

水利工程管理与施工技术创新

朱长兵

兴化市永丰水利站 江苏 泰州 225744

摘要：为了对水利工程管理和施工技术发展现状进行深入的分析，论述了水利工程管理和施工的关键性作用。对水利工程管理和施工技术中的缺陷进行分析，并提出一系列创新性技术路线；就水利工程技术创新应用成效进行论述，并提出其推广应用策略。研究结果表明：技术创新对促进水利工程可持续发展具有重要意义，应该增加研发投入、鼓励创新、重视技术实用性与适应性，加强国际交流合作，将技术创新和生态环境保护相结合。

关键词：水利工程；技术创新；智能化监测；生态友好型施工

引言

在社会经济持续发展、人口日益增多的背景下，如何合理开发利用水资源已成为世界各国政府及科研机构研究的重点问题^[1]。水利工程作为确保水资源安全和推动区域经济发展至关重要的基础设施，在管理和施工技术上的革新和运用就变得格外关键。文章将在阐述水利工程管理及施工技术现状基础上，对其中所存在问题进行剖析，同时结合国内外研究成果提出一些创新策略及方法。文章就水利工程施工技术进行了深入探究，目的在于为水利工程管理及施工技术创新提供理论指导以及实践参考。

1 水利工程管理与施工技术发展现状

国内外水利工程管理及施工技术发展状况有一定差别，但是也给我我国水利工程技术的创新带来了宝贵经验及启示^[2]。要吸取国外先进技术及管理经验并根据我国国情，不断促进水利工程管理及施工技术创新发展，提升水利工程建设质量与管理效率，助力水资源可持续利用与生态环境保护。

1.1 国外水利工程管理与发展概况

水利工程作为人类社会和自然环境相互作用的重要表现，它的管理和施工技术发展始终是当前工程领域研究的热点问题。从国际上看，很多发达国家经过长期的实践与研究，已经建立起成熟的水利工程管理及施工技术体系。这些技术体系既涵盖水利工程设计，建设，运营各个环节，又注重技术创新与可持续发展。

在智能监测技术应用方面，国外水利工程普遍使用先进传感器与信息技术来实现工程状态实时监控与预警^[3]。如通过设置水位、流速、水质等多种传感器与无线通信技术相结合来实现水利工程远程监控与数据分析。有些国家也采用卫星遥感和无人机实时监控水利工程地理环境及施工进度。

在运用生态友好型施工方法中，国外水利工程日益

注重生态环境保护与可持续发展。如采取生态护坡和植被恢复来降低建设对生态环境造成的危害。部分国家也大力推广绿色建材及循环利用材料的应用，以减少水利工程能耗及污染排放。

1.2 国内水利工程管理与发展现状

和国外先进水平相比，我国水利工程在管理和施工技术上已经有了很大发展，但是仍然存在着不可忽视的问题和不足。从技术创新的层面上看，虽然一些大型水利工程已经采用了自动化监测和智能施工等先进技术，但是总体上看我国技术水平离国际顶尖水平还有不小的距离，特别是新材料和新工艺的开发和运用。从管理层面上看，一些水利工程在规划设计和施工执行过程中还暴露出了管理不规范和执行效率低等问题，迫切需要通过标准化管理和流程优化来改善和提高。部分水利工程因缺少先进施工设备与技术而导致施工周期长、造价高。部分水利工程建设中仍然存在安全隐患与质量问题，比如施工人员安全意识淡薄，对施工材料质量把关松懈。

1.3 国内外对比分析

通过对国内外水利工程管理与发展状况进行比较，可以看出其中存在着一些显著区别^[4]。从技术创新上看，国外水利工程更重视智能化和信息化技术运用，国内水利工程对此运用并不普遍。从管理水平上看，国外水利工程管理比较规范，效率较高，国内水利工程管理仍有欠缺。从生态保护与可持续发展角度来看，国外水利工程更注重生态环境保护与资源可持续利用，但国内水利工程对此的认识与举措仍需强化。通过对这些不同成因进行深入剖析，可对我国水利工程技术创新起到一定的参考与启发。

