

灌区运行管理中信息化建设策略

张明

瓜州县桥子灌区水利服务所

摘要：在灌区运行管理中，信息化建设可以提高管理的效率，优化资源的利用效率，实现现代化管理，提升灌区的运行效果和水资源的利用率，具有重要的应用价值。本文围绕信息化建设展开讨论，从管理信息化的意义入手，分析灌区运行管理中信息化建设的方式，介绍信息化建设中存在的问题，并给出了提升信息化建设水平的建议，以供参考。

关键词：灌区；运行；信息化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.14.072

在灌区运行管理中，借助信息化可以提升运行管理的效率，实现对资源的优化配置，推进灌区运行管理向着现代化的方向发展，因此，应重视信息化建设。然而，在实际建设过程中，存在资金投入不足、技术和设备不成熟、缺少统一的标准和规范、数据质量和安全问题以及设备维护成本高等问题，灌区管理单位应结合实际需求和灌区情况，采用针对性的措施，提升信息化建设效果，助力运行管理工作。

一、灌区运行管理信息化的意义

（一）提升管理效率

在灌区运行管理中，通过信息化技术的应用，可以实现对灌区运行的实时监测、数据采集、分析和处理，使管理人员能够及时掌握灌区的运行状态和各项指标，实现动态调度和精细化管理，提高管理效率。

（二）优化资源配置

信息化建设可以帮助管理单位实现灌区内部水资源的合理配置和利用，通过数据分析、模型预测等技术手段，推动灌区的节水和节能。同时，通过信息共享和协同，可以实现不同部门、利益相关者之间的合作与协调，促进资源的优化配置。

（三）改善决策支持

灌区运行管理信息化的灌区运行数据和决策支持系统，可以为管理人员提供准确、全面的信息，对不同的决策方案进行评估和优化，并辅助管理人员进行科学决策，提高决策的准确性和效果。

（四）提高应急管理能力

信息化系统可以实时监测和预警灌区运行中存在的异常情况，及时发现问题并采取措施进行处理，提高应急管理能力。同时，通过数据分析和风险评估，可以帮助管理人员预测和防范灌区运行风险，减少事故和损失的发生。

（五）推动灌区管理现代化

信息化建设不仅仅是技术手段的应用，更可以推动灌区运行管理的现代化转型。通过信息化建设，可以改

变传统的手工记录和人工运作方式，实现信息的数字化、自动化和智能化，提升管理水平和效果，推动灌区管理向数字化、智能化的方向发展^[1]。

二、灌区运行管理中信息化建设的方式

（一）信息测控系统建设

信息测控系统是灌区运行管理中信息化建设的关键组成部分。通过安装传感器和数据采集设备，系统可以实现对灌区运行相关数据的实时监测和采集，如水位、流量、水质等信息。同时，系统还可以通过自动控制装置对灌溉设备进行远程操控和调节，实现对灌区的精确控制和调度。在信息测控系统的建设时，管理单位需要根据灌区的具体情况和管理需求，选择合适的传感器和设备，并进行合理的布局 and 安装。此外，对于大型灌区，还可以采用分布式信息测控系统，将传感器和设备分散部署于不同的位置，提高系统的灵活性和可靠性。

（二）信息网络建设

信息网络建设是灌区运行管理信息化的基础设施。通过建设适当的局域网或广域网，将灌区内的各个信息终端设备进行互联互通，实现对灌区内部各个位置的实时数据传输和信息共享。网络的建设需要考虑到灌区的覆盖范围、地理位置等因素，选择合适的网络技术和设备。灌区内可以通过布设无线接入点、光纤、以太网等方式，建立稳定可靠的信息网络。此外，还需要考虑网络的安全性，采取适当的措施防止网络攻击和数据泄漏。

（三）软件系统建设

软件系统是灌区管理信息化的核心应用软件。根据灌区的管理需求，可以开发或采购各类软件系统，如数据管理系统、决策支持系统、应急管理系统等，其中数据管理系统可以用于数据的采集、存储和处理，包括实时数据、历史数据等。决策支持系统可以通过数据分析和模拟仿真技术，辅助管理者进行科学决策。应急管理系统可以实现对灌区异常状况的实时监测和预警，帮助管理人员及时应对紧急情况。在软件系统建设过程中，需要充分了解灌区的管理要求和业务流程，在软件开发或采购之前进行需求分析和系统设计。同时，确保软件系统的稳定性、安全性和易用性，使系统能够正常运行并得到有效利用^[2]。

