完工日期；
- 4) 最迟开工及最迟完工日期；

5) 相关作业间的关系;

6) 附需要资源和说明。

1.4.3. 施工总布置设计

(1) 承包人应在收到开工通知后的 10 天内, 将本合同工程的施工总布置设计文件, 报送监理人审批。监理人应在签收后 5 天内 批复承包人。

(2) 承包人提交的施工总布置设计文件, 应包括施工总平面布置图、主要剖面图和设计说明书, 上述设计文件应详细表述所列全部临时设施的平面位置和占地范围, 其占地范围不得超过相关规定的界限。

(3) 承包人应按本合同规定做好防洪安全和环境保护规划, 采取必要的措施, 保护临时设施周围开挖后的河道、冲沟和边坡。

1.4.4. 临时设施设计

(1) 承包人应按施工总进度计划的安排, 在临时设施开始施工前 10 天, 将第 2 章所列的临时设施的设计文件报送监理人审批。监理人应在每项设计文件签收后 5 天内批复承包人。

(2) 承包人提交的临时设施设计应包括临时设施的平面布置图、主要剖面图和设计说明书。上述各项设计应详细表述以下内容:

1) 场内外交通工程的设计标准、运输量和运输强度, 场内外施工交通工程的规划布置及定线以及道路、桥涵和停车场等的布置图和工程量。

2) 施工供电设计标准和施工用电负荷, 输电线路、配电所和功率补偿装置等的布置图及应急备用电源、工程量和全部输配电设备配置一览表。

3) 施工供水系统各施工区和生活区的用水量, 施工供水系统的蓄水池、泵站和供水管路的布置图、工程量和设备配置一览表。

4) 施工排水系统各施工区和生活区的排水量, 施工排水系统和排水的布置图、工程量和设备配置一览表。

5) 各施工作业区和生活区的照明设计标准, 以及照明线路和照明设施的布置图和工程量。

6) 施工通信功能设计, 以及通信设施布置图和设备配置一览表。

7) 提供所采用的社会混凝土生产系统的设计标准和生产量, 及其混凝土拌和、制冷(热)、运输和浇筑的设备容量选择, 以及混凝土生产系统和制冷(热)系统的布置情况、工程量和设备配置情况。

8) 提供所采用的社会混凝土预制厂的设计标准、生产量及设备配置等基本情况。

9) 各附属加工厂的设计功能, 及其各加工厂的布置图、工程量和设备配置一览表。

10) 各种仓库和堆料场的储存容量选择及其布置图、工程量和设备配置一览表。

11) 各项临时房屋建筑和公用设施的设计标准及其布置图、工程量和设备、设施配置一览表。

12) 大型施工机械设备停放场。

1.4.5. 施工方法和措施

(1) 承包人应在收到开工通知后的 10 天内, 按本合同规定的内容提交主要工程建筑物的施工方法和措施。

(2) 监理人认为有必要时, 承包人应在规定的期限内, 按监理人指示, 提交单位工程的施工方法和措施, 报送监理人审批。单位工程施工方法和措施的内容包括施工布置; 施工工艺; 施工程序; 主要施工材料、设备和劳动力; 质量检验和安全保证措施; 施工进度计划等。

1.4.6. 施工图纸

(1) 按本合同《通用合同条款》的相关规定, 由承包人负责设计的工程项目, 应按监理人指示, 在该工程项目开始施工前 10 天, 由承包人提交该项目的结构总图、设计依据、计算和试验成果以及监理人认为需要提交审查的其他图纸和文件, 报送监理人审批。

(2) 按本合同《通用合同条款》的相关规定, 由发包人负责设计的工程项目, 应由监理人按规定提供施工图纸给承包人, 承包人则应按发包人提供的施工

图纸绘制细部设计图、浇筑图、车间加工图和安装图等施工图纸，承包人的上述施工图纸以及按本技术条款其他各章规定由承包人提交的图纸和文件，均应在每项工程开始施工或制造安装前 10 天 报送监理人审批。

(3) 若承包人根据其施工的需要，要求对发包人提供的施工图纸做局部修改时，须经监理人批准。

1.4.7. 图纸和文件的审批

(1) 除合同另有规定外，凡须经监理人审批的图纸和文件，监理人应在收到承包人提交的各项图纸和文件后 5 天内批复承包人，逾期不批复，则视为已经监理人批准。其审批意见包括：

- 1) 同意按此执行；或
- 2) 按修改意见执行；或
- 3) 修改后重新递交；或
- 4) 不予批准。

(2) 凡标有“按修改意见执行”或“修改后重新递交”的图纸和文件，应由承包人在收到批复件后 10 天内 作出相应修改，并重新提交监理人批复。所有修改都应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，承包人应在图纸的标题附近留有一块空白框供监理人批注及建立档案编目用。

(3) 凡合同规定须经监理人批准的图纸和文件，必须由承包人项目经理签署。

1.4.8. 完工报告

承包人应当根据监理人的指示在单项工程或重要的分部工程经过相应验收后的 10 天内，向监理人提交中间或阶段性完工报告一式 4 份，报告内容应反映详细的施工过程。

报告的附件应包括：

- (1) 工程施工总结和施工日志；
- (2) 原始记录资料；

- (3) 施工完工图;
- (4) 重大质量事故及处理记录;
- (5) 监理人要求作为工程完工的其他基础资料。

1.5. 承包人提供的材料和设备

1.5.1. 承包人提供的材料

(1) 承包人必须按本合同的规定负责采购、运输、验收和保管本工程所需的所有工程材料。凡构成工程组成部分的所有材料,均应符合施工图纸或本合同有关规定的要求,材料应具有材质证明和出厂合格证书,并符合监理人指定的有关技术规范的要求。

(2) 材料采购计划

承包人应按合同进度计划和本技术条款的要求制订材料采购计划报送监理人审批。对有季节性要求的产品,需规定采购的具体期限。若施工过程中发生变更或需要修订合同进度时,则应相应调整材料的采购计划报送监理人审批。

(3) 材料交货验收

承包人提供的材料应按本合同《通用合同条款》的相关规定进行检查和验收,其材料交货验收的内容包括:

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、装箱单、材料合格证书、化验单、图纸或其他有关证件,并应将这些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《通用合同条款》的相关规定和本技术条款各章的有关规定进行材料抽样检验,并将检验结果报送监理人。

监理人认为有必要时,可按本合同《通用合同条款》的相关规定进行随机抽样检验。

3) 承包人应对每批材料是否合格做出鉴定,并将鉴定意见书提交监理人复查。

4) 材料验收: 经鉴定合格的材料方能验收入库,承包人应派专人负责核对材料品名、规格、数量、包装以及封记的完整性,并做好记录。

(4) 不合格材料的处理

严禁将不合格的材料运往现场，经监理人查库发现的不合格材料，应禁止使用。承包人违约使用了不合格材料，应按本合同《通用合同条款》的相关规定处理。

(5) 材料的代用

承包人申请代用材料，应提供代用材料的技术标准、质量证明书和试验报告。只有在证明其材料不降低工程质量和不影响施工进度的前提下，经监理人批准后，才能采用代用材料。

1.5.2. 承包人提供的工程设备

(1) 按合同规定承包人负责采购和安装的本工程全部设备，应根据施工进度的安排以及本合同《工程量清单》所列的项目内容、本技术条款规定的技术要求和施工图纸，提出工程设备的订货清单，报送监理人审批。监理人收到订货清单后的 5 天内批复承包人。

(2) 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。承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，承担工程设备采购、验收、运输和保管的全部责任。

(3) 监理人认为有必要时，应参加按本合同《通用合同条款》规定的交货验收和工程设备的检验测试。

1.5.3. 承包人提供的施工设备

(1) 承包人的投标文件中应附有一份为完成本合同各项工作所需要的施工设备清单，监理人应在收到施工设备清单后的 5 天内批复承包人。

(2) 承包人提交的施工设备清单内容应包括：

- 1) 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；
- 2) 新购置主要设备订货协议的复印件；
- 3) 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；
- 4) 租赁设备的租赁时间、租赁期限、租赁价格、运行检修记录以及维修保

养证书等。

(3) 承包人所用设备选型和质量必须经过发包人的审查和监督，但发包人的审查和监督并不免除承包人的责任。

(4) 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，并经试运行，确认其符合技术要求后方可使用。监理人有权向承包人索取必要的设备订货及租赁设备资料和有关图纸。

(5) 不论承包人采用何种方式取得的施工设备，都应对施工设备运输和使用过程中造成的损失和损坏负全部责任，监理人一旦发现承包人使用的施工设备影响工程进度和质量时，承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定进行更换。

(6) 施工设备的保险由承包人办理，保险单副本应提交监理人。

1.6. 工程进度计划的实施

1.6.1. 年度进度计划

承包人在每年开始前的 10 天向监理人报送年度计划（一式 4 份），其内容和要求包括：

(1) 按合同计划要求，列出计划完成的年工程数量及其施工面貌、材料用量和劳动力安排。

(2) 列出该年施工所需的机具、设备、材料的数量和需要采购的计划。

(3) 提出发包人提供施工图纸的计划要求。

(4) 提出承包人提供工程设备预埋件的计划要求。

(5) 列出该年施工的各工程项目的试验检验和验收计划，并说明工程试验和验收应完成的各项准备工作。

1.6.2. 季、月进度计划

承包人必须在当年的 3 月 25 日、6 月 25 日、9 月 25 日前提交季度施工进度计划，前一月的 25 日前提交月度施工进度计划报送监理人，其内容和要求包括：

(1) 按合同进度计划，列出计划完成季、月工程量及其施工形象进度面貌、

材料用量和劳动力安排；

(2) 列出该季、月所需施工设备数量及主要物资材料计划；

(3) 提出该季、月发包人应提供的施工图纸目录等。

1.6.3. 月进度报告

(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（一式4份），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) 月完成的工程面貌简图；

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（本月及预计未来三个月劳动力的数量）；

7) 当前影响施工进度计划的因素和采取的改进措施；

8) 进度计划调整及其说明；

9) 质量事故和质量缺陷记录，以及处理结果；

10) 安全事故以及人员伤亡和财产损失情况。

(2) 月进度报告应附有能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及说明。

1.6.4. 进度会议

(1) 监理人应在每周的某一日及每月末定期召开周、月进度会议，检查承包人的合同进度计划执行情况和工程质量状况，协调解决工程施工中发生的工程变更、质量缺陷处理、支付结算等问题以及与其他承包人的相互干扰和矛盾。

(2) 承包人应在周、月进度会议上按规定的格式提交周、月进度报表，进度报表的内容包括：

1) 上周（或上月）之前合同进度计划要求和实际完成的累计工程量统计；

- 2) 本周（或本月）实际完成工程量统计；
- 3) 下周（或下月）计划完成的工程量；
- 4) 工程质量情况；
- 5) 要求监理人协调解决的主要问题。

1.6.5. 进度计划的调整和修订

在工程实施过程中，不论何种原因引起的工期延误，承包人均应及时做出调整，并在月进度报告中提出调整后的进度计划及其说明。若进度计划的调整需要修改关键线路或改变关键工程的完工日期时，承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，提交修订的进度计划（一式 4 份）报送监理人审批。

1.7. 工程质量的检查和检验

1.7.1. 承包人的质量自检

（1）承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，建立完善质量管理体系，严格履行合同规定的质量检查职责。承包人应赋予质检人员对工程使用的材料和工程的所有部位及其施工工艺过程进行全面质量检查和随机抽样检验的权力。当发现工程质量不合格时，承包人质检人员应有责任及时纠正。

（2）承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，详细做好质量检查记录，编写质量检查报表，承包人应定期向监理人提交质量自检报告。

1.7.2. 监理人的质量检查

（1）监理人有权按本合同《通用合同条款》的相关规定，对工程的所有部位及其任何一项工艺、材料和工程设备进行检查和检验。

（2）监理人检验工程材料的性能指标和检查工程质量时，有权要求承包人按合同规定的数量，提供试验用的材料样品和在现场钻取试件，承包人还应按监理人指示为质量检查进行需补充的试验检验工作。检查和检验的时间、地点和费用，应按本合同《通用合同条款》的相关规定办理。

（3）监理人为检查工程设备质量需要检测设备性能，当监理人提出要求时，承包人应予以提供测试设备，并协助监理人进行测试工作。

(4) 监理人为检查检验工程和工程设备质量的需要，可要求承包人提供材料质量证明书和设备出厂合格证、材料试验和设备检测成果、施工和安装记录、质量自检报表等作为工程和工程设备验收的依据。

1.8. 施工安全保护

1.8.1. 承包人的安全保护责任

(1) 承包人必须按本合同有关规定履行其安全保护职责。承包人应在本工程开工后 10 天内编制一份工程施工安全措施文件报送监理人审批，其内容应包括安全机构的设置、专职人员的配备和施工安全监测、监控以及防火、防毒、防噪声、防洪、救护、警报、治安、爆破和炸药管理等的安全措施。

(2) 承包人必须在掌子面、施工竖井井口、生产生活厂区等自行设计、采购、安装实时视频监控系统，其监控数据应能实时传输到现场办公室，且具备远程传输功能，所有监控数据、资料应至少储存 32 天。

(3) 承包人必须对出、入施工竖井井口自行设计、采购、安装自动识别门禁系统，该系统应能识别出、入人员的基本信息，具有自动识别、显示、报警、拍照功能。

(4) 承包人必须给地下作业人员配置语音对讲设备，该设备应能够进行工点控制中心与前端监控设备之间的双向语音通话功能。

(5) 承包人对职工应加强施工安全教育，编印安全防护手册给全体职工。工人上岗前应进行安全操作的考试和考核，合格者才能上岗。

(6) 承包人必须遵守国家颁布的有关安全规程，对于不符合安全规程和本合同有关规定的事故隐患，发包人有权干涉。当在承包人责任区内发生重大安全事故时，承包人必须立即通知发包人，并在事故发生后 24h 内向发包人提交事故情况的书面报告。

(7) 承包人应遵守发包人制订的有关安全管理规定。

1.8.2. 劳动保护

承包人应按照国家劳动保护法的规定，定期发给在现场施工的工作人员必需的劳动保护用品，如安全帽、水鞋、雨衣、手套、手灯、防护面具和安全带等。

承包人还应按照劳动保护法的有关规定发给特殊工种作业人员的劳动保护津贴和营养补助。

1.8.3. 照明安全

(1) 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，其照明度应不低于国家有关规定。

(2) 在不便于使用电器照明的工作面应采用特殊照明设施。地下工程照明用电应遵守有关施工技术规范的规定。在潮湿和易触及带电体场所的照明供电电压不应大于 36V。

1.8.4. 接地及避雷装置

凡可能漏电伤人或易受雷击的电器设备及建筑物均应设置接地或避雷装置，承包人应负责这些装置的采购、安装、管理和维修，并建立定期检查制度。

1.8.5. 有害气体的控制

(1) 开挖过程中可能有瓦斯等有害气体泄漏，承包人应配置相应的监测设备及报警装置，在施工过程中进行定期监测，观测人员应做好交接工作，监测结果上报监理人和发包人，并根据监测情况采取相应安全施工措施，保证施工安全，其费用应含在报价中，承包人应予以充分考虑。

(2) 承包人应配备防护面具。一旦发现危害施工人员安全的有毒气体，承包人应立即停止施工和疏散人员，并及时报告发包人，在经过慎重处理，确认不存在危险，并取得发包人同意后，方能复工。

(3) 承包人应按地下工程施工有关规定做好施工通风。通风量和通风设施应符合有关规定。

1.8.6. 炸药、雷管和油料的存放及运输

承包人使用的炸药、雷管和油料存放应符合有关安全规程的规定，存放仓库应与施工现场和生活区保持足够的安全距离，不得在施工现场存放炸药。火工材料的存放和运输方式必须严格遵守国家有关规定。

1.8.7. 消防

若发包人按本合同《专用合同条款》规定，需要委托承包人组建消防队伍时，承包人应在合同规定的管辖范围内履行其防火安全职责，配备必要的消防车和消防设备器材，确保消防水源充足和供水系统工作正常。消防设备的型号和功率应满足消防任务的需要，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。

1.8.8. 信号

(1) 承包人应在施工区内设置一切必需的信号装置，这些信号包括（但不限于）：

- 1) 标准道路信号；
- 2) 报警信号；
- 3) 危险信号；
- 4) 控制信号；
- 5) 安全信号；
- 6) 指示信号。

(2) 承包人应负责维修和保护施工区内自设的所有信号装置及标志。若发包人及监理认为承包人提供的信号系统不能有效地保证安全，承包人应按发包人及监理人的指示，补充或更换失效的信号装置。

1.8.9. 安全防护规程手册

承包人应根据国家颁布的各种安全规程，结合自己的实践编印通俗易懂适合本工程使用的安全防护手册，送交发包人及监理人备案并分发给承包人全体职工。

安全防护规程手册的基本内容应包括（但不限于）：

- (1) 防护衣、安全帽、防护鞋袜及防护用品的使用；
- (2) 升降机和起重机的使用；
- (3) 各种施工机械的使用；
- (4) 炸药的储存、运输和使用；

- (5) 汽车驾驶安全;
- (6) 用电安全;
- (7) 地下开挖作业的安全;
- (8) 高边坡开挖作业的安全;
- (9) 灌浆作业的安全;
- (10) 模板、脚手架作业的安全;
- (11) 皮带运输机使用的安全;
- (12) 混凝土浇筑作业的安全;
- (13) 金属结构制造和安装作业的安全;
- (14) 闸门和启闭机安装作业的安全;
- (15) 机修作业的安全;
- (16) 压缩空气作业的安全;
- (17) 高空作业的安全;
- (18) 焊接作业的安全和防护;
- (19) 油漆作业的安全和防护;
- (20) 意外事故和火灾的救护程序;
- (21) 防洪和防气象灾害措施;
- (22) 信号和告警知识;
- (23) 其他有关规定。

1.8.10. 施工期安全监测

承包人应根据施工需要自行或按监理人指示安装必要的安全监测仪器,定期、定时进行必要的施工安全观测,按规定整理有关观测资料,并根据观测成果及时调整开挖参数与施工安全措施。承包人应配备有丰富经验的监测人员,加强施工安全监测工作,及时发现并处理安全事故隐患。隧洞开挖、完工、竣工等资料中均需加入施工监控量测资料及分析成果。

1.9. 环境保护

1.9.1. 范围

本章规定适用于本合同施工过程中造成的环境破坏而进行的环境保护工作内容。

1.9.1.1. 承包人的责任

本工程位于北京市五环沿线,周边分布有一些村庄、城镇居民区及商业区等。承包人必须遵守国家及北京市有关的法律、法规和规章,做好施工区的环境保护工作,防止因施工活动和工程建设使项目施工区及周围环境质量明显下降,确保施工区域环境空气质量、声环境、水环境和区域人群健康。

1.9.1.2. 防治目标

按国家、北京颁布的相关规定执行,具体指标如下。

1) 大气环境质量标准 本工程所在地区属《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中规定的“居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”,应执行二级标准中相关限值。

2) 水质质量标准 本工程区位于永定河(平原段),地表水水质执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类水体标准(地下水源补给区)。

声环境质量标准:工程所在地总体上为噪声功能区的2类区,环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。

环境振动质量标准:执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-1988)中相关限值标准。

3、污染物排放标准

1) 大气污染物排放标准:执行《北京市大气污染防治条例(北京市人民代表大会常务委员会公告第2号,2018.03.30)》中相关规定。其中,施工期大气污染物排放标准执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中单位周界无组织排放监控点浓度限值标准;土方施工执行《关于加强渣土砂石运输车辆环保监管的公告》(京环发〔2006〕127号)、《北京市人民政府关于印发2012—2020年大气污染治理措施的通知》(京政发〔2012〕10号)、《北京市

空气重污染应急预案（2018 年修订）》（京政发〔2018〕24 号）以及《关于印发〈进一步加强全市中小工地扬尘治理工作方案〉的通知》（京建发〔2018〕354 号）等有关规定；食堂油烟废气排放执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）中相关限值标准。

2）水污染物排放标准：本项目施工期产生的生活废水经收集后排入当地市政污水管线，水质执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”；产生的生产废水经收集处理后用于洒水降尘的，应达到《城市污水再生利用城市饮用水水质》（GB/T18920-2020）中相关水质排放标准。

3）噪声排放标准：工程主体位于村庄居住区，噪声排放应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关限值标准，同时遵循《北京市环境噪声污染防治办法》（北京市人民政府令第 181 号，2007.1.1）《北京市人民政府关于进一步加强施工噪声污染防治工作的通知》（京政发〔2015〕30 号，2015.6.1）中的相关要求。

4）固废标准：本工程产生的余土及拆除料拟运至渣土消纳场处理，应执行 2020 年 9 月 1 日实施的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定。

1.9.2. 水环境保护

1.9.2.1. 施工废水处理

施工废水主要包括生活污水和机械设备保养冲洗水。如施工废污水未经处理直接排放则会对周边环境有一定影响。

（1）生活污水：本工程为线性工程，可根据需要并行施工，施工高峰人数较多。本工程施工期产生的生活污水若不经收集、处理直接排放，会对周边环境及下游河道造成严重污染。结合本工程施工期总体布置，生活污水需利用小型污水处理设施进行处理后，收集用于洒水降尘等，水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920 -2020）。

（2）生产废水：本工程生产废水主要包括机械车辆维修、冲洗废水，废水中主要污染物成分为石油类和悬浮物。经类似工程实测，洗车污水石油类浓度约

为 1~6mg/L，如果不经处理就直接排至河道，将会影响水质。因此本工程在施工场地修建沉淀池和隔油池，对施工废水进行沉淀、隔油处理后，收集回用或排至市政管网。

1.9.2.2. 地表水环境保护

施工期应避开雨季以避免水土流失，建设好临时生活设施；现场存放油料，必须对库房进行防渗漏处理，储存和使用都要采取措施，防止油料泄漏，污染土壤水体；施工场地撒落的物料要及时清扫，物料堆放要采取防雨水冲刷措施；施工中的回填土应做好临时拦挡措施，用土工编织物对表土进行覆盖。对不能用于种植的挖土应运至暂存区，并及时清运。

1.9.3. 大气及声环境保护

1.9.3.1. 大气环境保护

施工产生的废气主要来自施工扬尘、机动车辆及施工机械燃油、生活燃煤、混凝土拌和、运输车辆尾气与道路扬尘等。施工期废气的排放将对施工小范围的大气有污染，但由于废气排放分散，且场地开阔，容易扩散，仅对施工人员及附近植物有一定影响，而对周围居民影响很小。

可采取使用密闭式运输车辆、施工道路硬化、细颗粒建筑材料密闭存放等方式控制施工扬尘对大气的污染。

项目施工时，干旱、多风季节每天洒水不得少于 2 次，洒水车装水容积为 6t，共 10 辆。施工场地内洒水车控制不到的地方，配置人力手推式洒水车 10 辆进行人工辅助洒水，遇有 4 级以上大风天气要停止土方工程作业。

1.9.3.2. 声环境保护

施工采用的机械主要有人工切割机、风镐、推土机、挖土机等，产生的噪声级为 95~105 分贝。对噪声级进行衰减计算，计算采用固定源噪声预测模式：

$$L_p = L_{P0} - 20\lg \frac{r}{r_0} - \Delta L$$

式中：

L_p ——为声源至预测点处的声级（dB）；

L_{p0} ——为参与位置 r_0 处的声级 (dB)；

r ——为预测点与点源之间距离 (m)；

ΔL ——为衰变量。

由上可知，单台挖掘机在距离施工场地 10m 范围外可达标。但由于多台施工机械同时工作时噪声值可增大 5dB 以上，由此确定本工程噪音达标半径为 50m。本工程距离村庄较近，此部分人群受施工噪音影响较大，施工时须采取有效措施进行声环境保护。

主要防治措施有：在人口居住区制定有效施工计划，合理安排施工现场布局，减少局部声级过高；增加降噪声装置，降低人为噪声，建立临时声障等。

1.9.4. 固体废物处理措施

(1) 建筑垃圾处理：建设施工期间需要挖土，运输弃土、运输各种建筑材料如水泥、砖瓦、木材等，工程完成后，会残留不少废弃建筑材料，建设单位应要求施工单位规范运输，加强管理，这些建筑渣土应尽量分类后回收利用，对无利用价值的废弃物应送至建筑渣土消纳场，而不能随意丢弃倾倒，以减少对周围环境的影响。

(2) 生产生活垃圾：对于生产、生活各类垃圾要及时清扫、清运，不得随意倾倒，要求每班扫，每日清运。设垃圾箱集存，定期喷洒化学药剂，专人管理，及时清理，焚烧或运至监理人指定地点掩埋。施工人员生活垃圾应收集后集中处理。临时生活区设垃圾箱 20 个，垃圾装满后及时运往当地垃圾站进行处理。

(3) 其他：施工现场内无废弃砂浆和砼，运输道路和操作面落地料及时清扫，砂浆、砼倒运时必须采用防撒落措施。

1.9.5. 生态环境保护

除水土保持的工程措施和植物措施外，根据工程对生态造成的影响还应分别采用相应的生态环境保护措施。

(1) 工程施工要严格按设计执行，施工前在施工现场地面标定用地范围，限定施工现场作业线路，减少地表植被破坏范围和破坏程度。

(2) 施工期应对工人加强生态环境保护教育，使他们尽量减少对植被的破

坏，严禁打猎及捕鸟，保护好区域的动植物资源。

(3) 各种施工作业应避开野生动物的栖息地，不得干扰和破坏野生动物的活动场所，保护野生动物资源。

(4) 为了净化、绿化环境和防治工程区风蚀沙化与水土流失，在设计和施工中尽量少破坏现有植物，在设计临时性道路、施工生产生活区、废渣堆放场等临时性场所时，应尽量布设在自然植被差、避风和水土流失危险较小的地段。特别要注意减少对评价区内分布较少、生态防护功能较高的灌木林地的破坏；施工完成后，对施工道路、场地等按照水土保持方案和风沙防护措施及时恢复植被；工程完工后，在工程保护范围内大量种草种树，防止泥沙进入河道，加强水土保持。

(5) 取土场、弃渣场要保留表层土壤，并用于施工后的表层覆土，这样可以尽早恢复植被和工程区景观，从而控制水土流失。

(6) 加强对全体施工人员保护环境的宣传教育，提高保护野生动植物和生态环境的意识，注意保护动植物资源、不砍伐破坏植物和滥捕动物。

1.9.6. 环境管理及监测

1.9.6.1. 环境管理

环境管理是工程管理的重要组成部分，是工程环境保护工作能够有效实施的关键。本工程环境管理的主要内容包括制订环境管理目标、设置环境保护管理机构、制订环境管理任务、确定并执行环境管理计划等。

1.环境管理目标

本工程的环境管理总目标为：确保本工程符合环境保护法规的要求；以适当的环境保护投资充分发挥本工程潜在效益；环境影响报告书中所确认的不利影响应得到有效缓解或消除；实现工程建设的环境效益、社会效益与经济效益的统一。

2.管理机构设置

根据国家环境保护管理规定，工程施工期间在工程管理机构之中应设置专门环保机构，安排专业环保人员负责施工中的环境管理工作。为确保工程符合环境保护的要求，在工程建设管理机构中，应设专人负责环境保护工作。

1.9.6.2. 环境监测

为及时掌握施工阶段的环境污染程度和范围，减免工程对环境的不利影响，需对施工期进行环境监测。

环境监测包括水质监测、大气监测和噪声监测。监测点布设及监测频率如下：

(1) 大气监测：

监测点位：在施工生产生活区下风向设置 5 处监测点。

监测项目：扬尘、NO₂、CO、SO₂。

频次：1 次/3 个月。

(2) 噪声监测：

监测点位：在施工生产生活区下风向设置 5 处监测点。

监测项目：昼夜等效 A 声级。

频次：1 次/3 个月。

(3) 施工区排水水质监测：

监测目的为掌握施工对水环境造成污染的程度。监测因子为常规指标，监测断面为施工生产生活区下游河道，设置 9 处监测点。

监测项目：生活污水监测因子为：pH、COD、BOD₅、SS、动植物油类等；生产废水监测 pH、SS、石油类等指标。

监测频率：每季度监测一次，高峰期加测一次。

(4) 河流水质监测：

为掌握施工对永定河水质造成污染的程度，在本工程施工范围内设置 6 处水质监测断面。

监测因子为常规指标。

监测频率：1 次/3 个月，施工高峰期加测一次。

1.9.7. 计量和支付

本工程环境保护部分，应按《工程量清单》中所列项目总价进行支付。环境保护所发生的一切费用均包括在工程量报价单中环境保护工程报价中，发包人将

不为此另行支付。

1.10.水土保持

1.10.1. 范围

本章规定适用于本合同施工过程中及施工结束后造成的水土流失而进行的水土保持工作内容。

1.10.1.1. 承包人的责任

承包人必须遵守国家有关的法律、法规和规章,做好施工区的水土保持工作,防止由于工程施工造成施工区附近地区的水土流失。

(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,做好迹地恢复、草籽撒播和乔木种植保护措施,并负责料场和渣场施工期的维护管理工作。

(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,在其堆放场地周围用铁质围挡进行防护,并在土堆表面用防尘网进行遮盖,以防止风蚀。

(4) 承包人应保护施工场地周边的林草和水土保持设施(例如水库、水渠、塘坝、梯田和拦渣坝等),避免或减少由于施工造成的水土流失。

(5) 承包人应将开挖多余的土方及时清运。有条件时可考虑安排与附近其他工程间进行调配,平衡不了的余土可就近运至朝阳、通州和海淀区的社会渣土消纳场。

1.10.1.2. 防治目标

本项目所在地属北京市水土流失重点预防区和重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定,应执行一级防治标准,并根据该标准规定进行修整。

北方土石山区一级标准的水土流失防治目标值为:施工期渣土防护率 95%,表土保护率 95%;试运行期水土流失治理度 95%、土壤流失控制比 0.9、渣土防护率 97%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。结合本

工程所在土壤侵蚀强度、项目区位等因素，需对水土流失防治目标值进行修正，确定本工程水土流失防治目标。项目区为微度水土流失区，土壤流失控制比提高 0.1。项目位于永定河国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 1%。林草覆盖率计算不包括水面范围。

1.10.2. 防治措施

(1) 施工前对施工生产生活区和施工临时道路占地有植被区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm。剥离的表土临时堆存于施工区，临时苫盖，周边设置排水沟、沉沙池。施工后期对施工临时占压范围进行土地整治后，表土用于地整治及绿化恢复。

(2) 施工结束后，对施工生产生活区进行土地整治后，撒播草籽绿化。草种为小冠花、紫花苜蓿、黑麦草、沙打旺，同比例混播，播种量 20g/m²。

(3) 施工结束后，对施工临时道路区进行土地整治后，撒播草籽绿化。草种为小冠花、紫花苜蓿、黑麦草、沙打旺，同比例混播，播种量 20g/m²。

(4) 堤防工程区形成的边坡在施工阶段每隔 50m 设置一道雨水导流槽，宽 0.3m，深 0.2m，覆塑料膜。堤脚设置临时排水沟深 0.3m，底宽 0.3m，边坡 1:1.5，上覆彩条布，共计 14500m。排水沟与沉沙池连接，沉沙池深 1.0m，底宽 2m，长 5m，上覆彩条布。

施工生产生活区周边设置排水沟，开挖土渠深 0.5m，底宽 0.5m，边坡 1:1.5，上覆彩条布，末端与沉沙池连接。

施工期间对工程施工裸露面及临时堆土进行苫盖。临时堆土外侧使用编织袋装土拦挡。车辆出入口各设置洗车机一套。

1.10.3. 计量和支付

水土保持工程，应按《工程量清单》中所列各项目规定的单位计量。其支付工程量，应按施工图纸和监理人签认的现场数量计算，并按《工程量清单》中所列的各项单价进行支付。

1.11.现场施工测量

1.11.1. 测量基准

(1) 监理人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，在发出开工通知前 10 天，向承包人提供地面测量控制网的测量基准点、基准线和水准点及其基本资料和数据。

(2) 承包人接收监理人提供的测量成果后，应与监理人共同校测其基准点（线）的测量精度，并复核其资料和数据准确性。

(3) 承包人应以监理人提供的地面测量控制网和测量基准点（线）为基准，按国家测绘标准和本工程施工精度要求，测设用于工程施工的控制网，并应在收到开工通知后 10 天内，将施工控制网资料报送监理人审批。

1.11.2. 施工测量

(1) 承包人应负责工程施工所需的全部施工测量放线工作。

(2) 承包人应按本技术条款的规定，提交计量测量资料报送监理人审核。监理人可以使用承包人的施工控制网自行进行检查放样测量，亦可要求承包人在监理人直接监督下进行复核对照测量。

若经双方协商同意，承包人可邀请监理人的测量人员联合进行计量测量，经双方核签的测量成果，可直接用于计量付款。

(3) 承包人应负责保护好测量基准点、基准线和水准点及自行增设的控制网点，并提供通向网点的道路和防护栏杆。测量网点的缺失和损坏应由承包人负责修复。

(4) 发包人、监理人有权对测量工作成果的质量进行监督，必要时，对其测量成果进行复测检查。

1.12.现场试验

1.12.1. 材料试验

(1) 承包人应按本合同有关条款的规定自建现场材料试验室，试验室应具备水利行业相关资质，配备足够的人员和设备。承包人应在收到开工通知后的 10

天内提交一份现场试验室的设置和材料试验计划，报送发包人及监理人审批。

(2) 承包人应按本技术条款有关的规定，对工程使用的材料进行取样试验，承包人应将材料试验报告报送监理人。监理人有权通知承包人停止使用或降级使用不合格材料。

(3) 承包人应按合同规定向监理人及发包人提供试验材料的各种试件，并为监理人及发包人的试验提供必要的方便。

1.12.2. 现场工艺试验

(1) 承包人应按本技术条款的规定和监理人指示，进行现场工艺试验（如土石方碾压、切割混凝土、焊接试验以及钢筋机械连接试验等）。承包人应在每项现场工艺试验开始前 10 天，将现场工艺试验的工艺设计和试验计划报送监理人审批。监理人应在收到该项工艺设计和试验计划后的 5 天内批复给承包人。

(2) 承包人通过现场工艺试验选定的工艺流程、施工方法、施工参数和质量控制标准等，均应编制现场工艺试验报告，报送监理人审批，并经监理人批准后才能用于施工。

1.13. 工程量计量方法

1.13.1. 说明

(1) 本合同的工程项目应按本合同的有关规定进行计量。

(2) 所有工程项目的计量方法均应符合本技术条款各章的规定，承包人应自供一切计量设备和用具，并保证计量设备和用具符合国家度量衡标准的精度要求。

(3) 除工程量变更按本合同有关规定办理外，承包人已完成所有工程项目的工程量应按施工图纸和文件所列项目，并经监理人确认质量合格的工程量进行计量。凡超出施工图纸和本技术条款规定的计量范围以外的长度、面积或体积，均不予计量或计算。

(4) 实物工程量的计量，应由承包人用标准的计量设备进行称量或计算，并经监理人签认后，列入承包人的每月工程量报表。

1.13.2. 重量计量的计算

(1) 凡以重量计量的材料，应由承包人合格的称量人员使用经国家计量监督部门检验合格的称量器，在规定的地点进行称量。

(2) 钢材的计量应按施工图纸所示的净值计量。钢筋应按监理人批准的钢筋下料表，以直径和长度计算，不计入钢筋损耗和架设定位的附加钢筋量；钢板和型钢钢材制成件的成型净尺寸和使用钢材规格的标准单位重量计算其工程量，不计其下料损耗量和施工安装等所需的附加钢材用量。施工附加量均不单独计算，而应包括在有关钢筋、钢材等各自的单价中。

1.13.3. 面积计量的计算

结构面积的计算，应按施工图纸所示结构物尺寸线或监理人指示在现场实际量测的结构物净尺寸进行计算。

1.13.4. 体积计量的计算

结构物体积计量的计算，应按施工图纸所示轮廓线内的实际工程量或监理人指示在现场量测的净尺寸线进行计算。经监理人批准，大体积混凝土中所设体积小于 0.1m^3 的孔洞、排水管、预埋管和凹槽等工程量可不予扣除，按施工图纸和指示要求对临时孔洞进行回填的工程量不重复计量。

1.13.5. 长度计量的计算

所有以延米计量的结构物，除施工图纸另有规定外，应按平行于结构物位置的纵向轴线或基础方向的长度计算。

1.14. 工程验收

(1) 工程从开工到完建的整个施工过程中，承包人应按《水利水电建设工程验收规程》（SL223-1999）（以下简称《验收规程》）要求做好分部工程验收、单位工程完工验收的各项工作。

(2) 工程开工后，发包人根据《验收规程》并结合工程建设计划编制验收计划，用以指导各阶段的工程验收。

(3) 当工程具备验收条件时，承包人应及时以书面形式提请发包人组织验

收，未经验收或验收不合格的工程不得交付使用或进行后续工程施工。

(4) 工程开工前，发包人和监理人根据本工程项目的特点组织设计部门及承包人共同研究确定分部工程的划分。

(5) 分部工程按合同要求完成后，承包人应按《验收规程》和监理人指示编制完成分部工程验收的图纸、资料和成果。

(6) 分部工程由发包人或监理人组织参建各方进行验收。分部工程验收前，该分部工程的所有单元工程已经完建且质量全部合格。分部工程的验收成果是“分部工程验收签证”。

(7) 分部工程验收的主要工作是：

- 1) 鉴定工程是否达到设计标准。
- 2) 按现行国家或行业技术标准，评定工程质量等级。
- 3) 对验收遗留问题提出处理意见。

(8) 对分部工程验收中提出的遗留问题，承包人应尽快予以处理，以保证后续工程的施工。

(9) 承包人需为国家规程、规范中所列的安全鉴定提供资料，并进行相应的配合工作。

(10) 在每年汛前对当年完工的泄水建筑物进行阶段性验收；在所有土建工程完工后进行完工验收。

(11) 完工验收应具备的条件是所有分部工程已经完建并验收合格。

(12) 完工验收前，承包人应按《验收规程》和监理人指示编制完成竣工验收所需的各项图纸和资料。

(13) 完工验收的主要工作是：

- 1) 检查工程是否按批准设计完成。
- 2) 检查工程质量，评定质量等级，对工程缺陷提出处理意见。
- 3) 对验收遗留问题提出处理要求。

(14) 对完工验收中提出的工程缺陷和遗留问题处理要求，承包人应尽快予以处理，以保证工程能按期投入使用。

(15) 完工验收的成果是“单位工程验收鉴定书”。

1.15. 计量和支付

1.15.1. 设置范围

工程量清单中各章节及其细目是按施工工序和技术规范要求设置的。

1.15.2. 清单项目的补充

投标时工程量清单中业主确定的暂时缺项, 业主将在施工过程中以增补清单形式予以增补, 其计量与支付方法按相关合同条款执行。

1.15.3. 工程量的确定

工程量清单中所列工程数量是估算的或设计的预计数量, 仅作为投标的共同基础, 不能作为最终结算与支付的依据。实际支付应按实际完成的工程量, 由承包人按本规定的计量方法, 以监理工程师依据合同文件有关规定认可的尺寸、断面计量为准。

1.15.4. 计量规则

(1) 所有工程量清单项目均按工程量清单及工程量清单说明中标明的计量单位及计量原则进行计量。

(2) 本工程量清单说明中凡以设计数量计量的项目, 其计量标准均为按施工图计算并经监理工程师最终确认的各类结构物工程数量净值。

(3) 工程数量净值指按施工图纸标明的结构尺寸计算, 且构成设计永久工程实体的工程数量。该值不得将任何工作或施工损耗计算在内。

(4) 各工程项目中已包括的所有材料(包括钢筋搭接)及工作损耗均不单独计量。

(5) 除非合同另有规定, 工程量清单中有标价的单价和总额价均已包括了为实施和完成合同工程所需的劳务、材料、机械、质检(自检)、安装、缺陷修复、管理、保险(工程一切险和第三方责任险除外)、税费、利润等费用, 以及合同明示或暗示的所有责任、义务和一般风险。

1.15.5. 计量精度

(1) 工程数量除钢材（钢筋、钢板、钢管）保留三位小数外，其他均保留一位小数。

(2) 单价精确到人民币“分”。

(3) 合价（工程数量与单价的乘积）精确到人民币“元”。

1.15.6. 计量支付

(1) 本工程量清单中以“项”为单位的工程项目，承包人在报价时须对其包括的工作内容及现场实际情况综合考虑。在项目发生后由监理工程师按项目进程分阶段支付。

(2) 本工程量清单中有明确计量单位和数量的工程项目，其工程量计量按规定办理。

(3) 承包人为完成本合同并满足工期、质量要求的全部费用均被视为已包含在本工程量清单的各细目中。

(4) 本工程量清单中的各细目已包含了所有相关的工程项目，本合同执行过程中，各细目包括内容不再变更。

1.15.7. 其他

(1) 对于符合要求的投标文件，在签订合同协议书前，如发现工程量清单中有计算方面的算术差错，按投标须知规定修正。

(2) 工程量清单中所列工程量的变动，丝毫不会降低或影响合同条款的效力，也不免除承包人按规定的标准进行施工和修复缺陷的责任。

(3) 在工程量中标明的暂定金额，除合同另有规定外，应由监理工程师按合同条款的规定，结合工程具体情况，报经业主批准后指令全部或部分地使用，或者根本不予动用。

(4) 工程量清单中暂定金额一般有三种方式：计日工、专项暂定金额与一定百分率的不可预见因素的预备金，都是可能发生，也可能不发生的、招标时难以确定的金额，均按合同规定办理。投标价中包括此三项暂定金额是表明承包人

对此有合同义务。

1.16. 保险

1.16.1. 投保险种

承包人应按有关规定和自身情况投保相应险种。

1.16.2. 保险费用

承包人投保险种的费用应包含在工程量清单有关项目的单价或总价中，发包人不另行支付。

1.17. 承包人与其他承包人之间的协调

1.17.1. 说明

承包人应按本合同有关规定和发包人及监理人的指示，为其他承包人提供必要的施工条件。

1.17.2. 进度协调

(1) 承包人应按本合同的有关规定以及发包人和监理人批准的施工总进度计划，按规定的开工日期、规定的期限按时完成全部工程项目。由于承包人本身的原因而导致完工日期的延误或引起其他承包人工期延误，发包人将依据本合同条款的规定进行处理。

凡属非承包人本身的原因而导致承包人不能按期完工或移交工程项目或工作面时，承包人应及时地据实提出报告递交发包人，发包人将对承包人递交的报告或修整或调整的施工进度计划予以审查，在尽量满足总进度要求的前提下适当调整各项目完工和移交的日期。发包人应承担相应的履约责任和义务。

(2) 本合同标段与其他合同标段的界面施工协调应服从发包人及监理人的安排。

1.17.3. 公用道路协调

(1) 本技术条款规定的公用交通道路为承包人在本合同标段施工期间使用的施工道路，若在使用上与其他承包人发生矛盾，应服从监理人及发包人的协调。

(2) 工程区内公用施工公路的维护按谁用谁管的原则，由发包人安排主要使用的承包人负责（有特殊规定的除外），当在共同使用上与其他承包人发生矛盾时，所有承包人均应服从监理人及发包人的协调。因承包人非正常使用而造成交通堵塞或交通设施的损失、损坏，均由当事承包人承担相应的全部责任，并负责赔偿一切损失。

1.17.4. 施工工作面协调

在平面和立面上有一定的干扰的施工部位，承包人应统筹安排，并服从监理人及发包人的协调，以避免或减少干扰因素，保证施工的顺利进行。

1.17.5. 施工场地的协调

(1) 凡已经发包人批准划归承包人使用的施工场地，承包人必须在本合同有关规定的完工日期之前或按发包人指示拆除，拆除工作（包括场地清理）应符合发包人的要求。

(2) 承包人与其他承包人在场地的共同使用上发生矛盾时，所有承包人均应服从监理人及发包人的协调。

(3) 承包人自行修筑的施工道路和场地，应按发包人的指示无偿提供给其他承包人使用。

1.17.6. 仪埋观测及仓面检测的协调

承包人在制订施工进度计划时应合理安排，不得对本标段内在建或已建安全监测仪器或其他监测仪器的埋设、观测及仓面检测设施造成任何损害，且应服从监理人的协调。如造成损失，应由承包人承担所造成的全部损失。

1.17.7. 其他设施的协调

发包人根据其他工程的需要，需利用本合同标段承包人的设施时，承包人应服从发包人的安排和协调。本标段承包人需利用其他标段设施时，应经发包人批准。

1.18. 技术标准和规程规范

(1) 除本技术条款另有规定外，承包人施工所用的材料、设备、施工工艺

和工程质量的检验和验收应符合本技术条款中引用的国家和行业颁布的技术标准和规程规范规定的技术要求。

(2) 当本技术条款的内容与所引用的标准和规程规范的规定有矛盾时，应以本技术条款的规定或监理人指示为准。

(3) 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规定，必须严格遵守国家和行业的标准，遇有矛盾时应由监理人按国家和行业标准的规定进行修正，涉及变更的应按本合同《通用合同条款》的相关规定办理。

(4) 在施工过程中，监理人为保证工程质量和施工进度要求，有权指示承包人或批准承包人采用新技术和新工艺，并增补和修改技术条款的内容。其增补和修改的内容涉及变更时，应按本合同《通用合同条款》的相关规定办理。

(5) 若国家或部颁标准和规范作出修改时，以修订后的新颁标准和规范为准，承包人应自费取得这些技术标准和规范。本合同必须遵照执行的现行技术规范，主要有（但不限于）：

《水利水电建设工程验收规程》SL223-2008

《水利水电工程施工质量评定规程》SL176-2007

《地下工程防水技术规范》GB50108-2008

《地铁工程监控量测技术规程》（北京市地方标准 DB11/490-2007）

《建筑基坑支护技术规程》JGJ120-99

《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》SL174-96

《水工混凝土结构设计规范》SL191-2008

《高强度混凝土结构技术规程》CECS104：99

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2002

《砌体结构设计规范》GB50003-2001

《土工合成材料应用技术规范》GB50290-98

《土工合成材料测试规程》SL/T235-1999

《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》SL47-94

《水工建筑物地下开挖工程施工技术规范》 DL/T5099-1999

《爆破安全规程》 GB6722-2003

《水工混凝土外加剂技术规程》 DL/T5100-1999

《混凝土强度检验评定标准》 GB/T50107-2010

《水工混凝土施工规范》 DL/T5144-2001

《水工混凝土施工规范》 SDJ207-82

《水工建筑物止水带技术规范》 DL/T5215-2005

《钢筋焊接及验收规程》（JGJ107-2003）

《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ107-2003，J257-2003）

《给水排水工程混凝土构筑物变形缝设计规程》 CECS117： 2000

《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》 SL62-94

《水利水电工程设计防火规程》 SDJ278-90

《地基与基础工程施工及验收规范》 GBJ202-83

《地下防水工程质量验收规范》 GB50208-2002

《组合钢模板技术规范》 GB50214-2001

《公路桥涵施工技术规范》 JTJ041-2000

《公路桥涵设计通用规范》 JTJD60-2004

《水利水电工程岩石试验规程（补充部分）》 DL/T5006-2007

《混凝土坝安全监测技术规范》 DL/T5178-2003

《碾压式土石坝施工规范》 DL/T5129-2001

《水电水利工程围堰设计导则》 DL/T5087-1999

《液压滑动模板施工技术规范》 GB50113-2005

《钢结构设计规范》 GB50017-2003

《钢结构工程施工质量验收规范》 GB50205-2001

《水利水电基本建设工程单元工程质量等级评定标准-金属结构及启闭机械安装工程》 SDJ249.2-88

《10 千伏及以下变电所设计规范》 GB50053-94

《供配电系统设计规范》 GB50052-1995

《低压配电设计规范》 GB50054-95

《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-1993

《施工现场临时用电安全技术规程》 JGJ46-2005

《全国供用电规则》

《预防混凝土工程碱集料反应技术管理规定（试行）》（京 TY5-99）

《建筑结构荷载规范》（GB50009-2001）

《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》（CJJ49-92）

《水工建筑物荷载设计规范》 DL5077-1997

《水工隧洞设计规范》 SL279-2002

《锚杆喷射混凝土支护技术规范》 GB50086-2001

《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2002

《水电站压力钢管设计规范》 SL281-2003

《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》 CECS141： 2002

《地下工程防水技术规范》 GB50108-2008

《堤防工程设计规范》 GB50286-98

《水利水电工程启闭机设计规范》 SL41-93

《土工合成材料应用技术规范》 GB50290-98

《室外给水设计规范》 GB50013-2006

《生活饮用水水质卫生规范》（卫生部 2001.6）

《生活饮用水水源水质标准》 CJ3020-93

《地面水环境质量标准》 GB3838-2002

《水利水电工程施工通用安全技术规程》 SL398-2007

《水利水电工程土建施工安全技术规程》 SL399-2007

《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》 SL400-2007

《城市工程管线综合规划规范》 GB50289-98

《10kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-94

《公路隧道施工技术规范》 JTJ042-94

国家现行的相关法律、法规、规范、规程及文件

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

1.19.施工临时设施

1.19.1. 一般规定

1.19.1.1. 应用范围

本章规定适用于永定河卢梁段综合提升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。

1.19.1.2. 承包人责任

(1) 承包人应按本章规定，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。

1.19.1.3. 主要提交件

承包人应按本技术条款，以及批准的施工总布置设计和本章的规定，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。

1.19.1.4. 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）。

1.19.2. 现场施工测量

承包人应按本合同通用合同条款有关规定执行。

1.19.3. 现场试验

承包人应按本合同通用合同条款有关规定执行。

1.19.4. 施工交通

1.19.4.1. 场内施工道路

(1) 本工程中发包人不提供施工道路，承包人应负责修建本合同施工区内各施工点的全部施工道路、桥涵和停车场。并在合同实施期间负责管理和维护，以及为满足超大件和超重件运输而必须采取的临时加固和加扩措施。

(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 and 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。

1.19.4.2. 场外公共交通

承包人应按本合同通用合同条款规定执行。

(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。

1.19.5. 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。

1.19.6. 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。

1.19.7. 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。

1.19.8. 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。

1.19.9. 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。

1.19.10. 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。

1.19.11. 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。

1.19.12. 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）。

1.19.13. 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。

1.19.14. 弃渣场

本工程发包人不提供弃渣场，承包人应根据北京市有关规定，自行选择弃渣场，并承担相关费用。

1.19.15. 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。

1.19.16. 计量和支付

1.19.16.1. 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。

1.19.16.2. 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。

1.19.16.3. 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。

1.19.16.4. 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。

1.19.16.5. 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。

1.19.16.6. 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。

1.19.16.7. 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。

1.19.16.8. 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。

1.19.16.9. 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。

1.19.16.10. 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。

1.19.16.11. 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。

1.19.16.12. 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。

1.19.16.13. 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。

1.20.施工导流

1.20.1. 一般规定

1.20.1.1.应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示主体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、排冰、基坑排水、施工降水等工程项目及其工作内容。

1.20.1.2.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。

1.20.1.3.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，按本章规定的导流工程项目，编

制导流方案和施工措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 施工导流方案；
- 2) 基坑排水措施；
- 3) 防洪和安全度汛措施；
- 4) 导流工程施工进度计划；
- 5) 监理人要求其它补充措施计划。

除合同另有约定外，在导流建筑物施工前7天，承包人应将其负责提供的导流建筑物施工图纸，提交监理人批准。

(3) 安全度汛措施计划

承包人应在每年汛期前，将该年度的安全度汛措施报告，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 截至度汛前工程应达到的度汛形象面貌；
- 2) 临时和永久工程建筑物的汛期防护措施；
- 3) 防汛器材设备和劳动力配备；
- 4) 施工区和生活区的度汛防护措施；
- 5) 遭遇超标准洪水时的应急度汛措施；
- 6) 监理人要求提交的其它施工度汛资料。

1.20.1.4. 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）；
- (7) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL 251—2015）；

(8) 《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》(SL 174—2014)；

(9) 《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(SL 62—2014)；

(10) 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。

1.20.2. 施工期导流控制标准

河道治理工程等别为 I 等，主要建筑物为 1 级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303-2017) 规定，确定导流建筑物级别为 4 级，施工导流标准采用非汛期(10 月~次年 5 月)10 年一遇流量。

永定河卢梁段非汛期(10 月~次年 5 月)10 年一遇流量为 $10\text{m}^3/\text{s}$ 。根据《2024 年度永定河水量调度计划》，考虑到永定河在建工程现场导流条件及施工要求，官厅水库以下春秋季节非汛期按照 $3\sim 25\text{m}^3/\text{s}$ 进行集中生态补水。

非汛期(10 月~次年 5 月)10 年一遇施工期洪水考虑非汛期天然径流量和生态补水流量。

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。

本工程涉及施工导流和河道内项目原则上安排在非汛期施工，若因承包人原因无法在非汛期完成施工，因此导致的安全风险和费用增加由承包人负责。

1.20.3. 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。

1.20.4. 基坑排水

1.20.4.1. 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。

1.20.4.2. 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。

1.20.4.3. 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。

1.20.4.4. 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。

1.20.5. 安全度汛和排冰凌

1.20.5.1. 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。

1.20.5.2. 排冰凌

承包人应按监理人指示，对可能发生凌汛的河流采取有效的排冰凌措施，

在每年凌汛前备足必要的排冰凌材料和设备，必要时通过水工模型试验确定破冰的各项参数。

1.20.6. 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。

1.20.7. 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和排冰凌所需的费用，应包含在《工程量清单》相应“防汛度汛和排冰凌”项目总价中，发包人不另行支付。

2. 土方明挖工程

2.1. 说明

2.1.1. 范围

(1) 本章规定适用于本合同施工图纸所示的土方与淤泥清除，包括本合同各项永久工程和临时工程的河道疏挖、施工平台、基础开挖、土料场、砂砾料场、道路、房屋基础以及其他监理人指定的土方工程。其开挖工作内容包括：准备工作、场地清理、施工期排水、边坡观测、完工验收前的维护，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。

(2) 土方及淤泥开挖工作内容包括：准备工作、表层杂物及垃圾清理（河道管理范围内）、地下管线的探挖和看护、降低地下水所采取的措施、淤泥清除、运输、倒运、倒运场地和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。淤泥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。

2.1.2. 承包人的责任

(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，按土方明挖工程的开挖线进行施工，若在实施开挖中偏离指定开挖线，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，在本合同施工图纸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。

(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，应事先做好妥善的清理和支护。

(4) 修建施工区内专用铁路、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) 在已有建筑物和市政管线附近进行开挖时，承包人的施工措施必须保证其原有建筑物和市政管线的稳定和安全，并做到不影响其正常使用。

(6) 承包人应妥善制定施工安全措施，在危险地带应设置明显的标志。夜间施工时，应根据本技术条款规定安设足够的照明。

(7) 所有需要回填的开挖应按隐蔽工程处理。

2.1.3. 主要提交文件

2.1.3.1. 施工措施计划

承包人应在本工程或每项单位工程开工前 56 天，按监理人的指示和施工图纸的规定交一份包括下列内容的施工措施计划，报送监理人审批。

- (1) 开挖施工平面布置图（含施工交通线路布置）；
- (2) 开挖方法和程序；
- (3) 施工设备的配置和劳动力安排；
- (4) 排水或降低水位措施；
- (5) 开挖边坡保护措施；
- (6) 土料利用和弃渣措施；
- (7) 质量与安全保证措施；
- (8) 施工进度计划等。

2.1.3.2. 开挖放样资料

每项单位工程开工前 28 天，承包人应将开挖前实测地形和开挖放样剖面图报送监理人复核，经监理人批准后，方可进行开挖。监理人的复核，并不减轻承包人对其放线准确性应负的责任。承包人不能因监理人指示纠正其放线错误而引起的工程量增加，向发包人要求额外支付。

2.1.3.3. 完工验收资料

土方明挖工程完工后，承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定提交以下完工验收资料：

(1) 土方明挖工程竣工平面和剖面图；

(2) 质量检查和验收报告；

(3) 监理人要求提供的其他资料。

2.2. 场地清理

场地清理包括植被清理和表土清挖。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全部区域的地表。场地清理的费用包含在土方开挖的单价中。

2.2.1. 植被清理

(1) 承包人应负责清理开挖工程区域内的树根、杂草、垃圾、废渣及监理人指明的其他有碍物。

(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。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。

(3) 临时施工场地地表的植被清理。无论发包人给定的或承包人自定的临时施工场地均应清理至场地边界，并达到监理人满意的程度。

(4) 承包人应注意保护清理区域附近的天然植被，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。

(5) 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。

(6) 凡属无价值可燃物，承包人应尽快将其在监理人指定的地点焚毁。在焚毁期间，承包人应采取必要的防火措施，并对燃烧后果负责。

(7) 凡属无法烧尽或严重影响环境的清除物，承包人必须按监理人指定的地区进行掩埋。掩埋物不得妨碍自然排水或污染河川。

(8) 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》的相关规定办理。

2.2.2. 表土的清挖、堆放和有机土壤的使用

(1) 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。防止土壤被冲刷流失。

(2) 堆存的有机土壤应利用于工程的环境保护。承包人应按合同要求或发包人的环境整体规划，合理使用有机土壤。

2.2.3. 完工场地

承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，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。

2.3. 土方开挖

2.3.1. 土方定义

(1) 本章所指土方系指人工填土、表土、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。

2.3.2. 开挖区域的临时道路

承包人应按监理人根据本技术条款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。

2.3.3. 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。

2.3.4. 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。

2.3.5. 校核测量

开挖过程中，承包人应经常校核测量开挖平面位置、水平标高、控制桩号，水准点和边坡坡度等是否符合施工图纸的要求。监理人有权随时抽验承包人的上述校核测量成果，或与承包人联合进行核测。

2.3.6. 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的指示进行开挖。对承包人自行确定边坡坡度且时间保留较长的临时边坡，经监理人检查认为存在不安全因素时，承包人应进行补充开挖和采取保护措施。但承包人不得因此要求增加额外费用。

2.3.7. 边坡开挖

土方明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，施工中随时做成一定的坡势，以利排水，开挖过程中应避免边坡稳定范围形成积水。

2.3.8. 倒运土方、弃土的堆置

不允许在开挖范围的上侧弃土，必须在边坡上部堆置弃土时应确保开挖边坡的稳定，并经监理人批准。在冲沟内或沿河岸岸边弃土时，应防止山洪造成泥石流或引起河道堵塞。

2.3.9. 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。

2.3.10. 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。

2.3.11. 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，宜在解冻

后进行，时间不允许时应采取有效的封闭防冻措施。

2.3.12. 开挖线的变更

(1) 在工程实施过程中，根据土方明挖及基础准备所揭示的地质特性，需要对施工图纸所示的开挖线做必要修改时，承包人应按监理人签发的设计修改图执行，修改的内容涉及变更的应按本合同《通用合同条款》的相关规定办理。

(2) 承包人因施工需要变更施工图纸所示的开挖线，应报送监理人批准后，方可实施，其增加的开挖费用应由承包人计入报价，发包人不为此另行支付费用。

2.3.13. 边坡安全的应急措施

土方明挖过程中，如出现裂缝和滑动迹象时，承包人应立即暂停施工和采取应急抢救措施，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。

2.4. 施工期临时排水

2.4.1. 临时性排水措施设计

承包人应在每项开挖工程开始前，尽可能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，并在向监理人报送的施工措施计划中详细说明临时性排水措施的内容，提交相应的图纸和资料。

2.4.2. 提前做好排水设施

沿山坡开挖的工程，为保护其开挖边坡免受雨水冲刷，承包人应在边坡开挖前，按施工图纸的要求开挖并完成边坡上部永久性山坡截水沟的施工。对其上部未设置永久性山坡截水沟的边坡面，应由承包人自行加设临时性山坡截水沟，并经监理人批准后，在边坡开挖前予以实施。

2.4.3. 及时排除地面积水

在场地开挖过程中，承包人应做好临时性地面排水设施，包括按监理人要求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排走雨水和地面积水等。

2.4.4. 保护永久建筑物和永久边坡免受冲刷

承包人采取的临时排水措施,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。

2.4.5. 平凹地区开挖的排水

在平地或凹地进行开挖作业时,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。

2.4.6. 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在旱地进行开挖时,可根据基坑的工程地质条件采用降低地下水位的措施。承包人应按施工图纸的要求和有关技术规范的规定,编制降低基坑地下水位的施工技术措施,报送监理人批准后实施。其施工技术措施的内容包括:排水孔、井或排水洞布置,抽排水设备配置以及基坑开挖措施等。

(2) 采用挖掘机、铲运机、推土机等机械进行基坑开挖时,应保证地下水位降低至隧洞和竖井的最低开挖面 0.5m 以下。

(3) 在基坑开挖期间,监理人认为有必要时,承包人应对地下管线和构筑物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,采取有效放沉措施。承包人应按监理人的指示将观测点布置、观测仪器设置和定期观测记录提交监理人。

2.4.7. 降水措施的环境影响

承包人应对施工降水可能造成的环境影响给予充分重视,并研究制定解决方案,承包人负责由此引起的保护、补偿等相关费用,并将综合费用列入一般项目中,发包人不另行支付。

2.5. 土料场和砂砾料场

承包人应根据工程总体情况,结合国家及北京市有关规定,选择合理的料场。

2.5.1. 料场复查

2.5.1.1. 复查工作内容

承包人应根据本工程所需各种土料的使用要求,对本合同指定的土料场进行复勘核查,其复查内容包括:

(1) 工程采用的各种土料和砂砾料(包括反滤料、垫层料、过渡料)、坝体或基础的防渗土料以及其他土料的开采范围和数量;

(2) 土料场开采区表土开挖厚度及有效开采层厚度;

(3) 根据施工图纸要求对上述(1)项所列各种土料进行物理力学性能复核试验;

(4) 土料场的开采、加工、储存和装运条件;

(5) 土料场的工程地质和水文地质条件。

2.5.1.2. 复查后的变更

若承包人的复查成果与本合同文件中提供的资料和数据不一致,或者施工过程中由于地质勘探和设计方面的原因需要改变料场开采区或必须另选、增选新料场时,须经监理人核查同意后,由承包人编制料场变更计划,报送监理人审批。由于料场变更引起费用的变化,应按本合同技术条款的规定办理。

2.5.2. 料场规划

承包人应根据本合同提供的和承包人在料场复查中获得的料场地形、地质、水文气象、交通道路、开采条件和料场特性等各项资料以及监理人批准的施工措施计划,对本工程在各施工期所需的各种用料进行统一规划,并提出料场规划报告报送监理人审批。料场规划报告的内容应包括:

(1) 开采工作面的划分,以及开采区的供电系统、排水系统、堆料场、各种用料加工场运输线路、装料站、弃渣场以及备用料源开采区等的布置设计;

(2) 上述各系统和场站所需各项设备和设施的配置;

