

永定河山峡段综合提升工程（项目名称）

施工招标文件

标段名称：永定河山峡段综合提升工程（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：北京市建壮咨询有限公司（盖单位电子印章）

2024年02月09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.....	64
表7：投标文件响应性评审表.....	66
表8：否决投标情况表.....	69
表9：投标报价算术值修正汇总表.....	70
表10：投标报价得分计算表.....	71
表11：评审打分表.....	72
表12：投标人最终得分计算表.....	81
表13：中标候选人推荐表.....	82
第四章 合同条款及格式.....	83
第1节 通用合同条款.....	83
1 一般约定.....	83
2 发包人义务.....	88
3 监理人.....	89
4 承包人.....	91

5 材料和工程设备.....	95
6 施工设备和临时设施.....	96
7 交通运输.....	97
8 测量放线.....	98
9 施工安全、治安保卫和环境保护.....	99
10 进度计划.....	103
11 开工和竣工（完工）.....	104
12 暂停施工.....	105
13 工程质量.....	107
14 试验和检验.....	109
15 变更.....	110
16 价格调整.....	114
17 计量与支付.....	115
18 竣工验收（验收）.....	120
19 缺陷责任与保修责任.....	122
20 保险.....	124
21 不可抗力.....	125
22 违约.....	127
23 索赔.....	130
24 争议的解决.....	131
第2节 专用合同条款.....	133
第3节 合同附件格式.....	155
第五章 工程量清单.....	168
第二卷.....	171
第六章 图纸（招标图纸）.....	172
第三卷.....	173
第七章 技术标准和要求（合同技术条款）.....	174
第四卷.....	563

第八章 投标文件格式.....	564
评标要素索引表.....	565
一、投标函及投标函附录.....	567
二、法定代表人身份证明.....	571
二、授权委托书.....	572
四、投标保证金.....	573
五、已标价工程量清单.....	575
六、施工组织设计.....	576
七、项目管理机构表.....	583
八、拟分包项目情况表.....	586
九、资格审查资料.....	587
（一）投标人基本情况表.....	587
（二）近年财务状况表.....	588
（三）近年完成的类似项目情况表.....	589
（四）正在施工的和新承接的项目情况表.....	590
（五）近年发生的诉讼及仲裁情况表.....	591
（六）资格审查自审表.....	592
（七）投标人行贿犯罪档案查询结果.....	593
（八）投标人合格性及廉政声明书.....	594
（九）其他资格审查资料.....	595
十、原件的扫描件.....	596
十一、其他资料.....	597

第一卷

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

第一章 招标公告

永定河山峡段综合提升工程（项目名称）施工招标公告

1. 招标条件

永定河山峡段综合提升工程（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山峡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】811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市建壮咨询有限公司。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）：170796万元

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：对永定河山峡段干流约73公里河道实施疏挖整治，修复重建暴雨灾害受损的漫水桥9座，对河道范围内4座规划保留村庄建设护村堤等安全防护措施，同步实施岸坡绿化防护等配套工程。

招标内容与范围：本招标项目划分为三个标段，本次招标为其中的：

永定河山峡段综合提升工程（第三标段）

标段（包）内容：本标段治理范围自下苇甸至陈家庄，全长约10.38km，主要建设内容包括：河槽滩地淤积疏挖阻水地形清理、主槽防护、滩地防护、跌水结构拆除、抛石防护、现状涵桥、漫水桥拆除并在原址改建、边坡植物防护、滩地覆绿、运维场地绿化、建设防护墙转移避险、巡护路、现地管理站等

建设地点（如有）：北京市市辖区北起市界、南至陈家庄。

合同估算价（如有）：224705799.4元

计划工期（如有）：660日历天

建筑面积（如有）： /

建筑高度（如有）： /

其它说明（如有）： 计划工期：660日历天；

计划开工日期：2024年3月20日；

计划完工日期：2026年1月8日。

节点工期要求：2024年6月1日前完成45km河道疏浚工程、15km边坡防护工程及部分村庄防护工程，2024年12月31日前完成全部边坡防护工程、村庄防护工程以及桥梁主体工程。

3. 投标人资格要求

永定河山峡段综合提升工程（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资质二级及以上施工 资质；

（2）财务要求：投标人须提供近 三 年经审计财务会计报表，投标人成立时间不足 三 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 五 年（ 2019年2月28日至2024年2月29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2月28日至2024年2月29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未被北京市水利建设市场主体信用信息平台 (https://bjwccsp.bwea.org.cn/bwea_credit/cpp/jsp_cpp_index.jsp) 列入禁止投标名单 (以开标当日查询结果为准)。

(5) 项目经理资格要求: 具备 水利水电工程 专业 一级及以上 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15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 具有水利工程相关专业高级及以上技术职称 ;

(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09日09时30分 至 2024年02月20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09日09时30分至2024年02月20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陆北京市综合交易系统 (网址: <https://www>

图纸押金（如有）：0

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04日09时30分

递交方法：网络递交，使用数字身份认证锁登录北京市公共资源综合交易系统（网址：<https://zhjy.bcactc.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）：投标人在开标时需递交纸质版投标文件1份。

6. 开标时间及地点

开标时间：2024-03-04 09:30:00

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号北京市政务服务中心五层开标室（具体开标室信息详见大屏幕）

7. 其他公告内容

（1）公告发布其他媒介：中国招标投标公共服务平台；

（2）①同一投标人可以参加本项目多个标段的投标，但是只能中标其中一个标段。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若同一投标人在多个标段综合得分排名均为第一，则中标金额较大的标段，金额较小标段的中标人按中标候选人排序依次进行递补。

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）：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：王崧会

电 话：18610917272

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：北京市建壮咨询有限公司

地 址：北京市丰台区莲花池西里10号路桥大厦七层

联系人：王巧红、胡兴业、郭国军、王燕婉

电 话：56057600-8071、8052

电子邮件：zx88122359@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>王崧会</u> 电话: <u>18610917272</u>
1.1.3	招标代理机构	名称: <u>北京市建壮咨询有限公司</u> 地址: <u>北京市丰台区莲花池西里10号路桥大厦七层</u> 联系人: <u>王巧红、胡兴业、郭国军、王燕婉</u> 电话: <u>56057600-8071、8052</u>
1.1.4	项目名称	<u>永定河山峡段综合提升工程</u>
1.1.5	建设地点	<u>北京市市辖区北起市界、南至陈家庄。</u>
1.1.6	现场管理机构	<u>/</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>永定河山峡段综合提升工程（第三标段）施工，包括</u> <u>图纸、工程量清单及技术条款所示的全部工程建设内</u> <u>容</u>

1.3.2	计划工期	计划工期： <u>660日历天</u> 计划开工日期： <u>2024年3月20日</u> 计划完工日期： <u>2026年1月8日</u>
1.3.3	质量要求	符合 <u>合格</u> 标准
		(1) 资质条件：投标人应具备 <u>水利水电工程施工总承包资质二级及以上施工</u> 资质 (2) 财务要求：投标人须提供近 <u>三</u> 年经审计财务会计报表，投标人成立时间不足 <u>三</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> / <u> </u> (3) 业绩要求：近 <u>五</u> 年（ <u>2019年2月28日至2024年2月29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2月28日至2024年2月29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）；

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)

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未被北京市水利建设市场主体信用信息平台 (https://bjwccsp.bwea.org.cn/bwea_credit/cpp/jsp_cpp_index.jsp) 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 一级及以上 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15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 具有水利工程相关专业高级及以上技术职称 ;

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

		③投标人应具有建设行政主管部门核发的有效的安全 生产许可证；
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: 2024年2月21日17时00分 形式: 按本章附件一格式编写后通过北京市公共资源 综合交易系统 (网址: https://zhjy.bcactc.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>/</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	时间： <u>2024年2月21日17时00分</u> 形式： <u>按本章附件一格式编写后通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.com/zhjy/）递交</u>
2.2.2	招标文件澄清发出的形式	通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.com/zhjy/）发送

2.2.3	投标人确认收到招标文件澄清	投标人 通过北京市公共资源综合交易系统（网址：h https://zhjy.bcactc.com/zhjy/ ）直接下载修改通知 ，无需回复确认
2.3.1	招标文件修改方式	通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https://z hgy.bcactc.com/zhjy/ ）发送
2.3.2	投标人确认收到招标文件修改	投标人 通过北京市公共资源综合交易系统（网址：h https://zhjy.bcactc.com/zhjy/ ）直接下载修改通知 ，无需回复确认
3.1.1	构成投标文件的其他材料	/
3.3.1	投标有效期	自投标截止日起 <u>90</u> 天
3.4.1	投标保证金	☐ 不要求 ☒ 要求 投标保证金的形式： ☒ 现金 ☒ 银行保函 ☒ 担保（包括电子保函） ☒ 支票 ☒ 银行汇票 ☒ 电汇 投标保证金的金额： <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> <u>合作银行指定账户单位</u> 开户行： <u>北京市公共资源交易金融服务平台合作银</u> <u>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> <u>服务平台合作银行指定账户</u> 其他要求： <u>（1）投标保证金采用现金形式（包括银</u>

		行电汇、支票、现钞）应当从其基本账户转出； （2）投标保证金采用银行保函形式，其格式可按北京市公共资源交易金融服务平台合作银行规定格式； （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。 （6）金融服务平台咨询电话：010-89151079； （7）投标保证金退还要求：按照《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；
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）	三年，指2020年1月1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）	五年，指2019年2月28日至2024年2月29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）	三年，指2021年2月28日至2024年2月29日止
3.6	是否允许递交备选投标方案	☒ 不允许 ☐ 允许

3.7.3	投标文件签字或盖章的具体要求	(1) 已标价的工程量清单首页应加盖单位电子印章并由造价工程师签字（或盖章），造价工程师应按第八章“投标文件格式”中“十、原件的复印件”的规定提供资格证明文件。 (2) 授权委托书可由法定代表人和委托代理人签字（或盖章）后扫描导入电子投标文件并加盖单位电子印章；已办理个人电子印章的，可直接加盖个人电子印章和单位电子印章。 (3) 投标文件格式其他要求加盖单位电子印章处须加盖单位电子印章，其他要求加盖个人电子印章处可空缺
3.7.4	技术标暗标要求	☒ 不采用 ☐ 采用，技术标编制和递交要求：
4.1.1	投标文件加密要求	电子投标文件递交前，应当使用投标人的单位电子印章进行加密
4.1.2	封套上应载明的信息	本招标项目采用电子招标投标，投标文件无需密封
4.2.1	投标截止时间	<u>2024-03-04 09:30:00</u>
4.2.3	投标文件是否退还	本招标项目采用电子招标投标，投标文件不予退还

6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成： <u>7</u> 人， 其中招标人代表 <u>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>现金、银行保函、担保（包含电子保函）、支票、</u> <u>银行汇</u> <u>款、电汇形式，按《北京市公共资源交易担保金融服</u> <u>务管理办</u> <u>法（试行）》（京发改 规[2020]1号）的相关规定执行</u> <u>。</u> 履约担保的金额： <u>中标合同金额的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</u> 以上的 <u>水利工程</u> <u>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>224705799.4 元</u> 最高投标限价相关说明： <u>（1）投标人投标报价超出最高投标限价的，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21347003.71元（此安全文明施工费非安全文明施工费限价，安全文明施工费的要求以招标文件第五章要求为准）</u> <u>。</u> <u>（3）本项目暂列金额（含税）为7000000.00元。</u>
10.5	招投标交易服务费	/ 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>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。</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；

10.15	电子招标投标相关要求	(4) 投标文件应使用电子招标投标交易平台认可的“电子投标文件编制工具”制作，电子投标文件编制工具下载地址：北京市公共资源综合交易系统（网址：https://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；

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28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，可以继续评标，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。

10.21	补充3.7.3签字盖章要求	(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，未手写签名或签名图像笔迹不一致的，该电子证书无效。
10.22	递交纸质投标文件	投标人在开标时需要递交纸质投标文件1份。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：

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-20240208211133552

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
		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
		其它	符合招标文件规定的其它形式评审要求
2.1.2	资格评审	营业执照	具备有效的营业执照
		安全生产许可证	具备有效的安全生产许可证
		资质	具备有效的资质证书且资质等级符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		财务状况	财务状况符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		业绩	业绩符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		信誉	信誉符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		项目经理	项目经理资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		技术负责人	技术负责人资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定

		其他要求	企业主要负责人应具有水行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书；委托代理人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）具有水行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书。
2.1.3	响应性评审	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
		算术值修正后报价	不高于最高投标限价
		非道路移动机械排放标准	符合北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求

	扬尘污染防治工作	制定扬尘污染防治工作方案，做好“六个百分百”，并对此做出承诺
	选用建筑废弃物再生品承诺书	严格按照北京市相关文件要求，在工程中选用建筑废弃物再生产品，并对此做出承诺
	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
	安全生产费	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：30 分 项目管理机构评审：6 分 投标报价：50 分 其他评分因素：14 分

2.2.2	评标基准价计算	● 招标人不提供标底 (1) 投标人有效报价a_i: 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=$\frac{\text{各评标价之和}-\text{最高评标价}-\text{最低评标价}}{[\text{有效投标报价的家数}-2]}$; 但当有效投标报价少于4个(含)时: 评标基准价=$\frac{\text{各评标价之和}}{[\text{有效投标报价的家数}]}$; ○ 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。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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			
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	其它	符合招标文件规定的其它形式评审要求			
审查结论					

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

评审结论为“符合”或“不符合”。

评标委员会成员（签字）：

表6：投标人资格评审表

投标人资格评审表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____

年 月 日

序号	评审因素	评审标准	投标人名称		
1	营业执照	具备有效的营业执照			
2	安全生产许可证	具备有效的安全生产许可证			
3	资质	具备有效的资质证书且资质等级符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
4	财务状况	财务状况符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
5	业绩	业绩符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
6	信誉	信誉符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
7	项目经理	项目经理资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
8	技术负责人	技术负责人资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			

9	其他要求	企业主要负责人应具有水行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书；委托代理人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）具有水行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书。			
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	不高于最高投标限价			
12	非道路移动机械排放标准	符合北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求			
13	扬尘污染防治工作	制定扬尘污染防治工作方案，做好“六个百分百”，并对此做出承诺			
14	选用建筑废弃物再生品承诺书	严格按照北京市相关文件要求，在工程中选用建筑废弃物再生产品，并对此做出承诺			
15	是否有招标人不能接受的条件	投标文件未附有招标人不能接受的条件			
16	其他要求	不存在第三章“评标办法”第3.1.2项规定的任何一种情形			
17	安全生产费	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%。			

18	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）：

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

表 8：否决投标情况表

否决投标情况表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

投标人名称	
否决投标情况描述	
否决投标的依据	

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

评标委员会全体成员（签字）

表 9：投标报价算术值修正汇总表

投标报价算术值修正汇总表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____

年 月 日

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

评标委员会全体成员（签字）

表 10：投标报价得分计算表

投标报价得分计算表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____ 年 月 日

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

评标委员会成员（签字）：

表11：评审打分表

评审打分表

项目名称：_____

标段名称：_____

招标项目编号：_____

年 月 日

序号	评分因素	分值	评分标准	投标人名称		
一	施工组织设计评审					
1	内容完整性和编制水平	2	内容完整和编制合理， $1 \leq \text{得分} \leq 2$ 分； 内容 欠完整和编制欠合理， $0.5 \leq \text{得分} < 1$ ； 内容 不完整和编制水平不合 理， $0 \leq \text{得分} < 0.5$ 。			
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， $3 \leq \text{得分} \leq 5$ ； 施 工方法及主要技术措施 较合理， $1 \leq \text{得分} < 3$ ； 施工方法及主要技术措 施有明显不合理， $0 \leq$ 得分 < 1 。			

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

6	工程进度计划与措施	4	施工进度计划合理，措施得力， $2 \leq \text{得分} \leq 4$ ； 施工进度计划欠合理，措施较得力， $1 \leq \text{得分} < 2$ ；施工进度计划不合理，措施差， $0 \leq \text{得分} < 1$ 。			
7	季节施工方案	4	方案完整、措施得力， $2 \leq \text{得分} \leq 4$ ；方案较完整，措施较得力， $1 \leq \text{得分} < 2$ ；方案及措施欠完整，措施差， $0 \leq \text{得分} < 1$ 。			
8	资源配置计划（包括设备、劳动力等资源配置）	4	资源配备齐全、先进、安排合理， $2 \leq \text{得分} \leq 4$ ；资源配备齐全，不够先进，安排较合理， $1 \leq \text{得分} < 2$ ；资源配备不齐全得， $0 \leq \text{得分} < 1$ 。			
	合计	30				
二	项目管理机构评审					
1	项目经理资历和业绩	3				

1.1	职称	1	具有高级（含）以上技术职称，得1分； 具有中级职称，得0.5分； 具有中级（不含）以下职称，得0分。			
1.2	类似业绩	2	每有1项担任项目经理类似业绩加1分，最多得2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5000万元及以上类的水利工程施工业绩。 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	6				
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-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。			
1	投标总价	50				

	合计	50				
四	其他评分因素					
1	信用等级	8	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 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。			

2	投标人的业绩	6	近五年有1项类似业绩 不得分，每增加一项类似业绩加3分，最多得6分； 备注：近五年指：2019年2月28日至2024年2月29日； 类似业绩是指：已完成中标价（或工程规模）为5000万元及以上类的水利工程施工业绩。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。			
	合计	14				
	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应急预案。在工程施工过程中，发生暴乱、爆炸等恐怖事件，以及群殴、械斗等群体性突发治安事件的，发包人和承包人应立即向当地政府报告。发包人和承包人应积极协助当地有关部门采取措施平息事态，防止事态扩大，尽量减少财产损失和避免人员伤亡。

9.4 环境保护

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

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

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

9.4.4 承包人应按合同约定采取有效措施，对施工开挖的边坡及时进行支护，维护

排水设施，并进行水土保持，避免因施工造成的地质灾害。

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

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

9.5 事故处理

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

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

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

9.5.4 施工过程中发生事故时，发包人、承包人应立即启动应急预案。

9.5.5 事故调查处理由发包人按相关规定履行手续，承包人应配合。

9.6 水土保持

9.6.1 发包人应及时向承包人提供水土保持方案。

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

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

9.7 文明工地

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

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

9.8 防汛度汛

9.8.1 发包人组织工程参建单位编制本工程的度汛方案和措施。

9.8.2 承包人应根据发包人编制的本工程度汛方案和措施，制定相应的度汛方案，

报送发包人批准后实施。

10 进度计划

10.1 合同进度计划

承包人应按技术标准和要求（合同技术条款）约定的内容和期限以及监理人的指示，编制详细的施工总进度计划及其说明提交监理人审批。监理人应在技术标准和要求（合同技术条款）约定的期限内批复承包人，否则该进度计划视为已得到批准。经监理人批准的施工进度计划称合同进度计划，是控制合同工程进度的依据。承包人还应根据合同进度计划，编制更为详细的分阶段或单位工程或分部工程进度计划，报监理人审批。

10.2 合同进度计划的修订

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

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

10.3 单位工程进度计划

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

10.4 提交资金流估算表

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

资金流估算表（参考格式） 金额单位

年	月	工程	完成工	质量保	材料	预付款	其他	应收款	累计

		预付款	作量付款	证金扣留	款扣除	扣还			应收款

11 开工和竣工（完工）

11.1 开工

11.1.1 监理人应在开工日期 7 天前向承包人发出开工通知。监理人在发出开工通知前应获得发包人同意。工期自监理人发出的开工通知中载明的开工日期起计算。承包人应在开工日期后尽快施工。

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

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

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

11.2 竣工（完工）

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

11.3 发包人的工期延误

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

- （1）增加合同工作内容；
- （2）改变合同中任何一项工作的质量要求或其他特性；
- （3）发包人迟延提供材料、工程设备或变更交货地点的；
- （4）因发包人原因导致的暂停施工；

- (5) 提供图纸延误;
- (6) 未按合同约定及时支付预付款、进度款;
- (7) 发包人造成工期延误的其他原因。

11.4 异常恶劣的气候条件

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

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

11.4.3 本合同工程界定异常恶劣气候条件的范围在专用合同条款中约定。

11.5 承包人的工期延误

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

11.6 工期提前

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

发包人要求提前完工的,双方协商一致后应签订提前完工协议,协议内容包括:

- (1) 提前的时间和修订后的进度计划;
- (2) 承包人的赶工措施;
- (3) 发包人为赶工提供的条件;
- (4) 赶工费用(包括利润和奖金)。

12 暂停施工

12.1 承包人暂停施工的责任

因下列暂停施工增加的费用和(或)工期延误由承包人承担:

- (1) 承包人违约引起的暂停施工;

- (2) 由于承包人原因为工程合理施工和安全保障所必需的暂停施工；
- (3) 承包人擅自暂停施工；
- (4) 承包人其他原因引起的暂停施工；
- (5) 专用合同条款约定由承包人承担的其他暂停施工。

12.2 发包人暂停施工的责任

由于发包人原因引起的暂停施工造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润。

属于下列任何一种情况引起的暂停施工，均为发包人的责任：

- (1) 由于发包人违约引起的暂停施工；
- (2) 由于不可抗力的自然或社会因素引起的暂停施工；
- (3) 专用合同条款中约定的其他由于发包人原因引起的暂停施工。

12.3 监理人暂停施工指示

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

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

12.4 暂停施工后的复工

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

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

12.5 暂停施工持续 56 天以上

12.5.1 监理人发出暂停施工指示后 56 天内未向承包人发出复工通知，除了该项停工属于第 12.1 款的情况外，承包人可向监理人提交书面通知，要求监理人在收到书面

通知后 28 天内准许已暂停施工的工程或其中一部分工程继续施工。如监理人逾期不予批准，则承包人可以通知监理人，将工程受影响的部分视为按第 15.1（1）项的可取消工作。如暂停施工影响到整个工程，可视为发包人违约，应按第 22.2 款的规定办理。

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

13 工程质量

13.1 工程质量要求

13.1.1 工程质量验收按合同约定验收标准执行。

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

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

13.2 承包人的质量管理

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

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

13.3 承包人的质量检查

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

13.4 监理人的质量检查

监理人有权对工程的所有部位及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为监理人的检查和检验提供方便，包括监理人到施工场地，或制造、加工地点，或合同约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。承包人还应按监理人指示，进行

施工场地取样试验、工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及监理人要求进行的其他工作。监理人的检查和检验，不免除承包人按合同约定应负的责任。

13.5 工程隐蔽部位覆盖前的检查

13.5.1 通知监理人检查

经承包人自检确认的工程隐蔽部位具备覆盖条件后，承包人应通知监理人在约定的期限内检查。承包人的通知应附有自检记录和必要的检查资料。监理人应按时到场检查。经监理人检查确认质量符合隐蔽要求，并在检查记录上签字后，承包人才能进行覆盖。监理人检查确认质量不合格的，承包人应在监理人指示的时间内修整返工后，由监理人重新检查。

13.5.2 监理人未到场检查

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

13.5.3 监理人重新检查

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

13.5.4 承包人私自覆盖

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

13.6 清除不合格工程

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

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

利润。

13.7 质量评定

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

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

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

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

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

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

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

13.8 质量事故处理

13.8.1 发生质量事故时,承包人应及时向发包人和监理人报告。

13.8.2 质量事故调查处理由发包人按相关规定履行手续,承包人应配合。

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

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

14 试验和检验

14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

14.1.1 承包人应按合同约定进行材料、工程设备和工程的试验和检验,并为监理人对上述材料、工程设备和工程的质量检查提供必要的试验资料和原始记录。按合同约

定应由监理人与承包人共同进行试验和检验的，由承包人负责提供必要的试验资料和原始记录。

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

14.1.3 监理人对承包人的试验和检验结果有疑问的，或为查清承包人试验和检验成果的可靠性要求承包人重新试验和检验的，可按合同约定由监理人与承包人共同进行。重新试验和检验的结果证明该项材料、工程设备或工程的质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担；重新试验和检验结果证明该项材料、工程设备和工程符合合同要求，由发包人承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

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

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

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

14.2 现场材料试验

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

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

14.3 现场工艺试验

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

15 变更

15.1 变更的范围和内容

在履行合同中发生以下情形之一，应按照本款规定进行变更。

- (1) 取消合同中任何一项工作，但被取消的工作不能转由发包人或其他人实施；
- (2) 改变合同中任何一项工作的质量或其他特性；
- (3) 改变合同工程的基线、标高、位置或尺寸；
- (4) 改变合同中任何一项工作的施工时间或改变已批准的施工工艺或顺序；
- (5) 为完成工程需要追加的额外工作；
- (6) 增加或减少专用合同条款中约定的关键项目工程量超过其工程总量的一定数量百分比。

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

15.2 变更权

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

15.3 变更程序

15.3.1 变更的提出

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

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

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

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

15.3.2 变更估价

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

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

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

15.3.3 变更指示

(1) 变更指示只能由监理人发出。

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

15.4 变更的估价原则

除专用合同条款另有约定外，因变更引起的价格调整按照本款约定处理。

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

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

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

15.5 承包人的合理化建议

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

15.5.2 承包人提出的合理化建议降低了合同价格、缩短了工期或者提高了工程经

济效益的，发包人可按国家有关规定在专用合同条款中约定给予奖励。

15.6 暂列金额

暂列金额只能按照监理人的指示使用，并对合同价格进行相应调整。

15.7 计日工

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

15.7.2 采用计日工计价的任何一项变更工作，应从暂列金额中支付，承包人应在该项变更的实施过程中，每天提交以下报表和有关凭证报送监理人审批：

- (1) 工作名称、内容和数量；
- (2) 投入该工作所有人员的姓名、工种、级别和耗用工时；
- (3) 投入该工作的材料类别和数量；
- (4) 投入该工作的施工设备型号、台数和耗用台时；
- (5) 监理人要求提交的其他资料和凭证。

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

15.8 暂估价

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

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

15.8.3 发包人在工程量清单中给定暂估价的专业工程不属于依法必须招标的范围或未达到规定的规模标准的，由监理人按照第 15.4 款进行估价，但专用合同条款另有

约定的除外。经估价的专业工程与工程量清单中所列的暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用列入合同价格。

16 价格调整

16.1 物价波动引起的价格调整

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

16.1.1 采用价格指数调整价格差额

16.1.1.1 价格调整公式

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

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

式中： ΔP —需调整的价格差额；

P_0 —第 17.3.3 项、第 17.5.2 项和第 17.6.2 项约定的付款证书中承包人应得到的已完成工程量的金额。此项金额应不包括价格调整、不计质量保证金的扣留和支付、预付款的支付和扣回。第 15 条约定的变更及其他金额已按现行价格计价的，也不计在内；

A —定值权重（即不调部分的权重）；

$B_1; B_2; B_3 \dots B_n$ —各可调因子的变值权重（即可调部分的权重）为各可调因子在投标函投标总报价中所占的比例；

$F_{t1}; F_{t2}; F_{t3} \dots F_{tn}$ —各可调因子的现行价格指数，指第 17.3.3 项、第 17.5.2 项和第 17.6.2 项约定的付款证书相关周期最后一天的前 42 天的各可调因子的价格指数；

$F_{o1}; F_{o2}; F_{o3} \dots F_{on}$ —各可调因子的基本价格指数，指基准日期的各可调因子的价格指数。

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

16.1.1.2 暂时确定调整差额

在计算调整差额时得不到现行价格指数的，可暂用上一次价格指数计算，并在以后

的付款中再按实际价格指数进行调整。

16.1.1.3 权重的调整

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

16.1.1.4 承包人工期延误后的价格调整

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

16.1.2 采用造价信息调整价格差额

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

工程造价信息的来源以及价格调整的项目和系数在专用合同条款中约定。

16.2 法律变化引起的价格调整

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

17 计量与支付

17.1 计量

17.1.1 计量单位

计量采用国家法定的计量单位。

17.1.2 计量方法

结算工程量应按工程量清单中约定的方法计量。

17.1.3 计量周期

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

17.1.4 单价子目的计量

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

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

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

(4) 监理人认为有必要时，可通知承包人共同进行联合测量、计量，承包人应遵照执行。

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

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

17.1.5 总价子目的计量

总价子目的分解和计量按照下述约定进行。

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

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

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

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

17.2 预付款

17.2.1 预付款

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

17.2.2 预付款保函（担保）

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

（2）工程材料预付款的担保在专用合同条款中约定。

（3）预付款担保的担保金额可根据预付款扣回的金额相应递减。

17.2.3 预付款的扣回与还清

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

17.3 工程进度付款

17.3.1 付款周期

付款周期同计量周期。

17.3.2 进度付款申请单

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

- （1）截至本次付款周期末已实施工程的价款；
- （2）根据第 15 条应增加和扣减的变更金额；
- （3）根据第 23 条应增加和扣减的索赔金额；
- （4）根据第 17.2 款约定应支付的预付款和扣减的返还预付款；
- （5）根据第 17.4.1 项约定应扣减的质量保证金；
- （6）根据合同应增加和扣减的其他金额。

17.3.3 进度付款证书和支付时间

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

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

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

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

17.3.4 工程进度付款的修正

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

17.4 质量保证金

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

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

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

17.5 竣工结算（完工结算）

17.5.1 竣工（完工）付款申请单

(1) 承包人应在合同工程完工证书颁发后 28 天内，按专用合同条款约定的份数向

监理人提交完工付款申请单，并提供相关证明材料。完工付款申请单应包括下列内容：完工结算合同总价、发包人已支付承包人的工程价款、应扣留的质量保证金、应支付的完工付款金额。

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

17.5.2 竣工（完工）付款证书及支付时间

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

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

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

(4) 完工付款涉及政府投资资金的，按第 17.3.3 (4) 目的约定办理。

17.6 最终结清

17.6.1 最终结清申请单

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

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

17.6.2 最终结清证书和支付时间

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

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

(3) 承包人对发包人签认的最终结清证书有异议的, 按第 24 条的约定办理。

(4) 最终结清付款涉及政府投资资金的, 按第 17.3.3 (4) 目的约定办理。

17.7 竣工财务决算

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

17.8 审计

发包人负责完成本工程竣工审计手续, 承包人应完成相关配合工作。

18 竣工验收(验收)

18.1 验收工作分类

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

18.2 分部工程验收

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

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

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

18.3 单位工程验收

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

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

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

18.3.4 需提前投入使用的单位工程在专用合同条款中明确。

18.4 合同工程完工验收

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

18.4.2 发包人主持合同工程完工验收，承包人应派代表参加验收工作组。

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

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

18.5 阶段验收

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

18.5.2 承包人应及时完成阶段验收鉴定书载明应由承包人处理的遗留问题。

18.6 专项验收

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

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

18.7 竣工验收

18.7.1 申请竣工验收前，发包人组织竣工验收自查，承包人应派代表参加。

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

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

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

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

发送承包人。

18.8 施工期运行

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

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

18.9 试运行

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

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

18.10 竣工（完工）清场

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

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

18.11 施工队伍的撤离

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

19 缺陷责任与保修责任

19.1 缺陷责任期（工程质量保修期）的起算时间

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

收后开始计算；若已投入使用，其缺陷责任期（工程质量保修期）从通过单位工程或部分工程投入使用验收后开始计算。缺陷责任期（工程质量保修期）的期限在专用条款中约定。

19.2 缺陷责任

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

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

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

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

19.3 缺陷责任期（工程质量保修期）的延长

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

19.4 进一步试验和试运行

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

19.5 承包人的进入权

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

19.6 缺陷责任期终止证书（工程质量保修责任终止证书）

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

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

理完成的应除外。

19.7 保修责任

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

20 保险

20.1 工程保险

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

20.2 人员工伤事故的保险

20.2.1 承包人员工伤事故的保险

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

20.2.2 发包人员工伤事故的保险

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

20.3 人身意外伤害险

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

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

20.4 第三者责任险

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

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

20.5 其他保险

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

20.6 对各项保险的一般要求

20.6.1 保险凭证

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

20.6.2 保险合同条款的变动

承包人需要变动保险合同条款时，应事先征得发包人同意，并通知监理人。保险人作出变动的，承包人应在收到保险人通知后立即通知发包人和监理人。

20.6.3 持续保险

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

20.6.4 保险金不足的补偿

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

20.6.5 未按约定投保的补救

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

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

20.6.6 报告义务

当保险事故发生时，投保人应按照保险单规定的条件和期限及时向保险人报告。

20.7 风险责任的转移

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

21 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

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

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

21.2 不可抗力的通知

21.2.1 合同一方当事人遇到不可抗力事件，使其履行合同义务受到阻碍时，应立即通知合同另一方当事人和监理人，书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况，并提供必要的证明。

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

21.3 不可抗力后果及其处理

21.3.1 不可抗力造成损害的责任

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

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

(2) 承包人设备的损坏由承包人承担；

(3) 发包人和承包人各自承担其人员伤亡和其他财产损失及其相关费用；

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

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

21.3.2 延迟履行期间发生的不可抗力

合同一方当事人延迟履行，在延迟履行期间发生不可抗力的，不免除其责任。

21.3.3 避免和减少不可抗力损失

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

21.3.4 因不可抗力解除合同

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

22 违约

22.1 承包人违约

22.1.1 承包人违约的情形

在履行合同过程中发生的下列情况属承包人违约：

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

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

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

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

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

(6) 承包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同；

(7) 承包人不按合同约定履行义务的其他情况。

22.1.2 对承包人违约的处理

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

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

和（或）工期延误。

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

22.1.3 承包人违约解除合同

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

22.1.4 合同解除后的估价、付款和结清

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

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

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

（4）合同双方确认上述往来款项后，出具最终结清付款证书，结清全部合同款项。

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

22.1.5 协议利益的转让

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

22.1.6 紧急情况下无能力或不愿进行抢救

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

22.2 发包人违约

22.2.1 发包人违约的情形

在履行合同过程中发生的下列情形，属发包人违约：

- (1) 发包人未能按合同约定支付预付款或合同价款，或拖延、拒绝批准付款申请和支付凭证，导致付款延误的；
- (2) 发包人原因造成停工的；
- (3) 监理人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的；
- (4) 发包人无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同的；
- (5) 发包人不履行合同约定其他义务的。

22.2.2 承包人有权暂停施工

发包人发生除第 22.2.1 (4) 目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后的 28 天内仍不履行合同义务，承包人有权暂停施工，并通知监理人，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

22.2.3 发包人违约解除合同

- (1) 发生第 22.2.1 (4) 目的违约情况时，承包人可书面通知发包人解除合同。
- (2) 承包人按 22.2.2 项暂停施工 28 天后，发包人仍不纠正违约行为的，承包人可向发包人发出解除合同通知。但承包人的这一行动不免除发包人承担的违约责任，也不影响承包人根据合同约定享有的索赔权利。

22.2.4 解除合同后的付款

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

- (1) 合同解除日以前所完成工作的价款；
- (2) 承包人为该工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的金额。发包人付还后，该材料、工程设备和其他物品归发包人所有；
- (3) 承包人为完成工程所发生的，而发包人未支付的金额；
- (4) 承包人撤离施工场地以及遣散承包人人员的金额；
- (5) 由于解除合同应赔偿的承包人损失；
- (6) 按合同约定在合同解除日前应支付给承包人的其他金额。

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

22.2.5 解除合同后的承包人撤离

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

22.3 第三人造成的违约

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

23 索赔

23.1 承包人索赔的提出

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

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

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

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

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

23.2 承包人索赔处理程序

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

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

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

23.3 承包人提出索赔的期限

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

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

23.4 发包人的索赔

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

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

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

24 争议的解决

24.1 争议的解决方式

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

- （1）向约定的仲裁委员会申请仲裁；
- （2）向有管辖权的人民法院提起诉讼。

24.2 友好解决

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

24.3 争议评审

24.3.1 采用争议评审的，发包人和承包人应在开工日后的 28 天内或在争议发生

后，协商成立争议评审组。争议评审组由有合同管理和工程实践经验的专家组成。

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

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

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

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

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

24.3.7 发包人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，绿化部分 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，相关措施费用包含在合同总价中，发包人不另行支付。

(30) 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。

(31) 严格遵守《关于印发《北京市扬尘管控工作意见》的通知》（京生态气办〔2019〕1 号），严格落实各项扬尘管控治理措施。

(32) 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）

履约担保的形式：采用现金、银行保函、担保（包含电子保函）、支票、银行汇款、电汇形式，履约担保金额为中标合同金额的 10%。按《北京市公共资源交易担保金融服务有限公司管理办法（试行）》（京发改规[2020]1 号）的相关规定执行。

4.3 分包

4.3.2 允许承包人分包的工程项目、工作内容与分包金额限额为：

(1) 工程项目：_____。

(2) 工作内容：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。

(3) 分包金额限额：_____/_____。

(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。

4.3.10 分包人项目管理机构的设立：_____。

4.11 不利物质条件

4.11.1 不利物质条件的范围：未预测到的不利于施工的外界自然条件。

5 材料和工程设备

5.2 发包人提供的材料和工程设备

5.2.1 发包人提供的材料和工程设备：无。

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%。

增加：

(3) 节点工期要求：2024 年 6 月 1 日前完成 45km 河道疏浚工程、15km 边坡防护

工程及部分村庄防护工程 2024 年 12 月 31 日前完成全部边坡防护工程、村庄防护工程以及桥梁主体工程。

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： / 。

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, 办理质量保证金返还手续。

17.5 完工结算

17.5.1 完工付款申请单

(1) 承包人应提交完工付款申请单一式 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，发包人可以委托他人修理，发生的一切费用由承包人承担。

(2) 发生紧急事故需抢修的，承包人 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，并承当费用。

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），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，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

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821135552

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（承包单位名称）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：暂列金额含税金额为 7000000.00 元。

2.5 暂估价的数量及拟用子目的说明：/

2.6 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，投标报价中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%。

投标人应在投标函附录中明确其计取标准，费用计取标准不得低于 2.5%，否则其投标将被否决。

特别说明：根据《北京市建设工程安全文明施工费管理办法（试行）》附件《北京市建设工程安全文明施工费费用标准》的说明，北京市建设工程安全文明施工费计取标准与《企业安全生产费用提取和使用管理办法》规定的安全生产费用计取标准非完全对应。投标人在投标报价时，工程量清单中计取的安全文明施工费依据《北京市住房

和城乡建设委员会关于印发《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）和《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）的标准分别填报安全施工费、文明施工费、环境保护费、临时设施费。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 “分部分项工程和单价措施项目清单与计价表”中给定的子目编码、子目名称、子目特征描述、计量单位、工程量不得修改，不得自行增加新的项目，否则，投标文件将按无效标被否决。

3.2 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。

4. 工程量清单

详见招标工程量清单。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

第二卷

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552



工程设计图纸目录

证书等级: 甲 级
编 号: 甲级A111007135
日 期: 2024. 02
工程编号: JZ2023233

项目名称: 永定河山峡段综合提升工程
设计阶段: 招标设计(施工三标)

[illegible]

第三卷

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-20240208211133552

1. 总则

1.1 说明

本专技术条款与《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山峡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 工程概况

永定河是海河水系最大的一条河流，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 747km，其中北京段长约 170km，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，分为官厅山峡段、卢三段、卢梁段。

官厅山峡段：官厅水库至三家店间的峡谷，称山峡段，干流河长 109km，其中属北京市管辖的干流河道长 91km。河道平均纵坡 3.1‰，河宽 70~300m 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 3 条：右岸的大西沟和清水河、左岸的湫河。

永定河山峡段综合提升工程纵向范围为市界~陈家庄（除去中间珠窝水库和落坡岭水库库区长度），长度约 73km。横向范围为永定河山峡段管理范围线以内区域。

1.1.2 水文气象

永定河上游有桑干河、洋河两大支流，于河北省怀来县朱官屯汇合后称永定河，注入官厅水库，纳妫水河后出官厅进入官厅山峡，至三家店出山后进入华北平原。地势呈西北高、东南低。该地势呈东南气流迎风面，每当夏季盛行偏南风时，由于气流爬坡，大部分降雨集中在山前山峡地区，造成暴雨强度由东南向西北呈递减分布。永定河官厅水库至三家店拦河闸以上为山区河道，至三家店出山以后为平原河道。永定河三家店以下主要支沟有城子沟、门头沟、高井沟、中门寺沟、冯村沟、小哑叭河等。

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。

本项目处北京门头沟区，门头沟区属中纬度大陆性季风气候，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽湿润，冬季寒冷干燥，东部平原与西部山区气候呈现明显差异。年平均气温 11.6℃，平均气温年较差 30.2℃，最低温 -15°，最高温 39°。年平均日照 2373.9 小时，降雪日数最多 18 天，最少为 1 天。

据三家店站资料统计，河道初冰期大约在上年的 11 月底，终冰期大约在下年的 2 月上旬。最大河心结冰厚度可达 0.59m，最大冻土深在 1m 左右。

极端年最大雨量 1184.8mm，极端年最少雨量 260.7mm。年平均降水量为 515.7mm，年平均降水日数 87.0 天。年平均风速 1.8m/s，最多风向偏北风，极端最大风速 29.4m/s，年平均相对湿度 55%。降雨集中在每年 7—8 月，尤其 7 月下旬至 8 月中旬多大雨、暴雨。

施工期该区域极端最低温度及最高温度分别为 39℃、-15℃，施工过程中对人体存在中暑及冻伤的危害。

施工期间洪水基本不上滩，但存在潜在的超标洪水可能危及人身及财产的安全。

按照中国地震局《中国地震动峰值加速度区划图（GB18306-2015）》（50 年超越概率 10%），永定河山峡段以妙峰山附近为界，上段地震动峰值加速度为 0.15g，下段地震动峰值加速度为 0.20g。相应地震基本烈度为 VII 度~VIII 度，工程场区地震设计分组为第二组，场地特征周期 0.40~0.45s。所以具有潜在的地震危害，考虑到本项目主要为平原地区室外施工，对项目危害程度不大。

1.1.3 工程地质

承包人在提交标书前可以到发包人指定的办公地点查阅本合同的工程地质的详细报告，下述的工程地质描述均摘录自本工程初步设计报告。这些是根据钻孔取样的数据做出的，只能作为承包商安排工作的参考，承包商应对如何解释和

使用这些数据负责。

永定河山峡段沟谷表层为第四系冲洪积卵石、漂石为主，下伏基岩，另在山体斜坡带堆积有坡洪积砂质粉土及碎石土、I级阶地分布冲积黏性土和砂卵石等。地层结构稳定，工程地质及水文地质条件良好，不存在影响建设的重大工程地质问题。

边坡防护工程设计基底基本为卵石层，卵石层为较好的基础持力层，工程地质条件较好，承载力均能满足设计要求。

桥梁工程场区地层主要为卵石层，建议设计采用桩基础，桩基础的桩身将穿过卵石层，其一般粒径6~20cm，属密实状态，需考虑大粒径对施工的影响；另外卵石在机械振动下自稳能力差，易发生坍塌和漏浆现象，需采取可靠的工艺，保证成桩质量。桩施工前应对桩位下地下障碍物进行清除，下好护筒后再进行机械成孔施工。另外场区表层卵石存在冲刷稳定问题。建议设计进行冲刷稳定计算。

村庄防护工程主要采用地下排桩和挡墙等对岸坡进行防护，场区地层以卵石为主，局部为漂石，设计需考虑大粒径卵石、高地下水位等对施工的不利影响。

场区含水层主要为第四系卵石层，地下水位与河水基本一致，且含水层渗透系数较大，蓄水工程需考虑卵石层渗透性强等不利影响；施工时需考虑降水难度较大等影响。

场区以卵漂石地层为主，不存在地震液化、近河采空区以及大规模崩塌、地面沉陷等不良地质作用发育，地基稳定性整体较好。但应注意漂石、基岩顶面起伏过大以及村庄附近人工堆积层等对各个工程地基稳定性的影响。

1.1.4 水文地质条件

根据地下水赋存介质，永定河山峡段范围内分布主要有第四系孔隙水、碳酸岩岩溶裂隙水和碎屑岩裂隙水。

第四系孔隙水主要分布于区内的山间沟谷，含水层岩性以卵石、漂石为主。大气降水、山前侧向径流和河水渗漏是本区第四系地下水的主要补给方式。第四系孔隙水水位随季节以及河水位变化，汛期水位升高较快，汛期过后水位逐渐下降。地下水年变幅一般为3~5m。径流方向与河流流向基本一致，整体由西北流向东南；地下水的排泄方式主要是人工开采和地下水向下游侧向流出。

岩溶裂隙水主要赋存于蓟县系含水岩组、奥陶系含水岩组和寒武系含水岩组。但由于其分布位置、所处地质构造部位不同和岩溶裂隙发育程度不均，地下水位埋深、富水程度也有差距。单井涌水量一般 $500\sim 1500\text{m}^3/\text{d}$ 。其中蓟县系岩溶裂隙水主要分布在市界～雁翅沿线，赋存于蓟县系雾迷山组白云质灰岩组中，地下水主要接受大气降水补给，地下水排泄主要以泉和泄流形式向河流排泄，河道天然渗漏强度较小；碳酸岩溶裂隙水主要分布在色树坟以下河段及其两侧一定范围区域，赋存于寒武—奥陶系灰岩组中，地下水直接接受大气降水和河道渗漏补给，据雁翅—三家店水文站历史观测资料，该段河道渗漏量较大，2000 年前后的多年平均每年河道渗漏量近 1 亿 m^3 。碳酸岩岩溶裂隙水的总体流向由西及西南的灰岩裸露区接受大气降水及该段河道的地表水渗漏补给后，沿永定河断裂向南，然后折向东北顺着八宝山断裂流向玉泉山、北京大学一带。在 20 世纪 70 年代前玉泉山岩溶大泉为天然排泄点，目前地下水排泄主要是人工开采和侧向流出。

碎屑岩裂隙水主要赋存于侏罗系含水岩组。一般单井涌水量 $100\sim 200\text{m}^3/\text{d}$ 。主要分布在雁翅至色树坟一带（不含落坡岭水库），赋水岩层的岩性主要为侏罗系砂页岩、凝灰岩及石炭—二叠系粉砂岩、页岩裂隙中，大气降水是碎屑岩裂隙水的主要补给来源，以径流排泄为主。该段河道渗漏甚微。

永定河山峡段为季节性河流，通常在汛期及上游水库放水时河道内有水。

1.1.5 村庄分布

山峡段干流沿线为门头沟清水镇、斋堂镇、雁翅镇、王平镇、妙峰山镇和龙泉镇，六镇人口合计约 9 万人，共有约 40 个村庄。通过水面线计算得出不同洪水频率的淹没范围，20 年一遇洪水标准影响 5 个村，分别是下马岭村、河南台村、东王平新村、丁家滩村和水峪嘴村。永定河山峡段两岸滩地多为当地村庄居民承包的果园、林地及部分耕地等。

1.1.6 对外交通条件

工程段永定河沿线分别有 109 国道、斋幽路、石担路等主要社会道路以及当地镇村道路顺行，工程段清水河沿线有 109 国道顺行，工程对外交通便捷。

1.1.7 施工工期

本项目施工工期为 22 个月。

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

承包人应按照合同条款、技术规范和图纸的要求，完成对应标段的土建和设备采购及安装工作和必需的一切辅助工作，修复缺陷，并在完工后按监理人的要求提供竣工资料，维护上述工程至责任期结束。

本次工程纵向范围为市界（桩号 0+000）～陈家庄（桩号 82+385），除去中间珠窝水库和落坡岭水库库区长度，长度约 73km。

本工程分为 3 个施工标段，各标段主要指标见下表。

表1.2-1 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	合计	备注
1	河道疏浚工程	km	50.9	11.6	10.4	72.9	
2	边坡防护工程					41.2	
2.1	水边陡坡防护	km	12.6	4.87	7.53	25.0	
2.2	滩边浆砌石防护	km	5.44	0	5.56	11.0	
2.3	岸线防护	km	1.6	3.3	0.3	5.2	
3	跌水改建工程	座	12	10	24	46.0	
4	桥梁改建工程	座	7	2		9	
5	滩地覆绿防护工程	hm ²	37.6	14	8.68	60.28	
6	村庄防护工程	处	1	1	2	4	
7	运行维护场地及设施（现地管理站）						
7.1	道路修复	km	4.54	4.25	0.65	9.4	
7.2	现地管理站	处	1	1		2	
8	自动化工程	项	1	1	1	3	

1.2.1.1 施工三标段

实施范围为下苇甸 72+000～陈家庄 82+385，河段长度 10.4km。主要施工内容为：

(1) 河道疏浚工程：冲毁围墙挡墙、建筑及植物垃圾的清理，河形整理、河槽淤积清理等，恢复纵向连通性，涉及河段长度约 10.4km。

(2) 边坡防护工程：水边陡坡防护 7.53km、滩边浆砌石防护 5.56km；岸线防护 0.3km。

(3) 跌水改建工程：现状跌水结构全部拆除，拆除跌水 24 座、并进行石笼及抛石防护。

(4) 桥梁改建工程：0 座。

(5) 滩地覆绿防护工程：8.68hm²。

(6) 村庄防护工程：2 处。

(7) 运行维护场地及设施工程：道路修复 0.65km。

(8) 自动化工程：建立集图像、语音传输的综合性自动化监控平台 1 项。

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) 行洪空间内树木的移栽；

(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 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。

1.2.4 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。

1.2.5 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按上述第 1.3.3 条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作出修改或补充，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）第 1.4.2～1.4.5 款规定的各项提交件，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第 2 章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，应由监理人按本章第 1.3.3 条的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 发包人提供的工程设备

1.5.1 工程设备的交货计划

(1) 合同进度计划批准后，承包人应按本合同《通用合同条款》的规定，提交一份工程设备安装要求的交货日期计划，报送监理人审批。监理人应与发包人和承包人协商确定合同交货日期，并应在收到承包人交货日期计划后 28 天内批复承包人。

(2) 承包人允许提前交货的期限：

- 1) 由发包人提供而由承包人安装的工程设备，应按照本条(1)项批准的交

货日期交货，承包人应允许发包人可比计划提前 56 天内到货。提前超过 56 天应由发包人支付保管费用。

2) 监理人或发包人应提前 14 天，将工程设备预计到货日期通知承包人，并在设备到达卸货地点的 24h 前通知承包人，承包人应在接到监理人通知后 6h 以内卸货，否则，应由承包人支付逾期保管的费用。

(3) 交货日期的变更。按本合同《通用合同条款》修订的合同进度计划，经监理人批准后，承包人可根据修订后的进度计划，要求变更工程设备的交货日期，但由于承包人原因造成的进度计划延误而变更交货日期时，承包人应免费保管按原定交货日期到达的工程设备。由于发包人原因，要求变更交货日期而影响承包人的安装工作进度时，承包人有权要求延长工期或获得费用补偿。

1.5.2 工程设备的交货验收

(1) 由发包人提供的工程设备，应按本合同《通用合同条款》的规定，由发包人与承包人共同进行交货验收。

(2) 若合同规定由承包人直接在制造厂提货，则应由发包人和承包人共同参加出厂检验后，由双方办理正式移交手续，并经承包人验点接收后自行发运至工地。发包人将不对工程设备在运输中造成的损失和损坏承担任何责任。

(3) 若合同规定由制造厂或发包人发运至工地交货，则应由发包人和承包人共同进行现场开箱检验，并经承包人验点后办理正式移交手续。承包人将不对工程设备在运输中造成的损失和损坏承担任何责任。

1.6 承包人提供的材料和设备

1.6.1 承包人提供的材料

(1) 承包人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作出鉴定，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。

1.6.2 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。

1.6.3 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。

1.7 工程进度计划的实施

1.7.1 年进度计划

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。

1.7.2 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。

1.7.3 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。

1.7.4 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。

1.7.5 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，承包人均应及时作出调整，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。

1.8 工程质量的检查和检验

1.8.1 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

体制，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。

1.8.2 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。

1.9 施工安全保护

1.9.1 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。

1.9.2 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。

1.9.3 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。

1.9.4 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。

1.9.5 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，观测人员应作好交接工作，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。

1.9.6 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。

1.9.7 消防

若发包人按本合同《专用合同条款》第 29.2 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。

1.9.8 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

包人或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。

1.9.9 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。

1.9.10 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。

1.10 环境保护

1.10.1 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。

1.10.1.1 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。

1.10.1.2 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) 环境质量标准

①大气环境质量标准:执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准的相关规定及国家环保总局环发〔2000〕1号“关于发布《环境空气质量标准》(GB3095-1996)修改单通知”的相关限值。

②水环境质量标准:东干渠建成后引水为饮用水源,水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅱ类标准;工程管道穿越亮马河、通惠河(上段)、凉水河(上段)、执行Ⅳ类水质标准;其余执行Ⅴ类水质标准。

③声环境质量标准：东干渠输水隧洞主要位于五环路沿线，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准；亦庄调节池南厂界、西厂界外为五环路、黄亦路、博兴路，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准；其余施工区域位于居民住宅、文教、行政办公等需保持安静的区域，执行 1 类区的声环境限值标准。昼夜声环境质量标准分别为：昼间 1 类区 55dB（A），4a 类区 70dB（A）；夜间 1 类区 45dB（A），4a 类区 55dB（A）。

④环境振动质量标准：执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相关限值标准。主要振动标准为：昼间居民住宅、文教区 70dB（A），交通干线两侧 75dB（A）；夜间居民住宅、文教区 67dB（A），交通干线两侧 72dB（A）。

⑤土壤环境质量标准：亦庄调节池所在区域执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中二级标准，西侧三海子郊野公园一期用地内存在非正规垃圾填埋场，其土壤环境质量执行三级标准。

（2）施工期污染物排放标准

①大气污染物排放标准：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》（DB11/501-2007）中新建污染源无组织排放监控浓度限值标准；施工人员食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中相关限值标准。

②水污染物排放标准：施工期污水经收集处理后用于洒水降尘及绿化洒水的，应达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中相关水质排放标准；排入市政污水管线的施工废污水须达到《水污染物排放标准》（DB11/307-2005）中“排入城镇污水处理厂标准限值”标准；排入附近河道的，执行《水污染物排放标准》（DB11/307-2005）中受纳水体相关水质排放标准。

③噪声标准：施工期噪声执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）中的相关限值。

④固体废物标准：施工期产生开挖土方运至社会渣土消纳场处理，生活垃圾集中收集后运至垃圾城市垃圾转运站。固体废物处置执行 2005 年 4 月 1 日实施的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修正案）》中的有关规定。

1.10.2 防治措施

(1) 施工现场应严格遵守北京市建委《关于颁发<北京市建设工程施工现场环境保护标准>的通知（京建施[2003]3 号）》中的相关规定。

(2) 废污水处理

部分工区生活污水利用施工生活区的排水系统，先经化粪池初级处理后输送到集成式污水处理系统进行处理；可并入市政污水管线的工区，污水收集后并入市政管线，不得随意排放；机械设备冲洗废水须经隔油沉淀处理；混凝土系统废水须经搅拌沉淀脱泥处理。废污水处理达标后应优先回用，多余退水排入河道或低洼处。处理后的废水水质应符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，应遵守 DB11/307-2005 的规定，不得将未处理的生活污水直接或间接排入河流水体中，造成生活供水系统的污染。

①排水沟修建

施工区应设置排水系统，排水断面为梯形，上铺防渗膜，边坡比 1: 1.5。

②水处理设施

a) 化粪池：滞留时间 24h，有效容积 1.69~16.93m³，砖砌结构，池外尺寸及具体结构见《砖砌化粪池》（02S701）中 Z1-2SF、Z6-16SF、Z7-20SF。

b) 隔油池：砖砌结构，有效容积 1.05m³，池外边长 2.44m，池外边宽 1.94m，池外边高 1.85~2.35m，进池管管底埋深 0.90~1.40m，出池管管底埋深 1.00~1.50m，具体结构见《小型排水构筑物》04S519 中 ZG-1F。

c) 隔油沉淀池：池体有效容积均为 2.23m³，净尺寸（长×宽×高）为 3.0×0.6×1.6m，有效水深 1.3m。在冲洗场地四周设置排水沟，排水沟采用梯形断面，规格为：底宽 0.3m，沟深 0.3m，边坡比 1: 1，沟底比降随自然坡形，上铺防渗膜。

d) 污水回用收集池：集水池有效容积 6.6m³，砖砌结构，净尺寸（长×宽×高）为 2.10m×2.10m×1.5m。

③施工降水：施工方须严格执行北京市建设委员会、北京市水务局《关于印发<北京市建设工程施工降水管理办法>的通知》（京建科教〔2007〕1158 号）。

④小型集成式污水处理设施及密闭式泔水桶：按厂家说明书进行安装使用。

⑤对库房进行铺设防渗膜等防渗漏处理措施，防止油料泄漏。

⑥承包人应指定专人负责定期清掏食堂污水隔油池。

（3）施工区粉尘控制：

①承包人应根据施工设备类型和施工方法制定除尘实施细则，提交监理人批准。

②施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的除尘实施细则，随时进行除尘措施的检查 and 检测。检查和检测记录应提交监理人。

