

沥青路面养护工程施工平整度质量控制

李向阳

江苏现代路桥有限责任公司, 江苏 南京 210049

[摘要] 据统计, 到 2019 年江苏省高速公路总里程已达到 4700 余公里, 有 60% 以上运营时间超过 10 年, 同时交通量不断增长, 在行车荷载及环境综合因素作用下, 高速公路沥青路面出现空槽、车辙、裂缝等病害, 导致路面平整度不足, 影响沥青路面行车舒适性及安全性。为了确保沥青路面进行养护的平整度质量, 文章结合 2019 年广靖锡澄高速公路路面集中养护工程实践, 从原路面铣刨、沥青混合料生产、沥青混合料摊铺、碾压、接缝处理、质量控制等方面, 分析沥青路面养护工程中平整度施工质量控制, 并对关键施工环节提出了控制建议, 可为同类工程提供借鉴。

[关键词] 路面养护; 平整度; 接缝处理; 施工质量控制

DOI: 10.33142/ec.v2i8.597

中图分类号: U418.6;U416.217

文献标识码: A

Construction Smoothness Quality Control of Asphalt Pavement Maintenance Project

LI Xiangyang

Jiangsu Modern Road and Bridge Co., Ltd., Jiangsu Nanjing, 210049 China

Abstract: According to statistics, by 2019, the total mileage of the expressway in Jiangsu Province has reached more than 4700 km, with more than 60% of the operation time being more than 10 years, and the traffic volume is increasing. Under the influence of the driving load and the environment, the asphalt pavement of the expressway has an empty groove and a rutting. The cracks and other diseases, resulting in insufficient road surface flatness, affect the ride comfort and safety of the asphalt pavement. In order to ensure the quality of the smoothness of the asphalt pavement, the paper combined with the practice of concentrated maintenance in the pavement of the Guangzhou-Jingxi Expressway in 2019, paving, rolling and connecting the asphalt mixture from the original road surface planer, the asphalt mixture production and the asphalt mixture. From the aspects of joint treatment and quality control, this paper analyzes the quality control of smoothness construction in asphalt pavement maintenance engineering, and puts forward some control suggestions for the key construction links, which can be used for reference for the same kind of projects.

Keywords: Pavement maintenance; Smoothness; Joint treatment; Construction quality control

引言

广靖锡澄高速公路是江苏省内第一条双向六车道高速公路, 于 1999 年建成通车, 主线全长 35 公里。在长期的行车荷载及环境综合因素作用下, 路面出现了较为严重的车辙、破损、裂缝等病害, 为了防止这些路段的病害进一步恶化, 影响行车舒适性、安全性, 江苏现代路桥有限责任公司提出采用半幅路面全封闭集中养护方案。

1 施工方案

2019 年广靖锡澄高速公路路面集中养护工程主要施工范围包括广锡方向 K1039+360-K1043+914, 锡广方向 K1081+260-K1075+190, 锡广方向 K1053+620-K1049+888 具体方案为: 对原有路面中下面层病害严重路段先进行单车铣刨重铺处理, 粘层均采用不粘轮乳化沥青; 对原有路面横向裂缝进行预处理; 对原薄层罩面路段先铣刨 2.5cm 后进行 2 层 4cmSMA-13 沥青混合料罩面, 广锡方向 K1039+360-K1043+914 粘层采用不粘轮乳化沥青, 锡广方向 K1081+260-K1075+190, 锡广方向 K1053+620-K1049+888 粘层采用橡胶应力吸收层^[1]。

2 影响沥青路面养护施工平整度质量因素

为了迎接 2020 年交通部对全国干线公路的养护管理情况进行的检查, 江苏交通控股公司对高速公路沥青路面养护后的平整度要求越来越高。近年来高速公路沥青路面养护后平整度有一定提高, 但由于施工质量控制原因, 养护后仍出现桥头跳车、接缝跳车、局部波浪等现象。根据施工经验分析, 造成沥青路面养护后路面不平整或平整度下降原因主要有以下几方面:

2.1 原路面铣刨不平整

2.1.1 由于原路面经过长期运营, 路面出现沉陷、车辙, 在铣刨过程中为了“顺坡”及清除“夹层”, 导致原路面铣刨厚度不均, 使路面摊铺厚度不均, 影响平整度。