(3) 料场的分期用地计划(包括用地数量和使用时间)。

2.5.3. 料场清理

土料开挖前应进行植被清理和表土清挖。表土和弃渣应按本合同的规定或监理人的指示运至指定地点堆放。应防止利用料中混入植被有机物和弃渣。

2.5.4. 料场的防洪和排水措施

土料场周围及开采区内，应设置有效的排水系统和采取必要的防洪措施，以保证开采土料的质量和开挖工作的顺利进行。

2.5.5. 土料和砂砾料的开采和堆存

(1) 承包人必须按监理人批准的料场开采范围和开采方法进行开采。

(2) 土料应采用立采（或平采）的开采方法。

(3) 风化料开采过程中，应使表层坡残积土与其下层的土状和碎块状全风化岩石均匀混合，并使风化岩块通过开采过程得到初步破碎。

(4) 除专为心墙、斜墙的基础接触带开采的纯黏土（料区专门规定）外，在风化土料开采过程中，不应将土料和风化岩石分别堆存。

(5) 开采受河水影响（含水下开挖）的砂砾料，承包人在安排其开采规划时，应详细分析河水位变化和流速等有关资料，选择合适的开挖设备，合理安排有效开采时间、开挖深度和毛料堆存场的容量，以保证按施工进度计划供料。

(6) 用于水工建筑物反滤层、垫层、过渡层、混凝土和灌浆工程中的砂砾料，应按本技术条款规定的不同使用要求，进行开挖、筛分、冲洗和分类堆存。

2.5.6. 完工后的料场整治

料场取料结束后，承包人应按监理人的指示，进行必要的环境恢复和保护工作，包括开挖面和边坡的整治以及按本合同规定和施工图纸所示恢复农田或植被等。

2.6. 开挖渣料的利用和弃渣处理

2.6.1. 可利用渣料专用于本工程

承包人按本章提交的土方明挖工程措施计划中，应对本工程开挖获得的可利用渣料进行统一规划，渣料应专用于本工程或由发包人指定的永久和临时工程的填筑及场地平整等。

2.6.2. 可利用渣料和弃置废渣应分类堆存

承包人进行工程开挖时，应将可利用渣料和弃置废渣分别分类堆存。承包人

应严格按照监理人批准的施工措施计划所规定的堆渣地点、范围和堆渣方式进行堆存，应保持渣料堆体的边坡稳定，并有良好的自由排水措施。

2.6.3. 可利用渣料的保质措施

对监理人已确认的可用料，承包人在开挖、装运、堆存和其他作业时，应采取可靠的保质措施，保护该部分渣料免受污染和侵蚀。

2.7. 质量检查和验收

2.7.1. 土方开挖前的质量检查和验收

土方开挖前，承包人应会同监理人进行以下各项的质量检查和验收。

(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，应经监理人复核签认后，作为工程量计量的依据。

(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。

2.7.2. 土方开挖过程中的质量检查

在土方开挖过程中，承包人应定期测量校正开挖平面的尺寸和标高，以及按施工图纸的要求检查开挖边坡的坡度和平整度，并将测量资料提交监理人。

2.7.3. 土方明挖工程完成后的质量检查和验收

土方明挖工程完成后，发包人、承包人应会同监理人及地质部门进行以下各款的质量检查和验收。

2.7.3.1. 主体工程开挖基础面检查清理的验收

(1) 按施工图纸要求检查基坑开挖面的平面尺寸、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；

(3) 本款规定的基础面检查清理与堤坝（或砌体）填筑前的基础清理作业是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。

2.7.3.2. 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。

2.8. 计量和支付

(1) 土方明挖的计量和支付以立方米 (m^3) 为单位计量，并按《工程量清单》中各相应项目的每立方米单价进行计量和支付。

(2) 植被清理工作内容，其所需的全部清理费用应分摊在《工程量清单》相应的土方明挖项目的每立方米单价中，不再单独进行计量和支付。

(3) 上述土方明挖的单价应包括土方的开挖、装卸、运输及其表土开挖、植被清理、边坡整治、基础和边坡面的检查和验收以及地面平整等全部费用。

(4) 土方明挖开始前，承包人应按监理人指示测量开挖区的地形和计量剖面，报监理人复核，并应按施工图纸或监理人批准的开挖线进行工程量的计量。承包人所有计量测量成果都必须经监理人签认。超出支付线的任何超挖工程量的费用均应包括在《工程量清单》所列工程量的每立方米单价中，发包人不再另行支付。

(5) 在施工前或在开挖过程中，监理人对施工图纸作出的修改，其相应的工程量应按监理人签发的设计修改图进行计算，属于变更范畴的应按本合同《通用合同条款》的相关规定办理。

(6) 除合同规定外，承包人购买砂石料、土料所需的全部费用，均应包含在本技术条款“土石方填筑工程”和“混凝土工程”相应项目的每立方米单价中。

3. 土方填筑工程

3.1. 一般规定

3.1.1. 范围

(1) 本章规定适用于本工程施工图纸所示的堤防填筑、建筑物基础土方回填、种植土填筑等。其工作内容包括：准备工作、土方料物平衡、用于回填的土方开挖、暂存（投标人应自定暂存土场）、倒运、现场碾压试验、填筑、夯实、洒水以及各项工作内容的质量检查和验收等工作所需的全部人工、材料、设备和辅助设施；排水设施和护坡以及各项工作内容的质量检查和验收等，表层种植土应堆存，作为土方回填的一部分，此项工作不单独计量支付。

(2) 本章涉及的土工合成材料主要用于护砌所需的反滤层、排水管和排水孔所需的反滤层、土工织物等。工作内容包括：原材料的采购、运输、保管、铺设或填塞、锚固、搭接缝合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。

(3) 本章涉及的土方填筑，原则上应采用现场开挖的土料，若本标段量不够，可由监理人协调相邻标段解决。表层宜回填现场开挖出的有机土。

3.1.2. 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。

3.1.3. 主要提交文件

(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他文件和资料。

(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》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他资料。

3.1.4. 引用标准（包括但不限于）

- (1) 《土工合成材料应用技术规范》（GB/T50290-2014）;
- (2) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）;
- (3) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251-2015）;
- (4) 《土工试验规程》（DT-1999）;
- (5) 《土工合成材料测试规程》（SL235-2012）;
- (6) 《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》（SL/T225-1998）;
- (7) 《堤防工程施工规范》（SL260-2014）;
- (8) 《土石坝安全监测技术规范》（SL551-2012）;
- (9) 《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T5363-2016）;
- (10) 《碾压式土石坝施工规范》（DL/T5129-2013）。

3.2. 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。如有不足部分,可由监理协调相邻标段解决。

3.3. 料源要求

3.3.1. 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、大孤石或其他不合适的材料。

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。

土方回填采用原开挖土料, 回填料中不允许夹有杂草、树枝等腐蚀性杂质, 无粘性土相对密度不小于 0.65, 粘性土压实度大于 95%。

3.3.2. 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。

3.3.3. 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。

3.4. 填筑现场试验

3.4.1. 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。

3.4.2. 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。

3.4.3. 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。

3.5. 土料运输

3.5.1. 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。

3.5.2. 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。

3.6. 填筑和压实

3.6.1. 一般规定

施工图纸所示的土方填筑尺寸应已考虑了沉陷影响后的外形尺寸和高程。

3.6.2. 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》（SL260-2014）的方法进行碾压试验。

3.6.3. 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。

3.6.4. 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 0.65，黏性土压实度不小于 0.95。2 级堤防：无黏性土相对密度不小于 0.65，黏性土压实度不小于 0.93。施工图纸中另有规定的，从其规定。

(2) 厂区内外大面积填土（含余土堆山）：相对密度不小于 0.75（砂性土料），压实度不小于 0.9（粘性土料）。施工图纸中另有规定的，从其规定。

(3) 建筑物土方填筑：相对密度不小于 0.8（砂性土料），压实度不小于 0.95（粘性土料）。施工图纸中另有规定的，从其规定。

(4) 地基处理填筑：相对密度不小于 0.8（砂性土料）。施工图纸中另有规定的，从其规定。

3.6.5. 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) 拖拉机带动振动碾或自行振动碾作业时，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°C 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》(SL260-2014)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。邻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。

3.7. 填筑合理用料

3.7.1. 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。

3.7.2. 合理用料

(1) 承包人应根据料场高程、位置、填筑部位做统一规划，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。

3.8. 基础换填

3.8.1. 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。

3.8.2. 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。

3.8.3. 主要提交文件

3.8.3.1. 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。

3.8.3.2. 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。

3.8.3.3. 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他完工资料。
- (6) 地基换填处理后地基承载力荷载试验成果。

3.8.4. 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。

换填材料采用水泥稳定碎石，粒径取值 5~50mm，不含植物残体，垃圾等杂质，压实系数不低于 0.98，水泥掺量 5%。

3.9. 土工合成材料

3.9.1. 范围

本章适用于隧洞及各类阀井使用土工合成材料作为挡水建筑物的防渗结构、反滤和排水设施。土工合成材料包括土工织物、土工膜和土工复合材料，但未包括土工特种材料。

上述范围的工作内容还应包括土工合成材料的采购、运输、保管，以及现场拼接、铺设等的施工作业以及其质量的检查和验收。

3.9.2. 材料

3.9.2.1. 土工合成材料的分类

(1) 土工织物：包括织造（含机织和针织）及非织造（又称无纺，含针刺、热粘法和化学胶粘）。

(2) 土工膜：有材质、厚薄之分及吹塑、压延、涂敷及膜面加糙等不同类别。

(3) 土工复合材料：包括复合土工膜、复合土工织物和复合排水材料（含排水带、排水管和排水材料等）。

3.9.2.2. 土工材料的性能指标

性能指标满足施工图纸要求。

土工膜不允许有针眼、疵点和厚薄不均匀；土工织物不允许有裂口、孔洞、裂纹或退化变质等材料。

3.9.3. 运输及储存

(1) 若采用折叠装箱运输土工合成材料，不得使用带钉子的木箱，以防运输途中受损；若采用卷材运输，应注意防止在装卸过程中造成卷材表层的损害，承包人在采购土工合成材料卷材时，应按卷材下料长度留有适当余量。

(2) 土工合成材料以大片或卷材的货包，必须贴有标签，标明该膜的制造厂名称、制造号（或组装号）、安装号、类型、厚度、尺寸及重量。并应附有专门的装卸和使用说明书。

(3) 土工合成材料运输过程中和运抵工地后应妥为保存，避免日晒，防止黏结成块，并应将其储存在不受损坏和方便取用的地方，尽量减少装卸次数。

3.9.4. 拼接

(1) 土工合成材料的拼接方式及搭接长度应满足施工图纸的要求。

(2) 土工合成材料的接头施工前应先做工艺试验。若采用黏结方式，则应进行黏结剂比较、黏结后的抗拉强度、延伸率以及施工工艺等试验；若采用热熔焊接方式，则应进行焊接设备的比较、焊接温度、焊接速度以及施工工艺等试验。试验前，承包人应向监理人提交试验大纲，批准后才能进行试验。试验完成后，应将试验成果和报告报送监理人审批，报告应说明选定的施工工艺及相应的施工参数，经监理人批准后，才能进行施工。

(3) 拼接前必须对黏结面进行清扫,黏结面上不得有油污、灰尘。阴雨天应在雨棚下作业,以保持黏(搭)结面干燥。

(4) 土工膜的拼接接头应确保其具有可靠的防渗效果。在涂胶时,必须使其均匀布满黏结面,不过厚、不漏涂。在黏结过程中和黏结后 2h 内,黏结面不得承受任何拉力,严禁黏结面发生错动。土工膜接缝黏结强度不低于母材的 80%,土工织物接缝黏结强度不低于母材的 70%。

(5) 土工膜应剪裁整齐,保证足够的黏(搭)结宽度。当施工中出现脱空、收缩起皱及扭曲鼓包等现象时,应将其剔除后重新进行黏结。

(6) 在斜坡上搭接时,应将高处的膜搭接在低处的膜面上。

(7) 在施工过程中,若气温低于 0℃,必须对黏结剂和粘结面进行加热处理,以保证黏结质量。粘结强度必须符合施工图纸的要求。

(8) 土工膜黏结好后,必须妥善保护,避免阳光直晒,以防受损。

(9) 应尽量选用宽幅的土工合成材料,若所选择的幅宽较窄,应在工厂内或现场工作棚内拼接成宽幅,卷成长卷材运至铺设面,以减少现场接缝和黏(搭)结工作量。

3.9.5. 铺设

(1) 土工合成材料铺设前,应通过基础锚固槽开挖的验收、完成渠坡防滑槽的开挖及坝坡坡面的清理工作。基础锚固槽和渠坡防滑槽的断面开挖尺寸,均应符合施工图纸规定。渠坡清理完成后,应按施工图纸要求铺填支持层。

(2) 铺设面上应清除一切树根、杂草和尖石,保证铺设砂砾石垫层面平整,不允许出现凸出及凹陷的部位,并应碾压密实。排除铺设工作范围内的所有积水。

(3) 土工合成材料的铺设应根据建筑物高度和材料的受力方向、施工过程中的度汛要求以及尽量减少接缝的数量等因素确定,并应符合施工图纸的要求。土工合成材料的铺设应与坝体填筑同步。

(4) 土工合成材料与基础及支持层之间应压平贴紧,避免架空,清除气泡,以保证安全。坝面马道的部位易产生架空现象,必要时可在该处设水平缝。

(5) 铺设过程中,作业人员不得穿硬底皮鞋及带钉的鞋。不准直接在土工

合成材料上卸放混凝土护坡块体，不准用带尖头的钢筋作撬动工具，严禁在土工合成材料上敲打石料和一切可能引起土工合成材料损坏的施工作业。

(6) 为防止大风吹损，在铺设期间所有的土工合成材料均应用沙袋或软性重物压住，直至保护层施工完成为止。当天铺设的土工合成材料应在当天全部拼接完成。

(7) 采用现场黏结方式进行土工合成材料的拼接，应保证有足够的搭接长度，做到黏结剂涂抹均匀，无漏黏。采用热熔焊接方式进行材料拼接时，应保证有足够的焊接宽度，防止发生漏焊、烫伤和褶皱等缺陷。

(8) 采用土工膜或复合土工膜作防渗体时，应规划好施工道路，当车辆、设备等跨越土工膜时，必须采取相应的保护措施。

(9) 进行土工合成材料上的保护层施工时，应在混凝土块或石料等下面设置砂砾石垫层，并应从渠底处开始铺设，沿坝坡向上推进。任何时候铺放设备均不得直接在土工合成材料上行驶或作业，应保证其铺设时不损坏材料。

(10) 对施工过程中遭受损坏的土工合成材料，应及时按监理人的指示进行修理，在修理土工合成材料前，应将保护层破坏部位下不符合要求的料物清除干净，补充填入合格料物，并予整平。对受损的土工合成材料，应外铺一层合格的土工合成材料在破损部位之上，其各边长度应至少大于破损部位 1m 以上，并将两者进行拼接处理。

3.9.6. 回填覆盖

(1) 土工合成材料完成拼接和铺设后，应及时回填覆盖，当回填的覆盖层层厚大于 30cm 时，才能允许采用轻型碾压实，不得使用重型或振动碾压实。

(2) 土石方回填时土石块的最大落高不得大于 30cm。承包人应采取有效措施防止大石块在坡面上滚滑，以及防止机械搬运损伤已铺设完成的土工合成材料。

3.10. 质量检查和验收

3.10.1. 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 and 验收。

3.10.2. 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 SL49-2015 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。

3.10.3. 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/T225-1998 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, 接缝烫损和褶皱等缺陷;
 - 2) 承包人应按 SL/T225-1998 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。

3.10.4. 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他资料。

3.11. 计量和支付

3.11.1. 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。

3.11.2. 土工合成材料渗排体

(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。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

4. 混凝土工程

4.1. 一般规定

本合同工程混凝土全部由承包人负责提供。混凝土预制构件或采用专用混凝土制品生产企业提供的预制混凝土构件或由承包人现场预制。若采用预拌商品混凝土，承包人应将选择的混凝土供货商报请监理人，经监理人批准后，方可与供货商签订采购合同；监理人应根据工程特殊要求对预拌商品混凝土的骨料及水泥材料提出专门要求。

4.1.1. 应用范围

(1) 本章规定适用于本合同施工图纸所示的各项永久工程建筑物和临时建筑物的各类混凝土工程的施工，及监理人指定的其它混凝土工程。

(2) 本章主要的施工内容包括：混凝土生产（包括混凝土材料、配合比设计、混凝土拌制及混凝土的取样和检验等），管路和预埋件施工，止水、伸缩缝和排水施工，混凝土运输、浇筑以及温度控制和混凝土养护，混凝土伸缩缝及裂缝化学灌浆处理、伸缩缝处理、裂缝表面柔性处理、混凝土表面修补及防碳化涂装等。

(3) 本章规定还包括混凝土工程各种类型的模板与钢筋的制作和安装，模板中包括钢筋混凝土模板、钢模板、悬臂模板等。

4.1.2. 承包人责任

(1) 除合同另有约定外，承包人应负责本工程所有混凝土的生产、运输、贮存和使用。

(2) 除合同另有约定外，承包人应负责选择确定本工程的混凝土供应方式，并确保混凝土供应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、运输和安装。

(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构件的制作、运输和安装的施工。

(7) 承包人应负责进行各种混凝土的配合比设计；

(8) 承包人应负责提供止水 and 止浆、施工缝、膨胀缝、收缩缝、控制缝等所需的材料及其制作、安装和施工；

(9) 承包人应负责提供混凝土表面保护所需的材料和有关设备的采购、供应、制作、安装。

4.1.3. 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) 混凝土供应商、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) 混凝土分层分块浇筑程序图和施工进度计划等

3) 各种混凝土配合比设计与室内混凝土试验计划；

4) 混凝土生产、运输、浇筑等的施工工艺和方法；

5) 现场工艺试验的措施计划；

6) 混凝土温度控制的专项技术措施；

7) 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。

4.1.4. 引用标准

- (1) 《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2007/XG1-2009）；
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）；
- (3) 《粉煤灰混凝土应用技术规程》（GB/T 146-2014）；
- (4) 《水工混凝土试验规程》（SL 352-2006）；
- (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》（SL677-2014）；
- (7) 《水电水利工程模板施工规范》（DL/T 5110-2013）；
- (8) 《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）；
- (9) 《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T 10-2011）；
- (10) 《混凝土及预制混凝土构件质量控制规程》（CECS 40-92）；
- (11) 《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）；
- (12) 《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119-2013）；
- (13) 《混凝土膨胀剂》（GB 23439-2009）；
- (14) 《补偿收缩混凝土应用技术规程》（JGJ/T178-2009）；
- (15) 《预防混凝土工程碱骨料反应技术条例（试行）》中线局工[2005]8号；
- (16) 《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ 145-2013）。

4.2. 混凝土设计主要技术指标及配合比

(1) 本标段混凝土可分为大体积混凝土、结构混凝土，混凝土设计龄期 28 天。

(2) 各部位混凝土按设计要求进行标号分区，各部位混凝土标号及主要设计指标见图纸等设计文件。

混凝土应由水泥（或掺粉煤灰）、水、粗细骨料以及外加剂组成。用于本工程的所有混凝土配合比设计，均应遵循《水工混凝土试验规程》的附录“混凝土配合比设计方法”，于混凝土施工前在发包人试验中心的试验成果的指导下由承包人承担，并应事先报经监理人批准。配合比设计应满足设计文件和相应施工技术规范中有关混凝土的耐久性、抗渗性、强度、抗裂性等要求，同时应满足混凝

土施工强度保证率、均质性指标及和易性要求。在满足和易性的条件下应尽可能减少混凝土用水量。承包人应负责使所有完工后的结构物有相同的外观，所有采用的材料或混合物除满足上述要求外，还应使永久建筑物混凝土表面有相同的外观颜色。自密实混凝土还应满足《自密实混凝土应用技术规程》（CECS203-2006）的相关规定。

4.3. 混凝土的材料及抽样测试

4.3.1. 水泥

（1）水泥品种：应采用强度等级为 42.5 和 52.5 硅酸盐水泥，水泥质量应满足 GB200—2003 的各项指标要求，氧化镁含量应在 3.5%~5.0% 范围内，水泥中碱含量不应超过 0.6%，SO₃ 含量控制在 1.4%~2.2%，水化热 3 天不应超过 251kJ/kg，7 天不应超过 293kJ/kg。同时混凝土中总碱含量应小于 2.5kg/m³。

（2）发货：每批 400t 水泥，在监理人签发检验合格证以前应完成除 7 天及 28 天抗压强度试验及水化热试验以外的所有测试，7 天和 28 天的抗压强度试验及水化热试验结果在尽快作出并书面提交监理人审查。在未经监理人同意之前，任何水泥都不能使用。使用的每批水泥都应附有厂方合格证。监理人有权在施工期的任何时候对承包人使用的水泥进行抽样测试，若发现有与规范要求不符合的水泥，则要求承包人不得使用。

（3）水泥温度：进入拌和机的水泥最高温度不得超过 60℃，除非有其他保证措施并报请监理人批准，才可以不受此限制。

（4）料源：水泥由承包人负责采购，承包人应确保所使用的水泥满足技术规范的要求，选用的水泥应与混凝土设计级别相适应。

4.3.2. 粉煤灰

（1）混凝土内可掺适量 I 级灰，粉煤灰质量应符合国标 GBJ146-90 和 GB1596-91 “用于水泥和混凝土中的粉煤灰”中有关规定。

（2）除非设计另有规定，或监理人另有指示，承包人采用的粉煤灰主要品质要求应满足下表各项指标。

表1.1-2 粉煤灰主要品质要求

等级	细度（0.045mm 方孔筛筛余量）（%）	需水量比（%）	烧失量（%）	含水量（%）	三氧化硫（%）
I 级	≤12	≤95	≤5	≤1	≤3

注：含碱量应控制 $\geq 1.5\%$ （ Na_2O 当量计）。

（3）合格证：承包人应在混凝土浇筑前 28 天提出拟采用的粉煤灰的各项试验资料。另外，对每一批使用的粉煤灰，承包人均应提交一份合格证书，证明该批粉煤灰满足表 11-1 各项要求。合格证上应注明送至拌和楼贮存罐的日期、数量。在工程施工期间，监理人有权随时抽查粉煤灰的质量。

（4）试验：对运到拌和楼的每批 200t 粉煤灰及料源改变时，都应向监理人提交物理化学特性试验结果。

（5）料源：粉煤灰由承包人负责供应，承包人应确保所有使用的粉煤灰满足本规范和国标的要求。

4.3.3. 外加剂

（1）混凝土应采用具有引气、减水、缓凝等作用的优质复合型外加剂，外加剂品质应符合 GB8076-87《混凝土外加剂》标准，使用的外加剂必须通过类似工程及按本规范要求进行过成功的商业性使用，生产厂家具有一定生产规模和质量保证体系，质量均匀稳定。外加剂必须向发包人已推荐的厂家采购，并经监理人批准。

（2）引气剂

1）为提高混凝土的耐久性，各部位混凝土均应掺适量的引气剂。引气剂掺量应满足有关规范及规定要求，并经试验论证后确定，报监理人批准。引气剂各项指标应满足有关规范及标准的要求，引气剂应加于拌和机中。

2）合格证：承包人应提交产品合格证，并证明其提供的引气剂满足技术规范要求。

3）批准：在接到中标通知书后的 28 天内，或使用该引气剂 28 天前，承包人应书面向监理人提交引气剂制造厂家及引气剂各项指标。

（3）缓凝减水剂

1）为减少混凝土用水量和改善施工和易性，各部位混凝土均应掺适量的缓凝减水剂。缓凝减水剂应满足有关规范及标准的要求。缓凝减水剂的用量根据配

合比试验及设计要求或监理人的指示使用。

2) 合格证：承包人对所提供的所有外加剂都应有合格证，以说明其满足各种要求。另外，承包人每 6 个月应提交一次生产合格证，以证明其材料特性与原来相同。

3) 批准：在接到中标通知书后的 28 天内，或必须使用该缓凝减水剂之 28 天前，承包人应书面向监理人提交缓凝减水剂制造厂家的名字及缓凝减水剂各项指标。

(4) 为弥补骨料级配之不足而使用的任何其他外加剂，只有经监理人书面批准后方可使用，所使用外加剂其他要求与本款之 (2)、(3) 项相同。

(5) 自密实混凝土所使用的外加剂应满足《混凝土外加剂》(GB8076-2008) 中高性能减水剂的相关要求。

4.3.4. 骨料料源

用于混凝土的骨料，包括粗骨料和细骨料(砂)。按照国家有关规范并参照工程实践经验，混凝土人工骨料主要质量要求见下表。

表1.1-3 混凝土人工骨料主要质量要求

项目	细骨料	粗骨料	
		0.5~4 (cm)	>4 (cm)
含泥量 (%)		<1	<0.5
骨料含水量 (%)	<6	<1	<0.5
坚固性 (%)	<8	<5	
云母含量 (%)	<2		
石粉含量 (%)	10~17		
表观密度 (T/m ³)	>2.5	>2.55	
砂子细度模数	2.6±0.2		
有机质含量	不允许	不允许	
硫化物及硫酸盐含量 (折算成 SO ₃) (%)	≤1.0	≤0.5	
压碎指标 (%)		≤20	
吸水率 (%)		<2.5	
超逊径 (%) (圆孔筛)		超径<5	
		逊径<10	
针片状颗粒含量 (%)		<15≤8 (自密实混凝土)	

注：骨料中不允许含有泥块。

4.3.5. 细骨料

(1) 骨料应质地坚硬、清洁、级配良好。粒形一般应为圆圆形，不应有活性骨料，尽量避免针片状。

(2) 含水量：上拌和楼的细骨料含水量应均衡，并小于 6%，净料中多余的水分应考虑以足够的堆存脱水时间等措施来解决。

(3) 细度模数：细骨料细度模数为 2.6 ± 0.2 。细度模数的测定方法按规范《水工混凝土试验规程》第 3.0.1 条砂料颗粒级配试验中的方法测定。

(4) 验收：在验收某种砂料作为细骨料之前至少连续做 4~5 组质量，含水量及级配的测定。

4.3.6. 粗骨料

(1) 骨料应质地坚硬、洁净、级配良好。送到拌和楼的粗骨料应有均匀的含水量。粒形应尽量为圆圆形，避免针片状颗粒（针片状指最大边尺寸为最小边尺寸的 3 倍或 3 倍以上的形状）。

(2) 级配：粗骨料应有良好的级配，其组合为连续级配，采用最佳密实度、最大容重来确定。当最大粒径为 40mm 时，分成 5~20mm 和 20~40mm 两级；当最大粒径为 80mm 时，分成 5~20mm、20~40mm 和 40~80mm 三级。自密实混凝土只允许使用一级配，即 5~20mm 的骨料。承包人采用的最优配合比应能满足混凝土的各项性能指标。

(3) 接收：在接收某种石子做粗骨料之前，应至少连续进行 4~5 组质量及级配测定。

(4) 处理：粗骨料在进入拌和楼料仓前必须进行二次筛分。从粗骨料中筛出的小于 5mm 的骨料应将其丢弃。二次筛分的安装要以不影响或不将振动传给计量设备为原则。给料量应以不使振动筛工作过载。同时满足混凝土对各级骨料的要求为原则，粒径大于 40mm 的骨料须通过缓降器进入料仓以免进一步砸碎。

4.3.7. 水

用于混凝土的拌和用水必须新鲜、洁净、无污染（如污水、油、酸、碱盐及其他有机物的污染），凡符合饮用标准的水均可用于拌和与养护混凝土。拌和用

水可采用地下水和其他无污染的合格水源。

4.3.8. 混凝土原材料的抽样和测试

(1) 抽样和测试工作应根据《水工混凝土试验规程》《水工混凝土施工规范》有关规定进行。承包人应负责原材料的运输、堆存、回收等环节中的常规控制试验与分析工作。在混凝土生产期间，送到拌和机的骨料应进行抽样检查，以确定是否能满足规范要求。在拌和机处骨料的测试工作应根据监理人指示进行，承包人应提供测试可能用到的辅助设施、样品试验设备及劳动力。样品应根据监理人指示，在监理人现场监督下取样提供。

(2) 承包人日常应做的检测工作应按《水工混凝土施工规范》要求进行。

4.4. 材料的运输和存贮

4.4.1. 水泥

(1) 水泥运输：从水泥厂或其他转运站将水泥运至工地需要有良好密封设施的运输设备，要确保水泥在运到工地时不受潮及不受其他杂物污染。

(2) 贮存：不同品种、标号及厂家的水泥应分别贮存，贮存量应满足混凝土浇筑强度的需要。水泥运到工地后应立刻存放在干燥、密闭、具有良好通风的地方，以免受潮。其堆放和保管应满足《水工混凝土施工规范》中有关要求。为了保证使用的水泥有良好的质量，承包人在工地上先用存放时间较长的水泥。散装水泥应及时倒罐，一般可一个月倒罐一次。袋装水泥贮运期超过 3 个月，散装水泥贮运期超过 6 个月时不得再用于主体工程和重要结构部位，除非有实验证明质量仍然可靠并于事先获得监理人的批准。袋装水泥应在水泥厂袋装，任何破损的袋装水泥应废弃。

4.4.2. 粉煤灰

粉煤灰的存放要求和水泥相同。粉煤灰与水泥应分别存放，不同品种及不同厂家的粉煤灰应分开存放，并以与水泥相同的方式称量送进拌和机。

4.4.3. 外加剂

(1) 外加剂的贮存必须避免污染、蒸发和损耗，溶液状外加剂必须提供专门设施使之搅拌均匀。

(2) 引气剂若在工地存贮时间超过 6 个月或受过冷冻, 则不能使用, 除非重新测试证明其有效并报经监理人批准后方可使用。

(3) 缓凝减水剂若在工地存放时间超过 6 个月或出现冷凝结霜, 则不能使用, 除非有试验证明其有效性, 并经监理人批准后方可使用。粉剂的存放条件应与水泥相同。

4.4.4. 粗骨料

粗骨料的贮存应不使其破碎、污染和离析。堆存骨料的场地应有良好的排水设施, 不同粒径级的骨料必须分别堆存并设置隔离设施, 严禁相互混杂。不允许任何设备在骨料堆上操作。对粒径大于 40mm 的骨料, 设计中对运输系统的堆料装置应予以充分重视。在开始混凝土浇筑以前应生产出足够数量的各级粗骨料, 以备混凝土能进行 3~4 天连续浇筑。

4.4.5. 细骨料

在存贮期无异物侵入, 在贮存料堆上无任何设备置于其上, 应避免离析和污染。细骨料在混凝土生产以前应贮备足够数量, 以备混凝土能连续进行 3 天以上的生产。细骨料堆存的活容积应满足施工期间任何时候的需要。

4.5. 混凝土配合比试验

4.5.1. 基本要求

(1) 承包人的混凝土配合比设计应使在混凝土中所用的胶凝材料用量达到最小, 即水泥及粉煤灰用量最小, 同时又具有足够的和易性, 并能满足设计要求的耐久性、抗渗性、强度及抗裂性等各项指标, 以及抹面等要求。

(2) 承包人应提交进行试验的试验室及组织情况的报告 (包括工地试验室), 并报请监理人批准。提交的报告中应包括: 该试验室的级别、设备、试验项目的负责人等。

(3) 承包人应遵循《水工混凝土试验规程》的附录“混凝土配合比设计方法”并在发包人试验中心的试验成果指导下进行配合比设计, 满足混凝土主要设计指标、混凝土施工强度保证率和均质性指标和施工和易性要求。生产用的配合比必须通过试验确定, 并报经监理人批准。

(4)自密实混凝土还应满足《自密实混凝土应用技术规程》(CECS203-2006)中自密实混凝土配合比设计的相关要求,自密实性能指标应不低于二级自密实混凝土的标准。自密实性能还应具有一定的稳定性,1小时的扩展度损失不超过5%,2小时的扩展度损失不超过10%。

4.5.2. 混凝土配合比试验

(1)在合同签订后的10天内,承包人应提交一式4份混凝土配合比试验计划,报送监理人审阅。

(2)在混凝土浇筑10天以前承包人应将混凝土配合比试验28天龄期内各组试验的成果提交监理人审阅。试验中所用的所有材料来源均需事先得到监理人批准。

(3)在任何混凝土配合比试验前至少72小时,承包人应书面通知监理人,以使得在材料取样、试验、试验室配料与混凝土拌和、取样、制模、养护及所有龄期测试时监理人可以赶到现场对试验全过程进行监理。

4.5.3. 试验报告的递交

(1) 书面报告

在每一龄期(规定龄期)承包人都要向监理人提交书面报告。报告中应至少包括(但不限于)如下内容:

- 1) 所用的每种材料及其试验数据的详细描述;
- 2) 试验方法、程序及设备的详细描述;
- 3) 分组比例、配料、拌和、试验、制模及养护;
- 4) 材料及设备在试验期间的合格证明;
- 5) 试验结果的详细陈述;
- 6) 结论

(2) 试验资料数据要求

混凝土试验应提供如下数据及资料:

- 1) 对含最大骨料为80mm及40mm的不同标号的大体积混凝土,应提供龄期分别为7、14、28天的水胶比与抗压强度关系曲线,每条曲线至少3个试验点,

每一试验点的数据应由 3 个试件以上的试验结果得到。对于混凝土中掺用各种百分比量的粉煤灰应分列相应的关系。

2) 除以上 1) 条外, 还必须给出符合有下表中列出的各项试验资料。

表1.1-4 混凝土试验应提供的资料

需要的试验特性		龄期 (天)			
		新拌	7	14	28
坍落度		√			
温度		√			
含气量		√			
容重		√			
泌水		√			
混凝土凝结时间	初凝 (时: 分)	√			
	终凝 (时: 分)	√			
抗压强度			√	√	√
劈裂抗拉强度			√	√	√
极限拉伸			√	√	√
弹模			√	√	√
抗渗					√
抗冻					√
扩展度 (自密实混凝土)		√			
V 漏斗通过时间 (自密实混凝土)		√			
坍落度、扩展度、V 漏斗出机后 2h 内的变化值, 测量间隔 0.5h (自密实混凝土)		√			

4.5.4. 施工配合比

(1) 批准: 混凝土中各种材料的比例应经监理人审核。承包人应提供所有必要的设备、加工厂及其他控制措施, 以控制混凝土中各种材料的实际使用量。承包人还应将各种计划使用的混凝土的各种成分的比例, 以及 7 天、14 天、28 天抗压强度、坍落度、含气量及每种配合比的其他技术特性提交监理人审查。这些资料应在混凝土浇筑开始的 35 天提交监理人审批。必要时, 根据本规范的要求或监理人的指示, 应随时能对混凝土的配合比进行调整或变更。

(2) 称量: 拌和混凝土所用的材料都应以重量形式称量。

(3) 配合比调整: 实验室设计和试验的配合比在工地上要随时根据现场的实际情况予以调整, 并报请监理人批准。

(4) 用水量、坍落度: 每次拌和的混凝土应均匀一致, 保持级配稳定。每次拌和混凝土所加水量需根据骨料含水量和级配变化情况做相应调整。混凝土中

用水量由承包人决定，除非监理人发现坍落度大于技术规范要求而需要减少用水量时。承包人确定的用水量应与各种混凝土坍落度标准相适应。在浇筑前变稠的混凝土不允许再加水。浇筑地点的混凝土坍落度应满足设计要求。

对达不到坍落度要求的混凝土，不得采取任何补救方法，如加干料、外加剂等方式重新启用。坍落度控制试验应由承包人根据《水工混凝土试验规程》有关要求，监理人可随时抽样检查，承包人应提供混凝土样品，而且还应提供样品测试需要的任何设备及辅助设施。若混凝土拌和时加入片冰，其重量应作为总的用水量的一部分。

(5) 泵送混凝土配合比

承包人应遵循《水工混凝土施工规范》（SDJ207-82）配合比的选定规定及《水工混凝土试验规程》（SDJ105-82）附录中混凝土配合比设计方法进行泵送混凝土配合比设计。泵送混凝土的配合比应满足施工质量控制、工艺要求。粉煤灰掺量应综合考虑水泥、掺合料和砂子的品质因素，通过试验确定。砂率：应通过试验选取最佳砂率值，并不得低于 40%。粗骨料选用最大粒径为 40mm，二级配。单位用水量：根据施工要求的坍落度（12~18cm）、砂率等通过试验确定。生产用的泵送混凝土配合比应通过试验确定，并报监理人批准。

4.6. 配料与拌和

(1) 基本要求

1) 承包人不得使用未经监理人批准的混凝土配合比，由试验确定并经监理人审批的配料单，承包人必须严格执行，严禁擅自更改。在施工过程中，不论何种原因引起混凝土配合比更改时，须重新报请监理人审批。

2) 所有配料设备及水泥仓都要有防尘措施。

3) 除特别说明以外，所有的混凝土都应在设计布置的拌和系统拌和。拌和设备都应具有将骨料、水泥、粉煤灰、外加剂及水在规定的时间内均匀拌和且卸料也不发生离析的能力。

4) 混凝土拌和楼应有可靠的措施保证每种级配的混凝土易于区别，以便浇到正确的部位。

5) 所有混凝土拌和记录都应十分完好，并作为发包人的档案资料。

6) 所有称量、指示、记录及控制设备都应有防尘措施, 并不受气候影响。

(2) 配料

1) 拌和系统净料堆场应具备骨料处理设备, 并符合本章相关条款规定要求。

2) 各种级配的骨料及散装水泥、粉煤灰都要有相应的贮料罐或隔仓。隔仓的尺寸要有足够的裕度, 以满足各种级配混凝土的用料要求。所有的骨料都要用各自独立的称量设备分别称量。散装水泥和粉煤灰应用不同的料斗分别称量并贮于料斗直到放入拌和机为止。水的量测可以用重量计, 也可以用体积计, 若以重量计, 不能以累计计量的办法称量, 若以体积计, 水表的最小刻度不得大于 0.5L。

3) 拌和系统料斗斗门应自动控制并相互连锁, 即在配好的料未完全卸出且卸料阀门完全关闭之前下一次配料不能启动, 在所有配料料斗未达到需用量以前, 任何称量料斗的卸料阀门不能开启, 在配好的料斗中的料未完全卸出且称量设备没有恢复平衡以前卸料阀门不能关闭。在配料时, 水阀应相互连锁, 以便在充水阀关闭前, 配料卸料阀无法开启。外加剂计量器应与水配料器相互连锁。配料设备的布置应便于在任何时候都能方便地观察。

4) 所有的称量设备都应进行校准、测试。测试的误差应在总的称量能力的 0.4% 以内。设备每月都应予以校验, 在必要的时候还可以抽查, 以保证称量准确。每次校验后, 承包人都应按要求做好相应的调整维护以后方可进一步使用。

5) 配料系统的称量设备应有足够的精度, 应满足 SDJ207-82 规范中称量的允许偏差。称量设备应有补充和扣除系统。

6) 所有的称量设备都应有一个可见的读数盘, 用于指示称量过程中各种称量的重量, 读数盘及指示器应便于操作员在工作时认读, 同时还可以根据骨料的含水量变化进行调整而不影响混凝土的配合比。

7) 水泥、粉煤灰及骨料的称量能力应满足一次最大使用材料量的要求。称量设备应有足够的措施, 以防其他设备振动时对其称量造成影响。

8) 从系统的料仓和骨料堆运送散装水泥、粉煤灰、骨料时, 运到拌和楼的各种物料应不相互混合, 且水泥及粉煤灰应不受潮。应使用不影响其技术性能的方式予以妥善装贮以待拌和。在系统备料时应考虑到各级骨料的途中损失及掺混损失, 以保证拌和料的级配正确。若水泥和粉煤灰已拌入骨料而且已加水, 因故

停放时间超过 2 小时应将混合料废弃。

9) 量水设备的设计应便于保证量测精度。量水设施中的机械装置应能密封, 在阀门关闭后应无水渗出。移动式拌和设备上的水箱应有自记录器, 使水箱不论是否发生倾斜都能正确量出给水量。量水设备的刻度应便于认读。水箱的充水线应设计得便于充水后中途排水, 而且要防止水箱中水的溢出。

10) 拌和楼应有适用于外加剂掺量控制的设备。引气剂及缓凝减水剂的量测设备应有一次测出所需量的能力, 操作应简单、清洁。不同的外加剂应用不同的配料容器, 把外加剂加入已称好的水中时应保证水在流入拌和机的过程中外加剂均匀混入。若由于温度控制的需要, 混凝土拌和要全部使用冰时, 外加剂应加入细骨料中。引气剂及缓凝减水剂的施用量变化不能超过需要量的 3%, 外加剂量测设备应安装在能方便认读之处, 以便操作员能够方便地操作而且有效地控制精度。

11) 每种料称好后其重量都应有精确的设备记录。每种记录设备都应装在一个可加锁的装置之中。所有记录的图表、磁带都应做上便于辨认的标记以便于区分, 所有记录的图表、磁带都应标明时间, 且时间间隔不得超过 15mm, 所有的图表、磁带都提交发包人。记录设备的安放要以便于操作为度, 图表及磁带在每天下班时都应取出妥善保管。

12) 拌和楼必须配置砂子含水量自动测定装置, 用于监测砂子含水量的变化情况。该装置的安放位置应便于操作控制。

13) 应提供各种必要的工具、劳动力及设备, 以便于对各种物料随时进行取样, 并在配料站进行试验。

(3) 拌和

1) 系统的料场和料仓应尽量靠近拌和楼的位置。拌和楼应有合适的取样设备, 以便于取样并送到试验室。

2) 拌和楼的操作平台设置应便于查看拌和楼的进料及拌和机回转卸料。

3) 在每次拌和循环前 1/4 的循环时间内, 应将所有固体物料加入拌和机, 拌和水加入后的拌和时间由承包人根据试验并经监理人批准确定。

4) 为减少拌和时间或确定满意的拌和时间, 应根据《水工混凝土施工规范》中有关混凝土拌和部分要求进行拌和机拌和试验。拌和时间应根据控制适当的拌

和机旋转速度及考虑所有物料的进料等因素经试验后确定，如果拌和不能达到应有的均匀性要求或混凝土级配有变更，拌和时间也要相应变更。拌和机装料量及转速都不能超过厂商的推荐值。拌和机在任何时候都应有满意的工作状况，一旦有故障应及时维修，修好后再用。

5) 每台拌和机都应装有定时器及信号设施。以保证混凝土有足够的拌和时间。

6) 拌和楼中应包括有一台统计设备，自动地记录拌和的各批混凝土的数据。

7) 供料系统及拌和楼应有适当的方法、措施来处理因拌和供料不当或因停留时间过长而造成的弃料。

(4) 试验及设施：为了进行混凝土质量控制的试验，承包人必须在配料处及拌和楼提供相应的混凝土质量控制的试验设施，这些设施中必须有一个方便的试验室，可供监理人使用和能随时地很容易地进行骨料及混凝土的取样。试验室占地不小于 $3 \times 4\text{m}^2$ ，而且不能受震动。其他辅助设施（供热、空调、电、气、水等）和取样设备工具应根据监理人的要求予以提供。

(5) 通讯：承包人必须负责提供、安装、维修工地办公室与配料、拌和厂、工地监测控制实验室的办公室之间，以及与混凝土浇筑地点之间的专用的通讯设施。电话必须装有合适的蜂鸣器或灯光指示，以便在工作时能引起人员足够的注意。

(6) 特殊设备：监理人所允许的任何其他方式拌和与运送的混凝土应在各方面都满足本规范的要求。承包人采用的拌和与运送混凝土的设备都应经监理人批准并满足本规范要求。

4.7. 混凝土运输

(1) 混凝土应连续、均衡、快速及时地从拌和楼运到浇筑地点，运输过程中混凝土不允许有骨料分离、漏浆、严重泌水、干燥以及坍落度产生过大变化，夏季运输设备应有遮阳设施，并尽量缩短运输时间，减少转运次数，减少温度回升。因故停歇过久，已经初凝的混凝土应作废料处理。在任何情况下严禁混凝土的运输途中加水后运入仓内。选用的混凝土运输设备和运输能力，应与拌和、浇筑能力、仓面具体情况及钢筋、模板吊运的需要相适应。运输过程中转料及卸料

时混凝土最大自由下落高度应控制在 2m 以内。运输工具投入运行前须经全面检修及清洗。混凝土装载、拖运方法及设备须经监理人认可或批准。

(2) 混凝土搅拌车

泵送混凝土和自密实混凝土须使用混凝土搅拌车运输，混凝土搅拌车应符合现行行业标准《混凝土搅拌运输车》（JG/T5094）中的相关规定。

(3) 自卸汽车运输

汽车运送混凝土必须遵循《水工混凝土施工规范》中的有关规定。运输道路应保持平整。汽车行驶时严禁急刹、急转弯及其他有损混凝土质量的操作。

(4) 混凝土泵运送混凝土

采用混凝土泵运送混凝土时，应遵循《水工混凝土施工规范》中的有关规定，应保证泵送混凝土工作的连续性，如因故中断时，应经常使混凝土泵转动，以免导管堵塞。在正常温度下，如间歇时间过久（超过 45min），应将留在导管内的混凝土排除，并加以清洗。

(5) 起重机吊运混凝土

应根据浇筑仓面面积选用容积为 1.5m³ 或 3m³ 吊罐，起重机吊运混凝土时生产率应满足混凝土浇筑允许暴露时间要求。卸料时混凝土自由下落高度不得大于 2m。

(6) 其他运输机具

采用其他机具运送混凝土时，必须遵循《水工混凝土施工规范》中的有关规定。

(7) 未经专门论证、现场试验及监理人书面批准，不得采用自卸汽车运送混凝土直接入仓浇筑，采用溜槽转运混凝土也须监理人批准。

4.8. 结构混凝土浇筑

(1) 本标段主要为结构混凝土，个别部位为大体积混凝土。结构混凝土的浇筑应遵循《钢筋混凝土工程施工及验收规范》（GBJ204-83）、《水工混凝土施工规范》中的有关规定。结构混凝土中使用的施工方法都应满足施工技术规范中的相应要求。

(2) 结构混凝土的材料规格、构件形式、尺寸及其位置均应符合施工详图或监理人的规定。承包人任何对结构形式的变更，需事先申报监理人，经监理人正式批准后方可实施。

1) 孔口体型尺寸允许误差：

①方形孔口：要求侧墙铅直，成型后墙面相对中心线的尺寸偏差：有压段不得超过 $+5\text{mm}$ （或 -5mm ），明流段不得超过 $+7\text{mm}$ （或 -7mm ）。孔口顶板与底板，横向要求平直，顺流向要求顺直，其高程偏差：明流段不得超过 $+7\text{mm}$ （或 -7mm ）。

②圆形孔口：成型后要求保证设计轮廓为同心圆，其半径偏差不得超过 $+5\text{mm}$ （或 -5mm ）。

2) 混凝土表面平整度及要求见本卷 11.17 节。

3) 过流面混凝土施工控制：

①隧洞进出口底板表面采用施工样架控制设计轮廓线和高程，样架应有足够刚度；

②混凝土表面可采用人工或机械抹面，都须满足平整度要求。采用机械抹面时应避免骨料过度下沉，而降低表层混凝土的抗磨蚀性能或发生裂缝；

③侧面模板表面应光滑平整，接缝严密不漏浆，以保证表面的平整度和混凝土密实性。上、下层模板要校正，支撑拉条要牢固，以防模板错台走样。

④混凝土浇筑应连续均匀上升，尽量避免薄层长间歇；气温骤降期必须进行表面保护，入秋前应封闭孔口，以防裂缝发生。

4.9. 预制混凝土构件

(1) 总则

本节所列预制混凝土构件为隧洞出口建筑物上的部分预制混凝土梁、板、柱。

1) 配电房、设备维修房等的预制混凝土梁、板（含楼梯）。

2) 交通桥主梁等。

3) 预制混凝土构件应在预制厂进行统一预制，承包人应负责运输和安装按图纸规定尺寸和详图制作的预制混凝土构件，若承包人承担预制厂的工作，该承包人还应负责所有预制混凝土构件的制作及相关工作。预制混凝土构件的制作和

安装应遵循《钢筋混凝土工程施工及验收规范》（GBJ204-83）及《水工混凝土施工规范》中的有关规定。

（2）预制混凝土构件制作

预制和堆放构件场地应平整坚实，注意排水畅通，防止地基沉陷变形。预制构件的吊环或扣环，一般用 3 号钢制造，不许采用冷拉钢筋，多个吊点应考虑吊环拉力的不均匀性，吊环在混凝土中的锚固长度应不少于 30d（d 为吊环钢筋直径）。预制构件混凝土浇筑时，应符合下列规定：

- 1) 浇筑前，应检查钢筋及预埋件的规格、数量和位置。
- 2) 每个构件应一次浇筑完成，不得中断，并应采用机械振捣密实。
- 3) 构件外露面应平整、光滑、无蜂窝麻面。
- 4) 重叠法预制时，其下层构件混凝土强度应达到 5MPa，方可浇筑上层构件，层间应有隔离措施。
- 5) 构件浇筑完成时，应用水养护 21~28 天（也可采用蒸汽养护），并应标注型号、混凝土强度、预制日期和上下面，无吊环的构件应标明吊点位置。

（3）预制构件移位时的混凝土强度应不低于设计强度的 70%，预制构件的堆存、装运、卸车及安装都不应产生横向和纵向的裂缝或者损坏边角，预制混凝土构件的表面都应进行抹平和修整，保证预制混凝土的表面平整和光洁度，预制构件中用于吊装、锚固的金属件应符合设计图中的要求。

（4）质量检验及标准

1) 预制混凝土构件的质量检验和评定标准包括模板、钢筋、混凝土、构件和结构性能五个项目，均应按国家标准《预制混凝土构件质量检验评定标准》（GBJ321-90）执行。

2) 混凝土预制构件在养护 28 天后，承包人应向监理人提交下列文件：

①混凝土抗压强度检验报告，其强度应满足下列要求（但不限于）：

试件强度测定值和平均值不低于混凝土设计标号值；

试件中强度最低测定值不低于 0.85 倍的混凝土设计标号值；

同批试件中，强度测定值低于设计标号值的组数，当试件为 6~10 组时，不多于 2 组；当试件为 3~5 组时，不多于 1 组；当试件少于 3 组时，各组强度测

定值均不低于设计标号值。

②混凝土表面应符合下列要求：

表面应平整、密实；

如有蜂窝、麻面、其面积不超过结构同侧面积的 1%；

所有预制构件不得出现翘曲现象；

每四个构件中大于 20cm³ 的掉角不得超过 2 处，掉角和剥落应及时修复。

③预制构件外形尺寸允许偏差：长度+5/-10mm；高度±5mm，宽度±10mm，梁肋（腹板）厚度+10/-0mm，预埋位置 1～5mm。

（5）承包人应按监理人的指示提交所有构件的合格证书、质量检查或检测记录等，经监理人验收合格后方可进行安装。承包人应按施工详图规定将预制混凝土构件锚固在指定的位置上，预制构件吊装时支承结构的混凝土强度应不低于设计强度的 70%，最后用砂浆封填预制混凝土之间及预制混凝土与建筑物间的缝隙。

（6）在预制构件运输、安装过程中，承包人应按监理人指示及有关规程、规范执行，确保施工质量。

（7）承包人应认真做好混凝土预制构件安装的技术安全工作，安（吊）装前，应对所使用的工具设备及构件等进行详细检查。现场安（吊）装必须统一指挥，各项工作均应有专人负责。

4.10.温度控制

4.10.1. 说明

（1）本条适用于具有温度控制要求的现浇混凝土工程。

（2）承包人应根据施工详图所示的建筑物分缝、分块尺寸、混凝土允许最高温度及有关温度控制要求，编制详细的温度控制措施，作为专项技术文件列入混凝土施工措施计划，同时报送监理人审批。

（3）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。

(4) 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℃。

(5) 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。

4.10.2. 温控措施

- (1) 降低混凝土浇筑温度
- 1) 采用加冷水和碎冰（或刨冰）拌和混凝土；
 - 2) 运输混凝土工具应有隔热遮阳措施，缩短混凝土暴晒时间；
 - 3) 采用喷水雾等措施降低仓面的气温，并将混凝土浇筑尽量安排在早晚和夜间施工；
 - 4) 采用仓面混凝土彩涂聚乙烯隔热板。
- (2) 降低混凝土的水化热温升
- 1) 选用水化热低的水泥。
 - 2) 在满足施工图纸要求的混凝土强度、耐久性及和易性的前提下，改善混凝土骨料级配，加优质的掺和料和外加剂以适应减少单位水泥用量。
 - 3) 控制浇筑层最大高度和间歇时间。

除监理人另有指示外，大体积混凝土的浇筑最大高度和最小间歇时间应遵守下表的规定。

表1.1-5 混凝土浇筑层的最大高度和最小间歇时间

浇筑部位		浇筑层最大高度 (m)	最小间歇时间 (h)
1	大体积混凝土	2	120
	强约束区，老混凝土（28 天以上）	1.5	120
	弱约束区，老混凝土（28 天以上）	2	120
2	厚度不超过 5m 的墩、墙	2.5	120
3	有闸门、安全栅导轨的闸墩	3	144
4	所有其他混凝土	2.5	120

4)为利于混凝土浇筑块的散热，基础和老混凝土约束部位浇筑层高一般为 1~2m，上下层浇筑间歇时间为 5~10 天。在高温季节，有条件部位可用表面流水

冷却的方法进行散热。

4.10.3. 温度监测

采用埋设在混凝土中的电阻式温度计或热电偶测量混凝土温度，承包人应每周的温度测量记录报送监理人，其内容包括混凝土浇筑温度和混凝土内部温度。

混凝土冬季施工措施应遵守《水工混凝土施工规范》第六章低温季节混凝土施工的规定。

4.11. 施工缝处理

4.11.1. 说明

(1) 水平施工缝处理包括工作缝处理及冷缝处理。工作缝是指按正常施工计划划分层间歇上升的停浇面。冷缝指混凝土浇筑过程中因故中止或延误、超过允许间歇时间的浇筑缝面。本工程不允许出现施工冷缝。

(2) 混凝土浇筑应保持连续性。

4.11.2. 工作缝处理

(1) 工作缝缝面必须使用压力水、风砂枪或人工打毛等加工成毛面，清除缝面上所有浮浆、松散物料及污染体，以露出粗砂粒或小石为准，但不得损伤内部骨料。开始冲打毛时间及冲毛时水压、风压等根据现场试验确定并得到监理人认可或批准。缝面冲打毛后清洗干净，保持清洁、湿润，在浇筑上一层混凝土前，将层面松散物及积水清除干净后均匀铺设一层厚 2~3cm 的水泥砂浆。砂浆标号应比同部位混凝土标号高一级，每次铺设砂浆的面积应与浇筑强度相适应，经铺设砂浆后 30min 内被混凝土覆盖为限。铺设工艺必须保证新浇筑混凝土能与老混凝土结合良好，并得到监理人认可或批准。

(2) 已浇筑的混凝土强度未达到 2.5MPa 前，不得进行下一层混凝土浇筑的准备工作。

4.11.3. 冷缝处理

出现施工冷缝，施工单位应及时报监理单位确定处理方案。

以上施工缝的处理不再另行支付费用。

4.12.养护和表面保护

4.12.1. 养护

承包人应针对本工程建筑物的不同情况，按监理人指示选用洒水或薄膜进行养护。

(1) 采用洒水养护，应在混凝土浇筑完毕后 12~18 小时内开始进行，其养护期时间按表 11-5 执行，在干燥、炎热气候条件下，应延长养护时间至少 28 天；大体积混凝土的水平施工缝则应养护到浇筑上层混凝土为止；隧洞衬砌混凝土则应喷水养护，使表面保持湿润状态；混凝土板需养护至水库蓄水。

表1.1-6 混凝土养护期时间

混凝土所用的水泥种类	养护期时间 (天)
硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥	14
火山灰质硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥	21

(2) 薄膜养护：在混凝土表面涂刷一层养护剂，形成保水薄膜，涂料应不影响混凝土质量；在狭窄地段施工时，使用薄膜养护液应注意防止工人中毒。采用薄膜养护的部位，必须报监理人批准。

4.12.2. 混凝土表面保护

承包人应按《水工混凝土施工规范》第 5.2.14 条~第 5.2.18 条的规定进行混凝土表面保护。

4.13.止水及伸缩缝

4.13.1. 一般要求

(1) 在无特殊说明或指示的情况下，伸缩缝的位置、间距、结构设施的材料、安装和埋设，都必须按有关图纸及设计要求进行，伸缩缝及埋件的施工实施必须遵照《水工混凝土施工规范》的规定执行。

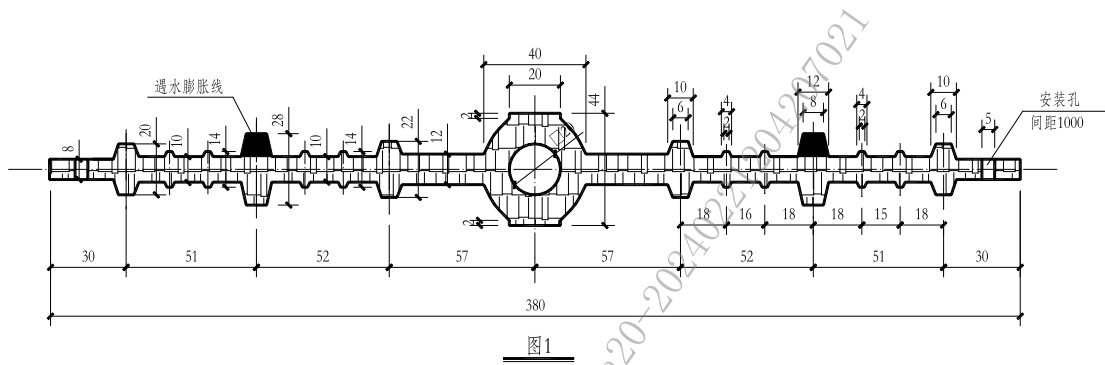
(2) 止水材料及其安装或埋设的施工措施经监理人批准。除止水片外，不应有固定的金属埋件通过伸缩缝。

4.13.2. 承包人应递交的图纸、样品及文件

承包人应在本项工作开始之 10 天前，向监理人递交伸缩缝止水片制造厂家、产品说明及其样品，以及安装或埋设止水片的施工措施计划，并在完工后递交实际施工实施的完工图。

4.13.3. 伸缩缝止水材料

(1) 本工程施工图纸所示的橡胶止水选用 B12000mm×380mm×12mm 型橡胶止水带，其外形尺寸应符合下图要求。



(2) 用于本工程的橡胶止水带应符合现行的国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB5749）；《食品用橡胶制品卫生标准》（GB4806.1），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。止水片型式、尺寸应满足设计要求，其拉伸强度、伸长度、硬度及老化系数等均应符合有关规定，橡胶止水片材料拉伸试验应按国家标准执行。

表1.1-7 橡胶止水带的主要物理力学性能指标

项目			性能要求（B 型）
硬度（邵尔 A，度）			60±5
拉伸强度（MPa）			≥18MPa；
扯断伸长率（%）			>450%；
压缩永久变形	70℃×24h， %		35
	23℃×168h， %		20
撕裂强度（kN/m）			≥35
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）≥	12
		扯断伸长率（%）≥	300
	100℃×168h	硬度变化（邵尔 A，度）	—

项目			性能要求（B 型）
		拉伸强度（MPa）≥	—
		扯断伸长率（%）≥	—
臭氧老化 50pphm,20%,48h			2 级
可承担水压			30m

（3）缝中填缝材料聚乙烯低发泡闭孔泡沫塑料板，其主要技术性能指标应符合下表要求。试验方法按《硬质泡沫塑料压缩试验方法》GB881-88 有关规定执行。

表1.1-8 聚乙烯低发泡闭孔泡沫塑料板的技术指标

序号	项目	单位	指标
1	密度	kg/m ³	120±5
2	吸水率	%	≤7
3	弹性模量	MPa	1.5±0.5
4	抗渗性	MPa	0.2
5	抗冻性 D150		无损耗
6	弯曲强度	MPa	≥2.5
7	抗拉强度	MPa	≥1
8	断裂伸长率	%	≥80
9	热粘抗拉	MPa	0.8
10	冲击	kg.cm/cm ²	≥5.0
11	10%硫酸和 5%火碱浸泡 28 天		无变化
12	与防腐涂料相互作用		无变化
13	硬度	邵尔 A, 度	55±5

（4）双组分聚硫密封胶主要技术指标应符合下表要求。

表1.1-9 双组分聚硫密封胶凝固后主要技术指标

密度，g/cm ³		1.6~1.7
适用期，h		2~6
表干时间，h		≤24
渗出性指数		≤4
流变性	下垂度（N 型），mm	≤3
	流平性（L 型），mm	光滑平整
低温柔性，℃		-30℃无裂纹
拉伸粘接性	抗拉及粘接强度，MPa	≥0.6
	最大伸长率，%	≥300

加热失重，%	≤5
定伸粘接性、浸水后定伸粘接性和冷拉-热压后粘接性	无破坏

注：表内数值为建筑物结构缝内双组分聚硫密封胶主要技术指标。

4.13.4. 聚乙烯低发泡闭孔泡沫塑料板施工要求

(1) 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。

4.13.5. 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。

(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。

4.13.6. 聚硫密封胶施工要求

(1) 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

A：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，必须由施工单位或业主抽检，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/T483-1692（1996）和设计的技术要求。必要时可先涂标准样段。

4) 密封胶配制工艺

使用比例应根据施工温度做相应调整，保证各项指标满足设计要求，使用前最好先做小样试验。

5) 混胶工艺

A：可将 A、B 两组分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

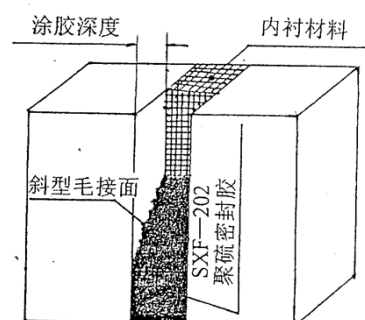
A：将厂家提供的装枪机中带有出胶孔和推力杆的压胶盘置入活塞桶中混合好的胶面上。

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：



密封胶斜型毛面搭接示意图

前次涂胶结束时应留下斜型毛面搭接面（如图）。

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。

（2）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记录，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性体后，胶体硬度达到设计要求。

（3）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，确保黏结界面干燥、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，双组分混合至颜色均匀一致（可用蝶形试验检验）。
- 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。

4.13.7. 紫铜止水带施工要求

（1）紫铜片的加工与连接

紫铜止水片按设计形状、尺寸，采用专门成型机根据需要长度加工挤压整体成型，确保成型质量。加工时，尽量减少接头数目。挤压加工成型的紫铜止水片长度大，容易发生扭曲变形，为避免发生此现象，应尽可能靠近工作面加工，成品出口处设置托架。对于异形接头，计划在现场根据实际需要进行加工和连接。

