

长安大学土木工程实验教学示范中心  
材料学课程实验指导丛书

*LIQINGHUNHELIAOSHIYAN*

# 沥青混合料试验

主 编 李祖仲 贾 侃

陕西师范大学出版总社有限公司

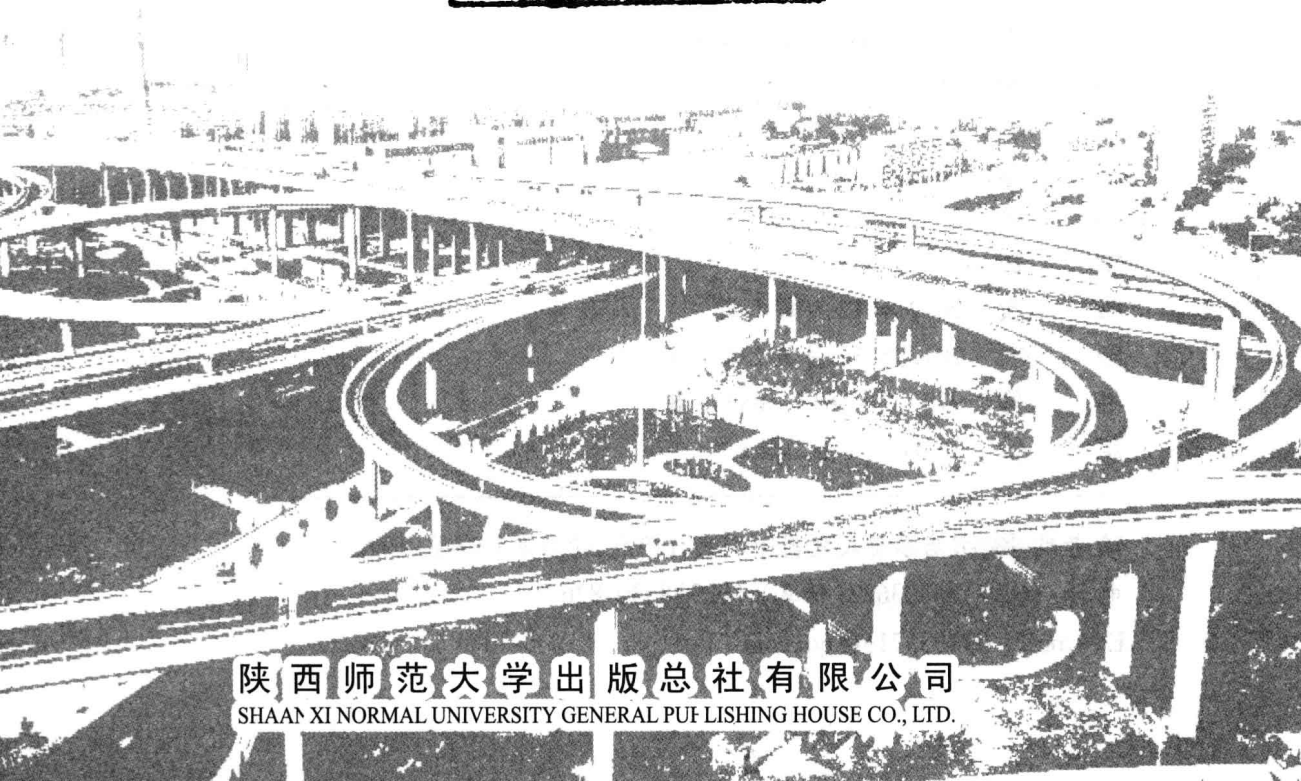
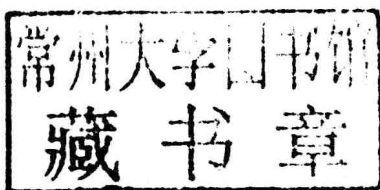
SHAAN XI NORMAL UNIVERSITY GENERAL PUB LISHING HOUSE CO., LTD.

长安大学土木工程实验教学示范中心  
材料学课程实验指导丛书

LIQINGHUNHELIAOSHIYAN

# 沥青混合料试验

主 编 李祖仲 贾 侃



陕西师范大学出版总社有限公司  
SHAAN XI NORMAL UNIVERSITY GENERAL PUBLISHING HOUSE CO., LTD.

