

# 公路交通工程试验检测的质量控制

王莹

杭州恒正工程检测有限公司 浙江杭州 311200

**摘要:** 公路交通工程在现代交通运输系统中占据着举足轻重的地位,它的好坏直接影响着交通安全、行车舒适度以及运输效率。为保证公路交通工程质量,试验检测这一重要技术手段渗透在项目各环节中。对路基,路面,桥梁,隧道等关键结构及材料进行检测可及时发现并防范潜在在工程质量问题,以确保工程的施工质量及后续运行安全。近些年来,我国交通基础设施飞速发展,公路交通工程建设规模越来越大,复杂程度越来越高,对于试验检测工作提出了越来越高的要求。科学、合理的质量控制方法、健全的检测体系已成为公路交通工程优质发展的关键保证,文章就此展开了探讨。

**关键词:** 公路交通工程; 试验检测; 质量控制

## 引言

我国公路交通建设在改革开放后得到很大发展,公路总里程及高速公路覆盖范围日益扩大,已成为世界一流的公路交通网络之一。但是随着工程规模越来越大、技术越来越先进,公路交通工程质量控制问题越来越突出,特别是材料性能稳定性问题、施工工艺的精确度以及环境因素对工程耐久性产生的影响等均给试验检测带来了全新的考验。传统质量控制方法与检测技术对于处理复杂现代化工程可能具有局限性,很难适应高速、重载等特殊交通条件的高标准需求。所以,对公路交通工程试验检测质量控制进行系统研究、对现有检测方法进行优化、对先进质量控制技术进行介绍对促进公路工程全面发展有着十分重要的作用。

## 一、公路交通工程试验检测概述

公路交通工程作为现代交通基础设施中非常重要的一部分,它所具有的复杂性与规模性,决定着试验检测的关键性作用。试验检测渗透在项目的每一个环节中,它从选材、施工质量控制、竣工验收等方面对保证项目质量至关重要。公路交通工程试验检测既涉及到路基,路面压实度,材料强度及其他物理性能评价,也涉及到桥梁,隧道及其他结构承载能力和稳定性试验。另外,由于公路交通量不断增大,车辆荷载也越来越大,对于项目耐久性 & 长期性能要求也越来越苛刻,因此试验检测需保证道路长期使用性能及安全性。从世界范围来看,公路工程检测技术已历经多年,尤其是发达国家标准化

和精细化检测方法给公路建设带来可靠的保障。我国在这方面近几年有了明显的发展,符合我国国情的检测体系逐渐建立起来,其标准与技术水平都在不断地提升。同时,公路交通工程试验检测质量控制问题逐渐成为人们关注的重点,高标准质量要求推动检测技术的更新。通过对检测技术的合理运用,可以及时发现可能存在的质量问题,保证公路工程施工质量,减少运营过程中的维护成本并延长其使用寿命。所以公路交通工程试验检测既是质量控制中的核心环节又是保证交通安全和促进工程经济效益提高的重要保证。

## 二、公路交通工程试验检测的主要内容

### 1. 路基与路面材料的试验检测

路基与路面材料的试验检测是公路交通工程质量控制的关键环节,涉及材料的物理力学性能、耐久性、环境适应性等多方面的评估。路基材料通常包括土、砂砾、石灰稳定土等,路面材料主要为沥青混合料和水泥混凝土。在对路基材料的检测中,常用的指标有密度、含水量、压实度和回弹模量等。例如,在某公路工程检测中,路基压实度要求一般不低于95%,而密度测试则通过灌砂法或核子密度仪进行。对于路面材料,沥青混合料的主要检测参数包括马歇尔稳定度、流值、空隙率等,马歇尔稳定度需达到6.5kN以上,空隙率应控制在3%至5%之间。水泥混凝土路面材料的抗压强度是关键指标,要求28天龄期的抗压强度不低于35MPa。在试验检测中,确保检测设备的精度和检测人员的操作规范性尤为重要,检测数据为工程施工过程中的质量控制提供了科