本工程紫铜止水片连接方式采用搭接焊接，焊接时采用紫铜焊条气焊，双面焊接。气焊应预热，预热温度约为 400℃~500℃，气焊时，使用硼酸盐、卤化物或二者的混合物作为焊剂，焰心离开工作表面的距离应保持在 2mm~4mm，焊后沿焊缝两侧 100mm 范围内进行热锤击。水平止水之间连接时，搭接长度大于 20mm，水平紫铜片与垂直紫铜片连接时，搭接长度大于 70mm。焊接接头应保证表面光滑、无孔洞和缝隙、并检查是否有漏焊、欠焊等缺陷，保证紫铜止水片不漏水。

（2）止水的安装

1) 铜止水片应平整，表面的浮皮、锈污、油渍均应清除干净。如有砂眼、钉孔、裂纹应予焊补。

2) 铜止水片现场接长宜用搭接焊。搭接长度应不小于 20mm，且应双面焊接（包括“鼻子”部分）。经试验能够保证质量亦可采用对接焊接，但均不得采用手工电弧焊。

3) 焊接接头表面应光滑、无砂眼或裂纹，不渗水。在工厂加工的接头应抽查，抽查数量不少于接头总数的 20%。在现场焊接的接头，应逐个进行外观和渗透检查合格。

4) 铜止水片安装应准确、牢固，其鼻子中心线与接缝中心线偏差 $\pm 5\text{mm}$ 。定位后应在鼻子空腔内填满塑性材料。

5) 不得使用变形、裂纹和撕裂的聚氯乙烯（PVC）或橡胶止水带。

6) 橡胶止水带连接宜采用硫化热粘接；PVC 止水带的连接，按厂家要求进行，可采用热粘接（搭接长度不小于 10cm）。接头应逐个进行检查，不得有气泡、夹渣或假焊。

7) 对止水片（带）接头必要时进行强度检查，抗拉强度不应低于母材强度的 75%。

8) 铜止水片与 PVC 止水带接头，宜采用螺栓栓接法（俗称塑料包紫铜），栓接长度不宜小于 35cm。

9) 止水带安装应由模板夹紧定位，支撑牢固。

10) 水平止水片（带）上或下 50cm 范围内不宜设置水平施工缝。如无法避免，应采取措施把止水片（带）埋入或留出。

11) 紫铜止水片与橡皮止水的连接一般为垂直连接，连接方法采用氯丁胶粘接，粘接长度大于 70mm，粘接前，将橡皮止水的凸起割掉形成平面，用手搓打毛，然后将粘接面涂上氯丁胶进行粘接，粘接必须牢固，防止裂缝。粘接后，将表面用螺栓加铁板进行固定。

4.13.8. 手刮聚脲施工要求

(1) 表面打磨：沿缝表面，用角磨机进行打磨，打磨宽度为 18cm，并在 15cm 范围内的边缘打磨成三角形，边缘深度 3mm。

(2) 清洗：用清水冲洗干净，然后自然晾晒风干。

(3) 涂刷界面剂：在裂缝周围涂刷 16cm 宽薄薄一层界面剂。界面剂应由双组分组成。

(4) 涂刷单组分聚脲：待界面剂表干后（大约 2~3h）在裂缝周围直接涂刷第一层 15cm 宽 SK 手刮聚脲，然后粘贴台基布。在第一层聚脲表干之后（大约 2~3h）涂刷第二层聚脲。直至裂缝部位聚脲厚度大于 3mm。聚脲与混凝土搭边边沿涂刷聚脲与混凝土平滑过渡。

(5) 养护：对已涂刷好的聚脲进行自然风干养护 48h，在养护期间不允许人为扰动及杂物污染。

(6) 质量要求：

1) 基面清理：施工区域砼表面平整、密实、干燥、清洁。

2) 界面剂严格按设计比例进行配比。

3) 涂刷单组分聚脲：涂刷过程要均匀，一次成型，不要来回涂，防止出现小包；控制涂刷厚度小于 1mm，防止聚脲流淌；在上一层聚脲涂刷完成晾晒 2~3h 后再进行下一层聚脲涂刷；保证两层聚脲粘接面干净无杂物。

4.13.9. 伸缩缝质量检查和验收

(1) 每道伸缩缝在填充迎水侧聚硫密封膏之前需进行接头打压，以检验止水带密封性。

(2) 接头打压应使用专用打压车及经过率定的专用加压泵，加压至 0.6MPa，保持 10min 压力不下降，即为合格。打压车及打压泵均由承包方自行采购或制作，并经监理验收方可使用。

(3) 打压合格后方可进行迎水侧聚乙烯低发泡闭孔泡沫塑料板及聚硫密封膏施工。

(4) 若打压不合格，承包方应采取相应的处理措施，并重新打压，直至打压合格后方可进行下道工序。

4.14. 回填灌浆

(1) 工作内容：一衬与二衬间回填灌浆。包括准备工作，配置浆液，进料，压浆，检查，堵塞压浆孔，材料运输，背后注浆等全部工作。

(2) 施工要求:

1) 承包人在注浆前应将施工方案报送监理工程师, 在得到批准后, 方可进行下步工序。

2) 所用材料的化学成分和性能分析需满足设计要求和施工规范的规定标准。

3) 浆液及其配制的各项指标、适应性、注浆压力、设备、浆液扩散加固范围应满足设计要求。

4) 一衬与二衬间回填灌浆应满足下列要求:

①当衬砌混凝土结构施工时, 应在拱部预留回填灌浆孔。

②回填灌浆孔应按图纸布设。

③回填灌浆压力一般为 0.25~0.35MPa。

④回填灌浆采用定压灌浆, 在规定的压力下, 灌浆孔停止吸浆, 延续灌注 5min 即可结束。

⑤回填灌浆应采用料源广、价格低、强度较高的具有微膨胀性的微膨胀水泥砂浆, 有特殊要求的地段可采用强度高、流动性好的 (硫铝酸盐为主的 TGRM, HSC) 水泥浆。

(3) 质量检查和验收:

1) 回填灌浆的质量检查采取雷达检测方式。

2) 检测部位为洞顶 120° 范围内, 雷达检测率为 100%; 以及根据监理人的指示选择在容易产生缺陷的部位进行抽检。

3) 雷达检测的检验结果须在检验完毕后 48h 内报送监理人。

4) 雷达检测范围内发现的空洞或裂缝, 承包方应采取相应的处理措施, 并重新检测, 直至检测合格后方可进行下步工序。

5) 监理人查核检验结果后, 或根据注浆工作情况, 有权要求承包人增加检验项目和检验工作量。

4.15. 计量与支付

(1) 混凝土计量支付

除特别说明外，混凝土的支付按不同类别、不同强度等级混凝土以 m^3 为单位进行计量。混凝土的支付计量按施工详图或监理人规定的建筑物或构件体积计量。混凝土中体积小于 0.1m^3 或面积小于 0.1m^2 的金属件、预埋件占去的空间或孔洞，计量时可不从混凝土中扣除。为了方便，承包人在施工期间所设的临时孔口、排水孔、预埋管或凹槽之类，如果按有关指示还要进行回填的也不扣除。混凝土检查费用（主要包括原材料、机口及仓面取样试验等）包含在混凝土单价内。在支付量测中，除去未能预见的地质因素等并经监理人批准修改的开挖线外，或因地质原因引起的超挖超填外，不得计入承包人为施工需要而增加的混凝土工程量中，也不得计入基础开挖（或洞挖）时因施工不当或施工需要的超挖所增加的回填混凝土工程量。

各种类别混凝土的单价包括按本规定和图纸要求完成下列各项工作的全部费用，包括原材料供应及检测、混凝土配合比设计、配料、拌和、处理、模板制作、安装、拆除、施工缝及伸缩缝处理、运输、损耗、浇筑、振捣、压实、冷却、抹面、养护和保护，混凝土温控设计、温控措施及保温、各种预埋管道的铺设、质量控制、各种缺陷修复，以及提供所有其他劳务、监管人员、设备、承包人设备和材料及进行浇筑混凝土等所需的所有其他工作。

（2）止水带的计量支付

1) 承包人为完成本节所列的全部工作内容所发生的全部购置、安装、运输、检测等相关费用均应综合列入投标单价。

2) 应按施工图纸和《工程量清单》所示的材料计算单位和项目的单价进行计量和支付。

（3）伸缩缝水压试验的计量支付

承包人为完成本节所列的全部工作内容所发生的全部费用均按项计，在工程量清单中独立计量与支付。

（4）回填灌浆的计量支付

1) 承包人为完成本节所列的全部工作内容所发生的全部购置、安装、运输、检测等相关费用均应综合列入投标单价。

2) 应按施工图纸和《工程量清单》所示的材料计算单位和项目的单价进行

计量和支付。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

5. 钢筋与模板工程

5.1. 一般规定

(1) 本章有关钢筋的规定适用于常规混凝土、特种混凝土和预制混凝土中的所有结构钢筋、构造钢筋、插筋、防裂和限裂钢筋。

有关模板的规定适用于工程施工详图、设计文件所示的常规混凝土、特种混凝土和预制混凝土外形施工以及监理人指示的外形施工所必须采用的钢模、木模、组合模板、拉模、滑模、预制模板等。

(2) 根据本章规范及有关文件，承包人应完成下列工作：

1) 工作范围工程中所规定要实施、完成和维护的工程项目中所有包含钢筋、模板施工的项目。

2) 提供工作范围内的各种钢筋、插筋，并负责制作、安装及保管、维护。

3) 负责工作范围内所需要的各种模板材料的供应，并承担模板的设计、制作、运输、安装、支撑，直至模板的拆除和保管、维护。

5.2. 钢筋

5.2.1. 总则

(1) 本章所涉及的所有有关钢筋的各种要求不包括预应力钢绞线、预应力钢筋。

(2) 所有钢筋均应按施工详图及有关文件要求进行订购，并负责供应、切割、打弯、预埋安装及绑扎。所有钢筋均不应有剥落层、锈蚀和结垢，也不应有油迹、润滑油、泥浆、灰浆及其他可能破坏和降低钢筋与混凝土或砂浆握裹力的涂层。钢筋的安装原则上不应与混凝土浇筑同时进行，也不可在无适当措施能使钢筋定位的情况下浇筑混凝土。混凝土需要分阶段浇筑时，必须在浇筑下一阶段混凝土前清除掉黏附在钢筋上的灰浆。

(3) 所有钢筋均应用批准的金属或混凝土的支撑、衬垫或连接件固定。这些支撑应有足够的强度和数量，以保证在混凝土浇筑过程中钢筋不会移位。这些

支撑不应暴露在混凝土的外面,也不应使混凝土受到诸如磨损或污染之类的损坏。

5.2.2. 材料

(1) 钢筋混凝土结构用的钢筋,其种类、钢号、直径等均应符合施工详图及有关设计文件的规定。热轧钢筋的性能必须符合国家标准 GB1499 的要求。

(2) 钢筋应有出厂证明书或试验报告单。使用前,仍应做拉力、冷弯试验。需要焊接的钢筋应做好焊接工艺试验。钢号不明的钢筋,不能在主体工程中的应用。

(3) 使用进口钢筋时,应执行国家相关规定。

5.2.3. 取样与试(检)验

(1) 钢筋应分批取样试验,以同一炉(批)号、同一截面尺寸的钢筋为一批,每批重量不大于 60 千克。

(2) 根据原附钢筋质量证明书或试验报告单检查每批钢筋的外观质量(如裂缝、结疤、麻坑、气泡、砸碰伤痕及锈蚀程度等),并测量每批钢筋的代表直径。

(3) 在每批钢筋中,选取经表面检查和尺寸测量合格的两组钢筋,各取一组拉力试件和一组冷弯试件,按《金属拉力试验法》(GB228)和《金属冷、热弯曲试验法》(GB232)规定进行试验。如有一个试验项目的一个试件不符合所规定的数值时,则另取两倍数量的试件,对不合格的项目做第二次试验,如还有一个试件不合格,则该批钢筋即为不合格。

(4) 对钢号不明的钢筋进行试验,其抽样数量不得少于 6 组。

在拉力试验项目中,应包括屈服点、抗拉强度和伸长率三个指标。如有一个指标不符合规定,即作为拉力试验项目不合格。

冷弯试件弯曲后,不得有裂纹、剥落或断裂。

5.2.4. 钢筋的保管

钢筋必须按不同等级、牌号、规格及生产厂家分批验收,分别堆存,不得混杂,且应立牌以资识别。在贮存、运输过程中应避免锈蚀和污染。钢筋宜堆置在仓库(棚)内;露天堆置时,应垫高并加遮盖。

5.2.5. 钢筋的代用

以另一种钢号或直径的钢筋代替设计文件规定的钢筋时,必须经监理人批准,并应遵守以下规定:

(1) 以另一种钢号或种类的钢筋代替设计文件规定的钢号或种类的钢筋时,应将两者的计算强度进行换算,并对钢筋截面面积做相应的改变。

(2) 某种直径的钢筋,用同钢号的另一直径钢筋代替时,其直径变更范围最好不超过 4mm;变更后的钢筋总截面面积不得小于设计规定的截面面积,或大于设计规定的截面面积的 103%。

(3) 钢筋等级的变换不能超过一级。用高级钢筋代替低一级钢筋时,宜采用改变钢筋直径的方法而不宜采用改变钢筋根数的方法来减少钢筋截面积。部分构件应校核裂缝和变形。

(4) 以较粗的钢筋代替较细的钢筋时,部分构件应校核握裹力。

(5) 温度钢筋禁止用粗钢筋代替细钢筋。

5.2.6. 钢筋的加工

(1) 钢筋的调直和清除污染应符合下列要求:

- 1) 钢筋的表面应洁净,使用前应将表面油渍、漆污、锈皮、鳞锈等清除干净;
- 2) 钢筋应平直,无局部弯折,钢筋中心线同直线的偏差不应超过其全长的 1%;
- 3) 钢筋在调直机上调直后,其表面伤痕不得使钢筋截面面积减少 5%以上;
- 4) 如用冷拉方法调直钢筋,则其矫直冷拉率不得大于 1%。

(2) 切割和打弯钢筋可在工厂或现场进行。弯曲应根据经批准的标准方法并用经批准的机具来完成。不允许加热打弯。图纸上没有标明但已被弯曲或扭弯的钢筋不能再用。

5.2.7. 钢筋的安装

(1) 钢筋的安装位置、间距、保护层及各部分钢筋的大小尺寸,均应符合施工详图及有关文件的规定。钢筋保护层按施工详图要求布置与预留,钢筋外侧

混凝土保护层厚度不少于 5~10cm。

(2) 现场焊接或绑扎的钢筋网，其钢筋交叉的连接，应按设计文件的规定进行。如设计文件未作规定，且钢筋直径在 25mm 以下时，则除楼板和墙内靠近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。

(3) 为了保证混凝土保护层的必要厚度，非过流面应在钢筋与模板之间设置强度不低于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。过流面钢筋与模板之间应采取其他必要措施保证混凝土保护层厚度，并报监理人批准。

在多排钢筋之间，应用短钢筋支撑以保证位置准确。

(4) 安装后的钢筋，应有足够的刚性和稳定性。预先绑扎和焊接的钢筋网及钢筋骨架，在运输和安装过程中应采取措施，避免变形、开焊及松脱。

(5) 在钢筋架设完毕，未浇混凝土之前，须按照设计图纸和《水工混凝土施工规范》的标准进行详细检查，并做好检查记录。检查合格的钢筋，如长期暴露，应在混凝土浇筑之前，重新检查，合格后方可浇筑混凝土。

(6) 在钢筋架设安装后，应及时妥加保护，避免发生错动和变形。

(7) 在混凝土浇筑过程中，应安排值班人员经常检查钢筋架立位置，如发现变动应及时矫正。严禁为方便混凝土浇筑擅自移动或割除钢筋。

5.2.8. 钢筋接头

本工程的隧洞二衬钢筋和现浇隧洞钢筋应采用机械连接接头。如工程中因钢筋接头形式的变化，而导致费用的增加不再另行支付费用。

(1) 钢筋的接头应满足设计要求，并且符合《水工混凝土施工规范》和《混凝土结构设计规范》中有关要求。钢筋焊接处的屈服强度应为钢筋屈服强度的 1.25 倍。

(2) 在加工厂中，钢筋的接头应采用闪光对头焊接。当不能进行闪光对焊时，宜采用电弧焊（搭接焊、帮条焊、熔槽焊等）。钢筋的交叉连接，宜采用接触点焊，不宜采用手工电弧焊。

现场竖向或斜向（倾斜度在 1: 0.5 的范围内）钢筋的焊接，宜采用接触电渣焊。现场焊接钢筋直径在 28mm 以下时，宜用手工电弧焊（搭接）；直径在 28mm

以上时，宜用熔槽焊或帮条焊，亦可采用可靠的机械连接法（挤压套筒连接，滚轧直螺纹套筒连接等）。

采用机械连接时应将所使用的连接材料、工艺、规格及连接方法等报监理人审批，并应进行接头工艺试验。机械连接接头的设计、应用与验收应遵守《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ107-2003）的规定。

直径在 25mm 以下的钢筋接头，可采用绑扎接头。轴心受拉、小偏心受拉构件和承受振动荷载的构件中，钢筋接头不得采用绑扎接头。

（3）焊接钢筋的接头，应将施焊范围内的浮锈、漆污、油渍等清除干净。

（4）在负温下焊接钢筋时，应有防风、防雪措施。手工电弧焊应选用优质焊条，接头焊毕后应避免立即接触冰、雪。雨天干地露天焊接，必须有可靠的防雨和安全措施。

（5）焊接钢筋的工人必须有相应的考试合格证件。

（6）采用不同直径的钢筋进行闪光对焊时，直径相差以一级为宜，且不得大于 4mm。采用闪光对焊时，钢筋端头如有弯曲，应予矫直或切除。

（7）为保证闪光对焊的接头质量，在每班施焊前或变更钢筋的类别、直径时，均应按实际焊接条件试焊二个冷弯及二个拉力试件。根据对试件接头外观质量检验，以及冷弯和拉力试验验证焊接参数。在试焊质量合格和焊接参数选定后，方可成批焊接。

（8）钢筋接头应分散布置。配置在“同一截面内”的下述受力钢筋，其接头的截面面积占受力钢筋总截面面积的百分比，应符合下列规定：

1）闪光对焊、熔槽焊、接触电渣焊及机械连接接头在受弯构件的受拉区不超过 50%，在受压区不受限制。

2）绑扎接头，在构件的受拉区中不超过 25%，在受压区中不超过 50%。

3）焊接与绑扎接头距钢筋弯起点不小于 10 倍钢筋直径，也不应位于最大弯矩处。

在施工中如分辨不清受拉区或受压区时，其接头的设置应按受拉区的规定办理。

两钢筋接头相距在 30 倍钢筋直径或 50cm 以内，两绑扎接头的中距在绑扎

搭接长度以内，均作为同一截面。

5.2.9. 允许误差

钢筋加工安装的允许误差均应严格按照施工详图及有关文件规定执行。如无专门规定，钢筋加工和安装允许误差则遵照下表执行。

表1.1-10 加工后钢筋的允许偏差

偏差项目		允许偏差值
受力钢筋全长净尺寸的偏差		$\pm 10\text{mm}$
箍筋各部分长度的偏差		$\pm 5\text{mm}$
钢筋弯起点位置的偏差	结构构件	$\pm 20\text{mm}$
	大体积混凝土	$\pm 30\text{mm}$
钢筋转角的偏差		3°

表1.1-11 钢筋安装的允许偏差

偏差项目		允许偏差
钢筋长度方向的偏差		$\pm 1/2$ 净保护层厚
同一排受力钢筋间距的局部偏差	柱及梁中	$\pm 0.5d$
	板、墙中	± 0.1 间距
同一排中分布钢筋间距的偏差		± 0.1 间距
双排钢筋，其排与排间距的局部偏差		± 0.1 排距
梁与柱中钢筋间距的偏差		0.1 箍筋间距
保护层厚度的局部偏差		$\pm 1/4$ 净保护层厚

5.3. 模板

5.3.1. 总则

(1) 为了得到要求的结构物形状，或需限制混凝土流动的任何地方，都需设置模板。

(2) 模板要有足够的强度和刚度，钢模面板厚度不小于 5mm ，以承受荷载、满足稳定、不变形走样等要求；有足够的密封性，以保证不漏浆。

(3) 有关模板的一切事宜都由承包人负责处理。模板的设计、选型、材料、制作、安装、拆除及维修等应遵循《水工混凝土施工规范》中的有关规定，并适应应用浇筑设备连续入仓及大功率振捣的要求，并报监理人批准。

(4) 应尽量采用大型整体钢模板，混凝土浇筑要求内实外光，保证结构面

平整，曲面光滑。

(5) 过流孔口、隧洞内衬、建筑不装修的永久外表面的特殊模板及异形模板，须进行专门的设计、制作、安装。

(6) 下列部位需采用定型钢模板：

隧洞内衬使用穿行式钢模台车上的定型模板，对内衬进行全断面一次成形施工。钢模台车控制直径应控制在设计隧洞内径加 10mm。成洞后，变形缝位置上下游错台不得大于 2mm。

5.3.2. 材料

(1) 模板及支架材料的种类、等级，应根据其结构特点、质量要求及使用次数确定。承包人应优先选用钢材、混凝土和钢筋混凝土等材料，尽量少用木材。

(2) 模板材料的质量应符合现行国家标准及部颁标准的有关规定。

(3) 木材质量应达到Ⅱ、Ⅲ等材的标准。腐朽、严重扭曲或脆性的木材不得用作木模材料。

木材应提前备料，干燥后使用，湿度应为 18%~23%。水下施工用的木材，湿度宜为 23%~45%。

5.3.3. 常规模板、支架的设计

(1) 重要结构物的模板、承重模板，移动式、滑动式、工具式及永久性的模板，均须进行模板设计，并提出对材料、制作、安装、使用及拆除工艺的具体要求。

(2) 模板工程设计，应符合现行的国家标准和部颁标准的规定，但各标准中的构造要求，可按模板的具体工作条件适当选用。

(3) 模板及支架的设计应区分模板种类，按《水工混凝土施工规范》规定的基本荷载组合进行强度和刚度的计算，并核算承重模板及支架的抗倾稳定性。

(4) 除悬臂模板外，竖向模板与内倾模板都必须设置内部撑杆或外部拉杆，以保证模板的稳定性。

(5) 梁跨大于 4m 时，设计中应规定承重模板的起拱值，一般可为跨长的 0.3%左右。

(6) 多层建筑物的上层结构支承在下层楼板或其结构物上时，必须验算下层结构的实际强度和承载能力。

5.3.4. 常规模板、支架的制作

(1) 模板和支架制作的允许误差需满足 12.3.9 款的各项相关规定。

(2) 钢模面板及活动部分应涂防锈的保护涂料，其他部分应涂防锈漆。木模面板宜涂石蜡或其他保护涂料。

5.3.5. 特种模板和异形模板的设计与制作

(1) 特种模板应以大型全圆衬砌模板为主；异形模板应以整体形式为主，辅以组合钢模板和木模。

(2) 滑模、拉模等特种模板的设计与制作除遵守常规模板设计与制作的有关规定外，尚需符合《水工混凝土施工规范》等规范中关于相应特种模板的设计与制作的具体规定。

5.3.6. 模板安装

(1) 模板安装时必须按混凝土结构物的施工详图测量放样，重要结构应多设控制点，以利检查校正。模板在安装过程中必须保持足够的临时固定设施，以防倾覆。

(2) 模板的拉条不应弯曲，直径宜大于 8mm，拉条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。

(3) 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，模板下端应采取有效措施紧贴混凝土面，防止振捣时漏浆。

(4) 模板及支架上，严禁堆放超过设计荷载的材料及设备。

脚手架、人行道等不宜支承在模板及支架上；必须支承时，模板结构应考虑其荷载。

混凝土浇筑时，必须按模板设计荷载控制浇筑顺序、速度及施工荷载。

(5) 混凝土浇筑过程中，应设置专人负责经常检查、调整模板的形状及位置。对承重模板的支架，应加强检查、维护。模板如有变形走样，应立即采取有

效措施予以矫正，否则应停止混凝土浇筑。

(6) 有外观要求及过流面的模板应采用套筒（接安）螺栓（或类似部件）作为固定装置。

5.3.7. 模板拆除

(1) 拆除模板的期限，应遵守下列规定：

1) 不承重的侧面模板，应在混凝土强度达到 3.5MPa 以上，能保证其表面及棱角不因拆模而损坏时，才能拆除；

2) 钢筋混凝土结构的承重模板，应在混凝土达到下列强度后（按混凝土设计标号的百分率计），才能拆除。

悬臂板、梁

跨度 $\leq 2m$ 75%

跨度 $> 2m$ 100%

其他梁、板、拱

跨度 $\leq 2m$ 50%

跨度 2~8m 70%

跨度 $> 8m$ 100%

经计算复核，混凝土结构的实际强度已能承受自重及其他实际荷载时，报监理人批准后可提前拆模。

(2) 拆模时，应根据锚固情况，分批拆除锚固连接件，防止大片模板坠落。拆模应使用专门工具，以减少混凝土及模板的损伤。

(3) 拆下的模板、支架及配件应及时清理、维修，并分类堆存，妥善保管。

(4) 对于隧洞二衬砼模板拆模时间承包人应按相关规范执行，并同时核算结构强度。保证拆除模板后结构符合相关的施工规范的要求。建议二衬砼强度大于 5Mpa 时拆除模板。

5.3.8. 混凝土预制模板的制作、运输与安装

(1) 所有混凝土及钢筋混凝土预制模板均在混凝土预制厂预制（或购买）。

预制模板的制作应按照第十九章有关预制混凝土要求执行。出现裂缝的混凝土预制模板必须废弃，不得使用。

(2) 安装混凝土及钢筋混凝土预制模板，应制订专门的技术措施和工艺操作规程。

(3) 承包人应保证其预制（或购买）的混凝土及钢筋混凝土预制模板的制作尺寸及平整度达到相应要求。混凝土预制模板运输时，应达到设计要求的吊装强度，或不低于混凝土设计强度的 70%。

(4) 混凝土及钢筋混凝土预制的竖向模板，在安装前应先按施工缝要求处理下层混凝土面；在安装时，应铺砂浆找平垫实，以保证模板稳固及与下层混凝土牢固结合。

(5) 永久性混凝土预制模板与现浇混凝土的结合面，必须在浇筑混凝土以前加工成粗糙面，并清洗、湿润。浇筑时不得沾染松散砂浆等污物。同时应适当加强平仓振捣，以确保模板与混凝土的可靠结合。

5.3.9. 允许误差

- (1) 模板制作与安装的误差需保证设计及监理文件对结构物外观质量的要求。
- (2) 对过流孔口，建筑不装修永久外表面的模板制作、安装误差除满足表 12-3、12-4 要求外，还需满足混凝土浇筑成型后允许误差的要求。
- (3) 除设计与监理文件有特殊规定外，模板的制作与安装允许误差遵照下表执行。

表1.1-12 模板制作的允许偏差

偏差项目		允许偏差 (mm)
一、木模		
小型模板：长和宽		±3
大型模板（长、宽大于 3m）：长和宽		±5
模板面平整度（未经抛光）	相邻两板面高差	1
	局部不平（用 2m 直尺检查）	5
面板缝隙		2
二、钢模		
模板长和宽		±2
模板面局部不平（用 2m 直尺检查）		2
连接配件的孔眼位置		±1

表1.1-13 大体积混凝土模板安装的允许偏差单位：mm

偏差项目		混凝土结构的部位	
		外露表面	隐蔽内面
模板平整度	相邻两面板高差	3	5
	局部不平（用 2m 直尺检查）	5	10
结构物边线与设计边线		10	15
结构物水平截面内部尺寸		±20	
承重模板标高		±5	
预留孔、洞尺寸及位置		10	

5.4. 计量与支付

5.4.1. 钢筋

（1）钢筋以重量吨为单位计量，按《工程量清单》中每吨单价支付。支付数量按监理人批准的施工详图或监理人指示中的修正量计算。

钢筋单价包括：

- 1) 钢筋制作、安装；
- 2) 钢筋接头；
- 3) 钢筋检测；
- 4) 上述作业内容的机械费、材料费、人工费及国家规定的其他有关费用等。

（2）钢筋的搭接、加工及运输损耗、架立筋、支撑筋和模板拉筋以及为完成此项工作所需的其他一切工作不另计量支付，其费用包含在相应钢筋或混凝土单价内。

（3）若因承包人原因，需按监理人要求铺设的防裂、限裂钢筋，均由承包人自行承担材料费、人工费及相关费用，发包人不另行支付。

5.4.2. 模板

按本章所规定的模板的设计、制作、安装（包括支撑）、拆除、保管及维护等费用，均包含在相应的混凝土单价内，不作单独计量支付。

6. 预埋件埋设

本章未涉及的条款按《水利水电工程标准施工招标文件》（2009 年版）“第二卷技术标准和要求（合同技术条款）”第 18 章执行。

6.1. 范围

本节规定适用于本工程施工图纸所示的水力机械、电气、自动化、暖通与空调、给排水与消防管道（或套管），设备基础、支架、吊架、框架、锚钩等固定件以及接地装置等预埋件的埋设。

6.2. 预埋件的工作项目和内容

工程预埋件的埋设工作项目包括预埋管道、预埋固定件和接地装置埋设等三部分。

6.2.1. 预埋管道埋设工作项目和内容

- （1）水力机械；
- （2）电气管道；
- （3）自动化管道；
- （4）暖通与空调系统的水管（或套管）、控制装置导管和风管；
- （5）给水、消防管道（或套管）以及雨水、生活污水、生产废水、地面水等排水管道；
- （6）其他管道。

6.2.2. 预埋固定件的埋设工作项目和内容

- （1）水力机械、电气、自动化、暖通与空调、给排水和消防等各类设备基础的预埋固定件；
- （2）各类设备的基础和框架，管道及电缆、母线的支、吊架以及照明设施等的预埋固定件；
- （3）起重运输设备轨道，车挡和锚钩等的预埋固定件；
- （4）其他预埋固定件。

6.2.3. 接地装置的埋设工作项目和内容

(1) 埋设在混凝土（包括混凝土墙、梁、柱、楼板及基础）中、地下、水中以及砌体内的接地装置，包括填充电阻率较低的物质或降阻剂的接地装置；

(2) 接地装置工频特性参数的测量。

6.3. 预埋件埋设的一般要求

(1) 承包人使用的所有材料，应符合施工图纸的规定。材料必须具有制造厂的质量证明书，其质量不得低于国家现行标准的规定。

(2) 若承包人要求采用代用材料时，应将代用材料的质量证明书及试用成果报送监理人审批。未经监理人批准的代用材料不得使用。

(3) 承包人如需修改施工图纸，事先须经监理人批准，修改后的埋件位置应避免与其他埋件相干扰，并与建筑物表面处理相协调。

(4) 焊工应持有相应资格的证书。

6.4. 预埋管道的埋设

6.4.1. 管道加工

6.4.1.1. 钢管切割

(1) 切口和坡口表面应符合施工图纸的加工要求，管口应光滑、平整，无裂纹、毛刺、铁屑等。

(2) 切口断面倾斜偏差不应大于钢管外径的 1%，且不得大于 3mm。

6.4.1.2. 弯管加工

(1) 采用有缝钢管加工弯管时，焊缝应避开受拉（压）区。

(2) 在施工图纸未规定且在埋设条件许可时，应采用大弯曲半径。电气及自动化管道的最小弯曲半径应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2010 的相关规定；钢管加工的风管，不应采用焊制或褶皱弯头；输送其他介质管道的最小弯曲半径：热弯 3.5D，冷弯 4.5D，焊制 1.5D（D 为钢管外径）。

(3) 加工后钢管截面的最大、最小外径差：输送压力小于 10MPa 时，不应

大于钢管外径的 8%；电气管道则不应大于钢管外径的 10%。

(4) 弯头应无裂纹、褶皱、凹陷和过烧等缺陷。

(5) 弯曲角度应与施工图纸相符。

6.4.2. 管道的安装埋设

6.4.2.1. 钢管安装

(1) 钢管在安装前，内部应清理干净。

(2) 直管段上两相邻环缝间距：当公称直径大于或等于 150mm 时，不应小于 150mm；当公称直径小于 150mm 时，不应小于管子外径。

(3) 管道的任何位置不得有十字形焊缝。

(4) 焊缝距离弯管（不包括压制或热推弯管）起弯点不得小于 100mm，且不得小于管子外径。

(5) 避免在管道焊缝及其边缘上开孔。

(6) 管道的焊接坡口型式和尺寸，应符合施工图纸的规定。当施工图纸未规定时，应符合 GB50235-97 附录 B 第 B.0.1 条规定。电气管道采用套管焊接连接时，管与管的对口应位于套管中心，焊缝应牢固严密。

(7) 管道组接时，应清除焊面及坡口两侧 30mm 范围内的油污、铁锈、毛刺及其他附着物。清理合格后应及时焊接。

(8) 焊接环境应符合本技术要求的相关规定。

(9) 钢管采用螺纹连接时，管节的切口断面应平整，偏差不得超过一扣，丝扣应光洁，不得有毛刺、乱丝，缺丝总长不得超过丝扣全长的 10%，接口紧固后宜露出 2~3 扣螺纹。

6.4.2.2. 铸铁管、钢筋混凝土管安装

(1) 铸铁管、钢筋混凝土管在安装前，应清除管内及承插接口处的黏砂、飞刺等以及其他脏物，并不得有裂纹。

(2) 铸铁管承插接口安装的最小对口轴向间隙，应符合下表的规定。铸铁管沿直线铺设时，其承插接口的环形间隙应均匀。

(3) 铸铁管接口用油麻辫，经压实打紧后，其填塞深度应为承插深度的 1/3，且不应超过承口三角凹槽的内边。

表1.1-14 承插铸铁管对口最小轴向间隙单位：mm

公称直径	轴向间隙	公称直径	轴向间隙
<75	4	600~700	7
100~250	5	800~900	8
300~500	6	1000~1200	9

(4) 铸铁管承插接口的填料，应符合施工图纸的规定。采用石棉水泥或膨胀水泥作接口填料时，其填塞深度应为承插深度的 1/2~2/3。

(5) 石棉水泥接口经分层打实后表面应平整严实，并应湿养护 1~2 昼夜，在寒冬季节安装应有防冻措施。

(6) 膨胀水泥应及时使用，分层捣实并压平表面，表面凹入承口边缘不大于 2mm，并应及时充分进行湿养护。

(7) 承插式钢筋混凝土预埋管，采用水泥砂浆填塞时，其环形间隙应均匀，砂浆填缝应密实，表面抹平。

(8) 采用橡胶圈接口的铸铁管、钢筋混凝土管，装填时橡胶应平展、压实，不得有松动、扭曲、断裂等。橡胶圈的外部宜抹水泥砂浆，其高度应与承口平齐。

橡胶圈不应有气孔、裂缝、重皮或老化等缺陷。

6.4.2.3. 硬聚氯乙烯管安装

(1) 配管及坡口：

1) 锯管选用细齿锯、割管机等机具。端面应平整并垂直于轴线，不得有裂纹、毛刺等缺陷。

2) 插口处挫成 15°~30°坡口，坡口厚度为管壁厚度 1/3~1/2。

(2) 管道粘接以及胶粘剂的安全使用，应符合《建筑排水硬聚氯乙烯管道工程技术规程》CJJ/T29-98 的规定。

(3) 塑料管与钢管连接应采用专门配件。

(4) 塑料管与铸铁管连接可采用专用配件。在采用水泥捻口连接时，先将塑料管插入承口部分的外侧，经打毛或涂刷胶粘剂后，滚粘干燥粗黄砂，插入后

应用油麻填嵌均匀，用水泥捻口。

6.4.3. 管道埋设

- (1) 预埋管道通过沉降缝或结构缝时，必须按施工图纸的要求做过缝处理。
- (2) 预埋管道安装就位后，应使用临时支撑加以固定，防止混凝土浇筑和回填时发生变形或位移，钢支撑可留在混凝土中。若需要将预埋管道与临时支架焊接时，不应烧伤管道内壁。全部临时性支撑材料均由承包人自行计入报价，发包人不再另行支付。
- (3) 在施工图纸未规定时，预埋钢管管口露出地面不应小于 200mm，管口坐标位置的偏差不大于 10mm，立管垂直度偏差不超过 0.2%，管口法兰与管道垂直度偏差不超过 1%。管口应采取有效措施加以保护，注意防止管道堵塞、接口的损坏和锈蚀，并应有明显标记。
- (4) 钢管、塑料管等电气及自动化管道预埋的尚应遵守《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2006 及《电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范》GB50258-96 的有关规定。若预埋电气管道的终端设置在明装的管道盒或设备上，应采用模板固定管道，以保持准确位置。
- (5) 承包人应按施工图纸的要求，将预埋电气及自动化管道的终端引出，在预埋的电气及自动化管道中应穿一直径不小于 2mm 的镀锌铁丝，末端露出终端外。若施工图纸另有规定时，应按规定执行。
- (6) 预埋管道埋设的坡度和坡向，应按施工图纸要求敷设。若施工图纸未规定时，铸铁管或钢筋混凝土管的生活污水管及雨水排水管的最小坡度，应符合下表的规定；钢管的机组自流排水管坡度为 0.2%~0.3%。

表1.1-15 生活污水管、雨水排水管的最小坡度

管径 (mm)	生活污水管	雨水排水管	管径 (mm)	生活污水管	雨水排水管
50	2.5%	2%	125	1.0%	0.6%
75	1.5%	1.5%	150	0.7%	0.5%
100	1.2%	0.8%	200	0.5%	0.4%

- (7) 在施工图纸未规定时，管道穿过楼板的刚性套管，其顶部应高出地面 20mm，底部与楼板底面齐平；安装在墙壁内的套管，其两端应与墙面相平。管

道穿过水池壁和地下室外墙时，应设置防水套管；穿过屋面的管道应有防水肩和防雨帽。

(8) 地漏的顶面标高应比该处最终地面或沟底低 10mm，地漏水封深度不得小于 50mm。

6.4.4. 钢管的焊缝检验和缺陷处理

(1) 焊缝外观质量检查

1) 规定进行 100%射线照相或超声波检验的焊缝，其外观质量不得低于《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236-98 中的Ⅱ级。

2) 规定进行局部射线照相或超声波检验的焊缝，其外观质量不得低于《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236-98 中的Ⅲ级。

3) 不要求进行无损探伤的焊缝，其外观质量不得低于《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236-98 中的Ⅳ级。

(2) 对接焊缝内部质量检查：

1) 规定进行无损探伤的焊缝，其检验方法、检验数量及检验位置应符合施工图纸和监理人的要求。

2) 规定进行 100%射线照相或超声波检验的焊缝，其质量不应低于《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236-98 中的Ⅱ级。

3) 规定进行局部射线照相或超声波检验的焊缝，其质量不应低于《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236-98 的Ⅲ级。

4) 应对每一焊工施焊的焊缝按规定的比例进行无损探伤检验。

5) 局部探伤出现不合格焊缝时，应加倍检验该焊工所焊的同一批焊缝，当再次检验又出现不合格时，应对该焊工所焊的同一批焊缝进行 100%检验。

6) 无损检测人员必须持有国家专业部门签发的与其工作相适应的无损检测资格证书。

(3) 焊缝质量检验，应有完整记录，并应向监理人提交检验报告。

(4) 同一部位的返修超过二次时，应制订返修措施，报送监理人批准后实施。不合格的焊缝必须进行返修后重新检验。

6.4.5. 管道的试验

管道埋设完毕后，承包人应会同监理人对管道进行下述试验：

(1) 若施工图纸未规定时，压力钢管的试验压力应为设计压力的 1.5 倍，且不得低于 0.4MPa。铸铁管的试验压力：当设计压力小于或等于 0.5MPa 时，应为设计压力的两倍；当设计压力大于 0.5MPa 时，应为设计压力加 0.5MPa。

在水压升至试验压力，稳压 10min 后再降到设计压力停压 30min，以不降压、不渗漏为合格。

(2) 排水、雨水管应做灌水试验。灌水高度：排水管应不低于埋设层地面高度，雨水管必须到每根立管最上部的雨水漏斗。在管道充满水 15min 后，再灌满后延续 5min，检查管道液面不下降为合格。

(3) 当试验过程中发现有泄漏时，应在消除缺陷后，重新进行试验。

(4) 承包人应向监理人提交完整的管道试验记录。

6.4.6. 管道的清洗和防腐

(1) 水压试验后，管道的吹扫、清洗工作应根据施工图纸的要求进行。

(2) 管道的防腐工作应在安装前完成，连接部位则应在试验合格后进行。

(3) 施工前应清除表面铁锈、焊渣、毛刺、油、水等污物。

(4) 承包人应在施涂部位，按施工图纸规定的材料，并按制造厂使用说明书的规定，进行施涂作业。

6.4.7. 预埋管道的质量检查

在混凝土浇筑和回填前，承包人应按监理人批准的预埋件埋设汇总图，全面检查各类管道的埋设情况，防止漏埋和错埋。

6.4.8. 预埋管道的交付验收

(1) 本节述及的预埋管道，应按施工承包合同规定的隐蔽工程验收程序，由监理人进行验收。与上述管道埋设相关的设备和设施安装，属于其他合同范围部分，还应在监理人的主持下，将预埋管道移交给负责永久设备安装的承包人。

(2) 承包人应向监理人提交的验收资料包括：

1) 预埋管道的埋设竣工图；

- 2) 预埋管道材料的质量证明书;
- 3) 预埋管道加工和安装的质量检查记录;
- 4) 预埋管道的检验和试验记录。

6.5. 固定件的安装埋设

6.5.1. 一般要求

(1) 各类固定件应按施工图纸要求购置和加工。加工后的固定件应平直,无明显扭曲,切口应无卷边、毛刺。

(2) 固定件安装就位,并经测量检查无误后,应立即进行固定。采用电焊固定时,不得烧伤固定件的工作面;采用临时支架固定时,支架应具有足够的强度和刚度。在浇筑混凝土或回填时,应保持固定件位置正确。

(3) 固定件不得跨沉降缝或结构缝。

(4) 安装插座、开关等的专用盒四周应无缝隙,面板紧贴饰面。

(5) 在同一直线段上,同一类型的支、吊架间距应均匀,横平竖直并整齐。

(6) 电气部分预埋固定件的埋设,应符合施工图纸和《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2006 的规定。

(7) 整个施工期间,承包人应注意保护好全部预埋固定件,防止其发生损坏和变形。由于承包人施工措施不当造成预埋固定件的损坏和变形时,应由承包人负责修复。

(8) 预埋固定件采用二期混凝土预留孔(槽)时,预留孔孔模的埋置应符合施工图纸和本技术要求相关的规定。

6.5.2. 预埋固定件的质量检查

承包人应会同监理人按本技术要求的质量标准,对预埋固定件进行质量检查,并做好记录。

6.5.3. 预埋固定件的交付验收

(1) 埋设工作完成后,监理人应对预埋固定件进行验收。若上述固定件的设备安装工作属于其他合同范围部分,还应在监理人主持下,向负责安装的承包人办理移交。

(2) 承包人应向监理人提交以下验收资料，其内容包括：

- 1) 预埋固定件的埋设竣工图；
- 2) 预埋固定件材料的质量证明书；
- 3) 预埋固定件加工和安装的质量检查记录。

6.6. 检查和验收

(1) 埋入部件的安装、焊接质量、埋入件的尺寸及形位偏差，应符合有关规程、规范、标准以及制造厂的技术文件的规定。

(2) 承包人在完成混凝土部位的全部埋件，并在混凝土浇筑之前，应通知监理人会同承包人的人员到现场进行检查和验收，并由监理人签发合格证后，才能进行下道工序的工作或浇混凝土覆盖。

(3) 通知监理人到场后，承包人应提交安装记录，并表明埋件的安装是合格的。承包人应为监理人的检查和验收提供必要的条件和配合，包括提供必需的检测设备、人员以及必要的安全措施如安全带、平台等。

(4) 经监理人检查确认，是由于承包人的错误或未达到规定的要求而需要返工时，承包人应对由于返工而造成安装工作的延误负全部的责任，并承担由此发生的增加的工作量和一切费用。

(5) 施工期间，承包人应按照监理人的要求，对埋设的管道做阶段性的疏通性检查。在管道埋设到规定的高程，施工部位交付给安装承包人之前，应通知监理人会同承包人的人员到现场对埋管进行整体疏通性检查和验收，并由监理人签发合格证后，该施工部门的埋管才能正式交接。对于需承受外荷载的基础埋件，需在混凝土凝期满足设计要求后才可进行下道工序。埋件在向安装承包人交接之前，承包人应对所有埋件进行保管，并对质量承担全部责任。

(6) 任何不合格或遗漏的埋件的修补、处理应直到质量符合设计要求，并得到监理人认可为止。由此引起的工程量和费用的增加均由承包人负担。

6.7. 计量和支付

(1) 本部分所有的埋设项目的支付，应分别按工程量清单所列各分项规定的单位进行计量，并按施工图或监理批准的工程量计算，分别按工程量清单所列

的项目单价进行支付。承包人投标时按本标所列工程量清单报价

(2) 所有的埋设项目中，凡涉及沟槽开挖、回填和混凝土浇筑等的人工、设备和材料费用均应包括在相应的土建施工项目中。

(3) 上述《工程量清单》所列各项目的单价内，应已计入全部预埋件及其附件材料的采购、运输、保管，预埋件的加工、安装、检验、试验、埋设、清洗、防腐、维护和验收以及接地装置测量等所需的全部人工、材料和使用设备和辅助设施等的一切费用。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

7. 钢结构的制造和安装

7.1. 一般规定

7.1.1. 范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的钢盖板、钢栏杆、钢梯、零星金属件以及上述项目的埋设件等钢结构的制造和安装。

7.1.2. 承包人的责任

(1) 承包人应负责采购本工程所需的钢材、焊接材料、外购件和涂装材料，并按本技术条款的规定，进行检验和验收。

(2) 承包人应负责本工程全部钢结构的制造和安装，包括按本章的规定进行钢构件的制造、运输和存放，钢结构的安装，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，进行钢结构制造、安装的焊接和检验工作。

7.1.3. 主要提交文件

(1) 钢结构制造、安装措施计划

承包人应在钢结构制造前 56 天，按施工图纸要求和监理人的指示，提交一份钢结构制造和安装措施计划，报送监理人审批，其内容应包括：钢结构制造和安装方法，质量与安全保障措施。

(2) 完工验收资料

承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，为监理人进行钢结构工程的完工验收，提交完工资料。

7.2. 材料和外购件

(1) 钢结构制造和安装使用的全部钢材、焊接材料、外购件和涂装材料均应由承包人按批准的采购计划（清单）进行采购。

(2) 材料和外购件运抵工地后，承包人应负责验收入库，并应接受监理人的检查。每批到货的材料应附有质量证明书、使用说明书或试验报告。

(3) 承包人应按监理人指示, 对到货的材料和外购件进行抽样检验, 并将检验成果报送监理人。

(4) 钢结构工程的钢材应按施工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。

(5) 钢材应存放在干燥通风的仓库内, 注意防止锈蚀和污染。

(6) 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。

(7) 焊接材料和防腐材料应按施工图纸的要求选用, 并应符合现行国家标准。

7.3. 钢构件制造

7.3.1. 说明

(1) 承包人应按监理人提供的钢结构施工图纸, 绘制钢构件的加工图和制定工艺措施, 并在钢构件制造前 56 天报送监理人审批。

(2) 若承包人根据制造工艺, 需对钢构件的施工图纸进行局部修改时, 应经监理人批准, 承包人不得因此要求增加额外支付。

7.3.2. 钢构件零件和部件的加工

(1) 气割前应清除切割边缘 50mm 范围内的锈斑、油污等; 气割后应清除熔渣和飞溅物等。

(2) 机械剪切的加工面应平整。

(3) 加工完毕后, 应采取防锈措施。

(4) 加工工艺和相关技术要求应符合规范要求。

7.3.3. 钢构件的组装和焊接

(1) 钢构件组装前, 应进行零、部件的检验, 并做好记录, 检验合格后才能投入组装。

(2) 连接表面及沿焊缝每边 30~50mm 范围的铁锈、毛刺和油污等脏物应清除干净。

(3) 对非密闭的隐蔽部位，应按施工图纸的要求进行涂装处理后，方可进行组装。

(4) 焊接连接组装的允许偏差应符合 GB50205-95 表 4.6.3 的规定。

7.3.4. 涂装

(1) 构件制作的质量检验合格后，承包人应对构件的非连接部位进行涂装。

(2) 涂装应均匀、有光泽、附着良好，无明显起皱、流挂和气泡。

7.3.5. 钢构件外形尺寸的允许偏差应满足施工图纸要求。

7.4. 钢结构的安装

(1) 钢结构工程安装前，承包人应会同监理人对全部钢构件进行验收，合格并经监理人签认后，方能进行钢结构工程的安装。

(2) 安装前，承包人应校测用于安装的基准点和控制点以及检查钢结构工程的安装轴线、基础标高、基础混凝土强度和基础周围回填夯实是否符合施工图纸的规定。

(3) 钢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。

(4) 钢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应符合本章的有关规定。

(5) 钢构件吊装前应清除其表面的泥渍、灰尘和油污等。

(6) 钢构件在运输和吊装过程中损坏的涂层及安装连接处未涂的部位，应按规定补涂。

(7) 钢结构制造、安装和验收用的测量器具，应满足精度要求，并应经计量检定机构检定合格。

7.5. 钢结构工程的验收

钢结构的各项构件制造完成后，承包人应在钢结构工程开始安装前 56 天，向监理人提交钢构件的验收申请报告，并应同时提交各项验收资料，经监理人同意后，进行钢构件验收，并由监理人签发钢构件的质量合格证。

7.6. 计量和支付

钢结构工程的计量和支付，应按施工图纸所示的全部钢结构制造和安装使用材料的计算重量，以吨（t）为单位进行计量，并按《工程量清单》所列项目的每吨单价支付。其单价应包括材料采购、运输和存放，钢结构制造和安装、防腐、检验和试验，以及质量检查和验收等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等的一切费用。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

8. 防冲墙工程

8.1. 一般规定

8.1.1. 范围

本章节适用于本合同施工图纸所示的堤防防冲墙、灌注桩和施工监测等内容。

8.1.2. 承包人的责任

(1) 承包人在基坑开挖过程中，必须防止塌孔、漏浆、墙体沉降等问题，做好成槽、护壁的控制，确保施工过程中地下连续墙的钢筋混凝土质量符合相关标准和规范要求，确保墙体的稳定性、承载力和耐久性。

承包人应制定施工方案并报监理人审批。重要的施工措施可会同发包人、监理单位和设计单位共同确定，必须制定安全措施。

(2) 承包人防冲墙，应勘察场地的地质条件，应根据工程结构形式、基坑深度、工程地质和水文地质条件、气候条件、周围环境、施工方法、施工工期和地面荷载等有关资料，确定防冲墙施工方案并报监理人审批后实施。

(3) 承包人在防冲墙及地下工程施工过程中，对岩土性状、支护结构变形和周围环境条件的变化进行各种观测及分析工作，并将观测结果及时反馈，以指导施工。

(4) 承包人应对设计施工图纸根据现场施工条件，地层情况和地下水位情况进行必要的复核，应提出详细的施工和监测的措施和计划并附有图纸和资料报监理人审批。审批合格后方可施工。对防冲墙施工中出现的塌孔、漏浆、墙体沉降及相邻建（构）筑物沉陷等工程事故，承包人应承担相应的工程事故责任。

(5) 承包人应充分查勘、了解现状地质条件和地下管线的情况，充分考虑地层的卵石、漂石等不利地质结构，既有砌石、浆砌石、混凝土、钢筋混凝土等老防护结构的复杂条件，以及穿越现状跨河桥的施工难度，采取先进可靠的施工工艺，保证连续墙、挡土墙等地下结构的施工进度和质量，需要丰富的施工经验。

8.2. 主要提交文件

8.2.1. 支护工程施工组织设计

承包人应在收到开工通知后 10 天内提交一份详细的支护工程施工组织设计报送监理人审批。其内容包括：

- (1) 施工平面布置；
- (2) 工程地质资料和数据；
- (3) 施工设备的选择；
- (4) 主要施工措施和方法；
- (5) 环境保护措施（含周围建筑物和管线保护措施等）；
- (6) 施工质量与安全保证措施；
- (7) 施工应急预案；
- (8) 施工监测的措施和方案；
- (9) 施工进度计划和劳动力安排。

8.2.2. 完工验收资料

支护工程全部完工后，承包人应按《水利水电土建工程施工合同条件》中的《通用合同条款》规定，向监理人申请完工验收，并提交以下资料：

- (1) 完工的测绘断面资料；
- (2) 施工记录；
- (3) 质量检查报告；
- (4) 监理人指示提交的其他完工资料。

8.2.3. 引用标准和规程规范

《水利水电工程施工测量规范》 SL 52-2015；

《基坑工程设计规程》 DGJ08-61-97

《地下铁道工程施工及验收规范》（GB50299-1999）2003 版

《地下防水工程施工及验收规范》 GBJ208-83

《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011

《地铁工程监控量测技术规程》（北京市地方标准 DB11/490-2007）

《水利水电建设工程验收规程》SL 223-2008；

及国家现行的相关法律、法规、规范、规程及文件。

8.3. 地下连续墙施工要求

8.3.1. 范围

本节规定适用于本工程施工图纸所示的防冲地下连续墙工程。

8.3.2. 基本规定

（1）地下连续墙施工前应收集下列资料：

- 1) 施工现场的地形、地质、气象和水文资料。
- 2) 邻近建筑物和地下管线等相关资料。
- 3) 测量基线和水准点资料。
- 4) 防洪、防汛、防台和环境保护的有关规定。

（2）地下连续墙施工前应试成槽。

（3）地下连续墙施工前应做好下列准备工作：

- 1) 应复核测量基准线、水准基点，并在施工中做好复测及保护工作。
- 2) 应做好场地内的道路、供电、供水、排水、泥浆循环系统等设施。
- 3) 标明和清除槽段处的地下障碍物，做好施工场地平整工作。
- 4) 设备进场安装调试、检查验收工作。

（4）地下连续墙施工应按有关标准、规范和设计文件编制专项施工方案，审批后应向有关人员进行逐级技术交底。

地下连续墙施工顺序：导墙——成槽——下锁口管——下钢筋笼和注浆管——插入导管——水下浇筑混凝土——拔锁口管——下一幅槽段循环。

（5）成槽过程中，槽段边应根据槽壁稳定的要求控制施工荷载。槽段施工时，为确保槽壁稳定，必须严格控制槽壁附近的堆载不得大于 20kN/m^2 。

(6) 地下连续墙施工应考虑地下水位变化对槽壁稳定的影响。应采取必要措施按施工图纸及技术条款要求控制地下水位深度。

(7) 原材料进场时，应具有产品合格证、出厂试验报告。进场后，应按国家有关规定抽检，其质量应合格方可使用。

(8) 成槽设备应根据地下连续墙的厚度、深度和地质情况等因素来选择。单元槽段宜采用跳幅的间隔施工顺序，挖槽分段不宜超过 3 抓。

(9) 施工场地的设备及吊具应按有关规定检查，合格后方可使用。

(10) 施工场地应做到水通、电通、道路畅通，施工场地应进行清理平整，保证施工机械行走的安全和平稳。

(11) 施工道路应满足施工承载力和槽壁稳定的要求。

(12) 成槽前，应清除障碍物后方可施工。

8.3.3. 导墙

(1) 成槽前应构筑导墙，导墙形式分为“[”型和倒“L”型。导墙宜采用钢筋混凝土结构，分段长度根据现场地质情况及施工单位工艺要求确定。现浇导墙施工流程为：平整场地→测量定位→挖槽→绑扎钢筋→支模板→浇筑混凝土→拆模及设置横撑。

(2) 导墙应采用现浇混凝土结构，混凝土强度等级不应低于 C20，厚度不应小于 200mm。

(3) 导墙的结构形式应根据地质条件和施工荷载等计算确定，导墙应具有足够的强度及稳定性。

(4) 导墙顶面应高于地面 50mm~100mm，且应高于地下水位 0.5m 以上。

(5) 导墙内侧墙面应垂直，其净距应比地下连续墙设计厚度加宽 40mm~60mm。

(6) 导墙深度应进入原状土，且不应小于 1.2m；“[”型导墙外侧回填土应夯实，导墙混凝土应对称浇筑，强度达到 70%后方可拆模，拆模后导墙应加设对撑。

(7) 遇暗浜、杂填土等不良地质时，应进行土体加固或采用深导墙。

(8) 导墙养护期间，重型机械设备不宜在导墙附近作业或停留。

(9) 拐角处导墙应外放 200~500mm，具体外放尺寸应根据设备及墙厚确定。

(10) 导墙允许偏差应符合下表的规定。

表1.1-16 导墙允许偏差

项目		允许偏差	检查频率		检查方法
			范围	点数	
内墙面	与地下连续墙轴线间	<10mm	每幅	2	尺量
	垂直度	<1/500	每幅	1	线锤
导墙顶面标高		±5mm	6m	1	水准仪

8.3.4. 泥浆

8.3.4.1. 泥浆制备

(1) 泥浆拌制材料应选用膨润土或高分子聚合物材料，现场应设置泥浆池或泥浆箱储放。泥浆输送距离不宜超过 200m，否则应在适当地点设置泥浆回收接力池。

(2) 泥浆池分搅拌池、储浆池、重力沉淀池及废浆池等，其总容积为单元槽段体积的 3~3.5 倍左右。泥浆的储备量按最大单元槽段体积的 1.5~2 倍考虑。

(3) 泥浆配比应按土层情况试配确定，泥浆的一般配合比可根据表 5-2 选用。遇有含盐或受化学污染时，应配制专用泥浆。

表1.1-17 新浆配合比

土层类型	膨润土 (%)	增粘剂 CMC (%)	纯碱 Na ₂ CO ₃ (%)
粘性土	8~10	0~0.02	0~0.5
砂性土	8~10	0~0.05	0~0.5

(4) 新拌制的泥浆应贮存 24h 以上，使膨润土充分水化后方可使用。

(5) 施工中循环泥浆应进行沉淀或除砂处理，符合要求后方可使用。

8.3.4.2. 质量控制

(1) 新拌制泥浆的性能指标应符合下表的要求。

表1.1-18 新拌制泥浆性能指标

项次	项目		性能指标	检验方法
1	比重		1.03~1.10	泥浆比重秤
2	粘度	粘性土	19s~25s	500 毫升/700 毫升漏斗法
		砂性土	30s~35s	
3	胶体率		>98%	量筒法
4	失水量		<30ml/30min	失水量仪
5	泥皮厚度		<1mm	失水量仪
6	pH 值		8~9	pH 试纸

(2) 循环泥浆的性能指标应符合下表的要求。

表1.1-19 循环泥浆性能指标

项次	项目		性能指标	检验方法
1	比重		1.05~1.25	泥浆比重秤
2	粘度	粘性土	19s~30s	500 毫升/700 毫升漏斗法
		砂性土	30s~40s	
3	胶体率		>98%	量筒法
4	失水量		<30ml/30min	失水量仪
5	泥皮厚度		<1mm~3mm	失水量仪
6	pH 值		8~10	pH 试纸
7	含砂率		<8%	洗砂瓶

8.3.5. 成槽

8.3.5.1. 槽段划分和开挖

(1) 单元槽段应综合考虑地质条件、结构要求、周围环境、机械设备、施工条件等因素进行划分，单元槽段长度宜为 4m~6m。

(2) 成槽前应进行槽壁稳定验算。

(3) 成槽宜采用液压抓斗式成槽机。成槽深度进入粉砂层（标贯击数 N 大于 50 击）的宜采用抓铣结合的方法成槽。

(4) 槽内泥浆面不应低于导墙面 0.3m，同时槽内泥浆面应高于地下水位 0.5m 以上。

(5) 成槽机应具备垂直度显示仪表和纠偏装置，成槽过程中应及时纠偏。成槽垂直精度不得低于 1/300。接头处相邻两槽段的中心线在任一深度的偏差均不得大于 60mm。

(6) 成槽过程中抽检泥浆指标不应少于 3 次。

(7) 成槽后应检查泥浆指标、槽位、槽深、槽宽及槽壁垂直度等。槽内泥浆液面应保持高于地下水位 0.5m 以上，新鲜泥浆的比重在 1.05~1.1t/m 之间。

(8) 位于暗浜区、扰动土区或浅部砂性土中的槽段，宜采用三轴水泥土搅拌桩对槽壁进行加固。

8.3.5.2. 清基

- (1) 成槽后应及时进行清基和泥浆置换。
- (2) 清基和泥浆置换前应对相邻段混凝土的端面进行清刷，刷壁次数宜大于 20 次。
- (3) 根据土层情况，可采用撩抓法或泵吸法进行清基。

8.3.5.3. 质量控制

(1) 地下连续墙成槽允许偏差应符合下表规定。

表1.1-20 地下连续墙成槽允许偏差

序号	项目	测试方法	允许偏差			
			围护结构		两墙合一	
1	深度	测绳 2 点/幅	+200mm 0		+200mm 0	
2	槽位	钢尺 1 点/幅	0~50mm		0~30mm	
3	墙厚	超声波 2 点/幅	+50mm 0	50%检测	+50mm 0	100%超声波
4	垂直度	2 点/幅	50%检测 1/150		100%超声波 1/300	
5	沉渣厚度	100%测绳 2 点/幅	≤200mm		≤100mm	

(2) 清基后的泥浆应符合下表的规定。

表1.1-21 清基后的泥浆判别指标

项目	清基后泥浆	检验方法
比重	≤1.20	比重计
粘度 (s)	20~30	漏斗计
含砂率 (%)	≤8	洗砂瓶

8.3.6. 接头

8.3.6.1. 接头施工

(1) 用于接头施工的接头管（箱）应具有足够的强度和刚度，在混凝土的

侧压力及顶拔力作用下不得产生较大变形。

(2) 接头管(箱)分段接长时,应采用适应性强、刚度大且吊装方便的连接形式。

(3) 接头管(箱)施工应符合下列规定:

- 1) 接头管(箱)在首次使用时,应在现场进行组装试验。
- 2) 接头管(箱)应露出导墙顶 1.5m~2.0m 以上。
- 3) 接头管(箱)的吊装应垂直缓慢下放。
- 4) 接头管(箱)在混凝土灌注 3h~4h 初凝后初动,每 30min 提升一次,每次 50mm~100mm,应在混凝土终凝前全部拔出。
- 5) 接头管(箱)起拔应垂直、匀速、缓慢、连续,不应损坏接头处的混凝土。
- 6) 锁口管起拔后应及时清洗干净。

