

道路桥梁工程中沥青混凝土施工技术探析

闫孟亚

河南美众人力资源有限公司，河南省郑州市，451192；

摘要：随着城市化进程的加速，道路桥梁工程的建设规模不断扩大，沥青混凝土作为一种重要的路面材料，其施工技术对于工程质量和使用寿命具有至关重要的影响。本文旨在探析道路桥梁工程中沥青混凝土施工技术的关键环节，以期对相关工程实践提供参考。通过深入分析沥青混凝土的材料特性、配合比设计、施工工艺以及质量控制等方面，本文旨在揭示沥青混凝土施工技术的核心要点，为提升道路桥梁工程的整体质量提供技术支持。

关键词：道路桥梁；沥青混凝土；施工技术

DOI：10.69979/3060-8767.25.06.022

引言

道路桥梁工程是土木工程的重要分支，主要涉及道路与桥梁的规划、设计、施工、养护及管理等一系列专业活动。沥青混凝土施工技术是将沥青、集料（如石子、砂等）、矿粉等按一定比例配合，经加热、搅拌、摊铺、压实等一系列工序，在道路桥梁路面形成沥青混凝土结构层的技术方法。通过优化沥青混凝土施工技术，可以确保路面的平整度、密实度和强度等关键指标满足设计要求，提高工程质量，减少因施工质量问题导致的路面病害。合理的施工技术可以显著提高沥青混凝土路面的耐久性，减少因环境因素和车辆荷载作用下的破损和老化，延长路面的使用寿命。高质量的沥青混凝土路面可以减少养护维修的频率和成本，降低全生命周期内的总成本。再生沥青技术的应用可以减少对新沥青和集料资源的依赖，降低工程对环境的破坏，符合可持续发展的理念。

1 沥青混凝土道路施工技术特点

沥青混凝土道路施工技术具有高耐磨性、高黏附性、高防水性以及高稳定性等显著特征。这些特征源于材料特性、配合比设计以及施工工艺控制的综合作用，对路面结构性能、耐久性及使用效果具有直接影响。第一，高耐磨性表现为路面在长期荷载作用及环境因素影响下的抗磨损能力。沥青混凝土路面采用高强度、耐磨性的矿物骨料，并辅以黏度适宜的沥青结合料，形成结构紧密、强度均匀的面层。骨料的粒径分布合理，提高了路面抵抗剪切和摩擦作用的能力，降低了剥落与坑槽病害的发生概率。结合料的选择与掺配也是影响耐磨性的关键因素，合理调控沥青与矿料界面的相互作用，可增

强材料间的结合强度，提高抗冲击性和抗疲劳能力。第二，高黏附性表现为沥青混合料包裹矿料以及黏结界面的能力，对路面抗剥落以及抗剪强度有着直接影响。适宜的沥青配比和改性措施对其粘结骨料的能力起到了促进作用，保证在受力状态下整体混合料性能的稳定。沥青膜厚度直接关系其黏附性，厚度过大可能影响结构层间结合力，过小则增加剥离概率。沥青混凝土道路施工采取矿料表面改性、掺加抗剥落剂等方式，实现黏附能力及结构层间协同作用的增强，提高整体道路耐久性。第三，混合料的密实度、沥青膜的均匀性及界面渗透性决定了高防水性。渗透性低的沥青结合料能有效抑制水分侵入，减少水对骨料与结合料界面的破坏，降低水损害病害风险；合理控制孔隙率可保证水的稳定性，避免渗水引起的冻融损伤、基层松散和路面脱层；结合密级配设计和施工压实质量控制，防水性能进一步提高，路面耐久性得到加强。第四，沥青混凝土在温度变化和荷载作用下，结构适应性体现出较高的稳定性。由于沥青材料具有一定的弹塑性，在温度变化较大的环境下，能保持结构连续性，减少低温脆裂和高温车辙发生的概率。合理选用改性沥青，可调控其温度敏感性，提高混合料的抗流变能力。

2 道路桥梁工程中沥青混凝土施工技术探析

2.1 热拌沥青技术

热拌沥青技术是较为常用且成熟的施工方法，其操作的关键在于精准的温度与比例控制。在材料准备阶段，严格筛选符合工程要求的集料，包括不同粒径的石子与砂等，确保其清洁无杂质且具有良好的强度与形状。沥青的选择需依据工程所在地的气候条件与交通荷载情

