

新技术在路基路面现场检测中的应用研究

张涛

江苏双宁工程检测有限公司 江苏 南京 211200

【摘要】：随着道路运输业的现代化发展，路基路面的质量检测不仅直接关系到交通网络的正常使用，也影响着道路运输的安全性和可持续性。其中，由专业的路基路面检测人员开展现场检测，可以及时分析评估路面损坏情况，了解路面存在的问题，确保路面的正常性能。对此，本文详细分析了路基路面上常见的检测技术，如回弹检测技术、钻孔数字图像检测技术、地质雷达检测技术等。

【关键词】：路基路面；现场检测；应用

Research on Application of New Technology in Field Inspection of Subgrade and Pavement

Tao Zhang

Jiangsu Shuangning Engineering Inspection Co., Ltd., Jiangsu Nanjing 211200

Abstract: With the modernization of the road transportation industry, the quality inspection of roadbed and pavement is not only related to the normal use of the transportation network, but also affects the safety and sustainability of road transportation. Among them, the on-site inspection is carried out by professional roadbed and pavement inspection personnel, which can analyze and evaluate the damage of the pavement in time, understand the existing problems of the pavement, and ensure the normal performance of the pavement. In this regard, this paper analyzes in detail the common detection technologies on subgrade and pavement, such as rebound detection technology, borehole digital image detection technology, and geological radar detection technology.

Keywords: subgrade and pavement; on-site inspection; application

从目前来看，国家交通运输行业的扶持政策正在逐步落实，随着道路网络的快速发展和交通负荷的增加，现有的检测技术的短板正在逐步被检测。对此，一些道路路面原位检测新技术，基于不断发展的先进技术理念，越来越受到检测领域的认可和广泛应用。其中，与常规检测技术相比，新技术的检测结果更加准确，可以对路基路面中隐藏的问题进行更加直观地评估和分析。因此，现阶段，在我国道路、人行道检测的基础上，在新的技术理念指导下，创新检测方式，提升检测工作的整体水平，与发展我国的发展需要相匹配。

1 路基路面试验现场检测概述

1.1 路基路面的试验现场检测的内容

道路作为当今重要的交通要道，现场检测具有重要的现实意义和科学意义。首先，可以全方位检测路基路面以查找存在的问题并找到解决方案。其次，可以通过检测进行推广。其中，检测内容涵盖多方面。首先，检测路基路面的压实度。如果压实度不合格，路基路面必须重新被施工。然后，评估路面厚度，测试结果必须满足被认为可接受的最小标准厚度标准。其次，路面的检测还必须确定路面的平均密度，并保证平均密度不会太低。最后，还需要确保具体准备工作符合标准。如果水泥/砂比低于正常值，则视为操作不合格。而且，路基路面检测还有很多隐藏的很多方面，比如热胀冷缩特性是否达标，检测弯度是否合格等。

1.2 路基路面试验现场检测的作用

路基路面的现场检测当然很重要，可以有效判断路基路面是否符合条件，并及时发现问题并改正。当前的路面设计细节考虑了自然横截面和土壤类型的差异，但优先于一般地形条件。在国家强而有力的发展中，高速公路通常采用重型紧凑型标准。因此，为当前路面设计规范推荐的土壤模量参数可能无法准确反映当前的高水平现实。考虑到本规范中存在的主要问题，我们比较了各种测试方法之间的相关性和差异。通过研究含水率、压力等参数对地下相容模量的影响，提出允许水平法和实用的试验方法，方便地下相容模量的研究，具有重要的理论和实践意义。路基路面质量的检测不仅是一种测试方法，还可以为人们提供一定的道路安全保障^[1]。

2 当前我国路基路面检测遇到的问题

2.1 对检测技术缺乏严格的要求

尽管国家路基路面检测技术正在改进，但仍然存在未解决的问题。更主要的问题是，没有严格的管理要求，这会以某种方式阻碍企业的发展。如果企业存在的问题没有及时解决，就会造成后续的很多困难和问题。如果对路基路面的检测不严格要求，很可能导致路面的裂缝和滑坡发生，干扰正常交通。这会导致无限循环，从而导致大量维护成本增加，并且对随后的路基路面检测造成严重的负面影响。

2.2 检测技术手段不够成熟

有几种类型的检测方法。路基路面检测技术作为最重要的检测内容之一，需要对路基路面做到全方位的、科学的检测。然而，确定路基和路面的厚度和密度是很困难的，很容易造成检测错误。而且，在极端的地质条件下，路基路面的检测难度也较大。以上所有原因都是由于检测技术手段不够成熟所致。因此，未开发成熟的检测技术手段已成为我国发展的障碍。

2.3 检测人员素质欠缺

路基路面检测需要许多专业的测试人员按照高质量的测试标准开展检测。如今，许多建筑项目都存在偷工减料以谋取私利的现象，长时间的工作给检查人员带来了心理压力和思想压力。从长远来看，工人也会在这种环境的污染下无法保持本我，开始投机取巧，无法了解自己或做好自己的工作，使得检测项目不能满足相关的度量标准，不完全合格的项目被错误地分配给合格的项目。而且，也有员工无法完成所有自己的任务，总是以小组形式工作。在这种情况下，工作效率大打折扣，也没有团结协作的精神^[2]。

