

高速公路 SBS 改性沥青路面施工工法

(TGJGF-03·04-53)

中铁十九局集团有限公司

一、前言

改性沥青的出现提高了沥青混凝土路面的质量。目前我国的高速公路施工中改性沥青应用最普遍的要数热塑性橡胶类 SBS 改性沥青,我公司在辽宁省锦阜高速公路路面一段长 35km 的中层、表面层施工中全部采用了 SBS 改性沥青混凝土,取得了良好效果。本工法即根据该工程施工的实践,经整理归纳提炼而成。之后我公司在 2003 年河北省衡德高速公路四标和辽宁省沈大改扩建路面九标的面层施工中均采用了本工法,不但创造了丰厚的经济效益,也赢得了良好的社会信誉。

二、工法特点

1. 较普通沥青混合料有更好的高温稳定性和低温抗裂性,延长了路面使用寿命。
2. 施工工序衔接紧凑,接缝少,缩短工期,经济效益显著。
3. 采用国际先进设备配套施工,质量可靠,同时节省人力、降低了劳动强度,便于操作和施工管理,安全隐患大大降低。

三、适用范围

本工法适用于高速公路沥青面层施工,同时也适用于一级公路、城市道路、机场等沥青面层工程施工。

四、工艺原理

本工法的关键技术就是 SBS 改性沥青的加工生产,其原理如下:

1. 改性剂的选择

SBS 属于热塑性橡胶类改性剂,是苯乙烯—丁二烯—苯乙烯嵌段共聚物,质轻多孔,既具有橡胶的弹性,又具有树脂的热塑性。SBS 分为线型结构和星型结构两种。我公司在锦阜高速公路中使用的是北京燕山石化公司生产的 4303 星型改性剂,其分子量相对较大,不容易加工,但改性过后的改性沥青的效果最好。

2. 基质沥青的选择及其与 SBS 的相容性

并不是国内的所有重交通道路石油沥青都能与 SBS 很好地相容,在使用前必须做基质沥青与改性剂的配伍分析试验。

改性沥青相容性机理:改性沥青是由高分子聚合物改性剂作为分散相,用物理的方法以一定的粒径均匀地分散到沥青连续相中而构成的体系。相容性好是指作为分散相的 SBS 聚合物能以一定的粒径,均匀地分布在沥青相中,改性效果显著。

我国规定的测试改性剂与沥青相容性的方法为:在一根玻璃管内灌入改性沥青,在 163℃ 条件下存放 48h,冷冻后,在试管上部和下部三分之一处取样,测定软化点之差小于 2.5℃。

SBS 在不同的沥青中溶胀程度是不同的,在相同沥青中,不同的温度下溶胀程度也是不同的,这是因为相容性主要是由沥青的组分决定的,在同样条件下,沥青质含量少、芳香分含量高的沥青与 SBS 相容要好。

在锦阜高速公路施工中我公司选用的基质沥青是辽河油田欢喜岭牌 AH-90 号重交通道路石油沥青,与 SBS4303 改性剂的配伍性较好。表 1 为 AH-90 号沥青掺 SBS 改性剂前后的技术指标的对比。

3. SBS 在沥青中的溶胀

表1 普通沥青与改性沥青技术指标对比

技术指标	辽河油田 AH-90 号沥青	掺4% SBS 的辽河油田 AH-90 号沥青
针入度 25℃, 100g, 5s/0.1mm	92	64
针入度指数 PI	-1.2	-0.26
5℃时以 5cm/min 延展的延度/cm	7.2	37.9
软化点 TR&B/℃	45.5	69.6
135℃时的动力黏度/(Pa·s)	0.327	0.73
闪点(COC)/℃	>230	>300
溶解度(三氯乙稀)/%	99.96	99.93

SBS 是丁二烯和苯乙烯的嵌段共聚物,其中丁二烯为软段弹性体,苯乙烯为硬段。软段作为连续相,使 SBS 呈弹性状态,硬段分布于丁二烯之间作为分散相起固定和补强作用。

SBS 混溶于基质沥青之后,苯乙烯区域被沥青中芳香分溶胀,完全溶胀后的 SBS 其体积可增加到原来的 8 倍左右。丁二烯的链段被溶胀伸长作为弹性键,发生相转移变化。SBS 在沥青中混溶时变成小颗粒后,表面能量增大,吸附沥青中结构相近的组分形成界面吸附层以降低表面能,这种溶胀和吸附的形成,使得 SBS 稳定地分布在沥青中。

