

DB42

湖 北 省 地 方 标 准

DB42/T 2272—2024

微粒化岩沥青改性沥青路面施工技术规范

Technical specification for construction of micronized rock asphalt
modified pavement

2024 - 09 - 22 发布

2024 - 11 - 22 实施

湖北省市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	1
5 材料	2
6 配合比设计	5
7 施工	7
8 施工质量控制与检查验收	9
9 标准实施及评价	11
附录 A（资料性） 岩沥青含水率测定方法	12
附录 B（资料性） 岩沥青质量变化试验方法	13
附录 C（资料性） 微粒化岩沥青改性沥青中无机物粒径测定方法	14
附录 D（资料性） 微粒化岩沥青改性沥青混合料的沥青含量标定方法	15
附录 E（资料性） 高模量沥青混合料配合比设计方法	16
附录 F（资料性） 湖北省地方标准实施信息及意见反馈表	18
条文说明	19

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。

本文件由湖北交投致远新材料科技有限公司提出。

本文件由湖北省交通运输厅归口。

本文件起草单位：湖北交投致远新材料科技有限公司、湖北坦途高科有限责任公司、湖北楚道随广实业发展有限公司、湖北省交通规划设计院股份有限公司、武汉市政工程设计研究院有限责任公司、湖北交投智能检测股份有限公司、安徽省高速公路试验检测研究中心有限公司、湖北交投建设集团有限公司、中国地质大学学院（武汉）、武汉誉城实业发展有限公司、武汉市航兴达工程有限公司、武汉鑫创联合科技有限公司、武汉科邦新材料有限公司。

本文件主要起草人：叶书军、付杰、文俊、焦扬、韩华、刘新华、彭超、章坤琨、李保华、周长泉、袁盛杰、吕玉蓉、张胜平、廖亚雄、程梦筠、周俊、许银行、湛文涛、刘力、李子兵、吴昊、周锐、雷宗建、姚虎、顾建新、陈翔、龙庆忠、夏宗强、姜文超、鲍滋剑、刘林、阮剑兰、王晓东、杨涛。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省交通运输厅，联系电话：027-83460670，邮箱：2651259230@qq.com；或者湖北交投致远新材料科技有限公司，联系电话：0711-5115377，邮箱：271571561@qq.com。对本文件的有关修改意见建议请反馈至湖北交投致远新材料科技有限公司，联系电话：0711-5115377，邮箱：271571561@qq.com；或者湖北省交通运输厅，联系电话：027-83460670，2651259230@qq.com；或者湖北省市场监督管理局，联系电话：027-87811019，邮箱：hbbzhc@163.com。

微粒化岩沥青改性沥青路面施工技术规范

1 范围

本文件规定了微粒化岩沥青改性沥青路面混合料技术应用的原材料要求、配合比设计、施工及施工质量控制。

本文件适用于湖北省各等级公路采用微粒化岩沥青改性沥青的路面施工。微粒化岩沥青改性沥青包括：普通微粒化岩沥青改性沥青、聚合物微粒化岩沥青改性沥青、聚合物微粒化岩沥青胶粉复合改性沥青和高模量沥青混合料用微粒化岩沥青改性沥青。

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。

JT/T 860.5 沥青混合料改性添加剂 第5部分：天然沥青

JT/T 860.8 沥青混合料改性添加剂 第8部分：高模量剂

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

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

石油在岩石夹缝中经过自然界的综合作用生成的沥青类物质。

4 符号和缩略语

4.1 符号

下列符号适用于本文件。

D_{av} ：平均粒径。

D_{10} ：10%以上的颗粒粒径小于该粒径值。

D_{50} ：50%以上的颗粒粒径小于该粒径值。

D_{90} ：90%以上的颗粒粒径小于该粒径值。

4.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BBME：用于表面层的高模量沥青混合料(法语 Béton Bitumineux à Module Élevé)

EME：用于中面层、下面层或上基层的高模量沥青混合料(法语 Enrobé à Module Élevé)

HMAC：高模量沥青混凝土(High Modulus Asphalt Concrete)

HMB：高模量沥青混合料用天然沥青改性沥青（High Modulus Rock Asphalt Modified Binders）

MRB：普通微粒化岩沥青改性沥青（Micronized Rock Asphalt Modified Binders）

MPRB：聚合物微粒化岩沥青改性沥青（Polymer Micronized Rock Asphalt Modified Binders）

MPRRB：聚合物微粒化岩沥青胶粉复合改性沥青（Polymer Micronized Rock Asphalt And Rubber Powder Modified Binders）

5 材料

5.1 一般规定

5.1.1 聚合物改性剂可单独或复合采用 SBS、SBR、EVA、PE 及其它聚合物改性材料。

5.1.2 道路石油沥青质量要求应符合 JTG F40 的规定，宜选用 90 号、70 号、50 号 A 级道路石油沥青。

5.1.3 微粒化岩沥青改性沥青，应单罐单储，不应与其他型号沥青混存。并应存储在带有搅拌设备的沥青罐中，使用前搅拌均匀。存储温度应满足表 1 的要求。

表1 微粒化岩沥青改性沥青存储温度要求

项 目	温度要求			
	MRB	MPRB	MPRRB	HMB
最高存储温度	160℃	190℃	190℃	190℃
48h 以内使用	120℃～130℃	160℃～180℃	160℃～180℃	160℃～180℃
48h 以上 168h 之内使用	≤100℃	≤120℃	≤120℃	≤120℃
存放一周及以上使用	自然降温	自然降温	自然降温	自然降温

5.2 岩沥青

5.2.1 岩沥青的选用应经试验确定，其含水率及质量损失应符合表 2 的规定。

表2 岩沥青的技术要求

检测项目	技术要求	试验方法
灰分含量	≤80%	JTG E20 T0614
含水率	≤2%	见附录 A
质量变化 (TFOT)	≤2%	见附录 B

5.2.2 岩沥青应堆放在经硬化处理后的地面，可袋装堆放，也可散装堆积，应有防雨棚遮挡，不宜室外露天存放；其高度不宜超过 3 m；堆放场地应通风干燥，防火、防爆，防止阳光照射。

