

公路沥青路面抗车辙性能测试规程

Test method for rutting resistance of highway asphalt pavement

2021 - 04 - 30 发布

2021 - 05 - 30 实施

陕西省市场监督管理局 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 仪器和材料 2

5 芯样试件制备 3

6 芯样试件车辙试验 4

7 抗车辙性能评价 5

附 录 A（资料性） $t_{\alpha}/\sqrt{n}$ 的取值 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由陕西省交通运输厅提出。

本文件由陕西省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：陕西省高速公路建设集团公司、长安大学。

本文件主要起草人：高贵轩、张争奇、李卫勇、杨建华、杨永恒、陶晶、张苛、李伟、索巍、王奇、杨俊兴、田中男、方滢、刘恒彬。

本文件由陕西省高速公路建设集团公司负责解释。

本文件首次发布。

联系信息如下：

单位：陕西省高速公路建设集团公司

电话：029—87832875

地址：陕西省西安市雁塔区太白南路9号

邮编：710065

公路沥青路面抗车辙性能测试规程

1 范围

本文件规定了沥青路面车辙测试仪器和材料、芯样试件制备、芯样试件车辙试验及抗车辙性能评价。本文件适用于高速公路和一级公路，其他公路可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3450 公路路基路面现场测试规程

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

3 术语和定义

下列术语适用于本文件。

3.1

抗车辙性能 rutting resistance

高温条件下沥青路面结构层的抗变形能力。

3.2

芯样动稳定度 dynamic stability of core sample

按规定条件进行路面芯样的车辙试验时，芯样试件变形进入稳定期后，每产生1 mm轮辙变形试验轮的行走次数，以次/mm计。

3.3

芯样动稳定度标准值 standard value of dynamic stability of core sample

依据沥青混合料车辙试验动稳定度的技术要求或设计动稳定度，通过回归分析确定的沥青路面现场芯样车辙试验动稳定度值。

4 仪器和材料

4.1 芯样试件制备仪器

4.1.1 钻孔取芯机

手推式或车载式，由电力或汽油机、柴油机驱动，附金刚石钻头和淋水冷却装置，金刚石钻头直径为150 mm。

4.1.2 切割机

台式，由电力驱动，附金刚石单锯片或双锯片，有淋水冷却装置。

4.1.3 磨光机

手持式，由电力驱动，附金刚石磨盘。

4.1.4 游标卡尺

量程150 mm，测量精度不低于0.1 mm。

4.1.5 游标量角器

可测试内角，测量精度不低于10'。

4.2 试模

4.2.1 模具

钢板制成，由底板及侧板组成，模具内侧尺寸为长300 mm，宽300 mm，厚50 mm。

4.2.2 芯样夹套

4.2.2.1 芯样夹套为具有中空的正方形结构，如图1所示，图中尺寸以 mm 计。芯样夹套由对称的两部分拼组而成，拼组后夹套的外侧尺寸为 300 mm×300 mm×60 mm。

单位为毫米

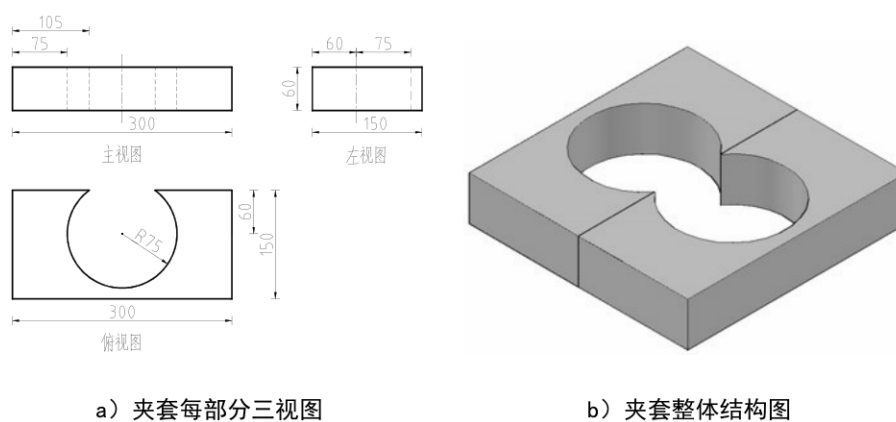


图1 芯样夹套结构图

4.2.2.2 夹套采用具有耐高温、耐腐蚀和耐压的聚四氟乙烯制成,每部分尺寸为长 300 mm,宽 150 mm,厚 60 mm,其中间为圆弧形,圆弧的半径为 mm,圆弧的圆心位于夹套每部分的长边垂线上,且距离一条长边的长度为 60 mm,如图 1 a) 所示。

