

# 水利工程施工中的质量检测与评估方法

李海龙

中国南水北调集团中线有限公司河南分公司 河南 郑州 450000

**摘要：**水利工程施工中的质量检测与评估是确保工程质量、提高投资效益的关键环节。质量检测涉及感官检验、理化检验、生物学检验及现代检测技术，旨在全面评估原材料、中间产物及机电设备的质量。评估方法则包括自检、互检、专业检验、交接检验及综合评估，确保施工质量符合国家和行业标准。加强人员培训、引进先进技术、完善质量管理体系是提升检测与评估水平的有效措施。

**关键词：**水利工程施工；质量检测；评估方法

引言：水利工程作为国民经济的基础设施，其施工质量直接关系到人民群众的生命财产安全及国家经济的可持续发展。在水利工程施工过程中，质量检测与评估扮演着至关重要的角色，它们不仅是保障工程质量的重要手段，也是提升工程建设管理水平的关键环节。本文旨在探讨水利工程施工中的质量检测与评估方法，以期水利工程建设提供科学依据和技术支撑，确保水利工程的长期安全运行。

## 1 水利工程施工质量检测与评估的基本理论

### 1.1 质量检测与评估的定义与目的

(1) 质量检测与评估的基本概念。水利工程质量检测是指对水利工程的成果以及施工原料、中间产物和机电设备等按照国家相关法规标准进行测评、检查和度量，将检测的结果与国家标准进行比较，从而确定各项施工项目质量水平是否达标。而评估则是在此基础上，对水利工程的整体或某一具体部分的质量水平进行系统的分析和评价，形成具有指导意义的结论或报告。(2) 质量检测与评估在水利工程施工中的具体目的。质量检测与评估的目的是多方面的，包括确保水利工程的设计、施工和材料符合国家和行业标准；检验和测试建筑所需原材料的质量是否符合相关设计和规范要求；在施工过程中对施工质量进行很好的控制；检测水利工程的相关工程质量，获取质量检测数据，对工程建设的质量等级进行综合评定；以及及时发现和处理工程建设过程中存在的问题，降低安全隐患，提高水利工程的投资效益，确保其长期稳定运行<sup>[1]</sup>。

### 1.2 质量检测与评估的原则与依据

(1) 质量检测与评估应遵循的基本原则。水利工程质量检测与评估应遵循的基本原则包括依法合规原则、全面性原则、客观性原则和科学性原则。这些原则要求检测与评估工作必须遵守国家相关法律法规及行业标

准，对工程的各个方面进行全面检查，确保不漏检任何重要环节；同时，检测与评估应以事实为依据，客观公正地进行评价，并采用科学的方法和手段进行，确保结果的准确性和科学性。(2) 质量检测与评估的依据。质量检测与评估的依据主要包括国家现行质量标准、施工合同、设计文件等。其中，国家现行质量标准的基准和标尺；施工合同则明确了工程质量的的具体要求和标准；设计文件则提供了水利工程的设计方案、施工图纸和技术参数等，是质量检测与评估的重要依据之一。

## 2 水利工程施工质量检测的方法

### 2.1 感官检验法

(1) 基本原理及应用场景。感官检验法是一种借助人的感觉器官（如眼、鼻、舌、耳、手等）的功能和实践经验来检测评价工程质量的方法。它主要适用于对工程的外观、色泽、声音、气味、滋味、弹性、硬度、光滑度等质量情况进行检查和评价。在水利工程施工中，感官检验法常用于对混凝土表面的平整度、色泽均匀性、裂缝情况等进行初步判断。(2) 优缺点分析。感官检验法的优点是简单、快速且成本低廉，能够迅速发现一些明显的质量问题。然而，其缺点也十分明显，即检测结果受检验人员的主观经验影响较大，缺乏客观性和准确性。因此，感官检验法通常只能作为初步检测手段，还需要结合其他更精确的检测方法进行验证。

### 2.2 理化检验法

(1) 主要仪器、设备和试剂。理化检验法是在实验室的一定环境条件下，借助各种仪器、设备和试剂，运用物理和化学的方法来检测评价工程质量。常用的仪器和设备包括电子显微镜、X射线衍射仪、光谱仪、色谱仪等；试剂则根据具体的检测项目而定，如用于检测混凝土强度的标准砂、水泥等<sup>[2]</sup>。(2) 具体应用及效果评

