

岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料施工技术 规范

Technical specification for construction of rock asphalt-ground
rubber composite modified asphalt mixture

（报批稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 材料与制备 1

 4.1 通用要求 2

 4.2 材料 2

 4.3 制备 3

5 混合料设计 4

 5.1 通用要求 4

 5.2 配合比设计 4

6 施工 5

 6.1 施工准备 5

 6.2 拌和 5

 6.3 运输 5

 6.4 摊铺 5

 6.5 压实及成型 6

 6.6 接缝处理及开放交通 6

7 质量管理与检查验收 6

 7.1 施工过程中的质量管理 6

 7.2 交工验收阶段的工程质量检查验收 6

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。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山东高速建设管理集团有限公司、山东高速工程检测有限公司、山东高速基础设施建设有限公司、山东高速工程咨询集团有限公司、邹城市交通运输管理服务中心、滨州市公路事业发展中心。

本文件主要起草人：马亚、房明、王术剑、高国华、王海涛、王鑫洋、刘晓东、徐刚、董鸣亮、马钊、樊超、王松涛、张超、黄秀粉、苏纪壮、刘代、孙建军、钟毅、李立平、胡云汉、阚涛、刘凯、王业飞、韩成博、王明法、赵辉、冯然、王萌萌。

岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料施工技术规范

1 范围

本文件规定了岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料的材料与制备、配合比设计、施工、质量管理的要求，描述了检查验收的方法。

本文件适用于各等级公路新建、改扩建及养护工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 5048 防潮包装
- JT/T 533 沥青路面用纤维
- JT/T 797 路用废胎橡胶粉
- JT/T 860.5 沥青混合料改性添加剂 第5部分：天然沥青
- JTG 5142 公路沥青路面养护技术规范
- JTG 3410-2025 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准
- DB37/T 1161 大粒径透水性沥青混合料施工技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

岩沥青 rock asphalt

石油在岩石夹缝等环境中经过自然界长期综合作用生成的天然沥青类物质。

3.2

胶粉改性剂 ground rubber modifier

废旧轮胎经过粉碎、磨细加工达到一定细度规格，添加到沥青材料中用于改善沥青胶结料录用技术性能的粉末状材料。

3.3

岩沥青-胶粉复合改性沥青 rock asphalt-ground rubber composite modified asphalt

采用专用设备，按照一定比例将岩沥青、胶粉改性剂与基质沥青及其他外加剂混合，经搅拌、剪切、溶胀、发育等工艺流程制作而成的沥青胶结料。

4 材料与制备

4.1 通用要求

- 4.1.1 材料运至现场后应进行质量抽检，检测结果需满足本文件要求。
- 4.1.2 材料应按照不同料源、品种、规格分类，在通风、干燥条件下储存，防止原材料造成环境污染。

4.2 材料

4.2.1 基质沥青

基质沥青宜采用70号A级道路石油沥青，应与岩沥青、胶粉改性剂具有良好的配伍性，其技术要求应符合JTG F40-2004的规定。

4.2.2 岩沥青

岩沥青采用新疆岩沥青岩沥青宜采用新疆岩沥青、青川岩沥青、印尼布敦岩沥青、伊朗岩沥青、北美岩沥青，其技术要求应符合JT/T 860.5的规定。

4.2.3 胶粉改性剂

- 4.2.3.1 胶粉改性剂的物理、化学性能技术要求应符合 JT/T 797 的规定。
- 4.2.3.2 胶粉改性剂细度规格宜为 30 目~60 目。
- 4.2.3.3 胶粉改性剂包装应符合 GB/T 5048 的规定。
- 4.2.3.4 当使用活性胶粉改性剂时应通过试验确定其技术要求。

4.2.4 岩沥青-胶粉复合改性沥青

- 4.2.4.1 岩沥青-胶粉复合改性沥青中岩沥青掺量宜为基质沥青质量的 5%~15%，胶粉改性剂掺量宜为基质沥青质量的 20%~30%。
- 4.2.4.2 岩沥青-胶粉复合改性沥青技术要求应符合表 1 的规定。

