

现代化基层农田水利灌溉管理的有效路径分析

杨兰

玛纳斯县广东地乡人民政府, 新疆 昌吉 832200

摘 要 : 本文简要分析了加强基层农田水利灌溉管理质量的重要性, 随后从五个角度提出了现代化基层农田水利灌溉管理的有效路径, 包括建立综合性灌溉管理体系、应用创新型节水灌溉措施、明确部门与人员管理职责、强化节水灌溉宣传工作、做好灌溉设备的维修养护。以期丰富该领域研究成果, 提高基层农田水利灌溉管理质量。

关 键 词 : 农田水利; 农田灌溉; 灌溉管理; 农业现代化

Analysis of Effective Path of Irrigation Management of Modern Grassroots Farmland Water Conservancy

Yang Lan

Manas county Guangdong Township people's government, Changji, Xinjiang 832200

Abstract : This paper briefly analyzes the importance of strengthening the quality of irrigation management of grass-roots farmland water conservancy, and then puts forward the effective path of modern irrigation management of grass-roots farmland water conservancy from five perspectives, including establishing comprehensive irrigation management system, applying innovative water-saving irrigation measures, clarifying the management responsibilities of departments and personnel, strengthening the publicity work of water-saving irrigation, and doing a good job in the maintenance and maintenance of irrigation equipment. In order to enrich the research results in this field and improve the quality of irrigation management of grassroots farmland water conservancy.

Keywords : farmland water conservancy; farmland irrigation; irrigation management; agricultural modernization

引言

近年来, 国家在农田水利建设方面投入了大量资源, 现代化灌溉技术和设施在各地逐步推广应用。然而, 现有的基层农田水利灌溉管理模式在实际运作中仍存在诸多问题, 不利于提高灌溉系统的运行效率, 也对农业生产的可持续性产生了一定影响。因此, 如何构建科学有效的管理路径, 优化现代化基层农田水利灌溉的管理模式, 提升灌溉系统的运行效率、改善水资源利用率, 具有重要的研究价值与研究意义。

一、加强基层农田水利灌溉管理质量的重要性

提高农业生产力。农田水利灌溉管理的质量直接影响到农作物的生长状况, 合理的灌溉方式以及先进的灌溉技术, 可确保农作物在生长的各个阶段获得充足的水分, 并在不浪费水资源的前提下, 最大化农田产出^[1]。

实现水资源可持续利用。加强基层灌溉管理, 应用精准灌溉技术, 可实现按需供水, 有助于规避地下水位下降、土壤盐碱化等问题, 提高水资源利用效率, 减少浪费。

应对气候变化。旱涝天气对粮食蔬果产量影响极大, 加强基层灌溉管理可更加灵活地应对气候变化带来的不确定性, 应对大

多数极端气候, 为粮食蔬果提供稳定生长环境。

保护生态环境。过度灌溉可能会导致土壤侵蚀、土地退化, 科学灌溉管理方式可以有效避免因灌溉不当导致的生态环境问题, 维护土壤健康, 保护生态系统的平衡。

促进农村经济发展。农业是农村经济的基础, 而水利灌溉又是农业的命脉。加强灌溉管理可提高农作物产量质量, 可以直接增加农民的收入, 促进农村经济的发展, 同时完善的灌溉设施和管理体系也可为农业机械化、现代化提供保障。

提高抗灾减灾能力。在干旱季节, 良好的水利灌溉管理方案可辅助调配水资源, 保障农作物的基本用水需求; 在洪涝灾害时, 合理的排水系统又能迅速排除积水, 减少农作物受灾程度。

二、现代化基层农田水利灌溉管理的有效路径

（一）建立综合性灌溉管理体系

建设信息化管理平台。构建基于物联网的水利灌溉信息化管理平台，使用传感器对灌溉区域内的水位、土壤湿度、天气状况、作物生长状态等关键参数进行实时监测，收集到的数据汇集到中央控制平台进行处理分析，预测未来的灌溉需求，并根据作物的不同生长阶段、土壤类型、天气预报等信息，动态调整灌溉计划。

