

水利工程与环境工程的融合对水资源管理的影响

韩文会

130281*****3122

摘要: 随着全球水资源问题的日益严峻，水利工程与环境工程的融合已成为实现水资源可持续管理的关键路径。本文深入探讨了这一融合趋势对水资源管理在多个层面的影响。首先阐述了融合的背景与现状，进而详细分析其在水资源保护、合理分配、利用效率提升以及生态系统维护等方面带来的积极变革，同时也正视融合过程中面临的挑战，并对未来发展方向做出展望。通过综合研究，旨在为推动水资源管理的科学发展提供理论支持与实践参考，促进水利与环境领域协同合作，实现水资源的长效保护与合理利用。

关键词: 水利工程；环境工程；水资源管理；融合；可持续发展

DOI: 10.69979/3029-2727.25.09.051

引言

水是生命之源，对于人类社会的生存与发展至关重要。在全球范围内，水资源短缺、水污染、水生态破坏等问题日益突出，严重威胁着人类的福祉和生态系统的稳定。水利工程作为调控水资源时空分布、满足人类用水需求的重要手段，在防洪、灌溉、供水、发电等方面发挥了巨大作用。然而，传统水利工程在建设和运行过程中，往往过于注重工程的经济效益和实用功能，忽视了对生态环境的影响，导致一系列生态环境问题的产生。与此同时，环境工程致力于解决环境污染和生态破坏问题，保护和改善生态环境质量。在当前水资源形势严峻的背景下，水利工程与环境工程的融合成为必然趋势。这种融合能够充分发挥两者的优势，实现水资源的科学管理和可持续利用，对于应对水资源挑战、促进人与自然和谐共生具有重要意义。

1 水利工程与环境工程融合的背景与现状

1.1 背景

近年来，全球气候变化导致极端气候事件频发，降水分布不均加剧，水资源短缺问题愈发严重。据联合国数据显示，全球约有 20 亿人生活在水资源严重短缺地区。同时，随着工业化和城市化进程的加速，水污染问题日益突出，大量未经处理的工业废水、生活污水以及农业面源污染物排入水体，导致水质恶化，水生态系统遭到严重破坏。例如，在一些发展中国家的城市，河流污染严重，水体散发恶臭，鱼类等水生生物大量死亡。

此外，人口增长和经济发展对水资源的需求持续增加，进一步加剧了水资源供需矛盾。在这种情况下，传统的水利工程和环境工程各自为政的管理模式已难以满足水资源可持续管理的需求，水利工程与环境工程的融合成为解决水资源问题的迫切需要。

1.2 现状

目前，水利工程与环境工程的融合在理论研究和实践应用方面均取得了一定进展。在理论研究领域，跨学科的研究不断深入，涌现出生态水利学、环境水力学等新兴学科，为两者的融合提供了理论基础。研究人员开始从生态系统的角度出发，重新审视水利工程的规划、设计、建设和运行，强调水利工程对生态环境的影响评估和生态修复措施的实施。在实践应用方面，许多国家和地区积极探索水利工程与环境工程融合的模式和方法。例如，在河道治理工程中，不再仅仅追求河道的防洪和排水功能，而是注重河道生态系统的恢复和重建，通过建设生态护岸、湿地等措施，改善河道水质，增加生物多样性。一些水利枢纽工程在建设过程中，也充分考虑了对周边生态环境的保护，采取了鱼类洄游通道建设、生态补水等措施，减少工程对生态环境的负面影响。然而，总体而言，水利工程与环境工程的融合仍处于发展阶段，在融合的深度和广度上还存在诸多不足，需要进一步加强研究和实践。

