

DB34

安徽省地方标准

DB 34/ T 2876—2017

胶粉改性沥青混合料设计与施工技术规范

Technical standard for rubber modified asphalt hot mixture

2017 - 06 - 30 发布

2017 - 07 - 30 实施

安徽省质量技术监督局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	III
2 规范性引用文件.....	III
3 术语和定义.....	III
4 原材料.....	IV
5 胶粉改性沥青混合料.....	V
6 施工.....	VI
7 质量管理.....	VIII
附 录 A（规范性附录）质量管理与控制.....	IX
附 录 B（规范性附录）路用胶粉部分物理技术指标测定试验方法.....	XI
《胶粉改性沥青混合料设计与施工技术规程》条文说明.....	XII

前 言

为规范胶粉改性沥青路面设计、施工及质量控制，统一胶粉沥青及其混合料在本省的技术要求，编制组在总结现有应用及研究成果的基础上，参考国内外有关成果，编制了本标准。

本标准根据 GB/T1.1-2009 要求编写。

本标准由安徽省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：安徽环宇公路沥青材料有限责任公司、安徽省公路管理局、天津海泰环保科技发展股份有限公司、东南大学

本标准主要起草人：李传好、李福忠、陈智、郁培和、许带兵、王长福、周正富、徐建东、杨骅、骆宣政、邵芹、张军、余强、李刚、闵召辉

胶粉改性沥青混合料设计与施工技术规程

1 范围

1.1.1 本标准规定了胶粉改性沥青的技术指标、胶粉改性沥青混合料所采用的级配、配合比设计原则、设计标准和技术指标、胶粉改性沥青混凝土的运输、摊铺、压实、施工质量管理和验收标准以及其它施工注意事项。

1.1.2 本标准适用于新建或改建公路、城市道路的设计与施工。

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 第1部分：马弗炉法

GB/T 5330 工业用金属丝编织方孔筛网

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 第1部分：丁二烯橡胶、乙烯-丙烯二元和三元共聚物、异丁烯-异戊二烯橡胶、异戊二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶

GB/T 14853.1 橡胶用造粒炭黑 第1部分：倾注密度的测定

JTG D50 公路沥青路面设计规范

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

JTG E42 公路工程集料试验规程

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准（第一册，土建工程）

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本标准：

3.1 路用胶粉 road rubber powder

指用于道路使用的橡胶粉。

3.2 子午线轮胎胶粉 radial rubber powder

汽车废子午线轮胎经粉碎得到的具有细度规格的橡胶粉。

3.3 胶粉改性沥青 rubber modified asphalt

将满足要求的路用胶粉、添加剂按比例掺入基质沥青中，经过高温条件下搅拌、剪切、发育后制备满足相关技术指标的材料。

3.4 胶粉改性沥青混合料 rubber modified asphalt mixture

由胶粉改性沥青与集料按比例在高温下拌和形成的混合材料。

4 原材料

4.1 路用胶粉

4.1.1 宜选用常温研磨粉碎的子午线胶粉。

4.1.2 宜使用 30 目~50 目之间的路用胶粉。

4.1.3 胶粉应质地均匀，不应含有目测可见的木屑、砂砾、玻璃和污物等杂质，胶粉中的纤维不应结团，且不应有呈编织状的纤维颗粒。

4.1.4 物理技术指标

物理技术指标应符合表1要求。

表1 路用胶粉的物理技术指标

项目	筛余物 %	相对密度 —	含水率 %	金属含量 %	纤维含量 %
技术指标	<10	1.10~1.30	<1	<0.03	<1
试验方法	GB/T 19208	JTG E42-2015 T 0328	GB/T 19208	本规范附录B.1	本规范附录B.2

4.1.5 化学技术指标

化学技术指标应符合表2要求。

表2 路用胶粉的化学技术指标

项目	灰份 %	丙酮抽出物 %	炭黑含量 %	橡胶烃含量 %
技术指标	≤8	≤16	≥28	≥48
试验方法	GB/T 4498	GB/T 3516	GB/T 14837	GB/T 14837

4.2 基质沥青

胶粉改性沥青所用的基质沥青质量应符合JTG F40规定的技术标准。

4.3 胶粉改性沥青

4.3.1 胶粉改性沥青中路用胶粉的掺量宜为基质沥青质量的 15~25%。

4.3.2 胶粉改性沥青的有关技术指标应符合表 3。

表3 胶粉改性沥青技术指标

试验项目	技术要求	试验方法
针入度(25℃, 100g, 5s), (0.1mm)	40~80	JTG E20-2011 T 0604

软化点（环球法），（℃）	≥	55	JTG E20-2011 T 0606
延度（5℃，5cm/min），（cm）	≥	10	JTG E20-2011 T 0605
175℃离析，软化点差，（℃）	≤	2.5	JTG E20-2011 T 0606
175℃旋转粘度（Pa·s）		1.0~4.0	JTG E20-2011 T 0625
25℃弹性恢复（%）	≥	55	JTG E20-2011 T 0662
闪点（℃）	≥	230	JTG E20-2011 T 0633

注1：旋转粘度标准试验方法用Brookfield旋转粘度试验，并按照50%扭矩内插获得。

注2：胶粉改性沥青取样时间为发育2h，发育温度不低于180℃。

4.4 集料

4.4.1 粗集料

粗集料应符合JTG F40的相关要求。

4.4.2 细集料

细集料应符合JTG F40的相关要求。

4.4.3 填料

填料应符合JTG F40的相关要求。

5 胶粉改性沥青混合料

5.1 配合比设计方法

5.1.1 胶粉改性沥青混合料采用湿拌法拌合。

5.1.2 胶粉改性沥青混合料配合比设计，应遵循 JTG F40 的相关要求。

5.1.3 胶粉改性沥青混合料改性沥青用量根据试验结果确定。马歇尔试验结果应符合 JTG F 40 的相关技术要求。

5.2 胶粉改性沥青混合料矿料级配设计

胶粉改性沥青混合料矿料级配设计应符合JTG F40的相关要求。

5.3 胶粉改性沥青混合料设计指标

胶粉改性沥青混合料设计方法应符合JTG F40的相关要求

5.4 胶粉改性沥青混合料技术性能

5.4.1 高温稳定性

进行胶粉改性沥青混合料配合比设计时，应进行车辙试验，以检验沥青混合料的高温稳定性，高温性能应满足表4中要求。

表4 胶粉改性沥青混合料高温性能要求（单位：次/mm）

交通量等级	层位		
	上面层	中面层	下面层

轻交通，动稳定度	2000	1200	800
中等交通，动稳定度	2500	1500	1000
重载交通，动稳定度（次/mm）	3000	2500	1500
特重交通，动稳定度（次/mm）	3500	3000	2000