表1 岩沥青-胶粉复合改性沥青技术要求

检测项目		单位	技术要求	检测方法
针入度（25℃，100 g，5 s）		0.1 mm	25~35	JTG 3410-2025 T0604
针入度指数PI		—	0~+2	JTG 3410-2025 T0604
延度（5℃，5 cm/min）		cm	≥5	JTG 3410-2025 T0605
软化点T _{RB}		℃	≥70	JTG 3410-2025 T0606
旋转黏度（135℃）		Pa·s	≤5	JTG 3410-2025 T0625
旋转黏度（175℃）		Pa·s	0.5~3	JTG 3410-2025 T0625
闪点		℃	≥230	JTG 3410-2025 T0611
弹性恢复（25℃）		%	≥65	JTG 3410-2025 T0662
储存稳定性，离析，48 h软化点差		℃	≤3	JTG 3410-2025 T0661
TFOT（或RTFOT）后 残留物	质量变化范围	%	-1.0~1.0	JTG 3410-2025 T0609、 T0610
	针入度比（25℃）	%	≥65	JTG 3410-2025 T0604
	延度（5℃）	cm	≥5	JTG 3410-2025 T0605
PG等级		—	PG82-16	JTG 3410-2025 T0627、 T0628

4.2.5 其他材料

粗集料、细集料、填料的技术要求应符合JTG F40-2004的规定；纤维的技术要求应符合JT/T 533的规定。

4.3 制备

4.3.1 岩沥青-胶粉复合改性沥青生产宜在固定工厂集中加工；当拌和站具备生产岩沥青-胶粉复合改性沥青的加工设备和工艺条件时，可在拌和站现场生产。

4.3.2 岩沥青-胶粉复合改性沥青应采用间歇式生产加工设备，加工设备生产能力不宜小于 15 t/h。

4.3.3 岩沥青-胶粉复合改性沥青的主要加工设备应满足表 2 的规定。

表2 岩沥青-胶粉复合改性沥青主要加工设备

设备名称	规格	技术要求
基质沥青储存罐	≥50 t	具有加热功能
快速升温装置	—	30 min内能将基质沥青的温度由进口不小于150 ℃提高到沥青出口处的190 ℃
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	≥1000 kW	具有自动控温系统
胶体磨	磨机间隙0.1 mm~0.5 mm	磨机间隙可调
助剂储存罐	≥5 t	具有加热功能，具有立式搅拌功能

4.3.4 岩沥青-胶粉复合改性沥青的加工工艺见图 1。

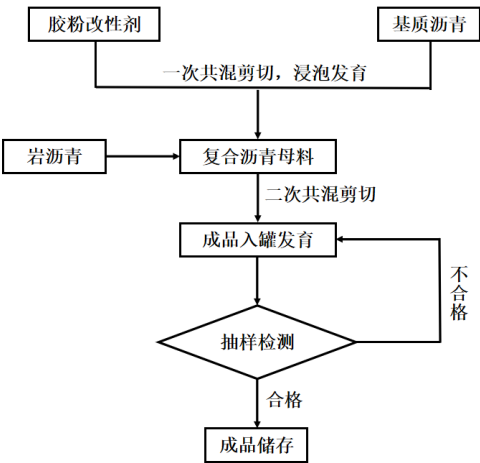


图1 岩沥青-胶粉复合改性沥青加工流程图

4.3.5 岩沥青-胶粉复合改性沥青的加工宜采用剪切工艺生产，胶体磨转速应不低于 4000 r/min，储存过程中应连续搅拌。

4.3.6 岩沥青-胶粉复合改性沥青加工温度和时间应符合表 3 的规定。

表3 岩沥青-胶粉复合改性沥青加工温度和时间

加工工序	温度 ℃	时间 h
基质沥青预热	140~160	—
加入胶粉改性剂后第一次混合剪切	160~180	≥0.5
发育罐内发育	180~190	≥5
加入岩沥青后第二次混合剪切	180~190	≥1
岩沥青-胶粉复合改性沥青发育罐内发育	180~190	≥2

4.3.7 复合改性沥青如需长时间储存，沥青储存罐应具有搅拌、保温装置，确保在发育温度下保温并保持持续搅拌，储存时间不宜超过 48 h。

4.3.8 拌和站现场生产的岩沥青-胶粉复合改性沥青使用前应进行质量检测，满足 4.2.4.2 的要求方可使用。

5 混合料设计

5.1 通用要求

岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料配合比设计过程应根据混合料类型采用JTG F40-2004或DB37/T 1161推荐的设计方法，当采用其他设计方法时，应进行马歇尔试验验证，并报告不同设计方法的试验结果。

