

材料试验检测技术在公路工程中的实践研究

宋水薪

(甘肃智通科技检测咨询有限公司, 甘肃 金昌 737100)

摘要:为解决公路工程施工中材料质量良莠不齐的问题,以公路工程为例对材料试验检测技术的实践应用进行研究,提出一系列措施促进材料试验检测技术有效应用,以期对相关工程建设提供一定参考。

关键词:公路工程;试验检测技术;施工材料;质量控制

中图分类号:U415.1

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)35-0100-03

0 引言

目前我国公路工程建设取得了巨大的进展,在投入大量资金的同时,也引入了很多先进技术和设备,在此背景下如何提升公路工程质量,受到了社会各界广泛的重视。为了提升公路工程施工质量,做好材料的试验检测工作至关重要,这就需要依托于工程技术标准,对投入使用的材料性能和质量精准检测,从源头上提供坚实保障,对于提升公路工程建设质量有着不可忽视的作用。

1 材料试验检测对公路工程的重要性

材料试验检测可以对公路工程中使用的各种材料进行检测和评估,以确保其质量符合相关标准和规范要求。例如,对沥青、混凝土、土壤等材料进行试验检测,可以验证其强度、密实性、稳定性等关键指标,保证公路工程的材料质量。通过材料试验检测,可以及早发现材料的质量问题和缺陷,避免使用低质量的材料进行施工。合格的材料可以有效地提高公路工程的质量,提升其使用寿命和耐久性,减少维修和修复的频率和成本。另外,试验检测技术的有效应用,还可以保障工程安全^[1]。基于材料试验检测技术,有助于发现材料的潜在安全隐患和缺陷,提前采取相应的措施进行修复或更换。例如,在公路工程中,通过对路基土壤的试验检测,可以评估其承载能力和稳定性,确保公路的安全运行和交通通畅。

2 公路工程材料质量控制中的问题

2.1 技术和设备老旧

部分工程项目中使用的材料试验检测技术可能比较陈旧,无法满足当前质量控制的要求。这可能导致测试方法不准确、测试数据不可靠或无法满足最新的标准和规范要求。部分检测设备可能已经使用了很长时

间,技术性能可能已经落后或不完善。设备的准确性、稳定性和可靠性可能存在问题,影响测试结果的准确性和可靠性^[2]。由于技术和设备的老旧,有些公路工程项目中的检测人员可能缺乏更新的知识 and 技能。他们可能不熟悉最新的测试方法和要求,无法正确操作和解读测试设备,从而影响材料质量的准确评估和控制。还有很多工程项目的材料试验检测过人员依赖性较大,人为主观意识会导致检测结果发生偏差,影响到结果精准度。

2.2 监管不到位

监管不到位,可能导致公路施工材料质量良莠不齐,为工程项目总体施工埋下质量隐患。究其根本,是因为某些项目缺乏健全的监管机制和制度,导致对材料质量的监督和管理不到位。监管部门缺乏有效的监管手段和资源,无法对材料试验检测进行全面的监督和评估。有时监管部门的人员数量有限,难以覆盖所有的公路工程项目,导致监管力量不足。这可能导致监管人员无法对所有工程现场进行频繁的检查 and 监督,无法及时发现和纠正材料质量问题。监管部门可能缺乏强有力的执法手段和制裁措施,使得一些违规行为和不合格材料的使用得不到有效的制止和惩罚。这可能会降低了施工方和材料供应商对质量控制的重视程度。而且部门之间的信息传输受限制,监管部门之间、监管部门与施工单位之间的信息共享不畅,导致监管工作的协同性和连续性不足。信息共享的不畅可能导致监管部门难以及时了解工程进展和材料质量的情况,影响对质量控制的有效监管。也正是这些问题的存在,导致监管缺位,并且会加剧以次充好行为的恶化,严重影响公路工程总体质量。情况严重下,甚至会为工程埋下重大的安全隐患。

2.3 试验检测制度不完善

公路工程中,存在各种不同的材料试验检测标准和规范,缺乏统一的、全面的标准体系。这导致不同地区、不同项目之间的试验检测方法和要求存在差异,使得对材料质量的评估和控制变得困难^③。有时虽然制定了对应的试验检测标准,但缺乏详细的操作指南和操作规程,使得试验操作的流程和要求不明确。此种情况可能导致试验人员在操作过程中存在差异,影响测试结果的准确性和可靠性。

