

水利水电工程施工中的质量控制方法和技术创新

班朝军

中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司 贵州省贵阳市 550081

摘要: 水利水电工程作为国家基础设施的重要组成部分,其施工质量直接影响到项目的安全性、稳定性和长期运行的经济效益。在当前技术不断进步的背景下,水利水电工程施工中的质量控制方法也随之发生了变化,传统的质量控制方法得到了新的补充和完善。随着新型技术手段的不断出现,如智能化监控系统、无人机巡检技术、建筑信息模型(BIM)等,工程质量的监控手段更加精准和高效。本文通过对水利水电工程施工过程中质量控制技术创新的分析,探讨了如何通过先进技术提高施工质量,确保项目的安全性、稳定性,并在项目竣工后实现经济效益的最大化。

关键词: 水利水电工程;质量控制;施工;技术创新;控制方法

引言

水利水电工程通常包含大规模的土木、机械和电气工程,工程施工过程中所涉及的工作内容庞杂,质量控制工作尤为重要。质量控制不仅仅是施工过程的技术要求,更是项目管理、施工方案、技术标准、材料选用、施工方法等多方面因素的综合体现。近年来,随着技术进步和施工管理的不断提升,传统质量控制方法逐渐不能满足现代工程项目的需要,新的质量控制手段和技术的不断应用成为确保施工质量的关键。本文将结合具体的施工案例,探讨水利水电工程施工中的质量控制方法和技术创新。

1 水利水电工程施工中的质量控制方法

1.1 严格的施工标准和技术规范

水利水电工程施工质量把控是保证工程安全且促进长期稳定运行的关键点。为达成这一既定目标,最先要依赖严苛的施工标准及技术规范,这些标准与规范针对施工过程中的各个环节给出明确操作指南,包括施工准备、现场管理、材料采买、设备选择以及施工过程具体操作等多个方面。所有技术标准均是为保障工程质量及安全而存在,防止因不符合规范要求引发的潜在风险。

施工人员在执行任务期间,需严格按照相关质量标准以及技术要求去操作,这不只是对施工技术的要求,更是对施工人员专业素养及责任心的试炼。各环节上存在的疏忽或不符合规范举动,都有可能引发工程质量的潜在隐患,甚至会在工程后期使用时影响到水利水电工程的正常运作^[1]。施工人员必须切实把控每一个细微点,保证每道工序均严格依

照技术标准开展,做到精当入微。施工现场的每一项工作都得接受相关的检验及测试,这些检验测试不光有对原材料的质量检测,也包括对施工阶段各环节的监督以及查核,如混凝土强度试验、钢筋抗拉强度试验等,均是让材料质量合乎标准准则。施工过程中任一阶段的工作,必须及时发觉并纠正不符合条件的内容,杜绝问题在后期累积,引起工程质量的严重不良后果。只有借助严格查验与迅速整改,才可以让水利水电工程施工质量契合设计要求与安全指标。

1.2 加强施工过程中的监督与检查

在施工实施的过程,定期实施质量检查与监督,是保证工程质量的重要途径。在水利水电工程建设实施期间,任意一个施工环节都可能会对工程质量产生重大作用,施工企业业务必要搭建完善的质量管理体系,进而对整个施工进度实施有效监控。建立质量管理体系能对质量管理流程起到规范作用,还能保证施工期间各阶段都有人承担责任,保障项目的每一步皆按照既定标准开展。为促成质量管理体系有效实施局面,施工企业应配备专业的质量检测方面人员,这些专业工作者拥有大量经验与实用的技能,可以察觉施工过程中可能出现的问题并迅速采取纠正举措。其职责包括对施工材料、施工工艺、设备使用等相关方面的质量做全面检查,让各环节达到设计方面要求和技术标准^[2]。质量检测人员需按照施工的进度,按照周期去检查各施工阶段质量状况,保障施工过程中的每个步骤都实施实时监控。

