

# 交通土建工程中质量控制关键技术研究

李 蕾 董晓华

宝鸡市凤翔区交通运输综合执法大队 陕西 宝鸡 721000

**摘 要：**交通土建工程质量控制涉及设计要求、标准规范及结构稳定性等多方面目标，遵循全面质量管理原则，包括质量策划、实施、检查与验收等流程。在关键技术方面，工程材料选择与检验、施工工艺控制及施工测量均至关重要。无损检测、现场试验检测及质量检测信息化技术等为工程质量提供了有力保障。其中，BIM技术和物联网技术实现了质量检测的信息化，提高了工程质量的可控性和可靠性，确保了交通土建工程的安全与耐久。

**关键词：**交通土建工程；质量控制；关键技术；研究

引言：交通土建工程作为国民经济发展的基石，其质量控制至关重要。为确保工程质量，需从材料选择、施工工艺到施工测量各环节实施严格把控。随着科技进步，无损检测、现场试验检测及质量检测信息化技术等先进手段在交通土建工程中得到广泛应用。这些技术为工程质量的评估与监控提供了有力支持，有效提升了工程质量的可控性和可靠性。本文将深入探讨交通土建工程质量控制的关键技术，为工程质量的持续提升提供参考。

## 1 交通土建工程质量控制概述

### 1.1 质量控制目标

交通土建工程质量控制的首要目标是确保工程满足设计要求。这意味着在工程建设过程中，必须严格按照设计图纸和施工技术规范进行施工，确保工程的几何尺寸、结构形式、材料选用等方面均与设计要求一致。同时，工程还需符合相关标准规范，这些规范是工程建设的法律依据，规定了工程应达到的最低质量标准，是保障工程安全性和可靠性的基础。除了满足设计要求和标准规范外，交通土建工程还应具备良好的结构稳定性、耐久性和使用功能。对于道路工程而言，路面平整度、承载能力是衡量其质量的重要指标，直接影响到车辆的行驶舒适性和安全性。而桥梁工程则更注重结构强度和抗震性能，以确保桥梁在承受车辆荷载和自然灾害时能够保持稳定和安全<sup>[1]</sup>。

### 1.2 质量控制原则

为了实现上述质量控制目标，交通土建工程应遵循全面质量管理的原则。全面质量管理强调全员参与，即工程建设的所有相关人员，包括设计师、施工人员、监理人员等，都应树立质量意识，共同参与到质量控制中来。全过程控制则要求从工程规划、设计、施工到运营维护的各个环节都要进行严格的质量控制，确保工程在

每个阶段都能达到预定的质量标准。预防为主是质量控制的重要原则之一。通过在施工前进行充分的技术准备和质量策划，制定详细的施工方案和质量控制计划，可以预见并预防可能发生的质量问题，从而降低质量问题发生的概率。持续改进则是质量控制的永恒主题，通过不断总结经验教训，优化质量控制流程和方法，提高质量控制水平，确保工程质量持续提升。

### 1.3 质量控制流程

交通土建工程的质量控制流程是一个系统化、规范化的管理过程，包括质量策划、质量控制实施、质量检查与验收、质量问题处理与改进等环节。质量策划是质量控制流程的起点，通过明确质量目标、制定质量计划，为后续的质量控制工作提供指导和依据。质量控制实施则是按照规范和计划进行施工操作，确保工程质量得到有效控制。质量检查与验收是质量控制流程的重要环节，通过运用各种检测手段对工程质量进行评估，确保工程达到预定的质量标准<sup>[2]</sup>。对于发现的质量问题，应及时进行处理与改进，防止问题扩大化，影响工程的整体质量。

## 2 交通土建工程质量控制关键技术

交通土建工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其质量控制直接关系到工程的耐久性、安全性和使用性能。随着科技的进步和施工工艺的不断创新，交通土建工程的质量控制技术也在日益完善。

### 2.1 工程材料质量控制技术

工程材料是交通土建工程的基础，材料的质量直接决定了工程的整体品质。因此，材料选择与检验是工程质量控制的首要环节。（1）在材料选择上，必须根据工程的具体特点和设计要求进行。例如，在道路工程中，沥青和水泥是两种主要的材料。沥青的选择要考虑其针入度、软化点、延度等指标，以确保路面具有良好的耐

