北京市房山区二道河水库建设工程　（项目名称）

施工招标文件

标段名称：　北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）

招　标　人：　北京水务投资集团有限公司　（盖单位电子印章）

招标代理机构：　中和德汇工程技术有限公司　（盖单位电子印章）

2026年10月28日

7814a5b85cd[illegible]488[illegible]867565b62693-2026102814343800[illegible]

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……5

4.招标文件获取……8

5.投标文件的递交……8

6.开标时间及地点……8

7.其他公告内容……9

8.监督部门……9

9.公告发布媒介……9

10.联系方式……9

第二章 投标人须知……11

投标人须知前附表……11

1.总则……39

2.招标文件……42

3.投标文件……44

4.投标……47

5.开标……48

6.评标……49

7.合同授予……50

8.重新招标和不再招标……51

9.纪律和监督……52

10.需要补充的其他内容……54

第三章 评标办法（综合评估法）……61

7814a5b85cd5434884038675b62693-20261028143438069

评标办法前附表……61
1.评标方法……66
2.评审标准……67
3.评标程序……68
附件一：否决投标条件……70
否决投标条件……70
附件二：投标文件澄清通知……76
附件三：投标文件澄清函……77
附件四：技术标暗标评审有关说明……78
附件五：电子化评标方法操作说明……79
附件六：评标表格……80
表1：评标委员会成员签到表……80
表2：评标专家声明书……81
表3：评标委员会主任委员推荐表……82
表4：暗标编号对照表（适用于暗标评审）……83
表5：投标文件形式评审表……84
表6：投标人资格评审表……85
表7：投标文件响应性评审表……89
表8：否决投标情况表……92
表9：施工组织设计评审打分表……93
表10：项目管理机构评审打分表……122
表11：投标报价算术值修正汇总表……127
表12：投标报价得分计算表……128
表13：投标报价评审打分表……129
表14：其他因素评审打分表……131
表15：投标人最终得分计算表……136
表16：中标候选人推荐情况表……137
第四章 合同条款及格式……138

7614a5385cc5434884086755b6693-20261028143438069

第1节　合同协议书.......................................138
第2节　通用合同条款.......................................140
1 一般约定.......................................140
2 发包人义务.......................................145
3 监理人.......................................146
4 承包人.......................................148
5 材料和工程设备.......................................152
6 施工设备和临时设施.......................................153
7 交通运输.......................................154
8 测量放线.......................................155
9 施工安全、治安保卫和环境保护.......................................156
10 进度计划.......................................159
11 开工和竣工（完工）.......................................160
12 暂停施工.......................................162
13 工程质量.......................................164
14 试验和检验.......................................166
15 变更.......................................167
16 价格调整.......................................170
17 计量与支付.......................................172
18 竣工验收（验收）.......................................177
19 缺陷责任与保修责任.......................................179
20 保险.......................................180
21 不可抗力.......................................182
22 违约.......................................183
23 索赔.......................................186
24 争议的解决.......................................188
第3节　专用合同条款.......................................190
第4节　合同附件格式.......................................238

7614a5385cd5434884038675656b62693-20261028143438069

第五章　工程量清单 279

第二卷 280

第六章　图纸（招标图纸） 281

第三卷 284

第七章　技术标准和要求（合同技术条款） 285

第四卷 581

第八章　投标文件格式 582

一、投标函及投标函附录 583

二、法定代表人身份证明 587

二、授权委托书 588

三、联合体协议书 589

四、投标保证金 590

五、已标价工程量清单 593

六、施工组织设计 594

七、项目管理机构表 627

九、资格审查资料 629

（一）投标人基本情况表 629

（二）近年财务状况表 630

（三）近年完成的类似项目情况表 631

（四）正在施工的和新承接的项目情况表 632

（五）近年发生的诉讼及仲裁情况表 633

（六）投标人合格性及廉政声明书 634

（七）中小企业声明函（如有） 635

（八）其他资格审查资料 636

十、其他资料 642

7e14a5385c0543488403867565b62693-20261028143438069

第　一　卷

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

第一章 招标公告

北京市房山区二道河水库建设工程（项目名称）施工招标公告

1.招标条件

北京市房山区二道河水库建设工程（招标项目编号：以电子招标投标交易平台编号为准），已由北京市房山区发展和改革委员会批准（《关于北京市房山区二道河水库建设工程初步设计概算的批复》（京房山发改（审）〔2025〕67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，招标人为北京水务投资集团有限公司，招标代理机构为中和德汇工程技术有限公司。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）：总投资 623139.67万元，其中工程投资243394.07万元；暂列建设征地移民补偿投资374413.34万元；环境保护工程投资2334.85万元；水土保持工程投资 2997.41 万元。注：投资额是初步设计概算批复的总投资额。

初步设计批准机关：北京市房山区发展和改革委员会

初步设计批准文件名称：《关于北京市房山区二道河水库建设工程初步设计概算的批复》

初步设计批准文件编号：京房山发改（审）〔2025〕67号

2.项目概况与招标范围

项目规模：新建中型水库1座，总库容7632万立方米，新建挡水建筑物、泄水建筑物及其附属设施等。新建混凝土重力坝1座，坝轴线长580米，坝高100米；新建水库管理站1座及配套用房，总建筑面积约3334平方米，其中管理站约2280平方米。。

招标内容与范围：本招标项目划分为1个标段，本次招标为其中的：

北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）

标段（包）内容：二道河水库建设工程信息化工程（建设期）主要工程项目和工作内容包括（但不限于）：自动化工程（数字孪生设备与安装工程）、工程安全监测、工程信息化（建设期）等工程项目建设内容。承包人应负责完成相关建设内容的细化（或深化）方案设计，完成相关设备的制造（或采购成品）、工厂试验

（或产品检验）、包装、运输、现场交接、保管、率定、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、测试等）、现场试验、检验、检定、调试，完成相关软件的采购、开发、测试、部署以及相关模型的研发，完成施工期巡视检查、资料整编分析、蓄水安全鉴定及蓄水验收配合、设备及设施移交，完成各种数据接入、数据共享、系统集成和系统试运行、验收等工作；负责对发包人指定技术人员进行工厂培训、现场培训；参与并组织设计联络会、例会、验收会以及和其他承包人的协调会等；负责设备保修期及系统移交前的免费维护服务、保修期后的服务等工作。

（1）自动化工程（数字孪生设备与安装工程）

1）机电设备监控：包括泄洪底孔出口闸、泄洪表孔闸、生态补水管出口、坝腔排水泵站等现地监控站点建设以及监控中心站点建设等；

2）水文水资源监测：包括建设水情测报系统中心站1个，入库流量测验站3个，库区水位监测站、出库流量监测站和雨量综合观测站各1处等；

3）工程视频安防：包括视频监视、周界安防、出入口管理、安防入侵、人员定位、火灾监测与报警、智能巡检、区域管理等建设内容；

4）工程公共广播：包括前端站以及后台广播中心等建设内容；

5）工程计算机网络：包括控制专网、业务内网以及业务外网等建设内容；

6）工程通信：包括有线光缆通信、无线通信、语音通信以及应急通信等建设内容；

7）基础环境建设及配套设施：包括机房及中控室设备设施、视频会议、综合布线、供电及防雷接地等建设内容。

7814a5b85ed5438840867565b62693-20261081434380069

（2）工程安全监测

本工程主要监测建筑物包括碾压混凝土重力坝、消能防冲建筑物和边坡工程（左右岸坝肩边坡、大坝上下游开挖边坡、大坝下游填筑体边坡）等。各监测建筑物根据监测需求，分别设置以下相关监测项目：

1）变形监测网：水平位移监测网、垂直位移监测网；

2）碾压混凝土重力坝：变形监测、渗流监测、应力应变及温度监测、环境量监测、地震反应监测、水力学监测等；

3）下游消能建筑物：变形监测、渗流监测、应力应变监测；

4）边坡工程：表面变形监测、内部变形监测、锚杆应力监测；

5）施工期巡视检查、观测及资料整编分析等。

（3） 工程信息化（建设期）

1）智慧建管

①基础设施层：包括人员定位、智能门禁、智能行车道闸、视频监控、智能安全帽、环境监测、施工设备监测、可视化大屏、通信传输、监测工作站、系统部署服务器、网络安全硬件、基础应用支撑等建设内容；

②数字孪生平台层：包括数据底板、模型平台与知识平台等建设内容；

③应用层：包括进度管理、安全管理、质量管理、投资管理、技术管理、用户与决策端应用以及数据集成对接、信息资源共享等建设内容。

2）智能建造

①大坝智能温控：主要包括基础设施（包括温控要素监测设备和智能通水监测设备，主要有大坝内部温度计、上下游温度梯度仪、仓面温度梯度仪、手持式数字温度测试记录仪、骨料温度测试记录仪、混凝土出机口及入仓浇筑温湿度测试记录仪、太阳辐射仪、无线中继、仓面小气候设备、动态温控专用电缆（4芯电缆）、智能拌合系统、服务器、智能喷雾设备、智能数字温度流量测控单元、水温数字温度传感器、水管流量测控装置、自动四通换向阀门、智能压力传感器、智能测控及配电箱、动态温控专用信号传输电缆（6芯电缆）等）以及“智能温控模型研发集成与率定”、“智能温控系统移植研发与集成”、“施工期温控动态跟踪反馈仿真与标准和措施优化”、“现场跟踪、技术服务和决策支持”等内容的研发及应用。

②大坝智能碾压：主要包括基础设施（包括基准站、流动站设备、压实质量快速检测装置）以及 “混凝土碾压过程智能监控”、“压实质量智能分析”、“碾压混凝土热升层智能监控”、“移动端应用（集成至现有移动应用）”、“运行维护”等内容的研发及应用。

7814a5b85cd5434388403675c5b62c93-20261028143338069

建设地点（如有）： 北京市房山区

合同估算价（如有）： 53038445.42元

计划工期（如有）： 1470

其他说明（如有）： 计划开工日期：2026年12月23日；计划完工日期：2030年12月31日。

节点工期：

（1）2026年12月31日前，完成智慧建管系统的深化方案编制，并经审核批准后于3个月内完成智慧建管（基础设施层）的采购、安装、调试与部署，部署上线智慧建管（数字孪生平台层、顶层应用）。

（2）工程开工后即刻聚焦主体工程施工，跟随施工进度开展工程安全监测设备的采购、安装、调试与部署。

（3）2028年2月28日前，进一步完善智慧建管（数字孪生平台层、顶层应用），结合混凝土浇筑进度，开展智能建造（大坝智能温控、大坝智能碾压）建设，上线大坝施工期相关业务功能。

（4）2030年12月31日（下闸蓄水）前，完成自动化工程的采购、安装、调试与部署，为水库大坝运行提供基本管控手段。

3. 投标人资格要求

北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）

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 电子与智能化工程专业承包资质一级及以上 施工资质；

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

（3）业绩要求：近 5 年（注：一般为5年，招标人根据项目情况具体约定）须至少具有 1项已完成的单项合同额1500万元及以上的水利工程信息化或数字孪生水利工程 施工业绩；（注：业绩证明材料提供要求： 需提供有效的合同协议书和工程完工证明。工程完工证明包括工程完工验收证书或工程竣工验收证书或发包人出具的证明文件，近5年完成指完成时间在近5年内。 。）

（4）信誉要求： 1）投标人未被暂扣或者吊销执照，或吊销资质证书；

2）投标人未处于进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；

3）投标人未被市场监督管理部门在国家企业信用信息公示系统（https://www.gsxt.gov.cn/）中列入严重违法

7812a5b8ccd54a488403867665b62693-2026102814438069

失信企业名单（以评标当日查询结果为准）；

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

5）在近三年内投标人单位、其法定代表人、拟任项目经理无行贿犯罪行为。

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

（6）技术负责人资格要求：具备电子与智能化工程相关专业（计算机、电子、通信、自动化、电气等相关专业）高级及以上职称；

（7）本次招标接受（接受或不接受）联合体投标。联合体投标的，应满足下列要求：①联合体牵头人应具备电子与智能化工程专业承包一级及以上施工资质，及1项已完成的单项合同额1500万元及以上的水利工程信息化或数字孪生水利工程施工业绩。（注：业绩证明材料提供要求：需提供有效的合同协议书和工程完工证明。工程完工证明包括工程完工验收证书或工程竣工验收证书或发包人出具的证明文件）。联合体牵头人须至少承担除以下②、③中涉及工程内容的全部内容。

②联合体成员中承担大坝智能温控工作中 “智能温控模型研发集成与率定”、“智能温控系统移植研发与集成”、“施工期温控动态跟踪反馈仿真与标准和措施优化”、“现场跟踪、技术服务和决策支持”的投标人无“电子与智能化工程专业承包资质一级及以上施工资质”要求。

③联合体成员中承担混凝土智能碾压工作中“混凝土碾压过程智能监控”、“压实质量智能分析”、“混凝土摊铺过程智能监控”、“层间结合时间智能监控”、“移动端应用（集成至现有移动应用）”、“运行维护”的投标人无“电子与智能化工程专业承包资质一级及以上施工资质”要求。

7814a6b85cd543488403867565b62003-20261028143338069

④联合体牵头人仅限1家，不得设置多家牵头人，联合体成员数量不得超过3家。

_

（8）

○ 项目整体预留专门面向中小企业采购。

○ 项目整体预留专门面向小微企业采购。

○ 项目部分预留专门面向中小企业采购。

● 采购项目未预留份额专门面向中小企业采购。

具体要求： /

（9）投标人均可就本招标项目上述标段中的 1 （具体数量）个标段投标，招标人按下列原则选择中标人：

● 招标人按标段择优选择中标人。

○ 投标人最多只允许中标________________个标段。如果同一投标人在多个标段中均排

第一，推荐中标候选人顺序为：

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

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

○ ________________

（10）其他要求： 1）电子与智能化工程专业承包单位企业主要负责人应具有建设行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书；

2）委托代理人、项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人（联合体投标的，除委托代理人外，应由牵头人委派）本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）具有建设行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书；

7814afb85cd54348840386 7565b62693-2026102814338069

3）电子与智能化工程专业承包单位应具有建设行政主管部门核发的有效的安全生产许可证；

4）投标人拟派出的驻场人员不少于15人，且应具有信息化相关专业背景，以投标人提供的驻场人员的学历证书或职称证书或职业资格证书载明的专业为准。

_

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

4.招标文件获取

招标文件获取时间：2026年10月29日00时00分 至 2026年11月04日17时00分

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

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

图纸获取时间（如有）：2026年 10 月 29 日00时00分至2026年 11 月 4 日17时00分

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

图纸押金（如有）：/

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

5.投标文件的递交

递交截止时间：2026年11月24日09时30分

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

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

现场踏勘时间（如有）：/

投标预备会时间（如有）：/

其他说明（如有）：投标人在开标时需提交纸质投标文件2份及包含投标报价EXCEL版的电子文件1份。

6.开标时间及地点

7814a5b85cd543488403867565b62e93-2026102814343806

开标时间：2026-11-24 09:30:00

开标方式：现场开标

开标地点（如有）：北京市房山区长阳镇昊天北大街38号房山区公共资源交易中心开标3。

7.其他公告内容

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

（2）招标文件异议受理联系人：杨娜；联系电话：13121366952

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

8.监督部门

本招标项目的监督部门为：北京市房山区水务局

监督电话（如有）：010-80365927

9.公告发布媒介

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

10.联系方式

招标人：北京水务投资集团有限公司

地 址：北京市海淀区北三环西路99号1号楼11层

联系人：倪超

电 话：18802287511

电子邮件：/

传真（如有）：/

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028142438069

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：中和德汇工程技术有限公司

地 址：北京市丰台区汽车博物馆东路盈坤世纪G座7层701-707

联系人：杨娜

电 话：13121366952

电子邮件：zhaobiao23_2018@163.com

传真（如有）：／

网址（如有）：http://www.tahp.cn

招标代理机构账号（如有）：0200095709200042855

招标代理机构开户行（如有）：中国工商银行股份有限公司成府路支行

7814a5b85cd54348840386756b62693-20261028143438069

第二章 投标人须知

投标人须知前附表

条款号	条 款 名 称	编 列 内 容
1.1.2	招标人	名称：北京水务投资集团有限公司 地址：北京市海淀区北三环西路99号1号楼11层 联系人：倪超 电话：18802287511
1.1.3	招标代理机构	名称：中和德汇工程技术有限公司 地址：北京市丰台区汽车博物馆东路盈坤世纪G座7层701-707 联系人：杨娜 电话：13121366952
1.1.4	项目名称	北京市房山区二道河水库建设工程
1.1.5	建设地点	北京市房山区
1.1.6	现场管理机构	/
1.1.7	设计人	北京市水利规划设计研究院； 中水北方勘测设计研究有限责任公司。
1.1.8	监理人	长江水利水电开发集团（湖北）有限公司、长江工程监理咨询有限公司（湖北）、浙江宏正工程咨询集团有限公司联合体
1.1.9	代建机构	/
1.2.1	资金来源	政府投资
1.2.2	出资比例	100%

7814a5b85cd534884038675b62593-2026102814338069

1.2.3	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期），包括合同技术条款、招标图纸及工程量清单所示的全部工程建设内容。
1.3.2	计划工期	计划工期： 1470 日历天 计划开工日期： 2026年 12 月 23 日 计划完工日期： 2030年12月31日 节点工期（如有）： （1）2026年12月31日前，完成智慧建管系统的深化方案编制，并经审核批准后于3个月内完成智慧建管（基础设施层）的采购、安装、调试与部署，部署上线智慧建管（数字孪生平台层、顶层应用）。 （2）承包人应于工程开工后即刻聚焦主体工程施工，跟随施工进度开展工程安全监测设备的采购、安装、调试与部署。 （3） 2028年2月28日前，进一步完善智慧建管（数字孪生平台层、顶层应用），结合混凝土浇筑进度，开展智能建造（大坝智能温控、大坝智能碾压）建设，上线大坝施工期相关业务功能。 （4）2030年12月31日（下闸蓄水）前，完成自动化工程的采购、安装、调试与部署，为水库大坝运行提供基本管控手段。
1.3.3	质量要求	符合 合格 标准
		（1）资质条件：投标人应具备 电子与智能化工程专业承包资质一级及以上 资质。 （2）财务要求：投标人须提供近 3 年经审计财务会计报表，

7814a5b85cd543488403861565b62693-2026102814338669

1.4.1	投标人资质条件、能力和信誉（	投标人成立时间不足 3 年的，应提供成立以来的财务状况表；拟投入本合同的流动资金不少于 / 。 （3）业绩要求：近 5 年（注：一般为5年，招标人根据项目情况具体约定）须至少具有 1项已完成的单项合同额1500万元及以上的水利工程信息化或数字孪生水利工程 施工业绩；（注：业绩证明材料提供要求： 需提供有效的合同协议书和工程完工证明。工程完工证明包括工程完工验收证书或工程竣工验收证书或发包人出具的证明文件，近5年完成指完成时间在近5年内。 。） （4）信誉要求： 1）投标人未被暂扣或者吊销执照，或吊销资质证书； 2）投标人未处于进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形； 3）投标人未被市场监督管理部门在国家企业信用信息公示系统（https://www.gsxt.gov.cn/）中列入严重违法失信企业名单（以评标当日查询结果为准）； 4）投标人未被“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）和“信用中国（北京）”网站（http://creditbj.jxj.beijing.gov.cn/credit-portal/）列入失信被执行人名单（以评标当日查询结果为准）； 5）在近三年内投标人单位、其法定代表人、拟任项目经理无行贿犯罪行为。 。 （5）项目经理资格： 具有机电工程专业一级建造师注册证书，且具备建设行政主管部门颁发的B类安全生产考核合格证书

7814a5b85cd5434884086755b62093-20261028143438068

	适用于未进行资格预审）	（注册证书要求： 1）一级建造师注册证书须采用电子注册证书，一级建造师打印电子注册证书后，应在个人签名处手写本人签名，未手写签名或与签名图像笔迹不一致的，该电子注册证书无效；2）电子注册证书应保证其使用有效期在投标截止时间之后的30日内有效 ），拟派的项目经理在投标有效期内及中标后均不得同时担任两个及两个以上建设工程施工项目经理，发生下列情形之一的除外：①同一工程相邻分段发包或分期施工的，②合同约定的工程验收合格的，③因非承包方原因致使工程项目停工超过120天（含），经建设单位同意的； （6）技术负责人资格：具备 电子与智能化工程相关专业（计算机、电子、通信、自动化、电气等相关专业）高级及以上职称 。 （7）其他要求： 1）电子与智能化工程专业承包单位企业主要负责人应具有建设行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书； 2）委托代理人、项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人（联合体投标的，除委托代理人外，应由牵头人委派）本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）具有建设行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书； 3）电子与智能化工程专业承包单位应具有建设行政主管部门核发的有效的安全生产许可证； 4）投标人拟派出的驻场人员不少于15人，且应具有信息化相关专业背景，以投标人提供的驻场人员的学历证书或职称证书

7814a5b85cd543488403867565b62693-2026102314338063

		或职业资格证书载明的专业为准。 。
1.4.2	是否接受联合体投标	接受，应满足下列要求：（1）联合体牵头人应具备电子与智能化工程专业承包一级及以上施工资质，及1项已完成的单项合同额1500万元及以上的水利工程信息化或数字孪生水利工程施工业绩。（注：业绩证明材料提供要求：需提供有效的合同协议书和工程完工证明。工程完工证明包括工程完工验收证书或工程竣工验收证书或发包人出具的证明文件）。联合体牵头人须至少承担除以下（2）、（3）中涉及工程内容的全部内容。 （2）联合体成员中承担大坝智能温控工作中“智能温控模型研发集成与率定”、“智能温控系统移植研发与集成”、“施工期温控动态跟踪反馈仿真与标准和措施优化”、“现场跟踪、技术服务和决策支持”的投标人无“电子与智能化工程专业承包资质一级及以上施工资质”要求。 （3）联合体成员中承担混凝土智能碾压工作中“混凝土碾压过程智能监控”、“压实质量智能分析”、“混凝土摊铺过程智能监控”、“层间结合时间智能监控”、“移动端应用（集成至现有移动应用）”、“运行维护”的投标人无“电子与智能化工程专业承包资质一级及以上施工资质”要求。 （4）联合体牵头人仅限1家，不得设置多家牵头人，联合体成员数量不得超过3家。 联合体投标时，联合体各成员单位应分别按招标文件“第八章投标文件（格式）”“九、资格审查资料”要求提供相应的资

		格审查材料。
1.4.3	投标人不得存在的其他情形	（13）与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性； （14）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人为同一个单位负责人； （15）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人存在控股、管理关系。
1.9.1	踏勘现场	● 不组织 ○ 组织 踏勘时间：/ 踏勘集中地点：＿＿＿＿＿＿
1.10.1	投标预备会	● 不召开 ○ 召开 召开时间：/ 召开地点：＿＿＿＿＿＿
1.10.2	投标人提出问题的截止时间和方式	时间：/ 形式：/
1.10.3	招标人澄清发出的形式	通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）发送。

7814a5b85cd543488403886765b6f693-20261028143438069

1.11	分包	○ 允许 分包内容要求：______________________ 分包金额要求：______________________ 接受分包的第三人资质要求：_________________ _____ ● 不允许
1.12	偏离	偏离幅度及其处理方法： 非实质性偏离是指投标文件在实质上响应招标文件要求，但在个别地方存在漏项或者提供了不完整的技术信息和数据等情况，并且补正这些遗漏或者不完整不会对其他投标人造成不公平的结果。评标委员会应当书面要求存在非实质性偏离的投标人在评标结束前予以补正
2.1	构成招标文件的其他材料	无。
2.2.1	投标人要求澄清招标文件的截止时间和提出方式	时间：2026年11月5日17时00分 形式：按本章附件一格式编写后通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）递交。
2.2.2	招标文件澄清发出的形式	通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）发送。
2.2.3	投标人确认收到招标文件澄清	投标人通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）直接下载澄清通知，无需回复确认。
2.3.1	招标文件修改方式	通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）发送。
2.3.2	投标人确认收到招标文件修改	投标人通过北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）直接下载修改通知，无需回复确认。

814a5b85cd54348403867565b60693-202612814438069

3.1.1	构成投标文件的其他材料	投标人认为有必要提交的其他材料。
3.3.1	投标有效期	自投标截止日起 90 天
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： 500000 元 汇入单位名称： 北京市公共资源交易金融服务平台合作银行指定账户单位 开户行： 北京市公共资源交易金融服务平台合作银行指定开户行 收取投标保证金的账号： 北京市公共资源交易金融服务平台合作银行指定账号 其他要求： （1）投标保证金有效期应当与投标有效期一致。 （2）投标保证金采用现金形式（包括银行电汇、支票、现钞）应当从其基本账户转出。 （3）投标保证金的递交按《北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）》（京发改规〔2020〕1号）的相关规定执行。 （4）投标保证金采用银行保函形式，其格式可按北京市公共资源交易金融服务平台合作银行规定格式。

7814a5b85cd54348840388756562693-20251028143438069

		（5）投标人采用银行保函方式现场递交的，银行保函原件应单独密封，并在封套的封口处加盖投标人单位章，且封套还应写明以下内容： ①所投标段（包）名称和招标项目编号； ②招标人的名称和地址； ③投标人的名称和地址； ④“在投标截止时间之前不得拆封”的声明。 （6）信用等级以开标当日北京市水利建设市场主体信用等级（以下简称信用等级）为准，投标人信用等级A、A-的，免收投标保证金；信用等级B+、B、B-的，收取投标保证金的50%；其他信用等级，全额收取；联合体投标的以联合体中信用等级低的为准。 （7）办理投标保证金金融服务平台咨询电话：010-89151079。
3.5.2	近年财务状况的年份要求（适用于未进行资格预审的）	3年，指 2023年起至2025年止
3.5.3	近年完成的类似项目的年份要求（适用于未进行资格预审的）	5年，指 2021年11月 ～投标截止时间
3.5.5	近年发生的诉讼及仲裁情况的年份要求（适用于未进行资格预审的）	3年，指 2023年 11月 ～投标截止时间
3.6	是否允许递交备选投标方案	● 不允许 ○ 允许

781fa5b85cd5434884038676 5b626932026228 1 438 69

3.7.3	投标文件签字或盖章的具体要求	（1）已标价工程量清单首页（投标总价页）审核人应加盖单位电子印章并由一级造价工程师签字并加盖执业印章（水利工程需由水利工程一级注册造价工程师签字加盖印章），造价工程师应按第八章“投标文件格式”中的规定提供资格证明文件。 （2）授权委托书可由法定代表人和委托代理人签字（或盖章）后扫描导入电子投标文件并加盖单位电子印章；已办理个人电子印章的，可直接加盖个人电子印章和单位电子印章。 （3）投标文件格式其他要求加盖单位电子印章处须加盖单位电子印章，其他要求加盖个人电子印章处可空缺（注：因电子印章盖章位置存在偏差，电子投标在每页文件存在加盖单位电子印章视为盖章有效）。
		○ 不采用 ● 采用，技术标编制和递交要求： （1）字体：宋体，数字、英文字符（包括单位）不做要求； （2）字号：一级标题：三号；二级标题：四号；其他标题及正文：小四号； （3）行距固定值22磅；段落前后间距均为0； （4）页边距：上页边距2.5厘米，下页边距2厘米，左右页边距2厘米； （5）标题序号以阿拉伯数字编排，一级为1、2、3……；二级为1.1、1.2、……2.1、2.2……；三级为1.1.1、1.1.2……1.2.1、1.2.2……，以此类推； （6）不得设置页眉、页脚；页码要求：中文宋体、五号；页码编号格式1、2、3...、居中、整篇文档页码连续，不得出现空白页；目录一律使用中文宋体、小四号、段落固定值22磅；各章节连续且不得分页； （7）颜色要求：白色页面；黑色字体，不允许出现

7814a5b85cd54348840386765b6c4693-20261228142438069

3.7.4	技术标暗标要求	彩色内容（全文）、彩色图片、彩色图形；不允许设置表格底纹颜色、彩色边框； （8）版面整洁清楚，不得涂改，不得出现手写。全文（含标题、正文、图片、图表等）中均不得有任何标识或暗示企业名称的图片，以及其它可识别投标人身份的徽标、特殊标记等；版面采用两端对齐。段落首行缩进2个字符； （9）暗标评审部分内容中的投标人名称、人员姓名，以及其他任何能体现单位名称的内容和提示性内容均须以“***”（三个*）替代； （10）图表绘制要求：图表内文字统一使用五号宋体，图表标题（如“图1”“表1”）采用四号宋体，居左缩进2字符；所有图表内容（含线条、文字、填充）必须为纯黑色，严禁使用彩色；图表边框采用0.5磅黑色单实线；进度图（如横道图）中的横道线使用2磅黑实线；图表不得手绘、手写；若为扫描图片（如设计效果图），需确保其分辨率足够看清，且无水印、无边框装饰；图表编号应使用“图1”“表1”等阿拉伯数字序列，不得带章节前缀（如“3.1图1”）；不得插入实景照片或其他具有标识性作用的图案； （11）全文（包括图表）文字不得出现加粗、斜体、下划线、删除线、底纹等特殊标记； （12）其他要求：/； （13）页数要求： 超过 800 页，作否决投标处理

7814a5b85cd5434884036756b62003-2026102814328063

		其他要求：技术标暗标特别提示详见投标人须知前附表第10.24款。。 特别提醒：因投标人原因导致评标专家无法查看的，由投标人承担相关责任。 不符合上述实质性要求的，投标文件作否决投标处理。
4.1.1	投标文件加密要求	电子投标文件递交前，应当使用投标人的单位电子印章进行加密
4.1.2	封套上应载明的信息	本招标项目采用电子招标投标，投标文件无需密封
4.2.1	投标截止时间	2026-11-24 09:30:00
4.2.3	投标文件是否退还	本招标项目采用电子招标投标，投标文件不予退还
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成： 7 人， 其中：招标人代表 2 人，技术专家 3 人，经济专家 2 人。 评标专家确定方式： 从北京市评标专家库中随机抽取。

7814a5b85cd543488403887563562693-2026102843438069

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

7814a5b85cd54348840386765b66693-20261028143438669

7.3.1	履约担保	● 提交： 履约担保的形式： 银行保函、担保（包括电子保函）、支票、银行汇票、电汇、现金。履约担保的提交方式按照《关于印发<北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）>的通知》（京发改规[2020]1号）执行。 履约担保的金额： 签约合同价的10% ○ 不提交
10．需要补充的其他内容		
10.1	类似项目	类似项目指：投标人类似项目：单项合同额1500万元及以上的水利工程信息化或者数字孪生水利工程施工项目（包括包含水利工程信息化或者数字孪生水利工程的其他施工项目，但需有效证明其中水利工程信息化或者数字孪生水利工程合同额达到1500万元及以上）。 项目经理的类似项目：具有担任单项合同额1500万元及以上水利工程信息化或者数字孪生水利工程施工项目经理或项目副经理或技术负责人业绩（注：1.业绩证明材料需提供中标通知书或合同协议书或工程验收资料或发包人证明等可证明其为施工项目经理或项目副经理或技术负责人以及合同额的有效证明材料。2.包括包含水利工程信息化或者数字孪生水利工程的其他施工项目，但需有效证明其中水利工程信息化或者数字孪生水利工程合同额达到1500万元及以上）。 技术负责人类似项目：单项合同额1500万元及以上的水利工程

7814a5b85cd54348840386765b62693-20261028143438069

		信息化或者数字孪生水利工程施工项目经理或项目副经理或技术负责人业绩。（注：1.业绩证明材料需提供中标通知书或合同协议书或工程验收资料或发包人证明等可证明其为施工项目经理或项目副经理或技术负责人的有效证明材料。2.包括包含水利工程信息化或者数字孪生水利工程的其他施工项目，但需有效证明其中水利工程信息化或者数字孪生水利工程合同额达到1500万元及以上）。 大坝安全监测类似项目：类似项目指中型及以上水库大坝工程安全监测业绩。 混凝土智能温控系统类似项目：类似项目指碾压混凝土坝智能温控系统软件相关的研发及应用业绩。 混凝土智能碾压系统类似项目：类似项目指碾压混凝土坝智能碾压系统软件相关的研发及应用业绩。
10.2	原件	○ 提交 ● 不提交
10.3	中标后须提交纸质投标文件份数	6 份
10.4	最高投标限价	设最高投标限价，为人民币： 53038445.42 元 最高投标限价相关说明： /

7814a5b85cd543488403867565b62093-2026102814343806

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

7814a5b85cd543488403867f65b60693-20261028143438069

10.8	招标代理服务费	○ 招标人支付 ● 中标人支付 计算方式： 招标代理报酬以中标价为基数，按照以下 费率标准采用差额定率累进法计算：中标金额100万元以下部分，费率0.95%； 100-500万元部分，费率0.665%；500-1000万元部分，费率0.5225%；1000-5000万元部分，费率0.3325%；5000-10000万元部分，费率0.19%；10000-50000万元部分，费率0.0475%；50000-100000万元部分，费率0.03325%；100000--500000万元部分，费率0.0076%。 支付方式： 中标人领取中标通知书时一次性支付。
10.9	招标交易服务费	/ 元
10.10	知识产权	构成本招标文件各个组成部分的文件，未经招标人书面同意，投标人不得擅自复印和用于非本招标项目所需的其他目的。招标人全部或者部分使用未中标人投标文件中的技术成果或技术方案时，需征得其书面同意，并不得擅自复印或提供给第三人。
10.11	监督	本项目的招标投标活动及其相关当事人应当接受有管辖权的招标投标行政监督部门依法实施的监督。

7814a5b85cd54348840386765b6c693-20261028143438669

10.12	解释权	构成本招标文件的各个组成文件应互为解释，互为说明；如有不明确或不一致，构成合同文件组成内容的，以合同文件约定内容为准，且以专用合同条款约定的合同文件优先顺序解释；除招标文件中有特别规定外，仅适用于招标投标阶段的规定，按招标公告（投标邀请书）、投标人须知、评标办法、投标文件格式的先后顺序解释；同一组成文件中就同一事项的规定或约定不一致的，以编排顺序在后者为准；同一组成文件不同版本之间有不一致的，以形成时间在后者为准。按本款前述规定仍不能形成结论的，由招标人负责解释。
10.13	电子招标投标相关要求	（1）本招标文件中电子招标投标交易平台指 北京市公共资源综合交易系统（网址：https://zhjy.bcactc.cn/zhjy/）； （2）招标人：招标文件（包括招标文件的澄清/修改）、评标过程中评标委员会的澄清通知均通过电子招标投标交易平台发送； （3）投标人：获取招标文件（包括招标文件的澄清/修改）、澄清申请、对招标文件澄清/修改的确认、投标文件递交、对评标委员会澄清通知的回复均需通过电子招标投标交易平台进行； （4）投标文件应使用电子招标投标交易平台认可的“电子投标文件编制工具”制作，电子投标文件编制工具下载地址：北京市公共资源交易服务平台（网址：https：//ggzyfw.beijing.gov.cn/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

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028142438069

		印章，且投标文件加密、解密必须使用同一个单位电子印章； （6）投标文件、澄清申请、对招标文件澄清/修改的确认、对评标委员会澄清通知的回复，需按照要求相应加盖单位电子印章； （7）电子投标文件递交前，应当使用投标人的单位电子印章进行加密； （8）投标人应在开标现场使用投标人的单位电子印章（必须与投标文件加密使用同一单位电子印章）通过电子招标投标交易平台对已递交的电子投标文件进行解密； （9） / 。

7814a5b85cd543488403867565b62693-202610281433806

10.14	开标注意事项	（1）开标时，投标人法定代表人或委托代理人应按时出席会议，并签到； （2）投标人代表出席开标会应提交法定代表人身份证明文件（适用于投标人代表为法定代表人，证明文件包括法定代表人身份证明原件、法定代表人身份证原件及复印件）或法定代表人授权委托书（适用于投标人代表非法定代表人，证明文件包括授权委托书原件、委托代理人身份证原件及复印件、委托代理人在投标人本单位近三个月（投标截止时间前半年内任意三个月）社保缴纳证明），社保缴纳证明至少应包括养老保险、医疗保险、失业保险、工伤保险； （3）投标人法定代表人或委托代理人在投标截止时间前未到达开标现场或在参加开标会议时未按招标文件要求提供有效身份证明文件的或未携带单位电子印章的，其投标文件将不予开启； （4）设置信用标评审的，投标文件解密前应采集当日已递交投标文件的投标人的单位信用等级信息； （5）开标结束后，投标人法定代表人或其委托代理人在开标会记录上签字确认。

10.15	信用等级信息的采集（适用于设置信用标评审）	（1）投标文件解密前，应现场采集当日已递交投标文件的投标人的单位信用等级信息。 （2）采用当日北京市水利建设市场主体信用等级。 （3）当日信用等级的判定标准：根据《北京市水利建设市场主体信用评价和动态管理办法（2025年修订）》的要求，采用开标当日北京市水利建设市场主体信用等级（申请类型：施工单位）进行评分。未参加北京市水利建设市场主体信用评价（申请类型：施工单位）的市场主体，按上年度参加评价的同类型市场主体的平均分赋分；退出信用评价的市场主体在退出当年，按其退出前最后一日的信用等级进行评分。如果该市场主体存在公示的行政处罚信息，按办法第十二条标准扣分后，认定其信用等级。。 （4）联合体投标信用要求：两个或两个以上市场主体组成联合体投标时，以联合体中信用等级较低的市场主体信用等级作为联合体的信用等级。。 （5）其他要求：/。
10.16	无行贿犯罪记录查询开始时间	2023年10月28日（含当日）之前任意时间（注：该时间应不晚于与招标公告发布时间相对应三年前的时间）
10.17	评标特殊情况处理	评标过程中，评标委员会否决不合格投标后，当有效投标不足3个时，可以继续进行评标，明显缺乏竞争可以否决全部投标。

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

7814a5b85cd543488408867765b6c693 20261228143438069

10.20	投标保证金不予退还的其他情形	投标人须知正文3.4.4项补充： （3）投标人通过弄虚作假、相互串通、借用资质等违法手段谋取中标的。
10.21	资格审查资料的特殊要求	1.投标人须知正文3.5.1补充说明： 以联合体形式投标的： （1）联合体各成员单位应当分别附营业执照副本扫描件（其中事业单位提供“事业单位法人证书”扫描件）。 （2）电子与智能化工程专业承包资质一级施工资质证书及安全生产许可证由联合体牵头人提供。 2.投标人须知正文3.5.2修改为： （1）“近3年财务状况”应附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务情况说明书的扫描件。投标人的成立时间少于规定年份的，应提供成立以来的财务状况表。财务情况说明书指对投标人一定时期（通常为一年）财务、成本等情况进行分析、总结所做的书面文字说明。 （特别提醒：投标人应提供财务情况说明书） （2）联合体投标的，联合体所有单位应分别提供上述（1）中要求的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。联合体单位中为事业单位的，按国家相关规定不能提供上述材料的，需按要求提供经内设审计机构审计的或者主管部门批复的“收入、支出表、资产负债表扫描件”。 3.投标人须知正文3.5.3项修改为： “近5年完成的类似项目情况表”中应附合同协议书和工程完工证明等可证明合同额和完成时间的有效证明材料。工程完工证明包括工程完工验收证书或工程竣工验收证书或发包人出具的证明文件。 4.投标人须知3.5.4修改为： “正在施工和新承接的项目情况表”应附中标通知书或合同协议书扫描件。 5.投标人须知正文3.5.5项不作为资格否决条件。 6.投标人须知正文补充3.5.7项： 3.5.7 “主要人员简历表”应附项目经理身份证、建造师注册证书、职称证（如有）、学历证（如有）、业绩证明材料（如有）、安全生产考核合格证书、社保缴费证明文件的扫描件；技术负责人身份证、职称证、学历证（如有）、业绩证明材料（如有）以及社保缴费证明文件扫描件；安全管理人员（专职安全生产管理人员）身份证、职称证（如有）、学历证（如有）、职业资格证书（如有）、安全生产考核合格证书、社保缴费证明文件的扫描件；质量管理人员、财务

7814a5b85cd5434884038875c5b62093a2060213448069

		负责人等其他人员身份证、职称证（如有）、学历证（如有）、职业资格证书（如有）、社保缴费证明文件的扫描件。 关于驻场人员：“主要人员简历表”还应附驻场人员的学历证书或职称证书或职业资格证书的扫描件，并在“项目管理机构组成表”的本项目任职中明确驻场人员。 项目管理机构人员为投标人本单位人员的证明材料（社保缴费证明文件）： （1）提供在投标人本单位（包括投标人不具备独立法人资格的分支机构）近三个月（投标截止时间前半年内任意三个月）的社保缴纳证明； （2）社保缴纳证明至少应包括养老保险、医疗保险、失业保险、工伤保险； （3）投标人应至少提供项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人上述社保缴纳证明（特别提醒：投标人应在“项目管理机构组成表”本项目任职中明确上述岗位人员，以便对应社保缴纳证明查询）；其他项目管理机构人员在投标阶段可不提供，但如中标后签订合同时需提供所有项目管理机构人员的社保缴纳证明及其他相关证书证件备案。 7.投标人须知正文补充3.5.8项： 3.5.8 招标文件第八章“投标文件格式”九“资格审查资料”中的“（七）中小企业声明函”仅适用于投标人符合小微企业时提供，不作为投标资格否决条件。投标人不属于小微企业的，无需提供。
10.22	中小企业政策	（1）本项目未预留份额专门面向中小企业采购。 （2）本项目中小企业划分标准所属行业为“建筑业”。 （3）投标人对应本项目中小企业划分标准所属行业，属于小微企业的，可填写中小企业声明函。 （4）投标人对应本项目中小企业划分标准所属行业，属于大型或中型企业，可不填写中小企业声明函。
		投标人须知前附表第3.7.3项调整为以下内容，本项目对投标文件签署的所有要求均以本款为准： （1）招标文件第八章投标文件格式要求加盖单位电子印章处须加盖单位电子印章，包括： ①投标函； ②投标函附录； ③法定代表人身份证明（仅适用于无委托代理人的情形）； ④投标人合格性及廉政声明书； ⑤中小企业声明函（如投标人属于小微企业且提供了中小企业声明函）； ⑥无行贿犯罪记录因重名产生的相关承诺（如有）； ⑦投标资格声明书；

10.23	投标文件签字盖章的具体要求	⑧残疾人福利性单位声明函（如投标人属于残疾人福利性单位且提供了残疾人福利性单位声明函） ⑨非道路移动机械使用承诺书。 ⑩关于技术标准和要求（合同技术条款）相关内容的承诺。 本项目对拟投入本合同的流动资金不做要求，招标文件第八章投标文件格式中的“拟投入本项目的流动资金函”为示范文本固化格式，本项目不适用，也不要求其必须加盖印章。 （2）授权委托书可由法定代表人和委托代理人签字（或盖章）后扫描导入电子投标文件并加盖单位电子印章；已办理个人电子印章的，可直接加盖个人电子印章和单位电子印章。 （3）联合体投标时，联合体各方应按招标文件提供的格式签订“联合体协议书”（联合体成员单位为多家的，必须在同一“联合体协议书”上共同签署），“联合体协议书”可采用线下签署后扫描导入电子投标文件，具备所有单位电子印章的，也可以直接加盖各成员单位电子印章。 （4）在出具了有效的“联合体协议书”基础上，授权委托书由联合体牵头人出具即可；除招标文件给定格式另有约定外，投标文件其他要求签字盖章处由联合体牵头人按招标文件要求签署即可。 （5）已标价工程量清单签署要求： ①已标价工程量清单封面应加盖单位印章并由安装工程专业一级注册造价工程师或水利工程一级注册造价工程师签字并加盖执业印章，随已标价工程量清单应提供签署投标报价的造价工程师的有效资格证明文件（注册造价工程师注册证书扫描件） 特别提醒： 造价工程师使用电子注册证书的，电子注册证书有效期应在已标价的工程量清单签署日期之后，安装专业一级注册造价师下载并打印电子注册证书后，应在个人签名处手写签名。 ②本项目提供工程量清单中已明确标注须签字、盖章的指定位置。各投标人编制投标文件时，已标价工程量清单仅需在清单标注要求处完成签字及盖章即可，清单其余位置无需额外签字、加盖印章。 ③已标价工程量清单可以使用线下签字盖章的扫描件，具备电子印章的（包括单位电子印章、个人电子印章）也可以使用数字证书电子签章。 （6）因电子招标批量盖章，盖章位置可能会有偏差，电子签章在要求盖章内容所在页即为有效。
		对投标人须知前附表第3.7.4项作如下特别说明（本项说明是对第3.7.4项的条目说明，与第3.7.4项条目逐一对应，请投标人结合第3.7.4项仔细阅读。本项说明未涉及事项以第3.7.4项为准）： （1）字体：宋体，数字、英文字符（包括单位）不做要求；（说明：本条目要求仅适用于正文及正文标题文字，不适用图表、目录及页码的任何内容）

10.24	技术标暗标特别提示	（2）字号：一级标题：三号；二级标题：四号；其他标题及正文：小四号；（说明：本条目要求仅适用于正文标题及正文文字，不适用图表、目录及页码的任何内容） （3）行距固定值22磅；段落前后间距均为0；（说明：本条目要求仅适用于正文及正文标题，不适用图表、目录及页码的任何内容） （4）页边距：上页边距2.5厘米，下页边距2厘米，左右页边距2厘米；（说明：本条目适用于暗标整篇文档页面设置） （5）标题序号以阿拉伯数字编排，一级为1、2、3......；二级为1.1、1.2、......2.1、2.2......；三级为1.1.1、1.1.2......1.2.1、1.2.2......，以此类推；（说明：本条目要求仅适用于正文，不适用图表、目录及页码；各级标题均按本条目规则编排，标题序号后不允许加“.”或者“、”等任何符号） （6）不得设置页眉、页脚；页码要求：中文宋体、五号；页码编号格式1、2、3...、居中、整篇文档页码连续，不得出现空白页；目录一律使用中文宋体、小四号、段落固定值22磅；各章节连续且不得分页；（说明：本条目要求中的“不得设置页脚”不适用页码、“中文宋体”均指“宋体”；页码设置在页脚内，从目录首页开始编排，页码编号后不允许加“.”或者“、”等任何符号，目录与正文页码须连续；目录不受“各章节连续且不得分页”的限制，目录完成后正文可以另起一页） （7）颜色要求：白色页面；黑色字体，不允许出现彩色内容（全文）、彩色图片、彩色图形；不允许设置表格底纹颜色、彩色边框；（说明：本条目要求适用于整篇文档（含标题、正文、图片、图表、目录、页码）；“不允许设置表格底纹颜色”不含第（10）目所述图表填充） （8）版面整洁清楚，不得涂改，不得出现手写。全文（含标题、正文、图片、图表等）中均不得有任何标识或暗示企业名称的图片，以及其它可识别投标人身份的徽标、特殊标记等；版面采用两端对齐。段落首行缩进2个字符；（说明：本条目要求中“段落首行缩进2个字符”仅适用于正文及正文标题，不适用图表内的数字、文字、字符以及目录、页码） （9）暗标评审部分内容中的投标人名称、人员姓名，以及其他任何能体现单位名称的内容和提示性内容均须以“***”（三个*）替代；（说明：本条目适用于暗标整篇文档） （10）图表绘制要求：图表内文字统一使用五号宋体，图表标题（如“图1”“表1”）采用四号宋体，居左缩进2字符；所有图表内容（含线条、文字、填充）必须为纯黑色，严禁使用彩色；图表边框采用0.5磅黑色单实线；进度图（如横道图）中的横道线使用2磅黑实线；图表不得手绘、手写；若为扫描图片（如设计效果图），需确保其分辨率足够看清，且无水印、无边框装饰；图表编号，应使用“图1”“表1”等阿拉伯数字序列，不得带章节前缀（如“3.1图1”）；不得

7814a5b85cd543488403867765626993-2026010813438069

		插入实景照片或其他具有标识性作用的图案；（说明：本条目要求中的“图表边框采用0.5磅黑色单实线”仅适用于图表设置边框的情形；“若为扫描图片（如设计效果图），需确保其分辨率足够看清，且无水印、无边框装饰”中的“无边框装饰”指0.5磅黑色单实线以外的其他装饰；“图表编号，应使用“图1”“表1”等阿拉伯数字序列，不得带章节前缀（如“3.1图1”）”指图表如果编号，应使用“图1”“表1”等阿拉伯数字序列，不得带章节前缀（如“3.1图1”）；图表标题、本体之外的任何说明、注释等均按正文文字要求执行） （11）全文（包括图表）文字不得出现加粗、斜体、下划线、删除线、底纹等特殊标记。（说明：本条目要求中的“底纹”不含第（10）目所述图表填充，除此以外，暗标整篇文档均应严格遵守本条目要求）
10.25	线下投标文件递交	投标人在开标时需提交纸质投标文件2份、包含投标报价EXCEL版的电子文件1份（U盘）。线下递交的纸质投标文件应采用上传系统的最终版文件制作，无需再另行盖章。投标人可对纸质投标文件技术暗标部分自行增加封面，格式不限。 线下递交投标文件密封不做统一要求，投标人自行密封，并在外包装上写明投标项目名称、投标人名称。 线下投标文件仅用于招标人复核、留存，投标文件评审均以电子招标投标交易平台上传的电子投标文件为准。
10.26	异常低价投标标准及处理程序	在招标文件第三章“评标办法”正文第3.2.4项基础上补充： （1）可能低于成本或者影响履约的异常低价投标的判定标准：投标报价下浮率大于8%（报价低于最高投标限价92%），或者评标委员会认为投标报价组成明显不合理的。 （2）处理程序： 评标委员会发现投标人的报价存在上述异常低价情形时，应当要求该投标人作出书面说明并提供相应的证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相应证明材料的，评标委员会应当认定该投标人以低于成本报价竞标，并否决其投标。
10.27	评标特殊情况的处理	投标人须知前附表第10.17款调整为： （1）评标过程中，评标委员会否决不合格投标后，当有效投标不足3个时，可以继续进行评标，明显缺乏竞争可以否决全部投标。 （2）有效投标不足三个的，评标委员会应当对投标是否明显缺乏竞争和是否需要否决全部投标进行充分论证，并在评标报告中记载论证过程和结果。

7814a5b85cd54348840386756b62993-202602813438869

10.28	异常投标的重点核查	招标人针对本项目对以下情形重点核查： （一）法律法规规定视为串通投标的情形； （二）投标文件异常一致（详见招标文件第三章评标办法附件一第（二）条第11款（4）、（13）的规定）； （三）投标活动异常关联（具体情形见第三章评标办法附件一第（二）条第9款第（1）～（9）项及第11款（1）～（3）、（5）～（9）项）； （四）通过受让、租借、挂靠资质投标，伪造、变造资质、资格证书或者其他许可证件，提供虚假业绩、奖项、项目负责人等材料。 投标人存在投标文件异常一致、投标活动异常关联情形的，允许投标人向评标委员会、招标人作出解释说明。 评标委员会、招标人经核查发现投标人存在串通投标、弄虚作假等违法行为的，按照法律法规规定进行处理。
10.29	中标候选人核验	招标人在定标过程中，对中标候选人组织核验，发现存在下列情形的，取消其中标资格： （一）存在弄虚作假、围标串标等违法情形，不符合中标条件的； （二）资质、业绩、人员资格、信用、财务状况、生产条件等不符合中标条件的； （三）因经营、财务状况发生较大变化，可能影响其履约能力的； （四）不按照招标文件要求提交履约保证金的。 招标人认为中标候选人存在上述第（一）（四）项情形的，在充分核验事实情况后，有权按照法律法规和招标文件规定确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。招标人发现中标候选人存在违法情形、依法应当给予行政处罚的，应当向有关行政监督部门报告，并积极配合相关部门调查取证。 招标人认为中标候选人存在上述第（二）（三）项情形的，应当由原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法审查确认。
10.30	其他补充说明	（1）投标人须知正文与投标人须知前附表内容不一致的，以投标人须知前附表内容为准。 （2）评标办法正文、评标办法前附表、评标办法附件内容不一致的，按照评标办法附件、评标办法前附表、评标办法正文的先后顺序解释。
10.31	有关异地评标的说明	如投标截止时间递交投标文件的投标人少于20家，则采用市域内远程异地评标；如投标截止时间递交投标文件的投标人大于等于20家，无法当日完成评审的隔夜评标项目，采用本地分散评标。

7814a5b85cd54348840367565b6693-2026102843438060

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；

7814a5b8acd543488403867565626093-20260228143438069

（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。

784a385cd5448840386765b2693-20261028143438000

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。

f31465b8cd4348408865b62693-20261028143438069

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。

7814a5b85cd5434884038675б5b62693-20261028143438069

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

78140f5b85cd54348408675636203-20261028143438069

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

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

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

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件；

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

3.5 资格审查资料（适用于已进行资格预审的）

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

3.5 资格审查资料（适用于未进行资格预审的）

除投标人须知前附表另有规定外，投标人应按下列规定提供资格审查资料。

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

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

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

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

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

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

784a3b85c-d54348e03867f65b2693-20261028143438069

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。

7814a5b85cd543488403867c5b626...

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。

78146b85cd4348408675636262693-20250214538869

5. 开标

5.1 开标时间和地点（适用于现场开标）

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

5.2 开标程序（适用于现场开标）

主持人按下列程序进行开标：

（1）宣布开标纪律；

（2）公布在投标截止时间前递交投标文件的投标人名称；

（3）宣布主持人、开标人、唱标人、记录人、监标人等有关人员姓名；

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

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

（6）开标结束。

5.3 开标异议

投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人当场作出答复，并制作记录。

7814a5b88cd54348840386765b62693-2026122814438069

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。

7814a5b8c4d348840867565b62693-2026102814538669

7. 合同授予

7.1 定标方式

见投标人须知前附表。

7.2 中标通知

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

7.3 履约担保

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

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

7.4 签订合同

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

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

7814a5b8cd54348403865565b62693-20250214343869

8. 重新招标和不再招标

8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

（1）投标截止时间止，投标人少于 3 个的；

（2）经评标委员会评审后否决所有投标的；

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

（4）同意延长投标有效期的投标人少于 3 个的；

（5）中标候选人均未与招标人签订合同的。

8.2 不再招标

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

7814a5b85cd5434884038675 65b62693-20261020143438069

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

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

下列行为均属招标人与投标人串通投标：

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

（2）招标人向投标人泄露标底；

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

（4）招标人预先内定中标人；

（5）其他串通投标行为。

9.2 对投标人的纪律要求

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

9.2.1 下列行为均属以他人名义投标：

（1）投标人挂靠其他施工单位；

（2）投标人从其他施工单位通过转让或租借的方式获取资格或资质证书；

（3）由其他单位及法定代表人在自己编制的投标文件上加盖印章或签字的行为。

9.2.2 下列行为，视为允许他人以本单位名义承揽工程：

（1）投标人的法定代表人的委托代理人不是投标人本单位人员；

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

投标人本单位人员，必须同时满足以下条件：

（1）聘任合同必须由投标人单位与之签订；

（2）与投标人单位有合法的工资关系；

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

9.2.3 下列行为均属投标人串通投标报价：

（1）投标人之间相互约定抬高或压低投标报价；

（2）投标人之间相互约定，在招标项目中分别以高、中、低价位报价；

（3）投标人之间先进行内部竞价，内定中标人，然后再参加投标；

（4）投标人之间其他串通投标报价的行为。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

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

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

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

9.5 投诉

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

7814a5b85cd543488403867a55b6263a_20241228143438000

10. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

7814a5b85cd54348840386756 5b62693-20261028143438069

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。

7814a5b85cd5434c8403867565b62693-20261028143438069

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。

7814a5b85cd54488403867565b62693-20261028143438069

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。

7814a5b85cd5434c8403867565b62693-2026028143438069

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									

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

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

7814a5b85cd543488403807565b62693-20260228143438069

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

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

第三章 评标办法（综合评估法）

评标办法前附表

条款号		评审因素	评审标准
2.1.1	形式评审	投标人名称	投标人名称应与营业执照、资质证书、安全生产许可证一致
		投标文件的签字盖章	投标文件的签字盖章符合第二章投标人须知前附表第10.23款规定
		投标文件格式	投标文件格式符合第八章投标文件格式的要求
		联合体投标人	提交联合体协议书，并明确各方承担连带责任和联合体牵头人
		报价唯一	只能有一个报价
		技术暗标编制（适用于施工组织设计采用“暗标”评审方式）	技术标（施工组织设计）编制符合第二章投标人须知前附表第3.7.4项、10.24款规定
		营业执照	具备有效的营业执照。以联合体形式投标的，联合体各成员单位应当分别附营业执照副本扫描件（其中事业单位提供“事业单位法人证书”扫描件）。
		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。 以联合体形式投标的，电子与智能化工程专业承包资质一级施工资质证书由联合体牵头人提供。

2.1.2	资格评审	财务状况	财务状况符合第二章投标人须知第1.4.1项规定，拟投入本合同的流动资金不做要求，无需提供“拟投入本项目的流动资金函”。 投标人提供的财务状况资料符合投标人须知前附表第10.21款的要求。
		业绩	业绩符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		信誉	信誉符合第二章投标人须知第1.4.1项规定（其中：严重违法失信企业、失信被执行人以评标当日查询结果为准；无行贿记录以投标文件中提供的查询记录为准；其他信誉要求以“投标资格声明书”内容为准）
		项目经理	项目经理资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定（其中：项目经理不得兼职以“投标资格声明书”内容为准）
		技术负责人	技术负责人资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定
		联合体	联合体投标人符合第二章投标人须知第1.4.2项规定

		其他要求	1）电子与智能化工程专业承包单位企业主要负责人应具有建设行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书； 2）委托代理人、项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人（联合体投标的，除委托代理人外，应由牵头人委派）本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）具有建设行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书； 3）电子与智能化工程专业承包单位应具有建设行政主管部门核发的有效的安全生产许可证。 4）投标人拟派出的驻场人员不少于15人，且应具有信息化相关专业背景，以投标人提供的驻场人员的学历证书或职称证书或职业资格证书载明的专业为准。
		不存在投标人须知第1.4.3项规定的情形	投标人不存在投标人须知第1.4.3项规定的任何一种情形（以投标文件中提供的“投标人合格性及廉政声明书”内容为准）
		不存在串通投标的情形	不存在《中华人民共和国招标投标法实施条例》第三十九条、第四十条规定的任何一种情形。
		投标范围	投标范围符合第二章投标人须知第1.3.1项规定
		计划工期	计划工期符合第二章投标人须知第1.3.2项规定
		工程质量	工程质量符合第二章投标人须知第1.3.3项规定
		投标有效期	投标有效期符合第二章投标人须知第3.3.1项规定
		投标保证金	投标保证金符合第二章投标人须知第3.4项规定
		权利义务	权利义务符合第四章合同条款及格式规定的权利义务

2.1.3	响应性评审	已标价工程量清单	已标价工程量清单符合第五章工程量清单的有关要求
		安全生产费用（施工安全生产专项）	投标报价中安全生产费用（施工安全生产专项）应不低于分类分项工程建安费（不含安全生产费本身、不含设备费）的2.5%。
		投标报价	经算术值修正后的投标总报价不高于最高投标限价
		报价修正（如有）	投标人接受评标委员会依据第三章评标办法第3.1.3项作出的对投标报价算术错误的修正
		报价异常	投标人对评标委员会依据招标文件第二章投标人须知前附表第10.26款及第三章评标办法第3.2.4项规定提出的异常低价作出合理说明并提供相应证明材料
		技术标准和要求	技术标准和要求符合第七章技术标准和要求（合同技术条款）的规定
		非道路移动机械排放标准	符合北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求（以投标文件中提供的“非道路移动机械使用承诺书”为准）
		工程分包	未进行工程分包
		是否有招标人不能接受的条件	投标文件未附有招标人不能接受的条件
		其他要求	不存在第三章“评标办法”第3.1.2项规定的任何一种情形
详细评审			
条款号		条款内容	编列内容

784a5b85cd543488403867565bb26932026928143438e69

2.2.1	分值构成（总分100分）	施工组织设计评审：27 分 项目管理机构评审：6 分 投标报价：50 分 其他评分因素：17 分
2.2.2	评标基准价计算	● 招标人不提供标底 投标人有效报价ai：投标文件有效，评标基准价计算时不含暂列金额，即ai=经算术性错误修正后的投标报价-暂列金额 ○ 招标人提供标底
2.2.4（1）	施工组织设计评分标准	见本章表9
2.2.4（2）	项目管理机构评分标准	见本章表10
2.2.4（3）	投标报价评分标准	见本章表13
2.2.4（4）	其他因素评分标准	见本章表14
3.4.1	投标人最终得分的计算方法	所有评委打分的算术平均值为该投标人的最终得分。

7814a5b85cd5[illegible]3488403867565b6693-202610281[illegible]4386[illegible]9

1. 评标方法

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

7814a5b85cd5434884038675 65b62693-20261028143438069

2. 评审标准

2.1 初步评审标准

2.1.1 形式评审标准：见评标办法前附表。

2.1.2 资格评审标准：见评标办法前附表。

2.1.3 响应性评审标准：见评标办法前附表。

2.2 分值构成与评分标准

2.2.1 分值构成

（1）施工组织设计：见评标办法前附表；

（2）项目管理机构：见评标办法前附表；

（3）投标报价：见评标办法前附表；

（4）其他评分因素：见评标办法前附表。

2.2.2 采用有效报价的平均数确定评标基准价：

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

式中　S——评标基准价；

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

n——有效报价的投标人个数；

M——最高的投标人有效报价；

N——最低的投标人有效报价。

2.2.3 投标报价的偏差率计算方法：

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

2.2.4 评分标准

（1）施工组织设计：见评标办法前附表；

（2）项目管理机构：见评标办法前附表；

（3）投标报价：见评标办法前附表；

（4）其他评分因素：见评标办法前附表。

784a5385cd54488403867565b62693-20261028143438069

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，根据投标人须知前附表 7.1 确定评标结果。

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

784a385d5448840367365b2633-2026122843438069

附件一：否决投标条件

否决投标条件

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

注：本附件内容供招标人参考使用，需根据招标项目具体情况编写。

（一）开标阶段的否决条件

1. 有下列情形之一的，评标委员会应当否决其投标：

（1）未按照招标文件规定的递交方式递交的；

（2）电子招标投标交易平台中无投标文件，且不能出示成功递交回执的；

（3）回执载明的传输完成时间超出招标文件规定投标文件递交截止时间的；

（4）因投标人原因，导致其投标文件无法正常打开的；

（5）未使用电子招标投标交易平台认可的“电子标书制作工具”生成投标文件的；

（6）其他情形： / 。

2. 投标人代表出席开标会时出现下列任一情形的，评标委员会应当否决其投标：

（1）投标人代表在投标截止时间前未到达开标现场；

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

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

（二）评标阶段的否决条件

有下列情形之一的，评标委员会应当否决其投标：

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

求的。

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

3. 投标函及其附录未按规定的格式填写。

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

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

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

7. 技术暗标编制不符合招标文件规定。（适用于技术暗标采用“暗标”评审）

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

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

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

（3）联合体投标人的成员发生变化的；

（4）其他情况：/。

9. 投标人存在下列任一情形的，评标委员会应当否决其投标：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

（3）与本招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；

7814a5b85cd5438840386755b62293-20261028143138069

（4）与本招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；

（5）为本招标项目的代建人或监理人；

（6）为本招标项目的招标代理机构；

（7）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人；

（8）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构存在控股或参股关系；

（9）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；

（10）被依法暂停或者取消投标资格；

（11）被责令停业、暂扣或者吊销执照，或吊销资质证书；

（12）进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；

（13）在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；

（14）法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

10. 未真实披露投标人与其关联单位的关系的相关情况的。

11. 投标文件存在下列任一情形：

（1）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；

（2）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

（3）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人；

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

（5）不同投标人的投标文件相互混装；

（6）不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出；

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

（8）不同投标人的投标文件出自同一台电脑或同一单位电脑的；

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

标文件的；

（10）第二章“投标人须知”第1.4.3项规定的任何一种情形的；

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

（12）不按评标委员会要求澄清、说明或补正的。

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

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

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

（1）使用伪造、变造的许可证件；

（2）提供虚假的财务状况或者业绩；

（3）提供虚假的项目经理或者主要人员简历、劳动关系证明；

（4）提供虚假的信用状况；

（5）其他弄虚作假的行为。

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

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

16. 投标报价有下列情形之一的：

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

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

7814a5b85cd543488403867565b62693-2026102814343806

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

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

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

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

①投标文件中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；

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

（7）其他情形：投标报价存在不符合招标文件第五章“工程量清单”有关实质性要求的。

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

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

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

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

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

（1）未按第二章“投标人须知”规定的金额、形式递交投标保证金；

（2）投标保证金的有效期不符合招标文件规定；

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

（4）投标保证金以保函形式出具时，担保机构不是合法的担保机构；

（5）境内投标人以现金或者支票形式提交的投标保证金不是从其基本账户转出；

781a5b83cd54488438867665b62693-20261228143438069

（6）投标保证金以保函形式出具时，保函的实质性条款不符合招标文件规定；

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

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

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

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

25. 投标文件对招标文件的偏差超出招标文件规定的偏差范围或最高项数。

26. 不按评标委员会要求进行澄清、说明或者补正的。

27. / 。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

附件二：投标文件澄清通知

投标文件澄清通知

编号：____________

_______________（投标人名称）：

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

1.……

2.……

……

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

评标委员会全体成员：________（签字）

________年________月________日

7814a5b85cd5434884038675 65b62693-20261028143438069

附件三：投标文件澄清函

投标文件澄清函

编号：____________

________（项目名称）________（标段名称）评标委员会：

投标文件澄清通知（编号：________）已收悉，现就有关问题澄清如下：

1.……

2.……

……

投标人：________（盖单位电子印章）

________年________月________日

7814a5b85cd54348840386756 5b62693-20261028143438069

附件四：技术标暗标评审有关说明

技术标暗标评审有关说明

1.暗标编号

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

2.技术标暗标评审的评审程序规定

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

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

7814a5b85cd543488403867563562003-2020102143438069

附件五：电子化评标方法操作说明

电子化评标方法操作说明

1.总则

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

2.电子化评标细则

2.1 盖章及签字

评标专家的签字应采用电子招标投标交易平台认可的电子手写板签字。

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

2.2 暗标编号（适用于技术标暗标评审）

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

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

2.3 澄清、说明或补正

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

2.4 突发情况处理

评标时，如遇系统故障等突发事件，评标委员会应及时与现场工作人员沟通解决。

附件六：评标表格

表 1：评标委员会成员签到表

评标委员会成员签到表

项目名称：______________________________

标段名称：______________________________

招标项目编号：______________________________ 年 月 日

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

7814a5b85cd5434884038875565b62693-20261028143438069

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

7814a5b85cd543488403867565b62693-2025102814438069

表 3：评标委员会主任委员推荐表

评标委员会主任委员推荐表

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

序号	专家姓名	签名	同意/不同意
	……		

____年____月____日

7814a5b85cd54348840386756 5b62693-20261028143438069

表 4：暗标编号对照表（适用于暗标评审）

暗标编号对照表

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

序号	评分模块（施工组织设计章节名称）	代码（暗标编号）	投标人名称		

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd5434884038675656b62693-20261028143438069

表5：投标文件形式评审表

投标文件形式评审表

项目名称：____________________

标段名称：____________________

招标项目编号：____________________　　　　年　　月　　日

序号	评审因素	评审标准	投标人名称		
1	投标人名称	投标人名称应与营业执照、资质证书、安全生产许可证一致			
2	投标文件的签字盖章	投标文件的签字盖章符合第二章投标人须知前附表第10.23款规定			
3	投标文件格式	投标文件格式符合第八章投标文件格式的要求			
4	联合体投标人	提交联合体协议书，并明确各方承担连带责任和联合体牵头人			
5	报价唯一	只能有一个报价			
6	技术暗标编制（适用于施工组织设计采用“暗标”评审方式）	技术标（施工组织设计）编制符合第二章投标人须知前附表第3.7.4项、10.24款规定			
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）：

7814a5b85cd5434840386756962693-20261028143438069

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。以联合体形式投标的，联合体各成员单位应当分别附营业执照副本扫描件（其中事业单位提供“事业单位法人证书”扫描件）。			
2	资质	具备有效的资质证书且资质等级符合第二章投标人须知第1.4.1项规定。 以联合体形式投标的，电子与智能化工程专业承包资质一级施工资质证书由联合体牵头人提供。			

3	财务状况	财务状况符合第二章投标人须知第1.4.1项规定，拟投入本合同的流动资金不做要求，无需提供“拟投入本项目的流动资金函”。 投标人提供的财务状况资料符合投标人须知前附表第10.21款的要求。			
4	业绩	业绩符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
5	信誉	信誉符合第二章投标人须知第1.4.1项规定（其中：严重违法失信企业、失信被执行人以评标当日查询结果为准；无行贿记录以投标文件中提供的查询记录为准；其他信誉要求以“投标资格声明书”内容为准）			
6	项目经理	项目经理资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定（其中：项目经理不得兼职以“投标资格声明书”内容为准）			
7	技术负责人	技术负责人资格符合第二章投标人须知第1.4.1项规定			
8	联合体	联合体投标人符合第二章投标人须知第1.4.2项规定			

7814a5b85cd5434884038617 65b60693-20261928143438069

9	其他要求	1）电子与智能化工程专业承包单位企业主要负责人应具有建设行政主管部门颁发的A类安全生产考核合格证书； 2）委托代理人、项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人应是投标人（联合体投标的，除委托代理人外，应由牵头人委派）本单位人员，其中安全管理人员（专职安全生产管理人员）具有建设行政主管部门颁发的C类安全生产考核合格证书； 3）电子与智能化工程专业承包单位应具有建设行政主管部门核发的有效的安全生产许可证。 4）投标人拟派出的驻场人员不少于15人，且应具有信息化相关专业背景，以投标人提供的驻场人员的学历证书或职称证书或职业资格证书载明的专业为准。			

7814a5b85cd5434884386765b60693-2026102814438069

10	不存在投标人须知第1.4.3项规定的情形	投标人不存在投标人须知第1.4.3项规定的任何一种情形（以投标文件中提供的“投标人合格性及廉政声明书”内容为准）			
11	不存在串通投标的情形	不存在《中华人民共和国招标投标法实施条例》第三十九条、第四十条规定的任何一种情形。			
审查结论					

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

评审结论为“符合”或“不符合”。

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

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			

7814a5b85cd5434e840367569b62633-20261028143438069

8	安全生产费用（施工安全生产专项）	投标报价中安全生产费用（施工安全生产专项）应不低于分类分项工程建安费（不含安全生产费本身、不含设备费）的2.5%。			
9	投标报价	经算术值修正后的投标总报价不高于最高投标限价			
10	报价修正（如有）	投标人接受评标委员会依据第三章评标办法第3.1.3项作出的对投标报价算术错误的修正			
11	报价异常	投标人对评标委员会依据招标文件第二章投标人须知前附表第10.26款及第三章评标办法第3.2.4项规定提出的异常低价作出合理说明并提供相应证明材料			
12	技术标准和要求	技术标准和要求符合第七章技术标准和要求（合同技术条款）的规定			
13	非道路移动机械排放标准	符合北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求（以投标文件中提供的“非道路移动机械使用承诺书”为准）			
14	工程分包	未进行工程分包			

7814a5b85cd54348842386f65b0693-20261028143438069

15	是否有招标人不能接受的条件	投标文件未附有招标人不能接受的条件			
16	其他要求	不存在第三章“评标办法”第3.1.2项规定的任何一种情形			
审查结论					

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd54348840386756 5b62693-20261028143438069

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）

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

表9：施工组织设计评审打分表

施工组织设计评审打分表

项目名称：____________________

标段名称：____________________

招标项目编号：____________________　　　　　　　　　　年　　月　　日

序号	评分因素	标准分值	评分标准	投标人名称					
				暗标编号	得分	暗标编号	得分	暗标编号	得分
			对自动化工程、工程安全监测、建设期-智慧建管、建设期-智能建造等主要建设任务逐一进行了深入理解与分析，重难点把握准确、剖析透彻，分析内容与项目背景、现状、建设要求和实际需求紧密契合，针对性强，能够为后续实施方案的编制提供精准						

7814a5b85cd5434b8403e87565b62693-20261028143438069

1	需求分析	1	的需求输入，得0.7分＜分值≤1分； 对自动化工程、工程安全监测、建设期-智慧建管、建设期-智能建造等主要建设任务均有涉及，理解基本到位，重难点分析有一定深度，与项目背景和需求具有一定的结合度，但分析不够透彻或针对性不够突出，未能充分体现项目特点，得0.3分＜分值≤0.7分； 对项目主要建设任务理解不到位，或分析内容与项目背景和实际需求脱节，						

			或重难点分析肤浅、缺乏针对性，或仅限于照搬招标文件内容而无实质性分析，得0分＜分值≤0.3分； 未提供需求分析，得0分。						
			建设方案覆盖总体实施安排，包括自动化工程、工程安全监测、建设期-智慧建管、建设期-智能建造等内容，逐项方案均提出了完整的技术路线和实现路径，思路清晰合理，技术路线先进，对工程高质量建设和高水平运行支撑有力，与水利行业智能大坝						

7814a5b85cd5434884086735b62693-20261028143438069

2	总体建设方案	2	利行业智能大坝建设要求进行了全面对标，完全贯彻各项功能需求，得1.5分＜分值≤2分； 建设方案覆盖总体实施安排，包括自动化工程、工程安全监测、建设期-智慧建管、建设期-智能建造等内容，逐项方案均提出了技术路线和实现路径，但技术路线和实现路径有欠缺，基本贯彻各项功能需求，得0.5分＜分值≤1.5分； 建设方案内容有缺失，或所提交的方案思路不清晰、深度不足，未能						

			完全体现功能需求，或方案内容仅限于招标文件内容简单堆砌，缺乏针对性和可操作性，得0分＜分值≤0.5分。 未提供总体建设方案，得0分。						
			制定了可操作的工作组织方案，包括工作流程、人员组织、时间安排等，并给出了具体的合理化建议；各项方案之间衔接紧密、协同性好，得1.5分＜分值≤2分； 制定了可操作的工作组织方案，包括工作流程、人员组织、						

7814a5b85cd5134884038675565b62693-20261028143438069

3	总体组织方案	2	时间安排等，并给出了具体的合理化建议；但未体现各项方案衔接或协同，得0.5分＜分值≤1.5分； 工作组织方案内容不完整，工程流程或人员组织或时间安排方案有缺失，未提出合理化建议或合理化建议不符合项目实际情况，得0分＜分值≤0.5分。未提供总体组织方案，得0分。						
			设备配置方案系统、完整、清晰、合理，主要设备选型及备品备件、专用工具明确；主要设备技术性能总体优于						

7814a5b85cd5438840867545b62693-20261028143438069

4	设备配置方案	2	术性能总体优于招标技术性能要求，设备技术性能参数描述清晰，提供了较齐全的产品检测报告、性能说明书等相应的性能可靠性证明材料，得1.5分＜分值≤2分； 设备配置方案较完整、合理，主要设备选型及备品备件、专用工具基本明确；主要设备技术性能总体满足招标技术性能要求，设备技术性能参数描述较清晰，提供了部分产品检测报告、性能说明书等相应的性能可靠性证明材料，得0.						

7814a5b85ecd5434840387563562693-20261028143438069

			5分＜分值≤1.5分； 设备配置方案简单、欠合理，主要设备选型及备品备件、专用工具欠明确；主要设备技术性能总体满足招标技术性能要求，设备技术性能参数描述基本清晰，但设备性能可靠性证明不足，得0分＜分值≤0.5分； 未提供设备配置方案，或主要设备技术性能参数描述有缺失，得0分。						
			设备包装、运输、装卸、交付、验收等供货方案完整、清晰、合						

7814a5b85cd542488403867565b62693-20261028143438069

5	设备供货安装调试方案	2	理，安装调试和配套工程施工内容完整、技术措施合理、作业流程清晰，资源配置充足；安装调试质量控制关键点、重点明确，并制定了针对性的技术保障措施，得1.5分＜分值≤2分； 设备包装、运输、装卸、交付、验收等供货方案较完整、合理，安装调试和配套工程施工内容较完整、技术措施较合理、作业流程较清晰，资源配置基本满足需求；安装调试质量控制关键点、重点较为明确，并制						

7814a5b85cd543884058675c5b62693-20261028143438069

			较为明确，并制定了针对性的技术保障措施，得0.5分＜分值≤1.5分； 设备包装、运输、装卸、交付、验收等供货方案简单、欠合理，安装调试和配套工程施工内容欠完整、技术措施欠合理、作业流程欠清晰，资源配置保障程度较低；安装调试质量控制关键点、重点不明确，或缺少针对性的技术保障措施，得0分＜分值≤0.5分；未提供设备供货安装调试方案，得0分。						
			软件设计方案系						

7814a5b85cd7434840387756562693-20261028143438069

6	软件设计方案	2	统、完整、清晰、合理，对项目涉及所有软件逐一进行了系统设计，技术选型论证充分，系统架构设计科学可行，各模型功能设计和平台开发方案完整深入，成熟度高，得1.5分＜分值≤2分； 软件设计方案完整，对项目涉及所有软件逐一进行了系统设计，但技术选型论证，系统架构设计，各模型功能设计和平台开发方案等内容不充分或成熟度不高，得0.5分＜分值≤1.5分；						

7814a5b85cd5a24882038617565b62693-20261028143438069

			软件设计方案内容有缺失，或技术选型论证、系统架构设计、各模型功能设计和平台开发等内容有缺失，得0分＜分值≤0.5分。 未提供软件设计方案，得0分。						
			提供了大坝安全监测系统、完整、清晰、合理的方案；所采用的理论技术具备显著的先进性和合理性；方案与大坝施工过程衔接紧密、协同性好，对工程高质量建设和高水平运行支撑有力，得1.5分＜分值≤2分； 提供了较						

7814a5b85cd5438840386755b62693-20261028143438069

7	大坝安全监测实施方案	2	分； 提供了较完整、合理的方案；所采用的理论技术合理；方案与大坝施工过程衔接紧密、协同性较好，对工程建设和运行有支撑，得0.5分＜分值≤1.5分； 提供的方案简单、欠合理；所采用的技术简单；方案与大坝施工过程衔接、协同一般，对工程建设和运行支撑性不足，得0分＜分值≤0.5分； 未提供大坝安全监测方案，得0分。						
			提供了“智能温控模型研发集成与率定”、“智						

7814a5b85ecd543484038756362693-20261028143438069

8	大坝智能温控方案	2	能温控系统移植研发与集成”、“施工期温控动态跟踪反馈仿真与标准和措施优化”和“现场跟踪、技术服务和决策支持”4项系统、完整、清晰、合理的方案；技术选型论证充分，所采用的理论技术具备显著的先进性和合理性；方案与大坝施工过程衔接紧密、协同性好，对工程高质量建设和高水平运行支撑有力，得1.5分＜分值≤2分； 提供了4项较完整、合理的方案；有技术选						

7814a5b85cd5[illegible]2488[illegible]0386[illegible]565b62693-20261028143438069

			型论证，所采用的理论技术合理；方案与大坝施工过程衔接紧密、协同性较好，对工程建设和运行有支撑，得0.5分＜分值≤1.5分； 提供的方案简单、欠合理；技术选型论证简单或无技术选型论证；方案与大坝施工过程衔接、协同一般，对工程建设和运行支撑性不足，得0分＜分值≤0.5分； 未提供大坝智能温控方案，得0分。						
			提供了“混凝土碾压过程智能监控”、“压实质量智能分析”、						

7814a5b85cd5434884086755b62693-20261028143438069

9	大坝智能碾压方案	2	量智能分析”、“碾压混凝土热升层智能监控”、“移动端应用（集成至现有移动应用）”和“运行维护”5项系统、完整、清晰、合理的方案；技术选型论证充分，所采用的理论技术具备显著的先进性和合理性；方案与大坝施工过程衔接紧密、协同性好，对工程高质量建设和高水平运行支撑有力，得1.5分＜分值≤2分； 提供了5项较完整、合理的方案；有技术选型论证，所采用的理论技术合理						

			；方案与大坝施工过程衔接紧密、协同性较好，对工程建设和运行有支撑，得0.5分＜分值≤1.5分； 提供的方案简单、欠合理；技术选型论证简单或无技术选型论证；方案与大坝施工过程衔接、协同一般，对工程建设和运行支撑性不足，得0分＜分值≤0.5分； 未提供大坝智能碾压方案，得0分。							
			系统集成方案内容完整，涵盖各子系统、系统接口、系统总集成的测试与联调，							

10	系统集成方案	2	测试规范明确、合理，集成工作方法、程序合理可行，重点、难点明确，且制定了针对性的技术保障措施，得1.5分＜分值≤2分；　系统集成方案内容较完整，涵盖各子系统、系统接口、系统总集成的测试与联调，测试规范较明确、合理，集成工作方法、程序基本合理可行，重点、难点较明确，且制定了针对性的技术保障措施，得0.5分＜分值≤1.5分；　系统集成方案内容欠完整，测试规范不明						

7814a5b85cd5433884088675b5b62693-20261028143438069

			确或欠合理，集成工作方法、程序欠合理，重点、难点不明确，或缺乏针对性的技术保障措施，得0分＜分值≤0.5分；　未提供系统集成方案，得0分。						
11	质量管理体系与措施	2	质量目标明确，质量保证体系健全；质量控制关键点、重点明确，针对控制关键点、重点制定了针对性的保障措施，得1.5分＜得分≤2分；　质量目标明确，质量保证体系健全；质量控制关键点、重点明确，但未制定针对性						

7814a5b85cd5434884038756362693-20261028143438069

			的保障措施或保障措施不完善，得0.5分＜得分≤1.5分； 质量目标明确，质量保证体系健全，质量控制关键点、重点不明确，得0分＜得分≤0.5分； 质量目标不明确或者质量保证体系不健全，得0分。						
			基础环境建设、软硬件设备采购供货、应用软件开发部署、安装调试、系统集成、试运行、项目验收等关键时间节点明确，时间安排合理，并制定了针对性的保障措施，得1.5						

12	工程进度计划与措施	2	分＜得分≤2分；基础环境建设、软硬件设备采购供货、应用软件开发部署、安装调试、系统集成、试运行、项目验收等关键时间节点明确，时间安排合理，但未制定针对性的保障措施，得0.5分＜得分≤1.5分；基础环境建设、软硬件设备采购供货、应用软件开发部署、安装调试、系统集成、试运行、项目验收等关键时间节点明确，但时间安排存在不合理，得0分＜得分≤0.5分；基础环境						

7814a5b85cd54338840a867565b62693-20261028143438069

			建设、软硬件设备采购供货、应用软件开发部署、安装调试、系统集成、试运行、项目验收等关键时间节点有不明确，得0分。						
			针对本项目中的施工作业、施工用电、防火、涉水作业、场内外交通及其他相关作业等制定了详细的安全管理专项方案；方案内容完整，包括安全教育、人员防护、现场安全措施等内容；安全防护措施到位，得0.7分＜得分≤1分； 针对本项目中的施工作						

7814a5b85cd43484038756562693-20261028143438069

13	安全管理体系与措施	1	业、施工用电、防火、涉水作业、场内外交通及其他相关作业等制定了安全管理专项方案；方案内容完整，包括安全教育、人员防护、现场安全措施等内容；安全防护措施简单或保障性措施不完善，得0.3分＜得分≤0.7分；针对本项目中的施工作业、施工用电、防火、涉水作业、场内外交通及其他相关作业等制定了安全管理专项方案；方案内容不完整，得0分＜得分≤0.3分							

7814a5b85ed54348840386f565b62693-20261028143438069

			；安全管理方案没有针对性，与本项目中的施工作业内容结合不紧密，得0分。						
	文明施工、绿色施工		具有健全的文明施工、绿色施工管理体系，结合本项目作业特点，全面识别可能影响周边环境的污染因素，并针对每一项污染因素制定了切实可行的作业现场环境保护措施，得0.7分＜得分≤1分；具有健全的文明施工、绿色施工管理体系，结合本项目作业特点，全面识别可能影响周边环境的污染因素						

7814a5b85cd5433884086755b62693-20261028143438069

14	文明施工、绿色施工、环境保护管理体系与措施	1	环境的污染因素，并制定了作业现场环境保护措施，措施总体可行，但未与污染因素结合，针对性有欠缺，得0.3分＜得分≤0.7分； 具有健全的文明施工、绿色施工管理体系，但污染因素识别不全，或制定的保护措施缺乏可行性，得0分＜得分≤0.3分； 文明施工、绿色施工管理体系不健全，或未识别污染因素，得0分。							
			制定了技术培训方案，包括培训内容、培训方式、培训大纲编制							

7814a5b85ecd43484038756562693-20261028143438069

15	技术培训	1	计划、培训师资安排、培训时间计划以及预期效果等，方案全面合理，与项目实施内容和需求结合紧密，针对性强，得0.7分＜分值≤1分； 制定了技术培训方案，包括培训内容、培训方式、培训大纲编制计划、培训师资安排、培训时间计划以及预期效果等，方案较全面合理，与项目实施内容和需求结合不够紧密，针对性不强，得0.3分＜分值≤0.7分； 制定了技术培训方案，但							

7814a5b85cd543488203861565b62693-20261028143438069

			方案简单，不够全面或欠合理，与项目实施内容和需求有脱节，缺乏针对性，得0分＜分值≤0.3分；　未制定技术培训方案，得0分。						
			制定了售后服务方案，包括售后服务内容、服务方式、售后服务机构设置计划、售后服务响应时间、系统故障处理、软件升级、质保期内系统维护以及质保期外服务等，方案全面，售后服务承诺合理可行，与项目实施内容和需求结合紧密，针对性强，得0						

7814a5b85cd543c884086755b62693-20261028143438069

16	售后服务	1	针对性强，得0.7分＜分值≤1分；制定了售后服务方案，包括售后服务内容、服务方式、售后服务机构设置计划、售后服务响应时间、系统故障处理、软件升级、质保期内系统维护以及质保期外服务等，方案较全面，售后服务承诺基本合理可行，与项目实施内容和需求结合不够紧密，针对性不强，得0.3分＜分值≤0.7分；制定了售后服务方案，但方案简单，不够全面或欠合理，与项目实施内						

7814a5b85cd7434840386756362693-20261028143438069

			容和需求有脱节，缺乏针对性，得0分＜分值≤0.3分； 未制定售后服务方案，得0分。						
合计									

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

表10：项目管理机构评审打分表

项目管理机构评审打分表

项目名称：________________

标段名称：________________

招标项目编号：________________　　　　年　　月　　日

序号	评分因素	分值	评分标准	投标人名称		
1	项目经理类似业绩	1	每有1个单项合同额1500万元及以上的水利工程信息化或数字孪生水利工程施工项目经理或项目副经理或技术负责人业绩加1分，最多加1分。 注：（1）需提供中标通知书或合同协议书或工程验收资料或发包人证明等可证明其为施工项目经理或项目副经理或技术负责人以及合同额的有效证明材料扫描件。 （2）包括包含水利工程信息化或数字孪生水利工程的其他施			

7814a5b85cd543488403867565b62638-20261028143438069

			工项目，但需有效证明其中水利工程信息化或数字孪生水利工程合同额达到1500万元及以上。（3）未提供有效证明材料的不予计分。			
2	技术负责人业绩	1	每有1个单项合同额1500万元及以上的水利工程信息化或数字孪生水利工程施工项目经理或项目副经理或技术负责人业绩加1分，最多加1分。 注：（1）需提供中标通知书或合同协议书或工程验收资料或发包人证明等可证明其为施工项目经理或项目副经理或技术负责人以及合同额的有效证明材料扫描件。 （2）包括包含水利工程信息化或数字孪			

7814a5b85cd543488403867565be2693-2026-0281-3438069

			生水利工程的其他施工项目，但需有效证明其中水利工程信息化或数字孪生水利工程合同额达到1500万元及以上。（3）未提供有效证明材料的不予计分。			
3	项目管理机构人员构成情况	4				

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

3.1	人员岗位及专业配备	2	项目管理机构管理岗位、专业配套完整，管理人员类似项目经验丰富，配置方案完善，能够有力保障项目顺利实施，得1.5分≤分值≤2分； 项目管理机构管理岗位、专业基本配齐，管理人员有一定工作经验，配置方案基本满足项目管理需要，得0.5分≤分值＜1.5分； 项目管理机构存在岗位缺失或专业配置不足，或管理人员相关经验欠缺，配置方案难以满足项目管理要求，得0分≤分值＜0.5分。			
3.2	施工现场驻场人员配备人数	2	施工现场驻场人员配备人数在15人基础上，每增加1人加0.4分，最多加2分。			

7814a5b85cd543488403867565b6693-20261228143438069

合计			

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

表 11：投标报价算术值修正汇总表

投标报价算术值修正汇总表

项目名称：________________________________

标段名称：________________________________

招标项目编号：____________________________　　　　　____年____月____日

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

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

表 12：投标报价得分计算表

投标报价得分计算表

项目名称：________________________________

标段名称：________________________________

招标项目编号：____________________________　　　　　　____年____月____日

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

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

表13：投标报价评审打分表

投标报价评审打分表

项目名称：____________________

标段名称：____________________

招标项目编号：____________________ 年 月 日

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

7814a5b85cd543488403867565b62699-20261028143438069

			3）投标报价的偏差率为-8%（含）到0之间时：投标报价得分=50+偏差率×0.5×100； 4）投标报价的偏差率小于-8%时：投标报价得分=50-4+（偏差率+8%）×1×100。 5）投标报价得分最低为0分。			
合计						

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd543488403867565b62693-2026028143438069

表14：其他因素评审打分表

其他因素评审打分表

项目名称：____________________

标段名称：____________________

招标项目编号：____________________ 年 月 日

序号	评分因素	分值	评分标准	投标人名称		
1	信用等级（适用于设置信用标评审）	10	以当日北京市水利建设市场主体信用等级为准。 投标人信用等级评定为A级的，信用等级得分为信用标标准分的100%； 投标人信用等级评定为A-级的，信用等级得分为信用标标准分的90%； 投标人信用等级评定为B+级的，信用等级得分为信用标标准分的80%； 投标人信用等级评定为B级的，信用等级得分为信用标标准分的70%； 投标人信用等级评定为B-级的，信用等级得分为信用标标准分的60%； 投标人信用等级评定为C+级的，信用等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-			

7814a5b85cd543484038756562693-20261028143438069

			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	投标人大坝安全监测业绩	2	投标人近5年（2021年11月～投标截止时间）承担的类似工程业绩，每有1项加1分，最多加2分。 注： （1）近5年承担指项目实施时间在此期限内（包含完成时间在此期限内，以及正在实施未完成的项目）。 （2）类似工程指中型及以上水库大坝工程安全监测业绩。 （3）需提供有效的合同协议书或发包人出具的证明文件。 （4）未提供有效证明材料的，不予计分。 （5）联合体投标的，联合体成员中承担大坝安全监测一方成员业绩作为评审依据。			

7814a5b85cd543488403861565b62693202602814343 8069

3	投标人与混凝土智能温控系统相关类似项目业绩	2	投标人近5年（2021年11月～投标截止时间）承担的类似项目业绩，每有1项加1分，最多加2分。 注： （1）近5年承担指项目实施时间在此期限内（包含完成时间在此期限内，以及正在实施未完成的项目）。 （2）类似项目指碾压混凝土坝智能温控系统软件相关的研发及应用业绩。（3）需提供有效的合同协议书或发包人出具的证明文件。 （4）未提供有效证明材料的，不予计分。（5）联合体投标的，联合体成员中承担“智能温控模型研发集成与率定”、“智能温控系统移植研发与集成”、“施工期温控动态跟踪反馈仿真与标准和措施优化”、“现场跟踪、技术服务和决策支持”一方成员业绩作为评审依据。			

4	投标人与混凝土智能碾压系统相关类似项目业绩	2	投标人近5年（2021年11月～投标截止时间）承担的类似项目业绩，每有1项加1分，最多加2分。 注： （1）近5年承担指项目实施时间在此期限内（包含完成时间在此期限内，以及正在实施未完成的项目）。 （2）类似项目指碾压混凝土坝智能碾压系统软件相关的研发及应用业绩。 （3）需提供有效的合同协议书或发包人出具的证明文件。 （4）未提供有效证明材料的，不予计分。（5）联合体投标的，联合体中承担“混凝土碾压过程智能监控”、“压实质量智能分析”、 “混凝土摊铺过程智能监控”、“层间结合时间智能监控”一方成员业绩作为评审依据。			

7814a5b85cd54348843867565b60693-20261228143438069

5	管理体系认证	1	投标人同时具有有效的质量管理体系认证证书、环境管理体系认证证书、职业健康安全管理体系认证证书，得1分；否则，得0分。 注： （1）需提供管理体系认证证书扫描件以及其在“国家市场监督管理总局全国认证认可信息公共服务平台”（http://cx.cnca.cn/）有效性查询结果截图作为证明材料。 （2）联合体投标的，以联合体牵头人的管理体系认证为准。			
合计						

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd543488403867565b6[illegible]693-2026102814438069

表 15：投标人最终得分计算表

投标人最终得分计算表

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

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

评标委员会成员（签字）：

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

表 16：中标候选人推荐情况表

中标候选人推荐情况表

项目名称：______________________________

招标项目编号：_________________________　　　　____年____月____日

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

7814a5b85cd54348840386756 5b62693-20261028143438069

评标委员会成员（签字）：

注：采用评定分离确定中标人的，评标委员会在本表中不对中标候选人进行排序。

第四章　合同条款及格式

第 1 节　合同协议书

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

1. 本协议书与下列文件一起构成合同文件：

（1）合同协议书（包括补充协议）；

（2）中标通知书；

（3）中标人对投标文件所做出的澄清或说明；

（4）投标函及投标函附录；

（5）专用合同条款；

（6）通用合同条款；

（7）技术标准和要求（合同技术条款）；

（8）图纸；

（9）已标价工程量清单；

（10）经双方确认进入合同的其他文件。

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

3. 签约合同价：人民币（大写）___________元（¥__________）。

4. 合同形式：_________________________。

5. 承包人项目经理：_________________；

承包人技术负责人：________________。

6. 工程质量符合_________________标准。

7. 承包人承诺按合同约定承担工程的实施、完成及缺陷修复。

8. 发包人承诺按合同约定的条件、时间和方式向承包人支付合同价款。

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

781e5b85c64388403867565b62693-20261028143438069

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）

法定代表人
或其委托代理人：_______________（签字）

_____年_____月 ____日

承包人：____________________（盖单位章）

法定代表人
或其委托代理人：_______________（签字）

_____年_____月 ____日

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

第 2 节　通用合同条款

1　一般约定

1.1 词语定义

通用合同条款、专用合同条款中的下列词语应具有本款所赋予的含义。

1.1.1 合同

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

1.1.1.2 合同协议书：指第 1.5 款所指的合同协议书。

1.1.1.3 中标通知书：指发包人通知承包人中标的函件。

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

1.1.1.5 投标函附录：指附在投标函后构成合同文件的投标函附录。

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

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

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

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

1.1.2 合同当事人和人员

1.1.2.1 合同当事人：指发包人和（或）承包人。

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

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

1.1.2.4 承包人项目经理：指承包人派驻施工场地的全权负责人。

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

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

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

1.1.3 工程和设备

1.1.3.1 工程：指永久工程和（或）临时工程。

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

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

1.1.3.4 单位工程：指专用合同条款中指明特定范围的永久工程。

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

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

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

1.1.3.8 承包人设备：指承包人自带的施工设备。

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

1.1.3.10 永久占地：指发包人为建设本合同工程永久征用的场地。

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

1.1.4 日期

1.1.4.1 开工通知：指监理人按第 11.1 款通知承包人开工的函件。

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

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

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

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

7814a5b85d5424840367565b2693-2261028434f8069

1.1.4.6 基准日期：指投标截止时间前 28 天的日期。

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

1.1.5 合同价格和费用

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

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

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

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

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

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

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

1.1.6 其他

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

7814a5b85d5d48840367565b2693-20261028143448069

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。

7014a5b85cd34348403867565b62663-20261028143438069

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

7814a5b85cd5433884386756362693-2026102843438069

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。

784a5f85cd5438840386756b62693-20261028143438069

2.5 组织设计交底

发包人应根据合同进度计划，组织设计单位向承包人进行设计交底。

2.6 支付合同价款

发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。

2.7 组织竣工验收（组织法人验收）

发包人应按合同约定及时组织法人验收。

2.8 其他义务

其他义务在专用合同条款中补充约定。

3 监理人

3.1 监理人的职责和权力

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

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

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

7814a5b85d548484036765b2693-20261928143438069

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。

7814a5b8cd3434840386756362093-20261028143438069

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

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

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

4.4 联合体

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

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

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

4.5 承包人项目经理

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

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

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

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

4.6 承包人人员的管理

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

f814a5b85cd434840867565b62683-2026102814338069

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

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

（1）具有相应资格的专业技工和合格的普工；

（2）具有相应施工经验的技术人员；

（3）具有相应岗位资格的各级管理人员。

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

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

4.7 撤换承包人项目经理和其他人员

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

4.8 保障承包人人员的合法权益

4.8.1 承包人应与其雇佣的人员签订劳动合同，并按时发放工资。

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

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

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

4.8.5 承包人应按有关法律规定和合同约定，为其雇佣人员办理保险。

4.8.6 承包人应负责处理其雇佣人员因工伤亡事故的善后事宜。

4.9 工程价款应专款专用

发包人按合同约定支付给承包人的各项价款应专用于合同工程。

7814a5b8cd5434840386565b62603-2026102814348069

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。

781a5b85cc54388403887565b62693-20201021438069

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

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

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

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

5.3 材料和工程设备专用于合同工程

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

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

5.4 禁止使用不合格的材料和工程设备

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

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

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

6 施工设备和临时设施

6.1 承包人提供的施工设备和临时设施

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

7814e5b85cd434840867f65f62683-2026028143438060

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。

784aa885cd5434880367565b62693-2026102814438069

7.4 超大件和超重件的运输

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

7.5 道路和桥梁的损坏责任

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

7.6 水路和航空运输

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

8 测量放线

8.1 施工控制网

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

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

8.2 施工测量

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

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

8.3 基准资料错误的责任

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

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

8.4 监理人使用施工控制网

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

8.5 补充地质勘探

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

9 施工安全、治安保卫和环境保护

9.1 发包人的施工安全责任

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

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

9.1.3 发包人应负责赔偿以下各种情况造成的第三者人身伤亡和财产损失：

（1）工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失；

（2）由于发包人原因在施工场地及其毗邻地带造成的第三者人身伤亡和财产损失。

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

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

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

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

781a5b5cc54388038c75c6b669320261028143438069

9.2 承包人的施工安全责任

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7144a5b85cd534840386765b62693-2026028143388069

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

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

9.3 治安保卫

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

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

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

9.4 环境保护

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

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

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

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

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

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

9.5 事故处理

7d145b8cd43488403865656562693-20261028143380069

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

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

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

9.5.4 施工过程中发生事故时，发包人、承包人应立即启动应急预案。

9.5.5 事故调查处理由发包人按相关规定履行手续，承包人应配合。

9.6 水土保持

9.6.1 发包人应及时向承包人提供水土保持方案。

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

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

9.7 文明工地

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

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

9.8 防汛度汛

9.8.1 发包人组织工程参建单位编制本工程的度汛方案和措施。

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

10 进度计划

10.1 合同进度计划

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

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

11 开工和竣工（完工）

11.1 开工

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

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

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

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

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

11.2 竣工（完工）

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

11.3 发包人的工期延误

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

（1）增加合同工作内容；

（2）改变合同中任何一项工作的质量要求或其他特性；

（3）发包人迟延提供材料、工程设备或变更交货地点的；

（4）因发包人原因导致的暂停施工；

（5）提供图纸延误；

（6）未按合同约定及时支付预付款、进度款；

（7）发包人造成工期延误的其他原因。

11.4 异常恶劣的气候条件

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

气候条件解除后，承包人应及时安排复工。

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

11.4.3 本合同工程界定异常恶劣气候条件的范围在专用合同条款中约定。

11.5 承包人的工期延误

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

11.6 工期提前

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

发包人要求提前完工的，双方协商一致后应签订提前完工协议，协议内容包括：

（1）提前的时间和修订后的进度计划；

（2）承包人的赶工措施；

（3）发包人为赶工提供的条件；

（4）赶工费用（包括利润和奖金）。

12 暂停施工

12.1 承包人暂停施工的责任

因下列暂停施工增加的费用和（或）工期延误由承包人承担：

（1）承包人违约引起的暂停施工；

（2）由于承包人原因为工程合理施工和安全保障所必需的暂停施工；

（3）承包人擅自暂停施工；

（4）承包人其他原因引起的暂停施工；

（5）专用合同条款约定由承包人承担的其他暂停施工。

12.2 发包人暂停施工的责任

由于发包人原因引起的暂停施工造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期

和（或）增加费用，并支付合理利润。

属于下列任何一种情况引起的暂停施工，均为发包人的责任：

（1）由于发包人违约引起的暂停施工；

（2）由于不可抗力的自然或社会因素引起的暂停施工；

（3）专用合同条款中约定的其他由于发包人原因引起的暂停施工。

12.3 监理人暂停施工指示

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

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

12.4 暂停施工后的复工

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

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

12.5 暂停施工持续 56 天以上

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

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

78145b85cd54348840886565 62693-2026022814338069

13 工程质量

13.1 工程质量要求

13.1.1 工程质量验收按合同约定验收标准执行。

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

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

13.2 承包人的质量管理

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

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

13.3 承包人的质量检查

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

13.4 监理人的质量检查

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

13.5 工程隐蔽部位覆盖前的检查

13.5.1 通知监理人检查

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

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

13.5.2 监理人未到场检查

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

13.5.3 监理人重新检查

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

13.5.4 承包人私自覆盖

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

13.6 清除不合格工程

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

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

13.7 质量评定

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

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

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

7614aab85cd53348840386765b5b2693-2026102843438069

证认可。

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

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

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

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

13.8 质量事故处理

13.8.1 发生质量事故时，承包人应及时向发包人和监理人报告。

13.8.2 质量事故调查处理由发包人按相关规定履行手续，承包人应配合。

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

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

14 试验和检验

14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

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

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

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

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

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

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

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

14.2 现场材料试验

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

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

14.3 现场工艺试验

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

15 变更

15.1 变更的范围和内容

在履行合同中发生以下情形之一，应按照本款规定进行变更。

（1）取消合同中任何一项工作，但被取消的工作不能转由发包人或其他人实施；

（2）改变合同中任何一项工作的质量或其他特性；

（3）改变合同工程的基线、标高、位置或尺寸；

（4）改变合同中任何一项工作的施工时间或改变已批准的施工工艺或顺序；

（5）为完成工程需要追加的额外工作；

7814a5b8cd434884086f65b62633-20261028143448069

（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

7814a5b85cd4348403867565b62693-2026028143388069

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。

7614aab85cd5348840867565f6263_20260226143388069

16 价格调整

16.1 物价波动引起的价格调整

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

16.1.1 采用价格指数调整价格差额

16.1.1.1 价格调整公式

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

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

式中：△P--需调整的价格差额；

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

A--定值权重（即不调部分的权重）；

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

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

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

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

16.1.1.2 暂时确定调整差额

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

16.1.1.3 权重的调整

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

16.1.1.4 承包人工期延误后的价格调整

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

16.1.2　采用造价信息调整价格差额

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

工程造价信息的来源以及价格调整的项目和系数在专用合同条款中约定。

16.2 法律变化引起的价格调整

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

17 计量与支付

17.1 计量

17.1.1 计量单位

计量采用国家法定的计量单位。

17.1.2 计量方法

结算工程量应按工程量清单中约定的方法计量。

17.1.3 计量周期

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

17.1.4 单价子目的计量

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

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

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

（4）监理人认为有必要时，可通知承包人共同进行联合测量、计量，承包人应遵照

781445b65cd543488403867565b62693-20261028143438069

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。

7814a5b85d54348403567c65bc2663-20261028143438069

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。

7814ab8acd534840861765162683-20260228143438069

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。

781485b85cd34348403867565b263-2026102814338089

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。

7814aab85cd534e840867565b62693-20260228143438069

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

7814a5b65cc434884288675662693202510281438069

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

7814a5b5c6543488403887565b62693-202002143438069

率、保险期限等有关内容在专用合同条款中约定。

20.2 人员工伤事故的保险

20.2.1 承包人员工伤事故的保险

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

20.2.2 发包人员工伤事故的保险

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

20.3 人身意外伤害险

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

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

20.4 第三者责任险

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

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

7814a5b85cd54343884388756b62693-2020102814338069

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

7814adb85d54348840386765b6263-2026102814338069

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

781fa5b85c54548840367565b6c695-2026128143438069

（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

784a5855ed543488403867535b0693-2026102813438069

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：

7814a5b85cd54a48803e875b5b6269c-2026102814348069

（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。

7c4aab85d5848840367c65b2683-226122814343006

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

24 争议的解决

24.l争议的解决方式

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

（1）向约定的仲裁委员会申请仲裁；

（2）向有管辖权的人民法院提起诉讼。

24.2 友好解决

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

24.3 争议评审

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

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

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

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

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

314a5b65cd43438843867565b62693-20261028143438069

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。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

第 3 节　专用合同条款

1. 一般约定

1.1 词语定义

1.1.2 合同当事人和人员

1.1.2.2 发包人：北京水务投资集团有限公司。

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：长江水利水电开发集团（湖北）有限公司；长江工程监理咨询有限公司（湖北）；浙江宏正工程咨询集团有限公司。

1.1.2.8 付款人：__________北京市房山区水务局__________。

1.1.3.4 单位工程：由发包人委托监理人，根据本合同工程内容组织设计单位、承包人，按照《水利水电建设工程验收规程》（SL/T223-2025）、《水利信息化项目验收规范》（SL588-2013）有关规定进行工程质量评定项目划分，报本工程质量监督部门认定的单位工程。

1.1.4 日期

1.1.4.5 缺陷责任期和（工程质量保修期）分别约定：

缺陷责任期：2 年。

工程质量保修期：3 年。

1.1.5 合同价格和费用

通用合同条款 1.1.5.1 目修订为：

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

签约合同价：人民币（大写）__________（¥__________）。

其中：合同设备费用（含税）：__________元；

合同设备安装费用（含税）：__________元；

软件及其他研发类项目开（研）发费用（含税）：__________元；

“安全监测”中“施工期巡视检查、观测及资料整编分析”费用（含税）：元；

安全生产费（含税）：__________元；

781fa5b85cd543488403887565b626932026108143438069

暂列金额（含税）：__________________元；

农民工工伤保险（含税）：________元；

人工费（含税）为：______元，占签约合同价比例为：______%。

本款补充 1.1.7 项：

工程名称：____________________

工程地点：____________________

工程内容：____________________

工程承包范围：________________

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作出的澄清或说明（如有）；

（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）其他合同文件：履约保证金、施工单位质量管理违规行为分类标准、施工单位安全生产管理违规行为分类标准、工程建设项目廉政合同、非道路移动机械使用承诺书、北京市工程建设项目保障农民工工资支付工作承诺书、扬尘污染防治工作承诺书、消防安全管理协议书、农民工工资支付协议、施工项目安全管理协议；