图书代号 JC12N1280

图书在版编目(CIP)数据

沥青混合料试验/李祖仲,贾侃主编.——西安:  
陕西师范大学出版总社有限公司,2012.12  
(材料学课程实验指导丛书/孙增智,孙忠义主编)  
ISBN 978-7-5613-6839-8

I. ①沥… II. ①李…②贾… III. ①沥青拌和料-  
实验-高等学校-教材 IV. ①U414-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 262701 号

沥青混合料试验

李祖仲 贾侃 主编

---

责任编辑 杨雪玲  
责任校对 薛 民  
封面设计 诗风设计  
出版发行 陕西师范大学出版总社有限公司  
(西安市长安南路 199 号 邮编 710062)  
网 址 <http://www.snupg.com>  
经 销 新华书店  
印 刷 陕西金德佳印务有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 5  
字 数 100 千  
版 次 2012 年 12 月第 1 版  
印 次 2012 年 12 月第 1 次印刷  
书 号 978-7-5613-6839-8  
定 价 25.00 元(全二册)

---

读者购书、书店添货或发现印刷装订问题,请与本社联系、调换。

电话:(029)85303622(传真) (029)85307826

E-mail: 694935715@qq.com



# 前 言

实验教学是高等学校课程教学的重要组成部分,它不仅是对理论教学的验证、巩固与拓展,而且还是锻炼学生动手操作能力和解决问题能力的重要途径。为了全面培养学生严谨求实的科学作风、实验技能以及综合分析能力,提高创新精神和实践能力,依据《道路工程材料》《沥青材料学》《沥青混合料学》等教学大纲要求,在教学实践基础上,编写了《沥青混合料试验》指导书。

本书主要内容包括沥青试样准备方法、沥青针入度试验、沥青延度试验、沥青软化点试验、沥青薄膜加热试验、沥青蜡含量试验、沥青标准黏度试验、沥青恩格拉黏度试验、沥青旋转黏度试验、动态剪切流变试验、弯曲梁流变试验、压力老化试验、热拌沥青混合料试件制作和物理指标测定试验、沥青混合料马歇尔稳定度试验、沥青混合料车辙试验、沥青混合料低温弯曲试验、沥青混合料构造深度测定、沥青混合料渗水系数测定及沥青混合料配合比设计试验等。

全书由李祖仲、贾侃编写,李祖仲统稿。另外,本书的编写得到了长安大学各级领导及相关老师的大力支持与指导,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,疏漏和不当之处在所难免,真诚希望读者批评指正。

本书为高等学校道路材料、路桥、土建、监理、检测等专业的本科生实验教材,也可作为教师的参考书。

编者

2012年12月

# 目 录

一、沥青试样准备方法 .....	1
二、沥青针入度试验 .....	4
三、沥青延度试验 .....	8
四、沥青软化点试验(环球法) .....	11
五、沥青薄膜加热试验 .....	14
六、沥青蜡含量试验(蒸馏法) .....	17
七、沥青标准黏度试验(道路沥青标准黏度计法) .....	22
八、沥青恩格拉黏度试验(恩格拉黏度计法) .....	25
九、沥青旋转黏度试验(布洛克菲尔德黏度计法) .....	28
十、沥青动态剪切流变试验(DSR) .....	31
十一、沥青弯曲梁蠕变劲度试验(BBR) .....	36
十二、压力老化容器加速沥青老化试验(PAV) .....	46
十三、热拌沥青混合料试件制作和物理指标测定试验 .....	51
十四、沥青混合料马歇尔稳定度试验 .....	61
十五、沥青混合料车辙试验 .....	65
十六、沥青混合料低温弯曲试验 .....	68
十七、沥青混合料构造深度测定 .....	71
十八、沥青混合料渗水系数测定 .....	73

# 一、沥青试样准备方法

## 1. 目的与适用范围

(1) 试验目的:通过规范的试样制备方法,为沥青的各项试验作准备,以确保试验结果的代表性和准确性。

(2) 适用于粘稠道路石油沥青、煤沥青、聚合物改性沥青等需要加热后才能进行试验的沥青试样,按此方法准备的沥青供立即在试验室进行各项试验使用。每个样品的数量根据需要决定,常规测定宜不少于 1.5kg。

