

道路工程沥青混凝土路面试验检测与质量控制

金卫星 张子翔

温州市交通工程试验检测有限公司 浙江 温州 325011

摘要：道路工程沥青混凝土路面试验检测与质量控制是确保路面结构安全、行车舒适及延长使用寿命的关键环节。本文系统阐述了从施工前的原材料选择与检验、设计方案审核，到施工过程中的摊铺与压实、温度控制、混合料配比与搅拌，再到施工后的路面检测与验收、养护与维护等质量控制措施。通过科学的试验检测方法和严格的质量控制流程，实现对沥青混凝土路面质量的全面把控，为道路工程的顺利进行和路面的长期使用提供有力保障。

关键词：道路工程；沥青混凝土路面；试验检测；质量控制

1 沥青混凝土路面概述

1.1 沥青混凝土路面的定义

沥青混凝土路面指的是用沥青混凝土作面层的路面。这种路面是由人工选配具有一定级配组成的矿料（如碎石、轧碎砾石、石屑、砂、矿粉等）与一定比例的路用沥青材料，在严格控制条件下拌制而成的混合料铺设而成。沥青混合料的强度主要表现在两个方面：一是沥青与矿粉形成的胶结料的粘结力；另一是集料颗粒间的内摩阻力和锁结力。矿粉细颗粒的巨大表面积使沥青材料形成薄膜，提高了沥青材料的粘结强度和温度稳定性，而锁结力则主要在粗集料颗粒之间产生。选择沥青混凝土矿料级配时要兼顾两者，以达到加入适量沥青后混合料能形成密实、稳定、粗糙度适宜、经久耐用的路面。沥青混凝土按所用结合料不同，可分为石油沥青的和煤沥青的两大类；有些国家或地区亦有采用或掺用天然沥青拌制的。按所用集料品种不同，可分为碎石的、砾石的、砂质的、矿渣的数类，以碎石采用最为普遍。按混合料最大颗粒尺寸不同，可分为粗粒（35~40毫米以下）、中粒（20~25毫米以下）、细粒（10~15毫米以下）、砂粒（5~7毫米以下）等数类。按混合料的密实程度不同，可分为密级配、半开级配和开级配等数类，开级配混合料也称沥青碎石。其中，热拌热铺的密级配碎石混合料经久耐用，强度高，整体性好，是修筑高级沥青路面的代表性材料，应用得最广。

1.2 沥青混凝土路面的施工流程

沥青混凝土路面的施工流程主要包括以下步骤：（1）准备阶段。对路基的承载力、含水量、土质进行检测，以确定施工条件是否满足要求。根据设计要求，采购相应的沥青和集料，并严格把控材料进场的检验，确保符合设计规范。清理路基，去除松散土、杂物以及植被等，确保路基的平整和干燥。对路基进行整形和压

实，确保其强度和稳定性^[1]。（2）混合料制备。将不同规格的集料按照配合比进行筛分和预热，以提高其结合性。将沥青胶结料加热至合适的施工温度，以降低其粘度，增强与集料的结合力。将预处理后的集料和加热的沥青按比例混合，采用沥青混合设备完成混合过程。混合时间和温度应根据材料性质进行调整，以确保混合均匀。（3）摊铺与压实。选择合适的摊铺机，保持适当的摊铺温度和厚度，确保材料均匀分布。摊铺速度应根据现场情况调整，以防出现冷缝和搭接问题。初压通常采用静态或动态压路机进行，尽量在沥青混合料的最佳温度下完成，以确保材料的密实性。复压和终压则继续采用压路机进行，直至达到规定的压实度。（4）养护与检测。碾压完毕后，需进行适当的养护，控制环境温度与湿度，避免过快降温造成裂缝及起泡。在施工中，应定期对沥青混合料和压实效果进行取样检测，确保符合设计规范。施工结束后，通过实测厚度、密实度以及抗滑性能等进行全面的质量评估。（5）验收与清理。施工完成后，进行全面验收，确保所有施工环节符合工程标准，合格后将路面交付使用。验收合格后，还需做好相关的文档记录，以备今后查阅。清理施工现场，移除所有施工废料，保障周围环境的整洁。

2 沥青混凝土路面施工中的常见问题

2.1 路面裂缝与变形问题

在沥青混凝土路面的施工过程中，路面裂缝与变形是常见的质量问题。裂缝可能由于多种原因产生，如路基承载力不足导致的沉降裂缝，沥青混合料配比不当引发的收缩裂缝，以及在高温或低温条件下，沥青材料的热胀冷缩效应导致的温度裂缝。变形问题则主要包括车辙、波浪和推移等现象，这些通常是由于沥青混合料的强度不足、压实不充分或交通荷载过大导致的。裂缝和变形不仅影响路面的美观性，更会降低路面的使用寿命和行

