

DB61

陕西省地方标准

DB 61/T 1021—2016

橡胶沥青路面施工技术规范

Technical specifications for construction of asphalt rubber pavement

2016 - 05 - 09 发布

2016 - 08 - 01 实施

陕西省质量技术监督局

发布

目 录

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.....	2
5 橡胶沥青加工与存储.....	4
6 橡胶沥青混合料配合比设计.....	5
7 橡胶沥青混合料施工.....	6
8 施工质量管理与检查验收.....	8
附录 A（规范性附录） 橡胶粉筛分试验.....	10
附录 B（规范性附录） 橡胶沥青配伍性试验.....	13
附录 C（规范性附录） 锥入度试验.....	14
附录 D（规范性附录） 回弹恢复试验.....	16
附录 E（规范性附录） 便携式粘度计粘度测定方法.....	18
图 1 橡胶沥青加工流程图.....	4
表 1 橡胶粉的物理技术要求.....	2
表 2 橡胶粉的化学技术要求.....	2
表 3 橡胶沥青质量技术要求.....	3
表 4 橡胶沥青主要加工设备.....	4
表 5 橡胶沥青加工温度和时间.....	5
表 6 间断级配橡胶沥青混合料矿料级配范围.....	5
表 7 连续级配橡胶沥青混合料矿料级配范围.....	6
表 8 橡胶沥青混合料马歇尔试验配合比设计技术要求.....	6
表 9 橡胶沥青混合料路用性能检验技术要求.....	6
表 10 压路机碾压速度及碾压遍数.....	7
表 11 橡胶沥青混合料的施工温度要求.....	8
表 A.1 筛孔直径与标准目数对照表.....	10
表 A.2 橡胶粉筛分试验记录.....	11
表 C.1 橡胶沥青锥入度试验记录.....	15
表 D.1 橡胶沥青回弹恢复试验记录.....	17

前 言

本标准根据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由陕西省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：西安公路研究院、陕西高速机械化工程有限公司、长安大学、陕西路桥集团有限公司。

本标准主要起草人：郭平、黄方勇、马朝鲜、周新峰、高巍、成高立、弓锐、尚同羊、张娟、弥海晨。

本标准由西安公路研究院负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：西安公路研究院

电话：029-87827201

地址：西安市高新六路60号

邮编：710065

橡胶沥青路面施工技术规范

1 范围

本标准规定了湿拌工艺的橡胶沥青路面材料要求、配合比设计、施工、质量管理和验收。
本标准适用于陕西省的各等级公路新建、改（扩）建橡胶沥青路面施工。市政道路可参照执行。

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
- HG/T 3837 橡胶 总烃含量的测定 热解法
- JT/T 797 路用废胎硫化橡胶粉
- JT/T 798 公路工程 废胎胶粉橡胶沥青
- JT/T 799 公路工程 橡胶沥青加工设备技术要求
- JT/T 860.4 沥青混合料改性添加剂 第四部分：抗剥落剂
- 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 E42 公路工程集料试验规程
- JTG E60 公路路基路面现场测试规程
- JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
- 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

橡胶粉 crumb rubber

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

湿拌工艺 wet process

先将橡胶粉与沥青拌合，制成橡胶沥青后，再与矿料拌和成橡胶沥青混合料的生产方法。

4 材料

4.1 一般规定

- 4.1.1 材料出厂应有质量检验单，材料到场后应进行检验验收。
 4.1.2 橡胶粉应有专门的堆放仓库，且应防潮、防火和防结块。
 4.1.3 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 橡胶粉

- 4.2.1 橡胶粉胎源宜选用天然橡胶含量较高的大型货车轮胎。
 4.2.2 橡胶粉应采用常温磨碎法加工。
 4.2.3 橡胶粉的细度宜为 30 目~40 目，橡胶粉颗粒级配筛分试验见附录 A。
 4.2.4 橡胶粉应均匀、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 橡胶粉的物理技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
筛余物	%	<10.0	附录 A
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
纤维含量	%	<1.0	GB/T 19208

