

公路工程沥青混凝土路面施工要点研究

孙亚平

江西省赣湘公路工程有限公司

摘要：沥青混凝土作为公路建设中的常用材料，以其独特的物理性能和化学性能，逐渐成为公路工程建设中的关键影响因素，加强对沥青混凝土施工材料的研究，有利于推动我国交通体系的完善与建设。伴随我国经济社会的快速发展，私家车和运输车辆日益增多，公路工程建设进入全新的历史发展阶段。本文结合公路工程的实际建设，针对沥青混凝土路面施工展开研究，明确常见的施工要点，旨在为公路工程的建设和施工提供参考。

关键词：公路工程；沥青混凝土路面；施工要点；研究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.24.043

引言

公路工程作为我国的基础设施工程，随着城市化脚步的加快，项目规模进一步扩大，工程数量也在不断增加。运输车辆和出行需求的增加，对于公路工程建设提出了更高的质量要求，但是结合公路工程的实际施工来看，在工程施工和建设中还存在一些问题，如何合理运用新型施工技术和施工设备，加强对路面施工要点和研究和分析，不仅关系到公路工程的建设和发展，同时也关乎我国经济社会的长远健康发展。

一、沥青混凝土的概述与特点

沥青混凝土，又称为沥青路面，是一种由骨料、石油沥青和一些辅助材料混合而成的复合材料，常用于铺设道路、停车场、机场跑道和其他交通基础设施。骨料是沥青混凝土的主要组成部分，通常包括砾石、碎石、沙子等，骨料的选择和质量直接影响着混凝土的性能；沥青是沥青混凝土的胶结剂，也是一种石油产品，具有黏结骨料的能力，并在固化后赋予混凝土强度和耐久性；辅助材料包括添加剂、填料和改性剂，用于调整混凝土的性能，如改善耐久性、降低温度敏感性等。《2022年交通运输行业发展统计公报》中相关数据显示，2022年末全国四级及以上等级公路里程516.25万公里，比上年末增加10.06万公里，占公路里程比重为96.4%、提高0.6个百分点。其中，二级及以上等级公路里程74.36万公里、增加2.00万公里，伴随公路工程的深入建设，沥青混凝土施工要点的分析与把握显得迫在眉睫。

沥青混凝土具有出色的耐久性，能够承受重型车辆和交通负荷的持续压力，抵抗气候变化、紫外线辐射和化学腐蚀，适用于各种环境条件下的工程项目；沥青混凝土路面通常较为平滑，有利于提高驾驶舒适度，进一

步降低燃油消耗，延长道路的使用寿命；相对于其他路面材料，如水泥混凝土，沥青混凝土的施工速度较快，可在较短的时间内铺设；如果路面受到损坏或磨损，修复和维护沥青混凝土相对容易，局部修补可以迅速进行，而不需要完全替换整个路段；沥青混凝土具有较大的环保开发潜力，能够降低对自然资源的依赖，支持回收利用，符合当前时代公路工程建设需求。

二、加强沥青混凝土施工要点分析的意义

（一）提升工程施工质量

对沥青混凝土施工要点展开分析有利于保障路面的平整度，避免出现凹凸不平的路面，提高行车的舒适性和安全性，平整的路面也减少了车辆颠簸，降低了事故风险；合理的施工要点分析可以减少路面的裂缝和损坏，科学地摊铺、碾压和养护可以促进路面材料的均匀分布和紧密结合，延长路面的使用寿命；通过对施工要点的分析，能够提升工程施工的可控性，合理地计划和操作能确保施工过程按照预定的进度和质量标准推进，避免后期频繁的修复与维护。

（二）降低工程施工成本

施工要点分析还能够降低维修和修复成本，正确的施工操作可以减少路面的裂缝和损坏，降低路面维修的频率；施工要点的分析可以提高施工效率，施工人员可制定科学的施工计划，减少不必要的停工和返工，进一步降低施工成本；不合理的施工操作可能会导致额外的费用，如重新采购材料、处理施工问题和延误费用等，而施工要点的分析则有效避免了相关额外费用。

