

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/ T912—2014

沥青玛蹄脂碎石路面施工技术规范

Technical specifications for construction of stone
matrix asphalt pavement

2014 - 04 - 28 发布

2014 - 06 - 01 实施



陕西省质量技术监督局 发布

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	1
5 配合比设计	4
6 施工工艺	6
7 施工质量管理与检查验收	7
附录 A（规范性附录） SMA 混合料配合比设计方法	9
附录 B（规范性附录） 纤维密度试验方法	12

前 言

本标准由西安公路研究院提出。

本标准由陕西省交通运输厅归口。

本标准起草单位：西安公路研究院、陕西省交通建设集团公司。

本标准主要起草人：郭平、申来明、鱼晓华、张娟、宋彬、马庆伟、栾自胜、伍石生、高延芳、李爱国。

本标准由陕西省交通运输厅负责解释。

本标准为首次发布。

沥青玛蹄脂碎石路面施工技术规范

1 范围

本标准规定了沥青玛蹄脂碎石路面材料要求、配合比设计、施工工艺、施工质量管理与检查验收。本标准适用于高速、一级公路沥青玛蹄脂碎石路面施工，其它等级公路参照执行。

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 14336 化学纤维 短纤维长度试验方法
- GB/T 10685 羊毛纤维直径试验方法 投影显微镜法
- JT/T 534-2004 沥青路面用聚合物纤维
- JTG D50-2006 公路沥青路面设计规范
- JTG E20-2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JTG E42-2005 公路工程集料试验规程
- JTG E60-2008 公路路基路面现场测试规程
- JTG F40-2004 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

SMA

沥青玛蹄脂碎石混合料，Stone Matrix Asphalt 或 Stone Mastic Asphalt 之略语。

3.2

RTFOT

沥青的旋转薄膜加热试验，Rolling Thin Film Oven Test 之略语。

3.3

TFOT

沥青的薄膜加热试验，Thin Film Oven Test 之略语。

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 拌和站集料堆放场地应硬化、排水畅通，料仓应设防雨棚。
- 4.1.3 集料应分层呈台阶式堆放，边线整齐，每层高度不宜超过 2m。
- 4.1.4 各种材料应设置标示牌，标示内容应包括材料名称、岩性、规格、用途、产地等。

4.2 集料

- 4.2.1 粗集料宜选用玄武岩、闪长岩、片麻岩和辉绿岩等坚固、致密、耐磨的岩石加工。其质量技术要求应符合表 1 规定。粗集料进场后必要时进行二次水洗。

表1 粗集料质量技术要求

技术指标		单位	技术要求	试验方法
表观相对密度		—	≥ 2.7	T0304
压碎值	未加热	%	≤ 20	T0316
	加热后 ^a	%	≤ 24	T0316
坚固性		%	≤ 12	T0314
洛杉矶磨耗损失		%	≤ 22	T0317
吸水率		%	≤ 1.0	T0304
针片状含量	混合料	%	≤ 12	T0312
	其中粒径大于 9.5mm	%	≤ 10	
	其中粒径小于 9.5mm	%	≤ 15	
磨光值		—	≥ 42	T0321
与沥青的粘附性		级	5	T0616
水洗法 < 0.075mm 颗粒含量		%	≤ 1.0	T0310
软石含量		%	≤ 2	T0320

^a 指在 185℃~195℃烘箱中加热 4h 或经过拌和楼加热从热料仓取样。该指标不做强制性要求。

- 4.2.2 粗集料应选用圆锥破、冲击破或反击式破碎机加工，且应采用整形机整形，不得采用颚式单机加工，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和楼热料仓筛孔尺寸对应。
- 4.2.3 细集料应采用机制砂，其质量应符合 JTG F40-2004 中表 4.9.2 的规定。
- 4.2.4 机制砂应采用 10mm~20mm 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。
- 4.2.5 各规格集料级配范围见表 2。

