

# 基于可持续发展的水利工程项目规划方法研究

徐 瑶

山东省德州市水利局 山东 德州 253000

**摘要：**随着全球水资源危机加剧，可持续发展成关键。本文聚焦基于可持续发展的水利工程项目规划方法。先阐述可持续发展理念下水利工程项目规划的系统性、可持续性、公众参与、科学性等原则，剖析传统规划方法在生态环境保护、水资源配置、系统综合性及技术创新方面存在的问题。进而提出基于可持续发展的规划方法，涵盖水资源合理配置、生态保护与修复、社会经济效益协调以及技术创新与应用规划等内容，旨在为水利工程项目规划提供科学、可持续的思路，推动水利事业与生态环境、社会经济的协调共进。

**关键词：**可持续发展；水利工程；项目规划；生态保护

引言：水利工程建设在国家经济发展与生态保护中占据关键地位。然而，传统水利工程项目规划方法在长期实践中暴露出诸多弊端，对生态环境造成一定破坏，且难以满足社会经济发展对水资源合理利用及综合效益提升的需求。随着可持续发展理念深入人心，如何在水利工程项目规划中融入这一理念，实现水资源的高效利用、生态环境的有效保护以及社会经济的协调发展，成为亟待解决的重要课题。本研究旨在探索基于可持续发展的水利工程项目规划方法，为水利工程的科学规划与可持续发展提供理论支持与实践指导。

## 1 可持续发展理念下水利工程项目规划的原则

### 1.1 系统性原则

水利工程项目规划遵循系统性原则，意味着要从全局视角出发。水利工程并非孤立存在，它与水资源、生态环境、社会经济等要素紧密相连、相互作用。规划时需全面考量各要素间的内在逻辑与相互影响，将工程置于整个流域或区域的大框架内。统筹上下游、左右岸、不同区域和行业的水资源利用与保护需求，使水利工程在功能上相互配合、在空间上合理布局。通过系统规划，实现各要素间的协同发展，避免因局部规划不当引发连锁反应，保障水利工程整体效益的最大化与最优化。

### 1.2 可持续性原则

可持续性原则是水利工程项目规划的关键准则。它要求在规划过程中，充分考量水资源的长期供应能力与生态环境的承载限度。合理开发利用水资源，避免过度索取导致资源枯竭，保障水资源在时间维度上的可持续供给。同时，注重生态环境的保护与修复，维持生态系统的平衡与稳定，为水利工程的长久运行创造良好的自然条件。通过可持续规划，实现水利工程经济效益、社会效益与生态效益的有机统一，确保当代与后代都能从

水利工程中受益<sup>[1]</sup>。

### 1.3 公众参与原则

公众参与原则强调水利工程项目规划要充分尊重公众的意愿与需求。水利工程与公众的生产生活密切相关，公众对项目的了解程度和接受态度直接影响项目的实施效果。规划时应搭建公开透明的沟通平台，广泛收集公众的意见和建议，让公众参与到规划的各个环节。通过与公众的互动交流，使规划方案更贴合实际情况，提高公众对项目的认同感和支持度。同时，公众参与也有助于增强公众的责任感和环保意识，形成全社会共同推动水利工程可持续发展的良好氛围。

### 1.4 科学性原则

科学性原则要求水利工程项目规划以严谨的科学方法和技术为支撑。运用先进的水文、地质、气象等科学技术手段，对水资源状况、地质条件、气象特征等进行精确勘察和分析。依据科学的数据和模型，评估水利工程的可行性和潜在影响，制定出科学合理的规划方案。在规划过程中，遵循自然规律和经济规律，充分考虑技术经济的合理性和先进性，避免盲目决策和规划失误。通过科学规划，确保水利工程在技术上可行、经济上合理、环境上友好，为水利事业的可持续发展奠定坚实基础。

## 2 传统水利工程项目规划方法存在的问题

### 2.1 忽视生态环境保护

传统水利工程项目规划常将经济利益与工程功能实现置于首位，生态环境保护未得到足够重视。规划前期，对项目所在区域的生态系统研究不够深入，未全面掌握生物多样性、生态敏感区等关键信息，导致工程建设可能直接破坏重要生态区域。规划过程中，缺乏对生态流量、水质变化等生态指标的考量，工程运行后，河

流生态流量难以保障,水体自净能力下降,水质恶化。同时,工程建设改变原有地形地貌,影响土壤结构和植被生长,加剧水土流失。而且,传统规划对工程建设引发的生态连锁反应预估不足,如水库蓄水可能引发周边地质灾害,影响区域生态稳定。工程建成后,也缺乏长期生态监测与评估机制,无法及时发现并应对新出现的生态问题。