久性和抗裂性。水泥则要注重其强度等级、安定性、凝结时间等性能,以保证混凝土的强度和稳定性。在桥梁工程中,钢材的选择更为关键,需要综合考虑其抗拉强度、屈服强度、韧性以及焊接性能等,确保桥梁结构的安全可靠。(2)材料进场检验是确保材料质量符合要求的最后一道防线。检验方法通常包括物理性能检测和化学性能分析。物理性能检测如密度、硬度、抗拉强度等,可以直接反映材料的力学特性。化学性能分析则通过检测材料的化学成分、腐蚀性、耐候性等,来评估材料在特定环境下的长期性能。检验标准应严格按照国家相关规范和标准进行,确保检验结果的准确性和可靠性<sup>[3]</sup>。

## 2.2 施工工艺质量控制技术

施工工艺是交通土建工程质量控制的核心环节。不同的施工工艺对工程质量的影响各不相同,因此需要根据具体工序进行针对性的质量控制。(1)在路基路面施工工艺中,路基填筑和路面摊铺是两个关键工序。路基填筑的质量控制主要体现在填料质量和压实度上。填料应选择具有良好级配和压实特性的土料,避免使用含有大量有机质、泥块或杂质的土料。压实度则通过控制压实设备的类型、压实遍数以及压实速度来实现,确保路基具有足够的承载力和稳定性。路面摊铺的质量控制则要注重平整度、厚度均匀性以及接缝处理等方面。采用智能压实设备和摊铺机自动找平系统等先进技术,可以显著提高施工工艺水平,保证路面质量。(2)桥梁施工工艺的质量控制同样至关重要。桥梁基础施工要确保桩基的垂直度和承载力,这需要通过精确的测量和计算来实现。墩台浇筑过程中要防止混凝土裂缝的产生,可以通过控制混凝土配合比、浇筑温度以及养护条件等措施来加以预防。主梁架设则要保证位置精度和结构稳定性,这需要通过精确的测量和定位技术,以及合理的架设方案来实现。不同的施工工艺对桥梁质量的影响各不相同,因此需要根据具体情况提出相应的质量控制措施。

## 2.3 施工测量质量控制技术

施工测量是交通土建工程质量控制的重要环节,它直接关系到工程各部分的位置和尺寸是否符合设计要求。(1)在施工测量中,测量仪器的选择和使用至关重要。全站仪、水准仪等是交通土建工程常用的测量仪器,它们具有高精度、高效率的特点。然而,测量仪器的精度和适用性也会受到环境、使用方式等多种因素的影响。因此,必须定期对测量仪器进行校准和维护,确保其处于良好的工作状态,保证测量数据的准确性。

(2)施工测量控制网的建立是施工测量的基础。通过合理布设控制点,构建高精度的测量控制网,可以为工程

施工提供准确的测量基准。控制点的选择应考虑到工程的整体布局和测量需求,确保控制网能够覆盖整个工程区域。同时,控制点的标设和保护也至关重要,要避免因人为因素或自然因素导致控制点位移或损坏,影响测量结果的准确性。

## 3 交通土建工程质量检测技术

交通土建工程作为国民经济发展的基础设施,其质量直接关系到公共安全与人民生活的便利。为了确保工程质量,必须采用科学、有效的检测技术对工程施工过程及成品进行全面、系统的检测。

### 3.1 无损检测技术

无损检测技术是一种在不破坏被检测对象的前提下,利用其物理性质变化来检测其内部或表面缺陷的方法。在交通土建工程中,无损检测技术发挥着至关重要的作用,其中超声检测技术和雷达检测技术是应用最为广泛的两种。(1)超声检测技术利用超声波在介质中传播时遇到不同声阻抗界面会产生反射、折射和散射等特性,来检测混凝土内部缺陷、钢材焊缝质量等。在混凝土结构中,超声波可以穿透较厚的层体,反映出混凝土内部的空洞、裂缝、夹杂物等缺陷。操作时,检测人员将超声波发射器置于混凝土表面,发射超声波,接收器则接收经过混凝土内部传播后的超声波信号。通过分析超声波的传播时间、波幅、频率等参数的变化,可以判断混凝土内部的质量状况。例如,当超声波遇到空洞或裂缝时,传播路径会发生改变,导致接收到的信号波幅减弱、时间延长或频率变化,从而可以定位缺陷的位置并评估其大小。在钢材焊缝质量检测中,超声检测技术同样能够准确检测出焊缝中的裂纹、未熔合、夹渣等缺陷,确保焊缝的质量符合设计要求。(2)雷达检测技术则是一种利用电磁波来探测地下或结构物内部情况的技术。在道路路面厚度检测中,雷达检测技术能够准确测量出路面的各层厚度,为路面设计和维护提供重要依据。雷达检测器发射电磁波,电磁波在路面结构中传播并遇到不同介质的分界面时发生反射,接收器接收反射回来的电磁波信号。通过处理和分析这些信号,可以生成路面结构的雷达图像,清晰显示出各层的界面和厚度。此外,雷达检测技术还广泛应用于地下空洞探测、地下管线定位等领域<sup>[4]</sup>。通过雷达图像,检测人员可以直观地看到地下空洞的位置、形状和大小,为工程安全提供有力保障。

