

沿江通道地面富锦路(江杨北路 - 牡丹江路) 沥青砼施工现场质量控制

杨云伟

上海公路桥梁(集团)有限公司, 上海

收稿日期: 2024年5月1日; 录用日期: 2024年5月21日; 发布日期: 2024年5月29日

摘要

本文以上海沿江通道地面富锦路(江杨北路 - 牡丹江路)工程为例, 研究了沥青砼施工现场质量控制的关键点及其控制效果; 通过对摊铺速度控制、碾压次数控制、混合料料温控制和接缝质量控制四项质量控制点进行定量控制研究, 分析了不同工程段落所得到的实施效果。结果显示, 摊铺机的行驶速度主要影响沥青面层的压实度和平整度, 本工程的最佳混合料温度参数为初压温度不低于125℃, 复压温度不低于100℃, 终压温度不低于65℃之间; 若是改性沥青砼, 温度要求增加15~20℃; 并对碾压遍数和冷接缝的处理均提出了严格的质量控制方案, 最终施工完成后的沥青路面压实度、渗水系数、平整度三个指标有了显著提高, 舒适性和安全性得到了有力保障。

关键词

沥青砼, 道路改建, 接缝处理, 质量控制

The Quality Control of Asphalt Concrete Construction Site of Fujin Road (Jiangyang North Road-Mudanjiang Road) along the Ground Level of Yangtze River

Yunwei Yang

Shanghai Highway Bridge (Group) Co., Ltd., Shanghai

Received: May 1st, 2024; accepted: May 21st, 2024; published: May 29th, 2024

Abstract

In this paper, taking the Fujin Road (Jiangyang North Road-Mudanjiang Road) project along the

ground level of Yangtze River in Shanghai as an example, the key points and control effects of quality control in asphalt concrete construction site were studied. Through quantitative control research on four quality control points: paving speed control, rolling frequency control, mixture temperature control, and joint quality control, it analyzes the implementation effects obtained in different engineering sections. The results show that the driving speed of the paver mainly affects the compaction and flatness of the asphalt surface layer. The optimal temperature parameters for the mixture in this project are the initial compaction temperature of not less than 125°C, the re-compaction temperature of not less than 100°C, and the final compaction temperature of not less than 65°C; if it is modified asphalt concrete, the temperature is required to be increased by 15~20°C; and strict quality control plans were proposed for the treatment of the number of rolling passes and cold joints. After the final construction was completed, the compaction degree, water permeability coefficient, and smoothness of the asphalt pavement were significantly improved, and comfort and safety were effectively guaranteed.

Keywords

Asphalt Concrete, Road Reconstruction, Seam Treatment, Quality Control

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

上海近十年的高速发展离不开城市道路的巨大贡献,面对日益增长的汽车数量和交通压力,城市道路的更新迫在眉睫。目前,老路翻新是现有道路改建的主要方式之一,但是老路翻新与道路新建在现场质量控制方面存在诸多差异,因此,研究老路翻新过程中沥青砼的现场质量控制显得尤为重要。目前大多数的研究主要集中在道路新建时沥青砼的质量控制,而对老路翻新过程中沥青砼的现场质量控制的研究甚少。为此,本文以沿江通道地面富锦路(江杨北路-牡丹江路)为背景,通过对摊铺速度控制、碾压次数控制、混合料料温控制和接缝质量控制四项质量控制点进行定量控制研究,在此基础上提出对沥青砼检测指标压实度、渗水系数、平整度切实有效的控制方法,希望相关研究可以为相似的老路翻新提供参考。

2. 工程概况

沿江通道越江隧道(江杨北路-牡丹江路)新建工程(简称浦西接线 A 段),是上海市交通网络中重要的组成部分。富锦路作为沿江通道多层次系统的地面道路,全长 3.80 公里,是上海市北部地区的一条重要道路。本文以地面道路富锦路改建为背景,从水稳基层面以上至表面层沥青砼施工过程中,全方位监测沥青砼施工质量。富锦路地面道路是双向四车道,南北幅中间被同济快速路分割,沥青路面结构层由透层 + 0.8 mm 稀浆封层 + 7 cm AC-20C + 5 cm AC-16C (SBS) + 4 cm SMA-13 (SBS)组成。