5.4.2 水稳定性

胶粉改性沥青混合料水稳性指标应符合表5规定。

表5 胶粉改性沥青混合料水稳性指标

指标		上面层	中、下面层
残留稳定度，（%）	≥	85	80
冻融劈裂强度比，（%）	≥	80	75
沥青与石料的粘附性，（级）	≥	5级	4级

5.4.3 低温性能

胶粉改性沥青混合料的低温弯曲试验的破坏应变大于2500 $\mu\epsilon$ 。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 胶粉改性沥青混合料路面的施工应符合 JTG F40 的有关规定。

6.1.2 胶粉改性沥青混合料路面工程正式开工前，应铺筑 200m~300m 试验路段，进行沥青混合料的试拌、试铺和试压试验，并据此制定正式的施工程序。

6.1.3 施工时气温应不低于 10℃、地表温度不低于 5℃，路面积水情况下不得施工。

6.1.4 施工各阶段施工温度

胶粉改性沥青路面施工各阶段施工温度应参照表6使用。

表6 胶粉改性沥青混合料的施工温度参数

（单位：℃）

工序		控制温度	测量部位
胶粉改性沥青加热温度		170~180	沥青加热罐
矿料温度		185~195	热料提升机
出料温度		175~185	运料车
混合料运输到现场温度		≥170	运料车
摊铺温度	正常施工	≥165	摊铺机
	低温施工	≥170	摊铺机
开始碾压温度	正常施工	≥160	摊铺层内部
	低温施工	≥170	摊铺层内部
碾压终了温度		≥110	碾压层内部
开放交通		≤50	路表面
贮料仓贮存温度		贮料过程中温度降低不超过 10	贮存罐与运料车

6.2 材料储存与运输

6.2.1 集料

拌合站集料堆放场地应清洁、干燥、地基稳定、排水良好、有硬质铺面，不同规格的集料应分开堆放。

6.2.2 胶粉改性沥青

胶粉改性沥青应按规定的技术要求进行生产，不符合要求的不得使用；胶粉改性沥青宜边制备边使用，一般不得储存超过4天，储存装置需具有搅拌功能。未在规定时间内使用的，需重新进行检验，合格后方可使用。

6.3 胶粉改性沥青混合料生产

6.3.1 生产胶粉改性沥青混合料前后应及时对储油罐和输油管道进行清理。

6.3.2 胶粉改性沥青混合料的拌和参照普通沥青混合料的拌和工艺，但应严格控制各环节温度。当需要改变生产条件或生产方法时，应通过试验确定。

6.3.3 胶粉改性沥青混合料宜随拌随用，若因生产或其他原因需要短时间贮存时，贮存时间不宜超过12小时，贮存期间温降不应超过10℃，且不得发生结合料老化、滴漏以及粗细集料颗粒离析。未在规定时间内使用时，应予废弃。

6.3.4 要注意目测检测混合料的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。相关人员应熟悉混合料的外观特征，应对突发异常情况进行处理。

6.3.5 矿料、胶粉改性沥青的加热温度及混合料的拌合温度应执行表6规定。

6.4 胶粉改性沥青混合料摊铺

6.4.1 胶粉改性沥青混合料摊铺前应将摊铺机清理干净，不得与其他混合料混用。摊铺时，当发现油斑时，应及时清理并以热料修补、压实。

6.4.2 摊铺时应使用不低于30t的胶轮压路机对路面加以搓揉。

6.4.3 摊铺速度宜控制在1~3m/min。当发现混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时，应分析原因，予以消除。

6.4.4 热拌沥青混合料的最低摊铺温度应符合表6的规定。每天施工开始阶段宜采用较高温度的混合料。

6.4.5 对高等级道路，胶粉改性沥青混合料的松铺系数应通过试验路段的试铺、试压确定。对于低等级道路松铺系数可通过试验路确定，宜使用1.18~1.20。

6.5 胶粉改性沥青混合料压实

6.5.1 胶粉改性沥青混合料的压实应根据路面宽度、厚度、胶粉改性沥青混合料类型、混合料温度、气温、拌和、运输、摊铺能力等条件综合确定压路机数量、质量、类型以及压路机的组合、编队等。

6.5.2 压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的碾压速度应符合表7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。碾压区的长度应大体稳定，两端的折返位置应随摊铺机前进而推进，横向不得在相同的断面上。

表7 压路机碾压速度

(单位: km/h)

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢筒式压路机	2~3	4	3~5	6	3~6	6
轮胎压路机	2~3	4	3~5	6	3~6	8
振动压路机	2~3 (静压或振动)	3 (静压或振动)	3~4.5 (振动)	5 (振动)	3~6 (静压)	6 (静压)