(4) 十字钢板接头,在施工中应配合接头箱;为提高接头处的抗渗及抗剪性能,对地下连续墙接口处用外形与十字钢板相吻合的接头刷,刷壁 20 次。

(5) H 型钢接头,下部应插入槽底,上部宜高出地下连续墙泛浆高度,同时应制定有效的防绕流措施。

(6) 钢筋混凝土预制接头施工应符合下列规定:

- 1) 预制接头吊装的吊点位置及数量应根据计算确定,应分节依次吊放。
- 2) 预制接头吊放应注意迎土面和迎坑面,严禁反放。
- 3) 预制接头应达到设计强度 30%时拆模,达到设计强度的 70%后起吊,达到设计强度的 100%后运输及吊放。
- 4) 先放预制接头,再吊放钢筋笼。

(7) 采用铣接头施工时,套铣部分不宜小于 200mm;后续槽段开挖时,应将套铣部分混凝土铣削干净,形成新鲜的混凝土接触面。

(8) 导向插板应在混凝土浇筑前放置于预定位置,宜选用长 5m~6m 的钢板。

(9) 套铣一期槽段钢筋笼应设置限位块,限位块设置在钢筋笼两侧,可以

采用 PVC 管等材料，一般限位块长度为 300mm~500mm，间距为 3m~5m。

8.3.6.2. 质量控制

(1) 接头顶部偏差应小于 20mm。

(2) 预制接头平整度应小于 5mm，挠曲度应小于 20mm，无裂缝和露筋现象，上下接端头应平整无缝隙。

(3) 槽段清基合格后，吊放锁口管，锁口管的中心应与设计中心线吻合，底部插入槽底宜大于 200mm，锁口管上端与导墙连接处宜用木楔楔实。

8.3.7. 钢筋笼

8.3.7.1. 普通钢筋笼的制作

(1) 钢筋笼制作平台应采用型钢制作，平整坚实，排水畅通，在平台上应根据设计的钢筋间距、插筋、预埋件及钢筋接驳器的位置，画出控制标记。

(2) 钢筋笼纵向应预留导管位置，并上下贯通。

(3) 应设置纵横向桁架、剪刀撑等加强整体刚度构造钢筋。

(4) 钢筋笼纵横向起吊桁架应根据钢筋笼的刚度及整体稳定性的计算结果确定。钢筋笼吊运过程中所需的加强筋由施工单位根据起吊方式自行确定。必须防止起吊时产生过大变形造成入槽困难及碰撞槽壁，特别是异形槽段更应注意。地下连续墙两片钢筋网面必须焊接一定数量的架立筋，架立筋为 $\Phi 12@600 \times 600$ 。

(5) 纵向钢筋以及横向钢筋在搭接部位均需焊接，焊接长度不得小于 10d，接头位置应相互错开。钢筋笼主筋交点应 50%点焊，桁架处及吊点处应 100%点焊。点焊用焊条直径不宜超过 3.2mm。

(6) 钢筋笼应设保护层垫板，纵向间距为 3m~5m，横向设置 2~3 块；定位垫板宜采用 4mm~6mm 厚钢板制作成“ $\neg \neg$ ”字形，与主筋焊接。

(7) 预埋件应与主筋连接牢固，钢筋接驳器外露应包扎严密。

(8) 钢筋笼加工场地和制作平台应平整，分节制作的钢筋笼在同胎制作时应试拼装，采用焊接或机械连接，主筋接头搭接长度应满足设计要求，搭接位置应错开 50%。三级钢及 $\Phi 32$ 以上的二级钢应采用机械连接。

(9) 为保证钢筋保护层厚度，在钢筋笼的两侧应焊接定位垫块，钢筋笼水

平方向每侧设两列，每列定位垫块纵向间距为 4m。

(10) 钢筋笼入槽至设计标高时，用槽钢穿入笼内将其搁置在导墙上。

(11) 混凝土导管位置由施工单位自行确定，必须确保槽段内混凝土的密实。

8.3.7.2. 钢筋笼的吊装

(1) 主吊和副吊的选用应由施工单位自行计算确定，主副吊规格应匹配；吊车的选用应满足吊装高度及起重重量的要求。

(2) 施工单位应进行整体起吊安全验算，并应进行吊具、吊点加固钢筋、吊筋强度验算。

(3) 钢筋笼吊点布置及吊具的选取应根据吊装工艺和计算确定，吊筋长度应根据实测导墙标高来确定。吊筋的规格应根据计算确定。

(4) 钢筋笼吊放时应对准槽段中心线缓慢沉入，不得强行入槽。

(5) 迎土面及迎坑面的钢筋笼不得反放。

(6) 钢筋笼吊放前应进行清基，清基后应及时吊放钢筋笼。

(7) 异形槽段钢筋笼起吊前宜对转角处进行加强处理，并于入槽时逐渐拆除。

(8) 两台起重机同时起吊，应注意负荷的分配，每台起重机分配质量的负荷不允许超过该机允许负荷的 80%。

(9) 钢筋笼起吊时，应对两台起重机进行统一指挥，使两台机动作协调相互配合；在整个起吊过程中，两台起重机的吊钩滑车组应保持垂直状态。吊车指挥应持有效指挥证。

8.3.7.3. 质量控制

(1) 钢筋平台制作的平整度应控制在 20mm 以内。

(2) 钢筋笼制作应符合下表的规定。

表1.1-22 钢筋笼制作允许偏差

项目	偏差 (mm)	检查方法	检查范围	检查频率
钢筋笼长度	±50	钢尺量，每片钢筋网检查上中	每幅钢筋笼	3

项目	偏差 (mm)	检查方法	检查范围	检查频率
钢筋笼宽度	±20	下三处		3
钢筋笼厚度	0 -10			3
主筋间距	±10	任取一断面，连续量取间距， 取平均值作为一点，每片钢筋 网上测四点	每幅钢筋笼	4
分布筋间距	±20			
预埋件中心位置	±10	钢尺		20%

8.3.8. 水下混凝土

8.3.8.1. 水下混凝土配置

(1) 水下混凝土应具备较好的和易性，初凝时间应满足浇筑要求，现场混凝土坍落度宜为 200mm±20mm。

(2) 水下混凝土配制强度等级在无试验情况下可参照下表。

表1.1-23 混凝土设计强度等级对照表

混凝土设计强度等级	C25	C30	C35	C40	C45	C50
水下混凝土配制强度等级	C30	C35	C40	C50	C55	C60

8.3.8.2. 水下混凝土浇筑

(1) 导管宜采用直径为 200mm~300mm 的多节钢管，管节连接应密封、牢固，施工前应试拼并进行水密性试验。

(2) 导管水平布置距离不应大于 3m，距槽段两侧端部不应大于 1.5m。导管下端距离槽底宜为 300mm~500mm。导管内应放置隔水栓。

(3) 浇筑水下混凝土应符合下列规定：

钢筋笼吊放就位后应及时灌注混凝土，间隔不宜超过 4h。

混凝土初灌后，混凝土中导管埋深应大于 500mm。

混凝土浇筑应均匀连续，间隔时间不宜超过 30min。

槽内混凝土面上升速度不宜小于 3m/h；导管混凝土埋入混凝土深度应为 2m~4m，相邻两导管内混凝土高差应小于 0.5m。

混凝土浇筑面宜高出设计标高 300mm~500mm，凿去浮浆后的墙顶标高和

墙体混凝土强度应满足设计要求。

每根导管分担的浇筑面积应基本均等。

(4) 墙顶落低 3m 以上的地下连续墙，设计标高以上应采用 C20 混凝土填实。

(5) 混凝土达到 70%设计强度后方可进行槽底注浆，注浆应符合下列要求：

1) 注浆管应采用钢管，单幅槽段注浆管数量不应少于 2 根。注浆管下端应伸至槽底 200mm~500mm。

2) 墙身混凝土达到设计强度后方可进行槽底注浆，注浆量应符合设计要求，注浆压力应控制在 0.2MPa~0.4MPa 之间。

3) 地下连续墙混凝土初凝后终凝前应先用高压水劈通压浆管路，待地下连续墙混凝土达到设计强度后压入水泥浆。

4) 注浆液应采用 32.5 级复合水泥或 42.5 级水泥配置；水灰比应为 0.5~0.6；配制好的浆液应过滤，滤网网眼应小于 40 μ m。

5) 满足下列条件之一可终止注浆：

a.注浆总量达到设计要求。

b.注浆量达 80%以上，且压力达到 2MPa。

8.3.8.3. 质量控制

(1) 混凝土坍落度检验不应少于 3 次，两墙合一应做抗压强度试件，每 100m³ 混凝土不应少于一组，每一槽段不应少于一组；两墙合一每 5 个槽段应做抗渗试件一组。

(2) 混凝土抗压强度和抗渗压力应符合设计要求，墙面无露筋和夹泥现象。

(3) 地下连续墙各部位允许偏差应符合下表的规定。

表1.1-24 地下连续墙各部位允许偏差值

项目	允许偏差	
	临时结构	永久结构
平面位置	$\pm 50\text{mm}$	$\pm 30\text{mm}$ 0
平整度	50mm	30mm
垂直度	1/200	1/300

预留孔洞	50mm	30mm
预埋件	—	30mm
预埋连接钢筋	—	30mm

(4) 地下连续墙经防水处理后不应有涌漏、线流，平均渗水量应小于 0.1L/m³/d。

(5) 对地下连续墙混凝土质量检查，应采用超声波或钻芯检测，抽取比例 20%。

8.3.9. 施工监测

为了指导施工，确保工程的顺利进行，应加强施工监测，实行信息化施工，随时预报，及时处理。

主要监测内容如下：

- (1) 地下连续墙纵向变形监测（水平位移、垂直位移）。
- (2) 地下连续墙内钢筋应力和混凝土应力监测。
- (3) 作用在地下连续墙上的水土压力监测。
- (4) 地下连续墙外地基土的沉降、水平位移监测。
- (5) 地下连续墙外地下水位观测。

所有监测数据必须有完整的记录，并定期将监测结果报告建设、监理、设计等单位。

8.3.10. 职业健康与安全措施

(1) 施工过程的安全应符合国家现行标准《建筑施工安全检查标准》(JGJ59) 的有关规定。

(2) 操作人员进场，应经过安全教育，施工过程中，定期召开安全工作会议，定期开展现场安全检查工作。

(3) 机电设备应专人操作，操作时应遵守操作规程，特殊工种（电工、焊工、机操工等）及小型机械工应持证上岗。

(4) 在保护设施不齐全、监护人不到位的情况下，严禁人员下槽、孔内清理障碍物。

(5) 应经常检查各种卷扬机、成槽机、起重机钢丝绳的磨损程度，并按规定及时更新。

(6) 外露传动系统应有防护罩，转盘方向轴应设有安全警告牌。

(7) 起重机尾部 500mm 回转半径内不应有障碍物，起重机吊钢筋笼时，应先吊离地面 200mm~500mm，检查起重机的稳定性、制动器的可靠性、吊点和钢筋笼的牢固程度，确认可靠后才能继续起吊。

(8) 成槽机、起重机工作时，吊臂下严禁站人。

(9) 风力大于 6 级时，应停止钢筋笼及预制地下连续墙板的起吊工作。

(10) 施工机械的使用应符合国家现行标准《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ33) 的规定。

(11) 施工临时用电应符合国家现行标准《施工现场临时用电安全技术规定》(JGJ46) 的规定。

(12) 焊、割作业点，氧气瓶、乙炔瓶、易燃易爆物品的距离和防火要求应符合有关规定。

8.3.11. 环境保护措施

(1) 施工过程的环境保护应符合国家现行标准《建筑施工现场环境与卫生标准》(JGJ146) 的有关规定。

(2) 施工前应制定建筑物、地下管线安全的保护技术措施，并标出施工区域内外的建筑物、地下管线的分布示意图。

(3) 施工前应对周边建筑物、管线进行调查摸底，制定监测方案，对需重点保护的建筑物、管线应进行必要的评估，并委托有资质的测量单位进行监测。

(4) 地下连续墙施工过程中应采取下列措施控制噪声污染：

1) 应选用低噪声的机械，固定式机械应安装隔声罩。

2) 应经常对机械设备进行维修保养，使其处于最佳的工作状态。

3) 应按现行国家标准《建筑施工场所噪声限值》(GB12523) 的规定，严格控制施工期间的噪声。

(5) 地下连续墙施工过程中泥浆排放应符合下列要求：

- 1) 废弃泥浆和污水未经处理严禁排入下水道和河流中。
- 2) 在设置废弃物处理设施时, 应注意环境的保护。
- 3) 废土、渣土、废泥浆的处置应符合有关部门的规定。
- 4) 施工过程中产生的废土、渣土及废泥浆应集中堆放。
- 5) 运送泥浆和废弃物时要用封闭的罐状车, 不得有洒落、溢出或泄漏现象。
- (6) 施工现场应设置排水系统, 严禁向排水系统排放泥浆。废水应经沉淀过滤达到标准后, 方可排入市政排水管网。
- (7) 施工现场出入口处应设置冲洗设施, 由专人对进出车辆进行清洗保洁。
- (8) 夜间施工应办理相关手续, 并采取措施减少声、光的不利影响。

8.3.12. 计量和支付

地下连续墙工程的计量和支付, 应按施工图纸所示的全部工程内容, 以《工程量清单》所列项目的单价支付。其单价应包括材料采购、运输和存放, 连续墙的施工、检验和试验, 以及质量检查和验收等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等的一切费用。

8.3.13. 计量与支付

(1) 对承包人提供的文件、图纸、报告、手册、数据库和合同中要求的文件不再支付费用。

(2) 连续墙工程量的计量与支付按《工程量清单》中所列相应项目进行计量与支付。其单价应包括材料采购、运输和存放, 连续墙的施工、检验和试验, 以及质量检查和验收等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等的一切费用。

(4) 承包人为施工完成连续墙而进行的生产性试验所发生的所有费用均应包括在《工程量清单》所列的相应项目单价和总价中, 不另支付费用。由于水文地质条件和工程地质条件及周边情况变化发生的桩长和临时支撑的变化及施工机械的调整、降排水措施的变化等, 不另支付费用。

(5) 承包人因施工质量不合格报监理人批准或监理人指示进行的补救加固处理, 不另行支付费用。

(6) 承包人为完成施工降水（抽水、排水等）的全部工作内容及使用设备所发生的全部费用均按项计，在工程量清单中独立计量与支付。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

8.4. 灌注桩施工要求

8.4.1. 一般要求

(1) 承包人应根据施工图纸规定的桩位、桩型、桩径、桩长，复勘场地地质条件和持力层埋藏深度，选择成孔和成桩施工机具设备（包括打桩、锤击和压桩等的压力机械）。

(2) 成孔和成桩设备安装就位应完整和稳固，确保施工中不发生倾斜、移动；在桩架或桩管上应设置用于施工中观测深度和斜度的装置。

(3) 桩基工程施工前，应按施工图纸的规定和监理人的指示，进行成孔或成桩试验，以检验施工参数和工艺，并应将试验成果报送监理人。

(4) 承包人应对设计施工图纸根据现场施工条件，地层情况和地下水位情况进行必要的复核，应提出详细的施工和监测的措施和计划并附有图纸和资料报监理人审批。审批合格后方可施工。对灌注桩施工中出现的塌孔、漏浆、墙体沉降及相邻建（构）筑物沉陷等工程事故，承包人应承担相应的工程事故责任。

(5) 承包人应充分查勘、了解现状地质条件和地下管线的情况，充分考虑地层的卵石、漂石等不利地质结构，既有砌石、浆砌石、混凝土、钢筋混凝土等老防护结构的复杂条件，以及穿越现状跨河桥的施工难度，采取先进可靠的施工工艺，保证灌注桩等地下结构的施工进度和质量，需要丰富的施工经验。

8.4.2. 灌注桩施工

8.4.2.1. 适用范围

本条规定适用于泥浆护壁正、反循环钻孔灌注桩、锤击沉管灌注桩和振动沉管灌注桩基础的施工作业。

8.4.2.2. 材料

(1) 泥浆材料使用的膨润土和黏土质量应符合 SL174-96 第 4.0.3 条和第 4.0.4 条规定。

(2) 水下混凝土使用的水泥、骨料和外加剂应符合本技术条款第 10.3.3 条的规定。

(3) 灌注桩钢筋笼使用的钢筋材料质量应符合本技术条款第 10.3.3 条的规定。

(4) 沉管灌注桩桩头应选用钢筋混凝土预制桩头；其混凝土强度等级应不低于 C30，钢号应选用 I 级钢，在硬土层中施工，尚应采用环形钢板加强。

8.4.2.3. 泥浆制备和处理

(1) 护壁泥浆应选用高塑性黏土或膨润土，其性能指标应符合 JGJ94-94 表 6.3.1 的规定。若采用黏土拌制泥浆，应按 SL174-96 第 4.0.4 条规定进行土质的物理试验、化学分析及矿物成分鉴定，并应进行造浆试验。上述试验成果均应报送监理人审批。

(2) 泥浆护壁钻孔钻进期间，护筒内泥浆面应高出地下水面 1.0m 以上；在受水位涨落影响时，应加高护筒至最高水位 1.5m 以上。

(3) 钻进过程应不断置换泥浆，保持浆液面稳定。

(4) 浇注灌注桩混凝土前，应进行第二次清孔，并检测一次泥浆性能，检测内容包括密度、含砂率和黏度等。

(5) 应设置泥浆循环净化系统，其废弃的泥浆、沉渣应按指定地点排放。

8.4.2.4. 钻孔与沉管施工

(1) 泥浆护壁正循环钻孔灌注桩钻进成孔施工应按 YSJ212-92、YBJ42-92 第 4.4.5 条～第 4.4.6 条规定执行。

(2) 泥浆护壁反循环钻孔灌注桩施工应按 YSJ212-92、YBJ42-92 第 4.4.7 条至第 4.4.10 条规定执行。

(3) 锤击沉管灌注桩沉管施工应按 JGJ94-94 第 6.4.1 条～第 6.4.6 条规定执行。

(4) 振动沉管灌注桩沉管施工应按 JOJ94-94 第 6.4.7 条～第 6.4.10 条规定执行。

8.4.2.5. 终孔与清孔

(1) 定时检查泥浆护壁钻孔的孔位、孔径、孔深、孔斜和沉渣；钻至施工图纸规定的孔深后，应按 YSJ212-92YBJ42-92 第 4.1.4 条规定，进行终孔和沉渣

的检查。

(2) 沉管到达规定深度后,应按 YSJ212—92YBJ42—92 第 4.5.6 条规定检测其终孔的贯入度。

(3) 钻孔的孔径经检验合格后应立即进行清孔,清孔应分别选用真空吸泥法、泥浆循环法或射水冲渣法进行,其清孔标准应符合下列规定;

1) 孔内排出或抽出的泥浆密度应在 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 以下,含砂量不大于 4%,用手触应无粗粒感觉。

2) 钻孔灌注桩清孔的沉渣厚度应符合 YSJ212-92YBJ42-92 表 4.1.4 的规定,沉管桩孔不得有沉渣。

(4) 对底部嵌入基岩的大直径灌注桩应采用泵吸法或捞渣筒法清渣,并应保持护壁泥浆液面高度和泥浆性能,其清孔标准应符合本章第 10.3.3 款的规定。

8.4.2.6. 钢筋笼制作与吊放

(1) 钢筋笼的制作应符合 YSJ212-92YBJ42-92 第 4.1.5 条的规定。

(2) 分段制作的钢筋笼应采用焊接连接,并应符合 GBJ202-83 第 4.2.1 条的有关规定。

(3) 钢筋笼主筋保护层的允许偏差应符合下列规定:

1) 水下浇注混凝土桩 $\pm 2.0\text{cm}$;

2) 非水下浇注混凝土桩 $\pm 1.0\text{cm}$ 。

(4) 应根据施工图纸规定在钢筋笼内周边设置声波测试预埋管。

(5) 吊放钢筋笼应符合下列要求:

1) 钢筋笼吊放前应进行垂直校正;

2) 就位后钢筋笼顶底高程应符合施工图纸规定,误差不得大于 5cm ;

3) 灌注桩桩顶应设有固定装置,就位后立即进行固定,防止上浮和下沉。

8.4.2.7. 水下混凝土制备和灌注

(1) 混凝土制备必须符合下列规定:

1) 混凝土的强度等级应不低于施工图纸的规定;

2) 水下混凝土坍落度为 18~22cm, 水泥用量不少于 360kg/m³, 含砂率 40%~45%, 并应选用中粗砂;

3) 混凝土粗细骨料应选用卵石或碎石, 其最大粒径: 钢筋混凝土灌注桩应不大于 5.0cm, 且不得大于钢筋间最小净距的 1/3; 素混凝土灌注桩不得大于 8.0cm。

(2) 灌注混凝土应符合下列规定:

1) 桩顶混凝土灌注高程应高出施工图纸规定的桩顶高程 0.5m;

2) 采用人工灌注混凝土桩, 在桩顶高程以下 4m 时, 应采用棒式振捣器捣实;

3) 灌注时的混凝土温度应不低于 3℃, 桩顶混凝土未达到设计强度 50%前不得受冻。当环境温度高于 30℃时, 应采取缓凝措施。

(3) 孔内水下混凝土灌注应采用导管法或混凝土泵施工:

1) 导管直径不得小于 20cm, 其通过能力不小于 10m³/h; 大直径灌注桩导管应不小于 30cm, 其通过能力不小于 25m³/h。导管内壁光滑圆顺;

2) 导管应安置在钻孔中心, 下端口应高出沉渣面 30~50cm;

3) 灌注混凝土时, 应保证导管埋入混凝土面以下 1.0m, 入孔前混凝土应连续搅拌均匀, 保证入孔坍落度, 防止混凝土出现离析和压入空气;

4) 采用混凝土泵灌注孔内混凝土时, 应保证连续供料和连续灌注;

5) 混凝土输送管的直径应根据混凝土粗骨料直径选用, 当粗骨料粒径为 0.5~2.5cm 时, 应选用直径 60cm 的输送管; 当粗骨料粒径大于 2.5cm 时, 输送管直径应取最大粒径的 4 倍。

(4) 灌注桩的实际灌注混凝土量的充盈系数不得小于 1.0。

8.4.2.8. 沉管起拔

(1) 配有钢筋笼的沉管, 在放置钢筋笼前, 混凝土应先灌到笼底高程, 放置钢筋笼后再灌注混凝土至桩顶。

(2) 分段起拔沉管时, 前一段拔管高度应能容纳下一段灌入的混凝土量。

(3) 采用倒打拔管法时, 在管底未拔到桩顶高程前, 倒打和轻击不得中断。

8.4.3. 桩基的成桩检验

灌注桩和钢筋混凝土预制桩施工结束后 28 天，承包人应按 JGJ94—94 第 9.1 和 9.2 节的有关规定，对桩体进行以下项目的检验和检测，并应将检验和检测的成果报送监理人。

(1) 灌注桩混凝土的每一种配合比均应进行取样制模，每台班至少取一组样，每组 3 块；钻孔灌注桩应每根取一组样，每组 3 块。

(2) 现场灌注的水下混凝土灌注桩应取样检测其强度和密度，每台班至少取一组样，每组 3 块；大直径钻孔灌注桩应每根取一组样，每组 3 块。

(3) 所用桩桩身采用低应变动力法检测基桩桩身的完整性。

(4) 按监理人指示选用高应变法或静载荷试验检测单桩竖向承载力，其允许承载力应符合施工图纸规定。

8.4.4. 质量检查和验收

8.4.4.1. 灌注桩桩基的质量检查和验收

承包人应会同监理人进行以下项目的质量检查和验收，其检查和验收记录应报送监理人。

(1) 灌注桩混凝土浇筑前，应进行检查和验收的内容包括：

- 1) 桩位现场放样成果检查；
- 2) 按本技术条款相关规定进行终孔和清孔质量的检查；
- 3) 钢筋笼加工尺寸和焊接质量的检查及其钢筋笼吊放定位尺寸和保护层厚度的检查和验收；
- 4) 导管和预埋管埋设位置和埋设深度的检查。

(2) 灌注桩混凝土浇筑质量检查和验收的内容包括：

- 1) 混凝土原材料的抽样检查；
- 2) 混凝土现场取样试验的成果检验；
- 3) 混凝土浇筑过程中，按本章相关规定对灌注桩水下混凝土浇注工艺进行逐项检查，并做好检查记录。

(3) 灌注桩成桩质量的检查和验收:

- 1) 灌注桩桩位的检查;
- 2) 灌注桩的有效桩径的检查;
- 3) 灌注桩的顶底高程和有效长度的检查;
- 4) 灌注桩的贯入度标准检验。

(4) 按本章相关进行的灌注桩承载检验成果的检查 and 验收。

8.4.4.2. 钢筋混凝土预制桩桩基的质量检查和验收

承包人应会同监理人进行以下项目的质量检查和验收,其检查和验收记录应报送监理人。

(1) 预制成品桩的质量检查和验收

- 1) 成品桩规格和技术指标的检查 and 验收;
- 2) 成品桩使用前的外观质量检查。

(2) 预制桩沉桩的质量检查和验收

- 1) 预制桩沉桩桩位和偏斜度检查;
- 2) 预制桩沉桩贯入度标准检验。

(3) 按本章规定的预制桩基础承载检验成果的检查 and 验收。

8.4.4.3. 桩基工程的完工验收

桩基工程全部完工后, 承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定, 向监理人申请完工验收, 并按本技术条款相关规定提交完工资料。

8.4.5. 计量与支付

(1) 计量应自图纸所示或监理人批准的桩底高程至冠梁底。未经监理人批准, 由于超钻而深于所需的桩长部分, 将不予计量。

(2) 除合同另有约定外, 承包人按合同要求完成灌注桩成孔成桩试验、成桩承载力检验、校验施工参数和工艺、埋设孔口装置,) 开挖、钻孔、清孔、钻孔泥浆、护筒、混凝土、破桩头、以及必要时在水中填土筑岛、搭设工作台架及浮箱平台、栈桥等其他未完成工程的子目, 作为钻孔灌注桩的附属工作, 不另行

计量。包含在《工程量清单》相应灌注桩项目有效工程量的每立方米（ m^3 ）工程单价中，发包人不另行支付。

（3）钻孔灌注桩按施工图纸所示尺寸计算的桩体有效体积以立方米（ m^3 ）为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米（ m^3 ）工程单价支付。

（4）钢筋的计量与支付按《工程量清单》中所报每吨单价和设计文件指示并经监理人验收认可的数量，以每吨（ t ）为单位进行计量与支付。钢筋单价中应包括材料、加工制作、吊装、连接及附件等所有费用。

（5）按上述规定计量，经监理人验收的列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其他为完成钻孔灌注桩工程所必需的费用，是对完成工程的全部偿付。

9. 备塌体工程

9.1. 说明

9.1.1. 范围

本章节适用于本合同施工图纸所示的堤防防冲备塌体、水平防护及施工降排水和施工监测等内容。

9.1.2. 承包人的责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，负责备塌体的修琢加工、砌筑、基础和场地清理排水、材料的试验和供应、设备的配置和维修、工程质量的检验和验收等工作，以及提供为完成上述备塌体工程所需的全部人工、材料、施工设备和辅助设施等。

(2) 承包人应负责备塌体工程胶凝材料（如水泥砂浆）的试验工作，择优选定其配合比、稠度，并应达到施工图纸要求的强度。

(3) 承包人应按本章各项规定，提交备塌体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。

9.2. 铅丝石笼

9.2.1. 一般要求

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，负责铅丝石笼的材料采购、填石、基础和场地清理排水、材料的供应、工程质量的检验和验收等工作，以及提供为完成上述铅丝石笼工程所需的全部人工、材料、施工设备和辅助设施等。

(2) 承包人应提交铅丝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。

(3) 承包人应提交满足 ISO-9001 质量体系认证的铅丝网片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。

9.2.2. 材料

本款所列铅丝石笼包括两种材料笼体，包括高镀锌铅丝石笼及低碳包铝铅丝

石笼。

(1) 高镀锌铅丝石笼

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 3 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 $\phi 2.2\text{mm}$ 。

镀锌量大于 300g/m^2 。

抗拉强度不小于 40kgf/mm^2 。

(2) 低碳包铝铅丝石笼

所用材料选用低碳钢丝包铝，笼体要求韧性强、坚固耐久。使用年限 30 年以上。

按低碳包铝铅丝笼不同部位，采用 3 种规格低碳包铝钢丝。边框包铝钢丝外径为 $\phi 3.2\text{mm}$ ，网线低碳包铝钢丝外径为 $\phi 2.5\text{mm}$ ，水平拉力线、捆结线外径为 $\phi 2.2\text{mm}$ 。

低碳包铝钢丝网线材必须为全包铝，高抗拉强度，镀铝量大于 400g/m^2 ，抗拉强度不小于 500MPa 。

低碳包铝钢丝网线材必须具有耐腐蚀、抗腐化、抗老化、抗紫外线、抗冲刷的特性。

9.2.3. 填充石料

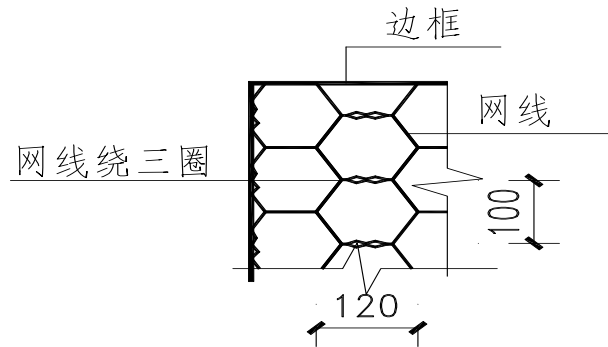
石笼内码放卵石，卵石为现场可利用料。规格要求单块粒径为 $\leq 150\text{mm}$ 。

9.2.4. 石笼工艺要求

(1) 高镀锌铅丝石笼

本工程采用箱形铅丝笼，单笼长、宽均为 1.0m ，笼深 0.3m 、 0.5m 或 1.0m 。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 200mm 捆结一次，直至底部角端，相邻铅丝笼连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。

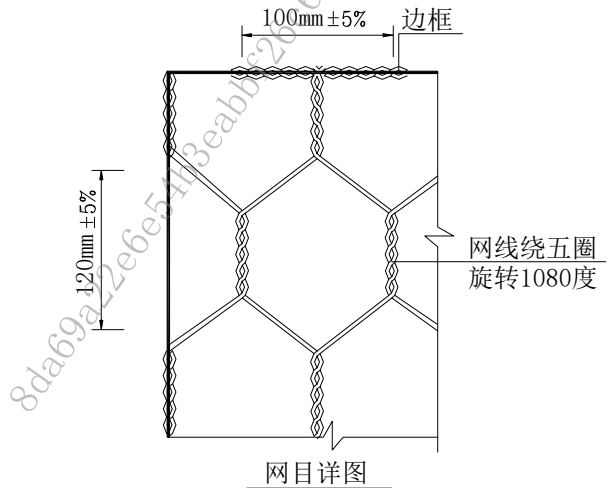
铅丝笼网目尺寸见下图，笼网目尺寸不大于 120x100mm。



(2) 低碳包铝铅丝石笼

本工程采用箱形低碳包铝铅丝笼，单笼长、宽均为 1.0m，笼深 0.3、0.4、0.5 或 1.0m。低碳包铝铅丝笼整组材料于施工现场组合，用 $\phi 2.2\text{mm}$ 低碳包铝钢丝单根缠绕成双股，由顶部角端扎紧两条主边框铅丝，再向下每隔 200mm 捆结一次，直至底部角端，相邻铅丝笼连接及与面网全边连接，连接方式相同。网目必须均匀，不得变形扭曲。偏差不得大于设计要求的 5%，每相邻的两根钢丝之间相互扭绞旋转 1080 度。上下层石笼应错缝码放。

低碳包铝铅丝笼网目尺寸见下图：



外部裸露低碳包铝钢丝网

- (1) 外部裸露部位，须以人工砌磊，整齐填塞密实，以求美观。
- (2) 每 1/3 处须设向内八字方向拉筋。
- (3) 每 m^2 向内平均拉筋 4 处，以正反八字形设置。
- (4) 每一拉筋处以两网目为间距，向内拉筋并绞紧。

(5) 0.5m 高时，在 1/2 处以两条拉筋线进行拉筋。

(6) 300mm 以下，不需使用拉筋。

9.2.5. 施工工艺

(1) 清基整平：铺设铅丝石笼前，坡脚和坡面应整平夯实，密实度不小于 93%。要达到牢固稳定，导滤层平整。

(2) 特殊处理：铺设基础前土壤和地质要求稳定。如地质土壤恶劣（如流沙眼、淤泥、破裂角等须采用单独措施处理）。

(3) 导滤层铺设：采用土工无纺布或砂石铺设成导滤层。做到平整一致。

(4) 基脚设置：临水基脚最大冲刷线以下 1m 作基础。

(5) 验收：铺设基础经工地工程师带线放样核准验收后，方可铺设导滤层（或无渗透层）和铅丝石笼。

9.2.6. 质量检查和验收

(1) 钢筋石笼、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) 钢筋石笼、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。

(4) 对铅丝石笼的含铝量进行检查。

9.3. 混凝土六面体（四面体）

9.3.1. 一般要求

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，负责六面体的材料采购、预制、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，以及提供为完成六面体工程所需的全部人工、材料、施工设备和辅助设施等。

(2) 承包人应提交六面体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。

9.3.2. 材料

本款所列混凝土六面体（四面体）采用 C25 混凝土预制，吊环采用钢筋 HRB300 直径 20mm，技术要求参照本文件要求。

9.3.3. 施工工艺

(1) 清基整平：铺设六面体前，坡脚和坡面应整平夯实，密实度不小于 93%。要达到牢固稳定，导滤层平整。

(2) 特殊处理：铺设基础前土壤和地质要求稳定。如地质土壤恶劣（如流沙眼、淤泥、破裂角等须采用单独措施处理）。

(3) 导滤层铺设：采用土工无纺布或砂石铺设成导滤层。做到平整一致。

(4) 基脚设置：根据施工图纸要求布置。

(5) 连接：六面体采用钢筋或钢丝绳连接各单独块体并牢固连接，确保块体在地形冲刷变形条件下单独块体不会脱落。

(6) 验收：铺设基础经工地工程师带线放样核准验收后，方可铺设导滤层（或无渗透层）和铅丝石笼。

9.3.4. 质量检查和验收

(1) 混凝土六面体（四面体）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) 在混凝土六面体（四面体）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) 混凝土六面体（四面体）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。

9.4. 计量与支付

(1) 按预制混凝土六面体（四面体）单体结构的体积，乘以完成的六面体个数，所得的体积以立方米（ m^3 ）为单位计量，为完成六面体工程所需的全部人工、连接材料、辅助材料和设施的工程量，均包含在《工程量清单》的每立方米（ m^3 ）里，按《工程量清单》所列项目的相应单价进行支付。

(2) 承包人因施工质量不合格报监理人批准或监理人指示进行的补救加固处理，不另行支付费用。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

10. 砌体工程

本章未涉及的条款按《水利水电工程标准施工招标文件》（2009 年版）“第二卷技术标准和要求（合同技术条款）”第 13 章执行。

10.1. 说明

10.1.1. 范围

本章规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的各类砌体工程建筑物，其工程项目包括挡土墙、护坡和河道防冲护砌、管理用房等建筑物的浆砌石、干砌石、小骨料混凝土砌石体和砌砖等工程。

10.1.2. 承包人的责任

（1）承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，负责砌体材料的修琢加工、砌筑、基础和场地清理排水、材料的试验和供应、设备的配置和维修、工程质量的检验和验收等工作，以及提供为完成上述砌体工程所需的全部人工、材料、施工设备和辅助设施等。

（2）承包人应负责砌体工程胶凝材料（如水泥砂浆、小骨料混凝土）的试验工作，择优选定其配合比、稠度，并应达到施工图纸要求的强度。

（3）承包人应按本章各项规定，提交砌体工程施工措施计划和施工工艺，报送监理人批准后，方可施工。

10.1.3. 主要提交文件

10.1.3.1. 施工措施计划

每项砌体工程开工前 10 天，承包人应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）砌体工程施工方法和程序；
- （3）施工设备的配置；
- （4）场地排水措施；
- （5）质量和安全保证措施；

(6) 施工进度计划。

10.1.3.2. 砌体石料的材料试验报告

承包人应在砌体工程开工前 10 天，将工程采用的各种石料的材料试验成果，报送监理人批准。未经批准的材料，不得使用。

10.1.3.3. 质量检查记录和报表

在砌体工程砌筑过程中，承包人应按监理人指示提交施工质量检查记录和报表，其内容包括：

- (1) 砌体材料的取样试验成果；
- (2) 砌体工程基础的质量检查记录；
- (3) 砌体工程砌筑的质量检查记录；
- (4) 质量事故处理记录。

10.1.3.4. 完工验收资料

承包人应为监理人进行砌体工程的完工验收提交以下完工资料：

- (1) 砌体工程竣工图；
- (2) 砌体材料试验报告；
- (3) 砌体工程基础的地质测绘资料；
- (4) 砌体工程的砌筑质量报告；
- (5) 监理人要求提交的其他完工资料。

10.1.4. 引用标准和规程规范

- (1) 《砌体工程施工质量及验收规范》GB50203-2019；
- (2) 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2013；
- (3) 《水利水电建设工程验收规程》SL223-2008。

10.2. 砌石工程

本合同中砌石石材除特别注明外，其强度指标不应小于 MU50，砌筑砂浆 M10。

10.2.1. 材料

10.2.1.1. 砌石

(1) 砌石体的石料应采自施工图纸规定或经监理人批准的料场，石料的开采方法应经监理人批准。砌石材质应坚实新鲜，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。石料的物理力学指标应符合施工图纸的要求。

(2) 砌石体分毛石砌体和料石砌体，各种石料外形规格如下：

毛石：毛石应呈块状，中部厚度不应小于 200mm。规格小于要求的毛石，可以用于塞缝，但其用量不得超过该处砌体重量的 10%。

粗料石：通过加工，外表规则，叠砌面凹入深度不应大于 20mm，截面的宽度、高度不宜小于 200mm，且不宜小于长度的 1/4。

料石各面加工要求应符合《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2002 的规定。

10.2.1.2. 砂、砾石

(1) 砂和砾石的质量应符合《浆砌石坝施工技术规定》（试行）SDL20-84 表 2.1.2 和表 2.1.3 的规定。砂浆和小骨料混凝土采用的砂料，要求粒径为 0.15～5mm，细度模数为 2.5～3.0，砌筑毛石砂浆的砂，其最大粒径不大于 5mm；砌筑料石砂浆的砂，最大粒径不大于 2.5mm。

(2) 小骨料混凝土采用二级配，砾石粒径为 5～20mm 及 20～40mm。

10.2.1.3. 水泥和水质

(1) 砌筑工程采用的水泥品种和标号应符合本技术要求相关规定，到货的水泥应按品种、标号、出厂日期分别堆存，受潮湿结块的水泥，禁止使用。

(2) 应按本技术要求“混凝土工程”中规定的用水质量标准，拌制砂浆和小骨料混凝土。对拌和及养护的水质有怀疑时，应进行砂浆强度验证，如果该水制成砂浆的抗压强度低于标准水制成的砂浆 28 天龄期抗压强度的 90%以下时，则此水不能使用。

10.2.1.4. 胶凝材料（用于砌筑工程的水泥砂浆和小骨料混凝土）

(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 $2\sim 3\text{min}$ ，一般不应采用人工拌和。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，或参照下表选定。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1.1-25 胶凝材料的允许间歇时间

砌筑时气温 ($^{\circ}\text{C}$)	允许间歇时间 (min)	
	普通硅酸盐水泥	矿渣硅酸盐水泥及火山灰质硅酸盐水泥
20~30	90	120
10~20	135	180
5~10	195	—

10.2.2. 浆砌石体砌筑

10.2.2.1. 一般要求

(1) 砌石体应采用铺浆法砌筑，砂浆稠度应为 $30\sim 50\text{mm}$ ，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《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2002 中的规定。

10.2.2.2. 毛石砌体

(1) 砌筑毛石基础的第一皮石块应坐浆，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。

(2) 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。

(3) 毛石砌体的灰缝厚度不大于 25mm，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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 毛石砌体每日的砌筑高度，不应超过 1.2m。

(7) 在毛石和实心砖的组合墙中，毛石砌体与砖砌体应同时砌筑，并每隔 4~6 皮砖用 2~3 皮丁砖与毛石砌体拉结砌合，两种砌体间的空隙应用砂浆填满。

(8) 毛石墙和砖墙相接的转角和交接处应同时砌筑。

10.2.2.3. 料石砌体

(1) 料石基础砌体的第一皮应采用丁砌层坐浆砌筑。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 14-2 的规定执行。如有特殊要求，应按监理人的指示加工。

(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。其高出厚度：细料石和半细料石为 3~5mm，粗料石和毛料石为 6~8mm。

表1.1-26 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

(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。

(6) 在料石和毛石或砖砌的组合墙中，料石砌体和毛石砌体或砖砌体应同时砌筑，并每隔 2~3 皮料石层用丁砌层与毛石砌体及砖砌体拉结砌合。丁砌料石的长度应与组合墙厚度相同。

10.2.2.4. 浆砌石挡土墙及护坡

(1) 本款规定适用于建筑场地周围的浆砌毛石和料石挡土墙及护坡。

(2) 采用的毛石料砌筑挡土墙及护坡，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) 料石挡土墙应及护坡采用同皮内丁顺相间的砌筑形式，当中间部分用毛石填砌时，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收台，并设置结构缝和排水孔。

10.2.2.5. 养护

砌体外露面，在砌筑后 12~18h 之间应及时养护，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，混凝土砌体为 21 天。

10.2.2.6. 水泥砂浆勾缝防渗

(1) 采用料石水泥砂浆勾缝作为防渗体时，防渗用的勾缝砂浆应采用细砂和较小的水灰比，灰砂比控制在 1: 1 至 1: 2 之间。

(2) 防渗用砂浆应采用 32.5 以上的普通硅酸盐水泥。

(3) 清缝应在料石砌筑 24h 后进行，缝宽不小于砌缝宽度，缝深不小于缝宽的 2 倍，勾缝前必须将槽缝冲洗干净，不得残留灰渣和积水，并保持缝面湿润。

(4) 勾缝砂浆必须单独拌制，严禁与砌体砂浆混用。

(5) 当勾缝完成和砂浆初凝后，砌体表面应刷洗干净，至少用浸湿物覆盖保持 21 天，在养护期间应经常洒水，使砌体保持湿润，避免碰撞和振动。

10.2.3. 干砌石体砌筑

10.2.3.1. 一般要求

(1) 干砌石使用材料应按施工图纸要求和监理人指示，采用料石或毛石砌筑料。

(2) 石料使用前表面应洗除泥土和水锈杂质。

(3) 干砌石砌体铺砌前，应先铺设一层厚为 100~200mm 的砂砾垫层。铺设垫层前，应将地基平整夯实，砂砾垫层厚度应均匀，其密实度应大于 90%。

10.2.3.2. 干砌石护坡

(1) 坡面上的干砌石砌筑，应在夯实的砂砾石垫层上，以一层与一层错缝锁结方式铺砌，砂砾垫层料的粒径应不大于 50mm，含泥量小于 5%，垫层应与干砌石铺砌层配合砌筑，随铺随砌。

(2) 护坡表面砌缝的宽度不应大于 25mm，砌石边缘应顺直、整齐牢固。

(3) 砌体外露面的坡顶和侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。

(4) 为使沿石块的全长有坚实支承，所有前后的明缝均应用小片石料填塞紧密。

10.3. 砌砖工程

10.3.1. 材料

砖：本节规定适用于普通砖、空心砖、灰砂砖和粉煤灰砖，承包人应按施工图纸要求选用砖的品种和标号。

砌砖砂浆：

(1) 采用的水泥、砂和水应符合本技术要求“混凝土工程施工技术要求”相关规定及有关规范要求

(2) 生石灰：熟化成石灰膏时，应用网过滤，使其充分熟化，熟化时间不得少于 7 天。

(3) 砂浆应满足下列要求：

- 1) 符合施工图纸规定的强度等级；
- 2) 符合本技术要求中关于砂浆稠度要求；
- 3) 保水性能好（分层度不应大于 20mm）；
- 4) 拌和均匀。

(4) 砂浆的配合比应经试验确定，若须改变砂浆的材料组成，应重新试验，并经监理人批准。

(5) 砂浆的配合比应采用重量比，水泥、有机塑化剂和冬期施工中掺用的氯盐等的配料精确度控制在 $\pm 2\%$ 以内；砂、石灰膏、黏土膏、粉煤灰和磨细生石灰粉等的配料精度控制在 $\pm 5\%$ 以内。

(6) 为使砂浆有良好的保水性，应掺入无机塑化剂或有机塑化剂，不应采取增加水泥用量的方法。

(7) 砂浆应采用机械拌和，拌和时间从投料完算起应不少于 2min。

(8) 砂浆应随拌随用。水泥砂浆和水泥混合砂浆应分别在拌成后 3h 和 4h 内使用完毕；如施工期最高气温大于 30℃，应分别在拌成后 2h 和 3h 内使用完毕。

砌砖的砂浆稠度，应按下表的规定执行。

表1.1-27 砌砖的砂浆稠度

序号	砌体种类	砂浆稠度 (mm)
1	普通砖砌体	70~90
2	烧结多孔砖、空心砖砌体	60~80
3	空斗墙、筒拱	
	烧结普通砖平拱式过梁	

10.3.2. 砌砖体砌筑

(1) 砖应提前 1~2 天浇水湿润。普通砖、多孔砖含水率为 10%~15%；灰砂砖、粉煤灰砖含水率为 8%~12%。含水率以水重占干砖重的百分数计。

(2) 砌砖体的灰缝横平竖直，厚薄均匀，并填满砂浆。

(3) 埋入砌砖中的拉结筋，应安设正确、平直，其外露部分在施工过程中不得任意弯折。砌砖体尺寸和位置的允许偏差，应不超过《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2002 规定的限值。

(4) 烧结普通砌砖体应上下错缝、内外搭接。实心砌砖体宜采用一顺一丁，梅花丁或三顺一丁的砌筑形式，砖柱不得采用包心砌法。

(5) 砌砖体水平灰缝的砂浆应饱满，实心砌砖体水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 80%，竖向灰缝宜采用挤浆或加浆方法，使其砂浆饱满，严禁用水冲浆灌缝。砌砖体的水平灰缝宽度一般为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

(6) 砌砖体的转角处和交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处，应砌成斜槎。烧结实普通砖砌体的斜槎长度不应小于高度的 2/3，多孔砖砌体的斜槎长高比应按砖的规格尺寸确定，外墙转角处严禁留直槎。

(7) 砌砖体接槎时，必须将接槎处的表面清洗干净，浇水湿润，填实砂浆，保持灰缝平直。

(8) 框架结构房屋的填充墙，应与框架中预埋的拉结筋连接。

(9) 每层承重墙的最上一皮砖，应为整砖丁砌层。在梁或梁垫的下面，砌体的阶台水平面上以及砌砖体的挑出层（挑檐、腰线等）中，也应采用整砖丁砌层砌筑。

(10) 施工需要在砖墙中留置的临时洞口，其侧边离交接处的墙面不应小于 500mm；洞口顶部设置过梁。

10.3.3. 空斗墙砌筑

(1) 空斗墙应用整砖砌筑，砌筑前应试摆，不够整砖处，可加砌丁砖，不得砍凿斗砖。

(2) 砌筑空斗墙，应采用水泥混合砂浆或石灰砂浆。

(3) 空斗墙的水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度，应控制在 10mm，但应不小于 7mm，不大于 13mm。

(4) 空斗墙中留置的洞口，必须在砌筑时留出，严禁砌完后再行砍凿。

(5) 需要砌成实砌体（平砌或侧砌）的空斗墙部位的砌筑应按施工图纸的规定和监理人的指示执行。

(6) 空斗墙的尺寸和位置的偏差，亦不超过《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2002 的规定的限值。

10.3.4. 冬季施工

当室外日平均气温连续 5 天稳定低于 5℃时，且最低气温低于-3℃时，砌体工程的施工应按《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2002 冬季施工的有关规定执行。

10.3.5. 养护

(1) 外露面砌体，养护期内应避免雨淋或暴晒；

(2) 砌砖体完工后应至少洒水养护 3 天。

10.4. 质量检查和验收

10.4.1. 砌石工程质量检查

承包人应会同监理人进行以下各款所列项目的质量检查，检查记录应报送监理人。

10.4.1.1. 原材料的质量检查

(1) 砌石工程所用的毛石和料石应按监理人指示和本技术要求规定进行物理力学性质和外形尺寸的检查。

(2) 用于砌石的水泥、水、外加剂以及砂和砾石等原材料应按监理人指示及本技术要求规定的规定进行质量检查。

10.4.1.2. 胶凝材料（包括水泥砂浆和小骨料混凝土）的质量检查

(1) 应按监理人指示定期检查砂浆材料和小骨料混凝土的配合比。

(2) 水泥砂浆的均匀性检查：定期在拌和机口出料时间的始末各取一个试样，测定其湿容重，其前后差值每立方米不得大于 35kg。

(3) 水泥砂浆的抗压强度检查：同一标号砂浆试件的数量，28 天龄期的每 200m³ 砌体取成型试件一组 3 个。

(4) 小骨料混凝土的抗压强度检查：同一标号的小骨料混凝土试件的数量，28 天龄期的每 200m³ 砌体取成型试件一组 3 个。

10.4.1.3. 浆砌料石和毛石砌体质量检查

(1) 外观检查：砌体砌筑面的平整度和勾缝质量、石块嵌挤的紧密度、缝隙砂浆的饱满度、沉降缝贯通情况等的外观质量检查。

(2) 排水孔的坡度和阻塞情况检查。

(3) 料石和毛石砌筑的尺寸和位置的允许偏差检查：其检查方法按《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2002 的规定执行。

10.4.2. 砌砖工程质量检查

承包人应会同监理人进行以下各款所列项目的质量检查，检查记录应报送监理人。

砂浆的强度除符合施工图纸要求外，还应符合以下规定：

(1) 同品种、同标号砂浆组试块的平均强度不小于砂浆强度的标准值。

(2) 任意一组试块的强度不小于 0.75 砂浆强度的标准值。

(3) 砖砌体砂浆饱满度的检查应符合本技术要求规定。

砌砖工程质量应满足以下要求：

(1) 砌砖体上下错缝应符合下列规定：砖柱、垛无包心砌法；窗间墙及清水墙面无通缝；混水墙每间（处）4~6 皮砖的通缝不超过 3 处。

(2) 砌砖体接槎处应灰浆密实，缝、砖平直，每处接槎部位水平缝厚度小于 5mm 或透亮的缺陷不超过 10 个。

(3) 预埋拉结筋应符合施工图纸的要求，留置间距偏差不超过 3 皮砖。

(4) 留置构造柱位置应正确，残留砂浆清理干净。

(5) 清水墙面组砌正确，刮缝深度适宜，墙面整洁。

砌砖体尺寸、位置允许偏差应符合《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2002 的规定。

10.4.3. 砌体工程验收

(1) 砌体工程砌筑前进行砌筑体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。

(2) 在砌体工程砌筑过程中，按本技术要求规定对砌体工程的各项材料和砌体砌筑质量进行检查和验收。

(3) 完工验收。每项砌体工程完工后，承包人应按施工承包合同相关规定，向监理人申请完工验收。

10.5. 计量和支付

(1) 砌石体和砌砖体以施工图纸所示的建筑物轮廓线或经监理人批准实施的砌体建筑物尺寸量测计算的工程量以立方米(m^3)为单位计量，并按《工程量清单》所列项目的每立方米单价进行支付。

(2) 砖石工程砌体所用的材料(包括水泥、砂石骨料、外加剂等胶凝材料)的采购、运输、保管、材料的加工、砌筑、试验、养护、质量检查和验收等所需的人工、材料以及使用设备和辅助设施等一切费用均包括在砌筑体每立方米单价中。

(3) 钢筋预埋件以施工图纸和监理人指示的钢筋下料总长度折算为重量，以吨(t)为单位计量，并按《工程量清单》所列项目的每吨单价进行支付。

(4) 因施工需要所进行砌体基础面的清理均应包括在砌筑体工程项目每立方米单价中，不单独计量支付。

11. 道路工程

11.1. 说明

本章规定适用于本合同范围内的堤顶路、巡河路等道路工程。

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。

11.2. 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等有关的施工作业。

11.2.1. 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》（JTGC10-2007）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 ISO565 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/T3610-2019）及《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》（JTG/TD31-02-2013）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/T3650-2020) 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。

11.2.2. 填筑材料

(1) 凡具有规定强度且能被压实到规定密实度和能形成稳定填方的材料均为适用填料。通常情况下, 下列材料为非适用材料:

1) 含草皮、生活垃圾、树根和腐殖质的土。

2) 泥炭、淤泥、冻土、沼泽土、建筑垃圾。

3) 有机质含量大于 5% 的土。

4) 液限大于 50%、塑性指数大于 26 的土。

(2) 对于泥炭、冻土、强膨胀土、有机质土及易溶盐超过允许含量的土, 以及含水率超过规定的土, 不得直接作为路堤填料, 在采取图纸要求的技术措施并经监理人批准后, 方可使用。季节性冻土地区路床及浸水部分的路堤不应直接

采用粉质土填筑。

(3) 利用粉煤灰等工业废渣填筑路堤，应先进行试验，并将试验报告及其施工方案报监理人批准后，方可使用。

(4) 对填挖交界、台背回填、上路床（0~300mm）等部位的填筑材料，应先报告监理人批准后，方可使用。粉质土不宜直接填筑于路床，不得直接填筑于浸水部分的路堤及冻土地区的路床。

(5) 填石路堤填料中，其石块最大粒径应不大于 500mm，并不宜超过层厚的 2/3，不均匀系数宜为 15~20；路床底面以下 400mm 范围内，填料粒径应小于 150mm。

(6) 路基填料最小强度和最大粒径应符合下表的规定。

表1.1-28 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。

11.2.3. 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道工序的施工。

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他结构物，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他建筑物、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。

11.2.4. 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上述规范表要求, 其压实度应达到上述规范表的要求。

(3) 填土路堤

1) 填方路基必须按路面平行线分层控制填土高程; 填方作业应分层平行摊铺; 保证路基压实度。每层填料铺设的宽度, 每侧应超出路堤设计宽度 300mm, 以保证修整路基边坡后的路堤边缘有足够的压实度。性质不同的填料, 应水平分层、分段填筑, 分层压实。同一水平层路基的全宽应采用同一种填料, 不得混合填筑。每种填料压实后的连续厚度不宜小于 500mm。填筑路床顶最后一层时, 压实后的厚度应不小于 100mm。

2) 路堤填土高度小于 800mm (不包括路面厚度) 时, 对于原地表清理与挖除之后的土质基底, 应将表面翻松深 300mm 后整平压实。其压实度应符合下表的要求。

3) 含水率适宜或冻融敏感性小的填料应填筑在路基上层, 强度较小的填料应填筑在下层。在有地下水的路段或临水路堤范围内, 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 2/3,并应均匀分布,以便达到要求的压实度。

9) 填土路堤分几个作业段施工时,如两个相邻段交接处不在同一时间填筑,则先填段应按 1:1 坡度分层留台阶;如两段同时施工,则应分层相互交叠衔接,其搭接长度不得小于 2m。

10) 采用透水性较小的土填筑路堤时,应控制含水率在最佳含水率的 2%范围内;当填筑路堤下层时,其顶部应做成 4%的双向横坡;当填筑上层时,不应覆盖在由透水性较好的土所填筑的路堤边坡上。

11) 在土石混合填料中不得采用倾填法施工,应进行分层填筑。分层压实每层摊铺厚度应根据压实机械类型和规格确定,不宜超过 400mm。

12) 用土石混合料填筑路堤压实度由现场试验确定,并报经监理人检验批准。

(4) 桥、涵及结构物的回填

1) 结构物(包括桥涵台背、锥坡、挡土墙墙背等)的回填是指结构物完成后,用符合要求的材料分层填筑结构物与路基之间的遗留部分。

2) 填料宜采用透水性材料、轻质材料、无机结合料等;非透水性材料不得直接用于回填。

3) 基坑回填必须在隐蔽工程验收合格后方可进行。基坑回填应分层填筑、分层压实,分层厚度宜为 100~200mm。二级及二级以上公路,采用小型夯实机

具时，基坑回填的分层压（夯）实厚度不宜大于 150mm，并应压（夯）实到图纸要求的压实度。

4) 二级及二级以上公路应按图纸做好过渡段，过渡段路堤压实度应不小于 96%，并应按图纸做好纵向和横向防排水系统；二级以下公路的路堤与回填的连接部，应按图纸要求预留台阶。

5) 结构物处的回填，应按图纸和监理人的指示进行。回填时圬工强度的具体要求及回填时间，应按《公路桥涵施工技术规范》有关规定执行。桩板式挡土墙墙身强度应达到设计强度的 75%以上时，方可开始回填。如果回填滞后，必须和挖方路基或填方路基有效搭接，纵向接缝必须设置台阶。桥台路基填筑碾压顺序为自台前至台后。

6) 结构物处台背回填部分的路床，应尽量与路堤路床同步填筑。

7) 锥坡填土应与桥背填土同时进行，一次填足并保证压实整修后能达到设计宽度要求。紧靠台背部分的填土应采用小型压实设备分薄层碾压。

8) 台背回填范围应符合图纸要求。图纸无规定时应按如下要求执行：台背填土顺路线方向长度，顶部为距翼墙尾端不小于台高加 2m；底部距基础内缘不小于 2m；拱桥台背填土长度不应小于台高的 3~4 倍；涵洞填土长度每侧不应小于 2 倍孔径长度。

9) 搭板的设置应在路基填筑预压期完成并基本稳定后，经监理人批准方可进行。搭板下垫层基面应平整、密实，垫层的材料及密实度应符合图纸要求。

10) 涵洞洞身两侧，应对称分层回填压实，填料粒径宜小于 150mm；两侧及顶面填土时，应采取措施防止压实过程对涵洞产生不利后果。

(5) 路基拓宽改建施工

1) 应按图纸要求及本文件相关要求拆除老路路缘石、旧路肩、边坡防护、边沟及原有构造物的翼墙或护墙等。

2) 施工前应截断流向拓宽作业区的水源，开挖临时排水沟，保证施工期间排水通畅。

3) 拓宽部分路堤的地基处理应按图纸要求和本规范相关条款处理。

4) 老路堤与新路堤交界的坡面挖除清理的法向厚度不宜小于 0.3m，然后从

老路堤坡脚向上按图纸要求挖设台阶；当老路堤高度小于 2m 时，对其进行坡面处理后，可直接填筑新路堤。严禁将边坡清挖物作为新路堤填料。

5) 拓宽部分的路堤采用非透水性填料时，应在地基表面按图纸铺设垫层。垫层材料一般为砂砾或碎石，含泥量不大于 5%。

6) 拓宽路堤的填料宜选用与老路堤相同的填料，或者选用水稳性较好的砂砾、碎石等填料。

7) 边通车边拓宽时，应有交通管制和安全防护措施。

8) 拓宽施工不得污染环境，不得破坏或污染原有水系。

11.2.5. 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1.1-29 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	0.3~0.8m	≥96	≥95	≥94	
			特重、极重交通荷载等级	0.3~1.2m	≥96	≥95	—	

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	
	上路堤	轻、中及重交通荷载等级	0.8~1.5m	≥94	≥94	≥93		
		特重、极重交通荷载等级	1.2~1.9m	≥94	≥94	—		
	下路堤	轻、中及重交通荷载等级	>1.50m	≥93	≥92	≥90		
		特重、极重交通荷载等级	>1.90m	≥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
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行评定。

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。

11.2.6. 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；整形。

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。

11.3.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 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。

11.4.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1.1-30 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1.1-31 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 JTGF80/1-2017 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1.1-32 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 JTGF80/1-2017 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1.1-33 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 JTGF80/1-2017 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)	+10, -5	尺量：每两井间测 2 处
		肩高 (mm)	±10	
6	抹带	宽度	不小于设计值	尺量：按 10%抽查
		厚度	不小于设计值	

3) 外观质量

a.不应出现《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017)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。

11.5.挡土墙

(1) 范围

本节工作内容为砌体挡土墙及混凝土挡土墙的施工及相关作业。

(2) 一般要求

- 1) 挡土墙施工前,应做好截水、排水及防渗设施。
- 2) 在岩体破碎、土质松软或地下水丰富地段修建挡土墙,宜避开雨季施工。
- 3) 施工过程中,应对地质情况进行核对,与图纸不符时,应及时处理。
- 4) 基坑内积水应随时排干,基坑开挖宜分段跳槽进行;采用倾斜基底时,基底高程应按图纸控制,不得超挖填补。
- 5) 基底检验合格后,应及时按图纸和本规范相关要求进行下道工序施工。
- 6) 挡土墙端部伸入路堤或嵌入地层部分应与墙体同时砌筑。挡土墙顶应找平抹面或勾缝,其与边坡间的空隙应用黏土或其他材料夯填封闭。
- 7) 挡土墙与桥台、隧道洞门连接应协调施工,必要时应加临时支撑,确保与墙相接的填方或山体的稳定。
- 8) 承包人应按《公路桥涵施工技术规范》的要求,加强水泥混凝土、水泥砂浆的养护管理。

