

浅析公路工程试验检测质量控制的几大要素

丁丽娟

西安中交一公院瑞通科研试验检测有限公司 陕西 西安 710065

摘 要：公路工程试验检测质量控制是确保工程质量的关键环节，涉及规范化试验检测程序、高精度设备、专业化技术人员及有效信息管理四大要素。通过严格执行检测标准、选用高精度设备、加强设备维护保养、提升检测人员专业能力、遵守职业道德规范及建立信息化管理体系，可确保检测数据的准确性与可靠性，为工程质量提供有力保障。

关键词：公路工程；试验检测；质量控制；设备维护；信息化管理

1 引言

公路工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其质量直接关系到交通运输的安全与效率，进而影响到社会经济的发展。而试验检测作为公路工程质量控制的重要手段，通过科学、客观、准确的检测数据，为工程质量评估、验收及后续维护提供了重要依据。因此，深入探讨公路工程试验检测质量控制的几大要素，对于提高工程质量、保障交通运输安全具有重要意义。

2 规范化试验检测程序

2.1 明确试验检测目的

在进行公路工程试验检测前，必须明确试验检测的目的。这是因为不同的检测目的会对应不同的检测项目、方法和标准。例如，对于原材料的检测，目的是确保材料的质量符合施工技术规定的要求；而对于施工过程中的检测，则是为了控制施工质量，及时发现并纠正施工中的偏差。明确目的后，才能有针对性地制定试验检测计划，确保检测工作的有效性和针对性。

2.2 样品选取与代表性

样品选取是试验检测的关键环节之一。样品应具有代表性，能够真实反映被检对象的整体质量状况。在公路工程试验检测中，应严格按照相关标准和规范的要求进行样品选取。例如，在检测路面材料的抗压强度时，应从不同位置、不同深度随机抽取多个样品，以确保样品的代表性。同时，在样品采集、运输和保存过程中，应采取措施避免样品受到污染或损坏，确保检测结果的准确性。

2.3 试验检测标准与规范

试验检测必须遵循一定的标准和规范。这些标准和规范是确保检测结果准确、可靠的重要依据。在公路工程试验检测中，应优先选用国家标准或行业标准^[1]。例如，《公路工程质量检验评定标准》等规范对公路工程的试验检测项目、方法、标准等进行了详细规定。

检测人员应熟悉并严格执行这些标准和规范，确保检测工作的规范性和准确性。

2.4 试验检测条件控制

试验检测条件对检测结果具有重要影响。在公路工程试验检测中，应严格控制试验检测条件，如温度、湿度、光照等环境因素，以及试验设备的运行状态、校准情况等。例如，在进行水泥混凝土抗压强度试验时，应确保试验室的温度和湿度符合相关标准的要求，以避免环境因素对试验结果的影响。同时，应定期对试验设备进行校准和维护，确保设备的精度和稳定性。

3 高精度、稳定性好的试验检测设备

3.1 设备精度与稳定性要求

试验检测设备的精度和稳定性是确保检测结果准确可靠的基础。在公路工程试验检测中，应选用精度高、稳定性好的设备。例如，在检测路面平整度时，应使用高精度的三米直尺或激光平整度仪等设备；在检测材料力学性能时，应使用高精度的万能试验机等设备。这些设备应能够满足相关标准和规范对精度和稳定性的要求，以确保检测结果的准确性。

3.2 设备选型与配置

设备选型与配置应根据试验检测项目的需求进行。在公路工程试验检测中，应根据不同的检测项目、材料类型、施工条件等因素，选用合适的试验检测设备。例如，在检测沥青混合料性能时，应选用能够准确测量沥青含量、级配、马歇尔稳定度等指标的设备；在检测桥梁结构安全性能时，应选用能够准确测量桥梁变形、应力等指标的设备。同时，应合理配置设备的数量和类型，以满足不同检测阶段和检测项目的需求。

3.3 设备维护与保养

设备维护与保养是确保设备性能稳定、延长设备使用寿命的关键环节。在公路工程试验检测中，应建立完善设备维护与保养制度，定期对设备进行清洁、检

查、校准和维修等工作。例如,应定期对试验设备的传感器、测量仪表等进行校准,以确保其精度和稳定性;应定期对设备的机械部件进行润滑和更换易损件等工作,以确保其正常运行。同时,应建立设备维护与保养记录档案,对设备的维护情况进行详细记录和分析,以便及时发现并解决设备存在的问题。

