

农村水利工程改造升级中的技术创新与实践

李根

昌吉回族自治州呼图壁河流域管理处

DOI:10.12238/hwr.v8i12.5974

[摘要] 农村水利工程作为支撑农业生产的重要基础设施,面临设施老化、功能退化等问题,难以满足现代农业需求。技术创新成为解决这些问题的关键。新型材料、信息化与智能化技术、节水与环保技术等的应用,显著提升了工程质量和性能,实现了水资源的优化配置和高效利用。然而,技术创新与实践过程中也面临技术集成、资金投入、农民接受度和政策支持等挑战。为应对挑战,需加强技术研发与集成创新,构建多元化资金筹措机制,提升农民参与度与满意度,并完善政策与制度环境。这些对策不仅推动农村水利工程技术创新,更为水资源可持续利用、农村经济和社会发展提供支撑。展望未来,持续的技术创新与实践探索将使水利工程更好地服务于农业生产、农村生活和生态保护,助力乡村振兴战略目标实现。

[关键词] 农村水利工程; 改造升级; 技术创新; 新型材料

中图分类号: TV 文献标识码: A

Technological Innovation and Practice in the Renovation and Upgrading of Rural Water Conservancy Projects

Gen Li

Hutubi River Basin Management Office of Changji Hui Autonomous Prefecture

[Abstract] As an important infrastructure supporting agricultural production, rural water conservancy projects face problems such as aging facilities and functional degradation, making it difficult to meet the needs of modern agriculture. Technological innovation has become the key to solving these problems. The application of new materials, information and intelligent technologies, water-saving and environmental protection technologies, etc. has significantly improved the quality and performance of engineering, achieving optimized allocation and efficient utilization of water resources. However, in the process of technological innovation and practice, there are also challenges such as technology integration, capital investment, farmer acceptance, and policy support. To address challenges, it is necessary to strengthen technological research and integrated innovation, establish diversified funding mechanisms, enhance farmers' participation and satisfaction, and improve policy and institutional environments. These measures not only promote technological innovation in rural water conservancy engineering, but also provide support for sustainable utilization of water resources, rural economic and social development. Looking ahead to the future, continuous technological innovation and practical exploration will enable water conservancy engineering to better serve agricultural production, rural life, and ecological protection, and help achieve the strategic goals of rural revitalization.

[Key words] rural water conservancy engineering; Transformation and upgrading; technological innovation new materials

引言

水利作为农业的命脉,对于保障农村经济发展、提升农民生活水平具有举足轻重的地位。然而,随着时代的进步和农业现代化的推进,我国众多农村水利工程面临着严峻的挑战。这些工程多数建于上世纪,由于设计标准低、施工技术落后,加之长期缺

乏有效的维护管理,导致设施老化、功能退化,难以满足现代农业对水资源高效利用和生态环境保护的需求。因此,对农村水利工程进行改造升级,引入先进的技术创新,已成为当务之急。

近年来,随着科技的不断进步,新型材料、信息化与智能化技术、节水与环保技术等在水利领域取得了显著成果,为农村水

利工程的改造升级提供了有力支撑。这些技术的创新应用,不仅能够提升水利工程的安全性、稳定性和耐久性,还能实现水资源的优化配置和高效利用,促进农业生产的可持续发展。同时,通过技术创新,还可以降低工程运行成本,提高管理效率,为农村水利工程的长期稳定运行提供有力保障。

1 农村水利工程现状及问题分析

1.1 农村水利工程现状

农村水利工程,作为支撑农业生产、保障农村生活用水和促进农村经济社会发展的重要基础设施,其建设与发展历来受到国家的高度重视。在我国广袤的农村地区,水利工程星罗棋布,包括灌溉系统、排水设施、供水工程、防洪堤防等多种类型。这些工程在保障农田灌溉、防止水旱灾害、改善农村生活环境等方面发挥了不可替代的作用。然而,随着岁月的流逝和农业现代化的推进,许多农村水利工程逐渐暴露出设施老化、功能退化的问题。这些工程多数建于上世纪,设计标准相对较低,施工技术也较为落后,加之长期缺乏有效的维护管理,导致部分工程出现破损、渗漏等现象,严重影响了其正常使用和效益发挥。

1.2 存在的主要问题

当前,农村水利工程面临的问题主要集中在以下几个方面。一是设施老化严重,许多工程因年代久远,其结构材料已逐渐老化,难以满足现代农业生产对水资源高效利用的需求。二是功能退化明显,由于设计标准低、施工技术落后,加之长期缺乏维护,部分工程已无法发挥其应有的灌溉、排水、防洪等功能,甚至成为安全隐患。三是管理不善导致效率低下,农村水利工程的管理往往涉及多个部门,但缺乏有效的协调机制,导致管理责任不明确,维护资金不到位,工程运行效率低下。四是水资源浪费与环境污染问题突出,部分灌溉系统存在跑、冒、滴、漏等现象,造成水资源的大量浪费;同时,由于缺乏有效的水处理设施,部分供水工程的水质难以保障,对农村生态环境造成潜在威胁。