## 2.2 水资源配置不合理

传统水利工程项目规划在水资源配置上存在明显缺陷。规划时多聚焦于满足当下生产生活用水,对未来水资源变化趋势及需求增长预测不足,缺乏长远战略眼光。水资源分配缺乏科学依据,未充分考虑不同行业、不同区域的用水需求差异和优先级,导致水资源分配不均。农业、工业、生活用水之间矛盾突出,部分地区农业灌溉用水浪费严重,而工业和城市生活用水却面临紧张局面。同时,区域间水资源调配不合理,一些水资源丰富地区开发利用程度低,水资源闲置浪费,而缺水地区过度开采地下水,引发地面沉降等地质问题。此外,对水资源循环利用和再生水利用重视不够,水资源利用效率低下<sup>[2]</sup>。

## 2.3 缺乏系统性和综合性

传统水利工程项目规划往往局限于单一工程或局部区域,缺乏系统性和综合性思维。规划时未充分考虑各水利工程之间的相互关系和协同效应,不同工程在功能定位、建设时序等方面缺乏统筹安排,导致工程之间相互冲突或重复建设,影响整体效益发挥。同时,传统规划较少综合考虑水资源、水环境、水生态、社会经济等多方面因素,难以实现多目标协调统一。在处理防洪、灌溉、发电、供水等不同功能需求时,常侧重于某一功能,忽视其他功能的兼顾,造成资源浪费和生态破坏。而且,规划与周边环境、社会经济系统的融合度低,未能充分考虑工程建设对区域发展的影响,难以适应复杂多变的发展需求。

## 2.4 技术创新不足

传统水利工程项目规划在技术创新方面存在明显滞后。规划理念和方法较为陈旧,多依赖过往经验和常规技术,对新技术、新方法的吸收和应用不够积极主动。在水资源勘测和评估方面,仍采用传统测量和监测手段,数据获取的精度和时效性有限,难以满足现代水利规划对精准信息的需求。规划模型和决策支持系统缺乏先进信息技术和智能化手段的融入,规划方案的科学性和合理性受到影响。此外,传统规划对跨学科技术的融合不够重视,水利、生态、经济、社会等多学科技术未

能形成有效协同,在解决复杂水利问题时,难以提供全面、有效的解决方案。技术创新不足使得传统水利工程项目规划难以适应时代发展要求,制约水利事业可持续发展。

## 3 基于可持续发展的水利工程项目规划方法

### 3.1 水资源合理配置规划

(1) 水资源供需平衡分析。需全面统计区域水资源总量,涵盖地表水、地下水等,分析其时空分布特征。同时,精准核算农业、工业、生活及生态等各领域用水需求,考虑人口增长、经济发展等因素对用水量的影响。通过建立供需平衡模型,对比供给与需求,明确水资源短缺或过剩状况。此分析能为后续合理配置水资源提供依据,避免过度开发或浪费,保障各行业在可持续发展中对水资源的合理需求。(2) 水资源优化配置模型。它综合考虑经济、社会和生态效益,以多目标优化为核心,将水资源在不同用户、区域和时段合理分配。模型融入节水技术、水资源循环利用等因素,运用数学规划等方法模拟多种配置方案。通过求解模型,得出最优方案,提高水资源利用效率,协调各用水部门矛盾,实现水资源与社会经济、生态环境协调发展,支撑水利项目可持续发展。(3) 多水源联合调度。它整合地表水、地下水、再生水、外调水等多种水源,依据其特性、供水能力及用水需求制定调度方案。在缺水时,优先利用再生水和外调水,合理开采地下水保障关键用水;丰水期增加地表水蓄水、补充地下水。通过统一调度,提高供水可靠性与灵活性,增强区域水资源承载力,满足可持续发展下不断变化的水资源需求<sup>[3]</sup>。

### 3.2 生态保护与修复规划

(1) 生态环境影响评价。需全面评估项目从建设到运营各阶段对生态系统的潜在影响,涵盖生物多样性、生态功能、景观格局等方面。运用科学方法与模型,预测影响范围与程度,识别敏感区域与关键物种。通过评价明确项目对生态的利弊,为后续规划提供依据,以便采取针对性措施降低不利影响,保障生态系统的稳定与完整,实现水利建设与生态保护协调共进。(2) 生态保护红线划定。依据生态系统服务功能重要性、生态敏感性等特征,结合项目影响范围,精准划定红线区域。红线内严格限制开发建设活动,禁止不符合生态保护要求的项目入驻,确保核心生态区域不受破坏。明确红线管控要求与责任,建立严格监管机制,防止人为活动对红线内生态的侵蚀,维护区域生态平衡,为水利项目可持续发展筑牢生态根基。(3) 生态修复工程规划。针对水土流失、河流生态退化、湿地萎缩等问题,制定科学修

