

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 1322—2016
2024年2月28日确认有效

大厚度沥青混合料结构层车辙试验方法

2016 - 12 - 30 发布

2017 - 02 - 28 实施

山西省质量技术监督局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 一般规定..... 1

5 仪具与设备..... 2

6 试件制备..... 4

7 车辙试验..... 6

8 计算..... 7

9 报告..... 7

参考文献..... 8

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由山西省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：山西省交通科学研究院、黄土地区公路建设与养护技术交通行业重点实验室。

本标准主要起草人：王慧、刘少文、沈佳、樊泽鹏、尹志钢、彭刚、张华、王战兵、李海峰、段丹丹、徐晓洛、仝佳、王鑫、刘建伟、周新星、刘力源、刘志胜、王帅、刘亚明。

大厚度沥青混合料结构层车辙试验方法

1 范围

本标准规定了大厚度沥青混合料结构层车辙试验方法的术语和定义、一般规定、仪器与设备、试件制备、车辙试验、计算和报告。

本标准适用于测定单层或多层沥青混合料的高温抗车辙能力。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

大厚度沥青混合料结构层车辙试模

依据设计的沥青路面结构组合和厚度，由底板、第一层、第二层、第三层等侧模组成，每一层侧模的内部尺寸为长300mm、宽300mm、厚40mm~100mm。

3.2

大厚度沥青混合料结构层车辙试件

沥青混合料采用大厚度车辙试模经分层轮碾成型得到的试件。

4 一般规定

4.1 试验温度为 60℃，轮压为 0.7MPa，动稳定度计算时间为试验开始后 45min~60min。

4.2 沥青混合料试件制作时的试件厚度可根据集料粒径大小及工程需要进行选择。对于集料公称最大粒径小于或等于 19mm 的沥青混合料，宜采用长 300mm×宽 300mm×厚 50mm 的板块试模成型；对于集料公称最大粒径大于或等于 26.5mm 的沥青混合料，宜采用长 300mm×宽 300mm×厚 80mm~100mm 的板块试模成型。

4.3 本标准使用的仪器设备，均应经相应的计量部门或检测机构定期检定合格，测试误差应满足本标准及其他相关规范的要求。

4.4 大厚度沥青混合料结构层车辙试验除应遵照本标准要求外，尚应符合国家和行业现行相关标准的规定。

5 仪器与设备

5.1 轮碾成型机

轮碾成型机的净空高度在底板高度加车辙试件高度的范围内可调，一般为350mm，具有与钢筒式压路机相似的圆弧形碾压轮，轮宽300mm，压实线荷载为300N/cm，碾压行程长度300mm，经碾压后的板块状试件可达到马歇尔试验标准击实密度的100%±1%。

5.2 车辙试验机

与JTG E20中T 0719的规定相同。

5.3 恒温室

恒温室应具有足够的空间，净空高度>（300mm+试模底板的厚度）。试验台、试验轮、加载装置、试件变形测量装置、温度检测装置必须全部安放在恒温室内，装有加热器、气流循环装置及装有自动温度控制设备，同时恒温室还应有至少能保温 1 块大厚度沥青混合料结构层车辙试件并进行试验的条件。保持恒温室温度 60℃±1℃（试件内部温度 60℃±0.5℃），根据需要也可采用其他试验温度。

5.4 车辙试模

5.4.1 车辙试模的层数和每层侧模的高度根据路面结构厚度而定，可以模拟路面结构中的两层或更多层的沥青混合料结构层，车辙试模由高碳钢或工具钢制成。

5.4.2 车辙试模的结构如图 1 和图 2 所示。第一层侧模通过螺钉安装在底板上，形成承载沥青混合料的容器，按照标准方法碾压成型第一层沥青混合料试件。然后，在第一层侧模表面通过螺钉安装第二层侧模，由第一层沥青混合料试件的上表面与第二层侧模形成承载沥青混合料的容器，同样按照标准方法碾压成型第二层沥青混合料试件。重复上述过程，完成其余各层的成型。需要说明的是，每层侧模的四个边通过四个角上的侧向螺钉固定，四个边可以拆卸。

