

公路检测技术应用与检测质量控制策略

谷小虎 宋义辉

河南交院工程技术集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要:公路检测技术在保障公路工程质量方面意义重大。本文阐述了常见公路检测技术,如压实度检测中的灌砂法、环刀法、核子密度仪法,弯沉检测的贝克曼梁法、自动弯沉仪法、落锤式弯沉仪法,平整度检测的三米直尺法、连续式平整度仪法、激光平整度仪法等,并分析其应用。同时剖析了影响检测质量的人员、设备、环境与标准规范等因素,进而提出包括人员培训管理、设备完善、环境优化、标准规范统一等质量控制策略,旨在提升公路检测质量,为公路建设与养护提供科学依据。

关键词:公路检测;技术应用;检测质量;控制策略

引言:公路作为交通基础设施核心,其质量关乎行车安全与便捷。公路检测技术贯穿公路建设全程,是评估和监控工程质量的关键手段。通过精准检测,能及时察觉质量隐患并予以解决,有力确保公路工程质量达标。然而,公路检测质量受多种因素制约,如检测人员专业素养与职业道德、检测设备性能与精度、检测环境复杂性以及检测标准规范的统一性与时效性等。因此,深入探究公路检测技术应用与检测质量控制策略,对推动公路交通事业稳健发展极为关键。

1 公路检测技术及其应用

1.1 压实度检测技术

常用的压实度检测方法包括灌砂法、环刀法和核子密度仪法。灌砂法基于均匀砂置换试洞体积的原理,先测量砂质量算出试洞体积,进而得出土湿密度,结合含水量算出干密度并与标准干密度对比确定压实度,适用于各类土路基和基层材料检测,但需精准控制标准砂参数与试洞规格。例如在某大型公路路基施工中,灌砂法有效检测出不同路段压实情况,保障了路基稳定性。环刀法通过环刀取土样,测定质量与含水量来计算湿、干密度以确定压实度,常用于细粒土检测。其操作简便,不过对土样扰动大且环刀精度影响结果。在一些二级公路的细粒土压实检测里,通过多次测量取平均减小了误差。核子密度仪法利用放射性元素测量密度和含水量来计算压实度,检测快速且不破坏路面结构,可用于现场抽检。但因放射性需严格遵守安全规程并定期校准。在城市道路养护检测中,能快速发现基层压实不足区域以便及时修复。

1.2 弯沉检测技术

常见的有贝克曼梁法、自动弯沉仪法和落锤式弯沉仪法。贝克曼梁法依据杠杆原理,通过测量汽车后轴双

轮间隙中心位置处贝克曼梁末端的回弹弯沉值来评价路面强度。它操作简单、设备成本低,在公路工程竣工验收以及旧路改造检测中应用广泛。例如在某旧路改造项目中,其检测结果为确定路面补强路段提供了关键依据。自动弯沉仪法借助位移传感器等,在汽车行驶时连续测量路面弯沉值,检测效率高,适合长距离公路检测。在新建高速公路质量检测中,可快速采集大量弯沉数据,利于全面分析路段弯沉状况。落锤式弯沉仪法利用重锤冲击荷载作用于路面,测量瞬间弯沉变形,能模拟行车动态荷载,在重载交通道路检测中优势明显,可精准反映路面在实际行车荷载下的力学响应,为路面结构与病害分析提供有力支撑。

1.3 平整度检测技术

主要包含三米直尺法、连续式平整度仪法和激光平整度仪法。三米直尺法是将三米直尺放置于路面,测量直尺与路面间的最大间隙作为平整度指标。其操作便捷,常用于低等级公路或局部路面抽检。比如在乡村公路建设中,可快速初步检查路面平整度,及时发现不平整部位予以修整。连续式平整度仪法通过测量路面与仪器测量轮的竖向位移来计算国际平整度指数等指标,能够连续测量较长路段,适用于各级公路。在新建公路施工时,可跟随施工设备实时检测,便于及时调整施工工艺以保障平整度符合要求。激光平整度仪法运用激光测距原理,快速精确测量路面高程变化得出平整度数据。检测精度高、速度快且不受光线等环境因素干扰。在高速公路养护和质量评定中,能高效全面检测,为养护决策提供精准数据支持,确定单面处理路段范围等^[1]。

2 影响公路检测质量的因素

2.1 检测人员因素

检测人员的专业知识储备和技能水平直接决定了检

测数据的准确性与可靠性。若其对公路检测相关的理论知识,如各种检测技术的原理、适用范围、操作规范等理解不够深入,在实际操作中就容易出现失误。例如在弯沉检测时,若不熟悉贝克曼梁的正确使用方法,可能导致弯沉值测量偏差较大,检测人员的职业道德素养也不容忽视。部分人员可能因工作态度不认真,在数据记录过程中出现粗心大意的错误,甚至为了私利而故意篡改数据,这将严重影响检测结果的真实性,进而误导公路工程质量评估与决策。此外,检测人员的经验积累程度也会对检测质量产生影响,经验丰富的人员往往能更敏锐地察觉检测过程中的异常情况,并采取合适的应对措施,保障检测工作顺利进行。