表 2 橡胶粉的化学技术要求

单位为百分比

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

- 4.2.5 应进行橡胶粉与沥青的配伍性试验，并提供配伍性报告。配伍性试验方法见附录 B。

4.3 道路石油沥青

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

4.4 橡胶沥青

- 4.4.1 橡胶沥青中橡胶粉的掺量宜为道路石油沥青质量的 18%~25%。
 4.4.2 橡胶沥青的质量技术要求应符合表 3 的规定。

表3 橡胶沥青质量技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
针入度 (25℃, 100g, 5s)	0.1mm	40~80	JTG E20 (T0604)
锥入度 (25℃, 100g, 5s)	0.1mm	25~70	附录 C
软化点	℃	≥58	JTG E20 (T0606)
旋转粘度 (180℃)	Pa·s	1.5~4.0	JTG E20 (T0625)
延度 ^a (5℃)	cm	≥8	JTG E20 (T0605)
弹性恢复 (25℃)	%	≥55	JTG E20 (T0662)
回弹恢复 ^b (25℃)	%	≥14	附录 D
^a 该指标不做强制性要求; ^b 该指标不做强制性要求。			

4.5 集料

4.5.1 粗集料宜采用坚固、致密、耐磨的岩石加工，其规格和质量的技术要求应符合 JTG F40 的规定。

4.5.2 粗集料应采用圆锥破、冲击破或反击式破碎机加工，整形机整形；在生产过程中应采用干式除尘。加工碎石的筛孔尺寸应与沥青拌合楼热料仓筛孔尺寸对应。

4.5.3 细集料应采用机制砂，其质量技术要求应符合 JTG F40 的规定。机制砂应采用 9.5mm~19.5mm 及以上粒径的洁净石灰岩质等憎水性碎石生产，采用配备除尘装置的立式制砂机加工，不得水洗。

4.6 填料

填料宜采用石灰石岩质等憎水性石料加工的矿粉，其质量技术要求应符合 JTG F40-2004 中表 4.10.1 的规定。

4.7 添加剂

4.7.1 抗车辙剂

抗车辙剂应符合 JT/T 860.1 的规定。

4.7.2 纤维

宜选用木质素纤维，其质量应符合 JTG F40 的规定。

4.7.3 抗剥落剂

抗剥落剂应符合 JT/T 860.4 的规定。

4.7.4 消石灰

消石灰应采用 II 级及以上石灰，其质量技术要求应符合 JTG/T F20 的规定。

4.7.5 水泥

水泥宜采用普通硅酸盐 P·O42.5 水泥，其质量技术要求应符合 JTG/T F20 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 4 规定的要求。

表 4 橡胶沥青主要加工设备

设备名称	规格	技术要求
道路石油沥青贮存罐	≥50t	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的不小于 150℃ 提高到沥青出口处的 190℃ 左右。
预混罐	≥5t	具有加热功能，控温精度±5℃，具有立式搅拌功能。
橡胶粉添加设备	—	添加速率不低于橡胶沥青设备生产率的 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%。
发育罐	≥20t	具有加热功能，控温精度±5℃；具有卧式搅拌功能。
成品罐	≥50t	具有加热功能；具有卧式搅拌功能。
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。

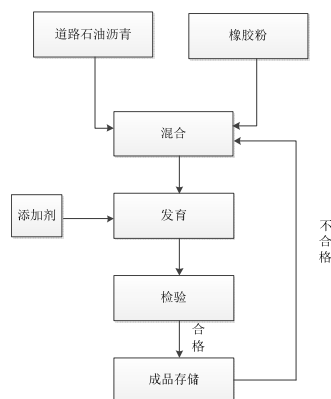


图 1 橡胶沥青加工流程图

5.3.2 橡胶沥青的加工宜符合以下规定：

- 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 之间检测橡胶沥青粘度，粘度波动范围宜小于 $\pm 0.3\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。

5.3.3 橡胶沥青生产合格后宜立即使用。

5.3.4 在橡胶沥青存储过程中应不间断对其搅拌。

5.3.5 橡胶沥青的加工温度和时间应符合表 5 的规定。

表 5 橡胶沥青加工温度和时间

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

^a 指橡胶粉全部加入后的搅拌混合时间。

6 橡胶沥青混合料配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 配合比设计宜采用马歇尔试验方法。

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

6.2 设计要求

6.2.1 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。

6.2.2 橡胶沥青混合料矿料级配范围应符合表 6、表 7 的规定。

表 6 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
ARG-13	—	100	90~100	50~75	20~34	15~26	14~24	12~20	10~16	7~12	4~8
ARG-16	100	90~100	65~85	45~65	20~32	15~24	14~22	12~18	10~15	7~12	4~8

注：ARG为间断级配橡胶沥青混合料。

表 7 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
ARC-13	—	100	95~100	77~88	35~45	25~30	15~24	12~20	8~15	6~10	4~6
ARC-16	100	90~100	75~90	58~72	35~45	23~32	15~24	12~20	8~15	6~10	4~6