（三）规避工程施工问题

公路工程建设规模相对较大，施工质量问题较为多样，施工要点分析可以有效规避工程质量问题，科学地施工操作可以实现路面材料的均匀分布和紧密结合，进而规避常见的施工质量问题；不合理的施工操作可能会导致施工延误，施工要点的分析则可提前识别和解决潜在问题，保障施工进度按计划进行；工程施工要点的合理分析能够保障工程施工安全，减少施工现场的事故风险因素，保护施工人员的人身安全。

三、沥青混凝土路面常见问题及产生原因

（一）路面开裂

沥青混凝土路面开裂常体现为表面龟裂和长劈裂，表面龟裂是指路面表面出现的细小裂缝，通常呈蜘蛛网状分布，会给道路使用者带来不适和风险。车辆的重量和交通荷载对路面的挤压和拉伸会导致路面表面出现龟裂，重载车辆和频繁的交通则会加剧这一问题。温度变化是路面龟裂的又一重要原因，在极端温度条件下，

路面会因温度的快速变化而发生热胀冷缩，导致裂缝产生；长劈裂是指路面上出现的直线状裂缝，通常与道路的纵向走向平行。不稳定的路基或基础层是诱发长劈裂的主要原因，因为路面无法承受基础层的不均匀沉降和移动。另外，不合理的施工工艺和设备操作会导致路面不均匀压实，也会造成长劈裂问题。

（二）路面泛油和车辙

除路面开裂问题外，泛油和车辙在该类路面的施工中也比较常见，路面泛油是指路面上出现的沥青油分上浮和渗出的现象，在高温天气下较为常见，路面泛油不仅会使路面变得滑腻，也降低了驾驶安全性。在高温天气下，路面上的沥青会出现软化和流动，从而形成泛油；车辙是指路面上出现的车辆轮胎痕迹和凹陷，在高交通量区域和弯道上较为明显，频繁经过的重载车辆会对路面产生持续的挤压，是导致车辙问题的主要诱因，使用质量不合格的沥青混凝土材料或者材料均匀性差也易引发车辙。

四、公路工程沥青混凝土路面施工要点

（一）沥青混合料配合比设计

沥青混凝土路面是公路工程中的关键组成，其质量直接影响到道路的使用寿命和性能。通过科学合理的沥青混合料配合比设计，能够保障路面质量达到标准要求，提高道路的耐久性和使用寿命。沥青混凝土路面需要具备一定的强度、稳定性、抗裂性和耐久性，配合比设计的科学性可以确保混合料满足这些性能要求，提高路面的使用性能。混合料设计的首要任务在于确定设计目标，包括确定所需的路面性能、交通量、气候条件等，根据相关因素确定混合料的类型，在混合料设计前对原材料进行一系列性能测试，包括沥青、骨料和填充料的性质测试。设计方法的选择则取决于项目的要求和材料特性，设计时需要确定骨料的级配、沥青的黏度等参数。通过计算和实验评估混合料的性能，包括稳定性、流动性、抗裂性、抗滑性等；沥青的选择是混合料设计中的又一关键因素，不同类型和牌号的沥青具有不同的特性，包括黏度、变形性、耐久性等，施工人员需根据路面性能要求选择沥青类型和级别，对骨料的级配、形状和硬度进行把握，填充料在混合料中起到填充空隙、增加稳定性的作用，施工人员需要基于工程需求选用填充料；借助合理的骨料级配和沥青含量控制，提高混合料的稳定性。此外，混合料的密实度和压实度也对稳定性有影响，过于黏稠的混合料可能难以均匀铺设，而流动性太强的混合料则可能引发浪费和质量问题，合理调整沥青的黏度和温度，进而控制混合料的流动性。

（二）沥青混合料运输控制

运输控制在沥青混凝土施工中发挥着重要作用，直接影响混合料的质量，如果在运输过程中出现问题，如温度失控或混合料受到污染，将严重影响路面的性能和耐久性，科学地运输控制可以提高施工效率，减少等

