

招标文件

(工程类)

采购项目名称：桃曲坡水库安全设施建设工程

采购项目编号：TQP-AQSS-SG

陕西省桃曲坡水库灌溉中心

陕西金岸工程项目管理有限公司共同编制

2026 年 04 月 20 日

第一章 招标公告

项目概况

桃曲坡水库安全设施建设工程的潜在投标人应在陕西省政府采购综合管理平台项目电子化交易系统（以下简称“项目电子化交易系统”）获取招标文件，并于 2026 年 05 月 12 日 10 时 00 分（北京时间）前递交投标文件。

一、项目基本情况

项目编号：TQP-AQSS-SG

项目名称：桃曲坡水库安全设施建设工程

采购方式：公开招标

预算金额：4,180,000.00 元

采购需求：详见采购需求附件

合同履行期限：

采购包 1：150 日历天内

本项目是否接受联合体投标：

采购包 1：不接受联合体投标

二、申请人的资格要求：

1. 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；

2. 落实政府采购政策需满足的资格要求： 无。

3. 本项目的特定资格要求：

合同包 1 （桃曲坡水库安全设施建设工程）特定资格要求如下：

1、营业执照等主体资格证明文件：投标人应为具有独立承担民事责任能力的企业法人、事业法人、其他组织或自然人，企业法人须提供统一社会信用代码的营业执照、事业单位须提供事业单位法人证、组织机构代码证等证明文件、其他组织应提供合法证明文件、自然人参与的提供其身份证。

2、投标人应授权合法的人员参加投标：投标人应授权合法的人员参加投标，法定代表人（或单位负责人）直接参加的，须出具法定代表人（或单位负责人）身份证

明及身份证，并与营业执照上信息一致；授权代表参加的，须出具法定代表人（或单位负责人）授权委托书及被授权人身份证。

3、财务报告：提供 2024 年度或 2025 年度的财务报告（至少包括财务报告、资产负债表、利润表（或损益表）、现金流量表，成立时间至递交响应文件截止时间不足一年的可提供成立后任意时段的资产负债表），或其开标前三个月内基本存款账户开户银行出具的资信证明及基本存款账户开户信息，其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表。

4、税收缴纳证明：提供投标文件递交截止时间前六个月内任意一月已缴纳的纳税证明或完税证明，依法免税的投标人应提供相关证明文件。

5、社保缴纳证明：提供投标文件递交截止时间前六个月内任意一月已缴存的社会保障资金缴费证明或参保证明，依法不需要缴纳社会保障资金的投标人应提供相关证明文件。

6、投标人资质条件：投标人须具备电子与智能化工程专业承包二级（含二级）以上资质，具有建设行政主管部门颁发的有效的安全生产许可证。

7、拟派项目经理：投标人拟派项目经理须为本单位注册人员，持有机电工程二级以上注册建造师证书或通信与广电工程专业一级注册建造师证书，具有建设行政主管部门颁发的安全生产考核合格证，且无在建项目（提供无在建项目承诺书）。

8、无重大违法记录：参加政府采购活动前 3 年内，在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。

9、具有履行合同所必需的设备和专业技术能力：具有履行合同所必需的设备和专业技术能力，提供承诺书。

10、信用查询：投标人不得为“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）中列入重大税收违法失信主体名单的投标人、不得为“中国执行信息公开网”网站（zxgk.court.gov.cn）中列入失信被执行人的投标人、不得为中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）政府采购严重违法失信行为记录名单中被财政部门禁止参加政府采购活动的投标人。

11、单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得同时参加同一合同项下的政府采购活动：单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得同时参加同一合同项下的政府采购活动，提供书面声明。

12、非联合体投标声明：本项目不接受联合体，提供非联合体投标声明。

三、获取招标文件

时间：2026 年 04 月 20 日至 2026 年 04 月 27 日，每天上午 00:00:00 至 12:00:00，下午 12:00:00 至 23:59:59（北京时间）

途径：项目电子化交易系统（交易执行-选择项目所属区划-应标-项目投标-未获取页面）选择本项目报名参与并获取采购文件

方式：投标人有意参加本项目的，应在陕西省政府采购网（www.ccgp-shaanxi.gov.cn）登录项目电子化交易系统申请获取采购文件

售价：0 元

四、提交投标文件截止时间、开标时间和地点

时间：2026 年 05 月 12 日 10 时 00 分 00 秒（北京时间）

提交投标文件地点：项目电子化交易系统（交易执行-选择项目所属区划-应标-项目投标-已获取-投标（响应）管理）上传投标（响应）文件

开标地点：项目电子化交易系统（交易执行-选择项目所属区划-开标-供应商开标大厅）参与线上开标

五、公告期限

自本公告发布之日起 5 个工作日。

六、其他补充事宜

本项目采购过程中需要使用陕西省政府采购综合管理平台（以下简称“政府采购平台”），登录方式及地址：通过陕西省政府采购网（www.ccgp-shaanxi.gov.cn）首页供应商用户登录，供应商应当按照以下要求进行系统操作。

（一）供应商应当自行在陕西省政府采购网-办事指南查看相应的系统操作指南，并严格按照供应商操作手册要求进行系统操作。在登录、使用政府采购平台前，

应当按照要求完成供应商注册和信息完善，加入政府采购平台供应商库。

（二）供应商应当使用纳入陕西省政府采购综合管理平台数字证书互认范围的数字证书及签章（以下简称“互认的证书及签章”）进行系统操作。供应商使用互认的证书及签章在政府采购平台进行的一切操作和资料传递，以及加盖电子签章确认采购过程中制作、交换的电子数据，均属于供应商真实意思表示，由供应商对其系统操作行为和电子签章确认的事项承担法律责任。

已办理互认的证书及签章的供应商，校验互认的证书及签章有效性后，即可按照系统操作要求进行身份信息绑定、权限设置和系统操作；未办理互认的证书及签章的供应商，按要求办理互认的证书及签章并校验有效性后，按照系统操作要求进行身份信息绑定、权限设置和系统操作。互认的证书及签章的办理与校验，可查看陕西省政府采购网-办事指南。

供应商应当加强互认的证书及签章日常校验和妥善保管，确保在参加采购活动期间互认的证书及签章能够正常使用；供应商应当严格互认的证书及签章的内部授权管理，防止非授权操作。

（三）供应商应当自行准备电子化采购所需的计算机终端、软硬件及网络环境，承担因准备不足产生的不利后果。

（四）开标/开启前 30 分钟内，供应商需登录项目电子化交易系统-“供应商开标大厅”-进入开标选择对应项目包组操作签到

（五）政府采购平台技术支持：

在线客服：通过陕西省政府采购网-在线客服进行咨询

技术服务电话：029-96702

CA 及签章服务：通过陕西省政府采购网-办事指南进行查询

（六）落实政府采购政策：

（1）《政府采购促进中小企业发展管理办法》的通知（财库[2020]46 号）

（2）《国务院办公厅关于建立政府强制采购节能产品制度的通知》（国办发〔2007〕51 号）

(3) 《关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》（财库〔2019〕9号）

(4) 《关于印发环境标志产品政府采购品目清单的通知》（财库〔2019〕18号）

(5) 《关于印发节能产品政府采购品目清单的通知》（财库〔2019〕19号）

(6) 《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）

(7) 《关于运用政府采购政策支持乡村产业振兴的通知》（财库〔2021〕19号）

(8) 《关于进一步加大政府采购支持中小企业力度的通知》（财库〔2022〕19号）

(9) 陕西省财政厅关于印发《陕西省中小企业政府采购信用融资办法》（陕财办采〔2018〕23号）

(10) 《陕西省财政厅关于加快推进我省中小企业政府采购信用融资工作的通知》（陕财办采〔2020〕15号）

(11) 《关于进一步加强政府绿色采购有关问题的通知》（陕财办采〔2021〕29号）

(12) 《陕西省财政厅关于进一步落实政府采购支持中小企业相关政策的通知》（陕财办采〔2023〕3号）

(13) 《陕西省财政厅、中国人民银行西安分行关于深入推进政府采购信用融资业务的通知》（陕财办采〔2023〕5号）

(14) 《财政部关于在政府采购活动中落实平等对待内外资企业有关政策的通知》（财库〔2021〕35号）

(15) 其他需要落实的政府采购政策。

(七) 为顺利推进政府采购电子化交易平台应用工作，(1) 投标人需要在线提交所有通过电子化交易平台实施的政府采购项目的投标文件，同时，线下提交投标文件正本1份、副本2套、电子版1份（U盘1个，包含word及PDF格式投标文件的所有内容）。纸质投标文件建议A4纸双面打印，正、副本分别各自装订成册并编制

目录和页码，单独密封并加盖公章。若正本和副本不符，以正本为准；若电子投标文件与纸质投标文件不一致的，以电子投标文件为准（2）线下递交文件截止时间：投标文件提交截止时间前；（3）线下递交文件地点：陕西省西咸新区沣东新城扶苏路民善雅居商业楼 A 座三楼会议室。

（八）本项目为非专门面向中小企业采购项目。

七、对本次招标提出询问，请按以下方式联系。

1. 采购人信息

名称：陕西省桃曲坡水库灌溉中心

地址：铜川市新区华原东道 9 号

联系方式：0919-3588325

2. 采购代理机构信息

名称：陕西金岸工程项目管理有限公司

地址：陕西省西咸新区沣东新城扶苏路民善雅居商业楼 A 座

联系方式：029-33819311

3. 项目联系方式

项目联系人：王幸 张梦瑶

电话：029-33819311

采购监督机构：财政厅政府采购管理处

联系人：柴老师、张老师

联系电话：029-87611715 、029-68936154

第二章 投标人须知

2.1 投标人须知前附表

序号	应知事项	说明和要求
1	采购预算 (实质性要求)	本项目各包采购预算金额如下： 采购包 1：4,180,000.00 元 投标人的采购包投标报价高于采购包采购预算的，其投标文件将按无效处理。
2	最高限价 (实质性要求)	详见第三章。 投标人的采购包投标报价高于最高限价的，其投标文件将按无效处理。
3	评标方法	综合评分法（详见第五章）
4	是否接受联合体	不接受 如以联合体投标的，联合体各方均应当具备本招标文件要求的资格条件和能力。 （1）联合体各方均应具有承担本项目必备的条件，如相应的人力、物力、资金等。 （2）招标文件对投标人资格条件有特殊要求的，联合体各个成员都应当具备规定的相应资格条件。 （3）同一专业的单位组成的联合体，应当按照资质等级较低的单位确定联合体的资质等级。如：某联合体由三个单位组成，其中两个单位资质等级为甲级，另一单位资质等级为较甲级更低的乙级，则该联合体资质等级为乙级。
5	小微企业（监狱企业、残疾人福利单位视同小微企业）价格扣除（仅非预留份额采购项目或预留份额采购项目中的非预留部分采购包适用）	关于本项目采购包中执行小微企业（监狱企业、残疾人福利性单位视同小微企业）价格扣除情况、具体扣除比例和规则详见第五章。

6	不正当竞争预防措施 (实质性要求)	在评标过程中，评标委员会认为投标人投标报价有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，评标委员会应当要求其在合理的时间内通过项目电子化交易系统进行书面说明，必要时提交相关证明材料。投标人提交的书面说明，应当加盖投标人公章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则视为不能证明其投标报价合理性。投标人不能证明其投标报价合理性的，评标委员会应当将其投标文件作为无效投标处理。
7	投标保证金	缴交方式：否
8	标书费信息	免费获取
9	履约保证金 (实质性要求)	本采购包履约保证金为合同金额的 5%，形式为基本开户银行出具的银行保函； 说明：合同签订前提交。
10	投标有效期 (实质性要求)	提交投标文件的截止之日起不少于 90 天。
11	招标代理服务费 (实质性要求)	本项目收取代理服务费 代理服务费用收取对象：中标人 代理服务费收费标准：本次代理服务费参考国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知（计价格【2002】1980 号文）收费标准，确定共计人民币大写：叁万贰仟元整（¥32000.00 元），中标人在签订施工合同前一次性支付给招标代理人。
12	采购结果公告	采购结果将在陕西省政府采购网予以公告。
13	中标通知书	采购结果公告发布的同时，采购人或代理机构通过项目电子化交易系统向中标投标人发出中标通知书；中标投标人通过项目电子化交易系统获取中标通知书。
14	政府采购合同 公告、备案	政府采购合同签订之日起 2 个工作日内，采购人将政府采购合同在“陕西省政府采购网”予以公告；政府采购合同签订之日起 7 个工作日内，采购人将本项目采购合同通过政府采购平台进行备案。
15	进口产品	不允许

16	是否组织潜在投标人 现场考察	自行踏勘
17	特殊情况	<p>出现下列情形之一的，采购人或者采购代理机构应当终止电子化采购活动，并保留相关证明材料备查：</p> <p>（一）交易系统发生故障（包括感染病毒、应用或数据库出错）而无法正常使用的；</p> <p>（二）因组织场所停电、断网等原因，导致采购活动无法继续通过交易系统实施的；</p> <p>（三）其他无法保证电子化交易的公平、公正和安全的情况</p> <p>出现上述的情形，不影响采购公平、公正的，采购人或者代理机构可以待上述情形消除后继续组织采购活动；影响或者可能影响采购公平、公正的，采购人或者代理机构应当依法废标。</p>

2.2 总则

2.2.1 适用范围

一、本招标文件仅适用于本次公开招标采购项目。

二、本招标文件的最终解释权由陕西省桃曲坡水库灌溉中心和陕西金岸工程项目管理有限公司享有。对招标文件中投标人参加本次政府采购活动应当具备的条件，招标项目技术、服务、商务及其他要求，评标细则及标准由陕西省桃曲坡水库灌溉中心负责解释。除上述招标文件内容，其他内容由陕西金岸工程项目管理有限公司负责解释。

2.2.2 有关定义

一、“采购人”是指依法进行政府采购的各级国家机关、事业单位、团体组织。本次招标的采购人是陕西省桃曲坡水库灌溉中心。

二、“投标人”是指按照采购公告规定获取了招标文件，拟参加投标和向采购人提供货物、工程或服务的法人、其他组织或者自然人。

三、“代理机构”是指政府采购集中采购机构和从事政府采购代理业务的社会中介机构。本项目的代理机构是陕西金岸工程项目管理有限公司。

四、“网上开标”是指代理机构通过项目电子化交易系统在线完成签到、开标、唱标和记录等活动，投标人通过项目电子化交易系统在线完成投标文件解密、参与开标活动。

五、“电子评标”是指通过项目电子化交易系统在线完成资格审查小组和评审小组组建，开展资格和符合性审查、比较与评价、出具评标报告、推荐中标候选人等活动。

2.3 招标文件

2.3.1 招标文件的构成

一、招标文件是投标人准备投标文件和参加投标的依据，同时也是资格审查、评标的重要依据。招标文件用以阐明招标项目所需的资质、技术、服务及报价等要求、

招标投标程序、有关规定和注意事项以及合同主要条款等。本招标文件包括以下内容：

- （一）投标邀请；
- （二）投标人须知；
- （三）招标项目技术、服务、商务及其他要求；
- （四）资格审查；
- （五）评标办法；
- （六）投标文件格式；
- （七）合同条款及格式；
- （八）技术标准要求；
- （九）工程量清单。

二、投标人应认真阅读和充分理解招标文件中所有的事项、格式条款和规范要求。投标人没有对招标文件全面做出实质性响应所产生的风险由投标人承担。

2.3.2 招标文件的澄清和修改

一、在投标文件提交截止时间前，采购人或者代理机构可以对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改。

二、澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分，采购人或者代理机构将在陕西省政府采购网发布更正公告，投标人应及时关注本项目更正公告信息，按更正后公告要求进行响应。更正内容可能影响投标文件编制的，采购人或者代理机构将通过项目电子化交易系统发布更正后的招标文件，投标人应依据更正后的招标文件编制投标文件。若投标人未按前述要求进行投标响应的，自行承担不利后果。

2.4 投标文件

2.4.1 投标文件的语言

一、投标人提交的投标文件以及投标人与采购人或代理机构就有关投标的所有来往书面文件均须使用中文。投标文件中如附有外文资料，主要部分要对应翻译成中文

并附在相关外文资料后面。未翻译的外文资料，评标委员会将其视为无效材料。

二、翻译的中文资料与外文资料如果出现差异和矛盾时，以中文为准。涉嫌提供虚假材料的按照相关法律法规处理。

三、如因未翻译而造成对投标人的不利后果，由投标人承担。

2.4.2 计量单位（实质性要求）

除招标文件中另有规定外，本项目均采用国家法定的计量单位。

2.4.3 投标货币（实质性要求）本次项目均以人民币报价。

2.4.4 知识产权（实质性要求）

一、投标人应保证在本项目中使用的任何技术、产品和服务（包括部分使用），不会产生因第三方提出侵犯其专利权、商标权或其它知识产权而引起的法律和经济纠纷，如因专利权、商标权或其它知识产权而引起法律和经济纠纷，由投标人承担所有相关责任。采购人享有本项目实施过程中产生的知识成果及知识产权。

二、投标人将在采购项目实施过程中采用自有或者第三方知识成果的，使用该知识成果后，投标人需提供开发接口和开发手册等技术资料，并承诺提供无限期支持，采购人享有使用权（含采购人委托第三方在该项目后续开发的使用权）。

三、如采用投标人所不拥有的知识产权，则在投标报价中必须包括合法使用该知识产权的相关费用。

2.4.5 投标文件的组成

投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应。投标文件具体内容详见第六章。

2.4.6 投标文件格式

一、投标人应按照招标文件第六章中提供的“投标文件格式”填写相关内容。

二、对于没有格式要求的投标文件由投标人自行编写。

2.4.7 投标报价（实质性要求）

一、投标人的报价是投标人响应招标项目要求的全部工作内容的价格体现，包括

投标人完成本项目所需的一切费用。

二、投标人每种货物及服务内容只允许有一个报价，并且在合同履行过程中是固定不变的，任何有选择或可调整的报价将不予接受，并按无效投标处理。

三、投标文件报价出现前后不一致的，按照招标文件第五章评标办法规定予以修正，修正后的报价经投标人通过项目电子化交易系统进行确认，并加盖投标人（法定名称）电子签章，投标人未在规定时间内确认的，其投标无效。

2.4.8 投标有效期（实质性要求）

投标有效期详见第二章“投标人须知前附表”，投标文件未明确投标有效期或者投标有效期小于“投标人须知前附表”中投标有效期要求的，其投标文件按无效处理。

2.4.9 投标文件的制作、签章和加密（实质性要求）

一、投标文件应当根据招标文件进行编制，投标人应通过陕西省政府采购网-服务专区-CA 及签章服务下载投标（响应）客户端，使用客户端编制投标文件。

二、投标人应按照客户端操作要求，对应招标文件的每项实质性要求，逐一如实响应；未如实响应或者响应内容不符合招标文件对应项的要求的，其投标文件作无效处理。

三、投标人完成投标文件编制后，应按照招标文件第一章明确的签章要求，使用互认的证书及签章对投标文件进行电子签章和加密。

四、招标文件澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，代理机构将重新发布澄清或者修改后的招标文件，投标人应重新获取澄清或者修改后的招标文件，按照澄清或者修改后的招标文件进行投标文件编制、签章和加密。

2.4.10 投标文件的提交

一、（实质性要求）投标人应当在投标文件提交截止时间前，通过项目电子化交易系统完成投标文件提交。

二、在投标文件提交截止时间后，采购人或者代理机构不再接受投标人提交投标文件。投标人应充分考虑影响投标文件提交的各种因素，确保在投标文件提交截止时

间前完成提交。

2.4.11 投标文件的补充、修改、撤回（实质性要求）

投标文件提交截止时间前，投标人可以补充、修改或者撤回已成功提交的投标文件；对投标文件进行补充、修改的，应当先行撤回已提交的投标文件，补充、修改后重新提交。投标人投标文件撤回后，视为未提交过投标文件。

2.5 开标、资格审查、评标和中标

2.5.1 开标及开标程序

一、本项目为网上开标项目。网上开标的开始时间为投标文件提交截止时间。成功提交或解密电子投标文件的投标人不足 3 家的，不予开标，采购人或代理机构将作废标处理。

二、开标准备工作

开标/开启前 30 分钟内，投标人需登录项目电子化交易系统-“投标人开标大厅”-进入开标选择对应项目包组操作签到，签到完成后等待代理机构开标/开启。

三、解密投标文件（实质性要求）

投标文件提交截止时间后，成功提交投标文件的投标人符合招标文件规定数量的，代理机构将启动投标文件解密程序，解密时间为 30 分钟；投标人应在规定的解密时间内，使用互认的证书及签章通过项目电子化采购系统进行投标文件解密。

四、开标

解密时间截止或者所有投标人投标文件均完成解密后（以发生在先的时间为准），由代理机构通过项目电子化交易系统对投标人名称、投标文件解密情况、投标报价进行展示。开标过程中，各方主体均应遵守互联网有关规定，不得发表与采购活动无关的言论。投标人对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人或代理机构相关工作人员有需要回避的情形的，及时向工作人员提出询问或者回避申请。采购人或代理机构对投标人提出的询问或者回避申请应当及时处理。投标人完成投标文件解密后，自主决定是否参加网上在线开标，未参加的，视同认可开标结果。

2.5.2 查询及使用信用记录

开标结束后，采购人或代理机构根据《关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》（财库〔2016〕125号）的要求，通过“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、“中国政府采购网”网站（www.ccgp.gov.cn）等渠道，查询投标人在投标文件提交截止时间前的信用记录并保存信用记录结果网页截图，拒绝列入失信被执行人名单、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单中的投标人参加本项目的采购活动。两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个投标人的身份共同参加政府采购活动的，将对所有联合体成员进行信用记录查询，联合体成员存在不良信用记录的，视同联合体存在不良信用记录。

2.5.3 资格审查

详见招标文件第四章。

2.5.4 评标

详见招标文件第五章。

2.5.5 中标通知书

一、采购人或者评标委员会确认中标投标人后，代理机构在陕西省政府采购网发布中标结果公告、通过项目电子化交易系统发出中标通知书，中标投标人通过项目电子化交易系统获取中标通知书。

二、中标通知书是采购人和中标投标人签订政府采购合同的依据，是合同的有效组成部分。如果出现政府采购法律法规、规章制度规定的中标无效情形的，将以公告形式宣布发出的中标通知书无效，中标通知书将自动失效，并依法重新确定中标投标人或者重新开展采购活动。

三、中标通知书对采购人和中标投标人均具有法律效力。

2.6 签订及履行合同和验收

2.6.1 签订合同

一、采购人应在中标通知书发出之日起三十日内与中标人签订采购合同。

二、采购人和中标人签订的采购合同不得对招标文件确定的事项以及中标人的投标文件作实质性修改。

2.6.2 合同分包和转包（实质性要求）

2.6.2.1 合同分包

一、投标人根据招标文件的规定和采购项目的实际情况，拟在中标后将中标项目的非主体、非关键性工作分包的，应当在投标文件中载明分包承担主体，分包承担主体应当具备相应资质条件且不得再次分包。分包投标人履行的分包项目的品牌、规格型号及技术要求等，必须与中标的品牌、规格型号及技术要求一致。

二、分包履行合同的部分应当为采购项目的非主体、非关键性工作，不属于中标人的主要合同义务。

三、采购合同实行分包履行的，中标人就采购项目和分包项目向采购人负责，分包投标人就分包项目承担责任。

四、中小企业依据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）规定的政策获取政府采购合同后，小型、微型企业不得将合同分包或转包给大型、中型企业，中型企业不得将合同分包或转包给大型企业。

采购包 1：鉴于本项目涉及专业较多，承包人如果不具备资质或生产能力实施的项目内容，经发包人同意后允许分包，但承包人分包项目需符合有关法律规定。

2.6.2.2 合同转包

一、严禁中标人将本项目转包。本项目所称转包，是指将本项目转给他人或者将本项目全部肢解以后以分包的名义分别转给他人的行为。

二、中标人转包的，视同拒绝履行政府采购合同，将依法追究法律责任。

2.6.3 采购人增加合同标的的权利采购合同履行过程中，采购人需要追加与合同标的相同的货物或者服务的，在不改变合同其他条款的前提下，可以与中标人协商签订补充合同，但所有补充合同的采购金额不得超过原合同采购金额的百分之十。

2.6.4 履行合同

一、合同一经签订，双方应严格履行合同规定的义务。

二、在合同履行过程中，如发生合同纠纷，合同双方应按照《中华人民共和国民事诉讼法》规定及合同条款约定进行处理。

2.6.5 履约验收方案

按照本项目合同书、项目技术文件、招标文件、投标文件、澄清及国家、行业相应的标准、规范、规程等为依据。验收技术要求见招标文件的技术标准要求。

2.6.6 资金支付

采购人按财政部门的相关规定及采购合同的约定进行支付。

2.7 纪律要求

2.7.1 评标活动纪律要求

采购人、代理机构应保证评标活动在严格保密的情况下进行，采购人、代理机构、投标人和评标委员会成员应当严格遵守政府采购法律法规规章制度和本项目招标文件以及代理机构现场管理规定，接受采购人委派的监督人员的监督，任何单位和个人不得非法干预和影响评标过程和结果。对各投标人的商业秘密，评标委员会成员应予以保密，不得泄露给其他投标人。对各投标人的商业秘密，评标委员会成员应予以保密，不得泄露给其他投标人。

2.7.2 投标人不得具有的情形（实质性要求）

一、有下列情形之一的，视为投标人串通投标：

- （一）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；
- （二）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；
- （三）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；
- （四）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；
- （五）不同投标人的投标文件相互混装。

二、提供虚假材料谋取中标；

- 三、采取不正当手段诋毁、排挤其他投标人；
- 四、与采购人或代理机构、其他投标人恶意串通；
- 五、向采购人或代理机构、评标委员会成员行贿或者提供其他不正当利益；
- 六、在招标过程中与采购人或代理机构进行协商谈判；
- 七、中标后无正当理由拒不与采购人签订政府采购合同；
- 八、未按照采购文件确定的事项签订政府采购合同；
- 九、将政府采购合同转包或者违规分包；
- 十、提供假冒伪劣产品；
- 十一、擅自变更、中止或者终止政府采购合同；
- 十二、拒绝有关部门的监督检查或者向监督检查部门提供虚假情况；
- 十三、法律法规规定的其他禁止情形；

投标人有上述情形的，按照规定追究法律责任，具备一至十一条情形之一的，其投标文件无效，或取消被确认为中标投标人的资格或认定中标无效。

2.8 询问、质疑和投诉

一、询问、质疑、投诉的接收和处理严格按照《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《政府采购质疑和投诉办法》等规定办理。

二、投标人询问、质疑的答复主体：

根据委托代理协议约定，投标人对招标文件中采购需求的询问、质疑由陕西金岸工程项目管理有限公司负责答复；投标人对除采购需求外的采购文件的询问、质疑由陕西金岸工程项目管理有限公司负责答复；投标人对采购过程、采购结果的询问、质疑由陕西金岸工程项目管理有限公司负责答复。

三、投标人提出的询问，应当明确询问事项，如以书面形式提出的，应由投标人签字并加盖公章。为提高采购效率，降低社会成本，鼓励询问主体对于不损害国家及社会利益或自身合法权益的问题或情形采用询问方式处理解决（包含但不限于文字错误、标点符号、不影响投标文件的编制的情形）。

四、投标人认为采购文件、采购过程、中标或者成交结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起7个工作日内，以书面形式向采购人、代理机构提出质疑。投标人应在法定质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。投标人应知其权益受到损害之日，是指：

（一）对可以质疑的采购文件提出质疑的，为收到采购文件之日或者采购文件公告期限届满之日；

（二）对采购过程提出质疑的，为各采购程序环节结束之日；

（三）对中标或者成交结果提出质疑的，为中标或者成交结果公告期限届满之日。

五、本项目不接受在线提交质疑，投标人通过书面形式线下向采购人或代理机构提交质疑资料。

六、投标人提出质疑时应当准备的资料

（一）质疑书正本1份；（政府采购投标人质疑函范本详见附件一）

（二）法定代表人或主要负责人授权委托书1份（委托代理人办理质疑事宜的需提供）；

（三）法定代表人或主要负责人身份证复印件1份；

（四）委托代理人身份证复印件1份（委托代理人办理质疑事宜的需提供）；

（五）针对质疑事项必要的证明材料（针对招标文件提出的质疑，需提交从项目电子化交易系统获取的招标文件回执单）。

答复主体：代理机构

联系人：王幸

联系电话：029—33819311

地址：陕西省西咸新区沣东新城扶苏路民善雅居商业楼A座三楼招标部

邮编：712000

注：根据《中华人民共和国政府采购法》的规定，投标人质疑不得超出采购文

件、采购过程、采购结果的范围。

七、投标人对采购人或代理机构的质疑答复不满意，或者采购人或代理机构未在规定时间内作出答复的，投标人可以在答复期满后 15 个工作日内向同级财政部门提起投诉。投诉受理单位：本采购项目同级财政部门。（政府采购投标人投诉书范本详见附件二）

第三章 招标项目技术、服务、商务及其他要求

（注：带“★”的参数需求为实质性要求，投标人必须响应并满足的参数需求，采购人、采购代理机构应当根据项目实际需求合理设定，并明确具体要求。带“▲”号条款为允许负偏离的参数需求，若未响应或者不满足，将在综合评审中予以扣分处理。）

3.1 技术、服务标准和要求

采购包 1:

采购包预算金额（元）：4180000 元

采购包最高限价（元）：4175595 元

投标人报价不允许超过标的金额

（招单价的）投标人报价不允许超过标的单价

序号	标的名称	数量	标的金额（元）	计量单位	所属行业
1	桃曲坡水库安全设施建设工程	1.00	4180000	项	建筑业

一、技术、服务标准和要求:

采购包 1:

标的名称：桃曲坡水库安全设施建设工程

序号	参数性质	技术参数与性能指标
1		<p>一、工程名称：桃曲坡水库安全设施建设工程</p> <p>二、项目概况</p> <p>采购内容：完成桃曲坡水库安全设施建设工程建设内容。包括增设雨量站、水位站、流量站；视频监视、通信网络、应用支撑平台、数智赋能、业务应用、安全设施管控平台、网络安全内容。</p> <p>三、技术要求</p> <p>★1. 质量标准：符合国家、行业验收及本项目技术标准要求。</p> <p>投标文件的实施方案说明内容中必须对工程质量目标予以承诺或体现，否则，按未实质性响应工程质量要求处理，否决其投标。</p> <p>▲2、硬件设施、软件平台技术参数详见“第九章工程量清单”及“第八章技术标准要求”，投标人按照招标文件要求，在投标报价（已标价工程量清单）及实施方案中予以响应。</p>

		<p>★3、质保期：投标人提供的设备质量保证期从信息化专项验收合格交付使用之日起开始计算不低于3年，招标人计划工期为150日历天内、试运行期6个月。投标人提供的设备除专用技术规范内明确规定超过3年的以外，其余设备质量保证期均不低于3年。质量保证期内由投标人免费进行设备维护和最新版本的软件升级。投标人应保证提供终身维修服务。</p> <p>★4、运维服务要求</p> <p>(1)、本项目运维服务期不低于3年，从信息化专项验收合格交付使用之日起算。承包人在运营服务期内保证整个系统和设备的正常稳定运行，其间产生的所有运维费用包含在本次报价之中。运行维护内容包括各系统现场硬件设备运行维护、软件平台运行维护、数据分析以及数据通信服务。</p> <p>(2)、项目建成后，经招标人完工验收合格后，立即开展试运行，中标人应按合同及相关行业技术标准开展服务工作；开展数据接收与分析处理、监测平台系统的管理与维护工作，提交相关技术成果资料。</p> <p>(3)、中标人应按招标人拟定的要求，开展定期巡查、日常校验管理等工作，发现问题及时处理，并建立台账。</p> <p>(4)、中标人负责整个项目采购安装、施工及维护服务。各系统的各种组成设备的质保期期限均不低于3年。除人为因素（如被盗、破坏）、鼠害和不可抗力（如地震台风等）外，在保修期内，所有设备的维修或替换均含在总报价的。招标人无须额外支付任何费用，并由中标人提供现场服务。</p> <p>(5) 运行维护期内发生故障时：1、远程即时响应：提供7×24小时技术服务电话、线上对接渠道，招标人发起故障报修、技术咨询后，15分钟内完成远程响应，第一时间开展远程排查、故障初步诊断。2、远程无法解决的硬件故障、系统故障、功能异常等问题，自报障时起算，1小时内响应，4小时内到达现场解决问题（紧急故障，无条件优先调度，最快速度抵达，不得延误）。3、一般故障5小时内恢复、较严重或严重故障24小时内恢复。如果设备故障在检修24小时后仍无法排除，中标人应在随后24小时内提供不低于故障设备规格型号档次的备用设备供招标人代替使用，直至故障设备修复，确保设备的正常使用。</p> <p>(6)、本项目涉及水利设施设备、灌区管理数据中心和综合信</p>
--	--	---

		<p>息化平台等内容较多，投标人必须针对本项目配备齐全的实施团队，配置人员力量充足合理。中标后现场派驻人员应与投标文件中配备的团队保持一致，在服务履约过程中项目经理不得更换，因客观原因需调整的，应书面征得招标人同意，未征得招标人同意进行更换的视为虚假承诺，由中标人承担全部责任。</p> <p>（7）运维期结束前，中标人须对招标人的人员或后期运维团队进行培训，保证培训人员能熟练掌握整个灌区信息化系统的运营和基础的维保工作；服务期结束后，承包人无条件将本项目所投入的设施设备全部完整地移交给发包人。</p> <p>（8）. 运行维护期外服务</p> <p>运行维护期外，中标人需提供以下服务：</p> <p>8.1 运行维护期过后，提供免费电话咨询服务。</p> <p>8.2 运行维护期过后，现场服务为有偿服务。</p> <p>8.3 设备更换：设备在运维期间因自身质量问题造成的损坏由中标人负责。在运行维护期过后损坏的，参照本项目相关资料价格采购及安装。</p>
--	--	---

3.2 商务要求（说明：由采购人依据项目具体需求制定）

序号	参数性质	商务要求名称	商务要求内容
1	★	计划工期	<p>150 日历天内，实际开工时间以总监发布开工通知时间为准。</p> <p>投标文件的实施方案说明内容中必须对工程总工期要求予以承诺，并在进度计划横道图或网络图中体现，否则，按未实质性响应计划工期要求处理，否决其投标。</p>
2	★	实施地点	招标人指定地点
3	★	支付方式	分期付款
4	★	付款进度安排	<p>（1）首付款金额为合同总价的 30%，合同签订生效且发包人收到承包人提供的履约保函（基本户银行出具，金额为合同额的 5%）后，经监理人审核出具支付证书报送发包人审批同意后 7 日内予以支付。</p> <p>（2）第二次付款：承包人完成的项目成果</p>

			<p>达到合同价款 60%后，承包人向监理人提交符合要求的请款材料，请款材料经监理人审核并出具支付证书，报送发包人审批同意后，发包人 7 日内支付合同总价的 20%。</p> <p>（3）第三次付款：承包人完成所有信息化设备、软件所有建设和工作内容并通过发包人组织的完工验收后，承包人向监理人提交符合要求的请款材料，请款材料经监理人审核并出具支付证书，报送发包人审批同意后，7 日内发包人支付至实际结算金额的 80%。</p> <p>（4）尾款：本合同项目试运行满 1 月，承包人向监理人提交符合要求的请款材料，请款材料经监理人审核并出具支付证书，报发包人审批同意后，7 日内发包人支付至实际结算金额的 100%。</p>
5	★	验收、交付标准和方法	按照国家、行业验收及项目技术标准要求、招标文件、投标人的投标文件及承诺以及合同条款等。
6	★	质量保修范围和保修期	本项目实施范围内的所有产品（包含硬件和软件）， 质保期自信息化专项验收合格交付使用之日起不低于 3 年。

3.3 其他要求

★1、投标人应承诺：（1）本项目凡涉及 3C 产品的，投标人应承诺中标后或项目验收前提供本项目中的 3C 产品的有效 3C 认证证书；（2）本项目凡涉及信息安全产品的，投标人应承诺中标后提供有效期内的网络安全专用产品安全检测证书。

（提供单独的承诺函，格式自拟）

★2、在质保期（**本项目全部硬件设备及软件平台的质保期不低于 3 年（实际质保期以中标人投标文件中承诺期限为准）**）后出现的故障问题，承包人应提供保修、更换服务（更换同种品牌不低于原规格型号的新部件），并保证配品配件的供应。

★3、投标人**拟采购的重要设备或关键性设备**等必须承诺提供厂商原装、全新的、符合国家及招标人提出的有关质量标准的、保证运行性能良好的设备，且所采购的设

备厂家在同行业中口碑良好，所采购的设备为同类产品中的主流产品，且在采购前须先征求业主的意见或采购时邀请业主及监理三方协同前往。

★4、投标文件中作出对招标人后期维护人员培养计划，并承诺对招标人指派的技术人员进行悉心培养和精诚合作，保证在运维期满时招标人指派的技术人员可实现对本项目中完成的系统实现维护工作。

5、 系统版权：本项目平台系统及定制开发过程的产品产权及以上所有知识产权均归属于招标人，但在合同签订前就属于中标人或者第三方的知识产权除外，招标人不再支付任何因中标人或第三方知识产权产生的额外费用。

6、 招标人向中标人提供的所有业务技术资料、文档，中标人必须对第三方保密。

7、 本次合同价是投标人响应项目要求的全部工作内容的价格体现，包括投标人完成本项目所需的一切费用（包括由承包人承担的硬件设备费、备品备件、专用工具、包装、运输、装卸、安装、调试和软件开发实施项目所需的资料、调研、需求分析及软件的设计、开发、测试以及技术服务、保险、税金、利润、试运行、运行维护、人员培训、验收费、质保期内的售后服务等以及合同包含的所有风险、责任等服务范围内包含的一切费用），且本项目实施和验收阶段承包人需负责与招标人已建、在建（桃曲坡水库数字孪生项目）项目有关设备的联调、端口接入及系统集成等工作，其费用应综合考虑在相关系统的报价中，招标人不再单独支付。

8、（1）为顺利推进政府采购电子化交易平台应用工作，投标人需要在线提交所有通过电子化交易平台实施的政府采购项目的投标文件，同时，线下提交投标文件正本1份、副本2份、电子版1份（U盘1个，包含word及PDF格式投标文件所有内容）。纸质投标文件建议A4纸双面打印，正、副本分别各自装订成册并编制目录和页码，单独密封并加盖公章。若正本和副本不符，以正本为准；若电子投标文件与纸质投标文件不一致的，以电子投标文件为准（2）线下递交文件截止时间：投标文件提交截止时间前；（3）线下递交文件地点：陕西省西咸新区沣东新城扶苏路民善雅居商业楼A座三楼会议室。

其他未尽事宜由双方合同约定。 注：本章采购需求中标注“★”号的条款为本次采购项目的实质性要求，投标人应全部满足。

第四章 资格审查

资格审查由采购人或代理机构组建的资格审查小组依据法律法规和招标文件的规定，对投标文件中的资格证明等进行审查，以确定投标人是否具备投标资格，并出具资格审查报告。

资格审查标准及要求如下：

4.1 一般资格审查

采购包 1：

序号	资格审查要求概况	评审点具体描述
1	供应商应具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件	投标人需在项目电子化交易系统中按要求填写《投标函》完成承诺并进行电子签章。
2	供应商应提供健全的财务会计制度的证明材料；	投标人需提 2024 年度或 2025 年度的财务报告（至少包括财务报告、资产负债表、利润表（或损益表）、现金流量表，成立时间至递交投标文件截止时间不足一年的可提供成立后任意时段的资产负债表），或其开标前三个月内基本存款账户开户银行出具的资信证明及基本存款账户开户信息，其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表。 投标人需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。

4.2 特殊资格审查

采购包 1：

序号	资格审查要求概况	评审点具体描述
1	营业执照等主体资格证明文件	投标人应为具有独立承担民事责任能力的企业法人、事业法人、其他组织或自然人，企业法人须提供统一社会信用代码的营业执照、事业单位须提供事业单位法人证、组织机构代码证等证明文件、其他组织应提供合法证明文件、自然人参与的提供其身份证。
2	投标人应授权合法的人员参加投标	投标人应授权合法的人员参加投标，法定代表人（或单位负责人）直接参加的，须出具法定代表人（或单位负责人）身份证