SBS 的溶点在 180℃ 左右,基质沥青的加热温度接近此温度时,可加快 SBS 的溶解速度。在 160 ~ 180℃ 时,具有较好的柔韧性,并易于加工。加热温度超过 190℃ 时,SBS 就会被不同程度地氧化、焦化、分解、降解,造成使用性能下降。

4. SBS 的研磨

SBS 颗粒在充分溶胀后就可以进行研磨,通过研磨使 SBS 分子团受到强烈的剪切作用而断裂成较小的分子链。断链后形成的 R-CH 自由基具有很高的反应活性,会生成部分带支链的 SBS 分子。研磨法生产的 SBS 改性沥青黏度比较高,延伸性相对要小一些,软化点相对高一些。总的来看,研磨法生产的 SBS 改性沥青综合性能比较好。

当 SBS 充分溶胀后进行第一遍研磨,其细度在 10 ~ 30μm 左右,第二遍研磨后其细度约在 5 ~ 10μm 左右,第三遍研磨后,其细度基本在 2 ~ 5μm。

五、施工工艺

(一) 工艺流程(见图 1)

(二) 施工要点

1. 原材料进场

(1) 粗集料 采用坚硬、耐磨的玄武岩碎石。质量要求见表 2。

(2) 细集料 采用石灰岩石屑和天然砂。石屑不得使用含有泥土、脏物的边角尾料。天然砂采用河砂,细度模数满足中砂范围。质量要求见表 3。

