

ICS 35.240.99

CCS P 57

DB 65

新疆维吾尔自治区地方标准

DB 65/T 4502—2022

大中型灌区信息化建设技术指南

Technical guideline for informationization of large and middle scale irrigation districts

2022-05-09 发布

2022-07-01 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	2
5 总则	3
6 建设要求	3
7 建设内容	4
7.1 感知体系	4
7.2 灌区大数据	5
7.3 应用体系	6
7.4 控制体系	7
7.5 支撑体系	7
8 技术要求	9
8.1 竣工验收	9
8.2 数据传输	9
8.3 防雷接地	9
8.4 光缆和线缆施工	9
9 系统运行维护	9
9.1 一般规定	9
9.2 运行维护要求	9
9.3 运行维护保障	10
参考文献	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由新疆水利水电科学研究院提出。

本文件由新疆维吾尔自治区水利厅归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆水利水电科学研究院、中国水利水电科学研究院。

本文件主要起草人：岳强、雷波、周黎勇、杜丽娟、张明、张宝忠、罗浩、杨开静、花永辉、张刚、王蓓、陈亮、王奇、吴文涛、徐鹏、肖涛、李芳松、刘洪波、欧阳林涛、许晓帆、阿尤西·叶尔登巴依尔。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆水利水电科学研究院。

对本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区水利厅（乌鲁木齐市黑龙江路146号）、新疆水利水电科学研究院（乌鲁木齐市红雁池北路73号）、中国水利水电科学研究院（北京市海淀区车公庄西路20号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（乌鲁木齐市新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区水利厅 联系电话：0991-5816236；传真：0991-8516236；邮编：830000

新疆水利水电科学研究院 联系电话：0991-8524401；传真：0991-8526596；邮编：830049

中国水利水电科学研究院 联系电话：010-68786592；传真：010-68451169；邮编：100048

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

大中型灌区信息化建设技术指南

1 范围

本文件规定了大中型灌区信息化建设的术语和定义、缩略语、总则、建设要求、建设内容、技术要求、系统运行维护的要求。

本文件适用于指导大中型灌区信息化建设，其他农田水利工程信息化建设可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 9359 水文仪器基本环境试验条件及方法
- GB/T 21303 灌溉渠道系统量水规范
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB/T 28418 土壤水分（墒情）监测仪器基本技术条件
- GB/T 30950 闸位计
- GB/T 33113 水资源管理信息对象代码编制规范
- GB/T 39786 信息安全技术 信息系统密码应用基本要求
- GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范（附条文说明）
- GB 51171 通信线路工程验收规范
- JB/T 8735.2 额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘软线和软电缆 第 2 部分：通用橡套软电缆
- SL/T 278 水利水电工程水文计算规范（附条款说明）
- SL 323 实时雨水情数据库表结构与标识符
- SL 330 水情信息编码
- SL 364 土壤墒情监测规范
- SL 380 水资源监控管理数据库表结构及标识符标准（附条文说明）
- SL 385 水文数据 GIS 分类编码标准（附条文说明）
- SL/T 427 水资源监测数据传输规约
- SL 515 水利视频监视系统技术规范
- SL 587 水利水电工程接地设计规范（附条文说明）
- SL 588 水利信息化项目验收规范
- SL 651 水文监测数据通信规约（附条文说明）
- SL 715 水利信息系统运行维护规范
- SL 725 水利水电工程安全监测设计规范（附条文说明）
- SL/T 783 水利数据交换规约
- SL/T 798 水利信息产品服务总则
- SL/T 803 水利网络安全保护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

灌区信息化建设 informationization of irrigation districts

采用遥感/地面监测、自动化控制、物联网、大数据、网络通信、云计算等技术，对灌区主要业务信息进行采集、整编、展示、模拟、管理以及数据上报和共享，运用信息化手段提升灌区管理水平和服务能力。

