

ICS 93.080

P 66

TB

团 体 标 准

T/SNHTS xxx—xxxx

废胎胶粉改性沥青路面施工技术规范

Technical Specification for Waste Tire Rubber Powder Modified Asphalt
Pavement

(征求意见稿)

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

陕西省公路学会发布

目 次

前言.....	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 材料	2
5 橡胶沥青加工与存储	4
6 SBS-胶粉复合改性沥青加工和存储	5
7 配合比设计	7
8 施工	10
9 质量管理与检测	12
附录 A（规范性）SBS-胶粉复合改性沥青配伍性试验	13
附录 B（规范性）橡胶沥青配伍性试验	14

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由陕西省公路学会提出并归口。

本文件起草单位：陕西交控绿科环保有限公司、西安公路研究院有限公司、陕西交控建投经营管理
有限公司、西安华泽道路材料有限公司、陕西交控公路沥青材料技术有限责任公司、陕西路桥集团有限
公司

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

本文件由陕西交控绿科环保有限公司负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：陕西交控绿科环保有限公司

地址：陕西省西安市国家民用航天产业基地东长安街 969 号 3 层

邮编：710100

联系电话：029-85886136

废胎胶粉改性沥青路面施工技术规范

1 范围

1.1 本文件规定了湿拌工艺的废胎胶粉改性沥青路面材料要求、加工、配合比设计、施工、质量管理与检测。

1.2 本文件适用于各等级公路新建、改（扩）建、大中修废胎胶粉改性沥青路面施工，市政道路参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3516	橡胶溶剂抽出物的测定
GB/T 4498	橡胶灰分的测定
GB/T 6326	轮胎术语及其定义
GB/T 14837.1	橡胶和橡胶制品 热重分析法测定硫化胶和未硫化胶的成分
JTG D50	公路沥青路面设计规范
JTG F40	公路沥青路面施工技术规范
JTG 3410	公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG 3423	公路工程集料试验规程
JTG 3450	公路路基路面现场测试规程
JT/T 797	路用废胎橡胶粉
JT/T 798	路用废胎胶粉橡胶沥青
HG/T 3837	橡胶总烃含量的测定 热解法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废胎胶粉 Waste Tire Rubber Powder

由废旧轮胎经粉碎加工，满足路用技术指标要求，具有一定细度规格的粉状颗粒。

3.2

橡胶沥青 Asphalt rubber

将沥青、橡胶粉、添加剂按一定比例，采用专用设备加工而成的一种沥青结合料。

3.3

脱硫胶粉 desulfurized rubber powder

废旧轮胎经粉碎、脱硫降解制成的橡胶粉。

3.4

SBS 胶粉复合改性沥青 SBS—rubber powder composite modified asphalt

SBS 改性剂、脱硫胶粉、道路石油沥青等材料制备的沥青胶结料。

4 材料

4.1 一般规定

- 4.1.1 废胎胶粉、脱硫胶粉和 SBS 改性剂应有专门的堆放仓库，且应防潮、防火和防结块。
4.1.2 各种材料应设置标示牌，标示内容包括材料名称、规格、用途、产地等。

4.2 废胎胶粉

- 4.2.1 废胎宜选用天然橡胶含量较高的大型货车轮胎。
4.2.2 废胎胶粉应采用常温磨碎法加工。
4.2.3 废胎胶粉的粒径宜选用 30 目~40 目。
4.2.4 废胎胶粉应均匀、干燥、洁净、无杂质，其质量技术要求应符合表 1 和表 2 的规定。

表 1 废胎胶粉的物理技术要求

试验项目	相对密度	含水率	金属含量	纤维含量
单位	—	%	%	%
技术要求	1.10~1.30	<1.0	<0.05	<1.0
试验方法	JT/T 797	GB/T 19208	JT/T 797	GB/T 19208

表 2 废胎胶粉的化学技术要求

试验项目	天然橡胶含量	灰分	丙酮抽出物	炭黑含量	橡胶烃含量
单位	%	%	%	%	%
技术要求	≥25	≤9	≤22	≥24	≥42
试验方法	GB/T 14837.1	GB/T 4498	GB/T 3516	GB/T 14837	HG/T 3837