1.3 问题成因分析

农村水利工程存在问题的成因复杂多样,主要包括以下几个方面。一是资金投入不足,农村水利工程的建设和维护需要大量资金,但由于农村地区经济发展水平相对较低,政府财政投入有限,难以满足工程改造升级和日常维护的需求。二是技术落后与人才匮乏,农村地区缺乏专业的水利工程技术人才和管理人才,导致工程的设计、施工和管理水平难以提升。三是政策与制度缺陷,农村水利工程的管理体制和运行机制尚不完善,缺乏有效的激励和约束机制,导致工程管理不善、效率低下。四是农民参与度不高,部分农民对水利工程的重要性认识不足,缺乏参与工程管理和维护的积极性,也影响了工程的长期稳定运行。因此,要解决农村水利工程存在的问题,需要从资金投入、技术创新、政策制度、农民参与等多个方面入手,形成合力,共同推动农村水利工程的改造升级和可持续发展。

2 技术创新在农村水利工程中的应用

2.1 新型材料技术

在农村水利工程的改造升级中,新型材料技术的应用无疑为工程的质量和性能带来了显著提升。传统水利工程材料,如混凝土、石材等,虽然具有一定的耐久性和稳定性,但长期暴露在自然环境中,易受风化、侵蚀等自然因素的影响,导致工程老化、破损。而新型材料,如高性能混凝土、复合材料、智能材料等,则以其优异的物理力学性能、耐候性和可塑性,为农村水利工程提供了新的解决方案。

高性能混凝土,通过优化配比和添加特殊添加剂,显著提高了混凝土的强度、耐久性和抗渗性,延长了工程的使用寿命。复合材料,如玻璃纤维增强塑料(GFRP)、碳纤维增强塑料(CFRP)等,以其轻质、高强、耐腐蚀的特点,被广泛应用于水闸、渡槽、管道等水利工程的修复和加固中。智能材料,如形状记忆合金、压电材料等,能够根据外界环境的变化自动调节其性能,为水利工程的智能化监控和管理提供了可能。这些新型材料的应用,不仅提高了农村水利工程的安全性和稳定性,还降低了工程的维护成本,提升了工程的经济效益和社会效益。

2.2 信息化与智能化技术

随着信息技术的飞速发展,信息化与智能化技术正逐渐渗透到农村水利工程的各个领域。通过引入远程监控、自动化管理、智能感知与预警等系统,实现了对水利工程的实时、精准、高效管理。

远程监控系统,利用物联网技术,将水利工程的关键参数(如水位、流量、压力等)实时采集并传输至管理中心,管理人员可以随时随地通过电脑或手机查看工程状态,及时发现并处理异常情况。自动化管理系统,通过集成控制、传感器、执行器等设备,实现对水利工程的自动化控制,如自动灌溉、自动排水、自动调节水位等,大大提高了工程的管理效率和运行稳定性。智能感知与预警系统,则利用大数据、人工智能等技术,对水利工程的运行数据进行深度分析,预测可能发生的故障或灾害,并提前发出预警,为工程的应急响应和抢险救灾赢得了宝贵时间。

2.3 节水与环保技术

面对水资源短缺和环境污染的严峻形势,节水与环保技术在农村水利工程中的应用显得尤为重要。通过采用高效节水灌溉技术、水资源回收与再利用技术、生态修复技术等,实现了水资源的节约、保护和可持续利用。

高效节水灌溉技术,如滴灌、喷灌、微灌等,能够根据作物的生长需求和土壤条件,精准控制灌溉水量和灌溉时间,大大提高了灌溉水的利用率,减少了水资源的浪费。水资源回收与再利用技术,则通过收集和处理农田排水、生活污水等,将其转化为符合灌溉标准的水资源,实现了水资源的循环利用。生态修复技术,如湿地恢复、河湖治理等,通过恢复和保护水利工程的生态环境,提高了水体的自净能力,改善了水质,为农业生产提供了更加优质的水资源。

3 技术创新与实践中的挑战与对策

3.1 技术挑战

在农村水利工程的技术创新与实践过程中, 技术挑战是不可忽视的一环。首先, 技术集成与兼容性问题是一大难题。由于农村水利工程涉及多个技术领域, 如新型材料、信息化、智能化、节水环保等, 如何将这些技术有效集成, 并确保各系统之间的兼容性, 是实现技术创新的关键。此外, 技术更新与迭代速度之快, 也给农村水利工程的技术创新带来了挑战。随着科技的飞速发展, 新技术层出不穷, 如何及时跟进并应用新技术, 保持工程的技术领先地位, 是管理者和技术人员需要不断探索的课题。