(3) 也适用于在试验室按照乳化沥青中沥青、乳化剂、水及外加剂的比例制备乳液的试样进行各项性能测试使用。每个样品的数量根据需要决定,常规测定宜不少于 600g。

## 2. 仪器与材料

(1) 烘箱:200℃,装有温度调节器。

(2) 加热炉具:电炉或其它燃气炉(丙烷石油气、天然气)。

(3) 石棉垫:不小于炉具加热面积。

(4) 滤筛:筛孔孔径 0.6mm。

(5) 沥青盛样器皿:金属锅或瓷坩埚。

(6) 乳化剂。

(7) 烧杯:1 000mL。

(8) 温度计:0 ~ 100℃ 及 200℃,分度为 0.1℃。

(9) 天平:称量 2 000 g,感量不大于 1 g;称量 100 g,感量不大于 0.1 g。

(10) 其它:玻璃棒、溶剂、洗油、棉纱等。

## 3. 试验方法与步骤

### 热沥青试样制备

(1) 将装有试样的盛样器带盖放入温烘箱中,当石油沥青试样中含有水分时,烘箱温度

80℃左右,加热至沥青全部熔化后供脱水用。当石油沥青中无水分时,烘箱温度宜为软化点温度加90℃,通常为135℃左右。对取来的沥青试样不得直接采用电炉或煤气炉明火加热。

(2)当石油沥青试样中含有水分时,将盛样器皿放在可控温的砂浴、油浴、电热套上加热脱水,不得已采用电炉、煤气炉加热脱水时必须加放石棉垫。加热时间不超过30min,并用玻璃棒轻轻搅拌,防止局部过热。在沥青温度不宜超过100℃的条件下,仔细脱水至无泡沫为止,最后的加热温度不超过软化点加100℃(石油沥青)或50℃(煤沥青)。

(3)将盛样器中的沥青通过0.6mm的滤筛过滤,不等冷却立即一次灌入各项试验的模具中。根据需要也可将试样分装入擦拭干净并干燥的一个或数个沥青盛样器皿中,数量应满足一批试验项目所需的沥青样品并有富余。

(4)在沥青灌模过程,中如温度下降可放入烘箱中适当加热,试样冷却后反复加热的次数不得超过2次,以防沥青老化影响试验结果。注意在沥青灌模时不得反复搅动沥青,应避免混进气泡。

(5)灌模剩余的沥青应立即清洗干净,不得重复使用。

### 乳化沥青试样制备

(1)将按规范规定的沥青取样,将盛有乳化沥青的盛样器适当晃动,使试样上下均匀,试样数量较少时,宜将盛样器上下倒置数次,使上下均匀。

(2)将试样倒出要求数量,装入盛样器皿或烧杯中,供试验使用。

(3)当乳化沥青在试验室自行配制时,可按下列步骤进行:

1)按上述方法准备热沥青试样。

2)根据所需制备的沥青乳液质量及沥青、乳化剂、水的比例计算各种材料的数量。

①沥青用量按式(1-1)计算。

$$m_b = m_E \times P_b \quad (1-1)$$

式中: $m_b$ ——所需的沥青质量(g);

$m_E$ ——乳液总质量(g);

$P_b$ ——乳液中沥青含量(%)。

②乳化剂用量按式(1-2)计算。

$$m_e = m_E \times P_e / P_e \quad (1-2)$$

## 一、沥青试样准备方法

式中： $m_e$ ——乳化剂用量(g)；

$P_E$ ——乳液中乳化剂的含量(%)；

$P_e$ ——乳化剂浓度(乳化剂中有效成分含量,%)。

③水的用量按式(1-3)计算。

$$m_w = m_E - m_e \times P_b \quad (1-3)$$

式中： $m_w$ ——配制乳液所需水的质量,g。

- 3) 称取所需质量的乳化剂放入 1 000mL, 烧杯中。
- 4) 向盛有乳化剂的烧杯中加入所需的水(扣除乳化剂中所含水的质量)。
- 5) 将烧杯放到电炉上加热并不断搅拌, 直到乳化剂完全溶解, 如需调节 pH 值时可加入适量的外加剂, 将溶液加热到 40 ~ 60℃。
- 6) 在容器中称取准备好的沥青并加热到 120 ~ 150℃。
- 7) 开动乳化机, 用热水先把乳化机预热几分钟, 然后把热水排净。
- 8) 将预热的乳化剂倒入乳化机中, 随即将预热的沥青徐徐倒入, 待全部沥青乳液在机中循环 1 min 后放出, 进行各项试验或密封保存。



