

探究高速公路路基路面的自动设备测试技术

高 奇

中咨公路养护检测技术有限公司 北京 100089

摘 要: 高速公路本身设计等级相对较高,但是由于车流量和车载量的增加,我国目前的很多高速公路都出现了不同的病害情况。传统检测技术一般都是结合随机取点、钻芯取样等方式在室内试验的支持下进行分析,但是由于随机性较大,导致检测的结果和实际施工存在较大的差距。而本文所研究的无损检测技术,其不仅能够提升检测的效率,而且无损检测可以重点提效率和避免二次损伤,在未来公路路基路面检测中有着十分重要的使用意义和作用。

关键词: 公路; 路基路面; 无损检测设备; 探地雷达测速

To explore the automatic equipment testing technology of highway subgrade and pavement

Qi Gao

Zhongzi road maintenance and Testing Technology Co., Ltd., Beijing 100089

Abstract: The design level of the expressway itself is relatively high, but because of the traffic flow and the increase in the carload, many expressways present different diseases. The traditional detection technology is generally combined with random sampling, core sampling, and other methods to carry out index analysis with the support of laboratory tests. However, due to the large randomness, there is a big gap between the test results and the actual construction. The nondestructive testing technology studied in this paper can not only improve the efficiency of testing but also focus on improving the efficiency and avoiding secondary damage, which has a very important application significance and role in the future highway subgrade and pavement testing.

Keywords: highway; roadbed and pavement; non-destructive testing equipment; GPR speed measurement

引言:

无损测试比较快捷、无损、方便,因为这种测试虽然可以掌握高速的路基路面各种技术测量参数,但也比较容易产生遗忘等现象,对溶洞、积水、脱空等隐蔽现象,也就常常不能进行准确测量。为了克服常规监测手段存在的缺陷,进一步提高路基路面的监测效果和测试效率,无损监测技术在中国高速路基路面监测行业进行了更加深入的运用。

一、传统检测技术的局限性

传统公路工程基础路面质量测试通常都是通过随意选点的方法来完成的,但也采用了钻探取样和室内调查结合的方法来完成,这样才能更精确的得到精确的技术参数。不过该检测技术也面临着很多的质量问题,例如测量数据并不具有典型性,随机选点的方法并不彻底等

等。而且这种检测技术在试验检测选点的进程中,其位置密度往往无法精确的科学掌握,就会产生许多质量检查遗漏的问题,也给以后路基路面的质量检查工作埋下了隐患,同时在城市高速运营的过程中,日常养护管理工作也大多是根据某些存在问题来执行,不能及时正确的检查或者发觉在道路上所出现的隐藏缺陷,就有可能存在的脱空、水分或者缺陷等质量缺陷,也就不能及时采取方法加以合理的修补。在普通道路上路面无损检测设备也能够进行有效的质量检测,通过高效的路基路面无损监测技术有效的为日常维修保养奠定基础,并进行相应的保护措施来提高道路行驶的可靠性与稳定性^[1]。

二、高速公路桥涵路面的检验方法及设备

1. 高速公路路基路面中的频谱分析检测技术

通过研究各种传输介质表面波传输频段的不同,可

以快速对传输介质内的产品进行判断测量结果。在具体的使用中需要进行高速的撞击，道路表面结构的受撞击部位周围会因而产生强大的频率波动面，并沿着地表传递能量，受撞击部位周围也会因而产生瑞雷累波动面，因此进行瑞雷波信号及频谱测量、撞击强度测试等，并加以参数对比、频谱变化的分析，就可以较好解决路基路面无损测试需要^[2]。

2. 高速公路路基路面上的地质雷达测量检测技术

对于地面穿透雷达而言，这种设备属于一种比较典型的无损检测措施，在检测道路、管廊及隧道的时候应用比较多。各种材质以及介电常数也不相同，材质的电学特性差别也做为进行检测的基础，从而使得在反射界面建立对地下物体进行测量。在结合地面上收到的回波特点，对路基路面所伴随的问题通过雷达探地技术的监测，从而总结隐患出现的规律、以及造成危害等因素来鉴定。因而为更好地整治它们奠定了基石。此项检测技术清晰度较高，也具有较好的测量准确度，能够对介质的分布作出较好的探测。鉴于地质雷达的特点，在技术检测的时候可以说意义重大非凡。

3. 图像技术

图像技术在实际使用过程中，大多是利用近红外线图像与激光等全息图像技术来完成的。红外成像监测技术主要也是利用不同材质、材料所具有的导热性来进行监测的，通常使用准确度比较高的热敏传感器来实现内部温度测量和热传导分析，把所有的测量数值都以图象的形式表现出来，更而比较精确的掌握路基路面的内部状况。而激光全息照像技术则主要是使用全息方法来提取全息照像，这样就能够利用图像处理来得到具体的技术参数，以比较精确的判断施工现场的实际状况，且安全性比较强。

4. 超声波检测技术

该技术主要是利用各种技术中，在不同部位上所使用的传感器，来测量其所出现波形参数来诊断，因此能够更精准的判断不同的路面构造所产生的病害问题。超声波由于其传播速度快，还可以分析各种媒介内部的力学性能，包括热抗压、弹性模量等技术参数，从而可以精确的判断介质材料和结构中所产生的瑕疵和问题，该技术使用较为简单、成本低廉而且精确，所以也被大量的应用于高速路基路面测试中^[3]。