3.2

信息管理系统 information management system

为大中型灌区信息采集、供用水管理、工程管理、配水调度、水费管理、分析决策等业务需求开发的具有开放性、兼容性和可扩展性的计算机软件系统或平台。

3.3

感知体系 perception system

采用卫星遥感、无人机以及地面监测设备等手段对水情、工情、墒情等信息进行采集、传输，为灌区提供基础信息服务。

3.4

应用系统 application system

采用计算机编程语言开发的灌区用水计量、配水调度、水费管理、工程管理等基础业务应用和供需水预测预报、水资源配置、输配水调度、水旱灾害防御等拓展业务应用系统。

3.5

控制体系 control system

利用计算机、物联网、互联网等技术对灌区闸门、泵站、机井、阀门等灌溉控制设备设施以及视频/图像摄像机、预警广播机等音视频设备进行现地/远程控制。

3.6

支撑体系 support system

机房、通信、网络设备设施等支撑保障设施以及地理信息系统平台、数据服务平台、统一认证、信息安全等支撑服务平台。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADCP: 声学多普勒流速剖面仪 (Acoustic Doppler Current Profilers)

APP: 移动端应用程序 (Application)

DEM: 数字高程模型 (Digital Elevation Model)

DOM: 数字正射影像 (Digital Orthophoto Map)

DSM: 数字表面模型 (Digital Surface Model)

GIS: 地理信息系统 (Geographic Information System)

PLC: 可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller)

RTU: 远程终端单元 (Remote Terminal Unit)

TDOM: 真正射影像 (True Digital Ortho Map)

UPS: 不间断电源 (Uninterrupted Power Supply)

VPN: 虚拟专用网络 (Virtual Private Network)

5 总则

5.1 为规范大中型灌区信息化建设, 根据国家和水利行业政策法规和技术标准, 结合新疆大中型灌区的特点, 制定本指南。

5.2 灌区信息化建设应设计合理、技术先进、安全可靠、经济可行、兼容共享。

5.3 灌区信息化建设包括前期规划设计、建设、管理和运行维护等内容, 除应符合本文件外, 还应符合国家、行业、地方现行相关标准的规定。

5.4 应以灌区管理需求为导向, 充分利用现有资源, 采用成熟技术和产品, 开发具有良好的开放性、兼容性和可扩展性等实用可靠的信息管理系统。

5.5 设备选型、功能性能等应与工程类型、运行环境等相适应。

5.6 应建立健全信息化运维工作机制。

6 建设要求

6.1 设备设施

6.1.1 机房辅助设备设施

信息系统运行的机房辅助设施, 主要包括配线间、空调、UPS、供电系统、换气系统、除湿/加湿设备、防雷接地、消防设施、监控设备等。

6.1.2 信息采集设备设施

收集、传输和处理雨情、水情、工情、墒情等各类信息的设施, 主要包括降水、流量、水位、位移、渗漏、土壤墒情等各类传感器、传输设备和接收处理设备。

6.1.3 通信设备设施

信息传输的通信设备及其附属设施, 主要包括微波通信设备、卫星通信设备、光纤传输设备、程控交换设备等。

6.1.4 计算机网络设备设施

网络连接设备及数据传输线路, 主要包括网络安全设备、网络路由设备、网络交换设备、数据传输设备、流量管理设备、综合布线系统等。

6.1.5 服务器及用户终端

主要包括小型计算机、服务器、虚拟服务器、台式计算机、便携式计算机、移动终端等。

6.2 设备设施对环境的适应性要求

6.2.1 为保障设备设施正常运行, 野外测站应考虑对温度、湿度、风沙等气象因素的适应性, 机房设施应考虑对温度、湿度、通风、电磁场干扰、防水、防静电、消防等的适应性和可扩展性。

- 6.2.2 多风沙地区宜采用受风沙影响较小的设备设施，户外监测设备设施应装配防护罩。
- 6.2.3 高温地区水下、水上设备应分别满足 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 区间正常工作。
- 6.2.4 高寒地区水下、水上设备应分别满足 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 区间正常工作。

6.3 业务功能要求

6.3.1 基础业务

应对用水计量、配水调度、工程管理、水费管理等基础业务功能进行信息化建设。

6.3.2 拓展业务

有条件的灌区，在满足基础业务功能信息化建设外，可采用卫星遥感、模型模拟等技术手段，拓展供水预测预报、水资源配置、输配水调度、水旱灾害防御等功能的信息化建设。

6.4 数据交换与共享

应符合 SL/T 278、SL/T 783、SL/T 798 的规定。

6.5 系统与数据整合

- 6.5.1 灌区已建信息系统的，应将已建信息系统和数据整合到新开发系统中。
- 6.5.2 系统整合应在同一个功能服务架构和应用服务基础上，保持应用模块之间的关联性和独立性，满足数据服务体系和应用服务体系的要求。
- 6.5.3 数据整合应支持 Webservice、数据库、控件集成、接口协议集成等多种方式接入灌区已有数据，按照统一的数据格式存储。