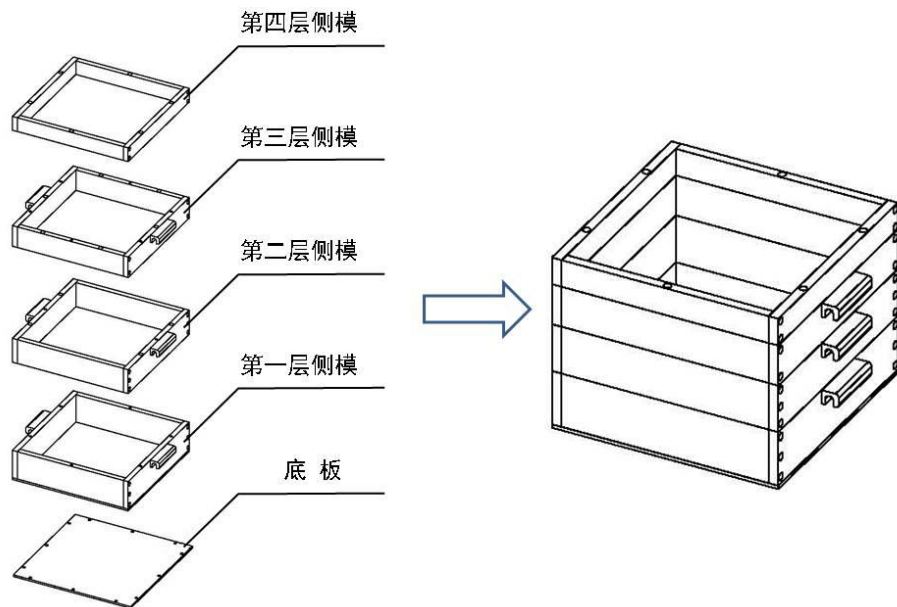


图 1 车辙试模结构组合示意图

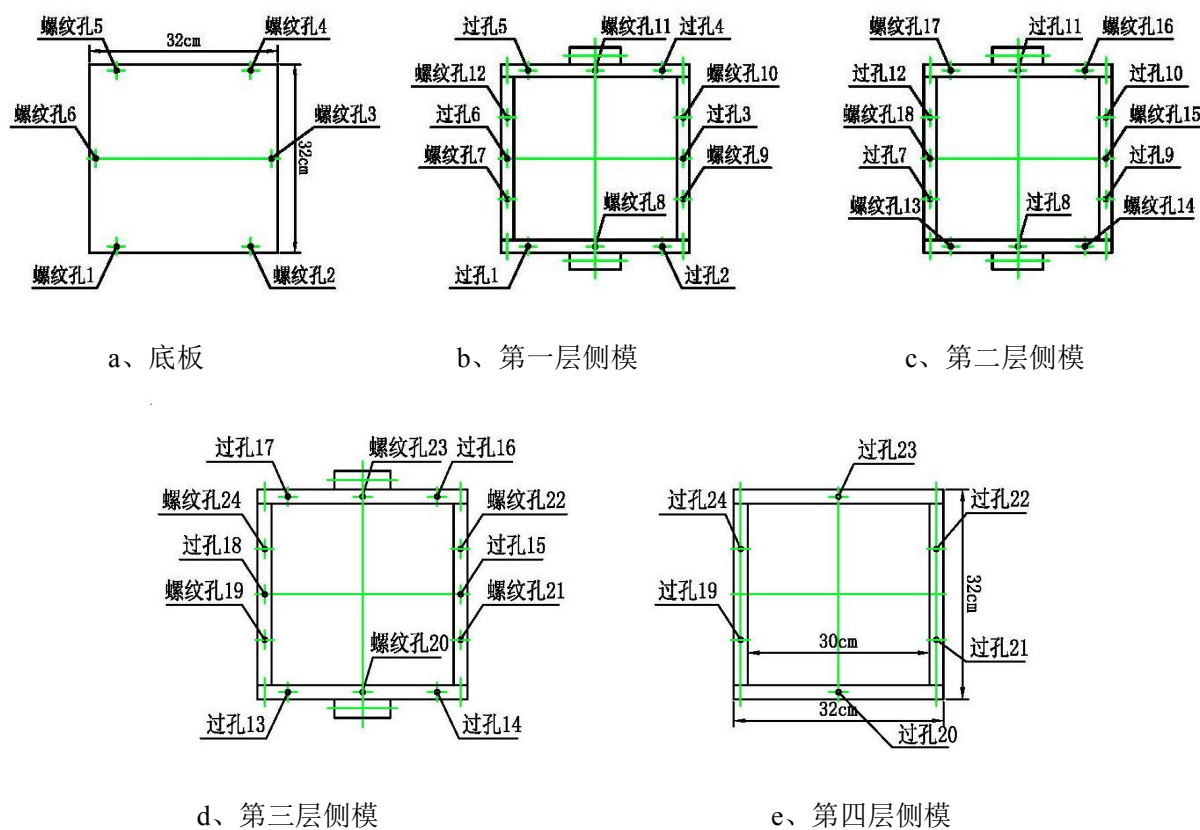


图2 车辙试模连接示意图

5.5 其他

试验室用沥青混合料拌和机、烘箱、台秤、小型击实锤、温度计、电炉或煤气炉、沥青熔化锅、拌和铲、标准筛、滤纸、胶布、卡尺、秒表、粉笔、垫木、棉纱等与JTG E20中T 0719的规定相同。

6 试件制备

6.1 准备工作

准备工作按照JTG E20中T0703的规定进行。

6.2 轮碾成型方法

6.2.1 将预热的第一层试模（包括底模和第一层侧模）从烘箱中取出，装上试模框架；在第一层试模中铺一张裁好的普通纸（可用报纸），使底面及侧面均被纸隔离；将拌和好的全部沥青混合料（注意不得散失，分两次拌和的应倒在一起），用小铲稍加拌和后均匀地沿试模由边至中按顺序转圈装入试模，中部要略高于四周。

6.2.2 取下试模框架，用预热的小型击实锤由边至中转圈夯实一遍，整平成凸圆弧形。

6.2.3 插入温度计，待混合料达到 JTG E20 中 T0702 规定的压实温度（为使冷却均匀，试模底下可用垫木支起）时，在表面铺一张裁好尺寸的普通纸。

6.2.4 成型前将碾压轮预热至 100℃左右；然后，将盛有沥青混合料的试模置于轮碾成型机的平台上，轻轻放下碾压轮，调整总荷载为 9kN（线荷载 300N/cm）。