(3) 施工要求

1) 重力式挡土墙

a.承包人应熟悉图纸,根据工地特点、工期要求及施工条件,结合自己的设备能力,做出施工组织设计,在开始砌筑前 28d 报监理人批准后,方可开始砌筑。

b.砌筑时必须两面立杆挂线或样板挂线,外面线应顺直整齐,逐层收坡,内面线可大致适顺。在砌筑过程中应经常校正线杆,以保证砌体各部分尺寸符合图纸要求。

c.墙基础直接置于天然地基上时,应经监理人检验同意后,方可开始砌筑。当有渗透水时,应及时排除,以免基础在砂浆初凝前遭水侵害。

d.雨季在土质或易风化软质岩石基坑中砌筑基础时,应在基坑挖好后及时封

闭坑底。当基底设有向内倾斜的稳定横坡时，应采取临时排水措施，辅以必要坐浆后安砌基础。

e.墙基础为软弱土层，不能保证图纸要求的强度时，应经监理人批准，采用加宽基础或其他措施。浸水或近河路基挡土墙基础的设置深度，应符合图纸规定，且不小于冲刷线以下 0.5m。硬质岩石基坑中的基础，宜满坑砌筑。

f.当墙基础设置在岩石的横坡上时，应清除表面风化层，并做成台阶形。台阶的高宽比不得大于 2：1，台阶宽度不应小于 0.5m。

g.沿墙长度方向地面有纵坡时，应沿纵向按图纸要求做成台阶。台阶与墙体应连在一起同时砌筑，基底及墙趾台阶转折处不得砌成垂直通缝。砌体与台阶壁间的缝隙砂浆应饱满。

h.砌筑基础的第一层时，如基底为基岩或混凝土基础，应先将其表面加以清洗、湿润，坐浆砌筑。砌筑工作中断后再进行砌筑时，应将砌层表面加以清扫和湿润。

i.基坑应随砌筑分层回填夯实，并在表面留 3%的向外斜坡。

j.砌体应分层坐浆砌筑，砌筑上层时，不应振动下层。砌体砌筑完成后，应进行勾缝。

k.墙身要分层错缝砌筑，砌出地面后基坑应及时回填夯实，并完成其顶面排水、防渗设施。

l.伸缩缝与沉降缝内两侧壁应竖直、平齐，无搭叠；缝中防水材料应按图纸要求施工。

m.工作段的分段位置宜在伸缩缝和沉降缝之处，各段水平缝应一致。防水层、泄水孔应按图纸要求设置。

n.当墙身的强度达到设计强度的 75%时，方可进行回填等工作。在距墙背 0.5~1.0m 以内，不宜用重型振动压路机碾压。回填材料应符合图纸规定。

2) 混凝土悬臂式和扶壁式挡土墙

a.凸榫必须按照图纸尺寸开挖，并与墙底板一同灌注混凝土。

b.现场整体浇筑时，每段墙的底板、面板和肋的钢筋应一次绑扎，宜一次完

成混凝土灌注。当采用现场分段浇筑时，应按图纸要求进行施工，并预埋好连接钢筋。连接处混凝土面应严格凿毛，并清洗干净。

c.灌注混凝土后，应按有关规定进行养护。墙体达到图纸强度的 75%后，方可进行墙背填土，并应按设计要求的填料和密实度分层填筑、压实；墙背排水设施应随填土及时施工。

(4) 质量检验

1) 基本要求

- a.勾缝砂浆强度不得小于砌筑砂浆强度。
- b.地基承载力、基础埋置深度应满足设计要求。
- c.砌筑应分层错缝。浆砌时应坐浆挤紧，嵌填饱满密实，不得出现空洞；干砌时不得出现松动、叠砌和浮塞。
- d.混凝土应分层浇筑，施工缝及片石埋放应符合施工技术规范的规定。
- e.沉降缝、伸缩缝、泄水孔的位置、尺寸和数量应满足设计要求；沉降缝及伸缩缝应竖直、贯通，采用弹性材料填充密实，填充深度应满足设计要求。

2) 检查项目

- a.浆砌挡土墙的检查项目见下表。
- b.片石混凝土挡土墙检查项目见下表。
- c.悬臂式和扶壁式挡土墙检查项目见下表。

表1.1-34 浆砌挡土墙检查项目

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 JTGF80/1-2017 附录 F 检查
2	平面位置 (mm)		≤50	全站仪：测墙顶外边线，长度不大于 30m 时测 5 点，每增加 10m 增加 1 点
3	墙面坡度 (%)		≤0.5	铅锤法：长度不大于 30m 时测 5 处，每增加 10m 增加 1 处
4	断面尺寸 (mm)		不小于设计值	丈量：长度不大于 50m 时测 10 个断面，每增加 10m 增加 1 个断面
5	顶面高程 (mm)		±20	水准仪：长度不大于 30m 时测 5 点，每增加 10m 增加 1 点
6	表面平整度 (mm)	块石	≤20	2m 直尺：每 20m 测 3 处，每处测竖直、墙长两个方向
		片石	≤30	

	混凝土预制块、料石	≤10	

表1.1-35 片石混凝土挡土墙检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	平面位置 (mm)	≤50	全站仪：测墙顶外边线，长度不大于 30m 时测 5 点，每增加 10m 增加 1 点
3	墙面坡度 (%)	≤0.3	铅锤法：长度不大于 30m 时测 5 处，每增加 10m 增加 1 处
4	断面尺寸 (mm)	不小于设计值	尺量：长度不大于 50m 时测 10 个断面，每增加 10m 增加 1 个断面
5	顶面高程 (mm)	±20	水准仪：长度不大于 30m 时测 5 点，每增加 10m 增加 1 点
6	表面平整度 (mm)	≤8	2m 直尺：每 20m 测 3 处，每处测竖直、墙长两个方向

表1.1-36 悬臂式和扶壁式挡土墙检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	平面位置 (mm)	≤30	全站仪：长度不大于 30m 时测 5 点，每增加 10m 增加 1 点
3	墙面坡度 (%)	≤0.3	铅锤法：长度不大于 30m 时测 5 处，每增加 10m 增加 1 处
4	断面尺寸 (mm)	不小于设计值	尺量：长度不大于 50m 时测 10 个断面及 10 个扶壁，每增加 10m 增加 1 个断面及 1 个扶壁
5	顶面高程 (mm)	±20	水准仪：长度不大于 30m 时测 5 点，每增加 10m 增加 1 点
6	表面平整度 (mm)	≤8	2m 直尺：每 20m 测 3 处，每处测竖向、纵向两个方向

(5) 计量与支付

1) 计量

a.垫层依据图纸所示位置及垫层密实厚度，按照不同材料的垫层体积以立方米为单位计量。工作内容包括：基底清理，临时排水，铺筑垫层，夯实。

b.浆砌片（块）石挡墙及基础，依据图纸所示位置和断面尺寸，按图示不同强度等级水泥砂浆砌石体积以立方米为单位计量，不扣除沉降缝、泄水孔、预埋件所占体积。工作内容包括：基坑开挖、清理、平整、夯实；浆砌片（块）石，设泄水孔及其滤水层；接缝处理；勾缝、抹面、墙背排水设施设置、墙背填料分层填筑；清理、废方弃运。

c.混凝土挡墙及基础，依据图纸所示位置和断面尺寸，按图示不同强度等级

混凝土体积以立方米为单位计量，不扣除沉降缝、泄水孔、预埋件所占体积。工作内容包括：基坑开挖、清理、平整、夯实；模板制作、安装、拆除；混凝土拌和、运输、浇筑、养护；泄水孔及其滤水层、沉降缝设置；墙背填料分层填筑；清理，弃方处理。

d.混凝土挡墙钢筋，1.依据图纸所示及钢筋表所列钢筋质量以千克为单位计量；固定钢筋的材料、定位架立钢筋、钢筋接头、吊装钢筋、钢板、铁丝作为钢筋作业的附属工作，不另行计量。

2) 支付

按上述规定计量，经监理人验收的列入工程量清单细目，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挡墙工程所必需的所有费用，是对完成工程的全部偿付。

11.6.路面

11.6.1. 通则

11.6.1.1. 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。

11.6.1.2. 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，不得含有软质和其他杂质。

2) 砾石

砾石应坚硬、耐久；有机质、粘土块和其他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/TF20-2015）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》（JTGE51-2009）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1.1-37 石灰的技术指标（GB1594-79）

类别 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 $\geq 75\%$ 、II 等 $\geq 70\%$ 、III 等 $\geq 60\%$ ；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。

11.6.1.3. 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/TF20-2015)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004) 和《水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014) 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。

11.6.1.4. 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。

11.6.1.5. 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。

11.6.2. 石灰粉煤灰稳定土底基层、基层

11.6.2.1. 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。

11.6.2.2. 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：

二灰稳定土用作底基层时，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作底基层。二灰稳定土用作基

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，其颗粒组成宜符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/TF20-2015）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：二灰稳定土用作底基层时，石料颗粒的最大粒径不应超过 53mm。二灰稳定土用作基层时，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/TF20-2015）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1.1-38 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1.1-39 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

11.6.2.3. 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/TF20-2015）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1.1-40 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

11.6.2.4. 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℃ 以上，并在第一次重冰冻（-3~-5℃）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) 经摊铺及整形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。

11.6.2.5.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1.1-41 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 JTGF80/1-2017 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 JTGF80/1-2017 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 JTGF80/1-2017 附录 G 检查

表1.1-42 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 JTGF80/1-2017 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	按 JTGF80/1-2017 附录 H 检查, 每 200m 测 2 点
		合格值	-10	-20	-25	
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 JTGF80/1-2017 附录 G 检查

11.6.2.6. 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。

11.6.3. 水泥稳定土底基层、基层

11.6.3.1. 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。

11.6.3.2. 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。其中水泥稳定土用作底基层时，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；用作基层时，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1.1-43 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下表所列级配范围的混合料。

3) 水泥稳定土中碎石或砾石的压碎值，对高速公路和一级公路的基层不大于 30%，其他公路不大于 35%；对高速公路和一级公路的底基层不大于 30%，其他公路不大于 40%。

4) 有机质含量超过 2%的土，不适宜做水泥稳定土。

5) 硫酸盐含量超过 0.25%的土，不适宜做水泥稳定土。

11.6.3.3. 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/TF20-2015）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1.1-44 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1.1-45 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

11.6.3.4. 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) 摊铺和整形

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形和压实，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/TF20-2015) 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》（JTGE51-2009）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》（JTGE60-2008）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。

11.6.3.5. 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。

11.6.3.6. 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。

11.6.4. 透层和黏层

11.6.4.1. 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撒布黏层沥青，包括所需的设备、劳力和材料，以及施工、试验等全部作业。

11.6.4.2. 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》（JTGE20-2011）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。

11.6.4.3. 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黏结，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。

11.6.4.4. 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。

11.6.5. 热拌沥青混合料面层

11.6.5.1. 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。

11.6.5.2. 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》(JTGE20-2011)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1.1-46 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1.1-47 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1.1-48 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1.1-49 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1.1-50 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1.1-51 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、订货数量等。

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1.1-52 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) (°C)		230				
含蜡量 (蒸馏法) 不大于 (%)		3				
密度 (15°C) (g/cm³)		实测记录				
溶解度 (三氯乙烯) 不小于 (%)		99.0				
薄膜加热试验 163°C 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°C) 不小于 (%)	75	75	75	50	40
	延度 (15°C) (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他沥青替代。

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》(JTGE20-2011) 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。

11.6.5.3. 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》(JTGF40-2004) 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试验应符合第 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》(JTGF40-2004) 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，不得进行下一道工序。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。

11.6.5.4. 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》（JTGB04-2010）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1.1-53 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 JTGF40-2004 中的规定
饱和度	符合 JTGF40-2004 中的规定
稳定度	符合 JTGF40-2004 中的规定
流值	符合 JTGF40-2004 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》（JTGF40-2004）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》(JTGF40-2004) 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》(JTGF40-2004) 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、汽油或其他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》(JTGF40-2004)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做反复碾压, 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;应注意减少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》(JTGE20-2011)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》(JTGF40-2004)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》(JTGE60-2008)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。

11.6.5.5. 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) 沥青材料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1.1-54 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（%）		≥实验室标准密度的 96%（*98%） ≥最大理论密度的 92%（*94%） ≥试验段密度的 98%（*99%）		按 JTGF80/1-2017 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 200m 测 2 处 5 尺
3	弯沉值（0.01mm）		不大于设计验收弯沉值		按 JTGF80/1-2017 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 JTGF80/1-2017 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（mm）	代表值	总厚度：-5%H 上面层：-10%h	-8%H	按 JTGF80/1-2017 附录 H 检查，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。

11.6.5.6. 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。

11.7. 其他附属部位

11.7.1. 培土路肩、土路肩加固及路缘石

11.7.1.1. 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。

11.7.1.2. 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，可进行路肩配土施工作业，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。

11.7.1.3. 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1.1-55 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, 设计未规定时不小于 90%	按 JTGF80/1-2017 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1.1-56 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

11.7.1.4. 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需的费用。

11.8. 交通标线

11.8.1. 范围

本节工作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, 安装凸起路标、轮廓标及其附属工程等有关施工作业。

11.8.2. 材料

(1) 路面标线所用材料应符合《路面标线涂料》(JT/T280-2004)、《路面防滑涂料》(JT/T712-2008) 的规定。玻璃珠的性能应符合《路面标线用玻璃珠》(GB/T24722-2009) 的有关规定。路面标线涂料的色度性能应符合《安全色》

（GB2893-2008）的要求，其色品坐标和亮度因数应符合下表 605-6 和《路面标线涂料》（JT/T280-2004）图 1 规定的范围。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。

11.8.3. 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/T280-2004）、《路面防滑涂料》（JT/T712-2008）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》（GB5768-2009）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》（GB5768-2009）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，炔树脂类材料，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/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 170~210℃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) 凸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/T24720-2009）和图纸制作和设置，并按图纸所示或监理人指示准确定位。

11.8.4. 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/T280-2004）及《路面标线用玻璃珠》（GB/T24722-2009）的规定; 防滑涂料产品应符合《路面防滑涂料》（JT/T712-2008）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》（GB5768-2009）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/T24725-2009）、《太阳能突起路标》（GB/T19813-2005）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》（GB5768-2009）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) 凸起路标与路面的粘结应牢固。
- 9) 轮廓标产品应符合《轮廓标》（GB/T24970-2010）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1.1-57 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

项次	检查项目				规定值或允许偏差	检查方法和频率	
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			
		双组分		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			
		3000		±15			
6	逆反射亮度系数 R_L （ $\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ ）	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1.1-58 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1.1-59 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%

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

12. 景观构筑物及铺地工程

12.1. 说明

本节规定适用于本合同施工图纸所示的景观工程，包括一般技术要求、分项技术要求、质量要求等技术条款工程。

工作内容包括但不限于：花岗岩铺装、混凝土平台、碎石路、道牙、栏杆、涂料、堆土点土方砌筑等。

12.2. 一般技术要求

(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。

12.3. 分项技术要求

12.3.1. 铺装做法一般要求

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（种植工程应符合《城市绿化工程施工及验收规范》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) 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，压实度大于 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。

5) 路面、地面利用面层的坡度,排入周边的绿地、排水沟或者直接排入河道。

12.3.2. 嵌草砖铺装做法要求

(1) 一般要求

本条所指为堤内节点停车场铺装。由基层至面层依次为:素土夯实,夯实系数 ≥ 0.93 ; 300 厚级配砂石垫层(密实度 $\geq 93\%$); 100 厚 C20 混凝土垫层; 50 厚粗砂垫层; 80 厚嵌草砖面层(内填种植土)。

(2) 材料要求

有关性能指标需满足《混凝土路缘石》(JC/T 899-2016)及《透水路面砖和透水路面板》(GB/T 25993-2010)的要求。

- 1) 抗压强度符合国家《混凝土物理力学性能试验方法标准》(GB/T50081-2019)检测标准;
- 2) 抗折强度符合国家《混凝土物理力学性能试验方法标准》(GB/T50081-2019)检测标准;
- 3) 透水率符合国家《透水路面砖和透水路面板》(GB/T25993-2010)监测标准,透水系数不应低于 $2.7 \times 10^{-2} \text{Ucm/s}$;
- 4) 50 次抗冻融符合国家《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法》(GB/T50082-2009)检测标准;
- 5) 抗基层冻胀试验符合北京市建设工程质量检测中心 WL05-04 检测标准(冻胀高度 0.41mm);
- 6) 耐酸雨腐蚀性能符合北京市建设工程质量检测中心 WL08-01 检测标准,耐久性十年,(质量损失率 $\leq 5\%$,强度损失率 $\leq 25\%$);
- 7) 道路构造符合《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2016)标准和《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1-2008);
- 8) 放射性符合国家《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)检测标准。

12.3.3. 混凝土平台做法要求

混凝土平台由基层至面层依次为素土夯实，压实系数 ≥ 0.93 ，200mm 厚级配砂石垫层，200 厚 C30F150 钢筋混凝土分块捣制， $\Phi 12@200 \times 200$ ，随打随抹平，每块纵横方向不大于 6 米，缝宽 20，沥青砂浆处理，松木条嵌缝，要求平整。面层 20 厚 1:2.5 防水砂浆。混凝土面层扣除表面防滑处理的平整度为 $\pm 2\text{mm}$ 。

12.3.4. 泥结碎石路做法要求

(1) 路基开挖

路基的施工主要包括土方开挖和路基土方回填。在土方工程施工前应将路基范围内的树根、草根、垃圾等物清理干净。各开挖区按土质分二层开挖，开挖深度 6m 以上的采用三层开挖，土方开挖宜从上至下分层分段依次进行，造成一定的坡势，以利泄水。挖方区施工采用分层横向挖掘法，每层台阶高度控制在 3m 左右，机械开挖时边坡应用人工分层修刮平整。机械开挖接近设计标高时应设置临时高程控制桩，控制开挖土面标高，防止超挖。当挖土接近路基底标高时应预留约 20cm 厚的余土由人工修刮平整。对于超挖部份，分层回填碾压至设计标高。路基挖至设计标高后用压路机进行碾压 3~4 遍，使其密实度符合设计要求。

(2) 路基碾压

保证填土路基强度和稳定，应注意排水处理。在进行回填土碾压前应根据不同的土壤类别取样作标准击实试验，以求得各种土质的最大干密度和最佳含水量，作为检验各种土质填土实度的依据，并且选取一段进行试压，找出土的最佳含水量和压实遍数。工程路堤填土整平后采用压路机碾压。压路机碾压时，应遵循先轻后重，先低后高、先慢后快以及轮迹重叠等原则。填方施工从填区最低处开始，水平分层整片回填碾压。对于填区分缝的处理，每层接缝处做成斜坡形，碾迹重叠 0.5~1.0m，上下层错缝距离不应小于 1m。检查填土松铺厚度、平整度及含水量，符合要求后进行碾压。为保证填土压实的均匀性及密实度，避免滚子下陷。在重型压路机碾压前，应先用轻型压路机低速碾压 4 遍以上，使表面平实。根据现场压实试验提供的松铺厚度和控制压实遍数进行压实。压路机开始碾压时，均宜慢速，最快不宜超过 2km/h。

(3) 路基填筑

回填应从低处起填筑，在填方前应对原地面进行清理，平整、压实，达到密实度后，经监理认可方可填方，填方宜分层进行，每层填土均必须平整压实，达到质量标准后，方允许填筑上一层，并防止超填。填土前，原地面的草皮、树根、垃圾、淤泥及其它杂物应清理干净。填土不得使用淤泥、垃圾及含草皮的土；填土土壤过湿或过干，应进行翻晒或加水拌合，使其接近最佳含水量，较大土块打碎以利压实。整型后立即进行碾压，机械摊铺整型时，用 20t 压路机在路基全宽内进行碾压。碾压时，按由边到中由低到高、重叠 1/2 轮宽的原则进行碾压，在规定的时间内碾压至达到的压实度，并且无明显轮迹时为止。碾压完毕后应保湿养生，养生期宜不少于 7d。

(4) 面层施工

各种材料进场前后及早检查规格和品质，不符合技术要求的不能进场，而且按照规定数目抽样检查。恢复公路中心线，每 10m 设一根标桩，桩上写明设计标高和面层铺设的厚度，松铺厚度=压实厚度×松铺系数。中心线两侧按照路面设置标桩，在标桩上写明面层设计标高和松铺厚度。这样就能保证面层的高度、厚度和平整度达到设计和规范要求的质量标准。同时根据面层的设计厚度、宽度以及预定的干密度计算各段的干集料数量，用自卸汽车运输时应该控制每车的数量基本一致。卸料时距离应该严格控制，派专人指挥，避免铺料过多或者料不足的情况。铺料前必须通过实验确定混合料的松铺系数，根据测量高程、松铺系数放样，控制好铺料高度、平整度和宽度。混合料采用料场拌和。严格控制拌合时间和投料顺序，严禁产生离析现象。根据测量放样对拌和好的混合料进行初步人工定型，定型的集料含水量等于或大于最佳含水量时，容易碾压密实。但雨后或土基过湿时，不得碾压。防止造成碾压翻浆。碾压应该遵循先轻后重、由低向高、先慢后快、适当重叠的原则。整形后要即使碾压直到压实密度设计和规范要求的标准。整形过程中，严禁其他车辆或机械驶入。在已经完成的或者正在碾压的路段，严禁压路机调头或者急刹车。在整形的过程中，两作业段的横缝衔接应该搭接拌和：第一段拌和后留 5~8m 不得碾压，第二段施工时，前段留下的没有碾压的部分重新加水碾压，并且同第二段一起碾压，有时因为其他原因出现的纵向接缝应该按照作业段宽度分带作业，在接头处 1m 宽左右应该重复拌和交错碾压，增加碾压次数。

12.3.5. 道牙做法要求

(1) 施工工艺流程：测量放线→道牙安装→灌缝及养护→道牙后背支撑

(2) 材料要求：道牙宜由预制厂生产，应提供产品强度、规格尺寸等技术资料及产品合格证。混凝土道牙强度不小于 C30，道牙强度符合设计要求。砂浆结合层和勾缝砂浆应按配比进行拌合，强度满足设计要求。

(3) 施工要求：道牙应以干硬性砂浆铺砌，砂浆应饱满、厚度均匀；道牙砌筑应稳固、平顺、缝隙均匀，缝隙宽度 8mm—10mm，道牙与路面无缝隙，道牙安装后，应在挂线，调整至顺直、圆滑、平整；灌缝前先将道牙缝内的土及杂物剔除干净，并用水润湿，然后用符合设计要求的水泥砂浆灌缝填充密实后，用勾缝溜子勾抹灰缝低于路缘石表面 2mm—3mm，用笤帚扫除多余灰浆。

(4) 道牙灰缝完成后应洒水养护。

12.3.6. 栏杆做法要求

(1) 栏杆扶手安装工序：根据施工图纸现场核实具体尺寸→制作小样经设计师确认→工厂备料及开料→现场放线、定位→连接预装→固定→整修→根据设计要求进行油漆施工。

(2) 所有栏杆或单元式成品应全部在工厂制作及完成底漆涂刷，现场进行成品安装及面漆涂刷。运输过程中必须有防潮、防碰等保护措施。

(4) 必须在现场加工的木质材料，加工完成后应及时涂刷清漆，以免木料污染、受潮。栏杆扶手高度应符合国家强制性规范要求 and 设计要求，安装牢固，无松动，无摇晃现象。

(5) 面漆喷涂厚度均匀、无淋挂、起皱，色泽均匀，表面干净。

12.3.7. 涂料、真石漆技术要求

(1) 所有外饰材料色彩需要小样，经甲方设计师确认后方可施工。

(2) 所有室外涂料，均应具有防水、防污及适应当地气候的耐候性。

(3) 所有钢结构涂料色卡在施工前需送审设计师审核，所有仿花岗岩喷涂均为真石漆，施工前需送色卡给设计师确认，待设计师确认其工艺及做法后方可施工。

12.3.8. 砌体部分（包括各种砖砌墙体、支墩、挡墙、花池等）技术要求

（1）除结构工程师特殊指明，砖砌体强度为 M5 水泥砂浆砌筑 MU10 砖墙。

（2）石砌体的水泥砂浆强度等级为 M7.5。

（3）所有砖砌体的下部，距地面 60mm 处设防潮层一道，做法为 20 厚 1:

2.5 水泥砂浆，内掺 5%防水剂（有钢筋混凝土基础梁时可取消防潮层）。

12.3.9. 其他要求

（1）所有外露金属构件及金属制品，如金属柱、梁、围栏等，应于完成最终饰面之前，按照相关施工规范进行除锈、防锈处理。所有铁件均应除锈后刷防锈漆两道，醇酸调和漆两道。色彩见设计，紧固件选用不锈钢。

（2）所有木件均应采用防腐处理或选用防腐木材，

（3）山石基础表面应低于近旁土面或路面 10CM 以上。

12.4. 承包人责任

（1）承包人投标前须来现场进行实地查看，对施工范围等进行实地勘察和明确，对于图纸、清单和技术要求中的问题在招标答疑中提出。

（2）承包人原则上乙方应按招标图纸施工，施工前必须现场测量和复核所有招标设计图纸的尺寸，若有现场实测尺寸同招标设计图纸不同的，必须通知现场甲方，按现场甲方工程师同意的调整尺寸进行施工。

（3）施工单位材料下订单之前，必须核对现场尺寸，严格按照现场实际尺寸下单，不得盲目按照图纸上的尺寸下单，如由于乙方没有核对现场尺寸，而造成到货后的材料不符合现场要求，后果由乙方承担。

12.5. 工程质量要求

（1）本工程的施工必须满足国家、行业及地方标准及规范要求，同时必须满足施工图纸说明中提供的规范、标准以及甲方要求等。

（2）承包方应按照设计和有关标准要求采购，材料进场时，承包人需提供产品合格证明、检验报告、盖厂家章的供货单等供甲方或监理检查。

(3) 承包人必须严格按步骤做好每一道工序的自查自检工作并做好书面记录, 自检自查合格后方可报请监理或甲方进行验收。

(4) 承包人认为工程具备竣工验收条件, 应提前通知监理工程师准备验收, 同时按要求将竣工资料交监理工程师审核, 承包人必须保证所提交资料符合相关政府部门的验收要求。

(5) 安装、施工完成后的成品保护由施工方负责, 直到工程竣工交付甲方使用为止, 其产生的费用由施工方承担。

(6) 引用标准和规程规范

《园林铺地分项工程施工工艺规程》(DB11/T1143—2014);

《公路路面基层施工技术细则》(JTGF20—2015),

《公路路基施工技术规范》(JTGF10—2006),

《透水转路面施工与验收规程》(DB11/T686—2009),

《城市道路工程施工质量验收规范》(DBJ50—078—2008),

《城市绿化工程施工及验收规范》(CJJ/T82—99),

承包人在施工过程中应遵守本技术条款及设计要求的有关规定。本技术条款未尽事宜或施工中出现特殊情况, 承包人应按设计要求及有关标准规范的规定, 经监理人批准后实施。

12.6. 计量和支付

铺装计量按施工图纸和项目监理的指示以平方米为单位计量。将根据《工程量清单》所报的每平方米单价支付。该单价包括: 土方挖运、地基清理及平整、边坡整治、运输、堆存及保护、材料的采购、运输、铺筑、养护、试验、质量检查和验收等所需的人工、材料以及使用设备御辅助设施等一切费用。

(1) 本章规定适用于本合同施工图纸所示的植物种植工程，包括种植一般技术要求、绿化种植土客土回填、计量与支付、维护与养护管理等方面的技术条款。

(2) 工作内容包括：绿化种植土客土回填、整地、表土材料与施工、肥料与水、选苗、苗木储藏运输与假植、苗木种植前的修剪、各类植物的种植、灌草花地被组合播种种植、地被播种的 100%草帘覆盖、种植期和养护期的灌溉，以及绿化工程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。

12.6.1. 承包人责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，负责乔木、灌木、水生植物、湿生植物、草坪及地被种子的采购，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：承包人根据与建设单位签订的合同，在规定养护期内负责进行养护管理。

(3) 植物防护绿化工程的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。地被播种的 100%草帘覆盖、种植期和养护期的灌溉不另行计价。

12.6.2. 主要提交文件

12.6.2.1. 施工前验收

承包人应在绿化施工开始前 7 天，对将采购的乔木、灌木、水生植物、草坪及地被种子等报告监理人，监理人对其进行质量验收。

12.6.2.2. 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。

12.6.2.3. 完工验收资料

承包人应为监理人进行绿化工程的完工验收提交以下完工资料:

(1) 绿化工程竣工图;

(2) 乔木、灌木、水生植物、草和地被的竣工种类、数量及质量报告;

(3) 监理人要求提交的其他完工资料。

12.6.3. 引用标准和规程规范

(1) 《城市园林绿化工程施工及验收规范》DB11/T211-2003

(2) 《城市园林绿化养护管理标准》DB11/T213-2003

(3) 《河道水环境维护和河道绿地养护分级作业规范》(DB11/T 1937-2021)

(4) 《城市绿化工程施工及验收规范》CJJ/T82-99

(5) 相关的园林绿化北京市地方标准及指导书

12.7. 一般技术要求

12.7.1. 一般规定

(1) 施工前, 应了解掌握工程的有关资料, 熟悉设计的意图、图纸和质量的要求, 并详细现场勘查, 制定合理的施工方案, 编制施工预算, 做好重点材料的准备及现场的准备、人员机械的准备等。

(2) 绿化工程的布置和种植种类要求均应按图纸或监理工程师的指令执行, 并在有利于种植的季节进行施工。

(3) 种植前应在种植区内进行地表准备, 对有地形要求的地段, 应按照设计图纸规定的范围和高程进行整理; 其余地段在清除杂草后进行整平, 但要注意排水畅通。

(4) 承包人对预设预埋好的电缆、管道、下水道、化污池和其他地下设施应采取适当的保护措施, 任何因施工造成的破坏和损失由承包人负责。

(5) 在施工及缺陷责任期间, 绿化工作的管理与养护以及任何缺陷的修复

与弥补，均由承包人负责。

(6) 承包人应根据工程量至少配备 1~2 名专业园林工程师作为项目经理，负责全部绿化工程。

(7) 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) 春季种植：三月中旬至四月下旬。
- 2) 秋季种植：十月下旬至十一月下旬。
- 3) 地被播种：四月底开始最晚到八月底。
- 4) 铺种草坪、其他的木本（盆栽）花卉及草花：四月下旬至十月下旬。

12.7.2. 表土材料和施工

种植或播种前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的消毒、施肥和种植土客土回填等措施。

卢梁段河道土壤的物理、化学性状不适合植物的生长，改良的基本措施如下：

首先将河道局部小地形地貌平整处理，然后覆盖一层 30—50mm 层厚的生土，并碾压 2—3 次，压实，形成一个隔水层。其次回填种植客土，具体详见“绿化种植土客土回填”部分的相关要求。

12.7.3. 肥料、水

(1) 肥料

1) 预植肥料的比例是 15: 9: 15: 2（氮: 磷: 钾: 镁），颗粒状匀称撒播，或是采用监理工程师提供的相应方式。

2) 种植后施的肥的比例是 12: 12: 17（氮: 磷: 钾），颗粒状肥料，或是采用监理工程师提供的相应方式。

3) 肥料应存放在防水密封袋中。

4) 肥料不应用于指明有野花草播种的区域。

(2) 水

种植或养护植物用水应无酸、碱、盐或其他对植物生长有害的物质，并应符合

合《农田灌溉水质标准》（GB5084~1992）的要求。

12.7.4. 植物材料和种子

植物材料和种子应品种准确、纯正、无病虫害。

12.7.4.1. 植物材料

植物材料应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。

（1）木本苗木使用应符合 DB11/T211—2003 的规定。

（2）露地栽培花卉应符合下列规定：

一、二年生花卉，株高一般为 10cm~50cm，冠径为 15cm~35cm，分枝不少于 3 个~4 个，植株健壮，色泽明亮。

宿根花卉，根系必须完整，无腐烂变质。

球根花卉，球根应茁壮、无损伤，幼芽饱满。

观叶植物，叶片分布均匀，排列整齐，形状完好，色泽正常。

（3）水生植物

水生植物根、茎、叶发育良好，植株健壮。

（4）草块及草卷

铺栽草坪用的草块及草卷应规格一致，边缘平直，杂草不得超过 1%。草块土层厚度宜为 3cm，草卷土层厚度宜为 1.8cm~2.5cm。

12.7.4.2. 种子

草坪、草花、地被植物种子均应掌握品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯净度及发芽率，不得有病虫害。自外地引进种子应有检疫合格证，发芽率达 85%以上。

12.7.5. 苗木储藏运输与假植

（1）苗木储藏

1) 植物的储藏

植物的储藏要避免暴露，否则影响植栽。

植物要防止受伤，受伤的树木不能使用，除非得到监理工程师批准。如果监理工程师同意种植受伤的树木在剪除掉受伤部位伤处要进行标注。

种植在容器里的苗木应注意浇水；种植在容器里的苗木如果是耐阴植物，应避免在种植前阳光直射。

2) 树和灌木的储藏

如果树和灌木不是马上种植在最终的位置，应该是垂直支撑在地表，定期浇水，并覆土假植。

3) 草种的储藏

草种袋要与地面隔离，储藏在干燥、干净、通风和没有害虫的地方。长期的储存要保证气温和湿度的良好。

(2) 苗木运输

1) 苗木运输量应根据种植量确定。苗木运到现场后应及时栽植。苗木在装卸车时应轻吊轻放，裸根苗木应顺序拿放，不得乱抽乱推，带土球苗木应双手抱土球拿放，不得提拉树干或树梢，不得损伤苗木和造成散球。

2) 起吊带土球（台）小型苗木时应用绳网兜土球吊起，不得用绳索缚捆根茎起吊。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。

4) 裸根乔木长途运输时，应覆盖并保持湿润。装车时应按顺序码放整齐，装车后应将树干捆牢，并应加垫层防止磨损树干。

5) 花灌木运输时可直立装车。

6) 装运竹类时，不得损伤竹竿与竹鞭之间的着生点和鞭芽。

7) 运送树木的工具应当是封闭式或是有防雨棚的车辆，以减少风力损坏。

8) 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。

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

10) 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、麦秆或其他监理工程师同意的材料包裹住，以防土壤和水分的流失，包裹材料直到树木要种植时再打开。

11) 盆栽的接管和运输

盆栽和器具在从苗圃移出的时候要多浇水，而且在要求种植的时候才再从盆中移出来。

(3) 苗木假植

1) 裸根苗木必须当天种植，裸根苗木自起苗开始暴露时间不宜超过 8 小时，当天不能种植的苗木应进行假植。

短期假植（≤13 天），可用毡布或草袋盖严，并在其上洒水，也可挖浅沟，用土将苗根埋严。

长期假植，挖出深 0.3~0.5m，宽 1.5~2.0m 的沟槽，苗木呈 30 度斜放，树梢应向顺风向植于沟中，细土覆盖根部，不得露根。

2) 带土球小型花灌木运至施工现场后，应紧密排码整齐，当日不能种植时应喷水保持土球湿润。

短期假植（≤13 天），应集中摆放，四周培土，树冠用绳拢好。

长期假植时，土球间隙也要求用细土填实，对常绿苗木要进行叶面喷水。

珍贵树种和非种植季节所需苗木，应提前在合适的季节起苗并用容器假植。

12.7.6. 苗木种植前的修剪

种植前应进行苗木根系修剪，将劈裂根、病虫根、过长根剪除，并对树冠进行修剪，保持地上地下平衡。

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 1/5~1/3。

(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) 枝条茂密具圆头形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，并应保持树冠原形。

（6）珍贵树种的树冠宜做少量疏剪。

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做修剪，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。

12.7.7. 种植准备

（1）承包人应按绿化工程布置的图纸标出种植地段、种植位置及品种的轮廓，并进行放样，在种植之前这些布置应得到监理工程师的检查认可。

（2）种植地段应修整到监理工程师指示的线形和坡度。在种植中，所有大土块、石块、硬土及其他杂物和不适于种植的材料，均应由承包人工移走。现状土质较差，植物生长不良，如需换土，按下表标准执行。

表 12-1 换土深度表

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

（3）种植穴大小、深浅应根据栽植苗木根系、土球直径和土壤情况而定。种植穴必须垂直下挖，上下底相等，底部水平，规格大小应符合以下表格的要求。树穴底部必须施好基肥，回填土中应拌有适量的复合肥和有机肥。

表18.1-1 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18.1-2 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18.1-3 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18.1-4 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，先在坑底松填约 15cm 厚的种植土。

12.7.8. 种植

在北京地区树木种植应以春季、秋季为主。

(1) 一般规定

1) 对裸根植物，应向坑底回填表土，其厚度约 15cm，随即撒布 2.5kg（视表土性质而定）有机肥，或 30—50g 复合化肥。回填土 5-10cm，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杈，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° 坡面，这类坡面地势较缓，护坡工程要做到坡面径流最大限度地就地蓄渗，就地利用，提高土壤含水量，增加土地抗旱能力，为护坡植物的更好生长创造环境。

(2) 种植的质量应符合下列规定：

1) 种植应按设计图纸要求核对苗木品种、规格及种植位置。

2) 规则式种植应保持对称平衡，行道树或行列种植树木应在一条线上，左右错位最多不超过树干直径的一半，相邻植株规格应合理搭配，高度、干径、树形近似，种植的树木应保持直立，不得倾斜，应注意观赏面的合理朝向。

3) 种植绿篱的株行距应均匀，树形丰满的一面应向外，按苗木高度、树干大小搭配均匀。在苗圃修剪成型的绿篱，种植时应按造型拼栽，深浅一致。

4) 种植带土球树木时，不易腐烂的包装物必须拆除。

5) 珍贵树种应采取树冠喷雾、树干保湿和树根喷布生根激素等措施。

6) 在种植时，根系必须舒展，填土应分层踏实，种植深度应与原种植线一致。竹类可比原种植线深 5-10cm。

(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藓、泥炭等保湿透气材料。

5) 大苗应按原来的阴阳面栽植，并将树冠丰满圆整的一面朝主要观赏面。

6) 对于弯曲的树木，经由监理工程师或景观师现场认可，其弯向应朝当地主导风向，如为行道树时，应弯向行内，并前后对齐。

7) 行列式种植时，应先在两端或四角栽上标准株，然后瞄准栽植中间各株，左右错位最多不超过树干的一半。

(4) 落叶乔木在非种植季节种植时，应根据不同情况分别采取以下技术措施：

1) 苗木必须提前采取疏枝、环状断根或在适宜季节起苗用容器假植等处理。

2) 苗木应进行强修剪，剪除部分侧枝，保留的侧枝也应疏剪或短截，并应保留原树冠的三分之一，同时必须加大土球体积。

3) 可摘叶的应摘去部分叶片, 但不得伤害幼芽。

4) 夏季可搭棚遮阴、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 3 点进行。

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。

(9) 生态袋、生态砖、生态墙壁砖草皮绿化施工工法。

种植品种选择以适合当地气候条件草、灌、乔植物, 野草、藤蔓等。

1) 抹播法: 将边坡绿化添加剂、种子、肥料、水按照一定比例混合均匀,

均匀涂抹在生态袋表面，抹播法适用于小面积的绿化作业项目。

2) 铺草皮法：将草皮直接铺在生态袋表面，即可体现绿化效果，铺草皮法适用于绿化应急项目。

3) 喷播法：将绿化边坡添加剂、种子、肥料、水按照一定比例混合均匀，通过喷播机播到生态袋表面，喷播法适用于大面积的绿化作业项目。

4) 压播法：在工程施工过程中将植物放入生态袋之间进行种植，压播法适用于枝条、藤状类植物种植

5) 插播法：在生态袋表面开口，将植物植入生态袋内，插播法适用于乔木、灌木、花类植物种植。

6) 植生袋播种：适用于禾本科草木，成本低，效果好，适合各种坡比情况

7) 维坑栽植：适用于土层较深的大乔木移栽和对边坡原有树木进行保护，坡度大于 50 度的陡坡慎用。

12.8.绿化种植土回填

12.8.1. 说明

本章规定适用于本工程施工图纸所示的地形设计中绿化种植土客土回填部分，内容包括：准备工作、用于回填的种植土暂存（投标人应自定暂存土场）、倒运、现场碾压试验、填筑、夯实、洒水以及各项工作内容的质量检查和验收等工作所需的全部人工、材料、设备和辅助设施；排水设施和护坡以及各项工作内容的质量检查和验收等。

12.8.2. 承包人的责任

(1) 承包人应按施工图纸和监理人的指示，完成本章范围内的全部工作。

(2) 承包人应结合本工程的统一规划，对回填种植土进行合理的分配，保证填筑工程供料的连续和均衡。若供料不当，导致土方填筑施工受阻，其延误的工期和增加的费用由承包人负责。

12.8.3. 主要提交文件

12.8.3.1. 绿化种植土的回填施工措施计划

在土方填筑工程开工前 14 天，承包人应按施工图纸要求和监理人指示，提交一份包括下列内容的施工措施计划，报送监理人审批。

- (1) 施工布置图；
- (2) 种植土填筑程序和方法；
- (3) 种植土的供应；
- (4) 施工设备和设施的配置；
- (5) 质量与安全保证措施；
- (6) 施工进度计划。

12.8.3.2. 地形测量资料

种植土回填工程开工前 14 天，承包人应将填筑区基础开挖验收后实测的平、剖面地形测量资料报送监理人，经监理人签认的地形测量资料作为填筑工程量计量的原始依据。

12.8.3.3. 现场生产性试验计划和试验成果报告

种植土回填工程开工前 14 天，承包人应根据本技术条款有关要求获得的料场复查资料，以及根据本技术条款有关要求提供的种植土料源，提交一份包括本章节所列工作内容的现场生产性试验计划，报送监理人审批，试验成果应报送监理人。

12.8.3.4. 完工验收资料

种植土回填工程完工后，承包人应按本合同的规定，为监理人进行完工验收提交以下完工资料：

- (1) 种植土回填工程竣工图；
- (2) 种植土回填工程基础地质编录资料；
- (3) 土料填筑的试验检验和现场生产性试验成果；
- (4) 种植土填筑质量报告；
- (5) 施工期的观测成果；
- (6) 质量事故处理报告；

(7) 工程隐蔽部位的检查验收报告；

(8) 监理人要求提供的其他资料。

12.8.3.5. 引用标准和规程规范

工程施工须依据国家及北京市有关的现行技术标准、施工验收规范、施工图集，包括但不限于以下所列：

(1) 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300—2001；

(2) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202—2002；

(3) 《城市测量规范》CJJ8—99；

(4) 《工程测量规范》GB50026—2007；

(5) 《城市绿化工程施工及验收规范》（CJJ/T82-99）；

(6) 其他相关图集、规范、技术标准等。

12.8.4. 绿化种植土性质与深度要求

(1) 施工图纸所示的填筑尺寸是已沉陷固结后的外形尺寸和高程。

(2) 承包人应按监理人的指示和本技术规范的有关规定，完成种植土填筑部位的基础清理和排水工作，并经监理人检查验收合格后方可回填。

(3) 填土厚度及土壤物理性质应根据设计地形及绿化苗木种类所需厚度而定，具体指标见下表：

表18.1-5 绿化种植土理化指标表

序号	项目		指标
1	pH		7.0~8.5
2	全盐量	EC (mS/cm)	0.1~1.2
		质量法 (g/kg)	≤1.0
3	有机质 (g/kg)		≥20
4	质量密度 (Mg/m ³)		1.20~1.40
5	非毛管孔隙度 (%)		8~15
1	碱解氮 (mg/kg)		70~120
2	有效磷 (mg/kg)		10~15
3	速效钾 (mg/kg)		120~170
4	石砾含量	总含量 (粒径≥2mm)	≤20

	(质量百分比, %)	不同粒径	常规 (粒径 ≥30mm)	≤0
			草坪 (粒径 ≥20mm)	≤0
5	阳离子交换量 (cmol (+) /kg)	标准要求		20~30
6	质地	壤质土为宜		
7	非毛管孔隙度 (%)	8~15		

表18.1-6 种植土回填深度表

植物类型	种植土厚度 (cm)
水生植物	50
草坪植物	30
小灌木	45
大灌木	60
浅根乔木	90
深根乔木	150

(4) 填土压实遍数，应按要求的压实度、压实工具、铺土厚度和填土的含水量，经现场试验确定。

(5) 填土夯实应夯夯相连，不得漏夯。压路机压实时，机轮重叠宽度应大于 20cm。采用压路机或振动压路机压实时，行驶速度不得大于 2km/h；

(6) 压实土体不应出现漏压虚土层、干松土、弹簧土、剪力破坏和光面等不良现象。监理人检查认为不合格时，有权要求承包人返工至监理人认可为止。

(7) 填土的含水量宜接近最优含水量。土方回填前应对所填土壤进行试验，求出最优含水量和最大干密度。粘性土的填筑标准按压实度确定，压实干密度不小于最大压实干密度的 75%。

(8) 为保持土料正常的填筑含水量，日降雨量大于 100mm 时，应停止填筑。当风力或日照较强时，承包人应按监理人的指示，应进行洒水润湿，以保持合适的含水量。

12.8.5. 绿化种植土的采样和送样

为使检测土壤样品能真实地反映采样地点绿化土壤的实际情况，绿化工程应实行见证取样送检制度。

12.8.5.1. 土壤采样

12.8.5.2. 采样准备

1、人员准备

专门接受了专业培训的技术人员，有一定野外调查经验、熟悉土壤采样技术规程并在采样前了解本次采样目的和相应的技术方案。若实行见证取样制度，采样人员需先通知建设监理单位或建设单位，只有在见证单位相关人员的见证下采样才有效。

2、采样器具准备

(1) 工具类：铁锹、铁铲、土钻、削土刀、竹片以及适合特殊采样要求的工具，对长距离

或大规模采样需车辆等运输工具。

(2) 器材类：GPS、罗盘、照相机、标本盒、卷尺、标尺、环刀、铝盒、样品袋、样品箱以及其他特殊仪器。

(3) 文具类：样品标签、记录表格、文件夹、铅笔等。

(4) 安全防护用品：工作服、工作鞋、工作帽、常用药品等。

3、技术准备

(1) 各种图件：施工图（标有特征标记）。

(2) 各种技术文件：项目施工方案（含土壤改良措施、种植植物种类和养护情况等）、进度计划等。

12.8.5.3. 土壤采样点确立

1、根据土壤类型、植被、地貌、质地、成土母质等情况，确定土壤样品检测单元；

2、根据检测单元内不同环境条件、利用方式、肥力水平等因子，确定土壤采样点个数；特殊样品的采集，如地势不平坦、土壤不均匀、荒地、废墟地等，按土壤类型可适当增加采样深度和采样个数；

3、每个采样点为土壤混合样，混合样的采集主要有 3 种方法（图 1）：

(1) 梅花点法：适用于面积较小、地势平坦、土壤比较均匀的地块，设分点 5 个左右；

(2) 棋盘式法：适宜中等面积、地势平坦、土壤不够均匀的地块，设分点 5~8 个左右；

(3) 蛇形法：适宜于面积较大、土壤不够均匀且地势不平坦的地块，设分点 8~12 个左右。

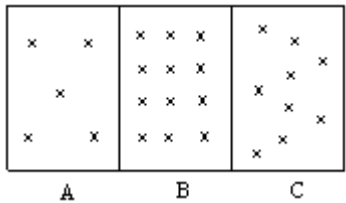


图18.1-1 混合土壤采样点布设示意图

A：梅花点法；B：棋盘法；C：蛇形法；“×”代表采样点的位置。

12.8.5.4. 采样密度

1、绿地

(1) 面积<10000m²：每 2000m²作为一个检测单元采一个混合样，至少由 5 个采样点组成；

(2) 面积 10000~50000m²：每 3000m²作为一个检测单元采一个混合样，由 6~8 个采样点组成；

(3) 面积 50000~100000m²：每 5000m²作为一个检测单元采一个混合样，由 9~12 个采样点组成；

(4) 面积>100000m²：每 10000m²作为一个检测单元采一个混合样，由 13~15 个采样点组成；

2、花坛、花境

以 200m²采 1 个混合样品，由 5~10 个采样点组成。

3、树坛或树穴

每 100 棵树至少分二层或三层各采一个样，总取样区域不满 100 棵按 100 棵计。

4、草坪

以 10000m²采 1 个混合样品，由 5~10 个采样点组成。

5、绿化工程中的外进土壤

以每 500m³ 采 1 个混合样品，由 5—10 个采样点组成；如果以客土为主，可以根据土方的不同来源采样，不同来源的客土根据其量的多少来确定样点数，然后混合在一起；如果土壤性质差别不大，也可将同一来源的客土作为一个土壤样品。

6、人工土壤

以 50~100m³ 采 1 个混合样品，由 5~10 个采样点组成。

12.8.5.5. 采样方法

(1) 在确定的土壤采样点上，用小土钻（湿润、不含石砾且疏松的土壤）或用小土铲（干燥，含石砾而坚硬的土壤）垂直向下切取一片上下厚度相同的土块，见下图；

(2) 各土壤采样点等量采集后土块均匀混合在一起，然后根据图 3 所示的四分法去掉多余的土壤，依此方法直至最后保留 1kg 左右的土壤混合样；

(3) 一个检测单元内一般采集一个土壤混合样；

(4) 物理性质测定时用环刀取原状土，表层土至少要做 3 次重复。

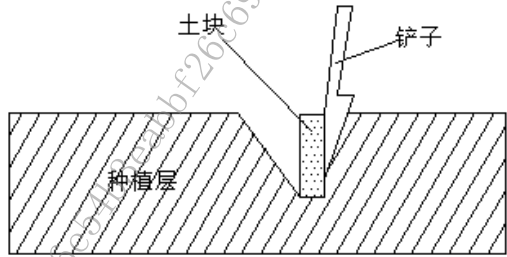


图18.1-2 土壤采样图

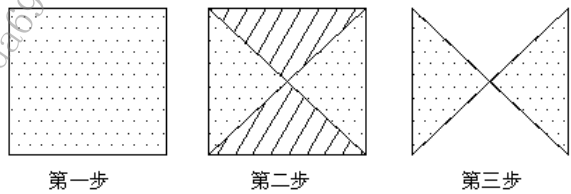


图18.1-3 四分法取样步骤图

12.8.5.6. 采样深度

(1) 绿化植物种植前的绿地本底调查：种植草本植物或小灌木的采上层（0~30cm）；种高大乔灌木的采上下二层（0~30cm、30~60cm）；必要时根据需要采集更深的层次。

(2) 已种植绿化植物的：可以根据检测的实际需要确定采样的深度或是否需要分层采样。通常：花坛、花境、草坪采0~30cm；中小乔木和灌木采0~30cm、30~60cm 二层；高大乔灌木采 0~30cm、30~90cm 二层或 0~30cm、30~60cm 和 60~90cm 三层；必要时根据需要采集更深的层次。

12.8.5.7.现场记录

(1) 采样同时专人对采集好的混合样标明样品名称、土壤类型、采样地点、采样深度等标识；

(2) 对采样点种植植物等情况进行描述，有图纸的将采样点标识到图纸中。

12.8.5.8.采样时间

- (1) 应避开暴雨或炽热阳光，宜在土壤干湿度适宜时进行。
- (2) 作为新建绿化工程验收，至少在种植的前两周进行采样。
- (3) 若作为绿地养护等级评价，应错开施肥季节。

12.8.5.9.土壤送样

采好的样品先封存，在建设单位或监理单位人员陪同下，送至符合资质资格管理要求的试验室进行检测。

12.8.6. 绿化种植土的检测方法

检测分析方法按下表执行。

表18.1-7 监测分析方法

序号	项目	测定方法	方法来源
1	感观质量		目测法
2	pH	电位法（水浸提）	LY/T1239
3	全盐量	质量法/电导率法（土水质量比1：5）	LY/T1251
4	有机质	重铬酸钾氧化—外加热法	LY/T1237
5	密度	环刀法	LY/T1215
6	非毛管孔隙度	环刀法	LY/T1215
7	石砾含量	筛分法	见附录 A
8	水解性氮	碱解—扩散法	LY/T1229
9	有效磷	钼锑抗比色法	LY/T1233
10	速效钾	火焰光度法	LY/T1236
11	阳离子交换量	乙酸铵交换法（酸性和中性土壤）	LY/T1243

		氯化铵-乙酸铵交换法（石灰性土壤）	
12	质地	密度计法	LY/T1225
13	田间持水量	环刀法	LY/T1215
14	最佳含水量下限	环刀法	LY/T1215
15	有效土层	米尺测定（读数精确到 1.0cm）	
16	总镉	KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法	GB/T17140
17	总汞	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141
		冷原子吸收分光光度法	GB/T17136
18	总铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141
19	总铬	KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法	GB/T17140
		火焰原子吸收分光光度法	GB/T17137
20	总砷	原子荧光法	GB/T22105.2
21	总镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17139
22	总锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138
23	总铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138
24	生物毒性	种子发芽指数	生物毒性法

12.8.7. 质量检查和验收

12.8.7.1. 外观和嗅觉检查

绿化种植土应具备常规土壤外观，有一定疏松度，无明显石块、垃圾等杂物，常规土色，无明显染色或异味。

12.8.7.2. 种植土填筑前，承包人应会同监理人进行以下各项目的质量检查和验收

- （1）填筑前用于计量的地形平、剖面测量资料的复核检查；
- （2）填筑前按本章有关规定进行基础面清理质量的检查和验收；
- （3）绿化种植土的物理力学性质的抽样检验，抽样检验应由符合资质资格管理要求的专业试验室进行。

（4）质量指标合格判断，采用 GB/T1250 中“修约值比较法”。表 12-6 基本指标 pH、EC 值、有机质、干密度和非毛管孔隙度 5 个项目是必测项目，另外可以根据实际需要选择表 12-6 中的参考指标；如果 pH、EC 值、有机质、干密度和非毛管孔隙度 5 个项目的检验结果有一项指标不符合本标准合格要求时，则该土壤作不合格处理，选择的参考指标的检验结果至少 80%要达到本标准的合格

要求，否则该土壤做不合格处理。

12.8.7.3. 施工期的质量检查和验收

施工过程中承包人应会同监理人定期进行以下各项土方填筑材料的质量检查和检验：

(1) 在土料场，对防渗土料的含水量和黏土含量进行检查。

(2) 对填筑体每一层填筑面，应按本合同条款和本章有关规定进行工程隐蔽部位的验收。

12.8.7.4. 完工验收

土方填筑工程全部完工后，承包人应按本合同的规定，向监理人申请完工验收，并按本章规定提交完工验收资料。

12.8.7.5. 计量和支付

(1) 填筑最终工程量的计量，应按不同植物和部位的填筑厚度和密实度，现场布设每不大于 20m×20m 测点，计算填筑的土方工程量，以《工程量清单》所列项目每立方米 (m³) 单价支付。

(2) 填筑的每立方米 (m³) 单价中，已包括填筑所需的料场清理，料物开采、加工、运输、堆存、试验、过筛、改良、填筑、土料填筑过程中的含水量调整以及质量检查和验收等工作所需的全部人工、材料及使用设备和辅助设施等一切费用。

(3) 本技术条款由承包人进行的料场复查所需的费用包括在《工程量清单》各有关材料的单价中，发包人不再另行支付。

(4) 经监理人批准改变料场引起土料单价的调整，应按本合同通用合同条款的规定办理。

12.9. 天然麻椰固土毯

12.9.1. 材料

以天然 100%麻、椰纤维冲压制成，其单面为椰纤维热压（平坦面），底层以针扎法连结麻网护垫层，纤维为可分解的天然纤维，制作过程不添加任何乳胶。

适用于各种边坡植被固土工程，利用纤维的分解成为有机质，为土壤制造养分，进而稳固草本植物土壤的固结度，以及提高植物的存活率。

表18.1-8 天然麻椰固土毯材料性能指标

试验项目	单位	试验方法	试验结果
保水率	kg/m	ASTM-D4442	≥20%
编织法		目视法	针扎法 不添加黏着剂
长度	20m	测量	
宽度	2m	测量	
厚度	mm	ASTM-D5729	≥8
单位重量	g/m²	ASTM-D5261	≥650g
纤维毯密度	>40%		±5%
麻网抗拉强度 (双向抗拉强度)	KN/M		≥0.8
以热压针扎将麻网层 与椰毯层结合	天然麻椰固土毯底部须加一层麻纤维网（天然麻制品），以针扎方式结合毯面，不添加黏着剂，增加椰毯的固土抗拉强度与稳定性。		

12.9.2. 施工步骤

（1）依设计图将场地整平，清除石块、杂草、枯枝等。使用肥料均匀铺撒，并依当地土质、气候选择适当草种或混合草种。

（2）覆盖物天然麻椰固土毯平顺摊开，不要拉扯，应使天然麻椰毯呈现非紧绷状态。相邻的天然麻椰固土毯应相互搭接 8~10cm，不得留有空隙，并用铁线做成口字形（宽 100mm）插入土中（深度 150mm）固定天然麻椰固土毯，平均 2m² 固定一处（搭接处的纵向须每 2m 固定一处，且固定范围须包含双边的天然麻椰固土毯，取适中固定），在边坡顶部需预留长度为 30~50cm麻椰固土毯，并向下削坡倾斜角度约 30° 以上，固定麻椰固土毯后回填沃土。

（3）天然麻椰固土毯铺设后，要覆盖 5~6cm的种植土，才能喷洒草籽，最后再覆盖 2~3cm的种植土。

（4）早晚均匀洒水一次，洒水的次数与水量视当地气候而定，一般以保持场地湿润为准（养生期约一个月），浇水时应注意避免水量过大，防止冲刷草种；根据天气状况和土壤墒情，一般浇水 1~2 次即可保证幼苗正常生长；夏季高温、高湿环境会对幼苗造成伤害，浇水一般在早晨进行，避免在中午或炎热的下午浇水。

（5）草种选择：根据绿化设计要求确定。

(6) 毯上覆种植营养土要求:

- 1) 石砾含量: 不含粒径 $\geq 20\text{mm}$, 粒径 $\geq 2\text{mm}$ 总含量 $\leq 20\%$
- 2) H 值: 6.5~7.8 (喜酸、碱性植物除外)
- 3) 全盐量: $\leq 1.0\text{g/kg}$
- 4) 有机质: 20~30g/kg
- 5) 密度: $\leq 1.2\text{Mg/m}^3$
- 6) 非毛管孔隙度: 8%~25%
- 7) 碱解氮: 70~120mg/kg
- 8) 有效磷: 10~15mg/kg
- 9) 速效钾: 120~170mg/kg

12.9.3. 计量和支付

天然麻椰固土毯护坡以平方米(m^2)计, 包括材料采购、运输, 不包括铺设、覆盖土和喷草籽、养护等全部工作内容。

12.10. 分项技术要求

12.10.1. 栽植乔木

(1) 范围: 本规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的绿化工程中所有乔木。

(2) 材料

- 1) 规格详见工程量清单
- 2) 落叶乔木

粗壮, 笔直的树干, 最低分枝距离土壤至少 210 厘米。不同的树种, 冠形饱满, 不脱脚的苗木, 从主干长出来的分枝应该是错落有致。土球直径至少 40cm, 深度至少 35cm。距离地面树干高 130cm 测量胸径, 胸径不小于苗木表中明确的胸径。

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) 成活率验收

成活率应达到 95%以上，在一个年生长周期满后方可验收。

12.10.2. 栽植花灌木及藤本植物

(1) 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的河岸绿化用灌木及藤本植物。

(2) 材料

1) 规格：详见施工图植物苗木表。

2) 具主干，分枝均匀，灌丛丰满，主枝数不少于 5 个，生长茁壮，无病虫害。

3) 生长健壮，快速，至少为二年生灌木，近地面分枝数应符合苗木表中明确的数量，没有特别说明的至少有三个分枝，冠径是高度 2/3。

4) 生长良好，根系健康和生长快速。

5) 土壤以上部分不少于设计图中明确的高度。

6) 土球需草绳包裹，方式按苗圃规范。

7) 苗木挖掘、包装应符合现行行业标准《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) 成活率验收

成活率应达到 95% 以上, 在一个年生长周期满后方可验收。

12.10.3. 水生植物

(1) 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的所有水生植物。

(2) 材料

1) 根系完整, 生长茁壮, 无病虫害, 规格及形态应符合设计要求。

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) 种植前应按水生植物要求在种植槽内回填种植土。

3) 因在挖掘及运输过程中可能会伤及根部, 消耗大量的水分, 所以种植时要看苗的情况而进行修剪, 以利成活。

4) 种植时, 种植深度宜为原种植深度, 不得损伤茎叶, 并保持根系完整。

5) 除有特殊规定外, 按水生种植槽每延米 15 株 (分双行种植) 种植于槽内。种植时应牢固埋入泥中, 防止浮起。种植后, 应及时浇水, 并应保持植株清洁。

6) 在晴朗天气、春秋季节、最高气温 25℃ 以下时可全天种植; 当气温高于 25℃ 时, 应避开中午高温时间。

7) 水生花卉应根据不同种类、品种习性进行种植。为适合水深的要求, 在监理工程师同意的情况下, 可以局部加厚覆土使水深适合花卉生长。

8) 对漂浮类水生花卉, 可从产地捞起移入水面, 任其漂浮繁殖。

(4) 质量检查和验收

1) 原材料的质量检查

所用的水生植物应按监理人指示和本合同施工图纸所示的规格尺寸进行检查。

2) 布置状态质量检查

布置状态应按本合同施工图纸所示施工, 尽量达到自然美的效果。

3) 成活率验收

水生植物种植槽内应无杂草、无枯黄, 各种水生植物生长茂盛, 种植成活率应达到 90%。春季种植的花苗应在当年发芽出土后进行验收, 秋季种植的应在第二年春季发芽出土后验收。

12.10.4. 露地花卉

(1) 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的河岸绿化用宿根花卉及多年生花卉。

(2) 材料

1) 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。

2) 宿根花卉，根系必须完整，无腐烂变质。

3) 球根花卉，根茎应苗壮、无损伤，幼芽

4) 观叶植物，叶色应鲜艳，叶簇丰满。

5) 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) 花卉种植

1) 种植花卉应按照设计图定点放线，在地面准确划出位置、轮廓线。面积较大的花坛，可用方格线法，按比例放大到地面。

2) 花卉用苗应选用经过 1~2 次移植，根系发育良好的植株。起苗应符合下列规定：

裸根苗，应随起苗随种植。

带土球苗，应在圃地灌水渗透后起苗，保持土球完整不散。

盆育花苗去盆时，应保持盆土不散。

起苗后种植前，应注意保鲜，花苗不得萎蔫。

3) 各类花卉种植时，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) 种植花苗的株行距，应按植株高低、分枝多少、冠丛大小决定，以成苗后不露出地面为宜。

5) 花苗种植时，种植深度宜为原种植深度，不得损伤茎叶，并保持根系完

整。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。

6) 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。

2) 布置状态质量检查

布置状态应按本合同施工图纸所示施工, 尽量达到自然美的效果。

3) 工程中间验收

种植植物的定点、放线应在挖穴前进行。

种植的穴应在未换种植土和施基肥前进行。

更换种植土和施肥, 应在挖穴后进行。

工程中间验收, 应分别填写验收记录并签字。

4) 成活率验收

应在当年成活后, 郁闭度达到 80%以上进行验收。

12.10.5. 地被组合及草坪

(1) 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的各种地被或地被组合以及绿化用草坪。

(2) 种植

1) 除去杂草, 特别是禾本科杂草。

2) 场地平整, 清除杂物。

3) 土壤改良: 粘质土壤在耕前可加入泥炭或锯末, 砂性土壤可加入有机肥或质地细、富含矿物质的土壤。

4) 整理坪床: 耕作深度至少达 30cm, 耕作完后镇压。

5) 施肥和施石灰: 土壤 pH 值应在 6.0~7.0, 若低于 6.0, 施石灰; 播种前一

定要施足底肥，一般为 $5\sim 10\text{g}/\text{m}^2$ 的氮素。

6) 分栽：最佳栽苗时间是夏末至早秋，在早春分栽，注意防除杂草。

7) 浇水：在最初的 3~4 周，每天浇灌 2~3 次。

8) 灌草花组合：播种时间从 4 月底开始最晚到 8 月底，土壤需要翻动 30 厘米，播种后需做覆盖，无论坡度大小，所有种植区应采用草帘覆盖，不得采用无纺布覆盖。人工撒播，播种后保持水分。春夏播种需要人工除草 3~4 次，如杂草非常多，需增加除草次数，第 2 年春季进行适量补播，补播 $0.1\sim 0.3\text{g}/\text{m}^2$ 。