		明及身份证，并与营业执照上信息一致；授权代表参加的，须出具法定代表人（或单位负责人）授权委托书及被授权人身份证。
3	财务报告	提供 2024 年度或 2025 年度的财务报告（至少包括财务报告、资产负债表、利润表（或损益表）、现金流量表，成立时间至递交响应文件截止时间不足一年的可提供成立后任意时段的资产负债表），或其开标前三个月内基本存款账户开户银行出具的资信证明及基本存款账户开户信息，其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表。
4	税收缴纳证明	提供投标文件递交截止时间前六个月内任意一月已缴纳的纳税证明或完税证明，依法免税的投标人应提供相关证明文件。
5	社保缴纳证明	提供投标文件递交截止时间前六个月内任意一月已缴存的社会保障资金缴费证明或参保证明，依法不需要缴纳社会保障资金的投标人应提供相关证明文件。
6	投标人资质条件	投标人须具备电子与智能化工程专业承包二级（含二级）以上资质，具有建设行政主管部门颁发的有效的安全生产许可证。
7	拟派项目经理	投标人拟派项目经理须为本单位注册人员，持有机电工程二级及以上注册建造师证书或通信与广电工程专业一级注册建造师证书，具有有效的安全生产考核合格证，且无在建项目（提供无在建项目承诺书）。
8	无重大违法记录	参加政府采购活动前 3 年内，在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。
9	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力，提供承诺书。
10	信用查询	投标人不得为“信用中国”网站（ www.creditchina.gov.cn ）中列入重大税收违法失信主体名单的投标人、不得为“中国执行信息公开网”网站（ zxgk.court.gov.cn ）中列入失信被执行人的投标人、不得为中国政府采购网（ www.ccgp.gov.cn ）政府采购严重违法失信行为记录名单中被财政部门禁止参加政府采购活动的投标人。

11	单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得同时参加同一合同项下的政府采购活动	单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得同时参加同一合同项下的政府采购活动，提供书面声明。
12	非联合体投标声明	本项目不接受联合体，提供非联合体投标声明。

4.3 落实政府采购政策资格审查

采购包 1:

序号	资格审查要求概况	评审点具体描述
	无	

第五章 评标办法

5.1 总则

一、根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《陕西省政府采购评审专家管理实施办法》等法律法规，结合采购项目特点制定本评标办法。

二、评标工作由代理机构负责组织，具体评标事务由采购人或代理机构依法组建的评标委员会负责。评标委员会由采购人代表和评审专家组成。共 5 人组成，其中招标人代表 1 人，专家 4 人；评标专家确定方式：评标前 24 小时内在陕西省政府采购系统专家抽取系统中随机抽取。

三、评标工作应遵循公平、公正、科学及择优的原则，并以相同的评标程序和标准对待所有的投标人。

四、本项目采取电子评标，通过项目电子化交易系统完成评标工作。评标委员会成员、采购人、代理机构和投标人应当按照本招标文件规定和项目电子化交易系统操作要求开展或者参加评标活动。

五、评标过程中的书面材料往来均通过项目电子化交易系统传递，投标人通过互认的证书及签章加盖其电子印章后生效。出现无法在线签章的特殊情况，评标委员会成员可以线下签署评标报告，由代理机构对原件扫描后以附件形式上传。

六、评标过程应当独立、保密，任何单位和个人不得非法干预评标活动。投标人非法干预评标活动的，其投标文件将作无效处理；代理机构、采购人及其工作人员、采购人监督人员非法干预评标活动的，将依法追究其责任。

5.2 评标委员会

一、评审专家是采取随机方式在政府采购平台的专家库系统（以下简称专家库系统）抽取/由采购人根据《陕西省政府采购评审专家管理实施办法》（陕财办采〔2018〕20 号）的规定，报主管部门同意后自行选定。

二、评标委员会成员应当满足并适应电子化采购评审的工作需要，使用已身份认

证并具备签章功能的证书，登录项目电子化交易系统进入项目评审功能模块确认身份、签到、推荐评标委员会组长。采购人代表可以使用采购人代表专用签章确认评审意见。

三、评标委员会成员获取解密后的投标文件，开展评标活动。出现应当回避的情形时，评标委员会成员应当主动回避；代理机构按规定申请补充抽取评审专家；无法及时补充抽取的，采购人或者代理机构应当封存投标人投标文件，按规定重新组建评标委员会，解封投标文件后，开展评标活动。

四、评标委员会按照招标文件规定的评标程序、评标方法和标准进行评标，并独立履行下列职责：

- （一）熟悉和理解招标文件；
- （二）审查投标人投标文件等是否满足招标文件要求，并作出评价；
- （三）根据需要要求采购组织单位对招标文件作出解释；根据需要要求投标人对投标文件有关事项作出澄清、说明或者更正；
- （四）推荐中标候选投标人，或者受采购人委托确定中标投标人；
- （五）起草评标报告并进行签署；
- （六）向采购组织单位、财政部门或者其他监督部门报告非法干预评审工作的行为；
- （七）法律、法规和规章规定的其他职责。

5.3 评标方法

综合评分法

5.4 评标程序

5.4.1 熟悉和理解招标文件和停止评标

一、评标委员会正式评审前，应当对招标文件进行熟悉和理解，内容主要包括招标文件中投标人资格资质性要求、采购项目技术、服务和商务要求、评审方法和标准以及可能涉及签订政府采购合同的内容等。

二、本招标文件有下列情形之一的，评标委员会应当停止评标：

- （一）招标文件的规定存在歧义、重大缺陷的；
- （二）招标文件明显以不合理条件对投标人实行差别待遇或者歧视待遇的；
- （三）采购项目属于国家规定的优先、强制采购范围，但是招标文件未依法体现优先、强制采购相关规定的；
- （四）采购项目属于政府采购促进中小企业发展的范围，但是招标文件未依法体现促进中小企业发展相关规定的；
- （五）招标文件规定的评标方法是综合评分法、最低评标价法之外的评标方法，或者虽然名称为综合评分法、最低评标价法，但实际上不符合国家规定；
- （六）招标文件将投标人的资格条件列为评分因素的；
- （七）招标文件有违反国家其他有关强制性规定的情形。

出现上述应当停止评标情形的，评标委员会应当通过项目电子化交易系统向采购组织单位提交相关说明材料，说明停止评审的情形和具体理由。除上述情形外，评标委员会不得以任何方式和理由停止评标。出现上述应当停止评标情形的，采购组织单位应当通过项目电子化交易系统书面告知参加采购活动的投标人，并说明具体原因，同时在陕西省政府采购网公告。采购组织单位认为评标委员会不应当停止评标的，可以书面报告采购项目同级财政部门依法处理，并提供相关证明材料。

5.4.2 符合性审查

评标委员会依据本招标文件的实质性要求，对符合资格的投标文件进行审查，以确定其是否满足本招标文件的实质性要求。本项目符合性审查事项，必须以本招标文件的明确规定的实质性要求作为依据。在符合性审查过程中，如果出现评标委员会成员意见不一致的情况，按照少数服从多数的原则确定，但不得违背政府采购基本原则和招标文件规定。

符合性审查标准见下表（按以下顺序审查）：

序号	符合审查要求概况	评审点具体描述
1	不正当竞争预防措施（实质性要求）	1. 在评标过程中，评标委员会认为投标人报价明显低于其他实质性响应的投标人报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，评标委员会应当要求其在合理的时间内提供成本构成书面说明，并提交相关证明材料。书面说明应当按照国家财务会计制度的规定要求，逐项就投标人提供的货物、工程和服务的主营业务成本（应根据投标人企业类型予以区别）、税金及附加、销售费用、管理费用、财务费用等成本构成事项详细陈述。 2. 投标人提交的相关说明和证明材料，应当加盖投标人（法定名称）电子印章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则提交的相关证明材料无效。投标人不能证明其投标报价合理性的，评标委员会应当将其投标文件作为无效处理。
2	与项目的一致性	至少以下三处的项目名称、项目编号与本项目完全一致： （1）投标文件封面 （2）投标（响应）函 （3）法定代表人（主要负责人）委托授权书/身份证明
3	投标文件组成	投标文件应包含招标文件要求的所有内容
4	签章或盖章	签章或盖章符合招标文件要求，且无遗漏
5	投标有效期	符合招标文件的要求
6	投标报价	同时满足以下条款： （1）货币单位符合招标文件要求 （2）报价符合唯一性要求 （3）未超出采购预算或最高限价
7	实质性条款响应	完全响应招标文件要求的各项技术、服务、商务实质性条款
8	合同条款响应	完全理解并响应招标文件合同条款的要求，且未含有采购人不能接受的附加条件

以上实质性要求全部响应并满足采购需求的，则通过符合性审查；如有任意一项未响应或不满足采购需求的，则按无效投标文件处理。如果评标委员会认为投标人有任意一项不通过的，应在符合性审查表中载明不通过的具体原因。

5.4.3 解释、澄清有关问题

一、评标过程中，评标委员会认为招标文件有关事项表述不明确或需要说明的，

可以提请代理机构书面解释。代理机构的解释不得改变招标文件的原义或者影响公平、公正，解释事项如果涉及投标人权益的以有利于投标人的原则进行解释。

二、对投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当要求投标人作出必要的澄清、说明或更正，并给予投标人必要的反馈时间。投标人应当按评标委员会的要求进行澄清、说明或者更正。投标人的澄清、说明或者更正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。澄清、说明或者更正不影响投标文件的效力，有效的澄清、说明或者更正材料是投标文件的组成部分。

三、投标人的澄清、说明或者更正需进行电子签章，应当不超出投标文件的范围、不实质性改变投标文件的内容、不影响投标人的公平竞争、不导致投标文件从不对应招标文件变为响应招标文件的条件。下列内容不得澄清：

（一）投标人投标文件中不响应招标文件规定的技术参数指标和商务应答；

（二）投标人投标文件中未提供的证明其是否符合招标文件资格、符合性规定要求的相关材料。

（三）投标人投标文件中的材料因印刷、影印等不清晰而难以辨认的。

四、投标文件报价出现下列情况的，按以下原则处理：

（一）投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；

（二）大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准，但大写金额出现文字错误，导致金额无法判断的除外；

（三）单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表总价为准，并修改单价；

（四）总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。修正后的报价经投标人确认后产生约束力，投标人不确认的，其投标无效。

五、对不同语言文本投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

六、代理机构宣布评标结束前，投标人应通过项目电子化交易系统随时关注评标消息提示，及时响应评标委员会发出的澄清、说明或更正要求。投标人未能及时响应的，自行承担不利后果。评标委员会应当积极履行澄清、说明或者更正的职责，不得滥用权力。

5.4.4 比较与评价

评标委员会应当按照招标文件规定的评标细则及标准，对符合性检查合格的投标文件进行商务和技术评估，综合比较和评价。

5.4.5 复核

评分汇总结束后，评标委员会应当进行复核，对拟推荐为中标候选投标人、报价最低、投标文件被认定为无效等进行重点复核。评标结果汇总完成后，评标委员会拟出具评标报告前，代理机构应当组织不少于 2 名工作人员，在采购监督人员的监督之下，依据有关的法律制度和招标文件对评标结果进行复核，出具复核报告。评标结果汇总完成后，除下列情形外，任何人不得修改评标结果：

- （一）分值汇总计算错误的；
- （二）分项评分超出评分标准范围的；
- （三）评标委员会成员对客观评审因素评分不一致的；
- （四）经评标委员会认定评分畸高、畸低的。

评标报告签署前，经复核发现存在以上情形之一的，评标委员会应当当场修改评标结果，并在评标报告中记载；评标报告签署后，采购人或者代理机构发现存在以上情形之一的，应当组织原评标委员会进行重新评标，重新评标改变评标结果的，书面报告本级财政部门。

5.4.6 确定中标候选人名单

采购包 1：按投标人综合得分从高到低进行排序，确定 3 名中标候选人。综合得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列；得分且投标报价相同的，按投标人提供

的优先采购产品认证证书数量由多到少顺序排列；得分且投标报价且提供的优先采购产品认证证书数量相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

5.4.7 编写评标报告

评标报告是评标委员会根据全体评标成员签字的评标记录和评标结果编写的报告，其主要内容包括：

- 一、招标公告刊登的媒体名称、开标日期和地点；
- 二、投标人名单和评标委员会成员名单；
- 三、评审方法和标准；
- 四、开标记录和评审情况及说明，包括投标无效投标人名单及原因；
- 五、评标结果，确定的中标候选人名单或者经采购人委托直接确定的中标人；
- 六、其他需要说明的情况，包括评标过程中投标人根据评标委员会要求进行的澄清、说明或者补正，评标委员会成员的更换等；
- 七、报价最高的投标人为中标候选人的，评标委员会应当对其报价的合理性予以特别说明。评标委员会成员应当在评标报告中签字或加盖电子签章确认，对评标过程和结果有不同意见的，应当在评标报告中写明并说明理由。签字但未写明不同意见或者未说明理由的，视同无意见。拒不签字或加盖电子签章又未另行说明其不同意见和理由的，视同同意评标结果。

5.5 评标争议处理规则

评标委员会在评标过程中，对于符合性审查、对投标人文件作无效投标处理及其他需要共同认定的事项存在争议的，应当以少数服从多数的原则作出结论，但不得违背法律法规和招标文件规定。持不同意见的评标委员会成员应当在评标报告上签署不同意见及理由，否则视为同意评标报告。持不同意见的评标委员会成员认为认定过程和结果不符合法律法规或者招标文件规定的，应当及时向采购人或代理机构书面反映。采购人或代理机构收到书面反映后，应当书面报告采购项目同级财政部门依法处

理。

5.6 评标细则及标准

一、评标委员会只对通过资格审查的投标文件，根据招标文件的要求采用相同的评标程序、评分办法及标准进行评价和比较。

二、评标委员会成员应依据招标文件规定的评分标准和方法独立评审。

5.6.1 评分标准

评审因素		评审标准		
分值构成		详细评审 70.0000 分 报价得分 30.0000 分		
评审因素分类	评审项	详细描述	分值	客观/主观
详细评审	实施方案	<p>1、根据投标人提供的实施方案进行综合评审：包含但不限于①项目实施内容、重点、难点分析及解决方案（2分）；②项目实施工作计划安排及人员安排（2分）；③分项建设技术方案（雨量监测站、大坝安全监测等）科学性、先进性、合理性、全面性，是否达到技术深度要求等方面（10分）；④实施进度保障方案（2分）；⑤项目质量保障方案（2分）；⑥应急处置方案（2分）；</p> <p>评审标准：方案内容的完整性、可实施性、针对性且完全满足项目需求的得满分20分，以上每有一项内容缺失该项得0分，每项内容中有缺陷、错误，每处扣1分，扣完为止。</p>	20.00	主观
	运维服务方案	<p>1、根据投标人提供的运维服务方案进行评审：包含但不限于①系统设备硬件运行维护方案（2分）；②系统平台运行维护方案（2分）；③运维机构和人员配置（2分）；④运维服务流程（2分）；⑤运维培训服务方案（2分）；⑥备品备件配置方案（2分）；⑦应急响应方案（1分）。</p> <p>评审标准：方案内容的完整性、可实施性、针对性且完全满足项目需求的得满分13分，以上每有一项内容缺失该项得0分，每项内容中有缺陷、错误，每处扣1分，扣完为止。</p> <p>2、免费质保期（运维期）：在满足招标文件最低要求（3年）的基础上，每增加1年加1分，最高得2分，提供承诺书并加盖公章。不提供承诺的不得分。</p>	15.0	主观

技术指标和配置	主要硬件设施（※标记）完全满足招标文件技术指标和配置要求，且没有负偏离的得 15 分，核心参数（※标记）有负偏离的每一条扣 0.3 分，直至总分值扣完为止。	15.00	客观
投标工期	计划工期 150 日历天（基准工期），投标人承诺比基准工期每提前 10 个日历天，得 1 分，本项最高得 3 分。	3.00	客观
项目经理	<p>①具有机电工程类/电子信息类高级及以上技术职称证书或国家人社部和工信部颁发信息系统项目管理师证书得 1 分；机电工程类/电子信息类中级技术职称证书或国家人社部和工信部颁发系统集成项目管理工程师证书得 0.5 分。</p> <p>②具有信息化业绩得 2 分。</p> <p>注：须为本单位的在职人员，投标人需提供社保证明材料、有效证书扫描件、业绩证明材料（需能体现其担任项目经理，否则不予计分）并加盖投标人公章。</p>	3.00	客观
技术负责人	<p>①具有机电工程类/电子信息类高级及以上技术职称证书或国家人社部和工信部颁发信息系统项目管理师证书得 1 分；机电工程类/电子信息类中级技术职称证书或国家人社部和工信部颁发系统集成项目管理工程师证书得 0.5 分。</p> <p>②具有信息化业绩得 2 分。</p> <p>注：须为本单位的在职人员，投标人需提供其社保证明、有效证书扫描件、业绩证明材料（需能体现是其担任技术负责人，否则不予计分）并加盖投标人公章。</p>	3.00	客观
运维负责人	<p>投标人拟派本项目的运维负责人具有电子信息类高级及以上技术职称证书或国家人社部和工信部颁发信息系统项目管理师证书得 2 分；电子信息类中级技术职称证书或国家人社部和工信部颁发系统集成项目管理工程师证书得 1 分。</p> <p>注：须为本单位的在职人员，投标人需提供其社保证明、有效证书扫描件并加盖投标人公章。</p>	2.00	客观
投标人业绩	<p>2023 年 4 月 1 日至投标截止时间止，每完成 1 个信息化建设类业绩得 2 分，最多得 6 分。</p> <p>注：提供中标通知书（若有）、合同的扫描件/复印件，并加盖单位公章，未提供不得分。</p>	6.00	客观

	企业实力	具备有效的 CMMI 软件能力成熟度集成模型 3 级及以上得 3 分，未提供不得分。	3.00	客观
价格分	价格分	<p>1. 价格分的评标基准价采用所有有效投标报价的算术平均值计算。有效报价指的是通过资格性审查和符合性审查的投标人的报价。</p> <p>投标总报价的偏差率计算公式偏差率=100%×(投标人报价—评标基准价)/评标基准价</p> <p>偏差率计算保留小数点后两位，小数点后第三位“四舍五入”。</p> <p>投标报价与评标基准价相比，等于评标基准价得 30 分，每增加 1%扣 1 分，每减少 1%扣 0.5 分，扣完为止。</p> <p>按插入法计算得分。</p> <p>投标总报价得分最终结果取小数点后两位，第三位四舍五入。</p> <p>2、对符合《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46 号）规定的小微企业，评标时在采用原报价进行评分的基础上增加其价格得分的 3%作为其价格分，最高得满分 30 分。监狱企业与残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受同等价格优惠，当企业属性重复时，不重复价格优惠。</p>	30	客观

说明：

1、评分的取值按四舍五入法，保留小数点后两位；

2、评分标准中要求提供复印件的证明材料须清晰可辨。

若采用最低评标价法的，投标文件满足招标文件全部实质性要求，且投标报价最低的投标人为中标候选人。采用最低评标价法评标时，除了算术修正和落实政府采购政策需进行的价格扣除外，不能对投标人的投标价格进行任何调整。

5.7 废标

本次政府采购活动中，出现下列情形之一的，予以废标：

- 一、符合专业条件的投标人或者对招标文件作实质响应的投标人不足三家的；
- 二、出现影响采购公正的违法、违规行为的；
- 三、投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；
- 四、因重大变故，采购任务取消的；废标后，代理机构将在“陕西省政府采购

网”上公告。对于评标过程中废标的采购项目，评标委员会应当对招标文件是否存在不合理条款进行论证，并出具书面论证意见。

5.8 定标

5.8.1 定标原则

采购人在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定 1 名中标人。中标候选人并列的，由采购人采取随机抽取的方式确定中标人。

5.8.2 定标程序

一、评标委员会在项目电子化交易系统中编制评标情况，生成评标报告。

二、代理机构在评标结束之日起 2 个工作日内将评标报告送采购人。

三、采购人在收到评标报告后 5 个工作日内，按照评标报告中推荐的中标候选人顺序确定中标投标人。逾期未确认的，又不能说明合法理由的，视同按评标报告推荐的顺序确定排名第一的中标候选人为中标投标人。

四、根据确定的中标投标人，代理机构在陕西省政府采购网上发布中标结果公告，通过项目电子化交易系统向中标投标人发出中标通知书。

5.9 评审专家在政府采购活动中承担以下义务

（一）遵守评审工作纪律；

（二）按照客观、公正、审慎的原则，根据采购文件规定的评审程序、评审方法和评审标准进行独立评审；

（三）不得泄露评审文件、评审情况和在评审过程中获悉的商业秘密；

（四）及时向监督管理部门报告评审过程中的违法违规情况，包括采购组织单位向评审专家作出倾向性、误导性的解释或者说明情况，投标人行贿、提供虚假材料或者串通情况，其他非法干预评审情况等；

（五）发现采购文件内容违反国家有关强制性规定或者存在歧义、重大缺陷导致评审工作无法进行时，停止评审并通过项目电子化交易系统向采购组织单位书面说明情况，说明停止评审的情形和具体理由；

（六）配合答复处理投标人的询问、质疑和投诉等事项；

（七）法律、法规和规章规定的其他义务。

5.10 评审专家在政府采购活动中应当遵守以下工作纪律

（一）遵行《中华人民共和国政府采购法》第十二条和《中华人民共和国政府采购法实施条例》第九条及财政部关于回避的规定。

（二）评审前，应当将通讯工具或者相关电子设备交由采购组织单位统一保管。

（三）评审过程中，不得与外界联系，因发生不可预见情况，确实需要与外界联系的，应当在监督人员监督之下办理。

（四）评审过程中，不得干预或者影响正常评审工作，不得发表倾向性、引导性意见，不得修改或细化采购文件确定的评审程序、评审方法、评审因素和评审标准，不得接受投标人主动提出的澄清和解释，不得征询采购人代表的意见，不得协商评分，不得违反规定的评审格式评分和撰写评审意见，不得拒绝对自己的评审意见签字确认。

（五）在评审过程中和评审结束后，不得记录、复制或带走任何评审资料，除因配合答复处理投标人的询问、质疑和投诉等事项外，不得向外界透露评审内容。

（六）服从评审现场采购组织单位的现场秩序管理，接受评审现场监督人员的合法监督。

（七）遵守有关廉洁自律规定，不得私下接触投标人，不得收受投标人及有关业务单位和个人的财务或好处，不得接受采购组织单位的请托。

第六章 投标文件格式

详见附件：投标文件封面

详见附件：投标（响应）函

详见附件：报价函

详见附件：标的清单

详见附件：已标价工程量清单

详见附件：中小企业声明函

详见附件：残疾人福利性单位声明函

详见附件：监狱企业的证明文件

详见附件：投标人特定资格证明文件

详见附件：技术服务合同条款及其他商务要求应答表

详见附件：项目管理机构人员表

详见附件：主要人员简历表

详见附件：投标人类似项目业绩

详见附件：实施方案

详见附件：运维服务方案

详见附件：技术参数差异表

详见附件：承诺书

详见附件：陕西省政府采购投标人拒绝政府采购领域商业贿赂承诺书

详见附件：投标人认为有必要补充说明的事项

投标文件

采购项目名称：__{项目名称}__

采购项目编号：__{项目编号}__

采购包号：__{包号}__

投标人名称： {供应商名称}

日期：

投标（响应）函

致： {代理机构名称}

我单位作为 {项目名称} （项目编号： {项目编码} ）的投标（响应）供应商，自愿参与本项目政府采购活动，充分理解采购文件的要求，在此郑重声明及承诺：

一、我单位具有独立承担民事责任的能力；

二、我单位具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；

三、我单位具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；

四、我单位具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；

五、我单位参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；

六、我单位满足采购文件规定的特定条件；

七、我单位不存在与单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的其他供应商参与同一合同项下的政府采购活动的行为；

八、我单位不属于为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商；

九、我单位不存在与其他供应商委托同一单位或者个人编制投标（响应）文件、办理投标（响应）事宜的情形；

十、如本项目采购过程中需要提供样品，我单位提供的样品即为中标（成交）后将要提供的产品，我单位对提供样品的性能和质量负责，因样品存在缺陷或者不符合采购文件要求导致未能中标（成交）的，我单位愿意承担相应不利后果；

十一、我单位一旦中标（成交），将严格按照采购文件规定交纳代理服务费、履约保证金，在约定期限内签订采购合同，并严格履行采购合同规定的责任和义务；

十二、我单位在本项目使用的任何技术、产品和服务（包括部分使用），不会产生因第三方提出侵犯其专利权、商标权或其它知识产权而引起的法律和经济纠纷，如因专利权、商标权或其它知识产权而引起法律和经济纠纷，由我单位承担所有相关责任；

十三、我单位为本项目实施涉及的商品包装和快递包装，均符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》的要求，包装适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指

定地点。

十四、我单位完全接受和理解本项目采购文件规定的实质性要求；

十五、我单位承诺，响应有效期为提交响应文件截止之日起 {投标（响应）有效期天数} 天；

根据采购文件规定，以上承诺事项如需提供相关证明材料的，以投标（响应）文件中提供的证明材料为准。本函发出后，即对我单位产生约束力，我单位保证严格遵守本响应函的各项承诺，并对本次提交的投标（响应）文件全部内容真实性负责。如经查实上述承诺的内容事项存在虚假，我单位愿意接受以提供虚假材料谋取入围、成交的法律责任。

特此声明。

供应商名称： {供应商名称} （签章）

日 期： {当前日期}

说明：

1. 重大违法记录，是指供应商因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚。根据《财政部关于〈中华人民共和国政府采购法实施条例〉第十九条第一款“较大数额罚款”具体适用问题的意见》（财库〔2022〕3号）规定，“较大数额罚款”认定为200万元以上的罚款，法律、行政法规以及国务院有关部门明确规定相关领域“较大数额罚款”标准高于200万元的，从其规定。

2. 需供应商提供的财务状况证明、履行合同所必需的设备和专业技术能力等证明材料的，按照本项目采购文件的规定提供。

报价函

{代理机构名称}：

1. 我方已仔细研究了{项目名称}采购文件的全部内容，愿意以人民币____元的总报价，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，工程质量达到规定要求标准。

2. 如我方成交：

(1) 我方承诺在收到成交通知书后，在规定的期限内与采购人签订合同。

(2) 我方承诺按照采购文件规定的金额和方式向采购人缴纳履约保证金。

(3) 我方将严格履行政府采购合同约定的责任和义务。

(4) 我方愿意提供贵单位可能另外要求的，与采购报价有关的文件资料，并保证我方已提供和将要提供的文件资料是真实、准确的。

(5) 我方自愿按照采购文件规定的各项要求完成工程建设项目，最后报价以《最后报价表》为准，接受采购人按照政府采购合同约定金额支付采购资金。

供应商名称： {供应商名称}（加盖公章）

通讯地址： _____

邮政编码： _____

联系电话： _____

传真： _____

日 期： _____{日期}_____

分项报价表

采购编号： {采购编号}

项目名称： {项目名称}

包号：

投标人名称： {供应商名称}

货币及单位：人民币/元

品目号	序号	工程名称	施工范围	施工工期	项目经理	执业证书信息	单价	数量	总价

注：本《响应报价表》附件只是一个示例模板，具体响应模板以供应商在投标（响应）客户端响应的为准。

投标人签章： （加盖公章）

日 期： {日期}

已标价工程量清单

1. 已标价工程量清单仅适用于采用项目单价报价，不适用于采用项目包干价或采购人固定价报价；
2. 已标价工程量清单应按工程量清单报价相关要求进行填报。

表一

工程项目总价表

工程名称：桃曲坡水库安全设施建设工程

序号	项目分组名称	金额（元）	备注
一	雨量监测站		
二	大坝安全监测		
三	流量监测站		
四	水量监测站		
五	无人机巡查		
六	视频监控		
七	通信网络		
八	应用支撑平台		
九	数智赋能		
十	业务应用		
十一	安全设施管控平台		
十二	网络安全		
	合计（A）		
十三	暂列金额(B)	200000	
十四	工程保险费(C)=（A）*0.45%		
十五	招标代理服务费(D)	32000	
投标报价=（A）+（B）+（C）+（D）			

表二

已标价工程量清单

序号	项目名称	规格参数	单位	数量	单价（元）		合价（元）		备注
					设备费	安装费	设备费	安装费	

投标人：（盖章）

法定代表人或其授权代理人：（签字或盖章）

年 月 日

中小企业声明函

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体）参加{采购单位名称}的{项目名称}采购活动，工程的施工单位全部为符合政策要求的中小企业。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{采购文件中明确的所属行业}行业；承建企业为 ，从业人员 人，营业收入为 万元，资产总额为 万元，属于 ；

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(签章)：{供应商名称}

日 期：{当前日期}

注：

1、供应商根据《工业和信息化部、国家统计局、国家发展和改革委员会、财政部关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业〔2011〕300号）规定，结合自身实际，确定对应的中小企业划型。

2、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从业人员、营业收入、资产总额均填0，根据提交投标（响应）文件时的实际情况填写企业类型。

3、供应商不属于中小企业的，无需提供此声明。

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，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加{采购单位名称}单位的{项目名称}采购活动由本单位承建工程。

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（签章）：{供应商名称}

日 期：{当前日期}

注：

1. 残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受预留份额、评审中价格扣除等促进中小企业发展的政府采购政策。残疾人福利性单位本身属于小型、微型企业或者监狱企业的，不重复享受政策。
2. 供应商不属于残疾人福利性单位的，不提供此声明。

监狱企业的证明

注：1、根据《司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》财库〔2014〕68号，监狱企业参加政府采购活动时，应当提供由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，并加盖单位公章。

2、监狱企业视同小型、微型企业，享受预留份额、评审中价格扣除等政府采购促进中小企业发展的政府采购政策。监狱企业属于小型、微型企业的，不重复享受政策。

投标人特定资格证明文件

1、营业执照等主体资格证明文件：投标人应为具有独立承担民事责任能力的企业法人、事业法人、其他组织或自然人，企业法人须提供统一社会信用代码的营业执照、事业单位须提供事业单位法人证、组织机构代码证等证明文件、其他组织应提供合法证明文件、自然人参与的提供其身份证。

2、投标人应授权合法的人员参加投标：投标人应授权合法的人员参加投标，法定代表人（或单位负责人）直接参加的，须出具法定代表人（或单位负责人）身份证明及身份证，并与营业执照上信息一致；授权代表参加的，须出具法定代表人（或单位负责人）授权委托书及被授权人身份证。（格式见附件一）

3、财务报告：提供 2024 年度或 2025 年度的财务报告（至少包括财务报告、资产负债表、利润表（或损益表）、现金流量表，成立时间至递交响应文件截止时间不足一年的可提供成立后任意时段的资产负债表），或其开标前三个月内基本存款账户开户银行出具的资信证明及基本存款账户开户信息，其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表。

4、税收缴纳证明：提供投标文件递交截止时间前六个月内任意一月已缴纳的纳税证明或完税证明，依法免税的投标人应提供相关证明文件。

5、社保缴纳证明：提供投标文件递交截止时间前六个月内任意一月已缴存的社会保障资金缴费证明或参保证明，依法不需要缴纳社会保障资金的投标人应提供相关证明文件。

6、投标人资质条件：投标人须具备电子与智能化工程专业承包二级（含二级）以上资质，具有建设行政主管部门颁发的有效的安全生产许可证。

7、拟派项目经理：投标人拟派项目经理须为本单位注册人员，持有机电工程二级及以上注册建造师证书或通信与广电工程专业一级注册建造师证书，具有有效的安全生产考核合格证，且无在建项目（提供无在建项目承诺书）。（格式见附件二）

8、无重大违法记录：参加政府采购活动前3年内，在经营活动中没有重大违法记录的书面声明。（格式见附件三）

9、具有履行合同所必需的设备和专业技术能力：具有履行合同所必需的设备和专业技术能力，提供承诺书。（格式见附件四）

10、信用查询：投标人不得为“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）中列入重大税收违法失信主体名单的投标人、不得为“中国执行信息公开网”网站（zxgk.court.gov.cn）中列入失信被执行人的投标人、不得为中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）政府采购严重违法失信行为记录名单中被财政部门禁止参加政府采购活动的投标人。

11、单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得同时参加同一合同项下的政府采购活动：单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得同时参加同一合同项下的政府采购活动，提供书面声明。（格式见附件五）

12、非联合体投标声明：本项目不接受联合体，提供非联合体投标声明。（格式见附件六）

注：以上均为各投标人必备资格要求，不得缺项。各投标人在投标时须在投标文件中附有复印件加盖公章，有格式要求，按后附格式执行，无格式要求的，其格式自拟。

附件一

法定代表人身份证明/法定代表人授权委托书

(1) 法定代表人身份证明

投标人名称：_____

统一社会信用代码：_____

注册地址：_____

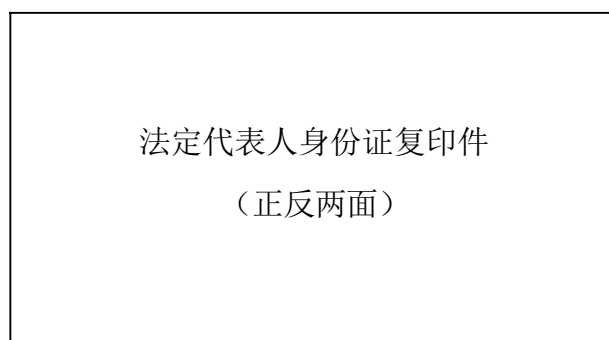
成立时间：____年__月__日；经营期限：_____

经营范围：主营：_____；兼营：_____

姓名：_____ 性别：____ 年龄：____ 系_____（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

附：法定代表人身份证复印件



说明：仅限法定代表人参加投标时提供。

投标人名称（盖章）：_____

日 期：_____

(2) 法定代表人授权委托书

(采购人名称) _____ :

注册于 _____ (市场监督管理局名称) 之 _____ (投标人全称) 的法定代表人 _____ (姓名) 授权 _____ (授权代表姓名) 为我方合法委托代理人。代理人根据授权, 以我方名义签署、澄清、说明、递交、撤回、修改 _____ (项目名称) 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。

代理人无转委托权。

说明: 本授权委托书自签发之日起生效, 授权委托书有效期自投标有效期届满之日起失效, 仅限授权代表参加投标时提供。

投标人名称: _____ (盖章)

法定代表人: _____ (签字或盖章)

身份证号码: _____

授权代表: _____ (签字)

身份证号码: _____

_____ 年 _____ 月 _____ 日

法定代表人身份证复印件
(正反两面)

授权代表身份证复印件
(正反两面)

附件二：无在建项目承诺书（格式）

无在建项目承诺书

_____（招标人名称）：

我方在此声明，我方拟派往_____（项目名称）_____（以下简称“本工程”）的项目经理_____（姓名）_____已在本单位注册，且现阶段没有担任任何在建工程的项目经理。

我方保证上述信息的真实和准确，并愿意承担因我方就此弄虚作假所引起的一切法律后果。

特此承诺。

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

_____年_____月_____日

附件三：无重大违法记录声明（格式）

无重大违法记录声明

致：（招标人名称）

我单位在此声明，参加本次政府采购活动前 3 年内，在经营活动中没有重大违法记录，未被列入失信被执行人、未在重大税收违法失信主体名单及政府采购严重违法失信行为记录名单中。

以上如构成虚假，自愿承担相关法律责任。

特此声明！

投标人：_____（公章）

日 期：_____

附件四：

具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的承诺书

（招标人名称）：

（投标人名称）于____年____月____日在中华人民共和国境内_____

（详细注册地址）_____合法注册并经营，公司主营业务

为_____，现有员工数量为_____，其中与履行本合同相关

的专业技术人员有（_____专业能力、数量_____），本公司郑重承诺，具

有履行本合同所必需的设备和专业技术能力。

特此声明！

投标人（公章）：_____

日 期：_____

附件五：

书面声明

我方声明，不存在相关法律法规规定的禁止投标的情形。我单位的股权关系、与其他单位的管理关系和其他与本项目有关的利害关系等，作如下说明和承诺：

1. 我方在本项目投标过程中，不存在与其他投标人单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系。

我方承诺以上说明真实有效，无虚假内容或隐瞒。

特此承诺。

投标人名称：_____（盖单位章）

法定代表人或授权代表：_____（签字或盖章）

_____年_____月_____日

附件六：

非联合体投标声明

_____ (招标人)：

本公司就参加 _____ 投标工作，作出郑重声明：

我公司保证参与本项目并非联合体投标，本项目由我公司独立承担。我公司违反上述保证，或本声明陈述与事实不符，经查实，我公司愿意接受公开通报，承担由此带来的法律后果。

特此声明！

声明企业：_____ （盖单位章）

法定代表人或授权代表：_____ （签字或盖章）

_____年____月____日

技术、服务、合同条款及其他商务要求应答表

序号	项目	响应内容	备注
1			
2			
...

注：

1. 本表只填写投标文件中与招标文件有偏离（包括正偏离和负偏离）的内容，投标文件中技术、服务、合同条款及其他商务要求响应与招标文件要求完全一致的，不用在此表中列出，但必须递交签章版空白表。

2. 投标人必须据实填写，不得虚假响应，否则将取消其评审或成交资格，并按有关规定进处罚。

投标人名称（盖章）： {请填写投标人名称}

日期：____ 年 ____月 ____日

项目管理机构人员表

序号	职务	姓名	职称	执业或职业资格		
				证书名称	证书编号	证书专业

投标人名称：__{投标人名称}__

日 期：__{当前日期}__

主要人员简历表

姓名		年龄			
职称		职务		拟在本合同任职	
主要工作经历					
时间	项目名称			担任职务	发包人

注：本表及表后应附身份证复印件、社保证明和有效证书扫描件、人员业绩证明（若有）并加盖投标人公章。

投标人类似项目业绩

（ 2023 年 4 月 1 日至投标截止时间止）

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	

注：1、每张表格只填写一个项目，并标明序号。

2. 本表及表后提供中标通知书（若有）、合同协议书加盖投标人公章。

投标人名称（盖章）： {请填写投标人名称}

日期： 年 月 日

实施方案

（格式、内容自定，内容包括但不限于招标文件要求）

运维服务方案

（格式、内容自定，包括但不限于招标文件要求）

技术参数差异表

序号	设备名称	招标参数要求	投标参数	差异说明
1				
2				
3				
...	...			