6.2.5 启动轮碾机，先在一个方向碾压 2 个往返（4 次）；卸荷；再抬起碾压轮，将试件调转方向，再加相同荷载碾压至马歇尔标准密实度 $100\% \pm 1\%$ 为止。试件正式压实前，应经单层车辙试件试压，测定密度后，确定试件的碾压次数。对普通沥青混合料，一般 12 个往返（24 次）左右可达要求（试件厚为 50mm）。

6.2.6 压实成型后，揭去表面的纸，用粉笔在第一层试件表面标明碾压方向。

6.2.7 第一层车辙试件碾压完毕后立即成型第二层车辙试件，不需要等待第一层车辙试件的温度降低到室温。将预热的第二层侧模从烘箱中取出，安装在第一层侧模的上面，装上试模框架；在试模中铺一张裁好的普通纸（可用报纸），使侧面被纸隔离；将拌和好的全部沥青混合料（注意不得散失，分两次拌和的应倒在一起），用小铲稍加拌和后均匀地沿第二层侧模由边至中按顺序转圈装入试模，中部要略高于四周。

6.2.8 重复 6.2.2~6.2.6。以此类推，直至成型好车辙试件。

6.2.9 当采用车辙试件进行其他试验时，将盛有压实试件的车辙试模置室温下冷却，至少 12h 后方可脱模。

注 1：每层试件的碾压方向相同。

注 2：试件制作时每层试件的厚度可根据实际路面结构厚度确定，当实际路面结构单层厚度大于 100mm 时，需要分两层成型车辙试件。

7 车辙试验

7.1 准备工作

7.1.1 准备工作按照 JTG E20 中 T0719 的规定进行。

7.1.2 试件成型后，连同试模一起在常温条件下放置的时间不得少于 12h。车辙试件有一层或多层是聚合物改性沥青混合料时，放置的时间以 48h 为宜，使聚合物改性沥青充分固化后方可进行大厚度沥青混合料结构层车辙试验，室温放置时间不得长于一周。

