

公路沥青路面施工现场试验检测技术要点思考

朴俊杰

吉林省公路工程监理事务有限公司 吉林 长春 130000

DOI:10.12238/etd.v3i7.6018

【摘要】：裂缝是沥青路面最常见的病害表现形式之一，如果不能及时修复路面上的破损裂缝，将会严重影响道路的使用性能。目前，我国大部分公路路面裂缝检测仍然采用传统的人工检测方法，但由于传统的人工检测存在劳动强度大、人员主观性大、工作效率低、检测时影响正常通行和具有危险性等诸多缺陷，因此，人工检测已无法满足当前公路路面裂缝的检测要求。本文对公路沥青路面施工现场试验检测技术要点进行分析，以供参考。

【关键词】：公路沥青路面；施工现场；试验检测

中图分类号: U416 文献标识码: A

Thinking on the Key Points of Test and Detection Technology in the Construction Site of Highway Asphalt Pavement

Junjie Piao

Jilin Provincial Highway Engineering Supervision Office Co., Ltd. Jilin Changchun 130000

Abstract: Cracks are one of the most common diseases of asphalt pavement. If the damaged cracks on the pavement cannot be repaired in time, it will seriously affect the service performance of the road. At present, most of the highway pavement cracks detection in China still adopts traditional manual detection methods. However, due to many defects of traditional manual detection, such as high labor intensity, high subjectivity, low efficiency, impact on normal traffic and danger during detection, manual detection has been unable to meet the current requirements of highway pavement cracks detection. This paper analyzes the key points of the test and detection technology for the construction site of highway asphalt pavement for reference.

Keywords: Highway asphalt pavement; Construction site; Test detection

引言

自动化检测法分为基于传统图像识别技术的检测方法和基于深度学习的检测方法。传统图像识别技术的检测方法主要通过图像灰度值的变化来定义病害区域，主要包括区域生长算法、边缘检测算法和阈值分割等，这些方法在病害图像中灰度差异值较大时检测效果较好，但在复杂背景下检测的误检率较高，为克服复杂背景的影响。

1 数据精分处理

目前，深度学习数据库大多采用随机分割的方式划分训练集和验证集，这可能使沥青路面病害的某一类典型特征全部分布在训练集或验证集中，导致深度学习模型并不能全面地学习裂缝特征并调整模型超参数。对沥青路面裂缝数据进行微观精分，能够有针对性地将裂缝特征分布到训练集和验证集中。深度模型会使裂缝特征学习更加均衡，提高路面裂缝检测模型的准确性和泛化性。在进行深度学习模型训练前，需要将裂缝数据通过标注软件 Labelimg 进行标注，此时裂缝数据库未精分。标注完裂缝数据后，对裂缝数据进行初步分析，发现裂缝具有较大区别的线性状态和龟裂网状 2 种形态，因此，将裂缝宏观精分为线性裂缝和龟裂，并将标签进行相

应修改。对于线性裂缝和龟裂，同一种病害可能具有几种不同的形态特征。根据病害的具体特征，对线性裂缝和龟裂进行微观精分。

2 探地雷达的路面厚度检测

2.1 探地雷达图像处理

根据维度的不同，可以将探地雷达图像分为 3 种类型，即 A-Scan、B-Scan 以及 C-Scan 图像。其中，A-Scan 图像是由位于某一点的单个探地雷达天线向地下发射的电磁波，经过反射后收集到的一维信号数据。而 B-Scan 图像是由同一检测直线上多个连续的 A-Scan 数据拼接而成的二维图像，可以为灰度图或 RGB 彩色图，主要通过灰度值的大小或颜色的种类与深浅来反映反射波的强度，在路面厚度的识别中具有十分重要的作用。数字图像处理是利用计算机将图像转换为数字信号，进而对其进行去噪、增强等操作的过程。笔者主要基于 MATLAB 软件对图像进行处理。以二维灰度图为例，基本的处理步骤是：首先对图像进行读取，然后将图像转化为一个 M 行、N 列的二维矩阵，此时对图像进行处理也就等同于对该矩阵进行处理。

2.2 连通区域检测

有时，在有噪声的图像中，由于噪声的干扰，其中的边界难以被检测到，导致基于边缘的图像分割效果不甚理想，此时可考虑另一种方法，即基于区域的图像分割。在该研究中主要考虑基于连通区域的检测。由于探地雷达信号在经过面层与基层的交界面时会产生强烈的反射回波，进而在B-Scan图像中表现为灰度值的明显变化，且呈现为一个连通的长条状区域，经观察，该区域一般便是图像中最大的连通区域。通过对该区域进行检测并分离，然后通过坐标运算即可得到沥青面层厚度。MATLAB中的bwlabel函数可以实现图像中连通区域的检测。该方法的主要实现步骤为：1）设定一个阈值，对原始探地雷达图像进行二值化，即大于该阈值的像素设置为白色（255），否则设置为黑色（0），对于该研究中使用的探地雷达实测图像，该阈值选择为110；2）使用bwlabel函数对上一步产生的二值图像进行处理；3）根据连通区域的大小（连通区域中包含的像素点个数），检测并分离二值图像中最大的连通区域；4）通过把分离出的长条状区域的纵坐标均值与道路表面纵坐标作差，再乘以相应的比例，即可求得沥青面层的厚度。

