

水利工程施工技术与管理创新探讨

卢绪强

岚山区中楼镇农业综合服务中心 山东 日照 276518

摘要：本文探讨了水利工程施工技术与管理创新的必要性，包括提高施工质量、效率，适应社会经济发展需求及增强企业竞争力。具体技术创新涉及混凝土施工、地基处理及防渗技术，如高性能混凝土、温控技术创新、复合地基技术及防渗墙技术等。管理创新则强调构建智慧水利管理体系，完善管理制度，强化人员与风险管理。这些创新措施旨在提升水利工程建设的整体效能与安全性。

关键词：水利工程；施工技术；管理创新

引言

随着社会对水资源管理与利用要求的日益提高，水利工程施工技术与管理创新成为推动行业发展的关键。面对复杂的施工环境和高标准的质量要求，传统方法已难以满足现代水利工程建设需要。因此，探索并实施施工技术与管理创新，成为提升水利工程安全性、效率与经济效益的必由之路。本文将从技术创新与管理创新两个维度出发，深入剖析水利工程施工领域的最新进展与实践。

1 水利工程施工技术与管理创新的必要性

1.1 提高水利工程施工质量

水利工程施工质量是工程安全的生命线，直接关系到人民生命财产安全和生态环境的稳定。施工技术与管理创新的首要任务就是构建更加科学、严谨的质量控制体系。这包括引入先进的检测技术，如无人机航拍、远程监控、大数据分析等，实现对施工全过程的实时监控与精准分析，及时发现并纠正施工中的偏差。同时，通过优化施工流程、细化施工标准、强化质量意识培训等措施，全面提升施工人员的专业素养和责任心，确保每一项工程都能达到设计要求和标准规范。随着科技的不断进步，新材料、新技术层出不穷，为水利工程施工质量的提升提供了有力支撑。例如，高性能混凝土、自密实混凝土等新型材料的应用，显著提高了水利工程的抗渗性、耐久性和安全性；而BIM（建筑信息模型）、GIS（地理信息系统）等现代信息技术的融合应用，则实现了施工方案的精细化设计和施工过程的智能化管理，进一步提升了工程质量和施工效率。

1.2 提高水利工程施工效率

施工组织设计是指导水利工程施工的重要文件，其合理性与否直接关系到施工效率的高低。通过施工技术与管理创新，可以运用系统工程理论和方法，对施工组

织设计进行全面优化。这包括合理安排施工顺序、科学配置施工资源、采用先进的施工方法和机械设备等，以实现施工过程的连续性和均衡性，减少窝工、返工等现象的发生，从而显著提高施工效率。机械化、自动化施工是提升水利工程施工效率的重要途径^[1]。随着科技的不断进步，各种高效、智能的施工机械设备不断涌现，为水利工程的快速建设提供了有力保障。通过引进和应用这些先进设备，可以实现施工过程的自动化控制和智能化管理，减少人工操作环节和人为因素干扰，提高施工精度和效率。同时，机械化施工还有助于降低劳动强度、改善劳动条件、提高施工安全性。

1.3 适应社会经济发展

随着社会经济的快速发展和人口的不断增长，水资源短缺和水环境污染问题日益突出。水利工程作为水资源管理和保护的重要手段之一，其施工技术与管理创新必须紧密围绕这一核心任务展开。通过创新水资源调配技术、提高水资源利用效率、加强水生态修复等措施，可以更好地满足社会经济发展对水资源的需求，促进水资源的可持续利用和保护。绿色施工和环保理念已成为现代水利工程建设的重要趋势。施工技术与管理创新必须积极响应这一趋势要求，将绿色施工理念贯穿于工程建设的全过程。这包括采用环保型建筑材料、实施节能减排措施、加强施工废弃物的处理和回收利用等。同时，还应加强施工过程中的环境监测和评估工作，确保工程建设不对周边生态环境造成破坏或污染。

1.4 提高水利工程施工企业竞争力

技术创新是企业竞争力的核心所在。水利工程施工企业必须高度重视技术创新工作，加大研发投入力度，培养和引进高素质的技术人才和管理人才。通过自主研发和引进吸收相结合的方式，不断提升企业的技术创新能力和核心竞争力。同时，还应加强与其他企业和科研

机构的合作与交流,共同推动水利工程施工技术的进步和发展。管理创新是企业提升运营效率和市场竞争力的重要手段。水利工程施工企业应积极探索和实践现代企业管理理念和方法,如精益管理、信息化管理、项目管理等。通过优化管理流程、完善管理制度、提升管理效能等措施,实现企业的精细化管理和高效运营。同时,还应注重企业文化建设和社会责任履行等方面的工作,塑造良好的企业形象和品牌形象。

