

湖北省水利信息化设计指南

湖北省水利厅

2021 年 8 月

前 言

根据湖北省水利信息化工作实际，参照 SL619—2013《水利水电工程初步设计报告编制规程》修订版征求意见稿等文件，编制本指南。

本指南共分 9 章和 1 个附录，主要内容包括：概述、需求分析、总体设计、分项设计、网络信息安全、系统建设与集成、信息资源共享、概算编制要求等。

本指南适用于湖北省水利工程初步设计信息化章节或信息化专题设计报告的编制，可行性研究报告信息化章节的编制参照执行。

本指南批准部门：湖北省水利厅

本指南主持机构：湖北省水利厅科技与对外合作处

本指南编制单位：湖北省水利水电科学研究院、湖北金浪勘察设计院有限公司。

本指南主要起草人：黄少敏、汤文华、向舒华、申寒冬、常 丽、王治国、熊 骥、张美丽、刘新明。

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 1 概述 | 1 |
| 1.1 工程概况 | 1 |
| 1.2 现状 | 1 |
| 1.3 存在的问题 | 4 |
| 1.4 建设必要性 | 4 |
| 1.5 建设目标与原则 | 5 |
| 1.6 建设内容 | 5 |
| 1.7 设计依据 | 5 |
| 2 需求分析 | 6 |
| 2.1 用户分析 | 6 |
| 2.2 业务需求 | 6 |
| 2.3 功能需求 | 6 |
| 2.4 性能需求 | 6 |
| 2.5 数据需求 | 6 |
| 2.6 信息系统安全需求 | 7 |
| 2.7 运行管理需求 | 7 |
| 2.8 项目边界及约束条件分析 | 7 |
| 3 总体设计 | 8 |
| 3.1 总体框架 | 8 |
| 3.2 数据流程 | 9 |
| 3.3 运行管理组织结构及职能 | 10 |
| 3.4 系统主要应用功能 | 11 |
| 3.5 系统建设重点、难点及关键技术 | 11 |
| 4 分项设计 | 12 |
| 4.1 智能感知 | 12 |
| 4.2 通信与计算机网络 | 33 |
| 4.3 智慧水利大脑 | 36 |
| 4.4 业务应用系统 | 36 |

| | |
|-------------------------|----|
| 4.5 实体支撑环境..... | 40 |
| 5 网络信息安全..... | 41 |
| 5.1 等级保护对象和安全保护等级 | 41 |
| 5.2 信息安全方案..... | 41 |
| 5.3 信息安全管理设施..... | 41 |
| 5.4 信息安全管理制度..... | 41 |
| 6 系统建设与集成..... | 43 |
| 6.1 系统集成的目标和任务 | 43 |
| 6.2 系统集成总体方案 | 43 |
| 7 信息资源共享..... | 44 |
| 7.1 信息资源共享原则..... | 44 |
| 7.2 系统共享的信息资源及方案 | 44 |
| 8 概算编制要求..... | 46 |
| 8.1 概算说明..... | 46 |
| 8.2 编制依据..... | 46 |
| 8.3 取费标准..... | 47 |
| 8.4 设计概算表..... | 51 |
| 9 图表及附件 | 53 |
| 9.1 附图..... | 53 |
| 9.2 附表附件..... | 53 |
| 附录 A 工程等别 | 54 |
| 附录 A.1 水库枢纽工程..... | 54 |
| 附录 A.2 水闸工程..... | 54 |
| 附录 A.3 泵站工程..... | 54 |
| 附录 A.4 河道工程..... | 55 |
| 附录 A.5 堤防工程..... | 55 |
| 附录 A.6 灌溉工程..... | 55 |
| 附录 A.7 水电站工程..... | 55 |
| 附录 A.8 调水工程..... | 56 |
| 附录 A.9 安全饮水工程..... | 56 |

1 概述

1.1 工程概况

简述工程任务与作用、工程总体布置、主要建筑物和管理单位设置情况，以及工程调度运行方式，除险加固、更新改造和续建配套等工程还应简述设计方案。

1.2 现状

信息化现状包括：与工程形成行政隶属、或存在行业管理联系等的相关单位信息化建设现状，及其与本工程信息化建设关系；与工程调度运行关联性较大的相关工程信息化建设现状，及其与本工程信息化建设关系。

除险加固、更新改造和续建配套等工程，还应补充说明本工程的信息化现状。

1.2.1 感知系统现状

按照雨量、水位、流量（量测水）、墒情、水质、视频、工程安全监测和其他监测等顺序，描述目前已建的自动化监测设施现状，并附监测设施现状汇总表（表 1-1）和监测设施现状明细表（表 1-2）。其中监测设施现状表包含监测站名称、站点编码、监测类型、监测站位置、建设时间、数据传输路径和方式、运行状态、运维单位。

表 1-1 监测设施现状汇总表

| 序号 | 监测类型 | 站点数量 | 建设时间段 | 主要传输路径和方式 | 运行状态综述 | 备注 |
|----|------|------|-------|-----------|--------|----|
| 1 | 雨量 | | | | | |
| 2 | 水位 | | | | | |
| 3 | 流量 | | | | | |
| 4 | 墒情 | | | | | |
| 5 | ... | | | | | |

表 1-2 监测设施现状明细表

| 序号 | 监测站名称 | 站点编码 | 监测类型 | 测站位置 | 建设时间 | 传输路径和方式 | 运行状态 | 运维单位 |
|-----|-------|------|---------|------|------|---------|------|------|
| 1 | | | 雨量/水位.. | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | |

1.2.2 通信与计算机网络系统现状

简述整体网络结构、组网方式和通信方式。描述本单位的局域网建设情况：历次建设时间、网络布点数、路由器和交换机等网络设备型号和数量、UPS 电源设备、机房环境等。

说明专线接入互联网情况和与上下级部门的连通情况。

说明是否有工程控制专网和控制网内控制的工程对象，并表述控制网和信息网之间的隔离方式；明确信息中心和控制中心的所在位置和职能。

1.2.3 存储设备和服务器现状

描述服务器、存储设备的型号和数量。（如果是租用的云资源，则说明租用的具体情况。）

表 1-3 存储和服务器设备现状明细表

| 序号 | 设备名称 | 类型 | 数量 | 建设时间 | 运行状态 | 备注 |
|----|------|----|----|------|------|----|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |

1.2.4 数据资源现状

说明本单位采用的数据库管理系统软件的品牌、型号。描述已有的数据库情况，包括数据名称和现有数据量。

表 1-4 数据资源现状表

| 序号 | 应用系统名称 | 数据库名称 | 数据库版本 | 数据库存放位置 | 有无数据库设计文件 | 数据库设计标准 | 现有数据量大小 | 业务数据量年增长率 | 备注 |
|----|--------|-------|-------|---------|-----------|---------|---------|-----------|----|
| | | | | | | | | | |

1.2.5 应用支撑平台现状

说明 GIS 配置及水利一张图应用现状。

说明已建基础组件的建设情况。基础组件一般包含统一认证、统一授权、统一门户、单点登录、电子印章、搜索引擎、资源访问、服务总线、工作流管理、表单管理、业务集成、消息服务、规则引擎、信息交换、运维监控、日志采集、协同工具、数据分析、可视化、移动设备支持、容器管理等。

说明已建业务应用支撑组件的建设情况。可包括通用水利模型（水文模型、水力学模型、水质模型等），专用水利模型（水文设计、区域洪水联合预报调度、水利工程安全运行评估等）等业务应用支撑组件。

说明典型案例库与知识库的建设情况。

1.2.6 业务应用系统现状

描述目前已建的应用系统现状，包含系统名称、部署时间、开发单位、开发语言和运行环境、使用数据库名称、运行状态、运维单位及主要功能。

表 1-5 业务应用现状明细表

| 序号 | 系统名称 | 部署时间 | 开发单位 | 开发语言和运行环境 | 使用数据库名称 | 运行状态 | 运维单位 |
|----|------|------|------|-----------|---------|------|------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

1.2.7 网络信息安全现状

描述目前已建的安全措施（防火墙、病毒防治、行为管理、入侵检测（IDS）、入侵防御系统（IPS）、漏洞扫描、安全审计、数据库审计、WEB 服务审计、运维审计、日志审计等）现状，包含设备名称、设备型号、数量、上线时间、运行状态、运维单位及主要功能。

表 1-6 网络信息安全现状明细表

| 序号 | 设备名称 | 设备型号 | 数量 | 上线时间 | 运行状态 | 运维单位 |
|----|------|------|----|------|------|------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

1.3 存在的问题

从感知系统、通讯与计算机网络系统、存储和服务器系统、数据资源、应用支撑平台、业务应用系统和安全措施几个方面（与现状对应）描述目前各自存在的问题，并进行相应的原因分析。

1.4 建设必要性

从以下 3 个方面归纳描述本次信息化建设的必要性。

1.行业背景及政策

简述当前国家层面数字化、信息化、智能化、智慧化等方面相关战略、政策、意见、会议精神等。

简述水利部关于水利信息化、智慧水利等相关行业信息化发展政策、意见、会议精神。

简述工程所在区域水行政主管部门或其他信息化建设相关的政府部门在数字化、信息化、智能化、智慧化等方面相关战略、政策、意见、会议精神等。

2.工程管理信息化需求

围绕工程建设任务，从工程运行安全、水资源高效开发利用、生态环境保护等角度进行论证，阐述本工程开展信息化建设的必要性及核心解决问题。

对于改建、扩建工程，宜充分总结前期管理中相关实际经验。

3.其他相关建设依据

相关规程、规范、指导意见等中提及的对工程信息化建设的明确要求。

前一阶段技术审查、咨询等环节形成的信息化建设相关正式意见。

1.5 建设目标与原则

1.5.1 建设目标

基本明确工程信息化的总体建设目标、总体定位，主要包括工程建设及运行管理数字化水平、工程监控自动化水平、管理事项信息化覆盖率、辅助决策智能化等方面。

1.5.2 建设原则

结合建设目标和建设内容，确定本工程信息化建设原则。

1.6 建设内容

1.6.1 建设内容

根据分项设计，说明本工程信息化的建设内容和规模。

1.6.2 建设界限

列出工程信息化建设前期审批文件，说明本次建设限制条件，明确本次的建设界限。

1.7 设计依据

从政策法规、标准规范、相关文件等列出信息系统设计依据。

2 需求分析

2.1 用户分析

根据工程管理及组织机构设置（附组织机构图），基本明确系统主要用户角色划分，并对不同用户角色的信息 and 应用需求（或职能）进行分析说明。

2.1.1 组织机构及职能

文字描述工程管理相关单位的组织机构，并附组织机构图。描述工程管理单位的部门设置及各自职能。

2.1.2 系统用户分类

通过对管理的业务及岗位职责的分析，将系统用户划分类并描述各自功能和权限。

系统用户一般包括：上级管理单位人员、本单位管理及生产人员、其他相关业务部门和社会公众等。

2.2 业务需求

根据拟定的工程信息化建设任务，梳理工程主要业务流程，画出业务流程图。

2.3 功能需求

根据拟定的业务流程和用户分类，提出信息系统的功能需求。

2.4 性能需求

结合运行管理实际需求，对工程信息系统所需的稳定性、可靠性、实时性、准确性、开放性、可扩展性、可维护性等进行分析，对于系统稳定性、可靠性、实时性、准确性等性能要求应提出量化指标。

2.5 数据需求

结合用户需求分析、功能需求分析成果进行数据需求梳理，基本明

确主要数据清单、数据来源、数据更新机制，并对数据量进行初步估算。

2.6 信息系统安全需求

梳理工程信息化安全管理核心需求，参照国家或有关行业现行标准、规范、指南要求，基本明确工程信息安全相关组成部分、网络分区的设计参照等级标准。

为保障系统稳定运行，从安全策略、划分安全级别、物理安全、网络安全、计算机系统安全、应用系统及数据安全、信息安全管理、运行安全和信息安全标准与规范深入分析系统各个方面的安全需求。