2 水利工程管理与发展技术创新的关键问题

2.1 水资源短缺与高效利用问题

水资源短缺已经成为一个全球性的难题，特别是干旱半干旱地区。水利工程对于调整水资源分布和保证水资源供应具有重要的作用，提高水资源利用效率十分关键。技术创新对水资源利用效率的提升有很大的潜力^[5]。比如利用先进水资源管理系统能够对水资源进行实时监测与精准调度等，从而有效降低水资源浪费。采用雨水收集与循环利用技术可增加水资源供给、缓解缺水。但这些技术在应用过程中还需考虑到当地水资源状况，气候条件以及地形地貌，并制定出合理的技术方案与实施策略。

2.2 水环境污染与生态保护问题

水环境污染与生态退化是现阶段水利工程所面临的主要问题。施工期排放的废水、废渣及其他污染物如果处理不好会严重损害水环境。所以生态友好型的施工技术与管理方法的研究与运用具有重要的意义。如使用绿色建材、低影响开发技术等可降低建设对生态环境造成的损害。通过构建水环境监测与评估体系及时发现并治理水环境的污染，确保水环境安全。加强人工湿地，生态护岸及其他水生态修复技术研究与运用可增强水体自净能力并恢复水生态系统平衡。应用上述技术需充分考虑本地水环境特点及生态需求等因素，并制定科学、合理的技术方案及实施策略。

2.3 施工安全与质量管理问题

水利工程在建设期间存在着安全风险，质量问题也是不可忽视。一方面在施工期间可能会出现坍塌、滑坡和水害等安全风险问题，必须采取有效措施对其进行安全防护，例如强化施工监测和优化施工方案^[6]。另一方面工程质量与水利工程使用寿命及安全性能有着直接的联系，必须加强对施工质量的控制与管理。如利用先进施工设备与技术提高施工精度与质量等；建立健全质量管理体系，严格施工过程监督检查。加强施工人员安全教育与技能培训、提高施工人员安全意识与操作水平也是确保施工安全与施工质量的重要环节。实施上述措施需根据具体工程特点及施工条件制定可行的技术方案及管理措施。

3 水利工程管理施工技术创新的技术路线

水利工程管理及施工技术创新技术路线要以智能化、生态化、自动化以及信息化为主线，将各种先进技术结合起来，促进水利工程建设质量以及管理效率的提升。要结合实际工程需求以及环境特点对技术应用模式进行创新，使水利工程能够与生态环境相协调，有利于水资源可持续利用以及生态环境保护。

3.1 智能化监测与预警技术

信息技术的飞速发展，使智能化监测和预警技术在水利工程管理过程中起到了越来越大的作用。通过物联网、大数据和云计算前沿技术的运用，水利工程可以实现对数据的实时监测与分析，对可能存在的风险与问题进行及时的识别与预警^[7]。如通过设置传感器对水库水位和流量等关键指标进行监测，并与数据分析模型相结合，可对洪水和干旱等极端气候事件进行预报，从而为防洪减灾工作提供科学依据。智能化监测技术在水资源管理，水质监测以及生态保护方面也有一定的应用前景，有利于促进水利工程运行效率以及管理水平的提高。

3.2 生态友好型施工技术

水利工程建设过程中如何降低生态环境破坏、实现绿色施工是当前急需解决的课题。采用生态友好型施工技术能够有效地减少施工过程中的环境影响，维护水生生物及水生态系统。如利用低影响开发技术进行施工区域的合理规划以降低对周围环境的扰动等；采用如再生混凝土和生态砖这样的绿色建筑材料，可以有效地减少施工时的能源消耗和环境污染；利用生态修复技术对建设受损地区实施植被恢复与生态重建以修复水生态环境。通过对这些生态友好型施工技术进行创新与运用，能够使水利工程与生态环境和谐相处，从而推动可持续发展。

3.3 施工过程的自动化与信息化技术

水利工程建设过程中提高建设效率与质量、减少安全风险是工程管理面临的重大问题^[8]。利用自动化和信息化技术，能够有效地解决上述问题。例如，利用自动化的施工工具，例如无人驾驶的挖掘机和智能搅拌站，能够显著提升施工的效率，同时减少因人工操作导致的误差和潜在的安全隐患；通过运用如BIM技术和GIS系统这样的信息化工具，我们能够对施工过程进行实时的观察和管理，从而增强施工的品质和对进度的控制。通过大数据分析，人工智能等技术手段，也可对建设过程数据进行挖掘与分析，从而为建设决策提供科学的依据，实现建设方案与资源配置的最优化。