三、灌区运行管理信息化建设存在的问题

（一）资金的投入不足

信息化建设需要涉及硬件设备、软件系统的采购和开发、网络建设、培训等方面的费用。然而，部分灌区管理单位对信息化建设的认识不足，没有意识到信息化对于提升灌区管理效率和水资源利用效率的重要性，或

只关注短期经济利益，而忽视了信息化建设对于长期发展的积极影响。在预算分配中没有分配足够的资金，使得灌区运行管理信息化建设进展缓慢，不能购买先进的测控设备、建设高速可靠的信息网络、开发专业的软件系统。同时，由于资金不足，也无法进行必要的培训和推广，使得管理人员对信息化建设的意义和操作流程了解不足，制约了信息化建设的顺利实施和应用。

（二）技术和设备不成熟

部分设备在长期实际运行中可能存在准确性、稳定性等方面的问题。同时，灌区地理条件复杂的区域，网络信号的覆盖和稳定性可能存在问题，尤其是在偏远地区或山区，网络设备的安装和维护难度较大，可能会影响信息化建设的实施和使用。此外，灌区存在一定的特殊性，需要专业化的软件系统，满足其运行管理需求，但市场上的通用软件系统，往往不能完全满足灌区管理的复杂要求。

（三）缺少统一的标准和规范

在进行信息化建设时，可能需要来自不同供应商的各种设备和系统，而这些设备和系统往往存在着不同的技术标准和接口规范，导致设备和系统之间的兼容性问题，增加了信息化建设的难度和成本。同时，信息化建设的目的之一是实现信息的共享和交流，促进各个环节和部门之间的协同工作。然而，由于缺少统一的标准和规范，不同系统和数据源之间的数据交换可能存在格式不一致、接口不匹配等问题，影响了信息的及时传递和准确性。此外，缺少统一的标准和规范，也会影响管理人员的培训和学习，使得其在使用和管理信息系统时，可能存在一些困惑和不确定性。

（四）数据质量和安全问题

由于设备故障、操作不当、数据传输错误等因素，使得数据存在采集错误、记录错误、数据丢失等问题，管理人员很难做出准确的决策和预测，影响了灌区管理的效果和水资源的合理利用。同时，黑客攻击、数据泄漏、系统瘫痪等安全事件的发生，导致数据的完整性和保密性受到威胁，一旦数据被泄漏或被篡改，对灌区管理和水资源安全造成严重的影响。此外，灌区信息化建设涉及多个参与方，包括设备供应商、软件开发商、管理人员等，增加了数据泄漏和安全管理复杂性。

（五）设备维护成本高

信息化建设可能涉及多种设备和系统，包括传感器、控制器、数据存储设备、网络设备等。这些设备往往具有复杂的结构和功能，需要进行专业的维护和保养。不同设备供应商提供的设备可能存在差异，导致维护成本的不一致性。随着科技进步和信息化建设的发展，旧的设备可能无法满足新的需求和要求，需要进行替换或升级，可能会增加设备维护成本。同时，设备更新和升级，可能涉及系统的兼容性和数据迁移等问题，进一步增加了设备维护的复杂性和成本。此外，由于多种因素，如长时间使用、操作不当、环境条件等，设备