4.3 脱硫胶粉

- 4.3.1 货车轮胎和轿车轮胎均可作为脱硫胶粉胎源。
4.3.2 脱硫胶粉脱硫工艺宜采用常压连续脱硫法。
4.3.3 脱硫胶粉应均匀、干燥、洁净、无杂质。
4.3.4 脱硫胶粉物理技术要求应符合表 3 的规定，脱硫胶粉化学技术要求应符合表 4 的规定。

表 3 脱硫胶粉物理技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
相对密度	—	1.10~1.30	JT/T 797
含水率	%	<1.0	GB/T 19208
金属含量	%	<0.05	JT/T 797

表 4 脱硫胶粉化学技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
橡胶烃含量	%	≥42	GB/T 14837.1
门尼粘度 ML (1+4) 100℃	%	≤40	GB/T 1232.1
炭黑含量	%	≥24	GB/T 14837.1
灰分	%	≤8	GB/T 14837.1
丙酮抽出物	%	≤20	GB/T 14837.1

4.4 道路石油沥青

- 4.4.1 应选用 A-90 号或 A-70 号道路石油沥青，技术指标应符合 JTG F40 的规定。

4.4.2 应进行道路石油沥青与橡胶粉、脱硫胶粉和 SBS 改性剂的配伍性试验。SBS-胶粉复合改性沥青配伍性试验方法见附录 A，橡胶沥青配伍性试验方法见附录 B。

4.5 SBS 改性剂

SBS 改性剂宜采用星型改性剂，当配伍性不良时也可采用星型和线型改性剂复配的方式（复配时线型改性剂占比不超过 50%）。

4.6 橡胶沥青

4.6.1 橡胶沥青中橡胶粉的掺量宜为道路石油沥青质量的 18%~25%。

4.6.2 橡胶沥青质量技术要求应符合表 5 的规定。

表 5 橡胶沥青质量技术要求

序号	试验项目	单位	技术要求	试验方法
1	针入度 25℃, 100g, 5s	0.1mm	40~80	JTG 3410
2	软化点	℃	≥58	JTG 3410
3	旋转粘度 180℃	Pa·s	1.5~4.0	JTG 3410
4	延度 5℃	cm	≥8	JTG 3410
5	弹性恢复 25℃	%	≥55	JTG 3410

a 该指标不做强制性要求。

4.7 SBS-胶粉复合改性沥青

4.7.1 SBS-胶粉复合改性沥青中脱硫胶粉的掺量宜为道路石油沥青质量的 15%~35%，SBS 改性剂掺量不宜小于 2%。

4.7.2 SBS-胶粉复合改性沥青的质量技术要求应符合表 6 的规定。

表 6 SBS-胶粉复合改性沥青质量技术要求

检验项目	单位	技术标准			试验方法	
		AC 类	SMA 类	OGFC 类		
针入度 (25℃, 5s, 100g)	0.1mm	50~80			JTG 3410	
延度 5℃, 5cm/min, 不小于	cm	30			JTG 3410	
低温脆点, 不大于		-20	-25	-30	JTG 3410	
软化点 不小于	℃	75	80	85	JTG 3410	
闪点不小于	℃	230			JTG 3410	
弹性恢复 (5℃), 不小于	%	75	80	85	JTG 3410	
弹性恢复 (25℃), 不小于	%	85	90	95	JTG 3410	
贮存稳定性离析, 48h 软化点差, 不大于	℃	2.5			JTG 3410	
粘度	60℃, 不小于	Pa·s	20000	100000	200000	JTG 3410
	180℃, 不大于		2.0			JTG 3410
RTFOT 试验	质量变化, 不大于	%	0.6			JTG 3410
	针入度比 25℃, 不小于	%	70			JTG 3410
	延度 5℃, 不小于	cm	20			JTG 3410