富锦路沥青砼施工交通组织方案分为两部分,一部分是中底层的沥青施工,在土建单位现有的围封设施基础上进行,半幅封闭施工半幅开放交通;另一部分是表面层沥青砼施工,采取夜间(晚 11 点至早 5 点)施工模式,全幅封闭施工,过往车辆绕行。本工程的最大特点是同一路段有不同施工单位交替进行,翻交次数较多,作业面完整度会出现滞后,因此对温度时间敏感的沥青摊铺碾压的及时性提出了挑战,完全按照常规技术和工艺则可能出现一定的工程质量问题,最终会影响行车的舒适性和安全性。

3. 沥青砼施工现场质量控制

3.1. 摊铺控制

沥青摊铺开始前,设备调整到最佳状态。摊铺机开工前应提前 0.5~1 小时预热,熨平板不低于 100℃,受料斗应涂刷薄膜隔离剂或防粘结剂;压路机开工前水箱提前加满水,停在摊铺起点位置;下面层高程控制方式采用钢丝绳引导,提前设置好摊铺厚度,中面层采用平衡梁摊铺厚度控制方式[1];沥青砼运输车到场后靠一侧排好队,留好车辆离场通道。

沥青摊铺正式开始,运输车方可掀开油毡布,在专人指挥下倒车至摊铺机前开始卸料。在摊铺过程中,严格控制了摊铺机的行驶速度、摊铺厚度等参数,确保沥青混合料能够均匀地铺设在路面上。同时,还安排了专人对摊铺质量进行了检查和验收,确保施工质量符合要求。

摊铺机的行驶速度主要影响沥青面层的压实度和平整度。

1) 摊铺速度的变化直接影响沥青砼的级配发生变化,速度越快越容易产生离析现象[2]。实践表明:当摊铺速度过快,沥青砼的料位低于螺旋布料器的 2/3 时,出现离析现象的概率会显著增大。主要因为摊铺速度影响着螺旋布料器的旋转,摊铺速度变化导致螺旋布料器转速不均匀,进而影响不同粒径骨料离析。除了对熨平板的预压效果大打折扣,还对后续碾压造成压实密实不均匀,沥青压实度得不到保障,沥青路面很容易产生病害。

2) 摊铺速度的变化也直接影响沥青面层的平整度[3]。本项目使用三一重工带有自动找平装置的摊铺机,当摊铺速度稳定在一个特定的速度后才能达到理想的找平效果,才能满足路面平整度的技术要求。在施工现场,设置了不同摊铺机的行进速度,压路机碾压后分别对各个行驶速度的段落进行了平整度检测,平整度检测采用车载多功能路面激光检测仪,每 100 米形成一个国际平整度指数 IRI (m/km)数据,平整度设计要求为 2.0 m/km,得出每个段落的平整度合格率数据如图 1 所示。

