

变形量存在较大的差异。美国一些州对于 APA 试验实际应用也各有差别,有的采用总变形量,也有的采用变形斜率来评价沥青混合料的车辙性能。

澳大利亚试验方法中采用两个指标——总变形、变形斜率(10 000 和 4 000 次变形量差除以 6,单位 $\text{mm}/10^3$ 次),并在试验方法附录中指出,采用变形斜率来评价高温车辙比总变形量更加合理。而日本和我国一致,采用动稳定度。

欧盟标准车辙试验主要有 3 个指标:变形斜率 WTS(单位为 $\text{mm}/10^3$ 次)、总变形量和变形率 PRD(单位为%),并规定各国根据自己的情况选择其中指标,如法国习惯采用总变形率,而英国习惯采用变形斜率和总变形量。

以上所说变形斜率或者蠕变速率实际上就是我国所说的动稳定度,是同一个概念,计算方法也一致,只是计算所取的点或者时间有差异。由以上情况可见,各国的车辙试验方法均有差异,一般认为变形斜率是最为可靠、最为常用的指标,因此我国的车辙试验不采用总变形,而采用动稳定度指标。

另外,有人认为配合比设计检验达到了规范指标,路面就不应该发生车辙等损坏了。配合比设计“检验”指标主要是反映了不同沥青结合料和混合料级配类型,在配合比设计合理的情况下它可能达到的水平,是检验配合比及最佳油石比设计是否合理的指标。但路面发生车辙更重要的是受施工质量与均匀性、路面结构组合、气温、荷载及车速等的影响,应辩证地认识这些指标的重要性,并按规范的要求进行配合比设计的检验。

关于试验的名称,英文名有两种:Wheel tracking test, Rutting test。我国以前称轮辙试验,公路工程名词术语的行标及国标均称为车辙试验,本方法名词统一称为车辙试验。

车辙试验的温度应能反映夏季高温的路面温度。本试验法依照我国绝大多数地区的温度条件,试验温度为 $60^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$,但是实际试验中,可以根据工程所处的地理位置、气候条件选择其他温度进行试验。同样对试验轮与试样的接触压强也可以根据交通量大小、重载车情况及路段的地理地貌位置选择压强大小进行配合比的检验,接触压强具体选择多大根据需要确定。

近年来,我国已进口了一些车辙试验机,同时也自行研制开发了车辙试验机,主要是参照日本的车辙试验机仿制的,设备多采用曲柄连杆驱动方式,对链式驱动方式的车辙仪目前已基本不用,因此本次修订时,统一采用曲柄连杆驱动方式。

整个车辙试验机必须放在恒温室内。恒温室中必须有一定的空间用来养生试件,且必须有通风循环设备,使温度均匀,直至试验完成。恒温室可以用保温材料砌筑。有的试验机仅将试件部位保温,空气不回流,将试件放在另外的烘箱中养生,这是不合适的,很难保证试件内部的温度均匀恒定为 $60^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。通过比较试验发现,对空气不回流,在烘箱中养生的试件,动稳定度要比在有通风循环设备中的试件几乎高一倍,因此这种检验结果是不合适的。本次修订强调恒温室应具备足够的空间,用于保温试件和进行试验。对试件的保温不少于 5h,也不得超过 12h。

本试验方法作为沥青混合料配合比设计高温稳定性检验指标,试验时有一点很重要,即试件必须是新拌混合料配制的,在现场取样时必须在尚未冷却时即制模,不允许将混合料冷却后再二次加热重塑制作。据“八五”攻关课题研究,重塑制作的动稳定度可能高出 2 倍甚至好几倍,数据是不可信的,不能作为评价合格与否的依据。

T 0720—1993 沥青混合料线收缩系数试验

1 目的与适用范围

1.1 本方法适用于测定沥青混合料的线收缩系数。

1.2 本方法适用于从轮碾成型的板块状试件上切制的棱柱体试件,试件尺寸为长 $200\text{mm} \pm 2.0\text{mm}$,宽 $20\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$,高 $20\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$,温度区间及降温速率根据当地气候条件决定,通常采用的温度区间为 $+10 \sim -30^{\circ}\text{C}$,降温速率为 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。

2 器具与材料技术要求

2.1 收缩仪:殷钢制,如图 T 0720 所示,一端为球形测头,另一端装置千分表或位移计,也可采用能快速准确测定变形的其他仪器。

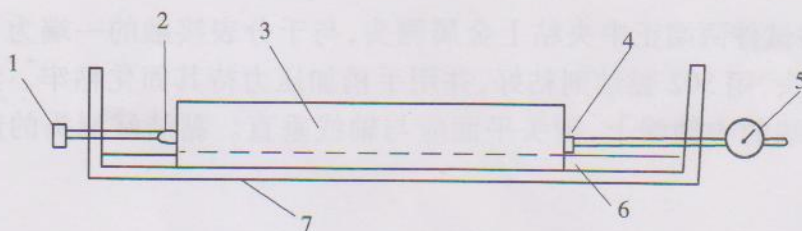


图 T 0720 沥青混合料收缩试验仪

1-调节螺钉;2-圆铜钉测头;3-试件;4-平铜钉测头;5-千分表;6-定位挡板;7-定位架

2.2 高低温循环恒温水槽:装有自动温度控制器,控温准确至 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$,降温速率控制准确至 $1^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。内部尺寸不小于长 30cm 、宽 20cm 及深 15cm 。

