

沪芦高速南段工程试验段工艺简介

杨冰川

(上海市市政工程建设发展有限公司,上海市 200025)

摘 要:沪芦高速(A2)南段工程采用试验段工艺,以保证沥青面层质量,该文进行了汇总、阐述,对今后类似工程的沥青面层施工提供参考。

关键词:SMA;试验段;沥青面层质量

中图分类号:U416.217 **文献标识码:**B **文章编号:**1009-7716(2006)04-0153-03

1 概述

沪芦高速(A2)南段工程是上海市规划高速公路网中的一条集装箱货运通道,为确保沥青面层质量,在沪芦高速公路南段工程K39+210~K39+410(右幅),进行了沥青混凝土(SMA-13)的试验段施工,以验证正式生产施工时各种施工机械的类型、数量及组合方式是否匹配,确定拌和操作工艺、摊铺压实工艺。试验段长度200 m,设计路宽15 m,共3000 m²,包括3根车道及1根紧急停车带。该试验段的认真组织实施确保了沥青面层质量。

2 工程概况

2.1 主线车行道路面结构如下:

4 cm 细粒式沥青混凝土(SMA-13)

5 cm 中粒式沥青混凝土(AC-20)

6 cm 粗粒式沥青混凝土(AC-25)

2.2 桥面铺装如下:

4 cm 沥青混凝土桥面铺装(SMA-13)

5 cm 中粒式沥青混凝土(AC-20)

3 施工前的技术准备

3.1 施工技术准备

根据现场施工条件和实际情况,拟订 SMA-13 试验路施工方案。

3.2 SMA-13 准备工作

(1)对试验段区域的 AC-20 进行了中面层验收:标高误差均在设计允许 ± 1 cm 范围内,平整度均在 2 mm 以内,宽度均大于 15 m,横坡度平均 2%。

(2)有路缘石处则以 20 m 一个点,将摊铺的标高划在路缘石上。

(3)无路缘石处将油漆在路面上以 20 m 一个点,做好记号,再将摊铺的厚度以书面形式递交摊铺单位。

(4)宽度放样,为确保设计宽度内无路缘石处的压实度,在该次施工中 SMA-13 路宽度定为设计宽度 +0.08 m。

(5)对试验段基层中粒式路面进行外观质量的检查,清理杂物,对有泥土污染的路面进行了乳化沥青的喷洒,以确保中上面层之间有良好的粘结力。

3.3 材料、设备的准备

(1)落实原材料货源,材料进场须有质保单,对于矿点的石料应现场查看抽检或测试,合格后方可允许进场。

(2)按设计要求将施工中所需的压路机、摊铺机、洒水车、运输车辆等设备运送到施工现场。

(3)对于各种施工设备及机械进场前,应进行检修和保养,达到标准后,方可进场施工,并备有常用配件以确保施工质量和进度。

3.4 确定生产配合比

(1)在试验段施工前,进行了目标配合比设计、生产配合比设计以及配合比验证 3 个阶段。

(2)根据冷料筛分情况,确定最终的目标配合比为:(10~15):(5~10):(0~5):矿粉=40:30:20:10,CFF 木质纤维用量为集料质量的 0.3%,最佳油石比为 6.0%。

(3)按照目标配合比提供的最佳油石比,根据热料筛分情况,确定出最终的生产配合比为:3# 仓(10~15):2# 仓(5~10):1# 仓(0~5):矿粉=40.9:30.8:16.6:11.7,CFF 木质纤维用量为集料质量的 0.3%,最佳沥青用量为 5.9%。

(4)所确定的生产配合比通过验证,并实施。

4 工程质量控制

4.1 原材料

该次 SMA-13 试验段的粗集料采用玄武岩,

收稿日期:2006-06-05

作者简介:杨冰川(1962-),男,浙江温州人,工程师,主要从事市政工程项目管理工作。

细集料采用石灰岩,填充料采用石灰岩磨细石粉,沥青采用 SBS 改性沥青,纤维采用木质素纤维。所有原材料在试验路段前通过上海市政公路测试中心的检测,均符合公路沥青路面施工技术规范要求。

4.1.1 粗集料

每批材料以 600 t 为批次在进场前进行筛分、针片状检测,每 1 t 进行外委托检测;