4.3 填料

- 4.3.1 填料应采用矿粉，质量技术要求应符合 JTG F40-2004 中表 4.10.1 规定。不应采用水泥生料和 II 级回收粉。
- 4.3.2 矿粉应采用石灰岩质等憎水性石料加工，矿粉宜采用专用磨细设备生产，或采用水泥厂加工设备生产。
- 4.3.3 为提高 SMA 水稳定性，宜添加抗剥落剂或采用矿料质量 1.0%~1.5% 的 II 级以上钙质消石灰替代矿粉，消石灰质量技术要求应符合表 3 规定。

表2 集料级配范围

规格名称	公称粒径	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
S9	10~20	100	90~100	40~60	0~15							
S10	10~15		100	80~90	10~25	0~5						
S12	5~10			100	90~100	0~15	0~5					
S14	3~5				100	90~100	0~15		0~3			
S16	0~3					100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~10

表3 消石灰粉质量技术要求

序号	技术指标	单位	技术要求	试验方法
1	0.075mm 通过率	%	90~100	——
2	含水率	%	≤1	T0801
3	有效氧化钙加氧化镁含量	%	≥55	T0813

4.4 改性沥青

4.4.1 SMA 宜采用 SBS (I-C) 改性沥青, 其质量技术要求应符合表 4 规定。

表4 SBS (I-C) 改性沥青质量技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
针入度 25℃, 100g, 5s	0.1mm	60~80	T0604
针入度指数	—	≥-0.4	T0604
延度 5℃, 5cm/min	cm	≥35	T0605
软化点	℃	≥70	T0606
运动粘度 135℃	Pa·s	1.8~3.0	T0625
闪点	℃	≥230	T0611
溶解度	%	≥99	T0607
弹性恢复 25℃	%	≥80	T0662
贮存稳定性离析, 48h 软化点差	℃	≤2.5	T0661
TFOT (或 RTFOT) 后残留物			
质量变化	%	±1.0	T0610 或 T0609
针入度比 25℃	%	≥65	T0604
延度 5℃	cm	≥20	T0605

4.4.2 生产 SBS 改性沥青的基质沥青宜为 A-90 号道路石油沥青, 其质量技术要求应符合 JTG F40-2004 中表 4.2.1-2 规定。

4.4.3 基质沥青与 SBS 改性剂应具有良好的配伍性, 施工过程中应防止 SBS 改性沥青离析。

4.5 纤维稳定剂

4.5.1 纤维稳定剂宜采用木质素纤维、聚酯纤维和矿物纤维，木质素纤维质量技术要求应符合 JTGF40-2004 中表 4.11.1 规定，聚酯纤维质量技术要求应符合 JT/T 534-2004 中表 1 规定，矿物纤维质量技术要求应符合表 5 规定。

表5 矿物纤维质量技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
直径	μm	≤ 5	GB/T 10685-2007
长度	mm	≤ 6	GB/T 14336-2008
灰分含量	%	≥ 99	高温 590℃~600℃ 燃烧后测定残留物
含水率（以质量计）	%	≤ 0.1	105℃ 烘箱烘 2h 后冷却称量
吸油率	-	$\geq$ 纤维质量的5倍	用煤油浸泡后放在筛上经振敲后称量
PH值	-	实测	水溶液用 PH 试纸或 PH 计测定

4.5.2 纤维稳定剂的掺量以沥青混合料的质量百分率计，絮状木质素纤维掺量不宜低于 0.3%，颗粒状木质素纤维掺量不宜低于 0.35%。聚酯纤维掺量不宜低于 0.3%，矿物纤维掺量不宜低于 0.4%。纤维掺量的允许偏差不宜超过设计量的 $\pm 2\%$ 。

4.5.3 对桥面、长大纵坡、匝道、收费站广场和重载交通等特殊路段，宜同时添加木质素纤维和聚酯纤维，絮状木质素纤维和聚酯纤维的掺配比例宜为 2:1，总掺量不宜低于 0.3%；颗粒状木质素纤维和聚酯纤维的掺配比例宜为 2.5:1，总掺量不宜低于 0.35%。

