

# 道路综合检测车在高速公路检测中的应用

孙晨开

宁波智领交通工程检测有限公司 浙江 宁波 315100

**摘要:** 随着高速公路建设的蓬勃发展,道路综合检测车在其检测中发挥着关键作用。本文围绕道路综合检测车在高速公路检测中的应用展开探讨。先是概述道路综合检测车,随后详细阐述其在高速公路检测里的多方面应用,涵盖路面状况、道路设施以及安全性能检测等内容。接着分析它在检测效率、精度、范围和数据处理方面的优势,并展望未来发展趋势,如技术创新、多功能一体化及智能化自动化方向。旨在呈现道路综合检测车在高速公路检测领域的应用全貌、优势特点及发展走向,为相关检测工作优化提供参考。

**关键词:** 道路综合;检测车;高速公路;检测中的;应用

引言:高速公路的运营安全与质量保障离不开精准检测。随着技术发展,道路综合检测车应运而生,其在高速公路检测中扮演着愈发重要的角色。传统检测手段存在效率低、精度不足等局限,难以满足当下复杂检测需求。道路综合检测车凭借自身诸多优势,能高效且准确地对高速公路的路面状况、道路设施以及安全性能等进行检测,为高速公路的科学维护和良好运营奠定基础,故对其应用的探究极具现实意义。

## 1 道路综合检测车概述

### 1.1 检测车的组成结构

道路综合检测车主要由车辆平台和多个专业检测系统构成。车辆平台作为基础承载部分,需具备良好的行驶稳定性与机动性,以适应高速公路复杂的路况与检测任务要求。其通常采用经过特殊改装的汽车底盘,确保在高速行驶中能平稳运行。路面平整度检测系统多运用激光测距或惯性测量原理,通过安装在车辆底部特定位置的高精度传感器,实时采集路面高程数据。路面破损检测系统配备先进的图像采集设备,如高分辨率摄像头或线扫描相机,能够在车辆行进过程中快速拍摄路面图像。道路结构强度检测系统则常采用落锤式弯沉仪等设备,通过在车辆上设置相应的冲击力发生装置与弯沉传感器,对路面施加动态荷载并测量弯沉值。

### 1.2 检测车的技术优势

道路综合检测车具有显著的技术优势。第一,具备多参数同步检测能力,可一次性对路面平整度、破损状况、结构强度、车辙深度、摩擦系数等多种关键参数进行检测,极大地提高了检测效率,避免了多次检测对交通的反复干扰。第二,检测精度高,凭借先进的传感器技术,如高精度激光传感器、高分辨率图像传感器等,能够精确地获取道路各项指标的数据,为后续的精准确

析与决策提供可靠依据。第三,检测速度快,可在高速公路正常行驶速度下进行检测作业,迅速完成长距离路段的检测任务,适应高速公路大交通流量的特点。第四,自动化与智能化程度高,从数据采集、传输到初步处理与分析,均可在车载系统中自动完成,减少了人为操作带来的误差与不确定性,同时智能算法还能对检测数据进行实时筛选与预警,提升检测工作的质量与可靠性<sup>[1]</sup>。

## 2 道路综合检测车在高速公路检测中的应用

### 2.1 路面状况检测

#### 2.1.1 平整度检测

平整度检测是道路综合检测车在高速公路路面状况检测中的关键任务。检测车通常配备高精度的激光平整度仪或加速度传感器。在行驶过程中,激光平整度仪发射激光束,通过测量反射光的时间差来计算路面相对高程变化,进而得出平整度指标。加速度传感器则通过感知车辆行驶时因路面颠簸产生的加速度变化,经数据分析处理得到平整度信息。这些检测数据能够直观反映路面的平整程度,为评估路面行驶舒适性和确定路面养护维修需求提供重要依据,确保高速公路车辆行驶的平稳性与安全性。

#### 2.1.2 车辙检测

车辙检测对于高速公路路面状况评估极为重要。道路综合检测车利用先进的激光车辙仪或线扫描相机等设备进行检测。激光车辙仪发射多束激光,扫描路面横断面,精确测量车辙深度、宽度等参数,并生成车辙断面轮廓图。线扫描相机则快速拍摄路面图像,通过图像分析算法识别车辙特征,计算车辙相关数据。车辙深度过大不仅影响行车舒适性,还会降低路面排水性能,增加车辆行驶风险。检测车获取的车辙数据有助于及时发现路面车辙问题,以便采取针对性的修复措施,延长路面