4.8 集料

集料规格和质量的技术要求应符合 JTG F40 的规定。

4.9 填料

填料宜采用洁净石灰岩或岩浆岩中强基性岩石等憎水性石料加工而成，其质量技术要求应符合 JTG F40 的规定。

5 橡胶沥青加工与存储

5.1 一般规定

5.1.1 橡胶沥青应采用间歇式设备现场加工。

5.1.2 橡胶沥青加工设备使用前应进行标定。

5.2 加工设备

5.2.1 橡胶沥青加工设备的生产能力宜不小于 15t/h。

5.2.2 橡胶沥青主要加工设备应符合表 7 的规定，数量不宜少于两套。

表 7 橡胶沥青主要加工设备

序号	设备名称	规格	技术要求
1	道路石油沥青贮存罐	≥50t	具有加热功能
2	快速升温装置	—	可将道路石油沥青的温度由进口处的不小于 150℃ 提高到出口处的 190℃ 左右。
3	预混罐	≥5t	具有加热功能，控温精度±5℃，具有立式搅拌功能。
4	橡胶粉添加设备	—	添加速率不低于 25%，并配备精确的计量装置，具有半自动添加功能。计量精度±0.5%。
5	发育罐	≥20t	具有加热功能，控温精度±5℃；具有卧式搅拌功能。
6	成品罐	≥50t	具有加热功能；具有卧式搅拌功能。
7	供热设备	热转换功率宜不小于 100 万千瓦，且提供的热量能满足橡胶沥青生产需要。	具有自动控温系统。

5.3 加工、存储

5.3.1 橡胶沥青的加工流程及设备如图 1 所示。

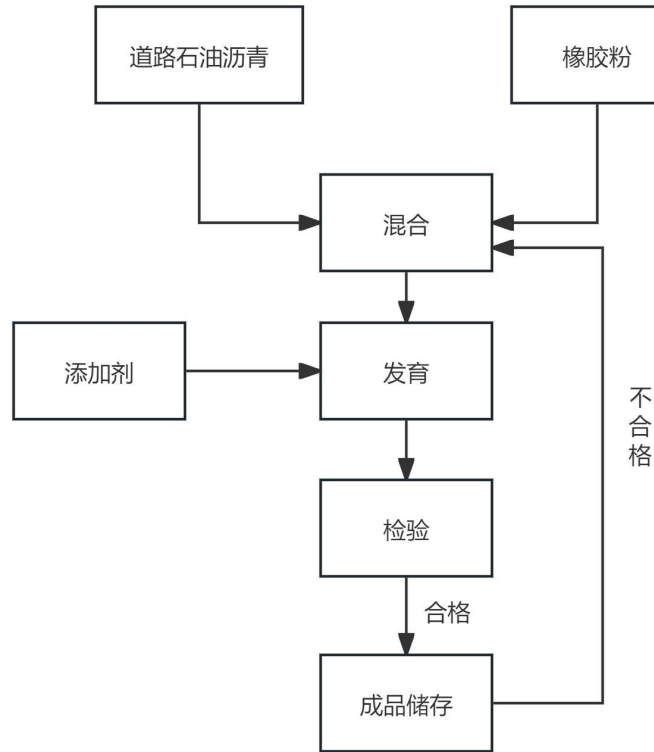


图 1 橡胶沥青加工流程图

5.3.2 橡胶沥青的加工

a) 橡胶沥青宜采用搅拌工艺生产。

b) 生产过程中宜在发育 45min~60min 时检测橡胶沥青粘度，粘度波动范围宜为 $\pm 0.3 \text{Pa} \cdot \text{s}$ 。

5.3.3 橡胶沥青生产合格后宜立即使用。

5.3.4 橡胶沥青存储过程中应不间断搅拌。

5.3.5 橡胶沥青加工温度和时间应符合表 8 的规定。

表 8 橡胶沥青加工温度和时间

加工工序	温度/ $^{\circ}\text{C}$	时间
道路石油沥青加热	140~160	—
橡胶沥青混合	180~190	$\geq 15\text{min}$
橡胶沥青发育	175~190	$\geq 1\text{h}$
橡胶沥青成品存储	170~180	$\leq 24\text{h}$

6 SBS-胶粉复合改性沥青加工和存储

6.1 设备

6.1.1 SBS-胶粉复合改性沥青应采用间歇式设备进行工厂化加工，加工设备的生产能力宜不小于 15t/h。

6.1.2 SBS-胶粉复合改性沥青主要加工设备应符合表 9 的规定。

表 9 SBS-胶粉复合改性沥青主要加工设备

设备名称	规格	技术要求
道路石油沥青贮存罐	≥50 t	具有加热功能。
快速升温装置	—	可将道路石油沥青的温度由进口处的不小于 150℃ 提高到沥青出口处的 190℃ 左右。
预混罐	≥5 t	具有加热功能，控温精度±5℃，具有立式搅拌功能。
发育罐	≥20 t	具有加热功能，控温精度±5℃；具有卧式搅拌功能。
储存罐	≥50 t	具有加热功能；具有卧式搅拌功能。
供热设备	热转换功率宜≥100 万千瓦，且提供的热量能满足复合橡胶沥青生产需要。	具有自动控温系统。