投标人：（盖章）

法定代表人或其授权代理人：（签字或盖章）

年 月 日

注: 1、本表即为对“招标工程量清单”及“技术标准要求”进行比较和响应，投标人根据所投产品的参数，如实填写。

2、工程量清单中※标记的设备为本次项目的重要设备，必须填写此表，其中至少提供**数据采集终端、GNSS接收机、无人机、全景摄像机、智能球形一体机、电磁流量计、VPN、入侵防御**的检测报告或产品说明书或厂家彩页等证明材料，否则，按负偏离予以扣分。

3、根据投标情况在“差异说明”项填写正偏离或负偏离（包括核心参数※偏离的条数），完全符合的填写“无差异”

承诺书

（格式自拟）

陕西省政府采购投标人拒绝政府采购领域商业贿赂承诺书

为响应党中央、国务院关于治理采购领域商业贿赂行为的号召，我公司再次承诺：

1. 在参与采购活动中遵纪守法、诚信经营、公平竞标。
2. 不向采购人、采购代理机构和采购评审专家进行任何形式的商业贿赂以谋取交易机会。
3. 不向采购代理机构和采购人提供虚假资质文件或采用虚假应标方式参与采购市场竞争并谋取中标、成交。
4. 不采取“围标、陪标”等商业欺诈手段获取采购订单。
5. 不采取不正当手段诋毁、排挤其他投标人。
6. 不在提供商品和服务时“偷梁换柱、以次充好”损害采购人的合法权益。
7. 不与采购人、采购代理机构、采购评审专家或其他投标人恶意串通，进行质疑和投诉，维护采购市场秩序。
8. 尊重和接受采购监督管理部门的监督和采购代理机构采购要求，承担因违约行为给采购人造成的损失。
9. 不发生其他有悖于政府采购公开、公平、公正和诚信原则的行为。

承诺单位：（盖章）

全权代表：（签字）

地址：

邮编：

电话：

年 月 日

投标人廉洁承诺书

项目名称:_____

为维护公开、公平、公正的招投标市场秩序，营造风清气正的商业环境，本投标人郑重承诺严格遵守国家法律法规及廉洁自律规定，具体承诺如下：

一、严格遵守法律法规

1. 坚决执行《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国反不正当竞争法》等法律法规，杜绝任何形式的围标、串标、陪标行为。
2. 不得以任何形式向招标人、评标专家或其他相关人员提供或承诺提供财物、宴请、娱乐活动等不正当利益。

二、规范投标行为

1. 保证投标文件内容真实、准确、完整，不伪造资质证书、业绩证明等材料。
2. 不通过第三方中介机构进行利益输送，不参与任何形式的暗箱操作。

三、杜绝商业贿赂

1. 不得以任何名义为招标人相关工作人员或其亲戚、朋友等利益相关人支付报销应由其个人支付的费用。
2. 不通过亲属、朋友或其他关联方变相输送利益。

四、保密与监督义务

1. 不向招标方套取评标委员会名单、投标文件评审细节等关键信息。
2. 主动配合招标人及监管部门的监督检查，如实提供相关资料。

五、违约责任

如违反上述承诺，本投标人自愿承担以下责任：

1. 接受招标人取消投标资格、中标资格的处理；
2. 承担由此造成的经济损失及法律责任；
3. 纳入企业信用记录，接受行业通报及社会监督。

投标人（盖章）：

法定代表人或授权委托代理人（签字）：

日 期： 年 月 日

注：此承诺书无需装订到投标文件中，由投标人单独携带，递交纸质投标文件时同时递交。

投标人认为有必要补充说明的事项

- 1、依据招标文件要求，投标人认为有必要说明的其他内容。
- 2、其他可以证明投标人实力的文件。

第七章 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）的投标，并确定其为中标人。

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) 合同谈判备忘录（如有）；
- (4) 投标（响应）函；
- (6) 合同条款；
- (7) 技术标准要求；
- (8) 招标文件；
- (9) 已标价工程量清单；
- (10) 投标文件；
- (11) 其他合同文件。

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。如果合同执行过程中双方达成了具有合同效力的其它协议，以达成时间在后者优先。如果图纸与文字有矛盾时则以文字为准。

3. 签约合同价

本合同价格为人民币（大写）_____元（¥_____）。

4. 承包人项目经理（项目负责人）：_____。

5. 承包人承诺按合同约定承担本合同项目的实施、完成及缺陷修复。

6. 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。

7. 计划开工时间为____年____月____日，计划完工时间为____年____月____日。项目计划工期为_____日历天，试运行期____个月，运维期为____年。实际开工时间以招标人的通知为准。

8. 本合同书正本一式两份，副本一式陆，双方各执半数。

9. 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。

10. 本合同书经双方法定代表人或授权委托代理人签名并加盖本单位公章后生效。

发包人：（盖单位公章）

地址：

法定代表人（签字）：

委托代理人（签字）：

电话：

开户银行：

银行帐号：

时间：

承包人：（盖单位公章）

地址：

法定代表人（签字）：

委托代理人（签字）：

电话：

开户银行：

银行帐号：

时间：

第 2 节 合同条款

1. 词语定义

“发包人”一是指陕西省桃曲坡水库灌溉中心。

“承包人”一是指_____。

“合同”一指本合同条款第 2 条规定的所有文件。

“合同价格”一指本合同条款 3 条规定的部分。

“生效日期”一指合同条款 33.1 款中所规定的合同生效日期。

“技术资料”一是指与合同系统相关的设计、施工、安装、调试、性能验收试验、验收和技术指导等文件(包括各种文字说明、标准、各种软件), 和规定的用于合同系统及设备使用单位正确运行和维护的文件。

“合同系统”一指承包人根据合同所要供应的系统及设备、材料、商业支撑软件和其他各种物品。

“日、月、年”一指公历的日、月、年。

“天、周”一“天”是指 24 小时:“周”是指 7 天。

“技术服务”一指由承包人提供的与合同系统及设备有关的设计、施工、采购安装、调试、性能验收试验、验收直至最终验收证书签发相关的技术指导、技术配合、技术培训等全过程。

“现场”一为发包人安装合同系统及设备所在地。

“试运行”一是指合同系统在调试和试运行进行阶段的试运行。

“完工验收”一发包人、承包人双方按照合同要求完成建设任务后, 进行的验收。

“专项验收”一在项目竣工验收前, 开展信息化专项验收。

“竣工验收”一试运行阶段系统稳定正常，试运行期满，且通过验收鉴定后，对项目最终成果进行的验收。

“书面文件”一指任何手稿、打字或印刷的有印章或签名文件。

“监理人”一指由发包人委托负责对合同和合同系统及设备的进度和质量进行管理监督的单位，本项目为待定。

“系统及设备故障”一指承包人因设计、制造错误或疏忽所引起的合同系统及设备(包括合同系统各功能模块、商业支撑软件、系统集成等)达不到本合同规定的性能、质量标准要求的情况。

“变更通知”一指发包人对合同任何变更而出具的正式通知和确认文件。

“合同语言”一指合同文件及一切往来信函所使用的语言，本合同指定为中文。

“原产地”一指承包人承担生产和采购的部分产品的产地。

“投标文件”一指承包人为完成本合同规定的各项工作，在投标时按招标文件的要求向发包人提交的投标报价书、已标价的工程量清单及其他文件。

“中标通知书”一指发包人正式向中标人授标的通知书。

2. 合同范围

2.1 建设内容

完成桃曲坡水库安全设施建设工程建设内容。包括物联感知体系、视频监控、通信网络、业务支撑、智能应用、运行环境、保障体系建设等部分内容。

2.2 工作内容

2.2.1 承包人应完成本合同内硬件设备的采购、包装、运输、交货、安装、现场试验、调试和软件开发实施项目所需的资料、调研、需求分析及软件的设计、开发、测试以及试运行、验收、运行维护、人员培训等，并对此范围内的工作负责。

2.2.2 按本合同的要求，完成与工程有关的采购、安装与设计联络。

2.2.3 对发包人人员进行合同设备性能、组装、试验、运行和维护等方面的培训。

2.2.4 本合同文件中未说明的但与设计、制造、工厂试验、包装、运输、保管、指导安装、现场试验、验收和运行维护等相关的工作，均按相关标准执行。

2.3 凡承包人供应的合同设备必须是全新的、技术先进的并且是成熟可靠的。

3. 合同价格

3.1 本合同为_____，合同价内包含硬件设备费、备品备件、专用工具、包装、运输、装卸、安装、调试和软件开发实施项目所需的资料、调研、需求分析及软件的设计、开发、测试以及技术服务、保险、税金、利润、试运行、运行维护、人员培训、验收费、质保期内的售后服务等以及合同包含的所有风险、责任等服务范围内包含的一切费用。

3.2 本合同金额为人民币（大写）_____元（¥_____）；

3.3 在执行合同过程中，如发现有合同内容或已标价采购清单没有单列，但对于推动一个完整的和性能良好的水库安全设施运行是必要的设备或部件或建设内容，承包人必须按合同的要求完成相关工作内容，费用已包含在合同价格中。

3.4 若发包人要求承包人完成合同范围外的工作内容，增加的费用由双方另行协商确定。

4. 支付

4.1 支付

（1）首付款金额为合同总价的 30%，合同签订生效且发包人收到承包人提供的履约保函（基本户银行出具，金额为合同额的 5%）后，经监理人审核出具支付证书报送发包人审批同意后 7 日内予以支付。

（2）第二次付款：承包人完成的项目成果达到合同价款 60%后，承包人向监理人提交符合要求的请款材料，请款材料经监理人审核并出具支付证书，报送发包人审批同意后，发包人 7 日内支付合同总价的 20%。

（3）第三次付款：承包人完成所有信息化设备、软件所有建设和工作内容并

通过发包人组织的完工验收后，承包人向监理人提交符合要求的请款材料，请款材料经监理人审核并出具支付证书，报送发包人审批同意后，7日内发包人支付至实际结算金额的80%。

(4) 尾款：本合同项目试运行满1月，承包人向监理人提交符合要求的请款材料，请款材料经监理人审核并出具支付证书，报发包人审批同意后，7日内发包人支付至实际结算金额的100%。

4.2 支付说明

4.2.1 承包人应在每次费用支付前，按发包人批准的格式向发包人提交付款申请单，并附相应的支持性证明文件和合法税票。

4.2.2 如承包人为联合体，则每期付款资料需明确联合体各方的金额并经双方加盖公章，发包人分别向联合体各方支付当期对应的款项。联合体各方需向发包人提交符合要求的增值税专用发票。

4.2.3 根据《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36号）规定，为有效防控税收风险，税控风险防范相关约定如下：

(1) 承包人应按合同结算价款和约定的发票类型、税率提供合法有效的发票，并及时将发票送达发包人，由发包人经办人员签收确认。若发票不慎遗失，以签收凭据作为双方责任界定的依据。

签收前发票遗失，责任为承包人，损失由承包人自负；签收后，发票遗失，为发包人责任，但承包人应向发包人提供专用发票记账联复印件及主管税务机关出具的《丢失增值税专用发票已报税证明单》。

(2) 发包人有权拒绝接收承包人提供的不合格发票并延迟支付合同款项，且不承担任何违约责任，承包人的各项合同义务仍按合同约定履行。不合格发票包括但不限于以下情形：未按照合同约定税率及类型开具发票；提供虚假发票；违反税法规定开具发票；提供已作废发票；开票信息模糊、错误；开票时间已超过认证期限的发票。

(3) 承包人须承担提供上述不合格发票给发包人造成的相应一切法律责任，并向发包人支付合同总价1%的违约金；承包人拒不支付违约金的，发包人有权从承包人的履约保证金中扣除；以上违约金或履约保证金不足以弥补发包人损失的，未弥补的损失承包人应予赔偿。

4.2.4 承包人对于发包人上级主管部门的监督、审核、审计工作予以积极配合。

5. 进度要求

5.1 项目进度总体要求

项目建设工程期为_____日历天，试运行期 6 个月，运维期为_____年。

5.2 各子项进度要求应由承包人根据合同文件的进度规划于签订合同后 7 天内制订，并提交发包人批准。批准后的时间表自动成为合同文件的组成部分。

发包人有权根据项目的进度总体规划对各子项时间进度作适当调整，承包人不得提出任何附加条件。调整后的时间进度经双方签字后自动取代早期的时间进度并成为合同文件的组成部分。

5.3 发包人原因引起的工期延误

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，但发包人不再补偿任何费用。

- (1) 影响工期的变更；
- (2) 因发包人原因导致的暂停施工；
- (3) 无正当理由未按合同约定及时支付合同款项；
- (4) 发包人未及时履行合同约定的相关义务；
- (5) 发包人造成工期延误的其他原因。

5.4 承包人原因引起的工期延误

由于承包人原因，未能按合同进度计划完成工作，或发包人认为承包人工作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。承包人支付逾期完工违约金，不免除承包人完成工作及修补缺陷的义务。

6. 转让与分包

6.1 未经发包人同意，承包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让合同义务。承包人不得将合同权利和义务全部转让给第三人，也不得将合同的义务全部或部分转让给第三人，法律另有规定的除外。

6.2 鉴于本项目涉及专业较多，承包人如果不具备资质或生产能力实施的项目内容，经发包人同意后允许分包，但承包人分包项目需符合有关法律规定。未经允许，擅自转让、分包，发包人有权解除合同，未支付货款不再支付。如造成损失由承包人承担赔偿责任。

7. 知识产权

7.1 承包人在项目定制化开发过程中取得的专利、软件著作权归发包人所有。项目开发成果知识产权归属：本项目开发成果的使用权、所有权、转让权、软件著

作权归发包人所有，发包人对该知识产权的处置所获取的收益单独享有，但不得损害另外一方的权益，否则视为违约，守约方有权向违约方主张赔偿。承包人不得以任何方式向第三方披露、转让和许可有关的技术成果、计算机软件、技术诀窍、秘密信息、技术资料 and 文件。除本项目工作需要之外，未得到发包人的书面许可，承包人不得以任何方式商业性地利用上述资料和技术。如承包人违反本条的规定，除立即停止违约行为外，还应赔偿发包人全部的损失及消除所有的影响。

7.2 承包人提供的合同系统及设备的工艺、方案、可编译源代码、技术资料、商标、专利，若有任何侵权行为，承包人必须承担由此产生的一切经济 and 法律责任。发包人及其关联单位因此涉诉的，由承包人承担发包人承担的所有责任及费用支出，包括但不限于律师费、诉讼费、差旅费等。

8. 发包人义务

8.1 发包人按照合同约定的时间及数量向承包人移交相关资料，以及本合同项目的建设场地。

8.2 按照合同约定按时支付合同进度价款。

8.3 发包人应及时审查 and 批复承包人申报的技术方案、进度计划、变更事项等相关文件。

8.4 承包人现场维护期间，发包人负责提供办公场所及就餐便利，但费用由承包人自行承担；住宿由承包人自理。

9. 承包人义务

9.1 按要求完成合同约定的工作

承包人应按合同约定的工作内容和进度、质量要求完成所有相关工作，对本合同范围内的所有设计、软件和硬件设备，软件开发与集成等全部工程的完备性和安全可靠性的负责，并在质量保证期内承担缺陷修复义务。

9.2 承包人应当在合同签订之日起 5 日内建立项目部，项目部的人员、办公设施应当齐全到位。

9.3 承包人应当在合同签订之日起 15 个工作日内完成深化设计方案提交给发包人，在项目技术交底会议上讨论确定。

9.4 保证工程 and 人员的安全

承包人应采取安全措施，确保工程及其人员、建设设备、软件和硬件设备的安全，防止因工程实施造成的人身伤害 and 财产损失。

9.5 按照法律法规以及合同约定编制竣工资料，完成竣工资料立卷及归档工作，

并按发包人要求的竣工资料的套数、内容、时间等要求移交发包人。

9.6 承包人严格按照合同要求采购设备产品，本合同设备产品的品牌、技术参数须报发包人同意批准后方可采购，未经发包人批准同意采购的设备产品不得进场安装。

9.7 考虑电子产品升级换代快因素，若今后某种型号因停产而无法购买时，承包人应提供经发包人同意认可的性能、指标均优于该产品的升级产品来替代投标产品，但投标综合单价不予调整。

9.8 其他义务

承包人应按照合同约定对发包人的有关技术人员进行培训。履行其他合同约定的义务。

10. 承包人人员管理

10.1 承包人项目负责人

10.1.1 承包人应按合同协议书的约定指派项目负责人，并在约定的期限内到职。承包人项目负责人 2 天内不能履行职责的，应事先征得发包人同意，并委派代表代行其职责。

10.2.2 承包人项目负责人应按合同约定以及发包人作出的指示，负责组织合同工作的实施。承包人项目负责人驻工程现场时间要满足发包人要求和项目建设需求。

10.2.3 承包人需要更换项目负责人的，应提前 14 天书面通知发包人，并征得发包人同意。通知中应当载明继任项目负责人的相关资料。未经发包人书面同意，承包人不得擅自更换项目负责人。承包人擅自更换项目负责人的视为违约，发包人将对承包人处以违约金 10 万元/人·次。

10.2.4 发包人有权书面通知承包人更换其认为不称职的项目负责人，通知中应当载明要求更换的理由。承包人应在接到更换通知的 14 天内进行更换，并将新任命的项目负责人相关资料报承包人审批。

10.2 承包人其他人员

10.2.1 承包人应在接到开始工作通知之日起 28 天内，向发包人项目管理部门提交承包人的项目管理机构以及人员安排的报告，其内容应包括项目管理机构的设置、各主要岗位的技术和管理人员安排状况。承包人的项目管理机构以及人员应与承包人投标文件载明的项目管理机构以及人员保持一致，否则将被视为承包人违约擅自更换项目管理机构人员(发包人同意承包人更换人员的除外)。发包人将对承包人处以违约金 10 万元/人·次，同时承包人还需继续配备人员直至不低于投标承诺

的水平。

10.2.2 自合同签订至完工验收期间，承包人应安排人员在发包人所在地进行需求调研、原型确认、系统开发故障处理等工作以及开展工作日志编写、会议材料起草、计划总结编制、软著申请、资料管理、支付申请等工作；承包人安排的项目管理机构人员应相对稳定，更换项目管理机构人员的，应取得发包人的同意。

10.2.3 发包人有权书面通知承包人更换其认为不称职的承包人项目管理机构人员，通知中应当载明要求更换的理由。承包人应在接到更换通知的 14 天内进行更换，并将新任命的项目管理机构人员相关资料报发包人项目管理部门审批。

11. 联合体

11.1 联合体各方应分别与发包人签订合同。联合体各方应为履行合同承担连带责任。

11.2 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。

11.3 联合体牵头人负责与发包人对接联系，并接受指示，负责组织联合体各成员全面履行合同。

12. 质量要求

符合国家、行业验收及项目技术标准要求。

13. 包装与运输

13.1 包装

承包人交付的所有合同设备的包装要符合国家最新的包装储运指示标志的规定和国家运输主管部门的规定。应具有适合长途运输多次搬运，装卸的坚固包装，不能造成运输过程中箱件破损，设备和零件散失。并按设备特点，按需要分别加上防潮、防霉、防锈、防腐蚀的保护措施，以保证合同设备在没有任何损坏和腐蚀的情况下安全运抵合同设备安装现场。产品包装前，承包人负责按部套进行检查清理，不留异物，并保证零部件齐全。

13.2 运输

合同项下系统设备除双方另有规定必须由承包人装运至本工程安装地点。

14. 现场开箱检验

14.1 当合同设备运到现场后，承包人应开箱检验，检验合同设备的数量、规格和质量。承包人应在开箱检查前 5 天通知发包人开箱检验日期，发包人和监理人应派遣检验人员参加现场检验工作，并做好记录，由发包人、监理人和承包人三方代

表签字，各执一份。如承包人未通知发包人而自行开箱，产生的后果由承包人承担。

14.2 现场检验时，如发现合同设备有任何损坏、缺陷、短少或不符合合同中规定的质量标准 and 规范时，必须更换后才能进行安装：若属于外观等轻微质量问题，经发包人同意后可由承包人进行修理，修理好后才能进行安装。更换或修理的费用由承包人承担。在开箱检验时和开箱检验后，若发现合同设备在质量、数量和规格上不符合合同规定或发现合同设备的任何损坏、缺陷、短缺，发包人可向承包人进行索赔。

15. 安装、调试、试运行和验收

15.1 合同系统及设备由承包人根据技术资料、检验标准说明书进行部署、安装、调试运行和维护。

15.2 验收工作按照国家和行业有关要求进行。包括完工验收、专项验收、竣工验收。

15.2.1 完工验收

承包人按照合同要求完成除第三方测试、人员培训之外的全部建设任务后，可向发包人提出完工验收申请，由发包人组织对最后的分项内容进行验收，并做整个项目的完工验收总结。

完工验收合格后进入试运行期。

15.2.2 试运行

承包人负责试运行工作，试运行期为连续正常运行 **6个月**，并负责试运行的所有费用、风险和责任。

15.2.3 信息化专项验收

在项目竣工验收前，需开展信息化专项验收。

15.2.4 竣工验收

试运行期满，承包人可向发包人提出竣工验收申请，由发包人组织对项目最终成果进行验收。

本项目竣工验收前，承包人应按该项目验收有关规定及技术文件编制最终验收资料。竣工验收必须经发包人审定并通过档案验收。

15.3 验收产生的所有相关费用均由承包人承担，已包含在合同总价内。

15.5 完工验收或竣工验收分别三次仍未通过的，发包人有权单方解除合同，承包人需退还已支付的所有合同款项。此外，发包人将没收承包人的履约保证金，承包人向发包人支付违约金为合同总价的 10%，并赔偿发包人因此造成的全部损失（直

接损失和间接损失)。

16. 服务支持

16.1 竣工验收后，承包人有义务履行其合同文件关于服务支持的承诺，为本项目提供运维服务。

16.2 按本条款规定，承包人尽快向发包人提供软件系统的升级改造或设备与材料的备品与替换件。如系统出现软硬件故障，维护人员应及时应召。

17. 培训

承包人将在发包人所在地根据项目需要，安排相关的技术人员对发包人的系统用户实施培训。培训时间、人数和地点等由发包人确定，承包人负责组织和实施。承包人派出的专家，应有专业理论和实际操作经验，能胜任培训工作。由此发生的相关费用已包含在合同总价中。

18. 质量保证

18.1 质量保证

承包人应保证按照合同规定所提供的系统是全新的、完整的、技术水平是先进的、成熟的，并按特定的标准设计的，质量是优良的。系统符合安全可靠、有效运行和易于维护的要求，贴合项目实际需求。承包人还应保证按合同所提供的系统不存在由于设计原因所造成的缺陷，或由于承包人的任何行为或不作为所造成的缺陷。

18.2 质量保质期

18.2.1 质量保质期 ____年（自信息化专项验收合格交付使用之日起计算）。保修期内，承包人的售后服务应免费。如产品发生故障，需要更换时，承包人应免费给予更换，并承担一切相关费用，包括承包人将更换的产品或部件运至发包人所在地的运保费。

18.2.2 本项目中定制开发软件涉及的源代码（含质保期内的后续升级版本）必须遵循相关标准和规范，并无条件提交给发包人。

18.2.3 质保期内所有软件免费升级服务，并为用户后续提供长期的技术支持。

18.2.4 承包人提供的货物存在质量问题，或者达不到技术要求的，根据实际情况，发包人有权选择以下办法处理：

☒ (1) 更换：由承包人承担更换货物所发生的全部费用。

☐ (2) 贬值处理：由发承包双方协议定价。

☐ (3) 退货处理：承包人应退还发包人支付的全部货款，同时应承担该货物的直接费用（包括运输、保险、检验、货款利息及银行手续费等）。

18.2.5 如在使用过程中发生质量问题，承包人在接到甲方通知后在 4 小时 到达发包人现场（紧急故障，无条件优先调度，最快速度抵达，不得延误）。

18.2.6 在维护质保期内，承包人对出现的质量及安全问题负责处理解决并承担一切费用。

18.2.7 免费保修期为 年（自信息化专项验收合格交付使用之日起计算）。因人为因素出现的故障不在免费保修范围内。超过保修期的，承包人仍应负责维修，维修可收部件成本费。

18.2.8 在质量保修期内，在接到系统故障通知后：

（1）、远程即时响应：提供 7×24 小时技术服务电话、线上对接渠道，招标人发起故障报修、技术咨询后，15 分钟内完成远程响应，第一时间开展远程排查、故障初步诊断。

（2）、远程无法解决的硬件故障、系统故障、功能异常等问题，自报障时计算，承包人必须在 1 小时内响应，承包人工程师及其它相关技术人员必须在接到故障通知 4 小时内 赶到现场（紧急故障，无条件优先调度，最快速度抵达，不得延误），查找原因，提出解决方案，并工作直至故障修妥完全恢复正常服务为止，要求保证系统在一般故障 5 小时内恢复、较严重或严重故障 24 小时内恢复，并提供确保承诺实现的措施。如果设备故障在检修 24 小时后仍无法排除，投标人应在随后 24 小时内提供不低于故障设备规格型号档次的备用设备供发包人代替使用，直至故障设备修复，确保设备的正常使用。

18.2.9 承包人须做出无推诿承诺。即承包人应提供特殊措施，无论由于哪一方产生的问题而使系统发生不正常情况时，并在得到发包人通知后，立即派工程师到场，全力协助，使系统尽快恢复正常。

19. 履约担保

19.1 履约保函开具

合同签订生效后 15 个工作日内，承包人需向发包人提交履约保证金（基本开户银行出具的银行保函），担保金额为签约合同总价的 5%，开具履约保函发生的费用由承包人自行承担。承包人应确保履约保函在本项目竣工验收前一直有效。

19.2 履约保函退还

本项目通过信息化专项验收后，发包人退还承包人的履约保函，同时承包人向发包人提交实际结算金额的 3% 的质量保证金（基本开户银行出具的银行保函），开具保函发生的费用由承包人自行承担。承包人应确保质量保函在本项目质保期结束

前一直有效。

20. 变更

20.1 在履行合同过程中，发包人向承包人作出有关发包人要求变更指示，承包人应遵照执行。变更应在相应内容实施前提出，否则发包人应承担承包人损失。没有发包人的变更指示，承包人不得擅自变更。

20.2 变更范围

因初设方案未达完全指导项目实施的深度，承包人应在合同签订后 15 个工作日内完成项目实施深化设计方案的编制并报发包人组织评审。经评审后的实施深化设计方案工程量清单作为项目验收的最终交付标准。实施深化设计方案不属于变更，合同费用不调整。

20.3 本合同价格不因物价波动进行调整。

21. 设计联络会

为协调合同系统、设备设计、开发、安装调试及其他方面的工作，以保证合同有效及顺利实施，承包人及发包人应召开设计联络会。设计联络会由承包人承办，准备、组织和安排会议的所有费用以及发包人、特邀专家及初设单位人员参加设计联络会的相关费用已全部包含在合同总价中。

22. 违约责任

22.1 发包人违约

发包人未能按合同的约定支付合同款项，承包人应向发包人发出催款函，发包人收到催款函之日起 60 日仍未支付的，从第 60 日起计算违约金，每日违约金按合同金额万分之一计算。如因发包人使用省级财政资金支付造成支付延迟的，承包人应给予谅解，发包人不承担任何违约责任。

22.2 承包人违约

- (1) 承包人无正当理由未按合同约定要求及时组织开展本合同约定的工作。
- (2) 承包人提供的硬件产品、软件产品或服务不符合合同要求。
- (3) 承包人违法转包或违法分包本合同的项目。
- (4) 未经发包人批准，承包人将已按合同规定收货的设备或材料撤离工地。
- (5) 由于承包人原因，造成工期延误的。
- (6) 承包人在质量保证期内未按合同约定履行保修责任。
- (7) 承包人所提供的技术造成对其他人知识产权侵权的。
- (8) 质量保证期结束前系统发生了重大故障。

(9) 其他违约行为。

22.3 承包人违约金

(1) 承包人发生 22.2 条第(1)、(2)、(3)款违约行为时，发包人对承包人处以违约金伍万元/项·次。承包人应立即整改并按照合同约定开展工作，如承包人拒绝整改或整改后仍然达不到合同要求，发包人有权解除合同。承包人应全部退还发包人已支付的合同款项，并支付发包人合同总价 3%的违约金。另外，发包人将没收承包人的履约保函。

(2) 承包人发生 22.2 条第(4)款违约行为时，发包人将视实际情况对承包人处以违约金伍万元/项·次。

(3) 承包人发生 22.2 条第(5)款违约行为时，每延误一天承包人需向发包人支付延期违约金罚金 5000 元/天，并无条件采取措施追赶进度，追赶进度所发生的费用由承包人承担。

(4) 承包人发生 22.2 条第(6)款违约行为时，发包人有权另行委托第三方承担保修责任，第三方保修费用从合同约定的尾款中扣除。如发包人委托第三方的费用超出尾款价款，承包人需支付发包人超出部分的金额。

(5) 承包人发生 22.2 条第(7)款违约行为时，所有的经济和法律責任由承包人承担。

(6) 承包人发生 22.2 条第(8)款违约行为时，按以下方式处理：

1) 如因承包人责任，上线试运行期间，对于新出现的重大故障问题，给予两次修正机会，第三次及以上出现，每次承包人应支付违约金 1 万元；每次故障恢复时间每超出 24 小时（不足 24 小时按 24 小时计），承包人应支付合同总价的万分之二作为违约金。

2) 如因承包人责任，上线试运行期间，对于新出现的较大故障问题，给予两次修正机会，第三次及以上出现，每次承包人应支付违约金 5000 元；每次故障恢复时间每超出 24 小时（不足 24 小时按 24 小时计），承包人应支付合同总价的万分之一作为违约金。

3) 如因承包人责任，上线试运行期间，对于新出现的一般故障问题，承包人故障恢复时间为 **5 小时以内**，则不支付违约金，如承包人未按要求时间内解决，每次故障恢复时间每超出 24 小时（不足 24 小时按 24 小时计），承包人按合同总价的万分之一支付违约金。

4) 若故障出现非承包人原因，承包人有义务协助发包人进行故障检查，承包人

不承担任何责任，例如：用户终端环境设置、用户自身操作不熟练、业务流程不规范、应用户要求后台修改数据导致等非程序代码原因所产生的问题。

5) 如因承包人原因达不到投标时承诺的质量标准的，则必须无条件返工至投标时承诺的质量标准，并承担项目结算总造价 5%的违约金。违约金不足以弥补相关损失的，承包人应继续赔偿损失。

6) 由于承包人未按设计要求和现行有关规范、标准施工，造成项目工程量增减或返工等，其责任由承包人自负。

7) 本项目在实施过程中，如承包人的项目团队素质、力量、现场管理班子、施工设备，现场文明安全施工不符合投标书的承诺，造成现场管理混乱、项目质量和进度达不到投标所承诺的要求时，发包人有权要求其调整充实施工力量，承包人必须接受，如措施不力，作违约处理，发包人可单方终止合同。

8) 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，发包人可通知承包人全部解除合同，未支付的货款不再支付，同时赔偿发包人损失。

9) 自项目试运行之日起发包人对维护情况进行抽查，发现承包人维护人员未及时处理故障，造成影响的，应按 10000 元/次向发包人支付违约金，直至达到质保金金额为止。

10) 承包人支付违约金，并不免除承包人按照合同继续履行其各项责任的义务。

11) 试运行开始之日承包人未按招投标文件要求安排维护人员，负责日常维护及未派一名相关专业工程师进行每周一次维护的，应向发包人承担合同总价款 20% 的违约金。同时发包人发出限期整改书面通知，整改期为 5~30 天，如承包人未在整改期内整改完毕的，发包人有权提前终止合同，发包人可将承包人列入失信人名单上报监管部门。

12) 承包人不履行承诺函的承诺，发包人发出整改通知书，整改期内承包人未完成整改的，发包人有权提前终止合同，终止支付合同价款，将承包人列入失信人名单并上报监管部门。

13) 承包人未在运维期 _____ 年（不低于 3 年）内免费升级软件的，发包人扣除维护质保费的 20%作为违约金，不再支付。同时发出限期整改书面通知，整改期为 15~30 天，如承包人未在整改期内整改完毕的，发包人有权提前终止合同中相关内容，终止支付该项目的维护质保费。同时发包人将承包人列入失信人名单并上报监管部门。

14) 承包人未进行深化设计，由于设计缺陷导致重复施工的，重复施工产生的

所有费用由承包人承担。

22.4 承包人违约后需支付发包人的违约金，发包人有权从任何一期应支付的合同价款中扣减。应付款项不足以支付的，承包人应当自违约事项发生之日起 15 天内支付完毕，否则发包人有权向承包人追偿。违约金支付后承包人有义务继续负责完成整个合同的实施。

23. 验收资料

本项目竣工验收前，承包人应按发包人档案管理要求、本项目验收有关规定及技术文件编制最终验收资料，且交付系统可编译源代码。竣工验收必须经发包人审定并通过档案验收。

24. 税费

24.1 根据国家有关税务的法律、法规和规定，承包人应该交纳的和与本合同有关的税费，由承包人承担。

24.2 **本合同价格为含税价**。承包人提供的技术资料、服务等所有税费(包括工程保险费)已全部包含在合同价格中，由承包人承担。

25. 联系与联络

25.1 联系人的约定

发包人指定的联系人：____，联系方式：____，电子邮箱：____；

承包人指定的联系人：____，联系方式：____，电子邮箱：____。

各方变更、增加指定联系人或电子邮箱的，应 7 日内书面通知另一方。各方认可指定联系人在合同履行过程中的行为。

25.2 本合同实施过程中有关各方发出的与合同有关的通知、指示、要求、请求、指令、同意、意见、批准、确认、决定、证明、证书等均应以书面形式为准。特殊紧急情况下可先发口头指令，事后 36 小时内以书面形式予以确认，否则其口头指令无效。

25.3 来往文件的发出和答复

本合同有关各方，往来书面文件均应有收件人的签字或回执，并附电子文档。凡需答复的信函文件，应在收件后的 7 天内回复对方；凡需答复的图纸文件，应在收件后的 28 天内回复对方。双方另行商定的特殊情况除外。

合同双方向对方电子邮箱中发送的文件、资料等视为书面形式，对各方均具有法律效力、视为有效送达。

25.4 对方变更办公地点的，应 7 日内书面通知另一方，否则，另一方向对方发

出的文件，按合同上面的地址发出，无论是否签收、退件等，即认为已经有效送达对方。

26. 合同生效和终止

26.1 合同生效条件

本合同在全部满足以下条件时开始正式生效；

- (1) 发包人已收到承包人按规定递交的履约保函。
- (2) 发包人和承包人法定代表人或授权代表人签署本合同，并加盖公章。

26.2 合同终止

合同双方全部履行完合同义务后，合同自然终止。

27. 不可抗力

不可抗力事件是指合同双方在签订合同时无法预见、无法避免及无法克服的客观事件，包括严重的自然灾害和灾难(如台风、洪水、地震、火灾和爆炸等)、战争(不论是否宣战)、叛乱、动乱等。

27.1 不可抗力的范围

27.2 不可抗力的处理

27.2.1 合同双方中的任何一方，由于不可抗力事件而影响合同的执行时，可相应延迟合同中受影响部分的履行时间，其延迟的时间相当于不可抗力事件影响的时间。

27.2.2 受到不可抗力事件影响的一方应在不可抗力事件发生后, 尽快将发生的不可抗力事件的情况书面通知对方，并在 7 天内用特快专递将有关当局出具的证明文件提交给对方审查确认，受影响的一方同时应尽量设法减少这种影响和由此而引起的延误，一旦不可抗力的影响消除后，应将此情况立即书面通知对方。

27.2.3 合同双方中的任何一方，由于不可抗力事件而影响合同的履行时，双方对由此产生的经济损失均不得向对方提出索赔要求。承包人也不得因不可抗力事件的影响而要求调整合同总价。

27.2.4 若因不可抗力事件的影响致使合同全部或部分无法如约履行时, 应由双方协商变更或解除合同。

27.2.5 若因合同一方延迟履行合同后发生不可抗力事件的，不能免除延迟履行合同方的相应责任。

28. 解除合同

28.1 因承包人违约解除合同

28.1.1 发生下列情形时，且承包人在收到发包人的违约通知后 30 天内(或发包人书面同意的更长的时间里)，未能纠正其违约，发包人可用书面形式通知承包人，解除全部或部分合同。

(1) 承包人未能在合同规定的时间内，或未能在发包人同意的延期内提交合同分项系统或硬件设备或提供服务；

(2) 对部署、调试、试运行和验收试验有重大影响的合同系统迟交 30 天、其它合同系统迟交 60 天，发包人有权部分或全部解除合同；

(3) 承包人未能履行按合同规定的其它任何责任；

(4) 承包人未经发包人同意就转让、分包合同；

(5) 承包人明确不履行合同主要义务或无能力履行合同义务。

28.1.2 在解除部分合同的情况下，发包人可按其认为合适的方式采取补救措施，承包人应承担发包人由此而多支付的费用，且承包人仍应承担被解除合同部分的违约责任。

28.2 解除合同的处理

28.2.2 发包人不承担任何由于解除合同而由第三方向承包人提出的索赔，不论直接的或间接的。

28.2.3 本合同解除时双方未了的债权和债务不受合同终止的影响，债务人应对债权人继续偿还未了的债务。

28.2.1 承包人应将与合同有关的、应提交的文件、资料交付给发包人。

28.2.4 双方按合同规定履行完各自的义务后，本合同的权利义务即行终止。

29. 法律

本合同的解释和执行均以中华人民共和国有关的法律和法规为依据。

30. 争议与仲裁

所有在履行合同过程中以及与合同有关的争议，双方应通过友好协商解决，并签定协议书。如不能达成协议，可由向项目所在地仲裁委员会申请仲裁。

31. 合同生效及其它

31.1 本合同的生效日期以下列事件最后发生者为准：

(1) 双方法定代表人或其授权代表在合同文件上签字盖章；

(2) 发包人收到承包人提交合格的履约保函。

发包人将以书面形式通知承包人合同生效日期。

31.3 未经合同的另一方事先书面同意，合同中规定的合同双方的权利和义务，

不得向第三方转让或转移。

31.2 合同语言应以中文为准。正本两份，双方各执一份。

31.4 承包人应确保发包人在使用合同系统及设备或任何合同设备部件时免受任何来自第三方的关于违反专利、商标或任何工业设计权的索赔。如有，承包人承担全部责任。

31.5 合同有效期自合同生效日期起至签发竣工验收证书止。

31.6 任何合同中明示在合同有效期满后有效的条款，在合同有效期满后仍然有效。

32. 其它事项

32.1 合同适用法律为中华人民共和国法律。

32.2 合同所包括的附件，是合同不可分割的一部分，具有同等的法律效力。

32.3 合同双方承担的合同义务都不得超过合同的规定，合同任何一方也不得对另一方作出有约束力的声明，陈述、许诺或行动。

32.4 合同列明了双方的责任、义务、补偿和补救条款，任何一方不承担合同规定以外的责任、义务、补偿和补救。

32.5 合同双方任何一方未取得另一方事先同意前，不得将合同项下的部分或全部权利或义务转让给第三方。

32.6 合同项下供需双方相互提供的文件、资料，双方除为履行合同的目地外，均不得提供给与合同设备和相关工程无关的第三者。

32.7 承包人应保护发包人免受所有第三方对由于使用合同项下设备、技术或其他任何部分而引起的侵犯知识产权的诉讼之害，否则，承包人承担全部赔偿责任。

32.8 承包人在工程开工后 1 个月内，需将分管档案的责任人、专职或兼职档案员名单及联系方式报送发包人，并按照国家、行业工程档案资料相关法规及时完成归档工作。承包人档案管理人员如有变动，需向发包人报备。

32.9 承包人因履行合同造成自身、发包人、第三方人身、财产损害的，由承包人承担一切法律责任。

第八章 技术标准要求

1 总则部分

1.1 项目背景

当前我国已进入全面建设社会主义现代化国家新阶段，人民群众对安全稳定的社会环境有了更高期盼，对水利工作提出了更高要求。水库大坝安全是国家水安全的重要保障。习近平总书记多次作出重要指示批示，强调我国现有水库数量多、高坝多、病险库多，要坚持安全第一，加强隐患排查预警和消除，确保现有水库安然无恙。水利部党组高度重视水库安全管理，经过多年努力，我国水库大坝安全状况显著改善，运行管理水平逐步提升，但水库运行管理的精细化、信息化、现代化水平仍然存在明显差距，制约新阶段水利高质量发展。

为扎实推动新阶段水利高质量发展，切实保障水库安全运行、充分发挥效益，解决制约水库运行管理高质量发展的关键问题，2022年11月24日，水利部部长李国英主持召开专题会议研究水库运行管理工作，提出加快构建水库运行管理矩阵，实施全覆盖、全要素、全天候、全周期“四全”管理，完善体制、机制、法治、责任制“四制（治）”体系，强化预报、预警、预演、预案“四预”措施，加强除险、体检、维护、安全“四管”工作，全面提升水库运行管理精准化、信息化、现代化水平。

2023年8月24日，水利部印发《水利部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），2023年10月8日，水利部印发《构建现代化水库运行管理矩阵先行先试工作方案》的通知（办运管〔2023〕245号），将桃曲坡水库作为陕西省先行先试水库开展相关工作。

构建水库安全设施建设工程是贯彻落实习近平总书记关于水库安全管理工作重要批示指示精神的具体体现，是推动新阶段水利高质量发展的有效手段和科学路径，将全方位提高水库运行管理水平，推动实现水库安全设施运行精细化、信息化、现代化，有力保障水库安全运行、效益充分发挥。

1.2 编制依据

1.2.1 政策法规

- (1) 《中华人民共和国水法》
- (2) 《中华人民共和国网络安全法》
- (3) 《中华人民共和国数据安全法》
- (4) 《关键信息基础设施安全保护条例》
- (5) 《中华人民共和国防洪法》
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》
- (8) 《水库大坝安全管理条例》
- (9) 《中华人民共和国防汛条例》
- (10) 《中华人民共和国河道管理条例》
- (11) 《国务院办公厅转发国务院体改办关于水利工程管理体制改革的实施意见的通知》（国办发〔2002〕45号）
- (12) 《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）
- (13) 《水库大坝注册登记办法》（水政资〔1997〕538号）
- (14) 《水库大坝安全鉴定办法》（水建管〔2003〕271号）
- (15) 《水利部关于印发〈关于推进水利工程标准化管理的指导意见〉〈水利工程标准化管理评价办法〉及其评价标准的通知》（水运管〔2022〕130号）
- (16) 《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）
- (17) 《水利部办公厅关于进一步做好水库大坝安全鉴定工作的通知》（办建管〔2018〕71号）
- (18) 《“十四五”智慧水利建设实施方案》（水利部2021年7月）；
- (19) 《数字孪生流域共建共享管理办法（试行）》（水利部2022年3月）
- (20) 《数字孪生流域建设技术大纲（试行）》（水利部2022年3月）
- (21) 《数字孪生水利工程建设技术导则（试行）》（水利部2022年3月）

- (22) 《水利业务“四预”基本技术要求(试行)》(水利部 2022 年 3 月)
- (23) 《构建现代化水库运行管理矩阵先行先试工作方案》(办运管〔2023〕245 号)
- (24) 《水利部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)

1.2.2 标准规范

- (1) 《水文自动测报系统技术规范》SL61-2015
- (2) 《水利水电工程安全监测系统运行管理规范》SL/T 782-2019
- (3) 《网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239-2019
- (4) 《网络安全等级保护安全设计技术要求》GB/T25070-2019
- (5) 《水利网络安全保护技术规范》SL/T803-2020
- (6) 《水利系统通信业务技术导则》SL/T 292-2020
- (7) 《网络安全等级保护定级指南》GB/T 22240-2020
- (8) 《水利空间数据交换协议》SL/T 797-2020
- (9) 《水利一张图空间信息服务规范》SL/T 801-2020
- (10) 《水利数据目录服务规范》SL/T 799-2020
- (11) 《河流流量测验规范》GB 50179
- (12) 《水文情报预报规范》GB/T 22482
- (13) 《水位观测标准》GB/T 50138
- (14) 《降水量观测规范》SL 21
- (15) 《水文站网规划技术导则》SL 34
- (16) 《水文自动测报系统技术规范》GB/T 41368
- (17) 《水库工程管理设计规范》SL 106
- (18) 《土石坝养护修理规程》SL 210
- (19) 《混凝土坝养护修理规程》SL 230
- (20) 《水库大坝安全评价导则》SL 258
- (21) 《土石坝安全监测技术规范》SL 551