5 配合比设计

5.1 一般规定

5.1.1 SMA 混合料配合比设计方法按附录 A 执行。

5.1.2 配合比设计三阶段均应进行沥青混合料路用性能检验。

5.2 设计要求

5.2.1 矿料级配范围见表 6。

表6 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
SMA-16	100	90~100	65~85	45~65	20~32	15~24	14~22	12~18	10~15	9~14	8~12
SMA-13		100	90~98	55~72	22~32	17~25	14~22	12~18	11~15	10~14	9~11

5.2.2 配合比设计技术要求应符合表 7 规定。

表7 配合比设计技术要求

技术指标			单位	技术要求				试验方法
				絮状木质素纤维	颗粒状木质素纤维	聚酯纤维	矿物纤维	
马歇尔试件尺寸			mm	Φ 101.6×63.5				T0702
马歇尔试件击实次数			—	两面击实 75 次				T0702
空隙率 VV			%	3.0~4.5				T0705
矿料间隙率 VMA	气候分区	2-2、1-2	%	16.6≤ VMA ≤18.6			≥15.5	T0705
		1-3		16.4≤ VMA ≤18.4				
		1-4		16.2≤ VMA ≤18.2				
沥青饱和度 VFA			%	75~85			70~80	T0705
粗集料骨架间隙率 VCA_{mix}			—	≤ VCA_{DRC}				T0705
稳定度			kN	≥8.0				T0709
沥青膜厚			μ m	8.0±0.5				—
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失			%	≤0.1	≤0.15	≤0.2	≤0.3	T0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失或浸水飞散试验			%	≤15				

5.2.3 配合比设计路用性能应符合表 8 规定。

表8 配合比设计路用性能技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
车辙试验动稳定度	次/毫米	≥ 6000	T0719
浸水马歇尔试验残留稳定度	%	≥ 90	T0709
冻融劈裂试验残留强度比	%	≥ 85	T0729
低温弯曲试验破坏应变	$\mu\epsilon$	≥ 3000	T0715
渗水系数	mL/min	≤ 50	T0730

5.3 目标配合比设计

按附录A进行目标配合比设计。

5.4 生产配合比设计

5.4.1 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 0.075mm、2.36 mm、4.75mm 和 9.5mm 通过率应接近目标配合比。

