

# 现代公路质量检测技术及发展趋势

汪智君

皓泰工程建设集团有限公司 新疆 克拉玛依 834000

**摘要:** 公路质量检测是确保道路安全、减少事故的重要环节,现代公路质量检测技术不断发展,涵盖了高端设备、新型传感器和软件等领域。其中,智能设备和机器学习技术在公路质量检测中得到广泛应用,能够有效地提高检测精度和效率。同时,虚拟现实和增强现实技术也被逐渐引入到公路质量检测中,能够改善工作环境和提高检测准确度。随着5G技术、人工智能等技术的发展,公路质量检测技术仍将继续创新,为道路建设和交通安全保驾护航。

**关键词:** 现代公路; 质量检测; 技术; 发展趋势

引言: 公路质量是保障道路安全、畅通和舒适性的重要因素,因此对公路质量进行监测与评估已成为一项必要工作。随着科技的不断发展,现代公路质量检测技术也在不断完善和优化,为公路建设和维护提供了更为准确的数据和指导。将对现代公路质量检测技术进行探讨,并分析其技术发展趋势,以期为公路建设与维护提供更加有效的支持。

## 1 现代公路质量检测技术及发展趋势重要性

随着交通运输行业的发展,公路设成为了重要的基础设施,对于现代化的社会和经着至关重要的作用。然而,公路质量的保证却是一个不可忽视的问题。公路建设完工后,在使用过程中,由于各种原因会出现裂纹、坑洼等质量问题,从而导致交通事故发生率增加,给人们的生命和财产带来不小损失<sup>[1]</sup>。因此,如何有效地检测公路质量,已成为一个目前重要的研究方向。以现代公路质量检测技术及其发展趋势为主题,探讨公路质量检测发展的必要性、现状以及未来发展趋势。有了高效准确的公路质量检测技术,对于公路建设单位和管理部门而言,可以提供公路建设过程中的实时数据,及时解决公路质量的问题,并保证公路建设的质量和安全,从而为交通运输的顺畅和经济的健康发展提供坚实的保障。其次,目前国内外公路质量检测技术不断创新和发展,第一,非接触检测技术的应用:非接触式激光雷达、高清摄像头等技术的应用,实现了在实际操作中快速获取精确的公路数据,提高了公路质量检测效率。第二,物联网技术的应用:通过物联网技术,可以实时监测公路的温度、湿度、交通流量、结构变形等信息,对于公路质量的预测和优化提供了重要的依据。第三,人工智能技术的应用:人工智能技术是近几年的热门话题,它在公路质量检测过程中的应用更是如虎添翼<sup>[2]</sup>。最后,在未来的发展趋势方面,公路质量检测技术将更加

智能化、数字化和自动化。其中,智能化技术将是公路质量检测技术发展的关键,通过智能算法和规则精准判定和预测公路质量问题,达到真正意义上的智能质量检测。现代公路建设已成为经济和社会发展不可或缺的一项基础设施,而公路质量保障是实现公路建设的必要条件。对代高速公路品质检验方法的应用以及重要性展开了研究,并预见未来高速公路品质检验方法的发展。

## 2 现代公路质量检测技术分析

### 2.1 路面平整度检测技术

所谓道路平整度,具体是指汽车在高速公路上行驶时,高速公路铺面的起伏度,它也是判断汽车驾驶舒适性的重要数据。一般来说,在影响公路路面品质的诸多因素中,平整度是其中较为关键的参数,其测定过程和公路路面施工质量检查、评价等环节有密切关联。在实际检测过程中,无论是检验仪器和手段还是技术方法,种类都非常多。因为方法与设计原则的不同,从而得出的测试结论往往具有较大差别。在实际测试中,如果采用连续式的三米直尺平整度仪加以应用,对公共区域进行随机测量,也会获取公路路面平整度的参数。在质量检测方面,在上个世纪七十年代才得到飞速发展,并逐步对公路路面平整度检测的指标和尺寸进行统一<sup>[3]</sup>。与国外一些部分国家比较,我国在这方面拥有巨大的成长空间,技术和设备的应用存在很多问题。我国对几种常见的检测设备和技术指标尽心了规范,并获得了较为明显成效。然而,从整体的角度分析,只是初步将架构完成,在今后还是要深入研究。

### 2.2 超声波检测技术

利用超声波检测技术能够有效的检测出公路工程中可能存在的一些安全隐患问题,通过进行这项工作能够降低检测难度,同时,进行这项工作能够对于检测工作的安全性和可靠性有着全方面的提升价值。首先,这