6.2 加工

6.2.1 SBS-胶粉复合改性沥青的加工工艺见图 2。

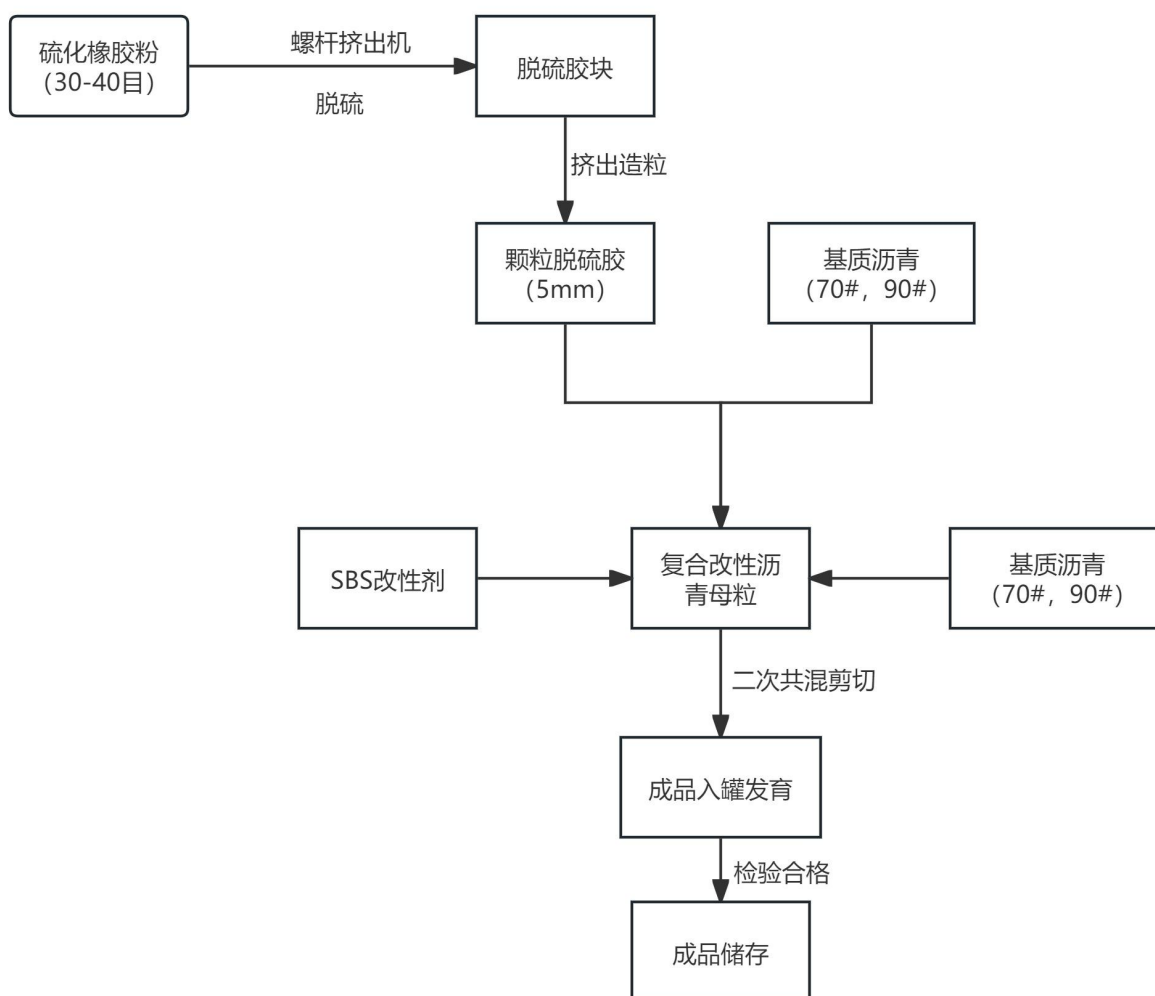


图 2 SBS-胶粉复合改性沥青加工流程图

6.2.2 SBS-胶粉复合改性沥青的加工宜采用剪切工艺生产，储存过程中应连续搅拌。

6.2.3 SBS-胶粉复合改性沥青加工温度和时间应符合表 10 的规定。

表 10 SBS-胶粉复合改性沥青加工温度和时间

加工工序	温度℃	时间
道路石油沥青预热	140~160	—
加入胶粉后第一次混合剪切	160~180	≥15min
发育罐罐内发育	160~180	3h~5h
加入 SBS 改性剂后第二次混合剪切	170~190	≥30min
SBS-胶粉复合改性沥青发育罐罐内发育	175~190	≥1h

6.2.4 SBS-胶粉复合改性沥青到达施工现场后应储存在沥青罐中，罐中应加设搅拌设备并进行搅拌，使用前应将 SBS-胶粉复合改性沥青搅拌均匀。

7 配合比设计

7.1 一般规定

7.1.1 配合比设计采用马歇尔试验方法。

7.1.2 橡胶沥青混合料水稳性和高温稳定性不满足要求时，应掺加相应的添加剂。

7.1.3 SBS-胶粉复合改性沥青混合料宜用于沥青路面上面层或中面层。

7.2 设计要求

7.2.1 橡胶沥青混合料矿料级配范围应符合表 11、表 12 的规定。高速、一级公路宜采用间断级配，其他等级道路可采用连续级配。

7.2.2 AC 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料矿料级配范围应符合表 13 的规定，SMA 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料矿料级配范围应符合表 14 的规定，OGFC 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料矿料级配范围应符合表 15 的规定。

表 11 间断级配橡胶沥青混合料矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率/%										
	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AR-AC-13		100	85-95	50-75	20-34	15-26	14-24	12-20	10-16	7-12	4-8
AR-AC-16	100	90-100	65-85	45-65	20-32	15-24	14-22	12-18	10-15	7-12	4-8

表 12 连续级配橡胶沥青混合料矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率/%										
	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AR-AC-13		100	90-100	77-88	35-45	25-30	15-24	12-20	8-15	6-10	4-6