(3) 填料 采用由石灰石磨细的矿粉,质量要求见表 4。

(4) 基质沥青 用国产 AH-90 号重交通道路石油沥青,技术指标见表 1。

(5) 改性剂 采用北京燕山石化公司生产的 4303 星型 SBS 改性剂。改性剂存放必须保持干燥,同时注意通风和防水。

2. SBS 改性沥青的生产

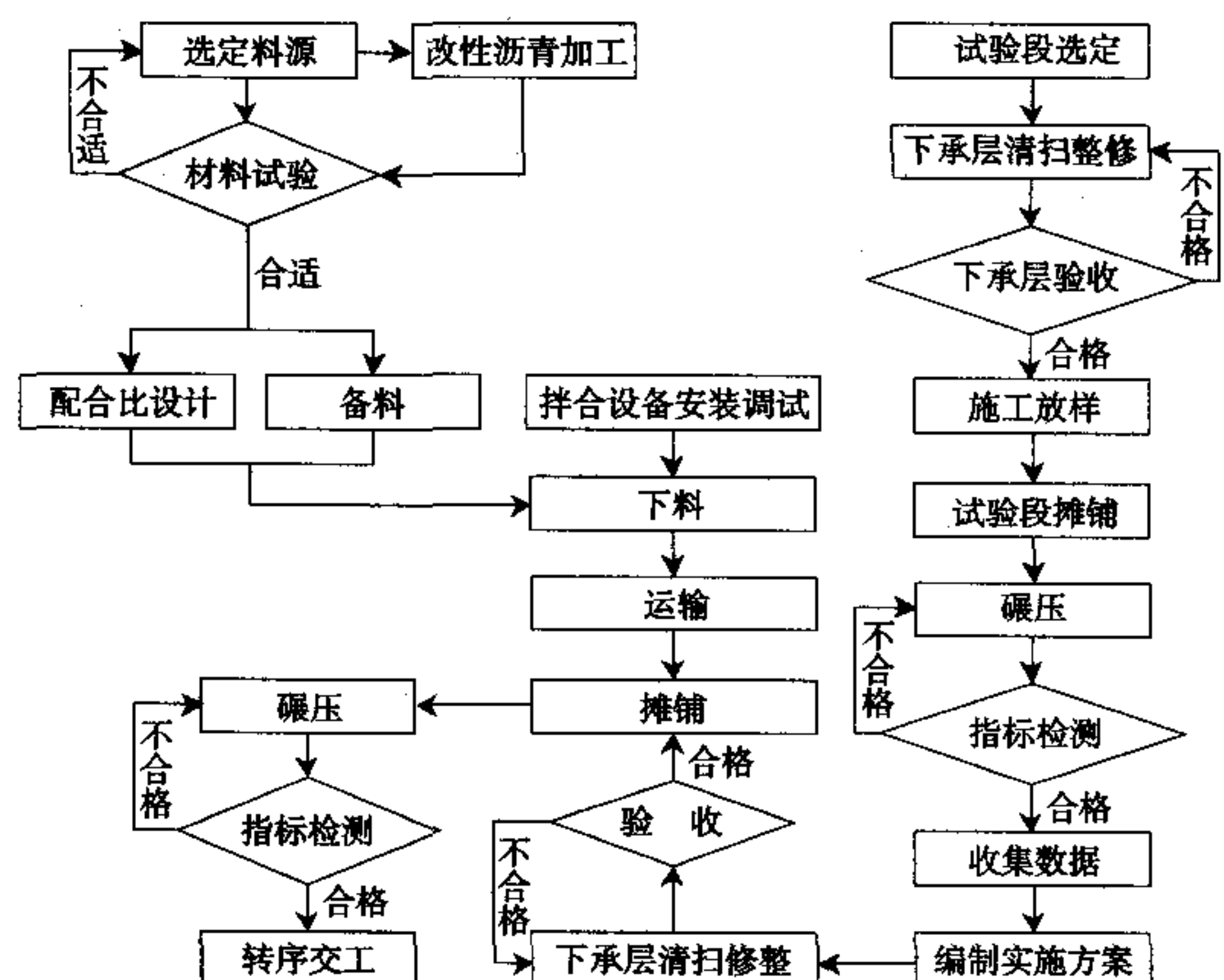


图1 SBS 改性沥青路面施工工艺流程

表2 粗集料技术指标表

项目	压碎值/%	洛杉矶磨耗损失/%	视密度/($t \cdot m^{-3}$)	吸水率/%	与沥青粘附性/级	坚固性/%
指标	≥ 22	≥ 30	≤ 2.6	≥ 2.0	≤ 4	≥ 8
项目	细长扁平颗粒含量/%	<0.075 颗粒含量/%	软石含量/%	磨光值/BPN	冲击值/%	石料破碎面积/%
指标	≥ 10	≥ 1	≥ 1	≤ 42	≥ 28	≤ 90

表3 细集料的技术要求

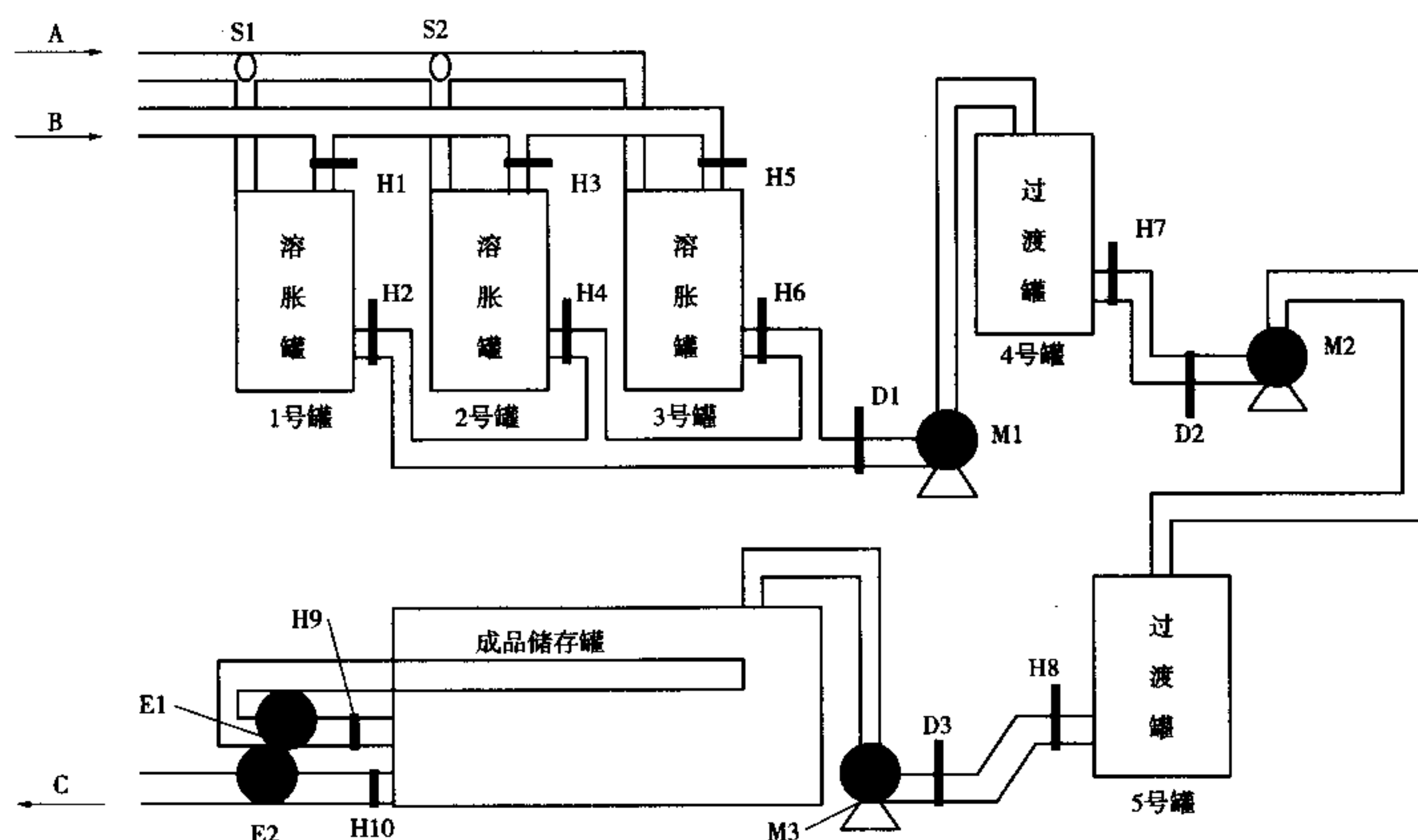
项目	视密度/($t \cdot m^{-3}$)	坚固性($>0.3mm$)/%	砂当量/%
指标	≤ 2.5	≥ 8	≤ 60