7 建设内容

7.1 感知体系

7.1.1 水情感知

7.1.1.1 水位感知

- 7.1.1.1.1 应符合 GB/T 21303 中水位测量规定的要求。
- 7.1.1.1.2 水位测量方法可分为接触式和非接触式。接触式测量可选择浮子编码水位计、投入式压力水位计、电子水尺、气泡式水位计等。非接触式测量可选择超声波水位计、雷达水位计、激光水位计等。使用中均应定期率定。
- 7.1.1.1.3 高寒地区和含沙量高的水体，宜选用非接触式水位测量传感器；多风沙地区不宜采用超声波水位计。

7.1.1.2 流量感知

- 7.1.1.2.1 应符合 GB/T 21303 中流量量测规定的要求。
- 7.1.1.2.2 根据灌区测流断面现状，选择适宜的测流方法。测流方法主要有：
 - a) 流速仪量水适用于水头损失小、易受下游水位影响的大型渠道量水及其他量水方法的率定。渠道常用流速测量仪器主要有转子流速仪、电波流速仪、电磁流速仪、多普勒流速仪等；

- b) 标准断面量水适用于渠段顺直、断面规则、水流均匀、测流断面不受建筑物泄流影响的渠道。渠道测流断面应设置水位观测设备设施,采用流速仪法建立稳定的水位流量关系曲线或关系式,并定期进行校核与修正。常用的水位测量仪器主要有雷达水位计、超声波水位计、电子水尺、投入式压力水位计、浮子编码水位计、气泡式水位计等,常用的观测水尺有直立式、斜坡式等;
- c) 渠系建筑物量水适用于有涵闸、倒虹吸、跌水(陡坡)、渡槽等渠系建筑物的渠道。应根据渠系建筑物类型和水流形态,选择相应的公式计算流量;
- d) 堰槽量水适用于支斗渠及以下小型渠道,应根据量水断面纵坡、水流含沙量等选择适合的量水堰槽。常用的量水堰槽有薄壁堰、量水槛、巴歇尔槽、矩形无喉段量水槽等。

7.1.1.2.3 地表水测流,高寒地区宜选用雷达流量计等非接触式测量设施;水流含沙量高时,宜选用超声波流量计、雷达流量计等非接触式测量设施,后期应及时清理维护。超宽断面(20 m以上)可使用轨道式测流、缆道式测流、走航式 ADCP 测流等。

7.1.1.2.4 机电井测流,宜采用电磁流量计和超声波流量计。

7.1.2 工情感知

7.1.2.1 闸门开度

可采用闸门开度仪或闸位计进行采集,采集设备应符合 GB/T 9359、GB/T 30950 的规定。

7.1.2.2 工程安全监测

应符合 SL 725 的规定。根据实际情况,在水库大坝、水闸、渠道及渠系建筑物、堤防工程等处布设工程安全监测设备,主要监测变形、渗流、应力应变等信息。

7.1.2.3 视频图像监控

根据管理需要,在灌区管理单位信息中心及下设分中心、站院、水库大坝、渠首枢纽、渠系建筑物、重要渠段等处布设视频图像监控设备设施。视频图像监控应符合 GB 50395、GB/T 28181、SL 515 的规定。摄像机类型主要有:

- a) 球机摄像机。应具备高清、云台旋转、红外夜视等功能,应用于观测范围较大、距离较远的监测点位,如水库、渠道、渠系建筑物、堤防等;
- b) 枪型摄像机。应具备高清、红外夜视等功能,应用于固定监测点位,如水闸、水位标尺等;
- c) 半球型摄像机。应具备高清、红外夜视等功能,应用于室内监测点位,如机房、控制中心、闸室等。