存在故障的风险，需要进行及时的维修和保养，设备维护的成本较高^[3]。

四、提升灌区运行管理信息化建设效果的策略

（一）增加资金投入

在信息化建设时，灌区管理单位可以通过增加资金投入，获得所需的经费支持，推动灌区运行管理信息化建设，实现更高效、可持续的水资源管理和灌溉管理。首先，灌区管理单位可以与相关政府部门进行对话和沟通，说明信息化建设的重要性和益处，争取政府的资金支持。认真研究和了解各种资金和项目，积极申请各类资金、奖励和拨款，如国家科技项目的资助、行业发展基金的支持、各级政府的补贴和奖励等，并按规定提交申请材料。其次，主动与有意向的合作伙伴进行洽谈，包括科技公司、投资机构等，通过分享项目和商业计划书来展示项目的潜力和回报，明确合作伙伴可以获得的利益和价值等方式，吸引其投资信息化建设项目。第三，根据组织情况和项目需求，评估融资的可行性和风险，并选择合适的融资方式，增加资金投入，如银行贷款、债券发行等。第四，为了确保信息化建设能够持续发展，管理单位可以考虑成立专项资金或基金，从灌区收入、政府拨款、合作伙伴投资等渠道，为建设项目提供长期资金支持，保障信息化建设的稳定运行和后续升级。第五，制定合理的预算计划，将信息化建设相关的费用纳入预算范围内，根据项目需求和优先级安排资金，确保资金分配的合理性和有效性。最后，合理规划项目阶段，避免资金浪费和冗余，建立有效的监控和评估体系，及时发现并解决项目中的问题和风险，提升资金的利用率，并加强与供应商和合作伙伴的合作，确保优质产品和服务的合理价格。

（二）提升技术和设备的成熟度

灌区管理单位通过加强与科研机构和技术供应商的合作，可以获得更多先进的技术和设备支持，提升其成熟度和可靠性。首先，管理单位可以与科研机构、大学和专业机构建立合作关系，共同开展技术研发和创新项目，组织联合研究、共享资源，推动相关技术及设备的研究和应用。其次，参加行业会议、学术研讨会或工作坊，与专家和同行进行交流和學習，或通过咨询公司、行业协会等途径，及时了解行业的发展趋势和新技术的进展。同时，参与相关标准和技术规范的制定过程，了解和引导技术的发展方向，推动技术的成熟和应用。再次，在引入新技术和设备之前，对技术和设备进行测试、评估和验证，以确保其成熟度和可靠性。管理单位可以选择合适的试点项目或试验基地，对技术和设备进行现场验证和实际运行测试。还可以引入第三方评估机构或专业团队进行技术评估和验收，以获得客观的评价和意见。从次，建立技术和设备的监测与评估体系，制定相应的指标和评估方法，定期对现有技术和设备的性能和运行状况进行评估和监测，收集数据并进行分析，及时发现技术和设备存在的问题和潜在风险，提出改进

和升级的建议。最后，组织培训课程、研讨会或知识分享会，提升管理人员对技术和设备的了解和应用能力。也可以邀请专家和学者进行讲座和培训，引入外部的专业力量，支持技术和设备的优化和应用^[4]。

（三）制定统一的标准与规范

统一的标准与规范，可以提高灌区运行管理信息化的效率和一致性，促进信息共享和合作，提升水资源管理和灌溉管理的整体水平。首先，管理单位可以组织相关的专家和从业人员，包括技术专家、管理专家、农业专家等，形成标准制定的工作组或委员会。这些专家和从业人员应具备广泛的知识 and 经验，涵盖灌区运行管理的各个方面，能够提供专业的建议和意见。其次，工作组对目前灌区运行管理的技术和操作进行梳理和分析，收集和整理信息化的相关技术、流程、制度和操作，了解信息化建设的现状，可以明确需要规范和统一的方面和内容。再次，在与专家和从业人员合作的基础上，制定适用于灌区运行管理信息化的统一标准和规范，如技术标准、数据标准、安全标准、接口标准、操作规范等。标准和规范应涵盖各个层面的要求，并根据实际情况和发展趋势进行持续更新和改进。从次，在制定标准和规范时，管理单位可以参考国家和行业的相关标准和规范，在其基础上进行针对性的补充和细化。最后，在标准和规范实施过程中，管理单位需要建立相应的评估指标和评估方法，定期检查和评估标准和规范的执行情况，并及时采取纠正措施，确保标准的正确实施和有效实际运行，提升标准的执行力和适用性。