4.1.2 细集料

每批材料以 600 t 为批次在进场前进行筛分、含水量试验,经检验合格后方可进场,并设置明确的标识。

4.1.3 填充料

每批材料在进场前进行筛分、含水量试验,经检验合格后方可使用。

4.1.4 沥青

每批材料在进场前进行针入度、软化点、延伸度试验,增加检测了沥青的含蜡量指标,经检验合格后方可使用。

4.1.5 纤维

木质素纤维在试验段开始前送上海市政公路测试中心检测。

4.2 SMA-13 生产配合比

SMA 马歇尔试验配合比设计的重点是矿料各部分的级配、各种体积指标、沥青用量。马歇尔试件的空隙率是 SMA 配合比设计最重要的指标。级配组成、级配曲线分别见表 1、图 1。

设计和试验依据按《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)、《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTJ052-2000)、《公路工程集料试验规程》(JTJ058-2000)。

表 1 SMA-13 级配组成								
组成比例(%)	40.9	30.8	16.6	11.7				
材料名称 方孔筛(mm)	10~15	5~10	0~5	矿粉	组配	下限	中值	上限
16	100.0	100.0	100	100	100.0	100	100.0	100
13.2	93.2	100.0	100	100	97.2	90	95.0	100
9.5	13.4	97.4	100	100	63.8	50	62.5	75
4.75	0.0	7.1	92.2	100	29.2	20	27.0	34
2.36		0.0	61.8	100	22.0	15	20.5	26
1.18			42.6	100	18.8	14	19.0	24
0.6			29.6	100	16.6	12	16.0	20
0.3			19.8	100	15.0	10	13.0	16
0.15			11.6	100	13.6	9	12.0	15
0.075			6.4	83	10.8	8	10.0	12

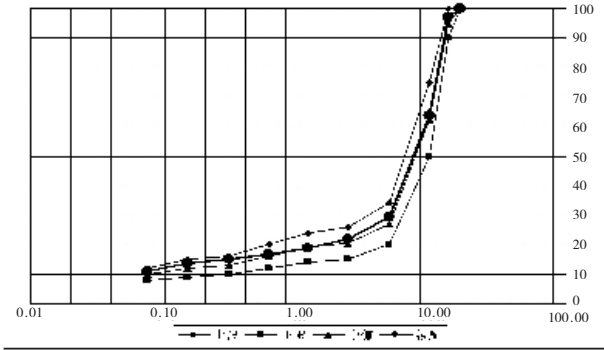


图 1 SMA-13 级配曲线

4.3 沥青混合料的拌和

在沥青混合料生产前进行了纤维干拌试验,确定了 12 s 的干拌时间及 40 s 的湿拌时间,足以保证木质素纤维全部分散打开、均匀分布于混合料中,拌和好的混合料应色泽一致,无结团或结块现象,所有集料颗粒全部裹覆沥青。

该试验段沥青混合料生产采用瑞士全进口 3000 型搅拌设备。该设备所有称量系统均经过标定,计量精度均在允许误差范围 2% 以内。生产过程中操作人员对过程参数进行监控并记录。操作人员对混合料的生产、出厂温度进行严格的控制,质检人员对每车混合料的温度进行了测量,经检测合格后开具合格证,并详细记录。各种参数要求及检测记录如表 2、表 3:

表 2 沥青混合料生产和施工温度(℃)	
混合料类型	SMA-13 沥青混合料
改性沥青加热温度	165℃ ~ 175℃
集料加热温度	190℃ ~ 210℃
SMA-13 混合料出厂温度	170℃ ~ 185℃, 不超过 195℃
摊铺温度	最低 160℃
初压	最低 150℃
复压	最低 120℃
终压	最低 110℃

表 3 生产参数		
生产日期	检查项目	实测结果
2005.07.29	石料加热温度	205℃、208℃、203℃
	沥青加热温度	168℃、170℃、171℃
	SMA 拌和温度	184℃、182℃、180℃
	出厂温度	175℃、173℃、176℃

4.4 施工工艺的控制

4.4.1 SMA-13 的摊铺

由 VGL1800 型摊铺机和 DF145 型摊铺机进行阶梯式 2 幅等宽 7.5 m 摊铺,一侧拦水石处采用铝合金导轨的高程控制方式,另一侧由于无路缘石,故采用钢丝绳高程控制方式。摊铺速度控制在 1~3 m/min。纵向间距在 5~6 m,确保接缝为热接缝,保证平整度。