AR-AC-16	100	90-100	75-90	58-72	35-45	23-32	15-24	12-20	8-15	6-10	4-6

表 13 AC 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔/mm 的质量百分率/%											
	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13			100	95-100	65-80	35-45	23-30	15-24	12-20	8-15	6-10	4-6
AC-16		100	85-95	75-90	58-72	35-45	23-32	15-24	12-20	8-15	6-10	4-6
AC-20	100	90-100	80~90	66-76	55-65	33-43	23-33	18-26	12-20	7-15	4-12	3-7

表 14 SMA 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔/mm 的质量百分率/%										
	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
SMA-13	100	85-95	50-75	20-34	15-26	14-24	12-20	10-16	9-15	8-12	

表 15 OGFC 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔/mm 的质量百分率/%										
	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
OGFC-13	100	90-100	50-70	12-30	10-22	6-18	4-15	3-12	3-8	2-6	

7.2.3 橡胶沥青混合料配合比设计技术要求应符合表 16、表 17 的规定。

表 16 橡胶沥青混合料马歇尔试验配合比设计技术要求

试验指标	单位	技术要求		试验方法
		高速、一级公路	其他等级公路	
击实次数	次	两面击实 75 次		JTG 3410
设计空隙率 VV	%	3.0~4.5	3.0~5.0	JTG 3410
沥青饱和度 VFA	%	70~85		JTG 3410
矿料间隙率 VMA	%	16.5~19	符合 JTG F40 中表 5.3.3-1 的规定	JTG 3410
稳定度 MS	kN	≥8		JTG 3410

表 17 橡胶沥青混合料路用性能检验技术要求

检验指标	单位	技术要求		试验方法
		高速、一级公路	其他等级道路	
浸水马歇尔试验残留稳定度	%	≥85		JTG 3410
冻融劈裂试验残留强度比	%	≥80		JTG 3410
车辙试验动稳定度	次/mm	≥5000	≥3000	JTG 3410
低温弯曲试验的破坏应变	μ ε	≥2800	—	JTG 3410
渗水系数	ml/min	≤80	≤120	JTG 3410

