

高速公路试验检测要点

伊翔 王茂林

河南省人力资源开发中心有限公司 河南 郑州 451162

摘要：随着我国交通基础设施建设的持续推进，高速公路网络不断加密，其质量与安全直接关系到人民群众的出行安全和社会经济的长远发展。本文围绕高速公路试验检测展开论述。阐述了其涵盖的路基、路面、桥涵工程的试验检测要点，包括路基压实度、路面厚度、混凝土强度等方面的检测。指出当前试验检测存在人员素质参差不齐、设备精度不足、管理体系不完善及施工单位重视不够等问题。并针对这些问题提出加强人员培训管理、完善设备管理、健全管理体系、提高重视程度等提升检测质量的对策，旨在保障高速公路工程质量，为相关工程试验检测工作提供参考。

关键词：高速公路；试验检测；要点

引言：高速公路作为重要的交通基础设施，其工程质量关系到交通安全与运输效率。试验检测是把控高速公路工程质量的关键环节，通过对工程各部分的检测，能及时发现质量隐患，确保工程达到设计标准。然而，目前高速公路试验检测工作仍存在诸多问题，影响了检测结果的准确性和可靠性。因此，深入分析试验检测要点，解决现存问题，提升检测质量，对保障高速公路的建设质量和使用寿命具有重要意义。

1 高速公路试验检测概述

高速公路试验检测是保障工程质量的核心环节，贯穿项目规划、施工到验收全流程。它借助科学方法与专业设备，对工程材料、结构性能等进行全面检测与评估，为工程质量把控提供数据支撑。在高速公路建设中，试验检测意义重大。一方面，它能确保原材料质量达标，避免不合格材料用于工程，从源头保障工程质量。例如，对水泥、砂石等材料的强度、级配等指标检测，若材料不合格，会直接影响路基、路面强度和耐久性。另一方面，可实时监控施工过程质量，及时发现施工偏差并纠正。如路基压实度检测，能判断路基压实是否符合设计要求，防止因压实不足导致路基沉降。此外，试验检测也是工程验收的重要依据，通过对工程实体质量的检测评估，为工程质量评定提供客观数据，只有检测结果合格，工程才能顺利交付使用^[1]。

2 高速公路试验检测要点分析

2.1 路基工程试验检测要点

2.1.1 路基压实度检测

路基压实度是衡量路基质量的关键指标，直接影响路基的承载能力和稳定性。其检测原理是通过测定压实后路基材料的干密度与该材料标准最大干密度的比值，

来反映压实效果。在实际检测中，常用环刀法、灌砂法、核子密度仪法等。环刀法适用于细粒土，通过将环刀打入土中取土，测定土样密度；灌砂法适用范围广，利用标准砂的密度和灌入量计算试坑体积，进而得出土的密度；核子密度仪法则具有快速、便捷的特点，但需严格遵守操作规程以确保检测人员安全。准确的路基压实度检测，能及时发现压实不足区域，避免后期路基出现沉降、变形等问题，为路面结构提供坚实基础。

2.1.2 路基弯沉检测

路基弯沉反映了路基在荷载作用下的垂直变形情况，是评价路基整体强度的重要指标。弯沉值越小，表明路基抵抗变形能力越强，承载能力越好。目前，常用的检测方法有贝克曼梁法、自动弯沉仪法和落锤式弯沉仪法。贝克曼梁法是传统检测手段，通过杠杆原理测量路基表面的回弹弯沉；自动弯沉仪法可实现连续检测，效率较高；落锤式弯沉仪法能模拟实际车辆荷载，快速获取动态弯沉数据。在检测过程中，需合理布置测点，考虑不同路段的地质条件和施工情况。准确检测路基弯沉，有助于判断路基强度是否满足设计要求，及时采取补救措施，保障高速公路的使用性能和寿命。

2.1.3 路基平整度检测

路基平整度对路面施工质量和行车舒适性有着直接影响。不平整的路基会导致路面铺设厚度不均，增加路面应力集中，加速路面损坏，同时影响车辆行驶平稳性和安全性。路基平整度检测常用3m直尺法、连续式平整度仪法和车载式颠簸累积仪法。3m直尺法操作简便，通过测量直尺与路基表面的间隙来评定平整度；连续式平整度仪法可连续测量路基表面凹凸情况，获取标准差等指标；车载式颠簸累积仪法则能模拟车辆行驶状态，反

