

中,必须高度重视这一点。如果试验机缺乏环境保护箱,可以考虑在安装有空调的房间内进行,对20℃和15℃试验温度来说,空调保温应该没有太大困难。

关于试验数据的整理方法,目前还有一些不同意见,主要是数据本身一般并不成线性关系,而且,随荷载的加大,变形越来越小,故模量反而越来越大。究竟如何整理为好,今后应继续研究。本规程既然规定了修正原点的方法,就应统一采用此法,否则结果会有较大差异。

原试验规程中规定试件平行试验的允许误差为10%,而ASTM及AASHTO中规定重复性试验两组试件(每组3个)平均值误差不得大于407kPa,试验结果中最大值与最小值之差不得大于841kPa,再现性试验分别为372kPa及1055kPa。本试验方法考虑到在不同温度下的抗压强度相差很大,统一规定此数值不适宜,于是作了新的规定。

T 0714—1993 沥青混合料单轴压缩试验(棱柱体法)

1 目的与适用范围

1.1 本方法适用于测定热拌沥青混合料在规定温度及加载速率时受压缩至破坏过程的力学性质。试验温度和加载速率根据有关规定和需要选用。如无特殊规定,宜采用加载速率50mm/min。

1.2 本方法适用于由轮碾成型后切制的长 $40\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ 、宽 $40\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ 、高 $80\text{mm} \pm 2.0\text{mm}$ 棱柱体试件。若采用其他尺寸,应予注明。

2 仪器与材料技术要求

2.1 万能材料试验机或压力机:荷载用传感器测定,最大荷载应满足不超过其量程的80%且不小于20%的要求,宜采用40kN,分度值0.1kN。具有球形支座,压头可以活动与试件紧密接触;宜具有环境保温箱,控温准确至 $\pm 0.5^\circ\text{C}$;加载速率可以选择。试验机宜有伺服系统,在加载过程中速率基本不变。

2.2 试件变形测定装置:可采用LVDT或电测百分表作为位移计。

2.3 数据采集系统或X-Y记录仪:能自动采集传感器及位移计的电测信号,在数据采集系统中储存或在X-Y记录仪上绘制荷载与试件变形曲线。

2.4 聚四氟乙烯薄膜。

2.5 恒温水槽:用于试件保温,温度应满足试验温度要求,控温准确至 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。当试验温度低于 0°C 时,恒温水槽可采用1:1的甲醇水或防冻液作冷媒。恒温水槽的液体应能循环回流。

2.6 卡尺。

2.7 天平:感量不大于0.1g。

2.8 温度计:分度值0.5℃。

2.9 秒表。

2.10 其他:平板玻璃等。

3 方法与步骤

3.1 准备工作

3.1.1 按本规程 T 0703 从轮碾机成型的板块试件上用切割法制作沥青混合料棱柱体试件,试件尺寸应符合长 $40\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ 、宽 $40\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ 、高 $80\text{mm} \pm 2.0\text{mm}$ 的要求,试件置平板玻璃上。

3.1.2 用卡尺量取试件3个方向的尺寸,长度与宽度取上下两个断面的平均值,高度取对称两个方向的平均值,准确至1mm。

3.1.3 按本规程的方法测定试件的密度、空隙率等各项物理指标。

3.1.4 将试件置于要求的试验温度的恒温水槽中保温1h或恒温空气箱中保温4h以上,直至试件内部温度达到要求的试验温度 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 为止。保温时试件之间的距离应不小于10mm。

3.1.5 使试验机环境保温箱达到要求的试验温度 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。当加载速率大于或等于50mm/min时,也可不用环境保温箱。

3.2 试验步骤

3.2.1 将试件从恒温水槽(或冰箱、烘箱)中取出,立即置于压力机台座上,上下各垫一张聚四氟乙烯薄膜。

3.2.2 安装位移计,支座固定在试验机上。位移计测头支于试件上方压头上或两侧(用两个位移计)。

3.2.3 将荷载传感器、位移计与数据采集系统或 X-Y 记录仪连接,以 X 轴为位移,Y 轴为荷载,选择适宜的量程后调零。压缩变形可以用 LVDT、电测百分表或类似的位移测定仪具测定。当以高精密度电液伺服试验机压头的位移作为压缩变形时,可以由加载速率 X-T 记录仪记录的时间求得变形。为正确记录跨中变形曲线,当采用 50mm/min 速率加载时,X-T 记录仪 X 轴走纸速度(或扫描速度)根据温度高低宜采用 500 ~ 5 000mm/min。