7 质量管理

7.1 原材料质量管理

7.1.1 胶粉改性沥青混合料的粗集料、细集料、矿粉、沥青(湿拌工艺的基质沥青)按现行有关沥青路面施工技术规范规定的抽检项目和频度进行检查。

7.1.2 胶粉沥青进场后应按胶粉沥青中胶粉掺量达到 200t 的频率进行化学指标的抽检,并按每车或者每 10t 的频率抽检物理指标。

7.2 施工质量管理

7.2.1 胶粉改性沥青混合料施工面层指标控制

面层质量检查:厚度、平整度、宽度、高程、横坡度、压实度、横向偏位、渗水系数、构造深度和摩擦系数、摊铺均匀性,同时还应进行构造深度和摆式摩擦系数的跟踪检测。

压实度采用双控指标,要求马歇尔标准密度的压实度不小于97%,最大理论密度压实度为93%~97%。

7.2.2 在施工质量管理中进行试验检测时应采取随机抽样的方法取样,对试验检测数据应进行统计分析,结果应符合设计要求。

7.2.3 以上检查项目、检查方法、检查频率和质量要求列于附录 A.1 和附录 A.2,表所列为施工阶段的质量检验标准,交工验收按国家相关标准进行。

附录 A
(规范性附录)
质量管理与控制

表A.1规定了胶粉改性沥青混合料施工过程的质量检查标准。

表A.1 胶粉改性沥青混合料施工过程的质量检查标准

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
			高速公路、一级公路	其他等级公路	
混合料外观		随时	观察集料粗细、均匀性、离析、油石比、色泽、冒烟、有无花白料、油团等各种现象		目测
拌合温度	沥青、集料加热温度	逐盘检测评定	符合本规程规定		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	符合本规程规定		传感器自动检测、显示并打印，出厂时逐车按 T 0981 人工检测
		逐盘测量记录，每天取平均值评定	符合本规程规定		传感器自动检测、显示并打印
矿料级配（筛孔）	0.075mm	逐盘在线检测	±2%	—	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±5%	—	
	≥4.75mm		±6%	—	
	0.075mm	逐盘检查，每天汇总1次取平均值评定	±1%	—	JTG F40附录 G 总量检验
	≤2.36mm		±2%	—	
	≥4.75mm		±2%	—	
	0.075mm	每台拌合机每天1-2次，以2个试样的平均值评定	±2%	±2%	T 0725抽提筛分与标准级配比较的差
	≤2.36mm		±5%	±6%	
≥4.75mm	±6%		±7%		
沥青用量（油石比）		逐盘在线监测	±0.3%	—	计算机采集数据计算
		每台拌合机每天1-2次，以2个试样的平均值评定	±0.3%	±0.4%	T 0725、 T 0721
马歇尔试验：空隙率、稳定性、流值		每台拌合机每天1-2次，以4-6个试样的平均值评定	符合本规程规定		T 0702、T 0709、JTG F40 附录 B、附录 C
浸水马歇尔试验		必要时（试件数同马歇尔试验）	符合本规程规定		T 0702、 T 0709
车辙试验		必要时（以3个试件的平均值评定）	符合本规程规定		T 0719

注：（1）单点检验是指试验结果以一组试验结果的报告值为一个测点的评价依据，一组试验（如马歇尔试验）有多个试样时，报告值得取法按《公路工程沥青与沥青混合料试验规程》的规定执行。

（2）上述规范及附录均指《公路沥青路面施工技术规范》（JTJ F40-2004）。

表A.2 规定了胶粉改性沥青混合料路面施工过程中工程质量的控制标准。

A.2 胶粉改性沥青混合料路面施工过程中工程质量的控制标准

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
			高速公路、一级公路	其他等级公路	
外观		随时	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推挤、油疔、油包等缺陷，且无明显离析		目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车		目测
		逐条缝检测评定	3mm	5mm	T 0931
施工温度	摊铺温度	逐车检验评定	符合规范规定		T 0981
	碾压温度	随时	符合规范规定		插入式温度计实测
厚度	每一层次	随时，厚度50mm以下 厚度50mm以下	设计值的5% 设计值的8%	设计值的8% 设计值的10%	施工时插入法量测 松铺厚度及压实厚度
	每一层次	1个台班区段的平均值 厚度50mm以下 厚度50mm以下	-3mm -5mm	-	JTG F40附录G总量 检测
	总厚度	每2000m ² 一点单点评定	设计值的-5%	设计值的-5%	T 0912
	上面层	每2000m ² 一点单点评定	设计值的-10%	设计值的-10%	
压实度		每2000m ² 检查一组逐个试件并计算平均值	实验室标准密度的97% 最大理论密度的93% 试验段密度的99%		T 0924、 T 0922、 JTG F40附录E
平整度 (最大间隙)	上面层	随时，接缝处单杆评定	3mm	5mm	T 0931
	中下面层	随时，接缝处单杆评定	5mm	7mm	T 0931
平整度 (标准差)	上面层	连续测定	1.2mm	2.5mm	T 0923
	中面层	连续测定		2.8mm	
	下面层	连续测定	1.8mm	3.0mm	
	基层	连续测定	2.4mm	3.5mm	
密度	有侧石	检测每个断面	±20mm	±20mm	T 0911
	无侧石	检测每个断面	≥设计宽度	≥设计宽度	
纵断面高程		检测每个断面	±10mm	±15mm	T 0911
横坡度		检测每个断面	±0.3%	±0.5%	T 0911
沥青层层面上的渗水系数		每1km不少于5点，每3点处取平均值	≤300ml/min		T 0971

注：(1) 表中厚度检测频度指高速公路和一级公路的钻孔频度，其他等级公路可酌情减少状况，且通常采用压实度钻孔试件测定。

(2) 压实度检测按规范附录E的规定执行，实验室密度是指与配合比设计相同方法成型的试件密度，以最大理论密度做标准密度时，由每天的矿料级配和油石比计算得到。

(3) 上述规范及附录均指《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)。

附录 B
(规范性附录)

路用胶粉部分物理技术指标测定试验方法

附录 B. 1: 金属含量的测定试验方法

金属含量的测定：随机抽取试样 50g(精确到 0.002g)放置于无磁性的平坦平面上，将一小型马蹄形磁铁放在样品上 60 秒钟，然后用毛刷清除马蹄形磁铁上的吸附物，直至清除干净后称取金属吸附物的重量（精确到 0.001g），计算出金属含量百分比。

附录 B. 2: 纤维含量的测定试验方法

纤维含量的测定：将制备好的样品倒入接受盘中盖上盖，准备筛选。振动筛选后接受盘中纤维会形成纤维球，将聚集在各层中的纤维置于平板玻璃板上，晃动平板，将缠裹在纤维球中的细胶粉去除后，称量纤维的重量（精确到 0.001g），并计算纤维的百分比。

《胶粉改性沥青混合料设计与施工技术规程》

条文说明

1 范围

1.1 本条规定本阐述了胶粉改性沥青的技术指标、胶粉改性沥青混合料所采用的级配、配合比设计原则、设计标准和技术指标、胶粉改性沥青混凝土的运输、摊铺、压实、施工质量管理和验收标准以及其它施工注意事项。

1.2 本条规阐述了本标准的适用范围。

3 术语和定义

3.2 为了保证废胎胶粉质量的稳定，本标准强调使用来自于废汽车子午线轮胎经过粉碎的胶粉，对于其他来源的废橡胶胶粉不属于本标准的技术范围。国内外对于较粗的胶粉又称为橡胶颗粒，本标准为了统一术语，统称为胶粉。

3.3 一般来说，胶粉沥青的工程概念比较广泛，凡是橡胶类材料改性的沥青均可广义称为橡胶改性沥青，如SBS改性沥青、SBR改性沥青等。本标准主要指胶粉与沥青加工得到的胶粉改性沥青。