7.2.3 SBS-胶粉复合改性沥青混合料的配合比设计技术要求应符合 JTG F40 中表 5.3.3-1~5.3.3-4 的规定。

7.2.4 SBS-胶粉复合改性沥青混合料在配合比设计过程中应进行各项路用性能检验，AC 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料技术要求应符合表 18 的规定；SMA 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料技术要求应符合表 19 的规定；OGFC 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料技术要求应符合表 20 的规定。

表 18 AC 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
车辙试验动稳定度	次/mm	≥5000	JTG 3410
浸水马歇尔试验残留稳定度	%	≥90	JTG 3410
冻融劈裂试验残留强度比	%	≥85	JTG 3410
低温弯曲试验破坏应变	μe	≥2800	JTG 3410
渗水系数	mL/min	≤100	JTG 3410

表 19 SMA 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
车辙试验动稳定度	次/mm	≥6000	JTG 3410
浸水马歇尔试验残留稳定度	%	≥90	JTG 3410
冻融劈裂试验残留强度比	%	≥85	JTG 3410
低温弯曲试验破坏应变	μE	≥3000	JTG 3410
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失	%	≤0.1	JTG 3410
肯塔堡飞散试验的混合料损失或浸水飞散试验	%	≤15	JTG 3410
渗水系数	mL/min	≤50	JTG 3410

表 20 OGFC 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
车辙试验动稳定度	次/mm	≥5000	JTG 3410
浸水马歇尔试验残留稳定度	%	≥85	JTG 3410
冻融劈裂试验残留强度比	%	≥80	JTG 3410
低温弯曲试验破坏应变	μ8	≥2800	JTG 3410
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失	%	<0.3	JTG 3410
肯塔堡飞散试验的混合料损失或浸水飞散试验	%	<20	JTG 3410
渗水量	ml/15s	≥900	JTG 3410

7.3 目标配合比设计

按 JTG F40 中附录 B、附录 C、附录 D 进行目标配合比设计。

7.4 生产配合比设计

7.4.1 根据拌和楼热料仓集料筛分结果和目标配合比设计级配，确定各热料仓集料和矿粉的用量。关键筛孔通过率应接近目标配合比。

7.4.2 根据马歇尔试验和路用性能试验结果确定最佳油石比，其与目标配合比最佳油石比的差值不宜超过±0.2%。

7.4.3 拌和楼关键筛孔尺寸应满足表 21 的要求。

表 21 拌和楼关键筛孔尺寸

级配类型	关键筛孔 (mm)
AR-AC-13/AC-13/SMA-13/OGFC-13	3×4, 6×7, 11×11, 17×17
AR-AC-16/AC-16	3×4, 6×7, 11×11, 19×19
AR-AC-20/AC-20	3×4, 6×7, 11×11, 22×22, 28×28

