

沥青混凝土面层施工技术在道路维护工程中的应用分析

谢永恒

盐城市交通规划设计院有限公司, 江苏 盐城 224000

[摘要] 沥青混凝土作为道路建设中常用的施工材料, 其施工工艺是决定维护质量的关键, 在道路维护工程中需要建设单位对沥青混凝土面层施工技术加以把控, 从而保证道路维护质量, 提高安全性。本篇文章以某市政道路维护工程为例, 针对道路常见病害问题进行总结, 并提出沥青混凝土面层施工技术的应用要点加以阐述, 为道路维护工程提供参考借鉴。

[关键词] 沥青混凝土; 施工技术; 道路维护工程

DOI: 10.33142/ect.v3i3.15682

中图分类号: U418.6

文献标识码: A

Application Analysis of Asphalt Concrete Surface Construction Technology in Road Maintenance Projects

XIE Yongheng

Yancheng Transportation Planning and Design Institute Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract: Asphalt concrete is a commonly used construction material in road construction, and its construction process is the key to determining maintenance quality. In road maintenance projects, construction units need to control the construction technology of asphalt concrete surface layer to ensure road maintenance quality and improve safety. This article takes a municipal road maintenance project as an example to summarize the common problems of road diseases, and elaborates on the application points of asphalt concrete surface construction technology, providing reference and guidance for road maintenance projects.

Keywords: asphalt concrete; construction technology; road maintenance projects

引言

道路是城市重要基础设施之一, 对于城市交通稳定及大众生活起到重要影响。道路使用频率高、承受压力大, 因而容易产生病害和损坏问题影响使用安全稳定, 需要定期通过检修、维护工程加以保养, 保证道路使用性能。沥青是一种道路工程建设中常用的混合有机胶凝材料, 具有良好的耐磨性、耐腐蚀性和防水性, 成本造价低、使用寿命长, 因而应用频率较高。由于沥青混凝土物理性质较为特殊, 因而在施工中需要对沥青混凝土面层施工技术加以把控, 从而保证施工质量, 提高道路维护水平。

1 选用工程案例概述

本文选用工程案例为某市政道路维护工程项目, 该市政道路位于市区内, 地面标高约在 62.1~108m 之间。具体施工内容为长度 2500m 的市政道路维护施工。该市政道路面层使用沥青混凝土、沥青碎石混合料、砂砾作为主要建设材料, 道路标准横断面宽 41m、35m 和 46.5m, 如下图 1 所示。该市政道路结构层包括上面层、中面层、下面层和基层四部分, 厚度分别为 4、5、8、30cm。采用多层结构提高市政道路稳定性。由于面层与行驶机动车辆直接解除, 因而需在保证稳定性和承载能力的前提下提高面层抗滑性能, 因而面层选定沥青混凝土及碎石作为主要建设材料, 沥青混凝土材料的油石比选定为 0.3%, 公路性能参数指标按照国家《公路沥青路面施工技术规范》要求而定。

本道路维护工程的施工流程如下: (1) 施工准备。首

先由检测单位通过检测技术对市政道路原有设施进行检测, 明确具体病害类型及部位并交由设计单位设计维护方案, 明确维护工程使用设备、材料、施工技术; (2) 测量放样。对施工现场进行测量放样, 确保维护道路的范围、标高及坡度, 并使用挖掘机进行开挖, 将病害部位的基层材料全部清除; (3) 维护施工。将基层材料倒在施工区域内均匀摊铺并压实, 对接缝部位进行特殊处理, 保证路面平整、密实; (4) 质量检测。对维护后路面性能进行检测, 符合施工要求后即完成施工^[1]。