3 新技术在路基路面现场检测中的应用

3.1 回弹弯沉检测技术

在回弹弯沉检测技术方面，主要通过检测路面回弹坡度值来观察路基路面的检测结果。它不仅能准确判断大范围路面和路基的承载能力，还能根据标准的科学测试判断一条道路是否存在质量问题。首先，在应用回弹弯沉检测技术之前，我们需要解释弯沉的基本概念。所谓弯沉通常是指道路或高速公路的表面由于轴向载荷而产生的总的垂直变形。在大多数情况下使用 0.01 毫米作为测量单位。同时，当水泥的厚度在正常情况下由涂层下的拉应力控制时，水泥的弯沉应根据拉应力计算的水泥厚度来确定。换言之，在计算和确定路面或底土的弹簧弯沉值的过程中，往往以建成后道路的允许弯沉值作为检测操作的参考。其次，从目前来看，根据路基路面的不同情况会采取不同的路面弯沉值测试手段。其中，贝克曼梁法是确定回弹偏差的最常用和最有效的方法。除了确定各种路基路面的回弹量外，还可以作为综合评估道路运输整体效率的依据，并可以给养护部门为道路养护工作提供充足的信息支持。但就贝克曼梁法的实际使用情况而言，该方法检测范围较广，可以满足各种道路的弹簧和弯沉检测值的具体要求，但总体检测率还是不太高，对人为因素很敏感。因此，贝克曼梁法得到的落锤式弯沉仪以及振动弯沉仪是回弹弯沉检测技术发展的重要成果。

3.2 数字钻孔成像检测技术

数字钻孔成像检测技术的基本原理是在深入调查期间评估道路施工中存在的病害，以获得详细的道路图像数据。其中，该技术的结构系统图如图 1 所示。它不仅对当前路况的方向、深度、宽度、裂缝位置和几何特征提供了清晰有效的分析，并

保存分析数据到数据库验证后对结果进行核对，以方便评估。此外，数字钻孔成像检测技术的数字式前视全景钻孔电视系统的应用往往尤为重要，这取决于安装在测试探头前面的 CCD 摄像机，检查员实际上可能会看到测试的一些细节。通过逐次测量深度，对摄像头记录的视频进行处理，最终作为系统动态地标呈现给检测人员。最后，在范围方面，数字钻孔成像检测技术可用于不同方向的钻孔，如水平、垂直、偏斜等。即使钻孔 30mm 或钻孔 50mm，该技术的应用效果也很显著。使用影响大、探测距离远、探测范围广等全景监控功能，是巡查人员应对检测路基路面存在病害的理想选择。在此基础上，通过数字钻孔成像检测技术与其他技术手段的融合，检查人员可以清晰地看到土壤压实程度、土壤受水影响程度、土壤退化程度等，为就如何解决路基路面存在的病患以及如何进行路基路面管理提供科学的解决方案^[3]。

3.3 地震映像检测技术

与地质雷达检测技术的原理一样，地震映像检测技术也通过地面地震勘测来探测常见的路面病害。因此，即使针对不同类型的障碍物，地震波的传播速度和衰减也代表不同的条件，从而使检查人员能够对特定区域和主要疾病类型做出反应。此外，地震映像检测技术使用接收地震波的传感器进行检测操作，并且由于大多数地震波是机械波，因此地震映像检测技术非常适合应用，且效果显著。

3.4 视觉观察检测法

视觉观察检测法是根据测量员的经验和估计的路面位置的检测方法。因此，要保证高速公路的质量，就必须灵活运用视觉观察检测法。由于其准确性和可靠性，工程路面和人行道调查产生的数据集可能对项目的整个施工过程产生重大影响。因此，认真组织好路基路面的建设，对于创建更大的社会效益和经济效益是必要的。对项目的路基和路面的检查，为最终质量评估和项目管理部门的批准提供了重要而关键的依据，其结果也是项目运营过程中进行工程维护和管理的重要参考。

3.5 核子密度仪检测法

路面路基检测需要相对大量的工作，并且通常需要使用先进的检查设备。核子密度仪检测法是一种广泛使用的检测方法。核子密度仪可以根据检测到的路段密度范围的不同，确定路基路面的密度，确定路段的分离程度。核子密度仪的优点是检测快速简便，且不损坏路面。但是，这种检测方法也存在缺陷，例如沥青路段，核子密度仪在这种情况下可能无法检测到这种类型的分离。因此，核子检测仪的使用虽提高了探测精度，缩短了探测时间，但要根据实际情况进行使用。