7.1.3 墒情感知

应符合 GB/T 28418、SL 364 的规定。

7.2 灌区大数据

7.2.1 一般规定

灌区数据包括基础数据、实时数据、多媒体数据、超文本数据和空间基础数据等。应符合 GB/T 33113、SL 323、SL 330、SL 380、SL 385 的规定。

7.2.2 数据分类

- 7.2.2.1 基础数据主要包括灌区行政区划、灌区边界、管理机构、水源、灌排系统等各类数据。
- 7.2.2.2 实时数据主要用于监测灌区日常运行。包括：
- a) 水雨情数据：水位数据、流量数据、雨情数据。水位数据包括水库水位、渠道水位、闸前及闸后水位；流量数据包括水库出入库流量、灌区内渠道流量、过闸流量等；雨情数据包括降水数据；
 - b) 工情数据包括闸门开度，水工建筑物和衬砌渠道的应力、裂缝、位移、渗漏等工程安全数据，渠首枢纽、水闸、泵站、渡槽、桥涵等重要水工建筑物影像数据；
 - c) 墒情数据主要包括土壤含水率、土壤温度等数据。
- 7.2.2.3 多媒体数据包括数字视频数据和数字音频数据。
- 7.2.2.4 超文本数据包括灌区各类档案、规章制度、业务规程、文件规定、通报简报等。
- 7.2.2.5 空间数据包括主要基础地图类数据、空间数据体。基础地图类数据包括灌区基础电子地图、各类专题地图、遥感图等。空间数据体包括地理场景和地理实体，地理场景包括数字高程模型（DEM）、数字表面模型（DSM）、数字正射影像（DOM）、真正射影像（TDOM）、倾斜摄影三维模型、激光点云等；地理实体包括基础地理实体、部件三维模型以及其他实体等。

7.2.3 数据存储

- 7.2.3.1 数据存储分为集中式和分布式。
- 7.2.3.2 数据应定期备份到数据中心。
- 7.2.3.3 灌区基础数据、超文本数据、空间数据及水雨情、工情等数据应长期存储。
- 7.2.3.4 灌区多媒体数据及影像视频数据存储时长应 ≥ 90 d。

7.2.4 数据应用

系统通过对数据库中的数据进行分类整理、统计分析，生成需要的水位、流量、水量汇集等数据及报表。

7.2.5 数据共享

- 7.2.5.1 应满足灌区管理单位内部门之间、灌区与上级主管部门之间的数据共享和交换。
- 7.2.5.2 同构数据库之间宜采用数据库复制交换方式，异构数据库之间宜采用数据交换服务系统交换方式。

7.3 应用体系

7.3.1 基础业务应用

- 7.3.1.1 应开发用水计量管理系统。系统应固化各类量水计算方法，具有自动计算、汇总、统计、对比等功能。量水计算方法应按照 GB/T 21303 规定的方法计算。
- 7.3.1.2 应开发配水调度系统。系统应具有灌区来水分析、需水分析、水资源平衡分析、配水方案、调度方案等功能，对灌区用水计划、供水计划、配水计划、调度计划等进行管理。
- 7.3.1.3 应开发水费管理系统。系统应具有用水户水量充值和水费征收等功能。可根据需要拓展在线充值、手机 APP 充值、银行服务业务融合等功能。
- 7.3.1.4 应开发工程管理系统。系统应包括：
- a) 工程规划计划管理。主要对工程前期立项、申请、审批等进行管理，应包括工程规划、工程计划、工程统计等功能；

- b) 工程建设管理。主要对施工准备到竣工验收的全过程进行管理，应包括招标管理、合同管理、质量管理、资金管理、进度管理、验收管理等功能；
- c) 工程运行维护管理。应包括监测资料分析、巡视巡检管理、维护维修管理等功能；
- d) 视频监控管理。主要对枢纽工程、重要建筑物及安防点等视频监控设备采集的信息进行管理，应具有在线监测、实时上传、影像存储、影像回放等功能；
- e) 档案管理。主要对灌区工程规划计划、建设、运行维护等资料及行政办公流程中的文件、资料进行管理，应具有档案资料的整理、查询、统计、分析等功能。