车安全性,因此必须采取有效措施进行预防和修复。

2.2 路面平整度与密实度问题

路面平整度是衡量沥青混凝土路面质量的重要指标之一。平整度不佳会导致行车颠簸,影响驾驶舒适性和车辆行驶稳定性。平整度问题可能源于摊铺过程中的操作不当,如摊铺速度不均匀、摊铺厚度不一致或摊铺机操作不当等。压实不充分也会导致路面出现不平整现象。密实度则是确保路面强度和耐久性的关键因素。如果压实度不足,路面在长期使用过程中容易出现松散、剥落等问题。

2.3 施工温度控制问题

施工温度是影响沥青混凝土路面质量的关键因素之一。沥青混合料在制备、运输和摊铺过程中,需要严格控制温度范围,以确保其性能的稳定性和施工质量的可靠性。温度过高或过低都会对沥青混合料的性能产生不利影响。温度过高可能导致沥青老化、烧焦或粘轮现象,降低混合料的粘结力和耐久性;温度过低则会使沥青混合料变得僵硬、不易压实,导致路面出现空隙和松散现象^[2]。

3 道路工程沥青混凝土路面试验检测方法

3.1 材料试验检测

材料试验检测是道路工程沥青混凝土路面施工前的关键环节,旨在确保所有使用的原材料均符合设计要求和质量标准。沥青作为沥青混凝土的主要胶结材料,其性能直接影响路面的质量。常见的沥青材料试验包括针入度试验、软化点试验和延度试验。针入度试验用于评估沥青的稠度,软化点试验则用于确定沥青的耐热性能,而延度试验则反映沥青的柔韧性和延展性。根据具体需要,还可以进行闪燃点试验、含蜡量试验、溶解度试验和沥青老化性能试验等,以全面评估沥青的综合性能。集料是沥青混凝土的主要骨架材料,其质量和性能对路面的强度和耐久性至关重要。对于粗集料,需要进行颗粒级配、压碎值、磨耗值和针片状含量等试验。这些试验能够评估集料的强度、耐磨性和形状,从而确保其满足设计要求。对于细集料,则需要进行视密度、吸水率和筛分等试验,以了解其物理性能和颗粒分布。对于使用改性沥青的道路工程,还需要进行改性沥青的专项试验,如老化前后质量损失、针入度比和延度等。此外,沥青混合料的试验也是必不可少的,包括马歇尔稳定度试验、沥青含量及混合料级配试验等。这些试验能够评估混合料的强度、稳定性和均匀性,为施工提供可靠的依据。

3.2 施工过程试验检测

施工过程试验检测是确保沥青混凝土路面施工质量的重要手段,通过对施工过程中的各个环节进行实时监测和评估,可以及时发现并解决潜在问题。摊铺与压实是沥青混凝土路面施工中的关键环节。在摊铺过程中,需要严格控制摊铺速度和温度,确保沥青混合料的均匀分布和压实效果。还需要对摊铺后的路面进行压实质量检测,通常采用核子密度仪或挖坑灌砂法等方法进行。这些检测方法能够准确评估路面的压实度和密度,确保路面的强度和稳定性。在施工过程中,还需要对沥青混合料进行筛分与抽提试验。筛分试验能够评估混合料的颗粒分布和均匀性,而抽提试验则可以确定混合料的沥青含量和级配情况。这些试验对于及时发现混合料配比不当或压实不充分等问题具有重要意义。施工完成后,还需要对沥青混凝土路面进行质量检验。这包括压实度、厚度、弯沉等指标的检测。压实度检测通常采用钻芯法或核子密度仪法进行,以评估路面的密实度和强度。厚度检测则通过测量路面各层的实际厚度,确保满足设计要求。弯沉检测则用于评估路面的变形情况,以判断其是否满足使用要求。

3.3 路面使用性能试验检测

路面使用性能试验检测是评估沥青混凝土路面长期使用效果的重要手段。通过对路面的各项性能指标进行检测和分析,可以了解路面的耐久性、安全性和舒适性等方面的情况。渗水率检测能够评估路面的排水性能,对于防止路面积水、减少水损害具有重要意义。平整度检测则用于评估路面的平整度和行车舒适性。通常采用摆式仪或连续式平整度仪进行检测,以获取路面的平整度数据。构造深度检测能够反映路面的抗滑性能,对于提高行车安全性具有重要意义。摩擦系数检测则用于评估路面与车辆轮胎之间的摩擦力,以判断路面的抗滑性能是否满足要求。这些检测通常采用构造深度仪和摩擦系数测试仪进行^[3]。高温性能检测能够评估路面在高温条件下的稳定性,如车辙试验可以模拟高温下车辆的反复碾压作用,以评估路面的抗车辙能力。低温性能检测则用于评估路面在低温条件下的柔韧性,如低温弯曲试验可以模拟低温下路面的弯曲变形情况,以判断其是否满足要求。这些检测对于确保路面在不同气候条件下的稳定性和耐久性具有重要意义。