- (22) 《混凝土坝安全监测技术规范》 SL 601
- (23) 《水利工程质量检测技术规程》 SL 734
- (24) 《大坝安全监测系统鉴定技术规范》 SL 766
- (25) 《水库大坝安全管理应急预案编制导则》 SL/Z 720

及相关设计、规范、规定及技术标准。

2 项目总体技术要求

2.1 建设原则

（1）管控风险、安全第一

强化横向到边、纵向到底全方位水库大坝安全监管，推进上下游左右岸治理保护，全面管控致险、承险和防险要素，守牢大坝安全底线。

（2）完善制度、全面管理

锚定新阶段水利高质量发展目标，强化系统思维，加快完善水库管理体制机制，构建现代化水库运行管理制度标准体系，全面实现水库依法依规管理。

（3）点面结合、分步实施

围绕水库精准化、信息化、现代化运行管理要求，系统谋划、统筹推进，开展水库安全设施矩阵建设，总结试点经验，全面有序实施。

（4）数字赋能、提升能力

围绕保障水库安全运行需求强化水利信息化基础设施建设，推进数智赋能水库建设，全面提升水库“四预”能力和智慧化管理水平。

2.2 建设目标

以“实施四全管理、完善四制（治）体系、强化四预措施、加强四管工作”为核心，建设桃曲坡水库安全设施建设工程，2026 年底，全面实现桃曲坡水库“四全”管理，水库安全隐患及时消除，信息完整准确、动态更新，管理制度完善并落实到位，信息化建设卓有成效，水库实现“四预”措施，安全状态实时动态管控。

桃曲坡水库安全设施建设工程全面达到《现代化水库运行管理矩阵建设试点水库评价标准》要求指标，并达标通过评价。同时，积极探索可复制、可推广的经验做法，实现在铜川市、陕西省乃至全国水库运行管理系统集成展示。

2.3 预期成效

通过将物联网、云计算、人工智能等信息化技术与水库运行管理的深度融合，建立全要素、全天候的透彻感知体系，实现对水库运行管理基础设施的全方位自动化控制和感知，为加强水库运行管理提供及时动态的基础信息。搭建一套业务流程

完整、能够支撑“4×4”管理业务的运行矩阵管理综合平台，实现水库运行安全管理的智慧化和精细化、决策科学高效，为水库运行管理提供新的思路 and 手段。

在矩阵建设实施前后积极开展工作总结，对矩阵建设工作主要成效、做法、经验进行全面总结，争取在此次水库安全设施矩阵建设形成效果好、能持续、可复制的经验做法，为我省现代化水库运行管理矩阵建设有序推进和进一步推广提供经验基础。拟形成以下特色成果：

（1）利用现代化运行管理矩阵打造以桃曲坡水库为首的区域水网精准联调联控机制。

桃曲坡水库 1984 年建成时，水库工程任务以灌溉为主，兼有防洪、养殖等。1997 年加闸工程实施以来，水库工程任务以农业灌溉、城市供水为主，兼有防洪。本次除险加固工程维持原水库任务不变，仍以农业灌溉和城市供水为主，兼有防洪等功能。

中心多年来以建设节水型灌区为目标，持续推进灌区续建配套与节水改造，经过历次的除险加固和灌区主要骨干渠道改造等，改善灌溉面积 16.41 万亩，扩大灌溉面积 5 万亩，干支渠骨干工程防渗率达到 98%。现状中心有效灌溉面积 23.50 万亩，城市供水量 3391 万 m³/a。

桃曲坡水库作为中心管辖的最大水库，且地处最上游，一直以来还肩负着给下游三座水库及石川河补水任务，自 2017 年起向石川河岔口断面补水 9270 万 m³，有力保障了灌区粮食安全、支撑地方经济社会发展和生态文明建设。多年来随着水库功能和任务的不断变化，水库的运行管理更加重要，因此桃曲坡水库现代化水库运行管理矩阵的建设将大力提高水库的现代化、精准化运行管理，充分发挥灌区水库联合调度作用。打造以桃曲坡水库为首的区域水网精准联调联控机制，持续推进区域粮食安全、经济社会发展和生态文明建设。

（2）依托矩阵管理综合平台推动桃曲坡水库管理体制全面改革。

桃曲坡水库是以农业灌溉为主，兼顾防洪及城市供水、生态用水等综合利用的中型水库。水库调度单位为陕西省桃曲坡水库灌溉中心（简称中心），具体调度主管部门为中心灌溉科（防汛办），运行管理单位为桃曲坡水库枢纽管理站（简称枢纽站），调度指令传递部门为岔口管理站（简称岔口站）。

中心历年来一直致力于持续深化水管单位体制改革，先后开展四轮全员竞聘，全面推行聘用制+合同制管理模式，建立干部职工公开竞聘、双向选择用人机制。不断促进中心组织管理、安全管理、水源工程管理、工程管理、供用水管理、经济管理水平。

桃曲坡水库安全设施建设工程完成后将极大的提高中心的信息化管理手段，相比于以往的僵硬化管理模式，矩阵式管理需要更精准、细致和直接。因此在矩阵综合平台建设完成后，依托矩阵综合平台制定新的水源工程调度、供水调度及灌溉调度规程，根据新的调度规程促进管理体制变革，最终完成水库横向到边，纵向到底的矩阵式管理，实现水库管理标准化、专业化、精细化。彻底扭转水利工程重建轻管的传统管理局面，保障水库安全运行和效益充分发挥。

（3）打造桃曲坡灌区管理矩阵特色综合平台。

水库安全设施矩阵建设不只是立足于桃曲坡水库，而是立足于桃曲坡灌区和区域流域。以桃曲坡水库矩阵综合平台为轴心，结合红星、尚书、街子三座水库、马栏、岔口、民联渠首、广惠渠首四座低坝引水枢纽及灌区前端零散的信息化平台，打造桃曲坡灌区现代化运行管理矩阵特色综合平台。

建设一个综合数字平台，做到双赋：对工程运用管理、水库效益双向赋能量；三化：管理标准化、专业化、精细化；四预：基于水库防洪、供水、灌溉、水资源配置等功能开展预报、预演、预案研究和应用。

通过水库运行管理矩阵建设和管理手段提升，应对水库上下游安全，粮食安全、城乡供水、生态环境等日益迫切的用水需求，随时分析推演水库蓄水过程中的大坝安全性态，为汛期防御与汛后蓄水双胜利提供前瞻性、科学性、安全性决策支持。

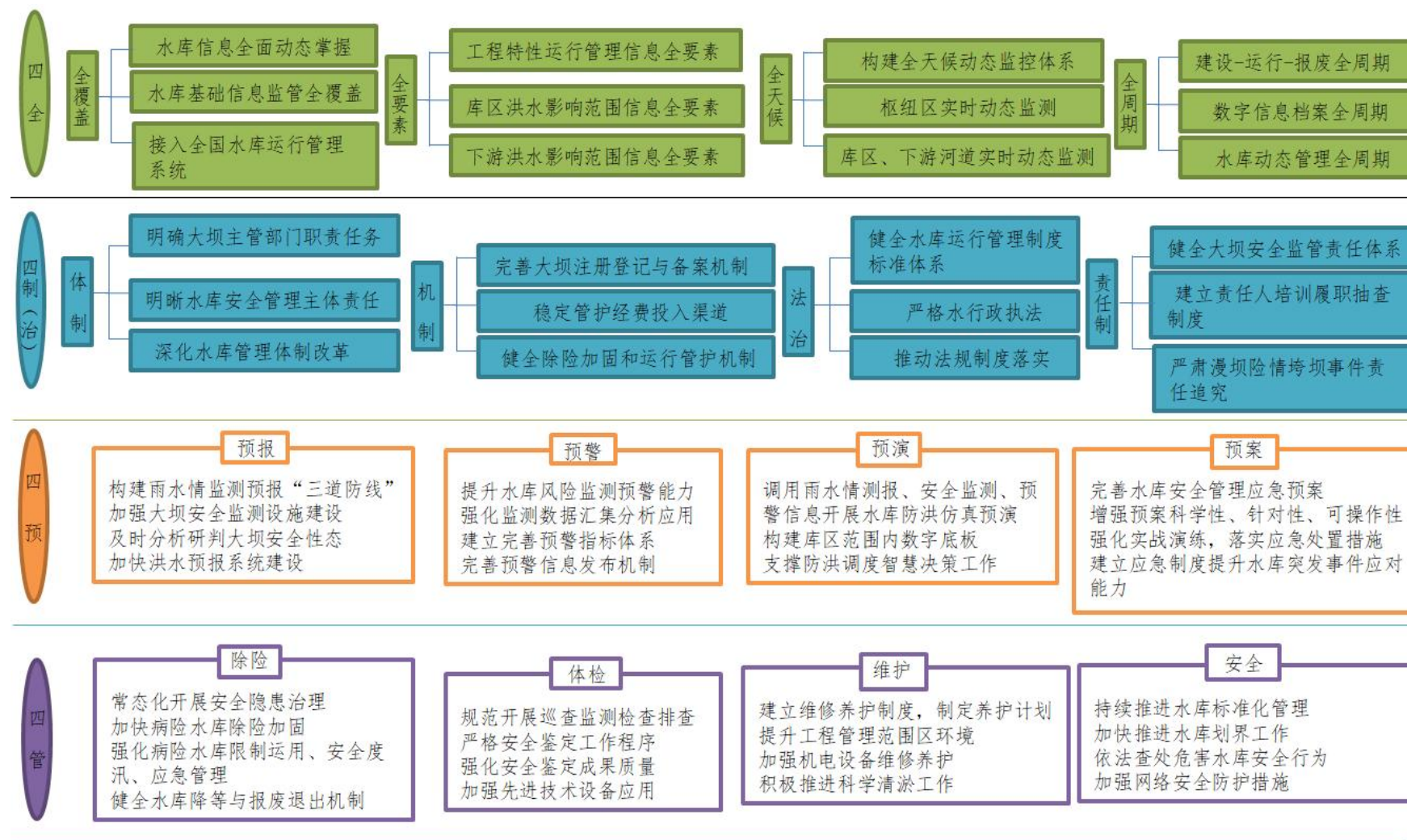
2.4 总体技术框架

按照水利部印发的《构建现代化水库运行管理矩阵试点水库建设技术要求》，建设以“推进四全管理、完善四制（治）体系、强化四预措施、加强四管工作”为核心，形成横向到边、纵向到底、覆盖水库运行管理各个方面的系统性管理模式，同时，对水库运行管理工作进行了立体式、多维度的部署，提出了从防洪安全、工

程安全、库区安全、全生命周期管理、数智赋能工程等建设任务。

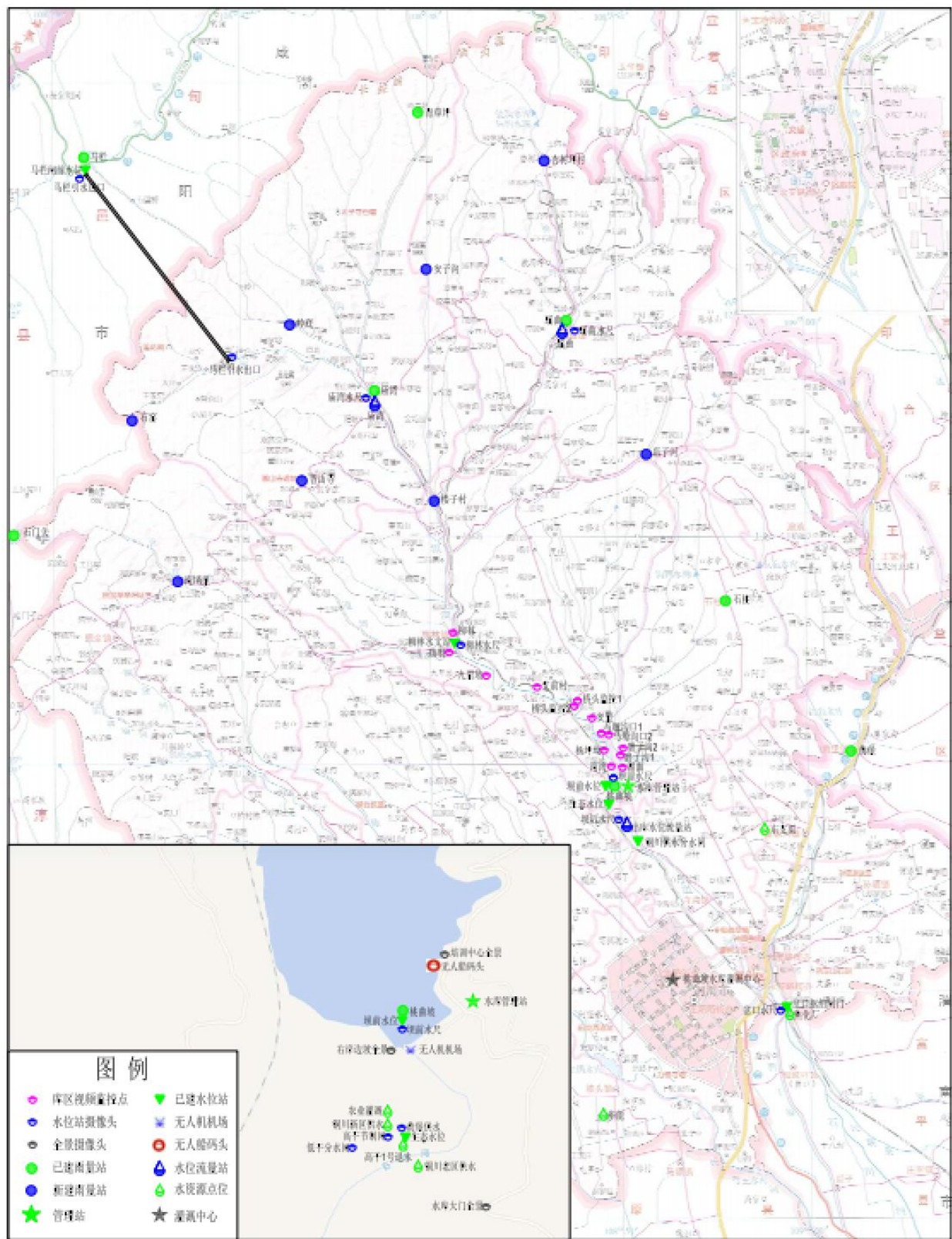
水库安全设施矩阵建设以业务需求为导向，数智赋能场景为支撑，充分融合水库现有各类传感设备、运行台账等数据资源，强化数字赋能，构建涵盖四全、四制、四预、四管四个专题版块的水库安全设施矩阵平台，全面提升水库运行管理精准化、信息化、现代化水平，为保障水库运行安全和效益充分发挥提供有力支撑。

2.4.1 总体框架图



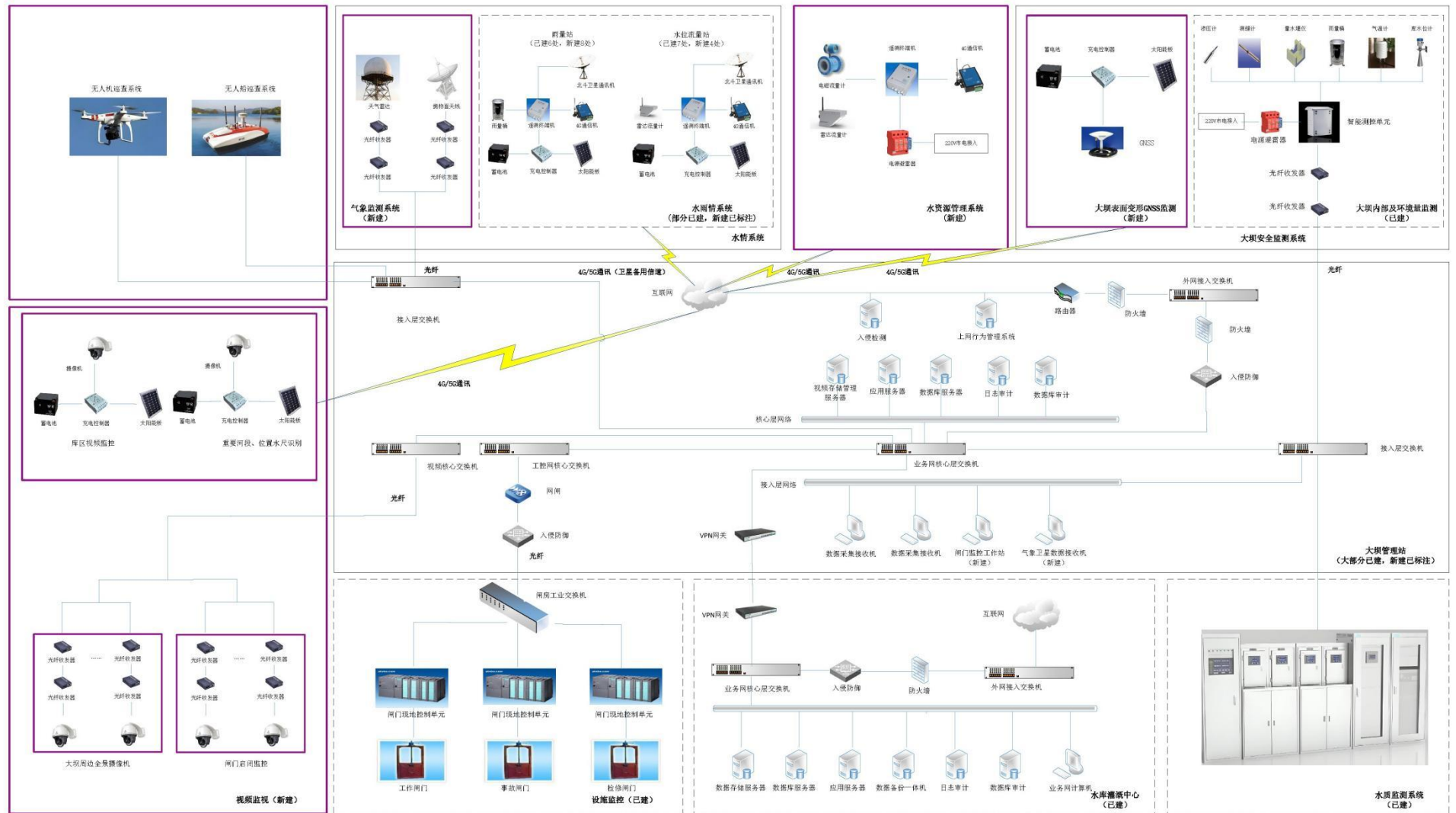
桃曲坡水库安全设施建设工程框架图

2.4.2 测点及管理机构分布图



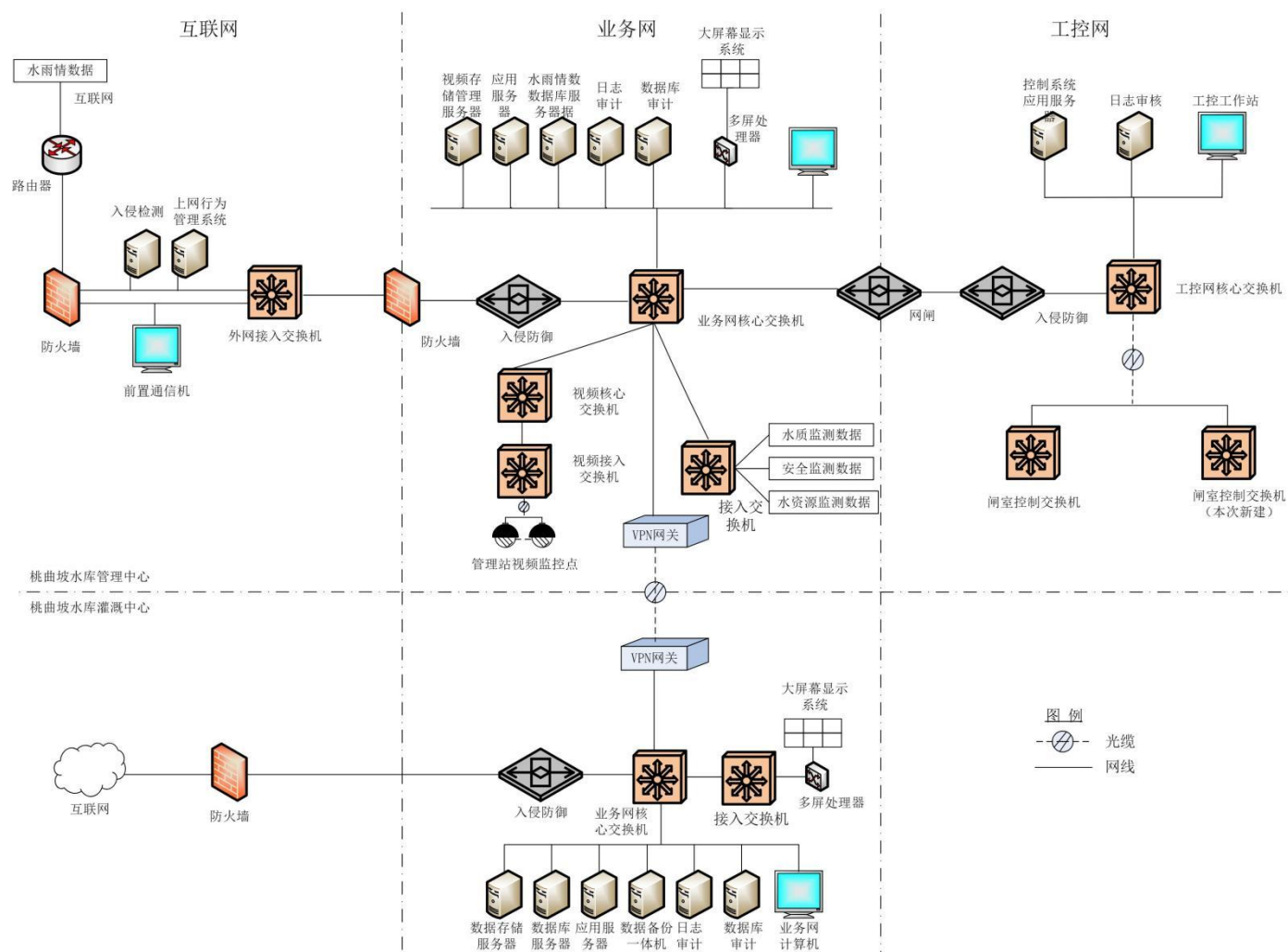
桃曲坡水库安全设施建设监测站点及管理机构分布图

2.4.3 总体网络拓扑图



桃曲坡水库安全设施建设工程总体网络拓扑结构图

2.4.4 调度中心网络拓扑图



桃曲坡水库调度中心网络拓扑结构图

3 项目建设内容技术标准

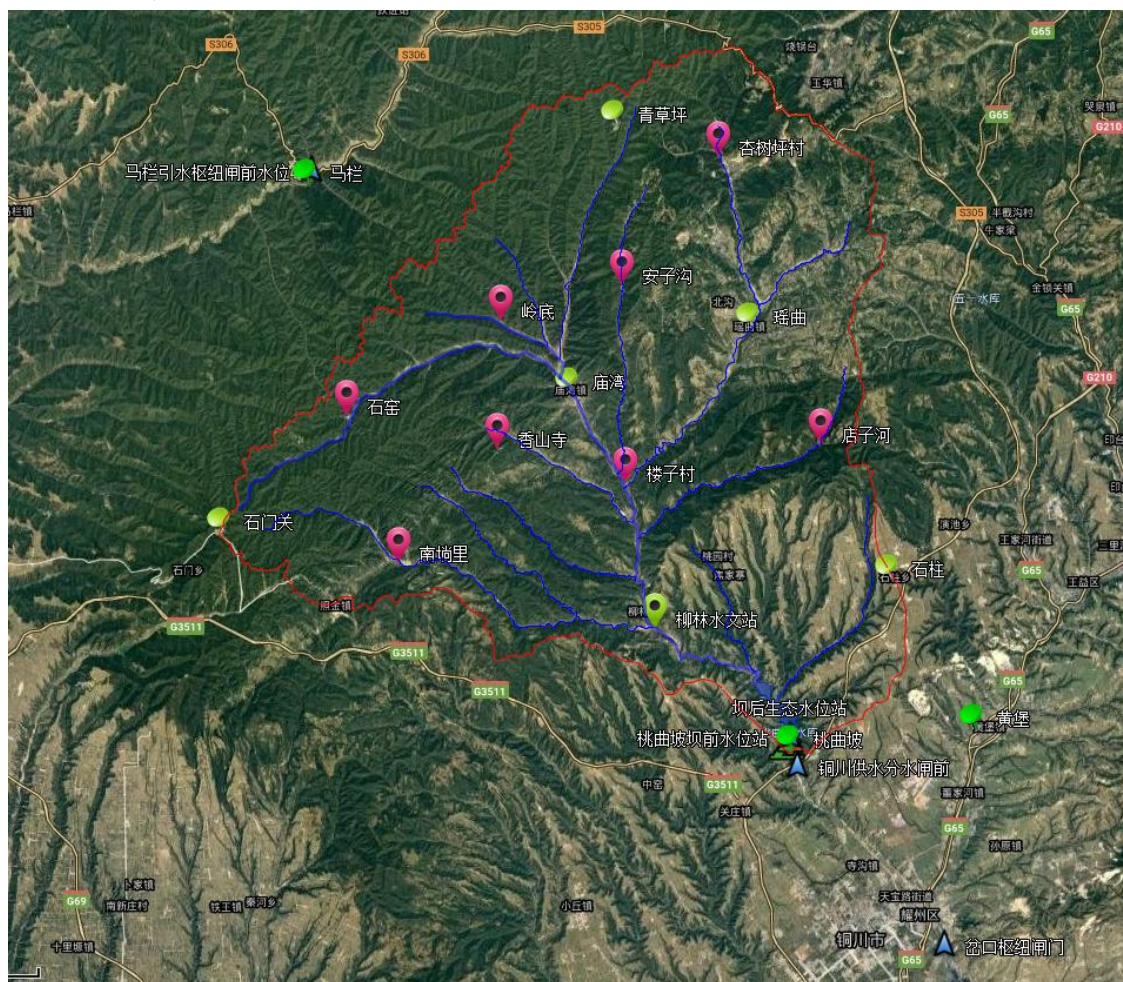
3.1 “四全”管理技术要求

“四全”管理是对水库实施监管，掌握全要素信息，进行全天候监测，对桃曲坡水库的安全隐患和重大事件进行全周期管理。

3.1.1 水雨情监测系统

3.1.1.1 雨量站网规划

结合桃曲坡水库水情自动测报系统已建情况及水库流域情况，按照《水文站网规划技术导则》（SL/T 34-2023）规范要求，拟在水库流域内新增 8 个雨量站，具体站点分布如下。



雨量站、水位流量站点分布图

具体雨量站、水位流量站点所在位置见下表。

雨量站、水位流量站站点位置参数一览表

序号	站名	站类	站址	经纬度		监测项目	备注
				经度	纬度		
1	马栏	雨量站	旬邑县马栏乡	108.6232424	35.25897141	雨量	已建
2	青草坪	雨量站	铜川市耀州区青草坪	108.8034385	35.2866547	雨量	已建
3	庙湾	雨量站	铜川市耀州区庙湾镇	108.776536	35.15975782	雨量	已建
4	瑶曲	雨量站	铜川市耀州区瑶曲镇	108.8822258	35.19046054	雨量	已建
5	石门关	雨量站	旬邑县石门关村	108.5734391	35.09259417	雨量	已建
6	桃曲坡大坝	雨量站	铜川市耀州区桃曲坡	108.905679	34.98851033	雨量	已建
7	石柱	雨量站	铜川市耀州区石柱乡	108.9634967	35.07018813	雨量	已建
8	黄堡	雨量站	铜川市耀州区黄堡镇	109.0130425	34.99878494	雨量	已建
9	马栏引水枢纽闸前	水位站	旬邑县马栏乡	108.6246425	35.25919919	水位流量	已建
10	桃曲坡大坝	水位站	铜川市耀州区桃曲坡	108.9044666	34.9891344	水位	已建
11	铜川供水分水闸前	水位站	铜川市耀州区苏家店村	108.9087904	34.97506086	水位	已建
12	岔口枢纽闸门	水位站	铜川市	108.9946425	34.88956118	水位	已建
13	柳林水文站	水位站	铜川市耀州区柳林镇	108.825202	35.04592261	雨量水位流量	共享
14	南塄里	雨量站	铜川市耀州区南塄里	108.6760283	35.07731799	雨量	新建
15	楼子村	雨量站	铜川市耀州区楼子村	108.8081217	35.11569615	雨量	新建
16	店子河	雨量站	铜川市耀州区店子河	108.9219868	35.13436956	雨量	新建
17	青岗坪	雨量站	旬邑县青岗坪矿业有限公司	108.645258	35.14744191	雨量	新建
18	安子沟	雨量站	铜川市耀州区安子沟	108.8058525	35.21007667	雨量	新建
19	杏树坪	雨量站	铜川市耀州区杏树坪村	108.8627958	35.27088501	雨量	新建
20	岭底	雨量站	铜川市耀州区岭底	108.7353051	35.19299446	雨量	新建
21	香山寺	雨量站	铜川市耀州区香山寺	108.7334168	35.13174606	雨量	新建

3.1.1.2 雨量遥测站建设

3.1.1.2.1 建设内容

雨量遥测站建设内容是在雨量站网规划的基础上，新建 8 个雨量站，以弥补现有雨量站网密度不足、分布不均匀、代表性不强的问题。

3.1.1.2.2 组成结构

功能：实现降雨量的实时采集、存储、数据处理发送等。

雨量遥测站主要由雨量计、遥测终端机、4G/5G 模块、卫星通讯终端、太阳能及蓄电池以及安装支架平台等所构成，结构如下图所示。



雨量遥测站结构图

3.1.1.2.3 站点设计

遥测站平时处于省电状态，只有数据采集处理器内的少部分电路消耗电能，当某个条件成立时（时钟整点、定时器定时时间到、雨量触发、人工触发等）触发数据采集器，使其进入工作状态。数据采集器进入工作状态后采集雨量数据，同时接通水位计电源并采集水位值，判断是否满足发送数据条件，接通 4G 模块电源并发送数据，然后重新进入省电状态。

4G 通讯模块同时支持 4G 通讯和 SMS（短信）通讯，遥测站一旦碰到 4G 通讯不同的紧急情况时，自动转成 SMS（短信）通讯方式向中心站发送数据。

- ① 雨量计每翻一斗（0.5mm），终端机的雨量累计值就自动加 0.5，并按雨量自

报的数据格式发送一次数据。通常情况下，为了保护电台和减少信号碰撞，设定两次报数之间的最小时间间隔，以避免频繁报数。

② 每 5 分钟采集一次水位计的数据，并与前一次的水位数据进行比较，若水位变化未超过 1cm，则不发送数据，否则就按水位自报的数据格式发送一次数据，同时把最新的水位数据存贮起来，以便和下一次采集的数据比较。

③ 具有站号设置功能，站号为二位十进制数，站号范围 0~99。

④ 具有定时发送状态的功能。定时间隔从以下档次中选择 1h、3h、6h。

⑤ 具有水井波浪自动处理功能。因为河流水位及水库水位受风浪影响而上下起伏，采样程序要能够识别，若采样值在某一设定的水位变幅内频繁作正反两个方向变动时，则鉴别此为波浪影响而不予认定。只有连续递增或递减才认定为真实的水位变化。

⑥ 具有电池电压告警并向中心站发送功能。

⑦ 具有超时发送强迫掉电功能。

⑧ 具有清零功能。

⑨ 具有低功耗、高可靠性的特点。

3.1.1.2.4 通信方式

站点通信采用 4G 通信与北斗卫星双通道组网方式，各遥测站至中心站的通信采用 4G 为主信道，北斗卫星为备用信道，当 4G 通信发信发送失败时，则利用北斗卫星，以保证各测站在主信道出现故障时水雨情数据的传输。

利用 2024 年信息化建设配置的北斗卫星接收终端进行北斗短报文的接收，保证极端天气下的数据传输正常。

3.1.1.2.5 供电方式

各个遥测站供电系统在交流电难以保障的情况下，遥测站采用蓄电池组和太阳能光电板浮充供电方式，太阳能电池和蓄电池容量配置应能保证各类设备在连续 20 天阴雨天气情况下能正常工作；电源均须有可靠的防雷电设计，有效避免从电源回路引入雷击信号。在日照期间该系统给蓄电池充电，在夜间或连续阴雨期间使用蓄电池所存储的电能。太阳能供电系统结构如下图所示。

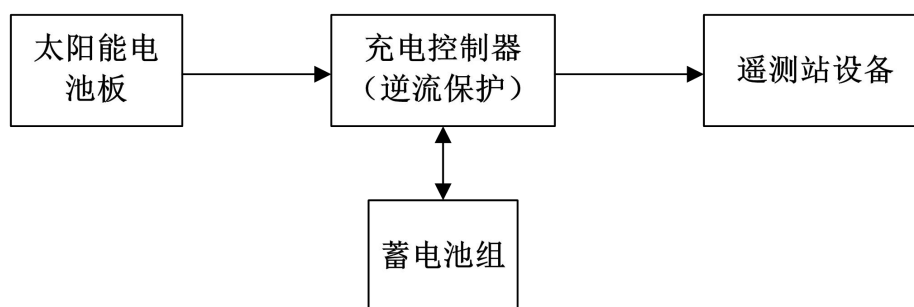


图 5.1-3 太阳能供电系统结构图

为保证最长连续无日照期间的可靠供电，必须合理地选择电池的容量。

（1）蓄电池配置计算方法

设备主要包括雨量筒、RTU、北斗终端，设备功耗大致为 5W。

蓄电池配置容量(Ah)=设备功耗(W)×每天工作时间(小时)×阴雨天(天数)÷[设备供电电压(V)×0.7(供电效率)]

蓄电池配置容量(Ah)= $5 \times 24 \times 7 \div 12 \div 0.7 \approx 100$ (Ah)

因此配置 100AH 的蓄电池。

（2）太阳能电池板配置计算方法

太阳能电池板在给设备供电（雨量筒、RTU、北斗终端）的同时，还要给蓄电池充电。

当太阳能电池板给设备供电（雨量筒、RTU）时，电池板配置功率(W1)=设备功耗(W)×每天工作时间(小时)×1.2(安全系数)÷[(每天有效日照时间)×0.7(充电效率)]；铜川日平均有效光照时间为 5.8h，每天工作时间 24h，那么电池板配置功率(W1)= $5 \times 24 \times 1.2 \div 5.8 \div 0.7 \approx 36$ (W)；

当太阳能电池板给蓄电池供电，确保蓄电池 7d 能充满电，电池板配置功率(W2)=蓄电池容量×工作电压×1.2（安全系数）÷[(每天有效日照时间)×7d(蓄电池充电所需时间)×0.7(充电效率)]，那么电池板配置功率（W2）= $100 \times 12 \times 1.2 / (5.8 \times 7 \times 0.7) = 50.7$ W；

故太阳能板配置功率 W 总=W1+W2=86.7W。

因此配置 100W 的太阳能电池板。

3.1.1.2.6 立杆及土建技术要求

立杆杆体高 3m，直径 $\geq \phi 110$ mm，主杆壁厚 ≥ 3 mm，法兰盘厚度 ≥ 20 mm，螺栓孔

数量 ≥ 4 个（M20 以上高强螺栓），杆体和机箱应进行热镀锌处理，表面喷涂户外耐候涂料。机械强度应满足抗风等级 ≥ 8 级，抗震、摆动幅度不超过 15mm。基础深度 ≥ 1.0 米，基础体积为 1m^3 （C25 混凝土浇筑，配钢筋笼）。

3.1.1.2.7 安装技术要求

雨量遥测站安装要求及步骤如下：

（1）准备阶段：确保所有必要的安装工具（螺丝刀、扳手、水平尺等）和配件（螺丝、垫圈等）都已准备齐全。检查北斗数传终端（即图片中的机械设备）的外观是否完好无损，特别是接口、连接线等部分。

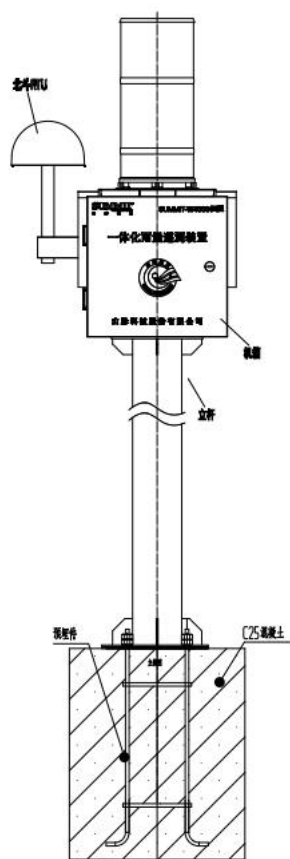
（2）安装底座：将北斗数传终端的底座放置在预定安装位置，确保底座平稳且牢固。使用提供的螺丝和螺丝刀，通过底座上的四个螺丝孔将底座固定在安装面上，注意要按照预定的扭矩值拧紧螺丝，以免损坏底座或安装面。

（3）安装主体：将主体放置在底座上，确保主体与底座的连接部位对齐且稳固。

（4）连接电源和信号线：根据设备的电源需求，将电源线连接到适当的电源插座上。

（5）调试和测试：在完成所有安装步骤后，按照说明书中的指示对设备进行调试和测试。

遥测站典型设计如下：



雨量遥测站典型设计图

3.1.2 大坝安全监测

3.1.2.1 建设内容

1、本次将新建 GNSS 自动化变形监测系统，对大坝表面、放水塔、溢洪道及右岸高边坡安全及潜在滑坡点进行实时监测，提高坝体的测量精度。

2、恢复坝体及绕坝渗流监测设施和表面裂缝监测设施。

3.1.2.2 GNSS 站点布置

大坝表面、放水塔、溢洪道及右岸高边坡 GNSS 变形自动监测系统的监测单元包括基准站和监测站，各站点的具体布置如下：

(1) GNSS 变形监测点

根据《土石坝安全监测技术规范》的相关要求，并结合桃曲坡水库运行现状，在放水塔、溢洪道高边坡布置 9 个 GNSS 变形监测点。其中放水塔 2 个、溢洪道 7 个。基点与数字孪生系统共用。监测点布置如下图所示。

GNSS 变形监测点位置参数一览表

序号	监测位置	测点编号	桩号 (m)	轴距(m)	备注
1	放水塔	C10-1			
2		C10-2			
3	溢洪道左岸	C11-1			
4		C11-2			
5		C11-3			
6		C11-4			
7		C11-5			
8		C11-6			
9		C11-7			

3. 1. 2. 3GNSS 通信及供电

1. 站点通信

GNSS 变形自动监测站点通信采用 4G 通信组网方式。

2. 供电方式

(1) 蓄电池配置计算方法

设备主要包括 GNSS 终端，设备功耗大致为 5W。

蓄电池配置容量(Ah)=设备功耗(W)×每天工作时间(小时)×阴雨天(天数)÷[设备供电电压(V)×0.7(供电效率)]

蓄电池配置容量(Ah)=5×24×7÷12÷0.7≈100 (Ah)

因此配置 100AH 的蓄电池。

(2) 太阳能电池板配置计算方法

太阳能电池板在给设备供电(GNSS 终端)的同时，还要给蓄电池充电。

当太阳能电池板给设备供电(GNSS 终端)时，电池板配置功率(W1)=设备功耗(W)×每天工作时间(小时)×1.2(安全系数)÷[(每天有效日照时间)×0.7(充电效率)]; 铜川日平均有效光照时间为 5.8h，每天工作时间 24h，那么电池板配置功率(W1)=5×24×1.2÷5.8÷0.7≈36(W);

