

## 前 言

本标准等效采用美国材料与试验协会标准 ASTM D1754—1997《热和空气对沥青质量影响的试验方法》。

本标准与 GB/T 5304—1985 的主要差异如下：

1. 本标准规定了烘箱容积尺寸范围，增加了“烘箱每边最大尺寸为 535 mm”。
2. 本标准中试验用温度计的悬挂位置有所改变，由原来的“温度计水银球底部应在转盘上面 6.4 mm 处”改为“温度计水银球底部应在转盘上面 40 mm 处”。
3. 本标准规定了放置盛样皿的转盘的直径范围，由原来的“直径不小于 250 mm”改为“直径为 250 ~450 mm”。
4. 本标准中放置盛样皿的转盘的安装位置有所改变，由原来的“尽可能靠近烘箱中心”改为“应在烘箱底部上方 150 mm 处”。
5. 本标准在报告中增加了“质量减少报告为负值，质量增加报告为正值”的要求。
6. 本标准增加了薄膜烘箱试验前后沥青的 15℃延度、60℃粘度、135℃粘度和 60℃粘度比精密度的要求。
7. 本标准增加了“在 72 h 内，完成加热后试样性质测定”的要求。

本标准与 ASTM D1754—1997 的主要差别：

1. ASTM D1754—1997 中规定盛样皿金属盘的厚度为 0.64 mm 左右，结合我国实际情况，本标准中规定盛样皿金属盘的厚度为 0.6~1.0 mm。
2. 本标准删去“ASTM D 1754—1997 中的附录 X1 推荐的烘箱”，增加“附录 A 仪器所用温度计的规格”。
3. 本标准未采用 ASTM D1754—1997 试验结果精密度要求中“标准偏差”和“变异系数”的要求。

本标准的附录 A 为标准的附录。

本标准由国家石油和化学工业局提出。

本标准由石油大学(华东)重质油研究所技术归口。

本标准起草单位：齐鲁石化公司胜利炼油厂。

本标准主要起草人：张光庆、刘慧敏、张田英。

## 1 范围

本标准适用于测定热和空气对石油沥青薄膜的影响。这种影响是通过测定试验前后石油沥青的某些性质变化来确定的。

本标准没有规定有关安全方面的问题,如果需要,使用者在使用前制定出适当的人身安全防护措施。

## 2 引用标准

下列标准包含的条文,通过引用而成为本标准的一部分。除非在标准中另有明确规定,下述引用标准都应是现行有效版本。

GB/T 4509 沥青针入度测定法

GB/T 4508 沥青延度测定法

SH/T 0557 石油沥青粘度测定法(真空毛细管法)

SH/T 0654 沥青运动粘度测定法

## 3 方法概要

3.1 石油沥青薄膜在 163℃ 的烘箱中加热 5 h,通过测定试样在试验前后物理性质,来确定热和空气对石油沥青性质的影响和试样试验前后的质量变化。

3.2 本标准对粘度、粘度比、针入度比、质量变化和延度的精密度做了规定。

## 4 意义和应用

本标准可用于预测石油沥青在通常热拌合过程中(约 150℃)性质的变化情况,通常以粘度、针入度和延度来表示。试验后的石油沥青性质接近于铺入道路中的石油沥青质量。如果热拌合温度与 150℃ 有显著差异,那么对石油沥青质量的影响将大于或小于所测定的数据。

## 5 仪器

5.1 烘箱:为电加热空气自然对流式烘箱。工作温度可达 180℃。转盘轴应对正烘箱的中心,如 5.1.2 所述,安装后应转动良好。

5.1.1 结构:烘箱为矩形,箱内每边最小尺寸为 330 mm,最大尺寸为 535 mm(除去加热元件所占空间)。烘箱的前面应装配一个严密的折页活门,这个门的大小,大体与烘箱内部的高宽相同,门上可装一个尺寸至少为 100 mm×100 mm 的窗口,配上中间留有空隙的两层玻璃。不必打开箱门,便可通过窗口测读箱内温度计的读数,也允许在烘箱门内另设置一扇玻璃门。这样就可随时打开外层箱门测读箱内温

度,烘箱采用空气自然对流式通风。为使箱内换气均匀,在其底部和顶部分别设有空气入口和出口,空气入口总面积  $1.3 \text{ cm}^2$  以上,顶部气体出口总面积为  $1.3 \sim 12.9 \text{ cm}^2$ 。

**5.1.2 转盘:**烘箱应有一个直径为  $250 \sim 450 \text{ mm}$  的金属圆形盘。这个盘的结构应是一个放置盛样皿的平板。当把盛样皿放上时,不致阻挡空气通过转盘循环,转盘安装于悬吊着的垂直轴上,并使其位于烘箱内水平尺寸的正中心。转盘由专设的机械装置以  $(5.5 \pm 1.0) \text{ r/min}$  的速度转动,转盘应垂直定位,最佳垂直位置应在底部上方  $150 \text{ mm}$  处(除去加热元件所占空间)。

**5.2 温度计:**符合附录 A 规定。温度计挂在转盘垂直轴的支架上,悬挂点的位置距转盘中心和外边缘的距离应相等,温度计的水银球底部应在转盘上面  $40 \text{ mm}$  处。

**5.3 盛样皿:**平底圆柱形盘。内径  $140 \text{ mm}$ ,深  $9.5 \text{ mm}$ , $50 \text{ g}$  的试样在该盛样皿中形成大约  $3.2 \text{ mm}$  厚的薄膜,盛样皿可用不锈钢或铝制成,金属厚度为  $0.6 \sim 1.0 \text{ mm}$ ,在使用中不应变形。