2 水利工程与环境工程融合对水资源管理的影响

2.1 水资源保护方面

水利工程与环境工程融合可减少水污染。将环境工程污水处理技术与水利工程调水、配水系统结合，能集中处理和合理排放污水。如建污水处理厂净化污水，再用输配水设施将中水用于工业冷却、城市绿化灌溉等，减少污水直排自然水体，降低污染负荷。同时，在水体周边建人工湿地等生态处理系统，利用水流调节功能净化污水，湿地植物、微生物可吸收分解污染物，降低化学需氧量（COD）、氨氮等污染物浓度，改善水质。此外，该融合有助于加强水源地保护。在水源地保护区，水利工程建设水库、堤坝等调控水量，保障稳定供水；环境工程实施生态修复、污染防治等措施，保护生态环境。如在周边植树造林，增加植被涵养水源，减少水土流失；加强对周边工业企业和农业活动监管，严控污染物排放。通过协同作用，确保水源地水质优良、水量稳定，提供安全可靠饮用水源。

2.2 水资源合理分配方面

水利工程与环境工程融合能为优化水资源调配方案提供科学依据。建立水资源模型，综合考虑供需、生态需水及工程约束条件，制定更合理的调配方案。如干旱地区，结合环境工程对生态需水的研究成果和水利工程供水能力，确定水库放水时间和放水量，既满足农业用水又维持河流生态功能。还可通过跨流域调水等手段，实现水资源合理调配，提高利用效率，如南水北调工程缓解北方缺水问题。传统水资源分配忽视生态需水，而二者融合强调在分配中充分考虑，以维持生态平衡。生态需水包括维持生态系统结构和功能所需水量，如保证河流基流，维持连通性和水生生物生存环境。通过协同确定合理生态需水量并纳入分配体系，制定计划时优先保障生态需水，再安排人类用水，有助于保护生态健康，实现水资源可持续利用。

2.3 水资源利用效率方面

农业是用水大户，传统灌溉方式浪费水。水利与环境工程融合可提高农业灌溉用水效率。水利工程建设高效灌溉设施，减少渗漏和蒸发损失；环境工程采用精准农业技术，根据土壤墒情等精确控制灌溉，推广滴灌、喷灌等节水技术，滴灌可节水 30%~50%，喷灌可节水 20%~40%。同时，利用污水处理技术，将中水用于灌溉，实

现水资源循环利用。

在工业领域，二者融合促进工业用水循环利用。环境工程净化废水使其达标，水利工程建设中水回用系统，将处理后的废水用于工业生产环节。如钢铁、化工等行业，企业通过建设相关设施，使工业用水循环利用率达 80% 以上，实现经济效益和环境效益双赢。

2.4 水生态系统维护方面

水利与环境工程融合对恢复河流生态系统至关重要。传统水利工程破坏河流生态，二者协同修复可改善生态环境。水利工程拆除不合理大坝、建设生态流量泄放设施，恢复河流自然状态；环境工程开展生态修复，种植水生植物、投放水生动物。例如拆除小型水电站大坝，种植菖蒲、芦苇等，促进河流生态恢复。

湿地生态功能重要，二者融合加强对湿地保护。水利工程调控水位水量，维持水文稳定；环境工程实施生态修复、污染防治。如在湿地周边建污水处理设施，开展植被恢复工作。干旱时，水利工程为湿地补水，确保其正常运行，发挥湿地生态服务功能。

3 水利工程与环境工程融合在水资源管理中面临的挑战

3.1 技术难题

目前生态修复虽有大量研究和实践，但关键技术仍不成熟。如河流生态修复中，准确确定生态需水量、构建稳定可持续生态系统是难点。不同地区河流生态系统受多种因素影响，难以建立统一修复标准和模式。此外，生态修复中生物群落构建和演替时间长，受气候变化、外来物种入侵等不确定因素影响，增加实施难度。水利工程与环境工程涉及多学科，深度融合需学科协同合作，但多学科交叉融合困难。不同学科研究方法、理论体系和专业术语有差异，沟通交流存在障碍。实际项目中，因缺乏跨学科合作机制，难以发挥各学科优势，影响融合效果。例如水利工程规划设计中，因对环境工程和生态学知识了解不足，未充分考虑工程对生态环境的影响，引发生态问题。