待时间和停工时间。运输车辆应具备足够的载荷容量，以满足工程需求，同时还需要保持车辆的稳定性和操控性；车辆内部和外部的干净程度应得到重视，以防止污染或混合料附着；装载设备应确保混合料的均匀分布，使得混合料顺利卸载，避免引发堵塞或浪费；混合料的温度应控制在适宜的范围内，通常情况下，普通的沥青混合料拌和温度位置在 160°C – 170°C 之间，骨料的进料温度控制在 175°C – 190°C 之间，使得混合料最终出料温度控制在 155°C – 170°C ，避免在运输过程中过早凝固或过于黏稠。温度的监测和控制设备应该安装在运输车辆上，以及时调整温度，在不同的季节和气候条件下，需要采取不同的温度控制措施，冬季需要加热沥青以防止凝固，夏季需要降低温度以避免过度流动。混合料温度应在装载、运输和卸载过程中定期检测，一般可借助温度计、红外线测温仪等设备来实现；在工程规划中需要考虑运输距离，进而选择运输方式和检测设备。在运输过程中，混合料应该得到充分的覆盖，以防止污染、降温或湿度变化，可采用覆盖材料或设备可以有效地保护混合料。在施工过程中需建立详细的混合料运输记录，包括温度数据、运输距离、装载和卸载时间等信息，便于监测和控制混合料运输质量。

（三）沥青混凝土路面摊铺碾压

摊铺和碾压是路面施工的核心环节，关乎路面的各项性能。正确地摊铺和碾压工作能够确保路面平整、坚固，提高路面的施工质量。优质地摊铺和碾压工作可以延长路面的使用寿命，促进路面材料的紧密结合和均匀分布，减少裂缝和损坏的发生。摊铺机应具备充足的作业宽度，以满足施工要求，不同类型的摊铺机适用于不同类型的路面，如高速公路、城市街道和停车场等。摊铺机的操作需要经验丰富的操作员，操作员应确保混凝土混合料均匀分布在摊铺机上，合理控制摊铺速度，使得混凝土均匀摊铺，并调整摊铺机的高度，以控制路面的坡度和平整度。此外，操作员应密切关注混合料的均匀性，避免出现偏差或堆积，导致路面出现裂缝；混合料温度应在适宜的范围内，使其在摊铺过程中紧密结合，在摊铺时，沥青混合料温度需要保持在 125°C – 155°C ，以确保混合料处于最佳摊铺性能，摊铺速度需要控制在 $3\text{--}4\text{m/s}$ ，并且保持匀速摊铺。在摊铺过程中定期监测混合料的温度，帮助施工人员调整摊铺计划；碾压应根据路面类型和混合料特性进行选择，不同类型的碾压包括钢轮碾压、橡胶轮碾压和振动碾压等。碾压的顺序对于路面的均匀密实尤为重要，通常先使用振动碾压进行初次碾压，然后使用钢轮或橡胶轮碾压进行最终碾压。碾压的方向和重叠度也需要合理规划，一般根据混合料的类型和厚度进行调整，保障混合料均匀密实，避免损坏路面。

（四）沥青混凝土路面弯道摊铺

弯道是道路中的重要组成，其质量直接影响到整个道路的性能，科学地弯道摊铺能够保证弯道路面的平整

度与耐久性，均匀、平整的路面可以减少车辆行驶时的颠簸和不稳定性，降低交通安全风险。弯道摊铺计划的核心在于弯道的几何设计，弯道的半径、角度和斜度等参数都会影响摊铺机的操作和路面的均匀性，设计应保证路面在弯道部分具备相应的坡度和平滑过渡，弯道摊铺的顺序应根据实际情况进行规划。通常情况下，应从外侧向内侧摊铺，保证路面弯道部分具备均匀的密实度。在弯道摊铺前准备好足够的混合料和摊铺机，使其能够适应弯道的特殊要求；摊铺机的宽度应根据弯道的几何设计进行调整，保证混合料均匀分布在路面上。宽度调整应在施工前进行，并在施工过程中进行监测和调整。在弯道摊铺中，摊铺机的速度应根据路面的几何特性和混合料的温度进行调整，过快或过慢的摊铺速度都会影响路面的质量。摊铺机的振动频率和振幅应根据混合料的特性进行调整，使得混合料在弯道部分能够均匀压实，有效减少路面的空隙和裂缝。

