

# 可持续发展视角下的农田水利工程管理模式创新

文 / 马爱平 枣庄市台儿庄区城乡水务局

**摘要:** 在全球可持续发展的背景下, 农田水利工程作为实现农业可持续发展的重要支撑, 其管理模式创新显得尤为关键。本研究针对当前农田水利工程管理存在的问题进行了深入分析, 并探讨了在可持续发展理论指导下, 如何构建创新的管理模式。通过引入智能化技术, 优化资源配置, 以及增强社区参与度, 本研究提出了一套新的管理框架。研究表明, 这一框架能有效提高农田水利工程的效率和适应性, 为农业可持续发展贡献力量。

**关键词:** 可持续发展; 农田水利工程; 管理模式; 创新; 智能化

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.02.074

## 引言

农田水利是实现农业可持续发展的基础设施, 其管理质量直接关系到水资源的合理利用与农业生产的可持续性。随着全球气候变化和人口增长, 传统的农田水利工程面临着种种挑战, 如资源分配不均、效率低下及技术落后等问题, 这些问题严重阻碍了农业生态系统的健康发展。因此, 探索与实施创新的管理模式, 不仅能优化水资源管理, 还能提升农田水利工程的应对能力, 是实现农业可持续发展战略的关键一环。本研究基于可持续发展的视角, 通过综合利用现代技术和管理理念, 旨在构建一个高效、适应性强的农田水利工程管理新模式, 以期相关政策制定和实践操作提供理论依据和实践指导。

### 一、现行农田水利工程管理现状

#### (一) 现有管理模式概述

农田水利工程的管理模式多年来依赖传统的方法, 强调中央集权式的资源配置和顶级设计。在这种模式下, 政府部门通常扮演着主导角色, 负责水资源的分配、监管以及基础设施的建设和维护。虽然这种方法在资源集中和大规模操作中显示出效率, 但在响应地方具体需求、灵活调整和创新方面存在局限。此外, 这种模式往往忽略了农民和地方社区的参与, 导致决策过程中缺乏底层信息, 从而影响了管理措施的实际适用性和效果。

#### (二) 存在的主要问题及其影响

农田水利工程管理在实践中面临多重问题, 这些问题直接影响了水利设施的效能和农业生产的可持续性。一个突出的问题是水资源分配的不公平性。在传统管理模式, 资源往往优先保障大型农业企业和主要农业区, 而边远和小规模农业区域常面临水资源短缺的局面。这种不均衡的分配策略加剧了区域发展不平衡, 限制了小规模农户的生产潜力<sup>[1]</sup>。

此外, 管理体系的僵化也是一个重大问题。由于缺乏足够的灵活性, 当前的管理体制难以适应快速变化的环境条件和农业需求。例如, 应对突发的干旱或洪水事件时, 过于官僚和程序化的响应机制会延迟决策和实施, 导致损失的增加。

技术落后亦是制约农田水利工程管理现代化的关键

因素。许多地区仍依赖传统的水利设施和手段, 缺乏自动化和智能化的管理系统。这不仅影响了水利工程的操作效率, 也限制了对复杂水系统的精细管理。

环保意识的不足也不容忽视。在水利工程的规划和管理中, 环境保护往往不是优先考虑的因素, 这导致了对生态系统的长期破坏, 如过度开发水资源导致的地下水位下降、水质污染等问题。

这些问题的累积影响导致了农田水利工程的可持续性受到严重威胁, 同时也影响了农业生产的效率和效益, 最终影响到农民的生计安全和地区农业的整体发展。

## 二、可持续发展的理论框架

### (一) 可持续发展的定义与核心内容

可持续发展是满足当前人类需求的同时, 不损害后代满足其需求能力的发展模式。该概念强调在环境保护、社会公正和经济增长之间实现平衡。核心内容包括三个互相依存的维度: 经济可持续性、环境可持续性和社会可持续性。经济可持续性关注资源的效率利用和长期经济健康; 环境可持续性强调保护自然资源和生态系统, 减少对环境的负面影响; 社会可持续性则侧重于促进社会公平与提高生活质量。这一理论框架为农田水利工程管理提供了一个全面考虑资源、环境与社区福祉的指导原则。