4.2.2.3 夹套每部分均配有一个 1 cm 和 2 cm 厚的圆弧形钢垫板,钢垫板的尺寸应与夹套每部分中的圆弧状尺寸相同。

4.3 车辙试验机

采用 JTG E20 沥青混合料车辙试验规程规定的车辙试验机。

4.4 恒温室

采用 JTG E20 沥青混合料车辙试验规程规定的恒温室。

4.5 击实锤

具有橡胶壳,带手柄。

5 芯样试件制备

5.1 现场取芯

5.1.1 现场取芯钻孔取样应在路面完全冷却后进行,对普通沥青路面通常在第二天取样,对改性沥青路面宜在第三天以后取样。

5.1.2 评定路段内取样频度应为每一侧车行道每 2 km 取 5 个测点。

5.1.3 每个试件在同一测点钻取直径为 150 mm 的两个完整的芯样,两个芯样纵向距离不宜超过 20 m。

5.1.4 现场取芯步骤按照 JTG 3450 的规定执行。

5.1.5 芯样试件也可采用压实度测定后的完整试件。

5.2 芯样切割

5.2.1 横向切割

5.2.1.1 将芯样横向切割为要求的厚度,厚度的选择应结合路面结构层的实际厚度确定。芯样切割厚度应符合表 1 规定。

表 1 芯样切割厚度

单位为毫米

路面结构层厚度	切割试件厚度
$h \leq 50$	40 ± 2
$50 < h \leq 60$	50 ± 2
$60 < h$	60 ± 2
注:厚度从层位表面或结合面处开始量取。	

