

# 市政道路沥青路面面层施工技术要点

蒋庆华

广西建工第一建筑工程集团有限公司

**摘要：**当前大部分市政道路均为沥青路面，这类路面能增强通行安全性、舒适性。在长期的沥青路面施工中行业内形成了完善的技术体系，但由于每一市政道路都对沥青路面施工有特殊的规定，特别是在面层施工中，有关人员需合理选择工艺技术和材料，优化施工流程。由于面层施工关乎沥青路面的性能，施工期间应强化面层施工的技术管理和质量控制。基于此，本文重点分析了市政道路沥青路面面层施工的相关技术及其注意要点，以期同类型项目提供参考与借鉴。

**关键词：**市政道路工程；沥青路面；面层施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.066

为适应城市化发展步伐，构建完善的城市路网，市政道路工程逐年增多，人们对路面施工提出了新的要求。传统的路面施工技术存在各种问题，无法形成平整、稳定的路面结构，增大了通行风险。沥青路面技术广受关注，虽当前构建了相对完善的施工体系，但一些市政道路的沥青路面中面层施工问题时有发生，影响了路面整体性能。由于面层在整个沥青路面中的作用，未来的工作中相关人员需依据面层施工的技术要求，遵守施工技术规范，提高施工质量。

## 一、沥青路面的分类

沥青属一种有机胶凝材料，将此材料置于常温条件时，沥青有固体、半固体、黏稠液体三种存在形式。市政道路施工中所用的沥青材料既能从自然获取，也能人工制备，无论哪种获取方式得到的沥青材料，都具有较强的黏结性，耐腐蚀，且具有电绝缘性。

综合目前的沥青路面施工情况，以施工所用材料为区别，比较常见的有普通70A沥青路面、改性沥青路面、橡胶沥青路面等。

普通70A沥青路面具有以下特点：常温特性，常温条件下70A沥青呈黑色发亮状态，属半固体沥青产品；加热特性，对沥青进行加热后其逐步熔化，可溶解于有机溶剂中；流动性与热稳定性；良好的电绝缘性、抗水和弹塑性。与其他类型的沥青路面相比，普通70A沥青路面具有以下优点：表面平整且无接缝，能创造更为良好的通行条件，车辆通行过程中产生的振动和噪音较小；不易扬尘，清洗便捷，施工效率高，养护维护简单，能再生利用。缺点为：在履带车辆和坚硬物体的作用，沥青路面易出现破损；表面容易被磨光，不利于行车安全；受温度影响较大。

改性沥青路面中，改性沥青指的是掺加橡胶、树脂、高分子聚合物、天然沥青、磨细的橡胶粉或其他材

料等外掺剂（改性剂）形成的沥青混合料。综合分析，改性沥青路面具有以下特点：抗氧化性和耐久性较好，在抗氧化方面的特点决定了改性沥青路面能预防沥青老化破裂等问题，可延长公路路面的使用寿命；良好的抗裂性，因为在施工期间使用了高分子聚合物添加剂，能改善路面柔性、断裂韧性，即使在重载车辆或大幅度变形的情况下路面也能维持良好的形态；高温稳定性好，高温条件下不易软化和流动，出现路面翘曲变形的概率较高。但是，改性沥青路面施工时的成本较高，对设计、材料等的要求较高。

橡胶沥青路面中所使用的橡胶沥青，以普通基质沥青、废旧轮胎橡胶粉作为主要材料。如在市政道路中设置橡胶沥青路面，具有以下特点：（1）能降低行车噪音。依据现有的相关调查，沥青混凝土中掺加一定的橡胶粉，厚5cm时能收到10cm厚的效果，噪音异常低，如车辆速度为50~10km/h时，橡胶沥青路面噪声比传统路面噪声低3~8dB。（2）较强的抗变形能力。沥青黏度较高，能增强路面抗变形能力和防水性能。当在路面中使用了橡胶沥青材料后，能在路面上形成一定厚度的沥青膜，阻止水体的下渗、侵蚀。

