

浅谈公路沥青路面施工试验检测

姜克平

中钢集团郑州金属制品研究院股份有限公司 河南 郑州 450000

摘要：公路沥青路面作为现代交通基础设施的重要组成部分，其施工质量直接关系到道路的使用寿命和行车安全。本文围绕公路沥青路面施工试验检测展开探讨，概述了公路沥青路面的施工流程，然后详细阐述了试验检测的方法和技术。分析了当前公路沥青路面施工试验检测技术的发展趋势，包括智能化、自动化检测技术的发展，绿色环保检测技术的推广以及检测数据的信息化管理。

关键词：公路沥青路面；施工；试验检测

引言：随着交通事业的蓬勃发展，公路网络日益完善，而沥青路面因其优良的行车性能和耐久性成为公路建设的首选材料。试验检测作为确保公路沥青路面质量的关键环节，其准确性和高效性直接关系到道路的安全性和使用寿命。将对公路沥青路面施工试验检测的方法和技术进行深入研究，并探讨当前检测技术的发展趋势，旨在为公路沥青路面施工提供更为精准、科学的指导，确保道路质量与安全。

1 公路沥青路面施工概述

公路沥青路面施工主要包括以下几个方面：（1）材料准备。沥青路面是将沥青混合料加以摊铺、碾压成型而形成的各种类型的路面，沥青混合料是用具有一定黏度和适当用量的沥青材料与一定级配的矿物集料，经过充分拌合形成的混合物。这些材料主要包括石油沥青、煤沥青、天然沥青等作为沥青材料，以及碎石、砂等作为矿物集料。在材料的选择上，需要考虑到材料的强度、稳定性、耐久性等因素，以确保沥青路面的质量和使用寿命。（2）基层处理。在施工前，需要对基层进行处理，包括基层的验收、检查材料、机械设备等，检查基层的平整度，要求各项指标达到施工标准；检查原材料来源、数量、质量、储存条件等；对施工设备的性能、计量精度等进行检查，保证功能的正常使用，还需要进行试铺试验段，确定各项指标，制定施工计划。（3）施工过程。在施工过程中，主要包括混合料的拌和、摊铺、碾压等步骤，在沥青拌和厂将沥青拌和好，采用大吨位自卸车将混合料运输到指定位置，在符合条件的基层上将混合料进行摊铺和碾压，注意要边铺边压。在摊铺过程中，需要注意混合料的均匀性，避免出现粗细粒料离析的情况。（4）质量控制。在公路沥青路面施工中，需要严格控制原材料的质量、混合料的配合比、混合料温度、摊铺和碾压的质量等。在施工过程

中，需要对各项指标进行检测和监控，确保符合设计要求，采用科学有效的管理办法对施工现场进行管理，确保施工过程的安全和环保^[1]。（5）养护和保养。在沥青路面铺设完毕后，需要进行养护和保养工作，将铺设好的沥青路面进行隔离，避免人车进入。刚铺完的沥青温度较高，如需提前使用，洒水降温，当温度达到50℃以下方可使用。

2 公路沥青路面施工试验检测的方法和技术

2.1 原材料检测

（1）物理性质测试。这些测试可能包括密度、燃点、闪点、电导率等指标的测量。例如，对于粗集料，需要测定密度、空隙率、级配、颗粒形状等参数，根据用途选用具备相应物理性质的粗集料。这些物理性质直接影响到材料的使用性能和耐久性。（2）成分分析。通过测定材料中各个成分的含量，确定成分组成，分析使用性能。这对于了解材料的稳定性和反应特性至关重要，特别是在沥青路面建设中，不同的物质成分可能会与沥青产生不同的反应，进而影响路面的性能。例如，二氧化硅含量较高的酸性集料通常具有更好的力学性能，但其与沥青之间的粘附效果不佳。（3）力学性能测试。这些测试可能包括强度、耐磨性等指标。例如，对于集料，可以通过检测压碎值试验评价其抗压碎能力。这些性能测试能够直接反映材料在实际使用中的表现，为施工提供重要的参考依据。（4）环境测试方面，主要评估原材料在不同环境条件下的性能，例如，对于沥青，可以通过薄膜烘箱老化或者旋转薄膜烘箱老化试验测定其性能变化，评估其耐久性。这些测试有助于了解材料在不同环境下的稳定性和可靠性，为施工提供重要的参考依据。