况,在重载交通道路建设中,应选用黏度较高、抗车辙性能强的沥青品种。将集料加热至特定温度,一般在150℃-180℃之间,目的是使集料充分干燥并达到适宜的摊铺与压实温度,对沥青进行加热处理,使其保持在140℃-160℃之间,确保其始终保持良好的流动性,为后续以提高包裹集料的均匀性奠定基础。在搅拌环节,按照精确设计的配合比将热沥青与热集料投入专业的搅拌设备中,搅拌时间通常控制在30-60s,充分混合沥青与集料,确保二者能够形成具有较高均匀性的混合料。在搅拌混合料的过程中,还要对混合料的温度与均匀度进行实时监测,尽可能避免花白料这一类质量问题的发生;混合料拌制完成后需第一时间运输到施工现场,并及时进行摊铺,使用摊铺机按照设计的路面宽度、厚度与坡度进行均匀摊铺。在摊铺过程中,应始终保持摊铺机保持稳定运行状态,运行速度应控制在2-6m/min,然后将摊铺后的沥青混合料快速进入压实工序,初压采用轻型压路机,保持较低速度,反复静压1-2遍,使混合料初步稳定;复压则采用重型压路机以适当速度振压3-5遍,提高混合料的密实度;终压需使用轻型压路机,反复静压1-2遍,将压路机的轮迹消除,确保路面的平整度与压实度能够达到规定标准。

2.2 冷拌沥青技术

热拌沥青技术的一大显著优势在于其卓越的环境适应性。无论是繁忙的城市主干道还是偏远的乡村小路,这种技术都能够得到广泛的应用和推广。在城市道路的施工过程中,热拌沥青技术能够显著减少施工过程中产生的噪音和扬尘污染。通过严格控制加热和搅拌过程,该技术能够有效降低有害气体的排放量,从而满足现代城市对绿色施工的严格要求。而在偏远地区,尽管施工条件可能相对较为艰苦和苛刻,热拌沥青技术依然凭借其高效和稳定的性能,确保了施工质量,延长了道路的使用寿命,并且在很大程度上减少了后期的维护成本。除此之外,热拌沥青技术还具备较高的施工效率。从材料的准备工作到摊铺压实的各个环节,整个施工过程都显得条理清晰、井然有序。高效的搅拌设备和现代化的施工机械确保了混合料的生产和铺设速度,从而大大缩短了工期,减少了施工对交通的影响。与此同时,热拌沥青技术的标准化施工流程也使得工程管理和质量控制变得更加便捷和高效,从而进一步提高了整体的施工效率和工程质量。

2.3 再生沥青技术

再生沥青技术是一种环保且经济的施工方式,其核心操作是对旧沥青路面材料的回收与再利用,对回收的旧料进行预处理,包括去除其中的杂质如泥土、石块等,并对旧料进行破碎与筛分,使其符合再生混合料的级配要求。结合旧料中沥青的老化程度,根据再生混合料的设计要求,适量添加新沥青、再生剂、新集料,再生剂的作用是恢复旧沥青的性能,使其达到可用于新混合料的要求,再生剂的种类与用量需通过专业的试验确定。在搅拌过程中,将旧料、新沥青、再生剂与新集料按照设计配合比在再生沥青搅拌设备中进行充分搅拌,搅拌时间通常控制在40-80s之间,使各类材料在搅拌过程中均匀混合。摊铺再生沥青混合料与压实工序与热拌沥青技术相类似,但在摊铺再生沥青混合料时,部分再生混合料中旧料具有显著特性,在施工过程中需要更加密切地监测混合料的性能与施工质量,压实过程中要注意观察路面的压实效果与平整度变化,及时调整压路机的参数,确保再生沥青路面能够达到与普通沥青路面相当的使用性能,在节约资源的同时满足道路工程的需求,减少对新沥青与集料资源的依赖,避免工程成本增加,最大程度降低对环境的影响。

3 市政道路工程中的沥青混凝土施工需要注意事项

3.1 做好施工测量工作

首先,市政道路工程沥青混凝土施工前,为保证测量数据的准确性,必须建立高精度的控制网,这须以设计坐标系为基础。施工测量中针对纵横断面高程的复测工作,应以全站仪、全球导航卫星(GNSS)系统以及水准仪等设备进行,以校核设计标高的合理性,并对可能出现的偏差进行修正。其次,应严格按照规范要求布设控制桩,主控制桩须设置在施工干扰小的区域,并采用钢筋混凝土标桩固定以保证其长期稳定性。根据道路线形特点、坡度变化等情况,调整临时测量桩点的布设间距,保证施工放样的准确性。在放样过程中,需严格按照施工图纸开展轴线定位,并对关键节点进行复核,避免累积误差影响后续工序。最后,沥青摊铺前,企业还应精细测量基层平整度、横坡、高程等数据,并通过三米直尺或激光平整度仪开展数据对比,根据测量结果调整找平层厚度。另外,所有市政道路沥青混凝土路面