### (二) 可持续发展与农田水利的关系

可持续发展与农田水利之间的关系密切且相互促进。农田水利作为农业生产的基础条件之一, 其可持续性直接影响着农业资源的有效利用、生态环境的保护以及农村社会的稳定发展。通过实施可持续的水利管理策略, 不仅可以优化水资源的配置, 提高农业生产的效率和效益, 还可以保护和改善生态环境, 促进地区经济和社会的全面发展。此外, 加强农田水利的可持续管理还有助于应对气候变化带来的挑战, 如干旱和洪水等极端天气事件, 从而保障农业生产的安全和持续性<sup>[2]</sup>。

## 三、农田水利工程管理创新需求

### (一) 政策与法规的支持

农田水利工程管理创新离不开政策和法规的有力支持。制定和实施科学合理的政策和法规是推动农田水

利工程可持续发展的关键。政府需要出台针对农田水利的专项政策，明确水资源管理的目标、责任和考核机制，确保各级政府和相关部门能够有效履行职责。同时，法规的完善也是保障农田水利工程管理创新的重要手段。通过制定严格的用水管理法规，规范用水行为，防止水资源浪费和污染，有助于提升水资源利用效率和生态环境保护水平。此外，政策和法规应当鼓励技术创新和应用，支持科研机构和企业农田水利领域的技术研发和推广。通过提供财政补贴、税收优惠等激励措施，促进智能化、信息化技术在水利管理中的应用，提高管理的科学性和精细化水平。

## （二）技术与方法的更新

技术与方法的更新是推动农田水利工程管理创新的关键。传统的农田水利工程管理方法存在着效率低下、响应缓慢、资源浪费等问题，亟须引入现代技术手段以提升管理效能。现代技术的发展为农田水利工程管理提供了多种新方法和新工具，如遥感技术、物联网、人工智能和大数据分析等。这些技术可以实现对水资源的实时监测和管理，提高水资源利用效率，减少浪费和污染。

遥感技术和无人机等现代设备可以对大范围农田进行高效的水资源监测，及时发现问题并进行精准调控。物联网技术则能够实现各类水利设备和传感器的联网和数据共享，构建智能化的水资源管理系统。人工智能和大数据分析则可以对大量监测数据进行处理和分析，提供科学的决策支持，优化水资源配置和使用策略。

## （三）管理理念的转变

管理理念的转变是农田水利工程管理创新的基础和核心。传统的管理理念通常以供给为中心，注重工程设施的建设和维护，而忽视了水资源的综合管理和长远规划。这种以供给为导向的管理方式在现代农业可持续发展的背景下已难以适应，需要从根本上进行转变。

新的管理理念应以需求为导向，强调水资源的综合利用和高效管理。管理者需要从整体生态系统的角度出发，综合考虑水资源、土地、生态环境和人类活动之间的关系，制定科学合理的管理策略。强调生态优先和绿色发展，将生态环境保护作为水资源管理的重要目标，通过生态补偿机制和环境保护措施，促进水资源的可持续利用。管理理念的转变将为农田水利工程管理的可持续发展提供强有力的思想保障和行动指南<sup>[3]</sup>。

## 四、创新管理模式的构建

### （一）整合资源与多元合作

在构建创新的农田水利工程管理模式中，整合资源与多元合作是关键要素。政府与企业的合作在这一过程中扮演着重要角色。政府作为公共资源的管理者和政策的制定者，可以提供必要的资金支持、政策保障和监管措施，确保农田水利工程的顺利实施和长期维护。而企业，特别是技术创新型企业，则能够带来先进的技术、管理经验和市场化运作模式。通过政府与企业的紧密合

作，能够有效整合双方优势，提升资源配置效率，促进技术进步和管理创新。例如，政府可以通过政策激励和财政支持，吸引企业参与农田水利项目的建设和运营；企业则可以利用自身的技术和管理优势，提高工程的建设质量和管理水平，推动智能化和信息化技术的应用，实现精准管理和高效利用。