项技术手段通过使用塑料管或者空心的金属利用回弹技术对公路的整体深度情况,以及存在隐患的区域进行检测,这项工作的进行能够有效的为灌浆技术进行公路的修复奠定基础。除此之外,由于这项技术具有共振的特征,所以,能够有效的帮助对内部存在的隐患问题进行反映,促进了公路检测完整性和准确性的进一步推进。

### 2.3 裂缝测定

一些最先进的沥青路面耐久性裂纹检测设备应用了遥感摄像功能,用红外线遥感摄像获取沥青路面耐久性裂纹影像,通过光电效应把影像转变成电量,然后再送入电脑中进行数据分析,从而能够更加直观地得到裂缝量和车辙量的值,工程试验测量的工作也是施工技术控制中的一个主要项目,也包括路面项目施工质量管理的竣工检验经过实验检测,企业可以更有效地使用新产品和快速推广,应用新材料、新产品和新工艺能运用定量分析的手段科学地评价各类建筑材料与结构的品质,能正确地把握和科学合理地评价质量<sup>[4]</sup>。所以,工程试验监测技术对改善工程质量、提高项目质量、减少工程造价、促进道路路面工程施工等科学技术进步方面,将发挥着至关重要的作用。公路工程试验检测技术是一项不断发展的新兴学科,它集工程试验检测基础概念、检测操作技能和公路工程有关知识于一身,是设计参数、工程建设质量管理、工程建设验收考核、养护管理决策和各项工程技术标准与规范制定工作的主要基础。

### 2.4 路面抗滑能力检测技术

路面的抗滑性能是指汽车在行驶过程中,抓地和抗滑性能的程度,在现代路面性能评价中,一般用路的摩擦阻力系数和粗糙度来描述的,这是公路行车安全与否的关键指标。在现场路面测量中,可从路表摩擦阻力系数和粗糙度这两个方面加以综合计算。路表摩擦阻力系数,利用数值采集和物理统计的方式取其绝对值,所用的设备一般是摆式摩擦仪,它的优点是可以静态、单点地测量。粗糙度方面,该系数测量方法也经常通过对路面补坑的方式加以计算,通过在路面外表铺设润滑油的补法和平铺细沙的砂补法,并以其摊铺面积求得构造深度,从而确定了道路土壤粗糙度的指数。目前主要使用的依然是静止、单点测量的摆式摩擦仪,或者只是静态单点抽样测量,其精度和可靠性都还不能适应中国公路路面测量的要求。相对较好的是主动、连续监测的方式,即制动测距的方式,这种技术或将在未来相当长一段时间里,成为国际上的主要监测技术<sup>[1]</sup>。与路面承载性能测试方法相比,道路抗滑性能测试技术也是必须积累专业资料,形成相应技术标准,尽快建立一个完善路

面抗滑的测试系统。

### 2.5 反射波无损检测技术

反射波无损检测技术是一种非破坏性的检测方法,用于检测材料中的缺陷和变化。它通过探测器接收反射波,从而确定材料的内部结构和状态。反射波无损检测技术被广泛应用于工业生产、制造业和医学领域。在工业生产和制造业中,反射波无损检测技术主要用于检测金属和非金属材料中的缺陷,如裂纹、空隙、夹杂、焊缝等。在医学领域,反射波无损检测技术则用于医学图像和诊断,如超声检查。反射波无损检测技术可分为多种类型,其中最常见的是超声波检测。超声波检测是利用超声波的特性来探测材料中的缺陷和变化。当超声波通过材料时,如果遇到缺陷,超声波就会反射回探测器,形成反射波。通过检测反射波的强度和回波时间,可以确定缺陷的类型、位置和大小。除了超声波检测外,反射波无损检测技术还包括X射线检测、激光检测和微波检测等<sup>[2]</sup>。每种方式都有其独特的优点和应用范围。例如,X射线检测可以检测到更小的缺陷和变化,因此在高精度检测方面比超声波检测更为常见。反射波无损检测技术在制造业和生产领域中具有广泛的应用。例如,它可以用于检测航空发动机、汽车引擎、机械零件和电子设备等。利用反射波无损检测技术,可以及时发现和修复材料中的缺陷,从而提高其品质和性能,减少成本和时间的浪费。总之,反射波无损检测技术是一种重要的非破坏性检测方法,应用广泛,具有良好的效果和可靠性。它可以帮助制造业和生产领域提高生产效率和产品质量,保证生产安全。

## 3 现代公路质量检测技术发展趋势

随着技术的不断发展,公路质量检测的网络化、智能化、自动化趋势将会越来越明显。一方面,现代技术的大数据及算法、计算机视觉等领域的应用将进一步拓展公路质量检测的应用范围,例如利用机器学习及其它分析算法,快速得到充分覆盖的质量分析,实现实时损坏检测,预警和以确保足够资金和时间进行维护与修复。另一方面,基于互联网和物联网,公路质量检测的多位点互联、资源共享模式也将得到进一步的完善,在保证质检效果的同时降低成本和提高效率。