表4 矿粉的技术要求

项目	视密度/($t \cdot m^{-3}$)	含水量/%	亲水系数	外观	粒度范围/%		
					$<0.6mm$	$<0.15mm$	$<0.075mm$
指标	≤ 2.5	≥ 1.0	< 1.0	无团粒结块	100	90 ~ 100	75 ~ 100

(1) 生产工艺

采用兰亭高科连续式改性沥青生产工艺,图2为工艺流程。具体生产工艺如下:



A—改性剂输入; B—基质沥青输入; C—成品输出; D1~D3—流量调节阀; E1、E2—沥青泵; H1~H10—气动阀; M1~M3—高速剪切均化磨机; S1、S2—双路阀门

图2 兰亭高科连续式改性沥青生产工艺流程

- 打开阀门 H1 给 1 号罐加入基质沥青,在阀门 H1 打开之后 2min 打开阀门 S1,按设计比例(中面层 4%, 表面层 5%)加入 SBS 改性剂,起动搅拌电动机,使基质沥青和 SBS 充分拌合、溶胀。
- 20min 之后以同样的方式给 2 号罐加入基质沥青和 SBS,进行拌合、溶胀。
- 再过 20min 给 3 号罐加入基质沥青和 SBS,进行拌合、溶胀,同时起动 1 号磨机打开阀门 H2,将 1 号罐中的混合浆料经由 1 号磨机进行第一遍研磨。
- 研磨一遍后的浆料进入 4 号罐进行第二次的充分溶胀和拌合,当 1 号罐的浆料放完之后,关闭阀门 H2,打开阀门 H4,将 2 号罐中的浆料送入 1 号磨机进行研磨,同时给 1 号罐加基质沥青和 SBS。
- 1 号、2 号、3 号罐便开始进行循环的放料、加料。
- 在 1 号磨机启动后 5min 启动 2 号磨机。打开阀门 H7 将 4 号罐中的混合浆料送入 2 号磨机进行第二遍研磨。
- 在 2 号磨机启动后 5min 启动 3 号磨机,打开阀门 H8 将 5 号罐中经过两次研磨、三次溶胀拌合的

混合料浆料送入3号磨机进行第三遍研磨,研磨后的改性沥青送入成品储存罐进行孕育,然后送入拌合机。

h. 沥青改性系统便在PLC(可编程序控制器)的控制下进行自动运行,一边进料、一边出料,生产出优质的改性沥青。

从以上过程可以看到:兰亭高科连续式流水生产工艺可以保证所有混合浆料100%地得到相同遍数的研磨,聚合物粒径均匀,已研磨与未研磨浆料严格分离,充分保证了沥青的改性效果。其生产能力可以保证每小时至少生产250t的改性沥青混合料。

(2) 质量控制

在基质沥青中加入SBS改性剂的目的就是提高基质沥青的技术指标,如果改性效果不好,技术指标降低,反而会对沥青混合料产生负面影响,所以严格控制改性沥青的加工质量尤为重要。

