

简论沥青路面近低温施工注意事项及质量控制措施

王彬彬

江苏东交智控科技集团股份有限公司, 江苏 南京 210002

[摘要] 众所周知, 沥青路面施工温度是质量控制的关键指标。公路沥青路面施工技术规范 (JTG-2004) 中指出, 沥青路面不得在气温低于 10℃ (高速公路和一级公路) 或 5℃ (其他等级公路), 以及雨天、路面潮湿的情况下施工。然而往往一些项目为了合理的工期控制, 会在接近临界温度 (10℃ 或 5℃) 的情况下进行路面施工, 如何控制沥青路面近低温施工质量显得尤为重要。本论文结合已有规范、相关高速技术要求, 提出了高速沥青路面近低温施工注意事项和质量控制措施, 以便在后续高速施工中进行推广应用, 为项目沥青面层施工质量提供了参考依据。

[关键词] 沥青路面; 低温施工; 防风围挡; 碾压工艺

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14166

中图分类号: U41

文献标识码: A

Brief Discussion on Precautions and Quality Control Measures for Near Low Temperature Construction of Asphalt Pavement

WANG Binbin

Jiangsu Easttrans Intelligent Control Technology Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210002, China

Abstract: As is well known, the construction temperature of asphalt pavement is a key indicator for quality control. It is pointed out in the Technical Specification for Construction of Highway Asphalt Pavement (JTG-2004) that the asphalt pavement shall not be constructed when the temperature is lower than 10 °C (for expressway and first-class highway) or 5 °C (for other class highways), as well as in rainy days and wet pavement. However, in order to control the construction period reasonably, some projects often carry out road construction near the critical temperature (10 °C or 5 °C). It is particularly important to control the quality of asphalt road construction near low temperatures. This paper combines existing standards and relevant high-speed technical requirements to propose precautions and quality control measures for near low temperature construction of high-speed asphalt pavement, in order to promote its application in subsequent high-speed construction and provide reference for the construction quality of asphalt surface layer in the project.

Keywords: asphalt pavement; low temperature construction; windproof fence; rolling process

1 沥青路面低温施工面临的问题

沥青路面随着气温的降低, 沥青施工越发不利, 且沥青路面施工对气候环境的要求较为苛刻, 规范中规定沥青路面不得在气温低于 10℃, 以及雨天、路面潮湿的情况下施工。正常情况下, 要求改性沥青混合料的生产温度不低于 170℃, 摊铺温度不低于 160℃, 压实终了温度不低于 110℃。但在近低温环境 (10℃) 下依然采用常规的施工组织, 可能将导致以下问题:

1.1 温差大, 温度离析严重

随着施工环境温度持续降低, 热拌沥青混合料与施工环境温度温差较大, 易导致沥青混合料的温度下降过快, 可供碾压的时间缩短, 使混合料的各个环节的施工温度不满足施工技术要求, 容易产生温度离析, 导致路面质量均匀性下降。

1.2 降温快, 压实困难

气温低沥青路面摊铺温度下降快, 沥青混合料粘度增大, 沥青混合料施工和易性变差。这样的情况下, 路面碾压所需的压实功将增大, 如依然采用常规碾压组合方式进行碾压施工, 路面压实度较难达到, 质量难以保证。

1.3 低温压实, 混合料体积指标不合格

混合料温度降低, 在低温环境下碾压, 易导致沥青铺面石料压碎, 出现“白头”现象, 压实成型的混合料体积指标易出现不合格。低温环境下施工, 沥青混合料的空隙率偏大, 从而导致矿料间隙率和沥青饱和度不满足要求, 以 SMA-13 为例, 沥青饱和度易出现低于 75% 的情况。

2 低温施工质量保证措施

为进一步加强沥青路面近低温施工质量控制, 提高相关质量管理工作, 根据以往沥青路面工程建设经验, 特制定了以下具体措施以完善沥青路面在低温环境下施工的质量管理保证措施, 如下:

(1) 摊铺机螺旋布料仓覆盖篷布, 降低仓内混合料温度散失速度;

(2) 风力大于 3 级的施工日, 在作业面两侧、摊铺点前后 50m 设置挡风墙;

(3) 适当提高集料加热温度, 控制改性沥青混合料出料温度不低于 180℃;