5.3 普通微粒化岩沥青改性沥青

普通微粒化岩沥青改性沥青的技术要求应符合表3的规定。

表3 普通微粒化岩沥青改性沥青技术要求

项目		单位	技术要求	试验方法
针入度 (25 ℃ , 5 s , 100 g)		0.1 mm	40~60	JTG E20 T0604
软化点		℃	≥51	JTG E20 T0606
延度 (15 ℃ , 5 cm/min)		cm	≥30	JTG E20 T0605
闪点		℃	≥260	JTG E20 T0611
密度 (15 ℃)		g/cm ³	实测	JTG E20 T0603
灰分含量		%	≤ 15	JTG E20 T0614
无机物粒径	D _{av}	μ m	≤5	附录 C
	D ₉₀	μ m	≤ 12	
储存稳定性离析, 48 h 软化点差		℃	≤2.5	JTG E20 T0661
TFOT 或 RTFOT 后残留物				JTG E20 T0609 或 JTG E20 T0610
质量变化		%	-0.8~+0.8	
针入度比 (25 ℃)		%	≥63	JTG E20 T0604
延度 (15 ℃ , 5cm/min)		cm	≥ 10	JTG E20 T0605
注: 无机物粒径, 作为出厂质量检验指标。				

5.4 聚合物微粒化岩沥青改性沥青

聚合物微粒化岩沥青改性沥青的技术要求应符合表4的规定。

表4 聚合物微粒化岩沥青改性沥青技术要求

项目		单位	技术要求			试验方法
			MPRB -70	MPRB -50	MPRB -30	
针入度 (25℃ , 5s , 100g)		0.1mm	60~80	40~60	20~40	JTG E20 T0604
软化点		℃	≥65	≥70	≥75	JTG E20 T0606
延度 (5℃ , 5cm/min)		cm	≥30	≥20	≥15	JTG E20 T0605
闪点		℃	≥230			JTG E20 T0611
密度 (15℃)		g/cm ³	实测			JTG E20 T0603
灰分含量		%	≤20			JTG E20 T0614
弹性恢复 (25℃)		%	≥75	≥85	≥85	JTG E20 T0662
布氏旋转黏度 (135℃)		Pa · s	≤3			JTG E20 T0625
无机物粒径	D _{av}	μ m	≤5			附录 C
	D ₉₀	μ m	≤12			
离析 (软化点差)		℃	≤2.5			JTG E20 T0661

表4 聚合物微粒化岩沥青改性沥青技术要求（续）

项目	单位	技术要求			试验方法
		MPRB -70	MPRB -50	MPRB -30	
TFOT 或 RTFOT 后残留物					JTG E20 T0609
质量变化	%	-0.8~+0.8			
针入度比（25℃）	%	≥60	≥65	≥70	JTG E20 T0604
延度（5℃, 5cm/min ）	cm	≥ 20	≥ 15	≥5	JTG E20 T0605
软化点差（T _{R&B} ）	℃	-5~ +10			JTG E20 T0606

5.5 聚合物微粒化岩沥青胶粉复合改性沥青

聚合物微粒化岩沥青胶粉复合改性沥青成品应应符合表5的技术要求。

表5 聚合物微粒化岩沥青胶粉复合改性沥青技术要求

项目		单位	技术要求			试验方法
			MPRRB-60	MPRRB-50	MPRRB-30	
针入度 (25℃ , 5s , 100g)		0. 1mm	55~ 70	40~ 55	25~ 40	JTG E20 T0604
软化点		℃	≥65	≥75	≥85	JTG E20 T0606
延度 (5℃ , 5cm/min)		cm	≥20	≥15	≥ 10	JTG E20 T0605
闪点		℃	≥230			JTG E20 T0611
密度 (15℃)		g/cm ³	实测			JTG E20 T0603
溶解度		%	≥90			JTG E20 T0614
弹性恢复 (25℃)		%	≥75	≥80	≥ 85	JTG E20 T0662
布氏旋转黏度 (135℃) ^a		Pa • s	≤5			JTG E20 T0625
动力粘度 (60℃)		Pa • s	≥5000			JTG E20 T0620
无机物粒径 ^b	D _{av}	μ m	≤5			附录 C
	D ₉₀	μ m	≤ 12			
离析 (软化点差) ^c		℃	≤5			JTG E20 T0661
TFOT 或 RTFOT 后残留物 ^d						JTG E20 T0609
质量变化		%	≤ ±0. 8			
针入度比 (25℃)		%	≥65	≥70	≥75	JTG E20 T0604
延度 (5℃, 5cm/min)		cm	≥ 15	≥ 10	—	JTG E20 T0605
软化点差 (TR&B) ^e		℃	-5~ +10			JTG E20 T0606

5.6 微粒化岩沥青高模量沥青混合料用改性沥青

微粒化岩沥青高模量沥青混合料用改性沥青成品应应符合表6的技术要求。

表6 微粒化岩沥青高模量沥青混合料用改性沥青技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
针入度 (25℃, 5s, 100g)	0.1 mm	15~25	JTG E20 T0604
软化点	℃	≥65	JTG E20 T0606
延度 (25℃, 5cm/min)	cm	≥15	JTG E20 T0605
闪点	℃	≥260	JTG E20 T0611
密度 (25℃)	g/cm ³	实测	JTG E20 T0603
弹性恢复 (25℃)	%	≥50	JTG E20 T0662
布氏旋转黏度 (175℃)	Pa·s	≤3	JTG E20 T0625
灰分	%	≤25	JTG E20 T0614
无机物粒径 ^[2]	D _{av}	μm	附录E
	D ₉₀	μm	
储存稳定性离析, 48h 软化点差	℃	≤2.5	JTG E20 T0661
TFOT或RTFOT后残留物			JTG E20 T0609
质量变化	%	≤±0.5	或JTG E20 T0610
针入度比 (25℃)	%	≥65	JTG E20 T0604
延度 (25℃, 5cm/min)	cm	≥8	JTG E20 T0605

5.7 集料和填料等其他材料

5.7.1 集料、填料等其他材料质量应符合 JTG F40 的规定。

5.7.2 高模量沥青混合料用集料及填料还应满足以下要求：

- 粗集料应选用 S14(3 mm~5 mm)、S12(5 mm~10 mm)、S10(10 mm~15 mm)、S9(10 mm~20 mm) 规格；
- 细集料应选用 S15 (0 mm~5 mm)或 S16 (0 mm~3 mm) 规格；
- 填料不宜使用回收粉和粉煤灰。

6 配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 微粒化岩沥青改性沥青混合料的配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证三个阶段。

