

浅析高速公路路基路面病害检测技术研究

陈红军

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]公路路基路面病害检测是交通建设项目中至关重要的基础工作。路基质量的良好与否不仅影响着公路的使用寿命,还直接关系到公路的安全性。采用科学的路面病害检测技术成为保障道路质量的关键手段,也是公路建设项目的重要内容。文中基于对公路路面病害类型的分析,阐述了当前常用的路基路面病害检测技术的应用。这不仅能够保证原材料的适用性,减少不必要的原材料消耗,使项目预算控制在合理范围内,同时也能从根本上提高公路的使用寿命,减少安全事故的发生。通过科学的路面病害检测技术的应用,可以有效地提升公路建设和维护的水平,促进交通运输行业的可持续发展。

[关键词]高速公路; 路基路面; 病害检测; 检测技术; 技术研究

DOI: 10.33142/ect.v2i4.11801

中图分类号: U412.3

文献标识码: A

Research on Detection Technology of Highway Roadbed and Pavement Defects

CHEN Hongjun

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Detection of road subgrade and pavement diseases is a crucial foundational work in transportation construction projects. The quality of the roadbed not only affects the service life of the highway, but also directly relates to the safety of the highway. The use of scientific pavement disease detection technology has become a key means to ensure road quality and an important part of highway construction projects. Based on the analysis of the types of highway pavement diseases, this article elaborates on the application of commonly used roadbed and pavement disease detection technologies. This not only ensures the applicability of raw materials, reduces unnecessary raw material consumption, and keeps the project budget within a reasonable range, but also fundamentally improves the service life of highways and reduces the occurrence of safety accidents. The application of scientific pavement disease detection technology can effectively improve the level of highway construction and maintenance, and promote the sustainable development of the transportation industry.

Keywords: highway; roadbed and pavement; disease detection; detection technology; technical research

引言

随着交通运输的快速发展和经济社会的不断进步,高速公路在现代社会中扮演着至关重要的角色。然而,随着高速公路的使用量不断增加和年限的延长,路基路面病害问题也日益突显,给道路的安全性、舒适性和可持续性带来了挑战。因此,对高速公路路基路面病害进行准确、及时的检测和评估,成为保障道路运行安全、延长使用寿命的重要举措。高速公路路基路面病害检测技术研究旨在通过科学、有效的手段,对道路路基和路面上的各类病害进行全面、准确的识别和评估。这项研究工作涉及到对病害形成原因、类型、检测方法和技术应用等方面的深入探讨和研究。通过对病害的及时发现和有效评估,可以为道路的及时维护和修复提供科学依据,从而保障道路的安全运行和通行效率。本文将介绍高速公路路基路面病害检测技术的研究现状和进展,探讨各类病害的特点、成因及其对道路安全和使用的影响,分析不同检测技术的原理、应用范围和优缺点,以及未来技术发展的趋势和展望。通过系统地总结和分析,旨在为高速公路路基路面病害检测技术的进一步发展提供参考和借鉴,为道路的安全管理和维护

提供更为科学、可靠的技术支持。

1 高速公路路基路面病害的类型

高速公路路基路面病害的类型是多种多样的,每一种都对道路的安全性和行车舒适度都有不同程度的影响。裂缝是常见的路面病害之一,它们可以是沥青路面或混凝土路面上的线性或不规则形状的裂缝,由于路面材料的收缩、热胀冷缩或基层变形等原因引起。坑洼是另一种常见的病害,形成于路面表面的凹陷或洼地,通常由于车辆频繁行驶、气候变化或材料老化等原因引起,严重时可能影响行车安全。龟裂则是指路面表面出现的密集细小裂纹,常见于老化路面或应力集中区域,加剧了路面的损坏程度。此外,破碎、坍塌和脱落等病害也是高速公路路面常见的问题,它们可能由于材料质量、施工工艺或车辆荷载等因素引起,严重影响了道路的安全性和使用寿命。