应用智能灌溉系统。智能灌溉系统依托于先进的传感器和自动控制技术，能够根据实时监测数据自动调节灌溉水量，确保农作物在不同生长阶段的水分需求得到精准满足。应用过程中，配备智能控制器，在模糊控制、遗传算法、神经网络等先进算法加持下自动优化灌溉策略，适应不同环境条件和作物类型^[2]。与传统的灌溉方式相比，智能灌溉系统可显著减少水资源的浪费，避免土壤盐碱化、地下水位下降或作物减产等问题；智能灌溉系统还能够自动检测管道压力、阀门开闭状态、喷头的工作情况，一旦发现异常，系统可以立即进行调整，若发生严重异常，则发出警报，从而及时排除故障，保障灌溉的连续性。

构建分级管理监控机制。根据灌溉区域重要性，设置不同的管理层级，中央管理系统作为最高管理层，主要负责总体调度与数据分析，制定区域性的灌溉计划，并在信息化平台内对各区域的灌溉状况进行实时监控；区域管理单位负责具体的灌溉操作以及灌溉设备维护，为分级管理的落实层^[3]；为进一步强化监控能力，可应用遥感技术和无人机巡检技术辅助监控，其中遥感技术可获取大范围的灌溉区域数据，为宏观决策提供支持；无人机巡检则可以快速、低成本地对灌溉设施进行近距离检查，排除如管道泄漏、设备损坏等问题，避免灌溉中断、水资源浪费风险。

（二）应用创新型节水灌溉措施

强化土壤墒情检测管理。土壤墒情能够反映土壤水分情况，决定灌溉水量以及灌溉时机，在墒情监测过程中优先使用张力计、土壤水分探针、中子水分计等土壤水分传感器，实时了解土壤水分状况，根据墒情数据以及近日天气预报数据决定实际灌溉计划，在控制灌溉水量的同时，为调整灌溉策略提供基础，若用水量较高但墒情下降显著，则可使用滴灌或喷灌维持土壤墒情，同时也可根据不同区域的墒情制定差异化灌溉管理，例如墒情下降缓慢的农田使用管道输水以节约成本。

应用自动化灌溉控制系统，提高灌溉效率、减少灌溉用水量、降低人工劳动用量。在农田内安装智能灌溉控制器，实时接收土壤水分传感器、气象站数据，根据预设程序和实际监测数据自动开启或关闭灌溉系统；在田间安装土壤湿度传感器，监测不同深度的土壤墒情状况，并将实时墒情数据发送到灌溉控制器，根据土壤湿度阈值自动调整单次灌溉用水量、灌溉周期以及灌溉方式；建立智能化农田灌溉系统，使用智能手机或平板电脑远程访问灌溉控制终端，实时监测田间水分状况，调整灌溉模式，从而提高水资源利用率。

差异化选择灌溉技术。不同作物对水的需求量、频率和供水

方式的喜好各不相同，因此根据不同作物的生理特性和生长条件，应用差异性灌溉技术，能够有效提高灌溉效率，强化节水效果。农户需要了解不同作物在不同生长阶段的水分需求规律，以及不同作物的根系分布情况，例如谷物在拔节到灌浆期需要大量水分，蔬菜在全生长周期都需要保持较高的土壤湿度，果蔬需要深层供水，大部分蔬菜则更适宜表层供水；根据不同作物特征，选择不同的灌溉方式，针对蔬菜、果树、园艺作物等需准确控制水分供应量的作物使用滴灌，针对草坪、牧场、小麦、玉米等植株分布均匀密集的作物使用喷灌，针对苗床、特种蔬菜等需要精细水量控制的农作物使用微灌和微喷^[4]。此外，在制定灌溉技术时，也需要将土壤特性以及气候环境因素考量在内。