2.7 运行管理需求

从可扩展性、伸缩性、可用性、可管理性和可维护性等方面描述运行管理需求。

2.8 项目边界及约束条件分析

列出与国家、水利部、湖北省、省水利厅和地方政府发布的相关法规、文件、专业规程、管理规章、行业规划、专项技术要求等。

列出其他单位信息化建设与本项目建设的边界及约束。

列出本期项目建设其他专业对信息化专业的边界及约束。

列出本期项目建设与前期建设的边界及约束。

3 总体设计

总体设计应与水利部颁发的《智慧水利建设顶层设计》和湖北省水利厅印发的《湖北省智慧水利总体方案》协调一致。

3.1 总体框架

根据智慧水利总体建设目标，面向“2+N”业务系统，以物理流域为单元、以数字孪生流域为基础、以物理流域与数字流域同步仿真运行驱动、以智慧流域预报预警预演预案为目的，以网络安全体系和综合保障体系为保障，构建区域智慧水利体系。

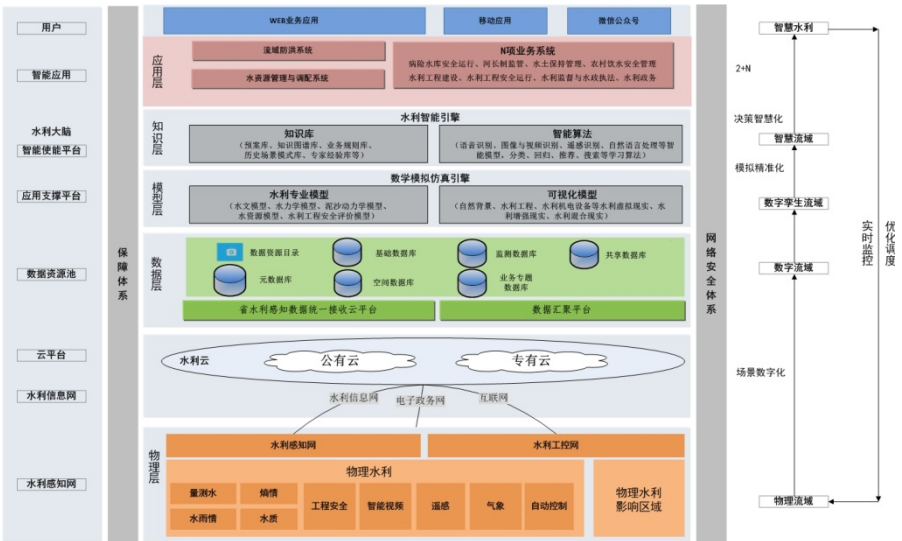


图 3-1 总体框架图（参考图）

1、水利感知体系

对照总体架构图，结合本工程实际，从监测项目、传感器、传输方式、信息接收处理等方面，对智能感知体系进行简述。

2、水利信息网

结合本工程实际，简述水利信息网建设情况，以及与上级管理机构以及主要工程管理处单位连通情况。

结合本工程实际，简述控制网建设情况。

3、水利大脑

省水利厅拟依托公有云（政务云）构建全省智慧水利大脑,提供数据处理、机器视觉、智能算法、水利模型等能力，在开放平台上实现大规模计算和智慧决策，包含水利云数据中心、数据资源池、使能平台、基础支撑平台。

结合本工程实际，提出本工程信息化在智慧水利大脑的实际需求，并描述本项目（含项目所在地）在智慧水利大脑的具体建设内容。

4、智能应用

结合本工程实际，提出所需的智能应用。

5、综合保障体系

构建以体制机制、技术研究、运维、人才、宣传为主的多维保障体系。

3.2 数据流程

信息采集站点采集水位、雨量、流量、水质、墒情、图像、安全监测、水土保持、电子界桩等数据，通过物联网+4G/5G 网络直接传送到省水利感知数据统一接收云平台,水库、大型闸站的工程安全监测信息，从 MCU 装置通过有线或无线方式上传到工程管理平台信息管理平台，同时从 MCU 装置的另一路输出将信息通过无线公网方式上传到省水利感知信息统一接收云平台。

遥感数据通过互联网或公网 VPN 等方式共享到省水利数据资源池。

视频数据本地存储，采用公网方式实现远程浏览的功能。重要视频信息可通过公网上传省水利数据资源池。

重要水电站、泵站、闸门、阀门等工程的信息采集通过 4G/5G 的方式上传至省水利感知数据统一接收云平台；其他控制系统信息通过光纤或公网 VPN 等方式上传至本地的控制中心和信息中心,再从本地将必要信息通过互联网或公网 VPN 的方式上传至省水利数据资源池。

必要时，市州、县区水利部门和工程管理平台可根据通过数据同步方式获取本工程和相关工程的信息，进行本地存储。

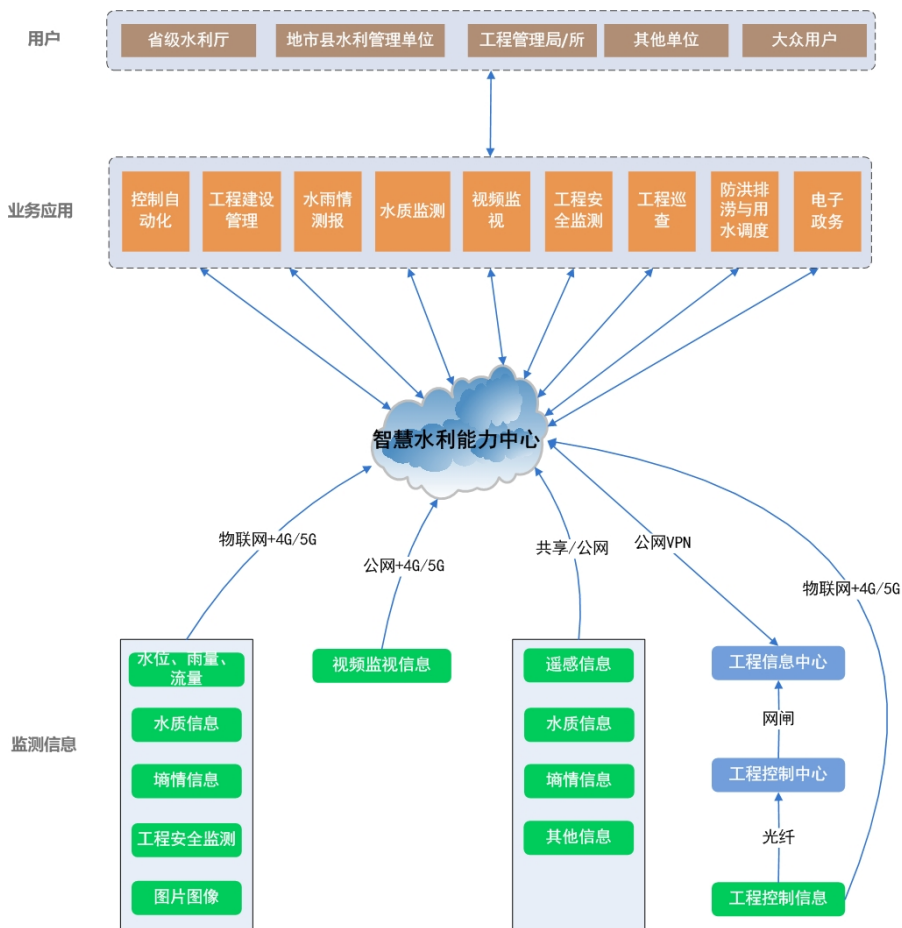


图 3-2 数据流程图

3.3 运行管理组织结构及职能

明确本项目的运行管理组织机构和具体职能、管理制度、运维管理人员配置。

3.4 系统主要应用功能

简述本项目信息系统主要应用功能（具体功能设计在分项设计里）。

3.5 系统建设重点、难点及关键技术

根据项目的建设内容阐述系统建设重点、难点及关键技术。

4 分项设计

4.1 智能感知

4.1.1 信息采集

依据“一云两端”的总体架构，坚持“立足已建，扩展新建、一数一源”的原则，围绕水利工程，充分利用物联网、传感、定位、视频、遥感等技术，构建水利工程立体感知体系。依据水利职责范围，结合工程实际，水利工程感知信息主要包括：降雨、水位、流量、工程安全、视频、土壤墒情、气象、水质、遥感、闸位、闸站监控信息和电子界桩等。其中，土壤墒情、气象、水质、遥感等信息，原则上不自建，优先通过共享方式获取；降雨、水位、流量、工程安全等可单独建站采集信息，应通过物联网+4G/5G 通信直接上传到省水利感知信息统一接收云平台；视频数据原则上为本地存储，远程浏览的方式，重要视频信息可通过公网上传到省水利感知信息统一接收云平台。降水量、水位、水质等监测站参照《水文站网规划技术导则》（SL34-2013）要求建设；流量监测站参照《水资源监测站建设技术导则》（SZY202-2016）要求建设；视频监控站参照《工业电视系统工程设计标准》（GBT 50115-2019）要求建设。

• 4.1.1.1 水库枢纽工程

水库枢纽工程主要采集大坝安全监测数据、水库水雨情数据、视频数据、水质数据以及水库附属闸站工程的数据等，为水库洪水测报及调度、大坝安全运行提供基础数据支撑。

表 4-1 水库枢纽工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小一 | 小二 | 信息 | 备注 |
|----|------|---------|------|-----------|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 降水量 | 库区 | 降水量 | 自建/ 共享 | 必设 | 必设 | 选设 | 选设 | 上传 | |
| | | 坝前 | 降水量 | | 必设 | 必设 | 必设 | 必设 | | |

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小一 | 小二 | 信息 | 备注 |
|----|------|-----------------------------------|-----------------|-------|----|----|----|----|------|----|
| 2 | 水位 | 库区 | 水位 | 自建和共享 | 必设 | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 大坝上下游 | 水位 | | 必设 | 必设 | 必设 | 必设 | | |
| 3 | 流量 | 水库上游 | 入库流量 | 自建和共享 | 必设 | 选设 | 选设 | 选设 | 上传 | |
| | | 水库下游 | 出库流量 | | 必设 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 生态流量 | 生态流量 | | 必设 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 4 | 工程安全 | 建筑物外观、内观及基础等 | 变形、渗流、渗压、应力、温度等 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 选设 | 上传 | |
| 5 | 视频 | 大坝进厂道路、大坝、库区、溢洪道、灌溉闸和泄洪闸室内外、管理机构等 | 视频、图片 | 自建 | 选设 | 选设 | 选设 | 选设 | 图片上传 | |
| 6 | 水质 | 库区 | 水质 | 共享 | 选设 | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| 7 | 电子界桩 | 水库管理范围 | 位移、感光、图像等 | 自建 | 选设 | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| 8 | 遥感数据 | 卫星、无人机等 | 水库岸线、水面积、坝体变形等 | 共享 | 选设 | 选设 | 选设 | 选设 | | |

注：1、表中“信息”中“上传”是指该项数据均要求上传至省水利感知数据统一接收云平台（下同）。

2、工程安全监测部位及监测参数执行《土石坝安全监测技术规范》（SL551-2012）、《混凝土坝安全监测技术规范》（DLT5178-2016）等规程规范，按照监测设计要求实施。