4.3.2 松铺系数

松铺系数均采用 1.2。

4.3.3 压路机的碾压

采用震动压路机对沥青混合料进行压实,按初压、复压、终压 3 个阶段进行;初压 2 遍,复压 4 遍,终压 1 遍光面,压路机以缓慢而均匀的速度进行。初压速度控制在 2 km/h,复压速度为 5 km/h 以内,终压速度为 3 km/h 以内。

(1)初压

初压于混合料摊铺后,在较高温度下进行,并不产生推移、发裂,初压温度不低于 150℃。DD110 震动压路机和 YZC-12 震动压路机从外侧向中心碾压,相邻碾压带重叠约 1/3 轮宽,最后碾压中心部分,碾压线及方向不突然改变。压路机启动和停止应减速缓慢进行。初压后检查平整度、路拱。

(2)复压

复压紧跟在初压后,复压温度不低于 120℃,采用 16 t 双钢筒震动压路机碾压 4 遍。

(3)终压

终压紧接在复压之后进行,采用了 2 台 YZC-12 震动压路机终压 2 遍,使路面无轮迹。面层碾压终止温度控制在 110℃ 以上。压路机碾压长度和摊铺速度基本相适应,并保持大体稳定,压路机由两端折回的位置呈阶梯形,随摊铺机向前推进,折回处不在同一横断面上,在摊铺机连续摊铺过程中,压路机做到不随意停顿。施工参数见表 4。

表 4 施工参数

生产日期	检查项目	实测结果
2005.07.29	摊铺温度	184℃、179℃、171℃
	初压温度	158℃、162℃、165℃
	复压温度	130℃、135℃、128℃
	终压温度	115℃、118℃、113℃

压路机在开始碾压前,应对压路机钢轮进行冲洗,直至全部清除锈迹。

4.3.4 路面外观情况良好无离析、无花料、平整度良好、横向热接缝不明显,与路缘石接顺,宽度符合设计要求。

4.3.5 在施工过程中对摊铺的温度、松铺厚度进行了检测,施工结束后对压实度、厚度、构造深度、平整度、横坡度、标高等指标进行了检测,检测数据均达到了设计的要求。

4.5 沥青混合料试验检测

对当天的沥青混合料进行了马歇尔试验,试验结果均符合设计要求,见表 5。

表 5 马歇尔试验的结果

试验项目	规定标准	试验结果		
		目标配合比	生产配合比	试验段
稳定度(N)	≥6000	7830	10380	9335
流值(0.1 cm)	/	32.0	36.1	34.5
空隙率(%)	3~4.5	4.0	3.8	4.2
饱和度(%)	75~85	77.5	78.7	77.1
密度(g/cm³)	/	2.462	2.442	2.433
残留稳定度(%)	≥80	/	92.1	95.4
抽提沥青含量(%)	6.0±0.3	/	/	5.87

对当天的沥青混合料进行了动稳定度和冻融劈裂试验,结果如表 6:

表 6 动稳定度和冻融劈裂试验结果

试验项目	技术要求	试验结果
动稳定度(次/mm)	≤3000	8775
冻融劈裂(%)	≤80	90.1

4.6 路面工程检测(见表 7)

表 7 现场测试的检测结果

检测项目	质量要求	检测结果
厚度(3 点)	4 cm	平均值 4.1
平整度(40 点)	主线 δ ≤1.2 mm 桥面 δ ≤1.5 mm	δ =1.0
压实度(3 点)	≥98%	平均值 98.3%
构造深度(3 点)	0.8~1.3 mm	平均值 1.0 mm
摩擦系数摆值(3 点)	≥45 BPN	平均值 46 BPN
路表渗水系数(3 点)	≥200 ml/min	平均值 80 ml/min
标高(40 点)	±1 cm	合格率 95%

5 存在问题及整改措施

5.1 施工问题

(1)沥青混合料拌和温度较高。

(2)摊铺过程中存在人工补料现象,造成局部地方有小凹坑现象。

(3)热接缝平整度相对偏大。

5.2 整改措施

(1)降低集料的加热温度。

(2)保证熨平板的水平,减少板间接缝的偏差值。

(3)缩短 2 台摊铺机纵向距离,对冷接缝处要及时碾压。

6 结语

综上所述,通过对该次施工结果的分析,验证了 SMA-13 试验段生产配合比、拌和时间、施工机械配置、施工工艺参数的合理性,对 SMA-13 混合料延长干拌时间、施工过程中采用 16 t 压路机,对提高 SMA-13 路面的质量是有效的。