4 专业化的技术人员

4.1 技术能力与实践经验

试验检测人员的技术能力和实践经验是确保检测工作质量和效率的重要因素。在公路工程试验检测中,检测人员应熟练掌握各种试验检测技术和方法,能够正确操作仪器设备,并准确处理和分析检测数据。例如,在检测路面材料性能时,检测人员应熟悉相关试验方法和标准,能够准确测量材料的抗压强度、抗折强度等指标;在检测桥梁结构安全性能时,检测人员应熟悉桥梁结构的特点和检测方法,能够准确测量桥梁的变形、应力等指标。同时,检测人员还应具备丰富的实践经验,能够根据实际情况灵活应对各种复杂的检测问题。

4.2 职业道德与规范操作

职业道德与规范操作是确保检测工作公正、客观、准确的重要保障。在公路工程试验检测中,检测人员应遵守职业道德规范,坚持诚实守信、客观公正的原则,不得伪造、篡改检测数据或出具虚假检测报告^[2]。同时,检测人员还应严格按照相关标准和规范的要求进行操作,确保检测过程的规范性和准确性。例如,在检测过程中应严格按照规定的取样方法、试验方法和数据处理方法进行操作;在记录检测数据时应准确、清晰、完整;在出具检测报告时应客观、公正、准确地反映检测结果。

4.3 培训与考核

培训与考核是提高检测人员专业素质和技能水平的重要途径。在公路工程试验检测中,应定期对检测人员进行专业培训和考核。培训内容可以包括试验检测技术、标准规范、职业道德等方面;考核内容可以包括理论知识、操作技能、数据处理和分析能力等方面。通过培训和考核,可以不断提高检测人员的专业素质和技能水平,确保检测工作的质量和效率。

5 有效的信息管理

5.1 信息化管理体系建立

建立有效的信息化管理体系是实现试验检测过程信息化管理的基础。在公路工程试验检测中,应利用现代信息技术手段,建立试验检测信息化管理系统。该系统应能够实现试验检测数据的采集、存储、处理和分析

等功能,并能够实现试验检测过程的实时监控和远程管理。例如,可以通过在试验设备上安装传感器和数据采集装置,实时采集试验检测数据,并将其传输到信息化管理系统中进行存储和处理;可以通过建立远程监控平台,对试验检测过程进行实时监控和管理。

5.2 数据规范性与可追溯性

数据的规范性和可追溯性是确保检测数据准确可靠的重要保障。在公路工程试验检测中,应确保试验检测数据的规范性、完整性和一致性^[3]。例如,在记录检测数据时,应按照规定格式和要求进行记录,确保数据的准确性和清晰性;在存储和处理数据时,应建立数据备份和恢复机制,确保数据的安全性和可追溯性。同时,应建立数据审核和纠错机制,对检测数据进行审核和纠错,确保数据的准确性和可靠性。

5.3 信息安全保障

信息安全保障是确保试验检测数据安全性的关键环节。在公路工程试验检测中,应加强对试验检测数据的安全管理,防止数据泄露、篡改或丢失等情况的发生^[4]。例如,应建立数据加密和访问控制机制,对试验检测数据进行加密处理,并限制未经授权的人员访问数据;应建立数据备份和恢复机制,定期对试验检测数据进行备份,并建立数据恢复机制,以确保数据的安全性和可用性。

6 案例分析

6.1 新港高速双柳长江大桥LUHPC桥面板破坏性试验

6.1.1 工程背景

新港高速公路双柳长江大桥对武汉都市圈建设意义重大,具有跨度大、桥面宽、主塔高、材料新等特点。主桥是1430米双塔钢箱梁悬索桥,两岸跨大堤孔桥用的是钢-轻质超高性能混凝土(LUHPC)组合梁桥,这在国内桥梁工程里是首次大规模用这种材料,新材料应用面临不少未知挑战。

6.1.2 试验内容

交通检测公司受委托做LUHPC桥面板破坏性试验。他们用分级加载的办法,边加载边测桥面板应变值和挠度值,研究LUHPC混凝土开裂荷载跟应变之间的关系,每个数据都认真测,保证真实可靠。

6.1.3 意义价值

这个试验结果对后续工程帮助很大。有了试验数据,工程师能知道LUHPC材料实际受力表现,设计桥梁时可以优化结构参数,施工时能改进工艺,给双柳长江大桥建设提供保障,也为行业积累经验,推动技术进步,让项目建设进入新阶段。