学依据。

表1 某公路工程路基与路面材料的试验检测数据

| 检测项目     | 标准要求                | 实测结果  | 检测方法     |
|----------|---------------------|-------|----------|
| 路基压实度    | $\geq 95\%$         | 97.2% | 灌砂法      |
| 路基回弹模量   | $\geq 80\text{MPa}$ | 85MPa | 回弹模量仪    |
| 沥青马歇尔稳定度 | $\geq 6.5\text{kN}$ | 7.1kN | 马歇尔稳定度试验 |
| 沥青空隙率    | 3%-5%               | 4.2%  | 真空饱水法    |
| 混凝土抗压强度  | $\geq 35\text{MPa}$ | 38MPa | 立方体抗压试验  |

2. 结构检测

结构检测对于公路交通工程确保桥梁、隧道等关键设施的安全性与耐久性具有重要意义。桥梁结构的检测主要涉及承载能力，应力应变和裂缝宽度的检测。利用静载试验可对桥梁承载能力进行测试，以保证桥梁在设计荷载作用下正常服役，如普通静载试验时桥梁挠度应比跨度小1/800的规定。为了评估桥梁在交通荷载影响下的抗疲劳性能，动态检测方法是安装传感器来监测桥梁的动态反应。隧道结构检测时主要涉及围岩稳定性，支护系统安全和渗漏水等问题。隧道围岩位移监测可以用收敛计和其他装置来评价隧道结构是否稳定，位移一般不宜大于设计限值2cm。对支护系统进行测试，通过锚杆拉拔试验可判断其抗拔力能否满足要求，保证隧道安全。隧道渗漏水还需要借助目测和探测设备，渗漏水对隧道结构耐久性有影响，严重时会造成隐患。结构检测是否准确，及时，对于桥梁，隧道及其他结构的养护及维修起着关键作用，合理地进行检测及监测可以预先发现可能存在的问题并避免重大工程事故。

3. 环境影响检测

环境影响检测是公路交通工程的关键，特别是当温度，湿度等外在因素显著影响路基，路面和结构长期使用性能时。温度急剧变化可使路面材料热胀冷缩而产生裂缝和变形，尤其沥青路面对温度变形更为敏感。以某公路工程为例，通常沥青路面夏季表面温度可达60℃或更高，冬季最低温度可能会下降到-20℃左右，这一温差对材料高温稳定性及低温抗裂性能提出了更高的要求。湿度对于工程结构特别是桥梁、隧道耐久性有很大影响，高湿环境易造成混凝土碳化、钢筋锈蚀等病害。通常，当相对湿度超过80%时，钢筋发生锈蚀的可能性会明显上升。为评价这些环境因素对工程的影响程度，必须在工程现场安装温湿度传感器并定时记录环境参数以保证工程材料及结构长期稳定。

表2 某公路工程环境影响检测数据

| 检测项目    | 标准要求                            | 实测结果     | 检测方法    |
|---------|---------------------------------|----------|---------|
| 表面温度    | -20℃至60℃<br>耐久性                 | -15℃至58℃ | 温度传感器   |
| 高温稳定性   | 动态稳定度<br>$\geq 1000\text{次/mm}$ | 1200次/mm | 车辙试验    |
| 相对湿度    | $\leq 80\%$                     | 75%-85%  | 湿度传感器   |
| 混凝土碳化深度 | $\leq 10\text{mm}$              | 8mm      | 碳化深度试验  |
| 钢筋锈蚀率   | 无明显锈蚀                           | 无锈蚀      | 视觉检测与探伤 |