### 3.1 应用广泛的无人驾驶车辆技术

随着科技不断发展,无人驾驶车辆技术已经成为当今社会最具潜力的新兴行业之一。无人驾驶车辆可以通过使用预测、计算和传感技术,自主导航和进行决策,实现自动化的驾驶过程,从而提高行车安全性、减少能源消耗与空气污染等环境问题。无人驾驶车辆技术的应

用十分广泛，涉及到了多个不同领域。自动化技术的发展和人工智能技术的普及，无人驾驶车辆被认为是未来公路质量检测的重要技术之一。它可以实现自动驾驶和自动停车，并为整个数据采集过程提供更准确、高效的指数和参数<sup>[3]</sup>。随着行业内对无人驾驶车辆技术的逐步增加和应用服务的不断完善，未来将会更加重视这种技术在公路质量检测中的应用。

### 3.2 区块链技术逐渐渗透

区块链技术的发展为公路质量检测带来了许多新机遇。该技术可以应用于数据保护方面，保证公路测试数据的有效管理和共享。同时，还能实现全面的质量控制和质量评估，这为公路施工方和管理部门提供了更好的便利和能力。

### 3.3 机器视觉的深度应用

机器视觉技术具有得天独厚的优势，它能够有效地应用于公路质量检测中。目前，该技术正在成为传统的公路检测方式的替代品，因为它可以实现对道路表面、裂缝、纹理等的高效和精确的检测。通过深度学习技术，可以训练一个神经网络模型，从而实现对图像进行分类和识别。例如，可以训练一个神经网络模型对动物、车辆、建筑等进行分类，实现智能图像识别的功能。其次，目标检测是机器视觉中的另一个重要应用。它可以实现对图像或视频中多个目标的检测和定位。通过深度学习技术，可以训练一个神经网络模型来识别图像中的目标，并确定其位置和大小。目前，基于深度学习的目标检测技术已经成为自动驾驶、安防监控等领域的核心技术之一。此外，图像语义分割也是深度学习在机器视觉中的重要应用。它可以实现对图像中每个像素进行分类，从而获得基于像素级别的语义信息。例如，可以对医学图像进行分割，获得病灶区域的准确位置和范围，帮助医生进行治疗决策。姿态估计和物体跟踪也是深度学习在机器视觉中的应用<sup>[4]</sup>。姿态估计可以实现对物体的3D姿态进行估计，从而可以获得更加精准的物体信息。物体跟踪可以实现对移动中的物体进行跟踪，从而可以实现对物体运动轨迹的分析。

### 3.4 智能化精细化检测技术

随着计算机图像处理技术和数据分析技术的日益发展，自动化检测获得更加全面和详尽的路面质量指标，同时也增强了数据的双向交互和分析。在这一领域，机器视觉和深度学习的应用已经有所突破。例如，固定摄像头可在整个公路网络上连续捕获并处理大量数据。基于人工智能控制和算法优化，它们可以快速、精确地报告有关横向和纵向平整性，路肩夯实度，轨道偏移量和其他指标。同时针对路面病害的检测与评估也有了新突破，智能化精细化的检测技术可以更好地应对各种病害问题，例如裂缝、沉降、龟裂等。

### 3.5 大数据和云计算技术

现代公路质量检测和管理还涉及到保存、分析和处理庞大的数据量。基于云算、大数据、人工智能等技术，数据分析已经成为公路质量管理的重要手段。通过将可用的数据进行收集、分析和反馈，公路运营商可以逐步推进数据驱动的质量管理方案，并加强对系统的预测性和自适应性。大数据和云计算也可实现虚拟建模、全球视角分析等功能，为公路检测和管理提供更多更广的可能性<sup>[1]</sup>。

### 结论

现代公路质量检测技术已经逐渐向自动化、精细化、智能化、信息化的方向发展，这些技术将在未来为公路施工方和管理部门提供更加完善和便捷的服务。随着技术不断突破和市场的不断需求，公路质量检测技术的发展前景将会非常广阔，相信未来公路建设的质量会得到更加充分的保障和提升。

### 参考文献

- [1]余白.现代公路施工技术管理与质量检测分析[J].商业故事, 2017(2): 24.
- [2]胡欢龙.现代公路质量检测技术及发展趋势[J].中华建设, 2019, 25(08):274-275.
- [3]辛国斌, 王昱婷.探讨现代公路质量检测技术及发展趋势[J].赤子(上中旬), 2018, 14(13):284-285.
- [4]沈晓青, 李海兵.公路建设中试验检测技术的应用研究[J].河南科技, 2020, 39(34): 116-118.