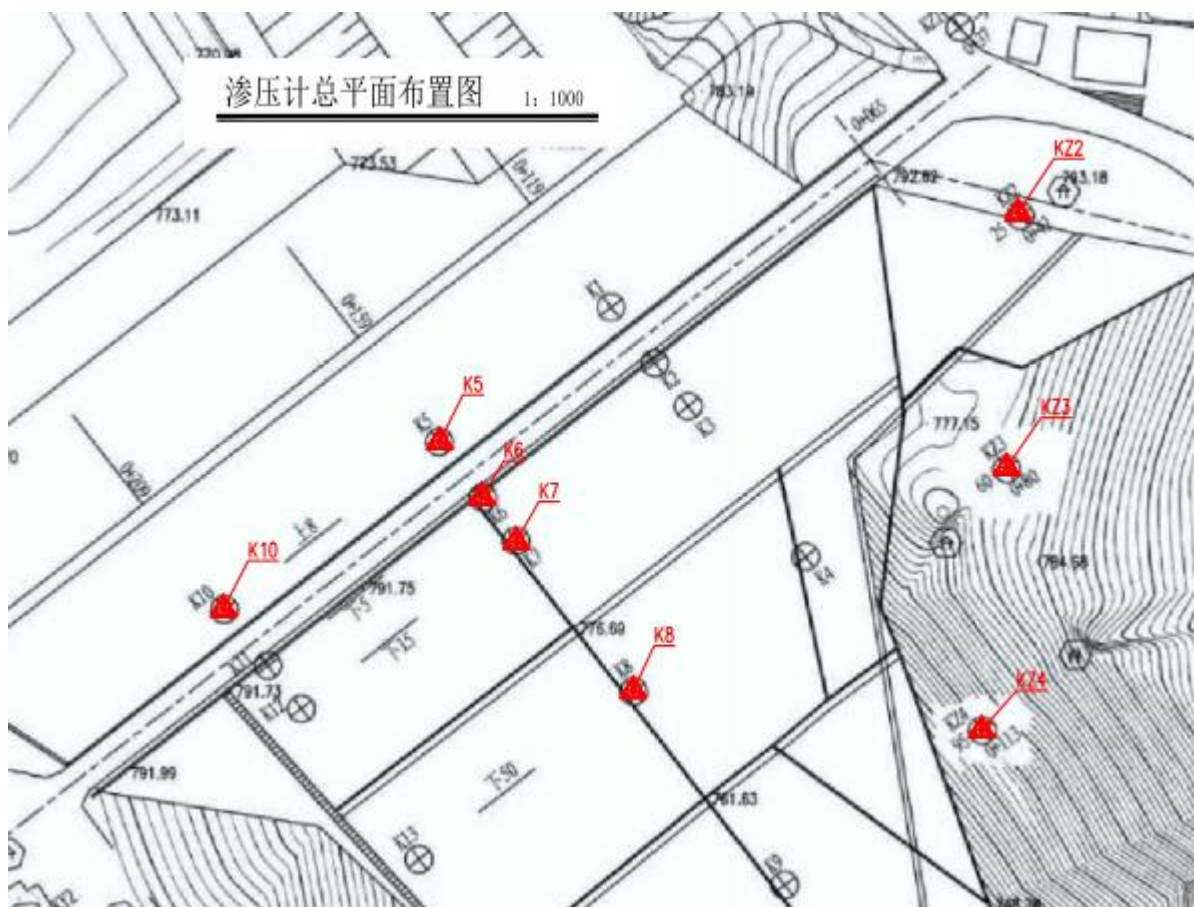
当太阳能电池板给蓄电池供电，确保蓄电池 7d 能充满电，电池板配置功率(W2)=蓄电池容量×工作电压×1.2(安全系数)÷[(每天有效日照时间)×7d(蓄电池充电所需时间)×0.7(充电效率)]，那么电池板配置功率(W2)=100*12*1.2/(5.8*7*0.7)=50.7W;

故太阳能板配置功率 W 总=W1+W2=86.7W。

因此配置 100W 的太阳能电池板。

3.1.2.4 坝体渗流监测恢复

拟对桃曲坡水库大坝安全监测系统渗流监测中 K5、K6、K7、K8、K10、KZ2、KZ3、KZ4 等渗流监测孔，重新钻孔，钻孔钻进 760m，其中孔中多支仪器，采用泥球封孔，安装单支仪器采用测压管型式，共安装 27 套渗压计，敷设电缆线至原观测 MCU 测站，接入至原大坝安全监测系统中。



3.1.2.4.1 渗压计（钻孔式）安装技术要求

埋设前准备：

- (1) 仪器合格后，取下透水石，在钢膜片上涂一层防锈泊，按需要长度接好电缆。
- (2) 将渗压计放入水中浸泡 2 小时以上，使其充分饱和，排除透水石中的气泡。
- (3) 用饱和细砂袋将测头包好，确保渗压计进水口通畅，并继续浸泡入水中。

3.1.2.4.2 钻孔要求

(1) 开孔孔位与设计孔位的偏差不得大于 50mm，因固变更孔位征得监理工程师同意，并记录实际孔位。

(2) 不论何种土质，造孔均采用岩芯管冲击法干钻，并对岩芯做编录描述。严禁用泥浆固壁。需要防止塌孔时，可采用套管护壁。

(3) 钻孔过程中，对钻孔洗水、钻孔压力、芯样长度及其它能充分反映岩石特性的因素进行监测和记录。

(4) 钻孔过程中，所有钻孔进行孔斜测量，并采取措施控制孔斜，对于绕坝渗流孔每百米小于 1° 。如发现钻孔偏斜超过规定时，及时纠偏，采用水平位移立轴法，回填封孔法等经监理工程师批准的其他补救措施。纠偏无效时，按监理工程师的指示报废原孔，重新钻孔。

(5) 当孔中埋设一支仪器时，孔径采用 $\Phi 108\text{mm}$ ；当埋设两支以上仪器时，孔径不小于 $\Phi 127\text{mm}$ 。

(6) 钻孔终孔后，及时绘制钻孔柱状图及记录表，详细记录岩石特性、初见水位、稳定水位、孔深等资料。

3.1.2.4.3 钻孔清洗及灵敏度试验

(1) 钻孔工作结束后，监测仪器设备埋设以前，用压力风水进行冲洗，将孔道内的钻孔岩屑和泥砂冲洗干净，直至回水变清 10 分钟结束。

(2) 钻孔清洗后，采用注水或提水试验来进行灵敏度检验。一般孔中水位偏高或渗透系数很小时，采用提水试验；孔水位偏低或渗透系数较大时，作注水试验。

注提水试验 在库水位相对较稳定时进行。试验前先测定孔中水位，然后向孔内注入清水或提出水。若进水段周围为壤土料，注水量相当与每米孔容积的 3~5 倍；若为砂粒料，则为 5~10 倍。注入或提出后不断观测水位，观测钟表，分别在 1 分钟、3 分钟、5 分钟、10 分钟、15 分钟、20 分钟、30 分钟、60 分钟各测量水位一次，以后时间可适当延长，直至恢复到或接近注水、提出前的水位，并绘制水位下降或上升过程线，作为原始资料。对于粘壤土，注入或提出水位在五昼夜内降至原水位为灵敏度合格。对于砂壤土，一昼夜降至原水位为灵敏度合格；对于砂砾土，1~2

小时降至原水位或注水后水位升高不到 3~5m 为合格。当钻孔的渗透行符合要求后准备埋设仪器。

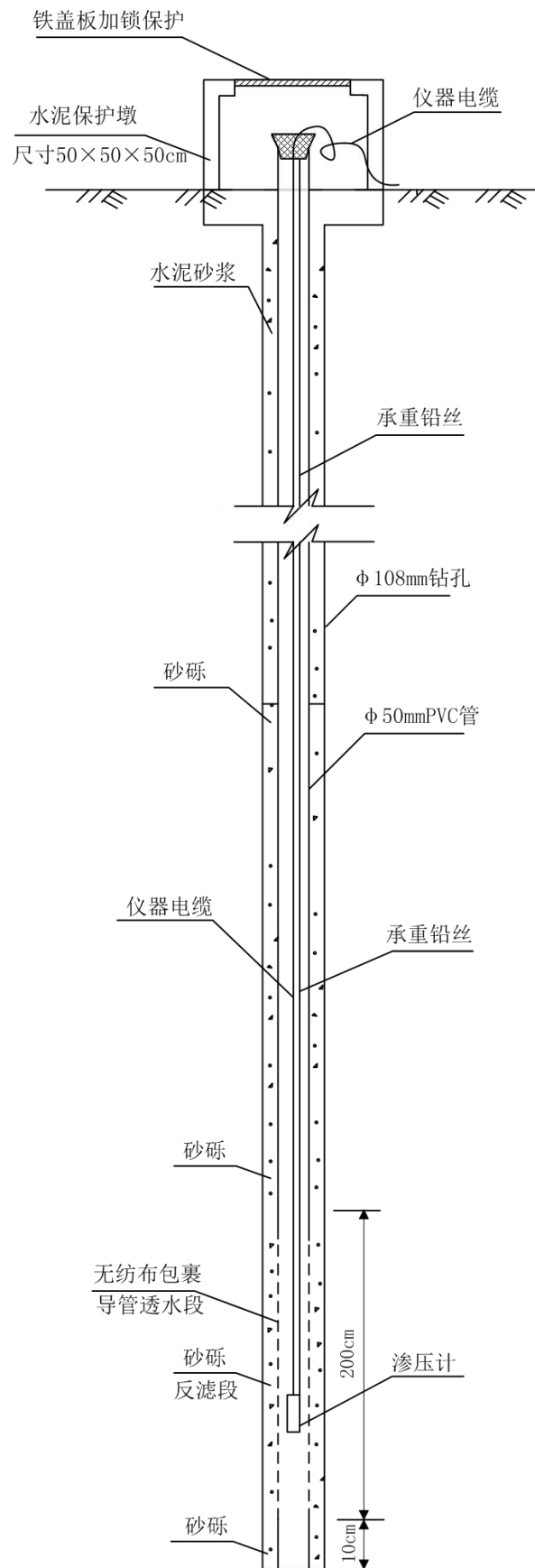
3.1.2.4.4 测压管式埋设

(1) 在钻孔底部灌注 15cm 厚的水泥砂浆，然后放测压管。测压管采用 $\Phi 50\text{mm}$ 的 PVC 管；其透水段长 2m，进水口面积开孔率为 20%，外部采用无纺土工织物包扎，防止泥沙进入管内，且包裹牢固不至松脱；

(2) 反滤段采用反滤材料（中细砂）进行回填，直至填至反滤段以上 2m，然后上部全部灌注水泥砂浆；

(3) 将仪器下放至安装高程。

(4) 孔口加盖加锁进行保护；



测压管（渗压计）埋设安装图

3.1.2.5 裂缝监测恢复

在原大坝安全监测系统裂缝计安装位置对 C2、C3、C1y 等 3 支测缝计进行恢复，仪器更换后，接入原 MCU 测站实现自动化监测。

3.1.3 水量监测

3.1.3.1 建设内容

桃曲坡水库未系统建设水量监测站，仅在灌区信息化系统建设中对个别控制节点安装水位计、流量计采用摄像头观测水尺、人工抄表手段，用来进行流量计量。

重点取水口流量监测现状

序号	分类	点位	现状	备注
1	农业灌溉	桃曲坡水库枢纽高干渠首新、老洞子（铜川供水渡槽西）	安装摄像头看水尺。人工用水位流量曲线换算流量。	
2	工业供水	东支渠（美鑫、惠塬）	人工抄表	
3		华能（水厂内抽水站）	人工抄表	
4		焦化厂（岔口站桥）	人工抄表	
5	城市供水	铜川老区（铜川供水渡槽）	有水位计、人工观测	
6		铜川新区（桃曲坡水库枢纽高干渠首新、老洞子（铜川供水渡槽西））	安装摄像头看水尺。人工用水位流量曲线换算流量。	
7	生态流量	高干渠 1 号退水渠	测站故障，精度差	

本次拟结合上述现状，在农业灌溉和城市供水控制节点高干渠首新老洞子、生态流量控制节点高干渠 1 号退水渠、华能电厂、焦化厂等位置设置水位流量或流量监测站，完善水库重要取水口流量监测体系。

流量监测站点位置参数一览表

序号	站名	站类	数量	站址	流量计类型
1	高干渠首新	水位、流量计	1	桃曲坡水库枢纽高干渠首新	超声波流量计
2	老洞子	水位、流量计	1	老洞子(铜川供水渡槽西)	超声波流量计
3	高干退水	水位、流量计	1	高干渠 1 号退水渠	超声波流量计
4	西支渠坡头水厂	水位、流量计	1	赵氏河倒虹出口	超声波流量计
5	枢纽抽水站进口	流量计	1	水库枢纽抽水站进口	电磁流量计

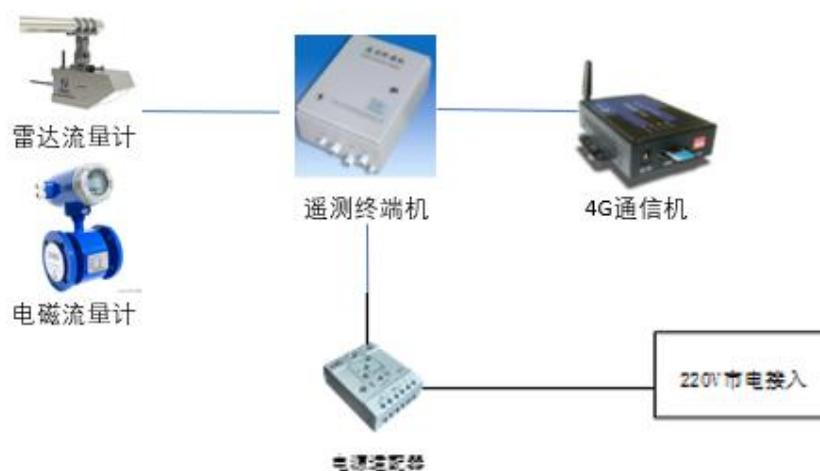
序号	站名	站类	数量	站址	流量计类型
6	华能取水口	流量计	1	华能（水厂内抽水站）	电磁流量计
7	焦化取水口	流量计	2	焦化厂（岔口站桥）	电磁流量计
8	供水公司抽水站取水口	流量计	2	供水公司抽水站	电磁流量计
9	东支渠	流量计	5	东支渠杨家庄	电磁流量计
10	杨家庄抽水站	流量计	1	东支渠杨家庄抽水站	电磁流量计
	合计		16		

3.1.3.2 流量监测站

3.1.3.2.1 组成结构

功能：实现农业灌溉、城市供水、坝后生态水位流量的实时采集、存储、数据处理发送等。

组成：遥测站主要由雷达流量计/电磁流量计/超声波流量计、遥测终端机、4G通信模块、供电系统以及安装支架平台等所构成，如下图所示。



流量监测站结构图

3.1.3.2.2 站点设计

灌溉、城市供水及生态取水口流量站水位、流量站采用立杆和横臂结构，配置雷达流量计、通讯设备、供电设备等配套设备，工业供水取水口流量监测配置电磁流量计、通讯设备、供电设备等。

1、雷达流量计的水位和流量测量采用平面微波技术，用多普勒雷达原理测量水流的速度，利用内置的微带雷达技术测量水位。依据流速-面积法，根据测得的水位换算出断面面积，再由表面流速结合断面参数换算出平均流速，通过建立圆形、矩形和梯形等明渠断面流速分布的经验公式，结合水力模型算法来求取流量；是一种非接触式的，在不改变渠道、河道、管道等边界条件下准确测量水位、流量的测量仪器。

（1）水位测量

雷达水位探头采用脉冲相参雷达（PCR）技术，微带平面天线发射极窄的微波脉冲，遇到被测物质表面，其部分能量被反射回来，被同一天线接收，发射脉冲与接收脉冲的时间间隔与天线到被测介质表面的距离成正比。由于电磁波的传播速度极高，发射脉冲与接收脉冲的时间间隔很小，相比较传统的雷达脉冲水位计，该雷达水位计采用特殊的调制解调技术，通过脉冲相参的方法，可以精确识别发射脉冲与接收脉冲的时间间隔和相位差，大大提高了测量精度；同时采用消波算法，保证测量精度的同时也具备良好的结果稳定性。

（2）流速测量

雷达流速仪采用多普勒雷达测速原理，在对水面进行测速时，雷达流速传感器向水面发射微波，遇到水面后微波将被吸收、反射，反射波的一部分被流速仪探头接收，然后转换成电信号，由测量电路处理并测出多普勒频移，再通过 FFT 等信号处理算法即可计算出水体的流速。

2、电磁流量计的工作原理基于法拉第电磁感应定律。当导电液体在磁场中作切割磁力线运动时，导体中会产生感应电动势。在电磁流量计中，导电液体相当于导体，两个测量电极安装在与磁场垂直的管道壁上，当液体流过磁场时，电极就会检测到感应电动势。感应电动势的大小与液体的流速、磁感应强度以及管道内径有关，通过测量感应电动势，并结合相关参数，就可以计算出液体的体积流量。

3.1.3.2.3 通讯方式

站点通信采用 4G 通信组网方式。

3.1.3.2.4 供电方式

站点通信采用就近接入 220V 市电方式。

3.1.3.2.5 安装要求

RTU、通讯模块和供电模块的设备安装方式采用野外一体化机架和不锈钢机箱方式，在机架直立杆腰部合适高度安装机箱、通讯天线等模块，机箱要求能可靠锁住，通讯模块天线等能合理、牢固地安装在机架上，太阳能板避免高大建筑物或树木遮挡。各安装点能在水平和垂直方向具备一定的调节能力，避免安装设备的相互干扰或遮挡，测流设备安装在已建的测流的上。

(1) RTU、通讯模块、供电模块的安装

将 RTU、通讯模块、数据转换模块等规范集成在一体化不锈钢机箱内，并且要求安装牢固，箱内各线缆采用线槽布置，线缆头采用接线端子压接。

1) 机箱采用不锈钢材料制作，一体化机架可采用镀锌管或不锈钢。

2) 一体化机架和机箱外观应美观、大方，比例适当，表面光洁，焊接部分不能有夹渣、气孔等缺陷，机箱上应该有标明为防汛设备或同类信息的警示标识。

3) 一体化机架、机箱、天线等部件金属外壳需要形成等电位体，最终通过机架接到保护地网上。

4) 机架、机箱和其他部件采用不锈钢材质连接件、紧固件进行连接和紧固，各种外露的线缆采用不锈钢包塑波纹管保护。

3.1.4 无人机巡查系统

3.1.4.1 无人机库部署方案

本工程计划在桃曲坡水库枢纽部署智能一体化无人机库，搭配专用巡检无人机进行部署服务。

3.1.4.1.1 智能无人机库

无人机库配备专用巡检无人机，具备强大的作业能力和云端智能功能，作业效率和质量更上新高度。

表 5.1-11 智能无人机库参数

参数	数值	参数	数值
尺寸	舱盖开启：≥ 1700mmx700mmx460mm 舱盖闭合：≥ 600mmx700mmx700mm	重量	≤55KG
输入电压	100 至 240 VAC，50/60 Hz	最大功率	最大 800W
输出电压	直流 35V	充电时间	≤27 分钟
防护等级	≥IP55	无人机数量	1 台
续航时间	≥5 小时	最高海拔	≥4500 米
RTK 定位精度	水平：≤1 厘米 + 1 ppm（RMS） 垂直：≤2 厘米 + 1 ppm（RMS）	网络接入	以太网/4g
摄像头	舱内+舱盖	防雷	20 千安防护
传感器	配备风速、雨量、环境温度、水浸、舱内温度、舱内湿度传感器		

3.1.4.1.2 智能无人机

针对桃曲坡水库运行管理需求，选择特定巡检行业专用智能无人机。搭载广角、长焦和红外相机，能直观呈现可见光和热成像画面，更适用于水库巡检作业。

表 5.1-12 无人机主要参数表

参数	数值	参数	数值
尺寸（展开）	≥370*400*200（长*宽*高） 展开，不包含桨叶尺寸	重量	≤2000g
最大起飞重量	≥2000g	续航	≥40 分钟
水平飞行速度	≥20 米/秒	最高飞行海拔	≥6500 米
可承受风速	作业时：≥12 米/秒（6 级风） 起降时：≥8 米/秒（4 级风）	IP 防护等级	≥IP55
搭载平台及载重	1 个，≥0.6kg	作业半径	≥12KM
集成摄像机	3 个（广角、长焦和红外）	采集精度	≥1:500

3.1.4.1.3 无人机库部署

智能无人机库的部署需要满足以下条件：

- （1）具有良好稳定的电源；
- （2）具有以太网接入的条件（固定宽带最优）；
- （3）机库周边地势平坦，机库 5 米外 30 米内具有平地作为备降点；
- （4）机库周边没有强磁场，能稳定的接受卫星信号；

(5) 海拔不超过 2500 米。

综合考虑周边地形遮挡、信号情况、水面宽度、是否有可用安装基础等因素，拟定在水库大坝右岸坝肩处 1 处布置无人机库，覆盖水库坝址上游附近水域及下游区域，覆盖水库东南角、西南角两片区域，达到精细化巡检要求。以满足重点范围及周边区域的巡查需求。

水库机库位于水库右岸坝肩位置，经纬度为 $108.90539467^{\circ} \text{ E}$ ， $34.98797854^{\circ} \text{ N}$ (GCJ-02 坐标)；

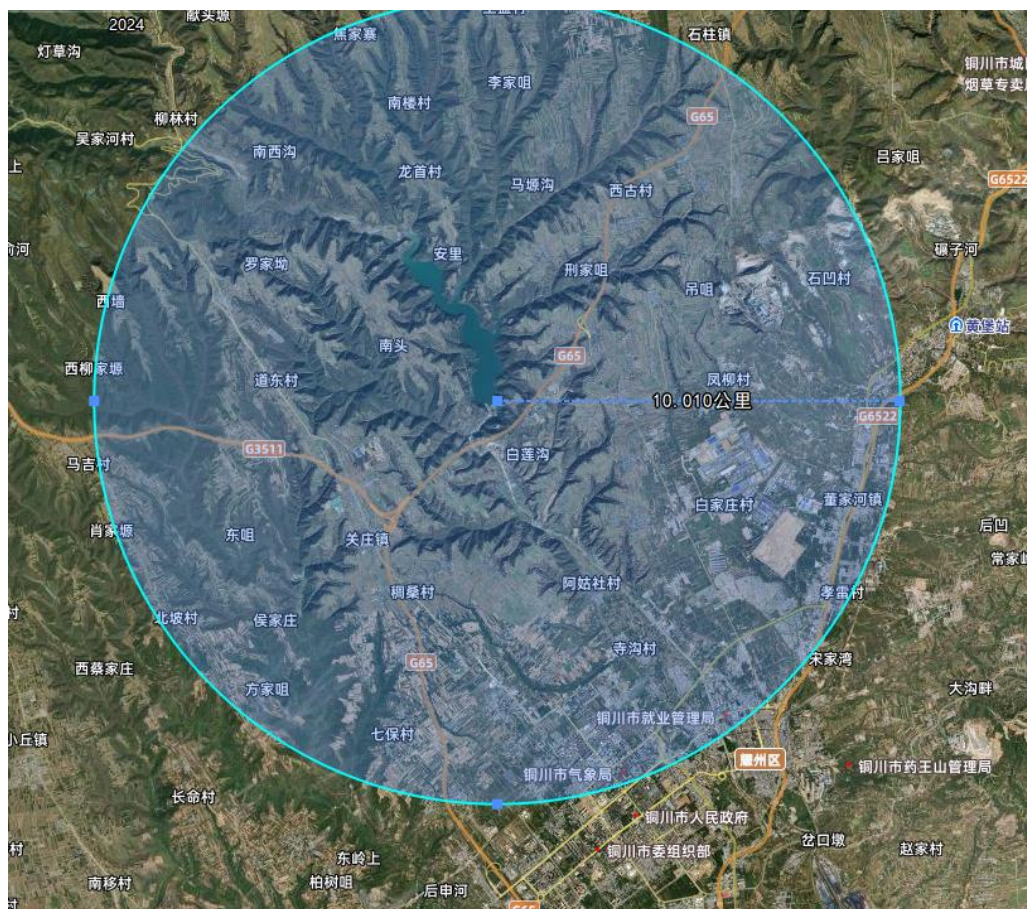


图 5.1-9 桃曲坡水库无人机机库位置图

3.1.4.1.4 适飞空域确认

对国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台（UOM 平台）及官方禁飞区地图进行查询确认，结果如下。

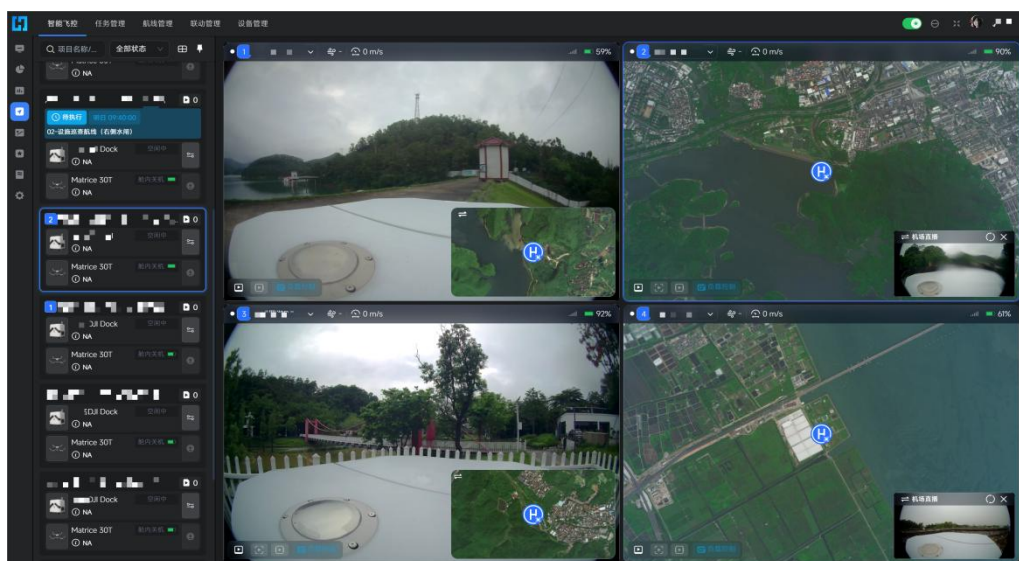
桃曲坡水库库区部分范围不属于 UOM 适飞空域，将在巡飞时进行空域申请。



图 5.1-10 桃曲坡水库及上下游范围 UOM 空域管制情况
(图中蓝色为适飞空域)

3.1.4.2 无人机巡检平台功能

本工程中所有巡检数据将上传到无人机巡检数据云平台，平台融合了智能飞控、数据智能标注、问题推送、一键导航、高清全景图等业务功能，可用于河湖巡查、智慧水利、孪生流域等业务场景，并可提供软件功能定制开发、服务成果定制交付的能力。



无人机巡检数据云平台界面

（1）航线规划与巡查控制

该模块是无人机执行任务的基础，支持通过 GIS 地图或孪生三维场景进行飞行路径规划，设定飞行高度、速度、起降点和禁飞区。系统可根据水库结构自动生成覆盖巡查航线，并结合调度策略设定定时、触发、人工等多种巡航方式，实现对大坝、溢洪道、边坡、水域等区域的高效覆盖与智能化控制。通过接入无人机飞控系统，实现全自动起降与任务调度，提高巡查效率与安全性。

（2）图像采集与实时回传

负责无人机在巡查过程中采集高清图像和视频，并通过 4G/5G 或专网链路实时传输至平台。系统支持多种图像传感器接入（可见光、红外、多光谱），实现对关键部位的高精度、全天候监控。通过低延迟传输与容错机制，确保巡查画面实时展现，为后续识别、预警与可视化分析提供可靠的数据基础。

（3）AI 智能识别与事件生成

通过集成 AI 图像识别算法，对采集图像进行目标检测与异常识别，包括坝体裂缝、渗水、边坡滑移、水面漂浮物、施工安全违规行为等内容。识别结果以结构化数据形式自动生成事件，关联空间位置与时间信息，并可设置置信度阈值自动过滤误报。该模块实现无人巡查的数据智能化处理，是事件驱动式安全感知体系的核心。

（4）事件预警与联动处置

将 AI 识别出的异常事件接入平台事件中心，自动触发预警流程。系统支持多级预警策略定义，并可联动广播、短信、APP 等多种手段进行多端告警。可与应急预案系统集成，自动推荐处置流程，并联动调度平台分发任务单。通过事件联动机制，形成“识别—响应—处置”闭环，全面提升突发风险的应对能力与处置效率。

（5）巡查任务管理与轨迹回放

负责无人机巡查任务的全生命周期管理，包括任务创建、路径规划、执行监控、任务日志记录及历史轨迹回放等。任务执行过程可实时查看飞行状态与图像采集点，并支持生成标准化巡查报告。通过任务计划与执行结果的联动，实现对巡查覆盖率、响应时间、异常频度等指标的量化分析，是无人机平台规范化运维与考核的重要支撑。

（6）多平台集成展示模块

实现无人机图像与数字孪生平台的深度融合，将飞行轨迹、图像位置、识别事件动态叠加到三维水库模型中，形成“空地一体”的立体巡查感知界面。支持与视频平台、调度系统、监测系统的联动展示，并提供移动端远程查看功能。通过多维可视化集成，极大提升指挥决策的直观性、交互性与响应速度。

3.1.4.3 无人机服务

（1）空域申请

针对超出适飞空域的区域，在飞行前将由专人向国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台（UOM 平台）提交飞行空域申请，确保飞行合法合规。

（2）精细化航线定制

根据现场实际情况，规划多条无人机飞行巡查航线，覆盖所有巡查目标区域，并明确每条航线上的拍摄航点和无人机精确动作，确保无人机历次巡查飞行、拍摄成果的精准性和规范性。

（3）无人机飞行执照及巡检平台培训

对工作人员提供培训，包括：

国家民航局（CAAC）无人机飞行执照培训及考试，确保取得飞行执照；

无人机巡查平台使用培训。

（4）日常巡检实时监控

可在平台线上对巡检实时直播画面进行监看，遇人员落水、森林火情违法违规等情况，立即接管控制，通知管理人员、并可进行远程喊话。

（5）巡检数据分析

由内业数据分析工程师在线上对飞行过程中拍摄的高清巡检照片进行检查分析，判断问题类型并标注，确定问题点位置信息，进行汇总和通知。

（6）夜间机动巡查

对指定区域范围进行夜间机动调查，利用无人机上的红外热成像镜头发现地面的车辆、船只、人员等热源目标，判断现场情况。

（7）高清正射影像、全景影像服务

拍摄、处理、生成目标区域范围的二维正射影像模型和全景影像，用于前后数据对比和现场情况分析。后续可根据实际需求，进行更多区域、更多频次的二维正射影像、三维立体模型拍摄和生成。

（8）大坝/堤防安全巡查

对大坝的进行全面的体检，通过光学高精度摄像头航拍堤坝的砼六角块、浆砌石、堤脚出沙、防浪墙等进行巡查。巡查数据进入平台流程，由管理人员进行现场复核并在平台上反馈，确认是问题的，无人机每日跟进问题修复情况。

（9）水库泄洪检查喊话

可通过无人机搭载喊话器，在水库泄洪前对下游河道进行检查和喊话，确保河道周边人员进入安全位置。

（10）汛前重点设施巡查

充分发挥无人机的高机动性，在汛前对快速的采集重点的河道、管理范围线内情况、大坝、溢洪道、沿线桥梁、输水管渠、水文站、地质风险点等水利设施的情况实时传回平台，为防汛指挥提供第一手的现场数据，支撑水利的防灾减灾工作。

（11）水面漂浮物常态巡查

无人机机库规划好常态化巡查航线对河道水面的漂浮物、垃圾、水浮莲等问题进行巡查监测，为地市河道清漂提供重点区域、对比清漂前后的河道情况从而保证水环境。

（12）水位监测

对大坝等位置进行水位巡查，无人机对水位尺进行观测识别水位，为水资源管理与调配提供实时的基础数据。

3.1.5 视频监视

3.1.5.1 建设内容

1、水库全景：在水库入口大门安装 270 度 AR 全景摄像机，通过 AR 全景监控对整个大坝等大范围场景进行全要素可视化的展示，利于管理人员进行全景监测，有效提升水库大坝监控的管理和使用效率，通过配合低点视频点位和传感器，帮助用户实时了解水库的运行情况，直观呈现水库运行状况；

2、库区监控：在水库一级保护区内南湾、磨子沟、安里、杨家塬、柳林、九里坡、支前村、庙阻等 14 处位置各布设 1 个智能球形一体机，用于库区视频监控、入侵检测等。

3.1.5.2 站点布设

3.1.5.2.1 大坝周边全景摄像机

安装位置 1 处，水库枢纽大门平台位置，就近取电，网络接入已建光纤网络，安装位置附近均有光纤通讯端口。

全景摄像头位置参数表

序号	监测点位名称	经度	纬度	监测内容
1	水库大门平台	108.90721	34.98395	水库周边全景



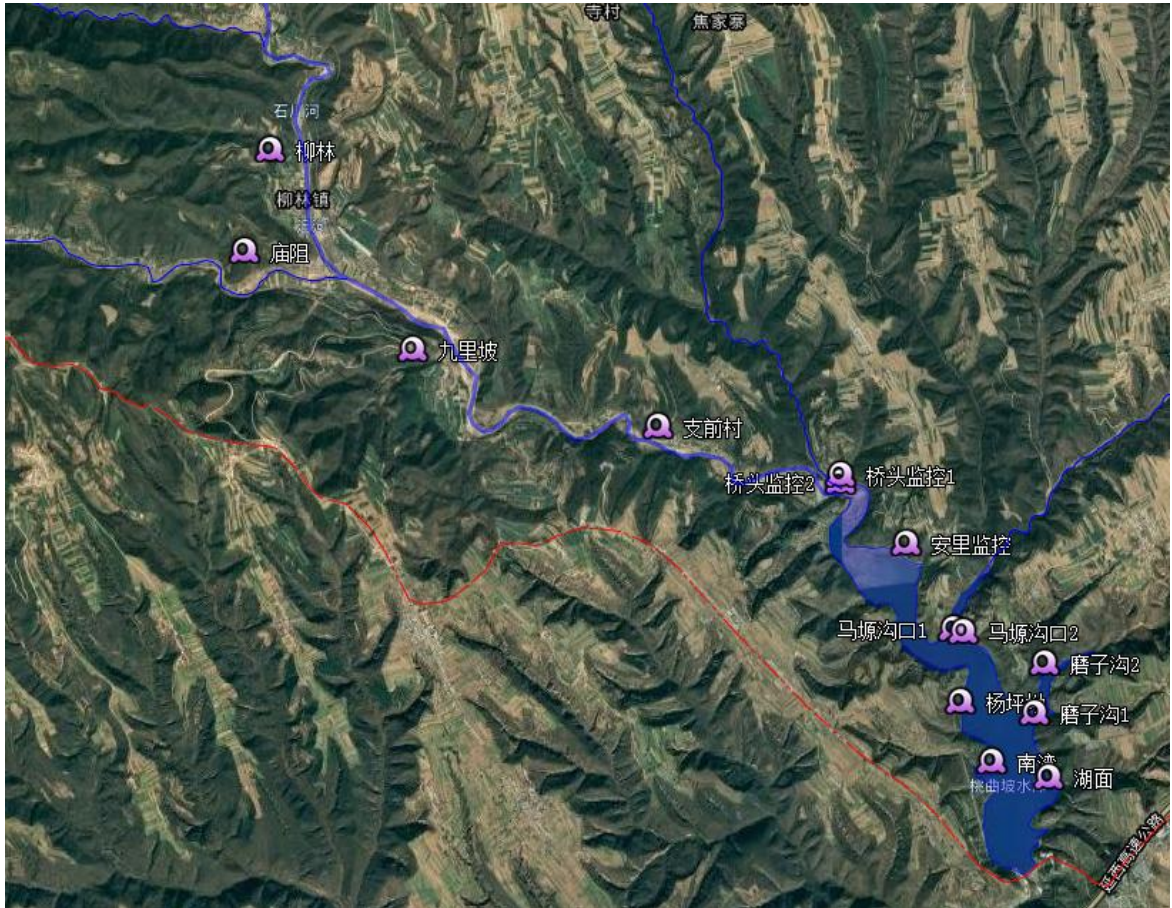
全景摄像头布置位置图

3.1.5.2.2 库区视频监控点位

在水库一级保护区内南湾、磨子沟、安里、杨家塬、柳林、九里坡、支前村、庙阻等 14 处位置各布设 1 个智能球形一体机，用于库区视频监控、入侵检测等，监控站采用 4G/5G 通信，太阳能+蓄电池供电。

库区视频监控点位置参数表

序号	监测点位名称	经度	纬度	监测内容
1	湖面	108.904042°	34.997581°	视频监控入侵检测
2	南湾	108.897278°	34.999074°	视频监控入侵检测
3	磨子沟 1	108.902432°	35.003886°	视频监控入侵检测
4	磨子沟 2	108.903490°	35.008817°	视频监控入侵检测
5	马塬沟口 1	108.893831°	35.011930°	视频监控入侵检测
6	马塬沟口 2	108.892498°	35.012101°	视频监控入侵检测
7	杨坪坳	108.893494°	35.004987°	视频监控入侵检测
8	安里	108.886833°	35.020606°	视频监控入侵检测
9	桥头监控 1	108.879085°	35.027273°	视频监控入侵检测
10	桥头监控 2	108.879011°	35.026556°	视频监控入侵检测
11	柳林	108.818426°	35.055760°	视频监控入侵检测
12	九里坡	108.836349°	35.03862°	视频监控入侵检测
13	支前村	108.8615°	35.03102°	视频监控入侵检测
14	庙阻	108.815562°	35.048039°	视频监控入侵检测



库区摄像头位置布置图

3.1.5.3 通信组网

视频监视通信系统因地制宜结合布点位置环境和实际情况，由光纤、4G 传输组成，以满足业务实际需求为前提，选取最合适的通讯接入手段，保证工程视频监视图像信息的传输，为视频图像的传输提供重要的技术支撑。

其中枢纽大坝和坝后闸室视频通讯利用原有光纤传输，数据在枢纽管理站中心机房汇聚，通过现场沟通，2024 年信息化建设的光纤网络设计剩余容量能够满足本次视频站接入需求。

水库库区水源保护区及流域上游、下游河道视频监控采用 4G 通讯的方式，数据在枢纽管理站中心机房汇聚。

3.1.5.4 视频监控管理平台

系统采用集中录像的方式存储视频数据，通过计算机网络系统将图像信息传输并存储至部署在枢纽管理站机房中心网络的视频服务器中，视频监控管理平台共用数字孪生系统。

3.1.6 通信网络

3.1.6.1 数据通信

监测信息的传输依靠通信网络来实现。由于通信方式直接影响信息传输的正确性、时效性、安全性和可发展性，以及信息化建设的投资规模等，因此，通信网络建设是桃曲坡水库安全设施建设工程的重点。

桃曲坡水库已建信息化系统主要采用自建光纤+4G/5G+北斗卫星等公专结合的通信组网方案。其中 2024 年以前已完成了覆盖水库枢纽周边的光纤网络建设，目前能够满足水库枢纽区大坝安全监测、闸门控制、视频监控及水质监测等数据传输，并预留有相应接口，本次枢纽区不再进行光纤网络建设。枢纽管理中心（枢纽管理站）与水库灌溉中心之间通信租用 50M 公网，目前仅能满足现有系统的数据传输，本次拟新增设一条 100M 传输专线。

3.1.6.2 组网方案

原系统在枢纽管理站配置接入层交换机及核心交换机，在视频汇聚点配置视频接入交换机，在现地控制室配置工业以太网交换机，组成千兆以太网网络，通信协议采用 TCP/IP。

3.1.6.3 网络架构

1、业务网络

业务网络承载的调度管理及视频监视、大坝监测、水质监测等各类应用数据中，视频监控传送的是视频信号，对带宽占用较大，因此在网络配置及分配网络带宽时，应重点考虑上述视频业务需求，同时避免对监控系统发生冲击。

2、控制专网

控制专网为远程闸门监控控制系统信息提供数据承载服务，负责各个现地闸门的启闭及闸门控制信息的传输，这类信息在业务网络的应用中起到关键的作用，任何决策指令都是以监控信息为依据。

3、互联网络

互联网络承载互联网站及与外部交流、联系，需要满足工程信息的对外展示需要，也要满足日益增长的移动查询管理需求。

桃曲坡水库已完成了工控网、业务网、互联网三网交换路由相关设备建设，其中枢纽管理站中心配置核心交换机 1 台、接入交换机 1 台、外网接入交换机 1 台、路由器 1 台、工控核心交换机 1 台、闸室控制交换机 3 台、视频核心交换机 1 台、视频接入交换机 5 台。

3.2 “四制（治）”体系要求

桃曲坡水库在工程标准化管理创建基础上，进一步健全管理体制机制，制定并落实各项规章制度，严格水行政执法，强化大坝安全责任制。“四制（治）”体系建设内容包含完善管理设施、一库一策方案编制。

（1）完善管理设施

桃曲坡水库防汛道路、通信条件、电力供应基本满足防汛抢险要求，在已有基础上进一步完善，增加雨水情、安全监测设施。

（2）一库一策编制

“一库一策”是针对桃曲坡水库安全管理提出的一种精细化、个性化管理策略。根据水库自身的地理环境、工程结构、运行状况、功能需求和风险特征，编制一套综合性的运行、管理、维护和除险加固方案，旨在实现从“粗放式管理”到“精准化管理”的转变，确保水库安全长效运行。