③施工期间，承包人应根据工程所在区域环境空气功能区划要求，保证施工场界及敏感受体附近空气中允许粉尘浓度限值控制在上述大气污染物排放标准规定范围内。

④承包人制定的除尘措施，除应遵守北京市建设工程施工现场环境保护标准的有关规定外，还应做到：

a.施工期间，除尘设备应与生产设备同时运行，并保持良好运行状态；

b.选用低尘工艺，必要时安装除尘装置；

c.混凝土系统配置除尘装置，及时更换和修理无法运行的除尘设备；

d.承包人不得任意安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具，以及使用易产生烟尘或其他空气污染物的燃料，施工现场使用的热水锅炉，炊事炉灶及冬施取暖锅炉等必须使用清洁燃料。施工机械、车辆尾气排放应符合环保要求；

e.粉状建筑材料应由封闭系统从罐车卸载到储存罐，所有出口应配有袋式过滤器；施工现场土方应集中堆放，采取覆盖或固化等措施；

f.施工现场主要道路必须进行硬化处理。施工现场应采取覆盖、固化、绿化、洒水等有效措施，做到不泥泞、不扬尘。施工现场的材料存放区、大模板存放区等场地必须平整夯实。承包人应经常清扫施工场地和道路，向多尘工地和路面充分洒水；

g.施工场地内应限制卡车、推土机等车速以减少扬尘；运输可能产生粉尘物料的敞篷运输车，其车厢两侧及尾部均应配备挡板。运输粉尘物料应用干净的

雨布加以遮盖；施工现场出入口处设置冲洗车辆的设施，出场时必须将车辆清理干净，不得将泥沙带出现场；

h.遇有四级风以上天气不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工；

i.洞内施工的液压钻、潜孔钻等应设有收尘装置，钻进不起尘，地下洞室的钻进工作面应设置有效的通风排烟设施，保证洞内空气流通。

（4）施工区噪声污染控制：

①施工现场应遵照《建筑施工现场界噪声限值》制定降噪措施。承包人应会同监理人根据批准的降低噪声的措施，对施工场地进行噪声的检查和监测，监测方法执行《建筑施工现场界噪声测量方法》，检查和监测记录应提交监理人。

②施工期间，承包人应按《北京市建设工程施工现场环境保护标准》的规定，控制生产车间和作业场所地点噪声级限值。

③生活区噪声声级的限值应遵守 SL398—2007 表 3.2.8 的规定。

④在城市市区范围内，建筑施工过程中使用的设备可能产生噪声污染的，施工单位应按有关规定向工程所在地的环保部门申报。

⑤因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的，建设单位和施工单位应当在施工前到工程所在地的区、县建设行政主管部门提出申请，经批准后方可进行夜间施工。

⑥噪声补偿金须及时发放。

（5）固体废弃物

①施工垃圾、生活垃圾分类存放。施工垃圾清运时应提前适量洒水。承包人应负责及时对其施工场地以及生活区范围内的生产和生活垃圾进行清运消纳，并应设置必要的生活卫生设施，及时清扫生活垃圾，统一运至指定地点。

②生产垃圾中的金属类废品，应由承包人负责回收利用。

③承包人应按指定的渣场弃渣，弃渣场应采取碾压、挡护或绿化等措施进行处理。

④对施工中难以避免滑入河道的渣土、因施工造成的场地塌滑与泥沙漫流等

问题，应根据监理人指示和地方环境保护部门要求，采取合理措施进行处理。

⑤废弃混凝土应运至专设的弃料场，不得在施工场地内任意弃置。

(6) 人群健康保护

①根据施工人员密度、施工布置和进度设置公共厕所蹲位、垃圾箱、桶的数量，并合理布置其分布位置；高噪声机械现场作业人员，应配备必要的噪声防护用品，操作人员每天工作时间不得超过 6 小时。

②饮用水水质应符合 GB5749-2006 的规定。

(7) 景观、视觉保护及其他

①施工期间，承包人应负责保护好施工场地附近的文物保护区、植被等景观免受工程施工的影响。

②承包人应做好生活营地周围的绿化和美化工作，保护生态，改善生活环境。修建的各项临时设施应尽可能与周围环境协调。

③承包人因工程施工需要在施工场地范围内进行砍树、清除表土和草皮时，必须按环境保护主管部门和监理人批准的环境保护规划要求进行。

④承包人在施工场地内发现国家保护级的鸟巢、受保护动物和巢穴，应按国家的有关规定妥善保护。

⑤承包人在施工区附近的水域，发现受保护的鱼类应立即报告监理人，并按国家有关规定处理。严禁在施工区以外的保护林区捕猎野生动物。

(8) 施工单位在施工中须注意以下几点：严格按照主体设计要求及相关环保法律法规进行施工；临时堆土不许堆放在高大建筑物附近，并做好覆盖、排水工作；施工中如遇特殊情况，应立即通知相关单位及环境保护部门。

(9) 环境监测：监测方法、点位及频率应严格按照国家环保总局发布的相关监测规范执行。

(10) 竣工验收：参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范水利水电》(HJ464-2009)、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(国家环境保护总局令第 13 号) 执行。

1.10.3 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。

1.11 水土保持

1.11.1 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。

1.11.1.1 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。

1.11.1.2 防治目标

本工程水土流失防治要达到一级标准。扰动土地治理率为 95%，水土流失总治理度为 95%，土壤流失控制比为 0.8，拦渣率 95%，林草覆盖率 25%，林草植被恢复率 97%。

1.11.2 防治措施

(1) 对于临时堆土区以及工程穿越的草地、林地等地段，在开挖土方时，先将表层 30~50cm 的土壤剥离，单独存放到指定地点，以备完工后对原先土地复垦之用，然后再开挖下层土体。

(2) 输水隧洞开挖土方临时堆放，堆放高度不超过 5m 为宜。在土堆的两侧用铁质围挡进行防护，并在土堆表面用防尘网进行遮盖。对于堆土时间长、堆放点距离居民点和河流较近的可采用草垫对堆土表面进行覆盖，洒水或经过雨水在堆土表面形成植被。

(3) 主体施工结束后对施工临时道路及管线、隧洞施工区的临时占地进行土地整治，撒播草籽绿化。草种选择苇状羊茅、波斯菊，混播比为 1: 1，播种量 15g/m²。

(4) 施工结束后对施工生产仓库、生活用房的施工临时占地进行土地整治后种植三倍体毛白杨、国槐和元宝枫，间隔种植，株行距为 3×3m。树下撒播草籽。草种选择苇状羊茅、波斯菊，混播比为 1: 1，播种量 10g/m²。

1.11.3 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。

1.12 现场施工测量

1.12.1 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的准确性。

(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。

1.12.2 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。

1.13 现场试验

1.13.1 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。

1.13.2 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。

1.14 工程量计量方法

1.14.1 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。

1.14.2 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。

1.14.3 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。

1.14.4 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。

1.14.5 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。

1.15 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”。

1.16 计量和支付

1.16.1 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。

1.16.2 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。

1.16.3 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。

1.16.4 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。

1.16.5 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”。

1.16.6 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。

1.16.7 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。

1.17 保险

1.17.1 投保险种

承包人应按有关规定和自身情况投保相应险种。

1.17.2 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。

1.18 承包人与其他承包人之间的协调

1.18.1 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。

1.18.2 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。

1.18.3 公用道路协调

(1) 本技术条款第九章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。

1.18.4 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。

1.18.5 施工工作量的划分

标段间的分标边界为盾构井内口位置，标段的承包人应完成本标段内的所有施工工作量，并按以下要求完成非限定边界的工作内容。

盾构始发段工作内容包括标段内的临时施工竖井、盾构井整体及相关联的端头加固区的全部工作；盾构到达段工作内容包括盾构进接收井切削混凝土围护结构、拆除并恢复接收井内支撑结构的全部工作。

承包人应配合其他承包人利用本标段内盾构井进行施工作业，服从监理人及发包人的协调，保证施工的顺利进行。

对于由承包人完成并位于其他承包人盾构掘进段内的端头加固区施工，承包

人应与相关其他承包人充分沟通、协商，由发包人和监理组织各参建方共同确认该部位的施工方案。

承包人为完成本节所列的配合工作内容所发生的全部费用均包含在工程量清单中“配合费”项目中。

1.18.6 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。

1.18.7 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。

1.18.8 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。

1.19 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的要求，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

2 临时工程及运行维护

2.1 说明

2.1.1 范围

本章条款规定适用本合同工程的临时工程，其工程项目包括（但不限于）：

（1）为保证本标段内各项工程顺利施工而必须在施工区域外设置的所有临时设施及工程。

（2）本合同工程区内的施工场地、存料场和弃渣场、道路桥涵、施工辅助企业和其他设施。

2.1.2 承包人的责任

上述工程项目的工作内容包括建筑物的设计与施工；材料、设备的供应和试验检验；设备的安装、运行和维护；临时建筑物及其设施和设备的拆除以及本合同规定的质量检查和验收工作等内容均由承包人承担。

2.1.3 主要提交文件

（1）在签订合同协议书后 10 天内，承包人必须递交一份详细注明其施工临时工程设施和施工临时生活设施的施工总布置图及其说明书（一式 4 份），报请监理人审批。该图纸和文件应符合本合同的有关规定，图中必须标明场地位置、面积、用途和规模。

（2）临时工程设施至少应包括临时施工道路、承包人施工管理机构所在地及其办公室、各施工工厂（场）、各类仓库及堆储场、堆料区、料场和临时供排水、供风、供电或其他任何临时设施设备等。

（3）该图一经批准，除非监理人另作规定，承包人应按不同的用途，对各临时工程项目分别进行设计，所有的临时设施必须据此建造。

2.1.4 引用标准

- （1）《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；
- （2）《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL378-2007）；
- （3）《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）；
- （4）《水利水电工程施工测量规范》（SL52-2015）。

2.2 场地工作

(1) 承包人使用的临时场地由发包人提供。施工场地布置应符合法律法规及相关部门的要求。

(2) 承包人使用的所有区域场地都应进行修整，并满足场地排水要求；在整个区域内应有有效的排水系统和对暴雨积水的控制措施。防止边坡或场地地表受到水流的冲刷与塌陷，对排水系统亦应防止产生淤积。平整场地不能危及其他建筑物的运行和安全，也不得影响河道行洪畅通和污染环境。

(3) 在场地平整施工过程中，建筑物场地表层腐殖土剥离应满足有关规程的要求并须监理人认可。

(4) 场地平整范围应满足公共设施的规模和各种布置的需要。

(5) 应避免和防止排水系统与垃圾等对供水系统水源和当地水源造成污染。

(6) 每个区域的所有建筑物及设施都应有良好的下水道及防污染集水排放设施以保证环境卫生，并予以管理、维护直到合同结束。污水集排设施的设计及规模应保证集排水系统有效、安全、畅通。这些设施在施工之前都应进行规划设计，并须监理人批准。

(7) 除非另有协议或监理人另有指示，工程完工后，承包人应及时移去、拆除、消除和处理临时工程，整理好临时工程占用的区域，但不得损坏区内需保留的设施，并须监理人认可。

2.3 施工交通

(1) 承包人需要使用场外社会道路（临时占地以外的道路）由承包人自行解决道路的使用、加固、加宽、养护和补偿；承包人自行决定修建、拆除场内临时道路。场内、外道路发生的一切费用应在“施工交通”一项中报价。

(2) 承包人应依照政府有关机构关于交通运输的限制规定，提供他认为对工程实施是必要的所有现场临时出入口和做硬化处理的临时道路；承包人应负责向政府有关机构交纳任何与此相关的任何法定收费、押金等。

(3) 在工程开工前，承包人应将他计划的包括临时道路、出入口等的施工现场总平面布置图连同做法说明一起报监理工程师审批；监理工程师可就临时道

路等的布置和做法发出说明监理工程师意见的指示，承包人应相应遵照执行。

(4) 承包人修建的道路要求采用混凝土或沥青混凝土路面硬化，施工期间应采取合理措施将路面维护至监理人认可。

(5) 承包人方应提供并维护所有必要的现场临时道路和出入口等，并确保现场内的所有通道全部是全天候的；在整个施工期间无实际需要和在工程实际竣工时，承包人应负责恢复现场原状；如果现场有任何现有地面铺装，承包人应按政府有关机构或监理工程师的要求进行临时保护并对任何损坏或损害进行随时修缮，达到政府机构或监理工程师的要求。

(6) 承包人修建的施工临时道路及其他交通设施，应同时提供给发包人、监理人及其他承包人无偿使用。

(7) 承包人在使用施工区附近地方交通设施时，一般不允许超过这些交通设施的设计标准，非常情况需超过此标准，应由承包人自行负责加固以保证运输安全，否则由此引起的破坏和产生的后果应由承包人负责，并承担损坏修复以及由此引起的一切费用。

(8) 如果受承包人控制的任何工作的场外运输有重量或体积特别大的设施或设备，且根据政府交通管理部门或市政管理机构相关规定是需要特别许可的，承包人应负责为此类异常重量和体积的设施或设备进场运输的过桥和过路办理政府交通管理部门或市政管理机构的许可并承担相应的费用，承包人将被认为已完全了解政府交通管理部门或市政管理机构的相关规定并在他的投标书中作了充分的考虑，发包人和监理工程师将不会受理任何与此相关的索赔。

2.4 施工供电

(1) 本合同工程施工用电由承包人负责，所发生的一切费用应在《工程量清单》的总价承包项目“施工供电”中单独列报。

(2) 承包人应在工程开工前与当地供电部门协商解决电源点，以发包人的名义申报、产权归发包人所有。承包人应负责设计、供应、安装、架设、实施、管理和维护从施工电源点至施工场地内的施工供电线路和全部配电装置，承包人按其自身需要为本合同工程的施工和生活用电，配备一定容量的事故备用电源，并承担一切费用。

(3) 承包人应向发包人和监理人提供现场办公和生活用电，包括引向办公地点和生活区的线路架设及其设备的提供、安装和维修等。

(4) 为保障工程施工供电的可靠性及供电系统的安全运行，承包人供用电设施的全部设计要服从供电部门的要求，并报监理人审批。

(5) 在整个施工期间，承包人应配备一定容量的施工和生活等备用电源以应急需求。对于承包人电力设施故障所引起的损失，应由承包人承担责任。

(6) 除合同另有规定外，承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定和监理人的指示，为进入现场的其他承包人提供用电方便。

(7) 承包人应在监理人批复的施工总进度计划中的开工时间之前完成施工用电设施的设计、报装、安装、架设、测试等一切工作，具备供电条件，保证工程按计划开工。

(8) 承包人退场前应按发包人的指示对施工供电设施进行拆除或保留。

2.5 供水、场地排水及废渣处理

(1) 本标段生产生活用水由承包人自行解决，承包人应在工程开工前与当地供水部门协商解决水源点。承包人如采用地下水水源作为施工用水和生活用水水源，取水方案须报监理人审批。需要时应取得有关管理部门批准和检验部门的水质检测报告，有关手续由承包人自行办理。

(2) 承包人应负责设计、供应、安装、敷设、管理、维修从水源点至施工和生活区内的生活用水及生产用水供水系统等。包括修建为保证正常供水的引水、储水、水处理和抽排水设施等。

(3) 承包人应向发包人和监理人提供现场办公和生活用水，包括引向办公地点和生活区的引水管路架设及其设备的提供、安装和维修等。

(4) 承包人应将设计的供水系统的完整说明与图纸提供给监理人批准，须经监理人批准的主要设计包括：

- 1) 接向施工现场的管道。
- 2) 接管处应安装水表计量。
- 3) 施工企业的生产用水管道。
- 4) 施工企业废水排放标准及施排设施。

5) 布置在主要施工道路两侧的供水管道。

6) 临时水厂、集中供水的临时加压泵站。

(5) 除合同另有规定外，承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定和监理人的指示，为进入现场的其他承包人提供施工和生活用水方便。

(6) 施工场地排水、降水及废渣处理

1) 承包人在该项工程施工前 10 天内，向监理人提交一式 4 份有详细说明的施工区排水、降水规划及有关排水、降水设备的数量、型号、性能、布置等资料以供监理人审批。

2) 承包人除了应按施工图纸或监理人的指示尽早开挖截水沟、排水沟以外，还应根据需要设置必要的临时排水与截水设施。由于排水不畅而引起边坡失稳、工程延误等后果，均由承包人承担责任。

3) 承包人应备有充足的排水设备及备用设备，以使部分设备发生故障时仍能排水。

4) 承包人应保证施工自开工至完工验收或监理人指定的时间内的正常排水。

5) 废水、废渣由承包人自设处理、排放、运输等设施，并承担一切责任及费用。废水、废渣不得排入、储存、堆集到别的标段内，废水排放须经处理，并应满足国家环境保护的有关规定。否则，由此引起的纠纷、赔偿由承包人承担一切责任和费用。

(7) 承包人退场前应按发包人的指示对施工供水、排水设施进行拆除或保留。

2.6 施工照明

(1) 承包人应在合同规定的范围内负责设计、供应、安装、管理和维修承包人所有施工工程区、生活区（包括发包人和监理人的现场办公地点和生活区）和道路等的照明系统。除监理人另有指示外，为确保工程顺利安全施工，各区的最低照明度应符合相关规范的要求。

(2) 除合同另有规定外，承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定和监理人的指示，为进入现场工作的其他承包人架设施工和生活区的室外照明线路提供方便。

2.7 施工通信

(1) 除合同另有规定外, 承包人应在工程开工前与当地邮电部门协商解决通向施工现场的通信线路和现场的邮电服务设施, 并由承包人与邮电部门签订协议。

(2) 承包人应负责设计、施工、采购、安装、管理和维修施工现场内部通信服务设施。承包人应将其内部通信服务设施免费提供给发包人及监理人使用。其他承包人需要使用内部通信设施时, 应按本合同《通用合同条款》的相关规定办理。

2.8 施工工厂

2.8.1 砂石料开采加工系统

承包人开采或购买的各种砂石料应符合各专项技术条款规定的质量标准。

2.8.2 混凝土、砂浆生产系统

(1) 现场自拌混凝土、砂浆的, 承包人应负责混凝土生产系统的设计和施工, 包括混凝土骨料储存、拌和、运输以及材料、设备和设施的采购、安装、调试、运行管理和维修等。

(2) 采用预拌混凝土、预拌砂浆、预制构件的, 承包人应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, 并由承包人与供应商签订协议。

(3) 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。混凝土预制品的质量应符合相关规范和本技术条款的要求。

(4) 承包人应对所使用的预拌混凝土、预拌砂浆、混凝土预制品质量及其产生的后果承担全部责任。

(5) 水泥、粗细骨料、水及外加剂的质量及其检测和控制须满足有关规范规定。

2.8.3 其他

(1) 承包人按施工图纸和本工程永久工程建筑物的施工要求, 根据自身的安排修建施工机械修配和加工厂时, 施工机械修配和加工厂的设置应符合北京市

的相关政策和规定。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做了充分的考虑，发包人和监理工程师将不会受理任何与此相关的索赔。且所有设施的布置应在规定的临时用地范围内，由此增加的施工临时用地及其所有费用，由承包人全部承担。

(2) 承包人应负责上述加工厂的设计、施工及各项设备和设施的采购、安装、调试、运行管理和维修。

(3) 承包人使用社会现有的施工机械修配和加工厂时，承包人应在工程开工前自行选定合格的当地施工机械修配和加工企业，并由承包人与其选定的企业签订协议。

2.9 仓库

(1) 承包人应负责本工程施工所需的各项材料、设备仓库的设计、修建、管理和维护。

(2) 储存炸药、雷管和油料等特殊材料仓库应严格按监理人批准的地点进行布置和修建，并应遵守国家有关安全规程的规定。

2.10 弃料场和存料场

(1) 开挖料除用于本合同工程永久和临时工程的填筑及场地平整外，废弃物由承包人按照环境保护、水土保持的要求和北京市渣土管理部门的有关规定自行处理。

(2) 工程开工前 10 天，承包人应按本合同有关规定向监理人提交详细的存料和弃渣计划，经监理人批准后方可实施。

(3) 承包人应保持堆渣体堆放期间的边坡稳定，并做好其边坡保护和排水工作。由于边坡失稳、排水不畅或排水结构布置不当等所引起的一切后果均由承包人承担。

(4) 存料场堆存应按照监理人的指示，进行场地清理和必要的平整处理，分层堆筑的方式进行，并控制分层高度，以避免料物分离。

(5) 各种露天堆放的砂石骨料及其他材料进行场地布置设计，场地周围及场地内应做好防汛、排水等保护措施以防止冲刷和水土流失。

(6) 由于承包人施工措施不当而发生的一切费用，发包人不再为此另行支付。

2.11 临时房屋建筑和公用设施

(1) 承包人须自行负责在施工场地内设计和修建其施工所需的全部临时房屋建筑和公用设施，其内容包括：

- 1) 职工宿舍、办公、餐厅、急救站和公共卫生等房屋建筑及设施；
- 2) 文化娱乐和体育场地及设施；
- 3) 治安房屋建筑；
- 4) 消防车间的房屋建筑及设施。

(2) 上述临时设施承包人应采用经监理人同意的结构型式房屋，承包人应按要求进行规划，使营地整齐划一。承包人应将小区规划及施工图纸报监理人批准，并负责上述临时房屋、营地建设及公用设施的设备和设施的采购、施工、管理和维护。

(3) 承包人应在他的投标书中包含为甲方，监理工程师及设计代表提供现场办公室、宿舍和办公设施的费用。承包人应为甲方、监理工程师和设计代表提供满足需要的现场办公室和宿舍，办公室和宿舍的净空不小于 2.4m，且应配备足够的空调和暖气、电源和电源插座以及电话、网络系统；办公室的平面分割和布置以及结构安全性设计验算应经过监理工程师审批。承包人应提供一个配备足够空调和暖气的面积不小于 100m²，并且容纳不小于 50 人的现场会议室，用于生产例会和协调会；会议室仅限于用于召开会议；会议室的使用由监理工程师控制。

(4) 承包人应给按合同要求进入本标现场工作的其他承包人提供方便，包括按合同规定撤让部分临时生活设施或划拨场地。本标承包人提供其他承包人使用的临时设施，其具体付费办法应由双方协商签订协议。

(5) 承包人应为发包人提供交通工具的便利。

(6) 本合同工程结束后，承包人负责修建的临时房屋建筑和公用设施等一切永久的和非移动式建筑物均应由承包人根据监理人的指示无偿拆除或移交，属于可移动的建筑物和设备可由承包人自行处理（发包人有保留要求的可通过双方

协商处理)。

2.12 现场内外公共设施的**保护、维护和恢复**

(1) 在整个工程施工期间, 承包人应用明显的标志标定所有现场内和毗邻现场的所有的已有排水口、污水管、电缆沟、市政服务设施的总管、电信电缆和光缆、高架电缆和树木等, 并做好相应的保护和**维护**; 承包人应自费对那些因受他控制的任何原因引起的对上述设施的损害或损坏进行修缮, 并支付与此相关的任何费用和罚款; 承包人因临时或永久工程施工需临时中断任何市政设施的总管或其他设施时, 应首先从政府有关管理机构取得相关许可; 承包人应周密计划和科学组织, 保证此类中断的时间应尽可能短。

(2) 在整个工程施工期间, 承包人应负责保护所有的现有道路、步行道、踏步和在它们地下的可能的服务设施; 承包人应自费对那些因受他控制的任何原因引起的对上述设施的损害或损坏进行修缮直至达到政府有关管理机构满意, 并支付与此相关的任何费用和罚款。

(3) 承包人应负责确保所有现场周边毗邻的道路、步行道和现场出入口等的干净和整洁, 同时保证它们及周边公共交通、公众生活不因承包人和其他受承包人控制的施工操作、材料装卸、车辆、材料, 物品、设备和工人而带来任何妨碍; 承包人应保证甲方免于与上述事件有关的任何索赔、诉讼、损害和损失。

2.13 计量与支付

(1) 本合同建设项目, 仅对合同规定并以投标工程量报价单列出的临时工程项目进行报价、计量。除非工程量清单另有规定, 本章中的全部临时工程费用应认为已包括了所有工程中需要的临时工程设计、采购、建安、运行、维护、拆除等费用。

(2) 支付方法

单独报价的临时工程, 应按工程量报价单所列项目进行投标报价, 由监理人核定后, 按进度分期支付; 对未实施的临时工程不予计量支付; 如承包人实施的临时工程, 其规模或标准未达到合同规定的, 按相应降低规模或标准的比例扣减支付, 监理人有权根据投标报价单中的内容和质量从合同价款中计扣; 如其规模或标准超过合同规定的, 仍按合同规定支付; 对承包人施工中增加的临时工程项

目，无论是否经过任何批准，其费用均包含在合同价格中，不再计量支付，且因该类新增项目造成的相关影响和费用亦由承包人自负。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

3 施工导流和水流控制

3.1 说明

3.1.1 范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的施工导流和水流控制工程（以下简称导流工程）其他工程项目包括（但不限于）：

- （1）施工期河道、建筑物导流围堰；
- （2）建筑物的基坑排水及降水；
- （3）导流建筑物拆除。

上述工程项目的工作内容包括导流围堰的设计和施工；材料、设备的供应和试验检验；设备的安装、运行和维护；临时建筑物及其设施和设备的拆除以及本合同规定的质量检查和验收等工作。

承包人自行确定施工导流及排水工程的防洪标准。

承包人将拟建的施工围堰的图纸和说明应提交监理人审批。施工期间由于围堰的损坏、渗漏、水流漫溢，甚至倒塌等所发生的一切后果，均由承包人负责。

3.1.2 承包人的责任

（1）承包人应按本技术条款的要求，负责降排干基坑和其他建筑物部位的积水，保证主体工程在旱地施工；负责提供其所需要的人工、材料和设备，以及质量检查和检验等工作。

（2）承包人应负责合同标段内沟、河的导流、截流设计，向监理人提交本合同承包的导流工程建筑物详细设计和施工文件，其中包括导流布置图、导流建筑物的结构计算和有关图纸、截流设计和截流施工措施、基坑降排水措施、防护措施和安全度汛等。上述文件均应经承包人项目经理签字后，报送监理人审批。监理人的批准，并不免除承包人应对上述导流和截流工程及其建筑物的设计和施工应负的责任。

（3）基坑的降排水措施有：井点降水、止水帷幕等但不限于一切能降低水位或截断水流的措施。

（4）因承包人原因造成永久建筑物或临时建筑物的损失或损坏，应由承包

人承担修复及应急抢救的费用。

(5) 施工期内遭遇不可预测的自然灾害或发生超标准洪水时，承包人应按监理人的指示，采取紧急措施，进行防洪防汛的抢险工作。

3.1.3 主要提交文件

3.1.3.1 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，编制导流工程施工措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 截流试验报告和截流施工措施方案；
- 2) 基坑排水措施；
- 3) 防洪和安全度汛措施；
- 4) 下闸封堵措施；
- 5) 导流工程施工进度计划；
- 6) 监理人要求其他补充措施计划。

3.1.3.2 导流建筑物施工图纸

承包人应在每项导流工程建筑物施工前 28 天，向监理人提交按本合同规定由承包人负责的导流工程建筑物施工图纸（包括布置图、结构图、体形图、配筋图和细部设计图等），报送监理人审批。

3.1.3.3 安全度汛措施计划

承包人应在每年汛期前 28 天，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) 临时通航的安全度汛措施；
- 6) 遭遇超标准洪水时的应急度汛措施；
- 7) 监理人要求提交的其他施工度汛资料。

3.1.4 引用标准

- (1) 《防洪标准》（GB50201—2014）；
- (2) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）；
- (3) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—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》（SL223—2008）；
- (7) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251—2015）；
- (8) 《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》（SL174—2014）；
- (9) 《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》（SL62—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。

3.2 施工导流建筑物设计标准

3.2.1 设计洪水标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），工程等别为IV等，主要建筑物级别为4级，导流建筑物标准按照非汛期5年一遇洪水考虑。

永定河山峡段非汛期（10月~次年5月）5年一遇流量为 $5\text{m}^3/\text{s}$ 。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）5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，导流建筑物非汛期5年一遇流量为 $30\text{m}^3/\text{s}$ 。

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。

本工程受水流影响的施工部位应安排在非汛期施工，按非汛期常流量进行导流。

施工期间承包人应做好水文预报，并与河道管理部门保持密切联系，遇上游来水或水库放水应立即停止施工，确保施工人员和机械及时撤出河道，因承包人原因造成的损失由承包人负责。

3.2.2 施工导流布置

(1) 承包人应对施工导流工程建筑物的地形和地质进行勘测，承包人需根据其现场勘测的成果以及其自身施工的需要进行施工导流布置，但承包人对施工导流布置设计均应经监理人批准。

(2) 承包人对施工导流布置的设计必须遵守以下原则：

- 1) 不降低合同规定的施工导流洪水标准和建筑物安全度汛的标准；
- 2) 符合《水利水电工程施工组织设计规范》的规定。

3.3 围堰和导流建筑物

3.3.1 围堰和导流建筑物设计

(1) 承包人应根据经监理人批准的导流建筑物布置和结构设计，对围堰和导流建筑物的轴线位置和结构型式，以及围堰的防渗设施和导流建筑物等进行详细设计或复核，并应负责提交施工图纸和设计文件，报送监理人审批。承包人提交的设计内容应包括：

- 1) 施工导流布置图；
- 2) 导流工程建筑物结构布置图（包括防渗结构）；
- 3) 导流工程建筑物结构设计计算成果和设计报告；
- 4) 防渗布置图；
- 5) 导流建筑物的封堵设计；
- 6) 监理人要求提交的其他资料。

(2) 不论是临时导流建筑物泄流或利用永久工程建筑物泄流，承包人应保证导流建筑物在设计洪水工况下的泄流安全。

(3) 承包人提交的设计文件应符合有关规范要求。

3.3.2 围堰和导流建筑物的施工

(1) 承包人应按监理人批准的施工图纸进行围堰和导流建筑物的施工，各种围堰和泄水建筑物的施工技术要求，应执行本技术条款各有关章节的规定。

(2) 围堰施工的上升速度应满足安全度汛标准及挡水的施工断面要求，并应保证围堰的施工断面在各种运行工况下处于稳定和安全状态。

3.3.3 围堰拆除

(1) 承包人应按监理人指示，以不妨碍永久或临时建筑物的安全运行、不影响相关标段的施工、特别是满足安全度汛要求为前提，提交围堰拆除时机和措施报送监理人审批。

(2) 承包人应按本章规定的期限，及时拆除围堰至监理人认为合格为止。

3.4 施工排水

3.4.1 施工排水措施

承包人按本章的规定提交的施工措施计划，应对本合同工程施工场地的临时排水做出详细规划，针对施工区域的以下范围和内容编制施工排水措施，并报送监理人审批。

- (1) 施工区内冲沟、山洪和地下水的引排措施；
- (2) 永久边坡开挖的施工排水和保护措施；
- (3) 施工排水系统的布置图；
- (4) 施工排水设备配置计划。

3.4.2 基坑排水

(1) 承包人应负责围堰截流闭气后基坑水的排除（包括围堰过水后基坑水的重新排除），以及基坑内永久工程建筑物施工所需的经常性排水（包括排除降雨、堰体和基坑渗漏水、地下水和施工废水等）。

(2) 承包人应负责提供施工排水所需的全部排水设施和设备，并负责这些设备和设施的安装、运行和维修，应保证排水设备的持续运行，必要时应配置应急的备用设备和设施（包括备用电源），以避免施工场地造成积水而影响工程正常施工。

3.5 安全度汛

3.5.1 安全度汛措施

承包人应按本条款的规定，编制安全度汛措施，报送监理人审批。其内容包括：

- (1) 截至汛前的工程施工面貌；
- (2) 按合同规定的水库洪水调度和下泄流量的要求，编制施工期度汛措施；
- (3) 永久和临时工程建筑物的防护措施；
- (4) 防汛器材设备和劳动力配置；
- (5) 施工区和生活区安全防护措施；
- (6) 发生超标准洪水时的应急度汛措施。

3.5.2 防汛准备

承包人应在每年汛前根据批准的安全度汛措施，备足防汛所需的材料和设备，并在紧急情况下，做好防汛劳动力安排。除超标准洪水度汛所增加的费用由发包人承担外，在设计洪水标准以内的度汛费用应由承包人承担。

3.6 质量检查和验收

本工程的围堰等导流工程建筑物的土方开挖、土方填筑、防渗体、导流管道铺设工程的质量检查，应按本技术要求有关章节规定的内容和要求进行质量检查和验收。

3.7 计量和支付

本章工程项目除另有规定外，本合同工程施工的围堰及其基础防渗处理、截流（包括截流模型试验）、施工期的基坑排水、施工期通航、安全度汛和防护工程、防冰凌、下闸蓄水和下游供水、施工降水、导流建筑物拆除和清理等，按《工程量清单》所列项目的总价进行支付。

总价支付应包括上述工程项目的设计、施工、试验、工程运行和维护以及质量检查、导流工程验收等所需的人工、材料和使用设备的一切费用。

4 拆除工程

4.1 说明

4.1.1 范围

本章规定适用于本合同范围内的影响本工程施工且不应保留的所有地上物及地下物的拆除和监理人要求的拆除工程及施工区域内的树木、苗圃等伐移。主要工作内容包括（但不限于）：本合同段内建设区现状混凝土（含钢筋混凝土）、浆砌块石，以及其他影响施工而需拆除的障碍物、建筑垃圾、植物垃圾。

4.1.2 承包人的责任

（1）承包人应负责移栽施工区域内现有的树木，经监理人确定后应将树木移栽到监理人指定的地点。

（2）承包人应按本节的各项规定，提交拆除工程内容、范围、措施、计划，报送监理人批准后，方可施工。

4.1.3 主要提交文件

拆除工程开工前 7 天，承包人应提交下列内容的拆除施工方案，报送监理人审批：

- （1）拆除工程内容及施工方法和程序；
- （2）树木移植数量及施工方法和程序；
- （3）施工设备的配置；
- （4）安全和环境保护措施；
- （5）施工进度计划。

4.2 施工要求

（1）无需保留的地面实物如树墩、树根、植被及其他高于地面的障碍物，都必须予以清理、掘除、运弃。

（2）乔木移栽应按照起苗前准备、起苗、吊装、运输、种植、养护几道工序进行，保证移栽后的乔木仍存活。

（3）如果因为承包人施工不当造成施工区域附近树木植被的毁坏，以及对

环境保护造成不良影响，承包人应负责赔偿。

(4) 施工所拆除的木料、管件、金属、设备等其他有剩余价值的物料均归发包人所有。承包人应负责收集整理，未交还业主前应整齐堆放在指定地点，并妥善看管，以免损坏或遗失。

(5) 拆除后的废弃料应直接运弃至弃土场并掩埋于地表 1m 以下。

(6) 承包人应负责保护本工程保留部分的护坡及护底。现状护坡拆除后不需开挖的地表须将其表面杂物清理干净。

(7) 如构造物或设施仅需拆除一部分，而其他部分需要保留时。承包商应在拆除前，仔细研究原有构造，并根据其构造制定拆除计划及安全措施，施工时需采用无声破碎剂等控制拆除措施，保证原建筑物保留部分的安全和使用功能不受影响，且拆除界面平整，拆除后，保留部分的拆除面应按监理人指示加以适当的处理。

(8) 承包人因操作不当，对部分拆除后的构筑物及拆除得来的本应能够再次利用的材料造成损害时，由承包人负责赔偿。

(9) 施工期间，承包人应随时监测邻近的建筑物或其他构造物的情况，如有倾斜、沉陷、龟裂或其他不正常现象时，应立即停工，疏散、隔离非工作人员，并尽快采用有效方法予以加固、支撑或采取其他必要措施待建筑物恢复稳定后方可继续施工，以免造成损害。

4.3 计量与支付

(1) 移栽的树木按经监理人认可的实际发生的数量以棵为单位计量支付，或经监理人认可以平方米 (m^2) 计量。

(2) 混凝土、钢筋混凝土、预制混凝土板和浆砌石拆除工程量按经监理人签认的实际拆除的体积，以立方米 (m^3) 为单位计量，预制混凝土板按立方米 (m^3) 计量。

(3) 排水管道拆除按不同管径大小，按施工图纸所示或经监理人认可的实际拆除排水管道的长度以米为单位计量支付。

(4) 上述单价中包括为完成本项目工作所需要的一切人工、材料、机具、设备等费用。

5 管线探测与保护

5.1 一般规定

5.1.1 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保护及其他监理人指示为管线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）管线保护前作业面的平整、测量；
- （7）管线保护后作业面测量；
- （8）管线保护前、后直至竣工验收前的管线看护；
- （9）发包人和监理人指定的管线保护的其他辅助工程。

5.1.2 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）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。
- （3）承包人在已有管线附近进行施工时，承包人的施工措施必须保证其原有管线的稳定和安全，并做到不影响其正常使用，管线保护措施费用已包含在相应工程的综合单价中，不再另行单计。

6 河道疏浚及土方明挖

6.1 说明

6.1.1 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浚、淤积清理、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明的土方工程。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) 土方工程应考虑资源化利用，用于本项目的种植土、石笼填石、回填砂砾料、抛石、砌石、混凝土骨料、混凝土埋石，永定河相关的建设项目、周边工程项目的原材料，作为规划“村台”的地坪填筑料。

(3) 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。

(4) 土方及淤泥开挖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。

6.1.2 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；此外，本标段的土方开挖总量不得超过《工程量清单》中的土方开挖总量，承包人应编制详尽的土方开挖计划以控制土方开挖总量。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。

6.1.3 主要提交文件

6.1.3.1 施工措施计划

承包人应在本工程或每项单位工程开工前 14 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) 土料资源化利用和弃渣措施;
- (7) 质量与安全保证措施;
- (8) 施工进度计划等。

6.1.3.2 开挖放样资料

每项单位工程开工前 7 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。

6.1.3.3 料场规划报告

承包人应在土料场开工前 14 天，按本章有关规定的內容，编制一份土料场规划报告，报送监理人审批。

6.1.3.4 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。

6.1.4 引用标准和规程规范（但不限于）

- (1) 《水利工程工程量清单计价规范》（GB50501—2007）；
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202—2002）；
- (3) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2004）。

6.2 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。

6.2.1 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）外侧至少 5m 的距离。

(3) 主体工程的植被清理，须予挖除树根的范围应延伸到离施工图所示最大开挖边线、填筑线或建筑物基础外侧 3m 的距离。

(4) 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。

6.2.2 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。

6.2.3 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。

6.3 土方开挖

6.3.1 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 3.0m^3 的孤石、卵石、漂石或其他岩块等，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) 土方明挖分为一般明挖和沟槽开挖。一般明挖系指在一般工作条件下，不需设临时支撑，进行的上述土方材料的大断面地面开挖；沟槽开挖系指施工图纸标明的、并需运用小型土方开挖器具或人工进行的小断面局部开挖。

6.3.2 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。

6.3.3 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。

6.3.4 雨季施工

在雨季施工中，承包人应有保证基础工程质量和安全施工的技术措施，有效防止雨水冲刷边坡和侵蚀地基土壤。

6.3.5 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。

6.3.6 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。

6.3.7 岸坡开挖

(1) 土方开挖前应对开挖段土质、地下水位、地下构筑物、沟槽附近的地上建筑物、树木、输电、通讯杆线、地下管线等进行调查和保护，根据地上和地下物确定开槽断面、堆土位置、施工道路和机械设备，制定施工方案报监理人审批后实施。

(2) 承包人应对工程区地下物进行调查、探测（探测费用分摊至相关项目中，不单独计列），对与已建地下管道交叉的位置，应进行探测，当确认已建地下管道位置后，应设明显标识，标明管道种类、管径、高程等。对于重要地下建筑物必须专人看护，发现未知管线第一时间保护现场，立即报告监理人，待商定

保护措施后，恢复施工。由于施工造成地下物的破坏，由承包人承担相应的责任。

(3) 土方开挖应从上至下分层分段依次进行，严禁自下而上或采取倒悬的开挖方法，施工中随时做成一定的坡势，以利排水，开挖过程中应避免边坡稳定范围形成积水。

(4) 岸坡易风化崩解的土层，开挖后不能及时回填的，应保留保护层。

(5) 岸坡的风化岩块、坡积物、残积物和滑坡体应按施工图纸要求开挖清理，并应在填筑前完成，禁止边填筑边开挖。清除出的废料，应全部运出坝基范围以外，堆放在监理人指定的场地。

6.3.8 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。

6.3.9 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。

6.3.10 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。

6.3.11 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。

6.3.12 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。

6.3.13 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。

6.4 施工期临时排水

6.4.1 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。

6.4.2 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。

6.4.3 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。

6.4.4 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。

6.4.5 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。

6.4.6 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，承包人应对基坑及其周围受降低水位影响的地区进行地下水位和地面沉降观测。承包人应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。

6.5 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。

6.5.1 料场复查

6.5.1.1 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。

(6) 本工程的护岸、护坡、护滩、护村、道路铺装及其他设施的砂石混料回填，均用现场可利用料。

6.5.1.2 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。

6.5.2 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）。

6.5.3 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。

6.5.4 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。

6.5.5 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。

6.5.6 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。

6.6 开挖渣料的利用和弃渣处理

6.6.1 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。

6.6.2 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运至指定地点分类堆存。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。

6.6.3 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。

6.7 质量检查和验收

6.7.1 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。

6.7.2 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。

6.7.3 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，承包人应会同监理人进行以下各款的质量检查和验收。

6.7.3.1 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。

6.7.3.2 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。
- (3) 砂砾料用于护岸时，采用现场可利用料，天然级配含粒量 40%~70%，含泥量 $\leq 3\%$ ，密实度 $\geq 90\%$

6.7.3.3 砌体填筑前基础面的质量检查和验收

- (1) 对基础面进行检查清理后，应保证基础面无积水或流水，不使基础面土壤受扰动。
- (2) 作为永久建筑物土基的基坑开挖面，在砌体填筑前应清除表面的松软土层或按监理人批准的施工方法进行压实。受积水侵蚀软化的土壤应予清除。

6.8 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。

7 土方填筑工程

7.1 说明

7.1.1 范围

(1) 本章规定适用于本工程施工图纸所示的堤防填筑、护岸填筑、建筑物基础土方回填、滩地微地形填筑等。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) 土方回填特殊说明

1) 土方回填范围：石笼灌缝，回填至设计地形的种植土底面。

2) 土方回填内容：包含可利用料筛分、暂存、回填、碾压等。

7.1.2 承包人的责任

(1) 承包人应按施工图纸和监理人的指示，完成本章第 7.1.1 条范围内的全部工作。

(2) 承包人应结合本工程土、石料场的统一规划，对开采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。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。

(3) 土方回填总量不得超过《工程量清单》中的土方回填总量，承包人应编制详尽的土方回填计划以控制土方回填总量。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。

(3) 承包人应服从发包人和监理人在标段之间合理调配土方。

(4) 承包人应按施工图纸规定的技术指标负责土工合成材料的采购、验收、

运输和保管，以及按本技术条款的规定完成土工合成材料防渗、排水结构的全部施工作业。

7.1.3 主要提交文件

7.1.3.1 土方填筑施工措施计划

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) 土石方填筑程序和方法；
- (3) 填料加工的要求和料物供应；
- (4) 土石方平衡计划；
- (5) 防渗结构的施工措施和方法；
- (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。

7.1.3.2 地形测量资料

土方填筑工程开工前 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。

7.1.3.3 现场生产性试验计划和试验成果报告

土方填筑工程开工前 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各种土石方填筑料源，提交一份包括本章第 7.3 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。

7.1.3.4 土工合成材料选择和施工措施

当土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，承包人应按本章有关规定，提交详细的土工合成材料选择和施工措施报告，报送监理人审批。

7.1.3.5 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》的相关规定，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（包括填筑体防渗结构）竣工图；
- (2) 土方填筑工程基础地质编录资料；
- (3) 土料填筑和防渗结构的试验检验和现场生产性试验成果；
- (4) 各土方填筑体的材料填筑质量和防渗结构施工质量报告；
- (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。

7.1.4 引用标准和规程规范（但不限于）

- (1) 《土工合成材料应用技术规范》（GB50290—1998）；
- (2) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2004）；
- (3) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》（SL251—2000）；
- (4) 《土工试验规程》（SL237—1999）；
- (5) 《土工合成材料测试规程》（SL/T235—1999）；
- (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—1998）；
- (8) 《土石坝安全监测技术规范》（SL60—1994）；
- (9) 《水工碾压式沥青混凝土施工规范》（DL/T5363—2006）；
- (10) 《碾压式土石坝施工规范》（DL/T5129—2001）。

7.2 土方开挖和填筑平衡

7.2.1 选定土方填筑料开采区

承包人应根据料场复查资料和料场规划，结合现场生产性试验成果，选定各

种土石料场开采区（包括工程开挖料的利用）。

7.2.2 土石方填筑料物的开采和平衡

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。

7.3 土石方填筑的现场生产性试验

土方填筑工程开工前,承包人应根据监理人的指示,进行与实际施工条件相仿的以下各项现场生产性试验,并根据试验成果确定填筑施工参数,试验成果报告应报送监理人。

7.4 清基

(1) 清基范围为堤防新填筑部分的底部。

(2) 清基前,应按设计断面准确放线,确定清基范围。堤基基面清理范围的边界应在设计基面边线外500mm。

(3) 在清基范围内应将树木、树桩、树根、杂草、淤泥、淤沙、垃圾和杂物等全部清除干净,清基厚度不小于300mm,并必须将腐殖土植物根须清理干净。

(4) 对工程场地内表层0.3~0.5m深的耕作层,要求按施工程序指定的位置堆存起来,以备将来绿化美化之用。清除的耕植土不得用于基础回填和堤防填筑。

(5) 堤基范围内的沟、坑等在清除后应按堤身要求进行回填处理。

(6) 地基清基后应予以压实,压实标准为堤基以下500mm深度范围内达到筑堤压实标准。堤基表土层达不到堤身压实标准的,需要挖出并重新回填压实。

(7) 堤基处理完毕后应每隔30m取2组试样试验,测定基土干密度,验收合格后方可进行堤身填筑。

(8) 基面清理平整后,应及时报验。基面验收后应抓紧施工,若不能立即施工时,应做好基面保护,复工前应再检验,必要时须重新清理。

(9) 开挖线以上 300mm 范围采用人工开挖,避免对建筑物基础、河道边坡等产生扰动。

7.5 土方回填

(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，完成土方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) 填土厚度应根据夯实或压实机具的性能及压实度要求而定，厚度宜按下列规定：

动力夯实机 200~250mm（适用于非筑堤段）

木夯 $\leq$ 200mm

(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 200mm。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 92%，无粘性土料的填筑标准为：相对密度不小于 0.75。

(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。

7.6 堤防填筑

7.6.1 填筑

(1) 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工程填筑。

(2) 堤面作业应统一管理，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。堤面作业段长度不小于 100m。

(3) 地面起伏不平时，应水平分层由低处逐层填筑碾压，不得顺坡填筑。

地面坡度陡于 1:5 时，应将地面坡度削至缓于 1:5。

(4) 相邻施工段的作业面应均衡上升，若段与段之间不可避免出现高差时，应以斜坡相接。堤与堤、堤段与堤段结合部位的坡比为 1:5。

(5) 对占压堤身断面上临时道路做补缺口处理时，堤面结合坡度为 1:4.5，且应将结合老土刨松，与新铺土料统一按填筑要求分层压实。

(6) 铺料至堤边线时，应在设计边线外超填 300mm。

(7) 筑堤时应考虑预留沉降量，沉降量取值为堤高度（堤脚至堤顶的高度）的 6%。

(8) 若发现“弹簧土”、层间光面、层间中空、松土层或剪切破坏等质量问题时，应及时处理，并经检验合格后，方准铺填新土。

(9) 粘性土填筑面在下雨时不宜人行践踏，并应严禁车辆通行，雨后恢复施工，填筑面应经晾晒、复压处理，必要时应对表层再次清理，并待质检合格后复工。

(10) 土堤不宜在负温下施工；如具备保温措施时，允许在气温不低于 -10°C 的情况下施工。负温施工时应取正温土料，装土、铺土、碾压、取样等工序都应采取快速连续作业，土料压实时的气温必须在 -1°C 以上。负温下施工时，粘性土含水量不得大于塑限的 90%，砂料含水量不得大于 4%，铺土厚度应比常规要求适当减薄，或采用重型机械碾压。

(11) 填土中不得夹杂杂质、冻土和冰雪。

7.6.2 碾压

(1) 应按设计要求将土料铺至规定部位，严禁将砂（砾）料或其他透水料与粘性土料混杂，上堤土料中的杂质应予以清除。

(2) 应根据碾压（夯实）机械、土料等进行现场碾压试验，验证碾压质量能否达到设计干密度值，确定最优碾压遍数、含水量、碾压时间和铺土厚度。一般覆土厚度为 200mm~400mm（适用于筑堤回填段）。

(3) 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。对于出现漏压、虚土层等不符合质量要求现象，要进行返工至合格后为止。

(4) 碾压行进应平行于堤轴线，相邻作业面搭接宽度：平行堤轴线方向不小于 0.5m，垂直堤轴线方向不小于 3.0m，分层碾压并取样试验。

(5) 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 100mm，行车速度为 2km/h。

(6) 机械碾压不到的部位，应辅以夯具夯实。夯迹双向套压，夯压夯 1/3，行压行 1/3。

(7) 粘性土土堤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 92%，对应的干密度不小于 1.65g/cm^3 。

(8) 无粘性土料的填筑标准按相对密度确定，相对密度确定不小于 0.75，对应的干密度不小于 1.80g/cm^3 。

(9) 工程量清单、施工图纸上注明回填要求时，以工程量清单、施工图纸要求为准，施工图纸要求优先。

7.7 土工合成材料

7.7.1 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。

7.7.2 材料

7.7.2.1 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）。

7.7.2.2 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。

7.7.3 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，防止粘结成块，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。

7.7.4 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。当施工过程中出现脱空、收缩起皱及扭曲鼓包等现象时, 应将其剔除后重新进行粘结。

(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°C , 必须对黏结剂和黏结面进行加热处理, 以保证粘结质量。粘结强度必须符合施工图纸的要求。

(8) 土工膜粘结好后, 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。

7.7.5 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。任何时候铺设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。

7.7.6 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。

7.8 质量检查和验收

7.8.1 土方填筑工程的质量检查和验收

7.8.1.1 土方填筑前，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) 料场开采区各种土方填筑料的物理力学性质的抽样检验；
- (4) 现场生产性试验选定的施工碾压参数及其各项试验成果的检查和验收。

7.8.1.2 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) 除按本章要求对填筑面的各项施工工艺和参数进行检查外，还应对防渗土体的干密度和含水量、砾质土颗粒级配、反滤料（垫层、过渡层）等进行抽样检查。

(3) 对填筑体每一层填筑面，应按本合同《通用合同条款》的有关规定进行工程隐蔽部位的验收。

7.8.2 土工合成材料防渗体的质量检查和验收

7.8.2.1 土工合成材料的质量检验

承包人应会同监理人对土工合成材料进行以下项目的质量检验：

(1) 按本章有关规定，在每批土工合成材料进入现场前，对其物理性能、水力学性质、力学性能和耐久性能进行抽样检验。

(2) 外观检查：按本章有关规定，对进货的每批土工合成材料进行外观检查。

(3) 拼接所用的黏结剂、焊接材料和缝合细线的抽样检验。

7.8.2.2 土工合成材料施工期的质量检查和验收

在施工过程中，承包人应会同监理人对土工合成材料的施工质量进行以下项目的质量检验和验收：

(1) 覆盖前的外观检查

在每层土工合成材料被覆盖前，应按 SL/T225-98 第 5.6.9 条 1、2 项的规定目测有无漏接，接缝是否无烫损、无褶皱，铺设是否平整。

用真空法和充气法对全部焊接缝进行检测，查找有无漏接。

(2) 拼接缝强度的测试检验

按 SL/T225-98 第 5.6.9 条 3 项的规定，每 1000m² 取一试样，做拉伸强度试验，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，否则接缝不合格。

(3) 隐蔽部位的验收

在每层土工合成材料被回填覆盖前，承包人应按本合同《通用合同条款》的规定和本条的质量检查内容进行工程隐蔽部位的验收。

7.8.3 完工验收

土方填筑工程全部完工后，承包人应按本合同《通用合同条款》的规定，向监理人申请完工验收，并按本章的规定提交完工验收资料。

7.9 计量和支付

(1) 填筑最终工程量的计量，应按施工图纸所示各种填筑体的尺寸和基坑开挖清理完成后的实测地形，计算各种填筑体的工程量，以《工程量清单》所列项目每立方米 (m^3) 单价支付。

(2) 填筑的每立方米 (m^3) 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、筛分、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（由承包人根据现场勘查条件、地质土层情况在确保土方平衡的前提下自行考虑土方来源）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) 土工合成材料工程量应以完工时实际测量的铺设面积计算，以平方米 (m^2) 为单位计量，并按《工程量清单》所列项目的每平方米 (m^2) 单价进行支付，其中接缝搭接的面积和折皱面积不另行计量。该单价中包括土工合成材料的提供及土工合成材料的拼接、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。

土工合成材料拼接所用的黏结剂、焊接剂和缝合细线等材料的提供及其抽样检验等所需的全部费用应包括在土工合成材料的每平方米 (m^2) 单价中，发包人不再另行支付。

8 混凝土工程

8.1 说明

8.1.1.1 范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的各类永久工程建筑物以及临时建筑物的混凝土、钢筋混凝土等。主要为（但不限于）：岸线防护、村庄防护、跌水改建、桥梁改建及其他建筑物的混凝土、钢筋混凝土、碾压混凝土、预制和预应力混凝土和水下混凝土等的混凝土工程。

8.1.1.2 一般要求

根据本章规范及有关图纸所示，承包人应完成下列工作（不包括模板及钢筋）：

- （1）完成本标段内各部位混凝土（包括其中的金属结构和机电埋件配合）施工。
- （2）完成混凝土配合比设计，提供、运输、浇筑、养护、修整、保护、修复及检测所需要的所有加工厂、材料、设备及劳动力。
- （3）提供止水、膨胀缝、收缩缝、控制缝、施工缝所需要的材料并进行相应的作业。
- （4）用于混凝土工程施工通讯的电话或双向无线电通讯设施。
- （5）在所有图表及报告中，采用承包人拟定并经监理人批准的统一的浇筑层数编号。
- （6）预制（或购买）、运输、安装预制混凝土梁、板、柱等构件。
- （7）提供混凝土浇筑作业中必要的温控材料和设施，并进行相应作业和混凝土冷却。
- （8）提供施工期观测仪器及观测设备，并负责仪器的埋设、观测、维护和资料整理。
- （9）负责标段间界面处止水、钢筋等埋件的保护，直至后浇者开浇时完整移交为止。
- （10）负责收集并保存整个施工期的水文、气象、地质及混凝土施工资料等。

(11) 完成上述工作所应遵循的标准、规范。

8.2 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。

8.3 混凝土的材料及抽样测试

8.3.1 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%， SO_3 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。

8.3.2 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1.1-1 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 > 1.5%（Na₂O 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。

8.3.3 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己推荐的厂家采购，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。

8.3.4 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1.1-2 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

项目	细骨料	粗骨料	
		0.5~4 (cm)	>4 (cm)
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。

8.3.5 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。

8.3.6 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。

8.3.7 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。

8.3.8 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。

8.4 材料的运输和存贮

8.4.1 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。

8.4.2 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。

8.4.3 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。

8.4.4 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。

8.4.5 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。

8.5 混凝土配合比试验

8.5.1 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%。

8.5.2 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。

8.5.3 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1.1-3 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)		√			

8.5.4 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 天前提交监理人审批。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状况予以调整，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》有关要求举行，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。

8.6 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,以便于取样并达到试验室。

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 $3 \times 4\text{m}^2$,而且不能受振动。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、工地监测控制试验室的办公室之间,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。

8.7 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。

8.8 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+5mm（或-5mm），明流段不得超过+7mm（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+7mm（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+5mm（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。

8.9 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。

8.10 温度控制

8.10.1 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。

8.10.2 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1.1-4 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。

8.10.3 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。

8.11 施工缝处理

8.11.1 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。

8.11.2 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。

8.11.3 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。

8.12 养护和表面保护

8.12.1 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1.1-5 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。

8.12.2 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。

8.13 止水及伸缩缝

8.13.1 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。

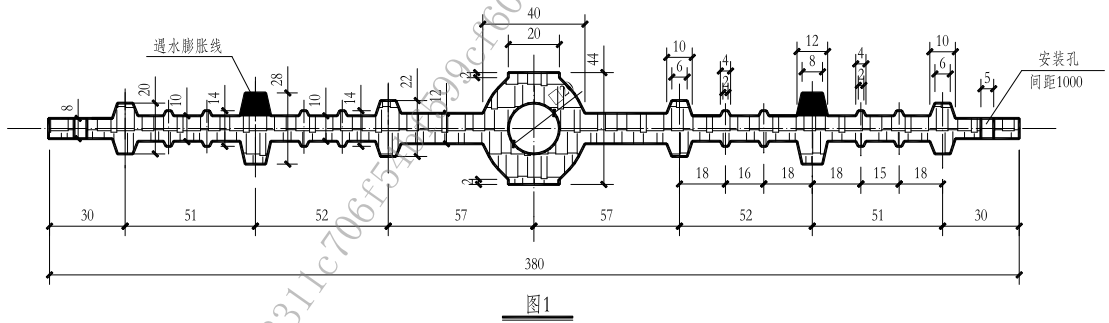
(2) 止水材料及其安装或埋设的施工措施经监理人批准。除止水片外，不应有固定的金属埋件通过伸缩缝。

8.13.2 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。

8.13.3 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1.1-6 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

项目			性能要求（B 型）
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）	—
		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1.1-7 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1.1-8 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, °C		-30°C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。

