

# 公路沥青路面检测技术发展分析

梁 泽

中交基础设施养护集团宁夏工程有限公司 宁夏 吴忠 751100

**摘要:** 公路沥青路面检测技术未来发展将更加注重高精度、高效率、多元化、综合化、智能化和自动化。这些技术将通过采用更先进的传感器和数据分析方法,提高检测的精度和效率;同时还将实现路面的实时、在线检测,提高检测的效率和准确性。这些技术的发展将为公路养护和维修提供更加全面、科学、准确的数据支持,保障公路交通的安全和畅通。

**关键词:** 公路沥青;路面检测技术;发展

引言:公路沥青路面检测技术是保障公路安全和耐久性的重要手段。随着公路交通的发展和技术的不断进步,公路沥青路面检测技术也在不断发展和完善。从早期的传统检测方法到现代的自动化、智能化检测技术,公路沥青路面检测技术经历了巨大的变革。未来的发展将更加注重技术的创新和应用,以适应公路交通的复杂环境和多样化需求。

## 1 公路沥青路面检测技术概述

公路沥青路面检测技术在公路维护与管理中起着重要的作用,它能够评估路面结构的状态和质量,及时发现和修复路面缺陷,提高道路的安全性和使用寿命。公路沥青路面检测技术主要可以分为非接触式检测技术和接触式检测技术两大类。非接触式检测技术主要包括激光扫描技术和高分辨相机技术。激光扫描技术通过激光传感器对路面进行扫描,获取路面高程信息并生成三维模型,从而评估路面的平整度和纵横坡度。高分辨相机技术通过高分辨率相机拍摄路面图像,利用图像处理算法分析路面的劣化情况和缺陷,如裂缝、坑洼和剥落等。接触式检测技术主要包括落锤式弹性回弹仪、电阻式传感器、冲击回弹仪和高频位移传感器。落锤式弹性回弹仪通过落锤自由弹跳回弹力的测量评估路面的刚度和承载能力。电阻式传感器通过测量沥青路面电阻率的变化来分析路面的质量和含水量。冲击回弹仪则通过冲击力和回弹高度的测量评估路面的硬度和强度。高频位移传感器则可以实时监测路面的变形和位移。综合检测技术结合了多种检测手段,如声波检测、红外成像和地理信息系统(GIS)等。沥青路面缺陷检测系统利用声波传感器对路面进行声波检测,识别和定位路面上的裂缝、薄弱点和断层等缺陷。地理信息系统则可以整合路面检测数据和其他交通数据,实现对路面维护和管理智能化和可视化<sup>[1]</sup>。公路沥青路面检测技术的发展趋势主

要体现在自动化与智能化、数据处理与分析、环境友好型和实时监测、跨学科合作与综合应用等方面。随着传感器技术和数据处理算法的不断发展,越来越多的检测过程可以实现自动化和智能化,减少人力成本和提高检测效率。而数据处理与分析方面,利用机器学习和人工智能等技术,可以更准确地识别和分析路面缺陷,帮助决策者做出合理的维修和管理决策。最后,跨学科合作与综合应用的发展趋势,将促进公路沥青路面检测技术与其他领域的交叉融合,如无人驾驶技术、物联网技术和云计算技术等,为公路维护和管理提供更全面和智能化的解决方案。

## 2 沥青路面检测技术分类

### 2.1 非接触式检测技术

非接触式沥青路面检测技术是一种可以在不接触沥青路面的情况下获取路面信息的技术手段。它主要包括激光扫描技术和高分辨相机技术。激光扫描技术利用激光传感器对路面进行快速、准确的扫描,获取路面高程信息,并生成三维模型。通过对扫描数据的分析和处理,可以评估路面的平整度和纵横坡度。激光扫描技术具有高精度、高效率的特点,可以快速获取大量的路面数据,为路面评估和维护提供可靠的依据。高分辨相机技术使用高分辨率相机对路面进行拍摄,通过图像处理算法分析路面的劣化情况和缺陷。相机技术可以检测到路面的裂缝、坑洼和剥落等缺陷,并进行定量评估和定位。高分辨相机技术具有快速、灵活的特点,可以对大面积的路面进行实时监测和评估。非接触式沥青路面检测技术具有非破坏性和高效率的优势,可以有效减少对路面的损坏和干扰。它不仅可以对路面进行全面的评估,还可以快速获取大量的数据,为路面维护和管理提供重要的支持。随着技术的进一步发展和创新,非接触式沥青路面检测技术将在公路建设和维护中发挥着越来越