注：ARC为连续级配橡胶沥青混合料。

6.2.3 配合比设计技术要求应符合表 8、表 9 的规定。

表 8 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 E20 (T0702)
设计空隙率 VV	%	3.0~4.5	3.0~5.0	JTG E20 (T0702)
沥青饱和度 VFA	%	70~85		JTG E20 (T0705)
矿料间隙率 VMA	%	16.5~19	应符合 JTG F40-2004 中表 5.3.3-1 的规定	JTG E20 (T0705)
稳定度 MS	kN	≥8		JTG E20 (T0709)

表 9 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 E20 (T0709)
冻融劈裂试验残留强度比	%	≥80		JTG E20 (T0729)
车辙试验动稳定度	次/mm	≥5000	≥3000	JTG E20 (T0719)
低温弯曲试验的破坏应变	μ ε	≥2800	—	JTG E20 (T0715)
渗水系数	mL/min	≤80	≤120	JTG E20 (T0730)

7 橡胶沥青混合料施工

7.1 一般规定

7.1.1 应铺筑试验段，试验段长度不得少于 200m。

7.1.2 橡胶沥青混合料拌和楼与贮存罐之间的距离不应超过 30m，应加大沥青管道尺寸，采用低速高粘度沥青泵。拌和作业前后应清洗管道。

7.2 拌和

7.2.1 拌和设备宜为 4000 型及以上规格拌合楼，热料仓、冷料仓均不得少于 5 个。

7.2.2 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，其它拌和要求应按 JTG F40 的规定执行。

7.3 运输

7.3.1 运输车辆宜为载重 25t 及以上自卸汽车。

7.3.2 每次装料前应将车厢清理干净；并应多次挪动汽车位置，平衡装料。

7.3.3 应对车厢四周及顶面采取保温措施。

7.3.4 应在运输车辆出场前，采用高压水枪冲洗其轮胎。

7.4 摊铺

7.4.1 在摊铺机开工前，应先清理熨平板并将熨平板加热至 130℃ 以上。

7.4.2 每台摊铺机前有 3 台以上运料车后方能开始摊铺；应连续、匀速摊铺，不得停机待料。

7.4.3 并机摊铺时摊铺机的型号和参数设定应一致，且摊铺机的前后间距应不大于 10m。

7.4.4 起步摊铺速度不宜大于 1.5m/min，正常摊铺速度不宜大于 2.0m/min。

7.5 碾压

7.5.1 宜采用双钢轮振动压路机碾压。当气温低于 15℃ 时，终压宜采用轮胎压路机碾压；碾压工艺通过试验段确定。

7.5.2 单向双车道路面应配置 6 台以上重量不低于 11t 的双钢轮振动压路机，单向三车道及以上宽度路面应增加相应碾压设备数量。

7.5.3 压路机碾压速度及碾压遍数应符合表 10 的规定，具体碾压工艺由试验段确定。

表 10 压路机碾压速度及碾压遍数

碾压	速度 m/min	遍数
初压	33~50	1~2
复压	50~67	4~6
终压	50~83	2

7.5.4 应遵循“紧跟慢压、高频低幅、先低后高、均匀少水”的碾压原则。

7.5.5 压路机应先行驶再开振动，先关振动再停止行驶。

7.5.6 在进行现场机械设备清理时或停止施工时，应在设备下方铺垫帆布或彩条布，防止漏油污染。

7.6 接缝处理

7.6.1 纵向接缝不得采用冷接缝。

7.6.2 横向接缝应符合以下规定：

- a) 横向接缝应采用人工挖缝，不应采用机械切割；

- c) 接缝处清扫后，应沿开挖面涂刷粘层油；
- d) 摊铺机熨平板垫块应采用 3mm~5mm 厚的钢板；
- e) 接缝处沥青混合料摊铺碾压完成后，应采用 3m 直尺检查平整度。

7.7 施工温度

橡胶沥青混合料的施工温度应符合表11规定的要求。

表 11 橡胶沥青混合料的施工温度要求

单位为摄氏度

施工温度	要求	测量部位
橡胶沥青加热温度	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	≥165	运料车
摊铺温度	≥160	摊铺机
初压开始温度	≥150	摊铺层内部
复压最低温度	≥140	碾压层内部
碾压终了温度	≥90	碾压层表面
开放交通时温度	≤50	路表