a. 研磨细度控制

改性剂在基质沥青中分散得越均匀,改性效果就越好。均匀性由研磨细度决定,通常细度要求在10 μ m以下,兰亭高科的生产工艺中三台磨机的流水作业可保证研磨的高质量。

b. 加工温度控制

温度是改性沥青的主要环节。必须控制加工温度在170~185 $^{\circ}$ C,以获得较好的改性效果。

c. 技术指标检测

加工后的改性沥青必须每天对针入度、针入度指数PI值、软化点、5 $^{\circ}$ C延度、弹性恢复几项技术指标进行检测。

针入度是表示改性沥青稠度的指标,针入度越小,沥青稠度越大;针入度指数PI值是反映改性沥青温度敏感性的指标;软化点是反映改性沥青高温稳定性的重要指标,软化点越高,改性沥青混合料的动稳定度越高;5 $^{\circ}$ C延度是反映改性沥青的柔韧性的,延度越大,改性沥青的柔韧性越好,低温下延度越大,则沥青的抗裂性越好;弹性恢复是反映改性沥青的橡胶弹性的,从路用性能来说,指在荷载作用之后的变形恢复性能。SBS改性沥青的具体技术指标要求见表5。

表5 SBS改性沥青技术要求

检测项目	单位	性能指标
针入度 25 $^{\circ}$ C, 100g, 5s	mm	≥ 6
针入度指数 PI		≥ -0.2
延度 15 $^{\circ}$ C 5cm/min	cm	≥ 35
软化点 $T_{R\&B}$	$^{\circ}$ C	≥ 60
动力黏度 135 $^{\circ}$ C	Pas	≤ 3
闪点 (COC)	$^{\circ}$ C	≥ 230
溶解度 (三氯乙烯)	%	≥ 99
离析, 软化点差	$^{\circ}$ C	≤ 2.5
弹性恢复 25 $^{\circ}$ C	%	≥ 75
旋转薄膜烘箱试验 (RTFOT) 后残留物质量损失	%	≤ 1.0
针入度比 25 $^{\circ}$ C	%	≥ 60
延度 5 $^{\circ}$ C	cm	≥ 20

3. 改性沥青混合料配合比设计

(1) 目标配合比设计 用工程实际用料计算各种材料的用量比例,配合成符合规范要求的矿料级配,进行马歇尔试验,确定最佳沥青用量,以此矿料级配及沥青用量作为目标配合比,供拌合机确定各冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。

(2) 生产配合比设计 从二次筛分后进入各热料仓的材料取样进行筛分,以确定各热料仓的材料比例,供拌合机控制室使用。同时反复调整冷料仓进料比例以达到供料均衡,并取目标配合比设计的最佳沥青用量、最佳沥青用量 $\pm 0.3\%$ 这三个沥青用量进行马歇尔试验,确定生产配合比的最佳沥青用量。

(3) 生产配合比验证 拌合机采用生产配合比进行试拌、铺筑试验段,并用拌合的沥青混合料及路上钻取的芯样进行马歇尔试验检验,由此确定生产用的标准配合比,此标准配合比作为生产上控制的依据和

质量检验的标准。标准配合比的矿料级配至少应包括 0.075mm、2.36mm、4.75mm 三档的筛孔通过率接近要求级配的中值。

4. 试验路段的施工

选择 200 ~ 300m 路段按确定的生产配合比进行试铺,以证实混合料的稳定性以及拌合、运输、摊铺和压实设备达到最高效率的施工方法、施工组织的适应性,同时确定混合料的松铺厚度、最佳摊铺速度以及在保证碾压温度前提下的最佳碾压组合方式、碾压速度和遍数。摊铺过程中在拌合场随机取样进行混合料的沥青含量和筛分试验,同时进行马歇尔试验。现场摊铺的混合料在压实成型 12 小时后,钻芯取样进行压实度、厚度的检测,另外还要检测路面高程,所取得的数据经整理后将作为指导全面铺筑的依据。

5. 混合料的拌合

与普通沥青混合料的最大差别就是拌合温度要提高 20℃ 左右,拌合时应注意:

(1) 各冷料仓上料时设专人指挥,不能出现混料现象。

(2) 各种集料的冷料斗上料比例严格按目标配合比操作,以保证二次筛分时不因等待某种规格集料而降低工作效率。

(3) 改性沥青加热温度控制在 170 ~ 185℃,集料加热温度控制在 180 ~ 195℃,改性沥青与集料的加热温差不能超过 20℃,矿粉保持干燥但不加热,改性沥青与集料的加热温度应调节到使改性沥青混凝土的出厂温度在 175 ~ 185℃ 之间。

(4) 混合料拌合时间以拌合均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青结合料为度,干拌时间不少于 5s,湿拌时间不少于 40s。

(5) 沥拌站设专人在出料口处对出厂温度进行车车检测,并实行记录签字制度,出厂温度不符合要求的混合料不准运往摊铺现场。

(6) 拌合好的沥青混合料应均匀一致,无花白料,无结团成块或严重的粗细料分离现象,由拌合站质检员对每车进行细致检查,不符合要求的不得运往摊铺现场。拌合站试验人员严格控制油石比,按照规定频率抽检,确保出料质量。