6.1.2 沥青混合料的配合比设计宜采用马歇尔试验方法进行，采用其他方法设计时应进行马歇尔试验和各项配合比设计检验。

6.1.3 微粒化岩沥青改性沥青混合料的理论最大相对密度可按照 JTG E20 的真空法(T0711)测定。

6.1.4 微粒化岩沥青改性沥青混合料的沥青含量应按照 JTG E20 的燃烧炉法(T0735)测定，并进行油石比标定，标定方法见附录 D。

6.2 普通微粒化岩沥青改性沥青混合料

微粒化岩沥青改性沥青混合料的动稳定度应符合表7的规定，水稳定性、低温性能等技术指标应符合JTG F40普通沥青混合料的规定。

表7 普通微粒化岩沥青改性沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求

技术指标	动稳定度 (次/mm)			试验方法
	MRB混合料	MPRB混合料	MPRRB混合料	
AC 混合料动稳定度, 不小于	2400	3000	4000	JTG E20 T0719
SMA 混合料, 不小于	2500	5000	6000	
OGFC 混合料, 不小于	—	4000	5000	
注：车辙试件的制备可根据碾压效果调整碾压温度和次数，以达到规定压实密度为准。				

6.3 微粒化高模量沥青混合料

6.3.1 高模量沥青混合料级配类型包括 BBME 和 EME。BBME 适用于上面层, EME 适用于中面层、下面层。

6.3.2 高模量沥青混合料级配类型应根据层位及厚度按表 8 选择。

表8 高模量沥青混合料级配类型的选择

应用层位	适宜厚度 cm	最小厚度 cm	级配类型
上面层	4~6	4	BBME-13
	5~7	5	BBME-16
中面层、下面层	5~8	4	EME-13
	6~13	5	EME-16
	9~15	8	EME-20

6.3.3 高模量沥青混合料矿料级配范围应符合表 9 的规定。

表9 高模量沥青混合料矿料级配范围

混合料类型	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	0.075
BBME-13	—	—	100	90~100	—	39~60	28~43	6.5~7.5
BBME-16	—	100	90~100	—	—	40~52	26~38	6.5~7.5
EME-13	—	—	100	90~100	62~81	—	30~42	5.5~8.0
EME-16	—	100	90~100	—	66~84	42~64	27~42	5.5~8.0
EME-20	100	91~100	—	—	66~84	42~64	27~42	5.5~8.0

6.3.4 高模量沥青混合料的性能应符合表 10 及表 11 的规定。

表10 高模量沥青混合料马歇尔试验配合比设计技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
击实次数 (双面)	次	75	JTG E20 T0702
试件尺寸	mm	Φ 101.6×63.5	JTG E20 T0702
空隙率 VV	%	2~4	JTG E20 T0705

表10 高模量沥青混合料马歇尔试验配合比设计技术要求（续）

项目	单位	技术要求	试验方法
沥青饱和度 VFA	%	70~85	JTG E20 T0705
稳定度 MS	kN	≥ 10	JTG E20 T0709

表11 高模量沥青混合料路用性能技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
冻融劈裂强度比	%	≥ 85	JTG E20 T0729
马歇尔残留稳定度	%	≥ 85	JTG E20 T0709
60℃动稳定度	次/mm	≥5000	JTG E20 T0719
低温弯曲应变（-10℃，50mm/min）	μ ε	≥2500	JTG E20 T0715
动态模量（20℃，10Hz）	BBME	MPa	JTG E20 T0738
	EME	MPa	
疲劳寿命（15℃，10Hz，230 μ ε）	万次	≥ 100	JTG E20 T0739

6.3.5 高模量沥青混合料的目标配合比设计见附录 E。

6.3.6 生产配合比设计应按 JTG F40 的规定进行。生产配合比设计合成级配应满足表 9 的要求，且与目标配合比设计级配的偏差应满足表 12 的要求。最佳油石比与目标配合比设计的结果差值不宜超过±0.2%。

表12 高模量沥青混合料配合比设计阶段合成级配通过率的允许偏差

筛孔尺寸	通过率允许偏差
4.75mm	±4%
2.36mm	±3%
0.075mm	±1%

6.3.7 生产配合比验证：生产配合比验证按照 JTG F40 进行。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 微粒化岩沥青改性沥青路面施工应符合湖北省高速公路建设标准化指南的相关规定。

7.1.2 微粒化岩沥青改性沥青混合料的拌制、运输、摊铺、接缝、开放交通等应符合 JTG F40 的相关规定。

7.2 微粒化岩沥青改性沥青混合料施工

7.2.1 路面施工最低气温应不低于 10℃，在雨天、路面潮湿的情况下不宜施工。施工温度参照表 13。

表13 混合料施工温度要求

工序	温度要求 (℃)		
	MRB	MPRB、MPRRB、	HMB
沥青加热	155~165	160~175	170~190
集料加热	190~200	190~200	190~200
混合料出厂	145~165	170~185	170~185
混合料废弃	>195	>195	>195
摊铺温度	≥140	≥160	≥160
初压温度	≥145	≥150	≥155
终压温度	≥90	≥100	≥120
开放交通	≤50	≤50	≤50

7.2.2 碾压符合下列规定：

- 施工前配备足够数量的压路机，压路机数量应根据工程量、路面宽度、路面厚度、工期等综合确定；
- 一个作业面的压路机数量、种类宜符合表 14 的规定。

表14 一个作业面的压路机配置（台）

路面宽度	压路机配置			总台数
	双钢轮振动（或振荡） 压路机（初压、终压）	轮胎压路机（复压）	双钢轮振动（或振荡）压 路机（复压）	
路面宽度<9m	1	1	1	3
路面宽度 9m~13m	1	2	2	5
路面宽度 13m~18m	1~2	2~3	2~3	5~8
路面宽度>18m	两个车道 1 台	两个车道 1 台	两个车道 1 台	—

7.2.3 选择合理的压路机组合方式及初压、复压、终压(包括成型)的碾压步骤，以达到最佳碾压效果。

- 碾压方式、组合及速度应符合表 15 的规定。压路机的碾压路线及碾压方向不应突然改变而导致混合料推移。高模量沥青混凝土碾压区长度控制在 50m 以内，两端的折返位置应随摊铺机前进而推进，横向不宜在相同的断面上。

表15 碾压方式及组合

碾压阶段	压路机类型	碾压遍数（遍）	碾压速度（km/h）
初压	≥12t 双钢轮压路机	前静后振各 2	2~3
复压	≥25t 轮胎压路机	3~6	3~5
终压	≥12t 双钢轮压路机	1~2	4~6

- 沥青混凝土路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度不高于 50℃后，方可开放交通。
- 中下沥青面层铺装后应严格控制交通，做好保护，保持整洁，不宜造成污染。