## 二、市政道路沥青路面面层施工要点

本文以橡胶改性沥青路面作为研究对象，从以下几个方面详细阐述施工流程及技术要点：

### （一）混合料拌和

橡胶改性沥青路面中所用材料主要有以下几种：沥青，在选择沥青时应考虑项目所在地的气候条件、交通流量等因素，可优先采用中温沥青；改性剂，选择橡胶粉、SBS改性剂等；填充料，可采用普通级矿渣粉、矿物粉；橡胶粒子，可选择合适颗粒的废旧轮胎橡胶。正是因为材料质量的重要性，施工企业必须安排专人检查和验收材料，保障材料的各方面性能达到标准。以材料存储为例，各类材料进场后有关人员需完成分类，按照分类结果确定材料存放区域及方式。其次，科学确定配合比。配合比关乎各种材料的用量、沥青混凝土性能。拌和之前应由专人负责配合比试验，依据沥青路面面层施工中的材料需求，组织多次试验，依据试验结果的对比及分析确定最佳配比，据此确定每种材料的用量<sup>[1]</sup>。最后，合理控制搅拌时间。将各种材料混合到一起的过程中，有关人员需均匀、充分搅拌，注意拌和时间。

### （二）摊铺

#### 1. 下面层摊铺

市政道路沥青混凝土面层施工中摊铺为关键步骤。下面层摊铺作业需注意以下方面：（1）至少配备2台摊

铺机,形成梯队,完成全路段单向一次性联合摊铺,2台摊铺机之间保持0.1~0.15m的距离,摊铺宽度重叠0.1m。(2)每日开始摊铺作业之前,都应该由专人预热摊铺机熨平板,预热时间为0.5~1h,预热温度至少为100℃。当预热时间和温度达到要求后启动螺旋输送机<sup>[2]</sup>。(3)开展多次摊铺试验,确定摊铺机的压实系数、行驶速度。结合大量的市政道路施工经验,面层施工期间的压实系数应为1.2,行驶速度为2~3m/min。摊铺机行驶时应保持匀速前进,不得突然变速或者停止。摊铺作业期间有关人员需检查、记录沥青混凝土的温度,摊铺平整度、宽度、厚度等,及时发现异常情况并快速处理。

## 2. 上面层摊铺

上面层的摊铺作业开始前,施工人员需检查下面层摊铺情况,并检查喷洒透层、粘层、下封层等的施工规范性,了解各方面细节。因为在市政道路施工中需采用机械摊铺工艺,为保障摊铺效果,前期工作中有关人员也需要结合施工要求选择摊铺机,如优先选择具备自动找平、调节摊铺厚度功能的设备。摊铺期间同样至少配备2台履带式摊铺机,组成梯队开展全路段单向一次性同步摊铺作业,两台摊铺机之间的距离为10~20m,相邻两幅搭接宽度为0.3~0.6m,上下层搭接位置至少错开0.2m。摊铺作业情况如图1所示。



图1 橡胶改性沥青路面摊铺现场施工图

## (三) 碾压

面层施工期间碾压是为了保障沥青混合料的密实度与平整度。常规的面层施工作业中,沥青混合料碾压需分区分段实施,每一区段均应完成初压、复压与终压,分段长度为50~100m。初压阶段,沥青混合料的温度较高,材料可塑性高、孔隙率大,整平简单,此阶段的碾压中应保障混合料的平整度。复压是为了提高材料密实度,在操作过程中应执行速度、遍数等规定。终压就是要在初压、复压的前提下继续检查和整形,以避免面层上有轮迹,或者局部位置凹陷、凸起。结合大量的施工经验,面层碾压质量与混合料温度之间存在紧密联系,二者为正向变化的关系。具体来说,如沥青混合料的温度较高,此材料的可塑性、孔隙率都相对较高,在持续的碾压作业下面层平整度较为理想。因此,为提高面层碾压水平,相关人员需严格执行碾压操作规范,尤其需

控制好初压阶段的碾压温度,如下面层混合料温度至少为130℃,上面层混合料温度至少为150℃<sup>[3]</sup>。碾压期间应执行慢压、高频、低幅等要求,按照先两边后中间、从低到高的顺序完成碾压。

