

# 公路工程沥青路面试验检测技术

王建强 王巧利

河南省交通科学技术研究院有限公司 河南 郑州 450003

**摘要:** 公路工程沥青路面试验检测技术对于保障公路质量与安全至关重要。通过科学、准确的试验方法,可以全面评估沥青路面的性能状况,及时发现潜在问题并采取相应措施。这些检测技术的应用不仅提高了公路工程的施工质量,还为路面的养护和维修提供了有力支持,确保了公路交通的畅通与安全。

**关键词:** 公路工程; 沥青路面; 试验检测技术

## 引言

沥青路面因其良好的行车舒适性、低噪音和易维修等特点,在公路工程中得到了广泛应用。然而,受材料老化、环境因素和交通载荷等影响,沥青路面在使用过程中可能会出现裂缝、车辙、坑槽等病害。因此,对沥青路面的性能进行定期检测和评估,对于保障公路工程的长期稳定运行至关重要。

### 1 沥青路面试验检测技术的重要性

#### 1.1 质量控制与质量评估

在公路工程建设与维护中,沥青路面的质量控制与质量评估至关重要。这两个方面紧密相连,互为支撑,而试验检测技术则是实现这两大目标的关键手段。首先,从质量控制的角度来看,沥青路面试验检测技术能够提供准确、可靠的数据支持。通过对沥青混合料的配合比、压实度、平整度等关键指标进行检测,可以及时发现施工过程中的问题,确保每一道工序都符合设计要求,从而保证沥青路面的整体质量。此外,试验检测技术还能够对沥青路面的耐久性、抗裂性等长期性能进行评估,为后续的养护和维修提供科学依据<sup>[1]</sup>。其次,在质量评估方面,沥青路面试验检测技术同样发挥着不可替代的作用。通过对已建成的沥青路面进行定期检测,可以了解其在使用过程中的性能变化情况,判断是否需要维修或加固。同时,质量评估结果还可以作为公路工程验收的重要依据,确保工程质量达到预期标准。

#### 1.2 维护与改进措施

沥青路面作为公路交通的重要组成部分,其维护与改进措施对于保障道路畅通、提升行车安全具有至关重要的作用。而试验检测技术,在这一领域中扮演着不可或缺的角色。通过沥青路面的试验检测,我们能够及时发现路面的潜在问题,如裂缝、车辙、坑槽等,这些问题若不及时处理,将严重影响路面的使用性能和行车安全。试验检测技术能够准确评估路面的损坏程度,为后

续的维护工作提供有力的数据支持。同时,试验检测技术还能够为改进措施提供科学依据。通过对沥青路面的材料性能、结构特点等进行深入研究,我们可以了解路面的薄弱环节,从而有针对性地提出改进措施。例如,优化沥青混合料的配合比、改进施工工艺等,都能够有效提升沥青路面的使用性能和耐久性。

## 2 公路工程沥青路面试验检测技术

### 2.1 路面厚度检测

传统的路面厚度检测方法包括钻孔取芯法,这种方法虽然直接,但会对路面造成破坏,影响道路通行,且只能获取有限点位的厚度数据,难以全面反映整个路面的情况。随着技术的发展,无损检测技术逐渐成为主流,如超声波检测、电磁感应检测等。这些技术能够在不破坏路面的情况下,快速、准确地获取大量路面厚度数据,大大提高了检测效率和精度。无损检测技术的工作原理主要依赖于物理原理,如超声波在材料中的传播速度与材料密度、弹性模量等物理性质的关系,或者电磁感应原理中电磁场与导体材料相互作用产生的涡流效应等。通过这些原理,检测设备能够准确地测量出沥青层的厚度,并实时显示在操作界面上,方便工程人员进行数据分析和处理。在实际应用中,无损检测技术展现出了显著的优势。它们不仅能够提供连续的厚度数据,还能够对路面内部的异常情况(如空洞、裂隙等)进行识别。此外,这些技术还具有操作简便、可重复性好、安全性高等特点<sup>[2]</sup>。

### 2.2 沥青路面渗漏性能检测

渗漏性能检测主要是通过一系列试验方法和技术手段,评估沥青路面的防水能力和抗渗透性。这些检测方法旨在模拟实际使用条件下,水分对沥青路面的影响,从而准确判断路面的抗水损害能力。在实际检测中,常用的方法包括水压渗透试验、表面渗水试验等。水压渗透试验是通过向沥青路面施加一定的水压,观察并记录