7.5 生产配合比验证

7.5.1 通过试拌试铺，观察混合料的级配和油石比、成型路面表面状况等，判断混合料的级配和油石比是否合适。

7.5.2 根据马歇尔试验、抽提试验、路用性能试验结果和芯样情况，确定生产配合比。

8 施工

8.1 一般规定

8.1.1 废胎胶粉改性沥青路面施工的最低气温不宜低于 15℃，在寒冷季节、大风降温等不能保证压实温度时，不得铺筑废胎胶粉改性沥青路面。

8.1.2 在正式施工前，应铺筑试验段，试验段长度不少于 200m，并对试验段进行总结。

8.2 拌和

8.2.1 拌和设备宜为 4000 型及以上拌和楼，热料仓、冷料仓均不少于 5 个。

8.2.2 橡胶沥青混合料湿拌时间不宜少于 50s，一个拌和周期不宜少于 65s，其他拌和要求应按 JTG F40 的规定进行。

8.2.3 SBS-胶粉复合改性沥青混合料的拌和时间应以混合料拌和均匀、所有集料颗粒全部裹覆沥青为度，并经试拌确定。不同类型 SBS-胶粉复合改性沥青混合料的拌和时间应满足表 22 的要求。

表 22 不同类型 SBS-胶粉复合改性沥青混合料拌和时间

混合料类型	干拌时间 (s)，不小于	湿拌时间 (s)，不小于
AC/AR-AC	5	40
SMA	10	50
OGFC	5	50

8.3 运输

8.3.1 运输车辆宜为载重 25t 以上的自卸汽车。

8.3.2 每次装料前应将车厢清理干净，应多次挪动汽车位置，平衡装料。

8.3.3 车厢四周及顶面应采取保温措施。

8.3.4 运输车辆出场前应采用高压水枪冲洗轮胎，满载时行驶速度应不超过 50 km/h。

8.4 摊铺

8.4.1 摊铺机开工前应清理熨平板，并将熨平板加热至 100℃ 以上。

8.4.2 有 3 台以上运料车到场方可开始摊铺，应连续、匀速摊铺，不得停机待料。

8.4.3 起步摊铺速度不大于 1.5m/min，正常摊铺速度不大于 2.5m/min。

8.5 碾压

8.5.1 单向双车道对应的压路机配置要求应符合表 23 的规定，单向三车道及以上应相应增加压路机数量。

表 23 压路机配置要求

混合料类型	压路机配置
AC/AR-AC	3 台以上重量不低于 11t 的双钢轮振动压路机 3 台以上重量不低于 30t 的胶轮压路机
SMA	6 台以上重量不低于 11t 的双钢轮振动压路机
OGFC	6 台以上重量不低于 11t 的双钢轮振动压路机

8.5.2 压路机碾压速度及碾压遍数宜符合表 24 的规定，具体碾压工艺根据试验段确定。

表 24 压路机碾压速度及碾压遍数

碾压	速度 (m/min)	遍数
初压	25~50	1~2
复压	50~70	4~6
终压	50~70	1~2

8.5.3 OGFC 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料应采用双钢轮压路机静压，不得采用轮胎压路机碾压。

8.5.4 现场机械设备清理或停止施工时应在设备下方铺垫帆布或彩条布，防止漏油污染。

8.5.5 SMA 类 SBS-胶粉复合改性沥青混合料在桥梁路段和超高段外侧，当混合料表面温度降至 80℃ 以下时，宜用轮胎压路机进行揉搓补压。边角部位应采用小型压路机压实。

8.6 接缝处理

8.6.1 纵向接缝不得采用冷接缝。

8.6.2 横向接缝应采用人工挖缝；接缝清扫后，沿开挖面涂刷黏层油；接缝处混合料摊铺碾压后，及时用 3m 直尺检查平整度。

8.7 施工温度控制

8.7.1 橡胶沥青混合料施工温度应符合表 25 的规定。

表 25 橡胶沥青混合料的施工温度

工序	温度 (℃)	测量部位
沥青加热温度	180-190	沥青加热罐
矿料温度	180-200	热料提升机
混合料出场温度	>180, 超过 195 废弃	运料车
混合料运输到现场温度	不低于 165	运料车
摊铺温度	不低于 160	摊铺机
初压开始温度	不低于 150	摊铺层内部
复压最低温度	不低于 140	碾压层内部
碾压终了温度	不低于 90	碾压层表面
开放交通时温度	不高于 50	路表

8.7.2 SBS-胶粉复合改性沥青混合料施工温度应符合表 26 的规定；具体应根据黏度、气候条件以及摊铺厚度综合确定。

表 26 SBS-胶粉复合改性沥青混合料施工温度

项 目	温度 (°C)
沥青加热温度	180±5
矿料温度	180~190
混合料拌和温度	180±5
混合料出厂温度	180±5
摊铺温度, 不低于	165
初压开始温度, 不低于	160
碾压终了的表面温度, 不低于	110

8.7.3 铺筑完成后, 交通管制应不少于 72h, 管制期内禁止一切人员、车辆通行或作业。

9 质量管理与检测

9.1 废胎胶粉改性沥青路面施工应加强施工全过程质量控制, 实行动态质量管理。

9.2 施工过程中宜采用便携式粘度计现场测定每批橡胶沥青和 SBS-胶粉复合改性沥青的粘度。橡胶沥青和 SBS-胶粉复合改性沥青的检查项目见表 5 和表 6, 检查频度每日不得少于一次。其他原材料的检查项目、频度等指标均应符合 JTG F40 中表 11.4.3 的规定。