4.1.1.2 水闸工程

水闸工程信息主要采集闸门开度、上下游水位、视频图像、水闸安全及运行数据等，为闸门的安全运行、远程监控等提供必要的基础数据

支撑。

表 4-2 水闸工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小型 | 信息 | 备注 |
|----|------|--------------|-----------------------------|-------|----|----|----|------|----|
| 1 | 降水量 | 所在流域 | 降水量 | 自建或共享 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 2 | 水位 | 水闸上下游 | 上、下游水位 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 3 | 开度 | 闸门 | 闸门开度 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 4 | 荷重 | 闸门 | 卷扬式启闭机-闸门荷重 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 5 | 压力 | 液压站 | 油压 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 6 | 电量 | 电源进线 | 电流、电压、功率、功率因数 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 变压器 | 电流、电压、功率、功率因数等 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 启闭机 | 电流、电压、功率、功率因数等 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 7 | 设备状态 | 闸门及启闭设备 | 闸门升、降,闸门全开、全关,运行、故障、控制等状态信号 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | | |
| 8 | 保护信息 | 线路、变压器和启闭机设备 | 设备的各种保护事件与保护定值 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 9 | 视频图像 | 闸上、下游、闸室内 | 视频(或图片) | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 图片上传 | |
| 10 | 工程安全 | 水闸 | 变形、渗流、渗压等 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | 上传 | |

注：1、螺杆启闭机仅设置闸门开度；卷扬式启闭机设置闸门开度和荷重；液压式启闭机需设置闸门开度和液压站油压力。

2、工程安全监测部位及监测参数执行《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016），按照监测设计要求实施。

4.1.1.3 泵站工程

泵站工程根据规模和管理需求，泵站信息化建设主要包含通信及计算机网络系统、泵站信息上传系统（大型排涝泵站设置）、泵站计算机监控系统、视频监视系统、工程安全监测系统和泵站信息管理系统等。泵站信息上传系统主要采集泵站进出口水位、电机功率、叶片角度、开机状态等信息，通过 4G/5G 通信直接将信息上传到省水利感知数据统一接收云平台；泵站计算机监控系统主要采集电量、温度、液位、流量、压力、振动摆度、保护、状态等信息；视频监视系统采集视频和图像信息；工程安全监测系统采集泵站变形、渗流、渗压等安全运行数据。

表 4-3 泵站工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小型 | 信息 | 备注 |
|----|------|------------|------------------|------|----|----|----|----|----|
| 1 | 电量 | 泵站高低压母线 | 电流、电压、功率、功率因数 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 变压器 | 电流、电压、功率、功率因数、电量 | | 必设 | 必设 | 必设 | | |
| | | 主电动机 | 电流、电压、功率、功率因数、电量 | | 必设 | 必设 | 必设 | 上传 | |
| | | 直流系统 | 电压、电流 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 励磁系统 | 励磁电流、励磁电压 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 2 | 流量 | 泵站 | 单机流量、泵站总流量 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 3 | 水位 | 拦污栅 | 前水位 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| | | 进出水池 | 水位 | | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| | | 积水廊道 | 水位 | | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| 4 | 油位 | 油压装置 | 油位 | | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 主电动机油缸（油盆） | 油位 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小型 | 信息 | 备注 |
|----|-------|----------|---------------------|------|----|----|----|----|----|
| | | 水泵油导轴承油盆 | 油位 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 5 | 压力 | 主水泵进出口 | 压力 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 油系统 | 油压装置压力、液压减载压力 | | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 气系统 | 刹车装置压力 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 水系统 | 辅助供水泵压力、总管压力、支管压力 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 抽真空 | 真空压力 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 液压拍门（闸门） | 开启至工作位置压力、持住压力 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 6 | 温度 | 机组 | 机组用油、轴承（瓦）、空冷器冷热风温度 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 变压器 | 绕组温度、油温 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 开关柜母排 | 温度 | | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 电缆头 | 温度 | | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| 7 | 振动与摆动 | 机组 | 主轴、轴承（瓦）的振动或摆度 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 主电机 | 机架的振动或摆度 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 主水泵 | 叶轮外壳、压力管道的振动或摆度 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 8 | 角度 | 主水泵 | 叶片角度 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 9 | 转速 | 主电机 | 机组转速 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 10 | 设备状态 | 主机状态 | 开机状态 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | 上传 | |

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小型 | 信息 | 备注 |
|----|------|-------------|---|------|----|----|----|----|----|
| | | 其他设备 | 断路器、接地刀闸、TV、隔离开关、励磁装置、直流装置、变压器、泵站辅机设备、闸门、拍门、阀门等 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 11 | 保护信息 | 线路、变压器和主机设备 | 设备的各种保护事件与保护定值 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 12 | 消防 | 主副厂房 | 电气消防自动报警装置 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 13 | 工程安全 | 主副厂房和出水防洪闸 | 水平位移和竖向位移 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 14 | | | 建筑物底板扬压力监测、渗流等 | 自建 | 设 | 设 | 设 | 上传 | |
| 15 | 图像 | 进出水池 | 视频、图像 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | 上传 | |
| | | 上、下游水位、主副厂房 | 视频、图像 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |

4.1.1.4 河流湖泊治理工程

河流湖泊治理工程信息化主要采集水位、流量数据、堤防安全监测数据、视频数据、水质数据、河道含沙量数据以及底泥数据等，为河流、湖泊洪水测报及调度、堤防安全运行、河湖“四乱”治理提供基础数据支撑。

表 4-4 河流湖泊治理工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 信息 | 备注 |
|----|------|------------|---------------|-------|----|----|
| 1 | 水位 | 关键控制断面、控制点 | 水位 | 自建或共享 | 上传 | |
| 2 | 流量 | 关键控制断面 | 流量 | 自建或共享 | 上传 | |
| 3 | 工程安全 | 一级、二级堤防 | 变形、渗流、渗压、地下水位 | 自建 | 上传 | |

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 信息 | 备注 |
|----|-------|---|---------|-------|--------|----|
| 3 | 视频 | 重点闸坝工程、堤防险工险段、穿堤建筑物、“四乱”重点整治区域，堤顶道路关键道口，重点防洪城市城区防洪堤 | 视频、图片 | 自建或共享 | 图片信息上传 | |
| 4 | 水质 | 河流型水源地 | 水质 | 共享 | 上传 | |
| 5 | 河道含沙量 | 水土流失风险较大的河道 | 河道含沙量 | 共享 | | |
| 6 | 底泥 | 河道或湖泊底泥 | 视风险因素确定 | 自建 | | |
| 7 | 电子界桩 | | 岸线保护 | 自建 | | |
| 8 | 遥感 | 江河湖泊 | 水体、岸线 | 共享 | | |

注：1、表中所有数据均为必设项目，与河流湖泊工程等级无关。

2、工程安全监测部位及监测参数执行《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016），按照监测设计要求实施。

4.1.1.5 堤防工程

堤防工程包括河道堤防、湖泊堤防等工程。信息化主要采集水位、堤防安全监测数据和视频数据等，为堤防安全运行提供基础数据支撑。

表 4-5 堤防工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 1级 | 2级 | 3级 | 4级 | 5级 | 信息 | 备注 |
|----|------|--|----------------------------|-------|----|----|----|----|----|------|----|
| 1 | 水位 | 关键控制断面、控制点 | 水位 | 共享 | 必设 | 必设 | 必设 | 选设 | 选设 | 上传 | |
| 2 | 工程安全 | 堤防表面、内部 | 表面变形、内部变形、接缝开合度、渗流、渗压、地下水位 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 选设 | 选设 | 上传 | |
| 3 | 视频 | 重点闸坝工程、堤防险工险段、穿堤建筑物，堤顶道路关键道口，重点防洪城市城区防洪堤 | 视频、图片 | 自建/共享 | 必设 | 必设 | 选设 | 选设 | 选设 | 图片上传 | |

- 1、汛期应对堤岸防护工程区的近岸及其上下游的水流流向、流速、浪花、漩涡、回流及折冲水流等流态变化进行监测。

2、河型变化较剧烈的河段应对水流的流态变化，主流走向，横向摆幅及岸滩冲淤变化情况进行常年监测或汛期跟踪监测。

3、汛期受水流冲刷岸崩现象较剧烈的河段，应对崩岸段的崩塌体形态、规模、发展趋势及渗水点出逸位置等进行跟踪监测。

注：工程安全监测部位及监测参数执行《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016），按照监测设计要求实施。

4.1.1.6 蓄（滞）洪区工程

蓄（滞）洪区工程主要采集降雨、水位、视频信息和进、退洪闸、排涝泵站的相关信息，为蓄（滞）洪区的安全运行和区内人民生命财产安全保障提供数据支撑。

表 4-6 蓄（滞）洪区工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 信息 | 备注 |
|----|-------------|---------------------|-----------|-------|------|----|
| 1 | 水位、降水量 | 安全区重要部位、进洪、退洪排涝设施 | 水位（降水量） | 自建/共享 | 上传 | |
| 2 | 视频 | 安全区重要邻水部位、进洪、退洪排涝设施 | 视频、图片 | 自建 | 图片上传 | |
| 3 | 水闸、泵站相关监测项目 | 进、退洪闸、排涝泵站 | 参见水闸、泵站工程 | 自建/共享 | 上传 | |
| 4 | 遥感 | 蓄（滞）洪区 | 淹没范围 | 共享 | | |

4.1.1.7 灌溉工程

灌溉工程信息采集主要包括：灌区水情、工情、墒情、水质、气象、视频等实时信息，构建覆盖灌区水源、渠系以及田间的立体感知信息网，动态监测和实时采集灌区水系、灌区工程设施、灌区管理活动三大类灌区感知对象的业务特征和事件信息，为灌区水量动态配置和水资源综合管理提供数据支撑。

表 4-7 灌溉工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小型 | 信息 | 备注 |
|----|------|--|------------------|------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 量测水 | 取水口、交接断面、分水口、直灌口 | 流量 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 2 | 降水量 | 水源、水库、河道、乡镇 | 降水量 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 3 | 水位 | 水库、江河取水口、干支渠首、交接断面、渠系建筑物和泵站进出口等 | 水位 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 4 | 工程安全 | 水库大坝、闸门、泵站、渡槽、渠道堤坝等 | 变形、渗流、渗压、风压、应力等 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | 上传 | |
| 5 | 视频 | 主要水源、渠首、重要闸站、交接断面、险工险段、人员集中区域、交通桥梁、隧洞、渡槽、管理机构等 | 视频、图片 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | 图片信息上传 | |
| 6 | 水质 | 水功能区区和灌溉排水汇集处 | 水质 | 共享 | 必设 | 选设 | 选设 | 上传 | |
| 7 | 气象 | 灌区范围 | 风速、风向、气压、温度、蒸发量等 | 共享 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 8 | 墒情 | 粮食主产区或易旱区：最低密度每个县布设 3-5 个墒情站点 | 土壤水分、湿度、温度等 | 共享 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 9 | 田间 | 典型田块 | 水层、土温、流量等 | 自建共享 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 10 | 电子界桩 | 渠系、水库、水闸、泵站、河道等 | 位移、感光、图像等 | 自建 | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| 11 | 遥感 | 灌区范围 | 岸线、水体、植被、旱情、等 | 共享 | 必设 | 选设 | 选设 | | |

注：1、工程安全监测部位及监测参数执行《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016），按照监测设计要求实施。

2、灌区渠道流量监测站执行《灌溉渠道系统量水规范》（GB/T 21303-2017）。

4.1.1.8 水电站工程

水电站工程可根据规模和管理需求，建设水雨情测报系统、电站计算机监控系统、视频监视系统、工程安全监测系统和信息管理系统。实现电站的“少人值守”的运行目标。电站工程主要采集信息包括：电量、温度、液位、流量、压力、振动摆度、保护、状态、视频和安全运行数据等。