5.4.2 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 $\pm 0.2\%$ 。

5.5 生产配合比验证

5.5.1 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。

5.5.2 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。

6 施工工艺

6.1 一般规定

6.1.1 试验段长度不少于 200m。

6.1.2 在多风路段施工时，应在迎风面搭设防风墙。

6.2 拌和

6.2.1 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。

6.2.2 纤维宜根据拌和楼每盘用量分装成两包，采用机械或人工投入拌锅。采用机械投入时，每 4h～6h 对纤维输送管道进行检查，防止堵塞。

6.2.3 集料和纤维同步投入拌锅，拌和时间不少于 18s；再投入沥青和矿粉，拌和时间不少于 45s。每盘生产周期 65s～80s。

6.2.4 每 2h～3h 对拌缸出料口进行清理。

6.3 运输

6.3.1 运输车辆宜为载重 25t 以上自卸汽车。

6.3.2 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。

6.3.3 车厢四周及顶面应采取保温措施。

6.3.4 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 50km/h。

6.4 摊铺

6.4.1 摊铺机开工前应清理熨平板，并将熨平板加热至 100℃ 以上。

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

6.4.3 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为 3m～5m。

6.4.4 起步摊铺速度不大于 1.5m/min，正常摊铺速度不大于 2.0m/min。

6.5 碾压

6.5.1 单向双车道应配置 6 台以上重量不低于 11t 的双钢轮振动压路机，单向三车道及以上应相应增加碾压设备数量。

6.5.2 压路机碾压速度及碾压遍数应符合表 9 的规定，具体碾压工艺根据试验段确定。

表9 压路机碾压速度及碾压遍数

碾压	速度/ (km/h)	遍数/遍
初压	2～3	1～2
复压	3～4	5
终压	3～5	2

6.5.3 碾压原则为“紧跟慢压、高频低幅、先低后高、均匀少水”。

6.5.4 边角部位应采用小型压路机压实。桥梁路段宜采用双钢轮振荡压路机碾压。

6.5.5 压路机应先行驶再开振动，先关振动再停止行驶。

6.5.6 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。

6.6 接缝处理

6.6.1 纵向接缝严禁采用冷接缝。

6.6.2 横向接缝要求如下：

- a) 横向接缝应采用人工挖缝，不应采用机械切割；
- b) 接缝清扫后，沿开挖面涂刷粘层油；
- c) 摊铺机熨平板垫块采用 3mm~5mm 厚钢板；
- d) 接缝处混合料摊铺碾压后，及时用 3m 直尺检查平整度。

6.7 施工温度

SMA混合料的施工温度应符合表10的规定。

表10 SMA 混合料的施工温度

序号	工序	温度/℃
1	改性沥青加热温度	165~175
2	集料加热温度	185~195
3	混合料出场温度	正常范围 180±3，超过 190 者废弃
4	混合料运输到现场温度	不低于 165
5	摊铺温度	不低于 160
6	开始碾压混合料内部温度	不低于 150
7	复压混合料内部温度	不低于 140
8	碾压终了的表面温度	不低于 120

6.8 开放交通及其它

SMA上面层铺筑完成后，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。

7 施工质量管理与检查验收

7.1 一般规定

7.1.1 碾压过程中宜采用无破损检测设备进行压实度检测。

7.1.2 芯样应在路面标线位置钻取。

7.2 施工过程质量管理与检查

7.2.1 施工过程中原材料检查项目、频度等应符合 JTG F40-2004 中表 11.4.3 规定。

7.2.2 沥青拌和厂按 JTG F40-2004 中表 11.4.4 要求的项目和频度检查沥青混合料产品的质量。拌和机的沥青用量每天应检测 1~2 次，检测结果与设定值的偏差应不超过±0.2%。

7.2.3 路面施工过程中按表 11 的规定对铺筑质量进行检测。

表11 路面施工过程中质量控制要求

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
外观		随时	表面平整密实，不得出现轮迹、裂缝、推挤、油丁和油包，且无明显离析	目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车	目测
接缝		逐条缝检测评定	3mm	T0931
施工 温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合表 10 规定	T0981
	碾压温度	随时	符合表 10 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 以上	设计值的 5% 设计值的 8%	施工时插入法测 量松铺厚度及 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 以上	-3mm -5mm	JTG F40-2004 附录 G
	上面层	每 2000m ² 一点单点评定	设计值的-10%	
压实度		每 2000m ² 检查 1 组逐个试件评定并 计算平均值	试验室标准密度的 98% 最大理论密度的 94%	T0924、T0922 JTG F40-2004 附录 E
平整度(最大间隙)		随时，接缝处单杆评定	3mm	T0931
平整度(标准差)		连续测定	0.8mm	T0932
宽度	有侧石	检测每个断面	±20mm	T0911
	无侧石	检测每个断面	不小于设计宽度	
纵断面高程		检测每个断面	±10mm	T0911
横坡度		检测每个断面	±0.3%	T0911
渗水系数		每 1km 不少于 5 处，每处 3 点取 平均值	50mL/min	T0971
路面现场实际空隙率要求为 4%~6%。				

7.3 交工验收阶段质量检查与验收

交工验收阶段质量检查与验收要求见 JTG F40-2004 中表 11.5.1-1。

附 录 A
(规范性附录)
SMA 混合料配合比设计方法

A.1 设计矿料级配的确定

A.1.1 SMA路面的工程设计级配范围宜采用本标准表6规定的矿料级配范围。公称最大粒径等于或小于9.5mm的SMA混合料，以2.36mm作为粗集料骨架的分界筛孔，公称最大粒径等于或大于13.2mm的SMA混合料以4.75mm作为粗集料骨架的分界筛孔。在工程设计级配范围内，调整各种矿料比例设计3组不同粗细的初试级配，3组级配的粗集料骨架分界筛孔的通过率处于级配范围的中值、中值±3%附近，矿粉数量均为10%左右。SMA-13的3组级配4.75mm通过率宜为23%、26%、29%（掺加矿物纤维时宜为22%、25%、28%）。