水分渗透的速度和范围,以此来评估路面的防水性能。表面渗水试验则是在模拟降雨条件下,测试沥青路面的排水能力和渗水速度,进而判断其抗水损害的能力。这些试验方法的应用,为评估沥青路面的渗漏性能提供了有力的技术支持。它们不仅能够帮助工程师及时发现并解决潜在的渗漏问题,还能够为路面设计和材料选择提供重要依据。值得一提的是,随着科技的不断进步和创新,新型的沥青路面渗漏性能检测技术也在不断涌现。基于红外热像技术的检测方法能够通过捕捉路面温度变化来间接评估其防水性能;无损检测技术如电磁感应法则能够通过测量电磁场变化来检测路面内部的渗漏情况等。

### 2.3 弯沉比对试验

弯沉比试验作为沥青路面试验检测技术的关键部分,旨在模拟车辆荷载对路面的作用,以测量路面在荷载作用下的变形情况,进而评估路面的结构性能和承载能力。弯沉比试验通常使用专业的弯沉仪进行,该仪器能够模拟车辆轮胎对路面的压力分布,并测量路面在荷载作用下的垂直变形量。通过在不同位置进行多次测量,可以获得整个路面的弯沉分布图,从而全面了解路面的承载状况。在实际操作中,弯沉比试验需要严格遵循一定的试验规程和标准。首先,需要选择合适的测量点和荷载级别,以确保试验结果的代表性和准确性。其次,在试验过程中要保持稳定的温度和湿度条件,以消除环境因素对试验结果的影响。最后,需要对测量数据进行详细记录和分析,以便得出准确的弯沉比和评估结论。弯沉比试验的结果对于沥青路面的设计、施工和养护都具有重要意义。一方面,它可以为路面设计提供基础数据,帮助工程师了解路面的实际承载能力和结构性能,从而优化设计方案和提高路面的使用寿命。另一方面,弯沉比试验还可以用于施工质量控制和养护决策制定。通过定期检测路面的弯沉比变化,可以及时发现潜在的结构问题并采取相应的养护措施,确保公路工程的长期稳定运行。此外,随着科技的不断发展和创新,弯沉比试验检测技术也在不断进步和完善。新型的弯沉仪和自动化测量系统使得试验过程更加便捷、高效和准确。同时,无损检测技术和数据分析方法的应用也为弯沉比试验提供了新的思路 and 手段<sup>[3]</sup>。

### 2.4 路面抗滑性能检测

抗滑性能检测主要是通过测量路面的摩擦系数来评估其抗滑能力。常用的检测方法包括摆式摩擦系数测定仪、横向力系数测试车等。摆式摩擦系数测定仪是一种便携式的检测设备,通过在路面上摆动标准橡胶滑块并测量其受到的阻力来计算摩擦系数。而横向力系数测试

车则是一种更为先进的检测设备,它能够在行驶过程中连续测量路面的横向力系数,从而更全面地评估路面的抗滑性能。在实际检测中,需要注意以下几点。首先,要确保检测设备的准确性和可靠性,定期进行校准和维护。其次,要选择合适的检测时机和环境条件,避免在极端天气或路面污染严重的情况下进行检测。最后,要对检测结果进行科学的分析和处理,结合实际情况判断路面的抗滑性能是否满足要求。抗滑性能检测的结果对于公路工程的养护和维修具有重要意义。一方面,它可以及时发现路面的抗滑性能不足问题,提醒养护部门采取相应的措施进行改善,如增加路面纹理深度、更换抗滑性能更好的材料等。另一方面,抗滑性能检测还可以为公路工程设计提供参考依据,帮助设计师优化路面结构和材料选择,提高路面的整体抗滑性能。此外,随着科技的不断发展和创新,新型的抗滑性能检测技术也在不断涌现。例如,基于图像处理和机器学习技术的路面纹理识别方法、利用智能传感器实时监测路面摩擦系数等。这些新技术为抗滑性能检测提供了更广阔的应用前景和更高的检测精度。

### 2.5 压实度检测

压实度检测主要是通过测量沥青混合料的实际密度与设计密度之间的比值来评估路面的压实状况。常用的检测方法包括核子密度仪法、灌砂法等。核子密度仪法是一种非破坏性的检测方法,它利用放射性元素产生的射线测量沥青混合料的密度和厚度,从而计算压实度。灌砂法则是通过在路面钻孔取芯,然后用标准砂填充孔洞,测量填充砂的体积和质量来计算密度和压实度。在实际应用中,压实度检测需要严格遵循操作规程和标准。检测前需要对路面进行充分准备,确保表面干净、平整。检测过程中要保持稳定的温度和湿度条件,以消除环境因素对结果的影响。同时,为了确保结果的准确性,需要进行多次测量并取平均值。压实度检测结果对于指导施工和控制质量具有重要意义。一方面,它可以帮助施工人员及时调整压路机的碾压遍数和速度,确保沥青混合料达到设计要求的压实度。另一方面,压实度检测还可以作为工程验收的重要依据,确保公路工程质量符合相关标准和规范。此外,随着科技的进步和创新,新型的压实度检测技术也在不断涌现。例如,基于无损检测原理的超声波压实度检测技术、利用智能传感器实时监测压实过程的振动压实监测技术等。这些新技术为压实度检测提供了更便捷、高效和准确的手段,有望在未来得到更广泛的应用<sup>[4]</sup>。