2 高速公路路基路面病害对道路安全和使用的影响

高速公路路基路面病害对道路安全和使用的影响是显而易见的。首先,这些病害会增加驾驶者在行车过程中的不确定性和风险。裂缝、坑洼、龟裂等病害会导致路面

不平整,给车辆行驶带来颠簸和不稳定感,增加驾驶者的操作难度,容易造成车辆失控或跑偏,从而引发交通事故。其次,高速公路路面病害也会影响行车舒适性和安全性。坑洼和凹陷会导致车辆的颠簸和抖动,影响驾驶者的驾驶体验,并可能造成车辆损坏或轮胎爆胎等问题,进一步影响道路的安全使用。龟裂和破碎的路面会增加车辆行驶时的噪音和震动,给驾驶者和乘客带来不适和疲劳,降低了行车的舒适性^[1]。此外,高速公路路面病害还可能影响行车速度和交通效率。驾驶者为了避免病害而减速或绕行,导致交通拥堵和通行效率降低,延长了行车时间,给交通运输带来不便,影响了道路的正常使用的。

3 病害形成原因分析

病害形成原因的分析是深入了解高速公路路基路面病害的重要步骤。这些病害往往是由多种因素共同作用导致的。首先,气候条件是影响路面病害形成的重要因素之一。气温的变化会导致路面材料的热胀冷缩,长期的温度变化会引起路面的龟裂和裂缝。此外,雨水和雪水的侵蚀以及冰雪融化后的融水也会使路面材料受到损坏,加速路面病害的形成。其次,交通荷载是导致路面病害的重要原因之一。大量的车辆频繁行驶会给路面施加巨大的压力和摩擦力,使路面材料受到磨损和压实,从而导致路面的龟裂、坑洼和破碎^[2]。另外,材料质量和施工工艺也会影响路面病害的形成。如果材料质量不合格或施工工艺不到位,路面在使用过程中易于出现开裂、剥落等问题,加速路面病害的发展。此外,地基土的变形和沉降也会引起路面的变形和坍塌,导致路面病害的形成。地基土的不均匀沉降会导致路面出现凹陷或隆起,增加了路面的不平整度,加剧了路面病害的发展。

4 高速公路路基路面检测技术及应用

4.1 探地雷达探测技术

探地雷达探测技术是一种常用于高速公路路基路面检测的先进技术,其原理是利用雷达波穿透地面并与路面下的不同材料和结构产生反射,从而获取地下结构和病害的信息。这项技术具有非破坏性、高效快速、全天候工作等优点,被广泛应用于路基路面病害的检测与评估中。通过探地雷达技术,可以准确地检测到路面下各种结构和病害,如路基、沥青层、混凝土层、沉陷、裂缝等。它能够快速识别出路面下潜在的问题,并提供详细的信息,如位置、深度、大小等,为路面维修和管理提供了有力的依据。此外,探地雷达技术还能够在不影响交通和道路正常使用的情况下进行检测,极大地减少了对道路交通的干扰。同时,由于其高效快速的特点,能够大大提高路面检测的效率,降低了维护成本和人力资源的投入。

4.2 抗滑检测技术

抗滑检测技术是一种用于评估高速公路路基路面摩擦性能的重要技术手段。它通过对路面摩擦系数的测量和

分析,来评估路面的抗滑性能,从而及时发现潜在的滑行风险,采取相应的措施保障道路安全。这项技术通常通过使用专门的滑行测试仪器,在实际路面上进行摩擦系数的测量。测量数据包括路面的静态摩擦系数和动态摩擦系数,以及在不同速度和路面状态下的变化情况。通过对这些数据的分析,可以评估路面的抗滑性能,判断路面是否存在滑行风险,并确定是否需要进行维护或修复。抗滑检测技术在高速公路管理中具有重要意义。首先,它能够及时发现路面的滑行问题,避免由于路面滑行导致的交通事故发生。其次,通过对路面抗滑性能的评估,可以制定合理的维护计划和安全措施,保障道路的安全通行。此外,抗滑检测技术还能够提供数据支持,帮助交通管理部门做出科学决策,优化道路维护和管理策略。