（3）管理人员培训

制定培训计划，对水库工作人员开展业务知识、档案管理、设备使用、安全生产等方面的培训。

3.3 “四预”措施技术要求

四预系统建设以数据底板的地理信息、监测数据提供数据支撑、融合水利专业模型提供的算法、云平台提供算力、知识平台的历史场景库和专家经验库提供知识驱动为基础，实现物理流域与数智赋能流域动态、实时信息交互深度融合，支撑水库运行管理业务全要素预报、预警、预演、预案的模拟分析。

3.3.1 数智赋能

数智赋能是实现水库安全设施建设工程管理、安全运行与优化调度的核心技术支

撑。通过构建水库的数智赋能，平台能够实时映射物理水库的状态，结合多源数据与多学科模型，为水库的规划、监测、预警、调度和应急管理提供全生命周期支持。基于数据资源平台汇聚整合的基础地理数据、基础数据、监测感知数据、业务管理数据、共享数据，以及水利数据模型、水利空间网格模型、水利工程 BIM 模型、地理信息模型等，通过建立桃曲坡水库多维多时空尺度数据模型，构建物理流域及其影响区高保真、全要素、数字化虚拟现实空间的数据流域底板，形成数字化应用场景。通过建立水利专业模型、智能算法模型、可视化模型和数字模拟仿真引擎，耦合数字化场景，构建数智赋能水库，实现数智赋能水库与物理水库实时同步仿真运行。通过建立水利知识图谱库、业务规则库、历史场景模式库和专家经验库，融合数智赋能水库，形成具备语音识别、图像与视频识别、遥感识别、自然语言处理等智能模型和分类、回归、推荐、搜索等机器学习算法为支撑的智慧水库，为智慧水库 2+N 水利业务的预报、预警、预演、预案“四预”功能实现提供全方位、智能化支持。

3.3.1.1 知识平台

随着数智赋能水库系统的不断发展，传统以数据和模型为核心的支撑方式已逐渐无法满足日益复杂的业务决策和实时响应需求。在水库管理、防洪调度、水资源优化配置等关键业务中，管理者依赖大量的专业知识、经验规则和应急预案等隐性知识。为了更好地将人的智慧与数智赋能技术融合，构建“懂业务、会思考、能判断”的智能系统，迫切需要打造一套知识平台，将领域知识系统化、结构化地组织起来，并结合人工智能手段提供智能化辅助决策支持。知识平台核心作用体现在：

- 1、将传统水利专家的知识体系数字化、模型化，形成标准化知识库；
- 2、提供规则引擎、知识推理等能力，支撑复杂情境下的智能决策；
- 3、与数据底板和模型平台联动，实现“知识驱动+数据驱动”协同分析；

本次方案知识平台以“知识工程+人工智能+业务融合”为设计思路，建立涵盖水利业务各类知识的统一平台，实现知识的组织、管理、共享、推理和赋能，具体内容如下：

- 1、构建多源知识体系：将工程规范、业务流程、调度经验、应急预案等水利相关知识进行归集、结构化建库。

2、开发知识图谱与本体体系：通过实体关系建模、语义网构建，形成可机器理解的水利领域知识图谱。

3、提供知识推理与规则引擎能力：支撑复杂业务情境下的智能化判定、预警联动和策略生成。

4、实现知识与模型联动：支持模型选择、参数推荐、运行策略调整等智能辅助功能。

5、实现业务赋能闭环：面向防汛调度、水量调配、风险预警等场景，提供基于知识的智能建议与应急响应。

3.3.1.1.1 专业知识库构建

(1) 内容构成

专业知识库汇集的是面向水库工程管理和运行过程中的核心专业内容，按领域细分为以下子模块：

序号	名称	主要内容说明
1	运行调度知识库	- 调度规程与调度优先级；汛限水位、预泄标准；联合调度策略逻辑；闸门启闭规则、泵站启停逻辑；应急调度流程与工况应对方案
2	水文与水资源知识库	- 水资源分区与用水分类、地下水交换与蒸发估算、优化配置与调水逻辑
3	安全监测与预警知识库	- 监测指标体系；传感器布设规范与原理；风险分级标准与预警触发条件
4	标准规范与接口知识库	- 水利工程行业标准与运维规范；安全设施矩阵建设导则与信息规范；通讯协议与数据格式（OPC、MODBUS 等）；模型精度评价指标（NSE、RMSE）
5	专家经验与案例知识库	- 结构异常判识专家规则；历史调度/监测/抢险案例；优化调度方案模板；经验修正因子库；突发事件处理知识与演练脚本
6	业务流程知识库	- 运行维护流程（巡检、养护、维修）；调度审批流程与权限管理；安全检查与隐患整改流程；报表/档案/日志管理规范

(2) 建库方法

1、文献解析与抽取：利用自然语言处理工具，对现有行业标准、设计手册、技术指南等文献进行内容结构化；

2、专家访谈与转录：组织水利设计、运行、管理等专业领域的问答，形成经验语料；

3、图谱构建与融合：将知识以“概念-属性-关系”的形式构建为知识图谱，与模型平台共享实体关系结构；

4、版本控制与更新机制：支持知识内容版本化管理，标注更新来源及修改人，确保长期演进的可维护性。

3.3.1.1.2 业务规则库构建

（1）内容构成

业务规则库是系统执行决策逻辑的关键基础，其内容以“前提条件+执行动作+目标约束”为格式，主要包括：

- 1、水库常规运行规则（水位调节策略、设备启闭条件）；
- 2、水库应急响应规则（雨量超限报警逻辑）；
- 3、水库运行运维规则（设备健康评估结果触发维护计划）等。

（2）构建方法

1、规则梳理与抽象：从水库运行手册、调度规程、规章制度等中提炼业务逻辑；

2、逻辑建模与编码：采用规则引擎语言（Drools 规则语言）将自然语言规则转换为可机读格式；

3、动态加载机制：实现规则热更新与版本控制，便于规则修改无需停机重启；

4、规则可视化编辑工具：开发图形化规则编辑界面，支持非程序人员维护规则逻辑；

5、推理引擎集成：引入面向规则和语义的混合推理引擎，支撑复杂条件判断与组合推理。

3.3.1.1.3 应急知识库构建

（1）内容组成

应急知识库服务于洪水、滑坡、管涌、地震等极端或突发事件下的快速响应，包括：

各类应急预案及响应流程图；

事件分类与等级判断逻辑；

责任单位与联络机制；

应急事件处置策略；

历史事件案例与评估总结；

灾后恢复与损失评估知识。

（2）构建方法

预案结构化解析：将传统文档格式的应急预案转为结构化元数据；

流程建模与触发机制：基于 BPMN 流程引擎实现预案逻辑的自动化运行；

应急演练回放学习：将演练记录和总结纳入知识库，形成反馈闭环；

知识融合与仿真联动：与模型平台联动，基于应急知识驱动仿真演算，验证策略有效性。

（3）知识内容标准化管理

为保障知识平台长期运行的可持续性，应建立完善的知识内容标准体系：

知识分类标准：统一采用 ISO 23950、OWL、SKOS 等分类与本体描述规范；

元数据标准：制定知识元数据字段定义（来源、类型、版本、作者、适用范围）；

数据接口标准：采用 RESTful API、SPARQL 查询等统一接口标准，便于系统集成；

知识质量评估标准：定期对知识的准确性、覆盖率、时效性进行评分与优化。

3.3.2 业务支撑平台

业务支撑系统旨在整合各类资源，通过先进的技术手段实现对水库的高效管理、实时监测和智能决策。本方案构建基于微服务技术架构的业务支撑基础平台，实现系统的高可扩展性、高可靠性和高灵活性。同时，集成地理信息 GIS、建筑模型 BIM、视频监控、工控组态、虚拟仿真驱动引擎等多种技术，满足数智赋能水库在不同业务场景下的应用需求。

3.3.2.1 业务支撑环境

业务支撑是实现业务功能的基础，也是支撑数据管理、数智赋能、业务应用相互关联与应用服务的平台，拟基于微服务技术架构，采用经实践验证成熟的中间产品，

构建适应云服务环境的服务开发、服务治理、服务管理、应用管理、服务监控、安全监控、服务网关、运行环境等业务应用全生命期管理与支撑服务，融合数据资源、数据底板、算法模型、数智赋能驱动引擎，实现业务应用微服务组件的开发部署，服务管理，业务装配，运行环境，运行服务，运行监控，服务网关、权限管理等功能，为业务应用功能微服务组件的开发部署、业务应用系统装配与运行监控、系统运行安全管理提供全方位支撑。

3.3.2.1.1 注册中心

微服务注册中心实现服务注册和发现服务两大功能。服务端拟根据服务的元数据发布服务，应用端则通过订阅服务或发出服务请求指令获取包括服务地址在内的各项元数据。注册中心应具备主动推送变更服务到相应服务端的间接路由功能，确保服务端与应用端数据的一致性。服务端和应用端应通过消息通信机制与注册中心服务器建立连接并维持心跳监测，通过注册中心操作接口完成发布、动态更新、服务定义、获取指定服务地址列表、取消服务发布等功能。

3.3.2.1.2 配置中心

微服务配置中心实现业务应用微服务的集中管理，负责整个服务集群、微服务组件的参数配置，统一管理各种应用配置的基础服务组件，通过统一规范的 API 配置项，实现分散的微服务配置项的统一配置管理、修改发布、日志审计等功能，配置分类和配置的相关内容包括：

- (1) 按配置来源，分为源代码文件和数据库远程调用。
- (2) 按配置适用环境，分为开发环境、测试环境、预发布环境、生产环境。
- (3) 按配置集成阶段，分为编译过程、打包过程、运行过程。
 - 1) 编译过程：包括源代码级的配置和配置文件，并存入代码库；
 - 2) 打包过程：通过特定方式，将配置打入最终的应用组件包；
 - 3) 运行过程：应用启动前先从本地或者远程获取配置，再正常启动。
- (4) 按配置加载方式，分为单次加载型和动态加载型配置，应满足：
 - 1) 非开发环境下应用配置的保密性，避免将关键配置写入源代码；
 - 2) 实现不同部署环境下应用配置的隔离性，非生产环境的配置不能用于生产环

境；

- 3) 同一部署环境下的服务器应用配置的一致性，所有服务器使用同一份配置；
- 4) 分布式环境下应用配置的可管理性，即提供远程管理配置的能力。

3.3.2.1.3 监控中心

构建微服务监控中心，对不同粒度微服务的运行状态、上下游关联服务、相关中间件的状态进行监控，实现多维度服务监控、服务调用链路可视化、目标服务调用透明化的目标。监控中心监控主要包括服务监控、链路监控、日志监控、容器监控等内容。

(1) 服务监控：监控微服务应用的健康状况、JVM 信息、环境配置、JMX、线程信息。

- 1) 查询服务详情：实现服务信息、健康状况、进程、垃圾收集信息、线程信息、内存的堆区和非堆区等信息的查询功能；
- 2) 监控服务状态：监控微服务请求、最大响应时间、实例数、内存使用等；
- 3) 查看 metrics：根据类型查看对应的 metrics；
- 4) 查看环境：查看激活的配置文件的名称，内容等；
- 5) 查看日志：以可视化方式，实现微服务使用日志的查看功能；
- 6) 查看 JMX：以可视化方式，实现微服务 JMX 的查看功能；
- 7) 查看线程：以可视化方式，实现微服务线程状态的查看功能。

(2) 链路监控，建立分布式链路调用监控功能，聚合业务调用延迟数据，实现链路调用监控跟踪功能。

- 1) 以可视化追踪链路调用情况，实现故障快速定位的功能；
- 2) 通过调用链，结合业务日志，实现快速定位错误信息的功能；
- 3) 以可视化方式，展示各个阶段耗时，实现链路调用性能的分析功能；
- 4) 基于各个调用环节的服务依赖关系和可用性指标，实现链路优化功能；
- 5) 基于链路监控数据资源，实现服务行为路径分析功能。

(3) 日志监控：以可视化方式，实现微服务日志监控功能。

微服务日志查询：通过给定条件，实现相关微服务信息的详细查询；

配置可视化：指定数据来源，选择图形类型，采用可视化方式，对配置文件、配置参数进行赋值；

（4）容器监控：提供可视化的方式对微服务容器进行监控。

1）容器状态查询：以可视化方式，实现容器所涉及的网络、挂载目录、状态、环境变量、标签、镜像、IP 主机、映射端口等信息查询功能；

2）容器日志：以可视化方式，实现容器日志的查询功能；

3）容器监控：对容器使用的内存、CPU、网络等信息进行实时监控。

3.3.2.1.4 认证中心

构建微服务认证中心，为微服务分布式应用提供用户身份认证、服务访问鉴权和资源安全管理。通过微服务认证中心，以保障业务应用安全、稳定、可靠运行。

（1）用户身份认证：用户发送授权请求，微服务认证中心将原始的应用端令牌转化为内部令牌，通过访问认证服务器实现用户身份的认证，并将认证结果以许可访问方式返回。

（2）服务访问鉴权：微服务分布式应用发出的访问请求，认证中心将按照访问权限、权限时限等内容分别进行鉴权审核，通过认证返回访问令牌，业务应用根据访问令牌访问相关的微服务，否则拒绝对微服务访问。

（3）资源安全管理：业务应用访问涉及的用户资源、数据资源、服务资源等内容，向认证中心发送访问请求，认证中心对访问请求进行资源访问鉴权，验证通过鉴权访问请求的则返回资源访问接口。

3.3.2.1.5 功能实现

为确保基于微服务逻辑架构的业务支撑运行环境建设成效，结合业务应用微服务层次模型、微服务划分原则、微服务开发规则和支撑微服务应用需求，构建以网关服务集群、应用服务集群、注册中心集群、配置中心集群、监控中心集群为重点的业务支撑运行环境，为支撑业务功能实现提供完整的服务环境、服务管理、服务网关、核心服务、接口服务、应用管理、服务监控功能，具备支撑业务应用主题数据、专业智能模型、知识推理机制、微服务业务组件的有机关联、灵活装配、融合服务、不断迭代、优化升级、持续发展和业务组件标准化开发、通用化复用、可视化管理的能力，

提升业务应用系统装配的灵活性和适用性，以增强业务应用系统的信息服务、业务管控、决策支持能力。

3.3.2.2 业务开发部署

3.3.2.2.1 微服务技术应用

1. 微服务层次模型

微服务层次模型的划分，应在保证系统业务不变的同时，从业务可扩展性、系统可维护性、应用可靠性等系统属性层面划分为应用层、服务层、数据层。

应用层：提供标准化的开发流程、自动化构建和发布系统、自动化测试、标准化和集中式的部署方案以及集中式的日志和微服务级别的监控，实现基于逻辑流程的配置管理工具、消息服务、日志服务、用户权限管理等逻辑管理功能；

服务层：通过对业务进行细粒度划分，实现业务处理逻辑、主题数据、算法模型等业务应用微服务组件的划分并定义服务接口，每个微服务对外提供 API 接口，并通过轻量级的通信机制进行交互，满足服务自治、技术异构性、独立数据管理等技术特点。

数据层：对数据访问请求做统一的收口，提供数据访问服务，并提供基于主题数据资源微服务的支撑，为微服务运行提供所需的结构化、半结构化、非结构化等各类数据资源。

网关层：在微服务层次模型中，通用网关层完成与业务无关的请求接入层，负责处理动静分离、流量管理、负载均衡、协议转换、安全控制等任务；业务网关层负责接收通用网关转发过来的流量，并进行路由管理、参数校验、权限校验、接口聚合、协议转换、数据转换等任务。

2. 微服务组件划分

综合业务应用需求，对微服务进行模块划分，划分应综合的主要因素：

- （1）根据具体业务以及业务之间的关联程度划分微服务；
- （2）结合开发所需要的实现技术划分微服务；
- （3）将第三方可能调用的业务模块，抽取成单独的微服务。

3. 微服务划分原则

微服务划分应遵循以下原则：

（1）功能性原则

每个微服务只负责一个功能领域中的相应职责，即一个微服务只实现一个业务功能或一组密切相关的业务功能，保持微服务的内聚性，降低耦合度，使得每个服务都更加清晰和易于管理。

（2）稳定性与可靠性原则

1) 高可用性：应确保系统的整体高可用性和稳定性。每个服务都应该是独立的、可部署的、可监控的，并能够独立地处理故障和恢复。

2) 容错与恢复：设计微服务时应考虑容错和恢复机制，以便在出现故障时能够迅速恢复服务。

（3）技术栈原则

1) 技术异构性：根据业务需求和技术特点选择合适的技术栈。

2) 技术边界拆分：对于存在技术异构的功能，按照技术边界进行拆分，以便更好地利用各自技术的优势。

（4）可扩展性原则

1) 水平扩展：微服务采用水平扩展，满足增加服务实例的高负载和流量需求。

2) 模块化设计：通过模块化和组件化的方式将微服务划分为不同的模块和组件，降低系统的复杂性，提高代码的可重用性和可维护性。

（5）独立性原则

1) 服务自治：每个微服务都应该是自治的，包含其自己的数据和业务逻辑。

2) 无状态服务：微服务应尽量设计为无状态服务，以便在需要时能够轻松地进行负载均衡和故障转移。

（6）安全性原则

1) 安全边界：采用加密通信、身份验证和授权机制来保障服务间通信的安全性。

2) 数据隔离：每个微服务独立的数据存储，以确保数据隔离和减少服务间的耦合。在跨服务的业务流程中，需要确保数据的一致性和可靠性。

(7) 运维管理原则

1) 自动化运维：建立完善的监控体系，实时监控服务的运行状态、性能指标和异常情况。

2) 日志与监控：通过监控、日志记录和指标来追踪其性能和健康状况。

3.3.2.2.2 微服务开发部署

1. 编码规则

微服务编码应遵循统一的规则，并遵循以下原则：

(1) 代码管理原则

1) 确定代码管理模式和规范，所有开发人员都必须严格遵循执行。

2) 在提交代码时，避免使用强制提交的方式，以防止对代码库造成不必要的冲突和混乱。

3) 每次提交代码时，都必须附带注释说明，以便其他开发人员理解代码变更的原因和内容。

4) 当代码出现冲突时，必须与相关人员进行确认和处理，确保解决冲突后的代码能够正确运行。

(2) 代码开发规范

1) 采用分支开发主干发布的模式。

2) 在代码开发阶段，将功能模块尽量细分，每个开发人员负责一个模块，以减少代码间的依赖和冲突。

(3) 命名与注释规范

1) 变量、方法、类以及数据库表名、字段名的命名风格应保持一致。

2) 每个模块提供清晰的功能接口，接口命名具有描述性，便于理解和使用。

(4) 微服务设计原则

1) 单一职责原则：每个微服务只负责一个明确的业务功能，以确保服务的可维护性和可扩展性。

2) 松耦合：微服务之间实现松耦合，以便能够独立运行和升级，而不影响其他服务。

3) 标准化：实现服务接口和 API 设计的一致性和标准化，以便其他服务可以轻松集成和使用。

4) 可替换性：微服务具有可替换性，以便在需要时能够轻松地替换或重构服务。

(5) 其他规范

1) 版本控制：实现版本控制机制，以便在不破坏现有集成的情况下对服务进行升级和更新。

2) 自动化测试：实现自动化测试机制，包括单元测试、集成测试和端到端测试，以确保服务的正确性和稳定性。

3) 监控与日志：实现监控和日志记录机制，以便快速检测和修复服务问题。

2. 接口规范

微服务编码接口规范是确保微服务之间高效、可靠通信的关键。应遵循以下接口规范：

(1) 接口设计原则

1) 简单性：在满足需求的前提下，接口设计尽可能简单明了，避免冗余和复杂的逻辑。

2) 一致性：API 应具有一致的命名、参数格式和错误处理方式。

3) 稳定性：接口设计考虑其长期稳定性，避免频繁变更，以减少对使用方的影响。

4) 安全性：接口设计包含认证、授权、加密等安全措施，以确保数据传输和访问的安全性。

5) 可扩展性：接口设计具备良好的可扩展性，以便在未来添加新功能或修改现有功能时不会破坏现有集成。

(2) 接口命名规范

1) 清晰描述：接口名称清晰描述其功能。

2) 使用名词：接口名称使用名词，避免使用动词，以符合 RESTful 架构的规范。

3) 避免歧义：接口名称避免使用可能引起歧义的词汇或缩写。

(3) 请求参数规范

1) 参数命名：参数名称简洁明了，具有描述性。

2) 参数类型：参数类型明确指定，以便接收方正确解析和处理。

3) 必填与可选：明确哪些参数是必填的，哪些是可选的，避免因缺少参数而导致的错误。

(4) 响应格式规范

1) 状态码：使用 HTTP 状态码来传达服务调用的状态。

2) 响应体：响应体包含业务相关的数据和信息，如查询结果、错误信息等。响应体格式通常采用 JSON，因其易于解析和跨平台使用。

3) 分页与排序：对于需要分页或排序的查询结果，在响应体中提供分页信息和排序规则。

(5) 异常处理规范

1) 错误码：对于可能发生的错误情况，定义一套错误码来标识不同的错误类型。错误码应具有描述性。

2) 错误信息：提供详细的错误信息来描述错误的原因和可能的解决方案。

3) 异常捕获：在接口实现中捕获并处理可能发生的异常，以避免程序崩溃或返回不明确的错误信息。

(6) 版本管理规范

1) 版本号：每个接口都需定义版本号，以便在不破坏现有集成的情况下进行升级和更新。

2) 兼容策略：在升级接口时，考虑新旧版本的兼容性。可以通过增加新接口或修改已有接口但保留旧版本的方式来实现兼容。

(7) 其他规范

1) 防刷机制：为防止恶意刷接口导致服务瘫痪，实现防刷机制，如限制接口调用频率、使用验证码等。

2) 日志记录：对于每个接口的调用，都应记录详细的日志信息，以便在出现问

题时进行排查和定位。

3. 服务治理

微服务治理采用“线上治理、实时动态生效”的原则，提高系统的灵活性、可靠性和可维护性。

（1）线上治理

线上治理指的是在服务运行过程中，对微服务进行实时的配置、管理和调整，根据业务需求和技术栈选择合适的微服务治理工具，能够支持以下功能：

1) 实时监控：实时收集和分析微服务的运行数据，包括流量、响应时间、错误率等，并建立全面的监控和报警机制，及时发现和响应微服务运行中的问题。

2) 动态配置：无需重启服务即可修改微服务的配置参数，如负载均衡策略、超时时间、并发限制等。

3) 故障隔离：通过服务熔断、限流等机制来实现故障隔离。

4) 流量调度：根据业务需求和服务状态，动态调整流量的分发策略，优化系统性能和资源利用率。

（2）实时动态生效

实时动态生效指的是配置或策略更改后，能够立即在微服务中生效，而无需等待服务重启或重新部署，具备以下功能：

1) 无状态服务：微服务设计为无状态服务，即不依赖于特定的服务器实例或会话状态。

2) 服务注册与发现：微服务能够自动注册到服务注册中心，并在需要时从注册中心发现其他服务的地址。

3) 配置中心：使用配置中心来集中管理微服务的配置信息。

4) 事件驱动架构：通过事件驱动的方式来实现微服务之间的通信和协作。

4. 部署方案

微服务部署应遵循独立部署、全生命周期管理、基础设施自动化支持的原则。

（1）独立部署：为确保微服务可独立部署，保持微服务的自治性，采用蓝/绿部署或金丝雀部署。信息化业务系统拟采用蓝/绿部署，对微服务部署和发布分区管

控，以降低发布出错的风险；业务应用按两份部署，其中一份用于接受请求；并通过实际的请求来验证业务应用的可靠性，提高业务应用的风险应对能力；新版本部署，运行测试合格，再切换至新版本。

（2）全生命周期管理：构建应用服务全生命周期管理（ALM）功能，实现微服务的 E2E 全生命周期管理，包括微服务上线、下线、升级、回滚等生命周期管理操作，以提升微服务的上线运行效率，降低微服务的管理成本。

（3）基础设施自动化：基于微服务管理平台的资源动态编排与调度功能，构建基础设施自动化支撑体系，支持微服务分布式应用的快速迭代，持续交付与持续集成，确保微服务开发质量、安全管理和运维管控。

3.3.2.3 业务开发组件

3.3.2.3.1 主题数据组件

主题数据建设结合应用场景及数据资源共享主题数据建设为主，动态配置基础数据查询接口、监测预警信息服务接口、数据统计分析服务接口的功能，以 API 方式实现数据仓库主题数据、数据资源目录数据与业务应用绑定服务，支撑数据资源对外共享服务功能。

3.3.2.3.2 专业模型组件

基于数智赋能模型平台提供的管理功能，实现水利专业模型的注册发布、接口管理、运行监控、安全管理。专业模型开发应经过验证、审核等技术环节，分配服务地址、服务端口，对模型服务的环境参数、约束条件、模型关系图谱进行描述，按模型类别注册到模型库，模型发布应通过目录的方式发布。上层应用根据模型目录的服务调用地址、调用说明、参数使用说明、应用环境说明等信息，按需对模型进行调用。根据发布的专业模型目录，结合业务应用需求，关联相应业务范围和等级的三维可视化虚拟场景，实现模型静态化配置和动态化管控，以及模型的安全服务和审计等功能。

3.3.2.3.3 业务流程组件

根据水库业务应用系统开发需求，结合编码规范，接口设计规范等，制定各个业务系统之间调用的标准和要求，各业务应用系统均应按微服务及组件化的规范性、逻

辑性要求进行端口开发，对满足规范要求的业务系统按业务支撑平台部署规则予以注册发布。

3.3.2.3.4 前端界面开发

基于业务应用支撑平台图表可视化驱动引擎，面向各类业务应用，实现可视化界面、可视化图表、可视化场景的开发展示功能；支持自助式数据分析能力，可将各种数据转换为表格、统计图；支持各种图形间的自由切换，实现不同图形间数据的对比分析，为业务分析决策提供预期的数据呈现结果。

3.3.2.3.5 三维动态呈现

基于数智赋能平台，实现天气效果、日照变化、材质体现、光影效果、水位变化等功能；通过对物理对象或工程进行实时渲染，达到真正意义上将工程实体孪生仿真到虚拟场景的目的。基于渲染驱动引擎，支持云渲染和实时渲染能力，满足大型场景超高仿真 3D 效果的项目开发需求；具备实时显示光线追踪、HDR 光照、材质纹理等新技术；对场景中的物体，包括山体、植被、水体、道路、建筑、设备设施等，能够进行具体不同材质的渲染，具备全拟真全局光照的表达能力，支持视觉效果超高仿真的项目开发。

3.3.2.3.6 统筹移动应用

基于移动终端智能化应用技术的发展，充分发挥卫星定位、地理信息、二维码识别、视频监控、边缘计算、虚拟现实、人工智能、三维可视化等移动应用功能，结合水库管理业务应用功能的实现，强化移动智能终端的应用开发，为各方信息传输与业务交互提供高效、安全、可靠、高品质的支撑服务，全面提升管理效能。

3.3.2.4 统一权限管理

3.3.2.4.1 身份管理

（1）用户管理：结合组织架构和机构设置，各方组织机构和人员配置，根据管理、运行相关规程，实现内部用户、外部用户、特权用户（通过互联网 VPN 访问业务网）基础信息管理、组织信息管理、注册审核管理、功能权限配置、身份授权认证的统一管理功能。

（2）角色管理：根据用户的操作权限、业务节点、岗位职责等相关内容对用户

进行角色定位，提供角色新建、角色变更、权限赋值、业务跟踪等。角色管理数据属性包括角色编码、用户名称、角色组别及其他扩展属性。

(3) 账号管理：按照运行管理不同用户编码规定标准，实现用户账号创建、账号变更与注销、流程跟踪与管理等功能。

(4) 密码管理：基于统一用户管理，实现用户密码的统一管理、用户初始密码设定、用户密码自定义设置与修改功能，当用户遗忘账号密码时，可以根据设定策略进行密码找回。

3.3.2.4.2 资源管理

(1) 资源配置：针对数据中心各类数据资源分类库、数据服务接口集、主题数据仓库安全访问管理机制，结合政务管理、业务监管、决策服务、对外服务等业务应用功能安全访问权限划分，构建数据信息资源和业务应用系统访问管理机制和权限管理接口，满足信息化所有数据资源和业务应用访问控制与可视化集中管理需求。

(2) 接口适配：支持 WebServer、Restful API、JDBC、XML、LDAP 及 FromBased、SAML、Oauth、LTPA、JWT、Kerberos、OpenID、JWT 等标准成熟的接口与协议，满足信息化逐步开发各类型业务应用、新建数据资源适配接入与统一权限管理的需求。

3.3.2.4.3 权限管理

基于角色的访问控制（RBAC）模型，对用户的权限进行精细管理。不同类型的用户（管理员、业务操作员、普通用户等）具有不同的权限，能够访问和操作的资源也不同。

3.3.2.4.4 认证管理

(1) 认证策略：具备包括用户密码、动态口令、短信验证码、黑白名单等基本认证方式，支持基于时间同步算法、二维码、PKI 密钥、CA 证书、指纹认证、人脸识别等扩展认证功能。

(2) 策略配置：根据数据中心数据信息资源和业务应用功能特点、粒度划分、安全防护等级，具备单因子（用户名+密码、二维码、指纹识别、人面识别）认证、双因子（用户名+密码+验证码、密码+二维码、指纹+密码）认证模式和协议的配置功

能。

3.3.2.4.5 审计管理

(1) 审计策略：具备实时监控、持续验证、身份审计、账号审计、访问行为分析和动态风险预警等策略和审计日志、审计报表、风险评估与智能提醒等功能。

(2) 策略配置：按照合规用户、非法用户、数据资源、业务应用等，具备分类配置不同审计策略和统计分析报表、监控分析预警的功能。

(3) 实时审计：具备实时监控系统运行、访问审计日志、动态告警异常状态等功能，可按照时间、日志级别、日志类型（用户操作类型）、访问 IP、用户名、日志内容查询、展示。

3.3.2.4.6 认证服务

(1) 单点登录：基于业务应用需求，实现用户安全便捷地访问数据资源和业务应用系统的功能。用户可通过任一浏览器安全登录应用后，任意访问其他应用时，具备自动调用应用服务所指的其他浏览器并自动无感知地完成身份鉴别，无需再次认证登录；具有自主服务（信息修改、密码重置、密码找回）等功能。

(2) 安全管控：支持主备部署方式、大用户量访问；支持数字证书的强身份认证机制，通过数字证书认证系统为用户发放数字证书，同时兼容第三方 CA 认证机构颁发的证书；自带防火墙安全防范机制，以确保统一权限管理的自身安全性和业务系统的安全性。移动用户拟使用加密机制，以保障远程访问的安全性。数据通信安全加密拟采用 RSA、3DES、AES 等加密机制，数据包拟采用 MD5、SHA1 等防篡改校验机制。

(3) 认证管控：具备用户服务（用户身份、客户端身份、手机端身份、特权身份认证），数据服务（访问控制、限制拷贝、异常阻断），应用服务（访问控制、异常阻断），授权服务（访问权限鉴别、异常信息回馈），审计服务（访问行为审计、访问异常统计、后台日志分析）等运行管控功能；

(4) 数据分析：具备对门户访问量、异常情况、地区分类、操作系统类型、浏览器类型等分类统计分析自动生成统计分析报表，并以饼状图、柱状图、曲线图等形式予以展现。

3.3.2.5 融合集成方案

3.3.2.5.1 地理信息集成

1、集成方式

通过 GIS 平台的开放接口（REST API、OGC 标准接口），将 GIS 数据和服务集成到数智赋能水库业务支撑平台中。实现水库区域地理信息的可视化展示、空间查询、分析功能。

2、功能实现

在地图上展示水库的地理位置、边界范围、地形地貌等信息。支持对水库周边地理要素（河流、道路、居民点等）的空间查询和分析，查询距离水库一定范围内的居民点数量、分析地形对水库蓄水的影响等。

3、技术选型

选用主流的 GIS 平台，ArcGIS 或 SuperMap 作为基础 GIS 平台，根据实际需求选择其相应的开发组件和工具。

3.3.2.5.2 建筑模型集成

1、集成方式

采用 BIM 数据转换工具，将 BIM 模型（Revit、Tekla 等软件创建的模型）转换为标准的 3D 模型格式（glTF、OBJ 等），然后通过 Web 3D 引擎（Three.js、Babylon.js 等）将 BIM 模型集成到业务支撑平台中。

2、功能实现

在平台中实现 BIM 模型的可视化展示，支持对水工建筑物（大坝、溢洪道、输水洞等）的 3D 浏览、查看结构细节、进行交互式操作（旋转、缩放、平移等）。结合 GIS 数据，实现 BIM 模型与地理信息的融合展示，展示大坝在水库中的具体位置及其周边地形地貌。

3、技术选型

选择合适的 BIM 数据转换工具，将 Navisworks 作为 BIM 数据转换和轻量化处理工具；采用 Three.js 或 Babylon.js 作为 Web 3D 引擎，用于在浏览器中渲染 BIM 模型。

3.3.2.5.3 视频监视集成

1、集成方式

通过视频管理平台提供的 API 接口，将视频监视系统集成到业务支撑平台中。实现视频的实时播放、回放、云台控制等功能。

2、功能实现

在平台中创建视频监控界面，实时展示水库周边及关键设施（大坝、溢洪道、输水洞等）的视频图像。支持对视频进行回放操作，以便查看历史事件；通过对云台的控制（摄像头的转动、变焦等），实现对特定区域的重点监控。

3、技术选型

根据水库现有视频监视设备的品牌和型号，选择与之兼容的视频管理平台 API 进行集成开发。

3.3.2.5.4 工控组态集成

1、集成方式

利用工控组态软件（力控、组态王等）提供的通信协议（Modbus、OPC 等），将工控系统与业务支撑平台进行集成。实现工控数据的采集、传输和实时监控。

2、功能实现

在平台中创建工控监视界面，实时展示工控设备（传感器、PLC 控制器等）的运行状态、监测数据（水位、流量、温度等）。支持对工控设备的远程控制操作（启动/停止设备、调整参数等）。

3、技术选型

选用成熟的工控组态软件，并根据实际需求选择其通信协议和开发工具包。

3.3.2.5.5 虚拟仿真驱动引擎集成

1、集成方式

通过虚拟仿真驱动引擎（Unity 3D、Unreal Engine 等）提供的开发接口（C#、C++等），将虚拟仿真功能集成到业务支撑平台中。实现数智赋能场景的动态模拟、交互操作等功能。

2、功能实现

在平台中创建虚拟仿真场景，模拟水库在不同工况下的运行状态（洪水调度、正常蓄水等），支持用户进行交互式操作（调整水位、流量等参数），观察仿真结果。结合 GIS 和 BIM 数据，实现虚拟仿真与现实场景的融合展示。

3、技术选型

根据虚拟仿真的需求和开发团队的技术能力，选择 Unity 3D 或 Unreal Engine 作为虚拟仿真驱动引擎。

3.3.3 智能业务应用

3.3.3.1 水库安全管控

水库安全管控基于工程结构安全和设施设备运行状态监测数据，实现统一汇聚整合、真实有效性检验和数据存储、查询、统计、分析、预警、展示、整编等功能；依托工程安全监测实时数据，结合历史数据统计分析，制定不同建筑物、构筑物、机电设备的预警指标和预警等级，通过实测值与安全阈值的快速对比，分析工程安全状态，及时生成并发布安全风险预警信息，为保障工程安全运行提供依据。

3.3.3.1.1 综合监视

在数智赋能场景中展示水库水位变化、降雨量变化信息；支持水工建筑物、监测设施设备、视频、工程安全缺陷及隐患、巡检路线、预警提醒等信息可视化查询展示和统计对比分析。

1. 总览

综合监视系统可实现功能如下：

- （1）能够在数智赋能场景中展示水库水位变化、降雨量变化信息；
- （2）能够在数智赋能场景中展示水库相关的坝体及两岸边坡的报警信息；
- （3）能够在数智赋能场景中展示水库泄水的监视信息；
- （4）能够在数智赋能场景中滚动显示当前实时报警信息；
- （5）能够在数智赋能场景中对水工建筑物进行查询、定位，并查看水工建筑物介绍信息、图纸信息等；能够实现水工建筑物的透明、真实、隐藏、显示、视点保存、视点设置等功能；
- （6）能够在数智赋能场景中实现缺陷、隐患定位，并显示缺陷、隐患名称、整

改状态、整改前后对比照片及整改日志等信息；支持根据缺陷、隐患发生时间进行统计查询。

2. 安全监测

安全监测系统可实现如下功能：

（1）能够根据部位、类型等进行安全监测设备分类；能够在数智赋能场景中实现大坝、部位等进行显示，并对监测设施设备进行定位，同步显示监测设施设备的全生命周期数据（包括名称、类型、型号、编号、位置信息、当前监测点运行状态（正常、异常等）等属性数据、过程线、历史监测过程线、布置图等）；

（2）在数智赋能场景中，根据大坝安全监测系统提供的报警信息，对监测异常的点位进行高亮闪烁显示报警；能够对焦监测异常点位，弹窗展示异常数据。能够对隐患点进行标识，凸显其监测数据变化；

（3）能够查看安全监测点的关联测点信息；支持查看关联测点的监测数据历史曲线，并支持多参数曲线叠加展示；

（4）能够实现大坝的透明、真实、隐藏、显示等功能；

（5）能够基于监测数据，通过云图、等值线等形式，展示大坝的形变状态。

3.3.3.1.2 安全性态预测

基于环境量预测成果接入（水位、降雨量等），结合预测模型可以生成变形、渗流、测值预报，根据测值预测值，可以分析评判未来一段时间内的安全性态情况。

3.3.3.1.3 安全风险预警

综合工程安全实时监测数据、性态预测信息、巡查数据等，结合专家经验，对工程安全风险状况进行会商研判，根据会商研判结果进行安全风险分级预警，并通过及时预警发布进行实时预警。

实时预警发布模块主要进行实时预警，实时循环地动态显示预警信息和监测信息。实时预警发布还可对预警阈值进行动态修正、对预警信息进行审核和管理等。

1. 实时预警

结合预警阈值和指标体系，构建工程安全预警体系，将实时预测成果与预警阈值进行比对，当超出预设的安全阈值，系统立即触发预警信号，能够在数字化场景中实

时展示预警信息，为决策者提供快速反应的时间窗口。

2. 预警阈值动态修正

根据历史数据、实时监测数据和环境变化等因素，动态调整和优化预警阈值，确保预警系统的灵敏度和准确性。通过算法模型自动学习，使得预警阈值能够适应工程实际运行状况的变化，防止因阈值设定不当而错过真实的风险警示或产生过多的误报。

3. 预警信息审核

该模块支持用户实现预警信息人工审核研判，以弹窗提示、标题闪烁等方式对管理员用户推送通过实时最新监测数据和模型预报、巡查上报等生成的预警信息，支持用户对预警信息进行人工核实、判读与评估，经人工审核确认后，支持用户触发预警事件发布流程。

4. 预警信息管理

负责预警信息的发布、记录、追踪及后续处理。提供将预警信息发送至相关责任人，还能够记录每次预警事件的发生时间、地点、原因、处理措施及结果等详细信息。此外，还能根据预警等级和严重程度，生成预警信息报表，便于对预警事件进行追溯、总结和优化预警策略。同时，也提供预警指标的管理，支持用户对预警要素和阈值进行修改与删除功能，同时用户可通过条件筛选（包括监测点编号、所属单位、要素类型等条件）查询已设定的预警要素和对应阈值。

3.3.3.1.4 安全状态预演

在防汛调度方案、调水方案、库区淹没情况等各类调度预演场景中，能够对工程安全状态、闸门运行状态（包括开合度、过流场景等）进行预演。预设诸如历史典型洪水、特殊工况等突发事件的条件下，大坝渗流、稳定安全性态预演，并基于有限元模型进行不同方案的展示预演，包括位移、形变、渗流等各类要素在不同条件下的演变情况，支撑风险做好决策。

3.3.3.1.5 安全处置预案

安全处置预案包括预案管理、物资管理和队伍管理。

1. 预案管理

实现防汛调度预案各类预案的统一管理和智能检索。通过预案管理来建立、复制、删除、查询和打开方案，根据实际发生的情况建立并选取合适的方案，确定采用的方案类型、处置方法等，方案一旦建立，一套完整的方案数据库同时自动生成。预案管理主要包括：方案存储、方案查询、方案统计汇总分析等功能。

预案存储：每次完成预案方案的编制后，将方案编制的各种中间成果、预案、修正方案、方案编制人等相关信息存储到应急方案数据库中，并建立索引目录或数据字典，为方案评价、效益分析、方案编制提供参考和决策依据。