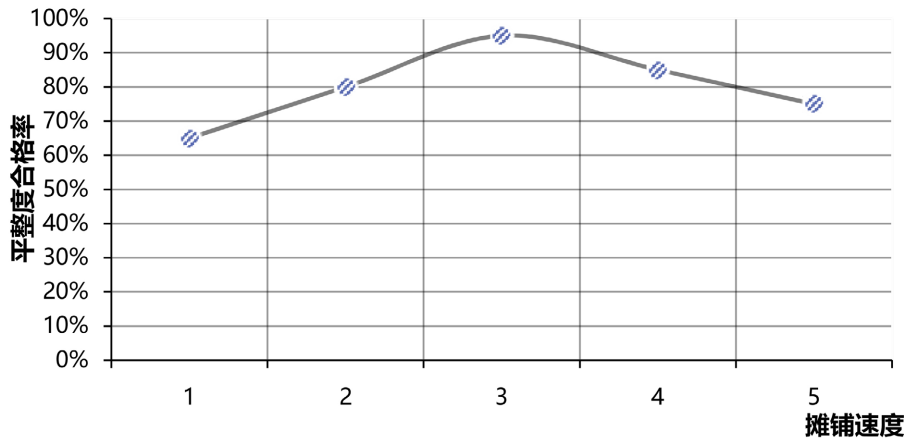


Figure 1. Relationship between paving speed and smoothness
图 1. 摊铺速度与平整度的关系

3.2. 碾压控制

在摊铺完成后,压路机及时对沥青混合料进行碾压。施工配置初压(双轮双振压路机)、复压(胶轮压路机)、终压(双轮双振压路机)的 3 台压路机组合,以达到最佳碾压效果。碾压是沥青路面施工的重要环节之一,可以有效提高路面的密实度和强度。在碾压过程中,严格控制碾压温度和速度,确保沥青混合料能够充分压实。同时,还安排了专人对碾压质量进行了检查和验收,确保施工质量符合要求。为了保

障沥青路面的压实度，碾压过程中在不同阶段采用不同类型的压路机，压路机每次碾压重叠宽度不大于 1/2，见表 1。

Table 1. Setting of the number of passes of roller compaction during the compaction stage

表 1. 压实阶段压路机碾压遍数设置

压实阶段	压实机械	碾压遍数
初压	双轮双振压路机	2~3 遍
复压	胶轮压路机	4~5 遍
终压	双轮双振压路机	2~3 遍

3.3. 温度控制

以下面层普通沥青砼为例，运输车到场后首先需测到场温度，到场不低于 140℃，否则予以废弃。在沥青摊铺和碾压过程中，温度控制是至关重要的。在沥青摊铺过程中，需要严格控制沥青砼的温度，以确保其能够均匀地铺设在路面上。通常情况下，沥青砼的温度需要控制在 110~130℃之间。如果温度过低，沥青混合料容易结块，影响摊铺质量；如果温度过高，沥青混合料容易过热，导致其强度下降。在沥青碾压过程中，也需要严格控制碾压温度。通常情况下，初压温度控制在不低于 125℃，复压温度控制在不低于 100℃，终压温度控制在不低于 65℃之间。若是改性沥青砼，所有温度要求增加 15~20℃[4]。

在施工过程中，需要做好施工现场的温度监测工作，随时掌握沥青混合料的温度变化情况，以便及时调整施工参数。只有严格控制沥青混合料的温度和施工参数，才能确保施工质量符合要求并提高路面的使用寿命。

3.4. 接缝质量控制

沥青面层施工过程中最常见的接缝类型有横向施工缝和纵向拼接缝，纵向拼接缝又分为热接缝和冷接缝。本工程的最大特点是同一路段有不同施工单位交替进行，翻交所留接缝对工程质量影响较大，本文主要讨论横向施工缝和纵向冷接缝的施工质量对行车舒适度和沥青寿命的影响。

富锦路全长范围内共有大路口 5 个，小路口、工厂大门等 20 多个，沥青摊铺过程中避免不了产生横向施工缝，横向施工缝采用冷接缝方式，接缝切齐并清除干净后撒粘层油，再从切缝处开始下一阶段的摊铺，为了避免接缝处新铺的沥青砼高于已经压实的沥青路面，应该尽可能控制沥青砼的集料颗粒，将高出压实沥青路面的材料铲除，并用细料进行填充。