5.2 配合比设计

5.2.1 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料采用 AC、SMA 及 ATB 矿料级配时应在 JTG F40-2004 推荐的级配范围内，采用 LSPM 矿料级配时应在 DB37/T 1161 推荐的级配范围内，采用 SMA-5 矿料级配时应在 JTG 5142 推荐的级配范围内。

5.2.2 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料的马歇尔试验技术指标应满足 JTG F40-2004 或 DB37/T 1161 中的相关技术指标的要求。

5.2.3 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料应在配合比设计结果的基础上按照 JTG 3410-2025 中试验方法进行性能检测，其技术要求应符合表 4 的规定。

表4 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料性能技术要求

技术性能	技术指标	单位	级配类型				试验方法
			AC	SMA	ATB	LSPM	
高温稳定性	动稳定度（70℃，1.0MPa）	次/mm	≥3500	≥4000	≥2500	≥3000	JTG 3410-2025 T0719
水稳定性	浸水马歇尔残留稳定度	%	≥85	≥80	—	—	JTG 3410-2025 T0709
	冻融劈裂试验的残留强度比	%	≥80	≥80	—	—	JTG 3410-2025 T0729
低温抗裂性	低温弯曲试验破坏应变	με	≥2500	≥2500	—	—	JTG 3410-2025 T0715

技术性能	技术指标	单位	级配类型				试验方法
			AC	SMA	ATB	LSPM	
疲劳性能	疲劳失效应变 (15℃, 10Hz@10 ⁶ 次)	με	≥130		—	—	JTG 3410-2025 T0739
模量	动态模量 (20℃、10Hz)	MPa	≥13000		—	—	JTG 3410-2025 T0738

6 施工

6.1 施工准备

- 6.1.1 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料施工前应对基层或下卧层质量进行检查，不符合要求的应清洗或经铣刨处理后摊铺沥青混合料。
- 6.1.2 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料的施工温度应参照表 5 并结合实践经验选择。

表5 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料的施工温度

单位为摄氏度

施工工序	温度
沥青加热温度	170~180
集料加热温度	190~220
混合料拌和温度	175~185
混合料出厂正常温度	175~185
混合料出厂废弃温度	低于160，高于195
运输到现场温度	不低于170
初压开始温度	不低于165
初压结束温度	不低于155
复压结束温度	不低于125
开放交通温度	不高于50
注：路面温度低于10℃，气温低于15℃时不宜施工，特殊情况下采用其他措施进行施工，寒冷季节遇到大风降温天气时不应施工。	

- 6.1.3 试验段铺筑时应确定标准配比、机械设备数量及参数、施工温度、摊铺碾压工艺等。

6.2 拌和

岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料拌和除应满足JTG F40-2004相关规定外，还应即拌即用，贮存时间不应超过4 h。当成品混合料在储存期间产生析漏、离析、硬化、结团或温度过低、过高时应予以废弃。

6.3 运输

岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料运输除应满足JTG F40-2004相关规定外，运至施工现场后应配专人逐车检查温度，检测结果应符合表5的规定。

6.4 摊铺

岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料摊铺要求应按照JTG F40-2004的规定执行。

6.5 压实及成型

6.5.1 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料压路机碾压速度应满足表 6 的规定，其余压实要求应满足 JTG F40-2004 的规定。

表6 压路机碾压速度

单位为千米每小时

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
轮胎压路机	2~3	3	3~4	5	3~6	6
振动压路机	2~3 (振动)	3 (振动)	3~4 (振动)	5 (振动)	3~6 (静压)	6 (静压)

6.5.2 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料碾压时振动压路机应遵循高频率、低振幅的原则进行慢速碾压。

6.5.3 岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料路面压实采用压实度及现场空隙率进行双控，SMA 压实度要求不小于试验室标准密度的 99%，不小于理论最大相对密度的 95%，其他密级配沥青混合料压实度要求不小于试验室标准密度的 98%，不小于理论最大相对密度的 94%。

6.6 接缝处理及开放交通

岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料路面的施工接缝及施工完成后路面的开放交通条件应按照JTG F40-2004的规定执行。

7 质量管理与检查验收

7.1 施工过程中的质量管理

岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料施工过程中的质量管理应按照JTG F40-2004的相关规定执行。

7.2 交工验收阶段的工程质量检查验收

岩沥青-胶粉复合改性沥青混合料路面进行交工验收阶段的工程质量检查验收时，SMA压实度不应小于试验室标准密度的99%，其他类型沥青混合料压实度不应小于试验室标准密度的98%，其余检查项目应按照JTG F80/1的相关规定执行。