

# 水利工程施工过程中的质量控制与检测技术研究

杨骞尧

塔城地区水利水电科学研究所 新疆 塔城 834700

**摘要:** 随着水利工程建设规模的扩大, 施工过程中的质量控制与检测技术的重要性日益凸显。本文旨在探讨水利工程施工过程中的质量控制与检测技术, 从质量控制的重要性、影响因素、控制措施, 以及检测技术的应用等方面进行详细阐述, 以为水利工程施工提供理论指导和实践参考。

**关键词:** 水利工程; 质量控制; 检测技术

## 引言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分, 其施工质量直接关系到工程的安全、稳定和经济效益。在施工过程中, 质量控制与检测技术是确保工程质量的关键环节。本文将从质量控制与检测技术的角度, 探讨水利工程施工过程中的相关问题。

## 1 水利工程施工质量控制的重要性

### 1.1 提高工程稳定性和安全性

优质的水利工程不仅能够有效调节和分配水资源, 还能在防洪、抗旱、灌溉、发电等方面发挥重要作用, 从而确保水资源的安全利用。通过严格的质量控制, 可以确保工程结构稳固, 减少因施工质量问题引发的安全事故, 如溃坝、渗漏等, 从而保障下游居民的生命财产安全, 维护社会稳定。

### 1.2 节约资源和保护环境

水利工程的设计与施工若能达到高质量标准, 意味着在设计阶段就充分考虑了资源的合理利用和环境保护的需求。施工过程中, 通过采用环保材料、优化施工方法、减少废弃物排放等措施, 可以有效节约自然资源, 减轻对周边生态环境的破坏。此外, 高效的水利设施还能促进水资源的循环利用, 减少水资源的浪费, 对实现可持续发展目标具有重要意义。

### 1.3 提高工程效益和服务水平

水利工程的质量和性能直接关系到其经济效益和社会效益。高质量的工程能够更高效地调节水流, 提高灌溉效率, 增加发电量, 从而降低运营成本, 提高经济效益。同时, 良好的工程质量还能提升公众对水利设施的信任度和满意度, 增强政府部门的公信力, 为地方经济和社会发展提供有力支撑。

## 2 影响水利工程施工质量的因素

### 2.1 人员素质

施工人员是水利工程施工的直接参与者, 他们的业

务技能、管理水平、身体素质以及政治思想水平直接影响到工程的施工质量。高技能的工人能够准确执行施工规范, 高效完成任务; 良好的管理水平能确保施工有序进行, 减少人为错误; 健康的身体素质是持续高效工作的基础; 而正确的政治思想则能激发工人的责任感和使命感, 促进团队合作。

### 2.2 原材料与机械设备

原材料的质量是水利工程质量的物质基础, 如混凝土、钢材、砂石等, 其性能必须符合国家标准和设计要求。机械设备的性能和使用状态则直接影响到施工效率和施工质量, 如挖掘机的挖掘力、搅拌机的搅拌效率等。因此, 严格选材、定期维护机械设备是保障施工质量的关键。

### 2.3 施工技术与工艺

施工技术与工艺的选择和应用直接决定了工程的施工质量。先进的技术和工艺能够提高施工效率, 减少质量缺陷, 如采用预制构件、滑模施工等技术可以大幅缩短工期, 提高结构精度。同时, 合理的施工组织设计也是确保施工质量的重要环节, 包括施工顺序、作业方法、质量控制点等的科学安排。

### 2.4 施工环境与进度

施工环境包括自然环境和社会环境, 如地质条件、气候条件、周边居民的态度等, 这些因素都可能对施工产生影响。合理的施工进度安排能够确保各施工环节有序衔接, 避免因赶工导致的质量问题。同时, 对施工环境的充分了解和应对措施的制定也是保障施工质量不可忽视的一环。