（11）发包人工程建设期间颁布的制度性文件和经双方确认进入合同的其他文件。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改。属于同一类内容的文件，应以最新签署的为准。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。

1.7 联络

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

7844a3b85cd543488403567565b62693-20261028143438069

其中：

发包人接收文件的地点：________________________________

发包人指定的接收人：__________________________________

发包人指定的联系方式：________________________________

发包人指定的接收文件邮箱：合同签订后通过会议记录等方式书面确定。

承包人接收文件的地点：待承包人入住现场后，另行书面确定。

承包人指定的接收人：待承包人入住现场后，另行书面确定。

承包人指定的联系方式：待承包人入住现场后，另行书面确定。

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

2.发包人义务

2.3 提供施工场地

2.3.2 发包人负责向承包人提供施工场地，提供的施工场地范围和期限：

提供的施工场地范围：相关占地位置与“水库枢纽土建及安装工程”标段的临时设施占地位置所处同一范围，两个标段应充分沟通协调，避免场地占用相互干扰或重叠。

提供期限：监理人发出本工程或分部工程开工通知之前至承包人按照合同工期临时用地需用时间结束。

2.3.3 发包人应向承包人提供已有的与本合同工程有关的水文和地质勘探资料以及施工场地地下障碍物等有关资料。

2.6 支付合同价款

本项目由发包人对工程支付价款进行审核，付款义务由北京市房山区水务局承担。具体约定如下：

（1）发包人承诺按本合同约定的条件、时间和方式，对承包人提交的付款申请进行审核；发包人完成审核并出具同意支付的书面意见后，本合同项下全部合同价款的支付义务，均由北京市房山区水务局（简称 “付款人”）按照发包人审核结果及本合同约定的支付方式、支付时间履行。

（2）本合同通用条款、专用条款中所有涉及 “发包人支付合同价款”“发包人履行支付义务” 等与价款支付相关的表述，仅代表发包人负有付款申请审核责任；本合同条款约定的支付义务主体，均为北京市房山区水务局（即“付款人”），发包人不承担付款义务与相应违约责任。

7814aab85cd5348403861765b62603-2261028143438009

（3）付款人、发包人、承包人应于本合同签订后另行签订补充协议，明确各方权利义务，并作为本合同附件。

2.8 其他义务

（1）发包人对承包人按时足额支付农民工工资进行监督。

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

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

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

3. 监理人

3.1 监理人的职责和权力

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

（1）按第 4.3 款约定，批准工程的分包；

（2）按第 4.5 款和 4.6 款的规定，批准人员的更换；

（3）按第 11.3 款、第 11.4 款的规定，确定延长工期；

（4）按第 12.3 款的规定，作出暂停施工的指示；

（5）按第 15 条的规定，作出任何变更；

（6）按第 15.6 款的规定，确定暂列金额的使用；

（7）按第 23.2 款的规定，作出索赔的处理；

（8）合同范围变更以及重大技术变更；

（9）采用新技术、新材料、新工艺。

本款补充第 3.1.4 项：

3.1.4 除本合同明确约定或发包人书面授权外，监理人无权减轻或免除任何一方在

7614aab85d53488403867565b62693-2261028143438069

其与发包人签署的合同中对发包人承担的责任或义务。任何可能对工程造价、质量或工期构成影响的设计变更和工程洽商，均须事先得到发包人的书面授权或批准。对承包人呈报的工程进度计划、完成的工程量、结算报告等文件的审批、回复，监理人的意见、对承包人的指示和通知等，监理人必须先呈交发包人，经发包人批准后再发给承包人，而不得直接发予承包人，包括但不限于：

（1）发布开工通知、暂停施工指示或者复工通知；

（2）工期延长；

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

（4）按技术规范标准审查本工程相关文件及设计变更的相关资料；

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

（6）审核工期、费用索赔及有关暂列金额的使用；

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

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

（9）要求承包人撤换由其派遣或雇佣的那些工作不能胜任、玩忽职守、工作不负责任的人员；

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

7844a3b85cd5[illegible]48840[illegible]67[illegible]65b626[illegible]-2026102843428069

3.5 商定或确定

第 3.5.1 项补充：

如果这项商定或确定导致费用增加和（或）工期延长，或者涉及确定变更工程的价格，则监理人发出通知前，应征得发包人的同意，否则该通知无效。

4.承包人

4.1 承包人的一般义务

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。

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

（2）承包人应按监理人的指令为其他承包人在施工场地或附近实施与工程有关的其他各项工作提供可能的条件，包括但不限于为其提供施工场地、工作面、道路和其他公用设施等。

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

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

（5）与其他承包人核对各专业图纸间的需要统一的尺寸、标高、场地、设备安装位置和条件等，保证各专业图纸间无冲突。提供标高及控制轴线，并对专业分包工程分包人由标高及控制轴线导出的控制线、控制点进行校对，并在使用期间定期复核。

（6）由“水库枢纽土建及安装工程承包人”为本合同承包人提供用电方便，具体提供措施和收费办法由双方协商确定。

（7）由“水库枢纽土建及安装工程承包人”为本合同承包人提供施工和生活用水方便，具体提供措施和收费办法由双方协商确定。

（8）发包人和监理人认为需要提供的其它方便。

4.1.10 其他义务

4.1.10.1 现场视察

（1）承包人在提交投标文件以及补充文件之前，应视为已对现场及其周围环境和与之有关的可用资料进行了视察和检查，并充分了解以下条件：

①现场的形状和性质；

②水文和气候的条件；

784Aa385d524840367565b2698-2026128143428009

③为工程施工和完工以及修补其任何缺陷所需的工作和材料的范围与性质；

④进入现场的手段以及承包人可能需要的生产和生活条件。

一般应认为承包人已取得有关上述可能对其投标文件产生影响或发生作用的风险、意外事件及所有其它情况的全部必要资料。应当认为承包人的投标文件是以发包人提供的可利用的资料和承包人自己进行的上述视察和检查为依据的。无论发包人提供或承包人自己收集的上述资料，对于其完整性和正确性以及做出的推论、解释和结论均由承包人负责，发包人不对承包人据此作出的判断和决策承担任何责任。

(2) 承包人不得以下列理由提出索取额外款项的申请：对第4.1.10款4.1.10.1目中（1）所述事项或其他方面有所误解；指称或以事实指出任何受雇或非受雇于发包人的人员向承包人提供错误或不足够资料；同时承包人亦不得以上述理由或因承包人未能预见任何事实上会影响或已经影响合同工程进行的施工为理由，而获得免除承包人根据合同规定须承担的风险或责任。

4.1.10.2 合同价格包括所有费用

承包人应对投标报价以及经评标确定的工程量清单中所报的单价和合价的正确性和完备性负责。除合同中另有规定外，上述报价包括了合同内列明和包含的全部风险、责任和义务，以及为合同工程的施工、完工和修补缺陷所需的全部费用及利润、税费。

4.1.10.3 项目管理文件

承包人在合同实施过程中，应遵守发包人制定的相关工程管理文件。

4.1.10.4 现场施工配合与协调

承包人在实施和完成承建合同工程及修复缺陷过程中的一切作业应保证发包人免于承担因承包人借用、占用或进出其他标段工区或影响作业等所引起的索赔、诉讼费、损害赔偿及其他开支，有义务提供与相邻标段工程施工的配合与协调，包括：

（1）工作面的安全和施工质量及施工进度影响。施工临时设施布置及工程施工不得影响地方交通及其他标段工程施工、不得损坏已有的电力、通信、供水等设施，若造成影响和损失由承包人承担全部责任，施工组织设计中应有具体的防止施工干扰措施和交通干扰并确保安全的措施，且相关费用应包含在报价中。

（2）在本合同实施期间，在施工计划、工程进度、施工干扰、施工场地占用等方面，承包人必须服从监理人和发包人的统一协调和管理。

（3）及时提供或移交工作面，保持相邻界面附近的结构质量。

（4）在工程实施期间，承包人应服从发包人组织的工程技术咨询、审查、工程安

7814a5855d5f4848403867565b2698-2026102843480069

全鉴定、工程验收、质量监督、审计、其他承包人安全监测、第三方质量检查等工作配合要求，为第三方试验室提供施工现场检测条件[包括但不限于：检测通行通道、现场检测平台、脚手架、照明、检测用电、被检试件处理（表面、焊接试板、焊接坡口、理化试验结构加工等）]，其费用含在合同价格中，不再另行支付。

（5）为发包人、监理人和设计人及其他标段承包人提供由承包人负责修建的场内交通工程、交叉工作面的作业场地。

（6）在承建标段范围区段的维护与保养，不得造成损坏或障碍而影响相邻标段的施工。

4.1.10.5 对现场作业和施工方法负责

监理人对承包人的施工计划、方法、措施以及设计图纸的审查与批准，或对于分包人的确认，或对于承包人所实施工程的检查和检验，并不意味着可变更或减轻承包人应承担的全部合同义务和责任。

4.1.10.6 防汛

（1）在合同工程施工期，承包人有义务采取措施防御洪水，保证工程的安全，必须服从发包人抗洪抢险的统一调度指挥。

（2）由于承包人施工需要设置在河道（或行洪区）内的所有临时设施，不能影响渡汛安全，必要时应在汛前拆除。

4.1.10.7 对公众利益损害负责

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

4.1.10.8 对工程施工质量负终身责任

承包人对合同工程的施工质量负终身责任，承包人的法定代表人是工程施工质量的终身责任人。

4.1.10.9 承包人应严格执行《北京市大气污染防治条例》、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准第 1 部分：通则》（DB11/T945.1-2023）、《水利工程绿色施工规范》（DB11/T1776--2020）、《北京市建筑垃圾处置管理规定》、《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》等有关标准、规范和文件的规定，做好绿色施

7844a0885d5a4884038673b5b6269e-20261028143428069

工措施：

（1）承包人应加强扬尘污染防治技术措施应用。应按照《施工工地扬尘视频监控和数据传输技术规范》（DB11/T1708-2019）的要求安装扬尘视频监控系统，并入建委平台与相关执法部门共享并实现通视。扬尘视频监控系统应于工程动工前完成安装及对接，安装数量应不少于《施工工地扬尘视频监控和数据传输技术规范》（DB11/T1708-2019）的要求，扬尘视频监控系统发生故障失效的，应在 48 小时内完成维修。系统购买、安装、维修等费用包含在《工程量清单》相应项目中，不另行支付。

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

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

（4）工程实施过程中，接受有关部门的监督管理。同时，承包人对违反有关规定，造成扬尘污染防治工作不力的，也应接受有关部门依法做出的相应处罚。

（5）施工现场需要排放有害物质及污水时，由承包人办理有关手续，并承担由此发生的费用。

（6）承包人应严格执行北京市交通委员会、北京市城市管理委员会等有关部门对运输车辆、建筑垃圾管理的有关规定及要求，遵守国家和北京市关于建筑垃圾、生活垃圾分类管理的有关规定和要求，编制施工现场的建筑垃圾处理方案，明确建筑垃圾运输车辆进出施工现场的管理制度、具体负责人、检查人员和检查登记方法、投诉举报途径、突发事件处理程序等，并报城市管理部门备案。

固体废物收集、处置须执行《中华人民共和国生态环境法典》中相关规定。

（7）承包人应统一设置《建筑垃圾处置责任公示牌》，公示建设单位、施工单位、运输企业、现场责任人、渣土消纳证编号、渣土消纳场所名称、监督电话等内容，以及

7814a385cd5448a40367655b2693-20261028434?8069

施工现场建筑垃圾处理方案概要和发包人的建筑垃圾消纳情况备案信息等内容。

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

（9）承包人应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，如产生收益，合同双方另行协商解决。

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

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

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

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

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

（3）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。

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

（5）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。

（6）承担施工安全保卫、施工照明及交通通畅的责任：承包人应履行以下义务：①负责施工现场的施工安全保卫工作，按建设行政管理部门及相关部门要求配备护板、围栏、警示标志等安全防护设施，建立安全巡查机制，防范施工现场安全风险；②保障施工期间的照明需求，包括非夜间施工照明及特殊作业场景（如地下工程、有限空间作业等）的专项照明，确保照明强度、覆盖范围符合国家及北京市关于建设工程施工现场照明的规范要求；③维护施工现场场内及场内与场外接口处的交通通畅，合理规划施工车辆通行路线、人员通道，设置交通引导标识，避免因交通组织不当影响施工或第三方通行。

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

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

（8）工程施工期间，承包人应建立完善的安全生产监督管理体系，实行安全生产责任制，确保安全生产；承包人应配备与施工规模相适应的专职安全生产管理机构和技术人员，对施工安全时时检查和监督；施工现场的临时用电线路、用电设施的安装和使用必须符合有关安全技术规程和安全操作规程。如因承包人原因导致发生安全事故或出现其他违法违规情形，承包人应承担政府主管部门对发包人处以的全部罚款，并按照政府主管部门罚款总额的 30%承担违约金。

（9）承包人自行投保安责险，相关费用已含在合同价款中。

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

784a3885cd5484840367365b2693-20261028434380069

（12）承包人应执行《北京市水务局关于印发试行<北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引（2022 版）>的通知》（京水务安[2023]2 号）、《水务工程施工现场安全生产管理导则》（DB11/T2274-2024）的有关规定，遵守施工现场安全生产和文明施工标准化管理的有关要求，达到绿色施工管理的标准化要求。

4.1.10.11 民用爆炸物品的使用及管理：

（1）承包人修建完成本工程民用爆炸物品储存库，并进行统一管理和维护。

（2）本标段承包人所有火工材料的采购、运输、使用费用均由承包人自行负责。同时必须遵守当地公安机关有关规定。

（3）在履行本合同中规定的义务而使用、运输并储存民用爆炸物品或其他类似物品方面，承包人应按照法律规定进行施工，开工前做好安全技术交底工作，施工过程中做好所有必要的安全预防措施。所有上述法规均应适用于易燃易爆品或其他在使用、运输或储存中存在危险的物品。

（4）承包人在进行任何爆破之前应获得必要的许可，并由取得爆破从业资格人员在规定时间内进行操作，并应遵守任何就此事项规定的指示。承包人应将有关炸药的储存、运输和使用的上述安排和预防措施通知发包人和监理人，但遵守本条款的要求不应免除与炸药有关的条例、法律和其它规定赋予承包人的责任和义务。

（5）承包人须按国家相关规定编制民爆物品的储存、运输、使用等方案并报相关主管部门批准后严格执行。

（6）火工产品的使用、储存受到节假日及国家、地方重要会议的影响，会造成停工（影响施工进度），其相关费用已包含在合同价格中，发包人不另行支付。

4.1.10.12 承包人应遵照执行《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》、《北京市安全生产条例》、《水利工程生产安全重大事故隐患清单指南（2023 年版）》、《北京市水务行业生产安全事故隐患目录》、《水利网络安全保护技术规范》（SL/T 803-2020）、《工业控制系统信息安全防护指南》（工信软函〔2016〕338 号）、《工业控制系统网络安全防护指南》、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）及国家、地方、行业及发包人关于安全生产方面的相关规定和要求，做好安全生产各项工作。

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

4.1.10.14 按照《关于进一步加强建筑废弃物资源化综合利用工作的意见》（京建发[2018]7号）、《北京市城市管理委员会等部门关于进一步加强建筑垃圾分类处置和资源化综合利用工作》（京管发[2022]24号）的要求，在技术指标符合设计要求及满足使用功能的前提下，率先在指定工程部位选用建筑废弃物再生产品。

4.1.10.15 承包人应尊重工程所在地的风俗习惯。

4.1.10.16 承包人负责处理施工过程中与地方及当地群众产生的所有矛盾与争议。因承包人未及时处理地方矛盾导致工程停工超过15天，承包人应按逾期完工违约金标准支付赔偿，耽误的工期应由承包人补回，工期不予顺延。

4.1.10.17 承包人应按《水利工程建设质量检测管理规范》（DB11/T3032-2022）、《水利工程施工质量验收管理规程》（DB11/T2114-2023）要求做好质量检测、质量验收管理工作。

4.1.10.18 承包人按相关要求设置资金监管账号，并签订资金监管协议。承诺工程款专款专用，保证不挪用，否则，一经查实，承包人承担因此产生的全部责任。

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

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

4.1.10.21 现场施工配合与协调

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

（1）工作面的安全；

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

（3）及时提供或移交工作面；

（4）保持相邻界面附近的结构质量；

（5）为其他标段的承包人提供交通道路、交叉工作面的作业场地。

4.1.10.22 承包人负责在施工期间定期与政府质监部门联络并接受其质量监督。在安排政府质监部门进行本工程阶段性或竣工质量核验时，承包人除负责做好本职工作以

外，还有责任帮助发包人在施工总进度计划规定的时限内实现政府质监部门核验。承包人因检查延期而延误的工期不予延长，且不得因此提出任何费用或工期索赔。

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

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

4.1.10.25 未经发包人书面许可，承包人不得将基于本合同享有的债权转让给第三方。承包人违反前述约定的，相关转让行为对发包人不具有法律约束力，且发包人有权要求承包人按照签约合同价的 10%承担违约金，并要求承包人赔偿发包人由此产生的全部损失，包括但不限于为处理该等事务而支付的律师费、仲裁费、诉讼费、保全费、担保费等。

4.1.10.26 对于主要的材料设备，应在发包人认为必要时，安排必要的厂家考察，涉及外观及建筑质量的主要施工材料，经发包人认可后方可使用。

4.1.10.27 本工程的全部水电费及水损、电损由承包人承担。承包人应充分考虑现场实际情况，保障施工现场水通电通，必要时须配备柴油发电机等设备并承担相应费用。承包人确保建设项目的用水用电需求，如因现场供水供电问题导致工程延误，相关责任由承包人承担。

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

4.1.10.29 承包人必须遵守当地的法规，服从发包人和管理部门的管理，凡涉及到承包人的安全监督、质量监督、施工备案、车辆准运等有关证、照，均由承包人自行办理，发包人给予配合，发生的费用全部由承包人承担。

7874a585cd543488403367c55b62693-22961228434380069

4.1.10.30 承包人转包或违法分包或未经发包人同意自行分包的，承包人应承担签约合同价20%的违约金，并赔偿发包人全部损失，同时发包人有权解除合同。

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

4.1.10.32 保证农民工工资按时足额支付

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

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

（3）承包人应当加强工程款管理，做到专款专用，不得拖欠专业分包工程、材料、设备货款、工人（农民工）工资等费用；监理人或发包人对工程款使用情况进行监督检查时，承包人应当积极配合，不得阻扰和拒绝，如承包人发生拖欠行为，一经查实，一律通报并责令承包人自行组织资金迅速偿还欠款。同时，若承包人未按时支付农民工工资，造成工资拖欠纠纷，将处罚项目部每次50000元，项目经理连带10000元。发包人有权提请付款人从应付承包人任何款项中直接扣除；造成农民工上访、聚众闹事等事件

的，视为承包人违约，发包人根据事件大小、影响范围，发包人有权提请付款人扣除承包人 10～100 万元/次的违约金，并在工程款中扣除。如拖欠民工工资问题在新闻媒体曝光，对承包人恶意拖欠和拒不按计划偿还或出现工人（农民工）集体上访和群体性事件的，事态严重，给发包人造成较大声誉影响的，发包人可以提请付款人代扣付款，并将有关情况报相关主管部门调查处理，必要时可解除合同并依法追究承包人的法律责任。给发包人造成不良影响和损失的，承包人应对发包人进行赔偿。

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

（5）承包人与发包人、分包人产生争议的，承包人不得因争议不按照约定代发农民工工资。分包人拖欠农民工工资的，由承包人负责清偿。

（6）未尽事宜按照《保障农民工工资支付条例》执行。

4.1.10.33 档案

（1）依据标准规范

1）《科学技术档案案卷构成的一般要求》GB/T11822-2008；

2）《建设项目档案管理规范》DA/T28-2018；

3）《水利工程建设项目档案管理规定》水办〔2021〕200 号；

4）《水利工程施工资料管理规程》DB11/T950-2022

5）《电子文件归档与电子档案管理规范》GB/T18894-2016；

6）《数码照片归档与管理规范》DA/T50-2014；

7）《照片档案管理规范》GB/T11821-2002；

8）《技术用图复制图的折叠方法》GB/T10609.3-2009；

9）发包人认为本项目应当遵循的其他标准和规范。

（2）档案质量

1）承包人应当按照国家、行业档案管理规范等要求，完成承包项目实施过程中工程项目文件的形成、收集、整理、归档等工作，保障工程项目文件与施工进度同步管理接受发包人和监理人对工程项目档案管理工作进行的监督、检查和指导。

2）承包人应遵循国家和发包人颁发的有关档案管理规定，依照程序在相应建设和管理工作完成的同时，及时按要求提交全部的工程档案，并保证所提交的档案完整、准确、系统、有效，组卷和编目合理，案卷质量符合要求。

（3）违约责任

784Aa5885cd52488403367e65b2693-202610281434380069

主要应包括下列内容（包括但不限于）：

1）承包人因自身原因导致工程项目文件没有与工程进度同步形成，质量不合格、不能及时移交，发包人将提请付款人按照相关管理制度规定对其扣罚违约金或暂停支付。

2）承包人所保存的档案或资料面临危险而其又没有采取措施的，每次扣罚违约金5万元。

3）承包人所保存的档案或资料面临危险而其又没有采取措施且造成档案资料损失的，每次扣罚违约金50万元。

4）承包人不按规定编制项目文件或不按规定归档或不按期移交档案的，依据相应合同规定每次扣罚违约金5～50万元。

5）在合同工程结算会签时，对以合同工程为基础的按进度计划完成工程项目文件收集、整理、归档，且归档的项目档案齐全、完整、准确、有效，案卷质量符合规定并无遗留问题为支付完工结算尾款的前提条件；否则，付款人有权不予支付。

（4）档案人员机构保障

1）要求承包人应配备具有工程师（或馆员）及以上技术职称，至少负责完成过一项及以上工程项目档案的整理归档，在管理全过程中不允许随意更换项目档案管理人员（发包人要求更换除外）。

2）进入施工现场后以正式文件形式建立与项目建设管理相适应的档案管理机构，明确项目经理部专门分管档案工作的领导和专职档案人员并报送发包人备案。按发包人的要求制定档案管理相关制度及细则。

（5）移交要求

1）承包人应整理至少8套纸质档案，1正7副，一套正本纸质档案进行全文数字化档案。其中照片、音视频等特殊载体档案按发包人相关制度要求移交。

2）承包人在合同工程验收后5个月内完成项目档案移交工作，未按要求及时移交项目档案的，发包人暂不办理完工结算。

以上未尽事宜按国家相关法律法规、行业标准、规程规范和发包人制定的相关办法、细则等要求执行。

4.1.10.34 发包人按合同约定提请付款人支付给承包人的各项价款应专用于合同工程。承包人必须在发包人指定的银行开户，并与发包人（和或付款人）、银行共同签订《工程资金监管协议》，接受发包人和银行对资金的监管。承包人应向发包人授权进行本合同工程开户银行工程资金的查询。发包人支付的工程进度款应为本工程的专款专

784a5b85cd5d48403567565b2693-20261228143428069

用资金，不得转移或用于其他工程。发包人的期中支付款将转入该银行所设的专门账户，发包人及其派出机构有权不定期对承包人工程资金使用情况进行检查，发现问题及时责令承包人限期改正，否则，将终止月支付，直至承包人改正为止。

4.1.10.35 知识产权

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

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

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

（4）本合同软件的软件著作权、系统开发的源代码及二次开发源代码归属于发包人，设备技术资料知识产权归属于发包人，设备技术资料的范围包括但不限于核心资料（设备资质证明、维护维修记录、验收移交清单）、技术资料（设计图纸与技术条件、竣工图、操作规程与说明书）、备品配件与专用工具、其他资料（工程文件、运营维护资料）等。

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

7844a3b85cd54248840367365b2693-2026102843438069

4.1.10.36 创优工作

承包人应协助、配合发包人申报工程质量、安全、技术类等相关奖项，提交相关成果资料，争创“国家优质工程奖”。

4.1.10.37 承包人开展的相关达标创优工作、安全标准化建设，相关费用均包含在合同总价中，不另行支付。

4.1.10.38

（1）承包人应遵照执行《北京市财政局 北京市生态环境局关于政府采购推广使用

低挥发性有机化合物（VOCs）有关事项的通知》，本项目施工过程中涉及的涂料、胶粘剂、油墨、清洗剂等挥发性有机物产品，属于强制性标准的，执行国家和本市VOCs含量限制标准。

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

（3）进出社会道路的施工现场必须设置规范的工地出入口，出入口及周边100米范围应进行动态冲洗，施工现场道路及进出口周边100米以内的道路不得有泥土和建筑垃圾；应设置由市水务部门统一样式的扬尘治理和建筑垃圾处置责任公示牌，公示牌须设置在建设工地各出入口外侧明显位置；建设车牌识别系统，与本市建筑垃圾行政许可公示平台实现对接，对“进门查证、出门查车”落实不力情况进行在线报警。运输垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的，应当依法使用符合条件的车辆，安装卫星定位系统，密闭运输并按照规定路线行驶；须设置车辆冲洗设施，施工单位应根据工地运输车辆进出情况配备人员，专职负责对所有驶出工地的车辆车轮和车身冲洗，确保每车必洗，每洗必净，保证车辆不带泥上路。当气温低于-5℃无法清洗车辆时，应采取措施将车辆清理干净。洗车装置在工程完工后方可拆除。

4.1.10.39

（1）承包人在设备进场前需提供所供设备相应厂家授权文件（包括但不限于以下设备）：PLC、组态软件、交换机、摄像机、流量计、水位计、服务器、网络安全设备及成熟系统软件（包括强震监测系统软件、仿真引擎软件、变形监测感知数据处理软件等）等。

（2）针对智能建造硬件，承包人在设备进场前提供所选仪器设备生产厂家不少于一个混凝土坝工程的包含温控监测与采集系统、温控信息评价和预警以及混凝土智能通水系统的整套硬件应用证明（须同时提供合同和业主开具的工程应用证明）；同时，智能温控仪器设备应提供检验合格证书。

（3）针对工程安全监测，承包人所选仪器的性能和技术指标应满足“技术标准和要求(合同技术条款)”“4.4.3 监测仪器设备技术要求”规定的内容。生产厂家应通过ISO 9001系列质量体系认证，所生产的仪器设备有在大中型水利水电工程中成功使用的案例，并且已经满意运行5年及以上，承包人在设备进场前需提供合同或用户证明等相关的证明文件。

（4）承包人提供的相关设备（CPU、数据库及操作系统）的安全性、可靠性均需满

足中国信息安全测评中心（https://www.itsec.gov.cn/）安全可靠测评的要求。

（5）承包人提供的产品属于《网络关键设备和网络安全专用产品目录》内的，在提供产品的同时，提供由具备资格的机构安全认证合格或者安全检测符合要求的证明材料。承包人提供的产品已经获得公安部颁发的计算机信息系统安全专用产品销售许可证的，保证许可证在有效期内。

（6）承包人提供的软件、设备、模型、深化设计文档、接口、第三方组件等全部成果，在中国境内及境外均未侵犯任何第三方的知识产权，包括但不限于软件著作权、专利权、商标权、商业秘密等；同时，应保证系统研发过程的安全性，确保所提供的模型应用系统不存在恶意代码、安全漏洞或后门，符合国家网络安全相关法律法规及行业安全标准，并采取必要的安全研发措施保障系统的整体安全性。

（7）承包人承诺发包人在保修期内/外需购买的备件价格不高于原设备合同中的相应价格；并可参考最近期签订的设备合同中的价格作出相应的价格浮动。

（8）在系统竣工验收前，承包人接到故障通知后保证在24小时内到达现场，并在发包人要求时间内消除故障。

承包人若不能按时提供上述证明材料，发包人有权另行选用可靠产品，由承包人支付对应产品费用，其费用如超过投标报价中相应产品价格，其差价由承包人自行承担；承包人每有1项不满足上述要求，需向发包人支付50万元违约金。

4.1.10.40 设备、软件安装、调试与部署完毕后，承包人应提供设备、软件维护服务，保证信息化系统正常运行。维护服务期限至项目完工。

4.2 履约担保

本条款补充以下内容：

承包人提供履约保证金：签约合同价的10%。

履约担保的形式：__________；承包人提交合格履约担保并经发包人核验无误后，具备合同签订条件。

发包人应在验收合格并签发完工证书后，资料按要求全部移交后28天内，将履约保证金无息退还给承包人。

本工程履约担保执行《北京市公共资源交易担保金融服务管理办法（试行）》的相关规定。

4.3 分包

4.3.2 除劳务作业分包外，本合同项目不允许转包及工程分包。

通用合同条款第 4.3.6 项补充以下内容：

4.3.6 劳务作业分包

在工程施工过程中，承包人进行劳务作业分包必须遵守以下规定：

（1）劳务作业分包人应具有施工劳务企业资质。

（2）劳务作业分包应当依法签订劳务分包合同，劳务分包合同必须由承包人与劳务分包人直接签订，承包人的项目经理部、项目经理、施工班组等不具备签署劳务分包合同的资格，不能与劳务分包人签订劳务分包合同。承包人应向发包人和监理人提交劳务分包合同副本、劳务作业分包人的劳务施工资质并报项目所在地劳动保障部门备案。

（3）劳务作业分包人的劳务作业人员应编入承包人的施工班组统一管理。有关施工质量、施工安全、施工进度、环境保护、技术方案、试验检测、材料保管与供应、机械设备等都必须由承包人管理与调配，不得以包代管。

（4）承包人应当对劳务分包人的劳务作业人员进行安全培训和管理，劳务分包人不得将其分包的劳务作业再次分包。

违反上述规定之一者均属承包人的违约行为。

本款补充第 4.3.11 项、第 4.3.12 项、第 4.3.13 项：

4.3.11 发包人对承包人与分包人之间的法律与经济纠纷不承担任何责任和义务。

4.3.12 本项目的各项分包工作均应遵守相关施工分包管理办法的有关规定。

4.3.13 监理人依据本合同对分包工程的实施履行监督管理职责，承包人和分包人必须接受监理人的监督管理。

4.5 承包人项目经理

本款补充第 4.5.5 项、4.5.6 项：

4.5.5 承包人须派投标文件中明确的项目经理进驻施工现场，且不得兼任除本合同以外其他工程的项目经理或主要负责人。在本合同施工期内，承包人原则上不得更换项目经理。未经发包人书面同意更换项目经理的，承包人承担违约金 50 万元人民币/人次。经发包人书面同意更换项目经理的，承包人承担违约金 30 万元人民币/人次。更换项目经理的资质不低于投标项目经理人员资质。工程施工期间，项目经理每月在现场工作天数不得少于 21 天（重大活动、重大会议期间，空气重污染预警应对期间，其他要求加强管理期间要求项目经理必须在施工现场），监理人负责对项目经理的考勤进行记录，发包人将根据考勤记录进行抽查及考评，每差一天承包人应承担违约金 5000 元人民币（发包人批准的除外）。以上违约金从工程款中扣除。

7844a3b85cd543484036765b2693-2026122814348069

4.5.6 项目经理和技术负责人不得同时离开工地。

4.6 承包人人员的管理

承包人应在合同签订后 3 天内，向发包人提交承包人在施工场地的管理机构以及人员安排的报告，其内容应包括管理机构的设置、各主要岗位的技术和管理人员名单及其资格，以及各工种技术工人的安排状况。承包人应及时向发包人提交施工场地人员变动情况的报告。

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

承包人须派投标文件中明确的项目经理、技术负责人、安全负责人和特种作业人员进驻施工现场。签订合同后 3 个工作日内，承包人应将项目经理、技术负责人、安全负责人和特种作业人员的信息报送发包人备案。在项目实施过程中，承包人应配合发包人对上述人员持证上岗情况进行检查。

4.6.4 项补充：

技术岗位和特殊工种的工人均应持有通过国家统一考试或考核的资格证明，还应在上岗前进行岗位培训，并进行理论和操作的考试或考核，合格者才准上岗。承包人应在按第 4.6.1 款要求提交的人员情况报告中说明承包人人员持有上岗资格证明的情况。监理人有权随时检查承包人人员的上岗资格证明。

对于承包人及其分包人雇用的劳务用工或其他工人，只有在经过专业培训或技能考核合格后才能上岗。

本款补充第 4.6.5 项、第 4.6.6 项：

4.6.5 尽管承包人已按约定派遣了上述各类人员，但若这些人员仍不能满足合同进度计划和（或）质量、安全生产要求时，发包人有权要求承包人继续增派这类人员，并书面通知承包人。承包人在接到上述通知后应立即执行发包人的指示，不得无故拖延，否则由此增加的费用和工期延误所造成的损失由承包人承担。

4.6.6 承包人须派投标文件中明确的技术负责人进驻施工现场。本合同实施期间内，承包人原则上不得更换技术负责人，未经发包人书面同意更换技术负责人的，承包人承担违约金 30 万元人民币/人次。经发包人书面同意更换技术负责人的，承包人承担违约金 10 万元人民币/人次。更换技术负责人的资质不低于投标项目技术负责人资质。技术负责人在工程主体施工期间，现场工作天数每月不得少于 21 天，监理人负责对技术负责人的考勤进行记录，发包人将根据考勤记录进行抽查及考评，每差一天承包人应承担

违约金 5000 元人民币（发包人批准的除外）。以上违约金由工程款中扣除。承包人在每次工程款支付时应配备专业预算人员，保证按时保质完成支付资料。

4.6.7 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，属于承包人违约。

4.7 撤换承包人项目经理和其他人员

发包人有权要求承包人更换不负责任且能力不足的承包人项目经理和项目管理人员，承包人在接到通知后 2 天内向发包人提交拟更换人员名单，该更换人员在发包人同意后可接替前任进行工作。如违反前述规定，承包人应按照 20 万元/次/人承担违约金，此违约金从工程款中扣除。

4.11 不利物质条件

4.11.1 不利物质条件的范围：包含但不限于：地下已存在的但未探明的非自然物质障碍和污染物等，包括地下和水文条件（不包括气候条件和不可抗力）。

5. 材料和工程设备

5.1 承包人提供的材料和工程设备

5.1.2 承包人将由其提供的材料和工程设备的供货人和品种、规格、数量及供货时间等报送监理人审批的期限：在相应材料和工程设备进场前，承包人应至少提前 28 天将相应材料和工程设备的供货人及采购品种、规格、数量和供货时间等报送监理人和发包人审批，监理人和发包人应当在 7 天内提出书面审批意见。未经监理人和发包人书面审批确定的该等材料和工程设备不得进入现场，否则发包人有权不审核通过相应的材料和工程设备价款。

7814aab85cd5348403867c65b62693-20261028143438069

通用合同条款本款补充第 5.1.4 项：

5.1.4 本合同项下的材料和设备，在执行合同过程中如发现有在工程量清单中未详细列出的而且确实是承包人供货及工作范围中应该有的，或为满足合同技术条款中材料技术参数所必须的附件或配件，均应由承包人负责将所缺的附件或配件补齐，相关费用由承包人承担。

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：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人因使用不合格材料或工程设备的违约责任。解除合同后，若发包人为完成本项目的实际成本高于本合同所约定的暂估价的，承包人应承担发包人此部分损失。

6. 施工设备和临时设施

6.1 承包人提供的施工设备和临时设施

6.1.2 本标段承包人在工程实施过程中所需的临时办公场所、生活设施及仓库等均由承包人统筹考虑。除发包人提供的临时设施外，发包人不提供其他临时占地，承包人需要临时占地的，自行解决，并支付相关费用。

6.2 发包人提供的施工设备和临时设施

（1）发包人提供的施工设备：无。

（2）发包人提供的临时设施：发包人向投标人提供约 400 平米的临时设施，包含仓库及必要的施工临时用房，具体位置及交付标准由发包人现场指定。如在此标准外，另有场地需求，则由本标段承包人统筹考虑，原则上相关占地位置与“水库枢纽土建及安装工程”标段的临时设施占地位置所处同一范围，两个标段应充分沟通协调，避免场地占用相互干扰或重叠。

7. 交通运输

7.1 道路通行权和场外设施

7.1.1 道路通行权和场外设施的约定：进场道路由承包人自行考虑，费用含在合同价款中。

7.4 对于超大件和超重件运输的约定

超大件和超重件运输时应符合相关法律和规定，报相关部门审批，所产生的相关费用由承包人承担。运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用由承包人承担。运输过程中造成对道路、桥梁损坏的，由承包人承担赔偿责任。

8. 测量放线

8.1 施工控制网

8.1.1 发包人应在本合同技术条款约定的期限内，向承包人提供施工控制网及基准点、基准线和水准点及其它书面资料。承包人应在收到上述施工控制网资料后的 14 天内，对施工控制网进行复核，并将实测的施工控制网资料提交监理人审批。监理人应在

7814a5b85cd343488403867565b62683-2026028143438069

收到报批件后的14天内批复承包人。

8.4 监理人使用施工控制网

本款补充：

经监理人批准，其他相关承包人也可免费使用施工控制网。

9. 施工安全、治安保卫和环境保护

9.1 发包人的施工安全责任

9.1.4 发包人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

9.2.2 项补充：

承包人应特别注意有限空间作业安全，严格按照《有限空间作业安全技术规范》（DB 11/T852-2019）及《北京市水务局关于印发<北京市水务行业有限空间作业安全管理规程>的通知》（京水务安[2022]1号）中规定的安全措施和标准进行有限空间作业，同时做好施工安全管理工作。

9.2.12 补充

下列工程应编制专项施工方案：承包人在施工前应按照《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）附录A对达到一定规模的危险性较大的单项工程编制专项施工方案；对于超过一定规模的危险性较大的单项工程施工单位应组织专家对专项施工方案进行审查论证。相关审查论证所产生的费用已包含在合同价款中，不再另行计算。

本款补充：

9.2.14 承包人在施工前应按照《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）制定杜绝群死、群伤的重特大事故发生，避免较大事故发生，减少一般事故发生，实现事故死亡率“零”的总体目标和年度目标。

承包人应当成立安全生产领导小组，设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，并报发包人备案。

9.2.15 隐患排查治理：应按《水利水电工程生产安全重大事故隐患判定导则》（SL/T842-2025）要求建立健全事故隐患排查治理制度，开展隐患排查治理，定期公布隐患治理情况。

9.2.16 承包人应按《水利水电工程危险源辨识与风险评价导则》（SL/T843-2025）开展风险分级管控并制订风险管控方案，报监理人审定，发包人备案，具体要求：

根据水利部、北京市等有关规定，辨识风险、评定风险等级、实施分级管控并制订

7814aab83d5434e0408617e65f62693-20260203114338069

相关措施。对重大危险源的安全状况进行定期检查、评估和监控，并做好记录。

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

9.2.18 承包人应遵照执行《北京市水务局关于进一步做好水利工程施工现场地下管线保护工作的通知》，承担防止施工破坏地下管线的直接责任。

9.2.19 承包人承担施工过程中发生安全事故产生的全部法律责任。

9.2.20 承包人应遵照执行《工业和信息化部关于加强工业控制系统信息安全管理的通知》、《北京市网络与信息安全协调小组关于加强全市工业控制系统信息安全管理的通知》要求，所投工业控制系统设备应满足信息安全相关标准。

9.2.21 承包人应遵照执行《工业控制系统信息安全防护指南》，做好信息安全防护建设及质保期内的运维，确保系统安全稳定运行。

9.2.22 承包人应遵照执行《水利网络安全保护技术规范》，做好网络安全体系建设，制定网络安全应急预案、演练方案并配合发包人组织实施相关工作。承包人应做好网络安全隐患排查整改工作，质量保证期结束前，每半年举行一次网络安全培训、演练和风险隐患排查整改工作，相关费用由承包人承担，并包含在合同价格中，发包人不提请付款人另行支付。

9.2.23 发生事故时，应采取有效措施控制事态将情况立即上报发包人及有关部门，在 4 小时内向发包人提交书面报告，同时按政府有关部门要求处理。

784a3085d54348840367565b2693-2226128143428069

9.3 治安保卫

通用合同条款第 9.3.1 项修改为：

9.3.1 发包人和承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，承包人履行施工过程中的治安保卫职责。

9.7 文明工地

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

补充条款：承包人需遵守《水利工程绿色施工规范》（DB11/T1776--2020）的规定组织施工。承包人应编制创建文明建设工地专项方案，报发包人备案。承包人应认真落实环保部门对大气污染治理、工地扬尘抑制等有关规定要求。所需费用应在《工程量清单》中专项列报（或包含在《工程量清单》相应项目单价或总价中，发包人不提请付款人另行支付）。

9.7.2 承包人应于工程动工前完成工地周边围档、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”的相关设施设置，在项目实施过程中做好“六个百分百”。对工地出口两侧各100米路面实行“三包”（包干净、包秩序、包美化），专人进行冲洗保洁，确保扬尘不出院、路面不见土、车辆不带泥、周边不起尘。按要求实现围挡、苫盖、喷淋、运输车辆清洗和路面硬化、安装颗粒物在线监测和视频监控系统，按要求设置施工现场出入口。所需费用应在《工程量清单》中专项列报（或包含在《工程量清单》相应项目单价或总价中，发包人不提请付款人另行支付）。

承包人应严格执行《北京市大气污染防治条例》《建设工程扬尘污染防治规范》、《建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准第1部分：通则》（DB11/T945.1-2023）、《水利工程绿色施工规范》（DB11/T1776--2020）、《北京市建筑垃圾处置管理规定》等有关标准、规范和文件的规定，做好绿色施工措施；满足文明施工相关规范要求，妥善解决施工过程中的扰民及民扰问题。所需费用应在《工程量清单》中专项列报（或包含在《工程量清单》相应项目单价或总价中，发包人不提请付款人另行支付）。

9.8 防汛度汛

通用合同条款第9.8.2项修改为：

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，承包人保证在汛期安全施工，并承担汛期施工过程中产生的法律责任。

本条增加第9.9款：

9.9 安全生产费使用要求

依据《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）和《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）安全生产费用于以下支出，专款专用，发包人有权检查承包人对该费用的使用情况：

（1）完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括施工现场临时用电系统、洞口或临边防护、高处作业或交叉作业防护、临时安全防护、支护及防治边坡滑坡、工程有害气体监测和通风、保障安全的机械设备、防火、防爆、防触电、防尘、防毒、防雷、防台风、防地质灾害等设施设备支出；

（2）应急救援技术装备、设施配置及维护保养支出，事故逃生和紧急避难设施设备的配置和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出；

784a5b85cd5434840367565b62693-2296102843438009

（3）开展施工现场重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，工程项目安全生产信息化建设、运维和网络安全支出；

（4）安全生产检查、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出；

（5）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；

（6）安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出；

（7）安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出；

（8）安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出；

（9）安全生产责任保险支出；

（10）与安全生产直接相关的其他支出；

（11）按照水利安全生产要求完成安全生产目标管理（含伤亡控制指标、施工安全达标、文明施工目标等）需要的相关支出。

10. 进度计划

通用合同条款第 10.1 款细化为：

10.1 合同进度计划

承包人应按技术标准和要求（合同技术条款第【1.5.5】项）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，由监理人报送发包人确认。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。经监理人和发包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。发包人和监理人对承包人提交的施工进度计划的确认，不能减轻或免除承包人根据法律规定和合同约定应承担的任何责任或义务。

通用合同条款第 10.3 款细化为：

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、发包人确认。

通用合同条款第 10.4 款细化为：

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

7614aab88d5834840861f65b62693-2026102843438069

的全部款额，以供发包人参考。该估算表仅作为发包人资金统筹的参考依据，不构成发包人对付款金额或时间的确认或承诺。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并说明修订及调整的原因。

资金流估算表（参考格式）　　　　金额单位：万元

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

本条增加第 10.5 款：

10.5 安全生产费的使用计划

承包人应在按第 10.1 款约定向监理人提交施工总进度计划的同时，向监理人提交安全生产费用使用计划。使用计划应包括承包人计划可从发包人处得到的全部款额，以供发包人参考。此后，当监理人提出要求时，承包人应在监理人指定的期限内提交修订的安全生产费用使用计划。使用计划有调整的，需提前 5 日提交修订申请，经监理人审核、发包人确认后方可调整。

安全生产费的支付依据本合同专用合同条款 17.3.1（5）执行。

11. 开工和竣工（完工）

通用合同条款第 11.1.3 项细化为：

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，承包人若申请延长工期，应在发现条件缺失后 3 日内向监理人提交书面申请（附缺失的具体条件清单、该条件对开工的影响说明、相关证明材料）。监理人收到申请后应会同发包人核实，按第 3.5 款的约定，与合同双方商定。

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 50mm的雨日连续 3 天以上；

（2）风速大于 17.2m/s的 8 级以上台风灾害；

（3）日气温超过 40℃的高温连续 3 天以上；

（4）日气温低于-20℃的严寒连续 3 天以上；

（5）造成工程损坏的冰雹和大雪灾害：30 年一遇；

（6）其他异常恶劣气候条件：/。

7c84aab85d5348840386755b62693-20261281434380 69

11.5 承包人工期延误

（1）逾期完工违约金计算方法：每延误工期一天，支付违约金为签约合同价的0.1%。逾期超过3个月的，发包人有权要求解除本合同，承包人应当按照签约合同价10%的标准向发包人支付违约金，并赔偿全部损失（含直接损失、可得利益损失）。

（2）逾期完工违约金的总限额为签约合同价的10%，但本款第（1）项约定的“赔偿全部损失”不受此限额限制。

（3）非承包人造成的延期，只延长工期，不增加费用。

（4）承包人提交延期申请，发包人书面同意的，无需支付相应期限的逾期完工违约金。

通用合同条款第11.6款细化为：

11.6 工期提前

工期提前的奖金约定：无。

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，报发包人审批。经发包人书面审批同意后，发包人应承担承包人由此增加的费用。

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。

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）。承包人应当对施工期内可能出现的不利于施工的各种自然和社会因素（包括但不限于大风、降雨、雾霾、河道行洪、降雪、沙尘暴、交叉工程施工）作出充分预见，并提前制定周密的应对方案；承包人不得因上述因素造成暂时停工或效率降低而提出费用增加要求，以上一切费用包含在合同价款中。

合同工期已考虑正常工期内的冬季停工、春节停工、污染天气停工、两会停工、中高考停工等承包人能够预料到的停工可能性，承包人不得以上述原因申请延长工期，承包人如以上述原因延误工期，属于承包人原因未能按合同计划完成工作。

12.2 发包人暂停施工的责任

通用合同条款本款修改为：

由于发包人原因引起的暂停施工造成工期延误的，承包人有权要求发包人延长工期。

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）由于不可抗力的自然或社会因素引起的暂停施工；

（2）发包人承担暂停施工责任的其他情形：无。

通用合同条款第12.3.2项细化为：

12.3.2 发生必须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。

通用合同条款第12.4.2项细化为：

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，承包人有权申请延长工期。

通用合同条款第12.5.1项细化为：

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、发包人并附相关依据，将工程受影响的部分视为按第15.1（1）项的可取消工作。

13. 工程质量

13.1 工程质量要求

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。

13.2 承包人的质量管理

本款补充第13.2.3项～第13.2.13项：

13.2.3 工程施行质量责任终身制。承包人应当书面明确相应的项目负责人和质量负责人。承包人的相关人员按照国家法律法规和有关规定在工程合理使用年限内承担相应的质量责任。

13.2.4 承包人应当建立健全工程质量保证体系，制定质量管理制度，强化工程质量管理措施，完善工程质量目标保障机制；严格遵守国家有关法律、法规和规章，严格

7844a5b85cd543488403567c55b2693-20261028143438069

执行工程强制性技术标准、各类技术规范及规程，全面履行工程合同义务。

13.2.5 承包人对工程施工质量负责，应当按合同约定设立现场质量管理机构、配备工程技术人员和质量管理人员，落实工程施工质量责任制。

13.2.6 承包人应当严格按照工程设计图纸、施工技术标准和合同约定施工，对原材料、混合料、构配件、工程实体、机电设备等进行检验；按规定施行班组自检、工序交接检、专职质检员检验的质量控制程序；对分项工程、分部工程和单位工程进行质量自评。检验或者自评不合格的，不得进入下道工序或者投入使用。

13.2.7 承包人应当加强施工过程质量控制，并形成完整、可追溯的施工质量管理资料，隐蔽部位施工还应当保留影像资料。对施工中出现的质量问题或者验收不合格的工程，应当负责返工处理；对在保修范围和保修期限内发生质量问题的工程，应当履行保修义务。

13.2.8 承包人应当严格按照工程技术标准、检测规范和规程，在核定的试验检测参数范围内开展试验检测活动。

13.2.9 承包人应当依法规范分包行为，并对承担的工程质量负总责，分包单位对分包合同范围内的工程质量负责。

13.2.10 承包人驻工程现场机构应在现场驻地和重要的分部、分项工程施工现场设置明显的工程质量责任登记表公示牌。

13.2.11 各道工序施工质量无论是否通过监理工程师的验收确认，均不解除承包人对自己承包的工程的质量所负的责任，除非质量问题是由于设计原因引起。而对此类质量问题承包人须及时通知监理工程师并尽量减少、遏制由此造成的损失的扩大，否则发包人有权追究承包人的责任。

13.2.12 无论工程材料是由承包人自行采购还是由发包人指定的材料供应商供应，均不解除承包人所负的工程全面质量责任，承包人应该对各种材料按规范、规程进行检查，有权拒绝不符合要求的材料用于工程。无论何种原因，出现不合格材料用于工程的情况，均由承包人承担应有的责任。承包人在所有工程材料有效使用寿命期内，如发生非发包人原因的质量事故，造成人员（含对第三方）人身伤害和财产损失的，均由承包人承担责任。

13.2.13 合同工期结束时，承包人确保工程项目工完料尽，场地清理达到进场时标准。

13.7 质量评定

13.7.4 重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程质量评定的约定：执行《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025）、《水利信息化项目验收规范》（SL588-2013）等相关规程规范的规定。

13.7.7 工程合格标准为：达到《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025）、《水利信息化项目验收规范》（SL588-2013）等相关规程规范规定的合格标准。

13.8 质量事故处理

13.8.4 本项不作另行约定。本款后补充：

13.8.5 因承包人原因造成地下管线、地上构筑物发生损坏的，由承包人承担全部责任和费用。

14. 试验和检验

14.1 材料、工程设备和工程的试验和检验

14.1.6 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。

本款补充 14.1.7、14.1.8、14.1.9、14.1.10 项：

14.1.7 承包人应根据国家法律、法规、规范和政府有关部门的相关要求，完成本工程所涉及的全部检测、检验、试验及监测工作，相关费用包含在投标报价中。

14.1.8 本合同项下所有材料和设备，应由承包人会同监理人进行检验和交货验收，验收时应同时查验材质证明、检验检测报告、产品合格证书等技术资料。承包人应按合同技术条款的规定进行材料的抽样检验和工程设备的检验测试等相关设备检验、出厂试验，并将检验试验结果提交监理人，其所需费用由承包人承担。如承包人在主体工程中使用无材质证明的材料，监理人有权要求承包人进行试验，或要求承包人在监理人的监督下，按监理人要求进行试验并递交材质试验成果，试验所需费用应由承包人承担。发包人有权根据试验结果确定是否需要更换材料。

14.1.9 出厂检验

承包人拟采购工程设备和材料的生产厂家应具有国家和地方相关法律法规规定的相关资质，满足相关资质的质检机构，对本合同的材料设备制造进行质量检查和试验，并提交记录、试验报告和质量检查报告等，送交监理人。

监理人根据工程材料设备制造进度情况，可随时到厂检查。监理人有权对承包人提供的产品进行监督与复验，承包人应予配合。发包人或监理人对产品的监督、验收及签署的意见并不能免除承包人对产品所承担的合同责任。

发包人对承包人的产品质量存在质疑时，可要求监理人聘请国内有资质的质检机构进行检测并提供结果。该质检机构的检测结果为设备质量的最终裁定结论。检测费用视检测结果，结果裁定承包人产品质量合格的，费用由发包人承担；结果裁定承包人产品质量不合格的，其费用由承包人承担。

14.1.10 现场交货验收

（1）承包人须在材料、设备运抵工地现场 7 日前，通知监理人进行验收。材料、设备运抵工地现场，由监理人和承包人代表共同开箱检查、清点。承包人应对材料、设备的质量、规格、性能、数量和重量等进行详细而全面的检验，并出具一份证明符合合同规定的检验证书，现场交货检验证书是付款时所需要的文件的组成部分，但不能作为有关质量、规格、数量或重量的最终检验。承包人检验的结果和细节应附在检验证书后面。

（2）如果在质量保证期内，经过商检局或质量技术监督部门检验，发现材料设备的质量或规格与合同规定不符，或证明材料、设备有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不合适的材料，发包人可向承包人提出索赔。

（3）在国家规定的和合同技术条款中需进行的材料、设备检测检验中所产生的一切费用已包含在合同价中。

（4）现场交货时发现材料、设备短缺、破损或与合同规定数量、型号及外形不符，则监理人和承包人须做记录并签字。由于材料短缺、破损或补充致使工期发生延迟，则发包人有权向承包人索赔由于延迟造成的一切损失。

（5）现场交货验收并不减轻合同项下承包人责任。

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：本工程的工程量增减，单价不予调整。

本款后补充：

本项目在实施过程中可能因规划调整发生重大设计变更，承包人应按照本合同条款的规定积极配合发包人完成变更手续，并承担相应的风险，不得因此索赔或终止合同。

15.3 变更程序

变更程序中的文件，包括指令和确认文件等均应当以书面形式出现并应当遵守通用条款 15.3 条约定的程序，口头变更无效。

7314a5b85d5484840367565b2693-2226102814348069

15.4 变更的估价原则

本款调整为：

变更项目的相关费用或价格，本合同中有明确或相似规定的，参照相关规定执行；没有规定的，由承包人提供实际发生费用的依据，经监理人审核无误后，发包人和承包人双方协商确定。如承包人未能在规定时间内以书面方式提出，视同承包人认为发包人的指令未对本工程的费用和工期等产生任何影响并同意按发包人确认的最终意见办理。

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：无。

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：本合同履行期间对物价波动引起的价格不作调整。

17. 计量与支付

17.2.1 预付款

合同设备采购安装支付款项：合同生效且市政府固定资产投资到位后30日内，且承包人提供符合发包人支付要求的相关资料后，支付合同设备采购价款的30%作为预付款。

农民工工伤保险全额与工程预付款同期支付。

17.2.2 预付款保函（担保）

通用合同条款不适用。本工程按以下条款执行：本工程不需提交预付款保函。

17.2.3 预付款的扣回与还清

本工程预付款不再扣回。

17.3 工程进度付款

通用合同条款17.3.1项整体修订如下：

（1）合同设备采购安装进度款支付

1）承包人每完成单位工程内所有设备安装调试，通过单位工程验收，发包人在收到承包人提交的下列全部资料并经审核无误后，付款人支付该单位工程设备费的40%，安装费用的70%。

d14a5b8ecd34348840886565b62693-20261028143438069

①承包人出具的交货清单正本一份；

②监理到货验收资料；

③发包人签署的收货清单正本一份；

④制造商出具的出厂质量合格证正本一份；

⑤完成调试及验收通过的相关材料。

2）合同工程验收合格，支付本单位工程设备费的 20%。

（2）软件及其他研发类项目进度款支付

1）承包人每完成单位工程技术需求规格说明书、详细设计说明书编制工作并通过监理人和发包人审查，支付该单位工程开（研）发费用的 30%。

2）承包人完成该单位工程内软件开发及迭代工作，并上线试运行，通过单位工程验收后支付该单位工程开（研）发费用的 40%。

3）通过合同工程验收后，支付该单位工程软件开（研）发费用的 20%。

（3）“安全监测”中“施工期巡视检查、观测及资料整编分析”进度款支付

承包人提供完整的监测资料（包括不限于：巡视检查记录表、监测月报、原始数据记录表），并经监理人审查合格后，每 6 个月支付一次，每次支付该项费用的 10%，支付至该项费用的 90%时停止支付。

（4）在完成工程竣工决算审计后，支付至项目决算审定金额的 97%。

（5）安全生产费（施工安全生产专项）的支付

1）工程开工日一个月内，付款人向承包人支付合同安全生产费的 50%。

2）工程施工完成合同价款的 50%，承包人按合同要求落实前期各项安全生产措施，支付至合同安全生产费的 97%。

3）工程竣工决算后，以决算审定的安全生产费用为准，扣除已支付款项，一次性支付剩余安全生产费用。

17.3.3 进度付款证书和支付时间

（2）付款人不按期支付的，应付未付部分按全国银行间同业拆借中心发布的 1 年期银行贷款利率计算的利息支付给承包人。

（4）涉及政府投资资金的支付规定：

1）付款人在收到政府资金后应及时按照合同的约定及发包人的申请向承包人支付合同价款，但因政府资金拨付延迟而导致付款人不能按照合同的约定及时向承包人支付合同价款时，不构成发包人、付款人的违约行为，承包人不得因此追究发包人、付款人

784Aa385d542488403867565b2693-20261028143428069

违约责任。

2）如因政府资金拨付审批时间拖延，致使发包人、付款人不能及时向承包人支付合同价款时，可以延迟合同价款的支付，不构成发包人、付款人的违约行为，承包人不得因此追究发包人、付款人违约责任。

3）本项目完工后最终结清支付的结算总额以最终政府审计确认的金额为准。若根据本合同任何其他条款计算出的结算总额与最终政府审计确认的金额存在不一致的，均以最终政府审计确认的金额为准。

4）本合同中政府审计或工程竣工决算审计均指发改或财政等政府部门对工程竣工决算的审计或评审。

5）每次付款前，承包人应开具符合要求的等额有效增值税发票。因承包人未按约开具发票，造成发包人未按约审批、付款人未按约付款的，不构成发包人、付款人的违约行为，承包人不得因此追究发包人、付款人的违约责任。

17.4 质量保证金

17.4.1 本项修改为：承包人提供质量保证金的方式：在向承包人颁发合同工程完工证书的同时，一次性扣留工程价款结算总额的3%作为质量保证金。

17.4.2 本项修改为：在第1.1.4.5目约定的缺陷责任期满时，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缺陷修复责任以及保修责任。如无异议，发包人应当依据17.6.1项之约定签发工程质量保修责任终止证书，并进而依据17.6.2项签发最终结清证书，将质量保证金无息支付给承包人。

17.5 竣工结算

17.5.1 竣工（完工）付款申请单

（1）承包人应提交竣工付款申请单一式8份。竣工付款申请单按照发包人规定的格式和内容填写，应包括但不限于竣工结算合同总价、已支付的工程价款、应扣回的预付款、应扣留的质量保证金、应支付的完工付款金额等。

本项补充以下内容：

（3）承包人应按发包人要求，向发包人提交竣工结算资料（含结算报告及结算资料）。承包人未按约定的期限和内容提交竣工结算资料（含结算报告及结算资料），或者提交的资料不符合发包人要求，经监理人催促后【14】天内仍未提交或者没有明确答复的，监理人和发包人有权根据已有资料进行审查。

竣工结算付款，根据审计机关或财政评审机构最终审计、审查认定的竣工结算价款

支付竣工付款金额，支付时间均以审计机关或财政评审机构出具的审计、审查结果后、且履行完相应的政府资金结算尾款拨付手续后、按程序、合同约定予以支付的时间为准。

17.5.3 竣工（完工）结算款项金额及支付时间

本项目竣工验收（18.7）且结算完成应支付至结算总金额的97%。

结算总额以最终政府审计确认的金额为准。若根据本合同任何其他条款计算出的结算总额与最终政府审计确认的金额存在不一致的，均以最终政府审计确认的金额为准。结算款以及质量保证金待政府审计完成且符合合同约定其他付款条件后支付。

如付款人已支付金额超出审计机关或财政评审机构出具的审计、审查结果的，承包人须按审计、审查结论将超出部分金额退还付款人。

17.6 最终结清

17.6.1 最终结清申请单

（1）承包人应提交最终结清申请单一式8份。

17.7 竣工财务决算

承包人应为竣工财务决算编制提供的资料：按照发包人要求提供相关资料。

17.8 审计

竣工结算总额以政府审计确定的金额为准。政府审计结论作出后，发包人通知承包人，付款人依据17.5款和17.6款约定支付结算款及质量保证金。

17.9 支付例外

若因政府财政资金拨付之原因，未能按照本合同第17条之约定履行支付义务的，不视为发包人、付款人违约。承包人应根据本合同其余条款的约定，按时保质的履行合同义务。本条款具有优先适用性。

18.验收

18.1 验收工作分类

本工程法人验收包括：分部工程验收、单位工程验收、合同工程验收；

政府验收包括：专项验收、竣工验收。

验收程序为：按《水利水电建设工程验收规程》（SL/T 223-2025）、《水利信息化项目验收规范》（SL588-2013）、《水利工程信息化（数字孪生）建设成果专业验收基本技术要求（试行）》等相关规程规范的要求进行。

18.2 分部工程验收

18.2.2 本工程由发包人主持的分部工程验收为/，其余由监理人主持。

7814a3c85ed5248840336735b62693-20261028143438069

18.3 单位工程验收

18.3.4 提前投入使用的单位工程包括：/。

18.5 阶段验收

18.5.1 本合同工程阶段验收类别包括：/。

18.6 专项验收

18.6.2 本合同工程专项验收类别包括：环境保护、水土保持、档案管理验收。

18.7 竣工验收

18.7.3 本工程需要竣工验收技术鉴定（蓄水安全鉴定）。

本款补充第 18.7.6 项：

（1）单位工程验收后即进入试运行阶段，经过不少于 6 个月试运行期，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，进行合同工程验收。合同工程验收合格后进入质保期，合同工程验收合格后一年内完成竣工验收。

（2）承包人负责整理和提交的竣工验收资料具体内容：合同文件约定的、符合国家及北京市城市建设档案馆存档需要的全部资料及发包人要求的其他资料（包括纸质版及电子版）。竣工图纸的标准和式样需事先提交监理人和发包人审批认可。

（3）竣工验收资料的份数：竣工图及工程档案资料 8 套（含竣工测量、工程相片册、工程质量可追溯影像资料等，执行档案馆要求），电子版 8 套。

（4）竣工验收资料的费用支付方式：由承包人承担。

784a5b85d5434840367565b2693-2026102843438069

18.8 施工期运行

18.8.1 需要在施工期运行的单位工程或工程设备为：根据需要确定 。

18.9 试运行

18.9.1 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

缺陷责任期和（工程质量保修期）分别约定：

缺陷责任期：2 年。

工程质量保修期：3 年。

19.7 保修责任

本工程保修范围：合同承包范围内的所有工程建设项目。

保修责任：（1）属于保修范围、内容的项目，在系统竣工验收前，承包人接到故障

通知后保证在24小时内到达现场，并在发包人要求时间内消除故障；系统竣工验收后，承包人应当在接到保修通知之日起7天内派人保修。承包人不在约定期限内派人保修的，发包人可以委托他人修理，发生的一切费用由承包人承担。(2)发生紧急事故需抢修的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。(3）对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地水行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由原设计人或者具有相应资质等级的设计人提出保修方案，承包人实施保修。

发包人通知承包人维修后 7 天内未响应，发包人可委托第三方维修，费用凭维修合同、发票直接从质量保证金中扣除，不足部分有权向承包人追偿。

承包人维修并承担相应费用后，不免除承包人的赔偿责任，因工程质量缺陷造成的任何损失仍由承包人负责赔偿。

20.保险

20.1 工程保险

建筑安装工程一切险投保人：承包人。

投保内容：

为本合同工程的永久工程、临时工程和设备及已运至施工工地用于永久工程的材料和设备所投的保险。

保险金额：工程量清单（不含建筑工程一切险、安装工程一切险及第三者责任险的保险费）的合计金额。

保险费率：不低于保险金额的0.45%（含第三者责任险）。

保险期限：开工日起直至本合同工程签发缺陷责任期终止证书止（即合同工期＋缺陷责任期）。

承包人应以发包人和承包人的共同名义投保建筑工程一切险和（或）安装工程一切险。建筑工程一切险和（或）安装工程一切险的保险费由承包人报价时列入工程量清单。发包人在接到保险单后，将按照保险单列明的相关费用金额提请付款人直接向承包人支付。

20.4 第三者责任险

20.4.2 第三者责任险的保险费由承包人报价时列入工程量清单。发包人在接到保险单后，提请付款人将按照保险单的费用直接向承包人支付。

保险费率：与建筑安装工程一切险统一计取。

7814aab83cd5434a840386f765b62693-2026102814348009

20.5 其他保险

本款约定为：

（1）承包人应为其施工设备等办理保险，其投保金额应足以现场重置。办理本款保险的一切费用均由承包人承担，并包括在工程量清单的单价及总价中，发包人不提请付款人单独支付。

（2）承包人还应按《中华人民共和国安全生产法》相关要求投保“安全生产责任保险”（简称：安责险）。安责险的投保应满足《安全生产责任保险实施办法》要求。办理本款保险的一切费用均由承包人承担，并包括在工程量清单的单价及总价中，发包人不提请付款人单独支付。

（3）依据《关于做好北京市建筑业工伤保险工作的通知》（京人社工发〔2015〕218号）、《关于做好本市公路、水运、水利、机场工程建设项目参加工伤保险工作的通知》（京人社工发〔2018〕229号）、《关于做好北京市建筑业工伤保险相关工作的补充通知》（京人社工发〔2025〕2号）的有关规定，承包人在进场施工前，应按项目办理工伤保险。办理开工备案时，向行业主管部门提交《社会保险登记证》，作为保证工程施工安全的具体措施。办理本款保险的一切费用均由承包人承担，并包括在工程量清单的单价及总价中，发包人不提请付款人单独支付。

20.6 对各项保险的一般要求

20.6.1 保险凭证

承包人提交保险凭证的期限：承包人应在接到开工通知后28天内提交。

20.6.3 持续保险

本项补充：

在整个合同期内，承包人应按合同条款规定保证足够的保险额。

20.6.4 保险金不足的补偿

承包人负责补偿的范围与金额：其他一切损失；

发包人负责补偿的范围与金额：无。

20.7 保险未生效或承包人未投保的责任确定

在本合同签订后，承包人开始进场施工，在承包人已投保保险或承包人未投保保险期间，若发生人身财产损失的，其损失由承包人承担。若因国家法律法规的规定或司法审判机关的判令由发包人先行承担责任或承担连带责任，在发包人承担责任后，承包人应单独向发包人承担此损失，损失包括：赔偿金、补偿金、诉讼费、仲裁费、律师费、

7814a5b85cd543488403867565b2693-2026102814348069

保全费、保全保险费等。

21. 不可抗力

21.1 不可抗力的确认

21.1.1 不可抗力的其他情形：/。

22. 违约

22.1 承包人违约

22.1.1 承包人违约的情形

本款补充第 22.1.1（8）项、第 22.1.1（9）项、第 22.1.1（10）项、第 22.1.1（11）项、第 22.1.1 （12）项、第 22.1.1（13）项、第 22.1.1（14）项、第 22.1.1（15）项第 22.1.1（16）项、第 22.1.1 （17）项、第 22.1.1（18）项、第 22.1.1（19）项、第 22.1.1（20）项、第 22.1.1（21）、第 22.1.1 （22）项、第 22.1.1（23）项、第 22.1.1（24）项：

（8）承包人施工期间不通知发包人直接联系设计单位、与设计单位串通变更设计方案，或在工程结算时未经发包人确认直接向第三方造价审核机构提交工程结算资料，不配合发包人监督管理，拒不改正，影响发包人相关工作的正常开展。

（9）承包人违反约定使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，又拒绝清除不合格工程，经过 1 次改正后，仍不符合本合同标准要求的。

（10）因承包人原因发生重大安全事故或严重延误工期的情况。

（11）发包人检查中发现承包人人员未按要求到场管理或无证上岗的情况。

（12）承包人更换项目经理、技术负责人和安全负责人的情况。

（13）因承包人管理不到位，被上级部门或领导检查发现问题，造成不良后果的情况。

（14）发包人在检查中发现承包人未按要求及时整改上一次检查中提出的问题。

（15）承包人未在合同约定的项目完工之日起 15 日内提交完整的验收资料。

（16）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，发现承包人存在质量管理违规行为的（质量违规行为分为一般质量管理违规行为、较重质量管理违规行为、严重质量管理违规行为，分类标准依据“附件二：施工单位质量管理违规行为分类标准”确定）。

（17）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，发现承包人存在安全生产管理违规行为的（安全生产管理违规行为分为一般安全生产管理违规行为、较重安全生产管理

78144e5b8ccd3134848865656293-202610221433869

违规行为、严重安全生产管理违规行为。分类标准依据“附件三：施工单位安全生产管理违规行为分类标准”确定）。

（18）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，发现承包人在环境保护、文明施工、水土保持等方面未尽到责任和义务。

（19）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，发现承包人在农民工工资支付等方面未尽到责任和义务。

（20）在项目实施过程中，发包人在日常工作中，发现承包人未按时办理工伤保险手续，并缴纳工伤保险。

（21）承包人未按合同要求做到“六个百分百”，或在开工前未完成扬尘视频监控系统的安装和对接。

（22）承包人未按本合同的要求使用安全生产费。

（23）现场管理人员（包括不限于安全负责人、质检员、劳资专管员）未按规定时间到岗履职的情形。

（24）承包人应当对已完工信息化工程提供运行维护服务，保障系统正常运行。因承包人原因，造成已完工信息化系统在项目实施阶段使用期间发生故障、无法正常运行的，构成承包人违约。

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限期改正，并抄报发包人，如果监理人向承包人发出书面警告限期内未见明显纠正，承包人应承担其违约所引起的费用增加和（或）工期延误，且需承担相应违约金。

本款补充第 22.1.2（4）项、第 22.1.2（5）项、第 22.1.2（6）项、第 22.1.2（7）项、第 22.1.2（8）项、第 22.1.2（9）项、第 22.1.2（10）项、第 22.1.2（11）项、第 22.1.2（12）项、第 22.1.2（13）项、第 22.1.2（14）项、第 22.1.2（15）项、第 22.1.2（16）项、第 22.1.2（17）项、第 22.1.2（18）项、第 22.1.2（19）、第 22.1.2（20）项、第 22.1.2（21）项、第 22.1.2（22）项、第 22.1.2（23）项：

（4）承包人发生第 22.1.1（8）项约定的违约情况时，承包人应承担签约合同金额 0.5%的违约金。

（5）承包人发生第 22.1.1（9）项约定的违约情况时，发包人可通知承包人立即解

7814a3853cd54848403867565b2693-20261228143438069

除合同。合同的解除并不免除承包人因使用不合格材料或工程设备的违约责任。承包人应承担签约合同金额10%的违约金。如因违约造成的损失超过违约金的数额，承包人还应赔偿发包人的实际经济损失。

（6）承包人发生第22.1.1（10）项约定的违约情况时，发包人有权解除合同。承包人承担违约金为签约合同金额的5%，并承担由此给发包人造成的经济损失。

（7）承包人发生第22.1.1（11）项约定的违约情况之一时，承包人每次承担违约金人民币壹万元整。

（8）承包人发生第22.1.1（12）项更换项目经理时，违约处理执行专用条款4.5.5。

（9）承包人发生第22.1.1（12）项更换技术负责人时，违约处理执行专用条款4.6.6。

（10）承包人发生第22.1.1（12）项更换安全负责人时，须经发包人同意，未经发包人书面同意，本合同实施期间内安全负责人不得更换，否则承包人应承担违约金100000元/人次。

（11）承包人发生第22.1.1（13）项约定的违约情况时，行业主管部门、安监、质监等行业监管部门对施工现场进行检查时，发现同类问题次数小于等于2次的，责令其整改到位，大于2次的，每发生一次，视情况，承包人承担违约金20000元；

造成不良后果的情况，视情况，承包人每次承担违约金人民币5万～10万元整。

（12）承包人发生第22.1.1（14）项约定的违约情况之一时，承包人每次承担违约金10000元整。

（13）承包人发生第22.1.1（15）项约定的违约情况时，承包人每延迟一日承担违约金2000元整。

（14）承包人发生第22.1.1（16）项约定的违约情况时：

对于一般质量管理违规行为次数小于等于2次的，责令其整改到位，大于2次的，每发生一次，承包人承担违约金10000元；

对于较重质量管理违规行为次数小于等于2次的，责令其整改到位，大于2次的，每发生一次，承包人承担违约金20000元；

对于严重质量管理违规行为次数小于等于2次的，责令其整改到位，大于2次的，每发生一次，承包人承担违约金50000元。

承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

7814a5385cd543488403367565b82693-22961028143438069

（15）承包人发生第 22.1.1（17）项约定的违约情况时：

对于一般安全生产管理违规行为次数小于等于 2 次的，责令其整改到位，大于 2 次的，每发生一次，承包人承担违约金 10000 元；

对于较重安全生产管理违规行为次数小于等于 2 次的，责令其整改到位，大于 2 次的，每发生一次，承包人承担违约金 20000 元；

对于严重安全生产管理违规行为次数小于等于 2 次的，责令其整改到位，大于 2 次的，每发生一次，承包人承担违约金 50000 元。

承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（16）承包人发生第 22.1.1（18）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，如未在要求的时限内整改完毕，承包人应承担 30000 元违约金。发包人对上述问题的整改通知达到 3 次（含）时，每发生一次，承包人应承担 50000 元违约金。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（17）承包人发生第 22.1.1（19）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，并应承担 50000 元违约金。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（18）承包人发生第 22.1.1（20）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，并应承担 50000 元违约金。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（19）承包人发生第 22.1.1（21）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，并应承担 50000 元违约金。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（20）承包人发生第 22.1.1（22）项约定的违约情况时，发包人应向承包人发出整改通知，承包人应在要求的时限内进行整改，并应承担 50000 元违约金。承包人拒不整改的，发包人有权单方面解除本合同。

（21）承包人发生第 22.1.1（23）项约定的违约情况时，现场管理人员（包括不限于安全负责人、质检员、劳资专管员）每月在现场工作天数不得少于 21 天，发包人将根据监理人提交的考勤记录进行考评，每差一天承包人应承担违约金 5000 元（发包人批准的除外）。

（22）承包人发生第 22.1.1（24）项约定的违约情况时，系统每无法正常运行一日，承包人应承担违约金 20000 元。

784a385d543484036755b6268-2026102843438069

（23）其他违约行为：承担签约合同金额千分之一/次的违约金。

以上如因承包人原因导致发包人解除合同的，承包人应当按照签约合同价的 10%承担违约金，并另行赔偿造成的全部损失。

上述违约金，从工程款中扣除。

22.1.3 承包人违约解除合同

本款补充第 22.1.3（1）项：

（1）遇有下列情形之一的，发包人有权单方解除合同，并要求承包人承担相应违约金，当违约情形造成的损失超过违约金的数额，承包人还应赔偿因违约对发包人所造成的实际损失。

1）承包人私自将合同的全部或部分权利转让给其他人，或私自将合同的全部或部分义务转移给其他人。

2）承包人违反约定使用了不合格材料或工程设备，工程质量达不到标准要求，又拒绝清除不合格工程，经过 1 次改正后，仍不符合本合同标准要求的。

22.2 发包人的违约责任

22.2.1 发包人违约的情形

通用合同条款第 22.2.1 项第（1）目细化为：

（1）发包人未能按合同约定提请付款人支付预付款或合同价款，或非因政府财政资金及其他第三方原因，无正当理由拖延、拒绝批准付款申请和支付凭证，导致付款延误的；

本款补充第 22.2.1（6）项：

（6）由于政府财政资金拨付延误，导致发包人无法按期审批及提请付款人支付工程进度款的，发包人不承担逾期付款的违约责任。

本合同增加 22.4 款：

22.4 违约条款冲突处理

本合同各违约条款内容若存在冲突或不一致，优先按违约后果更严重、责任承担更严厉的条款执行；若无法直接判定严重程度，以更符合合同核心目的、更能保护守约方合法权益的条款为准。

23 索赔

通用合同条款第 23.1 款补充以下内容：

承包人提出索赔不满足前述（1）至（4）项任一要求的，视为承包人放弃索赔权利，

784a5385ed543488403367f55b62693-20261028143438069

承包人丧失要求索赔追加付款和（或）延长工期的权利。

23.3 承包人提出索赔的期限

通用合同条款第 23.3.2 项细化为：

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。

24.争议的解决

24.1 争议的解决方式

合同当事人友好协商解决不成，约定的合同争议解决方式：依法向**项目所在地房山区**人民法院提起诉讼。

25.其他

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

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

25.3 发包人对施工工地扬尘污染控制工作负总责，要及时支付安全防护、文明施工措施费用，并组织和督促承包人、监理人落实扬尘控制措施。及时向主管部门汇总上报管控的动态信息和数据。

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

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

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

25.7 本合同通用条款第 5.2.6 项、8.3 款、11.3 款、12.2 款、12.4.2 项、13.1.3 项、13.6.2 项、14.1.3 项、18.9.2 项、19.2.3 项、22.2.2 项等所有提到发包人需向承包人支付合理利润的情形，均限定于因发包人故意造成。该原因直接导致工程实际全面停工超过 30 个工作日的，承包人应在 5 日内将该情形报告发包人，并提交书面索赔意

f314c5b85cd434884086565b62093-2026102143438069

向及证明材料，经发包人研判同意后，承包人方可主张合理利润，逾期未报告或未提交的视为放弃该权利。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

第 4 节　合同附件格式

附件一：履约担保

履约担保

____________________（发包人名称）：

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

1. 担保金额人民币（大写）________________ 元（¥_____________）。

2. 担保有效期自发包人与承包人签订的合同生效之日起至发包人签发合同工程完工证书之日止。

3. 在本担保有效期内，因承包人违反合同约定的义务给你方造成经济损失时，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，无条件地在 7 天内予以支付。

4. 发包人和承包人按《合同条款》第 15 条变更合同时，我方承担本担保规定的义务不变。

担 保 人：____________________（盖单位章）
法定代表人或其委托代理人：__________（签字）
地　　址：_______________________________
邮政编码：_______________________________
电　　话：________________________________
传　　真：________________________________
____________年____________月____________日

7814a5b85cd5434884038c7565b02633-20260228143450069

附件二：施工单位质量管理违规行为分类标准

施工单位质量管理违规行为分类标准

序号	质量管理违规行为	分类
（一）	**质量保证体系**	
1	专职质检人员、试验检测人员和测量人员配备不满足施工需要	较重
2	质检人员、试验检测人员和测量人员不具备专业工作能力	较重
3	质量检查验收“三检制”不落实	较重
4	质量管理责任不落实，未与下属作业队和职能部门签订工程质量责任书	较重
5	有质量责任书，但质量责任不明确	较重
6	未建立具体的奖惩制度或有制度未严格执行	较重
7	未行文建立工程质量岗位责任制或责任制不落实	较重
8	未按质量管理制度规定定期召开工程质量例会	较重
（二）	**施工准备工作**	
9	施工组织设计、施工方案及措施计划等未编制、或未经审批，擅自组织施工	严重
10	未编制施工作业指导书	较重
11	施工作业指导书针对性、实用性差或不满足施工技术要求	较重
12	施工图未会检或未形成检查记录	较重
13	无施工图纸施工或按照草图施工	严重
14	未按规定对技术管理人员、作业队和施工班组作业人员逐级进行技术交底或交底内容不满足施工要求	较重
15	未按规范规定或合同要求进行施工工艺试验或生产性试验即开始施工；工艺试验或生产性试验不满足要求即开始施工	严重
16	合同项目、单位工程及分部工程开工申请所附资料不全	较重
17	未经批准擅自施工	严重
18	未按合同要求进行地质复勘	严重

7814a5b88cd5d34c840386756b6269320261028143438069

施工单位质量管理违规行为分类标准

序号	质量管理违规行为	分类
19	未按规定和合同要求进行料场复勘	严重
20	料场分区规划不规范，最大干密度取值不具有代表性	严重
21	机械设备配备不满足施工要求	较重
22	机械设备进场报验不及时或报验资料不全或未报验就投入施工	较重
23	测量仪器、设备仪表等未按规定进行检定或校准	严重
24	涉及施工质量控制的各类仪器、仪表等设备损坏，不满足施工要求	严重
25	对施工测量控制点保护不到位，导致损坏	较重
（三）	**施工质量保证**	
26	未经监理批准擅自变更施工方案	严重
27	未按工程设计图纸、技术标准及相关规范施工	严重
28	错误使用技术标准及规程规范	严重
29	原材料、中间产品未按规程规范要求进行进场检验（测）、验收，即用于工程	严重
30	预应力锚具、波纹管、支座、涵管等产品或构配件未进行检验或检验资料不全，即用于工程	严重
31	进场验收记录和相关资料不完整或填写错误	较重
32	原材料、中间产品检测项目和频次不符合规范要求	较重
33	在施工中使用未经检验或检验不合格的原材料、构配件、设备	严重
34	送检试样弄虚作假	严重
35	未按规定进行见证取样检测	严重
36	对重要隐蔽（关键部位）单元工程没有进行见证质量检测	严重
37	混凝土、砂浆、灌浆浆液、水泥改性土等配合比设计不符合规程规范要求	严重

784a5b85cd5438840386765b62693-20261028143438064

施工单位质量管理违规行为分类标准

序号	质量管理违规行为	分类
38	混凝土、砂浆配料通知单材料用量计算错误	严重
39	混凝土、砂浆配料单未经监理审核即使用	严重
40	混凝土、砂浆、改性土等生产拌合、运输过程不满足规范或施工技术要求	较重
41	混凝土浇筑、灌浆、改性土换填等工作中操作不规范，不满足规范或施工技术要求	较重
42	没有拆模记录	一般
43	混凝土、浆砌石、改性土、土方填筑等施工养护措施不符合规程规范要求，或养护记录不全	较重
44	混凝土、砂浆等抗压、抗冻和抗渗指标的检验（检测）频次不符合规范要求	较重
45	土石方填筑压实度检测频次不符合规范要求	较重
46	土石方填筑击实试验最大干密度取值不准确或错误，即用于施工	严重
47	检验、检测结果未按规定上报监理审核即用于工程，或检验、检测结果不真实，弄虚作假	严重
48	对检测资料未建立台帐；台账记录不详实，缺乏可追溯性或未做统计分析	较重
49	未按规定建立现场试验室，或委托无资质或资质不符合要求的检测机构进行工程检测	严重
50	与受委托试验单位没有委托协议	较重
51	原材料或中间产品的加工、运输、存放及标识等不符合规范要求	较重
52	“三检制”数据或资料不真实，弄虚作假	严重

7814a5b85cc54348403e87565bc8693-202610281434438069

施工单位质量管理违规行为分类标准

序号	质量管理违规行为	分类
53	评定资料、三检记录内容填写错误	较重
54	评定表填写存在错误、漏项、缺项、或签字不全等不规范行为	较重
55	检验评定资料不真实，弄虚作假	严重
56	使用未经批准的评定表格	较重
57	单元工程检验评定资料不全	较重
58	单元工程检验与评定不符合相关规定	较重
59	单元工程未及时进行检验与评定	较重
60	隐蔽工程或隐蔽部位未按规定验收，即自行隐蔽	严重
61	未经验收（批准），或上道工序不合格未处理即进行下道工序施工	严重
62	粗粒料填筑相对密度试验不规范，试验数据不准确	严重
63	未对已完成的工程进行保护，导致损坏	较重
（四）	**工程验收**	
64	未制定工程验收计划	较重
65	未及时申请分部工程验收、单位工程验收、合同工程验收	较重
66	提交的验收资料不齐全	较重
67	提交的验收资料不真实，弄虚作假	严重
68	施工管理工作报告编制不规范	较重
（五）	**质量缺陷处理**	
69	未进行质量缺陷记录和备案	严重

814a5b85cd5434884033867565b62693-20261028143438069

施工单位质量管理违规行为分类标准

序号	质量管理违规行为	分类
70	质量缺陷记录和备案内容不全、缺项	较重
71	未编制质量缺陷处理方案，或编制内容不完善，针对性不强	较重
72	质量缺陷处理方案未报批，或未按批准的方案执行	较重
73	质量缺陷处理结果不符合质量标准，未通过验收且未返工	严重
74	质量缺陷处理和验收结果未按规定备案	较重
75	质量缺陷修补质量检查资料不真实，弄虚作假	严重
76	质量缺陷修补质量检查资料不完整	较重
77	擅自处理质量缺陷、或自行掩盖	严重
78	未建立质量缺陷档案	较重
（六）	**质量事故处理**	
79	未按“三不放过”原则对质量事故进行处理	严重
80	质量事故未按规定报告	严重
81	未建立质量事故档案	较重
（七）	**施工资料及其它**	
82	施工资料收集、整理和保管不规范，不满足相关规定	较重
83	文件的质量不符合归档文件的质量要求	较重
84	立卷工程文件未按档案管理规定组卷	较重
85	资料不够完整、齐全	较重

7814a5b85cd543488493867565b62693-20261028143438069

施工单位质量管理违规行为分类标准

序号	质量管理违规行为	分类
86	资料不真实、有效性差	严重
87	施工记录、施工日志等填写不规范，不满足相关规范要求	较重
88	施工记录、施工日志填写不真实，弄虚作假	严重
89	施工月报内容不全	较重
90	质量会议记录不详、不完整	较重
91	岗位技能培训不符合有关行业规定	较重
92	培训无记录、无考核、无总结；未建立培训考核档案	较重

7814a5b85cd5434884038675 65b62693-20261028143438069

附件三：施工单位安全生产管理违规行为分类标准

施工单位安全生产管理违规行为分类标准

序号	安全生产管理违规行为	分类
（一）	**安全管理体系**	
1	专职安全生产管理人员履职不到位	较重
2	未定期召开安全生产会议	较重
3	安全生产目标、安全生产目标管理计划，制定后未落实，或安全生产目标管理计划未按规定报批	严重
4	安全生产目标、安全生产目标管理计划内容不完善、可操作性差	较重
5	未按规定进行安全生产目标完成情况考核、奖惩	严重
6	未建立安全生产责任制，或未逐级签订安全生产目标责任书	严重
7	未建立或落实安全生产管理制度、安全操作规程	严重
8	未健全安全生产管理制度、安全操作规程，或针对性差	较重
9	特种作业人员未持证上岗	严重
10	安全生产费用使用计划未报监理单位审核和项目法人同意	较重
11	安全生产投入不足，未按规定提取安全生产措施费用	严重
12	挤占、挪用安全管理措施费用	严重
13	未建立安全费用使用台账	一般
14	未定期组织对本单位安全生产费用使用情况进行检查	较重
（二）	**技术方案管理**	
15	未编制危险性较大的单项工程专项施工方案，或未按规定进行审查论证	严重

施工单位安全生产管理违规行为分类标准

序号	安全生产管理违规行为	分类
16	应当验收的危险性较大的单项工程、液氨制冷系统、油库、易燃易爆危险品库房等未验收，或验收不合格进行后续工程施工或投入使用	严重
17	未组织安全技术交底	严重
18	擅自修改、调整专项施工方案	严重
（三）	**设施、设备、材料管理**	
19	特种设备及大型设备安装、拆除无专项施工方案或专项施工方案未经审批；或特种设备的使用未向有关部门登记，未按规定定期检验	严重
20	起重机械上安装非原制造厂制造的标准节和附着装置且无方案及检测，同一作业区多台起重设备运行无防碰撞方案或未按方案实施	严重
21	使用达到报废标准的钢丝绳或钢丝绳的安全系数不符合规范规定	严重
22	钢构件或重大设备起吊时，使用摩擦式或皮带式卷扬机	较重
23	违规指挥起重吊装	严重
24	特种设备存在重大事故隐患或超过规定使用年限时未停用	严重
25	特种设备安全、保险装置缺少或失灵、失效	严重
26	违规进入起重机、挖掘机等设备工作范围	严重
27	租用施工设施设备时，未签订租赁合同和安全协议书，未明确双方安全责任	较重
28	租用不合格的机械设备、施工机具或构配件	严重
29	对因建设工程施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等保护不到位	较重
30	未定期对设备、用具安全状况进行检查、检验、维修、保养	较重
31	未按规定运输、储存、使用、处置危险品	严重
32	未根据化学危险物品的种类、性能设置相应的通风、防火、防爆、防毒、监测、报警、降温、防潮、避雷、防静电、隔离操作等安全设施	严重

7814aab85cd54488438675656b2693-20260284438069

施工单位安全生产管理违规行为分类标准

序号	安全生产管理违规行为	分类
33	使用非专用车辆运输民用爆炸物品或人药混装运输	严重
34	对被查封或扣押的设施、设备、器材、危险物品和作业场所，擅自启封或使用的	较重
（四）	**施工作业管理**	
35	危险性较大的单项工程施工方案实施时，无专职安全管理人员现场监督	较重
36	基坑（槽）周边1米范围内随意堆物、停放设备，基坑（槽）顶无排水设施	较重
37	深基坑开挖未遵循“分层、分段、对称、平衡、限时、随挖随支”原则，边坡开挖或支护不符合设计及规范要求，边坡开挖坡度不满足其稳定要求，违规进行土方水力开挖作业	严重
38	降水期间未对基坑边坡及影响范围建筑物进行安全监测	较重
39	高边坡未按规定进行边坡稳定检测，在高边坡滑坡地段或潜在滑坡地段冒险作业，交叉作业无防护措施	严重
40	模板支架、脚手架主材及配件不合格，基础承载力、安装、拆除不符合设计或规程规范要求	严重
41	采用挂篮法施工未平衡浇筑，挂篮拼装后未预压、锚固不规范，混凝土强度未达到要求或恶劣天气移动挂篮；拆除模板的时限不符合规定要求等	严重
42	拆除工程未设置安全警示标志，未设专人监护，未切断或迁移水、电、气、热等管线	严重
43	无爆破设计，未按爆破设计作业；违规使用照明电源接引爆线；油库、爆破器材库房未进行专门设计，未按专门设计建设，未验收投入使用	严重
44	地下井挖洞内空气含沼气或二氧化碳浓度超过1%时未停止爆破作业；爆前未进行全面清场确认，爆破后未进行检查确认，未排险立即施工；未设置警戒区，未按规定进行警戒，无统一的爆破信号和爆破指挥；露天爆破作业时，违规避炮等	严重
45	未按规定进行盲炮处理，残留炮孔内（套孔）钻孔作业；未按规定进行爆破公示，爆破信号不明确	较重
46	未按照围堰工程设计或技术方案施工	严重

7814a5b8ecd5a2488403867565b62693202610884343869

施工单位安全生产管理违规行为分类标准

序号	安全生产管理违规行为	分类
47	未开展围堰监测监控，工况发生变化时未及时采取措施	严重
48	围堰拆除未进行专门设计论证；爆破拆除未进行专门设计，编制专项施工方案，或未按专项方案作业，或未对保留的结构部分采取可靠的保护措施	严重
49	施工用电系统未按规定实行三相五线制；混凝土浇筑振捣棒漏电保护措施不到位，配电线路电线绝缘破损、带电金属导体外露，漏电保护器的漏电动作时间或漏电动作电流不符合规范要求等	严重
50	地下暗挖工程、有限作业空间、潮湿等场所作业未使用安全电压，在存放易燃、易爆物品场所或有瓦斯的巷道内未使用防爆照明设备	严重
51	配电箱及开关箱安装使用不符合规程规范要求	较重
52	施工现场及作业地点无足够照明	较重
53	未按规定设置接地系统或避雷系统	严重
54	施工现场动火作业未按规定办理动火审批手续；或周围有易燃易爆物品，未采取安全防护和隔离措施	严重
55	焊工在漏水潮湿环境中违规作业，电焊结束后未及时切断电源	严重
56	制冷系统安全防护不符合规定	严重
57	制冷系统未经验收或验收不合格投入使用	严重
58	未按要求进行地下工程超前地质预报、地质观测、监控量测，未按规定对作业面进行有毒有害气体监测，未按规定设置通风设施，未根据地质条件采取有效支护措施；隧洞临时支护施工前，未对周边围岩稳定情况进行检查，临时支护机构不符合规定；洞室开挖施工前未对不良地质做出预报或未制定专项保证的安全措施；锚杆钻孔施工前未认真检查施工区围岩稳定情况等	严重
59	地下工程开挖前未对掌子面及其临近的拱顶、拱腰围岩进行排险处理，相向开挖的两端避炮措施不到位，斜（竖）井相向开挖仅有5m时未采取自上端向下打通	严重
60	隧洞内存放、加工、销毁民用爆炸物品；隧洞进出口无防护棚，对地下洞室施工使用柴油发电机未制定应急救援预案，或作业人员未采用必要的防护措施	严重

781aab5c0534884038675655626932026102814343

施工单位安全生产管理违规行为分类标准

序号	安全生产管理违规行为	分类
61	Ⅳ、Ⅴ类围岩洞室施工未按设计方案支护，未按规定制定施工支护作业指导书	严重
62	水上（下）作业无专项施工方案，无应急预案，救生设施配备不足	严重
63	水下爆破未经批准作业	严重
64	有（受）限空间作业未做到“先通风、再检测、后作业”或通风不足、检测不合格作业	严重
65	缺氧危险作业违反规定	严重
66	未提供安全防护用具，或作业人员未按规定使用安全防护用具	严重
（五）	**施工环境管理**	
67	施工现场的临边、洞、孔、井、坑、升降口、漏斗口等危险处无防护，或防护体刚度、强度不符合要求	严重
68	有毒有害物品贮存仓库与车间、办公室、居民住房等安全防护距离少于100m	严重
69	施工生产作业区与建筑物之间的防火安全距离不满足规范规定，金属夹芯板材燃烧性能等级未达到A级	严重
70	加油站、油库与其他设施、建筑之间的防火安全距离小于50m，周围未设置围挡或围挡高度低于2.0m	严重
71	在建工程（含脚手架）的外侧边缘、起重臂、钢丝绳、重物等与架空输电线路安全距离不符合规定	严重
72	电气设施、线路和外电未按规范要求采取防护措施	严重
73	施工驻地设置在滑坡、泥石流、潮水、洪水、雪崩等危险区域；易燃易爆物品仓库或其他危险品仓库的布置以及与相邻建筑物的距离不符合规定，或消防设施配置不满足规定；办公区、生活区和生产作业区未分开设置或安全距离不足	严重
74	施工现场主要入口处未设置消防保卫、安全生产、文明施工等标识标牌，或设置不规范	一般
75	未对存在粉尘、有害物质、噪声、高温等职业危害因素的场所和岗位制定专项防控措施	一般

施工单位安全生产管理违规行为分类标准

序号	安全生产管理违规行为	分类
76	各项临时设施、管道线路、排水系统、堆场（大宗材料、成品、半成品、渣土等），停放施工机具、设备，侵占场内道路及安全防护等设施	一般
77	不具备法律、行政法规和国家标准、行业标准规定的安全生产条件，经责令停产停业整顿仍不具备安全生产条件	严重
（六）	**危险源、隐患及事故处理**	
78	未按规定开展重大危险源辨识和管控	较重
79	未按要求在危险部位、危险岗位、设施设备设置安全警示标示	较重
80	未按规定组织安全生产检查	严重
81	安全监测发现重大异常，影响工程安全，未按规定及时报告	严重
82	发现重大事故隐患，未及时报告	严重
83	重大事故隐患未处置或处置不当	严重
84	发生生产安全事故，迟报、漏报、谎报或瞒报	严重
（七）	**防洪度汛与应急管理**	
85	未编制度汛方案，或度汛方案存在重大缺陷	严重
86	未制定超标准洪水、水上水下作业、重大危险源、重大事故隐患、危险化学品、消防、脚手架、施工临时用电、地下工程、液氨制冷、职业病危害等专项应急预案和现场处置方案	严重
87	未制定生产安全事故应急救援预案	严重
88	生产安全事故应急救援预案不完善，或未按规定报备	较重
89	未按规定配备应急救援、消防、联络通信等器材、设备	严重
90	未对应急救援器材、设备和物资进行经常性维护、保养	较重
91	未按规定开展生产安全事故应急救援预案培训和演练	严重
92	演练后，未开展演练评估、分析存在的问题、对预案内容的针对性和实用性进行分析、作出是否需要修订的结论	较重

7614a5b85c543488408867565b626933202610284343806 9

施工单位安全生产管理违规行为分类标准

序号	安全生产管理违规行为	分类
93	未建立应急值班制度或未配备应急值班人员，或值班工作不到位	严重
94	地下洞室汛期施工未采取必要的防汛措施	严重
（八）	**安全培训教育**	
95	未按规定组织三级安全教育、转岗、复工、“四新”等安全生产教育培训	严重
96	安全生产教育培训人员不全，或培训时间未达到规范要求	较重
（九）	**档案管理**	
97	未建立安全生产、安全防护用具、特种设备安全技术等档案或档案不符合规定	较重
98	未设置特种设备使用登记标志、定期检验标志	一般
99	各类安全检查、检测等记录不全	一般
（十）	**其他**	
100	使用国家明令淘汰、禁止使用工艺、设备、材料	严重
101	未按规定购买工伤保险和安全生产责任保险	严重

7814a5b85c5434884038675656693-2026102814438099

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。

781fa5b55cc6434884038615565b62083-20261028-43438063

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

7814a5b85cd543488403867565b62693-20251028143438069

附件五：非道路移动机械使用承诺书

非道路移动机械使用承诺书

______________（发包人名称）：

我方作为__________（项目名称）______________（标段名称）的承包人，作出如下承诺：严格按照北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求，在相关区域内，不使用不符合现行排放标准的非道路移动机械（包括挖掘机、装载机、挖掘装载机、叉车、推土机、平地机、压路机、摊铺机、铣刨机、钻机、打桩机、起重机等）；严格按照《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》的要求，使用在本市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械。否则，我方自行承担相应法律后果和有关行政管理部门依法做出的处罚。

特此承诺。

承包人：____________（名称并盖单位公章）

法定代表人或委托代理人：_______（签名）

________年_______月______日

7814a5b85cd543488403867565b62693-202610214438069

附件六：北京市工程建设项目保障农民工工资支付工作承诺书

北京市工程建设项目
保障农民工工资支付工作承诺书

项目名称：

项目地址：

承包人：

为保障农民工工资支付，作为总承包企业（专业承包企业），我单位　　　（企业名称）　　　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。

7814a5b85cd54348849388750b62b693-2026102814343069

承诺单位（加盖企业公章或项目部公章）：________________________

企业法定代表人或委托代理人签字：_____________________________

联系电话：_______________　　　　　日期：________________

附件七：扬尘污染防治工作承诺书

扬尘污染防治工作承诺书

______________（发包人名称）：

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

特此承诺。

承包人：____________（名称并盖单位公章）

法定代表人或委托代理人：_______（签名）

________年_______月______日

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261281434806

附件八：消防安全管理协议书

消防安全管理协议书

工程名称：

建设地址：

发包人（甲方）：

承包人（乙方）：

发包人按照《安全生产法》、《消防法》、《北京市严格施工动火作业消防安全管理的若干措施（试行）》等法律法规和有关制度规范，加强和规范施工现场的消防安全管理，预防火灾和减少火灾危害，严格贯彻“预防为主，防消结合”的方针。发包人与承包人应明确各方消防安全管理的责任和任务，加强施工动火作业消防安全管理。本协议经双方协商一致，甲乙双方就现场的消防安全施工达成如下协议：

一、甲乙双方共同的责任

坚持以人为本的安全生产宗旨，贯彻落实国家有关安全生产的法律法规，坚持“预防为主、防消结合”的方针，实施国家和行业管理部门有关消防安全生产的标准规范，落实发包人和承包人的安全管理规定，确保施工现场无火灾事故、确保落实消防安全生产工作。

二、甲方的责任

1、对在建工程行使消防安全管理权。

2、组织建立消防安全制度。明确固定动火区和禁火区域范围，明确动火作业证审批部门、审批流程和相关责任人，通过本协议向乙方告知在建工程消防安全风险。

3、现场项目管理机构负责现场消防安全管理。

4、甲方有权对乙方违章人员采取制止、下达隐患整改通知单、考核扣分、停工和清退出场处理，情节严重或涉嫌违法的行为有权移送行政执法部门处理。

5、工程完工验收合格后和接管单位办理工程移交手续，移交后消防安全责任由接管单位和乙方负责。

三、乙方的责任

1、建立本项目的安全消防责任制度，层层签订消防安全责任书，责任到人。对所属施工区域及所属生活区的消防工作负全部责任。

2、按照规定成立消防安全管理机构和配备消防安全管理人员的权利。

3、动火作业前，按要求办理动火审批手续，电、气焊等特种作业人员必须持有效

78145b8cd3434840386756362693-20261021438869

证件上岗，并采取有效的防护措施，配置灭火器、安排监火人员。

4、对现场木材堆放区和其他易燃品堆放区进行重点监控。由项目消防专员进行消防安全巡查并配备齐全、有效的消防器材。

5、动火作业的安全技术交底内容应有针对性，被交底人和交底人应签字确认。交底记录应留存备查。

6、严格按照消防安全要求配备灭火器材、设置消防安全通道，服从属地消防部门和甲方的消防安全管理。

7、禁止在施工现场、生活区等非吸烟区吸烟或违规动火。

8、设置各类专用库房，严禁氧气瓶、乙炔瓶、油漆等物品混合放置。氧气瓶、乙炔瓶放置时必须间隔 5 米以上。氧气瓶、乙炔瓶放置必须距明火作业点 10 米以上。

9、施工区及生活区库房、宿舍、食堂严禁使用大功率电器（如碘钨灯、取暖和电加热设备）。

10、施工现场临时用电严格按照《临时用电施工组织设计方案》进行设置。严禁出现“一闸多机”、私拉乱接用电线路、接地不规范、违规使用大功率用电设备等情况。

11、及时清理施工区、办公区、生活区的易燃易爆物品及杂物。

12、建立本项目的消防安全检查制度，每天进行安全巡查，发现消防安全隐患应立即整改。参加甲方组织的周消防安全检查、节假日消防安全检查，对甲方下发的隐患整改通知单，按照“五定原则”进行整改工作，直到隐患消除或得到有效控制，并按要求时间向甲方反馈整改情况。

13、负责编制本项目的消防安全教育制度。制定消防安全教育培训计划，对工人进行消防安全教育。内容包括：个人安全防护、扑灭初期火灾能力、动火审批流程、紧急逃生知识、消防器材的配备和保管、易燃品放置区的安全巡查以及各种消防安全管理规定。

14、负责编制本项目紧急情况下的消防应急预案和现场处置方案，并按要求进行演练。

15、参加甲方组织的安全生产例会，认真贯彻会议作出的决定，接受甲方的指挥和监督。

16、认真开展班前安全讲话，班组长每天组织班组人员在作业前进行安全教育。教育内容中必须有当天工作中需要注意的消防安全注意事项及预防措施，并且每个工人必须签字确认。班前安全讲话记录应留存备查。

7844a385d5434884033673 65b2633-2026102843428009

17、参建单位在施工作业中违反消防安全管理规定，所造成火灾及消防安全事故的损失由参建单位承担全部责任，所有经济损失和产生的一切罚款由参建单位全部承担。

18、工程合同完工验收合格正式移交后，与接管单位明确双方消防安全责任，做好质保期消防设施质保工作，确保建（构）筑物及设备设施正常使用和运行期间的消防安全工作。

四、协议的生效和终止

本协议有效期自签订之日起至合同完工验收移交之日止。

五、协议的份数

本协议一式___份，甲乙双方各持___份。后附施工现场消防安全风险告知单。

甲方：　（盖单位章）　　　　乙方：　（盖单位章）
甲方法定代表人　　　　　　乙方法定代表人
（或委托代理人）：　　　　（或委托代理人）：
（签字或签章）　　　　　　（签字或签章）
时间：　年　月　日　　　　时间：　年　月　日

7814a5b85cd543488403867565b62693-2026102843438069

附件：施工现场消防安全风险告知单

施工现场消防安全风险告知单

现将施工现场消防安全风险告知如下：

1、焊接、气割等动火作业管理不严，导致火灾或爆炸。

2、施工现场宿舍多且集中，消防管理不严，易发生火灾。

3、施工现场工人流动大，消防安全意识淡薄，违规吸烟或违规使用明火，导致发生火灾。

4、消防安全教育培训工作不到位，现场人员没有掌握灭火和逃生能力，发生火灾后无法扑灭火灾和无法紧急逃生。

5、临时电源线、电气设备敷设及安装不规范，电线私拉乱接，使用大功率用电设备，使用不合格电器产品，导致电气线路或设备过热发生火灾。

6、宿舍、办公用房建筑材料不符合耐火要求，导致发生火灾。

7、宿舍内违规安装 220V 电源，违规私接用电设备，导致发生火灾。

8、宿舍、办公用房内易燃物和杂物未及时清理，导致发生火灾。

9、库房管理缺失，多种易燃品混合存放于同一库房内，导致发生火灾和爆炸。

10、现场未建立油料、气瓶等易燃易爆危险化学品专用库房，管理不严，随意放置，导致发生火灾和爆炸。

11、未设置合规燃气间，燃气灶具使用不合规，导致发生火灾和爆炸。

12、未使用防爆灯具、防潮电源及开关，潮湿导致线路快速老化，绝缘损坏，导致发生火灾和爆炸。

13、厨房油烟机清理不及时，积累的油垢污渍导致发生火灾。

14、未按规定配备消防器材和设施或违规挪用、拆除、损坏消防器材和设施，导致火灾发生后不能及时扑灭火灾，使火情加剧。

15、未按规定设置消防车通道和消防疏散通道或占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道，导致火灾发生后消防车无法到达起火点，人员无法紧急逃生。

16、使用违规电动车或违规充电，导致发生火灾和爆炸。

甲方：（盖单位章）

告知人（签字或签章）：（发包人项目负责人）

乙方：（盖单位章）

7b14aab85cd5348a403861f65b62683-2026092814338069

被告知人（签字或签章）：（承包人项目经理）

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

附件九：农民工工资支付协议

农民工工资支付协议

发包人：
法定代表人：
通讯地址：
联系电话：
电子邮箱：
传真号码：

承包人：
法定代表人：
通讯地址：
联系电话：
电子邮箱：
传真号码：

7814a5385cd543488403867565b62693-20261028143438069

根据《中华人民共和国民法典》及相关法律法规之规定，鉴于双方于__年_ 月__日共同签署了《________施工合同》（以下简称“主合同”），为规范工程农民工工资支付行为，解决拖欠或克扣农民工工资问题，保障农民工按时足额获得工资，根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》、《保障农民工工资支付条例》（国务院令第 724 号）、《工程建设领域农民工工资专用账户管理暂行办法》（人社部发〔2021〕53 号）、《工程建设领域农民工工资保证金规定》（人社部〔2021〕65 号）、《北京市人民政府关于健全完善保障农民工工资支付制度机制建设的意见》（京政发〔2020〕26 号）、《北京市工程建设领域保障农民工工资支付工作管理办法》（京人社监发[2021]12 号）、《北京市工程建设领域农民工工资保证金实施办法》（京人社监发〔2021〕36 号）、《北京市水务局关于转发<工程建设领域农民工工资专用账户管理暂行办法>的通知》、《北京市水务局关于转发<工程建设领域农民工工资保证金规定>的通知等有关此方面的规定，发包人、承包人双方在遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则的基础上，共同达成如下协