## (四) 接缝处理

面层接缝分为纵向接缝与横向接缝,两种接缝的处理方法各有不同。针对纵向接缝,需采取以下处理措施:配备2台摊铺机形成梯队作业模式,在纵向接缝部位科学摊铺,当前面的摊铺作业完全结束后,预留特定距离作为基础面,重叠5~10cm的摊铺层,根据热接缝方式重新摊铺。在处理纵向接缝时需注意相邻两层的纵缝需错开至少15cm。横向施工缝采用平接缝,开工前用6m直尺测其端部平整度,用锯缝机切除端部平整度或厚度达不到要求的地方。接头处铺筑新混合料之前用乳化沥青或粘层沥青涂刷,并用熨平板对接头处预热。施工处理期间必须确保切割面的整洁性,在切割面均匀涂抹一层粘层沥青,摊铺机在摊铺时应保障接缝部位的平整度。

## 三、案例分析

### (一) 工程概况

邕武路城市主要出入口某一期工程主要内容为:对现状的损坏路面进行整治维修,全线除桥面(铣刨4cm,加铺4cm)外,加铺沥青路面面层(铣刨1cm,加铺5cm)。本项目路幅宽40m,道路等级为主干路,道路设计车速60km/h,道路横断面采用两块板型式,无侧分带。项目施工中橡胶改性沥青混凝土路面施工尤为关键。

### (二) 沥青混凝土路面面层施工

#### 1. 材料要求

##### (1) 沥青

为达到路面施工要求,本项目的下面层选择的是70号A级石油沥青材料,中下层以SBS改性沥青。材料种类与性能是影响面层性能的重要方面,本项目路面面层施工中沥青作为主要材料,在施工建设中应做好材料检测与验收,严禁使用不达标沥青材料。

##### (2) 集料

沥青路面面层施工中,集料也为不可或缺的材料。为符合面层质量规定,粗集料采用石质坚硬、清洁、干燥、无风化颗粒、近立方体颗粒的碎石。改性橡胶沥青混凝土的石料压碎值不超26%,磨光值大于42,粗集料与沥青黏附性不小于5。细集料选择坚硬、清洁、干燥、无风化、无杂质、有合适级配的碎石石屑或机制砂,填料主要采用石灰石矿粉、消石灰粉或水泥。

#### 2. 配合比设计

为确定沥青混合料最佳配合比,实验检测单位应采用标准马歇尔击实实验确定,初始橡胶沥青用量为6%~8%,马歇尔击实实验期间的油石比间隔为0.3%~0.4%。实验期间有关人员需通过多次实验,经纵横对比得到最符合实际的油石比。沥青混合料的最大

理论密度应采用“真空法”测定。施工所用橡胶沥青在原有基质沥青(AH-70)的基础上,掺加15%~25%的橡胶粉改性,以增强常规沥青材料的性能,但此过程中需控制废轮胎橡胶粉颗粒粒径。

### 3. 试验段施工

因为面层施工的复杂性,为减少不可控因素导致的质量和安全隐患。正式开始施工作业之前相关人员需在公路全路段上选出一段路段作为试验路段,在此路段上进行面层施工,根据施工过程及结果确定最佳的作业流程、施工参数。试验路段需在开工前一周进行施工,试验路段长度应在200m以上,经监理工程师批准和复核以后方可正式施工。试验路段施工中主要需注意以下方面:由专业人员检验、认证配合比,以保障配合比符合质量要求;经一系列试验确定面层各环节的施工参数,确保后续施工中相关人员可严格执行这些参数规定,如虚铺厚度、摊铺速度、温度、碾压遍数等。

### 4. 下承层处理

正式处理面层之前,有关人员需按照施工方案的具体要求处理下承层。如整平,保障下承层压实度、平整度、横坡度与施工要求相一致;清理,避免下承层表面有各种杂物,如局部部位有剥落情况,则需在表层结构上铺设一层特定厚度的乳化沥青;按照施工图纸的相关细节组织测量放样工作,记录测量结果并标记。