### 3.2 现场试验检测技术

现场试验检测技术是交通土建工程质量检测中不可或缺的一部分,它通过对工程现场的实际测量和试验,

直接获取工程质量的第一手数据。压实度检测和混凝土强度检测是现场试验检测技术中的两个重要环节。(1) 压实度是路基路面施工质量的重要指标之一,它直接关系到路面的承载力和耐久性。常用的压实度检测方法有灌砂法、环刀法、核子密度仪法等。灌砂法是通过将一定质量的砂灌入试坑内,根据灌砂前后砂的质量差和试坑的体积计算出试坑的密度,从而推算出路基的压实度。环刀法则是用环刀切取路基土样,直接测定土样的密度,进而计算压实度。核子密度仪法则是利用放射性同位素发出的射线与物质相互作用的原理,测量路基的密度和含水量,从而快速、准确地评定压实度。各种检测方法都有其适用范围和操作要点,检测人员需要根据工程实际情况选择合适的检测方法,并严格按照操作规程进行操作,确保检测结果的准确性。(2) 混凝土强度是混凝土结构质量安全的重要保障。现场常用的混凝土强度检测方法有回弹法、钻芯法等。回弹法是通过回弹仪敲击混凝土表面,测量回弹值,并根据回弹值与混凝土强度之间的相关关系推算出混凝土的强度。这种方法操作简便、快速,但受混凝土表面状况、龄期等因素影响较大。钻芯法则是通过钻取混凝土芯样,进行抗压强度试验,直接获取混凝土的强度值。这种方法准确可靠,但会对混凝土结构造成一定损伤。因此,在选择混凝土强度检测方法时,需要综合考虑工程的实际情况、检测精度要求以及检测对结构的影响等因素。

### 3.3 质量检测信息化技术

随着信息技术的飞速发展,质量检测信息化技术在交通土建工程中得到了广泛应用。BIM(建筑信息模型)技术和物联网技术是其中的代表。(1) BIM技术通过构建三维可视化模型,实现了工程设计、施工、运维等全生命周期的信息集成与共享。在质量检测中,BIM技术可以辅助制定检测方案、管理检测数据、分析质量问题等。检测人员可以利用BIM模型直观地查看工程结构,确定检测点的位置和数量;通过BIM模型集成检测数据,实

现数据的可视化展示和分析;利用BIM模型进行质量问题模拟和分析,为质量问题的处理和预防提供科学依据。

(2) 物联网技术则通过传感器网络采集工程结构变形、应力应变等数据,实现对工程质量的动态监测和预警。传感器可以实时采集工程结构的数据,并通过无线网络传输到数据中心进行处理和分析。通过物联网技术,检测人员可以实时掌握工程结构的状态变化,及时发现潜在的质量问题并采取措施进行处理<sup>[5]</sup>。同时,物联网技术还可以为工程质量控制提供及时、准确的决策依据,提高工程质量的可控性和可靠性。

### 结束语

交通土建工程质量控制是确保工程安全、耐久和高效运行的关键。通过实施全面的质量控制技术,包括工程材料选择与检验、施工工艺控制以及施工测量管理,我们能够从源头上保障工程质量。同时,无损检测、现场试验检测以及质量检测信息化技术的应用,为工程质量提供了科学、准确的评估手段。这些技术不仅提高了检测效率,还增强了质量问题的预见性和可控性。未来,我们应继续探索和创新质量控制技术,不断提升交通土建工程的质量水平,为国民经济发展和社会进步奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1]李杰.交通土建工程中的路基路面施工技术分析[J].工程技术研究,2021,6(17):97-98.
- [2]王磊.交通土建工程路基路面施工的关键技术探讨[J].居舍,2021,(16):73-74.
- [3]宋清峻.交通土建工程中路基路面施工技术要点分析[J].科技创新与应用,2020,(35):131-132.
- [4]张晓峰,张鑫洋.交通土建工程路基路面施工的关键技术研究[J].工程技术研究,2020,5(17):64-65.
- [5]谭春腾.交通土建工程路基路面施工的关键技术分析[J].科技创新导报,2020,17(14):27+29.