7.8 开放交通及其他

橡胶沥青混合料上面层铺筑完成后，应加强交通管制。

8 施工质量管理与检查验收

8.1 一般规定

- 8.1.1 应建立质量保证体系，对施工各工序的质量进行检查评定。
- 8.1.2 应加强施工过程质量控制，实行动态质量管理。

8.2 施工过程质量管理与检查

8.2.1 施工过程中宜采用便携式粘度计现场测定每批橡胶沥青的粘度，测定方法应符合附录 E 的规定。橡胶沥青的检查项目见表 3，检查频度为不得少于一次每日。其他原材料的检查项目、频度等指标均应符合 JTG F40-2004 中表 11.4.3 的规定。

8.2.2 每天应检测拌和机的沥青用量 1 次~2 次，检测结果与设定值的误差应不超过±0.2%；橡胶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；橡胶沥青混合料的理论

最大密度宜采用计算法确定。其他橡胶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 F40-2004 中表 11.4.4 的规定。

8.2.3 橡胶沥青路面上面层的平整度标准差应不大于 0.8mm，渗水系数应不大于 120mL/min。其他施工过程中的工程质量控制标准应符合 JTG F40-2004 中表 11.4.5-1 的规定。

8.3 交工验收阶段的工程质量检查与验收

交工验收阶段的工程质量检查与验收应符合 JTG F40-2004 中表 11.5.1-1 的规定。

附 录 A
(规范性附录)
橡胶粉筛分试验

A.1 适用范围

本试验适用于测定橡胶粉的颗粒级配、筛余物含量，以及确定橡胶粉目数。

A.2 仪器与材料要求

本试验的仪器和材料应符合以下规定的要求：

- a) 标准筛：不锈钢或黄铜制造，直径为 200mm，有盖子，有底盘。标准筛的目数与孔径对照表见表 A.1；
- b) 天平：感量 0.001g；
- c) 刷子：尼龙刷；
- d) 广口瓶：大开口，容量 500mL；
- e) 滑石粉：粒径为 325 目以上的化学纯试剂；
- f) 实验室用尖嘴镊子。

表 A.1 筛孔直径与标准目数对照表

筛孔尺寸 mm	标准目数 目	筛孔尺寸 mm	标准目数 目
2.00	10	0.212	70
1.18	16	0.180	80
0.850	20	0.150	100
0.600	30	0.125	120
0.425	40	0.106	140
0.300	50	0.090	170
0.250	60	0.0750	200

A.3 方法与步骤

A.3.1 准备工作

准备工作应按照以下规定步骤操作：

- a) 用广口瓶称取无结团的橡胶粉 100g；

- b) 根据样品的粗细称取滑石粉：若样品为目数小于 60 的橡胶粉，则应称取滑石粉 5.0g；若样品为 60 目及更细的橡胶粉，则应称取滑石粉 15.0g；
- c) 将滑石粉倒入称量好的橡胶粉试样中并用玻璃棒充分搅拌均匀。

A.3.2 筛分步骤

筛分步骤应符合以下规定：

- a) 将制备好的样品倒入有接受盘的标样筛中筛选。标样筛为标样分样筛和叠加于标样筛上部相邻一级（粒径大于所测标样）的标准筛；
- b) 筛选时以一只手持筛并稍倾斜，使筛中试样均匀分布于网面，另一只手轻轻敲击筛框，并水平旋动标准筛；
- c) 筛分 10min 后，用刷子刷筛样品，至试样 1min 从筛网中的通过量小于 0.1g 时，停止筛分，并称量筛余试样质量。

A.4 结果处理

试验后，应将橡胶粉筛分试验数据记入表 A.2 中，并按公式 (A.1) 计算筛余物：

$$A = \frac{B}{S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

A ——筛余物含量，单位为百分比（%）；

B ——滞留在筛网中试样的质量，单位为克（g）；

S ——试样质量，单位为克（g）。

表 A.2 橡胶粉筛分试验记录

试验者： _____		记录者： _____		
试验日期： _____				
橡胶粉质量 (g)		滑石粉质量 (g)		
筛孔尺寸 (mm)	筛余质量 (g)	分计筛余 (%)	累计筛余 (%)	通过百分率 (%)

A.5 报告

同一试样的平行试验不得少于3次；当试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值的整数作为试验结果。