5.2.1.2 切割后的芯样厚度偏差应不大于 2 mm。

5.2.1.3 切割后的芯样断面与轴线的垂直度应为 $(90 \pm 2)^\circ$ 。

5.2.1.4 同一测点处的两个芯样切割后，相同层位的高度差应不超过 1 mm。

5.2.2 纵向切割

5.2.2.1 将横向切割后的芯样，按照图 1 a) 所示的尺寸进行切割，即沿着圆的一个弦垂直切割，切去部分的拱高为 15^{+2}_0 mm。

5.2.2.2 切割后的芯样断面与横断面的垂直度应为 $(90 \pm 2)^\circ$ 。

5.2.2.3 将经过切割并在室内晾干的芯样按照图 1 b) 进行拼装，拼装后芯样与夹套应成为一个整体，且两芯样试件之间的横缝宽度应不大于 4 mm。

6 芯样试件车辙试验

6.1 沥青路面芯样车辙试验温度应为 60 ℃。当比较不同级配或不同沥青类型的改性沥青路面抗车辙性能时，试验温度宜为 70 ℃。

6.2 将同一测点的芯样试件按照图 2 进行拼装。试件厚度为 4 cm (5 cm) 时，在芯样底部垫一块 2 cm (1 cm) 厚的钢垫板。

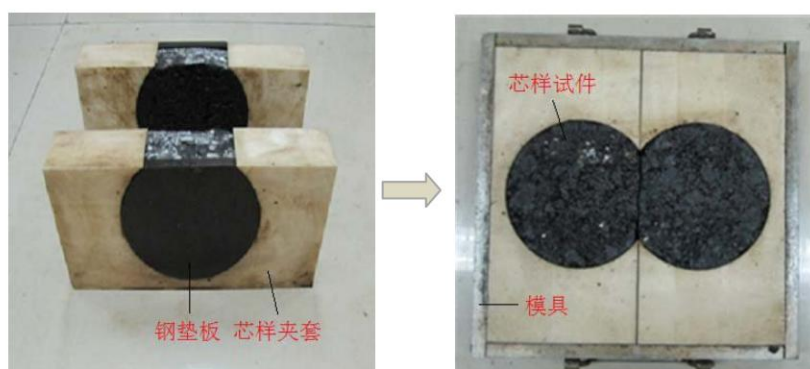


图 2 圆柱形芯样车辙试件

6.3 芯样拼装时上、下方向须与路面结构的上、下方向保持一致。

6.4 两芯样试件之间及芯样与夹套之间应采用石膏灌缝，待石膏固化后进行车辙试验。

6.5 按照 JTG E20 中规定的沥青混合料车辙试验方法进行车辙试验。

6.6 车辙试件移置于车辙试验机的试验台上时，应使两芯样拼接缝的方向与车辙试验机的试验轮行走方向垂直。

6.7 按公式 (1) 计算芯样试件的动稳定度 DS_{co} 。

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

式中：

DS_{co} ——芯样试件的动稳定度，次/mm；

d_1 ——车辙试验变形曲线上对应于时间 t_1 的变形量 (t_1 取 45 min)，mm；

d_2 ——车辙试验变形曲线上对应于时间 t_2 的变形量 (t_2 取 60 min)，mm；

C_1 ——车辙试验机类型系数，曲柄连杆驱动加载轮往返运行方式为 1.0；

C_2 ——试件系数，取1.0；

N ——试验轮往返碾压速度，取42 次/min。

7 抗车辙性能评价

7.1 按公式（2）计算动稳定度代表值 DS_{re} 。

$$DS_{re} = \overline{DS}_{co} - \frac{t_{\alpha} \cdot S}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

DS_{re} ——评定路段内各测点的动稳定度代表值，次/mm；

$\overline{DS}_{co}$ ——评定路段内各测点的动稳定度平均值，次/mm；

n ——评定路段内的测点数；

t_{α} —— t 分布表中随测点数 n 和保证率（或置信度） α 而变的系数。高速、一级公路沥青路面面层的保证率为95%，其他等级公路沥青路面面层的保证率为90%。 $t_{\alpha}/\sqrt{n}$ 的取值见附录A；

$$S \text{——检测值的均方差：} S = \sqrt{\frac{\sum (DS_{co_i} - \overline{DS}_{co})^2}{n-1}}。$$

7.2 对公称最大粒径等于或小于 19 mm 的密级配沥青混合料（AC）和密级配沥青稳定碎石混合料（ATB）铺筑的路面，按公式（3）计算现场芯样动稳定度标准值 DS_0 。

$$DS_0 = a \cdot DS_d + b \dots\dots\dots (3)$$

式中：

DS_0 ——沥青路面芯样动稳定度标准值，次/mm，取值见表3；

DS_d ——沥青混合料车辙试验动稳定度的技术要求或设计动稳定度，次/mm；

a 和 b ——取值见表2。

表 2 参数 a 和 b 取值

路面类型	芯样厚度/cm					
	4		5		6	
	a	b	a	b	a	b
基质沥青路面（60℃）	2.271	1613.3	2.151	1293.2	1.912	1271.8
改性沥青路面（60℃）	2.125	2314.1	2.227	1613.8	2.063	2062.8
改性沥青路面（70℃）	0.680	740.5	0.644	466.7	0.573	537.0

表 3 沥青路面芯样动稳定度标准值 DS_0

单位：次/mm

路面类型	芯样厚度/cm		
	4	5	6
基质沥青路面（60℃）	3800	3400	3100
改性沥青路面（60℃）	8200	7800	7800
改性沥青路面（70℃）	2600	2200	2100

7.3 当 $DS_{re} \geq DS_0$ ，评定路段芯样试件动稳定度合格，则相应路段路面结构层的抗车辙性能满足要求；当 $DS_{re} < DS_0$ ，评定路段芯样试件动稳定度不合格，则相应路段路面结构层的抗车辙性能不满足要求。

附 录 A
(资料性)
 $t_{\alpha}/\sqrt{n}$ 的取值

表 A.1 $t_{\alpha}/\sqrt{n}$ 的取值

测点数n	保证率95 %	保证率90 %	测点数n	保证率95 %	保证率90 %
2	4.465	2.176	21	0.376	0.289
3	1.686	1.089	22	0.367	0.282
4	1.177	0.819	23	0.358	0.275
5	0.953	0.686	24	0.350	0.269
6	0.823	0.603	25	0.342	0.264
7	0.734	0.544	26	0.335	0.258
8	0.670	0.500	27	0.328	0.253
9	0.620	0.466	28	0.322	0.248
10	0.580	0.437	29	0.316	0.244
11	0.546	0.414	30	0.310	0.239
12	0.518	0.393	40	0.266	0.206
13	0.494	0.376	50	0.237	0.184
14	0.473	0.361	60	0.216	0.167
15	0.455	0.347	70	0.199	0.155
16	0.438	0.335	80	0.186	0.145
17	0.423	0.324	90	0.175	0.136
18	0.410	0.314	100	0.166	0.129
19	0.398	0.305	>100	$\frac{1.6449}{\sqrt{n}}$	$\frac{1.2815}{\sqrt{n}}$
20	0.387	0.297			