7.2.4 施工气温低、风大、碾压层薄时，压路机数量应适当增加或改变碾压工艺。

8 施工质量控制与检查验收

- 8.1 MRB、MPRB 和 MPRRB 混合料施工过程中的质量控制应满足 JTG F40 的规定。
- 8.2 混合料生产过程中，沥青检查项目的频度应满足表 16 的要求。

表16 微粒化岩沥青改性沥青质量检查项目的频度

材料	检查项目	检查频度	试验方法
MRB	针入度	1 次/2~3d	JTG E20 T0604
	软化点	1 次/2~3d	JTG E20 T0606
	延度	1 次/7d	JTG E20 T0605
	离析试验	1 次/ 7d	JTG E20 T0661
MPRB	针入度	1 次/d	JTG E20 T0604
	软化点	1 次/d	JTG E20 T0606
	离析试验	1 次/7d	JTG E20 T0661
	延度	必要时	JTG E20 T0605
	弹性恢复	必要时	JTG E20 T0662
MPRRB	针入度	1 次/d	JTG E20 T0604
	软化点	1 次/d	JTG E20 T0606
	离析试验	1 次/7d	JTG E20 T0661
	延度	必要时	JTG E20 T0605
HMB	弹性恢复	必要时	JTG E20 T0662
	软化点	1 次/d	JTG E20 T0606
	离析试验	1 次/7d	JTG E20 T0661
	延度	必要时	JTG E20 T0605
注：“必要时”是指项目任何一方对其质量提出异议时。			

- 8.3 微粒化岩沥青改性沥青混合料施工过程中质量检查应满足表 17 的要求。

表17 微粒化岩沥青改性沥青混合料施工过程中质量检查技术要求

项 目		检查频度及单点检验评价方法	质量要求或允许偏差	试验方法
混合料外观		随时	观察集料粗细、均匀性、离析、油石比、色泽、烟气、有无花白料、油团等各种现象	目测
拌和温度	沥青、集料的加热温度	逐盘检测评定	符合本文件规定	传感器自动检测、显示并打印
	混合料出厂温度	逐车检测评定	符合本文件规定	传感器自动检测、显示并打印，出厂时逐车按 T0981 人工检测
		逐盘测量记录，每天取平均值评定	符合本文件规定	传感器自动检测、显示并打印
矿料级配 (筛孔)	0.075 mm	逐盘在线检测	$\pm 2\%$	计算机采集数据计算
	2.36 mm		$\pm 4\%$	
	4.75 mm		$\pm 5\%$	
	0.075 mm	逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定	$\pm 1\%$	JTG F40 附录 G 总量检验
	2.36 mm		$\pm 2\%$	
	4.75 mm		$\pm 2\%$	
	0.075 mm	每台拌和机每天 1 次~2 次，以 2 个试样的平均值评定	$\pm 1\%$	T0735 筛分与标准级配 的差值
	2.36 mm		$\pm 3\%$	
	4.75 mm		$\pm 4\%$	
沥青用量(油石比)		逐盘在线监测	$\pm 0.3\%$	计算机采集数据计算
		逐盘检查，每天汇总 1 次取平均值评定	$\pm 0.1\%$	JTG F40 附录 F 总量检验
		每台拌和机每天 1 次~2 次，以 2 个试样的平均值评定	$\pm 0.3\%$	JTG E20 T0735 及本文件附录 D
马歇尔试验：空隙率、稳定度		每台拌和机每天 1 次~2 次，以 4 个~6 个试件的平均值评定	符合本文件规定	JTG E20 T0702、JTG E20 T0709
浸水马歇尔试验		必要时增加解释(试件数同马歇尔试验)	符合本文件规定	JTG E20 T0702、JTG E20 T0709
车辙试验		必要时(以 3 个试件的平均值评定)	符合本文件规定	JTG E20 T0719
动态模量试验		高模量混合料	符合本文件规定	JTG E20 T0738
疲劳寿命试验		高模量混合料	符合本文件规定	JTG E20 T0739
注：动态模量和疲劳寿命试验，除高模量沥青混合料外，可不作为生产过程中质量控制项目。不应使用二次加热的沥青混合料作为动态模量和疲劳寿命试验的试样。				

8.4 微粒化岩沥青改性沥青路面交工验收阶段的工程质量检查与验收应满足 JTG F40 的规定；渗水系数、构造深度宜满足表 18 的要求。

表18 微粒化岩沥青改性沥青路面交工检查与验收渗水系数、构造深度的质量标准

混合料类型	AC（公称最大粒径不大于 19mm）	AC（公称最大粒径大于 19mm）	SMA	PA	HMAC
渗水系数，mL/min	≤160	≤200	≤120	≥6000	≤80
构造深度，mm	≥0.5	≥0.55	≥0.7	≥1.0	≥0.55

9 标准实施及评价

- 9.1 结合本文件包括微粒化岩沥青改性沥青材料技术要求、混合料配合比设计、施工与施工验收等环节实际情况，认真做好标准实施准备，包括标准实施的方案准备、组织准备、知识准备、手段准备和物质条件准备等。
- 9.2 制定标准实施方案，明确适用微粒化岩沥青改性沥青路面施工的标准化培训需求，联合岩沥青改性沥青生产单位、公路设计、施工、养护单位等相关单位建设采用微粒化岩沥青改性沥青路面施工技术的高标准公路试验段面向全省进行宣传，在标准颁布实施后的 1 月内组织标准主要起草人完成标准实施方案制定，并报标准归口单位备案，同时编制完成标准宣贯讲义；6 个月内，联合标准起草单位中材料生产单位、公路设计、施工、养护等相关单位建设微粒化岩沥青改性沥青路面施工技术的高标准公路试验段。
- 9.3 针对微粒化岩沥青改性沥青生产单位、公路设计、施工、养护单位等相关单位人员，进行标准宣贯和培训，结合标准要求，落实责任制，做到横向到边，纵向到底。
- 9.4 本文件的实施，建立统一的微粒化岩沥青改性沥青工艺要求，并系统提出微粒化岩沥青改性沥青类型，明确该类材料及路面施工的具体技术要求和质量控制标准，建立系列化材料的施工技术标准。
- 9.5 标准实施的检查主要是检查标准实施方案的落实情况，需要逐条检查标准实施内容的落实，并记录未实施内容的理由或原因。文件起草单位将结合标准宣贯，每半年组织 1 次标准实施检查，检查标准实施的支持手段和物质条件的落实情况。做好标准实施验证记录，畅通标准实施信息采集的方式方法和反馈渠道，定期整理并处理收集到的意见建议。
- 9.6 对标准实施评价的基本依据是《中华人民共和国标准化法》等。
- 9.7 本文件实施 6 个月后，对照标准实施方案，开展标准实施效果评价分析，总结实施经验成效，梳理存在的薄弱环节，标准实施的评价不仅从技术进步、质量水平提高、客户满意度、规范秩序、效率提高、节约费用、节省时间、履行社会责任等方面进行有益性评价，同时还要评价标准实施带来的问题，以便为未来改进提供参考。
- 9.8 适时向专业标准化技术委员会和标准归口管理单位反馈情况，提出标准推广、修改、补充、完善或者废止等意见建议。
- 9.9 标准实施信息及意见反馈表相关示例见附录 F。