估。在水利工程施工中,理化检验法常用于对混凝土、钢材等原材料的成分、结构、物理性质和化学性质进行检测。例如,通过光谱仪可以分析钢材中的元素含量,从而判断其材质是否符合要求;通过电子显微镜可以观察混凝土中微裂缝的分布情况,评估其耐久性。理化检验法的优点是检测结果准确、客观,能够深入反映工程的内在质量。然而,其缺点是检测过程繁琐、耗时且成本较高。

### 2.3 生物学检验法

(1) 适用范围及重要性。生物学检验法主要适用于涉及生态环境影响的水利工程。随着人们对生态环境保护意识的提高,水利工程对生态环境的影响越来越受到关注。因此,采用生物学检验法评估水利工程对生态环境的影响具有重要意义。(2) 应用实例。在水利工程施工前,可以通过采集工程周边的土壤、水样和生物样本进行生物学检测,评估工程对当地生态系统的影响。例如,可以检测土壤中的微生物种群数量和多样性,以判断工程是否会导致土壤污染;可以检测水样中的水生生物种类和数量,以评估工程对水生生态系统的影响。生物学检验法的优点是能够提供关于生态环境影响的直接证据,有助于制定科学合理的环境保护措施。然而,其缺点是检测过程复杂、对技术要求较高且成本较高。

### 2.4 现代检测技术与方法

(1) 先进的检测技术。随着科技的不断进步,遥感监测、无人机巡检等现代检测技术在水利工程施工质量检测中得到了广泛应用。遥感监测技术利用卫星或无人机搭载的高分辨率相机对工程进行实时监测,能够及时发现工程中的质量问题;无人机巡检则通过无人机搭载各种传感器对工程进行近距离观测和检测,具有高效、灵活、安全等优点。(2) 优势分析。现代检测技术的优势在于能够提高质量检测的效率和准确性。遥感监测和无人机巡检能够实现对工程的全面覆盖和实时监测,及时发现潜在的质量问题;同时,这些技术还能够提供高清的图像和视频资料,为质量评估提供有力的证据支持。此外,现代检测技术还具有操作简便、成本低廉等优点,有助于降低质量检测的成本和提高工作效率。

## 3 水利工程施工质量的评估方法

### 3.1 自我检验(自检)与相互检验(互检)

(1) 实施流程与要求。自检是施工班组和作业人员的自我质量检验,包括随时检测和一个单元(工序)工程完成后提交验收前的全面自检。互检则是相同工种、相同施工条件的作业组织和作业人员在实施同一施工任务时相互的质量检验。自检和互检要求检验人员严格按

照施工规范和设计要求进行检查,记录检验结果,并对发现的问题及时进行整改。(2) 作用与局限性。自检和互检能够及时发现施工过程中的质量问题,提高施工人员的质量意识和责任心,有利于施工质量的持续改进。然而,由于检验人员可能受到自身经验、技术水平等因素的限制,自检和互检的结果可能存在一定的主观性和局限性。因此,自检和互检通常作为初步检验手段,还需要结合专业检验进行验证<sup>[3]</sup>。

### 3.2 专业检验与交接检验

(1) 基本概念及实施步骤。专业检验是专职质量管理人员的专业查验,只有经过专业检验合格的施工成果才能提交监理人员检查验收。交接检验则是前后工序或施工过程中专业之间进行施工交接时的质量检查,如厂房土建工程完工后,机电设备安装前必须进行施工质量的交接检验。专业检验和交接检验要求检验人员具备丰富的专业知识和实践经验,能够准确判断施工质量是否符合要求。(2) 重要性。专业检验和交接检验在水利工程质量控制中起着至关重要的作用。它们能够确保施工质量符合国家和行业标准,避免质量事故的发生。同时,专业检验和交接检验还能够促进施工过程中各专业之间的协作和沟通,提高施工效率和质量水平。

### 3.3 质量管理体系评估

(1) 构建与运行。质量管理体系是水利工程施工质量保障的基础。在构建质量管理体系时,需要明确质量目标、质量职责和质量流程,建立质量管理体系和标准,以及设置质量控制点和检验计划。质量管理体系的运行包括质量计划的实施、质量活动的监控、质量问题的处理和持续改进等环节。(2) 评估方法与指标。质量管理体系评估的方法包括内部审核、管理评审和外部审核等。评估指标包括质量管理体系的完整性、有效性、符合性和持续改进能力等方面。通过评估,可以及时发现质量管理体系存在的问题和不足,提出改进措施和建议,确保质量管理体系的持续有效运行<sup>[4]</sup>。