4.3 平整度检测技术

平整度检测技术通过测量路面的平整度,即路面表面的水平和垂直偏差,来评估路面的平整程度和舒适性。这项技术通常利用激光或摄像头等设备,沿着路面进行连续的测量,并将测量数据转化为数字化的平整度图或曲线,用于分析和评价路面的质量状况。平整度检测技术的应用有助于发现路面的起伏、波动或凹凸不平等问题,提供了重要的数据支持,为路面维护和修复提供了依据。高速公路路面的平整度直接影响着驾驶者的行车舒适度和安全性,一个平整度良好的路面可以减少车辆的颠簸感和摇晃,提高驾驶者的舒适度,并降低交通事故的风险。此外,平整度检测技术还可以提高道路维护的效率和精度^[3]。通过定期对路面进行平整度检测,可以及时发现路面的问题,采取合适的维护措施,延长路面的使用寿命,减少维护成本和频率,提高道路的整体品质。

4.4 路面断面检测技术

路面断面检测技术是高速公路路基路面检测中的重要组成部分,旨在评估路面在横向和纵向剖面上的形态特征。这项技术利用激光扫描仪、摄像头等设备,对路面进行连续扫描和拍摄,获取路面的横断面和纵断面的数据信息。通过路面断面检测技术,可以准确测量路面的平整度、横向和纵向坡度、横向和纵向坡度的变化情况等。这些数据信息对于评估路面的质量状况、发现路面的问题、指导路面维护和修复工作都具有重要意义。首先,路面断面检测技术可以帮助发现路面的凹凸不平、坑洼、变形等问题,为路面维护提供了准确的数据支持。其次,通过分析路面的断面数据,可以评估路面的舒适性和安全性,为驾驶者提供更加舒适和安全的行车环境。此外,路面断面检测技术还可以提高路面维护的效率和精度。

4.5 路面弯沉检测和沥青路面渗水性能检测

首先,路面弯沉检测技术通过使用激光测距仪、GPS定位系统等设备,对路面进行连续测量,以检测路面可能发生的弯沉情况。这项技术能够及时发现路面的变形、下

沉和变形速率等问题,为道路维护提供重要的数据支持。通过定期的弯沉检测,可以及时发现路面问题,采取适当的维护措施,延长路面的使用寿命,提高道路的安全性和舒适性。其次,沥青路面渗水性能检测是评估沥青路面抗水性能的关键技术。通过模拟雨水浸润的情况,利用检测设备对路面进行渗水性能测试,以评估路面的防水效果。这项技术能够有效评估路面的抗水性能,发现路面的渗水问题,及时采取维修和加固措施,保障道路的使用安全性和耐久性。

5 高速公路路基路面病害检测技术的合理选择

5.1 根据具体需要合理选择

在选择高速公路路基路面病害检测技术时,需要根据具体的需求和情况进行合理选择。首先,需要考虑到需要检测的病害类型和问题,不同的检测技术针对不同类型的病害有其特定的优势和适用范围。例如,如果需要检测路面的平整度和表面均匀性,可以选择平整度检测技术;如果需要检测路面的裂缝和破损情况,可以选择路面断面检测技术;如果需要检测路面的变形和下沉情况,可以选择路面弯沉检测技术等。其次,需要考虑到检测技术的准确性、精度和可靠性。不同的检测技术具有不同的检测精度和可靠性,需要根据实际情况选择具有较高准确性和可靠性的技术。同时,还需要考虑到检测技术的适用范围和条件,例如是否适用于不同类型的路面材料和路面条件,是否需要特殊的检测设备和环境。此外,还需要考虑到检测技术的成本和效率。不同的检测技术具有不同的成本和检测效率,需要根据实际预算和工作需求进行合理选择。同时,还需要考虑到检测技术的操作和维护难度,以确保检测工作的顺利进行和持续有效。