表 4-8 水电站工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小型 | 信息 | 备注 |
|----|------|----------|---------------------|------|----|----|----|----|----|
| 1 | 电量 | 高低压母线 | 电流、电压、功率、功率因数 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 变压器 | 电流、电压、功率、功率因数、电量 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 主发电机 | 电流、电压、功率、功率因数、电量 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 直流系统 | 电压、电流 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 励磁系统 | 励磁电流、励磁电压 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 2 | 流量 | 发电机进出口 | 单机流量、总流量 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 3 | 水位 | 拦污栅 | 前、后水位 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| | | 进出水池 | 水位 | | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| | | 积水廊道 | 水位 | | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| 4 | 压力 | 发电机进出口 | 压力 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 油系统 | 油压装置压力、液压减载压力 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 气系统 | 刹车装置压力 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 水系统 | 辅助供水泵压力、总管道压力、支管压力 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 抽真空 | 真空压力 | | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| | | 液压拍门（闸门） | 开启至工作位置压力、持住压力 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 5 | 温度 | 发电机组 | 机组用油、轴承（瓦）、空冷器冷热风温度 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小型 | 信息 | 备注 |
|----|-------|--------------------------|---|------|----|----|----|----|----|
| | | 电动机 | 定子绕组温度 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 变压器 | 绕组温度、油温 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 开关柜母排 | 温度 | | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| | | 电缆头 | 温度 | | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 6 | 振动与摆动 | 发电机、水轮机 | 主轴、轴承（瓦）的振动或摆度 | 自建 | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| | | | 机架的振动或摆度 | | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| | | | 叶轮外壳、压力管道的振动或摆度 | | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| 8 | 转速 | 发电机组 | 机组转速 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 9 | 设备状态 | 电站设备 | 断路器、接地刀闸、TV、隔离开关、励磁装置、直流装置、变压器、泵站辅机设备、闸门、拍门、阀门等 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | 上传 | |
| 10 | 保护信息 | 线路、变压器和发电机组 | 设备的各种保护事件与保护定值 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | | |
| 11 | 消防 | 主副厂房 | 电气消防自动报警装置 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | | |
| 12 | 变形 | 主副厂房、闸门、拦污栅、坝顶门机、尾水门机和坝体 | 水平位移和竖向位移 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 13 | 渗压 | 主副厂房、坝顶门机、尾水门机、坝体 | 建筑物底板扬压力监测 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 14 | 图像 | 上、下游水位 | 视频 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 15 | 视频 | 各建筑物室内外、厂区、坝顶、库区等 | 视频 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |

注：工程安全监测部位及监测参数执行《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016），按照监测设计要求实施。

4.1.1.9 调水工程

调水工程主要包含水库、河道、泵站、闸门、渠道等工程，信息采集站主要是采集调水水源和渠系的水情、水质、工情、墒情、气象等实时信息，构建覆盖水源和渠系的立体感知网络 and 智能应用系统，实现实时水量调配，达到动态供需平衡，实现调水工程的安全运行，为科学的水量调配和水资源管理提供数据支撑。

水库、水闸和泵站的信息采集内容详见 4.1.1.1、4.1.1.2 和 4.1.1.3 节的内容。其他信息采集详见表 4-9。

表 4-9 调水工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小型 | 信息 | 备注 |
|----|------|--|-------------------------|------|----|----|----|----|----|
| 1 | 量测水 | 分水口、直灌口、交接断面、取水口 | 流量 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | 上传 | |
| 2 | 降水量 | 水库、河道、渠道 | 降水量 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 3 | 水位 | 水库、河道、渠道、交接断面、闸前闸后、泵站进出口、江河取水口 | 水位 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | 上传 | |
| 4 | 工程安全 | 水库大坝、闸门、泵站、渠道等 | 渗流、渗压、变形、位移、压力、闸门开度、荷重等 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 5 | 视频 | 水库、渠首、重要闸站、交接断面、险工险段、人员集中区域、交通桥梁、隧洞、渡槽、管理机构等 | 视频、图片 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 6 | 水质 | 水源、渠系等 | 水质 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | 上传 | |
| 7 | 气象 | 水源、渠系等 | 风速、风向、气压、温度、蒸发量等 | 共享 | 选设 | 选设 | 选设 | | |
| 8 | 水土保持 | 水土流失严重区域 | 径流、泥沙、流量、土壤水分 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 9 | 电子界桩 | 渠系、水库、水闸、泵站、河道等 | 位移、感光、图像等 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 10 | 遥感数据 | 卫星、雷达、无人机、无人船等手段 | 岸线、水体、植被、旱情、水库坝体变形等 | 共享 | 选设 | 选设 | 选设 | | |

注：工程安全监测部位及监测参数执行《水利水电工程安全监测设计规范》（SL725-2016），按照监测设计要求实施。

4.1.1.10 安全饮水工程

安全饮水工程分为水源工程、水厂工程以及输配水管网工程等组成。其中水源工程包括水库、河道、闸门、取水泵站等。安全饮水工程信息化通过采集水源水位、流量、水质和机组状态等信息，实现水源水质安全的实时监控，实现水源取水泵的远程自动运行；根据工艺流程采集水厂内流量、压力、水质、液位、视频以及电气设备状态和控制信息等，建设水厂现代化的“集中管理、分散监控”的集散型监控系统，保障水厂的长期安全稳定的运行；采集管网流量、压力以及重要闸阀的状态及控制信息等，实现对管线的安全运行监视和闸阀的远程监控功能。

表 4-10 安全饮水工程信息监测项目表

| 序号 | 监测项目 | 监测部位或位置 | 监测参数 | 数据来源 | 大型 | 中型 | 小型 | 信息 | 备注 |
|----|------|-----------------------------|--------------------|------|----|----|----|----|----|
| 1 | 流量 | 原水干管、出水管、管网 | 流量 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | 上传 | |
| 2 | 降水量 | 水库、河道 | 降水量 | 共享 | 必设 | 选设 | 选设 | | |
| 3 | 水位 | 水库、河道、沉淀池、清水池等 | 水位、液位 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | 上传 | |
| 4 | 压力 | 原水干管、出水管、管网 | 压力 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 5 | 视频 | 水库、河道、加药间、反冲洗泵房、配电房、中控室、厂区等 | 视频、图片 | 自建 | 必设 | 必设 | 选设 | | |
| 6 | 水质 | 水源地、原水干管、沉淀池、出水干管、回收水池等 | PH 值、温度、氨氮、浊度、余氯 | 自建 | 必设 | 必设 | 必设 | 上传 | |
| 7 | 状态信号 | 取水泵、阀门、辅机、仪表等 | 电量、开关状态、控制信息、仪表状态等 | 自建 | 必设 | 选设 | 选设 | | |

4.1.2 站点布设原则

4.1.2.1 降水量站布设

大中型水库应适当配置配套降水量站，其布设测站最小密度为

20-50km²/站。其他降水量站点布设参照《水文站网规划技术导则》

(SL34-2013)。面降水量站应在大范围内均匀分布,平均单站面积不宜大于 200km²,平原河网区的大区、小区的面降水量站单站控制面积不宜大于 150km²。配套降水量站在配套区域内均匀分布,并能控制与配套面积相应的时段降水量等值线的转折变化,与面降水量站相比,应有较高的布站密度。

4.1.2.2 水位站布设

水位站点布设参照《水文站网规划技术导则》(SL34-2013)。水位站的站址选择应满足建站目的和观测精度的要求,宜选择在观测方便的地点,兼顾交通、通信条件,并应符合下列规定:

1.河道水位站宜选择在河道顺直、河床稳定和水流集中的河段。水位站的选址方案,应根据查勘取得的河道地形地质、河床演变规律、水文特征、水力条件和水位站工作条件等资料,经技术经济综合论证后确定。

2.水库湖泊水位站宜选在岸坡稳定,水位有代表性的地点。水位站的站址必须避开滑坡的影响。

3.灌区水位站宜选在测流断面、节制闸上下游、分水闸和泄洪闸上游、隧洞、渡槽进出口和重要渠段地点。

4.水位站基座设置宜高于最高洪水线 0.5m 以上。

5.水位监测下限不低于历史最低水位及死水位以下 0.5m。在选址时,应充分利用现场条件,合理选择水位计安装位置。

4.1.2.3 流量监测站布设

依据水利工程特点,流量监测主要包括河道流量监测、渠道流量监测和取用水管道流量监测。河道流量监测站点布设参照《水文站网规划技术导则》(SL34-2013)和《河流流量测验规范》(GB50179-2015);灌区渠道流量监测站点布设参照《灌溉渠道系统量水规范》(GB/T 21303-2017);取用水管道流量监测站点布设参照《水资源监测站建设技术导则》(SZY202-2016)。

流量自动监测站点布设应遵循以下原则:

1. 河流测流断面处水流平顺,水面无横比降或横比降很小,无漩涡、

回流、死水等发生，地形条件便于人工观测及安装观测设备；

2.测流河段必须避开易发生滑坡、坍塌和泥石流的地点；

3.灌区流量测站布点顺序和控制范围宜遵循“由上到下”和“先粗后细”，逐步缩小监测单元；

4.渠道顺直、渠基稳固、断面规则，便于布置测流断面和安装量水设施；

5.水流平顺，不受闸门启闭和渠系建筑物壅水影响；

6.测流断面布置应便于节约用水管理；

7.管道测流应选择在流场分布均匀的直管段部分满管测流。传感器安装距离应选择上游大于 10 倍直管径、下游大于 5 倍直管径以内无任何阀门、弯头、变径等均匀的直管段，安装点应充分远离阀门、泵、高压电和变频器等干扰源；

8.站址应避开电磁干扰；

9.考虑通信和交通的影响，便于施工和维护；

10.应做好设备防盗，尽量选择在有人看护的场所。

4.1.2.4 视频监控点布设

视频监控点布设参照《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019），应满足工程运行及管理需求，并遵循以下原则：

1.站点布设应结合政府“雪亮工程”的视频站点建设情况，采用共建共享方式建设；

2.对生产流程需要监视的设施；

3.对生产操作中需要边监视边操作的设备；

4.生产作业需要监视又不易直接观察到的工位；

5.无人值守场所需要监视的生产装置；

6.危险场所需要监视的生产部位；

7.生产管理需要监视的其它场所；

8.就近取市电（供电困难的，考虑太阳能供电）；

9.考虑通信和交通的影响，便于施工和维护。

10.视频立杆基座基础应满足承载力要求。基座宜设置在硬土层或基岩，当无法设置在硬土层或基岩上时，基座底部必须采取铺设混凝土垫

层等措施，且基座埋深不得小于 1m。

11.视频立杆基座设置宜高于最高洪水线 0.5m 以上。

12.设备安装杆不宜安装在桥梁等易产生振动干扰源处，以免影响视频效果，且影响设备寿命。

13.在相关工程的重要地段、险工险段、人员集中区域、交通要道等关键部位应尽可能的采用智慧视频监控摄像头。

4.1.3 方案比选

4.1.3.1 水位计比选

目前最常用水位的传感器，按测量方式大致可分为机械浮子式、光电浮子式、激光式、超声波式、压力式、气泡式、雷达式、声波式、激光式以及智慧视频水位等多种形式。应从传感器适用范围、测量精度、性能、设备价格、土建费用、安装、运行维护和使用寿命等方面列表进行全面比较，选择性价比高，并与工程应用环境匹配的水位传感器。

表 4-11 水位计比选表

| 序号 | 水位计型式 | 适用范围 | 测量精度 | 性能 | 设备价格 | 安装成本 | 运行维护 | 使用寿命 |
|----|-------|------|------|----|------|------|------|------|
| 1 | 浮子式 | | | | | | | |
| 2 | 激光式 | | | | | | | |
| 3 | 声波式 | | | | | | | |
| 4 | 压力式 | | | | | | | |
| 5 | 气泡式 | | | | | | | |
| 6 | 雷达式 | | | | | | | |
| 7 | 视频水位 | | | | | | | |

4.1.3.2 降水量计比选

目前常用的降水量计主要有翻斗式降水量计、虹吸式降水量计、称重式降水量计、声波式降水量计等。应从传感器适用范围、测量精度、性能、设备价格、土建费用、安装成本、运行维护和使用寿命等方面列表进行全面比较，选择性价比高，并与工程应用环境相匹配的水位传感器。