附录 A
(资料性)
岩沥青含水率测定方法

A.1 目的与适用范围

本方法适用于岩沥青含水率的测定。

A.2 试验仪器技术要求

- A.2.1 天平：感量0.01g。
- A.2.2 烘箱：能使温度控制在 $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- A.2.3 标准筛：2.36mm、1.18mm。
- A.2.4 其他：橡皮锤、盛样皿、取样勺、干燥皿等。

A.3 方法与步骤

A.3.1 准备工作包括：

- a) 取岩沥青样品 500g，用橡皮锤破碎后，过 2.36mm 和 1.18mm 标准筛，保留 1.18mm~2.36mm 筛孔间的样品作为试样；
- b) 称取盛样皿 m_0 质量准确至 0.01g。

A.3.2 试验步骤包括：

- a) 将烘箱温度设置为 80°C ；
- b) 称取 30 g~50 g 样品置于盛样皿中，并用取样勺分散均匀，记录样品质量 m_1 ，准确至 0.01g；
- c) 将装有样品的盛样皿置于烘箱中烘干至恒重，一般为 5 h~8 h；
- d) 取出盛样皿，置于干燥器中冷却至室温后称其质量 m_2 ，准确至 0.01 g。

A.4 计算

A.4.1 岩沥青含水率按照式 (A.1) 计算。

$$P_w = \frac{m_1 - (m_2 - m_0)}{m_1} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{A. 1})$$

式中：

- P_w ——试样含水率 (%)；
- m_0 ——盛样皿质量 (g)；
- m_1 ——干燥前岩沥青试样质量 (g)；
- m_2 ——干燥后岩沥青试样与盛样皿质量 (g)。

A.4.2 同一样品至少两个平行试样，平行试验结果差值不大于 0.2%时，取平均值作为试验结果。

A.4.3 检测报告中，应注明岩沥青种类及含水率。

附 录 B
(资料性)
岩沥青质量变化试验方法

B.1 目的与适用范围

本方法适用于测定岩沥青加热后的质量变化。

B.2 试验仪器技术要求

B.2.1 天平：感量0.001 g。

B.2.2 烘箱：80℃±2℃。

B.2.3 薄膜加热烘箱：200℃, 装有温度控制调节器，精度1℃。

B.2.4 标准筛：2.36 mm、1.18 mm。

B.2.5 其他：橡皮锤、盛样皿等。

B.3 方法与步骤

B.3.1 准备工作包括：

- a) 取岩沥青样品，用橡皮锤破碎后，过 2.36 mm 和 1.18 mm 标准筛，保留 1.18 mm~2.36 mm 筛孔间的样品作为试样；
- b) 取不少于 200 g 试样置于洁净容器中，在 80℃烘箱中烘干至恒重，一般为 5 h~8 h，置于干燥器中冷却至室温；
- c) 取干燥后样品，分别放入 4 个已称质量的洁净干燥的盛样皿中，每个样品质量 30 g±0.5 g，轻敲盛样皿使样品分布均匀。

B.3.2 试验步骤按照沥青薄膜加热试验方法(T0609)进行，计算试验前后样品的质量变化，准确至0.001 g。

B.4 报告

B.4.1 当两个盛样皿的质量变化符合重复性试验允许误差要求时，取平均值作为试验结果，准确至0.001 g。

B.4.2 当薄膜加热后质量变化小于或等于0.4%时，重复性试验的允许误差为0.04%，再现性试验允许误差为0.16%。

B.4.3 当薄膜加热后质量变化大于0.4%时，重复性试验的允许误差为平均值的8%，再现性试验允许误差为平均值的40%。

附录 C

(资料性)

微粒化岩沥青改性沥青中无机物粒径测定方法

C.1 目的与适用范围

本方法适用于微粒化岩沥青改性沥青中无机物粒径的测定。

C.2 试验仪器技术要求

C.2.1 电子天平：感量 0.1 g。

C.2.2 烧杯：250 mL。

C.2.3 烘箱：300℃, 装有温度控制调节器，精度1℃。

C.2.4 量筒：100 mL。

C.2.5 激光粒度仪及配套软件。

C.2.6 滴管、玻璃棒等。

C.2.7 柴油、三氯乙烯（分析纯）。

C.3 方法与步骤

C.3.1 准备工作包括：

- 按 JTG E20 T 0602 规定的方法准备沥青试样；
- 将沥青试样置于烘箱中，加热至流动状态；
- 打开激光粒度仪及配套软件，在软件中录入试验信息：样品名称、分散介质、检测单位、样品折射率等；
- 进入检测界面，取柴油或三氯乙烯作为分散介质润洗粒度仪，开启循环及超声清洗，片刻后关闭超声清洗；
- 观察配套软件背景柱形图，若不满足仪器测定条件，排出介质液体，重新加入介质，重复清洗步骤，直至背景满足测定要求，截取背景。

C.3.2 试验步骤包括：

- 从烘箱中取试样，搅拌均匀后，取 5 g 沥青试样于干净容器内，加入分散介质，充分搅拌至沥青完全溶解，制成质量分数为 $(5 \pm 0.5)\%$ 的悬浊液；
- 搅动悬浊液，用滴管吸取中间位置的试样，滴入激光粒度仪中，直至光学浓度值介于 10%~30% 之间（15%~20%为佳），并开启超声分散；
- 观察 D_{av} 、 D_{10} 、 D_{50} 、 D_{90} 的数值，待数值稳定后，取 50 组~100 组数据，求平均值。形成带粒径分布图的检测报告。

C.4 报告

检测报告中，应注明分散介质、样品名称、以及 D_{av} 、 D_{10} 、 D_{50} 、 D_{90} 及粒径分布曲线等。

附录 D

(资料性)