8.13.4 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。

8.13.5 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。

8.13.6 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

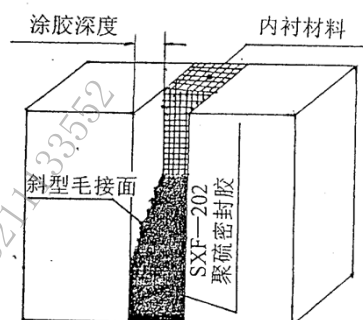
A: 将厂家提供的装枪机中带有出胶孔和推力杆的压胶盘置入活塞桶中混合好的胶面上。

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。

8.13.7 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。

8.13.8 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。

8.13.9 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步工序。

8.14 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。

8.15 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。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

9 钢筋与模板工程

9.1 说明

(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。

9.2 钢筋

9.2.1 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。

9.2.2 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。

9.2.3 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。

9.2.4 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。

9.2.5 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。

9.2.6 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。

9.2.7 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。如设计文件未做规定，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。

9.2.8 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，其接头的设置应接受拉区的规定办理。

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。

9.2.9 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1.1-9 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1.1-10 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
梁与柱中钢箍间距的偏差		0.1 箍筋间距
保护层厚度的局部偏差		$\pm 1/4$ 净保护层厚

9.3 模板

9.3.1 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。

9.3.2 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%。

9.3.3 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。

9.3.4 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。

9.3.5 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。

9.3.6 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。

9.3.7 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 $\leq 2\text{m}$ 75%

跨度 $> 2\text{m}$ 100%

其他梁、板、拱

跨度 $\leq 2\text{m}$ 50%

跨度 2~8m 70%

跨度 $> 8\text{m}$ 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。

9.3.8 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。

9.3.9 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1.1-11 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1.1-12 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	

9.4 计量与支付

9.4.1 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。

9.4.2 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。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

10 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。

10.1 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。

10.2 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。

10.2.1 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。

10.2.2 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。

10.2.3 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。

10.3 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。

10.4 预埋管道的埋设

10.4.1 管道加工

10.4.1.1 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。

10.4.1.2 弯管加工

(1) 采用有缝钢管加工弯管时，焊缝应避免受拉（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。

10.4.2 管道的安装埋设

10.4.2.1 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。

10.4.2.2 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1.1-13 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 $1/2 \sim 2/3$ 。

(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。

10.4.2.3 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 $15^\circ \sim 30^\circ$ 坡口，坡口厚度为管壁厚度 $1/3 \sim 1/2$ 。

(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。

10.4.3 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1.1-14 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。

10.4.4 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。

10.4.5 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。

10.4.6 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。

10.4.7 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。

10.4.8 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。

10.5 固定件的安装埋设

10.5.1 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。

10.5.2 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。

10.5.3 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。

10.6 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步工序。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。

10.7 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。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

11 钢结构的制造和安装

11.1 说明

11.1.1 范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的钢网架、钢桁架、钢出线架、钢吊车梁、钢梁、钢柱、钢平台、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。

11.1.2 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，并按本技术条款有关的规定，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，包括按本章有关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，并按本章有关规定进行焊接工艺评定。

(4) 承包人应按施工图纸规定，对重要的钢结构进行必要的荷载试验。

11.1.3 主要提交文件

11.1.3.1 钢结构制造、安装措施计划

承包人应在大型钢结构制造前 28 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：

- (1) 大型钢结构制造和安装场地的布置及说明；
- (2) 大型钢结构的制造工艺设计；
- (3) 大型钢结构的安装方法；
- (4) 大型钢结构制造和安装的质量控制措施；
- (5) 特大型钢构件的运输和吊装方案；
- (6) 钢结构制造和安装的进度计划；
- (7) 质量与安全保证措施。

11.1.3.2 在大型钢结构材料 and 外购件采购前 28 天，承包人应根据合同进度计划和施工图纸的要求，提交一份材料采购计划（附清单），报送监理人审批。

11.1.3.3 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，提交以下完工资料：

- (1) 钢结构工程竣工图；
- (2) 钢结构工程各项材料 and 外购件的质量证明书、使用说明书或试验报告；
- (3) 钢构件验收合格证书及验收资料；
- (4) 钢结构安装基础、支撑面及隐蔽部位的检查验收报告；
- (5) 钢结构安装焊缝的质量检验报告；
- (6) 高强度螺栓连接副、摩擦面抗滑移系数的复验和安装检查报告；
- (7) 钢结构荷载试验报告（若合同要求时）；
- (8) 施涂工艺和涂装检查报告；
- (9) 重大缺陷和质量事故处理报告；
- (10) 监理人要求提交的其他完工资料。

11.1.4 引用标准和规程规范（但不限于）

- (1) 《金属熔化焊焊接接头射线照相》（GB/T3223—2005）；
- (2) 《钢结构防火涂料通用技术条件》（GB14907—2002）；
- (3) 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》（GB50018—2002）；
- (4) 《钢结构工程施工质量验收规范》（GB50205—2001）；
- (5) 《建筑构件耐火试验方法》（GB9978—1999）；
- (6) 《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》（GB11345—1989）；
- (7) 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923—1988）；
- (8) 《固定式钢直梯》（GB4053.1—1993）；
- (9) 《固定式钢斜梯》（GB4053.2—1993）；

- (10) 《固定式防腐栏杆》（GB4053.3—1993）；
- (11) 《固定式钢平台》（GB4053.4—1993）；
- (12) 《无损检测焊缝磁粉检测》（JB/T6061—2007）；
- (13) 《无损检测焊缝渗透检测》（JB/T6062—2007）；
- (14) 《钢结构超声波探伤及质量分级法》（JG/T203—2007）；
- (15) 《建筑钢结构焊接技术规程》（JGJ81—2002）；
- (16) 《钢网架检验及验收标准》（JG12—1999）；
- (17) 《焊接 H 型钢》（YB3301—2005）；
- (18) 《建筑钢结构防火技术规范》（CECS200:2006）；
- (19) 《钢结构防火涂料应用技术规程》（CECS24: 1990）。

11.2 材料和外购件

11.2.1 一般要求

(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) 承包人根据货源情况要求采用代用材料时，应按本技术条款第 1.6.1 条的规定办理。

11.2.2 钢材

(1) 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。

(2) 钢材应存放在干燥通风的仓库内，注意防止锈蚀和污染。

(3) 钢材应分类堆放，挂牌注明品种、规格和批号，搁置稳妥，防止变形和损伤。

11.2.3 焊接材料

(1) 焊接材料应按施工图纸的要求选用，并应符合现行国家标准。

(2) 焊接材料必须分类存放在干燥通风良好的仓库内，库房内温度不应低于 5℃，相对湿度不大于 70%。

11.2.4 外购件

(1) 按施工图纸要求采购的普通螺栓、高强度螺栓和网架结构的其他零、部件应符合现行国家标准。

(2) 高强度螺栓连接副，应由制造厂按批号配套供应。

(3) 网架结构的零、部件还应符合本章有关的规定。

(4) 外购件应注意轻装轻卸，在室内按批号、规格分类存放，防止生锈、污染和损坏螺纹。

11.2.5 涂装材料

(1) 承包人按施工图纸要求采购的涂装材料，在制造厂提供的使用说明书中应说明涂层材料的特性、化学成分、配比、施涂方法、作业规则、施涂环境要求以及存放和养护措施等。涂装材料应符合现行国家标准。

(2) 涂装材料及其辅助材料应贮于 5~35℃通风良好的库房内，按原包装密封保管。若制造厂另有规定，则应按制造厂规定执行。

11.3 钢构件制造

11.3.1 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。

11.3.2 钢构件零件和部件的加工

11.3.2.1 切割

(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) 坡口加工完毕后，应采取防锈措施。

11.3.2.2 矫正和成型

(1) 钢材切割后应矫正，其标准应符合以下规定：

1) 钢材冷矫正和冷弯曲的最小弯曲半径和最大弯曲矢高应符合 GB50205—95 附录 A 表 A 的规定。冷压折弯的零、部件边缘应无裂纹。

2) 钢材矫正后表面不应有明显的凹陷和损伤，划痕深度不得大于该钢材厚度负偏差值的 1/2，且不大于 0.5mm。钢材矫正后的允许偏差应符合 GB50205—95 表 4.2.4 的规定。

(2) 弯曲成型的零件，应采用样板检查。成型部位与样板的间隙不得大于 2mm。

11.3.2.3 边缘加工

(1) 刨、铣加工的边缘，要求光洁、无台阶。加工表面应妥善保护。

(2) 在施工图纸未规定时，边缘加工的允许偏差，应符合表 7-1 的规定；顶紧接触面端部铣平的允许偏差，应符合表 7-2 的规定。

表11.3-1 边缘加工的允许偏差

项目	允许偏差
零件宽度、长度	$\pm 1.0\text{mm}$
加工边直线度	$L/3000$ 且不大于 2.0mm
相邻两边夹角	$\pm 6'$
加工面垂直度	$0.025t$ 且不大于 0.5mm
加工面表面粗糙度	50∇

注：t 为切割面厚度（mm）；L 为杆件长度（mm）。

表11.3-2 端部铣平的允许偏差

项目	允许偏差（mm）
两端铣平时构件长度	± 2.0
两端铣平时零件长度	± 0.5

项目	允许偏差 (mm)
铣平面的平面度	0.3
铣平面对轴线的垂直度	L/1500

(3) 焊缝坡口的型式和尺寸应按施工图纸和焊接工艺要求确定。

11.3.2.4 螺栓连接

(1) 螺栓孔的允许偏差必须符合施工图纸的规定。成孔后两孔间距离的允许偏差，在施工图纸未规定时，应符合表 7.3-3 的规定。

(2) 螺栓孔应采用钻孔成型，不得采用气割扩孔。孔边应无飞边和毛刺。

(3) 当螺栓孔的允许偏差超过施工图纸的规定值时，经监理人同意后，方可扩钻或采用与母材力学性能相当的焊条补焊后重新制孔，严禁用钢板填塞。扩钻后的孔径不得大于原设计孔径 2.0mm。每组孔经补焊重新制孔的数量不得超过 20%，处理后应做记录。

(4) 在高强度螺栓连接处的钢板表面应平整，无毛刺、油污等。其摩擦面处理应符合施工图纸要求。

(5) 经处理的高强度螺栓连接处摩擦面，应做抗滑移系数试验，其最小值应符合施工图纸要求。

(6) 处理好的构件摩擦面应采取保护措施，以防污损。

表11.3-3 螺栓孔孔距的允许偏差 mm

孔距 允许偏差 项目	<500	501~1200	1201~3000	>3000
同一组内任意两孔间距离	±1.0	±1.5		
相邻两组的端孔间距离	±1.5	±2.0	±2.5	±3.0

注螺栓孔的分组应符合下列规定：

(1) 在节点中连接板与一根杆件相连的所有螺栓孔为一组。

(2) 对接接头在拼接板一侧的螺栓孔为一组。

(3) 两相邻节点或接头间的螺栓孔为一组，但不包括 (1)、(2) 所规定的螺栓孔。

(4) 受弯构件翼缘上，每米长度范围内的连续螺栓孔为一组。

11.3.2.5 螺栓球节点

- (1) 螺栓球、封板、锥头、套筒外观不得有裂纹、叠皱、过烧等缺陷。
- (2) 螺栓球加工的允许偏差应符合表 7.3-4 的规定。
- (3) 封板、锥头、套筒的允许偏差应符合表 7.3-5 的规定。

表11.3-4 螺栓球加工的允许偏差

项目		允许偏差
圆度	$d \leq 120\text{mm}$	1.5mm
	$d > 120\text{mm}$	2.5mm
同一轴线上两铣平面平行度	$d \leq 120\text{mm}$	0.2mm
	$d > 120\text{mm}$	0.3mm
铣平面距球中心距离		$\pm 0.2\text{mm}$
相邻两螺孔中心线夹角		$\pm 30'$
两铣平面与螺栓孔轴线垂直度		$0.005r$

注：r 为螺栓球半径（mm）；d 为螺栓球直径（mm）。

表11.3-5 封板、锥头、套筒的允许偏差

项目	允许偏差（mm）
封板、锥头孔径	± 0.5
封板、锥头底部厚度	+0.5 -0.2
封板、锥头底板二面平行度	0.1
封板、锥头孔与钢管安装台阶同轴度	0.2
锥头壁厚	+0.2
套筒内孔与外接圆同轴度	0.5
套筒长度	± 0.2
套筒两端面与轴线的垂直度	$0.5\%r$
套筒两端面的平行度	0.3

注：r 为套筒的外接圆半径。

11.3.2.6 焊接球节点

- (1) 焊接球加工成半圆球后，应除锈并涂刷可焊性防锈涂料，成品球表面应光滑无裂纹、褶皱。
- (2) 焊接球的允许偏差应符合表 7.3-6 的规定。

11.3.2.7 焊接钢板节点

- (1) 焊接钢板节点板，应用机械切割。

表11.3-6 焊接球的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)
直径	$\pm 0.005d$ ± 2.5
圆度	2.5
壁厚减薄量	$0.13t$ 且不大于 1.5
两半球对口错边	1.0

表11.3-7 杆件加工的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)
钢管杆件长度	± 1.0
型钢杆件长度	± 2.0
封板或锥头与钢管轴线垂直度	$0.5\%r_1$
杆件轴线不平直度	$L/1000$ 且不大于 5.0

注： r_1 为封板或锥头底半径； L 为杆件长度。

(2) 节点板长度允许偏差为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，节点板厚度允许偏差为 $+0.5\text{mm}$ ，十字节点板间及板与盖板间夹角允许偏差为 $\pm 20'$ ，节点板之间的接触面应密合。

11.3.2.8 杆件

(1) 杆件应用机械切割。

(2) 杆件加工的允许偏差应符合表 7.3-7 的规定。

11.3.2.9 节点与杆件连接

(1) 节点与杆件的连接必须严格按施工图纸的要求执行。

(2) 节点与杆件在连接后应无明显损伤，并应清除焊疤和毛刺等。

(3) 螺栓球与高强度螺栓、焊接球与钢管、钢管与封板或锥头连接后，必须分别进行试件承载力的检验，检验结果应符合 JGJ78-91 附录一的规定。

11.3.2.10 厂家提供的零部件

若网架结构的零、部件由专业产品制造厂提供时，承包人应负责进货验收，检查其强度检验报告和产品质量证明书，并按监理人指定的抽检项目进行检验。厂家提供的上述报告和证书以及承包人的检验报告，均应提交监理人。

11.3.3 钢构件的组装和焊接

11.3.3.1 组装

(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。

(5) 钢网架、钢桁架结构，应在加工场地的专用模架上拼装，以保证杆件和节点的准确性。

(6) 对刨平顶紧的部位用 0.3mm 塞尺检查，应有 75% 以上的面积紧贴，塞入面积之和应少于 25%，边缘间隙不得大于 0.8mm。顶紧面应经检查合格后，方能施焊，并做好记录。

(7) H 型钢的板材需要拼接组装时，其翼缘板可按长度方向拼接，腹板拼接缝可采用“十”字形或“T”字形，翼缘板和腹板的拼接缝间距应大于 200mm。H 型钢组焊的允许偏差，应符合 GB50205-95 表 4.8.4 的规定。

11.3.3.2 焊接工艺评定和焊接工艺规程

(1) 承包人对首次使用的钢材，以及改变焊接材料、焊接方法、焊后热处理等，应进行焊接工艺评定。焊接工艺评定规则应按 GB50236-98 第 4.2 节的规定进行，焊接工艺评定报告格式可参考 GB50236-98 附录 A 第 A.0.1 条的规定。焊接工艺评定报告应报送监理人审批。

(2) 对大型和重要钢结构及其构件的焊接，承包人应制订本工程专用的焊接工艺规程，并应在焊接工作开始前，报送监理人。

11.3.3.3 焊工

(1) 焊工应持有上岗合格证。合格证应注明证件有效期限和焊工施焊的范围等。焊工参加焊接工作中断 6 个月以上的，应重新进行考试。

(2) 焊工应严格按焊接工艺规定的施焊顺序和方法以及焊接参数进行焊接。焊接过程中应随时自控好构件制造和钢结构安装的变形。

11.3.3.4 焊接

(1) 焊接材料应储存在干燥、通风良好的地方，并有专人保管。使用前，必须按产品使用说明书规定的技术要求进行烘焙，保护气体的纯度应符合工艺要求。低氢型焊条烘焙后应放在保温箱（筒）内，随用随取。焊丝、焊钉在使用前应清除其表面的油污、锈蚀等。

(2) 超过保质期的焊接材料、药皮脱落或焊芯生锈的焊条、受潮的焊剂及熔烧过的渣壳，均禁止使用。

(3) 施焊前，焊工应自检焊件接头质量，发现缺陷应先处理合格后，方能施焊。

(4) 应在引弧板或坡口内引弧，不得在坡口外的母材上引弧，收弧时应将弧坑填满。对接、角接、T形、十字接头等对接焊缝及组合焊缝，均应在焊缝两端加设引弧和引出板，其材质及坡口型式应与焊件相同。焊接完毕后，应用气割切除引弧和引出板，并修磨平整，严禁用锤击落。

(5) 每条焊缝应一次焊完，当因故中断后，应清理焊缝表面，并根据工艺要求，对已焊的焊缝局部采取保温缓冷或后热等，再次焊接前应检查焊层表面，确认无裂纹后，方可继续施焊。

(6) 多层焊接应连续施焊，及时将前一道焊缝清理检查合格后，再继续施焊，多层焊的层间接头应错开。

(7) 定位焊缝的长度、厚度和间距，应能保证焊缝在主缝焊接过程中不致开裂。定位焊焊接时，应采用与主缝相同的焊接材料和焊接工艺，并应由合格焊工施焊。

(8) 厚度大于 50mm 的碳素钢和厚度大于 36mm 的低合金钢，施焊前应进行预热，焊后应进行后热。温度控制应按施工图纸或焊接工艺评定确定，若无规定时，预热温度控制在 100~150℃，层间温度应保持在预热温度范围内（定位焊缝的预热温度较主缝预热温度提高 20~30℃）。预热区应均匀加热，加热宽度为焊缝中心两侧各 3 倍焊件厚度，且不小于 100mm。

当焊件温度低于 0℃时，所有钢材的焊缝应在始焊部位 100mm 范围内预热到 15℃以上。

(9) 焊接环境:

1) 焊接时的风速, 在手工电弧焊、埋弧焊、氧乙炔焊时不应大于 8m/s, 在气体保护焊时不应大于 2m/s。当超过规定时, 应有防风设施。

2) 相对湿度不得大于 90%。

3) 当焊接表面潮湿, 雨、雪、刮风天气, 焊工及焊件无保护措施时, 不应施焊。

(10) 焊接工作完毕后, 焊工应清理焊缝表面, 自检焊缝合格后, 在焊缝部位旁, 打上焊工工号钢印。

11.3.3.5 焊缝质量检验

承包人应按施工图纸规定的焊缝质量等级, 并按 GB50205-95 第 4.7.1.8 条~第 4.7.21 条的规定, 对焊缝进行外观检查 and 无损探伤检验。无损检测人员必须持有国家有关专业部门签发的无损检测资格证书, 才能从事相应的焊缝检测工作。栓钉焊检验应遵照 GB50205-95 第 4.7.22 条的规定。

(1) 外观检查。应按 GB50205-95 表 4.7.20 所列的外观缺陷项目, 对全部焊缝进行外观检查。监理人认为有必要时, 检查表面裂纹应采用磁粉或渗透探伤。

(2) 超声波探伤检验。按施工图纸的规定, 对质量等级为一、二级的焊缝进行超声波探伤检验时, 探伤检验的标准应按 GB50205-95 第 4.7.20 条的规定执行。

(3) X 射线探伤检验。按施工图纸规定, 须做 X 射线探伤检验时, X 射线探伤按 GB3323-87 标准评定。一级焊缝 II 级合格; 二级焊缝 III 级合格。

(4) 监理人有权增加探伤比例, 抽查指定容易产生缺陷或可疑的部位, 并抽查到每个焊工的焊缝。在局部探伤部位发现有不允许的缺陷时, 应在该缺陷两端增加探伤长度, 增加的长度不应小于该焊缝长度的 10%, 且不应小于 200mm; 若在检验区内仍发现有不允许的缺陷时, 则应对该焊缝的全长进行检验。

(5) 焊缝质量检验报告。承包人应向监理人提交一份附有上述检验记录的焊缝质量检验报告, 供监理人进行钢构件验收用。

11.3.3.6 焊缝缺陷处理

经检查确认必须返修的焊缝缺陷，应由承包人提出返修措施，经监理人同意后进行返修。返修后的原缺陷部位仍需按本章的规定进行检验。同一部位的返修次数不应超过两次。当超过两次时，应重新制定新的返修措施报监理人批准后实施。返修后的焊缝应重新进行检验。

11.3.4 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。大型钢构件的涂装应在施涂前 28 天，提交一份施涂工艺报告，报送监理人审批。报告内容应包括涂装材料的产品质量证明书、使用说明书、施涂方法、采用设备以及涂层试验、检验方法和缺陷修补等。

(2) 构件涂装前应对其表面进行除锈处理。除锈方法和除锈等级应按施工图纸要求，除锈质量应符合 YB/T9256-96 第 2.6 节的规定。除锈合格后，应立即涂装，在潮湿气候条件下 4h 内完成；在气候较好条件下不超过 12h。

(3) 在有雨、雾、雪、风沙及灰尘较大的户外环境中禁止进行涂装作业。

(4) 构件涂装时的环境温度和相对湿度，应遵守产品使用说明书的规定。在产品使用说明书未规定时，环境温度应控制在 5～38℃，相对湿度应小于 85%，构件表面不低于露点以上 3℃。涂装后 4h 内不得淋雨和日光暴晒。

(5) 涂装层数、厚度、间隔时间、涂料调配方法及注意事项，均应严格按施工图纸、监理人的要求以及制造厂产品说明书的规定执行。当天使用的涂料应在当天配置，并不得随意添加稀释剂。

(6) 不得使用超过保质期的涂料。由于贮存不当而影响涂料的质量时，必须重新检验，并经监理人同意后方可使用。

(7) 施工图纸中注明不涂装的部件不应误涂，安装待焊部位应留出 30～50mm，连接部位结合面暂不涂装。

(8) 涂装应均匀、有光泽、附着良好，无明显起皱、流挂和气泡。

11.3.5 钢构件制造质量检查

钢构件外形尺寸的允许偏差应满足施工图纸要求，并应符合下列规定：

(1) 单层钢柱，多节钢柱，焊接实腹钢梁，钢桁架，钢管构件，钢平台（包括钢盖板）、钢梯和钢栏杆，墙架、支撑系统构件等外形尺寸的允许偏差，应符合 GB50205-95 表 B-1～表 B-7 的规定。

(2) 钢网架小拼装单元、分条或分块拼装的允许偏差，应符合 GB50221-95 表 8.2.3-1 和表 8.2.3-2 的规定。

11.3.5.1 施工图纸要求预拼装的构件，在构件交付安装前，应在自由状态下进行预拼装检查。

(1) 多节柱，梁、桁架，管构件，构件平面总拼装的允许偏差，应符合 GB50205-95 表 4.13.1；网架结构地面总拼装的允许偏差，应符合 GB50221 表 8.2.3-3 的规定。

(2) 多层板叠螺栓孔的通过率应符合以下要求：当采用比孔公称直径小 1.0mm 的试孔器检查时，每组孔的通过率不应少于 85%；当采用比螺栓公称直径大 0.3mm 的试孔器检查时，通过率应为 100%，通过率若不符合上列规定时，可按本章第 11.3.2.4 款（3）项的规定处理。

(3) 预拼装检查合格后，应标注中心线及安装控制基准线等。

11.3.5.2 承包人应会同监理人按本章第 11.3.5.1 和第 11.3.5.2 款进行钢构件质量检查，并做好检查记录，由监理人签认后，作为本章第 11.5.2 条进行钢构件的验收资料。

11.4 钢结构的安装

11.4.1 说明

(1) 钢结构工程安装前，承包人应会同监理人按本章第 11.5.2 条的规定，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

合本章第 11.3.2.4 款、第 11.3.3 条和第 11.3.4 条的有关规定。

- (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，应按第 10.3.4 条的规定补涂。
- (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。

11.4.2 基础和支撑面

- (1) 钢结构的支撑构造应符合施工图纸要求，垫钢板处每组不得多于 5 块；采用成对钢斜垫板时，其叠合长度不应小于垫板长度的 2/3。垫板与基础面和钢结构支撑面的接触应平整、紧密。调整合格后，在浇注二期混凝土前用点焊固定。
- (2) 钢板支撑面、地脚螺栓的允许偏差应符合表 7.4-1 的规定。
- (3) 底座为砂浆底板时，应采用无收缩砂浆。砂浆试块强度应高于基础混凝土强度一个等级。坐浆垫板的允许误差应符合表 7.4-2 的规定。

表11.4-1 支撑面、地脚螺栓的允许偏差

项目		允许偏差（mm）
支承面	标高	±3.0
	水平度	L/1000
地脚螺栓	螺栓中心偏移	5.0
	螺栓露出长度	+20.0 0
	螺纹长度	+20.0 0
预留孔中心偏移		10.0

表11.4-2 坐浆底板的允许偏差

项目	允许偏差（mm）
顶面标高	0
	-3.0
水平度	L/1000
位置	20.0

- (4) 钢结构在安装形成空间刚度单元后，应及时对柱底板和基础顶面的空隙用细石混凝土二次浇灌。
- (5) 当钢结构埋件采用二期混凝土预留孔时，预留孔应符合本技术条款的

规定。

11.4.3 钢构件的运输和存放

(1) 承包人应负责将已验收的钢构件运到指定安装地点。对特大型钢构件应按本章第 11.1.3.1 款规定, 制订完善的运输措施, 其内容应包括起重、运输设备和装卸、运输方法以及防止变形的加固措施。

(2) 钢构件在运输、存放期间, 应注意防止损伤涂层。

(3) 钢构件存放场地应平整、坚实、干净。底层垫枕应有足够的支撑面, 堆放方式应防止钢构件被压坏和变形, 钢构件应按安装顺序分区存放。

11.4.4 钢结构的安装

(1) 安装前, 应对钢构件进行检查。当钢构件的变形超出允许偏差时, 应采取措施校正后才能安装。

(2) 钢结构采用扩大拼装单元进行安装时, 对容易变形的钢构件应进行强度和稳定性验算, 必要时应采取加固措施。

(3) 大型钢构件或组成块体的网架结构, 采用单点或多点抬吊安装及高空滑移安装时, 其吊点必须通过计算确定。

(4) 利用安装好的钢结构吊装其他物件时, 事先应征得监理人同意, 并应进行验算, 在确认安全后方可使用。

(5) 钢柱、梁、桁架、出线架、支撑等主要构件安装就位后, 应立即进行校正、固定, 当天安装的钢构件应形成稳定的空间体系。

(6) 在室外进行钢结构安装校正时, 除考虑焊接变形因素外, 还应根据当地风力、温差、日照等影响, 采取相应的调整措施。

(7) 施工图纸要求顶紧的接触面, 应有 70% 的面紧贴, 用 0.3mm 厚塞尺检查, 塞入面积之和应小于 30%, 边缘最大间隙不应大于 0.8mm, 并做好记录。

(8) 钢构件的连接接头, 应按施工图纸的规定, 检查合格后方可连接。在焊接和高强度螺栓并用的连接处, 应按“先栓后焊”的原则进行安装。

(9) 承受荷载的安装定位焊缝, 其焊点数量、厚度和长度应进行计算确定。

(10) 钢构件摩擦面, 安装前应复验构件制造厂所附试件的抗滑移系数, 合

格后方能使用。抗滑移系数应按 JGJ82—91 第三章第三节的规定进行复验, 抗滑移系数值应符合施工图纸要求。

(11) 高强度大六角头螺栓连接副, 应按出厂批号复验扭矩系数平均值和标准偏差; 扭剪型高强度螺栓连接副, 应按出厂批号复验紧固轴力平均值和变异系数, 复验结果均应符合 JGJ82—91 第三章第四节的规定。

(12) 高强度螺栓连接副的安装应按 JGJ82—91 第三章第四节的规定执行。

(13) 高强度螺栓连接副安装完毕后, 应检查高强度螺栓连接副复验数据、抗滑移系数复验数据、扭矩、扭矩扳手检查数据, 扭矩检查应在螺栓终拧 1h 以后、24h 以前完成。检查记录应提交监理人。

(14) 用高强度螺栓连接的钢结构, 在拧紧螺栓并检查合格后, 应用油腻子将所有接缝处镶嵌严密, 并应按防腐要求进行处理。

(15) 当网架用螺栓球节点连接时, 在拧紧螺栓后, 应将多余的螺孔封堵, 并用油腻子将所有接缝处镶嵌严密, 再补刷防腐涂料。

11.4.5 钢结构安装质量的检查

钢结构安装偏差的检验, 应在结构形成空间刚度单元并连接固定后进行。钢结构安装的允许偏差为:

(1) 钢柱、钢吊车梁、钢桁架安装的允许偏差, 应符合 GB50205-95 表 C-1、表 C-2、表 C-3 的规定。

(2) 钢平台(钢盖板)、钢梯和钢栏杆安装的允许偏差, 应符合 GB50205-95 表 C-4 的规定。平台、盖板外观表面焊缝应磨平。

(3) 钢网架安装采用高空散装法的允许偏差, 应符合 GB50221—95 表 8.2.3—3 的规定; 采用其他方法安装的允许偏差, 应符合 GB50221—95 表 8.3.4 的规定。

(4) 钢出线架安装的允许偏差, 应符合施工图纸要求。

11.5 钢结构工程的验收

11.5.1 钢结构材料和外购件的验收

用于钢结构工程的钢材、焊接材料、外购件和涂装材料等, 均应按本技术条

款有关的规定进行检验和验收。每批材料 and 外购件均应经监理人检查签认后方可使用。

11.5.2 钢构件的验收

大型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，并应同时提交以下各项验收资料，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。提交的验收资料应包括：

- (1) 钢构件验收清单；
- (2) 钢构件加工图；
- (3) 钢构件各项材料和外购件的质量证明书、使用说明书或试验报告；
- (4) 焊接工艺规程和焊接工艺评定报告；
- (5) 焊缝质量检验报告；
- (6) 高强度螺栓连接摩擦面抗滑移系数试验报告；
- (7) 钢构件隐蔽部位的质量检查记录；
- (8) 施涂工艺和涂装检查记录；
- (9) 钢构件及预拼装检查记录。

11.5.3 钢结构工程的完工验收

大型钢结构工程的安装工作全部完成后，承包人应按本合同《通用合同条款》的相关规定，提交钢结构工程验收申请报告，并按本章第 11.1.3.3 款的规定，提交完工验收资料，经监理人报请发包人批准后进行钢结构工程的完工验收。

11.6 典型钢结构工程

(1) 钢结构中的钢制插板门含渠首手动闸门（2000x1000）及分水口节制闸（4000x1500）两种，含闸门本体、支撑装置、止水装置、手动启闭机、闸门附件等成套设备。

(2) 镀锌钢筋制安 HPB235 镀锌量 $\geq 300\text{g/m}^2$ 。

(3) 钢格栅门，材料为 Q235B，除锈要求是等级 St2.5，防腐环氧富锌+聚

聚酯油漆 5 层做法，油漆涂装厚度 $\geq 210\mu\text{m}$ ，包含门锁、拉手、门插、门铰、螺丝、门锁等。

(4) 钢栏杆、拴船桩、钢埋件的除锈等级要求是 St2.5，防腐环氧富锌+聚酯油漆 5 层做法，油漆涂装厚度 $\geq 210\mu\text{m}$ ，其中面层刷仿木漆，纹理及颜色同防腐木。

(5) 主入口观景台为，钢桁架悬挑结构，构件以钢管为主，DN75~200。除锈要求：等级 St2.5，氟碳漆防腐 5 层做法，油漆涂装厚度 $\geq 210\mu\text{m}$ ，C 类大气环境 ≥ 15 年保护期。

11.7 计量和支付

(1) 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。

(2) 涂装工程量应按钢结构实际涂刷面积，以平方米 (m^2) 为单位进行计量，并按《工程量清单》所列项目的每平方米 (m^2) 单价支付。其单价应包括涂装材料的采购、运输和存放，涂刷，试验和养护等工作所需的人工、材料、使用设备和辅助设施等的一切费用。

13 河道防护工程

13.1 说明

13.1.1 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河床防护、岸线防护、边坡防护等，包括钢筋石笼护岸、铅丝石笼护岸、卵石块石护岸、扦插柳枝，以及其他监理人指明的用于河道岸坡防护的护岸工程。

13.1.2 一般要求

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

(2) 本章工程内所列混凝土、砌体等项目参照本技术条款中混凝土和砌体的内容执行。

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

13.1.3 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、轻骨料混凝土）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。

13.1.4 主要提交文件

13.1.4.1 施工措施计划

每项砌体工程开工前 14 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) 施工方法和程序；
- (3) 施工设备配置及劳动力安排；
- (4) 场地排水措施；
- (5) 质量和安全保证措施；
- (6) 施工进度计划。

13.1.4.2 原材料试验报告

承包人应在本项工程开工前 7 天，将工程采用的各种原材料的材料试验成果，报送监理人批准。未经批准的材料，不得使用。

13.1.4.3 放样资料

单项工程开工前 14 天，承包人应将施工前实测地形和放样剖面图报送监理人复核，经监理人批准后，方可进行施工。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。

13.1.4.4 质量检查记录和报表

在护岸工程砌筑过程中，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。

13.1.4.5 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) 单项工程竣工图；
- (2) 材料试验报告；

- (3) 基础的地质测绘资料;
- (4) 质量检查和验收报告;
- (5) 监理人要求提交的其他完工资料。

13.1.5 引用标准和规程规范 (但不限于)

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。由于所有标准和规程规范都会被修订,本合同技术规范中引用的标准和规程规范应执行其最新版本。所用规范及标准包括但不限于以下所列:

- (1) 《烧结普通砖》(GB5101—2003);
- (2) 《砌体工程施工质量验收规范》(GB50203—2002);
- (3) 《烧结多孔砖》(GB13544—2000);
- (4) 《浆砌石坝设计规范》(SL25—2006);
- (5) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL251—2000);
- (6) 《浆砌石坝施工技术规定》(SD120—1984);
- (7) 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》(JGJ52—2006);
- (8) 《混凝土用水标准》(JGJ63—2006);
- (9) 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》(JGJ/T14—2004);
- (10) 《多孔砖砌体结构技术规程》(JGJ/T137—2001);
- (11) 《砌筑砂浆配合比设计规程》(JGJ98—2000)。

13.2 钢筋石笼

13.2.1 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。

13.2.2 钢筋石笼制安工艺要求

(1) 钢筋材质要求：所使用钢筋须有厂家的材质合格证明资料，且进场后工地试验室应按相关标准、规范要求进行检查，合格后方可使用。

(2) 钢筋笼的制作：在需防护的边坡附近选择较平整的场地加工钢筋笼体。按照图纸，单个钢筋笼体尺寸为 $2000 \times 1000 \times (500/1000)$ mm，钢筋采用 $\Phi 16 \sim 18$ mm 的Ⅲ级钢作为主要框架，使用 $\geq \Phi 10$ mm 的Ⅲ级钢筋作 $(100 \sim 200) \times 200$ mm 网格，交叉点采用焊接连接，钢筋的弯折要满足规范要求，保证单面焊 $10d$ 、或双面焊 $5d$ 的搭接长度，每处交叉点都应焊接到位，严禁出现漏焊接。网孔必须均匀，不得扭曲变形，网孔孔径偏差应小于设计孔径的 5%。

(3) 施工单位应根据现场勘查情况，分析开挖料的可利用石块大小和数量，如果利用的石块粒径偏小，施工单位可自行决定加密钢筋笼的网眼，如确需加密钢筋笼的网眼，所增加的钢筋量的费用包含在施工单位钢筋石笼的单方报价里，不额外增加费用。

(4) 钢筋笼安装：钢筋笼身制作完毕，经检查合格后用反铲配合人工安放就位。相邻钢筋笼身应连接稳固后方可向笼内填石，且不影响后续钢筋笼体的安装和连接、填石。钢筋笼体顶盖的钢筋网在单个钢筋笼体内堆砌完成后，方可与笼身钢筋网进行焊接形成封闭的整体。而后，对钢筋笼体的每一条相邻边断续、匀分焊接，相邻各边的焊接总长度 $\leq$ 边长的 20%。说明：

13.2.3 填充石料

(1) 填石粒径：钢筋笼内的叠填的石料要求为 $\leq$ (网眼尺寸+20mm) 的块石、卵石，或现场筛选后的可利用硬质材料，包括拆除的硬质材料。

(2) 填石质量：要求石质坚硬，不易破碎或水解。不允许使用薄片、条状、尖角等形状的片石和风化石、泥岩等石料。

(3) 填石：块石应精心摆放、叠放，力求块石大小搭配合理，施工时石料应有选择性的分层填筑，笼内填石块最小粒径应不小于网眼，填石应尽量选用块径较大的石块，特别是靠近石笼边部的石块，使棱角突出网眼，使之嵌紧，中间可用较小石块，必须分层填筑密实；避免同粒径块石过分集中或石料架空等施工缺陷，严禁强力抛掷冲击钢筋网。

13.2.4 土石方资源化利用

优先使用现场的开挖土石方筛选出石笼的填充石料，如果筛选石块利旧的量不能满足所需的石头用量，施工单位自行外购，或标段外倒运，所发生的费用包含在施工单位钢筋石笼的单方报价里，不额外增加费用。

13.2.5 施工工艺

(1) 坡脚的定线：根据施工准备图并结合现场实际测设出边坡防护坡脚线。为确保边坡防护工程美观，坡脚线应尽量顺直。

(2) 清基整平：铺设石笼前，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。

(3) 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）。

(4) 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。

(5) 基脚设置：临水基脚最大冲刷线以下 1m 作基础。

(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）和石笼。

13.3 铅丝石笼

13.3.1 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。

13.3.2 土石方资源化利用

优先使用现场的开挖土石方筛选出石笼的填充石料,如果筛选石块利旧的量不能满足所需的石头用量,施工单位自行外购,或标段外倒运,所发生的费用包含在施工单位钢筋石笼的单方报价里,不额外增加费用。

13.3.3 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。

13.3.4 填充石料

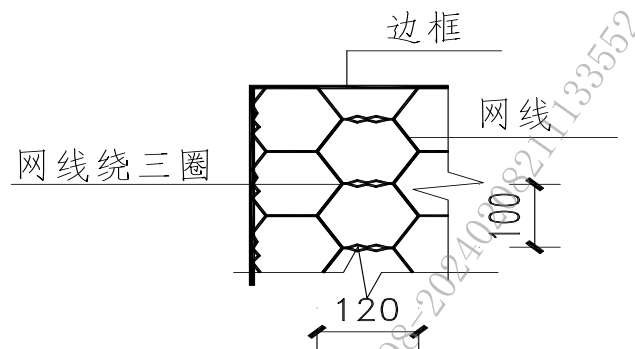
石笼内码放卵石,卵石为现场可利用料。规格要求单块粒径为 $\leq 150\text{mm}$ 。

13.3.5 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。

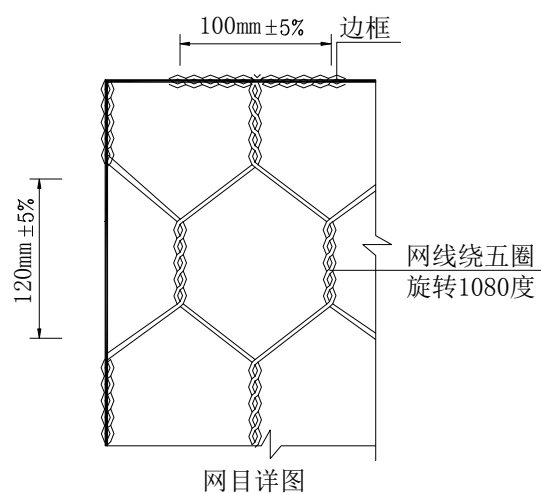
铅丝笼网目尺寸见下图，笼网目尺寸不大于 $120\times 100\text{mm}$ 。



(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。

13.3.6 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。

13.4 卵石、块石护岸

13.4.1 材料

(1) 石料尽量利用现场料筛分、分拣。

(2) 卵石体的材质应坚实新鲜，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。

(3) 卵石、块石：粒径 100~300mm 的自然色大鹅卵石、块石，中部厚度不应小于 150mm。局部置石较大，按施工图纸的要求。

13.4.2 施工要求

(1) 现状土层素土夯实，夯实系数大于 93%。

(2) 卵石、块石不用任何胶结材料而只是自然压入土中 2/3 处，平缓夯实。

(3) 与水边交接处的卵石粒径应大些，自然压入土中，高度与水面平行。

(4) 卵石、块石的坡度随设计等高线缓坡，大小、疏密摆放合理，一般卵石疏密占摆放面积的 1/2。

13.5 扦插柳枝工程

13.5.1 范围

(1) 本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的扦插柳枝护岸及其他种植工程。适用于石笼灌缝植生、水工护岸砌块植生、浅水湾植生以及护滩、护堤植生工程等。

(2) 石笼灌缝的扦插柳枝，应包含无纺布美植袋（规格 $\leq 300 \times 50\text{mm}$ ，100g/ m^2 ），填装种植土的形成种植钵，每株柳枝配置 1 个种植钵。种植钵费用包含在《工程量清单》所列项目的每株（或每平方米）的单价里，不单独支付。

13.5.2 材料技术要求

13.5.2.1 柳枝品种应选择速生、抗逆性强、雄性或不育的小乔木型及灌木型杂交柳良种为主。这一类杂交柳通常由 *Salixsachalinensis*、*S.purpurea*、*S.viminalis*、*S.miyabeana*、*S.matsudana* 等互为父母本杂交而来，目前市场上可采购到灌木柳的公司有北京森富高科林业发展中心、北京东溪柳环境修复工程有限公司等。**严禁使用易感天牛等病虫害的柳树品种如龙爪柳等，严禁使用易飞絮的柳树品种如旱柳、垂柳等。**

13.5.2.2 论是乔木型或灌木型杂交柳，需经苗圃现场考察成树外部形态特征及种条形态特征，并在确保考察结果与采购材料在外部形态特征、来源等信息一致情况，才能进入工程使用。同时需保留现场勘察及材料进场检查照片，以备验收之用。

13.5.2.3 扦插柳枝的材料，应来源于符合《苗圃建设规范》（LY/T1185-2013）的采穗圃所产种条。种条应选自一年或二年生平茬种苗，通体饱满健壮无病虫害，外表光滑无破损伤痕，种芽饱满。

13.5.2.4 扦插柳枝材料进场时应附有苗木生产企业出具的《苗木经营许可证》《苗木生产许可证》《苗木检疫证》《苗木标签》《林木良种证书》以及其他相关的产地和品种证明文件。

13.5.2.5 扦插柳枝的穗条按扦插工艺不同，基本分如下几类：

表13.5-1 不同柳枝扦插工艺及规格简表

序号	扦插工艺	规格	允许误差
1	短穗扦插	长度：300—400mm，小头直径：10—20mm，大头直径：16—28mm	±3mm
2	短枝扦插	长度：400—800mm，小头直径：10—24mm，大头直径：16—34mm	
3	长枝扦插	长度：≥800mm，小头直径：12—26mm，大头直径：24—38mm	

13.5.2.6 扦插柳枝的穗条宜在施工之前的冬季，等树液回流之后采集。扦插材料按相应规格截取后，应统一保存在低温保鲜库，之后随施工进度随用随取。

13.5.2.7 扦插柳枝的穗条上下端截面应光滑整齐，无撕裂劈伤，之后涂杀菌剂成捆码放。码放穗条的保鲜库地面应先铺 100mm 厚湿河沙，然后水平码放成捆穗条。码放 8 层左右，中间用消毒后的稻草袋隔离后继续码放，最高不超过 20 层。水平向每隔 2m，应使用消毒后的稻草袋隔离。

13.5.2.8 扦插柳枝的穗条自保鲜库至施工现场运输应采用保鲜货车或低温厢式货车运输，运至现场后应码放在阴凉挡风处，不能日光直晒及风吹。

13.5.3 施工准备

13.5.3.1 柳枝扦插施工主要依靠人工为主，主要使用专业化小型工具和常规工具，以及便利高效的灌溉设备，如微喷系统、喷灌带、滴灌管等。

13.5.3.2 在施工现场应准备适宜的灌溉水源，但不宜开采地下水进行灌溉。灌溉设备建议选择小型化装置，能够便于布设和转场，如微喷系统、喷灌带、滴灌管等。灌溉设备的动力装置建议选择移动式小型燃油发电机。

13.5.3.3 扦插施工应根据不同扦插工艺，使用相应规格的专业化小型工具——育苗钎杆。同时需配合使用测绳等，确保扦插之后的株行距均匀准确。

13.5.3.4 柳枝扦插施工季节以春季土壤化冻后至晚春初夏均可，如施工及管理措施得当，且扦插材料保鲜程度极好，最晚可在 8 月下旬扦插。

13.5.3.5 扦插施工之前应对土地进行检查和整理。在水工护岸砌块孔穴中扦插的，要确保孔内土壤填充紧密无空缺，无石块等杂物影响种条生根。

13.5.3.6 在扦插施工前 1 天，需对扦插穗条进行清水浸泡，补足穗条水分。穗条浸泡宜选择清洁的活水，以穗条上方重物镇压后完全淹没为宜。如无条件也可选择池水，但需要每浸泡一批次后更换池水。

13.5.3.7 在一些立地条件困难的施工场地，如干旱、远离水源等，可适当使用高分子保水材料，如保水剂等。

13.5.4 施工工艺

13.5.4.1 扦插施工之前需要提前对土壤进行灌溉，灌溉量以达到土壤田间持水量 60%—80%为宜。待土壤水分蒸发至表层土发白即可进行扦插施工。

13.5.4.2 扦插时按预定模式选择适当规格的钎杆开孔，在孔中扦插相应规格的柳枝。其中：

(1) **短穗扦插**：如下示意图所示，适宜在浅水湾平地扦插，株行距按照设计图纸的要求，短穗上露 30mm；水工护岸砌块中垂直扦插，短穗上露 50mm，倾斜扦插，插穗上露 30mm。

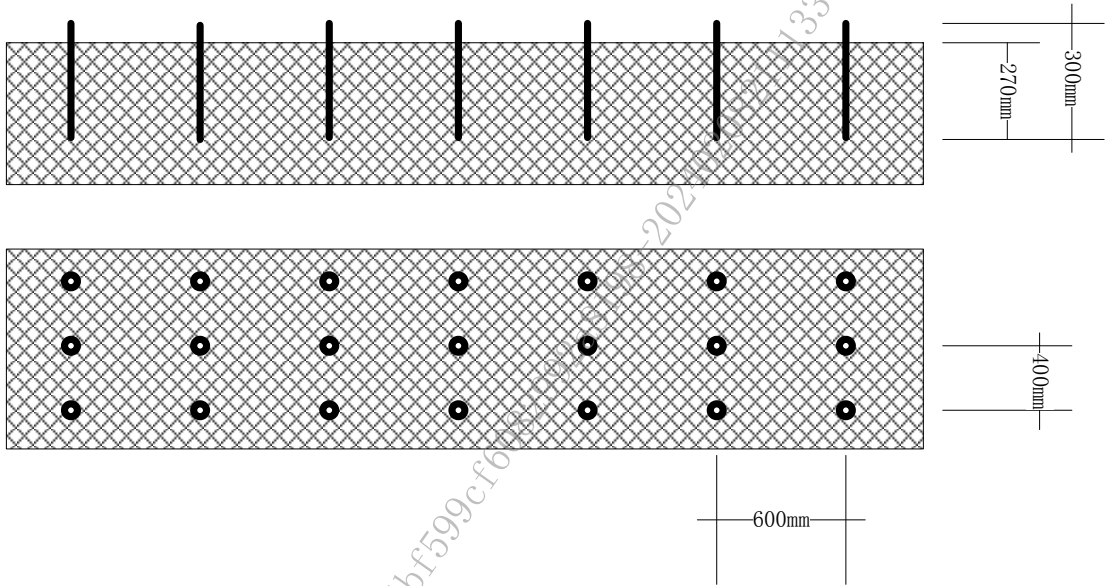


图13.5-1 平地短穗扦插模式示意图

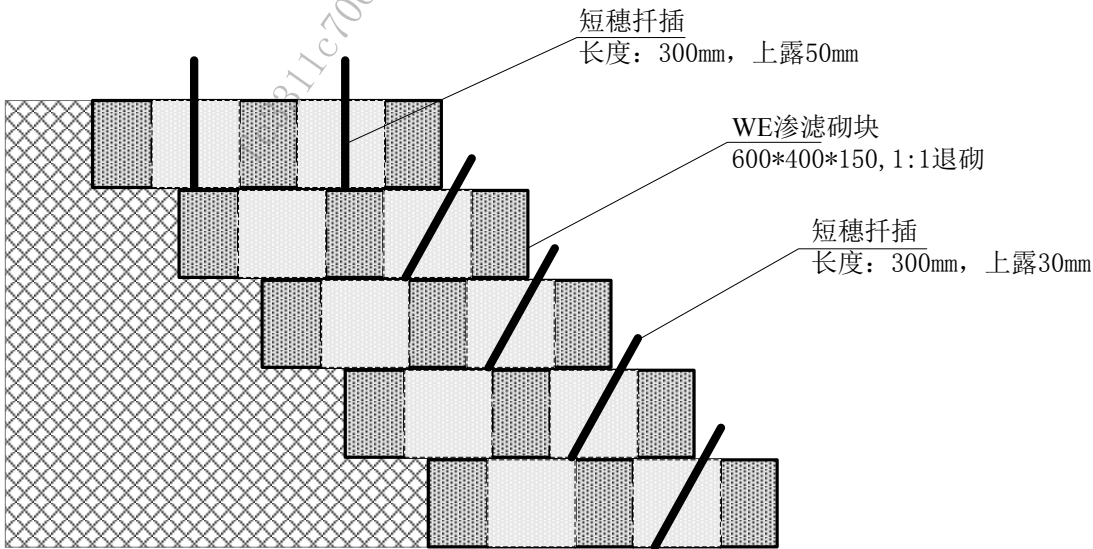


图 2.3.2WE 植生渗滤砌块 1:1 退砌扦插模式示意图

(2) **短枝扦插**：如下示意图所示，垂直扦插，短穗/短枝上露 30mm。

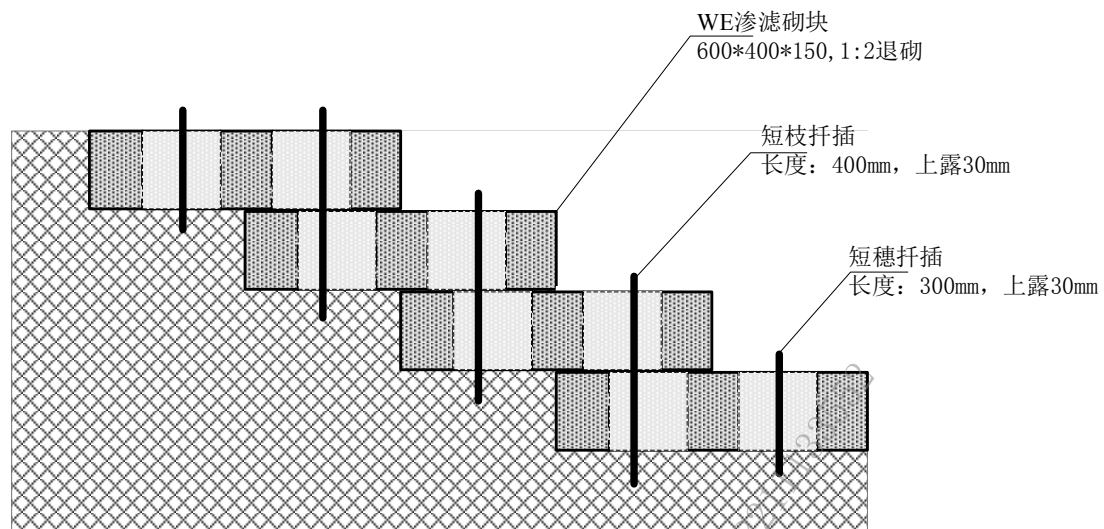


图13.5-2 水工护岸砌块 1:2 退砌扦插模式示意图

(3) **长枝扦插**：如下示意图 2.3.4 所示，适用于水工护岸砌块砌筑的台地生态挡土墙，株行距 400x300mm 左右，垂直扦插，短穗上露 30mm。

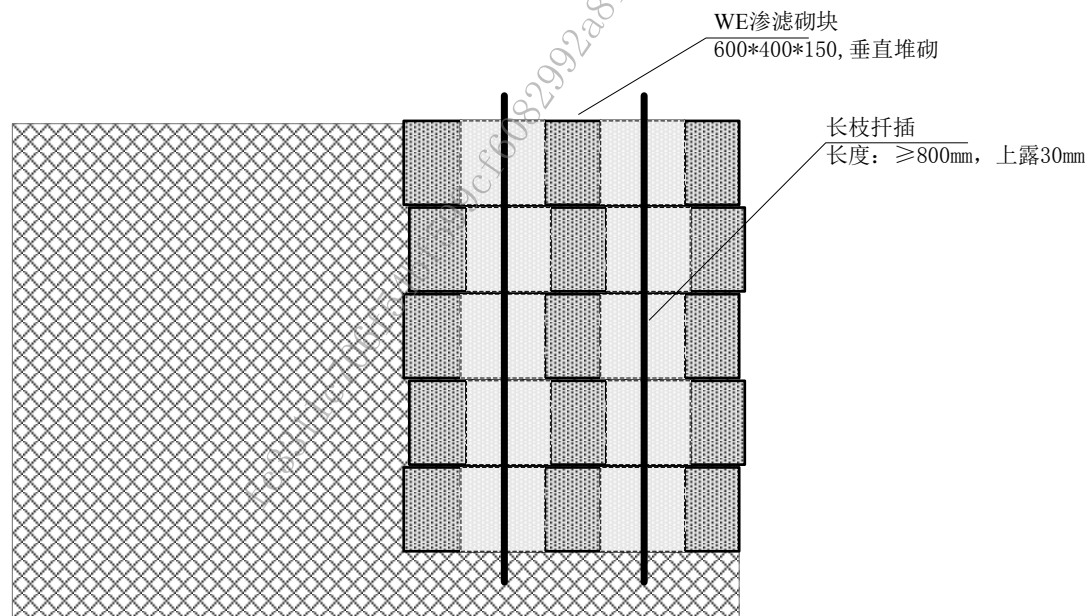


图13.5-3 砌块直砌扦插模式示意图

13.5.4.3 扦插柳枝需注意插穗上下头的方向，切忌倒插。柳枝插入后应用钎杆填实插穗周边土壤，不要留空隙。

13.5.4.4 扦插完成后需立即灌溉，灌溉量以达到田间持水量的 120% 为准。

13.5.4.5 从扦插完成至插穗生根期间，应根据情况掌握灌溉量和灌溉次数。每次灌溉量以达到田间持水量的 120% 为准，灌溉频次依据土壤墒情而定，一般土壤含水量达到田间持水量的 30% 以下时，需要立即进行灌溉。

13.5.4.6 从扦插完成至柳树小苗生长至 200mm 之间，应根据情况适当控制插穗周边的杂草，必要时应进行除草防止欺苗。

13.5.5 技术要求

柳的品种以垂柳、旱柳、馒头柳、灌木柳、竹柳、粉枝柳为主，扦插入土 $\geq 300\text{mm}$ ，外露 $\geq 100\text{mm}$ ，小头直径：10~20mm，每株芽口 5 个以上，用柳枝浸出液浸泡可提高扦插枝条成活率。

为提高成活率，需每天灌溉，水工护岸砌块种植穴种植土有缺失的，需随时补充、回填饱满。

柳枝成活率达到 80% 以上方可验收。

13.5.6 计量和支付

扦插柳枝以施工图纸或监理人批准实施的实际成活数为单位计量，并按《工程量清单》所列项目的每株（或每平方米）的单价进行支付。

13.6 质量检查和验收

13.6.1 钢筋石笼、铅丝石笼质量检查和验收

（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±30mm；

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。

13.6.2 扦插柳枝质量检查

扦插柳枝的成活应该达到 80%以上方可提请验收。

13.7 计量和支付

(1) 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计量单位单价中；即各项砌体工程单价中包括相应工作内容的全部费用。

(2) 因施工需要所进行砌体基础面的清理和施工排水，均应包括在砌筑体工程项目单价中，不单独计量支付。

(3) 钢筋石笼、铅丝石笼工程按结构体内全部填满材料时的外轮廓线或监理人认可的实际完成量以立方米（m³）为单位计量，按《工程量清单》所列项目的相应单价进行支付。

(4) 干砌石、卵石、块石护岸工程所用的材料的采购、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计量单位单价中；即各项砌体工程单价中包括相应工作内容的全部费用。

(5) 扦插柳枝按成活的株计，并按《工程量清单》相应项目的株综合单价进行支付，所用的材料的采购、运输、保管、材料的加工、种植、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每株单价中。

14 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。

14.1 说明

14.1.1 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。

14.1.2 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。

14.1.3 主要提交文件

14.1.3.1 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。

14.1.3.2 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。

14.1.3.3 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。

14.1.3.4 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。

14.1.4 引用标准和规程规范

- (1) 《砌体工程施工及验收规范》GB50203-98；
- (2) 《建筑工程质量检验评定标准》GBJ301-88；
- (3) 《浆砌石坝施工技术规定》（试行）SD120-84；
- (4) 《水利水电建设工程验收规程》SL223-1999。