## 二、沥青针入度试验

### 1. 目的与适用范围

针入度实验是国际上经常用来测定粘稠(固体、半固体)沥青稠度的一种方法。通常稠度高的沥青,针入度值愈小,表示沥青愈硬;相反稠度低的沥青,针入度值愈大,表示沥青愈软。我国现行标准是以针入度为等级来划分沥青的标号。

本方法适用于测定道路石油沥青、液体石油沥青蒸馏或乳化沥青蒸发后残留物的针入度,以0.1mm计。其标准试验条件为温度25°C,贯入时间为5S。

针入度指数PI用以描述沥青的温度敏感性,宜在15°C、25°C、30°C等3个或3个以上温度条件下测定针入度按规定的方法计算得到,若30°C时的针入度值过大,可采用5°C代替。当量软化点 $T_{800}$ 是相当于沥青针入度为800时的温度,用以评价沥青的高温稳定性。当量脆点 $T_{1.2}$ 是相当于沥青针入度为1.2时的温度,用以评价沥青的低温抗裂性能。

### 2. 仪器与材料

#### (1) 针入度仪

凡能保证针和针连杆在无明显摩擦下垂直运动,并能指示针贯入深度准确至0.1mm的仪器均可使用。针和针连杆组合件总质量为 $50g \pm 0.05g$ ,另附 $50g \pm 0.05g$ 砝码一只,以供实验时适合总质量为 $100g \pm 0.05g$ 的需要。仪器设有放置平底玻璃保温皿的平台,并有调节水平的装置,针连杆应与平台相垂直。仪器设有针连杆制动按钮,使针连杆可自由下落。针连杆易于装卸,以便检查其质量。仪器还设有可自由转动与调节距离的悬臂,其端部有一面小镜或聚光灯泡,借以观察针尖与试样表面接触情况。当为自动针入度仪时,基本要求与此项相同,但应附有对计时装置的校正检验方法,以经常校验。

#### (2) 标准针

由硬化回火的不锈钢制成,洛氏硬度HRC54~60,表面粗糙度 $Ra0.2\mu m \sim Ra0.3\mu m$ ,针及针杆总质量 $2.5g \pm 0.05g$ ,针杆上打印有号码标志。针应设有固定用装置盒(筒),以免碰撞针尖,每根针必须附有计量部门的检验单,并定期进行检验,其尺寸及形状如图2-1。

## 二、沥青针入度试验

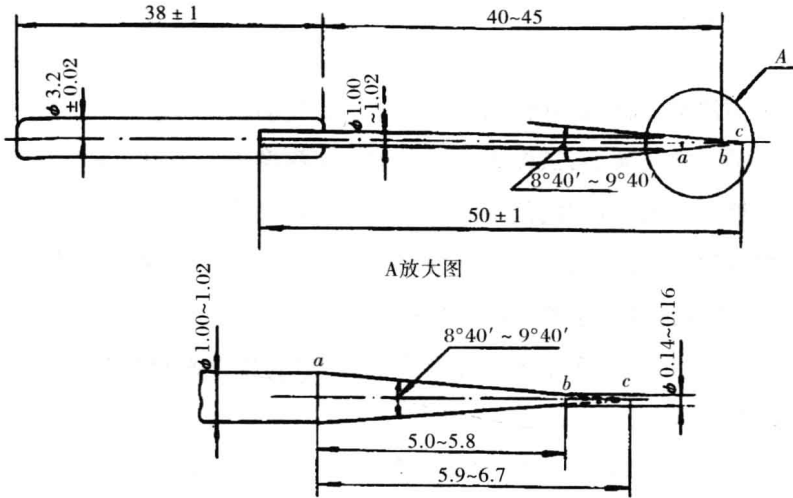


图 2-1 针入度标准针(单位:mm)

(3) 盛样皿:金属制,圆柱形平底。小盛样皿的内径 55mm,深 35mm(适用于针入度小于 200);大盛样皿内径 70mm,深 45mm(适用于针入度 200 ~ 350);对针入度大于 350 的试样需使用特殊盛样皿,其深度不小于 60mm,试样体积不少于 125mL。

(4) 恒温水浴:容量不少于 10L,控制温度  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。水中应备有一带孔的搁板(台),位于水面下不小于 100mm,距水浴底不少于 50mm 处。