议：

一、工程概况

1. 工程名称：

2. 工程地点：

3. 工程规模：

4. 工程签约合同价：_____万元

5. 计划工期： _____日历天

6. 资金来源：

7. 质量要求：

二、人工费支付

发包人应依照本工程已签订的《_____施工合同》的约定及时确认承包人农民工工资款数额，并于本协议生效后按月将人工费足额拨付至农民工工资专用账户；承包人收到人工费后应根据其编制的工资支付表，通过农民工工资专用账户直接将工资支付到农民工本人的银行账户，并向发包人提供发放工资凭证。如因承包人报送的材料不合格或农民工工资专用账户未建立等原因造成该项费用支付延误的，责任由承包人自行承担。

三、发包人权利和义务：

1. 发包人应当有满足施工所需要的资金安排。没有满足施工所需要的资金安排的，工程建设项目不得开工建设。

2. 发包人应当按照合同约定及时拨付工程款，并将人工费用及时足额拨付至农民工工资专用账户，加强对施工总承包单位按时足额支付农民工工资的监督。因发包人未按照合同约定及时拨付工程款导致农民工工资拖欠的，发包人应当以未结清的工程款为限先行垫付被拖欠的农民工工资。

3. 发包人应当以项目为单位建立保障农民工工资支付协调机制和工资拖欠预防机制，督促承包人加强劳动用工管理，妥善处理与农民工工资支付相关的矛盾纠纷。发生农民工集体讨薪事件的，发包人应当会同承包人及时处理，并向项目所在地人力资源社会保障行政部门和相关行业工程建设主管部门报告有关情况。

四、承包人责任和义务：

1. 承包人应指定一名本项目劳资专管员：

姓名：　　　　　身份证号码：

职权：负责对本项目聘用的农民工或分包单位劳动用工实施监督管理，掌握施工现

7844a385cd524884036 7565b2693-2026102843438069

场用工、考勤、工资支付等情况，审核分包单位编制的农民工工资支付表。

2.总包单位应当在工程施工合同签订之日起30日内开立专用账户，并与建设单位、开户银行签订资金管理三方协议，严格落实人工费用与其他工程款分账管理制度，不得因争议、拖工、窝工等原因不按照规定拨付工程款中的人工费用。专用账户名称为总包单位名称加工程建设项目名称后加“农民工工资专用账户”。总包单位应当在专用账户开立后的30日内报项目所在地专用账户监管部门备案。总包单位有2个及以上工程建设项目的，可开立新的专用账户，也可在符合项目所在地监管要求的情况下，在已有专用账户下按项目分别管理。

承包人应保证该账户至本项目完成竣工结算前可以正常使用。因该账户不能正常使用造成的任何收款及付款问题，责任由承包人承担。

3.承包人应按行政主管部门规定足额储存农民工工资保证金，为本工程农民工工资提供后备保障。

4.承包人应实行农民工劳动用工实名制管理，承包人或其分包单位应当依法与所招用的农民工订立劳动合同并进行用工实名登记，与招用的农民工书面约定或者通过依法制定的规章制度规定工资支付标准、支付时间、支付方式等内容。未与承包人或其分包单位订立劳动合同并进行用工实名登记的人员，不得进入项目现场施工。

5.承包人应在其招用农民工进场施工后5日内将与招用的农民工书面约定或者依法制定的规章制度报发包人备案存档。农民工分批次进场的承包人应分批次按规定时间报送。

6.承包人须对施工现场作业人员实行实名管理，应依法与所招用的农民工订立劳动合同并进行用工实名登记，将工程和人员信息录入北京市水利工程务工人员管理系统，人员进场或退场时应及时予以更新，未实名登记不得进场施工。实名制管理的数据包含农民工的进出场登记、劳动合同的签订、考勤和工资支付等记录。

7.承包人须监督劳务分包企业或劳务作业企业与农民工签订书面劳动合同，劳动合同应当明确约定农民工从事的工种、合同期限、工资计算方式、支付周期和支付日期。已签订的劳动合同，合同双方应各执一份，未订立劳动合同并进行用工实名登记的农民工人员，不得进入项目现场施工。

8.要严格执行总包代发工资制度，分包单位应委托施工总承包单位代发农民工工资，每月将经过农民工本人签字确认的工资支付表交施工总承包单位，由施工总承包单位通过农民工工资专用账户，直接将全部工资额支付到农民工本人社会保障卡或者银行卡。

7844a5b85d5434884035676 5bc2698-2026102843438069

9.承包人负责按月考核农民工工作量并编制工资表，工资表应经农民工本人签字确认，并在工程现场维权告示牌上公示。

10.施工现场维权信息告示牌，应明示下列信息：

（1）建设单位、施工总承包单位及所在项目部、分包单位、相关行业工程建设主管部门、劳资专管员等基本信息；

（2）当地最低工资标准、工资支付日期等基本信息；

（3）相关行业工程建设主管部门和劳动保障监察投诉举报电话、劳动争议调解仲裁申请渠道、法律援助申请渠道、公共法律服务热线等信息。

（4）本工程发包人、承包人、劳务分包或专业作业企业、人社部门、建设行政主管部门等基本信息，且应明示劳动用工相关法律法规、考勤记录表、农民工工资支付表、工资支付日期、行业监管部门投诉举报电话和劳动争议调解仲裁、劳动保障监察投诉举报电话等工资维权信息。

11.承包人拖欠农民工工资，情节严重或者造成严重不良社会影响的，发包人有权向人力资源社会保障行政部门通报情况，并启用农民工保证金支付被拖欠的农民工工资，保证金不够支付的，发包人可先行垫付农民工工资，在向承包人拨付进度款时扣除，再依法追究承包人责任。

12.承包人应保存书面工资支付台账，包括用人单位名称，支付周期，支付日期，农民工姓名、身份证号码、联系方式，农民工进出场登记、月出勤天数（适用于计时）或月完成工作量（适用于计件）、工作时间，应发工资项目及数额，代扣、代缴、扣除项目和数额，实发工资数额，银行代发工资凭证或者农民工签字等内容，保存时限不少于农民工工资专用账户销户后3年，本工程缺陷责任期满，承包人除完成工程保修合同内约定事项外，还应向发包人提供保存的有关本工程的书面农民工工资支付台账。

13.承包人使用个人、不具备合法经营资格的分包单位或者未依法取得劳务派遣许可证的中介单位派遣的农民工，或承包人非法转包工程，造成纠纷拖欠农民工工资的，承包人除按主合同约定承担违约责任之外，还应当全权负责处理并承担无条件清偿的责任。

14.在本工程实施过程中，发包人、承包人间因工程数量、质量、造价等产生争议，承包人也不得因争议停止委托银行代发农民工工资；

15.如施工过程中出现扰民、民扰、承包人拖欠其雇佣的民工工资等与本工程施工有关的问题，由承包人全权负责并承担相应的责任及相关费用。如因承包人原因导致拖

7844a5885cd5434840367565b2693-2026102843438069

欠农民工工资引起工人上访、围堵发包人办公楼及大门、闹事、妨碍施工等影响发包人正常办公秩序及项目工程施工的情形，发包人根据事件大小、影响范围，发包人有权扣除承包人 10～100 万元/次的违约金，并承担由此给发包人造成的全部损失。

五、违约责任

1.发包人未按时足额拨付合同约定的人工费的；

2.承包人未设立工资专户，未按时向人社部门和建设行政主管部门报备工资专户信息的；

3.承包人与开户银行共同责任挪用专户资金，拖欠农民工工资的；

4.承包人未通过工资专户发放农民工工资的；

5.承包人分包的专业承包企业或劳务分包企业未委托承包人代发农民工工资的；

6.发包人以前期手续未办理齐全为理由拖欠工程进度款的。

上述违约责任违约方除应承担《保障农民工工资支付条例》（国务院令第 724 号）规定的相应责任外，还应按主合同约定的承担违约和赔偿责任，同时发包人有权单方面解除原合同。

六、协议生效与终止

1.生效

本协议自发包人和承包人的法定代表人或其授权代表签字并加盖各自单位公章或合同专用章之日起生效。

2.终止

协议双方同时完成以下内容本协议即行终止：

（1）履行完协议约定的全部内容；

（2）结清完应付农民工工资；

（3）工资专户余额已由银行划至承包人账户；

（4）本工资专户已撤销后且已向人社部门和建设行政主管部门报备；

（5）工程已通过主体验收 6 个月。

七、争议解决

按照主合同争议解决条款的相关约定执行。

八、未尽事宜

本协议未尽事宜应由双方协商解决，对本协议的任何修改或变更应由双方签署书面协议。

发包人（签章）

法定代表人
或授权代表（签字）：

签订日期：　　年　月　日

承包人（签章）

法定代表人
或授权代表（签字）：

签订日期：　　年　月　日

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

附件十：施工项目安全管理协议

施工项目安全管理协议

工程名称：

施工范围：以《北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）施工合同》约定范围为准

甲方（发包人）：北京水务投资集团有限公司

乙方（承包人）：

为了进一步贯彻落实“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，严格执行劳动保护和安全生产的法令、法规，切实做好本项目施工现场安全生产管理工作，推动安全生产责任制的落实工作，杜绝安全生产事故的发生，根据《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国建筑法》《建设工程安全生产管理条例》《生产安全事故报告和调查处理条例》《水利工程建设安全生产管理规定》（2019 修正）及甲乙双方签订的《北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）施工合同》，经协商，甲、乙双方签订本协议，以明确双方在项目建设过程中应承担的安全生产管理责任。

一、安全目标

1.不发生重伤及以上生产安全事故。

2.不发生负面影响较大的生产安全事故。

3.不发生由于安全责任落实不到位而造成的相关方生产安全事故。

二、甲方责任

1.严格遵守国家有关安全生产的法律法规，认真执行施工合同及本协议中安全生产相关要求。

2.甲方在工程开工建设前，应向乙方提供施工现场及毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，相邻建筑物和构筑物、地下工程的有关资料。

3.甲方负责办理工程安全监督申报手续；在申请领取施工许可证时，应当提供建设工程有关安全施工措施的资料。

4.甲方不得明示或暗示乙方购买、租赁、使用不符合安全要求的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件、消防设施和器材等。

5.甲方不得向乙方提出不符合建设工程安全生产法律、法规和强制性标准规定的要求。

7814a5b85cd54348408867565b62003-2026102143438869

6.甲方有权对乙方安全生产情况进行监督检查，对存在的问题和隐患，责成其改正；甲方有权按照合同及本协议约定追究乙方的违约责任，并向有关部门报告；凡发生事故的，甲方可按照合同约定，追究乙方的违约责任。

三、乙方责任

1.严格遵守国家有关安全生产的法律法规，认真执行施工合同及本协议中安全生产相关要求。

2.乙方必须依法取得相应等级的资质证书及安全生产许可证后，方可从事其资质许可范围内的水利工程施工，乙方的法定代表人、项目经理、安全生产负责人、现场专职安全员及各级管理人员应对本工程安全生产工作各负其责。

3.乙方必须依法取得相应等级的资质证书及安全生产许可证后，方可从事其资质许可范围内的水利工程施工，乙方的法定代表人、项目经理、安全生产负责人、现场专职安全员及各级管理人员应对本工程安全生产工作各负其责。

4.乙方在施工前须对施工区域内进行详细物探工作，并对甲方提供的地下管线资料进行复核，确保不破坏施工区域内管线。若因此产生管线破坏及导致的不良后果，由乙方承担全部责任。

5.乙方应严格履行项目招标要求、投标承诺及承包合同中有关安全生产管理的相关约定，全面接受政府相关部门、发包人及监理人的安全监督和检查。乙方项目主要负责人依法对本项目的安全生产工作全面负责。由于责任落实不到位原因造成乙方承包范围内的施工现场、生活区、办公区及其他管理区域发生生产安全事故、火灾事故和交通责任事故等，乙方负全部责任。

6.乙方应按要求建立、健全项目安全生产管理体系，设立安全生产管理机构，并按要求足额配备专职安全管理人员并实行安全生产责任制，编制安全技术措施方案以及应急救援预案、安全度汛方案等并适时演练，组织安全知识教育培训、安全技术交底等，生产生活中落实各项安全防护措施，安排专职人员巡视检查并及时整改，确保施工安全。项目主要负责人及安全管理人员必须持有效证件上岗。

7.乙方应按照《北京市生产经营单位安全生产主体责任规定》（北京市人民政府令第285号公布，第302号令修改）要求，建立项目安全生产责任制度、操作规程等，并确保本项目安全生产条件所需资金的投入，对所承担的建设工程组织定期和专项安全检查，并做好安全检查记录。乙方对列入建设工程概算的安全作业环境及安全施工措施所需费用，应当用于施工安全防护用具及设施的采购和更新、安全施工措施的落实、安全

7844a3b85cd5424840386765b6263a-20261028143428069

生产条件的改善，不得挪作他用。乙方应按规定办理人员意外伤害保险和安全生产责任险。

8.工程如需分包时，乙方必须依法将建设工程分包给具有合格资质的单位，分包合同中应就安全生产权利、义务进行约定。同时，乙方应和分包单位签订安全生产管理协议。

9.乙方应确保对进入施工现场的施工人员做到100%实名制登记、100%三级安全教育，考试合格后方可进入施工现场。针对特殊工种作业人员，乙方必须按照国家有关规定，确保其作业前取得特种作业操作资格证书，并对其证件有效性进行检验。乙方应当向施工人员提供合格的安全劳动防护用品。施工机具中的受压容器、电气设备、起重设施等特种设备必须具有符合安全要求的保护设施。

10.乙方项目经理应定期带队开展安全生产检查，并留存检查记录。

11.工程施工前，乙方应组织专职人员认真研究设计文件及施工现场现状，编制安全生产专项方案，针对重点部位、关键工序及季节性施工进行认真部署。乙方在采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，应当对作业人员进行相应的安全生产教育培训。项目技术人员应当对有关安全施工技术要点向施工作业班组、作业人员作详细说明及文字交底，文字交底应由交底人和被交底人双方签字确认。

12.乙方应严格落实《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 37 号）和《水利水电工程施工安全管理导则》（SL721-2015）内明确的相关安全管理责任。

13.乙方应针对项目具体情况，组织编制项目突发事件应急预案，建立应急救援机构，储备应急物资并及时更新，定期开展应急演练；根据演练情况，及时完善突发事件应急预案。乙方应按照《北京市水务局关于印发试行<北京市水务工程施工现场安全文明标准化创建指引（2022 版）>的通知》（京水务安[2023]2 号）、《水务工程施工现场安全生产管理导则》（DB11/T2274-2024）对现场进行部署管理。

7814a5855d5434840367655b269-20261228434380069

14.乙方对因建设工程施工可能造成损害的毗邻建筑物、构筑物和地下管线等采取专项防护措施，不得因工程施工而危及周边建筑物、构筑物、各种管线、道路交通等公众环境安全及人身财产安全。若因施工作业产生破坏情况，由乙方承担全部责任。

15.乙方在施工过程中，应认真组织审核发包人下发的施工图纸，并严格按审核后的施工图纸及相应的国家有关标准施工，不允许随意改变施工工艺和工法，否则出现的任何施工质量和安全问题都将由乙方承担全部责任。

16.乙方应当在施工现场建立消防安全责任制度，确定消防安全责任人，组建义务消防队并定期组织演练，制定用火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防安全管理制度和操作规程，设置消防通道、消防水源、配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处设置明显标志。施工现场动火作业管理由乙方单位统一负责。

17.乙方采购、租赁的安全防护用具、机械设备、消防器材、施工机具及配件，应当具有生产（制造）许可证、产品合格证等质量证明文件，并在进入施工现场前应按要求进行查验或复试。施工现场的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件必须由专人管理，定期进行检查、维修和保养，建立相应的资料档案，并按照国家有关规定及时报废。

18.乙方在使用《建设工程安全生产管理条例》中要求验收的机械设备时，应当组织有关单位进行验收，验收合格后方可使用。

19.乙方对在政府行业主管部门、甲方、监理单位及其他相关单位组织的安全检查中发现的安全隐患应及时整改，确保不发生安全生产事故。

20.如若发生安全生产事故，乙方应按照《生产安全事故报告和调查处理条例》要求在发生生产安全事故后 1 小时内上报相关主管部门及甲方。乙方应积极配合相关部门和上级单位进行事故调查，不可瞒报漏报迟报，并采取相应措施组织抢险救援，最大限度消除影响，减少损失，同时保护好现场。

21.乙方应按照工程进度及时支付分包单位工程款、劳务费，掌握分包单位工程款、劳务费使用情况，防止发生因分包工程款、劳务费拖欠引起的维稳类事件。

22.乙方项目负责人为施工现场传染病防控工作第一责任人，对施工现场、生活办公场所及其他乙方管理场所的传染病防控工作负总责。应按照北京市相关要求，严格落实各项防控措施。

23.乙方应熟悉项目周边情况，配合项目所在地街道、派出所、环保、环卫、卫生防疫部门做好相关工作。

24.乙方应当遵守有关环境保护法律、法规的规定，在施工现场采取措施，防止或者减少粉尘、废气、废水、固体废物、噪声、振动和施工照明对人和环境的危害和污染。

25.乙方要做好从业人员源头筛查、健康监测，严防带病入场。

26. 乙方所有的安全生产管理活动均应及时记录，形成可追溯文件。

四、附则

1.本协议与《北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）施工合同》

7814aa585cd5424840356765b2693-2026122814348069

具有同等法律效力。

2.本协议未尽事宜，按现行有关法律、法规和《北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）施工合同》执行，协议有效期自合同签订之日起至维保期结束止。

3.本协议一式____份，甲乙双方各持____份，具有同等法律效力。

甲方（盖章）：	乙方（盖章）：
法定代表人（签字）：	法定代表人（签字）：
委托代理人：	委托代理人：
年　月　日	年　月　日

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

附件十一：质量保证保函

质量保证保函

________________（发包人名称）：

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

1.担保金额人民币（大写）_________________ （¥______________）。

2.本担保有效期自你方将质量保证金全部支付给承包人之日起，至本合同工程质量保修期届满之日止。

3.在本担保有效期内，因承包人未履行修复缺陷责任，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，无条件地在 7 天内予以支付。

4. 发包人和承包人按《合同条款》第 19.3 款延长缺陷责任期或工程质量保修期时，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

7814a5b85cd543488403867565b62093-2020281438069

附件十二：补充协议

北京市房山区二道河水库建设工程

信息化工程（建设期）

施工合同补充协议

7814a5b85cd54348840386756 5b62 8-202610281434 38069

年　月

甲方：北京水务投资集团有限公司

乙方：北京市房山区水务局

丙方：

鉴于：

____年____月，甲方就北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）（以下简称“本项目”）招标，______年____月____日，甲方与丙方签订了《北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）施工合同》（以下简称“原合同”）。

根据水利部《关于印发水利工程建设项目法人管理指导意见的通知》（水建设〔2020〕258 号）及《北京市房山区二道河水库建设工程项目法人组建方案》，甲方是本项目的项目法人与项目管理主体。为落实项目法人责任制效能，甲、乙、丙三方均同意，甲方完全履行在原合同项下作为发包人的权利和义务，由乙方作为付款人，按照原合同约定向丙方付款。据此，甲、乙、丙三方遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则签订本协议。

一、甲方的权利义务

1.甲方按原合同约定的条件、时间和方式，对丙方提交的付款申请进行审核，并出具书面意见。

2.甲方不承担付款义务及与付款义务所对应的迟延付款相关的违约责任，相关违约责任由乙方承担。

3.原合同项下全部质量、进度、安全、文明施工、变更、索赔、验收、保修、违约管理等发包人主体责任、管理义务均由甲方承担。

二、乙方的权利义务

1.乙方作为付款人，履行原合同中的付款义务，按照甲方审核结果及原合同约定的支付方式、支付时间履行，并应承担原合同中的付款义务对应违约责任。

2. 因上级政府固定资产投资、财政资金审批、拨付延迟，导致乙方无法按原合同专用条款 17 条约定支付价款的，按照原合同专用合同条款 17.3.3 第（4）目、17.9 款约定，不视为乙方违约，丙方无权因此向甲方、乙方主张违约责任。

3.原合同履行过程中，乙方应当按照相关项目管理协议约定充分配合甲方的项目管理工作。

4.乙方应当依据甲方书面扣款通知，直接从应付丙方工程款中扣除丙方各类违约金、质量修复费、第三方赔偿款、行政罚款等全部款项。

7814a5b8ecd5348840867565f62693-202602814338069

5.除合同价款支付外，原合同项下全部质量、进度、安全、文明施工、变更、索赔、验收、保修、违约管理等发包人主体责任、管理义务均由甲方承担，乙方不承担前述义务对应的任何责任。

三、丙方的权利义务

1.丙方应完全履行原合同的各项责任、义务，不得以乙方因政府资金拨付审批延迟导致的付款延迟为由拒绝履行合同义务。

2.丙方完全认可：甲方依据原合同出具的违约金、损失扣款书面通知，乙方可直接从应付工程款中扣除，丙方不得就此向甲方、乙方主张任何异议、索赔、诉讼。

四、合同文件效力

本补充协议约定与原合同不一致的，以本补充协议为准；本协议未约定事项，全部严格执行原合同条款。

五、争议解决

因本协议及原合同产生的争议，各方应协商解决；协商不成的，按原合同约定的争议解决方式处理。

六、其他事项

1.本协议自各方签字盖章之日起生效。

2.本协议一式陆份，各方各执贰份，具有同等法律效力。

3.本协议未尽事宜，由各方另行协商并签订书面补充协议，补充协议与本协议、原合同具有同等法律效力。

7614aeb85cd5434840861565b62693-20261028143138069

甲方：北京水务投资集团有限公司
联系地址：北京市海淀区北三环西路99号院西海国际中心1号楼11层
法定代表人/负责人：
联系电话：

乙方：北京市房山区水务局
联系地址：北京市房山区长阳镇北广阳城村北芭蕾雨悦都西侧
法定代表人/负责人：
联系电话：

丙方：

联系地址：

法定代表人/负责人：

联系电话：

签订日期：　　年　月　日

7814a5b85cd5434884038675 65b62693-20261028143438069

第五章　工程量清单

工程量清单说明

一、本项目招标工程量清单以系统上传的签字盖章固化工程量清单PDF 版本为准 ，同时提供EXCEL版本便于投标人使用。投标人应认真核对检查，如EXCEL版本与PDF版本不一致时，以PDF版本为准。

二、特别提醒：

1.投标人在编制已标价工程量清单时，应仔细阅读系统固化工程量清单中的工程量清单说明文字内容，不得对其有实质性修改。已标价工程量清单相关说明中未对该说明文字内容明确的，视为投标人已认可并完全响应系统固化工程量清单中的工程量清单说明文字内容。

2.投标人在编制已标价工程量清单时，不得修改系统固化工程量清单中给定的数据、格式和运算规则。

3.系统固化工程量清单说明要求造价工程师签字并加盖执业印章的已标价工程量清单封面指《水利工程工程量清单计价规范》（GB 50501-2007）第20页的“工程量清单报价表”，投标人可从造价软件直接导出，导出格式与规范格式有细微偏差的不构成对投标文件的否决因素，封面格式中的“合同编号”可删除或空缺。

4.除系统固化工程量清单给定格式外，工程量清单说明中要求的其他报价表应按照《水利工程工程量清单计价规范》（GB 50501-2007）的规定表式提供，投标人可从造价软件直接导出，导出格式可与规范格式有细微偏差。

7814a5b85c54488036755b0269-20261281434806

第二卷

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

第六章　图纸（招标图纸）

1.招标图纸目录

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

工程名称：房山区二道河水库建设工程

工程编号：SG2023398　　　　专业：信息化

序号	图纸编号	图纸名称	图幅
1	EDH-ZB-SK-ZT-XX-01A	机电设备监控系统图	A2
2	EDH-ZB-SK-ZT-XX-02A	水文水资源监测系统图	A2
3	EDH-ZB-SK-ZT-XX-03A	视频安防系统图	A2
4	EDH-ZB-SK-ZT-XX-04A	公共广播系统图	A2
5	EDH-ZB-SK-ZT-XX-05A	控制专网拓扑图	A2
6	EDH-ZB-SK-ZT-XX-06A	业务内网网拓扑图	A2
7	EDH-ZB-SK-ZT-XX-07A	人员定位系统图	A2
8	EDH-ZB-SK-ZT-XX-08A	区域管理系统图	A2
9	EDH-ZB-SK-ZT-XX-09A	C波段卫星通信组成结构示意图	A2
10	EDH-ZB-SK-ZT-XX-10A	150M防汛超短波通信示意图	A2
11	EDH-ZB-SK-ZT-XX-11A	语音通信结构示意图	A2
12	EDH-ZB-SK-ZT-XX-12A	智能巡检组成示意图	A2
13	EDH-ZB-SK-ZT-XX-13A	视频会议组成示意图	A2
14	EDH-ZB-SK-ZT-XX-14A	机房动力及环境监测示意图	A2
15	EDH-ZB-SK-ZT-XX-15A	不间断电源系统示意图	A2
16	EDH-ZB-SK-ZT-XX-16A	机房等电位连接示意图	A2
17	EDH-ZB-SK-SW-XX-01A	出入库水文站流量监测站示意图	A2
18	EDH-ZB-SK-SW-XX-02A	库区水文监测站雷达式水位计安装示意图	A2
19	EDH-ZB-SK-SW-XX-03A	雨量综合监测站场区布置示意图	A2
20	EDH-ZB-BT-ZT-XX-01A	坝体电梯间自动化设备平面布置图	A3
21	EDH-ZB-BT-ZT-XX-02A	坝体表孔液压启闭机房自动化设备平面布置图	A3
22	EDH-ZB-BT-ZT-XX-03A	坝体泄洪底孔出口及放水闸房自动化设备平面布置图	A3+3/8
23	EDH-ZB-BT-ZT-XX-04A	坝体坝腔排水自动化设备平面布置图	A3
24	EDH-ZB-BT-ZT-XX-05A	坝体总体场区主干光缆平面布置示意图	A1
25	EDH-ZB-GLZ-ZT-XX-01A	管理站管理用房首层自动化设备布置示意图	A2+3/8
26	EDH-ZB-GLZ-ZT-XX-02A	管理站管理用房首层自动化信息点布置示意图	A2+3/8
27	EDH-ZB-GLZ-ZT-XX-03A	管理站管理用房二层自动化信息点布置示意图	A2+3/8
28	EDH-ZB-GLZ-ZT-XX-04A	管理站管理用房三层自动化信息点布置示意图	A2+3/8
29	EDH-ZB-GLZ-ZT-XX-05A	管理站总配电室自动化信息点布置示意图	A3
30	EDH-ZB-GLZ-ZT-XX-06A	管理站管理设施室外摄像机立杆安装示意图	A2

序号	图纸编号	图纸名称	图幅
31	EDH-ZB-GLZ-ZT-XX-07A	管理站管理用房院落周界安防布置示意图	A2

7814a5b85cd5434884038675b5b62693-20261028143438069

会签栏

专业	签名
专业1	
专业2	
专业3	
专业4	
专业5	
专业6	

版本说明

北京市水利规划设计研究院
Beijing Institute of Water
工程设计：甲级 A111007135
工程勘察：综甲 B111007135
工程咨询：甲级 91110108MA019KBJ7J-18ZYJ18
中国 北京 车公庄西路21号
WWW.BJWATERI.COM

委托单位

北京市房山区水务局

项目编号	SG2023398		
项目名称	房山区二道河水库建设工程		
项目阶段	招标设计		
分项名称	水库		
部位名称	总体		
图纸名称	自动化图纸目录		
出图专业	信息化		
图纸编号	EDH-ZB-SK-ZT-XX-00A		
比例	/	版本号	A
日期	2025-08		
岗位	签名		
批准			
核定			
审查	李大可		
校核	邱枫		
设计	马晓嵩		

7 620100 792181

2. **图纸另册提供**

7814a5b85cd54348840386756 5b62693-20261028143438069

第三卷

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

北京市房山区二道河水库建设工程
信息化工程（建设期）

招标文件

技术标准和要求（合同技术条款）

7814a5b6534d4348840386756b62693-2a1610281438069

目　录

1 综述……1

1.1 工程说明……1

1.2 主体工程项目及其工作内容……8

1.3 发包人提供的施工图纸和文件……11

1.4 投标人提交的文件……12

1.5 承包人提交的文件……12

1.6 进度计划的实施……16

1.7 设计联络会……18

1.8 与其他标段的划分、配合与协调……20

1.9 发包人提供的材料和工程设备……22

1.10 承包人提供的材料和设备……23

1.11 工程质量的检验与验收……27

1.12 培训……35

1.13 关于设计工作……37

1.14 工程保险……37

1.15 施工临时设施……38

1.16 环境保护及水土保持……38

1.17 供货及报价……38

1.18 计量和支付……39

2 施工安全措施……40

2.1 一般规定……40

2.2 施工安全措施……42

2.3 应急救援措施……45

2.4 文明施工……46

2.5 计量和支付……50

3 自动化工程 （数字孪生设备与安装工程）……50

3.1 一般规定……50

3.2 专用技术条款……54

3.3 自动化工程实质性技术指标……114

4 工程安全监测……129

4.1 一般规定……129

4.2 监测建筑物及监测项目……132

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

4.3 安全监测自动化 132
4.4 观测方法及监测仪器设备技术要求 134
4.5 监测仪器设备的采购、检验和验收 146
4.6 监测仪器设备的安装和埋设 148
4.7 施工期巡视检查、观测及资料整编分析 165
4.8 质量检查和验收 168
4.9 计量与支付 169
4.10 工程安全监测实质性技术指标 171
5 工程信息化（建设期-智慧建管） 179
5.1 一般规定 179
5.2 专用技术条款 181
5.3 试运行 250
5.4 计量和支付 251
5.5 智慧建管实质性技术指标 251
6 工程信息化（建设期-智能建造） 254
6.1 一般规定 254
6.2 专用技术条款 256
6.3 试运行 286
6.4 计量和支付 286
6.5 智能建造实质性技术指标 287

7814a5b85cd5434884038675656b62693-20261028143438069

1 综述

本章节为房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）的综合介绍与通用性建设要求，项目建设主要涉及自动化工程（数字孪生设备与安装工程）、工程安全监测、工程信息化（建设期），原则上相关建设内容均应参照本章节内容标准实施，如有特殊要求或标准，详见各工程建设内容章节具体要求及描述。

1.1 工程说明

1.1.1 工程概况

二道河水库位于北京市房山区北拒马河重要支流大石河上游佛子庄乡附近，二道河水库是《北京市防洪排涝规划》（2016 年）明确的大石河流域规划控制性工程，且已纳入《以京津冀为重点华北地区灾后恢复重建提升防灾减灾能力北京市规划》和《北京“23·7”极端强降雨洪涝灾害灾后恢复重建提升防灾减灾能力水务专项规划》，对保障下游山区段和平原段防洪安全具有重要意义。

二道河水库工程任务以防洪为主，为改善生态创造条件。二道河水库总库容为 7632 万 m^3，其中防洪库容为 5914 万 m^3。水库按 100 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核，水库汛限水位及正常蓄水位均为 191m，20 年一遇水位为 205.64m，防洪高水位（100 年一遇）226.19m，设计洪水位 226.19m，校核洪水位 230.34m。

二道河水库为III等中型工程，工程主要由挡水建筑物、泄水建筑物、引水建筑物和消能防冲建筑物及其附属设施等组成。挡水建筑物、泄水建筑物、引水建筑物级别为 2 级，消力池级别为 3 级，工程合理使用年限为 50 年。

大坝坝型为碾压混凝土重力坝，由 1～30#坝段组成，坝轴线长 580m，建基面高程 133.0m，坝顶高程 233.00m，最大坝高 100.00m。1～3#坝段为非溢流坝段，4#坝段为引水坝段，5#坝段为泄洪底孔坝段，6～11#坝段为泄洪表孔坝段，12～30#坝段为非溢流坝段。

二道河水库建成后，可使佛子庄乡政府、河北镇防洪标准由 10 年一遇提高到 20 年一遇、窦店组团等平原城镇防洪标准达到 50 年一遇、燕房组团和南水北调中线工程防洪标准达到 100 年一遇，同时降低下游重要设施、河北省涿州市和雄安新区的防洪压力。

1.1.2 水文气象和工程地质资料

（1）水文气象

大石河所在的房山区属暖温带半湿润大陆性气候，四季特征明显，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春季干旱多风，秋季秋高气爽。因受大陆季风和地形、地势影响，降水量在年际间和年内分布不均，该地区多年平均（1956～2016年）降水量575.4mm，其中汛期6～9月降水量约占全年的80%以上，年最大降水量为1069.2mm（1956年），年最小降水量为316.2mm（1965年）。

规划水库坝址所在的房山区多年平均气温10.8℃，冬季1月平均气温最低为-5℃，夏季7月平均气温最高为25.9℃，极端最高气温达43.5℃（1961年），极端最低气温-26℃（1966年）；多年平均风速2.56m/s，多年平均相对湿度59%，最大冻土深度1.0m；多年平均水面蒸发量950mm。

（2）工程地质

1）区域地质

工程区地处太行山脉北段与华北平原的连接处，属北京西山的一部分。地势西北高东南低，区域地貌按成因类型和形态特征可划分为三个地貌单元：山区、山前倾斜平原区、冲积平原区。

工程近场区出露有新生界、中生界、古生界、元古界、太古界地层，受侵入体影响局部岩体有不同程度的变质现象。

水库区所属辖区为佛子庄乡和南窖乡，工程区Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度为0.15g，设计地震分组为第二组，基本地震动烈度Ⅶ度，基本地震动加速度反应谱特征周期为0.40s，区域构造稳定性较好。

2）水库区工程地质

①库区渗漏

库区划分为3个可能的渗漏段，其中教军场沟渗漏段不存在大量的永久性渗漏损失；长操渗漏段无渗漏问题；南窖沟中段东西两侧为铁岭组白云岩，死水位条件下存在向东侧渗漏的情况。

②库岸稳定

水库蓄水后规模较大的不稳定斜坡为南窖沟两处TF01和TF02，表现形式为

81455be5cd4348840386562693-2026102814338069

库区塌岸，塌滑体位于永久改移后的108国道施工范围，建议公路部门对此两处不稳定斜坡进行治理，治理重点在南窖沟左岸塌滑体TF02，可在坡脚设置挡墙，坡顶修截排水渠，并做好防排水措施。

③固体径流

库区近坝址泥石流NSL01，位于坝址左岸，沟口位于坝线下游150m，其影响长度1100m，其方量大，冲后对坝址消力池等影响较大。建议进行对泥石流NSL01进行处理，建议设计拦砂坝、排洪沟等工程保护措施。

3）佛子庄坝址区工程地质

①可利用岩体

大坝建基面岩体岩性多为弱风化白云岩，岩体类别以BIII$_2$类为主，可作为坝基岩体。大坝建基面部分岩体类别为Ⅳ类和Ⅴ类，岩体较破碎，不宜作为坝肩岩体，建议对其采取挖除或其它工程处理措施，并加强固结灌浆，当遇到剪切带、破碎带等时，对其采取深挖、换填混凝土或其它工程处理措施。

②坝基变形特性

建基面岩体为弱风化白云岩，白云岩沿裂隙发育裂隙性溶蚀，局部充填泥质，坝基岩体结构完整，承载力与千枚岩坝基在变形模量上可能存在差异，坝基可能存在不均匀变形问题。

③坝基渗漏与绕坝渗漏问题

建基岩体主要为白云岩，白云岩局部发育裂隙性溶蚀，透水率较高，坝基存在渗漏问题。

左岸坝肩处山体较为单薄，张性裂隙较为发育，且存在临谷，故大坝左岸坝肩处存在绕坝渗漏问题；左岸帷幕灌浆终点处存在高于死水位高程（191m）的地下分水岭。

坝址右岸坝肩处山体较为雄厚，地层岩性为下马岭组千枚岩，透水性较差；右岸帷幕灌浆终点处未发现高于死水位高程（191m）的地下分水岭，存在绕坝渗漏问题。

④抗滑稳定问题

坝址受构造影响，大坝河床段缓倾角结构面集中发育两段，两岸不明显，发

814a5b8...cd4348840867565b62603-2026022843438069

育深度由坝轴线向下游逐步变浅。上段高程 120~150m，厚度 5~12m，发育岩层主要为 JxT$_1$④层白云岩；下段高程 80~150m，厚度 32~35m，发育岩层主要为 JxT$_1$②、JxT$_1$③、JxT$_1$④层白云岩。

大坝河床段缓倾角结构面中夹泥膜结构面占比约 30~50%，泥膜结构面厚度大部分为 1~3mm，其它结构面为硬质层面，含少量岩屑。

上段基本挖除，对坝基稳定性影响不大，下段发育深且厚，对坝基影响较大。开挖时需特别关注贯通性较好延伸长度较大夹泥膜（或绢云母化）薄层白云岩结构面，必要时需采取处理措施。

⑤边坡稳定

坝址区左岸自然边坡高程 192m 以下边坡，结构面滑动不稳定；192m 以上边坡边坡稳定。坝址区左岸工程边坡高程 192m 以下边坡结构面滑动不稳定；192m 以上边坡稳定。坝址区右岸自然边坡基本稳定，右岸工程边坡结构面滑动不稳定。大坝坝肩边坡岩体主要为白云岩、千枚岩，建议边坡采用挂网喷混凝土及锚杆支护措施。

⑥基坑开挖

坝址基坑安全等级按照一级考虑，根据河床地表出露情况，河床上部地层为卵石混合土，基坑开挖过程中，可能产生基坑边坡失稳，其边坡破坏的主要形式一般是塌滑。建议采用分级放坡并将边坡适当放缓，必要时采取相应的支护措施。基坑开挖后，对岩石破碎，裂隙发育的风化带、卸荷带、溶蚀发育带及开挖揭露的基础地质缺陷，在进行掏挖回填等处理的基础上全面进行固结灌浆，以增加地基完整性和承载力。

⑦基坑涌水

坝址区河床及阶地地层岩性为卵石混合土，卵石混合土渗透系数较大，属强透水层，建议围堰做好防渗处理。

对于下伏基岩，坝址基坑开挖施工过程中需考虑基坑基岩涌水问题，也需要采取适宜的地下水控制措施。建议采取灌浆措施对溶蚀裂隙和构造裂隙等大的渗水通道封堵。

⑧河道冲刷

1814d5b8bcd434840867565b62643-2026-02843438069

坝址处河道中有间歇性水流，河底岩性基本为卵石混合土，坝址区下游河床存在冲刷稳定问题。坝址区基坑开挖后，坝基岩体基本为弱风化白云岩，坝基岩体分类一般为 III 类局部 IV 类，冲刷分类为易冲~较易冲。

⑨坝肩卸荷

坝址区左岸边坡较陡，岩体受裂隙切割以及岩溶的影响，局部岩体发生卸荷。两岸坡脚均堆积有崩坡积物，厚度 1～3m，局部边坡岩体卸荷形成危岩体，危岩体主要位于坝线及下游 200m 以内的冲沟两岸岩体，以及陡边坡处。根据现场地质测绘情况推测，强卸荷深度约 5m 左右，弱卸荷深度约 10m 左右。

⑩岩溶裂隙

坝址区岩性主要为以白云岩为主，主要为溶蚀裂隙，但未见大规模贯通现象。坝址基坑开挖后，局部溶蚀发育部位帷幕灌浆及固结灌浆量会有所增加。

⑪灌浆平硐地质评价

左右坝肩平硐围岩类别主要是Ⅳ类和Ⅴ类，部分为 III 类围岩。其中平硐穿越白云岩段为Ⅳ类围岩，部分为 III 类围岩；平硐穿越千枚岩段及白云岩强溶蚀段为Ⅴ类围岩，部分为Ⅳ类围岩。建议灌浆平硐施工围岩均采取相应支护措施。

⑫坝址地应力分析

坝址区周边历经四期构造运动，包括霞云岭推覆、长操逆冲—推覆构造(F4)、大石河背斜、走滑断层构造(F1)。

工程区最大水平主应力的优势作用方向为 EW 向，与走滑断层构造(F1)方向相符，判断其为最晚发生的构造并控制坝址应力分布，同时造成大石河河道弯曲。

左岸应力作用方向为面向库区，右岸应力作用方向为背向库区，左坝肩边坡卸荷裂隙更发育，影响边坡稳定。

⑬坝址河床背斜张性裂缝分析

坝轴线张裂隙主要发育在河床中间偏右位置，坝址基坑开挖时，河床右侧近地表处基岩可能出露，建议对此处破碎部位采取深挖、换填混凝土或其它工程处理措施。

四、导流建筑物工程地质

河道内的卵石混合土结构松散，承载力不足，建议建基面选择下伏基岩。且

3145b8cd34e840386f765b6263-20260284343809

因强风化岩体分布厚度较小，建议清除强风化岩体，以弱风化白云岩作为消力池的地基。

导流明渠进口和出口均为大石河河床，地层为卵石混合土，基础覆盖层厚12～18m，导流明渠中部地基主要是弱风化白云岩，岩体类别主要为III类岩体，导流明渠基槽开挖深度一般20~30m，建议边坡采用挂网喷混凝土、锚杆支护等支护措施。

河床围堰基础覆盖层厚11～18m，靠近右岸阶地围堰的基础覆盖层厚4～11m，可考虑通过汇水井抽排措施保证基坑干燥施工，卵石混合土层且地层中零星分布有漂石和孤石，个别砾径可达2.0m，施工过程中需考虑覆盖层中分布的漂石及孤石对防渗墙施工的影响。

5）水库管理站工程地质

管理站基础主要坐落于大坝坝体上，基础开挖深度与大坝相同，此区域开挖至133m高程后，需回填场区高程至233.20m高程。出露基岩多为弱风化白云岩及千枚岩，局部地基靠近临空面位置出露基岩为强风化白云岩及千枚岩。边坡岩体主要为白云岩，局部千枚岩，建议强风化白云岩、千枚岩边坡开挖坡比1:0.75～1:1.00，建议弱风化白云岩边坡开挖坡比1:0.50～1:0.75，建议弱风化千枚岩边坡开挖坡比1:0.75～1:1.00；碎石土边坡开挖坡比1：1.50～1：1.75。建议边坡采用挂网喷混凝土及锚杆支护措施在边坡开挖范围以外设置截水沟，拦截坡外地表水并排走。

6）天然建筑材料

坝址开挖砂砾石料混凝土粗骨料除吸水率、轻物质含量及坚固性不符合质量技术标准外，其余指标均符合质量技术标准。轻物质含量及坚固性不符合，建议通过制成混凝土试块验证符合性。碱活性无碱碳活性反应，具有潜在危害性碱硅反应，经处理后可使用。

取坝址开挖石料白云岩试块进行试验，试验指标平均值均符合混凝土人工骨料原岩质量技术指标要求，碱活性无碱碳活性反应，具有潜在危害性碱硅反应，经处理后可使用。

经对周边砂石料供应情况调查，目前供应北京市场的砂石料产地主要有河北

f3145b85cd34840861765162603-2026102814348009

怀来县、保定市涞水县、河北易县、河北徐水以及天津市，运距 80~211km。

1.1.3 施工条件

（1）交通条件

二道河水库工程坝址距离佛子庄乡约 7km，距离房山城区约 40km，距离北京市区约 60km。工程区周边既有公路主要为左岸通过的 108 国道复线、右岸通过的 108 国道（京昆路）以及沿大安山沟的军红路、沿南窖沟的红南路，均为路宽 6~7m、双车道，除军红路为三级公路外，其余均为二级公路，为佛子庄、南窖、大安山、霞云岭乡等西部山区发生灾情时的对外通道，坝址上游现状在坝前 0.5km、3km 以及 3.5km 有跨河桥连通两岸，下游在约 3.2km 处有跨河桥连通两岸，总体上对外交通尚属便利。工区周边既有道路基本满足施工设备进出场、物资运输和转运要求。

（2）水、电供应条件

工程区附近村庄为打井供水，当前大石河河道及支沟非汛期季节性有水流，丰水季节可作为本工程施工用水，坝址下游 6km 处佛子庄乡处有供水管网可供水。周边有供村庄生活用的供电网络，周边现状变电站分布情况见下表。

表 1.1-1 周边现状变电站分布表

序号	项目名称	容量 kVA	年最大负载率	与坝址距离（km）
1	班各庄 35kV 变电站	2*6300	40%	9
2	大安山 35kV 变电站	1*6300	25%	14
3	磁家务 110kV 变电站	2*50000	50%	17
4	霞云岭 35kV 变电站	1*6300+1*10000	准备升压改造	23
5	史家营 35kV 变电站			27
6	堂上 35kV 变电站			50

（3）料场布置

本工程无料场。本工程浇筑混凝土所需粗骨料应优先利用工程开挖可利用料，不足部分需外购，承包人应根据规范及设计要求，保证砂石骨料的质量和数量。

（4）临时堆料场布置

用于回填的开挖料运至临时堆料场堆存；因现场可利用区域有限，临时堆料场布置在大石河、大安山沟上游左、右岸，共 9 处，占地面积约 9 万 m^2。不足部分需由承包人按《节约集约利用土地规定》自行选址，但选址应征得发包人同

意，并服从发包人管理。

（5）弃渣场

根据环境保护、水土保持的要求和北京市渣土管理部门的有关规定，工程区不设置弃渣场。附近房山区内现状渣土消纳场分布情况如下表。

表 1.1-2 房山区内的现状渣土消纳场分布情况统计表（部分）

序号	场所名称	剩余容量（万吨）	运距（km）
1	北京城建华晟交通建设有限公司河北环科分公司	355	20
2	房山区青龙湖镇建筑垃圾资源化处置设施	547	30
3	房山区青龙湖镇辛庄村建筑垃圾临时贮存点	108	35
4	西潞临时资源化处置场	1057	35
5	国盛通顺临时资源化处置场	229	40

1.2 主体工程项目及其工作内容

1.2.1 本合同承包人承包的工程项目和主要工作内容

“北京市房山区二道河水库建设工程信息化工程（建设期）”主要包括自动化工程（数字孪生设备与安装工程）、工程安全监测、工程信息化（建设期）等工程项目建设内容。承包人应负责完成相关建设内容的细化（或深化）方案设计，完成相关设备的制造（或采购成品）、工厂试验（或产品检验）、包装、运输、现场交接、保管、率定、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、测试等）、现场试验、检验、检定、调试，完成相关软件的采购、开发、测试、部署以及相关模型的研发，完成施工期巡视检查、资料整编分析、蓄水安全鉴定及蓄水验收配合、设备及设施移交，完成各种数据接入、数据共享、系统集成和系统试运行、验收等工作；负责对发包人指定技术人员进行工厂培训、现场培训；参与并组织设计联络会、例会、验收会以及和其他承包人的协调会等；负责设备保修期及系统移交前的免费维护服务、保修期后的服务等工作。要求中标人（承包人）按照本标书所规定的技术要求，在遵守相关国家、行业、部门以及北京市地方标准、规范的基础上，完成本标书所规定的全部工作内容。

各工程项目和主要工作内容包括（但不限于）：

(1) 自动化工程（数字孪生设备与安装工程）

1）机电设备监控：包括泄洪底孔出口闸、泄洪表孔闸、生态补水管出口、

坝腔排水泵站等现地监控站点建设以及监控中心站点建设等；

2）水文水资源监测：包括建设水情测报系统中心站 1 个，入库流量测验站 3 个，库区水位监测站、出库流量监测站和雨量综合观测站各 1 处等；

3）工程视频安防：包括视频监视、周界安防、出入口管理、安防入侵、人员定位、火灾监测与报警、智能巡检、区域管理等建设内容；

4）工程公共广播：包括前端站以及后台广播中心等建设内容；

5）工程计算机网络：包括控制专网、业务内网以及业务外网等建设内容；

6）工程通信：包括有线光缆通信、无线通信、语音通信以及应急通信等建设内容；

7）基础环境建设及配套设施：包括机房及中控室设备设施、视频会议、综合布线、供电及防雷接地等建设内容。

(2) 工程安全监测

本工程主要监测建筑物包括碾压混凝土重力坝、消能防冲建筑物和边坡工程（左右岸坝肩边坡、大坝上下游开挖边坡、大坝下游填筑体边坡）等。各监测建筑物根据监测需求，分别设置以下相关监测项目：

1）变形监测网：水平位移监测网、垂直位移监测网；

2）碾压混凝土重力坝：变形监测、渗流监测、应力应变及温度监测、环境量监测、地震反应监测、水力学监测等；

3）下游消能建筑物：变形监测、渗流监测、应力应变监测；

4）边坡工程：表面变形监测、内部变形监测、锚杆应力监测；

5）施工期巡视检查、观测及资料整编分析等。

(3) 工程信息化（建设期）

1）智慧建管

1、基础设施层：包括人员定位、智能门禁、智能行车道闸、视频监控、智能安全帽、环境监测、施工设备监测、可视化大屏、通信传输、监测工作站、系统部署服务器、网络安全硬件、基础应用支撑等建设内容；

2、数字孪生平台层：包括数据底板、模型平台与知识平台等建设内容；

3、应用层：包括进度管理、安全管理、质量管理、投资管理、技术管理、用户与决策端应用以及数据集成对接、信息资源共享等建设内容。

f8145b65cd434884388756c062c93920261028144438069

2）智能建造

①大坝智能温控：主要包括基础设施（包括温控要素监测设备和智能通水监测设备，主要有大坝内部温度计、上下游温度梯度仪、仓面温度梯度仪、手持式数字温度测试记录仪、骨料温度测试记录仪、混凝土出机口及入仓浇筑温湿度测试记录仪、太阳辐射仪、无线中继、仓面小气候设备、动态温控专用电缆（4 芯电缆）、智能拌合系统、服务器、智能喷雾设备、智能数字温度流量测控单元、水温数字温度传感器、水管流量测控装置、自动四通换向阀门、智能压力传感器、智能测控及配电箱、动态温控专用信号传输电缆（6 芯电缆）等）以及“智能温控模型研发集成与率定”、“智能温控系统移植研发与集成”、“施工期温控动态跟踪反馈仿真与标准和措施优化”、“现场跟踪、技术服务和决策支持”等内容的研发及应用。

②大坝智能碾压：主要包括基础设施（包括基准站、流动站设备、压实质量快速检测装置）以及 “混凝土碾压过程智能监控”、“压实质量智能分析”、“碾压混凝土热升层智能监控”、“移动端应用（集成至现有移动应用）”、“运行维护”等内容的研发及应用。

1.2.2 工期要求

工程签发开工令后开始施工，计划于 2030 年 12 月 31 日前须完成二道河水库工程本标段建设内容。初步的主要工作节点计划与安排如下：

(1)承包人应于工程开工后根据二道河主体工程整体工作安排，信息化专业密切跟进，配合做好相关工作；结合现场工期进展及设备安装条件，2026 年 12 月 31 日前完成智慧建管系统的深化方案编制，并经审核批准后于 3 个月内完成智慧建管（基础设施层）的采购、安装、调试与部署，部署上线智慧建管（数字孪生平台层、顶层应用），全面支撑工程精细化建设。

(2)承包人应于工程开工后即刻聚焦主体工程施工，跟随施工进度开展工程安全监测设备的采购、安装、调试与部署。

(3) 2028 年 2 月 28 日前，进一步完善智慧建管（数字孪生平台层、顶层应用），结合混凝土浇筑进度，开展智能建造（大坝智能温控、大坝智能碾压）建设，上线大坝施工期相关业务功能，全面保障主体工程高标准、高质量建设。

(4) 2030 年 12 月 31 日（下闸蓄水）前，完成自动化工程的采购、安装、调

试与部署，为水库大坝运行提供基本管控手段。

注：上述工作安排随主体工程进展同步进行调整。

1.3 发包人提供的施工图纸和文件

1.3.1 发包人负责提供的施工图纸和文件

（1）用于本合同工程项目施工的总体设计方案、主要设备布置图、系统图等施工图纸由发包人提供，监理人确认后按本章第 1.3.2 条签订的供图计划提供施工图纸给承包人。

（2）发包人按合同约定向承包人提供的设计基本资料，以及根据合同要求提供的录像、照片、会议纪要等图纸、文件和影像资料等，发包人不再另行收取费用。针对三维地质模型建模所需的资料，发包人仅提供初步设计阶段勘察报告中的相关资料。

（3）招标文件所附的招标图纸及附件资料仅供投标人投标用，后续以施工图为准，若有变化不构成索赔的依据。

7c14adb85cd5848403667565b62698202610814843069

1.3.2 发包人供图计划

（1）发包人应在发出开工通知后 14 天内，与承包人共同商签发包人供图计划，经合同双方签订的供图计划作为合同的补充文件。

（2）原则上每年第四季度末（具体时间以合同补充文件要求为准），监理人应根据上述供图计划，提供详细的下年度供图计划给承包人。

（3）不论何种原因调整和修订了合同进度计划，监理人应及时与承包人共同修订供图计划，并作为执行合同进度计划的补充文件。

（4）发包人应向承包人提供 8 份各类施工图纸（包括设计修改图）。承包人可根据施工需要，要求增加提供图纸份数，并为增供的图纸支付费用。

1.3.3 施工图纸的修改

⑴承包人在收到发包人提供的图纸和文件后，若发现错误、遗漏或表达不清楚时，应在收到图纸和文件 7 天内书面通知监理人。若监理人确认需要作出修改或补充时，应在接件后 7 天内将修改和补充后的图纸和文件提供给承包人。

⑵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)若因施工情况紧急，监理人无法在上述规定的时间内签发修改施工图纸，可以临时发出施工图修改通知单，但应在此后的合理时限内补发正式施工图纸。

(4)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，应由监理人与承包人共同研究临时措施，适当调整部分工程的施工进度。

(5)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。

1.4 投标人提交的文件

包括（但不限于）：

——总体设计文件（包括总体初步细化建设方案等）

——设备配置文件（包括设备配置图、设备主要技术参数、性能等）

——设备对供电和防雷接地的要求以及设备功耗参数

——其他与本工程有关的相关设计文件。

1.5 承包人提交的文件

1.5.1 承包人应提交的技术文件

（1）施工设计文件

——总体设计文件（包括总体细化建设方案、系统深化设计方案、软件框架图、流程图等）

——设备配置文件（包括设备配置图、设备主要技术参数等）

——原理图、盘（柜、箱）面布置图、盘（柜、箱）内布置图、端子接线图

——电缆布置图或敷设图（指承包人负责的部分）

——设备清单（包括数量、型号、技术性能及参数等）

——设备的外形尺寸、结构及安装图（包括安装基础及防雷接地）

——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施工及设计文件

（2）工程文件

——设备的安装与调试说明书

781e5b85c0543488403867565b0695-2006143438069

——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）

——详细的现场调试试验大纲、调度运行方案

——详细的安装及施工记录、调试及试运行记录等

（3）资料

——设备应附的说明资料

——设备的技术数据及相关资料

——设备使用的标准

——设备的型式实验、例行试验以及现场试验项目一览表，型式和例行试验报告

——设备的使用说明书及操作手册

——设备的电气性能和机械强度计算或测试报告

——设备的外型尺寸图、组装图、接线图及照片等

——投标阶段承诺的设备授权文件等

——发包人提出需要的其它资料

注: 承包人在设备进场前需提供所供设备相应厂家授权文件（包括但不限于以下设备）：PLC、组态软件、交换机、摄像机、流量计、水位计、服务器、网络安全设备及成熟系统软件（包括强震监测系统软件、仿真引擎软件、变形监测感知数据处理软件等）。

针对智能建造硬件，承包人在设备进场前提供所选仪器设备生产厂家不少于一个混凝土坝工程的包含温控监测与采集系统、温控信息评价和预警以及混凝土智能通水系统的整套硬件应用证明(须同时提供合同和业主开具的工程应用证明)；同时，智能温控仪器设备应提供检验合格证书。

针对工程安全监测，承包人所选仪器的性能和技术指标应满足本条款“4.4.3 监测仪器设备技术要求”规定的内容。生产厂家应通过 ISO9001 系列质量体系认证，所生产的仪器设备有在大中型水利水电工程中成功使用的案例，并且已经满意运行 5 年及以上，承包人在设备进场前需提供合同或用户证明等相关的证明文件。

8146a5b85cd54348840867565b62603-20261028143428069

上述所提供的数据和资料（包括投标阶段文件），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（结构图、原理图、接线图、端子图、程序框图、操作流程图、电缆敷设图等与系统建设、集成有关的一切施工图）、系统二次开发的源代码、通信接口说明、设备清单。

——设备资料\产品合格证；

——工厂试验、现场试验结果报告

——设备运行、维护及使用说明书

——柜门钥匙。

1.5.2 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。文本文件应支持 WPS 等办公软件，图形文件宜为AutoCAD 2010，且应符合GB/T18229-2000 《CAD工程制图规则》。

（5）相关软件系统的产品性能均符合系统建设总体需要，相关软件系统的产品功能符合软件功能需求范围，施工方应当按以下方式交付工程开发成果文档，包括但不限于：

序号	文档名称	序号	文档名称
1	实施方案	9	培训总结报告
2	需求规格说明书	10	用户使用意见
3	概要设计说明书	11	试运行方案
4	详细设计说明书	12	试运行记录
5	测试方案	13	试运行报告

6	操作手册	14	软件开发手册
7	测试报告	15	系统维护手册
8	数据库设计说明书	16	其他项目相关成果

注：需求调研及需求规格说明书编制，需经发包人确认；详细设计文件编制需通过评审或经发包人确认。

（6）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。

1.5.3 承包人文件的提交计划

承包人应在签署承包合同后在发包人规定的时间内，作出图纸和文件的提交计划，报送监理人审批。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。

1.5.4 承包人负责设计的临时工程图纸和文件

（1）由承包人负责设计的临时工程项目，应在该项目开工前 14 天，提交该项目的总布置图、结构详图及其设计依据，以及监理人认为需要提交的其它图纸和文件，提交监理人批准。

（2）承包人提交的上述临时工程项目的基本资料、试验成果、施工样品，以及所有图纸、文件和影像资料等，其所需的费用均包括在相关项目的报价中，发包人不另行支付。

781fa5b55cd54348840886765b62603-202610281343806

1.5.5 施工总进度计划

（1）由于本标段项目实施进度与“北京市房山区二道河水库建设工程水库枢纽土建及安装工程”（以下简称主体工程）施工进度存在施工先后的约束条件，因此承包人应在收到开工通知后 14 天内，根据主体工程的施工进度编制本项目施工总进度计划，并报送监理人审批，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。施工总进度计划应采用关键线路法编制网络图。网络图应包括以下各项数据和内容，表述全部工程施工作业间的逻辑关系：

1）作业和相应节点编号；

2）各项施工作业间以及与主体工程之间的衔接逻辑和协调关系；

3) 各项施工作业进场条件、作业面条件；

4）持续时间；

5）最早开工及最早完工日期；

6）最迟开工及最迟完工日期；

7）总时差和自由时差；

8）主要项目施工强度曲线；

9）附需要资源和说明。

（2）承包人编制的施工总进度计划应满足本合同约定的各工程施工控制节点工期要求。

1.5.6 设计方案审查以及技术文件确认

承包人应在合同生效后，依据工程施工进度与建设需求，可分批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，提交细化设计方案的时间应充分考虑设计联络会、方案修改完善直至确认以及设备采购供货等时间周期过程，避免造成本项目以及主体工程的施工延误。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人（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人确认，确认时间原则上在收到需确认的文件后 21 天内完成。承包人完成修改后，应将最终版本送交设计人，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。）

1.6 进度计划的实施

1.6.1 施工总进度实施措施

承包人应按监理人根据本章第 1.5.5 条要求批准的施工总进度实施计划，编制详细的施工总进度计划的实施措施，提交监理人批准。实施措施应说明以下内容：

（1）各永久工程和临时工程项目按期完成的年、月工程量计划和各年度形

象面貌；

（2）相关项目细化设计方案提交安排、相关设计联络会安排；

（3）主要物资、材料使用计划及主要材料订货安排；

（4）施工现场各类人员配备和劳务计划；

（5）工程设备的订货、交货计划；

（6）其它说明。

1.6.2 年进度计划

承包人应在每年 12 月，根据主体工程下年度进度计划制定本标段的相应进度计划，提交监理人批准，其内容包括：

（1）计划完成的年工程量及其施工面貌；

（2）该年施工所需的机具、设备、材料的数量和需要补充采购的计划；

（3）要求发包人提供的施工图纸计划；

（4）提出发包人和其它承包人提供机电设备采购、供货、安装的计划要求；

（5）该年施工工作面移交计划日期和要求其它承包人提供工作面的计划日期；

（6）该年各施工工程项目的试验、检验、安装计划；

（7）工程安全措施实施计划等。

1.6.3 季、月进度计划

监理人认为有必要时，可要求承包人向监理人提交季、月进度计划，其内容包括：

（1）季、月工程量及其施工面貌；

（2）该季、月所需施工设备数量及材料用量；

（3）该季、月发包人应提供的施工图纸及目录等。

1.6.4 月、周进度报告

（1）承包人应在每月底按批准的格式，向监理人提交月进度实施报告，其内容包括：

1）月完成工程量和累计完成工程量（包括永久工程和临时工程）；

7814a5385cd5438843886756662493-20241028143438669

2）月完成的工程面貌图；

3）材料实际进货、消耗和库存量；

4）现场施工设备的投运数量和运行状况；

5）工程设备的到货、安装及调试情况等；

6）劳动力数量（本月及预计未来 3 个月劳动力的数量）；

7）当前影响施工进度计划的因素和采取的改进措施；

8）质量事故和质量缺陷处理纪录，质量状况评价；

9）安全施工措施实施情况（包括安全事故处理情况）；

10）环境保护及水土保持措施实施情况。

月进度报告应附有一组充分显示工程施工面貌与实际进度相对应的定点摄影照片。

（2）承包人应在每周进度会议上按批准的格式，向监理人提交周进度报表，其内容包括：

1）上周之前合同进度计划要求和实际完成工程量和累计完成工程量统计；

2）上周实际完成工程量统计；

3）下周计划完成的工程量；

4）要求监理人协调解决的主要问题。

1.6.5 进度会议

（1）承包人按照监理人要求在每周的某一日和每月末参加周、月进度会议，汇报合同进度计划的执行情况，配合监理人解决工程施工中发生的工程变更、质量缺陷处理等问题，以及与其它承包人的相互干扰和矛盾。

（2）承包人应在每周、月进度会议上按规定的格式提交周、月进度报表。

1.7 设计联络会

为协调工程进度，进一步明确总体技术方案、软硬件接口、边界条件、调试方案、标段及专业配合等技术问题，发包人和承包人可根据工程建设需求召开设计联络会。根据各标段界面划分、供货设备参数、组网方案、软件配置等具体内容，承包人应制定详细的设计联络会日程，在合同生效后的 20 天内提交联络会

781fe5b65cd5434840386756562693-2026102843438069

的计划安排。设计联络会由本标段承包人总体负责，其他施工标段配合。

1.7.1 联络会要求

会议应签署会议纪要，并作为合同文件的组成部分，要求双方都应遵守。在执行合同过程中，任一方提出有关方案深化及调整的问题，对方都应及时回复，并以书面的批复或意见书返还给提出意见的一方。

1.7.2 联络会议之外的设计联络

（1）除设计联络会议外，任何一方提出的所有有关设备设计的修正或变更，都应经双方讨论并经设计人、监理人同意。一方接到任何需批复的文件或图纸后7天内，应将书面的批复意见返还提出问题方。

（2）在系统设备生产制造期间，发包人可以随时派遣技术人员到承包人的有关设计部门和制造厂检查承包人的设计、制造工作。所有相关费用包括在合同总价中。

（3）在本合同有效期内，承包人应及时答复发包人提出的有关设计方面的问题，并向发包人提供有关技术咨询服务和相关技术资料。

1.7.3 设计配合及协调

（1）承包人的设计责任

承包人应对全部系统设备的协调和合理设计承担全部责任，发包人及设计的意见及建议并不能免除承包人对系统建设应负的责任。承包人应保证系统设备在规定的运行情况和实际运行环境下，符合工程实际应用需求。承包人应及时向发包人提供工程建设及实施过程中的相关资料及文件，例如：同其它有关设备制造商之间的协调过程、结果，相关制造商之间交换的图纸、规范和资料等。

（2）与其他承包人的协调

与其他承包人的协调以及与其他系统之间连接与整合的软硬件衔接与调试费用均应包含在总体投标报价中。除非本合同文件中另行规定，对于为了使承包人所提供的设备能够适应或连接其他承包人所提供的设备而要求的修改或增加，不得要求额外的补偿。所有承包人的有关上述协调及调整内容对发包人均不增加

7814a5f85c0543488403867765b62693-2026122814343063

任何附加费用，这些费用应包括在每个项目的投标报价中。

（3）与发包人的协调

承包人应与发包人协调有关技术培训、应用软件开发、工厂检验等事项。各屏、柜、台的颜色根据发包人的要求确定。

1.7.4 参加人员组成

参加设计联络会的人员由发包人、承包人、设计人、监理人、专家（如需要）等组成。

1.8 与其他标段的划分、配合与协调

本标段在实施过程中不可避免需与多个专业或标段相互配合，并最终完成工程的建设内容。现阶段已完成招标的“水库枢纽土建及安装工程”标段的建设内容主要包括建筑工程、机电设备及安装工程、施工临时工程、环境保护工程以及水土保持工程。其中建筑工程中又包含了主坝工程、交通工程、房屋建筑工程、数字孪生设施工程、巡检路等，此标段中的数字孪生设施工程主要为水文监测站点的土方监测断面建设、安全监测的观测墩以及设备安装钻孔等内容；机电设备安装工程主要包括电气一次及供排水设施的建设；除“水库枢纽土建及安装工程”标段外，本工程还涉及“金属结构设备及安装工程”等其它施工标段，“金属结构设备及安装工程”标段主要涉及二道河水库建设工程中闸门、启闭机的设备及安装。

7844a5b85c54538843886756562093-2026102843438069

为了更好的保障工程实施进度，减少交叉施工，强化标段之间配合，现阶段本标段与其他标段相关建设内容的主要划分、配合与协调内容如下。

1.8.1 自动化工程

（1）“水库枢纽土建及安装工程”标段

本标段机电设备监控系统需实现对“水库枢纽土建及安装工程”标段所涉及的供排水设备（例如水泵、阀门、管道流量计等）的远程监控，相关水泵、阀门的现地控制设备均由对应设备厂家或电气一次设备厂家提供，因此本标段承包人需主动与相关设备厂家沟通、配合，了解工艺流程、运行条件以及盘柜、仪表的

通信接口设置，完成设备的自动化监控接入、集成、调试等工作。

“水库枢纽土建及安装工程”标段为本标段设备用电提供供电回路。工程在大坝闸站等监控站点处均为本项目提供1路厂用交流380V/220V电源出线回路供本标段承包人使用，监控中心处则提供两路厂用交流380V/220V电源出线回路供承包人使用，各站点设备的配电及引接需由承包人按照相关配电设计规范自行设计，所有图纸需经设计人及监理人批准后方可实施。

水库管理设施、设备用房、廊道等处主要的室内穿线管、设备安装基础及预埋件等均由“水库枢纽土建及安装工程”标段实施，除此以外工程管理设施内的信息化点位布设（含电视插座、电话插座、网络插座、暗盒以及相关线缆等）、控制室与机房的室内装修和火灾自动报警系统也均在“水库枢纽土建及安装工程”标段建设范围内。因此本标段在“水库枢纽土建及安装工程”标段进行相关土建施工过程中需密切配合，避免工程建设项目的遗漏，同时本标段在设备安装、调试时还需与“水库枢纽土建及安装工程”标段密切配合，顺利完成相关建设内容。

（2）“金属结构设备及安装工程”标段

本标段机电设备监控系统需实现对闸门启闭机等设备的远程监控，因此本标段承包人需主动与“金属结构设备及安装工程”标段承包人或相关设备厂家沟通、配合，了解工艺流程、运行条件以及盘柜、仪表的通信接口设置，完成设备的自动化监控接入、集成、调试等工作。

1.8.2 工程安全监测

（1）“水库枢纽土建及安装工程”标段承包人负责监测仪器安装埋设所需要的所有钻孔、钻孔灌浆/回填、封孔、槽挖回填，以及相关钻孔岩芯描述、地质素描、回填灌浆原始记录、观测墩、垂直位移基准点、垂直位移工作基点、引张线测墩和支墩、静力水准观测支座、测斜管保护装置、测压管保护装置、量水堰堰槽、观测房等土建工作。本标承包人应做好技术交底、技术指导，协调好仪器保护工作，不能因配合问题减轻承包人应承担的责任。

（2）“水库枢纽土建及安装工程”标段承包人为本标承包人进行监测仪器设备的安装埋设、监测数据的采集时提供必要的方便，包括提供水、照明、监测

7814a5b83cd5348840386755b6c6935202610281438069

通行通道、现场监测平台、脚手架、监测用电等，以及协助本标承包人对已完成埋设安装的监测仪器设备做好保护工作。

（3）本标承包人完成仪器安装后及时清理仪器安装的废弃物，向“水库枢纽土建及安装工程”标段承包人移交干净的工作面。

（4）本标承包人应服从“水库枢纽土建及安装工程”标段承包人施工现场的安全管理，遵守文明施工和现场安全的相关规定。

（5）本标承包人应参加监理人组织的协调会和技术交底会，在协调会上汇报安全监测仪器埋设进度计划，监测仪器的安装部位、安装方法、监测成果及与土建方需要协调的事情等。

1.8.3 工程信息化（建设期）

本标段信息化（建设期）的建设需与水库枢纽土建及安装工程标段紧密配合，共同完成整体实施任务。由于本标段硬件设备均部署于施工现场，其现场保管、安装就位及实体环境等信息化建设保障需由土建及安装工程标段负责落实；同时，该标段相关人员还需配合完成相关业务数据的上传与填报工作。为此，本标段承包人应主动与土建及安装工程标段施工方建立沟通协调机制，明确双方工作界面与职责分工，确保设备调试、平台部署等后续工作顺利推进。

1.8.4 其他

近年来，我国水利及水务行业在保证传统水利建设的基础上，也逐步并加大力度推进工程建设“信息化”、“智慧化”的转型，水库大坝作为水利工程的核心枢纽，其智能化是水利工程信息化建设的必然发展趋势。本标段作为房山区二道河水库建设工程信息化建设中的重要一环，同时也是后续水库智慧化应用建设的基础，因此本标段需要为今后的水库智慧化应用建设提供所有必要的信息数据和接口，以及包括供电、设备安装在内的相关外部环境和条件。

1.9 发包人提供的材料和工程设备

本工程发包人不提供材料和工程设备。

1.10 承包人提供的材料和设备

本章节为对承包人供货材料和设备的一般性规定及要求，如各施工项目章节中对于材料和设备的有关要求或标准高于此部分说明，以各相关章节中要求为准。本项目遵循国产化总体要求，相关设备（CPU、数据库及操作系统）的安全性、可靠性均需承诺满足中国信息安全测评中心（https://www.itsec.gov.cn/）安全可靠测评的要求；同时网络关键设备和网络安全专用产品需由具备资格的机构安全认证合格或者安全检测符合要求（注：如该产品已经获得公安部颁发的计算机信息系统安全专用产品销售许可证，且在有效期内，亦视为符合要求)，相关要求详见《关于调整网络安全专用产品安全管理有关事项的公告（2023 年 第 1 号）》、《关于调整(网络关键设备和网络安全专用产品目录)的公告（2023 年第 2 号）》等通知及公告，如果技术文件中相关设备的技术标准及要求低于相关国家或行业已经颁布的相关标准及要求，则以相关标准及要求为准。各技术条款章节以及《工程量清单》中对于设备技术指标或规格型号的标准及要求均为基本要求，投标人投标的设备均应高于或等于相应标准及要求。

1.10.1 设备应适应的环境条件

（1）除对设备技术要求中有明确的规定以外，承包人所提供的设备应满足本标书给定的环境条件并正常工作：

1、海拔 1500m 以下；

2、室外环境温度：-25℃～+70℃；室内环境温度：-5℃～+40℃；

3、空气相对湿度不超过 95%（25℃时）；

4、工作制为连续长期运行；

5、抗震能力：抗震烈度为 8 度。

(2) 设备在下列干扰环境下应能正常工作：

1、断路器跳/合闸操作；

2、投入电压互感器；

3、断路器切断空载变压器；

4、在装置附近使用单相、三相电钻；

7e14a3b85cd54488038675663b62093-20261028145438c69

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、高、低压软启动器运行、水泵电机运行。

8、雷电活动干扰。

1.10.2 设备结构及相关要求

（1）装于柜内的元器件及端子排应布置整齐、标志清楚、便于操作、观察、拆装及检修。

（2）选用的系列端子，规格的选择要与需连接的电缆芯线相适应。

（3）柜内设可靠的接地端子，并应采用良好的防锈措施。

（4）电缆一般应由柜底进出，特殊情况经发包人认可后可从顶部进出。

（5）一般情况下，柜体防护等级，室内不低于 IP44，室外不低于 IP55，特殊情况应视需要选择更高的防护等级。

（6）所有机柜、构架及安装件的内、外表面均应经防锈处理。

（7）柜体的颜色如无特殊要求均采用 RAL7035，但需事先经发包人确认。

1.10.3 设备电气性能的基本要求

（1）设备本身应有接地母线和接地端子。

（2）所有装于柜内的元器件，应是质量有所保证的合格产品。

（3）柜体内应设自动加热除湿、通风、照明装置，并配有相应控制器。

1.10.4 项目涉及到的知识产权

设备采用的专利所涉及到的全部费用均被认为已包含在设备费用之内。承包人应承担设备专利可能涉及的一切经济责任。承包人应承诺其提供的软件、设备、模型、深化设计文档、接口、第三方组件等全部成果，在中国境内及境外均未侵犯任何第三方的知识产权，包括但不限于软件著作权、专利权、商标权、商业秘密等; 同时，应保证系统研发过程的安全性，确保所提供的模型应用系统不存在恶意代码、安全漏洞或后门，符合国家网络安全相关法律法规及行业安全标准，并采取必要的安全研发措施保障系统的整体安全性。

781a5b65cd434f8403867 65b62693-20261028143069

1.10.5 备品备件

（1）承包人应提供合同工程验收之后三年内一份所供设备在正常使用期间所需的备品备件、定期更换件以及易损品清单，清单中应分别列出备品备件、定期更换件以及易损品等的单价、数量及总价，相关费用一并列入投标总价。

（2）备品备件应与供货原件的材料、规格、价格及型号完全相同，并具有互换性。

（3）备品备件单独装箱，并标示“备品”字样。

（4)承包人应承诺发包人在保修期内/外需购买的备件价格不高于原设备合同中的相应价格;并可参考最近期签定的设备合同中的价格作出相应的价格浮动。

（5）工程信息化（建设期）硬件设备不需提供备品备件。

1.10.6 专用工具

（1）承包人应提供一份针对本项目设备完整的专用工具清单及报价，并列入投标总价中。

（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、合格的、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。

1.10.7 包装运输

（1）承包人应在制造厂内完成设备的组装，并负责将设备进行妥善的包装，然后完整无损地运抵标书规定的目的地。

（2）承包人应在设备包装的明显位置详细标明设备的编号（必须与供货清单编号一致）、名称、规格型号、重量、放置方向及有关运输装卸应注意的警示标志。

（3）零配件及备品备件应尽量与主设备一同或单独分类包装、一起运输，并在明显位置详细标明为哪一类设备的零配件及备品备件，严禁混杂包装运输。

1.10.8 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

7814a5b65cd54348403367a65b6269-20261028143669

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）盘柜等相关设备金属涂层：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：

① 生产厂家名称

② 设备型式及型号

③ 设备出厂编号

④ 额定容量、电压或其他有关运行条件

⑤ 设备出厂年、月

（4）标签：每一设备应用永久性的、字迹清楚的、安装后易观测的标签。标签应为不锈钢片，最小厚度 1.0mm，并带有锚固链。标签最小尺寸为 120mm×60mm，每一个标签上至少应刻有下列内容。

① 设备名称

② 设备的号码

③ 发包人指定的其它内容

1.10.9 关于电源的说明

（1）工程在大坝各监控站点处均为本项目提供 1 路厂用交流 380V/220V 电源出线回路供承包人使用，监控中心处则提供两路厂用交流 380V/220V 电源出线回路供承包人使用，本标段各站点设备的配电及引接需由承包人按照相关配电设计规范自行设计，所有图纸需经设计及监理人批准后方可实施。

（2）承包人所供设备需要的其它等级的交流或直流电源，皆由承包人配置相应的中间设备（如降压变压器、稳压器、整流器等）来解决。

（3）对本招标文件中的某些应用系统，若需要设置集中供电电源，则仍由承包人自行解决。

814a5b85d5434884036755b62693-20261028143438069

（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、设计方确认，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、电缆等的费用一并计入总体投标报价中。

1.10.10 资产的移交与复用

针对建设期的所有软硬件设备应在工程建设后进行资产移交或复用。

1.11 工程质量的检验与验收

1.11.1 设备检验、安装与试验

1.11.1.1 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，承包人要对设备进行分项调试以及按系统组织联调，调试全部合格后，才能进行试运行及验收。

f8145b65cc543488403867565b62693-2026102814343869

1.11.1.2 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、设计人以及监理人或他们指定的代表，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、设计人以及监理人。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、监理人提供测试/检验结果的报告。如果发包人、设计人、监理人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、设计人与监理人的同意。

1.11.1.3 工厂试验

（1）承包人组装、开发、集成的设备应当进行工厂试验。承包人将在厂内按照系统设计的结构和功能，集成系统设备，并进行系统功能测试和规定时间内的考机检验。

（2）工厂试验包括生产过程中的、必须的、阶段性的中间试验，以及设备出厂前的出厂试验。

（3）承包人应向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。一但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、监理人）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、监理人）有足够的准备时间。

（6）出厂试验必须在发包人（含设计人、监理人）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，

814a5b65cd43d3840386565b62593202610281443e069

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。

（7）承包人所进行的试验应符合相关规范和标准。

（8） 所有试验用的设备、仪器和仪表都应在权威部门校验过的有效时间内，并签发有合格证书。

（9）如果出厂试验表明设备不能满足合同所规定的要求，则承包人必须对设备硬件检修或更换，对软件作修改，直至出厂试验合格为止。所产生的费用都由承包人自理。

1.11.1.4 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后，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。

1.11.1.5 安装与调试

(1) 安装环境要求

1、电磁环境

由于外部条件所限，部分监控站点设备间均布置于低压配电室、高压配电室附近，因此系统承包人应充分考虑到相应的电磁干扰所带来的影响，并提供相应的软硬件防范措施。

2、振动和冲击

a．为防止运输中设备的损坏，对设备的包装和运输应有安全可靠的措施。全部设备在运输到货后，机械结构、焊接件、插接件及其工作性能不应改变。

814a5b65cc43-884388f5606c62c93-20261028143806

b．能抗 8 度地震烈度的冲击。

3、雷电及冲击过电压保护

为了尽量减少雷电波侵入及雷电放电所产生的有害后果，必须通过合适的设计和正确的安装来获得有效的保护以阻止异常电压、电流进入设备机箱内。

为提高监控系统的防雷、抗干扰能力，承包人应采取以下措施：

电源防雷：在系统设备及 UPS 的电源进线侧，采取措施防止从电源线侵入雷电波，保护控制室内的设备。

光电隔离和电气隔离: PLC 的输入信号采用光电隔离技术，信号通过光电隔离和继电器电气隔离后再到现场设备。

现场裸露的设备应加屏蔽罩并可靠接地; 信号、通信、控制电缆屏蔽层和设备及机柜外壳应可靠接地；多重软件滤波。

尽管采用了防雷保护，雷电冲击电压仍有可能进入柜内，引起设备损坏。承包人应能将这种损坏限制在局部范围内，使其仅相当于设备的一种失效故障，并在逻辑控制上尽可能防止或减少现场设备的误动作。

(2) 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、除特殊要求外，原则上所有的网络柜、视频柜、电源柜均采用落地安装方式，安装时应在机柜安装处进口地板或地面下设置扁钢预埋件，并将槽钢底座调平后与扁钢预埋件焊接牢固，柜体与槽钢底座采用螺栓连接牢固。

6、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。

7、承包人在安装施工中应遵守相关系统和设备的规程规范。

8、所有设备的安装、调试都应有详细的记录，并经发包人（含设计、监理人）的认可。全部工程合同完工后，承包人应将安装、调试记录和产品合格证书等文件作为合同完工资料的一部分移交给发包人。

1.11.2 验收与试运行

1.11.2.1 验收阶段

根据《水利水电建设工程验收规程》SL/T 223-2025，《水利信息化项目验收规范》SL588-2013，本工程现阶段拟设置分部验收、单位验收、合同验收及竣工验收共四个验收阶段。

一般情况下，单位工程验收后即进入试运行阶段，经过不少于 6 个月试运行期，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，进行合同工程验收。合同工程验收后进入质保期，合同工程验收后一年内完成竣工验收。

1.11.2.2 单位验收

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单位验收。

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、具备了单位验收的条件。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）单位验收由发包人组织，设计方、监理、使用单位、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有试验资质的校订过。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进行现场试验。

6）验收中对设备、设施的外观、安装、接线等情况进行检查、检验，当设备不能满足规范及设计要求以及制造厂或承包人的保证性能时，承包人应负责更换设备。

7）上述检验合格后，经确认可以进行将加电试验后，由承包人进行操作，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

781a5b35c5c5434880386755b62693-20260214338069

联合调试实验以及有特殊要求的其它试验检验。承包人应清楚地记录试验结果并提交完整的试验报告。

8）验收试验阶段设备损坏应由承包人无偿更换或修补。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。

9）通过单位验收，承包人须及时提供相关设备资料、图纸、用户使用手册等，供使用单位开展系统试运行。

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。

验收时承包人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。

784a385cd543488438675656b62293-20261028143438069

1.11.2.3 试运行

（1）在系统通过单位验收后，开始试运行，承包人提出试运行方案、测试方案、培训方案报发包人审批，审批通过后，发包人组织使用单位、承包人、测试单位共同开展试运行工作。试运行时间由发包人确定，一般不少于 6 个月，如试运行期信息化系统稳定性和安全性无法保障或出现问题。发包人有权延长试运行期限。由此产生的相关费用均由承包人承担。

（2）试运行方案一般包含如下内容:

1、确定试运行的开始和结束日期，试运行期间的电源以及其他相关安排。

2、试运行的范围。

3、试运行的步骤，试运行时各项目的操作规程及安全操作规程。

4、特殊技术、产品、装置的观测和记录方法等特殊规定。

5、资料的收集，各项目记录格式，人员分工及岗位责任。

6、可能发生的事故及意外情况的应急措施。

（3）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，相关费用均有承包人承担。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。

（4）试运行完成后，由使用单位和承包人共同完成试运行工作报告。

（5）发包人、承包人配合使用单位建立运行管理机制。

1.11.2.4 合同工程验收

试运行结束后，由承包人提交合同工程验收申请，同时将试运行工作报告作为合同工程验收资料一并提交，以表明系统的部件及整个系统都完全符合规定的性能要求。

1.11.2.5 竣工验收

（1）本工程竣工验收可由发包人主持，组织有关专家、主管部门、设计人、监理人以及承包人组成验收委员会，对全系统设备、安装工程、系统功能、运行状况进行全面的质量验收。

（2）竣工验收在条件具备时，项目法人提出，承包人应配合完成验收自查、工程质量抽样检测等工作。

1.11.3 质保期及服务

1.11.3.1 维修及保障

（1）单位工程验收之后，承包人应有专人在工地值班服务，及时处理所发生的问题。按合同规定及时维修故障的设备；对有质量隐患、不合格的产品应立即更换。

（2）当竣工验收合格后，承包人可撤走在工地的值班人员；或者虽然还未进行竣工验收，但系统运行正常，很少有维护工作，则经发包人同意，承包人也

7814a5b65cd5433884b38675b6b2633-20261028141436069

可撤走工地值班人员。

（3）承包人必须在投标文件中作出承诺：在系统竣工验收前，接到故障通知后保证在24小时内到达现场，并尽快的恢复故障。

1.11.3.2 质保期及服务

项目质保期为合同完工之后三年，时间从合同工程验收合格之日起计算。

（1）质保期内因质量问题或设备缺陷发生更换、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、调试完成之日计算，由此所发生的一切费用由承包人负责。

（2）因承包人原因，致使质保期内发生质量缺陷或损坏的设备在合理时间内没有得到补救，发包人将自行进行补救工作，补救工作所承担的风险和发生的费用由承包人负责，且不改变承包人应负的合同及其它方面的责任。

（3）承包人需组建质保期技术团队，通过线上、线下等形式提供良好的服务，为二道河水库建设工程信息化工程提供必要的技术支撑，保障系统的平稳运行与快速响应。技术团队非汛期1小时响应、2小时到岗；汛期半小时响应、1小时到岗。非汛期驻场服务不少于2人，汛期驻场服务不少于3人。此外，承包人需根据现场情况及发包人要求，需要无条件增加技术力量协助解决系统出现的故障，及时恢复系统正常运行。

（4）承包人在质保期内应按照发包人要求负责项目整体运维工作，并做好质保期记录。提供质保期间工作报告。

（5）质保期内，承包人应向发包人免费提供软硬件成果的调整、改进、更新、升级、新功能的增加以及为适应新标准所做修改等，供发包人使用，并保证完成上述相应工作后的系统能够稳定运行。

1.11.3.3 售后服务

(1) 承包人应建立工程质量档案，包括系统设计，安装，调试，验收情况，开通运行情况，故障及维修记录等内容。

(2) 承包人应承担保修期内的全部技术责任。承包人所提供的软件、硬件设备，在保修期内，硬件更换应是免费的，软件应免费升级。保修期后提供维修、维护，并以不高于合同的价格为本系统提供优质配件。

(3) 承包人针对项目编制完善的运行维护制度、系统（或设备）工作流程、维护流程; 提供完整的完工图纸，软、硬件文档，操作、维护手册，并帮助业主建立系统的运行、管理和维护文档。

1.11.3.4 设备巡检服务

（1） 承包人应在质保期内对其设备及系统软、硬件提供定期的巡检服务（每半年一次），承包人应派出技术经验丰富的工程师进行巡检服务。若在巡检中发现设备或系统运行的故障隐患或缺陷，及时分析原因并采取必要的措施消除其隐患，保证设备稳定运行。

（2）巡检服务包括对系统性能检查、对设备及系统软、硬件检查、对环境检查以及根据发包人提出的合理要求进行检查等。

（3）承包人在实施巡检服务前，需发包人配合，共同制定巡检计划。承包人也应依据发包人在巡检服务联系单中所提出的要求，就地解决部分常规性故障，进行一些基本的维护作业。

（4）在承包人巡检结束后，在一周内向发包人的运行维护部门提交巡检备忘录，包括发现的故障隐患清单，处理故障隐患的说明，未能完全处理的故障隐患原因和提出解决方案，为发包人日常维护工作提供参考依据。

（5）为了帮助发包人提高设备维护效率，承包人应向用户提供规范、高效的日常维护制度建议。

1.12 培训

1.12.1 一般性要求

7814a5b85cd543484036785b2693-22261028143428069

通过培训，使受培训人员能独立掌握系统的配置、故障诊断、维护管理等技术，使之能适应系统正常运行以及简单的故障处理的需求。

（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、设备维修等，以及本招标文件技术要求范围内的所有技术问题。

（3）承包人在编制软件的工作中，应适时安排发包人（或运行管理方）有关人员参与其中工作，学习软件的编制方法，为以后软件的修改打下技术基础。

（4）培训可分为厂内培训和现场培训两种方式。承包人在厂内进行系统集成及联调工作时，可安排厂内培训。

（5）承包人在投标报价中无论是否列出培训费用，均应向发包人或用户提供包含厂内培训、现场培训及其他相关培训服务，提供有关培训所需的工具、仪器仪表、技术文件（中文）、图纸、参考资料以及其它必须的用品。培训所需费用（包括差旅、食宿等），均由承包人负责。

1.12.2 专业性要求

(1) 培训范围

人员培训范围包括运营和维护的专业人员培训、各类系统使用人员及各级领导。

1) 应用系统的培训

业务培训对象为项目使用方的领导及业务管理人员。培训内容包括但不限于：系统架构及组成；硬件设备的主要功能和工作方式；软硬件设备的布置；基本界面；系统功能模块；各功能模块操作方式；常见问题和处理方式等。

2) 运行维护培训

设备培训：熟练掌握项目设备的日常使用、安装调试、备品备件及易损件更换、巡检及维护、故障及应急处理、应用配置、安全注意事项等。

系统与数据库管理培训：熟练掌握备份系统的使用、软件的部署和调试，掌握数据库和操作系统的维护和升级知识等。

(2) 培训方式

在试运行之前，完成首批人员培训工作，培训工作方式分为集中培训和现场指导培训。

1）集中培训

组织相关专业培训会议，使参与人员掌握专业技术。

2）现场指导培训

深入各部门工作环境，一对一进行现场指导相关人员的工作。

(3) 培训要求

7814a5b88cd534884086f7655c62693-20261028143438069

整个信息化提供必要的现场培训，在系统试运行及质保期间每年不少于四次，确保系统使用人员能够熟练使用系统各项功能；由发包人及承包人协商确定时间、地点及培训内容。

1.13 关于设计工作

（1）如在施工阶段发包人或设计人对设计方案进一步优化、调整，承包人应服从安排，及时调整施工方案。

（2）本工程的设计人负责总体设计方案。本标段承包人承担二次细化设计工作，包括各设备、盘柜的组装工艺、布置、接线图等，相关费用均包含在投标报价中。

（3）承包人所做的优化设计方案、所承担的细化设计图纸，应经监理人转交设计人审查、确认，同时提供确认所需的参考资料。

（4）监理人下发并经设计人确认的图纸文件，承包人方可实施，否则设计人对图纸、资料提出的修改造成承包人的损失，应由承包人自行负责。

1.14 工程保险

发包人和承包人应按本合同通用合同条款相关约定投保以下险种：

（1）建筑安装工程一切险

（2）第三者责任险

（3）施工设备险

（4）安全生产责任保险

（5）工伤保险。

其中建筑工程一切险、安装工程一切险、第三者责任险应在《工程量清单》中“工程保险费”一项列支，建筑工程一切险、安装工程一切险及第三者责任险合计不低于保险金额的 0.45%。发包人在接到保险单后，将按照保险单的费用直接向承包人支付。

其他保险由承包人负责投保，其费用均包含在《工程量清单》有关项目的报价中，发包人不另行支付。

1.15 施工临时设施

发包人向投标人提供约 400 平米的临时设施，包含仓库及必要的施工临时用房，具体位置及交付标准由发包人现场指定。如在此标准外，另有场地需求，则由本标段承包人统筹考虑，原则上相关占地位置与“水库枢纽土建及安装工程”标段的临时设施占地位置所处同一范围，两个标段应充分沟通协调，避免场地占用相互干扰或重叠。

1.16 环境保护及水土保持

在工程实施过程中，本标段应注重环境保护和水土保持，其中环境保护主要涉及工程建设范围内本标段在生产和生活过程中产生的污水和废水处理、水环境保护、大气环境与声环境保护、固体废弃物处理、生态环境保护以及完工后的场地清理等；水土保持主要涉及工程建设范围内本标段在生产过程中对于水土流失防治的水土保持措施。本标段在工程实施过程中应做好本标段施工范围内的环境保护及水土保持工作，由此产生的相关费用一并纳入总体投标报价中。

1.17 供货及报价

投标人（承包人）提供招标《工程量清单》中所列出的所有本标段的设备、材料、配件、软件及招标《工程量清单》中未曾列出的与本项目建设相关的配件、附件、紧固件、基础安装件以及为满足工程建设所需一切相关工作等。投标人（承包人）提供的报价需包含上述设备、材料、附件、配件、紧固件、基础安装件等的采购、制造、运输、组装、安装、接线、试验、测试、调试、集成、试运行、验收等一系列与本工程项目建设相关的所有费用，投标人（承包人）为本工程提供的设计、协调、配合、咨询、培训、服务等费用也应一并包含在总体投标报价中。承包人应提供现阶段市场上最新的成熟产品，并符合本标书规定的功能、结构、设备规格、安装和试验等方面的技术要求，遵守相关标准规范。

（1）招标《工程量清单》所列的为主要设备，招标《工程量清单》中未列出安装、测试、调试及系统集成所需的附件、配件、安装材料等，亦均由投标人（承包人）提供，投标人（承包人）应将其包括在总体投标报价中。设备报价需包括单项设备及总体系统的安装调试及总体集成分摊费用。

（2）投标人在收到招标文件提供的图纸和文件后，应进行详细阅读和检查，根据工程实际情况，若发现错误、遗漏或表达不清楚时，应立即书面通知发包人。若招标人确认需要作出修改或补充时，修改和补充后的图纸和文件按规定时间提供给投标人。投标人应将修改部分体现在投标文件里，并包含在投标报价中。

（3）关于系统中使用的电源电缆、控制电缆、信号缆及通信光缆等敷设应包含光（电）缆的熔（连）接、测试及所涉及的开挖、回填、现状恢复等相关费用。各种线缆材料及敷设费用均包括在相关投标报价中。如《工程量清单》的数量与实际工程量有差异，按实际工程量支付。

（4）工程建设中涉及多种柜体或箱体。针对设备的安装环境及条件，招标的《工程量清单》中，仅列举了部分柜体参考尺寸，投标人（承包人）应根据各自柜内投标设备的实际型号尺寸，核对各柜体大小，并将由此可能产生的相关费用一并包含到投标报价中，最终柜体尺寸可通过设联会或施工监理例会等方式确定。实际实施过程中，发包人不再针对由于柜体尺寸大小而产生的相关变化费用进行变更支付。

（5）投标人（承包人）针对技术条款进行二次细化（或深化）设计，相关费用包含在投标总体报价中。投标人（承包人）其深化设计要经过发包人方、原设计方、监理方共同认可后方可实施。

（6）投标人（承包人）的投标报价中应包含施工临时设施（水、电、照明、通信、水保、环保、进退场等）与工程有关的一切相关内容，并纳入到总体投标报价中。

1.18 计量和支付

（1）原则上相关硬件设备以招标《工程量清单》中的单位为计量单位，按合同文件有关规定以施工图纸所示数量及监理人批准的修正工程量计量，以招标《工程量清单》中单价支付。支付比例以合同条款约定的设备安装调试、验收等阶段划分为准。

（2）软件部分计量以招标《工程量清单》中的阶段性成果完成情况及验收情况为依据，结合合同约定的阶段划分计量。

（3）《工程量清单》中设备安装各项单价均应包括按本技术条款要求完成

7814a5b85c043388475662693202102814438069

相应项目安装所需人工、材料、机械使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用。

2 施工安全措施

2.1 一般规定

2.1.1 应用范围

本工程施工现场的安全管理工作包括：现场施工劳动保护、照明、场内交通、消防、设备安装、基础处理等施工作业保护、洪水和气象灾害保护、施工安全监测等，为按本章要求进行的、非直接属于具体工程项目施工安全的各项安全保护措施。

784a5385c154880367556b693-20261021433869

2.1.2 承包人责任

（1）承包人应按本合同相关条款的约定、《水利水电工程施工通用安全技术规程》和《水利水电工程施工安全管理导则》的规定履行其安全施工职责，组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患，对本工程的施工安全负责。

（2）承包人应坚持“安全第一，预防为主”的方针，建立、健全安全生产责任制度，制定各项安全生产规章制度和操作规程，建立完善的施工安全生产设施，健全安全生产保证体系，加强监督管理，切实保障全体人员的生命和财产安全。

（3）承包人应加强对职工进行施工安全教育，应按本章第 2.2 节规定的内容，编印安全保护手册发给全体职工。工人上岗前应进行安全操作的培训和考核。合格者才准上岗。

（4）承包人必须遵守国家颁布的有关安全规程。若承包人责任区内发生重大安全事故时，承包人应立即报告发包人，并在事故发生后 12 小时内提交事故情况的书面报告。

（5）承包人应为施工作业人员配置必需的劳动保护用品。承包人应对其施工安全措施不到位而发生的安全事故承担责任。

（6）承包人应负责全部施工作业的安全检查，建立专门的安全检查机构，

配备专职的安检人员，进行经常性的安全生产检查，并及时作好安全记录。

（7）设计提供的工程区现状地下物及地下管线仅用于承包人施工参考，土方开挖前承包人应对工程范围地下物及地下管线重新进行复测。由于施工造成的地下物及地下管线破坏及人身伤害，由承包人自行承担全部责任及相关费用。

2.1.3 主要提交件

（1）承包人应在本工程开工前 14 天，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国道路交通安全法》、《中华人民共和国传染病防治法》、《水利工程建设安全生产管理规定》等国家行业和地方有关法规，以及本章第 2.2.1 条规定的内容和要求，编制一份施工安全措施计划，提交监理人批准。

（2）承包人应在每年、每季和每月的进度报告中，按本章规定的各项安全工作内容，详细说明本工程安全措施计划的实施情况，以及按规定的格式提交安全检查和事故处理记录。

2.1.4 引用的法律法规（但不限于）：

（1）《水利工程建设安全生产管理规定》；

（2）《安全技术措施计划的项目总名称表》；

（3）《中华人民共和国道路交通安全法》；

（4）《中华人民共和国安全生产法》；

（5）《中华人民共和国消防法》；

（6）《中华人民共和国传染病防治法实施办法》；

（7）《中华人民共和国食品安全法》；

（8）《中华人民共和国劳动法》；

（9）其它有关法律、法规。

784a5b85c0544880387565b62693-2021028145438869

2.1.5 引用标准

引用标准和规程规范（但不限于）：

（1）《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；

（2）《安全色和安全标志》（GB2894-2025）；

（3）《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398-2007）；

（4）《水利水电工程机电设备安装安全技术规程》（SL 400-2016）；

（5）《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378-2007）；

（6）《职业健康安全管理体系要求及使用指南》（GB/T 45001-2020）；

（7）《水务工程施工现场安全生产管理导则》（DB11/T 2274-2024）；

（8）其它有关标准、规范、规程。

2.2 施工安全措施

2.2.1 施工安全措施计划

承包人应按本章第 2.1.3 条的规定提交施工安全措施计划，其内容应包括施工安全机构的设置、专职安全人员的配备，以及防洪、防火、防毒、防噪声、防爆破烟尘、救护、警报、治安和炸药管理等。施工安全措施的项目和范围，还应符合国家颁发的《安全技术措施计划的项目总名称表》及其附录 H、I、J 的规定。安全施工生产措施计划应符合《建设工程安全生产管理条例》、《水利工程安全生产管理暂行办法》《水利水电工程施工安全管理导则》等相关要求，并进行安全生产备案。

2.2.2 劳动保护

（1）承包人应定期向所有现场施工人员发放安全帽、水鞋、雨衣、手套、手灯、防护面具和安全带等劳动保护用品，以及特殊工种作业人员的劳动保护津贴和营养补助等。

（2）按《中华人民共和国劳动法》的有关规定安排现场作业人员的劳动和休息时间，加班时间不得超过《中华人民共和国劳动法》第四章的规定。

2.2.3 伤病防治和卫生保健

（1）承包人应在施工现场设置医疗卫生机构，负责施工人员的伤病防治和卫生保健工作。

（2）施工人员进入生活区和作业面前，应对环境进行卫生清理，以及采取消毒、杀虫、灭鼠等卫生措施，并对饮用水进行消毒。

（3）及时做好病源和疫情监测。一旦发现疫情，应立即采取措施控制感染

7f14a5b88cd53488403867535bc069a2061081a438069

源和感染者。

（4）职工食堂应严格执行《中华人民共和国食品安全法》的有关规定。

（5）所有传染病人、病原携带者和疑似病人一律不得从事易于使该病传播的工作。

2.2.4 危险物品的安全管理

承包人运输和存放爆破器材，应遵守 SL 398 第 8.3.3 条、第 8.3.4 条的规定；油料的运输和管理应遵守 SL 398 第 11.5 节的规定。

2.2.5 照明安全

承包人应在施工作业区、施工道路、临时设施、办公区和生活区设置足够的照明，地下洞室的施工作业区、运输通道应布置照明设施符合 SL 398 第 4.5.9～4.5.14 条的规定。其照明度应不低于表 3-1 的规定。

表 2-1 最低照明度的规定数值

序号	作业内容和地区	照明度	序号	作业内容和地区	照明度
1	一般施工区、开挖和弃渣区、场内交通道路、堆料场、运输装载平台、临时生活区道路	30	4	地弄和一般地下作业区	110
			5	安装间、地下作业掌子面	150
2	混凝土浇筑区、加油站、现场保养场	50	6	一般施工辅助工厂	110
3	室内、仓库、走廊、门厅、出口过道	50	7	特殊的维修车间	200

7c14aab85cd54348803867565b62693202610814438069

2.2.6 接地及防雷装置

接地及防雷装置应符合 SL 398 第 4.2 节接地（接零）与防雷规定的要求。凡可能漏电伤人或易受雷击的电器及建筑物均应设置接地或防雷装置。

2.2.7 有毒、有害物品的控制

承包人应遵守 SL 378 第 11.3 节有毒、有害气体的规定。

2.2.8 破碎作业安全

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

（2）对实施电引爆的作业区，承包人应采用必要的特殊安全装置，以防止暴风雨时的大气或邻近电气设备放电的影响。特殊安全装置应经过试验证明其确

保安全可靠时方可使用。试验报告应提交监理人。

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

2.2.9 拆除作业安全

（1）承包人的拆除作业应严格遵照国家有关安全管理的规定。承包人应对拆除作业造成的工程和人身损害和财产损失承担责任。

（2）在拆除过程中，承包人应谨慎施工，安排专人巡视拆除工程作业，以避免损坏相邻保留部位和对周边造成破坏影响，否则造成损失由承包人承担。承包人应提交拆除工程措施计划和施工工艺，报送监理人批准后，方可施工。

（3）拆除过程中，注意对交叉管线的保护，如有损伤，及时报告监理人和有关部门。如拆除过程中出现交叉管线的破坏，由此造成的一切后果，由承包人承担。

2.2.10 消防

（1）承包人应遵守《中华人民共和国消防法》，并负责其自己辖区内的消防工作。承包人应对其辖区内发生的火灾及其造成的人员伤亡和财产损失负责。

（2）承包人应按 SL 398 第 3.5 节的规定，建立现场消防组织，配置必要的消防专职人员和消防设备器材。消防设备的型号和功率应满足消防任务的需要。在现场配备必要的灭火器材、设置防火警示标志，保持畅通的消防通道。

（3）承包人应对职工进行经常性的消防知识教育和消防安全训练，消防设备器材应经常检查和保养，使其处于良好的待命状态。

（4）承包人应制定经常性的消防检查制度，划分施工现场的防火责任区。承包人的消防专职人员应定期检查各施工现场，以及办公与生活区的消防安全，特别是用电安全。

2.2.11 洪水和气象灾害的防护

（1）承包人应做好水情和气象预报工作。承包人应向发包人或地方主管水文、气象预报工作的部门获取工程所在区域短、中、长期水文、气象预报资料。

7844a5f85c54-48803e87565b62693-20261021433869

一旦发现有可能危及工程和人身财产安全的灾害预兆时，应立即采取确保安全的有效措施。

（2）每年汛前，承包人应编制防洪度汛预案，并按 SL 398 第 3.6 节、第 3.7 节的规定，制定切实可行的预防和减灾措施。

2.2.12 安全标志

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

1）禁止标志；

2）警告标志；

3）指令标志；

4）提示标志。

（2）承包人应负责保护施工区内的所有标志，并按监理人指示补充或更换失效的标志。

2.2.13 其他安全措施

承包人在进行大坝左右岸坡监测、测流断面设备安装时，应做好相应的安全措施，包括不限于上文已提到的安全措施。应特别注意沟道治理可能面临的坍塌、滑坡风险等，要设置警示标识、做好排水工作、定期检查施工设备等。岸坡防护工程及测流断面工程应做好边坡的稳定监测，作业平台的搭建和检查，以及恶劣天气下的应对措施，防止崩塌、落石等。

7c4a5856054488038756b62693c0261028143438069

2.3 应急救援措施

2.3.1 事故应急救援预案

（1）承包人应制定生产安全事故的应急救援预案，应急救援预案应能随时紧急调动应救人员，救援专职人员应定期组织演练。

（2）发生事故后，承包人应按应急救援要求，配备必需的应急救援器材和设备，并及时将应急救援的措施报告提交监理人。

2.3.2 伤亡事故处理

（1）施工过程中，若发生施工生产人员或第三者人员的伤亡事故时，承包

人应立即启动施工现场应急救援预案，第一时间组织抢救伤员、疏散现场人员、控制事故态势扩大，防止次生灾害发生;同时采取有效措施保护事故现场，做好现场痕迹、物证的留存，及时进行应急处置，并立即报告监理人。

（2）发生重大伤亡或特大事故时，承包人必须保护事故现场，立即报告发包人和当地政府的安全管理部门，并在当地政府的支持和协助下，按国家有关规定妥善处理好事故。

（3）事故处理结案后，承包人应向公众张榜告示处理事故结果。

2.3.3 预防自然灾害措施

（1）施工期间一旦发生洪水或可能危及人身财产安全事故的预兆时，承包人应立即采取有效的防灾措施，确保工程人员和财产的安全。

（2）一旦发生安全事故，承包人应立即按其安全职责分工，组织人员、设备和物资，尽快制止事故发展，及时消除隐患，划定警戒范围，并在最短时间内组织好人员、车辆和设备的疏散，避免再次发生人员伤亡和财产损失。

（3）承包人应保护好事故现场，为事故调查分析提供直接证据，做好现场标志和书面记录，绘制现场简图，并妥善保存现场重要痕迹、物证，必要时应对事故现场和伤亡情况进行录像或拍照，待事故调查部门有明确指令后，才能清除事故现场。

2.4 文明施工

2.4.1 施工围挡

施工现场实行全线围挡封闭管理，应做到五统一（统一规格、材料、颜色、标识、标语），一协调（与相邻周边环境相协调），围挡应定期维护、清洁。围挡围档材料采用彩色定型钢板，基础为砖砼砌块，要求稳固、整齐、美观;高度为 2.5m（围挡高度 2m+0.5m 的砌筑基础），并与当地的文化环境协调。围挡要定期维护、清洁。出现脱漆、腐蚀、变形等现象要及时更新。同时，承包人须听从发包人及监理人的指示。

承包人应遵守《关于开展建设工程施工现场施工围挡整治工作的通知》（京建发 2011 210 号）和《北京市施工围挡容貌景观设计规范》等相关规定进行围

7d14a5b85cd543488438875606c62093 2024021438069

挡的制作及安装。

2.4.2 施工场区

（1）场地硬化

要求使用混凝土地面，确保道路强度，具备施工使用功能。并及时对场地进行维护、洒水，避免扬尘。

（2）场地绿化

场地绿化应满足自然、美观的原则布置，并与周边环境协调，定期维护管理。

办公室、生活区、大门、现场道路两侧等（包含但不限于）应进行绿化。

（3）进出场区道路

进出场区的施工临时道路，可采用混凝土路面或沥青混凝土路面进行硬化。沿线必要位置须设置规范统一指路标牌，醒目位置设置宣传展板和标语。视现场情况设置警示带、减速带、指示灯等，出入口设置道路转角反光镜。并及时维护、洒水，避免扬尘。

