农村小型水利工程建设的可持续发展策略探索

赵中成

（霍邱县水利局沣西水利中心龙潭镇水利站，安徽　六安　237400）

【摘　要】本研究旨在探讨农村小型水利工程建设的可持续发展策略，解决当前工程面临的诸多问题，包括水资源短缺、工程老化和管理不善等。为此，研究从规划设计、建设管理、生态保护和技术创新四个方面入手，提出了一系列具体的改进策略。在规划设计方面，强调科学合理地综合规划和环境评估，以优化资源配置。在建设管理方面，关注质量控制、进度管理和安全管理，确保工程的高效实施。生态保护方面，重点在于生态修复、水质保护和生物多样性维护，以减少工程对环境的负面影响。技术创新方面，推广使用新材料、智能管理系统和节能减排技术，以提升工程的环保性和经济性。结果表明，这些策略不仅能有效提升农村小型水利工程的运行效率和环境友好性，还能确保水资源的长期可持续利用。

【关键词】农村；小型水利工程；可持续发展；策略；生态保护

引言：

近些年来，我国农村的水利工程建设取得了很大的成就，在建设数量方面不断增加，为农村的经济发展提供了重要的条件。农村小型水利工程建设与百姓的生产生活息息相关，所以要高度重视小型水利工程的管理工作，提高运行效率。[1] 然而，随着环境变化和人口增长，这些工程面临诸多挑战。水资源短缺、工程老化、管理不善等问题影响了其可持续发展。本文旨在通过系统研究，提出一系列可行的策略，以期提高农村小型水利工程的可持续性，确保农村地区的水资源安全和生态环境的稳定。

一、规划设计

（一）综合规划

结合当地自然条件和社会经济发展需求，进行科学合理的综合规划是农村小型水利工程建设的基础：要充分了解当地的地理环境、水文状况和气候特点，以科学数据为依据，制定详尽的规划方案。在规划过程中，需要考虑到区域的地形地貌，确保水利工程的设计与自然环境高度契合，避免不必要的环境破坏和资源浪费。社会经济发展需求也是规划的重要参考因素，对当地农业、工业、生活用水需求的全面调研，确保水利工程能够满足多方面的用水要求，提高工程的适应性和实用性。综合规划还应包括对未来发展趋势的预测，预留足够的发展空间，避免工程建设后期因需求变化而产生的调整和改造成本。

（二）资源配置

在规划设计过程中，需要全面考虑当地的水资源状况，使用科学调度和合理分配，确保水资源的高效利用。要对区域内的水资源进行详细调查和评估，了解水资源的数量、质量和时空分布特征，为资源配置提供基础数据。在资源配置过程中，应优先满足农业灌溉和居民生活用水需求，同时兼顾工业用水和生态用水，通过综合平衡，实现水资源的最优配置。为防止资源浪费，需要制定严格的水资源管理制度，建立高效的水资源调度系统，实现水资源的科学调控。在资源配置的具体实施中，可以采用先进的节水灌溉技术和水资源再利用技术，提高水资源的利用效率。[2] 还应建立健全的水资源监测和评价体系，实时监控水资源的使用状况，及时调整资源配置方案，确保水资源的可持续利用。

二、建设管理

（一）质量控制

严格执行建设标准和规范是确保农村小型水利工程质量和耐久性的基本保障。在工程建设过程中，必须制定详细的质量控制计划，包括材料选择、施工工艺和验收标准。材料选择方面，应优先选用经过认证的环保材料，确保其符合国家和地方的环保标准，同时注重材料的耐久性和适应性，以应对各种自然环境的变化。施工工艺方面，要采用先进的施工技术，提升工程的精度和效率。在每一个施工环节中，必须进行严格的质量检查，确保施工过程符合设计要求和技术标准。质量控制还需依赖于专业的技术团队，他们应具备丰富的实践经验和扎实的专业知识，能够在施工过程中及时发现和解决质量问题。为了进一步