(5) 平底玻璃皿:容量不少于 1L,深度不少于 80mm。内设有一不锈钢三脚支架,能使盛样皿稳定。

(6) 温度计或温度传感器:量程为  $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$ ,精度为  $0.1^{\circ}\text{C}$ 。

(7) 计时器:精度 0.1s。

(8) 位移计或位移传感器:精度为 0.1mm。

(9) 盛样皿盖:平板玻璃,直径不小于盛样皿开口尺寸。

(10) 溶剂:三氯乙烯等。

(11) 其他:电炉或砂浴、石棉网、金属锅或瓷把坩埚等。

### 3. 方法步骤

#### (1) 准备工作

①将试样注入盛样皿中,试样高度应超过预计针入度值 10mm,并盖上盛样皿,以防落入灰尘。盛有试样的盛样皿在  $15 \sim 30^{\circ}\text{C}$  室温中冷却 1 ~ 1.5h(小盛样皿)、1.5 ~ 2h(大盛样皿)或 2 ~ 2.5h(特殊盛样皿)后,移入保持规定实验温度  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  的恒温水浴中 1 ~ 1.5h(小盛样皿)、1.5 ~ 2h(大试样皿)或 2 ~ 2.5h(特殊盛样皿)。

②调整针入度仪使之水平。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。将标准针插入针连杆,用螺丝固紧。按实

验条件,加上附加砝码。

(2) 实验步骤

①取出达到恒温的盛样皿,并移入水温控制在实验温度  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  (可用恒温水浴中的水) 的平底玻璃皿中的三脚支架上,试样表面以上的水层深度不少于 10mm。

②将盛有试样的平底玻璃皿置于针入度仪的平台上,慢慢放下针连杆,用适当位置的反光镜或灯光反射观察,使针尖恰好与试样表面接触。拉下刻度盘的拉杆,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 5s 的瞬间,用手紧压按钮,使标准针自动下落贯入试样,经规定时间,停压按钮使针停止移动。

注:当采用自动针入度仪时,计时与标准针落下贯入试样同时开始,至 5s 时自动停止。

④拉下刻度盘拉杆与针连杆顶端接触,读取刻度盘指针或深度指示器的读数,精确 0.1mm。当采用自动针入度仪时,直接读取位移计读数。

⑤同一试样平行实验至少 3 次,各测试点之间及与盛样皿边缘的距离不应少于 10mm。每次实验后,应将盛有盛样皿的平底玻璃皿放入恒温水浴,使平底玻璃皿中水温保持实验温度。每次实验应换一根干净的标准针或将标准针取下,用蘸有三氯乙烯溶剂的棉花或布揩净,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,每次实验后将针留在试样中,直至 3 次平行实验完成后,才能将标准针取出。

4. 结果计算及允许偏差

同一试样 3 次平行实验结果的最大值和最小值之差在下列允许偏差范围内时,计算 3 次实验结果的平均值,取至整数作为针入度实验结果,以 0.1mm 为单位。

针入度(0.1mm)	0 ~ 49	50 ~ 149	150 ~ 249	250 ~ 350	> 350
允许差值(0.1mm)	2	4	12	10	14

精密度或允许差:

(1) 当试验结果小于 50(0.1mm)时,重复性试验精度的允许差为 2(0.1mm),再现性试验精度的允许差为 4(0.1mm)。

(2) 当试验结果等于或大于 50(0.1mm)时,重复性试验精度的允许差为平均值的 4%,再现性试验精度的允许差为平均值的 8%。

5. 注意事项:

(1) 试验的精密度和允许差规定是非常重要的项目,本法对精度的规定尽量按国际上通行的采用重复性和再现性的表示方法。重复性试验是指短期内,在同一试验室由同一个试验人员、采用同一仪器、对同一试样、完成两次以上的试验操作,所得试验结果之间的误差应

## 二、沥青针入度试验

不超过规定的允许差;再现性试验是指在两个以上不同的试验室,由各自的试验人员采用各自的仪器,按相同的试验方法对同一试样分别完成试验操作,所得的试验结果之间的误差亦不应超过规定的允许差。但一个样品某次试验结果的获得是同时进行几次试验(如针入度同时扎三针),通常以几次平行试验的平均值作为试验结果。试验方法一般均规定几次试验结果的允许误差,它并不属于重复性试验。这里平行试验的允许差是检验这一次试验的精确度,是对试验方法本身的要求,其重复性和再现性试验的允许值与作为一次试验取2~3个平行试验的差值含义不同,它是多次试验的结果,即平均值之间的允许差,故要求更为严格。重复性和再现性试验只有在需要时(如仲裁试验)才做。重复性试验往往是对试验人员的操作水平、取样代表性的检验,再现性则同时检验仪器设备的性能,通过这两种试验检验试验结果的法定效果,如试验结果不符合精确度要求时,试验结果即属无效。