图 1 道路维护工程示意图

2 沥青混凝土面层的常见病害

2.1 裂缝

裂缝是沥青混凝土面层最常见的病害之一, 引发裂缝现象的原因包括外部因素和施工因素两种。其中外部因素

包括环境温度变化过大、路基发生沉降等，例如如果施工环境的气温在短时间内迅速升高或降低，就会导致沥青路面内部产生温度应力，进而导致路面整体受力失衡引发裂缝。沥青材料由于温度变化产生疲劳现象，沥青材料自身拉伸能力减弱、松弛能力下降，进而产生裂缝现象。除此之外，如果在施工建设环节中存在矿料级配设计不合理、施工工艺不足或养护不到位等问题，同样会导致沥青混凝土面层质量不佳，在后续高强度使用中产生半刚性基层反射裂缝^[2]。

2.2 路面车辙

车辙是沥青混凝土面层长期使用后经常产生的病害现象，车辙是指机动车辆在路面行驶后所留下的压痕，通常多见于投入使用时间较长的道路中，由于道路长时间保持高强度使用，导致来往车辆对路面带来持续高负荷，道路结构层材料产生侧向位移进而引发永久变形，而后再次受到较大负荷就会导致沥青混凝土面层产生车辙也无法恢复。

2.3 路面泛油

沥青路面产生泛油现象的主要原因是由于沥青材料在配置时没有把控好各项材料的比例，沥青混合材料的制作对于技术人员的要求非常高，在配制时尤其需要严格把控沥青的满足流值、稳定度、空隙率、油石比等各项参数指标，一旦配制不合格，油石比或集料配比不正确就会导致沥青路面出现泛油现象，在沥青路面表面形成一层沥青膜，不仅影响整体质量同时还会影响路面美观性。

3 沥青混凝土面层施工技术在道路维护工程中的应用要点

3.1 沥青混凝土配制要点及含水率检测

所有沥青混凝土材料均严格按照设计方案配制，各项材料比例务必控制精确，在施工前需要施工单位与设计单位进行充分技术交底，根据现场实际情况和各项相关参数明确施工方案。对于道路工程施工而言，路面填充材料的质量直接影响道桥的整体承载能力和稳定性，因而在设计阶段需要根据实际情况和施工需求选择适合的配比，并严格按照设计配比进行沥青混凝土配制。本文选用工程案例对沥青混凝土的参数指标要求如下表 1 所示。填充材料选用改性沥青混凝土，按照粗骨料 45%、细骨料 30%、矿粉 10%、改性沥青 15% 的比例配制，搅拌时间选定为 50 秒^[3]。

施工前设计单位需通过含水率检测明确原有公路面层的实际含水率，面层含水量过高会导致路面内部产生动水压力，影响填充材料的黏结力进而引发路面裂缝、断裂等病害。本工程含水率采用表面振动压实仪进行检测，通过表面振动压实仪对采集土样进行检测，将表面振动压实仪振动定时为 6 分钟，在持续振动后通过观察表面振动压实仪读数即可明确实际含水率。本工程要求沥青混凝土路面的含水率在 $\pm 1\%$ 以内，完成检测后根据检测结果对原有公路面层进行处理即可。如原有公路面层的实际较大，