微粒化岩沥青改性沥青混合料的沥青含量标定方法

D.1 目的与适用范围

本方法适用于微粒化岩沥青改性沥青混合料的沥青含量标定。

D.2 试验仪器技术要求

D.2.1 燃烧炉：满足JTG E20燃烧炉法(T0735)对设备的要求。

D.2.2 试验用沥青混合料拌和机：能保证拌和温度并充分拌和均匀，可控制拌和时间，容量不小于10L，搅拌叶自转速度70 r/min~80 r/min，公转速度40 r/min~50r/min。

D.2.3 烘箱：温度应控制在设定值 ± 1 ℃。

D.2.4 天平：满足称量试验篮及试样的质量要求，感量不大于0.1 g。

D.2.5 其他：隔热手套、防护眼镜等防护用具、大平底盘、刮刀、盆、钢丝等。

D.3 方法与步骤

D.3.1 分别采用设计沥青含量、设计沥青含量 $\pm 0.5\%$ 、设计沥青含量 $\pm 1.0\%$ 制备五组混合料(不应人工拌料)。

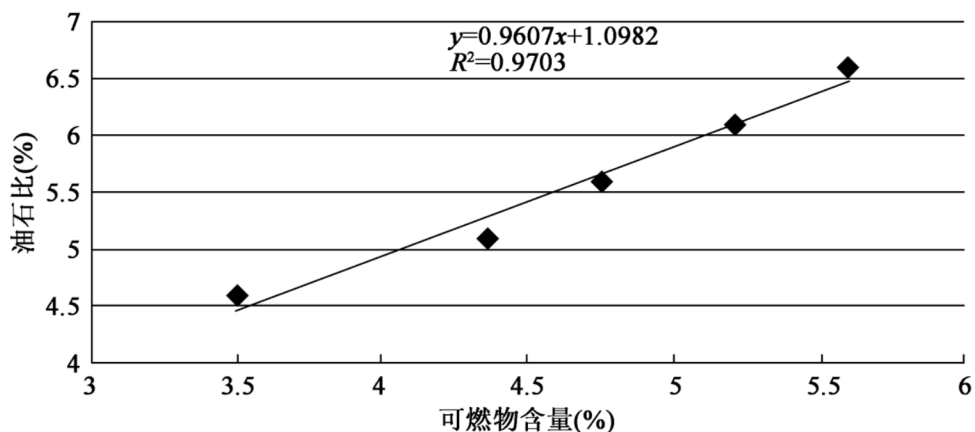
D.3.2 每种油石比下的沥青混合料各制备不少于8 kg试样，采用四分法取样，作为标定试验的试样。

D.3.3 按照JTG E20 T0735的燃烧炉法测试各组试样的可燃物含量。

D.4 报告

D.4.1 以可燃物含量为横坐标，油石比为纵坐标，绘制标定线，如图D.1。

D.4.2 对现场所取混合料通过燃烧法得到可燃物含量后，通过标定线查找对应的油石比。



图D.1 石油比标定

附 录 E
(资料性)
高模量沥青混合料配合比设计方法

E.1 一般规定

- E.1.1 除本方法另有规定外，应遵照JTG F40的热拌沥青混合料配合比设计方法的规定执行。
- E.1.2 高模量沥青混合料的目标配合比设计宜按图E.1的框图步骤进行。
- E.1.3 配合比设计的试验方法应按照JTG E20的规定执行。混合料的拌和应采用小型沥青混合料拌和机进行。混合料的拌和温度和试件制作温度应符合表E.1的要求。

表E.1 高模量沥青混合料室内成型温度范围

项目	沥青	集料	混合料拌和	试件成型
温度	170℃～190℃	190℃～200℃	180℃～190℃	175℃～185℃

E.2 材料选择

用于配合比设计的材料质量应符合本文件第5章规定的技术要求。

E.3 设计矿料级配。

高模量沥青混合料的工程设计级配范围宜直接采用表11规定的矿料级配范围。

E.4 确定油石比

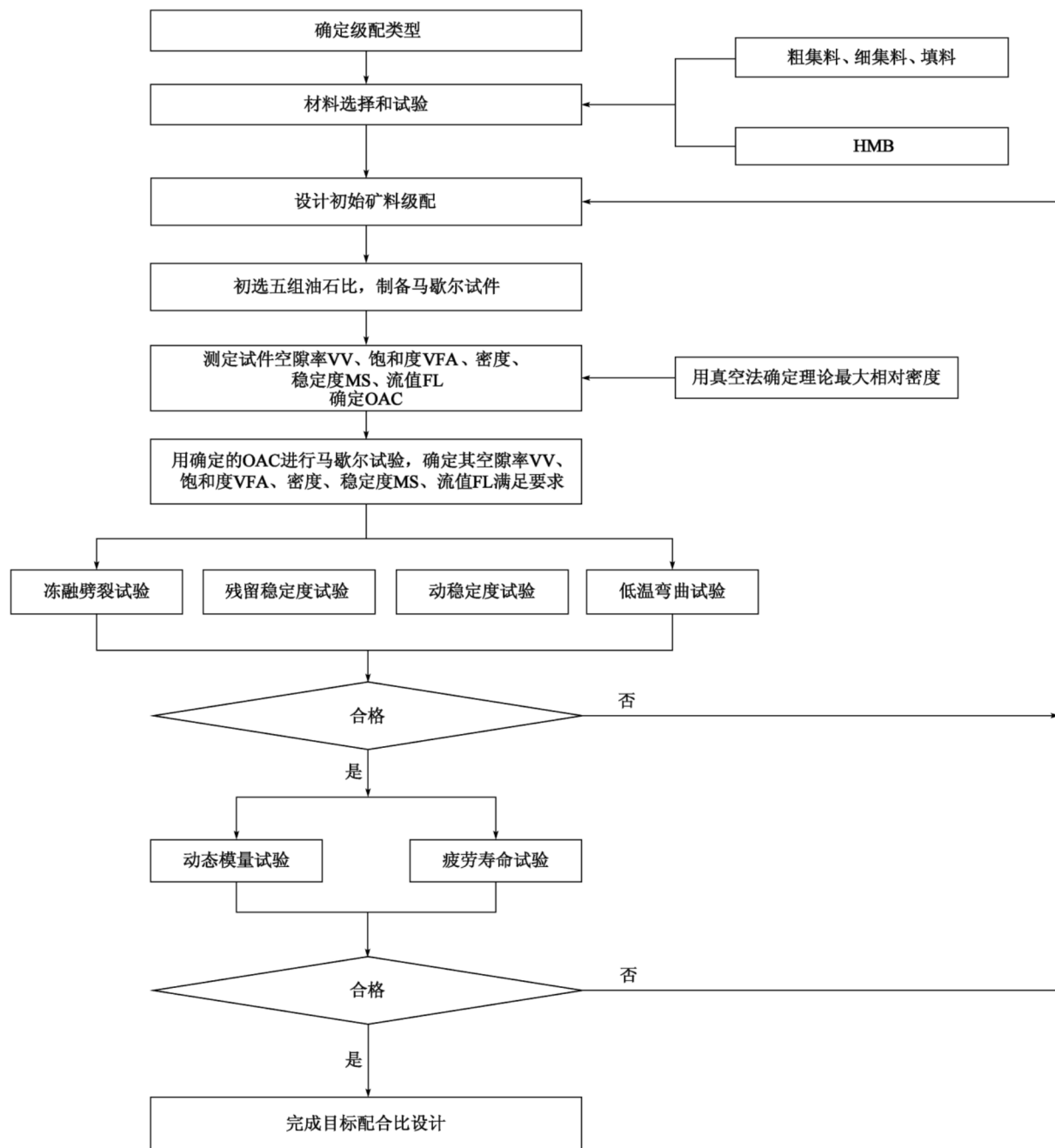
- E.4.1 按照设计级配，并根据经验或在4.5%～7.5%范围内，以0.5%为间隔，调整五组油石比，拌制沥青混合料。
- E.4.2 应按照JTG E20的击实法(T0702)，双面击实75次成型马歇尔试件，一组试件数不宜少于4个～6个。
- E.4.3 测定不同油石比下混合料试件的空隙率、饱和度、毛体积密度、稳定度等，绘制各项指标与油石比关系曲线图，确定最佳油石比OAC。