3 公路工程中的材料试验检测技术

3.1 车辙试验检测技术

车辙试验是通过在道路上运行特定载荷的试验车辆,模拟车辆在实际使用中对道路材料的作用力和应力分布情况。通过测量车辙深度和车辙的变化情况,可以评估道路材料的抗压性能、耐久性和变形特性。由于车辙试验检测技术特性,需要使用专用的试验装置,包括试验车辆和相关的测量设备。试验车辆通常采用特定尺寸和重量的轮胎,并且能够施加特定的轮载荷。测量设备可以包括车辙深度测量仪、位移传感器、压力传感器等,用于记录和监测车辙的变化和材料的响应。车辙试验涉及多个试验参数,如载荷大小、试验速度、试验路段的长度和路况等。这些参数需要根据实际情况进行选择 and 调整,以确保试验结果的准确性和可靠性^④。

车辙试验技术在公路工程中的应用广泛,包括新建公路的材料选择和评估、现有公路的维护和改造以及道路材料生产和供应质量的监控等方面。通过车辙试验技术的应用,可提高公路工程的质量和可持续性,减少道路材料的变形和破损,延长道路的使用寿命。

3.2 击实试验检测技术

击实试验通过施加冲击力或振动力,模拟道路上车辆行驶时对道路材料的加载作用,以评估材料的密实程度和承载能力。试验过程中测量材料的密实度指标,如承载力、重度、压实度等,以判断材料的质量和适用性。击实试验需要使用专用的试验装置,如压实机、震动板等。压实机通常配备有适应不同试验需求的冲击头或振动装置,并具有相应的控制系统用于调整试验参数。震动板试验装置通过施加频率和振幅可控的振动力来模拟道路上车辆行驶的载荷作用。

击实试验中的主要参数包括试验载荷、试验速度、试验路段长度等。这些参数需要根据实际情况进行选择 and 调整,以确保试验结果的准确性和可靠性。同时,根据不同材料的特性和应用场景,还可以针对性地选

择不同的试验方法和参数。击实试验得到的数据可以用于分析和评估道路材料的密实性和承载能力,通过测量和记录试验过程中的压实度、承载力等指标,可以判断材料的密实程度、压实效果以及在实际使用中的承载能力。这些数据为工程设计和质量控制提供重要参考依据^⑤。

3.3 探地雷达检测技术

探地雷达利用电磁波的传播和反射原理,通过向地下发送脉冲电磁波并接收反射信号,来获取地下材料和结构的信息。不同材料和结构对电磁波的反射特性不同,可以通过分析反射信号的强度、时间延迟和波形变化等,判断地下的构造、厚度、缺陷和水分含量等。具体试验检测中,需要使用控制单元、雷达传感器以及数据记录系统等。通常情况下,雷达传感器通常是通过手持或安装在车辆上,对道路表面进行扫描,将收集到的数据传输到控制单元进行处理和分析。数据记录系统可以实时显示和存储数据,便于后续分析和解释。

探地雷达中的主要参数包括发射频率、接收波形、采样间距等。这些参数需要根据地下材料的特性和试验目的进行选择 and 调整。较高的发射频率可以提供更高的分辨率,但在穿透深度上可能受限;采样间距的选择会影响数据的覆盖范围和采集效率。雷达技术采集的数据通过解释和处理收集到的反射信号,可以确定地下物体的位置、形状、尺寸和性质。这些数据有助于识别地下管线、检测土层变异、评估路基和桥梁结构的健康状况,以及发现潜在的缺陷和隐患。

3.4 光线传感试验检测技术

光线传感试验检测技术在公路工程中应用,可以有效监控与评估工程质量,并且规避电磁干扰,耐腐蚀、抗干扰性能优异,可以最大程度上提升检测结果精准度。光线传感试验检测中,主要是基于专门的材料和光线融合,基于光信号检测施工材料,提升检测质量。如,混凝土结构光线传感试验检测中,可以将可埋式光线传感器埋入混凝土结构中,检测混凝土结构强度与耐久性。

4 公路工程中材料试验检测技术的实际应用

4.1 完善配套监管制度

完善配套监管制度,需要建立与材料试验检测相关的标准制定机制,并定期更新和完善。以此来保证材料试验检测工作按照统一的标准进行,提高检测结果的可比性和准确性。在此基础上,建立材料试验检测机构的资质认证制度,对具备资质的机构进行监管,确保