则需要在维护施工前对原有公路进行碾压，帮助公路结构排出水分，而如果实际含水率较少，则需要在维护施工前定期对路面进行适当洒水，从而帮助路面补充水分避免干裂。

表 1 沥青混凝土参数指标要求

序号	技术指标	质量要求
1	塑性指数	<10.0%
2	SO ₄ ²⁻ 含量	<0.35%
3	有机物质量分数	<3.5%
4	集料压碎率	<35.0%

3.2 路面摊铺

道路维护工程的摊铺环节务必保证施工连续性，因而施工前需设计单位与施工单位进行充分技术交底，明确施工流程及要点，并对施工现场进行科学规划。采用多台运输车辆负责沥青混凝土运输工作，保证所有材料同时抵达现场避免施工时间存在差异。摊铺方式选择分层摊铺，通过分层施工设计提高沥青混凝土面层的抗弯强度和抗车辙性能，延长路面使用寿命。同时在设计阶段针对沥青混凝土面层的结构形式进行特殊设计，调查结果显示该路段日常通车流量较大，因而对沥青混凝土面层施加负荷非常大，为保证沥青混凝土面层的孔隙率符合标准要求，该工程对上下层面结构进行调整，以此来降低孔隙率、提高路面维护质量。例如本工程设计方案中要求沥青混凝土面层压实度为 96%，则根据我国现行标准及相关文件可计算出，沥青混凝土面层的孔隙率应当保持在 7.9% 左右。在摊铺过程中施工人员需要严格把控摊铺机的各项参数指标，例如摊铺机行驶速度应当保持在 6m/min 以内，摊铺温度则控制在 120 摄氏度以上，同时在摊铺过程中严禁急停、急转弯，避免行驶速度变化导致摊铺材料不均匀。保持匀速、慢速，避免速度过快影响摊铺质量。在摊铺前施工人员务必对施工路面进行清洁，避免路面上残留垃圾和杂物，同时检查原有基层结构，避免存在原有面层材料没有及时清除的情况影响后续摊铺施工。在摊铺过程中施工人员需要严格控制摊铺机的参数，保证摊铺机的振幅和频率与设计标准保持一致，摊铺振幅和频率直接影响沥青混凝土面层的平整度，因而在正式摊铺前需要施工单位在施工现场进行预实验，按照实际情况模拟施工条件，从而明确摊铺机运行的准确参数，保障摊铺质量符合施工要求标准^[4]。

3.3 路面碾压要点

碾压是沥青混凝土面层施工中的重点环节，通过碾压的方式保证所有沥青混凝土材料完全密实，从而提高沥青混凝土面层的承载能力和稳定性。碾压施工按照“先停后振”的顺序施工，避免沥青混凝土面层产生波浪型印记影响道路平整度。在摊铺前施工人员需要在结构层之间提前涂抹黏层油，从而避免沥青混凝土在高温状态下出现黏结问题影响施工效果。

沥青混凝土面层碾压共计需要进行三次，首先在摊铺

结束后需要立即进行第一遍碾压,第一遍碾压主要以重型压路机和振动压路机为主要设备,首先使用重型压路机将所有沥青混凝土材料进行均匀压实,而后使用振动压路机对沥青混凝土面层进行二次碾压,通过持续振动的方式跳沥青混凝土混合料紧实度,使其保持稳定状态避免离析。而到第二次碾压中则需要使用轮胎压路机,轮胎压路机的重量至少在 10t 以上。通过轮胎压路机进一步压实沥青混凝土面层,并将第一次碾压过程中产生的轮胎印记全部消除。等待完成第二遍碾压后施工人员需要全面检查施工部位,保证无任何轮胎印记和车辙后即可进行最后一次碾压,在最后一次碾压中选择的大型压路机重量务必在 12 吨以上,保证所有路面均匀压实,避免出现维护部位与原有沥青混凝土面层高度不同的情况影响路面使用质量。由于本工程在摊铺环节采用分层摊铺,因而碾压时间需要适当延长,从而保证上下层沥青混凝土面层均得到充分压实^[5]。

3.4 接缝处理

接缝是沥青混凝土面层施工中的常见问题。尤其在多层摊铺施工中产生接缝的几率往往较大。接缝如果处理不当会严重影响沥青混凝土面层稳定性,同时导致沥青混凝土面层发生渗水现象的几率升高。因而在碾压施工后需要施工人员仔细检查施工区域,重点是维护施工区域的边缘位置,仔细检查原有沥青混凝土面层与维护面层之间是否存在接缝,一旦存在接缝则需要立即使用滚轮设备对接缝进行压实,避免接缝部位的密实度与其他部位存在差异。除此之外还可以采用黏结剂对接缝部位进行黏结,或采用热熔胶同样能够提高接缝部位的黏合程度,从而确保接缝处强度和密实度满足路面要求。在使用黏结剂或热熔胶进行处理后,施工人员还要驾驶压路机对接缝部位重新进行碾压,从而确保接缝处彻底得到压实,确保沥青路面的整体性和完整性。通常市政道路接缝按照缝线方向可分为纵向和横向接缝两种,通常接缝问题多由于在施工过程中出现施工不当,导致沥青混凝土浇筑中断,此时沥青混凝土已经超过初凝时间但仍然没有完成浇筑,从而导致沥青混凝土产生软弱结合面,与其他部位沥青混凝土材料的性能产生差异。而维护修补方式可分为热接缝和冷接缝两种。其中热接缝是指在高温条件下对沥青混凝土材料进行加热,此时沥青混凝土由于处于高温环境因而呈现热状态,此时沥青混凝土的质地较软,可直接通过碾压的方式进行施工修补,从而将接缝填充。而冷接缝是指在施工修补过程中无需进行加热,将填充材料通过搭接的方式进行连接,即可起到填充接缝的效果^[6]。