E.5 配合比设计检验

- E.5.1 检验OAC下混合料的空隙率、饱和度、毛体积密度、马歇尔稳定度、动稳定度、低温弯曲破坏应变、冻融劈裂强度比等指标应符合表12和表13的技术要求。
- E.5.2 高速公路或一级公路新建及改扩建工程还应检验OAC下混合料的动态模量和疲劳寿命，应满足表13的要求。其余工程可根据建设方需求确定是否进行动态模量及疲劳寿命检验。

E.6 配合比设计报告

出具配合比设计报告。



图E.1 高模量沥青混合料目标配合比设计流程图

附 录 F
(资料性)

湖北省地方标准实施信息及意见反馈表

湖北省地方标准实施信息及意见反馈表如表F. 1所示。

表F. 1 湖北省地方标准实施信息及意见反馈表

标准名称及编号			
总体评价	适用性	该标准与当前所在地的产业或社会发展水平是否相匹配？	☐ 是 ☐ 否
	协调性	该标准的特色要求与其他强制性标准的主要技术指标、相关法律法规、部门规章或产业政策是否协调？	☐ 是 ☐ 否
	执行情况	标准执行单位或人员是否按照标准要求组织开展相关工作？	☐ 是 ☐ 否
实施信息	标准实施过程中是否存在阻力和障碍？		☐ 是 ☐ 否
	实施过程中存在的主要问题		
修改意见	总体意见	☐ 适用 ☐ 修改 ☐ 废止	
	具体修改意见	需修改章节： 具体修改意见：	
反馈渠道	☐ 标准化行政主管部门 ☐ 省直行业主管部门 ☐ 专业标准化技术委员会（工作组） ☐ 标准起草组（牵头起草单位）		
反馈人	姓名： 单位： 联系方式：		

填表说明：为及时掌握标准实施情况，了解地方标准实施过程中存在的问题，并为标准复审提供科学依据，特制定《湖北省地方标准实施信息及意见反馈表》。可根据实际情况在表格中对应方框打勾，有需要文字说明的反馈意见可在相应位置进行文字描述，也可另附页。

微粒化岩沥青改性沥青路面 施工技术规范

(DB42/T 2272—2024)

条文说明

5 材料

5.2 岩沥青

5.2.1 天然沥青的沥青含量是影响改性效果的关键因素。沥青含量表征方法通常有两种：一是通过沥青溶解度试验（JTGE20 T0607）检测天然沥青中三氯乙烯的可溶物含量，以此作为沥青含量；二是通过（JTGE20 T0614）灰分含量试验检测天然沥青中无机物含量，以间接表征沥青含量。试验发现，溶解度试验误差较大，一方面部分天然沥青在三氯乙烯中溶解度效果差，且有的天然沥青原料硬度大，研碎困难，沥青溶解不充分导致结果不准确。而灰分含量试验的结果比较稳定，误差较小，因此本指南选用灰分含量来表征天然沥青的质量。

世界上有代表性的天然沥青包括：伊朗岩沥青、特立尼达湖沥青、印度尼西亚布敦岩沥青、北美犹他州岩沥青，以及中国四川省的青川岩沥青等。不同产地，不同批次的天然沥青的灰分含量差异很大。天然沥青灰分要求建议参考表 5-1。

表 5-1 天然沥青灰分要求

检测项目		单位	技术要求	试验方法
灰分	特立尼达湖沥青	%	≤38	T0614
	布敦岩沥青	%	≤60	
	伊朗岩沥青	%	≤30	
	北美岩沥青	%	≤10	
	青川岩沥青	%	≤15	

天然沥青中的含水量过大易结团，且含水量过大，加工过程中易导致溢罐等安全问题，因此需严格控制其含水率。JT/T 860.5-2014《沥青混合料改性添加剂 第 5 部分：天然沥青》中要求岩沥青及湖沥青的含水率不超过 2%，本规范参照该技术要求。

天然沥青的受热质量损失，用于控制天然沥青中有效成分含量，避免其中轻质组分含量过高导致生产中质量变异等问题。该指标参考了英国的标准（BS-3690），其要求特立尼达湖沥青的加热损失率小于 2%。本规范参照该技术要求。

5.3 普通微粒化岩沥青改性沥青

无机物粒径是影响天然沥青改性沥青储存稳定性的关键指标，考虑到公路行业粒径检测设备普及率不高，因此本指南将该指标定为出厂检测指标，有条件检测的施工单位，建议进行粒径检测。