其检测能力和质量的可靠性。监管机构可以对检测机构的设备、人员培训、质量管理等方面进行评估和监督,确保检测工作的规范性和有效性。注重抽样检验与监测机制优化改进,对公路工程中的材料进行抽样检测,确保材料的质量符合相关标准要求。抽样检验可以针对关键材料进行,也可以根据工程进度和施工阶段进行定期检测,以及对问题材料进行追溯和处理。除此之外,更要建立监督与处罚机制,对不符合相关要求或存在违规行为的材料试验检测机构进行处罚和整改^[6]。监管部门可以进行定期检查和抽查,对违规行为进行严肃处理,以确保材料试验检测工作的可信度和可靠性。

4.2 引入前沿技术和设备

材料试验检测技术并非是一成不变的,而是要技能时代发展趋势,积极推动技术创新优化,引入前沿技术和设备来支持材料试验检测工作高质量展开。具体如下。

(1)非破坏性检测技术。引入非破坏性检测技术,如超声波、红外热像仪、地震声波等,用于检测材料内部的缺陷、结构性能以及变形情况。这些技术能够实时监测和评估材料的质量,并对公路工程的结构安全性进行准确评估,避免潜在风险和问題。

(2)智能化设备和系统。引入智能化设备和系统,如自动化试验设备、远程监测系统和数据分析平台等,提高试验检测的效率和准确性。这些设备和系统可以实现试验的自动化、数据的实时监测和分析,为工程质量的评估和控制提供更精确的数据和决策支持。

(3)全面覆盖的检测项目。引入多元化的检测项目,对公路工程中的各种材料进行全面检测。除了传统的物理和化学性能测试外,还包括材料的抗压、抗拉、抗冻、抗老化等特性的测试。通过全面的检测项目,可以全面了解材料的质量状况,保证工程的稳定性和耐久性。

(4)数据分析与应用。引入数据分析技术和模型,对试验数据进行深入分析和挖掘。利用大数据和人工智能技术,可以实现对材料试验数据的自动化处理、异常检测和预测分析,提供更准确的评估和决策依据。这有助于及时发现问题、优化工程设计和施工方案,并提高工程的质量和效益。

4.3 实时试验检测材料

实时试验检测,可以及时获取材料的性能数据,确保公路工程材料的质量和符合设计要求。具体应用在以下4个方面。

(1)温度监测。在公路工程中,温度是一个重要的影响因素,特别是在材料施工和养护过程中。通过实时温度监测技术,可以对材料的温度进行实时监测,了解材料的变化情况,避免温度对材料性能造成的不良影响。

(2)强度监测。对于公路工程中的混凝土、沥青等材料,其强度是一个关键指标。通过实时强度监测技术,可以对材料的强度进行实时检测和评估。这有助于掌握材料的实际强度情况,及时调整施工工艺和控制材料质量,确保工程的结构安全和耐久性。

(3)湿度监测。湿度是影响材料性能的重要因素之一,特别是对于某些敏感材料。实时湿度监测技术可以对材料的湿度进行实时监测,及时掌握材料的湿度变化,避免湿度对材料的损害和影响。

(4)高精度测量。公路工程的一些关键参数,如厚度、密度、含水率等,需要进行高精度的测量。通过实时试验检测技术,可以实现对这些参数的高精度测量和实时监测。这有助于准确评估材料的质量状况,及时发现问題和采取相应的措施。

5 结语

综上所述,公路工程建设需要使用大量类型不同的材料,为了保证材料质量,选择合理、可靠的试验检测技术是至关重要的。这就需要施工单位根据实际工作需要,灵活选择最佳的材料试验检测技术,以此来提升材料检测效率和质量,为最终的公路工程质量提供坚实保障。

参考文献

- [1] 葛世儒.地质雷达检测技术在公路工程检测中的应用分析[J].运输经理世界,2022(5):34-36.
- [2] 武英转.公路工程中材料试验检测技术的运用初探[J].黑龙江交通科技,2021,44(9):12-13.
- [3] 李淑萍.材料试验检测技术在公路工程中的应用浅述[J].科学技术创新,2017(31):161-162.
- [4] 王旭东.材料试验检测技术在公路工程中的应用分析[J].价值工程,2014,33(27):117-118.
- [5] 程小娟.材料试验检测技术在公路工程中的应用分析[J].运输经理世界,2021(6):149-150.
- [6] 韩娟.材料试验检测技术在公路工程中的运用分析[J].甘肃科技纵横,2020,49(11):67-69,72.

作者简介:宋水薪(1986—),女,汉族,甘肃金昌人,本科,工程师,主要从事公路工程监理试验检测工作。