(2) 针入度试验属于条件性试验,因此试验时要注意其条件。针入度的条件有三项,分别为温度、时间和针质量。这三项要求不一样,会严重影响结果的正确性。试验时要定期检验标准针,尤其不能使用针尖被损的标准针,在每次试验时,均应用三氯乙烯擦试标准针。同时要严格控制温度,使其满足精度要求。

(3) 影响沥青针入度测定值的一个非常重要的步骤就是标准针与试样表面的接触情况。在实验时,一定要让标准针刚接触试样表面;实验时可将针入度仪置于光线照射处,从试样表面观察标准针的倒影,而后调节标准针升降,使标准针与其倒影刚好接触即可。

(4) 将沥青试样注入试皿时,不应留有气泡。若有气泡,可用明火将其消掉,以免影响结果的正确性。

## 三、沥青延度试验

### 1. 目的与适用范围

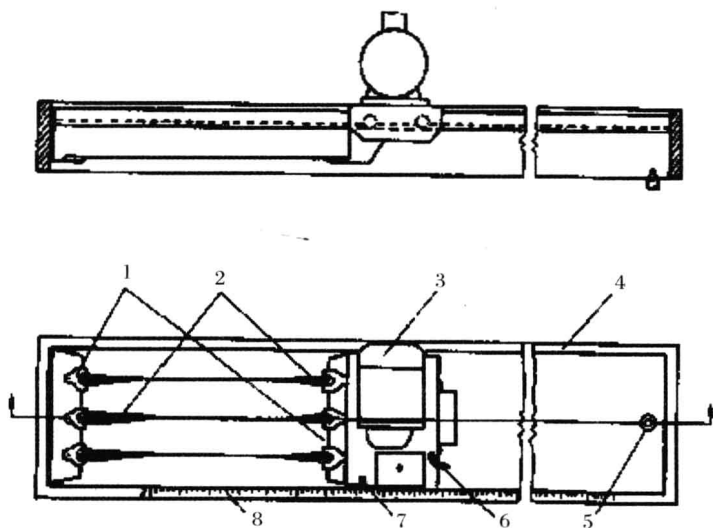
(1) 沥青的延度是规定形状的试样在规定温度下,以一定速度受拉伸至断开时的长度,以 cm 表示。

(2) 实验温度与拉伸速率根据有关规定采用,通常采用的实验温度为 25℃ 或 15℃、10℃ 或 5℃。非经注明,拉伸速度为  $(5 \pm 0.25)$  cm/min。当低温时采用  $(1 \pm 0.5)$  cm/min 拉伸速度时,应在报告中注明。

(3) 本方法适用于测定道路石油沥青、液体沥青蒸馏残留物和乳化沥青蒸发残留物等材料的延度。

### 2. 仪器设备与材料

(1) 延度仪:延度仪的测量长度不宜大于 150cm,仪器应有自动控温、控速系统。应满足试件浸没于水中,能保持规定的实验温度及按照规定拉伸速度拉伸试件且实验时无明显振动的延度仪均可使用,仪器的开关及组成如图 3-1 所示。



1 - 试模;2 - 试样;3 - 电机;4 - 水槽;5 - 泄水孔;6 - 开关柄;7 - 指针;8 - 标尺

图 3-1 延度仪(单位:cm)

(2) 试模:黄铜制,由两个端模和两个侧模组成,其形状和尺寸如图 3-2 所示,试模内侧

### 三、沥青延度试验

表面粗糙度  $Ra0.2\mu\text{m}$ , 当装配完好后可浇铸成表 3-1 尺寸的试样。

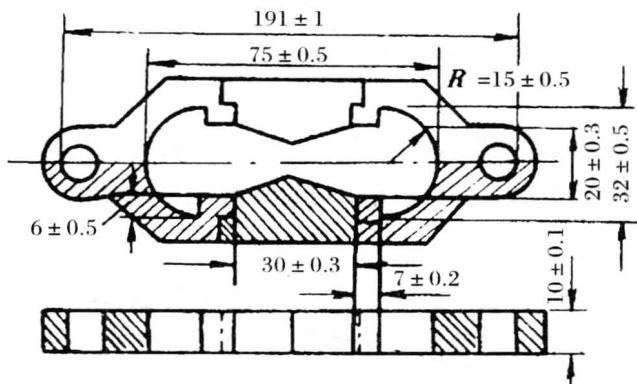


图 3-2 延度试模(单位:mm)

