

水利水电工程技术创新及技术管理

刘太顺

鄄城县水务局引黄灌溉工程管理中心 山东 菏泽 274600

摘要: 本文深入探讨了水利水电工程技术创新与技术管理的重要性、现状优化策略。指出技术创新是提升工程建设效率、增强抗灾能力与实现绿色发展的关键,但当前存在忽视新技术发展和技术管理不完善等问题。针对这些问题,提出了数字化智能化技术、新能源利用、生态修复与水资源管理等关键技术方向,并建议构建完善技术管理体系、加强人才培养、强化风险管理与质量控制,以及深化产学研合作,以推动水利水电工程行业的可持续发展。

关键词: 水利水电工程;技术创新;技术管理

1 水利水电工程技术创新的内涵与重要性

水利水电工程技术创新的内涵,在于通过引进与研究新技术、新方法、新设备,全面提升工程建设与运营的效率与质量,同时推动水资源的合理利用与环境保护。这不仅是对传统技术的迭代升级,更是对水利工程行业未来发展的深刻洞察与前瞻布局。技术创新的重要性不言而喻。首先,它能显著提高工程建设效率,缩短工期,降低成本,满足日益增长的水资源需求。其次,技术创新能够增强水利水电工程的抗灾能力与安全性,减少自然灾害对工程的影响,保障人民生命财产安全。再者,它促进了水资源的节约与高效利用,有助于缓解全球水资源短缺问题,推动水资源的可持续利用。另外,水利水电工程技术创新还推动行业的绿色、智能、可持续发展。通过引进清洁能源与环境友好型工程技术,减少工程建设与运营对环境的影响,实现经济效益、社会效益与环境效益的和谐统一^[1]。因此,加强水利水电工程技术创新,不仅是提升工程质量的关键,更是实现行业可持续发展的重要途径。

2 当前水利工程施工管理存在的主要不足

2.1 在水利工程施工期间忽视了新技术的发展动态

在当前快速发展的时代背景下,水利工程施工管理却常常表现出对新技术发展动态的忽视。这主要体现在两个方面:一是对新兴技术、材料以及施工方法的学习与引入不够及时,导致工程建设仍然依赖于传统手段,效率低下且可能存在安全隐患;二是对技术创新的重要性认识不足,缺乏主动探索和实践新技术的动力,从而错失了通过技术创新提升施工质量和效率的机会。这种忽视不仅限制水利工程施工管理的现代化进程,也影响水利行业的整体发展水平。

2.2 水利水电工程技术管理不完善

水利水电工程技术管理的不完善是另一个显著的问题。

这主要体现在技术管理体系的缺失或不健全,包括技术标准、规程、制度等方面的不完善,以及技术管理过程的松散和不规范。由于技术管理不到位,导致工程施工过程中常常出现技术问题处理不及时、技术变更控制不严、技术交底不充分等问题,进而影响到工程的质量和进度;技术管理人员的专业素质和能力参差不齐,也是技术管理不完善的一个重要原因。技术管理人员的不足或水平不高,难以有效应对复杂的工程技术问题,制约了水利工程施工管理的整体水平提升。

3 水利水电工程技术创新的关键技术

3.1 数字化与智能化技术

数字化与智能化技术正以前所未有的速度改变着各行各业,水利水电工程也不例外。随着大数据、云计算、物联网、人工智能等技术的不断发展与融合,水利水电工程的规划、设计、施工、运营等各个环节正逐步实现数字化与智能化转型。在规划与设计阶段,通过高精度地理信息系统(GIS)与遥感技术,可以快速准确地获取地形地貌、水文地质等复杂环境信息,为工程方案的科学决策提供数据支持^[2]。同时,利用BIM(建筑信息模型)技术,可以构建三维可视化模型,模拟工程全生命周期内的各种场景,提前发现并解决潜在问题,减少设计变更和返工成本。在施工阶段,智能监控系统可以实时监测工程进度、质量与安全状况,通过数据分析及时预警潜在风险,提升施工管理的精细化水平;智能机器人、无人机等自动化设备的引入,进一步减轻劳动强度,提高作业效率,保障施工安全。在运营阶段,物联网与大数据技术为水利枢纽的远程监控、故障诊断、维护管理提供了有力支持。通过收集并分析设备运行数据,可以预测设备故障趋势,制定针对性的维护计划,延长设备使用寿命,降低运营成本。同时,智能化的调度系统能够根据实时水情、雨情等信息,自动调整水库