6. 混合料的运输

(1) 采用 15t 以上的自卸汽车运输,车厢清扫干净并涂一层肥皂水作为隔离剂,防止沥青混合料与车厢粘结。

(2) 从拌合机向运料车上放料时,运料车应前后移动至少三次装料,以减少粗细集料离析现象。

(3) 运料车一律用篷布覆盖,用以保温和防污染。

(4) 运料车在运输过程中不得无故停顿,到达摊铺现场后设专人检查混合料温度,低于 165℃ 不得摊铺,作为废料。

(5) 运料车在距摊铺机 10 ~ 30cm 处停车,不得撞击摊铺机。在指挥员指挥下起斗倒料,挂空档靠摊铺机推动前进。

(6) 运料车在向摊铺机卸料时必须倒净,以免影响下一车混合料质量。

7. 混合料的摊铺

(1) 首先根据所要摊铺的路面宽度组装熨平板,保证熨平板底部平顺、不翘曲。

(2) 检查下承层,下承层的各项技术指标如压实度、平整度、高程、宽度、厚度、平整度、横坡、弯沉等必须符合规范要求,表面所有杂物都要清除并清洗干净。

(3) SBS 改性沥青表面层采用 15m 浮动基准梁控制厚度和平整度。松铺系数通过试验段摊铺确定为 1.18。

(4) 开始摊铺时在摊铺机前等候卸料的运料车不能少于 5 辆,熨平板预热时间不低于 20 分钟。

(5) 摊铺 SBS 改性沥青混凝土温度必须超过 160℃。

(6) 摊铺机要匀速行驶,保证混合料连续均匀不间断地摊铺,摊铺过程中不得随意变换速度或中途停顿。摊铺速度应根据拌合站产量、施工机械配套情况及摊铺层厚度、宽度确定。锦阜高速路摊铺速度为 4.2m/min。

- (7)在摊铺过程中,螺旋送料器应不停转动,两侧应保持有不少于送料器高度 2/3 的混合料,并保证摊铺机全宽度断面上不发生离析。严禁螺旋送料器忽快忽慢、忽停忽转,影响摊铺质量。
- (8)在摊铺过程中小修人员应跟踪检测摊铺质量,发现问题“趁热”修补,但不能用人工反复修整。当出现摊铺带边缘局部缺料,构造物接头部位缺料,局部混合料明显离析时,可用人工局部找补或更换混合料。
- (9)摊铺机无法施工的小规模工程可在现场技术主管和监理工程师指导下人工摊铺。摊铺时应扣锹摊铺,不得扬锹远甩。撒料用的铁锹等工具宜加热使用,也可稍沾柴油或油水混合液,以防粘结混合料。但不能过于频繁,影响混合料质量。
- (10)运料车卸料后摊铺机要及时收斗,而且每车一收。摊铺机每次收斗时料斗内都要留有 1/4 余料和下一车混合料再经过搅笼重新拌合,避免摊铺时出现离析。

8. 混合料的碾压

- (1)改性沥青混合料的压实按初压、复压、终压三个阶段进行,初压温度不低于 150℃,复压温度不低于 130℃,碾压终了时温度不低于 90℃。
- (2)碾压由路面低侧向高侧进行,相邻碾压带重叠 1/2 轮宽,但振动碾压时错轮宽度不能超过 20cm。
- (3)初压采用 DD130 型双轮钢筒压路机以 1.5 ~ 2.0km/h 的速度静压一遍;复压用 DD130 以 2.5 ~ 3.5km/h 速度振压一遍,然后用 CP271 型胶轮压路机以 3.5 ~ 4.5km/h 速度静压一遍;终压用 DD130 以 2.5 ~ 3.5km/h 速度静压至表面平整无轮迹。
- (4)碾压段长度保持在 50 ~ 60m 之间,压路机每次由两端折回的位置应阶梯形地随摊铺机向前推进,保证折回处不在同一横断面上。
- (5)钢轮压路机在碾压时,洒水量应尽量控制到最小,以不粘轮为目的,避免混合料在碾压过程中降温过快。胶轮压路机采取在轮胎上抹豆油的措施防止粘轮。
- (6)压路机的起步停车应平缓,不允许急停急走影响平整度。
- (7)对于缘石边缘、桥头边角等大型压路机碾压不到的地带,采用小型手扶钢筒压路机在大压路机碾压之前将边角混合料充分压实。