预案查询：提供查询功能，在进行方案评价或方案编制时，根据索引目录，迅速检索到符合条件的方案集合。

汇总统计：该模块可以按年、月或任意时段对预案编制的种类、方法、编制单位、方案实施效果等进行统计汇总，为调度方案评价提供依据。

2. 物资管理

实现物资的统一管理，能够进行物资查询和定位。该模块支持用户对工程安全等应急保障资源进行实时查询；支持用户对应急保障资源分布合理性进行分析；支持用户在预案执行中对应急保障资源进行实时指挥调度。

3. 队伍管理

实现工程安全队伍人员的统一管理和智能检索。支持用户对保障队伍查询、编辑、删除、添加等；支持用户在预案执行中对保障队伍进行实时指挥调度。

3.3.3.2 赋能管控

桃曲坡水库数智赋能数据归集到灌溉中心数据库后，通过清洗治理后形成专题数据库，为赋能管控提供专题数据支撑。

3.3.3.2.1 工程运行监控

工程运行监控实现水库工程运行信息的全局汇聚、集中监控、动态管理与精准响应。

1. 总览图

作为系统的主入口和运行态势中枢，该模块以空间地理信息系统（GIS）为基础，融合水工建筑物三维模型与设备状态数据，构建实时动态的工程全景视图。

技术逻辑：

基于数字高程模型（DEM）与地形图构建二维底图；

通过三维建模技术叠加坝体、溢洪道、闸门等工程构件；

接入各类传感器数据，绑定地图实体，实现状态颜色标注与动画动态；

图层管理模块支持用户自定义叠加、开启、关闭不同类型图层（视频点位层、渗压监测层、开度显示层等）；

地图支持缩放、拖拽、旋转，具备三维视角调整与飞行路径漫游能力。

2. 设备监控

该工程核心设备（闸门、电控系统等）运行参数的实时监控、历史趋势分析与异常状态识别。

（1）监控范围

闸门类设备：实时开度（%）、电机运行电流（A）、启闭速度（cm/s）、启闭时间记录；

供配电系统：电压、电流、有功功率、无功功率、频率、相位；

液压与润滑系统：油压、油温、流量、电磁阀开关状态等。

（2）功能

实时数据曲线图、仪表盘、多设备比较图；

自定义监控参数与预警阈值设置；

数据断点与突变检测，生成事件日志；

支持横向比较（多个设备相同指标）与纵向追踪（单设备多时段趋势）。

3. 视频监控

以“可视+智能”为核心，系统引入高清视频监控流，并结合 AI 识别算法，实现工程关键区域的实时视频呈现与事件分析。

实时视频查看窗口，与 GIS 图层中的视频点位空间绑定；

历史视频回放功能，按时间段选择、按事件跳转；

AI 视觉识别：入侵检测（非法进入警戒区）、火情识别、水面垃圾漂浮物识别、人员行为分析（跌倒、长时间停留等）；

智能事件叠加地图高亮标注，并与报警系统联动触发。

4. 异常报警

实现从“异常状态识别 → 自动报警 → 工单派发 → 处置记录 → 闭环归档”的全过程信息化、标准化异常管理。

主要功能：

报警规则引擎：支持静态值越限、动态趋势预测、规则组合触发、模型辅助判断等多种方式报警；

报警信息管理：报警级别划分（I~IV级）、报警时间、持续时间、处理状态、责任单位；

事件联动处置：生成维修工单，推送至移动端运维系统，指定处理人；

闭环记录归档：工单完成后填写处理详情，上传处置照片或视频，归入事件档案库。

3.3.3.2.2 综合调度

综合调度用于展示和管理水库的调度工作，涵盖水位、蓄水量、出水量、流量等信息。其功能包括：

1、实时水位和流量监控：通过集成多点水文监测设备，实时显示水库不同区域的水位、入库流量、出库流量等，支持水位变化的颜色渐变动态展示。

2、调度方案展示与模拟：用户可以查看当前执行的调度方案，包括计划中的水库蓄水和泄洪操作。支持通过仿真功能模拟未来调度效果，在不同降雨条件下的水位和流量变化。

3、历史调度回顾：支持查看过往调度方案和执行情况，并通过数据分析提供历史数据曲线，以辅助决策优化。

直接以界面集成的方式接入水库枢纽综合调度系统中的“综合调度一张图”，能满足水库调度的基本需求。

1. 实时监控

（1）水位和流量实时监控

通过传感器网络实时显示各节点的水位和流量，颜色动态变化标示水量情况，防

止水量过大或过小造成供水问题。

（2）设施状态监控

显示各类设施的运行状态，并支持远程操作与控制，确保水流的顺畅。

2. 数据统计分析

对各输水路径的水量平衡、供水效率、调度执行情况进行汇总，涵盖总干渠及南北干管的输水量分析，向各水厂及受水片区供水情况的总结。用户可选择时间段（月度、季度、年度）查看历史调度方案执行情况，分析各时段的供水效率、资源分配合理性以及供需平衡的执行效果。

3. 供水趋势分析

基于遥测站点采集数据的历史记录，对渠道和管道的供水量、用水片区需求波动进行趋势分析，展示长期变化趋势。管理人员可以利用该分析进行未来供水计划的制定，确保在需求高峰期能够提前采取措施。

4. 数据可视化呈现

该模块通过图表、地图、仪表盘等可视化工具，将整个供水系统的供需数据、调度执行情况、各片区的供水量和用水效率直观地展示出来，帮助调度管理人员了解桃曲坡渠道、管线输水系统整体运行效率。通过色彩区分展示供水压力、供水流量的相对高低情况，辅助识别供水调度中的潜在问题

5. 数据导出与报告生成

可以将统计分析结果以定制化报告形式输出，供相关领导参考。报告涵盖了输水调度的关键绩效指标，水量调度、各管道的供水效率、各水厂、各片区供需水量匹配度等。

3.3.3.2.3 水情监测

“水情监测”构建出一个集感知、分析、预测、决策、联动于一体的可视化水情监控平台，为水库调度、风险预警和应急管理提供实时、全面、直观的数据支撑。

水情监测以三维数智赋能场景为展示载体，融合了 BIM（建筑信息模型）、GIS（地理信息系统）和 IOT（物联网）感知技术，真实还原水库实体、地形、建筑及设施布局。在界面中，用户可自由缩放、旋转、点击，全面查看水库全貌及其关键部

位，大坝、闸门、放水建筑、溢洪道、管理站房等，实现“全景感知、一图尽览”。

（1）水位的动态监测。通过接入水尺图像识别装置、雷达水位计、压力式水位计等设备，实时显示水库当前水位，并与汛限水位、死水位、设计最高水位等基准值进行对比。当水位超限或异常波动时，系统会自动触发预警并在界面中高亮提示，配合历史水位趋势图，实现对水位变化趋势的研判。

（2）集成了雨量监测功能。通过布设在库区及上游流域的自动雨量监测站，采集并展示小时级、日级和累计降雨量，配合降雨等值面图和雷达降水图，直观展示降雨强度与分布范围，为判断来水趋势和洪水风险提供参考。系统还支持接入天气预报数据，用于未来降雨趋势分析。

（3）展示入库流量、出库泄水流量、总库容和动态库容利用率等参数。箭头与数字结合的可视化方式，动态表示水流方向与强度。结合库容计算模型，可实时展示当前水库的调蓄能力和运行负荷，支撑调度决策。

（4）接入了视频监控资源。用户可通过点击图中监控图标查看实时视频画面，覆盖溢洪道、水尺、水工建筑、重要站点等关键位置。系统还配备 AI 图像识别功能，可自动读取水尺数值、判断水面状态、识别漂浮物和设备运行情况等，提升智能感知能力。

（5）支持降雨、水位、设备状态等多源预警信息的集成展示，采用红橙黄蓝四色预警标识不同等级，并结合 GIS 标注预警区域，点击可查看详细预警内容和相关响应预案，提升事件处置效率。

（6）嵌入水文-水动力模型，可根据实时数据自动启动未来 24~72 小时的水位预测、来水预估和调度模拟，预测结果以趋势曲线和动态模拟图形式展示，供决策人员参考。支持多情景预演与对比，不同降雨量、不同调度方式下的水位演变情况等。

（7）界面设计上，“一张图”采用模块化布局，中部为三维场景主视图，左侧显示参数面板，右侧为趋势图与预警信息，底部为时间轴控制区，可进行历史回溯与动态播放。用户可通过顶部工具栏选择显示图层、模型方案、模拟时间段等，实现高度自定义的交互体验。

3.3.3.2.4 安全监测

大坝安全重点展示水库大坝的结构监测数据，确保大坝的稳定和安全运行。具体功能如下：

（1）监测数据展示

集成应力计、渗压计、温湿度计、测缝计、沉降计、GNSS 等各类传感器的数据；

利用三维数字模型实现数据图层叠加展示，支持热力图、点位图、剖面图等形式；

实现全坝面监测数据的统一上图，支持不同时间维度的对比分析；

支持自定义展示图层，选择“结构应力图层”、“变形趋势图层”等。

（2）坝体渗流监测

利用布设在坝体、坝基、坝肩的渗流监测设备，感知渗压、流向、流量；

动态构建渗流场分布图，并实时叠加在坝体三维结构中；

配套异常识别算法（突变检测、趋势外推）自动识别“渗流异常”区域；

（3）变形监测展示

显示坝体内部及表面主要受力区域的应力大小与分布方向；

动态展示坝体沉降、水平位移、裂缝变化等指标的演化过程；

引入时间轴组件，支持时间段筛选与趋势播放；

（4）安全预警

建立基于数据融合的多因子风险分析模型，包括应力、渗压、沉降等参数，自动识别大坝安全问题；

区域划分安全等级，自动标注“安全、预警、危险”三类区域；

支持短信、App、监控大屏、调度终端等多渠道联动告警推送；

提供维护建议与操作流程，辅助运维决策。

3.3.3.2.5 工程展示

工程展示负责桃曲坡水库及其附属工程的全面三维展示，结合高精度 BIM 模型和 GIS 系统，将水库的物理工程结构与地理信息有机结合。具体功能如下：

1、三维工程模型展示：通过 BIM 技术展示水库各类建筑结构的三维模型，包括

主坝、溢洪道、高低放水塔、分水闸、节制闸等。可以旋转、缩放和漫游，查看设施的结构细节。

2、地形与环境结合展示：通过 GIS 技术展示水库周边的地理环境，包括周围河流、山区和植被等地理信息，与水库的工程结构无缝结合。

3、动态数据展示：在三维模型中实时显示设备的运行数据，水泵的运转状态、闸门开关状态、传感器数据等，支持按需显示关键数据。

4、设备维护与检修信息：点击工程模型中的任意设备，可查看设备的历史维护记录、检修报告及当前健康状态，支持按时间轴查看历史变化趋势。

3.3.4 公众服务

3.3.4.1 移动 APP

开发移动端，实现水库“基础信息随时查、监测信息随时看、业务事项随身办”，满足水库管理单位相应人员移动业务处理和信息获取的需求。主要包括综合看板、预警信息、移动巡查、统计分析等，实现管理人员随时随地全天候、在线化、移动化水库管理，有效提高水库管理水平及业务办理的效率。

3.3.4.1.1 主题数据

在数字孪生水库移动 APP 系统中，数据是功能实现与业务闭环的基石。主题数据作为系统的“底层神经网络”，承载着从结构感知、实时监测到任务执行、预警响应再到用户行为分析的全过程支撑能力。本方案围绕六大核心主题数据类型，系统性描述其构成、来源、标准、作用与处理机制，为移动端各项业务功能提供高效、稳定、可靠的数字基础。

数据类别	数据说明	关键用途
工程结构数据	工程空间信息、构件属性、结构类型与模型关联信息	定位导航、监测点绑定
实时监测数据	水位、流量、雨量、渗压、位移、沉降、设备状态等数据	实时感知、趋势分析、预警触发
运维管理数据	巡检任务、维修记录、人员信息、设备档案	任务闭环、设备管理、人员调度
预警响应数据	预警类型、等级、触发时间、处理过程与结果	联动响应、事件管理、闭环跟踪
用户行为数据	登录记录、操作轨迹、功能调用频次、行为日志等	绩效评估、系统优化、合规验证

多媒体采集数据	照片、视频、语音、图像识别结果与位置信息	隐患记录、图文联动、AI 识别与溯源支持
---------	----------------------	----------------------

3.3.4.1.2 综合看板

汇总桃曲坡水库水雨情信息、安全监测信息、视频监控等实时监测信息，结合不同监测对象展示对应数据。

(1) 水雨情监测

用户可查看水库相关水位、雨量以及流量数据。可以通过搜索站点名称查看对应站点数据信息。

(2) 安全监测

用户可根据水库不同部位筛选查看安全监测数据信息。

(3) 视频监控

用户可通过区域筛选查看其区域内的视频监控数据。

(4) 二维码

支持扫描二维码识别设备的基础信息以及巡检信息等内容，以整体掌握设备的情况。

3.3.4.1.3 预警信息

整合通知、公告、提醒、预警、处置流程、审批事项等数据资源，汇集至统一的处理入口，用户可在此对相关内容或事项进行直接办理。

动态收取各类通知、公告，具体人员可查看其已读、未读状态，可进行接受、拒绝等意见反馈，同时具备通知公告的发送功能。

整合来自 Web 端的水雨情、水质、设备运行、工程安全、视频监控等多种类别的智能告警信息，并能将任一类别的告警信息按待处理、处理中、已处理等不同处理阶段进行归类，可直接将处置意见和具体要求反馈至具体负责人，相关意见直接纳入流程环节中。

能满足相关负责人对多种类别的待处置业务进行掌上审批处理，并能将任务分发到负责人员，待处理业务将以通知消息的形式及时发送给用户，便于任务及时得到处理。

3.3.4.1.4 移动巡查

移动巡查包括巡检指令、巡检轨迹绘制、巡查信息上报等功能。其中，巡检过程中水闸、大坝等工程情况的图片、视频拍摄，工程位置的采集，工程基本情况的录入；工程险情的图像、语音、视频拍摄采集，险情位置的采集，险情基本情况的录入，模块通过相关信息的采集，提高水库对多媒体资料的采集与管理水平；

巡检指令反馈

巡检指令主要用于巡检人员利用移动端接受上级领导派发的巡检任务，同时也可用于巡检任务完成情况的上报。

巡查轨迹展示

实现对巡查员位置信息上报功能，系统每隔 10 秒自动上报一次实时位置信息，系统后台接收实时位置信息后可统计绘制出该巡查员的巡检轨迹。

巡检信息上报

巡检信息上报提供实时上报以及暂存上报功能。实时上报主要针对网络环境较好的条件下，将现场采集得到的轨迹、图片、视频、语音、文字等信息实时上传至平台；暂存上报主要针对网络环境条件较差的条件下，可利用终端暂时缓存文件，待网络条件较好的情况下进行统一上报。

具体包括巡查日志、巡查轨迹自动上报、现场问题照片、视频、语音等录制的上传。

处理结果反馈

当巡查员发现隐患时，可实现隐患上报。并在处理结束后进行处理结果反馈的功能，处理员对隐患或异常情况进行处理排查后，可通过拍照、语音、视频或文字编辑发送，实现隐患或异常情况的处理结果反馈。

我的巡查

主要统计用户自身的巡查记录、上报巡查的问题等。

3.3.4.1.5 统计分析

数据统计分析子系统为管理层和调度人员提供全面的数据分析功能，帮助用户根据实时数据和历史数据进行供水效率和调度效果的分析与优化。

供水量统计：系统汇总供水的历史供水量，按日、月、季度或自定义时间段进行

统计分析，帮助管理层评估供水效果，并为未来的调度决策提供数据支持。

报警统计分析：该功能将所有报警信息进行统计分析，调度员可以查看不同时间段内各类报警的发生频率、影响范围和处理时间，为后续供水系统的维护和优化提供依据。

图表与报表生成：系统支持自动生成图表和报表，用户可以在移动端查看关键运行数据和统计结果。报表可以导出或发送至邮箱，供后续参考和决策使用。

3.4 “四管”建设技术要求

“四管”工作建设内容包含：标识标牌提升改造以及水库维修养护。

3.4.1 标牌标识

为了进一步到达标准化建设部级标准，对桃曲坡水库坝区、溢洪道、高、低放水洞闸房的标识标牌进行补充完善，标识标牌内容主要包括危险源辨识标牌、警示、指令、指引、提示、制度、闸门启闭机操作规程等。

3.4.2 运行维护

3.4.2.1 运行维护服务总体架构

运行维护服务体系由运行维护服务制度、运行维护服务流程、运行维护服务组织、运行维护技术服务平台以及运行维护对象五部分组成，涉及制度、人、技术、对象四类因素。制度是规范运行维护管理、工作的基本保障，也是流程建立的基础。运行维护服务组织中的相关人员遵照制度要求和标准化的流程，采用先进的运行维护管理平台对各类运行维护对象进行规范化的运行管理和技术操作。

（1）运行维护服务制度

根据管理内容和要求制定一系列管理制度，覆盖各类运行维护对象，包括从投产管理、日常运行维护管理到下线管理以及应急处理的各个方面。此外，为实现运行维护服务工作流程的规范化和标准化，还需要制定流程规范，确定各流程中的岗位设置、职责分工以及流程执行过程中的相关约束。

（2）运行维护服务工作流程

应依据管理环节、管理内容、管理要求制定统一的运行维护工作流程，实现运行

维护工作的标准化、规范化。其环节包括事件管理、问题管理、变更管理和配置管理。

（3）运行维护服务组织和队伍

运行维护管理部门应根据其运行维护服务工作的内容和流程确定各项工作中的岗位设置和职责分工，并按照相应岗位的要求配备所需不同专业、不同层次的人员，组成专业分工下高效协作的运行维护队伍。

（4）运行维护技术服务平台

运行维护技术服务平台包含实施运行维护和技术服务的各种手段和工具，通过技术手段固化标准化的流程、积累和管理运行维护知识并开展主动性运行维护工作。

3.4.2.2 运行维护服务制度

为规范本项目运行维护的管理，需建立运行维护管理机构内部管理制度，以提高管理水平和服务质量。

建立健全专项工作会议制度，运行维护管理机构组织灌溉中心各处室、各县区单位进行信息化软硬件运维专项工作会议，提出信息化存在的问题，提出修改意见，讨论优化方向。原则上至少每两个月进行一次。

建立健全培训制度，强化对软硬件使用培训的力度。各科室根据需要提出培训申请(包括参训人员、培训内容等)，运行维护管理机构组织运维小组进行专项培训。

建立健全应急管理制度，周全考虑面对软件重大事故，建立应对措施与应急流程。重大事故包括但不限于：大范围系统中断、区域性系统崩溃、关键业务中断、大范围病毒爆发、系统严重破坏、数据严重破坏等。

落实运维经费管理制度：依据《水利信息系统运行维护定额(试行)》，做好信息系统运维经费的申请和审批，逐步落实运维经费保障信息系统的可持续运行。每年认真执行运维资金预算工作，上级财政部门要积极落实运维资金，同时积极申请新接收项目的运维资金，努力形成长效的运维机制。

3.4.2.3 运行维护任务

由于水利系统结构复杂，工作分散，信息孤岛现象严重，信息化部门与业务部门之间以及信息化部门内部的决策机制有待完善，运行维护系统建设务必要系统化、体

系统化思考运维流程、组织和技术平台的建立，本项目针对应用层、平台层、基础设施层以及感知层系统进行运行维护方案建设。

（1）业务应用层系统

应用层系统运行维护应包括性能检测、运行状态检查、预防性措施、故障处理以及技术咨询等。

性能监测：每天监测系统各项功能运行状态，并形成监测记录。部分功能对实时性要求很高，对系统性能需要高度重视，当出现异常时及时查找原因。

运行状态检查：在性能监测的基础上定期检查各功能运行的健康状况，保证各子系统稳定运行。有些功能本身具有自备份程序功能，运行系统出现故障时可以启用备份运行。

预防措施：制定切实可行的预防性措施，保证在出现不同故障时能尽快恢复系统运行，在出现难以修复的故障时，可以牺牲性能，但要保证系统可用。

故障恢复：制定切实可行的故障恢复措施，保证在出现故障时能尽快恢复系统运行。

咨询：针对业务应用和技术问题，通过电话、电子邮件、传真或远程访问等方式进行咨询。

（2）支撑平台层系统

平台层系统运行维护应包括系统平台运维和基础设施平台运维。通过统一运维管理平台，实现全链路的系统状态监控和运维管理。基于统一运维管理平台，提供全方位的运维服务，包括运维管理体系建设服务、日常运维支撑服务、高级运维服务等。

运维管理对象包括传输网络、硬件设备、虚拟资源池等。运维平台实现对网内平台的整体运维管理，包括云基础设施监测、应用监测、性能监测等。运维服务包括运维流程设计服务、日常运维服务、健康度管理服务、性能管理服务、安全管理服务等。可实现服务器、存储、交换机、路由器、防火墙、视频监控等设备和虚拟化资源、应用系统的统一管理，为网络系统提供自动化部署，可视化故障诊断、智能容量分析等功能，提高运维效率，保障系统稳定运行。

（3）感知层系统

视频监控管理：平台支持基于 GB/T-28181 协议、eSDK 等接口进行视频状态监控及视频质量检查分析功能，实现摄像机的连通状态、信号缺失、画面偏色、清晰度故障、亮度故障、条纹干扰、雪花干扰、场景变换、画面冻结、云台控制失效、人为遮挡的故障检测。通过查询一段时间内设备在线率、离线率、设备故障率等信息生成报表，支持周期报表任务、即时报表任务；支持报表导出为 EXCEL 文件格式。

采集设备运维：采集设备管理分为设备日常运行维护和设备应急维护两部分。

设备日常运行维护：检查、更换系统所必需的易损设备，定期清洗维护系统各种设备设施；定期检查站房内的各种安全设施，保持机房、监测用房（监控箱）的清洁，保持设备的清洁，保证各种设施完好和功能正常。并切实做好防盗、防火等措施，保障站房内系统及人身安全，预防各种意外情况的发生。

设备应急维护：运维发生故障或者接到故障通知后，在 12 小时内做出回应，远程无法解决的问题，则在接到通知后 2 天内达到现场进行处理；对于一些日常出现的容易诊断的故障，运维时直接带备件到现场进行针对性维护，此类故障排除时间不超过 48 小时。

3.5 矩阵管理平台技术要求

矩阵管理综合平台基于水库基础数据、历史数据、地信数据、实时监测监控数据资源，运用大数据云计算、应用支撑平台的支撑能力，发挥地信 GIS 一张图、三维可视化等多种图形化展现的作用，全面承载数字档案管理、水库防洪调度、水库洪水预报、水量调配监控、水库安全管控、赋能管控等核心业务可视化功能，满足“4×4”矩阵管理业务需求的信息化平台，实现一屏知全局、一键通业务，为领导决策、水库应用、服务公众提供全方位支撑。

3.5.1 业务流程

整合接入库区上下游建成的雨水情监测、大坝安全监测、视频监控等数据，实现管控全天候。对水库划界信息、水库概况、注册登记等静态要素信息，以及水库全周期数字档案信息实行动态管理，掌握运行全要素。

将水库管理体制机制、法律法规和管理制度、组织人事、“三个责任人”和技术

培训记录等进行数字化管理，全过程记录工作落实情况，实现水库管理各项工作在线监管，助力水库各项业务实现数字化管理。

全面整合水库在除险加固、日常维修养护、安全管护、执法巡查等各项工作的成果，注重加强网络安全防护，为实现水库“防洪保安全、供水保质量”提供有效的安全保障。

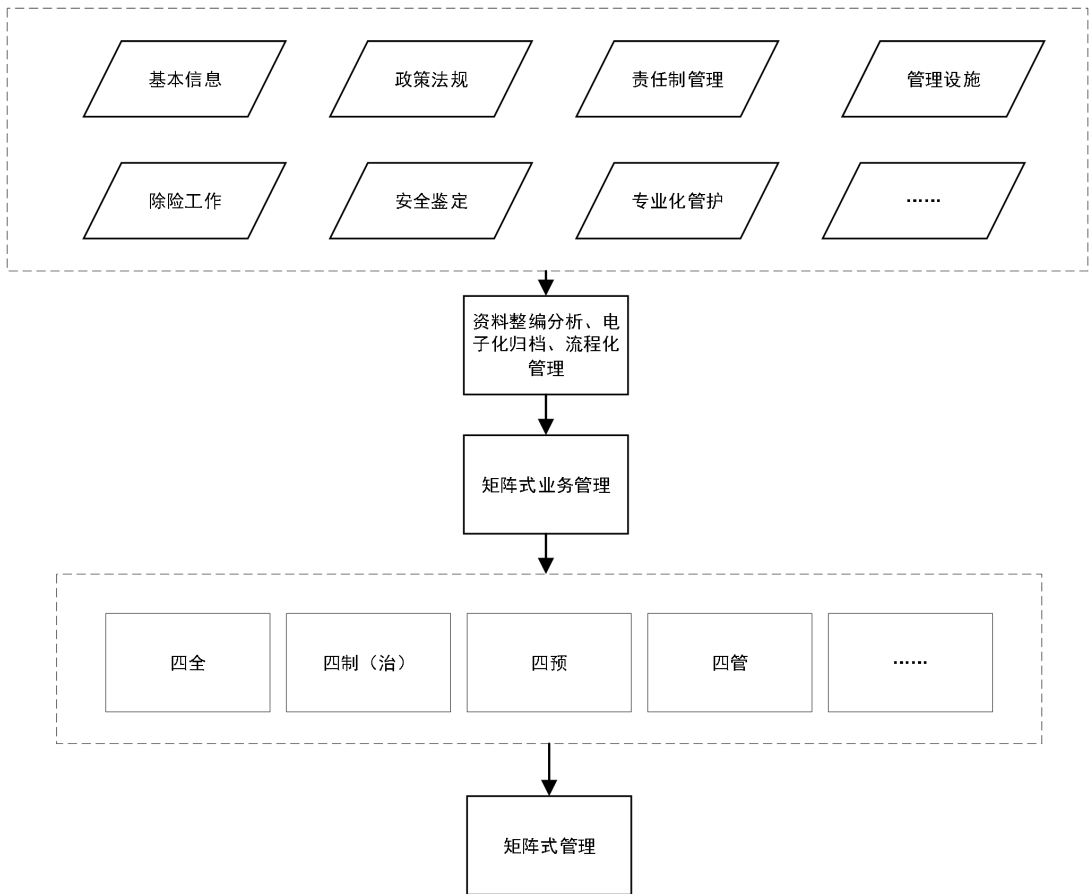


图 6.5-1 矩阵管理业务流程

3.5.2 功能组成

矩阵管理平台，围绕实施全覆盖、全要素、全天候、全周期“四全”管理，完善体制、机制、法治、责任制“四制（治）”体系，强化预报、预警、预演、预案“四预”措施，加强除险、体检、维护、安全“四管”工作，推进桃曲坡水库安全设施建设工程，提升水库运行管理精准化、信息化、现代化水平。

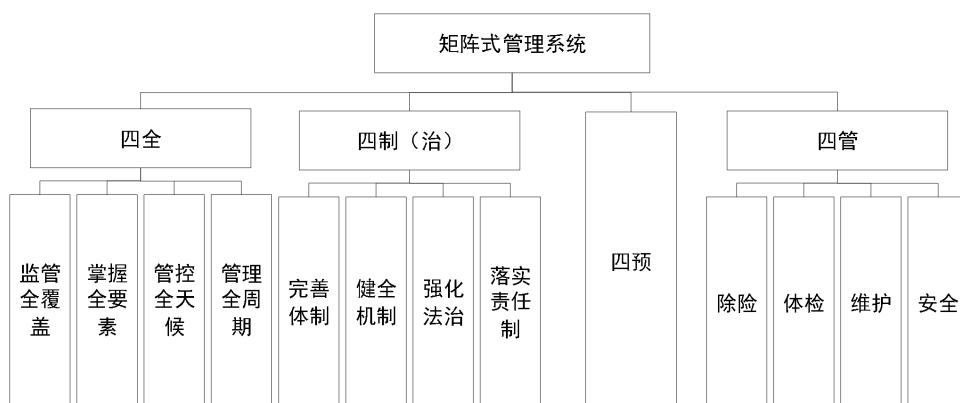


图 6.5-2 矩阵管理应用功能结构图

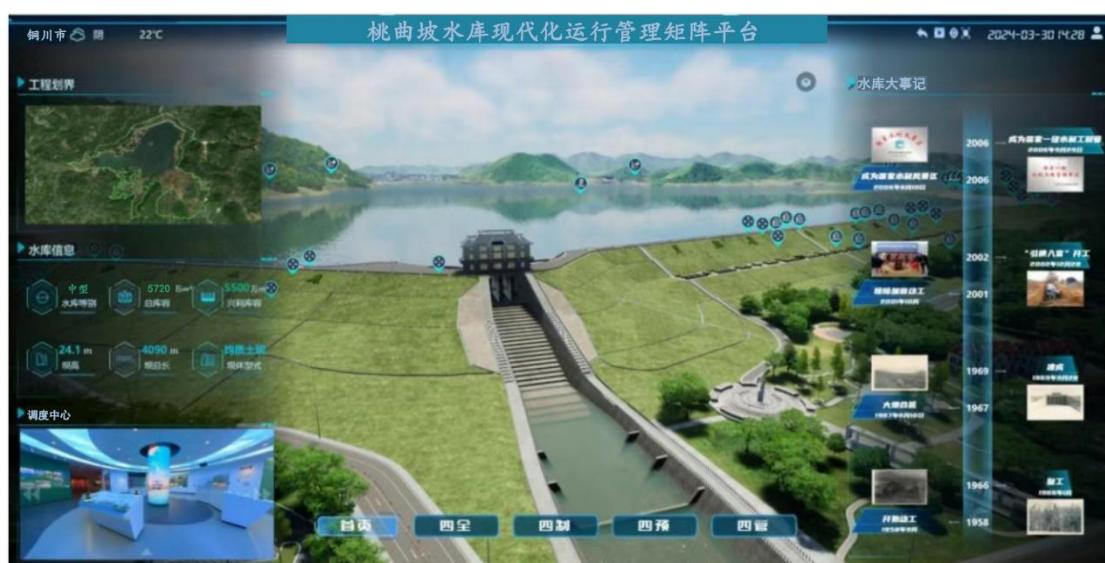


图 6.5-3 矩阵管理平台 UI

3.5.2.1 四全应用

（1）监管全覆盖

对水库的运管主体、注册登记、基础信息、运行管理信息等进行分级分类管理并统计展示。并遵循共建共享要求，将数据共享至上级平台。

（2）掌握全要素

对水库的库区要素、工程要素及下游要素进行数据汇总，并分级分类进行信息查询展示。

库区要素：坝址以上控制流域面积、多年平均降雨、水库淤积、社会经济（库区）

工程要素：包括设备设施和泄流曲线。设施设备：闸门运行状况、启闭设备运行

状况、发电机组运行状况、其他设备运行状况。

下游要素：最大淹没范围的库区淹没区域人员、城(集)镇、村庄、基础设施、耕(园)地统计；下游河道行洪能力统计。

(3) 管控全天候

汇总水库的雨水情、工情、大坝安全监测、视频等信息并实时分析应用，实现水库全天候动态监测及掌握安全运行性态与风险。

监测手段信息统计：遥感影像/InSAR/无人机/无人船/视频监控等信息统计。

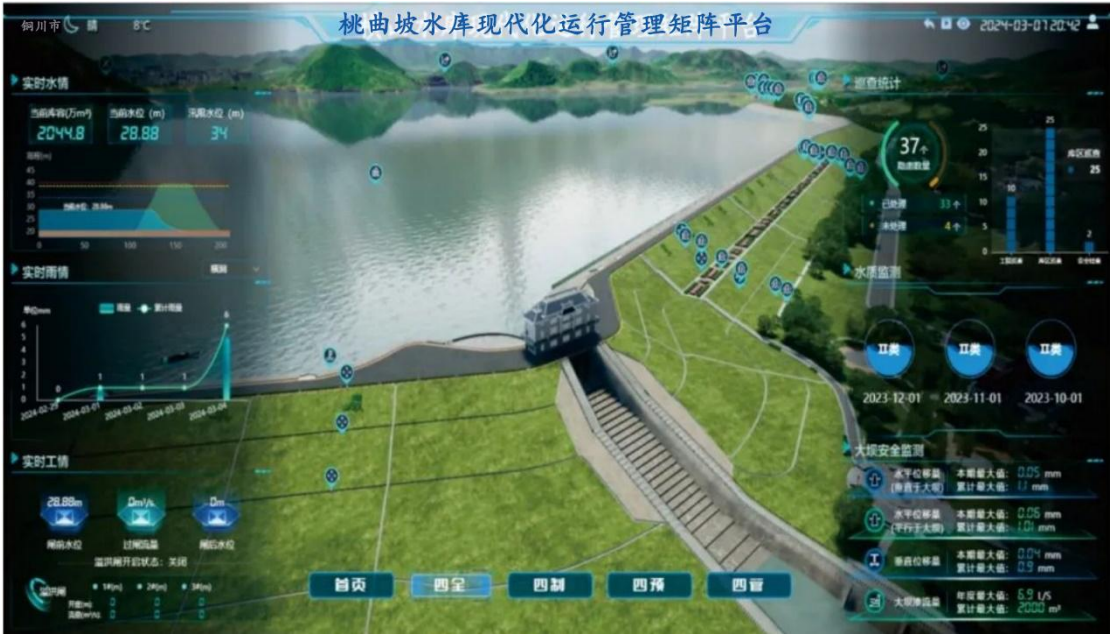
通讯方式：北斗短报文、4G/5G、卫星通讯、电话、广播、网络等情况统计展示。

(4) 管理全周期

对水库建设、运行、报废等信息进行汇总统计展示，查询水库全过程资料。建设水库数字档案库，促进了信息的集中存储，以便将整编后的水库现代化运行管理矩阵的相关资料进行电子化入库。

全周期数字档案：包括建设档案、运行档案、大事记等。

全过程运管数据：维修养护工作计划，时间、内容、投资金额（总和、对应来源）、投资来源（中央、省级、市县、一般债、自筹、其他）、方案等。



4 四全管理 UI

3.5.2.2 四制应用

（1）完善体制

对水库的组织管理体系分类分级统计查询，并对水库标准化和精细化考核评价进行统计查询。

（2）健全机制

对水库的岗位职责和培训情况进行统计查询，管理设施及维修养护投入统计查询。

管理设施情况统计，要素信息包括：常态化机制（日常管理机制）、管理用房、道路、通信、电力。

长效机制：调度运用、维修养护、检查监测、安全鉴定、应急管理、安全生产等内容统计展示。

机制保障：巡查管护，管护主体是否落实；经费保障，经费来源是否稳定；应急联动，提供联动部门、各部门分工协作情况、机制响应典型案例等内容。

机制经验：机制建设值得推广的经验做法，包括名称、文本、对应机制类型；级别。

（3）强化法治

对关于水库相关的法律法规、标准规范、规章制度、操作规程等进行汇总查询，对水库的水行政执法情况进行统计查询。

执法区域：协同执法情况、协同部门、事件描述。

违法案件情况：名称、发生时间（选择时间）、事件描述、处理结果、文档上传。

（4）落实责任制

对水库的三个责任人、公示公告及履职培训情况进行汇总统计查询。



四制应用 UI

3.5.2.3 四预应用

本功能模块对水库“四预能力”及“四预应用”进行了全面展示。此模块集成了数字档案管理、水库防洪调度、水库洪水预报、水量调配监控、水库安全管控、赋能管控等应用，具体细节已在相应功能章节中详述。



四预应用 (UI)

3.5.2.4 四管应用

对水库的管理工作按照“四管”工作要求，结合水库规范化、标准化及精细化管理细则，以工程日常工作管理业务和运行管理业务为核心，重点围绕水库综合管理、安全管理、工程检查、维修养护、调度运行管理等核心业务，提升水库专业化、精细化和标准化管理能力。

(1) 除险

统计展示水库是否进行常态化隐患排查，展示排查周期、上次排查时间、隐患名称（发现时间、发现手段、隐患严重程度、是否消除隐患）等信息。

(2) 体检

统计展示水库是否定期防汛检查、是否开展智能巡检、是否有险情等情况。

险情检查：是否定期防汛检查、是否有险情。

智能巡检：是否开展智能巡检

(3) 维护

统计展示水库开展日常维修养护、执法巡查、白蚁防治等各项工作的情况。

(4) 安全

统计展示水库是否配备应急保障等情况。



四管应用（UI）

4 系统性能技术指标

4.1 总体性能要求

桃曲坡水库安全设施建设工程作为水库智慧管理的重要技术支撑平台，应具备高可靠性、高实时性、高稳定性和高扩展性的系统性能。系统通过整合水雨情监测、大坝安全监测、水量调度监测、视频监控、自动化控制及三维数字孪生等多类业务系统，实现对水库运行状态的实时监测、动态分析与智能决策。

为保证系统稳定运行并满足水库管理业务需求，系统性能应符合以下总体要求：

1、高可靠性要求

系统应能够在长期连续运行条件下保持稳定工作，确保关键业务系统不中断运行。系统应通过冗余部署、故障自动恢复等技术措施，提高系统运行可靠性。

2、高实时性要求

系统应具备实时数据采集与处理能力，能够快速接收各类监测数据并进行分析处理，为水库调度决策提供及时的数据支持。

3、高并发处理能力

系统应能够支持多用户同时访问，并能够在高并发访问情况下保持稳定运行。系统应满足水库调度中心、管理部门及上级主管单位的访问需求。

4、良好的扩展能力

系统架构设计应具备良好的扩展能力，能够支持未来新增监测设备、新增业务系统以及系统升级扩展。

5、良好的兼容能力

系统应支持多种数据接口标准，能够与现有水利信息系统及第三方平台进行数据共享与业务协同。

6、安全可靠运行能力

系统应在设计中充分考虑网络安全、数据安全和系统安全要求，保证系统在复杂网络环境中的安全运行。

4.2 系统可用性指标

系统可用性是衡量系统稳定运行能力的重要指标。本工程建设的安设施水库系统应具备高可用运行能力，以满足水库日常运行管理及应急调度需求。

1、系统可用率

系统全年运行可用率应不低于 99%。在正常运行条件下，系统应能够连续稳定运行，不得出现频繁停机或系统崩溃现象。

2、系统故障恢复能力

当系统发生异常或故障时，应能够快速定位故障原因，并通过自动恢复或人工恢复方式及时恢复系统运行。关键业务系统的故障恢复时间原则上不应超过 2 小时。

3、系统容错能力

系统应具备一定的容错能力，在部分设备或模块出现故障时，不应影响整体系统运行。关键业务系统应采用冗余设计方式，提高系统运行可靠性。

4、系统稳定运行能力

系统在高负载运行状态下仍应保持稳定运行，不得出现严重卡顿、系统崩溃或数据丢失等问题。

4.3 数据采集与处理性能指标

安设施建设工程的数据来源主要包括水雨情监测、大坝安全监测、视频监控、自动化控制系统及外部数据平台等。系统应具备高效的数据采集与处理能力。

1、数据采集成功率

系统监测数据采集成功率应不低于 98%。在通信网络正常情况下，各类监测设备采集的数据应能够按规定周期稳定上传至数据平台。

2、数据采集周期

不同类型监测数据的采集周期应根据业务需求进行设置，一般应满足以下要求：

水位数据采集周期：1~10 分钟

雨量数据采集周期：5 分钟

流量数据采集周期：5~10 分钟

大坝安全监测数据采集周期：10～60 分钟

3、数据处理能力

系统应具备实时数据处理能力，能够对监测数据进行自动处理、统计分析及存储管理。系统应支持大规模数据存储与分析，并能够满足长期数据积累需求。

系统应具备以下数据处理能力：

实时数据接收与解析

数据质量检查

数据存储与归档

数据统计分析

数据查询与展示

4、数据存储能力

系统应具备海量数据存储能力，能够长期保存水库监测数据及运行数据。系统应支持历史数据查询与统计分析。

4.4 系统并发访问性能

桃曲坡水库安全设施建设工程应支持多部门、多用户同时访问，并能够在高并发访问条件下保持稳定运行。

系统应具备以下并发访问能力：

支持不少于 200 个并发用户访问。

系统在高并发访问情况下，页面响应时间应不超过 5 秒。

系统应支持多终端访问，包括 PC 端、移动端及大屏展示系统。

系统应支持跨浏览器访问，并保证系统功能正常运行。

4.5 系统接口性能指标

系统应提供统一的数据接口及业务接口，支持与各类业务系统及第三方平台进行数据交换。

1、 接口响应时间

系统对外提供的 API 接口响应时间应不大于 3 秒。在高并发访问情况下，系统

接口仍应保持较高的响应效率。

2、接口标准

系统接口应符合国家及行业相关标准，支持常见的数据交换格式，包括：

JSON

XML

HTTP/HTTPS 接口协议

系统接口应具备良好的开放性和兼容性，能够支持未来新增业务系统的接入。

3、接口安全控制

系统接口应具备安全认证机制，包括：

用户身份认证

访问权限控制

数据加密传输

通过以上措施确保系统接口数据交换的安全性和可靠性。

4.6 三维系统性能指标

安全设施建设工程的重要特点是通过三维可视化技术对水库运行状态进行直观展示，因此三维系统性能是系统建设的重要指标之一。

1、三维场景加载性能

三维系统在加载水库三维场景时，应保证较高的加载效率。系统首次加载三维场景时间应不超过 10 秒，场景切换时间应不超过 5 秒。

2、三维渲染性能

系统应支持高精度三维模型渲染，并能够实现水库工程结构、库区地形及监测设备的三维展示。系统应具备以下渲染能力：

支持大规模三维模型展示

支持高精度地形模型展示

支持三维模型分级加载

支持实时数据驱动的动态展示

3、三维交互性能

系统应支持多种三维交互功能，包括：

三维漫游

场景缩放

视角旋转

设备信息查询

数据动态展示

用户可通过三维系统直观了解水库工程运行状态，提高管理效率。

4.7 系统可靠性指标

为保证系统稳定运行，系统建设应满足以下可靠性要求：

关键服务器设备应采用冗余配置方式。

系统应具备自动数据备份与恢复功能。

系统应具备异常监测与报警功能。

系统应具备日志记录功能，能够记录系统运行状态。

4.8 系统扩展性能指标

安全设施建设工程在设计时应充分考虑未来业务扩展需求，系统应具备良好的扩展能力。

系统扩展能力应包括：

支持新增监测设备接入

支持新增业务应用模块

支持新增数据资源接入

支持系统功能升级

系统应采用模块化设计方式，确保系统能够在未来扩展过程中保持稳定运行。

5 设备技术参数要求

5.1 总体技术原则

桃曲坡水库安全设施建设工程设备体系是支撑水库数字化、网络化、智能化运行的重要基础设施，其设备配置应满足数据采集全面化、传输实时化、处理智能化和运行可靠化的总体要求。所有设备必须符合国家、行业及水利信息化相关标准，并满足智慧水库建设对高精度、高稳定性和高可靠性的技术需求。

