

任务六 石油沥青检测

沥青针入度检测

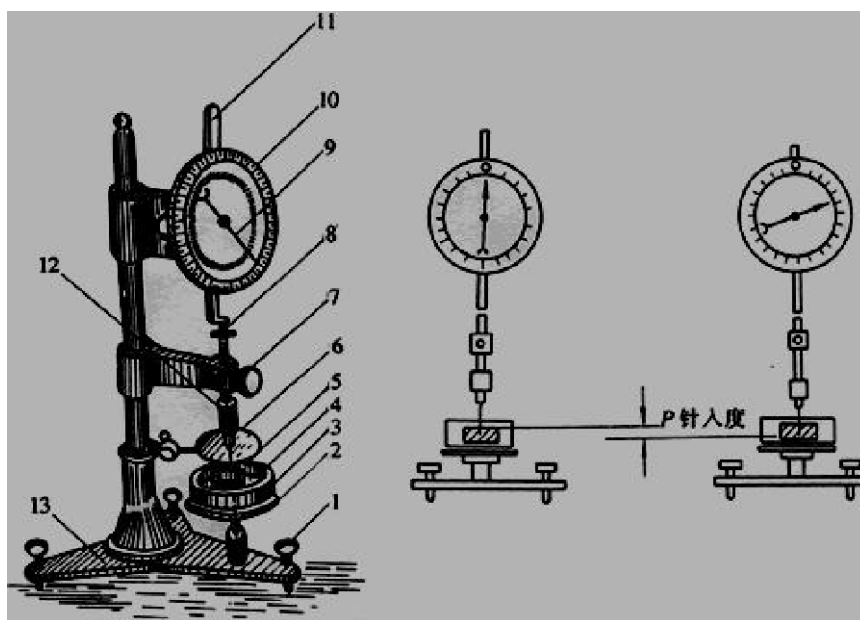
一 试验目的及规定

针入度是表征固体、半固体石油沥青稠度的主要指标，是划分沥青牌号的主要依据之一。本方法适用于测定针入度小于350的固体、半固体石油沥青。石油沥青的针入度以标准针在一定的荷重、时间及温度条件下垂直穿入沥青试样的深度来表示，单位为0.1mm。如未另行规定，标准针、针连杆与附加砝码的合计质量为 $100\text{g}\pm 0.1\text{g}$ ，温度为 25°C ，时间为5s。特定试验条件见下表：

温度 ($^{\circ}\text{C}$)	荷重 (g)	时间 (s)
0	200	60
4	200	60
46	50	5

二 试验仪器

针入度仪，如图6-1，其中支柱上有两个悬臂，上臂装有分度为360的刻度盘及活动尺杆，上下运动的同时使指针转动；下臂装有可滑动的针连杆，总质量为 $50\text{g}\pm 0.05\text{g}$ ，并设有控制针连杆运动的制动按钮，其座上设有旋转玻璃皿的可旋转的平台及观察镜。

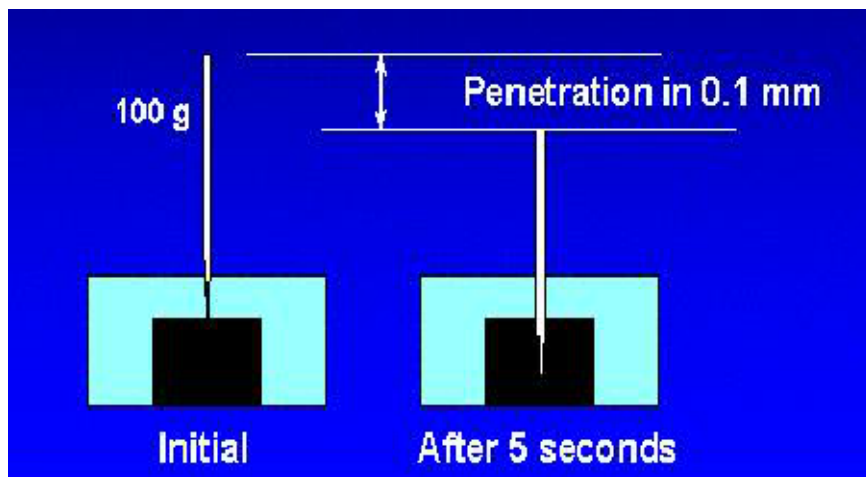


标准针，应由硬化回火的不锈钢制成，其尺寸应符合《沥青针入度测定方法》（GB/T4509-1999）的规定。

试样皿，金属圆柱形平底容器。针入度小于200时，试样皿内径55mm，内部深度35mm；针入度在200~350时，试样皿内径55mm，内部深度70mm；针入度在350~500时，试样皿内径50mm，内部深度60mm。

恒温水浴，容量不小于10L，能保持温度在试验温度的 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 范围内。