6.2 酒泉公路试验检测室助力“四好农村路”建设

6.2.1 工程背景

全国都在大力发展“四好农村路”，酒泉公路事业发展中心检验检测室就帮忙保障农村公路质量。农村公路建设点多、线长、面广，施工条件复杂，酒泉地区也不例外，得保证每条路都达标。

6.2.2 试验内容

检测室技术员按标准和设计要求，检测农村公路好多关键指标。像测沥青路面压实度，看够不够结实；量路基和路面宽度，保证尺寸对；查标线厚度，标线要清楚耐用；还检查波形梁立柱埋深，得装牢固。另外，对水泥、碎石这些原材料也严格抽检，不让不合格材料用到路上。

6.2.3 意义价值

检测室完成了酒泉7个县（区）市349.7公里养护工程检测。这些数据能帮施工单位及时发现问题，管理部门合理安排养护资源。而且数据积累下来，以后规划设计、改进施工工艺都能参考，助力“四好农村路”建设，推动农村发展。

6.3 四川蜀工完成宜来高速云南庄特大桥荷载试验

6.3.1 工程背景

宜来高速鹤峰东段的云南庄特大桥是重要工程，全长1100米，主桥是150m + 280m + 150m预应力混凝土悬浇空腹式连续刚构桥，桥高96米，是湖北首座这种桥型。因为这种桥应用少，荷载试验规范不明确，可参考经验少，所以检测难度大。

6.3.2 试验内容

蜀工检测公司组织技术团队，先研究图纸，再去现场看地形、地质和周边环境，跟各方沟通后制定试验方案。按最不利受力和代表性原则确定试验工况、测试地方和内容，在关键部位装318个测点，用14辆约560吨重的卡车做动静载试验，用高精度设备监控数据，技术人员一直守着保证试验顺利。

6.3.3 意义价值

这次试验对同类型桥梁意义重大。得到的数据能给以后类似桥梁荷载试验提供经验，设计方案、测点布置等都能参考。也能帮设计师优化同类型桥梁结构设计，推动空腹式连续刚构桥技术进步。

6.4 四川蜀工完成宜来高速涪水河特大桥荷载试验

6.4.1 工程背景

涪水河特大桥是宜来高速关键工程，全长328米，用的是310m跨径的高低桁架两铰拱结构，两铰高差29.78米，宜都侧地质复杂。为保证大桥安全运营，得做荷载试验，了解承载能力和性能。

6.4.2 试验内容

蜀工公司制定详细方案，设计11个工况，分静载和动载试验。静载试验测结构应力应变、变形变位和拱角转角，在关键部位装传感器和测量装置。动载试验测桥梁自振特性，还做行车试验，测动态挠度等。用30辆最大能加载900吨的卡车，试验3天，用先进设备采集分析数据，还根据情况调整。

6.4.3 意义价值

数据综合分析后都在设计范围内，说明大桥结构性能和承载能力合格，能顺利交工验收。这些数据也为后续健康监测和运维管养提供依据，制定合理方案，保证大桥长期安全使用。

结语

公路工程试验检测质量控制是确保工程质量的重要环节，涉及规范化试验检测程序、高精度设备、专业化技术人员及有效信息管理四大要素。通过严格执行检测标准、选用高精度设备、加强设备维护保养、提升检测人员专业能力、遵守职业道德规范及建立信息化管理体系，可确保检测数据的准确性与可靠性，为工程质量提供有力保障。未来，随着公路工程技术的不断进步和试验检测技术的不断创新，应持续关注并优化这些质量控制要素，以适应新形势下的工程质量要求。同时，加强行业监管与自律，推动公路工程试验检测行业的健康发展，为构建安全、高效、可持续的交通运输体系贡献力量。

参考文献

- [1]王智谋.高速公路工程试验检测与质量控制措施分析[J].大众标准化,2024,(06):184-186.
- [2]李艳梅.浅析公路工程试验检测质量控制的几大要素[J].科技风,2019,(24):127.
- [3]贺延强.公路工程试验检测技术与质量控制措施[J].汽车画刊,2025,(02):206-208.
- [4]付水良.高速公路工程试验检测与质量控制技术研究[J].汽车周刊,2024,(11):255-257.