### 2.6 智能传感器技术

智能传感器技术在公路工程沥青路面试验检测中的应用,正逐渐改变着传统的检测方式和流程。随着科技的飞速发展,智能传感器以其高精度、高效率和实时性强的特点,在沥青路面检测领域展现出巨大的潜力。智能传感器能够实时采集沥青路面的各种数据,如温度、湿度、压力等,并通过内置的微处理器进行快速处理和分折。这些数据对于评估沥青路面的性能和质量至关重要。例如,通过智能传感器监测沥青路面的温度变化,可以及时了解路面的热稳定性,预防因温度变化引起的损坏。此外,智能传感器还可以与先进的无线通信技术相结合,实现数据的远程传输和实时监控。这意味着工程师可以在远离施工现场的地方,通过智能手机、平板电脑或电脑等设备,随时查看沥青路面的检测数据,及时做出决策和调整。这种远程监控的能力大大提高了施工效率和安全性。智能传感器技术的引入,不仅提高了公路工程沥青路面试验检测的准确性和可靠性,还降低了人工成本和检测时间。传统的检测方法往往需要大量的人力投入和长时间的等待,而智能传感器则可以实现自动化、连续的检测过程,极大地提升了工作效率。智能传感器技术在公路工程沥青路面试验检测中发挥着越来越重要的作用。随着技术的不断进步和应用范围的扩大,相信智能传感器将在未来的路面检测和维护中发挥更加关键的作用,为公路工程建设和养护提供更可靠、更高效的解决方案。

### 2.7 无人机道路检测

无人机道路检测技术在公路工程沥青路面试验检测中,正成为一项革命性的创新。这项技术以其高效、灵活和安全的特点,为道路工程领域带来了前所未有的便利。无人机可以迅速飞越沥青路面,通过搭载的高分辨率摄像头和传感器,实时捕捉路面的细微变化。这些图像和数据经过精确处理后,能够提供关于路面平整度、裂缝、坑槽等多种问题的详细信息。与传统的检测方法相比,无人机道路检测不仅大幅缩短了检测时间,还能

覆盖更广阔的区域,从而提高了检测效率。此外,无人机道路检测技术的灵活性也是其独特优势之一。无人机可以轻松适应各种复杂环境,如山区、桥梁和隧道等,无需过多的人工干预。这种灵活性使得无人机在道路检测中能够迅速应对各种挑战,确保数据的准确性和可靠性。在安全方面,无人机道路检测技术也表现出色。传统的道路检测方法往往需要工作人员亲自进入施工现场,面临着交通流量大、工作环境恶劣等风险。而无人机则可以在不干扰正常交通的情况下进行道路检测,有效降低了安全风险,保障了工作人员的生命安全。无人机道路检测技术在公路工程沥青路面试验检测中具有显著的优势。它不仅提高了检测效率和准确性,还降低了安全风险和成本。随着技术的不断发展和完善,相信无人机道路检测将在未来的公路工程建设和养护中发挥更加重要的作用,为道路工程领域带来更加美好的未来。

### 结语

公路工程沥青路面的试验检测技术在保障公路工程质量方面发挥着重要作用。随着科技的不断进步和创新,未来该技术将更加智能化、精细化、多元化和实时化。然而,在实际应用中仍需关注检测标准的统一性和规范性、设备性能和精度、环境因素以及人员素质等问题。通过不断完善和优化试验检测技术,相信能够更好地为公路工程的建设和维护提供有力支持。

### 参考文献

- [1]夏全梅.公路沥青路面试验检测技术分析[J].中国高新科技,2021(3):115-116.
- [2]杨世文.沥青混凝土路面检测技术探讨[J].居舍,2021(24):33-34.
- [3]石鹏斌.沥青公路路面试验检测技术研究[J].价值工程,2021,40(4):167-168.
- [4]丁利.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术研究[J].中国建筑装饰装修,2021(12):156-157.