平底玻璃皿，容量不小于10L、秒表、温度计、孔径为0.3~0.5mm的筛子等。



三 试样制备

(1) 将预先除去水分的沥青试样在砂浴或密闭电炉上小心加热，不断搅拌，加热温度不得超过软化点 100°C 。加热时间不得超过30 min，用筛过滤除去杂质。

(2) 将试样倒入预先选好的试样皿中，试样深度应大于预计深度10 mm。

(3) 试样皿在 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的空气中冷却1~1.5 h（大试样皿），防止灰尘落入试皿。然后将试样皿移入保持试验温度的恒温水浴中。小试样皿恒温1~1.5 h，大试样皿恒温1.5~2 h。

(4) 调节针入度仪使之水平。检查针连杆和导轨，以确认无水和其他外来物，无明显摩擦。用三氯乙烯或其他溶剂清洗标准针，并拭干。把标准针插入针连杆，用螺丝紧固。按试验条件，加上附加砝码。

四 试验步骤

(1) 取出达到恒温的盛样皿，并移入水温控制在试验温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ （可用恒温水槽中的水）的平底玻璃皿中的三腿支架上，试样表面以上的水层高度不小于10mm。

(2) 将盛有试样的平底玻璃皿置于针入度计的平台。慢慢放下针连杆，用适当位置的反光镜或灯光反射观察，使针尖刚好与试样表面接触。拉下活杆，使与针连杆顶端轻轻接触，调节刻度盘或深度指示器的指针指示为零。

(3) 开动秒表，在指针正指5 s的瞬间，用手紧压按钮，使标准针自由下落贯入试样，经规定时间，停压按钮使针停止移动。

(4) 拉下刻度盘拉杆与针连杆顶端接触，读取刻度盘指针或位移指示器的读数，准

确至0.1 mm。

(5) 同一试样平行试验至少3次，各测定点之间及与盛样皿边缘的距离不应少于10 mm。每次试验后应将盛有盛样皿的平底玻璃皿放入恒温水槽，使平底玻璃皿中水温保持试验温度。每次试验应换一根干净标准针或将标准针用蘸有三氯乙烯溶剂的棉花或布擦干净，再用于棉花或布擦干。