（四）提升数据质量和安全性

加强数据质量和安全性的监管和管理，采取有效的安全措施，可以保护灌区管理中所涉及的数据的质量和安全性，建立可靠和高效的数据基础，为灌区运行管理提供有力的支持。首先，管理单位需要建立健全的数据管理体系，制定相关的管理制度、流程和操作规范，明确各个环节的责任和权限，确保数据管理工作的有序进行。其次，优化数据采集和监测系统，确保数据的准确性和实时性。采用自动化和远程监测技术，提高数据采集的效率和精度。还可以建立数据质量控制机制，定期进行数据整理和校验，排除错误和异常数据。采用分布式存储和云存储技术，确保数据的可用性和可恢复性。同时，还要制定数据备份和恢复的策略，定期进行数据备份，以防止数据丢失或损坏。再次，采用数据加密技术，对敏感数据进行加密处理，防止非授权人员访问。建立适当的权限管理机制，分配和管理不同用户的访问权限，限制未授权的数据访问和操作。从次，采用防火墙、入侵检测系统和安全监控系统等技术手段，实时监测和应对网络攻击和入侵行为。加强对用户身份验证和访问控制的管理，确保数据的安全性。最后，管理单位应组织数据管理和安全培训课程，提升管理人员对数据管理和安全措施的理解和应用能力。此外，还可以定期组织数据安全演练和知识竞赛等活动，提高管理人员对

数据安全重要性的认识和重视程度。

（五）降低设备的维护成本

在设备管理中，通过制定设备维护计划、引入远程监控和自动化技术、开展设备维修合作等措施，可以降低设备的维护成本，提高设备的运行效率和维护效果，减少设备故障率和停机时间，提升灌区运行的稳定性和可靠性，降低运维成本。首先，管理单位可以制定设备维护计划，明确设备维护的周期和内容。根据设备的特点和工作负荷，制定不同的维护周期和频率，确保设备得到及时的保养和维修，延长设备的使用寿命，减少故障发生率。其次，引入远程监控和自动化技术，实时监测和管理设备的运行状态。利用传感器和监测设备，可以实时获取设备的工作数据和健康状况，及时发现故障和异常，减少维护人员的巡查频率和工作量。再次，与设备维修公司或合作伙伴建立长期合作关系，共同开展设备维修工作。通过与专业的维修公司合作，可以获得更好的维修服务和价格优势，减少设备维修的成本和周期。同时，还可以共享维修经验和技能，提升维修效率和质量。从次，采集和分析设备的工作数据，根据设备的工作状态和数据分析结果，灵活调整设备的维护计划和方式，避免不必要的维护和更换，降低维护成本。还可以通过预测性维护和故障警报系统，提前预知设备故障，并及时采取措施，尽量避免设备故障发生。最后，进行设备维护的培训和知识分享，提升维护人员的维护技能和知识水平，使其能够更好地理解设备的工作原理和维护需求，提高设备维护的准确性和效率^[5]。

结语

综上所述，灌区运行管理中的信息化建设，可以提高灌区的管理效率和决策水平，推动灌区的可持续发展。灌区管理单位应深刻认识到信息化的重要意义，掌握信息化建设的方式，并针对信息化建设中存在的问题，采取针对性的措施，提升信息化建设的效果，促进灌区的顺利运行。

参考文献

- [1] 王林. 灌区运行管理信息化建设现状及对策研究[J]. IT经理世界, 2022(1): 43-44.
- [2] 海衣沙尔·尼瓦尔. 新疆智慧灌区信息化管理平台架构与设想[J]. 农业技术与装备, 2023(8): 69-70.
- [3] 滕玉. 大型水库工程运行管理信息化建设构思[J]. 工程建设(维泽科技), 2022(7): 4-6.
- [4] 李小丹. 泾惠渠灌区管理现状及标准化示范化建设问题探讨[J]. 地下水, 2023(3): 312.
- [5] 潘宇宸, 许健, 王振映, 马国印. 古浪县黄花滩灌区信息化建设研究[J]. 水利技术监督, 2023(7): 47-50.

作者简介: 张明, 1988年5月, 男, 汉, 甘肃瓜州, 水利工程师, 毕业学校: 西北农林科技大学, 学历: 本科, 研究方向: 中小型灌区管理。