

现代化水利水电施工技术管理应用思考

刘 平

中国水电建设集团十五工程局有限公司 陕西 西安 710116

摘要：现代化水利水电施工技术管理，正逐步融合智能化、信息化与绿色化理念。通过引入BIM、大数据等先进技术，实现施工方案的精准模拟与优化，提升资源配置效率。强化质量控制与安全管理，利用智能监控系统实时监测工程状态，有效预防风险。管理模式创新促进施工过程的透明化、标准化，不仅提高工程质量与建设速度，还推动行业的可持续发展。

关键词：现代化；水利水电；施工技术；管理应用

1 水利水电工程施工技术管理的重要性

水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其施工技术管理的重要性不言而喻。它直接关系到工程的安全、质量、进度以及经济效益与社会效益的实现，是确保工程顺利进行并最终达成预期目标的关键环节。第一、施工技术管理是保障工程安全的基础，水利水电工程往往规模庞大、技术复杂，施工过程中涉及大量的土方开挖、混凝土浇筑、设备安装及调试等高风险作业。科学有效的技术管理能够规范施工流程，确保施工操作符合安全标准，及时发现并消除安全隐患，有效预防施工事故的发生，保障施工人员及周边环境的安全。第二、施工技术管理是提升工程质量的核​​心，工程质量是水利水电工程的生命线，直接关系到工程的使用寿命、运行效率及防洪、发电、灌溉等综合效益的发挥。通过精细化的技术管理，可以严格控制施工材料的质量，优化施工工艺，确保每一道工序都达到设计要求和​​技术标准，从而提升整体工程质量，打造精品工程。第三、施工技术管理是控制工程进度的关键，水利水电工程施工周期长、影响因素多，合理的进度安排是确保工程按期完成的重要保障。技术管理通过科学规划施工顺序、合理配置资源、有效协调各工种之间的配合，可以最大限度地减少施工中的干扰和延误，提高施工效率，确保工程按照既定计划有序推进^[1]。第四、施工技术管理是实现经济效益与社会效益的桥梁。通过技术管理，可以降低施工成本，提高资源利用效率，减少浪费和损失，从而增加工程的经济效益，高质量的水利水电工程能够更好地服务于社会，提高防洪能力、改善水资源配置、促进农业灌溉和经济发展，产生显著的社会效益。

2 水利水电工程施工中存在的问题

2.1 施工管理体系问题

在水利水电工程施工过程中，施工管理体系的缺陷

尤为突出，成为制约工程顺利进行的一大瓶颈，管理体系的构建缺乏系统性规划，往往是在项目启动后才匆忙搭建，导致体系内部各环节之间衔接不紧密，信息传递不畅，影响了施工决策的及时性和准确性。管理体系的科学性不足，未能充分考虑工程实际情况和外部环境变化，导致管理措施与工程需求脱节，难以有效应对施工中出现的各种问题。管理体系缺乏前瞻性，未能预见并预防潜在的风险和问题，使得施工过程中频繁出现应急处理的情况，增加了管理成本和难度。管理体系中的责任划分不明确，责任主体不清晰，导致在出现问题时容易出现责任推诿、工作重叠或疏漏的情况，影响了施工效率和质量。管理体系的执行力度不足，规章制度形同虚设，无法有效约束施工人员的行为，使得施工管理变得困难重重。

2.2 施工管理监督机制不完善

施工管理监督机制的不完善是水利水电工程施工中亟待解决的问题之一。监督力度不足，部分监督机构人员配备不足，难以对施工现场进行全面、深入的监督，导致一些违规行为和质量问题得不到及时发现和纠正，监督范围不全面，部分关键施工环节和隐蔽工程未能纳入监督范围，留下了安全隐患和质量漏洞。监督手段单一，过分依赖人工检查，忽视了现代科技手段的应用，如远程监控、数据分析等，导致监督效率和准确性不高，监督机制缺乏独立性和权威性，容易受到外界因素的干扰，如利益输送、人情关系等，导致监督结果失真或无法得到有效执行。监督机制与奖惩机制结合不紧密，未能有效激励施工人员遵守规范、提高质量意识，使得监督机制的作用大打折扣。

2.3 技术水平普遍偏低

水利水电工程施工中的技术水平普遍偏低，是当前工程领域面临的一个重要挑战，部分施工单位在技术力

量上投入不足,缺乏先进的施工技术和设备装备,难以满足高质量施工的需求。这导致施工工艺落后,施工效率低下,同时增加了施工成本和安全风险。技术创新不足,施工单位在技术研发和应用上缺乏积极性和动力,导致新技术、新工艺难以在工程中得到有效应用和推广。这不仅限制施工技术的进步和发展,也影响工程质量和综合效益的提升^[2]。施工人员技能水平不高,部分施工人员缺乏专业的技能和知识,难以胜任复杂的施工任务。这导致在施工过程中频繁出现操作失误和质量问题,增加了施工难度和风险。技术水平的低下也限制水利水电工程在防洪、发电、灌溉等方面的综合效益的发挥,使得工程的社会效益和经济效益难以得到充分发挥。