（4）车辆冲洗设施

施工现场出入口处设置车辆自动冲洗的设施，出场时必须清理干净，不得将泥沙带出现场。冲洗设施应包括沉淀池、集水池等节水设施。

（5）生产生活垃圾清运

施工现场设置密闭式垃圾站分类存放，生产生活垃圾外弃到指定地点。严禁焚烧生活垃圾、固体废料，液体废料设收集池，避免污染地下水。

施工垃圾必须采用相应容器或管道运输。

建筑垃圾要设专人负责管理，制定垃圾管理制度，明确责任人，坚持做到工完场清。

（6）污水处理及排放

场区内应建设污水处理及排放设施，加强现场污、废水排放管理，规范场区内污水排放行为，控制和减少污染物排放。有条件的场区内可建设雨洪利用设施。

（7）材料堆放

材料、构件、料具等堆放区，要求悬挂有名称、品种、规格等标牌；

水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料应密闭存放或采取覆盖等措施；

易燃、易爆和有毒有害物品分类存放。

钢筋、模板、材料及成品堆放要求：

①各种材料按平面布置图分类、分规格、成堆成方、不散不乱堆放。材料堆放要按公司统一尺寸制作标识牌，写清名称、品种、规格、数量、产地、试验状态及材质证明编号等。

②钢筋、钢管堆放处地面要硬化，避免材料及成品贴地存放。钢筋、钢管、方木摆放一头平齐，整齐面朝向大门或道路行人的方向。

③大模板摆放要有方案，重点考虑安全、整齐问题。

（8）消防设施

施工现场要有消防器材合理分布平面图，灭火器应成对放置在箱内，并定期检查，禁止使用失效产品。

现场防火消防器材配置合理，符合消防要求。

（9）宣传栏

包含但不限于：环保及不扰民措施，宣传栏、安全宣传标语等，洗车（防止污染场区、场外道路）、粉尘、噪声控制，排污（污水、废气）措施等。

2.4.3 施工作业面道路

施工作业区内的临时道路应经常养护，保证路面完整，道路畅通。

工地地面硬化处理（办公区，生活区，现场道路，材料堆放、混凝土、砂浆搅拌、钢筋加工场地，外脚手架基础等）；场区路面硬化形式为碎石路面，硬化路面承载能力应满足场区各种车辆行驶，并要求对路面进行随时维护，维护费用包含在道路硬化报价中。

2.4.4 堆土遮盖

施工临时堆土区域、施工工作面及监理人指定区域必须采取苫盖或绿化、固化措施。坚决杜绝任何时间、任何施工区域内的土方裸露。合理堆放土堆，避免扬尘、粉尘污染。施工过程中产生的建筑垃圾、渣土及时清运。对不能立即清运的建筑垃圾、残土，采取封闭、遮盖等有效防尘措施。该项目费用包含在其它措施项目中。

781c5b5c6543884038617651c62693-202610284438069

2.4.5 展板及标识标牌

施工现场进口处必须设置“五牌一图”且按照施工规范要求加工制作，做到美观、醒目。同时，配备移动式工程展板，醒目位置制定系列安全展板。施工现场设置必要醒目的安全警示标识、标语，工程沿线、主要建筑设施起止点等位置设置里程桩号标志，各类标牌统一、规范、整齐、美观。

在易发伤亡事故（或危险）处设置明显的、符合国家标准要求的安全警示标志牌。

2.4.6 生产生活设施

施工现场生活、生产临时设施建设应满足以下要求：

①临设布置及外墙装饰风格需与周边环境协调一致；

②具有实用性和美观性；

③施工区、生活区、办公区有明显划分，设置标牌、导向牌，明确责任人。

④各区加强绿化，并有专人打扫。

⑤设置淋浴间、冲水式厕所，有灭蝇、防蝇措施。

2.4.7 场区管理

（1）钢筋、木材等加工场应设置加工棚，场地必须进行硬化处理，加工设备排布整齐，电缆接引布置沟槽，做到美观且保证用电安全，设备醒目位置悬挂相应操作规程及安全技术交底，适当配主要针对性警示标志。

（2）施工现场内各种材料应按照批复方案统一布置，分类码放整齐，材料应标明名称、规格、责任人，做好材料保护措施，防止雨水侵蚀。

（3）水泥和其它易飞扬的细颗粒建筑材料应密闭存放，危险化学品及易燃易爆物品应分类单独存放，设专人管理。明显张贴警示标志，如严禁明火等。

（4）施工现场取暖、炊事炉灶、热水锅炉以及冬季施工措施禁止使用燃煤，液化气设有防爆设施。

2.4.8 消防、用电安全

（1）施工现场临时用电必须编制临时用电施工组织设计，建立相关的管理文件和档案资料。加强施工现场用电管理和用电防护，实行分级配电、逐级保护，

7814aa3855d5448840386756b62693-20261028143438069

各类配电箱、开关箱统一购置、统一编号、统一颜色，并保证箱体完整、牢固、防雨、防尘。开关器标明用途，设置灭火器材，张贴责任人标牌、用电操作规程牌、悬挂警示牌、张贴临电布置图。

（2）施工现场必须配备消防器材，布局合理，施工现场动火作业，执行动火审批制度，并有专人监护。按照消防规定设置消防布置图。

2.4.9 现场组织机构设置

（1）现场施工管理应满足“四防四查”有关要求，施工管理人员、作业人员应统一着装，相关人员配置合格的安全防护用品，并保持整洁、佩戴整齐。夜间施工相关人员需穿戴反光背心。

（2）培训建立消防小组，灭火器材配置充足并张贴负责人，施工现场做好消防知识培训及消防演练并做好相关记录，施工现场有明确的防火标志。

（3）现场配备具有急救知识的人员及急救设施。

（4）经常对工人进行法纪和文明教育，严禁在施工现场打架斗殴及进行黄、赌、毒等非法活动。

2.5 计量和支付

（1）承包人按本章第 2.2～2.4 节要求进行的、非直接属于具体工程项目施工安全的各项安全保护措施所需的费用，应在《工程量清单》中“施工安全专项工程”一项列支，经监理人检查确认实施情况后，由发包人按项审批支付。

（2）直接属于具体工程项目的安全文明施工措施费，应包含在《工程量清单》各具体工程项目有效工程量的工程单价中，发包人不另行支付。

3 自动化工程 （数字孪生设备与安装工程）

3.1 一般规定

3.1.1 招标内容

本项目自动化工程（即数字孪生设备与安装工程）主要包括机电设备监控、水文水资源监测、工程视频安防、工程公共广播、工程计算机网络、工程通信、基础环境建设等方面内容。要求承包人按照本标书所指定的功能、结构、设备规格、软件编制、安装和试验方面的技术要求，在遵守相关的国家、部门、北京市

7c14aab583d52488403867565b62693-2021021434388c69

标准、规范的基础上，完成本标书所规定的全部工作内容，并确保交付的系统稳定地工作。

3.1.2 工作范围

承包人的工作范围包括本工程自动化部分的细化方案设计，相关设备的制造（或采购成品）、供货、工厂试验（或产品检验）、包装、运输、现场交接、保管、率定、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、测试等）、测试、现场试验、调试、系统集成和系统试运行、验收等工作；负责对发包人指定技术人员进行工厂培训、现场培训；参与并组织设计联络会、例会、验收会以及和其他承包人（如果涉及其他承包人）的协调会等；负责设备保修期及系统移交前的免费维护服务、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。

3.1.3 引用标准（但不限于）

(1) 政策文件

承包人在实施工程自动化建设过程中，应充分理解并符合水利部、北京市及房山区水务系统对于水库建设的政策精神，相关政策文件主要有（包括，但不限于）：

《水库大坝安全管理条例》

《国务院办公厅关于切实加强水库除险加固和运行管护工作的通知》（国办发〔2021〕8 号）

《水利部关于印发《数字孪生水利工程建设技术导则（试行）》的通知》（水信息〔2022〕148 号）

《水利部印发关于加快构建现代化水库运行管理矩阵的指导意见》（水运管〔2023〕248 号）

《水利部关于推进水库、水闸、蓄滞洪区运行管理数字孪生的指导意见》水运管〔2024〕269 号

《水利部关于推进水利工程配套水文设施建设的指导意见》水文〔2023〕30 号

《北京市水务信息化项目建设与运行管理办法（试行）》

(8145b85cd434884038656562693-2026102843480069

《北京市水务数据资源管理办法（试行）》

《北京市水务信息化项目技术指南（第一版）》

(2) 标准及规范

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）：

《水利水电工程自动化设计规范》（SL/T 612-2026）；

《水利水电工程水文自动测报系统设计规范》（SL 566-2012）；

《水文自动测报系统技术规范》（SL 61-2015）

《水位观测标准》（GB/T 50138-2010）；

《河流流量测验规范》（GB 50179-2015）；

《降水量观测规范》（SL 21-2015）；

《水文基础设施建设及技术装备标准（2025 年局部修订）》（SL/T 276-2022）；

《水文缆道设计规范》（SL 622-2014）；

《水文设施工程施工规程》（SL 649-2014）；

《水文设施工程验收规程》（SL 650-2014）；

《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016）；

《水闸安全监测技术规范》（SL 768-2018）；

《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T 28181-2022）

《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）；

《安全防范工程技术标准》（GB50348-2018）；

《入侵和紧急报警系统 入侵探测器》（GB10408-2025）；

《公共广播系统工程技术规范》（GB/T 50526-2021）；

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

3145b65cc434288403886565b62693-20251023142438069

《独立太阳能光伏电源系统技术要求》 GB/T 33766-2017

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》（GB 50254-2014）；

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168-2018）；

《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150-2016）；

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）；

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）；

《建筑设计防火规范[2018 版]》GB 50016-2014

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）；

《通信管道工程施工及验收标准》（ GB/T 50374-2018）；

《通信线路工程验收规范》（ GB 51171-2016）；

《数据中心设计规范》（GB 50174-2017）；

《国内卫星通信小型地球站(VSAT) 通信系统工程设计规范》（YD/T5028-2018）；

《国内卫星通信地球站工程设计规范》（YD/T5050-2018）；

《北京市突发公共事件总体应急预案》

《北京市水务局应用系统安全接口规范》

《北京市水务局系统接入规范》

《应急管理卫星通信系统建设规范第 2 部分 VSAT 卫星应急通信系统》

《水利对象分类与编码总则》（SL/T 213-2020）；

《水文数据库表结构及标识符》（SL/T 324-2019）；

《水利信息网命名及 IP 地址分配规定》（SL/T 307-2025）；

《水利系统通信业务技术导则》（SL/T 292-2020）；

《水利对象基础数据库表结构及标识符》（SL/T 809-2021）；

《水利监测数据传输规约第 1 部分：总则》（SL/T 812.1-2021）；

《水利信息化标准指南》；

《水利网络安全保护技术规范》（SL/T 803-2020）

《北京市水务信息化项目建设与运行管理办法（试行）》

8145b65cd4338843867565b62893-20251021438069

《北京市水务数据资源管理办法（试行）》

《北京市水务信息化项目技术指南（第一版）》

《信息安全技术》GB/T 相关标准

《工程建设标准强制性条文》

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。

(3) 参考施工图集

《建筑电气安装工程图集》（吕光大主编）

《地下通信线缆敷设》05X101-2

《安全防范系统设计与安装》06SX503

《电缆桥架安装》04D701-3

《数据中心工程设计与安装》18DX009

《智能建筑弱电工程设计与施工》09X700

《火灾自动报警系统设计规范》图示 14X505-1

3.2 专用技术条款

3.2.1 工程概述

为满足汛期房山区佛子庄乡地区的控泄流量要求，降低下游乡镇的洪水威胁，本工程建立二道河水库，工程的建设可减轻房山区防洪排涝的压力，完善区域防洪排涝格局，保障房山区及下游的防洪防涝安全。

为了便于整个工程的监控管理、安全经济运行，满足工程“防洪减灾、安全度汛”、“服务工程、服务公众”的现代化运行管理需求，工程建立自动化监控体系。

工程通过构建工程通信网络建立集数据、图像、语音传输的自动化监控平台，实现本工程建设范围内相关机电设备的分级监控，实现对水情、工情等信息的采

1b14a5b85cd543884388755b62693-20261028143060

集、传输和存储，同时配以视频安防、公共广播等系统建设内容，为工程的安全管理、水资源及防洪优化调度提供基础数据支持和实时控制手段。同时也为构建现代化水库运行管理矩阵和数字孪生水库工程提供信息化基础支撑。

3.2.2 主要建设内容

系统的建设内容主要包括机电设备监控、水文水资源监测、工程视频安防、工程公共广播、工程计算机网络、工程通信、基础环境建设等方面内容。

(1) 机电设备监控

建立工程建设范围内各监控站点的工程监控体系，实现监控中心对闸门启闭机等相关机电设备的远程集中监控，采集相关机电设备运行工况信息，完成上级管理部门交给的水量调度任务。

(2) 水文水资源监测

建立二道河水库水文水资源监测体系，实现对水库库区、进出库相关河流沟道等监测点位的雨量、水位、流量、泥沙的实时在线监测，并将雨量、水位、流速等信息通过自适应传输终端（包含北斗等卫星通讯）以无线或有线的传输方式传送到工程监控中心及北京市水务大数据平台。

(3) 工程视频安防

建立覆盖二道河水库工程设施的视频安防系统，在监控中心实现对挡水建筑物、泄水建筑物、生态补水设施、库区等重要位置的视频集中监视和安全防范，实现视频监视与周界报警、门禁、火灾自动报警等系统联动。

(5) 工程公共广播

建立覆盖本工程建设范围的工程公共广播系统，在监控中心实现对工程建设范围内各重要区域位置的广播通话，实现对进入工程管理区域的人员所涉及的“危险性”行为进行远程广播告知或警告，确保工程及人员安全。

(6) 工程计算机网络

建立覆盖水库以及各级管理机构的工程计算机网络，为机电设备监控、水文监测、安全监测、视频安防、广播、办公等应用数据传输提供必要的软硬件服务。

(7) 工程通信

建立覆盖工程各级监控站点在内的无线、光缆以及应急通信系统，并在此基础上实现工程的语音通信功能。

(8) 基础环境建设

构建满足工程水库大坝、闸站、泄洪洞等水工建筑物安全运行管理的基础环境建设，包括视频会商系统、火灾自动报警系统、自动化的电源系统和防雷接地系统、综合布线、门禁系统以及机房建设等内容。

(9) 配合建设

除上述自动化建设内容外，为了满足工程整体的信息化建设与应用需求，自动化还需配合工程安全监测建设和信息化建设施工方完成相关后台设备的安装、网络接入以及相关数据的汇聚、对接、传输、应用等工作。

3.2.3 总体结构与组成

工程自动化主要以水库防洪调度、闸站安全控制运行、区域安全管理为核心，以满足工程能够正常运转为根本，进行了相关基础应用系统的设置与建设，这其中包含了机电设备监控、水文水资源监测、工程视频安防、工程公共广播等内容。此外，自动化为了满足各基础应用系统数据传输与共享需求，还设置了工程通信、工程计算机网络以及相应的基础环境建设等内容。

现阶段本工程总体建设结构框架如下图所示：

7814f5b85c5f543488403867565b6669-2026108143438069

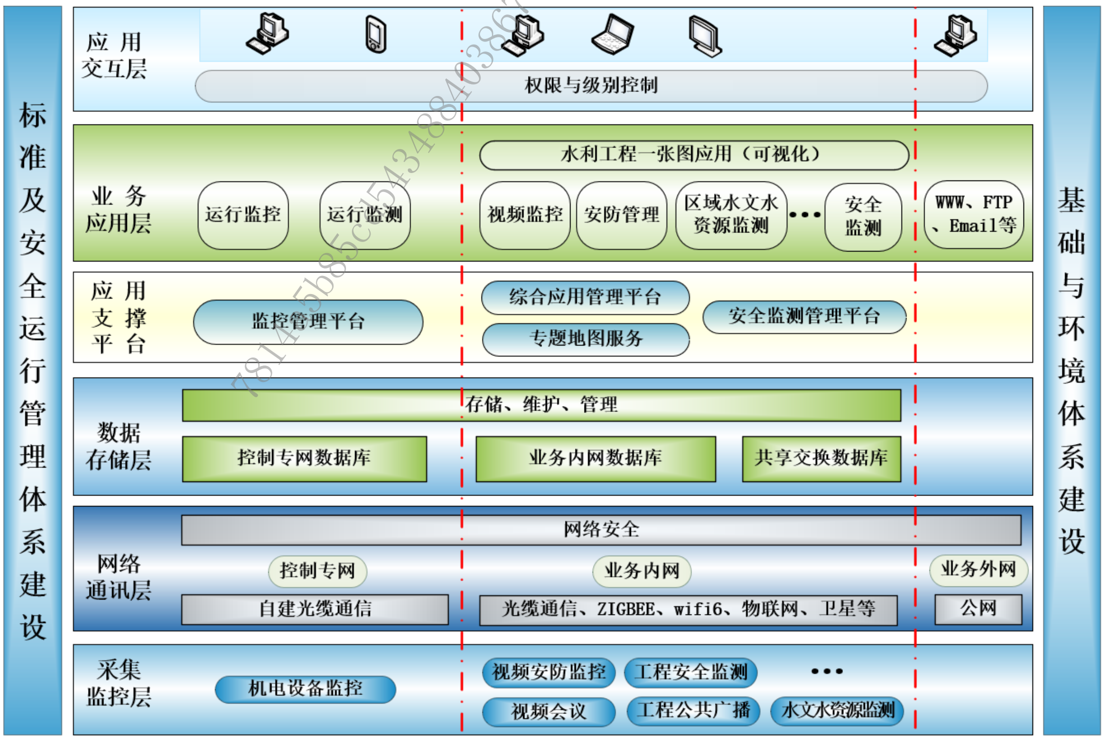


图 3.2-1 工程自动化基础与应用框架

(1) 采集监控层：其主要包括机电设备监控、水文水资源监测、视频安防监控、工程安全监测、视频会议等；

(2) 网络通讯层：为系统提供各类网络及通讯保障；

(3) 数据存储层：采集监控层上传的相关数据的存储、维护、管理等内容；

(4) 应用平台层：主要由机电设备监控管理平台、综合应用管理平台等组成；

(5) 业务应用层：包括运行监控、水文监测、视频安防运行管理等应用；

(6) 应用交互层：主要包括用户的权限与级别控制管理等内容。

3.2.4 机电设备监控

现阶段根据工程的总体布置及功能，水库共设有2孔泄洪底孔，5孔泄洪表孔。每孔泄洪底孔设置一道进口事故检修闸门，闸门型式为平面定轮钢闸门，启闭设备采用QM-1600单向门机；每孔泄洪底孔设置一道出口工作闸门，闸门型式为弧形钢闸门，启闭设备采用QHSY-2500/1600-8型液压启闭机，共2套；每孔泄洪表孔设置1道工作闸门，闸门型式为弧形钢闸门，启闭设备采用QHLY-2×1250-8型弧形闸门液压启闭机，共5套。所有液压启闭机设备均采用集成陶瓷活塞杆的内置式行程检测装置和外置式行程检测装置。

工程设置有1孔生态补水管，补水管上游进口设置1道事故检修闸门，闸门启闭设备与检修闸门启闭设备共用；另在生态补水管事故检修闸门前设置1道拦污栅，启闭设备与检修闸门启闭设备共用；补水管穿坝体后，一分为二，每根支管设置有DN1200电磁流量计1套以及DN1200调流阀阀1套，同时每套流量计前设有1套DN1200检修蝶阀。

根据总体布置，工程在坝腔内设置廊道集水井，用于坝腔集水，而后由排水泵排出廊道，集水井内设置2套排水泵，一用一备，根据液位自动控制水泵的启停，两台排水泵采取轮检工作机制。工程另在管理设施区域设置有1台井泵，主要用于为管理设施提供上下水、消防水池补水等使用需求。

为了满足水库闸站的现代化运行控制管理需求，工程建设机电设备监控系统，主要实现水库各闸门启闭机、电动阀门等相关监控站点机电设备的现地及远程集中控制，实时采集相关机电设备工作状态。

3.2.4.1 系统结构

机电设备监控系统遵循集中控制、分级管理的设计原则，为保证工程监控系

统具有较强的实时性、高可靠性、高可利用率等技术性能，满足系统开放性、可扩充性及运行灵活性等方面要求，实现“无人值班，少人值守”的管理目标。系统采用分层分布式结构，并构架于统一的SCADA监控服务平台之上。系统分成主控级和现地监控级两层，主控级布置于工程监控中心，现地监控级结合现场水库闸站的分布进行设置。监控中心与各监控站点之间按照统一的协议进行通信和交互，通过工业以太网的连接方式进行数据交换，为各级提供监控和数据库服务。

3.2.4.2 系统组成

根据工程建设范围内的水工建筑物分布以及水库闸站集中监控管理需求，工程设置相应的水库闸站监控站以及监控中心等。

(1) 水库闸站监控站

工程根据水库闸站以及相关受控机电设备的布置与功能组成划分，建立水库闸站监控体系，其中现地级监控设备LCU（核心设备为PLC）主要结合闸站的分布进行设置，现阶段拟在泄洪底孔出口、泄洪表孔、生态补水管下游以及坝腔廊道排水处分别设置相应的LCU（PLC）监控设备， PLC采用冗余配置方式，以确保控制设备的运行稳定可靠; 后台监控设备拟布置于工程监控中心（水库现地管理机构内）。

(2) 监控中心

工程根据运行管理需求设置监控中心，监控中心内主要设置用于水库大坝机电设备远程集中控制以及实现工情集中监测的工控用计算机软硬件设备。这其中主要包括操作员工作站、工程师工作站、数据及应用服务器、历史数据服务器等，并在此基础上开发实现对闸站的单控及群控等功能，并在设备运行异常时，自动弹出报警界面，发出声光报警，同时在中控室设置的监视设备上显示，辅助宏观监控。

3.2.4.3 系统主要功能

各现地监控站点监控设备LCU（PLC）采用现场总线、I/O硬接线等方式实现与监控设备的连接，通过触摸屏可实现闸门启闭机、水泵、阀门的启停（或开闭）控制操作，实现对相关机电设备的运行控制状态的监视，实现对断路器等电气设备的远控操作，实现设备事故、运行异常的自动报警等功能。

监控设备LCU（PLC）既作为监控系统的现地控制层，向监控中心上行发送

采集到的闸门启闭机等相关机电设备的各种监测数据和事件信息，接受监控中心下行命令对设备进行控制，又能脱离监控中心独立完成启闭机开闭过程的逻辑判定工作。因此在系统总体功能分配上，数据采集和控制操作的主要功能均由 LCU（PLC）完成。其它的功能如远程集中数据采集和处理；远程集中控制与调节；远程集中监视与报警；系统自诊断与恢复；数据记录与存储；人机接口；时钟同步；数据通信等功能则由监控中心完成。

(1) 工况监测

1、闸门启闭机状态：闸门安装开度（荷载）传感器及仪表、液压站配套油压、油温、液位等传感器及仪表，数据由 LCU（PLC）、计算机自动采集用于显示、控制。

2、水泵（阀门）状态：实时监测水泵、阀门等机电设施的运行状态。

3、水位：在闸站上（下）游安装雷达液位计，数据由 LCU（PLC）、计算机自动采集用于辅助闸门开度的控制和过闸流量计算。

4、流量（压力）：工程在水库生态补水管上以及坝腔排水总管上均设有电磁流量计，在生态补水管出口调流阀前后设有管道压力传感器，在坝腔排水泵后设有压力传感器，相关流量及压力数据由各处 LCU（PLC）自动采集，并分别用于辅助生态补水管出口调流阀开度的控制以及坝腔排水泵的控制。

5、配电参量: 实时监测各机电设备配电电压、电流、开关状态，数据由 LCU（PLC）、计算机自动采集用于显示、控制。

(2) 机电设备控制方式

机电设备采用三级控制方式，分别是现地控制、LCU（PLC）集中控制和远程控制。

现地控制：即通过设备的电气控制按钮实现机电设备的启停、开关操作。

LCU（PLC）集中控制：在现场 LCU 触摸屏上实现对现地设备的集中控制。

远程控制: 通过光缆平台，实现监控中心对各监控站点相关机电设备的远程监控。

计算机远程控制为系统的日常工作方式。现地控制独立于 LCU（PLC）工作，即使 LCU（PLC）出现意外故障，现地控制亦能保证设备可以正常运转。系统的优先级控制以现地控制为最高，其次为现地 LCU（PLC）集中控制，然后是计算

78145bb5cd43988438807565626932025102143438069

机远程控制。

注：管理设施区域的井泵仅通过水位计或水位开关实现其自动启停，其不纳入工程机电设备监控体系中。

3.2.4.4 主要设备技术指标

（1）可编程控制器 PLC

本工程现地级监控设备 LCU 的核心设备 PLC 采用冗余配置方式，主要由冗余电源模块、冗余 CPU 模块、冗余通信模块、冗余底板、数字量输入模块、数字量输出模块、模拟量输入模块、模拟量输出模块等分别构成。采用具有高性能、高可靠，良好的兼容性和开放性的 PLC 控制器，采用大型背板式模块化 PLC 产品；PLC 与远程 I/O 或现场设备之间支持双总线冗余通信技术。整机工作温度:一般-20℃~70℃,部分户外或特殊环境下设备需满足现场更高温或更低温的环境需求。工作湿度:5~95%,无冷凝。PLC 所有模块电路板需涂抹三防涂层，实现防潮湿、防盐雾、防霉菌功能；所有的 I/0 及相关模块均应与选用的 CPU 为同等档次系列产品，不得采用低端 I/O 模块。

7814a5b65cd43488403867565b626931202610214438669

1）CPU

● 系统要求高度的可靠性,是免维护型的系统。CPU、I/O 模块、通讯模块、电源等在正常工况下平均无故障时间（MTBF）均不低于 20 万小时。

● CPU 采用 32 位的高性能工业级别微处理器，典型每千字节指令字运算时间不超过 0.05 毫秒，总的内置内存不小于 16MB。

●程序区和用户数据区采用完全的自动内存分配机制，开发人员无需人工分配系统内存；

●开关量 I/O 处理能力≥30,000 点;模拟量 I/O 处理能力≥4000 点;

●采用现场总线技术;

●支持掉电保持功能，对于掉电保持数据在系统断电之后可以实现参数保持。掉电保持区≥64KB。

● CPU 支持增量下载或在线下载等无扰下载方式，程序下载过程中，PLC 程序不停止运行。

●在背板电源和用户端电源不断开的情况下,CPU、I/O 模块、通讯模块及可拆卸端子排等必须能够支持带电插拔。CPU、I/O 模块、通讯模块均为独立的模

块,可以独立更换,通讯模块或通讯接口的故障或I/O模块的故障不能导致CPU模块需要连带更换。

2）输入/输出

①开关量输入（DI）

●系统与现场间隔离，隔离电压为500VAC测试1min，漏电流为5mA

●额定输入电压为24VDC

●应具有接点防抖动过滤措施，以防止因触点抖动造成误操作。

●每一路均应具有LED状态指示。

●带电热插拔、增量下装、远程在线组态、诊断及维护等功能。

●单模块通道≤16。

②直流模拟量输入（AI）

●电流信号的模拟量输入为4~20mA。

●输入阻抗:电流型≤250Ω。

● A/D转换分辨率应≥16位。具备超量程报警和断线检测等诊断功能

●模拟量输入应具有隔离和软件滤波措施。

●最大转换误差（25°C）：满量程±0.3%;

●支持热插拔。

③开关量输出（DO）

●每一路信号输出均应有LED状态指示。

●开关量输出接点的动作持续时间应能控制和锁存。

●支持晶体管或继电器输出类型。

●支持过流保护

●掉电检测等诊断功能

●开关量输出继电器电源应由PLC系统提供。

●数字量输出模块支持故障模式的输出预置功能，确保在系统出现故障时，最大限度的减小损失。

④直流模拟量输出（AO）

●电流信号的模拟量输出为4~20mA。

●支持反向保护、断线检测等诊断功能

3145b65cd4348840380556e662693-20261028143436069

● 12 位分辨率，基本误差限制（25C）：±0.3%

●模拟量输出模块支持故障模式的输出预置功能，确保在系统出现故障时，最大限度的减小损失。

●支持热插拔。

3）其它

此外,为今后升级、扩展需要,I/O 模块点数应留有 30%以上的备用,并引至端子排，同时在此基础上在 PLC 机架上预留 2~3 个备用插槽。

PLC 根据各站点的实际需求,提供以下通信接口:

1、以太网接口:PLC 能通过以太网口连接便携式计算机进行工程下载、监视、调试等操作，并能向上位机工作站传输数据。

2、Modbus-RTU 接口或 RS232 接口:PLC 提供与触摸屏、智能电力仪表、流量计、直流及不间断电源等的通信接口。

（2）非接触式雷达水位计

性能稳定；抗干扰能力强，不受温度、湿度及风力的影响；小巧轻便，安装简单，可用串口和上位机调试；功耗低；波束较小。适用于湖泊、河道、水库、明渠、农业灌溉水渠、城市路桥积水监测。

1）测量范围：0~100m

2）测距精度：±3mm

3）分辨率：1mm

4）工作温度：（-40~85）℃

5）供电电源：DC6~30，典型 12V

6）频率范围：26GHz

7）信号输出：4~20mA/RS485（Modbus 协议）

8）防护等级：IP 68

9）通信传输要求：符合最新的水文通信数据传输公约。

（3）物联网网关

基于 RISC 架构的物联网设备，支持多种通讯协议，支持通讯断点续传。

1、高性能低功耗 CPU,主频不低于 800MHz;

2、嵌入式实时操作系统；

3、双独立网口 2×RJ45 10/100 Mbps，可分配不同网段 IP 地址。可以支持两个独立网段数据传输；

4、串行端口：4 个 RS232/485 串口（带隔离）；

5、支持多种无线通讯方式：Zigbee/WiFi/3G/4G/GPRS/LoRa/LoRaWAN 等

Modbus、DNP3、IEC60870-5、SYSCloud、MOTT 等; 通过外加北斗卫星终端设备还可实现北斗短报文通信传输。

6、WEB 在线监控；

7、存储 TF 卡用于数据存储，最大 32G；

8、宽温工作环境 -40 ~ 70° C；

9、实时时钟 内置 RTC，支持 NTP、GPS 校时；

3.2.5 水文水资源监测

水库水文水资源监测是指通过对水库水文水资源要素的监测和数据收集，来了解水库的水文变化情况，从而为水库以及流域范围内的防洪及水资源调度运行提供科学依据。根据《水库工程管理设计规范》（SL 106-2017）以及《水利水电工程水文自动测报系统设计规范》（SL 566-2012）等规范要求，本工程在国家及市一级水文站网的基础上，工程建立二道河水库水文水资源监测体系。

3.2.5.1 监测设置

(1) 站点的布置

根据水文监测的设置标准，本项目拟建水情测报系统中心站 1 个，包含入库流量测验断面 3 个，库区水位监测、出库流量监测和雨量综合观测各 1 处。其中入库流量测验断面主要设置在二道河水库上游的大石河入库口、大安山沟和南窖沟入库口，监测项目主要包括水位、流量、泥沙等; 库区水位监测点拟结合库区大坝附近设置; 出库流量监测点位主要设置在泄洪出口以及生态补水出口，监测项目主要包括水位、流量等; 雨量综合监测站点拟结合管理设置所在地进行设置，监测项目主要包括雨量、蒸发、大气温湿度、风速风向等。

(2) 主要监测内容及方式

水库水文数据采集的重点监测指标包括水位、流量、雨量、水质、泥沙等要素。水位数据拟根据现场监测条件，采用浮子式或者雷达式水位计进行监测，流量数据拟通过雷达波流量计设备进行监测，雨量监测拟采用称重式雨量计进行监

7818a5b85c54348840387565b66932061028143438069

测；水质的监测则根据实际需要设置不同监测内容，现阶段暂定监测内容包括：溶解氧、氨氮、总磷、PH 值、电导率、浊度等。

注：工程所涉及的水准点的校测以及引测等工作也均在本标建设范围内，相关校测、引测费用均纳入工程总体投标报价中。

(3) 数据采集频率

水库水文数据的采集频率根据水库的特点和实际需要进行合理的设置。对于中型水库，可采用每小时或每日进行数据采集。

(4) 数据采集传输

水库水文数据的采集方法包括人工监测和自动监测两种方式。人工监测主要由专业水文人员通过现场观测和记录的方式获取数据；自动监测则可借助传感器、监测仪器等设备，对水文要素进行实时、连续监测。本工程水位、流量、雨量等自动监测设备拟采用数据采集终端，通过光缆或无线 4G 等方式实现数据的采集和传输，同时系统拟采用卫星通信方式实现数据的备用传输方式。相关监测数据同传至工程监控中心和北京市水务数据大平台。

3.2.5.2 配套设施

除上述监测设置内容外，相关监测站点配套设置相关供电及防雷接地等建设内容，其中坝区站点拟采用市电供电方式，远端站点拟采用太阳能供电方式。

3.2.5.3 主要设备技术指标

（1）雷达流量计阵列主机（断面流量计算+垂线流速测量）

产品功能：断面流量计算+垂线流速测量

测速范围：0.03~20 米/秒

测速精度：±0.01 米/秒；±1%FS

测速频率：24GHz

雷达流速仪波束角：10°

俯仰角范围：30~70°

自动角度补偿：精度±0.5°；分辨率±0.1°

测距范围：0-45m

测距精度：±1mm

测距分辨率：1mm

814a5b65cd434884388f565b629393020102814a43e069

雷达水位计频率：24-26GHz

雷达水位计波束角：10°

雷达水位计天线：平面微带阵列天线

工作原理：调频连续波（FMCW）

智能水位跟踪识别算法：自学习、自识别、自过滤、自适应保证水位监测数据稳定可靠

工作电压：DC6~30V

功耗： 工作电流 ≤45mA（有线），待机电流 ≤10mA （@DC12V）

工作电流 ≤65mA（无线线），待机电流 ≤10mA （@DC12V）

防护等级：IP68

工作温度：-40℃~+80℃

（2）雷达流量计阵列从机（功能：水位测量+垂线流速测量）

产品功能：水位测量+垂线流速测量

测速范围：0.03~20 米/秒

测速精度：±0.01 米/秒；±1%FS

测速频率：24GHz

溜达流速仪波束角：10°

俯仰角范围：30~70°

自动角度补偿：精度 ±0.5°；分辨率 ±0.1°

工作电压：DC6~30V

功耗：工作电流 ≤40mA（有线），待机电流 ≤5mA （@DC12V）

工作电流 ≤60mA（无线），待机电流 ≤5mA （@DC12V）

通讯接口：标配 RS485 接口

通讯协议：RS485，Modbus 协议

波特率：9600~115200

防护等级：IP68

工作温度：-40℃~+80℃

智能水位跟踪识别算法：自学习、自识别、自过滤、自适应保证水位监测数据稳定可靠

814a5b65cd43488403867565b62693-2021102814343806

（3）雷达流量计阵列从机（功能：垂线流速测量）

测速范围：0.03~20 米/秒

测速精度：±0.01 米/秒；±1%FS

测速频率：24GHz

雷达流速仪波束角：12°

俯仰角范围：30~70°

自动角度补偿：精度 ±0.5°；分辨率 ±0.1°

工作电压：DC6~30V

功耗：工作电流 ≤40mA（有线），待机电流 ≤5mA （@DC12V）

工作电流 ≤60mA（无线），待机电流 ≤5mA （@DC12V）

通讯接口：标配 RS485 接口

通讯协议：RS485，Modbus 协议

波特率：9600~115200

防护等级：IP68

工作温度：-40℃~+80℃

（4）地表水水质监测终端

供电： 电池/太阳能板

平均功耗： ≤1W；待机功耗： 小于 0.5W

使用温度： 0-50℃；

防护等级： IP68；

测量周期： 10 分钟；

清洁方式： 探头自清洁；

可监测项及范围如下：

温度量程： 0-50℃，示值误差： ±0.3℃

COD 量程： 0-100mg/L，示值误差： ±5%

浊度量程： 0-100NTU，示值误差： ±1NTU

溶解氧量程： 0-20mg/L，示值误差：±0.3mg/L

pH 量程：0-14，示值误差：±0.2

电导率量程：3~10000μS/cm，示值误差：±1%

73145b85cd543438403867565b62693-20261028143438069

TOC 量程：0-30mg/L，示值误差：±10%

悬浮物 量程：0-100mg/L，示值误差：±10%

高锰酸盐指数 量程：0-20mg/L，示值误差：±10%

（5）泥沙在线监测仪

特点：电磁时域法测量

1、实时在线测量精度：0.04%体积浓度或 500 ppm(mg/L，毫克每升)

2、最大测沙量：超过 1000Kg/立方米

3、无需通过浓度/浊度率定，无需转换，克服现有光学、声学方法无法直接测量泥沙浓度缺点；

4、不受泥沙颗粒影响，适用各种水文条件应用；

5、电磁反射感应探头无电子部件，结构牢固，水毁损失小，特别容易维护；

6、可在一个电磁反射泥沙分析主机端连接数个泥沙浓度监测探头，用于水体剖面泥沙实时测量；

7、可用于特高浓度泥沙、泥石流监测；

8、可实现水库调水、调沙过程中对异重流的实时监测，进行水沙特性分析、研究。

技术参数：

1、测量范围：0-1,000,000 ppm (mg/L) (可达 1000kg/立方米)

2、测量精度：500 ppm (mg/L)

3、最短测量时间：1 分钟 1 次

4、最大剖面布设深度：80 米

设备组成：

RTU、电磁时域控制线、电磁时域主机、同轴电缆多工集线器、同轴电缆、电磁时域悬移质泥沙导波器、高精度水温传感器及配置电缆以及配套安装件等。

（6）称重式雨(雪)量计

1）设备功能指标

测量数据：实时降水强度、分钟降水量、累计降水量、环境温度等

测量类型：固态、液态及固液混合降水

单桶容量：1500mm

78145b65cd43488403867566662693-202410214438069

承水口直径：Φ200，刃口锐角：40～45°

尺寸：高 910mm/直径 450mm

测量误差：±0.1mm，≤10mm 时;±1%，>10mm 时

分辨率：RS485 接口：0.01mm；脉冲输出：0.1mm；开关量输出：0.1mm

最小采集间隔：≤1min

供电：9~24 V DC

功率：0.72W/60mA @ 12V

材质：底盘：铝；托盘：ABS；采样桶：聚乙烯；防护外壳：聚乙烯

环境指标：工作温度：-45 ~ +60 ℃；相对湿度： 0 ~ 100% RH

通讯接口：RS485 、USB 、脉冲输出、开关量输出

防护等级：IP67，防盐雾

带安装底座

2）设备底座

设备底座包含底部安装支架、雨量计底座两部分组成，底部安装支架高度300mm，采用采用镀锌钢管，壁厚 3.0mm，带与水泥地基链接法兰。

雨量计底座连接雨量桶，碳钢材质，底座直径 450mm，厚度 20mm，并具有水平仪，方便安装时调整底座水平位置。

3）防风盾：不锈钢材质，高度：1220mm；防风等级：12 级。

4）设备机箱：不锈钢材质，箱体参考尺寸：300*400*550mm，内置电源、防雷模块，带立柱。

5）水泥地基

依据降水观测规范中称重式降水传感器安装要求，水泥地基大小为1100mm*1100mm*0.55mm，高度与地面齐平，制作时应将固定传感器支架的地脚螺栓预埋件一同浇筑。

（7）自动蒸发计

E601 数字式蒸发站，设备满足 GB/T 35234-2017 《地面气象观测规范》、GB/T 21327-2019《水面蒸发器》和 SL 630-2013《水面蒸发观测规范》等相关国家及水利部规范，主要用于自动观测水面蒸发过程。组成蒸发站的水位计、雨量计、数据采集控制过程、补水过程全部实现了自动化。蒸发站的蒸发计、雨量计

814a5b85cd43488438c756eb62893-20261028143436069

的分辨率均为0.1mm，溢流量分辨率为0.1mm，降水量、蒸发量数据表格形式符合数据入库整编要求，数字式蒸发站取代繁琐、复杂的人工观测，实现水面蒸发量的自动观测、记录。

主要组成设备参考如下：

1、专用浮子1套：ABS轻质高分子空心浮子；

2、光电编码器1套：16位光电绝对式编码器，包含码盘；

3、雨量1套：高精度0.1mm/min；

4、国家标准蒸发桶1套：水文国标专用玻璃钢蒸发桶；

5、进水静水桶1套：水文国标专用玻璃钢静水桶；

6、补水桶1套：水文国标专用304补水桶；

7、标准编码器支架1套：铝合金高精度编码器支架；

8、高精度电磁溢流阀1套：常闭式电控球阀；

9、潜水补水泵1套：潜水式微型水泵；

10、数据采集控制器1套：多通道数据采集仪，带232和485接口；中文LCD屏带背光，供电方式：220V交流/12V直流并存；

11、物联网网关1套：双独立网口2 xRJ-45 10/100 Mbps，可分配不同网段IP地址。可以支持两个独立网段数据传输；

12、户外百叶箱1套：户外防雨隔离紫外线，保护浮子水位系统；

13、定制金属防护箱1套：用于安装采集仪和物联网传输等设备；

14、其他相关配套设备；

15、相关参考技术指标：

蒸发	
测量范围	0～1000mm
测量精度	±0.3mm（FS×0.3%）或者±0.1mm（误差自动修正后）
分辨率	0.1mm
输出码	格雷码10bit
雨量	
降雨强度测量范围	0.01～8mm/min（毫米/分）
测量精度	±1%（0～8mm雨强）

分 辨 率	0.1mm
数字溢流计	
测量精度	±1%
分 辨 率	0.1mm
常规指标	
工作电压	12VDC
通讯接口	RS485
工作环境	温度 0～+70℃
	湿度：≤95%RH（40℃）

（5）土壤墒情监测

土壤墒情监测设备应采用 TDR 监测技术，安装应能够与土壤直接紧密接触，灵敏度好、测量精度高，能够保证低含水时的测量精度，且通过水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心的质量检测。

1）土壤湿度传感器

设备名称	序号	技术性能指标要求
土壤湿度传感器	1	测量范围：0～100％（体积含水量），采用 TDR 监测技术
	2	精度：≤±2％
	3	分辨力：0.1%
	4	工作环境：温度：-35℃～60℃；土壤温度：-20℃～45℃；湿度：不大于 95%（40℃时，无凝结）；能在雷电、暴雨、冰冻等较恶劣的条件下工作
	5	传感器的探针和外壳应坚固、耐用，具有耐腐蚀性和密封性。埋入土壤部分外壳防护等级 IP68，其他部分外壳防护等级 IP67
	6	供电电压：5～12V
	7	工作电流：≤50mA
	8	电源输入端和外壳之间的绝缘电阻不应小于 2MΩ
	9	平均无故障时间 MTBF≥16000h，使用寿命≥5 年

2）土壤温度传感器

设备名称	序号	技术性能指标要求
土壤温度传感器	1	土壤温度分辨率：0.1℃
	2	土壤温度精度：≤±0.5℃
	3	工作环境：温度：-35℃～60℃；湿度：不大于 95%（40℃时，无凝结）；能在雷电、暴雨、冰冻等较恶劣的条件下工作
	4	平均无故障时间 MTBF≥16000h
	5	土壤温度量程：-20℃～60℃

3）空气温湿度传感器

设备名称	序号	技术性能指标要求
空气温湿度	1	温度量程：-40℃～80℃；精度：≤±0.1℃；分辨率：0.1℃

7814a5b85c134848386756b62693-2026128143438069

传感器	2	湿度量程：0～100%；精度：≤±1.5%RH；分辨率＜1%
	3	工作环境：温度：-35℃～60℃；湿度：不大于 95%（40℃时，无凝结）；能在雷电、暴雨、冰冻等较恶劣的条件下工作
	4	平均无故障时间 MTBF≥16000h

3.2.6 工程视频安防

为了配合机电设备监控系统以及水文水资源监测系统的可靠运行，实现水库相关机电设备运行状态、外部运行环境以及水库水情变化的远程图像监视，同时加强对水库以及周边环境的管理和安全保卫工作，提高管理人员分析、判断的准确性，满足水库重要点位可视化的应用管理需求，本项目设置工程视频安防系统。

系统遵循“应用为主、先进实用、统一标准、安全可靠”的建设原则，综合运用数字视频、网络通信、计算机等行业及相关领域技术，全面及时的采集视频及安防数据，快速进行数据传输，合理的分配数据存储，结合现场监视区域的特点及条件，构建满足工程安全运行的防控体系，提升站点安全问题发现以及后期追溯与处置能力，提升管理效率和效能，促进工程安全管理的现代化，减轻运行管理人员的劳动强度，为工程运行安全和人身设备安全提供全方位的支撑，从而有效保护工程投资建设效益。

3.2.6.1 整体结构与划分

(1) 整体结构

系统的建设采用全数字化网络应用模式，即基于 TCP/IP 网络的综合视频安防服务技术。系统在遵循 GB/T 28181-2022《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》等相关国家及行业规程规范的基础上，依托于工程局域网络搭建具有高兼容性、高可靠性、可扩展性、统一应用的数字综合应用管理平台，平台采用开放式、模块化全数字的系统结构，同时支持 B/S 和 C/S 架构方式，实现在网络上的任何一台经授权的电脑可通过简易操作，在平台上完成对所有视频安防前端设备的配置管理、图像的监视、报警信息处理、视频安防联动以及相关的数据存储与访问等功能。

(2) 应用划分

根据系统的区域应用划分，系统的建设主要分为视频监控、周界安防、出入口管理、特殊区域的安防入侵探测、人员定位、火灾监测与报警、智能巡检以及

环境监测等内容。

3.2.6.2 视频监控

(1) 监视范围与对象

主要监视范围：工程建设及运行管理范围。

主要监视点位：水库大坝、泄洪闸站、生态补水设施、水文监测站点、水库管理设施、水库重点汇水及集水区域。现阶段拟定点位如下表所示：

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

表 3.2-1　闸站工程视频监视点布置需求

图像监视点布置位置		数量	形式	应用监视需求	设备
大坝	左坝头（上游）	1 套	室外	水面环境	球机
	左坝头（下游）	1 套	室外	下游环境	球机
	左坝头（上游）	1 套	室外	水尺观测	球机
	右坝头（上游）	1 套	室外	水面环境	球机
	右坝头（下游）	1 套	室外	下游环境	球机
	右坝头（上游）	1 套	室外	水尺观测	球机
	坝体堤顶沿线	5 套	室外	安防监视	球机
	楼梯井入口(2 处）	2 套	室内	人脸、设备、环境监视	半球
	电梯井入口(含梯内)	3 套	室内	安防监视	半球
	廊道出入口及排水井	4 套	室内	设备、环境及安防监视	球机
	廊道内	20 套	室内	廊道运行监视	半球
泄洪道	表孔(闸后)	6 套	室外	设备、环境及安防监视	球机
	表孔(闸前)	5 套	室外	设备、环境及安防监视	球机
	表孔启闭机室	5 套	室内	设备、环境及安防监视	球机
	底孔闸站出入口	4 套	室外	设备、环境及安防监视	球机
	底孔闸站启闭机室	3 套	室内	设备、环境及安防监视	球机
生态补水	出口阀室（外）	1 套	室外	设备、环境及安防监视	球机
	出口阀室	1 套	室内	设备、环境及安防监视	球机
管理设施区域	管理区入口	1 套	室外	人脸识别	球机
	周界摄像机	4 套	室外	安防监视	枪机
	院内	2 套	室外	安防监视	球机
	气象场站	1 套	室外	设备监视	球机
	控制室	1 套	室内	安防、消防监视	半球
	UPS 及机房	2 套	室内	安防、消防监视	半球
	楼内配电室	1 套	室内	安防、消防监视	半球
	楼道	7 套	室内	安防、消防监视	半球
	总配电室	2 套	室内	安防、消防监视	球机
库区	入口水文监测站	3 套	室外	水情监视	球机
	出口水文监测站	1 套	室外	水情监视	球机
	重点位	4 套	室外	水情监视	全景或球
全景 1 套，球机 53 套，半球 36 套，枪机 4 套，共约 94 套					

主要监视内容：视频图像监视内容主要包括闸门启闭机等设备运行情况、水文水情、水库主要水工建筑物运行情况以及周边环境及安防情况等。系统监视以

现场运行监视为主、安全防范监视为辅，并兼顾火灾监视防范等作用。

(2) 系统组成

系统的组成主要包括视频前端、传输网络以及后台应用设备。

视频前端设备：全线前端视频设备主要为400W高清网络摄像机（快球、半球、枪机、全景）；

视频传输网络：系统基于IP数据传输，前端视频采集设备通过基于工程搭建的局域网络进行接入，在视频采集端直接产生视频媒体IP数据包，通过光纤网络传输至后端监控平台。

后台应用：主要包括前端控制、视频存储、转发、显示、视频安防联动等功能。这些功能涉及到的视频监视系统硬件设备主要包括网络视频存储设备、视频安防工作站、中心管理服务器、中心大容量存储设备、控制键盘、解码服务器、图像监视设备等。后台应用的软件主要为综合视频安防监控平台。后台应用设备主要布置于监控中心内。

(3) 系统设置

本工程视频监控系统在遵照GB/T 28181、GA/T 1788等国家及公安部的相关规程规范基础上，依据北京市水务局关于视频图像的建设标准及要求，进行相关内容的设置。工程视频图像压缩及传输上采用视频质量与分辨率高、技术成熟、产品稳定且数据率相对较低的H.264/H.265编码压缩技术，并通过转发组播等技术实现网络视频的多点实时传输。图像存储则采用集中存储机制，所有图像均在监控中心进行集中存储，存储容量满足每路图像90天的视频数据存储需求。

(4) 系统的主要功能

视频图像监视系统的系统功能主要有：实时监控、动态侦测、图像采集与处理、数字存储、回放、自动/手动控制、自动调用、报警及联动控制、电子地图、监视点预置、自诊断、权限设置、现场监听、报警布防与撤防、信息交换、信号传输等。

3.2.6.3 周界安防

为了加强对工程水工建筑物及院落的管理及安全保卫工作，实现工程管理范围内空间及地域逐层递进方式的安防管理需求，工程设置周界安防系统，系统的建设范围主要涉及本工程各无人值班监控或监测站点、管理设施院落及周边管理

8145b65cd43488f4388756b62693-2021028143806 9

区。

(1) 系统设置

院落：工程拟结合院落围墙设置脉冲式电子围栏。当有人非法翻越围墙或破坏时，探测器可立即将警情传送到监控中心，监控中心对报警信号进行接收和处理，联动报警区域附近摄像机，并在后台视频安防工作站上弹出相关入侵区域的监控画面，同时发出声音警告；中心值班人员通知相关安保人员立刻赶往现场处理。处置完毕后，对报警主机及探测器的报警状态进行恢复。

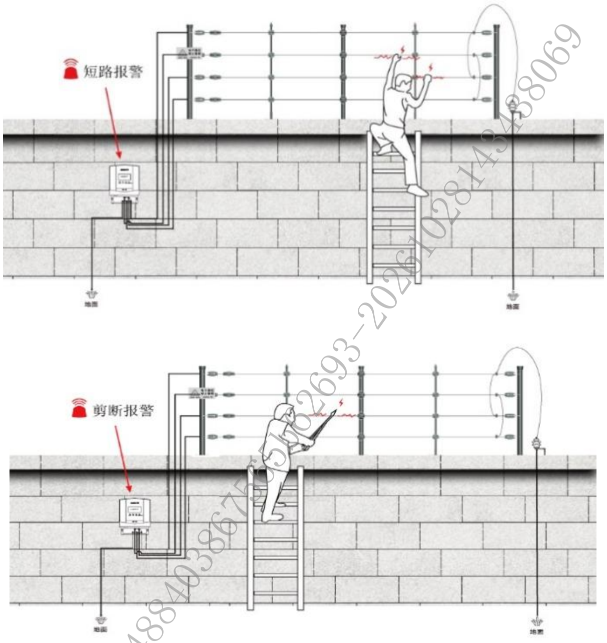


图 3.2-2 脉冲式电子围栏功能示意图

781fa5b85cd43488403867565b562693–20261028143488069

无人值守区域：工程针对无人值守站点的特定管理区域采用“无实体”防范措施，即借助区域范围内摄像机的“越界侦测”功能，配以补光灯，实现对进入限定区域内的人员、车辆等物体的动态捕捉和识别，同时通过后台的视频安防工作站弹出相关区域的监控画面，再由管理人员根据图像识别的结果，决定广播劝离或其他处置措施。

(2) 主要功能

现场报警阻退入侵者并引起附近值守及安保人员的注意防范；系统划区域管理便于报警区域的准确定位；中心警情提示直观，能够实现警号、电子地图等多种报警提示；联动监控图象报警，联动夜间监控辅助光源；对报警事件、时间、位置进行自动记录、保存并可打印出信息。

3.2.6.4 出入口管理

该项建设作为周界安防逐层递进式的后续安防措施，主要针对管理区及建筑物出入口的人员识别管理，其主要为人员出入门禁系统。

系统主要针对工作人员出入受控区域进行通行管控，相关区域主要为中控室、机房、UPS设备间、消防值班室、总配室以及大坝廊道入口等处。系统主要由人员身份识别设备、出入口控制设备以及后台管理用软硬件设备等组成。前端与后台设备拟通过局域网实现数据的通信连接。

人员身份识别设备：主要用于实现对出入人员的身份识别。可根据使用环境和应用需求，选取不同的身份识别方式，例如：身份卡识别、密码识别、人脸识别、指纹识别等。

出入口控制设备：当人员身份识别后，出入口控制设备根据判别结果，识别人员出入权限，控制大门开启，放行人员出入。

后台管理设备：后台管理设备主要用于对出入口控制操作进行记录，供出入口控制管理人员进行数据查询和管理。相关设备和应用拟结合视频安防系统设置的视频安防工作站和综合应用管理平台进行统一应用管理。

3.2.6.5 安防入侵探测

安防入侵探测主要针对建筑物重点设备用房安防体系的补充建设，用于防范非正常方式（例如：跳窗、破门等）进入建筑物房间的行为或人员。这其中主要涉及机房、总配室等。系统的建设以局域网为依托，通过统一的综合应用管理平台实现设备管理、报警信息处理以及视频图像联动等。

(1) 系统组成

系统主要由前端红外入侵探测器、幕帘探测器、玻璃破碎探测器以及报警控制主机等组成，其中前端红外入侵探测器主要布防在房间出入口处，幕帘探测器或玻璃破碎探测器则布置在房间的窗户上方，其系统结构与组成如下图所示：

314a5b65c0434284386756b62a93202610214343e069

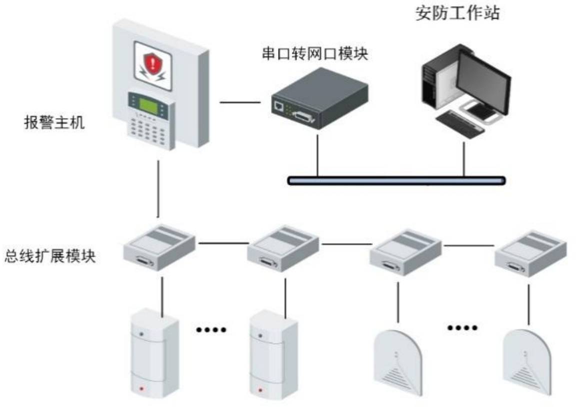


图 3.2-3 房间内入侵探测系统结构及组成示意图

(2) 系统功能

系统可手动或预先编程设置防区撤/布防时间，系统布防时间内一旦发生非法侵入时间，则主机发出报警声，同时指出报警地点，并联动视频监控。

一般情况下，人员正常通过门禁进入安防区域时，整个系统处于撤防状态，报警控制器即使接到探测器发来的报警信号也不会发出报警。工作人员撤出后，处于布防状态，如果有探测器的报警信号进来，就立即通知相关管理人员。如果有人对线路或设备进行破坏，线路发生短路或断路、非法撬开等情况，报警控制器会发出报警，并能显示线路故障信息。

安防报警主机性能参数：

① 防区数量： 8 个本地防区 + 56 个总线防区，最大 64 防区

② 总线类型: RS-485 总线，单总线最大传输距离 1200 米（无需中继器）

③ 兼容探测器： 支持所有常开 / 常闭型探测器：幕帘红外、玻璃破碎、感烟、温感、紧急按钮等

④ 地址模块： 支持单防区模块、双防区模块，可接入任意类型探测器

⑤ 通信方式 ：TCP/IP 网络 + RS-232 串口，可选 4G 模块备份通信

⑥ 联动功能： 支持 32 路继电器输出，可联动视频监控、声光报警器、门禁、照明等设备

⑦ 事件存储 ：支持 10000 条报警事件和 10000 条操作记录存储

⑧ 电源： AC 220V±15%，50/60Hz，内置备用电池，断电续航≥8 小时

⑨ 工作温度： -20℃~+55℃

⑩ 工作湿度： 10%~90% RH（无凝结）

c81fa5b85c6543884038875c6b6693202610814438069

3.2.6.6 人员定位

现阶段，工程大坝内部设有多处廊道，其主要用于检查、观测、排水、灌浆、交通等作用，由于坝体内廊道错综复杂，为了避免今后运行管理人员出现意外，工程在大坝廊道内设置人员定位系统。

本项目拟采用 UWB（Ultra Wide Band）定位方式，其主要由：定位基站、定位标签、传输设备、数据处理及展示组成。

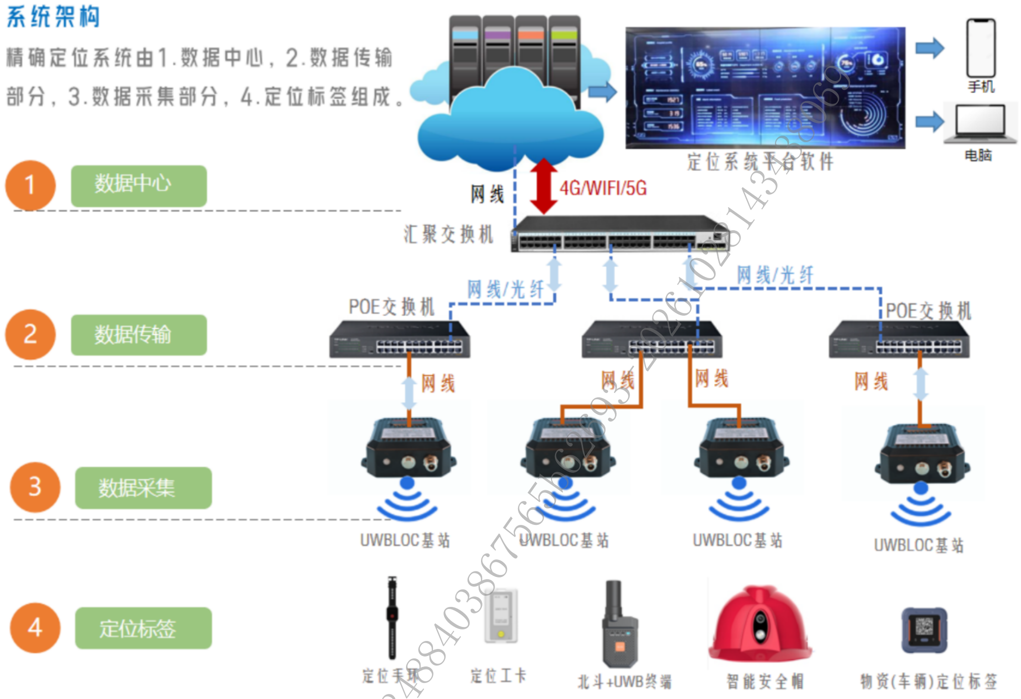


图 3.2-4 人员定位系统结构及组成示意图

1、定位标签：有唯一的信息编号，通过发送标签与基站间的距离，来确定标签的位置，从而确认人员的位置。性能参数如下：

(1) 定位技术： UWB 超宽带

(2) 定位精度： 10-30 厘米

(3) 工作频段： 3.244GHz-4.742GHz

(4) 发射功率 ≤-41.3dBm/MHz

(5) 通信距离 ：可视距离 100 米

(6) 续航时间： 1Hz 刷新率下≥30 天

(7) 防护等级： IP67（防水防尘）

(8) 工作温度： -20℃~+60℃

2、定位基站：主要承担和定位标签通信测距的功能，UWB 基站和标签通信完成基站和标签的测距或者测角度功能，通过测距和测量角度获得的数据来获得标签的实时位置。

3、传输设备：把基站获取的标签数据通过局域网上传至监控中心。

4、数据处理及展示：相关标签数据通过后台定位引擎计算出的标签坐标，并可结合工程大坝三维 BIM 模型进行定位和展示。

3.2.6.7 火灾监测与报警

为了确保工程相关管理设施以及设备用房的运行环境安全，工程设置火灾监测与报警系统。根据现阶段管理设施布置，工程相关火灾监测与报警设置如下：

1、大坝电梯间：工程拟在大坝电梯间二层的电梯检修机房设置独立的烟感探测器，相关探测器信号拟通过此处的安防报警主机接入，并传输至后台；

2、表孔液压机房：工程现阶段共设有 5 处独立的表孔液压机房，拟每处液压机房设置 1~2 个独立式烟感探测器，相关探测器信号拟通过此处的安防报警主机接入，并传输至后台；

3、底孔出口闸房：工程拟在大坝底孔出口闸房处设置区域型火灾自动报警系统，这其中主要包括区域报警主机、烟感探测器、声光报警器以及手动火灾报警按钮等，相关监测及报警数据拟通过区域报警主机接入网络上传至监控中心，或通过光纤接入管理所处的集中式火灾自动报警主机，从而形成一套完整的监测体系；

4、管理所（含总配室）：根据 GB 50987-2014 《水利工程设计防火规范》以及 GB 50116-2013《火灾自动报警设计规范》等相关规程规范，管理所设置火灾报警系统，并设置单独消防值班室。管理所火灾报警系统主要包括火灾自动报警系统、消防联动控制系统、火灾应急广播系统、消防电话系统、气体灭火系统、可燃气体报警系统、消防设备电源监控系统以及电气火灾监控系统等。

其中底孔出口闸房及管理所的火灾自动报警系统由“水库枢纽土建及安装工程”标段实施，本标段仅完成独立式火灾探测器的相关建设内容。

3.2.6.8 智能巡检

本工程在大坝管理站院内设置了一处独立的总配电室。通常为了完成对总配电室内一次设备运行状态的监控,需要对高低压设备进行定期的检查和维护。以

往的巡视主要通过人工方式对设备进行感官的定性判断或人员使用仪器进行测量。运行人员在现场进行设备巡视,主要通过看、触、听、嗅等感官或者仪器去实现，并与积累经验对照，从而判断其运行状况。设备的缺陷或隐患能否被及时发现，除了与巡视人员个人的业务素质、工作态度及工作状态有关，还与巡视人员使用的设备和工作方法有关，而且事故发生后缺乏故障分类、系统分析、责任不清,这样很难满足对供电质量日益提高的要求，同时在高压、恶劣气象环境及设备不稳定运行条件下，不仅对人身安全造成威胁，而且给电气设备的安全稳定运行埋下一定隐患。

为了提高工程后期运行管理水平，减轻工作强度，本项目拟在总配电室设置电气智能巡检装置（即智能巡检机器人），以替代工作人员长期频繁和重复性的巡视检查工作。智能巡检机器人按照预定的任务或者操作人员的遥控指令，在总配电室内沿预设轨道和预设巡视点按部就班地进行规范的巡视工作，对于设备发热、外观异常变形或者是否存在异物逐一排查,机器人应用自身的设备巡视过程当中，不断地将自身所采集到的数据上传到监控主机，如果发现不正常运行状态，监控主机可以实现报警,提醒运行人员注意，并能生成异常报告。利用智能巡视机器人对总配电室的设备进行巡视，避免了人工巡视主观方面可能造成偏差，同步记录所有巡视资料，为故障分析提供可靠依据，同时避免了人员在巡视过程中可能遇到的危险。

(1) 系统架构

轨道智能巡检机器人系统涵盖了多个核心组件。

1、轨道式智能巡检机器人：包括巡检机器人本体、高清可见光视频监控模块、红外热成像模块、温湿度环境监控模块、远程对讲模块等。

2、轨道系统：包括轨道本体、轨道连接件、吊装组件、固定组件和限位器等。

3：监控平台：包括监控用计算机、巡检机器人控制平台、监测及告警信息数据库等；

4：通讯及电源系统，包括通讯光纤收发器、电源、配电箱、动力线缆及组件等。

314c5bc5cd543488438e75636b629930202402141430069

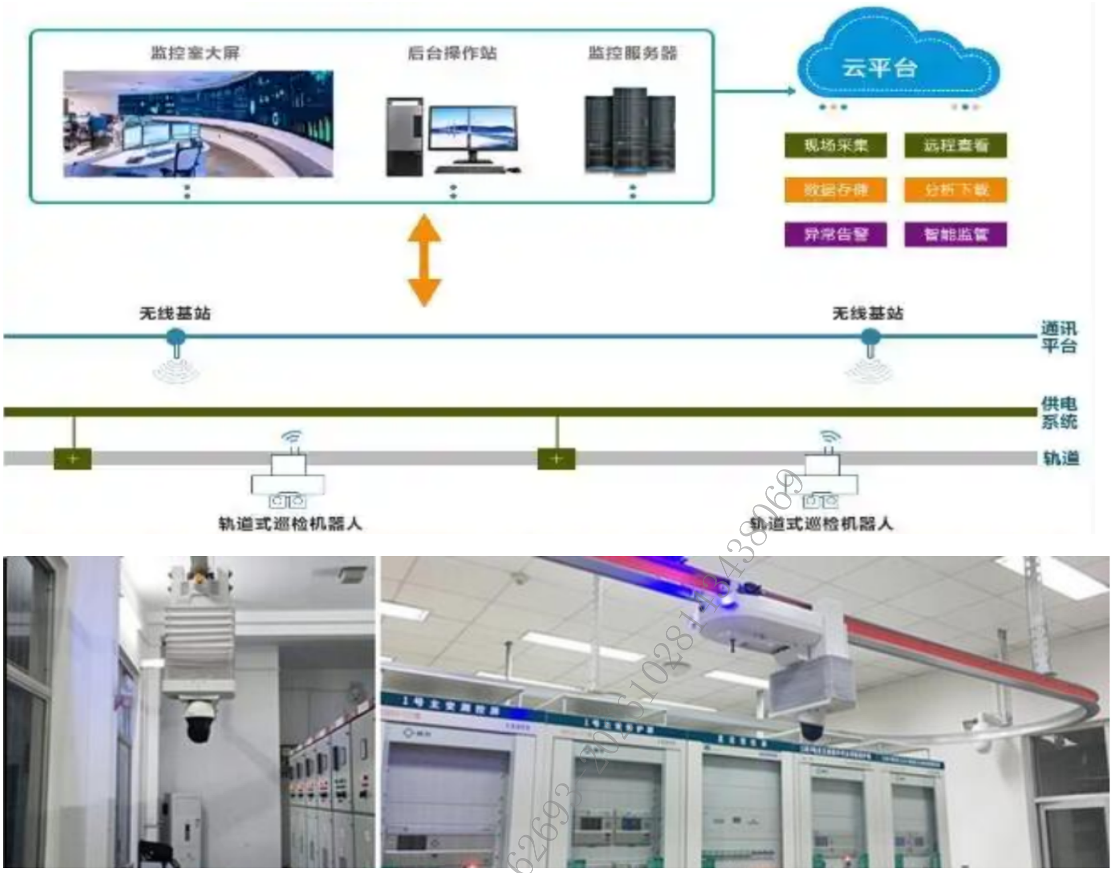


图 3.2-5 智能巡检组成及使用示意图

(2) 主要功能

1、全方位检测

利用高清摄像机，轨道智能巡检机器人能对总配电室内设备进行全面的外观检测，包括设备的发热状况、仪表读数、指示灯状态以及开关柜刀闸的分合情况等。此外，它还能监测设备的发热情况、湿度浓度等，确保及时发现潜在问题。

2. 灵活操控

通过手动或远程操作，智能巡检机器人能够轻松控制车体、云台、红外热像仪以及视频摄像机，从而实现对总配电室内设备的精细检测。它能够精确锁定设备位置，并在遇到任何故障时自动停止，确保安全与效率。

3. 智能分析与报警

智能巡检机器人具备对设备故障或缺陷的智能分析能力，并能发出报警。它能够自动生成红外测温、设备巡视等报表，为工作人员提供详尽的故障原因分析资料。此外，系统还能对变压器、互感器等设备本体以及各开关触头、母线连接头等的温度进行实时检测，并通过系统分析、温差对比等方式，对设备各项数据

7814a2b8cd53488403867f65b62693_202510281438069

进行智能诊断，从而准确判别设备是否存在热缺陷，并及时发出报警。

3.2.6.9 区域管理

为了满足大坝日常巡检过程中，人员对于环境安全的管控需求，工程在廊道内相关区域设置环境气体监测设备，这其中主要包括含氧量监测、温湿度监测、有毒气体监测、可燃气体监测等相关内容。现阶段大坝廊道内暂定设置五处气体监测点，分别为廊道内两处楼梯井附近、高程 200 和高程 149 两处的电梯井附近，以及廊道排水设备间附近。相关监测仪器通过数据采集终端接入廊道内就近的业务内网交换机，并将数据传送至监控中心。

此外，为了满足对大坝廊道内电源照明的监控管理需求，本项目拟在每处廊道照明箱内设置基于 TCP/IP 协议的照明监控终端，并利用工业以太网交换机接入工程业务内网，实现中心的集中监控。

另外在每处楼梯或电梯的地面入口处分别设置 1 面显示屏，可用来实时展示廊道内的环境监测数据，实现对廊道内照明开闭的控制和状态的显示。

3.2.6.10 主要设备技术指标

（1）室外 AI 全彩高速球机（400 万黑光级）

指标项	指标要求
像素	400 万
帧率	≥25fps/2560×1440
传感器	1/1.8"高灵敏度传感器
镜头	支持 32 倍光学变倍，16 倍数字变倍，32 倍光学变倍，不低于 400m 夜视距离。
最低照度	≤0.001Lux 彩色全彩（无补光）
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、MJPEG
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℃ ～ +65℃，湿度小于 90%（无凝结）
输入电压	AC 24V±25% / DC 12V±25% / PoE

（2）室内 AI 半球摄像机

781455b85cc43488403867565b6269-2026102843438069

指标项	指标要求
像素	400 万
帧率	≥25fps/2560×1440
传感器	1/1.8"高灵敏度传感器
镜头	支持 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
最低照度	≤0.001Lux 彩色全彩（无补光）
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、MJPEG
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	≥IP66
工作环境	-30℃ ～ +65℃，湿度小于 90%（无凝结）
输入电压	AC 24V±25% / DC 12V±25% / PoE

（3）室外高清全景摄像机

主要设备技术指标：

输出 2x180°大场景拼接画面

有效像素： 6400 万像素

定焦激光补光距离：≥500m

支持防补光过曝

含全天候防护罩、多镜头、云台、稳压电源、安装附件等。

视场角：水平 2×180°，垂直 85°

旋转：水平 360°，垂直-15 90°

支持电子防抖、光学防抖

具有低照度、高灵敏度、高信噪比，防护等级 IP67，IK10。

图像传感器：1/1.8”，逐行扫描 CCD/CMOS

全景摄像头数量不少于 8 个

日夜转换：自动，配备红外滤光片

信噪比：≥ 55dB

镜头：自动光圈与自动对焦，≥45 倍光学变焦

781a5b35cd54388403867565b62693-226102814538069

视频压缩：H.265/ H.264，Motion JPEG

守望功能: 预置点;花样扫描;巡航扫描;自动扫描;垂直扫描;随机扫描;帧扫描;全景扫描

智能分析: 运动检测、越界检测、区域入侵、进入区域、离开区域、徘徊检测、快速移动、人员聚集、停车检测、物品遗留、物品搬移通用智能分析统计

以太网接口：10/100M//1000M，RJ-45

光纤接口：FC 接口

报警输入/输出：1/1

网络协议： TCP/IP、HTTP 、ARP、ICMP、FTP、SMTP、DHCP 、SNMP、DNS、 NTP 、RTP/ RTCP 、TRSP、 UDP

插槽：含 256G Micro SD 卡

工作温度：-40℃-70℃；湿度小于 95%。

自适应透雾。

接口协议: 软件集成的开放式 API，ISAPI，第三方管理平台接入，GB/T28181 协议，支持开放型网络视频接口。

摄像机支持前端嵌入式智能分析，可根据需求选择智能分析模块上传至摄像机，利用摄像机进行分析。

（4）电子围栏

1）概述

电子围栏系统，就是在周界设置脉冲电子围栏探测器，形成一道电子围墙进行防范和管理。电子围栏系统是第一道防线，也是最重要的一道防线。担负着调节池的安全与保卫工作。当有人非法翻越围墙或破坏，探测器可立即将警情传送到中心，中心对报警信号进行接收和处理，电脑上弹出的高速铁路入侵区域的监控画面；同时，外接的录播喇叭开始发出声音驱赶；中心值班人员通知巡逻中的保安人员立刻赶往现场处理。中心保安人员在现场处理完毕后，对报警主机及探测器的报警状态进行恢复。现场报警同时也能警号报警，提醒附近工作人员注意，协助保安人员。

投标人提供的电子围栏系统应满足 GB/T 7946-2015、GB50348-2018、GA 308-2001 等相关国家及公安系统颁布的相关规范及标准，企业应通过 ISO9001

3145b65cd543488403887565b62693-20261028143438069

质量管理体系认证。

报警主要分为短路报警和断路报警。

2）功能描述

- 设备运行稳定，故障率低；
- 有强大的威慑作用，有效阻退入侵者；
- 适用性强，抗误报性能较好，防范效果佳；
- 现场报警阻退入侵者并引起附近值守及巡逻人员的注意防范；
- 安全可靠对人体无伤害；
- 系统划区域管理便于报警区域的准确定位；
- 中心警情提示直观，警号、电子地图等多种报警提示；
- 联动监控图象报警，联动夜间监控辅助光源；
- 对报警事件、时间、位置进行自动记录、保存并可打印出信息；

3）系统的主要组成

1、脉冲主机

●常闭/常开报警信号双输出，可根据不同报警联动产品对报警输入信号的要求，选择常闭报警信号输出或常开报警信号输出。

●可高低压转换，能联键盘、软件，同时可联报警主机和硬盘录像机；

●有液晶显示功能，4.5 英寸液晶显示屏直观反应主机运行的工作状态，运行时间等；

●LED 工作状态显示灯，可直观判定系统工作状态，具备较强的人机交互功能；

●多电源供电方式，可选择交流或直流电源，供电灵活方便；

●远端控制键盘可实现防区布防、撤防、输出电压调整、报警响应时间调节、控制权限、脉冲频率调节等功能。可连接 1200m 或更长距离操作控制；

●用软件可实现防区布防、撤防、输出电压调整、报警响应时间调节、控制权限、脉冲频率调节、报警记录存储、打印等功能；

●具备 GBUS 通信接口，总线制通信方式；

●增加两路输入开关量检测，可选择连接红外探测、门禁等报警信号；

●可配备 12V 7AH 蓄电池，停电后持续工作长达 24 小时。

814a5b65cd54388403867560662693-2026102814438069

●技术参数

高压模式脉冲值：5000～10000V	触发报警时间：≤3S
脉冲间隔时间： 1s～1.5s	脉冲电流峰值：≤10A
脉冲最大能量：≤5J	脉冲持续时间：≤0.1s
脉冲最大电量：≤2.5mc	脉冲空比度：1/10

●外观参数

供电电源：	AC180～240V 50Hz； AC20～28V
蓄电池备用电源：	DC12V ＞7Ah
使用环境：	温度 -45℃～+75℃相对湿度≤95%
外壳：	ABS

2、前端围栏

电子围栏前端部分是电子围栏系统的重要组成部分，为了保证电子围栏整个系统的正常运行和较长的使用寿命，电子围栏前端必须具有抗高压、抗污、抗氧化、耐腐蚀等基本功能，电子围栏前端由几十种配件组成，每一种配件都应是专业为电子围栏研发、开模定制生产的。

电子围栏前端由终端拉线杆、终端杆绝缘子、承力杆、承力杆绝缘子、收紧器、合金导线、高压绝缘导线、警示牌，终端杆固定夹等组成。

终端拉线杆：	热镀锌喷塑钢管，主要承受合金线上的拉力，外平均 50m 左右设置一根终端杆。终端杆的通过对穿螺丝于万向底座和终端杆管件连接，底座通过膨胀螺丝的方式与墙体固定。
终端杆绝缘子：	工程塑料材质，套于终端拉线杆上，用自攻螺丝固定于终端杆。一套绝缘子含收紧器、旋转轴、旋转盖、固定轴以及绝缘子五件套，360 度转向，无盲区，无死角设计，与终端杆之间配置灵活；无节点设计，线距根据客户需求任意调节。
万向底座：	钣金喷粉材质，多角度孔位，防拆设计，结构坚固。用对穿螺丝将终端杆或者承力杆与对应管件和万向底座连接，在用膨胀螺丝将底座和墙体连接。
终端拉线杆管件：	工程塑料材质。一个终端拉线杆对应需要两块管件，将管件完全贴合的与万向底座连接固定。
杆件帽子：	工程塑料材质，套于终端杆顶部，起到美观和防雨的作用。
承力杆：	主要用于支撑合金线。承力杆必须安装牢固，每 1 根杆应有多个固定点，承力杆用于周界拐角处，受力点。通过承力杆

	管件和万向底座与墙体连接。
承力杆绝缘子：	套于承力杆上，用自攻螺丝固定，采用 3 层防爬电和无接点设计，起到很好的绝缘效果，还能根据客户的需要，调节线与线之间的距离。配置灵活。
承力杆管件：	工程塑料材质。一个承力杆对应需要两块管件，将管件完全贴合的与万向底座连接固定。
合金导线：	脉冲电子围栏专业高压绝缘导线，外层绝缘层耐受 30KV 电压，内芯采用脉冲电子围栏专用合金线，以防止两种金属导线接触，不同的金属发生电化学反应。
高压绝缘导线：	脉冲电子围栏专业高压绝缘导线，外层绝缘层耐受 30KV 电压，内芯采用脉冲电子围栏专用合金线，以防止两种金属导线接触，不同的金属发生电化学反应。
PV 过线杆绝缘子：	抗高压、抗氧化、耐腐蚀工程塑料材质，用于连接 PV 过线杆杆和合金线，用自攻螺丝将其固定于 PV 过线杆上。无节点设计，线距可根据客户需求任意调节。
PV 过线杆套管：	工程塑料材质，PV 杆插于套管中，套管与单个的万向底座，用自攻螺丝连接固定。
警示牌：	双面为夜光显示，在前端围栏上平均按 10m 左右设置一块。
主机防护箱：	对主机等附属设备起到很好的防护。箱体材质 SUS304 或冷扎板喷粉。
声光报警器：	供电电压有 12V 和 220V 梁两种，通过警灯底座安装于终端杆顶端,报警时发出声光报警信号以威慑入侵者，告知门卫。
避雷器：	化学防雷；防静电；易于维护；保护无线通讯信号不受脉冲高压干扰。
多功能测试表：（系统调试、维护使用）	该表既能测出每根导线上运行的电压值，又能测出电流值。

3、监控报警管理平台

● 可连接 250 个站点，每站点可连接 110 个防区和多个 DVR 设备，以及多个虚拟电子地图联动进行实时监控。

● 控制中心通过以太网远程操作前端站点防区开布防与撤防（可以单个或多个操作）。

● 具有报警数据保存查询功能（查询方式：防区查询，全部报警记录查询）可查看报警站点、防区、报警类型与报警时间。

● 可自定义报警记录与系统日志的保存期限，自动清除超期记录

● 电子地图联动与视频联动信号输出功能。

● 设置：可以对控制软件设置密码。

● 防区状态查看：可以查看防区电压，通讯状态与围栏状态，可以单或多

个查看。

- 可以远程设置防区通讯模块地址。
- 带有开关量报警输出。
- 带有报警声音输出，可自定义报警声音。
- 可按防区绘制周界，报警时直观呈现出报警防区范围。
- 可接入红外、消防、门禁等报警设备的开关量信号，具备强大的兼容性。
- 可联动打印机，实现报警即打印报警记录。
- 报警专用打印机将信息情况以纸带形式输出，解决了以前报警手抄记录的历史，避免了人为录入的错误，便于长期归档备查。
- 可实现监控视频实时预览，提供软件视频矩阵功能。
- 提供视频录像远程回放功能，可指定回放视频通道和时间范围。
- 为每条报警记录提供5分钟的视频录像远程回放功能。
- 提供短信服务功能，实现短信报警、短信控制，用户可定义接警手机
- 按用户设置管理站点范围，可根据用户权限等级设置开关短信控制功能。

4、智能控制键盘

- 3.5英尺TFT彩屏显示
- 1路TCP/IP以太网总线接口
- 2路RS-485总线
- 2路红外\门禁等开关量输入检测
- 1路继电器输出（有常开、常闭接点）
- 1路AC16.5V电源输入
- 1路12V铅酸蓄电池输入
- 1路12V/1.5A电源输出
- 实时时钟
- 1路防拆开关量检测
- 薄膜键盘输入，4*4主键盘+4个快捷键
- 可连接30个防区，一路虚拟电子地图联动进行实时监控
- 可以通过RS-485总线、TCP/IP总线远程操作防区布防与撤防
- 具有报警数据保存查询功能（查询方式：防区查询，全部报警记录查询）

可查看报警类型与报警时间

● 设置：可以对系统时钟设置、及开机密码设置

● 防区状态查看：可以查看防区电压，通讯状态与围栏状态，可以单或多个防区查看

● 可以远程设置防区通讯模块地址

● 带有开关量报警输出

● 可联动报警打印机，实现报警实时打印报警记录

● 报警专用打印机将信息情况以纸带形式输出，解决以前报警手抄记录的历史，避免了认为录入的错误，便于长期归档备查

（5）玻璃破碎探测器

1）电源输入：6~18VDC

2）报警继电器：C 型，最大 25VDC，125mA

3）防拆：组合式外壳防拆和墙壁防拆，最大 24VDC，25mA

4）工作温度、湿度：-20℃～50℃/5%—95% （RH）

5）抗辐射干扰：30v / m，10MHz—1000MHz

6）抗静电干扰：10KV

7）灵敏度：连续可调

（6）红外双鉴探测器

1）传感器：低噪音、高灵敏度、抗电磁干扰双元热释电传感器

2）检测速度：0.2m/s—3.5m/s

3）灵敏度：二级可调

4）报警输出：NC

5）工作电压、电流：9~15V/DC 35mA

6）工作温度、湿度：-30℃—70℃/ 5%—95% （RH）

7）安装高度：2.2m—3.0m

8）安装方式：壁挂式

9）防拆输出：常闭（NC）接点容量 AV/DC 28V/0.2mA

10）抗白光干扰：≥8000LUX

11）抗电磁干扰：30V/m（10MHz—1000MHz）

7814a5b65cd43488403867565b626932021028143438069

（7）入侵探测报警主机

1）8 个基本防区、128 个可扩充防区、支持总线防区接入。

2）中文菜单操作提示。

3）支持双向通信，可接 8 个可编程权限控制键盘。

4）支持 GSM 传输，支持 TCP/IP 协议，联网报警设置。

5）可扩展 GPRS 无线通信模块，支持 GPRS 数据传输。

6）可扩展可编程继电器模块、串口模块。

7）8 个带语音提示的个人电话。

8）内置电子时钟可实现每天 4 组定时布/撤防。

9）交流电停电、无线/有线探头故障上报。

10）512 条循环事件记录。

（8）网络门禁

1、操作系统 嵌入式 Linux 操作系统；

2、工业触摸显示屏，分辨率：1024*600；

3、卡类型 Mifare 卡（IC 卡）、二三代身份证序列号、CPU 卡序列号；

4、刷脸验证时间 1：N 人脸比对时间＜0.2S/人；

5、人脸验证准确率 ＞99%；

6、多人识别 多人与单人比对模式可选，最多支持 3 人同时比对产品尺寸图，多人识别模式用不支持控门操作；

7、面部识别距离 0.3m～1.5m；

8、人脸容量 20000 张；

9、指纹容量 /5000 枚；

10、存储容量 50000 张卡，50000 条事件记录；

11、通讯方式 10/100/1000Mbps 自适应网口；

12、物理接口：LAN*1、RS485*1、韦根*1、USB*1、电锁*1、门磁*1、报警输入*2、报警输出*1、开门按钮*1；

13、摄像头 200 万像素 1080P，自动对焦，适应 140cm-190cm 身高范围；

14、工作温度 -20℃～+65℃，工作湿度 0～90%；

15、防护等级≥IP65；

78145b65cd4342884038875656b62693-20261028143438069

16、带消防联动控制模块，可实现与火灾自动报警系统联动；

17、支持断电数据自动储存功能，断电后数据最多可储存 30 天；

18、设备支持刷卡、指纹、人脸、密码以及上述各种组合的多种认证；

19、支持防拆报警、门被外力开起报警、胁迫卡和胁迫码报警、黑名单报警;

20、可存储用户数据(可通过本地注册、TCP/IP 传输或用 U 盘将用户数据导入到设备中)，支持在断网模式下单机运行；

21、设备可进行本地及远程管理；

22、设备支持通过韦根接口外接门禁主机或韦根读卡器；

23、设备支持 NTP 校时、手动校时、自动校时功能。

（9）UWB 双通道定位终端

主要用于隧道人员定位，终端基于无线脉冲技术，采用双天线设计，可实现对 2 路方向的测距定位，设备采用工业级设计，可在苛刻的工业环境中提供高精度位置跟踪，定位精度可到 10 到 30 厘米。双通道定位终端支持宽电压 DC12 到 24V 直流供电，也支持标准 POE 供电模式。

1. 定位手环

定位技术：UWB（超宽带），可选配北斗 / GNSS

定位精度：室内 UWB：10~30cm；室外北斗：3~5m（RTK 可达亚米级）

刷新频率：运动 10Hz（默认），静止 1Hz（可调）

续航：TDOA 模式约 3 个月，TWR 模式约 12 天（1Hz 频率）

防护等级：IP68（防尘防水）

附加功能：心率 / 体温监测、震动预警、SOS 一键求救

佩戴方式：腕带式，防拆设计

2. 定位工卡

定位技术：UWB（室内）+ 北斗（室外）

定位精度：室内 UWB：≤30cm；室外北斗：2~3m（RTK<1m）

通信距离：UWB 与基站通信 ＞400m（无遮挡）

续航：连续工作 ＞20 天，电池寿命 ＞3 年

防护等级：IP65/IP66

附加功能：SOS 求救、振动提示、门禁 / NFC 一卡通

8314a5b65cd4343884038867565b62c932026102814343806 9

佩戴方式：胸牌式，便携轻薄

3. 北斗 ＋UWB 终端

定位技术：北斗 / GNSS（室外）+UWB（室内）融合定位

定位精度：UWB：10~30cm；北斗 RTK：水平≤3cm，垂直≤5cm

刷新频率：UWB：1~100Hz（可调）；北斗差分：1~5Hz

续航：UWB 模式 ＞2 个月（1Hz），RTK 模式 ＞15 小时

防护等级：工业级 IP67，工作温度 - 40℃~85℃

通信方式：4G/5G、RJ45 有线

佩戴方式：肩挂 / 腰挂 / 安全帽固定

4. 智能安全帽定位标签

定位技术：UWB（室内）+ 北斗（室外）

定位精度：UWB：≤30cm；北斗：1~3m（差分 ＜1m）

通信距离：UWB 与基站通信≥300m

续航：TDOA 模式约 3.8 个月（1Hz），TWR 模式约 28 天

防护等级：IP67（防尘防水，抗冲击）

附加功能：一键 SOS、语音对讲、视频采集（部分型号）、近电预警

安装方式：卡扣式固定在安全帽顶部

3.2.7 工程公共广播

通过系统的建设，可以在监控中心实现对水库大坝以及工程重要位置的广播通话，实现对进入工程管理区域的人员所涉及的“危险性”行为进行远程广播告知或警告，实现在行洪期对公众的广播通知，确保工程及人员安全。

3.2.7.1 系统结构

系统采用 TCP/IP 网络技术，将音频信号转换成数字信号进行传输，通过工程专用局域网，实现工程建设范围内水库大坝以及工程重要位置地段的广播音频覆盖。

3.2.7.2 系统组成

系统由广播中心（工程监控中心）、前端扬声设备以及传输设备所组成。广播中心主要设有网络广播控制主机、话筒、网络调音台、机架式数字调谐器、机架式 DVD 播放器、电源时序器、监听音箱、网络交换机、广播操作台等设备。

7824a58505434884388756b6b2693-20251028143438069

前端扬声设备主要为前端功放、室外网络音柱等。

3.2.7.3 系统主要功能

1、发布通知紧急广播：通过分控或寻呼话筒能够一键打开预设分区播放设备，进行发布紧急广播及通知、预警预报广播、广播驱离等操作。

2、定时播放：按照预排列表定时播放背景音乐、公告通知、区域管理等广播内容。

3、分区分片控制播放：可根据管理的需要灵活进行广播分区，并可对不同的区域进行统一或个性化播放，也可实现单点的选取播放。

3.2.7.4 主要设备技术指标

(1) IP 网络寻呼主机及话筒

含主机及话筒、软件等。

支持广播的终端数量不小于 80 个；

具有不低于 10.2 寸数字真彩显示屏，电容式触摸屏，分辨率达 1280*800；

内置 3W 扬声器和话筒咪头，用于免提通话、接收广播和监听（数字降噪）；

可对全区、分区、个别终端进行喊话广播；

文件广播和预录音广播功能，可将本地音频文件或录音广播给指定终端；

具有红色紧急按键，支持一键广播到预设分区。

具有 HDMI 接口，可外接显示器；

网络声音延迟：对讲延迟≤30ms；

支持 POE 供电，符合 IEEE802.3af 标准；

接口：1 个 RJ45 网口，1 路报警输入，1 路报警输出，1 路线路输出，1 路线路输入，1 路 HDMI 接口，2 个 USB 接口；

工作温度、湿度：-10℃～55℃，≤90%RH（无结露）；

网络通讯协议：TCP/IP、UDP、ARP、ICMP、IGMP、HTTP；

(2) 室外防水有源音柱或号角

1、室外一体化壁挂式网络音频解码音柱，箱体采用铝镁合金，耐腐蚀，具有良好的抗氧化性能，内置网络解码模块、定阻功率放大器和扬声器;

2、可作室内、外使用，直接接入网络即可使用,每个音柱可做为一个独立的

分区。

3、集 IP 网络音频解码、功放、音箱于一体，音频采用硬解码形式,集成 IP 网络硬件解码模块,可接收来自服务器远程传送的音乐进行实时播放,能接收单向广播呼叫功能;

4、采用高速工业级双核(ARM+DSP)芯片，启动时间≤1 秒；

5、内置功率放大器，输出功率:30~100W 可选，音质达到 CD 级，室外空旷地带，有效声音覆盖范围不小于 100m；

6、具有 1 路 RJ45 10/100M 网络接口，直接接入网络即可使用；

7、能通过 IP 网络广播软件对音量进行远程任意调节；

8、内置 6.5 寸低音+高音喇叭单元；

9、有以太网口的地方即可接入，支持跨网段和跨路由；

10、功放输出频率响应范围:20Hz-20KHz；

11、支持协议:TCP/IP、UDP、ARP、IGMP(组播) ；

12、谐波失真:≤0.3%；

13、信噪比:≥90dB；

14、工作环境:工作温度:-20℃~+60℃;工作湿度: 10%~90%；

15、电源电压：DC24V/DC48V/AC220V 可选；（建议采用安全电压等级产品）

16、防护等级：IP66。

3.2.8 工程计算机网络

工程计算机网络作为工程自动化应用的承载平台，鉴于今后监控、监测、图像等业务数据传输的需要，工程建设覆盖监控中心和各现地监控监测站点的工程计算机局域网网络传输平台。同时根据水利部对于网络建设的标准及要求，工程网络系统建设应考虑 IPv6 规模化部署，同时还要考虑与上级管理部门现有 IPv4 网络兼容问题。

工程所有网络设备、感知终端需支持 IPv4/IPv6 双栈，业务系统、监控监测平台、数据服务接口等必须具备 IPv6 访问能力，IP 地址规划遵循 SL/T307-2025《水利信息网命名及 IP 地址分配规定》。

781ea5b85cd5434884386755b62693 20261021434380069

3.2.8.1 网络划分

为确保各种信息的实时、高效、安全、准确传递，根据工程整体性应用建设需求，现阶段工程计算机网络拟设置三个独立网络：控制专网、业务内网及业务外网。

三个网络中，控制专网为工程机电设备监控的信息提供承载服务，负责水库闸门启闭机等机电设备的监控数据传输；业务内网承载水文水资源监测、工程安全监测、视频安防、视频会议等数据传输；业务外网主要是提供外部 Internet 连接服务，包括 WWW、FTP、Email 等。

此外，为了满足本工程与房山区水务局以及北京市水务数据大平台的共享数据传输，工程拟通过 MPLS VPN 方式建立本工程与房山区水务局的网络通信连接。

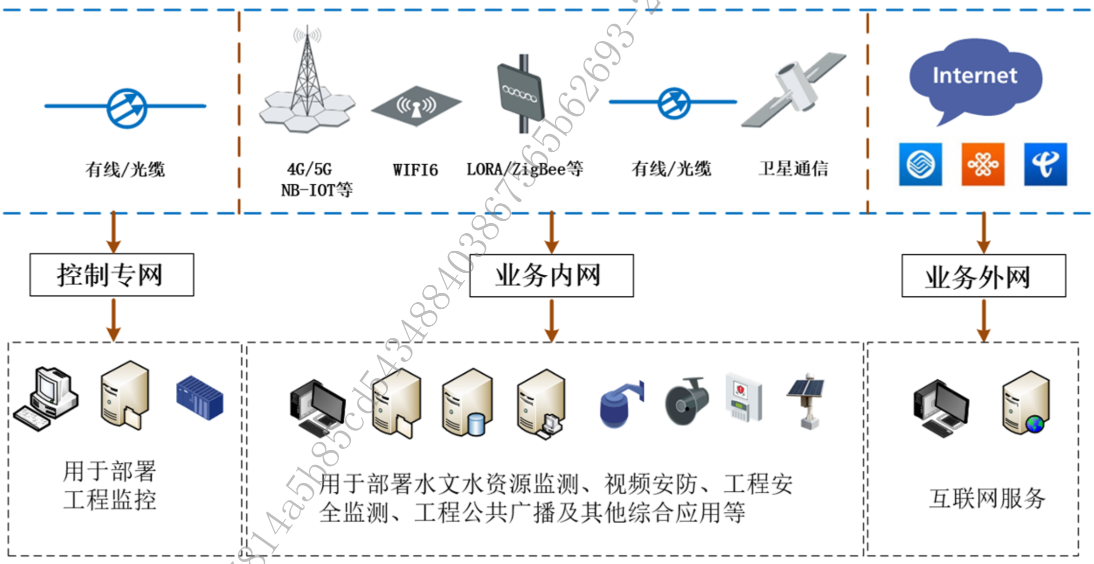


图 3.2-6 计算机网络系统划分和承载业务示意图

7814a5b85cd5f434884038673655b62693-202610281443 6069

3.2.8.2 控制专网

工程控制专网综合各监控站点的地理位置拟采用冗余星型或环形网络拓扑结构。由于整个网络中，控制数据是最为关键的。对于控制专网的冗余网络架构设计，可以确保控制网的稳定型。当 A 网故障后，数据可以通过 B 网进行传输。控制专网的核心设备采用两台三层的千兆工业以太网交换机布置于监控中心，其他各闸站现地监控站点均布置两台接入层百兆工业以太网交换机。

3.2.8.3 业务内网

业务内网采取分层结构进行建设，即分为核心层和接入层，整体架构采用“多层级星型”组网方式。由于业务内网中管理所监控中心承载的信息量巨大，为了确保网络健壮性和高性能的转发控制，工程拟在监控中心配置2台高可靠性、高速核心的三层万兆核心以太网交换机，实现核心设备的主备用冗余，两台三层核心交换机作为整个监控中心业务内网的核心交换平台，连接监控中心接入交换机、各服务器、防火墙、工作站等。各服务器可通过万兆或千兆网卡分别连接到核心交换机。考虑到其他室外站点及闸站的环境与条件，工程拟在水库大坝各业务内网站点较为集中的地点部署宽温型的百兆或千兆工业以太网交换机，与中心的核心交换机共同组成本工程的业务内网。

3.2.8.4 业务外网

业务外网主要承载 Internet 信息发布及日常办公 Internet 接入等业务，工程拟在水库大坝管理设施处设置相关的交换机设备，并申请互联网专线，用于工作人员的外网接入服务。

3.2.8.5 主要设备技术指标

注：本项目所有网络交换机（包括工业以太网交换机）均应支持网管功能。

(1) 工业以太网交换机

本工程采用的所有工业以太网交换机需采用同一品牌。

除上述章节中对于各站点工业以太网交换机相关参数的描述要求外，交换机其它相关参数如下：

- ◆ 支持自愈环王（自愈时间< 20ms@250 台交换机）
- ◆ 网络标准: IEEE 802.3，IEEE 802.3ab，IEEE 802.3u，IEEE 802.3z，IEEE 802.1D，IEEE 802.1p，IEEE 802.1Q，IEEE 802.1s.IEEE 802.1w，IEEE 802.1X
- ◆ 协议：支持 STP/RSTP、MSTP 以太网冗余协议、SNMPv1/v2c/v3c、Syslog、RMON、DHCP 等
- ◆ 支持先进的 PoE 管理功能: PoE 输出设置，PD 故障检测，PoE 日程安排以及 PoE 诊断（业务内网）
- ◆ MIB：标准
- ◆ 封包缓冲区：≥1Mb

7814a5b85cca43488403867565b626932021028143438069

◆ MAC 地址表：≥8k

◆ VLAN 支持：1~4094

◆ 网管功能：支持

◆ 电气规格：冗余电源

◆ 额定电压（V）：24/48 VDC 或 100 到 240 VAC（自动适应）50-60Hz

◆ 无风扇设计

◆ 环境参数：标准型工作温度：0 - 45℃

宽温型工作温度：-40℃～70℃

工作湿度：5 到 95% （非冷凝）

◆ MTBF：≥200000h

◆ 工业标准：UL508

（2）业务内网及外网核心交换机

采用电信级高可靠性设计，无单点故障设计，关键部件如主控板、电源和风扇采用冗余设计，分布式体系结构、模块化设计，可虚拟化堆叠;支持二层、三层的 MPLS VPN。支持 IPv4/IPv6 双协议栈，支持组播技术；在管理方面支持 SNMPv3 网关协议，支持基础 802.1X 的用户身份认证及分级用户权限管理，支持 IP、VLAN、MAC 和端口等多种组合绑定。

指标项	指标要求
管理设施	≥48 个 10/100/1000M 以太网电口 ≥4 个千兆光口（含 4 个 10km 千兆单模光模块，含对端） ≥2 个业务扩展槽位
交换容量	≥190Gbps（适用 24 电口）、≥240Gbps（适用 48 电口）
包转发速率	≥95Mpps（适用 24 电口）、≥130Mpps（适用 48 电口）
链路聚合	支持 LACP
端口扩展性	业务扩展槽位≥2 个，支持扩展千兆电口、千兆光口
VLAN	支持基于端口的 VLAN（4K） 支持 QinQ 和灵活 QinQ 支持 Voice VLAN 支持 VLAN 映射
路由功能	支持 IPv4、IPv6 的三层路由功能
组播	支持组播
虚拟化	支持将多台设备虚拟为一台，具有统一的管理、统一的转发表项；支持跨设备的链路聚合；支持可堆叠技术。

	具有和核心交换机设备同一平台特性，具有相同的可靠性和操作界面
数据流量分类	支持对端口进出双向进行限速、支持 CAR 支持灵活的队列调度算法，可以同时基于端口和队列进行设置，支持 SP、WRR、SP+WRR 三种模式。 支持报文的 802.1p 和 DSCP 优先级重新标记 支持基于源 MAC、目的 MAC、源 IP、目的 IP、端口、协议、VLAN 的流分类 支持时间段的包过滤 支持基于端口 VLAN 下发 ACL
管理	支持 SNMP v1、v2 和 v3 支持单向链路检测协议 支持电缆检测功能
端口镜像	实配支持本地端口镜像和远程跨设备的端口镜像
认证	具有工信部颁发的电信设备进网许可证和第三方权威测试报告

3.2.9 工程通信

工程通信主要为监控中心、各现地站、监测点以及上级管理单位或关联单位提供数据、图像、语音等各种信息的传输介质和传输手段。工程通信的建设主要结合各应用系统数据传输带宽的使用需求以及区域数据传输条件进行通信方式的选择。工程通信方式主要分为无线和有线传输方式，其中有线传输方式主要为光缆通信，无线传输方式主要包括 4G/5G 公网传输通信、微波通信、物联网通信、卫星通信业务等。除上述通信建设内容外，根据现阶段北京市水务系统对于工程应急通信的应用要求，本项目同期配套 150M 防汛超短波通信网络以及 C 波段卫星通信网络建设。

3.2.9.1 有线光缆通信

根据网络传输的安全性与功能性需求，本工程拟沿水库大坝及周边重点监控及监视站点之间敷设光缆，光缆主要用于传输大坝及周边区域机电设备监控数据、坝区视频安防监视数据、坝区安全监测数据等。根据现场条件，光缆采用桥架、沟槽或穿管敷设等方式。

3.2.9.2 无线通信

根据现阶段的监测及监视布点方案，库区周边主要为水位水资源监测站点以及库区视频监视站点，由于库区周边多为山地，如敷设光缆来实现各站点与水库中心的通信连接，则建设费用较大，且后期运维较为困难，因此本工程拟采用无

线通信传输方式建立相关监测及监视站点的通信连接。

(1) 水文水资源监测

根据水利部以及市水务局对于水库入库及出库的水资源监测站点相关监测数据的传输要求，本项目拟采用公网4G+北斗三号的双路通信传输方式，相关监测数据汇聚至水务局物联网平台解析后进入局数据基础底座。

(2) 视频图像监视

根据库区视频图像监视站点的布设方式，工程拟采用无线网桥+4G的混合传输方式，工程通过结合区域周边铁塔集团的高点资源，同时通过补充建设部分点位的立杆或塔架，实现相关视频监视及通信传输设备的安装使用。

3.2.9.3 语音通信

为满足工程内部以及与外部的语音通信需求，工程拟采用基于IP的电话系统，通过在水库相关管理设施内设置IP-PBX、建立公网语音中继等方式，实现相关语音通话功能。

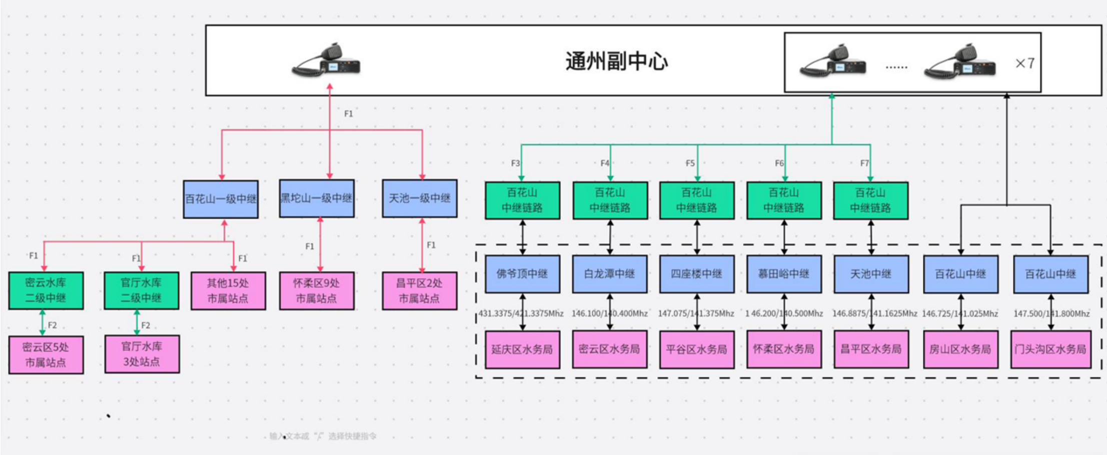
此外，为了满足大坝廊道内巡检人员的语音通话需求，本项目拟通过光纤直放站+泄漏电缆+吸顶天线（局部）,来实现廊道内“三网”的信号增强与覆盖。

3.2.9.4 应急通信

为了保障抗洪防汛工作期间的信息传递，根据市水务局的统一部署要求，本项目建立150M防汛超短波通信和C波段卫星通信设施，用以支撑防汛应急的指挥调度，为市区两级防汛指挥迅速部署力量进行防洪调度、人员转移等提供保底通信链路，保障城市安全度汛。

(1) 超短波通信

现阶段北京市水务局已经构建了一套超短波语音通信网络，通信网络覆盖了周边区县及重点水库。为了满足二道河水库建成后的防汛通信需求，本项目在北京市水务局已建超短波语音通信网络基础上，建立二道河水库的超短波通信站点。现状相关系统结构图如下：



1) 系统功能

1、常规语音通信功能

该专网将支持双路语音通信，满足基本的应急指挥调度通信需求。无论是日常的水务工作指挥还是灾害防控的紧急指挥，用户可以同时进行双向语音通信，实时传递指令和信息，提高指挥调度的效率和准确性。实现市属大中型水库的超短波常规语音通信网络，通过在房山区百花山、官厅水库等地架设中继，建立超短波常规语音通信网络，实现对市属大中型水库的覆盖。用户可以通过该网络进行语音通话，实现指挥调度、信息传递和数据交流。

2、与各区已有电台互通

通过在副中心办公新址可直接接入现有各山区超短波通信网，实现与房山、门头沟、延庆、昌平、怀柔、密云、平谷 7 个区语音通话。

3、直联通信

组网建设为每处安装站点写一组直联频点，在遇到中继站出现紧急故障或信号不通联时，市属大中型水库可通过直联频点与就近其他站点进行应急通话，及时传递应急信息。

2) 典型站设备配置

站点的设备主要包括：通信电台、天线、馈线、应急电池（60AH）、智能一体化机箱等。（注：站点的配置与设备选择需与现有系统相匹配，并与北京市智慧水务发展研究院核实后确认，工程投标中与建设需包含电测等相关内容及费用）

3) 设备参考安装要求

一体化智能基地台设备放置室内操作台上或设备机柜内进行固定，用电源线

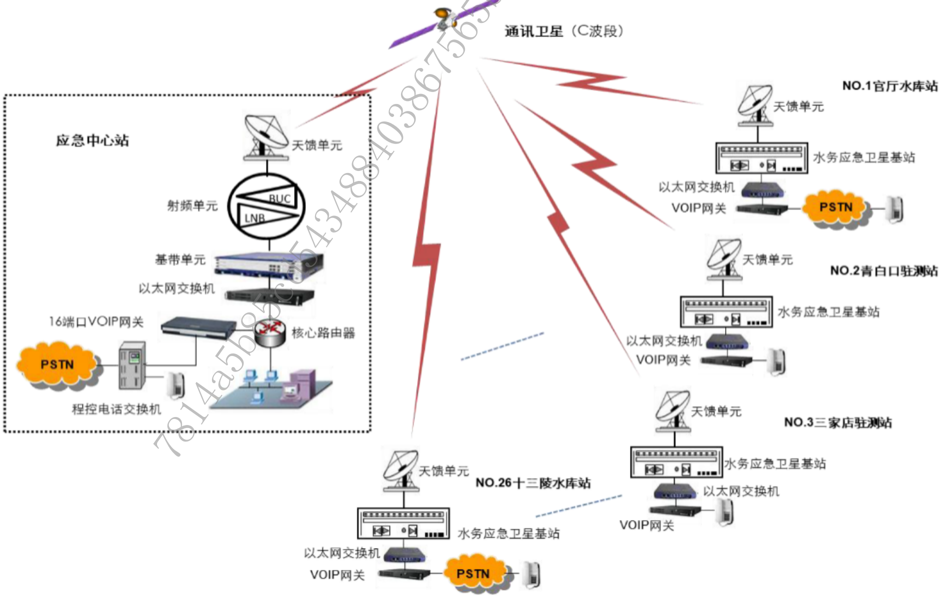
7a74ab85cd5434840386765b263-2026102843438069