2 水利工程施工技术创新

2.1 混凝土施工技术创新

(1) 高性能混凝土应用。高性能混凝土(High-Performance Concrete, HPC)作为现代混凝土技术的巅峰之作,其核心在于通过精细化的配合比设计、高效外加剂的引入以及优质掺合料的掺加,实现混凝土性能的全面升级。在水利工程中,高性能混凝土的应用极大地提升了结构的耐久性和强度,有效延长了工程使用寿命,降低了后期维护成本。具体而言,高性能混凝土通过添加高效减水剂,显著降低了水灰比,提高了混凝土的密实度和强度;同时,粉煤灰、矿渣粉等工业废渣的合理利用,不仅减少了环境污染,还改善了混凝土的工作性、抗渗性、抗冻性和抗侵蚀性^[2]。例如,在大型水利枢纽工程中,采用高性能混凝土建造的大坝、溢洪道等关键部位,能够抵御长期水流冲刷、温度变化及化学侵蚀,确保工程安全稳定运行。(2) 混凝土温控技术创新。大体积混凝土在水利工程中的应用广泛,但其浇筑过程中易因水化热积聚导致内部温度过高,进而引发温度裂缝,影响结构安全。为此,温控技术创新成为解决这一难题的关键。现代温控技术包括埋设冷却水管、喷雾降温、保温隔热等多种手段。其中,冷却水管通过循环水带走混凝土内部热量,有效控制温度峰值;喷雾降温则利用水雾蒸发吸热的原理,降低混凝土表面温度,减少内外温差;保温隔热材料则用于减缓热量散失,保持混凝土内部温度均匀。此外,智能化的温度监测系统更是为温控工作提供了有力支持,通过实时监测混凝土内部温度变化,及时调整温控措施,确保混凝土质量。

2.2 地基处理技术创新

(1) 复合地基技术。复合地基技术通过桩体与桩间土的共同作用,显著提高了地基的承载力和稳定性,成为水利工程地基处理的重要手段。根据不同的工程条件和地质特点,可选择水泥土搅拌桩、高压喷射注浆桩、CFG桩等多种复合地基形式。水泥土搅拌桩利用特制搅拌机械将水泥浆与地基土强制搅拌混合,形成具有一定强度的水泥土桩体,增强地基承载力;高压喷射注浆桩

则通过高压喷射技术将水泥浆注入地基土中,形成加固土体与桩体共同承担荷载的复合地基;CFG桩(水泥粉煤灰碎石桩)则结合了碎石桩与水泥土桩的优点,具有更高的承载力和更好的变形性能。(2) 强夯法与振冲法结合。强夯法与振冲法作为两种经典的地基处理方法,各自具有独特的优势。强夯法通过重锤自由落体产生的冲击能,对地基进行深层压实加固,适用于处理碎石土、砂土、粘性土等多种地基;振冲法则利用振动和水冲作用,使地基土颗粒重新排列,形成密实的桩体或振冲碎石桩,提高地基承载力。将强夯法与振冲法结合使用,可以充分发挥两者的优势,实现地基处理效果的显著提升^[3]。例如,在软土地基处理中,先采用强夯法对地基进行初步加固,提高地基土的密实度和承载力;再采用振冲法进行进一步处理,形成密实的桩体或碎石桩,进一步增强地基的稳定性。这种组合方法不仅提高了地基处理效率,还降低了工程成本,具有广泛的应用前景。

2.3 防渗技术创新

(1) 土工膜防渗技术。土工膜作为一种高性能的防渗材料,以其优良的防渗性能、良好的适应性和较低的施工成本,在水利工程防渗领域得到了广泛应用。土工膜通常由高分子聚合物制成,具有高强度、高延伸率、耐老化等特点,能够有效地阻止水体渗漏,保护水资源。在水库大坝、渠道、水池等工程中铺设土工膜,可以显著提高工程的防渗性能,减少水资源的浪费和损失。同时,土工膜还具有良好的环保性能,不会对水质造成污染,符合绿色水利的发展理念。(2) 混凝土防渗墙技术创新。混凝土防渗墙作为水利工程中重要的防渗结构,其施工质量直接关系到工程的安全性和耐久性。随着施工技术的不断进步,混凝土防渗墙的施工方法也在不断创新和完善。传统的混凝土防渗墙施工方法包括抓斗法、冲击钻法等,这些方法虽然能够满足一般工程需求,但在复杂地质条件下施工难度较大。为此,新型的混凝土防渗墙施工技术应运而生,如铣削法、双轮铣槽法等,这些技术极大地提高了施工效率和质量。