2.2 沥青混合料配合比设计方法

沥青混合料配合比设计是公路建设中极为关键的环

节,它直接影响着沥青路面的质量、耐久性和使用性能。第一,需要明确设计的目标和要求,根据公路的使用要求、交通荷载等级以及气候条件等因素,确定沥青混合料的类型和使用等级,如AC-13、AC-20等。这是设计的基础,为后续的工作提供了明确的指导。第二,具体的配合比设计步骤,首先是确定集料的最大粒径,这通常需要根据公路的等级和设计的要求来决定。然后,我们进行矿质混合料的级配设计,通过矿料原始数据测定,使用图解法或计算机法确定矿料的比例关系。第三,在确定矿料比例后,我们需要确定沥青的最佳用量,这通常是通过马歇尔试验来完成的。在试验过程中,我们选择不同的沥青用量制备试样,测定试样的物理力学指标,如视密度、空隙率、饱和度、稳定度、流值等^[2]。然后,绘制沥青用量与各项物理力学指标的关系曲线,通过综合分析确定最佳沥青用量。第四,在确定最佳沥青用量后,还需要进行配合比设计检验。这包括水稳定性检验、高温稳定性检验、低温抗裂性能检验和渗水系数检验等。这些检验能够确保沥青混合料的路用性能满足要求,确保路面的质量和耐久性。

2.3 沥青混合料性能检测方法和技术

沥青混合料的性能检测旨在评估和确保沥青混合料在使用寿命周期内的稳定性、耐久性以及承载能力,从而为道路使用者提供安全可靠的交通环境。沥青混合料要具有足够的高温稳定性、低温抗裂性、耐久性等多项性能特点,保证在具备一定承载能力的同时能够抵御自然气候变化带来的不良影响。(1)高温稳定性。温度的波动会对沥青混合料的承载能力产生显著影响。当环境温度过高或荷载持续时间过长时,沥青混合料的承载力下降,甚至可能导致路面出现不可逆的变形。车辙试验通过模拟实际车辆在路面上的行驶过程,进行周期性地碾压,从而测试混合料的动态稳定度,作为衡量沥青混合料抵抗变形能力的关键指标之一。(2)低温抗裂性。环境温度骤然降低时,沥青混合料内部会产生较大收缩应力,当其超过允许应力时,沥青混合料被拉裂,导致沥青路面出现裂缝等病害。低温弯曲试验通过低温环境下对试件加载,测得破坏强度、破坏应变等技术指标作为评价沥青混合料低温性能的重要参数。(3)耐久性。耐久性意味着在长期的使用过程中,沥青混合料能够抵御环境因素如紫外线辐射、酸性物质侵蚀、水的渗透以及机械疲劳等多种不利条件。空隙率和沥青含量就是影响耐久性的关键因素。沥青混合料要具备合适的空隙率,既能满足温度较高时材料膨胀变形,同时减小环境中不利因素侵入的机会。沥青含量减少时,材料之间形成的沥青膜会

变薄,导致混合料的延伸性降低,同时空隙率变大,增大了环境不利因素和水侵入的可能性。因此,通过马歇尔试验和浸水马歇尔试验,计算空隙率、饱和度和残留稳定度保证混合料的耐久性满足设计要求。

2.4 施工质量检测方法和技术

(1)压实度是路面施工质量控制中的一个重要内容。沥青路面压实度通常采用钻芯法检测。钻芯法通过在压实的沥青路面上钻取芯样,测试取得芯样的密度,计算芯样密度与沥青混合料的标准密度或最大理论密度的比值得到压实度检测结果。通过钻芯法测得路面压实度能够真实反映沥青路面的压实情况,确保其符合设计要求,从而保证路面的承载能力和稳定性^[3]。(2)平整度检测。路面平整度检测主要设备有三米直尺、连续式平整度仪、激光平整度仪等。其中,激光平整度仪等先进设备的应用,能够准确、快速地测量出路面的平整度情况。激光平整度仪通过发射激光束并接收反射信号,经过信号转换、数据处理等操作得到路面的高程变化信息,从而得出路面的平整度数据。平整度数据的准确获取,有助于及时发现并处理路面不平整的问题,提高路面的行驶舒适性和安全性。(3)路面弯沉。弯沉能够反映路面整体承载能力,测试结果体现路面强度的当前实际状况。贝克曼梁和自动弯沉仪都是用来检测静态弯沉的仪器,两者测试原理类似,不同之处主要是自动弯沉仪采用位移传感器采集数据,避免了人工读数的误差,提高了检测效率和准确性。落锤弯沉仪通过采用落锤自由下落的方式对检测区域进行加载,传感器采集检测区域路面变形情况从而得到动态弯沉和弯沉盆数据。激光弯沉仪采用激光多普勒技术,通过采集路面在荷载作用下的垂直下沉速度,分析计算最大弯沉和弯沉盆数据。激光弯沉仪可高速行驶在道路上连续检测路面弯沉,是目前最先进的弯沉检测仪器。路面弯沉与沥青路面的使用状态存在一定的内在联系,通过检测弯沉情况,分析弯沉数据,有助于及时评价路面施工质量,避免路面的早期损坏。(4)渗水系数。渗水系数是沥青路面性能评估中不可或缺的关键参数,能够准确反映出沥青材料与水分接触后的反应程度,直接影响到沥青路面的耐久性和使用寿命。当渗水系数较高时,表明路面容易受到水的侵害,导致诸如裂缝、损坏等病害的发生,影响行车安全及道路维护成本。通过路面渗水仪测量一定时间内的渗水量计算渗水系数。渗水系数较大的沥青路面出现早期水损害的可能性较大。(5)抗滑性能。沥青路面的抗滑能力是车辆行驶安全性的重要保证,目前常以构造深度、摩擦系数作为评价指标。手工铺砂法是工程上