胶粉沥青及其混合料起源于20世纪40年代，由于其制备工艺简单，对普通沥青混合料起到了一定的改性作用。最初胶粉沥青混合料多采用干法制备，干法制备工艺是胶粉颗粒充当填充料直接与沥青混合料拌合。研究发现，干法制备胶粉沥青混合料中，胶粉的粒径较大，改性的效果较差，且胶粉用量不能过大。因其局限性，并未被大量产用。60年代提出湿法，湿法分成两个阶段：第一阶段是直接胶粉掺加到沥青中，适当搅拌溶胀发育而成，此处称为早期湿法；第二阶段是胶粉掺加到沥青中，通过剪切溶胀发育而成，此处称为后期湿法。

早期湿法采用的胶粉颗粒稍小，且与沥青发生了反应，改变了沥青的性质，增加了沥青的粘度，但其胶粉还是以颗粒的形式存在于混合料之中，混合料级配宜选用断级配材料，但存在缺陷。因此，后期湿法开始被大力发展。后期湿法是将胶粉掺入沥青之中，然后通过剪切作用，适当的减少胶粉颗粒，后期湿法制备的胶粉沥青中胶粉颗粒被分散的较小，与沥青发生溶胀作用更为显著，研究表明，经过后期湿法制备的胶粉沥青进一步增大了沥青的粘度，这为工程中要求高粘度沥青的情况提供了便利；另一方面，由于胶粉被剪切分散，溶于沥青的胶粉量增加到了15%左右，进一步提高了胶粉沥青的经济性。此时，胶粉不再以填料的身份存在于混合料之中，而是起到了一定的改性效果。

目前，胶粉沥青的研究主要向着胶粉与沥青完全融合的胶粉改性沥青发展。胶粉改性沥青与胶粉沥青显然有本质的区别，胶粉改性沥青是将胶粉与沥青混合后，添加一定量的助剂，并通过充分研磨、发育与溶胀，胶粉颗粒完全溶于沥青之中。

胶粉改性沥青具有以下特征与优势。

(1) 胶粉改性沥青并不丧失胶粉沥青的各项优势，如较好的高低温性能，较低的温度敏感性，由于轮胎中的抗氧剂提高了道路抗老化、抗氧化能力，具有较好的环境保护及节约自然资源的特点。

(2) 胶粉与沥青有更好的相容性，增加了胶粉在沥青中的掺入量，可达到25%左右，使胶粉的用量进一步提高；

(3) 由于胶粉改性沥青具有一定的储存稳定性，因此，该材料可以工厂化制备；

(4) 与上述湿法最大不同之处在于，采用胶粉改性沥青的混合料集料级配可以采用连续密级配，油量基本上与普通重交沥青或SBS改性沥青相当，具有较大的经济性。

目前，我国部分省份制定相关规程或规范多针对胶粉沥青材料。本标准条文说明中所引用我国部分省份胶粉沥青的标准如下。

《公路工程废胎胶粉沥青》（国标，JT/T798-2011）

《北京市废胎胶粉沥青及混合料设计施工技术指南》（北京市，2006.12）

《天津市废轮胎胶粉改性沥青路面技术规程》（天津市，DB/T29-161-2006）

《断级配橡胶沥青混合料（AR-AC-13）施工指南》（江苏省，江苏省交通科学研究院主编，2005.11）

《废轮胎橡胶沥青及混合料技术标准》（河北省，DB 13/T 1013-2009）

《橡胶沥青路面设计施工技术规范》（江西省，DB 36/T-2013）

4 原材料

4.1 胶粉

4.1.1 本条规定了路用胶粉的生产材料选择。

对于斜交轮胎来说，其天然橡胶含量在20%~40%，丁苯橡胶含量在45%~80%，顺丁橡胶含量在0%~15%。而子午胎天然橡胶含量高达70%，丁苯橡胶和顺丁橡胶只占到10%左右。天然橡胶含量的不同，对沥青橡胶的性质影响很大。一般认为，增加天然橡胶含量，可以加快沥青橡胶反应速度，增加沥青橡胶粘性。

子午线轮胎的帘布层数一般可比普通斜交胎减少约40%~50%，胎体较柔软，帘线在圆周方向上只靠橡胶联系，因此，为了承受行驶时产生的较大切向力，子午线胎具有若干层帘线与子午断面呈大角度（交角为70°~75°）、高强度、不易拉伸的周向环形的类似缓冲层的带束层。带束层通常采用强度较高、拉伸变形很小的织物帘布（如玻璃纤维、聚酰胺纤维等高强度材料）或钢丝帘布制造。

4.1.2 本条规定了路用胶粉的规格。

国内大多数废轮胎胶粉目数分类标准均参照英国BS2955标准，依据此标准，我国废胎胶粉按细度分为3种规格：

- 1) 粗胶粉，粒度在40目以下（粒径0.425mm以上）；
- 2) 细胶粉，粒度在40~80目之间（粒径0.425mm~0.180mm之间）；
- 3) 微细胶粉，粒度在80~200目之间（粒径0.180mm~0.075mm之间）。

我国废胎胶粉的生产多以目数作为粗细的标准，为了便于统一，使用方便，路用废胎胶粉也以目数为标准。目数是一个相对比较集中的级配范围。在实际使用过程中，可以使用单一目数的胶粉，也可将2~3级不同目数的胶粉搭配使用。

一般来说，胶粉越细胶粉改性沥青的弹性恢复越好，但试验路段实施过程发现随着胶粉目数的增加，粒径减小，颗粒间的成团现象越来越突出，直接影响胶粉在沥青中的分散程度。此外，胶粉颗粒较粗，则低温性能影响较大，弹性恢复损失也较大。在满足使用性能要求的前提下，平衡性能与经济之间关系，结合试验路段实施，推荐选用30目~50目胶粉。

4.1.4 路用胶粉物理技术指标

本标准对路用胶粉的规定如表1。规定胶粉密度，对胶粉中成分有一定控制作用，同时控制密度可以减少在胶粉改性沥青加工中胶粉的上浮或下沉，保证胶粉改性沥青的均匀性。胶粉的密度根据检测方法的不同有相对密度、堆积密度、倾注密度等，国外有关指南和规范中一般采用相对密度指标，且试验方法比较简单，故本标准选择该指标作为评价胶粉密度的指标。同时，从国外规定的相对密度范围看，一般在1.04~1.25 g/cm³之间（见表2）。结合我国部分省份胶粉密度的规定（见表3），本标准规定的范围为1.10~1.30 g/cm³。