富锦路施工的交通组织方案的具有多次翻交的特殊性，因此纵向冷接缝会较为常见，因此纵向冷接缝施工质量非常重要[5]。半幅中底层沥青施工时重点关注的是，摊铺边线离水稳边线 30 cm，便于翻交后水稳拼接、碾压。中面层摊铺边线离下面层边线 15~20 cm，便于翻交后沥青纵缝铣刨拼接，做到上下层施工缝错缝。水稳基层的拼缝质量是移交时重点关注的地方，拼缝处需要连接紧密、连接平顺，否则应要求土建单位整改。具备沥青施工条件后，纵向接头用 3 m 直尺找到平整度拐点，画线后用铣刨机沿着线形刨直并清除干净，撒粘层油后水稳基层接缝、下面层沥青接缝处铺设玻璃纤维格栅，再进行沥青摊铺，摊铺时同横向施工缝一样做好高差处理[6]。

在沥青路面的接缝处理中，细节决定成败。除了之前提到的接缝紧密、连接平顺、错开上下层接缝、使用 3 m 直尺检查等要求，还有一些其他需要注意的方面，从施工方法、材料选择、质量控制到后期养护等各个环节都需要严格把关。只有通过科学合理的施工和养护管理，才能保证接缝的质量和安全性，从而为沥青路面的整体质量和安全性提供有力保障。

4. 应用效果

本文主要通过压实度、渗水、平整度三个指标来验证以上现场施工质量控制要点对沥青路面的质量的影响效果，富锦路沥青摊铺结束后，立即按照检测频率对三个指标进行抽样检测，统计检测后的数据并与施工控制前的数据进行对比[7]，见表 2。

Table 2. Comparison of test results
表 2. 检测结果对比

项目	施工控制前			施工控制后		
	压实度	渗水系数	平整度	压实度	渗水系数	平整度
取样数/个	104	312	156	104	312	156
合格数/个	92	230	124	104	306	148
合格率/%	88.5	73.7	79.5	100	98.0	94.9

由表 2 可知，压实度合格率提高了 11.5%，渗水系数合格率提高了 24.3%，平整度合格率提高了 15.4%；经过检测数据对比可以看出，按照本文所讲的现场施工质量控制方法后，沥青路面的压实度、渗水系数、平整度三个指标的合格率都有了明显的提高，取得了良好的控制效果。

5. 结论

上海沿江通道地面富锦路(江杨北路－牡丹江路)工程同时存在多个施工单位，翻交和交接工作较多，为达到路面工程的施工效果，本文研究了沥青砼施工现场质量控制的关键点及其控制效果；最终施工完成后的沥青路面压实度、渗水系数、平整度三个指标都有了显著提高，使得路面舒适性和安全性得到了有力保障。研究成果归纳为以下三点：

- 1) 摊铺机的行驶速度主要影响沥青面层的压实度和平整度，摊铺速度在 3 m/min 左右时，路面平整度的合格率最佳；
- 2) 考虑翻交特殊性，本工程的最佳混合料温度参数为初压温度不低于 125℃，复压温度不低于 100℃，终压温度不低于 65℃之间；若是改性沥青砼，温度要求增加 15~20℃；
- 3) 对碾压遍数、下承层验收和冷接缝的处理均提出了严格的质量控制方案。

参考文献

- [1] 中华人民共和国行业标准. JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范[S]. 北京：人民交通出版社，2004.
- [2] 焦生杰，郝鹏，龙水根. 沥青混凝土摊铺机作业速度研究[J]. 中国公路学报，2003，16(3): 124-126.
- [3] 丁文玲，王进. 道路施工中沥青路面平整度影响因素及控制方法[J]. 天津建设科技，2023，33(4): 35-37, 40.
- [4] 郑传峰，王磊，许雅智. 采用全程动稳定度评价沥青混合料高温稳定性[J]. 重庆交通大学学报(自然科学版)，2011，30(1): 51-55.
- [5] 闻利. 公路工程沥青混凝土路面工程施工重点难点[J]. 科技创新导报，2018，15(22): 29-30.
- [6] 杨开志. 沥青混凝土路面施工接缝处理质量控制[J]. 交通世界(建养.机械)，2007，151(7): 75-76.
- [7] 中华人民共和国行业标准. JTG F80-1-2017 公路工程质量检验评定标准[S]. 北京：人民交通出版社，2018.