9) 乡土地被组合：按照本合同施工图纸中的乡土地被组合范围，保留现状的乡土地被，施工过程中不得干扰破坏。

(3) 质量检查和验收

1) 原材料的质量检查

所用的草种应按监理人指示和本合同施工图纸所示的种类进行检查。

2) 布置状态质量检查

布置状态应按本合同施工图纸所示施工，尽量达到自然美的效果。

3) 覆盖率验收

地被及草坪应无杂草、无枯黄，种植覆盖率应达到 95%，达到当年覆盖地面。

12.10.6. 生态袋绿化

1) 按照设计人的指定，生态袋绿化可以喷播种子、种土混播、植株栽播、灌丛压播、种子撒播及插播等等。

2) 植物种子按设计要求配置，草本类种子发芽率应大于 50%，覆盖率大于 90%。木本类种子发芽率应大于 40%，覆盖率大于 90%。

12.11. 计量与支付

12.11.1. 一般技术要求中的计量与支付

(1) 计量

1) 外借种植土（客土），使用部位由监理工程师根据现场土质情况确定，其中树坑需换土时按本技术规范和施工图纸的树坑规格尺寸要求或经监理人认

可的实际树坑体积计算，表层需换土时以客土的使用面积乘以监理工程师认可的厚度折算成体积计算，经监理工程师验收合格后，以立方米（ m^3 ）为单位计量。

2）整地：范围为本工程工作范围内所有需绿化的面积，经监理工程师验收合格后，以平方米（ m^2 ）为单位计量。

4）一般技术要求的其他工作均不单独计量，投标人应综合在其他相关项目的报价中。

（2）支付

1）外借种植土按上述规定计量，经监理工程师验收并列入工程量清单支付项目的工程量，其每一计量单位将以合同单价支付。此项支付包括种植土的采购、运输、回填、管理、养护等及其他必需的费用，是对完成工程的全部偿付。

2）整地按上述规定计量，经监理工程师验收合格并列入工程量清单支付细目的工程量，工作内容包括简单清理现场，土层厚度 30cm 以内的挖填找平，按设计要求搂平耗细，渣土集中，100m 以内的土方倒运，过筛后好、坏土分开存放等。

4）一般技术要求中的其他工作均不单独计量与支付，视为均包含在相应的报价内容中。因此，投标人应认真考察现场，了解项目所在地区、当地的土质及植物生长情况。

12.11.2. 新栽植物的计量与支付

乔木、灌木、竹类以株或平米为单位计量，藤本植物以延米为单位计量，水生植物、露地花卉、草坪以平方米（ m^2 ）为单位计量，分不同品种、规格按施工图纸所示或经监理人认可的实际发生量计量，并按《工程量清单》所列项目的单价进行支付。工作内容包括：挖树坑、树苗的采购、假植、修剪、涂防腐剂、运输、储存，种植，原土过筛、施肥、人工回填土、开堰、捆支柱、浇水、现场清理等。

12.12. 维护与养护管理

（1）绿化工程实施后，为尽快达到生态复原的目标，以及与周边环境的协调，应定期进行维护管理。

(2) 自生草、木本类植物由于初期发芽及生长较慢，施工完工后，结合当地气候条件，应集中进行一个月以上的维护管理包括灌水、施肥、整草等。

(3) 绿化工程完成以后，进行每两周一次左右的灌水。夏季及持续干旱时，检查土壤的保湿程度后必要时增加灌水。

(4) 绿化工程完成后 1 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。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

13. 建筑与装修工程

13.1. 说明

13.1.1. 范围

本章规定适用于本工程房屋建筑及其附属建筑物的土建及装修等全部工程。

13.1.2. 承包人责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示以及本技术条款的规定，负责本章第 13.1.1 条规定范围内的屋面工程和建筑地面工程、墙面工程、结构工程等的施工工作，包括材料和施工设备提供、施工现场清理、供电、供排水、质量检查和验收以及交付前的维护等工作。

(2) 承包人应负责采购上述工程所需的全部建筑材料，并应按本技术要求相关规定，对上述材料进行检验和验收。

13.1.3. 主要提交文件

13.1.3.1 施工措施计划

屋面工程和地面工程开工前 14 天，承包人应提交下列内容的施工措施计划，报送监理人审批，其内容应包括：

- (1) 工程施工程序和方法；
- (2) 施工设备的配置；
- (3) 场地排水措施；
- (4) 质量和安全保证措施；
- (5) 消防措施；
- (6) 施工进度计划。

13.1.3.2 材料样品和质量证明书

承包人应在提交施工措施计划的同时，向监理人报送主要材料的样品和质量证明书。具有外观及色彩要求的材料，必须提供试制成品，经监理人批准后方可使用。

18.1.1.3 质量检查记录和报表

在工程施工过程中，承包人应按监理人指示，提交有关施工质量检查记录，其内容包括：

- (1) 工程材料取样检测成果；
- (2) 基础工程质量检查验收成果；
- (3) 隐蔽部位验收记录；
- (4) 质量事故处理记录。

18.1.1.4 完工验收资料

对兼有屋面或地面装修的工程建筑物，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) 屋面工程装修竣工图；
- (2) 地面工程完工资料；
- (3) 基础质量验收报告；
- (4) 材料质量证明书和现场抽样质量检测记录；
- (5) 屋面工程和地面工程质量检查和验收报告；
- (6) 监理人要求提供的其他完工资料。

13.1.4. 引用标准和规程规范

本工程适用国家现行规范，包括但不限于：

- (1) 泵站施工规范（SL234-1999）
- (2) 泵站技术管理规程（SL255-2000）
- (3) 带肋钢筋套筒挤压连接技术规程（JGJ108-96）
- (4) 地下防水工程质量验收规范（GB50208-2002）
- (5) 多孔砖砌体结构技术规范（JGJ137-2001J129-2001）
- (6) 非承重混凝土小型砌块砌体工程技术规程（DBJ/T15-18-97）
- (7) 钢筋焊接及验收规程（JGJ18-2003）

- (8) 钢筋焊接接头试验方法标准 (JGJ/T27-2001、J140-2001)
- (9) 建筑钢结构焊接技术规程 (JGJ81-2002、J218-2002)
- (10) 钢筋机械连接通用技术规程 (JGJ107-2003)
- (11) 钢框竹胶合板 (JG/T3059-1999)
- (12) 回弹法检测混凝土抗压强度技术规程 (JGJ/T23-2001、J115-2001)
- (13) 混凝土结构工程施工质量验收规范 (GB50204-2002)
- (14) 混凝土小型空心砌块建筑技术规程 (JGJ/T14-2004)
- (15) 建设工程施工现场供用电安全规范 (GB50194-93)
- (16) 建筑边坡工程技术规范 (GB50330-2002)
- (17) 建筑玻璃应用技术规程 (JGJ13-2003)
- (18) 建筑地基处理技术规范 (JGJ79-2002、J220-2002)
- (19) 建筑地基基础工程施工质量验收规范 (GB50202-2002)
- (20) 建筑边坡工程技术规范 (GB50330-2002)
- (21) 建筑地面工程施工质量验收规范 (GB50209-2002)
- (22) 地下防水工程质量验收规范 (GB50208-2002)
- (23) 建筑工程施工质量验收统一标准 (GB50300-2001)
- (24) 建筑施工安全检查标准 (JGJ59-99)
- (25) 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范 (JGJ130-2001、J84-2001)
- (26) 建筑室内用腻子 (JG/T3049-1998)
- (27) 建筑用卵石、碎石 (GB/T14685-2001)
- (28) 建筑用砂 (GB/T14684-2001)
- (29) 建筑装饰装修工程质量验收规范 (GB50210-2001)
- (30) 聚合物水泥防水涂料 (JC/T894-2001)
- (31) 铝合金门窗工程设计、施工及验收规范 (DBJ15-30-2002)
- (32) 普通混凝土配合比设计规程 (JGJ55-2000; J64-2000)

- (33) 砌体工程施工质量验收规范 (GB50203-2002)
- (34) 砌体工程现场检测技术标准 (GB/T50315-2000)
- (35) 砌筑砂浆配合比设计规程 (JGJ98-2000; J65-2000)
- (36) 砌筑水泥 (GB/T3183-1997)
- (37) 混凝土碱含量限值标准 (CECS53:93)
- (38) 建设工程施工现场供电安全规范 (GB50194-93)
- (39) 外墙饰面砖工程施工及验收规程 (JGJ126-2000、J23-2000)
- (40) 屋面工程质量验收规范 (GB50207-2002)
- (41) 组合模板技术规范 (GB50214-2001)

13.2. 屋面工程

13.2.1. 说明

本节所述屋面工程包括管理房、主入口观景台及其附属用房的屋面防水工程和屋面保温隔热工程。

屋面防水工程采用 2 层 SBS 改性沥青防水, 或采用 SBS 改性沥青防水卷材与 SBS 改性沥青防水涂料相结合, 卷材厚度 ≥ 4.1 , 涂膜厚度 ≥ 3 。

屋面保温工程采用最薄处 50 厚聚苯板 (30kg/m^3) 保温材料。

13.2.2. 一般规定

(1) 屋面工程施工前, 承包人应编制防水工程施工方案或技术措施, 报送监理人审批。

(2) 屋面工程施工中, 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。下道工序或相邻工程施工时, 对屋面工程已完成的部分应采取保护措施, 防止损坏。

(3) 伸出屋面的管道、设备或预埋件等, 应在防水层施工前安设完毕, 应避免在已完工的防水层上凿孔打洞。

13.2.3. 材料

18.1.1.5 防水材料

屋面防水工程采用 2 层 SBS 改性沥青防水，或采用 SBS 改性沥青防水卷材与 SBS 改性沥青防水涂料相结合，卷材厚度 ≥ 4.1 ，涂膜厚度 ≥ 3 。

18.1.1.6 混凝土材料

(1) 水泥。应用普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，水泥标号不低于 425 号。水泥应有产品质量证明书，质量标准应符合 GB175—92 和 GB2938—97 的有关规定。

(2) 砂（细骨料）。采用中砂或粗砂，质量应符合 JGJ52—92 的规定，含泥量不大于 3%。若需采用特细砂、山砂时，应符合 DBSI / 5002—92 的有关规定。

(3) 石（粗骨料）。采用质地坚硬、最大粒径不超过 15mm、级配良好、含泥量不超过 1% 的碎石或卵石，其质量应符合了 JGJ53—92 的有关规定。

(4) 水。应符合 JGJ63—89 的标准，一般生活用水均可使用。

(5) 外加剂。刚性防水层中使用的膨胀剂、减水剂、防水剂等外加剂，应根据其适用范围和技术要求，通过试验选定。

(6) 钢筋。钢筋质量应符合国家标准。

18.1.1.7 保温材料

屋面保温工程采用最薄处 50 厚聚苯板（ 30kg/m^3 ）保温材料，或最薄处 90 厚 SF 聚合物水泥珍珠岩保温材料，或采用挤塑聚苯板保温。

18.1.1.8 材料的抽样检验

防水材料检验拉伸性能、耐热度、柔性和不透水性。

(1) 防水涂料

1) 抽检数量：同一规格、品种的防水材料，每 10t 为一批，不足 10t 按一批进行抽检。

2) 抽检项目：延伸或断裂延伸率、固体含量、柔性、不透水性和耐热度。

(2) 合成高分子密封材料

1) 抽检数量: 同一规格、品种的材料应每 1t 为一批, 不足 1t 者按一批进行抽检。

2) 检验项目: 柔性和黏结性。

(3) 防水卷材

1) 抽检数量: 同一品种、牌号和规格的卷材, 大于 1000 卷抽取 5 卷, 500~1000 卷抽取 4 卷, 100~499 卷抽取 3 卷, 小于 100 卷抽取 2 卷。

2) 抽检项目: 卷材的物理性能应按本章的相关规定检验下列项目: SBS 改性沥青防水卷材检验拉伸性能、耐热度、柔性和不透水性。

13.2.4. 屋面防水和保温隔热工程

18.1.1.9 一般规定

基面要求:

(1) 在屋面防水层施工前, 承包人应会同监理人对基层面进行检查和验收, 并做好验收记录。基层应牢固, 表面应平整。

(2) 基层为装配式钢筋混凝土时, 应采用细石混凝土灌缝, 其强度等级不应小于 C20。灌缝的细石混凝土应掺膨胀剂。当屋面板缝宽度大于 40mm 或上窄下宽时, 板缝内应设置构造钢筋。

(3) 找平层应压实平整, 采用水泥砂浆找平层时, 水泥砂浆抹平收水后应二次压光, 充分养护, 不得有酥松、起砂、起皮现象。

(4) 铺设保温层的基层应平整、干燥和干净。

(5) 对正在施工或施工完的保温层应采取保护措施。

(6) 屋面防水工程严禁在雨、雪天和五级风以上以及负温的气候条件下进行施工, 施工过程中遇到雨、雪, 应采取遮蔽措施。

18.1.1.10 屋面防水和保温隔热施工工艺

(1) 屋面做法

1) 20 厚 SF 聚合物水泥防水砂浆面层

水泥：砂子：珍珠岩：防水溶液（重量比）=1：2：0.2：1，振捣抹平压光，分隔缝双向中距 3m，缝宽 10mm，缝填密封膏。

2) 30 厚 SF 聚合物水泥防水砂浆底层

水泥：砂子：珍珠岩：防水溶液（重量比）=1：2：0.5：1.3，振捣

3) 最薄 90 厚 SF 聚合物水泥珍珠岩保温兼找坡层

水泥：珍珠岩：防水溶液（重量比）=1：1.8：2，找 2%的坡

4) 钢筋混凝土屋面板

现浇或预制钢筋混凝土屋面板，表面平整。

(2) SF 防水溶液的配制方法 将一块 700 克的 SF 浓缩材料放置到盛有 3kg 清水的铁锅内熬到沸腾，彻底溶化，然后加到盛有 97kg 的冷水里静止 10 分钟后使用。注：在静止过程中不允许搅拌。

(3) 找平层施工工艺

1) 材料配合比：水泥：砂子：珍珠岩：防水溶液=1：2：0.2：1

2) 材料的搅拌（人工）：将严格按配合比计量后的水泥、砂子、珍珠岩投放在一起，反复干搅拌三遍，然后将按配合比计量后的防水溶液加入到搅拌均匀的干料中，反复湿搅拌三遍，检查材料是否搅拌均匀，塌落度是不是符合规范要求，各项指标检查合格，SF 聚合物水泥防水砂浆材料搅拌完成；

3) 找平层施工：找平层厚 20mm，将搅拌均匀的 SF 聚合物水泥防水砂浆摊铺在处理完毕的基层上，然后用刮杠刮平，用木抹子搓压两遍，最后用铁抹子压实抹光。

(4) 保温层施工工艺

1) 材料配合比：水泥：珍珠岩：防水溶液=1：1.8：2

2) 材料的搅拌（人工）：将严格按配合比计量后的水泥、砂子、珍珠岩投放在一起，反复干搅拌三遍，然后将按配合比计量后的 SF 防水溶液加入到搅拌均匀的干料中，反复湿搅拌三遍，检查材料是否搅拌均匀，塌落度是不是符合规范要求，各项指标检查合格，SF 聚合物水泥珍珠岩保温材料搅拌完成；

3) 保温层施工：保温层厚最薄处 90mm。施工队技术员按图纸设计的排水

坡度进行放线找坡，冲筋打点，经现场工长检验无误后报监理验收。验收合格后进行保温层施工，将搅拌均匀的 SF 聚合物水泥珍珠岩保温材料铺摊在找平层上，用铁碾子分层压实，然后用刮杠刮平。

（5）防水层施工工艺

1) 材料配合比：水泥：砂子：珍珠岩：防水溶液=1：2：0.5：1.3

2) 材料的搅拌（人工）：将严格按配合比计量后的水泥、砂子、珍珠岩投放在一起，反复干搅拌三遍，然后将按配合比计量后的防水溶液加入到搅拌均匀的干料中，反复湿搅拌三遍，检查材料是否搅拌均匀，塌落度是不是符合规范要求，各项指标检查合格，SF 聚合物水泥防水砂浆材料搅拌完成；

3) 防水层厚 30mm，将搅拌均匀的 SF 聚合物水泥防水砂浆铺摊在保温层上，然后用刮杠刮平，用木抹子搓压两遍，最后用铁抹子压实抹光。

（6）防水保护层施工工艺

1) 材料配合比：水泥：砂子：珍珠岩：防水溶液=1：2：0.2：1

2) 材料的搅拌（人工）：将严格按配合比计量后的水泥、砂子、珍珠岩投放在一起，反复干搅拌三遍，然后将按配合比计量后的防水溶液加入到搅拌均匀的干料中，反复湿搅拌三遍，检查材料是否搅拌均匀，塌落度是不是符合规范要求，各项指标检查合格，SF 聚合物水泥防水砂浆材料搅拌完成；

3) 防水保护层厚度为 20mm，等防水层初凝后摊铺防水保护层，将搅拌好的 SF 聚合物防水砂浆摊铺均匀，厚度为 10mm，在上面加一层玻纤网格布用木抹子压实，然后再摊铺一层厚度为 10mm SF 聚合物防水砂浆，用刮杠刮平，用木抹子搓平压实，用铁抹子压实收光。

（7）分隔缝施工工艺

1) 分格缝双向中距 3m，缝宽 10mm 镶嵌塑料分格条；

2) 分格缝双向中距 1m，缝宽 10mm 塑料分格条（长城标准）。

3) 施工工艺：先用墨斗按设计要求在达到初凝的防水保护层上弹线，然后挑选顺直的塑料分格条沿弹好的墨线进行镶嵌。镶嵌施工时，用木抹子将塑料分格条压入防水保护层，然后将落入分格条缝内的散落物清理干净。

(8) 细部做法施工工艺

1) 阴角处理: 所有阴角均做成圆角 ($R \geq 100\text{mm}$)。

2) 女儿墙: 将女儿墙立面清理干净, 进行拉毛处理, 然后用 SF 聚合物水泥防水砂浆先抹 10mm 厚与找平层形成统一的整体, 最后在做完保温层和防水层后再抹 10mm SF 聚合物水泥防水砂浆与防水保护层形成统一的整体。

3) 上人孔部位在进行屋面整浇前必须沿其周围先抹上遍 SF 防水砂浆, 厚度为 15mm, 立面与平面搭接长度为 200mm, 后再做 SF 防水整浇屋面, 使其成为有机的整体。

4) 雨水口: 雨落管畅通后, 沿雨水口内侧向下抹 100mm 深的 SF 防水砂浆, 然后沿内侧绕雨水口周围抹 200mm 高的 SF 防水砂浆, 最后与 SF 防水材料整浇屋面形成有机整体。

5) 施工缝: 施工缝不能留直茬, 预留斜茬长度不得小于 200mm, 继续施工时, 要在施工缝上刷一遍掺 SF 防水溶液的水泥浆, 然后才可以施工。

抹光。搓平压实, 用铁抹子压实收光。

18.1.1.11 材料的贮运和存放

(1) 防水材料、密封材料和保温隔热材料以及水泥和外加剂等均应贮存在阴凉、干燥、通风条件良好的室内, 避免日晒、雨淋和受潮。不同规格和品种的材料应分类贮存和堆放, 严禁接近火源和热源。

(2) 外加剂等化学制剂应按不同品种分别用密封容器贮存。水乳型和溶剂型防水涂料贮存的环境温度不应低于 0°C 。

(3) 密封材料贮存的环境温度不应高于 50°C 。

(4) 板状和块状保温材料在搬运时应注意轻放, 防止破损和断裂。

13.2.5. 质量检查和验收

18.1.1.12 质量检查标准

(1) 屋面工程所用的各项材料应符合本章第 13.2.3 条规定的质量标准。

(2) 找平层表面平整度不应大于 5mm, 并不得有酥松、起砂、起皮现象。

(3) 松散材料保护层、涂料保护层应覆盖均匀、粘结牢固。刚性整体保护层与防水层间应设置隔离层，其表面分隔缝的留设应正确。块体保温层应铺砌平整，勾缝严密，其分隔缝的留设应正确。

(4) 卷材铺贴方法和搭接顺序应符合规定，其搭接宽度应正确，接缝应严密，并不得皱褶、鼓泡和翘边。

(5) 涂膜防水层不应有裂纹、脱皮、流淌、鼓泡、露胎体和皱皮等现象，厚度应符合施工图纸要求。

(6) 密封材料与基层应粘结牢固；密封部位应光滑、平直，不得有鼓泡、龟裂等现象，保护层覆盖应严密。

(7) 保温层表面应平整，保温层厚度、含水率和表观密度应符合施工图纸要求。

(8) 屋面工程的细部构造应满足本章有关条款的规定，做到封固严密，不得开缝。

(9) 屋面坡度符合施工图纸要求，排水系统通畅，屋面无渗漏和积水现象。

18.1.1.13 验收

(1) 隐蔽部位验收。在屋面工程施工过程中，承包人应会同监理人对屋面工程各层的施工质量，按本章 20.2 节和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，才能进行下一层施工。验收记录应妥为保存，完工后作为完工验收资料的一部分。

(2) 完工验收。屋面工程全部完工后，承包人应按本合同相应条款的规定向监理人申请本合同范围内的屋面工程完工验收，并按本章第 13.1.3.4 款的规定提交完工资料。

13.2.6. 计量和支付

屋面工程施工所需的材料及各种材料的采购、运输、贮存、保管、试验，屋面防水的铺设、涂刷、浇筑、养护以及质量检验和验收等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用，根据招标图纸及技术条款的要求综合报价，均包含在建筑工程中单项建筑每平方米（m²）报价中。

13.3.地面工程

13.3.1. 说明

本节所述的地面工程系指本工程内附属建筑物的地面（底层地面和楼层地面），其内容包括软弱地基的基层填筑以及在刚性地面基层和软弱地基基层上进行水泥砂浆和地砖等施工的地面工程。

13.3.2. 软弱地基的基层填筑

18.1.1.14 基土层的填筑

基土层即对加固后的地基，根据施工图纸的要求将其表面的土层进行置换、填筑和夯实后的均匀基础土层。

（1）基土层下的软弱地基应按施工图纸要求和 JGJ79—91 的规定进行加固处理，并经监理人验收合格后才能进行基土层的填筑。

（2）填筑用的土料应进行物理力学性能试验和现场夯填试验，并将试验成果报送监理人批准后，才能进行基土层的填筑。

（3）淤泥质土、腐殖土、耕作土、杂填土及膨胀土等有机含量超过 8% 的土不得用于基土层的填筑。

18.1.1.15 垫层的填筑

垫层即基土层上用于承受并传递地面荷载至基土上的构造层。按其填筑材料的不同分为灰土垫层、砂和砂石垫层、碎石（或卵砾石）垫层、三合土垫层和混凝土垫层。本工程采用了碎石（或卵砾石）垫层、混凝土垫层。

（1）碎石（卵砾石）垫层

1) 碎石（卵砾石）垫层采用人工碎石或天然卵砾石铺筑，石料应选用强度均匀、级配适当的未风化石料，铺设厚度应满足施工图纸要求，并应不少于 60mm（夯实后），石料最大粒径不得大于垫层厚度的 $\frac{2}{3}$ 。

2) 碎石垫层应铺摊均匀，垫层表面的空隙采用粒径为 5~25mm 的细石子填补后，进行机械碾压或人工夯实，压实前应洒水使碎石表面保持湿润，压实完毕，并经监理人检查合格后，方可进行上层施工。

(2) 混凝土垫层

1) 混凝土垫层采用强度不小于 C10 的混凝土浇筑。

2) 水泥采用普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥，砂采用中砂或中粗砂，石料采用坚硬的石料，其粒径不大于垫层厚度的 2/3。水泥、水、砂和石料的质量应符合本技术条款相关的规定。混凝土配合比应通过试验选定，并需经监理人批准。

3) 大面积浇筑混凝土垫层应设置浇筑接缝，混凝土应分区进行浇筑，层厚不得小于 60mm，铺平后采用表面式振捣器振实。

4) 混凝土浇筑完毕后应进行洒水养护，待强度达到 1.2MPa 后，方可进行上层施工。

18.1.1.16 找平层的铺设

找平层是在刚性楼地面和填充层上起整平、找坡或加强作用的构造层。

(1) 找平层采用的材料为水泥砂浆、混凝土、沥青砂浆和沥青混凝土。水泥采用标号不小于 425 号的硅酸盐水泥，砂采用中砂或中粗砂，混凝土的石料采用坚硬的碎石和卵石，沥青采用石油沥青，按“环球法”试验的软化点为 50~60℃，不得大于 70℃。

(2) 找平层铺设前，应将基层表面清理干净，找平层下的松散填料应铺平振实。

(3) 采用水泥砂浆或混凝土找平层，若下层为水泥混凝土垫层时，应洒水润湿，其光滑平面应予凿毛。

(4) 找平层铺设后，其混凝土强度等级达到 C15 时才能进行面层施工。

13.3.3. 面层施工

18.1.1.17 水泥砂浆面层

(1) 材料

1) 水泥采用标号不小于 425 号的硅酸盐水泥。

2) 砂采用中砂或中粗砂，含泥量应不大于 3%。

3) 水泥与砂的体积比为 1:2, 强度不应小于 M15。

(2) 水泥砂浆面层铺设

1) 水泥砂浆面层的铺设厚度不应小于 20mm, 按施工图纸要求采用单层或双层铺设。单层铺设 20mm 厚的 1:2 水泥砂浆; 双层铺设下层为 12mm 厚的 1:2.5 水泥砂浆, 上层为 13mm 厚的 1:1.5 水泥砂浆。

水泥砂浆应采用机械搅拌, 搅拌时间不应小于 2min。

2) 在水泥混凝土基层面上铺设时, 应采用干硬性水泥砂浆, 铺设前应先刷一道水灰比为 0.4~0.5 的水泥浆, 随刷、随铺, 并立即拍实, 初凝前用木抹子搓平压实。

3) 面层采用钢皮抹子在终凝前分三遍用力压光, 当其面层的干湿度不合压光要求时, 可采用淋水或干拌 1:1 的水泥和砂进行抹平压光。

4) 当面层需分格时, 应在初凝前进行弹线分格, 初凝后用木抹搓缝, 并用钢皮抹子压光, 再用分格器压缝, 分格缝应平直、深浅一致。

5) 设有埋管的面层, 当其厚度小于 10mm 时, 须采取防止开裂的措施。

6) 水泥砂浆面层铺设完毕后, 应铺覆锯木等保护材料, 并喷水养护, 养护期 7~10 天。

18.1.1.18 地砖面层

(1) 材料

1) 水泥应采用标号不小于 425 号的硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥, 白色或浅色的地砖面层应采用白水泥, 水泥的质量应符合国家和行业的现行标准。

2) 水和砂应符合本技术条款相关规定。

(2) 地砖面层铺设

1) 在混凝土刚性楼地面上铺设地砖面层, 应先在找平层上铺设 15~20mm 厚的 1:3 水泥砂浆基层, 并在基层水泥砂浆的抗压强度达到 1.2N/mm^2 后方可进行地砖面层的铺设。

2) 地砖面料铺设前, 应在基层表面刷一道与面层颜色相同、水灰比为 0.4~0.5 的水泥砂浆作结合层。

13.3.4. 地面工程的细部构造

- (1) 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，采用水泥砂浆或细石混凝土将四周封堵，并在其四周留出 8~10mm 的沟槽，采用防水卷材或涂料裹严管口和地漏。
- (2) 在有强烈机械作用下水泥类面层与其他类型面层邻接处以及地面同类面层分隔条、地面面层与管沟、孔洞、检查井相邻处和管沟变形缝处均应按施工图纸要求设置镶边角铁等构件。

13.3.5. 质量检查和验收

18.1.1.19 质量检查标准

- (1) 各层地面和楼面的坡度、厚度、标高和平整度等应符合施工图纸要求，厚度偏差不得大于设计厚度的 10%。
- (2) 各层地面和楼面及各填筑层的强度和密实度应符合施工图纸和本章第 13.3.2 条和第 13.3.3 条的规定。
- (3) 各层楼地面对水平面对设计坡度的允许偏差应不大于地表面相应尺寸的 0.2%，但最大偏差不应大于 30mm。
- (4) 各层楼地面和各填筑层的表面对平面的偏差应不大于下表的规定。

表18.1-9 各层地面允许偏差表

序号	层次	材料名称	允许偏差 (mm)
1	基土	土	15
2	垫层	砂、砂石、碎（卵）石	15
		灰土、三合土、水泥混凝土	10
3	找平层	用水泥砂浆做结合层铺设隔离层、填充层	5
4	面层	水泥混凝土、水泥砂浆	4
		整体的及预制的普通水磨石面层	3
		整体的及预制的高级水磨石面层	2

- (5) 各层楼地面的面层与基层应结合良好，敲击检查不得有空鼓现象，面层不得有裂纹、脱皮、麻面和起砂现象。
- (6) 楼地面面层的图案、色泽和分格应准确，并符合施工图纸的规定。

18.1.1.20 验收

(1) 隐蔽部位的验收。在地面工程填筑和施工过程中，承包人应会同监理人对基层各层和面层的施工质量，按本章第 14.3.5.1 款和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。地面工程全部完工后，承包人应按本合同相应条款的规定，向监理人申请本合同范围内的地面工程完工验收，并按本章第 14.1.3.4 款的规定提交完工资料。

13.3.6. 计量和支付

地面工程施工所需的材料及各种材料的采购、运输、贮存、保管、试验，地面防水的铺设、涂刷、浇筑、养护以及质量检验和验收等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用，根据招标图纸及技术条款的要求综合报价，均包含在建筑工程中单项建筑每平方米（m²）报价中。

13.4. 墙面工程

13.4.1. 说明

本节所述墙面工程为本工程附属建筑物的内外墙面装修工程。

外墙面装修：建筑外墙贴外墙陶瓷砖。

内墙面装修：主要采用刮腻子喷涂墙面及贴釉面砖（厨房及公共厕所）。

具体的工程做法详见招标设计图纸中的工程做法表。

13.4.2. 一般规定

(1) 墙面工程施工前，承包人应编制工程施工方案或技术措施，报送监理人审批。

(2) 墙面工程施工中，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。

13.4.3. 外墙装修

(1) 墙面基层应处理平整，挂六角钢丝网抹灰，防止墙体裂缝，采用水泥

砂浆找平层时，水泥砂浆抹平收水后应二次压光，不得有酥松、起砂、起皮现象龟裂现象。

(2)外墙喷涂颜色及厚度应统一均匀，不得有起皮龟裂现象。做法详见 88J1-1 外墙 15D。

(3) 外墙面砖做法要求详见 88J1-1 外墙 29D1，应保证外墙砖外观色泽统一，质量上乘，接缝平直均匀。

13.4.4. 内墙装修

(1) 墙面基层应处理平整，挂六角钢丝网抹灰，防止墙体裂缝，用聚合物水泥砂浆修补墙面，不得有疏松、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、白度好。

13.4.5. 验收

完工验收。墙面工程全部完工后，承包人应按本合同相应条款的规定向监理人申请本合同范围内的墙面工程完工验收，并按本章第 14.1.3.4 款的规定提交完工资料。

13.4.6. 计量和支付

墙面工程施工所需的材料及各种材料的采购、运输、贮存、保管、试验，墙面喷涂养护以及质量检验和验收等所需的全部人工、材料、使用设备和辅助设施等一切费用，根据招标图纸及技术条款的要求综合报价，均包含在建筑工程中单项建筑每平方米（m²）单价中。

13.5.顶棚工程

13.5.1. 说明

本节所述顶棚工程为本工程内所有建筑房屋的顶棚工程。

公共厕所、厨房主要采用铝合金条板吊顶，管理用房主要采用矿棉吸声板吊

顶，其他房间主要采用板底刮腻子吊顶。

具体的工程做法详见招标设计图纸中的工程做法表。

13.5.2. 一般规定

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

(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。

13.5.3. 顶棚工程施工

18.1.1.21 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：

1) 抹灰总厚度大于或等于 35mm 时的加强措施。

2) 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：

1) 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。

2) 室外每个检验批每 100m² 应至少抽查一处，每处不得小于 10m²。

(4) 顶棚的抹灰层与基层之间及各抹灰层之间必须黏结牢固。

18.1.1.22 吊顶工程

(1) 吊顶工程验收时应检查下列文件和记录：

1) 吊顶工程的施工图、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) 隐蔽工程验收记录。

4) 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：

- 1) 吊顶内管道、设备的安装及水管试压。
- 2) 木龙骨防火、防腐处理。
- 3) 预埋件或拉结筋。
- 4) 吊杆安装。
- 5) 龙骨安装。
- 6) 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 30m² 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 300mm 时, 应增加吊杆。当吊杆长度大于 1.5m 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18.1-10 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 5m 线, 不足 5m 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

13.5.4. 验收

18.1.1.23 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。

18.1.1.24 验收

(1) 隐蔽部位的验收。在施工过程中，承包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，承包人应按相关规定，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。

13.5.5. 计量与支付

顶棚所用的材料的采购、运输、保管、材料的加工、铺筑、养护、质量检查和验收等所需的人工、材料以及使用设备和辅助设施等一切费用均包含在建筑工程中单项建筑每平方米（m²）报价中。

13.6. 门窗工程

13.6.1. 说明

本节所述门窗工程为本工程内所有建筑房屋的门窗工程。

外门主要采用钢质防盗门、断桥铝合金门，内门主要采用模压木门，窗主要采用断桥铝合金窗。

13.6.2. 一般规定

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

(2) 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。

13.6.3. 门窗工程施工

18.1.1.25 模压木门

(1) 木门的木材品种、材质等级、规格、尺寸、框扇的线型及人造木板的甲醛含量应符合设计要求。所用木材的质量应符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210—2001 规范附录 A 的规定。

(2) 木门应采用烘干的木材, 含水率应符合《建筑木门、木窗》(JG/T122) 的规定。

(3) 木门的防火、防腐、防虫处理应符合设计要求。

(4) 木门的结合处和安装配件处不得有木节或已填补的木节。木门窗如有允许限值以内的死节及直径较大的虫眼时, 应用同一材质的木塞加胶填补。对于清漆制品, 木塞的木纹和色泽应与制品一致。

(5) 门框和厚度大于 50mm 的门窗扇应用双榫连接。榫槽应采用胶料严密嵌合, 并应用胶楔加紧。

(6) 木门不得脱胶, 胶合板不得刨透表层单板, 不得有戽槎。制作胶合板门时, 边框和横楞应在同一平面上, 面层、边框及横楞应加压胶结。横楞和上、下冒头应各钻两个以上的透气孔, 透气孔应通畅。

(7) 木门的品种、类型、规格、开启方向、安装位置及连接方式应符合设计要求。

(8) 木门框的安装必须牢固。预埋木砖的防腐处理、木门窗框固定点的数量、位置及固定方法应符合设计要求。

(9) 木门扇必须安装牢固, 并应开关灵活, 关闭严密, 无倒翘。

(10) 木门配件的型号、规格、数量应符合设计要求, 安装应牢固, 位置应

正确，功能应满足使用要求。

(11) 木门表面应洁净，不得有刨痕、锤印。

(12) 木门的割角、拼缝应严密平整。门窗框、扇裁口应顺直，刨面应平整。

(13) 木门上的槽、孔应边缘整齐，无毛刺。

(14) 木门与墙体间缝隙的填嵌材料应符合设计要求，填嵌应饱满。寒冷地区外门（或门框）与砌体间的空隙应填充保温材料。

(15) 木门批水、盖口条、压缝条、密封条安装应顺直，与门结合应牢固、严密。

(16) 木门制作的允许偏差和检验方法应符合下表的规定。

(17) 木门安装的留缝限值、允许偏差和检验方法应符合下表的规定。

表18.1-11 木门制作的允许偏差和检验方法

项次	项目	构件名称	允许偏差		检验方法
			普通	高级	
1	翘曲	框	3	2	将框、扇平放在检查平台上，用塞尺检查
		扇	2	2	
2	对角线长度差	框、扇	3	2	用钢尺检查，框量裁口里角，扇量外角
3	表面平整度	扇	2	2	用 1m 靠尺和塞尺检查
4	高度、宽度	框	0；—2	0；—1	用钢尺检查，框量裁口里角，扇量外角
		扇	+2；0	+1；0	
5	裁口、线条结合处高低差	框、扇	1	0.5	用钢直尺和塞尺检查
6	相邻梃子两端间距	扇	2	1	用钢直尺检查

表18.1-12 木门安装的留缝限值、允许偏差和检验方法

项次	项目	留缝限值 (mm)		允许偏差 (mm)		检验方法
		普通	高级	普通	高级	
1	门槽口对角线长度差	—	—	3	2	用钢尺检查
2	门框的下、侧面垂直度	—	—	2	1	用 1m 垂直检测尺检查
3	框与扇、扇与扇接缝高低差	—	—	2	1	用钢直尺和塞尺检查
4	门窗扇对口缝	1—2.5	1.5—2	—	—	用塞尺检查
5	工业厂房双扇大门对口缝	2—5	—	—	—	
6	门扇与上框间留缝	1—2	1—1.5	—	—	
7	门扇与侧框间留缝	1—2.5	1—1.5	—	—	
8	门扇与下框间留缝	3—5	3—4	—	—	用钢尺检查
9	双层门窗内外框间距	—	—	4	3	
10	无下框时门扇与地面间留缝	外门	4—7	5—6	—	用塞尺检查
		内门	5—8	6—7	—	
		公共厕所门	8—12	8—10	—	
		厂房大门	10—20	—	—	

18.1.1.26 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18.1-13 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	≤1500mm	1.5	用钢尺检查
		>1500mm	2	
2	窗槽口对角线长度差	≤2000mm	3	用钢尺检查
		>2000mm	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 1m 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

13.6.4. 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、类型和规格の木门窗，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。

13.6.5. 计量与支付

门窗所用的材料的采购、运输、保管、材料的加工、铺筑、养护、质量检查和验收等所需的人工、材料以及使用设备和辅助设施等一切费用均包含在建筑工程中的单项建筑每平方米（m²）单价中。

13.7. 结构工程

13.7.1. 说明

本节所述的结构工程系指所有建筑和构筑物等工程。

13.7.2. 结构体系

建筑结构体系为现浇钢筋混凝土框架结构或混合结构

13.7.3. 地基及基础

(1) 基础形式

建筑采用柱下独立基础和墙下条形基础，局部采用灌注桩基础。

(2) 地质情况

工程区场地地震动峰值加速度为 0.20g。标准冻土深度为 0.80m。

场地类别为Ⅲ类，地层结构相对简单。表层存在厚度不等的填土，以建筑垃圾为主，应对周边垃圾进行彻底清除，素填土进行夯实加密。地下水位埋深较深，不存在施工降水问题。根据水质简分析成果资料，场区地下水对混凝土结构及钢

钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性；对钢结构有弱腐蚀性。场区地表水对混凝土结构无腐蚀性；对钢结构有弱腐蚀性；在干湿交替情况下，对钢筋混凝土结构中的钢筋有弱腐蚀性。

13.8.给、排水及消防工程

13.8.1. 范围

本章规定适用于本工程建筑内的公共厕所、厨房等给排水工程以及建筑的室外给排水管线，卫生器具的安装及建筑消防工程。

13.8.2. 承包人责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示以及本技术条款的规定，负责工程范围内的给排水工程和消防工程的施工工作，包括材料的试验和供应，施工设备的配置、施工现场清理、工程质量的检查和验收以及交付前的维护等工作。

(2) 承包人应负责采购上述工程所需的全部建筑材料，并应按本技术要求相关规定，对上述材料进行检验和验收。

13.8.3. 主要提交文件

18.1.1.27 施工措施计划

给排水工程开工前，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。

18.1.1.28 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。

18.1.1.29 给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) 给水管道通水试验及冲洗、消毒检测；
- (4) 卫生器具通水试验，具有溢流功能的器具满水试验；
- (5) 地漏及地面清扫口排水试验；
- (6) 消火栓系统测试。

18.1.1.30 完工验收资料

承包人应为监理人进行工程的完工验收，提交以下完工资料：

- (1) 开工报告；
- (2) 图纸会审记录、设计变更及洽商记录；
- (3) 施工组织设计或施工方案
- (4) 主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备出厂合格证及进场验收单；
- (5) 隐蔽工程验收及中间试验记录；
- (6) 安全、卫生和使用功能检验和检测记录；
- (7) 检验分项、分部工程质量验收记录；
- (8) 给排水及消防系统竣工图；
- (9) 监理人要求提供的其他完工资料。

13.8.4. 引用标准和规程规范（包含但不限于）

- (1) 《建筑给水排水设计规范》GB50015—2003；
- (2) 《建筑设计防火规范》GB50016—2006；

- (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》CECS122:2001;
- (5) 《建筑给水减压阀应用设计规程》CECS109:2000;
- (6) 《室外给水设计规范》GB50013—2006;
- (7) 《室外排水设计规范》GB50014—2006;
- (8) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242—2002;

13.8.5. 给水工程

18.1.1.31 说明

本工程给水系统分为生活给水系统和消防给水系统两部分。

生活给水系统包括建筑内公共厕所、厨房的给水系统及相关的外线。

消防给水系统是指建筑室外消火栓系统。

生活饮用水及消防的水源均为发包人指定的市政水源。

18.1.1.32 一般规定

- (1) 给水管道必须采用与管材相适应的管件。
- (2) 埋地的给水管道应做防腐处理。
- (3) 给水管道必须进行水压试验。
- (4) 给水管道竣工后，必须对管道进行冲洗，消毒。
- (5) 室内外消火栓的位置标志应明显，栓口的位置应方便操作。
- (6) 设在绿化带上的井室，井盖的上表面应高出地坪 50mm。

18.1.1.33 材料

- (1) 室内给水管道采用 PPR 管，热熔连接。
- (2) 室外给水管道采用热镀锌钢管，丝扣连接。
- (3) 给水管道上的阀门均采用铜制阀门。

13.8.6. 排水工程

18.1.1.34 说明

本工程排水系统包括建筑内公共厕所、厨房的排水系统和建筑室外排水系统及相关的外线。

18.1.1.35 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) 室内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。

18.1.1.36 管材

- (1) 室内排水系统采用硬聚氯乙烯管道，承插粘接。
- (2) 室外排水系统采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹管，橡胶圈承插连接，橡胶圈应为管材生产厂的配套产品。

18.1.1.37 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。

13.8.7. 卫生器具

18.1.1.38 说明

本节卫生器具包括建筑内的公共厕所、厨房的卫生器具安装和验收。

18.1.1.39 一般规定

(1) 卫生器具按照“美标”或相同档次考虑，安装应采用预埋螺栓或膨胀螺栓安装固定。

(2) 卫生器具交工前应做满水和通水试验。

(3) 卫生器具的支、托架必须防腐良好，安装牢固，与器具接触紧密、平稳。

13.8.8. 消防工程

18.1.1.40 说明

本工程消防工程包括建筑内、外的消防系统。

18.1.1.41 一般规定

(1) 消防给水管道必须采用与管材相适应的管件。

(2) 埋地的消防给水管道应做防腐处理。

(3) 消防给水管道必须进行水压试验。

(4) 消防给水管道竣工后，必须对管道进行冲洗，消毒。

(5) 室外消火栓的位置标志应明显，栓口的位置应方便操作。

(6) 设在绿化带上的井室，井盖的上表面应高出地坪 50mm。

18.1.1.42 材料

消防器材必须满足国家规定的相应规范标准。

13.8.9. 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 13.8.3.3 项所列的验收资料应列入完工验收资料内，报送监理人。

13.8.10. 计量和支付

(1) 室内给排水系统管线、卫生器具、厨房设备的安装，以及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，根据招标图纸及技术条款的要求综合报价，均包含在建筑工程中的单项建筑每平方米（m²）报价中。

(2) 室外给排水系统、消防系统设备及水表井、检查井、化粪池等以《工程量清单》所列项目的单价，以个或套为单位进行计量和支付。

13.9.采暖与空调工程

13.9.1. 范围与说明

本章规定适用于本工程所有建筑的采暖与空调。

本工程主要采用冷暖空调和电热器对建筑实现冬季取暖和夏季制冷。

13.9.2. 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，负责本章第 13.9.1 条规定范围内的采暖与空调工程的施工工作，包括材料的试验和供应，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，并按本技术条款的相关规定，对上述材料进行检验和验收。

13.9.3. 主要提交文件

(1) 采暖与空调与通风工程开工前，承包人应按监理人要求提供提交施工措施计划，报送监理人审批

(2) 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。主要设备和构件需有完整的安装使用说明书。经监理人批准后方可使用。

13.9.4. 质量检查和验收

本工程的采暖与空调工程完成后，由监理人进行验收。验收资料应列入完工验收资料内，报送监理人。

13.9.5. 计量和支付

采暖与空调工程以《工程量清单》所列项目的单价，以个或套为单位进行计量和支付。

14. 压力钢管的制造和安装

14.1. 说明

14.1.1. 范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的地下和地面压力钢管的直管、弯管、渐变管、岔管和支管及其部件（以下统称钢管）的制造和安装。

主要规格：

钢管材质：Q345C；采用螺旋焊接钢管。

工作压力：0.6MPa。

试验压力：1.1MPa。

钢管制造及验收：规格见技术指标表。严格执行《水利工程压力钢管制造安装及验收规范》（SL432-2008）。

内防腐：采用环氧饮水舱漆涂层；

外防腐：直埋段管道采用六油两布环氧煤沥青，包封段管道采用刷净水泥浆，井内外露管道采用丙烯酸聚氨酯涂层。

管道连接：采用焊接。

表1.1-60 钢管技术指标表

管道公称直径	管道外径（mm）	管壁厚度（mm）	工作压力（MPa）	试验压力（MPa）
DN200	219	6（管件 6）	0.6	1.1
DN300	325	6（管件 8）	0.6	1.1
DN500	530	8（管件 9）	0.6	1.1
DN700	720	8（管件 9）	0.6	1.1
DN800	820	8（管件 9）	0.6	1.1
DN1000	1020	8（管件 10）	0.6	1.1
DN1200	1220	10（管件 12）	0.6	1.1
DN1400	1420	12（管件 14）	0.6	1.1
DN1600	1620	14（管件 16）	0.6	1.1
DN1800	1820	16（管件 18）	0.6	1.1
DN2000	2020	18（管件 20）	0.6	1.1
DN2600	2652	24（管件 26）	0.6	1.1
DN2900	2960	30（管件 32）	0.6	1.1
DN3600	3664	32（管件 34）	0.6	1.1
DN4200	4272	36（管件 38）	0.6	1.1

管道公称直径	管道外径 (mm)	管壁厚度 (mm)	工作压力 (MPa)	试验压力 (MPa)
DN4600	4672	36 (管件 38)	0.6	1.1

14.1.2. 承包人的责任

(1) 承包人应负责采购本工程钢管制造和安装所需的全部钢材、焊接材料、连接件和涂装材料，并应按本技术条款第 16.1 条和本章第 16.2 节的规定，对上述材料和连接件进行检验和验收。

(2) 承包人应负责本工程钢管制造和安装，包括按本章第 16.3 节至第 16.10 节的规定进行钢管展开图设计、钢管制造、焊接、试验、运输、安装、涂装、灌浆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，并应按本章第 16.4.3 条规定，进行焊接工艺评定。

14.1.3. 主要提交文件

14.1.3.1. 施工措施计划

承包人应在钢管工程开工前 56 天提交一份钢管制造和安装的施工措施计划，报送监理人审批，其内容应包括：

- (1) 钢管的加工车间布置；
- (2) 钢管展开图设计及制造工艺设计；
- (3) 钢管的运输和安装措施；
- (4) 钢管接触灌浆施工方法；
- (5) 质量和安全保证措施；
- (6) 施工进度计划。

14.1.3.2. 材料采购计划

承包人应根据合同进度计划和施工图纸的要求，并按本技术条款第 16.1 条

- (1) 项的规定提交压力钢管材料的采购计划，报送监理人审批。

14.1.3.3. 材料检验成果报告

承包人按本章第 16.2.1.2 款和第 16.2.1.3 款所作的钢材检验成果、按本章第

16.2.2.1 款所作的焊接材料检验成果和按本章第 16.2.4.3 款所作的涂装材料检验成果，均应及时报送监理人。

14.1.3.4. 车间加工图

承包人应按监理人提供的压力钢管施工图纸绘制钢管车间加工图，并应在钢管制造前 56 天，报送监理人审批。监理人应在收到图纸 28 天内批复承包人。

14.1.3.5. 焊接工艺计划

承包人应在施焊开始前 56 天，按本章第 16.4.2 条的规定，编制一份焊接工艺计划报送监理人审批。监理人应在收到报告后 28 天内批复承包人。

14.1.3.6. 焊接工艺评定报告

承包人应在向监理人报送焊接工艺计划的同时，按本章第 16.4.3 条的规定编制焊接工艺评定报告，报送监理人审批。监理人应在收到报告后 28 天内批复承包人。

14.1.3.7. 钢管水压试验措施计划和试验成果报告

承包人应按本章第 16.5.1 条的规定，提交一份钢管水压试验措施计划，报送监理人审批；按本章第 16.5.4 条的规定提交试验成果报告。

14.1.3.8. 钢管制造和安装的质量检查记录

承包人应在钢管制造和安装过程中，按监理人指示及时提交钢管制造和安装的质量检查记录。

14.1.3.9. 涂装工艺措施报告和质量检验成果

承包人应按本章第 16.8.1 条的规定，提交钢管涂装工艺措施，报送监理人审批；按本章第 16.8.4 条的规定，提交涂装质量检验成果。

14.1.3.10. 完工验收资料

全部钢管工程施工结束后，承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，为监理人进行钢管工程的完工验收，提交以下完工资料：

- (1) 钢管竣工图；
- (2) 各项材料和连接件的出厂质量证明书、使用说明书或试验报告；

- (3) 钢管制造、焊接、安装的质量检查报告；
- (4) 钢管一、二类焊缝焊接工作档案卡（包括焊工名册和代号）；
- (5) 水压试验成果；
- (6) 重大缺陷处理报告；
- (7) 钢管接触灌浆质量检查报告；
- (8) 监理人要求提供的其他完工资料。

14.2.16.2 材料和连接件

14.2.1. 钢材

(1) 每批钢材入库验收时，应向监理人提交产品质量证明书，并接受监理人的检查，没有产品合格证件的钢材不得使用。

(2) 所有钢板均应由承包人负责进行抽样检验。每批钢板抽样数量为2%，且不少于2张（调质钢、厚度大于60mm的钢板及沿厚度方向受拉的钢板应每张检验）。监理人认为有必要时，有权随机抽样，增加附加检验量。发现不合格者，再加倍，如此类推。同一牌号、同一质量等级、同一炉罐号、同一品种、同一尺寸、同一热处理制成的钢板可列为一批。检验成果应报送监理人。

钢板抽样检验项目应包括：表面检查、化学成分、力学性能，并按JB4730-94及第一号修改单要求作超声波探伤检查。合格标准为：高强钢Ⅱ级，低合金钢Ⅲ级，碳素钢Ⅳ级。

(3) 沿厚度方向受拉的钢板（例如用于岔管加劲肋的钢板），应由承包人增作厚度方向（Z向）拉伸试验（测定抗拉强度、屈服点、伸长率及断面收缩率）及硫含量检测，试验和检测成果应报送监理人。

(4) 钢板应按钢种、厚度分类堆放，垫离地面；户外堆放时，应架设防雨棚，防止腐蚀、污染和变形。

14.2.2. 焊接材料

(1) 焊接材料的品种应与母材和焊接方法相适应。承包人应按监理人指示，对焊接材料进行抽样检验，并将检验成果及产品质量证明书、使用说明书提交监理人。

(2) 焊接材料在存放和运输过程中，应密封防潮。存放的库房内通风良好，室温不应低于 5℃，相对湿度不应高于 70%，并定时记录室温和相对湿度。

14.2.3. 连接件

连接件的品种和规格应符合施工图纸规定。承包人应向监理人提交产品质量证明书。

14.2.4. 涂装材料

14.2.4.1. 涂料涂装材料

- (1) 涂料的化学性能、粘结强度和耐久性等应满足施工图纸的要求。
- (2) 每批到货的涂料应附有制造厂的产品质量证明书和使用说明书。说明书内容应包括涂料特性、配比、使用设备、干硬时间、再涂时间、养护、运输和保管办法等。

14.2.4.2. 金属喷涂材料：

- (1) 金属喷涂材料应满足施工图纸的要求和 SL105-95 第 4.2.1 条、第 4.2.2 条和第 4.3.1 条的规定；封闭层涂料应满足 SL105-95 第 4.3.3 条的规定。
- (2) 每批到货的金属喷涂料和封闭层涂料均应附有产品质量证明书和使用说明书，说明书内容应包括各种喷涂金属材料的纯度等。
- (3) 涂装材料运抵工地后，承包人应按监理人指示进行抽样检验，并将检验成果及产品质量证明书和使用说明书提交监理人。

14.3. 钢管的制造

14.3.1. 直管、弯管和渐变管的制造

14.3.1.1. 钢板的划线、切割和坡口加工

- (1) 钢管划线应满足下列要求：
 - 1) 钢板划线的极限偏差应符合下表的规定；

表1.1-61 钢板划线的极限偏差

序号	项目	极限偏差 (mm)	序号	项目	极限偏差 (mm)

1	宽度和长度	± 1	3	对应边相对差	1
2	对角线相对差	2	4	矢高（曲线部分）	± 0.5

2) 直管环缝间距不应小于 500mm;

3) 相邻管节纵缝间距应大于板厚的 5 倍, 且不小于 100mm;

4) 同一管节上相邻纵缝间距不应小于 500mm;

5) 明管的纵缝位置与明管的垂直轴和水平轴所夹的圆心角应符合施工图纸规定的范围。

(2) 钢板划线后的标记应符合 DL5017-93 第 4.1.2 条和第 4.1.3 条的规定。

(3) 钢板切割和刨边应采用机械加工或自动、半自动气割方法。若采用人工火焰切割, 须经监理人同意。对抗拉强度大于 540MPa 的钢板, 若用火焰切割坡口, 还应将影响焊接质量的表层刨除。

(4) 切割和刨边面的熔渣、毛刺和缺口, 应用砂轮磨去, 所有板材加工后的边缘不得有裂纹、夹层和夹渣等缺陷。

(5) 钢板加工后坡口尺寸的极限偏差, 在施工图纸未规定时, 应符合 GB985-88、GB986-88 的规定。

(6) 坡口加工完毕应立即涂刷无毒, 且不影响焊接性能和焊接质量的坡口防锈涂料。

14.3.1.2. 卷板

钢管管节的钢板卷制, 应遵守 DL5017-93 第 4.1.5 条的规定。

16.3.1.3 钢管管节组装或组焊

(1) 钢管管节组焊应按本章第 16.4.4 条的规定进行。

(2) 钢管管节成型后的检查, 应按 DL5017-93 第 4.1.6 条至第 4.1.12 条的规定进行。

(3) 为组装、运输和安装需要, 在钢管管节上加焊和拆除卡具、吊耳等附加物时, 应注意不伤及母材, 焊接位置应保证起吊时不损伤钢管和产生过大的局部应力。若对后续工序无不良影响时, 附加物可不予拆除。

14.3.2. 岔管的制造

14.3.2.1. 岔管钢板的分块

承包人根据本章第 16.1.3.4 款规定提交的岔管车间加工图，应按以下规定进行岔管钢板的分块：

(1) 岔管管节的环缝间距不应小于以下各项的大值：

1) 10 倍管壁厚度；

2) 300mm；

3) $3.5\sqrt{rt}$ (r 为钢管半径，t 为管壁厚度)。

(2) 岔管管节的纵缝与腰线和顶、底母线所夹的中心角不得小于 15°，二者间距（指弧长）不得小于 300mm。

14.3.2.2. 岔管钢板的切割和坡口加工，应遵守本章第 16.3.1.1 款的有关规定。

14.3.2.3. 岔管钢板的卷制和压制

岔管钢板的卷制应遵守本章第 16.3.1.2 款的规定；球型岔管球壳的压制成型，应按监理人批准的方法进行。

14.3.2.4. 岔管的组装或组焊

(1) 岔管组焊应遵守本章第 16.4.4 条的规定。

(2) 岔管应在车间内进行整体组装或组焊，焊接成型后的各项尺寸应分别符合 DL5017-93 第 4.2.2 条和第 4.2.4 条的规定。

(3) 岔管组焊后应在车间内进行消除应力处理。若岔管尺寸大于运输界限时，可在车间内按结构要求组装成尽可能大的部件，并应在车间内进行预组装后再分件运至现场进行总组装。

(4) 组装后岔管腰线转折角偏差应不大于 2°。

14.3.3. 附件的制造

14.3.3.1. 伸缩节

(1) 伸缩节的划线、切割、坡口加工和卷板应按本章第 16.3.1.1 和第

16.3.1.2 款的有关规定执行。

(2) 伸缩节组焊应按本章第 16.4.4 条的规定执行。

(3) 伸缩节内外套管和止水压环制作成型后的直径、弧度、间隙和行程的极限偏差，应符合 DL5017-93 第 4.2.5 条至第 4.2.7 条的规定。

(4) 伸缩节的止水盘根应根据施工图纸的要求选用。若采用橡胶盘根，应黏结成整圈，每圈接头斜接，相邻两圈接头应错开 500mm 以上。

(5) 套筒式伸缩节内套管外壁和外套管内壁的纵缝应磨平，使其与钢管表面同高，盘根滑动范围不得布置横向焊缝。

14.3.3.2. 水压试验闷头

(1) 水压试验用的临时闷头由承包人负责设计和制造。承包人应在闷头制造前 56 天将闷头的布置图、计算书和车间加工图，报送监理人审批。监理人应在收到图纸后的 28 天内批复承包人。

(2) 根据水压试验的需要，应在闷头上设置进人孔、排气孔、进水孔、排水孔和测试仪表安装孔等。

14.4. 焊接

14.4.1. 焊工和无损检测人员资格

14.4.1.1. 焊工

(1) 凡参加钢管焊接的焊工，均应按 DL5017-93 第 6.2 节的规定通过考试，并取得相应的合格证。

(2) 焊工中断焊接工作 6 个月以上者，应重新进行考试。

14.4.1.2. 无损检测人员

无损检测人员应经过专业培训，通过国家专业部门考试，并取得无损检测资格证书。评定焊缝质量应由Ⅱ级或Ⅱ级以上的无损检测人员担任。

14.4.2. 焊接工艺计划

承包人按本章第 16.1.3.5 款提交的焊接工艺计划，应包括以下内容：

(1) 焊接位置和焊缝设计（包括坡口型式、尺寸和加工方法等）；

- (2) 焊接材料的型号、性能，熔敷金属的主要成分，烘焙及保温措施等；
- (3) 焊接顺序，焊接层数和道数；
- (4) 电力特性；
- (5) 定位焊要求和控制变形的措施；
- (6) 预热、后热和焊后热处理；
- (7) 焊接工艺试验；
- (8) 质量检验的方法及标准；
- (9) 焊接工作环境要求；
- (10) 监理人认为需要提交的其他内容。

以上内容应以本章第 16.4.3 条焊接工艺评定为依据，并将评定报告一并报送监理人审批。

14.4.3. 焊接工艺评定

(1) 承包人应会同监理人按 DL5017-93 第 6.1 节的规定进行焊接工艺评定，并按评定合格的工艺编写焊接工艺评定报告，报送监理人审批。焊接工艺评定报告的编制参考 DL5017-93 附录 E 所示的推荐格式。

(2) 焊接工艺评定的试件，其试板钢材和焊接材料应与制造钢管所用的材料相同。试焊位置应包含现场作业中所有的焊接部位，并按施工图纸要求做相应的预热、后热或焊后热处理。

(3) 根据钢管使用的不同钢板和不同焊接材料，组成以下各种焊接试板进行焊接工艺评定。

- 1) 对接焊缝试板，评定对接焊缝焊接工艺；
- 2) 角焊缝试板，评定角焊缝焊接工艺；
- 3) 组合焊缝试板，评定组合焊缝（对接焊缝加角焊缝）的焊接工艺。

对接焊缝试板评定合格的焊接工艺亦适合于角焊缝。评定组合焊缝焊接工艺时，根据焊件的焊透要求，确定采用组合焊缝试板或对接焊缝试板加角焊缝试板。

(4) 按 DL5017-93 第 6.1 节规定可不作焊接工艺评定的焊缝，承包人必须

提交已进行过的合格评定报告，报送监理人审批，经监理人批准后，可不另作评定。

(5) 对接焊缝试板尺寸不少于长 800mm、宽 300mm，焊缝位于宽度中部；角焊缝试板高度不少于 300mm。试板的约束度应与实际结构相近，焊后过大变形应予校正。

(6) 试板应打上试验程序编号钢印和焊接工艺标记。试验程序和焊接工艺应有详细说明。

(7) 承包人应会同监理人对试板焊缝全长进行外观检查 and 无损探伤检查(检查方法与生产性施焊焊缝相同)，并进行力学性能试验。试板不得有缺陷。若需修整的缺陷长度超过试焊长度的 5%，则该试件无效，须重作评定。

(8) 试板力学性能试验对接试板评定项目和数量按 DL5017-93 第 6.1.14 条执行，试验方法按 DL5017-93 第 6.1.15 条执行。

14.4.4. 生产性施焊

14.4.4.1. 压力钢管焊接工艺规程

施焊前，承包人应根据已批准的焊接工艺评定报告，结合本工程实际，编制压力钢管焊接工艺规程，报送监理人。

14.4.4.2. 焊前清理

所有拟焊面及坡口两侧各 50~100mm 范围内的氧化皮、铁锈、油污及其他杂物应清除干净，每一焊道焊完后也应及时清理，检查合格后再焊。

14.4.4.3. 定位焊

拟焊项目应采用已批准的方法进行组装和定位焊。碳素钢和低合金钢的定位焊可留在二、三类焊缝内，构成焊接构件的一部分，但不得保留在一类焊缝内，也不得保留在高强钢的任何焊缝内。

14.4.4.4. 装配校正

装配中的错边应采用卡具校正，不得用锤击或其他损坏钢板的器具校正。

14.4.4.5. 预热

(1) 对焊接工艺要求需要预热的焊件，其定位焊缝和主缝均应预热（定位焊缝预热温度较主缝预热温度提高 20~30℃），并在焊接过程中保持预热温度；层间温度不应低于预热温度，且不高于 230℃。一、二类焊缝预热温度应符合焊接工艺的规定，如无规定时，可参照 DL5017-93 表 6.3.12 推荐的温度。

