

槽内回流 0.5h。

3.2.3 在沥青中加入 100mL 无水乙醇,密封静置过夜。

3.2.4 用玻璃电极作为指示电极,饱和甘汞电极作为参考电极,按照分析化学的方法采用电位滴定法用氢氧化钾乙醇标准溶液滴定至终点。

3.2.5 取一圆底烧瓶,加入与 3.2.2 步骤相同量的苯,再加入 100mL 的无水乙醇,搅拌均匀后密封静置过夜,作为空白试样;然后按照 3.2.4 步骤测定空白试样消耗氢氧化钾乙醇标准溶液的体积。

4 计算

沥青的酸值按式(T 0626-1)计算。

$$A = \frac{56.1 \times (V - V_0) \times C}{m} \quad (\text{T 0626-1})$$

式中:A——沥青的酸值[mL·mol/(L·g)];

V——滴定试样所消耗的氢氧化钾乙醇标准溶液的体积(mL);

V_0 ——滴定空白试样消耗氢氧化钾乙醇标准溶液的体积(mL);

C——氢氧化钾乙醇标准溶液浓度(mol/L);

m——沥青用量(g)。

条文说明

本方法的基本原理是将沥青溶解于苯和乙醇的混合溶剂中,以氢氧化钾的乙醇标准溶液中和沥青中的游离酸,由消耗氢氧化钾乙醇溶液的体积来计算酸值。

GB 264 润滑油酸值的试验方法、《植物油脂检验酸价测定法》(GB 5530—85)、《粮食、油料检验粮食酸度测定法》(GB 5517—85)与本方法基本上是一致的,只是溶剂和具体操作步骤略有不同,更详细的方法可参照 ASTM D 664。

T 0627—2011 沥青弯曲蠕变劲度试验(弯曲梁流变仪法)

1 目的与适用范围

1.1 本方法用弯曲梁流变仪测定沥青的弯曲蠕变劲度和 m 值。测量的弯曲蠕变劲度范围为 20 ~ 1 000MPa。

1.2 本方法适用于原样沥青、压力老化后的沥青和薄膜烘箱(或旋转薄膜烘箱)后的

老化沥青。

1.3 根据本方法进行试验时,若试件的形变大于4mm 或小于0.08mm 时,试验结果无效。

2 器具与材料技术要求

2.1 弯曲梁流变仪试验系统

由以下几部分组成:

2.1.1 带有试件支架的加载框。

2.1.2 将试件保持在试验温度下并提供浮力以抵消试件重力的恒温浴。

2.1.3 计算机控制和数据自动采集系统元件。

2.1.4 试样梁模具。

2.1.5 检量和校正系统的梁。

2.2 试验系统基本技术要求和参数

2.2.1 加载框:由一套试件支架、加载轴、荷载传感器、荷载调零装置、加载装置及位移测量传感器等组成。示意图如图 T 0627-1 所示。

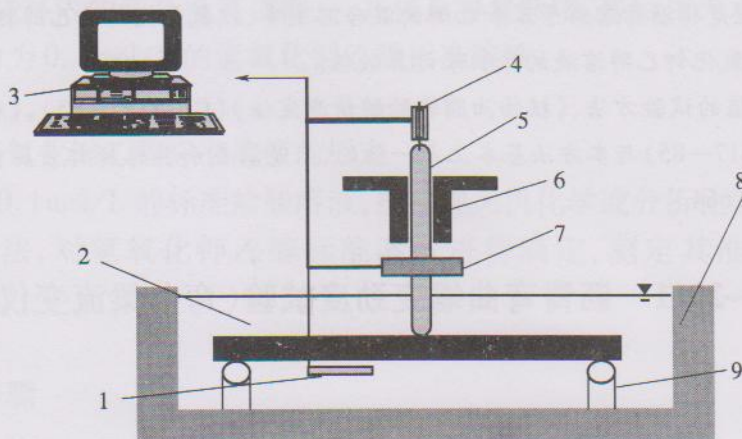


图 T 0627-1 弯曲梁流变仪示意图

1-温度传感器;2-沥青试件;3-控制与数据采集;4-位移传感器;5-加载轴;6-空气轴承;7-荷载传感器;8-水槽;9-试件支架

2.2.2 加载系统:能向试件施加 $35\text{mN} \pm 5\text{mN}$ 的接触荷载,试验过程中将试验荷载

保持在 $980\text{mN} \pm 50\text{mN}$ 以内。技术要求如下:

1) 加载系统要求: 试验荷载的升压时间应不少于 5s 。开始试验时系统在 $0.5 \sim 5\text{s}$ 内将接触荷载从 $35\text{mN} \pm 5\text{mN}$ 增加到初始试验荷载 $980\text{mN} \pm 50\text{mN}$, 此时试验荷载应稳定在平均试验荷载 $\pm 50\text{mN}$ 之内, 之后稳定在平均试验荷载 $\pm 10\text{mN}$ 。

2) 加载轴: 带有半径为 $6.3\text{mm} \pm 1.3\text{mm}$ 球形接触点。

3) 荷载传感器: 用来测量初始接触荷载和试验荷载。最小量程应不小于 2.00N , 分辨率不小于 2.5mN 。

4) 线性差动式位移传感器(LVDT): 量程不小于 6mm , 分辨率不小于 $2.5\mu\text{m}$ 。

5) 试件支架: 接触半径为 $3.0\text{mm} \pm 0.3\text{mm}$ 由不锈钢或其他防腐蚀金属制成的支架。

2.2.3 温度传感器: 测量范围为 $0 \sim -36^\circ\text{C}$, 精确至 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

2.2.4 恒温浴: 在 $-36 \sim 0^\circ\text{C}$ 范围能将浴内各点温度保持在试验温度 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

2.2.5 数据采集系统分辨率: 最小荷载 2.5mN , 最小形变为 $2.5\mu\text{m}$ 和最小恒温浴内温度变化为 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。当接触荷载转换到试验荷载信号被激活时, 数据采集系统将及时感受该点。数据采集系统将记录在 8.0s 、 15.0s 、 30.0s 、 60.0s 、 120.0s 和 240.0s 的荷载和形变。

2.2.6 试件模具: 材料为铝板或不锈钢(也可用硅橡胶)。模具内部尺寸为: 长 $127\text{mm} \pm 2.0\text{mm}$ 、厚 $6.35\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$ 、宽 $12.70\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$ 。图 T 0627-2 为试件成型示意图。

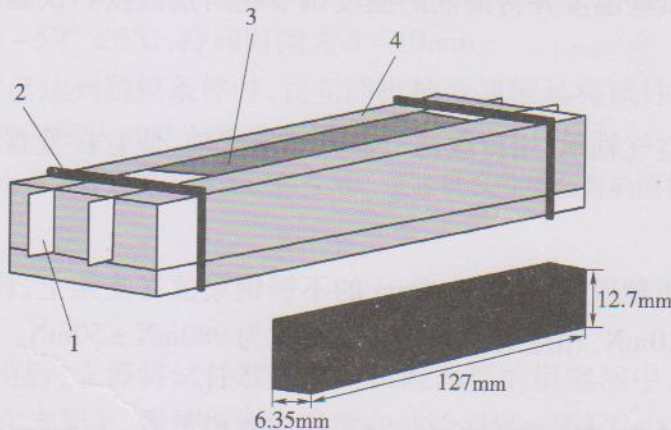


图 T 0627-2 试件成型示意图(铝板)

1-醋酸盐塑料;2-O形橡胶圈;3-沥青样品;4-铝模

2.2.7 不锈钢(厚)梁: 长 $127\text{mm} \pm 2.0\text{mm}$ 、宽 $12.7\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 、厚 $6.4\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$; 不锈钢(薄)梁: 长 $127\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 、宽 $12.7\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 、厚 $1.0 \sim 1.6\text{mm}$ 。

2.2.8 标准砝码:通常需要4个,每个质量 $100.0\text{g} \pm 0.2\text{g}$,用于BBR荷载传感器的标定。

2.2.9 标准温度计:分度值 0.1°C 的浸入式玻璃液体温度计,用于检查温度传感器的温度。

2.2.10 塑料片:厚度为 $0.08 \sim 0.15\text{mm}$ 的干净塑料片,塑料片不会因热沥青的作用而变形。

2.2.11 丙三醇—滑石粉混合物:用作金属模具内端面上的隔离剂。可用20%的丙三醇和80%的滑石粉。

2.2.12 恒温浴液体:不被沥青吸附及不影响沥青性质的溶液。液体在试验温度下的相对密度应不超过1.05,合适的液体包括乙醇、甲醇、稳定的异丙醇、丙三醇—甲醇—水的混合液(例如:60%的丙三醇,15%的甲醇,25%的水),也可使用其他试剂,但不得使用硅酮或含有硅酮类的混合物。