A.1.2 按JTG F40-2004附录B的方法计算初试级配的矿料的合成毛体积相对密度 γ_{sb} 、合成表观相对密度 γ_a 、有效相对密度 γ_{se} 。其中各种集料的毛体积相对密度、表观相对密度试验方法遵照JTG F40-2004附录B的规定进行。

A.1.3 把每个合成级配中小于粗集料骨架分界筛孔的集料筛除，按JTG E42-2005 T0309的规定，用捣实法测定粗集料骨架的松方毛体积相对密度 γ_s ，按式A.1计算粗集料骨架混合料的平均毛体积相对密度 γ_{CA} 。

$$\gamma_{CA} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\gamma_1} + \frac{P_2}{\gamma_2} + \dots + \frac{P_n}{\gamma_n}} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

P_1 、 P_2 、…… P_n ——为粗集料骨架部分各种集料在全部矿料级配混合料中的配合比的数值，单位为百分数（%）；

γ_1 、 γ_2 、…… γ_n ——各种粗集料相应的毛体积相对密度的数值，无量纲。

A.1.4 按式A.2计算各组初试级配的捣实状态下的粗集料松装间隙率 VCA_{DRC} 。

$$VCA_{DRC} = \left(1 - \frac{\gamma_s}{\gamma_{CA}} \right) \times 100 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

VCA_{DRC} ——粗集料骨架的松装间隙率的数值，单位为百分数（%）；

γ_{CA} ——粗集料骨架的毛体积相对密度的数值，无量纲；

γ_s ——粗集料骨架的松方毛体积相对密度的数值，无量纲。

A. 1.5 初试油石比根据矿料级配的平均毛体积相对密度或已有工程经验选择，宜选用5.7%~6.0%。

A. 1.6 按照选择的初试油石比和矿料级配制作SMA试件，矿料加热温度185℃~195℃，沥青加热温度165℃~175℃，混合料拌和温度175℃~180℃，试件击实温度160℃~165℃。首先将石料和纤维拌和180s，再加入沥青拌和90s，最后加入矿粉和消石灰拌和90s。马歇尔标准击实的次数为双面75次，一组马歇尔试件的数目不得少于4~6个。SMA马歇尔试件的毛体积相对密度由表干法测定。

A. 1.7 按式A.3计算不同沥青用量条件下SMA混合料的最大理论相对密度，其中纤维部分的比例不得忽略。

$$\gamma_t = \frac{100 + P_a + P_x}{\frac{100}{\gamma_{se}} + \frac{P_a}{\gamma_a} + \frac{P_x}{\gamma_x}} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

γ_{se} ——矿料的有效相对密度的数值，无量纲；

P_a ——沥青混合料的油石比的数值，单位为百分数（%）；

γ_a ——沥青的相对密度（25℃/25℃）的数值，无量纲；

P_x ——以矿料质量百分数计的纤维用量的数值，单位为百分数（%）；

γ_x ——纤维稳定剂的相对密度的数值，无量纲。木质素纤维和矿物纤维的相对密度按本标准附录B实测得到。

A. 1.8 按式A.4计算SMA马歇尔混合料试件中的粗集料骨架间隙率 VCA_{mix} ，按式A.5计算试件的矿料间隙率 VMA 。试件的空隙率 VV 和沥青饱和度 VFA 按JTG F40-2004附录B的方法计算。

$$VCA_{mix} = (1 - \frac{\gamma_f}{\gamma_{ca}} \times \frac{P_{CA}}{100}) \times 100 \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

P_{CA} ——沥青混合料中粗集料的百分率的数值，即大于4.75mm的颗粒含量的数值，单位为百分数（%）；

γ_{ca} ——粗集料骨架部分的平均毛体积相对密度的数值，无量纲；

γ_f ——沥青混合料试件的毛体积相对密度的数值，无量纲。由表干法测定。

$$VMA = (1 - \frac{\gamma_f}{\gamma_{sb}} \times \frac{P_s}{100}) \times 100 \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