表1 路用胶粉的物理技术指标

项目	筛余物 (%)	相对密度	含水率 (%)	金属含量 (%)	纤维含量 (%)
技术指标	<10	1.10~1.30	<1	<0.03	<1
试验方法	GB/T 19208	T 0328	GB/T 19208	附录A	附录B

金属含量要求主要是子午胎在生产过程中含有一定比例的钢丝，当粉碎成胶粉时，应将这些钢丝除净，但由于生产工艺的原因，在胶粉中会残留一些钢丝屑，这些钢丝屑的存在不仅对胶粉改性沥青及混凝土技术性能产生影响，而且对胶粉改性沥青的生产设备（如沥青泵）造成过快的磨损，因此对于胶粉应严格控制其中的金属含量，本标准规定胶粉金属含量为小于0.03%。

此外，生产橡胶粉中会产生一些纤维，这些纤维来自于轮胎内部的纤维布，经粉碎成为纤维。这些纤维主要是聚酰胺纤维和聚酯纤维。尽管胶粉中含有一定的纤维对混合料的性能是有利的，可以增加混合料矿料表面的沥青膜厚度，改善混合料的水稳定性。但另一方面，为了保证工程质量的

稳定，胶粉中的纤维含量应具有有效的工程控制措施。结合国外以及我国部分省份对纤维掺量的规定，本标准规定纤维的掺量不宜超过胶粉质量的1%。

另外，对于胶粉还要求分离金属、纤维等杂质。为了使胶粉不结团，要求其保持干燥，因此本标准给出含水率的规定。

表2 国外有关路用胶粉的物理技术指标

项 目	相对密度	水分 (%)	金属含量 (%)	纤维含量 (%)
Florida	1.10±0.06	<0.75	<0.01	—
Arizona	1.15±0.05	—	—	A: 0.1 B: 0.5
California	1.10~1.20	—	0.01	0.05
Texas	—	<0.75	—	0.1
南非	1.10~1.25	—	—	—

表3 国内几种橡胶粉密度测试结果

常温橡胶粉的容量瓶法密度			冷冻橡胶粉容量瓶法密度		
橡胶粉规格	实测相对密度	偏差系数Cv (%)	橡胶粉规格	实测相对密度	偏差系数Cv (%)
40目	1.2576	1.68%	80目	1.1788	0.25%
80目	1.1884	1.45%	120目	1.2034	0.25%
120目	1.3273	1.41%	—	—	—

注：本表格数据引用“橡胶沥青及混合料设计施工技术指南”（交通运输部“材料节约与循环利用专项行动计划”推广项目系列指南之三，交通部公路科学研究院）

表4 我国各省路用胶粉的物理技术指标对比

技术标准	项目			
	相对密度	水分 (%)	金属含量 (%)	纤维含量 (%)
国标 (2011)	1.10-1.30	<1	<0.03	<1
河北 (2009)	1.10-1.30	<1	<0.05	<1
江苏 (2005)	1.10-1.20			≤0.5
天津 (2006)	1.10-1.30 (1.20)	<0.75 (1.0)	<0.01 (0)	<0.5
北京 (2006)	1.10-1.30	<1	<0.01	<1

4.1.4 路用胶粉化学技术指标

胶粉的化学成分包括橡胶（橡胶烃）、炭黑及灰分等，其中，各组分均影响胶粉沥青的性质。天然橡胶（橡胶烃）含量的不同，对胶粉沥青的性质影响较大。一般认为，增加天然橡胶含量，可以加快胶粉沥青反应速度，增加胶粉沥青粘附性。合成橡胶中丁苯橡胶虽然很多性能接近于天然橡胶，但与沥青相容性方面较天然橡胶低。此外，轮胎中的硫、炭黑、氧化硅、氧化铁、氧化钙等添

加剂成分都是沥青的良好改性剂，能够改善沥青的高低温性能、抗老化性能、抗疲劳性能，起到减薄路面、延长路面使用寿命、延缓反射裂缝、减轻行车噪声、优良的冬季柔性等作用。路用胶粉有效成分的分析应由有资质检测单位进行检测，并出具有效的检测报告，合格后方可使用。本标准胶粉化学技术指标（表5）综合国外和我国部分省份规定而制定，表6为国外路用胶粉化学成分要求，表7为我国部分省份路用胶粉的化学技术指标。

表5 路用胶粉的化学技术指标

项目	灰份 (%)	丙酮抽出物 (%)	炭黑含量 (%)	橡胶烃含量 (%)
技术指标	≤8	≤16	≥28	≥48
试验方法	GB/T 4498	GB/T 3516	GB/T 14837	GB/T 14837

表6 国外路用胶粉化学指标

项 目		丙酮 提取物	灰份	炭黑 含量	橡胶烃 含量	天然橡 胶含量	拉伸 强度	弹性 恢复	弹性 损失
单 位		%	%	%	%	%	MPa	%	%
	CRM	6~16	≤8	28~38	42~65	22~39			
California	HNC	4~16			≥50	40~48			
Arizona		6~16	≤8	28~38	42~65	22~39			
Florida		≤25	≤8	20~40	40~55	16~45			
南非						>30		>40	>60

表7 我国各省路用橡胶粉的化学技术指标对比

技术标准	检测项目				
	灰份%≤	天然橡胶含量%≥	丙酮抽出物%≤	炭黑含量%≥	橡胶烃含量%≥
国标（2011）	8		16	28	48
河北（2009）	8		22	28	42
江西（2013）	8	25	22	28	42
天津（2006）	8	25（20）	22	28	42
北京（2006）	8	30	22	28	42

4.2 基质沥青

与其他改性沥青相同，基质沥青对胶粉沥青的品质有重要影响。基质沥青的选择在一定程度上受当地气候条件影响。一般来说，各国采用的是道路常用的普通沥青。本标准胶粉改性沥青所用的基质沥青为AH-70石油沥青，其质量应符合JTG F40规定的技术标准。

4.3 胶粉改性沥青

4.3.1 本条规定了胶粉改性沥青中路用胶粉的掺量

4.3.1 胶粉改性沥青技术指标

胶粉改性沥青技术标准是整个技术指南的核心。在各国指南中，虽规定有所差异，但其核心指标是：针入度（锥入度）、软化点、弹性恢复及粘度。全国不少省市都有胶粉沥青技术标准，其各自指标又因地域有所不同，但主要技术指标有粘度、针入度、软化点、延度、弹性恢复等，具体参数如表8，此外，北京与天津则把薄膜烘箱老化的相关指标列入了胶粉沥青技术标准。