**5.4 分析天平:**用于精确称量,精确到  $0.001 \text{ g}$ 。

## 6 准备工作

**6.1** 将足够的试样放在适当的容器中,加热至流体状态,加热时要避免试样局部过热,加热最高温度不得超过  $150^\circ\text{C}$ ,加热期间要搅拌试样,但要避免在试样中产生气泡。在符合 5.3 要求且已知质量的盛样皿中,分别称取  $(50 \pm 0.5) \text{ g}$  试样。

**6.2** 将 6.1 中的试样同时倒入需要测定试验前石油沥青性质的分析仪器试模中,按引用标准进行试验前试样的粘度、针入度等的测定。

**6.3** 如果不需要测定质量变化,则按 7.2 进行。如果需要测定质量变化,应将称好的试样冷却至室温后,称准至  $0.001 \text{ g}$ 。

## 7 试验步骤

**7.1** 将烘箱调成水平,当转盘在水平面上旋转时,转盘与水平面的倾斜角不大于  $3^\circ$ 。

**7.2** 将空盛样皿放入转盘预定的位置。烘箱处于平衡状态时,调节温控开关使温度控制在  $(163 \pm 1)^\circ\text{C}$ 。

**7.3** 按照 7.2 要求预热和调节好烘箱后,将空盛样皿取出的同时,迅速将盛有试样的盛样皿放到转盘上。关闭烘箱门,开始使转盘旋转。在试样放入烘箱,且箱内温度重新上升到要求温度后,在  $(163 \pm 1)^\circ\text{C}$  温度下保持  $5 \text{ h}$ 。 $5 \text{ h}$  的起始时间是从温度上升到  $162^\circ\text{C}$  开始,但试样在烘箱内时间不应超过  $5.25 \text{ h}$ 。试验结束后,将试样从烘箱中移出。如果不需要测定试样的质量变化,则按 7.5 进行。如果需要测定试样的质量变化,将试样冷却至室温后,称准至  $0.001 \text{ g}$ 。

注:不允许将不同牌号的沥青同时放在一个烘箱中试验。

**7.4** 试样称重后,将其放在  $163^\circ\text{C}$  烘箱的转盘上,关闭烘箱门,使转盘旋转  $15 \text{ min}$ ,取出试样,立即按 7.5 进行下一步工作。

**7.5** 将每个盛样皿中试样,用适当的刮铲或油灰刀刮出,倒入一只  $240 \text{ mL}$  的瓷皿或金属皿。充分搅拌混合试样。如有必要可将瓷皿或金属皿放在加热板上加热,以保持试样呈流体状态。在  $72 \text{ h}$  内,采用引用标准规定的试验方法,完成试验后试样的粘度、针入度和延度等的测定。

## 8 报告

**8.1** 报告按 6.2 和 7.5 测得的试样的粘度和针入度。粘度比用试验后石油沥青粘度与试验前石油沥青粘度之比表示。针入度比用试验后石油沥青针入度占试验前石油沥青针入度的百分数来表示。

**8.2** 报告按 7.5 测得的试样的延度或其他试验结果。

**8.3** 报告质量变化时,质量变化用所有盛样皿中的质量变化占试验前试样质量的百分数表示。质量减少报告为负值,质量增加报告为正值。

9 计算

9.1 试样的针入度比  $P_r$ (%)按下式计算:

$$P_r = \frac{P}{P_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $P$ ——试验后试样针入度,1/10 mm;  
 $P_s$ ——试验前试样针入度,1/10 mm。

9.2 试样的质量变化  $M_r$ (%)按下式计算:

$$M_r = \frac{m - m_s}{m_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:  $m$ ——试验后试样总质量,g;  
 $m_s$ ——试验前试样总质量,g。

9.3 试样的 60℃粘度比  $V_r$  按下式计算:

$$V_r = \frac{\mu}{\mu_s} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:  $\mu$ ——试验后试样 60℃粘度,Pa·s;  
 $\mu_s$ ——试验前试样 60℃粘度,Pa·s。

10 精密度

10.1 重复性:同一实验室同一操作者,两次结果之差,不应超过表 1 数值。

表 1

项 目	两次试验结果允许差数	两次试验结果允许范围 (占平均值的百分数),%
针入度比,%	4.0	—
质量变化绝对值,%		
≤0.4%	0.04	—
>0.4%	—	8.0
60℃粘度	—	9.3
135℃粘度	—	5.7
60℃粘度比	—	16
延度(15℃),cm	20	—

10.2 再现性:不同实验室不同操作者,两次试验结果之差,不应超过表 2 数值;

表 2

项 目	两次试验结果允许差数	两次试验结果允许范围 (占平均值的百分数),%
针入度比,%	8.0	—
质量变化绝对值,%		
≤0.4%	0.16	—
>0.4%	—	40.0
60℃粘度	—	33.0
135℃粘度	—	18.0
60℃粘度比	—	26.0
延度(15℃),cm	34	—

附录 A  
(标准的附录)  
仪器所用温度计的规格

**A1** 本规格符合 ASTM E1 13C 的规格。

**A2** 本温度计应符合下列要求。

温度范围,℃	155~170
浸入深度	全浸
最小分度,℃	0.5
每一较长刻度,℃	1
刻数字,℃	155,160,165,170
刻度误差,℃	≤0.5
膨胀室允许加热到,℃	200
全长,mm	150~160
杆直径,mm	5.5~7.0
水银球长度,mm	10~15
水银球直径,mm	≥5.0(不得比杆粗)
从球底至 155℃ 刻度距离,mm	50~60
刻度部分长度,mm	40~60
球底至收缩球上部,mm	30

---