表 4-12 雨量计比选表

| 序号 | 雨量计型式 | 适用范围 | 测量精度 | 性能 | 设备价格 | 安装成本 | 运行维护 | 使用寿命 |
|----|-------|------|------|----|------|------|------|------|
| 1 | 翻斗式 | | | | | | | |
| 2 | 虹吸式 | | | | | | | |
| 3 | 称重式 | | | | | | | |
| 4 | 声波式 | | | | | | | |

4.1.3.3 测流方案比选

测流主要包括河道测流、渠道测流和管道测流。

河道测流主要参照《河流流量测验规范》(GB50179-2015)。

明渠测流方法主要有：标准断面水位—流量关系法、水工建筑物测流法、堰槽法、仪表法（包括超声波时差法、侧视式声学多普勒流速剖面仪法、雷达流速仪法等）等。

管道测流有超声波管道流量计和电磁管道流量计。

测流方案应到现场测站点进行一点一勘，并从适用范围、测量精度、性能、设备价格、土建费用、安装成本、运行维护和使用寿命等方面列表进行全面比较，选择性价比高，并与工程应用环境匹配的测流方案。

表 4-13 测流方案比选表

| 序号 | 雨量计型式 | 适用范围 | 测量精度 | 性能 | 设备价格 | 安装成本 | 运行维护 | 使用寿命 |
|----|--------|------|------|----|------|------|------|------|
| 1 | 水位-流量法 | | | | | | | |
| 2 | 建筑物测流 | | | | | | | |
| 3 | 堰槽法 | | | | | | | |
| 4 | 超声波时差法 | | | | | | | |
| 5 | H-ADCP | | | | | | | |
| 6 | 雷达流速仪法 | | | | | | | |
| 7 | 管道测流 | | | | | | | |

4.1.3.3 闸位计比选

目前常用闸位计主要包括：自收揽式闸位计、轴联式闸位计、激光闸位计等。

水利工程中闸门启闭机分为卷扬启闭机、液压启闭机、螺杆启闭机等。由于各启闭机的结构存在差异，闸位计需根据不同的启闭机结构来选择合适的类型。

根据启闭机类型，并从适用范围、测量精度、性能、设备价格、安装成本、运行维护和使用寿命等方面列表进行全面比较，选择性价比高，并与工程应用环境相匹配的闸位计。

表 4-14 闸位计比选表

| 序号 | 雨量计型式 | 适用范围 | 测量精度 | 性能 | 设备价格 | 安装成本 | 运行维护 | 使用寿命 |
|----|-------|------|------|----|------|------|------|------|
| 1 | 自收揽式 | | | | | | | |
| 2 | 轴联式 | | | | | | | |
| 3 | 激光式 | | | | | | | |

4.1.3.5 摄像机比选

目前摄像机技术发展迅速，智能 AI 摄像机也得到大量应用。从外形结构分有球机、半球机和枪机等；从感光灵敏度分有普通型、月光型、星光级和黑光级等；按补光类型分有红外型、激光型、热成像双光谱型等；按信号性质分有网络型、模拟型、数字型等。

摄像机的选择应到现场测站点进行一点一勘，并从测站功能、适用范围、测量精度、性能、设备价格、土建费用、安装成本、运行维护和使用寿命等方面列表进行全面比较，选择性价比高，并与工程应用环境匹配的视频监测方案。

表 4-15 摄像机比选表

| 序号 | 摄像机型式 | 补光类型 | 适用范围 | 性能 | 设备价格 | 安装成本 | 运行维护 | 使用寿命 |
|----|-------|--------|------|----|------|------|------|------|
| 1 | 球机 | 红外 | | | | | | |
| | | 激光 | | | | | | |
| 2 | 半球机 | 红外 | | | | | | |
| 3 | 枪机 | 红外 | | | | | | |
| | | 激光 | | | | | | |
| | | 热成像双光谱 | | | | | | |

4.1.4 技术实现典型设计

以量测水自动监测站为例：

(1) 框架结构

量测水自动监测系统由现地监测站、传输网络、数据接收处理中心三部分构成。现场采集信息通过 NB-IoT 或 4G/5G 方式上传到省水利感知信息统一接收云平台。系统的基本组成框架见下图。

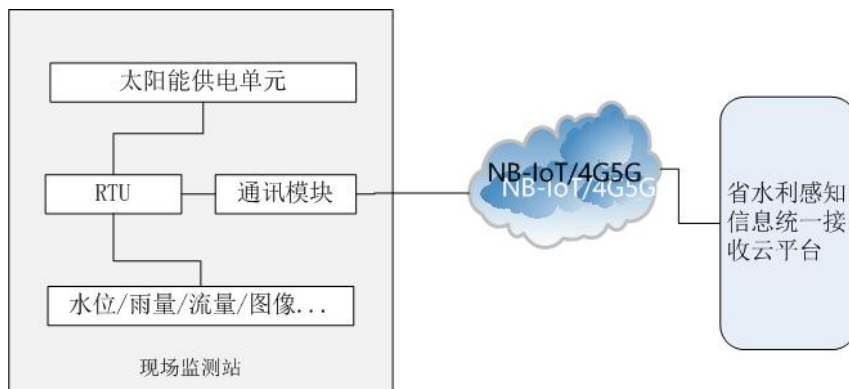


图 4-1 量测水自动监测系统框架结构图

(2) 主要功能

现场数据采集频率可设置；

通信中断时数据可在监测终端上存储；

可输入时间进行历史特征值查询和时段水量查询；

具有水位超限、电源欠压报警功能；

通过物联网+互联网以自报方式向上传数据和报警信息，所报信息自带站点的地址码和信息采集时刻标识；

可现场人工设置记录仪内参数，同时也可远程终端修改参数指令；

可召测数据；

太阳能供电；

防雷击功能；

执行信息采集中心指针或时段查询指令上报数据；

具有自诊断自恢复功能，诊断的故障信息自动上报；

具有为通信设备提供电源的能力；
具有低功耗自动休眠功能；
具备多路通信和主备通道自动切换功能；
具备实时数据滤波、计算和处理功能；
本地存储容量保证存储测量数据 1 年以上；

（3）自动流量监测站设计

①流量监测站组成

流量自动监测站主要设备包括 RTU、传感器、NB-IOT 或 4G/5G 通信模块、太阳能供电系统等组成。灌区流量监测站典型结构见图 4-2、4-3。

②工作体制

自动监测系统工作体制通常采用自报式、应答式、自报/应答兼容式三种工作体制。本系统工作体制采用自报/应答兼容式。在流量突变情况下，或有设备故障信息时，RTU 装置自动上报相关信息。

③通信

自动量测水站点均采用 NB-IoT 物联网或 4G/5G 的方式将采集数据上传。

④供电

自动量测水站采用太阳能供电方式，包括太阳能电池板、充电控制器和蓄电池等。太阳能电池板和蓄电池容量根据负荷容量及工作时间进行计算。

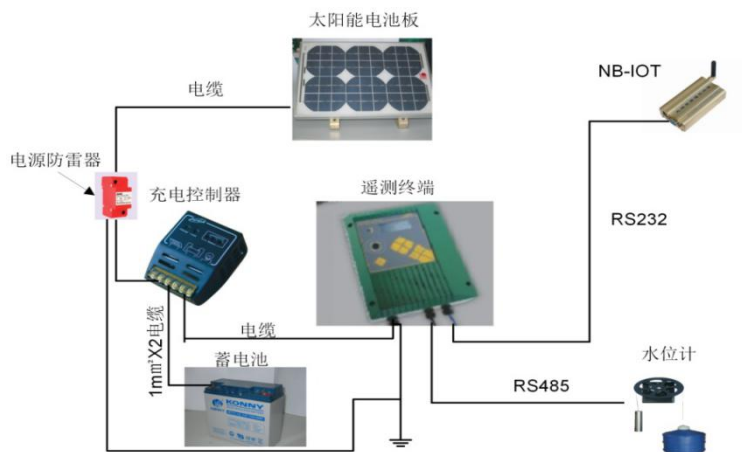


图 4-2 堰槽水位流量监测站结构图

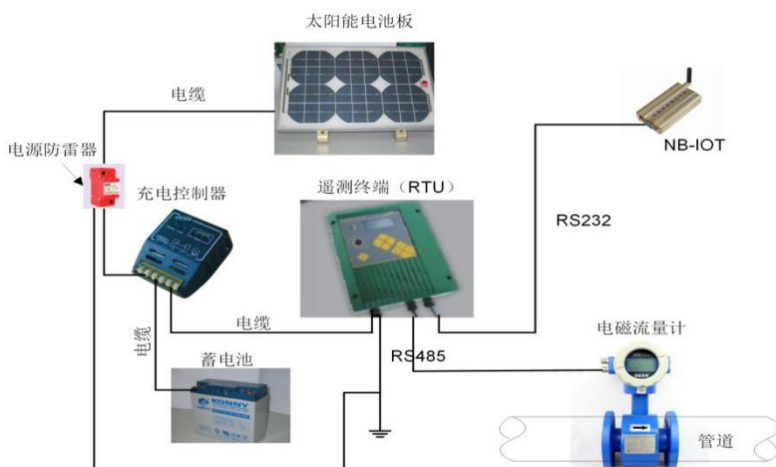


图 4-3 超声波流量监测站结构图

⑤RTU

RTU 装置应采用微功耗智能终端设备,具有自诊断功能,能自诊断出传感器、电源、通信模块等故障。

信息上传一般为定时自报，自报间隔可远程设置，支持远程召测、自动加报功能，将现场监测信息和故障信息通过无线通信网络发送至省水利感知信息统一接收云平台。

RTU 应遵循《水资源监测数据传输规约》和《水文监测数据通信规约》。

⑥图像采集

为了便于直观的掌握现场量测水站的设备情况，测站采用摄像头捕捉现场静态图像方式，通过 4G/5G 传输，使得各级管理人员方便获取现场图像信息。

⑦防雷接地

防雷与接地系统设计应符合现行国家标准 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》、GB 50343《建筑物电子信息系统防雷技术规范》、GB 50601《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》和 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的有关规定。

防雷措施按直击雷防护、感应雷和雷电波侵入防护进行设计。

测站和建筑物的防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地均共用一组接地装置，且接地装置的接地电阻值按接入设备中要求的最小值确定。

4.2 通信与计算机网络

4.2.1 总体网络结构

描述本单位的网络结构，并结合新建内容和现有网络结构，完成本管理单位的通信及计算机网络拓扑图。

4.2.2 业务网

计算机网络系统作为基础设施之一，为各种业务系统数据信息提供承载平台。业务网主要承载工程非实时监测控制业务，承载各类应用系统和通信系统网管信息，采取分层结构进行建设，即分为核心层、汇聚层、接入层。