将设备与 220V 电源连接。室内采用线槽将天线线缆进行固定。天线的安装位置应避开天线近场区四周的建筑物、各种高塔和地形地物对电波反射引起的干扰，同时，应使馈线长度最短、馈线转弯和扭转最少。馈线应参照各站设计的馈线基本走向进行安装，馈线自身应平直，利用天线支座等的有利部位、机房内外走线架进行加固，加固必须均匀稳定。

(2) C 波段卫星通信建设

北京市现有水务应急卫星传输系统业务站包括重点水库站、水管单位站、驻测站，所有业务站均接收来自应急中心站的同一个载波，C 波段信号经天线接收后送给水务应急卫星基站，解调出的与之相关的话音信息通过网络交换机、VOIP 话音网关还原成语音，并通过电话机振铃输出。

应急中心站可以接收来自所有业务站的 C 波段信号，通过射频单元变频后送给基带单元，话音信息通过网络交换机、VOIP 话音网关还原成语音，接入 PSTN 程控交换机，并经过 PSTN 网络输出到座机、手机或中转到其它卫星站。现有北京市水务应急卫星传输系统结构示意图如下：



7814a5b85c543488403867565b62093202102143438069

为了满足本工程对于 C 波段卫星通信的使用需求，本项目在二道河水库建立相应通信站点。

1）系统功能

新增站点并入北京市水务应急卫星传输系统，通过中心站与市话或移动通信网络连接。网内各业务站之间可以通过中心站跳转（二次拨号）实现彼此间的话

音通讯。

2）工作体制

本项目采用单路单载波（SCPC）工作体制。这种体制能够实现话音信号的“一跳”传输，卫星电话时延更小，话音质量更为清晰，可以达到市话的通讯效果，通话感受更好。

3）主要设备参考配置

C 波段卫星天线、水务应急卫星基站、射频滤波器、话音网关、电话机、交换机、后备电源、线缆及安装附件、卫星天线保护围栏、避雷器、天线基础及立柱等，其中后备电源考虑由中心不间断电源系统统一供电。（注：相关设备建议与北京市水务现有 C 波段卫星通信网络设备相匹配或统一，性能及技术指标需满足通信网络接入及使用需求。工程投标与建设需包含中心站分配、接入、信道扩展、系统集成以及由此可能产生的环评等所有与建设相关的内容及费用。）

3.2.9.5 主要设备技术指标

（1）光缆

采用单模光缆，其技术参数主要遵循 IEC60793、IEC60794、ITU-TG.652、GB/T15972 和 GB/T7424 等国际及国家相关标准及规范：

a．光缆种类：G.652　9/125μm 单模光缆；

b．标称工作波长：1550nm、1310nm；

c．光缆几何尺寸：模场直径 9±10%；

包层直径 125±2um；

d．模场同心度偏差：小于 0.5um；

e．包层不圆度：小于 2%；

f．衰减：

波长（nm）	A 级
1310	≤ 0.35dB/km
1550	≤ 0.21dB/km

允许光纤附加衰减：≤ 0.05dB/km

g．温度特性：储存温度：-40℃～+60℃；

使用温度：-30℃～+60℃；

h．允许拉伸力 长期/短期（N）：600/1500；

允许压扁力 长期/短期（N/100mm）：300/1000

i. 光缆芯数：4/8/24/48/96 芯

（2）无线网桥

天线规格	11dBi 5.8GHz 天线
无线标准	支持 IEEE802.11a/an 标准
射频参数	最大发射功率：200mW（23dBm） 最大接收灵敏度：-96dBm 工作频率：802.11a/an : 5.180GHz-5.825GHz
无线速率	5.8GHz：300Mbps
物理接口	1 个 10/100Mbps WAN RJ45 以太网端口 1 个 10/100Mbps LAN RJ45 以太网端口 1 个 RESET 按钮
指示灯	8 个指示灯：分别为：电源、WAN、LAN、WIFI、信号强度（1-4 格）
电源	9-24V POE 供电
最大功耗	<8W
防护等级	2KV 雷电防护 IP65 等级
MTBF	≥250000H
安装方式	抱杆式安装
外壳	进口 ABS 材质，塑料外壳
使用环境	工作温度：-30℃～65℃ 工作湿度：10%～90%RH 不凝结

(3) IP-PBX

支持多种组网硬件板卡 E&M、E1、PRI、T1

支持传统 PBX 所有电话功能，支持 IP 电话功能、无绳电话功能

最大满容容量不低于 1000 线，支持各种中继接入，支持级联，可采用外接或内置 IP 网关的方式支持 IP 电话，并支持 SIP 和 H.323 协议，最大支持 IP 话机数量不低于 100 部。呼叫处理能力不低于 0.4 万 BHCA。

支持 IP 电话，支持综合接入设备（IAD）接入,支持综合接入设备（IAD）不低于 20 台。

1) 可靠性指标

① 系统中断

由于硬件或软件造成故障，使用户不能发出、接受和完成呼叫的时间大于 30s 称为中断。当调度员不能完成调度操作或影响整机 50%以上用户的接续时，称为系统中断。在系统开通割接后，全系统中断，20 年累计不能超过 2 小时。

单用户或单中继中断，每年不能超过 10 分钟。

② 硬件故障：

试运行后，要求故障次数≤0.01 次/100 门/月。

③ 软件故障：

试运行后，软件故障≤2 件/月。

2) 系统的平均故障间隔时间 MTBF 不低于 30 年。

3) 大话务量测试要求

① 内部呼叫接续故障率应≤1% 。

② 内部呼叫加自环（出中继及入中继）的接续故障率应≤1% 。

4) 过负荷控制

交换系统具有过负荷控制能力，应满足 YDN 065-1997 要求。

5) 调度呼叫用户无链路阻塞，用户呼叫调度无链路阻塞。

6) 时延概率

交换机处理及传输时延概率应满足 YDN 065-1997 要求。

7) 其他指标

各种接口的电气特性和传输要求、设备的硬件和软件的指标要求等均需满足 GB/T 15542-1995。

7814a5b65cd5434884038075666269320261028143438069

(4) 150M 电台

1、数字电台：

①频率范围：136MHz～174MHz

②信道间隔：12.5KHz/25KHz

③频率稳定度：优于等于±0.5ppm

④工作电压：优于等于 DC12V

2、应急智能管理机箱：

①电压输入：DC12V

②充电电流：优于等于 5A

③放电电流：优于等于 15A

④工作温度：优于等于-25℃～60℃

3、便携电池：

①电池类型：锂电池

②电压：DC12V

③电池容量：60AH

4、全向天线：

①频率范围：136MHz～174 MHz

②增益：6.5 dB

③电压驻波比：≤1.5:1

④输入阻抗：50Ω

⑤频带宽度：≥15 MHz

⑥极化方式：垂直

⑦总长度：≤3m

5、同轴避雷器：

①阻抗：50Ω

②频率范围：DC-1000MHz

③带内插损：≤0.3dB

④电压驻波比：≤1.2:1

⑤最大承受功率：≥400W

314c5b65cd434884038675 65b62693-202610281434 38069

(5) 卫星通信地面站主要设备

1）卫星天线

1.频率范围：接收:3.625～4.2 GHz，发射:5.85～6.425 GHz

2. 电压驻波比：接收:1.25:1 ，发射:1.25:1

3. -3dB 波束宽度 ：接收:优于等于 2.1° ，发射:优于等于 1.35°

4. 发射功率：≥2KW/接口

5. 接口型式：接收:CPR-229F，发射:CPR-137G

6. 隔离度：≥85dB

7. 天线型式：后馈

8. 方位旋转范围：0 ~ 360°

9. 极化旋转范围：±90°

10. 面板材料：铝合金

2）射频单元

1. 射频输出接口：CPR-137 (带凹槽)

2. 中频输入接口：同轴接口，N 型 母头 (50 Ω)或 F 型 母头 (75 Ω)

3. 射频频率：5.850GHz～6.425GHz

4. 中频频率：950MHz～1525MHz

5. 本振频率：5.76 GHz

6. 驻波比：≤2:1

3）基带单元

1. 级联：支持

2. 频率范围：950MHz～1950 MHz

3. 数据速率：≥8 Mbps

4. 解调方式：同时支持 QPSK、8PSK、16QAM

5. 输入阻抗：50Ω 或 75Ω

6. 数据接口：至少 1 个 10/100 MBaseT 以太网接口

7. 工作电压：AC100~240 V

4）水务应急卫星基站

1. 上行频率：5.850～6.425GHz

2. 下行频率：3.625～4.200GHz

3. 数据速率：≥5 Mbps

4. 维特比：支持 BPSK、QPSK 和 OQPSK、1/2QPSK/OQPSK 方式

5）射频滤波器

1. 通带范围：3700MHz～4200 MHz

2. 带内插损：≤0.4dB

78145b65cd434288403867565b62693-20261028143438069

3. 驻波比：≤1.3:1

4. 带外抑制：≥55dB@3400~3500MHz
≥55dB@3500~3600MHz
≥70dB@4800~4900MHz
≥70dB@5800~6800MHz

5. 最大输入功率：≥100W

6. 最达峰值功率：≥600W

6）网络交换机

1. 传输速率：10/100/1000Mbps

2. 端口数量：≥8 口

3. 传输模式：全双工/半双工自适应

7）话音网关

1. 语音端口数目：≥2 路

2. VOIP 通道数：≥2 路

3. 音频端口数量：≥2 个

4. 上行 WAN 端口配置：≥1 个 10M Base-T 以太网接口

5. 下行 LAN 端口配置：≥1 个 10/100M Base-T 以太网接口

6. IP 地址分配：同时支持静态、DHCP、PPPoE 方式

8) 电话机：普通模拟电话机或 IP 电话机，须与话音网关兼容；支持拨号、来电显示、免提通话；具备断电后基本通话或应急使用能力；如采用模拟电话机，应支持 RJ11 接口；如采用 IP 电话机，应支持 RJ45 接口及 SIP 协议。

9) 卫星天线保护围栏: 围栏高度不低于 1.5m；应设置检修门及门锁；围栏材质采用热镀锌钢管、钢丝网或同等防腐材料；具备防腐、防锈、防攀爬及安全警示标识；围栏范围应满足天线运行、检修和安全防护空间要求。

10) 防雷接地/避雷器: 配置电源防雷、信号防雷、射频馈线防雷；电源防雷器标称放电电流不低于 20kA；信号防雷器应与网络接口、电话接口匹配；射频避雷器工作频段应覆盖 C 波段系统需求，阻抗 50Ω，插入损耗≤0.5dB；接地电阻宜≤4Ω，特殊地质条件下应满足设计及规范要求。

78145b05cd43288403867565b62693-20261028143438069

3.2.10 基础环境及配套设施建设

为了满足工程自动化各项建设的安全运行环境使用需求，工程配套建设相应基础环境建设内容，这其中主要包括：机房及中控室建设、视频会议建设以及管理所综合布线建设等。

3.2.10.1 机房及中控室建设

工程在监控中心根据设备布置需求，拟设置主机房、中控室、蓄电池室等房间。

监控中心按照《计算机场地通用规范》B 级或 C 级标准，同时参考网络安全等级保护实施内容中对于安全物理环境的相关标准及要求进行建设，机房配套相应冗余 UPS 不间断电源装置、漏水监测设备、机房空调、温湿度监测、防静电及电磁防护等相关建设内容。

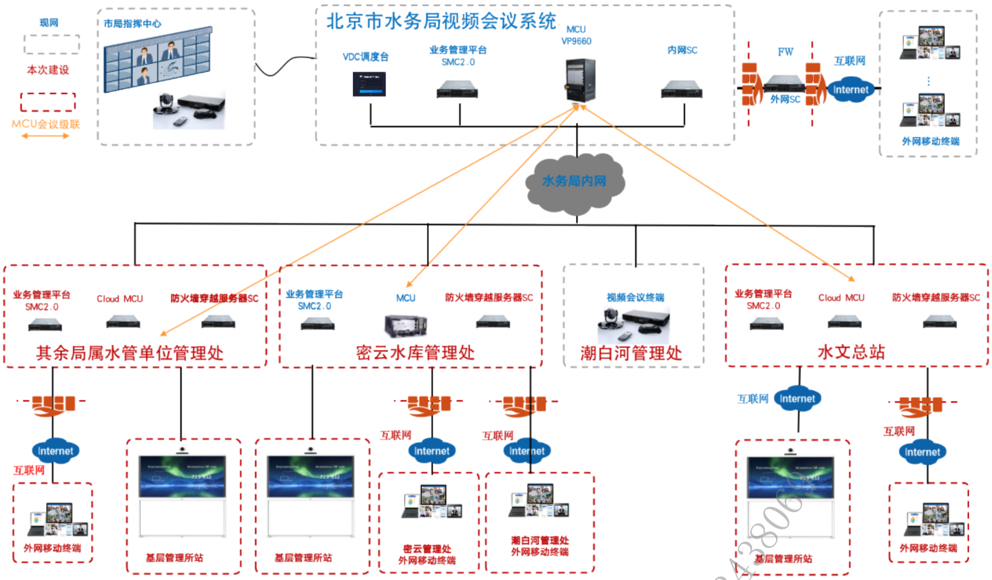
3.2.10.2 视频会议建设

为了满足工程管理部门与上级管理单位的视频会议使用需求，本项目依据市水务局关于视频会议系统延伸工作的指导意见以及基层站点建设标准，项目拟完本工程视频会议站点设置。

(1) 总体框架

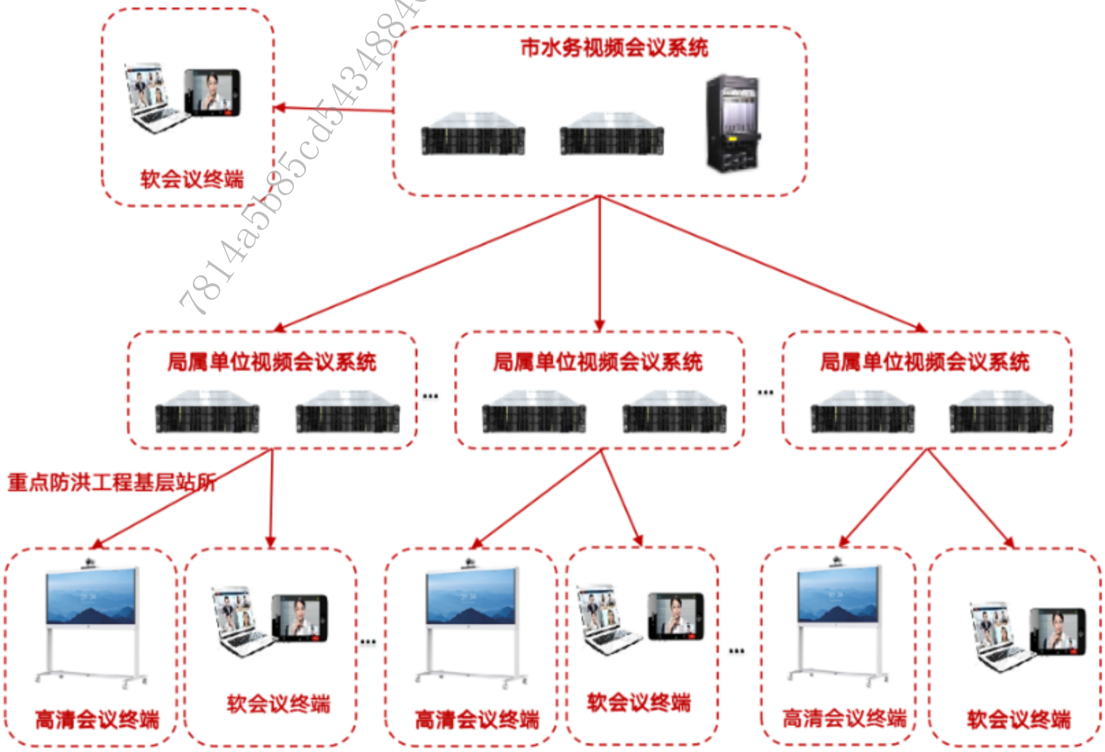
北京市水务局视频会议系统目前能实现与市政府、水利部、其他委办局、局属单位、区水务局、2 大集团会议会商。按照水务局日常管理和指挥调度业务需要，需要实现与重要一线基层所站的直接会议会商和指挥调度，同时重要管理处还需要能够自行组会，自行发起指挥调度业务。在“市——局——处”会商指挥模式下，市应急管理局通常为组会指挥方，水务局和管理处为参会方。在“局——处——站” 会商指挥模式下，水务局中心通常为组会指挥方，管理处和一线所站为参会方。在“处——站”会商指挥模式下，管理处成为组会指挥方，一线所站和移动端为参会方。北京市水务局视频会议系统总体架构图如下图所示：

381a5b5cc438838675656b6693202610281843069



市水务局至基层所站的视频会议系统建设主要是通过配置 Cloud MCU、业务管理平台等设备，运用一体化终端和手机软终端等多种形式，实现水务局视频会议系统向重要水利工程的延伸覆盖，有效提升指挥调度命令上传下达的效率。

根据水务局对于各管理处下属单位的视频会议站点配置标准，本项目拟在水库管理设施处配置一体化终端，通过专线连接至上级管理平台。相关设备拟布置于管理设施处会商室（或会议室）内。相关系统结构如下图所示：（图示方案仅为参考，具体建设方式需核实）。全局会议模式示意图如下：



7814a5b85cd543488403b67565b2969-2206128434380669

(2) 主要设备技术要求

注：以下设备配置仅供招标参考，实际设置方式需与水务局相关部门核实后确认实施。

1）多点控制单元（MCU）选型关键技术指标

1、符合 ITU-T H.323、IETF SIP 标准，支持 H.323/SIP 协议的终端能够同时接入会议，具备强大的兼容能力；

2、支持 ITU-T H.264、H.264 HP、H.264 SVC、H.263 视频协议。支持 1080P60 帧、1080P30 帧、720P60 帧、720P30 帧，并向下兼容 4CIF、CIF 图像格式；

3、支持 AAC-LC/LD、G.722.1、G.722.1C、G.711a/u、G.722、G.729A、G.729AB、iLBC 音频协议，并且支持不少于三种 20KHZ 以上的宽频音频协议；

4、设备呼叫带宽支持 64Kbps-8Mbps，系统容量最大支持单台多点控制单元（MCU）最大支持 20 个分会场接入；

5、设备支持灵活的端口资源分配功能：1 个 1080P@60fps 端口可拆分为 2 个 1080P@30fps 端口、或者 4 个 720P@30fps 端口、或者 8 个 SD 端口来使用；1 个 1080P@30fps 端口可拆分为 2 个 720P@30fps 端口或者 4 个 SD 端口来使用；1 个 720P@30fps 端口可拆分为 2 个 SD 端口来使用；

6、支持 ITU-T H.239、IETF BFCP 双流协议，支持主视频 1080p60fps 时，辅视频同时实现 1080P60fps 高清效果。

2）业务管理平台选型关键技术指标

1、设备支持会议模板预置、配置、管理，支持在线会议的召开和控制。对正在召开的会议进行会场的呼叫、挂断、删除、多画面分屏、多画面广播、多画面会场显示位置定义、辅流加入多画面、广播会场、会场选看等操作；

2、设备支持首页沙盘显示，在一个管理页面上能够快速获取例如设备监控信息、系统监控信息、运行平台的系统资源占用率（CPU 占用率和内存占用率）、通过图表显示的系统资源监控信息，便于维护人员查看系统运行状态；

3、设备支持按组织结构管理用户权限，用户权限可以配置。默认提供系统管理员、会议管理员和普通用户三个权限组，管理员可以根据需要自定义其它用户类型；

4、设备支持分级分权管理，系统能够按照市防汛指挥中心组织结构权限和

资源，同一台 MCU 或者会场能够分配给多个组织使用；

5、设备支持系统告警管理，实现远程查看被管理设备（终端和 MCU 等）告警信息，并且针对告警类型进行分类，快速获取被管理设备的运行状态。

6、设备 WEB 界面集成网络监控组件，可实时显示丢包、网络抖动、网络延时等网络状态信息。支持导出会议、会场网络状态数据，支持会场网络状态数据存档备份；

7、支持设置主席、一键静闭音、广播/选看会场、设置多画面、多画面轮询、摄像机 PTZ 控制、锁定会议演示、指定会场发送辅流、声控切换、点名等功能；

2.1.3.穿越网关选型关键技术指标

1、支持 H.323/SIP 双协议，支持各类终端接入，满足无缝沟通体验；

2、支持 H.235、SRTP/TLS、HTTPS、SSH、SNMP V3 等媒体、信令、管理加密，保证会议信息安全；

3、支持标准 H.460 和 ICE 穿越协议，可与其他厂家标准视频会议系统互通，满足不同网络间沟通需求；

4、电源、网口、风扇、硬盘多重备份；

5、单台设备最大支持 300M 穿越流量，2U 高度；

6、采用独立硬件服务器，非 MCU 内置模块。

3）一体化终端选型参考

1、设备采用一体化设计，具备内置摄像头、麦克风、扬声器、触摸屏等，外部无任何可见内部功能模块及连接线，可有效屏蔽内部电路器件辐射，配置移动支架安装部署，附带不少于 2 只磁吸式触控笔，1 个遥控器，1 个投屏器。

2、配置显示屏尺寸≥75 寸，分辨率≥3840*2160。

3、支持召开双流音视频会议，本次项目配置要求主流最高达到 4K30fps 的情况下，辅流可同时达到 4K30fps。

4、支持 ITUT H.323 和 IETF SIP 通信协议。

5、屏体采用硬件防蓝光设计，无需通过按键操作，默认达到防蓝光效果。

6、支持 G.711A、G.711U、G.722、G.729A、G.722.1C、OPUS、AAC-LD 单双声道等音频协议，H.265、H.264 HP、H.264 BP 等视频协议，从而保证良好的互通性。

7、嵌入式操作系统下须内置电子白板，书写延时≤16ms，支持通过自定义书写颜色，使用者可进行手写、绘制、擦除、标注、保存、翻页、白板缩放、白板锁定等功能。

8、具备良好的网络适应性，支持50%网络丢包下，语音清晰连续，视频清晰流畅，无卡顿、无马赛克；支持80%网络丢包下，声音清晰，不会影响会议继续进行。

9、具有良好的视频处理能力，呼叫带宽范围支持64Kbps - 8Mbps。在1Mbps带宽下实现4K30图像格式编解码，384Kbps带宽下可实现1080P30fps图像格式编解码。

10、支持无线热点隔离功能，当开启此功能后，连接热点的第三方设备无法通过该设备所连接的WLAN网络访问互联网，如视频网站、网页应用等。

11、支持在H.323协议下，H.235信令加密。在SIP下，TLS、SRTP加密。支持 AES媒体流加密算法，保证会议安全。

12、嵌入式操作系统下，须支持多应用分屏功能，系统中可同时分屏显示不少于两个APP，支持通过拖拉改变窗口大小。如一侧白板，一侧打开网页或文档，可以通过拖拉调节白板和网页的分割线以改变窗口大小，方便一边书写一边查看资料。

13、视频画面经过本地采集、编码、网络传输、解码、显示输出后的整体时延≤120ms；

14、内存容量（RAM）≥12G；

15、摄像机：1/2.8，CMOS，≥800万像素，支持语音及人脸追踪功能，声源定位精度≤0.5度。

16、麦克风：前向拾音180度，拾音距离≥12m，支持回声抵消、自动噪声抑制、自动增益控制。

17、设备须具有屏幕亮度自适应功能，在不同光照环境下设备可自行改善显示效果，此功能可手动开启或关闭。

18、设备须支持Windows和嵌入式双系统，均可实现上网功能。

19、支持双屏双显功能，可外接一个显示设备，在两个设备上分别显示远端图像、本端图像和双流。

78145b65cd543a884038c563b62593-2026102814438069

20、设备须支持手机、PC、平板进行终端进行多种方式的无线投屏，无线投屏支持反向控制功能，投屏的视频清晰度不低于 1080P 30fps。

21、电子白板上书写时，可根据需要进行不同背景颜色的调整，须支持智能书写功能，可将手绘图形识别为标准的几何图形，可将手写中英文识别为标准的打印体文字。书写内容过多时，可增加书写页面，最大可支持 100 页，书写完成后可导出 PDF 等格式。

22、可实现断点续传功能，设备升级过程中发生网络中断、断电重启，恢复后可断点续传，避免升级失败。

3.2.10.3 综合布线

为了满足工程管理设施内工作人员的数字化办公与语音通信的使用需求。工程针对工程管理设施进行综合布线建设，工程建设将所有语音、数据等进行统一的规划和结构化布线，为办公提供信息化、智能化的物质介质，支持语音、数据、图文、多媒体等综合应用。现阶段工程管理设施的相关综合布线内容均由“水库枢纽土建及安装工程”标段实施，本工程需在此基础上完成各信息点位线缆的上架、集成和最终的调试工作，相关费用均包含在整体报价中。

3.2.10.4 供电及防雷接地

各集中式监控站点均设有市电可供引接使用，其他分散式野外监测及监视站点则拟采用太阳能供电方式。

为防止仪器、仪表、摄像机以及控制室监控设备等所有相关设备因遭雷击或过电压而引起设备故障，各种线路均设置相应的防雷装置，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≤1 欧姆；室外摄像杆、太阳能杆等独立接地时，接地电阻<4 欧姆。

3.2.11 系统集成

本招标文件按以上几个建设内容描述了整个系统的构成，功能及配置，并提供了系统集成的总体结构示意图。承包人应负责全面审视各建设内容及全系统的

814e5bb5cd43488438675635629320210214438069

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。若承包人认为本招标文件中建议的方案有缺陷、不足之处，承包人应在投标文件中指出，并提出修改的方案作为执行方案。对修改之处，承包人应作出详细的说明，并且承包人必须对修改后的方案负责。

为了保证全系统稳定、正常地运行，必须保证各子系统具有很好的可集成性。各子系统既是相对独立的，又能实现相互之间的信息交换，并可实现自上而下，集中统一的设备监控与管理。

注：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。

3.3 自动化工程实质性技术指标

序号	**设备名称**	**招标技术指标要求**
1.1	**机电设备监控**	
1.1.1	水库大坝	
1.1.1.1	雷达水位计	测量范围：0~100m 可选；精度：±3mm；分辨率：1mm；防护等级 IP 68；信号输出：4~20mA/RS485（Modbus 协议）
1.1.1.2	光纤收发器	2 个电口、1 个光口，千兆
1.1.1.3	物联网网关	支持两个独立网段接入，同时支持 4G 全网通、LoRa、WiFi 等多种无线通信方式，通过外加北斗卫星终端可实现北斗短报文通信传输等
1.1.2	泄洪表孔工作闸	
1.1.2.1	冗余 PLC	含冗余主机、冗余电源模块、冗余背板、冗余通信模块、I/O 模块等
1.1.2.2	工业触摸屏	15 寸，电阻式
1.1.2.3	UPS 含蓄电池	3KVA 1h 含柜体， 通信接口：RS232/RS485/USB；具有远程通信管理及状态监测功能

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	设备名称	招标技术指标要求
1.1.2.4	工业以太网交换机	3 光 7 电（千兆），支持冗余环网
1.1.3	泄洪底孔出口工作闸：远程监测设备	
1.1.3.1	冗余 PLC	含冗余主机、冗余电源模块、冗余背板、冗余通信模块、I/O 模块等
1.1.3.2	工业触摸屏	15 寸，电阻式
1.1.3.3	UPS 含蓄电池	3KVA 1h 含柜体；通信接口：RS232/RS485/USB；具有远程通信管理及状态监测功能
1.1.3.4	工业以太网交换机	3 光 7 电（千兆），支持冗余环网
1.1.4	生态补水出口阀室	
1.1.4.1	冗余 PLC	含冗余 CPU、冗余电源模块、冗余通信模块、I/O 模块等
1.1.4.2	工业触摸屏	15 寸，电阻式
1.1.4.3	压力传感器	含变送器、仪表及安装件，4~20mA 输出
1.1.4.4	UPS 含蓄电池	3KVA 1h（拟布置于视频网络机柜中）；具有远程通信管理及状态监测功能；具有 RS232/RS485/USB 等通信接口；
1.1.4.5	工业以太网交换机	3 光 7 电（千兆），支持冗余环网
1.1.5	廊道排水监控站	
1.1.5.1	冗余 PLC	含冗余 CPU、冗余电源模块、冗余通信模块、I/O 模块等
1.1.5.2	工业触摸屏	15 寸，电阻式
1.1.5.3	雷达式水位计	测量范围：0~20m 可选；精度：±3mm；分辨率：1mm；防护等级 IP 68；信号输出：4~20mA/RS485（Modbus 协议）

781a5b85cd54348840386756562893-20261028143428869

序号	**设备名称**	**招标技术指标要求**
1.1.5.4	压力传感器	含变送器、仪表及安装件，4~20mA 输出
1.1.5.5	UPS 含蓄电池	3KVA 1h 含柜体；通信接口：RS232/RS485/USB；具有远程通信管理及状态监测功能
1.1.5.6	工业以太网交换机	3 光 7 电（千兆），支持冗余环网
1.1.6	监控中心	
1.1.6.1	操作员工作站	工控机；处理器主频≥2.0GHz 8 核；≥1×2TB HDD+1×256GB SSD；≥1G 显卡；内存≥32GB DDR4；网口≥2×千兆 RJ45；27 寸显示器
1.1.6.2	工程师工作站	工控机；处理器主频≥2.0GHz 8 核；≥1×2TB HDD+1×256GB SSD；≥1G 显卡；内存≥32GB DDR4；网口≥2×千兆 RJ45；27 寸显示器
1.1.6.3	数据及应用服务器	处理器≥2×CPU，主频≥2.3GHz 32 核；内存≥64GB DDR4 或 DDR5；存储≥2×480GB SSD+4×2.4TB SATA HDD，支持 RAID，冗余热插拔电源；含操作系统软件等
1.1.6.4	历史数据服务器	处理器≥2×CPU，主频≥2.3GHz 32 核；内存≥64GB DDR4 或 DDR5；存储≥2×480GB SSD+4×2.4TB SATA HDD，支持 RAID，冗余热插拔电源；含操作系统软件等
1.1.6.5	打印机	激光打印机 A3
1.1.6.6	核心工业以太网交换机	三层网关型，24 个千兆和 4 个万兆以太网端口，28 个光纤连接（SFP 插槽），支持 -40 至 70° C；支持冗余环网以及 RSTP/STP/MSTP 网络冗余；110/220 VAC 隔离冗余双电源输入
1.1.6.7	接入工业以太网交换机	3 光 12 电（千兆），支持冗余环网
1.1.6.8	单向网闸	物理单向传输：必须基于光纤物理单向传输技术（非逻辑控制）。 业务接口：内外网主机各提供不少于 4 个 10/100/1000M 自适应电口，以及不少于 2 个千兆 SFP 光口

7814a5b85cd434884038675b6263-2026102313438069

序号	设备名称	招标技术指标要求
		网络吞吐量 ≥ 500M bps 网络延时≤ 1ms 文件摆渡速率≥ 80MB/s 硬件冗余配置双路冗余电源，支持热插拔 工控协议支持：必须原生支持并深度解析主流工控协议，包括但不限于 Modbus TCP、OPC DA/UA、IEC60870-5-104、DNP3 等。 数据库同步：支持主流数据库的单向实时同步，如 Oracle、MySQL、SQL Server、PostgreSQL 以及国产数据库（达梦、人大金仓等）。要求支持增量同步和断点续传。 支持 FTP/SFTP/SMB 等文件单向摆渡，并具备文件类型深度检测（防篡改、防夹带恶意代码）。
1.1.6.9	光纤收发器	2 个电口、1 个光口，千兆
1.1.6.10	工业实时历史数据库	4000 点，冗余
1.2	**水文水资源监测**	
1.2.1	出入库水文监测站	
1.2.1.1	雷达流量计（含流速仪、水位计）	阵列式，1 主（断面流量计算+垂线流速测量）6 从（水位测量+垂线流速测量）；含显示仪表、避雷器等；测速范围：0.03~20 米/秒；测速精度：±0.01 米/秒；±1%FS
1.2.1.2	数据采集终端（RTU）	2 路 RS485 接口，1 路 TTL 串口（可用作 IO 接口，外接单总线温湿度传感器，控制继电器等），SDI 接口，1 路 IO 接口，1 路脉冲输入接口，1 路脉冲水位计接口，2 路模拟量 4-20mA 接口，1 路以太网接口（可外接多种转换模块），2 路 12V 可控电源输出，1 路 5V 可控电源输出；存储容量：16M，支持最大 256G TF 卡。
1.2.1.3	数据通讯传输终端	通讯方式：GPRS/4G；采集与通讯频率：可自定义，最高可支持 1 分钟；数据传输：支持断点续传；含 4G 卡（3 年）；支持多点传输。

7814aab85cd5434884038677f5b62693-20261028143069

序号	设备名称	招标技术指标要求
1.2.1.4	北斗卫星终端	具备北斗RDSS通信、定位功能；具备北斗RNSS/GPS双模定位功能；接收误码率：≤1E-5 接收通道数：最大14通道 直流供电：+12V~36V； 接口：一个485串口、一个232串口（二选一） 工作模式：支持标准北斗通信协议或数据透传模式 北斗短报文类型：支持北斗三短报文通信；防护等级：IP67
1.2.2	库区水文监测站	
1.2.2.1	雷达水位计（库区）	测量范围：0~100m可选；精度：±3mm；分辨率：1mm；防护等级IP 68；信号输出：4~20mA/RS485（Modbus协议）
1.2.2.2	水质在线监测设备	一体化（含传输、供电）
1.2.2.3	数据采集终端（RTU）	2路RS485接口，1路TTL串口（可用作IO接口，外接单总线温湿度传感器，控制继电器等），SDI接口，1路IO接口，1路脉冲输入接口，1路脉冲水位计接口，2路模拟量4-20mA接口，1路以太网接口（可外接多种转换模块），2路12V可控电源输出，1路5V可控电源输出；存储容量：16M，支持最大256G TF卡。
1.2.2.4	数据通讯传输终端	通讯方式：GPRS/4G；采集与通讯频率：可自定义，最高可支持1分钟；数据传输：支持断点续传；含4G卡（3年）；支持多点传输。
1.2.2.5	北斗卫星终端	具备北斗RDSS通信、定位功能；具备北斗RNSS/GPS双模定位功能；接收误码率：≤1E-5 接收通道数：最大14通道 直流供电：+12V~32V； 接口：一个485串口、一个232串口（二选一） 工作模式：支持标准北斗通信协议或数据透传模式 北斗短报文类型：支持北斗三短报文通信；防护等级：IP67
1.2.3	雨量综合监测站	

序号	**设备名称**	**招标技术指标要求**
1.2.3.1	称重式雨（雪）量计	测量误差：±0.1mm，≤10mm 时；±1%，＞10mm 时；分辨率：RS485 接口：0.01mm；脉冲输出：0.1mm；开关量输出：0.1mm；含基础、防风盾、支架及室外箱体等
1.2.3.2	自动蒸发计	蒸发量分辨力：0.1mm；蒸发量精度：蒸发量≤10mm，测量误差：≤±0.3mm；蒸发量范围：0～20mm；降雨量分辨力：0.1mm；降雨量精度：降水量＜10mm，测量误差±0.1mm；降水量≥10mm，测量误差：±0.2mm（在 0.01～10mm/min 雨强范围）；输出接口： RS-485
1.2.3.3	土壤墒情站	含 4～8 个土壤温湿度传感器，含采集传输设备
1.2.3.4	数据采集终端（RTU）	存储容量：16M，支持最大 256G TF 卡。
1.2.3.5	物联网网关	同时支持局域网、4G 以及北斗三号卫星短报文传输、含 4G 卡（3 年）；支持多点传输。
1.2.3.6	北斗卫星终端	具备北斗 RDSS 通信、定位功能；具备北斗 RNSS/GPS 双模定位功能；接收误码率：≤1E-5 接收通道数：最大 14 通道 直流供电：+12V~36V； 接口：一个 485 串口、一个 232 串口（二选一） 工作模式：支持标准北斗通信协议或数据透传模式 北斗短报文类型：支持北斗三短报文通信；防护等级：IP67
1.2.4	监控中心	
1.2.4.1	监测工作站	工控机；处理器主频≥2.0GHz 8 核；≥1×2TB HDD+1×256GB SSD；≥1G 显卡；内存≥32GB DDR4；网口≥2×千兆 RJ45；27 寸显示器；含操作系统等
1.2.4.2	数据及应用服务器	处理器≥2×CPU，主频≥2.3GHz 32 核；内存≥64GB DDR4 或 DDR5；存储≥2×480GB SSD+4×2.4TB SATA HDD，支持 RAID，冗余热插拔电源；含操作系统软件等
1.3	**工程视频安防**	
1.3.1	视频监控	

7814a5b85cd5434884038675 6b2693-202410281438069

序号	设备名称	招标技术指标要求
1.3.1.1	室外 AI 全彩高速球机	黑光级，像素：400 万；帧率：≥25fps/2560×1440；传感器：1/1.8″高灵敏度传感器；镜头：16 倍数字变倍，32 倍光学变倍，不低于 400m 夜视距离；最低照度≤0.001Lux 彩色全彩（无补光）；视频编码 H.265/H.264/MJPEG；防护等级≥IP66 ；提供开放式 API，支持第三方管理平台接入，支持 GB/T28181 协议以及开放型网络视频接口等。
1.3.1.2	室内 AI 全彩高速球机	黑光级，像素：400 万；帧率：≥25fps/2560×1440；传感器：1/1.8″高灵敏度传感器；镜头：≥16 倍光学变倍，最低照度≤0.001Lux 彩色全彩（无补光）；视频编码 H.265/H.264/MJPEG；防护等级≥IP66；提供开放式 API，支持第三方管理平台接入，支持 GB/T28181 协议以及开放型网络视频接口等。
1.3.1.3	室外高清全景摄像机	有效像素： 6400 万像素；定焦激光补光距离：≥500m；支持防补光过曝；全景摄像头数量不少于 8 个；镜头：自动光圈与自动对焦，≥45 倍光学变焦；视场角：水平 2×180°，垂直 85°；旋转：水平 360°，垂直-15~90°；提供开放式 API，支持第三方管理平台接入，支持 GB/T28181 协议以及开放型网络视频接口等。
1.3.1.4	室外枪机	400W 黑光级，F1.0 超大光圈， 0.001Lux 彩色全彩（无补光）， 视频压缩 H.265/H.264/MJPEG， 强光抑制、背光补偿，IP67 防水；提供开放式 API，支持第三方管理平台接入，支持 GB/T28181 协议以及开放型网络视频接口等。
1.3.1.5	室内 AI 半球摄像机	黑光级，像素：400 万；帧率：≥25fps/2560×1440；传感器：1/1.8″高灵敏度传感器；镜头：支持 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；最低照度≤0.001Lux 彩色全彩（无补光）；视频编码 H.265/H.264/MJPEG；防护等级≥IP66 ；提供开放式 API，支持第三方管理平台接入，支持 GB/T28181 协议以及开放型网络视频接口等。
1.3.2	出入口管理	
1.3.2.1	门禁	含一体化门禁控制器、门磁等相关设备及线缆

7814a5b85cd5434884038675b5b62e99_20241028143806 9

序号	设备名称	招标技术指标要求
1.3.3	安防入侵探测	
1.3.3.1	安防报警主机	防区数量：8 个本地防区+56 个总线防区，最大 64 防区 总线类型：RS-485 总线，单总线最大传输距离 1200 米（无需中继器） 兼容探测器：支持所有常开/常闭型探测器：幕帘红外、玻璃破碎、感烟、温感、紧急按钮等 地址模块：支持单防区模块、双防区模块，可接入任意类型探测器 通信方式 ：TCP/IP 网络 + RS-232 串口，可选 4G 模块备份通信 联动功能：支持 32 路继电器输出，可联动视频监控、声光报警器、门禁、照明等设备 事件存储：支持报警事件和操作记录存储 电源：AC 220V±15%，50/60Hz，内置备用电池，断电续航≥8 小时 工作温度：-20℃~+55℃ 工作湿度：10%~90% RH（无凝结）
1.3.3.2	周界电子围栏	400m 范围
1.3.4	人员定位	
1.3.4.1	双通道定位终端	UWB
1.3.4.2	定位标签	定位技术：UWB 超宽带 定位精度：10-30 厘米 工作频段：3.244GHz-4.742GHz 发射功率 ≤-41.3dBm/MHz 通信距离：可视距离 100 米 续航时间：1Hz 刷新率下≥30 天 防护等级：IP67（防水防尘） 工作温度：-20℃~+60℃″
1.3.5	智能巡检	
1.3.5.1	智能巡检机器人	含巡检机器人、轨道、电源、通信、数据传输等设备
1.3.6	区域管理	
1.3.6.1	数据采集终端	支持 WiFi/以太网/4G

781ea5b85cd54348840386756b0063-2026-03-13 3806

序号	设备名称	招标技术指标要求
1.3.6.2	照明监控终端	支持 WiFi/以太网/4G
1.3.6.3	含氧量探测器	防护等级≥IP 66； 输出信号：RS485/4-20mA
1.3.6.4	温湿度传感器	防护等级≥IP 66；输出信号：RS485/4-20mA
1.3.6.5	有毒气体探测器	防护等级≥IP 66；输出信号：RS485/4-20mA
1.3.6.6	可燃气体探测器	0~100%LEL；防护等级≥IP 66
1.3.6.7	工业触摸屏	15 寸，含监控及展示
1.3.7	监控中心后台	
1.3.7.1	视频安防工作站	处理器主频≥2.0GHz 8 核；≥1×2TB HDD+1×256GB SSD；≥1G 显卡；内存≥32GB DDR4；网口≥2×千兆 RJ45；27 寸双屏液晶；含操作系统
1.3.7.2	IP-SAN 存储服务器	16 盘位，含授权，以及 70 路 90 天的视频专用存储硬盘
1.3.7.3	扩展磁盘存储设备	16 盘位，含授权，以及 70 路 90 天的视频专用存储硬盘
1.3.7.4	视频专用存储硬盘	6T
1.3.7.5	流媒体服务器	含视频管理软件，含授权
1.3.7.6	中心存储管理服务器	12 核 2.4GHz CPU，512GB 内存，4TB SAS 硬盘，冗余电源；含 KVM
1.3.7.7	数据共享交换服务器	12 核 2.4GHz CPU，512GB 内存，4TB SAS 硬盘，冗余电源；含 KVM
1.3.7.8	综合数据应用服务器	12 核 2.4GHz CPU，512GB 内存，4TB SAS 硬盘，冗余电源；含 KVM
1.3.7.9	综合应用管理平台	含各应用管理模块及上联模块
1.3.7.10	AI 智能应用	人脸识别、越界告警等
1.3.7.11	解码服务器	多路解码器

781e5b85d543884038675562e99-20210281438069

序号	设备名称	招标技术指标要求
1.3.7.12	DID 拼接屏	3×4 55”
1.3.7.13	工业液晶监视器	50”
1.3.7.14	拼接屏控制器	输出接口：12 路 HDMI 2.0 输出，单路最高支持 4K@60Hz 输入接口： 8 路 HDMI 2.0 输入，1 路 DVI-I 输入，1 路 VGA 输入 拼接能力：支持 m×n≤12 任意拼接（3×4/4×3/2×6 等） 解码能力：支持 H.265/H.264/MJPEG 解码，支持 12 路 4K@30Hz 或 24 路 1080P@60Hz 同时解码 图层功能：单屏 4 层 1080P 或 2 层 4K 图层，支持任意开窗、叠加、漫游、缩放 场景管理：支持 64 个场景保存与调用，100 个视图组 控制方式：RS-232、RS-485、网络控制、WEB 控制、客户端控制
1.3.7.15	高清视音频混合矩阵	输入接口：8 路混合输入，支持 HDMI 2.0、12G-SDI、DVI、VGA 输出接口：12 路 HDMI 2.0 输出，单路最高 4K@60Hz 切换性能：无缝切换，切换时间 < 1ms 音频处理：支持嵌入音频和独立音频，支持杜比、DTS 音频透传 控制方式：RS-232、网络控制、WEB 控制、中控系统控制
1.4	**工程公共广播**	
1.4.1	前端	
1.4.1.1	网络室外有源音柱或号角	防护等级 IP66，30～100W 自带功放
1.4.2	监控中心后台	
1.4.2.1	可寻址 IP 网络广播控制主机	机架式，触控屏，内存 4GB，120G 固态硬盘
1.4.2.2	数字调谐器	机架式

序号	设备名称	招标技术指标要求
1.4.2.3	DVD/MP3 播放器	机架式
1.4.2.4	电源时序器	机架式
1.4.2.5	网络调音台	8 路音频输入，3 路音频输出，含 2 个话筒
1.4.2.6	IP 寻址话筒	音频编码：PCM， 网络通讯协议：CP/UDP/ARP/ICMP/IGMP； 网络传输速率：100M/10M
1.4.2.7	IP 网络音箱	网络：标准 RJ45；音频信号输入接口：1 个；支持协议：ARP、UDP、TCP/IP、ICMP、IGMP（组播），HTTP
1.5	**工程计算机网络**	
1.5.1	业务内网	
1.5.1.1	监控站	
1.5.1.1.1	工业以太网交换机	4 光 24 电，千兆宽温，支持自愈环，可堆叠，支持 POE 供电
1.5.1.1.2	工业以太网交换机	3 光 12 电，千兆宽温，支持自愈环，支持 POE 供电
1.5.1.1.3	UPS 及蓄电池	1KVA 1h
1.5.1.2	库区	
1.5.1.2.1	工业以太网交换机	3 光 7 电，千兆宽温，支持自愈环，支持 POE 供电
1.5.1.3	监控中心	
1.5.1.3.1	核心以太网交换机	万兆，机箱式多插槽交换机，48 端口千兆以太网电接口，24 个千兆光口，双电源模块
1.5.1.3.2	接入交换机	≥48 个千兆以太网电口，≥4 个千兆光口，两个扩展插槽
1.5.1.3.3	接入交换机	≥24 个千兆以太网电口，≥2 个千兆光口
1.5.1.3.4	工业以太网交换机	3 光 12 电，千兆宽温，支持自愈环，支持 POE 供电
1.5.1.3.5	网络管理服务器	处理器 12 核，主频 2.4GHz，512GB 内存，4TB SAS 硬盘，冗余电源；

序号	设备名称	招标技术指标要求
1.5.2	业务外网	
1.5.2.1	核心以太网交换机	≥48 个千兆以太网电口，≥4 个千兆光口，两个扩展插槽
1.6	**工程通信**	
1.6.1	无线通信	
1.6.1.1	无线网桥	含天线，≥5km，点对点
1.6.2	应急通信	
1.6.2.1	150M 防汛超短波通信建设	
（1）	数字电台	①频率范围：136MHz～174MHz ②信道间隔：12.5KHz/25KHz ③频率稳定度：优于等于±0.5ppm ④工作电压：优于等于 DC12V
（2）	全向天线	①频率范围：136MHz～174 MHz ②增益：6.5 dB ③电压驻波比：≤1.5:1 ④输入阻抗：50Ω ⑤频带宽度：≥15 MHz ⑥极化方式：垂直 ⑦总长度：≤3m
（3）	应急智能管理机箱	①电压输入：DC12V ②充电电流：优于等于 5A ③放电电流：优于等于 15A ④工作温度：优于等于-25℃～60℃
（4）	同轴避雷器	①阻抗：50Ω ②频率范围：DC-1000MHz ③带内插损：≤0.3dB ④电压驻波比：≤1.2:1 ⑤最大承受功率：≥400W
（5）	便携电池	①电池类型：锂电池 ②电压：DC12V ③电池容量：60AH
1.6.3.2	C 波段卫星通信设施建设	

781445b85cd54348840386755b6e6332061028143438069

序号	设备名称	招标技术指标要求
（1）	卫星天线	1.频率范围：接收:3.625～4.2 GHz，发射:5.85～6.425 GHz 2. 电压驻波比：接收:1.25:1 ，发射:1.25:1 3. -3dB 波束宽度 ：接收:优于等于 2.1°，发射:优于等于 1.35° 4. 发射功率：≥2KW/接口 5. 接口型式：接收:CPR-229F，发射:CPR-137G 6. 隔离度：≥85dB 7. 天线型式：后馈 8. 方位旋转范围：0 ~ 360° 9. 极化旋转范围：±90° 10. 面板材料：铝合金
（2）	射频单元	1. 射频输出接口：CPR-137 （带凹槽） 2. 中频输入接口：同轴接口， N 型 母头（50 Ω）或 F 型 母头 （75 Ω） 3. 射频频率：5.850GHz～6.425GHz 4. 中频频率：950MHz～1525MHz 5. 本振频率：5.76 GHz 6. 驻波比：≤2:1
（3）	基带单元	1. 级联：支持 2. 频率范围：950MHz～1950 MHz 3. 数据速率：≥8 Mbps 4. 解调方式：同时支持 QPSK、8PSK、16QAM 5. 输入阻抗：50Ω 或 75Ω 6. 数据接口：至少 1 个 10/100 MBaseT 以太网接口 7. 工作电压：AC100~240 V
（4）	水务应急卫星基站	1. 上行频率：5.850～6.425GHz 2. 下行频率：3.625～4.200GHz 3. 数据速率：≥5 Mbps 4. 维特比：支持 BPSK、QPSK 和 OQPSK、1/2QPSK/OQPSK 方式
（5）	射频滤波器	1. 通带范围：3700MHz～4200 MHz 2. 带内插损：≤0.4dB 3. 驻波比：≤1.3:1 4. 带外抑制：≥55dB@3400~3500MHz ≥55dB@3500~3600MHz ≥70dB@4800~4900MHz ≥70dB@5800~6800MHz 5. 最大输入功率：≥100W

序号	设备名称	招标技术指标要求
		6. 最达峰值功率：≥600W
（6）	话音网关	1. 语音端口数目：≥2 路 2. VOIP 通道数：≥2 路 3. 音频端口数量：≥2 个 4. 上行 WAN 端口配置：≥1 个 10M Base-T 以太网接口 5. 下行 LAN 端口配置：≥1 个 10/100M Base-T 以太网接口 6. IP 地址分配：同时支持静态、DHCP、PPPoE 方式
（7）	卫星天线保护围栏	围栏高度不低于 1.5m；应设置检修门及门锁；围栏材质采用热镀锌钢管、钢丝网或同等防腐材料；具备防腐、防锈、防攀爬及安全警示标识；围栏范围应满足天线运行、检修和安全防护空间要求
（8）	网络交换机	1. 传输速率：10/100/1000Mbps 2. 端口数量：≥8 口 3. 传输模式：全双工/半双工自适应
（9）	电话机	普通模拟电话机或 IP 电话机，须与话音网关兼容；支持拨号、来电显示、免提通话；具备断电后基本通话或应急使用能力；如采用模拟电话机，应支持 RJ11 接口；如采用 IP 电话机，应支持 RJ45 接口及 SIP 协议。
（10）	防雷接地/避雷器	配置电源防雷、信号防雷、射频馈线防雷；电源防雷器标称放电电流不低于 20kA；信号防雷器应与网络接口、电话接口匹配；射频避雷器工作频段应覆盖 C 波段系统需求，阻抗 50Ω，插入损耗≤0.5dB；接地电阻宜≤4Ω，特殊地质条件下应满足设计及规范要求
1.7	**基础环境建设（监控中心）**	
1.7.1	中心	
1.7.1.1	不间断电源系统	

序号	设备名称	招标技术指标要求
（1）	UPS	在线式 20KVA，三相输入电压范围 200 - 475V（适配 380V 标准输入），频率 45~65HZ，额定功率 20KVA，断电保护时间时长不低于 2 小时，输出可切换 380V 三相或 220V 单相电压，输出电压精度达 ±1%。输入功率因数≥0.99，电池模式下频率精度达 ±0.1%。通信接口：RS232/RS485/USB/Modbus TCP/IP
（2）	蓄电池	≥12V100AH 免维护设计，寿命≥10 年（浮充状态下），内阻 ≤4.8mΩ，自放电率 ≤2%/月（20℃），充电时间 8 小时（标准充电），采用 UL94-V0 级阻燃外壳

7814a5b85cd5434884038675 65b62693-20261028143430 9

4 工程安全监测

4.1 一般规定

4.1.1 工作范围

本章规定适用于本合同工程二道河碾压混凝土重力坝、消能防冲建筑物和永久边坡工程等建筑物的安全监测，包括所有监测建筑物安全监测仪器设备的采购运输、检验率定、保管、安装、埋设、维护，安全监测自动化集成与调试，电缆敷设、设备维护及施工期监测、施工期巡视检查、安全监测资料整编分析、蓄水安鉴及蓄水验收配合、完工验收及竣工验收配合、监测设施移交（所有采购、安装、检验、检定及维护等）、人员培训等工作，为运行单位接收监测工作提供必要的条件，确保监测数据接入运行单位指定平台等。

4.1.2 承包人责任

（1）承包人应充分了解监测建筑物土建施工进度，安全监测施工进度根据土建工程施工进度适时采购安装，否则由此导致的工程量的增加或产生的其他损失由承包人承担。

（2）承包人应负责本工程监测仪器设备的采购、运输、验收和保管，仪器安装前的检验（率定）、安装、调试、埋设和维护、自动化集成与调试，施工期监测及其监测资料的整编分析，监测仪器设备和监测资料的移交，以及技术培训等工作，并为发包人监测人员接收施工期监测工作提供必要的条件等。

（3）承包人应负责保护监测仪器设备。在工程施工中和在合同约定的保修期内，发生已安装埋设的可更换监测仪器设备遭受损坏，承包人应按监理人指示及时予以修理或置换。

（4）承包人应负责提供为安装监测仪器设备所需的各种辅助材料及配件，采购这些材料和配件的费用包括在监测仪器设备的单价内。

（5）承包人派遣的监测专业技术人员，应在类似水利水电工程中负责过安全监测设施的安装埋设及监测资料分析工作，具有一定的实践经验和理论知识，并能按施工图纸要求，对监测仪器设备的选购、测试、检验、安装、维护提供业务指导，并能对观测资料进行整理分析及评价。

7d14aab88cd533488403867565f62603-202610281435063

（6）承包人应妥善协调好仪器设备安装埋设与建筑物填筑施工之间的关系。包括预留监测仪器安装时间及工作面、水电的使用、施工相互干扰的配合、仪器设备保护及安全事项等，如有矛盾在进度会上由监理人协调解决。

（7）本合同所列项目全部完成并经验收合格后，所有监测仪器设备、全部监测原始数据及监测资料（包括电子文档），应完好地移交给发包人。

4.1.3 主要提交件

（1）监测仪器设备的采购计划

承包人应在监测仪器设备安装前，按施工图纸的要求和监理人指示，编制监测仪器设备采购计划，提交监理人批准，其内容包括：

1）监测仪器设备采购清单；

2）各项仪器设备的计划到货时间；

3）仪器设备的计划安装时间；

4）监理人要求提交的其他资料。

（2）监测仪器设备安装埋设技术措施

承包人应在监测设备和材料安装前，根据本工程特点和施工特点编制一份监测仪器设备和电缆的安装埋设措施计划，提交监理人批准，其内容应包括：

1）监测仪器设备编码及其电缆标识规则；

2）监测仪器设备安装埋设方法和程序；

3）监测仪器设备安装埋设详图；

4）施工期监测仪器设备的维护措施；

5）质量和安全保证措施；

6）监测仪器设备安装埋设与工程建筑物施工的协调安排和要求。

（3）安装埋设记录和质量检查报表

承包人应在施工过程中，及时向监理人提交仪器设备安装埋设的施工记录和质量检查报表，其内容包括：

1）监测仪器设备安装埋设前、后的测试和调试记录；

2）仪器设备安装、埋设和调试记录；安装埋设质量检查表和监理人签证表；

3）施工期监测记录；

4）质量事故处理记录。

7f14a5b8ecd334840867565e62693-20261028143438069

（4）施工期监测规程

承包人应在监测工作开始前，编制监测规程提交监理人批准，其内容包括：

1）监测点、观测站的位置和埋设时间；监测仪器的监测方法、频次、读数仪表、测读精度控制以及测值换算公式。

2）监测仪器设备的监测方法、监测检查程序；监测仪器设备的维护、保护技术措施。

3）各监测点监测仪器的基本资料及监测记录整理、整编和分析方法。

（5）施工期监测资料整编及成果分析报告

承包人应在全部监测设施移交前，按监理人指示提交监测月报、年报，包括原始监测记录在内的监测资料整编及成果分析报告；在工程验收、安全检查期间应监理人的要求提交监测报告；施工期间发现工程异常情况时应及时将监测分析报告上报监理人。

（6）完工验收资料

监测仪器设备交付验收前，承包人应向监理人提交以下完工资料（但不限于）：

1）仪器设备说明书、出厂合格证书和仪器设备编号；

2）仪器的检验记录；

3）仪器设备安装埋设的施工记录；

4）仪器设备安装埋设竣工图；

5）施工期的观测原始资料、监测资料分析成果报告等。

4.1.4 引用标准（但不限于）

（1）《水利水电工程安全监测设计规范》（SL 725—2016）；

（2）《混凝土坝安全监测技术规范》（SL 601—2013）；

（3）《水工隧洞安全监测技术规范》（SL 764—2018）（2026 年版）；

（4）《水利水电工程安全监测仪器检验与安装规范》（SL/T 530—2026）；

（5）《水位观测标准》（GB/T 50138—2010）；

（6）《水利水电工程水力学原型观测规范》（SL 616—2013）；

（7）《国家一、二等水准测量规范》（GB/T 12897—2006）；

（8）《水利水电工程测量规范》（SL/T 197—2026）；

781a5b65c0432884038c565b62993-20261021443c069

（9）《国家三角测量规范》（GB/T 17942—2000）；

（10）《大坝安全监测数据自动采集装置》（DL/T 1134—2022）；

（11）《大坝安全自动监测系统设备基本技术条件》（SL 268—2001）；

（12）《大坝安全监测系统验收规范》（GB/T 22385—2025）；

（13）本项目的施工设计图纸及技术文件；

（14）监测仪器生产厂家提供的产品说明书及其它相关资料等。

4.2 监测建筑物及监测项目

本工程主要监测建筑物包括碾压混凝土重力坝、消能防冲建筑物和边坡工程（左右岸坝肩边坡、大坝上下游开挖边坡、大坝下游填筑体边坡）等。各监测建筑物根据监测需求，分别设置以下相关监测项目：

（1）变形监测网：水平位移监测网、垂直位移监测网；

（2）碾压混凝土重力坝：变形监测、渗流监测、应力应变及温度监测、环境量监测、地震反应监测、水力学监测等；

（3）下游消能建筑物：变形监测、渗流监测、应力应变监测；

（4）边坡工程：表面变形监测、内部变形监测、锚杆应力监测；

（5）施工期巡视检查、观测及资料整编分析等。

4.3 安全监测自动化

4.3.1 监测系统组成

本工程在坝体廊道内和坝顶两岸观测房设置现场监测站。施工期监测仪器采用便携式读数仪进行人工观测，运行期仪器电缆就近引至监测站内 MCU 进行自动化监测。

本工程安全监测自动化系统结构布置采用分布式网络结构，系统由现场监测站及中心监测站组成，坝体内各监测站之间采用通信线进行通信，中心监测站设在水库管理用房，坝体内监测站与中心监测站之间采用光纤进行通信。水库管理信息中心为安全监测预留通信接口。

各监测站内设置数据采集测控单元（MCU），监测断面仪器电缆就近引至相应监测站，接入 MCU 进行现场监测数据的自动采集、信号转换和输出。中心

监测站内设置工控机、服务器及辅助设备，负责数据采集、数据存储、管理与分析。

坝体内监测站采用永久电源供电并设置防雷接地装置，进入监测站的电源线及引接的通信线均应采取防雷保护措施。

4.3.2 监测系统功能要求

要求系统具有数据自动采集、存储、传输、报警、保护、数据分析等多种功能；并具有长期运行稳定性优良，防潮性能好，抗干扰和抗雷电、过电压能力强，故障率低、技术先进，并经实践检验认可等特点。

（1）监测数据采集与存储功能

采集系统支持应答式和自报式两种制式。

1）中央控制式（应答式）：通过中心监测站管理主机可实现所有数据采集装置同时巡测或某单台数据采集装置单点选测（含部分数据采集装置部分点选测），测量完毕后将数据储存于数据采集装置，并传输、储存于中心监测站管理主机。

2）自动控制式（自报式）：各台数据采集装置按设定时间进行巡测、存储，并将数据传送至管理计算机。

（2）通信功能

各监测站之间采用通信电缆进行通信。监测站与中心监测站之间通过预留的通信光缆进行通信，信息管理中心为安全监测预留通信接口，实现远程通信。

（3）系统自检功能

具有自测自检功能，可在中心监测站管理主机上对系统进行自测自检，显示故障部位与类型，对故障排除进行指示，以便及时维修。

（4）具有在线诊断与报警、保护功能。

（5）具有较强的防雷电、抗干扰能力。

（6）具有良好的输入与输出功能。

系统应具有良好的输入与输出界面。对于监测布置、监测数据与分析成果、安全与报警状态等均可以以图文并茂的方式予以显示和输出。

（7）系统管理软件功能

系统管理软件应功能齐备、界面友好、操作方便。该软件应包括在线监控、

离线分析、数据库管理、安全管理、系统管理等功能；包括数据人工与自动采集、在线快速安全评估、离线形态分析、监控模型/分析模型/预报模型管理、工程监测资料文档管理、图形图像管理、报表与图形制作、帮助与演示学习等安全监测管理工作所需的全部内容。

1）系统数据采集软件应具备人工观测数据导入功能，用于将施工期人工观测数据纳入观测数据库中；可以实现观测数据的组织、存储和管理，可对用户和测控单元配置，进行采集设定、数据浏览、数值判断、图表汇总、数据输出、图表打印等功能。此外本工程数据采集系统软件应能够实现对表面变形监测系统的兼容，将观测数据纳入统一的监测数据库中。

2）监测系统管理软件主要根据本工程特点以及监管要求进行设计，软件功能主要包括工程管理、数据管理、监测文档资料包括设计、施工期、运行期的文件、图纸和报告的管理、图形及报表制作、远程数据浏览及下载等功能；根据建管要求，为上一级管理单位提供监测数据及文档的上传，实现主要监测界面功能的浏览与访问。

3）监测资料分析软件主要用于原始观测资料的整理分析，在定性分析基础上实现数值统计，用于监测分析评价监测建筑物施工期运行工作性态。软件主要功能包括监测物理量整编计算、巡视检查记录查询，对观测结果进行粗差判断，统计监测物理量特征值；进行相关监测项目物理量间的相关性分析，绘制相应的数据图表；具备相应的图形及报表功能。

7814a5f85cc433884388756066269320210214438069

4.4 观测方法及监测仪器设备技术要求

4.4.1 观测方法

本工程安全监测采用人工观测与自动化观测相结合方式，施工期监测仪器纳入自动化前皆为人工观测。垂直位移采用电子水准仪、激光准直系统、静力水准仪进行观测；水平位移采用全站仪、激光准直系统、引张线、正倒垂线组等进行观测；测斜管采用滑动式测斜仪进行观测；振弦式传感器采用振弦式读数仪观测；垂线采用垂线坐标仪观测；测压管采用电测水位计进行观测；水位采用水尺及通气型渗压计观测；强震动加速度传感器采用强震动记录仪观测等。

4.4.2 主要监测仪器设备

涉及的主要监测仪器设备包括：水准仪、全站仪、棱镜、强制对中基座、水准测点、真空激光准直系统、正垂装置、倒垂装置、引张线装置、双金属标装置、静力水准装置、测缝计、多点位移计、测斜管、渗压计、测压管、量水堰及量水堰计、钢筋计、锚杆应力计、锚索测力计、五向应变计组、无应力计、温度计、气象站、水尺、脉动压力计、振弦式读数仪、垂线坐标仪、活动式测斜仪、平尺水位计、脉动压力采集仪、集线箱、数据采集装置MCU、台式电脑（工控机）、服务器、便携式计算机、光纤交换机、UPS、激光打印机、监测仪器电缆等。

4.4.3 监测仪器设备技术要求

水库工程所选仪器设备应达到或不低于以下技术指标，并且埋入基础、混凝土及边坡内的传感器能监测温度。要求传感器具有一定的耐水压力。

（1）电子水准仪及其配套设备

用于测量建筑物上各测点的垂直位移。电子式，每公里高差测量中误差≤±0.3mm/km，包含铟钢条码尺、脚架、尺垫。

（2）全站仪及其配套设备

用于表面变形观测。其主要参数为：测角精度0.5″，测距精度1mm+1ppm，包括其全套机载软件和后处理软件、脚架等配套设备。

（3）棱镜

高精度免调节变形监测专用棱镜组，与全站仪配套，测程≥1000m。

（4）永久棱镜及保护罩

高精度360°棱镜，与全站仪配套，带不锈钢保护罩。

（5）强制对中基座

通用型强制对中基座：不锈钢基座板材，180mm×180mm，最大对中误差0.05mm，连接方式：三槽、中心插入、公英制螺栓连接。适合国内外各型全站仪、经纬仪、测距仪和各类照准标志通用。

（6）水准测点（沉降标点）

不锈钢水准标志，配保护盒。

（7）真空激光准直系统

真空激光准直监测系统是一种自动化位移监测系统，用于测量水工建筑物各待测点在垂直于激光束的水平方向和垂直方向上的位移。

真空激光准直系统准直距离：2000m；测量范围：200mm×200mm；精度：0.1mm；分辨力：0.01mm；真空管道漏气率：＜120Pa/h。

（8）正垂装置

正垂线设备由垂线瞄准器、保护钢管、高强不锈钢丝、垂线坐标仪底座、垂线坐标仪、悬挂装置、油桶、重锤、安装面板、保护箱、变压器油等设备组成。

保护钢管：φ168mm×7.0mm 无缝钢管。

高强不锈钢丝：φ1.2mm 高强度不锈钢丝，σ＞100MPa。

垂线坐标仪底座：不锈钢或混凝土。

悬挂装置、油桶、重锤、面板和保护箱：重锤：≥60kg，除重锤外其他设备选用不锈钢材质。

变压器油：变压器专用油。

（9）倒垂装置

恒定浮力式。正垂线设备由垂线瞄准器、保护钢管、高强不锈钢丝、垂线坐标仪底座、垂线坐标仪、油桶、浮子、锚块、连杆、夹头、变压器油等设备组成。

保护钢管：φ168mm×7.0mm 无缝钢管。

高强不锈钢丝：φ1.2mm 高强度不锈钢丝，σ＞100MPa。

垂线坐标仪底座：不锈钢或混凝土。

油桶、浮子、锚块、连杆和夹头：油桶为全不锈钢倒垂浮桶（包括浮子），浮力≥45kg，锚块≥20kg。除锚块外其他设备选用不锈钢材质。

变压器油：变压器专用油。

（10）光学垂线坐标仪

垂线人工测读装置，量程：X 向 50mm，Y 向 50mm，测量精度±0.1mm。工作温度：-20℃～+60℃。

（11）垂线坐标仪

采用 CCD 式垂线坐标仪，量程：50mm×50mm，分辨力：0.02mm，非线性

7814a5b65cd4348840380a565b62693-20210281438069

度：≤0.2%FS，输出方式：RS485/4～20mA，温度范围：-20℃～+60℃，环境湿度：100%RH。

（12）引张线装置

引张线系统由测线、测点装置、固定端、张紧端、保护钢管及引张线仪等组成。测线采用 φ1.2mm 不锈高强钢丝，外设 φ140mm×4.0mm 镀锌钢管作为保护管。

测点装置量程 50mm，由水箱、浮船、不锈钢测点保护箱和面板（安装板）等组成，测点保护箱需考虑后期安装自动化采集。

固定端由悬挂装置、卡座、保护箱、测墩和面板等组成。

张紧端由滑轮、卡座、保护箱、测墩、面板、支架和重锤等设备组成，滑轮采用不锈材料，或者采用防锈处理工艺，重锤由铸造而成，表面喷塑。

（13）引张线仪

采用 CCD 式引张线仪，量程：50mm，分辨力：0.02mm，非线性度：≤0.2%FS，输出方式：RS485/4～20mA，温度范围：-20℃～+60℃，环境湿度：100%RH。

（14）双金属标

由保护钢管、双标管（钢标管、铝标管）、标头、橡胶隔环等组成。保护钢管采用 φ168mm×7mm 的无缝钢管。双标管采用 φ50mm×5mm 的钢管标和铝管标。

（15）双金属标仪

采用 CCD 式双金属标仪，量程：0~100mm，分辨力：0.02mm，非线性度：≤0.2%FS，输出方式：RS485/4～20mA，温度范围：-20℃～+60℃。

（16）双金属标人工观测装置

分辨力：0.02mm，测量精度：±0.1mm，标点为不锈钢。

（17）静力水准仪

采用振弦式仪器，量程：100mm，非线性度：≤0.5%FS；分辨力：≤0.025%FS；温度范围：-20℃～+60℃；配备静力水准管（通液管、通气管及支架、人工读数尺等配套装置）、静力水准仪配套电缆。

（18）测缝计

采用振弦式传感器，为埋入式测缝计，主要技术指标为：测量范围 0～50mm，非线性度：≤0.5%FS，分辨力：≤0.025%FS，温度范围：-20℃~+60℃，耐水压为 0.5MPa、1.0MPa。

（19）三向测缝标点

板式结构，不锈钢材质。每个部件都与缝的边缘固定，可以测出三个方向的接缝开合度。

（20）游标卡尺

与三向测缝标点配套使用，最小读数精度≤0.02mm。

（21）基岩变位计（单点位移计）

采用振弦式传感器，量程 100mm，非线性度：≤0.5％FS，分辨力：≤0.025％FS，温度范围：-20℃～+60℃。测头和测杆采用不锈钢，灌浆锚头，耐水压 1.0MPa。

（22）三点式位移计

采用振弦式传感器，含不锈钢传递杆、测头基座、灌浆锚头，测量范围：0～100mm，分辨力：≤0.025%FS，温度范围：-20℃～+60℃，非线性度：≤0.5%FS，采用配套电缆，耐水压 0.5MPa、1.0MPa。

（23）测斜管

用于测斜仪的导向及定位。测斜管材质为 ABS，直径不小于Φ70mm 并与测斜仪配套。壁厚≥5mm，内壁有相互垂直的导槽。包括接头底座等设备。

（24）活动式测斜仪

用于测量倾斜位移，电缆长度不小于 70m，测量范围：±30°，分辨力：0.005mm，系统精度：±1.5mm/25m，标距：500mm，工作温度：-20℃～+60℃。

（25）竖直传高系统

测读范围内最小读数 0.01mm。包含竖直传高铟钢尺保护管。

（26）渗压计

采用振弦式传感器，主要技术指标为：非线性度：≤0.5%FS，测量范围：0.35MPa～1.0MPa，耐水压不小于仪器量程，零漂：＜0.02％FS。

（27）水位计（通气型渗压计）

7f14a5b8ecd3348840386156562693-20200214343806 9

采用通气型振弦式渗压计，测量范围为0.35MPa~1.0MPa，其他指标与上述渗压计相同。

（28）测压管

采用内径50mm的镀锌钢管，壁厚≥3.5mm。包括接头、底座、管盖及进水孔加工等。

（29）测压管孔口装置

用于渗流监测，孔口装置与测压管配套，适合人工与自动观测使用，材料为不锈钢。廊道的测压管包括专用管盖、法兰、三通、阀门、水龙头、紧固螺栓、连接管件等配套设备。绕渗测压管包括专用管盖、管底及测压管管口保护装置等。

（30）标准压力表

0.4级以上标准压力表，量程：0.5MPa。

（31）量水堰

量水堰堰板采用三角堰，堰板采用8mm～12mm厚不锈钢板，过水堰口下游呈45°斜角，直角三角堰的直角误差不得大于30″。量水堰测针：用于人工测量量水堰堰上水头，最小读数≤0.1mm。

（32）量水堰水位计

采用振弦式传感器，测量范围为0～300mm，非线性度：≤0.4%FS。

（33）五向应变计组和无应力计

采用振弦式传感器，量程：≥2500με，分辨力：≤1με，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃～+60℃，防水密封性：0.5MPa、1.0MPa。无应力计技术指标与应变计相同，应配无应力计筒。

（34）钢筋计

采用振弦式传感器，与被测钢筋等直径，量程：400MPa，分辨力：≤0.05％FS，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃～+60℃，耐水压0.5MPa。

（35）锚杆应力计

采用振弦式传感器，与被测锚杆等直径，量程：400MPa，分辨率：≤0.05％FS，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃～+60℃，耐水压0.5MPa、1.0MPa。

7814a5b85c54348840388756362693-20261028143438069

（36）锚索测力计

采用振弦式传感器，量程：与锚索张拉力匹配，分辨力：≤0.05%FS，非线性度：≤0.5% FS，温度范围：-20℃~+60℃，过载能力 25%。

（37）温度计

采用电阻传感器，不锈钢外壳，温度测量范围：-30℃～+70℃，温度测量精度：±0.2℃，耐水压 0.5MPa、1.0MPa。

（38）小型气象站

1）雨量计技术指标

承雨口内径尺寸允许误差：≤0.6mm；分辨力：0.2mm；准确度：±0.4mm 或±4%。

2）自计温度计

测量范围满足：-30℃～＋60℃；准确度：±0.2℃；分辨力：0.2℃。

3）环境适应性

工作温度：-30℃～＋60℃；相对湿度：0%～100%；大气压力：450～1060hPa；降水强度：≤4mm/min；抗风能力：≤75m/s；抗盐雾腐蚀。

4）包括数据采集软件、硬件及传输网络。

5）气象站围栏

钢制围栏，高度不小于 1.2m，表面做防锈处理。基础为 C25 素混凝土独立基础，间隔为 1m，尺寸为 30cm×30cm×40cm（长×宽×深）。

（39）水尺

环境量监测水尺材质为不锈钢，宽度不小于 50cm，最小刻度：1cm，带水位标注。

泄水建筑物水尺为磁漆水尺：红白相间磁性漆人工绘制。

（40）脉动压力计

量程：0~1MPa；非线性度：0.5%FS；长期稳定性：＜0.5％FS/年；温度稳定性：≤0.5％FS/10℃；供电电源：DC24V；工作环境温度：-20℃~＋60℃；接口材质：316 不锈钢。

（41）脉动压力采集仪

7814a3b85cd54348c403e875c5b62693-20261028143438069

用于压阻式传感器测读；读数精度：0.2%；最大显示值：19999；读数显示频率：2～3/sec；超量程最高位显示“1”，其余消隐；自动关机功能：开机后约 15 分钟自动切断电源。

（42）水力学通用底座

脉动压力计不锈钢底座，需适应高流速溢流面环境。

（43）强震动加速度传感器

采用加速度传感器，每组为三分向。满量程：±2g（坝基、场地效应等测点）、±4g（大坝坝顶等动力放大部位），满量程输出：±5V、±10V 或±20V（差分），频率响应 0～80Hz，动态范围：≥120dB，线性度误差：≤1%。含安装墩、保护装置等。

（44）强震动记录仪

3 通道，能够实现自动触发、采集、记录、存储强震仪传感器的监测数据。满量程输出：±5V、±10V 或±20V（差分），频率响应 0～80Hz，动态范围：≥120dB，采样率：100sps、200ps、500sps，可程控；数据通信：网络通信。

（45）弦式仪器读数仪

振弦式读数仪为人工测读仪表，用于上述各振弦式传感器的数据采集。要求其能在各种气候条件下测读数据，并带有充电器接口、RS-232 接口、通讯软件和数据存储功能。频率分辨力：0.1Hz，温度分辨力：0.1℃，激励范围 400Hz～6000Hz，温度测量范围-20℃～+80℃，使用温度：-20℃～+60℃。

（46）平尺水位计

采用铜尖不锈钢探头，直径不大于 16mm，电缆长不小于 80m，分辨力：±1mm，工作温度：-10℃～＋60℃；用于测量测压管内的水位。仪器由内置导线的钢带尺、探头、声光指示电路及平尺卷轴等组成。

（47）监测电缆

根据不同的仪器配置。振弦式仪器根据仪器配套选用四芯、八芯、十芯等屏蔽电缆。所用电缆应为耐酸、耐碱、防水、质地柔软的专用屏蔽电缆，其承受水压为 1.0MPa 时，绝缘电阻应≥100MΩ/km。其具体指标如下：

1）芯线面积≥0.35mm²；

2）芯线材料：铜芯镀锡；

3）屏蔽材料：铝箔、锡箔或高密铜网；

4）护套厚度：≥1.5mm；

5）工作温度：-20℃～+60℃。

（48）水力学专用电缆

水力学专用，与水力学监测仪器配套。

（49）电缆保护管

Ø25～Ø50mm 镀锌钢管、PVC、PE 管等。

（50）水位观测管

不小于 DN75mm 镀锌钢管。用于保护水位计（通气型渗压计）电缆。

（51）系统软件

1）监测功能系统能自动采集本工程各类传感器的输出信号，能把模拟量转换为数字量，具备选点测量、巡回测量、定时检测定时、任设测点群的功能，数据采集方式应有中央控制（应答式）和自动控制（自报式）两种方式。并能够对每支传感器布置其警戒值，当测值超过警戒值，系统能够进行自动报警。

中央控制方式：数据采集装置按照监测计算机发出的指令进行数据的采集、存储。

自动控制方式：数据采集装置按照设定的时间进行数据的采集和存储，并将数据上传到采集计算机。

2）显示功能显示枢纽工程建筑物及监测系统的总体布置、各监测子系统组成、监测布置图、过程曲线、监测数据分布图、监测图、报警状态显示窗口等。

3）操作功能在监测管理站的计算机或监测管理站的计算机上实现监视操作、输入/输出、显示打印、报告现在测值状态、调用历史数据、评估系统运行状态等；根据程序执行状况或系统工作状况给出相应的提示；整个系统的运行管理（包括系统调度、过程信息文件的形成、进库、通讯等一系列管理功能，以及调度各级显示画面及修改相应的参数等）；修改系统配置、进行系统测试和系统维护等。

4）掉电保护功能系统应具备数据自动存储和数据自动备份功能。在外部电

源突然中断时，保证数据和参数不丢失。

5）数据通信功能包括数据采集装置与监测管理站（或中心站）计算机之间的双向数据通信，以及监测管理站和监测管理站内部及其同系统外部的网络计算机之间的双向数据通信。

6）网络安全防护功能具有多级用户管理功能，布置有多级用户权限、多级安全密码，对系统进行有效的安全管理，确保网络的安全运行。

7）远程操作功能对某些授权用户，可按用户级别通过网络远程实现其权限内的系统操控。

8）自检（自诊断）和报警功能具有自检功能，能在管理主机上显示故障部位及类型，为及时维修提供方便；系统在发生故障时，能以屏幕文字或声音方式示警。具有运行日志、故障日志记录的功能。智能采集模块的自诊断内容包括数据存储器、程序存储器、实时时钟电路、供电状态、测量电路以及传感器线路状态等。

9）系统数据库本工程监测自动化系统的数据库内容包括：工程档案库、观测仪器特征库、原始观测数据库、整编观测数据库、人工巡视检查信息库、自动采集数据信息库等。图形库和图像库作为数据库的延展和补充。

除自动采集数据自动入库外，还应具有人工输入数据功能，能方便的输入未实现自动化监测的测点或因系统故障而人工补测的数据。

10）工程安全监测管理系统软件配备功能强大、界面友好、操作方便的工程安全监测管理系统软件。可实现监测项目的自动数据采集（或远程采集）及人工录入，具有在线监测、离线分析、安全管理、数据库管理、网络系统管理、远程监测及辅助服务等功能。包括数据的人工/自动采集、在线快速安全评估、测值的离线性态分析、监控模型/分析模型/预报模型管理、工程文档资料、测值及图形图像管理、报表制作、图形制作、辅助工具、帮助系统、演示学习系统等日常工程安全管理的全部内容。为用户提供友好的全中文界面。

（52）数据采集装置 MCU

MCU 是数据采集测量控制单元，具有自动集测、信号处理、控制和通讯功能，通道数：16、24、32。主要功能和技术指标：

1）能够联接、集测上述各类传感器；

3145b65cc43e88403807568b62393-20210214436069

2）设有人工读数接口，MCU 出现故障时，可以采用便携式读数仪进行读数，另外也可以定期进行 MCU 读数与人工读数比较；

3）能够采用 220V 交流供电，能在 220V±45V 电压范围正常运行；

4）具有内置后备电池，可在外界电源断电情况下继续保持工作状态，供电时间不少于 10 天。

5）具有掉电自保护功能，具有对处理器、存储器、电源、测量电路、时钟、接口、传感器线路进行自诊断功能；

6）采用智能化模块结构；

7）具有很强实时监测功能；

8）支持多任务运行；

9）具有简单数据处理、存储、输出等功能；

10）应配备数据采集软件，要求 MCU 单机能正常观测；

11）报警条件检测；

12）设有 RS232 或 RS485 通讯接口；

13）为 MCU、电源系统、通讯系统、传感器线路均设有效的防雷设施；

14）工作温度-20℃～+60℃；

15）测量时间：每通道不超过 3 秒；

16）数据存储容量：不低于 60 测次。

（53）工控机（台式电脑）

内存：不小于 32G；硬盘：2T；接口：2 个串口、1 个并口、2 个前置 USB 接口、标准；显示器：不小于 24 英寸液晶显示器；其他设备：网卡：千兆以太网卡。

（54）服务器

内存：不小于 32GB，硬盘：2T，可扩展 10T，机架式；2U。

（55）便携式采集计算机

内存容量：≥32GB；硬盘容量：≥1T。

（56）光纤交换机

根据系统网络布置设计情况，选择相应类型的光端机，其性能要求符合我国国家标准，满足系统设备的通信使用要求。

1）光纤接口模式：单模。

2）光纤接口参数：发光功率：＞-13dbm（单模系统）；收光灵敏度：＜-30dbm（单模系统）；接口形式：FC/SC（任选）；接口数量：4、8、12、16、24 个光口（级联）。

3）以太网数据接口：接口数量 4 个及以上 100Base-Tx 以太网口。

4）电源接口：AC220V。

5）系统环境参数：工作温度：-20℃～+60℃；功耗：<15W。

（57）UPS

UPS 电源为在线式 UPS，断电保护时间不低于 4 小时。UPS 系统基本特性应满足规范要求。稳压电源，在过压情况下，保证设备处于稳定工作状态。监测站容量：不小于 2KVA/4h，监测中心管理站容量：不小于 6KVA/8h，输出电压：220V±2%，输出频率：50Hz±0.5%（电池模式）。

（58）电源配电箱

机箱防护等级 IP65。机箱材质可使用镀锌钢板或者不锈钢板，厚度 1.2~1.5mm。

（59）打印机

激光打印机，打印幅面：A3；分辨率：1200dpi；接口：符合 IEEE-1284 的双向并口或 USB 接口。

（60）屏蔽双绞线

双层钢带铠装，多股绞合镀锌铜丝 2×0.75mm，绝缘电阻≥1000MΩ/km，阻燃 PVC 护套，线芯绞距 40mm~50mm，工作温度：-20℃～+60℃。

（61）电源线

选用 3 芯屏蔽线作为电源线，能耐寒、耐潮、耐磨、耐化学和石油产品的腐蚀，绝缘电阻在 200MΩ 以上，符合我国国家标准，满足系统供电的使用要求。

（62）通信光缆

产品类型：光纤；外包装：铠装防水；纤芯数量：8~12；允许拉伸力：600N（长期）；允许压扁力：300N（长期）；最小压扁半径：10 倍光缆外径；衰减：0.36dB/km/1310nm，0.22dB/km/1550nm；温度范围：-20℃~50℃。

8145b5bcd543488403867565b62693-2026102814438069

能耐寒、耐潮、耐磨、耐化学和石油产品的腐蚀，符合我国国家标准，满足系统设备的通信使用要求。

（63）电缆架桥（线槽）

铝合金材质，托盘式直通桥架，型号规格不小于 200mm×100mm。

（64）机柜

1）满足工作站及服务器相关设施空间要求。

2）箱体防护等级：箱体防护等级不低于 IP45。

3）箱壳材料采用冷轧钢板，薄弱位置应增加加强筋。箱壳应有足够的机械强度，在起吊、运输、安装中不得变形或损伤。

4）箱体采用目字形布置。门应向外开，开启角度不小于 90 度，采用不锈钢铰链并设定位装置。门应满足缓冲的要求，并装有把手，可挂锁。

5）箱体基座及所有外露金属件表面均应进行防锈处理，箱体外涂敷防腐的防护层，颜色由发包人选定。

6）箱体内设置接地装置，并相互连接，有效接地。

7）箱体内所有柜面颜色应一致，柜面应采用静电喷塑。

8）箱体锁具要具有防锈、防水措施。

4.5 监测仪器设备的采购、检验和验收

4.5.1 监测仪器设备的采购

（1）监测仪器设备生产厂家符合《中华人民共和国计量法》的规定。

（2）承包人应按本合同技术条款和施工图纸的规定，采购性能稳定、质量可靠、耐用、精度符合要求的监测仪器设备及其安装附属材料等。仪器设备各项技术指标均需满足有关国家规范要求及本章所规定要求。

（3）监测仪器使用的电缆应是能负重、防水、防酸、防碱、耐腐蚀、质地柔软的水工观测专用电缆，出厂电缆芯线应在 100m 内无接头。

（4）在监测仪器设备采购前，将采购的仪器设备的详细资料提交监理人审核，应提交的仪器设备资料包括：

1）仪器设备采购清单（包括型号、规格和主要技术指标）；

2）仪器设备制造厂名称和仪器设备使用说明书；

3）仪器设备的检验和测试规程；

4）仪器设备安装和埋设方法；

5）仪器测读及操作规程；

6）监测数据处理方法；

7）监理人要求提交的其他资料。

（5）承包人应严格监督和控制各监测仪器出厂检验、包装、运输、保险、保管、交货、验收等各环节的操作质量，并对采购和保管过程中出现的质量问题，负有相应的合同责任和义务。

（6）承包人应按合同规定配备必要的备品备件，其费用应包括在仪器设备的采购合同内。

4.5.2 监测仪器设备的运输、保管、检验和验收

（1）承包人应要求生产厂家在监测仪器设备出厂前，检验率定全部仪器设备，并提供检验合格证书。

（2）仪器设备应小心装卸、运输和保管，以免损坏。如果在装卸、运输和保管过程中发生损坏，承包人应在28天内按本合同规定、施工图纸要求或监理人指示进行更换并重新检验，且发包人不另行支付费用。

（3）监测仪器设备运至现场后，承包人应会同监理人按本技术条款和施工图纸要求，对生产厂家提供的全部监测仪器设备进行检验和验收。

（4）承包人在监测仪器安装埋设前，应按国家有关技术规范或厂家提供的方法对所采购的仪器和设备进行检验（率定）。承包人不具备检验资质的应委托具备检验（率定）资质的单位进行检验。检验后的检测报告应在安装前报送监理人审查。对不符合规范要求和本合同要求的仪器不许安装埋设，并尽快更换合格产品。率定24个月尚未安装的仪器应在具备检验资质的单位重新检验。各项检验项目的技术要求和方法按《水利水电工程安全监测仪器检验与安装规范》（SL/T 530—2026）执行。

（5）用于检验（率定）的仪器设备应经国家批准的标准计量部门或者制造厂家进行检定，其检定参数应在有效的使用期内。对埋设的仪器设备进行观测的二次仪表设备要求每年均应送到国家批准的标准计量部门进行检定一次，检定合格后才能使用。过期未检定的仪器设备严禁使用。

784a385d5484036765b2693-2026102814343069

（6）监测仪器设备检验报告应在仪器设备安装前提交监理人审核，确认合格后进行安装埋设。对不符合规范要求和本合同要求的仪器不许安装埋设。

4.6 监测仪器设备的安装和埋设

各监测建筑物与监测仪器设备安装埋设相关的土建部分施工由水库建设工程标完成，本标承包人进行指导、配合和监督。内容主要包括：正倒垂线、双金属标、多点位移计、基岩变位计、测缝计、测斜管、测压管、温度计、锚杆应力计等与监测仪器安装埋设相关的所有钻孔、钻孔灌浆/回填、封孔、槽挖回填等工作，以及相关钻孔岩芯描述、地质素描、回填灌浆原始记录、观测墩、垂直位移基准点、垂直位移工作基点、引张线测墩和支墩、静力水准观测支座、测斜管保护装置、测压管保护装置、量水堰堰槽、观测房等土建工作。

4.6.1 一般要求

（1）承包人监测仪器设备的安装埋设计划应根据水库建设工程标监测建筑物的施工进度计划制定，以便及时接收安装埋设作业面，协调好与建筑物施工的相互干扰。

（2）仪器设备安装和埋设中应使用经批准的编码系统，对各种仪器设备、电缆、监测断面、控制坐标等进行统一编号。每支仪器均须建立档案卡和基本资料表，并将仪器资料按发包人指定的格式录入计算机仪器档案库中。

（3）承包人应按监理人批准的施工图纸和生产厂家的使用说明书的要求，进行仪器设备的安装和埋设。若监理人检查发现埋设的可更换的仪器设备失效，有权指示承包人立即置换。承包人在观测和分析过程中发现仪器损坏或失效时应尽快将有关情况报告监理人。

（4）仪器电缆的敷设应尽可能减少接头，拼接和连接接头。承包人应在所有仪器的电缆上加设至少 3 个耐久、防水、间距为 20m 的标签，以保证识别不同仪器所使用的电缆。

（5）仪器设备及电缆安装埋设后，承包人应会同监理人在规定的时间内进行检查，并提交检查报告。经监理人验收合格后，由承包人测读初始值连同仪器的安装埋设考证表一起提交监理人。

（6）在施工过程中，承包人应保护好所有仪器设备（包括电缆）和设施，

包括为保护部位提供保护罩、保护标志和路障等。安装有监测仪器部位的混凝土浇筑施工时应留守值班人员看护，避免混凝土入仓及振捣施工对仪器造成破坏。承包人负有对所装仪器设备的监管和保护责任，如果所装仪器损坏或丢失，对于可更换的承包人应无偿提供和安装。

4.6.2 施工准备

监测仪器设备的施工埋设是关系到安全监测成败的重要环节，因此，承包人在监测仪器施工埋设前应做好充分准备：

（1）根据设计图纸、通知、相关技术规程规范及工程施工进度安排，提前备齐所需监测仪器和试验设备。

（2）仪器运抵现场后，承包人应按有关规范或仪器生产厂家提供的方法，对仪器的性能进行检验率定。检验合格后，仪器要放在干燥的仓库中妥善保存，严禁仪器和电缆受到日晒、雨淋和水浸泡。

（3）仪器安装埋设前，承包人应对每支仪器进行检验、测试，如在第一次检验率定后储存时间不超过24个月且无异常，可直接埋设，否则需重新进行检验率定。

（4）根据设计图纸和现场情况，按有关规范和仪器生产厂家的要求连接仪器的加长电缆，并对电缆接头进行防水处理。

（5）根据设计图纸，加工仪器埋设所需的零部件，购置配套齐全的施工器材。

（6）进行仪器埋设的测量放样，作明显标记，测量定位资料应及时整理，并填写到考证表内永久保存。

4.6.3 仪器安装与埋设

在工程建筑物施工过程中，每项（支）监测仪器设备安装和埋设完毕后，承包人应会同监理人立即对仪器设备的安装和埋设质量进行检查和检验，经监理人检查确认其质量合格后，方能允许与本合同相关的工程建筑物继续施工。

仪器的埋设、安装应按设计图纸及规范规定要求，并参照仪器生产厂家提供的说明和资料操作。施工过程中安装区必须保护，浇筑混凝土的时候，振捣棒远离传感器0.5m～1.0m，避免直接振捣传感器。

4.6.3.1 表面变形控制网点及观测点

本标承包人应按设计坐标对表面变形控制网点放样，并根据现场地形、通视情况、地质情况进行网形优化和复核，精度和可靠性应满足规范和设计要求。

应指导水库建设工程标完成表面变形基点及测点观测墩浇筑施工，待观测墩浇筑完成后，本标承包人安装墩顶强制对中基座，墩顶强制对中底盘安装倾斜度不应大于 4′，并应设保护装置。观测墩（标）制作完成后墩体上应喷印编号及警示字样，并应采取措施，防止雨水冲刷、护坡块石挤压和人为碰撞。水平位移观测墩墩身高度宜为地面以上 120cm。

水准标芯应安放平正、镶接牢固，并应设保护装置。

4.6.3.2 激光准直系统

激光准直系统结构与组件应符合《真空激光准直位移测量装置》（DL/T 328—2022）的要求，其安装施工应满足以下要求：

（1）按设计要求测量放样确定各测点墩（架）和支点墩（架）位置，墩体（支架）顶部安装平面应水平，各测墩（架）中心线与准直线的允许偏差为±5mm，各测墩（架）安装平面高程允许偏差为±3mm。

（2）真空激光准直的真空管道轴线高程放样时，应加地球弯曲差改正，改正值用下式计算：

$$\delta_{\mathrm{h}} = \frac{L^2}{2R}$$

式中：

δ_{h}——放样点高程改正值，m；

L——放样点到起点的距离，m；

R——地球曲率半径，m，取 6370000。

（3）真空激光管道安装施工应满足以下要求

1）在安装前、后，以及正式投入运行前应反复对管道内壁除去锈皮、杂物和灰尘。

2）测点箱和法兰短管的焊接，应采用内外两面焊，长管道的焊接，应在两端打出高 5mm 的 30°坡口，采用两层焊。每一测点箱和每段管道焊接完成后，必须单独进行漏气检测，漏气检测应反复多次，发现漏孔，应及时补焊，漏气检

714a5b85cd543488408615651-620-3-2026028143438069

测方法可采用充气、涂肥皂水观察法。

3）长管道焊接时，每根钢管焊接前或一段管道焊好后，均应做平直度检查，不平直度不得大于 10mm。

4）每段管道的中部应用管卡将管道固定在支墩上，其余支墩上设活动滚杠，以便管道向两端均匀变化。

5）按设计要求施工真空管道防护、保温、排水等设施。

（4）激光点光源的小孔光栏和激光探测仪应与端点观测墩连接牢固。

（5）调整激光点光源、波带板翻转机构及探测器的位置，使准直线与真空管道同轴，轴线允许偏差为±3mm；波带板应垂直于准直线，波带板中心应调整到准直线上，波带板成像像点偏离准直线应不大于 5mm。

（6）激光准直系统安装完成后，应测量各测点与两端点间的距离，测距相对误差不应大于 1/1000。

（7）激光准直系统安装完成后应进行测值稳定性检验，检验方法及评价标准应符合以下要求：

1）大气激光准直装置：短时间内连续观测两次，两次观测值互差应不大于 1.5mm。

2）真空激光准直装置：观测前启动真空泵，使管道内真空度降至 66Pa 以下或设计要求，短时间内连续观测两次，两次读数互差应不大于 0.3mm。

（8）真空激光准直系统安装完成后还应检查真空管道的测量真空度、保持真空度、漏气率、抽真空时间，检验方法及评价标准应符合以下要求：

1）测量真空度：在测量状态下，关闭真空泵，等待 0.5h，读取真空度值，应小于 66Pa。

2）保持真空度：在测量状态下，关闭真空泵，等待 168h，读取真空度值，应小于 20kPa。

3）漏气率：在测量状态下，关闭真空泵，读取真空度值，等待 168h 以上，在真空度小于保持真空度状态下，读取真空度值和等待时间，计算漏气率，漏气率应小于 120Pa/h。

4）抽真空时间：从保持真空度开始计时，打开真空泵抽真空到测量真空度为止，抽真空时间应小于 1h。

7814a5b65cd4343884386756b62693202610281438069

4.6.3.3 正倒垂线

（1）倒垂线造孔

1）按设计要求的孔位和孔深钻孔，采用岩芯钻，开孔孔径不小于 220mm，终孔孔径不小于 200mm，埋管后有效孔径≥100mm，将岩芯尽量取全，特别对于断层、软弱夹层（带）应尽量取出，按工程地质规范进行详细描述，作出钻孔岩芯柱状图。

2）钻孔时，钻孔垂直度偏差不超过 1‰，必须经常检查钻孔偏斜值，每钻进 1m~2m 检测一次。一旦出现偏斜，首先分析原因，同时采取切实可行的纠斜措施。

3）全面冲洗钻孔，除净孔内残留岩粉。

4）倒垂孔有效孔径不小于 120mm。

5）在护管安装过程及安装后按照设计要求进行回填及灌浆工作。

（2）保护管的埋设

1）保护管采用直径不小于 φ168mm 的无缝钢管。

2）保护管采用丝口连接，接头处精细加工，保证连接后整个保护管的平直度，安装保护管时管底加以焊封，距底部 0.5m 的管内壁应加工为粗糙面，全部丝口连接缝用防渗漏材料密封。

3）下保护管前，可在钻孔底部先放入水泥砂浆（高于孔底约 0.5m）。保护管下到孔底后略提高，但不得提出水泥砂浆面，并用钻机或千斤顶进行固定。

4）准确测定保护管的偏斜值，若管内有效孔径小于 120mm，加以调整，直到满足有效孔径优于 120mm，方可用 M30 水泥砂浆固结。待水泥砂浆凝固后，拆除固定保护管的钻机或千斤顶。安装后的保护管内保持干燥，严禁漏水。

（3）倒垂线安装

1）采用浮体组配合弹性导中器复测保护管垂直度，确定倒垂线锚块埋设位置。安装倒垂浮体组，安装倒垂线锚块，通过滑轮将安装倒垂线锚块的不锈钢丝吊入倒垂线保护管，依靠锚块重力张拉不锈钢丝。

2）按照锚块埋设位置将不锈钢丝在管口准确定位。在倒垂线保护管内安装注浆软管，准确计算埋设锚块水泥砂浆用量，通过注浆软管平缓注入埋设锚块水泥砂浆。注浆结束后再次检测不锈钢丝在管口的准确位置，如发现安装位置有偏

781a5b5c54348840388756b0693-20261028143438063

移，应及时进行调整，使之恢复到锚块埋设位置。

3）倒垂锚块埋设安装 7 天~10 天以后，安装倒垂浮体组和倒垂线不锈钢丝固定夹具，按设计要求计算浮体工作浮力进行倒垂线不锈钢丝张拉。按照浮体工作浮力向浮体组注入变压器油，在浮体支架上盘绕固定富余钢丝。加盖浮体组保护盖。在混凝土观测墩上埋设垂线坐标仪基座。

4）垂线安装就绪后，再安装坐标仪底盘。

（4）正垂线安装

1）布设在混凝土坝体中的正垂线按设计位置进行钻孔。钻孔要求同倒垂线造孔。

2）严格控制正垂保护管垂直度，保证正垂管有效孔径不小于 100mm。保护管应牢固加固，防止变形。

3）安装保护管时复测正垂线有效孔径。并根据测定的偏斜量进行垂直度放样，尽量保证后续正垂管安装后有效孔径不减小。

4）正垂管在安装过程中管口应平顺衔接，接缝应平整、严密。

5）复测安装完成的正垂管有效孔径，并确定圆心位置。

6）进行正垂线夹线装置安装，保证夹线装置出线口与正垂管有效孔径圆心位置一致。

7）悬挂正垂线阻尼重锤。

8）在正垂线混凝土观测墩上安装垂线坐标仪基座。在正垂油桶中注入变压器油。

（5）垂线坐标仪安装

1）垂线坐标仪顶部应有防水罩，坐标仪底盘位置应根据仪器的量程或位移量的大小而定，但应使仪器导轨平行于监测方向，坐标仪的底盘应调整水平。

2）安装时，将垂线置于坐标系中间，使测量基值 x＝半量程±1mm，y＝半量程±1mm，累积位移量＝±（实测值-基值）。

4.6.3.4 引张线系统

（1）引张线端点装置采用一端固定，一端加力的方式，坝顶引张线安装在预留的安装沟槽内。

（2）端点装置及测点装置均安装在支墩上，浮托式引张线所有测点支墩应

在同一高程，各个测点之间的高程差应小于 10mm。端点装置及测点装置安装应保持水平，并与支墩连接牢固。浮托式引张线测点水箱内采用防冻液，冰点低于当地最低气温。

（3）引张线护管采用 φ140mm，厚度≥4mm 镀锌钢管，护管安装在支墩上，支墩高度根据测点墩高程确定，各个钢管支墩应在同一高程。钢管安装应平直，保证测线在管内有足够的活动范围，保护管与测点及端点装置之间应密封防风。

4）引张线测线采用高强不锈钢丝，钢丝直径保证极限拉力为所受力的两倍。重锤重量计算按 H=（S2W）/(8Y)；（S：引张线长度 m；W：引张线钢丝单位重 kg/m；H：水平拉力近似重锤重 kg；Y：引张线悬链线垂径 mm）。安装应保证测线位于护管中心位置。

5）定位卡、读数尺在测线张拉完成后安装，定位卡槽底部应水平，与测线方向一致。

6）引张线金属材料均应进行防锈处理。

4.6.3.5 双金属标

（1）造孔

1）按设计要求的孔位、孔径和孔深钻孔，采用岩芯钻，将岩芯尽量取全，特别对于断层、软弱夹层（带）应尽量取出，按规范进行详细描述，作出钻孔岩芯柱状图。

2）孔口埋设长度 3m 的导向管，导向管必须调整垂直，并用混凝土加以固结。

3）钻孔垂直度偏差不超过 1‰，必须经常检查钻孔偏斜值，每钻进 1m～2m 检测一次。

4）在钻孔过程中，一旦出现偏斜，首先分析原因，同时采取切实可行的纠斜措施。

5）全面冲洗钻孔，除净孔内残留岩粉。

6）护管安装过程及安装后按照设计要求进行回填灌浆工作。

（2）保护管的埋设

1）保护管采用 φ168mm×7mm 的无缝钢管。

2）保护管采用丝口连接，接头处精细加工，保证连接后整个保护管的平直

784a5b85-d5434804036f7565b62693-2026102143436069

度，安装保护管时管底加以焊封，距底部 0.5m 的管内壁应加工为粗糙面，全部丝口连接缝用防渗漏材料密封。

3）下保护管前，可在钻孔底部先放入水泥砂浆（高于孔底约 0.5m）。保护管下到孔底后略提高，但不得提出水泥砂浆面，并用钻机或千斤顶进行固定。安装后的保护管内保持干燥，严禁漏水。

4）然后准确测定保护管的偏斜值，若偏斜过大，加以调整，直到满足设计要求，方可用 M15 水泥砂浆固结。待水泥砂浆凝固后，拆除固定保护管的钻机或千斤顶。

（3）双金属标芯管的安装

1）在保护管内安装双金属标芯管，双金属标芯管采用钢管和铝管。

2）双金属标芯管在套管内的位置，宜每隔 2m 设置一个橡胶隔离环，以保证钢管和铝管不直接接触。

3）钢管采用丝口连接，铝管采用管箍连接或丝扣套接。

4）钢管和铝管的底盖应采用铜棒专门加工，底盖应能密封止水。

5）埋设双金属标芯管时，宜向孔底放入 0.5m 厚、加了缓凝剂的水泥砂浆，将双金属标芯管慢慢放至孔底沉入水泥砂浆深处进行锚固。

（4）双金属标坐标仪安装

1）双金属标位移观测采用坐标仪来获取。

2）根据金属标心管的孔径加工坐标仪支架，支架分别固定在钢心管和铝心管上，并上下错开，错开距离根据位移计量程进行调整。

3）位移计外筒固定在内层标心管内，内筒通过丝杆与外层标心管连接固定。

4）保证位移传感器安装铅直。

5）调整好坐标仪量程，并读取初始值。

78145b65cd43288403867566b6629320261021438069

4.6.3.6 静力水准系统

（1）在廊道内墙上安装时，可以采用角钢制作的支架，支架提供仪器安装平面; 在地面安装时，需建立仪器墩，各测点所提供的仪器安装平面高差应控制在±5mm 范围内。

（2）安装容器（储液筒）。容器须安装在稳定的位置或能准确观测的位置，将仪 器主体安装在支架或测墩上。

（3）容器调平。每个容器上有三根用于系统精密调平的螺纹支撑杆。支架安装完成后，将容器装在托架上，用水准器在主体容器顶盖表面垂直交替放置，调节螺杆螺丝 使仪器表面水平及高程满足要求。

（4）连接通液管。通液管安装位置应低于主体容器，并沿测点呈逐渐下降的趋势，便于充液和排气。按各测点之间的管线路径长度顺序铺放连通管，并与各容器串接起来。

（5）通液管充液。连通管内液体工作介质采用蒸馏水。如果在高寒地区工作，则应按当地工作环境下的最低温度配入防冻液。充液由最低端的管口充入，便于排除管内的空气和气泡。充液时应缓慢加入直至可以在容器内看到液体，并使得任何容器内的液面不超过 25mm。

（6）安装传感器。

（7）连接通气管。

（8）继续充液。传感器与通气管安装完成后，继续向通液管内注入蒸馏水，使容器内的液体加至大约使悬重淹没一半的位置。充液完成后，关闭充液阀。

（9）加硅油。为防止钵体内液体蒸发，需要在液体内加入硅油，入口在仪器安装板上，平时用橡胶塞堵住。采用注射器加导管加硅油。

（10）读取初始值。充液完成并待容器内液面稳定后，读取传感器测值作为初始测值。

（11）电缆接长及引线。

（12）金属材料应作防锈处理。

7814a5b65cd434884388756db62939320261028143438069

4.6.3.7 测缝计

（1）埋设在基岩与混凝土接触面的测缝计，在基岩钻孔，孔径不小于 90mm，孔深 100cm，钻孔必须垂直缝面，孔内填一大半膨胀水泥砂浆，将带有加长杆的套筒埋入孔中，筒口与孔口齐平；对于埋设在混凝土结构伸缩缝的测缝计，在先浇混凝土内预埋带有加长杆的套筒，筒口与接触面齐平。将螺纹涂上黄油，筒内填满棉纱，旋上筒盖。

（2）当混凝土浇筑至仪器埋设高程以上 20cm 时，振捣密实后挖去混凝土，露出套筒，打开套筒盖，取出填塞物，安装测缝计，安装的测缝计需预拉 1/2 量程，接缝位置仪器用柔性材料包裹，之后回填同标号混凝土，人工振捣密实。若