5. 激光辐射检测技术

激光辐射测量检测技术，主要通过激光辐射中的光电电压响应来实现测量检测。因为在所采用的环境中，激

光辐射能直接转换为电能，而此时的光电电压反应也会随着激光的光能发生而变化。由于测量前就已经确定了输出电压与位移之间存在的关系，那么此时的光电流频率出现的变动也可以反映出弯沉值的变动状态。但是由于激光本身就具备相应的清晰度、方位性和衍射性的三大特性，从而在开展弯沉值检测、平整度测试的领域中具有很大的优越性。

三、高速路基路面无损检测的应用

1. 抗滑性检测

针对道路抗滑特性的测定，通常使用横向力系数试验机对道路的横向力系数加以测量，以此判断道路的摩擦力，从而对道路的抗滑特性做出评估。用横向力系数测试仪测试道路的抗滑特性时，首先必须经过给测试车轮的放添加入不同负荷，并由此来调节轮胎对地板间的压力，同时需要在汽车行驶过程中要保证整个道路都有一个水膜，在测试完成后经过研究车轮和地板间的摩擦力，就能够对所测试到的横向力系数做出统计分析，以便于对道路的抗滑特性做出评估^[4]。

2. 高速公路路基路面中的平整度检测

目前我国国内做平整度测定时大多都是用英国的激光平整仪改进的设备，其主要部配件包含便携式计算机激光器、位置感应器、数据处理器等。检测车基本可实现数据自动记录及处理功能，会对所检测路段的检测结果进行结果计算及合格判定，并将国际平整度指数的IRI值加以输出。

3. 压实度检测

传统的道路压实程度测试方式通常是采用对道路钻芯取样，再采用室内实验测定其压实程度。传统的测试技术不但测量效率低下，而且费时费力，也很难适应新建路面要求。而地基无损测试技术针对地基的压实程度，以及对沥青路面耐久压实程度的测试，通常是使用土地无核湿密度仪或者混凝土无核密度仪完成。土地无核湿密度仪一般是运用时域反射技术原理，对路基土的密实以及潮湿做出测定。而混凝土无核密度仪则是运用电磁表面接触法原理对土地水泥沥青及其混合材料的密实程度做出检测，并且还能够自行测算沥青路面耐久的压实程度，从而大大提高了测试效果。

四、主要的检测设备

1. 弯沉检测设备

落锤式弯沉检测仪(FWD)是当前使用得较为普遍的一个装置。由于利用该装置中的液压控制系统，来完成对路面局部的压力。重锤质量级别和起落高程对负载

有着直观的影响，再使用感应器来完成数值的测量。经过实测数据反映可以看出，弯沉值测量仪能够精准的判断车辆负载参数，且准确度相当高且测量速度相当快，可信度超高。

2. 断面测试设备的应用

从无损检测设备领域而言，断面测试装置一般是用于进行车辙测量以及平顺度的设备。该装置和纵向断层尺在使用上都非常的广泛。车载式连续式激光断面仪则属于测量平顺性和车辙的一类先进设备，该设备所涉及的检测范围一般有道路转弯曲率、横坡与纵坡等，基本原理是：通过在车轮机位置处的相应激光传感器来对道路之间的长度加以定位，车轮通过方向移动就可以获得道路在纵向宽度层面的平整度。之后再根据道路横向布置的相应光穿感应器对道路标高加以定位，并由此来获得道路纵向宽度断面和轨辙的平均深度。

3. 抗滑性能测试设备的应用

摆氏摩擦系数测定仪长用于室内试验检测或者过程检测中的一种常用设备，由于该设备容易干扰道路通行，而且也包含大量的不确定因素，受周围环境影响较大；不能适用于高速公路抗滑检测参数检测的发展需求。目前一般使用横向力检测设备对道路的抗滑性能测试，通常抗滑性能被看到是路面的表面特性，并用轮胎与路面间的摩擦系数来表示。具有自动化功能的防滑性测试装置，包括不完全刹车摩擦系数测试仪、侧向阻力系数测试仪和刹车式摩擦力检测仪等，这些仪器可以合理的适应道路开发中的一些需求，从而获得了广泛的应用。

五、结束语

综上所述，由于交通运输是人类生活最基础的需要，

我国又是总人口国家，所以，公路行业在中国的发展状况相当好，市场优势很大，也正因如此，近年来，我国的公路产业建设的腾飞，特别是公路产业建设中涉及到的基础路面无损检测技术，将在促进国民经济发展领域中，起着十分关键的作用。从我国现在的进展状况能够预见到，公路产业在未来中国的社会经济发展过程中将起到一个十分关键的角色。不过，在中国公路产业的发展进程中，往往也会遇到不少的困难，面对上述困难，我们必须仔细、科学的研究，更要格外关注在发展公路产业的进程中道，路铺面无损测试技术的实际使用情况。但总的来说，在最近十几年以来，特别是自中国实行改革开放以后，中国公路产业的突飞猛进，不管是在施工工艺领域，或是在建设技术方面还是原材料选择方面，都取得了较大的进展。但也不能忽略高速施工路基路面的测试方法的应用，它是高速施工中重要的环节，将对一个工程项目的好坏与否产生关键性的作用。

参考文献：

- [1]李逢晟.无损检测技术在公路桥梁中的应用探讨[J].黑龙江交通科技, 2013, 34(10): 144.
- [2]胡卫东, 祝新念, 肖四喜, 等.超声回弹综合法检测岳阳地区混凝土抗压强度曲线的建立[J].混凝土, 2015, 185(3): 95-97.
- [3]孙荣荣, 张云涛.超声回弹综合法预测混凝土强度的应用实践[J].平顶山工学院学报, 2017, 16(4): 46-47.
- [4]李云龙, 徐洪泉, 罗海亮, 等.基于遗传算法的超声回弹综合法混凝土测强公式[J].海洋学研究, 2017, 25(3): 112-117.