

DB 52

贵 州 省 地 方 标 准

DB52/T 1610—2021

大中型灌区信息化建设管理规范

Technical Specifications for Information Construction of Large and
Medium-sized Irrigation Area in Guizhou Province

2021 - 08 - 18 发布

2021 - 12 - 01 实施

贵州省市场监督管理局 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	1
4 总体要求	2
5 基本要求	3
6 需求分析	4
7 技术方案	4
8 灌区信息化硬件	4
9 灌区管理信息系统	7
10 安装与验收	11
11 运行与维护	12
12 效果评估	13
附录 A（资料性） 灌区工程现状	14
附录 B（资料性） 灌区信息化建设内容	17

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由贵州省水利厅提出。

本文件由贵州省水利标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：贵州省水利科学研究院、湖南大学、贵州农业职业学院、铜仁市大型灌区建设管理局、贵州现代智汇信息技术有限公司、贵州华恒水利电力建设工程有限公司、贵州轻工职业技术学院。

本文件主要起草人：王永涛、张和喜、刘坚、邵国洪、李家春、蔡家斌、雷薇、索鑫宇、杨文峰、黄维、毛玉姣、谭娟、周雨露、黎业、周琴慧、黄翠、吴远丁、余泽、柯增楠、韩雷。

大中型灌区信息化建设管理规范

1 范围

本文件规定了大中型灌区信息化建设术语和定义、总体要求、基本要求、需求分析、技术方案、灌区信息化硬件、灌区管理信息系统、安装与验收、运行与维护及效果评估等内容。

本文件适用于省内大中型灌区信息化的建设，小型灌区及农田水利信息化的建设宜参照执行。

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 5084 农田灌溉水质标准
- GB/T 2887 计算机场地通用规范
- GB/T 8567 计算机软件文档编制规范
- GB/T 20273 信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求
- GB/T 21303 灌溉渠道系统量水规范
- GB/T 28714 取水计量技术导则
- GB/T 37939 信息安全技术 网络存储安全技术要求
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范
- GB 50288 灌溉与排水工程设计标准
- GB/T 50363 节水灌溉工程技术规范
- GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
- SL/T 149 水文数据固态存储装置通用技术条件
- SL/Z 331 水利信息系统可行性研究报告编制规定（试行）
- SL/Z 332 水利信息系统初步设计报告编制规定（试行）
- SL/T 213 水利对象分类与编码总则
- SL 236 喷灌与微灌工程技术管理规程
- SL 364 土壤墒情监测规范
- SL 515 水利视频监视系统技术规范
- SL 566 水利水电工程水文自动测报系统设计规范
- 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
- SL 674 节水灌溉太阳能无线智能控制系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

灌区

具有一定保证的水源，有统一的管理主体，由完整的灌溉排水工程系统控制及其保护的区域。

3.2

大中型灌区

包括大型灌区和中型灌区，其中设计灌溉面积为20000 hm²及以上的灌区为大型灌区；设计灌溉面积为667 hm²~20000 hm²的灌区为中型灌区，贵州大中型灌区多为打捆式灌区。

3.3

灌区信息化

应用信息技术，开发和利用灌区信息资源，供运行调度与管理决策，提升新建和改造灌区业务的效率和效益的过程。

3.4

灌区信息化硬件

灌区信息采集、传输、存储、应用等硬件的总称。主要包括信息采集与监测（控）站、信息传输及计算机网络、信息储存与管理、配套设备设施等。

3.5

灌区信息采集系统

应用信息技术实时地采集灌区水情、气象（包括雨情）、工情、墒情、水质、视频以及灌区运行管理等要素的信息系统。

3.6

灌区管理信息系统

对灌区各种信息资源进行计算机管理的系统的总称，包括灌区信息采集与监测（控）、信息传输及计算机网络、灌区综合数据库及信息处理、用水管理决策支持、灌区办公自动化等子系统。

