

马歇尔试模成型试件,取消采用替代法。另外,用于施工质量检验时,必须快速得知结果,或试模数量不足时,T 0702 规定允许用电风扇吹冷或冷水浸泡脱模,这种做法对配合比设计是不允许的,应引起注意。

由于马歇尔试验仪已有相关的标准,本方法中删去有关仪器的详细规定。目前国内马歇尔试验仪绝大部分单位采用的是自动马歇尔试验仪,但是也有很少单位或在低等级道路上可能仍然在使用手动马歇尔试验仪,因此本次仍然保留了这部分内容。

马歇尔试验是沥青混合料配合比设计及沥青路面施工质量控制最重要的试验项目,数据的真实性十分重要。本规程规定对用于高速公路和一级公路的沥青混合料,宜采用计算机或 X-Y 记录仪自动测定的自动马歇尔试验仪进行试验,在出具报告时附上荷载—变形曲线原件或自动打印结果。

在工程上有时出现马歇尔试验的荷载—变形曲线的顶部很平坦的现象,即荷载增加很小,变形却持续不断增大,改性沥青和 SMA 混合料也经常出现这种情况,致使对应于最大荷载(稳定度)处的变形(流值)很大。在这种情况下,可以以最大荷载的 98% 对应的变形值作为流值,但应该在试验报告中如实说明。

另外,马歇尔试验仪的加工质量应该引起注意,如有的仪器在试件和压头之间出现透亮的孔隙,即试件与压头不密合的情况较多,从而使得开始试验时荷载尚未增加,流值计已经出现较大的变形,这一部分变形实际上是使试件与压头密合过程中的变形,是不应该计算到流值之中的。因此,需要进行原点修正,采用原点修正后的流值作为试验结果。

对浸水马歇尔试验在原方法中规定将成型好的试件在 60℃ 热水中浸 48h 后试验,ASTM 及日本等大多数国家的标准均是这样规定的。但实践证明,除非是酸性石料,用此法测定的浸水马歇尔试验残留稳定度很少有达不到标准规定的 75% 要求的情况,甚至有大于 100% 的情况。为此第 17 届世界道路会议推荐把试件浸入 25℃ 水中达 7d 后进行马歇尔试验,测量马歇尔稳定度的降低和体积变化,以此评价水对混合料的影响。壳牌石油公司中央研究所经多年研究修订了浸水马歇尔试验,先经真空饱水后再在 60℃ 浸水 48h 试验,由于试件中先浸入冷水且浸的水量较多,故浸入热水后膨胀严重,稳定度损失较大,更能反映抗水浸蚀的稳定性。

由于浸水 7d 的方法过于麻烦,实际上很难做到,而真空饱水后浸水则很方便,故本试验法增加了真空饱水马歇尔试验。

对原方法规定的试件高度修正系数,国外标准如 ASTM D 1559 或日本等国的试验法中均规定只适用于现场钻取试件的情况,在室内试验制件时是不允许的。故本试验法中将其删去,列入路面芯样马歇尔试验方法(T 0710)中。

马歇尔试验的变异性往往较大,按美国 NCAT 最近 41 个单位联合试验测定,同一试验室试验结果的标准差:稳定度为 814N,空隙率为 0.6%,VMA 为 0.4%;而不同的试验室之间试验结果的标准差:稳定度为 2 553N,空隙率为 1.0%。我国试验结果也有类似情况,故几个试件结果的平均值计算方法常有疑问,此问题在国外也无明确的规定。本方法根据实践经验,对此作了统一的规定。应该注意的是,马歇尔试验变异性与试件的成型高度关系很大,尤其是对空隙率的影响可能较大,所以制件时要严格控制试件高度,高度不符合要求者一定要剔除。

T 0710—2011 沥青路面芯样马歇尔试验

1 目的与适用范围

本方法适用于从沥青路面钻取的芯样进行马歇尔试验,供评定沥青路面施工质量是

否符合设计要求或进行路况调查。标准芯样钻孔试件的直径为 100mm,适用的试件高度为 30~80mm;大型钻孔试件的直径为 150mm,适用的试件高度为 80~100mm。

2 仪器与材料技术要求

本方法所用的仪器与材料与本规程 T 0709 沥青混合料马歇尔试验相同。

3 方法与步骤

3.1 按现行《公路路基路面现场测试规程》(JTG E60)的方法钻取压实沥青混合料路面芯样试件。

3.2 试验前必须将芯样试件黏附的黏层油、透层油和松散颗粒等清理干净。对与多层沥青混合料联结的芯样,宜采用以下方法进行分离:

3.2.1 在芯样上对不同沥青混合料层间画线作标记,然后将芯样在 0℃ 以下冷却 20~25min。

3.2.2 取出芯样,用宽 5cm 以上的凿子对准层间画线标记处,用锤子敲打凿子,在敲打过程中不断旋转试件,直到试件分开。

3.2.3 如果以上方法无法将试件分开,特别是层与层之间的界线难以分清时,宜采用切割方法进行分离。切割时需要连续加冷却水切割,并注意观察切割后的试件不能含有其他层次的混合料。