## 3 水利工程施工质量控制措施

### 3.1 建立完善的质量控制体系

为确保水利工程施工质量, 必须构建一套科学、完善的质量控制体系, 该体系应涵盖纵向管理与横向分工两个层面。纵向管理方面, 首要任务是明确项目负责人

为施工质量控制的第一责任人,其需对整体工程质量负全责。在此基础上,各施工管理部门应作为分级领导,根据部门职责划分,分别负责各自领域内的质量控制工作。例如,工程部负责施工技术方案的制定与审核,质量部则专注于施工过程中的质量检查与验收。通过这种层级分明的管理结构,可以确保质量控制工作的有序开展。横向分工方面,关键在于对现场施工作业及管理人员进行明确的责任分工。这要求根据施工项目的具体特点和需求,将质量工作细化到每一个施工作业环节,并指定具体的责任人。例如,对于混凝土浇筑作业,应明确振捣工、抹面工等各自的责任区域和操作标准<sup>[1]</sup>。同时,通过定期的质量培训和技术交底,确保每位作业人员都清楚自己的职责和作业要求,从而将质量意识深入到每一个施工细节中。此外,为确保质量控制体系的有效运行,还应建立相应的监督与考核机制。通过定期的质量检查、评估与反馈,及时发现并解决施工过程中的质量问题。同时,将质量控制成效与施工人员的绩效考核相挂钩,激励他们积极参与质量控制工作,共同推动水利工程施工质量的持续提升。

### 3.2 加强人员培训与管理

为提升施工人员的专业技能和素质,必须建立健全的员工培训制度。这一制度应涵盖施工前、施工中及施工后的全过程,确保施工人员在不同阶段都能接受到针对性的培训。施工前,应组织施工人员进行专业技能培训,包括施工规范、安全操作、质量标准等,确保他们具备基本的施工技能和安全意识。施工中,应定期开展技术交底和现场示范,针对具体施工环节进行细致讲解,帮助施工人员掌握正确的施工方法和技巧。施工后,应组织经验总结和技能提升培训,对施工过程中的问题进行梳理和分析,提出改进措施,并对施工人员的技能进行再次提升。为确保质量控制的有效实施,必须明确各级管理人员的职责和权限。项目负责人应负责整体施工质量的规划和决策,制定详细的质量控制计划和目标。各施工管理部门负责人应根据项目负责人的要求,具体负责本部门内的质量控制工作,包括制定施工方案、监督施工过程、检查施工质量等。同时,应建立责任追究机制,对施工过程中出现的质量问题进行追溯和分析,明确责任人和责任原因,并采取相应的纠正和预防措施。通过明确责任分工和责任追究机制,可以确保各级管理人员认真履行职责,有效控制施工质量。

### 3.3 严格材料与设备管理

在水利工程施工中,材料质量是决定工程质量的关键因素之一。因此,必须严格把关采购环节,确保所采

购的原材料和中间产品质量可靠。采购前,应对供应商进行资质审查,选择信誉良好、产品质量稳定的供应商。采购过程中,应严格按照设计要求和规范进行选材,对材料的规格、型号、性能等进行详细核对,确保材料质量符合设计要求。同时,还应建立材料验收制度,对到货的材料进行质量检查,不合格的材料一律不得使用。设备性能的良好与否直接影响到施工效率和质量。因此,必须加强设备的维护和保养工作。施工前,应对所有施工设备进行全面检查,确保设备性能良好,无安全隐患。施工过程中,应定期对设备进行保养和维护,包括清洗、润滑、紧固等,确保设备处于最佳工作状态。同时,还应建立设备使用登记制度,记录设备的使用情况、维修记录和保养周期,为设备的合理使用和维护提供依据<sup>[2]</sup>。在设备管理过程中,还应注意对设备操作人员的培训和管理。操作人员应熟悉设备性能和操作规程,严格按照操作要求进行作业,避免因操作不当导致的设备损坏或安全事故。

### 3.4 优化施工技术与工艺

在水利工程施工中,技术交底与培训是确保施工人员掌握正确施工方法和技术要求的关键环节。对于关键工艺,应组织专业技术人员进行详细的技术交底,明确施工工艺流程、技术要点、质量标准以及安全注意事项。交底过程中,应采用图文并茂的方式,结合实际案例进行讲解,确保施工人员能够充分理解并掌握。同时,应定期开展技术培训,提升施工人员的专业技能水平。培训内容应涵盖施工规范、新技术新工艺的应用、质量通病防治等方面,通过理论讲解与实操演练相结合的方式,提高施工人员的实际操作能力。在施工过程中,应确保施工工艺符合设计要求和规范标准。对于关键工艺,应进行重点控制,制定详细的施工工艺流程控制方案,明确质量控制点、检查方法和验收标准。施工过程中,应加强对关键工艺的监督与检查,确保施工人员严格按照工艺要求进行作业。此外,还应积极推广新技术新工艺的应用,提高施工效率和质量水平。新技术新工艺的应用应经过试验验证,确保其可行性和可靠性后,再在大面积施工中推广应用。

## 4 水利工程施工检测技术的应用

### 4.1 外观与尺寸检测

外观检查是水利工程施工检测中的基础环节,旨在通过直观的方式发现工程表面的质量问题。在进行外观检查时,检查人员应仔细观察工程表面的色泽、平整度、光滑度等,同时用手触摸感受其质感,以判断是否存在裂缝、变形、渗漏等现象。对于发现的任何异常,