2.1.2 铣刨机铣刨刀头磨损严重且两边于中间磨损程度不一致, 造成铣刨面不平整, 影响平整度。

2.1.3 铣刨机操作手操作不熟练,铣刨速度控制不均匀,未及时检查铣刨深度,造成铣刨面凹凸不平,影响平整度。

2.2 桥梁结构物对平整度的影响

2.2.1 由于桥梁伸缩缝混凝土破损或维修后表面不平整,造成桥头沥青路面摊铺时无法找到合适基准面,导致摊铺厚度不均。

2.2.2 在遇到斜交桥时,远角处摊铺机无法摊铺到位,而只能采用人工摊铺、推平时,摊铺混合料厚度控制不均。

2.2.3 由于原桥面铺装层标高控制不严,使桥面铺装层高低不平,造成桥面沥青混合料摊铺厚度不均,影响平整度。

2.3 沥青混合料生产对平整度影响

2.3.1 在本次大修养护过程中由于每日摊铺量较大,采用多台拌合楼联合供料现象,但在联合供料过程中,每台拌合楼拌和温度不一致,再加上集料规格不一致,松铺厚度不一致,使摊铺后局部温度变化较大,路面压实度不均,影响路面平整度。

2.3.2 当拌和楼或运料车出现故障,出现停机等料现象,使停机处混合料温度降低,路面难以压实,出现波浪现象。

2.3.3 原材料含水量过大,使刚生产时混合料温度过低,拌和不均匀,出现花白料现象,使沥青路面难以碾压成型^[2]。

2.4 摊铺机对路面平整度影响

摊铺机是沥青路面施工主要机具设备,摊铺机性能好及操作水平是直接影响路面平整度关键因素。

2.4.1 人为因素。摊铺机操作手不熟练,在摊铺过程中行驶速度忽快忽慢,在调整松铺厚度时,调整幅度过大,使路面出现波浪或“搓板”。

2.4.2 设备因素。在正式摊铺之前,摊铺机熨平板未加热到100℃以上,造成混合料粘结及路面拉毛现象。摊铺机未安装反向螺旋或熨平板拼装不紧密,摊铺路面出现离析。

2.4.3 技术因素。在每车料卸完后,摊铺机料斗合拢,将料斗两侧温度较低的混合料摊铺至路面,造成路面局部温度离析,使混合料难以压实,影响路面平整度;因卸料而撒落在下面层的混合料未能及时清除,碾压在摊铺机履带下,影响摊铺机平衡梁的接地标高,进而影响摊铺路面的平整度;运料车未能按规定在摊铺机前1m处挂空挡,而直接撞击摊铺机,导致摊铺机扭曲前进,造成路面出现凸起。

2.5 碾压对路面平整度影响

碾压对沥青路面平整度有着较大的关系,影响的关键因素有碾压设备组合是否合理,碾压温度控制是否到位,碾压速度是否符合要求,压路机操作手操作是否规范,碾压是否有专人指挥等。

2.5.1 碾压温度的影响。当初压温度过高时,碾压路面会出现推移、开裂,温度过低时,使沥青路面碾压不实,形成局部离析、松散,严重影响路面平整度。

2.5.2 碾压线路、遍数、速度的影响。压路机不注意错轮碾压,每次折返均在同一断面上;碾压遍数不足、有局部漏压现象,造成局部压实度不足,影响平整度;碾压速度不均匀,随意在路面停置,转弯角度过大都影响路面平整度。

2.6 接缝对路面平整度影响

接缝包括横向接缝及纵向接缝。横向接缝处碾压完成路面端部不平整位置未完全清除,造成接缝处不平整;横向接缝处碾压方法不正确,造成路面推移,影响平整度;横向接缝摊铺搭接宽度不足、混合料离析、未跨缝碾压,直接导致路面不平整^[3]。

3 平整度质量控制

3.1 路面铣刨质量控制

本次广靖锡澄高速路面大修工程,路面铣刨主要有薄层铣刨、罩面路段与非罩面路段之间过渡段铣刨、罩面路段与桥梁之间过渡段铣刨三种方案,在铣刨前项目部均组织各铣刨作业班组进行一对一技术交底,并保证铣刨机处于良好工作状态。

3.1.1 薄层铣刨

薄层铣刨时按要求的铣刨厚度明确厚度进行铣刨并且不留夹层。如出现局部夹层采用风镐人工清理,风镐凿除不掉的不进行处理。薄层铣刨厚度控制在2.5cm,特殊段落铣刨4cm。严格控制铣刨速度(6~7m/min)确保铣刨基面平整无错台、控制铣刨机洒水量,起终点位置铣刨机不开水阀,做到铣刨基面既无大量铣刨扬尘,也无水迹堆积;对于局部洒水量较大无法清扫干净的采用钢丝刷进行清理。