现场条件有限亦可在浇注前将测缝计先安装在套筒内，按实际情况预拉1/2量程，接缝位置仪器用柔性材料包裹，并用铅丝或固定支架等将其牢牢固定和严加保护。

（3）测缝计埋设时，必须垂直缝面。施工中必须对测缝计进行保护，避免对其直接振捣。

4.6.3.8 基岩变位计、多点位移计

（1）钻孔

1）多点位移计采用钻孔法埋设，在仪器埋设部位开挖完成后按设计的孔径、孔位、孔向、孔深钻孔。

2）钻孔孔口0.5m段直径不小于130mm（根据套筒直径确定），钻孔偏差应小于1°，孔深比最深锚头深0.5m，孔口保持稳定平整。

3）钻孔过程中应记录钻进深度，并做简要的地质素描。

4）钻孔要求孔壁光滑、通畅，孔口扩大段应与孔轴同心，钻孔完成后用清水将钻孔冲洗干净，严防孔壁沾油污。

（2）仪器组装

1）按设计的测点深度，将锚头、位移传递杆和保护管与传感器严格按厂家使用说明书进行组装，其传递系统的杆件保护管应胶接密封，传递杆、灌浆排气管每隔一定距离用胶带绑扎固定。

2）组装过程中每个锚头都要绑有安全绳，以便必要时，可将测杆拉回，同时做好测杆编号标记，以防混淆。

（3）仪器安装

1）多点位移计需要按照设计图纸预拉量程，组装的位移计经现场检测合格后，缓慢送入孔中，用水泥砂浆密封孔口，保证测头基座与孔壁之间要密实。

2）在孔口水泥砂浆固化后，进行封孔灌浆，水泥砂浆灰砂比为1:1，水灰比为0.5，灌浆压力不大于0.5MPa，灌至孔内停止吸浆时，持续10分钟结束，确保最深测点锚头处浆液饱满。

3）灌浆完成待水泥砂浆达到初凝状态后，进行基座和位移计的安装。

4）安装完毕并检测合格后，应记录下每支传感器的出厂编号以及对应的测杆编号和锚头位置，安装传感器保护罩，并上紧固定螺栓。

5）传感器固定好后，测读初始读数。

7844a5b85d54848403567c65b62693-2026102843448069

4.6.3.9 测斜管

（1）测斜管钻孔及安装

1）测斜管钻孔大小、位置、孔深按设计图纸所示施钻，孔径≥130mm，钻孔铅直度偏差不得大于 1°；要求尽量保持管身铅直，施工中注意保护，管周围应人工夯实。

2）钻孔到预定位置后，安装测斜管。安装前应检查是否平直，两端是否平整，对不符合要求的测斜管应进行处理或舍去。

3）测斜管采用现场逐节组装的方法进行安装，伸缩套管应有足够的伸缩量，接头处应用土工布裹扎防止缝隙漏浆。

4）用测扭仪测量测斜管导槽转角，每 3m 不超过 1°，全长范围内不超过 5°，测斜管的连接要使导槽对齐，防止扭偏，以保证测斜仪探头沿导槽方向畅通无阻。

5）安装时应使导管的一对导槽平行或垂直于坝轴线方向。

6）安装完毕后，应用模拟探头进行检查。

7）测斜管安装合格后应将测斜管与孔壁之间的空隙回填密实。回填完成后，应量测导槽的方位角、记录孔口高程、坐标，并安装孔口保护装置。

8）观测前需测量管口高程，并定期校测。

（2）测斜管随填筑时，根据填筑进度逐节安装，测斜管周边填筑料应以人工或夯板等进行压实，避免大型碾压设备造成损坏。其余安装要求与钻孔安装时要求一致。

7814a5b85c5434884038755b6693-202610814343806

4.6.3.10 渗压计

（1）坝基开挖面以下的渗压计埋设采用钻孔法，步骤如下：

1）渗压计现场安装前外壳及透水石须在清水中浸泡 24 小时以上，使其充分饱和。

2）在渗压计埋设位置附近基础处理完成后钻孔埋设，钻孔直径为 φ90mm，平面位置误差不大于 10cm。

3）成孔后应在孔底铺设干净的中粗砂垫层。

4）将渗压计放入钻孔内，再用干净砂子填满至坝基开挖面。

（2）安装在坝体内的渗压计采用坑槽埋设法，步骤如下：

1）渗压计现场安装前外壳及透水石须在清水中浸泡 24 小时以上，使其充分饱和。

2）加工砂囊（用土工布和过滤料（中、粗砂））并用细钢丝将砂囊固定在仪器及电缆上。

3）当填筑高程超出测点埋设高程约 0.2m 时，在测点开挖坑槽，采用砂包裹体的方法，将渗压计在坑槽内就地安设。

4.6.3.11 测压管

（1）廊道内测压管

1）钻孔直径不宜小于 110mm，造孔均宜采用岩芯管干钻，并做简要的地质素描。测压管应在帷幕灌浆和固结灌浆后进行钻孔安装，以防被浆液堵塞。终孔后用泵供清水清孔至孔内岩粉冲出钻孔为止。

2）下管前应先在孔底填大于 10cm 厚的反滤料。下管过程中，必须连接严密，吊系牢固，保持管身顺直。就位后，将渗压计送入孔内，应立即测量管底高程和管水位。

3）在管外回填反滤料，反滤料的填筑高度应≥进水管段长度。其余孔段回填水泥砂浆后，安装孔口装置、压力表及相关装置。

（2）绕坝渗流测压管

1）钻孔直径不宜小于 110mm，造孔均宜采用岩芯管干钻，并作简要的地质素描。钻孔倾斜度应小于 1/100，终孔后用泵供清水清孔至孔内岩粉冲出钻孔为止。

2）在孔底回填 20cm~30cm 的粒径小于 5mm 的反滤料。按序装配或将预先装配好的测压管顺入钻孔中，并置于孔中心，就位后，将渗压计送入孔内。

3）缓慢向钻孔中填入粒径为 2mm~3mm 的粗砂，砂层厚度控制在比进水管段长约 20cm，然后按照设计要求进行回填封孔。

4）安装孔口保护装置。

4.6.3.12 量水堰

（1）按照设计要求和现场的渗流量情况选购或加工堰板，量水堰的堰板应采用不锈钢板制作。过水堰口下游侧按图纸要求切削成坡口。

7844a5b85cd5424884036735b6263b-2026102843438069

（2）堰槽采用矩形断面，按照设计要求和现场的渗流量情况选购或加工，其总长度应大于 7 倍堰上水头，且不小于 2m。其中堰板上游的堰槽长度应大于 5 倍堰上水头，且不小于 1.5m；堰板下游的堰槽长度应大于 2 倍堰上水头，且不小于 0.5m。堰槽宽度应不小于堰口最大水面宽度的 3 倍。

（3）在堰槽的预留位置安装堰板，堰顶至排水沟沟底的高度应保证是自由出流，堰板应直立且与水流方向垂直。堰板应为平面，局部不平处不得大于±3mm。堰口的局部不平处不得大于±1mm。堰板顶部应水平，直角三角堰的直角，误差不得大于 30″。

(4)堰板和侧墙应铅直。倾斜度不得大于 1/200。侧墙局部不平处不得大于±5mm。堰板应与侧墙垂直，误差不得大于 30″。

（5）两侧墙应平行。

（6）测读堰上水头的测针或水尺，应设在堰板上游 6~10 倍堰上水头，且不小于 1.0m 处。

4.6.3.13 应变计组

（1）应变计组应固定在支座及支杆上埋设。

（2）支座定向孔应能固定支杆的位置和方向。

（3）根据应变计组在混凝土的位置采用预埋锚杆固定支座位置和方向。

（4）埋设时设置无底保护木箱，随混凝土的升高而逐渐提升，直至取出。

（5）严格控制仪器方位，角度误差不得超过±1°。

（6）坑内及坑口以上 1m 范围内混凝土必须用人工回填和捣实。

4.6.3.14 无应力计

无应力计埋设前，先将无应力计筒内放置的应变计用细铅丝固定在无应力计筒内中心位置上，在筒内用人工填满相应应变计周围的同标号混凝土，剔除粒径大于 2cm 的粗骨料，回填过程中应保持应变计的位置，用人工振捣使混凝土密实，然后将无应力计筒 固定在埋设位置，应将无应力筒的大口向上。

4.6.3.15 钢筋计

（1）钢筋计应与所测钢筋的直径相匹配，钢筋计埋设前要进行除污除锈等工作，保证和混凝土良好结合，钢筋计安装埋设过程中不要用钢筋计本身的电缆

7814a585d52488403567a5b62693-20231028143438069

来提起钢筋计。

（2）钢筋计安装埋设时，将监测部位的钢筋按钢筋计长度裁开，然后将钢筋计对焊或采用套筒连接在相应位置的钢筋上，保证钢筋计与钢筋在同一轴线上。

（3）焊接时，采用坡口焊，要求焊缝强度不低于钢筋强度。

（4）为避免焊接时温升过高，损伤仪器，钢筋计在焊接过程中，仪器要包上湿棉纱，并不断浇水冷却，使仪器温度不超过 60C°，直至焊接完毕。仪器浇水冷却过程中，不得在焊缝处浇水。

（5）焊接时要当心不要损坏或烧着电缆，电缆头的金属线头不要搭接在待焊钢筋网上，以防止焊接时形成回路电弧打火损坏钢筋计。

4.6.3.16 锚杆应力计

（1）锚杆应力计焊接在被测锚杆上，（连接要求同钢筋计）。

（2）布置有仪器的锚杆孔，钻孔孔径应适当扩大。

（3）仪器安装完毕，锚杆入孔时应小心轻送，防止岩壁擦伤仪器。

4.6.3.17 锚索测力计

（1）需安装锚索测力计的端部，应预留有一定的空间位置。

（2）锚索测力计安装在预应力端头锚孔口垫板与外锚板之间。测力计的安装与锚索外锚板的安装同步进行。

（3）测力计安装前，锚索的孔口垫板表面应打磨和擦拭干净，以保证孔口垫板与测力计的接触面平整光滑。

（4）测力计安装之前，还应在施工现场检验其零点读数是否正常。如超过允许的零点漂移值，则应更换测力计。

（5）测力计安装时应将测力计平稳放置在测力计垫板上，轴线与孔口垫板和锚板轴线一致，检查无误后，方能进行张拉。

（6）安装过程中，应随时对传感元件进行监测，以控制筒体受力均匀，如发现几何偏心和物理偏心应及时调整，以保证安装质量。

4.6.3.18 温度计

温度计的安装埋设应根据被测介质的安装条件确定埋设方法，分为钻孔埋设法和填筑埋设法。

（1）埋设在钻孔中的基岩温度计，可将温度计按设计深度绑扎在细木条上，送入孔内之后，用与被测介质相当的材料回填、埋设。

（2）埋设在坝体内的温度计一般不考虑方向，可直接埋入混凝土内，位置误差应控制在 5cm。

（3）埋设在混凝土表层的温度计，可在该层混凝土捣实后挖坑埋入，回填混凝土后用人工捣实。

（4）埋设在浇筑层底部或中部的温度计，振捣时，振捣器距温度计不小于 0.6m。

（5）埋设在大坝上游面的库水温度计，应使温度计轴线平行于坝面，且距坝面 5cm~10cm。

4.6.3.19 气温计

气温监测温度计应悬置安装在专用的百叶箱内，百叶箱安装在开阔地支架上，箱门朝正北。百叶箱及其支架应安装牢固，支架埋入地下的部分应涂防腐油。

4.6.3.20 雨量计

雨量计安装基座应平整、稳固，雨量计与基座之间应采用不锈钢地脚螺栓牢固连接，能保证仪器在暴风雨中不发生抖动或倾斜。

雨量计四周及上部不应有障碍物，承水口至地面高度宜为 70cm。

安装基面和雨量计的承水口应水平，水平度的允许偏差为±1°。

安装完毕后应进行调试试验，保证仪器处于正常工作状态。

4.6.3.21 脉动压力计

（1）脉动压力计的底座安装前必须严格进行检查，底座的过流面不平整度应小于 2mm，底座的各焊缝应焊接密实。

（2）测定每个测点的准确位置，待混凝土模板固定并验仓后，安装底座。底座过流面应紧密贴于模板表面，并牢固焊接在附近钢筋网上；当预埋点处无钢筋时，应提前埋设固定支架。

（3）脉动压力计安装时应记录好仪器芯线与电缆芯线的对接方式，电缆连接宜采用硫化连接的方式，仪器应与盖板连接拧紧，用螺杆将盖板固定，螺杆周围再涂上环氧树脂，以防水流冲击时松动。

7814a5b65c043288438867565b6263e-20261028143436069

（4）所装仪器必须与底座过流面保持齐平，满足过流面对平整度的要求。

（5）传感器配套信号电缆可提前预埋在穿线管中引入廊道或指定的测站内，并进行编号和加以保护。在通用底座内的一边应预留 1.5m 长的电缆供连接传感器。穿线管到达廊道或出露坝面时，应换成镀锌管，长度不小于 1m。管口采用螺纹闷头封住。

4.6.3.22 水尺

（1）环境量监测水尺

水尺安装前应对安装基面进行整平，使基面与水平面垂直。

水尺安装高程应通过测量放样确定，其允许偏差为±10mm。

不锈钢水尺安装基面应打磨平整，应采用不锈钢螺栓和环氧树脂粘接的联合固定方式。

（2）水力学监测水尺

磁漆水尺，在绘制前应将混凝土表面打磨平整并清理干净，整数高程进行标识，与专用水尺相同。

4.6.3.23 强震动传感器及记录仪

强震动监测系统需检验率定合格后方能安装。传感器安装应严格按出厂说明书要求控制安装方向，在安装部位浇筑混凝土观测墩，并使仪器与混凝土结构牢固结合。记录仪及其传感器安装应有严密的防潮保护措施，安装方向偏差应小于 3°。应对强震动记录仪提供不间断电源系统，保证交流电断电情况下能正常运行 3 天以上。

4.6.3.24 其他仪器设备的安装埋设

应满足国家有关标准、规程、规范的要求，按照相应仪器设备生产厂家安装使用手册的说明，并经发包人、监理人同意后进行安装。

4.5.3.25 监测仪器电缆

（1）监测仪器至监测站的电缆尽可能少用接头，电缆的连接和测试应严格按规范《混凝土坝安全监测技术规范》SL 601-2013 执行。在仪器引线安放和连接后，回填或埋入混凝土中之前，应立即对监测仪器及电缆进行测试。

7814a5b65c043288438867565b6263b-20261028434280

（2）电缆走线敷设时，监测电缆的保护要有切实可靠的措施。

（3）在电缆走线的线路上，应设置警告标志。尤其是暗埋线，应对准暗线位置和范围设置明显标志，防止后续施工破坏。

（4）电缆敷设过程中，在每支仪器电缆上均按 5～10m 间隔设置标识，电缆末端应设永久编号，在电缆的端部应提供防水、防湿的保护套管。要保护好电缆头和编号标志，防止其浸水或受潮；应随时检测电缆和仪器的状态及绝缘情况，并记录和说明。

（5）电缆安装后必须绘制电缆实际走线图。

（6）电缆跨施工缝或结构缝时，应严格按设计图纸要求设穿管过缝的保护装置，防止由于缝面张开而拉断电缆。电缆跨缝保护钢管直径应足够大（为电缆束直径的 1.5～2.0 倍），使得电缆在管内可以松弛放置，跨缝管段应设伸缩管，电缆应用布条包扎，其包扎长度应延伸至保护管外，管口用涂有沥青的棉纱或麻丝封口。

（7）电缆沟内水平敷设的电缆应呈“S 形”，垂直上引的电缆要适当放松，不要频繁拉动电缆，以防损坏。

（8）电缆在坝体碾压混凝土内敷设时，电缆应加钢管进行保护，电缆在钢管内部应保持松弛状态。电缆敷设后采取切实有效的保护措施，防止被大型碾压设备损坏。为避免形成渗漏通道，有可能造成渗漏通道的位置设置橡胶止水带（环）。

（9）对于沿坝建基面及边坡表面敷设的电缆，需沿电缆牵引线路挖槽形成电缆沟，电缆应埋设于电缆沟中。边坡位置电缆应穿管保护，保护管采用镀锌钢管（Φ20mm～Φ100mm，管壁厚度 2.5mm～3.5mm），管周围回填密实。

（10）外露电缆应加线槽或钢管进行保护，线槽或钢管固定在墙壁上或放置在电缆桥架上。

（11）穿保护管的电缆，在保护管出口处和入口处应采用三通或弯头相接，出入口处电缆应用布条包扎，以防电缆受损。

（12）各仪器电缆不得长期暴露在日光下或淹没在水中，仪器电缆一时不能引入监测站时，可采用临时电缆保护箱储藏电缆，作为临时监测站，并设防雷接地措施。

78145b65cd543488438865b62c93-20210214438069

4.7 施工期巡视检查、观测及资料整编分析

4.7.1 施工期安全监测

（1）本工程的施工期监测由承包人负责，承包人应在仪器设备安装完毕后及时记录初始读数，并按监理人批准的监测规程进行施工期的全部安全监测工作，直至向发包人移交监测设施为止。

（2）在整个合同工期内，承包人应负责对已埋设安装的监测仪器，按监测规程及技术规定的监测项目及测次定期监测，记录全部观测原始监测数据，并及时将监测数据（频率等）换算为相应监测物理量，画出其时间过程线等。每月将上一月的监测成果以月报的形式报送监理人验收。

（3）监理人有权要求承包人在发生暴雨、大洪水、有感地震、库水位骤升骤降、持续高水位以及测值出现异常时，按监理人指示增加观测次数，并按监理人的要求及时提供经整理的监测资料。

（4）承包人在做好埋设安装仪器设备的监测工作的同时，还应特别重视现场的巡视检查。收集施工现场及过水过程中与工程安全有关的信息，这些信息可为以后的资料分析提供参考。按监理人指定的格式做好日常巡检记录，并按照监理人规定提交。

（5）现场监测或采集的数据要在现场核对无误，防止差错，并及时进行数据处理、分析和反馈; 如发现异常情况，应找出原因，在排除监测操作程序或监测设备的问题后，应及时口头上报，并在 24 小时内提交书面报告，并根据监理人的要求增加相关监测测次。

（6）用于现场监测的二次读数仪器应按有关要求定期率定，确保仪器完好并在有效的使用期内。

（7）承包人在监测和分析过程中发现仪器损坏或失效时应尽快将有关情况报告监理人。

（8）承包人应保留全部未经过任何涂改的原始记录，监理人有权随时查看。若监理人发现监测数据错误、失实、缺损不全或呈报延误时，有权扣减支付费用，由于上述原因所造成的工程损失承包人应负赔偿责任。

（9）观测记录要准确、清晰、完整，原始观测记录装订成册，并妥善保管。

4.7.2 施工期仪器观测频次

（1）钢筋计、应变计、无应力计和温度计在埋设初期 1 个月内，前 24 小时，每 4 小时 1 次；第 2~3 天，每 8 小时 1 次；之后每天观测 2 次，直至混凝土达到最高水化热温升为止；之后每天观测 1 次，持续 1 周；之后每周观测 1 次。

（2）测缝计埋设后 24 小时内，每隔 8 小时测 1 次，之后每天观测 2 次，直至混凝土达到最高水化热温升为止；之后每天观测 1 次，持续 1 周；之后每周观测 1 次。

（3）渗压计、水位监测的通气性渗压计安装后 7 日内每天观测一次，持续 1 周；之后每周观测 1 次。

（4）测压管安装后测量管底及管口高程，并进行灵敏度检验，以后每周观测 1 次；管口高程在施工期和首次通水期每月校测 1 次。

（5）水尺的高程应每年校测 1 次；利用水尺观测水位时，一般读出当时水位的最大和最小值，取其平均数（静水面可直接测读）；水尺监测与渗压计监测同步进行。

（6）其他监测仪器（传感器）安装后 7 日内每天观测一次，持续 1 周，以后每周观测 1 次。

（7）以上监测仪器设备在首次蓄水期应每天观测 1 次，在水位平稳、测值基本稳定后每周观测 1 次。

（8）倒垂线、正垂线安装结束后每周观测 1 次，首次蓄水每天观测 1 次，在水位平稳、测值基本稳定后每周观测 1 次。

（9）引张线、激光准直系统安装结束后每月观测 2 次，首次蓄水每周观测 2～3 次，在水位平稳、测值基本稳定后每月观测 1 次。

（10）水平位移及垂直位移测点安装埋设后每月观测 2 次，各测值稳定后每月观测 1 次。首次蓄水每周观测 2 次；在水位平稳、测值基本稳定后每月观测 1 次。

水平及垂直位移工作基点在安装埋设后 2 年内每年校测 2 次，之后每年 1 次垂直位移观测及校测时采用一等水准观测要求施测，尽量在温度相当的天气条件下进行。各基点的初始值及各测点的初始值应在工程具备条件时尽早测得，施测时应在最短的时间内连续观测两次，合格后取均值。

8145bb5cc4348843867566b62693202410281438069

（11）除用监测设备进行监测外，还必须进行人工巡视检查，收集施工现场及工程过水过程中与结构安全有关的信息。监测资料分析应密切结合现场情况和巡视检查的资料进行，一般在进行仪器观测的同时进行检查。

（12）若遇到特殊情况，如大暴雨、大洪水、地下水位长期持续较高、强地震应增加观测和巡视检查频次。

（13）传感器接入 MCU 及变形监测进行自动化观测后，可根据需要，适当加密测次。应定期进行人工观测，与自动采集的数据进行比较，保证数据的真实可靠。

（14）为检查分析水质对各水工建筑物混凝土的侵蚀程度，以及建筑物混凝土中和基岩中是否有化学管涌或机械管涌发生，对大坝上游水质、排水口或廊道排水沟（排水孔）水质、地下水水质等，定期取样进行水质简易分析，包括渗流水的物理性质、pH 值和化学成分分析，与库水水质进行比较分析判断。发现有析出物或侵蚀性水时，应取样进行全分析，检查是否有侵蚀现象。可根据需要进行监测，施工期每月监测 1 次，初期运行期每月监测 2 次，运行期每年 1 次~2 次。

（15）其他未予说明的监测项目，其观测要求和频次严格按现行监测规范要求执行。

4.7.3 施工期安全监测资料整编及分析

（1）承包人应将监测仪器埋设的竣工图、各种原始数据和有关文字、图表（包括影像、图片）等资料，综合整理成安全监测成果，汇编成册。

（2）承包人应在每次监测后立即进行原始数据记录的检验和分析、监测物理量的换算，以及异常值的判别等工作。如遇天气、施工等原因，造成监测数据突变时，应加以说明。

（3）经检查检验后，若判定监测数据不在限差以内或含有粗差，应立即重测; 若判定监测数据含有较大的系统误差时，应分析原因，并设法减少或消除其影响。

（4）承包人应按监理人指示进行监测资料的整编工作。整编内容包括：

1）工程建筑物安全监测工作内容；

2）工程建筑物安全监测要求和安全监测措施计划等有关文件；

3）仪器型号、规格、技术参数、使用说明等资料以及测点布置和仪器埋设的原始记录，仪器维护记录等；

4）日常监测和巡检的原始记录、报表和报告，包括特征值汇总表、每个测点监测数据过程线、监测成果分析资料、物理量计算成果及各种图表等；

5）其他相关资料：包括工程安全检查报告、事故处理报告、仪器设备管理档案，以及工程竣工安全鉴定结论、咨询会议记录以及意见和建议等。

（5）所有监测资料要求按发包人指定的格式建立数据库，输入计算机。用磁盘或光盘备份保存并刊印成册。

（6）承包人施工期的日常监测资料应以月报或监理人要求的形式及时报送，并提交在异常情况下的监测资料报告，监测月报应包括下列内容（但不限于）：

1）工程概况：包括实施部位的土建工程施工进度；

2）监测布置及已完成的仪器埋设情况；

3）采购的仪器设备型号、规格、技术参数等资料

4）仪器设备的检验情况。

5）施工安装及测点布置、仪器维护记录等；

6）观测方法；

7）资料整理分析方法；

8）分析成果：含各测点物理量的时间过程线等；

9）巡视检查情况；

10）工程安全初步评价。

（7）在首次蓄水期、各验收阶段、工程出现异常或险情状态时，按照监理人要求对监测资料进行综合分析，提供监测资料分析评价报告，对建筑物当前的工作状态做出评估。

4.8 质量检查和验收

4.8.1 监测仪器设备的检查和交货验收

承包人采购的全部监测仪器设备应按采购项目清单进行检查和交货验收，并应同时将监测仪器设备的出厂检验测试报告和产品合格证书提交监理人。

4.8.2 监测仪器设备安装埋设质量的检查和验收

每项工程建筑物的安全监测仪器设备安装埋设完毕后，承包人应会同监理人立即对仪器设备的安装埋设质量进行检查、检验和验收，经监理人检查确认其质量合格后，才能允许工程建筑物继续施工，并立即进行监测工作。

4.8.3 完工验收

（1）在合同期满时，承包人应按本合同的有关规定，申请对本监测项目进行完工验收，并按有关要求向监理人提交完工资料。

（2）本合同工程建筑物全部完成，并经验收合格，全部监测仪器设备及其监测原始数据及资料（包括电子文档）应完好地移交发包人。

（3）全部监测仪器设备的保修期与工程保修期相同。保修期内承包人应按工程建筑物安全监测设计要求，负责维护全部仪器设备的应用性能，一旦由于仪器自身或埋设原因发生仪器设备失效，应由承包人负责更换。对无法更换的埋置设备，应及时报告监理人，并按监理人指示，采取补救措施，设法满足安全监测数据的采集要求。

（4）所有自动化监测设备须按设计要求完成安装、调试及现场比测，确保设备运行稳定、测量精度满足规范要求，并提交设备安装记录等资料。监测软件应完成全部功能模块的开发与部署，需整理并提交系统操作手册、维护手册，完成用户培训，确保系统具备长期安全运行和交付使用的条件。

（5）对于移交的监测设施，可更换的监测仪器设备完好率应为 100%。对于不可更换的埋入式内观监测仪器设备完好率应大于 90％。

（6）承包人应采取切实可行的措施，对用于观测的二次仪表及设备在施工期进行有效的维护、保养，保证完好地移交，移交的设备应在检验检定合格期内。维修、保养费用包含在设备单价中。

4.9 计量与支付

（1）质量检查、蓄水安鉴及蓄水验收配合、完工验收等验收工作、竣工移交等所需费用包括在报价中，发包人不另行支付。

（2）各项监测仪器设备，应按《工程量清单》中所列项目的单位计量。其支付工程量，应按施工图纸和监理人签认的数量计算，并按《工程量清单》中所

781a5b85c54388038756 5b62693-2026108184306

列的项目单价进行支付。该单价应包括监测仪器设备（包括备品备件）的采购、运输和保管，为完成全部监测仪器设备的安装埋设作业所需的人工、材料和辅助设施、备品配件及仪器设备的检验（率定）、仪器设备维护、安装埋设、钻孔及回填、安装后保护、自动化集成与调试、质量检查和验收等各项工作所需的全部费用和要求获得的利润，以及应由承包人承担的义务、责任、风险和考虑本工程气象特点、工期、冬季施工、安全防护等因素所发生的一切费用。

（3）双金属标管、垂线孔保护管、测斜管、测压管、水位计保护管应按施工图纸和监理人签认的现场实际敷设工程量，以米（m）为单位计量，并按《工程量清单》所列项目每米的单价进行支付。单价包括保护管的采购、运输、保管、保护管连接、现场敷设等所需的人工、材料和使用设备及辅助设施等费用。

（4）高强不锈钢丝、水尺应按施工图纸和监理人签认的现场实际敷设工程量，以米（m）为单位计量，并按《工程量清单》所列项目每米的单价进行支付。该单价包括采购、运输、保管、安装等所需的人工、材料和使用设备及辅助设施等费用。

（5）监测仪器的电缆或光缆，应按施工图纸和监理人签认的现场实际埋设数量，以米（m）为单位计量，并按《工程量清单》所列项目的单价进行支付。该单价包括电缆或光缆材料的采购、运输和保管以及现场连接、测试、敷设、安装后保护等所需的人工、材料和使用设备及辅助设施等的一切费用。

（6）电缆保护管或线槽，应按施工图纸和监理人签认的数量，以米（m）为单位计量，并按《工程量清单》所列项目的单价进行支付。该单价包括材料的采购、运输和保管以及现场挖沟敷设等所需的人工、材料和使用设备及辅助设施等的一切费用。承包人在电缆保护管切割、弯曲、连接等加工中的损耗和预留量均包括在该项目的单价中。

（7）安全监测自动化系统。设备各项目以《工程量清单》中相应的单位进行计量，并按《工程量清单》中所列相应项目的单价进行支付。该单价应包括监测仪器设备（包括备品备件）的采购、运输、保管、安装及调试，为完成自动化全部工作所需的辅助设备及材料、人工及配件等全部费用，认为在实施过程中应发生的而工程量清单未显示或说明的，均包含在各项目报价中，发包人不再另行支付。

（8）施工期巡视检查、观测及资料整编分析包括施工期巡视检查、施工期观测、安全监测资料整编和分析，其中施工期观测包括变形监测控制网建网初测及复（校）测、安全监测项目仪器设备观测及设备设施维护、水力学观测等。

施工期巡视检查、观测及资料整编分析各项目以《工程量清单》中相应的单位进行计量，并按《工程量清单》中所列相应项目的单价进行支付。该单价包括巡视检查、所有监测仪器设备的维护和数据采集（含变形监测网的初测、校测）、资料整理、对监测资料进行整编换算、监测资料初步分析、综合分析及各类监测报告编制、出版费用，对发包人监测人员的上岗培训，以及承包人开展施工期监测所需的人工、机械（包括监测设备、测量设备及辅助设备费）。此单价在后期测点发生变化时不予调整。认为在实施过程中应发生的费用而工程量清单报价表未显示或说明的，均包含在该报价中，发包人不再另行支付。

4.10 工程安全监测实质性技术指标

序号	设备名称	招标技术指标要求
2.1	变形监测	
2.1.1	真空激光准直系统	准直距离：2000m；测量范围：200mm×200mm；精度：0.1mm；分辨力：0.01mm；真空管道漏气率：＜120Pa/h。
2.1.2	引张线仪	采用 CCD 式引张线仪，量程：50mm，仪器分辨力：0.02mm，非线性度：≤0.2%FS，输出方式：RS485/4～20mA，温度范围：-20℃～+60℃，环境湿度：100%RH。
2.1.3	垂线坐标仪	采用 CCD 式垂线坐标仪，量程：50mm×50mm，分辨力：0.02mm，非线性度：≤0.2%FS，输出方式：RS485/4～20mA，温度范围：-20℃～+60℃，环境湿度：100%RH。
2.1.4	双金属标仪	采用 CCD 式双金属标仪，量程：0~100mm，仪器分辨力：0.02mm，非线性度：≤0.2%FS，输出方式：RS485/4～20mA，温度范围：-20℃～+60℃。
2.1.5	静力水准仪	采用振弦式仪器，量程：100mm，非线性度：≤0.5%FS 分辨力：≤0.025%FS；温度范围：-20℃～+60℃。
2.1.6	测缝计	采用振弦式传感器，为埋入式测缝计，主要技术指标为：测量范围 0～50mm，非线性度：≤0.5%FS，分辨力：≤0.025%FS，温度范围：-20℃~+60℃，耐水压为 0.5MPa、1.0MPa。

序号	设备名称	招标技术指标要求
2.1.7	基岩变位计	采用振弦式传感器，量程 100mm，非线性度：≤0.5％F.S，分辨力：≤0.025％FS，温度范围：-20℃～+60℃。测头和测杆采用不锈钢，灌浆锚头，耐水压为 1.0MPa。
2.1.8	三点式位移计 1	采用振弦式传感器，含不锈钢传递杆、测头基座、灌浆锚头，测量范围：0～100mm，分辨力：≤0.025%FS，温度范围：-20℃～+60℃，非线性度：≤0.5%FS，采用配套电缆，耐水压 1.0MPa。
2.1.9	三点式位移计 2	采用振弦式传感器，含不锈钢传递杆、测头基座、灌浆锚头，测量范围：0～100mm，分辨力：≤0.025%FS，温度范围：-20℃～+60℃，非线性度：≤0.5%FS，采用配套电缆，耐水压 0.5MPa。
2.2	渗流监测	
2.2.1	渗压计	采用振弦式传感器，主要技术指标为：非线性度：≤0.5%FS，测量范围：0.35MPa～1.0MPa，耐水压不小于仪器量程，零漂：＜0.02％FS。
2.2.2	量水堰水位计	采用振弦式传感器，测量范围为 0～300mm，非线性度：≤0.4%F.S。
2.3	应力应变及温度监测	
2.3.1	五向应变计组 1	采用振弦式传感器，量程：≥2500με，分辨力：≤1με，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃～+60℃，防水密封性：1.0MPa。
2.3.2	五向应变计组 2	采用振弦式传感器，量程：≥2500με，分辨力：≤1με，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃～+60℃，防水密封性：0.5MPa。
2.3.3	无应力计 1	采用振弦式传感器，量程：2500με，分辨力：≤1με，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃～+60℃，防水密封性：1.0MPa。包含配套无应力计筒。

序号	设备名称	招标技术指标要求
2.3.4	无应力计 2	采用振弦式传感器，量程：2500με，分辨力：≤1με，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃～+60℃，防水密封性：0.5MPa。包含配套无应力计筒。
2.3.5	钢筋计	采用振弦式传感器，与被测钢筋等直径，量程：400MPa，分辨力：≤0.05％FS，非线性度：≤1.0%FS，温度范围：-20℃～+60℃，耐水压 0.5MPa。
2.3.6	锚杆应力计 1	采用振弦式传感器，与被测锚杆等直径，量程：400MPa，分辨率：≤0.05％FS，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃～+60℃，耐水压 1.0MPa。
2.3.7	锚杆应力计 2	采用振弦式传感器，与被测锚杆等直径，量程：400MPa，分辨率：≤0.05％FS，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃～+60℃，耐水压 0.5MPa。
2.3.8	锚索测力计	采用振弦式传感器，量程：与锚索张拉力匹配，分辨力：≤0.05%FS，非线性度：≤0.5%FS，温度范围：-20℃~+60℃，过载能力 25%。
2.3.9	温度计 1	采用电阻传感器，不锈钢外壳，温度测量范围：-30℃～+70℃，温度测量精度：±0.2℃，耐水压 1.0MPa。
2.3.10	温度计 2	采用电阻传感器，不锈钢外壳，温度测量范围：-30℃～+70℃，温度测量精度：±0.2℃，耐水压 0.5MPa。
2.4	地震反应监测	
2.4.1	强震动加速度传感器	采用加速度传感器，每组为三分向。满量程：±2g（坝基、场地效应等测点）、±4g（大坝坝顶等动力放大部位），满量程输出：±5V、±10V 或±20V(差分)，频率响应 0～80Hz，动态范围：≥120dB，线性度误差：≤1%。含安装墩、保护装置等。

序号	设备名称	招标技术指标要求
2.4.2	强震动记录仪	3 通道，能够实现自动触发、采集、记录、存储强震仪传感器的监测数据。满量程输出：±5V、±10V 或±20V(差分)，频率响应 0～80Hz，动态范围：≥120dB，采样率：100sps、200ps、500sps，可程控；数据通信：网络通信。
2.5	水力学监测	
2.5.1	脉动压力计	量程：0~1MPa；非线性度：0.5%FS；长期稳定性：＜0.5％FS/年；温度稳定性：≤0.5％FS/10℃；供电电源：DC24V；工作环境温度：-20℃~+60℃；接口材质：316 不锈钢。
2.6	环境量监测	
2.6.1	通气型渗压计	采用通气型振弦式渗压计，测量范围为 0.35MPa~1.0MPa，非线性度：≤0.5%FS，耐水压不小于仪器量程，零漂：＜0.02％FS。
2.7	监测设备	
2.7.1	全站仪及其配套设备	用于表面变形观测。其主要参数为：测角精度 0.5″，测距精度 1mm+1ppm，包括其全套机载软件和后处理软件、脚架等配套设备。
2.7.2	电子水准仪及其配套设备	用于测量建筑物上各测点的垂直位移。电子式，每公里高差测量中误差≤±0.3mm/km，包含铟钢条码尺、脚架、尺垫。
2.7.3	平尺水位计	采用铜尖不锈钢探头，直径不大于 16mm，电缆长不小于 80m，分辨力：±1mm，工作温度-10℃～+60℃；用于测量测压管内的水位。仪器由内置导线的钢带尺、探头、声光指示电路及平尺卷轴等组成。

7814a8b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	设备名称	招标技术指标要求
2.7.4	振弦式读数仪	振弦式读数仪为人工测读仪表，用于上述各振弦式传感器的数据采集。要求其能在各种气候条件下测读数据，并带有充电器接口、RS-232 接口、通讯软件和数据存储功能。频率分辨力：0.1Hz，温度分辨力：0.1℃，激励范围 400Hz～6000Hz，温度测量范围-20℃～+80℃，使用温度：-20℃～+60℃。
2.7.5	活动式测斜仪	用于测量倾斜位移，电缆长度不小于 70m，测量范围：±30°，分辨力：0.005mm，系统精度：±1.5mm/25m，标距：500mm，工作温度：-20℃～+60℃。
2.7.6	脉动压力采集仪	用于压阻式传感器测读；读数精度：0.2%；最大显示值：19999；读数显示频率：2～3/sec；超量程最高位显示"1"，其余消隐；自动关机功能：开机后约 15 分钟自动切断电源。
2.7.7	四芯屏蔽电缆	所用电缆应为耐酸、耐碱、防水、质地柔软的专用屏蔽电缆，其承受水压为 1.0MPa 时，绝缘电阻应≥100MΩ/km。 其具体指标如下： 1）芯线面积≥0.35mm²； 2）芯线材料：铜芯镀锡； 3）屏蔽材料：铝箔、锡箔或高密铜网； 4）护套厚度：≥1.5mm； 5）工作温度：-20℃～+60℃。
2.7.8	八芯屏蔽电缆	所用电缆应为耐酸、耐碱、防水、质地柔软的专用屏蔽电缆，其承受水压为 1.0MPa 时，绝缘电阻应≥100MΩ/km。 其具体指标如下： 1）芯线面积≥0.35mm²； 2）芯线材料：铜芯镀锡； 3）屏蔽材料：铝箔、锡箔或高密铜网； 4）护套厚度：≥1.5mm； 5）工作温度：-20℃～+60℃。
2.7.9	十芯屏蔽电缆	″所用电缆应为耐酸、耐碱、防水、质地柔软的专用屏蔽电缆，其承受水压为 1.0MPa 时，绝缘电阻应≥100MΩ/km。 其具体指标如下： 1）芯线面积≥0.35mm²； 2）芯线材料：铜芯镀锡； 3）屏蔽材料：铝箔、锡箔或高密铜网； 4）护套厚度：≥1.5mm； 5）工作温度：-20℃～+60℃。″
2.7.10	通气式四芯屏蔽电缆	与通气型渗压计配套使用，带通气管，其他指标与四芯屏蔽电缆规格一致。

序号	设备名称	招标技术指标要求
2.8	自动化信息系统	
2.8.1	数据采集单元（MCU）1	32 通道。MCU 是数据采集测量控制单元，具有自动集测、信号处理、控制和通讯功能。主要功能和技术指标： 1）能够联接、集测上述各类传感器； 2）设有人工读数接口，MCU 出现故障时，可以采用便携式读数仪进行读数，另外也可以定期进行 MCU 读数与人工读数比较； 3）能够采用 220V 交流供电，能在 220V±45V 电压范围正常运行； 4）具有内置后备电池，可在外界电源断电情况下继续保持工作状态，供电时间不少于 10 天。 5）具有掉电自保护功能，具有对处理器、存储器、电源、测量电路、时钟、接口、传感器线路进行自诊断功能； 6）采用智能化模块结构； 7）具有很强实时监测功能； 8）支持多任务运行； 9）具有简单数据处理、存储、输出等功能； 10）应配备数据采集软件，要求 MCU 单机能正常观测； 11）报警条件检测； 12）设有 RS232 或 RS485 通讯接口； 13）为 MCU、电源系统、通讯系统、传感器线路均设有效的防雷设施； 14）工作温度-20℃～+60℃； 15）测量时间：每通道不超过 3 秒； 16）数据存储容量：不低于 60 测次。

序号	设备名称	招标技术指标要求
2.8.2	数据采集单元（MCU）2	24 通道。MCU 是数据采集测量控制单元，具有自动集测、信号处理、控制和通讯功能。主要功能和技术指标： 1）能够联接、集测上述各类传感器； 2）设有人工读数接口，MCU 出现故障时，可以采用便携式读数仪进行读数，另外也可以定期进行 MCU 读数与人工读数比较； 3）能够采用 220V 交流供电，能在 220V±45V 电压范围正常运行； 4）具有内置后备电池，可在外界电源断电情况下继续保持工作状态，供电时间不少于 10 天。 5）具有掉电自保护功能，具有对处理器、存储器、电源、测量电路、时钟、接口、传感器线路进行自诊断功能； 6）采用智能化模块结构； 7）具有很强实时监测功能； 8）支持多任务运行； 9）具有简单数据处理、存储、输出等功能； 10）应配备数据采集软件，要求 MCU 单机能正常观测； 11）报警条件检测； 12）设有 RS232 或 RS485 通讯接口； 13）为 MCU、电源系统、通讯系统、传感器线路均设有效的防雷设施； 14）工作温度-20℃～+60℃； 15）测量时间：每通道不超过 3 秒； 16）数据存储容量：不低于 60 测次。
2.8.3	数据采集单元（MCU）3	16 通道。MCU 是数据采集测量控制单元，具有自动集测、信号处理、控制和通讯功能。主要功能和技术指标： 1）能够联接、集测上述各类传感器； 2）设有人工读数接口，MCU 出现故障时，可以采用便携式读数仪进行读数，另外也可以定期进行 MCU 读数与人工读数比较； 3）能够采用 220V 交流供电，能在 220V±45V 电压范围正常运行； 4）具有内置后备电池，可在外界电源断电情况下继续保持工作状态，供电时间不少于 10 天。 5）具有掉电自保护功能，具有对处理器、存储器、电源、测量电路、时钟、接口、传感器线路进行自诊断功能； 6）采用智能化模块结构； 7）具有很强实时监测功能； 8）支持多任务运行； 9）具有简单数据处理、存储、输出等功能； 10）应配备数据采集软件，要求 MCU 单机能正常观测； 11）报警条件检测；

序号	设备名称	招标技术指标要求
		12）设有 RS232 或 RS485 通讯接口； 13）为 MCU、电源系统、通讯系统、传感器线路均设有效的防雷设施； 14）工作温度-20℃～+60℃； 15）测量时间：每通道不超过 3 秒； 16）数据存储容量：不低于 60 测次。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

5 工程信息化（建设期-智慧建管）

5.1 一般规定

5.1.1 招标内容

本标书对二道河水库工程信息化（建设期-智慧建管）设备采购、安装和软件系统的采购及开发进行招标，主要完成建设期信息化管理系统（软、硬件）、工程数据共享、网络信息安全的建设内容。要求中标人（承包人）按照本标书所指定的功能、结构、设备规格、软件编制、安装和试验方面的技术要求，在遵守相关的国家、部门、北京市标准、规范的基础上，完成本标书所规定的全部工作内容，并为招标人（发包人）提供最终的产品、服务，并确保交付的系统稳定地工作。

781fa5b85cd54348403867565b62803-2026102814348009

5.1.2 工作范围

本章规定适用于本合同承包人负责的智慧建管建设内容的深化方案设计，相关仪器的制造（或采购成品）、供货、工厂试验（或产品检验）、包装、运输、现场交接、现场试验、调试，相关软件的开发、系统集成和系统试运行、验收等工作；负责对发包人指定技术人员进行培训；参与并组织设计联络会、例会、验收会以及和其他承包人（如果涉及其他承包人）的协调会等；完成本招标文件中所规定的所有工作内容。

5.1.3 承包人责任

1、承包人应按发包人提供的设计方案、图纸规定及其他相应的技术要求来编制深化设计方案，深化设计方案中提供的功能和系统性能应符合相应的技术要求。深化设计方案应在施工开始之前提交发包人（含设计、监理）复核和批准。

2、按本合同约定，承包人负责规定范围内硬件设备的采购、安装、调试等全部工作。

3、承包人应按照相关规范要求完成工程信息化（建设期-智慧建管）系统（包括软硬件）相关业务及监测数据采集工作。

5.1.4 相关要求

（1）承包人提供的所有材料、设备和施工工艺，都必须符合本标书及相关

行业现行规定的标准，而且这些标准应采用最新版本。

（2）当这些标准发生矛盾时，应以技术要求较高的标准为依据。

（3）当采用的标准与本标书的要求发生矛盾时，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。

（4）工程信息化（建设期-智慧建管）硬件设备均部署于施工现场，其现场保管、安装就位及实体环境等信息化建设保障需由土建及安装工程标段负责落实。

（6）原则上，工程信息化（建设期-智慧建管）的服务期应为合同签订之日起至合同完工之日止。

5.1.5 引用标准（但不限于）

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）：

《信息安全技术 工业控制系统安全防护技术要求和测试评价方法》（GB/T 40813-2021）

《信息安全技术网络安全等级保护定级指南》（GB/T 22240-2020）

《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）

《水利一张图空间信息服务规范》SL/T 801-2020

《水利网络安全保护技术规范》SL/T 803-2020

《水利对象基础数据库表结构及标识符》SL/T 809-2021

《水利监测数据传输规约第 1 部分：总则》SL/T 812.1-2021

《水利水电工程信息模型设计应用标准》T/CWHIDA 0005—2019

《水利水电工程设计信息模型交付标准》T/CWHIDA 0006—2019

《水利水电工程信息模型分类和编码标准》T/CWHIDA 0007—2020

《水利水电工程信息模型存储标准》T/CWHIDA 0009—2020

《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》SL/T 837-2025

水利部关于印发《数字孪生流域建设技术大纲（试行）》的通知（水信息〔2022〕147 号）

水利部关于印发《数字孪生水利工程建设技术导则（试行）》的通知（水信息〔2022〕148 号）

《北京市水务信息化项目建设与运行管理办法（试行）》

《北京市水务数据资源管理办法（试行）》

《北京市水务信息化项目技术指南（第一版）》

除以上标准规范外，还包括与本工程建设内容相关的国家、部委、行业、地方的相关标准、规范及规定。

5.2 专用技术条款

5.2.1 总体框架

根据系统总体方案的基本设计思路，系统结构按照《数字孪生水利工程建设技术导则》系统体系架构进行设计，系统开发建设应采用先进的、科学的信息技术，搭建系统体系架构，尽可能地避免未来的重复建设，为系统开发建设和运行维护打下坚实的基础。本工程应用系统架构，总体上划分为以下 3+2 结构，包括基础设施层、数字孪生平台层、智慧应用层、网络安全体系以及保障体系。

5.2.2 建设内容

（1）基础设施层

基础设施体系作为基石，涵盖了监测感知、通信网络以及信息基础环境等关键部分，为整个系统的稳定运行提供坚实的物理与网络支撑。主要内容如下：

1）监测感知设施：利用人员定位、智能门禁、智能行车道闸、视频监控、智能安全帽、环境监测、施工设备监测、可视化大屏等硬件对各类信息进行实时采集；

2）通信网络设施：采用多模组通信技术，搭建高可靠、低延时的水利专网，保障数据实时回传与边缘计算；

3）信息基础环境：包括网络安全硬件、服务器、存储设备等硬件设施，以及操作系统、数据库管理系统等基础软件，为整个水库建设期信息化系统提供运行支撑环境。

（2）数字孪生平台

数字孪生平台由数据底板、模型平台及知识平台组成。

1）数据底板的建设主要包括数据库的建设与数据底座（基础数据、业务数据、监测数据、外部共享数据及地理空间数据）的数据采集与汇聚、数据存储与管理、数据处理与分析，为上层平台提供数据支撑。

781a5b85cd54388038756b62693-20250214438069

2）模型平台由智能识别模型、三维仿真引擎、GIS 引擎组成，为上层业务应用提供强大的技术支持与功能拓展能力。

3）知识平台包括智能问答、智能助手等，为应用管理提供智能内核。

（3）应用层

智慧应用层聚焦于综合管理驾驶舱，以及水利工程建设期管理等业务场景。实现对水利工程建设业务流程关键节点的闭环监管，实现对进度、质量、安全、投资、档案等重点工作的全过程监控，实现对水利工程建设各类信息的可视化统计分析。

（4）系统集成

主要包括智慧建管、智能温控、智能碾压等建设期信息化系统的集成以及与上位系统的数据对接。

5.2.3 智慧建管

为全面提升北京市房山区二道河水库工程建设管理的科学化、智能化水平，计划构建工程智慧建管平台。平台整合水库建设期全流程施工信息，依托物联网、大数据、人工智能等先进技术，搭建涵盖 “人、机、料、法、环” 五大核心要素的智慧工地体系。通过对人员考勤、设备运行、材料流转、施工工艺执行、环境参数监测等数据的实时采集与智能分析，实现工程管理模式的创新优化。一方面，精准调度施工资源，大幅提升施工效率；另一方面，通过风险预警机制提前预判安全隐患，有效降低施工风险。同时，借助数字化成本管控系统，严格把控资金与物资消耗，实现成本精细化管理。最终，全方位保障工程建设质量，推动二道河水库建设迈向智能化、高效化的新台阶。智慧建管平台架构图如下：

781aa385c054488036735bb6695-20261028144438069

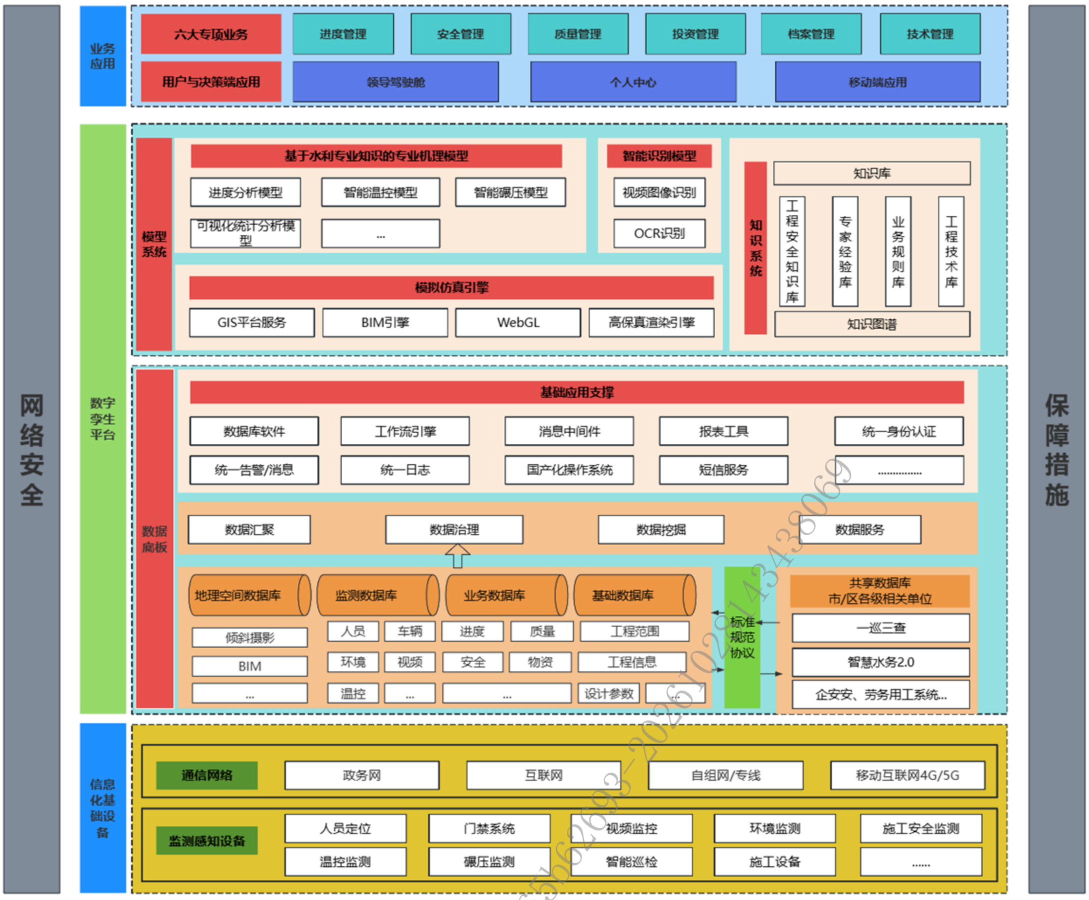


图 5-2　建设期信息化系统架构图

5.2.3.1 基础设施层

智慧工地基础设施的建设，着力解决当前工地现场管理的突出问题，围绕现场人员、材料、设备等重要资源的管理，构建一个实时高效的智能建造平台，有效的将人员监控、工作考勤、应急预案、物资管理等资源进行整合。通过现场相关信息的采集和分析，为管理层进行人员调度、设备和物资监管以及项目整体进度管理提供决策依据。

按照智慧工地相关标准要求，工地前端基础设施建设主要包括人员定位、智能门禁、智能行车道闸、视频监控系统、智能安全帽、环境监测、施工设备监测、可视化大屏、网络及通信传输、监测工作站、服务器、网络安全硬件等内容。

5.2.3.1.1 人员定位

（一）设备要求

对项目核心人员（监理、施工单位项目经理、施工单位各专业负责人、有限空间/地下工程作业人员）进行人员定位监测。人员定位设备需要具备可供外部

环境调用的开放 API 数据接口，API 接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

人员定位设备能感知施工人员分布情况，确定人员的位置（是否擅自离开等），当在人员遇到危险情况时，及时确定人员位置，并查看人员历史轨迹信息。

人员定位系统设备组成采用电子标签、计算机控制端和无线传输 3 部分组成。通过在工人身上佩戴的电子标签进行授权和绑定，定位信息通过无线网络传输至后计算机控制端，实现了施工人员的定位监控管理，大幅提高管理效率和安全级别。

人员的数据信息存储在电子标签内，可利用卫星等方式实现人员定位，相关数据通过无线传输方式至后台进行处理。电子标签根据不同的需求设计不同的标签样式，以便实现不同的功能。

人员定位系统功能如下：通过在指定位置区域，结合后台系统的电子地图，可在监控终端上实时直观查询到对应的人员的所在位置。通过在某些区域，可实时读取到该区域内电子标签信息，管理员配置区域权限管理，可以设定相关人员的禁入禁出区域规则，当监管人员进入非法区域或通过非授权区域出入口时进行报警。在寻找某个人员的位置时，输入人员姓名或编号便可快速定位要查找的人和工作人员的所在地点以及人员行径的模拟路径，为工作人员的管理提供强有力的支撑。通过电子标签的紧急呼叫按键，佩戴人员可以在监控区域发出紧急报警信息，通知相关人员前往处理。

（二）设备技术性能指标要求

电子标签内置天线设计，高收发性能，人体干扰小超低功耗设计，可选配支持按键报警，低电报警，支持省电模式，节省设备存放状态下的功耗。

5.2.3.1.2 智能门禁

利用感知端识别硬件与后台数据联通，实现所有项目参建人员的基本信息管理、进出实名认证、考勤数据实时上传等功能。人员管理对象包括进入施工现场的各类劳务人员、管理人员（业主、设计、监理、施工）以及其他进入封闭施工管理现场的人员。

（1）设备要求

1) 系统要求

①设备需要具备可供外部环境调用的开放 API 数据接口，API 接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

②所有的数据传输都进行校验，校验不通过自动重传，数据不得出错。

③系统采用发布式的网络管理，各门禁采集微机均有本地数据库与中心数据库保持同步，当有数据变化时（例如开户、挂失、销户等），数据自动在网络内同步。

④当网络或服务器出现故障时，不影响通道控制系统的运行，意外情况不影响疏散。

⑤上传数据时，当数据不能上传到管理中心时，数据会自动缓存到本地微机，本地微机的数据库有问题，数据会自动缓存到文件。

⑥室外型通道有抗低温（零下 30℃）、防水、防雷击设计。

⑦两人之间通过距离超过 15cm 就可正常识别。

⑧在进行门禁设置时，应考虑因阳光照射通道背板等情况引起的误报，并做好相应的防范措施。

⑨原则上施工区域所有人员出入口均应设施智能门禁，本工程部署 17 套。（若在实际施工过程中，施工场地布置发生调整，则以实际场布条件为准进行智能门禁布置）。

2) 实现功能

①身份识别

施工现场安装身份识别（人脸、指纹或刷卡等）设备，采集人员信息；根据人员实名制信息，进行信息关联、融合，确保考勤数据的实时采集。

②非法外来人员报警功能

外来人员或是无权限进入施工现场的人员通过通道时，通道会发出声光报警，同时会抓拍通过人员的影像资料并实时录像。

③快速通过功能

设备对进出人员的身份识别率不低于 99%、识别速度不超过 2 秒/次。

④人员状态检测

运用体检设备对入场人员进行血压、血糖、体温、酒精、血氧等身体指标检测。

8145b65cd5434884038c5656269380210281434c069

⑤实时显示

施工人员通过通道时，可以在LED显示屏上实时显示施工区人员的头像、身份（姓名、岗位）等其它相关信息，包括施工方（各工种）、监理方、管理方、非法进入人员等。

⑥双向进出、自动方向识别

每路通道均可入可出，人员通过时，系统可自动识别进出方向，为管理者提供更准确的数据。

⑦自动统计功能

负责施工管理的人员通过电脑查询，自动生成进出人员名单。

⑧24小时监控视频录像功能

系统可对通过通道的人员进行24小时的监控，不但在录像上可以同步录上通过人员的资料，而且在录像回放时也能显示这个人相关详细信息。

⑨远程监控功能

系统支持远程的监控功能，主管人员可以在办公室内直接进行远程的监控，汇总当天的施工人员进出统计报表。

（2）设备技术性能指标要求

1）人脸识别一体机

序号	技术性能指标要求
1	采用工业级设计，适合室外环境，稳定性高；
2	人脸识别率≥99%，误识率≤1%；
3	内置深度学习专用芯片，支持本地离线识别，人脸（1:N）库容高达50000；
4	最快识别速度0.2秒，采用多模型融合模式，降低误识率，提升通过率；
5	内置16G EMMC前端存储，稳定可靠，最多支持10万条记录；
6	采用200万1080P低照度宽动态广角摄像头及F1.6大光圈镜头（红外镜头光圈为F2.0），适应多种复杂光线场景下，采集高质量图像；
7	内置麦克风与扬声器有效保障音频输入及输出；
8	支持身高0.8m～2.2m人员的人脸识别及0.3～2m的识别距离控制；
9	支持基于深度学习算法的活体检测功能，有效避免照片、视频等欺骗方式；
10	支持人脸测光和人形测光，快速适应环境光；
11	支持视频采集，支持国标、ONVIF、IMOS的协议接入通用安防平台和NVR；

7814a5b85cd43488403867565b62593-202102143438069

12	双网口串联，复用原有网络；支持断电逃生；
13	支持刷脸、刷卡、人证、密码、蓝牙、二维码等方式控制开门；
14	支持直接控制门锁、开门按钮、门磁检测等，实现门禁管理；
15	支持本地配置网络及本机参数；
16	具备防拆、门开超时、认证超次等报警功能，开关量接入消防信号，实现火灾报警时门常开；
17	支持有线网络、WIFI、4G 等多种方式联网；

2）人员通道门

序号	技术性能指标要求
1	转动角度：90 度（可定制 120 度）
2	通道宽度：标准 600mm，可定制；
3	防护功能:机械防撞、转轴保护
4	通信接口:标准 RS485 接口
5	开闸接口：干接点信号
6	工作环境：室内/室外
7	工作环境温度:-25～75℃
8	通行方向：单向通行/双向通行（由用户设置）
9	通行速度：最大 30 人/分钟

5.2.3.1.3 智能行车道闸

结合智能车辆识别设备，对工地车辆实现静态登记、动态管理、实时监控；智能采集车辆数据，实现智慧工地进出车辆智能监管，提高管理效率，并降低监管成本。

车辆管理对象包括所有进出车辆，包括重型运输车辆、起重车辆、挖掘机、推土机、装载机、渣土车、小型汽车等。

（1）设备要求

①应用系统功能

车牌自动识别器应可灵活挂接在各种需要车牌识别功能的管理系统中，从通常情况下考虑，应用系统将具有如下功能：

a)车牌识别：车牌的识别应可实现室外全天候工作；

b)车辆出入数据存储归档；

c)车牌查询：可进行包括 A：按出入时间查询；B：按出入地点查询；C：

784a5b85d543488403867f65b62693-20261028143438069

按车辆性质查询等各种查询条件的模糊查询；

d)车流统计功能：对任意时段任意方向出入车辆进行统计，生成统计报表；

e)打印数据清单或查询结果清单；

f)黑名单车辆实时报警功能。

②出入口的自动管理

系统应能实现日常车辆进出的自动管理，搭载渣土车未冲洗抓拍能力，可 24 小时不间断监测，依托高清摄像头结合智能 AI 算法精准识别车身泥巴残留，检测到违规未冲洗车辆时直接联动门禁实施拦截。入口的控制设备、自动道闸、感应线圈、摄像机等设备能自动采集数据并发送到出口管理电脑软件系统进行数据处理，且能自动完成相应处理结果，执行相关动作。整个过程无须人为干预。

③管理作业自动控制功能

操作简便，无需专业操作培训，也不需要对数据库进行操作，并直接通过显示屏实时图像监视车道状况。如有临时车，车辆登记后，信息将自动显示在显示器上。确认无误后，即可放行。

④图像对比及监控功能

系统应能实现多媒体图像的实时收集、处理和存储，可对各种内容进行查询、阅览或打印抓拍的图像。

采用摄像监控、实时记录车型和车牌图像，进行车辆出入图像和车牌号码的自动对比，若发现不同，立即进行报警。有效地防止盗车行为，提供了全方位的安全保障，全面预防了有人利用盗窃的车辆或套牌车辆进行作案，充分保障了人员及财产安全。

系统记录了所有出入车辆的资料，以备以后查询和检索，为公安机关解决一些纷争提供了基本的依据。

⑤自动侦测硬件

软件自动侦测当前的网络、硬件环境，发生联机、脱机等变化时，会自动调整运行。

⑥安全的权限管理功能

系统在软件方面，应当防止普通用户有意或无意地擅改系统、增删文件、安装或运行其它程序等。操作人员可分别设定功能，各功能分别有出入管理（操作

人员）、系统管理（管理人员）、临时卡管理、报表管理、查询功能（操作人员）等。软件操作人员拥有全部功能使用权，并可根据需要分别赋予一个或多个功能给其他操作员。

⑦车牌显示与控制

系统在每个门口设置两个LED显示屏，分别对应入侧和出侧方向，其中入侧方向，平时显示内容为：“欢迎光临”和当前日期时间；当有车辆进入识别区域后，显示车辆号牌信息及“请等待”信息，确认车辆后并开闸抬杆到位后显示“确认通行”和车辆号牌信息；车辆通过后，待闸杆落回后，恢复显示“欢迎光临”和当前日期时间。

当多车连入情况下，当第一辆车驶出号牌识别区且闸杆尚未回落，此时视频捕捉到下一辆车辆号牌，如检测为内部登记过车辆，则闸杆保持开启，LED显示屏显示“确认通行”和当前车辆号牌信息；如检测为非登记车辆，则落闸并显示“请等待”和当前车辆号牌信息。

如多辆外部来访车辆需顺序进入时，则可通过人工干预方式，保持闸杆打开，并显示“确认通行”和依次进入的车辆号牌信息。

⑧高清照片抓拍功能

在车辆通过时，高清抓拍摄像机能准确拍摄包含车辆正面全貌、车牌的照片，并在照片上叠加车辆通行信息（如时间、地点、车速、方向等）。高清照片图像分辨率达到1600×1200或1360×1024，图像格式为JPEG/24bit。

采用补光灯和摄像机成像控制模块之间的反馈控制技术，满足夜间拍摄要求。采用强光抑制技术，防止强逆光、强顺光环境下对拍摄造成的影响。

⑨车辆牌照自动识别功能

系统可自动对车辆牌照进行识别，包括车牌号码、车牌颜色的识别。在环境无雾、车牌挂放规范、无污损且不含五小车辆情况下，系统白天车牌识别率应不小于99.5%，号牌识别准确率不小于99.5%；晚上车牌识别率不小于99%，号牌识别准确率不小于99%。

⑩数据存储功能

出入口控制系统可在门卫以及中控室同时实现如下信息的存储：

a)车辆通行信息：通行时间、进出情况;

b)出入类别：进入/离开;

c)经过时间：如果是进入则只记录进入时间，如果是离开则记录离开时间，同时显示进入时间;

d)车辆类型：固定车、临时车;

e)车牌号码、车牌颜色、号牌种类、停车场信息;

f)图片信息：近景图、数据原图（内部使用）、车牌彩色图、车牌二值图，其中现地的的汽车图片信息和车辆信息至少保存 1 个月。中心的汽车图片信息和车辆信息至少保存 1 年，到底后采用循环覆盖方式。

⑪车牌查询与统计

系统应能提供出入车辆的查询，即管理人员可随时查询数据库内驶入/出调节池的车辆数据，系统可提供多种查询方式。

⑫设备需要具备可供外部环境调用的开放 API 数据接口，API 接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

⑬原则上施工区域所有车辆出入口均应设施智能行车道闸，本工程部署 17 套。（若在实际施工过程中，施工场地布置发生调整，则以实际场布条件为准进行智能行车道闸布置）。

（2）设备技术性能指标要求

1) 出入口补光抓拍单元

序号	技术性能指标要求		
1	成像参数	传感器类型	1/1.8"Progressive Scan CMOS
2		最小照度	彩色 0.0021Lux@(F1.2,AGC ON) 黑白 0.00021Lux @(F1.2,AGC ON)
3		快门	1 秒至 1/100,000 秒
4		镜头接口类型	C/CS 接口
5		自动光圈	DC 驱动
6		日夜转换模式	ICR 红外滤片式
7		数字降噪	3D 数字降噪
8	压缩标准	视频压缩标准	H.264/MJPEG/MJPEG
9		压缩输出码率	32 Kbps～16M bps

781aa5b55cd543488403867565b6293202610281438069

10	图像	图像格式	JPEG
11		最大图像尺寸	1920× 1080
12		帧率	25fps(1920 × 1080)
13		图像设置	饱和度，亮度，对比度，白平衡，增益，宽动态通过软件可调
14	网络功能	存储功能	支持 SD/SDHC,USB 存储设备
15		支持协议	TCP/IP,HTTP,DHCP,DNS,RTP,RTSP,NTP,支持 FTP 上传图片
16		通用功能	心跳,密码保护,NTP 校时
17	抓拍功能	图片格式	采用 JPEG 编码，图片质量可设
18		智能识别	车牌识别、车型识别、车辆检测
19	接口	通讯接口	1 个 RJ4510M/100M/1000M 自适应以太网口,5 个 RS-485 接口，1 个 RS-232 接口
20		外部接口	7 路 IO 输入接口,7 对 IO 输出接口(可接常亮灯) 1 个 SYNC，2 个继电器输出
21		视频输出	1Vp-p Composite Output(75 Ω /BNC)(BNC 与 SDI 可选配)
22	补光	补光灯	外置 LED 补光灯
23	一般规范	工作温度和湿度	-30℃～70℃,湿度小于 90%(无凝结)
24		电源供应	DC12V±10%
25		功耗	15W

2) 自动道闸

序号	技术性能指标要求
1	自带闸杆遇阻返回功能；
2	带自动计数功能；
3	延时落杆功能 ；
4	红外线对射防砸装置(需配对射装置）；
5	支持外置和内置地感 ；
6	开、关、停接口（开关信号 ）；
7	RS485 串口通讯（选配） ；
8	红绿灯接口（220VAC）；
9	线控、遥控可切换 ；
10	手动开闸功能：停电时可转动手轮，使道闸保持开状态
11	配置配套高清晰实时语音对讲设备
12	通讯协议：RS485 接口或地感检测保护装置
13	工作电源：AC220V±15%

7814a5b65cd54348840367555b6b2693-202602084338069

14	工作温度:-35℃ ～ +75℃；
15	电源电压：220V;
16	相对湿度：≤90% ；

5.2.3.1.4 视频监控

系统的建设遵循“应用为主、先进实用、统一标准、安全可靠”的建设原则，综合运用数字视频、网络通信、计算机等行业及相关领域技术，全面及时的采集视频图像监测数据，快速进行数据传输，合理的分配数据存储，结合现场监视区域的特点及条件，构建满足工程日常管理的图像监视以及安防运行体系，提升施工区域安全问题发现以及后期追溯与处置能力，提升管理效率和效能，促进工程安全管理的现代化，为工程运行安全和人身设备安全提供全方位的支撑。

（1）设备要求

1) 系统要求

①承包人需将本项目工地现场所有部署的摄像头设备，完整接入指定的管理平台；承包人自有视频中台系统需提供基于 HTTP 协议的 URL 直连访问方式，承包人可直接通过该 HTTP 格式访问地址，在自有平台中调用并实时打开对应摄像头的视频监控画面，无需额外安装插件、客户端程序，亦无需通过第三方系统 / 接口进行二次中转、解析处理。

②系统的组成主要包括视频前端、视频后台以及 AI 盒子。

视频前端设备：前端视频设备主要为400W 高清网络摄像机；

视频后台：主要由网络交换机、硬盘录像机、视频安防工作站、视频安防综合管理平台核心设备组成，整体搭载前端设备控制、高清视频存储、视频码流转发、画面实时显示、视频安防联动等全套核心功能。可实现视频网络传输调度、现场所有前端摄像设备的统一管控、视频画面调取、录像资料存储、异常安防联动预警等一体化运维管理，全方位支撑项目施工现场视频监控的常态化、智能化管理运行。

AI 盒子：通过“视频采集+AI 识别+联动处置”模式实现主动预警，提升工地安全管控效能。设备可智能识别人员违规、车辆异常、烟火隐患、区域入侵、设备遮挡、通道占用、杂物堆积等施工现场常见安全风险。

③本工程视频监控系统在遵照 GB/T 28181、GA/T 1788 等国家及公安部的相关规程规范基础上，依据北京市水务局关于视频图像的建设标准及要求，进行相

关内容的设置。工程视频图像压缩及传输上采用视频质量与分辨率高、技术成熟、产品稳定且数据率相对较低的 H.264/H.265 编码压缩技术，并通过转发组播等技术实现网络视频的多点实时传输。图像存储则采用集中存储机制，所有图像均在管理所进行集中存储，存储容量满足每路图像 30/90 天的高清存储需求。

2) 实现功能

①实时监视

通过联网监控系统可以对监控点进行实时监控，可通过客户端查看任意一个授权的监控点视频图像，客户端需具有直观、友好、简洁的人机交互界面。支持 PTZ 联动。图像调用延迟≤0.3s，前端控制延迟≤ 0.1s。

a)图像采集：能够全天候实时采集图像信息，包括相关机电设备的运行状况及管理设施安防状况图像信息，实现将所管辖任意采集通道的图像信息切换给任意监视终端，并可对切换顺序和周期进行编程控制;

b)图像处理: 能够对视频图像进行解码、转发、图像嵌入与文字叠加等处理，以及图像地址、时间等符号在画面上叠加;

c)图像显示：可在同一个界面上同时查看多个监控点（1/4/6/8/9/10/12/13/16 画面分割）的视频画面，即可以在操作台上也可以在拼接屏上进行查看显示。并可以设置分组循环监视显示。可实时显示多个图像窗口，每个图像窗口的大小、层次和位置可任意调整设定，画面可以自动循环显示、事件触发显示、手动点播显示，画面可进行局部放大与缩小、静止定格与画面捕捉。

②控制功能

a) 自动控制

摄像机镜头的光圈调节由镜头的光检测电路，根据被摄物体的照度自动控制光圈的大小; 视频通道切换控制，视频自动循环切换和事件触发切换由系统程序控制完成，切换周期通过控制软件进行设置；云台位置可预置。

b) 远方手动控制

通过图像管理工作站可以实现下列远方手动控制：摄像机电源开启/关闭、云台在水平 355 度和垂直正负 45 度范围内运动、镜头变焦、防护罩雨刷风扇开启、关闭、录像、放像、停止等。同时设置控制级别和权限。

c) 远程录像和资料回放

后台可对监控点任意一路视频图像进行实时同步监测及录像，录像资料回放的检索方便快捷，可以进行分类检索、按时间检索、时间条实时检索等方式。回放时可对图像进行抓拍、放大、图像增强、打印及下载。

④流媒体转发

减小对网络带宽的占用，方便多人同时浏览前端监控点的视频图像。

⑤网络管理和事件管理

联网系统平台应具备包括设备管理、业务管理及数据统计。管理设备包括服务器、数字视频设备、数字矩阵等;业务管理包括电源状态、光口状态、数据状态、视频状态、CPU 占用、内存占用、网卡 link 状态。网口实时流量、磁盘状态、RAID 状态等；统计摄像机、监视器、设备、光纤连接的信息。

⑥权限分配管理

后台可以设置不同权限级别的用户组，每个用户组可以设置符合相应级别的权限，设置方法支持集中授权方式，包括集中所有组成员及所有前端设备进行授权。后台统一配置所有操作人员的权限和密码，操作人员登录时，系统自动根据其权限，产生不同的应用模块界面，分配不同的视频图像列表。同一时刻只允许同一用户登录一次。

⑦定时分组视频切换

便于用户使用，提高效率。可根据需要通过监控大屏设置不同的预览及视频切换轮巡方式。

⑧报警联动

系统设备具有自诊断功能，设备故障时自动报警。调度中心设置报警防范区域，出现“非法入侵”时，通过报警设备的开关量信号与视频监控平台实现联动，进行视频录像、文字及声光报警，并能在监控平台产生报警日志以利于事后查询。

⑨日志管理

日志包括运行日志和操作日志两种，运行日志应能记录系统内设备启动、自检、异常、故障、恢复、关闭等状态及发生时间;操作日志应能记录操作人员进入、退出系统的时间和主要操作情况。日志具备打印功能。

⑩通道名叠加

支持通道录像日期、时间叠加，支持图标叠加、局部马赛克和遮盖。

3145b85cd5434884038675 6b62893-20210281414386069

⑪完备网络断控制命令

通过网络可以使用客户端管理软件远程控制设置主机参数、远程升级和维护。

（2）设备技术性能指标要求

1）室外 400W 黑光级高清网络摄像机

摄像机须符合国家相关标准，并采用国家标准的开放协议。并提供开放的API 接口；

摄像机平均无故障时间 MTBF 不得小于 100000 小时；摄像机需符合公安部 28181 标准，并具备公安部检验报告。摄像机应具有良好的抗干扰特性，并满足电磁兼容性（EMC）的要求。

序号	技术性能指标要求		
1	基础参数	传感器类型	1/2.8 "　progressive scan CMOS
2		最低照度	0.005 Lux/F1.5（彩色）, 0.001 Lux/F1.5（黑白）, 0 Lux with IR
3		聚焦模式	半自动，手动，自动
4		日夜转换模式	自动 ICR 彩转黑
5		日夜转换方式	白天、夜晚、自动、定时切换
6		支持功能	背光补偿；120 dB 超宽动态；强光抑制；3D 降噪；透雾；电子防抖；光学防抖；区域曝光；区域聚焦；（饱和度，亮度，对比度，锐度）图像设置；图像参数切换；隐私遮蔽
7		变倍	数字：16 倍；光学：23 倍
8		信噪比	≥52 dB
9	镜头	焦距	5.9～135.7 mm,23 倍光学变倍
10		视场角	60.2° to 3.4°（广角～望远）
11		大光圈数	F1.5
12	补光	红外照射距离	≥150 m
13	云台功能	水平范围	360°
14		垂直范围	-15°～90°（自动翻转）
15		水平速度	水平键控速度：0.1°～120°/s，速度可设；水平预置点速度：120°/s
16		垂直速度	垂直键控速度：0.1°～80°/s，速度可设；垂直预置点速度：80°/s
17		预置点个数	300 个

814a5b85cd54348840387355be2693-202108143438069

18		断电记忆	支持
19		守望功能	预置点，花样扫描，巡航扫描，自动扫描，垂直扫描，随机扫描，帧扫描，全景扫描
20		支持功能 3D 定位	3D 定位；方位角信息显示；预置点视频冻结
21		定时任务	预置点，花样扫描，巡航扫描，自动扫描，垂直扫描，随机扫描，帧扫描，全景扫描，球机重启，球机校验，辅助输出
22	视频	最大图像尺寸	2560 × 1440
23		码流类型	主码流，子码流；第三码流
24		主码流帧率分辨率	50 Hz：25 fps（2560 × 1440，1920 × 1080，1280 × 960，1280 × 720）60 Hz：30 fps（2560 × 1440，1920 × 1080，1280 × 960，1280 × 720）
25		子码流帧率分辨率	50 Hz：25 fps（704 × 576，640 × 480，352 × 288） 60 Hz：30 fps（704 × 576，640 × 480，352 × 288）
26		第三码流帧率分辨率	50 Hz：25 fps（1920 × 1080，1280 × 960，1280 × 720，704 × 576，640 × 480，352 × 288） 60 Hz：30 fps（1920 × 1080，1280 × 960，1280 × 720，704 × 576，640 × 480，352 × 288）
27		视频压缩标准	H.265，H.264，MJPEG
28	音频	音频压缩标准	G.711alaw，G.711ulaw，G.722.1，G.726，MP2L2，AAC，PCM
29		音频采样率	PCM：8 KHz，16 KHz，32 KHz，48 KHz；MP2L2：16 KHz，32 KHz，48 KHz； AAC：16 KHz，32 KHz，48 KHz
30	智能	通用	移动侦测，报警输入，报警输出，遮挡报警，异常
31		事件	区域入侵侦测，越界侦测，进入区域侦测，离开区域侦测，徘徊侦测，人员聚集侦测，快速移动侦测，停车侦测，物品遗留侦测，物品拿取侦测
32		跟踪	手动跟踪，全景跟踪，事件跟踪，支持多场景巡航跟踪
33		报警联动	预置点，巡航扫描，花样扫描，SD 卡录像，报警输出，邮件，上传中心，上传 FTP
34	网络	网络存储	NAS（NFS，SMB/CIFS），ANR
35		支持协议	IPv4/IPv6，HTTP，HTTPS，802.1x，Qos，FTP，SMTP，UPnP，SNMP，DNS，DDNS，NTP，RTSP，RTCP，RTP，TCP/IP，UDP，IGMP，ICMP，DHCP，PPPoE，Bonjour
36		接口协议	软件集成的开放式 API，ISAPI， SDK，第三方管理平台接入，GB/T28181 协议，支持视图库，ISUP，开放型网络视频接口
37		最大取流路数	20 路
38		用户管理	32 个

39		即时流畅预览	支持
40		安全管理	授权的用户名和密码，以及 MAC 地址绑定，HTTPS 加密，IEEE 802.1x 网络访问控制，IP 地址过滤
41		浏览器	IE 10～11；Chrome 57+；Firefox 52+；Safari 12+
42	接口	网络接口	RJ45 网口，自适应 10 M/100 M/1000 M 网络数据
43		光纤接口	FC 接口，内置光纤模块，1000 M 网络数据，波长 TX1310/RX1550 nm，单模单纤，20 km 传输距离
44		SD 卡扩展	支持 MicroSD/Micr SDHC/MicroSDXC 卡，大支持 256 GB
45		报警输入	2 路报警输入
46		报警输出	1 路报警输出
47		音频输入	1 路音频输入，音频峰值：2～2.4 V[p-p]，输入阻抗：1 kΩ ± 10%
48		音频输出	1 路音频输出，线性电平，阻抗：600 Ω
49	一般规范	供电方式	DC12 V±20%
50		设备功耗	最大功耗：≤30 W
51		工作温湿度	-30 ℃～70 ℃，湿度小于 90%
52		防护	IP66;6000V 防雷，防浪涌、防突破，符合 GB/T17626.2/3/4/5/6 四级标准

2）NVR 网络硬盘录像机

序号	技术性能指标要求
1	支持 4 个千兆网卡，支持多网络 IP 设定等应用
2	可接驳符合 ONVIF、RTSP 协议的第三方摄像机
3	支持标准国标 GB28181（2016）协议
4	支持超级 265 智能编码技术；支持 H.265、H.264 编码
5	支持 4K 高清网络视频的预览、存储与回放
6	支持 2 个 HDMI、1 个 VGA，支持异源同时输出，HDMI 支持 4K 显示输出
7	支持对重要录像的锁定、解锁，支持警前警后录像
8	支持智能搜索、回放功能，有效提高录像检索与回放效率
9	支持最大 16 路同步回放和多路同步倒放
10	支持检测/区域入侵/越界检测/音频检测等多种智能检测接入和联动
11	支持对图片的实时检索和备份

12	支持人流量统计、人员密度统计
13	支持 16 个 SATA 接口，单盘最大 16TB，支持一个 eSATA 接口
14	支持 2 个 miniSAS 接口，单个 miniSAS 接口可扩展 16 盘位存储柜
15	支持硬盘热插拔；支持 RAID0/1/5/6/10/50/60 阵列存储；支持 N+1 热备功能
16	支持硬盘配额和盘组存储模式，实现录像定向存储
17	支持网络检测（网络流量监控、网络抓包、网络资源统计）功能
18	支持 UPnP(通用即插即用)、NTP(网络校时)、SMTP(邮件服务)、FTP(文件传输)、PPPoE(拨号上网)、DDNS(动态域名解析)、DHCP(自动获取 IP 地址)、NFS(接入 NAS)、UNP（NAT 穿越）、RTMP

3）AI 视频分析盒子

AI 视频分析盒子通过“视频采集 + AI 识别 + 联动处置” 的闭环设计，将传统监控升级为主动预警，提升工地管理效率与安全性。视频分析盒子应具备包括安全帽佩戴检测、反光背心穿戴检测、安全带佩戴检测、吸烟识别、作业期间打电话识别、未佩戴防护口罩检测、未戴防护手套检测、未佩戴护目镜检测、攀爬翻越识别、人员跌倒倒地检测、奔跑追逐识别、违规躺卧休息识别、单人高空作业无监护识别、赤膊作业识别、人员聚集检测、烟雾识别、火焰烟火识别、渣土堆未覆盖防尘网检测、积水识别、地面大坑及基坑破损识别、垃圾乱堆乱放识别、扬尘超标视觉识别、区域入侵检测等 41 类常规行为检测。

序号	技术性能指标要求
1	内存规格：LPDDR4X 8GB
2	存储规格:TF 卡/eMMC 32GB/SSD 512GB
3	视频接入 :≥8 路
4	网口 ：2* GE RJ45
5	USB ：2* USB3.0 Type A
6	串口 ：1* RS232/485
7	扩展 ：DI/DO、4G、WiFi

视频点位部署需以 “安全监管为核心、技术适配为基础、动态管理为手段”，通过科学规划设备位置、集成智能功能、结合施工阶段动态调整，实现从 “被动监控” 到 “主动预警” 的升级，为大坝施工质量与安全提供可视化保

障。同时，考虑到经济性，施工期临时视频监控尽可能与运行期永久视频监控仪器结合布置，以减少监测仪器布设数量，做到仪器布设少而精。视频点位部署原则如下：

（1）工程区

施工区域：覆盖大坝主体浇筑区、表孔/底孔施工区、导流洞作业面、基坑开挖区等核心施工部位，确保各工序操作可视。

材料与设备区：监控混凝土拌合站、钢筋加工区、大型机械（如起重机、摊铺机）停放及作业区域，防止材料盗窃或设备违规操作。

人员活动区域：覆盖施工便道、出入口、生活区（如宿舍、食堂周边），监控人员进出记录及聚集情况。

周边环境区域：周边河道、边坡等，预防洪水、滑坡等地质灾害。

（2）高危区域重点监控出入口

高风险作业点：大坝坝肩高边坡处。

视频采集点布置需求见下表（若在实际施工过程中，施工场地布置发生调整，则以实际场布条件为准进行摄像头布置）：

序号	监控位置		部署原则	数量	说明
1	施工区域	大坝主体浇筑区	覆盖主体工程区	10 套	采取跟运行期摄像头永临结合的方式部署，建设期部署 10 套
2		表孔/底孔施工区	对称布置，2 套/处	16 套	本工程共有 8 个表孔/底孔，共部署视频监控 16 套，采取跟运行期摄像头永临结合的方式部署
3		廊道作业面	200m/处	15 套	本工程廊道共计 2500m，共部署视频监控 15 套，采取跟运行期摄像头永临结合的方式部署
4	材料设备区	凝土拌合站	2 套/处	2 套	本工程布置 1 处混凝土拌合系统，共部署视频监控 2 套
5		综合加工区	2 套/处	2 套	本工程布置 1 处综合加工区，共部署视频监控 2 套
6		大型机械停放及作业区域	2 套/处	6 套	本工程布置 3 处综合加工区，共部署视频监控 6 套
7	人员活动区域	覆盖施工便道	1 套/处	6 套	本工程布置 6 处施工道路，共部署视频监控 6 套
8		出入口	1 套/处	17 套	本工程布置 10 个渣场、2 个临时生活区、1 个综合加工厂、1 个混凝土系统以及 1 个砂石系统，每个均设 1 处进出口，砂石加工系统和混凝土搅拌站可设 2 处，共部署视频监控 17 套

7314a5b85cd54388403867565b62893-202610281434360069

9		生活区	覆盖生活区	6 套	本工程布置 2 个临时生活区，每个生活区按 3 套布置
10	周边环境	周边河道	2 套/处	2 处	在上游河道共部署 2 处
12	高风险作业点	大坝坝肩高边坡	2 套/处	8 套	在左右岸上下游 4 处高边坡部署，共部署 8 套

5.2.3.1.5 智能安全帽

（1）设备要求

对项目管理人员（包括建设方、监理、施工单位项目经理）配备智能安全帽。智能安全帽应具备如下功能：

能对现场进行视频及图像高清采集及回传；

支持实时数据传输、实时画面传输，查看远程调度；

能对安全帽佩戴人员进行实时定位。

（2）设备技术性能指标要求

支持移动侦测报警、网络故障报警、联动报警、联动录像、联动抓拍；

支持 WIFI 及 4G 网络传输；

支持标准 ONVIF2.4 协议；

支持 GPS、北斗定位，定位误差在 10m 以内；

支持跌落及碰撞检测、报警；

图像分辨率应≥1920*1080。

5.2.3.1.6 环境监测

工地环境监测系统对施工工地固定监测点的扬尘、噪声、气象参数等环境监测数据的采集、存储、加工和统计分析，监测数据和视频图像通过有线或无线方式进行传输到后端平台。该系统能够帮助监督部门及时准确的掌握建筑工地的环境质量状况和工程施工过程对环境的影响程度。满足施工行业环保统计的要求，为施工行业的污染控制、污染治理、生态保护提供环境信息支持和管理决策依据。

在施工现场设置环境、噪声、气象监测设备，实时采集现场环境数据，并接收气象预报及预警信息，以辅助进行现场处置。

环境管理对象包括施工现场 PM2.5、PM10、温度、风力、风向、雨量、湿度、噪声（可选）等、有限空间作业环境指标。

（1）设备要求

应在施工扬尘每个重点区域设置不少于 1 个环境监测点，在施工现场设置不

784a5b83d54348840386765b62693-20261028143438069

少于1个噪声监测点和1个气象监测点。设备需要具备可供外部环境调用的开放API数据接口，API接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

1）环境监测

1、能够实时显示监测的PM2.5、PM10数据；

2、具备扬尘超标现场声光报警与远程报警功能；

3、环境监测设备应具备自动校准和设备故障报警提示功能；

2）噪声监测

1、能够实时显示监测的噪声数据；

2、具备噪声超标现场声光报警与远程报警功能；

3、噪声监测设备应具备自动校准和设备故障报警提示功能。

3）气象监测

1、能够实时显示监测的气温、风力、风向、降雨、湿度气象数据；

2、具备气象监测超标判断的现场声光报警、远程报警及设备故障报警功能；

3、气象监测设备具备自动校准和设备故障报警提示功能。

4）天气预报预警

1、显示工地未来一周的天气预报信息，包括天气状况、降雨、大风、气温等气象指标；

2、显示工地天气预警信息，包括暴雨、雷电、大风等气象指标；

应满足相关法律法规、标准规范的要求。

按智慧工地需求配置环境监测系统所需设备，包括噪声监测、气象监测、环境监测及服务器等。

（2）设备技术性能指标要求

1）环境监测站

序号	技术性能指标要求	
1	PM2.5传感器	扬尘测量范围:0～2000ug/m³;
2		分辨率:1μg/m³;
3		重复性:10%;
4		示值误差:±10%

5		测量更新:1 分钟:
6		采样流量:2.0L/min;
7	PM10 传感器	扬尘测量范围:0～2000 μ g/ m³;
8		分辨率:1μg/ m³;
9		重复性: 10%;
10		示值误差:±10%
11		测量更新:1 分钟:
12		采样流量:2.0L/min;
13	噪声传感器	测量范围: 量程:30～130dB.
14		输出: 485 输出
15		精确度：GB/T-3785: 2010 和 IEC61672-1: 2013 1 级
16		频率范围: 10 Hz～20 000 Hz.
17	风速传感器	量程:0～70m/s;
18		分辨:0.1m/s;
19		准确度: ±(0.3+0.03V)m/s;
20		起动风速:≤0.8m/s;
21	风向传感器	量程:0～360°;
22		分辨率:1°;
23		准确度: ±3°;
24		起动风速:≤0.5m/s;
25	温度传感器	量程:-50～125℃;
26		分辩率:0.1℃;
27		准确度:±0.5℃
28	湿度传感器	量程:0～100%RH;
29		分辨率:0.1%RH;
30		准确度:2%RH;

7814a5b85cd543880386756562693-2026102843438069

2）数据采集传输终端

序号	技术性能指标要求	
1	硬件平台	CPU 核心： 580MHZ 单核
2		运行存储 ： 128MB（1Gb）
3		程序存储 ： 16MB （128Mb）
4		数据存储 ： 8GB（8192Mb）EMMC 存储，可选
5	接口特性	电源接口 ： DC 6V-35V （接线端子）

6		以太网端口 ： 3*10/100Mbps 快速以太网端口，LAN/WAN 口，1.5KV 网络隔离变压保护.
7		串口接口 ： 2 个 RS-232/485 接口（接线端子）可选，15KV ESD 保护
8		4G 网络制式 ： LTE Cat4 ,最大下行速率 150Mbps，最大上行速率 50Mbps
9		LTE Cat1 ,最大下行速率 10Mbps，最大上行速率 5Mbps
10		SIM 卡座 ： 抽屉式卡座 * 1 (大卡)
11		复位按键 ： 针孔式复位按键
12		天线接头 ： 4G 网络：SMA x 1、WLAN: RP-SMA x 1
13		扩展接口 ： 支持 TF 卡、硬盘、GPS/BD 可选
14	环境湿度	环境湿度 ： 5% ～ 95% (无凝霜)
15		存储温度 ： -40 ℃～ 85℃
16		工作温度 ： -20℃ ～ 70℃

5.2.3.1.7 施工设备监测

对部分重点关注的特种设备、起重机械、场内特种车辆等安装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、卷扬机、渣土运输车和其他非道路施工机械设备。

（1）设备要求

应对挖掘、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。

对现场设立的混凝土拌合站、带式运输机可与视频监控系统结合，以视频监控为主。

设备需要具备可供外部环境调用的开放 API 数据接口，API 接口字段应满足建管平台要求，确保建管平台系统能合法、正常调用。

（2）设备技术性能指标要求

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。

特种设备、汽车起重机、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。

5.2.3.1.8 可视化大屏

直观展示施工现场形象进度、安全施工情况、施工质量情况及安全预警统计等关键指标。

（1）设备要求

至少配备一台能展示三维可视化场景的终端。

（2）设备技术性能指标要求

序号	技术性能指标要求
1	屏幕分辨率≥4K
2	显示比例 16:9
3	屏幕刷新率≥60Hz

5.2.3.1.9 通信传输

本系统的网络与通信环境建设，以构建安全可靠、稳定高效的数据传输通道为核心目标。网络硬件基础设施包括核心交换机、接入交换机、防火墙、各类传输线缆（光纤、网线等）等设备。结合施工现场的客观条件，灵活采用有线与无线互补的多种通信传输手段，综合利用物联网及局域网等多种组网方式，旨在实现施工现场生产、管理与安防区域的信号全面、无缝覆盖。

通信网络的建设将严格遵循安全可靠的通讯技术标准，确保交换机、线缆等硬件设备具备低功耗、传输稳定、信息全面、功能完整的特点，适应工地复杂环境。对于监控点密集、数据流量大的固定区域，优先采用高性能有线网络作为骨干，部署千兆/万兆交换机及相应线缆；对于布线困难或移动设备，则选用合适的无线技术进行补充。若有线传输作为主链路，工地现场网络有线接入总带宽应在 300Mbps 以上（若采用运营商专线，则不低于 50Mbps），所有网络硬件设备需支持相应带宽要求，保证数据无阻塞转发；若采用无线等其他方式作为主要或补充传输手段，其有效数据承载能力与服务质量（QoS）必须通过设计与测试，确保能达到与上述有线网络同等的业务支撑效果与应用体验。若需与外部网络（如上级监管平台）进行数据交换，必须通过防火墙等安全设备进行严格的访问控制和威胁防护，确保内网核心数据安全。从而真正构建一个融合、弹性且高性能的工地神经网络。

工程所有网络设备、感知终端需支持 IPv4/IPv6 双栈，业务系统、监控监测平台、数据服务接口等必须具备 IPv6 访问能力，IP 地址规划遵循 SL/T307-2025《水利信息网命名及 IP 地址分配规定》。

5.2.3.1.10 监测工作站

现场应部署 1 台监测工作站，用来汇聚各类监测数据，设备技术性能指标要求如下： CPU:16 核及以上；内存：32G 及以上；存储：SSD 盘 4TB 及以上）;vCPU

（主频不低于 2.4GHz）；冗余电源。

5.2.3.1.11 系统部署服务器

基于性能优化、安全保障和系统扩展性的综合考虑，建设期信息化系统采用数据服务器与应用服务器分离的架构。同时，考虑到水库建设对网络系统安全性的高要求，所有服务器将部署于内网环境中的实体服务器上，以物理隔离方式最大限度降低外部攻击风险，确保核心数据与业务的绝对安全。各服务器的技术性能指标要求如下：

数据服务器：16 核 CPU 及以上，32G 内存及以上，4T 硬盘及以上，500G 系统盘及以上；

应用服务器：16 核 CPU 及以上，32G 内存及以上，2T 硬盘及以上，500G 系统盘及以上；

渲染服务器：16 核 CPU 及以上，64G 内存及以上，4T 硬盘及以上，500G 系统盘及以上，1 个 GPU 显存 48G 及以上，FP16 算力在 35TFLOPS 及以上；

AI 服务器: 8 * 32GB DDR5/6 内存及以上、16T 硬盘及以上 、GPU *8 算力: FP32 TFLOPS 25 及以上 FP16 TFLOPS 100 及以上、显存 48G 及以上。

5.2.3.1.12 网络安全硬件

为保障施工期信息化系统（只包括智慧建管、智能碾压、智能温控）的安全稳定运行，防范来自互联网及内部网络的各种威胁，在核心区部署网络安全硬件。设备技术性能指标要求如下：

（1）下一代防火墙：

①标准 2U 设备，双电源; 标准配置 6 个 10/100M/1000M 自适应千兆电接口+2 个万兆光口；吞吐：2G，并发：300 万；VPN 授权数量无限制；128G 硬盘；

②IPS 特征库、防病毒特征库、应用识别及 URL 分类库五年升级服务；

③默认支持下一代防火墙访问控制、入侵防御、网络防病毒、上网行为及 URL 分类管理、流控和 IPSec VPN 模块。

（2）网络审计：

网络层吞吐量（大包）:5.8Gb;

应用层吞吐量:750Mb;带宽性能:500Mb;

IPSEC VPN 加密性能:120Mb;

7814a5b65cd434384f386756ab62c693-20251028143438069

支持用户数:1000;准入终端数:500;准入终端数的扩容上限）:1000;防泄密终端数:4000;包转发率:90Kpps;每秒新建连接数:10000;最大并发连接数:500000;

（3）日志审计：

性能参数：默认包含主机审计许可证书数量：50，最大可扩展审计主机许可数：100，可用存储量：2TB（RAID1 模式），平均每秒处理日志数（eps）最大性能：2500。

硬件参数：内存大小：16G，硬盘容量：128G minisata+2T SATA*2，电源：单电源，接口：6 千兆电口+2 万兆光口 SFP+。

（4）VPN 国密 1 台：

IPSEC 性能参数：加密最大流量（Mbps）：120，理论并发隧道数（Tunnel）：300；SSL 性能参数：最大理论加密流量（Mbps）：600，最大理论建议并发用户数：1200。

硬件参数：内存大小：16G，硬盘容量：480G SSD；

（5）入侵检测 1 台：网络层吞吐量：10G，HTTP 应用层吞吐量（IPS）：1.3G，

硬件参数：内存大小：8G，硬盘容量：127G SSD；

（6）网页防篡改 1 台：支持主流 Windows、linux 系统和信创系统；通过文件底层驱动技术对 Web 站点目录提供全方位的保护，防止黑客、病毒等对目录中的网页、电子文档、图片、数据库等任何类型的文件进行非法篡改和破坏；

（7）Web 应用防火墙 WAF1 台：网络层吞吐量：2G，HTTP 应用层吞吐量（WAF）：500M，内存大小：8G，硬盘容量：128G SSD；电源：单电源，接口:8 千兆电口+2 万兆光口 SFP+。

78145b65cd543438843887565b62693-20261023144438069

5.2.3.1.13 基础应用支撑

支撑层是数字孪生平台的基石，确保整个系统在高并发、多源异构数据场景下的稳定性、高效性与安全性。其核心设计如下：

（1）多模数据库系统

1）核心功能：

异构数据承载： 必须支持关系型、时序、非关系型（文档、键值）等多种数据模型，以分别高效处理业务属性、高频监测数据、非结构化档案。

时空数据优化： 内置对空间坐标、时间序列数据的原生支持和高效索引，支持快速进行时空范围查询与聚合分析。

跨库联合查询： 提供统一的数据访问接口，能在单一查询中关联业务属性、实时监测数据与空间信息，对上层应用透明。

2）性能要求：

时序数据吞吐： 支持每秒十万级数据点的写入能力，并能在5秒内响应对海量历史时序数据的聚合查询。

并发访问能力： 支持100个及以上的并发连接，满足多用户同时进行数据访问与操作。

（2）工作流引擎

1）核心功能：

可视化流程编排： 提供图形化界面，允许业务人员自定义和部署审批、巡检、维修等业务流程，无需编码。

状态管理与持久化： 可靠地跟踪每一个流程实例的当前状态、历史记录和任务分配，确保业务中断后可恢复。

规则驱动与人工干预结合： 能根据预设规则自动流转，也支持在关键节点进行人工审批、转派或加签。

2）性能要求：

支持同时运行上500个以上流程实例，任务调度延迟控制在毫秒级。

（3）消息中间件

1）核心功能：

发布/订阅与队列模式： 支持一对多的消息广播和点对点的可靠队列传输，满足不同场景下的数据分发需求。

消息持久化与确认机制： 确保关键业务消息在传输过程中不丢失，并具备重试和死信队列机制。

海量主题与通道管理： 能够高效管理数以万计的数据主题，服务于不同种类的设备和业务事件。

2）性能要求：

具备每秒处理数万条消息的吞吐能力，端到端消息传递延迟在毫秒级别。

814a5b85cd434884038e565b62f693-20251028143438069

在系统峰值压力下，消息积压率低于 0.1%。

（4）统一身份认证与授权

1）核心功能：

单点登录： 用户一次登录，即可访问所有被授权的子系统。

细粒度权限控制： 支持基于角色和属性的访问控制，可精确到具体功能模块、数据行甚至三维场景中的特定设备模型。

会话与令牌管理： 安全地管理用户会话，支持令牌的自动刷新与失效。

2）性能要求：

认证请求的平均响应时间小于 200 毫秒，支持每秒数千次认证请求。

（5）统一日志服务

1）核心功能：

全链路日志采集： 能够从应用、服务、中间件及网络设备中采集结构化与半结构化日志。

实时日志分析： 提供高效的日志检索与过滤能力，支持关键字的秒级查询。

日志可视化与告警： 生成日志统计仪表盘，并可基于日志模式异常自动触发告警。

2）性能要求：

支持每日日志采集与索引，数据从采集到可查询的延迟低于 5 分钟。

（6）统一告警与消息服务

1）核心功能：

告警收敛与降噪：能够对同一根源产生的大量重复告警进行聚合，避免告警风暴。

多级告警策略：支持根据规则对告警进行定级，并触发不同的通知策略。

多通道消息路由：集成短信、邮件、应用内通知、语音呼叫等多种通道，并根据告警级别和接收人角色智能路由。

2）性能要求：

从告警产生到送达用户端的总延迟不超过 60 秒。

消息服务需具备 99.99%的可用性，确保紧急告警绝不丢失。

（7）数据接收与服务引擎

7814a5b85cd434884038675635b62693-20251028143438069

1）核心功能：

多协议适配：内置支持主流工业实时通信协议和通用物联网协议，实现设备快速接入。

数据清洗与标准化：在数据入口处进行有效性校验、单位换算和格式标准化。

服务 API 化：将处理后的数据、分析结果、模型能力封装成统一的 RESTful API 或 WebSocket 服务，供前端应用调用。

2）性能要求：

数据从接收到通过 API 暴露的端到端延迟低于 3 秒。

（8）报表与数据分析引擎

1）核心功能：

拖拽式报表设计：允许用户通过拖拽方式自主设计多维度业务报表。

在线 OLAP 分析：支持用户对大规模数据集进行在线的、多维度的切片、钻取和旋转分析。

定时报告与推送：支持报表的定时生成、自动分发。

2）性能要求：

响应时间应在 15 秒以内。

（9）国产化环境适配

全栈兼容性： 支撑层所有组件必须在指定的国产化软硬件环境中稳定运行。

性能损耗可控： 在国产化环境中，整体系统性能（如数据处理吞吐量、响应延迟）相较于国际主流平台的损耗应控制在 20%以内。

安全合规： 满足国家关键信息基础设施在密码应用、安全审计等方面的等级保护要求。

78145b65cc43284038675 65b62393-20251028143438069

5.2.3.2 数字孪生平台层

建设期的数字孪生平台层主要包括工程建设期数据底板、模型平台两部分。

数据底板的建设主要包括数据库的建设、三维信息模型（BIM）、地理空间信息数据（GIS）的建设等内容，主要为上层平台提供数据支撑。其中数据库的建设内容，除包含上述施工现场监测数据外，还包括图形及模型数据等内容。

5.2.3.2.1 数据底板

5.2.3.2.1.1 倾斜摄影模型

飞行区域为工程建设区域沿线400米范围内（由于北京地区对于倾斜摄影飞行限制，如倾斜摄影实施困难，则取消三维实景模型建设内容，替代为三维虚拟场景建模）。

倾斜摄影模型搭建应满足以下标准：

（1）数据分级

不同适用范围的分级倾斜摄影模型数据空间分辨率要求见下表。

级别	适用范围	空间分辨率
L3 级	水利工程管理和保护范围	优于（含）0.08 米
L3 级	水工建（构）筑物区	优于（含）0.03 米

（2）数据格式

倾斜摄影模型包括几何数据、纹理数据、属性数据和元数据等数据类型，具体数据格式见下表。

数据类型	数据格式
Mesh 模型	OSGB、3D Tiles、OBJ、3SM、S3M 等
单体模型	MAX、OBJ 等
纹理数据	JPG、TIFF、PNG 等
属性数据	MDB、SHP 等
元数据	SHP、XML、XLS 等

5.2.3.2.1.2 BIM 信息模型数据

施工期 BIM 模型应用，主要包含水库大坝、闸站、附属设施、新建道路等建筑物和构筑物，利用 BIM+GIS 技术将 BIM 模型、三维实景模型以及三维 GIS 模型进行全方位融合，轻量化处理，通过智慧建设管理平台，实现施工进度管理、施工质量及安全管理、施工成本控制等。

BIM 模型搭建应满足以下标准：

（1）建模内容

本工程 BIM 建模内容见下表：

序号	专业	BIM 建模内容
1	水工	主要包括大坝挡水建筑物及泄水建筑物的施工 BIM 模型搭建；
2	建筑	主要包括现地管理站、泄洪底孔出口闸房、泄洪表孔液压启闭机房、放水闸设备间、坝体疏散楼梯间、坝上柴油发电机房施工 BIM 模型搭建；
3	道桥	主要包括永久交通包括 3 条公路以及改建的 108 国道、108 复线、军红路、

f814a5b05cc543488403875 5b2693-20261026143438069

		红南路四条道路的施工 BIM 模型搭建；
4	电气	完成工程范围内电气设备施工 BIM 模型搭建；
5	自动化	完成工程范围内工程监控、工程安全监测、工程视频安防、工程公共广播、水环境监测、工程通信等施工 BIM 模型搭建；
6	金结	完成工程范围内闸门、启闭机、液压机、泵等设备的施工 BIM 模型搭建;
7	给排水	完成工程范围内给排水、水机设备施工 BIM 模型搭建；

（2）建模深度

本工程模型深度应符合下表的规定。

序号	分项	信息分类	信息内容
1	场地	几何信息	项目位置、地面高程准确
			场内道路、总体布置准确
			场地绿化准确
		非几何信息	工程属性准确完整
2	混凝土建筑物	几何信息	外形轮廓准确
			墙、梁、柱、板、等细部构造表达基本准确
			墙、梁、柱、板、楼梯、预埋件、盖板、廊道、 二期混凝土、倒角等细部构造表达准确
			结构分缝准确
			主要预埋件示意
		非几何信息	工程属性准确完整
			保（维）修信息：如施工（安装）时间、移交时间、设计使用寿命、保修期、维修周期（大修）等
3	建（构）筑物基础处理及地质灾害治理	几何信息	主要工程措施建模，如：帷幕灌浆、开挖置换、填筑、防渗墙、桩基、挡墙、护坡、防护石笼等
			永久性土石方工程准确体现边界线、马道线
			所有土石方工程准确体现边界线、马道线
		非几何信息	工程属性准确完整
			保（维）修信息
4	堤防道路	几何信息	平纵曲线准确
			路宽准确
			道路边坡基本准确
			道路边坡满足方案布置要求
			洞口结构满足方案布置要求