2.3 金属测头:长约 15mm ,直径约 5mm ,接在试件一端的端部为半球形,接在试件另一端的端部为平面。

2.4 冷媒:1:1甲醇水溶液或防冻液。

2.5 温度计:分度值 0.1°C 。

2.6 卡尺:量程 250mm 。

2.7 其他:天平、铁盘、玻璃板、502黏结剂等。

3 方法与步骤

3.1 准备工作

3.1.1 按本规程 T 0703 沥青混合料试件制作方法用轮碾法成型制作 $300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的板块状试件,然后用锯石机顺序切割成 $20\text{mm} \times 20\text{mm} \times 200\text{mm}$ 的棱柱形试件。一组试件不应少于3个。

3.1.2 用卡尺量测试件的尺寸,长度为对面两次测定的平均值(L),高度(h)与宽度(b)为两端及中间3处不同方向的平均值,准确至0.1mm。切割的试件与试件标准尺寸之差,长度不应超过 $\pm 2\text{mm}$,高度及宽度不应超过 $\pm 1\text{mm}$ 。

3.1.3 按本规程方法测定沥青混合料的密度及空隙率等各项物理指标。

3.2 试验步骤

3.2.1 将试件两端正中央粘上金属测头,与千分表接触的一端为平头形测头,另一端为半球测头,用502黏结剂粘好,并用手稍加压力待其固化粘牢。注意,测头应准确粘在试件两端的中轴线上,测头平面应与轴线垂直。黏结好测头的试件,置于玻璃板上。

3.2.2 在恒温水槽中注入甲醇水溶液作冷媒,深度应在试件上方20mm以上,并将水槽的温度控制至试验开始温度($+10^{\circ}\text{C}$)保温。

3.2.3 将玻璃板及试件(一组3个)移置在恒温水槽中,玻璃板的架空高度距底面不少于30mm,各试件之间的距离不少于10mm。在整个试验过程中,试件的上下位置不得颠倒。在开始试验温度的水槽中恒温30min。

3.2.4 恒温后,将试件迅速从水槽中取出,一手拔出收缩仪千分表(或位移计)测杆,一手将试件置于试件架的左端紧靠测杆,里侧紧靠定位挡板,右手轻轻松开测杆与测头接触,在无受力状态下读取千分表(或位移计)读数(L_0)作为收缩零点,准确至0.001mm。然后,迅速地将试件放回甲醇水溶液中。从恒温水槽中取出试件,至测出千分表读数的时间,不应超过5s。否则,应将试件放回水槽中保温10min左右后再重测。

3.2.5 将试件放回水槽中原来位置,3个试件全部测量完后,水槽开始降温,降温速率为 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ (或其他规定降温速率),直至预定的终点温度 -30°C ,停止降温,并在此条件下保温30min。重复3.2.4的测定,读取最终读数 L_e ,准确至0.001mm。

3.2.6 为测定不同温度区间的收缩系数,可每降温 10°C 并恒温30min后,按3.2.4的方法测定各温度时的试件长度,再继续降温。

4 计算

4.1 降温区间的平均收缩应变及平均收缩系数按式(T 0720-1)、式(T 0720-2)计算。

$$\varepsilon_e = \frac{L_e - L_0}{L_0} \quad (\text{T 0720-1})$$

$$C = \frac{\varepsilon_e}{\Delta T} \quad (\text{T 0720-2})$$

上述式中： ε_e ——平均收缩应变；

L_e —— -20°C 时试件收缩后的长度(mm)；

L_0 —— $+10^{\circ}\text{C}$ 时试件的原始长度(mm)；

C ——沥青混合料的平均线收缩系数；

ΔT ——温度区间，从起始温度($+10^{\circ}\text{C}$)至最终温度(-30°C)的差，即为 40°C 。

4.2 分温度区间测定时，可按式(T 0720-1)及式(T 0720-2)计算各温度区间的收缩系数。以该区间的温度中值为代表温度，可得出不同温度的收缩系数变化曲线。

5 报告

同一沥青混合料，至少平行试验3个试件，当测定结果最大值与最小值之差不超过平均值的20%时，取其平均值作为试验结果。

条文说明

沥青混合料的平均线收缩系数是规定尺寸的棱柱体试件在规定的温度区间，以规定速率降温时的收缩变形与试件长度的比值。

沥青混合料的线收缩系数是沥青路面温度应力计算必不可少的参数，它与沥青路面的温度收缩开裂密切相关，为此本试验规程增补此项试验方法。但是国际上尚未见有统一的沥青或沥青混合料的收缩系数试验方法，国内各研究单位自行研制的不少试验仪器及测定方法均不相同。本试验法是参照“七五”国家科技攻关期内研制的试验仪器及试验方法制定的，以便使国内的仪器和方法尽可能统一，便于对比。

沥青混合料的线收缩系数在不同温度区内有不同的值，为简化起见，本试验法采用平均收缩系数的概念。试件试验的温度根据国内寒冷及温和地区的实际情况，也考虑试验设备条件的可能性，并参考国外的资料规定为 $+10 \sim -30^{\circ}\text{C}$ 。降温速率根据我国北方地区的实际情况，在大风降温的寒流到来时，夜间降温速率可达 $4 \sim 7^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，故采用其中值为 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。但是根据需要也可采用其他温度区间或降温速率进行试验研究。

关于收缩仪的构造及变形量测方法，为力求简单，本方法采用了千分表测定装置。当然也可采用能快速准确测定变形的其他仪器，如光学测定装置等。

试件两端粘贴金属测头的步骤至为重要，如贴歪了，将严重影响测定结果。测定时取出低温水槽后应非常熟练迅速地测定，由于试件温度变化非常快，千分表读数不可能稳定，故必须在放上去的一瞬间读取，为此规定了5s的时间限制，否则必须重测。