7.3.2 拓展业务应用

- 7.3.2.1 开发供需水预测预报模型及系统，应具有不同预见期来水预报、需水预报等功能。
- 7.3.2.2 开发水资源配置模型及系统，应具有自动进行水资源供需平衡分析、生成配置调度方案以及根据实际供需水进行修正等功能。
- 7.3.2.3 开发灌区输配水调度模型及系统，应具有常规调度方案和应急调度方案制定等功能。
- 7.3.2.4 开发渠道洪水预测预报模型及系统，应具有洪水预报、河道淹没模拟分析、灾情评估等功能。
- 7.3.2.5 开发旱情监测与防御模型及系统，可包括旱情实时监测、旱情评估诊断、灌溉预报、抗旱调度、旱害预警以及旱害评估等功能。
- 7.3.2.6 根据灌区管理实际需要，可开发其它业务应用功能。

7.4 控制体系

7.4.1 闸门/泵站自动控制

- 7.4.1.1 对启闭机老化或无自动启闭设备的闸门，应配置自动控制系统，安装水位、闸门开度、限位、视频等监测设备，应配备安全网关、VPN 设备，采用专线/互联网接入灌区调度中心。
- 7.4.1.2 对已配置 PLC 控制系统、具备现地自动启闭功能的闸门，应配备安全网关、VPN 设备，应配置物联网网关、VPN 设备，采用专线/互联网接入灌区调度中心。
- 7.4.1.3 泵站应配置 RTU 或 PLC 控制系统，安装压力、温度、流量及泵前水位等监测设备，应配备安全网关、VPN 设备，采用专线/互联网接入灌区调度中心。
- 7.4.1.4 控制系统应加强安全体系建设，具备远程控制、现地控制、故障报警、备份信息、数据自动上报等功能。

7.4.2 机井控制

- 7.4.2.1 应配置井电双控系统，通过有线/无线方式，自动上报水泵功率、流量等监测数据，支持本地 IC 卡控制机井水泵启停。
- 7.4.2.2 井电双控系统应具备自动计量、扣费、故障报警等功能。

7.4.3 阀门控制

- 7.4.3.1 应配置阀门控制系统，包括电动/电磁阀门、流量计、阀门控制器等，采用有线/无线方式接入灌区调度中心，支持远程/现地控制阀门启闭。
- 7.4.3.2 系统应具备数据自动上报、故障报警等功能。

7.5 支撑体系

7.5.1 通讯网络

7.5.1.1 分类

通信网络可分为：

- a) 干线通信网。承担灌区管理单位与基层站所之间的通信链接，传输信息包括水情、工情数据，视频、音频信息、闸门控制指令以及计算机传输数据等实时信息，应具有较高的带宽（宜 ≥ 10 Mbit/s）、可靠性和时效性。通信方式包括水利专网、运营商公网或自建微波通信网、光纤通信网等；
- b) 信息采集通信网。承担测控终端站的数据采集通信任务，链路的带宽、速率满足传输需求即可。通信方式可选用有线通信、运营商公网、超短波通信、卫星通信等。

7.5.1.2 安全要求

7.5.1.2.1 灌区网络信息系统安全应符合 GB/T 22239 和 SL/T 803 的规定。

7.5.1.2.2 软硬件日常安全管理除应符合 GB/T 22239 和 SL/T 803 的规定，定期开展网络安全风险评估和检查工作外，还应满足以下要求：

- a) 网络基础设施管理
 - 1) 定期维护网络链路、网络拓扑数据；
 - 2) 定期备份网络设备配置；
 - 3) 定期更新网络设备管理密码；
 - 4) 网络链路、网络拓扑、网络设备配置，未经许可，不应对外公布。
- b) 存储及计算设施安全
 - 1) 定期维护存储及计算设施网络拓扑、设备与业务数据；
 - 2) 定期对服务器操作系统进行漏洞扫描，及时为服务器操作系统打补丁；
 - 3) 定期更新服务器存储设备管理密码；
 - 4) 做好服务器托管、虚拟机分配管理工作。
- c) 业务系统安全
 - 1) 定期进行业务系统维护和数据库备份；
 - 2) 定期对业务系统进行漏洞扫描，及时处理业务系统存在问题；
 - 3) 定期更新业务系统后台管理密码。
- d) 感知与控制设施安全
 - 1) 定期对设备输入输出信号检查；
 - 2) 定期对系统的接线检查；
 - 3) 定期对系统应用软件安装及设定；
 - 4) 定期对系统通讯检查；
 - 5) 定期对系统性能检查；
 - 6) 定期对系统联动功能的检查。