核心层为省级节点，智慧水利大脑设置在政务云，为业务网的核心

汇聚中心；

汇聚层为在各地市水利管理单位；

接入层包括两级，接入层一级节点是管理局(各水利工程直接管理单位)，接入层二级节点是为各现地站通信站点。

本节主要描述作为接入层的工程管理单位局域网建设内容和设备配置。

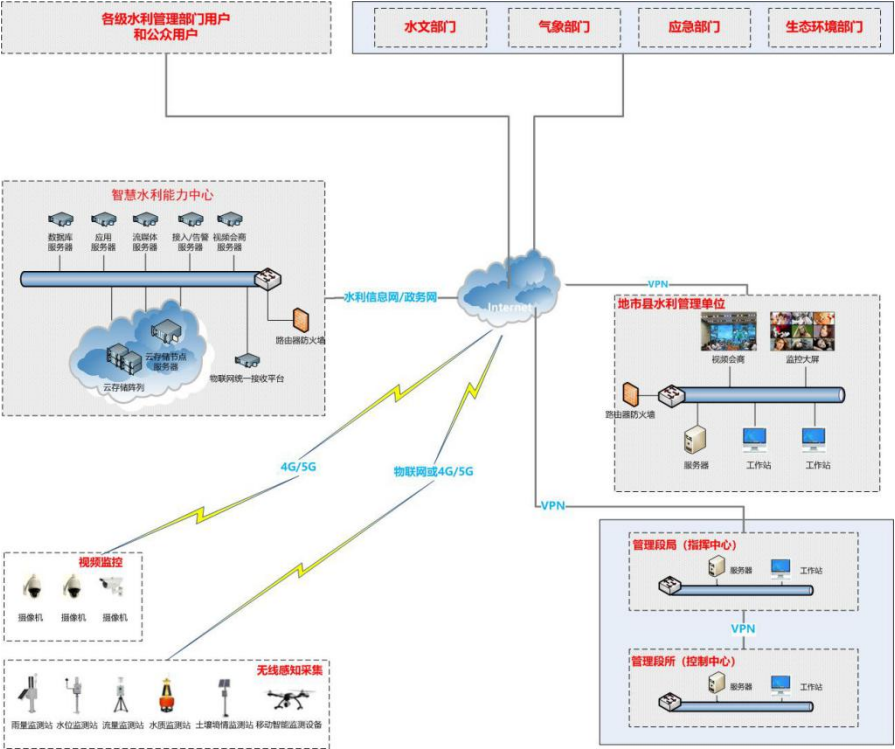


图 4-4 业务网网络架构图

4.2.3 控制网

控制网主要承载水电站、泵站、重要闸门、重要阀门等设施的实时监测控制业务。由于需要传送用于控制的各个现地站的控制及相关信息，要求实时性最强、安全要求也最高，必须与外界网络物理隔离，其信息

通过单向网闸向上级管理机构传输。

控制网由光纤、公网专线、4G/5G 网络等联合组成，其中以公网专线为主，其他根据实际情况部分可以采用光纤、4G/5G 网络与控制中心连通。控制网的控制中心设置在相应的工程管理机构。

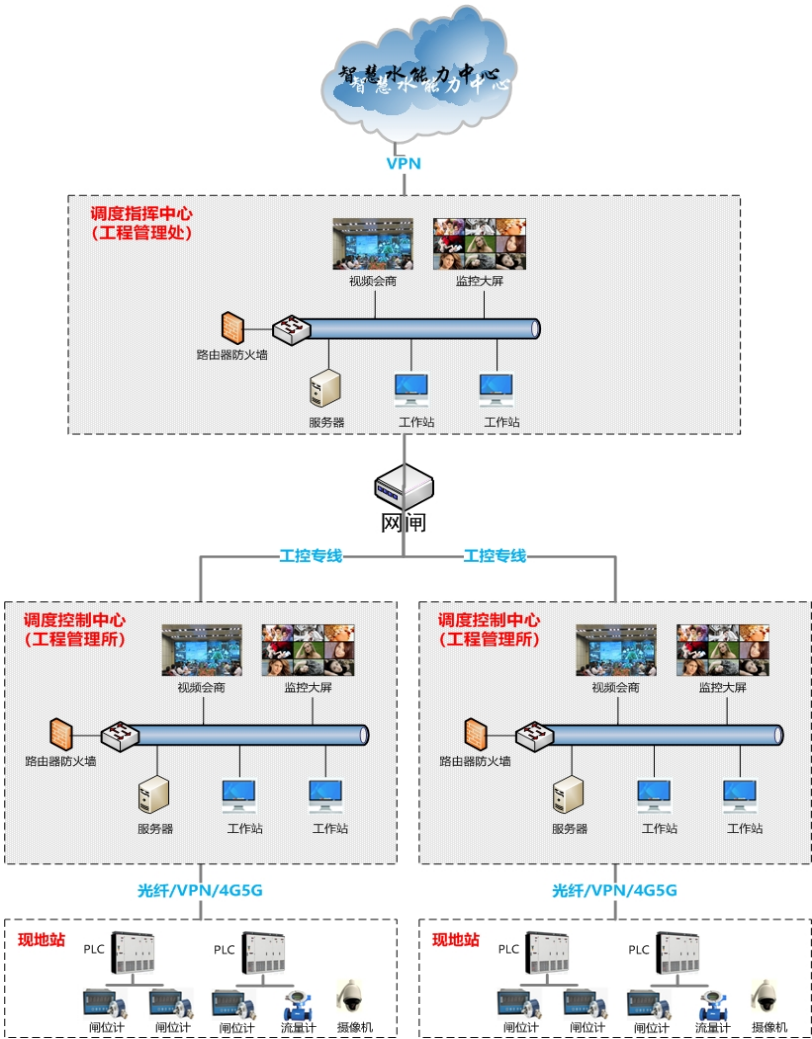


图 4-5 控制网网络架构图

4.3 智慧水利大脑

省级智慧水利大脑目前尚未开始建设，湖北省级水利数据资源池已于 2018 年初步建成，水利工程管理单位和各级水行政主管部门应结合工程信息化建设，负责将本单位、本部门采集的数据上传、汇聚至省级水利数据资源池。水利工程管理单位和各级水行政主管部门应优先利用省级资源，避免重复建设。

本章节应描述本工程的数据库建设总体情况，明确项目的数据类型、数据量、数据的传输途径、数据存储位置、数据质量管理机制、数据更新机制和数据共享机制等。

拟建设的省级智慧水利大脑，其核心由“一云一池两平台”构成。

一云是指水利信息化的基础设施云，为智慧水利提供计算和存储能力，实现计算存储资源的高效利用。根据有关规定，目前湖北省水利采用政务云。

一池是指数据资源池，是海量涉水数据的存储和管理体系，也是全省水利数据的存储管理中心。通过数据资源池建设，汇聚全省水利数据，开展数据融合和治理，形成标准一致的基础数据资源体系，并围绕数据所体现的业务特征，深度挖掘数据关联和内涵，为充分发挥数据价值、提升决策分析和创新应用能力提供数据基础。

两平台是指智慧使能平台和应用支撑平台。智慧使能平台利用专业模型、通用算法、语音图像智能分析识别技术等技术和方法，从基础数据资源中，发现、挖掘、提炼其在业务中的意义，从而支撑上层的智能应用；同时还包括基于搜索引擎的典型案例库与知识库。应用支撑平台提供基础组件和公共服务能力，满足应用开发、应用构建、应用整合等多层次的需要，还包括省水利感知信息统一接收云平台。

如有工程管理局自建本工程的智慧大脑，按此章节描述；同时说明与省级智慧大脑的交互情况。

4.4 业务应用系统

湖北省水利厅将建立统一的业务应用系统架构，并逐步建设相应的应用平台，省级部署、多级应用。

目前，湖北省水利厅在实时水雨情、基础水文、防洪工程、水资源监控管理、水土保持等数据库的基础上，以水利业务应用系统地理信息共享服务平台为支撑，根据工作需要陆续建成了门户信息发布、水资源管理、防汛抗旱、灾害预警、水土保持、水库管理等业务系统，并通过湖北省水利厅业务应用系统集成门户实现了部分系统单点登录及一定程度上的统一用户管理。

各工程应根据实际情况，确定本工程业务应用系统的建设内容和方式，应坚持优先使用省水利厅现有系统（包括水库管理、灌区管理等）的原则，避免重复开发。

4.4.1 水库枢纽工程（含水电站工程）

目前省级水库管理平台包含下列功能：

1.地理信息管理：底图切换，地图基本操作，水库地图查询。

2.基本信息查看：水库信息统计、单个水库信息、水库基本信息、水文水库特征值、曲线图、工程效益、工程管理体制、图件资料等查看。

3.调度管理：

①信息查看：实时水情、水库调度规程、安全管理应急预案、防汛抢险应急预案、防汛调度令等查看。

②调度报表查看：水库日报表、超汛限水库日汇总表、水库蓄水汇总统计、防洪减灾效益统计表、防洪减灾效益汇总表、死水位以下统计表、大中型水库水情表。

③预警警示：预警设置、短信管理。

④水库责任制：水库大坝安全及防汛责任人名单：添加、修改、查询责任人名单及导入责任人数据。

⑤应急抢险：查询特定时段的水库水电站工程险情统计信息，查看详情。

4.运行管理：

①水库注册登记：审批和注册登记资料管理，显示水库注册登记资料汇总和规划外已注册登记小型水库数据量统计表。

②大坝安全鉴定：查看、详情操作大坝安全鉴定资料管理信息。

③水库除险加固：除险加固基本信息、除险加固进度信息、除险加

固资金落实情况、除险加固投资及资金落实。

④水库降等及报废：降等与报废管理、降等与报废统计。

⑤水库年报管理：年报上报、年报统计、数据审核

大型水库根据实际需要可以自建管理系统，中、小型水库直接使用省级水库管理平台。

自建应用系统时，其应用系统还可以包含（不限于）工程综合信息管理、水雨情自动测报、大坝安全监测、水质监测、洪水预报与调度、生态流量监测、视频监控、水库巡查等功能。

4.4.2 水闸工程

水闸工程的应用系统包含（不限于）工程综合信息管理、水雨情自动测报、闸门监控、视频监控、安全监测等功能。

4.4.3 泵站工程

泵站工程的应用系统包含（不限于）工程综合信息管理、水雨情自动测报、视频监控、泵站计算机监控、安全监测等功能。

4.4.4 河流湖泊治理工程（含堤防工程）

河流湖泊治理工程的应用系统包含（不限于）工程综合信息管理、水雨情自动测报、堤防工程安全监测、水质监测、视频监控、涉湖闸站监控、河湖长制管理、防汛预警（“四预”）等功能。

4.4.5 蓄（滞）洪区工程

蓄（滞）洪区工程的应用系统包含（不限于）工程综合信息管理、水雨情自动测报、闸站监控、视频监控、防洪调度等功能。

4.4.6 灌溉工程

目前省级灌区管理平台包含下列功能：灌区管理一张图应用，灌区可视化综合展示应用，灌区业务信息管理应用等三个方面。

1.管理一张图：以 GIS 为媒介，为灌区的各类数据信息赋予空间维度，形象直观，方便各级工作人员及时掌握灌区运行管理情况。

2.可视化综合展示：挖掘与统计全省灌区的基础数据，以图表、概念图等形式展示，为灌区的管理决策提供快速的数据支持。

3.业务信息管理：主要包括灌区信息、量水测水、灌区水资源、工程、项目、划界确权信息、标准化规范化管理等功能。

①灌区信息：主要实现灌区基本信息和测站实时信息的管理；

②量水测水：以水情信息为基础，实现水情信息的实时查询、统计分析及水情整编，并结合模型通过曲线拟合的手段推导适用性较强的水位流量关系曲线，从而根据水位得到流量；

③灌区水资源：主要实现取用水管理、水价改革、农业用水许可管理等功能；

④工程管理：实现对灌区各类工程建筑物基本属性信息的维护和管理功能；

⑤项目管理：实现对整个灌区的工程项目建设的动态化和数字化管理。主要包括项目基本信息、项目前期工作、工程建设情况、项目资料管理、项目资金管理六个子功能模块；

⑥划界确权信息：对灌区划界进度、应划界情况、已划界情况、已确权情况、矢量图等进行管理；

⑦标准化规范化：对灌区创建情况、考核情况、考核表等信息进行管理。

大型灌区根据实际需要可以自建的管理系统，中、小型灌区直接使用省级灌区管理平台。

自建应用系统时，其应用系统还可以包含（不限于）闸站监控、水质监测、视频监控、水利安全运行管理、用水管理与水资源优化调度、防洪排涝等功能。

4.4.7 调水工程

调水工程的应用系统包含（不限于）工程综合信息管理、水雨情自动测报、工程安全监测、水质监测、视频监控、闸站监控、引水调度等功能。

4.4.8 安全饮水工程

安全饮水工程的应用系统包含（不限于）工程综合信息管理、水质监测、视频监控、生产流程、巡线管理、生产过程三维仿真、供水预警与应急处置、水资源优化调度等功能。

4.5 实体支撑环境

4.5.1 信息中心和控制中心

根据工程实际需要，确定是否需要建设信息中心（一般在管理局）和控制中心（一般在管理所/段）。

信息中心一般设置在工程管理单位，控制中心一般设置在工程主要控制设施附近；主要考虑中心网络、机房和会商决策支撑环境等建设。

4.5.2 机房防雷接地

防雷与接地系统设计应符合现行国家标准 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》、GB50174-2017《数据中心机房设计规范》、GB50343《建筑物电子信息系统防雷技术规范》、GB50601《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》和 GB50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的有关规定。