3 水利水电工程中常用的先进技术

在水利水电工程领域,随着科技的飞速发展,一系列先进的技术被广泛应用于施工与管理过程中,极大地提高了工程效率、质量与安全性。

3.1 预应力锚固技术

预应力锚固技术是水利水电工程中一项至关重要的技术,尤其在处理复杂地质条件、增强结构稳定性方面展现出卓越的性能。该技术通过预先对锚索或锚杆施加张拉应力,并将其锚固于稳定的岩体中,从而对被加固的岩土体或建筑物结构产生主动的压应力,以达到提高岩土体稳定性、改善建筑物受力状态的目的。预应力锚固技术的优势在于其适应性强,能够灵活应对各种复杂的地质条件和工程需求。在水利水电工程中,该技术常被用于边坡加固、坝基稳定、地下洞室支护等方面。通过精确计算和设计,可以确保锚固体在预定的荷载作用下保持稳定,有效防止岩土体滑移、裂缝扩展等不利现象的发生,预应力锚固技术还具有施工简便、经济高效的特点,能够显著缩短工期,降低工程成本。在实际应用中,预应力锚固技术需要结合工程的具体情况进行详细的设计和施工。这包括锚索或锚杆的选材、张拉应力的确定、锚固段的设计以及施工过程中的质量控制等方面。通过科学的设计和施工,可以充分发挥预应力锚固技术的优势,确保水利水电工程的稳定性和安全性。

3.2 大体积碾压混凝土技术

大体积碾压混凝土技术是水利水电工程中用于大坝建设的一种高效、经济的施工技术。该技术采用特殊的碾压机械设备,将干硬性混凝土混合料进行分层摊铺、碾压密实,从而形成高强度、高密实度的混凝土结构体。大体积碾压混凝土技术的优点在于其施工速度快、成本低、混凝土性能优越。由于采用机械化施工方式,可以显著提高混凝土的摊铺和碾压效率,缩短工期。碾

压混凝土具有较低的温升速率和较小的水化热,有利于减少混凝土裂缝的产生,碾压混凝土还具有良好的抗渗性、抗冻融性和耐久性等特点,能够满足水利水电工程对混凝土性能的高要求。在水利水电工程中,大体积碾压混凝土技术常被用于重力坝、拱坝等大坝的建设中,通过合理设计混凝土的配合比、施工参数和温控措施等,可以确保碾压混凝土的质量满足设计要求。还需要加强施工过程中的质量控制和监测工作,及时发现并处理潜在的质量问题。

3.3 水工混凝土外加剂应用技术

水工混凝土外加剂应用技术是水利水电工程中提高混凝土性能、改善施工条件的重要手段。外加剂是一种在混凝土搅拌过程中加入的、能够显著改善混凝土性能的材料。根据功能不同,外加剂可分为减水剂、引气剂、缓凝剂、早强剂等多种类型。在水利水电工程中,水工混凝土外加剂的应用具有显著的优势。首先,外加剂能够显著降低混凝土的用水量,提高混凝土的强度和耐久性。其次,外加剂可以改善混凝土的工作性能,如提高混凝土的流动性、减少混凝土的泌水和离析等。此外,外加剂还能够满足特殊工程对混凝土性能的特殊要求,如抗冻融性、抗渗性等。在实际应用中,需要根据工程的具体需求和混凝土的性能要求选择合适的外加剂类型和掺量,还需要加强外加剂的质量控制和使用过程中的监测工作,确保外加剂能够充分发挥其应有的作用^[3]。

3.4 GPS定位技术

GPS定位技术在水利水电工程中的应用极大地提高了施工测量的精度和效率。GPS技术利用卫星信号进行三维定位和时间测量,具有高精度、全天候、自动化等特点。在水利水电工程中,GPS定位技术被广泛应用于地形测量、施工放样、变形监测等方面。在地形测量方面,GPS技术能够快速准确地获取地面的三维坐标信息,为工程设计和施工提供可靠的基础数据。在施工放样方面,GPS技术可以实现高精度的点位放样和线路测量,确保施工放样的准确性和效率。在变形监测方面,GPS技术能够实时监测水利水电工程的变形情况,及时发现并处理潜在的安全隐患。在实际应用中,需要合理设置GPS控制网、选择合适的测量参数和数据处理方法。还需要加强GPS设备的维护和保养工作,确保设备的正常运行和测量数据的准确性。