7.2 试验步骤

7.2.1 将试件连同试模一起，置于已达到试验温度 $60^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的恒温室中，保温时间根据结构层厚度选择，如表 1 所示。在试件的试验轮不行走的部位上，粘贴一个热电偶温度计（也可在试件制作时预先将热电偶导线埋入试件一角），控制试件温度稳定在 $60^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

表 1 车辙试件的保温时间

车辙试件厚度 H (mm)	车辙试件保温时间 t (h)
$H \leq 50$	$5 \leq t \leq 12$
$50 < H \leq 60$	$5.5 \leq t \leq 12$
$60 < H \leq 70$	$6 \leq t \leq 12$
$70 < H \leq 80$	$6.5 \leq t \leq 12$
$80 < H \leq 100$	$7.5 \leq t \leq 12$
$100 < H \leq 150$	$9 \leq t \leq 12$
$150 < H \leq 300$	$10 \leq t \leq 12$

7.2.2 将试件连同试模移置于车辙试验机的试验台上，试验轮在试件的中央部位，其行走方向须与试件碾压或行车方向一致。开动车辙变形自动记录仪，然后启动试验机，使试验轮往返行走，时间约 1h，或最大变形达到 25mm 时为止。试验时，记录仪自动记录变形曲线（图 3）及试件温度。

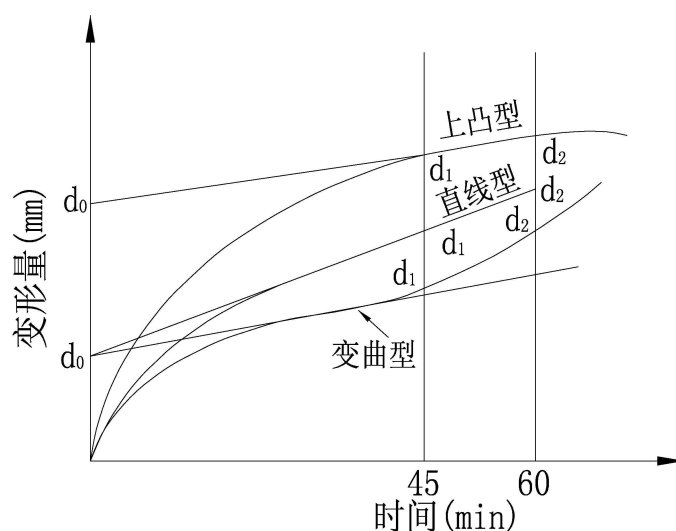


图 3 车辙试验自动记录的变形曲线

8 计算

8.1 从图 3 上读取 45min (t_1) 及 60min (t_2) 时的车辙变形 d_1 及 d_2 ，准确至 0.01mm。

当变形过大，在未到 60min 变形已达 25mm，则以达到 25mm (d_2) 的时间为 t_2 ，将其前 15min 为 t_1 ，此时的变形量为 d_1 。

8.2 大厚度沥青混合料结构层动稳定度按式 (1) 计算。

$$DS = \frac{(t_2 - t_1) \times N}{d_2 - d_1} \times C_1 \times C_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

DS ——大厚度沥青混合料结构层动稳定度（次/mm）；

d_1 ——对应于时间 t_1 的变形量（mm）；

d_2 ——对应于时间 t_2 的变形量（mm）；

C_1 ——试验机类型系数，曲柄连杆驱动加载轮往返运行方式为 1.0；

C_2 ——试件系数，试验室制备宽300mm的试件为1.0；

N ——试验轮往返碾压速度，通常为42次/min。

9 报告

9.1 同一路面结构至少平行试验 3 个试件。当 3 个试件动稳定度变异系数不大于 20%时，取其平均值作为试验结果；变异系数大于 20%时应分析原因，并追加试验。

9.2 试验报告应注明试验温度、试验轮接地压强、路面结构组合形式、各层路面材料类型、试件各层芯样的密度、试件各层芯样的空隙率及试件制作方法等。

9.3 重复性试验路面结构动稳定度变异系数不大于 20%。

参 考 文 献

- [1] 吴瑞麟 石立方 余海洋等. 影响沥青路面全厚度车辙关键因素的试验研究[J]. 武汉理工大学学报, 2008, 30(1): 58-61.
- [2] 李申惠 廖卫东 李向东. 超载、超高温条件下全厚式路面车辙试验研究[J]. 武汉理工大学学报, 2003, 25(12): 13-16.