使用寿命。

### 2.1.3 路面病害检测

道路综合检测车借助高清摄像头、红外热像仪等多种设备协同工作。高清摄像头拍摄路面图像，通过图像识别技术自动识别裂缝、坑槽、松散等病害类型，并标记病害位置和范围。红外热像仪则利用不同路面材料和病害区域的热特性差异，检测出潜在的病害隐患，如深层结构损坏导致的温度异常。及时准确地检测出路面病害，能够为高速公路管理部门制定合理的养护计划提供依据，有效避免病害扩大，降低养护成本，提高高速公路的服务质量和安全性。

## 2.2 道路设施检测

### 2.2.1 交通标志检测

检测车依靠高分辨率摄像头与图像识别技术，在行驶过程中对各类交通标志进行拍摄和分析。摄像头能够清晰捕捉交通标志的形状、颜色、图案及文字信息，图像识别软件则依据预设的交通标志数据库进行比对识别，确定交通标志的类型、位置以及是否存在损坏、遮挡等情况。例如，检测车可以快速判断限速标志是否清晰可见、禁令标志是否被树枝遮挡等。准确的交通标志检测有助于保障高速公路行车的规范性和安全性，及时发现并进行修复或调整，维持良好的交通秩序。

### 2.2.2 防护栏检测

防护栏检测对于高速公路安全防护体系的评估意义重大。道路综合检测车运用激光测距仪、图像分析系统等设备开展防护栏检测工作。激光测距仪可精确测量防护栏的位置、高度、间距等几何参数，判断其是否符合设计标准。图像分析系统则对防护栏的外观进行检查，识别是否有变形、损坏、缺失等现象，如检测防护栏是否因碰撞而弯曲、连接件是否松动等。通过全面检测防护栏，能够及时发现安全隐患，为高速公路管理部门及时修复或更换防护栏提供依据，有效提升高速公路在意外事故发生时对车辆和人员的保护能力，降低事故危害程度<sup>[2]</sup>。

## 2.3 安全性能检测

### 2.3.1 道路几何参数检测

道路几何参数检测是高速公路安全性能检测的关键内容。道路综合检测车利用高精度的 GPS 定位系统、激光扫描仪和惯性测量单元等设备进行检测。GPS 定位系统确定检测车的位置信息，激光扫描仪可快速扫描道路的横断面和纵断面，精确测量道路的宽度、坡度、曲率半径等几何参数，惯性测量单元则辅助获取车辆行驶姿态和道路的三维形态数据。这些数据对于评估道路的设计合理性、行车安全性至关重要。

设计合理性、行车安全性至关重要。

### 2.3.2 摩擦系数检测

摩擦系数检测对高速公路行车安全有着直接影响。道路综合检测车采用专门的路面摩擦系数测试仪进行检测，常见的有摆式仪和横向力系数测试车。摆式仪通过测量摆锤摆动时因路面摩擦而损失的能量来计算摩擦系数，适用于局部点位检测。横向力系数测试车则在行驶过程中，利用测试轮与路面之间的横向作用力来测定摩擦系数，能连续检测较长路段。摩擦系数的大小反映了路面的抗滑能力，摩擦系数过低会导致车辆制动距离延长、易发生侧滑等危险情况。检测车获取的摩擦系数数据可为道路养护部门采取防滑措施提供依据，保障高速公路行车安全。

## 3 道路综合检测车在高速公路检测中的优势

### 3.1 检测效率高

传统检测方式往往依赖人工徒步或分段式的简单设备检测，不仅耗费大量人力物力，且检测速度缓慢。而道路综合检测车集成了多种先进检测设备，能够在正常行驶速度下一次性对高速公路的多项指标进行同步检测。例如，在一次往返行程中，即可完成数公里甚至数十公里路段的路面状况、道路设施以及安全性能等全面检测。它无需像传统方法那样对道路进行封闭或长时间占用车道，极大地减少了对交通流的干扰，能够在短时间内覆盖大面积的高速公路检测任务，快速获取大量准确的检测数据，为高速公路的高效管理和及时维护提供了有力保障，大大提高了整个高速公路检测工作的效率<sup>[3]</sup>。

### 3.2 检测精度高

道路综合检测车具备极高的检测精度。其配备的各类专业检测仪器均采用先进技术原理，如高精度激光传感器、高分辨率摄像头以及精密的测量仪表等。在路面平整度检测中，激光平整度仪能够精确到毫米级的高程变化测量，准确反映路面的细微起伏。对于车辙检测，激光车辙仪可精确测量车辙深度误差在极小范围内，线扫描相机的图像分析算法也能精准识别车辙特征及尺寸。在交通标志检测方面，高分辨率摄像头结合先进的图像识别技术，能清晰辨别标志的微小损坏或褪色情况。防护栏检测的激光测距仪和图像分析系统可准确判断防护栏的几何参数偏差和外观损伤程度。