测量数据应详细记录并做好分类归集,以便后续质量复核和竣工验收时使用。

3.2 加强施工质量控制

在施工质量控制方面,首先要关注的是原材料的质量。沥青混凝土的性能很大程度上取决于其原材料的质量,因此,对沥青、集料等原材料进行严格的质量检验至关重要。采购时需选择信誉良好的供应商,进场时需对原材料进行抽样检测,确保其各项性能指标符合设计要求。对于不合格的原材料,必须坚决退货,严禁使用在工程中。其次,施工过程中的温度控制同样不可忽视。沥青混凝土的加热、搅拌、摊铺和压实等各个环节都需要严格控制温度,以确保施工质量和路面的耐久性。温度过高或过低都可能对沥青混凝土的性能产生不利影响,因此,施工现场应配备专业的温度检测设备,实时监测各个环节的温度,确保施工温度始终保持在合理范围内。此外,施工工艺的规范性也是保证施工质量的关键。从搅拌到摊铺,再到压实,每一个环节都需要严格按照施工规范和设计要求进行操作。施工人员应接受专业培训,熟悉施工流程 and 操作规范,确保施工工艺的准确性和规范性。同时,施工现场应设立质量监督小组,对施工过程进行全程监督,及时发现并纠正施工中的不规范行为。

3.3 施工设备的选择与维护

在市政道路工程中,沥青混凝土施工所使用的设备对于施工质量和效率具有重要影响。因此,在施工前,必须根据工程规模、技术要求以及施工环境等因素,合理选择施工设备。摊铺机、压路机、搅拌设备等关键设备应选择性能稳定、操作简便且维修方便的型号,以确保施工过程的顺利进行。同时,施工设备在使用前应进行全面的检查和调试,确保其处于良好的工作状态。在施工过程中,应定期对设备进行维护和保养,及时发现并排除故障,避免因设备问题导致的施工中断或质量问题。此外,对于关键设备,还应建立详细的维护档案,记录设备的维修历史和使用情况,以便后续管理和维护。

3.4 施工后期养护管理

市政道路工程沥青混凝土施工完成后,养护管理是保证路面质量、延长使用寿命的关键环节。该项工作的核心在于需严格按照沥青混凝土路面施工特点和项目

所在地区气候条件,采取科学合理的措施进行。特别是在初期养护阶段,要求沥青混凝土面层保持适当的温度和湿度,确保其物理性能与结构稳定。为避免沥青混凝土表面损坏,通常施工后的最初 24h 内,严禁任何车辆通过,直至沥青混凝土达到规定的抗压强度。同时,在养护过程中需对车流量进行控制,避免重载车辆过早通过影响沥青面层固结。可采用喷涂养护剂、覆盖湿草席等方法,在高温环境下适当对沥青混凝土路面进行降温、保湿,避免表面因高温降温过快而出现皸裂或塑性变形等现象。最后,沥青混凝土的长期养护工作需涉及定期检测和维护,尤其是做好日常检测路面裂缝、坑洞及表面磨损等工作,一旦发现病害征兆应及时进行修复处理。对于季节性变化较大的地区,冬季低温对沥青的影响需特别注意,防止结冰积水对路面结构造成破坏。因此,在施工后的养护周期内,必须落实相应有效的预防措施,以确保环境因素得到严格控制,从而保障市政道路的使用并延长其寿命。

4 结语

总而言之,在道路桥梁工程建设中,沥青混凝土是一种主要的施工原料,为了保证工程的建设质量和安全,减少施工问题,必须结合工程实际情况,合理选择沥青混凝土施工工艺,并保证施工过程的规范性,提升施工质量。未来,需要进一步探索将纳米材料、纤维材料等新型材料应用于沥青混凝土中,以改善其力学性能和耐久性,为道路桥梁工程中沥青混凝土施工技术的发展注入新活力。

参考文献

- [1] 姜忠凯. 道路桥梁工程中沥青混凝土施工技术研究[J]. 交通世界, 2024 (10): 95-97.
- [2] 卢小兵. 道路工程中沥青混凝土路面施工技术研究[J]. 运输经理世界, 2024 (1): 13-15.
- [3] 蒋钟志. 道路工程中沥青混凝土路面的摊铺施工技术与应用[J]. 运输经理世界, 2023 (16): 10-12.
- [4] 魏晓飞. 公路沥青混凝土路面施工技术及质量控制措施探讨[J]. 工程建设与设计, 2023 (4): 193-195.
- [5] 刘晋文. 浅谈沥青混凝土面层施工技术在市政道路维护工程中的应用[J]. 科技风, 2020 (11): 148.
- [6] 吴鹭明. 沥青混凝土面层施工技术在市政道路工程中的应用[J]. 工程技术研究, 2020 (5): 155-156.