（三）明确部门与人员管理职责

一方面，加强组织架构设计与部门设置，将管理组织划分为中央管理部门、区域管理部门以及基层管理单位，其中中央管理部门承担战略性和全局性的决策职责，负责制定总体灌溉政策和策略，确定年度和季节性灌溉计划，并根据国家和地区的水资源政策，对整个灌溉系统进行宏观调控。具体职责包括制定水资源分配方案、确定灌溉优先级、监督重大水利工程的实施、管理水利资金的分配以及与其他政府部门的协调合作、整合各区域的数据进行大数据分析建模；区域管理部门负责具体执行中央管理部门的灌溉计划，主要职责包括制定区域性灌溉计划、管理和维护区域内的水利设施、监测水资源使用情况、协调各基层单位的灌溉活动以及处理突发事件、与农户和基层灌溉管理组织沟通传递计划要求、开展技术支持培训；基层管理单位直接负责农田灌溉具体操作，主要职责为按照上级部门的指示执行具体灌溉任务，管理和维护农田内渠道、泵站、管道等灌溉设施，监测农田水分状况、及时调整灌溉方案，记录灌溉数据、上报区域管理部门。

另一方面，做好职能划分与责任界定。其一，明确技术支持与设备管理职责，要求技术支持部门为灌溉系统的设计、安装、维护和升级提供技术支持；定期进行设备检查和维修，确保灌溉系统的正常运行；根据灌溉需求和水资源状况，提出技术改进建议；负责新技术和设备的引进和推广，以及相关的技术培训和指导。其二，明确数据管理与分析职责，由数据管理部门负责搭建维护数据管理平台；收集来自各级传感器、天气预报系统、作物生长模型等的实时数据，并进行数据清洗和预处理；利用大数据分析和人工智能技术，进行数据深度挖掘建模，预测未来的灌溉需求，优化灌溉方案；根据分析结果，向管理部门提供决策支持建议^[5]。其三，明确现场操作与监督职责，要求现场操作人员根据上级指示，执行开关阀门、启动水泵、调整喷灌系统等灌溉任务；实时监控灌溉设备的运行状态，及时发现和处理异常情况；记录现场操作数据，并按时上报；在灌溉过程中，定期巡查灌溉设施，确保无渗漏、堵塞或其他问题；协助技术支持人员进行设备的日常维护检修，监督人员则负责对现场操作的执行情况进行检查。

（四）强化节水灌溉宣传工作

开展多渠道宣传。在宣传节水灌溉的过程中，应充分利用多种传播媒介，选择广播、电视、报纸、宣传册等传统媒体，以及

微信、抖音等新兴社交媒体平台，开展宣传活动，其中传统媒体具有广泛的覆盖面，适用于老年农民群体的宣传，可在地方电台和电视台播放节水灌溉专题节目或公益广告，提升中老年农民对节水灌溉的认知度。新兴媒体则适合于中青年农民和农村青年群体，可使用微信公众平台推送节水灌溉的最新信息技术动态，配合短视频平台展示节水灌溉应用案例，提高宣传质量。也可利用村委会公告栏、村广播等实地宣传渠道，完成宣传闭环。

开展技术培训，普及节水灌溉知识。一方面，为提升农民的节水灌溉能力，可以定期在乡镇和村级组织节水灌溉技术培训班，培训内容应包括节水灌溉的基础理论、各种节水灌溉技术的应用、灌溉系统的操作维护，以及土壤水分管理技术。培训应采取理论与实践相结合的方式，帮助农民能够直观掌握技术要点；培训还应考虑到农民的文化水平差异，采取通俗易懂的教学方式，并为有需求的农民提供个性化指导。另一方面，在农村地区建设农业科技推广站和节水灌溉示范基地，作为节水灌溉技术的实地教学场所，农民可以在推广站与基地内接受专业技术人员指导，学习节水灌溉技术的实际应用方式；推广站可与农业科研机构和高等院校合作，引进最新节水灌溉技术。