3.2.4 立即以规定的加载速率均匀加载直至破坏,同时开动记录仪记录荷载—变形曲线,如图 T 0714-1 所示。

3.2.5 当压力机无环境保温箱时,自试件从恒温箱中取出至试验结束的时间应不超过 45s。

4 计算

4.1 将图 T 0714-1 中的荷载—变形曲线的直线段按图示方法沿切线方向延长与横坐标相交,以此为圆点,由图中读取曲线峰值处最大荷载 P_c 及相应于最大荷载处的破坏变形 Δl 。

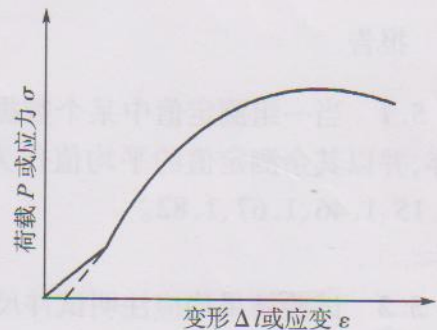


图 T 0714-1 荷载—变形曲线

4.2 试件破坏时抗压强度 R_c 、压缩应变 ϵ_c 、压缩劲度模量 S_c 按式(T 0714-1) ~ 式(T 0714-3)计算。

$$R_c = \frac{P_c}{b \times h} \quad (\text{T 0714-1})$$

$$\epsilon_c = \frac{\Delta l}{l} \quad (\text{T 0714-2})$$

$$S_c = \frac{R_c}{\epsilon_c} \quad (\text{T 0714-3})$$

上述式中: R_c ——试件的抗压强度(MPa);

P_c ——试件破坏时的最大荷载(N);

b ——试件的长度(mm);

h ——试件的宽度(mm);

ϵ_c ——试件破坏时的压缩应变;

Δl ——试件破坏时的压缩变形(mm);

l ——试件的高度(mm);

S_c ——试件的压缩破坏劲度模量(MPa)。

4.3 计算加载过程中任一加载时刻的应力、应变、劲度模量的方法同上,只需读取该时

刻的荷载及变形代替上式的最大荷载及破坏变形即可。

4.4 当记录的荷载—变形曲线在小变形区有一定的直线段时,可以 $(0.1 \sim 0.4)P_0$ 范围内的直线段部分的斜率按式(T 0714-4)计算弹性阶段的压缩劲度模量。

$$S'_c = \frac{(P_{c2} - P_{c1}) \times l}{(\Delta l_2 - \Delta l_1) \times b \times h} \quad (\text{T 0714-4})$$

式中: S'_c ——试件在弹性阶段的压缩劲度模量(MPa);

P_{c2} 、 P_{c1} ——直线段内两个不同的荷载值(N);

Δl_2 、 Δl_1 ——相应于 P_{c2} 、 P_{c1} 荷载时试件的压缩变形(mm)。

5 报告

5.1 当一组测定值中某个数据与平均值之差大于标准差的 k 倍时,该测定值应予舍弃,并以其余测定值的平均值作为试验结果。当试验数目 n 为3、4、5、6时, k 值分别为1.15、1.46、1.67、1.82。

5.2 试验结果均应注明试件尺寸、成型方法、试验温度及加载速率。

条文说明

沥青混合料的单轴压缩试验是对沥青混合料试件施加单轴压缩荷载至破坏的试验,破坏时的最大应力为抗压强度(以MPa计),破坏时的垂直变形与试件的高度之比为破坏压缩应变,两者之比值为压缩破坏劲度模量(以MPa计)。本规程T 0713规定了用圆柱体试件进行无侧限抗压强度的试验,基本上是ASTM D 1074的方法。同时规定了供沥青路面设计抗压回弹模量试验方法,但在用于力学计算或科学研究时,对试件尺寸及加载方法有许多不同意见。例如圆柱体 $\phi 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 试件对变形的测定有全高度法与中间取一截作标距的办法,其变形则有用贴应变片或装上夹具用百分表电测的方法等。这些方法的实测结果都有差别,很难说清孰是孰非,且都较繁复。试件采用静压成型也不甚合理。因此国内外也采用另一种试件,即切制棱柱体。本方法是利用轮碾法成型的板块状试件切制成 $40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 80\text{mm}$ 的棱柱体试件进行压缩试验。由于其端面面积较小,再加上试验时要求加一层聚四氟乙烯薄膜(一种摩擦系数很小的材料)作隔离层,这样使端面的影响大为减少,便可以省却另外再贴应变片或装百分表的步骤。测定试件全高度的变形计算压缩应变,并由此计算压缩劲度模量。

