

水利工程施工质量控制技术研究

张林祥

河南省水利第一工程局集团有限公司 河南 许昌 461000

摘要：水利工程施工质量控制技术研究旨在探讨如何有效保障水利工程的施工质量。本文通过分析当前水利工程施工中常见的质量问题，结合国内外先进的施工质量控制技术，提出一系列针对性的质量控制措施。研究重点包括原材料质量控制、施工工艺优化、质量检验与验收标准制定等方面。通过实际应用验证，这些技术措施能够显著提高水利工程的施工质量，降低质量事故风险，为水利工程的可持续发展提供有力支持。

关键词：水利工程；施工质量；质量控制

引言：水利工程作为我国基础设施建设的重要组成部分，其施工质量直接关系到人民群众的生命财产安全和社会经济的稳定发展。然而在实际施工过程中，由于多种因素的影响，水利工程常常面临质量问题的挑战。因此开展水利工程施工质量控制技术研究，探索科学有效的质量控制方法，对于提高水利工程的施工质量、保障工程安全具有重要意义。

1 水利工程施工质量控制的重要性

水利工程施工质量控制的重要性不容忽视，它直接关系到工程项目的安全性、稳定性和长期效益。水利工程作为国民经济和社会发展的基础设施，承担着防洪、灌溉、发电、供水等多重功能，其建设质量不仅影响着工程本身的寿命和运行效率，更与人民群众的生命财产安全息息相关。在水利工程施工过程中，质量控制是确保工程达到预期设计标准、满足功能需求和安全要求的关键环节。通过严格的质量控制，可以有效预防工程缺陷和安全隐患，减少因质量问题导致的返工和维修成本，从而提升工程的经济效益和社会效益。水利工程往往地处复杂的地质和气候环境中，施工条件多变，对质量控制提出了更高的要求。只有通过科学的管理方法和先进的技术手段，才能确保施工过程中的每一个环节都符合质量要求，最终建成经得起时间考验的优质水利工程。加强水利工程施工质量控制，不仅是提升工程质量的内在要求，也是保障人民群众生命财产安全、促进经济社会可持续发展的必然选择。

2 水利工程施工质量影响因素分析

2.1 人员因素

在水利工程施工质量控制中，人员因素无疑是最为关键的要素之一。施工人员作为直接参与工程建设的主体，他们的专业技能、工作经验、责任心、以及团队协作能力，无一不对工程质量产生深远影响^[1]。技术工人

的操作熟练度和精准度，直接关系到施工工艺的执行效果，影响着工程的每一个细节质量。而管理人员的决策能力、组织协调能力和执行力，则关乎整个工程项目的进度安排、资源配置以及质量把控。若施工人员缺乏必要的专业技能培训，或者工作态度不够严谨，可能导致施工操作不规范，增加质量隐患和风险。人员的流动性、团队间的沟通不畅以及管理机制的不健全，也可能导致质量控制措施难以得到有效执行。

2.2 材料因素

在水利工程施工质量影响因素的深入剖析中，材料因素无疑是至关重要的一环。水利工程的建设离不开各种原材料的支持，如水泥、钢筋、砂石、混凝土等，这些材料的质量直接决定了工程的整体性能和耐久性。高质量的材料能够确保水利工程的结构稳定、抗渗性强、使用寿命长，为工程的长期安全运行提供坚实保障。若材料质量不达标，如水泥强度不足、钢筋锈蚀、砂石含泥量过高、混凝土配合比不当等，将直接导致工程强度下降、耐久性减弱，甚至引发严重的质量安全事故。

2.3 机械因素

在水利工程施工质量影响因素的分析中，机械因素占据着举足轻重的地位。施工机械的性能、精度、稳定性以及操作人员的熟练程度，均直接关联到施工过程的效率与质量。高性能的机械设备能够确保施工精度，减少误差累积，从而提升整体工程质量。反之，若机械设备陈旧、故障频发或操作不当，不仅会降低施工效率，还可能导致施工质量不达标，甚至引发安全事故。

2.4 方法因素

施工方法的选择和实施对水利工程施工质量具有决定性影响。施工方法包括施工工艺流程、技术方案、施工组织设计等，它们直接关系到工程施工的效率、成本和质量。采用先进、合理的施工方法，可以显著提高施