3.7

灌区用水管理决策支持系统

用水管理决策支持子系统应包括灌区需配水计算及模拟、水量调度及决策支持、闸（阀）门与泵站管理、测水量水及水费征收、地表水与地下水联合调度等。

3.8

灌区中控室

放置灌区信息化主要设备（服务器、网络设备、数据存储器等），实现灌区运行管理的控制室。

4 总体要求

4.1 灌区信息化建设应符合灌区建设工程总体规划要求，通过对近期和远期建设目标、任务和效益的分析论证，确定系统的功能和建设内容。

4.2 灌区信息化建设应符合“性能可靠、经济实用，兼容性、开发性和可扩展性”的原则，满足安全可靠，抗干扰能力强，能适应灌溉现场各种环境的要求。

4.3 网络安全应符合等级保护 2.0 三级标准。

4.4 灌区信息化建设应包括现状调查、需求分析、技术方案、信息化硬件、管理信息系统、安装与验收、运行与维护及效果评估等方面。

4.5 灌区信息化建设项目验收通过后，技术档案、数据和服务资源应提交至水行政主管部门进行数据资源整合、共享与利用。

5 基本要求

5.1 一般规定

5.1.1 应收集灌区自然概况、社会经济条件、水资源开发利用、土地资源等方面的基本资料。

5.1.2 灌区总体规划、灌区主体工程设计，灌区信息化现状、灌区工程现状及灌区管理现状等资料应满足灌区信息化建设技术方案编制的内容和深度要求。

5.2 调查内容

5.2.1 自然概况应包括灌区气候、降雨、蒸发、气温、无霜期、地质构造、地貌等。

5.2.2 社会经济条件应包括人口、三产产值及比例、农民人均收入等。

5.2.3 水资源开发利用现状应包括地表水资源与地下水开发利用现状。

5.2.4 土地资源应包括土壤类型、种植结构、主要农作物种植面积、产量、用水效率、灌溉定额等。

5.2.5 灌区总体规划应包括规划水平年、规划范围、规划任务、规划建设主要内容、投资估算及结论与建议等。

5.2.6 灌区主体工程应包括水文，工程规模（水源、灌区），建设征地实物，主要建筑物及设备（水源工程、供水工程、灌区骨干输水工程），施工，工程运行管理机构及工程投资等设计资料。

5.2.7 灌区信息化现状应包括以下内容：

- a) 信息化总体布局图（比例尺不小于 1:50000）；
- b) 已建、在建和计划建设的灌区信息采集与监测（控）站网布置，运行状况、设备完好程度、应用现状及效果；
- c) 灌区管理信息系统的通信方式、运行维护、信息的处理、应用、共享、服务等现状水平及运行环境等支撑保障能力情况；
- d) 现有通信网的覆盖情况、通信质量和收费标准等；
- e) 自建无线通信网时，应了解无线电使用管理规定、无线电频率干扰及工业干扰情况；
- f) 交通与供电等情况；
- g) 其它需要的资料。

5.2.8 若改造灌区除调查 5.2.1~5.2.7 外，还应调查 5.2.9~5.2.10。

5.2.9 灌区工程现状应包括灌区地理位置、灌区水源、工程布局、控制灌溉面积、渠系、闸门（节制闸、分水闸）等渠系建筑物现状等，参见附录 A。

5.2.10 灌区管理现状应包括组织管理、安全管理、工程管理、供用水管理、经济管理等各方面：

- a) 灌区组织管理应包括灌区管理体制、管理制度、人才队伍、管理经费情况，骨干工程管理、末级渠系管护情况，用水合作组织及管理改革情况等方面；
- b) 灌区安全管理应包括安全生产管理体系、防汛抗旱、检测设施设备管理及检定情况等方面；
- c) 灌区工程管理应包括维修养护制度与机制、灌区档案管理规章制度等方面；
- d) 灌区供用水管理应包括灌区生活、生产和生态用水需求，配水调度方式，灌区取用水情况，灌区用水计量设施与设备，农业水价综合改革，工程运行情况等方面；
- e) 灌区经济管理应包括灌区财务和资产管理制度、灌区水价及水费计收使用等方面。