3.1.2 罩面路段与非罩面路段之间过渡段铣刨

罩面起点先铣刨 4cm, 铣刨机向前前进 1.5 米后继续向下铣刨 4cm, 横向形成 1.5m 台阶, 铣刨机在 60m 范围按 1% 的调坡率缓慢匀速的从 8cm 的铣刨厚度调至 2cm 铣刨厚度, 每走 1m 铣刨机向上抬 1mm, 直到 60m, 抬高 6cm, 铣刨厚度控制在 2cm。

3.1.3 罩面路段与桥梁之间过渡段铣刨

罩面铣刨接近桥头搭板前 60m 开始调坡, 接着铣刨机在 60m 范围按 1% 的调坡率缓慢匀速的从 4cm 的铣刨厚度调至 8cm 铣刨厚度。到达搭板后铣刨机向上抬高 4cm, 继续铣刨 6 米至伸缩缝, 形成 6 米的台阶。铣刨前应提前在过渡段每米做标记, 铣刨时每米调整 1mm, 搭板处沥青夹层要彻底清除。

3.2 沥青混合料生产及运输质量控制

3.2.1 SMA-13 改性沥青混合料生产时改性沥青加热温度 168~173℃, 集料加热温度 185~195℃, 沥青混合料出厂温度 175~185℃; 拌和时间不得小于 70s, 每天拌合楼生产的前两盘沥青混合料废弃, 对第三盘混合料进行仔细检查, 如未发现离析、花白料、温度过高或过低等情况才允许装车。

3.2.2 为保证沥青混合料及时地运至摊铺现场, 在广靖锡澄高速公路路面集中养护项目中, 每台拌和楼均配备了 100 余台运输车辆, 每台运输车载重量均在 40 吨以上, 保证混合料运输与生产相匹配。运料车车厢内与涂刷油水混合物, 前后移动装料, 防止离析, 混合料用棉被覆盖。运料汽车不得撞击摊铺机, 卸料过程中运料车前进应靠摊铺机推动, 保证摊铺层的平整度。

3.3 沥青混合料生摊铺质量控制

3.3.1 在广靖锡澄高速公路路面集中养护项目中, 采用两台摊铺机梯队作业进行摊铺, 一台摊铺机采用固定拼装熨平板, 另一台摊铺机采用伸缩熨平板, 摊铺改性沥青 SMA-13 第一层时采用 9m+5.5m 的摊铺组合, 摊铺改性沥青 SMA-13 第二层时采用 7.5m+7m 的摊铺组合, 两层间接缝错开 1.5m, 罩面层接缝避开轮迹带。

3.3.2 摊铺机作业前, 先调整熨平板垫板(垫板厚度为与铺筑层厚度*松铺系数), 采用接触式找平仪控制, 以原路面做为基准面, 然后锁定熨平板液压提升装置, 施工中不得随意调整, 定位后, 对摊铺机熨平板进行预加热至 100℃ 上料开始摊铺。摊铺机起步采用最新到达的料车供料, 螺旋布料器两侧沥青混合料高度保持不少于 2/3 高度, 每车卸料结束后, 将摊铺机料斗内混合料先收集在料斗中间, 待下一车混合料卸入料斗后一并输送至螺旋布料器中, 以减少粗细料及温度离析; 连续摊铺过程中, 运料车设有专人指挥, 沥青混凝土连续不间断地摊铺, 摊铺速度控制在 3 米/min, 不得随意变换速度或中途停顿。

3.4 碾压质量控制

根据 SMA-13 沥青混合料的特点, 碾压按初压、复压、终压三个阶段进行, 压路机以不大于 5 km/H 的速度进行均匀的碾压。每台摊铺机后面跟两台钢轮压路机, 摊铺一定长度 (20-30 米), 先不开震动初压一遍, 然后震动复压四遍, 最后终压不开震动静压二遍消除轮迹。钢轮在碾压过程中应严格控制钢轮压路机的洒水量, 不能使水滴在路面上。