9.3 每天应检测拌和机的沥青用量 2 次, 检测结果与设定值的误差应不超过 ±0.2%; 橡胶沥青和 SBS-胶粉复合改性沥青混合料油石比宜采用燃烧炉法测定, 将燃烧完的石料进行水洗检查矿料级配; 橡胶沥青和 SBS-胶粉复合改性沥青混合料的理论最大密度宜采用计算法确定。其他 SBS-胶粉复合改性沥青混合料的检查项目、频度、质量技术要求和试验方法应符合 JTG F40 中表 11.4.4 的规定。

9.4 废胎胶粉改性沥青路面施工质量管理与检测要求除满足 JTG F40 的相关规定以外, 同时应满足本文件的相关要求。

附录 A
(规范性)
SBS-胶粉复合改性沥青配伍性试验

A.1 适用范围

本试验适用于检验各种道路石油沥青与脱硫胶粉和 SBS 改性剂的配伍性。

A.2 仪器和材料要求

本试验的仪器和材料应符合以下规定：

- a) 沥青锅：容量约为 2000 mL，金属制，圆形有手柄；
- b) 搅拌器：转速为 0 rpm/min~3000rpm/min，转速可调节；
- c) 电炉：可调温，有石棉垫；
- d) 天平：感量不大于 0.1g；
- e) 其他：SBS-胶粉复合改性沥青性能检测设备。

A.3 方法和步骤

A.3.1 准备工作

准备工作应按照以下步骤进行：

- a) 用沥青锅称取 1kg 左右的沥青，准确至 0.1g；
- b) 根据沥青质量、脱硫胶粉和 SBS 改性剂掺量计算所需脱硫胶粉和 SBS 改性剂质量，并称取脱硫胶粉和 SBS 改性剂，准确至 0.1g。

A.3.2 SBS-胶粉复合改性沥青室内制备步骤

SBS-胶粉复合改性沥青室内制备步骤如下：

- a) 将沥青锅放置在可调温电炉上，沥青加热到 180℃~190℃；
- b) 开动剪切机，将设计量的脱硫胶粉在 10min 内均匀加入沥青中；
- c) 在 4000rpm 转速和 180℃剪切温度条件下，剪切 30 min；
- d) 加入 SBS 改性剂溶胀 30min 后剪切 30min；
- e) 掺入一定比例的稳定剂剪切搅拌 15min。

A.3.3 SBS-胶粉复合改性沥青技术指标检测

应按表 3 的规定进行 SBS-胶粉复合改性沥青技术指标检测。

A.4 报告

应进行不少于 5 个配方的 SBS-胶粉复合改性沥青制备和技术指标检测，试验报告应报告 SBS-胶粉复合改性沥青制备过程中的现象和技术指标检测结果。

附录 B
(规范性)
橡胶沥青配伍性试验

B.1 目的与适用范围

本试验适用于检验各种沥青与橡胶粉的配伍性。

B.2 仪器与材料技术要求

B.2.1 沥青锅：容量约为 2000ml，金属制，圆形有手柄。

B.2.2 搅拌器：转速为 0~3000rpm/min，转速可调节。

B.2.3 电炉：可调温，有石棉垫。

B.2.4 天平：感量不大于 0.1g。

B.2.5 其他：橡胶沥青性能检测设备。

B.3 方法与步骤

B.3.1 准备工作

B.3.1.1 用沥青锅称取 1kg 左右的沥青，准确至 0.1g。

B.3.1.2 根据沥青质量和橡胶粉掺量计算所需橡胶粉质量，并称取橡胶粉，准确至 0.1g。

B.3.2 橡胶沥青室内制备步骤：

- a) 将沥青锅放置在可调温电炉上，沥青加热到 180℃~190℃；
- b) 开动搅拌器，将设计量的橡胶粉在 10min 内均匀加入沥青中；
- c) 在 180℃~190℃下，搅拌 45 min~60min。

B.3.3 橡胶沥青技术指标检测

按表 3 的试验项目进行沥青技术指标检测。

B.4 报告

进行不少于 5 个橡胶粉掺量的橡胶沥青制备和性能检测，试验结果报告橡胶沥青制备过程中的现象和技术指标检测结果。