工精度,减少质量缺陷,缩短工期,降低成本。反之,若施工方法落后或不合理,可能导致施工效率低下,质量难以保证,甚至引发安全事故。

2.5 环境因素

环境因素作为水利工程施工中的外部条件,对施工质量具有重要影响。水利工程往往地处复杂多变的自然环境中,地质条件、气候条件、水文条件以及生态环境等都可能对施工质量产生影响。地质条件方面,地基承载力、岩层稳定性、地下水位等都会影响建筑物的稳定性和安全性。气候条件方面,温度、湿度、风力、降雨等都会影响施工进度和质量。水文条件方面,水流速度、水位变化、水质等都会影响施工的安全性和稳定性。生态环境方面,施工活动可能对周边环境造成破坏,引发水土流失、生态失衡等问题^[2]。

3 水利工程施工质量控制关键技术

3.1 原材料质量控制技术

在水利工程施工中,原材料的质量控制是确保工程质量的基础。原材料的质量直接关系到工程的耐久性、安全性和整体性能。因此,采用有效的原材料质量控制技术至关重要。原材料的选择需基于严格的标准和规范,在采购前,应对供应商进行资质审核,确保其具备生产高质量原材料的能力。根据工程需求,选择符合设计要求和行业标准的原材料。在选材过程中,还需考虑原材料的适配性和兼容性,确保不同材料之间能够协同工作,发挥最佳性能。原材料的检验与测试是质量控制的关键环节,在原材料进入施工现场前,应进行全面的检验和测试,包括物理性能、化学性能、力学性能等方面的检测。这些测试旨在确保原材料的质量符合设计要求,避免使用劣质材料导致工程质量问题。还需对原材料进行抽样检查,以验证其整体质量水平。原材料的存储与管理同样重要,应建立专门的原材料仓库,确保原材料在存储过程中不受潮湿、腐蚀、变质等因素的影响。同时,建立完善的原材料管理制度,包括入库、出库、盘点等环节的管理,确保原材料的流向可追溯,质量可控。在原材料使用过程中,还需加强现场监管。施工人员应严格按照施工图纸和规范进行施工,确保原材料的正确使用。建立原材料使用记录,对原材料的消耗情况进行实时监控,及时发现和解决浪费或滥用原材料的问题。

3.2 施工工艺控制技术

施工工艺控制技术是水利工程施工质量控制的核心。通过优化施工工艺,可以提高施工效率,减少质量缺陷,确保工程质量符合设计要求。首先,施工工艺的

选择需基于工程特点和施工条件,在施工前,应对工程进行全面分析,包括地质条件、气候条件、水文条件等方面的考虑。根据分析结果,选择最适合的施工工艺,确保施工过程的顺利进行。其次,施工工艺的标准化和规范化是提高施工质量的关键,应建立完善的施工工艺标准体系,明确各项施工工艺的操作流程、技术要求和质量标准。施工人员应严格按照标准进行施工,确保每一个施工环节都符合设计要求和质量标准。另外,施工工艺的创新和改进也是提升施工质量的重要途径,随着科技的不断发展,新的施工工艺和技术手段不断涌现。施工单位应积极引进和应用新技术、新工艺,提高施工效率和施工质量。鼓励施工人员进行创新和改进,不断完善施工工艺,提升施工水平。在施工工艺实施过程中,还需加强现场监管和质量控制。应建立完善的质量管理体系,对施工过程进行全面监控。通过定期检查、抽样检测等方式,及时发现和解决施工过程中的质量问题。同时加强对施工人员的培训和管理,提高他们的技能水平和质量意识,确保施工工艺的正确实施。

3.3 质量检验与验收技术

质量检验与验收技术是水利工程施工质量控制的一道防线。通过严格的质量检验和验收,可以确保工程质量符合设计要求和相关标准,为工程的顺利交付和使用提供保障。质量检验应贯穿于整个施工过程,在施工过程中,应对原材料、半成品和成品进行全面的质量检验。通过物理测试、化学分析、力学性能测试等手段,确保材料的质量符合设计要求。同时对施工过程进行实时监控,及时发现和解决质量问题。验收过程应严格按照相关标准和规范进行,在工程完工后,应组织专业人员进行验收。验收内容包括工程质量、施工进度、安全生产等方面。通过现场检查、资料审查等方式,确保工程符合设计要求和相关标准。对于存在的问题,应及时进行整改,直至达到验收标准。建立完善的质量检验与验收制度也是提高施工质量的关键,应明确质量检验与验收的流程、责任和要求,确保检验与验收工作的有序进行。加强对检验与验收人员的培训和管理,提高他们的专业素养和责任心,确保检验与验收结果的准确性和可靠性^[3]。在质量检验与验收过程中,还需注重数据的记录和分析。通过收集和整理质量检验与验收数据,可以及时发现施工过程中的质量问题,为后续的改进和优化提供依据。同时这些数据也可以作为工程质量评估的重要依据,为工程的交付和使用提供有力保障。

