

灌区工程标准化建设与长效管护机制研究

施凌鹏¹, 高帆²

(1. 云南省红河州大型灌区管理局, 云南 红河 661100;

2. 开远市水务局, 云南 红河 661600)

摘 要 本文以灌区工程为研究对象, 分析了标准化建设的必要性、理论支撑及现存问题, 提出统一设计、施工标准与信息化管理等实施路径, 并构建制度化、经费保障和社会参与相结合的长效管护机制。结果表明, 标准化建设与长效管护协同作用可提升工程运行效率、安全性及可持续发展能力, 为现代灌区管理提供可推广的经验。

关键词 灌区工程; 标准化建设; 长效管护; 信息化管理; 可持续发展

中图分类号: S274.3; TV91

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.17.015

0 引言

在农业现代化与水资源约束日益凸显的背景下, 灌区工程正由传统建设模式向精细化、系统化管理转型。既有灌区在长期运行过程中逐渐暴露出工程标准不统一、管护方式粗放及运行效率不稳定等现实问题, 制约了整体效益的持续发挥。与此同时, 信息技术的快速发展为灌区管理提供了新的技术路径, 也对工程建设与运行提出更高要求。在此背景下, 围绕标准化建设与长效管护协同推进开展研究, 对于提升灌区治理能力与运行质量具有重要的现实意义。

1 灌区工程标准化建设的必要性与理论基础

1.1 灌区水利工程建设的重要性

灌区工程是保障农业生产及粮食安全的关键基础设施, 与区域农业可持续发展直接关联。在发展现代化农业背景下, 灌区工程建设不仅能够提供作物生长所需要的水量, 借助科学调度方式提高灌溉效率, 还能显著减轻旱涝灾害对农业生产带来的影响, 实现产量持续稳定的增加。特别是大型灌区具备完善的蓄水灌排体系, 能够保证在一定程度干旱或洪涝的条件下维持合理的灌溉, 有效降低自然灾害给农业生产带来的冲击。与此同时, 水库、渠管道以及泵站等设施能够形成合理的水流网络, 对水资源进行优化配置, 极大地提高水的利用效率。灌区排涝设计增强了农业抵抗风险的能力, 保障作物生长的环境稳定, 实现农业经济、社会生活以及生态保护方面的综合价值。

1.2 标准化建设的理论支撑

标准化建设是提升灌区工程管理科学性及效率的重要手段, 其理论基础涵盖工程标准化管理理论以及

水利工程施工和管理规范的应用。通过对设计、施工以及运行管理规范进行统一, 实现工程能够被复制、能够被控制, 进而降低建设成本以及运行风险。在灌区工程中, 标准化建设能够保证设施按照统一的规范来进行施工和验收, 提高工程质量以及投资效率, 避免出现重复建设或者返工问题。同时, 通过制定操作规程、巡检制度以及维护规范, 让管理单位能够科学地安排巡检和维护任务, 实现对风险预防以及对故障快速处置。理论和实践的有效结合是实现标准化建设提升工程管理水平的核心手段^[1]。

1.3 现阶段灌区水利工程建设存在的问题

近些年, 灌区工程建设取得了一定的成效, 但仍仍然存在一些问题。其一, 设计标准没有做到统一。不同地区、不同设计单位及各期工程在施工工艺、渠管道规格以及配套设施方面差异十分明显, 整体运行效率很难得到优化。其二, 工程质量参差不齐, 施工单位的技术水平、材料选择或者管理能力存在不同, 增加了后期维护的压力以及运行风险。其三, 管理与养护机制缺乏系统性, 部分灌区职责不明确, 养护资金和技术支持不足, 巡检、维护以及维修工作不规范, 影响整体运行效益。这些问题表明, 灌区工程迫切需要通过标准化建设和系统化管护进行结合, 提高工程效益水平。

1.4 标准化建设的目标与原则

灌区工程开展标准化建设的目标是形成规范化、科学化、能够被复制的工程体系, 实现全生命周期的高效管理。应该推动全生命周期管理理念, 从设计、施工到运营和维护建立科学的管理体系, 保持工程长

作者简介: 施凌鹏 (1991-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 水利水电工程。

期处于良好状态。在建设阶段强化质量控制,严格执行施工规范和标准,保障设施具有耐久性、安全性以及稳定性,同时兼顾技术的先进性和适用性;在运行阶段管理运行规章制度权责清晰明了,让管理操作便捷,减少人为差错,提高整体效率和经济效益。明确目标并且遵循科学原则,为灌区工程安全运行和可持续发展奠定基础^[2]。