电子计算机机房的防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地均共用一组接地装置，且接地装置的接地电阻值按接入设备中要求的最小值确定。

5 网络信息安全

5.1 等级保护对象和安全保护等级

确定网络安全等级保护对象及其安全保护等级（涉密的要分级，工程控制为三级），以及相应保护等级下的工程安全防护设计（隐患、措施、要求）。

水利信息系统的网络安全等级保护对象包含：物联网感知、通信网络、计算环境、应用系统等四部分。

5.2 信息安全方案

根据工程信息化的实际，从物联网感知、通信网络、计算环境、应用系统等四部分阐述具体信息安全建设方案。

5.3 信息安全管理设施

列出安全系统设置的设施设备清单。

表 5-1 网络信息安全设施设备表

| 序号 | 设备名称 | 设备型号 | 数量 |
|----|------|------|----|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

5.4 信息安全管理制度

列出本次信息安全管理制度清单。

信息安全管理制度包括安全策略、安全制度、操作规程等。包含（不限于）下列制度和规程：

《互联网使用管理办法》；

《网络安全管理制度》；

《信息安全事件管理办法》；

《信息发布制度》；
《机房安全管理制度》；
《信息资产和设备安全管理制度》；
《信息安全应急响应计划》；
《安全审计管理制度》；
《信息系统管理员、安全员和维护人员职责》；
《信息系统建设管理制度》；
《信息系统用户管理制度》；
《信息系统变更管理制度》；
《系统运维管理制度》。

6 系统建设与集成

6.1 系统集成的目标和任务

系统集成目标：在整个开发建设过程中，按照标准规范，统筹规划系统建设过程中的各种资源，配合施工设计和开发设计，有效地实现通信与计算机网络系统、计算存储系统、应用支撑平台、应用系统之间的协调一致，使整个系统集成成为有机的整体，到达系统的设计目标。

从工程建设整体分析，系统集成的任务主要包括（根据实际需求描述本工程系统集成任务）：

- 1.通信和计算机网络系统集成；
- 2.计算存储系统集成；
- 3.应用支撑平台集成；
- 4.应用系统集成；
- 5.运行环境设施集成；
- 6.分项系统集成；
- 7.与外部相关系统之间的数据资源集成。

6.2 系统集成总体方案

根据工程建设实际，从通信和计算机网络系统集成、计算存储系统集成、应用支撑平台集成、应用系统集成、运行环境设施集成、分项系统集成、与外部相关系统之间的数据资源集成等方面描述本工程信息化需要集成部分的集成方案。

7 信息资源共享

7.1 信息资源共享原则

信息资源共享应遵循以下原则：

- 1.以共享为原则，不共享为例外。各部门形成的政务信息资源原则上应予共享，涉及国家秘密和安全的，按相关法律法规执行。
- 2.需求导向，无偿使用。因履行职责需要使用共享信息的部门（以下简称使用部门）提出明确的共享需求和信息使用用途，共享信息的产生和提供部门（以下统称提供部门）应及时响应并无偿提供共享服务。
- 3.统一标准，统筹建设。按照国家政务信息资源相关标准进行政务信息资源的采集、存储、交换和共享工作，坚持“一数一源”、多元校核，统筹建设信息资源目录体系和共享交换体系。
- 4.建立机制，保障安全。统筹建立政务信息资源共享管理机制和信息共享工作评价机制，各政务部门和共享平台管理单位应加强对共享信息采集、共享、使用全过程的身份鉴别、授权管理和安全保障，确保共享信息安全。

7.2 系统共享的信息资源及方案

7.2.1 共享的信息资源

共享数据资源目录是按照统一的标准规范，对分散在各级部门、各领域、各地区的数据资源进行调查与梳理，形成的统一管理和服务的共享资源目录体系，为使用者提供统一的共享数据资源发现和定位服务，实现部门间数据资源共享和管理。

数据共享分为向外提供的数据和需要外面提供的数据两种类型。列出内外共享数据清单。

7.2.2 数据共享

对于数据已经汇聚到湖北省水利数据资源池的，执行省水利厅统一的数据服务发布、订阅和审批流程、数据服务调用规则。各个有数据共

享需求的单位通过提供的共享数据服务 **API** 接口获取数据资源。

对于没有集中到省水利数据资源池的数据，说明数据服务发布、订阅和审批流程、数据服务调用规则。

8 概算编制要求

8.1 概算说明

信息化投资规模概算，遵循国家相关文件和《湖北省省级信息化类项目预算编制规范（试行）》《湖北省省级信息化类项目支出预算费用标准（试行）》（鄂财预发〔2020〕43号）等的规定，并结合类似信息化工程建设经验，同时参照其他省（市）和全省部分已建水利信息化项目的投资，再根据实际建设内容，进行综合分析。

水利信息化项目的费用包括：软硬件产品购置安装费、软件开发费、机房修建（租赁）费、线路租赁费、视频会议系统建设费、网络环境和网络安全服务设备费、系统集成费、与硬件安装所需的配套土建工程费和其他费用。其中，其他费用包含建设项目前期咨询费、设计费、监理费、等级保护测评费和第三方软件测试费等。

《湖北省省级信息化类项目支出预算费用标准（试行）》对省直预算单位 100 万元以上并纳入预算管理资金的信息化项目的软件产品购置费、软件开发费、系统集成费、其他费用和 OA 及政务网站项目费用等进行了明确的测算规定。

8.2 编制依据

8.2.1 文件依据

《水利工程设计概(估)算编制规定》（水总〔2014〕429号）。

《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132号）。

水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）

《湖北省省级信息化类项目预算编制规范(试行)》(鄂财预发〔2020〕43号)

《湖北省省级党政机关会议费管理办法》（鄂财行发〔2014〕3号）

8.2.2 定额依据

建筑工程执行《水利建筑工程概算定额》（水总〔2002〕116号）。
安装工程执行《水利水电设备安装工程概算定额》（水建管〔1999〕523号）。
机械台时费执行《水利工程施工机械台时费概算定额》（水总〔2002〕116号），其中人工费按中级工计算。
信息系统运行维护执行中华人民共和国水利部《水利信息系统运行维护定额标准》。
部分费用执行《湖北省省级信息化类项目支出预算费用标准（试行）》（鄂财预发〔2020〕43号）。

8.3 取费标准

8.3.1 硬件单价依据

主要设备通过对至少 3 家厂商的正式文件询价后，综合确定设备单价（询价文件留存备查）。

表 8-1 设备询价清单

| 序号 | 设备类型 | 设备数量 | 询价时间 | 询价对象 | 综合单价 | 备注 |
|----|------|------|------|------|------|----|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | ... | | | | | |

8.3.2 基础单价计算依据

1.人工

软件开发人工费参考鄂财预发 43 号文颁发的《湖北省省级信息化类项目支出预算费用标准（试行）》表 1-9 软件开发人员人工成本测算标准表。

其他人工费用根据“水总〔2014〕429 号”文颁发的《水利工程设计概（估）算编制规定》计算。

2.主要材料

主要材料价格采用采用相关地区上季度信息市场价格。

表 8-2 软件开发人员人工成本测算标准表

| 序号 | 人工成本 | 月工资 | 取值比例 | 系数 | 等级 |
|----|-------|------|------------------------------|------|----|
| 一 | 19938 | 6900 | $(1+0.34+1/3+1/3)*1.2*1.2$ | 2.88 | 1 |
| 二 | 18311 | 6900 | $(1+0.34+1/3+1/3)*1.15*1.15$ | 2.65 | 2 |
| 三 | 16753 | 6900 | $(1+0.34+1/3+1/3)*1.1*1.1$ | 5.42 | 3 |
| 四 | 14490 | 6900 | $(1+0.34+1/3+1/3)*1*1.05$ | 2.21 | 4 |

3.施工用风、水、电

4.建安工程费用构成是根据“水总〔2014〕429号”文颁发的《水利工程设计概（估）算编制规定》、“办水总〔2016〕132号”文颁发的《水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的通知》及“办财务函〔2019〕448号”文颁发的《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》计算。且取费标准如下：

①其他直接费

建筑工程按基本直接费的 5% 计，安装工程按基本直接费的 5.8% 计；

②间接费

土方工程按直接费的 6%，石方工程按直接费的 11.5%，
模板工程按直接费的 8.5%，混凝土工程按直接费的 9.5%，
安装工程按人工费的 70%

③利润：按直接费+间接费之和的 7% 计；

④税金：按（直接费+间接费+利润）×费率计，费率为 9%。

5、运杂费分主要设备运杂费和其他设备（含信息化设备）运杂费，均按占设备原件的百分率计算，采购及保管费按原价、运杂费之和的 0.7% 计算并乘以 1.10 调整系数。

8.3.3 其他费用标准

其他费用标准主要包括信息化项目的软件开发费、网络安全费、系统集成费、项目建设管理费、设计费、监理费、等级保护测评费和第三方软件测试费。参照《湖北省省级信息化类项目支出预算费用标准（试行）》（鄂财预发 43 号）的规定，下面引用其中几个主要的费用标准。

软件开发费：功能点估算法和工作量复估算法。

网络安全的概算不低于主体工程的 5%。

系统集成费：以硬件设备购置费+系统软件购置费为取费基础，按

6~8%的费率计取（在此部分应考虑与省级平台的信息接入、软件平台的二次开发等费用）。

项目建设管理费：主体工程×3.5%。

设计费：适用于编制信息化项目建设方案、初步设计等所收取的费用。设计费按以下费率计取：

表 8-3 设计费基价表

| 序号 | 项目直接建设 费（M）（万元） | 费率（%） | 调整系数 | | |
|----|--------------------|-------|------|------|------|
| | | | 综合类 | 软件开发 | 软件购置 |
| 1 | M≤300 | 5.5 | 0.5 | 0.3 | 0.4 |
| 2 | 300<M≤500 | 4.8 | | | |
| 3 | 500<M≤1000 | 4.2 | | | |
| 4 | 1000<M≤2000 | 3.2 | | | |
| 5 | 2000<M | 2.2 | | | |

注：1、项目直接建设费包括软件开发费和软件产品购置费。

2、本表使用差额定律累计法计算

监理费：信息化项目监理是聘请开发方和用户以外的第三方，根据信息化项目的开发规律以及开发合同和监理合同的要求，对信息化项目开发过程的行为、事件和文档的审查和监督。费率如下表：

表 8-4 监理费说明表

| 序号 | 计费额区段 值（万元） | 监理收费基 价硬件系统（万 元） | 工程类型调整系数 | | 监理收费 平均基价（万 元） |
|----|----------------|------------------------|----------|------|----------------------|
| | | | 软件开发 | 综合类 | |
| 1 | 200 | 7 | 1.2 | 1.1 | 7.7 |
| 2 | 500 | 15 | 1.2 | 1.1 | 16.5 |
| 3 | 1000 | 20 | 1.2 | 1.1 | 22 |
| 4 | 2000 | 30 | 1.2 | 1.1 | 33 |
| 5 | 3000 | 36 | 1.2 | 1.1 | 39.6 |
| 6 | 4000 | 40 | 1.2 | 1.1 | 44 |
| 7 | 5000 | 42 | 1.2 | 1.1 | 46.2 |
| 8 | 6000 | 45 | 1.1 | 1.05 | 47.25 |
| 9 | 7000 | 46 | 1.1 | 1.05 | 48.3 |
| 10 | 8000 | 47 | 1.1 | 1.05 | 49.35 |
| 11 | 9000 | 48 | 1.1 | 1.05 | 50.4 |
| 12 | 10000 | 49 | 1.1 | 1.05 | 51.45 |