映路基平整度对行车舒适性的影响。检测时需沿路基纵向和横向进行多点测量,全面评估平整度状况。严格控制路基平整度,可为路面施工创造良好条件,提升高速公路的服务水平。

2.2 路面工程试验检测要点

2.2.1 路面厚度检测

路面厚度是决定路面结构承载能力和使用寿命的关键因素,直接影响路面强度与稳定性。若厚度不足,路面易出现早期损坏,缩短高速公路使用寿命。当前,路面厚度检测常用钻芯取样法、雷达检测法。钻芯取样法是通过钻取路面芯样,直接测量其厚度,该方法结果直观准确,但操作相对繁琐,且会对路面造成一定破坏;雷达检测法则利用电磁波在不同介质中的传播特性,快速、无损地获取路面厚度数据,可实现大面积连续检测,效率高且不影响交通。

2.2.2 路面抗滑性能检测

路面抗滑性能与行车安全紧密相关,良好的抗滑性能能够有效降低车辆制动距离,减少交通事故发生。抗滑性能检测主要围绕路面表面的微观构造和宏观构造展开,常用检测方法有摆式仪法、摩擦系数测定车法和构造深度测定法。摆式仪法通过测量摆锤从一定高度自由下摆与路面摩擦后损失的能量,换算成摆值来表征路面抗滑能力;摩擦系数测定车法可在正常行车速度下连续测量路面横向力系数,高效获取路面抗滑性能数据;构造深度测定法通过测定路面表面凹凸不平的程度,间接反映路面抗滑性能。

2.2.3 路面渗水性能检测

路面渗水性能反映了路面的密实程度和防水能力,渗水严重的路面易导致基层和路基受水侵害,引发路面损坏。路面渗水性能检测常用渗水试验仪法,其操作是在路面表面形成一定面积的密封水膜,记录规定时间内水的渗透量,以渗水系数表示路面渗水性能。检测时需选择代表性路段,清理路面表面杂物,确保试验结果准确。对于沥青路面,渗水系数过大可能意味着沥青混合料空隙率偏大、级配不合理或压实度不足;水泥混凝土路面渗水严重则可能存在裂缝、接缝处理不当等问题。通过渗水性能检测,可及时发现路面防水缺陷,采取密封、灌缝等补救措施,提升路面耐久性和使用寿命。

2.3 桥涵工程试验检测要点

2.3.1 混凝土强度检测

混凝土强度是桥涵工程质量的核心指标,直接关系到桥梁结构的承载能力和安全性。在桥涵施工中,混凝土强度不足可能导致结构开裂、变形甚至坍塌。目前,

常用的检测方法分为无损检测和半破损检测。无损检测方法如回弹法、超声回弹综合法,回弹法通过回弹仪测定混凝土表面硬度,推算其强度,操作简便但受表面状态影响大;超声回弹综合法则结合超声波声速和回弹值,更准确反映混凝土内部质量。半破损检测如钻芯法,直接从结构中钻取芯样进行抗压试验,结果直观可靠,但会对结构造成一定损伤。实际检测中,常将多种方法结合使用,依据不同检测需求和结构特点,科学评估混凝土强度,确保桥涵工程质量达标。

2.3.2 桥梁结构应力检测

在车辆荷载、温度变化等因素作用下,桥梁各部位会产生不同程度的应力,若应力超出设计允许范围,将威胁桥梁安全。常用检测方法有电阻应变片法、振弦式应变计法等。电阻应变片法通过粘贴应变片,将结构应变转化为电阻变化,经仪器测量得出应力数据,具有灵敏度高、精度高的特点;振弦式应变计法则利用钢弦振动频率与应变的关系,长期监测结构应力变化,稳定性好。在检测过程中,需合理布置测点,重点关注桥梁关键部位如桥墩、主梁跨中,实时掌握结构应力分布,为桥梁养护和加固提供数据支撑,预防结构病害发生。

2.3.3 桥梁挠度检测

桥梁挠度是衡量桥梁结构刚度和承载能力的重要指标,反映了桥梁在荷载作用下的竖向变形情况。过大的挠度会影响桥梁的正常使用,降低行车舒适性,甚至危及结构安全。常见检测方法有水准测量法、全站仪测量法和光纤光栅传感法等。水准测量法通过测量桥梁不同部位的高程变化计算挠度,精度较高但效率较低;全站仪测量法可远距离、非接触测量,适用于大跨度桥梁;光纤光栅传感法利用光纤的光学特性感知应变,实现对桥梁挠度的实时、分布式监测。检测时,需根据桥梁类型、跨度等因素选择合适方法,在桥梁关键截面布置测点,定期或在特殊荷载工况下进行测量,及时发现桥梁变形异常,为桥梁安全评估和维护决策提供依据^[2]。

3 高速公路试验检测存在的问题

3.1 试验检测人员素质参差不齐

部分试验检测人员专业知识储备不足,对检测标准、规范理解不透彻,在实际操作中易出现检测流程不规范、数据记录错误等问题。同时,行业内人员流动性大,新入职人员缺乏系统培训,实操经验欠缺,难以独立完成复杂检测任务。此外,部分检测人员责任意识淡薄,存在敷衍了事的工作态度,影响检测数据的真实性和准确性,无法为工程质量把控提供有效依据。