(3) 试模底板:玻璃板或磨光的铜板、不锈钢板(表面粗糙度  $Ra0.2\mu\text{m}$ )。

(4) 恒温水浴:容量不少于 10L,水温精度  $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ,水浴中设有带孔搁架,搁架距底不得少于 50mm。试件浸入水中深度不小于 100mm。

(5) 温度计:量程为  $0 \sim 50^\circ\text{C}$ ,分度值  $0.1^\circ\text{C}$ 。

(6) 砂浴或其他加热炉具。

(7) 主要材料及仪器附件

① 甘油滑石粉隔离剂(甘油与滑石粉的质量比 2:1)。

② 平刮刀、石棉网、酒精、食盐等。

表 3-1 延度试样尺寸(mm)

总长	74.5 ~ 75.5	总长	74.5 ~ 75.5
中间缩颈部长度	29.7 ~ 30.3	最小横断面宽	9.9 ~ 10.1
端部开始缩颈处宽度	19.7 ~ 20.3	厚度(全部)	9.9 ~ 10.1

#### 3. 方法步骤

##### (1) 准备工作

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 将沥青试样仔细自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 试件在室温中冷却不少于 1.5h,然后置于规定实验温度  $\pm 0.1^\circ\text{C}$  的恒温水浴中保持 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实验温度的水浴



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,并保温达到试验温度  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

### (2) 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 25mm。

②开动延度仪,并注意观察试样的延伸情况。此时应注意,在实验过程中,水温应始终保持在实验温度规定范围内,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,重新实验。

③试件拉断时,读取指针所指标尺上的读数,以 cm 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。当采用自动计数延度仪时,试件拉断时按下停止分按钮,读取数值。

### 4. 实验结果

同一试样,每次平行实验不少于 3 个,如 3 个测定结果均大于 100cm,实验结果记作 >100cm;特殊需要也可分别记录实测值。如 3 个测定结果中,有 1 个以上的测定值小于 100cm 时,若最大值或最小值与平均值之差满足重复性试验精度要求,则取 3 个测定结果的平均值的整数作为延度试验结果;若平均值大于 100cm,记作“>100cm”;若最大值或最小值与平均值之差不符合重复性试验精度要求时,实验应重新进行。

精密度或允许差:当试验结果小于 100cm 时,重复性试验精度的允许差为平均值的 20%;再现性试验精度的允许差为平均值的 30%。

### 5. 注意事项

(1)在浇捣试样时,隔离剂配置要适当,以免试样取不下来,对于粘结在玻璃上的试样,应放弃。在试模底部涂隔离剂时,不易太多,以免隔离剂占用试样部分体积,冷却后造成试样断面不合格,影响试验结果。

(2)在灌模时应使试样高出试模,以免试样冷却后欠模。

(3)对于延度较大的沥青试样,为了便于观察延度值,延度仪底部尽量采用白色衬砌。

(4)在刮模时,应将沥青与试模刮为齐平,尤其是试模中部,不应有低凹现象。

## 四、沥青软化点试验(环球法)

### 1. 目的与适用范围

沥青的软化点是试样在规定尺寸的金属环内,上置规定尺寸和质量的钢球,放于水(或甘油)中,以 $(5 \pm 0.5)^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度加热,至钢球下沉达规定距离(25.4mm)时的温度,以 $^\circ\text{C}$ 表示,评价沥青的高温性能。

本方法适用于测定道路石油沥青、煤沥青、液体石油沥青和乳化沥青蒸发后残留物等材料的软化点。

### 2. 仪器设备与材料

#### (1) 软化点试验仪

软化点试验仪,如图4-1所示。由下列部位组成:

- 1) 钢球:直径9.53mm,质量 $3.5\text{g} \pm 0.05\text{g}$ 。
- 2) 试样环:黄铜或不锈钢等制成,如图4-2所示。
- 3) 钢球定位环:黄铜或不锈钢制成,如图4-3所示。