越重要的作用。

## 2.2 接触式检测技术

接触式沥青路面检测技术是一种需要直接接触沥青路面来获取路面信息的技术手段。它主要包括落锤式弹性回弹仪、电阻式传感器、冲击回弹仪和高频位移传感器。落锤式弹性回弹仪通过使落锤自由弹跳回弹,测量回弹力来评估路面的刚度和承载能力。它可以快速获取路面的弹性模量和动模量,具有简便易行、快速高效的特点。电阻式传感器通过测量沥青路面电阻率的变化来分析路面的质量和含水量。它能够检测路面的结构性能和水分含量,可用于评估路面的耐久性和稳定性。冲击回弹仪通过冲击力和回弹高度的测量来评估路面的硬度和强度。这种技术简单易行,能够快速了解路面的硬度特性,帮助评估路面的承载能力和耐久性。高频位移传感器可以实时监测路面的变形和位移。通过监测路面的位移响应,可以了解路面的变形情况,帮助评估路面的稳定性和结构性能。接触式沥青路面检测技术需要直接接触路面,可以提供路面的详细信息和参数。它具有较高的精度和准确性,并能够提供更为全面的路面评估结果。接触式检测技术在公路建设和维护中发挥着重要的作用,为路面维护和管理提供了准确的数据和参考依据。随着技术的不断进步和创新,接触式沥青路面检测技术将进一步完善和提高,为公路行业的发展提供更多的支持和帮助。

## 2.3 综合检测技术

综合检测技术是公路沥青路面检测领域中的一种技术手段,它结合了多种检测方法和技术,以提供更全面和准确的路面信息。声波检测是综合检测技术中的一项重要技术手段。声波传感器被用于对沥青路面进行声波检测,通过分析声波的传播,可以识别和定位路面上的裂缝、薄弱点和断层等缺陷。声波检测技术具有快速、准确的特点,能够在较短的时间内对大面积的路面进行检测。红外成像是另一种常见的综合检测技术。红外相机可以通过红外辐射的测量和分析,检测路面的温度分布和热损失情况<sup>[2]</sup>。这种技术可以有效地识别路面的裂缝、坑洼和沥青老化等问题,并进行定量评估和分类。地理信息系统(GIS)是综合检测技术中的重要组成部分。通过将路面检测数据与其他交通数据进行整合,例如交通流量、车辆速度等,可以通过GIS技术实现对路面维护和管理智能化和可视化。这样,维修人员和决策者可以根据综合数据来制定合理的维护计划和决策。综合检测技术的优势在于它能够综合多种检测手段和技术,提供更全面和准确的路面信息。

## 3 公路沥青路面检测技术的未来发展

### 3.1 智能化与自动化

公路沥青路面检测技术的未来发展将朝着智能化和自动化的方向迈进。随着科技的不断发展,新型的检测设备和技术将不断涌现,推动公路沥青路面检测的进步。智能化检测技术能够通过计算机技术和传感器技术,对公路沥青路面进行实时、在线的检测,提供准确、可靠的数据。自动化检测技术则可以通过自动化设备和人工智能技术,实现路面缺陷的自动识别、路面的自动检测和评估,提高检测的效率和准确性。未来,公路沥青路面检测技术将更加注重智能化和自动化的结合,实现路面检测的全自动化和智能化。这将大大提高路面检测的效率和准确性,为公路养护和维修提供更加及时、准确的数据支持,保障公路交通的安全和畅通。随着大数据和云计算技术的发展,公路沥青路面检测技术也将更加注重数据的整合和分析。通过对大量检测数据的分析和挖掘,可以更好地了解路面的使用状况和性能状况,为路面的养护和维修提供更加科学、合理的建议和方案。

### 3.2 多元化与综合化

公路沥青路面检测技术的未来发展将呈现多元化和综合化的趋势。随着公路交通的发展和技术的进步,单一的检测技术已经无法满足复杂路面状况的需求,因此需要采用多种检测技术和方法,实现对公路沥青路面的全面检测。多元化检测技术是指采用多种不同的检测技术和方法,包括雷达波、超声波、红外线、激光等非破坏性和破坏性检测技术,以及高精度、高速度的自动化检测技术等。这些技术可以实现对路面的全面检测,提供更加准确、可靠的数据。综合化检测技术是指将多种不同的检测技术和方法进行组合和优化,实现更全面、高效的检测。例如,可以将激光扫描技术和机器视觉技术相结合,实现对路面的快速、准确检测;可以将非破坏性和破坏性检测技术相结合,实现对路面的全面检测等。未来,公路沥青路面检测技术将更加注重多元化和综合化的结合,实现多种检测技术的优化组合和综合应用。这将提高路面检测的效率和准确性,为公路养护和维修提供更加全面、科学的数据支持,保障公路交通的安全和畅通。