9. 接缝处理

- (1)横向接缝一律采用平接缝,相邻两幅及上下层的横向接缝均应错开 1m 以上。每天施工结束时,摊铺机在接近端部前约 1m 处将熨平板稍稍抬起驶离现场,用人工将端部混合料铲齐后再进行碾压,然后用 3m 直尺检查平整度,在混合料尚未冷透时垂直切除端部厚度不足的部分,使下次施工时成直角连接。
- (2)接续摊铺时,应先在接缝处铺设一些热混合料使之预热软化,以加强新旧混合料的粘结,在摊铺机就位铺筑新混合料前将预热用的混合料铲除。
- (3)横向接缝的碾压采用双钢轮压路机进行横向碾压,碾压时压路机位于已压实层上,伸入新铺层宽度 15cm。然后每压一遍向新铺混合料移动 15 ~ 20cm,直至压路机全部在新铺层上为止,再改为纵向碾压。

六、机具设备

主要施工机具设备见表 6,主要试验仪器见表 7。

表 6 机具设备

序号	机械名称	型号	规格	单位	数量	产地
1	沥青混凝土拌合站	AMP3000	240t/h	台	2	日本
2	摊铺机	ABC423	12m	台	2	德国
3	双钢轮压路机	DD130	130kN	台	4	美国
4	轮胎压路机	CP271	270kN	台	1	瑞典
5	手扶小型压路机	RD7H	7kN	台	1	德国
6	自卸汽车	解放	15t	辆	40	中国
7	装载机	ZL50	3m ³	台	7	中国
8	SBS 改性沥青设备	CL-15	13t/h	台	2	北京
9	洒水车	解放	8t	辆	2	中国

表7 试验仪器

序号	仪器设备名称	规格型号	单位	数量	备 注
1	马歇尔击实仪及附件	MJ-12	台	2	
2	马歇尔测试仪及附件	DF-5	台	2	
3	沥青混合料搅拌机	HJB-3	台	2	
4	沥青含量测试仪(燃烧炉)	ACAP	台	2	进口沥青燃烧炉,屏显,自动打印
5	沥青针入度仪	DF-4	台	2	
6	沥青软化点仪	DF-3	台	4	
7	沥青延度仪	1.5m	台	2	
8	马氏指标测定仪		台	2	进口,屏显,自动打印
9	沥青开口闪点仪	SYD-267	台	2	
10	沥青薄膜烘箱	82	台	2	立式旋转
11	沥青混合料抽提仪	LLF-II	台	1	进口,自动控制,自动打印
12	低温延度仪		台	2	
13	电子显微镜		台	2	
14	车辙仪		套	1	自动控制,自动打印
15	弹性恢复测试仪		台	2	
16	沥青标准筛		套	2	
17	改性沥青检测设备		套	1	
18	电子天平	2000g/0.01g	台	4	
19	台秤	15kg	个	2	
20	反力架		个	1	配150kN千斤顶及仪表
21	针片状试验规准仪	0.074~100mm	台	2	路面
22	压碎值测定模		套	2	
23	压力机	NYC-300	套	2	
24	万能压力机	WE600B	台	1	
25	烘箱	400L	个	3	
26	电子温度计	30~500℃	个	20	
27	恒温水浴	48L	个	1	
28	远红外温度计	20~300℃	个	5	
29	应变式温度计	0~350℃	个	6	
30	连续式平整度仪		台	1	自动控制,打印
31	摆式磨擦仪		个	2	
32	路面取芯机	ELE	个	2	英国产
33	路面构造深度仪		个	2	
34	弯沉仪	5.4m	台	2	
35	核子密度湿度仪	MC-3	台	2	
36	溶剂回收仪		台	1	
37	混合料搅拌机	10L	台	2	

七、劳动组织

拌合站劳动组织见表8,运输及摊铺现场劳动组织见表9。

表8 沥青混凝土拌合站劳动组织

序 号	工 种	人数	主要工作内容
1	站 长	1	全面组织管理
2	操 作 员	2	操作拌合站
3	质 检 员	2	测温、成品料检查
4	试 验 员	3	抽样检验
5	安 全 员	1	安全生产
6	维 修 工	4	设备维修、检修
7	电 工	2	电气设备维修、检修
8	装载机司机	5	上料、倒料
9	车 辆 指 挥	2	指挥车辆装料
10	勤 杂 工	12	投矿粉、清冷料仓