5.2.11 应在收集资料、现状调查的基础上，形成调查成果。

6 需求分析

- 6.1 应根据调查成果，并结合政府、灌区管理单位、取用水户、社会公众等服务对象的要求开展需求分析。
- 6.2 可行性研究报告及初步设计都应开展需求分析，并在需求分析的基础上，确定灌区信息化建设目标和建设内容。
- 6.3 可行性研究报告需求分析应结合改造和新建灌区标准化规范化管理要求，提出系统拟解决的主要问题，并从功能、性能、相关环境等方面描述需求。
- 6.4 初步设计需求分析应从服务对象、业务流程、数据流程、功能、性能、安全等方面归纳、整理需求，形成需求规格说明。

7 技术方案

7.1 编制原则

应遵循统一规划，分步实施；统一整合，优化资源；统一标准，信息共享；统一部署，便于维护等原则。

7.2 方案比选

应从可靠性、经济性、实用性、标准化、开放性、先进性等方面进行比选，结合灌区实际需求，确定必要的监测项目，完成系统和设备的配置及选型。

7.3 技术方案

- 7.3.1 技术方案编制单位应具有相应能力或类似项目实施经验。
- 7.3.2 技术方案应符合 GB 50288、GB/T 50363 等国家现行有关标准的规定。
- 7.3.3 可行性研究报告及初步设计报告编制应按 SL/Z 331 和 SL/Z 332 的有关规定执行，并结合本标准编制。
- 7.3.4 施工图设计应包括系统结构、设备选型、安装、验收、运行维护等方面，并提供系统拓扑图、布置图和设备连接图。
- 7.3.5 施工组织设计应与主体工程建设相结合。工期计算应充分考虑设备采购、安装调试、试运行及验收等工期。
- 7.3.6 灌区信息化建设投资测算应符合以下要求：
 - a) 应考虑人员培训、运行与维护等方面的费用；
 - b) 灌区信息化硬件应考虑易损件的备品备件等费用；
 - c) 灌区管理信息系统开发费用应依据软件规模、工作量进行测算。

8 灌区信息化硬件

- 8.1 应包括信息采集与监测（控）站、信息传输与计算机网络、信息储存与管理、配套设施建设与改造及其它附属工程等建设内容，改造和新建灌区信息化硬件建设内容分别参见 B.1.1、B.2.1，并应满足以下要求：
 - a) 应购置标准化、商业化、技术成熟、性价比优和具有良好互换性的设备；

b) 应选择产品质量有保障、服务支持网络完善的设备供应商。

8.2 信息采集与监测（控）站

8.2.1 一般规定

- 8.2.1.1 应按照布局科学、密度合理、功能齐全、结构优化、经济高效等原则规划监测站网。
- 8.2.1.2 可选择自动监测、人工监测及便携巡检等监测方式。
- 8.2.1.3 应满足現地采集监控层控制、分中心控制、中心调度控制等运行管理需要。
- 8.2.1.4 灌区监控站应包括信息采集模块、控制模块、供电模块、通信模块及防雷模块等。