试验条件尽量与弯曲、劈裂抗拉等条件统一,温度、加载速率两个试验条件都明显影响试验结果;如果另有规范规定或研究工作需要,可以采用需要的温度及加载速率。在没有任何规定时,本方法统一为 $50\text{mm}/\text{min}$ 加载速率。此速率是沥青及沥青混合料试验中最常用的速率,包括沥青的延度、马歇尔试验等。试验条件简单,可利用的仪器设备多,而且试验时间缩短,可减少环境温度的影响。本方法规定当加载速率大于或等于 $50\text{mm}/\text{min}$ 时,可以不用环境保温箱;当采用较慢的速率时,由于试验时间过长,这时应采用环境保温箱。

试验温度可根据需要选用。试验方法与圆柱体法相同,但是数据处理上有些区别。用棱柱体进行压缩试验时,试验机的压力与试件变形由X-Y记录仪记录后,有利于数据的处理。当仅需要破坏时的抗压强度、破坏应变及抗压劲度模量时,可由破坏时的荷载及变形计算。如果需要其他任何时刻如开

始时的弹性阶段的模量,也可以由曲线上的数据计算得到。而用圆柱体进行试验时,由于高度与直径之比为1:1,且试件端面影响大,不宜按此法计算应变及模量。

T 0713 与 T 0714 虽同为压缩试验,但试件成型方法、尺寸及加载模式不同,各自适用于不同的目的和要求。为测定设计用的参数时,应使用 T 0713 的方法;为测定沥青混合料破坏时的性能(如低温抗裂性能)时,应采用 T 0714 的方法。

T 0715—2011 沥青混合料弯曲试验

1 目的与适用范围

1.1 本方法适用于测定热拌沥青混合料在规定温度和加载速率时弯曲破坏的力学性质。试验温度和加载速率根据有关规定和需要选用,如无特殊规定,采用试验温度为 $15^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$;当用于评价沥青混合料低温拉伸性能时,采用试验温度 $-10^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$,加载速率宜为 $50\text{mm}/\text{min}$ 。采用不同的试验温度和加载速率时应予注明。

1.2 本方法适用于由轮碾成型后切制的长 $250\text{mm} \pm 2.0\text{mm}$ 、宽 $30\text{mm} \pm 2.0\text{mm}$ 、高 $35\text{mm} \pm 2.0\text{mm}$ 的棱柱体小梁,其跨径为 $200\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$;当采用其他尺寸时,应予注明。

2 仪器与材料技术要求

2.1 万能材料试验机或压力机:荷载由传感器测定,最大荷载应满足不超过其量程的80%且不小于量程的20%的要求,宜采用 1kN 或 5kN ,分辨率 0.01kN 。具有梁式支座,下支座中心距 200mm ,上压头位置居中,上压头及支座为半径 10mm 的圆弧形固定钢棒,上压头可以活动与试件紧密接触。应具有环境保温箱,控温准确至 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$,加载速率可以选择。试验机宜有伺服系统,在加载过程中速率基本不变。

2.2 跨中位移测定装置:LVDT 位移传感器。

2.3 数据采集系统或 X-Y 记录仪:能自动采集传感器及位移计的电测信号,在数据采集系统中储存或在 X-Y 记录仪上绘制荷载与跨中挠度曲线。

2.4 恒温水槽:用于试件保温,温度范围应满足试验要求,控温准确至 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。当试验温度低于 0°C 时,恒温水槽可采用1:1的甲醇水溶液或防冻液作冷媒介质。恒温水槽中的液体应能循环回流。

2.5 卡尺。

2.6 秒表。