(4) 优化碾压方案, 可考虑增加一台胶轮压路机重点碾压压实度薄弱位置。

(5) 选择混合料外加剂(温拌剂), 延长沥青混合料可压实温度区间。

但鉴于各项目实际施工情况及后续施工环境变化趋势, 建议针对以下几点作进一步的强化控制措施, 切实保证高速沥青路面的铺筑质量。

2.1 确定生产参数、提高生产温度

为更好地保障高速沥青面层混合料生产、运输及施工温度, 在低温环境施工时优化和固化生产参数及工艺, 适当提高沥青混合料在各工序的温度 10℃~20℃, 具体见表 2.1-1、2。

表 1 沥青拌和楼生产参数控制 (以玛连尼 4000 型为例)

生产控制参数	参数控制要求
骨料加热温度 (°C)	210~220
沥青加热温度 (°C)	165~170
拌和时间 (s)	64 (干拌 10、湿拌 35~40)
纤维吹送时间 (s)	8.5
风门除尘力度 (/)	44%开度、225A 电流值
产能 (t/h)	210~220 (每锅 3.8t)

注: 其他型号拌和楼可根据拌和楼实际参数情况, 参考使用。

表 2 低温施工温度的控制 (以 SMA 沥青结构为例)

施工工序	常规施工温度控制	近低温施工温度控制
沥青混合料出料温度(°C)	170~185	180~185
沥青混合料废弃温度(°C)	190	195
运输到现场温度(°C), 不低于	165	175
混合料摊铺温度(°C), 不低于	160	170
初压温度(°C), 不低于	150	160
碾压终了温度(°C), 不低于	115	110

采取确定生产参数、适当提高施工温度的方式, 虽然在一定程度上能改善混合料的压实度, 保证现场碾压质量, 但是注意, 由于提高混合料出厂温度, 使得骨料和沥青加热温度或沥青混合料整体拌和温度过高, 容易造成沥青短期老化, 影响沥青及沥青混合料的耐久性质量, 因此需严格控制各项温度加热上限, 超过废弃温度的沥青混合料必须废弃。

2.2 减少运输、摊铺阶段的温度散失

2.2.1 各环节温度损失控制

(1) 沥青拌合站必须配置混合料成品仓, 成品仓储料量因不小于 70t, 生产拌和时, 成品料必须预先放置在储料仓里, 满足一车量时再装车(放料);

(2) 装料运输时, 运输车辆必须增加保温措施, 顶部必须双层棉被+篷布覆盖(严实、不飘起、不透风), 车辆侧板、底板必须增加保温隔热层, 做到五面保温, 三层覆盖。车辆从放料到覆盖完成控制在 20min 以内。

(3) 现场摊铺前, 摊铺机熨平板提前加热至 120℃ (比正常温度环境下提高 20℃), 起步 50m 范围熨平板保持继续加热状态。

(4) 现场摊铺时, 摊铺机料斗两侧安装保温板, 运输车辆保持覆盖直至摊铺结束。同时减少沥青混合料在摊铺阶段露在空气中的时间, 并在摊铺机布料仓增加覆盖措施, 可安装透明保温板, 进一步提升保温效果。2 台摊铺机梯队作业时, 摊铺机纵向距离无限靠近, 缩短两台摊铺机铺面的温差。

2.2.2 摊铺工程中的控制

(1) 迎风摊铺作业为宜, 采用防风布对摊铺点路肩侧采用防风墙进行防风处理, 设置范围摊铺机前 50m 至终压结束区域, 防风墙高度不少于 1.0m, 以减少摊铺过程中混合料温度散失速度。

(2) 严禁摊铺机喂料斗边部冷料掉落至下承层, 安排专人及时清理该位置冷料, 避免混入作业结构层后造成难以压实情况。

(3) 摊铺除选择 10℃ 以上的天气外, 还应选择风力不超过 3 级的晴好天气; 摊铺机开工前应提前预热熨平板至不低于 100℃, 且熨平板加热必须均匀, 防止因受热不均匀导致熨平板变形, 从而影响沥青路面铺面平整度。

(4) 起步阶段对运输车辆卸料顺序进行调整: 卸料车辆初始 2 车调整为出料车辆的第 3、4 车, 进一步保证摊铺机熨平板温度的均匀性, 避免摊铺初期因温差大造成拉料现象。

2.3 加强碾压阶段的施工工艺控制

2.3.1 适当增加碾压设备

(1) 以上面层 SMA-13 压实设备配置为例, 共有 7 台双钢轮进行碾压, 采用三台双钢轮初压、三台双钢轮复压, 一台双钢轮终压的碾压方式进行, 从施工情况分析, 压实功能能够满足低温环境下的碾压施工, 但考虑到环境温度的进一步下降, 建议增加 1 台胶轮在终压收光前进行碾压, 作为减小开口空隙, 提高密水性的保障设备(重点铺面上口、梯队搭接等薄弱位置)。