加强示范推广、提供政策激励。一方面，在每个村或乡镇选取具有代表性的农户作为节水灌溉示范户，在示范户田地内实施节水灌溉系统，面向民众展示灌溉前后的产量和水资源利用效率的变化，以证明节水灌溉技术实际应用效果。示范户还可以作为宣传大使，向其他农民分享其节水灌溉的经验，以及使用节水灌溉技术后获得的收益，带动整个村镇参与节水灌溉技术应用，并转化为技术推广者，形成“以点带面”的推广方式，有效提高农民对节水灌溉技术的接受程度；另一方面，由地方政府配套出台激励政策，鼓励农民采用节水灌溉技术。为采用节水灌溉技术的农户提供财政补贴，降低农户安装节水灌溉系统的成本，并配套提供技术人员辅助维护；为农户提供免费的节水灌溉技术培训；设置节水灌溉设备减免、提供设施采购低息贷款，降低农民经济负担。

（五）做好灌溉设备的维修养护

对灌溉系统中的各类设备进行详细的分类管理。常见的灌溉

设备包括泵站、管道、阀门、喷灌设备、滴灌设备、控制器和传感器，不同类型的设备在使用环境、维护要求和故障处理方式上存在差异，因此需要针对不同设备制定相应的管理养护计划。例如，泵站和管道等关键设备需要更频繁的检查保养，而传感器和控制器则需要更精细的校准调试，由此实现有针对性地进行维修养护，避免“一刀切”的维护方式。

为灌溉设备建立台账，涵盖设备的型号、购买日期、安装位置、使用情况、维护记录和故障记录等关键信息，辅助追踪设备使用寿命，记录设备运行状态，配套建立电子档案系统，将设备信息数字化处理，便于快速查询、统计分析；在电子档案系统内集成维修管理系统，自动生成维护提醒和故障报告。

为了减少设备故障的发生，应制定科学的定期维护计划，按照设备运行周期和使用强度，定期对设备进行检查保养，如泵站和阀门应定期进行润滑、检查密封情况，管道应检查是否有渗漏或阻塞现象，传感器和控制器则应定期进行校准测试。定期维护计划应结合设备厂商建议以及设备实际使用情况进行调整，并纳入日常管理的范畴，以确保维护工作持续性。

实施预防性维护技术。综合应用振动分析、温度监测、润滑油分析和电气检测技术，安装传感器和远程监控系统，实时收集设备运行数据，配合大数据分析和人工智能算法，预测设备故障趋势，从而在故障发生前进行维修或更换，由此降低设备故障率，延长设备使用寿命。

三、结语

综上所述，加强基层农田水利灌溉管理质量可有效提高农业生产生产力，实现水资源持续利用，应对气候变化，保护生态环境，促进农村经济发展并提高抗灾减灾能力，具有极高的重要性，为加强基层农田水利灌溉管理质量，一要构建完善的灌溉管理体系，二要积极应用新型节水灌溉措施，三要加强组织架构、设置部门、明确职责，四要以多渠道、多方式开展面向村民的节水灌溉宣传，五要做好灌溉设备的维修养护。

参考文献

[1] 赵仓. 现代化基层农田水利灌溉管理的有效路径分析 [J]. 河北农机, 2023(023):88-90.
[2] 张峰. 新时代基层农田水利灌溉管理的有效措施探讨 [J]. 河南农业, 2023(26):57-59.
[3] 米娜瓦尔·艾拉. 基层农田水利灌溉管理存在的问题及完善对策 [J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(3):151-154.
[4] 作合热依·阿不列孜. 基层农田水利灌溉管理中的问题及对策分析 [J]. 水电水利, 2022, 6(1):13-15.
[5] 宗继飞. 基层农田水利灌溉管理中存在的问题及对策 [J]. 农家科技(下旬刊), 2021(9):157-158.