（五）路面接缝部位处理

路面接缝部位处理是该类工程质量控制中的一大难点，良好的接缝处理可以防止裂缝的形成，提高路面的平整度和坚固度。接缝部位通常是路面损坏的薄弱点，容易受到交通负荷和气候变化的影响，科学地接缝处理则可以减轻这些影响，延长路面的使用寿命。上下两层的横接缝需要错开布置，并且距离大于1m，在接缝前需要进行处理，使得接茬干净整洁，接缝的类型根据道路的设计和用途而有所不同，常见的接缝类型包括随机接缝、定期接缝、隐形接缝。接缝的宽度和深度应根据路面的类型、交通负荷和气候条件进行设计，合理的宽度和深度可以保证接缝承受道路的应力和变形，延长公路的使用寿命。接缝材料的选择时接缝设计的重要部分，常用的接缝材料包括沥青胶、胶带和封缝胶，材料的选择应考虑其耐久性、弹性和附着力；在进行接缝处理之前对接缝部位进行预处理，包括清除杂物、尘土和旧沥青，保证接缝区域干净整洁。接缝填充是接缝处理的关键步骤，填充材料应根据接缝类型和设计要求进行选择。填充应均匀、密实，进而填满接缝的所有空隙，在填充后对接缝进行封缝以保证其密封性；封缝材料应具备耐久性和弹性，以应对气候变化和交通负荷；封缝的施工应按要求有序推进，完成接缝处理后，检查接缝的均匀性和光滑度。

（六）沥青混凝土后期养护

高效地养护措施不仅能够规避常见的混凝土质量问题，也能有效延长公路的使用寿命，对于提高路面的质量和性能有着重要意义。定期养护可以延长沥青混凝土路面的使用寿命，通过修补和维护损坏的区域，防止问题扩大并降低整体维修成本。良好的路面养护可以提高行车安全性，平整的路面减少了车辆的颠簸和不稳定性，降低了交通事故的风险。初期养护是在路面施工完成后的最早阶段进行的养护，包括检查路面的质量，修复明显的缺陷和问题，以保障路面的均匀性和平整度。

定期养护是路面使用期间的常规维护工作，包括巡检路面，修补小裂缝和损坏，清除杂物和污垢，保障路面排水系统畅通，保持路面清洁是养护的重要部分。清扫路面可以去除积水、积雪和杂物，提高路面的抓地力和排水性能；在寒冷的天气条件下需要特别关注路面温度，低温会导致沥青混凝土变硬和脆化，增加裂缝的风险，采取措施如加热路面或添加抗冻剂可以减轻这种影响。在高温条件下，路面可能会变得柔软，容易发生损坏，定期浇水、遮荫或采取减温剂等措施可以降低路面温度，减少变形和松动；定期检查并修复路面上的补丁和损坏区域，补丁修复可以防止问题扩大，并延长路面的使用寿命。定期地封层工作可以帮助保护路面，防止水分渗透和化学腐蚀，封层可以延长路面的使用寿命，减少维修成本。且路面上的反光性标线对于夜间驾驶的安全至关重要，也需定期检查并维护相关标线，保证其反光性和可见性。

结束语

公路工程中的沥青混凝土路面施工是一项复杂而重要的任务，不仅关系到广大人民的日常出行，同时也关乎经济社会的长远发展与建设，加强该类施工的要点分析能够提升工程的施工质量，主要涉及多个关键点，包括混合料设计、摊铺碾压、路面弯道施工、接缝处理和后期养护等。施工人员需要基于公路的建设需求，制定科学的质量管控计划，有序推进工程质量管理，持续关注并不断提高施工技术和管理水平，为建设更安全、高效、可持续的道路网络贡献力量。通过积极合作与不断学习，推进公路工程建设，为经济社会的长远健康发展助力。

参考文献

- [1]徐静.公路工程沥青混凝土路面施工重点及难点研究[J].运输经理世界,2022(3):3.
- [2]叶炳聪.市政公路工程沥青混凝土路面施工难点研究[J].智能城市,2021,007(011):P.145-146.
- [3]王梦凡.公路工程沥青混凝土路面工程施工重点难点分析[J].安防科技,2021(006):000.
- [4]杨康焱.浅析公路沥青路面施工技术与质量控制[J].黑龙江交通科技,2021,44(5):2.
- [5]宋增英.公路工程沥青混凝土路面施工重点难点分析[J].汽车周刊,2022(003):000.
- [6]顾冯军.公路工程沥青混凝土路面工程施工重点难点探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(1):45-48.
- [7]李俊杰.公路工程沥青混凝土路面工程施工重点难点[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(12):4.
- [8]朱迎春.公路工程沥青混凝土路面工程施工重难点分析[J].智能城市,2021,007(021):165-166.