3 沥青路面施工现场试验检测技术及要点

3.1 对施工原材料进行试验检测

沥青路面建设必须使用许多原材料，如混凝土、骨料等，原材料进行检查的目的就是判断原材料质量是否满足规划和标准的要求，特别是骨料的试验检查，发挥着至关重要作用，对其质量的检测可以达到提高整个道路质量的效果。而采样在骨料试验检测过程中是必不可少的步骤，而实际的采样质量也会对试验检验的结论产生很重要的影响作用。因此，在骨料采样过程中，要选择有良好代表性的试模，并保持取样准确性，注意不要与一般骨料产生太大的差异或偏离，以获取这批骨料实际的性能数据。在对骨料完成基本机械性能试验之后，根据需要进行实验测量可以确定的主要特性有密度、针对片粒度含量和热力学性能等，对于不同主要性能指标的试验测量都必须选用不同的方式。在对集料粒度的针片粒径浓度进行实验测量时，则主要使用游标表尺方法，而在对集料粒度的试样进行热力学性能试验测量时，则主要利用冲压生产模式确定试模极限硬度，并使用磨光机测量确定了试模时间表面的磨光值。但由此可见，由于任何一项试验检测都需要使用相应的仪器设备来完成，故必须认真做好仪器装置的标定、检查等日常工作，使之始终保持状态，保证试验检测完成，以便于得出真实准确的试验结果。

3.2 沥青混合料级配检测

沥青混合料级配的有关配比需要高度的准确性，倘若配比无法满足对应的要求，将会对整个公路施工质量带来不利

影响。所以在实际施工中，工程人员需要及时展开检测，结合现场施工的具体情况以及对应的标准进行，只有这样才可以更好的保障混合料的质量可以满足标准。除此之外，因检测通常在室外进行开展，想要提升混合料级配检测的正确性，工作人员需要反复进行试验，同时检测不同配比情况下的沥青混合料的主要性能，运用所得出来的检测数据择优选取最佳值，从而推动路面工程的良好建设。

3.3 沥青路面抗滑性能检测

公路在运行过程中，需要保证一定的安全性能，车辆在公路高速运转时，如果道路自身抗滑性能不足，会导致车辆的制动距离变长，从而导致安全事故的出现，严重影响车辆的行驶安全，同时也会严重威胁到车上人员的生命安全。因此，在施工阶段，需要对沥青路面的抗滑性能进行全面检测，通过采取一定的措施，增加车辆与路面之间的摩擦力，从而提高抗滑性能，这能够在很大程度上提高车辆运行的安全性，保证车辆行驶的安全。由于检测沥青路面抗滑性能的技术种类较多，在具体施工过程中需要结合企业自身的资质、道路的实际情况，选择合适的技术开展检测工作。从实际施工检测来看，摆式仪测试路面摩擦系数和横向力系数测定车具有广泛的应用范围，能够对不同条件下的路面进行专业检测，检测结果具有一定的真实性、可靠性，通过检测数据反馈，发现路面抗滑性能存在的问题，从而得到有效处理。

3.4 沥青路面弯沉值检测

车辆在运输过程中，会导致沥青路面产生一定的形变，如果形变量较小，会在一段时间后自动恢复，但是如果车辆负载过重，或长时间处于形变状态导致公路形变无法自动恢复，从而产生一定的缺陷。因此，在施工阶段，要对沥青路面的弯沉值进行系统检测，通过采取科学合理的检测方法，对公路路面的承载能力进行重点研究，从而使沥青路面弯沉值达到规定的范围之内，保证道路交通运输安全。

3.5 路面强度检测

路面强度对公路的承载力大小具有直接影响，同时，要采取实地检测的方法检测路面强度，常用的方法是贝克曼梁检测法，采用该方法检测时，要注意以下几点：第一，为了测量结果更加准确，要采取多个检测点进行检测，从而使检测结果更具有代表性，能够反映路面强度的真实情况；第二，采用贝克曼梁检测时，容易受到外界不良环境影响，因此，在测量过程中，要结合外界气候特点，校正设备参数，以避免雨天、刮风等极端天气而影响试验结果的准确性。

