

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 $0.1 \sim 10\text{MPa}$,相应的温度范围为 $5 \sim 85^\circ\text{C}$ 。

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 $250\mu\text{m}$ 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 仪器与材料技术要求

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。

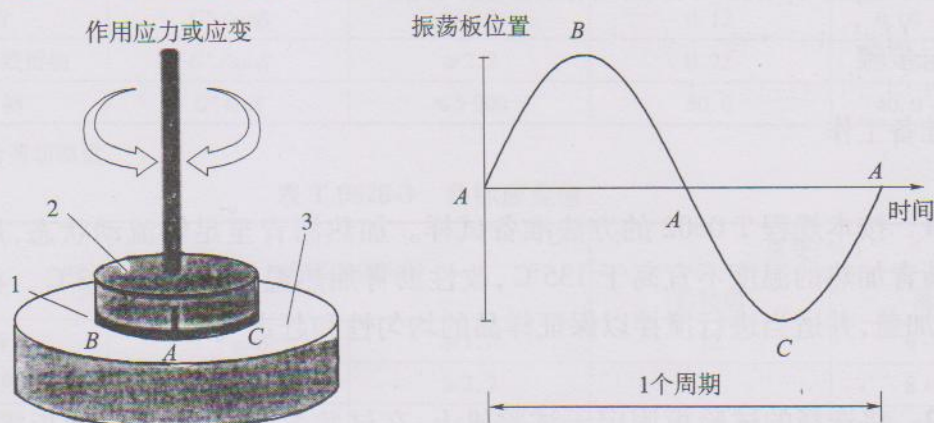


图 T 0628-1 动态剪切流变仪基本原理

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 $8.00\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$;另

一块直径为 $25\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$ 。

2.2.2 环境室:用来控制试验时试件的温度,通过加热或冷却维持一个恒定的试件环境。环境室中加热或冷却试件的介质应为不影响沥青性质的液体或气体。

2.2.3 温度控制器:在 $5 \sim 85^{\circ}\text{C}$ 温度范围内可将试件温度控制在试验温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 内。

2.2.4 加载设备:可以向试件施加 $10\text{rad/s} \pm 0.1\text{rad/s}$ 频率的正弦振荡荷载。加载方式可采用应力控制荷载或应变控制荷载。

2.2.5 控制和数据采集系统:可记录温度、频率、偏转角和扭矩。应满足表 T 0628-1 中规定的精度要求。

表 T 0628-1 控制和数据采集系统精度要求

测定值	精度	测定值	精度
温度	0.1°C	扭矩	$10\text{mN} \cdot \text{m}$
频率	1%	偏转角度	$100\mu\text{rad}$

2.2.6 温度传感器:精确至 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

2.3 试件修整器:刮刀或刀片,用于修整试件。

3 方法与步骤

3.1 准备工作

3.1.1 按本规程 T 0602 的方法准备试样。加热沥青至足够流动状态,用来浇注试件,原样沥青加热的温度不宜高于 135°C ,改性沥青加热温度不超过 163°C 。在加热过程中给样品加盖,并适当进行搅拌以保证样品的均匀性和赶走气泡。

3.1.2 将选择的试验板固定于试验机上,在试验温度下,建立试验板零间隙水平。向上移动顶板,使板间隙为 $1\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$ (直径 25mm ,用于原样沥青和薄膜烘箱或旋转薄膜烘箱老化后的沥青)或 $2\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$ (直径 8mm ,用于压力老化后的沥青)。

3.1.3 仔细清洁试验板表面,使沥青均匀牢固地粘到试验板上。当采用 8mm 试件时,将环境室温度升到约 45°C ;当采用 25mm 试件时,将环境室升到试验温度或试验温度范围的初始温度。