7.5.2 支撑平台

7.5.2.1 GIS 平台

已建GIS平台的灌区进行数据整合，不再重复建设；未建GIS平台的灌区新建时应采用正版软件。

7.5.2.2 统一认证

应按照GB/T 39786等相关用户管理标准的规定，建立用户管理目录体系，包括工程管理单位、水管单位等分级维护人员的基本属性、社会属性、角色信息等，应保证用户身份信息的统一性、唯一性。

用户管理除用户名、密码、姓名、所属机构等基本信息外，还应实现应用与数据资源等访问授权信息。

7.5.2.3 统一权限

系统用户需定义操作权限，界面功能应设置访问权限。

7.5.2.4 统一数据服务

应为访问业务组件提供基础数据库通用访问框架，屏蔽专业数据库访问接口差异，灵活获取异构数据源的数据信息；应支持数据运算与格式转换；应对可用连接、数据源等系统资源根据预设规则进行动态分配管理，提供引擎状态监听接口。

8 技术要求

8.1 竣工验收

应符合SL 588的规定。

8.2 数据传输

应符合SL 651和SL/T 427的规定。

8.3 防雷接地

应符合SL 587的规定。

8.4 光缆和线缆施工

应符合GB 51171和JB/T 8735.2的规定。

9 系统运行维护

9.1 一般规定

9.1.1 信息化软硬件维护应符合SL 715的规定。

9.1.2 非灌溉期，蓄电池和接触式测量设施建议拆卸后由专人妥善入库保管。

9.1.3 水流含沙量高时，接触式测量设施应定期清洗维护，保障设备正常使用。

9.2 运行维护要求

9.2.1 应设置专门的灌区信息化系统运行管理机构，明确定位和职责，制定运维管理制度、标准规范等，严格按照规定实行标准化规范化管理。

9.2.2 主要信息系统关键设施运行维护应满足以下要求：

- a) 水质前端采集、水量计量等设施设备应至少每年春灌前进行1次巡检维护，计量设施应依相关办法规定申请鉴定或校准；

- b) 水雨情自动监测站、图像站、视频站、简易水量站、水位站、预警广播等相关设备应在每年汛前和汛中进行 2 次巡检维护工作；
- c) 输配水供水工程相关的安防、供电、防雷等辅助设备，供水工程信息化平台相关的硬件设备和软件系统等应至少每年进行 1 次巡检维护；
- d) 视频会议系统的音视频相关设备应至少每季度进行 1 次巡检维护；
- e) 工程视频监控系統前端监控设备、局端设备、系统软件等在汛期应保持实时监控状态并有专人现场响应处理突发状况，达到能满足上级部门随时进行视频调度的要求；非汛期前端设备应至少每季度进行 1 次巡检维护，局端设备和系统软件应至少每周进行 1 次巡检维护。

9.2.3 应按照相关定额标准编制年度运行维护经费计划，有关业务主管部门、财务部门负责统筹落实运行维护经费。应加强对运行维护资金的管理，确保资金专款专用和安全。

9.2.4 应加强灌区人才队伍建设，建立考核激励机制；加强信息化培训，提高运行维护水平，保证系统长期稳定运行。

9.2.5 运维服务可采用外包形式，由专门的运维单位承担。应定期对运维服务机构的服务质量进行考核评估，按照考核结果对服务机构做出相应调整及支付运维经费。

9.3 运行维护保障

9.3.1 应成立运维领导小组，强化运行维护的组织、协调、管理和考核工作。

9.3.2 应落实运行维护经费，多渠道筹集资金，保障水利信息系统运行维护工作正常开展。

9.3.3 有条件的灌区可聘请或组建专业运营团队，加强信息化系统技术管理。

参 考 文 献

- [1] GB 50348 安全防范工程技术标准
 - [2] SL 768 水闸安全监测技术规范
 - [3] SL/T 292 水利系统通信业务技术导则
 - [4] GA/T 367 视频安防监控系统技术要求
 - [5] 大型灌区信息化建设技术指南[M]. 北京：中国水利水电出版社，2012.3
-