4) 金属支架:由两个主杆和三层平行的金属板组成。上层为一圆盘,直径略大于烧杯直径,中间有一圆孔,用以插放温度计。中层板板上有两个孔,各放置试样环,中间有一小孔可支持温度计的测温端部。如图4-1所示,一侧立杆距环上面51mm处刻有水高标记。环下面距下层底板为25.4mm,而下底板距烧杯底不少于12.7mm,也不得大于19mm。三层金属板和两个主杆由两螺母固定在一起。

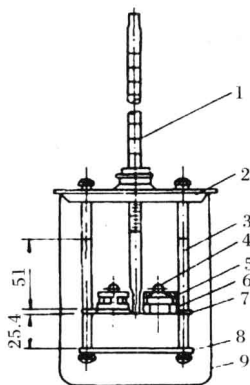


图4-1 软化点试验仪(尺寸单位:mm)

- 1-温度计;2-土盖板;3-立杆;4-钢球;5-钢球定位环;  
6-金属环;7-中层板;8-下底板;9-烧杯

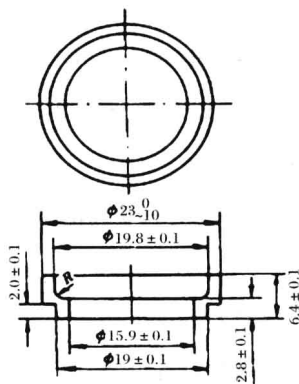


图4-2 试样环(尺寸单位:mm)

5) 耐热玻璃烧杯: 容量 800 ~ 1 000mL, 直径不少于 86mm, 高不少于 120mm。

6) 温度计: 量程为 0 ~ 80℃, 分度值 0.5℃。

7) 环夹: 由薄钢条制成, 用以夹持金属环, 以便刮平表面, 如图 4-5。

8) 装有温度调节器的电炉或其他加热炉具(液化石油气、天然气等), 应采用带有振荡搅拌器的加热电炉, 振荡子置于烧杯底部。

9) 试样底板: 金属板(表面粗糙度应达 Ra0.8μm) 或玻璃板。

10) 恒温水槽。

11) 平刮刀。

12) 石棉网。

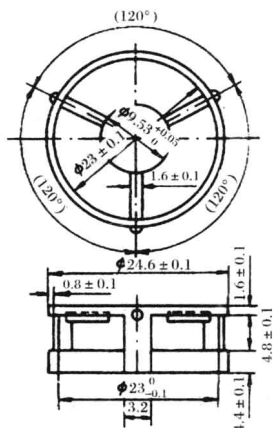


图 4-3 钢球定位环

(尺寸单位:mm)

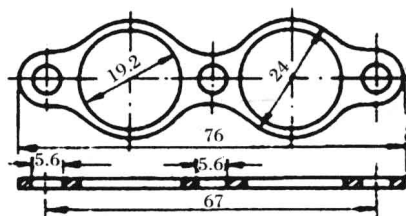


图 4-4 中层板(尺寸单位:mm)

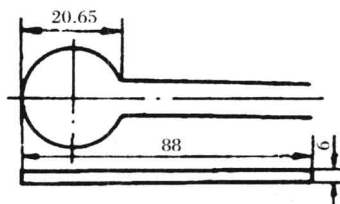


图 4-5 环夹(尺寸单位:mm)

## (2) 主要材料

1) 甘油滑石粉隔离剂(甘油与滑石粉的比例为质量比 2:1)。

2) 新煮沸过的蒸馏水。

## 3. 方法步骤

### (1) 准备工作:

1) 将试样环置于涂有甘油滑石粉隔离剂的试样底板上, 将准备好的沥青试样徐徐注入试样环内至略高出环面为止。

2) 如估计试样软化点高于 120℃, 则试样环和试样底板(不用玻璃板) 均应预热至 80 ~ 100℃。

3) 试样在室温冷却 30min 后, 用环夹夹着试样环, 并用热刮刀刮除环面上的试样, 务使与环面齐平。

### (2) 实验步骤:

1) 试样软化点在 80℃ 以下者:

① 将装有试样的试样环连同试样底板置于装有 (5 ± 0.5)℃ 的保温槽冷水中至少 15min; 同时将金属支架、钢球、钢球定位环等亦置于相同水槽中。