14.2 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。

14.2.1 材料

14.2.1.1 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。

14.2.1.2 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。

14.2.1.3 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。

14.2.1.4 胶凝材料（用于砌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±2%；砂、砾石为±3%；水、外加剂为±1%。

（3）胶凝材料拌和过程中应保持粗、细骨料含水率的稳定性，根据骨料含水量的变化情况，随时调整用水量，以保证水灰比的准确性。

（4）胶凝材料拌和时间：机械拌和不少于 2～3min，一般不应采用人工拌和。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1.1-15 胶凝材料的允许间歇时间

砌筑时气温 (°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	—

14.2.2 浆砌石体砌筑

14.2.2.1 一般要求

（1）砌石体应采用铺浆法砌筑，砂浆稠度应为 30～50mm，当气温变化时，应适当调整。

（2）采用浆砌法砌筑的砌石体转角处和交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑的面，必须留置临时间断处，并应砌成斜槎。

（3）砌石体尺寸和位置的允许偏差，不应超过《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2002 中的规定。

14.2.2.2 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。

14.2.2.3 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1.1-16 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。

14.2.2.4 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。

14.2.2.5 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。

14.2.2.6 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。

14.2.3 干砌石体砌筑

14.2.3.1 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%。

14.2.3.2 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。

14.3 砌砖工程

14.3.1 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1.1-17 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	

14.3.2 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。

14.3.3 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。

14.3.4 冬季施工

当室外日平均气温连续 5 天稳定低于 5°C 时，且最低气温低于 -3°C 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。

14.3.5 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。

14.4 质量检查和验收

14.4.1 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。

14.4.1.1 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。

14.4.1.2 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 200m^3 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 200m^3 砌体取成型试件一组 3 个。

14.4.1.3 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。

14.4.2 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) 清水面墙组砌正确，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。

14.4.3 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。

14.5 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。

15 防洪墙结构

15.1 钻孔灌注桩

15.1.1 范围

本节工作内容为村庄防护及岸线防护中的排桩,包含钻孔、安设和拆除护筒、安设钢筋笼、灌注混凝土,以及按图纸规定及监理人指示的有关钻孔灌注桩的其他作业。

15.1.2 一般要求

(1) 施工方法的确定

承包人应将准备采用的施工方法的全部细节,送请监理人批准,其中包括材料和全部设备的说明。任一钻孔工作开始前,都应得到监理人的书面批准。

(2) 成桩记录

承包人应保存每根桩的全部施工记录,当需要时,记录应报送监理人作为检查之用。当记录格式由监理人统一发放时,应按监理人的要求记录和填列。如监理人要求由承包人自行拟定记录格式时,记录格式应经监理人批准。

(3) 环境保护要求

钻孔过程中的泥浆及钻渣的处理应符合图纸要求及环境保护的相关规定,并取得监理人的认可。泥浆及钻渣不得污染或堵塞当地农田、水系及地下水。

15.1.3 引用标准

- (1) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202—2002);
- (2) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204—2002);
- (3) 《地下防水工程质量验收规范》(GB50208—2002);
- (4) 《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》(SL174—1996);
- (5) 《建筑桩基技术规范》(JGJ94—2008);
- (6) 《建筑基桩检测技术规范》(JGJ106—2003)、(J256—2003);
- (7) 《水电水利工程振冲法地基处理技术规范》(DL/T5214—2005);
- (8) 《水工混凝土钢筋施工规范》(DL/T5169—2002)。

15.1.4 材料及水下混凝土

(1) 水下混凝土采用的水泥、细集料和粗集料、水和外加剂等原材料应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650-2020)第6章节规定。混凝土级别应符合图纸规定。

(2) 水下混凝土的配制应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650-2020)第9.2.10章节规定。

(3) 钢筋应符合图纸及《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650-2020)第4章节规定。

15.1.5 钻孔

(1) 承包人可选择任何一种钻孔方法,但完成的钻孔,应在图纸规定的允许偏差范围内。

(2) 钻孔时应采用长度适应钻孔地基条件的护筒,保证孔口不坍塌及不使地表水进入钻孔,并保持钻孔内泥浆表面高程。护筒应符合以下要求:

- 1) 护筒可用钢板或钢筋混凝土制作。
- 2) 护筒内径一般应比桩径稍大,一般大200~400mm,可根据钻孔情况选用。
- 3) 护筒高度宜高出地面0.3m或水面1.0~2.0m。
- 4) 当钻孔内有承压水时,应高于稳定后的承压水位2.0m以上。若承压水位不稳定或稳定后承压水位高出地下水位很多,应先做试桩,鉴定在此类地区采用钻孔灌注桩基的可行性。试桩结果,报监理人批准后,方可采用钻孔灌注桩基。
- 5) 护筒中心竖直线应与桩中心线重合,除设计另有规定外,一般平面允许误差为50mm,竖直线倾斜不大于1%;干处可实测定位;水域可依靠导向架定位。
- 6) 护筒埋置深度应根据图纸要求或桩位的水文地质情况确定,一般情况埋置深度宜为2~4m,特殊情况应加深,以保证钻孔和灌注混凝土的顺利进行。有冲刷影响的河床,应沉入局部冲刷线以下不小于1.0~1.5m。
- 7) 在钻孔排渣、提钻头除土或因故停钻时,应保持孔内具有规定的水位和

要求的泥浆相对密度和黏度。

15.1.6 固孔

(1) 承包人应采用钻孔泥浆护壁，以保持孔壁在钻进过程不坍塌，但采用全长护筒者除外。

(2) 承包人可用膨润土悬浮泥浆或合格的黏土悬浮泥浆作为钻孔泥浆。钻孔泥浆不得污染地下水。根据钻孔方法的适用性的论证，不加掺加物的钻孔方法仅在监理人书面同意才可采用。

(3) 钻孔泥浆应始终高出孔外水位或地下水位 1.0~1.5m。

(4) 胶泥应用清水彻底拌和成悬浮体，使在灌注混凝土时及至施工完成保持钻孔孔壁的稳定。施工时除相对密度和黏度应进行试验外，如果监理人要求，其他指标也应予以抽检。

(5) 除图纸另有规定外，地面或最低冲刷线以下部分，护筒应在灌注混凝土后拔除。

(6) 泥浆的配合比和配制方法宜通过试验确定，其性能应与钻孔方法、土层情况相适应。

15.1.7 钻孔工序

(1) 当采用冲击法钻孔时，为防止冲击振动使邻孔孔壁坍塌或影响邻孔已灌混凝土的凝固，应待邻孔混凝土灌注完毕，并达到 2.5MPa 抗压强度后，才能开钻，以免影响邻桩混凝土质量。在满足此条件下，为加快完成钻孔工作，可以多机同时作业。

(2) 钻孔应连续进行，不得中断。如用抓斗开挖，应注意提升抓斗时，下面不致产生真空。

(3) 软土地段的钻孔，首先应进行地基加固，保证钻孔设备的稳定和钻孔孔位准确，再行钻孔。

(4) 钻孔时须及时填写钻孔记录，在土层变化处捞取渣样，判明土层，以便与地质剖面图相核对。当与地质剖面图严重不符时，应及时向监理人汇报，并按监理人的指示处理。

15.1.8 清孔

(1) 钻孔达到图纸规定深度后，且成孔质量符合图纸要求并经监理人批准，应立即进行清孔。清孔时，孔内水位应保持在地下水位或河流水位以上 1.5～2m，以防止钻孔的任何塌陷。

(2) 清孔时，应将附着于护筒壁的泥浆清洗干净，并将孔底钻渣及泥沙等沉淀物清除。清孔次数按图纸要求和清孔后孔底钻渣沉淀厚度符合图纸规定值为前提进行。

(3) 清孔后孔底沉淀物厚度应按图纸规定值进行检查，如图纸无规定时，对于直径等于或小于 1.5m 的摩擦桩的沉淀厚度应等于或小于 200mm；当桩径大于 1.5m 或桩长大于 40m 或土质较差的摩擦桩的沉淀厚度应等于或小于 300mm。支承桩的沉淀厚度应符合图纸规定。嵌岩桩的沉淀厚度应满足图纸要求，并不得加深孔底深度代替清孔。

15.1.9 灌注水下混凝土

(1) 灌注水下混凝土前，应检测孔底泥浆沉淀厚度。

(2) 混凝土拌和物运至灌注地点时，应检查其和易性和坍落度，如不符合要求，应进行第二次拌和；二次拌和仍达不到要求，不得使用。

(3) 灌注水下混凝土的搅拌机能力，应能满足桩孔在规定时间内灌注完毕。灌注时间不得长于首批混凝土初凝时间。若估计灌注时间长于首批混凝土初凝时间，则应掺入缓凝剂。

(4) 孔身及孔底检查值得到监理人认可和钢筋骨架安放后，应立即开始灌注混凝土，并应连续进行，不得中断。当气温低于 0℃ 时，灌注混凝土应采取保温措施。强度未达到设计等级 50% 的桩顶混凝土不得受冻。

(5) 混凝土一般用钢导管灌注。导管管径视桩径大小而定，内径一般为 200～350mm。导管的连接构造应安全、可靠，连接方便。使用前导管应进行水密承压和接头抗拉试验，严禁用压气试压。在灌注混凝土开始时，导管底部至孔底应有 250～400mm 的间隙。首批灌注混凝土的数量应能满足导管初次埋置深度（≥1.0m）和填充导管底部间隙的需要。在整个灌注时间内，出料口应伸入先前灌注的混凝土内至少 2m，以防止泥浆及水冲入管内，且不得大于 6m。应经常量

测孔内混凝土面层的高程，及时调整导管出料口与混凝土表面的相应位置，并始终予以严密监视，导管应在无水进入的状态下填充。如为泵送混凝土，泵管应设底阀或其他装置，以防水和管中混凝土混合。泵管应在桩内混凝土升高时，慢慢提起。管底在任何时候，应在混凝土顶面以下 2m。输送到桩中的混凝土，应一次连续操作。初凝前，任何受污染的混凝土应从桩顶清除。

(6) 灌注混凝土时，溢出的泥浆应引流至适当地点处理，以防止污染或堵塞河道和交通。

(7) 处于地面或桩顶以下的井口整体式刚性护筒，应在灌注混凝土后立即拔出；处于地面以上能拆除的护筒部分，须待混凝土抗压强度达到 5MPa 后拆除。当使用全护筒灌注混凝土时，应逐步提升护筒，护筒底面应保持在混凝土顶面以下 1~2m。

(8) 混凝土应连续灌注，直至灌注的混凝土顶面高出图纸规定或监理人确定的截断高度才可停止浇筑，以保证截断面以下的全部混凝土均达到强度标准。

(9) 灌注的桩顶高程应比设计高出一定高度，一般为 0.5~1.0m，以保证混凝土强度。多余部分应在接桩前必须凿除，桩头应无松散层。

(10) 混凝土灌注过程中，如发生故障应及时查明原因，并提出补救措施，报请监理人经研究后，进行处理。补救费用由承包人承担。

15.1.10 钢筋骨架

1、桩的钢筋骨架，应紧接在混凝土灌注前，整体放入孔内。如果混凝土不能紧接在钢筋骨架放入之后灌注，则钢筋骨架应从孔内移去。在钢筋骨架重放前，应对钻孔的完整性，包括孔底松散物的出现，重新进行检查。

2、钢筋骨架应有强劲的内撑架，防止钢筋骨架在运输和就位时变形，在顶面应采取有效方法进行固定，防止混凝土灌注过程中钢筋骨架上升。支承系统应对准中线防止钢筋骨架倾斜和移动。

3、钢筋骨架上应事先安设控制保护层厚度的垫块，其沿桩长的间距不超过 2m，横向圆周不得少于 4 处，但图示者除外。或者采用导向钢管等其他有效方法以保证图纸要求的保护层得到满足。钢筋骨架底面高程允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$ 。

4、钢筋骨架制作和吊放的允许偏差：

主筋间距 $\pm 10\text{mm}$ ；箍筋间距 $\pm 20\text{mm}$ ；骨架外径 $\pm 10\text{mm}$ ；骨架倾斜度 $\pm 0.5\%$ ；骨架保护层厚度 $\pm 20\text{mm}$ ；骨架中心平面位置 20mm ；骨架顶端高程 $\pm 20\text{mm}$ 。

15.1.11 质量检验

(1) 混凝土质量的检查和验收，应符合施工规范规定。钻孔桩混凝土抗压强度评定应按下列规定制取试件：每根钻孔桩至少应制取 2 组；桩长 20m 以上者不少于 3 组；桩径大、浇筑时间很长时，不少于 4 组。如换工作班时，每工作班制取 2 组。

(2) 公路工程基桩应进行 100% 的完整性检测，检测方法的选定应具有代表性和满足工程检测的特定要求，且应符合《公路工程基桩检测技术规程》(JTG / T5312-2020) 的规定。

(3) 承包人应在监理人在场的情况下，对下列规定的钻孔桩，采用经监理人同意的低应变反射波法或高应变动测法或超声波法，进行桩的质量检验和评价。

1) 小桥选有代表性的桩或重要部位的桩及桩长大于 45m 的桩，应采用超声波进行检测，其余小桥的钻孔桩，可采用低应变反射法进行检测。

2) 中桥、大桥及特大桥的钻孔桩，应采用超声波法对逐根桩进行检测。

(4) 承包人应在工地配备能对全桩长钻取 70mm 直径或较大的芯样的设备和经过训练的工作人员，也可以分包给经监理人认可的钻探队来承担钻取芯样的工作。

(5) 若设计有规定和监理人对桩的质量有疑问时，或在施工中遇到的任何异常情况，说明桩的质量可能低于要求的标准时，应采用钻取芯样法对桩进行检测，以检验桩的混凝土灌注质量。对支承桩应钻到桩底 0.5m 以下。钻芯检验应在监理人指导下进行，检验结果若不合格，则应视为废桩。

(6) 如果桩不符合规定要求，或在施工中遇到异常情况，监理人有理由认为桩的质量低劣，应采取经监理人认可的补救措施进行补救或予以废弃。废弃的桩，应由承包人做出详细的补救设计（不排除消除废弃桩），经监理人批准后方可实施。这些增加的工程，其费用由承包人承担。由于施工过错而引起的桩长增加，其费用由承包人承担。

15.1.12 钻孔检查及允许偏差

- 1、钻孔在终孔后拔出钻具，对孔径、孔形和倾斜度，应采用专用仪器测定；
- 当缺乏上述仪器时，可采用外径 D 等于钻孔桩钢筋笼直径加 100mm（但不得大于钻头直径），长度不小于 $4D\sim 6D$ 的钢筋检孔器吊入钻孔内检测，检测结果应报请监理人复查。
- 2、如经检查发现有缺陷，例如中心线不符、超出垂直线、直径减小、椭圆截面、孔内有漂石等，承包人应就这些缺陷书面报告监理人，并采取适当措施，予以改正。
- 3、对于嵌岩桩，还应检查嵌岩深度和孔底岩石是否发生变化，承包人应将施工记录和收集的地质样品提交监理人检验。嵌岩桩必须满足图纸要求的嵌岩深度，桩底岩层强度应不低于图纸规定强度。
- 4、经检验确认成孔满足要求时，应立即填写成孔检查单，并经监理人签认后，即可进行下道工序工作。
- 5、钻孔灌注桩检查用测绳必须是内有细钢丝芯，且度量标签数字清晰，标签稳固无滑移。测绳过水后必须用钢尺重新校核，测锤必须是规范的圆锥体，严禁其他物品代替。
- 6、钻孔应符合下表的允许偏差。

表15.1-1 钻孔灌注桩检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)		在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	桩位 (mm)	群桩	≤ 100	全站仪：每桩测中心坐标
		排架桩	≤ 50	
3	孔深 (m)		$\geq$ 设计值	测绳或超声法波成孔检测仪：每桩测量
4	孔径 (mm)		$\geq$ 设计值	井径仪或超声法波成孔检测仪：每桩测量
5	钻孔倾斜度 (mm)		$\leq 1\%S$ ，且 ≤ 500	钻杆垂线法或超声法波成孔检测仪：每桩测量
6	沉淀厚度 (mm)		满足设计要求	沉淀盒或超声法波成孔检测仪：每桩测量
7	桩身完整性		每桩均满足设计要求；设计未要求时，每桩不低于 II 类	满足设计要求；设计未要求时，采用低应变反射波法或声波透射法：每桩检测

15.1.13 计量与支付

(1) 计量

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。钢筋制安单独计量另行支付。

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。钢筋制安单独计量另行支付。

(2) 支付

按上述规定计量,经监理人验收的列入了工程量清单的以下支付子目的工程量,其每一计量单位,将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运输等及其他为完成钻孔灌注桩工程所必需的费用,是对完成工程的全部偿付。

15.2 上部结构

15.2.1 范围

本节工作内容为村庄防护及岸线防护中的排桩以上的冠梁和上部结构,包含钢筋混凝土冠梁、挡墙、挑板、防洪墙,钢化玻璃防洪墙,步道、栏杆、绿化,以及按图纸规定及监理人指示的有关上部结构及设施的其他作业。

15.2.2 一般要求

(1) 钢筋混凝土结构的技术要求见“混凝土工程”章节。

(2) 钢化玻璃防洪墙技术要求见图纸。

(3) 步道、栏杆、绿化的技术要求见相关章节。

16 桥梁工程

16.1 一般规定

16.1.1 应用范围

本规定适用于本合同中的桥梁改建、桥梁扩建、桥梁维修工程。

16.1.2 一般要求

1、核对图纸和补充调查

承包人在施工开工前应对设计文件、图纸、资料进行现场核对，必要时应进行补充调查，并将调查结果提交监理人批准。

2、复测

承包人应在开工前对桥梁中心位置桩、三角网基点桩、水准基点桩及其他测量资料进行核对、复测。若标志不足或不符合要求时，应按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）第3章“施工准备和施工测量”有关要求重新补测，并将复测或补测结果报监理人认可。

承包人应对桥梁中心桩、水准基点桩等控制标志加以妥善保护，直至工程竣工验收。

3、编制施工方案

承包人在开工前，应根据图纸资料和有关合同条款，编制施工方案说明（包括施工安全和环保方案）和实施性施工组织设计，提交监理人审批。

4、预制场地

预制场地由承包人自行选择。承包人应向监理人报送一份预制场地的平面位置布置图及预制场地的平整计划以及对环境保护采取的措施等。工程完成后，应将场地上的设备和废弃物清除干净，并恢复原状。使监理人认可。

5、图纸

（1）承包人开工前应仔细阅读图纸，发现疑问应及时向监理人提出。

（2）承包人必须按照图纸及其有关说明施工。结构物的外形、尺寸、线条应符合图纸规定，其施工偏差应在规范规定的允许值范围内。

(3) 当图纸内有关施工说明与本文件规定有矛盾时,以图纸为准。图纸及本文件均缺少有关的要求和规定时,由监理人参考国内外已建工程及相应的规定并结合实际情况确定或规定,同时报发包人同意后实施。

6、承包人必须按照国家有关的基本建设程序进行施工,并建立完善的质量保证体系,在施工过程中对工程进行自检,在工程完成后按合同条款的相关规定,配合监理人及发包人进行检查验收工作。

7、安全技术措施

(1) 桥梁施工前,应对施工现场、机具设备及安全防护设施等进行全面检查,并经有关部门检查认证,确认符合安全要求后方可施工。

(2) 手持式电动工具应按《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》(GB/T3787-2017)的规定,根据手持式电动工具的类别和作业场所的安全要求,加设漏电保护器。

(3) 桥梁施工,采用多层、高空作业或桥下通车、行人等立体施工时,应布设安全网。

(4) 高处露天作业、缆索吊装及大型构件起重吊装时,应根据作业高度和现场风力大小、对作业的影响程度,制定适于施工的风力标准。遇有六级(含六级)以上大风时,上述施工应停止作业。

(5) 单项工程开工前,应根据《公路工程施工安全技术规范》(JTGF90-2015)及工程实际情况制定安全操作细则,并向施工人员进行安全技术交底。

16.1.3 质量检验

1、线形

竣工后的桥梁应线形平顺,外形美观,弯度、坡度、超高、加宽要做到流畅顺适。桥面、缘石、栏杆、护栏等的高程要符合图纸要求。

2、外观要求

(1) 同一或相邻结构物表面、纹理和颜色应均匀一致。除非监理人另有书面批准,承包人应采用同一类型的模板、修饰方法、脱模剂等。结构物所用的水泥及外加剂宜采用同一厂家产品。

(2) 一种结构形式与另一种结构形式连接处的过渡段坡度、半圆形接头等应匀顺，以使结构物具有美感。

(3) 混凝土结构物外露的表面应平整，无蜂窝、麻面、露筋、空洞及缺边掉角。分段浇筑时，段与段之间不得有错台。

(4) 桥面铺装混凝土表面不得有麻面、蜂窝和裂纹，施工缝处不得有裂缝。

(5) 伸缩装置的伸缩性能应有效，无阻塞、渗漏、松脱和开裂现象。

(6) 伸缩装置应保持顺直、平整，车辆通过时无颠簸现象。

(7) 泄水管周围不允许漏水，进水口应略低于桥面面层。

(8) 预制构件尺寸准确，拼装时接头平顺。

(9) 为了获得满意的外观质量，监理人认为有必要进行修整时，承包人应按监理人的要求进行修整。

3、桥梁总体检查项目

(1) 桥梁总体检查项目见下表。

表16.1-1 表 18.1-1 桥梁总体检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	桥面中线偏位 (mm)		≤20	全站仪：每 50m 测1 点，且不少于 5 点
2	桥 面 宽 (mm)	车行道	±10	丈量：每 50m 测1 个断面，且不少于 5 个断面
		人行道	±10	
3	桥长 (mm)		+300, -100	全站仪或钢尺：检查中心线处
4	桥面高程 (mm)	L<50m	±30	水准仪：桥面每侧每 50m 测1 点，且不少于 3 点；跨中、桥墩（台）处应布置测点
		L≥50m	± (L/5000+20)	

注：L 为桥梁跨径，计算规定值或允许偏差时以 mm 计。

(2) 桥梁总体外观质量应符合下列规定：

桥梁的内外轮廓线形应无异常突变。

结构内外部、支座、伸缩缝处应无残渣、杂物。

桥头不得出现跳车。

16.1.4 地质情况变化时的处理

桥梁基础在施工过程中，若地质情况有变化，承包人应及时报告监理人并提出处理意见，经监理人批准后实施。需要进行补充钻探，以查明桥梁基础的地质

情况时，报请监理人审查批准后，承包人可进行补充地质钻探并取样做作必要的试验，据以继续进行基础施工或改变基础设计。改变基础设计时，应按变更设计程序进行，并经监理人审查批准。

16.1.5 开放交通

开放交通应满足以下基本条件并经监理人批准。

1、水泥混凝土桥面铺装浇筑混凝土的强度达到设计等级后，方可开放交通，其车辆荷载不得大于设计荷载。如果经监理人同意采用快硬水泥混凝土铺装，开放交通的时间需根据试验确定。因不遵守上述规定开放交通行驶车辆而造成的不良后果，由承包人负责。

2、沥青混凝土路面铺装应待摊铺的混合料完全自然冷却，其表面温度低于50℃后，方可开放交通。

3、伸缩装置安装完毕，预留槽浇筑的混凝土强度达到设计强度后，方可开放交通。必须开放交通时，可采用搭桥等措施通过，搭桥可采用无变形钢材制成，搭桥不能与预留槽混凝土接触。

16.2 材料

16.2.1 一般要求

(1) 混凝土所用砂、石料、水及混凝土拌合物的技术质量除符合本文件“混凝土工程”章节要求外，还需符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）有关条文规定。

(2) 设计用普通钢筋采用 HPB300 和 HRB400 钢筋，钢筋符合《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB / T1499.1-2017）和《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T1499.2-2018）的规定。

(4) 制造钢桥所用材料的品种、规格、性能等应符合设计文件的要求和现行国家产品标准的规定。材料除应有生产厂家的质量证明书外，制造厂还应按相关标准进行抽样复验，复验合格后方可使用。

(5) 钢材应按同一厂家、同一材质、同一板厚、同一出厂状态，每 10 个炉（批）号抽检 1 组试件。若订货为探伤钢板，尚应抽取每种板厚的 10%（至少 1 块）进行超声波探伤。进口钢材产品的质量应符合设计和合同规定标准的要求，

除应进行进口商检及按规定标准检验其化学成分和力学性能外，尚应将其与匹配的焊接材料做焊接试验。检验不合格的钢材不得使用。

(6) 当钢材表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时，其深度不得大于该钢材厚度允许偏差值的 1/2。钢材表面的锈蚀等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923）规定的 C 级及 C 级以上。钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。

(7) 焊接与涂装材料的质量及检验应符合现行国家和行业相关标准的规定。高强度螺栓连接副材料的质量及检验应符合现行国家标准的规定。

16.2.2 桥梁混凝土的耐久性要求

1、结构混凝土最大碱含量不得大于 1.8kg/m³，最大氯离子含量 0.1%混凝土最大水胶比和单位体积混凝土的胶凝材料用量见下表。

表16.2-1 混凝土最大水胶比和单位体积混凝土的胶凝材料用量

混凝土强度等级	最大水胶比	最小胶凝材料用量 (kg/m³)	最大胶凝材料用量 (kg/m³)
C30	0.55	280	400
C35	0.50	300	400
C40	0.45	320	450
C50	0.36	360	480

2、不同环境类别中的混凝土中矿物掺合料用量宜按下表的规定执行。使用普通硅酸盐水泥、矿渣水泥时，应将其中原有矿物掺合料与配制混凝土时加入的矿物掺合料用量一起计算。混凝土中矿物掺合料用量范围见下表。

表16.2-2 混凝土中矿物掺合料用量范围

混凝土类型	环境类别		水胶比	粉煤灰（%）	磨细矿渣（%）
钢筋混凝土	一般环境	I	≤0.4	≤30	≤50
			>0.4	≤20	≤30
	冻融环境	II	≤0.4	≤30	≤40
			>0.4	≤20	≤30
	除冰盐环境	III/IV	≤0.4	30～50	50～80
			>0.4	20～40	30～60
预应力混凝土			≤30	≤50	

3、抗冻等级

有抗冻标号要求的混凝土，不得采用 50° C 以上的蒸汽养护。抗冻混凝土应掺入适量引气剂，其拌和物的含气量按现行的《公路桥涵施工技术规范》（JTGT3650-2020）规定采用。结构各部位抗冻耐久性指数要求详见下表，抗冻耐久性指数(DF)为混凝土试件经 300 次快速冻融循环后混凝土的动弹性模量 E1 与其初始值 E0 的比值， $DF=E1/E0$ ；如在达到 300 次循环之前 E1 已降至初始值的 60%或试件重量损失已达到 5%，以此时的循环次数 N 计算 DF 值，并取 $DF=(N/300) \times 0.6$ ；混凝土的抗冻耐久性应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》（GB/T50082）规定的快冻法进行检验。

表16.2-3 混凝土抗冻耐久性指数要求

结构部位	DF (%)
桥面现浇层	70
伸缩缝	
墩柱	
伸缩缝处盖梁、耳背墙	
结构部位	DF (%)
防撞护栏	60

4、抗渗性能

桥面现浇层、伸缩缝混凝土、伸缩缝处盖梁和墩柱要求混凝土中的氯离子扩散系数 $DRCM < 5$ ，防撞护栏要求混凝土中的氯离子扩散系数 $DRCM < 10$ 。混凝土的氯离子扩散系数和电通量应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》（GB/T50082）规定的方法进行检验；氯离子扩散系数 $DRCM$ ，混凝土试样龄期为 28 天。电通量试验的混凝土试样龄期为 56 天。

5、阻锈防腐蚀

对应桥梁伸缩缝位置的伸缩缝现浇混凝土及伸缩缝处盖梁混凝土、墩柱混凝土应采用钢筋阻锈剂或其他有效措施，防止除冰盐腐蚀钢筋，阻锈剂按 12kg/m^3 添加。

16.3 桥梁支座

16.3.1 范围

本节工作内容为桥梁普通橡胶支座的供应和安装。

16.3.2 一般要求

(1) 桥梁支座应符合《公路桥梁板式橡胶支座》(JT / T4-2019) 及图纸要求的相关规定。

(2) 桥梁支座应按图纸所示, 或由承包人推荐、监理人认可的厂商制造和供应。承包人应在支座制造期间, 为监理人检查支座制造及支座成品提供设备和方便。厂商应提供支座承受其上反力的静力计算和变形数据。

(3) 支座应由具有资质的专业厂家制造, 承包人应对进场的支座按图纸及本规范有关要求进行检查, 并将检查结果报送监理人批准。当监理人要求时, 应在现场抽样, 摘除厂商标记, 统一编号, 并送监理人认为合格的试验室进行成品检验。

16.3.3 材料

(1) 橡胶支座可用工厂定型产品, 其制造所用材料的物理性能应符合《公路桥梁板式橡胶支座》(JT / T4-2019) 第 5.3 章节规定。支座采用的橡胶种类应符合图纸规定或由监理人指定。不得使用再生橡胶制造支座。

(2) 橡胶支座的力学性能及工艺要求应符合《公路桥梁板式橡胶支座》(JT / T4-2019) 第 5.4、5.5 章节规定。

16.3.4 支座的安装

所有支座安装都必须按照图纸规定, 确保其平面位置的正确。板式橡胶支座的安装, 应注意下列事项:

(1) 支座安装前, 应检查产品的技术指标、规格尺寸是否符合图纸要求, 如不相符, 不得使用。应对其顶面和底面进行检查核对, 避免反置。对矩形滑板支座, 应按产品表面顺桥向和横桥向的方向标注进行安装。

(2) 桥墩和桥台上放置支座部位的混凝土表面应平整清洁, 以保证整个面积上的均匀压力。并认真检查所有表面、底座及垫石高程, 对处于纵坡及弯道上的桥梁, 在其支座施工时应做相应调整和处理或采用坡形支座。支座垫石高程的容许误差, 简支梁为 $\pm 10\text{mm}$, 连续梁为 $\pm 5\text{mm}$ 。

(3) 为便于更换, 板式支座不采用固定装置。

(4) 支座安装应在温度为 5~20℃ 的范围内进行。

(5) 在上部结构的构件吊装时, 应采取措施保持支座的正确位置。梁、板的就位应准确且其底面应与支座顶面密贴, 否则应将梁、板吊起, 对支座进行重新调整安装; 梁、板在安装时不得采用撬棍移动梁、板的方式进行就位。

(6) 橡胶支座与上下部结构间必须接触紧密, 不得出现空隙。

(7) 橡胶支座应水平安装。因施工原因而倾斜安装时应征得监理人的同意, 但其坡度不能超过 2%。选择用橡胶支座时, 必须考虑由于支座倾斜安装而产生的剪切变形所需要的橡胶层厚度。

16.3.5 质量检验

(1) 支座底板调平砂浆性能应符合图纸要求, 灌注密实, 不得留有孔洞。

(2) 支座上下各部件纵轴线必须对正。

(3) 支座的类型、规格和技术性能应满足图纸和有关规范的要求, 具有产品合格证, 经验收合格后方可安装。

(4) 支座不得发生偏歪、不均匀受力和脱空现象。滑动面上的四氟滑板 and 不锈钢板不得有划痕、碰伤等, 位置正确, 安装前必须涂上硅脂油。

(5) 支座安装检查项目见下表。

表16.3-1 支座安装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	支座中心横桥向偏位 (mm)		≤ 2	尺量: 测量支座
2	支座中心顺桥向偏位 (mm)		≤ 5	尺量: 测量支座
3	支座高程 (mm)		满足设计要求; 设计未要求时 ± 5	水准仪: 测每支座中心线
4	支座四角高差 (mm)	承压力 $\leq 5000\text{kN}$	≤ 1	水准仪: 测每支座
		承压力 $> 5000\text{kN}$	≤ 2	

16.3.6 计量及支付

支座按图纸所示不同的类型, 包括支座的提供和安装, 以个计量。此项支付包括材料、劳力、设备及其他为完成支座工程所必需的费用, 是本节规定的全部工程的偿付。支座的清洗、运输、起吊及安装支座所需的扣件、钢板、焊接、螺

栓、黏结等，作为支座安装的附属工作，不另行计量。

16.4 桥梁接缝和伸缩装置

16.4.1 范围

本节工作为桥梁的所有竖向、横向或斜向接缝和伸缩装置，包括橡胶止水片，沥青类等接缝填料，及桥面上伸缩装置的供应和安装。

16.4.2 一般要求

(1) 桥梁伸缩缝的型式、尺寸、埋设位置和材料的品种规格应符合本工程施工图纸的规定。

(2) 除图纸或监理人另有规定外，桥梁接缝和伸缩装置的材料应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014)、《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》(JT/T327-2016)的要求。

(3) 承包人应提供制造厂家用于制造接缝或伸缩装置的材料及制造规范，和有关成品的检验说明。监理人可以要求进行他认为必需的任何试验，以验证各种材料是否符合本规范。

16.4.3 施工要求

1、一般要求

(1) 桥梁接缝和伸缩装置类型，应按照图纸所示。承包人如要改变类型，须制定各项安装参数，报监理人书面批准。

(2) 所有产品在任何时候都应严格按照生产厂家推荐的方法装卸、放置、装配和安装。

(3) 当接缝处的温度低于 10℃时不应浇筑热浇封缝料。

(4) 沥青混凝土铺装应在伸缩装置安装前完成，且不为伸缩装置预留位置，而在安装伸缩装置前，切割先前铺设的沥青混凝土铺装所占伸缩装置的位置。

(5) 伸缩装置的牌号、型号应符合图纸规定。安装伸缩装置时，上部构造端部间的空隙宽度及伸缩装置的安装预定宽度，均应与安装温度相适应，并应遵照图纸规定。伸缩装置的安装，应在伸缩装置制造商提供的夹具控制（将伸缩装置预置）下进行。伸缩装置一般应在+5~+20℃的温度范围内安装。当伸缩装置

的安装温度不同于图纸规定时，各项安装参数应予调整。

(6) 伸缩装置的安装须满足制造商的有关要求。伸缩装置下面或背面的混凝土应密实，不留气泡，预埋件位置应准确。安装完成后的伸缩装置应与桥面铺装结合平整。

2、橡胶伸缩装置

(1) 按照图纸的要求选用伸缩装置，安装时应根据气温的高低，对橡胶伸缩体进行必要的预压。

(2) 当气温在 5℃ 以下时，不得进行橡胶伸缩装置的施工。

(3) 采用后嵌式橡胶伸缩体时，应在桥面混凝土干燥收缩完成且徐变大部完成后再进行安装。安装时，应根据温度高低予以施加必要的预压力。

(4) 安装伸缩装置时，承包人应按照生产厂家的安装说明进行施工。

3、模数式伸缩装置

模数式伸缩装置，种类型号众多，由异型钢与单元橡胶密封带组合而成（例如“毛勒缝”即为其一种）。不同牌号和型号的伸缩装置均应由专门的生产厂家成套供应。

(1) 伸缩装置应根据图纸提出的型号、长度、密封橡胶件的类别以及安装时的宽度等要求进行购置和装配。

(2) 伸缩装置应预先在工厂组装好，由专门的设备包装后运送工地。装配好的伸缩装置在出厂前，生产厂家应按图纸要求的安装尺寸，用夹具固定，以便保持图纸需要的宽度，并应分别标出重量、吊点位置。若组合式伸缩装置过长，受运输长度限制或别的其他原因时，经监理人批准，在工厂试组装后，可以分段组装运输，但模数式伸缩装置必须在工厂组装。伸缩装置运到工地存放时，应垫离地面至少 300mm，并不得露天存放，承包人应确保其不受损害。

(3) 在浇筑桥面板或桥台混凝土时，承包人应按图纸或生产厂家提供的安装图，预留安装伸缩装置的凹槽，并按图纸要求预埋钢筋，且钢筋头应伸进凹槽内。

(4) 伸缩装置的安装，应在生产厂家提供的夹具控制下进行。安装前，承包人应检查上部构造端部间的空隙宽度和预埋钢筋的位置是否符合图纸要求，并

将预留凹槽内混凝土打毛,清扫干净。根据生产厂家提供的安装温度或温度范围,查验实际气温与安装温度是否相符合。如果有出入,则应调整伸缩装置的安装宽度。

(5) 在预留凹槽内划出伸缩装置定位中心线(顺缝向和垂直缝向)和高程,用起重机将伸缩装置吊入预留凹槽内,使伸缩装置正确就位。如伸缩装置坐落在坡面上,需做适应纵横坡的调整。此后将锚固钢筋与预埋钢筋焊连,使伸缩装置固定。禁止在伸缩装置边梁上施焊,以免造成边梁局部变形。伸缩装置固定后即可松开夹具,使伸缩装置参与工作。

(6) 安装伸缩装置的最后一道工序是在槽口上立模板浇筑混凝土。模板应严密无缝,防止混凝土进入控制箱内,同时,也不允许将混凝土溅洒到密封橡胶件上,如果发生上述现象应立即予以清除。在边梁、控制箱及锚固板周围的混凝土务必要振捣密实,并及时进行养护。浇筑混凝土前,安装好的伸缩装置应经监理人检查认可。

(7) 当伸缩装置在桥面铺装前安装时,在桥面铺装施工中对伸缩装置应加盖临时保护措施,避免撞击及直接承受车辆荷载。桥面铺装完成后,在桥面上不应出现缝隙,且桥面与伸缩装置齐平。

(8) 伸缩装置的安装,宜由专业施工单位施工,或在伸缩装置生产厂家派员的指导下施工。

16.4.4 质量检验

(1) 伸缩装置种类、规格及技术性能应满足设计要求并符合有关规范的规定,具有产品合格证,并经验收合格后方可安装。

(2) 伸缩装置两侧混凝土的类型和强度应满足设计要求,预埋锚固钢筋定位准确、无缺失。

(3) 伸缩装置处不得积水。

(4) 伸缩装置安装检查项目见下表。

表16.4-1 缩装置安装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	长度（mm）		满足设计要求	尺量：测每道
2	缝宽（mm）		满足设计要求	尺量：每道每 2m 测 1 处
3	与桥面高差（mm）		≤2	尺量：伸缩装置两侧各测 5 处
4	纵坡（%）	一般	±0.5	水准仪：每道测 5 处
		大型	±0.2	
5	横向平整度（mm）		≤3	3m 直尺：每道顺长度方向检查 伸缩装置及锚固混凝土各 2 尺
6	焊缝尺寸		满足设计要求；设计未要求时按焊缝 质量二级	量规：检查全部，每条焊缝检 查 2 处
7	焊缝探伤			超声法：检查全部

注：1.项次 2 应按安装时气温折算；2.项次 6、7 应为工地焊缝。

(5) 外观质量

- 1) 伸缩装置无渗漏、变形、开裂。
- 2) 伸缩缝及伸缩装置中无阻塞活动的杂物。
- 3) 焊缝无裂纹、焊瘤、夹渣、未焊透、电弧擦伤。

16.4.5 计量及支付

(1) 桥面伸缩装置按图纸要求安装并经监理人验收的数量，分不同结构形式以米计量，其内容包括伸缩装置的提供和安装等作业。

(2) 伸缩缝安装时切割和清除伸缩装置范围内沥青混凝土铺装或安装伸缩装置所需的部分水泥混凝土及临时或永久性的扣件、钢板、钢筋、焊接、螺栓、黏结等，作为伸缩装置安装的附属工作，不另行计量。

16.5 桥面铺装

16.5.1 范围

本节工作内容为混凝土及沥青混凝土桥面铺装。

16.5.2 施工要求

1、一般要求

(1) 预制板或现浇桥面板与桥面铺装混凝土的混凝土龄期相差应尽量缩短，以避免两者之间产生过大的收缩差。

(2) 为使桥面铺装与下面的混凝土构件紧密结合，应对桥面铺装下面的混

凝土凿毛，并用高压水冲洗干净。

(3) 若桥面设置钢筋网，应采取措施保证其位置正确和保护层厚度。浇筑混凝土时，施工人员及机具不得踩踏在钢筋网上。

(4) 浇筑桥面混凝土前，应在桥面范围内布点测量高程，以确定浇筑后的铺装厚度。

(5) 当进行混凝土桥面铺装时，应按图纸所示预留好伸缩缝工作槽。当进行沥青混凝土铺装时，可不留伸缩缝预留工作槽，而在安装伸缩缝前先行切割沥青混凝土铺装所占的伸缩缝的位置。

(6) 桥面铺装宜在全桥宽上同时进行，或按监理人的指示办理。

2、混凝土桥面的铺装

(1) 混凝土桥面铺装的施工应按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014) 有关要求进行摊铺。

(2) 混凝土的铺设要均匀，铺设的高度应略高于完成的桥面高程。

(3) 混凝土桥面铺装的最终修整工作，应包括镏平及清理。在修整前要清理所有的表面自由水，但不能用如水泥、石粉或砂子来吸干表面水分。

(4) 在一段桥面铺装修整完成并在其收浆、凿毛后，应尽快予以覆盖和进行养护。

(5) 当混凝土桥面铺装之上另有一层沥青混凝土铺装时，该混凝土桥面铺装除按上述要求外，其表面应凿毛或粗糙处理。

3、沥青混凝土桥面铺装

(1) 沥青混凝土路面铺装必须按照《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004) 相关章节的要求进行摊铺。

(2) 在水泥混凝土桥面上铺设沥青混凝土铺装层时，应符合下列要求：

1) 铺装沥青层的下卧层必须符合平整、粗糙、整洁的要求；桥面纵横坡符合图纸要求。

2) 水泥混凝土下卧层表面应做铣刨拉毛处理，清除浮浆，除去过高的突出部分。

3) 铺设沥青混凝土路面铺装前, 必须确保混凝土强度达到设计强度的 90% 以上, 并完全干燥, 严禁在潮湿条件下铺设防水黏结层及摊铺沥青混合料, 防止混凝土中的水分在施工或使用过程中遇热变成水汽使防水黏结层产生鼓包。

4、防水层

(1) 沥青类桥面防水粘结层的施工应符合下列要求:

1) 整个铺筑过程直至铺设石屑保护层前, 严禁包括行人在内的一切交通。

2) 不洒黏层油, 直接分 2~3 层喷洒或人工涂刷热沥青、热熔或溶剂稀释的改性沥青、改性乳化沥青的防水粘结层, 必须均匀一致, 且达到设计要求的厚度。

3) 喷洒防水层粘结后, 应立即撒布一层洁净的尺寸为 3~5mm 的石屑作保护层, 并用轻型压路机 (6~8t) 以较慢的速度碾压。

(2) 防水卷材防水层的铺筑应符合下列要求:

1) 水卷材应符合图纸要求, 无破洞、不漏水, 内部有金属或聚合物纤维, 表面有均匀的石屑撒布层。

2) 的防水粘结层不得有漏铺、破漏、脱开、翘起、皱褶等现象。

3) 前应喷洒黏层油和涂刷黏结剂, 铺筑时边加热边滚压, 黏结后必须检查确认任何部位都不能被人工或铁锹撕、揭开。

4) 卷材后不得通行任何车辆或堆放杂物, 防止卷材污染。

5) 卷材防水层不得在摊铺机或运料车作用下遭到损坏。

5、泄水管

(1) 在浇筑桥面板时应预留泄水管安装孔, 桥面铺装时应避免泄水管预留孔堵塞。

(2) 泄水管顶面应略低于桥面铺装面层, 下端应伸出结构物底面 100~150mm, 或按图纸所示将其引入地下排水设施。

16.5.3 质量检验

1、桥面防水层

(1) 基本要求

1) 层材料之间应具有相容性, 并应至少有不低于桥面沥青混凝土铺装层使

用年限的寿命，具有适应动荷载及混凝土桥面开裂时不损坏的性能。

2) 土与防水层的粘结面应坚实、平整、清洁、干燥，无垃圾、尘土、油污与浮浆，表面处理应满足设计要求。

3) 设计要求的工艺施工，施工环境条件应满足防水材料的要求。预计涂料表面在干燥前会下雨，则不应施工。施工过程中，严禁踩踏未干的防水层。防水层养护结束后、桥面铺装完成前，行驶车辆不得在其上急转弯或紧急制动。

4) 层与泄水孔、护栏、路缘石等衔接处的防水构造应满足设计要求。

5) 胎体长度及宽度方向的搭接宽度应满足设计要求，不得出现横向通缝。

(2) 检查项目

桥面防水层检查项目见下表。

表16.5-1 防水层检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	防水涂层	厚度 (mm)	满足设计要求；设计未要求时，平均厚度 $\geq$ 设计厚度，85%检查点的厚度 $\geq$ 设计厚度，最小厚度 $\geq 80\%$ 设计厚度	测厚仪：每施工段测 10 处，每处测 3 点
		用量 (kg/m ²)	满足设计要求	按施工段涂敷面积计算
2	防水层黏结强度 (MPa)		在合格标准内	按JTGF80/1-2017 附录N 检查
3	混凝土黏结面含水率		满足设计要求	含水率测定仪：当施工段不大于 1000m ² 时，每施工段测 5 处，每处测 3 次，取均值；超过 1000m ² 时，每增加 1000m ² 增加 1 处

注：对防水层厚度、用量，仅需检查其中之一，渗透性防水涂料检查用量。

(3) 外观质量

1) 涂层防水应无漏涂、气泡、脱皮、胎体外露。

2) 卷材防水应无空鼓、翘边、褶皱。

3) 防水层与泄水孔进水口、伸缩装置、护栏、路缘石衔接处应无渗漏。

2、桥面铺装

(1) 基本要求

1) 基层质量应符合规范规定并满足设计要求，表面清洁、无浮土。

- 2) 接缝填缝料应符合规范规定并满足设计要求。
- 3) 接缝的位置、规格、尺寸及传力杆、拉力杆的设置应满足设计要求。
- 4) 铺筑后按施工规范要求养护。
- 5) 应对干缩、温缩产生的裂缝进行处理。
- 6) 桥面泄水孔进水口附近的铺装应有利于桥面积水和渗入水的排除，泄水孔数量不得少于设计要求。

(2) 检查项目

桥面铺装检查项目见下表。

表16.5-2 表 18.5-2 水泥混凝土桥面铺装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			高速公路一级公路	其他公路	
1	混凝土强度 (MPa)		在合格标准内		按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	厚度 (mm)		+10, -5		水准仪：以同桥面板产生相同挠度变形的点为基准点，测量桥面铺装施工前后相对高差：长度不大于 100m 每车道测 3 处，每增加 100m 每车道增加 2 处
3	平整度	σ (mm)	≤ 1.32	≤ 2.0	平整度仪：全桥每车道连续检测，每 100m 计算 σ 、IRI
		IRI (m/km)	≤ 2.2	≤ 3.3	
		最大间隙 h (mm)	≤ 3	≤ 5	3m 直尺：半幅车道板带每 200m 测 2 处 $\times$ 5 尺
4	横坡 (%)		± 0.15	± 0.25	水准仪：长度不大于 200m 时测 5 个断面，每增加 100m 增加 1 个断面
5	抗滑构造深度 (mm)		0.7~1.1	0.5~0.9	铺砂法：长度不大于 200m 时测 5 处，每增加 100m 增加 1 处

注：1.表中 σ 为平整度仪测定的标准差；IRI 为国际平整度指数；h 为 3m 直尺与面层的最大间隙。

2.小桥（中桥视情况）可并入路面进行检验。

表16.5-3 复合桥面水泥混凝土铺装检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	厚度 (mm)	+10, -5	水准仪: 以同桥面板产生相同挠度变形的点为基准点, 测量桥面铺装施工前后相对高差: 长度 100m 以内每车道测 3 处, 每增加 100m 每车道增加 2 处
3	平整度 (mm)	≤ 5	3m 直尺: 半幅车道板带每 200m 测 2 处 $\times$ 5 尺
4	横坡 (%)	± 0.15	水准仪: 长度不大于 200m 时测 5 个断面, 每增加 100m 增加 1 个断面

注: 复合桥面的沥青混凝土面层按《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017) 表 8.12.2-2 检查。

(3) 外观质量

1) 与路缘石、护栏等结构构件衔接处, 水泥混凝土铺装应无宽度超过 0.3mm 的裂缝, 沥青混凝土铺装应无开裂、松散。

2) 不应出现《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017) 附录 P 中板的外观限制缺陷。

3) 桥面不应有坑穴、鼓包和掉角。

4) 接缝填注不得漏填、松脱, 不应污染桥面。

5) 桥面应无积水。

16.5.4 计量与支付

(1) 桥面铺装应按图纸所示的尺寸, 或按实际完成并经监理人验收的数量, 分别按不同材料、级别、厚度, 以平方米计量。由于施工原因而超铺的桥面铺装, 不予计量。

(2) 桥面防水层按图纸要求施工, 并经监理人验收的实际数量, 由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。

(3) 混凝土桥面铺装接缝等作为桥面铺装的附属工作, 不另行计量。

16.6 钻孔灌注桩

16.6.1 范围

本节工作内容为桥梁钻孔、安设和拆除护筒、安设钢筋笼、灌注混凝土以及按图纸规定及监理人指示的有关钻孔灌注桩的其他作业。

16.6.2 一般要求

(1) 施工方法的确定

承包人应将准备采用的施工方法的全部细节，送请监理人批准，其中包括材料和全部设备的说明。任一钻孔工作开始前，都应得到监理人的书面批准。

(2) 成桩记录

承包人应保存每根桩的全部施工记录，当需要时，记录应报送监理人作为检查之用。当记录格式由监理人统一发放时，应按监理人的要求记录和填列。如监理人要求由承包人自行拟定记录格式时，记录格式应经监理人批准。

(3) 环境保护要求

钻孔过程中的泥浆及钻渣的处理应符合图纸要求及环境保护的相关规定，并取得监理人的认可。泥浆及钻渣不得污染或堵塞当地农田、水系及地下水。

16.6.3 材料及水下混凝土

(1) 水下混凝土采用的水泥、细集料和粗集料、水和外加剂等原材料应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）第6章节规定。混凝土级别应符合图纸规定。

(2) 水下混凝土的配制应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）第9.2.10章节规定。

(3) 钢筋应符合图纸及《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）第4章节规定。

16.6.4 钻孔

(1) 承包人可选择任何一种钻孔方法，但完成的钻孔，应在图纸规定的允许偏差范围内。

(2) 钻孔时应采用长度适应钻孔地基条件的护筒，保证孔口不坍塌及不使

地表水进入钻孔，并保持钻孔内泥浆表面高程。护筒应符合以下要求：

- 1) 护筒可用钢板或钢筋混凝土制作。
- 2) 护筒内径一般应比桩径稍大，一般大 200~400mm，可根据钻孔情况选用。
- 3) 护筒高度宜高出地面 0.3m 或水面 1.0~2.0m。
- 4) 当钻孔内有承压水时，应高于稳定后的承压水位 2.0m 以上。若承压水位不稳定或稳定后承压水位高出地下水位很多，应先做试桩，鉴定在此类地区采用钻孔灌注桩基的可行性。试桩结果，报监理人批准后，方可采用钻孔灌注桩基。
- 5) 护筒中心竖直线应与桩中心线重合，除设计另有规定外，一般平面允许误差为 50mm，竖直线倾斜不大于 1%；干处可实测定位；水域可依靠导向架定位。
- 6) 护筒埋置深度应根据图纸要求或桩位的水文地质情况确定，一般情况埋置深度宜为 2~4m，特殊情况应加深，以保证钻孔和灌注混凝土的顺利进行。有冲刷影响的河床，应沉入局部冲刷线以下不小于 1.0~1.5m。
- 7) 在钻孔排渣、提钻头除土或因故停钻时，应保持孔内具有规定的水位和要求的泥浆相对密度和黏度。

16.6.5 固孔

- (1) 承包人应采用钻孔泥浆护壁，以保持孔壁在钻进过程不坍塌，但采用全长护筒者除外。
- (2) 承包人可用膨润土悬浮泥浆或合格的黏土悬浮泥浆作为钻孔泥浆。钻孔泥浆不得污染地下水。根据钻孔方法的适用性的论证，不加掺加物的钻孔方法仅在监理人书面同意才可采用。
- (3) 钻孔泥浆应始终高出孔外水位或地下水位 1.0~1.5m。
- (4) 胶泥应用清水彻底拌和成悬浮体，使在灌注混凝土时及至施工完成保持钻孔孔壁的稳定。施工时除相对密度和黏度应进行试验外，如果监理人要求，其他指标也应予以抽检。
- (5) 除图纸另有规定外，地面或最低冲刷线以下部分，护筒应在灌注混凝土

土后拔除。

(6) 泥浆的配合比和配制方法宜通过试验确定，其性能应与钻孔方法、土层情况相适应。

16.6.6 钻孔工序

(1) 当采用冲击法钻孔时，为防止冲击振动使邻孔孔壁坍塌或影响邻孔已灌混凝土的凝固，应待邻孔混凝土灌注完毕，并达到 2.5MPa 抗压强度后，才能开钻，以免影响邻桩混凝土质量。在满足此条件下，为加快完成钻孔工作，可以多机同时作业。

(2) 钻孔应连续进行，不得中断。如用抓斗开挖，应注意提升抓斗时，下面不致产生真空。

(3) 软土地段的钻孔，首先应进行地基加固，保证钻孔设备的稳定和钻孔孔位准确，再行钻孔。

(4) 钻孔时须及时填写钻孔记录，在土层变化处捞取渣样，判明土层，以便与地质剖面图相核对。当与地质剖面图严重不符时，应及时向监理人汇报，并按监理人的指示处理。

16.6.7 清孔

(1) 钻孔达到图纸规定深度后，且成孔质量符合图纸要求并经监理人批准，应立即进行清孔。清孔时，孔内水位应保持在地下水位或河流水位以上 1.5～2m，以防止钻孔的任何塌陷。

(2) 清孔时，应将附着于护筒壁的泥浆清洗干净，并将孔底钻渣及泥沙等沉淀物清除。清孔次数按图纸要求和清孔后孔底钻渣沉淀厚度符合图纸规定值为前提进行。

(3) 清孔后孔底沉淀物厚度应按图纸规定值进行检查，如图纸无规定时，对于直径等于或小于 1.5m 的摩擦桩的沉淀厚度应等于或小于 200mm；当桩径大于 1.5m 或桩长大于 40m 或土质较差的摩擦桩的沉淀厚度应等于或小于 300mm。支承桩的沉淀厚度应符合图纸规定。嵌岩桩的沉淀厚度应满足图纸要求，并不得加深孔底深度代替清孔。

16.6.8 灌注水下混凝土

(1) 灌注水下混凝土前，应检测孔底泥浆沉淀厚度。

(2) 混凝土拌和物运至灌注地点时，应检查其和易性和坍落度，如不符合要求，应进行第二次拌和；二次拌和仍达不到要求，不得使用。

(3) 灌注水下混凝土的搅拌机能力，应能满足桩孔在规定时间内灌注完毕。灌注时间不得长于首批混凝土初凝时间。若估计灌注时间长于首批混凝土初凝时间，则应掺入缓凝剂。

(4) 孔身及孔底检查值得到监理人认可和钢筋骨架安放后，应立即开始灌注混凝土，并应连续进行，不得中断。当气温低于 0°C 时，灌注混凝土应采取保温措施。强度未达到设计等级 50% 的桩顶混凝土不得受冻。

(5) 混凝土一般用钢导管灌注。导管管径视桩径大小而定，内径一般为 $200\sim 350\text{mm}$ 。导管的连接构造应安全、可靠，连接方便。使用前导管应进行水密承压和接头抗拉试验，严禁用压气试压。在灌注混凝土开始时，导管底部至孔底应有 $250\sim 400\text{mm}$ 的间隙。首批灌注混凝土的数量应能满足导管初次埋置深度 ($\geq 1.0\text{m}$) 和填充导管底部间隙的需要。在整个灌注时间内，出料口应伸入先前灌注的混凝土内至少 2m ，以防止泥浆及水冲入管内，且不得大于 6m 。应经常量测孔内混凝土面层的高程，及时调整导管出料口与混凝土表面的相应位置，并始终予以严密监视，导管应在无水进入的状态下填充。如为泵送混凝土，泵管应设底阀或其他装置，以防水和管中混凝土混合。泵管应在桩内混凝土升高时，慢慢提起。管底在任何时候，应在混凝土顶面以下 2m 。输送到桩中的混凝土，应一次连续操作。初凝前，任何受污染的混凝土应从桩顶清除。

(6) 灌注混凝土时，溢出的泥浆应引流至适当地点处理，以防止污染或堵塞河道和交通。

(7) 处于地面或桩顶以下的井口整体式刚性护筒，应在灌注混凝土后立即拔出；处于地面以上能拆除的护筒部分，须待混凝土抗压强度达到 5MPa 后拆除。当使用全护筒灌注混凝土时，应逐步提升护筒，护筒底面应保持在混凝土顶面以下 $1\sim 2\text{m}$ 。

(8) 混凝土应连续灌注，直至灌注的混凝土顶面高出图纸规定或监理人确

定的截断高度才可停止浇筑，以保证截断面以下的全部混凝土均达到强度标准。

(9) 灌注的桩顶高程应比设计高出一定高度，一般为 0.5~1.0m，以保证混凝土强度。多余部分应在接桩前必须凿除，桩头应无松散层。

(10) 混凝土灌注过程中，如发生故障应及时查明原因，并提出补救措施，报请监理人经研究后，进行处理。补救费用由承包人承担。

16.6.9 钢筋骨架

1、桩的钢筋骨架，应紧接在混凝土灌注前，整体放入孔内。如果混凝土不能紧接在钢筋骨架放入之后灌注，则钢筋骨架应从孔内移去。在钢筋骨架重放前，应对钻孔的完整性，包括孔底松散物的出现，重新进行检查。