蓄水策略,实现水资源的优化配置与高效利用。

3.2 新能源与清洁能源利用

随着全球对环境保护和可持续发展的重视,新能源与清洁能源在水利水电工程中的应用日益广泛。风能、太阳能等可再生能源的集成利用,不仅为工程自身提供了清洁、稳定的能源供应,还有助于降低对化石能源的依赖,减少温室气体排放。在水电站建设中,可以结合当地风资源条件,在库区周边或合适地点建设风电场,实现风能与水能的互补利用。同时,利用水电站周边广阔的空地或水面资源,安装太阳能光伏板或太阳能热水系统,为工程提供额外的绿色能源。此外,随着储能技术的不断进步,风电、光伏等间歇性能源的稳定供应问题也将得到有效解决,进一步推动新能源在水利水电工程中的广泛应用。

3.3 生态修复与环境保护技术

因此,生态修复与环境保护技术成为了水利水电工程技术创新的重要方向之一。通过采用先进的生态工程技术手段,可以在保障工程安全稳定运行的同时,最大限度地减少对生态环境的影响。在工程设计阶段,应充分考虑生态环境因素,采用低影响开发理念,合理规划工程布局和施工方案。施工过程中,应采取严格的环保措施,减少施工噪音、粉尘、废水等污染物的排放;加强施工区域的水土保持和生态恢复工作,通过种植植被、建设生态缓冲区等方式,恢复和改善施工区域的生态环境。针对已建水利工程对生态环境造成的负面影响,应积极开展生态修复工作。如采用生态调度方式优化水库蓄放水策略,减少对下游河流生态系统的影响;通过增殖放流、建设鱼类栖息地等措施,恢复和重建河流生态系统。在堤防、护岸等工程的改造升级中,引入生态型结构,如生态混凝土、植被型护坡等,既满足工程安全要求,又促进生物多样性保护。在生态环境监测方面,利用现代遥感技术、无人机巡检、水质自动监测站等手段,对水利水电工程周边生态环境进行持续、精准的监测。通过数据分析,及时发现生态环境问题,为科学决策和有效治理提供依据;结合生态修复效果评估体系,对修复措施的实施效果进行定期评估,确保生态修复工作的科学性和有效性^[3]。

3.4 高效节水与水资源管理技术

面对全球水资源短缺的严峻挑战,高效节水与水资源管理技术的创新对于水利水电工程而言具有重要意义。通过提升水资源利用效率,减少水资源浪费,实现水资源的可持续利用,是保障社会经济可持续发展的关键。在高效节水方面,推广应用先进的节水灌溉技术、

雨水收集利用系统、工业用水循环利用系统等,减少农业、工业及生活用水的浪费。在水库、水电站等工程中,采用先进的节水调度系统,根据水情变化和水资源供需状况,科学制定蓄水、放水计划,提高水资源利用效率。在水资源管理方面,建立健全水资源管理信息化平台,实现水资源数据的实时监测、分析和预警。通过大数据分析,掌握水资源分布、利用状况及变化趋势,为水资源优化配置提供科学依据;加强水资源法规制度建设,完善水资源权属管理、水价形成机制和水权交易制度等,促进水资源的节约与高效利用。在水利水电工程的建设与运营过程中,坚持生态保护优先的原则,确保工程活动不对水资源造成污染或破坏。通过建设生态友好型水利水电工程,实现水资源开发利用与生态环境保护的和谐共生。

4 水利水电工程技术管理优化策略

4.1 技术管理体系构建

构建完善的技术管理体系是水利水电工程技术管理优化的基础。一个科学、合理、高效的技术管理体系应当包括技术标准、规程、制度、流程等多个方面,以确保技术管理的规范化、标准化和精细化。根据工程特点、技术要求和行业规范,制定具体、量化的技术管理目标,如提高施工效率、降低工程成本、保障工程质量等。这些目标应成为技术管理体系构建和运行的导向;结合国内外先进经验和和技术发展趋势,制定或修订符合工程实际的技术标准和操作规程。这些标准和规程应涵盖设计、施工、验收、运维等各个环节,为技术管理提供科学依据和操作指南;通过流程再造和流程优化,简化技术管理环节,提高管理效率。利用信息化手段,如建立技术管理信息系统,实现技术管理的数字化、网络化和智能化,提高管理水平和决策效率。