7814a5b85c5543488403867565062693-20261284343069

		非几何信息	工程属性准确完整
			保（维）修信息
5	混凝土构筑物	几何信息	混凝土构筑物（大体积混凝土、板梁柱、墙、楼梯）准确
			钢梯、盖板、主要埋件、吊钩、止水等模型外形仅示意，布置位置准确
			大型孔洞准确
			所有孔洞及主要沟槽准确
		非几何信息	工程属性准确完整
			保（维）修信息
6	房屋建筑装饰	几何信息	主要建筑装饰构件尺寸和定位基本准确
			主要建筑装饰构件尺寸和定位准确
			主要内部设备、家具及办公器具尺寸和定位基本准确
			主要内部设备、家具及办公器具尺寸和定位准确
			实际完成的建筑装饰及其他几何信息
		非几何信息	工程属性准确完整
			保（维）修信息
			实际完成的建筑装饰及其他非几何信息
7	桥梁工程	几何信息	梁体结构尺寸准确
			桩基、承台及墩柱结构尺寸准确
			桥面铺装、护栏及附属工程结构尺寸基本准确
			桥面铺装、护栏及附属工程结构尺寸准确
			梁体空间位置准确
			桩基、承台及墩柱空间位置准确
			桥面铺装、护栏及附属工程空间位置准确
		非几何信息	工程属性准确完整
			保（维）修信息
8	坝顶路	几何信息	平纵曲线准确
			路宽准确
			明确路面类型
			路面结构准确
			道路边坡满足方案布置要求
			洞口结构满足方案布置要求
			交通标志、标线及栏杆定位准确
		非几何信息	工程属性准确完整
			保（维）修信息

7814a5b85cd54388403867565b62693-2226102814430069

9	管涵工程	几何信息	涵洞主体结构尺寸准确
			洞口、涵身、垫层等结构尺寸准确
			底层、纵向涵及附属工程结构尺寸准确
			涵洞主体空间位置准确
			洞口、涵身空间位置准确
			附属工程空间位置准确
		非几何信息	工程属性准确完整
			保（维）修信息
10	电气设备及安装	几何信息	变配电设备外形轮廓基本准确
			照明设备外形轮廓基本准确
			电力电缆、桥架外形轮廓基本准确
			开关、插座等外形轮廓基本准确
			变配电设备布置、安装定位基本准确
			照明设备布置、安装定位基本准确
			设备布置、安装定位准确
		非几何信息	设备属性准确完整
			保（维）修信息
11	给排水设备及安装	几何信息	设备外形轮廓基本准确
			设备外形轮廓准确
			管线及管件外形轮廓基本准确
			设备布置、安装定位基本准确
			设备布置、安装定位准确
		非几何信息	设备属性准确完整
			保（维）修信息
12	暖通设备及安装	几何信息	空调采暖及送排风设备外形轮廓基本准确
			设备外形轮廓准确
			管线及通风配件外形轮廓基本准确
			设备布置、安装定位基本准确
			设备布置、安装定位准确
		非几何信息	设备属性准确完整
			保（维）修信息
13	生态景观智能灌溉设备	几何信息	设备外形轮廓基本准确
			设备布置、安装定位基本准确
			设备布置、安装定位准确
		非几何信息	设备属性准确完整
			保（维）修信息

7814a5b85c05434884038675b5b62693-2026-02-14 14:30:06

14	水力机械	几何信息	泵外形轮廓准确
			阀门、仪表及管路外形轮廓准确
			泵设备布置、安装定位准确
			阀门、仪表及管路布置、安装定位基本准确
			阀门、仪表及管路布置、安装定位准确
		非几何信息	泵设备属性准确完整（制造厂、名称、设备ID、设备型号、流量、扬程、转速等）
			阀门、仪表及管路属性准确完整
			保（维）修信息

（3）施工阶段模型的拆分

单元工程是水利工程施工质量验收的基本单位，其拆分需结合水利工程的设计规范、施工流程和质量控制要求。

1）匹配施工质量验收标准

依据《水利水电建设工程验收规程》SL/T 223-2025 等规范，确保模型拆分与单元工程划分一致，便于质量检查和验收。

2）符合施工工艺流程

按施工顺序（如开挖→基础处理→结构浇筑→设备安装）拆分，支持进度跟踪和工序衔接。

3）便于工程量核算与资源分配

按单元统计混凝土量、钢筋量、设备参数等，与工程量清单对应，辅助成本管控。

5.2.3.2.1.3 数据接入与处理

以“过程全记录、要素全集成、风险早预警、质量严追溯”为核心，构建一个贯穿施工全生命周期的数据底座。

（1）数据接入

1）监测数据

变形与沉降：GNSS、全站仪、测斜仪数据；

结构与力学：混凝土温度计、应变计、锚杆应力计数据；

环境与活动：碾压机 GPS 轨迹、振动数据、关键部位视频流。

2）业务与档案数据

进度数据：从项目管理软件接入 WBS 与实际进度；

814a5b65cd54348840886756a62693-20251028143438069

质量数据：材料检测报告、质量验收记录、施工日志；

设计文件：施工 BIM 模型、设计图纸与变更；

档案资料：参建各方电子档案。

（2） 数据处理与应用

1）数据汇聚与治理

统一编码：将每个监测点、每仓混凝土与 WBS 和三维模型位置绑定，形成唯一身份 ID。

质量稽核：自动检查数据合理性（如碾压遍数是否达标、混凝土温度是否超限）。

2）数据挖掘与预警

4D 进度模拟：将计划与实际进度绑定 BIM 模型，直观展示进度偏差。

智能压实控制：分析碾压轨迹、遍数与速度，自动生成质量合规性报告。

混凝土温控预警：实时计算内外温差，预测裂缝风险，联动调控冷却系统。

边坡安全预警：融合位移、水位与降雨数据，动态评估稳定性。

5.2.3.2.2 模型平台与知识平台

5.2.3.2.2.1 模型平台

（1）三维仿真引擎

核心能力要求：

1）多源模型融合承载能力

1、轻量化 BIM/GIM 模型：能够高效解析和加载从设计、施工阶段传递来的轻量化 BIM 模型（如 glTF/3D Tiles 格式），保留构件层级和属性信息，用于设备查询、管理。

2、实景三维模型：支持加载无人机航拍生成的 OSGB 等格式的实景三维模型，真实还原大坝及周边地表环境。

3、地质体模型：支持加载三维地质模型，实现地层、断层、地下水位的三维可视化与剖切分析。

4、机理模型网格：能够将有限元分析等力学模型的网格和计算结果进行可视化渲染，直观展示应力、应变场。

2）高性能渲染与仿真能力

7814f5b65cd43488403867565b62e9320261028143438069

1、海量数据渲染：支持海量三角面片的流畅加载与渲染，保证大规模场景的性能。

2、物理引擎集成：集成物理引擎，模拟水流、泥沙、爆炸、碰撞等物理现象，用于应急演练和情景推演。

3、动态环境模拟：支持日夜循环、天气（雨、雪、雾）效果、动态水面（不同水位下的库区淹没）模拟。

3）丰富的交互与驱动能力

4、构件级交互：支持点击、框选、查询任意模型构件的属性、监测数据、运维档案。

5、场景驱动：能够根据外部数据（如水位上涨）或业务逻辑（如开闸泄洪），自动驱动三维场景发生变化（如闸门开启动画、水流效果）。

（2）GIS 引擎

核心能力要求：

1）多尺度空间数据一体化管理

1、基础地理数据：集成电子地图、卫星影像、数字高程模型。

2、业务专题数据：管理流域边界、水系、雨量站网、水文站网等矢量数据。

3、时空大数据：支持对海量监测数据、物联网传感数据进行空间可视化与分析。

2）专业的空间分析能力

1、流域分析：自动提取流域范围、河网等级、流向分析。

2、淹没分析：基于 DEM，模拟不同水位下的库区淹没范围、淹没水深和淹没损失（与三维引擎的精细淹没模拟互补）。

3、通视分析：用于视频监控布点优化、应急通讯规划。

4、空间量算与统计：距离、面积、体积量算，以及按区域统计降雨量、位移量等。

3）时空数据挖掘与可视化

1、时空立方体：将监测数据（如位移）在空间和时间维度上进行聚合，发现时空演变规律和异常模式。

2、热力图：直观展示位移、渗压等监测数据的空间分布情况。

8314c5b65cd434884387565b62693-2026102814438069

（3）智能识别模型

复用智慧院现有智能识别模型底座，本项目针对工程现场场景开展模型优化与现场适配调试，不独立新建全套识别模型底座。以坝址、施工围堰、基坑、边坡、施工道路及营地等重点部位的视频和巡查影像为主，关联雨量、水位、作业计划及区域管控要求，开展多模态视频理解。重点识别人员进入禁入区域、临水临边防护缺失、人员与机械危险接近等行为，辅助发现基坑积水、导排水通道堵塞及围堰周边异常；安全帽、救生衣等佩戴识别范围结合拍摄条件确定。无人机和遥感影像可补充施工区周边水体、道路及环境变化信息。

按工程部位和施工阶段建立识别对象与规则清单，随作业面转移、道路改线和防护设施调整更新监控区域。整理正常作业、疑似风险及人工确认的样本，记录光照、扬尘、降雨和遮挡条件。围堰渗流、边坡及结构稳定等专业判断应结合监测资料和现场检查，识别结果作为巡查线索及核查依据。

5.2.3.2.2.2 知识平台

知识平台面向二道河水库工程建设、安全监测、质量管控、工程档案利用及辅助决策等所有业务场景进行建设，通过汇集工程建设全过程形成的规范标准、设计成果、施工资料、监理资料、档案资料、监测数据、设备资料、检查记录及历史业务成果，构建统一的工程知识资源体系，并在上层构建智能助手方便随时了解工程建设的实时情况。

本工程知识系统按“知识、预警、问答、执行”四位一体的能力框架建设。其中，“知识”指包括监理方、设计方、实施方、建设方的所有工程实施过程数据及档案数据；“预警”指知识系统可自动推送预警事件，如工地监控视频 AI 事件、或某监控数据超阈值预警；“问答”指智能助手提供面向安全、质量、投资、人员、设计等业务场景的智能问答与知识检索；“执行”指可由智能助手自动发起的业务流程代办。四类能力共用统一的工程对象编码、指标口径与权限体系，避免形成新的信息孤岛。

知识平台向上支撑智能助手与档案管理应用入口，向下对接建管平台业务数据库、档案管理系统、大坝安全监测系统及 BIM/GIS 服务五路数据源。系统不替代各业务系统的业务办理职能，不改变正式档案分类号与保管期限，不重复形成档案实体，定位为跨系统、跨业务、跨阶段的资源整合与智能服务层，遵循

“一份数据、一次采集、多处利用”的原则。

知识平台建设遵循“来源权威、口径统一、回答可信、全程留底”的原则：关键数值必须来自权威业务数据或已确认的工程事实，不允许模型自由推算; 每条回答均展示来源系统、数据更新时间、查询范围、指标口径与证据链接; 全部问答、检索、调阅与流程发起行为纳入审计留痕，做到不越权、可复核、可追溯。

知识平台通过系统接口、业务系统同步、文件上传、档案系统同步和人工维护等多种方式进入知识库，重点对接建管平台各业务管理模块、档案管理模块、移民安置系统、智慧水务 2.0、大坝安全监测系统、BIM/GIS 数据等相关业务数据源。

5.2.3.3 应用层

5.2.3.3.1 进度管理

（1）进度规划管理

①WBS 拆解管理：覆盖项目前期筹备、设计、施工、智能建造、调试、竣工全生命周期，以项目总体竣工节点为顶层根节点，逐级拆解至最小施工工作包; 统一定义各工作包工期、工序逻辑、施工标准、智能监测配套、责任主体; 支持各标段在线细化子级 WBS，自动对齐总体架构，实现上下统一、逻辑闭环；

②进度计划编制管理: 构建总控、年度、季度、月度滚动四级进度计划体系，锁定坝体封顶、汛期度汛、蓄水验收等刚性里程碑作为管控基线; 长周期计划统筹整体专项工程进度，短周期滚动计划结合山区天气、汛期、混凝土温控窗口期动态优化；系统自动生成横道图、逻辑网络图，结合 BIM 仿真模拟工序衔接，规避交叉施工冲突；

③计划审批与维护: 适配业主、监理、总包、标段多级协同管理，针对不同类型进度计划设置差异化审批流程; 系统自动校验工期合理性、工序合规性、资源及施工窗口期匹配度; 支持地质变更、汛期停工、设备滞后等现场场景的计划在线修订，实现计划多版本留存、变更溯源、审批轨迹全程可追溯。

（2）进度统计分析

①进度动态对比分析: 通过甘特图、里程碑图、进度台账、分析报表多维度可视化展示进度情况，支持计划与实际进度、当期与累计进度、各标段横向进度三类核心对比; 自动测算工期偏差率、工程量完成率、节点达标率，智能区分工

序施工状态，专项统计智能碾压、混凝土温控核心工序履约效率，为进度调度提供数据支撑。

②智能进度台账管理: 自动汇总项目全周期进度数据，实现台账实时更新、自动归档、一键导出; 支持导出进度台账自定义表头配置，用户可按需勾选、调整字段列，灵活生成适配汇报、审计等不同场景的台账报表; 进度台账与施工资料、智能监测数据、设备运行记录、工程变更、验收文件深度关联，满足项目验收、审计核查、全周期复盘的使用需求。进度报表支持多格式自定义模板，用户可按汇报、审计等不同管理场景灵活配置报表样式与内容。

③进度偏差智能分析: 系统自动比对计划与实际工期、工程量，智能识别进度偏差并判定偏差等级; 结合二道河水库山区施工、智能建造、混凝土温控等场景自动溯源滞后原因; 自动推送整改任务至对应责任人员，明确整改标准与时限，形成偏差识别、原因分析、任务派发、整改落实、复核销项的全闭环管理。

（3）进度三维仿真与预警

①BIM 模型与进度工作包映射：基于项目全专业精细化 BIM 模型，将坝体、边坡、机电、智能监测等构件与 WBS 最小工作包、细分施工计划一一绑定，关联工期、工程量、施工标准、智能监测配套信息，实现任意构件施工计划、作业内容、进度节点可精准溯源；

②4D 进度动态可视化渲染展示: 依托数字孪生与物联网实时数据，驱动 BIM 模型状态动态更新，通过标准化色彩区分完工、施工中、未开工、滞后工序状态; 支持时间轴拖拽、进度动画回放，全景可视化展示大坝全流程施工进度演化过程，直观呈现现场施工状态与进度盲区；

③进度智能预警: 支持自定义进度偏差阈值，超阈值自动弹窗、消息推送预警，精准标注滞后点位、偏差时长及对核心里程碑的影响；

④全周期进度可视化追溯：全程留存三维进度场景、偏差记录、整改台账、计划变更等全量数据，支持任意施工阶段进度回溯、问题追溯、数据复盘，为项目工期优化、工艺改进、履约考核、工程创优、验收审计提供可视化数据支撑。

（4）产值管理

①BIM 工程量与进度联动计量：依托分单元 BIM 模型，将单元工程构件与 WBS 工作包、施工计划建立映射关系，自动提取模型工程量数据。结合现场实

781a5b5c5c54388403875e5b6693-202610281438069

际完工单元，实现已完工程量自动归集，完成形象进度向工程产值自动换算；区分合同内产值、变更签证产值，同步关联质量验收、现场签证、影像资料等支撑材料，按标段、周期自动生成计量台账，减少人工统计误差；

②产值协同审批与版本溯源：适配业主、监理多级线上报审流程，系统校验BIM 工程量、实际施工进度、质量验收结果三者一致性，未完成验收的分项不计入有效产值。针对设计变更、现场签证引发的产值调整，完整留存各期产值版本、审批轨迹与调整依据，实现产值变更全流程可追溯，满足审计核查要求；

③产值统计分析与三维可视化：多维度统计本期、累计、计划产值及产值完成率，对比形象进度与产值完成情况；在 BIM 场景下按产值完成状态对构件进行着色展示，支持按周期筛选计量范围；构件点击穿透可查看工程量、产值数据、审批状态及附件资料，直观反映项目实物投资完成情况，为资金拨付、投资管控提供决策支撑。

5.2.3.3.2 安全管理

（1）安全智能巡检

①支持管理人员（现场业主代表、监理、施工单位安全负责人）使用移动终端开展现场安全巡检，结合电子签名下发隐患整改通知单、审核和复查，现场安全管理、检查（随机抽查）记录、整改通知及回复等信息全过程电子留痕；

②依托现场视频监控及 AI 智能分析设备，对施工现场安全隐患进行智能识别，自动识别未佩戴安全帽、未穿反光衣、违规进入危险区域、烟火等典型隐患场景，自动生成告警信息并推送相关责任人；

③内置依据行业安全规范梳理的标准化隐患问题库，巡检填报表单支持下拉快速选取隐患项，系统自动匹配并关联对应安全规范条文来源，随巡检记录、整改单据一并归档，实现隐患判定标准化、有据可依；

④巡查结束后可预览检查流转记录，安全员执行检查后自动生成安全员日志，避免重复录入。

⑤安全巡查支持分批次录入与批量下载，AI 智能识别场景同步覆盖临边防护缺失、起重吊装安全区域违规等情形并实现临边预警，高风险作业点视频监控采用永临结合部署，支持 BIM+MR 眼镜辅助预埋件定位；安全资料支持线上生成并电子签章导出，避免线下重复工作。

（2）隐患排查治理闭环

对检查过程中发现的工程安全隐患，提供隐患上报、隐患核查、隐患整改（指定专人整改隐患）、整改审批功能，实现工程安全问题的全过程跟踪、闭环与存档，融合无纸化办公，自动生成问题整改通知单。另一方面，通过与BIM三维模型关联，直观地显示各工程的安全隐患数量和分布情况，使管理人员能够快速聚焦工程安全问题部位，实现工程安全的重点管控。

建立隐患排查治理闭环机制，对人工巡检、AI智能识别、扫码上报等各类渠道发现的隐患，实现隐患及时查出、系统登记、整改销号的全过程闭环管理：

①具备问题发现、分派、整改与消项功能，支持监理、建设方协同工作全过程电子记录；

②整改责任人使用移动终端上传整改数据，整改完成后由复查人验收销号，验收合格方可完成该安全问题的PDCA闭环；

③支持限期整改与立整立改两种整改模式，隐患整改通知单由系统自动生成；

④建立隐患台账与历史隐患库，对重复发生、同类多发的隐患进行统计分析，针对性完善防控措施。

⑤支持现场人员通过移动端拍照、文字描述快速上报隐患，系统支持通过照片智能识别隐患；覆盖消防、用电、用火等专项隐患排查记录与统计分析，并按违法强制标准、违法推荐标准、重大事故隐患三类自动归集隐患。

（3）危险源动态管控

危险源管控主要针对工程危险源数据管理，开工前，经过评估小组的确定，录入所有需要管控的风险及其初始风险等级、作业部位、管控人等信息，录入时可调用风险基础数据库。施工期，根据动态管控，风险等级实时变化，围绕六项机制落实危险源管理，其结果反映在该模块中。

按照“六项机制”要求对不同等级危险源实行分级分类全过程动态管控，建立危险源大数据中心，满足不同检查人员的危险源辨识需求：

①查找机制：建立危险源清单和隐患标准化分类清单，管理人员根据施工进度提前完成危险点辨识和发布，危险源辨识每季度至少开展一次，形成危险源信息清单；

②研判机制：对危险源风险等级进行评价，重大危险源直接评定为重大风险，

3145b65cd543488438875656b62093202610214343c8969

一般危险源采用作业条件危险性分析法分析判定；建立重大风险危险源专项档案，包括基本情况、安全管理制度及操作规程、监测监控记录、警示牌设置记录、维修养护记录、“一源一案”及应急演练记录等资料；

③预警机制：对较大及以上风险危险源逐一明确监测监控措施、监测频次、监测指标及预警阈值，建立危险源监控清单；

④防范机制：制定风险公告、工程技术、管理、教育培训、个体防护和应急处置等防范措施；

⑤处置机制：登记应急预案、应急处置队伍、应急物资及协议医院、消防、避难场所等公共资源信息，制定演练计划并记录演练结果与评估；

⑥责任机制：嵌入项目安全生产组织机构，实施风险分级管控，现场管控、组织管控、监督责任人可通过移动端扫码对危险源进行管控，系统自动记录履职情况。

（4）安全实时监测与可视化大屏

接入施工设备运行状态、坝体廊道、防汛工况、结构应力等关键场景实时监测数据，实现全天候在线监测与超限自动报警；依托可视化大屏集中展示危险源分布、隐患整改状态、监测预警信息、人员定位等安全即时状态，实现工程安全态势一屏总览、全天候把控。

（5）风险定期分析机制

建立风险定期分析机制，按月、按季定期复盘施工现场安全风险变化情况，结合隐患整改数据、监测预警数据和危险源管控记录开展统计分析，动态更新风险台账，评估既有防控措施的有效性并优化调整，实现安全风险早识别、早预警、早处置，提前规避施工安全隐患。

（6）人员管理

1）全员安全管控

全面落实全员安全生产责任制，通过安全教育培训、专项方案联审、现场人车管控，构建全方位、全过程的现场安全管控闭环；

ⅰ.全员安全教育培训管控。严格落实岗前、班前、转岗、“四新”等全类型安全教育培训，建立标准化培训计划与电子台账，培训记录与人员实名制档案关联绑定，严格执行培训考核合格上岗制度，从源头规范全员安全作业行为；

ⅱ.现场人车智能出入管控。联动智能门禁、车道闸机等物联网设备，实现人员实名刷脸准入、考勤数据实时上传，杜绝无关人员进场;同步完成车辆自动识别、登记备案与动态管控，规范现场出入秩序。

2）人员信息与岗位职责管理

覆盖项目管理人员、技术人员、特种作业人员及全体劳务人员，依托水利工程实名制管理规范，建立全员建档、智能核验、动态更新、台账归集的全流程数字化管控机制。

ⅰ.全员实名一键建档。支持人员身份、人脸信息、所属标段、班组岗位等基础信息批量录入、一键建档，生成唯一实名档案编号，实现作业人员100%实名备案，摸清现场人员底数；

ⅱ.人脸智能准入核验。联动人脸识别门禁设备，进场人员需完成实名比对核验方可入场，自动拦截无档案、身份不符人员，杜绝无证上岗、替岗作业、无关人员闯入等违规行为；

ⅲ.实名台账自动归集。系统同步人员备案、进退场数据，自动生成全员实名制电子台账，支持在线检索、筛选查询与批量导出，实现人员状态动态可控、信息可溯；

ⅳ.人员信息动态更新。支持人员调岗、班组调配、进退场等信息实时更新，同步调整门禁通行与作业权限，确保系统数据与现场人员实际状态一致。

ⅴ.外部人员非法越界智能管控。依托施工现场视频AI人脸识别技术，联动项目全员实名数据库实时比对核验，对未备案、无进场权限的外部陌生人员进行智能识别，精准判定非法闯入、越界进场等违规行为。

3）岗位职责与资质合规管理

依托“一人一档”数字化体系，整合人员档案、岗位职责、资质证书及从业资料，实现全员定岗定责、资质合规、资料闭环管理。

ⅰ.人员档案动态管控。集中归集人员从业履历、标段班组、岗位工种、在岗状态等信息，实时更新人员在岗、调岗、离岗状态，支持线上岗位、班组调配登记，精准把控现场人员在岗底数；

ⅱ.定岗定责履职管控。按标段、岗位、工种明确人员岗位职责、作业权限及安全责任，实现定岗定责、权责明晰。全程记录人员履职表现、违章违纪、奖

781445b65cd4348840386756362893-20261028143438069

惩情况，实现履职过程可监管、行为可追溯、表现可量化；

ⅲ.特种资质合规预警。集中归档各类岗位证书、特种作业资质资料，系统自动监测证书有效期，对临期资质提前预警、过期资质锁定上岗权限，杜绝无证、超期上岗隐患；

ⅳ.电子化资料归档检索。统一归集劳动合同、职称证书、培训资料、安全交底、体检报告等资料，实现线上分类归档、加密存储。支持多条件精准检索、台账批量导出，满足日常核查及竣工资料整编需求。

4）人员考勤定位与考核评价管理

结合物联网定位、智能门禁设备，搭建集实时定位、智能考勤、绩效考评、诚信管控于一体的闭环管理体系。

ⅰ.人员实时定位监管。依托高精度定位设备，实时采集场内人员位置信息，动态展示各区域人员分布，实现现场作业人员状态可视化、动态化监管;

ⅱ.智能无感考勤打卡。支持人脸识别无感打卡、定位辅助打卡，杜绝代打卡、虚假打卡问题，保障考勤数据真实有效。自动归集日、月、班组、标段考勤数据，为薪资核算、履职考核提供数据支撑;

ⅲ.人员积分考核与多维评价管理。建立标准化人员积分考核体系，制定安全作业、施工质量、履职出勤、违章整改、文明施工等量化积分规则，实现全员积分动态考评。系统自动归集人员日常履职、作业合规、违章违纪、整改落实、奖惩表彰等数据，实时更新个人积分台账，同步关联月度、季度绩效及班组评优结果，形成可量化、可对比、可追溯的人员诚信电子档案;

ⅳ.考核统计与公示管控。系统自动统计考核得分、优良率、违规频次等数据，生成考核及诚信台账。支持优劣人员在线公示，强化人员激励约束，为队伍评级、人员择优录用、现场履约管控提供数据依据。

联动智能门禁检测入场人员血压、血糖、体温、酒精、血氧等身体指标，异常人员禁止入场，并对接三级安全教育数据，未完成安全教育人员禁止入场; 实现监理、施工项目经理、各专业负责人及有限空间、地下作业人员精准定位，设置虚拟电子围栏，禁入禁出区域自动报警，并通过摄像头识别外来人员，支持遇险紧急呼叫; 推广应用智能安全帽、智能工牌，建设智能生活区，实行先答题后上网管控。

（7）设备管理

管理二道河项目中使用到的施工设备和工程设备，提供设备的进场报验、在场设备台账和设备退场功能。跟踪在场设备的使用情况、入场时长、所属标段，监控、维护进场各类设备的运行状态，减少设备丢失的可能性，提高设备利用率。

对工程施工设备和工程设备实行全生命期管理：

①设备进场报验：在线提交设备进场申请，记录设备名称、型号、规格、生产厂家、数量及合格证明、检测报告等资料，线上审核反馈，缩短设备从进场到投入使用的周期；

②在场设备台账：全面记录在场设备名称、型号、进场时间、所属标段等信息，支持分标段统计查询，并与施工设备监测数据联动，实时掌握设备运行状态，提高设备利用率；

③设备退场：在线提交设备退场申请，记录退场原因、退场时间等信息，审核通过后设备台账自动更新设备状态，确保账实相符。

（8）绿色工地

聚焦工程环保、水保、扬尘、气象管控需求，接入施工现场全方位环境监测数据与智能喷淋联动设备，构建数字化、自动化绿色施工管控体系，实现施工环境实时监测、超标自动治理、数据全程留痕。

①环境气象实时监测：基于现场布设的一体化环境监测设备，实时采集接入PM2.5、PM10、环境温度、环境湿度、风速、风向等全方位环境气象数据，全天候动态监测施工现场环境指标，数据实时上传平台、动态更新展示；

②环保水保数据归集管控：系统统一归集施工现场环保治理、水土保持监测及整改落实数据，记录扬尘治理、裸土覆盖、边坡水保、排水治理等绿色施工工作开展情况，形成绿色施工专项台账，满足环保、水保督查要求；

③智能喷淋自动联动治理：平台与施工现场土建部署的智能喷淋设备联动对接，系统根据实时监测的扬尘、气象数据自动判定治理需求，当PM2.5、PM10等扬尘指标超标或满足喷淋作业条件时，可自动触发喷淋设备启停作业，实现扬尘污染主动治理、精准治理，减少人工干预，提升绿色施工智能化水平；

（9）动火作业审批

对动火作业、临时用电作业等危险性较高的作业活动实施作业许可管理，严

格履行审批手续。

动火作业线上审批管控：针对施工现场动火作业高危风险场景，搭建标准化动火作业全流程线上审批管控体系。作业人员可线上提交动火作业申请，填报作业地点、作业时段、动火类型、防护措施、作业责任人及监护人员等信息，并同步上传动火专项安全交底、防火预案、消防器材布置等佐证资料。系统适配班组、安全员、监理、多级管理人员线上逐级审批流程，严格规范动火作业审批准入制度，杜绝无审批作业、违规动火作业。同时联动现场视频AI监控，对动火作业过程进行实时抓拍留存，完整记录作业审批、现场监护、作业实施、完工销项全流程数据，实现动火作业全过程可追溯、闭环化安全管控。

同步实现有限空间作业电子化审批与现场监管，联动烟感、温感设备开展作业环境实时监测；对起重吊装等特种设备作业实现人员、机械证件自动识别核验。

（10）危大工程管理

建立各标段的危大工程清单，可管理及维护每个危大工程的专项施工方案、应急救援预案。

支持危大工程清单管理，覆盖专项施工方案审批、专家论证、安全技术交底、旁站监理、验收、监测、异常和应急处置记录归档全过程，实现危大工程全过程线上管控与留痕。

（11） 应急管理

包括应急管理相关制度及应急预案，制度或预案有更新时，由相关单位在系统中登记或更新。登记参建单位应急处置队伍的人员名单和职务。记录参建单位的应急物资以及协议医院、消防、避难场所等公共资源的详细信息。制定演练计划并记录演练结果、评估。处置机制主要包括应急预案、应急队伍、应急物资、应急场所、应急演练等五个子模块。

（12）安全度汛仿真及闭环管控

1）多源数据融合与模型实时联动

整合地质水文基础资料、坝体BIM数字模型、市级水文总站汛期雨情水情预报数据及施工现场全要素自动化监测数据，涵盖坝体渗压、应力、变形、温度传感数据与上下游水位、雨量、测压管等感知数据。统一流域水文、施工工况、地形高程、人员设备等各类数据的时空与高程基准，实现现场实测数据与BIM

模型仿真结果双向映射、实时同步。同时依托邻近测站资料、历史洪水复算与参数敏感性分析校核模型精度，补齐新建工程资料短板，为风险分析、情景演算、安全研判提供高精度、可追溯的基础数据与模型支撑。

2）多情景度汛风险仿真研判与预案管控

结合汛期降雨特性与工程施工阶段，构建历史暴雨、设计暴雨、超标压力测试等多维情景，综合雨区分布、前期墒情、上游来水、周边山洪及导流受阻、排水失效、断电断网、道路中断等极端组合工况，规范情景假设与重现期界定标准。采用适配水文、水动力模型开展施工期来水演算与场区水力模拟，严格依据实时施工形象确定计算边界，精准研判围堰、导流、基坑、营地及道路受淹风险，识别隐患点位、测算安全撤离时间窗口。对比各类防汛处置措施有效性，校核应急全流程耗时并预留安全余量。基于仿真成果编制分阶段度汛预案、岗位行动卡，明确预警、停工、转移、物资、通信保障及属地联动机制，配套汛前检查、实战演练、工况变动复核、雨水情滚动预演与预案动态更新机制，实现施工期度汛风险科学化、体系化管控。

3）分级预警与施工安全动态闭环管控

搭建四级风险分级预警体系，当监测数据、模型仿真结果超出阈值时，系统自动触发蓝、黄、橙、红分级预警，向建设、施工、监理多方推送预警信息与风险研判结论，实现汛期施工事前预判、提前预警、分级响应。通过实测工况、监测数据与仿真结果交叉校核，动态识别坝体结构安全隐患与施工薄弱环节，反向优化调整土方填筑、边坡支护、基坑排水、混凝土浇筑等施工方案，适配工程实时安全状态。联动隐患登记、整改、销号全闭环管理机制，自动输出风险处置与管控建议，实现工程建设期、运行期风险早发现、早研判、早预警、早处置，全方位保障坝体结构安全与整体稳定性。

（13）安全教育培训

教育培训通过各类型安全教育培训、每日班前教育等培训，帮助施工人员提升专业技能，增强安全意识，提高工作效率，并确保工程质量和安全。

支持安全教育培训资料管理与在线考试，培训记录自动归集并与人员实名制档案关联，严格执行培训考核合格上岗制度；可对接水务安全教育平台及施工单位现有人员教育系统开展在线学习，实现培训数据互联互通、只录一次。

（14）安全管理数据对接

与市水务局“智慧水务 2.0”系统对接，实现水利工程安全检查监督管理数据实时上报与互联互通，做到安全数据只填一次；与“智慧水务 2.0”平台对接，实现风险评估、安全监测、应急管理等数据互联互通；与水务智慧安监场景监控平台对接，实现隐患识别告警信息推送及处置闭环；重点接入拌合站生产数据，支撑混凝土生产全过程安全质量协同管控。

5.2.3.3.3 质量管理

（1）质量全链条溯源

①以单元工程为最小管理单元，建立完整有效的质量全链条验证机制，贯通原材料生产、进场、取样见证、试验检验、现场施工、工序验收全流程管控。将取样见证、试样送检、试验结果、质量复核、施工实施、验收评定等各环节质量数据相互关联、闭环串联，实现各工序质量责任全程电子化留痕、可查可溯，构建全覆盖、可追溯的工程质量管控体系；支持关联第三方监测成果，当发生质量缺陷时可结合实体监测数据综合研判问题成因与影响范围；

②原材料进场报验、试验检测报告与材料生产批次、计量交接单关联，施工工序质量记录与单元工程验评表单关联，形成“一批材料——一个部位——一道工序——一次验收”的质量回溯链条；

③支持按工程部位、材料批次、施工班组、时间等多维度反向溯源核查，发生质量问题时可快速定位问题环节、责任主体与影响范围，支撑质量问题溯源核查；

④建立业务表单强制关联校验规则，设置不合格原材料自动拦截机制，从源头保障质量数据完整有效。

（2）质量巡查

质量检查覆盖日常巡检与专项检查两大场景。日常检查根据施工进度自动生成检查清单。专项检查（隐蔽工程验收、关键工序转序）上传检测报告、施工影像和监理确认文件等多维度验证数据。构建“发起→整改通知→方案上传→过程跟踪→复核销号”的闭环流程，整改影像和检测数据实时上传，复核合格方可销号。

系统实现以下功能：

①移动巡检：移动设备录入质量问题；拍照获取问题现场证据；扫码采集检测点信息；

②质量检测：项目部位质量抽查检测；质量指标评定；质量报告生成；隐患管理；

③数据统计分析：质量问题分布分析；重点监控预警；巡检效果评估；

④报表展示：质量巡检日报、周报；质量监测统计报表；

⑤缺陷分级与整改时限：补充量化的质量缺陷分级标准及对应整改时限要求，支持同一缺陷重复发生统计分析，重大质量缺陷场景下自动联动安全告警体系，质量隐患整改支持多级循环处置；

⑥外部检查与离线作业：外部检查（专家、质监站）检查台账纳入平台统一管理；移动端支持质量巡检离线录入，待网络恢复后自动补传数据至服务端，适配工地现场无网络场景作业需求。

管理人员（现场业主代表、监理、施工单位质量负责人）使用移动端质量巡检功能，完成现场质量巡检，对于发现的问题可直接给相关责任人推送消息进行整改，整改完成后进行验收，验收合格方可完成该质量问题 PDCA 闭环。

（3）试验检测

试验检测模块涵盖材料类型包括甲供原材料、乙供原材料、中间产品，需支持施工单位自检、监理抽检和业主检测三类功能，包含实现三方检测数据的独立录入、存储和权限管理，确保数据真实性和可追溯性。所有检测结果能够与计量交接单关联，通过生产批次或材料编号快速溯源，查看对应批次的三方检测数据，包括检测时间、人员、详细记录及附件（如报告、影像等）。所有数据归档后形成完整的质量追溯链条，便于后续查询和验收。质量管理-试验检测模块设置检测计划、检测通知、甲供原材料检测、乙供原材料检测、中间产品检测共 5 个三级模块。

支持施工单位自检、监理平行检测、业主抽检三类试验检测业务的线上委托、取样、检测与报告归档；检测结果与材料计量交接单、进场报验单及对应工程部位关联，实现指定生产批次材料检测结果的统一查看和溯源；检测数据自动汇总形成检测台账，超限检测结果自动预警。所有归档检测报告均满足电子档案四性

8145b65cd43488403807560b62c93-20260214343869

检测要求，支持第三方检测机构报告线上接入，建立检测不合格样品复检、销号闭环管理机制；建立施工单位质量检测结果跟踪机制，支持通过摄像头监控、检测仪器埋设芯片等方式直接上传原始检测数据。

（4）第三方监测

第三方实体监测聚焦工程结构体原位监测，由第三方监测单位实施，针对工程实体布设监测测点，采集位移、沉降、渗压、应力应变等实体监测数据。模块实现第三方监测任务管理、监测数据归集、监测预警、成果归档与质量关联溯源。

系统支持人工监测记录录入、自动化监测设备时序数据对接；测点信息绑定单元工程、工程部位；监测成果、监测周报 / 月报、专项报告统一上传归档，电子档案满足四性检测要求。监测指标超过预设阈值自动触发预警，形成预警推送→现场核查→原因分析→处置落实→复核销号闭环管理流程，预警信息可推送业主、监理、施工单位。监测成果可与单元工程验收、质量缺陷台账关联，在质量溯源时联动查看对应部位实体监测时序数据，辅助质量问题综合研判。

（5）工程验收

质量验收模块通过对质量验收表单的结构化填报，实现颗粒度精细至单元工程层级的建设项目全过程电子化质量验收评定。质量验收模块包含表单配置、模板管理和验收资料三个子模块，配合质量验收应用完成质量验收业务管理。

质量验收模块将覆盖二道河工程全部专业的质量验收表单，对其进行电子表单结构化，同时验收对象覆盖合同工程、单位工程、分部工程、单元工程。同时将工程质量管理信息与BIM结合，重点实现BIM模型与质量验评单元对应，能查看单元工程构件质量验评信息及验评状态，能通过BIM模型查询隐蔽单元工程质量管理信息，将工程划分、质量检查和验收等与BIM结合，实现项目质量管理全过程信息精细追溯。

①验收标准定义：支持用户定义每个项目的验收标准。用户可以根据项目的特点和要求，设定相应的验收标准，包括质量要求、安全进度要求；

②验收任务分配：系统应该能够将验收任务分配给相应的人员或团队。根据项目的不同阶段和验收标准，系统可以自动分配任务，或者由管理员手动指定；

③验收进度跟踪：系统应该能够实时跟踪每个项目的验收进度。用户可以通过系统查看项目的当前状态，了解项目的完成情况和存在的问题；

④验收记录表单生成：系统能够根据验收结果自动生成验收表单。表单可以包括项目的基本信息、验收标准、验收结果和存在的问题等内容。套用电子签名及电子签章后，用户可以通过系统生成验收记录表单，并进行查看、打印或导出；

⑤单元工程验评：遵循“施工单位自评、监理单位复核评定”的基本流程，施工单位在单元工程施工完成后在线调用对应验评表单，逐项填写检测数据与自评结果，填写人、质检工程师电子签名确认，确保责任可溯；监理单位在线复核评定；单元工程评定完成后，系统按评定规则自动向上汇总，生成分部、单位工程验收评定结果，形成全生命期质量管控记录档案；

⑥验收权限与归档管控：明确建设、监理、设计、施工四方验收角色的权限边界，验收完成后电子资料按预设触发条件自动归档，支持验收驳回后的多轮整改报审流程，所有验评表单最终经提交确认后方可生效。

根据 WBS 中确定的时间节点，系统会通过下达生产任务流程的方式，对工程各单元模块的生产任务下达验收流程，通过现场施工员、监理、设计、施工各节点把控，对各生产任务进行闭环管理，通过控制点、里程碑等警戒线的预置，执行中的项目管理一旦存在延期，系统自动给予预警。

（6）质量三维可视化与模型校核

实现质量文档资料与 BIM 模型挂接，实现 BIM 模型与质量问题实时联动的三维可视化管理。确保项目三维模型与现场实际施工情况精准对齐，支持将现场实测数据、验收实测数据与模型设计参数进行比对校核，以数字化模型辅助施工质量校核，保障施工贴合设计标准。明确模型比对核心指标、合理偏差阈值与对应告警触发规则，BIM 构件与 WBS 单元工程唯一绑定，数据超偏差时自动触发质量预警；支持点选单元工程直接查看验收人、验收报告及材料溯源信息。

（7）质量智能分析

建立质量智能分析模块，汇聚混凝土试块检测结果、物料进场检测数据、浇筑温度控制数据、碾压参数与现场试验对比数据等多源质量数据，构建质量趋势分析与预测模型，自动生成质量预测结论；对分析发现的异常指标和潜在质量风险自动预警，并给出调整工艺参数、加强检测频次、优化配合比等调整策略建议，推送相关责任人及时改正，确保每个工序质量都达到优良等级。开展质量预警阈值设计，按指标类型与风险等级分级设定预警阈值；同步输出完整详细的跨模块

3145b65cd43284388675 6b6293-2026102814438069

接口文档，明确定义交互字段、数据同步频率与异常重试机制，保障全平台质量数据同源一致。

（8）物资管理

覆盖物资的需求报批、材料采购、试验检测、进场报验、库存管理、材料出库等环节，实现物资的全生命周期管理。支持需求计划和采购计划报审，提供高效准确的计量交接和进场报验管理，有效提升物资管理效率。同时，对每一生产批次材料的试验检测结果进行严格归档，保证购入物资的质量。此外，提供灵活的库存查询功能，实时监控库存状态，避免物资的积压与短缺，并且能够跟踪物资的出库情况，根据入库出库信息自动更新库存记录，实现对物资资源的有效追踪与优化利用。混凝土试块、钢筋等关键物料实现一物一码管理；原材料闭环管理补充“不合格退场”环节，完善材料退场、报废处置全流程台账管理。

1）供应商与分包单位准入管理

建立材料基础信息库、仓库基础信息库和供应商基础信息库，统一物资名称、规格型号、计量单位等基础数据标准；建立供应商、分包单位入库和审批机制，各单位须在线提交营业执照、资质证书、业绩证明、统一社会信用代码等准入资料，经监理、建设单位在线审批合格后方可入库，参与工程物资供应与施工作业；系统对入库单位资质有效期自动监测预警，并建立履约评价与黑名单机制，从源头保障物资与分包质量。

2）物料需求计划与采购

①施工单位按月报送物料需求计划，经监理、建设单位在线审批后形成工程需求计划，审批流程支持电子签章；

②采购单与需求计划关联，一份需求计划可拆分为多份采购单，记录采购物料的类型、数量、供应商等信息，实现按计划采购、按单溯源。

3）物资二维码与进出场管理

对每一批次进场物料赋予唯一二维码标识，关联材料名称、规格型号、生产批次、供应商、合格证、检测报告、使用部位等全要素信息；现场人员通过移动端扫码即可完成进场验收、取样见证、领用出库、核销确认等操作，实现“一物一码、扫码溯源”，杜绝不合格材料流入工程实体。

工地现场实现对主要材料的进场验收、入库存放、出库使用进行信息化管理。

314c5b05c0434884388c563b6293b2026102814a43c069

材料到货进场时，施工人员在线核对到场物资的数量、合格证、检测报告等信息，填写计量交接单；进场报验单与计量交接单、采购单关联，记录交接时间、物资种类、数量、批次等关键信息，确保到场物料数量准确、来源可追溯。

4）原材料检测台账

具备对材料的检测报告、见证取样及相关有效性能验证信息的查询、归档功能。施工自检、监理平行检测、业主抽检结果均与材料生产批次、计量交接单挂接，实现对指定批次材料检测结果的统一查看和溯源，检测记录自动归档并纳入质量全链条溯源体系。

5）库存台账与物资盘点

建立物资库存台账，实时反映物资出入库变动，支持按仓库、标段、材料类别查询库存存量；对关键物资设置库存上下限阈值，低于下限或高于上限时系统自动向物资管理人员推送预警提示；仓库扎账前由库管人员在线盘点，盘盈盘亏结果经审核确认后自动调整库存，形成盘点单据留痕。

6）物资领用出库与核销

①物资领用出库：库管人员在线填写领用人、出库数量、材料名称、使用部位等信息并提交审核，审批通过后系统自动更新库存状态，并按单元工程统计材料用量，建立物资与工程部位的关联关系；

②物资核销：基于工程量、物资实际供应量、材料单耗数据开展物资核销，按周期（季度、年度）计算物资应耗量并与实际消耗量比对，智能识别调拨量、领用量与工程实际消耗量偏差，形成物资核销报表，实现物料采购、进场、使用、核销全链条闭环可追溯。

5.2.3.3.4 投资管理

（1）概算管理

概预算管理模块支持项目法人、监理及施工单位管理人员对费用科目、预算层次码和控制预算等信息进行维护，支持工程概算和费用科目分解、建立工程概算和工程 WBS、工程产品之间的关联关系等功能。支持按照水利工程概算表格式编制、维护工程概算清单，提供单条新增与 Excel 批量导入能力；建立“初设概算—分标段概算—合同清单—会计科目”四级关联链条，实现资金流向精准溯源。概预算数据是进行投资分析的基线数据，应可基于概预算项进行承诺成本、

计划成本、变更成本、实际成本等的统计和对比，将建设费用项点对点映射至概算科目，基于概算项进行分标结余、结算情况、变更投资变化等维度的统计和对比，多级超概预警机制动态比对结算与概算间的金额差异，及时反映工程投资状况。系统可对项目建设期不同阶段概算数据进行版本管理，为项目投资执行是否超概算提供实时统计分析基础。

（2）投资计划与动态跟踪

投资计划模块主要提供二道河项目建设实施阶段投资费用详细计划体系规划与计划编制功能，支持将整个工程投资管理分解成为若干施工标段的投资计划，基于概预算管理模块项目法人制定的项目估算、概预算控制目标，下达各施工单位编制月度、季度和年度投资费用计划，建立自顶向下的多级投资费用计划控制体系，实现二道河项目费用管理分级管控。系统支持投资计划在线申报与审批，并支持投资计划版本控制。以多维时序计划编制为基础，通过与概算科目和合同清单的数据关联，结合工程施工进度节点构建自上而下的层级化投资管控模式，支持将工程总投资分解为分年度投资计划，并向各责任部门及相关单位下达月度投资指标；基于投资偏差预警模型自动分析各费用项目投资执行与计划金额超标偏差，并向责任人员推送偏差通知；以统计图表形式按年度、费用类型、责任部门等维度展示计划投资与完成投资对比，全程监控项目资金使用。

投资填报模块以建设单位编制费用计划为控制指标，由施工单位合同管理人员按月度、季度和年度周期定期上报投资执行反馈数据，支持监理单位及项目法人相关管理人员线上流转、审批实际投资额（或产值），全程留痕；系统根据投资计划偏差预警阈值，自动分析施工单位投资执行情况超标偏差，并向责任人员推送费用计划纠偏调整提醒，形成计划下达、执行填报、偏差预警、纠偏调整的投资执行闭环管理。

（3）投资进度联动管控

与进度管理模块联动，将投资完成数据与工程形象进度、工程量完成数据关联比对，生成投资进度计划与实际对比曲线，直观呈现不同标段、不同施工部位的投资进度匹配情况，及时发现进度与投资偏差，辅助管理人员直达偏差痛点，促进施工单位合理配置资源。

通过填报投资计划和投资反馈形成投资比对，以统计表的形式进行月度、季

度、年度等方式进行展示，并支持对比文件的导出。主要通过各个时间维度和各个层级节点来展示统计项目计划产值、完成产值数据，以便更好地了解项目的投资情况。同时与进度管理模块联动，对比形象进度与产值完成情况，自动测算投资完成率、资金拨付率等核心指标，支持数据穿透查询至单笔支付记录与完整审批链路，直观反映项目实物投资完成情况，为资金拨付、投资管控提供决策支撑。

（4）合同台账管理

建立覆盖工程类施工、监理、采购、咨询等各类合同的统一合同台账，维护合同基本信息、合同金额、支付条件等关键内容，合同类型按权限进行分类维护;合同台账通过合同编码与价款结算相关联，每期完成结算或支付后，已结算金额和完成比例自动更新;支持按标段、合同类型、时间等多维度查询统计。角色权限边界遵循“先点功能、后理流程”原则设置，按角色配置功能操作与数据查看权限。

（5）合同清单与价款结算

结算支付管理面向工程项目价款结算构建审批、校验、支付、反馈全流程闭环。合同清单管理涵盖签约清单（签约工程量）、补充清单、变更索赔清单、其他清单，各类清单数据格式保持一致，支持按模板批量导入，清单经施工单位发起、监理单位及建设单位审核后录入系统，作为计量报验、进度款结算、调差、变更等业务的数据基础。价款结算按照水利工程相关标准规范，实现预（首）付款、计量报验、进度款结算、变更、调差、完工结算等全流程线上流转，满足量、价分离的审量、审价两阶段审批管理要求，各环节审核意见可追溯。变更索赔管理对因设计变更或工程变更产生的清单价款变更在线审批，审批通过后数据自动同步至合同清单，后续结算以变更后的清单项为准。

（6）变更管理

建立覆盖设计变更、签证变更、合同变更等各类变更的全过程线上管控。

设计变更模块:归口技术管理模块管理，支持设计单位、建设、监理、施工单位线上发起设计变更，录入变更事由、图纸修改内容、技术方案、对工程安全、质量、工期、造价影响等资料，支持附图、计算书上传;组织多方技术论证、分级线上审批，完整留存图纸版本、技术评审记录、各方意见。设计变更审批完成后，自动更新工程图纸库、技术台账，同步推送至施工、质量、安全、计划合同

781445b65cd432384388756ab62693-2026102514438069

模块，联动更新工程量、概算对比基线及进度计划。

签证变更、合同变更在本模块管控，支持在线发起、论证、分级审批，完整记录变更原因、工程量和价款影响；变更审批通过后自动同步更新合同清单、概算对比基线及进度计划关联信息，实现变更事项可追溯、变更投资可统计、变更责任可界定，严格控制变更引起的投资增加。按照变更分类归口原则，变更单独设置管理模块，设计变更业务归口技术管理模块，本模块重点管控合同变更、签证变更等投资类变更。

（7）安全文明生产费管理

建立安全文明生产费“执行前审批、执行后确认”两段式管控机制：施工单位在线编报安全文明生产费使用计划，经监理审核、建设单位审批后方可实施；费用执行完成后，施工单位在线提交实施内容与佐证资料，经监理复核、建设单位确认后方可计量支付；系统形成安全文明生产费计划、审批、实施、确认全链条台账，作为安措费结算依据，保证费用足额投入、专款专用。

（8）资金监管

建立资金拨付全过程监管机制：所有拨付至施工单位的资金（预付款、进度款、结算款、安全文明生产费、农民工工资专户资金等）均须在线发起支付申请，经建设单位审核通过后方可拨付；系统建立资金拨付台账，记录每笔资金的申请、审核、拨付、到账信息，并与合同结算、产值完成数据关联校核，实现资金流向全程留痕、实时可查，防范资金挪用风险。针对国债资金实行专项监管审批，确保国债资金规范使用、流向全程可溯。

（9）投资合同资料归档

概算、投资计划、合同、结算、变更索赔等投资合同类资料按照统一归档标准自动归集，与投资合同业务流程同步留痕，最终同步至局档案室，保证投资合同档案的合规性、规范性、完整性。

5.2.3.3.5 档案管理

（1）全过程电子档案

全过程电子档案收集设计三类统一入口：流程收取、批量导入、外部系统对接。所有入档文件自动触发签章验签、完整性哈希校验、查重去重与来源审计留痕，确保进入系统的每一份文件均可信、可溯、可控。

① 流程收取

流程收取是档案系统最主要的入档路径，覆盖系统外部分文件交付与系统内部流程交付两类场景。

1）系统外部分文件交付——设计图纸交付流程。系统外设计单位在图纸交付流程中提交设计图纸，接收方对图纸进行图审盖章，图纸进入档案系统时由电子签章平台加盖电子签章，并同步生成时间戳、哈希与归档人责任标记，实现“接收即签章、签章即可信”，作为外部文件进入档案系统的可信起点。

2）系统内部流程交付——施工组织设计流程。系统内部生成的施工组织设计、专项施工方案、施工日志、质量验评等文件，随归档流程加盖电子签章后流转至档案系统内部归档，完成“系统内流程签章→内部归档”的闭环。所有节点操作均记录在档案元数据中，便于后续审计与追溯。

围绕二道河水库大坝建设期的实际实施内容（坝基土石方开挖与坝体填筑、帷幕灌浆、底孔及闸墩混凝土浇筑、闸门与启闭机金属结构安装、安全监测仪器埋设、汛期度汛、移民安置等），系统内置覆盖施工过程、监理审批、建设方审批、安全管理、质量管理、人员与设备管理、投资与合同管理七大类的全类型工作流程表单。各表单在流程模板中固化了发起、编制、内审、审批、签章、归档等节点及电子签章环节，流程办结后自动按基础分类规则进入知识库或档案库。

814f5b65cd434884380756b6293-2026102814f43c069

② 批量导入

档案批量导入面向历史档案补录、阶段性资料归集等大批量文件入库场景。通过 Excel 表单批量导入，导入模板由档案系统统一定义，包含文件分类、保管期限、年度、责任单位、关联工程对象、签章状态、归档人等必填字段。导入流程支持以下能力：

1）模板下载与字段映射。系统提供标准 Excel 模板下载，用户按字段规范填写后上传; 模板字段与档案系统元数据模型一一对应，未填写必填字段的行自动跳过并提示。

2）批量校验与查重。导入时自动按"题名+责任者+年度+文号"四要素查重，已存在文件标记为"重复"并跳过; OCR 解析后的图片文件按 SHA256 哈希去重。

3）批量归档与组卷。校验通过的文件批量落入知识库（过程文件）或档案库（终稿），可按"按类别组卷""按年度组卷""按责任单位组卷"三种模式自动组

卷或者手动将选中文件组卷，并调整卷内文件顺序，并生成组卷清单与档号映射。

4）批量归档审批流程。批量导入后确认文件状态，并完成组卷后，进入批量归档审批流程，按照业务导入人员->档案管理员->最终归档的逻辑进行归档留痕。

③ 外部系统对接

档案系统按"统一对接、分级管理"原则对接外部业务系统，已对接或在规划中对接的系统包括：智慧水务 2.0、数字孪生移民系统、大坝安全监测系统等。对接能力包括：

1）数据拉取与推送。对不需要实时的数据如移民系统、智慧水务 2.0 等平台提供外部 API 对接，档案管理模块调用外部 API 将数据加密拉入系统入库。对安全监测数据等需要实时对接的数据，档案管理模块提供数据推送 API,安全监测系统在发生数据变化时实时调用数据推送 API，将数据推送入系统。

2）数据抽取与映射。档案系统按外部系统数据模型建立档案映射关系，将业务数据自动转化为档案条目，保留业务字段与档案分类、保管期限的对应关系。

（2）电子档案存储

档案系统将收集的文件按“过程文件”与“终稿”两种形态分别存入文件库与档案库，形成统一档案分类管理下的双层组织结构。两库共享同一分类体系与权限体系，但管理要求、操作方式、可信要求各不相同。

① 文件库与归档库双层对比

文件库主要管理过程文件，强调灵活性与版本可追溯性；归档库主要管理终稿、竣工图、合同与施工文件最终版本，强调严肃性与长期可信用档。

②文件库

文件库主要管理“未归档过程文件”，文件入库后纳入人机料物法环六要素标签体系，按“主题—人物—时间—事件”四维标签自由组织。

1）版本管理。知识库文件支持多版本并存，每次修改产生新版本，旧版本自动归档为历史版本；版本之间可对比差异、回退到任一历史版本，并自动生成版本变更说明。

2）数据修改变更留痕。文件任意字段的修改、删除、合并、迁移均产生变更日志，记录修改人、修改时间、修改前后内容、修改原因。变更日志不可篡改，

781455b6cc43388438867565b629393020102143c069

作为后续审计与责任追溯的依据。

3）分类管理。文件库文件按基础档案分类体系（12 大类：立项、设计、招标、合同、施工、监理、监测、验收、试运行、移民、安全质量、数字资产）打标，跨类文件可打多标签，便于跨主题检索。

③ 归档库

档案库主要管理“终稿”，文件入库即进入归档流程。

1）专业档号赋予。按“全宗号—年度—分类号—案卷号—件号”五级结构自动赋予专业档号，档号唯一、不可重用；档号一经赋予不可修改，与物理归档盒、电子归档位置建立一一映射。

2）四性检测。归档前自动对电子文件进行真实性、完整性、可用性、安全性四项检测：真实性验证电子签章与时间戳有效性；完整性验证文件哈希与签章时哈希一致；可用性验证文件格式符合长期保存要求；安全性验证文件无敏感信息、无恶意代码。检测通过后方可进入下一环节。

3）归档审批。四性检测通过后，文件进入归档审批流程，由档案管理员审核、责任人审批；审批意见与审批时间、审批人姓名同步记录，作为档案可信凭证。

4）自动组卷。审批通过的文件按分类自动组卷：卷册封面、卷内目录、备考表自动生成；组卷模式支持按类别、按年度、按责任单位三种规则。

5）OCR 全文化。对扫描件、图片、不可编辑 PDF 等非结构化文件自动 OCR 解析，识别文字、表格、印章，建立全文索引与可搜索正文；OCR 结果与原文件一同归档，识别准确率低于阈值时进入人工复核队列。

④ 统一分类管理

文件库与档案库共享统一的档案分类管理，分类依据《建设项目档案管理规范》、《电子文件归档与管理规范》、《建管中心档案管理办法》执行。分类原则包括：①同一文件只能归入一个基础分类，跨分类情况通过专题库二次组织；②保管期限按分类规则自动推荐，到期档案进入鉴定流程；③密级与权限按分类与责任单位联动，确保跨单位、跨密级文件的隔离与受控访问。

（3）智能检索

档案系统对文件库与档案库两个平行库提供统一的智能检索能力，覆盖以下

五类检索方式：

1）全文检索。基于OCR与正文解析后的全文索引，支持跨字段、跨格式的全文检索，检索结果按相关度排序，并高亮命中关键词。

2）关键词检索。支持多关键词组合检索，支持布尔运算（AND/OR/NOT）与字段限定（题名/责任者/正文/附件）。

3）时间检索。支持按年度、季度、月份、具体日期多粒度时间检索，时间范围支持跨年、跨月组合。

4）人物检索。按责任者、签章人、审批人、归档人等人物字段检索，支持同人多职务并联展示。

5）事件检索。按工程事件（如“帷幕灌浆”“闸门试运行”“大坝封顶”）检索，自动关联该事件的全过程档案（设计文件、施工记录、监理意见、验收文件）。

检索结果统一按“档案卡片”形式呈现，包含题名、档号、责任人、年度、分类、密级、签章状态、关联工程对象、原文链接；点击档案卡片进入详情页可查看正文、原文影像、电子签章证书、变更日志、借阅历史。

（4）专题库

档案系统在统一分类基础上建设三大专题库，将分散在不同基础分类下、围绕同一主题的档案二次聚合，形成专题数据库，供专题分析、专题决策、专题审计使用。专题库不改变基础分类号与保管期限，仅作为档案的二次组织视图。

① 移民档案专题

移民档案专题以二道河水库数字孪生移民系统为主要数据来源，按“实物指标调查—征地拆迁—移民安置规划—移民安置实施—后期扶持”全生命周期二次组织。专题内容包括：实物指标调查成果、征地拆迁协议、移民安置规划及审批文件、移民安置实施档案、后期扶持档案、水库移民信访与上访问题处理记录等。专题展示支持按年度、地区、档案类别、责任单位、问题类型多维筛选，并提供专题统计、移民人口分布可视化、信访问题处理进度跟踪。

② 大坝安全与质量专题

大坝安全与质量专题重点汇集安全监测、质量检查、安全检查、隐患排查、安全鉴定、质量验评等档案。专题数据库按“检查—监测—整改—评估”四条主

814a5b85cd432884386756a62093-202610281438069

线组织，并配套建设专题数据分析：档案构成分析（按基础分类、检查类型、责任单位）、质量安全检查月度趋势（按月统计质量检查与安全检查次数）、隐患整改闭环率（发现—整改—销号闭环统计）、质量评定统计表（分部工程合格/优良率统计）、安全监测指标表（渗流量、沉降、位移、异常预警统计）、安全大事纪（按时间顺序记录重大安全事件、检查节点、安全鉴定节点）、专题利用统计（累计检索、调阅、电子调阅占比）。

③ 数字资产专题库

数字资产专题库汇集 BIM/三维模型、GIS 数据、安全监测数据、物联网设备数据、智能监控视频等数字资源档案。专题按"数据资源—元数据—数据血缘—数据利用"四层组织，并配套建设数字资产台账、数据资产目录、数据共享清单、数据安全分级标识。专题展示支持按资产类型、所属系统、密级、共享范围多维检索，并提供资产卡片（包含数据来源、采集频率、数据量、更新周期、责任单位）。

5.2.3.3.6 技术管理

（1）图纸交付全流程管理

搭建设计图纸全生命周期数字化管控体系，涵盖图纸交付计划、线上报审、分级分发、变更管控、版本迭代、权限管控全流程功能，杜绝图纸混用、旧图误用、变更脱节等技术风险，保障现场施工图纸精准有效。

①图纸交付计划管理。结合项目总体施工进度计划，编制专项图纸交付进度计划，明确各专业、各标段图纸交付节点、交付批次、责任单位及交付内容。系统支持图纸计划线上编制、报审、动态调整，可实时对比计划交付时间与实际交付时间，自动统计图纸交付滞后情况，保障设计图纸按时到位，匹配现场施工节奏；

②图纸分级分发管理。图纸审批通过后，支持按标段、专业、施工班组、管理人员进行定向分级分发，精准匹配各岗位图纸查阅；

③图纸版本精准管控。系统对所有图纸实行版本化迭代管理，区分初稿、复审稿、终审正式稿、变更修订稿等不同版本，自动留存各版本图纸文件、修改记录及差异信息。现场仅展示最新有效版本，旧版本图纸自动归档锁定、禁止使用，实现图纸版本唯一、状态可控；

8145b65cd434984038c7565b62693-2026102814543e069

④图纸权限分级管控。搭建精细化图纸权限管理体系，按岗位、工种、标段配置图纸查阅、下载、打印、转发权限。严格管控涉密图纸、专项图纸访问范围，自动记录所有图纸浏览、下载、打印操作日志，实现图纸使用全过程溯源，保障工程图纸资料安全合规。

（2）建设过程文件审批管理

全覆盖归集项目施工全周期技术文件资料，搭建施工过程文件标准化、分类化、闭环式数字化管理体系，涵盖施工组织设计、专项施工方案、临时专项方案及各类施工技术文件，实现文件线上报审、动态更新、分类归档、全程追溯。

①施工组织设计管理。支持项目总体施工组织设计、标段施工组织设计线上编制、上传、多级报审、修订更新。系统完整留存初稿、修订稿、终审正式版本，记录编制、审核、审批全过程轨迹，关联对应施工标段、施工阶段，作为项目整体施工统筹、资源配置、工序组织的核心技术依据；

②专项施工方案管理。针对危大工程、关键工序、特殊作业等核心施工内容，实现各类专项施工方案线上申报、多级审批、落地归档。严格匹配工程安全、质量、技术管控规范，对方案论证意见、整改完善记录、审批文件全程留痕，未审批、未论证通过的方案严禁现场实施；

③临时专项方案管理。适配现场临时施工、应急施工、工况调整、临时措施增补等场景，支持临时专项施工方案快速线上报审、简易流程审批、专项归档。明确临时方案适用范围、施工时段、技术措施及安全保障要求，补齐现场临时施工技术管控依据，杜绝无方案施工、临时施工无技术交底等问题；

④全过程施工文件归集归档。统一归集施工技术交底、施工工艺文件、技术复核记录、工序指导文件、现场技术答疑、施工整改技术方案等全品类建设过程文件，按专业、标段、施工阶段、文件类型自动分类归档。支持文件在线预览、检索查询、版本对比、批量导出，实现施工技术资料集中管控、长期留存；

⑤文件动态更新与溯源。针对施工方案优化、工艺调整、技术措施变更等场景，支持各类施工文件动态修订、版本迭代更新，完整留存新旧版本差异及修改依据，关联现场施工进度、质量、安全管控记录，实现技术文件与现场施工完全同步，满足工程验收、竣工归档、审计复盘的资料溯源需求。

（3）AI 材料审查与一致性审计

8145bb5cc43384388756b6293202102814436069

1）材料审查

面向施工组织设计、专项方案、度汛预案、设计变更、质量验收、计量支付及报审附件，按事项配置材料目录和审查依据，登记报送单位、标段、时间与版本。通过文档解析、扫描识别和表格提取，定位工程部位、图纸版本、高程、工程量、工期及责任分工。完整性、签章、单位换算、金额和汇总关系按规则核验，条款适用、措施衔接及前后矛盾结合原文分析，形成可追溯的问题清单。

2）流程串接

按照“受理登记—内容解析—依据检索—联合核验—人工复核—补正复审—审批归档”组织办理，衔接施工单位自检报审、监理审核、设计技术核查及建设单位审批等适用环节，按事项确定权限和前置条件。智能体调用文档、检索及计算工具，引用已确认结果; 补正或变更后保留旧版本，复核受影响事项并按权限重新报审。正式报送经授权后执行，核对业务回执，防止重复提交。

3）一致性审计与成果

覆盖正文与附件、不同单位报送材料及审批前后版本，比较前统一标段、工程部位、单位、高程基准和施工阶段。重点核对设计变更与施工方案、质量验收与试验检测、计量支付与合同及已确认工程量的对应关系。例如，围堰顶高程应与该阶段有效设计一致，计量工程量应与相应验收资料及已支付台账交叉核验；发现差异时并列展示来源和计算过程，由责任人员确认。

每项结论关联原文位置、依据有效版本、核验规则及复核意见，送审、审批和归档对应同一材料版本。形成材料清单、问题清单、差异对照表及审查报告，辅助跟踪补正与整改。选取典型报审材料对照人工审查结果，评价问题检出、误报、证据完整性及办理时长，正式审查意见仍按业务权限签署。

8314a5b65cd0434884388c756b062593-202102814438069

5.2.3.3.7 用户与决策端应用

5.2.3.3.7.1 个人中心

1）工程信息集中管理

整合项目全维度资讯资源，搭建一体化资讯管理端口；支持在线分类查阅、统一管理项目通知通告、工程动态、建设新闻、水利行业实时政策动态、项目专项会议纪要、技术交底文件及各类公示信息，实现项目资讯、行业动态、办公资料集中汇聚、一键检索、随时查阅，解决传统信息分散、传递滞后、查阅繁琐的

问题，保障全员信息同步、政策同步、进度同步。

2）会议与日程智能统筹

集成智能化办公统筹能力，支持管理人员在线自主管理、新增、编辑、归档个人及项目级施工日程、专项会议、技术研讨、巡检计划等内容；可自定义配置会议流程、参会权限、会议议程、审批链路、日程提醒规则，适配大坝工程进度调度、安全例会、技术复盘、节点推进会等高频办公场景，实现项目办公事务标准化、系统化、轻量化管控。

3）全场景智能消息推送待办闭环

搭建精准化、分级式消息推送体系，针对二道河水库施工管控及办公场景，自动推送流程待办、审批提醒、会议通知、日程预警、节点督办、进度偏差、安全预警、新通知公告等核心信息；支持移动端、PC 端双端同步提醒，区分普通消息、重要消息、紧急督办消息分级提示，配套待办一键进入、办结归档、未读统计功能，实现所有办公事项、工程督办事项可提醒、可跟踪、可办结、可溯源，形成全员办公闭环管控。

5.2.3.3.7.2 领导驾驶舱

领导驾驶舱面向项目决策层与管理层，以“全局一屏把控、风险分级预警、资源集中调度、决策高效支撑”为核心定位，整合全业务数据与数字孪生、实时监测能力，聚焦高层视角的核心指标、关键风险与调度能力，剔除执行层细碎操作。功能整体分为全局总览、核心业务专题、技术档案支撑、调度决策支撑四个层级，具体如下：

（1）全局建设总览

作为驾驶舱默认首页，一站式呈现项目建设核心全貌。

1）核心指标总览：集中展示进度、安全、质量、投资四大维度核心结果指标（总体进度完成率、隐患整改闭环率、单元工程合格率、投资完成率）；

2）预警信息统一归集：按红/橙/黄三级汇总全领域风险预警，高亮展示重大隐患、进度滞后、投资超概等重点告警，支持一键点击查看详情；

3）数字孪生全景入口：嵌入大坝三维总览图，直观呈现整体施工布局与关键区域分布，可一键切换至各专题孪生视图。

（2）核心业务专题管控

8145b85cd434884d38807565b62693-202510214143e69

围绕四大核心管控目标设置专题看板，聚焦管理层重点关注的结果、风险与整体态势，支撑专项研判与调度。

1）安全管控专题

紧扣水利部安全生产“六项机制”，聚焦重大风险与整体安全态势。

①安全态势总览：展示项目安全等级、隐患总数与整改闭环率、风险分级分布，自动生成安全态势研判结论；

②重大风险与危大工程管控：分级展示重大危险源清单及管控措施，呈现危大工程专项方案审批、现场监测、旁站监理等关键环节管控状态；

③人员设备合规概览：呈现现场人员总数、特种作业人员持证率、特种设备运行合规率、安全教育完成率等核心合规指标；

2）质量管控专题

围绕质量全链条管控，聚焦整体质量水平与可追溯能力。

①质量整体水平：展示单元工程合格率、优良率，试验检测一次通过率，按标段呈现质量分布与薄弱环节；

②质量全链条溯源：支持按单元工程一键穿透查询，关联展示原材料批次、施工工序、检测报告、验收人等全链条信息，实现“点单元、溯全程”；

③质量缺陷与整改：统计质量缺陷分级分布，展示重大缺陷整改闭环进度，对重复发生的共性问题自动提示；

④验收与物资质量管控：呈现各阶段工程验收推进进度，以及主要材料合格率、“一物一码”覆盖率、不合格材料退场率等物资质量指标。

3）进度管控专题

聚焦全周期进度管控，支撑施工节奏统筹调度。

①总体进度与里程碑：展示项目总体进度完成率，坝体封顶、汛期度汛等刚性里程碑节点的达标情况与时间偏差；

②进度偏差预警：按标段展示进度偏差分布，自动判定偏差等级，同步呈现滞后原因分析与整改督办状态；

③4D 进度可视化：基于 BIM+数字孪生，以色彩区分完工/施工中/滞后状态，支持时间轴拖拽回放，直观呈现施工整体演化过程；

④产值进度联动：展示产值完成率，对比形象进度与产值进度的匹配度，辅

314a5b85c043488488c56c62693202510281434306

助判断投资与实物工程量的一致性。

4）投资管控专题

围绕投资全流程监管，严控超概风险与资金合规。

①投资执行总览：展示总投资完成率、概算结余率，对比概算与执行情况，自动提示超概风险。

②合同与结算进度：呈现合同总体执行情况、价款结算进度，以及变更索赔的数量与金额占比。

③变更与风险管控：统计设计变更、签证变更的整体情况，展示变更审批进度，以及变更对投资、进度的影响分析。

④资金合规监管：重点呈现国债资金、安全文明生产费的拨付与使用合规性，展示资金流向追溯与专款专用核查结果。

（3）技术与档案管控概览

聚焦支撑保障领域的核心合规性与可用性。

技术文件管控：展示图纸交付及时率、技术方案审批通过率、版本管控合规率，保障现场施工依据准确有效。

档案与电子签章：呈现档案归档完成率、完整性，以及全流程电子档案、参建单位电子签章的推进覆盖情况。

专题档案快速检索：提供移民、工程建设、大坝安全质量等核心专题档案的一键调阅入口，支持 AI 智能检索。

8145b05cd434884038675 65b62693-2026102814438069

5.2.3.3.7.3 移动端应用（集成至现有移动应用）

1）项目信息总览：移动应用应能全面展示水利工程项目的基本信息，如项目名称、规模、地理位置、建设周期、投资金额等，同时以可视化图表呈现项目整体进度，让使用者对项目全局有清晰直观的认识，快速掌握项目核心要点。

2）进度实时跟踪：支持查看详细的施工进度计划，包括各阶段的开始与结束时间、预期进度目标等。通过与现场数据采集设备对接，实时更新实际施工进度，以横道图、网络图等形式对比计划与实际进度，及时发现进度偏差，并能针对偏差进行原因分析与预警，方便管理人员及时调整施工策略。

3）质量管理模块：现场人员可利用移动应用随时上传工程质量检查数据，如材料检验报告、施工工序质量检测结果等。设置质量标准与验收流程，针对不

符合标准的情况，自动推送整改通知给相关责任人，记录整改过程与结果，形成质量问题的闭环管理，保障工程质量符合要求。

4）安全管理保障：具备安全隐患上报功能，现场人员发现安全隐患后，可通过拍照、文字描述等方式快速上报。整合安全教育培训资料，方便施工人员随时学习。关联安全应急预案，一旦发生安全事故，能迅速启动预案，提供救援指导信息，确保施工现场的安全管理到位。

5）人员考勤与管理：集成人脸识别、定位打卡等考勤方式，准确记录施工人员的出勤情况。展示项目团队成员信息，包括人员职责、联系方式等，方便工作沟通与协调。对人员培训记录进行管理，确保施工人员具备相应的技能与资质。

6）文档资料查阅：提供项目相关文档资料的在线查阅功能，如设计图纸、施工方案、技术规范、会议纪要等。支持按类别、关键词等进行快速检索，方便施工人员、管理人员随时获取所需资料，保障工程建设有准确的资料支撑。

7）数据统计与分析：自动对项目的进度、质量、安全、成本等数据进行统计，生成各类报表与图表，如进度统计报表、质量问题分布图表等。通过数据分析，为项目决策提供数据依据，辅助管理人员发现项目管理中的潜在问题与优化方向。

8）移动审批流程：涵盖项目建设中的各类审批事项，如进度款申请、设计变更审批、施工方案审批等。审批人员可在移动应用随时随地查看审批申请，查阅相关附件资料，进行在线审批操作，缩短审批周期，提高工作效率。

9）预警与通知推送：除进度、质量、安全、合同等方面的预警外，还能将重要通知、会议安排等信息及时推送给相关人员，确保信息的及时传达，让项目参与人员及时了解项目动态与重要信息。

5.2.3.3.8 数据集成对接

5.2.3.3.8.1 集成原则

为保障数据在不同系统间的有序传输，集成接口设计总体上遵循高内聚、低耦合、精分解的设计原则，尽量减少各系统间、系统内各模块间的耦合度、降低操作复杂度、保证实现的通用性、提高系统的重用性和扩展性，具体原则如下：

主要原则：

（1）所有的接口设计需遵循 ITSS 标准及行业接口规范；

（2）技术上采用 SOA 组件化设计思想，实现系统间的松耦合。

其他原则：

（1）使用简单、快捷，通用性好，可靠性高；

（2）充分考虑接口所涉及系统的应用扩展，灵活支撑需求变化；

（3）保证接口数据在接口所涉及的各个系统间的一致性；

（4）在数据交互过程中，应具有传送和接收后的确认过程；

（5）以 JSON 格式数据为主要的数据传输载体。

5.2.3.3.8.2 集成设计

（1）总体对接架构

数据生产层：建管系统六大业务数据库，为唯一数据来源；

数据交换层：专属交换服务，完成数据抽取、清洗、映射、报文组装、失败重试、日志记录，支持事件+定时双触发；

传输通道：政务外网/专线互联，HTTPS 加密传输，JSON（UTF-8）报文，大文件独立上传关联 ID 引用；

数据接收层：监管平台 OpenAPI 网关，统一鉴权、校验、入库、回执。

1）对接模式

实时推送：巡查记录、隐患整改、高危作业审批、停复工信息（单据状态变更触发）；每日批量：人员考勤、履职统计、危险源台账校核；每月汇总：工程动态、月报基础数据（支持人工补推）；一次性初始化：项目、标段、参建单位、历史存量台账（上线前核对灌入）。

2）核心对接数据内容

1. 项目与监督手续：项目/标段基础、电子围栏、监控点位、安全备案、停复工信息，存量初始化、变更实时同步。

2. 安全巡查与隐患整改：四方巡查记录、隐患信息、整改复查、电子签名、施工安全日志，流程数据实时推送，日志每日同步。

3. 高危作业监管：高处等作业申请、多级审核审批、作业台账，状态实时同步，台账每日校核。

4. 人员监管：安管人员台账（身份证唯一标识）、打卡记录、劳务人数、履职统计，变更实时、日/月批量同步。

5. 监督月报：建设状态、建安投资、形象进度、劳务及监控点位数据，按月自动推送，支撑月报自动汇总。

6. 风险管控：危险源台账、动态风险评估记录，对齐四级风险字典，实时更新+每日校核。

7. 档案资料：备案附件、人员证书、教育培训记录、现场影像及电子签名，随业务实时上传关联。

（2）接口设计规范

1）通用技术规范

采用 HTTPS（TLS1.2+）、RESTful 接口，UTF-8 JSON 报文；时间格式统一为 yyyy-MM-dd HH:mm:ss；采用“报文头签名+报文体”结构，响应统一回执；大文件先上传获取 fileId，业务报文关联引用；全量编码、字典以监管平台标准为准，本地建立映射表。接入采用 AppKey+Secret 令牌鉴权、IP 白名单、HMAC-SHA256 验签，最小权限管控。

2）核心接口清单

1.项目标段基础信息推送 2.电子围栏与监控点位推送 3.安全备案及停复工推送 4.安全巡查记录推送 5.隐患整改复查推送 6.施工安全日志推送 7.高危作业审批推送 8.人员台账与履职打卡推送 9.危险源风险分级推送 10.监督月报数据推送 11.文件上传接口 12.数据对账回执接口

（3）数据同步与质量控制

同步机制：数据采用“待推送-已推送-已受理-已确认”状态闭环管理，通过时间戳识别增量更新，上线前完成存量数据全量初始化核对。

质量校验：业务源头校验、交换层报文逻辑校验、每日双向对账，自动生成差异报告。

异常保障：指数退避自动重试、文件断点续传、接口幂等防重、全链路日志留存 3 年以上，支持审计追溯。

（4）安全设计

传输全程加密，隐私字段脱敏处理；采用鉴权、白名单、最小权限三重访问控制；密钥定期轮换、专人管控；对接操作、数据变更、接口调用全程留痕，可全维度追溯。

314a5b65cd4348840388c756d62693-20261021438069

5.2.3.3.9 信息资源共享

序号	**共享范围**	**共建共享内容**	**数据来源**
一	对内共享（本项目需要共享的数据）		
1	L1 级数据底板	L1 级数据底板：工程范围内数字高程模型（30mDEM）、正射影像图（2mDOM）、倾斜影像（30m）；L2 级数据底板：怀柔水库库区（2mDEM）、正射影像图（0.2mDOM）	水利部、北京市规自委、北京市智慧院
2	水库工程影响范围内气象数据	气象及降雨数据	气象局、北京市水文总站
3	水库工程影响范围内已建测站	水库上下游已建水文测站、水位测站等	北京市水务局及相关部门
4	工程设计范围内的 BIM 模型	设计阶段的 BIM 模型	北京市水利规划设计研究院
二	对外共享数据		
1	地理空间数据	（1）倾斜摄影数据 工程范围内倾斜摄影模型数据； （2）施工 BIM 模型及数据	本项目成果
2	监测数据	本项目建设的施工过程监测数据、安全监测数据、视频监控等	本项目成果
3	业务数据	相关业务管理数据、档案等	本项目成果

7814a5b85cd543484038655b62693-20261028143438069

5.3 试运行

试运行应由建设单位组织有关单位共同进行，试运行方案由建设单位协同设计单位根据有关技术文件和规程规范的要求，并且结合该工程的具体情况共同编制完成。具体的试运行方案在施工后期确定，试运行方案一般包含如下内容：

（1）确定试运行的开始和结束日期。

（2）试运行的范围。

（3）试运行的步骤，试运行时各项目的操作规程及安全操作规程。

（4）特殊技术、产品、装置的观测和记录方法等特殊规定。

（5）资料的收集，各项目记录格式，人员分工及岗位责任。

（6）可能发生的事故及意外情况的应急措施。

5.4 计量和支付

（1）工程信息化系统的硬件设备所需费用（包含按本技术条款要求完成相应项目安装所需人工、材料、机械及工具使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用），均包含在《工程量清单》相应项目的工程总价中，发包人不另行支付。

（2）以《工程量清单》中的单位为计量单位，按合同文件有关规定以施工图纸所示数量及监理人批准的修正工程量计量，以《招标工程量清单》中单价支付。

（3）《工程量清单》中信息化设备安装各项单价均应包括按本技术条款要求完成相应项目安装所需人工、材料、机械使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用。

5.5 智慧建管实质性技术指标

78148b6e5cd5434884038673565b6269-20261028134348069

序号	**设备名称**	**招标技术指标要求**
3	**工程信息化（建设期-智慧建管）**	
3.1	基础设施层建设	
3.1.1	人员定位	电子标签内置天线设计，高收发性能，人体干扰小超低功耗设计，可选配支持按键报警，低电报警，支持省电模式，节省设备存放状态下的功耗。
3.1.2	智能门禁	含人脸识别一体机、人员通道门等，两人之间通过距离超过 15cm 就可正常识别。
3.1.3	智能行车道闸	含出入口补光抓拍单元、自动道闸等，搭载渣土车未冲洗抓拍能力。

序号	设备名称	招标技术指标要求
3.1.4	视频监控-视频前端	室外400W黑光级高清网络摄像机（包括摄像机立杆及基础、摄像机安装支架、线槽、镀锌管、线缆、无线或有线传输设备等）。
3.1.5	视频监控-视频后台	包括网络交换机、硬盘录像机、视频安防工作站、视频安防综合管理平台。
3.1.6	视频监控-AI 盒子	集成常规行为检测，内存规格：LPDDR4X 8GB，存储规格：TF 卡/eMMC 32GB/SSD 512GB。
3.1.7	智能安全帽	含定位模块、传输模块等，支持移动侦测报警、网络故障报警、联动报警、联动录像、联动抓拍；支持 WIFI 及 4G 网络传输； 支持标准 ONVIF2.4 协议。
3.1.8	环境监测	含环境监测站及智能采集终端等，能够实时显示监测的 PM2.5、PM10 数据。
3.1.9	施工设备监测	应对挖掘、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。 对现场设立的混凝土拌合站、带式运输机可与视频监控系统结合，以视频监控为主。
3.1.10	可视化大屏	屏幕分辨率≥4K，显示比例 16:9，屏幕刷新率≥60Hz
3.1.11	监测工作站	CPU：16 核及以上；内存：32G 及以上；存储：SSD 盘 4TB 及以上；vCPU（主频不低于 2.4GHz）；冗余电源。
3.1.12	数据服务器	16 核及以上，32G 内存及以上，SSD 盘 4TB 硬盘及以上，500G 系统盘及以上
3.1.13	应用服务器	16 核及以上，32G 内存及以上，SSD 盘 2TB 硬盘及以上，500G 系统盘及以上
3.1.14	渲染服务器	16 核 CPU 及以上，64G 内存及以上，4T 硬盘及以上，500G 系统盘及以上，1 个 GPU 显存 48G 及以上，FP16 算力在 35TFLOPS 及以上

序号	设备名称	招标技术指标要求
3.1.15	AI 服务器	8 * 32GB DDR5/6 内存及以上、16T 硬盘及以上 、GPU *8 算力：FP32 TFLOPS 25 及以上 FP16 TFLOPS 100 及以上、显存 48G 及以上
3.1.16	下一代防火墙	标准 2U 设备，双电源；标准配置 6 个 10/100M/1000M 自适应千兆电接口+2 个万兆光口；吞吐：2G，并发：300 万；VPN 授权数量无限制；128G 硬盘； IPS 特征库、防病毒特征库、应用识别及 URL 分类库五年升级服务； 默认支持下一代防火墙访问控制、入侵防御、网络防病毒、上网行为及 URL 分类管理、流控和 IPSec VPN 模块。
3.1.17	网络审计	网络层吞吐量（大包）：5.8Gb； 应用层吞吐量：750Mb；带宽性能:500Mb； IPSEC VPN 加密性能:120Mb。
3.1.18	日志审计	默认包含主机审计许可证书数量：50，最大可扩展审计主机许可数：100，可用存储量：2TB（RAID1 模式），平均每秒处理日志数（eps）最大性能：2500。
3.1.19	VPN 国密	IPSEC 性能参数：加密最大流量（Mbps）：120，理论并发隧道数（Tunnel）：300； SSL 性能参数：最大理论加密流量（Mbps）：600，最大理论建议并发用户数：1200。
3.1.20	入侵检测	网络层吞吐量：10G，HTTP 应用层吞吐量（IPS）：1.3G。
3.1.21	网页防篡改	支持主流 Windows、linux 系统和信创系统。
3.1.22	Web 应用防火墙 WAF	网络层吞吐量：2G，HTTP 应用层吞吐量（WAF）：500M，内存大小：8G，硬盘容量：128G SSD；电源：单电源，接口：8 千兆电口+2 万兆光口 SFP+。

7814a5b85cd543488403867565b6298-2026102814:43:09

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

6 工程信息化（建设期-智能建造）

6.1 一般规定

6.1.1 招标内容

本标书对二道河水库工程信息化（建设期-智能建造）设备采购和模型研发及应用进行招标，主要完成建设期智能建造系统包括智能温控、智能碾压等建设内容。要求承包人按照本标书所指定的功能、结构、设备规格、模型研发及应用、安装和试验方面的技术要求，在遵守相关的国家、部门、北京市标准、规范的基础上，完成本标书所规定的全部工作内容，并为发包人提供最终的产品、服务，并确保交付的系统稳定地工作。

6.1.2 工作范围

本章规定适用于本合同承包人负责的智能温控、智能碾压等建设内容的深化方案设计，相关仪器的制造（或采购成品）、供货、工厂试验（或产品检验）、包装、运输、现场交接、现场试验、调试，相关模型的研发、系统集成和系统试运行、验收等工作；负责对发包人指定技术人员进行培训；参与并组织设计联络会、例会、验收会以及和其他承包人（如果涉及其他承包人）的协调会等；完成本招标文件中所规定的所有工作内容。

6.1.3 承包人责任

1、承包人应按发包人提供的设计方案、图纸规定及其他相应的技术要求来编制深化设计方案，深化设计方案中提供的功能和系统性能应符合相应的技术要求。深化设计方案应在施工开始之前提交发包人（含设计、监理）复核和批准。

2、按本合同约定，承包人负责规定范围内硬件设备的采购、安装、调试等全部工作。

3、承包人应按照相关规范要求完成工程信息化（建设期-智能建造）系统相关业务及监测数据采集工作。

6.1.4 相关要求

（1）承包人提供的所有材料、设备和施工工艺，都必须符合本标书及相关行业现行规定的标准，而且这些标准应采用最新版本。

781a5b35cd5434840386756362093-2026102814348009

（2）当这些标准发生矛盾时，应以技术要求较高的标准为依据。

（3）当采用的标准与本标书的要求发生矛盾时，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。

（4）工程信息化（建设期-智能建造）硬件设备均部署于施工现场，其现场保管、安装就位及实体环境等信息化建设保障需由土建及安装工程标段负责落实。

（5）原则上，工程信息化（建设期-智能建造）的服务期应为合同签订之日起至合同完工之日止。

6.1.5 引用标准（但不限于）

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）：

《信息安全技术 工业控制系统安全防护技术要求和测试评价方法》（GB/T 40813-2021）

《信息安全技术网络安全等级保护定级指南》（GB/T 22240-2020）

《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）

《水利一张图空间信息服务规范》SL/T 801-2020

《水利网络安全保护技术规范》SL/T 803-2020

《水利对象基础数据库表结构及标识符》SL/T 809-2021

《水利监测数据传输规约第 1 部分：总则》SL/T 812.1-2021

《水利水电工程信息模型设计应用标准》T/CWHIDA 0005—2019

《水利水电工程设计信息模型交付标准》T/CWHIDA 0006—2019

《水利水电工程信息模型分类和编码标准》T/CWHIDA 0007—2020

《水利水电工程信息模型存储标准》T/CWHIDA 0009—2020

《数字孪生水利数据底板地理空间数据规范》SL/T 837-2025

水利部关于印发《数字孪生流域建设技术大纲（试行）》的通知（水信息〔2022〕147 号）

水利部关于印发《数字孪生水利工程建设技术导则（试行）》的通知（水信息〔2022〕148 号）

《北京市水务信息化项目建设与运行管理办法（试行）》

《北京市水务数据资源管理办法（试行）》

7814a5385c05f54880367565b6269—20261028143438069

《北京市水务信息化项目技术指南（第一版）》

除以上标准规范外，还包括与本工程建设内容相关的国家、部委、行业、地方的相关标准、规范及规定。

6.2 专用技术条款

6.2.1 总体框架

根据系统总体方案的基本设计思路，系统结构按照《数字孪生水利工程建设技术导则》系统体系架构进行设计，系统开发建设应采用先进的、科学的信息技术，搭建系统体系架构，尽可能地避免未来的重复建设，为系统开发建设和运行维护打下坚实的基础。

本工程建设期与运行期信息化采用部分软件系统共享的方式建设。建设期的信息化系统数据待建设完成后，通过数字移交方式至运行期信息化系统，部分子系统经二次开发调整后，沿用至运行期信息化系统，以此保证工程全生命周期数据采集完整并合理利用资源。

本工程应用系统架构，总体上划分为以下3+2结构，包括基础设施层、数字孪生平台层、智慧应用层、网络安全体系以及保障体系。系统总体框架如下图所示。

工程信息化应用系统是一个综合性的信息化管理集成平台，旨在建立本工程管理机构数据层、业务层的全面整合，其主要功能贯穿于管理机构对于本工程管理的各个环节，平台的建设主要基于BIM+GIS技术，实现工程模型三维可视化浏览、空间全要素信息展示以及水库运行管理的功能应用。工程信息化应用依托于“工程一张图”，整合建设期的BIM成果，在空间地理信息的基础上，建立水库空间三维模型，地质模型，工程建筑物及构筑物模型，工程设施及设备模型，以模型为载体完善模型相关属性信息，并关联工程运维检修资料，建立工程模型数字水库整体应用框架，实现物理水库和模型数字水库之间的“虚实映射”关系，并在此基础上通过虚拟模型对数据的仿真、模拟、分析来监控、预测实体水库或水工建筑物的可能性行为，进而达到“四预”功效，方便管理人员制定合理的区域防洪调度方案、闸站运行方案等，实现对本工程全过程可视化精准化管理调度，提高工程安全运行管理水平。工程信息化管理平台架构见下图。

7814c5bc5cd434884038675656269380210281434380 69

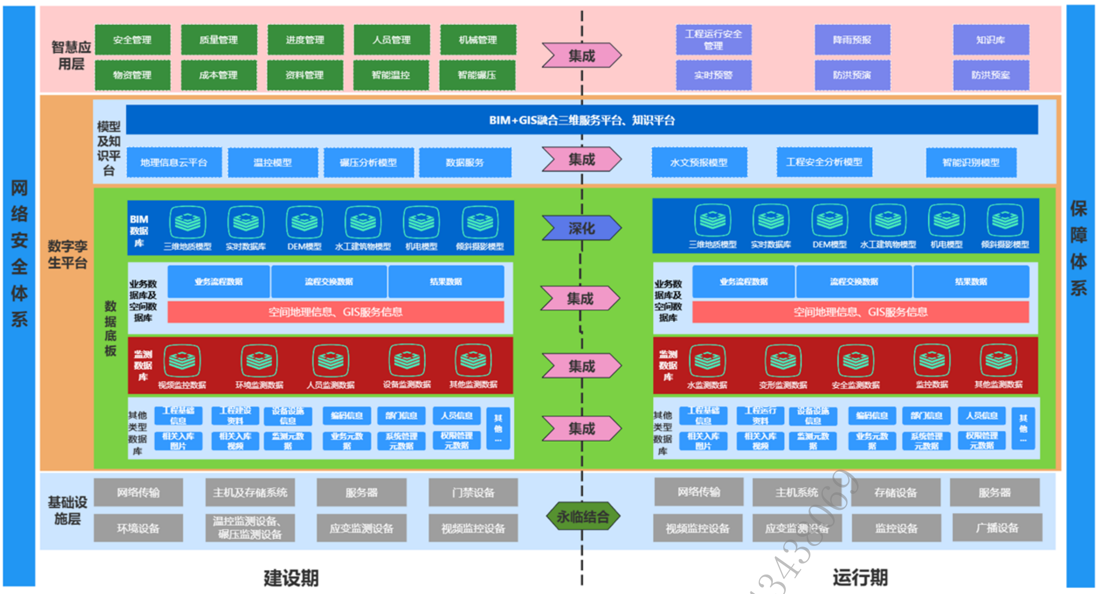


图 5-1 工程信息化管理平台架构

6.2.2 建设内容

（1）基础设施层

基础设施体系作为系统的基石，包括：

智能温控基础设施：主要包括大坝内部温度计、上下游温度梯度仪、仓面温度梯度仪、手持式数字温度测试记录仪、骨料温度测试记录仪、混凝土出机口及入仓浇筑温湿度测试记录仪、太阳辐射仪、无线中继、仓面小气候设备、动态温控专用电缆、智能拌合设备、服务器、智能喷雾设备、智能数字温度流量测控单元、水温数字温度传感器、水管流量测控装置、自动四通换向阀门、智能压力传感器、智能测控及配电箱、动态温控专用信号传输电缆等设备；

智能碾压基础设施：主要包括基准站、流动站设备、压实质量快速检测装置等设备。

（2）数字孪生平台

主要包括混凝土温度过程线模型、温度预测预报模型、通水参数预报模型、碾压过程施工质量分析模型、压实质量预测模型、热升层施工优化模型等水利专业模型库，为水库的安全建造、提供科学算法和模拟能力。

（3）应用层

智慧应用层聚焦于综合管理驾驶舱，以及水利工程建设期管理等业务场景。实现大坝施工过程中（温控、碾压）生产信息管理、综合查询管理，并将生产数

781455b5cd543388438c756b62693-202610214343069

据与建造全过程数据结合，实现生产与运输的跟踪管理与实时控制；

6.2.3 智能建造

全面感知：利用现代传感与采集技术，实时、全面、准确采集工程建设中的各类施工数据，并借助通信技术进行双向传输、存储与动态分析。通过个体式、断面式、扫描式等移动终端和装置，采集基础数据、过程数据、监测数据与环境数据。

真实分析：运用计算机仿真、BIM、虚拟现实等技术，将数据信息与三维空间模型耦合关联，实现工程信息与数据可视化、数字化。利用云计算、大数据等技术进行数据挖掘、分析和预测，评估工程建设进度、质量、安全等。

实时控制：通过工程大数据中心、风险预警、智能化控制设备等手段对感知分析的数据信息进行处理与反馈，实现实时自动控制。对于关键工艺，研发智能控制装备，实现智能分析与调控。智能建造系统框架如下：

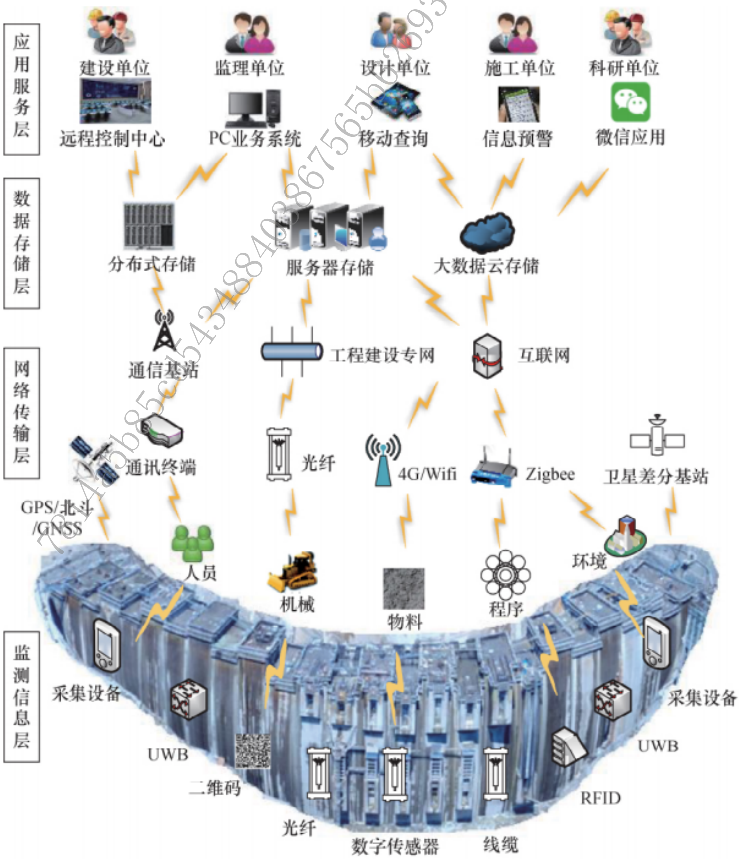


图 5-3　智能建造系统框架图

6.2.3.1 大坝智能温控

6.2.3.1.1 智能温控系统模型研发及应用要求

结合工程特点和温控防裂研究现状，运用 AI 技术、大数据技术、物联网技术、信息挖掘、数值仿真、自动控制等技术，通过智能出机口温度预警和决策、智能仓面小环境控制、智能通水冷却控制以及智能保温预警和决策，实现大坝混凝土从原材料、生产、运输、浇筑、温度监测、冷却通水到保护养护的全坝、全过程智能控制。结合温度应力跟踪反馈仿真与标准措施优化分析，实时把握大坝混凝土的实际热力学参数及温度应力状态，评价当前预测未来，及时发现问题并提出解决方案，实时跟踪优化温控标准和措施，并及时反馈到智能温控系统以及现场温控施工。

模型的主要功能如下（包括但不限于）：

（1）智能温控系统可以实现温控信息实时自动采集、海量温控数据实时传输、信息管理与温控效果实时评价、开裂风险实时预警、智能保温决策支持、温控防裂智能控制、信息智能发布与干预、与数字建造平台集成等。

（2）通过与成套监测仪器设备相匹配，实现对大坝各温控要素的自动采集。

（3）通过与动态智能温控管理系统衔接，实现海量温控数据实时自动传输至服务器，以及调控指令的实时发送，从而实现温控数据实时传输功能。

（4）通过智能温控相关数据库的设计与集成，数据库包括几何数据库、施工信息库、温控标准库、温控信息库、仿真信息库、温控措施建议库以及各数据库之间的关联;同时，通过设计典型的表格和图形等相关温控管理图表，形成温控信息二维和三维可视化管理平台，实现海量温控数据的二维和三维高效化管理和直观化显示、关键温控数据的智能化管理与温控关键指标和效果的实时评价，满足工程参建各方以各自的权限账号进行访问及查询，从而实现信息管理与温控效果实时评价功能。

（5）通过制定相关的预警准则并进行实时诊断，必要时提出超标预警，发布给参建各方，从而实现开裂风险实时预警功能。

（6）通过仿真计算温度及应力，并结合天气预报信息、混凝土龄期等相关信息，自动计算给出需要保温的部位、保温参数等，实现保温预警与预报，从而实现智能保温决策功能。

（7）根据现场浇筑施工要求，通过对外界环境温度和太阳辐射等信息的收集与分析，自动调节喷雾机的喷雾强度、开启和关闭实现仓面气候的自动调节，控制混凝土浇筑温度和仓面湿度在合理范围内，实现仓面小环境的智能调控，从而实现浇筑过程的智能喷雾功能。

（8）综合考虑绝热温升、温度梯度及降温速率等多种因素，定时调用温度和流量预测预报模型，根据冷却目标要求自动给出通水冷却流量参数并下达调控指令，并与智能通水硬件设备衔接，实现通水信息的温控记录与预警以及流量测控装置的自动控制等功能；实现浇筑周期内流量、水温信息的自动测量、自动入库、自动控制，实现通水冷却的全局智能调控，从而真正实现通水现场的智能无人化值守以及对通水冷却施工质量的实时、有效控制。

（9）通过感知不同季节的环境温度、拌和水温、骨料温度、水泥温度、出机口温度、配合比等，以出机口温度达标为目标，实现原材料配比的建议和原材料温度的预警调控，从而为拌合楼温度调控提供建议。

（10）通过智能温控信息管理平台，对大坝浇筑形象以及各仓的温度和通水冷却情况进行总体监控；对施工相关方全覆盖推送预警预报信息与相关施工要求，满足各参加方对预警信息记性实时查询与处理的需求。

（11）温度应力跟踪反馈仿真分析预测和评价，在智能温控系统海量数据基础上，根据实测资料和现场需要及时进行温度应力的跟踪反馈仿真分析，按照实际的施工情况及时提出温控月报、年报及阶段性仿真分析报告和专题报告，实时把握大坝混凝土的实际热力学参数及温度应力状态，评价当前预测未来，及时发现问题并提出解决方案，实时跟踪优化温控标准和措施，并及时反馈到智能温控系统以及现场温控施工。

6.2.3.1.1.1 智能温控模型研发集成与率定

个性化理想温度控制曲线模型、温度和流量预测预报模型、拌和监控模型、智能小气候控制模型、智能通水时空温度梯度调控模型、智能保温模型、温控效果评价预警模型、开裂风险预警模型研发，为大坝智能温度控制提供科学大脑。

（1）个性化理想温度控制曲线模型

根据大坝现场施工布置，研发个性化理想温度控制曲线模型；该模型应在一定温控标准条件下，考虑不同坝型特点和坝体不同分区，按照温度应力最小的原

则从温差分级、降温速率、时间维度与空间梯度控制等因素制定个性化温度控制曲线。

（2）温度和流量预测预报模型

根据二道河水库工程混凝土配合比和环境特点研发温度和流量预测预报模型；该模型应考虑混凝土水化发热、表面散热、相邻块传热、通水带热等因子的影响，利用监测数据进行自学习和自修正，实现对大坝混凝土内部温度和通水流量的精准预测预报。

（3）拌和温控模型

根据二道河水库现场环境和混凝土原材料温度等特点，研发拌和温控模型；该模型应感知不同季节的环境温度、拌和水温、骨料温度、骨料中特大石的砸石温度、水泥温度、机口温度、配合比等，以机口温度达标为目标，实现原材料配比的建议和原材料温度的预警调控，为拌合楼温度调控提供建议。

（4）智能小气候控制模型

结合二道河工程现场环境特点研发仓面环境智能控制方法，建立考虑气压的浇筑温度与环境关系模型、环境指标与喷雾设备参数调控模型；上述模型应根据仓面温度、湿度和太阳辐射等变化情况对仓面喷雾进行动态调整，控制混凝土浇筑温度和仓面温湿度在合理范围内，为现场施工创造合适的边界条件。

（5）智能通水时空温度梯度调控模型

根据二道河水库实际特点研发同时考虑时间和空间方向的智能通水时空温度梯度调控模型；该模型应基于时间方向的最小安全系数最大、空间方向的水平向分区、竖向坝块间开裂风险以及侧面开裂风险最小的原则，实现时间和空间方向的混凝土温度应力最优，并给出具体的温度控制标准和调控方案。

（6）智能保温模型

根据二道河水库实际特点建立智能保温模型，包括表面散热系数模型、保温效果评价模型和温度应力实时反演开裂风险预警模型；该模型应综合考虑混凝土龄期、天气预报、混凝土保温情况等信息实时快速仿真计算混凝土应力（包括短周期应力及长周期应力），自动计算需要保温的仓位、保温方式并进行智能发布。

（7）温控效果评价预警模型

根据二道河水库实际特点建立温控效果评价预警模型；该模型应实现温控评价预警图表的设计与系统集成，设计图表应能够将海量温控数据进行自动分析与

7814afb8ecd5433884038676562603-20250214438069

计算，实现各温控要素的实时评价和预警报警，并能够将图表进行实时导出。

（8）开裂风险预警模型

根据二道河水库实际特点建立开裂风险预警模型；该模型应基于智能温控防裂系统监测数据，对关键热力学参数进行反演，对温度过程进行反馈，仿真预测真实的温度应力过程，结合点安全度准则，综合评价大坝的安全系数，进行开裂风险预警。

6.2.3.1.1.2 智能温控系统移植研发与集成

包含温控信息实时采集子系统移植研发、温控数据实时传输子系统移植研发、温控信息管理与评价子系统移植研发、开裂风险实时预警子系统移植研发、智能拌和子系统移植研发、智能仓控子系统移植研发、多维时空智能通水子系统移植研发、智能保温子系统移植研发、智能发布与干预子系统移植研发、大坝 3D 模型建立与数据集成、总体监控模块研发、与其他平台数据接口开发等。

（1）温控信息实时采集子系统移植研发

根据二道河水库工程特点移植研发温控信息实时采集子系统；该子系统应与成套监测仪器设备相匹配，实现对大坝各温控信息的自动采集。

（2）温控数据实时传输子系统移植研发

根据二道河水库工程特点移植研发温控数据实时传输子系统；该子系统应与智能温控防裂系统动态衔接，实现海量温控数据实时自动传输至服务器，以及调控指令的实时发送。

（3）温控信息管理与评价子系统移植研发

根据二道河水库工程特点移植研发温控信息管理与评价子系统；该子系统应实现相关数据库的设计与集成，数据库包括几何数据库、施工信息库、温控标准库、温控信息库、仿真信息库、温控措施建议库以及各数据库之间的关联；同时，能够实现关键温控数据的智能化管理与温控效果的实时评价，通过典型的表格和图形实现对温控关键指标的评价，供工程参建各方以各自的权限账号进行访问及查询。

（4）开裂风险实时预警子系统移植研发

根据二道河水库工程特点移植研发开裂风险实时预警子系统；该子系统应根据相关的预警准则进行诊断，必要时提出超标预警，发布给参建各方。预警指标

包括（但不限于）：最高温度预警、降温速率预警、浇筑温度预警、出机口温度预警、混凝土表面保温预警、混凝温度梯度预警、浇筑仓超冷预警、顶面间歇期预警、数据缺失报警。

（5）智能拌和子系统移植研发

根据二道河水库工程特点移植研发智能拌和子系统；该子系统应具备通过感知不同季节的环境温度、拌和水温、骨料温度、骨料中特大石的砸石温度、水泥温度、机口温度、配合比等，以机口温度达标为目标，实现原材料配比的建议和原材料温度的预警调控，从而为拌合楼温度调控提供建议；应实现基于混凝土出机口温度、入仓和浇筑温度以及最高温度主要影响因素的基础上，提出大坝混凝土出机口温度、入仓和浇筑温度和最高温度等关键温控指标的理论计算模型，研发自动分析和预警预报系统，实现对大坝关键温控指标的的实时跟踪监控与预警预报。

（6）智能仓控子系统移植研发

根据二道河水库工程特点移植研发智能仓控子系统；该子系统应实现浇筑过程中根据浇筑要求、外界环境温度和太阳辐射等，实现喷雾机的喷雾强度、角度、开启和关闭；实现仓面气候的自动调节，控制混凝土浇筑温度和仓面温湿度在合理范围内，实现仓面小环境的智能调控。

（7）多维时空智能通水子系统移植研发

根据二道河水库工程特点移植研发多维时空智能通水子系统；该子系统应能够综合考虑绝热温升、温度梯度及降温速率等多种因素，按照温度应力最小的原则从温差分级、降温速率、时间维度与空间梯度控制等因素制定个性化温度控制曲线，实现时间和空间方向的混凝土温度应力最优，并给出具体的控制标准和调控方案；实时调用多维时空最优温度控制曲线模型和智能通水温差梯度调控模型、自动控制流量测控装置，实现通水冷却的多维时空智能调控。

（8）智能保温子系统移植研发

根据二道河水库工程特点移植研发智能保温子系统；该子系统应根据仿真计算温度及应力情况、天气预报信息、混凝土龄期等相关信息，自动计算给出需要保温的部位、保温参数等，实现保温预警与预报。