2.2 检测设备因素

设备自身的性能和精度是关键所在,高精度、高稳定性的设备能够获取更为准确可靠的数据。若设备老化、零部件磨损严重或存在故障隐患,其测量的准确性必然大打折扣。例如,一台陈旧的压实度检测设备,可能因压力传感器灵敏度下降,导致压实度测量值出现偏差。设备的校准情况也至关重要,未按照规定的周期和标准进行校准的设备,其测量数据的可信度极低。不同的检测设备有其特定的校准要求和方法,若忽视这些要求,就会使检测结果偏离真实值。此外,检测设备的量程和分辨率是否满足公路检测项目的需求同样不可忽视。如果量程过小,可能在检测较大数值时出现溢出错误;分辨率不足,则无法精确捕捉微小的变化量,这些都会对检测质量造成不良影响。

2.3 检测环境因素

温度方面,无论是过高还是过低,都会使检测材料的物理性质发生改变。例如在沥青路面检测中,高温时沥青变软,会导致平整度检测数据不能真实反映常温下的路面状况;低温时又会使沥青变脆,影响弯沉等检测结果。湿度也极为关键,对于压实度检测,湿度变化会改变土壤含水量,进而干扰对压实度的准确判断。此外,检测现场的周边干扰情况不容小觑。施工现场的嘈杂噪音、机械振动可能干扰检测仪器的正常工作,像一些高精度的电子检测设备,在强烈振动环境下可能出现数据波动甚至错误,恶劣的天气如大风、沙尘等,会影响检测的可视性与设备稳定性,降低检测精度,使检测结果产生偏差,无法准确反映公路的真实质量状态。

2.4 检测标准和规范因素

检测标准和规范因素在公路检测质量体系中占据着核心地位。其完整性与科学性是关键要素,若标准规范存在漏洞,例如某些新型公路材料或特殊施工工艺对

应的检测项目缺失,会导致检测无据可依,无法全面评估公路质量。标准和规范的统一性也极为重要,不同地区、不同部门采用各异的检测标准,在对同一路段或同一工程进行检测时,数据无法有效整合与对比,容易引发质量评定的混乱与争议。例如,对于平整度检测,有的地区采用三米直尺法的评定标准,而其他地区可能侧重于激光平整度仪法的指标,这就使得跨区域公路工程质量评估变得复杂。此外,标准和规范的更新及时性同样不容忽视。随着公路建设技术的飞速发展,新的材料、工艺不断涌现,若检测标准规范未能与时俱进,仍沿用旧有标准,必然会与实际公路工程状况脱节,无法准确反映公路真实的质量水平,影响检测工作的有效性^[2]。

3 公路检测质量控制策略

3.1 加强检测人员培训与管理

在培训方面,应构建多层次、全方位的培训体系。理论培训上,深入讲解公路检测相关的专业知识,包括材料力学、结构力学、土木工程概论等基础学科知识,以及各类公路检测技术如压实度检测中不同方法的理论依据、弯沉检测的力学原理、平整度检测的各种技术原理与数学模型等,使检测人员具备扎实的理论根基。第二,实践操作培训要着重培养检测人员对各种检测设备的熟练使用能力。安排专业技术人员进行一对一指导,让检测人员熟悉灌砂法设备的精准操作流程、贝克曼梁的正确安装与读数方法、激光平整度仪的参数设置与数据采集技巧等,通过大量的实践操作练习,提高其操作的准确性与高效性。第三,开展职业道德与法规培训,通过剖析行业内的正反案例,让检测人员深刻认识到数据真实性与可靠性的重要性,严格遵守相关法律法规和检测规范,杜绝人为篡改数据、敷衍了事等不良行为。第四,在管理方面,建立完善的人员考核与评价机制。定期进行理论知识与实践技能考核,考核结果与薪酬待遇、晋升机会挂钩。设立监督小组,不定期对检测工作进行抽查,对违反职业道德或操作规范的人员给予严肃处理,如警告、罚款、暂停执业资格甚至辞退等。