2 灌区水利工程标准化建设的实施路径

2.1 统一设计与施工标准

对设计和施工的标准进行统一,是实现灌区工程标准化建设的关键环节。同一区域实现统一的技术规范以及施工图集,能够保证各期工程在渠管道的规格、泵站的布局、堤坝的构造以及配套建筑物方面保持一致,从而实现整体网络的协调以及高效的运行。与此同时,推行标准化的施工工艺以及材料的选择,能够确保各类建筑材料符合质量标准,施工的过程符合规范要求,可以减少工程的返工以及质量隐患。通过对设计和施工的标准进行统一,运行管理单位在后期的运营和维护当中能够有明确的标准开展巡检和维修,让灌区整体的运行寿命及效率得到提升,并且为信息化管理以及智能化监控提供可靠的基础。

2.2 施工质量监控与验收体系

施工质量过程监控和规范验收标准是保障灌区工程质量的重要手段。全过程质量控制制度应覆盖工程设计、施工以及竣工验收各个阶段,对施工质量开展实时的监督记录,及时发现问题并采取纠正措施。同时,引入第三方的检测与验收的机制,能够独立评估工程质量,确保施工单位依照规范进行施工,避免主观管理的漏洞。通过科学、严格的质量控制体系,灌区工程在建设的过程当中达到高标准、高可靠性,为后期的管护和运行奠定坚实的基础。

2.3 信息化与智能化建设手段

信息化与智能化手段,是实现灌区标准化管理的技术的支撑。应用遥感、GIS以及物联网等技术对水库的水位、渠管道的流量、泵站的运行以及土壤的墒情等开展实时的监测,能及时掌握灌区运行的状况,科学调度水资源,提高灌溉的效率以及防洪排涝的能力。建设数字化的管理的平台,实现工程全生命周期的管理,不但有助于巡检、维护以及调度的科学化,还能够形成完善的档案和数据记录,为管理人员提供决策依据。信息化与智能化手段的应用,让灌区管理从传统经验的管理向数字化、科学化的管理转型,提高管理的效率和响应能力^[3]。

3 灌区工程长效管护机制构建

3.1 制度化管护体系

灌区工程开展长效管理,首先是要依赖完善的管护体系,且管护体系要实现制度化。需通过制度化明确责任主体,明确管理权限,从而确保各级管理机构及运行单位职责清晰,分工合理。以红河州蒙开个大型灌区为例,灌区实现了管养分离,由红河州大型灌区管理局以及下设的蒙自、开远、个旧三个管理分局,分局下设4个管理处负责进行管理。管理体制顺畅,岗位设置与职责清晰,管理人员明确,运行管护机制健全,并引入社会资本进行灌区运行维护:蒙自片区与南洞泵站工程管理处签订合同,依照合同进行维修保养;开远片区由开远市兴水水务投资经营有限公司进行运行维护;个旧片区由个旧市大屯供排水有限公司和北坡供排水公司进行运行维护。几方签订合同明确责任及工作范围,形成一个管理链条完整、权责清晰、制度化的框架。与此同时,制定定期巡检、养护以及维修的标准,让工程设施设备在使用过程中按照统一的规范标准去检查、维修保养,极大地降低了灌区的运维难度,提高灌区整体的管理水平以保障灌区工程能够安全长久运行。

3.2 经费保障与激励机制

长效管护离不开稳定的经费保障以及有效的激励机制。建立起专项的养护资金投入机制,以确保日常巡检、维修以及设施设备更新有充足的资金支撑,避免因经费不足造成养护工作滞后或者工程出现退化的情况。以蒙开个大型灌区为例,管理单位红河州大型灌区管理局是隶属于红河州水利局的副处级公益一类事业单位,下设蒙自、开远、个旧三个市管理分局,分局下设四个管理处,人员工资均由州县财政统一发放,各类福利均能及时足额兑现。日常巡查维修保养经费由养护单位从收取的水费中列支。在经费能够保障的前提下,还需要明确经费使用制度,让资金的来源畅通使用透明。除此之外,要通过激励基层养护单位以及操作人员,提高他们的管护积极性,如采取绩效考核、发放奖金或者表彰等形式,促使工作人员积极主动去发现问题,并且及时对设施进行维护,形成一种激励奖励机制和责任约束制度相互结合的长效运维模式^[4]。

3.3 信息化管理与预防性维护

信息化管理是现代灌区长效管护的重要支撑因素。通过监测得到的数据对灌区工程运行的健康状况开展动态评估,从而实现科学调度以及预防性维护。例如:

蒙开个大中型灌区通过各期信息化建设, 建成了一个调度中心、四个分中心, 已经形成了信息采集、信息传输、信息管理及信息应用的系统构架, 实现工程在线监管和自动化控制。通过水位测量自动监测站、流量自动监测站、土壤墒情自动监测站, 蒸发量自动监测站、闸位信息采集站、闸门自动控制系统, 大坝安全监测站等, 数据异常自动识别险情, 出现险情时及时预警。管理单位根据自动监测得到的结果提前制定维修养护计划, 实施预防性维护, 能够大大降低工程突发故障的风险, 提高灌区整体的安全性和稳定性。