提高质量管理水平，可以引入第三方质量监督机构，对施工全过程进行独立审查和监督，确保工程质量的客观性和公正性。

（二）进度管理

施工进度管理的首要任务是制定科学合理的施工计划，明确各阶段的施工任务和时间节点。在计划制定过程中，需要综合考虑各种影响因素，如天气条件、材料供应和施工人员安排等，确保施工计划具有可操作性和灵活性。施工过程中，应建立健全的进度监控体系，通过实时监控施工进度，及时发现和解决进度滞后的问题。为了提高施工效率，可以采用现代化的施工设备和管理工具，如信息化施工管理系统，使用数字化手段实现施工过程的精细化管理。[3] 进度管理还应注重各工序之间的协调配合，确保各环节无缝衔接，避免因沟通不畅导致的施工延误。应定期召开施工进度协调会，及时沟通和解决施工过程中遇到的各类问题，确保工程按计划顺利推进。

（三）安全管理

安全管理的首要任务是制定全面的安全管理制度，明确各级人员的安全责任和操作规范。施工前，应进行详细的安全风险评估，识别潜在的安全隐患，并制定相应的防范措施。施工过程中，必须严格执行安全管理制度，对施工人员进行定期的安全培训，增强他们的安全意识和应急处理能力。在施工现场，应设置明显的安全标识和警示标牌，配备必要的安全防护设备，如安全帽、安全带和防护网等，确保施工人员的安全防护措施到位。对于高风险作业，如高空作业和深基坑施工等，必须安排专业人员进行现场监督和指导，确保施工过程的安全性。为了进一步提高安全管理水平，可以引入信息化安全管理系统，通过实时监控和数据分析，及时发现和解决施工现场的安全问题。应建立健全的应急预案和事故处理机制，确保在发生安全事故时能够迅速有效地进行应急救援，减少事故损失和人员伤亡。[4]

三、生态保护

（一）生态修复

生态修复的首要任务是全面评估施工过程中对环境造成的破坏程度，包括土壤侵蚀、植被破坏、水体污染等方面。修复过程中，采用先进的生态修复技术，如植被恢复、土壤改良和水体治理等，逐步恢复被破坏的生态环境。在植被恢复方面，可以选择适应当地气候和土壤条件的本土植物进行种植，增强植物的生存能力和恢复速度。再结合水土保持措施，防止土壤进一步流失和水体污染。在土壤改良方面，通过施用有机肥料和改良土壤结构，提升土壤的肥力和持水能力，为植被恢复提供良好的生长环境。水体治理方面，采取综合措施改善水质，如建设沉淀池和人工湿地，减少水体中的悬浮物和有机污染物，恢复水体的自净能力。

（二）水质保护

建立健全水质保护措施，防止施工过程中的污染，确保水源的清洁和安全，是农村小型水利工程生态保护的重要内容。水质保护的关键在于施工过程中的污染防控和水体的长效管理。施工前，应进行详细的环境影响评估，识别潜在的水污染源，制定相应的防控措施。在施工过程中，严格执行环保法规和标准，采取有效的污染防治措施，如建设沉淀池、废水处理设施和雨水收集系统等，确保施工废水和雨水的达标排放。施工现场应设立专门的环保管理团队，实时监控水质变化，及时发现和处理污染问题。施工后，定期开展水质监测和评估，确保水体质量持续改善。在水体的长效管理方面，建设生态保护带和植被缓冲带，减少地表径流和土壤侵蚀，进一步净化水体。[5] 同时，推广节水灌溉技术和水资源循环利用技术，提高水资源的利用效率，减少对水体的污染负荷。

（三）生物多样性

保护和促进生物多样性，通过种植本土植物和建设湿地等方式，维护生态平衡，是农村小型水利工程生态保护的核心目标之一。生物多样性的保护首先在于对当地生物资源的全面调查，了解区域内动植物的种类、分布和生态习性，为保护和恢复生物多样性提供科学依据。在保护过程中，优先选择适应当地环境条件的本土植物进行种植，恢复和扩大原有的自然植被，提供适宜的栖息环境，促进动植物的繁衍生息。建设人工湿地和生态廊道，连接分散的生境，增强生物的迁徙和交流能力，提高生态系统的整体稳定性。在湿地建设方面，通过水位调控和植被配置，模拟自然湿地的水文和生态条件，创造多样化的生境类型，吸引和保护多种水生动植物。在生态廊道建设方面，结合当地地形地貌，设计和建设适宜的生态通道，确保野生动物的安全迁徙和基因交流。加强对外来物种的监测和管理，防止其对本土生物的侵害和生态系统