2、钢筋骨架应有强劲的内撑架，防止钢筋骨架在运输和就位时变形，在顶面应采取有效方法进行固定，防止混凝土灌注过程中钢筋骨架上升。支承系统应对准中线防止钢筋骨架倾斜和移动。

3、钢筋骨架上应事先安设控制保护层厚度的垫块，其沿桩长的间距不超过 2m，横向圆周不得少于 4 处，但图示者除外。或者采用导向钢管等其他有效方法以保证图纸要求的保护层得到满足。钢筋骨架底面高程允许偏差为 $\pm 50\text{mm}$ 。

4、钢筋骨架制作和吊放的允许偏差：

主筋间距 $\pm 10\text{mm}$ ；箍筋间距 $\pm 20\text{mm}$ ；骨架外径 $\pm 10\text{mm}$ ；骨架倾斜度 $\pm 0.5\%$ ；骨架保护层厚度 $\pm 20\text{mm}$ ；骨架中心平面位置 20mm；骨架顶端高程 $\pm 20\text{mm}$ 。

16.6.10 质量检验

(1) 混凝土质量的检查和验收，应符合施工规范规定。钻孔桩混凝土抗压强度评定应按下列规定制取试件：每根钻孔桩至少应制取 2 组；桩长 20m 以上者不少于 3 组；桩径大、浇筑时间很长时，不少于 4 组。如换工作班时，每工作班制取 2 组。

(2) 公路工程基桩应进行 100% 的完整性检测，检测方法的选定应具有代表性和满足工程检测的特定要求，且应符合《公路工程基桩检测技术规程》(JTG / T5312-2020) 的规定。

(3) 承包人应在监理人在场的情况下，对下列规定的钻孔桩，采用经监理人同意的低应变反射波法或高应变动测法或超声波法，进行桩的质量检验和评价。

1) 小桥选有代表性的桩或重要部位的桩及桩长大于 45m 的桩, 应采用超声波进行检测, 其余小桥的钻孔桩, 可采用低应变反射法进行检测。

2) 中桥、大桥及特大桥的钻孔桩, 应采用超声波法对逐根桩进行检测。

(4) 承包人应在工地配备能对全桩长钻取。70mm 直径或较大的芯样的设备和经过训练的工作人员, 也可以分包给经监理人认可的钻探队来承担钻取芯样的工作。

(5) 若设计有规定和监理人对桩的质量有疑问时, 或在施工中遇到的任何异常情况, 说明桩的质量可能低于要求的标准时, 应采用钻取芯样法对桩进行检测, 以检验桩的混凝土灌注质量。对支承桩应钻到桩底 0.5m 以下。钻芯检验应在监理人指导下进行, 检验结果若不合格, 则应视为废桩。

(6) 如果桩不符合规定要求, 或在施工中遇到异常情况, 监理人有理由认为桩的质量低劣, 应采取经监理人认可的补救措施进行补救或予以废弃。废弃的桩, 应由承包人做出详细的补救设计 (不排除消除废弃桩), 经监理人批准后方可实施。这些增加的工程, 其费用由承包人承担。由于施工过错而引起的桩长增加, 其费用由承包人承担。

16.6.11 钻孔检查及允许偏差

1、钻孔在终孔后拔出钻具, 对孔径、孔形和倾斜度, 应采用专用仪器测定;

当缺乏上述仪器时, 可采用外径 D 等于钻孔桩钢筋笼直径加 100mm (但不得大于钻头直径), 长度不小于 $4D \sim 6D$ 的钢筋检孔器吊入钻孔内检测, 检测结果应报请监理人复查。

2、如经检查发现有缺陷, 例如中心线不符、超出垂直线、直径减小、椭圆截面、孔内有漂石等, 承包人应就这些缺陷书面报告监理人, 并采取适当措施, 予以改正。

3、对于嵌岩桩, 还应检查嵌岩深度和孔底岩石是否发生变化, 承包人应将施工记录和收集的地质样品提交监理人检验。嵌岩桩必须满足图纸要求的嵌岩深度, 桩底岩层强度应不低于图纸规定强度。

4、经检验确认成孔满足要求时, 应立即填写成孔检查单, 并经监理人签认后, 即可进行下道工序工作。

5、钻孔灌注桩检查用测绳必须是内有细钢丝芯，且度量标签数字清晰，标签稳固无滑移。测绳过水后必须用钢尺重新校核，测锤必须是规范的圆锥体，严禁其他物品代替。

6、钻孔应符合下表的允许偏差。

表16.6-1 钻孔灌注桩检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)		在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	桩位 (mm)	群桩	≤ 100	全站仪：每桩测中心坐标
		排架桩	≤ 50	
3	孔深 (m)		$\geq$ 设计值	测绳或超声法波成孔检测仪：每桩测量
4	孔径 (mm)		$\geq$ 设计值	井径仪或超声法波成孔检测仪：每桩测量
5	钻孔倾斜度 (mm)		$\leq 1\%S$ ，且 ≤ 500	钻杆垂线法或超声法波成孔检测仪：每桩测量
6	沉淀厚度 (mm)		满足设计要求	沉淀盒或超声法波成孔检测仪：每桩测量
7	桩身完整性		每桩均满足设计要求；设计未要求时，每桩不低于 II 类	满足设计要求；设计未要求时，采用低应变反射波法或声波透射法：每桩检测

16.6.12 计量与支付

(1) 计量

1) 钻孔灌注桩以实际完成并经监理人验收后的数量，按不同桩径的桩长以米计量，计量应自图纸所示或监理人批准的桩底高程至承台底或系梁底。对于与桩连为一体的柱式墩台，如无承台或系梁时，则以桩位处地面线为分界线，地面线以下部分为灌注桩桩长，若图纸有标识的，按图纸标识为准。未经监理人批准，由于超钻而深于所需的桩长部分，将不予计量。

2) 开挖、钻孔、清孔、钻孔泥浆、护筒、混凝土、破桩头，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。混凝土桩无破损检测及所预埋的钢管等材料，均作为混凝土桩的附属工作，不另行计量。

(2) 支付

按上述规定计量，经监理人验收的列入了工程量清单的以下支付子目的工程量，其每一计量单位，将以合同单价支付。此项支付包括材料、劳力、设备、运

输等及其他为完成钻孔灌注桩工程所必需的费用，是对完成工程的全部偿付。

16.7 结构混凝土浇筑

16.7.1 范围

1、本节工作内容为桥梁工程中结构混凝土的材料供应和拌和、立模、浇筑、拆模、修整、养护与质量要求。

2、混凝土强度等级

混凝土强度等级系指 150mm 标准立方体试件（粗集料最大粒径为 40mm），在温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度大于 95% 的潮湿环境下，养护 28d 经抗压试验所得极限抗压强度，单位为 MPa，具有不低于 95% 的保证率。混凝土强度等级以 C 为前缀表示。如 C30（30 级）、C40（40 级）。图纸有称“标号”时，应以相同“强度等级”代替，并应符合该强度等级混凝土的技术要求。

16.7.2 材料

1、桥梁采用的水泥、细集料、粗集料、水、外加剂、掺合料等材料和配合比均应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）第 6 章节的规定。

16.7.3 基础及墩、台

（1）一般基础及墩、台混凝土应在整个平截面范围水平分层进行浇筑，当截面过大，不能在前层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成次层混凝土时，可分块进行浇筑。分块浇筑时应符合下列规定：

- 1) 分块宜合理布置，各分块平均面积不宜小于 50m^2 ；
- 2) 每块高度不宜超过 2m；
- 3) 块与块之间的竖向接缝面应与基础平截面短边平行，与平截面长边垂直；
- 4) 上下邻层混凝土间的竖向接缝，应错开位置做成企口，并按施工缝处理。

5) 埋置式结构基础施工前，应按图纸要求处理地基，地基承载力必须符合图纸要求。

16.7.4 柱

（1）除非监理人另有指示，墩柱混凝土应在一次作业中浇筑完成。混凝土墩柱应在浇筑完成后最少 24h，且混凝土强度达到设计强度的 75% 以上，方可允

许浇筑盖梁混凝土，但图纸上另有注明者除外。

(2) 若采用滑升模板施工，应符合前款滑升模板施工的规定；当为排柱式墩台，各立柱的浇筑进度应保持一致。

(3) 独柱墩施工时，应严格按图纸规定控制施工时墩顶的偏心，随时观测墩顶部位移，并做出记录，以便随时采取相应措施进行校正。施工期间应严格防止对桥墩发生意外撞击。

16.7.5 承台

(1) 为了避免承台大体积混凝土因水化热使温度升高而导致混凝土裂缝，可采取下列几种措施：

1、在进行配合比试验时，根据图纸的强度要求，选择水化热低的水泥，改善集料级配，降低水灰比，选择优质外加剂并尽量减少水泥用量；

2、承台厚度较大时，可分成几层较薄的浇筑层，以增加散热面，延长浇筑时间和散热时间，使混凝土升温值得以减小。每层厚度可取 1.5m 左右，每层浇筑间隔时间 6~7d。

3、在混凝土浇筑体内，埋设冷却管通水冷却。冷却管宜采用导热性能较好并具有一定强度的输水钢管。输送冷却水时，应注意冷却水与混凝土的温差不宜过大。

16.7.6 台帽及盖梁

(1) 墩台帽和盖梁的施工应在墩、台身质量检验合格后方可进行。

(2) 对墩台帽、盖梁施工所采用的托架、支架或抱箍等临时结构，应进行受力分析计算与验算。支架宜直接支承在承台顶部，当必须支承在承台以外的软弱地基上时，应对地基进行妥善加固处理，并应对支架进行预压。

(3) 在墩台帽、盖梁与墩身的连接处，模板与墩台身之间应密贴，不得出现漏浆现象。钢筋安装施工时，应避免在钢筋的接头处起弯，并应保证钢筋的混凝土保护层厚度。对支座垫石的预埋钢筋及上部结构所需要的预埋件，其位置应准确。

(4) 施工过程中应采取措施防止对墩、台身成品造成损伤和污染。

16.7.7 支架上浇筑钢筋混凝土梁式桥

(1) 承包人应向监理人送交拟采用的浇筑方法的详细内容和说明, 包括静力计算和图纸, 得到监理人的批准后, 方可开始施工。

(2) 支架应稳定, 支架强度、刚度等的要求应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650-2020) 相关章节的规定。支架搭设后, 应对支架进行预压。

(3) 支架的弹性、非弹性变形及基础的允许下沉量应满足施工后梁体设计高程的要求。

(4) 浇筑梁体混凝土时, 一般宜按梁的全部横断面斜向分段、水平分层地连续浇筑。上层与下层前后浇筑距离应不小于 1.5m, 每层浇筑厚度当用插入式或附着式振捣器振捣时, 不宜超过 300mm。

(5) 箱梁体不能一次浇筑完成, 而需要分层浇筑时, 底板可一次浇筑完成, 腹板可分层浇筑, 分层间隔时间宜控制在混凝土初凝前且使层与层覆盖住。

(6) 整体浇筑时应采取措施, 防止梁体不均匀下沉产生裂缝, 若支架下沉可能造成梁体混凝土产生裂缝时, 应分段浇筑。

(7) 梁式桥现浇施工时, 梁体混凝土在顺桥向从低处向高处进行浇筑, 在横桥向宜对称进行浇筑。混凝土浇筑过程中, 应对支架的变形、位移、节点和卸架设备的压缩及支架地基的沉降等进行监测, 如发现超过允许值的变形、变位, 应及时采取措施进行处理。

16.7.8 在拱架上浇筑混凝土、钢筋混凝土拱

(1) 跨径小于 16m 的拱圈或拱肋, 应按拱圈全宽度从两端拱脚向拱顶对称地连续浇筑, 并在拱脚混凝土初凝前全部完成。如不能在限定时间内完成时, 则应在拱脚预留一个隔缝并最后浇筑隔缝混凝土。

(2) 跨径大于或等于 16m 拱圈或拱肋, 应沿拱跨方向分段浇筑。分段接缝位置, 拱式拱架宜设置在拱架受力反弯点、拱架节点、拱顶及拱脚处; 满布式拱架宜设置在拱顶、1/4 部位、拱脚及拱架节点等处。各段的接缝面应与拱轴线垂直, 各分段点应预留间隔槽, 其宽度一般为 0.5~1.0m, 且应满足钢筋接头要求。

(3) 分段浇筑程序应符合图纸要求, 各分段内的混凝土应一次连续浇筑完毕, 因故中断时, 应浇筑成垂直于拱轴线的施工缝; 如已浇筑成斜面, 应凿成垂

直于拱轴线的平面或台阶或结合面。

(4) 间隔槽混凝土, 应待拱圈分段浇筑完成后且其强度达到设计强度的 85% 和结合面施工缝处理后, 由拱脚向拱顶对称进行浇筑。拱顶及两拱脚间隔槽混凝土应在最后封拱时浇筑。封拱合龙温度应符合图纸要求, 如图纸未规定时, 宜在接近当地年平均温度或 $5\sim 15^{\circ}\text{C}$ 时进行。拱顶调整拱圈应力, 应在拱圈混凝土强度达到设计强度后, 方可进行。

(5) 浇筑大跨径混凝土拱圈(拱肋)时, 纵向钢筋应设分段钢筋, 用接头连接, 不得采用整根钢筋。钢筋接头应安排在图纸规定的最后浇筑的几个间隔槽内, 并应在这些间隔槽浇筑时再连续。

(6) 浇筑大跨径拱圈(拱肋)混凝土时, 宜采用分环(层)分段法浇筑, 也可沿纵向分成若干条幅, 中间条幅先行浇筑合龙, 达到图纸要求后, 再按横向对称、分次浇筑合龙其他条幅。其浇筑顺序和养护时间应符合图纸要求。

(7) 在支架上浇筑的上承式拱桥, 其拱上结构混凝土浇筑应在拱圈及间隔槽混凝土强度达到设计要求强度以后进行; 如设计未规定, 可按达到混凝土设计强度等级的 30% 以上方可进行。一般应由拱脚至拱顶对称、均衡地浇筑。

(8) 立柱底座应与拱圈(拱肋)同时浇筑, 立柱上端施工缝应设在横梁承托底面上; 桥面系的梁与板应尽量同时浇筑; 两相邻伸缩缝间的桥面板应一次浇筑完成。

16.7.9 栏杆及护栏(防撞墙)

(1) 除非监理人另有批准, 混凝土栏杆及护栏(防撞墙)应在该跨拱架或脚手架放松后才能浇筑。特别要注意使模板光顺并紧密装配, 以能保持其线条及外形, 且在拆模时不得损害混凝土。应按施工详图制作所有模板以及斜角条, 并具有简洁斜角接头。在完成工程中, 所有角隅应准确、线条分明、加工光洁, 且无裂缝、碎裂或其他缺陷。

(2) 预制栏杆构件的浇筑、振捣时, 应注意模板不得漏浆, 确保外表光洁、平整。当混凝土足够硬化时, 即可自模板中取出预制构件并养护。

(3) 可以采用加湿加温方法和用快硬水泥或减水剂以缩短养护期, 其方法应经监理人批准。

(4) 存放并装卸预制构件时, 应保持边缘及角隅完整和平整。在安放前或安放时, 任何碎裂、损坏、开裂的构件应废弃并从工程中移去。

(5) 与预制栏杆柱相连接的就地浇筑栏杆帽及护栏帽, 在浇筑并整修混凝土时, 应防止栏杆及护栏被玷污和变形。

16.7.10 预制构件

(1) 预制场地应平整、坚实、清洁, 并采取排水措施, 防止场地沉降。每个预制块件应一次浇筑完成, 不得间断。预制构件宜采用钢模板。

(2) 采用平卧重叠法浇筑混凝土时, 下层构件顶面应设临时隔离层; 上层构件须待下层混凝土强度达到 5.0MPa 后, 方可浇筑。

(3) 在空心板的筒模周围浇筑混凝土时, 应采取措施使筒模不致移位, 并特别注意防止筒模上浮。混凝土应分两层浇筑, 底层浇至筒模的圆心处, 并振捣使之沉积, 然后在下层混凝土仍有足够塑性时, 尽快浇筑上层混凝土, 用振捣器使上下层混凝土结合。

(4) 腹板底部为扩大断面的 T 形梁和 I 形梁, 应先浇筑其扩大部分并振实, 再浇筑其上部腹板及翼缘板。

(5) 预制构件的底模板应按图纸要求设置预拱度。预应力混凝土梁、板应根据图纸提供的理论拱度值, 结合施工实际情况, 正确预计梁体拱度的变化值, 采取相应措施。若后张法全预应力混凝土梁预计的拱度值较大时, 应考虑在预制台座上设置反拱。当梁体的实际拱度已较大, 将对桥面混凝土的施工造成影响时, 应书面报告监理人, 会同设计单位协商解决。

(6) U 形梁或拱肋, 可一次浇筑或分二次浇筑。一次浇筑时, 应先浇筑底板及底板承托的顶面, 待上述混凝土沉实后, 再浇筑腹板。分二次浇筑时, 先浇筑底板至底板承托顶面, 按施工缝处理后, 再浇筑腹板混凝土。

(7) 箱形梁段的浇筑, 应先浇底板, 振捣密实后, 再行浇筑腹板。腹板浇筑可分段分层进行, 亦可由一端向另一端逐步推进, 并及时振捣。箱形梁段的浇筑, 应采取必要措施以便于拆除箱梁内模板。

(8) 所有预制构件, 都应按图纸规定, 将各种预埋件、吊环等准确埋置, 不得遗漏。

16.7.11 混凝土养护

1、一般要求

(1) 混凝土浇筑完成后，待表面收浆后尽快对混凝土进行养护，洒水养护应最少保持 7d 或监理人指示的天数。预应力混凝土的养护期应延长至施加预应力完成为止。

(2) 构件体积较大，水泥含量较高，或采用特殊养护方法进行养护的构件，其养护方法应经监理人批准。

(3) 构件不应有由于混凝土的收缩而引起的超过允许范围的裂缝。

(4) 结构物各部分构件，不论采用什么养护方法，在拆模以前均应连续保持湿润。

(5) 同样构件尽可能在同一条件下养护。

(6) 当结构物与流动性的地表水或地下水接触时，应采取防水措施，保证混凝土在浇筑后 7d 之内不受水的冲刷。当环境水有侵蚀作用时，应保证混凝土在浇筑后 10d 内以及其强度达到设计等级的 70% 以前，不受水的侵蚀。

(7) 养护期间，混凝土强度达到 2.5MPa 之前，不得使其承受行人、运输工具、模板、支架及脚手架等荷载。

2、洒水养护

(1) 洒水养护宜用自动喷水系统和喷雾器，湿养护应不间断，不得成干湿循环。提供的覆盖材料应事先取得监理人的同意。

(2) 洒水养护应根据气温情况，掌握恰当的时间间隔，在养护期内保持表面湿润。

(3) 气温低于 +5℃ 时，应覆盖保温，不得洒水养护。

(4) 新浇筑混凝土应及早开始养护，避免水分的蒸发，混凝土的湿养护不得间断，不同组成胶凝材料的混凝土湿养护最低期限宜满足下表要求。

表16.7-1 不同混凝土湿养护的最低期限

混凝土类型	水胶比	大气湿度 50%<RH<75%，无风，无阳光直射		大气湿度 RH<50%，有风，或阳光直射	
		日平均气温 (°C)	湿养护期限 (d)	日平均气温 (°C)	湿养护期限 (d)
胶凝材料中掺有粉煤灰 (>15%) 或矿渣(>30%)	≥0.45	5	14	5	21
		10	10	10	14
		≥20	7	≥20	7
	≤0.45	5	10	5	14
		10	7	10	10
		≥20	5	≥20	7
胶凝材料主要为硅酸盐或普通硅酸盐水泥	≥0.45	5	10	5	14
		10	7	10	10
		≥20	5	≥20	7
	≤0.45	5	7	5	10
		10	5	10	7
		≥20	3	≥20	5

(5) 大掺量矿物掺和料混凝土，应注意初始保湿养护，避免新浇混凝土表面过早暴露在空气中，在结束正常养护后仍宜采取适当措施，能在一段时间内防止混凝土表面快速失水干燥。大掺量矿物掺和料混凝土结束湿养护时的现场混凝土强度不应低于 28d 强度的 70%。

4、蒸汽养护

(1) 当承包人采用蒸汽养护时，应事先通过试验确认，对于加入外加剂的混凝土构件，经蒸汽养护后确无有害影响，并取得监理人的批准，才能进行蒸汽养护。

(2) 用硅酸盐水泥或普通水泥拌制的混凝土，其配制强度应比正常养护时适当提高；用快硬水泥拌制的混凝土不得使用蒸汽养护。

(3) 混凝土浇筑完毕后，应在养护棚内静放后再加温，静放时间：塑性混凝土为 2~4h，干硬性混凝土为 1h；掺有缓凝型外加剂的混凝土为 4~6h；静放温度不宜低于 10℃。

(4) 养护温度：当采用普通硅酸盐水泥时，养护温度不宜超过 80℃；当采用矿渣硅酸盐水泥时，养护温度可提高到 85~95℃。

(5) 用蒸汽加热法养护混凝土时，混凝土的升、降温度速度不得超过下表的规定。

表16.7-2 加热养护混凝土的升、降温度速度

表面系数 (m^{-1})	升温速度 ($^{\circ}C/h$)	降温速度 ($^{\circ}C/h$)
≥ 6	15	10
< 6	10	5

16.7.12 钢筋混凝土拱桥

(1) 施工前应根据拱桥的结构特点和受力特性，进行施工设计和施工计算；对危险性较大的分部分项工程，应制定专项施工方案。

(2) 大跨度拱桥的施工应进行过程控制，使拱的轴线、内力等满足设计的要求；关键工序的施工应尽量避免可能发生的灾害性天气，并应在施工中采取必要的预防措施保证结构安全。

(3) 拱架的设计应遵循安全可靠、结构简单、受力明确、制作和安拆方便的原则。所采用材料的性能和质量应符合相应的国家或行业标准的规定；常备式构件用作拱架时，其设计与计算应依据该构件的技术要求进行。

(4) 现浇混凝土拱圈的拱架，其拆除期限应符合设计规定；设计未规定时，应在拱圈混凝土强度达到设计强度的 85% 后，方可卸落拆除。

(5) 卸落拱架应按提前拟定的卸落程序进行，且宜分步卸落；在纵向应对称均衡卸落，在横向应同时一起卸落。满布式落地拱架卸落时，可从拱顶向拱脚依次循环卸落；拱式拱架可在两支座处同时均匀卸落；多孔拱桥卸架时，若桥墩允许承受单孔施工荷载，可单孔卸落，否则应多孔同时卸落，或各连续孔分阶段卸落。卸落拱架时，应设专人对拱圈的挠度和墩台的位移等情况进行监测，当有异常时，应暂停卸落，查明原因并采取相应措施后方可继续进行。

(6) 跨径较小的拱圈或拱肋，应按拱圈的全宽从两端拱脚向拱顶对称地连续浇筑混凝土，并应在拱脚混凝土初凝前全部完成。跨径较大的拱圈或拱肋，应沿拱跨方向分段对称浇筑，分段的位置应以拱架受力对称、均匀和变形小为原则，且宜设置在拱顶、1/4 跨部位、拱脚及拱架节点等处；各段的接缝面应与拱轴线垂直，各分段点应预留间隔槽，其宽度宜为 0.5~1.0m，槽内有钢筋接头时，其

宽度尚应满足钢筋接头的需要。

(7) 浇筑拱圈混凝土时, 应严格按照预先制定的浇筑程序对称于拱顶进行, 并应控制两端的浇筑速度, 避免产生过大的偏差。分段浇筑时, 各分段内的混凝土宜一次连续浇筑完成, 因故中断时, 应浇筑成垂直于拱轴线的施工缝; 如已浇筑成斜面, 应凿成垂直于拱轴线的平面或台阶式结合面。

(8) 间隔槽混凝土的浇筑应符合设计规定, 设计未规定时, 应在拱圈混凝土的强度达到设计强度的 85% 后, 由拱脚向拱顶对称进行浇筑; 拱顶及拱脚间隔槽的混凝土应在最后封拱时浇筑。

(9) 拱圈合龙的温度应符合设计要求, 设计未要求时, 宜选择夜间气温较稳定时段的温度。拱圈合龙前如采用千斤顶对两侧拱圈施加压力的方法调整拱圈应力, 拱圈混凝土的强度应达到设计规定的强度。

(10) 拱圈在浇筑过程中, 应随时监测拱架的变形, 如变形量超过计算值, 应停止浇筑, 及时查明原因, 并采取加固拱架或调整加载顺序等措施后再继续浇筑, 保证施工安全。

(11) 主拱圈的混凝土强度达到设计规定强度后, 方可进行拱上结构的施工。施工前应对拱上结构立柱、横墙等基座的位置和高程进行复测检查, 如超过允许偏差应予以调整, 基座与主拱的连接应牢固; 同时应解除拱架、扣索等约束。

(12) 对在支架或拱架上浇筑拱圈的中、小跨上承式拱桥, 当不卸除支架或拱架进行拱上结构施工时, 其主拱圈的混凝土强度应全部达到设计规定的强度; 对下承式或中承式拱桥, 其悬吊桥面系的混凝土应在支架或拱架卸落后进行浇筑, 吊杆混凝土应在桥面系完成后再对称浇筑。

(13) 拱桥施工时应对其进行过程控制, 应保证拱结构在施工过程中的稳定性、变形和内力始终处于安全范围内。对大跨径拱桥, 应按本规范的规定进行施工过程控制; 对中、小跨径拱桥, 可采用相对简便易行的方法进行施工控制。

16.7.13 质量检验

(1) 混凝土检查

1) 初始取样。初始取样用作检验入模前的混凝土的温度、含气量和坍落度。在开始浇筑混凝土时, 应对每单元 (一盘, 或连续体积拌和时每 10m^3) 取样,

并对温度、含气量和坍落度做试验（每个单元均取样且做三种试验）。当三个连续单元的温度、含气量和坍落度的试验结果在规范规定限度之内时，可以对每 5 个连续单元，随机取其中一个单元做含气量试验或坍落度试验，或两者均做试验。但当任何随机取样的试验结果超出规范限度时，仍然要对要求的各项性质，100% 取样和试验。

应根据施工需要，另制取几组与结构物同条件养护的试件，作为拆模、吊装、张拉预应力、承受荷载等施工阶段的强度依据。如监理人需要取几组对比同条件下结构物的养护效果，承包人应无条件服从，并不得另行付费。

温度、含气量和坍落度的取样应按《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG3420-2020）规定，温度、含气量和坍落度的测定，监理人在现场情况下由承包人进行。温度、含气量和坍落度应分别符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）相关章节要求。

2) 验收取样。验收取样用作检验混凝土强度，并按以下规定进行：

①不同等级及不同配合比的混凝土应分别制取试样，试样应在拌和机流出点制取，预拌混凝土则自送货车流出点提取。一组试件由 3 个 $150\times150\times150\text{mm}$ 立方体试件组成，由承包人在监理人指导下完成；如果监理人认为必要，另加 3 个立方体试件作为监理人复检之用；用于强度预测的立方体个数由承包人自定。

②一般体积的结构物（如基础、墩台），每一单元制取 2 组。

③连续浇筑大体积结构物，每 80~200m，或每一工作班应制取 2 组。

④每片梁长 16m 以下制取 1 组，16~30m 制取 2 组，31~50m 制取 3 组，50m 以上不少于制取 5 组。小型构件每批或每工作班至少制取 2 组。

⑤每根钻孔灌注桩试件组数为 2~4 组，如换工作班时，每工作班应制取 2 组试件。

⑥小型结构物，每座、每群或每工作班不少于制取 2 组。当原材料和配合比相同，并由同一拌和站拌制时，可几座或几处合并制取 2 组。

⑦一组试样的强度为组成这一组试样的 3 个立方体的 28d 抗压极限强度的平均值。

3) 评定。抗压强度的试验验收，应按是否符合图上所示混凝土的设计等级

进行评定。

(2) 混凝土结构施工质量检查

1) 基本要求

- 1) 基底处理及地基承载力应满足设计要求。
- 2) 地基超挖后严禁回填虚土。
- 3) 水化热引起的混凝土内最高温度及内表温差应控制在允许范围内。
- 4) 施工缝的设置及处理应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

2) 检查项目

混凝土基础、承台、墩台、现浇板、梁的检查项目应符合《公路工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTGF80-1-2017）第8章节规定，具体要求见下表。

表16.7-3 扩大基础检查项目

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	平面尺寸（mm）		±50	尺量：长度、宽度各测 3 处
3	基础底面高程（mm）	土质	±50	水准仪：测 5 处
		石质	+50, -200	
4	基础顶面高程（mm）		±30	水准仪：测 5 处
5	轴线偏位（mm）		≤25	全站仪：纵、横向各测 2 点

表16.7-4 承台等大体积混凝土检查项目

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	平面尺寸（mm）	B<30m	±30;	尺量：测 2 个断面
		B≥30m	±B/1000	
3	结构高度（mm）		±30	尺量：测 5 处
4	顶面高程（mm）		±20	水准仪：测 5 处
5	轴线偏位（mm）		≤15	全站仪：纵、横向各测 2 点
6	平整度（mm）		≤8	2m 直尺：每侧面每 20m ² 测 1 处，且不少于 3 处，每处测竖直、水平两个方向

注：B 为边长或直径，计算规定值或允许偏差时按 mm 计。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

表16.7-5 现浇墩、台身检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)		在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	断面尺寸 (mm)		± 20	尺量:每施工阶段测 1 个断面,不分段施工的测 2 个断面
3	全高竖直度 (mm)	$H \leq 5m$	≤ 5	全站仪或垂线法:纵、横向各测 2 处
		$5m < H \leq 60m$	$\leq H/1000$, 且 ≤ 20	全站仪:纵、横向各测 2 处
		$H > 60m$	$\leq H/3000$, 且 ≤ 30	
4	顶面高程 (mm)		± 10	水准仪:测 3 处
5	轴线偏位 (mm)	$H \leq 60m$	≤ 10 , 且相对前一节段 ≤ 8	全站仪:每施工阶段测顶面边线与两轴线交点
		$H > 60m$	≤ 15 , 且相对前一节段 ≤ 8	
6	节段间错台 (mm)		≤ 5	尺量:测每节每侧面
7	平整度 (mm)		≤ 8	2m 直尺:每侧面每 $20m^2$ 测 1 处,每处测竖直、水平两个方向
8	预埋件位置 (mm)		满足设计要求,设计未要求时 ≤ 5	尺量:每件测

注: H 为墩、台身高度,计算规定值或允许偏差时以 mm 计。

表16.7-6 现浇墩、台帽或盖梁检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度 (MPa)		在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	断面尺寸 (mm)		± 20	尺量:测 3 个断面
3	轴线偏位 (mm)		≤ 10	全站仪:纵、横向各测 2 点
4	顶面高程 (mm)		± 10	水准仪:测 5 点
5	支座垫石预留位置 (mm)		≤ 10	尺量:每个检查
6	平整度 (mm)		≤ 8	2m 直尺:顺盖梁长度方向每侧面测 3 处

表16.7-7 就地浇筑梁、板检查项目

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	轴线偏位 (mm)		≤ 10	全站仪:跨测 5 处
3	梁、板顶面高程 (mm)		± 10	水准仪:每跨测 5 处,跨中、桥墩(台)处应布置测点
4	断面尺寸 (mm)	高度	+5, -10	尺量:每跨测 3 个断面
		顶宽	± 30	
		箱梁底宽	± 20	

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
		顶、底、腹板或梁肋厚	+10, 0	
5	长度 (mm)		+5, -10	尺量: 每梁测顶面中线处
6	与相邻梁段间错台 (mm)		≤5	尺量: 测底面、侧面
7	横坡 (%)		±0.15	水准仪: 每跨测 3 处
8	平整度 (mm)		≤8	2m 直尺: 沿梁长方向每侧面 每 10m 梁长测 1 处×2 处尺

表16.7-8 梁、板或梁段预制检查项目

项次	检查项目				规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土强度（MPa）				在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查
2	梁长度（mm）		总长度		+5， -10	尺量：每梁顶面
			梁段长度		0， -2	中线、底面两侧
3	断面尺寸（mm）	宽度	箱梁	顶宽	±20（±5） ^①	尺量：每梁测 3 个断面，板和梁段测 2 个断面
				底宽	±10（+5， 0） ^①	
			其他梁、板	干接缝（梁翼缘、板）	±10（±3） ^②	
				湿接缝（梁翼缘、板）	±20	
		高度	箱梁	0， -5		
			其他梁、板	±5		
		顶板、底板、腹板或梁肋厚		+5， 0		
4	平整度（mm）				≤5	2m 直尺：沿梁长方向每侧面每 10m 梁长测 1 处 □2 尺
5	横系梁及预埋件位置（mm）				≤5	尺量：每件
6	横坡（%）				±0.15	水准仪每梁测 3 个断面，板和梁段测 2 个断面
7	斜拉索锚面 ^③	锚点坐标（mm）			±2	全站仪、钢尺：检查每锚垫板，测水平及相互垂直的锚孔中心线与锚垫板边线交点坐标推算
		锚面角度（°）			0.5	角度仪：检查每锚垫板与水平面、立面的夹角，各测 3 处

表16.7-9 就地浇筑拱圈检查项目

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	轴线偏位 (mm)	板拱	≤10	全站仪: 每肋、板拱测 5 处
		肋拱	≤5	
3	内弧线偏离	L≤30m	±20	水准仪: 每肋、板测 L/4

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
	设计弧线 (mm)	L>30m	$\pm L/1500$, 且不超过 ± 40	跨、3L/4 跨、拱顶 3 处 两侧
4	断面尺寸 (mm)	高度	± 5	尺量: 每肋、板拱脚、 L/4 跨、3L/4 跨、拱顶 测 5 个断面
		顶、底、腹板厚	+10, 0	
		宽度	板拱 ± 20	
			肋拱 ± 10	

注: L 为跨径, 计算规定值或允许偏差时以 mm 计。

表16.7-10 混凝土小型构件检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
1	混凝土强度 (MPa)	在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 D 检查	
2	断面尺寸 (mm)	± 5	尺量: 测 2 个断面	抽查构件总 数的 30%
3	长度 (mm)	+5, -10	尺量: 测中线处	

表16.7-11 混凝土护栏浇筑检查项目

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	平面偏位 (mm)	≤ 4	全站仪、钢尺: 每道护栏每 200m 测 5 处
3	断面尺寸 (mm)	± 5	尺量: 每道护栏每 200m 测 5 处
4	竖直度 (mm)	≤ 4	铅锤法: 每道护栏每 200m 测 5 处
5	预埋件位置 (mm)	≤ 5	尺量: 测每件

注: 护栏长度不满 200m 者, 按 200m 处理。

表16.7-12 桥头搭板检查项目

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	枕梁尺寸 (mm)	宽、高	± 20	尺量: 每梁测 2 个断面
		长	30	尺量: 测每梁中心线处
3	板尺寸 (mm)	长、宽	± 30	尺量: 各测 2 处
		厚	± 10	尺量: 测 4 处
4	顶面高程 (mm)		± 5	水准仪: 测四角及中心附近 5 处

(3) 混凝土结构外观检查

1) 混凝土表面不应存在《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017)附录 P 所列限制缺陷。

2) 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

16.7.14 计量与支付

以图纸所示或监理人指示为依据, 按现场已完工并经验收的混凝土, 分别以

不同结构类型及混凝土等级，以立方米为单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。直径小于 200mm 的管子、钢筋、锚固件、管道或桩所占混凝土体积不予扣除。作为砌体砂浆的小石子混凝土，不另行计量。为完成结构物所用的施工缝连接钢筋、预制构件的预埋钢板、防护角钢或钢板、脚手架或支架及模板、排水设施、防水处理、基础底碎石垫层、混凝土养生、混凝土表面修整及为完成结构物的其他杂项子项目，以及混凝土预制构件的安装架设设备拼装、移运、拆除和为安装所需的临时性或永久性的固定扣件、钢板、焊接、螺栓等，均作为各项相应混凝土工程的附属工作，不另行计量。该单价应包括材料、劳力、设备、试验、运输、安装及其他为完成混凝土工程所必要的全部费用。

16.8 预制构件的安装

16.8.1 范围

本节工作包括钢筋混凝土及预应力混凝土预制构件的起吊、运输、装卸、储存和安装。

16.8.2 一般要求

1、预制构件的起吊、移运、装卸、安装等的施工细节，承包人应至少在施工前 28d 报送监理人批准。

2、预制构件的起吊、运输、装卸和安装时的混凝土强度应符合图纸规定，一般不低于预制构件混凝土设计等级的 75%。对于预应力混凝土梁，应通过与梁相同的混凝土制成的且与梁同一条件下养护的混凝土立方体试件，表明梁的抗压强度达到图纸规定的抗压强度，且至少达到 14d 龄期，才能装运。预应力混凝土预制构件孔道内的水泥浆强度，应符合图纸规定，如图纸无规定时，不应低于 30MPa。

3、装卸、运输及储存预制构件时，其位置应正立，不准上下倒置，应按标定的上下记号安放。支承点应接近于构件最后放置的位置的情况。

4、预制构件在起吊、运输、装卸和安装过程中的应力应始终小于设计应力。

5、在起吊、运输、装卸和安装过程中由承包人损坏的任何预制构件均应由承包人修复或更换，直至监理人检查合格为止。

6、在桥墩、支柱或桥台未达到图纸规定强度或 75%设计等级（当图纸未规定时）时和其他方面未经监理人许可时，不得架设预制构件。

7、分段拼装的预制构件，除图内有规定外，其结合用的混凝土的设计等级应不低于预制构件的设计等级。

8、预制构件安装就位，并经监理人检查认可后，才允许浇筑结合用的混凝土或焊接。

9、构件应在正式起吊安装前，进行满载或超载的起吊试验，以检验起吊设备的可靠性，进一步完善操作方法。

10、预制构件安装前，构件的上拱度应符合图纸规定值，构件出坑到开始浇筑结构整体混凝土的时间不得大于 90d。

11、成垛堆放装配式构件时，应注意下列事项：

（1）堆放构件的场地，应整平压实，不积水。

（2）构件应按吊运及安装次序顺号堆放，并有适当通路，防止越堆吊运。

（3）堆放构件时，应按构件刚度及受力情况平放或竖放并保持稳定；小型构件及块件的堆放，如有折断可能时，应以其刚度较大的方向作为竖直方向。

（4）构件堆垛时，应放置在垫木上，吊环向上，标志向外，混凝土养护期未满足的应继续洒水养护。

（5）水平分层堆放构件时，其堆垛高度应按构件强度，地面耐压力、垫木强度以及堆垛的稳定而定，但大型构件一般以 2 层为宜，不宜超过 3 层；层与层之间应以垫木隔开，各层垫木的位置应在吊点处，上下层垫木必须在一条垂直线上。

（6）雨季应注意防止地面软化下沉而造成构件折裂破坏。

16.8.3 板梁的安装

1、安装前应对墩、台支座垫层表面及梁底面清理干净，支座垫石应采用图纸规定的材料抹平，使其顶面高程符合图纸规定，抹平后的水泥砂浆在预制构件安装前，必须进行养护，并保持清洁。

2、板式橡胶支座上的构件安装温度，应按图纸规定。对于非桥面连续简支

梁，当图纸未规定安装温度时，一般在 5~20℃ 的温度范围内安装。

3、预制梁就位后应妥善支承和支撑，直到就地浇筑或焊接的横隔梁强度足以承受荷载。支撑系统图纸应在架梁开始之前报请监理人批准。

4、预制板的安装直至形成结构整体各个阶段，都不允许板式支座出现脱空现象，并应逐个进行检查。

16.8.4 先简支后连续（结构）预应力混凝土梁安装

1、承包人按图纸要求和根据现场情况、梁段的重力及所用设备等，制订安装方案及说明，在开始安装前至少 14d 报请监理人审查批准。

2、在经监理人验收合格的墩台顶面，按图纸要求及本文件有关规定安装支座。在桥台及非联墩上设置永久支座，在联墩上设置硫黄砂浆临时支座（硫黄砂浆内埋入电热丝）并安装永久支座。

3、预制梁段安装于支座上成为简支状态，并及时设保险垛或支撑，将梁固定并与先安装好的大梁进行横向连接。

4、连接梁端处预留钢筋，设置连续梁端接头波纹管并穿索。在日温最低时从桥梁每联的两端孔向中孔依次浇筑连续接头及横隔板接缝混凝土（桥面板以下）。

5、当浇筑混凝土达到设计强度后，按批准的安装方案所规定顺序张拉负弯矩区预应力钢束（预应力钢束均采用两端张拉，且横桥向对称于桥轴线均匀张拉），并压注水泥浆。

6、按图纸要求顺序浇筑桥梁湿接缝混凝土，待湿接缝混凝土达到设计强度后，采用电热法解除每联梁下全部临时支座，完成体系转换。

16.8.5 质量检验

1、梁、板安装

（1）基本要求

1) 拼接粗糙面的质量和键槽的数量、质量应满足设计要求。

2) 在吊移出预制底座时，混凝土的强度不得低于设计所要求的吊装强度，预制件不得受到损伤；在安装时，支承结构（墩台、盖梁、垫石）的强度应满足

设计要求。

3) 安装前, 梁、板应检验合格, 墩、台支座垫板应稳固; 就位后, 梁、板两端支座应对位, 梁底与支座以及支座底与垫石顶应密贴, 临时支撑应稳固。

4) 梁段之间接缝填充材料的种类、规格和性能应满足设计要求, 接缝填充密实。

(2) 检查项目。墩、台身安装检查项目见下表。

表16.8-1 梁、板安装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	支承中心偏位 (mm)	梁	≤ 5	尺量: 每跨测 6 个支承处, 不足 6 个时全测
		板	≤ 10	
2	梁、板顶面高程 (mm)		± 10	水准仪: 每跨测 5 处 跨中、桥墩(台) 处应布置测点
3	相邻梁、板顶面高差 (mm)	$L \leq 40$	≤ 10	尺量: 测量相邻梁、板高差最大处
		$L > 40$	≤ 15	

表16.8-2 逐跨拼装梁安装检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	轴线偏位 (mm)		≤ 5	全站仪: 每跨测 3 处
2	相邻节段间接缝错台 (mm)	顶面	≤ 5	尺量: 每条接缝测顶底面和每侧面错台最大处
		底面、侧面	≤ 3	
3	节段拼装立缝宽度 (mm)		≤ 3	尺量: 每条接缝测 3 处
4	梁长 (mm)		+20, -40	尺量: 每跨测顶面两侧边线和中线处
5	支承中心偏位 (mm)		≤ 5	尺量: 每支承中心

(3) 外观质量

1) 混凝土表面不应存在《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017)附录 P 所列限制缺陷。

2) 应无建筑垃圾、杂物和临时预埋件。

3) 梁段接缝胶结材料不得存在脱落和开裂。

2、栏杆安装

(1) 基本要求

1) 应采用验收合格的栏杆及其他构件。

2) 栏杆应在人行道板铺完后方可安装。

3) 栏杆安装应牢固，其杆件连接处的填缝料应饱满平整，强度应满足设计要求。

4) 检查项目

栏杆安装检查项目见下表。

5) 外观质量

(a) 杆件接缝处应无开裂。

(b) 栏杆线形无异常突变。

表16.8-3 栏杆安装检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	栏杆平面偏位 (mm)	≤ 4	全站仪、钢尺：每 200m 测 5 处
2	扶手高度 (mm)	± 10	水准仪、尺量：抽查 20%
	柱顶高差 (mm)	≤ 4	
3	接缝两侧扶手高差 (mm)	≤ 3	尺量：抽查 20%
4	竖杆或柱纵、横向垂直度 (mm)	≤ 4	铅锤法：抽查 20%，每处纵、横向各测 1 处

3、人行道铺设

(1) 基本要求

- 1) 人行道各构件应连接牢固。
- 2) 人行道板应在人行道梁锚固后方可铺设，并应坐浆密实。
- 3) 地砖应粘贴牢固，无空鼓、裂缝。

(2) 检查项目

人行道铺设检查项目见下表。

1) 外观质量

- (a) 不得出现断裂构件。
- (b) 应无长度超过 20mm 或深度超过 10mm 的缺棱掉角。
- (c) 地砖应无开裂，嵌缝无空洞、间断。

表16.8-4 人行道铺设检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率

1	人行道边缘平面偏位 (mm)	≤ 5	全站仪、钢尺：每 200m 测 5 处
2	纵向高程 (mm)	+10, 0	水准仪：每 200m 测 5 处，
3	接缝两侧高差 (mm)	≤ 2	尺量：抽查 10%接缝，测接缝高差最大处
4	横坡 (%)	± 0.3	水准仪：每 200m 测 5 处
5	平整度 (mm)	≤ 5	3m 直尺：每 200m 测 5 处

注：桥长不满 200m 者，按 200m 处理。

16.8.6 计量与支付

经验收的不同形式预制构件的安装，按施工图纸所示以相应的单位计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。该单价应包括构件安装所需的临时性或永久性的固定扣件、钢板、焊接、螺栓等全部费用。

16.9 预应力混凝土工程

16.9.1 范围

本节工作内容为预应力混凝土结构物的预应力钢材（包括钢丝、钢绞线、热轧钢筋、精轧螺纹钢）的供应、加工、冷拉、安装、张拉及封锚等作业；对先张法预应力混凝土，尚包括张拉台座的建造；对后张预应力混凝土，尚包括预应力系统（锚具、连接器及相应的预应力钢材）的选择、试验及供应，管道形成及灌浆；以及预应力混凝土的浇筑。

16.9.2 一般要求

1、预应力系统

(1) 承包人选用的预应力系统，应满足图纸的要求。

(2) 承包人应至少在 56d 以前，向监理人提交拟采用的预应力系统的全部细节，经监理人批准后始可用于工程中。

(3) 若承包人拟采用的预应力系统与图纸所示不一致，应提出拟采用的预应力钢材、锚固设备的细节和完整的规范，包括构件中预应力张拉顺序的安排和压浆材料方法及设备等。

2、预制场地

(1) 预应力混凝土结构构件的预制，应在由承包人选择、经监理人批准的场地进行。

(2) 在属于发包人的场地被批准作为浇筑的场地之前，承包人应向监理人

提交一份使用的平面图。在工程完成以后，应将工地的设备及废物清除，且恢复到可接收的条件。

3、质检证书

(1) 对每次到货的预应力钢筋、钢丝、钢绞线和锚具，承包人应向监理人报送三份经批准的试验室签发的质检证书副本。证书内应标出对所有要求的试验结果。没有证书的钢材不得使用，也不得运入现场。

(2) 每次预应力钢材到货应附以易于辨认的金属标签，标明生产工厂、性能、尺寸、熔炼炉次和日期。

16.9.3 材料

1、钢材

(1) 预应力混凝土的钢筋应符合下列标准：

《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T1499.2-2018）；

《预应力混凝土用钢丝》（GB/T5223-2014）；

《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T5224-2014）；

《预应力混凝土用钢棒》（GB/T5223.3-2017）。

(2) 预应力螺纹钢筋的力学性能应符合《预应力混凝土用螺纹钢筋》（GB/T20065-2006）的规定。

(3) 钢丝及钢绞线的松弛级别（Ⅰ级松弛，Ⅱ级松弛），应根据图纸所示要求，其性能应符合《预应力混凝土用钢丝》（GB/T5223-2014）和《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T5224-2014）。

(4) 进口的预应力钢丝或钢绞线应符合图纸对于标准强度及松弛的要求，或经监理人认可的其他国际标准。

(5) 用于预应力混凝土的钢材的制造商的质量证书应随同每批钢材交付。

(6) 用于锚具装置的钢材应符合图纸要求的钢材或《优质碳素结构钢》（GB/T699-2015）的 45 号钢，且应热处理，使之符合图纸要求的硬度。锚垫板的钢材应符合《碳素结构钢》（GB/T700）的 Q235 号钢。锚具装置应符合图纸及《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T14370-2015 的有关规定。

(7)预应力混凝土用钢丝和钢绞线应按《预应力混凝土用钢丝》(GB/T5223-2014)及《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T5224-2014)的规定做抽样检查;锚具除逐一检查其尺寸外,还应逐一进行探伤检验。

2、混凝土及水泥浆

混凝土及水泥浆用的材料,应符合本文件相关规定,水泥用量不宜超过 $500\text{kg}/\text{m}^3$,特殊情况下最大不应超过 $550\text{kg}/\text{m}^3$ 。管道压注用的水泥浆28d抗压强度不小于 30MPa 。

3、预应力钢筋管道

(1) 一般要求

1) 在后张预应力混凝土结构中,预应力筋的孔道宜由浇筑在混凝土中的刚性或半刚性管道构成,对一般工程,也可采取钢管抽芯、胶管抽芯、PE管及金属伸缩套管抽芯方法进行预留。

2) 浇筑在混凝土中的管道不允许有漏浆现象。

3) 管道应具有足够的强度,以使其在混凝土的质量作用下能保持原有的形状,且能按要求传递粘结应力。

4) 所有管道均应设压浆孔,还应在最高点设排气孔及需要在最低点设排水孔。压浆管、排气管和排水管应是最小内径为 20mm 的标准管或适宜的塑性管,与管道之间的连接应采用金属或塑料结构扣件,长度应足以从管道引出结构物以外。

5) 管道在模板内安装完毕后,应将其端部盖好,防止水或其他杂物进入。

(2) 金属螺旋管

1) 用于制造金属波纹管的低碳钢带,应符合图纸要求及相关规范的要求,并附有出厂合格证书,其厚度不宜小于 0.3mm 。

2) 金属螺旋管进入施工现场时,除应按出厂合格证和质量保证书核对类别、型号、规格及数量外,还按《预应力混凝土用金属波纹管》(JG225-2007)的规定对其外观、尺寸、集中荷载下的径向刚度、荷载作用后的抗渗漏等进行检验,自制的管道也应进行上述检验。所有金属螺旋管应按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650-2020)规定取样、检验,其质量符合要求后,方可使用于工程中,

严禁使用不合格产品。

(3) 塑料波纹管

1) 塑料波纹管产品的分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和储存等应符合《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》(JT/T529-2016)的规定。

2) 用于塑料波纹管的高密度聚乙烯树脂(HDPE)应满足《聚乙烯(PE)树脂》(GB/T11115-2009)的规定,聚丙烯(PP)应满足《冷热水用聚丙烯管道系统第2部分:管材》(GB/T18742.2-2002)的规定。

3) 塑料波纹管的外观应光滑,色泽均匀,内外壁不允许有隔体破裂、气泡、裂口及影响使用的划伤。

4) 塑料波纹管环刚度不小于6kPa。

5) 塑料波纹管承受横向局部荷载后管材残余变形量和塑料波纹管的柔韧性、抗冲击性等均应符合《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》(JT/T529-2016)的相关规定。

6) 进入施工现场的塑料波纹管应按相关检验规则进行检验并且有出厂合格证和质量保证书的产品。产品进场时,不仅按出厂合格证和质量保证书核对其类别、型号、规格及数量,还应按有关规定取样进行其外观、尺寸、集中荷载下的环刚度、柔韧性、抗冲击以及抗渗漏等项目的检验,检验合格的产品方可使用于工程中,否则不得用于工程中。

(4) 抽芯制孔

1) 制孔采用胶管抽芯法时,胶管内应插入芯棒或充以压力水,以增加刚度。

2) 采用钢管抽芯法时,钢管表面应光滑,焊接接头应平顺。

4、预应力设备

(1) 所有用于预应力的千斤顶应专为所采用的预应力系统所设计,并经国家认定的技术监督部门认证的产品。

(2) 承包人应备有为监理人所同意的校准设备,用于千斤顶校准。校准设备应配备有精确可靠的测力环或测力计,测力环或测力计应具有独立试验室颁发

的校准证明。当监理人要求时，承包人应安排测力环或测力计在国家认定的试验机构或监理人的中心试验室进行检验校准。

(3) 千斤顶的精度应在使用前校准。千斤顶一般使用超过 6 个月或 200 次，以及在使用过程中出现不正常现象时，应重新校准。测力环或测力计应至少每 2 个月进行重新校准，并使监理人认可。任何时候在工地测出的预应力钢筋延伸量有差异时，千斤顶应进行再校准。

(4) 用于测力的千斤顶的压力表，其精度应不低于 1.5 级。校正千斤顶用的测力环或测力计应有 $\pm 2\%$ 的读数精度。压力表应具有大致两倍于工作压力的总压力容量，被量测的压力荷载应在压力表总容量的 $1/4 \sim 3/4$ 范围内，除非在量程范围建立了精确的标定关系。压力表应设于操作者肉眼可见的 2m 距离以内，使其能无视觉差地获得稳定和不受扰动的读数。每台千斤顶及压力表应视为一个单元且同时校准，以确定张拉力与压力表读数之间的关系曲线。

16.9.4 预应力钢材的搬运、存放和保护

1、运输

(1) 为防止预应力钢材在装运与储存中受到物理损害和腐蚀，应将预应力钢材包装于集装箱或装运箱内。任何受到损害和腐蚀的预应力钢材不得使用。

(2) 集装箱或装运箱应清晰地标明搬运注意事项及所用防腐剂的型号、种类和数量等。

2、存放

(1) 预应力钢材使用前应存放在集装箱内或木箱内，或在离开地面的清洁、干燥环境中放置，并应覆盖防水帆布。

(2) 钢丝的存放应以大直径卷盘，卷盘直径应不小于钢丝直径的 400 倍。

(3) 锚具运输和存放时，应防止机械损伤和锈蚀。

3、保护

(1) 对在混凝土浇筑及养护之前安装在管道中但在下列规定时限内没有压浆的预应力筋，应采取防止锈蚀或其他防腐蚀的措施，直至压浆或将其浇入混凝土中。

(2) 不同暴露条件下, 未采取防锈措施的力筋在安装后至压浆时的容许间隔时间如下:

- 1) 空气湿度大于 70%或盐分过大时为 7d;
- 2) 空气湿度 40%~70%时为 15d;
- 3) 空气湿度小于 40%时为 20d。

16.9.5 预应力钢材的加工和装置

预应力混凝土结构所采用的钢丝、钢绞线、螺纹钢筋等材料的性能和质量, 应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650-2020) 的规定。

16.9.6 预应力钢筋管道的安装和成形

1、一般要求

(1) 预应力管道的形式, 应符合图纸所示。若承包人变更管道形式, 必须经监理人批准。

(2) 管道应按图纸所示位置牢靠地固定。管道上若出现意外的孔洞, 应在浇筑混凝土以前修补好。

(3) 当使用金属软管时, 接缝数量应尽可能保持最少。每个接缝处都应严格加以密封, 防止任何材料进入。

(4) 在穿钢丝束以前, 所有管道端部均应密封并加以保护。

2、波纹管的安装

(1) 波纹管在安装前应通过 1kN 径向力的作用下不变形, 同时应做灌水试验, 以检查有无渗漏现象, 确无变形、渗漏现象时始可使用。

(2) 波纹管的连接, 应采用大一号同型波纹管作接头管, 接头管长 200mm。波纹管连接后用密封胶带封口, 避免混凝土浇筑时水泥浆渗入管内造成管道堵塞。

(3) 安装波纹管位置应准确, 采用钢筋卡子以铁丝绑扎固定, 避免管道在浇筑混凝土过程中产生移位。

(4) 波纹管如有反复弯曲, 在操作时应注意防止管壁破裂, 同时应防止邻近电焊火花烧灼管壁。如有微小破损, 应及时修补并得到监理人的认可。

3、其他材料管道的安装

(1) 在桥梁的某些特殊部位,若图纸有规定或监理人要求时,可采用符合要求的平滑钢管和高密度聚乙烯管。

(2) 用作管道的平滑钢管和聚乙烯管的管壁厚不得小于 2mm。管道内横截面不宜小于预应力筋净截面的 2 倍,如果由于某种原因,管道与预应力筋的面积比小于上述规定时,则应通过试验验证其能进行正常管道压浆作业,对于超长钢束的管道,亦应通过试验来确定其面积比。试验结果均应报监理人审查。

(3) 预应力管道制孔采用胶管抽芯法时,应按图纸要求位置妥善固定胶管以防走样,胶管内应插入芯棒或充以压力水,以增加刚度。

(4) 预应力管道制孔采用钢管抽芯法时,钢管表面应光滑,焊接接头应平整。

(5) 制孔抽芯时间应通过试验确定,以混凝土抗压强度达到 0.4~0.8MPa 时为宜,抽拔时不应损伤结构混凝土。

(6) 抽芯法制孔后,应用通孔器或压气、压水等方法对孔道进行检查,如发现孔道堵塞或有残留物或与邻孔有串通,应及时处理,并报监理人审查。

16.9.7 预应力混凝土的浇筑

1、一般要求

(1) 模板、钢筋、管道、锚具和预应力钢材经监理人检查并批准后,方可浇筑混凝土。

(2) 预应力混凝土的浇筑及养护,除按本文件相关规定执行外,尚应符合下列要求。

1) 浇筑混凝土时,应保持锚塞、锚圈和垫板位置的正确和稳固。

2) 在混凝土浇筑和预应力钢筋张拉前,锚具的所有支承表面(例如垫板)应加以清洗。

3) 拌和后超过 45min 的混凝土不得使用(图纸另有规定或掺外加剂的混凝土除外)。

4) 简支梁梁体混凝土应水平分层,一次浇筑完成。梁体混凝土体积较大时,

可采用本文件前述的方法。浇筑箱形梁段混凝土时，应尽可能一次浇筑完成；梁身较高时也可分两次或三次浇筑；梁身较低时可分为两次浇筑。分次浇筑时，宜先底板及腹板根部，其次腹板，最后浇顶板及翼板，注意事项可参照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）有关规定执行。