都应及时记录并拍照留存,为后续的分析 and 处理提供依据。尺寸测量则是确保水利工程结构尺寸符合设计要求的的关键步骤。在进行尺寸测量时,应使用精确的测量工具,如卷尺、游标卡尺、激光测距仪等,对工程的各个关键尺寸进行测量。测量过程中,应确保测量工具的准确性和稳定性,避免因工具误差或操作不当导致的测量偏差。同时,对于测量得到的数据,应及时进行记录和分析,与设计要求进行比对,确保工程的尺寸符合设计要求<sup>[3]</sup>。在外观与尺寸检测过程中,还应注意以下几点:首先,检查人员应具备丰富的专业知识和实践经验,能够准确判断工程外观和尺寸的问题;其次,检查过程中应保持客观公正,不受外界因素干扰;最后,对于发现的问题,应及时向相关部门和人员反馈,以便及时采取措施进行处理。

#### 4.2 强度与性能检测

在水利工程施工中,强度检测是确保结构安全性和稳定性的关键。对于混凝土,抗压强度是衡量其力学性能的重要指标。检测时,通常采用标准试块进行压力试验,通过测量试块在受压过程中的变形和破坏情况,来确定混凝土的抗压强度。同时,钢筋的抗拉强度也是必须检测的内容,它直接关系到结构的承载能力。检测时,通过拉伸试验机测定钢筋在拉伸过程中的最大承载力,以判断其抗拉强度是否达到设计要求。除了强度检测外,性能检测也是水利工程施工中不可或缺的一环。对于混凝土,抗冻性和抗渗性是重要的性能指标。抗冻性检测通常通过冻融循环试验来进行,观察混凝土在多次冻融循环后的质量损失和强度变化,以评估其抗冻性能。抗渗性检测则通过渗透试验来测定混凝土在水压作用下的渗透性能,以判断其抗渗能力是否满足要求。在进行强度与性能检测时,应严格遵守相关的检测标准和规范,确保检测结果的准确性和可靠性。同时,检测人员应具备专业的知识和技能,能够熟练操作检测设备和仪器,对检测结果进行正确的分析和判断。对于检测中发现的问题,应及时向相关部门和人员反馈,以便及时采取措施进行处理,确保水利工程的施工质量和安全。

#### 4.3 先进检测技术的应用

在水利工程施工检测中,高精度设备的应用极大地提高了检测结果的准确性。以激光测距仪为例,该设备利用激光技术进行测量,具有测量速度快、精度高、操作简便等优点。在水利工程中,激光测距仪可用于测量结构物的尺寸、间距等,其测量精度可达到毫米级,甚至更高<sup>[4]</sup>。此外,还有全站仪、GPS测量系统等高精度设备,它们的应用使得水利工程施工检测更加精准、高效。在获取大量检测数据后,如何对这些数据进行科学分析,以提取有价值的信息,成为水利工程施工质量控制的关键。统计分析是一种常用的数据分析方法,通过对检测数据进行整理、分类、计算等,可以得出数据的分布规律、特征值等,从而判断施工质量的稳定性。趋势分析则是通过观察数据随时间的变化趋势,来预测未来可能出现的质量问题,为施工质量控制提供前瞻性的指导。除了统计分析和趋势分析外,还有数据挖掘、机器学习等先进的数据分析方法,它们可以从大量数据中挖掘出隐藏的模式和关联,为水利工程施工质量控制提供更加深入、全面的支持。

#### 结语

水利工程施工过程中的质量控制与检测技术是确保工程质量的关键环节。通过建立完善的质量控制体系、加强人员培训与管理、严格材料与设备管理、优化施工技术工艺等措施,可以有效提高水利工程施工质量。同时,随着科技的不断发展,先进检测技术的应用将进一步提高水利工程施工质量的检测水平。未来,水利工程施工将更加注重生态保护和可持续发展,实现经济效益和社会效益的双重目标。

#### 参考文献

- [1]杜广敏.水利工程施工项目质量控制与质量管理体系的构建[J].水上安全,2024,(15):43-45.
- [2]陈广忠.水利工程施工管理的质量控制策略探讨[J].水上安全,2024,(11):163-165.
- [3]陈方瑶.检测工作在水利工程质量监督中的重要性及开展方法[J].产品可靠性报告,2024,(09):74-75.
- [4]马猛.质量检测在水利工程中的重要意义探究[J].水上安全,2024,(06):67-69.