

道路桥梁沥青路面摊铺施工技术

宋 亮

中交一公局第二工程有限公司 江苏 苏州 100024

摘 要：随着交通事业发展，道路桥梁建设规模扩大，沥青路面因舒适性、抗滑性和耐久性好，在道路桥梁工程中广泛应用。摊铺施工技术是沥青路面施工关键，其质量关乎路面使用性能和寿命。本文以苏台高速公路（二期）TJ04标项目为例，深入探讨沥青路面摊铺施工技术，从施工准备、混合料拌和、运输、摊铺、碾压到质量控制等方面展开阐述，为提升沥青路面摊铺施工质量提供参考。

关键词：道路桥梁；沥青路面；摊铺施工技术；质量控制

1 工程概况

苏台高速公路南浔至桐乡段及桐乡至德清联络线（二期）起讫桩号为联络线LK0+741~LK9+340段，路线长度8.599km。该联络线采用双向六车道高速公路标准建设，设计速度100km/h，路基宽度33.5米。主要结构物含金家埭大桥、凤鸣互通、洲泉高架一号桥、崇福北互通、洲泉高架二号桥等。本项目路面结构在特大桥、高架桥面铺装中，沥青层厚10cm，上面层为4cm厚的SMA-13改性沥青混合料，中面层为6cm厚的SMA-10改性沥青混合料，下面层为防水粘结层及相应的基层、底基层结构。



项目路线布置图

2 道路桥梁沥青路面施工准备

2.1 配合比设计

2.1.1 原材料检验

表1 特大桥、高架桥面铺装路面结构组合
(沥青层厚10cm)

序号	结构层位	厚度 (cm)	结构形式与混合料类型
1	上面层	4	SMA-13改性沥青混合料
2	粘层	/	改性乳化沥青
3	中面层	6	SMA-10改性沥青混合料
4	防水粘结层	/	改性沥青+预拌碎石

在苏台高速（二期）TJ04标项目中，沥青路面施工严抓原材料质量。SMA-13和SMA-10沥青面层用浙江宝盈爱思开物资集团的SK牌SBS改性沥青，其针入度等指标符合设计与规范。粗集料用湖州鹿山坞的辉绿岩石

料，细集料用重庆涪陵大业的0-2.36mm机制砂，矿粉是浙江钙科的200目石灰岩磨细矿粉，木质素纤维来自无锡斯木德。这些原材料的各项技术指标，如集料的表现观相对密度等、矿粉的表现观密度等，均满足要求^[1]。

2.1.2 目标配合比设计

项目委托专业检测公司进行目标配合比设计，通过对不同级配和油石比的混合料进行马歇尔试验，综合分析空隙率、间隙率、饱和度、稳定度等指标，确定合适的级配方案和油石比。以SMA-10沥青面层为例，在目标配合比设计过程中，对多级级配进行试验，结合粗集料骨架分界通过率，最终选定级配B为优选级配方案，并确定最佳油石比为6.11%。

2.1.3 生产配合比设计

根据目标配合比结果，通过沥青拌和楼二次筛分取热料仓材料筛分确定生产配合比。对不同油石比的混合料进行马歇尔试验，测定各项指标，确定最佳油石比，并验证生产配合比设计的沥青混合料各项性能指标是否符合要求。如SMA-10沥青面层生产配合比设计中，确定最佳油石比为6.01%，且按此配合比生产的沥青混合料在马歇尔稳定度、冻融劈裂试验强度比、动稳定度等各项性能指标均符合设计及规范要求。

2.2 机械设备和人员准备

2.2.1 人员配置

项目部组建了专业的施工团队，明确各人员职责。项目副经理负责整体工作的现场组织规划与实施；技术负责人提供施工过程中技术指导；工程部长管控施工进度；质检负责人把控质量；安全负责人负责安全与环保管理；工区负责人组织现场施工；试验室主任管理试验工作；测量队长负责测量工作。还配备了专职试验检测人员和各工种施工人员，施工前对相关人员进行施工图纸、技术规范学习以及施工安全和技术交底，确保施

工有序进行。

2.2.2 机械设备准备

在沥青路面摊铺施工中,主要机械设备包括沥青摊铺机、压路机、装载机、洒水车、运料车、沥青洒布车、同步封层车、沥青混凝土拌合站等。如苏台高速公路(二期)TJ04标项目选用长城SP1860-3摊铺机、悍马系列压路机、徐工装载机等设备,并在施工前对所有机械设备进行全面检修和调试,确保设备使用状况正常,满足施工要求。

3 沥青混合料拌和

3.1 拌和设备与施工过程

苏台高速公路(二期)TJ04标项目采用意大利“玛连尼”6000型生产设备沥青拌和楼进行拌和。在拌料前,项目部对拌和设备及配套设备进行全面检查,确保各动态仪表正常工作。在沥青混合料拌和过程中,严格控制沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。以SMA-10混合料为例,沥青加热温度控制在165℃-175℃,集料加热温度比沥青温度高10-15℃,混合料出厂温度正常范围为170℃-185℃,超过190℃者废弃^[2]。