4 水利工程管理施工技术创新的实践案例分析

4.1 国内外典型案例介绍

世界各国水利工程创新实践层出不穷。这些实例既显示出技术创新的前沿阵地，也提供了有价值的经验和教训^[9]。如荷兰“水广场”工程在提高城市绿地面积的前提下，以雨水管理创新技术有效地解决城市内涝。而我国三峡工程建设不仅规模创世界纪录，而且技术创新也有突破性进展，比如大坝智能监测系统和生态调度。

4.2 技术创新在案例中的应用效果

技术创新运用于水利工程,成效显著。如采用智能监测技术提高项目安全性与可靠性、降低人工巡查频次与费用^[10]。采用生态友好型施工技术降低环境破坏和生物多样性保护。自动化、信息化技术的运用,提高施工效率、减少工期、降低成本。

4.3 案例对我国水利技术创新的启示

通过对国内外典型案例进行剖析,可得到如下启示:技术创新是促进水利工程发展的关键要素,要增加研发投入和鼓励创新^[11]。要注意技术的实用性、适应性,并根据我国国情开发出适合中国国情的技术。要加强国际的交流与合作,研究和吸收国外的先进技术与管理经验。要重视技术创新和生态环境保护相结合,以达到可持续发展。

4.4 技术创新的推广与应用策略

为使技术创新成果在更多的水利工程上得到推广与应用,建议采取如下策略:第一,强化政策引导与扶持,为技术创新创造有利的政策环境。二是增加资金投入扶持技术研发与推广应用。应加大人才培养力度,提升从业人员技术水平与管理能力。要强化技术创新与市场需求衔接,增强技术创新针对性、实效性。要加大技术创新宣传与普及力度,增强技术创新社会认知与接受程度。这些战略的实施能够有效促进水利工程施工技术的革新与发展,对水资源可持续利用及生态环境的维护起到更大的促进作用。

5 结束语

在科学技术日益发展以及人们对水利工程要求越来越高的情况下,水利工程施工技术的创新已经成为了产业发展中的重点。水利工程施工技术的革新,是产业发展的必然趋势。在对有关文献进行分析的基础上,从优化施工工艺,使用新型材料,强化项目管理等方面提出一系列的创新思路与举措。这些创新措施预计将提升水利工程质量与效益,给水利工程领域带来新生机。但在具体运用时,仍需要充分考虑到不同区域,不同规模项目的现实需要与可行性,才能保证创新措施有效可行。

水利工程施工技术创新也要重视和新技术融合,例如大数据,人工智能和物联网。这些新技术的运用能够为水利工程施工和管理提供更智能,更自动的解决方案,增强工程安全可靠。技术创新应注重环境保护及可持续发展等方面,使水利工程与自然环境协调发展。水利工程施工技术的创新是一项需要多学科,多领域协同配合的复杂系统过程。本研究对水利工程领域中的革新提供一些思路与方向,但是还需要在实际工作中进行探索与改进。希望本研究能对水利工程施工管理及施工技术创新发展有所帮助和启发。

参考文献

- [1]原雪,宋兵.从《水利工程施工技术》看“互联网+智慧水利”在水利工程施工管理中的应用[J].人民黄河,2024,1:10008-10009.
- [2]王晓莉.水利工程施工技术和质量管理提升策略[J].工程建设与设计,2024,1:247-249.
- [3]周运军.水利工程施工中导流施工技术的应用管理[J].产城(上半月),2023,1:0100-0102.
- [4]苑斌.公路工程施工技术创新与施工管理策略研讨[J].工程建设与设计,2023,1:151-153.
- [5]马晓燕.水利工程施工技术及其现场施工管理探究[J].建筑与装饰,2023,4:71-73.
- [6]巴文永.水利工程施工技术及管理概述[J].农业开发与装备,2023,1:101-103.
- [7]蔡亚.中小型水利工程施工技术管理的创新进展[J].低碳世界,2022,10:142-144.
- [8]王佩俭.水利水电建设工程项目管理及施工技术的创新研究[J].河北农机,2022,8:48-50.
- [9]赵长江.以水利技术创新提升水利工程施工管理能力——评《水利工程概论》[J].人民黄河,2021,7:后插3.
- [10]侯万军,侯博超.水利水电工程施工技术管理研究[J].水利水电科技进展,2021,5:后插2.
- [11]鲁刚.水利工程施工及管理中的技术创新要点和措施[J].灌篮,2021,23:128-129.