4.2 人才培养与引进

人才是水利水电工程技术管理的核心资源。加强人才培养与引进,构建高素质的技术管理人才队伍,是提升技术管理水平的关键。定期培训、技术交流、项目实践等方式,提升现有技术管理人员的专业素养和综合能力。鼓励技术人员参与技术创新和研发活动,激发其创新精神和创造力;通过校园招聘、社会招聘、人才引进计划等多种渠道,吸引具有丰富经验和专业技能的优秀人才加入技术管理队伍。同时,建立合理的薪酬激励机制和职业发展通道,留住人才并激发其工作积极性;鼓励技术人员不断学习新知识、新技术和新方法,保持与时俱进。建立知识共享平台,促进技术人员之间的交流与合作,形成良好的学习氛围和团队文化^[4]。

4.3 风险管理与质量控制

通过现场勘查、数据分析、专家咨询等方式,全面识别工程可能面临的各种风险,如技术风险、安全风险、环境风险等。对识别出的风险进行评估,确定其发生的可能性和影响程度;根据风险评估结果,制定相应的风险应对策略和措施,如风险规避、风险减轻、风险转移等;建立风险预警机制,及时发现并应对潜在风险。最后,加强风险监控与反馈。对风险应对策略和措施的实施情况进行持续监控和评估,及时调整和完善风险管理措施;根据工程特点和行业规范,制定具体、量化的质量标准和要求。这些标准和要求应成为质量控制的依据和准则。其次,加强质量检查和验收。通过定期或不定期的质量检查、验收和评估等方式,确保工程质量符合标准和要求;建立质量追溯机制,对质量问题进行追根溯源并追究责任;通过总结质量管理经验和教训,不断优化质量管理流程和方法,提升质量管理水平。

4.4 协同创新与产学研合作

4.4.1 建立协同创新平台

建立水利水电工程领域的协同创新平台。这个平台可以是一个实体机构,如联合研究中心或技术创新联盟;也可以是一个虚拟平台,如在线协作系统或数据共享网络。平台的主要功能是整合资源,为各方参与者提供一个交流、合作、共享的空间。通过定期举办研讨会、技术交流会、项目对接会等活动,促进各方之间的沟通与协作,形成创新合力。

4.4.2 深化产学研合作

产学研合作是协同创新的重要形式。高校和科研机构拥有丰富的人才资源和科研能力,而企业则具有市场需求敏锐度和实践经验。通过深化产学研合作,可以实现优势互补,推动技术成果的快速转化和应用。具体来说,企业可以提出技术需求和问题,由高校和科研机构进行科研攻关;高校和科研机构也可以主动研发新技术、新工艺,与企业共同推动其产业化进程。这种合作模式既解决了企业的技术难题,又促进了科研成果的转化和应用。

4.4.3 强化技术转移与成果转化

技术转移与成果转化是产学研合作的重要目标。为了促进技术转移与成果转化,应建立完善的技术转移体系和成果转化机制。这包括建立健全技术转移机构、制定技术转移政策、优化技术转移流程等。同时,还应加强知识产权保护工作,确保技术成果在转移和转化过程中的合法权益得到保护。通过强化技术转移与成果转化工作,可以加速科技成果向现实生产力的转化,推动水利水电工程行业的创新发展。

4.4.4 鼓励跨界融合与协同创新

在协同创新的过程中,还应鼓励跨界融合。水利水电工程行业与其他行业之间存在着广泛的联系和互补性。通过跨界融合,可以引入其他行业的先进技术和经验,为水利水电工程行业注入新的活力。例如,可以将物联网、大数据、人工智能等现代信息技术应用于水利水电工程领域,提升工程的智能化水平和运行效率;还可以将生态修复、环境保护等理念与水利水电工程相结合,推动工程建设的绿色化和可持续发展。

结束语

水利水电工程技术创新与技术管理的持续优化,是实现水利工程行业转型升级和可持续发展的重要途径。通过不断引进和研发新技术、完善技术管理体系、加强人才培养与引进、强化风险管理与质量控制,以及深化产学研合作与协同创新,可以有效应对水资源短缺、生态环境压力等挑战,推动水利水电工程向更加高效、绿色、智能的方向发展,为经济社会可持续发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]刘巧华,杨丹.简析如何利用水利技术创新提高水利管理能力[J].建筑工程技术与设计,2019(19):3221.
- [2]梁翠如.水利技术创新提高水利管理能力的分析[J].建筑工程技术与设计,2019(21):2720.
- [3]勾正洪.提升水利水电工程施工技术管理水平的策略研究[J].工程建设与设计,2018(24):167-170.
- [4]王刚,邱涛.水利水电工程施工技术管理中相关问题及解决对策[J].四川水泥,2018(10):170.