常用的测量构造深度的试验方法之一，其特点是装置简单、操作方便，但在试验过程中不同人操作习惯和力度不一样，会导致试验结果有所差异。摩擦系数可通过测试摆值或者横向力系数进行评定。

3 公路沥青路面施工质量试验检测技术的发展趋势

3.1 智能化、自动化检测技术的发展

智能化、自动化检测技术的发展是近年来科技领域的重要趋势，这些技术不仅提高了检测的效率和准确性，也极大地推动了工业、环保、医疗等多个领域的进步。（1）智能化检测方面。随着人工智能、机器学习等技术的不断成熟，检测系统能够实现对数据的智能分析、判断和预测。智能化检测技术可应用于产品质量检测、设备故障诊断等领域，通过智能算法实现对产品质量的快速评估和故障的精确定位。（2）自动化检测技术。自动化检测技术通过智能算法和机器视觉，能够有效地替代人工操作，从而显著减少了人为干扰，并且能够确保检测结果的一致性和可靠性，极大地提升了检测过程的效率与准确性。随着技术的飞速发展，尤其是智能化和自动化技术的日益成熟，不同行业中应用场景的不断丰富，智能化、自动化检测技术在诸多领域将扮演更加关键的角色。

3.2 绿色环保检测技术的推广

公路沥青路面施工质量试验检测技术，特别是在绿色环保检测技术的推广方面，对于保障道路质量、延长使用寿命以及维护生态平衡具有不可或缺的重要性。第一，绿色环保检测技术已经成为公路工程领域的热点话题。在公路沥青路面的施工过程中，绿色环保检测技术通过采用先进的检测方法和设备，对材料、工艺和施工质量进行实时监测和控制，确保施工过程符合环保要求，减少对环境的影响。第二，这种技术的推广，首先需要政府和行业组织的大力倡导和支持，鼓励采用绿色环保检测技术，组织相关的培训和交流活动，提高企业和施工人员对绿色环保检测技术的认识和掌握程度。第三，相关企业积极引入先进的检测设备和系统，对施工

过程进行全程监控和管理，确保施工质量的同时，也降低对环境的影响，企业还可以将绿色环保检测技术作为提升品牌形象和市场竞争力的重要手段，增强消费者的信任度和满意度。

3.3 检测数据的信息化管理

检测数据的信息化管理，对提高测试效率和保证测试结果的准确性具有重要意义。对测试数据进行信息化管理，首先要有一个完整的测试数据数据库，对各种测试数据进行存储、管理。利用数据库系统，能够对数据进行集中存储、快速检索和统计分析，从而提升数据的管理效率。利用云计算、大数据分析等先进的信息技术手段，能够对探测数据进行深度地挖掘与分析，并从中提炼出有用的信息，从而为路面建设提供决策依据^[4]。检测数据的信息化管理还需要注重数据的安全性和保密性，通过建立完善的数据安全体系，采用数据加密、备份和恢复等技术手段，可以确保检测数据不被非法获取和篡改，保障数据的真实性和完整性。

结束语

通过对公路沥青路面施工试验检测的探讨，我们深刻认识到其在保障公路质量、提升行车安全中的重要作用。随着科技的不断发展，试验检测技术也在不断进步，智能化、自动化的检测手段将大大提高检测的准确性和效率。未来，我们期待先进的试验检测技术在公路沥青路面施工中发挥更加重要的作用，为交通事业的可持续发展提供坚实的技术支撑。

参考文献

- [1]李华伟.公路沥青路面施工质量控制技术研究[J].交通世界(建养.机械),2022(Z1):132-133.
- [2]张磊.公路工程沥青路面施工技术与质量控制策略[J].工程建设与设计,2021(20):235-236.
- [3]杨晓光.红外热像仪在沥青路面施工质量控制中的应用研究[J].哈尔滨工业大学,2016.
- [4]王涛.公路沥青路面施工技术与质量控制探讨[J].工程建设与设计,2020(20):232-233.