3.2 经济挑战

经济挑战是农村水利工程技术创新与实践过程中不可忽视的方面。一方面, 技术创新需要大量的资金投入, 包括研发成本、设备购置、人员培训等, 这对于资金有限的农村地区来说, 无疑是一笔巨大的负担。另一方面, 技术创新带来的经济效益往往不是立竿见影的, 而是需要一定的时间周期来体现, 这就使得部分农村地区在面临短期经济压力时, 可能对技术创新持观望态度。此外, 如何合理评估技术创新的经济效益, 确保投入产出的合理性, 也是农村水利工程技术创新中需要解决的问题。

3.3 社会挑战

社会挑战主要体现在农民接受度与参与度、政策支持与激励机制等方面。农民作为农村水利工程的直接受益者, 其接受度和参与度直接影响到技术创新的推广和应用效果。然而, 由于农民对新技术的认知程度有限, 以及传统观念的影响, 可能对新技术的接受存在障碍。同时, 政策支持和激励机制的缺失, 也使得农民缺乏参与技术创新和工程管理的积极性。此外, 社会对于农村水利工程技术创新的认识和重视程度不够, 也可能导致技术创新在推广过程中遇到阻力。

3.4 对策建议

为了全面提升农村水利工程的技术水平与创新实践能力, 我们必须从多个维度出发, 形成合力。首先, 加强技术研发与集成创新是核心。我们应当组建一支跨学科、跨领域的精英研发团队, 打破传统壁垒, 促进技术间的深度交流与合作。通过举办技术研讨会、建立共享平台等方式, 加速新技术的研发进程, 并注重技术标准的统一与推广, 确保各项技术系统能够实现无缝对接与高效协同, 从而提升工程的整体效能。

在资金筹措方面, 我们需要构建多元化的融资体系。政府财政投入固然重要, 但更应积极拓宽融资渠道, 吸引社会资本、民间资本等多元化力量参与进来。可以考虑设立农村水利工程技术创新基金, 专为农村地区提供资金扶持与专业技术服务, 降低技术创新的经济门槛。

提升农民的参与度与满意度是确保技术创新落地生根的关键。我们应通过多渠道宣传教育、举办技术培训班等形式, 提高农民对新技术的认识与接受程度。同时, 建立农民参与机制, 邀请农民代表参与到工程规划、管理、决策等各个环节, 让农民真正成为水利工程的受益者与守护者。此外, 还需建立科学的工程效益评估体系, 及时收集农民反馈, 根据实际需求调整技术方案, 确保工程真正惠及民生。

在政策与制度环境上, 政府应发挥引领作用, 出台一系列鼓励和支持农村水利工程技术创新的政策措施。建立健全激励机制与考核机制, 对在技术创新中表现突出的单位和个人给予表彰与奖励, 激发全社会的创新活力。同时, 加大监管与审计力度, 确保工程质量过硬、资金使用透明合规, 为农村水利工程的可持续发展提供坚实的制度保障。

4 结束语

农村水利工程技术创新对提升工程质量、优化水资源及促进农业现代化至关重要。然而, 技术创新面临技术集成、资金投入、农民接受度和政策支持等多重挑战。为应对挑战, 需加强技术研发与集成, 探索多元资金筹措, 提升农民参与度, 并完善政策环境。这些对策不仅推动技术创新, 更为水资源可持续利用、农村经济和社会发展提供支撑。展望未来, 科技进步和农业现代化将拓宽水利工程创新前景。通过持续创新与实践, 水利工程将更好的服务农业生产、农村生活和生态保护, 助力美丽宜居乡村建设和乡村振兴。因此, 我们应加大创新力度, 完善政策制度, 激发社会参与, 共推农村水利事业新辉煌, 实现水资源高效利用和农业农村可持续发展。

【参考文献】

- [1] 王晓慧, 傅渝然. 农村供水工程建设管网改造设计优化研究[J]. 水利科技与经济, 2024, 30(10): 1-6.
- [2] 师刚领, 王志宇, 王彬, 等. 混凝土毯在农村水利工程中的应用[J]. 水泥, 2024, (07): 77-79+83.
- [3] 宋正彦. 新时代农村水利工程灌区改造的思考与探索[J]. 新农业, 2023, (22): 88-89.
- [4] 孙薪力. 农村小型农田水利设施建设的问题及对策[J]. 数字农业与智能农机, 2023, (09): 52-54.
- [5] 闫志华. 新时代农村水利工程灌区改造的思考与探索[J]. 新农业, 2023, (17): 89-90.

作者简介:

李根(1987--), 男, 汉族, 河南安阳市内黄县人, 硕士研究生, 中级工程师, 研究方向: 水利调度运行, 水利管理。