4 水利工程施工质量控制体系构建

4.1 质量控制体系框架设计

在构建水利工程施工质量控制体系时,首先需进行质量控制体系框架的设计。这一步骤是构建整个质量控制体系的基础,旨在明确质量控制的目标、原则、组织架构、职责分配以及关键流程。质量控制体系框架设计应围绕工程项目的特点、施工环境、技术要求以及法律法规等因素展开,确保体系的科学性和实用性。框架设计需包含以下几个核心要素:一是明确质量控制的总体目标,即确保工程质量符合设计要求和相关标准;二是确立质量控制的基本原则,如预防为主、全员参与、持续改进等;三是构建质量控制组织架构,明确各层级、各部门的职责和权限;四是制定关键质量控制流程,包括原材料检验、施工过程控制、成品检验等环节;五是设立质量监督和反馈机制,确保质量控制措施得到有效执行。通过科学合理的框架设计,为后续的质量控制体系运行提供坚实的理论基础。

4.2 质量控制体系运行机制

质量控制体系运行机制是确保质量控制体系有效运行的关键。这一机制涵盖了质量控制体系的执行、监督、反馈和改进等各个环节。在执行环节,施工人员应严格按照质量控制体系的要求进行施工,确保每一道工序都符合设计要求和质量标准。同时,建立质量检查制度,对施工过程进行实时监控和定期检查,及时发现和解决质量问题。在监督环节,设立专门的质量监督部门或岗位,负责对质量控制体系的执行情况进行监督和检查,确保各项措施得到有效落实。在反馈环节,建立畅通的沟通渠道,鼓励施工人员、管理人员以及外部相关方对质量控制体系提出意见和建议,及时收集和处理反馈信息,为体系的持续改进提供依据。在改进环节,根据监督和反馈的结果,对质量控制体系进行不断优化和完善,提高体系的运行效率和效果。通过构建完善的运行机制,确保质量控制体系能够在施工过程中发挥实效,保障工程质量。

4.3 质量控制体系的持续改进

质量控制体系的持续改进是确保水利工程施工质量不断提升的重要途径。在构建质量控制体系的过程中,应注重体系的动态性和适应性,根据工程项目的实际情况和外部环境的变化,不断调整和优化体系的内容和流程^[4]。持续改进应包括几个方面:第一,定期对质量控制体系进行审查和评估,发现存在的问题和不足,提出改进措施;第二,加强人员培训和教育,提高施工人员的质量意识和技能水平,确保他们能够熟练掌握和应用质量控制体系的要求;第三,引入先进的质量管理方法和工具,如六西格玛、精益管理等,提升质量控制体系的科学性和有效性;第四,加强与外部相关方的沟通和合作,借鉴他们的先进经验和做法,不断完善和优化质量控制体系。通过持续改进,使质量控制体系更加符合工程项目的实际需求,为水利工程的施工质量提供有力保障。同时也为企业的长期发展奠定坚实的基础,提升企业的市场竞争力和品牌形象。

结束语

综上所述,水利工程施工质量控制技术的研究与应用是确保工程质量、保障工程安全的关键。通过不断探索和实践,已取得了一系列重要的研究成果,并在实际工程中得到广泛应用。未来,将继续深化研究,创新质量控制技术与方法,以适应水利工程建设的不发展需求。同时加强人才培养与国际合作,共同推动水利工程施工质量控制技术的持续进步与发展。

参考文献

- [1]曾志强.基于BIM技术的水利工程施工全过程协同管理研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(24):31-33.
- [2]黄灿新,王团乐,施炎,等.基于BIM的水利水电灌浆工程管理系统研发与应用[J].人民长江,2022(009):053.
- [3]高歌.水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略研究[J].城市建设理论研究(电子版),2022,(34):139-141.
- [4]祁晓.水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略研究[J].工程与建设,2022,36(05):1458-1461.