VMA ——试件的矿料间隙率的数值, 单位为百分数 (%);

γ_f ——试件的毛体积相对密度的数值, 无量纲;

P_s ——各种矿料占沥青混合料总质量的百分率之和的数值, 即 $P_s = 100 - P_b - P_x$ (P_b 为最佳沥青用量, P_x 为纤维用量), 单位为百分数 (%);

γ_{sb} ——矿料的合成毛体积相对密度的数值, 无量纲。

A. 1. 9 从3组初试级配的试验结果中选择设计级配时, 应符合 $VCA_{mix} < VCA_{DRC}$ 及本标准表7对VMA的要求, 当有1组以上的级配同时符合要求时, 以粗集料骨架分界集料通过率大且VMA较大的级配为设计级配。

A. 2 确定设计沥青用量

A. 2. 1 根据所选择的设计级配和初试油石比试验的空隙率结果, 以0. 2%~0. 3%为间隔, 调整3个不同的油石比, 制作马歇尔试件, 计算空隙率等各项体积指标。一组试件数不宜少于4~6个。

A. 2. 2 进行马歇尔稳定度试验, 检验稳定度是否符合本标准表7的规定。

A. 2. 3 根据期望的设计空隙率, 确定油石比, 作为最佳油石比 OAC 。所设计的SMA混合料应符合本标准4. 2条规定的各项技术要求。

A. 3 配合比设计检验

SMA 混合料的配合比设计应进行谢伦堡析漏试验及肯特堡飞散试验, 试验结果应符合本标准表7的规定。配合比设计检验应符合本标准表8的规定。不符合要求的应重新进行配合比设计。

A. 4 配合比设计报告

配合比设计结束后, 应按 JTG F40-2004 附录 B 的要求及时出具配合比设计报告。

附 录 B
(规范性附录)
纤维密度试验方法

B.1 目的与适用范围

用容量瓶法测定纤维相对25℃时水的密度。本方法适用于木质素纤维和矿物纤维。

B.2 仪器与材料

B.2.1 天平：称量100g，感量不大于0.001g。

B.2.2 容量瓶：500mL。

B.2.3 煤油。

B.2.4 其它：干燥器、镊子、温度计等。

B.3 试验准备

将纤维在105℃±5℃的烘箱中烘干至恒重，并在干燥器内冷却至室温，分成两份备用。

B.4 试验步骤

B.4.1 称取洁净、干燥的容量瓶的质量 m_1 。

B.4.2 称取纤维10g，放入容量瓶中，再倒入煤油浸泡16h，纤维在煤油中应充分晃动，排出里面的空气。添加煤油到容量瓶的标准刻度线，称取容量瓶、纤维和煤油的总质量 m_4 。

B.4.3 将纤维和煤油全部倒出，并用煤油将容量瓶内部清洗干净，将瓶外部擦拭干净。在容量瓶中注入25℃±1℃的煤油至标准刻度线，称取容量瓶和煤油的总质量 m_3 。

B.4.4 将煤油全部倒出，并用清水将瓶内外清洗干净。在容量瓶中注入25℃±1℃的水至标准刻度线，称取容量瓶和水的总质量 m_2 。

B.5 计算

煤油的相对密度按式 B.1 计算。

$$\gamma_m = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

γ_m ——煤油的相对密度的数值，无量纲，精确至 0.001；

m_1 ——瓶的质量的数值，单位为克（g）；

m_2 ——水和瓶的总质量的数值，单位为克（g）；

m_3 ——煤油和瓶的总质量的数值，单位为克（g）。

纤维的相对密度按式 B.2 计算。

$$\gamma_x = \frac{10}{10 + m_3 - m_4} \times \gamma_m \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

γ_x ——纤维的相对密度的数值，无量纲，精确至 0.001；

m_3 ——煤油和瓶的总质量的数值，单位为克（g）；

m_4 ——纤维、煤油和瓶的总质量的数值，单位为克（g）。

B.6 报告

以两次平行试验的算术平均值作为测定值，如两次结果之差值大于0.01时，应重新取样进行试验。