### 3.4 综合评估方法

(1) 多层次、多指标的综合评估模型。综合评估方法是一种基于多层次、多指标的系统评估方法。在水利工程施工质量评估中,可以构建包括施工准备、施工过程、施工成果和后期维护等多个层次,以及质量控制点合格率、质量事故率、用户满意度等多个指标的综合评估模型。通过综合评估,可以全面、客观地反映水利工程的施工质量水平。(2) 应用实例与效果。在某大型水利工程中,采用了基于多层次、多指标的综合评估方法对施工质量进行评估。评估结果显示,该工程的施工质

量总体良好,但在某些施工环节和指标上仍存在不足。根据评估结果,项目团队及时采取了整改措施,提高了施工质量水平。通过综合评估方法的应用,该水利工程成功实现了质量目标的达成和持续改进。

#### 4 提升水利工程施工质量检测与评估的建议与措施

##### 4.1 加强人员培训与管理

(1) 加强质量检测与评估人员专业技能培训。质量检测与评估人员的专业技能水平直接影响检测结果的准确性和评估的有效性。因此,建议定期开展专业技能培训,涵盖最新的检测技术、评估方法、国家及行业标准等内容。同时,鼓励人员参与外部培训、研讨会和行业交流,拓宽视野,提升专业素养。(2) 完善人员管理制度,提升工作积极性。建立科学的人员管理制度,包括明确的岗位职责、绩效考核机制和激励机制。通过设定合理的绩效指标,如检测准确率、评估报告质量等,对人员进行定期考核,并根据考核结果给予相应的奖励或惩处。此外,加强团队建设,营造良好的工作氛围,提升人员的归属感和工作积极性。

##### 4.2 引进先进技术与设备

(1) 引进先进检测技术与设备,提升质量检测与评估水平。随着科技的进步,新的检测技术和设备不断涌现,为水利工程施工质量检测与评估提供了更多可能。建议积极引进国内外先进的检测技术,如高精度传感器、无人机巡检、大数据分析等,结合实际需求进行本土化改造,以提升检测效率和准确性。同时,关注新技术的发展趋势,适时更新检测设备,确保技术领先。

(2) 新技术与设备在水利工程施工中的适用性。在引进新技术与设备前,需进行充分的市场调研和技术评估,确保其在水利工程施工中的适用性。考虑技术的成熟度、设备的稳定性、操作便捷性以及成本效益等因素,选择最适合的检测技术与设备。此外,加强与科研机构、高校等合作,共同研发适用于水利工程特点的专用检测技术与设备。

##### 4.3 完善质量管理体系

(1) 优化质量管理体系,加强质量控制与监督。质量管理体系是确保水利工程施工质量的关键。建议对现有质量管理体系进行全面梳理和优化,明确质量目标、责任分工、控制流程和监督机制。加强过程控制,对关键工序和重要部位实施旁站监督,确保施工质量符合设计要求。同时,建立质量追溯体系,对质量问题进行追溯和分析,及时采取措施进行整改。(2) 质量管理体系在水利工程施工中的持续改进策略。质量管理体系的持续改进是提升水利工程施工质量的关键。建议定期收集和分析质量数据,识别质量管理的薄弱环节和问题点,制定针对性的改进措施。同时,加强内部审核和管理评审,对质量管理体系的运行情况进行全面评估,确保其有效性和适应性。通过持续改进,不断提升水利工程施工质量检测与评估的水平。

##### 结束语

综上所述,水利工程施工中的质量检测与评估方法是确保工程质量、提升工程建设管理水平的关键所在。通过科学合理的质量检测手段与全面细致的评估方法,我们可以及时发现并处理施工中的质量问题,为水利工程的长期稳定运行提供有力保障。未来,随着科技的不断进步,我们应继续探索更加高效、精准的检测与评估技术,为水利工程建设贡献更多智慧与力量,共同推动水利事业的蓬勃发展。

##### 参考文献

- [1] 卢霄汉.水利工程施工质量检测与控制研究[J].城市建设理论研究,2023,(05):26-28.
- [2] 刘兴远,武志刚.水利工程施工质量检测与控制研究[J].重庆建筑,2022,(02):29-30.
- [3] 朱欢,张仲华.水利工程施工质量检测与控制研究[J].建筑,2022,(04):33-34
- [4] 李妍妍.水利工程施工中的安全管理与质量控制策略分析[J].门窗,2024,(12):133-135.