跨界合作与整合是资源优化和管理创新的重要途径。农田水利工程管理不仅涉及水资源和农业部门，还与生态环境保护、能源利用、信息技术等多个领域密切相关。跨界合作可以打破行业壁垒，实现资源的最优配置和协同效应。例如，水资源管理与生态环境保护的结合，可以通过水土保持、湿地恢复等措施，提升水资源的可持续利用能力；与能源部门的合作，可以通过推广节水型灌溉设备和清洁能源应用，降低水利工程的运行成本 and 环境影响；与信息技术的融合，则可以通过物联网、云计算和大数据分析等技术手段，实现水资源监测、数据共享和智能调度，提升管理效率和决策科学性<sup>[4]</sup>。

这种跨界合作不仅能够提高资源利用效率，还能实现管理理念和方法的创新。通过不同领域的相互借鉴和融合，可以形成一套全新的管理模式。例如，生态保护与水资源管理的结合，可以将生态补偿机制引入水利工程管理，通过经济激励促进生态环境的恢复和保护；信息技术与水资源管理的结合，则可以建立智能化的水资源管理平台，实现实时监测、预警和科学决策，提高应对极端天气事件的能力和应急管理水平。此外，跨界合作还能够激发不同领域的创新活力，推动技术研发和应用的突破，为农田水利工程管理注入新的动力。

### （二）智能化水利系统的开发与应用

智能化水利系统的开发与应用是农田水利工程管理模式创新的重要方向。利用物联网技术，能够在农田布设各种传感器，实时监测土壤湿度、气象条件、水质等关键参数。这些传感器收集的数据通过无线网络传输至数据中心，经过大数据分析和处理，为管理者提供科学的决策依据。例如，在干旱季节，通过实时监测土壤湿度，可以精准调控灌溉水量，避免过度灌溉和水资源浪费。智能监测技术不仅提高了水资源的利用效率，还能及时发现和预警潜在的问题，如水污染、设备故障等，确保水利工程的安全运行。

数据管理与决策支持系统是智能化水利系统的重要组成部分。通过云计算技术，可以实现大规模数据的存储和处理，构建高效的数据管理平台。利用大数据分析和人工智能算法，可以对历史数据进行挖掘和分析，识别出农田水利管理中的规律和趋势，预测未来的用水需求和气象变化，为水资源的合理调配和科学管理提供依据。例如，通过对气象数据和历史用水数据的分析，可以预测未来的干旱风险，提前制定应对措施，保障农业生产的稳定。

智能化水利系统还可以通过自动化控制技术，实现

对水利设施的远程监控和自动调节。通过智能控制器和执行机构，可以对灌溉系统、排水系统、水泵等设备进行自动化管理，确保水资源的高效利用。例如，在高温干旱天气，可以自动启动灌溉系统，保证作物的正常生长；在暴雨季节，可以自动调节排水系统，防止农田积水和水土流失。智能化的自动控制不仅提高了管理效率，还能减少人工干预，降低管理成本。

### （三）社区参与农民培训

社区参与和农民培训在创新农田水利工程管理模式中占据着重要地位。这不仅是对技术和政策的补充，更是确保管理模式在实际操作中获得成功的关键环节。社区参与强调以人为本，农民培训则着重于提升基层人员的素质和技能，两者结合能够有效推动农田水利工程的可持续发展。

社区参与的首要目标是提升农民和地方社区在水利工程管理中的积极性和责任感。通过建立透明和开放的决策机制，确保农民和社区成员能够参与到水资源管理的各个环节，从决策制定到实施监督。这种参与机制不仅能增强政策和措施的可行性，还能提高社区成员的主人翁意识，使他们自觉维护和管理水利设施。例如，通过设立村级水利管理委员会或合作社，农民可以直接参与水资源的分配和使用决策，监督水利设施的维护和管理，确保资源的公平和高效利用<sup>[5]</sup>。