(2) 焊口应采用固定的煤气喷灯、电加热器或远红外线加热器预热。手持煤气火焰，仅限于在监理人批准的部位使用。

(3) 承包人应使用监理人同意的表面温度计测定温度。测定宽度为焊缝两侧各 3 倍钢板厚度范围，且不小于 100mm，在距焊缝中心线各 50mm 处对称测量，每条焊缝测量点不应少于 3 对。

(4) 监理人有权对某些焊接部位提出特殊的预热要求，承包人应遵照执行。

14.4.4.6. 焊接

(1) 焊接环境出现下列情况时，应采取有效的防护措施，无防护措施时，应停止焊接工作。

- 1) 风速：气体保护焊大于 2m/s，其他焊接方法大于 8m/s；
- 2) 相对湿度大于 90%；
- 3) 环境温度低于-5℃；
- 4) 雨天和雪天的露天施焊。

(2) 施焊前，应对主要部件的组装进行检查，有偏差时应及时予以校正。

(3) 各种焊接材料应按 DL5017-93 第 6.3.8 条的规定进行烘焙和保管。焊接时，应将焊条放置在专用的保温筒内，随用随取。

(4) 为尽量减少变形和收缩应力，在施焊前选定定位焊焊点和焊接顺序应从构件受周围约束较大的部位开始焊接，向约束较小的部位推进。

(5) 双面焊接时（设有垫板者例外），在其单侧焊接后应进行清根并打磨干净，再继续焊另一面。对需预热后焊接的钢板，应在清根前预热。若采用单面焊缝双面成型，应提出相应的焊接措施，并经监理人批准。

(6) 在制造车间施焊的纵缝和环缝，应尽可能采用埋弧焊。

(7) 纵缝焊接应设引弧和断弧用的助焊板；严禁在母材上引弧和断弧。定

位焊的引弧和断弧应在坡口内进行。

(8) 多层焊的层间接头应错开。

(9) 每条焊缝应一次连续焊完，当因故中断焊接时，应采取防裂措施。在重新焊接前，应将表面清理干净，确认无裂纹后，方可按原工艺继续施焊。

(10) 拆除引、断弧助焊板时不应伤及母材，拆除后应将残留焊疤打磨修整至与母材表面齐平。

(11) 焊接完毕，焊工应进行自检。一、二类焊缝自检合格后应在焊缝附近用钢印打上工号，并做好记录；高强度钢不打钢印，但应进行编号和做出记录，并由焊工在记录上签字。

14.4.4.7. 产品焊接试板

(1) 凡属以下钢板品种的管壁纵缝，应作产品焊接试板：

- 1) 钢板厚度大于 20mm 的 15MnV、15MnVN、15MnVR 和 15MnVNR；
- 2) 钢板的标准抗拉强度下限大于 540MPa；
- 3) 铬一钼低合金钢。

(2) 上述类别的钢板，应每种厚度做两块产品焊接试板。试板尺寸、试件数量及试验项目与焊接工艺评定的规定相同。

(3) 试板须在纵缝的延长部位与管壁同时施焊，试板的厚度和焊接工艺须与管壁相同，可以延长试板长度而不设助焊板。

14.4.4.8. 管壁表面缺陷修整

(1) 管壁内面的凸起处，应打磨清除。

(2) 管壁表面的局部凹坑，若其深度不超过板厚的 10%，且不超过 2mm 时，应使用砂轮打磨，使钢板厚度渐变过渡，剩余钢板厚度不得小于原厚度的 90%；超过上述深度的凹坑，应按监理人批准的措施进行焊补，并按本章第 15.4.5 条的规定进行质量检验。

14.4.5. 焊缝检验

14.4.5.1. 焊缝分类

(1) 一类焊缝：包括所有主要受力焊缝，例如：管壁纵缝；主厂房内明管环缝；凑合节合拢环缝；岔管管壁的纵缝和环缝、加强构件（包括支承环以及岔管的肋和梁）的对接焊缝及其与管壁间的组合焊缝；闷头与管壁的连接焊缝。

(2) 二类焊缝：包括较次要的受力焊缝，例如：管壁环缝，加劲环的对接焊缝及其与管壁间的组合焊缝。

(3) 三类焊缝：包括受力很小，且修复时不致停止供水的附属构件焊缝。

14.4.5.2. 外观检查

所有焊缝均应按 DL5017-93 第 6.4.1 条的规定进行外观检查。

14.4.5.3. 无损探伤

- (1) 进行探伤的焊缝表面的不平整度应不影响探伤评定。
- (2) 焊缝无损探伤应遵守 DL5017-93 第 6.4.5 条至 6.4.7 条的规定。
- (3) 焊缝无损探伤的抽查率应按施工图纸规定采用。若施工图纸未规定时，可按表 16-3 确定。抽查部位应按监理人的指示选择在容易产生缺陷的部位，并应抽查到每个焊工的施焊部位。

表1.1-62 焊缝无损探伤抽查率

办法	钢种	低碳钢和低合金钢		高强钢	
	焊缝类别	一类	二类	一类	二类
一	射线探伤抽查率（%）	25	10	40	20
二	超声波探伤抽查率（%）	100	50	100	100
	射线探伤抽查率（%）	5	（注 2）	10	5

注：1、任取上表中的一种办法即可，若用超声波探伤，还用射线复验；
2、若超声波探伤有可疑波形，不能准确判断，则用射线复验；
3、高强钢指屈服点 $\geq 450\text{MPa}$ ，且抗拉强度 $\geq 580\text{MPa}$ 的调质钢。

(4) 无损探伤的检验结果（包括射线探伤的摄片）须在检验完毕后 48h 内报送监理人。

(5) 监理人查核检验结果后，或根据焊接工作情况，有权要求承包人增加检验项目和检验工作量，包括采用着色渗透和磁粉探伤等。

14.4.6. 焊缝缺陷处理

(1) 承包人根据检验确定的焊缝缺陷，提出缺陷返修的部位和返修措施，

经监理人同意后，由承包人进行返修。返修后的焊缝，仍应按本章第 16.4.5.2 款和第 16.4.5.3 款的规定进行复检。

(2) 承包人应严格按 DL5017-93 第 6.5 节的规定进行缺陷部位的返修，并做好记录，直至监理人认为合格为止。

(3) 同一部位返修次数不应超过两次。若超过两次，应找出原因，制订可靠的技术措施，报送监理人批准后实施。

14.4.7. 焊后消除应力热处理

施工图纸规定需要进行焊后消除应力热处理的钢管，应按 DL5017-93 第 7.2 节的要求进行，并应向监理人提交热处理成果报告。

14.5. 水压试验

14.5.1. 钢管水压试验措施计划

合同规定需要进行水压试验的钢管，承包人应在钢管水压试验前 56 天，提交一份钢管水压试验措施计划，报送监理人审批。试验内容应包括水压试验工作段范围、试验场地布置、试验设备、检测方法、测点布置、试验程序和安全措施等。

14.5.2. 水压试验的工作分段

(1) 明管水压试验的分段长度和试验压力应按施工图纸的规定执行。

(2) 岔管应在制造厂做整体试验，若施工图纸另有规定，应按其规定执行。

14.5.3. 试验方法

(1) 水压试验压力应根据施工图纸的要求确定。

(2) 水压试验时，应逐步缓慢升压。达到设计内水压后，应稳压 10min；再升压至试验压力；达到试验压力后，再稳压 30min（岔管）或 10min（其他钢管），然后降压至设计内压稳压 30min 以上，以便有足够时间观测和检查。

(3) 整个试验过程中应随时检查钢管的渗水和其他异常情况。

(4) 监理人认为有必要时，应在试验工件上设置应变量测仪器。承包人应在试验过程中按监理人指示测读数据，计算应力，并将成果报送监理人。

(5) 试验完成后应割去临时闷头（包括管壁联接段的焊接热影响区）。余留的管壁长度应满足施工图纸的规定。

14.5.4. 试验成果报告

试验结束后，承包人应及时向监理人报送水压试验成果报告，其内容包括试验过程、测试结果、发生的异常情况及其解决办法以及评价意见等。

14.6. 钢管运输

14.6.1. 运输措施

承包人应在按本章第 16.1.3.1 款规定提交的施工措施计划中，根据钢管各运输部件的不同情况，制定详细的运输措施，其内容包括采用的吊装、运输设备；大件运输方法以及防止钢管变形的加固措施等。

14.6.2. 运输钢管的保护

(1) 运输成型的钢管管节时，应在管节内加设内支撑。内支撑的焊接和拆除应符合 DL5017-93 第 6.3.11 条的规定。在埋管外部混凝土终凝前，不得拆除内支撑。管节运输时，应将钢管安放在鞍形支座或加垫木梁上，以保护管节及其坡口免遭损坏。

(2) 运输异地制作的瓦片时，应将瓦片堆放在与瓦片弧度相同的弧形木支架上，并注意瓦片边缘和坡口免受撞击损坏。

(3) 采用钢索捆扎吊运钢管时，应在钢索与钢管间加设软垫。

14.7. 钢管的现场安装

14.7.1. 安装措施

承包人按本章第 16.1.3.1 款规定提交的施工措施计划中，应详细说明钢管安装使用的设备、安装方法、临时工程设施、质量检验程序和安全措施等钢管现场安装措施。钢管现场安装工作应符合 DL5017-93 第 5 章的规定。

14.7.2. 安装偏差

(1) 钢管的直管、弯管和岔管以及伸缩节等附件与设计轴线的平行度误差应不大于 0.2%。

(2) 钢管安装中心的偏差和管口圆度应遵守 DL5017-93 表 5.1.2 条和第 5.1.3 条的规定。

(3) 钢管始装节的里程偏差不应超过 $\pm 5\text{mm}$ ，弯管起点的里程偏差不应超过 $\pm 10\text{mm}$ ；始装节两端管口垂直度偏差不应超过 $\pm 3\text{mm}$ 。

(4) 明管支座位置误差应按施工图纸规定，最大不得超过 5mm ；与钢管设计中心线平行度偏差不大于 0.2% 。支座安装后，不应有任何卡阻现象，局部间隙不应大于 0.5mm 。

(5) 鞍形支座的顶面弧度间隙不应大于 2mm 。

(6) 严禁将支座固定在钢管上，再浇筑支墩二期混凝土。

14.7.3. 现场安装的焊接

(1) 承包人应按本章第 16.4.4 条的规定进行现场焊接。

(2) 在现场焊接钢管环缝前，应校测钢管位置和管口圆度，若发现其安装偏差超过规定时，应及时纠正，并经监理人检查认可后，才准施焊。

(3) 定位焊后应尽快焊接安装环缝，每条焊缝应连续完成，不得中断。焊接过程中，若遇到本章第 16.4.4.6 款(1)项的环境情况，应采取有效的防护措施。

14.7.4. 观测仪器埋设

钢管安装时，按合同规定安装的观测仪器，应同时进行安装埋设。若仪器的安装埋设由其他承包人承担，本合同的承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，积极予以配合。安装观测仪器支座的焊接应符合 DL5017-93 第 6.3.11 条的规定，支座可不予拆除。

14.7.5. 安装质量检验

(1) 承包人应按本章第 16.4.5 条的规定对全部现场安装焊缝进行检验，并按本章第 16.4.6 条的规定进行缺陷处理。

(2) 全部钢管安装并检验完毕后，承包人应将钢管工程的质量检验记录提交监理人。

14.8.涂装

14.8.1. 涂装工艺措施

承包人应在涂装作业前 56 天，提交钢管涂装工艺措施，报送监理人审批。涂装工艺措施应详细说明各种涂装材料的施涂方法、使用设备、质量检验和涂装缺陷修补措施等。

14.8.2. 环氧饮水舱漆涂层

环氧饮水舱漆防腐涂层用于钢管内防腐。

14.8.2.1.防腐材料的构成

防腐采用的环氧饮水舱漆防腐涂层共 3 道。其干膜总厚度为 $200\pm 20\mu\text{m}$ ，涂层构成：面漆+面漆+面漆或底漆+面漆+面漆，涂层构成及每道涂层厚度应满足产品说明书要求。

14.8.2.2.防腐材料的性能指标

密度 $\geq 1.2\text{g/ml}$

附着力 $\geq 3\text{MPa}$

耐磨性 ≤ 0.1

耐水性试验（ $25\pm 1^\circ\text{C}$ 蒸馏水浸泡 30d）不起泡、不生锈、不剥落

柔韧性涂层在曲率半径为 2.5mm 的芯棒上弯曲后不得出现网纹裂纹及剥落等现象

卫生要求符合饮水舱涂料卫生要求

14.8.2.3.施工要求

1、钢板表面的预处理

钢板涂装表面在涂装前必须进行彻底清理，要达到无锈、无氧化皮、无油脂、无水和灰尘。钢板除锈采用手工和动力工具除锈，其表面清洁度等级应达到 GB8923 中规定的 St3 级。

处理后，应检查钢管表面质量，其表面粗糙度应在 $40\sim 70\mu\text{m}$ 。同时对存在凹坑、尖刺等缺陷进行补焊、打磨处理。

2、施工条件

- (1) 施工现场温度应在 5~35℃ 内；
- (2) 待涂装表面温度至少应高于露点 3℃；
- (3) 施工现场相对湿度应不大于 85%；
- (4) 在大风、大雾、阴雨天气不得露天施工。

3、防腐涂装施工

- (1) 钢板表面预处理合格后，应在 8 小时内开始涂装。
- (2) 每层涂装前应对前一涂层进行外观检查，如发现漏涂、流挂、皱纹等缺陷，应及时处理。
- (3) 涂装结束后，进行涂膜外观检查，表面应均匀一致，无流挂、皱纹、鼓包、针孔、裂纹、砂粒等缺陷。应保证干膜厚度 85%以上的测点达到设计要求。
- (4) 涂装完毕后要保持涂层表面的清洁通风，严防雨淋、积水、污染和机械损伤，如有损伤应及时配小样补涂。

制造商应在其防腐涂料订货之前至少 28 天，向监理（造）人提交一份所采用防腐涂料满足规范规定的证明材料，说明防腐涂料的化学成分、性能指标测试结果和防腐涂料质量保证。并附具有相应资格的检验机构的报告书，和对饮用水无害的证明书。不同厂家、不同品种的防腐涂料不宜配套使用。如需配套使用，必须经试验确定。

14.8.2.4. 检验标准

- (1) 防腐管外观检查：防腐管应逐根目测检查，防腐层表面必须达到漆膜平整、光滑、厚度均匀、无露底、无针孔、无皱纹、无漏涂、无裂缝及表面无流挂。涂层涂装完成并经养护后，目视检查涂层外观应均匀、不起泡、不脱落、不开裂。
- (2) 防腐管干膜厚度检查：用磁性测厚仪对抽样的防腐管（每生产 10 根抽 1 根）进行干膜厚度检查，要求干膜厚度应不小于设计干膜厚度，每节管道的承口和插口随机检测点数均为 7 个。
- (3) 防腐管附着力检查：涂层涂装完成并经标准养护后，对抽样的防腐管

(每生产 200 根抽取 1 根)按《涂层附着力的测定法(拉开法)》(GB/T5210)规定的方法进行防腐涂层附着力测定。每节管的承口和插口随机检测点数均为 7 个。若附着力不能达到 3.0MPa,应另外随机抽取一节管道重新进行附着力试验。如果仍不合格,该批次管道重新做防腐涂层。

(4)在检查中发现的所有缺陷和检查中破坏的部位,应及时补好,并对补口的涂层重点抽查,抽查率为 10%且不得少于 2 个,若一个补口不合格,再抽查两个补口;如仍有一个不合格,则应逐个补口进行检查。

14.8.3. 丙烯酸聚氨酯涂层

丙烯酸聚氨酯涂层用于暴露于大气中的钢制管道外防腐,若一件管件部分暴露于大气中,其全部外表面均应采用丙烯酸聚氨酯涂层。

14.8.3.1.防腐材料的构成

防腐采用的丙烯酸聚氨酯涂层共 5 道,干膜总厚度 $260\pm 50\mu\text{m}$ 。其中环氧富锌底漆 2 道,干膜厚度均为 $40\pm 10\mu\text{m}$;环氧云铁中间漆 1 道,干膜厚度为 $60\pm 10\mu\text{m}$;丙烯酸聚氨酯面漆 2 道,干膜厚度均为 $60\pm 10\mu\text{m}$ 。总用量不得小于产品说明书要求的用量。

14.8.3.2.防腐材料的性能指标

丙烯酸聚氨酯防腐涂层体系性能指标

涂层外观涂层均匀、不起泡、不开裂、不剥落

附着力 $\geq 3.0\text{MPa}$

耐盐雾试验 $\geq 4000\text{h}$ 不起泡、不开裂、不剥落、不生锈

耐磨性, g (750g,1000r) ≤ 0.1

耐人工老化性能, 1000h 不起泡、不剥落、不生锈、变色 3 级、粉化 2 级

(1) 环氧富锌底漆

比重 $\geq 2.2\text{kg/l}$

闪点 $\geq 28^{\circ}\text{C}$

干燥时间 (25 $^{\circ}\text{C}$) 表干 $\leq 0.5\text{h}$

实干 $\leq 24\text{h}$

(2) 环氧云铁中间漆

比重 $\geq 1.2\text{kg/l}$

闪点 $\geq 35^{\circ}\text{C}$

干燥时间 (25°C) 表干 $\leq 2\text{h}$

实干 $\leq 24\text{h}$

附着力 $\geq 3\text{MPa}$

(3) 丙烯酸聚氨酯面漆

比重 $\geq 1.3\text{kg/l}$

闪点 $\geq 26^{\circ}\text{C}$

干燥时间 (25°C) 表干 $\leq 2\text{h}$

实干 $\leq 24\text{h}$

耐冲击 40cm

附着力 $\geq 3\text{MPa}$

14.8.3.3. 施工要求

1、钢管表面的预处理

钢管涂装表面在涂装前必须进行彻底清理,要达到无锈、无氧化皮、无油脂、无水和灰尘。钢管进行除锈处理,均采用喷射方法。喷射处理后的钢管表面清洁度等级应不低于《涂装前钢材表面清洁度等级和除锈等级》(GB8923)中规定的 Sa2.5 级。手工和动力工具除锈只限于涂层缺陷局部修理和无法进行喷射处理的部位,其表面清洁度等级应达到 GB8923 中规定的 St3 级。

喷射处理后,应检查钢管表面质量,其表面粗糙度应在 $40\sim 70\mu\text{m}$ 。同时对存在凹坑、尖刺等缺陷进行补焊、打磨处理。

2、施工条件

(1) 施工现场温度应在 $5\sim 35^{\circ}\text{C}$ 内;

(2) 待涂装表面温度至少应高于露点 3°C ;

(3) 施工现场相对湿度应不大于 85%;

(4) 在大风、大雾、阴雨天气不得露天施工。

3、防腐涂装施工

(1) 钢管表面预处理合格后, 应在 8 小时内开始涂装。

(2) 每层涂装前应对前一涂层进行外观检查, 如发现漏涂、流挂、皱纹等缺陷, 应及时处理。

(3) 涂装前将涂料各组分搅拌均匀, 按配方要求的重量比混合并搅匀, 在规定的预反应时间后即可使用。配好的涂料应尽快用完, 25°C 时适用期为 4 小时。

(4) 涂装方式采用高压无气喷涂设备, 不得采用人工刷涂。管道安装现场焊缝处的涂装可用人工刷涂。

(5) 应在涂料产品规定的涂装间隔时间内进行下一道的涂装。对已超过规定涂装间隔时间的涂层应用砂纸打磨后再喷涂下一道漆。

(6) 涂装结束后, 进行涂膜外观检查, 表面应均匀一致, 无流挂、皱纹、鼓包、针孔、裂纹、砂粒等缺陷。应保证干膜厚度 85% 以上的测点达到设计要求。

(7) 涂装完毕后要保持涂层表面的清洁通风, 严防雨淋、积水、污染和机械损伤, 如有损伤应及时补涂。

制造商应在其防腐涂料订货之前至少 28 天, 向监理(造)人提交一份所采用防腐涂料满足规范规定的证明材料, 说明防腐涂料的化学成分、性能指标测试结果和防腐涂料质量保证。并附具有相应资格的检验机构的报告书。不同品种的防腐涂料不宜配套使用。如需配套使用, 必须经试验确定。

14.8.3.4. 检验标准

(1) 防腐管外观检查: 防腐管应逐根目测检查, 防腐层表面必须达到漆膜平整、光滑、厚度均匀、无露底、无针孔、无皱纹、无漏涂、无裂缝及表面无流挂。涂层涂装完成并经养护后, 目视检查涂层外观应均匀、不起泡、不脱落、不开裂。

(2) 防腐管干膜厚度检查: 用磁性测厚仪检查, 随机检测点总数为每 75m²

应不少于 30 个，干膜厚度应不小于设计干膜厚度。

(3) 防腐管附着力检查：涂层涂装完成并经标准养护后，对抽样的防腐管（每种配件抽取 2 节）按《涂层附着力的测定法（拉开法）》（GB/T5210）规定的方法进行防腐涂层附着力测定。随机检测点总数每件应不少于 7 个。若附着力不能达到 3.0MPa，应在此批次管件中另外随机抽取一件重新进行附着力试验。如果仍不合格，此批次管件重新做防腐涂层。

(4) 在检查中发现的所有缺陷和检查中破坏的部位，应及时补好，并对补口的涂层重点抽查，抽查率为 10%且不得少于 2 个，若一个补口不合格，再抽查两个补口；如仍有一个不合格，则应逐个补口进行检查。

14.8.4. 无溶剂环氧煤（焦油）沥青涂层

无溶剂环氧煤（焦油）沥青防腐涂层用于直埋段钢管外防腐。

14.8.4.1. 防腐材料的构成

防腐采用的无溶剂环氧煤沥青防腐涂层为面漆，设计干膜厚度 600 μ m。补伤外防腐在现场进行，补伤的防腐材料应采用有溶剂环氧煤（焦油）沥青防腐涂层。

14.8.4.2. 防腐材料的性能指标

无溶剂环氧煤（焦油）沥青性能指标：

颜色和外观 黑色，涂层均匀，不起泡，不脱落，不开裂

干燥时间（23 $^{\circ}$ C） 表干 $\leq$ 2.5h

实干 $\leq$ 12h

粘度 符合产品技术要求

密度 1.3~1.5g/ml

固体含量 $\geq$ 95Wt%

适用期 0.5h

附着力 $\geq$ 1.5MPa（或大于混凝土本身黏结强度）

耐冲击性 $\geq$ 20kg-cm

铅笔硬度 $\geq$ 3H

耐盐雾性 $\geq 4000\text{h}$, 不起泡、不脱落、不开裂

耐化学介质 耐 $3\%\text{NaCl}$ ≥ 90 天, 不起泡、不脱落、不开裂

耐 $10\%\text{NaOH}$ ≥ 30 天, 不起泡、不脱落、不开裂

耐 $10\%\text{H}_2\text{SO}_4$ ≥ 30 天, 不起泡、不脱落、不开裂

耐磨性, $\text{g}(750\text{g}, 1000\text{r}) \leq 0.1$

氯离子渗透系数 (30d) $\leq 5 \times 10^{-3} \text{mg}/\text{cm}^2 \cdot \text{d}$

体积电阻率 $\geq 4 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{m}$

介电强度 $\geq 25 \text{MV}/\text{m}$

储存期 12 月

干膜总厚度 $600 \mu\text{m}$

14.8.4.3. 施工要求

1、外表面预处理

钢管涂装表面在涂装前必须进行彻底清理, 要达到无锈、无氧化皮、无油脂、无水和灰尘。钢管进行除锈处理, 均采用喷射方法。喷射处理后的钢管表面清洁度等级应不低于《涂装前钢材表面清洁度等级和除锈等级》(GB8923) 中规定的 Sa2.5 级。手工和动力工具除锈只限于涂层缺陷局部修理和无法进行喷射处理的部位, 其表面清洁度等级应达到 GB8923 中规定的 St3 级。

喷射处理后, 应检查钢管表面质量, 其表面粗糙度应在 $40 \sim 70 \mu\text{m}$ 。同时对存在凹坑、尖刺等缺陷进行补焊、打磨处理。

2、防腐涂装施工

(1) 施工环境

①当环境温度低于 5°C 高于 40°C 时, 不应进行防腐涂装施工, 不得在雨、雾或 5 级以上大风中露天施工。

②被涂管线表面温度应大于等于露点 3°C 。

③当大气相对湿度大于 85% 时, 不应施工 (除产品说明书中特别注明的条件之外)。

④除产品说明书中特别说明之外，待涂管线的外表面温度应在 5℃~40℃ 的范围内，如超出本范围，应采用适当的、经管道监造工程师确认的措施后方可施工。

⑤施工场地应保持良好且安全的照明和通风设施，以便涂装施工，同时也便于质量检查。

(2) 施工基本要求

①施工工具：应使用高压无气自动喷涂设备，辊涂和刷涂方式仅用于角落狭小部位及管件连接处。且施工人员必须是经过培训并有实际操作经验的熟练人员。

②防腐涂装施工前，制造商应根据施工图纸要求和涂料生产厂的规定进行工艺试验。试验过程中应有涂料生产厂的人员负责指导，试验结果应报送监理人。

③预（补）涂：经清洁后的外表面在喷涂前（后）应对边缘、角落及管件连接处等喷涂难以达到的部位用辊涂和刷涂方式进行预（补）涂，以保证这些部位的漆膜厚度。承插口接头处环向也应进行预（补）涂，预（补）涂宽度单层缠丝时 80mm，双层缠丝时 100mm。

④应在管件制造厂完成外防腐涂装，表面损坏部位的补涂应在现场进行。

⑤根据当班用量适量配置涂料，涂料配置好后，应在施工技术要求规定的时间内用完。

⑥外防腐涂装材料的使用应按施工图纸及涂料制造厂的说明书进行。包括涂装材料品种以及层数、厚度、间隔时间、调配方法等均应严格执行。

⑦外防腐补口及补伤：在安装后需要补口及补伤时，首先检查表面是否符合要求，然后将需要补口及补伤的防腐层表面清理干净，按照补涂要求进行补涂。

(3) 喷涂

①喷涂设备及压力应达到产品说明书的要求，以保证漆膜均匀，平整，光滑。

②喷涂距离 300~400mm，喷枪尽可能与基体表面成直角，不得小于 45°。

③控制喷枪移动速度，厚度应均匀，各喷涂带之间应有 1/3 以上的宽度重叠。

④漆膜之缺陷应及时修正。经表面处理后，采用高压无气喷涂或手工刷涂、辊涂，逐步将漆膜补至规定的干膜厚度。

14.8.4.4. 检验标准

(1) 防腐管外观检查：防腐管应逐根目测检查，防腐层表面必须达到漆膜厚度均匀、无露底、无针孔、无皱纹、无漏涂、无裂缝及表面无流挂。涂层涂装完成并经养护后，目视检查涂层外观应均匀、不起泡、不脱落、不开裂。

(2) 采用涂装前后的电阻比率进行涂层电阻率检查。对抽样的防腐管（每生产 10 根抽 1 根）进行涂层电阻率检查，要求涂装后电阻率较涂装前电阻率的比值不小于 100，每节管道随机检测点数 7 个。

(3) 防腐管干膜厚度检查：用超声波测厚仪对抽样的防腐管（每生产 10 根抽 1 根）进行干膜检查，要求平均干膜厚度不应小于设计干膜厚度，最小干膜厚度不应小于 400 μ m，每节管道随机检测点数为 30 个。

(4) 防腐管附着力检查：涂层涂装完成并经标准养护后，对抽样的防腐管（每生产 200 根抽取 1 根）采用便携式附着力试验仪按《采用便携式附着力试验仪测定涂层的直接拉开强度》（ASTMD4541）规定的方法进行防腐涂层附着力测定。每节管道随机检测点数为 7 个。若附着力不能达到 1.5MPa（或小于混凝土本身粘接强度），应在此批次管道中另外随机抽取 1 根管道重新进行附着力试验。如果仍不合格，此批次管道重新做防腐涂层。

(5) 监造工程师有权利和义务随时进行监造工程师认为必要的抽检。

14.9. 质量检查和验收

14.9.1. 钢管材料的检查和验收

钢管制造和安装所需的钢材、焊接材料、连接件和涂装材料等均应按本技术条款第 1.6.1 条和本章第 16.2 节的规定进行检验和验收。每批材料和连接件均须经监理人签认后方准使用。

14.9.2. 钢管制造质量的检查和验收

钢管管节和附件全部制成后，承包人应在钢管工程开始安装前 56 天，向监理人提交钢管管节和附件的验收申请报告，并应同时提交以下各项验收资料：

- (1) 钢管管节和附件清单；
- (2) 钢材、焊接材料、连接件和涂装材料的质量证明书、使用说明书或试

验报告；

- (3) 焊接程序和工艺报告；
- (4) 焊缝质量检验结果；
- (5) 缺陷修整和焊缝缺陷处理记录；
- (6) 钢管管节和附件的尺寸偏差检查记录；
- (7) 涂装质量检验记录。

经监理人审查同意后，组织对钢管管节和附件的验收。验收合格后由监理人签发质量合格证。

14.9.3. 钢管安装质量的检查和验收

(1) 在钢管安装过程中，承包人应会同监理人对每条现场焊缝进行检查和验收。不合格的焊缝应进行返修和重新检验，直至监理人认为合格为止。验收记录应经监理人签认。

(2) 钢管的现场涂装工作结束后，承包人应会同监理人对钢管面的涂装质量进行检查和验收，检查范围包括焊缝两侧的现场涂装部位和管节出厂前涂装面的损坏部位。不合格的涂装面应进行返修和重新检验，直至监理人认为合格为止。验收记录应经监理人签认。

14.9.4. 钢管工程的完工验收

钢管工程全部完工后，承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定提交钢管工程验收申请报告，并应按本章第 16.1.3.10 款规定的内容提交完工验收资料。经监理人报送发包人批准后，进行钢管工程的完工验收。

14.10. 计量和支付

压力钢管制造和安装的投标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，包括管材采购、运输、防腐、保管、必要的二次倒运及管沟开挖、铺设、连接、回填、水压试验、接口防腐、内外防腐局部修补、检测、验收等。工程量按设计图纸并经监理人确认的数量以延长米（m）计量。

15. 拆除工程

15.1. 说明

15.1.1. 范围

本章规定适用于本工程中的拆除工程。

15.1.2. 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。

15.1.3. 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。

15.2. 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。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

16. 电气工程

16.1. 工程概述

工程范围为卢沟桥至梁各庄，河道总长约 60.7km。左堤长约 62.6km，右堤长约 32km（含中堤 14.2km）。主要工程内容主要包括堤防加固工程、防汛抢险设施提升工程、主流区疏浚工程及固滩护岸工程等。

本工程电气设计内容包括指挥调度中心、运行维护站、巡视塔等建筑设施的供配电系统设计，堤顶路照明设计。

16.2. 工作范围

本标电气工作内容包括：室外配电箱、柴油发电机组、电缆及附件、照明器材和接地材料等相关电气设备材料的采购、订货、验收、催货、提货、运输、卸货、仓储保管、安装、电缆敷设、调（测）试及交付运行等工作。电气主要工程量见工程量清单及附图。

工程量报价表中所列各项单价应包括电气设备价格以及按本招标文件和设计图纸完成上述工程量所需的全部人工费、材料费、机械使用费、调试费、间接费和其它费用。

承包商应按照合同条款、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。

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。

GB50150-2006 电气装置安装工程电气交接试验标准

GB50168-2006 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB50169-2006 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB50171-92 电气装置安装工程盘柜及二次回路接线施工及验收规范

GB50254-2014 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范

GB50150-2006 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

GB50220-2007 电力工程电缆设计规范

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。电气接线参见附图。

(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

进线断路器

框架电流： 400A

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。

出线断路器

框架电流： 250A、160A、100A（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

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）

（2）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. 室外配电箱

所有的配电箱应包括基础及安装附件等全套设施。

(1) 技术参数

主要技术参数如下：

额定频率： 50Hz

额定电压： 380V

额定绝缘电压： 500V

结构型式参照 XLW 型或 JX(G) 型

柜内采取防潮措施

防护等级 IP55

(2) 测试试验

室外配电箱出厂前应根据规程的要求进行出厂试验，试验记录数据需提供项目法人备案。

室外配电箱应进行下列现场检查和试验：

外观检查；

出厂证件及技术资料应齐全；

五防装置齐全，动作灵活可靠；

电气组件质量良好，型号规格符合设计施工图纸要求，安装位置正确，固定牢固；

配线应整齐、清晰、美观；

绝缘电阻测量；绝缘电阻值不小于 $1M\Omega$

室外箱的安装和回路名称（编号），组件整定和动作情况符合设计施工图纸要求，线圈及接地端子温度不超过规定。

产品的有关技术规定。

落地安装，基础满足室外进出缆线要求。

箱内分别设置零线（N）和保护地线（PE 线）汇流排，零线和保护地线经汇流排配出。

箱位置正确，部件齐全，柜、箱底板开孔与导管管径适配，底板线孔应光滑无毛刺。

箱安装牢固，垂直度允许偏差为 1.5‰，箱涂层完整。

箱内配线整齐，接线应牢固，无绞接现象。导线连接紧密，不伤芯线，不断股，电气接触良好。垫圈下螺丝两侧压的导线截面积相同，同一端子上导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全。

16.4.3. 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----- 160kW

PRP 基本功率 ----- 140kW

额定电压 -----400/230V

额定频率 -----50Hz

功率因素	----- -0.8(滞后)
环境温度	----- -20℃~40℃
励磁方式	-----无刷励磁
额定转速	-----1500 (r/min)
调压方式	-----自动电子调压器调节精度不大于 1%。
绝缘等级	----- -H / H (定子/转子)
外壳防护等级	-----IP22
冷却方式	-----自冷
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	-----EFC 电子调速器
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	----- $\leq 235\text{g} / \text{kW} \cdot \text{h}$
噪声水平	----- < 80 分贝
外形尺寸	----- $\leq 3400 \times 1100 \times 2000$

控制: 采用直流 24V 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

为满足夜间防汛抢险和人员活动的需要，根据现场条件，考虑在大兴新城段左岸 19.5km 堤顶路布设路灯。河道堤顶路宽 7m，按支路照度标准设计（10lx），采用 60W LED 光源，灯头高度 7m，灯杆间距 25m 布置。路灯照明电缆穿管埋地敷设。河道照明控制方式采用定时光控结合与远程监控两种方式。

(2) 技术要求

本工程采用光源技术数据如光通量、启动特性、平均寿命等参数应符合国家及行业标准的规定值，并为同行业领先；显色指数和色温应符合现场环境需求及设计规定。

照明灯具及附件应有合格证，新型气体放电灯具有随带技术文件；外观检查灯具，涂层完整，无损伤，附件齐全；防爆灯具铭牌上有防爆标志和防爆合格证号，普通灯具有安全认证标志。

所有灯具的外形、光源选择应与周围环境协调，必须征得业主、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。

庭院灯成组做集中接地极，与各灯具专用接地端子联接牢固。

(3) 照明器材测试要求

检查照明配电箱的安装和回路名称（编号）符合设计要求，

检查开关组件情况，组件整定和动作情况符合设计要求，漏电保护装置应做模拟动作试验。

检查接地保护情况，保护接地接线正确，接地电阻值符合要求

回路绝缘电阻测试，线间和线对地间的绝缘电阻值必须不小于 $1\text{M}\Omega$ ；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：	YJV22(户外地下直埋敷设)
	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 °C
环境温度：	25 °C（室外土壤中）， 35 °C（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 16mm ² 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(连接管和端子)，规格应与芯线的规格适配，且不得采用开口端子。

电线、电缆的回路标记应清晰，编号准确。电缆的首端、末端和分支处应设标志牌。

室外地下敷设电缆路径拐点处应设标桩。

(3) 电缆的防火与阻燃：

电缆构筑物中电缆引至电气柜的开孔部位，电缆穿墙、楼板的孔洞处，电缆穿保护管的管口，在电缆敷设完毕后，均应采用难燃材料实施防火封堵。堵料施工中，先要用有机堵料 DFD 裹住电缆，以利电缆的更换和散热，然后在其周围塞满无机堵料 SFD，堵料的厚度不小于 10cm。

在封堵电缆孔洞时，封堵应严实可靠，不应有明显的裂纹和可见的孔隙，对于较大的电缆孔洞，在满足以上施工要求时，应加耐火衬板后再进行封堵。

电缆穿墙孔洞二侧各不少于 1m 区段所有电缆上施加防火涂料，以防止窜燃。防火涂料应按厂家说明书规定施工，每隔 8 小时再涂一次，要涂刷 5 次，防火涂料的厚度不小于 1.2mm。

在电力电缆接头二侧及相邻电缆 2~3m 长的区段，施加防火涂料或防火包带。包带在包绕时应拉紧密实，缠绕层数或厚度应符合材料使用要求，绕包完毕后，每隔一定距离应绑扎牢固。

难燃材料应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》的规定，防火涂

料符合现行国家标准《电线电缆燃烧试验方法》试验要求的有关规定，防火阻燃材料必须经过技术或产品鉴定，在使用时应按设计要求和材料使用工艺提出施工措施。

16.4.6. 接地装置

室外配电箱柜、灯杆均均需做接地保护，接地电阻 <4.0 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。

16.4.7. 计量和支付

（1） 工程费用

低压配电柜以面计量，配电箱以个计量，柴油发电机组以台计，电缆以米计量，室内外灯具以盏计，电缆桥架及保护钢管以米计量。电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。

16.4.8. 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。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

17. 自动化

17.1. 招标内容及工作范围

17.1.1. 招标内容

本工程对“永定河卢梁段综合提升工程”的自动化系统的建设进行招标，主要包括安全监测子系统、视频安防子系统、通信子系统和计算机网络子系统等。要求中标人（投标方）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，采取交钥匙方式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。

17.1.2. 工作范围

中标人（投标方）的工作范围包括“永定河卢梁段综合提升工程”的自动化部分的细化设计、制造（或采购成品）、供货、工厂试验（或产品检验）、包装、运输、现场交接、安装（设备基础的施工及相应的土方开挖、回填、线缆敷设、接线等）、现场试验、调试和试运行等系统集成工作；以及对招标方指定的技术人员进行工厂培训、现场培训、参与并组织设计联络会以及和其他中标人（如果有其他中标人）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。

17.1.3. 与其他工程的界面划分

永定河卢梁段综合提升工程、永定河卢三段综合提升工程、永定河山峡段综合提升工程、永定河燕山水泥厂段综合提升工程等工程建成后将统一运行管理。本工程光纤熔接、网络划分应按此工程总体规划实施。

本工程在实施过程中应与永定河卢三段综合提升工程施工方、永定河“五湖一线”水毁修复工程施工方、永定河山峡段综合提升工程、永定河燕山水泥厂段综合提升工程施工方相互配合，共同完成自动化系统建设内容。

17.1.4. 供货及报价

中标人（投标方）提供“主要设备材料表”中所列出的所有本工程自动化系统的设备、材料、配件、软件及主要设备材料表中未曾列出的与系统建设相关的配件、附件、紧固件等。中标人（投标方）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) “主要设备材料表”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) “主要设备材料表”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，亦均由中标人（投标方）提供，中标人（投标方）应将其包括在投标报价中。中标人（投标方）提供的报价被招标方视为已经包含上述附件、配件、安装材料。

(3) 投标方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，应立即书面通知招标方。若招标方确认需要作出修改或补充时，应尽快将修改和补充后的图纸和文件提供给投标方。同时投标方应将修改部分体现在投标文件里，并包括在投标报价中。

(4) 关于系统中使用的线缆、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、回填、现状恢复等相关费用均包括在相关投标报价中。电缆长度以实际发生量为准，长度由监理现场计量。

(5) 工程中涉及的主要设备应有设备生产厂家的授权书。

(6) 投标方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业主方、原设计单位、监理方共同认可后方可实施。

(7) 投标方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。

17.1.5. 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“永定河卢梁段综合提升工程”的自动化部分的总体设计方案。

“永定河卢梁段综合提升工程”自动化部分中标人（投标方）承担细化设计工作，包括各设备、盘柜的组装工艺、布置、接线图等。

(2) 中标人（投标方）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) 中标人（投标方）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，中标人（投标方）方可实施，否则设计院对图纸、资料提出的修改造成中标人（投标方）的损失，应由中标人（投标方）自行负责。

17.2.通用技术条款

17.2.1. 相关规程、规范及标准

中标人（投标方）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本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。若设备采用标准与本招标文件规定的标准有任何明显的矛盾时，中标人（投标方）应向业主提出，并取得业主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）：

GB50054-2011《低压配电设计规范》

GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》

GB50093-2013《自动化仪表工程施工及质量验收规范》

GB50115-2019《工业电视系统工程设计标准》

GB50395-2007《视频安防监控系统工程设计规范》

GB/T28181-2016《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》

GB50348-2018《安全防范工程技术标准》

GB/T25724-2017《公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求》

DL/T381-2010《电子设备防雷技术导则》

SL 725-2016《水利水电工程安全监测设计规范》

GB50311-2016《综合布线系统工程设计规范》

SL61-2015《水文自动测报系统技术规范》

SL 612-2013《水利水电工程自动化设计规范》

GB50373-2019《通信管道与通道工程设计标准》

YD5102-2010《通信线路工程设计规范》

除以上标准规范外，还包括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。

17.2.2. 技术文件

中标人（投标方）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），以便招标方更好地了解中标人（投标方）所提供的设备的性能及与其他系统的接口要求，有利于招标方相关设计的配合和未来设备运行和维护工作。

17.2.2.1. 技术文件内容

投标方投标时应提交的技术文件：

- 总体设计文件（包括总体方案等）
- 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

投标方中标后应提交的技术文件：

(1) 施工设计文件

- 总体设计文件（包括总体方案、软件框图等）
- 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(指投标方负责的部分)
- 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
- 业主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, 中标人(投标方)应对其完整性和准确性负责, 对上述数据和资料的修改, 都应得到招标方的同意。

(4) 最终文件

——竣工图纸（原理图、接线图、端子图，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。

17.2.2.2. 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 WORD 格式，图形文件宜为 AUTOCAD 2014 格式。

(5) 中标人（投标方）应对所提供的全部技术文件的准确性和完整性负责。

17.2.2.3. 技术文件的数量

序号	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	8	2
3	竣工文件	8	2

17.2.2.4. 图纸和文件提交计划

投标方应在签署投标文件后在招标方规定的时间内，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 天内批复投标方。提交计划应说明图纸文件名称和提交时间，并经投标方项目经理签署。

17.2.2.5. 施工总进度计划

中标人（投标方）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 天之内批复中标人（投标方）。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。

17.2.2.6. 设计方案审查以及技术文件确认

中标人（投标方）应在合同生效 20 天内向招标方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。招标方将组织有关技术人员及专家，对中标人（投标方）提交的设计进行审查，并在收到中标人（投标方）提交的系统设计后，10 天内向中标人（投标方）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，中标人（投标方）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，中标人（投标方）方可实施，否则设计院对图纸、资料提出的修改造成中标人（投标方）的损失，应由中标人（投标方）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。中标人（投标方）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。）

17.2.2.7. 招标方提供图纸

(1) 招标人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埋管图、相关设备的接线图、控制原理图等。

(2) 设计修改

① 中标人（投标方）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中标人（投标方）。

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，招标方无法按预定计划提交图纸时，应由监理人与招标方共同研究临时措施，适当调整部分工程的施工进度。

(3) 图纸份数

监理人应向中标人（投标方）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。

17.2.3. 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，招标方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主要设备如传输设备，视频前端设备和广播前端设备的易损件。

(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。

17.2.4. 对设备的基本要求

17.2.4.1. 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，中标人（投标方）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。

17.2.4.2. 设备结构及相关要求

(1) 装于柜内的元器件及端子排应布置整齐、标志清楚、便于操作、观察、拆装及检修。

(2) 应选用可靠的接线端子，规格的选择要与需连接的电缆芯线相适应。

(3) 柜内设可靠的接地端子，并应采用良好的防锈措施。

(4) 电缆一般应由柜底进出，特殊情况经招标方认可后可从适当部位进出。

(5) 室内柜体防护等级一般为 IP44，室外柜体防护等级一般为 IP55，特殊情况应视需要选择更高的防护等级。

(6) 所有机柜、构架及安装件的内、外表面均应经防锈处理。

(7) 柜体的颜色应事先经招标方确认。

17.2.4.3. 设备电气性能的基本要求

(1) 设备本身应有接地母线和接地端子。

(2) 所有装于柜内的元器件，应是质量有所保证的知名品牌产品。

(3) 柜体内应设自动加热除湿装置，并配有良好的自动控制器，柜内应考虑照明。

17.2.4.4. 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。中标人（投标方）应承担设备专利可能涉及的一切经济责任。

17.2.5. 设备检验、安装、试验与验收

17.2.5.1. 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招标人进行现场检验。

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。

17.2.5.2. 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) 业主、设计单位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，通知业主、设计单位以及监理工程师。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) 承包人应向业主设计单位、监理工程师提供测试/检验结果的报告。如果业主、设计单位、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，但承包人必须征得业主、设计单位与监理工程师的同意。

17.2.5.3. 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考机检验。

(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) 承包人应向业主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。一旦业主表示准备参加其中的某项试验时，承包人必须在业主（含设计单位、监理工程师）参加的情况下，才能进行相应的试验。

(4) 业主没有参加的中间试验，承包人应留有完整的试验记录，当业主需要检查时，承包人应提供完整的相关资料。

(5) 承包人必须提前向业主提交出厂试验的详细计划，并需得到业主的确认。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业主（含设计单位、监理工程师）有足够的准备时间。

(6) 出厂试验必须在业主（含设计单位、监理工程师）的参加下才能进行（业主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，并向业主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，并应有招标方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，否则招标方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。

承包人为招标方出厂试验的相关人员住宿、当地交通和办公等提供便利。

(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。

17.2.5.4.现场检验

(1) 所有设备运抵施工现场后，招标方在接到承包人发出的开箱检验通知 7 天内，到现场协同招标方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，招标方有权进行索赔。

(3) 招标方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。

17.2.5.5.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，合格后方能使用。

(5) 设备安装后，不应在盘、柜（箱）内进行电焊等作业，防止损坏油漆及损伤导线绝缘和设备。

(6) 所有设备的安装、调试都应有详细的记录，并经业主（含设

计单位、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招标方。

17.2.6. 现场试验及验收

17.2.6.1. 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,承包人应承担经济赔偿责任。

(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。

17.2.6.2. 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。

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。

17.2.6.3. 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、使用单位、承包方等参加。

(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(其资质应得到业主的认可)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，供使用单位开展系统试运行。

(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。

17.2.6.4. 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，发包人组织使用单位、承包人、测试单位共同开展试运行工作。试运行时间长度由业主确定。

(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,由使用单位和承包人共同完成试运行工作报告。

(5)发包人、承包人配合使用单位建立运行管理机制。

17.2.6.5. 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。

17.2.7. 关于电源的说明

(1) 业主仅在大兴区永定河管理所和永定河流域投资公司这两处位置提供交流 380V/220V 电源配电盘或配电箱,供中标人(投标方)使用。其他未能提供电源施工地点,其电源由中标人(投标方)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) 中标人(投标方)所供设备需要的其它等级的交流或直流电源,皆由中标人(投标方)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,则仍由中标人(投标方)自行解决。

(4) 业主提供的配电盘或配电箱其出线回路数是有限的,当中标

人（投标方）引出回路过多时，应由中标人（投标方）自行解决扩大引出回路的设备。

(5) 中标人（投标方）进行各种电缆线路（如电源、控制、信号、通讯等电缆）的施工时，其施工图纸必须经业主、设计院确认，并需与业主配合按有关规程规范执行。

(6) 中标人（投标方）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) 中标人（投标方）提供的上述相关设备、材料、电缆等的费用计入投标报价中。

17.2.8. 培训与服务

17.2.8.1. 培训服务

(1) 中标人（投标方）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。中标人（投标方）应在培训开始前 30 天将培训计划、培训大纲、教材等内容报业主审核。

(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。中标人（投标方）在厂内进行系统集成及联调工作时，可安排厂内培训。

(4) 中标人（投标方）在投标报价中无论是否列出培训费用，均应向招标方提供包含厂内培训、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。由投标方为参加培训人员提供交通住宿等便利。

(5) 培训地点由中标人（投标方）与招标方商定， 培训人数为 4 人以上。

17.2.8.2. 维修服务

(1) 工程初验之后的试运行期内，中标人（投标方）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，中标人（投标方）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，则经业主同意，中标人（投标方）也可撤走值班人员。

(3) 中标人（投标方）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。

17.2.8.3. 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 12 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，中标人（投标方）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中标人（投标方）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) 因中标人（投标方）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，业主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中标人（投标方）负责，且不改变中标人（投标方）应负的合同及其它方面的责任。

17.2.9. 包装运输

(1) 中标人（投标方）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) 中标人（投标方）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。

17.2.10. 成品质量、涂层、铭牌及标签

(1) 成品质量：设备所有的部件制造公差应符合 ISO 最新标准或国家有关标准，并有备品备件能进行互换，当选用新技术或特定要求时应说明，以在备件上加以考虑。

(2) 金属涂层：一般底漆不少于四层，第五层为表层。应确保外露表面均匀，无裂纹、无脱落、无气泡等缺陷，涂层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. 业主技术要求中指定的其它内容

17.3. 专用技术条款

17.3.1. 工程概述

本工程为永定河卢梁段综合提升工程，为了便于整个工程的监控管理、安全经济运行，满足工程现代化运行管理需求，工程建立自动化监控系统。

工程通过构建光纤通信网络建立集数据、图像传输的自动化监控平台，实现本工程建设范围内相关机电设备的分级监控，实现对视频，堤防安全监测等信息的采集、传输和存储，为工程的安全管理、水资源及防洪优化调度提供基础数据支持和实时控制手段。

17.3.2. 建设内容

（1）建设安全监测系统。系统结合工程的实际运行情况，建立永定河卢梁段河道范围内的安全监测系统，包括堤防渗压渗流监测、变形监测，自动采集监测数据，实现对重点位置的实时在线监测，这些数据自动上传至监控中心集中显示、处理分析记录。有效提高工程的安全运行监管水平。

（2）建设视频安防系统。为加强对瞭望塔等区域的管理和安全保卫工作，提高管理人员分析、判断的准确性，满足可视化、重点部位可控化的应用管理需求，本工程设置视频安防系统。

（3）建设通信系统。工程通信采用有线为主的传输方式，为工程范围内的各监控设备提供数据传输通道。同时在此基础上，建立区域范围内的网络传输系统，将各监测站点以网络模式相连接，通过网络实现工程的机电设备远程监控以及各监测站点的数据采集传输。

（4）建设计算机网络系统。建立计算机网络系统，实现数据和分析、汇总、

输出报表，并自动存贮历史记录。

17.3.3. 自动化系统组成

为实现整个工程的调度管理与安全运行，将自动化系统划分为以下 4 个子系统:

- (1) 安全监测子系统
- (2) 视频安防子系统
- (3) 通信子系统
- (4) 计算机网络子系统

17.3.4. 安全监测子系统

17.3.4.1. 概述

永定河卢梁段内的安全监测系统，主要是堤防渗压渗流监测和堤防变形监测。系统自动采集监测数据，实现对重点位置的实时在线监测，自动上传至监控中心集中显示、处理分析记录，有效提高工程的安全运行监管水平。

17.3.4.2. 系统结构

本工程安全监测系统采用分布式智能节点监测方式，其中闸区和堤防内的监测内容采用分区域有线汇聚数据采集方式。所有监测信息通过工程自建光缆将数据传输至监控中心集中存储、分析。

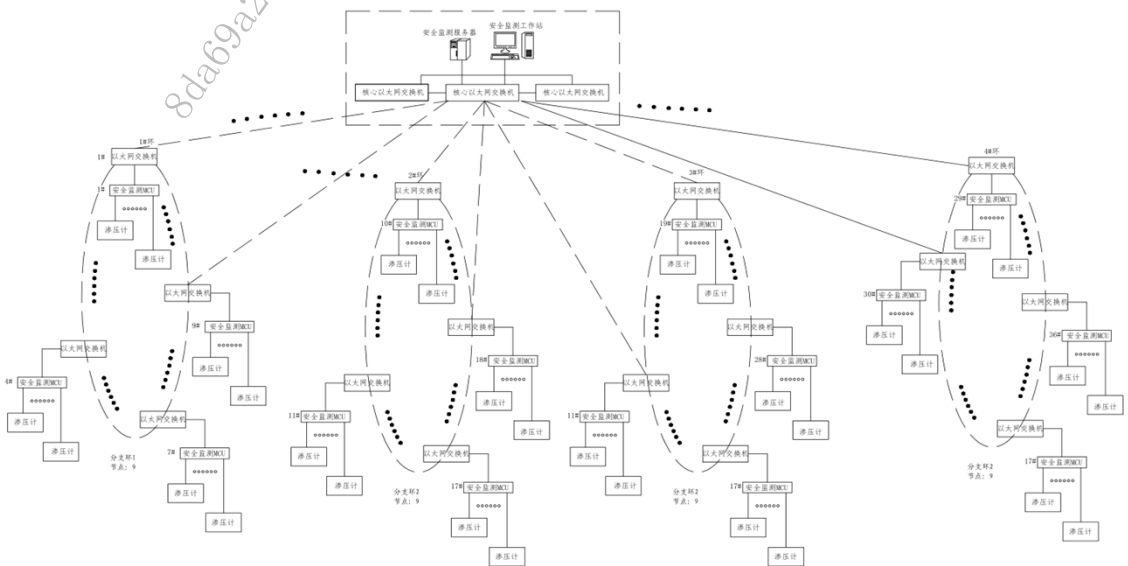


图 3-1 渗压渗流监测系统图（卢梁段）

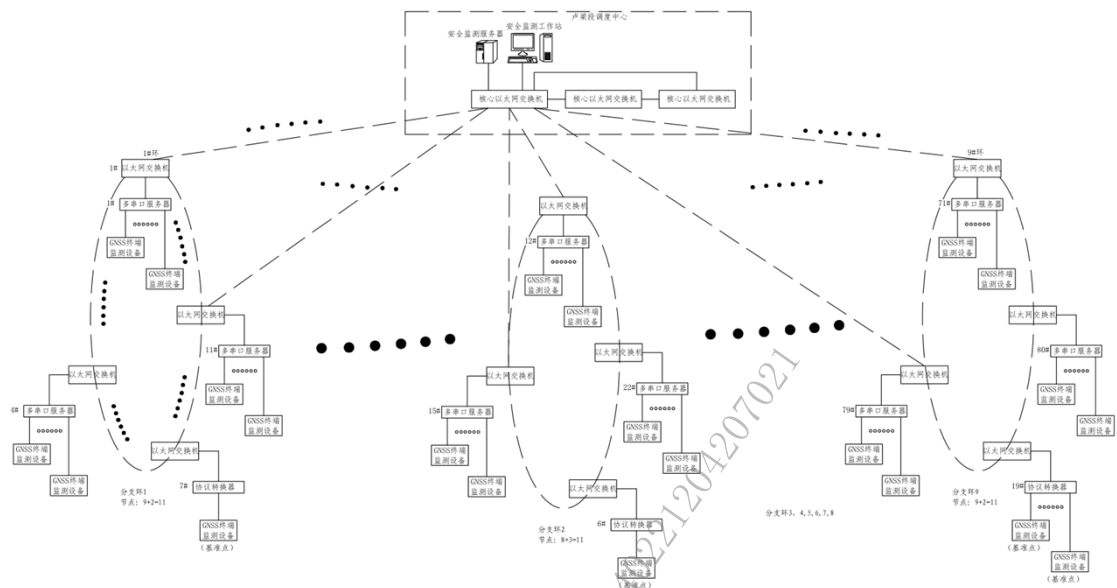


图 3-2 变形监测系统图（卢梁段）

17.3.4.3.堤防安全监测

表 3-4 堤防工程安全监测设置

序号	监测内容及监测对象		监测设备	监测方式
堤防监测				
1	表面 变形观测	水平位移	GNSS 位移监测 设备	自动观测
		垂直位移		
2	渗流观测	地下水位	渗压计	利用 MCU 自动采集观测
		渗透压力		

(1) 渗压渗流监测断面

永定河卢梁段在险工段设渗压渗流监测断面。渗压渗流按照每 1000 米设置 1 处断面，共设置 36 处渗压监测断面。每处监测断面设置 2 个监测点，共设置 72 个监测点。每个监测点设置一个振弦式渗压计。

(2) 变形监测

永定河卢梁段在险工段设置变形监测断面。险工段每 0.5km 设一处断面，共设置 92 处变形监测断面。每处监测断面设置 2 个变形位移监测点，共设置 184

个监测点。还设置了 22 个监测基础点。

本工程利用 GNSS 技术对堤防表面位移量做出实时监测及预警，北斗/GPS 数据采集系统将卫星观测数据发送到监控中心，监控中心的高精度北斗/GPS 数据处理软件将对数据进行实时存储、解算和分析，实现数据综合管理及数据的查询、报表生成、预警预报等功能。

监测站主要由监测墩与监测数据采集系统组成，基准站主要由基准墩与基准数据采集系统组成，其中，基准站须建在坚固、不会变形的基岩上。

本工程基准站及监测站 GNSS 接收机采用立柱安装方式，利用钢筋混凝土观测墩作为基座，基座尺寸为 $100\times 100\times 50\text{cm}$ ；立柱选取直径 $\phi 100$ 钢管加工而成，两端有法兰，顶部法兰预留安装孔以固定卫星接收电线、天线罩及电源线的穿引。立柱安装示意图见图 3-3。

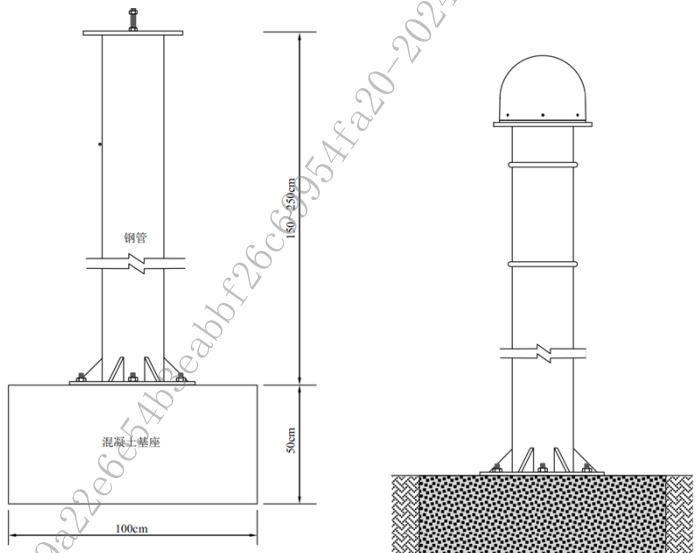


图 3-3 变形监测设备立柱安装示意图

17.3.4.4. 系统功能

工程安全监测数据经采集、整理、分析后，与计算数据对比，验证设计理论和计算方法，积累相关工程的设计经验。同时也可管理提供可靠的数字依据，及时发现工程的安全隐患，使日常维护管理工作更具有针对性，及早采取维修等措施，避免工程事故的发生。

- 1) 可通过工程安全监测工作站（位于卢梁段项目调度中心）下发命令实时

采集各工程安全监测断面测站数据（可选测、巡测或单检），可通过通信网络远程读取监测站内单日或多日的自记数据；

2) 可通过数据接收和数据查询展示软件实现对现场的信息监测数据进行接收、处理、校对、分析和存储，建立历史、实时数据库，存储所辖构筑物的各类数据信息；

3) 可通过工作站进行人工采集数据的录入，对录入数据进行合理性分析、校对，并将相关数据转化为标准格式存入数据库中。

4) 工程管理信息的查询和显示打印。能实时查询管辖范围内安全监测信息，可对系统配置、测点信息及相应的参数、监测数据等进行编辑修改，并通过人机接口界面图形化显示数据、统计、报表等，可显示监测系统布置图、绘制监测量的历史过程图，显示报警窗口等。

5) 趋势记录分析、预警报警：对渗压、位移等重要量进行运行变化趋势分析，当实时监测参数及其变化速率超过监控指标或测量限制时，发出不同级别的预警报警信号。

6) 对现场采集系统的采用频率和方式进行管理和控制，可根据需要配置数据采集的周期及阈值，如超过一指定限值，监测站自动缩短数据采集周期与数据通信周期，进行加密测量和数据上报；

7) 可对监测站的工作参数远程配置，对系统工作状态进行监测，包括采集终端的状态、供电电压、剩余存储空间、通信畅通情况等。

8) 具有数据远传功能，以便数据中心（北京市水务大数据云平台）进行数据交换、分析。

17.3.4.5. 承包人的工作范围

(1) 完成工程安全监测系统所涉及的所有设备、材料、附件的采购、运输、组装、安装、接线、调试等工作。

(2) 完成盘柜（箱体）及线缆安装敷设后的孔洞防火防水封堵。

(3) 完成相关软件的采购、编制、调试、试运行等工作。

(4) 预留与北京市水务大数据云平台的软硬件接口，并配合今后与大数据云平台的连接以及运行调试等工作。

以上工作内容所涉及的费用均应纳入总体投标报价中。

17.3.4.6. 主要设备指标

(1) MCU

MCU 测量单元由机箱、防雷电源管理模块、测量模块、扩展模块组成。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抗雷电感应、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《混凝土坝安全监测技术规范》对各类仪器的测量要求。

具体技术指标：

通道容量：6~10（根据监测量统计表进行设置，并留有一定预度）

测量精度：频率： $\pm 0.051\text{Hz}$ ；温度： 0.1°C

分辨率：频率： 0.01Hz ；温度： 0.03°C

每通道测量时间： < 3 秒

通信方式：2 个 RS485，屏蔽双绞线时，通信速率：9600bps

数据存储容量：1Mb

工作温度： $-25^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 协议转换器

具体技术要求：

以太网：1 个 10/100 Mbps，RJ45

网络协议：ICMP、IP、TCP、UDP、DHCP、BootP、Telnet、DNS、SNMP、HTTP、SMTP

串口：RS-232/422/485 Modbus

光电隔离保护：2kV

信号保护：15 kV ESD 保护

波特率：50bps~921.6Kbps

工作温度-25℃ ~ 60℃，空气湿度 95%，无凝结

MTBF $\geq$ 2000000h

(3) 监测数据采集装置(GNSS)

定位精度 静态解算精度：平面： $\pm 2.5\text{mm}+0.5\text{ppm}$ ；高程： $\pm 5\text{mm}+0.5\text{ppm}$