3.2 试验检测设备精度和可靠性不足

部分施工单位为降低成本,配备的试验检测设备陈旧落后,精度难以满足现代高速公路工程检测要求。一些设备缺乏定期维护与校准,导致测量误差不断累积,检测结果偏差较大。在面对新型材料、复杂结构的检测需求时,现有设备功能单一,无法开展全面、深入的检测工作,限制了试验检测的准确性和有效性,增加了工程质量隐患。

3.3 试验检测管理体系不完善

当前,许多高速公路试验检测工作缺乏健全的管理体系,岗位职责划分不明确,出现问题时易产生推诿扯皮现象。检测流程缺乏严格监督,部分环节存在随意简化操作的情况,难以保证检测数据的科学性和规范性。同时,对检测数据的审核、存档等管理不到位,数据追溯困难,无法形成有效的质量管控闭环,影响工程质量追溯和问题排查。

3.4 施工单位对试验检测重视程度不够

部分施工单位过于注重施工进度和经济效益,将试验检测视为可有可无的环节,未将其纳入重要管理范畴。在人力、物力、财力投入上明显不足,甚至为赶工期压缩检测时间,导致检测工作流于形式。对检测结果缺乏深入分析与应用,即使发现质量问题,也未及时采取有效整改措施,使得试验检测失去了保障工程质量的实际意义。

4 提升高速公路试验检测质量的对策

4.1 加强试验检测人员培训与管理

建立系统的培训机制,定期组织试验检测人员参加专业技能培训,内容涵盖最新的检测标准、规范以及先进的检测技术和方法。邀请行业专家进行授课,通过理论讲解与实际案例分析相结合的方式,提升人员专业知识水平。同时,开展实操培训和技能竞赛,增强人员的动手能力和应急处理能力。在管理方面,完善考核制度,将检测人员的工作表现、检测数据准确性等纳入考核指标,对考核优秀者给予奖励,对不合格者进行再培训或调离岗位,以此强化人员责任意识,打造高素质的试验检测队伍。

4.2 完善试验检测设备管理

制定严格的设备采购标准,优先选用精度高、可靠性强、功能齐全的先进检测设备,以满足复杂工程检测需求。建立设备档案,详细记录设备的型号、采购时间、使用情况、维护校准记录等信息。定期对设备进行

维护保养和校准,严格按照设备操作规程使用,确保设备处于良好运行状态。对于陈旧落后、无法满足检测要求的设备及时更新换代,同时积极引入智能检测设备和信息化管理系统,实现设备数据的实时监控与分析,提高检测工作的效率和准确性。

4.3 健全试验检测管理体系

明确各岗位的职责和权限,制定详细的工作流程和操作规范,确保试验检测工作有章可循。建立严格的监督机制,对检测的各个环节进行全程监督,防止出现违规操作和数据造假现象。完善检测数据的审核制度,设置多级审核流程,确保数据的真实性和可靠性。加强检测数据的存档管理,采用信息化手段建立数据管理系统,实现数据的快速查询和追溯。同时,建立质量追溯和责任追究制度,一旦发现质量问题,能够及时找到责任人并进行处理,形成有效的质量管控体系。

4.4 提高施工单位对试验检测的重视程度

通过宣传教育和案例分析,让施工单位深刻认识到试验检测对保障工程质量、降低后期维护成本的重要性。将试验检测工作纳入施工单位的重要管理议程,在项目规划和预算中,合理安排试验检测的人力、物力和财力投入。要求施工单位建立内部质量检测制度,将试验检测结果与施工进度、工程款支付等挂钩,对不重视试验检测、导致工程质量出现问题的单位进行严厉处罚。同时,加强行业监管,定期对施工单位的试验检测工作进行检查和评估,促使施工单位切实重视试验检测工作,保障高速公路工程质量^[3]。

结束语

综上所述,高速公路试验检测工作涵盖路基、路面、桥涵等工程的关键环节,每个要点的精准检测都关乎工程质量根基。当前存在的人员、设备、管理及重视程度等问题,制约着检测效能。只有通过强化人员培训管理、完善设备管理、健全管理体系、提升施工单位重视度等措施,才能有效提升试验检测质量。

参考文献

- [1]李贺.高速公路沥青混凝土路面试验检测技术与质量控制措施[J].交通世界(中旬刊),2020(7):62-63.
- [2]徐艳.高速公路沥青混凝土路面试验检测技术及优化策略[J].建筑工程技术与设计,2020(16):2403.
- [3]王代吉.高速公路沥青混凝土路面试验检测技术与质量控制措施[J].建筑工程技术与设计,2020(36):1871.