表8 我国部分省市胶粉沥青技术标准

项目	北京	天津（175℃旋转黏度）			江西	江苏 （177 粘度）	河北	
		CRM-I 型	CRM-II 型	CRM-III 型			寒区 90/110#	温区 70/90#
180℃旋转黏度（Pa·s）	1.0-4.0	1.0-4.0	1.0-4.0	1.0-4.0	1.5-4.0	1.5-4.0	1.0-3.0	2.0-4.0
25℃针入度（0.1mm）	40-80	60-80	50-65	40-60	30-60	>25	60-100	40-80
软化点（℃）>	47	55	60	55	56	54	50	58
（25℃）弹性恢复（%）≥	55	75	75	70	60	60	50	55
5℃延度（cm）≥	10	30	20	10			10	10
薄膜 烘箱 老化 后	质量损失（%） ≤	0.4	1	1	1			
	25℃针入度比 （%）≥	80	60	65	60			
	5℃延度比（%） ≥	40	20	10	5			

与SBS改性沥青类似，胶粉改性沥青的性能随着发育时间的增长而发生变化，如粘度随着发育时间的增长而降低。因此，必须对胶粉改性沥青发育时间给出具体规定，则胶粉改性沥青的性能才能具有实践意义。确定发育时间的长短既要满足性能方面的考虑，还有满足实际生产检测检验的要求。此外，发育时间与发育温度密切相关，发育温度越高，则发育时间缩短。根据实验研究与试验路段相关数据，工厂化生产胶粉改性沥青发育温度不宜低于180℃，在该温度下装车、运输至现场可以直接进行混合料生产，不需要再次加热升温，保证了工序衔接。因此，本标准统一规定，在发育温度为180℃~185℃范围内，胶粉改性沥青取样时间为发育后2h。

（1）针入度指标

编写组考了北京、安徽、江苏、江西等省市对胶粉改性沥青的技术指标要求，根据全国气候区划（安徽省1-3-1、1-3-2），提出在安徽省地区胶粉改性沥青的25℃针入度的技术指标为60~80。

（2）软化点指标

目前，我国各省对于胶粉改性沥青软化点的要求均大于50℃，这点与我国的气候和道路要求相关，因为我国道路交通重型交通比例较多，为了避免路面形成车辙等结构性破坏，采用高温性能指标较好的胶粉改性沥青材料。结合安徽省气候特点，编写组拟将废胎胶粉改性沥青的软化点定为不小于55℃。

(3) 延度指标

本课题参考其他省市关于胶粉改性沥青的技术指标并根据安徽省实际工程应用，将适用于安徽地区废胎胶粉改性沥青的低温延度（5℃）定为大于10cm。

(4) 粘度指标

粘度是胶粉改性沥青重要的技术性质，粘度大的沥青在荷载作用下产生较小的剪切变形，弹性恢复性能好，与沥青混合料的动稳定度有很好的相关性。目前我国部分省份采用175℃运动黏度指标，粘度的最低要求值均大于1.0 Pa·s。但是粘度过高的胶粉改性沥青的低温性能就得不到保证，而且较高的粘度不利于道路施工，所以对于胶粉改性沥青的粘度有一个界定范围，一般情况下不宜高于4.0 Pa·s。故编写组拟定安徽地区的胶粉改性沥青的粘度范围为1.0Pa·s~4.0Pa·s。

(5) 弹性恢复指标

弹性恢复是表示胶粉改性沥青抗疲劳和反射裂缝方面现场性能最好的指标，弹性恢复能力的提高可以降低荷载作用残余变形，减少路面的损坏。目前该指标作为评价改性沥青性能已被广泛使用。表8中列举了不同地区的胶粉改性沥青弹性恢复的技术指标。参考上述技术指标数据，结合实验及试验路段相关数据，本标准规定胶粉改性沥青的弹性恢复不小于55%。

(6) 离析问题

胶粉改性沥青离析是由于高温下沥青的黏度相对较小，胶粉的密度较沥青大，原本均匀分散的废胎胶粉会聚集而发生沉析，严重影响材料的性能。从调研结果来看，不同省份对于胶粉改性沥青离析要求的严格程度不同，部分省份对储存稳定性根本没有要求，主要原因在于这些省份所用的均为胶粉沥青，即现场边加工边使用的类型，这类胶粉沥青当然不存在储存稳定性要求。

但是对于胶粉改性沥青，其高温条件下的储存稳定性是一项关键指标，决定着胶粉改性沥青是否能够满足工厂化制备的要求，因此，需要对胶粉改性沥青的高温储存稳定性提出具体要求。

储存稳定性既胶粉改性沥青制备工艺有关，由于胶粉掺量、外加剂类型与剂量等因素有关。可以通过延长研磨时间与研磨温度、提高外加剂掺量等手段改善胶粉改性沥青的高温储存性，但是，过分追求储存稳定性可能会带来路用性能大幅度降低的不足。编写组在参考不同的规范和实验，并结合本省相关试验路段的工程应用，综合平衡路用性能与经济性等条件，规定胶粉改性沥青高温储存稳定性的指标为离析软化点差值不应大于2.5℃。

(7) 综合技术指标的确定

在上述分析的基础上，提出了本省胶粉改性沥青的各项技术指标，如表9所示。

表9 胶粉改性沥青技术指标要求

试验项目	技术要求
针入度（25℃，100g，5s），	40~80

软化点（环球法），（℃）	≥	55
延度（5℃，5cm/min），（cm）	≥	10
175℃离析，软化点差，（℃）	≤	2.5
175℃旋转粘度（Pa·s）		1.0~4.0
25℃弹性恢复（%）	≥	55
闪点（℃）	≥	230

4.4 集料

集料相关指标应符合JTG F40沥青混合料用集料质量要求。各省对胶粉改性沥青混合料用粗集料技术指标也作了相关规定，对比发现均在JTG F40基础上对个别指标作了修订。编写组在调研本省实际工程应用及相关实验数据后，决定采用JTG F40的技术要求作为本省胶粉改性沥青混合料集料相关要求，本部分条文说明给出我国部分省份相关技术指标对比。