5) 为避免孔道变形，不允许振捣器触及套管。

6) 梁或空心板端部锚固区，为了保证混凝土密实，宜使用外部振捣器加强振捣，集料尺寸不要超过两根钢筋或预埋件间净距的一半。

7) 混凝土立方体强度尚未达到 15~20MPa 时，不得拆除模板。

8) 混凝土养护时，对为预应力钢束所留的孔道应加以保护，严禁将水和其他物质灌入孔道，并应防止金属管生锈。养护的注意事项可参照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）有关规定执行。

16.9.8 后张法预应力

1、一般要求

(1) 承包人在张拉开始前，应向监理人提交详细说明、图纸、张拉应力和延伸量的静力计算，请求审核。

(2) 承包人应选派富有经验的技术人员指导预应力张拉作业。所有操作预应力设备的人员，应通过设备使用的正式训练。

(3) 所有设备应最少每隔两个月进行一次检查和保养。

(4) 预应力张拉中，如果发生下列任何一种情况，张拉设备应重新进行校验：

1) 张拉过程，预应力钢丝经常出现断丝时；

2) 千斤顶漏油严重时；

3) 油压表指针不回零时；

4) 调换千斤顶油压表时。

2、施工要求

(1) 除非另有书面允许，张拉工作应在监理人在场时进行。

(2) 张拉预应力钢材时的气温不宜低于+5℃。

(3) 张拉即将开始前，所有的预应力钢材在张拉点之间应能自由滑动，同时构件可以自由地适应施加预应力时产生的水平和垂直移动。

(4) 张拉时构件的混凝土强度应符合图纸要求，图纸无规定时，不应低于设计强度等级值的 75%。张拉力应按图纸规定，边张拉边量测伸长值。

(5) 预应力筋的张拉顺序应符合图纸规定，当图纸未规定时，可采取分批、分阶段对称张拉。

(6) 预应力张拉应从两端同时进行，除非监理人同意另外的方式。

(7) 当仅从一端张拉时，应精确量测另一端的回缩量，并从千斤顶量测的伸长值中适当给予扣除。

(8) 图纸所示的控制张拉力为在锚固前锚具内侧的拉力。在确定千斤顶的拉力时，应考虑锚圈口预应力损失。这些增加的损失以采用的预应力系统及通过现场测验而定，但一般对钢绞线为 3% 的千斤顶控制张拉力，对钢丝为 5% 的千斤顶控制张拉力。

3、张拉步骤

(1) 除图纸有规定或监理人另有指示外，张拉程序可按下表进行。

表16.9-1 后张法预应力筋张拉程序

预应力筋		张拉程序
钢筋、钢筋束		0→初应力→1.05 σ_{con} （持荷 2min）→ σ_{con} （锚固）
钢绞线束	对于夹片式等具有自锚性能的锚具	普通松弛力筋 0→初应力→1.03 σ_{con} （锚固） 低松弛力筋 0→初应力→ σ_{con} （持荷 2min 锚固）
	其他锚具	0→初应力→1.05 σ_{con} （持荷 2min）→ σ_{con} （锚固）
钢丝束	对于夹片式等具有自锚性能的锚具	普通松弛力筋 0→初应力→1.03 σ_{con} （锚固） 低松弛力筋 0→初应力→ σ_{con} （持荷 2min 锚固）
	其他锚具	0→初应力→1.05 σ_{con} （持荷 2min）→0→ σ_{con} （锚固）
精轧螺纹钢筋	直线配筋时	0→初应力→ σ_{con} （持荷 2min 锚固）
	曲线配筋时	0→ σ_{con} （持荷 2min）→0（上述程序可反复几次） →初应力→ σ_{con} （持荷 2min 锚固）

注：1.表中 σ_{con} 为张拉时的控制应力，包括预应力损失值。
2.两端同时张拉时，两端千斤顶升降压、划线、测伸长、插垫等工作基本一致。
3.梁的竖向预应力筋可一次张拉到控制应力，然后于持荷 5min 后测伸长和锚固。

(2) 初始拉力（一般为张拉力的 10%~15%）是把松弛的预应力钢材拉紧，此时应将千斤顶充分固定。在把松弛的预应力钢材拉紧以后，应在预应力钢材的两端精确地标以记号，预应力钢材的延伸量或回缩量即从该记号起量。张拉力和

延伸量的读数应在张拉过程中分阶段读出。当预应力钢材由很多单根组成时，每根应做出记号，以便观测任何滑移。预应力钢材实际伸长值 ΔL ，除上述测量伸长值外，应加上初应力时的推算伸长值，即：

$$\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2$$

式中： ΔL_1 为从初始拉力至最大张拉力间的实测伸长值；

ΔL_2 为初始拉力时的推算伸长值（mm），可采用相邻级的伸长值。

（3）预应力钢材张拉后，应测定预应力钢材的回缩与锚具变形量，对于钢制锥形锚具和夹片锚具，均不得大于 6mm，对于镦头锚具不得大于 1mm。如果大于上述允许值，应重新张拉，或更换锚具后重新张拉。

（4）预应力钢筋的断丝、滑丝，不得超过下表规定，如超过限制数，应进行更换，如不能更换时，在许可的条件下，可提高其他束的控制张拉力，作为补救措施，但须满足设计上各阶段极限状态的要求。

表16.9-2 后张预应力筋断丝、滑移限制数

类别	检查项目	控制数
钢丝束和钢绞线束	每束钢丝断丝或滑丝	1 根
	每束钢绞线断丝或滑丝	1 丝
	每个断面断丝之和不超过该断面钢丝总数的	1%
单根钢筋	断丝或滑移	不容许

注：超过表列控制数时，原则上应更换。当不能更换时，在许可的条件下，可采取补救措施，如提高其他束预应力值，但须满足设计上各阶段极限状态的要求。

（5）当计算延伸量时，应根据试样或试验证书确定弹性模量。

（6）在张拉完成以后，测得的延伸量与计算延伸量之差应在 $\pm 6\%$ 以内，否则，

监理人可指示采取以下的若干步骤或全部步骤：

- 1) 重新校准设备。
- 2) 对预应力材料做弹性模量检验。
- 3) 放松预应力钢材重新张拉。
- 4) 预应力钢材用滑润剂以减少摩擦损失。仅水溶性油剂可用于管道系统，且在灌浆前清洗掉。
- 5) 原先如仅一台千斤顶张拉，可改为两端用两台千斤顶张拉。

6) 监理人指示的其他方法。

7) 监理人可以要求按照《公路桥涵施工技术规范》附录进行摩擦损失试验。

(7) 当监理人对预应力张拉认可后, 预应力钢材应予锚固。放松千斤顶压力时应避免振动锚具和预应力钢材。

(8) 预应力钢材在监理人认可后才可截割露头。梁端锚口应按图纸所示用水泥砂浆封闭。

4、记录及报告

每次预应力张拉以后, 如监理人要求, 应将下列数据抄录给监理人。

(1) 每个测力计、压力表、油泵及千斤顶的鉴定号。

(2) 测量预应力钢材延伸量时的初始拉力。

(3) 在张拉完成时的最后拉力及测得的延伸量。

(4) 千斤顶放松以后的回缩量。

(5) 在张拉中间阶段测量的延伸量及相应的拉力。

16.9.9 孔道压浆

1、压浆设备

(1) 水泥浆拌和机应能制备具有胶稠状的水泥浆。水泥浆泵应可连续操作, 对于纵向预应力管道, 能进行 0.7MPa 的恒压作业; 对于竖向预应力钢材管道的压浆最大压力, 能进行 0.4MPa 的恒压作业。

(2) 水泥浆泵应是活塞式的或排液式的, 泵及其吸入循环系统应是完全密封的, 以避免气泡进入水泥浆内。它应能在压浆完成的管道上保持压力, 且装有一个喷嘴, 该喷嘴关闭时, 导管中无压力损失。

(3) 压力表在第一次使用前及此后监理人认为需要时应加以校准。所有设备在灌浆操作中至少每 3 个小时用清洁水彻底清洗一次, 每天使用结束时也应清洗一次。

2、压浆

(1) 水泥浆应由精确称量的强度等级不低于 42.5 级硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥和水组成。水灰比一般在 $0.4\sim 0.45$, 所用水泥龄期不超过一个月。

(2) 在水泥浆混合料中可掺入经监理人同意的减水剂，其掺入量百分比以试验确定，且须经监理人同意。掺入减水剂的水泥浆水灰比，可减小到 0.35。其他掺入料仅在监理人的书面许可下才可使用。含有氯化物和硝酸盐的掺料不应使用。

(3) 水泥浆的泌水率最大不得超过 3%，拌和后 3h 泌水率宜控制在 2%，24h 后泌水应全部被浆吸回。

(4) 水泥浆内可掺入（通过试验）适当膨胀剂，膨胀剂性能及使用方法应符合《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119-2013）的规定，但不应掺入铝粉等锈蚀预应力钢材的膨胀剂。掺入膨胀剂后，水泥浆不受约束的自由膨胀应小于 10%。

(5) 水泥浆的拌和应首先将水加于拌和机内，再放入水泥。经充分拌和以后，再加入掺加料。掺加料内的水分应计入水灰比内。拌和应至少 2min，直至达到均匀的稠度为止。任何一次投配以满足 1h 的使用即可。稠度宜控制在 14~18s 之间。

(6) 水泥浆的流动性、泌水率、膨胀率、钢丝间泌水率及压力泌水率按《公路桥涵施工技术规范》附录进行测试。

(7) 当监理人认为需要时，应进行压浆试验。

(8) 压浆前，应将锚具周围的钢丝间隙和孔洞填封，以防冒浆。

(9) 在压浆前，用吹入无油分的压缩空气清洗管道。接着用含有 0.01kg/L 生石灰或氢氧化钙的清水冲洗管道，直到将松散颗粒除去及清水排出为止。管道再以无油的压缩空气吹干。

(10) 压浆时，每一工作班应留取不少于 3 组试样（每组为 70.7mm×70.7mm×70.7mm 立方体试件 3 个），标准养护 28d，检查其抗压强度作为水泥浆质量的评定依据。

(11) 当气温或构件温度低于 5℃时，不得进行压浆。水泥浆温度不得超过 32℃。

(12) 管道压浆应尽可能在预应力钢筋张拉完成和监理人同意压浆后立即进行，一般不得超过 14d。必须在监理人在场，才允许进行管道压浆。压浆时，对

曲线孔道和竖向孔道应由最低点的压浆孔压入,并且使水泥浆由最高点的排气孔流出,直到流出的稠度达到注入的稠度。管道应充满水泥浆。简支梁的管道压浆,应自梁一端注入,而在另一端流出,流出的稠度须达到规定的稠度。

(13) 水泥浆自调制至压入孔道的延续时间,一般不宜超过 30~45min,水泥浆在使用前和压注过程中应经常搅动。

(14) 出气孔应在水泥浆的流动方向一个接一个地封闭,注入管在压力下封闭直至水泥浆凝固。压满浆的管道应进行保护,使在一天内不受振动,管道内水泥浆在注入后 48h 内,结构混凝土温度不得低于 5℃,否则应采取保温措施。当白天气温高于 35℃时,压浆宜在夜间进行。在压浆后两天,应检查注入端及出气孔的水泥浆密实情况,必要时进行处理。

(15) 承包人应具有完备的压浆记录,包括每个管道的压浆日期、水灰比及掺加料、压浆压力、试块强度、障碍事故细节及需要补做的工作。这些记录的抄件应在压浆后 3d 内送交监理人。

3、真空吸浆

(1) 管道较长时宜采用真空吸浆法压浆,承包人当采用真空吸浆法进行管道压浆时,在施工前,应对真空吸浆工艺进行必要的试验,并制订管道压浆施工方案及详细说明报请监理人审查,经监理人批准后方可实施。

(2) 真空吸浆工艺的技术条件应符合如下要求:

- 1) 预应力管道及管道两端必须密封;
- 2) 抽真空时管道内真空度(负压)控制在-0.06~-0.1MPa 之间;
- 3) 管道压浆的压力应 $\leq 0.7\text{MPa}$;
- 4) 水泥浆的水灰比: 0.3~0.4;
- 5) 水泥浆的浆体流动度: 30~50s;
- 6) 水泥浆体泌水性:
 - (a) 小于水泥浆初始体积的 2%;
 - (b) 四次连续测试的结果平均值 $<1\%$;
 - (c) 拌和后泌水应在 24h 内重新全部被浆吸回;

- 7) 浆体初凝时间: 6h;
- 8) 浆体体积变化率: <2%;
- 9) 浆体强度: $\geq 30\text{MPa}$ 。

(3) 承包人应按经监理人批准的压浆施工方案中的压浆顺序、方法以及安全操作事项进行施工。

(4) 真空吸浆的管道在 24h 内不得受振动。管道内水泥浆在压浆后 48h 内, 结构混凝土温度不得低于 5°C , 否则应采取保温措施。当白天气温高于 35°C 时, 压浆宜在夜间进行。

(5) 承包人应做好压浆记录, 包括每个管道的压浆日期、浆体水灰比、掺加料、流动度、试块强度、管道真空度、压浆压力, 以及障碍事故细节及需要补做的工作。这些记录的抄件应在压浆后 3d 内送交监理人。

16.9.10 质量检验

1、预应力筋的加工和张拉

(1) 基本要求

1) 预应力束中的钢丝、钢绞线应顺直, 不得有缠绞、扭结现象, 表面不得有损伤。

2) 单根钢绞线不得断丝, 单根钢筋不得断筋或滑移。

3) 同一截面预应力筋接头面积应不超过预应力筋总面积的 25%, 接头质量应符合施工技术规范的规定。

4) 预应力筋张拉或放张时混凝土强度和龄期应满足设计要求, 应按照设计要求的张拉顺序进行操作。

5) 预应力钢丝采用镦头锚时, 镦头应圆整, 不得有斜歪或破裂现象。

6) 管道应安装牢固, 接头密合, 弯曲圆顺。锚垫板平面应与孔道轴线垂直。

7) 张拉设备应配套标定和使用, 并不得超过标定期限使用。

8) 锚固后预应力筋应采用机械切割, 外露长度符合设计要求。

(2) 检查项目

预应力筋的加工和张拉检查项目见下表规定。

表16.9-3 钢丝、钢绞线先张法检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	锚头钢丝同束长度相对差 (mm)	$L > 20\text{m}$	≤ $L/5000$ 及 5 尺量：每加工批测 2 束
		$6\text{m} \leq L \leq 20\text{m}$	
		$L < 6\text{m}$	
2	张拉应力值	满足设计要求	查油压表读数：每根(束)检查
3	张拉伸长率	满足设计要求,设计未要求时 $\pm 6\%$	尺量：每根(束)检查
4	同一构件内断丝根数不超过钢丝总数的百分数	≤1%	目测：每根(束)检查
5	预应力筋张拉后在横断面上的坐标 (mm)	±5	尺量：测 2 个断面
6	无黏结段长度 (mm)	±10	尺量：每根(束)检查

注：L 为钢束长度，计算规定值或允许偏差时以 mm 计。

表16.9-4 后张法检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	管道坐标 (mm)	梁长方向	±30 尺量：每构件抽查 30%的管道。每个曲线段测 3 点，直线段每 10m 测 1 点，锚固点及连接点全部测
		梁宽方向	
		梁高方向	
2	管道间距 (mm)	同排	±10 尺量：每构件抽查 30%的管道，测 2 断面个
		上下层	
3	张拉应力值	满足设计要求	查油压表读数：每根(束)检查
4	张拉伸长率	满足设计要求,设计未要求时 $\pm 6\%$	尺量：每根(束)检查
5	断丝滑丝数	每束 1 根,且每断面总数不超过钢丝总数的 1%	目测：每根(束)检查

(3) 外观质量

1) 预应力筋应无油污、超过 20% 面积的锈迹，锚具、连接器表面应无裂纹、油污、锈迹，外套管应无裂纹、机械损伤。

2) 预应力筋及管道线形不得出现弯折。

3) 预应力管道应无破损、连接松脱。

2. 预应力管道压浆及封锚

(1) 基本要求

1) 浆体的各项技术性能应符合施工技术规范规定并满足设计要求。

2) 预应力管道在压浆前应清除内部的杂物及积水。采用真空辅助压浆时，其气密性应达到有关技术规范的规定。

- 3) 管道最高位置应设置排气孔, 排气、排水孔应在原浆溢出后方可封闭。
- 4) 应在设计要求的时间内进行压浆, 同一管道压浆应连续一次完成。不得有漏压浆的管道。
- 5) 压浆过程中及压浆完成后 48h 内, 环境温度低于 5℃时应采取防冻或保温措施。
- 6) 应按设计要求浇筑封锚混凝土。

(2) 检查项目

预应力筋的加工和张拉检查项目见下表规定。

表16.9-5 预应力管道压浆及封锚检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	浆体强度 (MPa)	在合格标准内	按 JTGF80/1-2017 附录 M 检查
2	压浆压力值 (MPa)	满足施工技术规范规定	查油压表读数: 每管道检查
3	稳压时间 (s)	满足施工技术规范规定	计时器: 每管道检查

(3) 外观质量

- 1) 封锚混凝土与相连混凝土应无大于 5mm 的施工接缝错台。
- 2) 封锚混凝土不应存在《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017) 附录 P 所列限制缺陷。

3.原材料质量

(1) 钢丝

- 1) 进场的预应力钢丝应具有厂方的质量证明书及自检报告, 自检报告内容包括抗拉强度、伸长率和弯曲试验。

2) 进场后的预应力钢丝应进行下列检验:

(a) 外观检查: 同一钢号、同一直径、同一抗拉强度和同一交货状态的钢丝以每 60t 为一批, 按 5%盘选取 (不少于 5 盘) 进行钢丝形状、尺寸检查。钢丝外观应逐盘检查, 钢丝表面不得有裂缝、小刺、劈裂、机械损伤、氧化铁皮和油迹。

(b) 力学性能试验

从每批中任意选取 5%盘 (不少于 3 盘) 的钢丝, 从每盘钢丝的两端各截取

一个试件，进行抗拉强度、弯曲和伸长率试验。如有某一项试验结果不符合《预应力混凝土用钢丝》（GB/T5223-2014）标准要求，则该盘钢丝为不合格品；并从同一批未经试验的钢丝盘中再取双倍数量的试件进行复验。如仍有一个指标不合格，则该批钢丝为不合格品，钢丝将拒收。钢丝屈服强度检验，按 2%盘数选取，但不得少于 3 盘。

（2）钢绞线

1) 进场的钢绞线应具备厂方的质量保证书，同时要有国家建筑钢材质量监督检验测试中心检验合格的自检报告，报告内容应包括拉力试验、松弛试验。

2) 进场后的钢绞线，同一钢号、同一规格、同一生产工艺制造的钢绞线以每 60t 为一批进行验收，每批选取 3 盘，每盘截取一个试件，做力学性能试验（由中心试验室统一取样验收）。如有某一项试验结果不符合《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T5224-2014）标准要求，则该盘钢绞线为不合格品；其复验方法与钢丝相同。另外，每批钢绞线任选 3 盘，进行表面质量及直径偏差试验。

（7）锚具、夹具和连接器

1) 锚具、夹具和连接器进场时，应按出厂合格证和质量证明书核查其锚固性能类别、型号、规格及数量。

2) 预应力筋锚具、夹具和连接器验收批的划分：在同种材料和同一生产工艺条件下，锚具、夹具应以不超过 1000 套组为一个验收批；连接器以不超过 500 套组为一验收批。

3) 锚具、夹具和连接器按下列规定进行验收：

（a）外观检查：应从每批中抽取 10%的锚具且不少于 10 套，检查其外观和尺寸。如有一套超过产品标准及设计图纸规定尺寸的允许偏差，则应另取双倍数量的锚具重做检查；如仍有一套不符合要求，则应逐套检查，合格者方可使用。如发现一套有裂纹，则应逐套检查，合格者方可使用；

（b）硬度检验：应从每批中抽取 5%的锚具且不少于 5 套，对其中有硬度要求的零件做硬度试验，对多孔夹片式锚具的夹片，每套至少抽取 5 片。每个零件测试 3 点，其硬度应在设计要求范围内。如有一个零件不合格，则应另取双倍数量的零件重做试验；如仍有一个零件不合格，则应逐个检查，合格者方可使用；

(c) 静载锚固性能试验：对大桥等重要工程，当质量证明书不齐全、不正确或质量有疑点时，经上述两项试验合格后，应从同批中抽取 6 套锚具（夹具或连接器）组成 3 个预应力筋锚具组装件，进行静载锚固性能试验。如有一个试件不符合要求，则应另取双倍数量的锚具（夹具或连接器）重做试验；如仍有一个试件不符合要求，则该批锚具（夹具或连接器）为不合格品。

对用于其他桥梁的锚具（夹具或连接器）进场验收，其静载锚固性能可由锚具生产厂提供试验报告。

16.10 基础挖方和回填

16.10.1 范围

本节工作内容为结构物基坑的开挖与回填，以及与之有关的场地清理、支护（撑）、排水、围堰等作业。

16.10.2 施工要求

1、一般要求

(1) 承包人应根据地质水文资料，结合具体情况制订开挖方案，并在开挖前报监理人批准，但这种批准并不免除承包人应负的责任。

(2) 除非监理人另有指示，基础挖方的进度安排应使坑壁的暴露时间不超过 30 天。

(3) 基坑开挖与回填作业，除应满足本节的各项要求外，尚应与结构物施工的有关要求配合。

(4) 隐蔽工程的开挖、模板支护（撑）、钢筋绑扎、浇筑混凝土、养护后的混凝土结构均应全面真实地反映在工程照片中，局部重要位置能反映出钢筋数量的大样图。

2、开挖

(1) 承包人应在基坑开挖开始之前通知监理人，以便检查、测量基础平面位置和现有地面高程。在未完成检查测量及监理人批准之前不得开挖。为便于开挖后的检查校核，基础轴线控制桩应延长至基坑外并加以固定。

(2) 开挖应进行到图纸所示或监理人所指定的高程。最终的开挖深度要依

设计期间所进行的钻探和土工试验，并结合基坑开挖的实际调查资料来确定。在开挖的基坑经监理人批准之前，不得浇筑混凝土或砌筑圬工。低于批准基底高程的超挖，应由承包人承担责任，负责补填，并应使用批准的材料压实到规定的标准。

(3) 在原有建筑物附近开挖基坑时，应按《公路工程施工安全技术规程》(JTGF90-2015)的规定，采取有效防护措施，使开挖工作不致危及附近建筑物的安全，所采用的防护措施须经监理人同意。基坑周围不得堆放建筑材料、设备和危及基坑安全的杂物。

(4) 所有从挖方中挖出的材料，如果监理人认为适用，可用作回填或铺筑路堤；或按监理人指示的其他方法处理。

(5) 在基桩处的基坑开挖，应在打桩之前完成。

(6) 必要时，挖方的各侧面应始终予以可靠的支撑，并使监理人认可。

(7) 所有基础挖方都应始终保持良好的排水，在挖方的整个施工期间都不致遭受水的危害。凡低于已知地下水位的地方进行开挖并构成基础时，承包人必须提交一份建议用于每个基础的排水方法以及为此而采取的各项措施的报告，并取得监理人的批准。

(8) 在施工期间，承包人应维护天然水道并使地面排水畅通。违反上述要求而引起的任何损失应由承包人负责。

(9) 基坑开挖至图纸规定的基底高程后，如发现基底承载力达不到图纸规定的承载力要求时，承包人应根据实际钻探（或挖探）及土壤试验资料提出地基处理的方案，报告监理人审查，并按监理人的指示处理。

3、回填

(1) 所有结构物基坑的回填必须采用经监理人批准的能够充分压实的材料，不得用草皮土、垃圾和有机土等回填。严禁结构物基础超挖回填虚土。

(2) 未经监理人许可，不得对结构物基坑回填。一般要到结构物的拆模期終了3天之后进行回填。如果混凝土养护条件不正常，应按监理人的指示延长时间。桥台和桥墩基础等周围的回填，应同时在两侧及基本相同的高程上进行，特别要防止对结构物形成单侧受土压。必要时，挖方内的边坡应修成台阶形。

(3) 回填材料应分层摊铺，并用符合要求的设备压实。每层都应压实到图纸或监理人要求的压实度标准。回填用土的含水率应严格控制。

(4) 需回填的基坑应及时排水。若无法排除基坑积水时，则应采用砂砾材料回填，并在水中分薄层铺筑，直到回填进展到该处的水全部被回填的砂砾材料所掩盖并达到能充分压实的程度时，再进行充分夯实。

16.10.3 质量检验

1、基本要求

(1) 基坑开挖完毕，承包人在监理人到现场监督检验的基础上填写地基检验表，报请监理人复验批准后，方可进行基础施工。

(2) 基础的地基承载力必须满足设计要求。

(3) 严禁超挖回填虚土。

(4) 地基检验可采用如下方法：

对于小型构造物，一般采用直观或触探的方法，必要时可进行土质试验；对于大、中桥和地基土质复杂、结构物对地基有特殊要求的，一般采用触探或钻探（钻深至少 4m）取样做土工试验，或按图纸的特殊要求进行荷载试验。

2、检查项目

基坑开挖检查项目见下表。

3、外观检查

(1) 基坑边线直顺、稳定、外形整齐。

(2) 基坑支撑可靠、无坍塌、排水畅通。

表16.10-1 基坑开挖检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	平面周线位置 (mm)		不小于图纸要求	全站仪：纵、横向各测 2 点
2	基底高程 (mm)	土质	±50	水准仪：测 5 处
		石质	+50, -200	
3	基坑尺寸 (mm)		不小于图纸尺寸	尺量：长度、宽度各测 3 点

16.11 引路路基工程

16.11.1 一般要求

(1) 工作内容包括路基土石方工程及路基边坡防护工程的施工及其有关的作业。

(2) 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。

(3) 承包人应对取土场的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：

- 1) 液限、塑限、塑性指数、天然稠度。
- 2) 颗粒大小分析试验
- 3) 含水率试验
- 4) 密度试验
- 5) 相对密度试验
- 6) 土的击实试验
- 7) 土的承载比试验（CBR 值）
- 8) 有机质含量及易溶盐含量试验
- 9) 冻胀和膨胀等试验

(4) 承包人应将调查与试验结果以书面形式报告监理人备案。否则，路基不得施工。

(5) 路基施工前，应对路基基底土进行相关试验。

(6) 使用特殊材料作为填料时，应按相关标准做相应试验，必要时还应进行环境影响评价，经批准后方可使用。

(7) 路基边坡防护砌体的施工应按图纸要求进行勾缝，如图纸上无规定，则应采用 M7.5 水泥砂浆勾凹缝。砌体勾缝应嵌入砌缝内不小于 20mm。砌体施工要求按照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）相关条款执行。

16.11.2 路基填筑施工要求

(1) 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沼泽土、淤泥、泥炭、冻土、生活垃圾、建筑垃圾

②含有树根和易腐朽物质的土

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) 对于盐渍土、膨胀土、冻土及含水率超过规定的土，不得直接作为路堤填料。

3) 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。

(2) 施工要求

1) 填方路堤施工前，应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) 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。

3) 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，承包人应自费立即进行修补。

4) 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。

5) 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》（JTG/T3610-2019）条文说明第 4.2 节相关规定执行。

6) 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，每侧应超出路堤的设计宽度

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。

7) 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。

8) 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。

9) 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。

10) 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。

11) 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。

12) 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》（JTG/T3650-2020）有关规定执行。

13) 结构物处台背回填部分的路床，应尽量与路堤路床填筑保持同步。

14) 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。

15) 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。

16.11.3 质量检验

(1) 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。

(2) 路基填料应符合规范和设计的规定，经认真调查、试验后合理选用。

(3) 填方路基须分层填筑压实，每层表面平整，路拱合适，排水良好。

(4) 施工临时排水系统应与设计排水系统结合，避免冲刷边坡，勿使路基附近积水。

(5) 质量检验项目及指标按照《公路路基施工技术规范》（JTG/T3610-2019）相关条款执行。

16.11.4 计量和支付

路基填筑最终工程量的计量，应按施工图纸所示各种填筑体的尺寸和基坑开挖清理完成后的实测地形，计算各种填筑体的工程量，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。各种土料填筑的每立方米单价中，应包括填筑所需的场地清理、加工、运输、堆存、试验、填筑、土料填筑过程中的含水量调整以及质量检查和验收等工作所需的全部人工、材料及使用设备和辅助设施等一切费用。

16.12 路面工程

16.12.1 一般要求

(1) 工作内容包括在验收合格的路基上铺筑底基层、基层和面层；培土路肩及路缘石设置，以及修筑路面附属设施等有关的作业。

(2) 路面施工应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/TF20-2015）及《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）的要求。

(3) 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。

16.12.2 路面施工要求

(1) 石灰、粉煤灰稳定碎石

1) 石灰粉煤灰稳定土底基层或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、粉煤灰和细粒土遭受雨淋。

2) 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。

3) 石灰、粉煤灰稳定土层碾压完成后应及时养生，养生期不少于 7d，应始终保持表面潮湿；养生期间应封闭交通，除洒水车外禁止车辆通行。

4) 应采用集中厂拌法拌制混合料，采用摊铺机进行摊铺。

5) 一个路段完成之后应按规定做密实度检查，如果未达到规定的要求，承包人应重新进行碾压至合格为止。

6) 工作接缝，应在碾压段末端压成斜坡，接缝时将此工作缝切成垂直于路面及路中心线的横向断面，再进行下一施工段的摊铺及碾压。

(2) 水泥混凝土路面

1) 各级路面用水泥的物理性能和化学成分应符合图纸要求和《通用硅酸盐水泥》(GB175-2007)和《道路硅酸盐水泥》(GB/T13693-2017)的规定，并应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014)中的相关规定。

2) 胀缝板宜选用杉木板、纤维板、沥青纤维板、泡沫橡胶板或泡沫树脂板等材料。其技术要求应符合图纸及《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014)中的相关要求。

3) 填缝料可选用沥青橡胶类、聚氯乙烯胶泥类、沥青玛蹄脂类等加热施工式填缝料和聚氨酯焦油类、氯丁橡胶类、乳化沥青橡胶类等常温施工式填缝料及预制橡胶嵌缝条。其技术要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014)中的相关规定。

4) 水泥混凝土路面普通混凝土配合比参数的计算和配合比计算及配合比调整等均按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014)中的相关规定进行。

5) 当一次铺筑宽度大于 4.5m 时，应采用假缝拉杆型纵缝，即锯切纵向缩缝，纵缝位置应按车道宽度设置，并在摊铺过程中用专用的拉杆插入装置插入拉杆。

6) 桥面与搭板纵缝拉杆可由横向钢筋延伸穿过接缝代替。

7) 混凝土模板所有接缝凹槽都应按图纸规定，用填缝料填缝。填缝材料和填缝方法应经监理人批准。

8) 缝槽应在混凝土养生期满后及时填缝, 填缝前必须保持缝内干燥清洁, 防止砂石等杂物掉入缝内。填缝前应经监理人检查。

9) 填缝料应与混凝土缝壁粘贴紧密, 其灌注深度宜为缝宽的 2 倍, 当深度大于 30~40mm 时, 可填入多孔柔性衬底材料。在夏季应使填缝料灌至与板面齐平; 在冬季则应稍低于板面。

10) 混凝土路面铺筑完成或软作抗滑构造完毕后应立即开始养生。机械摊铺的各种混凝土路面、桥面及搭板宜采用喷洒养生剂同时保湿覆盖的方式养生。在雨天或养生用水充足的情况下, 也可采用覆盖保湿膜、土工毡、土工布、麻袋、草袋、草帘等洒水湿养生方式。不宜使用围水养生方式。

11) 混凝土路面采用喷洒养生剂养生和覆盖物保湿养生时应按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/TF30-2014) 中的相关规定执行。

(3) 沥青混凝土路面

1) 沥青混凝土拌合料采用的各原材料要求需满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004) 的相关要求。

2) 承包人应在 28d 前向监理人提交拟用的沥青混合料级配、沥青混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作出书面详细说明。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。

3) 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。

4) 沥青混合料摊铺设备, 应是自动找平式的, 安装有可调的熨平板或整平组件。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, 摊铺机应有振动夯锤或可调整振幅的振动熨平板的组合装置, 夯锤与振动熨平板的频率和振幅, 应能各自单独的调整。

5) 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。

6) 压实设备应配有钢筒式压路机、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路机具，以用于压路机不便压实的地方。

7) 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）的相关要求。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。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。

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。对外形不规则、路面厚度不同、空间受到限制以及人工构造物接头等摊铺机无法工作的地方，经监理人批准可以采用人工铺筑混合料。

9) 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）中的相关要求。

10) 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%）。

11) 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。

12) 桥面铺装不得采用振动碾压，应使用振荡式压路机。

（4）透层和粘层

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》（JTGF40-2004）中表 9.1.4 的要求。

2) 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》(JTGE20-2011)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》(JTGF40-2004)中表 9.2.3 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。

3) 透层及黏层沥青应采用沥青洒布车均匀洒布,并按《公路路基路面现场测试规程》(JTG3450-2019)中有关要求和方法检测洒布用量,每次检测不少于 3 处。透层及黏层油的洒布方法、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。

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。吸附材料应洁净无石粉。除运送沥青外,任何车辆均不得完成。

16.12.3 质量检验

(1) 当石灰稳定粒料做公路的基层时,其压实度应达到 97%。

(2) 石灰粉煤灰稳定碎石基层质量检验项目及指标按照《公路路面基层施工技术细则》(JTG/TF20-2015)相关条款执行。

(3) 水泥混凝土的摊铺、捣实、整平与混凝土模板养护符合规范要求。

(4) 水泥混凝土路面接缝的位置、规格、尺寸和传力杆、拉力杆的设置以及面板补强钢筋的布设等符合图纸和规范要求。

(5) 路面的平整度和构造深度符合规范要求。

(6) 路线应符合图纸要求。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 沥青混凝土面层检查项目及检验标准见《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004) 表 309-7。

16.12.4 计量和支付

路面工程按图纸或监理人指示铺筑，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。任何地段的长度应沿路幅中线水平量测。费用的支付，主要包括以下内容：

- 1) 承包人提供工程所需的材料、机具、设备和劳力等。
- 2) 原材料的检验、混合料设计与试验，以及经监理人批准的按照规范所要求的试验路段的全部作业。
- 3) 铺筑前对下承层的检查和清扫、混合料的拌和、运输、摊铺、压实、整形、养护等。
- 4) 质量检验所要求的检测、取样和试验等工作。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

17 铺装工程

17.1 说明

17.1.1 范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的各类铺装工程。主要包含以下内容：

- (1) 用于堤内车行、人行的道路；
- (2) 栈桥及亲水平台
- (3) 用于为进入堤内及绿地内衔接路面、下河的台阶、坡道
- (4) 停车场

17.1.2 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。

17.1.3 主要提交文件

17.1.3.1 施工措施计划

承包人应在本合同工程或每项单位工程开工前 14 天，按施工图纸和本技术

条款的规定，提交一份包括下列内容的施工措施计划（一式四份），报送监理人审批。

- （1）施工方法及程序；
- （2）施工设备及劳动力安排；
- （3）质量与安全保证措施；
- （4）施工进度计划等。

17.1.3.2 放样资料

单项工程开工前 14 天，承包人应将施工前实测地形和放样剖面图报送监理人复核，经监理人批准后，方可进行施工。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。

17.1.3.3 完工验收资料

各单项工程完工后，承包人应提交以下完工验收资料：

- （1）单项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。

17.1.4 16.1.4 规范和标准

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—93；
- （5）《城市绿化工程施工及验收规范》；
- （6）其他相关图集、规范、技术标准。

17.1.5 铺装工程

17.1.5.1 堤内车行、人行园路的铺装

(1) 混凝土路面

本条所指为堤内车辆通行的混凝土路面。由基层至面层依次为原基平整、碾压，密实度 $\geq 93\%$ ，200mm 厚砂砾料垫层，相对密度 0.70，200mm 厚 C30 混凝土路面，钢筋制安 HPB235（用于混凝土路面），机制砖路缘石 500x300x100，抗压强度 Cc30，1:2 水泥砂浆固定、勾缝。

混凝土路面扣除表面防滑处理的平整度为 $\pm 2\text{mm}$ 。

(2) 透水砖路面（人行与车行）

用于堤内人行道透水砖路面，由基层至面层依次为原基平整、碾压，密实度 $\geq 93\%$ ，200mm 砂砾料垫层，相对密度 0.70，为现场可利用料，40mm 厚无砂细石混凝土结合层，透水砖面层（300x150x60 或 200x100x60），机制砖路缘石 500x300x100，抗压强度 Cc30，1:2 水泥砂浆固定、勾缝。

用于堤内车行道的透水砖路面，由基层至面层依次为原基平整、碾压，密实度 $\geq 93\%$ ，200mm 砂砾料垫层，相对密度 0.70，为现场可利用料，200mm 厚 C20

无砂大孔混凝土，40mm 厚无砂细石混凝土结合层，透水砖面层装饰（400x200x80），机制砖路缘石 500x300x100，抗压强度 Cc30，1:2 水泥砂浆固定、勾缝。

透水砖土路面扣除表面防滑处理的平整度为 $\pm 2\text{mm}$ 。

(3) 木塑地板路（地）面

用于堤内近水侧人行木塑地板的路面，由基层至面层依次为原基平整、碾压，密实度 $\geq 93\%$ ，100mm 厚 C15 混凝土垫层，美南松防腐木地板 140x38mm，（材料：经化学防腐处理 0.6ACQ（烷基铜铵化合物）或 Dura-Guard 的熏干材，含水率 $\leq 19\%$ ，强度等级 TC13，外观挠曲度 $\leq 1/500$ ，龙骨 50x50mm 间距 $\leq 500\text{mm}$ ，角钢固定于结构面），机制砖路缘石 500x300x100，抗压强度 Cc30，1:2 水泥砂浆固定、勾缝。

(4) 钢筋混凝土仿木或仿石面层装饰

用于堤内近水侧钢筋混凝土栈桥及平台，基层做法为混凝土结构构件，详见施工图纸，主体结构面充分拉毛处理，面层为彩色 SPC 聚合物水泥砂浆面层最小厚度不得小于 20mm，强度应为 C20，抗冻等级 F150，成形表面进行调整、补充、加固、艺术手法展现处理，搭配调和、调色、造光、外用无色油漆防护处理，一年内不褪色。

混凝土路面扣除表面仿木处理的平整度为 $\pm 5\text{mm}$ 。

(5) 烧毛石板、片石、青石板汀步园路

用于绿地内的人行园路，由基层至面层依次为基面平整夯实，60 厚烧毛面石板。青石板最薄处 $\geq 60\text{mm}$ ，最小边长 $\geq 400\text{mm}$ 。

(6) 3m 碎石园路（减渗收边结构）

功能上为减渗收边结构，由基层至面层依次为原基平整、碾压，密实度 $\geq 93\%$ ，200mm 厚砂砾料垫层，现场可利用料，相对密度 0.70，100mm 厚 D5~20 碎石面层，机制砖路缘石 500x200x100，抗压强度 Cc30，1:2 水泥砂浆固定、勾缝。

17.1.5.2 台阶、下河坡道

(1) 台阶

用于为滩堤内绿地与水边衔接路面的台阶、坡道

台阶根据面层有花岗岩台阶、青砖台阶、透水砖台阶。由基层至面层依次为 100 厚 C20 混凝土垫层，内配 $\Phi 8@200$ 钢筋网，素水泥浆结合层一道，30 厚 1:3 水泥砂浆结合层，80 厚面层。花岗岩台阶的面层厚度同台阶的高度，青砖、透水砖台阶的踏步边缘采用立砌，砖强度大于 MU10，水泥砂浆 M5.0，灰缝的宽度小于 20mm。

面层的平整度表面平整度 $\pm 5\text{mm}$ 。

(2) 下河坡道

包括现有防浪墙砼拆除，由基层至面层依次为 C15 混凝土垫层，M7.5 水泥砂浆浆砌石挡墙，砂砾料（现场可利用料，天然级配，含粒量 40%~70%，含泥量 $\leq 3\%$ ，相对密度 ≥ 0.70 ），200 厚 C30 钢筋混凝土路面+防滑处理，钢筋制安 HPB235（用于混凝土路面），机制砖路缘石 500x300x100，抗压强度 Cc30，1:2 水泥砂浆固定、勾缝，坡道顶起拱处减速带（挡水坎为 C30 混凝土路起拱

50mm，宽 500mm），坡道底布置排水沟（C30 预制混凝土方砖 500x500x100，用 1:2 水泥砂浆砌筑成 U 形 500x400），排水沟顶用雨水篦子（预制混凝土成品，750x450）装饰。

17.1.5.3 停车场

（1）透水砖面层停车场

用于堤内车行道、停车场的透水砖路面，由基层至面层依次为原基平整、碾压，密实度 $\geq 93\%$ ，200mm 厚级配砂砾料垫层，现场可利用料，相对密度 0.70，200 厚无砂大孔混凝土 C20，40mm 厚无砂细石混凝土结合层，透水砖面层铺装（400x200x80），停车场周边用干垒装饰砌块挡墙（400x300x150mm）收边。

（2）透水砖停车场树池填充卵石

17.1.5.4 现场可利用料，粒径 $\geq 100\text{mm}$ ，高出周边地面 50mm

17.1.6 材料

本章针对上节的做法涉及的材料材质提出技术要求。

17.1.6.1 透水砖

透水砖技术指标：

抗压强度 $\geq 35\text{Mpa}$

抗折强度 $\geq 6\text{Mpa}$

抗冻标号 $\geq \text{F50}$

透水系数（水温 15°C ） $\geq 1.0 \times 10^{-2}\text{cm/s}$ 。

透水砖颜色由设计人员指定。

17.1.6.2 仿木面层

（1）材料

主要材料为 P.O32.5 普通硅酸盐水泥、P.O32.5 白色普通硅酸盐水泥、SPC 聚合物乳液、砂子、色粉、丙烯颜料、防护漆等。

（2）施工工艺

1) 基面处理

对主体结构面进行凿毛处理，将表面冲洗干净，均匀涂刷 SPC 界面剂（水泥：SPC 乳液≈0.8：1.0，根据需要掺适量颜料），以保证拟木装饰层与主体结构黏结良好。

2) 仿木成型

仿木面层为彩色聚合物水泥砂浆（水泥：砂子：SPC 乳液：水≈1.0：1.2：0.4：0.12~0.15，根据需要掺适量颜料），抗冻等级为 F150。面层厚度一般≥20mm，局部极限最小厚度不得小于 10mm，外形为松树或榆树，有树皮、树节、年轮、裂缝、脱落等仿真效果。

3) 仿木面层的养护

仿木面层完成后，采用塑料膜覆盖潮湿养护 7 天，再自然养护 7 天后进行表面处理。如果在冬季施工，应采取相应的保温防护措施，保证拟木面层在 5℃以上养护环境。

4) 表面处理

对成形表面进行调整、补充、加固、艺术手法展现处理，搭配调和、调色、造光。

5) 防护涂层处理

涂层材料为监理人认可的合成树脂防护涂料。涂装前应采用塑料薄膜覆盖法检查涂装基层的含水率，合格后方可进行涂装。应严格按施工工艺要求进行涂装施工，遇到雨天、湿度大于 80%或温度低于 5℃时，禁止进行涂装施工。雨后须检查基层含水率合格后，方可进行施工。涂装层包括 1 道环氧封闭漆和 2 道丙烯酸聚氨酯面漆。

(3) 质量要求

耐久性：要求仿木面层一年内不褪色，十年内基本不褪色。

艺术效果：仿木施工为艺术创作，应由有经验的工人操作，要求达到形象逼真。经监理人确认才予以验收，否则由承包人无条件返工。

17.1.6.3 防腐木

(1) 材料

松木制品,需经加工化学防腐处理 0.6ACQ (烷基铜铵化合物)或 Dura-Guard,其等级为熏干材,含水率应按照下列规定,原木成品木结构不大于 25%,板材结构及受拉构件的连接板应不大于 19%。

(2) 强度等级 TC13

(3) 外观挠曲度小于 1/500

17.1.6.4 石材

用于铺装的石材需满足物理性能、外观的质量要求。

表17.1-1 石材物理性能指标

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

表17.1-2 自然面石材外观检验标准

序号	项 目			允许偏差 (mm)
1	规格尺寸	长、宽	每块料石	± 2.0
		厚		± 20.0
		对角线长度		± 3.0
2	平面度	长度范围		± 5.0
3	角 度	宽度范围		1.0
4	圆弧段			椭圆, 不得为折线

表17.1-3 烧毛、剁斧面石材外观检验标准

序号	项 目			允许偏差 (mm)
1	规格尺寸	长、宽	每块料石	± 1.0
		厚		± 2.0
		对角线长度		± 2.0
2	平面度	长度范围		1.0
3	角 度	宽度范围		1.0
4	缺 棱	1 处		长度不超过 10mm (小于 5mm 不计)

序号	项 目			允许偏差（mm）
5	缺 角	1 处		面积不超过 5mmx2mm（小于 2mmx2mm 不计）
6	裂 纹	1 处		长度不超过两端顺延至板边总长度的 1/10 且小于 20mm
7	坑 窝	1 处		粗面板材的正面出现的坑窝
8	圆弧段			椭圆，不得为折线

17.1.6.5 水泥砖

采用成品预制水泥砖, 不得现场制作。

表17.1-4 外观检验标准

序号	项 目			允许偏差 (mm)
1	规格尺寸	长、宽	每块料石	±2.0
		厚		±2.0
		对角线长度		±3.0
2	平面度	长度范围		±3.0
3	圆弧段			椭圆, 不得为折线

17.1.6.6 机制砖路缘石

尺寸为 500x300x100, 抗压强度 Cc30, 1:2 水泥砂浆固定、勾缝。

17.2 质量检查及验收

各单项工程全部完成后, 承包人应向监理人申请完工验收, 并应按本章规定的进行物理力学性质及外形尺寸的检查。

17.3 计量和支付

(1) 平整场地的计量应以现场实际的地形和断面测量成果, 并按施工图纸和项目监理批准的支付线以每“m²”单位计算工程量。将根据工程量清单所报的每“m²”的单价支付。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、检测试验和质量检查、验收等全部人工、材料和使用设备等一切费用。

(2) 铺装计量按施工图纸和项目监理的指示以“m²”为单位计量。将根据《工程量清单》所报的每“m²”单价支付。该支付单价包括完成项目施工所用的材料的采购、运输、铺筑、养护、试验、质量检查和验收等所需的人工、材料以及使用设备辅助设施等一切费用。

18 植物防护绿化工程

18.1 说明

18.1.1 范围

(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：土料筛分利旧作为种植土、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。

18.1.2 承包人责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示，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。土料筛分利旧作为种植土、整地、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。

18.1.3 主要提交文件

18.1.3.1 施工前验收

承包人应在绿化施工开始前 7 天，对将采购的乔木、灌木、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。

18.1.3.2 施工措施计划

承包人应在绿化施工开始前 7 天，提交包括下列内容的施工措施计划，报送监理人审批。

- (1) 施工平面布置图;
- (2) 工程施工方法和程序;
- (3) 施工设备的配置;
- (4) 养护浇水措施;
- (5) 质量和安全保证措施;
- (6) 施工进度计划。

18.1.3.3 完工验收资料

承包人应为监理人进行绿化工程的完工验收提交以下完工资料:

- (1) 绿化工程竣工图;
- (2) 乔木、灌木、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。

18.1.4 引用标准和规程规范

- (1) 《城市园林绿化工程施工及验收规范》DB11/T211-2003
- (2) 《城市园林绿化养护管理标准》DB11/T213-2003
- (3) 《城市绿化工程施工及验收规范》CJJ/T82-99
- (4) 相关的园林绿化北京市地方标准及指导书

18.2 一般技术要求

18.2.1 一般规定

(1) 施工前,应了解掌握工程的有关资料,熟悉设计的意图、图纸和质量的要求,并详细现场勘查,制定合理的施工方案,编制施工预算,做好重点材料的准备及现场的准备、人员机械的准备等。

(2) 绿化工程的布置和种植种类要求均应按图纸或监理工程师的指令执行,并在有利于种植的季节进行施工。

(3) 种植前应在种植区内进行地表准备,对有地形要求的地段,应按照设计图纸规定的范围和高程进行整理;其余地段在清除杂草后进行整平,但要注意排水畅通。

(4) 承包人对预设预埋好的电缆、管道、下水道、化污池和其他地下设施应采取适当的保护措施，任何因施工造成的破坏和损失由承包人负责。

(5) 在施工及缺陷责任期间，绿化工作的管理与养护以及任何缺陷的修复与弥补，均由承包人负责。

(6) 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) 雨季种植：雨季时节，约七月上旬至八月上旬。

3) 秋季种植：十月下旬至十一月下旬。

4) 地被播种：四月底开始最晚到八月底。

5) 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。

18.2.2 表土材料和施工

种植或播种前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的消毒、施肥和种植土客土回填等措施。

卢三段河道土壤的物理、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。

18.2.3 肥料、水

(1) 肥料

1) 预植肥料的比例是 15：9：15：2（氮：磷：钾：镁），颗粒状匀称撒播，或是采用监理工程师提供的相应方式。

2) 种植后施的肥的比例是 12：12：17（氮：磷：钾），颗粒状肥料，或是采用监理工程师提供的相应方式。

3) 肥料应存放在防水密封袋中。

4) 肥料不应用于指明有野花草播种的区域。

(2) 水

种植或养护植物用水应无酸、碱、盐或其他对植物生长有害的物质，并应符合《农田灌溉水质标准》(GB5084~1992)的要求。

18.2.4 植物材料和种子

植物材料和种子应品种准确、纯正、无病虫害。

18.2.4.1 植物材料

植物材料应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。

(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。

18.2.4.2 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。

18.2.5 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。

18.2.6 苗木种植前的修剪

种植前应进行苗木根系修剪,将劈裂根、病虫根、过长根剪除,并对树冠进行修剪,保持地上地下平衡。

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。

18.2.7 种植准备

(1) 承包人应按绿化工程布置的图纸标出种植地段、种植位置及品种的轮廓，并进行放样，在种植之前这些布置应得到监理工程师的检查认可。

(2) 种植地段应修整到监理工程师指示的线形和坡度。在种植中，所有大土块、石块、硬土及其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18.2-1 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18.2-2 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18.2-3 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18.2-4 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。

18.2.8 种植

在北京地区树木种植应以春季为主，雨季可种植常绿树，耐寒的落叶乔木可于秋季落叶后种植。

（1）一般规定

1) 对裸根植物，应向坑底回填表土，其厚度约 15cm，随即撒布 2.5kg（视表土性质而定）有机肥，或 30—50g 复合化肥。回填土 5-10cm，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。

18.3 绿化种植土客土回填

18.3.1 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。

18.3.2 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。

18.3.3 主要提交文件

18.3.3.1 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。

18.3.3.2 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。

18.3.3.3 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。

18.3.3.4 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。

18.3.3.5 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。

18.3.4 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18.3-1 绿化种植土理化指标表

序号	项目		指标
1	pH		7.0~8.5
2	全盐量	EC (mS/cm)	0.1~1.2
		质量法 (g/kg)	≤1.0
3	有机质 (g/kg)		≥20
4	质量密度 (Mg/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 (质量百分比, %)	总含量 (粒径≥2mm)		≤20
		不同粒径	常规 (粒径 ≥30mm)	≤0
			草坪 (粒径 ≥20mm)	≤0
5	阳离子交换量 (cmol (+) /kg)	标准要求		20~30
6	质地	壤质土为宜		
7	非毛管孔隙度 (%)	8~15		

表18.3-2 种植土回填深度表

植物类型	种植土厚度 (cm)
水生植物	50
草坪植物	30
小灌木	45
大灌木	60
浅根乔木	90
深根乔木	150

(4) 填土压实遍数, 应按要求的压实度、压实工具、铺土厚度和填土的含水量, 经现场试验确定。

(5) 填土夯实应夯夯相连, 不得漏夯。压路机压实时, 机轮重叠宽度应大于 20cm。采用压路机或振动压路机压实时, 行驶速度不得大于 2km/h;

(6) 压实土体不应出现漏压虚土层、干松土、弹簧土、剪力破坏和光面等不良现象。监理人检查认为不合格时, 有权要求承包人返工至监理人认可为止。

(7) 填土的含水量宜接近最优含水量。土方回填前应对所填土壤进行试验, 求出最优含水量和最大干密度。粘性土的填筑标准按压实度确定, 压实干密度不小于最大压实干密度的 75%。

(8) 为保持土料正常的填筑含水量, 日降雨量大于 100mm 时, 应停止填筑。当风力或日照较强时, 承包人应按监理人的指示, 应进行洒水润湿, 以保持合适的含水量。

18.3.5 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。

18.3.5.1 土壤采样

18.3.5.2 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。

18.3.5.3 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。

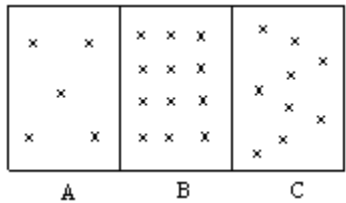


图18.3-1 混合土壤采样点布设示意图

A：梅花点法；B：棋盘法；C：蛇形法；“×”代表采样点的位置。

18.3.5.4 采样密度

1、绿地

(1) 面积 $<10000\text{m}^2$ ：每 2000m^2 作为一个检测单元采一个混合样，至少由 5 个采样点组成；

(2) 面积 $10000\sim50000\text{m}^2$ ：每 3000m^2 作为一个检测单元采一个混合样，由 6~8 个采样点组成；

(3) 面积 $50000\sim100000\text{m}^2$ ：每 5000m^2 作为一个检测单元采一个混合样，由 9~12 个采样点组成；

(4) 面积 $>100000\text{m}^2$ ：每 10000m^2 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 200m^2 采 1 个混合样品，由 5~10 个采样点组成。

3、树坛或树穴

每 100 棵树至少分二层或三层各采一个样，总取样区域不满 100 棵按 100 棵计。

4、草坪

以 10000m^2 采 1 个混合样品，由 5~10 个采样点组成。

5、绿化工程中的外进土壤

以每 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。

18.3.5.5 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。

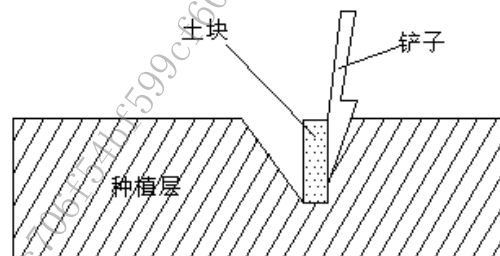


图18.3-2 土壤采样图

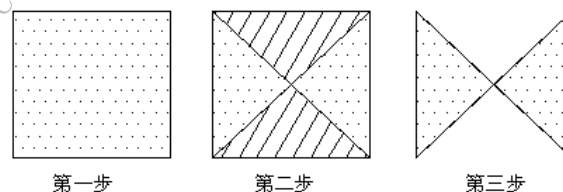


图18.3-3 四分法取样步骤图

18.3.5.6 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。

18.3.5.7 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。

18.3.5.8 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。

18.3.5.9 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。

18.3.6 绿化种植土的检测方法

检测分析方法按下表执行。

表18.3-3 监测分析方法

序号	项目	测定方法	方法来源
1	感观质量		目测法
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） 氯化铵-乙酸铵交换法（石灰性土壤）	LY/T1243
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

18.3.7 质量检查和验收

18.3.7.1 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。

18.3.7.2 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。

18.3.7.3 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。

18.3.7.4 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。

18.3.7.5 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 20mx20m 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。

18.4 天然麻椰固土毯

18.4.1 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18.4-1 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/m ²	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。		

18.4.2 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

18.4.3 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。

18.5 分项技术要求

18.5.1 栽植乔木

（1）范围：本规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的绿化工程中所有乔木。

（2）材料

- 1) 规格详见工程量清单
- 2) 落叶乔木

粗壮，笔直的树干，最低分枝距离土壤至少 210 厘米。不同的树种，冠形饱满，不脱脚的苗木，从主干长出来的分枝应该是错落有致。土球直径至少 40cm，深度至少 35cm。距离地面树干高 130cm 测量胸径，胸径不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。

18.5.2 栽植花灌木及藤本植物

(1) 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的河岸绿化用灌木及藤本植物。

(2) 材料

1) 规格：详见施工图植物苗木表。

2) 具主干，分枝均匀，灌丛丰满，主枝数不少于 5 个，生长茁壮，无病虫害。

3) 生长健壮，快速，至少为二年生灌木，近地面分枝数应符合苗木表中明确的数量，没有特别说明的至少有三个分枝，冠径是高度 2/3。

4) 生长良好，根系健康和生长快速。

5) 土壤以上部分不少于设计图中明确的高度。

6) 土球需草绳包裹，方式按苗圃规范。

7) 苗木挖掘、包装应符合现行行业标准《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。

18.5.3 水生植物

(1) 范围

本节规定适用于本合同施工图纸和监理人指示的所有水生植物。

(2) 材料

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。

18.5.4 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。

18.5.5 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 5~10g/m²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 $0.1\sim0.3\text{g}/\text{m}^2$ 。