的破坏。

四、技术创新

（一）新材料应用

推广使用环保型和高效能的新材料，提高工程的可持续性和经济性。新材料的应用不仅能够显著提升工程的耐久性和抗腐蚀能力，还能有效减少施工过程中的环境污染和资源浪费。当前，许多新材料已经在水利工程中得到广泛应用，如高性能混凝土、复合材料、环保型防渗材料等。高性能混凝土具备优异的力学性能和耐久性，可以显著延长工程的使用寿命，降低维护成本。复合材料则因其重量轻、强度高和耐腐蚀性能好，广泛应用于各种结构部件的制作，提高了工程的整体性能和安全性。环保型防渗材料能够有效减少水资源的渗漏损失，提高水资源的利用效率，同时避免了传统材料对环境的污染。[6] 新材料的应用还可以改善施工环境和条件，减少施工过程中的粉尘和噪音污染，提升施工人员的工作环境质量。

（二）智能管理

智能管理系统可以通过传感器、数据采集和传输设备，对水利工程的运行状态进行实时监测，收集和分析各种数据，如水位、水质、流量等，及时发现和处理异常情况。通过远程控制技术，管理人员可以在任何时间、任何地点对水利工程进行操作和调控，提高了管理的灵活性和响应速度。智能管理系统还可以结合大数据分析和人工智能技术，对收集到的数据进行深入分析和处理，预测可能发生的风险和问题，提出优化和改进建议，提升工程的运行效率和安全性。智能管理系统还可以实现多部门、多层次的协同管理，打破信息壁垒，实现数据共享和协同决策，提高管理的整体水平和效率。

（三）节能减排

采用节能减排技术，减少能源消耗和温室气体排放，是提升水利工程环境友好性的关键措施。节能减排技术的应用不仅能够降低工程的运行成本，还能减少对环境的负面影响，促进工程的可持续发展。节能技术主要包括高效节能设备的应用、能量回收和再利用技术等。通过应用高效节能设备，如节能泵、高效电机等，可以显著降低工程的能耗，提高能源利用效率。能量回收和再利用技术可以将工程运行过程中产生的废热、废气等进行回收和利用，进一步降低能源消耗和排放量。减排技术则包括清洁能源的利用、废水处理和污染物减排等。通过利用太阳能、风能等清洁能源，可以减少传统能源的消耗和温室气体的排放。废水处理技术可以对施工和运行过程中产生的废水进行有效处理和净化，减少对水体的污染。污染物减排技术则可以通过改进工艺和设备，减少施工和运行过程中产生的粉尘、废气等污染物的排放。

结论：

农村小型水利工程的可持续发展是保障农村地区水资源安全和环境稳定的重要途径。通过科学的规划设计、严格的建设管理、有效的生态保护、创新的技术应用以及积极的社区参与，可以显著提升小型水利工程的运行效率和环境友好性。首先，在规划设计阶段，必须结合当地实际，进行科学合理的综合规划，并进行详细的环境影响评估，以确保工程的可持续性。其次，在建设管理方面，严格执行建设标准和规范，确保工程质量和耐久性，同时加强施工现场的安全管理，防范各类安全事故。生态保护是实现可持续发展的关键，通过生态修复、水质保护和促进生物多样性，可以维护和提升区域生态系统的稳定性。技术创新则为水利工程的可持续发展提供了有力支撑，环保型新材料的应用、智能化管理系统的引入以及节能减排技术的采用，都有助于提高工程的经济性和环境友好性。总之，农村小型水利工程的可持续发展需要各方面的共同努力和协调推进，只有这样，才能实现水资源的长期有效利用和农村生态环境的持续改善。

参考文献：

[1] 王子威 . 农村小型水利工程管理中的相关问题分析 [J]. 黑龙江科技信息，2014，(23)：200.

[2] 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.

[3] 王建军 . 农村小型水利工程施工建设及维护管理存在的问题及对策 [J]. 乡村科技，2022，13(15)：156-158.

[4] 张淑芸 . 小型农田水利工程可持续发展运行机制研究 [J]. 黑龙江水利科技，2018，46(09)：199-201.

[5] 吴培林，高新林 . 农村小型水利工程管理维护存在的问题及对策 [J]. 农业灾害研究，2015，5(11)：49-50.

[6] 吕萌 . 我国农村小型水利工程管理的发展现状及趋势 [J]. 黑龙江科技信息，2015，(10)：187.