3.3 试件宜在阴凉处存放(温度不宜高于 35℃),且放置在水平的地方,注意不要使试件产生变形等。

3.4 如缺乏沥青用量、矿料配合比及各种材料的密度数据时,应按本规程 T 0711 测定沥青混合料的理论最大相对密度。

3.5 按本规程规定的方法测定试件的密度,并计算空隙率、沥青体积百分率、沥青饱和度和矿料间隙率等体积指标。

3.6 用卡尺测定试件的直径,取两个方向的平均值。

3.7 测定试件的高度,取 4 个对称位置的平均值,准确至 0.1mm。

3.8 按本规程 T 0709 的方法进行马歇尔试验,由试验实测稳定度乘以表 T 0710-1 或

表 T 0710-2 的试件高度修正系数 K 得到标准高度试件的稳定度 MS , 其余与本规程 T 0709 方法相同。

表 T 0710-1 现场钻取芯样试件高度修正系数(适用于 $\phi 100\text{mm}$ 试件)

试件高度(cm)	修正系数 K	试件高度(cm)	修正系数 K
2.47~2.61	5.56	5.16~5.31	1.39
2.62~2.77	5.00	5.32~5.46	1.32
2.78~2.93	4.55	5.47~5.62	1.25
2.94~3.09	4.17	5.63~5.80	1.19
3.10~3.25	3.85	5.81~5.94	1.14
3.26~3.40	3.57	5.95~6.10	1.09
3.41~3.56	3.33	6.11~6.26	1.04
3.57~3.72	3.03	6.27~6.44	1.00
3.73~3.88	2.78	6.45~6.60	0.96
3.89~4.04	2.50	6.61~6.73	0.93
4.05~4.20	2.27	6.74~6.89	0.89
4.21~4.36	2.08	6.90~7.06	0.86
4.37~4.51	1.92	7.07~7.21	0.83
4.52~4.67	1.79	7.22~7.37	0.81
4.68~4.87	1.67	7.38~7.54	0.78
4.88~4.99	1.50	7.55~7.69	0.76
5.00~5.15	1.47		

T 0710-2 现场钻取芯样试件高度修正系数(适用于 $\phi 150\text{mm}$ 试件)

试件高度(cm)	试件体积(cm^3)	修正系数 K
8.81~8.97	1 608~1 636	1.12
8.98~9.13	1 637~1 665	1.09
9.14~9.29	1 666~1 694	1.06
9.30~9.45	1 695~1 723	1.03
9.46~9.60	1 724~1 752	1.00
9.61~9.76	1 753~1 781	0.97
9.77~9.92	1 782~1 810	0.95
9.93~10.08	1 811~1 839	0.92
10.09~10.24	1 840~1 868	0.90

条文说明

从沥青路面钻取的芯样与室内成型制作的试件不同,高度很可能不符合 $63.5\text{mm} \pm 1.3\text{mm}$ 或 $95.3\text{mm} \pm 2.5\text{mm}$ 的要求,故进行马歇尔试验的方法也不同,为此专列一个试验方法。

本方法规定了当钻取芯样试件高度不符合 $63.5\text{mm} \pm 1.3\text{mm}$ 或 $95.3\text{mm} \pm 2.5\text{mm}$ 时的稳定度修正系数,此系数采用 ASTM D 1559 附注及 D 5581 的规定。关于试件尺寸允许误差,国外标准未见有规定。由于钻头直径往往是 100mm 及 150mm 的,所以试件直径必然小于 101.6mm 或 152mm 的要求。由于直径偏小,不可能与马歇尔试验仪的压头吻合,这是矛盾的,因此本方法的试验结果并不能作为检

验沥青路面是否合格的依据。

其余均与 T 0709 相同。

对现场钻取的多层沥青混合料芯样,采用切割法很难分清不同的混合料结构层状况,因此,本次修订参考 ASTM 和 AASHTO 的方法,先将芯样在 0℃ 以下冷却 20~25min,然后用凿子敲打试件,直到试件分开,如果试件不完整或有破碎情况该试件作废。当以上方法无法将试件分开,特别是层与层之间的界线难以分清时,宜采用切割方法进行分离,并注意切割后的试件不能含有其他层次的混合料。同时规定了试件的存放条件。

T 0711—2011 沥青混合料理论最大相对密度试验(真空法)

1 目的与适用范围

1.1 本方法适用于采用真空法测定沥青混合料理论最大相对密度,供沥青混合料配合比设计、路况调查或路面施工质量管理计算空隙率、压实度等使用。

1.2 本方法不适用于吸水率大于 3% 的多孔性集料的沥青混合料。

2 仪器与材料技术要求

2.1 天平:称量 5kg 以上,感量不大于 0.1g;称量 2kg 以下,感量不大于 0.05g。

2.2 负压容器:根据试样数量选用表 T 0711-1 中的 A、B、C 任何一种类型。负压容器口带橡皮塞,上接橡胶管,管口下方有滤网,防止细料部分吸入胶管。为便于抽真空时观察气泡情况,负压容器至少有一面透明或者采用透明的密封盖。

表 T 0711-1 负压容器类型

类型	容 器	附属设备
A	耐压玻璃,塑料或金属制的罐,容积大于 2 000mL	有密封盖,接真空胶管,分别与真空装置和压力表连接
B	容积大于 2 000mL 的真空容量瓶	带胶皮塞,接真空胶管,分别与真空装置和压力表连接
C	4 000mL 耐压真空器皿或干燥器	带胶皮塞,接真空胶管,分别与真空装置和压力表连接

2.3 真空负压装置:如图 T 0711-1 所示,由真空泵、真空表、调压装置、压力表及干燥或积水装置等组成。

2.3.1 真空泵应使负压容器内产生 $3.7\text{kPa} \pm 0.3\text{kPa}$ ($27.5\text{mmHg} \pm 2.5\text{mmHg}$) 负压;真空表分度值不得大于 2kPa。

2.3.2 调压装置应具备过压调节功能,以保持负压容器的负压稳定在要求范围内,