4.4.1 粗集料

粗集料质量应符合JTG F40中的相关规定。表10为我国部分省份胶粉沥青混合料用粗集料技术指标。

表 10 胶粉沥青混合料用粗集料技术指标要求

指标	北京（2006）			江西（2013）			江苏（2005）	试验方法
	高等级道路		其他等级道路	高等级道路		其他等级道路		
	表面层	其他层次	表面层	表面层	其他层次	表面层	上面层	
石料压碎值，%≤	26	28	26	26	28	30	26	T 0316
洛杉矶磨耗损失，%≤	28	30	28	28	30	35	28	T 0317
表观相对密度，（—）≥	2.60	2.50	2.60	2.60	2.50	2.45	2.6	T0304
吸水率，%≤	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	T 0304
坚固性，%≤	12	12	12	12	12		12	T 0314
针片状颗粒含量（混合），%≤	15	18	15	15	18	20		
其中粒径大于9.5mm，%≤	12	15	12	12	15	-	15	T 0312
其中粒径小于9.5mm，%≤	18	20	18	18	20	-		
水洗法<0.075mm颗粒含量，%≤	1	1	1	1	1	1	0.6（1#料） 0.8（2#料） 1.0（3#料）	T 0310
软石含量≤	3	5	3	3	5	5	3.0	T 0320

4.4.2 细集料

细集料技术要求应满足现行施工规范《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相关技术要求。表11为我国部分省份胶粉沥青细集料技术指标要求。

表 11 胶粉改性沥青混合料用细集料技术指标要求

项目	北京 (2006)		江西 (2013)	天津 (2006)	试验方法
	高等级道路	其他等级道路			
表观相对密度 (—) \geq	2.50	2.45	2.5	2.5	T 0328
坚固性 (>0.3mm部分) % \geq	12		12	12	T 0840
含泥量 (<0.075mm的含量) % \leq	3	5	3	3	T 0333
砂当量 % \geq	60	50	60	60 (55)	T 0334
亚甲基蓝值 g / kg \leq	25		25	25	T 0346
棱角性 (流动时间) S \geq	30		30	30	T 0345

4.4.3 填料

胶粉沥青混合物中使用的填料包括矿粉、水泥或消石灰。当混合物骨料为玄武岩等中性或酸性石料时，为了改善混合料的水稳定性，宜采用水泥或消石灰代替矿粉。消石灰的掺量为矿料总质量的1%~3%，水泥可全部替代矿粉。矿粉技术要求应满足JTG F40的相关要求。表12为我国部分省份胶粉沥青填料技术指标要求。

表 12 填料的技术要求

技术指标		江西 (2013)	天津 (2006)	试验方法
表观密度 (t/m ³)		≥ 2.50	≥ 2.50	T 0352
含水量 (%)		≤ 0.5	≤ 1	T 0103
粒度范围	<0.6mm (%)	100	100	T 0351
	<0.15mm (%)	90-100	90-100	T 0351
	<0.075mm (%)	85-100	75-90	T 0351
亲水系数 (%)		<1	<1	T 0353
塑性指数 (%)		<4	<4	T 0354

5 胶粉改性沥青混合物

5.1 配合比设计方法

5.1.1 本条规定了胶粉改性沥青混合物拌合方式

，因此，本标准级配采用连续密级配。此外，胶粉改性沥青拌合工艺为湿法。

5.1.2 胶粉改性沥青混合物配合比设计方法

胶粉改性沥青混合物配合比设计方法参照JTG F40，包括目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证和试生产及试验路段铺设四个阶段。

5.1.3 胶粉改性沥青混合物油石比设计

胶粉沥青由于粘度较大，较为适宜级配为间断级配，胶粉沥青用量相应增大，以保证适宜的施工和易性。而胶粉改性沥青的初期粘度较胶粉沥青低，实验数据与试验路段均表明，采用连续密级配的胶粉改性沥青混合物仍具有较好的施工和易性，且连续密级配条件下胶粉改性沥青混合料的路用性能与经济性均能够得到较好的保证。本标准胶粉改性沥青混合料的油石比应根据实验数据确定，试验方法参照JTG F40。

5.4 胶粉改性沥青混合料技术性能

对设计好的胶粉改性沥青混合料应进行各项性能检验，不符合要求必须更换材料或重新进行配合比设计。

5.4.1 高温稳定性

为了反应不同交通水平的道路对胶粉改性沥青的要求，本标准参照我国交通荷载水平，将交通等级划分为轻、中、重和特重四个等级。

表13和表14分别为江西省与北京市、河北省等地区胶粉沥青的高温性能要求。

表 13 江西省（2013）胶粉沥青混合料高温性能要求

交通等级	结构层位	动稳定度（次/mm）
轻、中	上	≥2000
	中、下	≥1500
重	上、中	≥3000
	下	≥2000
特重	上、中	≥3500
	下	≥2500

表 14 北京（2006）及河北省（2009）胶粉沥青混合料高温性能要求

交通量等级	层位		
	上面层	中面层	下面层
轻交通，动稳定度（次/mm）	2000	1200	800
中等交通，动稳定度（次/mm）	2500	1500	1000
重载交通，动稳定度（次/mm）	3600	2800	1500
特重交通，动稳定度（次/mm）	4000	3000	2000

5.4.2 水稳定性

胶粉改性沥青混合料应具有良好的水稳定性，采用浸水马歇尔试验和沥青与矿料的粘附性试验。江西和河北的胶粉沥青混合料水稳性标准见表15和表16。本标准胶粉改性沥青混合料水稳定性应同时符合本标准表5中的要求。达不到要求时必须按要求采取抗剥落措施，调整最佳沥青用量后再次试验。

表 15 江西省（2013）胶粉沥青混合料水稳性指标

技术指标	单位	上面层	中、下面层
马歇尔残留稳定度	%	≥85	≥80
冻融劈裂强度比	%	≥80	≥75

表 16 河北省（2009）胶粉沥青混合料水稳性指标

气候条件和指标	相应于下列气候分区的技术要求（%）	
年降雨量（mm）及气候分区	500~1000	250~500
	湿润区	半干区

	浸水马歇尔试验残留稳定度 (%), 不小于	
指标	85	80
	冻融劈裂强度比值 (%), 不小于	
指标	80	75

5.4.3 低温抗裂性能

宜对胶粉改性沥青混合料在温度-10℃、加载速率50mm/min的条件下进行弯曲试验，测定破坏强度、破坏应变、破坏劲度模量，并根据应力应变曲线的形状，综合评价胶粉改性沥青混合料的低温抗裂性能。天津规范要求胶粉沥青混合料的低温弯曲试验的破坏应变大于2500 $\mu\epsilon$ ；江西规范要求应变不小于2000 $\mu\epsilon$ ；北京规范要求应变不小于2800 $\mu\epsilon$ 。