摊铺结束后碾压前在沥青前段固定硬质方木条, 保证端头沥青碾压质量, 防止混合料产生推移。压路机碾压过程中应设专人检查, 不允许压路机在新铺路面上急刹、停留等。

3.5 接缝施工质量控制

新老沥青路面横向接缝施工是保证平整度的关键, 若处理不好就不能保证路面的平整度。在摊铺前采用三米直尺测量已摊铺并碾压完成结尾处路面平整度, 确定接缝处理宽度, 保证横向接缝处的平整度。摊铺时首先测量锯缝处厚度, 根据沥青混凝土摊铺的松铺系数, 计算出薄木板垫厚度 $h = \text{沥青设计厚度} \times (\text{松铺系数} - 1)$ 。摊铺机根据锯缝厚度锁定仰角并选择不易变形且平滑的薄木板垫在摊铺机熨平板下。摊铺机起步前安好找平仪, 开启防爬功能。接缝处避免人为因素干扰, 摊铺出的厚度应与前一天松铺厚度基本相同。横向施工缝全部采用平接缝, 用三米直尺沿纵向测量出平整度不大于 3mm 的位置, 然后用锯缝机垂直切割。继续摊铺时, 将接缝锯切时留下的灰浆擦洗干净, 涂上少量粘层油。摊铺机熨平板从接缝后起步摊铺, 压路机对横向接缝处先横向碾压再纵向碾压, 对接缝平整度局部不理想处, 采用 9.5mm 方孔筛, 筛取细料进行修补, 保证接缝处混合料无离析现象, 然后再纵向碾压保证接头平整度质量。对于纵向接缝, 压路机碾压前一摊铺带时, 留下 10~15cm 暂不碾压, 压路机碾压后一摊铺带时, 先跨缝碾压, 消除接缝痕迹, 同时消除前面压路机碾压轮迹。如纵向接缝处混合料不足, 同样采用 9.5mm 方孔筛, 筛取细料进行修补, 保证接缝处混合料无离析现象。

4 平整度质量检测分析

2019年广靖锡澄高速公路路面大修工程，于5月10日至5月29日实施，为了掌握广靖锡澄高速公路路面大修后平整度效果，现对广陵方向K1075+190~K1081+280路面平整度进行大修前后对比，对比结果如下：

表4-1 广陵方向K1075+190~K1081+280大修前后平整度检测结果

桩号	第一车道	第一车道	第二车道	第二车道	第三车道	第三车道
	大修前 IRI (m/km)	大修后 IRI (m/km)	大修前 IRI (m/km)	大修后 IRI (m/km)	大修前 IRI (m/km)	大修后 IRI (m/km)
K1075~ K1076	1.24	1.19	1.60	1.10	1.29	1.06
K1076~ K1077	1.40	1.32	1.87	1.35	1.83	1.26
K1077~ K1078	1.13	0.99	1.62	0.89	1.52	0.86
K1078~ K1079	1.64	0.90	1.74	0.87	1.53	0.85
K1079~ K1080	1.40	0.91	1.85	0.91	1.52	0.83
K1080~ K1081	1.60	1.01	1.62	0.89	1.43	0.89
K1081~ K1082	1.90	1.17	2.11	1.04	1.81	0.99

通过对广陵方向K1075+190~K1081+280第一、二、三车道大修前后平整对比分析可知，大修前第一车道平整度IRI平均值为1.47(m/km)，大修后第一车道平整度IRI平均值为1.07(m/km)，大修后比大修前平整度提高了27.4%；大修前第二车道平整度IRI平均值为1.77(m/km)，大修后第二车道平整度IRI平均值为1.01(m/km)，大修后比大修前平整度提高了43.2%；大修前第三车道平整度IRI平均值为1.56(m/km)，大修后第三车道平整度IRI平均值为0.96(m/km)，大修后比大修前平整度提高了38.3%。

5 结束语

本文在分析提出引起高速公路沥青路面养护工程中路面不平整的原因前提下，针对广靖锡澄高速公路路面大修实际工程情况，为保证沥青路面养护后平整度，对影响到其养护后平整度的主要环节进行施工质量控制研究。在对沥青路面养护中路面不平整产生原因的分析中，提出了路面铣刨、桥梁伸缩缝、沥青混合料生产、运输、摊铺、碾压、接缝处理等都是对路面平整度有着直接的影响，并对产生影响的因素提出了相应的控制措施。

通过对广靖锡澄高速公路路面大修工程中的影响平整度主要因素的质量控制，路面平整度指标有大幅提高，车道平整度公里值均小于设计要求1.5(m/km)，达到预期效果。

[参考文献]

- [1] TJ073.2-2001 公路沥青路面养护技术规范[S]. 中华人民共和国交通部，2002
 - [2] JTG H20-2018 公路技术状况评定标准[S]. 中华人民共和国交通部，2018
 - [3] JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范[S]. 中华人民共和国交通部，2004
- 作者简介：李向阳（1982-）本科，工程师。