在混凝土浇筑的操作期间,混凝土质量十分关键。在混凝土实施浇筑的前后,质量检查人员需要对材料的配比、

温湿度及养护等开展严格监控。工程强度及耐久性直接受混凝土配比影响,混凝土固化过程会被温湿度所影响。养护措施对保证混凝土实现设计强度十分关键,只有依靠严格的监控及检查,才可保证混凝土浇筑质量达到工程要求,规避由于施工不妥引起的质量问题。在土石方施工开展期间,对地基实施检测同样意义重大。施工人员需对地基展开细致的检查,确保土壤密实度、承载力及施工时地基处理模式符合设计的要求。若地基处理不当时,可能会使水利水电工程的基础失去稳固,危及整个工程的安全可靠度。施工单位务必要定期实施细致的地基检查,且按照实际情形采取必须的加固方法,让地基质量合乎规范的要求。采用这些质量监督和检查方法,施工企业可迅速发现并解决施工阶段出现的质量隐患。周期性质量检查可杜绝质量隐患持续积累,更可保证工程全程顺利开展,为水利水电工程的最终达成筑牢可靠基础。

2 技术创新对水利水电工程施工质量控制的推动作用

2.1 信息化管理技术的应用

伴随信息技术的不停发展,水利水电工程施工管理渐入信息化、数字化的全新发展阶段。在工程建设的全过程中,BIM(建筑信息模型)技术、大数据分析等先进手段被大量运用,这不但改变了传统的管理手段,也为施工质量与进度的掌控提供了更高效、科学的工具后盾。

在施工现场中,借助信息化技术的综合施行,可实现各类数据的实时搜集、上传与分享。施工人员可凭借数字化管理平台,实时知悉工程各个环节的推进情形。针对施工质量、安全隐患、资源配置等达成动态监督与精准把控,BIM技术可预先对施工进度加以模拟,辅助发现设计跟实际施工之间的冲突点,从而实现施工方案的优化,避免返工。大数据分析可借助对历史与实时数据的综合分析,预估潜藏的质量隐患与风险节点,此可进行可视化与追溯的管理模式,有力增进了工程的透明度及响应效率。若异常情况开始出现,系统可迅速做出预警,施工管理人员能及时作出决策而后调整,以此最大程度降低施工质量的潜在隐患,保障工程进程顺利无阻。

2.2 智能化技术的融入

伴随智能化技术的持续进步,水利水电工程施工的技术手段变化迅猛,尤其体现在施工设备和监测系统的创新运用上,极大提高了施工效率与质量把控的能力。自动化施工设

备跟智能机器人,已然是现代水利水电工程施工重要组成。这些自动化器械可在复杂环境下精准实施作业,如高海拔的区域、恶劣的气候环境、地下深处等地方,降低了人工参与的需求^[1]。依靠高精度的作业开展,这些设备切实降低了人为方面的误差,还极大地增进了施工的安全与稳定水平。尤其是在具有较高危险性的高空作业与深水区域作业中,大幅减少了工人面对的安全威胁。

现场监测系统采用智能化技术同样发挥了极其重要的作用。伴随传感器技术的引入,可实时对施工过程中的关键数据进行监测和采集,依靠布设传感器,施工现场中,土壤稳定性、混凝土强度、温度变化等重要数据可迅速传送到数据平台。借助实时数据的共享和分析,工程管理人员可更快速辨认潜在问题,及时运用手段开展调优工作,使工程质量始终处于可掌控情形。凭借监测混凝土强度的变化,可精准判断浇筑进度是否与设计要求一致,杜绝因施工不当引发的质量漏洞。

2.3 新型材料与工艺的引入

伴随科技的不断演进,应用新材料和新工艺在水利水电工程中成果显著,让工程施工质量和耐久性实现进一步提升。广泛采用抗渗混凝土、高性能水泥和智能防护膜等新型材料,成为水利水电工程质量管控的关键突破点。这些新型材料不仅有着更强的耐腐蚀性、抗渗性与抗压强度,也可显著降低环境变化引发的材料老化与结构损伤。抗渗混凝土能有效增进水库、坝体等结构的防水特性,减少水土流失问题出现的概率,改善工程的长期稳定水平。

3 质量控制方法与技术创新的融合

3.1 质量控制体系的优化与创新

基于传统质量控制体系这个基础,采用新的技术手段进行革新与优化,已然成为提高工程质量监管效率与精度的关键途径。传统质量控制体系一般依靠人工监督与传统质量检测手段,即便可以维护工程质量,但在部分复杂的工程项目中,往往难以迅速发现潜在隐忧。伴着技术的进步,尤其体现在信息化、智能化技术的演进,新的质量管理工具和方法得到广泛采用,搭建出更完整高效的质量管理体系。采用BIM(建筑信息模型)技术,为质量把控提供了全新的审视角度与手段。在设计初始阶段,通过BIM技术可对整个工程项目进行细致的三维模拟,借助虚拟仿真对施工进度中的各类潜在问题开展预判与优化。采用这种方法,在实际施工