3.2 完善检测设备管理

(1)需构建详细且动态更新的检测设备信息库。记录每台设备的品牌、型号、购置日期、使用频率、维修保养记录等内容。例如,对于一台核子密度仪,要明确其上次校准时间、校准结果以及使用过程中是否出现过故障及维修详情,以便全面掌握设备的运行状况和性能变化趋势。(2)制定严谨的设备维护计划。根据设备的特性和使用规律,定期安排专业人员进行设备的清洁、调试、润滑等保养工作。对于易损部件,如压实度检测

灌砂法中的标准砂、平整度检测连续式平整度仪的测量轮等,要提前预估其使用寿命并及时更换,针对不同类型的设备,设置相应的维护周期,如电子类检测设备可每月进行一次全面检查,机械类设备可每季度进行深度维护。(3)严格执行设备校准制度。依据国家或行业的相关标准,委托具备资质的专业校准机构对设备进行定期校准。在设备使用前,若发现数据异常或设备经历了运输、维修等情况,都应及时进行校准复核。例如,激光平整度仪在长时间使用或经过颠簸运输后,其激光测距的精度可能会受到影响,此时必须重新校准才能确保检测数据的准确性。

3.3 优化检测环境控制

第一,在自然环境因素方面,要充分考虑温度、湿度、光照、风力等对检测的影响并加以控制。例如,在进行沥青路面的平整度检测时,高温会使沥青变软,影响检测结果的准确性,此时可选择在温度较为适宜的清晨或傍晚进行检测,或者在检测数据处理过程中引入温度修正系数。对于湿度较大的环境,在进行压实度检测时,需采取措施准确测定土样的原始含水量,如使用密封容器快速采集土样并及时测定,防止水分散失或增加导致压实度计算偏差。第二,针对检测现场的周边环境,要减少干扰因素。在施工现场附近进行检测时,设置有效的隔离设施,如隔音墙、防尘网等,减少施工机械产生的噪音、振动以及扬尘对检测仪器和检测人员的影响。对于风力较大的户外检测场景,要对一些轻质检测设备进行加固处理,像便携式平整度检测设备,可增加底座重量或采用防风固定架,确保设备在检测过程中的稳定性。第三,要对检测场地进行合理规划与整理。保持检测区域地面的平整与清洁,避免杂物堆积影响检测设备的放置与操作。在室内检测环境中,要控制好室内的温度、湿度和通风条件,为精密检测仪器提供适宜的运行环境,如电子天平、高精度压力传感器等设备对环境温湿度要求较高,需配备空调、除湿机等设备进行环境调控,从而保障检测数据的准确性与可靠性,为公路检测工作的顺利开展创造良好的环境条件。

3.4 统一检测标准和规范

第一,在标准规范的整合方面,相关部门应组织行

业内的权威专家、学者以及具有丰富实践经验的检测机构代表,对现有的公路检测标准和规范进行全面梳理。深入研究不同地区、不同部门以及不同检测项目所采用的标准之间的差异与共性,消除其中相互矛盾、重复或者模糊不清的条款。例如,对于同一种路面材料的压实度检测,应明确规定统一的检测方法、取样标准以及评定指标,避免因标准不一致导致的检测结果差异巨大,无法进行有效对比和质量评判。第二,标准规范的更新机制至关重要。随着公路建设技术的不断创新,新材料、新工艺、新结构层出不穷,原有的检测标准和规范可能无法满足对这些新兴事物的检测需求。因此,要建立一套高效、及时的更新机制,密切关注国内外公路建设领域的前沿动态,结合实际工程应用经验,定期对检测标准和规范进行修订和完善。第三,还需加强对统一检测标准和规范的宣传与推广力度。通过举办专业培训、研讨会、发放宣传资料等多种形式,确保每一位公路检测人员都能够深入理解并熟练掌握最新的标准规范内容,在实际检测工作中严格按照统一标准执行,从而提高公路检测数据的通用性、可比性和可靠性,为公路工程的整体质量提升提供坚实的技术支撑与保障^[3]。

结束语

在公路建设与养护进程中,公路检测技术的有效应用以及检测质量的严格把控是确保公路品质的关键所在。通过对各类检测技术的合理运用,能够精准洞察公路工程的实际状况,而实施全面的检测质量控制策略,则有力保障了检测结果的真实可靠。这不仅为公路的安全运营筑牢根基,还能显著提升公路的耐久性与服务水平。持续推进检测技术的创新发展,优化质量控制体系,是公路交通行业迈向高质量发展的必然要求,将为人们的便捷出行和经济的稳健发展持续贡献力量。

参考文献

- [1]万水根,徐淑琴.路基路面检测技术与质量控制分析[J].交通世界,2019(35):23-24.
- [2]李劲松.公路工程检测在公路工程质量控制中的应用初探[J].江西建材,2019(03):97+99.
- [3]张玉华.公路工程试验检测质量控制方法探讨[J].建材发展导向,2019,16(08):73-75.