3.2 管理体制问题

水资源管理涉及多部门，水利工程与环境工程融合时，部门职责划分不清、缺乏协调机制，导致协调不畅。如水源地保护中，水利部门负责水量调控，环保部门负

责污染防治，实际工作中可能出现两者脱节，影响水质。部门协调不畅影响水资源管理中两者融合的实施效果。目前我国水利工程与环境工程融合的政策法规不完善，缺乏明确指导和规范。现有法规多侧重单一领域，对融合关键问题缺乏具体规定，使相关部门和企业推进融合时缺乏政策和法律保障。如跨流域调水工程中，因生态环境补偿政策不完善，影响调出地区积极性和水资源合理调配及生态保护。

4 水利工程与环境工程融合在水资源管理中的发展方向

4.1 技术创新

加大生态修复技术研发投入，鼓励科研机构与企业联合攻关，研发先进技术。利用现代生物技术、信息技术，提升生态修复技术的科学性与有效性。如用基因编辑技术培育水生植物品种，借助大数据、物联网监测生态修复指标，为技术优化提供数据支持。同时，加强生态修复技术标准化研究，制定适合不同地区和生态系统的标准规范，推动技术广泛应用。建立多学科交叉融合的科研平台与人才培养机制，促进水利、环境等学科交流合作。鼓励科研人员开展跨学科研究，培养复合型人才，如高校设置交叉学科专业、开设相关课程。通过举办研讨会等活动，加强科研人员沟通协作，打破学科壁垒，推动多学科交叉融合在水利与环境工程融合中的应用，为水资源管理提供全面科学的技术支持。

4.2 管理体制完善

建立健全水资源管理部门协调机制，明确各部门职责分工。设立专门协调机构，统筹水利、环保、农业等部门工作，加强信息共享与沟通协作。如建水资源管理信息平台，实时共享数据，为协同决策提供依据。重大项目成立联合工作小组，共同开展规划、设计等工作，确保水利与环境工程措施相互衔接、协同推进，提高水资源管理效率效果。加快制定完善水利与环境工程融合的政策法规，提供政策支持与法律保障。明确生态环境补偿机制实施办法，对受影响地区和群体给予合理补偿。建立健全水资源综合管理体制，明确统一管理职责，加

强各环节监管。如制定《水资源管理条例》，全面规范水资源工作，确保水利与环境工程融合工作有法可依。

5 结论

水利工程与环境工程的融合对水资源管理具有深远而积极的影响，在水资源保护、合理分配、利用效率提升以及水生态系统维护等方面发挥了重要作用。通过减少水污染、保护水源地，有效保障了水资源的质量和数量；优化水资源调配方案、考虑生态环境需水，实现了水资源的科学合理分配；提高农业灌溉用水效率、促进工业用水循环利用，提升了水资源的利用效率；恢复河流生态系统、保护湿地生态系统，维护了水生态系统的平衡和稳定。然而，在融合过程中也面临着技术难题和管理体制问题等挑战。为了进一步推动水利工程与环境工程的融合，实现水资源的可持续管理，需要加强技术创新，研发先进的生态修复技术，促进多学科交叉融合；完善管理体制，加强部门间协作，完善政策法规。只有这样，才能充分发挥水利工程与环境工程融合的优势，有效应对水资源挑战，为人类社会的可持续发展提供坚实的水资源保障。

参考文献

- [1] 刘姝,陈冰.基于环境工程的生态水资源污染防治关键策略探讨[J].中国钓鱼,2025,(06):49-51.
- [2] 陈慧慧,王永乐,于翔,等.水质综合评价在环境工程中的应用与发展趋势研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(12):162-163+166. DOI:10.20025/j.cnki.CN10-1679.2024-12-55.
- [3] 黄颂阳,周雅露.“党建+”赋能高校辅导员就业指导工作机制与路径创新研究——以东华理工大学水资源与环境工程学院为例[J].江西开放大学学报,2024,26(01):10-14. DOI:10.13844/j.cnki.jxddxb.2024.01.012.
- [4] 白涛,黄强.水资源工程概论[M].中国水利水电出版社:202311. 305.