3.6 红外摄像仪检测法

红外摄像仪检测法常用于检测路基路面。在运输和铺设地下水泥石和混凝土路面时，不同地方混凝土的温差不是恒定的，

在相同压力的影响下,基层混凝土路面和路面具有不同的体积特性而发生温度分离。温度分离现象通常发生在摊铺机两翼的混凝土摊铺的水泥。尽管这种现象被认为是被遗忘的,但可以使用红外摄像仪检测法确定这种分离的存在。虽然这种现象与冷凝或分离不足现象基本恒定的程度有关,但由于红外检测技术本身并不完善,因此检测相对困难^[4]。

3.7 铺砂检测法

铺砂检测法是通过分析在路面上施加一定量的砂子所测得的砂面纹理的变化,来检测路基深度和路面结构的方法。在检查过程本身,操作人员首先要准备足够的砂子进行测量,同时在相应的道路上选择最合适的测量点。然后在测量点旁边打好至少 30cm×30cm 的路面,最后将测量砂放在路面上进行测量。铺砂检测法的原理是未绝缘和隔离的水泥场地的表面纹理明显不同。如果采用铺砂检测法,则负责人必须在同一通道的不同位置,在距每个测量点约 3-5 厘米的地方,在同一阶段至少进行 3 次测量。测量完成后,工作人员必须计算记录的数据并比较测量结果,以获得准确的检测结果。在铺砂检测法中,离析现象评定指标是 TD 离析,以给定路段的破坏深度的平均值作为评估数据。如果 TD 分离在 1.3 和 1.6 之间,则为轻度离析。如果在 1.6 和 1.9 之间,这是属于中度离析。若是高于 1.9 的则属于严重离析。

4 路基路面质量控制方法

4.1 严格审核施工设计方案

为避免出现工程延误等其他问题,首先需要对接基路面的建设进行科学、合理的规划。为保证已完成施工方案的完整性和合理性,避免施工方案中拒绝或忽略某些试验材料的问题,正确选择和管理施工预算、工期、施工过程和施工材料和技术,需要全面调查施工现场的实际情况。其次,需要对各种施工管理计划的材料进行详细准备,包括详细设计和施工时间调整,切实落实相关施工政策。最后,根据工程的实际情况,对必要的地方进行改进、修正,使之更适合现场施工,以此保障路基路面的施工质量,提高项目的经济效益和社会效益。

4.2 严格控制材料质量

项目的施工过程需要使用多种类型和大量的材料。材料是

道路建设的中坚力量,必须严格控制材料质量,以确保建筑材料质量达标。项目材料要在经过采购、运输、储存等几个环节后才会正式投入施工现场使用。要检查材料质量,需要从以下环节开始:采购时,仔细选择不同成分的材料,排除存在质量问题的材料。为节约成本选择材料时,不能选择性能低下的建筑材料,一定要保证材料的实用性能。如果使用新材料,新材料必须适应施工现场,然后才能使用^[5]。

4.3 严格把关施工技术

路基路面的施工技术在项目的建设非常重要。根据现场要求,可能需要进行隐蔽作业或者交叉作业。由于隐蔽作业的隐蔽性较强,从外面几乎是看不见的,因此必须应用科学、成熟的技术保障它必须具有良好的质量。而且,隐蔽作业完成后,必须由专业人员对其进行检查和审核,然后才能覆盖。由于项目对稳定性要求高,使用后仍能长期保持正常状态,因此路基路面的施工需要采用更专业、更成熟的技术来保证施工质量。

4.4 培养高水平施工人员

在施工过程中,施工人员的专业水平和专业素养直接影响到施工质量。施工部门要提高施工人员的施工技能,提高施工人员的专业素质,保证施工人员在施工过程中实现共同协作,高效完成工作。这样高质量的施工不仅得到保证,而且提高施工速度还会成为可能。同时,在施工过程中,必须制定符合实际情况且严格的工作制度,有效管理施工人员,降低潜在的质量风险,并给各施工人员分配相应的施工工作,做到各司其职。

5 结语

施工事关道路运营,与居民利益息息相关,而重点是检测和控制路基路面的质量。鉴于我国路基路面检测技术不完善,需要加大科技投入,替换落后的检测技术体系,即引进现代技术作为技术支撑。通过应用多种现场检测手段,可以有效降低工程造价,整合检测手段,促进工程建设技术发展,保质施工保量。在施工过程中,通过严格遵守法律法规来提高员工的自我责任感,不断完善自我,努力提高检测工作效率,为路基路面检测技术的创新和完善打下坚实的基础。

参考文献:

- [1] 周尧.试论新技术在路基路面现场检测中的应用[J].黑龙江交通科技,2014,37(12):24-25.
- [2] 张钊.公路路基路面快速检测技术应用研究[D].长安大学,2017.
- [3] 张清明,周杨,冷元宝.探地雷达在公路路基路面检测中的应用[J].无损检测,2011,33(10):77-78.
- [4] 陶建勇.公路路基路面实验的现场检测的主要内容[J].江西建材,2016(14):203+207.
- [5] 周伟红,李强.路基路面弯沉检测及其评定[J].四川水泥,2017(11):290-291.