（9）智能发布与干预子系统移植研发

根据二道河水库工程特点移植研发智能发布与干预子系统；该子系统应根据

7814a5b8ecd343884038675636293-20261021438569

现场实时获取的监测数据，在智能分析、判断、决策的基础上形成预警、报警发布及反馈多种方案和措施的指令，根据指令进行人为干预，降低混凝土开裂风险。

（10）大坝 3D 模型建立与数据集成

应建立二道河水库大坝高精度 3D 模型，为大坝安全性态分析提供可靠基础;该模型应实现与大坝各项温控数据的集成，以 3D 的方式直观、实时展示施工期大坝的各项温控信息。

（11）总体监控模块研发

根据二道河水库工程特点研发总体监控模块;该模块应实现对大坝浇筑形象以及各仓的温度和通水冷却情况的总体监控;实现预警预报信息与相关施工要求对施工相关方的全覆盖推送，以便各参建方对预警信息进行实时查询与处理。

（12）与其他平台数据接口开发

根据二道河水库工程智能建造要求开发与其他平台的数据接口;该接口应实现信息及时交换、共享与集成展示;应提供接口的单点登陆功能，实现系统在二道河水库智能建造平台的集成管理与单点登陆。

6.2.3.1.1.3 施工期温控动态跟踪反馈仿真与标准和措施优化

包含大坝开工前温控标准的复核与优化、施工过程实时跟踪仿真和智能温控标准措施优化研究、混凝土施工期保温效果跟踪反馈仿真研究和大坝施工期温控相关专题研究。

应采用全坝全过程仿真分析与局部结构精细仿真分析相结合的方式，开展大坝施工过程实时跟踪仿真分析、保温效果跟踪反馈仿真分析、混凝土开裂风险预警及温控标准及温控措施优化工作，为温控方案实施和决策提供依据。全坝全过程仿真分析应从坝基开挖、首仓混凝土浇筑开始全程跟踪模拟大坝浇筑过程、材料硬化过程、环境量变化过程、材料参数变化过程、温度和应力变化过程、结构缝开合过程、灌浆过程、蓄水过程等。

全坝全过程仿真分析时采用的仿真分析软件应为国内权威且成熟稳定的商品化软件，分析结果准确可靠，应有足够的工程应用案例支撑。

（1）大坝开工前温控标准的复核与优化

在大坝开工前，根据大坝混凝土施工配合比试验所提供的参数，开展计算分析，对设计提出的大坝温控技术标准、温控措施进行复核、细化并提出优化建议，

特别是包括智能温控系统所需的最高温度、骨料风冷温度、出机口温度、入仓温度、冷却目标温度、通水冷却参数、保温参数、温度梯度等控制标准。提出《二道河水库工程大坝混凝土温控标准复核和优化研究报告》。

（2）施工过程实时跟踪仿真和智能温控标准措施优化研究

应分析已浇混凝土的温度资料与现有温控措施和温控标准的关系，根据现有资料反演计算混凝土绝热温升等参数，并与前期试验结果进行对比。在热、力学参数反演分析的基础上，开展二道河水库混凝土坝仿真计算分析，仿真时真实模拟大坝实际的浇筑过程、各种现场的真实边界条件，包括气温、冷却过程等，分析当前大坝工作性态，预测未来一年大坝工作性态，及时掌握和了解实际施工方案能否满足混凝土抗裂要求、施工期是否存在开裂风险、汛期是否满足度汛要求等潜在问题。对于已浇筑混凝土存在开裂风险的区域，及时提出针对性的预防措施。相关研究成果形成《二道河水库工程大坝施工过程实时跟踪仿真和智能温控标准措施优化报告》。主要内容包括：

①现场资料收集与整理

依托智能温控防裂系统对施工期与大坝温控相关的信息进行收集、整理与分析。

混凝土浇筑信息，包括浇筑分层、开仓时间、收仓时间等，混凝土配合比，施工混凝土性能试验资料等；

混凝土温控施工信息，每一仓混凝土的出机口温度、入仓温度、浇筑温度、通水冷却流量、通水冷却时间、冷却水水温、每一期的目标温度、温度回升、保温与养护信息等。

混凝土温控监测资料，气象监测资料，仓面小气候、太阳辐射热、混凝土内部温度监测资料等。

②基于实测数据的现场温控状况分析

在坝址河谷上下游侧、坝肩不同高程分别架设多源气候检测站，实时采集温度、湿度、风速、光照、辐射等气象数据。形成混凝土全年浇筑的气候数据库，通过数据梳理、清理和优化，形成精细温控仿真时程环境条件集，为温控仿真与温控提供边界条件。依据现场实测资料，对气象条件，胚层覆盖时间，混凝土出机口温度、入仓温度、最高温度、降温速率、降温目标温度等温度指标与设计指

标的符合率进行分析，并通过相关性分析明确现场温控状况及存在的问题。

③温度和应力计算参数的合理选取及动态反分析

根据实际工作需要，对大坝混凝土的热、力学参数进行反演和反馈分析，得到真实反映大坝混凝土真实热、力学特性的参数，以确保反馈计算结果的准确性。

④温度场计算边界条件的合理选取

根据工程现场实际的地质、水文气象资料，以及相关的基础温度监测资料，对温度场的计算边界进行深入分析，同时参考国内外其他类似工程的经验，确定适合于本工程的，能满足工程需要的真实温度边界，以保证温度计算的准确性。

⑤施工期温度场和应力场的跟踪反馈分析与预报仿真

热、力学参数反演分析的基础上，根据实际工作需要，建立二道河水库工程大坝模型进行反馈仿真计算，真实模拟大坝混凝土实际的浇筑过程、各种现场的真实边界条件，包括气温、冷却过程等，实现大坝混凝土真实施工过程的即时反馈模拟，及时掌握和了解实际温控和施工方案能否足混凝土抗裂要求，施工期是否存在开裂风险等潜在问题。对于已浇筑混凝土存在开裂风险的区域，及时提出针对性的预防措施，计算确定保温、降温等有效的温控措施，以避免裂缝的出现。

⑥施工过程温控标准和措施的复核优化

在已经确定的温控标准和措施及相关研究成果的基础上，在大坝浇筑过程中，根据施工阶段混凝土配合比、反馈的材料参数及其他最新资料，进行温度边界条件分析、温度应力仿真分析，复核大坝温控标准，并对温控措施进行优化。主要包括:

针对大坝施工过程中不同年份低温季节、高温季节浇筑混凝土可能面临的温控问题进行优化研究，提出不同季节，尤其冬季低温季节混凝土施工针对性温控方案。结合工程实际特点，提出相关温差标准和提高稳定温度的措施方案，提出上下层及同层混凝土温差控制标准。

针对大坝河床强约束区、不同高程陡坡坝段等典型部位混凝土浇筑前的温控措施进行复核和评价，并提出相应的控制措施与建议；结合智能温控，对大坝混凝土温降过程曲线进行优化。

（3）混凝土施工期保温效果跟踪反馈仿真研究

为保证大坝混凝土表面的温控防裂效果，基于智能温控系统数据研究不同部

8145b85cd434e8843807566b6293202102214438069

位不同保温材料的保温性能，进一步通过监控表面温度梯度结合跟踪仿真手段反馈分析混凝土表面温度应力，结合保温效果实验复核优化保温措施。建立能反映昼夜温差、寒潮等不利气象条件的精细仿真分析模型，就混凝土过冬的温控措施按照实测资料进行详细复核，从保温参数反演、保温方案、寒潮影响分析、推荐温控措施等方面开展混凝土保温方案精细化仿真计算研究。

（4）混凝土施工期冬季停工保温措施研究

针对冬季停工期间坝体温度变化，开展温度应力仿真计算，模拟不同保温工况下大坝冬歇期混凝土仓温度场分布，评估应力变化规律和安全系数，为冬歇期仓面保温方案优化提供数据支撑。

（5）混凝土施工期复工揭被时机和措施优化研究

大坝混凝土复工前开展温度应力仿真计算，模拟不同工况下揭被时间和过程中坝体温度场及应力场变化，结合现场坝体温度监测结果，提出合理的揭被时机和措施。

（6）大坝施工期温控相关专题研究

根据现场实际情况，在条件变化时，开展针对现场需求的专题研究，为设计与施工方案的调整提供依据。相关成果形成《二道河水库工程大坝混凝土施工期温控专题研究报告》。

784a5b85c05438840386565b62693-202102143438069

6.2.3.1.1.4 现场跟踪、技术服务和决策支持

开展智能温控模型率定和优化、温控报告编写（周报、月报、年报等）、专家科研服务与决策支持、现场跟踪和系统维护、系统培训、验收配合和数据迁移。

（1）智能温控模型率定和优化

应考虑现场施工条件变化，应用过程中，针对影响智能调控效果和效率的情况，对各智能温控模型进行动态优化调整，以适应条件的变化，保障智能温控的效果和效率。

（2）温控报告编写（周报、月报、年报等）

①编制《温控科研周报》；

②编制《温控科研月报》；

③编制《温控科研年报》；

④编制《二道河水库工程大坝混凝土温控标准复核和优化研究报告》（1

期）；

⑤编制《二道河水库工程大坝施工过程实时跟踪仿真和智能温控标准措施优化报告》（2~3 期）；

⑥编制《二道河水库工程大坝混凝土施工期保温效果跟踪反馈仿真研究报告》（1~2 期）；

⑦编制《二道河水库工程大坝混凝土施工期温控专题研究报告》（1~2 期）。

（3）专家科研服务与决策支持

依据智能温系统监控数据和现场温控实施情况，分析施工过程中出现的温度控制问题，总结经验，提出应该改进的内容，及时反映大坝混凝土现场温控的情况以及问题，为现场温控提供技术指导与决策支持。

（4）现场跟踪和系统维护

现场常驻智能温控专业人员应至少有 5 年水利水电工程现场智能温控服务的工作经验，不低于 1 人配置，高峰期应考虑适当增加人员配置，满足现场工程建设需要；应持续跟踪大坝浇筑现场智能温控防裂系统的使用情况以及现场混凝土温控施工情况，与用户进行沟通，了解系统使用中存在的问题，及时解决；应负责智能温控防裂系统的运行维护工作，为用户提供技术指导，保证本项目智能温控防裂系统的正常运行。

（5）系统培训

应提供《二道河水库大坝混凝土智能温控防裂系统操作使用手册》、《二道河水库大坝混凝土智能温控防裂系统编码规则》等技术文件；大坝施工期内，应负责为业主、设计、施工、监理、监测等参建各方的系统使用人员提供系统使用、软硬件系统集成、数据采集与录入、温控标准系统设置等方面的定期和不定期技术培训。

（6）验收配合和数据迁移

应配合二道河水库接受内外部各项检查、验收及其他相关会议等工作，直至工程通过竣工验收；应配合完成施工期数据向运行期迁移的工作。

6.2.3.1.2 智能温控系统硬件技术要求

智能温控系统硬件包括温控要素监测设备和智能通水监测设备，主要有大坝内部温度计、上下游温度梯度仪、仓面温度梯度仪、手持式数字温度测试记录仪、

骨料温度测试记录仪、混凝土出机口及入仓浇筑温湿度测试记录仪、太阳辐射仪、无线中继、仓面小气候设备、动态温控专用电缆（4 芯电缆）、智能拌合设备、服务器、智能喷雾设备、智能数字温度流量测控单元、水温数字温度传感器、水管流量测控装置、自动四通换向阀门、智能压力传感器、智能测控及配电箱、动态温控专用信号传输电缆（6 芯电缆）等。

大坝混凝土智能温控系统硬件一般要求如下：

1）智能温控仪器设备应选用信誉好、售后服务有保障的生产厂家。

2）智能温控仪器设备应保证与智能温控系统实时、动态、无缝衔接。

3）智能温控仪器设备应在出厂前完成非成套系统的监测仪器设备的装配、调试等检验工作，并提供检验合格证书。

4）智能温控设备仪器必须具备耐久性、稳定性、适应性，满足输出信号为标准信号的要求，满足量程和精度要求，性能价格比（性能/价格）优越，技术先进，经济合理。

5）智能温控仪器设备必须具备技术成熟、抗水能力强、防潮性能高、经工程长期运行考验、性能稳定、能实现自动监测并与常用的数据采集装置兼容，能够为运行管理和实现监测自动化提供简洁接口，利于管理。

6）工程所有网络设备、感知终端需支持 IPv4/IPv6 双栈，业务系统、监控监测平台、数据服务接口等必须具备 IPv6 访问能力，IP 地址规划遵循 SL/T307-2025《水利信息网命名及 IP 地址分配规定》。

智能温控综合技术要求见下表：

序号	项目名称	规格型号
1	**温控要素监测设备**	
1.1	大坝内部温度计	1）数字总线信号输出；测量范围：-40℃~85℃；2）精度：±0.25℃；3）分辨率：0.07℃；4）传感器直径：Φ10mm；5）耐水压：1.5MPa；6）不锈钢外壳封装，防水防潮设计；7）传感器尾缆直径Φ6mm，双护套，长度不小于 1.2m；8）传感器尾缆芯线颜色：红、黑、白、绿；9）传感器尾缆的 4 芯芯线两两互绞，并带屏蔽线。
1.2	上下游温度梯度仪	1）由 6 支数字温度传感器组成，数字温度传感器间距为 200mm、300mm、500mm、1000mm、1000mm，总长度为 4.2m；2）测量范围：-40℃~85℃；3）精度：±0.5℃；4）分辨率：0.07℃；5）传感器组外径：Φ10mm；6）尾端不锈钢外壳封装，外壳尺寸Φ10×50mm；7）

7d4a5b65cd43438438807563b62893-2021028143436069

		耐水压：1.5MPa。
1.3	仓面温度梯度仪	1）由6支数字温度传感器组成，数字温度传感器间距为100 mm、 150mm、250mm、500mm、500mm，总长度为2.7m；2）测量范围：-40℃~85℃；3）精度：±0.5℃；4）分辨率：0.07℃；5）传感器组外径：φ10mm；6）尾端不锈钢外壳封装，外壳尺寸φ10×50mm；7）耐水压：1.5MPa。
1.4	手持式数字温度测试记录仪	1）1路数字温度传感器测量通道，支持1～24点测温；2）带显示屏和功能键盘；3）支持USB通讯接口与计算机通讯；4）具有数据存储功能，数据存储容量不小于128M；5）配可充电锂电池，在无外接电源的情况下，可以支持测温模块连续工作24小时；6）外壳包胶封装设计，防水等级IP65；7）工作环境温度：-20℃～75℃；8）工作环境湿度：0～95%R.H；9）具有传感器序列号搜索功能；10）具有数据存储时间间隔设置功能；11）具有自动记录和手动记录切换功能；12）具有较强的电缆驱动能力，传感器信号传输电缆长度可达150m。
1.5	骨料温度测试记录仪	1）配高精度红外测温探头，测温范围：-20℃~85℃；2）测温精度：0~85℃范围内，±1℃；3）响应时间：0.1s；4）通讯接口：蓝牙无线通讯；5）通过蓝牙与移动端（或者是专用PDA）连接，采用USB接口、WIFI或4G网络与服务器进行通讯；6）配锂电池，在无外接电源的情况下，可以支持测温模块连续工作不小于24小时；7）测试记录仪具有固定的设备地址，其设备地址可以调整。8）金属外壳封装，防水等级为IP65；9）工作环境温度：-40℃~+70℃ ，湿度：10~90%RH。
1.6	混凝土出机口及入仓浇筑温湿度测试记录仪	a）测温范围：-40℃~85℃；b）测温精度： ±0.5℃；c）测温分辨率：0.07℃；d）探杆外径：φ12mm；e）探杆标准长度：400mm；f）通讯接口：蓝牙无线通讯；g）通过蓝牙与移动端连接(或者专用PDA)，采用USB接口、WIFI或4G网络与服务器进行通讯；h）配锂电池，在无外接电源的情况下，可以支持测温模块连续工作不小于24小时；i）测试记录仪具有固定的设备地址，其设备地址可以调整；j）金属外壳封装，防水等级为IP65；k）工作环境温度：-40℃~+70℃ ，湿度：10~90%RH；l）外壳：不锈钢，数字温度传感器探头部分为锥形，易于插入到混凝土内部。
1.7	太阳辐射仪	测量光谱范围：0.3μm~3μm；灵敏度：7~14μv/w.m-2；精确度：±2%；跟踪精度：96h＋30秒；温度特性：±2%（-20℃~40℃）；非线性：±2%；测试范围：0~2000W/m2；信号输出：0~20mV。 测试记录仪：1）输入范围：±25mV；2）准确 度：0.5%；3）仪器内分辨率：±1μV；4）显示精度：1W；5）供电电压：AC：220V±

		10% ，50Hz ；DC：12V； 6）功耗：充电时<30W 非充电时<10W；7）工作温度：10℃～70℃；8）遥测距离：大于150m；9）最大相对湿度：≤95%；10）通讯接口：标准 RS232/RS485 计算机通讯口。
1.8	无线中继	1）传输距离：不小于 2000 米；2）无线频率：2.4GHz；3）无线信道：不小于 16 个；4）信道检测：CSMA/CA；5）单网容量：不小于 65000 个；6）发送模式：广播发送或目标地址发送；7）输入电压：DC 5V~24V；8）接收灵敏度：-105dBm；9）发射功率：25dBm；10）配玻璃钢天线；11）功耗：不大于 0.5W；12）配防水盒。
1.9	仓面小气候设备	温湿度传感器：工作环境：-50℃~60℃，0~100%RH/工作电压：7~28VDC/输出信号：电压，RS-485，Pt100/外壳：聚碳酸酯，带防辐射罩/外壳防护等级：IP66； 风速传感器：量程：0~45m/s 启动风速：0.45m/s 精度：±0.11m/s 或 1.5% 功耗：最大 10mA 温度范围：-50~70℃；风向传感器：量程 0°~360°/（4/8/16 个方向），方向精度：1°采样周期：大于 2 次/秒，可自行设定采样频率；迟滞：±0.3RH%，稳定性：±0.5%RH/年；可自行配置通讯方式，自行选择最佳 WIFI 网络环境；5.5 寸液晶触摸屏可手动设置设备参数及录入仓号信息，实时显示时间、大仓号、小仓号、设备地址、风速、风向、湿度等仓面信息；可接 220V 交流电，配备锂电池，断电采集。
1.10	动态温控专用电缆（4 芯电缆）	1）线芯：4 芯，镀锡铜线，镀锡铜线编织屏蔽或复合屏蔽；2）双护套，外径不小于Φ6.7mm；3）芯线颜色：红、黑、白、绿；4）成品电缆线芯直流电阻 20℃时，应不大于 55Ω/km；5）成品电缆导体间及导体与屏蔽间 20℃时，绝缘电阻应不小于 500MΩ/km；6）成品电缆经 1Mpa，100 小时水压实验后，绝缘电阻≥500MΩ/km；7）为便于接线，电缆芯数要不同颜色对绞。
1.11	智能拌合系统	a）智能拌合设备主要由高精度非接触式红外测温仪、数字温度传感器、骨料含水率测试仪、空压机、吹扫器、智能测控装置、电缆、空气输送管等组成。b）可实现对出机口温度、骨料温度、水泥温度、粉煤灰温度、砂温水温的测量。c）红外测温探头：测温范围：-20℃~85℃；测温精度：0~85℃范围内，±1℃。d）数字温度传感器：测量范围：-40℃~85℃；测温精度：±0.5℃。e）含水率范围：0~50%RH；测量精度：0~50% RH 范围内，不大于±0.5% RH；分辨率 0.01%；金属材质封装，防护等级 IP65（IP67）。f）通讯接口：支持 RS485 总线传输、ZigBee 无线传输。g）供电电源：AC220V±10%，50Hz。h）外壳要求：金属外壳封装，防水等级 IP65。i）工作温度：-20℃~75℃；

7814a5b85cd5a3488403867565b6093-2026021433869

		相对湿度：0-95%R.H。
1.12	服务器	机架式服务器，配置不低于：CPU 频率 2.0GHZ，64G 内存，2T 硬盘、支持热插拔，集成千兆网卡，冗余电源，支持高效率热插拔。
1.13	智能喷雾设备	喷雾设备主要由水泵、风机、左右旋转电机、上下旋转电机、过滤设备、电控设备构成。 （1）控制设备：可以接收服务器的无线控制信号，也具备手动控制功能。可以无线或手动调节流量、风速，可手动控制喷雾角度功能。 （2）泵站单元：进口高压陶瓷柱塞泵能产生 3-7MPa 的高压水，可实现稳压调整，并有多种保护功能；性能稳定、可靠耐用、连续性工作。 （3）超微雾化喷嘴：不锈钢喷口，耐腐蚀，具有喷雾细，磨损小，压力损失小，防堵塞、仓面不积水等特点。管路采用耐高压 3mm 厚壁不锈钢管不滴水。（4）水过滤系统：独特的进水、管路末端喷嘴过滤系统，RO 超强过滤器，配有 5 微米过滤器，确保喷头不被堵塞。
2	**智能通水监测设备**	
2.1	智能数字温度流量测控单元	1）要求不小于 2 路数字温度传感器测量通道，采用星型接法时单通道可接 6 支数字温度传感器（每支电缆长度不大于 150m，累积电缆驱动总长度不大于 400m）；注：每台测控单元所能支持的累积电缆长度和数字温度传感器数目还与现场的施工条件相关，并不是完全绝对的；2）不小于 4 路 RS485 串口通信接口输入测量通道；3）不小于 4 路 RS485 串口通信接口输出通道；4）不小于 2 路 4~20mA 模拟信号输入测量通道；5）测控单元具有流量自动调节功能，可根据上位机下达的目标流量指令进行冷却水流量自动调节；6）通讯接口：可支持 RS485 总线、ZigBee 无线通讯、WIFI 通讯、4G 通讯；7）可进行数据保存，存储容量不小于 128M，记录时间间隔可调；8）电源：配锂电池，在无外接电源的情况下，可以支持测温模块连续工作不小于 24 小时；9）金属外壳封装，防水等级为 IP65；10）工作温度：-20℃~75℃，湿度：0~95%R.H。
2.2	水温数字温度传感器	1）数字总线信号输出；2）测量范围：-40℃~85℃；3）精度：0.5℃；4）分辨率：0.07℃；5）传感器直径：φ8mm；6）耐水压：1.5MPa；7）带安装螺纹和螺纹装配管。
2.3	水管流量测控装置	1）通径：DN25；2）测量范围：0.5m³/h~10 m³/h；3）测量精度：±0.5%F.S；4）流量测量信号：RS485 串口通信；5）流量控制信号：RS485 串口通信；6）管路耐水压：1.6Mpa；7）低压直流供电，输入电压≤36V；8）安装螺纹：管螺纹 G1；9）电缆接线：采用航空插头与其它设备连接；10）核心部件防水等级 IP65 ；10）具有非满管报警功能；11）输入接口具有防浪涌保护功能；12）具备通水水温测量和累积通水量测量的接口。

2.4	自动四通换向阀门	1）通径：DN100；2）耐压等级：1.6MPa；3）适用温度范围：-20℃~120℃；4）供电电压：AC 220V，50Hz；5）安装方式：法兰连接；6）带手动调节手柄。
2.5	智能压力传感器	1）压力测量量程：0.5~2MPa（根据设置高程的水头确定）；2）供电电压：DC 24V；3）信号输出：4~20mA；4）综合精度：0.25%F.S；5）工作温度：-20~65℃；6）安装螺纹接口：M20×1.5；7）带配套的螺纹装配管。
2.6	智能测控及配电箱	1)为 4 台数字温度流量测控单元提供 4 路 24V 直流电源；2）可以给 16 套水管流量测控装置提供所需直流电源（≤DC36V）、4~20mA 控制信号以及获取 16 路 RS485 串口通信接口输入输出信号采集信号；3）可以接入 8 路数字温度传感器测量信号；4）可以接入 4 支智能压力传感器测量信号；5）可以接入 2 台自动换向阀门控制信号；6）配备 7 寸触摸屏，实时显示测控范围内的各项数据，温度、流量以及各设备的运行状态；7）配电箱与外部设备采用优质航空接头连接；8）壳体坚固耐用，防水效果好。
2.7	动态温控专用信号传输电缆（6 芯电缆）	1）线芯：6 芯，镀锡铜线，镀锡铜线编织屏蔽或复合屏蔽；2）双护套，外径不小于Φ6.7mm；3）芯线颜色：红、黑、白、绿；4）成品电缆线芯直流电阻 20℃时，应不大于 55Ω/km；5）成品电缆导体间及导体与屏蔽间 20℃时，绝缘电阻应不小于 500MΩ/km；6）成品电缆经 1Mpa，100 小时水压实验后，绝缘电阻≥500MΩ/km；7）为便于接线，电缆芯数要不同颜色对绞。
3	**大坝内部温度计接线材料、工具**	
3	**智能温控模型研发集成与率定**	
3.1	个性化理想温度控制曲线模型	根据大坝现场施工布置，研发个性化理想温度控制曲线模型；该模型应在一定温控标准条件下，考虑不同坝型特点和坝体不同分区，按照温度应力最小的原则从温差分级、降温速率、时间维度与空间梯度控制等因素制定个性化温度控制曲线。
3.2	温度和流量预测预报模型	根据二道河水库工程混凝土配合比和环境特点研发温度和流量预测预报模型；该模型应考虑混凝土水化发热、表面散热、相邻块传热、通水带热等因子的影响，利用监测数据进行自学习和自修正，实现对大坝混凝土内部温度和通水流量的精准预测预报。
3.3	拌和监控模型	根据二道河水库现场环境和混凝土原材料温度等特点，研发拌和温控模型；该模型应感知不同季节的环境温度、拌和水温、骨料温度、骨料中特大石的砸石温度、水泥温度、机口温度、配合比等，以机口温度达标为目标，实现原材料配比的建议和原材料温度的预警调控，为拌合楼温度调控提供建议。

3.4	智能小气候控制模型	结合二道河工程现场环境特点研发仓面环境智能控制方法，建立考虑气压的浇筑温度与环境关系模型、环境指标与喷雾设备参数调控模型；上述模型应根据仓面温度、湿度和太阳辐射等变化情况对仓面喷雾进行动态调整，控制混凝土浇筑温度和仓面温湿度在合理范围内，为现场施工创造合适的边界条件。
3.5	智能通水时空温度梯度调控模型	根据二道河水库实际特点研发同时考虑时间和空间方向的智能通水时空温度梯度调控模型；该模型应基于时间方向的最小安全系数最大、空间方向的水平向分区、竖向坝块间开裂风险以及侧面开裂风险最小的原则，实现时间和空间方向的混凝土温度应力最优，并给出具体的温度控制标准和调控方案。
3.6	智能保温模型	根据二道河水库实际特点建立智能保温模型，包括表面散热系数模型、保温效果评价模型和温度应力实时反演开裂风险预警模型；该模型应综合考虑混凝土龄期、天气预报、混凝土保温情况等信息实时快速仿真计算混凝土应力（包括短周期应力及长周期应力），自动计算需要保温的仓位、保温方式并进行智能发布。
3.7	温控效果评价预警模型	根据二道河水库实际特点建立温控效果评价预警模型；该模型应实现温控评价预警图表的设计与系统集成，设计图表应能够将海量温控数据进行自动分析与计算，实现各温控要素的实时评价和预警报警，并能够将图表进行实时导出。
3.8	开裂风险预警模型	根据二道河水库实际特点建立开裂风险预警模型；该模型应基于智能温控防裂系统监测数据，对关键热力学参数进行反演，对温度过程进行反馈，仿真预测真实的温度应力过程，结合点安全度准则，综合评价大坝的安全系数，进行开裂风险预警。
4	**智能温控系统移植研发与集成**	
4.1	温控信息实时采集子系统移植研发	根据二道河水库工程特点移植研发温控信息实时采集子系统；该子系统应与成套监测仪器设备相匹配，实现对大坝各温控信息的自动采集。
4.2	温控数据实时传输子系统移植研发	根据二道河水库工程特点移植研发温控数据实时传输子系统；该子系统应与智能温控防裂系统动态衔接，实现海量温控数据实时自动传输至服务器，以及调控指令的实时发送。
4.3	温控信息管理与评价子系统移植研发	根据二道河水库工程特点移植研发温控信息管理与评价子系统；该子系统应实现相关数据库的设计与集成，数据库包括几何数据库、施工信息库、温控标准库、温控信息库、仿真信息库、温控措施建议库以及各数据库之间的关联。

4.4	开裂风险实时预警子系统移植研发	根据二道河水库工程特点移植研发开裂风险实时预警子系统；该子系统应根据相关的预警准则进行诊断，必要时提出超标预警，发布给参建各方。
4.5	智能拌和子系统移植研发	根据二道河水库工程特点移植研发智能拌和子系统；该子系统应具备通过感知不同季节的环境温度、拌和水温、骨料温度、骨料中特大石的砸石温度、水泥温度、机口温度、配合比等。
4.6	智能仓控子系统移植研发	根据二道河水库工程特点移植研发智能仓控子系统；该子系统应实现浇筑过程中根据浇筑要求、外界环境温度和太阳辐射等，实现喷雾机的喷雾强度、角度、开启和关闭；实现仓面气候的自动调节，控制混凝土浇筑温度和仓面温湿度在合理范围内，实现仓面小环境的智能调控。
4.7	多维时空智能通水子系统移植研发	根据二道河水库工程特点移植研发多维时空智能通水子系统；该子系统应能够综合考虑绝热温升、温度梯度及降温速率等多种因素，按照温度应力最小的原则从温差分级、降温速率、时间维度与空间梯度控制等因素制定个性化温度控制曲线。
4.8	智能保温子系统移植研发	根据二道河水库工程特点移植研发智能保温子系统；该子系统应根据仿真计算温度及应力情况、天气预报信息、混凝土龄期等相关信息，自动计算给出需要保温的部位、保温参数等，实现保温预警与预报。
4.9	智能发布与干预子系统移植研发	根据二道河水库工程特点移植研发智能发布与干预子系统；该子系统应根据现场实时获取的监测数据，在智能分析、判断、决策的基础上形成预警、报警发布及反馈多种方案和措施的指令，根据指令进行人为干预，降低混凝土开裂风险。
4.10	大坝 3D 模型建立与数据集成	应建立二道河水库大坝高精度 3D 模型，为大坝安全性态分析提供可靠基础；该模型应实现与大坝各项温控数据的集成，以 3D 的方式直观、实时展示施工期大坝的各项温控信息。
4.11	总体监控模块研发	″根据二道河水库工程特点研发总体监控模块；该模块应实现对大坝浇筑形象以及各仓的温度和通水冷却情况的总体监控；实现预警预报信息与相关施工要求对施工相关方的全覆盖推送，以便各参建方对预警信息进行实时查询与处理。
4.12	与其他平台数据接口开发	根据二道河水库工程智能建造要求开发与其他平台的数据接口；该接口应实现信息及时交换、共享与集成展示；应提供接口的单点登陆功能，实现系统在二道河水库智能建造平台的集成管理与单点登陆。
5	**施工期温控动态跟踪反馈仿真与标准和措施优化**	

7814a3b85cd543488493867565be62693-202602081433869

5.1	大坝开工前温控标准的复核与优化	在大坝开工前，根据大坝混凝土施工配合比试验所提供的参数，开展计算分析，对设计提出的大坝温控技术标准、温控措施进行复核、细化并提出优化建议。
5.2	施工过程实时跟踪仿真和智能温控标准措施优化研究	应分析已浇混凝土的温度资料与现有温控措施和温控标准的关系，根据现有资料反演计算混凝土绝热温升等参数，并与前期试验结果进行对比。
5.3	混凝土施工期保温效果跟踪反馈仿真研究	基于智能温控系统开展保温材料及效果实验，研究不同部位不同保温材料的保温性能，进一步通过监控表面温度梯度结合跟踪仿真手段反馈分析混凝土表面温度应力，结合保温效果实验复核优化保温措施。
5.4	混凝土施工期冬季停工保温措施研究	针对冬季停工期间坝体温度变化，开展温度应力仿真计算，模拟不同保温工况下大坝冬歇期混凝土仓温度场分布，评估应力变化规律和安全系数，为冬歇期仓面保温方案优化提供数据支撑。
5.5	混凝土施工期复工揭被时机和措施优化研究	大坝混凝土复工前开展温度应力仿真计算，模拟不同工况下揭被过程中坝体温度场及应力场变化，结合现场坝体温度监测结果，提出合理的揭被时机和措施。
5.6	大坝施工期温控相关专题研究	根据现场实际情况，在条件变化时，开展针对现场需求的专题研究，为设计与施工方案的调整提供依据。
6	**现场跟踪、技术服务和决策支持**	
6.1	智能温控模型率定和优化	应考虑现场施工条件变化，应用过程中，针对影响智能调控效果和效率的情况，对各智能温控模型进行动态优化调整，以适应条件的变化，保障智能温控的效果和效率。
6.2	温控报告编写（周报、月报、年报等）	编制《温控科研周报》； 编制《温控科研月报》； 编制《温控科研年报》； 编制《二道河水库工程大坝混凝土温控标准复核和优化研究报告》（1 期）； 编制《二道河水库工程大坝施工过程实时跟踪仿真和智能温控标准措施优化报告》（2~3 期）； 编制《二道河水库工程大坝混凝土施工期保温效果跟踪反馈仿真研究报告》（1~2 期）； 编制《二道河水库工程大坝混凝土施工期温控专题研究报告》（1~2 期）。
6.3	专家科研服务与决策支持	依据智能温系统监控数据和现场温控实施情况，分析施工过程中出现的温度控制问题，总结经验，提出应该改进的内容，及时反映大坝混凝土现场温控的情况以及问题，为现场温控提供技术指导与决策支持。
6.4	现场跟踪和系统维护	现场常驻智能温控专业人员应至少有 5 年水利水电工程现场智能温控服务的工作经验、不低于 1 人配置，高峰期应考虑适当增加人员配置满足现场工程建设需要。

7812e5b85cd5434884c28675b5b62b693-20261028143063

6.5	系统培训	大坝施工期内，应负责为业主、设计、施工、监理、监测等参建各方的系统使用人员提供系统使用、软硬件系统集成、数据采集与录入、温控标准系统设置等方面的定期和不定期技术培训。
6.6	验收配合费和数据迁移	应配合二道河水库接受内外部各项检查、验收及其他相关会议等工作，直至工程通过竣工验收；应配合完成施工期数据向运行期迁移的工作。

6.2.3.1.3 与其他标段的边界

（1）“水库枢纽土建及安装工程”标段应负责相关智能温控设备的交接、保管、拆卸、安装、调试、运行、管理和维护等，并为硬件设备和仪器的安装埋设维护以及信息采集等提供便利条件。

（2）“水库枢纽土建及安装工程”标段应成立专业队伍负责温控要素监测仪器设备和智能通水监测设备等的交接、保管、拆装、调试、维护以及运行工作，并负责按照温控技术要求及相关规程规范及时、准确地提交大坝混凝土智能温控系统所需的各种温控要素、边界条件、施工信息和相关采集数据等。实施过程保障其温控要素自动采集工作正常运行。

（3）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责按照相关图纸及仪器生产厂家提供的安装工艺文件进行仪器设备以及大坝内部温度计等温控要素监测仪器设备和智能通水监测仪器设备的现场安装、埋设及调试，涉及完成上述相关内容所需的工具和设施均由“水库枢纽土建及安装工程”标段提供。

（4）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责按照相关要求或图纸进行温度计电缆的预埋及引接线工作。

（5）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责提供现场供水管路、大坝内冷却水管材料及安装施工的同时，还需负责按照设计要求保证现场供水，水温、流量、水质及进回水主管压差以满足智能通水系统要求，并负责现场设备供电。此部分为常规温控要求，非智能温控新增。

（6）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责施工过程中对仪器设备采取适当的防护措施，以防仪器在混凝土施工过程中损坏而影响正常运行。

（7）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责按照相关技术要求掌握并熟练使用智能温控系统，按照要求完成工程信息的录入及管理等工作，保证信息的实时性、真实性和准确性。

（8）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责智能温控系统平台运行环境（服务器/机房、网络等环境和设施）建设配合与保管、信息采集分控站的建设与保护。

（9）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责组建现场温控协调组织机构，与业主、监理、设计等参建方共同明确各相关人员、工作内容和责任范围等，并配合处理突发事件。

（10）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责为建设和运行大坝混凝土智能温控系统等工作提供便利和支持。

（11）“水库枢纽土建及安装工程”标段编制施工组织设计时应考虑同智能温控系统设备的布置以及设备的配置。

（12）设备安装完成后，“水库枢纽土建及安装工程”标段负责配合智能温控服务商向监理及发包人申请并验收合格后，才可以投入运行。

（13）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责及时向监理人、发包人、设计提供智能温控系统实施过程中的监测数据。

（14）“水库枢纽土建及安装工程”标段负责按照有关要求开展其他需要配合完成的事项。

（15）智能温控只是作为常规温控的辅助，不能取代混凝土常规温度控制，“水库枢纽土建及安装工程”标段应按设计要求做好常规温控相关工作，满足混凝土温度控制的设计要求。

6.2.3.1.4 大坝混凝土温控标准与施工方案

大坝混凝土温控措施及温控标准如下，供参考。施工过程中温控措施应根据实际工期、现场情况及混凝土强度检测与质量评定情况进行调整。

6.2.3.1.4.1 气象资料

坝址区属暖温带半湿润大陆性气候， 四季特征明显，夏季炎热多雨， 冬季寒冷干燥，春季干旱多风，秋季秋高气爽。50年年最大风速 23.8m/s，多年平均年最大风速 18.30m/s。因受大陆季风和地形、地势影响，降水量在年际间和年内分布不均，该地区多年平均（1956～2016 年） 降水量 575.4mm，其中汛期 6～9 月降水量约占全年的 80%以上，年最大降水量为 1069.2mm（1956年），年最小降水量为 316.2mm（1965 年）。

3145b88cd434884d3867565b62c932026102814343e069

坝址区多年平均气温 10.8℃，冬季 1 月平均气温最低为-5℃，夏季 7 月平均气温最高为 25.9℃，极端最高气温达 43.5℃（1961 年），极端最低气温-26℃（1966年）；多年平均风速 2.56m/s，多年平均相对湿度 59%，最大冻土深度 1.0m；多年平均水面蒸发量950mm。具体月份气温见表5.2.3.1.4.1-1。

表5.2.3.1.4.1-1 坝址区气温表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均气温
月多年平均气温	-5	-1.1	6	12.8	19.8	22.8	25.9	23.3	19.1	11.8	3.3	-3.1	10.8
极端最高温度	12.8	19.1	29.5	32.9	39.3	40	43.5	38.4	37.5	31	21.7	15.5	30.1
极端最低温度	-26	-15.7	-8.2	-3.5	3.6	8.8	14.9	12.7	3.9	-3	-12.3	-16.7	-3.5

6.2.3.1.4.2 温控标准和措施

（1）混凝土容许最高温度如下表所示。

表6.2.3.1.4.2-1 混凝土容许最高温度

坝段类型	温控分区	稳定温度（℃）	基础容许温差（℃）	容许最高温度（℃）
第 1 类	(0～0.2)L	12.81	15	26.9
	(0.2～0.4)L	13.46	18	30.5
	＞0.4L	14.49	20	33
第 2 类	(0～0.2)L	14.33	18	31.1
	(0.2～0.4)L	14.51	20	32.8
	＞0.4L	14.5	22	34.8
第 3 类	(0～0.2)L	14.51	21	33.9
	(0.2～0.4)L	14.5	23	35.8

7c44a5b85cd543488403867565b62693-2026102143438069

浇筑块长边长度大于 40m 的坝段为第 1 类坝段，坝段号为 3#~28#； 浇筑块长边长度在 30m~40m 之间的坝段为第2 类坝段，坝段号为 2#和 29#； 浇筑块长边长度在 20m~30m 之间的坝段为第 3 类坝段，坝段号为 1#和 30#。

（2）混凝土浇筑温度如下表所示。

表6.2.3.1.4.2-2 混凝土浇筑温度（单位：℃）

浇筑时间/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
强约束区	自然入仓	自然入仓	自然入仓	17	17	19	19	19	19	17	自然入仓	自然入仓
弱约束区	自然入仓	自然入仓	自然入仓	18.5	18.5	20.5	20.5	20.5	20.5	18.5	自然入仓	自然入仓
非约束区	自然入仓	自然入仓	自然入仓	20	20	23	23	23	23	20	自然入仓	自然入仓

（3）基础约束区的浇筑厚度控制 2m，非约束区的浇筑厚度控制3.0m，合理安排浇筑进度和浇筑顺序，加大春、秋季节的浇筑强度，高温季节尽量安排在夜间浇筑，适当减小浇筑厚度， 缩短间隔时间。

（4）在坝内分层埋设冷却水管，并且尽早通水冷却，降低水化热温升。冷却水管按蛇形布置，埋设在浇筑层中间，水管水平和垂直间距均为 1.5m。

初期通水开始时间宜与混凝土下料时间同步，延迟通水开始时间不宜超过 12h。 初期通水过程中的混凝土最高温度不应高于容许最高温度。 初期通水冷却宜连续进行，冷却结束时间宜为 14d~21d，初期通水冷却结束后应进行全面闷水测温，以确定冷却效果是否达到要求，若未达到要求应继续通水，直至达到要求为止求。冷却水水温为10℃，通水流量设定为 1.5m^3/hr。

（5）对大坝上、下游面及侧面等长期暴露面， 11 月～次年 4 月浇筑的混凝土拆模后即设保温层，当遇气温骤降时，应推迟拆模时间；5 月～10 月浇筑的混凝土在 11 月初设保温层；孔口形成后，进入冬季时，应在孔口边墙、 底板及角缘部位采取保温措施，防止寒潮及温度骤降产生不利影响。保温材料是聚苯乙烯泡沫塑料板，厚度为 5cm，其$\lambda = 0.1256$ kJ/（m^2.h.℃），$\beta = 10.89$kJ/（m^2.h.℃），等效放热系数为 2.36kJ/（m^2.h.℃）。对孔口坝段，进入冬季时，应在孔口边墙、底板及角缘部位采取保温措施，防止寒潮及温度骤降产生不利影响；孔洞周边混凝土浇筑应采取短间歇均上升的浇筑方式间歇时间可为5d~7d，不宜大于 14d，避免出现老混凝土；孔洞两侧混凝土长宽比较大时， 可设置施工缝分段浇筑；孔洞封顶浇筑层厚度不宜小于 1.5m。

（6）在高温季节，避开白天中午阳光直射的施工时段，尽量利用早晚和夜间低温时段浇混凝土，气温超过 25℃时，通过喷水雾制造仓面小环境，使仓面温度和湿度适应混凝土浇筑。

6.2.3.1.4.3 施工方案

碾压混凝土浇筑为大面积通仓碾压。根据分区和浇筑层厚进行仓面规划，混凝土最大浇筑仓面面积为 3000m^2，层间间隔控制在 6h～8h，最高峰小时生产能力为 150m^3/h。

6.2.3.2 大坝智能碾压

大坝作为水库工程的核心构筑物，其碾压施工质量直接决定大坝的安全性与

使用寿命。传统人工监控与粗放式施工模式，存在效率低、质量难控、数据缺失等问题。本设计基于工程量表中的软硬件配置，以分层架构为核心，构建覆盖基础设施层、平台层、应用层的混凝土重力坝智能碾压系统，旨在通过物联网、大数据、人工智能等技术，实现碾压施工全流程的精准化、智能化管理，有效提升施工效率与工程质量。

本智能碾压系统采用分层架构设计，各层级既独立运行又紧密协同，形成“数据采集-传输-处理-应用”的完整闭环，系统分为基础设施层、数字孪生平台层及应用层。

6.2.3.2.1 基础设施层

基础设施层是系统运行的物理根基，主要负责施工现场数据的实时采集与稳定传输，为上层功能实现提供原始数据支撑。

（一）数据采集设备

（1）基准站

部署 1 套高精度基准站，全面兼容北斗系统信号，支持三星解算，实时动态（RTK）定位精度：水平精度可达±（8+1×10-6×D）mm；垂直精度可达±（15+1×10-6×D）mm；RTK 初始化时间不超过 10S；静态定位精度：水平精度可达±（2×10-6×D）mm；垂直精度可达±（4×10-6×D）mm；主机功耗不超过 3.5W。基准站配备专业扼流圈天线，具备抗多路径干扰能力。通过 RTK（实时动态）技术，将定位差分数据实时播发给流动站设备，确保平仓机械、碾压机械的位置信息精准无误，为施工轨迹监控与质量追溯奠定基础。

（2）流动站设备

平仓机械流动站：配置 4 套平仓机械流动站，集成高精度 GNSS 车载终端及配套设备。高精度 GNSS 车载终端实时动态（RTK）定位精度：水平精度可达±（8+1×10-6×D）mm；垂直精度可达±（15+1×10-6×D）mm；RTK 初始化时间不超过 10S；静态定位精度：水平精度可达±（2.5+1×10-6×D）mm；垂直精度可达±（5+1×10-6×D）mm；全面兼容北斗系统信号，支持三星解算；主机功耗不超过 2.5W。流动站集成装置无线数传设备可实现以不低于 1HZ 的频率发送数据（即数据发送周期最少应满足 1s），内置数据预处理算法，可对采集的位置、速度等数据进行初步解析与封装，确保数据准确性与实时性。

784a385d5248403567365b2693-20261028143438069

碾压机械流动站：6 套碾压机械流动站除具备与平仓机械流动站相似的定位与感知模块外，额外搭载激振力监测设备。激振力监测设备可识别、采集碾压机械振动状态信息，并可及时发送至指定数据库；

设备环境温度：-35℃—60℃。

（3）压实质量快速检测装置

6 套压实质量检测装置。采用多传感器融合技术，建立“碾压机-混凝土”动力学系统，结合核子密度仪采集数据进行率定，实现压实质量实时随车探测。压实质量检测装置测量范围（峰值）：±16G；频率响应（见频响曲线 0.5dB）：400HZ，可监测碾压轮振动频率、振动加速度等参数，结合碾压速度与遍数，为压实质量评估提供关键依据。各传感器数据通过时间戳同步，经装置内置边缘计算单元处理后，输出综合压实质量评估结果。

工程所有网络设备、感知终端需支持 IPv4/IPv6 双栈，业务系统、监控监测平台、数据服务接口等必须具备 IPv6 访问能力，IP 地址规划遵循 SL/T307-2025《水利信息网命名及 IP 地址分配规定》。

（二）数据传输网络

构建工地专用无线网络，结合大坝智能碾压信息传输实际需求，构建稳定可靠的有线-无线融合网络，保障数据传输的实时性与完整性。

6.2.3.2.2 数字孪生平台层

平台层作为系统的数据处理与管理核心，承担数据存储、智能分析、系统运维等关键功能，为应用层提供数据服务与算法支持。

（1）数据存储与管理

基于现场已有的高性能数据服务器集群，实现 TB 级数据的弹性扩展与冗余存储，定期对历史数据进行归档与备份，确保数据安全性与可追溯性。

（2）智能分析引擎

基于应用服务器集群，搭建智能分析平台。针对混凝土碾压场景，研发以下核心算法模型：

1）碾压过程施工质量分析模型：通过对碾压机械作业轨迹、速度、振动频率等多源数据的时序分析，结合施工规范（如碾压速度≤2km/h，碾压遍数≥8 次），实时判断碾压过程是否符合标准，对漏压、欠压、超速等违规行为进行智

7844a3b853d5434884388c565b626932025102814438069

能识别与预警。

2）压实质量预测模型：基于核子密度仪、振动频谱等监测数据，采用智能算法建立压实质量预测模型。通过对历史数据的训练，分析碾压遍数、厚度、振动频谱等参数与压实度的关联关系，提前预测混凝土压实效果，指导施工人员及时调整碾压参数。

3）热升层施工优化模型：综合混凝土初凝时间、摊铺进度等数据，优化层间结合时间与摊铺顺序。当监测到层间间隔时间接近临界值时，自动生成预警信息，并推荐调整措施（如加快摊铺速度、增加碾压设备），确保层间结合质量。

6.2.3.2.3 应用层

应用层以用户需求为导向，通过直观的交互界面与便捷的操作方式，为施工管理人员提供可视化管理与决策支持工具。

（1）混凝土碾压过程智能监控

针对碾压混凝土施工的平层和斜层碾压两种方式，通过在碾压车辆上安装集成有高精度的GNSS接收机的监测设备，对坝面碾压施工参数如碾压轨迹、碾压速度、碾压遍数、压实厚度、压实后高程等进行实时计算和分析，并集成碾压混凝土压实度智能预测成果，实现碾压作业过程参数与压实质量结果参数的智能监控。系统应具备如下功能：

1） 动态监测仓面碾压机械运行轨迹、速度、振动状态，并在大坝仓面施工数字地图上可视化显示，同时可供在线查询。

2） 实时自动计算和统计仓面任意位置处的碾压遍数、压实厚度、压实后高程等施工过程指标，实现碾压过程实时监控，并在大坝仓面施工数字地图上可视化在线分析与显示。

3） 建立碾压作业过程智能反馈体系，当碾压机械作业过程参数（如速度、振动状态等）不达标时，系统自动给车辆司机、现场监理和施工人员发送报警信息；针对压实厚度、遍数等结果指标不满时，则及时进行反馈预警，提醒现场施工管理人员及时进行反馈控制。

4） 在每仓施工结束后，输出碾压质量图形报表，包括碾压轨迹图、碾压遍数图、压实厚度图、压实后高程图等，作为仓面质量验收的辅助材料。

（2）压实质量智能分析

784a385d548840367365b2693-2026102843438069

对碾压过程参数振动压实特性进行实时采集;结合仓面碾压过程参数，基于碾压混凝土压实质量智能预测模型,深度挖掘碾压过程参数与压实质量之间关系，进行仓面压实质量智能预测;建立压实质量智能预测图形报告，实现仓面压实质量的可视化分析。

（3）碾压混凝土热升层智能监控

1）混凝土摊铺过程智能监控:

采用GNSS技术、实时动态差分技术、无线数据传输技术、数据库技术、实时控制反馈技术、图形分析技术、平仓机平仓作业识别方法等，实现对平仓机械施工过程的实时监控，保证大坝碾压混凝土摊铺施工质量，为现场施工和监理提供有效的管理控制平台。

a)动态监测仓面摊铺机械运行轨迹、速度状态，并在大坝仓面施工数字地图上可视化显示，同时可供在线查询。

b)实时自动计算和统计仓面任意位置处的摊铺厚度等施工过程指标，并在大坝仓面施工数字地图上可视化在线分析与显示。

c)建立摊铺作业过程智能反馈体系，当摊铺机械作业过程参数（如摊铺厚度等）不达标时，则及时进行反馈预警，提醒现场施工管理人员及时进行反馈控制。

d)在每仓施工结束后，输出摊铺厚度图形报告等，作为仓面质量验收的辅助材料。

2）层间结合时间智能监控

通过在平仓机、碾压机上安装监测设备，对混凝土从摊铺、碾压过程进行监控，对其历时进行自动监测分析，为保证热升层施工条件提供支持。系统应具备如下功能:

a)自动监测混凝土摊铺、碾压过程的历时，继而推求该层混凝土的层间间隔时间、层间结合时间和层间覆盖时间等上下层的初凝时间指标，判断是否在初凝时间内浇筑完毕;

b)对于接近初凝时间的浇筑部位,及时向现场监理、施工管理人员发出提示，以督促现场作业人员加紧施工，以保证该层混凝土在初凝时间内浇筑完毕、成为热升层;对于已经超过初凝时间的浇筑部位，亦及时发出提示，提醒现场作业人员对该层混凝土按照温升层或冷升层进行处理;

7814c5b65ca43488438875656b629932026102814343e069

c)在分控站监控终端上实时显示层面任意部位混凝土的暴露时间，分控站据此指挥现场合理分配浇筑机械进行施工，以使各部位混凝土均在初凝时间内浇筑完毕。

d)在每仓施工结束后，输出热升层图形报表，包括层间间隔时间分布图、层间结合时间分布图和层间覆盖时间分布图等，作为仓面质量验收的辅助材料。

（4）移动端应用（集成至现有移动应用）

研发跨平台移动端，提供实时监控、数据查询、预警接收等核心功能。施工人员可通过移动端查看个人任务清单、设备操作指南与安全提示；管理人员可随时随地查看施工进度、质量数据与现场照片，接收系统推送的预警信息，并进行远程审批与任务调度。

智能碾压综合技术要求见下表：

序号	**项目名称**	**规格型号**
1	硬件配置	
1.1	基准站	部署 1 套高精度基准站，全面兼容北斗系统信号，支持三星解算，实时动态（RTK）定位精度：水平精度可达±（8+1×10-6×D）mm；垂直精度可达±（15+1×10-6×D）mm；RTK 初始化时间不超过 10S；静态定位精度：水平精度可达±（2×10-6×D）mm；垂直精度可达±（4×10-6×D）mm；主机功耗不超过 3.5W。
1.2	平仓机械流动站	配置 4 套平仓机械流动站，集成高精度 GNSS 车载终端及配套设备。高精度 GNSS 车载终端实时动态（RTK）定位精度：水平精度可达±（8+1×10-6×D）mm；垂直精度可达±（15+1×10-6×D）mm；RTK 初始化时间不超过 10S；静态定位精度：水平精度可达±（2.5+1×10-6×D）mm；垂直精度可达±（5+1×10-6×D）mm。
1.3	碾压机械流动站	6 套碾压机械流动站除具备与平仓机械流动站相似的定位与感知模块外，额外搭载激振力监测设备。激振力监测设备可识别、采集碾压机械振动状态信息，并可及时发送至指定数据库
1.4	压实质量快速检测装置	6 套压实质量检测装置。压实质量检测装置测量范围（峰值）：±16G；频率响应（见频响曲线 0.5dB）：400HZ，可监测碾压轮振动频率、振动加速度等参数。
2	模型应用功能	
2.1	混凝土碾压过程智能监控	针对碾压混凝土施工的平层和斜层碾压两种方式，通过在碾压车辆上安装集成有高精度的 GNSS 接收机的监测设备，对坝面碾压施工参数

7814a5b35cd543488403867563b09693-20261028143438069

		如碾压轨迹、碾压速度、碾压遍数、压实厚度、压实后高程等进行实时计算和分析，并集成碾压混凝土压实度智能预测成果，实现碾压作业过程参数与压实质量结果参数的智能监控。
2.2	压实质量智能分析	对碾压过程参数振动压实特性进行实时采集；结合仓面碾压过程参数，基于碾压混凝土压实质量智能预测模型，深度挖掘碾压过程参数与压实质量之间关系，进行仓面压实质量智能预测；建立压实质量智能预测图形报告，实现仓面压实质量的可视化分析。
2.3	混凝土摊铺过程智能监控	采用 GNSS 技术、实时动态差分技术、无线数据传输技术、数据库技术、实时控制反馈技术、图形分析技术、平仓机平仓作业识别方法等，实现对平仓机械施工过程的实时监控，保证大坝碾压混凝土摊铺施工质量，为现场施工和监理提供有效的管理控制平台。
2.4	层间结合时间智能监控	通过在平仓机、碾压机上安装监测设备，对混凝土从摊铺、碾压过程进行监控，对其历时进行自动监测分析，为保证热升层施工条件提供支持。
2.5	移动端应用（集成至现有移动应用）	研发跨平台移动端，提供实时监控、数据查询、预警接收等核心功能。施工人员可通过移动端查看个人任务清单、设备操作指南与安全提示；管理人员可随时随地查看施工进度、质量数据与现场照片，接收系统推送的预警信息，并进行远程审批与任务调度
3	运行维护	

6.3 试运行

试运行应由建设单位组织有关单位共同进行，试运行方案由建设单位协同设计单位根据有关技术文件和规程规范的要求，并且结合该工程的具体情况共同编制完成。具体的试运行方案在施工后期确定，试运行方案一般包含如下内容：

（1）确定试运行的开始和结束日期。

（2）试运行的范围。

（3）试运行的步骤，试运行时各项目的操作规程及安全操作规程。

（4）特殊技术、产品、装置的观测和记录方法等特殊规定。

（5）资料的收集，各项目记录格式，人员分工及岗位责任。

（6）可能发生的事故及意外情况的应急措施。

6.4 计量和支付

（1）工程信息化系统的硬件设备所需费用（包含按本技术条款要求完成相应项目安装所需人工、材料、机械及工具使用、安装设施、承包人参加的到货验

收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用），均包含在《工程量清单》相应项目的工程总价中，发包人不另行支付。

（2）以《工程量清单》中的单位为计量单位，按合同文件有关规定以施工图纸所示数量及监理人批准的修正工程量计量，以《招标工程量清单》中单价支付。

（3）《工程量清单》中信息化设备安装各项单价均应包括按本技术条款要求完成相应项目安装所需人工、材料、机械使用、安装设施、承包人参加的到货验收费用、设备现场保管和二次转运费用、安装必须的消耗性材料的摊销费用以及设备现场试验、调试直至交付发包人所需的所有费用。

6.5 智能建造实质性技术指标

序号	设备名称	招标技术指标要求
4.1	智能温控	
4.1.1	温控要素监测设备	
4.1.1.1	大坝内部温度计	1）数字总线信号输出；测量范围：-40℃~85℃；2）精度：±0.25℃；3）分辨率：0.07℃；4）传感器直径：φ10mm；5）耐水压：1.5MPa；6）不锈钢外壳封装，防水防潮设计；7）传感器尾缆直径 φ6mm，双护套，长度不小于 1.2m；8）传感器尾缆芯线颜色：红、黑、白、绿; 9）传感器尾缆的 4 芯芯线两两互绞，并带屏蔽线。
4.1.1.2	上下游温度梯度仪	1）由 6 支数字温度传感器组成，数字温度传感器间距为 200mm、300mm、500mm、1000mm、1000mm，总长度为 4.2m；2）测量范围：-40℃~85℃；3）精度：±0.5℃；4）分辨率：0.07℃；5）传感器组外径：Φ10mm；6）尾端不锈钢外壳封装，外壳尺寸Φ10×50mm；7）耐水压：1.5MPa。
4.1.1.3	仓面温度梯度仪	1）由 6 支数字温度传感器组成，数字温度传感器间距为 100 mm、 150mm、250mm、500mm、500mm，总长度为 2.7m；2）测量范围：-40℃~85℃；3）精度：±0.5℃；4）分辨率：0.07℃；5）传感器组外径：φ10mm；6）尾端不锈钢外壳封装，外壳尺寸φ10×50mm；7）耐水压：1.5MPa。

7814a5b85cd543488403867565b626932026102814438069

4.1.1.4	手持式数字温度测试记录仪	1）1路数字温度传感器测量通道，支持1～24点测温；2）带显示屏和功能键盘；3）支持USB通讯接口与计算机通讯；4）具有数据存储功能，数据存储容量不小于128M；5）配可充电锂电池，在无外接电源的情况下，可以支持测温模块连续工作24小时；6）外壳包胶封装设计，防水等级IP65；7）工作环境温度：-20℃～75℃；8）工作环境湿度：0～95%R.H；9）具有传感器序列号搜索功能；10）具有数据存储时间间隔设置功能；11）具有自动记录和手动记录切换功能；12）具有较强的电缆驱动能力，传感器信号传输电缆长度可达150m。
4.1.1.5	骨料温度测试记录仪	1）配高精度红外测温探头，测温范围：-20℃~85℃；2)测温精度：0~85℃范围内，±1℃；3）响应时间：0.1s；4）通讯接口：蓝牙无线通讯；5）通过蓝牙与移动端（或者是专用PDA）连接，采用USB接口、WIFI或4G网络与服务器进行通讯；6）配锂电池，在无外接电源的情况下，可以支持测温模块连续工作不小于24小时；7）测试记录仪具有固定的设备地址，其设备地址可以调整。8）金属外壳封装，防水等级为IP65；9）工作环境温度：-40℃~+70℃ ，湿度：10~90%RH。
4.1.1.6	混凝土出机口及入仓浇筑温湿度测试记录仪	a）测温范围：-40℃~85℃；b）测温精度：±0.5℃；c）测温分辨率：0.07℃；d）探杆外径：Φ12mm；e）探杆标准长度：400mm；f）通讯接口：蓝牙无线通讯；g）通过蓝牙与移动端连接（或者专用PDA），采用USB接口、WIFI或4G网络与服务器进行通讯；h）配锂电池，在无外接电源的情况下，可以支持测温模块连续工作不小于24小时；i）测试记录仪具有固定的设备地址，其设备地址可以调整；j）金属外壳封装，防水等级为IP65；k）工作环境温度：-40℃~+70℃ ，湿度：10~90%RH；l）外壳：不锈钢，数字温度传感器探头部分为锥形，易于插入到混凝土内部。

4.1.1.7	太阳辐射仪	测量光谱范围：0.3μm~3μm；灵敏度：7~14μv/w.m-2；精确度：±2%；跟踪精度：96h＋30秒；温度特性：±2%（-20℃~40℃）；非线性：±2%；测试范围：0~2000W/m2；信号输出：0~20mV。 测试记录仪：1）输入范围：±25mV；2）准确度：0.5%；3）仪器内分辨率：±1μV；4）显示精度：1W；5）供电电压：AC：220V±10%，50Hz；DC：12V； 6）功耗：充电时<30W 非充电时<10W；7）工作温度：10℃～70℃；8）遥测距离：大于150m；9）最大相对湿度：≤95%；10）通讯接口：标准RS232/RS485计算机通讯口。
4.1.1.8	无线中继	1）传输距离：不小于2000米；2）无线频率：2.4GHz；3）无线信道：不小于16个；4）信道检测：CSMA/CA；5）单网容量：不小于65000个；6）发送模式：广播发送或目标地址发送；7）输入电压：DC 5V~24V；8）接收灵敏度：-105dBm；9）发射功率：25dBm；10）配玻璃钢天线；11）功耗：不大于0.5W；12）配防水盒。
4.1.1.9	仓面小气候设备	温湿度传感器：工作环境：-50℃~60℃，0~100%RH/工作电压：7~28VDC/输出信号：电压，RS-485，Pt100/外壳：聚碳酸酯，带防辐射罩/外壳防护等级：IP66； 风速传感器：量程：0~45m/s 启动风速：0.45m/s 精度：±0.11m/s或1.5% 功耗：最大10mA 温度范围：-50~70℃；风向传感器：量程0°~360°/（4/8/16个方向），方向精度：1° 采样周期：大于2次/秒，可自行设定采样频率；迟滞：±0.3RH%，稳定性：±0.5%RH/年；可自行配置通讯方式，自行选择最佳WIFI网络环境；5.5寸液晶触摸屏可手动设置设备参数及录入仓号信息，实时显示时间、大仓号、小仓号、设备地址、风速、风向、湿度等仓面信息；可接220V交流电，配备锂电池，断电采集。

4.1.1.10	动态温控专用电缆（4 芯电缆）	1）线芯：4 芯，镀锡铜线，镀锡铜线编织屏蔽或复合屏蔽；2）双护套，外径不小于Φ6.7mm；3）芯线颜色：红、黑、白、绿；4）成品电缆线芯直流电阻 20℃时，应不大于 55Ω/km；5）成品电缆导体间及导体与屏蔽间 20℃时，绝缘电阻应不小于 500MΩ/km；6）成品电缆经 1Mpa，100 小时水压实验后，绝缘电阻≥500MΩ/km；7）为便于接线，电缆芯数要不同颜色对绞。
4.1.1.11	智能拌合系统	a）　智能拌合设备主要由高精度非接触式红外测温仪、数字温度传感器、骨料含水率测试仪、空压机、吹扫器、智能测控装置、电缆、空气输送管等组成。b）　可实现对出机口温度、骨料温度、水泥温度、粉煤灰温度、砂温水温的测量。c）　红外测温探头：测温范围：-20℃~85℃；测温精度：0~85℃范围内，±1℃。d）　数字温度传感器：测量范围：-40℃~85℃；测温精度：±0.5℃。e)含水率范围：0~50%RH；测量精度：0~50% RH 范围内，不大于±0.5% RH；分辨率 0.01%；金属材质封装，防护等级 IP65（IP67）。f）　通讯接口：支持 RS485 总线传输、ZigBee 无线传输。g）　供电电源：AC220V±10%，50Hz。h）　外壳要求：金属外壳封装，防水等级 IP65。i）　工作温度：-20℃~75℃；相对湿度：0-95%R.H。
4.1.1.12	服务器	机架式服务器，配置不低于：CPU 频率 2.0GHZ，64G 内存，2T 硬盘、支持热插拔，集成千兆网卡，冗余电源，支持高效率热插拔。
4.1.1.13	智能喷雾设备	喷雾设备主要由水泵、风机、左右旋转电机、上下旋转电机、过滤设备、电控设备构成。 （1）控制设备：可以接收服务器的无线控制信号，也具备手动控制功能。可以无线或手动调节流量、风速，可手动控制喷雾角度功能。（2）泵站单元：进口高压陶瓷柱塞泵能产生 3-7MPa 的高压水，可实现稳压调整，并有多种保护功能；性能稳定、可靠耐用、连续性工作。（3）超微雾化喷嘴：不锈钢喷口，耐腐蚀 ，具有喷雾细，磨损小，压力损失小，防堵塞、仓面不积水等特点。管路采用耐高压 3mm 厚壁不锈钢管不滴水。（4）水过滤系统：独特的进水、管路末端喷嘴过滤系统，RO 超强过滤器，配有 5 微米过滤器，确保喷头不被堵塞。
4.1.2	智能通水监测设备	
4.1.2.1	智能数字温度流量测控单元	1）要求不小于 2 路数字温度传感器测量通道，采用星型接法时单通道可接 6 支数字温度传感器（每支电缆长度不大于 150m，累积电缆驱动总长度不大于 400m）；注：每台测控单元所能支持的累积电缆长度和数字温度传感器数目还与现场的施工条件相关，并不是完全绝对的；2）不小于 4 路 RS485 串口通信接口输入测量通道；3）不小于 4 路 RS485 串口通信接口输出通道；4）不小于 2 路 4~20mA 模拟信号输入测

781485b85cd543488403877636269 3-20201028143 3069

		量通道；5）测控单元具有流量自动调节功能，可根据上位机下达的目标流量指令进行冷却水流量自动调节；6）通讯接口：可支持 RS485 总线、ZigBee 无线通讯、WIFI 通讯、4G 通讯；7）可进行数据保存，存储容量不小于 128M，记录时间间隔可调；8）电源：配锂电池，在无外接电源的情况下，可以支持测温模块连续工作不小于 24 小时；9）金属外壳封装，防水等级为 IP65；10）工作温度：-20℃~75℃，湿度：0~95%R.H。
4.1.2.2	水温数字温度传感器	1）数字总线信号输出；2）测量范围：-40℃~85℃；3）精度：0.5℃；4）分辨率：0.07℃；5）传感器直径：φ8mm；6）耐水压：1.5MPa；7）带安装螺纹和螺纹装配管。
4.1.2.3	水管流量测控装置	1）通径：DN25；2）测量范围：0.5m³/h~10 m³/h；3）测量精度：±0.5%F.S；4）流量测量信号：RS485 串口通信；5）流量控制信号：RS485 串口通信；6）管路耐水压：1.6Mpa；7）低压直流供电，输入电压≤36V；8）安装螺纹：管螺纹 G1；9）电缆接线：采用航空插头与其它设备连接；10）核心部件防水等级 IP65 ；10）具有非满管报警功能；11）输入接口具有防浪涌保护功能；12）具备通水水温测量和累积通水量测量的接口。
4.1.2.4	自动四通换向阀门	1）通径：DN100；2）耐压等级：1.6MPa；3）适用温度范围：-20℃~120℃；4）供电电压：AC 220V，50Hz；5）安装方式：法兰连接；6）带手动调节手柄。
4.1.2.5	智能压力传感器	1）压力测量量程：0.5~2MPa（根据设置高程的水头确定）；2）供电电压：DC 24V；3）信号输出：4~20mA；4）综合精度：0.25%F.S；5）工作温度：-20~65℃；6）安装螺纹接口：M20×1.5；7）带配套的螺纹装配管。
4.1.2.6	智能测控及配电箱	1）为 4 台数字温度流量测控单元提供 4 路 24V 直流电源；2）可以给 16 套水管流量测控装置提供所需直流电源（≤DC36V）、4~20mA 控制信号以及获取 16 路 RS485 串口通信接口输入输出信号采集信号；3）可以接入 8 路数字温度传感器测量信号；4）可以接入 4 支智能压力传感器测量信号；5）可以接入 2 台自动换向阀门控制信号；6）配备 7 寸触摸屏，实时显示测控范围内的各项数据，温度、流量以及各设备的运行状态；7）配电箱与外部设备采用优质航空接头连接；8）壳体坚固耐用，防水效果好。
4.1.2.7	动态温控专用信号传输电缆（6 芯电缆）	1）线芯：6 芯，镀锡铜线，镀锡铜线编织屏蔽或复合屏蔽；2）双护套，外径不小于Φ6.7mm；3）芯线颜色：红、黑、白、绿；4）成品电缆线芯直流电阻 20℃时，应不大于 55Ω/km；5）成品电缆导体间及导体与屏蔽间 20℃时，绝缘电阻应不小于 500MΩ/km；6）成品电缆经 1Mpa，100 小时水压实验后，绝缘电阻≥500MΩ/km；7）为便于接线，电缆芯数要不同颜色对绞。
4.2	智能碾压	
4.2.1	硬件设施	

4.2.1.1	基准站	部署 1 套高精度基准站，全面兼容北斗系统信号，支持三星解算，实时动态（RTK）定位精度：水平精度可达±（8+1×10-6×D）mm；垂直精度可达±（15+1×10-6×D）mm；RTK 初始化时间不超过 10S；静态定位精度：水平精度可达±（2×10-6×D）mm；垂直精度可达±（4×10-6×D）mm；主机功耗不超过 3.5W。
4.2.1.2	平仓机械流动站	配置平仓机械流动站，集成高精度 GNSS 车载终端及配套设备。高精度 GNSS 车载终端实时动态（RTK）定位精度：水平精度可达±（8+1×10-6×D）mm；垂直精度可达±（15+1×10-6×D）mm；RTK 初始化时间不超过 10S；静态定位精度：水平精度可达±（2.5+1×10-6×D）mm；垂直精度可达±（5+1×10-6×D）mm。
4.2.1.3	碾压机械流动站	碾压机械流动站除具备与平仓机械流动站相似的定位与感知模块外，额外搭载激振力监测设备。
4.2.1.4	压实质量快速检测装置	压实质量检测装置测量范围（峰值）：±16G；频率响应（见频响曲线 0.5dB）：400HZ，可监测碾压轮振动频率、振动加速度等参数。

第四卷

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

第八章　投标文件格式

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

一、投标函及投标函附录

（一）投标函

________________（招标人名称）：

1. 我方已仔细研究（________________（________________））招标文件的全部内容（招标项目编号：________________）（注：按照电子招标投标交易平台的招标项目编号填写），愿意以人民币（大写）________________元（¥________________元）的投标总报价，工期________________日历天，按合同约定实施和完成承包工程，修补工程中的任何缺陷，工程质量达到________________。

2. 我方承诺投标有效期为自投标截止日起________________天，在投标有效期内不补充、修改、替代或者撤回本投标文件。

3. 随同本投标函提交投标保证金一份，金额为人民币（大写）________________元（¥________________元）。

4. 如我方中标：

（1）我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同；

（2）随同本投标函递交的投标函附录属于合同文件的组成部分；

（3）我方承诺按照招标文件规定向你方递交履约担保；

（4）我方承诺在合同约定的期限内完成并移交全部合同工程。

（5）我方承诺严格落实落实国家有关保护女性、残疾人员相关政策法规。

（6）我方拟派的项目经理：________________，身份证号：________________，注册证书编号：________________。

5. 我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第2章“投标人须知”第1.4.3款规定的任何一种情形。

6. （其他补充说明）。

投 标 人：________________（盖单位电子印章）

314aab85c54348840367565b62693-20261028143438069

地址：____________________

网址：____________________

电话：____________________

传真：____________________

邮政编码：____________________

____

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

（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	（1）缺陷责任期： 年。 （2）工程质量保修期： 年。	
3	分包	专用合同条款第4.3款	□进行工程分包 □不进行工程分包	请投标人选择
4	逾期完工违约金金额	专用合同条款第11.5款	每延误工期一天，支付违约金为签约合同价的 %	
5	逾期完工违约金限额	专用合同条款第11.5款	签约合同价的 %	
6	工程预付款	专用合同条款第17.2.1项	合同设备采购价款的 %。 农民工工伤保险全额与工程预付款同期支付	
7	工程预付款的扣回与还清	专用合同条款第17.2.3项	本工程预付款不再扣回。	
8	质量保证金	专用合同条款第17.4.1项	工程价款结算总额的 %	

注：投标人应按招标文件中相应的条款填写以上内容，否则将可能导致其投标被否决。

投 标 人：________________（盖单位电子印章）

7814a5b85c5543488403867565b0269320260228143438069

年　　　月　　　日

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

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

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438669

二、授权委托书

本人________（姓名）系_________（投标人名称）的法定代表人，现委托_________（姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、确认、说明、补正、递交、撤回、修改___（项目名称（标段名称））_____投标文件，签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：_______________。

代理人无转委托权。

附：法定代表人身份证扫描件和委托代理人身份证、社保缴纳证明扫描件。

投标人：_____________________________（盖单位电子印章）
法定代表人：________________________（签字或盖章）
身份证号码：___________________________
委托代理人：_________________________（签字）
身份证号码：___________________________

________年 ______月____日

注：委托期限应不少于投标有效期。

7815b85cd54348840367365b62693-2026102843438069

三、联合体协议书

联合体协议书

__________（所有成员单位名称）自愿组成________（联合体名称），共同参加（项目名称（标段名称））投标。现就联合体投标事宜订立如下协议。

1.________（某成员单位名称）为________（联合体名称）牵头人。

2.联合体牵头人合法代表联合体各成员负责本招标项目投标文件编制和合同谈判活动，并代表联合体提交和接受相关的资料、信息及指示，并处理与之有关的一切事务，负责合同实施阶段的主办、组织和协调工作。

3.联合体将严格按照招标文件的各项要求，编制投标文件，履行合同，并对外承担连带责任。

4.联合体内部各成员单位的职责分工如下：______________________。

5.本协议书自签署之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

6.本协议书一式_____份，联合体成员和招标人各执一份。

牵头人名称：____________________（盖单位电子印章）
成员单位一名称：________________（盖单位电子印章）
成员单位二名称：________________（盖单位电子印章）
……

_________年______月______日

7814a5b85cd543488403867565b62693-20201028143438069

四、投标保证金

投标人以现金、支票、银行汇票或电汇形式交纳投标保证金的，应附投标保证金递交凭证及基本账户开户许可证或基本账户信息扫描件；投标人以保函（保险）形式交纳投标保证金的，应附保函（保险）的扫描件，其保函可参照以下格式：

投标保函（格式）

____________（招标人名称）：

因被保证人______________（投标人名称）（以下简称“被保证人”）参加你方招标的（项目名称（标段名称））（招标项目编号：____________）的投标，我方已接受被保证人的请求，愿向你方提供如下保证：

1、本保函担保的投标保证金金额为人民币（大写）__________元。

2、本保函的有效期与本项目投标有效期一致。若你方要求延长投标文件的有效期，经被保证人同意并通知我方后，本保函的有效期相应延长。

3、在本保函有效期内，如被保证人有下列任何一种违反招标文件规定的事实，你方可向我方发出提款通知。

（1）在招标文件规定的投标文件的有效期内撤销或修改投标文件。

（2）中标后，未能在招标文件规定的期限内提交履约担保文件；

（3）中标后，拒绝在招标文件规定的期限内签订合同；

（4）投标人在签订合同时向招标人提出附加条件的；

（5）发生招标文件明确规定可以不予退还投标保证金的其他情形。

4、我方在收到你方的提款通知后 7 天（日历天）内凭本保函向你方支付本保函担保范围内你方要求提款的金额，但提款通知应符合下列条件：

（1）必须在本保函有效期内以书面形式（包括信函、电传、电报、传真和电子邮件）提出，并应由你方法定代表人或委托代理人签字并加盖单位公章。

（2）应说明被保证人违反招标文件规定的事实，但无需提供证明材料。

保证人：____________________（盖单位公章）

法定代表人（或委托代理人）：______（签字）

地址：________________________________

联系人：______________________________

电话：________________________________

日期：_____年___月___日

7814a5b8cd3484086756362693-2021021438069

注：投标保函采用非给定格式的，应包含以下实质性内容：

（1）招标人名称；

（2）招标项目名称/标段名称；

（3）投标人名称；

（4）保证责任涵盖所有招标文件规定不予退还投标保证金的情形；

（5）担保金额不低于招标文件规定的投标保证金金额；

（6）担保期限满足招标文件规定的投标保证金有效期；

（7）无条件支付，且支付时间承诺不超过 7 天；

（8）担保人盖单位公章。

7814a5b85cd5434884038675 65b62693-20261028143438069

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

五、已标价工程量清单

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

六、施工组织设计

1. 投标人编制施工组织设计时应采用文字并结合图表形式说明工程的施工组织、施工方法、技术组织措施，同时应对关键工序、复杂环节重点提出相应技术措施，如冬雨季施工技术、减少噪音、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、10.24 款的规定。

施工组织设计应附的文字说明及附图见下表（不限于）：

序号	名称	备注
1	需求分析	
2	总体建设方案	
3	总体组织方案	
4	设备配置方案	**投标人阐述拟投标的设备配置方案，按照本章附件一、附件二格式填写信息，并提供投标设备技术性能指标的详细描述，必要时可提供设备检测报告、性能说明书等材料。** **投标人拟采用的设备为本单位自有品牌的，不填写“规格型号”，配置方案中有关品牌和制造商名称等涉及投标人名称的信息均须以“***” （三个*）替代。**
5	设备供货安装调试方案	
6	软件设计方案	**投标人阐述拟投标的软件设计方案，包括系统软件选型、应用软件开发，并提供详细的软件功能描述、开发方案等。** **投标人拟采用的系统软件为本单位自有品牌的，不填写“规格型号”，配置方案中有关品牌和制造商名称等涉及投标人名称的信息均须以“***” （三个*）替代。**
7	大坝安全监测实施方案	
8	大坝智能温控方案	
9	大坝智能碾压方案	
10	系统集成方案	
11	质量管理体系与措施	
12	工程进度计划与措施	
13	安全管理体系与措施	
14	文明施工、绿色施工、环境保护管理体系与措施	

7814a5b85cd4348408875500b9—20261028143438669

15	技术培训	
16	售后服务	

注:（1）上表所列内容仅供参考，投标人应结合招标项目实际情况编制。建议投标人对应评审因素编写，有利于评审检索。

3. 施工组织设计除采用文字表述外应附下列图表，图表及格式要求附后。若采用技术暗标评审，则下述表格应按照章节内容，严格按给定的格式附在相应的章节中（不要求必须集中罗列，且附在相应章节中时可根据需要删除或调整图表附件编号）。

附件一：投标设备清单

附件二：投标主要设备实质性技术指标响应表

附件三：拟投入本标段的主要施工设备表

附件四：拟投入本标段的试验和检测仪器设备表

附件五：拟投入本标段的劳动力计划表

附件六：计划开工日期、完工日期和施工进度网络图

7814a5b85cd5434884038675 65b62693-20231028143438069

7814a5b85cd54348840386765b62693-20261028143438069

附件一：投标设备清单

说明：依据招标文件第七章技术标准和要求（合同技术条款）第 1.10 款，投标人提供的材料和设备“遵循国产化总体要求”，拟投入的设备不得为进口产品。

1.自动化工程

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.1	机电设备监控								
1.1.1	水库大坝								
1.1.1.1	雷达水位计	台	2						
1.1.1.2	光纤收发器	套	4						
1.1.1.3	物联网网关	套	2						
1.1.2	泄洪表孔工作闸								
1.1.2.1	冗余 PLC	套	1						
1.1.2.2	工业触摸屏	套	1						
1.1.2.3	UPS 含蓄电池	套	1						
1.1.2.4	工业以太网交换机	台	10						
1.1.3	泄洪底孔出口工作闸								

7814a5b85cd543488403867565b62693-2026102813438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.1.3.1	冗余 PLC	套	1						
1.1.3.2	工业触摸屏	套	1						
1.1.3.3	UPS 含蓄电池	套	1						
1.1.3.4	工业以太网交换机	台	2						
1.1.4	生态补水出口阀室								
1.1.4.1	冗余 PLC	套	1						
1.1.4.2	工业触摸屏	套	1						
1.1.4.3	压力传感器	套	4						
1.1.4.4	UPS 含蓄电池	套	1						
1.1.4.5	工业以太网交换机	台	2						
1.1.5	廊道排水监控站								
1.1.5.1	冗余 PLC	套	1						
1.1.5.2	工业触摸屏	套	1						
1.1.5.3	雷达式水位计	套	1						

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.1.5.4	压力传感器	套	2						
1.1.5.5	UPS 含蓄电池	套	1						
1.1.5.6	工业以太网交换机	台	2						
1.1.6	监控中心								
1.1.6.1	操作员工作站	台	2						
1.1.6.2	工程师工作站	台	1						
1.1.6.3	数据及应用服务器	台	2						
1.1.6.4	历史数据服务器	台	1						
1.1.6.5	NTP 北斗时钟服务器	套	1						
1.1.6.6	打印机	套	1						
1.1.6.7	核心工业以太网交换机	台	2						
1.1.6.8	接入工业以太网交换机	台	2						
1.1.6.9	单向网闸	套	2						
1.1.6.10	光纤收发器	套	28						

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.1.6.11	工业实时历史数据库	套	1						
1.2	水文水资源监测								
1.2.1	出入库水文监测站								
1.2.1.1	雷达流量计（含流速仪、水位计）	套	4						
1.2.1.2	泥沙在线监测仪	台	3						
1.2.1.3	数据采集终端（RTU）	套	4						
1.2.1.4	数据通讯传输终端	套	4						
1.2.1.5	北斗卫星终端	套	4						
1.2.2	库区水文监测站								
1.2.2.1	雷达水位计（(库区)）	台	1						
1.2.2.2	水质在线监测设备	套	1						
1.2.2.3	数据采集终端（RTU）	套	1						
1.2.2.4	数据通讯传输终端	套	1						
1.2.2.5	北斗卫星终端	套	1						

781a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.2.3	雨量综合监测站								
1.2.3.1	称重式雨（雪）量计	套	1						
1.2.3.2	自动蒸发计	套	1						
1.2.3.3	土壤墒情站	套	1						
1.2.3.4	数据采集终端（RTU）	套	2						
1.2.3.5	物联网网关	套	1						
1.2.3.6	北斗卫星终端	套	1						
1.2.4	监控中心								
1.2.4.1	监测工作站	台	1						
1.2.4.2	数据及应用服务器	台	1						
1.3	工程视频安防								
1.3.1	视频监控								
1.3.1.1	室外AI全彩高速球机	套	38						
1.3.1.2	室内AI全彩高速球机	套	15						

7814a5b85cd5434884038675e5b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.3.1.3	室外高清全景摄像机	套	1						
1.3.1.4	室外枪机	套	4						
1.3.1.5	室内 AI 半球摄像机	套	36						
1.3.2	出入口管理								
1.3.2.1	门禁	套	23						
1.3.3	安防入侵探测								
1.3.3.1	安防报警主机	套	10						
1.3.3.2	周界电子围栏	套	1						
1.3.4	人员定位								
1.3.4.1	双通道定位终端	套	35						
1.3.4.2	定位标签	套	50						
1.3.5	智能巡检								
1.3.5.1	智能巡检机器人	套	2						
1.3.6	区域管理								

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.3.6.1	数据采集终端	套	5						
1.3.6.2	照明监控终端	套	6						
1.3.6.3	含氧量探测器	套	5						
1.3.6.4	温湿度传感器	套	5						
1.3.6.5	有毒气体探测器	套	5						
1.3.6.6	可燃气体探测器	套	5						
1.3.6.7	工业触摸屏	套	3						
1.3.7	监控中心后台								
1.3.7.1	视频安防工作站	台	2						
1.3.7.2	IP-SAN 存储服务器	台	1						
1.3.7.3	扩展磁盘存储设备	台	2						
1.3.7.4	视频专用存储硬盘	块	48						
1.3.7.5	流媒体服务器	台	1						
1.3.7.6	中心存储管理服务器	台	1						

7814a5b85cd5434884038675b5b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.3.7.7	数据共享交换服务器	台	1						
1.3.7.8	综合数据应用服务器	台	1						
1.3.7.9	综合应用管理平台	套	1						
1.3.7.10	AI 智能应用	套	1						
1.3.7.11	解码服务器	套	14						
1.3.7.12	DID 拼接屏	套	1						
1.3.7.13	工业液晶监视器	台	2						
1.3.7.14	拼接屏控制器	套	1						
1.3.7.15	高清视音频混合矩阵	套	1						
1.4	工程公共广播								
1.4.1	前端								
1.4.1.1	网络室外有源音柱或号角	套	10						
1.4.2	监控中心后台								
1.4.2.1	可寻址 IP 网络广播控制主机	套	1						

781fa5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.4.2.2	数字调谐器	套	1						
1.4.2.3	DVD/MP3 播放器	套	1						
1.4.2.4	电源时序器	套	1						
1.4.2.5	网络调音台	套	1						
1.4.2.6	IP 寻址话筒	套	1						
1.4.2.7	IP 网络音箱	套	1						
1.5	工程计算机网络								
1.5.1	业务内网								
1.5.1.1	监控站								
1.5.1.1.1	工业以太网交换机	套	13						
1.5.1.1.2	工业以太网交换机	套	8						
1.5.1.1.3	UPS 及蓄电池	套	8						
1.5.1.2	库区								
1.5.1.2.1	工业以太网交换机	套	3						配套网桥

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
1.5.1.3	监控中心								
1.5.1.3.1	核心以太网交换机	套	2						
1.5.1.3.2	接入交换机	套	4						
1.5.1.3.3	接入交换机	套	2						
1.5.1.3.4	工业以太网交换机	套	3						
1.5.1.3.5	网络管理服务器	台	1						
1.5.2	业务外网								
1.5.2.1	核心以太网交换机	套	1						
1.6	工程通信								
1.6.1	无线通信								
1.6.1.1	无线网桥	套	8						视频传输
1.6.1.2	无线 4G 网关	套	4						视频传输
1.6.2	应急通信								
1.6.2.1	150M 防汛超短波通信建设	项	1						

7814a5b85cd5434884038675b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
（1）	数字电台	套	1						
（2）	全向天线	套	1						
（3）	应急智能管理机箱	套	1						
（4）	同轴避雷器	套	1						
（5）	便携电池	套	1						
1.6.2.2	C 波段卫星通信设施建设	项	1						
（1）	卫星天线	套	1						
（2）	射频单元	套	1						
（3）	基带单元	套	1						
（4）	水务应急卫星基站	套	1						
（5）	射频滤波器	套	1						
（6）	话音网关	套	1						
（7）	卫星天线保护围栏	套	1						
（8）	网络交换机	套	1						

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
（9）	电话机	套	1						
（10）	防雷接地/避雷器	套	1						
1.7	基础环境建设（监控中心）								
1.7.1	中心								
1.7.1.1	不间断电源系统	项	1						
（1）	UPS	套	2						
（2）	蓄电池	只	64						

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

2. 工程安全监测

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
2.1	变形监测								
2.1.1	真空激光准直系统	套	1						包含激光发射端、接收端、测点设备、真空管道设备、测量控制设备、激光测控软件、人工观测装置等
2.1.2	引张线仪	台	30						
2.1.3	垂线坐标仪	台	20						正垂线和倒垂线
2.1.4	双金属标仪	台	9						
2.1.5	静力水准仪	支	70						
2.1.6	测缝计	支	114						
2.1.7	基岩变位计	支	4						
2.1.8	三点式位移计 1	套	20						
2.1.9	三点式位移计 2	套	8						
2.2	渗流监测								

7814a5b85cd5434884038675b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
2.2.1	渗压计	支	84						
2.2.2	量水堰水位计	支	6						
2.3	应力应变及温度监测								
2.3.1	五向应变计组 1	组	17						
2.3.2	五向应变计组 2	组	5						
2.3.3	无应力计 1	支	17						
2.3.4	无应力计 2	支	5						
2.3.5	钢筋计	支	14						
2.3.6	锚杆应力计 1	支	14						
2.3.7	锚杆应力计 2	支	5						
2.3.8	锚索测力计	套	18						
2.3.9	温度计 1	支	86						
2.3.10	温度计 2	支	34						
2.4	地震反应监测								

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
2.4.1	强震动加速度传感器	套	5						
2.4.2	强震动记录仪	套	5						
2.5	水力学监测								
2.5.1	脉动压力计	支	18						
2.6	环境量监测								
2.6.1	通气型渗压计	支	2						
2.7	监测设备								
2.7.1	全站仪及其配套设备	套	1						
2.7.2	电子水准仪及其配套设备	套	1						
2.7.3	平尺水位计	台	1						
2.7.4	振弦式读数仪	台	2						
2.7.5	活动式测斜仪	台	1						
2.7.6	脉动压力采集仪	台	1						
2.7.7	四芯屏蔽电缆	m	60000						

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
2.7.8	八芯屏蔽电缆	m	3000						
2.7.9	十芯屏蔽电缆	m	2000						
2.7.10	通气式四芯屏蔽电缆	m	68						
2.8	自动化信息系统								
2.8.1	数据采集单元（MCU）1	台	13						32 通道
2.8.2	数据采集单元（MCU）2	台	5						24 通道
2.8.3	数据采集单元（MCU）3	台	6						16 通道

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

3. 工程信息化建设期—智慧建管

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
3.1	基础设施层建设								
3.1.1	人员定位	项	1						
3.1.2	智能门禁	套	17						
3.1.3	智能行车道闸	套	17						
3.1.4	视频监控-视频前端	套	90						
3.1.5	视频监控-视频后台	项	1						
3.1.6	视频监控-AI 盒子	套	12						
3.1.7	智能安全帽	项	1						
3.1.8	环境监测	套	2						
3.1.9	施工设备监测	项	1						
3.1.10	可视化大屏	套	1						
3.1.11	监测工作站	台	1						
3.1.12	数据服务器	台	1						

7814a5b85cd5434884038675656b62693-20261028143438069

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
3.1.13	应用服务器	台	1						
3.1.14	渲染服务器	台	1						
3.1.15	AI 服务器	台	1						
3.1.16	下一代防火墙	台	1						
3.1.17	网络审计	台	1						
3.1.18	日志审计	台	1						
3.1.19	VPN 国密	台	1						
3.1.20	入侵检测	台	1						
3.1.21	网页防篡改	台	1						
3.1.22	Web 应用防火墙 WAF	台	1						

7814a5b85cd5434884038675656b62693-20261028143438069

4. 工程信息化建设期—智能建造

序号	项目名称	单位	数量	品牌	规格型号	产地	制造商	是否国产	备注
4.1	智能温控								
4.1.1	温控要素监测设备								
4.1.1.1	大坝内部温度计	支	1540						
4.1.1.2	上下游温度梯度仪	套	4						
4.1.1.3	仓面温度梯度仪	套	4						
4.1.1.4	手持式数字温度测试记录仪	台	2						
4.1.1.5	骨料温度测试记录仪	台	3						
4.1.1.6	混凝土出机口及入仓浇筑温湿度测试记录仪	台	6						
4.1.1.7	太阳辐射仪	台	1						
4.1.1.8	无线中继	台	5						
4.1.1.9	仓面小气候设备	台	2						
4.1.1.10	动态温控专用电缆(4 芯电缆）	米	77000						

7814a5b85cd543488403367565b62693-20261028143438069

4.1.1.11	智能拌合系统	套	1						
4.1.1.12	服务器	台	2						
4.1.1.13	智能喷雾设备	台	2						
4.1.2	智能通水监测设备								
4.1.2.1	智能数字温度流量测控单元	台	118						
4.1.2.2	水温数字温度传感器	支	10						
4.1.2.3	水管流量测控装置	套	463						
4.1.2.4	自动四通换向阀门	台	4						
4.1.2.5	智能压力传感器	支	10						
4.1.2.6	智能测控及配电箱	台	30						
4.1.2.7	动态温控专用信号传输电缆（6 芯电缆）	米	6945						
4.2	智能碾压								
4.2.1	硬件设施								
4.2.1.1	基准站	套	1						
4.2.1.2	平仓机械流动站	套	4						

7814a5b85cd543488403887565b62693-20261028143438069

4.2.1.3	碾压机械流动站	套	6						
4.2.1.4	压实质量快速检测装置	套	6						

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

附件二：投标主要设备实质性技术指标响应表

说明：

（1）投标人应按招标文件“第七章 技术标准和要求”中的自动化工程、工程安全监测、智慧建管、智能建造实质性技术指标填写以下表格中的“设备名称、招标技术指标要求”。

（2）当投标技术指标与招标技术指标要求有偏离时，应在“偏离性质”列中明确选择填写“正偏离/负偏离”，并在“偏离描述”列中填写具体的偏离描述；无偏离时，“偏离性质”、“偏离描述”列空白，无需填写任何内容。

（3）招标文件要求的实质性技术指标为最低指标要求，投标人拟投入设备的技术指标不得低于招标文件要求的实质性技术指标。

7814a5b85cd5434884038675 65b62693-2025021434386 9

1. 自动化工程

序号	设备名称	招标技术指标要求	投标技术指标	无偏离/有偏离	偏离性质	偏离描述

注：本表可复制。

7814a5b85cd54348840386756b62693-20261028143438069

2. 工程安全监测

序号	设备名称	招标技术指标要求	投标技术指标	无偏离/有偏离	偏离性质	偏离描述

注：本表可复制。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

3.工程信息化建设期—智慧建管

序号	设备名称	招标技术指标要求	投标技术指标	无偏离/有偏离	偏离性质	偏离描述

注：本表可复制。

7814a5b85cd5434884038675656b62693-20261028143438069

4. 工程信息化建设期—智能建造

序号	设备名称	招标技术指标要求	投标技术指标	无偏离/有偏离	偏离性质	偏离描述

注：本表可复制。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

附件三：拟投入本标段的主要施工设备表

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率（kW）	生产能力	排放标准	用于施工部位	备注

7814a5b85cd54348840386756b62693-20261028143438069

注：依据北京市关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求，非道路移动机械的使用，应符合排放标准要求。承包人应根据拟投入本标段的施工设备情况，在本表“排放标准”栏中填写“非道路移动机械”实际排放标准。

附件四：拟投入本标段的试验和检测仪器设备表

序号	仪器设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	已使用台时数	用途	备注

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

附件五：拟投入本标段的劳动力计划表

单位：人

工种	按工程施工阶段投入劳动力情况						

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

附件六：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。

7814a5b85cd5434884038675б5b62693-20261028143438069

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	

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

（二）主要人员简历表

<table>
<tr><td>姓　名</td><td></td><td>年 龄</td><td></td><td colspan="3">学历</td><td></td></tr>
<tr><td>执业资格</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">安全生产考核合格证书</td><td></td></tr>
<tr><td>职　称</td><td></td><td>职 务</td><td></td><td colspan="3">拟在本合同任职</td><td></td></tr>
<tr><td>毕业学校</td><td colspan="7">________年毕业于________学校________专业</td></tr>
<tr><td colspan="8">主要施工管理经历</td></tr>
<tr><td>时　间</td><td colspan="4">参加过的类似项目</td><td>担任职务</td><td colspan="2">发包人及联系电话</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

注：主要人员指项目经理、技术负责人、安全管理人员（专职安全生产管理人员）、质量管理人员、财务负责人及其他主要人员。

后附相关材料扫描件：注册证书、身份证、职称证、学历证、业绩证明材料、安全生产考核合格证书、社保缴费证明文件等（如有）。

九、资格审查资料

（一）投标人基本情况表

<table>
<tr><td>投标人名称</td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>注册地址</td><td colspan="5"></td><td>邮政编码</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">联系方式</td><td>联系人</td><td colspan="4"></td><td>电 话</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>传 真</td><td colspan="4"></td><td>网 址</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>组织结构</td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td>姓名</td><td></td><td colspan="2">技术职称</td><td colspan="3"></td><td>电话</td><td></td></tr>
<tr><td>技术负责人</td><td>姓名</td><td></td><td colspan="2">技术职称</td><td colspan="3"></td><td>电话</td><td></td></tr>
<tr><td>成立时间</td><td colspan="2"></td><td colspan="5">员工总人数</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>企业资质等级</td><td colspan="2"></td><td rowspan="5">其中</td><td colspan="4">项目经理</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>营业执照号</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">高级职称人员</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>注册资金</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">中级职称人员</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>开户银行</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">初级职称人员</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>账号</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">技 工</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>经营范围</td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>投标人关联企业情况（包括但不限于与投标人法定代表人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位）</td><td colspan="9">1.与投标人本单位负责人为同一人的其他单位：
2.与投标人存在控股、管理关系的其他单位：
3.与投标人存在参股关系的其他单位：</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="9"></td></tr>
</table>

注：后附相关材料扫描件。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

（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。

7814a5b85cd343488408867565b62693-20261028143438069

投标人：_______________________（盖单位电子印章）

_______年______月____日

注：资金来源填写银行存款、银行信贷或其他形式。后附相关材料扫描件。

（三）近年完成的类似项目情况表

合同名称	
合同项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
签约合同价	
开工日期	
完工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
技术负责人	
监理人和总监理工程师以及电话	
合同项目描述	
备注	合同项目描述内容至少包括项目概况、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）和合同工程完工验收鉴定书有关验收结论

注：后附业绩证明及完工证明材料。

7814a5b85cd5434884038675656b62693-20261028143438069

（四）正在施工的和新承接的项目情况表

合同名称	
合同项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
签约合同价	
开工日期	
计划完工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理	
技术负责人	
监理人和总监理工程师以及电话	
项目描述	
备注	合同所属项目描述内容至少包括项目概况、本合同在项目中的地位（部位、合同价格所占比例）

注：后附相关材料扫描件。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

（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				

81465bc6cd543488403867565b62693-20261028143438069

注：（1）诉讼及仲裁情况是指与履行施工总承包合同、专业分包合同、劳务分包合同以及工程材料设备采购合同相关的法律败诉，且与履行施工承包合同有关的案件，不包括调解结案以及未裁决的仲裁或未终审判决的诉讼。在投标文件递交截止时间之前，涉及投标人有关的、处于诉讼或仲裁程序中仍未终审判决或最终裁决的诉讼无需填入上表中。（2）后附相关材料扫描件。

（六）投标人合格性及廉政声明书

致：______________（招标人名称）

______________（投标人名称）在 （项目名称（标段名称）） 中作如下声明：

1. 我单位不存在下列情形之一：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）为本标段前期准备提供设计或咨询服务的，但设计施工总承包的除外；

（3）为本标段的监理人；

（4）为本标段的代建人；

（5）为本标段提供招标代理服务的；

（6）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；

（7）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；

（8）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；

（9）被责令停业的；

（10）被暂停或取消投标资格的；

（11）财产被接管或冻结的；

（12）在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；

（13）与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

（14）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；

（15）与同一标段或者未划分标段的同一招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；

____。

2. 在投标和工程实施期间，我单位将严格遵守本工程招标文件中规定的所有内容，并保证在此期间无任何腐败及欺诈行为。

特此声明。

投标人：______________________（盖单位电子印章）

______年 _____月____日

781fa5b85c54488e038675656269e2061e08143438069

（七）中小企业声明函（如有）

中小企业声明函（工程）格式

本公司（联合体）郑重声明，本公司（联合体）参加*（单位名称）*的*（项目名称）*采购活动，工程全部由符合政策要求的中小企业承接。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1.*（标的名称）*，属于*（所属行业）*；承接企业为*（企业名称）*，从业人员_人，营业收入为_万元，资产总额为____________万元[1]，属于*（中型企业、小型企业、微型企业）*；

2.*（标的名称）*，属于*（所属行业）*；承接企业为*（企业名称）*，从业人员_人，营业收入为_万元，资产总额为____________万元，属于*（中型企业、小型企业、微型企业）*；

……

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖单位电子印章）：________

日 期：________

7814a5b85cd54348848386756b62693-20261028143438069

---

[1] 从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。

（八）其他资格审查资料

1.无行贿犯罪记录查询结果

可采用以下任一种方式：

□ 提供检察机关出具的近三年投标人单位、其法定代表人、拟委任的项目经理无行贿犯罪行为查询结果扫描件；

□ 提供中国裁判文书网检索的近三年投标人单位、其法定代表人、拟委任的项目经理无行贿犯罪行为查询结果网页截图。

中国裁判文书网检索具体方法如下：

中国裁判文书网网址：http：//wenshu.court.gov.cn/

查询方法：

①单位查询：进入网站首页，点击“高级检索”，选择“案由—刑事案由—贪污贿赂—单位行贿”，选择“裁判日期”，填写“当事人”（填写单位全称），点击“检索”，将检索后查询记录截图并在投标文件中提供；

②人员查询：进入网站首页，点击“高级检索”，选择“案由—刑事案由—贪污贿赂—行贿”，选择“裁判日期”，填写“当事人”（填写被查询人姓名），点击“检索”，将检索后查询记录截图并在投标文件中提供。

7814a5b8cd543488408867563562003-20261028143438069

注：

（1）近三年指开始查询时间至招标公告发布日之后的任意时间。单位成立日期不足三年的，单位查询从成立日期起开始查询，人员查询须符合近三年的要求。开始查询时间要求见投标人须知前附表第10.16项。

（2）通过中国裁判文书网查询的，因重名，查询结果与被查询人同名有行贿犯罪记录者，须提供全部查询结果记录，并书面承诺该记录中不包含本单位人员（承诺函格式自拟，并加盖投标人单位章）。

（3）投标人在此期间有单位名称变更的，应提供名称变更前后该时段查询记录。

（4）投标人法定代表人无行贿犯罪记录查询，仅需提供现法定代表人在规定查询时间内的记录。

（5）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。

（6）特别提醒：因网络反应慢导致网页无法完全显示时，投标人需多次尝试，确保网页内容显示完全后再截图保留，否则可能导致投标无效。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

2.投标资格声明书

投标资格声明书

招标人名称 ：

我方参加_________（项目名称（标段名称））________投标，在此郑重声明：

1.除资格要求允许的情形之外，我方拟投入本项目的项目经理在投标有效期内及中标后不同时在两个及两个以上建设工程担任施工项目经理。

2.我方在投标文件中提供了最大限度满足招标文件要求的企业类似业绩。

3.我方不存在下列任何一种情形：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

（3）与本招标项目的其他投标人为同一个单位负责人；

（4）与本招标项目的其他投标人存在控股、管理关系；

（5）为本招标项目的代建人或监理人；

（6）为本招标项目的招标代理机构；

（7）为本招标项目的造价咨询单位；

（8）为本招标项目的设计监理单位；

(9)与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构或造价咨询人或设计监理人同为一个法定代表人；

（10）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构或造价咨询人或设计监理人存在控股或参股关系；

（11）与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构或造价咨询人或设计监理人相互任职或工作的；

（12）被依法暂停或者取消投标资格；

（13）被责令停业、暂扣或者吊销执照，或吊销资质证书；

（14）进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；

（15）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；

（16）法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

如有不实，将承担失信及虚假投标的责任。

7814a5385cd5448803c67565b62693-20261128143438062

投 标 人：__________________（盖单位电子印章）

日　　期：_____年_____月_____日

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

3.残疾人福利性单位声明函

残疾人福利性单位声明函

本单位郑重声明，根据《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141 号）的规定，本单位**（请进行选择）**：

□不属于符合条件的残疾人福利性单位。

□属于符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加______单位的______项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

单位名称（盖章）：

日　期：

注：符合条件的残疾人福利性单位请提供本函，不符合的不需提供。

7814a5b85cd543488403867565b62693-2026102814343806

4. 监狱企业证明

省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件。

注：符合条件的监狱企业请提供证明，不符合的不需提供。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

十、其他资料

（一）非道路移动机械使用承诺

非道路移动机械使用承诺书

_______________（招标人名称）：

我方承诺：如中标，我方在工程中严格按照北京市生态环境局关于设定禁止高排放非道路移动机械使用区域的要求，在相关区域内，不使用不符合现行排放标准的非道路移动机械（包括挖掘机、装载机、挖掘装载机、叉车、推土机、平地机、压路机、摊铺机、铣刨机、钻机、打桩机、起重机等）；严格按照《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》的要求，使用在本市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械。否则，我方自行承担相应法律后果和有关行政管理部门依法做出的处罚。

特此承诺。

投标人：______________________（盖单位电子印章）

_______年____月____日

7814a5b85cd543488403867565b62693-2026021438069

（二）关于技术标准和要求（合同技术条款）相关内容的承诺

承诺书

致：_________________（招标人名称）：

我方承诺：如中标，

（1)在设备进场前提供所供设备相应厂家授权文件(包括但不限于以下设备)：PLC、组态软件、交换机、摄像机、流量计、水位计、服务器、网络安全设备及成熟系统软件（包括强震监测系统软件、仿真引擎软件、变形监测感知数据处理软件等）。

（2）针对智能建造硬件，在设备进场前提供所选仪器设备生产厂家不少于一个混凝土坝工程的包含温控监测与采集系统、温控信息评价和预警以及混凝土智能通水系统的整套硬件应用证明（须同时提供合同和业主开具的工程应用证明）；同时，智能温控仪器设备提供检验合格证书。

（3）针对工程安全监测，我方所选仪器的性能和技术指标满足“技术标准和要求（合同技术条款）”“4.4.3 监测仪器设备技术要求”规定的内容。生产厂家应通过ISO9001 系列质量体系认证，所生产的仪器设备有在大中型水利水电工程中成功使用的案例，并且已经满意运行 5 年及以上，在设备进场前提供合同或用户证明等相关的证明文件。

（4）我方提供的相关设备（CPU、数据库及操作系统）的安全性、可靠性均满足中国信息安全测评中心（https://www.itsec.gov.cn/）安全可靠测评的要求。

（5）我方提供的产品属于《网络关键设备和网络安全专用产品目录》内的，在提供产品的同时,提供由具备资格的机构安全认证合格或者安全检测符合要求的证明材料。若我方提供的产品已经获得公安部颁发的计算机信息系统安全专用产品销售许可证，保证许可证在有效期内。

（6）我方提供的软件、设备、模型、深化设计文档、接口、第三方组件等全部成果，在中国境内及境外均未侵犯任何第三方的知识产权，包括但不限于软件著作权、专利权、商标权、商业秘密等;同时，保证系统研发过程的安全性，确保所提供的模型应用系统不存在恶意代码、安全漏洞或后门，符合国家网络安全相关法律法规及行业安全标准，并采取必要的安全研发措施保障系统的整体安全性。

（7）我方承诺发包人在保修期内/外需购买的备件价格不高于原设备合同中的相应价格；并可参考最近期签订的设备合同中的价格作出相应的价格浮动。

784Aab835d5434840386765b2693-2026102843438069

（8）我方承诺：在系统竣工验收前，接到故障通知后保证在 24 小时内到达现场，并尽快的恢复故障。

特此承诺。

投标人：____________________（盖单位电子印章）

_______年____月____日

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069

（三）其他

投标人认为可证明本单位信誉实力的质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系认证证书及其在“国家市场监督管理总局全国认证认可信息公共服务平台”（http：//cx.cnca.cn/）有效性查询结果截图等其他相关证明材料扫描件。

7814a5b85cd543488403867565b62693-20261028143438069