4 公路工程沥青路面施工技术

4.1 施工准备

在公路工程沥青路面施工前期，有必要做好充足的准备

工作,包括制定施工方案、施工材料的选用、明确沥青种类、施工过程中外界的各种因素等,这些都是正式施工前的一些基本问题,所以在开展施工前应全部得到有效解决,防止在施工过程中由于某一问题没有得到解决而影响施工进度,或者导致在施工过程中埋下不同程度的安全隐患,影响公路工程后续的使用质量。例如,对于地质薄弱的区域要选择混凝土沥青混合路面,主要是因为混凝土的抗压力较强,是一种较为结实的施工材料,避免沥青路面交工运营后,由于大型汽车碾压而产生塌陷、裂缝等现象,切实有效的延长公路工程沥青路面的使用寿命。而这项工作开展的前提需要施工前期相关人员做好充分的地质调查工作,才能够分析出科学合理的施工方法,按照既定的施工方案开展工程建设,遵循公路工程沥青路面施工特点,充分发挥因地制宜的作用。又或者要将沥青搅拌的温度控制在 150°C 左右,搅拌的方式分为连续式和间歇式两种,现阶段应用较为普遍的是间歇式的搅拌方式,对于提高施工质量有着良好的作用。

4.2 碾压施工

公路工程沥青路面碾压施工通常分为三个环节,分别是初压、复压和终压,主要是为了增强沥青路面的压实度,提升路面的质量。首先,要利用钢轮压路机开展初压工作(如图1所示),通过静力压实的方式,按照先低后高的顺序开展路面碾压,在沥青路面的平曲线部分则是要遵循由内向外的碾压原则。其次,在复压时要选用振动压路机或轮胎压路机,具体要根据骨料的形式选择不同的机械设备,若是骨料较多,则是要利用振动压路机,而密实度较高的沥青则是利用轮胎压路机。最后,终压环节要选用钢筒式压路机,遵循“紧跟、慢压”的施工原则,合理的将碾压速度控制在 $1\sim 3\text{km/h}$,最高不可以超过 5km/h ,不然就需要提升碾压次数来保障沥青路面的压实度。为了防止出现遗漏或重复碾压等问题,施工人员在碾压过程中也要做好标注工作,从而有效提升公路工程沥青路面的施工效率。



图1 钢轮式压路机

5 公路沥青路面病害防治方法及措施

5.1 非承载式沥青路面病害防治措施

首先,要注重公路路基的有效夯实,防止不均匀沉降造成路面变形,同时要根据当地自然情况选择抗变形抗低温的改性沥青。其次,对于一些较为微型的裂缝现象,可在后期进行修补,采用灌入式沥青或者开槽压实放入混合料,如果非承载式沥青路面裂缝较多,甚至达到了网状裂缝的程度,则应该全部剔除,并加入沥青混凝土封层,再用乳化稀浆封层,以达到沥青路面表面抗压、抗磨的目的。

5.2 沥青路面车辙病害防治措施

首先在设计阶段应注重公路路线规划,避免穿过地质较为复杂的区域,减少由地质环境造成的不均匀沉降,同时也要根据环境做好公路排水设计,保证自然降水能够快速排除,不影响结构层的含水量。其次,在公路基层要有意识地提高混凝土配合比,以此提高基层的承载力,在沥青面层也要注重优化混合料的级配,并选用符合需求的外加剂。最后,根据造价成本选用乳化沥青稀浆封层,可以有效提升路面的耐磨性,而且可以将自然降水快速排除,但是也要做好公路的排水设施,防止通过土壤渗透,建议封层厚度不宜大于 5mm ,如此可以保证分层对沥青路面的有效养护,同时也杜绝了经济浪费,是当前公路发展中较为经济适用的厚度。

结束语

综上所述,该文从原材料试验检测、沥青材料配制检测、沥青路面压实度检测、沥青路面弯沉值检测、沥青平整度检测、沥青路面强度检测、沥青路面抗滑性检测,对提高沥青路面施工质量具有重要意义。

参考文献:

- [1]丁利.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术研究[J].中国建筑装饰装修,2021(12):156-157.
- [2]邓瑛,张声福.沥青路面双层摊铺施工技术分析[J].黑龙江交通科技,2021,44(12):233-234.
- [3]邹昊天.公路工程常见病害及试验检测方法[J].运输经理世界,2021(35):4-6.
- [4]贾其华.公路沥青路面改造中的双层摊铺施工技术[J].交通世界,2021(34):44-45.
- [5]曹蔚枝.无核密度仪检测技术在公路沥青路面上面层压实度检测中的应用[J].交通世界,2021(34):76-77+97.
- [6]邢庆方.无损检测技术在高速公路施工检测中的应用[J].交通世界,2021(30):142-143.