5.4 聚合物微粒化岩沥青改性沥青

5.4.1 MPRB-30可用于浇注式沥青混凝土、OGFC或PA类混合料、高模量沥青混合料，布氏旋转黏度试验条件宜采用175℃。若符合安全条件的温度下易于泵送和拌和，或经证明适当提高泵送和拌和温度时能

保证沥青的质量，容易施工，可不要求135℃或175℃黏度。（放到表格外条文说明中，表述方式修改）

- 5.4.2 离析指标适用于工厂生产的成品MPRB。现场制作的MPRB必须在制作后，保持不间断的搅拌或泵送循环，保证使用前没有明显离析。
- 5.4.3 老化试验以TFOT为准，也可以RTFOT代替。仲裁时使用TFOT。
- 5.4.4 软化点差为选择性指标，即老化后软化点与原样软化点之差值。

6 配合比设计

6.2 微粒化岩沥青改性沥青混合料

MRB、MPRB、MPRRB 混合料的动稳定度值比同针入度等级的沥青混合料高（包括 AC 混合料、SMA 混合料、OGFC 混合料等），水稳定性及低温弯曲破坏应变等其余指标与 JTG F40 沥青混合料保持一致，因此本规范仅对动稳定度单独提出要求，其余指标参照《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）对沥青混合料的要求。对比指标见表 6-1 所示。

表 6-1 微粒化沥青混合料和 JTG F40 沥青混合料规范高温性能比对

技术指标	动稳定度（次/mm）						试验方法
	普通沥青混合料	MRB混合料	改性沥青混合料	MPRB混合料	改性沥青混合料	MPRB混合料	
AC 混合料动稳定度，不小于	1000	2400	2400	3000	2400	4000	JTG E20 T0719
SMA 混合料，不小于	1500	2500	3000	5000	3000	6000	
OGFC 混合料，不小于	—	—	3000	4000	3000	5000	
注：车辙试件的制备可根据碾压效果调整碾压温度和次数，以达到规定压实密度为准。							

6.3 微粒化高模量沥青混合料

6.3.1 法国的《LCPC 沥青混合料设计指南》中，对 BBME 及 EME 适用的层厚建议见表 6-2 所示。

表 6-2 高模量沥青混合料类型的选择

混合料类型	适宜厚度 cm	最小厚度 cm	应用层位
BBME0/10	5-7	4	表面层
BBME0/14	6-9	5	
EME0/10	6-8	5	中面层 下面层 上基层
EME0/14	7-13	6	
EME0/20	9-15	8	

本规范中，微粒化高模量沥青混合料适应层厚除参考表 4-1 的有关要求外，同时还根据我国常见路面结构进行调整。法国的 EME0/10（对应本规范的 EME-13）及 EME0/14（对应本规范的 EME-16）推荐的最小厚度分别为 5cm 和 6cm，考虑我国习惯用法及不小于公称最大粒径 2.5 倍的最小厚度要求，并结合大量实体工程经验，本规范将 EME-13 和 EME-16 推荐最小厚度调整为 4cm 和 5cm。

6.3.2 道路建设行业使用习惯，本指南对高模量沥青混合料类型命名规律如表 6-3 所示。

表 6-3 高模量沥青混合料类型命名规律

法标名称	BBME 0/10	BBME 0/14	EME 0/10	EME 0/14	EME 0/20
对应我国筛孔尺寸下的公称最大粒径	13.2mm	16 mm	13.2mm	16 mm	19 mm
本指南命名	BBME -13	BBME-16	EME-13	EME-16	EME-20

欧洲沥青混合料设计规范中高模量沥青混合料的级配范围要求如附表6-4所示：

表 6-4 欧洲标准筛孔尺寸下 BBME 及 EME 的级配范围

混合料类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分率(%)			
	6.3	4	2	0.063
BBME 0/10	45~68	-	27~39	6.3~7.2
BBME 0/14	47~58	--	25~35	6.3~7.2
EME 0/10	50~70	-	25~38	5.4~7.7
EME 0/14	50~70	40~60	25~38	5.4~7.7
EME 0/20	45~65	40~60	25~38	5.4~7.7

欧洲的标准筛与我国的方孔筛筛孔尺寸不同，本指南通过内插法并结合实体工程应用经验，将高模量沥青混合料级配范围转换为我国的标准筛筛孔下的级配范围。

内插法即：在矿料合成级配曲线的横坐标上，绘制包含欧标筛孔尺寸和中国筛孔尺寸的所有筛孔标志线，选取两个相邻欧标关键筛孔通过率，如 0.063mm 和 2mm，2mm 和 4mm，4mm 和 6.3mm，用直线连接，根据直线方程内插求解筛孔尺寸分别为 0.075mm，2.36mm，4.75mm 的通过率。0/10 级配的公称最大粒径 13.2mm，0/14 级配的公称最大粒径 16mm，0/20 级配的公称最大粒径 19mm，按照公称最大粒径与 6.3mm 之间的直线内插法分别确定 9.5mm 筛孔的通过率。

经验法是在工程实践中的配合比设计阶段，同时采用欧标的集料筛及国内的集料筛对各档料进行筛分，根据欧标筛孔筛分结果，按照表 9 的级配范围进行级配设计，同时验证在该级配比例下，国标筛孔所对应的筛分曲线是否在内插法所确定的级配范围内，若不在则修正国标筛孔下的级配要求。通过在湖北多个项目的实践经验，结合内插法，最终得到 BBME 及 EME 在国内筛孔尺寸下的级配范围。

将欧洲高模量沥青混合料控制的 0.063mm、2mm、4mm 和 6.3mm 的通过率，通过经验法及内插法转换为 0.075mm、2.36mm、4.75mm 和 9.5mm 筛孔的相应通过率，并将公称最大粒径通过率控制在 90-100%，最大粒径通过率控制在 100%，得到 EME 及 BBME 的级配范围。

7 施工

7.1 微粒化岩沥青改性沥青拌合

微粒化岩沥青改性沥青混合料的拌和时间，基本与聚合物改性沥青混合料相当，拌和楼可参考生产聚合物改性沥青混合料的经验进行试拌确定。

7.2 微粒化岩沥青改性沥青混合料摊铺

7.2.1 摊铺机应在开工前 0.5h~1h 预热熨平板至 110℃ 以上。

7.2.2 铺筑过程中应选择熨平板的振捣或夯锤压实装置开启高频低幅模式，使路面初始压实度不小于 85 %。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不应存有缝隙，防止卡料将路面拉出条痕。

7.2.3 摊铺时的松铺系数经试验段确定。