对比各省对胶粉改性沥青混合料的低温性能的要求，并结合实验数据与试验路段资料，本标准规定胶粉改性沥青混合料低温弯曲试验的破坏应变应大于2500 $\mu\epsilon$ 。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.4 施工各阶段施工温度

胶粉改性沥青混合料施工温度主要包括：胶粉改性沥青温度、矿料温度、出料温度、混合料运输到现场温度、摊铺温度、开放交通温度等。施工温度的合理取值和控制是决定铺筑沥青路面的质量的重要因素。

胶粉改性沥青虽然粘度较胶粉沥青粘度低，基本上与SBS改性沥青粘度相当，粘度一般都在3Pa·s之下，为了保证顺利拌合、运输与摊铺碾压，根据试验路段实践经验，施工过程温度范围如表17所示。

表17 胶粉改性沥青混合料的施工温度参数

工序	控制温度	测量部位	
胶粉改性沥青加热温度	170~180	沥青加热罐	
矿料温度	185~195	热料提升机	
出料温度	175~185	运料车	
混合料运输到现场温度	≥ 170	运料车	
摊铺温度	正常施工	≥ 165	摊铺机
	低温施工	≥ 170	摊铺机
开始碾压温度	正常施工	≥ 160	摊铺层内部
	低温施工	≥ 170	摊铺层内部
碾压终了温度	≥ 110	碾压层内部	
开放交通	≤ 50	路表面	
贮料仓贮存温度	贮料过程中温度降低不超过 10	贮存罐与运料车	

6.2 准备材料储存与运输

6.2.1 集料

集料应堆放在坚硬、清洁的场地；堆放场地应有良好的排水设施，以保证雨水不至于滞留在堆放场地；细集料的堆放场应设有雨棚或遮雨的篷布；不同规格的集料应用隔墙或料槽分隔开；不正确的集料堆放会导致材料粗细颗粒的分离，导致集料的级配变化，从而严重影响搅拌设备的稳定生产和成品料组成的稳定性。

6.2.2 胶粉改性沥青

虽然胶粉改性沥青为工厂化生产，其离析试验能够满足要求，但胶粉改性沥青的品质会随着储存时间的增长而降低，为了保证胶粉改性沥青品质的稳定，胶粉改性沥青应根据生产进度合理安排制备计划，宜随制随用。虽然在工程实践中出现因天气原因导致储存期达一周，测试胶粉改性沥青的针入度、软化点、延度等技术指标未发现明显的降低。为了保证胶粉改性沥青的质量，本标准规定工厂或工地储备时间不宜超过4天，而且储存装置需具备搅拌功能，以保证胶粉改性沥青均匀。如果因为天气或其他原因导致制备的胶粉改性沥青未能在规定时间内使用，建议通过试验评判是否能够继续使用。

此外，胶粉改性沥青不能与普通沥青、其他改性沥青（如SBS改性沥青）等混合使用。

6.3 胶粉改性沥青混合料生产

6.3.1 生产胶粉改性沥青混合料前后需及时对储油罐和输油管道进行清理，既减小管路残留沥青对胶粉改性沥青的影响，也减少配料误差，以免影响拌合质量。

6.3.3 胶粉改性沥青混合料宜随拌随用，若因生产或其他原因需要短时间贮存时，贮存时间不宜超过12小时，贮存期间温降不应超过10℃，且不得发生结合料老化、滴漏以及粗细集料颗粒离析。当由于贮存而引起结合料老化、滴漏、混合料降温过多、粗细集料颗粒离析以及其他影响产品质量的情况时，应予废弃。

6.3.5 矿料、胶粉改性沥青的加热温度及混合料的拌合温度应执行表6规定，有条件的可以根据所用胶粉改性沥青的粘温曲线确定。

6.4 胶粉改性沥青混合料运输

运料车每次使用前后必须清扫干净，防止混合料硬结粘车。根据试验路段实践，胶粉改性沥青与运输车的粘附状况较SBS改性沥青低的多，但为了保证施工顺利进行，建议在车厢板上涂一薄层的隔离剂或防粘剂，以防止沥青粘结，但不得有余液积聚在车厢底部。但使用油水混合料液作隔离剂时，应严格控制油与水的比例，严禁使用纯石油制品。

6.5 胶粉改性沥青混合料摊铺

6.5.1 根据试验路段实践经验,如果摊铺机的料斗、输送带、螺旋布料器以及角龙处存留其他改性沥青混合料,可能会出现在熨平板行进后的松铺路段留下花白印迹,这时应及时清除该路面部分,并使用胶粉改性沥青混合料修补、压实。

6.5.2 胶粉改性沥青混合料宜采用重型胶轮压路机进行来回揉搓压实2~3遍,以提高碾压混合料的密实性。压路机吨位应不小于30t。

6.5.3 摊铺机必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺,不得随意变换速度或中途停顿,以提高平整度,减少混合料的离析。摊铺速度应根据拌和设备的生产能力和热料仓的贮料数量、运输距离、配备的运输车及压实能力来综合考虑,保证使摊铺能匀速不间断地铺筑,本标准规定摊铺速度宜控制在1m/min~3m/min,以减少混合料离析,提高路面平整度。当发现混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时,应分析原因,予以消除。

6.6 胶粉改性沥青混合料压实

6.6.1 胶粉改性沥青路面施工应配备足够数量的压路机,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。铺筑高等级道路双车道沥青路面的压路机数量不宜少于7台。施工气温低、风大、碾压层薄时,压路机数量应适当增加。

6.6.2 胶粉改性沥青混合料的压实应符合下列要求:

1) 初压应在紧跟摊铺机后进行,并保持较短的初压区长度,以尽快使表面压实,减少热量散失。

2) 当胶轮压路机上路碾压前,应将轮胎清理干净,并用少量防粘剂或隔离剂(如水与煤油(或柴油)的混合液(比例1:1左右))擦拭轮胎。在整个碾压过程中,轮胎压路机不可洒水,以保持高温碾压。同时采取措施擦拭轮胎,防止粘轮。

3) 复压应紧跟在初压后进行,且不得随意停顿。压路机碾压段的总长度应尽量缩短,通常不超过50m,保证施工温度符合要求。采用不同型号的压路机组合碾压时宜安排每一台压路机作全幅碾压,防止不同部位的压实度不均匀。

7 施工质量管理与检查

当前我国《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)与《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1-2008)对沥青路面施工过程均有质量管理要求和质量检查验收标准,对于胶粉改性沥青路面详见附录A.1和附录A.2。