A.6 允许误差

重复性试验的允许误差为平均值的 $\pm 10\%$ 。

附 录 B
(规范性附录)
橡胶沥青配伍性试验

B.1 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 仪器和材料要求

本试验的仪器和材料应符合以下规定的要求：

- a) 沥青锅：容量约为 2000mL，金属制，圆形有手柄；
- b) 搅拌器：转速为 0rpm/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：橡胶沥青性能检测设备。

B.3 方法和步骤

B.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

橡胶沥青室内制备步骤应为：

- 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℃条件下，搅拌 45 min ~60min。

B.3.3 橡胶沥青技术指标检测

应按表3的规定进行橡胶沥青技术指标检测。

B.4 报告

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

附 录 C
(规范性附录)
锥入度试验

C.1 适用范围

本试验适用于测定橡胶沥青的锥入度。

C.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) 锥入度试验仪：采用沥青针入度仪，将原仪器的标准针取下换成标准锥；
- b) 标准锥：由镁或其他适宜材料制造的圆锥体和可拆卸钢尖组成。标准锥总质量为 $102.5\text{g} \pm 0.05\text{g}$ ，锥杆质量为 $47.5\text{g} \pm 0.05\text{g}$ 。洛氏硬度 HRC 为 54~60，表面粗糙度 Ra 为 $0.2\ \mu\text{m} \sim 0.3\ \mu\text{m}$ ；
- c) 平底玻璃皿：容量不少于 1L，深度不少于 80 mm。内设有不锈钢三脚支架；
- d) 大盛样皿：内径 70 mm，深 45 mm；
- e) 其他仪器：秒表、温度计、恒温水槽等。

C.3 方法与步骤

C.3.1 准备工作

将橡胶沥青注入大盛样皿中，试样高度应超过预计锥入度值 10 mm，注意排除气泡。试样制备完毕后放在 $15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的室温中冷却不得少于 2 h，移入水温控制在 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温水槽中保温不少于 2 h。

C.3.2 试验步骤

本试验的操作步骤应符合以下规定：

- a) 调节锥入度仪使之水平，检查连杆和导轨，以确认无水和其他异物，无明显摩擦；
- b) 取出达到恒温的盛样皿，移入平底玻璃皿中的三脚支架上，玻璃皿中应具有恒温水循环；
- c) 将盛有试样的平底玻璃皿置于锥入度仪的平台上，慢慢放下连杆，用适当位置的反光镜或灯光反射观察，使标准锥锥尖刚好与试样表面接触，用按钮固定连杆，拉下齿杆与连杆顶端接触，调节刻度盘指针至零；
- d) 用手紧压按钮，同时启动秒表，标准锥自由地落下，标准锥贯入时间为 5 s 时，停压按钮，使标准锥连杆固定，拉下齿杆与连杆顶端接触，记录锥入深度，准确至 0.1 mm。

C.4 结果处理

试验后，应将橡胶沥青锥入度试验数据记入表 C.1 中。

表 C.1 橡胶沥青锥入度试验记录

试验者: _____			记录者: _____		
试验日期: _____					
试验温度 (°C)	贯入时间 (s)	刻度盘初读数	刻度盘终读数	锥入度 (0.1mm)	
				测定值	平均值

C.5 报告

同一试样平行试验不得少于3次，试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值的整数作为试验结果。

C.6 允许误差

重复性试验的允许误差为平均值的±5%。

附 录 D
(规范性附录)
回弹恢复试验

D.1 适用范围

本试验适用于测定橡胶沥青的回弹恢复。

D.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) 球形贯入仪：在半自动针入度仪的贯入主轴上安装球形贯入器，总的贯入质量（包括球、贯入杆和针入度仪的贯入主轴）为 $75\text{g}\pm 0.01\text{g}$ ；
- b) 盛样皿：金属制，容积 177mL、内径 70mm、深 45mm；
- c) 其他仪器：秒表、温度计、恒温水槽等。

D.3 方法和步骤

D.3.1 准备工作

本试验的准备工作应按照以下规定操作：

- a) 将橡胶沥青注入盛样皿，试样装填到盛样皿边缘，将试样在标准室温（ $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）下放置 2h；
- b) 将盛样皿放入 $25^{\circ}\text{C}\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 的恒温水槽中养生 2h，取出进行试验。吸干试样表面的水分，在试样表面上均匀地洒布一层滑石粉，用吹风机吹去未被橡胶沥青粘附的多余滑石粉。