### 3.3 检测范围广

道路综合检测车的检测范围十分广泛。它能够对高速公路的各个方面进行全面检测，涵盖了路面状况的各个要素，从平整度、车辙到各种路面病害，无论是裂缝的长度、宽度、深度，还是坑槽、松散等病害的详细情

况都能检测到位。在道路设施检测上,不仅包括交通标志的完整性、清晰度、位置准确性检测,还能对防护栏的几何形状、结构强度、外观完整性等进行全面评估。对于安全性能检测,涉及道路几何参数如坡度、曲率半径、宽度等多维度检测以及路面摩擦系数等关键指标检测。无论是路基、路面还是道路附属设施,无论是表面可见的特征还是深层结构的潜在问题,都在其检测范畴之内,为高速公路的整体质量评估和综合维护提供了全面、系统的数据支持,确保高速公路的全方位安全与良好运行。

#### 3.4 数据处理便捷

检测过程中,各类检测设备所采集的数据会实时传输并存储在车载计算机系统中。该系统配备了专门的数据处理软件,能够对海量的检测数据进行快速分类、整理和分析。例如,对于路面平整度检测数据,软件可迅速计算出国际平整度指数等相关指标,并生成直观的图表展示路面平整状况的分布情况。在车辙检测数据处理时,可自动生成车辙深度变化曲线和车辙分布地图。交通标志和防护栏检测数据经处理后能清晰呈现出设施的完好率、损坏类型及位置分布等信息。这些经过处理的数据可直接通过无线通信技术传输到高速公路管理中心的数据库中,方便管理人员随时查阅和调用,为制定科学合理的养护计划、设施维修方案以及交通管理策略提供了便捷的数据支持,极大地提高了高速公路管理的信息化水平。

### 4 道路综合检测车在高速公路检测中的未来发展趋势

#### 4.1 技术创新

未来道路综合检测车在技术创新方面将持续突破。新型传感器技术将不断涌现,如超灵敏的应变传感器可更精准检测路面微小形变。检测车可能会采用量子级别的测量技术,使道路几何参数检测精度提升到前所未有的高度,数据传输技术也将革新,5G甚至更先进的通信技术应用,实现检测数据的极速传输与实时共享,让远程专家能同步参与检测分析。

#### 4.2 多功能一体化

多功能一体化是其重要发展趋势。检测车将集成更多功能模块,除了现有的路面、设施和安全性能检测外,还会增加对道路周边环境监测功能,如空气质量、

噪声污染检测等,为高速公路的生态评估提供数据。在结构检测方面,有望实现对桥梁、隧道等特殊路段的内部结构无损探伤检测,全方位评估道路及附属设施的健康状况。并且不同检测功能之间将实现无缝协同,例如在检测路面病害时可同步分析病害对道路设施及安全性能的潜在影响,为高速公路的综合养护与管理提供一站式解决方案。

#### 4.3 智能化与自动化

智能化与自动化程度将进一步加深。检测车将配备先进的人工智能系统,可自动识别各种复杂的道路状况和设施问题,自行规划最优检测路线,根据检测数据自动生成详细的维修养护建议。例如,通过机器学习算法,检测车能在海量数据中快速准确地判断出路面病害的发展趋势,提前预警潜在危险,自动化程度的提高意味着检测车在操作上更加简便,甚至可实现无人值守的自动检测作业,只需在后台设定检测任务和参数,检测车就能按照要求完成检测工作,大大提高检测效率和可靠性,减少人力成本投入<sup>[4]</sup>。

#### 结束语

道路综合检测车在高速公路检测领域发挥着不可替代的关键作用。通过对路面状况、道路设施及安全性能等多方面的精准检测,它以高效、高精度、广范围和便捷数据处理等优势,为高速公路的维护与管理提供了坚实依据。展望未来,随着技术创新、多功能一体化以及智能化自动化的持续推进,其必将在提升高速公路品质、保障交通安全、促进交通行业发展等方面展现出更为强大的力量,成为构建现代化高速公路检测体系的核心力量,推动高速公路运营管理迈向新的高度。

#### 参考文献

- [1]霍威.道路综合检测车在公路检测中的推广和应用[J].运输经理世界,2021(34):25-27.
- [2]杨仁图.道路综合检测车在高速公路检测中的应用[J].交通世界,2021(23):46-47.
- [3]张凯,栾瑾.道路综合检测车在公路检测中的应用[J].公路交通科技(应用技术版),2020,16(6):37-38.
- [4]杨明纲.道路综合检测车在公路检测中的应用[J].黑龙江交通科技,2019,42(7):228-229.