3 方法与步骤

3.1 准备工作

3.1.1 按操作说明书打开软件、加载和数据采集系统。

3.1.2 选择试验温度并将浴液的温度调节到所选温度。试验前将温度恒温到试验温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

3.1.3 打开空气轴承,用荷载调节器调节加载轴,使它在垂直路径约中间点处自由漂浮。

3.1.4 调节负载设置:将厚 6.4mm 的不锈钢梁放在支架上,调节相关按钮,使接触荷载达到 $35\text{mN} \pm 10\text{mN}$,相应的初始试验荷载应为 $980\text{mN} \pm 50\text{mN}$ 。

3.1.5 系统检查:在每次进行试验前,将厚度为 $1.0 \sim 1.6\text{mm}$ 的不锈钢(薄)梁放在样品支架上,按程序要求操作测定薄梁模量,模量值应在薄梁模量的标准值范围内。

3.1.6 温度传感器的检查:当试验温度改变时,用标准温度计显示的温度与数据采集系统显示的温度进行比较,数据采集系统显示的温度与标准温度计显示的温度差应该在 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 内。

3.2 试件制备

3.2.1 金属模具的准备

将模具清理干净,在模具的3个长金属部分的内表面涂一层石油基润滑脂,用润滑脂将塑料片平粘到金属上。

1) 将塑料片放在金属表面,用手指挤压塑料片,靠摩擦力将塑料片压在金属表面上。

2) 在两个端件的内表面涂一层丙三醇和滑石粉的混合物,以防止沥青粘到金属端件上。

3) 按图 T 0627-2 安装模具。用 O 形橡胶环将模件紧紧捆在一起。检查模具,用力将塑料片向金属表面压,以挤出气泡。

4) 安装结束后,将模具放在室温下等待浇注沥青。

3.2.2 试件的制备

1) 按本规程 T 0602 的方法准备试样。将沥青在烘箱中加热,直到沥青充分流动,成为容易浇注的状态。

2) 浇注试件(金属模):模具放在室温下,将沥青从模具的一端向另一端来回浇注,使沥青略高出模具。倾倒时使盛样容器距模具顶端 20 ~ 30mm,以单一路径向另一端浇注沥青,将倒满沥青的模具在室温下冷却 45 ~ 60min。冷却到室温后,用热刀切掉并切平冷却后高出模具顶端的沥青样品。

3.2.3 试件的存放和脱模

1) 试验前将模具中的试件置于室温下,试件浇注完后应在 4h 内完成试验。

2) 在脱模前,将含试件的金属模放在冷却室或水浴中冷却,保证试件在脱模时不变形。冷却温度宜采用 $-5^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,冷却时间为 5 ~ 10min。

3) 当模具内试件已达到脱模条件时,宜立即拆掉金属模具将试件移出。为了避免试件变形,应将塑料片和侧模从试件上滑动脱模。

注:在脱模过程中,小心拿好试件不要使试件变形。变形的试件将会影响测得的劲度和 m 值。

3.3 试验步骤

3.3.1 试件脱模后,立即将试件放入达到试验温度的恒温浴中,恒温保持 $60\text{min} \pm 5\text{min}$ 后,将试件安放在支架上,保持恒温浴温度在试验温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 内。

3.3.2 将试件资料、试验荷载、试验温度等有关信息输入到计算机中。

3.3.3 向试件手动施加一个 $35\text{mN} \pm 10\text{mN}$ 的接触荷载,施加荷载时间不能大于 10s,且保证试件和荷载头之间的接触。

3.3.4 激活自动试验系统,加载过程为:

- 1) 在 $1s \pm 0.1s$ 内施加 $980mN \pm 50mN$ 的初始荷载。
- 2) 将荷载减少到 $35mN \pm 10mN$, 维持 $20s \pm 1s$ 。
- 3) 施加试验荷载 $980mN \pm 50mN$, 维持时间为 $240s$ 。计算机将从 $0.5s$ 起, 以 $0.5s$ 的时间间隔自动记录并计算荷载及形变值。
- 4) 卸去试验荷载并返回到 $35mN \pm 10mN$ 的接触荷载。
- 5) 从支架上移走试件进行下一个试验。

4 报告

4.1 按试验要求,报告包括下列内容:

- 1) 试件编号、项目编号。
- 2) 试验日期。
- 3) 试件宽度、厚度,准确至 $0.01mm$ 。
- 4) 试验温度,准确至 $0.1^{\circ}C$ 。
- 5) 施加试验荷载的时间(h, min)。
- 6) 试验过程中的最高温度、最低温度,准确至 $0.1^{\circ}C$ 。
- 7) 试验过程中记录的最大荷载、最小荷载,准确至 $1mN$ 。

4.2 对 $8.0s$ 、 $15.0s$ 、 $30.0s$ 、 $60.0s$ 、 $120.0s$ 和 $240.0s$ 时间报告下列试验结果:

- 1) 施加荷载的时间,准确至 $0.1s$ 。
- 2) 试验荷载,准确至 $1mN$ 。
- 3) 试件的形变量,用 mm 表示,准确至 $1\mu m$ 。
- 4) 测量得到的劲度模量,用 MPa 表示,取 3 位有效数字。
- 5) m 值,准确至 0.001 。

5 允许误差

5.1 重复性试验两个结果的差值(用平均值的百分数表示)应不超过表 T 0627-1 的重复性允许误差值。

5.2 再现性试验两个结果的差值(用平均值的百分数表示)应不超过表 T 0627-1 的再现性允许误差值。

表 T 0627-1 重复性和再现性允许误差值

| 条 件 | 两个试验结果的允许误差(%) | |
|-------|----------------|-----------|
| | 重复性 | 蠕变劲度(MPa) |
| m 值 | | 2.9 |
| 再现性 | 蠕变劲度(MPa) | 17.8 |
| | m 值 | 6.8 |

条文说明

本试验方法参考 ASTM D 6648—01 及 AASHTO T 313—09 方法,结合国内多年来的使用情况编写。操作者在使用弯曲梁流变仪前需仔细阅读厂家所提供的仪器设备说明书,详细的操作步骤可按仪器说明书进行。

T 0628—2011 沥青流变性质试验(动态剪切流变仪法)

1 目的与适用范围

1.1 本方法适用于测定沥青的动态剪切模量和相位角。沥青动态剪切模量测量值的范围为 0.1 ~ 10MPa,相应的温度范围为 5 ~ 85℃。

1.2 本方法适用于原样沥青、压力老化后的沥青和薄膜烘箱(或旋转薄膜烘箱)后的老化沥青。如用于含有颗粒的沥青,本标准试验方法只适用于颗粒尺寸小于 250 μm 的沥青。

1.3 通过本方法测得的复合剪切模量和相位角经计算可以确定沥青性能(PG)分级等级。

2 器具与材料技术要求

2.1 动态剪切流变仪:试验系统由平行金属板、环境室、加载设备、控制和数据采集系统组成。其基本原理如图 T 0628-1 所示。

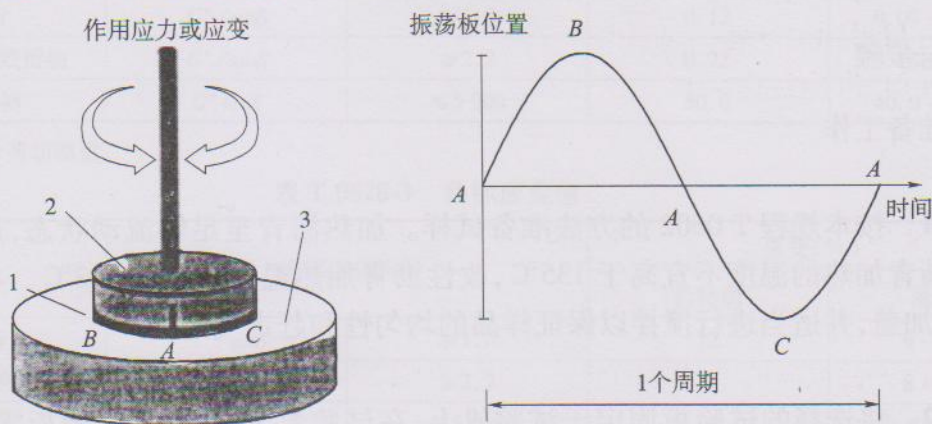


图 T 0628-1 动态剪切流变仪基本原理
1-沥青;2-振荡板;3-固定板

2.2 试验系统基本技术要求和参数:

2.2.1 试验板:两种规格的表面光滑的金属板。一块直径为 8.00mm \pm 0.05mm;另