本工程采用热接缝工艺进行接缝处理,在接缝部位额外多放置沥青混凝土材料,并在碾压后材料保持高温状态时立即对接缝部位重新进行碾压,使用 2 台压路机同时进行碾压施工,两台压路机之间应当保持 6cm 左右的距离作

为重叠摊铺层,以此来保证接缝处沥青混凝土材料得到充分碾压。在碾压后还要对接缝部位进行平整度和高度检测,确保额外放置的沥青混凝土材料全部得到充分碾压,避免出现平整度不同的情况影响实际性能。

3.5 路面养护

沥青混凝土面层进行维护施工后,需要建设单位对沥青混凝土路面进行养护保养,在养护期间仔细检测维护质量,从而确保维护施工质量达到要求标准才能投入正常使用。沥青混凝土面层施工后需要安排养护人员定期对路面进行清洁,还要定期洒水保证沥青混凝土面层的湿润度,以此来控制沥青混合材料的干燥速度。沥青路面摊铺后一段时间内不能使用,因而施工单位需要提前准备路障和警示牌,防止过往行人和车辆误入。同时养护人员每天需要检查路面表面是否出现坑洞、破损或裂缝,一旦出现需要及时加以修补处理。通常沥青混凝土面层的养护时间选定为 2 周左右即可,不同地区根据气温和环境条件科学选择养护时间即可。检测人员需要每天定期检查路面情况,等待沥青混凝土材料充分冷却、固化后即可重新投入使用^[7]。

4 结束语

综上所述,近年来随着我国公路建设行业的不断发展,社会各界对于沥青混凝土公路质量的要求也越来越高,沥青混凝土作为新时代公路施工中的常用施工材料,需要施工人员对沥青混凝土的施工要点加以重视,同时针对现有公路的维护和检修工作同样需要给予高度重视,通过定期检测及时发现沥青混凝土公路存在的质量问题并加以处理,从而延长沥青混凝土公路的使用寿命、提高城市交通安全,为我国城市发展及交通体系建设提供更好的保障。

[参考文献]

- [1]肖珍. 改性沥青混凝土路面施工技术在市政道路工程中的实践探讨[J]. 居业, 2023(9): 16-18.
 - [2]罗巧峰. 改性沥青混凝土路面施工技术在市政道路工程中的应用[J]. 工程与建设, 2022, 36(2): 409-411.
 - [3]蔡晟. 市政道路维护工程沥青混凝土面层施工技术研究[J]. 福建建筑, 2020(6): 78-81.
 - [4]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.
 - [5]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(5): 155-156.
 - [6]杨海波. 沥青混凝土面层施工技术在市政道路维护工程中的应用分析[J]. 中国住宅设施, 2020(2): 105-106.
 - [7]李玉雯. 沥青混凝土面层施工技术在市政道路维护工程中的应用分析[J]. 绿色环保建材, 2020(2): 186.
- 作者简介: 谢永恒(1997.10—), 男, 哈尔滨工业大学交通科学与工程学院, 交通运输工程专业; 就单位: 盐城市交通规划设计院有限公司, 设计部职员, 助理工程师。