(6) 测定针入度大于200的沥青试样时，至少用3支标准针，每次试验后将针留在试样中，直至3次平行试验完成后，才能把标准针取出。

五 数据处理

取3次测定针入度的平均值，取至整数，作为试验结果，3次测定的针入度值相差不应大于下表的数值。若差值超过表中数值，试验应重做。

针入度	0~49	50~149	150~249	250~350
最大差值	2	4	6	8

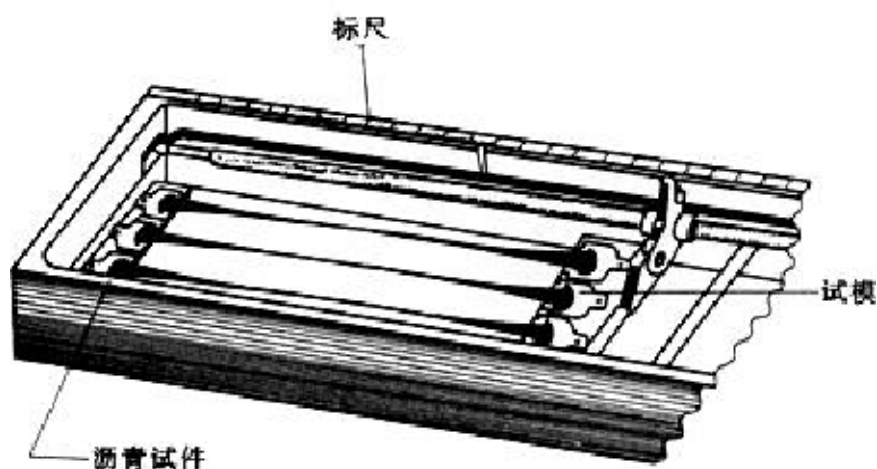
延度测定

一 试验目的

延度是反映沥青塑性的指标，通过延度测定可以了解石油沥青抵抗变形的能力并作为确定沥青牌号的依据之一。石油沥青的延度是用规定的试件在一定速度拉伸至断裂时的长度表示。

二 试验仪器

延度仪：将试件浸没于水中，能保持规定的试验温度及按照规定拉伸速度拉伸试件且试验时无明显振动的延度仪均可使用。



试模：黄铜制，由两个端模和两个侧模组成。

试模底板：玻璃板或磨光的铜板、不锈钢板（表面粗糙度 $R_{a0.2\mu m}$ ）。

恒温水槽：容量不少于 10 L，控制温度的准确度为 0.1℃，水槽中应设有带孔搁架，

搁架距水槽底不得少于 50 mm。试件浸入水中深度不小于 100 mm。

温度计：0～50℃，分度为 0.1℃。

砂浴或其它加热炉具。

甘油滑石粉隔离剂（甘油与滑石粉的质量比 2：1）。

其它：平刮刀、石棉网、酒精、食盐等。

三、试验准备

1 将隔离剂拌和均匀，涂于清洁干燥的试模底板和两个侧模的内侧表面，并将试模在试模底板上装妥。

2 按规定的方法准备试样，然后将试样仔细自试模的一端至另一端往返数次缓缓注入模中，最后略高出试模，灌模时应注意勿使气泡混入。

3 试件在室温中冷却 30～40min，然后置于规定试验温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 的恒温水槽中，保持 30min 后取出，用热刮刀刮除高出试模的沥青，使沥青面与试模面齐平。沥青的刮法应自试模的中间刮向两端，且表面应刮得平滑。将试模连同底板再浸入规定试验温度的水槽中 1～1.5h。

4 检查延度仪延伸速度是否符合规定要求，然后移动滑板使其指针正对标尺的零点。将延度仪注水，并保温达试验温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

四、试验步骤

1 将保温后的试件连同底板移入延度仪的水槽中，然后将盛有试样的试模自玻璃板或不锈钢板上取下，将试模两端的孔分别套在滑板及槽端固定板的金属柱上，并取下侧模。水面距试件表面应不小于 25 mm。

2 开动延度仪，并注意观察试样的延伸情况。此时应注意，在试验过程中，水温应始终保持在试验温度规定范围内，且仪器不得有振动，水面不得有晃动，当水槽采用循环水时，应暂时中断循环，停止水流。在试验中，如发现沥青细丝浮于水面或沉入槽底时，则应在水中加入酒精或食盐，调整水的密度至与试样相近后，重新试验。