### 3.3 高精度与高效率

公路沥青路面检测技术的未来发展将聚焦于高精度与高效率两个方面,以满足不断增长的交通需求和工程质量要求。高精度的检测技术将通过引入更先进的传感器和测量设备,提高对路面质量的准确评估能力。利

用激光扫描仪、高精度位移计和地面雷达等高精度测量工具,实现对路面纵横平整度和厚度的实时监测。高效率的检测技术将借助于自动化和无人化手段,提高检测速度和工作效率。例如,结合车载测量设备和无人机技术,可以实现对大范围路面的快速评估和数据采集。同时,机器学习和人工智能技术的应用将加速数据处理和分析过程,提高检测结果的实时性和可操作性。公路沥青路面检测技术的未来发展将朝着高精度和高效率方向不断演进,为公路工程提供更可靠和持续的运营保障。

### 3.4 无损检测与远程检测

公路沥青路面检测技术的未来发展将在无损检测和远程检测方向迈出重要步伐,以提高检测效率和降低对道路交通的干扰。无损检测技术是指在不破坏被测物体的情况下,通过对材料和结构内部的某些特性进行测量和分析,得出其质量和性能情况的一种检测方式。在公路沥青路面检测中,无损检测技术可以应用于评估沥青路面的厚度、密实度、劈裂和龟裂等问题。远程检测技术是指通过遥感手段获取目标物体的信息和数据,而无需直接接触和接近被测物体。在公路沥青路面检测中,远程检测技术可以利用无人机、卫星和车载摄像等设备,对路面进行大范围、实时的监测和评估。这种无接触的检测方式不仅提高了检测效率,还减少了人力资源和时间成本,特别适用于大范围路面评估和监测任务<sup>[3]</sup>。未来,公路沥青路面检测技术将结合无损检测和远程检测的优势,采用多个传感器和多源数据的综合分析,实现更全面、准确的路面评估。同时,随着信息技术的不断发展,将应用人工智能、数据挖掘和机器学习等技术,建立起高效的大数据处理和分析平台,提高检测结果的可靠性和应用价值。

### 3.5 实时监测与预警系统

公路沥青路面检测技术的未来发展将着重于实时监测与预警系统的建设,以提高道路运行安全性和维护效率。实时监测与预警系统是指利用先进的传感器技术和数据处理算法,对公路沥青路面的状况进行实时监测和

预警的系统。通过安装在道路上的传感器设备,如压力传感器、温度传感器、振动传感器等,可以实时监测道路的载荷、温度、振动等参数。这些数据经过实时传输和处理后,可以生成路面状况的实时信息,包括路面裂缝、板结、波浪等问题。当出现异常情况时,系统会通过警报、短信或云端平台报告给相关管理部门,以便及时采取措施进行维修和维护。实时监测与预警系统在公路沥青路面的维护和管理中具有重要意义。能够帮助管理部门实时掌握路面状况,及早发现和处理可能导致事故和交通拥堵的问题。通过对大量实时数据的积累和分析,可以为道路维修和维护工作提供科学依据,使之更加精准和高效。实时监测与预警系统还可以提供历史数据的积累和分析,为公路沥青路面的设计和建设提供参考。未来,实时监测与预警系统将进一步发展和完善。随着物联网技术和云计算技术的不断进步,传感器设备的网络化和信息的实时传输将得到推广和应用。同时,通过大数据分析和人工智能算法的引入,将能够更准确地预测和预警可能的路面问题,进一步提高公路沥青路面的安全性和可持续性。

### 结语

总之,沥青路面检测技术在公路施工质量保证中具有重要作用。适度运用该技术,可以有效提高公路工程质量,以及养护工作的完善。为此,在未来的沥青路面建设中,应高度重视检测技术的应用,以确保沥青路面质量符合相关公路工程标准,从而确保公路的使用寿命长久。

### 参考文献

- [1]夏全梅.公路沥青路面试验检测技术分析[J].中国高科技,2021(03):115-116.
- [2]柴艳.公路沥青路面检测方法分析[J].黑龙江交通科技,2020,43(02):193+195.
- [3]孙康.公路沥青路面检测方法探析[J].交通世界,2018(29):80-81.