复目标与策略。规划涵盖植被恢复、湿地重建、河流生态补水等措施,合理安排修复工程的时间与空间布局。通过有序实施修复工程,逐步恢复受损生态系统的结构与功能,提升生态系统自我修复能力,实现水利项目与生态环境的良性互动与可持续发展。

### 3.3 社会经济协调规划

(1) 社会效益评估。从民生改善看,能提升供水稳定性,保障居民生活用水安全,改善卫生条件;增强防洪减灾能力,减少生命财产损失,提升居民安全感。在促进社会公平方面,项目可带动偏远地区发展,缩小区域差距。还能推动文化遗产,保护与水利相关的历史遗迹。通过综合评估,明确项目对社会发展的推动作用,助力构建和谐稳定、公平包容的社会环境,实现社会可持续发展。(2) 经济效益分析。建设阶段,直接带动建筑、材料等行业的发展,创造大量就业岗位。运营期间,通过供水、发电、航运等业务获取收益,如供水满足工业生产需求,推动产业增值;发电为区域提供清洁能源,降低能源成本。同时,项目促进周边商业繁荣,带动旅游等相关产业发展。通过成本收益核算与经济指标评估,确保项目在经济上合理可行,为长期稳定运营和可持续发展提供经济支撑。(3) 利益协调机制。项目涉及投资者、运营方、当地居民及企业等。投资者关注投资回报,运营方重视运营效率与收益,当地居民关心生活影响与补偿,企业则在意资源获取与成本。通过建立沟通平台,各方充分交流信息与意见。依据公平原则,协商确定利益分配方案,如合理确定水价、补偿标准。当出现利益冲突时,以协商、调解等方式解决,确保各方利益得到合理保障,实现项目社会效益协调发展。

### 3.4 技术创新与应用规划

(1) 新技术研究与应用。聚焦水资源高效利用,研发新型节水灌溉、智能水务管理等技术,提升水资源利用效率。针对生态保护,探索生态友好型水利工程建设技术,如生态护坡、仿自然河道修复技术。在防洪减灾领域,引入大数据、人工智能,实现精准洪水预报与动态调度。通过新技术应用,解决传统水利难题,提高工程效益与生态适应性,推动水利行业向智能化、绿色化转型,为可持续发展提供技术保障。(2) 科技创新平台

建设。构建产学研用深度融合的协同创新平台,整合高校、科研机构与企业的资源,实现优势互补。建设水利重点实验室、工程技术研究中心等,开展前沿技术与关键技术攻关。搭建信息共享与交流平台,促进科技成果转化与推广应用。同时,加强国际合作与交流,引进国外先进技术与理念。通过完善的科技创新平台,营造良好创新生态,为水利技术创新提供坚实基础,助力水利项目可持续发展。(3) 技术标准与规范制定。依据水利行业发展需求与新技术特点,制定涵盖设计、施工、验收、运行管理等全生命周期的技术标准与规范。明确新技术应用的指标要求、操作流程与质量标准,确保工程建设质量与安全。同时,建立标准动态更新机制,及时吸纳新技术成果,淘汰落后标准。通过完善的技术标准与规范体系,引导水利技术创新方向,规范技术应用行为,为水利项目可持续发展提供技术准则与保障<sup>[4]</sup>。

### 结束语

基于可持续发展的水利工程项目规划方法研究,是顺应时代发展需求、应对水资源挑战的关键探索。通过对水资源合理配置、生态保护修复、社会效益协调以及技术创新应用等多方面的深入研究,构建起了一套系统、科学的规划体系。这不仅有助于提高水利工程的综合效益,实现水资源的高效利用与生态环境的良性互动,更能促进社会经济的可持续发展。未来,我们仍需不断优化规划方法,结合实际案例持续完善理论,以应对日益复杂多变的水问题,让水利工程在可持续发展的道路上发挥更大作用,为人类社会的繁荣进步提供坚实保障。

### 参考文献

- [1]李永庆.水利工程规划与灌溉措施探究[J].水上安全,2024,(04):46-48.
- [2]江式栋,孔祥龙.水利工程规划设计工作工程测绘要点分析[J].水上安全,2024,(03):34-36.
- [3]颜国玉.农田水利工程与农业可持续发展[J].黑龙江粮食,2024,(01):54-56.
- [4]王浠浠,瞿志斌,邱晓东.可持续发展理念在水利规划设计中的应用[J].黑龙江水利科技,2023,51(01):117-119.