三、公路交通工程试验检测质量控制优化

1. 提高检测人员的技术水平

检测人员在检测过程中既是执行者又是对检测结果进行准确判断与分析的中心。其专业知识、技术能力及实践经验，直接关系到检测数据是否可靠，工程质量能否得到保证。随着公路交通工程的规模与复杂性不断提高，传统检测手段与技术已不能完全适应现代工程精度与效率的需求。检测人员要不断地掌握并更新无损检测技术，传感器技术以及数据分析能力这些先进检测技术。另外，现代检测工作对信息化平台及智能化设备的依赖性日益增强，这就需要检测人员有对新设备进行运行和维护的技能，并且能通过大数据分析及物联网技术快速发现可能存在的质量问题。对此，经常进行技术培训，资格认证，技术比武，可切实提高检测人员实操能力及应急处理水平。与此同时，为检测人员搭建职业发展通道，鼓励他们在事业上不断进取和学习，既可以提高个人技术水平又可以带动整个检测团队综合能力的提高。高质量的检测人员队伍，是确保公路交通工程试验检测质量，提高项目长久可靠性的关键。

2. 加强检测设备的精度与维护

高精度检测设备可提供精确的数据支持和可靠的工程决策。但随着科技的进步，检测设备复杂程度与精密密度越来越高，其稳定性与准确性直接关系到检测结果是否正确。设备精度的高低不仅决定了它的设计制造水平，而且也决定了日常维护校准工作。该装置在长期运行过程中受环境，操作频率的影响而逐渐偏差或者磨损，造成测量结果错误。所以定期进行校准和精度测试对设备维护非常重要，以保证设备在长时间运行中仍然能够维持高精度。另外，构建一套覆盖设备使用记录、定期检查、维护保养以及故障排查等过程的科学设备管理体系，可以延长设备使用寿命并降低设备故障造成检测中断。对一些高端设备来说，检测人员应该具备维修和故

障处理的基本能力,这样才能迅速地处理现场设备问题。通过强化设备精度及维修,既可以促进检测准确性提升,又可以提升工作效率降低工程项目时间及成本浪费,进而更好确保工程质量及安全。

### 3. 推动信息化与智能化检测管理的应用

推进信息化,智能化检测管理应用,是促进公路交通工程质量控制高效,准确开展的重要途径。在信息技术与人工智能飞速发展的今天,传统检测模式已逐步走向智能化与数据化,靠人工操作与手工记录已很难适应现代工程高标准要求。通过物联网、云计算、大数据分析等先进技术的运用,使检测管理能够从数据采集、传输、分析直至决策支持全过程自动化。该检测设备利用无线传感器网络对现场数据进行实时采集,并在云平台的支持下对其进行集中管理与处理,既可以提高数据传输的速度与精度,又可以对工程质量状态进行实时监测。基于此,该智能化检测系统能够利用机器学习算法来分析大范围数据、预测潜在的质量问题、自动产生优化建议、降低人为判断带来的错误。另外,该信息化平台还可以实现各个部门协同工作,提高数据可追溯性与透明度,方便工程管理者科学决策。通过推进信息化与智能化检测管理得到广泛运用,在提高工程质量检测准确性与效率的同时,也大大降低人为因素对于检测结果造成

的扰动,从而推动公路交通工程高效可持续发展。

### 结束语

在交通基础设施建设飞速发展的今天,科学试验检测既是工程质量管理最核心的方法,又是提高工程技术水平并确保交通安全最主要的保证。通过健全检测体系,提升检测人员技术能力,优化设备精度和维修,并促进信息化和智能化管理应用等措施,会使公路交通工程质量控制更准确、更有效。今后伴随着科学技术的不断进步,检测技术与质量控制方法也会得到进一步提高,不断促进公路交通工程优质建设与长远发展。

### 参考文献

- [1] 龚朋.公路交通工程试验检测的质量控制探讨[J].工程管理与技术探讨,2023.
- [2] 王彦波,李勋旺.公路交通工程试验检测的质量控制[J].城市建设理论研究(电子版),2023(13):52-54.
- [3] 刘兴华.公路交通工程试验检测的质量控制研究[J].门窗,2023(2):157-159.
- [4] 李新永.公路交通工程试验检测的质量控制[J].人民交通,2022(19):0085-0087.
- [5] 彭秋兰.公路交通工程试验检测的质量控制[J].2021.