3.1.4 取出试验板,将沥青浇注在试验板的中心处,使得沥青基本覆盖整个板(除了周边留有 2mm 宽外)。待沥青变硬后将试验板装回流变仪。

3.1.5 移动试验板挤压两个试验板间的试件,加热试件修整器,修整周边多余的沥青。

3.1.6 试件修整后,调整间隙到试验间隙。

3.2 试验步骤

3.2.1 调整好试验板间隙后,将试件温度升到试验温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

- 1) 当对沥青进行确认试验时,从沥青性能分级要求(PG)中选择合适的试验温度。
- 2) 将温度控制器设定到所需要的试验温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$,对试件恒温至少 10min,然后开始试验。

3.2.2 在应力或应变控制方式下进行试验。

- 1) 当采用应力控制方式时,从表 T 0628-2 中选择合适的应力值进行试验。动态剪切流变仪能自动控制应力,不需操作者调整。
- 2) 当采用应变控制方式时,从表 T 0628-3 中选择合适的应变值进行试验。动态剪切流变仪能自动控制应变,不需操作者调整。

表 T 0628-2 目标应力值

材 料	临界值(kPa)		应力(kPa)	
			目标水平	范围
原样沥青	$G^*/\sin\delta$	≥ 1.0	0.12	0.09 ~ 0.15
TFOT/RTFOT 残留物	$G^*/\sin\delta$	≥ 2.2	0.22	0.18 ~ 0.26
PAV 残留物	$G^* \sin\delta$	$\leq 5\ 000$	50.0	40.0 ~ 60.0

注: G^* 为复合剪切模量。

表 T 0628-3 目标应变值

材 料	临界值(kPa)		应变(%)	
			目标值	范围
原样沥青	$G^*/\sin\delta$	≥ 1.0	12	9 ~ 15
TFOT/RTFOT 残留物	$G^*/\sin\delta$	≥ 2.2	10	8 ~ 12
PAV 残留物	$G^* \sin\delta$	$\leq 5\ 000$	1	0.8 ~ 1.2

3.2.3 当温度达到平衡时,设备将自动以 10rad/s 的频率和选择的应力(或应变)目标值进行试验,第一次 10 个循环,不记录数据,第二次 10 个循环,记录数据,用于计算复合剪切模量和相位角。记录和计算均由数据采集系统完成。

3.2.4 试件制备和修整结束后,应立即进行试验。在多个温度下进行试验时,从试

件加热到整个试验结束应在 4h 内。

4 报告

4.1 每个试验报告应包括以下内容：

- 1) 试验板直径,准确至 0.1mm;试验间隙,准确至 1 μ m。
- 2) 试验温度,准确至 0.1 $^{\circ}$ C。
- 3) 试验频率,准确至 0.1rad/s。
- 4) 应力或应变大小,准确至 0.01%。
- 5) 复合模量 G^* ,单位 kPa,取 3 位有效数字。
- 6) 相位角 δ ,准确至 0.1 $^{\circ}$ 。

4.2 报告所用试验材料名称、规格、来源及试验仪器的型号。

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 0628-4 的重复性允许误差。

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 0628-4 的再现性允许误差值。

表 T 0628-4 重复性和再现性允许误差值

试 验 参 数		重复性(%)	再现性(%)
原样沥青	$G^*/\sin\delta$	6.4	17.0
TFOT/RTFOT 残留物	$G^*/\sin\delta$	9.0	22.2
PAV 残留物	$G^*\sin\delta$	13.8	40.2

条文说明

本试验方法参考《动态剪切流变仪测定沥青胶结料流变性质试验法(DSR)》(AASHTO T 315—09)并结合国内多年来的使用情况编写。操作者在使用动态剪切流变仪前需仔细阅读厂家所提供的仪器操作说明书,详细的操作步骤可按仪器说明书进行。

T 0629—2011 沥青断裂性能试验(直接拉伸法)

1 目的与适用范围

1.1 本方法规定了用直接拉伸试验测定沥青破坏应变和破坏应力的方法,适用于原样沥青、沥青旋转薄膜烘箱试验后(RTFOT)和沥青压力老化容器老化(PAV)后的沥青材料。试验温度范围:0 ~ -36 $^{\circ}$ C。