4 标准化建设与长效管护的协同效应

4.1 标准化建设提升管护效率

灌区工程的标准化建设, 能够明显提升管护效率。以蒙开个大中型灌区为例, 自从在 1998 年被纳入全国重点大型灌区续建配套以及节水改造计划后, 通过开展多期的续建配套项目、节水改造项目以及信息化建设项目, 已经形成了一种以蓄水工程为作中心、灌排渠系作主线的统一灌排立体网络。开展灌区标准化建设明确工程设计规范、施工标准以及管理流程, 让灌区的日常巡检和维护工作具有更加便利统一、易操作的特点, 管理人员可以按照标准化手册去进行巡查、维修以及记录, 大幅度地提升了管护方面的效率。在建设阶段规范化施工很大程度上消除了工程存在的隐患, 降低了后期修复所需要的成本。蒙开个大中型灌区在建成运行多年后, 引(提)水工程完好率达到 90% 以上, 骨干渠道完好率达到 90% 以上, 各类设施设备仍保持着高效的运行状态, 确保了灌区能够稳定地运行, 减少了设备故障以及突发维修情况的发生。标准化建设和管护工作紧密地结合在一起, 让巡检、维修以及运行操作有章可循, 效率明显得到提升。

4.2 长效管护促进标准化成果落地

实行长效管护机制是标准化建设成果能够持续发挥效用的重要保障。蒙开个大中型灌区实行管理运行和维修养护相分离的模式, 由管理局以及分局负责运行管理的工作, 专业养护企业负责工程维修维护的工作, 明确了职责分工, 让标准化建设成果在日常运营当中得以落地。运行维护的经验能够为设计和施工提供反馈, 管理人员可以发现标准化手册当中不适应实际运行的环节并且提出优化的方案。例如: 在进行信息化管理的时候, 监测设备数据出现异常能够快速反馈到调度中心, 指导运维人员进行预防性维护, 同时为工程优化提供真实的数据支撑。长期进行管护实践形成了完整的档案, 包括用水量、灌溉效率以及设备运

行的数据, 这些数据不仅能够优化操作流程, 为标准化流程改进提供科学依据, 还能为灌区水量调度、取水计划、作物种植结构调整、水价改革等决策提供数据支撑。通过管护和数据反馈形成闭环, 标准化建设目标得以转化为工程运行的效益, 实现了理论标准向实际操作的落地^[5]。

4.3 构建可持续发展模式

标准化建设和长效管护协同发挥作用, 有助于灌区形成灌区可持续发展的模式。标准化工程体系和健全的管护机制保障了工程的安全、经济效益以及生态的协调。在安全方面, 建立健全安全管理制度, 其中包括巡查、监测、应急演练以及责任落实等内容, 确保了水库大坝、闸门及泵站等关键设施能够安全运行; 在经济方面, 通过规范收费、精准补贴以及节水激励等措施, 实现了水资源的高效利用以及成本的回收; 在生态方面, 注重水土保持、绿化以及水环境保护等工作, 让工程运行和自然环境能够协调发展。标准化建设提供了操作的规范, 长效管护保证了执行的落实, 两者结合形成了全生命周期可持续发展的闭环, 既保障了农田灌溉的效益, 又实现了资源的节约和环境的保护, 为区域农业高质量发展提供了坚实的支撑。

5 结束语

灌区工程通过开展标准化建设工作能够形成统一规范、可以复制的工程体系, 把制度化管护、经费保障、信息化监控以及社会参与结合起来, 实现长时间的高效运行。标准化和长效管护所起到的协同作用, 不但提升了灌区管理的效率以及安全性, 而且为农业可持续发展提供了保障, 具有显著的示范和推广方面的价值。

参考文献:

- [1] 刘刚. 农业水利工程安全生产标准化建设研究[J]. 江西农业, 2025(20):134-136.
- [2] 王昆仑, 罗俊, 刘汉梅, 等. 浅谈水利工程工地试验室的标准化建设与规范化管理[J]. 四川水泥, 2024(11):44-46.
- [3] 张巧荣. 高标准农田建设中老旧灌区农田水利工程优化改造[J]. 农业工程技术, 2025, 45(02):31-33.
- [4] 辛亚雪. 农田水利工程运行管护现状与提升路径[J]. 农业开发与装备, 2026(02):196-198.
- [5] 任旭越, 夏旦丹, 吴自成, 等. 三门县东部灌区“先建机制, 后建工程”改革实践与思考[J]. 浙江水利科技, 2024, 52(05):85-88.