### 5. 拌和与运输

本项目的面层施工中,为避免混合料性能不佳影响施工效果,相关人员应使用间歇式拌和机完成混合料的拌和。拌和过程中需以前期确定的配合比为参考,精准控制每一种材料的用量,将拌和温度保持在150~170℃这一区间。拌和过程中相关人员需密切关注混合料情况,一旦有白花、离析等异常现象,则需要采取有效的处理措施。当按照要求拌和好混合料以后,需保障出厂温度在150~165℃之间,如温度条件达不到标准,则需要重新拌制<sup>[4]</sup>。中、上面层施工中对混合料性能有极为严苛的标准。为此,每种材料在投入之前都需要按照规定完成烘干,并保障拌和过程中施工温度不超195℃,拌和时间为50~60s,其中干拌10~15s,其余时间为湿拌作业。拌和以后添加全部矿料,再充分、均匀搅拌,此后检测混合料的各方面性能,当性能完全与面层施工要求相一致后,方可将混合料运输到施工现场备用。

拌和后的沥青混合料应由自卸车运输到现场,在装载之前必须在车厢内壁均匀涂抹一层防黏液,此材料不会影响混合料的性能,能避免混合料粘连在车厢上。在运输过程中为避免混合料变质,需在车辆上覆盖篷布或者棉布,以实现保温处理。混合料被运输到施工现场后,应由专业人员结合现场情况来指挥卸料。卸料过程中将运输车辆停放在转运车前面距离车辆0.1~0.3m的位置,适当保持一定的空挡滑行状态,由摊铺机推动转运车在现场行驶<sup>[5]</sup>。

### 6. 摊铺与碾压

摊铺与碾压具有前后衔接关系,如摊铺施工不到位,无法正常开展碾压施工。正式开始摊铺作业之前,有关人员需给摊铺作业创造理想的条件,如需检查现场环境、设备、工具、材料等是否准备齐全,并依据施工要求调试设备。考虑到此路面宽度,橡胶沥青混合料摊铺时应使用履带式摊铺机来完成,整个摊铺作业期间应严格控制作业温度,每台机器的摊铺宽度为7m。橡胶沥青路面采用两台或多台摊铺机作业,前后错开0.1~0.2m,呈梯队方式同步摊铺。为精准控制摊铺厚度,施工人员在操作摊铺机时必须利用非接触式平衡梁来控制,并且相关人员在摊铺期间应经常性检查摊铺层的厚度、横坡等参数,一旦与施工要求不一致,则需立即调整。摊铺机应缓慢、匀速运行,保持连续作业,不得随意变换速度或者中断作业,一般摊铺机行驶速度保持在1~3m/min之间。

摊铺作业结束并达到相应的要求后,立即进入碾压环节,按照施工要求进行初压、复压与终压。针对本工程项目,施工温度需超140℃,利用压路机完成碾压操作,实现静压遍数为2~3遍,压实设备的行驶速度为1.5~2.0km/h;复压环节利用双钢轮压路机,碾压遍数为4~6遍,压路机行驶速度为2.5~3.5km/h;终压期间配备钢轮压路机,碾压遍数为2遍,压路机速度为2.5~3.5km/h,采取静压操作,确保路面平整度。在直线路段的碾压施工中,应按照从两侧到中间的操作顺序,曲线路段则需从内向外碾压。相邻路段的重叠宽度为1/3~1/2轮宽,碾压结束后应检查在路面上是否有开裂、推移等问题,一旦存在这些问题,需及时结合现场情况进行处理。碾压施工时启动设备的振动功能后,施工人员需控制振动频率、振幅。在全面完成碾压作业后,相关人员需检查各层的压实度,当路面温度低于50℃以后再恢复交通。

### 结束语

市政道路的沥青路面施工中,面层施工的难度系数较高,相关人员需综合路面特点,合理选择面层材料及工艺,建立科学的施工技术方案的。未来的市政道路沥青路面施工中,相关人员需继续创新面层施工技术,保持技术先进性。

### 参考文献

- [1] 陈钊. 高精度沥青混合料路面面层施工技术[J]. 交通世界, 2022, (32): 41-43.
- [2] 马超. 道路工程沥青路面面层施工技术探究[J]. 石材, 2022, (10): 79-81.
- [3] 李双辰. 公路沥青路面面层施工技术研究[J]. 运输经理世界, 2022, (15): 16-18.
- [4] 李欣峰. 路桥沥青路面面层施工技术检测技术[J]. 四川建材, 2022, 48(04): 40-41.
- [5] 景卫岐, 林永钢. 浅析沥青混凝土路面面层施工技术要点[J]. 建筑工人, 2022, 43(02): 38-41.