D.3.2 试验步骤

本试验应按照以下步骤执行：

- a) 将盛样皿放在针入度仪的平台上，调节指示器刻度盘为零。慢慢放下球形贯入器，在灯光下观察球头，使其正好与试样表面接触；
- b) 释放针入度主轴，使球形贯入器贯入试样，至 5s 时自动停止，将刻度盘此时的读数记为球入度 P；
- c) 将刻度盘读数归零，继续均速加压球形贯入器 10s~12s 贯入试样，在刻度盘显示读数为 100（0.1mm）时停止；
- d) 将刻度盘读数归零，释放止动器，让球形贯入器自由回弹 10s，并将刻度盘的读数记为 F；
- e) 升起球形贯入器，此时球头应自由地离开试样表面（不应黏上和拉起试样材料），否则此试验结果应作废，并应重新洒布滑石粉按上述步骤进行试验；
- f) 同一试样进行 3 次平行试验，每次的试验点应落在试样表面相隔 120° 的径向线上，且距离盛样皿边缘不宜少于 13mm。整个试验过程应保持试验室的环境温度在标准室温下（ $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）。

D.4 结果处理

试验后，应将橡胶沥青回弹恢复试验数据记入表D.1中，并应按照公式（D.1）计算回弹恢复系数：

$$D = (P + 100 - F) \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

D ——回弹恢复系数，单位为百分比（%）；

P ——5s时的贯入深度，单位为0.1毫米（0.1mm）；

F ——回弹10s后的贯入深度，单位为0.1毫米（0.1mm）。

表 D.1 橡胶沥青回弹恢复试验记录

试验者： _____		记录者： _____		
试验日期： _____				
试验温度 (°C)	5s 时的贯入深度	回弹 10s 后的贯入深度	回弹恢复系数 (%)	
			测定值	平均值

D.5 报告

当试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值的整数作为试验结果。

D.6 允许误差

重复性试验的允许误差应为平均值的±20%。

附 录 E
(规范性附录)
便携式粘度计粘度测定方法

E.1 适用范围

本试验适用于便携式粘度计对橡胶沥青粘度的测定。

E.2 仪器和材料要求

本试验的仪器和材料应符合以下规定的要求：

- a) 用于高粘度测量的便携式粘度计：测量精度为指示值的 $\pm 10\%$ 之内；
- b) 保温装置：保温精度为 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 其他仪器：温度计、沥青锅等。

E.3 方法和步骤

E.3.1 准备工作

E.3.1.1 便携式粘度计的校正

便携式粘度计的校正应符合以下规定的要求：

- a) 制备 5 个及以上不同粘度的橡胶沥青试样，粘度范围应在 $1.5\text{ Pa}\cdot\text{s}\sim 4.0\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 之间；
- b) 在室内相同条件下，分别用 Brookfield 粘度计和便携式粘度计测定橡胶沥青试样粘度。建立两者之间的相关关系，以此作为便携式粘度计的校正公式。

E.3.1.2 试样的准备

试样的准备应符合以下规定的要求：

- a) 现场试验时，宜采用直径 20cm 及以上的金属容器进行沥青取样。在发育罐中取样并测量温度，试样温度低于检测温度时，应重新取样。取样后用搅拌棒充分搅拌，使试样均匀，并使试样温度接近测量温度。用温度计测定试样的温度，精确到 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 室内试验时，宜采用直径 10cm 的金属容器或烧杯进行沥青取样，并应配备相应的保温装置。试样搅拌均匀后宜先保温 30 min，待温度稳定以后开始试验。

E.3.2 试验步骤

本试验应按照以下步骤进行操作：

- a) 握住粘度计或把粘度计安装到固定的支架上，用粘度计主机上的水准仪验证粘度计是否处在近似水平位置；
- b) 将测量转子放在试样容器的一侧预热，直至橡胶沥青浸到测量转子上液体标记中央附近（注意应缓慢放入，不得堵塞转子上方的排气口），保温时间不得少于 1min；

- c) 将转子移动到试样的中央，并打开粘度计开关，让转子开始旋转，在试样温度为测试温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 时开始读数；当粘度值在30s内的变化范围小于 $0.3\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 时，读取此时的粘度值作为检测值。

注：现场试验时间不得超过5min。

E.4 计算

应根据建立的便携式粘度计和Brookfield粘度的校正公式对粘度值进行修正，修正后的试验结果即为试样的粘度值。

E.5 报告

每批待检样品平行试验不得少于3个；当试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值作为试验结果。

E.6 允许误差

重复性试验的允许误差应为平均值的 $\pm 15\%$ 。