星频 四星七频：BDS B1/B2，GPS L1/L2，GLONASS G1/G2、SBAS:L1

通讯网络 4G 全网通通信模块，支持移动、联通、电信全网全频

工作温度 -40℃~+85℃

工作湿度 0%RH~99%RH，无凝结

防护等级 IP67

配置接口 RS232

供电 DC9-30V，防反接，默认 12V 供电

供电方式 太阳能供电系统/市电

接口 具有 1 组 RS232 和 RS485 接口，可通过端口设置主机参数

外接传感器 内置 1 组 MEMS 倾角传感器和 1 组温湿度传感器

数据记录 内存 32GB，可支持拓展 64GB，可记录不小于 12 个月的原始观测数据(采样频率为 10 秒/次)，存储空间不足时，自动覆盖旧文件

GNSS 天线 天线外置相位中心误差：优于 $\pm 2\text{mm}$ ；水平面覆盖范围： 0° ~ 360° ；阻抗： 50Ω

17.3.5. 视频安防子系统

17.3.5.1. 概述

为加强对瞭望塔等区域的管理和安全保卫工作，提高管理人员分析、判断的准确性，满足可视化、重点部位可控化的应用管理需求，本工程设置视频安防系统。

17.3.5.2. 系统结构

系统采用 IP 数字监控系统搭建视频监控平台,采用开放式、模块化全数字 C/S 的系统架构,同时支持 B/S 架构,方便系统的扩展与应用。采用高清网络摄像机和后端传输、存储、处理设备,依托自建光纤网络通信平台,组成数字视频安防系统。

工程选用的摄像机为 AI 智能摄像机,结合后台识别算法,能实现人脸识别、周界报警,非法入侵,非法游泳、水面漂浮物等功能。

工程本标段新建 5 台摄像机,每座瞭望塔布置一台摄像机,用来监视重点区域。

17.3.5.3. 系统组成

视频系统主要由视频前端设备、视频传输网络、视频集中管理平台和显示系统 4 部分组成。

视频前端设备:工程选用的摄像机为 AI 智能摄像机,结合后台识别算法,能实现人脸识别、周界报警,非法入侵,非法游泳、识别水面漂浮物等功能。

传输网络:系统基于 IP 数据传输,前端视频采集设备通过基于工程自建光缆搭建的局域网络进行接入,在视频采集端直接产生视频媒体 IP 数据包,通过光纤网络传输至后端监控平台。

视频集中管理平台:主要包括前端控制、视频存储、转发、显示、视频安防联动等功能。这些功能涉及到的视频监视系统硬件设备主要包括网络视频存储设备、视频工作站、视频管理平台服务器、大容量存储设备、解码服务器、图像监视设备等。后台应用的软件主要为综合视频管理软件等。后台应用设备主要布置于监控中心内,不在本低矮

显示系统:主要包括视频解码服务器、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。

17.3.5.4. 供电方式

本标段的视频监视点附近有市电,考虑从附近照明箱引接电源至

摄像机。

17.3.5.5.系统功能

视频广播子系统可以实现以下功能：

(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，根据报警信号实现报警视频联动，防止人为破坏，保障设备安全运行；系统采用数字图像传输方式、多窗口显示。

(2) 控制功能

工作人员可以远程控制电动镜头光圈的大小、焦距的长短等参数。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光盘或专用硬盘上。

17.3.5.6.主要设备指标

(1) 室外 400 万超星光球型 AI 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 38 倍光学变倍，16 倍数字变倍，38 倍光学变倍，激光补光（激光器与镜头随动变焦），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	-10℃ ~ +50℃，湿度小于 90%（无凝结）
输入电压	AC 24V±25% / DC 12V±25% / PoE

17.3.6. 通信子系统

17.3.6.1. 概述

通信子系统是本工程安全监测数据、视频信号传输的关键部分，其担负着监测数据和视频数据高速、稳定传输的任务。要保证管理人员能够及时观看各种监视视频信息，同时可以高效控制相关机电设备，了解设备运行状况，就必须建立一套安全、可靠、迅速、快捷的通信传输网络。

根据功能需求，通信采用光缆及线缆通信方式，为工程范围内的监控设备提供数据传输通道。工程通过租用点对点公网专线建立与永定河流域投资有限公司的通信连接，并通过永定河流域投资有限公司与北京市水务局云服务平台的通信通道建立本工程与北京市水务局云服务平台的通信连接；工程通过光纤传输方式建立视频安全监测系统的通信通道，数据在指挥调度中心进行综合显示、分析。

通信子系统主要由光传输设备、格栅管、电缆、光缆、光尾纤、配线架及连接附件等组成。

17.3.6.2. 光缆通信

工程主体主要采用多孔格栅管进行通信管道建设，多孔格栅管采用 SVSY50×4 和 SVSY33×9 并列组合管道建设方式，2 根格栅管同

沟敷设。

光缆路由沿堤顶路外侧，绿化带直埋格栅管内敷设。光缆主要穿格栅管或硅芯管内敷设，格栅管和硅芯管埋深为 1.0 米。格栅管过路采用混凝土 C25 包封，包封尺寸为 400mmx300mm。过河采用拉管方式，过路采用拉管方式或加穿钢管保护。

工程在永定河左（右）岸沿堤顶路各敷设 1 根 192 芯主干光缆、1 根 48 芯分支光缆。

桩号 0+600（右岸）至桩号 3+900（右岸），该段在北京市南水北调大宁管理处安全提升改造工程（一期）里已经建设了格栅管。本工程利用这些格栅管敷设光缆。

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。

光缆敷设后，沿线穿道路和绿化带的部分需要及时恢复原状。

17.3.6.3.系统功能

工程建设光纤通信平台组建计算机局域网络，为监控命令、监测数据、视频图像等提供传输手段。

1）实现监控中心（卢梁段项目调度中心）、监控站与相关业务单位之间的通信连接，为监控数据提供传输通道。

2）为视频网络摄像机提供图像、数据的远程传输通道。

17.3.6.4.承包人的工作范围

（1）本标段施工方首先需完成深化设计通信子系统组网方案，完成通信光缆的测试、接续；完成各站点光（电）缆通信建设，包括人（手）井建设、格栅管、保护钢管敷设、通信光缆熔接、测试等工作。完成全线光缆通信的测试工作，确保线路畅通。

投标方的投标报价应包括每芯熔接（测试等）单价及总价。

（2）所有光缆、光尾纤、附件（跳线、插头、耦合器、终端盒、光缆护套）、电缆支架及附件的采购、敷设、接续、调试等工作。

- (3) 完成盘柜及线缆安装敷设后的孔洞防火防水封堵。
 - (4) 所有光通信设备的采购、组装、安装、调试等。
 - (5) 完成通信机柜、防水机箱的安装、调试。
 - (6) 通信网管程序的采购、编制、调试。
 - (7) 保证通信畅通率>99%。
 - (8) 所有通信线路、电力线路须做好防雷、防护。
 - (9) 所有系统软件、应用软件的采购、编制、安装、调试、试运行等工作。
- 以上工作内容所涉及的费用均应纳入总体投标报价中。

17.3.6.5.主要设备指标

(1) 光缆

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	$\leq 0.35\text{dB/km}$
1550	$\leq 0.21\text{dB/km}$

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)：600/1500；

允许压扁力 长期/短期 (N/100mm)：300/1000

i. 光缆芯数：192 芯，48 芯

(2) 光缆敷设要求

光缆主要是穿格栅管和硅芯管敷设。光缆接续采用热熔接方式，单芯光纤双向熔接衰减平均值应不大于 0.08dB/芯。室外光缆光纤曲率半径应大于 37.5mm；水平光缆曲率半径应大于 15mm。

在考虑地温、鼠害、地形地物变化的影响下，光缆的埋设深度不得小于 1.2m。

光缆与其它建筑设施的最小间距如下表所示：

表3-1 光缆与其它建筑设施的最小间距

号	相关设施名称		最小间距 (m)		附 注
			平 行时	交 越时	
	电 力 电 缆	电压<35kV	0.5	0.5	光缆有外保护管时， 最小交叉距离可为 0.1m。
		电压≥35kV	2.0	0.5	
	市话管道线		0.7 5	0.2 5	
	给水管	一般地段	1.0	0.5	第 3~6 项中光缆采用 保护管时，最小交叉间距 可为 0.15m。
		特殊困难地段	0.5	0.5	
	煤气管	管压<3kg/cm ²	1.0	0.5	
		管 压 为 3~8kg/cm ²	2.0	0.5	
	高压石油天然气管道		10.0	0.5	同第 3 项，并考虑防 腐要求。
	热力管或排水管		1.0	0.5	光缆与热力管线靠近 时需采取隔热措施。
	污水沟		1.5	0.5	
	房屋建筑红线或基础		1.0		
	窑洞、水井、坟基边缘		3.0		
0	猪圈、厕所、粪坑等		3.0		
1	大树树 干边	市内	0.7 5		
		市外	2.0		

光缆在人井和手井中做接头时，光缆接头盒必须安装在人井和手井中常年积水水位以上的位置，并采用保护托架或其它方法承托和固定。光缆进出人井和手井时，必须穿镀锌钢管保护。钢管长度不得小于 2m。

光缆敷设后，需设置永久性标志，以便寻找线路上的特定位置。标志要求安装在下列位置：

光缆线路的接头点、拐弯点；同沟敷设光缆的起止点；光缆穿越公路及其它障碍物的两侧；光缆与其它地下管线交越处；直线段每隔 200~300m 设置一处。

(3) 硅芯管

1) 结构尺寸

外径：40 (+0.4, 0)

壁厚：3.5 (+0.2, 0)

椭圆度：≤ 2.5%

2) 环刚度：≥ 50 (kN/m²)

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：≥ 21 (MPa)

5) 断裂延伸率：≥ 350%

6) 最大牵引负荷率：500mm/min 条件下，≥ 8000 (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 0.5MPa 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)

(4) 格栅管

型号：SVSY50 $\times$ 4、SVSY33 $\times$ 9

外观：格栅式管内外壁应光滑、平整，不允许有气泡、裂口和明显痕纹、凹陷、色泽不均匀及分解变色线

1) 结构尺寸

外径：108

壁厚：外壁 3.0/2.5，内壁 2.6/2.2

同一截面壁厚偏差： $\leq 14\%$

管材弯曲度：小于 1%

2) 维卡软化温度： $\geq 78^{\circ}\text{C}$

3) 复原率： $\geq 90\%$ ；且试样不破裂，不分层

4) 环刚度： ≥ 8 (kN/m²)

5) 拉伸屈服强度： ≥ 38 MPa

6) 静摩擦系数：平板法， ≤ 0.3

7) 连接密封性：试样无破裂，无渗漏

8) 纵向收缩率：

(150 $\pm$ 2) $^{\circ}\text{C}$ 下保持 60min，冷却至室温后观察 试样应无分层、无开裂或起泡；纵向收缩率 $\leq 5\%$

9) 落锤冲击试验 (0 $^{\circ}\text{C}$)：锤头 1 公斤，下落高度 1 米，十根中九根不破裂。

(5) 手井（光缆井）

手井做法参见《通信管道人孔和手孔图集》（YD 5178-2017），或经设计认可的标准图集，井盖做防盗处理，地基须夯实。要求如下：

手井尺寸：1200mm 长 x900mm 宽 x1200mm 高（净空）。基础

及盖板为钢筋混凝土结构、120mm 厚；砖混墙体 240mm 厚，水泥泥沙浆抹面。

手井内应预埋电缆支架、托架（均镀锌），用于固定盘留光缆及防水接头盒。进出格栅管、钢管侧开管道窗口（内八字型，深 100mm），钢管管口应吹成（或挫成）倒喇叭型，内壁平滑无毛刺。格栅管、钢管进出人井、手井应做好防水处理，敷设完毕后应用素砼封堵窗口，并做防水处理。

17.3.7. 计算机网络子系统

17.3.7.1. 系统组成

本工程自动化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，计算机网络为一个独立网络：业务内网。

业务内网承载视频安防数据传输、工程安全监测数据传输等业务。

(2) 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，包含防雷系统建设、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。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、可用性这几个方面考虑。

17.3.7.2. 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) 数据安全

根据安全管理需要，系统对重要数据进行加密存储；系统应有防病毒和防网络入侵的措施；系统对用户和设备进行身份认证，对用户和设备基本信息、属性信息以及身份标识信息等进行管理；当基于不同传输网络的系统和设备联网时，应采取相应的网络边界安全管理措施。

(2) 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。

（3）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。

（4）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、流量点相关机电设备的工况、状态、参数。

（5）安全监测数据分析

通过采集软件、安全监测软件，实时分析闸站渗压、位移安全监测数据，为安全决策提供准确资料。

（6）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。

（7）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。

（8）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。

（9）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。

（10）计算机局域网按登录级别，实现文件和打印共享。

17.3.7.3. 承包人的工作范围

(1) 完成计算机网络系统所涉及的所有硬件设备、线缆、材料以及安装设备所需的附属材料的采购、运输、组装、安装、接线、调试、试运行等工作。

(2) 所有系统软件、应用程序的采购、编制、安装、调试、试运行等工作。

(3) 完成与永定河流域投资公司、北京市水务大数据云平台的网络连接、调试、试运行等工作。

(4) 配合业主完成相关设备的安装、调试、试运行等工作，并支付相关费用。

以上工作内容所涉及的费用均应纳入总体投标报价中。

17.3.7.4. 主要设备指标

(1) 流媒体服务器

- 1) 支持音视频组播流转单播复制分发；
- 2) 支持对跨域媒体流进行复制分发；
- 3) 支持对回放媒体流的转发；
- 4) 单台媒体服务器支持 256 路输入容量/512Mbps 输入带宽、1024 路输出容量/1024Mbps 输出带宽；
- 5) 支持设备间的负载均衡和动态互备；
- 6) 服务器有看护进程驻守，能有效防止进程异常；
- 7) 采用 Linux 操作系统，支持 7×24 小时稳定运行，并且不易受到黑客、病毒的入侵和攻击；
- 8) 支持多种网络协议：TCP/IP、RTSP、UDP、HTTP、IGMP、Telnet、ICMP、ARP，SIP、SNMP、FTP、TFTP；
- 9) 支持双网卡跨网段部署方式；
- 10) 支持 VPN 的部署方式；

11) 业务的建立和拆除完全基于 SIP 消息，配置管理全部基于 SNMP 消息；

12) 支持 GB28181、DB33 等联网标准；

13) 网络接口不少于 2 个千兆以太网接口。

(2) 存储服务器

基于开放式 IP-SAN/NAS 一体化存储设计，支持强大的机群集中监控、集中配置功能，同时在集中监控界面提供语音报警功能。

处理器 Intel 四核 64bit 存储处理器， ≥ 2.8 GHz

内存类型 DDR4 REG ECC，最大支持 1.0T

存储容量：360T

RAID 级别 0、1、5、6、10、50、60，支持全局热备

容量扩展卷容量在线扩展

RAID 重建支持后台自动重建，支持 RAID 重建接续

支持磁盘漫游，支持快速配置向导；支持磁盘热插拔

系统管理支持远程 Web 图形界面管理，支持 CLI 命令行管理

支持逻辑卷数量 (LUN) 256

最大主机数量 256

主机通道标配 2 个 1Gb/s iSCSI 主机通道，支持扩展至 6 个 1Gb/s iSCSI 主机通道

连接通路标配 2 个千兆以太网接口，支持扩展至 6 个千兆以太网接口

网络存储协议 CIFS/SMB、NFS、iSCSI、FTP

(3) 视频管理平台服务器

采用分布式架构；

支持局部自治；

含 200 路授权

支持节点间联网统一管理；

快速分割业务；

支持 GB-T 28181 协议；

规格为 1U 中心管理服务器；

Intel CORE i5/8GB/2TB/10/100M/DVD 刻录；

60 路网络视频输入，100Mbps 网络视频接入带宽；

支持 500W 像素高清网络视频的预览、存储与回放；

1 路 HDMI、1 路 VGA，并且支持 HDMI、VGA 独立双输出；

预览分割：1/4/6/8/9/16/25/32/36/48 画面；

录像分辨率：

6MP/5MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/Q
CIF；

16 路 1080P 同步回放；支持手动录像/抓图、定时录像/抓图、移动侦测录像/抓图、报警录像/抓图、动测或报警录像/抓图；8 个 SATA 接口。

具有中文菜单、时间日期叠加、报警自动启动、可编程录像、录像速度可选择等功能。

(4) 防火墙

指标项	技术要求
硬件架构	必须采用先进的多核硬件架构，非 X86 工控机架构
操作系统	有专业的安全操作系统，系统具有特性可扩展能力
★产品性能	防火墙吞吐量≥1G 最大并发连接数≥200K 本次必须提供虚拟防火墙≥32 IPSec VPN 性能≥150M 本次必须提供 IPSec 隧道数≥500 本次必须提供 SSL VPN 并发用户数≥50 防病毒性能≥100M IPS 性能≥100M
★可靠性要求	系统采用多种可靠性设计，如：VRRP、NQA 链路探测等
★接口要求	支持 6 个千兆电接口，最大可扩充到 10 个千兆接口 支持接口扩展，可提供至少 1 个扩展槽位，可扩展 2GE 电

	口卡、4GE 光口卡
防火墙、VPN、NAT	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。
	VPN 支持：SSL VPN、IPSec VPN、L2TP VPN、GRE VPN，支持 L2TP OVER IPSec，支持 IPSec NAT 穿越支持内置硬件加密
	防火墙必须支持一对一、地址池等 NAT 方式必须支持必须支持多种应用协议，如 FTP、H. 323、RAS、HWCC、SIP、ICMP、DNS、PPTP、NBT 的 NAT ALG 功能支持策略 NAT 功能支持的 NAT 功能要多样性，满足实际需求
	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、ARP 主动反向查询、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
	支持静态路由、RIP v1/2、OSPF、BGP、策略路由等
	支持 Qos 特性
流量管理和行为审计	支持迅雷、BT、eDonkey/eMule 等 P2P 应用的识别；支持 QQ、MSN、ICQ、Yahoo Messenger 等 IM 应用的识别；支持对 PPLive、PPStream、QQLive、沸点电视等网络视频应用的识别。可在识别的基础上提供阻塞、限流、告警等多种控制手段
	可以基于用户名、IP、时间段等多种方式实现对应用流量的管理
防病毒	集成国际知名防病毒厂商的专业病毒库 支持流方式的病毒检测 支持 FTP、HTTP、SMTP、POP3 等协议的识别，并对协议的负载进行病毒检测 支持的病毒类型：Backdoor、Email-Worm、IM-Worm、P2P-Worm、Trojan、AdWare、Virus 等 支持病毒日志和报表
深度安全防护	支持深入七层的深度检测技术，能检测防范的攻击类型包括：蠕虫/病毒、木马、后门、间谍软件、网络钓鱼、利用漏洞的攻击、SQL 注入攻击、缓冲区溢出攻击、协议异常攻击等
	支持细粒度的特征规则设置，可以为不同的特征规则设置不同的响应方式，包括告警、阻断、隔离、限流、重定向等
	可以识别并检测 802.1Q、MPLS、QinQ、GRE 等特殊封装的网络报文
安全日志及统计	支持用户行为流日志、NAT 转换日志、攻击防范日志、病毒日志、垃圾邮件日志、行为审计日志、黑名单日志、地址绑定日志、流量告警日志等 支持安全事件统计 E-MAIL 邮件实时告警功能 E-MAIL 邮件定期信息发布功能
部署模式	支持透明模式、透明模式和混合模式

配套管理	必须支持网管软件统一网管，支持 SNMPv1、SNMPv2C、SNMPv3，可以与网络、交换设备统一管理 支持 TR069 协议 支持 CONSOLE、TELNET、SSH V1.5 管理方式 支持 NTP 时间同步
品牌	本工程统一品牌
★资质证明	防火墙所使用软件必须获得 CMMI 4 级认证评估（软件能力成熟度），并提供证书； 具有中华人民共和国公安部的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》；

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

(5) 网络入侵防御设备

指标项	技术要求
硬件架构	基于多核硬件平台，非 X86 硬件平台
★产品性能	开启 IPS 策略后的吞吐量 $\geq 1.2\text{G}$ 并发连接数 ≥ 100 万 新建连接数 ≥ 10 万 数据处理时延 $\leq 200\mu\text{s}$
★接口要求	固化千兆 Combo 口 ≥ 4 ， 扩展槽位 ≥ 2 个，最大扩展 16 个千兆电口或 8 个千兆光口 提供独立的管理网口，实现安全的带外管理，且管理网口必须为 10/100M/1000M 自适应以太网口
入侵防御功能	支持深入七层的分析检测技术，能检测防范的攻击类型包括：蠕虫/病毒、木马、后门、DoS/DDoS 攻击、探测/扫描、间谍软件、网络钓鱼、利用漏洞的攻击、SQL 注入攻击、缓冲区溢出攻击、协议异常、IDS/IPS 逃逸攻击等。 支持 P2P、IM、视频等网络滥用协议的检测识别，支持的网路滥用协议至少包括迅雷、BT、eDonkey/eMule、Kugoo 下载协议、多进程下载协议（网络快车、网络蚂蚁）等 P2P 应用，MSN、QQ、ICQ 等 IM 应用，PPLive、PPStream、HTTP 下载视频文件、沸点电视、QQLive 等网络视频应用；可在识别的基础上对这些应用流量进行阻断或限流。 支持专业防病毒功能，集成第三方专业防病毒厂商的专业病毒库，提供针对 IPS 产品的与专业防病毒厂商的合作证明。 支持 URL 过滤功能，可以自定义需要过滤的 URL 规则，URL 过滤可以基于时间、主机，能够精细到单一 IP 地址。 实配病毒查杀能力、流量控制能力、URL 过滤能力
配套管理	IPS 支持基于 Web 的图形化管理方式，支持 HTTP、HTTPS 登录 Web 图形管理系统进行管理。 不需要部署额外的管理系统，通过基于 Web 的图形化管理方式，即可用普通浏览器登录 IPS 设备实现完备的单机的设备管理、特征库自动升级、安全策略管理、攻击事件统计分析功能，从而简化单台或少数几台部署时的部署成本和维护成本。 对多台分布式部署的场景，提供管理软件实现对多台分布式部署的 IPS 设备进行集中管理。 IPS 的单机管理系统、集中管理系统均支持中文管理界面。 支持基于串口、SSH、Telnet 的命令行管理界面。 提供全面的系统日志、审计日志功能，日志可导出。 支持实时的攻击事件归并功能，有效避免事件风暴。 支持攻击事件的 Email 告警功能。
品牌	要求与网络统一品牌
★资质证明	具有中华人民共和国公安部的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》 IPS 厂商必须通过 CMMI4 认证以保障产品代码质量与稳定性，提供证书复印件

17.3.8. 电源和保护

17.3.8.1. 供电方式

本工程除了监控中心外，其余主要用电设备为视频监视站点，渗压渗流监测站点和变形监测站点。

视频监视站点通过附近的光伏储能系统供电。渗压渗流监测站点和变形监测站点这些自动化设备功率较小，位置比较分散。考虑外电源费用较高，采用太阳能供电。

本工程沿着左堤桩号 0+000（左岸）至桩号 19+560（左岸）均有市电，本工程此段左堤的自动化设备采用市电供电。其余堤岸的设备采用太阳能供电。

本工程堤防的安全监测设备采用独立式成套太阳能供电系统进行供电。太阳能供电系统应考虑北京光照时间及阴雨、雾霾等不利条件，容量须满足负载 7 个连续阴雨天正常供电；两个最长连续阴雨天最短间隔天数 15 天。

17.3.8.2. 渗压渗流监测站点供电

渗压渗流监测站点主要用电设备是 MCU 和网络交换机。这些设备功率较小，且附近无可用的市电，所以采用太阳能供电。经过下面计算，供电采用 12V、400Wp 太阳能电池板，采用的蓄电池的总容量为 12V、600Ah。

太阳能供电系统应具有远程监控功能，可实时监测电压、电流、充放电状态、故障状态等参数，通过通讯接口接入网络交换机，并上传至监控中心。

表1.1-63 渗压渗流监测站点日耗电量计算及太阳能供电系统配置

序号	负载	功率（W）	工作时间（h）	耗电量(Wh)
一	监测点			

1	MCU	1	24	24
2	网络交换机	20	24	480
	合计	21		504
	太阳能供电参数	电池板 12V 400Wp, 蓄电池 12V 600AH		

17.3.8.3. 变形监测站点供电

变形监测站点主要用电设备是 GNSS 接收机、网络交换机、多串口服务器。这些设备功率较小，且附近无可用的市电，所以采用太阳能供电。经过下面计算，供电采用 12V、400Wp 太阳能电池板，采用的蓄电池的总容量为 12V、600Ah。

太阳能供电系统应具有远程监控功能，可实时监测电压、电流、充放电状态、故障状态等参数，通过通讯接口接入网络交换机，并上传至监控中心。

表1.1-64 变形监测站点日耗电量计算及太阳能供电系统配置

序号	负载	功率（W）	工作时间（h）	耗电量(Wh)
一	监测点			
1	GNSS 接收机 *2	5*2	24	240
2	网络交换机	20	24	480
3	多串口服务器	5	24	120
	合计	45		1080
	太阳能供电参数	电池板 12V 600Wp， 蓄电池 12V 1200AH		
二	基准点			
1	GNSS 接收机	5	24	120
2	网络交换机	20	24	480
3	协议转换器	5	24	120
	合计	30		720
	太阳能供电参数	电池板 12V 400Wp， 蓄电池 12V 900AH		

17.3.8.4. 防雷接地

要求中标人（投标方）在整个自动化系统建设的同时，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，各种线路均应该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；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，接地电阻小于 1 欧姆；室外摄像杆等独立接地时，接地电阻 <4 欧姆。

系统集成商在整个自动化系统建设的过程中，应充分认识到设备及外界环境对系统的电磁谐波干扰，所选设备及电缆应选用抗干扰能力强的优质产品，并做好相关的抗干扰措施。室外设备应做防水、防盗措施，保障设备运行及人员人身安全。

供电线路、设备均设置避雷器、浪涌保护器等。

架杆防雷接地要求：

1) 架杆杆体顶端焊接避雷针，用专用引下线与架杆专用防雷接地网连接。避雷器的尺寸及高度需根据保护设备范围，依据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的相关要求进行核算，参考尺寸为直径 20mm 高度为 1m~1.5m。

2) 接地网的垂直接地极采用不小于 $\Phi 40 \times 4\text{mm}$ ，长度 2.5m 的热镀锌钢管 4 根，呈直线排列垂直打入土壤中，间距 2~2.5m，上端距地面不小于 0.8m，钢管之间用 $40 \times 4\text{mm}$ 的镀锌扁钢焊接在一起。架杆安装钢制基础地脚，用两根 $40 \times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢焊接连接接地网和钢制地脚并引出地面，与杆体底盘焊接的 $40 \times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢用螺栓连接，构成接地电阻检测点，用于架杆接地电阻检测。接地电阻的阻值不大于 10Ω 。接地体应作完善的防腐处理。

投标方应在投标文件或系统图中对此部分做详细说明。

17.3.9. 主要设备指标

17.3.9.1. 太阳能板

采用高效率（17.5%以上）单晶硅层压太阳能电池板，采用阳极

氧化铝合金边框封装组件；玻璃采用低铁钢化绒面玻璃(又称为白玻璃)，在太阳电池光谱响应的波长范围内(320-1100nm)透光率达 91% 以上；采用加有抗紫外剂、抗氧化剂和固化剂的优质 EVA 膜层作为太阳电池的密封剂和与玻璃、TPT 之间的连接剂；采用优良耐候性背膜等原材料，保证组件的可靠性；采用密封性能优异，抗湿、耐老化、耐高低温的接线盒，内部接线端子具有良好的电性能传输性；旁路二极管，避免了热斑效应对组件的损伤，输出电缆和连接器安全、可靠、便于安装应用。使用耐候性、密封性、粘接性优良的硅橡胶进行边框装配。对每块组件都进行精确的电性能测试，功率偏差控制在 0~+3% 的范围内。发电系统需受恶劣天气（风沙、雨雪）的影响要小，具备弱光发电的性能；通过电池的优化排列保证热扩散充分，减少热斑产生。生产标准：GB/T9535；测试标准：IEC61215。

具体参数如下：

组件转化率： $\geq 15\%$ ；

衰减率：十年内 $\leq 10\%$ ，寿命期内 $\leq 15\%$ ；

最大功率温度系数： $-(0.5 \pm 0.05) \%/^{\circ}\text{C}$ ；

短路电流温度系数： $+0.4\text{mA}/^{\circ}\text{C}$

开路电压温度系数： $-60\text{mV}/^{\circ}\text{C}$

开路电压（单组件，以下同） $V_{oc}(V)$ ： ≥ 22

最佳工作电压 $V_m(V)$ ：12

系统电压：12（V）；

旁路二极管：有；

边框接地电阻： $< 1 \Omega$ ；

迎风压强： $> 2400\text{pa}$ ；

绝缘电阻： $50\text{M}\Omega/2000\text{V}$ ；

绝缘电压： $\geq 600\text{V}$ ；

工作温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +90^{\circ}\text{C}$ ；

参考外形尺寸：1580*808*35（mm）；

连接盒：采用满足 IEC 标准的电气连接，采用工业防水耐温快速接插，防紫外线阻燃电缆；

2) 组件结构要求

密封防水；

电池板故障或寿命期后有更换条件并且不影响屋面结构；

电池板与线缆的连接采用接插件，连接应牢固、可靠、并应能防潮、防水和抗老化能力，接插件使用寿命应与电池主体相同。

组件、插接件替换方便；

组件应具备一定的抗雷、雨、风、冰雹、防火和防抗震等抗击自然灾害的能力。

17.3.9.2. 蓄电池

采用全新活性聚合物胶体系列免维护电池，含地埋蓄电池组箱及户外设备间的安装支架。

采用电池槽盖、极柱双重密封设计，确保不漏酸，体重比能量高，内阻小，输出功率高。采用铜芯镀银端子，保证导电能力强；可在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下使用，适用于恶劣环境气候。密封反应效率高。电池无论立放或卧放均不会泄露，保证了正常使用。绿色无污染，静音且无污染物排出。蓄电池房无需耐酸防腐措施，可与电子仪器等设备同置一室。可大电流充电（0.8C-1C），可超深度放电，可多次尽放电，电池不会损害。安全可靠，采用全自动的安全阀，可防止因充电等所产生的气体造成内压异常而损坏蓄电池。全密闭蓄电池在正常浮充下不会有电解液及酸雾排出。同时，采用蓄电池托盘

与蓄电池配套使用，确保蓄电池组使用更加安全。采用 ABS 耐腐蚀材料外壳，高密封反应效率，确保蓄电池的使用寿命。自放电率低，采用特种铅钙多元合金，对隔板、电解液及各生产工序的杂质进行严格控制，在 20℃ 的环境下，蓄电池在 6 个月内不必补充电能即可正常使用。

放电：

(1) 电池不宜放电至低于预定的终止电压，否则将导致过放电，而反复的过放电则会导致容量难以恢复，为达到最好的工作效率，放电应 0.05-3C 之间，安全性能好：正常使用下无电解液漏出，无电池膨胀及破裂；

(2) 放电性能好：放电电压平稳，放电平台平缓；

(3) 耐震动性好：完全充电状态的电池完全固定，以 4mm 的振幅，16.7Hz 的频率震动 1 小时，无漏液，无电池膨胀及破裂，开路电压正常；

(4) 耐冲击性好：完全充电状态的电池从 20cm 高处自然落至 1cm 厚的硬木板上 3 次。无漏液，无电池膨胀及破裂，开路电压正常；

(5) 耐过放电性好：25 摄氏度，完全充电状态的电池进行定电阻放电 3 星期(电阻值相当于该电池 1CA 放电要求的电阻)，恢复容量在 75%以上；

(6) 耐过充电性好：25 摄氏度，完全充电状态的电池 0.1CA 充电 48 小时，无漏液，无电池膨胀及破裂，开路电压正常，容量维持率在 95%以上；

(7) 耐大电流性好：完全充电状态的电池 2CA 放电 5 分钟或 10CA 放电 5 秒钟。无导电部分熔断，无外观变形。

充电：

(1) 浮充（限制电压，控制电流）使用：浮充电压 2.25V~2.30V/单体，最大电流不得大于 0.25C₁₀，电池浮充电流调到小于 2mA /AH. (25℃)。

(2) 温度补偿电池在 5~35℃ 范围内工作时，不必对充电电压进行补偿，当温度低于 5℃ 或者高于 35℃ 时，建议对充电电压作适当的调整，调整标准为浮充时 干 3mv/℃/单体，循环使用时干 4mv/℃/单体（温度以 25℃ 为基准）。

(3) 循环使用（充电即停，放完电即充）

(4) 过充电：电池充足电后再补充电则称为过充电，持续的过充电将会缩短电池的寿命。

产品性能：

额定电压：DC12V；

低温工作性能：-10℃ 条件下充放电效率不低于 45%；

高温工作性能：40℃ 条件下充放电效率不低于 80%；

蓄电池寿命要求：-10℃~40℃ 环境下免维护连续工作 3 年后蓄电池容量衰减不超过 30%。

蓄电池应急充电方式：大电流快速充电，蓄电池电量报警后 3 小时内；

17.3.9.3. 充放电控制器

基本充放电管理功能：不仅适用于铅酸蓄电池，还适用于给锂电等多种电池充电；

光伏辅助供电功能：能给快耗尽的蓄电池充电；即使蓄电池丢失，控制器也能上传运行信息，此情况下防止电压波动过大，不能给负载供电；

控制器内置时钟：时控+光控灵活设置负载工作时间；

控制器可以实现主从同步控制：在多个控制器集中并联充电使用的系统中，利用 Smart Meter 可以实现控制器间的充电同步管理功能；

4M 字节 FLASH 可以存储至少 5 年以上系统运行数据；

可通过多种通讯接口与电脑连接，进行设置和读取运行信息

持续的自我测试系统，并伴有故障提示功能

LED 指示和按钮功能

控制器输出电压为 DC12V±3%稳定电压

充放电控制器参数表：

最大光伏端输入电压	75Vdc
持续的最大充、放电电流@25℃	30A
系统电压	12V/24Vdc
电气保护	电源反接、负载短路、过流、浪涌、高温、防逆流等
充电方法	快速、吸收、浮充、均衡四阶段充电程式
通讯接口	RS485、RJ45 网口、Meter、RF 无线通讯
工作环境温度	-45℃ —— +55℃
工作环境湿度	100%不冷凝

17.3.10. 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。中标人（投标方）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。中标人（投标方）必须对所提供的执行方案负责。若中标人（投标方）认为本招标文件中建议的方案有缺陷、不足之处，中标人（投标方）应在投标文件中指出，并提出修改的方案作为执行方案。对修改之处，中标人（投标方）应作出详细的说明，并且中标人（投标方）必须对修改后的方案负责。

为了保证全系统稳定、正常地运行，必须保证各子系统具有很好的可集成性。各子系统既是相对独立的，又能实现相互之间的信息交

换，并可实现自上而下，集中统一的设备监控与管理。

注：中标人（投标方）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。但需征得业主、设计部门的认可，方可实施。

17.3.11. 供货范围及说明

17.3.11.1. 说明

(1) 主要设备材料清单中设备的详细指标及功能要求见招标文件中的相关说明。

(2) 投标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。但需征得业主、设计部门的认可，方可实施。

(3) 设计部门有权对方案进一步优化、调整。投标人应服从安排，并调整施工计划。

17.3.11.2. 计量与支付

(1) 以《主要设备材料表》中的单位为计量单位，按合同文件有关规定以施工图纸所示数量及监理工程师批准的修正工程量计量，以《主要设备材料表》中单价支付。

(2) 《主要设备材料表》中自动化安装各项单价均应包括按本技术条款要求完成相应项目安装所需人工、材料、机械使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用。

18. 地下管线改移及保护

18.1. 一般规定

18.1.1. 应用范围

本章规定适用于本合同范围内影响工程进行的现状管线改移、保护或拆除工程及其他监理人指示为管线改移或保护工程施工所需的配套设施的所有辅助工程。工作内容包括（但不限于）：

- （1）为了施工的顺利进行，在施工前应对现状管线再次复查；
- （2）管线位置、数量、规格、材质、埋深、权属的核实；
- （3）在现场及平面图上标识所有管线；
- （4）施工前承包人应主动与管线产权单位取得联系，进一步核实地下管线的类型、规格等，针对实际情况采取改移或保护措施。
- （5）积极配合产权单位做好旧管线的保护、割接、测试等工作。
- （6）按发包人和监理人的指示配合管线权属单位及其他承包人完成管线改移或保护方案的设计和施工；
- （7）管线改移或保护前作业面的平整、测量；
- （8）管线改移或保护后作业面测量；
- （9）与其他承包人共同完成并提交工程范围内的管线竣工图；
- （10）管线改移或保护前、后直至竣工验收前的管线看护；
- （11）发包人和监理人指定的管线改移或保护的其它辅助工程。

18.1.2. 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。
- （2）承包人应按各种管线所应遵从的各种技术指标，负责管道的采购、验收、运输和保管，以及按本技术规范规定完成施工作业。

(3) 施工期间，由于承包人原因造成管线损坏的，其所发生的一切后果，均由承包人负责，并承担其经济损失。

18.1.3. 质量检查和验收

本章涉及的各项工程内容，其质量检查和验收标准按相应规范执行。

18.1.4. 计量与支付

本标段工程范围内的管线改移或保护项目在工程量清单中“管线改移”一项中以暂估价计列，承包人完成管线改移或保护施工和验收，经监理人确认后，按实际发生费用进行支付。

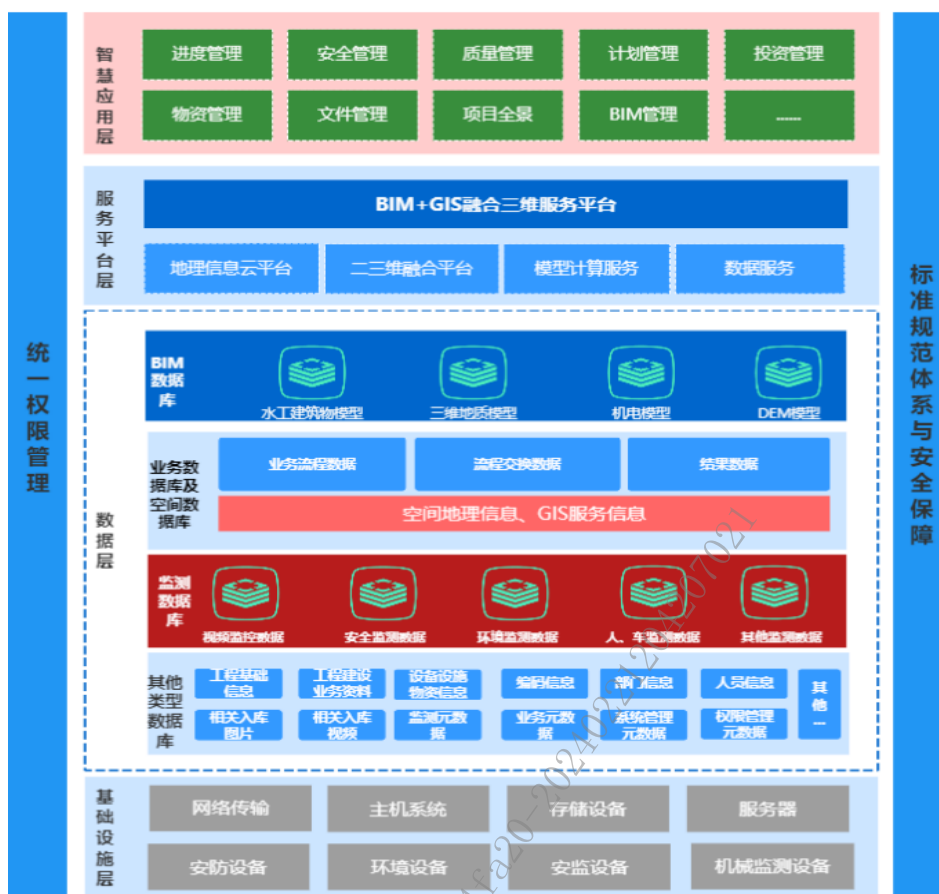
19. 智慧工地技术要求

从 2019 年始，水利部相继印发了《智慧水利总体设计方案》、《智慧水利建设顶层设计》、《“十四五”智慧水利建设规划》等文件，明确了推进智慧水利建设的时间表、路线图、任务书、责任单。

为提高永定河综合提升建设管理水平、实现智慧水务、建设基于建筑信息模型管理（BIM）的水务工程，需对建设工地的人员、材料、机械、施工工法、环境、进度、安全、质量等进行数据采集和分析。

现要求投标人建设服务于永定河综合提升工程的智慧建管平台，集成建设期智慧工程建管信息，搭建汇聚“人、机、料、法、环”等数据的智慧工地系统，优化工程管理模式，提升施工效率，降低风险，控制成本，提高工程质量，该系统还应集成到招标人已建的数字孪生永定河平台中的工程管理系统。

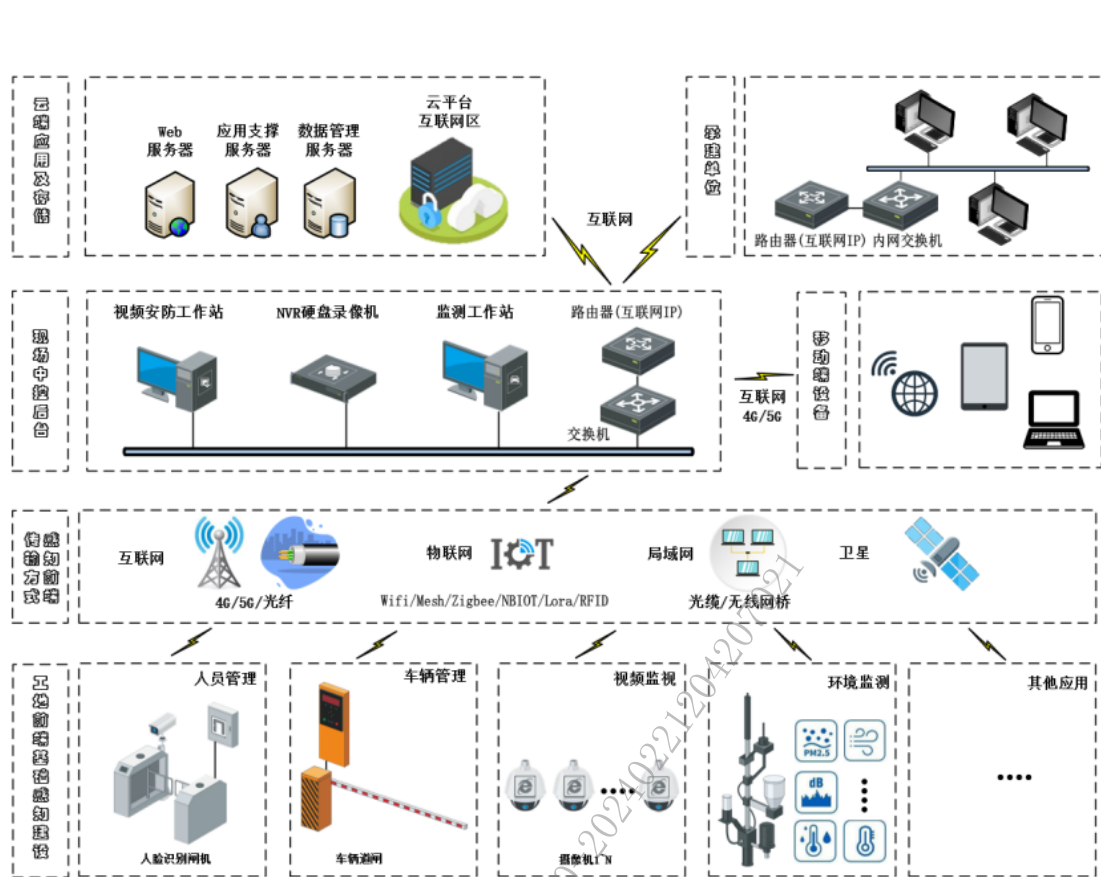
平台的主要建设内容主要包括工地基础设施建设、数据及服务平台及应用建设与集成两部分，平台架构图如下：



智慧建管平台架构图

为及时准确地将工地现场数据按要求接入永定河综合提升工程智慧建管平台，需对建设工地的人员、材料、机械、施工工法、环境、进度、安全、质量等进行数据采集和分析。投标人负责完成相关设施的建设、数据采集和上传工作。同时完成智慧工地数据服务、通信网络传输和建设管理平台建设。

智慧工地系统架构图及逻辑拓扑图如下：（图中的“互联网”建议改为：“互联网/宽带自组网/光纤”，理由：视频传输带宽大，考虑运营成本和保障率，可改为宽带自组网或光纤）



系统组成及结构示意图

具体要求

为了满足系统的运行要求，承包商应满足以下条件：

- (1) 根据现场情况及相关法律法规要求，编制本项目智慧工地详细实施方案；
- (2) 方案需经招标人同意的专业机构进行审核；
- (3) 智慧工地布设经招标人同意的专业机构测试、验收合格后，方可开工。

按照智慧工地相关建设标准要求，主要建设内容包括：人员管理、车辆管理、物资管理、施工设备管理、环境管理、安全管理、质量管理、进度管理等，由前端感知设备、现场中控后台管理设备以及感知前端通信传输设备、建设管理应用系统及集成等组成。

①人员配备要求

为保障系统正常运行，需配备以下人员：

- (1) 智慧工地运维管理人员：应定期对工地设备运行情况进行检查和维

护，应提供系统正常工作所需条件，避免人为损坏。

(2) BIM 工程师：进行项目 BIM 实施和配合信息化系统建设。

②网络配置要求

(1) 工地现场互联网/自组网/光纤接入带宽应在 300Mbps 以上，采用物联网传输的，带宽应不低于 100Mbps。

(2) 通信网络应覆盖工地主要区域，工地办公区域、工地生活区域、工地施工区域应覆盖 95%以上。

③数据存储与传输要求

(1) 业务流程数据（人员、车辆、设备、物资、安全、质量、进度）、BIM 模型采用云存储的方式存储。

(2) 监测数据（人员考勤、车辆进出、特殊车辆定位、机械设备监控和报警、气象、环境、变形、有害气体等）采用本地存储和云存储的共同存储方式，本地存储时间需保存至项目完工验收后 1 年。

(3) 监测数据（渗压、位移、流量、水位等）传输到永定河综合提升工程建设管理平台。

(4) 监控数据

监控视频数据传输到施工现场数字硬盘录像机（存储容量满足相应的存储要求），工地视频数据存贮时间大于 90 天。

相关人员可通过建管云平台调取各摄影机的实时图像和云台控制。

④应用建设

4.1 人员管理

利用感知端识别硬件与后台数据联通，实现所有项目参建人员的基本信息管理、进出实名认证、考勤数据实时上传、班组管理、教育培训管理、劳动合同管理、农民工工资统一管理等功能。

人员管理对象包括进入施工现场的各类劳务人员、管理人员（业主、监理、施工）以及其他进入封闭管理现场的人员。

4.1.1 设备要求

(1) 施工现场安装身份识别（人脸、指纹或刷卡等）设备，采集人员信息；

根据人员实名制信息，进行信息关联、融合，确保考勤数据的实时采集。

(2) 设备应布设在施工场地人员通道进出口。

(3) 设备对进出人员的身份识别率不低于 99%、识别速度不超过 2 秒/次。

(4) 运用体检设备对入场人员进行血压、血糖、体温、酒精、血氧等身体指标检测（可选）。

4.1.2 工作内容要求

(1) 人员实名制信息管理：施工单位应按照实名制管理工作要求，指派专人负责人员信息采集。实名制信息包括人员基本信息、人员进退场记录、人员劳动合同、岗位资格证书等。

(2) 考勤管理：包括每日考勤、每月工时、关键岗位人员每月考勤等。

(3) 教育培训管理：包括安全入场教育、普法维权教育、技术岗前培训等。

(4) 预警管理：包括超龄、未成年人、身份证过期、合同失效、资质证书到期、未接受安全教育、不良记录等。

(5) 应满足相关法律法规、标准规范的要求。

4.2 车辆管理

结合智能车辆识别设备，对工地车辆实现静态登记、动态管理、实时监控；智能采集车辆数据，实现智慧工地进出车辆智能监管，提高管理效率，并降低监管成本。

车辆管理对象包括所有进出车辆，包括重型运输车辆、大型吊车、挖掘机、推土机、装载机、渣土车、小型汽车等。

4.2.1 设备要求

(1) 施工现场应安装车辆道闸，具有车牌号昼夜识别，识别准确率 $\geq 99.9\%$ ；支持自动/手动抬杆和落杆、防跟防砸功能。

(2) 设备应布设在施工场地车辆通道进出口。

(3) 设备相关数据可传输至建管云平台。

4.2.2 工作内容要求

(1) 车辆信息管理：施工单位应按照实名制管理工作要求，指派专人负责车辆信息采集。车辆实名制信息包括车辆品牌、型号、车牌号、颜色、车主等。

(2) 进出场管理：包括车辆出入信息、名单管控。

(3) 应满足相关法律法规、标准规范的要求。

4.3 物资管理

实现工地标准化、精细化、智能化的物资管理，对主要材料的进场验收、入库存放、出库使用进行信息化管理，并具备对材料的检测报告、见证取样及相关有效性能验证信息的查询、归档功能。采用扫码进行入库、出库、处置、退库、退货及盘点等业务过程进行管理，实时展示动态库存。

物资管理对象包括各种原材料及成品、商品混凝土、金属结构、水机设备、构配件等工程主体材料设备等。

4.3.1 设备要求

二维码标识牌实时制作或人工终端录入。

4.3.2 工作内容要求

(1) 物资基础信息管理：包括物资名称、批次、生产单位、供货单位、材质、规格、型号、性能、技术指标等。

(2) 物资供货、生产单位管理：供货单位、生产厂家，施工单位联络供货商，供货单位经营许可及范围，生产单位营业执照、资质文件、生产供货能力、业绩等。

(3) 物资合同管理：施工单位与供货单位或生产厂家签订供货合同或生产加工合同，附有安全生产协议书等，明确物资基本信息、各项性能指标、加工图等要求，采购数量、供货时间、价格、付款方式等内容，形成合同协议书。

(4) 物资生产加工管理：生产厂家严格按照合同技术质量要求进行生产加工，过程中按规范要求对原材料、中间产品、成品进行检验，并形成检测报告、出厂合格证等资料。

(5) 物料进出场管理：包括进场时间、进场数量、库存总量、存放地点、拟使用部位、收料人、验收过程资料、进场验收批复文件、检验状态、检验记录、试验报告、出场时间、出场数量、出料人等。

(6) 物资使用管理：领用时间、领用数量、库存余量、使用部位、发料人、领料部门、领料人等。

4.4 施工设备管理

对特种设备、起重机械等安装安全监控设备、定位装置或与视频监控系统结合，实现对特种作业及施工机械运行状态的实时监控。

施工机械设备管理对象包括塔式起重机、盾构机、卷扬机、渣土运输车和其他非道路施工机械设备。

4.4.1 设备要求

(1) 现场使用中的特种设备、起重机械设备应加装传感设备监控记录其运行状态，实时采集运行数据，自动分析运行数据且具备报警功能。

(2) 应加装身份识别装置采集特种作业人员信息，识别率不低于 99%。

(3) 应对挖掘、碾压、渣土车等机械设备进行定位监控，并支持实时定位和轨迹回放。

(4) 应具备离线原因排查功能，自动识别设备断电、设备故障或损坏、通讯故障等相关情况，并将相关情况实时告警。

(5) 对现场设立的混凝土拌合站、带式运输机和挖泥船监控可与视频监控系统结合，以视频监控为主。

4.4.2 工作内容要求

(1) 机械设备基本信息管理。

(2) 机械设备关联的人员信息管理。

(3) 检查维修保养信息管理。

(4) 塔式起重机、盾构机等设备进行重点管理。

(5) 应满足相关法律法规、标准规范的要求。

4.5 环境管理

在施工现场设置环境、噪声、气象监测设备，实时采集现场环境数据，并接收气象预报及预警信息，以辅助进行现场处置。

环境管理对象包括施工现场 PM2.5、PM10、温度、风力、风向、雨量、湿度、噪声（可选）等环境指标。

4.5.1 设备要求

应在施工扬尘重点区域设置不少于 1 个环境监测点，在施工现场设置不少于 1 个噪声监测点（可选）和 1 个气象监测点。

4.5.2 工作内容要求

(1) 环境监测

①能够实时显示监测的 PM2.5、PM10 数据；

②具备扬尘超标现场声光报警与远程报警功能；

③环境监测设备应具备自动校准和设备故障报警提示功能；

(2) 噪声监测（可选）

①能够实时显示监测的噪声数据；

②具备噪声超标现场声光报警与远程报警功能；

③噪声监测设备应具备自动校准和设备故障报警提示功能。

(3) 气象监测

①能够实时显示监测的气温、风力、风向、降雨、湿度气象数据；

②具备气象监测超标判断的现场声光报警、远程报警及设备故障报警功能；

③气象监测设备具备自动校准和设备故障报警提示功能。

(4) 天气预报预警

①显示工地未来一周的天气预报信息，包括天气状况、降雨、大风、气温等气象指标；

②显示工地天气预警信息，包括暴雨、雷电、大风等气象指标；

(5) 应满足相关法律法规、标准规范的要求。

4.6 安全管理

对安全问题进行统一管理，做到人员责任明确、安全整改及时、管理过程留痕。

安全管理对象包括安全问题、安全隐患、安全资料、人员安全履职、安全行为智能分析及高边坡、深基坑等危险区域、有毒有害气体监测等重大危险源监控。

4.6.1 设备要求

(1) 结合工程实际，应在重点管控区域及重要施工作业面增设人员身份识别设备。

(2) 对高边坡参数进行监测，应包括渗压、位移等数据，监测参数种类和安装布点应根据对现场进行勘查后的结果确定。

(3) 对围堰相关参数进行监测，应包括水位、流量、渗压、含水量等数据，监测参数种类和安装布点应根据对现场进行勘查后的结果确定。

(4) 对有毒有害气体、深基坑进行监测。

(5) 与视频监控系统相结合，对作业面上人员进行安全作业行为智能识别，配置满足安全监测的多种摄像机。

(6) 依据工地不同位置的监控需求，配置对应功能的摄像机。

①日常监控区：部署常规摄像机；

②重点防火区：部署热成像摄像机；

③重点管控区：部署具有安全帽识别的摄像机。

(7) 视频采集点的总体布设应结合工程实际及施工现场管理需求，综合考虑视频采集设备、观测对象、施工条件以及现场环境的影响，确保监控部位无监控盲区，对于重要作业面，应增设移动监控设备。部分视频采集点应随作业面移动。

(8) 现场球机摄像机 ≥ 32 倍光学变倍，分辨率达到高清标准（不小于1080P），具有夜视功能。

(9) 数字视频录像设备应提供通过互联网实现实时视频查看功能，支持H264/H265编码，支持多路视频输出。输出兼容HTML5标准的HLS视频流，可直接用于浏览器和移动端播放。

(10) 数字视频录像设备，应可按录像文件名称、时间段、录像通道等多种条件检索，具有声音与视频同步和告警联动功能，具有可供二次开发的SDK软件包，应能得到NVR资源表（包括音/视频通道、通道名称、DIO通道数、NVR主机名、录像及告警复位状态、编码动态改变参数、录像列表及下载文件信息），具备HDMI/VGA接口，千兆网口数量 ≥ 2 。

4.6.2 工作内容要求

(1) 安全巡检管理：利用移动端系统进行现场的安全巡查，并将结果反馈至建管云平台。

(2) 安全档案管理：按要求在建管云平台对相关安全类文档、资料、记录、档案、报告、表格、清单进行管理。

(3) 安全预警管理：建立预警指标库，并进行维护。

(4) 风险源管理：对不同等级的危险源进行分级管控措施的管理应满足相关法律法规、标准规范的要求。

4.7 质量管理

对质量问题进行统一管理。做到人员责任明确、质量整改及时、管理过程留痕。

质量管理对象包括质量问题、质量隐患、质量资料、质量数据、质量评价、质量验收等。

4.7.1 工作内容要求

(1) 搭建基于 BIM 模型的质量管理模块，实现质量管理业务数据与 BIM 模型构件的集中管理。

(2) 质量巡检管理：利用移动端系统进行现场的质量巡查，并将结果反馈至建管云平台。

(3) 质量档案管理：按要求在建管云平台对相关质检记录、技术保证资料、试验检测报告资料、验收记录、档案、报告、表格、清单进行管理。

(4) 质量预警管理：建立预警指标库，并进行维护。

(5) 建立质量管理体系：对质量管理体系、质量管理及保障制度进行归档与管理。

4.8 进度管理

对项目进度进行统一管理。

进度管理对象包括进度 BIM 模型、工程实施进度、进度计划数据等。

4.8.1 设备要求

(1) 工地现场至少配置一台延时摄影机，部署在拍摄主体上固定的、施工全过程可见的区域。

(2) 支持照片延时摄影、视频延时摄影，能够自定义拍摄时间，分辨率最低为 1920×1080。

4.8.2 工作内容要求

(1) 进度计划管理：基于建管云平台，依据施工项目具体情况，确定工作的先后关系、估算工作时间、制定施工进度计划；对工程实施过程进行监控，确保工程进度按计划进行。

(2) 资源分配和调度：基于建管云平台，依据施工进度计划，合理分配和调度施工所需的人力、材料、设备和工具等资源，在确保工程安全、质量的前提下，以最优成本、最快速度完成项目任务。

(3) 建立基于 BIM 模型的进度模拟文件，导入建管云平台进行可视化进度

模拟。

4.9 数字档案

结合施工过程，对生成的所有资料形成数字档案。

4.9.1 设备需求

至少一台文件扫描仪

4.9.2 工作内容要求

应专门开发或购买一套数字档案管理系统，将纸质资料统一格式，进行电子存档，并对所有档案进行规范管理。该系统还应独立集成到永定河公司数字孪生永定河工程管理系统中进行统一管理和使用。

4.10 智慧工地三维可视化

直观展示施工现场形象进度、安全施工情况、施工质量情况及安全预警统计等关键指标。

4.10.1 设备要求

至少配备一台能展示三维可视化场景的终端。（终端大屏规格对最终报价影响大，建议细化指标）

4.10.2 工作内容要求

（1）搭建 BIM+GIS 可视化平台，支持多格式 BIM 模型、GIS 模型的轻量化展示，支持模型操作及管理。

（2）开发项目管理驾驶舱功能，集成展示实时视频监控画面，综合展示项目建设的形象进度、安全施工情况、施工质量情况及安全预警统计等主要情况。该功能应与永定河公司数字孪生永定河工程管理系统完成对接。

（3）集成人员管理、车辆管理、物资管理、设备管理、环境管理应用至永定河综合提升工程智慧建管平台。完成与北京市水务局一巡三查、永定河流域公司数字孪生等相关系统集成对接工作。

（4）实现 BIM+业务数据（进度、安全、质量、流程等）的融合，点击 BIM 模型可以直观的展示该模型下关联的业务数据。

（5）及时对 BIM 模型进行项目划分和变更修正。

（6）基于 BIM 模型进行施工工序展示、施工工艺展示和三维进度展示。

（7）通过终端展示智慧工地三维可视化模块。

第四卷

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

第八章 投标文件格式

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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__

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

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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： _____

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

（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	未能按要求的主体工程完工日期完工违约金为 万元/天，未能按要求的节点日期完工违约金为 万元/天	
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 %	

序号	条款名称	合同条款号	约定内容	备注
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）	
8	质量保证金	专用合同条款第17.4.1项	工程价款结算总额 %	
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	

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。

四、投标保证金

投标人以现金、支票、银行汇票或电汇形式交纳投标保证金的，应附投标保证金收据及基本账户开户许可证复印件或基本账户其他有效证明材料；投标人以保函形式交纳投标保证金的，应附保函的复印件，其保函可参照以下格式：

投标保函（格式）

_____（招标人名称）：

因被保证人_____（投标人名称）（以下简称“被保证人”）参加你方招标的_____（项目名称（标段名称））（招标项目编号：_____）的投标，我方已接受被保证人的请求，愿向你方提供如下保证：

- 1、本保函担保的投标保证金金额为人民币（大写）_____元。
- 2、本保函的有效期与本项目投标有效期一致。若你方要求延长投标文件的有效期，经被保证人同意并通知我方后，本保函的有效期相应延长。
- 3、在本保函有效期内，如被保证人有下列任何一种违反招标文件规定的事实，你方可向我方发出提款通知。
 - （1）在招标文件规定的投标文件的有效期内撤销或修改投标文件。
 - （2）中标后，未能在招标文件规定的期限内提交履约担保文件；
 - （3）中标后，拒绝在招标文件规定的期限内签订合同；
 - （4）投标人在签订合同时向招标人提出附加条件的；
 - （5）发生招标文件明确规定可以不予退还投标保证金的其他情形。
- 4、我方在收到你方的提款通知后 7 天（日历天）内凭本保函向你方支付本保函担保范围内你方要求提款的金额，但提款通知应符合下列条件：
 - （1）必须在本保函有效期内以书面形式（包括信函、电传、电报、传真和电子邮件）提出，并应由你方法定代表人或委托代理人签字并加盖单位公章。
 - （2）应说明被保证人违反招标文件规定的事实，但无需提供证明材料。

保证人：_____（盖单位公章）

法定代表人（或委托代理人）：_____（签字）

地址：_____

联系人：_____

电话：_____

日期：_____年____月____日

注：投标保函采用非给定格式的，应保函以下实质性内容：

- (1) 招标人名称；
- (2) 招标项目名称、标段名称；
- (3) 投标人名称；
- (4) 保证责任涵盖所有招标文件规定不予退还投标保证金的情形；
- (5) 担保金额不低于招标文件规定的投标保证金金额；
- (6) 担保期限不满足招标文件规定的投标保证金有效期；
- (7) 无条件支付，且支付时间承诺不超过 7 天；
- (8) 担保人盖单位章。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

五、已标价工程量清单

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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	施工方案与技术措施	
2	工程质量管理方案	
3	安全生产管理方案	
4	文明工地建设措施，为其他承包人提供方便的措施等	
5	水土保持、环境保护管理方案	
6	工程进度计划与措施	
7	防汛度汛	
8	其他有关工程的施工工艺及进度计划	
9	有关施工建议	
10		

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

附件一：拟投入本标段的主要施工设备表

[illegible]

注：依据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，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）的使用，应符合第三阶段及以上排放标准要求。承包人应根据拟投入本标段的施工设备情况，在本表“排放标准”栏中填写“非道路移动机械”实际排放标准。

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。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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。

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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	

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-2024021204207021

(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。

八、拟分包项目情况表

分包人名称		地 址	
法定代表人		电 话	
营业执照号码		资质等级	
拟分包的工程项目	主 要 内 容	预计造价（万元）	已经做过的类似工程

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			
				

（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

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021

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）	
6	近年已完成的类似项目业绩（合同协议书、合同工程完工证书）	
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）	
		

十一、其他资料

8da69a22e6e54b3eabbf26c69954fa20-20240221204207021