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。

18.5.6 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%。

18.6 计量与支付

18.6.1 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。

18.6.2 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。

18.7 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、耐病性等。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

19 建筑工程

19.1 注意事项

本工程涉及建筑物均不同程度存在结构受损现象，工程建设需由具有结构加固专项设计资质单位对建筑主体进行结构加固设计并施工。结构加固完成后方可进行本章节所列工程建设内容建设工作。

19.2 结构工程

19.2.1 说明

本节所述的结构工程系指对本工程现状建筑物的翻新改造、加固等。

19.2.2 结构体系

现状建筑物均为砖混结构，年久失修，均存在不同程度的结构损坏。

(1) 结构加固

具体流程：首先由具备检测鉴定资质的机构出具鉴定报告，再由具备结构加固专项设计资质单位对需加固的建筑物进行主体结构加固设计并施工。

(2) 翻新改造

本工程涉及结构的翻新改造内容为拆除部分建筑物现有木龙骨坡屋面，采用轻型钢结构加压型金属板屋面，钢结构具体要求见本条款“钢结构制造和安装”章节。

19.3 砌体工程

19.3.1 一般规定

19.3.1.1 应用范围

本章规定适用于本合同现地管理用房和监理人指示的各类砌体工程，包括砌砖工程、砌筑填充墙等，以及其他监理人指明的工程。

19.3.1.2 一般要求

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

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

19.3.1.3 承包人责任

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

19.3.1.4 主要提交件

(1) 施工措施计划

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

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

(2) 砌体材料试验报告

承包人应在砌体工程施工前 7 天，将各项材料试验成果、提交监理人，其内容包括：

- 1) 砌体材料的强度等级试验；
- 2) 胶结材料的强度及其配合比选择试验。

(3) 质量检查记录和报表

砌体工程施工过程中，承包人应按监理人指示，提交以下施工质量检查记录和报表：

- 1) 砌体材料和砌筑胶结材料的取样试验报告；
- 2) 砌体工程基础的质量检查记录和报表；
- 3) 砌体工程的砌筑质量检查记录和报表；

4) 质量事故处理记录。

19.3.1.5 引用标准

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

《烧结普通砖》 GB/T5101-2017

《粉煤灰混凝土应用技术规范》 GB/T50146-2014

《建筑生石灰》 JC/T479-2013

《建筑消石灰》 JC/T481-2013

《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB50203-2011

《砌体结构设计规范》 GB50003-2011

《砌筑砂浆配合比设计规程》 JGJ/T98-2010

《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》 JGJ/T14-2011

《加气混凝土砌块、条板》 12BJ2-3

《蒸压加气混凝土砌块、板材构造》 13J104

《蒸压加气混凝土砌块》 GB/T11968-2020

《轻集料混凝土小型空心砌块》 GB/T15229-2011

《混凝土小型空心砌块和混凝土砖砌筑砂浆》 JC/T860-2008

《混凝土砌块(砖)砌体用灌孔混凝土》 JC/T861-2008

以上相关专业的现行有效规范为准

19.3.2 材料

19.3.2.1 砖和砌块

(1) 建筑物所采用的墙体材料,应符合图纸要求。

(2) 烧结砖应不含粘土,砖的外观、规格和强度等级分别符合标准 GB/T5101、GB13544 和 GB50003-2011 附录 B 的要求。

(3) 蒸压加气混凝土砌块应为 B05 级(具体以设计要求为准),外观、规格和强度等级应符合标准 GB11968 等要求。

(4) 轻集料混凝土小型空心砌块的外观、规格和强度等级应符合标准 GB15229 的要求。

(5) 用于砌筑建筑物外墙的砌块，必须是整块的，棱角清晰、清洁的砌块。

19.3.2.2 砂浆和灌孔混凝土

砂浆采用预拌砂浆，在零星工程中可采用现场机械拌合，并符合相关要求。

用于砌筑实心砖的砂浆应符合本技术标准规定的相关要求。

用于砌筑轻集料混凝土小型空心砌块的砂浆应符合标准 JC/T860 的要求。

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

(4) 砌筑砂浆的配合比应采用重量比，配合比应经试验确定。当砂浆的组成材料有变更时，其配合比应重新确定。施工时砌筑砂浆配制强度应按标准 JGJ98 的有关要求确定。

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

(6) 砌筑砂浆应采用机械拌合；拌合时间，自投料完算起，应符合下列规定：水泥砂浆和混合砂浆，不得少于 120s；水泥粉煤灰砂浆和有机塑化剂砂浆，不得少于 180s。

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

(8) 砌体采用的水泥品种和强度等级应遵守现行行业标准的规定。

(9) 用于砌筑石砌体工程的砂浆和小骨料混凝土，其配合比应通过试验确定，配合比成果应提交监理人；拌制砂浆和小骨料混凝土的用水应遵守 JGJ63 的有关规定。

19.3.2.3 石灰

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

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

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

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

19.3.3 砌砖工程

19.3.3.1 基本规定

(1) 砌体工程应在地基或基础工程验评合格后，方可施工。

(2) 建筑物或构筑物的标高，应引自标准水准点。砌筑基础前，应先用钢尺校核放线尺寸，允许偏差应符合 GB50203-2011 表 3.0.4 的规定。

(3) 砌筑前，应将砌筑部位的砂浆和杂物等清除干净，并应浇水湿润。

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

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

(6) 在常温施工时，砖应提前 1~2 天浇水湿润。雨季和冬季不宜浇砖。

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

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

(9) 内外墙应同时砌筑。当不能同时砌筑时，应按规定留槎并做好接槎处理。

(10) 砖砌体的灰缝应横平竖直、厚薄均匀，并应填满砂浆。砌体水平灰缝

的砂浆饱满度不得小于 80%，水平灰缝厚度宜为 10mm，不应小于 8mm，也不应大于 12mm。竖缝宜采用挤浆或加浆方法，不得出现明缝，严禁用水冲浆灌缝。竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝。

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

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

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

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

(15) 砌体中的预埋件应作防腐处理。预埋木砖的木纹应与钉子垂直。

(16) 砌完基础后，应及时双侧回填。回填土的施工应符合标准 GB50202-2018 有关规定。单侧填土应在砌体达到侧向承载能力要求后进行。

(17) 伸缩缝、沉降缝、防震缝中，不得夹有砂浆、块材碎渣和杂物等。

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

(19) 搁置预制梁、板的砌体顶面应找平，并应在安装时座浆。

(20) 尚未安装楼板或屋面的墙和柱，其抗风允许自由高度不得超过 GB50203-2011 表 3.0.12 的规定。如超过表列限值，必须采用临时支撑等有效措施。

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

(22) 埋入砖砌体中的拉结筋，应设置正确、平直，其外露部分在施工中不

得任意弯折。拉结筋不得穿过烟道和通气孔道。如遇烟道或通气孔道时，拉结筋应分成两股沿孔道两侧平行设置。

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

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

19.3.3.2 填充砌体

(1) 在设计要求的部位应严格按照要求对砌块进行灌孔。

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

(3) 框架结构房屋的填充墙，应按设计要求与框架柱预埋的拉结筋连接。

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

(5) 填充砌体除按以上规定外，砌体的一般要求仍应符合 GB50203-2011、13J104 及有关的抗震构造标准图集的规定。

19.3.4 质量要求

砖砌体工程的质量检查应按 GB50203-2011 第 5.2、5.3 节进行；蒸压加气混凝土砌块和混凝土小型空心砌块工程质量检查应按 GB50203-2011 第 6.2、6.3 或 9.2、9.3 节进行。

19.3.5 计量和支付

(1) 砌体工程按图纸所示尺寸计算的有效体积以立方米为单位计量，由发包人按相应项目有效工程量的每立方米工程单价支付。

(2) 砌筑工程的砂浆、拉结筋、垫层、止水设施及埋设件等费用，包含在相应砌筑项目有效工程量的每立方米工程单价中，发包人不另行支付。

19.4 建筑装饰工程

19.4.1 一般规定

19.4.1.1 应用范围

本章适用于本合同图纸所示的现地管理用房建筑的装饰装修工程。承包人应按照合同条款、技术规范和图纸的要求，提供所有必需的工力、设备和材料，完成本工程范围内一切涉及建筑工程的内容，修复缺陷，并在完工后按监理工程师的要求提供竣工资料，维护上述工程至保修期结束。

上述建筑工程主要包括（但不限于）：

- （1）抹灰工程包括：一般抹灰、装饰抹灰和清水砌体勾缝等。
- （2）地面和楼面工程：地砖楼地面、瓷砖面全钢防静电楼面等。
- （3）吊顶工程包括暗龙骨吊顶、明龙骨吊顶等。
- （4）饰面板（砖）工程包括：饰面板安装、饰面砖粘贴等。
- （5）屋面工程：包括屋面保温、防水、找坡等。
- （6）涂饰工程包括：水性涂料涂饰、溶剂型涂料涂饰、美术涂饰等。
- （7）细部工程包括：窗帘盒、窗台板制作与安装；门窗套制作与安装等。
- （8）装配门窗、玻璃工程包括：铝合金门窗安装、特种门（防火门、防盗门、自动感应门、玻璃门）安装、门窗玻璃安装等。
- （9）五金器具。

19.4.1.2 承包人责任

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

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

19.4.1.3 适用标准

除非本技术标准中另有说明，所有建筑工程均应符合但不限于下列适用标准

或通用图集中的有关条款和内容。

《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2013）

《建筑装饰装修工程质量验收规范》（GB50210-2018）

《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）

《屋面工程质量验收规范》（GB50207-2012）

《建筑地面工程施工质量验收规范》（GB50209-2010）

《外墙外保温工程技术规程》（JGJ144-2019）

《建筑内部装修防火施工及验收规范》（GB50354-2005）

《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411-2019）

《铝合金门窗工程技术规范》（JGJ214-2010）

《建筑工程施工质量评价标准》（GB/T50375-2016）

《节能建筑评价标准》（GB/T50668-2011）

《建筑玻璃应用技术规程》（JGJ113-2015）

《建筑室内用腻子》（JG/T298-2010）

《建筑用砂》（GB/T14684-2011）

《聚合物水泥防水涂料》（GB/T23445-2009）

《砌体工程现场检测技术标准》（GB/T50315-2011）

《砌筑砂浆配合比设计规程》（JGJ98-2010）

《砌筑水泥》（GB/T3183-2017）

《公共建筑装饰工程质量验收标准》DB11/T1087-2014

以相关专业的现行有效规范为准。

19.4.2 承包人提供的文件和物品

19.4.2.1 文件

承包人必须将与下列内容有关的材料、设备及施工方法的全部细节送交监理工程师审查：

(1) 有关材料（原材料、半成品、成品）的合格证明书以及有关的试验检验证明书；

(2) 与其他工程（或工序）的配合措施和工期安排，在开工前七天提交。

19.4.2.2 样品、样板及标准工序

(1) 在开工前，承包人应向发包人、监理工程师和设计院代表提交材料样品、组合物的样板及其有关标准操作工序等供批准。如门窗、墙面装饰材料及颜色样板、抹灰操作步骤、墙地砖贴面的花色拼排等。

(2) 所有被批准的样品，均应编号、贴上标签，妥善在现场存放，以备随时对照、检查。

19.4.3 材料

19.4.3.1 一般要求

(1) 建筑各部位采用的材料，均应符合 GB50210-2018 第 3.2 节的规定。材料进场时应由发包人和监理工程师抽样复验，确认合格后方可使用。

(2) 发包人、监理、设计院出于工程的目的，有权对各项建筑材料及产品进行现场（产地）调查，对此承包人应积极配合。

(3) 建筑装饰装修工程所用材料的品种、规格和质量应符合设计要求和国家现行标准的规定。当设计无要求时应符合国家现行标准的规定。严禁使用国家明令淘汰的材料。

(4) 建筑装饰装修工程所用材料的燃烧性能应符合现行国家标 GB50222、GB50016 的规定。

(5) 建筑装饰装修工程所用材料应符合国家有关建筑装饰装修材料有害物质限量标准的规定。

(6) 所有材料进场时应对品种、规格、外观和尺寸进行验收。材料包装应完好，应有产品合格证书、中文说明书及相关性能的检测报告；进口产品应按规定进行商品检验。

(7) 进场后需要进行复验的材料种类及项目应符合 GB50210 中各章的规定。同一厂家生产的同一品种、同一类型的进场材料应至少抽取一组样品进行

复验，当合同另有约定时应按合同执行。

(8) 建筑装饰装修工程所使用的材料在运输、储存和施工过程中，必须采取有效措施防止损坏、变质和污染环境。

(9) 建筑装饰装修工程所使用的材料应按设计和相关规程规范要求进行了防火、防腐和防虫处理，不得调换材料或减少处理步骤。

(10) 现场配制的材料如砂浆、胶粘剂等，应按设计要求或产品说明书配制。

19.4.3.2 顶棚及屋面材料

(1) 防水卷材、屋面接缝材料和保温隔热材料的外观、物理性能和检测方法均应符合 GB50207-2012 标准附录 A、B 的有关要求。

(2) 雨落管按设计要求，应采用由专业厂家生产，耐低温，在市场上有较好声誉的产品。

19.4.3.3 饰面板、砖

(1) 饰面板、饰面砖应表面平整、边缘整齐；棱角不得损坏，并应具有产品合格证。

(2) 陶瓷防滑地砖表面应光洁，质地坚固，尺寸、色泽一致，不得有暗痕和裂纹，其性能指标均应符合 GB/T4100 等标准的规定，放射物含量符合 GB6566 标准的要求（应提供检测报告）。

(3) 内墙的陶瓷锦砖及玻璃锦砖应质地坚硬，边棱整齐，尺寸正确；其它性能指标均应符合 JC456 标准的规定。

(4) 厕浴间和有防滑要求的建筑地面的板块材料应符合设计要求。

(5) 施工时所用胶结材料的品种、掺合比例应符合有关规范或产品说明要求并具有产品合格证。

19.4.3.4 涂料

(1) 涂料工程的等级和产品的品种应符合设计要求和现行有关产品国家标准的规定。

(2) 涂料工程所用的涂料和半成品（包括施涂现场配制的），均应有品名、种类、颜色、制作时间、贮存有效期、使用说明书和产品合格证。且应有制造厂

商关于配套、兼容的说明。

(3) 涂料中有害物质含量应低于 GB18582 中的相应指标。

(4) 内墙和顶棚应所用的合成树脂乳液类涂料，其干燥时间不大于 2h，耐洗刷性不小于 1500 次，对比率不小于 0.95，耐用年限至少为 10 年，其他性能指标应符合 GB/T9756 的要求。

(5) 外墙涂料应符合标准 GB/T9755 或其它类似标准的要求。

(6) 涂料一经监理工程师批准，承包人不得擅自更改，除非监理工程师事先有变更材料的书面通知文件。涂料在使用上应配套，即涂料应使用与涂料品种相配套的腻子与底漆。涂料的稀释剂、清洁剂等亦应为生产商或监理工程师指定的兼容的产品。

(7) 所有涂料应由涂料制造商盛在密封并有标签的容器中送到工地，标签应说明下列条目：

- ✓ 制造商名字、签字或商标；
- ✓ 涂料的颜色及参考用量；
- ✓ 涂料的适用范围；
- ✓ 制造日期，适用期和有效期；
- ✓ 涂料的贮存要求；
- ✓ 适当的安全使用要求。

(8) 承包人在运输装卸涂料过程中，应随时检查密封是否良好。严禁撞碰或在地上滚动，容器的包装应无损伤，碰坏或渗漏。分易燃品、危险品等类别，按有关部门的规定运输。

(9) 承包人必须十分注意防火、防爆、防毒、防变质，贮存区必须严禁火种，加强消防和明火管理。

(10) 贮存区应通风、干燥和阴凉，区内温度最好控制在 5℃-25℃，不应超过 32℃。各物品必须隔离存放。应定期对贮存区内的油漆作检查，检查容器封口是否严密、容器本身有无锈蚀、渗漏及变形等情况，且应及时采取补救措施。

19.4.3.5 玻璃

(1) 若图纸没有另外说明,玻璃应按下述原则选用 门窗玻璃面积大于 1.5m^2 的玻璃窗、落地窗、出入口及门厅处的玻璃采用安全玻璃,其余部位玻璃应采用表面光滑、高度透明、无畸形视觉和反射的优质浮法玻璃,符合标准 GB11614。最小厚度符合设计要求,且不小于 5mm 。

(2) 用于门窗的中空玻璃应为槽铝式(胶结法)双道密封中空玻璃。

(3) 镀膜玻璃应符合标准 GB18915.2 的要求。

(4) 磨砂玻璃、饰面玻璃等均应符合图纸所示和监理工程师的要求。

(5) 夹层玻璃应选用以“胶片热压法”生产的产品,符合 GB15763.3 标准。

(6) 所有窗框底部均应设置排水孔。

19.4.3.6 木材

(1) 对木材树种的选用和对材质的要求,除了符合 GB50206 的规定外,尚应按木结构特点选。用于木门、窗的木材,应是容易干燥、干燥后不变形、材质较轻、易加工,油漆及胶贴性质良好,并具有一定花纹和材色的木材。

(2) 室内装修中使用的胶合板、细木工板、纤维板、刨花板应分别符合 GB/T5849、GB/T11718、GB/T4897 等规范的要求,其甲醛释放量应符合 GB/T18580 标准的要求。

(3) 木材粘结剂应是依环境限度和受力条件选用的专门生产的产品。

(4) 防腐、防虫、防火药品应是最有效的,对人体无毒害、无臭味的药剂。

19.4.3.7 五金制品

(1) 外用五金器具应是实用的,式样轻巧、新颖的。符合有关的国家标准。优先选用不锈钢材质。

(2) 门窗五金件(如合页、半圆锁、执手、滑轮等)使用寿命应在 3 万次以上,表面防腐性能达到 96 小时 8 级。

(3) 吊顶龙骨应符合设计要求,按需要吊顶房间的面积向制造商订购。吊顶的纵横龙骨布置应满足已选购好的装饰板的安装和灯具安装。

(4) 用于防火门的五金制品应符合相应的防火要求。

(5) 其它金属制品，假若监理工程师有此要求的话，承包人应根据监理工程师指定的参照标准和技术要求制作。

19.4.3.8 外装饰铝单板

(1) 采用国产优质的 6063A-T5 高精级铝合金型材；幕墙主受力构件的型材壁厚不低于 2.5mm；型材截面形状和大小满足结构受力计算的要求。

铝型材室内外外露型材均采用氟碳喷涂，完全隐蔽的铝型材采用阳极氧化处理，阳极氧化膜厚度不低于 AA15 级。

(2) 穿孔铝单板造型选用 2.5mm 厚，双面氟碳喷涂处理；其他造型铝单板选用 2.0mm 厚，外表面氟碳喷涂处理。

(3) 应根据防腐、装饰及建筑物的耐久年限的要求，对单层铝板表面进行氟碳树脂处理。单层铝板采用氟碳树脂处理时，氟碳树脂含量应不低于 75%，三道氟碳树脂涂层厚度应大于 40 μm ；氟碳树脂涂层的物理性能、机械性能、热性能应符合有关规定，在使用年限内应不发生褪色、起泡、开裂、剥落等现象。

19.4.4 地面工程

(1) 建筑地面下的沟槽、暗管等工程完工后，经检验合格并做隐蔽记录，方可进行建筑地面工程的施工。

(2) 基层材料应符合设计规定，施工方法应符合 GB50209-2010 标准第 4 章的要求。

(3) 整体面层的材料应符合设计规定，施工方法应符合 GB50209-2010 标准第 5 章的要求。

(4) 块料面层的材料应符合设计规定，施工方法应符合 GB50209-2010 标准第 6 章的要求。

(5) 地面工程的验收应包括中间验收和最终验收，具体程序应以监理工程师的指定为准。

19.4.5 抹灰工程

(1) 抹灰工程采用的砂浆品种，应按设计要求选用。

(2) 抹灰砂浆的配合比、施工应符合 JGJ/T220 的相关要求。

(3) 抹灰工程中的隐蔽工程验收项目应符合 GB50210-2018 标准第 4.1.4 条的要求。

(4) 一般抹灰工程的质量要求和检验方法，应符合图纸和 GB50210-2018 标准第 4.2 节的要求。

(5) 装饰抹灰工程的质量要求和检验方法，应符合图纸和 GB50210-2018 标准第 4.4 节的要求。

19.4.6 涂料工程

19.4.6.1 一般规定

(1) 承包人应在任何涂料工作开始前采取必要的预防措施，以确保工程任何一部分不会因涂刷工作产生任何的损坏或损形。在涂料前，相邻的五金、电具、配件、灯具及类似的东西应拆去或加以保护，在房间或空间涂布好后，上述东西应装回。应录用熟练工人进行上述东西的拆除及连接。

(2) 承包人在涂料和预处理过程中应采取各种预防措施防止灰尘落下，在涂料开始前地板应清扫和刷洗，地面应保持清洁，在整个工作过程中，应采取各种措施防止灰尘沾在涂料面上。

(3) 如果监理工程师认为所采取的预防措施不合适，承包人应按监理工程师的指示改进。

(4) 不应站在未完成养护的表面上刷涂料，在刷每层涂料前应确保所有表面没有冷凝、风化、松动的物质、灰尘等。在潮湿、下雨或霜冻条件期间，以及表面温度过高或尘暴期间只能进行室内涂料施工。

(5) 涂料干燥前，应防止雨淋、尘土玷污和热空气的侵袭。

(6) 涂料工程使用的腻子，应坚实牢固，不得粉化、起皮和裂纹。腻子干燥后，应打磨平整光滑，并清理干净。

(7) 外墙、厕所等需要使用涂料的部位，应使用具有耐水性能的腻子。

(8) 涂料的工作粘度或稠度，必须加以控制，使其在涂料施涂时不流坠、不显刷纹。施涂过程中不得任意稀释。

(9) 双组份或多组份涂料在施涂前，应按产品说明规定的配合比，根据使用情况分批混合，并在规定的时间内用完。所有涂料在施涂前和施涂过程中，均应充分搅拌。

(10) 施涂溶剂型涂料时，后一遍涂料必须在前一遍涂料干燥后进行；施涂水性和乳涂涂料时，后一遍涂料必须在前一遍涂料表干后进行。每一遍涂料应施涂均匀，各层必须结合牢固。

(11) 水性和乳液涂料施涂时的环境温度，应按产品说明书的温度控制。冬期室内施涂涂料时，应在采暖条件下进行，室温应保持均衡，不得突然变化。

(12) 建筑物中的细木制品、金属构件和制品，如为工厂制作组装，其涂料宜在生产制作阶段施涂，最后一遍涂料宜在安装后施涂；如为现场制作组装，组装前应先施涂一遍底子油（干性油、防锈涂料等），安装后再施涂涂料。

(13) 采用机械喷涂涂料时，应将不喷涂的部位遮盖，以防玷污。

(14) 施涂工具使用完毕后，应及时清洗或浸泡在相应的溶剂中。

19.4.6.2 混凝土表面和抹灰表面施涂

(1) 施涂前应将基体或基层的缺棱掉角处，用 1:3 的水泥砂浆（或聚合物水泥砂浆）修补；表面麻面及缝隙应用腻子填补齐平。

(2) 基层表面上的灰尘、污垢、溅沫和砂浆流痕应清除干净。

(3) 外墙涂料工程分段进行时，应以分格缝、墙的阴角处或水落管等为分界线。

(4) 外墙涂料工程，同一墙面应用同一批号的涂料；每遍涂料不宜施涂过厚；涂层应均匀，颜色一致。

19.4.6.3 安全防护

(1) 施工场地应有良好的通风条件，操作人员在施工时感到头痛、心悸或恶心时，应立即离开工作地点，到通风处换换空气，如仍不舒畅，应立即到医疗站治疗。

(2) 在金属表面除锈时，为避免眼睛沾污和受伤，需戴上防护眼镜。

(3) 在涂刷红丹防锈漆及含铅颜料的涂料时，要注意防止铅中毒，要戴上

口罩。在涂刷对人体有害的涂料和清漆时,要戴上防毒口罩和密闭式眼镜作保护。操作施工人员在施工前,必须把劳动防护用具穿戴齐全,尽量减少皮肤裸露处、减少人体沾漆的可能性。同时还必须遵守有关方面规定的安全操作规程、规定。

19.4.6.4 质量要求

涂料工程的验收方法和质量要求,应符合 GB50210-2018 标准第 12 节的要求。

19.4.7 门窗

19.4.7.1 概述

(1) 门窗成品的各项性能均应符合(但不限于)相关国家标准,如 GB/T7106、GB/T8484、GB/T8485 等。

(2) 门窗型材应符合设计要求。

(3) 有关门、框架及附件的生产厂家的文字说明资料应予以提交。关于门的结构、门板(内部)加强构件、隔音绝热和门的边缘结构的数据和细节应包括在内。

(4) 门、框架及附件应妥善运输毫无损坏,并应具备保护性包裹及包装。门和框架应储放在平台上并进行覆盖,储放地点应保持清洁、干燥、通风和容易进出。受潮或打湿外包装应立即拆除,受潮打湿表面应擦干。受损部件材料应予以更换。

(5) 对于需要在外墙安装并且需要用水泥砂浆或细石混凝土填实的框架,定位木楔内部应填入刚性分隔板条以使灌浆不触及木楔,并且方便用定位木楔安装门窗上部和侧壁密封条。

(6) 安装完毕的门及框架应该坚固稳定,外观整洁,且无瑕疵、皱曲、刮痕、刻痕、凹陷、隆起、孔洞、弯曲和翘曲。模压构件应轮廓鲜明、整齐、且制作准确,具备规范衔接、成形良好、准确对齐的接头。外露焊接接缝应打磨平滑。门框断面应根据指定装配的墙体结构进行设计。如果切实可行应提供边角紧固件。

(7) 对外的门开启后应有可靠的固定装置。

(8) 竣工验收前夕门及框架的外露表面应进行彻底清洁,去除胶泥污迹和其它不美观的痕迹。

(9) 门窗制作与安装工程的质量应符合 GB50210-2018 标准第 6 章的要求。

19.4.7.2 钢门及钢框架

(1) 除了另行的规定外，防火门应符合规范 GB12955 的要求。

(2) 门框架部分应保持横平竖直，支撑牢固，直到设置了永久性锚固件。框架底部应采用棘螺栓或动力传动紧固件进行锚固。墙体锚固件应浇筑到墙体内部或与相邻结构固定在一起。

(3) 门和框架应进行妥善保管防止损坏。损坏了的钢门及框架应在工程完工和验收前按照指示进行修理或更换。生锈框架应采用钢丝刷刷洗直到除去锈迹并彻底清理干净。整个表面应涂覆一层与工艺涂层涂料类型相同的防锈涂料。

19.4.7.3 铝合金门窗

(1) 铝合金型材种类、厚度应符合设计要求，并符合标准 GB/T5237 的有关要求。门窗玻璃符合设计要求，门窗五金件材质为奥氏体不锈钢。

(2) 门窗构件联接牢固，需要耐腐蚀的填充材料使联接部位密封、防水。在中横框和下框应设有排水孔。

(3) 门窗的安装方法一律采用后塞口的施工方法。对于抹灰饰面缝隙为 15mm，对铝合金窗的加工尺寸较洞口宽高尺寸小 30mm，由于饰面材料不同导致缝隙变化，由厂家按工程设计要求调整门、窗构造尺寸。

(4) 安装前应检查洞口四周的预留孔洞或预埋铁件的位置和数量，是否与铝合金门窗框上的连接铁脚匹配吻合。

(5) 铝合金框架的接合部位应采用焊接方法或其它机械方法进行整齐精确的连接，可以制成平整分级或搭接表面。门窗关闭状态时的外露表面或与所安装玻璃的接触部分上的焊接缝应清理并修饰平整。

19.4.8 玻璃工程

(1) 玻璃生产厂家关于安装和密封材料的说明以及每种类型的玻璃的安装说明均应提交。

(2) 玻璃产品应运送到工地现场，在此过程中不得打开包装，并应在外包装上清楚标明生产厂家的名称及产品的商标品牌。玻璃产品及安装材料应储放在

安全和干燥的场所，且必须直到需要安装时才能打开包装。所有材料须小心地进行玻璃装卸和安装，确保没有任何损坏。

(3) 在玻璃的安装过程中，承包人应保证良好的通风以防止玻璃上有水汽凝结。玻璃安装工程不得在潮湿阴雨天气时进行。

(4) 除非另外指明，本工程中所使用的玻璃应符合 GB15763、GB/T11944、GB11614 等相关要求。普通透明玻璃应采用一等品。应提供未指明或另外规定的玻璃安装开口的尺寸说明。

(5) 除非在此有另行规定，玻璃固定材料和密封材料应按照玻璃生产厂家的要求予以提供。

(6) 准备工作，除非另外指明或批准，否则应符合玻璃生产厂家的建议和要求。玻璃安装所需边沿净距应通过测量实际安装开口决定。修整工程中将要外露的玻璃边沿应打磨平滑。玻璃上的标签应保留在原位直到安装工程得到批准。活动构件应进行牢固固定或保持在关闭和锁定位置直到玻璃安装的密封化合物彻底凝固。

(7) 玻璃部件应按规定或指明的质量和厚度进行工厂预安装或现场安装。玻璃的安装，除非另外指明或批准，否则应符合玻璃生产厂家的说明和要求。玻璃安装所用材料应按照生产厂家的说明来进行的装卸和安装。与玻璃部件配套使用的压条或定位垫块应用来固定玻璃到位。

(8) 玻璃表面应根据要求进行清洁，防止积垢，所有标签、油漆污点、油灰及其它污迹均应予以去除。玻璃在工程验收时应保持洁净。

19.4.9 屋面工程

19.4.9.1 工作内容

(1) 本项工作包括工程体系的材料供应、铺设、最终加工完成。包括屋面板体系之上的找平、保温、隔热、隔汽、防水、面层保护、检修梯、上人孔等。

(2) 完工时所有屋面应牢固、防水、整洁。屋面装修应小心实施，管道、通风孔或其他穿孔、洞口四周应结合紧密。

(3) 屋面防水材料工程要求需符合 GB55030-2022 规范第 3 章的要求。

19.4.9.2 防水卷材

(1) 防水卷材应根据生产厂家的说明和设计图纸的要求进行铺设，搭接宽度应符合 GB50207-2012 的相关要求。选用 2 道 2 道 1.5 厚聚氯乙烯防水卷材 P 型防水卷材，进场需经监理工程师批准，方可使用。

(2) 防水卷材应连续铺设，各层之间不得有停顿。承包人使用的底层涂料、防水卷材和粘合剂应为质量最好的配套产品，并且应符合相关技术规范的要求。

19.4.9.3 防水涂料

(1) 涂料应在干燥的基层表面施工，施工温度不宜低于 -5°C 。

(2) 施工时应注意溶剂对大气环境的污染及对人身安全的影响，施工人员应配备必要的防护用具。

(3) 涂膜防水层与基层应粘结牢固，表面平整，涂刷均匀，无流淌、皱褶、鼓泡及翘边等缺陷；其平均厚度符合设计要求，最小厚度不小于设计厚度的 80%。涂膜收头处应用防水涂料多遍涂刷或用密封材料封严。

19.4.9.4 保温层

(1) 屋顶保温层所用的材料应符合施工图的说明，或经监理工程师批准的同等标准的要求。

(2) 保温层抹灰的施工应符合 GB50210-2018 标准第 4.3 节的要求。

(3) 岩棉板密度 $\geq 180\text{kg/m}^3$ ，泡沫玻璃板密度 120kg/m^3 。

19.4.9.5 找坡层

(1) 找坡层在施工前，必须检查屋面板等基层安装牢固，不得有松动现象，清扫干净并按监理工程师要求洒水湿润，找坡层铺筑应连续一次铺成，铺筑时应作好坡度。当设计未提要求时，天沟纵坡按 1%，铺筑时应粘结牢固，使表面平整。不平整度用 2m 长的直尺检查，找平面与直尺间的空隙不应超过 7mm。完工后表面应少踩踏。

(2) 施工时必须注意天气变化，必须正温施工，终凝前可能下雨时不应施工。

19.4.10 吊顶工程

19.4.10.1 一般规定

(1) 吊顶龙骨应符合 GB/T11981 的各项技术要求，在运输安装时，不得扔摔、碰撞。龙骨应平放，防止变形。

(2) 罩面板应按品种、规格分类存放，不得损坏板材的表面和边角。运输时应采取相应措施，防止受潮变形。

(3) 吊顶龙骨宜存放在地面平整的室内，并应采取措施，防止龙骨变形、生锈；罩面板应按品种、规格分类存放于地面平整、干燥、通风处，并根据不同罩面板的性质，分别采取措施，防止受潮变形。

(4) 罩面板安装前的准备工作应符合下列规定：

在现浇板或预制板缝中，按设计要求设置预埋件或吊杆；

吊顶内的通风、水电管道及上人吊顶内的人行或安装通道，应安装完毕。消防管道安装并试压完毕；

吊顶内的灯槽、斜撑，剪刀撑等，应根据工程情况适当布置。轻型灯具可吊在主龙骨或附加龙骨上，重型灯具或电扇不得与吊顶龙骨联结，应另设吊钩。

(5) 罩面板安装前，应根据构造需要分块弹线。带装饰图案罩面板的布置应符合设计要求。若设计无要求，宜由顶棚中间向两边对称排列安装。地面与顶棚的接缝应交圈一致。

(6) 罩面板与墙面、窗帘盒、灯具等交接处应严密，不得有漏缝现象。用射钉作吊点紧固件，单个射钉承重量不应超过 50kg/m^2 。吊杆与膨胀螺栓固定后，有对焊缝及吊杆进行防锈处理，防锈漆至少涂刷二遍。

(7) 罩面板不得有悬臂现象，应增设附加龙骨固定。

(8) 施工用的临时马道应架设或吊挂在结构受力构件上，严禁以吊顶龙骨作为支撑点。

(9) 吊顶施工过程中，土建与电气设备等安装作业应密切配合，特别是预留孔洞、吊灯等处的补强应符合设计要求，以保证安全。

19.4.10.2 龙骨安装

(1) 安装吊顶龙骨的基体质量,应符合有关现行国家标准的规定。

(2) 根据吊顶的设计标高在四周墙上弹线;弹线应清楚,位置准确,其水平允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ 。

(3) 主龙骨吊点间距,应按设计推荐系列选择,中间部分应起拱,金属龙骨起拱高度应不小于房间短向跨度的 $1/200$,主龙骨安装后应及时校正其位置和标高。

(4) 吊杆距主龙骨端部距离不得超过 300mm ,否则应增设吊杆,以免主龙骨下坠。当吊杆与设备相遇时,应调整吊点构造或增设吊杆,以保证吊顶质量。

(5) 吊杆应通直并有足够的承载能力。当预埋的吊杆需接长时,必须搭接焊牢,焊缝均匀饱满。

(6) 次龙骨应紧贴主龙骨安装。当用自攻螺钉安装板材时,板材的接缝处,必须安装在宽度不小于 40mm 的次龙骨上。

(7) 根据板材布置的需要,应事先准备尺寸合格的横撑龙骨,用连接件将其两端连接在通长次龙骨上,明龙骨系列的横撑龙骨与通长次龙骨的间隙不得大于 1mm 。

(8) 边龙骨应按设计要求弹线,固定在四周墙上。

(9) 全面校正主、次龙骨的位置及水平度。连接件应错位安装。明龙骨应目测无明显弯曲。通长次龙骨连接处的对接错位偏差不得超过 2mm 。

(10) 校正后应将龙骨的所有吊挂件、连接件拧紧夹紧。

(11) 检查安装好吊顶骨架,应牢固可靠。

(12) 吊顶木龙骨的安装,应按 GB50206 的有关规定执行。

19.4.10.3 罩面板的安装

罩面板的安装,可采用下列方法:

搁置平放法:当采用 T 型龙骨时,直接将罩面板搁置在各格栅框内即可。

钉固法安装,螺钉与板边距离应不小于 15mm ,螺钉间距以 $150\sim 170\text{mm}$ 为宜,均匀布置,并与板面垂直。钉头嵌入板深度以 $0.5\sim 1\text{mm}$ 为宜,钉帽应涂刷

防锈涂料，并用石膏腻子抹平。应先固定板中心部位，在固定边部，保证无应力安装。

粘结法安装，胶粘剂应涂抹均匀，不得漏涂，粘实粘牢。

19.4.10.4 吊顶工程验收

(1) 吊顶标高、尺寸、起拱和造型，饰面材料的材质、品种、规格应符合设计要求。

(2) 饰面材料表面应洁净、色泽一致，不得有翘曲、裂缝及缺陷。饰面板上的灯具、烟感器、喷淋头等设备的位置应合理、美观，与饰面板的交接应吻合、严密。

(3) 吊顶罩面板工程质量的允许偏差，应符合 GB50210-2018 规范表 7.2.10、表 7.3.10 和表 7.4.10 的规定。

19.4.11 室外台阶坡道工程

(1) 室外台阶坡道长度、宽度、形式及面层材料规格颜色应符合图纸要求。

(2) 台阶超过 3 步时应加防滑条，防滑条样式、材料、做法应符合设计图纸要求。

(3) 坡道不靠墙时，素土夯实及垫层须宽出坡道两侧各 300mm。

19.4.12 室外散水工程

(1) 室外散水长度、宽度、形式及面层材料规格颜色应符合图纸要求。

(2) 一般情况下，沿长度方向每隔 6m 应设伸缩缝一道，缝宽 20mm，散水与外墙间设通长缝缝宽 10mm，缝内满填嵌缝膏。

19.5 给、排水及消防工程

19.5.1 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。

19.5.2 承包人责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示以及本技术条款的规定，负责工程范围内的给排水工程和消防工程的施工工作，包括材料的试验和供应，施

工设备的配置、施工现场清理、工程质量的检查和验收以及交付前的维护等工作。

(2) 承包人应负责采购上述工程所需的全部建筑材料，并应按本技术要求相关规定，对上述材料进行检验和验收。

19.5.3 主要提交文件

19.5.3.1 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。

19.5.3.2 材料样品和质量证明书

承包人应在提交施工措施计划的同时，向监理人报送主要材料的样品和质量证明书。主要器具和设备需有完整的安装使用说明书。经监理人批准后方可使用。

19.5.3.3 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。

19.5.3.4 完工验收资料

承包人应为监理人进行工程的完工验收，提交以下完工资料：

- (1) 开工报告；
- (2) 图纸会审记录、设计变更及洽商记录；
- (3) 施工组织设计或施工方案
- (4) 主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备出厂合格证及进场验收单；
- (5) 隐蔽工程验收及中间试验记录；
- (6) 安全、卫生和使用功能检验和检测记录；
- (7) 检验分项、分部工程质量验收记录；
- (8) 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。

19.5.4 引用标准和规程规范（包括但不限于）

- (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；

19.5.5 给水工程

19.5.5.1 说明

本工程给水系统分为生活给水系统和消防给水系统两部分。

生活给水系统包括建筑内公共厕所、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。

19.5.5.2 一般规定

- (1) 给水管道必须采用与管材相适应的管件。
- (2) 埋地的给水管道应做防腐处理。
- (3) 给水管道必须进行水压试验。
- (4) 给水管道竣工后，必须对管道进行冲洗，消毒。
- (5) 室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。

19.5.5.3 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。

19.5.6 排水工程

19.5.6.1 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。

19.5.6.2 一般规定

- (1) 埋地的排水管道在隐蔽前必须做灌水试验。
- (2) 排水管道的坡度必须符合设计或规范要求，严禁无坡或倒坡。
- (3) 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。

19.5.6.3 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。

19.5.6.4 管道铺设

(1) 沟槽槽底净宽度为管外径加 0.5m。

(2) 管道与检查井的连接应采用短管连接，可采用承插管件接头连接，管件与检查井相结合的表面砂浆应饱满，保证管件与砂浆的紧密结合。

(3) 在管道铺设完毕后，应对管线主体结构的质量检查验收，然后尽快回填。

(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。

19.5.7 卫生器具

19.5.7.1 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。

19.5.7.2 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。

19.5.8 消防工程

19.5.8.1 说明

本工程消防工程包括建筑内、外的消防系统。

19.5.8.2 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。

19.5.8.3 材料

消防器材必须满足国家规定的相应规范标准。

19.5.9 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。验收资料应列入完工验收资料内，报送监理人。

19.5.10 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。

19.6 采暖与空调工程

19.6.1 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。

19.6.2 承包人责任

(1) 承包人应按施工图纸的要求和监理人指示以及本技术条款的规定，负责本章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。

19.6.3 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。

19.6.4 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。

19.6.5 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。

20 自动化

20.1 工程概况

本工程为永定河山峡段综合提升工程，工程内容主要为河道疏浚工程、边坡防护工程、跌水改建工程、桥梁改建工程、植物防护、村庄防护工程、运行维护场地及设施工程、视频监控工程、水位监测工程等。

本工程数据均汇集至位于平原段的指挥调度中心机房及控制室（调度中心位于卢梁段，不在本工程建设范围内），进行统一存储、显示、分析，并在本工程2处管理房分别显示。

为了便于整个工程的防洪调度管理、安全经济运行，工程建立自动化监控体系，通过构建有线及无线通信网络建立集图像等传输的综合性自动化监控平台。

20.2 招标内容及工作范围

20.2.1 招标内容

本工程对“永定河山峡段综合提升工程”自动化系统的建设进行招标，主要包括通信及网络系统、视频监视及水位监测系统、管理房综合显示系统、管理房配套建设内容、系统供电及防雷接地等内容。要求承包人按照本招标文件所指定的功能、结构、设备规格、软件编制、安装和试验方面的技术要求，遵守相关国家、部门、北京市标准、规范，为用户提供最终的产品、服务，完成本招标文件所规定的全部工作内容，并保证交付的系统稳定地工作。

20.2.2 工作范围

承包人的工作范围包括“永定河山峡段综合提升工程”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）、工程验收、包装、运输、现场交接、安装（设备基础的施工及相应的土方开挖、回填、线缆敷设、接线等）、现场试验、调试和试运行等系统集成工作；以及对发包人指定的技术人员进行现场培训、理论培训、参与并组织设计联络会以及和其他承包人（如果有其他承包人）的协调。负责系统在保修期间的免费维护服务、保修期后的服务等工作；完成本招标文件中所规定的所有工作内容。

20.2.3 供货及报价

承包人提供主要设备工程量清单中所列出的所有本工程自动化系统的设备、材料、配件、软件及主要设备工程量清单中未曾列出的与系统建设相关的配件、附件、紧固件等。承包人应提供现代最新、最可靠稳定的产品，并符合本招标文件规定的功能、结构、设备规格、安装和试验等方面的技术要求，遵守相关标准规范。

(1) “主要设备工程量清单”所列的为主要设备，包括了单项设备、总体系统的安装调试及集成费用。

(2) “主要设备工程量清单”中未列出安装调试及系统集成所需的附件、配件、安装材料等，亦均由承包人提供，承包人应将其包括在投标报价中。承包人提供的报价被发包人视为已经包含上述附件、配件、安装材料。

(3) 关于系统中使用的电缆数量及敷设费用（含保护钢管的敷设等费用），缆线敷设所涉及的开挖、疏通、拆迁、补偿、回填、现状恢复等相关费用均包括在相关投标报价中。

(4) 本招标文件对某些设备提出了技术要求。这种技术要求是基于发包人现有设备的接续，或者基于发包人资金状况以及对市场信息掌握的有限性。因此承包人可根据这些技术要求了解发包人的意图、资金状况以便于设备选型和做出适宜的投标方案。同时工程中涉及的主要设备（如工作站、硬件防火墙、网络硬盘录像机、工业以太网交换机、摄像机等）应有设备生产厂家的授权书（授权书可在中标后提供）。

(5) 承包人针对技术条款进行二次细化设计，相关费用包含在投标总报价中。投标人中标后其深化设计要经过发包人、设计人、监理方共同认可后方可实施。

(6) 承包人的投标报价中应包含施工临时设施（水、电、道路、仓库、照明、通讯、临时办公、生活设施、环保、进退场、保险等）与工程有关的一切相关内容。

20.2.4 关于设计工作

(1) 北京市水利规划设计研究院（以下简称设计院）负责“永定河山峡段综合提升工程”自动化部分的总体设计方案。

“永定河山峡段综合提升工程”自动化部分承包人承担细化设计工作。

(2) 承包人可根据本招标文件提供的总体设计方案进行优化，或完全采纳。

(3) 承包人所做的优化设计方案、所承担的细化设计图纸，应经监理人转交设计院审查、确认，同时提供确认所需的参考资料。

(4) 经设计院确认并转交监理人盖章后的图纸文件，承包人方可实施，否则设计院对图纸、资料提出的修改造成承包人的损失，应有承包人自行负责。

20.3 一般技术要求

20.3.1 相关规程、规范及标准

承包人在执行本招标文件要求时，对于所有材料、设备和施工工艺，都应遵照国家、主管部门颁发的现行技术规范和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，承包人应向发包人提出，并取得发包人认可后方可制造与采购。本合同必须遵照执行的现行技术标准的规程规范和参考图集主要有（包括，但不限于）：

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

《电子设备防雷技术导则》（DL/T381-2010）；

《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373-2019）；

《通信线路工程设计规范》（GB51158-2015）；

《工业电视系统工程设计标准》（GB50115-2019）；

《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）；

《数据中心设计规范》（GB50174-2017）；

《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T28181-2022）；

《通信线路工程验收规范》（GB51171-2016）；

《通信建设工程安全生产操作规范》（YD5201-2014）；

除以上标准规范外，还包括国家信创产业发展规划及相关政策，如《关于新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》（2020 年 8 月）、《国家政务信息化项目建设管理办法》（2020 年 1 月）、《关于促进网络安全产业发展的指导意见（征求意见稿）》（2019 年 9 月）等，以及与本工程建设内容相关的国家、部委、行业、地方的相关标准、规范及规定。若相关标准及规范做出修改时，则以修订后的新标准和新规范为准。

20.3.2 技术文件

承包人应根据本招标文件的要求提供全部技术文件（包括技术参数、图纸、说明书和试验报告等），以便发包人更好地了解承包人所提供的设备的性能及与其他系统的接口要求，有利于发包人相关设计的配合和未来设备运行和维护工作。

20.3.2.1 技术文件内容

投标人投标时应提交的技术文件：

- 细化设计文件（包括细化方案、组网方式等）
- 设备配置文件（包括设备配置图、设备主要技术参数、网络配置图等）
- 原理图
- 设备的外形尺寸、结构及安装图
- 设备对供电和防雷接地的要求以及设备功耗参数
- 设备清单（包括数量、型号、技术性能及参数等）
- 其他与本工程有关的相关设计文件

投标人中标后（即：承包人）应提交的技术文件：

（1）施工设计文件

- 细化设计文件（包括细化方案、组网方式、软件框图、工程需求确认文件等）
- 设备配置文件（包括设备配置图、设备主要技术参数、网络配置图等）
- 原理图、盘（柜、箱）面布置图、端子接线图

——电缆及保护管布置图或敷设图（指承包人负责的部分）

——设备清单（包括数量、型号、技术性能及参数等）

——设备的外形尺寸、结构及安装图

——设备对供电和防雷接地的要求以及设备功耗参数

——以及其他与本工程有关的相关设计文件

（2）工程文件

——设备的安装与调试说明书

——设备在现场装配程序说明及总装配图

——设备运输、装卸、储存的相关资料（含包装运输的重量及尺寸）

——详细的安装及施工记录

（3）资料

——设备应附的说明资料

——设备的技术数据及相关资料

——设备使用的标准

——设备的型式实验、例行试验以及现场试验项目一览表，型式和例行试验

报告

——设备的使用说明书及操作手册

——设备的电气性能和机械强度计算或测试报告

——设备的外形尺寸图、组装图、接线图及照片等

——发包人提出需要的其他资料

上述所提供的数据和资料，将成为合同的一部分，承包人应对其完整性和准确性负责，对上述数据和资料的修改，都应得到发包人的同意。

（4）最终文件

——竣工图纸（原理图、接线图、端子图、程序框图，电缆敷设图等与系统集成有关的一切施工图）、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。

20.3.2.2 对技术文件的要求

- (1) 所有的图纸、资料应采用中文及国际单位制（SI）。
- (2) 图纸应有完整的图名、设计人的逐级签字并标注绘图日期，图幅应尽量一致。
- (3) 说明书等文字资料应装订成册，标有目录及页码。
- (4) 所提供的文件、图纸和资料应同时提供光盘。文本文件宜为 WINWORD2016 格式，图形文件宜为 AUTOCAD2016 格式。
- (5) 承包人应对所提供的全部技术文件的准确性和完整性负责。

20.3.2.3 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	12	2
3	竣工文件	8	2

20.3.2.4 图纸和文件提交计划

承包人应在签署投标文件后在发包人规定的时间内，作出图纸和文件的提交计划，报送监理人审批。监理人应在收到该提交计划后 7 天内批复承包人。提交计划应说明图纸文件名称和提交时间，并经承包人项目经理签署。

20.3.2.5 施工总进度计划

承包人应在收到开工通知后 7 天内，将施工总进度计划报送监理人审批。监理人应在签收后 7 天之内批复承包人。经监理人批准的施工总进度计划是控制本合同工程进度的依据。

20.3.2.6 设计方案审查以及技术文件确认

承包人应在合同生效 20 天内向发包人提供系统及有关项目的详细设计，但

须与投标文件中所提供的设计方案相一致或更优化。发包人将组织有关技术人员及专家，对承包人提交的设计进行审查，并在收到承包人提交的系统设计后，10天内向承包人提出举行设计联络会议的具体时间安排、参加人员名单及需讨论的有关内容。

施工技术文件凡需经设计院（以下均指北京市水利规划设计研究院）确认的图纸和资料，承包人应经监理人转交设计院，并提供确认所需的参考资料。经设计院确认并转交监理人盖章后，承包人方可实施，否则设计院对图纸、资料提出的修改造成承包人的损失，应由承包人自行负责。确认时间原则上在收到需确认的文件后14天内完成。承包人完成修改后，应将最终版本送交设计院，其施工的结果应与确认的图纸和资料一致。（监理人发出的图纸均应盖有现场监理机构公章，无监理人盖章的图纸，均为无效图纸）。

20.3.2.7 发包人提供图纸

（1）发包人随本招标文件提供本项工程的总体设计方案、系统结构图。施工阶段在此基础上再提供施工布置图、埋管图等。

（2）设计修改

①承包人在收到本招标文件提供的图纸和文件后，应进行详细阅读和检查，根据工程实际情况，若发现错误、遗漏或表达不清楚时，应在收到图纸和文件10天内书面通知监理人。若监理人确认需要作出修改或补充时，应在接件后7天内将修改和补充后的图纸和文件提供给承包人。

②监理人发出施工图纸后，需要进行局部修改和补充时，应该在该项工程开始施工前7天及时签发设计修改图。

③由于受不可预见因素的影响，发包人无法按预定计划提交图纸时，应由监理人与发包人共同研究临时措施，适当调整部分工程的施工进度。

（3）图纸份数

监理人应向承包人提供3份各类图纸。监理人发出的图纸均应盖有现场监理机构公章，无监理人盖章的图纸，均为无效图纸。

20.3.3 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，发包人根据设备运行情况有权决定按照原投标价确定备品备件的数量及内容。

(2) 备品备件应至少包括所有用到的采集终端、传输设备、摄像前端设备等主要设备的易损件。

(3) 备品备件应与供货原件的材料、规格及型号完全相同，并具有互换性。

(4) 备品备件单独装箱，并标示“备品”字样。

20.3.4 专用工具

(1) 承包人应免费提供一套专用工具，并列明清单。

(2) 专用工具应满足系统调试、检修、维护的需要。

(3) 所有的专用工具应是新的、性能良好的，并说明其技术规格和生产厂商。同时提供关于专用工具的使用和操作说明资料。

20.3.5 对设备的基本要求

1、设备应适应的环境条件

除对设备技术要求中有明确的规定以外，承包人所提供的设备应满足本规程的环境条件。

(1) 设备在如下环境条件应能正常工作：

- 1) 海拔 1000m 以下；
- 2) 室外环境温度：-25℃~+60℃；
室内环境温度：-5℃~+50℃
- 3) 空气相对湿度不超过 95%（25℃时）；
- 4) 工作制为连续长期运行；
- 5) 抗震能力：抗震烈度为 8 度。

(2) 设备在下列干扰环境下应能正常工作

- 1) 断路器跳、合闸操作；
- 2) 投入电压互感器；

- 3) 断路器切断空载变压器；
- 4) 在装置附近使用单相、三相电钻；
- 5) 在装置 3m 半径外使用交直流电焊机；
- 6) 电力系统事故跳闸、单相接地等异常运行；
- 7) 雷电活动干扰。

2、设备结构及相关要求

(1) 装于柜（箱）内的元器件及端子排应布置整齐、标志清楚、便于操作、观察、拆装及检修。

(2) 应选用可靠的接线端子，规格的选择要与需连接的电缆芯线相适应。

(3) 柜（箱）内设可靠的接地端子，并应采用良好的防锈措施。

(4) 电缆一般应由柜（箱）底进出，特殊情况经发包人认可后可从适当部位进出。

(5) 室内柜（箱）体防护等级一般为 IP44，室外柜（箱）体防护等级一般为 IP55，特殊情况应视需要选择更高的防护等级。

(6) 所有有机柜（箱）、构架及安装件的内、外表面均应经防锈处理。

(7) 柜（箱）体的颜色应事先经发包人确认。

3、设备电气性能的基本要求

(1) 设备本身应有接地母线和接地端子。

(2) 所有装于柜（箱）内的元器件，应是质量有所保证的产品。

(3) 柜（箱）体内应设自动加热除湿装置，并配有良好的自动控制器，柜（箱）内应考虑照明。

4、设备涉及专利的全部费用

设备采用的专利所涉及的全部费用均被认为已包含在设备费用之内。承包人应承担设备\专利可能涉及的一切经济责任。

20.3.5.1 硬件、软件的要求

承包人提供的硬件、软件等均需符合国家信创产业发展规划及相关政策，如《关于新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》（2020

年 8 月）、《国家政务信息化项目建设管理办法》（2020 年 1 月）、《关于促进网络安全产业发展的指导意见（征求意见稿）》（2019 年 9 月）等。

承包人提供的软件均应是正版软件。

20.3.6 设备检验、安装、试验与验收

20.3.6.1 概述

本招标文件中的许多设备（含仪器、仪表等）是市场采购的通用件。对这些采购的设备，承包人必须进行严格的检验。

由承包人组装、加工、开发的设备，必须进行工厂试验。工厂试验通常是指各道工序之间的例行工厂试验，以及出厂前的试验。

承包人将设备、产品运抵施工现场后须经发包人进行现场检验。

承包人对设备的安装及施工，必须严格遵守国家和部颁的有关规程。安装完成后，承包人要要对设备进行分项调试以及按系统组织联调，调试完成后，才能进行现场试验及验收。

现场试验及验收主要包括两个阶段：初步试验与验收、竣工试验与验收。初验完成后，并经过一段试运行期的考验之后进行竣工验收。（试运行期具体期限为不小于三个月，或参照商务条款要求）

20.3.6.2 设备检验

（1）承包人应自费按合同规定的技术条件对采购设备进行测试和检验。当合同规定的技术条件不够完整时，则承包人应按采购设备的技术条件进行测试和检验。

（2）发包人、设计人以及监理工程师或他们指定的代表，有权利参加上述的测试与检验。

（3）每当承包人准备进行任何这种测试与检验时，承包人应在一个合理的期限内，通知发包人、设计人以及监理工程师。通知的内容应包括时间、地点以及测试/检验的项目。如果这种测试/检验与第三方或制造厂有关，则承包人负责与其联系并征得他们的同意。

（4）承包人应向发包人、设计人、监理工程师提供测试/检验结果的报告。

如果发包人、设计人、监理工程师事先约定不参加某项设备的测试与检验，则承包人只需提供相应的测试/检验报告即可。

(5) 经测试/检验合格的产品，在制造商提供了出厂试验/检验报告的情况下，可以不再进行相关的测试与检验，但承包人必须征得发包人、设计人与监理工程师的同意。

20.3.6.3 工厂试验

(1) 承包人组装、开发、集成的设备应当进行工厂试验。承包人将在厂内按照系统设计的结构和功能，集成系统设备，并进行系统功能测试和规定时间内的检验。

(2) 工厂试验包括生产过程中的、必须的、阶段性的中间试验，以及设备出厂前的出厂试验。

(3) 承包人应向发包人提交对所有设备进行组装、测试和检查的详细计划，包括主要设备或阶段的中间试验项目的时间。一旦发包人表示准备参加其中的某项试验时，承包人必须在发包人（含设计人、监理工程师）参加的情况下，才能进行相应的试验。

(4) 发包人没有参加的中间试验，承包人应留有完整的试验记录，当发包人需要检查时，承包人应提供完整的相关资料。

(5) 承包人必须提前向发包人提交出厂试验的详细计划，并需得到发包人的确认。该计划应包括试验项目，主要的试验方法、主要的试验仪器，以及试验的时间和地点。提前通知的含义是应使发包人（含设计人、监理工程师）有足够的准备时间。