8.2.2 技术要求

- 8.2.2.1 应在水源、渠道、管道、闸坝及田间等处配置灌区基础信息采集与监测（控）站，其中取水计量应按 GB/T 28714 的规定执行。
- 8.2.2.2 应配置气象、雨情、水情（水源水情、渠道水情、闸坝水情、田间水情），土壤墒情、水质、作物生长状况、工情等实时信息采集与监测（控）站。其中雨量站应按 SL 566 的规定执行。
- 8.2.2.3 应配置监测温度、湿度、气压、风向、风速等要素的气象站，宜采用一体化自动气象站。
- 8.2.2.4 应结合农业水价综合改革工作需要，在灌区主要引水口、分水口、用水管理分界断面、用水计量断面等处配水情信息采集与监测站：
 - a) 管道流量监测可采用电磁流量、超声波流量计、远传水表等计量设备；
 - b) 渠道流量监测可选用水工建筑物量水、特设量水设备量水、仪表类流量计量水等方式，灌溉渠道流量监测应按 GB/T 21303 的规定执行；
 - c) 渠道水位监测可选用贴片式水尺、浮子式水位计、雷达水位计、超声波水位计、计算机视觉技术等方式。
- 8.2.2.5 墒情监测站配置应按 SL 364 的规定执行。
- 8.2.2.6 应按 GB 5084 的规定开展灌溉水质监测工作。
- 8.2.2.7 宜配置植物光合测定仪、稳态气孔仪、叶面积测量仪等监测作物生长状况的仪器设备。
- 8.2.2.8 工情信息监测宜采用埋设长系列在线工情监测装置及便携式移动监测仪器相结合的方式。
- 8.2.2.9 重要建筑物、金属结构、机电设备等应按 GB 50395、SL 515 的规定，应配置视频监测站：
 - a) 视频监测站应包括摄像机、传输模块、供电模块及防雷模块等。摄像机宜采用定焦固定摄像机或变焦带云台控制的活动摄像机。摄像机分辨率彩色模式不小于 540 TVL，黑白模式不小于 600 TVL；
 - b) 视频数据传输宜选择网线、光纤、无线网桥、4G、5G 等方式。网线传输距离不应大于 100 m。当使用无线网桥传输视频数据，网桥发射和接收端之间应无遮挡、无障碍。
- 8.2.2.10 应配置闸（阀）与泵站信息采集与监控站，并满足以下要求：
 - a) 应根据闸门自动化控制管理需求选用启闭机、闸门开度仪、闸位计等设备；
 - b) 应根据实际需求选用过滤器、施肥（药）装置，电磁（动）阀、压力传感器、流量传感器、土壤墒情传感器、土壤养分传感器等设备；
 - c) 应根据泵站智能控制管理需求选用水源（水池）水位传感器、压力传感器、流量传感器、智能电表、智能控制器等设备。

8.3 信息传输与计算机网络

8.3.1 一般规定

8.3.1.1 应为灌区数据、语音、动态视频图像等信息提供有效传输和查询，保障灌区网络的互联互通，实现信息及时、准确和传输和信息资源共享。

8.3.1.2 应综合灌区地形状况、网络覆盖情况、信息采集与监测（控）站数量和数据获取方式、控制系统及业务应用等因素。

8.3.2 技术要求

8.3.2.1 应充分利用灌区通信与网络资源，并满足信息传输的流量、频率、可靠性以及安全性等要求。

8.3.2.2 应从基础设施投资、通信设备投资、管理维护费用、更新升级费用、运行可靠性、人力资源等方面进行设备选型。

8.3.2.3 宜采用公共有线通信网络、光纤通信网络。可选用稳定的无线通信网络，如 GSM、GPRS、NB-IoT、4G、5G 或超短波和卫星通信等。

8.4 信息储存与管理设备

8.4.1 应按 SL/T 149 和 SL/T 213 的规定配置信息储存与管理设备。

8.4.2 数据和日志文件分开存放在不同磁盘上。临时数据库（TempDB）应单独存放在独立的磁盘上。

8.4.3 网络存储安全技术要求应按 GB/T 37939 的规定执行。

8.5 配套设施建设与改造

8.5.1 配套设施建设与改造应包括配套硬件设备、供电电源及防雷设施等内容。

8.5.2 配套硬件设备应符合下列要求：

- a) 灌区中控室配套设施应包括数据服务器、应用服务器、网络交换设备、空调和 UPS 系统、监控管理计算机等仪器设备；
- b) 监控管理计算机的可靠性应能满足 7×24 h 连续运行需要；
- c) 各类硬件设备应有一定数量的备品备件和冗余备份。

8.5.3 供电电源设计

8.5.3.1 野外信息采集与监测（控）站供电电源设计应符合下列要求：

- a) 宜采用太阳能板浮充蓄电池供电，应根据当地日照条件和连续阴雨天数按 SL 674 的规定进行太阳能供电单元方阵功率和蓄电池组容量计算设计，具备过充电保护、过放电报警等功能；
- b) 若采用市电供电方式，应采用市电浮充蓄电池方式，具备过充电保护、过放电报警等功能，输入电源：单相交流电压 220 V±20%、50 Hz±2%；
- c) 蓄电池配置应满足下列要求：
 - 1) 电压：可选 6 V、12 V 或 24 V 供电，宜使用 12 V。
 - 2) 蓄电池供电能力：蓄电池提供电流的能力应达到所配设备的最大工作电流的 1.5 倍。
 - 3) 容量：应进行低功耗设计，无浮充条件下仅用蓄电池供电，应能保证设备连续工作不低于 30 d；浮充供电条件下，应保证设备能长期可靠工作。采用内置电池供电模式，设备连续工作时间不应低于 1 年。