3 试件拉断时，读取指针所指标尺上的读数，以厘米表示，在正常情况下，试件延伸时应成锥尖状，拉断时实际断面接近于零。如不能得到这种结果，则应在报告中注明。

五 检测结果

取三个平行测定值的平均值作为测定结果。如三次测定值不在其平均值的5%以内，但其中两个较高值在平均值的5%之内，则取两个较高值的平均值作为测定结果。

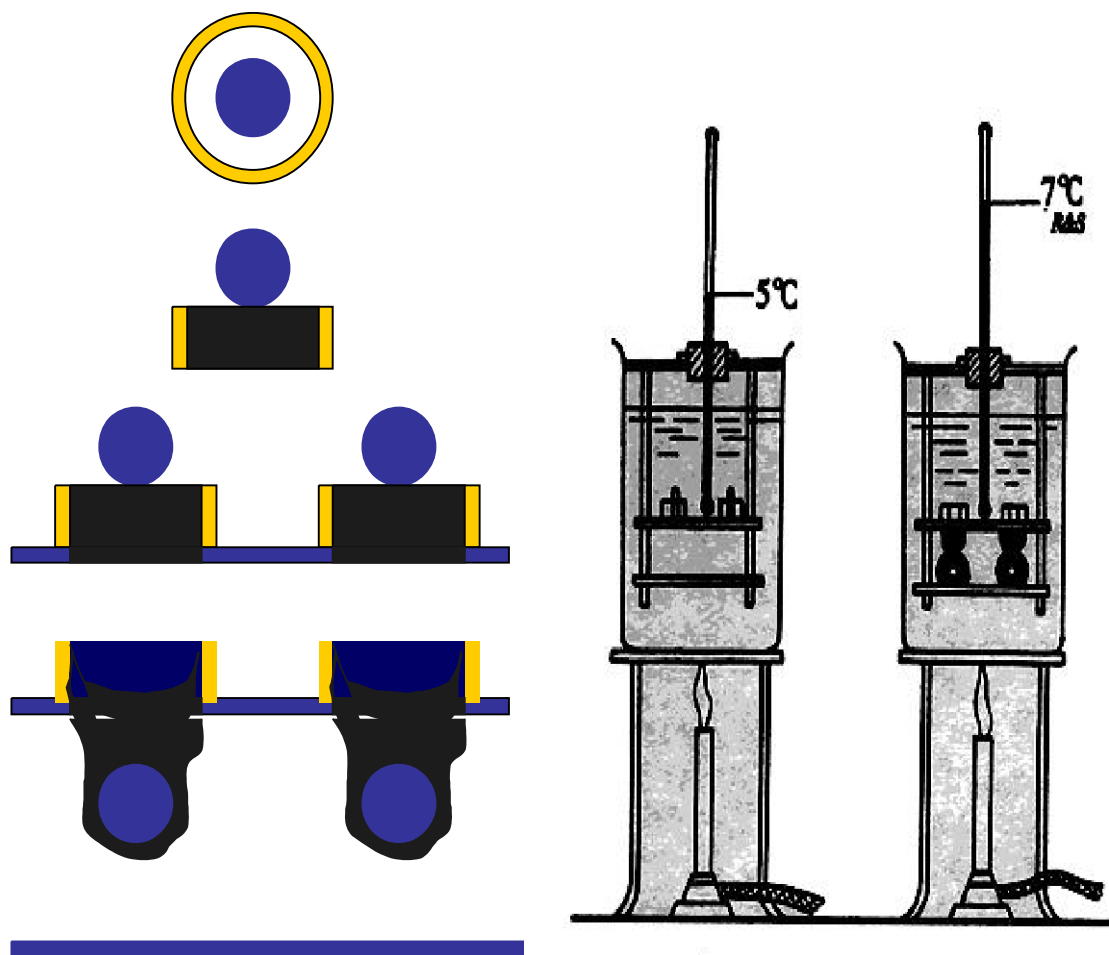
沥青软化点检测

一 试验目的

软化点是反映沥青耐热性及温度稳定性的指标，是确定沥青牌号的依据之一。石油沥青的软化点以规定质量的钢球放在规定尺寸金属环的试样盘上，以恒定的加热速度加热，当试样软到足使沉入的沥青中的钢球下落达25.4mm时的温度，以℃表示。

二 试验仪器

软化点试验仪、电炉或其他加热设备、金属板或玻璃板、刀、孔径0.6~0.8mm筛、温度计、金属皿、砂浴等。



三 试验准备

1 所有石油沥青试样的准备和测试必须在6h 内完成，煤焦油沥青必须在4.5h 内完成。加热试样时不断搅拌以防止局部过热，直到样品变得流动。小心搅拌以避免气泡进入样品中。石油沥青样品加热至流动温度的时间不超过2h，其加热温度不超过预计沥青软化点110℃。煤焦油沥青样品加热至流动温度的时间不超过30min，其加热温度不超过煤焦

油沥青预计软化点 55°C 。如果重复试验，不能重新加热样品，应在干净的容器中用新鲜样品制备试样。

2 若估计软化点在 120°C 以上，应将黄铜环与支撑板预热至 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，然后将铜环放到涂有隔离剂的支撑板上，否则会出现沥青试样从铜环中完全脱落。

3 向每个环中倒入略过量的石油沥青试样，让试件在室温下至少冷却 30min 。对于在室温下较软的样品，应将试件在低于预计软化点 10°C 以上的环境中冷却 30min 。从开始倒试样时起至完成试验的时间不得超过 249min 。

4 当试样冷却后，用稍加热的小刀或刮刀彻底地刮去多余的沥青，使得每一个圆片饱满且和环的顶部齐平。

四 试验步骤

1 选择加热介质。新沸煮过的蒸馏水适于软化点为 80°C 的试样，起始加热介质温度应为 $(5\pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ 。甘油适于软化点高于 80°C 的试样，起始加热介质的温度应为 $(32\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 。为了进行比较，所有软化点低于 80°C 的沥青应在水浴中测定，而高于 80°C 的在甘油浴中测定。

2 从水或甘油保温槽中取出盛有试样的黄铜环放置在承板的圆孔中，并套上钢球定位器吧整个环架放在烧杯内，调整水面或甘油液面至深度标记，环架上任何部位均不得有气泡。将温度计由上承板中心孔垂直插入，使水银球与铜环下面齐平。

3 将烧杯移至有石棉网的三角架上或电炉上，然后将钢球放在试样上（必须各环的平面在全部加热时间内完全处于水平状态）立即加热，使烧杯内水或甘油温度在 3min 后保持每分钟上升 $5^{\circ}\text{C}\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，在整个测定中如温度的上升速度超出此范围时，则试验应重做。

4 试样受软化下垂至与下承板面接触时的温度即为试样的软化点。

五 检测结果

取平行测定两个结果的算术平均值作为测定结果。重复测定两个结果间的差数不得大于下表的规定。

软化点/ $^{\circ}\text{C}$	容许差数/ $^{\circ}\text{C}$
< 80	1
$80\sim 100$	2
$> 100\sim 140$	3

六 试验报告

建筑石油沥青检验报告

样品名称		生产单位		
规格型号		代表数量		
实验项目	规定标准	实测值	平均值	单项判定
针入度（1/10mm）				
延度（cm）				
软化点（℃）				
检验依据				
结论				
备注				

七 思考题

- 1 什么是石油沥青的粘性、塑性、温度敏感性？
- 2 沥青的三大指标指的是哪些？分别表示哪些性能？
- 3 石油沥青的牌号如何划分？牌号大小说明什么问题？
- 4 与传统的沥青防水卷材相比较，改性沥青防水卷材和合成高分子防水卷材有什么突出的优点？