5.2 掌握检测技术应用方法

在选择高速公路路基路面病害检测技术时,掌握检测技术的应用方法至关重要。首先,操作人员需要充分了解所选择的检测技术的原理和操作步骤。然后,根据实际情况,合理选择技术,并设计适合的检测方案。在操作过程中,务必遵循操作规范,保证检测过程的准确性和可靠性。此外,对获取的数据进行有效处理和分析也是至关重要的。最后,不断积累实践经验,优化和改进检测技术的应用方法,提高检测工作的水平和效率。

6 高速公路路基路面病害检测技术发展趋势与展望

随着科技的不断进步和社会的发展,高速公路路基路面病害检测技术也在不断发展和演进。未来,我们可以看到几个主要的发展趋势和展望。首先,随着人工智能和大数据技术的发展,高速公路路基路面病害检测技术将更加智能化和自动化。通过深度学习和机器学习等技术,可以实现对病害的自动识别和分类,大大提高了检测的效率和

准确性。同时,借助大数据技术,可以实现对大量检测数据的分析和挖掘,为道路维护和管理提供更加科学的依据。其次,传感器技术的不断创新将为高速公路路基路面病害检测带来更多可能性。新型传感器的出现,使得对路面病害的检测更加精准和全面^[4]。例如,基于光纤传感技术的路面监测系统可以实时监测路面的变形和破损情况,及时发现潜在问题并采取措施进行修复,提高了道路的安全性和可靠性。此外,无人机技术在高速公路路基路面病害检测领域的应用也将得到进一步推广和发展。无人机具有灵活、高效的特点,可以快速地对道路进行全面、立体的检测,大大提高了检测的覆盖范围和效率。随着无人机技术的不断成熟和普及,其在路面病害检测中的应用将更加广泛。

7 结语

随着交通运输的快速发展和经济社会的不断进步,高速公路作为重要的交通基础设施,其质量和安全性显得尤为重要。在公路建设和维护中,路基路面病害的及时检测和有效处理是确保道路安全、提高使用寿命的关键环节。本文围绕高速公路路基路面病害检测技术展开了研究,通过分析病害类型、检测技术及应用,深入探讨了其在道路建设和维护中的重要性。病害检测技术的研究不仅有助于及时发现和解决道路病害问题,还能够提高公路的安全性、舒适性和使用寿命。通过本文的研究,我们了解到不同类型的病害需要采用相应的检测技术,而这些技术的应用不仅能够优化道路维护管理,还能够节约维护成本,提升交通运输效率。然而,需要注意的是,病害检测技术仍然存在一些挑战和不足,例如技术的成本高昂、操作复杂等问题,这需要我们在今后的研究和实践中进一步改进和完善。同时,随着科技的不断进步和发展,我们可以预见,未来病害检测技术将更加智能化、高效化,为公路建设和维护提供更为全面和可靠的支持。通过不断地探索和创新,我们可以更好地保障公路的安全性和可持续性,促进交通运输事业的健康发展。

【参考文献】

- [1]李爽.公路路基路面早期病害检测及处治技术[J].交通世界,2023(14):76-78.
 - [2]张法学.公路路基路面病害常用检测技术[J].技术与市场,2022,29(7):155-156.
 - [3]王明.公路路基路面早期病害检测及处治技术研究[J].新疆有色金属,2022,45(4):41-42.
 - [4]卢冬杰.高速公路路基路面病害检测技术的合理选择[J].科技风,2019(22):112-115.
- 作者简介:陈红军(1972.1—),毕业院校:中央广播电视大学土木工程专业,就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:北新科创公司党支部副书记、总经理,现职称级别:高级工程师。