本项目设备选型遵循以下基本原则：

5.1.1 先进性原则

所选设备应采用当前成熟可靠的先进技术，能够满足未来 5—10 年的技术发展需求。设备应支持数字化接口、网络化传输及远程管理功能，能够与数智赋能平台系统实现无缝对接。

5.1.2 可靠性原则

设备需具备高可靠性设计，适应水库复杂环境条件，如高湿度、高温差、雷电及电磁干扰等。设备平均无故障运行时间（MTBF）应不低于 50000 小时。

5.1.3 标准化原则

设备接口、通信协议及数据格式应符合国家及行业标准，如：

《水利信息化标准》

《水文自动测报系统技术规范》

《工业控制系统信息安全规范》

《网络安全等级保护标准》

5.1.4 兼容性原则

设备应支持多种通信协议和标准接口，保证与现有监测系统、视频系统、数据平台之间的兼容。

5.1.5 可扩展性原则

设备应具备扩展接口，以便未来增加监测设备、数据采集节点及智能分析模块。

5.2 水雨情监测设备

5.2.1 数据采集终端

- (1) 具有 RS485 接口，不少于 5 路；
- (2) 具有 RS232 接口，不少于 4 路；
- (3) 具有数字脉冲量接口，不少于 2 路；
- (4) 具有数字量 DI 采集，不少于 8 路；
- (5) 具有模拟量接口，不少于 8 路；
- (6) 具有可控制电源输出，不少于 4 路
- (7) 具有数字量 DO 继电器出口，不少于 6 路；
- (8) 具有内置全网通 DTU，支持不少于 4 个中心站；
- (9) 内置充电控制器，可直接接入太阳能电池板和蓄电池；
- (10) 具有 WIFI、蓝牙等任意一种无线接口，安装现场可使用无线通讯进行设备调试；
- (11) 直流供电范围优于 $9\sim 36V$ ，静态职守电流（自报式工作模式）不大于 1mA，工作电流（不含通信装置）不大于 10mA。
- (12) 支持电压、电流、充电功率、温度等多种工况参数采集上报；
- (13) 具有具有人机交互显示屏，不小于 4.3 寸，分辨率不小于 $128*64$ ，可显示采集到的实时数据和工作状态；
- (14) 符合 SL651-2014《水文监测数据通讯规约》，需提供水利部水文仪器检测中心的检测报告（全项通过）；
- (15) 符合 SL180-2015《水文自动测报系统设备遥测终端机》，需提供水利部水文仪器检测中心的检测报告；
- (16) 工作环境条件优于温度 $-30\sim 70^{\circ}C$ 。

5.2.2 北斗数传终端

(1) RDSS 技术指标

工作频率：S：S1、S2C_d、S2C_p，L：Lf0、Lf1、Lf2

接收信号门限功率：北斗二号： $\leq -127.6\text{dBm}$ 北斗三号：对于专用段 24kbps 信息帧， $\leq -123.8\text{dBm}$ ；对于专用段 16kbps 信息帧， $\leq -127.5\text{dBm}$ ；对于专用段 8kbps 信

息帧， $\leq -130.0\text{dBm}$

接收通道数：北斗二号： ≥ 10 个，北斗三号： ≥ 21 个；

发射信号功率： $\geq 37\text{dBm}$

短报文通信频率：默认 60 秒，根据北斗用户卡的频率确定

短报文长度：北斗二号： ≥ 120 个汉字；北斗三号： ≥ 1000 个汉字

动态特性：速度： $\geq 300\text{m/s}$ 加速度： $\geq 4g$

(2) RNSS 技术指标

工作频率：BD2 B1 $1561.098\text{MHz} \pm 2.046\text{MHz}$ ；

首次定位时间：冷启动： $\leq 35\text{s}$ ；热启动： $\leq 1\text{s}$

定位误差：水平 $\leq 10\text{m}$ ，高程 $\leq 10\text{m}$ (95%，PDOP ≤ 4 ，重点区域)

测速精度： $\leq 0.1\text{m/s}$

定位测速更新率： $\geq 1\text{Hz}$

定位模式：单 B1 定位；单 L1 定位；B1L1 兼容定位

(3) 电源

供电电压： $12\text{V} \sim 32\text{V}$

待机功耗：约 2 瓦 (24V | 85mA)

最大功耗 (RDSS 发射时)： $\leq 18\text{W}$ (5W 功放，持续时间：约 1500ms)

(4) 接口特性

通讯端口：不少于 1 路 RS232 串口 (可定制成 422、485 接口)

通讯协议：4.0 协议和 2.1 协议

(5) 环境指标

工作温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。

存储温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。

湿热：能在为 $+45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 95%的环境下正常工作。

外壳防护：终端防护等级 $\geq \text{IP67}$ 。

5.2.3 雨量计

(1) 承雨口内径： $\phi 200\text{mm}$ ；刃口锐角： $40^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ；

- (2) 分辨力: $\leq 0.5\text{mm}$;
- (3) 雨强范围: $0.01\text{mm} \sim 4\text{mm}/\text{min}$ (允许通过最大雨强 $8\text{mm}/\text{min}$);
- (4) 翻斗计量误差: $\leq \pm 4\%$ (在 $0.01 \sim 4\text{mm}/\text{min}$ 雨强范围)
- (5) 输出信号方式: 磁钢-干簧管式接点通断信号
- (6) 开关接点容量: D C $V \leq 12\text{V}$, $I \leq 120\text{mA}$
- (7) 接点工作次数: $\geq 1 \times 10^7$ 次
- (8) 工作环境温度: $-10 \sim +50^\circ\text{C}$
- (9) 工作环境湿度: $\leq 98\% \text{RH}$ (40°C 凝露)

5.3 大坝安全监测系统

5.3.1 变形监测

1、GNSS 接收机

定位精度:

(1) 静态解算精度: 平面: $\pm (2.5 + 0.5 \times 10^{-6} D)\text{mm}$; 高程: $\pm (5.0 + 0.5 \times 10^{-6} D)\text{mm}$ 。

(2) 动态解算精度: 平面: $\pm (8 + 1 \times 10^{-6} D)\text{mm}$; 高程: $\pm (15 + 1 \times 10^{-6} D)\text{mm}$ 。

数据传输:

(1) 支持 TCP/IP, MQTT, NTRIP Server, HTTPS 协。

(2) 支持多个数据流同时发送。

(3) 输出速率: $\geq 1\text{Hz}$ 。

(4) 网络: 4G 全网通。

电源:

(1) DC 12V 适应宽电压工作 $9 - 18\text{VDC}$ 。

(2) 主机功耗 $< 2\text{W}$ 。

(3) 支持通电自启。

环境:

(1) 工作温度: -40 到 75 度。

(2) 存储温度: -40 到 85 度。

(3) 防水防尘：等级 \geq IP68。

2、太阳能板

材质：单晶硅；

封装形式：高透钢化玻璃层压；

功率：100W；

电压：12V。

3、蓄电池

100AH/12V 免维护蓄电池；

不低于 3 年的使用寿命。

4、充电控制器

3A/12V

最大充电电流（50℃）： $\geq 10\text{A}$ ；

最大负载电流（50℃）： $\geq 10\text{A}$ ；

系统电压：12VDC；

防护等级： \geq IP22。

5.3.2 渗流监测

1、渗压计

序号	项 目	技术指标
1	标准量程	0.35 ~0.7 MPa
2	超量程	2×额定压力
3	分辨率	$\leq 0.025\%F.S$
4	精度	$\leq \pm 0.1\%F.S$
5	线性	$< 0.5\%F.S$
6	零漂	$< 0.02\%F.S$

2、仪器线缆

规格为 2X2X0.37 五芯屏蔽电缆。

电缆类型：双绞屏蔽电缆；

芯线面积： $\geq 0.35\text{mm}^2$ ；

芯线材料：铜芯镀锡，带聚丙烯绝缘；

芯线电阻： $<3\ \Omega/100\text{m}$ （单根）；

屏蔽材料：铝锡箔或高密铜网；

护套材料：挤压高密度聚乙烯；

护套厚度： $>1.65\text{mm}$ ；

护套耐压： $\geq 10\text{MPa}$ ；

5.3.3 裂缝监测

1、测缝计

序号	项 目	技术指标
1	标准量程	50~100mm
2	分辨率	$\leq 0.025\%F.S$
3	精度	$\leq \pm 0.1\%F.S$
4	线性	$< 0.5\%F.S$
5	零漂	$< 0.02\%F.S$

5.4 水量监测系统

5.4.1 超声波时差法声路流量计

声路数量 支持不少于 4 声路

测流精度 $\leq \pm 1\%$ （明渠规则断面，典型四声路）

$\leq \pm 5\%$ （明渠不规则断面，典型四声路）

供电电源 DC12-24V 或 AC220V

平均功耗 $\leq 10\text{W}$ （典型四声路）

显示内容 流量、累积流量、流速、液位、信号增益等

防护等级 $\geq \text{IP65}$

工作温度 $-35^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$

数据接口 RS485、RS232、4-20mA、RJ45 以太网口等

通讯制式 4G

外壳材质 不锈钢

数据存储 $\geq 32\text{GB}$

5.4.2 数据采集终端

- (1) 具有 RS485 接口，不少于 5 路；
- (2) 具有 RS232 接口，不少于 4 路；
- (3) 具有数字脉冲量接口，不少于 2 路；
- (4) 具有数字量 DI 采集，不少于 8 路；
- (5) 具有模拟量接口，不少于 8 路；
- (6) 具有可控制电源输出，不少于 4 路
- (7) 具有数字量 DO 继电器出口，不少于 6 路；
- (8) 具有内置全网通 DTU，支持不少于 4 个中心站；
- (9) 内置充电控制器，可直接接入太阳能电池板和蓄电池；
- (10) 具有 WIFI、蓝牙等任意一种无线接口，安装现场可使用无线通讯进行设备调试；
- (11) 直流供电范围优于 $9\sim 36\text{V}$ ，静态职守电流（自报式工作模式）不大于 1mA ，工作电流（不含通信装置）不大于 10mA 。
- (12) 支持电压、电流、充电功率、温度等多种工况参数采集上报；
- (13) 具有具有人机交互显示屏，不小于 4.3 寸，分辨率不小于 $128*64$ ，可显示采集到的实时数据和工作状态；
- (14) 符合 SL651-2014《水文监测数据通讯规约》，需提供水利部水文仪器检测中心的检测报告（全项通过）；
- (15) 符合 SL180-2015《水文自动测报系统设备遥测终端机》，需提供水利部水文仪器检测中心的检测报告；
- (16) 工作环境条件优于温度 $-30\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。

5.4.3 电磁流量计

测量范围 $0.1\sim 10\text{ m/s}$ （流速），对应流量范围： $11.3\sim 18096\text{ m}^3/\text{h}$ （基于满管流计算管径 DN200~DN800, 具体对应流量范围详见清单）

精度等级 $\leq \pm 0.5\%$ 示值误差（常规液体）， $\leq \pm 1.0\%$ （含固体颗粒或低电导率介质）

重复性 $\leq 0.2\%$

流体电导率要求 $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ （标准型），特殊设计可测 $\geq 1 \mu\text{S}/\text{cm}$ （如去离子水）

介质温度范围 $-25^{\circ}\text{C} \sim +180^{\circ}\text{C}$ （常规型）

工作压力 1.6 MPa （标准）

法兰标准 GB/T 9119、DIN 2501、ANSI B16.5 等（需与管道匹配）

5.5 无人机设备

5.5.1 无人机机库

尺寸舱盖开启：长 $\geq 1700\text{mm}$ 、宽 $\geq 700\text{mm}$ 、高 $\geq 460\text{mm}$

舱盖闭合：长 $\geq 600\text{mm}$ 、宽 $\geq 700\text{mm}$ 、高 $\geq 700\text{mm}$

重量： $\leq 55\text{KG}$

输入电压：100 至 240 VAC，50/60 Hz

最大功率： \leq 最大 800W

输出电压：直流 35V

充电时间： ≤ 27 分钟

防护等级： $\geq \text{IP55}$

续航时间： ≥ 5 小时

最高海拔： ≥ 4500 米

RTK 定位精度：水平： ≤ 1 厘米 + 1 ppm（RMS）垂直： ≤ 2 厘米 + 1 ppm（RMS）

网络接入：以太网/4g 两种及以上

摄像头：舱内+舱盖

防雷：20 千安防护

传感器：配备风速、雨量、环境温度、水浸、舱内温度、舱内湿度传感器

5.5.2 无人机

尺寸（展开，不包含桨叶）：长 $\geq 370\text{mm}$ 、宽 $\geq 400\text{mm}$ 、高 $\geq 200\text{mm}$

重量： ≤ 2000 克

最大起飞重量： $\geq 2000\text{g}$

续航： ≥ 40 分钟

水平飞行速度： ≥ 20 米/秒

最高飞行海拔： ≥ 6500 米

可承受风速作业时： ≥ 12 米/秒

最长飞行时间： ≥ 54 分钟

IP 防护等级： $\geq \text{IP55}$

作业半径： $\geq 12\text{KM}$

集成摄像机：（广角、长焦、中长焦、热成像和激光模块），采集精度： $\geq 1:500$

最多搭载平台 1 个

5.5.3 机库摄像头设备

无人机机库安防监控套装含一个高清摄像头、一个录像机。可通过手机远程实时查看监控画面，可远程喊话，支持夜视功能，为机库的安全保驾护航。

摄像头主要功能参数如下：

最高分辨率可达 $2560*1440@25\text{fps}$ ，在该分辨率下可输出实时图像；

支持登录锁定机制，及密码复杂度提示；

支持背光补偿，强光抑制，3D 数字降噪，数字宽动态；

支持人形侦测，联动声音报警；

支持 ROI 感兴趣区域增强编码；

支持开放型网络视频接口，ISAPI，SDK，GB28181 协议；

支持柔光灯补光，照射距离最远可达 30m；

≥ 1 个内置麦克风， ≥ 1 个内置扬声器，支持双向语音对讲；

符合 $\geq \text{IP66}$ 防尘防水设计，可靠性高。

录像机主要功能参数如下：

可接驳符合 ONVIF、RTSP 标准的众多主流厂商网络摄像机；

支持接入 H.265、Smart265、H.264、Smart264 视频编码码流；

解码性能强劲，最大支持 12 路 1080P 解码（开启 SVC 增强模式后，可提升至 16 路 1080P 解码）；

支持 800 万像素高清网络视频的预览、存储与回放；

支持 HDMI 与 VGA 同/异源输出，HDMI 最大支持 4K 超高清显示输出，VGA 支持 1080P 高清显示输出；

自带 ≥ 4 个 SATA 接口， $\geq 4T$ 存储，最大支持满配 10T 硬盘；

支持 IP 设备集中管理，包括 IP 设备一键添加、参数配置、批量升级、导入/导出等；

最大支持 8/16/16 路本地同步回放；

针对人、车及事件类型，支持快速回放与智能检索功能，大幅提升录像回放和检索效率；

支持萤石云服务，通过互联 APP 可实现手机远程预览/回放/配置；

支持萤石、ISUP 以及 GB28181 协议，轻松实现平台接入。

5.5.4 远程控制喊话

支持远程控制、吊舱控制、远程喊话，支持无人机远程定点拍照、录像，通过 WEB 可实时查看无人机飞行状态数据以及视频数据。

利用无人机搭载的喊话器进行实时远程喊话操作，实现空地作业协同。

通过 App 和 WEB 端均可远程控制云台动作、相机变焦及拍照录像。

机载喊话器参数如下：

喊话器，重量 $\leq 220g$ ，功率 $\geq 30W$ ，声压等级 $\geq 126dB$ ，扬声距离 $\geq 300m$ ，支持录音播放、文本转语音、音频文件播放等运行模式

5.6 视频监控设备

5.6.1 全景摄像机

2400 万 270 度 AR 全景摄像机全景画面由 6 个传感器拼接而成，实现 270 度的全

景监控。

全景摄像机：6 个 1/1.8 " 4MP2.8mm 全景镜头，最高分辨率及帧率可达 8160×2400@30fps；视场角：≥水平 270°，≥垂直 85°；星光级照度，≤0.0005Lux/F1.0（彩色），0.0001Lux/F1.0（黑白）。

细节摄像机：1/1.8 " 8MPProgressiveScanCMOS，最高分辨率及帧率可达 3840×2160@25fps；星光级照度，≤0.0005Lux/F1.5（彩色），≤0.0001Lux/F1.5（黑白），0Lux withIR；≥45 倍光学变倍，≥16 倍数字变倍；水平 360° 连续旋转，垂直-15° -90°（自动翻转）；采用高效红外阵列，低功耗，照射距离最远可达 500m。

系统功能：支持区域入侵、越界、进入区域、离开区域事件侦测功能；支持目标自动跟踪功能，通过设置智能事件规则，对设定区域内触发事件的运动目标在设定的跟踪时间内进行持续稳定跟踪，并可在跟踪过程中手动切换跟踪目标；支持手动选择跟踪目标，在设定跟踪时间内进行持续稳定跟踪；支持多目标自动切换跟踪，目标切换时间小于 1s；光口（FC）+电口（RJ-45）网络接口设计；支持基于行业平台实现 AR 立体防控；支持移动标签相关功能，包括但不限于单兵、稽查车辆、低空布控车辆等；具有 GPS 信号的目标，可以在监控画面上实时显示并展开业务应用；支持全景和细节的标签映射，同一目标只需标定一次。

全景摄像机可实现对库区及周边环境的全域覆盖与全要素可视化展示。系统通过高清画面叠加水位、降雨、流量、闸门开度等关键数据，动态呈现水库全貌、设施状态与水文变化；结合 AI 识别技术，对人员入侵、漂浮物堆积、坝体异常等风险进行实时标注与预警。同时，支持三维模型联动、历史回溯、多视角切换，构建从整体鸟瞰到局部细查的立体化监控体系

5.6.2 智能球型一体机

传感器类型：【全景】1/1.8 " progressive scan CMOS，【细节】1/2.8" progressive scan CMOS

最低照度：【全景】彩色：≤0.0005 Lux @ (F1.0, AGC ON)，0 Lux with Light；【细节】彩色：≤0.005 Lux @ (F1.5, AGC ON)，黑白：≤0.001 Lux @

(F1.5, AGC ON) , 0 Lux with IR

焦距: 【全景】4mm; 【细节】5.9 mm~188.8 mm, 32 倍光学变倍

补光灯距离: 【全景】红外 ≥ 30 m

【细节】红外 ≥ 150 m

红外波长范围: 850 nm

水平范围: 360°

垂直范围: -15° -90° (自动翻转)

宽动态: 真宽动态

内置麦克风: 支持

内置扬声器: 支持

音频: ≥ 1 路音频输入, 音频峰值: 2-2.4V[p-p], 输入阻抗: $1\text{ k}\Omega \pm 10\%$

≥ 1 路音频输出

报警: ≥ 2 路报警输入 ≥ 1 路报警输出

网络接口: 4G/5G; RJ45 网口;

SD 卡扩展: 内置 Micro SD 卡插槽, 支持 Micro SD/Micro SDHC/Micro SDXC 卡
(最大支持 512GB)

供电方式: DC36V $\pm 25\%$; 32W Max

工作温湿度: -30℃-65℃; 湿度小于 90%

除雾: 加热玻璃除雾

防护: $\geq \text{IP66}$; 抗干扰能力强, 适用于严酷的电磁环境, 符合
GB/T17626.2/3/4/5/6 四级标准。

智能球形一体机在识别到异常事件(人员入侵、漂浮物聚集、结构异常等)后, 自动生成报警信息并上传至监控平台。系统依据事件类型与风险等级进行分类处理, 触发对应的声光告警、短信推送和责任人通知。随后, 联动调度系统调用周边摄像头或控制设备开展响应操作。值班人员接警后, 通过终端查看报警图像、事件详情并进行确认、处置与反馈。处理结果与全过程数据同步归档, 支持追溯分析和模型优化, 构建报警识别、响应、处理、闭环的全流程管理机制。

5.7 网络安全

5.7.1 VPN

2U 机架式设备，CPU 和操作系统符合安全可靠测评结果要求，接口配置 ≥ 10 个千兆电口，双电源， ≥ 2 个扩展槽位，国密 IPSEC VPN 最大吞吐率 $\geq 2.5\text{Gbps}$ ，国密 IPSEC VPN 最大隧道数 ≥ 6000 条，国密 SSL VPN 最大吞吐率 $\geq 1\text{Gbps}$ ，国密 SSL VPN 最大并发用户数 ≥ 1600 。含 ≥ 200 个 SSL VPN 的客户端并发许可。

提供不低于三年硬件质保服务。

功能要求：

- 1、支持静态用户名口令、数字证书、短信、硬件特征码绑定、图形码认证方式，支持两种或两种以上组合认证方式；
- 2、支持 SPA 单包认证功能；
- 3、支持 PC 端、移动端客户端登录界面样式自定义设置，可设置客户端登录页背景、Logo、标题等；
- 4、支持网络加速功能；通过网络加速功能动态地调整拥塞窗口大小和发送速率；

5.7.2 入侵防御

1U 机架式设备，CPU 和操作系统符合安全可靠测评结果要求，内存 $\geq 32\text{G}$ ，硬盘 $\geq 512\text{G}$ MSATA，接口配置 ≥ 6 个千兆电口（含 1 个管理口和 1 个 HA 口，2 组 Bypass）， ≥ 4 个千兆光口， ≥ 3 个扩展槽位，整机吞吐率 $\geq 10\text{Gbps}$ ，最大并发连接数 ≥ 150 万，IDP 吞吐率 $\geq 4\text{Gbps}$ 。含 ≥ 3 年攻击检测规则库、应用识别库、地理信息库升级许可。提供不低于三年硬件质保服务。

功能要求：

- 1、支持扫描探测、暴力猜解、拒绝服务攻击、后门控制、溢出攻击、代码执行、非授权访问、注入攻击、URL 跳转、跨站攻击等类型的攻击检测和防护；
- 2、弱口令检测：支持对 SMTP、POP3、IMAP、FTP、TELNET、LDAP、RDP、MSSQL、DB2、REDIS、POSTGRESQL、HTTP 等服务的弱口令登录行为检测；
- 3、隐蔽通信检测：支持对 HTTP、FTP、SMTP、IMAP、POP3、TELNET 等服务的隐

蔽通信检测；

4、DDos 防护：支持对 IP 扫描攻击、端口扫描攻击等多种扫描攻击行为检测

5、特征库升级：支持自动检查自动更新、自动检查手动更新、手动导入等规则库升级方式。

5.7.3 数据库审计

1U 机架式设备，CPU 和操作系统符合安全可靠测评结果要求，内存 $\geq 32\text{G}$ ，硬盘 $\geq 4\text{T}$ ，接口配置 ≥ 6 个千兆电口（1 个管理，1 个 HA）， ≥ 4 个千兆光口（光口均自带光模块），冗余电源， ≥ 2 个扩展槽位，吞吐 $\geq 1\text{Gbps}$ ，可审计流量 $\geq 200\text{Mbps}$ ，SQL 处理能力 ≥ 10000 条/s。

功能要求：

1、支持细粒度解析 40+种数据库协议，包括关系型数据库、NoSQL、国产化数据库等，国产操作系统包含但不限于 KingBase、DaMeng、Oscar、GBase、Inspur_KDB、Highgo、GaussDB 等主流数据库系统；

2、支持数据库操作类、表、视图、索引、触发器、游标、事务各种对象的 SQL 操作审计；

3、支持从数据库流量中自动识别数据库，从流量分析结果中自动判别包含的数据库类型、版本、地址、端口、发现时间、会话时长、总事件数等信息，并且自动添加到待监控审计列表，无需用户提供网段、数据库地址等信息；

4、支持数据库服务器弱口令扫描，扫描出的弱密码支持脱敏显示；

5、支持对审计日志中敏感数据（身份证号、手机号、银行卡号等）进行掩码处理，进行隐私保护，敏感保护规则可自定义；

5.7.4 防火墙

1U 机架式设备，CPU 和操作系统符合安全可靠测评结果要求，内存 $\geq 16\text{G}$ ，硬盘 $\geq 512\text{G}$ SSD，接口配置 ≥ 10 个千兆电口（含 1 个 MGMT 口，1 个 HA 口），光口总数量 ≥ 16 个，其中万兆光口 ≥ 2 个，双电源， ≥ 1 个扩展槽位，防火墙吞吐 $\geq 8\text{G}$ ，并发连接 ≥ 300 万，每秒新建连接 ≥ 8 万，应用层吞吐量 $\geq 5\text{G}$ 。提供三年硬件质保服务。

功能要求：

- 1、网络接入：支持路由、透明以及混合接入模式，满足复杂应用环境的接入需求；
- 2、路由功能：支持静态路由、OSPF、OSPFv3、BGP、RIP、RIPNG 等动态路由、MPLS 路由；
- 3、访问控制：支持基于源 MAC、源端口、服务、时间、域名、URL 等多个元素进行访问控制；
- 4、资产管理：支持手动添加、被动扫描等方式获取资产信息，可展示资产 IP、安全评分、操作系统等信息，支持对资产进行统一管理和一键防护功能；
- 5、安全管理：支持管理员分权管理，能够自定义管理员权限；支持日志合并功能，可对外发日志进行加密传输。

6 系统集成技术要求

6.1 系统集成总体要求

桃曲坡水库安全设施建设工程系统集成是整个工程建设的重要组成部分，是实现水库信息化、数字化和智能化管理的关键技术环节。通过系统集成，将水文监测系统、水库安全监测系统、视频监控系统、通信网络系统、数据中心系统以及数智赋能平台进行统一整合，实现各类监测数据的统一采集、统一传输、统一存储、统一分析和统一展示，形成完整的水库管理体系。

系统集成工作必须以整体规划为基础，以先进技术为支撑，以稳定运行和长期可持续发展为目标，在系统建设过程中充分考虑水库运行管理的实际需求以及未来信息化发展的趋势。

系统集成应满足以下总体要求：

1、统一规划原则

系统建设应遵循统一规划、统一架构、统一标准的原则。在系统设计阶段，应对水库各类业务系统进行整体规划，避免各系统独立建设造成的信息孤岛问题。通过统一的数据标准、统一的通信协议以及统一的接口规范，实现系统之间的互联互通和资源共享。

2、先进可靠原则

系统应采用成熟可靠、技术先进的设备和软件平台，确保系统在复杂环境条件下长期稳定运行。所选技术方案应具备一定的前瞻性，能够满足未来 5—10 年的技术发展需求。

3、开放兼容原则

系统架构应具有开放性和兼容性，支持标准化接口和通用通信协议，能够与现有系统以及未来新增系统实现无缝集成。

4、安全可控原则

系统建设必须符合国家网络安全相关规定，建立完善的安全防护体系，包括网络安全、数据安全和系统安全。

5、可扩展性原则

系统应具备良好的扩展能力，在未来新增监测设备、业务功能或系统模块时，能够方便地进行扩展而无需大规模改造。

6.2 感知层集成技术要求

感知层是整个系统的数据来源层，主要负责对水库运行状态进行实时监测，并采集各类基础数据。

1、感知设备类型

系统感知设备主要包括但不限于：

水位监测设备

雨量监测设备

流量监测设备

渗压监测设备

位移监测设备

裂缝监测设备

视频监控设备

气象监测设备

2、数据采集要求

所有监测设备必须具备自动数据采集功能，并满足以下要求：

支持实时数据采集

支持定时采集

支持远程数据上传

支持设备状态监测

3、数据采集精度要求

监测数据精度必须满足相关行业标准

6.3 传输层集成技术要求

传输层主要负责将现场监测数据稳定、可靠地传输到数据中心。

1、网络通信方式

本项目通信方式可采用以下组合方式：

光纤通信

4G/5G 无线通信

微波通信

专用通信网络

根据现场实际条件选择最合适的通信方式。

2、网络拓扑结构

网络结构应采用分层结构设计：

核心层

汇聚层

接入层

该结构可以有效提高网络的可靠性和扩展能力。

3、数据传输要求

系统数据传输应满足以下要求：

数据传输延迟不超过 5 秒

数据丢包率低于 0.1%

网络可用率不低于 99.9%

6.4 平台层集成技术要求

平台层是整个系统的数据处理中心和业务管理核心。

1、数据采集平台

数据采集平台负责统一接收来自各类监测设备的数据。

主要功能包括：

设备接入管理

数据采集管理

数据缓存处理

异常数据识别

2、数据管理平台

数据管理平台负责对采集数据进行统一管理。

主要功能包括：

数据存储

数据清洗

数据处理

数据备份

数据管理平台应支持大规模数据存储能力，并能够满足长期数据存储需求。

3、数智赋能平台

数智赋能平台是系统的核心应用平台，通过建立水库三维模型，实现水库运行状态的可视化展示和智能分析。

数智赋能平台主要功能包括：

三维场景展示

设备运行状态展示

实时数据展示

历史数据分析

预警分析

平台应支持 GIS 地图和三维模型结合展示。

6.5 数据集成与数据治理

数据集成是系统建设的重要内容，通过建立统一的数据管理体系，实现数据资源共享。

1、数据来源

系统数据主要来源包括但不限于：

水文监测数据

安全监测数据

视频监控数据

气象数据

2、数据标准

系统数据必须遵循统一的数据标准，例如：

水利数据交换标准

空间数据标准

3、数据质量管理

系统应建立数据质量管理机制，包括：

数据校验

数据异常检测

数据清洗

6.6 系统接口集成要求

系统应提供标准接口，以支持不同系统之间的数据交换。

1、接口类型

数据接口

服务接口

系统接口

2、接口协议

系统接口应支持以下协议：

REST API

WebService

MQTT

3、接口安全

接口访问应具备安全认证机制，包括：

身份认证

访问控制

数据加密

7 系统测试与验收标准

7.1 总体要求

桃曲坡水库安全设施建设工程系统建设完成后，应按照国家相关法律法规、行业技术规范以及本项目招标技术标准的有关要求，对系统建设成果进行全面测试与验收。系统测试与验收是保障工程建设质量、确保系统稳定运行以及实现项目建设目标的重要环节。

系统测试的主要目的在于验证系统各项功能是否满足设计要求，检验系统性能指标是否达到技术标准，并评估系统在真实运行环境中的稳定性和安全性。通过系统化、规范化的测试工作，可以及时发现系统存在的问题并进行整改，从而保证系统投入运行后的可靠性和稳定性。

系统验收是在系统测试基础上进行的综合评价过程。验收工作应由建设单位统一组织实施，在监理单位监督下开展，并邀请相关领域专家参与评审。通过验收评审，对系统建设质量、技术性能、运行稳定性以及技术文档完整性等方面进行综合评估。

系统测试与验收工作应遵循以下基本要求：

测试工作必须在系统建设完成后进行；

测试内容必须覆盖全部系统功能模块；

测试过程必须形成完整记录；

测试结果必须满足技术标准要求；

验收过程应公开、公正、科学。

系统测试与验收完成后，应形成完整的测试报告和验收报告，并作为项目最终交付的重要依据。

7.2 测试与验收依据

系统测试与验收工作应依据国家、行业以及项目相关技术标准进行。主要依据包括以下几个方面。

1. 国家相关标准

系统测试与验收应符合国家信息化工程建设相关标准，包括但不限于：

- 《信息系统工程监理规范》
- 《信息系统工程验收规范》
- 《计算机信息系统安全等级保护基本要求》
- 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》

这些标准为信息系统建设质量评估提供了基本依据。

2. 水利行业标准

作为水利信息化项目，本工程还应符合水利行业相关技术规范，包括：

- 《水利信息化工程验收规范》
- 《水文自动测报系统技术规范》
- 《水利信息系统运行维护规范》
- 《水利工程信息化技术规范》

上述标准对水利信息系统建设、运行以及验收提出了明确要求。

3. 项目技术文件

系统测试与验收还应依据本项目相关技术文件，包括：

- 本项目招标文件技术标准
- 项目设计方案
- 系统实施方案
- 系统设备技术说明书
- 软件系统设计文档
- 系统测试方案

所有测试与验收工作应严格按照上述文件执行。

7.3 系统测试原则

系统测试工作应遵循科学性、规范性、客观性和全面性的原则。

1、全面性原则

系统测试必须覆盖系统建设的全部内容，包括但不限于：

数据采集系统

通信传输系统

数据管理系统

数智赋能平台系统

视频监控系统

业务应用系统

通过全面测试，可以确保系统各个组成部分均能够正常运行。

2、客观性原则

系统测试必须采用客观、公正的方法进行。测试过程中不得人为干预测试结果，所有测试数据必须真实可靠。

3、可重复性原则

系统测试方法应具有可重复性。在相同测试条件下，多次测试应得到一致或相近的结果。

4、安全性原则

系统测试过程中应避免对系统运行造成破坏。在安全测试过程中，应采取必要的安全防护措施。

7.4 系统测试组织管理

为保证系统测试工作的顺利开展，应建立完善的测试组织管理体系。

1、测试组织机构

系统测试工作应由建设单位统一组织实施，相关参与单位包括：

建设单位

监理单位

承建单位

第三方检测机构

专家评审组

各单位应按照职责分工，共同完成系统测试工作。

2、测试职责分工

建设单位主要负责测试工作的组织和协调。

承建单位负责提供技术支持并配合测试。

监理单位负责监督测试过程。

第三方检测机构负责开展专业检测工作。

专家组负责对测试结果进行评审。

3、测试准备工作

在系统测试正式实施之前，应做好充分的准备工作。

准备工作主要包括：

编制测试方案

搭建测试环境

准备测试数据

组织测试培训

测试方案应明确测试目标、测试范围以及测试方法。

4、系统功能测试

系统功能测试是验证系统各项业务功能是否符合设计要求的重要手段。

功能测试主要包括但不限于：

数据采集功能测试

数据传输功能测试

数据管理功能测试

数智赋能平台功能测试

视频监控系統测试

智能应用系统测试

通过功能测试，可以验证系统各功能模块是否正常运行。

5、系统性能测试

系统性能测试主要用于评估系统在高负载情况下的运行能力。

性能测试主要包括：

系统响应时间测试

系统并发访问测试

系统数据处理能力测试

系统应满足以下性能指标：

系统响应时间小于 3 秒；

系统应支持不少于 100 个用户同时访问。

6、系统稳定性测试

稳定性测试主要用于验证系统在长时间运行情况下的稳定性。

测试方法为：

系统连续运行 72 小时以上。

在测试过程中，系统不得出现重大故障。

7、系统安全测试

系统安全测试主要用于验证系统的安全防护能力。

测试内容包括：

用户身份认证测试

权限控制测试

数据加密测试

网络攻击防护测试

系统应符合国家网络安全等级保护要求。

8、数据准确性测试

数据准确性测试用于验证系统监测数据的准确性。

测试方法为：

通过人工测量数据与系统监测数据进行对比分析。

监测数据误差应符合设备技术标准要求。

9、系统测试流程

系统测试工作一般按照以下流程进行：

编制测试方案

搭建测试环境

执行测试计划

记录测试结果

分析测试问题

整改问题并复测

测试完成后，应形成系统测试报告。

7.5 系统验收

1、系统验收条件

系统验收应满足以下条件：

系统建设内容全部完成；

系统测试结果符合技术标准；

系统运行稳定可靠；

技术资料齐全完整。

2、验收资料要求

系统验收时应提交完整的技术资料，包括：

项目建设总结报告

系统测试报告

设备技术资料

软件系统说明书

系统运维手册

所有资料应统一归档。

3、试运行管理

试运行阶段是系统正式运行前的重要阶段。

试运行期间应重点观察：

系统稳定性

系统性能

系统安全性

试运行结束后，应形成试运行报告。

4、项目成果移交

系统验收通过后，应完成项目成果移交工作。

移交内容包括：

系统软件

系统数据库

系统源代码

技术文档

运维文档

所有资料应统一整理归档。

5、具备水利工程信息化(数字孪生)建设成果专业验收基本技术要求（试行）的所有验收条件。

第九章 工程量清单

1、工程量清单说明

1.1、工程量清单应与投标须知、合同条款、技术标准要求等招标文件内容结合起来理解、解释和使用。

1.2、本项目合同为固定单价合同，工程量清单仅是投标人投标报价的共同基础。最终结算工程量是承包人实际完成并符合技术标准和要求的工程量。

1.3、投标人须按照工程量清单，填写投标软硬件规格参数、投标单价与合价等要素，投标人根据所投产品的实际参数进行响应。

1.4、本次合同价是投标人响应项目要求的全部工作内容的价格体现，包括投标人完成本项目所需的一切费用（包括由承包人承担的硬件设备费、备品备件、专用工具、包装、运输、装卸、安装、调试和软件开发实施项目所需的资料、调研、需求分析及软件的设计、开发、测试以及技术服务、保险、税金、利润、试运行、运行维护、人员培训、验收费、质保期内的售后服务等以及合同包含的所有风险、责任等服务范围内包含的一切费用。）且本项目实施和验收阶段承包人需负责与招标人已建、在建（桃曲坡水库数字孪生项目）项目有关设备的联调、端口接入及系统集成等工作，其费用应综合考虑在相关系统的报价中，招标人不再单独支付。

1.5、投标人**拟采购的重要设备或关键性设备**等必须承诺提供厂商原装、全新的、符合国家及招标人提出的有关质量标准的、保证运行性能良好的设备，且所采购的设备厂家在同行业中口碑良好，所采购的设备为同类产品中的主流产品，且在采购前须先征求业主的意见或采购时邀请业主及监理三方协同前往。

1.6、工程量清单中的“单价”与“合价”栏应由投标人填报。投标人还应填报工程项目总价表，并在其结尾处填写投标总报价，报价货币为人民币。

二、投标报价说明

2.1、除招标文件另有规定外，投标人不得随意增加、删除或涂改招标文件工程量清单中的任何内容。工程量清单中列明的所有需要填写的单价和合价，投标人均应填写；未填写的单价和合价，视为已包括在工程量清单的其它单价和合价中。

2.2、投标人采购的软硬件设备需考虑招标人原有设备的兼容性，需保证系统能

正常运行。

2.3、暂列金额按固定价 200000 元计列，属单列资金，该项资金使用按合同有关条款执行，未按照要求填报或改变金额的投标文件将被否决。

2.4、工程保险费按工程量清单合计的 0.45%计列，工程开工后，保险费的支付金额以保险公司保单为准。

2.5、招标代理服务费按固定价 32000 元计列，未按照要求填报或改变金额的投标文件将被否决。

工程项目总价表

工程名称：桃曲坡水库安全设施建设工程

序号	项目分组名称	金额（元）	备注
一	雨量监测站		
二	大坝安全监测		
三	流量监测站		
四	水量监测站		
五	无人机巡查		
六	视频监视		
七	通信网络		
八	应用支撑平台		
九	数智赋能		
十	业务应用		
十一	安全设施管控平台		
十二	网络安全		
	合计（A）		
十三	暂列金额(B)	200000	
十四	工程保险费(C)= (A)*0.45%		
十五	招标代理服务费(D)	32000	
投标报价= (A)+(B)+(C)+(D)			

工程量清单以附件形式提供，投标人自行下载。