拌和楼开拌前,试验室向拌和楼提供配料通知单,明确配合比情况、拌和时间、拌和温度等信息。每盘混合料总的生产时间有严格规定,如SMA-10混合料总生产时间为干拌时间12s+沥青放料时间15s+湿拌时间35s+仓门开关放料时间11s=73s,大于设计图纸要求的60s,以保证混合料拌和均匀。混合料出场时,安排专人逐车检测记录混合料外观及出厂温度,确保混合料均匀性良好,无花白料、冒青烟和离析等现象,出场温度满足要求。

3.2 拌和产能与问题处理

根据试验段当天的拌合情况,可估算拌和楼的产能。如SMA-10试验段生产700吨混合料用时约3.5小时,估算其产能大概是220-230吨/小时;SMA-13试验段生产532吨用时约2.2小时,估算产能约为220-230吨/小时。在拌和过程中,本项目试验段期间拌合楼生产未有明显问题,但在实际施工中,可能会遇到如设备故障、原材料供应不及时等问题,需提前制定应急预案,确保施工顺利进行。

4 沥青混合料运输

4.1 运输车辆准备与施工过程

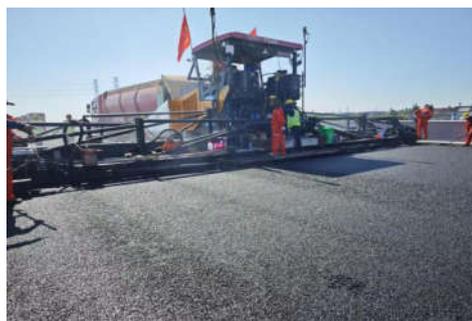
沥青混合料运输前,安排运料车队人员清扫车厢,确保无杂物及残余沥青废料,并在车厢底板及周壁均匀涂刷隔离剂,防止沥青与车厢板粘结。运输车采用六面保温措施,即车厢两侧及尾部锚固一层铁皮,铁皮与车厢之间空隙填充石棉保温材料,运输过程中加盖篷布保温,卸料过程中继续覆盖直到卸料结束。在出入匝道口

安排水车,对进出施工现场车辆进行轮胎冲洗,防止对工作面以及地方道路造成污染。在试验段过程中,项目部通过信息化装置对运料车进行跟踪,实时采集记录车辆的吨位、编号、运输拌合料数量、出场温度、到场温度等信息。

4.2 运输路线规划与车辆配置

苏台高速公路(二期)TJ04标项目中,沥青混合料运输路线根据施工现场和搅拌站位置进行规划,如SMA-10试验段混合料运输路线全长约25km,运输车行驶速度按40km/h计算,考虑装料过磅时间、卸料时间以及中途堵车因素,从装料至卸料结束再返回拌合站共需2h。为保证拌合楼不停机,根据运输时间和施工需求计算所需运输车辆数量。如SMA-10试验段为保证连续生产施工,至少需配备18辆运料车(包含摊铺前等候的6辆运料车),项目现有运输车辆配备20辆,满足现场施工要求^[3]。

5 沥青混合料摊铺



5.1 摊铺前准备工作

在沥青混合料摊铺前,需对下承层进行处理。如SMA-10下面层施工时,对桥面板进行抛丸及病害处置,采用一台抛丸机和一台手推式打磨机施工,先对整体桥面进行抛丸,对抛丸无法处置的边角等部位采用手推式打磨机补充处置,对桥面暴露出来的裂缝、孔洞等缺陷,采用环氧砂浆或环氧树脂等修复,确保下承层平整、清洁,符合施工要求。同时,对摊铺机进行调试,使其处于最佳工作状态。在苏台高速公路(二期)TJ04标项目中,摊铺前熨平板提前1h进行预热,如SMA-10试验段8点半开始摊铺时检测熨平板温度为123℃。在摊铺现场,安排专人指挥运料车就位,确保运料车在距摊铺机前10-30cm位置处停住,空挡等候,由摊铺机推动前进开始缓缓卸料,避免撞击摊铺机。

5.2 摊铺施工过程

5.2.1 摊铺方式与速度控制

苏台高速公路(二期)TJ04标项目中,沥青路面摊铺根据不同情况选择合适的摊铺方式。如SMA-10和SMA-13试验段均采用1台摊铺机进行全幅摊铺。在摊铺

过程中,严格控制摊铺机速度,确保摊铺过程缓慢、匀速、连续不间断。根据拌和设备生产能力和现场实际情况,SMA-10正常摊铺速度控制在1.5m/min-2.0m/min,SMA-13正常摊铺速度控制在2.0m/min-2.5m/min。