前,设计团队可发现设计与施工实际状况不符的问题,并即刻开展调整优化工作,从而避免在施工期间出现多余的重复施工和资源的浪费^[4]。该技术手段的采用,既提升了设计阶段的精度,更为施工阶段提供了确切指引,减少了非必要的质量危机。

在施工操作进程中,大数据分析技术投入应用,极大增进了工程质量和进度的可控性。借助对施工现场实时数据的采集与剖析,施工管理者可实时把握各个环节的进展动态,迅速察觉施工活动中也许潜藏的质量隐忧。施工中的材料使用、设备状态、施工工序等信息可凭借大数据分析进行监控,保障每个环节质量皆符合要求。采用大数据技术,进而提高了施工工作效率,还维持了工程质量的稳定水平,减小了人为失误造成的负面效应。伴随信息化、智能化技术持续革新,质量管理体系的集成化、智能化水平不断提高,采用智能化监控设备、传感器、无人机等技术,实现施工过程中质量控制的精确高效效果。借助实时监控可对施工现场每项工作予以跟踪,且依据数据反馈迅速对施工方案作出调整,保证工程质量实现持续优化。伴随着这些新技术的持续推广与应用,质量管理体系的智能化、自动化水平会不断攀升,为工程质量把控给予更有力的支撑。

3.2 质量控制全过程的实施

在水利水电工程施工期间,质量控制并非只聚焦于某一个施工阶段,而是在整个工程建设过程中全程贯穿。该全程质量管控的理念,规定从设计的前期阶段开启,过渡到施工落实,直至最终的工程验收阶段,各个环节均需严格依照相关质量标准与规范落实,让工程建设的每一处细节都经得起检验。在实际操作进程中,全过程质量管理离不开多部门、多专业的协同配合,突出各工序衔接管理的强化。在设计工作的阶段,技术人员应充分顾及地质、水文、环境等各类情形,构建科学合理的设计预案;在开展施工操作阶段,需对施工材料、工艺流程以及技术参数等实施严格管控;当进入验收阶段,要按照国家、行业的标准做,要权威单位进行全面系统的质量检测与评估,如此层层审核的进程,让工程从源头起直至结果都处在受控情形。

最重要的是,随着科技的不断发展,技术创新与管理创新慢慢成为改善质量控制水平的重要手段。在现代工程中,大量地采用BIM技术、智能监测系统、大数据分析等途径,达成质量控制在智能化和数据化方面的增强^[5]。引入精细化管理相关理念,也增进了工程管理在效率和透明上的水平,为质量的提升筑牢了制度根基。践行全过程质量控制的实施,不但切实减少了因施工不达标引发的安全隐患与经济损失,后期维护与修复的成本也大幅削减。这种把预防前移、过程调控、事后跟踪的管理机制,作为实现水利水电工程高质量建设的核心保障力量。

总结:质量控制在水利水电工程施工中是个复杂又系统的工程,涉及从设计、工程实施到验收的各个方面。在技术不断进步下,传统质量控制手段难以全面满足现代施工的要求,不断采用信息化、智能化以及新材料、新工艺等技术创新,为水利水电工程施工质量把控提供了坚实后盾。依靠不断完善质量管理体系及技术手段,水利水电工程的施工质量实现大幅提高,为工程的安全、稳定及后期使用效益筑牢根基。

参考文献:

- [1] 杨阳. 水利工程混凝土施工技术及其设备质量控制对策分析[J]. 中国设备工程, 2024,(14):229-231.
- [2] 张继雄. 水利工程中防渗墙施工技术与质量控制分析[J]. 水上安全, 2024,(10):163-165.
- [3] 綦跃飞. 水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略[J]. 工程与建设, 2024,38(02):412-413+439.
- [4] 肖同霞. 水利水电工程施工中的质量控制方法和技术创新[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(20):202-204.
- [5] 张家成. 水利水电工程中混凝土施工技术的创新应用与实践[J]. 工程机械与维修, 2024(7):37-39.

作者简介:

班朝军(1992.02—),男,布依族,贵州省贵阳市花溪区,本科,工程师,研究方向:水利水电工程设计、环保过鱼设施设计。