表9 运输及摊铺现场劳动组织

序 号	工 种	人数	主要工作内容
1	现场指挥	1	指挥调度
2	技术主管	1	现场技术负责
3	质检员	1	质量检查
4	试验员	2	现场试验检测
5	测量工	6	施工放样、几何尺寸控制
6	汽车司机	40	混合料运输
7	摊铺机司机	4	操作摊铺机
8	压路机司机	8	操作压路机
9	接边	4	控制传感器、料微器
10	小修	6	人工修补、摊铺
11	车辆指挥	1	指挥卸料、开票
12	安全员	1	安全生产

八、质量控制

本工法按《公路工程质量检验评定标准》(JTJ071—98)进行质量控制,具体按照表10的要求严格控制施工质量。

表10 沥青混凝土面层实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法
1	压实度/%	98	按 JTJ071—98 附录 B 要求检查,每 200m 每车道 1 处
2	平整度/mm	0.8	平整度仪:全线每车道连续按每 100m 计算
3	弯沉值/0.01mm	≤竣工验收弯沉值	按 JTJ071—98 附录 I 和 JTJ059—95 的要求检查
4	抗滑	摩擦系数 构造深度	符合设计 摆式仪:每 200m 测 1 处 砂铺法:每 200m 测 1 处
5	厚度/mm	代表值 总厚度 -8 上面层 -4	按 JTJ071—98 附录 H 和 JTJ059—95 的要求检查每 200m 每车道 1 点
6	中线平面偏位/mm	20	经纬仪:每 200m 4 点
7	纵断面高程/mm	±10	水准仪:每 200m 4 点
8	宽度/mm	有侧石 ±20 无侧石 不小于设计值	水准仪:每 200m 4 处
9	横坡/%	±0.3	水准仪:每 200m 4 断面

九、安全措施

1. 严禁闲杂人员进入沥青拌站和施工现场,更不准进入操作室触碰任何设备。
2. 严禁任何人在盛料仓下停留以免烫伤。
3. 沥青拌站工作人员必须配戴安全帽,所有人员一律不准穿拖鞋、短裤上岗。
4. 沥青拌站、摊铺机开机前必须先鸣笛报警,由安全员检查认可并且经现场负责人同意后方可开机。
5. 沥青拌站维修时必须首先切断电源并设专人看守电闸,以免发生意外。
6. 严禁非操作人员驾驶压路机和摊铺机。

十、技术经济分析

1. 效率高、施工进度快。

本工法全部采用进口先进设备配套施工,两台拌合站每小时生产能力为 480t,而且拌合效果好,这从根本上保证了摊铺现场能够连续施工,而且接缝少、缩短了工期,同时又节省人力、降低了劳动强度、便于操作和施工管理。每天正常的施工进度在 3km 以上。

2. 路面使用寿命长,混合料有更好的高温稳定性和低温抗裂性。

改性沥青是在现场自行加工,每天中心试验室都对改性剂在基质沥青中的分布状况及成品改性沥青的技术指标进行检测,然后反馈到拌合站管理人员,及时对溶胀温度、磨机间隙、发育温度和发育时间进行调整,从而有效控制了改性沥青的质量。从表1可以看出,掺加了4% SBS 的 AH-90 号沥青其 5℃ 延度由

7.2cm 增至 37.9cm;其软化点由 45.5℃ 增至 69.6℃,从根本上保证了混合料具有优越的高温稳定性和低温抗裂性,从而延长了路面使用寿命。

3. 经济效益可观。

每天产值可达 1152000 元,高效的施工节省了摊铺和碾压台班,提高了净利润,经济效益非常可观。

4. 社会效益显著。

优良的质量、领先的进度必然会受到业主的赏识,在提高本公司知名度的同时,也易于实现滚动发展,社会效益显著。

十一、工程实例

辽宁省锦(州)阜(新)高速公路全长 117.3km,起于锦州市双羊镇明字屯,终到阜新市细河区四合镇,与 101 国道相连接。全线于 2000 年 5 月 25 日正式开工,到 2002 年 8 月 20 日正式竣工,按双向四车道设计,路基宽度 26m,三层面层采用热拌沥青混凝土施工,其中中层、表面层全部采用 SBS 改性沥青。

从 2002 年 5 月至 7 月该工程施工中层、表面层时全部应用了此项工法,日进度平均在 3km 以上,采用连续式平整度仪检测平整度偏差系数为 0.7mm,取得了良好效果,5、6、7 三个月该工程连获业主优质优价奖励。

从锦阜高速公路中层、表面层采用本工法施工的结果来看,唯一存在的问题就是在摊铺过程中两辆运料车交替卸料时摊铺速度变化所造成的轻微离析。如果能在摊铺机收料斗与卸料车之间加一台沥青混合料转运机,上述问题便可迎刃而解。

执笔:王宇峰 史冰华 宋新海 张 波 袁宗勇