8.5.3.2 灌区中控室配套设施供电电源设计应按下列要求进行：

- a) 宜采用交流供电。为保证中控室配套设施供电，应配备不间断电源，后备电流应能维持主要设备运行 4 h 以上。中控室服务器群组、网络交换设备的供电电源应由 UPS 系统承担，与其它设备的使用电源分开；

- b) 当供电电源质量不能满足 UPS 等电源设备的使用要求时，须采取稳压、滤波等措施，使电源质量符合设备要求。

8.5.4 防雷设施

8.5.4.1 各类信息采集与监测（控）站应进行防雷接地设施设计。

8.5.4.2 野外信息采集与监测（控）站防雷接地电阻值宜小于 $10\ \Omega$ ，对于交流供电时接地电阻应小于 $5\ \Omega$ 。

8.5.4.3 交流电源接地、防雷接地和设备接地应各自单独引线接入地网，宜采用同一个接地网等电位连接。当采用等电位地网时，其接地电阻应小于 $4\ \Omega$ 。当三个接地分别接入各自的接地网时，三个接地之间间距不应小于 $20\ \text{m}$ 。

8.5.4.4 灌区中控室防雷应符合以下要求：

- a) 设计防雷接地、电源接地以及设备接地，且接地电阻值应小于 $4\ \Omega$ 。
- b) 灌区中控室局域网与设备的接口间加装数据与信号回路的防雷电浪涌保护器。
- c) 灌区中控室所有插座均采用防雷插座，此外还应符合计算机、通信等防雷要求。

8.5.4.5 为保证系统可靠运行，防止引入雷电损坏设备，在系统设计中至少应采取下列避雷措施：

- a) 对雷电多发区以及安装室外天线的信息采集与监测（控）站，应安装避雷针，避雷针应为钢制良导体，顶端光滑尖锐，杆底部用钢筋与建筑物环状避雷接地网焊接构成避雷系统。避雷针的接地电阻应小于 $10\ \Omega$ ，避雷针应将保护设备覆盖在其 45° 保护角之内；
- b) 信息采集与监测（控）站应选用金属柜，用其屏蔽接地设施避免感应雷击；
- c) 信息采集与监测（控）站 RTU 的连接线端口均加装信号浪涌保护器，以防止 RS485 接口遇雷电感应过电压损坏；
- d) 天线系统应根据具体情况安装合适的避雷装置；
- e) 交流电源输入端应设置电源避雷器、隔离变压器或其它防雷装置，在雷电多发区，直流电源也应采用直流电源避雷装置；
- f) 室外电缆应采取加装防腐金属套埋地或将金属套管一端良好接地等防雷措施，防止信号线引雷，信号线输入端应配置防浪涌设备；
- g) 应用 PSTN 信道时，应加装电话线避雷器，电话线应屏蔽埋设后再接入设备。

8.5.4.6 采取任何一种防雷技术，均应采取技术措施避免由此造成人员伤亡。

8.5.4.7 信息采集与监测（控）站房、灌区中控室的防雷要求还应符合 GB 50057 的规定。

8.6 其它附属工程建设

8.6.1 信息采集与监测（控）站房结构、面积、防雷接地、电缆敷设、雨量观测场地、水位测井和通信设施以及其它设备安装场地等土建工程应满足基本要求。

8.6.2 灌区中控室建设应综合设备占地、供电、温度、湿度、防静电和防雷接地等因素，并符合 GB/T 2887 的规定。

9 灌区管理信息系统

9.1 应包括灌区信息采集、灌区信息监测（控）、信息传输及计算机网络、灌区综合数据库及信息处理、用水管理决策支持、灌区办公自动化等子系统，改造和新建灌区信息化硬件建设内容分别参见 B.1.2、B.2.2，并应满足以下要求：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/025034144124012003>