4 提高水利水电工程施工管理水平的策略

4.1 提升管理人员的综合素质

管理人员的综合素质是提升水利水电工程施工管理水平的基础,应重视管理人员的选拔与培养,确保

其具备扎实的专业知识、丰富的实践经验和良好的职业素养。通过定期的培训与学习，不断更新管理人员的知识体系，提升其在工程管理、技术应用、质量控制及安全管理等方面的能力。建立激励机制，鼓励管理人员积极参与技术创新和管理改进，激发其工作热情和创造力，加强团队建设，培养团队合作精神和沟通协调能力，确保管理人员之间能够紧密配合，共同推动施工管理工作的顺利进行。

4.2 形成完善的施工管理制度

完善的施工管理制度是提升水利水电工程施工管理水平的重要保障，应根据工程特点和实际需求，制定科学合理的施工管理制度，明确各项工作的职责、流程、标准及考核办法。制度内容应涵盖施工管理的各个方面，包括施工组织设计、施工进度控制、施工质量控制、施工安全管理、施工成本控制等。加强制度的执行力度，确保各项制度能够得到有效落实。通过建立完善的监督机制，对制度的执行情况进行定期检查与评估，及时发现并纠正存在的问题，加强制度宣传与教育，提高全体施工人员的制度意识和遵守制度的自觉性。

4.3 加强施工技术的管理力度

施工技术的管理水平直接关系到水利水电工程的施工质量与进度。为了加强施工技术的管理力度，首先应建立完善的施工技术管理体系，明确技术管理的职责、流程、标准及考核办法。其次，加强施工前的技术准备工作，包括施工图纸的审查、技术方案的编制与审批、施工人员的技术培训等。在施工过程中，应加强对施工技术的监督检查，确保各项技术措施得到有效执行。鼓励技术创新与应用，积极引进和推广新技术、新工艺、新材料和新设备，提高施工技术的先进性和适用性。还应建立施工技术档案管理制度，对施工过程中的技术资料进行收集整理和分析研究，为今后的施工管理工作提供借鉴和参考。

4.4 运用先进的施工技术和管理手段

在水利水电工程施工管理中，应积极运用先进的施工技术和管理手段。关注国内外施工技术的最新发展动态，及时引进和应用新技术、新工艺和新设备。通过技术创新与应用，提高施工效率和质量水平。加强信息化管理手段的运用，如建立施工管理信息系统、采用BIM

技术进行三维建模与模拟施工等^[4]。信息化管理手段的应用可以实现施工数据的实时采集、处理与分析，为施工管理决策提供科学依据。同时信息化管理手段还可以提高施工管理的透明度和规范性，减少人为因素对施工管理的影响，还应加强智能化管理手段的运用，如采用无人机进行施工现场监控、采用智能机器人进行危险作业等。智能化管理手段的应用可以进一步提高施工管理的效率和安全性。

4.5 加强质量控制和安全管理

质量控制和安全管理是水利水电工程施工管理中的重中之重。为了加强质量控制和安全管理，应建立完善的质量控制体系和安全管理体系。明确质量控制和安全管理的目标、职责、流程、标准及考核办法。加强施工过程中的质量监督和安全检查工作。通过定期检查、专项检查及随机抽查等方式，及时发现并纠正施工过程中的质量问题和安全隐患。加强施工人员的质量意识和安全意识教育，提高其自觉遵守质量标准和安全规程的自觉性。还应建立健全的质量问题和安全事故处理机制，确保在出现问题时能够迅速响应、有效处理并防止类似问题再次发生，加强与相关部门的沟通协调工作，共同推动水利水电工程施工管理水平的提升。

结束语

展望未来，现代化水利水电施工技术管理将持续深化，技术革新与管理优化并进。随着智能化、信息化技术的不断融入，施工管理将更加高效、精准。注重环境保护与生态平衡，实现绿色施工成为必然趋势。通过不断实践与探索，有望构建起一套科学、高效的施工技术管理体系，为水利水电工程的高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1]潘翔.提升水利水电工程施工技术管理水平的策略[J].人民黄河,2020,42(S2):272+275.
- [2]杨志波.浅谈水利水电工程的施工技术及管理[J].水电站机电技术,2020,43(11):217-218.
- [3]徐红.浅议水利水电工程施工管理中突出问题及对策[J].石油石化物资采购,2021(2):139-140.
- [4]祁喜娟.水利水电工程施工技术管理中相关问题及解决对策[J].建筑工程技术与设计,2020(33):3224-3225.