(6) 出厂试验必须在发包人（含设计人、监理工程师）的参加下才能进行（发包人已明确通知不参加的某些出厂试验除外）。承包人负责组织和安排出厂试验，并向发包人提交完整的出厂试验报告。此报告将作为最终验收资料的组成部分，报告的主要内容包括试验项目、试验目的、试验人员姓名、试验仪器及校验报告、试验方法、进度、试验参数及计算数据、结论等，并应有发包人授权代表签署的意见。

所有未进行出厂试验、试验不合格的设备不得装箱发运，否则发包人将不予进行设备现场检验并予以退货，由此产生的一切费用由承包人承担。

所有由于出厂试验而引起的发包人有关人员的住宿、当地交通等一切费用均由承包人承担。且承包人须向发包人人员提供一切工作便利，如办公、通讯、技术文件、图纸等。

(7) 承包人所进行的试验应符合相关规范和标准。

(8) 所有试验用的设备、仪器和仪表都应在权威部门校验过的有效时间内，并签发有合格证书。

(9) 如果出厂试验表明设备不能满足合同所规定的要求，则承包人必须对设备硬件检修或更换，对软件做修改，直至出厂试验合格为止。所产生的费用都由承包人自理。

20.3.6.4 现场检验

(1) 所有设备运抵施工现场后，发包人在接到承包人发出的开箱检验通知 7 天内，到现场协同发包人技术人员对设备进行开箱检查，并在现场检验报告上签字。

(2) 如现场检验发现设备存在短缺、破损、陈旧以及与合同技术要求不符的问题，则买卖双方应做好详细记录并确认。承包人应对出现问题的设备负责维修或更换。在此期间如影响工程进度，造成经济损失，发包人有权进行索赔。

(3) 发包人代表参加现场检验的费用以及在现场检验中发生的维修、更换等费用，均由承包人自行承担。

20.3.6.5 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,并经发包人(含设计人、监理工程师)的认可,全部工程竣工后,承包人应将安装、调试记录和产品合格证书等文件作为竣工资料的一部分移交给发包人。

20.3.6.6 现场试验及验收

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,承包人应承担经济补偿责任。

(8) 现场验收试验应根据出厂验收试验阶段的试验过程文件进行,但发包人可视具体情况予以增加或减少。

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。在系统整体初步验收通过后，进入试运行阶段，经过一段时间的试运行（试运行期具体期限为不小于 3 个月，或参照商务条款要求），系统工作稳定、监测数据准确，相关性能、功能，符合规范和设计要求，进行竣工验收。

验收时主要对下列内容进行检验：

- 1) 设备安装、外观、电缆敷设、接线、接地保护；
- 2) 监测项目齐全、监测数据准确；
- 3) 正确实现了设计的控制、保护、报警等功能；
- 4) 视频图像清晰、流畅；
- 5) 通信稳定、畅通，通信速率符合要求，光纤熔接、衰减数值符合规范；
- 6) 所有设备在规定的环境下稳定可靠的工作；
- 7) 软件运行流畅、界面美观、功能实用、操作方便、报表齐全；
- 8) 招标文件规定的其他内容。

验收时承包商应提供相关的调试记录、测试结果以及其他证明文件、第三方检测报告等。

在系统整体初步验收通过后，进入试运行阶段，经过一段时间的试运行，系统工作稳定、监测数据准确，相关性能、功能，符合规范和设计要求，进行竣工验收。

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、承包人等参加。

(4) 完成试验的所有设备由承包人负责准备。试验设备应该是高质量的，并且按相应的标准由权威机构校订过。对影响试验结果的主要仪表，应在试验记

录中特别标明仪器状况记录。

(5) 承包人应安排有丰富经验的现场试验人员（其资质应得到发包人的认可）进行现场试验。

(6) 初验通常对设备、设施的外观、安装、接线等情况进行检查、检验，当设备不能满足规范及设计要求以及制造厂或承包人的保证性能时，承包人应负责更换设备。

(7) 上述检验合格后，经确认可以进行加电试验后，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他试验检验。承包人应清楚地记录试验结果并提交完整的试验报告。

(8) 通过初步验收，承包人须及时提供相关设备资料、图纸、用户使用手册等，供发包人开展系统试运行。

(9) 承包人所使用的试验设备应该是高质量的，并且按相应的标准由权威机构校订过。对影响试验结果的主要仪表，应在试验记录中特别标明仪器状况记录。

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，发包人组织承包人、测试单位共同开展试运行工作。试运行时间长度由发包人确定。

(2) 试运行期，重点检验系统的可用性、稳定性、安全性，当设备出现故障时承包人应及时更换、维修，试运行期间承包人应做好详细试验记录，并将调试运行期间系统出现的故障以及处理方式一并记录在册。

在试运行期间，承包人应根据发包人提出意见对系统进行进一步的完善、优化、修改。

(3) 系统联调结束后由承包人出具一份联调测试报告作为初验的一项检验内容，系统联调中产生的相关费用均包含在总体投标报价中。

(4) 试运行完成后，由承包人完成试运行工作报告。

(5) 承包人配合发包人建立运行管理机制。

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。

20.3.6.7 关于电源的说明

(1) 发包人仅在闸站等几处确定的位置提供交流 380V/220V 电源配电盘或配电箱，供承包人使用。其他未能提供电源施工地点，其电源由承包人自行解决。并将因此可能发生的费用列入总的投标报价中。

(2) 承包人所供设备需要的其他等级的交流或直流电源，皆由承包人配置相应的中间设备（如降压变压器、稳压器、整流器等）来解决。

(3) 对本招标文件中的某些子系统，若需要设置集中供电电源，则仍由承包人自行解决。

(4) 发包人提供的配电盘或配电箱其出线回路数是有限的，当承包人引出回路过多时，应由承包人自行解决扩大引出回路的设备。

(5) 承包人进行各种电缆线路（如电源、控制、信号、通讯等电缆）的施工时，其施工图纸必须经发包人、设计院确认，并需与发包人配合按有关规程规范执行。

(6) 承包人应对上述施工的电源等线路的防雷及接地采取措施和配置相应的设备。

(7) 承包人提供的上述相关设备、材料、电缆等的费用计入投标报价中。

20.3.7 培训与服务

20.3.7.1 培训服务

(1) 承包人应选择具有一定资质和实践经验，并且受过专门训练的高级专业技术人员负责技术培训工作。承包人应在培训开始前 30 天将培训计划、培训大纲、教材等内容报发包人审核。

(2) 培训的内容应包括系统的结构、基本原理、性能、安装调试方法、操作、运行管理、故障排除及设备维修等以及本招标文件技术要求范围内的所有技术问题。

(3) 培训可分为厂内培训和现场培训两种方式。承包人在厂内进行系统集成及联调工作时，可安排厂内培训。

(4) 承包人在投标报价中无论是否列出培训费用，均应向发包人提供包含厂内培训、现场培训及其他相关培训服务，提供有关培训所需的工具、仪器仪表、技术文件（中文）、图纸、参考资料以及其他必需的用品。培训所需费用（包括差旅、食宿等），均由承包人负责。

(5) 培训地点由承包人与发包人商定，培训人数为 4 人以上。

20.3.7.2 维修服务

(1) 工程初验之后的试运行期内，承包人应有专人在指定地点值班服务，及时处理所发生的问题。按合同规定及时维修故障的设备；对有质量隐患一经发现是不合格的产品应立即更换。

(2) 当竣工验收合格后，承包人可撤走在指定地点的值班人员；或者虽然还未进行竣工验收，但系统运行正常，很少有维护工作，则经发包人同意，承包人也可撤走值班人员。

(3) 承包人必须作出服务的承诺（例如：接到故障通知后保证在 24 小时内到达现场，以何种方式尽快恢复故障的措施等），并将这些承诺写在投标文件中。

20.3.7.3 保修服务

(1) 所有设备除在技术要求中另有规定外，质保期为系统通过竣工验收之日起 24 个月（或按商务文件部分的要求）。

(2) 质保期内如发生设备损坏或发现质量缺陷，承包人应负责及时维修、更换、更新或重新设计，由此所发生的一切费用由承包人负责。

(3) 质保期内因质量问题发生更换、更新或重新设计、安装、调试，则质保期从更换、更新或重新设计、安装、调试完成之日起再延长至相关商务条款所规定的期限。

(4) 因承包人原因，致使质保期内发生质量缺陷或损坏的设备在合理时间内没有得到补救，发包人将自行进行补救工作，补救工作所承担的风险和发生的费用由承包人负责，且不改变承包人应负的合同及其他方面的责任。

20.3.8 包装运输

(1) 承包人应在制造厂内完成设备的组装，并负责将设备进行妥善的包装，然后完整无损地运抵本招标文件规定的目的地。

(2) 承包人应在设备包装的明显位置详细标明设备的编号（必须与供货清单编号一致）、名称、规格型号、重量、放置方向及有关运输装卸应注意的警示标志。

(3) 零配件及备品备件应尽量与主设备一同或单独分类包装、一起运输，并在明显位置详细标明为哪一类设备的零配件及备品备件，严禁混杂包装运输。

20.3.9 成品质量、涂层、铭牌及标签

(1) 成品质量：设备所有的部件制造公差应符合 ISO 最新标准或国家有关标准，并有备品备件能进行互换，当选用新技术或特定要求时应说明，以在备件上加以考虑。

(2) 金属涂层：一般底漆不少于四层，第五层为表层。应确保外露表面均匀，无裂纹、无脱落、无气泡等缺陷，涂层应符合生产国最新标准。涂层颜色由设计联络会讨论决定。

(3) 铭牌：铭牌应压印或刻在金属板上，并将其固定在设备正面明显位置。铭牌上应标明：

a.生产厂家名称

b.设备型式及型号

- c.设备出厂编号
- d.额定容量、电压或其他有关运行条件
- e.设备出厂年、月

(4) 标签：每一设备应用永久性的、字迹清楚的、安装后易观测的标签。标签应为不锈钢片，最小厚度 1.0mm，并带有锚固链。标签最小尺寸为 120mm×60mm，每一个标签上至少应刻有下列内容：

- a.设备名称
- b.设备的号码
- c.发包人技术要求中指定的其他内容

20.4 主要技术要求

20.4.1 自动化

20.4.1.1 建设内容

建设内容如下：

(1) 建设通信及网络系统。通信采用有线及无线传输方式，为工程范围内的监控设备提供数据传输通道。工程通过位于平原段的指挥调度中心机房及控制室（调度中心不在本工程建设范围内）建设的通信通道建立与永定河流域投资有限公司及北京市水务局云服务平台的通信连接；工程通过租用公网专线建立本工程 2 处管理房至指挥调度中心的通信连接。网络系统将各监测站点以网络模式相连接，通过网络远程控制设备、采集数据，实现信息化系统的集中管理和控制。网络系统为一个网络：业务内网（含视频等）。

(2) 建设视频监视系统。为加强永定河防洪监视及便于运行管理，在永定河堤防重点位置安装摄像机，数据通过 4G 无线通信方式上传至位于平原段的指挥调度中心机房及控制室（调度中心不在本工程建设范围内），并在 2 处管理用房建设视频监视系统。

(3) 在河道沿线桥梁安装不锈钢水尺，在各水尺附近岸边安装 1 套水尺识别专用摄像机，数据通过 4G 无线通信方式上传至位于平原段的指挥调度中心机

房及控制室（调度中心不在本工程建设范围内），并在本工程 2 处管理房进行显示。

（4）建设本标管理用房及院区的电话、网络的综合布线系统及视频监视系统等。

（5）建设防雷系统。为防止仪表、摄像机等所有相关设备因遭雷击或过电压而引起设备故障，各种线路均设置相应的防雷装置。

20.4.1.2 通信及网络子系统

1、系统内容

（1）通信系统

根据功能需求，通信采用有线及无线传输方式，为工程范围内的监控设备提供数据传输通道。工程通过位于平原段的指挥调度中心机房及控制室（调度中心不在本工程建设范围内）建设的通信通道建立与永定河流域投资有限公司及北京市水务局云服务平台的通信连接；工程通过 4G 无线传输方式建立视频等系统的通信通道，数据通过租用公网专线的方式传输至位于平原段的指挥调度中心机房及控制室（调度中心不在本工程建设范围内）；工程通过租用公网专线建立本工程 2 处管理房至指挥调度中心的通信连接。

通信子系统主要由 4G 无线传输设备、电缆及连接附件等组成。

（2）网络系统

本工程自动化监控系统是基于计算机网络的数据传输系统，通过网络将相关监控站点与控制室以网络模式连接。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。

（3）系统功能

通过计算机局域网采集现地监控终端的参数，形成实时数据库，并对这些数据进行处理，生成各种报表。

1) 数据处理

通过计算机局域网，把现地站实时采集到的数据传输到网络中心数据库，各功能软件包对这些数据加以分析、处理、判断、显示、生成各种报表。

2) 数据传输

把实时数据库、历史数据库、图像数据库中的数据、图形图像在网上发布，实现数据、图形图像的共享。

3) 数据显示

采用易于查看的格式或图形化的界面，实时显示闸站相关机电设备的工况、状态、参数。

4) 图像存储

摄像机采集的数字高清图像通过网络平台存入存储服务器。

5) 控制功能

运行人员通过人机接口交互界面，输入控制命令，对摄像机云台实现远程控制。

6) 报警功能

当采集或计算的各种数据出现异常时，能够对各种紧急情况发出报警信息，报警模式可以分为文字提示、数据闪烁、声音频响以及控制系统自动发出紧急停机的指令。

7) 打印报表和趋势分析

打印各种班组、日、月、年的运行及事件、事故记录等报表、图形、曲线及记录，绘制各种报表和趋势图。

计算机局域网按登录级别，实现文件和打印共享。

2、线管等总体敷设要求

施工正式开挖之前，应对开挖（包括施工和堆土区）范围内地下管道、线缆、地下标志点及其他构筑物进行探测，管道埋设避开地下管线等地下物。由于施工

造成地下物的破坏，由承包人承担相应的责任。承包人在施工整个阶段应按要求做好环境保护、水土保持、施工安全、文明施工等。

所有光缆、电缆管线按规范与其他电缆、管线等保持安全距离。

冬季施工时，应确保人员安全，确保电缆沟的边坡稳定，确保回填土密实度满足设计要求，其他要求详见《通信线路工程设计规范》GB51158；冬季施工时，电缆敷设时允许的最低温度，在敷设前 24h 内的平均温度以及敷设现场的温度不应低于《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168 的要求。若温度低于规定时，应采取有效措施或按厂家合理要求。

3、承包人工作范围

- 完成本标段所有通信及网络电缆的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有通信及网络线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；
- 完成本标段所有通信及网络电缆井（孔）的实施等；
- 完成本标段所有通信及网络设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）。
- 完成本标段所有通信及网络系统各软件的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；
- 完成本标段所有通信及网络相关的二次设计，包括盘柜的组装工艺、布置、接线图等；
- 完成本标段通信及网络系统所有相关的系统集成、融合等。

20.4.1.3 视频监视及水位监测系统

1、系统内容

为加强对堤防及管理院区的安全管理及保卫工作，配合防洪调度，提高管理人员分析判断的准确性，工程设置视频监视系统。

工程通过位于平原段的指挥调度中心机房及控制室（调度中心不在本工程建设范围内）建设的通信通道建立与永定河流域投资有限公司及北京市水务局云服务平台的通信连接；工程通过 4G 无线传输方式建立视频系统的通信通道，数据

通过租用公网专线的方式传输至位于平原段的指挥调度中心机房及控制室（调度中心不在本工程建设范围内）。

另外，在河道沿线桥梁等位置均安装 1 套水尺识别专用摄像机，数据通过 4G 无线通信方式上传至位于平原段的指挥调度中心机房及控制室（调度中心不在本工程建设范围内），并在本工程 2 处管理房进行显示。

（1）系统组成

视频监视系统主要由高清网络摄像机（室外高速球）、水尺识别专用摄像机、水尺识别 AI 智能盒、IP 网络传输平台、视频集中管理平台 and 显示系统 4 部分组成。

IP 网络传输平台主要包括：4G 模块等。

视频集中管理平台主要包括：视频管理平台服务器、网络视频录像机（NVR）、工作站（含软件）等软硬件设备，可实现视频数据的管理、存储、视频流转发等相关功能。

显示系统主要包括视频解码服务器、高清混合矩阵、室内大屏组成，可实现多画面同屏分割显示、多模式自动轮巡切换等功能。

（2）系统布置

视频监视监测点布置详见图纸。

摄像机未获批复，本文件为系统展示各功能，暂列出此设备。

（3）系统功能

通过数字视频监控平台来管理、实时浏览、存储、转发整个系统的视频图像。

（1）监视功能

能够全天候实时采集被控站点及区域的图像信息；系统采用数字图像传输方式、多窗口显示。

（2）控制功能

调度工作人员可以通过虚拟数字矩阵控制电动镜头光圈的大小、焦距的长短

等参数。控制全方位云台在水平 355 度和垂直正负 45 度范围内运动，控制球形摄像机在水平 360 度和垂直正负 45 度范围内运动。

（3）存储与回放

系统可以将每一天的现场情况以图像方式实时记录下来，监视或回放录像时看清当时情况，不遗漏任何细节场景，一旦发生差错，可以通过重放录像进行查找。所有监控设备，满足常年 24 小时连续不间断运行的需要，存储容量可以满足 3 个月的连续存储需求。系统可根据要求实时地将本地的图像信号存储到存储服务器上，存储方式可以是 1 帧/秒、5 帧/秒直至 25 帧/秒，对不同的录像速度可以设置。此外，调度人员可以通过网络调用硬盘上图像数据进行浏览，并可以每天（或每周）将保存的重要图像数据转存到硬盘（或专用磁盘）上。

（4）水位监测（水尺识别）

水尺识别摄像机利用深度学习视觉检测+边缘分析技术，可以全自动对视频监控画面中的河道水尺信息进行分析识别，无需人工干预，即可得出河道水位数据。

2、承包人工作范围

（1）完成本标段所有视频监视及水位监测系统所有电缆的采购、敷设及连接、测试等；

（2）完成本标段所有视频监视及水位监测系统线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；

（3）完成本标段视频监视及水位监测系统所有设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；

（4）完成本标段所有视频监视及水位监测系统各软件的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；

（5）完成本标段视频监视及水位监测系统所有相关的二次设计，包括盘柜、多功能杆的组装工艺、布置、接线图等；

（6）完成本标段视频监视及水位监测系统所有相关的系统集成、融合等。

3、主要设备技术指标

表20.4-1 （1）室外 400 万超星光激光球型网络摄像机（未获批复，仅为示意）

指标项	指标要求
像素	400 万
帧率	$\geq 25\text{fps}/2560 \times 1440$
传感器	1/1.8"高灵敏度传感器
镜头	支持不小于 38 倍光学变倍，16 倍数字变倍，不小于 38 倍光学变倍，激光补光（激光器与镜头随动变焦），不小于 600m 夜视距离。
成像距离	$\geq 1\text{km}$
最低照度	$\leq 0.01\text{Lux}/\text{F1.2}$
宽动态	120db 光学宽动态，根据环境亮度自动切换，满足高反差场景监控需求
日夜模式	ICR 红外滤片自动切换
本地存储	支持断网本地录像存储（SD/SDHC 卡）
存储卡	64G 工业级宽温 SD/SDHC 卡
视频编码	支持 H.264、H.265
功能要求	支持一键复位、双码流、隐私保护、遮挡报警、移动侦测、断网续传。
防护罩	含遮阳罩、加热器（根据温度自行开关）和风扇（根据温度自行开关）；IP66 防护等级
工作环境	$-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ，湿度小于 95%（相对湿度，无冷凝）
输入电压	AC24V $\pm 25\%$ /DC12V $\pm 25\%$ /PoE

表20.4-2 （2）室内高清网络 400 万红外半球摄像机（未获批复，仅为示意）

指标项	指标要求
像素	400 万
帧率	$\geq 25\text{fps}/2560 \times 1440$
传感器	1/1.8"高灵敏度传感器
镜头	支持不小于 8 倍光学变倍，4 倍数字变倍，红外补光，大于 50m 夜视距离。 支持 9:16 走廊模式，纵向场景下有效监控区域提升一倍
成像距离	$\geq 1\text{km}$
最低照度	$\leq 0.01\text{Lux}/\text{F1.2}$
宽动态	大于 48db
日夜模式	ICR 红外滤片自动切换
本地存储	支持断网本地录像存储（SD/SDHC 卡）
存储卡	64G 工业级宽温 SD/SDHC 卡
视频编码	支持 H.264、H.265
功能要求	支持一键复位、双码流、隐私保护、遮挡报警、移动侦测、断网续传。
防护等级	IP51
工作环境	$-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ，湿度小于 90%（无凝结）
输入电压	AC24V $\pm 25\%$ /DC12V $\pm 25\%$ /PoE

（3）网络视频录像机（NVR）

视频路数：16 路；

存储容量：不小于 16 块 8T，并满足存储 1 个月的需求；

RAID 级别：支持 RAID0/1/5/6/10/50；

超级 265 智能编码技术；H.265、H.264 编码；

支持硬盘热插拔；

支持对重要录像的锁定、解锁，支持警前警后录像；

支持智能搜索、回放功能；

支持最大 16 路本地同步回放和多路同步倒放；

支持人脸检测、区域入侵、越界检测、音频检测多种智能检测接入和联动；

双千兆网卡，支持双网络 IP 设定等应用；

最大 16 路同步回放和多路同步倒放；

2 个 HDMI、1 个 VGA；

USB 接口：2 个；

网口：2 个，RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网电口；

串口：1 个 RS232 串口（RJ45），1 个 RS485 串口；

工作环境温度：-10℃～55℃；

工作环境湿度：10%～90%（无冷凝）。

20.4.1.4 管理房综合显示系统

1、系统内容

本工程数据均汇集至位于平原段的指挥调度中心机房及控制室（调度中心不在本工程建设范围内）进行统一存储、显示、分析，并在本工程 2 处管理房进行分显示。

本工程管理房综合显示系统包含显示屏、服务器、工作站、软件等。

2、承包人工作范围

（1）完成本标段所有管理房综合显示系统电缆的采购、敷设及连接、测试等；

(2) 完成本标段所有管理房综合显示系统线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；

(3) 完成本标段所有管理房综合显示系统设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）。

(4) 完成本标段所有管理房综合显示系统各软件的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）；

(5) 完成本标段所有管理房综合显示系统相关的二次设计，包括设备布置、接线图等；

(6) 完成本标段管理房综合显示系统所有相关的系统集成、融合等。

3、主要设备技术指标

(1) 控制柜/标准机柜

控制柜内装可编程自动控制器、电源系统、浪涌抑制器、通讯防雷装置、端子等及附属设备，采用落地式安装方式。

设备外壳的保护等级遵照 IEC60529 标准，室内柜防护等级为 IP44，室外柜防护等级为 IP55。

箱体经电镀处理，有较强的防腐能力，表面应采用静电塑料喷粉处理，颜色根据买方的要求选定。

按电源种类分别设电源总开关，各用电回路分开关根据负荷情况选配。电源开关采用优质的小型空气断路器。

柜内继电器采用优质的小型中功率继电器，形式为插件式。

24V 直流电源采用高品质产品，波纹电压小于 50mV，正常使用容量小于其额定值的 70%，输出与输入完全电隔离。

柜内配线采用汇线槽方式，线芯截面积根据通过的电流大小进行选配，配线颜色按信号种类，根据国家标准配置。接线端子采用优质耐用的产品，接线端子有 20% 的备用量。

信号、屏蔽接地采用与柜体完全接地的铜排连接方式。

柜面及盘内部设备均提供唯一标识的标牌。

柜内设有电源工作指示灯、控制器运行指示灯、数字式电压表、门控照明灯、门控排风扇、门锁、维修插座等。

柜、箱的金属框架及基础槽钢必须接地（PE）可靠；装有电器的可开启门，门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接，且有标识；应有可靠的防电击保护。

基础槽钢安装应符合下表的规定：

表20.4-3 表基础槽钢安装允许偏差

项目	允许偏差	
	(mm / m)	(mm / 全长)
不直度	1	5
水平度	1	5
不平行度	/	5

柜与基础槽钢应用镀锌螺栓连接，且防松零件齐全；

整组安装的柜、箱相互间应用不锈钢螺栓连接，且防松零件齐全；

安装垂直度允许偏差为 1.5%，相互间接缝不应大于 2mm，成列盘面偏差不应大于 5mm；

柜内接线整齐，无绞接现象，导线连接紧密，不伤芯线，不断股。垫圈下螺丝两侧压的导线截面积相同，同一端子上导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全。回路编号齐全，标识正确，不易褪色；柜内开关器件动作灵活可靠。

（2）视频安防工作站

工作站至少应满足如下最低配置要求：

CPU：IntelCOREi7，2.93GHz

内存类型：DDR3

内存大小：32GB

硬盘接口类型：SATA

硬盘容量：4TB

27” 窄边液晶显示器

支持三独立显卡输出

RS-232 口：1 个

RS-485 口：2 个

自带操作系统，含视频监控及管理软件。

（3）工业以太网交换机

视频系统交换机：千兆网管型交换机

业务内网核心交换机：万兆网管型交换机

◆支持 TurboRing 和 TurboChain（自愈时间<20ms@250 台交换机）

◆网络标准：IEEE802.3，IEEE802.3ab，IEEE802.3u，IEEE802.3z，IEEE802.1D，IEEE802.1p，IEEE802.1Q，IEEE802.1s.IEEE802.1w，IEEE802.1X

◆MIB：标准

◆封包缓冲区：≥1Mb

◆MAC 地址表：≥8k

◆VLAN 支持：1~4094

◆网管功能：支持

◆电气规格：冗余电源

◆额定电压（V）：24/48VDC 或 100 到 240VAC50-60Hz

◆环境参数：标准型工作温度：0-60℃

工作湿度：5%到 95%（非冷凝）

◆MTBF：>180000h

◆工业认证：UL508

（4）硬件防火墙

指标项	技术要求
硬件架构	采用分布式多核处理器，非 X86 等工控机架构
业务槽位	≥2
端口要求	≥12 个千兆 COMBO 口
硬件规格	整机最大 4 个支持万兆接口
产品性能	整机最大吞吐量≥2Gbps 最大并发连接数≥100 万 每秒新建连接数≥60K
可靠性要求	支持可插拔的交直流冗余电源， 支持基于状态的热备份等， 支持 VRRP

多业务能力	支持防病毒、支持入侵防御
基本功能	支持安全区域管理，可基于接口、VLAN 划分安全区域 ASPF 状态检查
	支持 FTP、HTTP、SMTP、RTSP、H323 协议簇的状态报文过滤，支持时间段安全策略设置。
	支持虚拟防火墙技术，实配虚拟防火墙数量≥64 个
	支持 IPSecVPN、GREVPN，SSLVPN 内置 IPSecVPN 硬件加密芯片，实配 IPsecVPN 隧道数≥2000 个 内置 SSLVPN 硬件加密芯片，实配 SSLVPN 并发用户数≥100
	支持 Syslog、NAT 转换、攻击防范、黑名单、地址绑定等日志 支持流量监控日志 支持二进制格式日志、支持用户行为流日志
	支持一对一、地址池等 NAT 方式 支持多种应用协议，如 FTP、H323、RAS、HWCC、SIP、 ICMP、DNS、PPTP、NBT 的 NATALG 功能 支持策略 NATALG 功能 支持策略 NAT 功能
	支持静态路由、RIPv1/2、OSPF、BGP、策略路由等
	支持应用层过滤，必须支持 JavaBlocking、ActiveX 过滤，支持 FTP 协议深度检测，支持 FTP 命令字过滤，支持 URL 过滤
	能够防范 DOS/DDOS 攻击： Land、Smurf、Fraggle、WinNuke、PingofDeath、TearDrop、 IPspoofing、SYNFlood、ICMPFlood、UDPFlood、ARP 欺骗、 TCP 报文标志位不合法、超大 ICMP 报文、地址扫描的防范、端 口扫描的防范
部署模式	支持透明模式、路由模式和混合模式
电源	支持冗余交流电源，支持冗余直流电源。
管理	支持 SNMPv1、SNMPv2C、SNMPv3， 支持 CONSOLE、TELNET、SSHV1.5 管理方式 支持 NTP 时间同步

20.4.1.5 配套建设内容

1、系统内容

建设本标管理用房的电话、网络的综合布线系统及视频监视系统等。

1) 电话、网络系统

信息插座要能够满足高速数据及语音信号的传输，网络及电话插座采用 RJ45 型接口，采用具有防尘功能的单口或双口面板安装。

信息模块应依照 EIA/TIA-606 色标及标识管理的规定。

面板应采用方形，并应有明显的语音及网络数据的标识。

2) 视频监视系统

在管理房室外设置 5 套室外球形摄像机，在管理房室内设置 5 套室内半球型

摄像机，数据现地存储并显示（16 路 NVR），并接入综合显示系统核心交换机。

视频监视监测点布置见下表：

序号	视频监视监测布设点		数量	备注
1	室外球形摄像机	围墙及大门	5 套	各管理站
2	室内半球摄像机	配电室、控制室、楼道等	5 套	各管理站

系统功能等参照“视频监视及水位监测系统”相关章节。

注：以上摄像机未获批复，本文件为系统展示各功能，暂列出此设备。

（3）供电方式及防雷接地

1) 供电方式

管理房电源就近引自电气系统低压配电柜（箱）；河道沿线视频系统均采用独立式成套太阳能供电系统进行供电。

2) 防雷及接地

为防止仪器、仪表、摄像机以及管理用房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；从户外引入的电源缆及信号缆均应在户内设置防雷过电压保护装置等。

仪表、自控系统与电气系统共用统一的接地系统时，接地电阻小于 1 欧姆；室外摄像杆、太阳能杆等独立接地时，接地电阻<10 欧姆。

2、承包人工作范围

- （1）完成本标段所有配套建设内容电缆的采购、敷设及连接、测试等；
- （2）完成本标段所有配套建设内容线缆保护管的采购、敷设及连接、测试等；
- （3）完成本标段所有配套建设内容设备的采购、安装及调试等（具体设备详见工程量表）。
- （4）完成本标段所有配套建设内容相关的二次设计，包括盘柜的组装工艺、布置、接线图等；

(5) 完成本标段配套建设内容所有相关的系统集成、融合等。

3、主要设备技术指标

(1) 不间断电源 (UPS)

UPS 电源系统应设置独立的配电柜及电池柜。UPS 主要技术指标：

- 工作温度：0℃~40℃
- 相对湿度：5%—95%，无冷凝
- 额定容量：3kVA

备用时间（满载）：蓄电池维持负载 1 小时；

- 交流输入电压范围：380V±20%，交流输入频率 50Hz±10%；
- 交流输出电压范围：220V±3%，输出电压波形正弦波 50Hz±0.5%（电池供电）；

●过载 105%~150%维持 10min 后转旁路，过载 150%以上维持 1min 后转旁路

- 直流标称电压：96VDC（参考）

整机效率：≥90%

●工作模式：Online；即当市电停电或复电时，UPS 在市电模式与电池模式之间的切换是完全没有转换时间的。当 UPS 自身主板等故障时，可自动切换至市电供电模式。

- UPS 应具有抑制浪涌电压和抗电磁干扰的能力。

- 接口类型：RS485

UPS 电源容量根据主控级的负荷计算，UPS 负荷应有 30%的裕度。

UPS 的输入端均应设置隔离变压器。

输出电源应满足计算机（工作站）及其他外围设备的要求，且在额定负荷下波形失真应小于 4%；125%负荷连续运行 5 分钟；噪声小于 50dB（1m）；

UPS 柜的面板上应装设用于指示电源系统工况、内部功能、保护功能状态的信号指示灯、各所需仪表及内部故障的报警信号指示，并输出空接点。

(2) 浪涌保护器

浪涌保护装置应具有如下的基本元件和功能：

应具有一个气体释放管，以吸收过电压脉冲。

具有固态电路的齐纳二极管，在气体释放管起作用之前，对输出起到钳位作用。

用二极管限制线间电容，从而限制高频信号的干扰。

电子元件的连接电缆应具有连续屏蔽（非桥式连接），屏蔽应一端接地，无论电缆是在一个建筑物中或在建筑物之间敷设。

为防止通讯电缆的屏蔽与接地之间的过电压，保护回路应含有二极管和放电管。

网络保护要求具有承受最大 30V 峰值过电压能力，该峰值为输出端子与接地，输出端子之间的电压。

防浪涌装置的残压不应大于 10V@20kA8/20

注：上述的过电压，定义为过电压上升时间为 8ms，峰值电压 800V，峰值电流 100A，并且电压降时间为下降 50% 峰值时 100ms。

1) 电源浪涌保护器

额定工作电压：380VAC50Hz

最大放电电流：40kA（重要处为 80kA）

限制电压：≤1.5kV

响应时间：≤25ns

2) 信号浪涌保护器

额定工作电压：24VDC

额定工作电流：1A

工作温度：-25~+80°C

冲击通流容量：20KA（8/20 μs）

响应时间：≤1ns

3) 现场总线浪涌抑制器

额定工作电压：根据现场总线的种类

工作温度：-25~+85℃

冲击通流容量：20KA（8/20 μs）

响应时间：≤1ns

20.4.2 系统集成

（1）本招标文件按以上几个子系统方式描述了整个系统的构成，功能及配置，并提供了系统集成的总体结构示意图（详见附图）。承包人应负责全面审视各子系统及全系统的构成，并提出切实可行的系统集成方案。承包人必须对所提供的执行方案负责。

（2）承包人为保证系统的稳定工作、性能的提高，有责任对方案进行优化。但需征得发包人、设计人的认可，方可实施。

（3）为便于运维管理，各标范围内的设备与永定河山峡段综合提升工程其他 2 个标段同类设备是否为同一个品牌或型号，由发包人在设计联络会阶段组织协商，或参照商务条款要求。

21 环境保护和水土保持

21.1 一般规定

21.1.1 应用范围

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

21.1.2 承包人责任

（1）承包人必须遵守有关环境保护和水土保持的法律、法规和规章，并按照本合同技术条款的有关规定，做好施工区及生活区的环境保护与水土保持工作。

（2）对本合同划定的施工场地界线附近的树木和植被必须尽力加以保护。承包人不得让有害物质（如燃料、油料、化学品、酸等，以及超过剂量的有害气

体和尘埃、污水、泥土或水、弃渣等），污染施工场地及场地以外的土地和河道。

(3) 承包人应按合同约定和监理人指示，接受国家和地方环境保护与水行政主管部门的监督和检查。承包人应对其违反上述法律、法规和规章以及本合同规定所造成的环境污染、水土流失、人员伤害和财产损失等承担责任。

21.1.3 主要提交文件

(1) 环境保护及水土保持措施计划：

承包人在提交施工总布置设计文件的同时，提交本合同施工期的环境保护和水土保持措施计划，提交监理人批准，其内容包括：

- 1) 承包人生活区的生活用水和生活污水处理措施；
- 2) 施工生产废水（如基坑废水、混凝土生产系统废水、砂石料加工系统废水、机修废水等）处理措施；
- 3) 施工区粉尘、废气的处理措施；
- 4) 施工区噪声控制措施；
- 5) 固体废弃物处理措施；
- 6) 人群健康保护措施；
- 7) 本工程存料场、弃渣场的挡护工程、坡面防护工程和排水工程；
- 8) 施工辅助生产区（如混凝土系统、砂石加工系统的生产区及加工场等）、工程枢纽施工区、施工生活营地等所有场地周边的截、排水措施，开挖边坡支护措施、挡护建筑物的排水措施等；
- 9) 施工区边坡工程的水土保持措施；
- 10) 完工后场地清理及农田复耕和植被恢复措施。

(2) 承包人应按监理人指示，在工程开工后天内，将废水处理系统的设计与施工计划以及维护系统的运行措施等生产废水处理的专项报告提交监理人批准。

(3) 验收报告和资料：

- 1) 环境保护措施质量检查及验收报告；
- 2) 水土保持措施的质量检查及验收报告；

3) 监理人要求提供的其他资料。

21.1.4 引用的法律法规

- (1) 《水利工程项目验收管理规定》（水利部第 30 号令）；
- (2) 《中华人民共和国水法》；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》；
- (10) 《中华人民共和国环境保护法》。

21.1.5 引用标准

- (1) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）；
- (2) 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；
- (3) 《环境空气质量标准》（GB3095—1996）；
- (4) 《水污染物排放标准》（DB11/307-2005）；
- (5) 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）；
- (6) 《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）；
- (7) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (8) 《建筑施工场界噪声限值》（GB12523—1990）；
- (9) 《生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ17—2004）；
- (10) 《水环境监测规范》（SL219—1998）；
- (11) 《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL398—2007）；
- (12) 《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）；

(13) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)；

(14) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)。

21.2 施工环境保护

21.2.1 生活供水及生活污水处理

(1) 饮用水水质应符合 GB5749—2006 的规定。

(2) 处理后的污水水质应符合 DB11/307-2005 中受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，或应遵守 GB/T18920-2002 的规定，不得将未处理的生活污水直接或间接排入河流水体中，或造成生活供水系统的污染。

21.2.2 生产废水处理

(1) 基坑排水的排放口位置尽可能设置在靠近河流中的流速较大处，以尽量满足水质保护要求。基坑的经常性排水，应在基坑排水末端设沉淀池，排水量视沉淀池水的浑浊程度而定，做到蓄浑排清。尽量控制水体 pH 值接近中性时排放。

(2) 施工区应实行雨污分流，砂石料加工、混凝土生产及其他辅助生产系统等的废水应建立完善的废水处理系统，将各生产系统经常性排放的废水统一收集处理。

(3) 废水处理系统排出的污泥需进行必要的脱水（或沉淀）处理后，运至指定的弃渣场堆存。防止污泥进入排水系统或排入河道。

(4) 机修及汽修系统的废水收集、处理系统应建立专用的废水收集管道，对含油较高的机修废水应选用成套油水分离设备进行油水分离，不得任意设置未经处理的废水排污口。

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

21.2.3 施工区粉尘控制

(1) 承包人应根据施工设备类型和施工方法制定除尘实施细则，提交监理人批准。

(2) 施工过程中，承包人应会同监理人根据批准的除尘实施细则，随时进

行除尘措施的检查 and 检测。检查和检测记录应提交监理人。

(3) 施工期间, 承包人应根据工程所在区域环境空气功能区划要求, 保证施工场界及敏感受体附近空气中允许粉尘浓度限值控制在 SL398—2007 表 3.4.2 及 DB11/501-2007 中新污染源无组织排放监控浓度限值的规定范围内。

(4) 承包人制定的除尘措施, 除应遵守 SL398—2007 第 3.4.3 条的有关规定外, 还应做到:

- 1) 施工期间, 除尘设备应与生产设备同时运行, 并保持良好运行状态;
- 2) 选用低尘工艺, 钻孔要安装除尘装置;
- 3) 混凝土系统配置除尘装置, 及时更换和修理无法运行的除尘设备;
- 4) 承包人不得任意安装和使用对空气可能产生污染的锅炉、炉具, 以及使用易产生烟尘或其他空气污染物的燃料;
- 5) 散装水泥、粉煤灰、磷矿渣粉应由封闭系统从罐车卸载到储存罐, 所有出口应配有袋式过滤器;
- 6) 承包人应经常清扫施工场地和道路, 向多尘工地和路面充分洒水;
- 7) 施工场地内应限制卡车、推土机等车速以减少扬尘; 运输可能产生粉尘物料的敞篷运输车, 其车厢两侧及尾部均应配备挡板。运输粉尘物料应用干净的雨布加以遮盖;
- 8) 洞内施工的液压钻、潜孔钻等应设有收尘装置, 钻进不起尘, 地下洞室的钻进工作面应设置有效的通风排烟设施, 保证洞内空气流通。

21.2.4 施工区噪声污染控制

(1) 施工过程中, 承包人应会同监理人根据批准的降低噪声的措施, 对施工场地进行噪声的检查和监测, 检查和监测记录应提交监理人。

(2) 施工期间, 承包人应按 SL398—2007 第 3.4.4 条的规定, 控制生产车间和作业场所地点噪声级卫生限值。

(3) 生活区噪声声级的限值应遵守 GB3096-2008、SL398—2007 的规定。

21.2.5 固体废弃物处理

(1) 承包人应负责对其施工场地以及生活区范围内的生产和生活垃圾进行

清运填埋，并应设置必要的生活卫生设施，及时清扫生活垃圾，统一运至指定地点。

(2) 生产垃圾中的金属类废品，应由承包人负责回收利用。

(3) 承包人应按指定的渣场弃渣，弃渣场应采取碾压、挡护或绿化等措施进行处理。

(4) 对施工中难以避免滑入河道的渣土、因施工造成的场地塌滑与泥沙漫流等问题，应根据监理人指示和地方环境保护部门要求，采取合理措施进行处理。

(5) 废弃混凝土应运至专设的弃料场，不得在施工场地内任意弃置。

21.2.6 有毒有害物质和危险品的管理

有毒有害物质和危险品的管理应遵守 SL398—2007 第 11.3.1 条、第 11.3.2 条的规定。

实验废液、废旧试剂等危险废物和医务室医疗废物须按照《国家危险废物名录》《危险废物贮存污染控制标准》《危险废物转移联单管理办法》等关于废弃物处置的规定收集、贮存并交送有资质的单位进行处理，不得混入生活垃圾内。

21.3 生态环境保护

21.3.1 陆生动植物及资源保护

(1) 承包人因工程施工需要在施工场地范围内进行砍树、清除表土和草皮时，必须按环境保护主管部门和监理人批准的环境保护规划要求进行。

(2) 承包人在施工场地内发现国家保护级的鸟巢、受保护动物和巢穴，应按国家的有关规定妥善保护。

(3) 承包人在施工区附近的水域，发现受保护的鱼类应立即报告监理人，并按国家有关规定处理。严禁在施工区以外的保护林区捕猎野生动物。

21.3.2 景观与视觉保护

(1) 施工期间，承包人应负责保护好施工场地附近的风景区、自然保护区及温泉等的景观免受工程施工的影响。

(2) 承包人应做好生活营地周围的绿化和美化工作，保护生态，改善生活环境。修建的各项临时设施应尽可能与周围环境协调。

21.4 水土保持

21.4.1 执行水土保持措施计划

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

21.4.2 做好水土保持工程措施

（1）承包人应做好场内道路上下边坡水土流失的防治工程措施；施工场地应设置完善的排水系统，防止降雨径流对施工场地和渣场的冲刷。

（2）承包人应按监理人批准的水土保持工程措施，做好料场、渣场的挡护、排水等工程措施和植物种植保护措施，并负责料场和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，并在其堆放场地周边修建临时排水沟引排周边汇水。

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

（5）承包人应划定项目区永久占地、临时占地界限，设置警示标牌，避免施工中任意扰动地表面积对表土造成破坏。施工时合理安排施工时序，应尽量避免阴雨、大风天气施工，以减少水土流失。建好施工便道作为周边居民出行替代道路，采取隔音棚、洒水防尘、收集处理废水等有效的防护措施，减少对沿线周边居民生活的影响。

21.5 环境清理

21.5.1 环境清理措施计划

承包人应按监理人指示，在工程基本完工后，制定一份环境清理措施计划，提交监理人批准，其内容应包括：

（1）环境清理范围（包括本合同施工场地及施工场地以外遭受施工损坏的地区）；

（2）环境保护辅助工程设施；

（3）植被种植措施。

21.5.2 环境清理

(1) 在每一施工作业区施工结束后，承包人应及时拆除各种临时建筑结构和各种临时设施（包括已废弃的沉淀池和临时挡洪设施等）。

(2) 完工后，承包人应按计划将所有材料和设备撤离现场，工地范围内废弃的材料、设备及其他生产垃圾应按环境规划要求和（或）监理人指示的方式处理。

(3) 对防治范围内的排水沟道、防护措施等永久性水土保持设施，应在撤离前进行疏通和修整。按合同要求拆除和撤离的其他设施和结构应及时清理出场。

(4) 承包人应有责任保证其种植的林草按 SL277—2002 第 7.2.2 条第 2 款规定的“林草恢复期”内成活。

(5) 占用耕地的料场，应在开采前将剥离的耕植土妥善堆存保管，完工后将其返还摊铺，还田复耕。

21.6 环境保护工程的验收

21.6.1 施工期环境保护临时设施的检查和验收

各项施工期环境保护临时设施投入使用前，应由监理人会同环保部门代表与承包人共同进行环境保护临时设施的质量检查和验收。竣工验收参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范水利水电》（HJ464-2009）执行。

承包人应为上述检查和验收提供以下资料：

(1) 监理人批准的“环境保护及水土保持工程”的施工措施计划；

(2) 各项环境保护临时设施布置图；

(3) 施工质量检查记录；

(4) 生活和生产供水水质、污水和废水处理水质，以及固体废弃物处理效果等的检验和实测资料。

21.6.2 环境保护和水土保持工程的质量检查和验收

本章所涉及的本工程环境保护和水土保持设施，包括为环境清理修建的永久性设施，均应由监理人会同环境保护部门代表与承包人共同按国家的环境保护法规和本合同技术条款的有关规定进行质量检查和验收。

承包人应为上述永久性环境保护设施的检查和验收提供以下资料：

- (1) 永久性环境保护工程和设施的各项工程布置图；
- (2) 永久性环境保护工程和设施的工程质量检查验收记录；
- (3) 植被种植计划的完成情况和检查验收记录；
- (4) “林草恢复期”内，各区植被的维护管理措施。

21.6.3 永久性环境保护工程的完工验收

上述条款所列的全部永久性环境保护和水土保持设施项目验收合格后，承包人应按监理人的指示，向发包人提交要求对全部永久性环境保护工程和设施进行完工验收的申请报告。经发包人同意后，由监理人会同承包人和环境保护部门代表共同进行完工验收。承包人应为永久性环境保护工程的完工验收提供以下资料：

- (1) 各项永久性环境保护工程的竣工图及其有关的竣工资料；
- (2) 各项永久性环境保护工程的质量检查记录和质量鉴定成果；
- (3) 监理人要求提交的其他完工验收资料。

21.7 计量和支付

(1) 施工临时设施（包括混凝土生产系统、砂石料生产加工系统、机修车间、施工现场和生活区临时设施等）的废、污水（或废油）处理设施，应分别包含在与本技术条款“施工临时设施”各自相关的施工临时设施项目中。承包人根据合同要求完成各废、污水（或废油）处理设施的建设、移设和拆除工作所需的费用，由发包人按《工程量清单》相应“施工临时设施”的废、污水（或废油）处理设施子项总价支付〔若未设列废、污水（或废油）处理设施子项，则承包人完成该设施建设、移设和拆除工作所需的费用，应包含在与之相关的“施工临时设施”项目总价中，发包人不另行支付〕；除合同另有约定外，承包人按合同要求完成废水、污水（或废油）处理设施的运行、维护管理、施工期水质监测等工作所需的费用，包含在《工程量清单》所列的“环境保护和水土保持专项措施费”中，发包人不另行支付。

(2) 除合同另有约定外，施工场地和生活区的其他零星污水、零星废弃物和生活垃圾的处理费用，大气环境保护措施费用和声环境保护措施费用，包含在

《工程量清单》所列的“环境保护和水土保持专项措施费”中，发包人不另行支付。

(3) 河床基坑的废水处理费用，由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。

(4) 列入《工程量清单》的环境保护和水土保持的其他工程项目（如渣场和场内交通的工程防护和水土保持设施、林草植被种植措施等），由发包人按《工程量清单》相应项目的工程单价或总价支付。除合同另有约定外，环境保护和水土保持的其他工程项目的工程单价或总价，应包括承包人完成相应项目的建设、运行、维护管理和施工期监测等工作所需费用。

(5) 未列入《工程量清单》的其他环境保护和水土保持措施，承包人完成这些措施的建设、运行、维护管理和施工期监测等工作所需费用，包含在《工程量清单》所列的“环境保护和水土保持专项措施费”中，发包人不另行支付。

(6) 承包人在《工程量清单》以总价形式专项列报的“环境保护和水土保持专项措施费用”，应按计划实施并经监理人检查确认后，由发包人按项支付。

22 永定河综合提升工程智慧建管平台建设技术要求

总则

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和北京市水务局一巡三查平台，实现信息和数据共享。

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

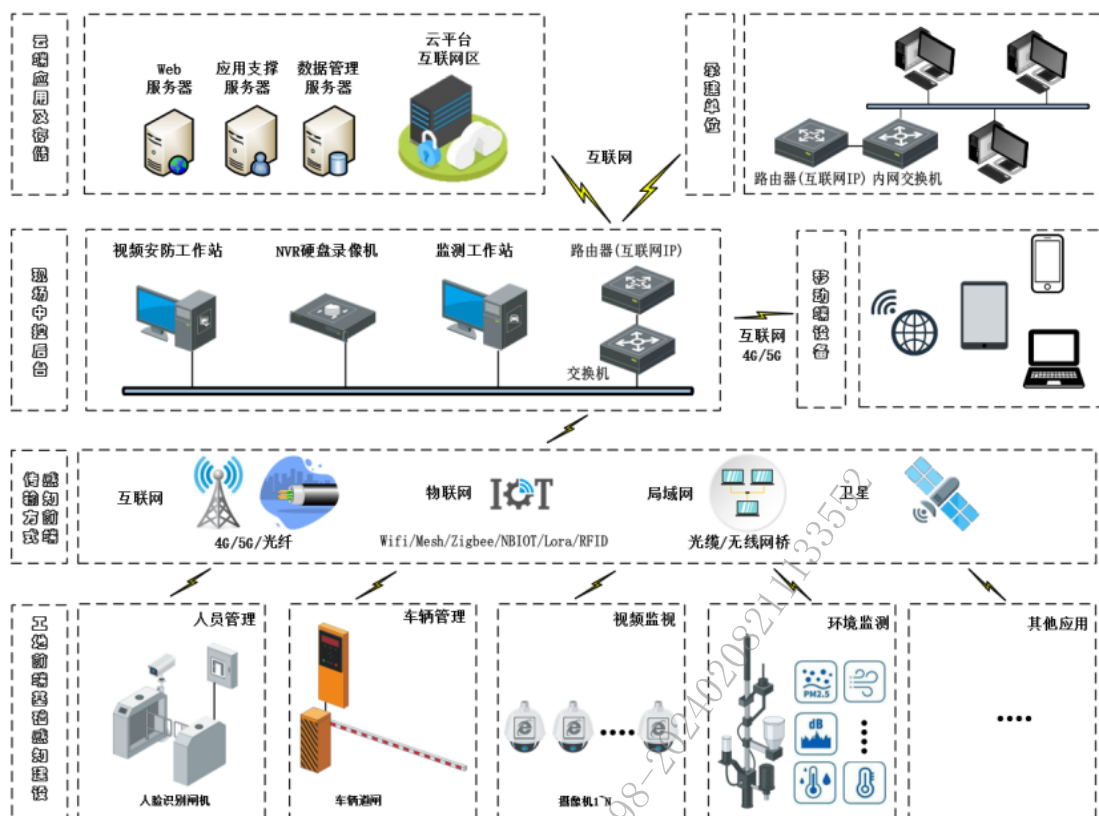
设与集成两部分，平台架构图如下：



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

1、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。

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。

人员配备要求

为保障系统正常运行，需配备以下人员：

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。

BIM 工程师：进行项目 BIM 实施和配合信息化系统建设。

网络配置要求

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。

数据存储与传输要求

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。

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。

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。

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。

②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。

3、应用建设

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。

设备要求

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。

设备应布设在施工场地人员通道进出口。

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。

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）。

工作内容要求

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、人员劳务合同、岗位资格证书等。

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。

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。

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。

应满足相关法律法规、标准规范的要求。

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。

设备要求

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。

设备应布设在施工场地车辆通道进出口。

设备相关数据可传输至建管云平台。

工作内容要求

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。

进出场管理：包括车辆出入信息、名单管控。

应满足相关法律法规、标准规范的要求。

4.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。

设备要求

二维码标识牌实时制作或人工终端录入。

工作内容要求

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。

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。

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。

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。

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。

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。

5.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。

设备要求

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。

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%。

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。

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。

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。

工作内容要求

机械设备基本信息管理。

机械设备关联的人员信息管理。

检查维修保养信息管理。

塔式起重机、盾构机等设备进行重点管理。

应满足相关法律法规、标准规范的要求。

6.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。

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。

工作内容要求

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；

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。

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。

天气预报预警

①显示工地未来一周的天气预报信息，包括天气状况、降雨、大风、气温等气象指标；

②显示工地天气预警信息，包括暴雨、雷电、大风等气象指标；

应满足相关法律法规、标准规范的要求。

7.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。

设备要求

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。

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。

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。

对有毒有害气体、深基坑进行监测。

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。

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。

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。

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。

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。

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 。

工作内容要求

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。

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。

安全预警管理: 建立预警指标库, 并进行维护。

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。

8.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。

工作内容要求

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。

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。

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。

质量预警管理: 建立预警指标库, 并进行维护。

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。

9.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。

设备要求

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。

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。

工作内容要求

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。

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。

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。

10 数字档案

结合施工过程, 对生成的所有资料形成数字档案。

设备需求

至少一台文件扫描仪

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。

13.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。

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)

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。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

第四卷

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-20240208211133552

第八章 投标文件格式

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-20240208211133552

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

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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： _____

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

(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	水工部分 年，绿化部分 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（扣除暂列 金额、暂估价、安全文明 施工费、农民工工伤保险 ）的 % _____	
7	工程预付款的扣回与还清	专用合同条款第17.2.3项	合同累计完成金额达到 签约合同价的 %时开始扣 款，直至合同累计完成金 额达到签约合同价的 %时 全部扣清。 _____	

序号	条款名称	合同条款号	约定内容	备注
8	质量保证金	专用合同条款第17.4.1项	工程价款结算总额 %	
9	安全生产费用		企业计提安全生产费用为投标总价中除安全生产费用外其他费用的 %。	此费用低于2.5%的投标将被否决。
10	暂列金额		本项目暂列金额为 元。	

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

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

五、已标价工程量清单

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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	质量管理体系与措施	
3	安全管理体系与措施	
4	文明工地建设措施，为其他承包人提供方便的措施等	
5	水土保持管理方案、环境保护管理体系与措施	
6	工程进度计划与措施	
7	防汛度汛、季节施工方案	
8	资源配置计划（包括设备、劳动力等资源配置）	
9	其他有关工程的施工工艺及进度计划	
10	有关施工建议	
11	……	

注：上表所列内容应结合招标项目实际情况编制。

3. 施工组织设计除采用文字表述外应附下列图表，图表及格式要求附后。若采用技术暗标评审，则下述表格应按照章节内容，严格按给定的格式附在相应的章节中。

附件一：拟投入本标段的主要施工设备表

附件二：拟投入本标段的试验和检测仪器设备表

附件三：拟投入本标段的劳动力计划表

附件四：计划开工日期、完工日期和施工进度网络图

附件五：施工总平面图

附件六：临时用地表

附件三：拟投入本标段的劳动力计划表

单位：人

[illegible]

附件四：计划开工日期、完工日期和施工进度网络图

1. 投标人应递交施工进度网络图或施工进度表，说明按招标文件要求的计划工期进行施工的各个关键日期。
2. 施工进度表可采用网络图（或横道图）表示。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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。

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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	

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

(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			
12	拟分包项目提供分包协议			
				

（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

fc3311c706f54bf599cf6082992a8198-2024020821133552

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）	
16	北京市水利建设市场主体信用评价委员会颁发的企业信用等级证书（如有）	
		

十一、其他资料

（一）与投标人存在关联关系的单位情况说明

我单位声明，与本单位存在关联关系的单位情况如下。如有虚假，自行承担由此产生的任何责任：

1. 与投标人本单位负责人为同一人的其他单位：

2. 与投标人存在控股、管理关系的其他单位：

3. 与投标人存在参股关系的其他单位：

4. 其他情形：

投标人：_____（盖单位电子印章）
_____年 ____月 ____日

注：投标人应如实披露与本单位关联企业情况（包括但不限于与投标人法定代表人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位）。

(二) 承诺书

承诺书

(招标人名称)：

我方作为_____ (项目名称) _____ (标段名称) 的投标人，作出如下承诺：

1. 我方在投标文件中提供了最大限度满足招标文件要求的企业类似业绩及项目负责人类似业绩，如有不实，将承担失信及虚假投标的责任。
2. 我方承诺拟投入的项目经理未同时在两个及两个以上水利工程担任项目经理。
3. 我方承诺拟派技术负责人现阶段没有担任任何在施建设工程项目的负责人。

投标人：_____ (盖单位电子印章)

_____年 ____月 ____日

(三) 非道路移动机械使用承诺书

非道路移动机械使用承诺书

_____ (招标人名称):

我方作为_____ (项目名称) _____ (标段名称) 的投标人, 作出如下承诺: 严格按照北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求, 在相关区域内, 不使用不符合第三阶段及以上排放标准的非道路移动机械(包括挖掘机、装载机、挖掘装载机、叉车、推土机、平地机、压路机、摊铺机、铣刨机、钻机、打桩机、起重机等); 严格按照《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》的要求, 使用在本市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械。否则, 我方自行承担相应法律后果和有关行政管理部门依法做出的处罚。

特此承诺。

投标人: _____ (盖单位章)

法定代表人或委托代理人: _____ (签字)

_____ 年 _____ 月 _____ 日

（四）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

（五）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