4 道路工程沥青混凝土路面质量控制措施

在道路工程中,沥青混凝土路面的质量控制是确保路面结构安全、行车舒适及延长使用寿命的关键。从施工前的准备到施工过程中的操作,再到施工后的验收与维护,每一步都需严格把关,以实现沥青混凝土路面

质量的全面控制。

4.1 施工前的质量控制

施工前的质量控制是确保沥青混凝土路面质量的基础,主要包括原材料的选择与检验、设计方案的审核与调整以及施工队伍的培训与准备等方面。在沥青混凝土路面的施工中,原材料的质量直接影响路面的整体性能。因此,在施工前,应对沥青、集料等原材料进行严格的选择与检验。沥青需满足规定的针入度、软化点、延度等性能指标;集料则需具备良好的级配、强度和耐磨性。通过实验室试验和现场抽检,确保所有原材料均符合设计要求和质量标准。施工方案是施工过程中的指导性文件,其合理性和准确性对路面质量具有决定性影响。在施工前,应对设计方案进行全面审核,确保其符合工程实际情况和现行规范标准。同时,根据现场勘察结果和原材料性能,对设计方案进行必要的调整和优化,以确保施工过程的顺利进行和路面质量的稳定可靠。施工队伍的技术水平和操作熟练度对路面质量具有重要影响。在施工前,应对施工队伍进行严格的培训,使其熟悉施工流程、掌握操作技巧,并了解质量控制要点。同时对施工设备进行全面检查和调试,确保其性能良好、运行稳定,为施工过程的顺利进行提供有力保障。

4.2 施工过程中的质量控制

施工过程中的质量控制是确保沥青混凝土路面质量的关键环节,主要包括摊铺与压实、温度控制、混合料配比与搅拌等方面。摊铺与压实是沥青混凝土路面施工中的核心环节。在摊铺过程中,应严格控制摊铺速度、温度和厚度,确保沥青混合料的均匀分布和密实度。采用合适的压路机进行压实作业,确保路面的平整度和密实度满足设计要求。在压实过程中,应随时检测压实度和温度,及时调整压实参数,以确保压实效果。温度是影响沥青混凝土路面质量的重要因素。在施工过程中,应严格控制沥青混合料的加热、运输和摊铺温度,确保其始终处于最佳工作状态。同时根据气候条件和施工环境,对温度进行适当调整,以确保沥青混合料的性能稳定可靠。在摊铺和压实过程中,应随时监测温度变化情

况,及时采取措施进行调整和控制。沥青混合料的配比和搅拌质量直接影响路面的整体性能。在施工前,应根据设计要求和原材料性能,确定合理的混合料配比。在搅拌过程中,应严格控制搅拌时间、温度和搅拌速度,确保混合料的均匀性和稳定性。对搅拌后的混合料进行抽样检测,确保其满足设计要求和质量标准。

4.3 施工后的质量控制

施工后的质量控制是确保沥青混凝土路面质量稳定的最后一道防线,主要包括路面检测与验收、养护与维护等方面。施工完成后,应对沥青混凝土路面进行全面检测,包括厚度、平整度、压实度、渗水率等指标。通过现场抽检和实验室试验,确保各项性能指标均满足设计要求和质量标准。组织相关部门进行验收,确保路面质量符合工程要求和规范标准^[4]。养护与维护是延长沥青混凝土路面使用寿命的重要措施。在施工完成后,应及时对路面进行养护,包括洒水降温、覆盖保湿等。根据路面使用情况,定期进行维护和保养,如修补裂缝、清理杂物等。通过科学的养护与维护措施,确保路面始终保持良好的使用状态。

结束语

综上所述,道路工程沥青混凝土路面的试验检测与质量控制是一项系统工程,涉及多个环节和多个方面。通过本文的阐述,深刻认识到质量控制的重要性,以及科学试验检测方法在质量控制中的应用价值。未来,我们应继续加强试验检测与质量控制工作,不断创新和完善相关技术和方法,为道路工程的高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1]冯仰元.沥青混凝土路面施工试验检测与质量控制研究[J].科技创新与应用,2021,11(27):130-132.
- [2]李贺.沥青混凝土路面试验检测技术与质量控制措施[J].交通世界,2020(20):62-63.
- [3]冯仰元.沥青混凝土路面施工试验检测与质量控制研究[J].科技创新与应用,2021,11(27):130-132.
- [4]陈国祥.沥青混凝土路面试验检测技术与质量控制措施[J].运输经理世界,2022(10):25-27.