(2) 考虑到生产施工的连续性, 根据拌和站的产能、运料车辆的运输能力及摊铺机的摊铺速度, 合理调配碾压机具; 近低温施工环境下, 在原有基础上再增加两台压路机, 且保证压路机振频振幅满足相关要求。

(3) 压路机加油、加水必须错开时间段, 在同一时间内只能有一台压路机退后去加油或加水, 后续压路机必须代替撤回的压路机做到紧跟摊铺进行碾压, 保证摊铺机后压路机的碾压遍数。

2.3.2 优化碾压工艺

(1) 强调“紧跟”摊铺机进行高温碾压, 摊铺机后面初压紧跟摊铺机, 高温进行振动碾压, 分左、中、右并排碾压, 每台只碾压施工幅 1/3 宽度, 并在摊铺机上做好

显著标识, 保证压路机“紧跟”碾压作业。复压做到紧跟初压进行。

(2) 适当缩短碾压段的长度。在低温环境下, 铺面需在 10~20min 内碾压达到规定的压实度, 确保压路机在混合料高温状态下进行碾压, 碾压区段长度控制在 35m 内为宜。

(3) 双钢轮压路机的喷水、胶轮压路机的隔离剂喷洒装置尽可能减少喷水喷油量, 以不粘轮为准, 减少沥青混合料表面温度散失, 保证表面的压实度, 减少应表明揉搓不足导致的侧渗。

3 其他控制要求

3.1 保证原材料质量

原材料质量是保证沥青路面施工的质量基本条件, 没有质量过关的原材料, 沥青路面质量无从谈起。在近低温天气情况下施工, 必须严格控制原材料的质量。重点关注以下指标: 集料的高温压碎值、集料的软石含量、上面层 SMA 用玄武岩的颗粒粒径形状, 以上这些指标会在近低温施工过程中影响了沥青路面施工整体质量。

3.2 温拌剂选择与使用

目前市场上沥青混合料温拌剂有两种类型: 一类投放于沥青中的水剂, 直接降低沥青粘度, 低温下沥青拌和更均匀, 沥青混合料和易性更佳。一般用量为沥青用量的 0.3%~0.4%, 精确投放于沥青储存罐中, 投放过程中确保沥青罐搅拌设备处于开启状态。另一类投放于沥青混合料中的颗粒剂, 混合料生产过程中投放于拌和楼拌缸内, 与混合料充分搅拌, 降低混合料整体粘度, 延长可碾压时间, 一般用量为沥青混合料 0.8%~1.0%, 可通过延长投放拌和时间, 来提升效果均匀性。

3.3 粘结层材料

沥青路面与下承层的粘结至关重要, 低温环境下桥面防水层、沥青下封层的改性乳化沥青低温破乳时间较长, 若采用热沥青粘层, 易出现沥青的冷脆性, 无法起到粘结沥青上下层的作用。为保证沥青路面层间的结合, 防止因层间粘结不佳导致的推移、拥包等病害的产生, 建议粘层提前一天、下封层提前三天施工, 并在天气晴好的条件下实施。

4 结论

沥青路面施工高速公路的关键工序, 确保沥青施工质量是每个高速公路建设项目的关注重点。近低温施工注意事项是保证沥青路面在接近临界温度(10℃)环境下的质量保障措施, 只有结合项目沥青路面施工特点, 合理增加施工机具, 积极优化施工工艺, 才能保证在近低温环境下沥青路面的施工质量。

[参考文献]

- [1] 黄朝花. 沥青路面施工的质量保证措施[J]. 科技创新导报, 2018, 14(75): 75-76
 - [2] 吕世宽. 低温季节沥青路面的施工关键技术分析[J]. 中国公路, 2024(2): 108-109.
 - [3] 余诚. 低温环境下沥青混合料面层摊铺技术. [J]. 市政技术, 2023. 5. 10(U416. 217): 175-180.
 - [4] 何世兴. 低温季节沥青路面的施工关键技术研究[J]. 运输经理世界, 2024(13): 16-18.
 - [5] 谢文祥. 低温环境沥青混凝土路面的施工工艺及质量控制[J]. 工程建设与设计, 2019(17): 221-222.
- 作者简介: 王彬彬, (1989.5—), 工作单位: 江苏东交智控科技股份有限公司, 毕业学校南京航空航天大学。