5.2.2 摊铺厚度与平整度控制

为保证摊铺厚度和平整度,在摊铺过程中采取了一系列措施。如在SMA-10试验段采用3D摊铺技术,通过架设在控制点上的GPS基准站和PZL-1激光基准站,将相关信号传输到摊铺机的控制系统,自动调整熨平板的高度和坡度,弥补路面波动,实现设计要求的路面平整度和厚度。摊铺机起步后,安排专人及时检测已铺面的松铺厚度、高程、横坡,复压1遍后的摊铺面,安排专人检查,对局部离析段在现场主管人员指导下进行人工找补或更换混合料处理。

5.2.3 摊铺机操作要点

摊铺时摊铺机螺旋布料器内混合料表面控制在高于螺旋布料器2/3,熨平板的挡板前混合料的高度在全宽范围内控制保持一致,以保证混合料均匀分布。摊铺机集料斗在刮板尚未露出,尚有约10cm厚的热拌料时,指挥下一辆运料车开始卸料,拢料期间摊铺机输送停止,下车混合料倒入后再进行摊铺。摊铺机在试验段开始前进行了微改造,加装橡胶挡板、反向螺旋叶片、保温板、摄像头、GPS、温度探头等设备,提高了施工质量和效率,施工结束后做好清洁保养工作,并采取防护措施^[4]。

5.3 沥青混合料运输

施工过程:试验段发料10车,出场时专人检测混合料质量与温度并记录时间。接料前,运料车清扫车厢,涂隔离剂,采用六面保温、篷布覆盖措施。匝道口设水车冲洗轮胎防污染。施工班组凭运料单收料并检查质量,项目部通过信息化装置跟踪运料车信息。

运输路线:路线长约25km,从搅拌站经临杭大道等路段进入工地。考虑装料、卸料及堵车因素,运输车往返需2h。为保证拌合楼不停机,至少配18辆车(含6辆等候车),现配20辆可满足施工,后续将按需调整。

5.4 沥青混合料摊铺

施工过程:采用1台SP1860-3摊铺机全幅摊铺。施工前对班组进行班前教育,采用平衡梁技术,提前1h预热熨平板至123℃。开始摊铺时,保证前场至少6辆车,专人指挥卸料,避免碰撞摊铺机。摊铺中,专人检测松铺厚度等,及时处理离析段,控制摊铺机速度1.5-2m/min,保证与拌和能力适配。控制螺旋布料器和集料斗料位。摊铺机提前改造,施工后做好清洁与防污。运输车采用输送带卸料,全程保温。

5.5 沥青混合料碾压

施工过程:采用两种碾压组合。方案一初压2台振动压路机,复压4台振荡压路机,终压1台振动压路机,边侧用前钢后胶补压修边;方案二初压2台振荡压路机,复压2台振动和2台振荡压路机,终压1台振动压路机,边侧同样处理。按控制表严格执行碾压速度与遍数。施工前采取防油污、防喷水不均措施,压路机安装信息化设备,专人记录碾压温度。

6 沥青混合料碾压

6.1 碾压组合与施工过程

苏台高速(二期)TJ04标项目SMA-10试验段,采用两种碾压组合方案。方案一:初压三台震动压路机,复压三台震荡压路机,终压一台震荡压路机,边侧用前钢后胶补压修边;方案二:初压两台震动压路机,复压四台震荡压路机,终压一台震动压路机,边侧同样用前钢后胶处理。施工前,采取铺防油布、绑土工布等措施防油污和喷水不均,压路机安装防撞及温度、速度显示设备,专人记录碾压温度。碾压时严控速度和遍数,如方案二初压双钢轮振动压路机3Km/h碾压2遍,复压3Km/h碾压4遍,终压3Km/h碾压1遍。

6.2 碾压质量控制与问题处理

碾压质量关乎路面压实度和平整度。过程中,专用3米直尺测平整度,按规范用灌砂法或核子密度仪测压实度。经对不同方案数据分析及综合比较,项目部认为方案2在压实度、渗水系数及外观控制上更优,建议后续SMA-10施工按此方案碾压。碾压中会出现如起步喷水量大、钢轮锈蚀、轮迹重叠过宽、碾压太靠边等问题。现场管理人员及时交底,调整参数,遵循“高频、低幅、紧跟、慢压、少水”原则施工,保证碾压质量。

结束语

综上所述,苏台高速公路(二期)TJ04标项目的实践充分展现了科学严谨的施工流程对沥青路面质量的关键作用。同时,加强对施工过程的质量监控,不断总结经验,从而推动道路桥梁沥青路面摊铺施工技术的持续进步,确保道路桥梁工程的质量与安全,为交通事业的稳健发展筑牢基础。

参考文献

- [1]郭志恒.代永玲.道路桥梁沥青路面摊铺施工技术[C]//2024工程技术与施工管理论坛论文集.2024:1-3.
- [2]李亚贤.道路桥梁沥青路面摊铺施工技术[J].中国住宅设施.2024(4):163-165.
- [3]孙磊.道路桥梁沥青路面摊铺施工技术研究[C]//新技术与新方法学术研讨会论文集.2024:1-4.