农民培训是提升水资源管理水平的必要手段。现代水利工程管理需要农民具备一定的技术知识和管理能力，传统的经验和技能已难以应对新的挑战。因此，系统和持续的培训计划是必不可少的。培训内容应包括水资源管理的基本知识、新技术的使用方法、环境保护的意识以及法律法规的理解和遵守。通过多种形式的培训，如课堂讲授、实地操作和交流研讨，可以有效提高农民的技术水平和管理能力，增强他们应对各种问题的能力。

培训过程中，必须注重理论与实践的结合。在传授理论知识的同时，应安排实际操作和现场指导，帮助农民掌握具体的技术和技能。例如，在推广节水灌溉技术时，可以通过现场示范和实地操作，让农民亲身体验和学习，掌握技术要点和操作方法。此外，培训还应注重因地制宜，根据不同地区的具体情况制定相应的培训计划和内容，确保培训的针对性和实效性。

## 五、案例分析

### （一）国内外成功案例的介绍

国内浙江省德清县通过实施智能化水利系统和社区参与相结合的管理模式，取得了显著成效。德清县引入了先进的物联网技术，构建了智能化水利管理平台，实现了对农田水资源的实时监测和自动化调控。通过布置传感器，监测土壤湿度和气象条件，数据传输至管理中心进行分析，提供精准灌溉方案。这一系统不仅提高了水资源利用效率，还减少了灌溉用水量，保护了当地的

生态环境。

德清县的管理模式强调社区参与，建立了农民用水合作组织，让农民参与到水资源管理的决策和监督中。通过培训，提高了农民对智能化水利系统的理解和操作能力，增强了他们的责任感和参与意识。政府提供政策支持和资金保障，确保项目的顺利实施和长期运营。

### （二）案例的实践意义与启示

德清县的智能化水利系统和社区参与相结合的管理模式，提供了农田水利工程管理创新的宝贵实践经验。这一案例显示，通过引入先进技术，能够显著提高水资源的利用效率和管理水平。智能化监测和自动化调控技术，不仅确保了精准灌溉，减少了资源浪费，还有效保护了生态环境。同时，社区参与机制的建立，增强了农民的责任感和主人翁意识，促进了水资源管理的民主化和科学化<sup>[6]</sup>。

这一实践经验启示我们，技术创新与社区参与相结合，是实现农田水利工程可持续管理的有效途径。政府在推动这一模式时，必须提供必要的政策支持和资金保障，确保技术的推广和应用。同时，加强农民培训，提高其技术操作能力和管理水平，也是保障项目成功的关键。德清县的成功案例证明了，智能化技术与社区参与的双管齐下，不仅能提升水资源管理的效率和效益，还能促进农村社会的整体发展，提供了一个可复制的管理模式，为其他地区提供了有益的借鉴和参考。

## 结语

农田水利工程管理的创新是实现农业可持续发展的关键。在可持续发展理论的指导下，通过整合资源、推进智能化技术应用和增强社区参与，能够有效提升水资源管理的效率和效益。德清县的实践案例表明，智能化技术与社区参与相结合的管理模式，不仅能优化资源配置和保护生态环境，还能促进农民的积极参与和农村社会的全面发展。未来，需要进一步完善政策支持和技术培训，推动这一创新模式的广泛应用，为全球农业可持续发展提供坚实保障。

## 参考文献

- [1] 李迪. 农村小型农田水利工程管理可持续发展路径思考[J]. 现代农机, 2021, (03): 64-65.
- [2] 聂怀军. 针对农田类水利工程的工程建设管理问题与对策研究[J]. 工程建设与设计, 2024, (11): 220-222.
- [3] 马喜全. 略论农田水利工程管理的意义[J]. 吉林农业, 2011, (04): 301.
- [4] 卞城月. 高标准农田建设中农田水利工程现状及建议[J]. 水利技术监督, 2024, (07): 109-110+115.
- [5] 陈哲. 农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用[J]. 当代农机, 2024, (06): 20-21.
- [6] 王旭. 浅谈小型农田水利工程建设与管理中存在的问题及对策[J]. 河南农业, 2024, (12): 70-71.