3 水利工程施工管理创新

3.1 管理模式创新

智慧水利管理体系的构建,核心在于信息化与智能化的深度融合。通过引入大数据、云计算、物联网、人工智能等先进技术,实现对水利工程全生命周期的智能化管理。这包括但不限于施工现场的实时监控、工程进度度的自动跟踪、质量安全的智能预警、资源调配的优化决策等。信息化平台能够集成各类数据资源,形成全面、准确、实时的信息库,为管理者提供科学决策的依

据。精细化管理是智慧水利管理体系的重要组成部分。从项目策划阶段开始,就应对项目的可行性、设计方案、投资预算等进行详尽分析,确保项目科学合理。在施工阶段,通过BIM(建筑信息模型)技术模拟施工过程,提前发现并解决潜在问题;利用无人机、智能机器人等设备进行现场巡查,减少人为误差,提高检查效率^[4]。同时,对施工进度、质量、成本等进行动态监控,及时调整施工方案,确保项目按计划顺利进行。在验收与运维阶段,利用物联网技术实现远程监控和智能维护,降低运维成本,延长工程使用寿命。

3.2 管理制度创新

结合国家相关法律法规和水利工程建设实际情况,制定科学、合理、可行的施工技术管理制度是保障施工质量的前提。制度应明确施工技术标准、工艺流程、质量检验方法等,确保施工行为规范化、标准化。同时,建立技术交底制度,确保施工人员充分理解设计意图和技术要求,减少因理解偏差导致的质量问题。施工设备的性能直接影响到工程质量和施工效率。因此,加强施工设备的维护和管理至关重要。应建立设备台账,定期进行检查、保养和维修,确保设备处于良好状态。同时,注重设备的更新换代和技术升级,引进高效、节能、环保的新型设备,提高施工效率,降低能耗和排放。

3.3 人员管理创新

高素质的施工技术人员和管理人员是水利工程施工管理的核心力量。应加大对人才培养和引进的投入力度,通过校企合作、技能培训、职业资格考试等方式提升施工队伍的专业素质和技能水平。同时,积极引进具有丰富经验和先进理念的专业人才,为施工管理团队注入新鲜血液。根据工程项目的实际需要,合理调配人力资源是确保施工顺利进行的关键。应建立完善的人力资源管理体系,包括人员招聘、培训、考核、激励等各个环节。通过科学的岗位设置和人员配置,确保各个岗位的人员充足且能够胜任工作。同时,注重团队协作和沟通机制的建立,提高团队凝聚力和执行力。

3.4 风险管理创新

水利工程施工过程中面临的风险多种多样,包括自

然灾害风险、技术风险、市场风险、财务风险等。因此,必须建立完善的风险识别与评估机制,对可能遇到的各种风险进行全面、系统的分析和评估。通过专家咨询、历史数据分析、模拟演练等方式,确定风险发生的可能性和影响程度,为制定风险应对措施提供科学依据。针对识别出的风险,应制定相应的风险应对措施和预案。这些措施和预案应具有针对性和可操作性,能够有效降低风险发生的概率和影响程度。同时,建立风险预警系统,对潜在风险进行实时监控和预警,确保在风险发生时能够迅速响应、有效应对。提高全体施工人员的风险管理意识是风险防控的重要一环。通过开展风险管理培训、安全教育活动等方式,增强施工人员的风险防控意识和能力。同时,建立风险防控责任制和奖惩机制,将风险防控工作纳入绩效考核体系,激发施工人员的积极性和责任感^[5]。

结束语

综上所述,水利工程施工技术与管理创新是推动行业高质量发展的核心动力。通过不断探索与实践,我们已在混凝土施工、地基处理及防渗技术等方面取得了显著进展,为水利工程建设提供了坚实的技术支撑。同时,智慧水利管理体系的构建、管理制度的完善以及人员与风险管理的创新,也为水利工程的安全、高效运行提供了有力保障。展望未来,我们需继续加大创新力度,推动水利工程施工技术与管理水平的持续提升,为经济社会发展贡献更大力量。

参考文献

- [1]佐海猛.水利施工技术的创新管理研究[J].建筑技术开发,2019,46(20):73-74.
- [2]孙东亚,徐哲燕.水利工程施工技术中存在的问题及其解决措施分析[J].决策探索(中),2020(11):52.
- [3]宋凤琪.论加强水利工程施工技术管理应注意的事项[J].居舍,2020(11):132.
- [4]邢锋.水利工程施工技术及现场施工管理工作[J].农家参谋,2020(08):169.
- [5]徐盛.新时期水利施工技术创新管理的有效措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(09):76-78.