注：1、监理收费平均基价=〔(监理收费基价（硬件系统）+监理收费基价（软件开发）+监理收费基价（综合类）)/3〕；

2、计费额应以信息化项目投资总额为依据；

3、工程类型分为软件开发、硬件系统及综合类项目，其中综合类项目指项目总金额中软件开发费在 30% 以上的项目；

4、计费额小于 200 万元，以计费额乘以不高于 10% 的收费率计算收费基价；计费额大于 10000 万元，以计费额乘以不高于 1% 的收费率计算收费基价；

5、具体收费计价由双方协商议定；本表采用直线内插法确定监理收费基价。

等级保护测评费：非涉密系统，等保二级费用按 5.5 万元/系统的上限控制，等保三级费用按 8 万元/系统的上限控制，等保四级费用根据实际情况核定。

第三方软件测试费：

项目完成后，委托第三方软件专业测试机构对项目进行验收测试、性能测试等方面工作，按以下费率计取：

表 8-5 第三方软件测试费计价表

| 序号 | 软件开发费用（M）（万元） | 费率（%） |
|----|---------------|-------|
| 1 | M≤200 | 3.0 |
| 2 | 200<M≤500 | 2.5 |
| 3 | 500<M≤1000 | 2.0 |
| 4 | 1000<M≤2000 | 1.5 |
| 5 | 2000<M≤5000 | 1.0 |
| 6 | 5000<M | 0.5 |

注：本表采用差额定律累进法计算。

8.4 设计概算表

8.4.1 总概算表

参考《湖北省省级信息化类项目预算编制规范（试行）》的附件 5。

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 投资（万元） | 备注 |
|-----|------------|----|----|--------|------|
| 一 | 物联网感知 | | | | 附表 1 |
| (一) | 雨量 | 处 | | | |
| (二) | 水位 | 处 | | | |
| (三) | 量测水 | 处 | | | |
| (四) | 墒情 | 处 | | | |
| (五) | 水质 | 处 | | | |
| (六) | 视频 | 处 | | | |
| (七) | 工程安全监测 | 处 | | | |
| (八) | 其他监测 | 处 | | | |
| 二 | 通讯与计算机网络 | | | | 附表 2 |
| (一) | 局域网建设 | 处 | | | |
| (二) | 链路租赁 | 个 | | | |
| (三) | 控制网 | 处 | | | |
| (四) | 机房环境 | 处 | | | |
| ... | | | | | |
| 三 | 智慧水利大脑（云端） | | | | 附表 3 |
| (一) | 机柜资源服务 | 处 | | | |
| (二) | 网络资源服务 | 处 | | | |
| (三) | 基础硬件服务 | 处 | | | |
| (四) | 云存储服务 | 处 | | | |
| (五) | 云安全服务 | 处 | | | |
| (六) | 应用迁移服务 | 次 | | | |
| (七) | 数据资源建设 | 套 | | | |
| 四 | 应用支撑平台 | | | | 附表 4 |
| (一) | 基础支撑 | | | | |
| 1 | 软件采购 | 套 | | | |
| 2 | 软件开发 | 套 | | | |
| (二) | 业务支撑 | | | | |
| 1 | 软件采购 | 套 | | | |

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 投资（万元） | 备注 |
|-------|-------------|-----------------------------------|----|--------|------|
| 2 | 软件开发 | 套 | | | |
| （三） | 典型案例库与知识库 | 套 | | | |
| （四） | 其他 | 套 | | | |
| 五 | 业务应用 | | | | 附表 5 |
| （一） | | 套 | | | |
| （二） | | 套 | | | |
| … | | 套 | | | |
| 六 | 安全保障措施 | | | | 附表 6 |
| （一） | 防火墙 | 套 | | | |
| （二） | 入侵检测 | 套 | | | |
| … | | 套 | | | |
| 七 | 工程相关土建 | | | | 附表 7 |
| （一） | 自建双立杆 | 处 | | | |
| （二） | 防雷系统 | 处 | | | |
| … | | | | | |
| 八 | 系统集成费 | 以硬件设备购置费+系统软件购置费为取费基础，按 6~8%的费率计取 | | | |
| 一至八合计 | | | | | |
| 九 | 其他费用 | | | | |
| 1 | 项目管理费 | 主体工程×3.5% | | | |
| 2 | 设计费(含咨询服务费) | 一至八合计为基价 | | | |
| 3 | 监理费 | 一至八合计为基价 | | | |
| 4 | 等级保护测评费 | | | | |
| 5 | 第三方软件测试费 | 软件开发费用为基价 | | | |
| 6 | 其他 | | | | |
| 总和 | | | | | |

8.4.2 分项概算表

格式参考《湖北省省级信息化类项目预算编制规范（试行）》的附件 6、7、8、9、10。

9 图表及附件

9.1 附图

1.工程平面布置和测点布置图

基于工程平面布置图，按照感知体系分类分别绘制点位布置图，基本明确各类感知体系设施设备布置位置及数量，图纸中应配套表格及少量文字进行说明。并标明控制中心位置和指挥中心位置。

2.信息系统框架图

包括系统整体框架，也可包括应用框架、数据框架、技术框架等。

3.通信及计算机网络拓扑图

对于系统结构较复杂的，除拓扑总图外，须结合网络分区进行分图编制。须体现系统所有网络设备、存储设备、网络安全设备拓扑位置和连接关系，须体现挂接在网络拓扑上的各类感知设施接入位置，并对感知设施数量进行标示。图纸可配套表格、文字等进行说明。

4.信息系统感知体系拓扑图

按照感知体系分类分别进行拓扑图设计，单张完整拓扑结构应涵盖感知设施、现地传输及存储、通讯网络节点等，体现设施设备数量，并配套表格及少量文字进行说明。

5.信息系统实体环境布置示意图

绘制机房、调度中心、中控室、会商室等实体环境的平面布置图，基本明确设施设备摆放位置、尺寸等，图纸中应配套表格及少量文字进行说明。

9.2 附表附件

1.信息系统设备及软件汇总表

2.工程信息化专题设计报告（必要时）

3.分项概算表

附录 A 工程等别

附录 A.1 水库枢纽工程

根据《SL 252-2017 水利水电工程等级划分及洪水标准》的规定，水库枢纽工程规模划分如下表：

| 工程规模 | 水库总库容/ 10^8 m^3 (M) | 备注 |
|-------|-------------------------------|----|
| 大(1)型 | $10 \leq M$ | |
| 大(2)型 | $1.0 \leq M < 10$ | |
| 中型 | $0.1 \leq M < 1.0$ | |
| 小(1)型 | $0.01 \leq M < 0.1$ | |
| 小(2)型 | $0.001 \leq M < 0.01$ | |

附录 A.2 水闸工程

根据《GB50201-2014 防洪标准》的规定，水闸工程规模划分类别如下表：

| 工程规模 | 过闸流量/ m^3/s (M) | 备注 |
|-------|---------------------------------|----|
| 大(1)型 | $5000 \leq M$ | |
| 大(2)型 | $1000 \leq M < 5000$ | |
| 中型 | $100 \leq M < 1000$ | |
| 小(1)型 | $20 \leq M < 100$ | |
| 小(2)型 | $M < 20$ | |

附录 A.3 泵站工程

根据《GB 50265-2010 泵站设计规范》的规定，泵站工程规模划分类别如下表：

| 泵站等级 | 工程规模 | 灌溉、排水泵站 | | 工业、城镇供水泵站 | 备注 |
|------|-------|-----------------------------|-----------|-----------|----|
| | | 设计流量/ m^3/s | 装机功率 (MW) | | |
| I | 大(1)型 | ≥ 200 | ≥ 30 | 特别重要 | |
| II | 大(2)型 | 200-50 | 30-10 | 重要 | |
| III | 中型 | 50-10 | 10-1 | 中等 | |
| IV | 小(1)型 | 10-2 | 1-0.1 | 一般 | |
| V | 小(2)型 | < 2 | < 0.1 | | |

附录 A.4 河道工程

根据《中华人民共和国河道管理条例》的规定，河道分级指标如下表：

| 级别 | 分级指标 | | | | | |
|----|------------------------------|---------|---------|----|-------------|---------------------|
| | 流域面积（万 k m ² ） | 影响范围 | | | | 可能开发的水利 资源（万 kW） |
| | | 耕地（万亩） | 人口（万人） | 城市 | 交通及工 矿企业 | |
| 一 | >5.0 | >500 | >500 | 特大 | 特别重要 | >500 |
| 二 | 1-5 | 100-500 | 100-500 | 大 | 重要 | 100-500 |
| 三 | 0.1-1 | 30-100 | 30-100 | 中等 | 中等 | 10-100 |
| 四 | 0.01-0.1 | <30 | <30 | 小 | 一般 | <10 |
| 五 | <0.01 | | | | | |

附录 A.5 堤防工程

根据《SL 252-2017 水利水电工程等级划分及洪水标准》的规定，堤防工程规模划分类别如下表：

| 堤防工程等级 | 防洪标准（重现期（年）） | 备注 |
|--------|--------------|----|
| I | ≥100 | |
| II | 100-50 | |
| III | 50-30 | |
| IV | 30-20 | |
| V | 30-10 | |

附录 A.6 灌溉工程

根据《GB 50599-2010 灌区改造技术规范》的规定，灌区工程规模划分类别如下表：

| 工程等级 | 设计灌溉面积（万亩） | 备注 |
|------|------------|----|
| 大型 | 30 | |
| 中型 | 30~1 | |
| 小型 | <1 | |

附录 A.7 水电站工程

根据《SL 252-2017 水利水电工程等级划分及洪水标准》的规定，

水电站工程规模划分类别如下表：

| 水电站等级 | 工程规模 | 发电装机功率（MW） | 备注 |
|-------|-------|------------|----|
| I | 大（1）型 | ≥1200 | |
| II | 大（2）型 | 1200-300 | |
| III | 中型 | 300-50 | |
| IV | 小（1）型 | 50-10 | |
| V | 小（2）型 | <10 | |

附录 A.8 调水工程

根据《SL 430 调水工程设计导则》的规定，调水工程规模划分类别如下表：

| 工程等级 | 工程规模 | 分等指标 | | | | 备注 |
|------|-------|---------------|---------|----------------|--------------|----|
| | | 设计流量/ m³/s | 供水对象重要性 | 年引水量 （亿 m³） | 灌溉面积 （万亩） | |
| I | 大（1）型 | ≥50 | 特别重要 | ≥10 | ≥150 | |
| II | 大（2）型 | 50-10 | 重要 | 10-3 | 150-50 | |
| III | 中型 | 10-2 | 中等 | 3-1 | 50-5 | |
| IV | 小型 | <2 | 一般 | <1 | <5 | |

附录 A.9 安全饮水工程

根据《SL 252-2017 水利水电工程等级划分及洪水标准》的规定，安全饮水工程规模划分类别如下表：

| 工程等级 | 工程规模 | 供水分等指标 | | 备注 |
|------|-------|---------|------------|----|
| | | 供水对象重要性 | 年引水量（亿 m³） | |
| I | 大（1）型 | 特别重要 | ≥10 | |
| II | 大（2）型 | 重要 | 10-3 | |
| III | 中型 | 中等 | 3-1 | |
| IV | 小（1）型 | 一般 | 1-0.3 | |
| V | 小（2）型 | | <0.3 | |