

## 广西壮族自治区地方标准

DB45/T 2833—2024

### 高速公路沥青路面抗车辙性能评价技术规程

Technical code of practice evaluating rutting resistance of asphalt  
pavement of expressway

2024 - 03 - 28 发布

2024 - 06 - 01 实施



## 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 抗车辙技术要求 .....	2
4.1 一般规定 .....	2
4.2 技术要求 .....	2
5 沥青路面抗车辙性能试验和评价方法 .....	3
5.1 一般规定 .....	3
5.2 动稳定度试验评价 .....	3
5.3 汉堡和 APA 车辙试验评价 .....	4
5.4 单轴贯入强度试验评价 .....	4
5.5 综合评价 .....	4
附录 A (规范性) 试件制备方法 .....	6
A.1 使用条件 .....	6
A.2 汉堡车辙试验试件制备 .....	6
A.3 APA 车辙试验试件制备 .....	7
A.4 单轴贯入试验试件制备 .....	8
附录 B (规范性) 广西区域车辙等效温度和平均气温 .....	9
B.1 计算气温大于 28 °C 的时温车辙因子 .....	9
B.2 计算基准城市的时温车辙因子 .....	9
B.3 计算路段区域时温车辙因子 .....	9
B.4 计算路段区域车辙等效温度 .....	9
B.5 广西区域车辙等效温度 $T_{pef}$ .....	9
B.6 广西气温大于零度月份的 6 年平均值 $T_d$ .....	10
附录 C (规范性) 汉堡车辙试验方法 .....	11
C.1 使用条件 .....	11
C.2 仪器与材料技术要求 .....	11
C.3 试验步骤 .....	11
C.4 记录及结果整理 .....	12
附录 D (规范性) APA 车辙试验方法 .....	13
D.1 方法适用范围 .....	13
D.2 仪器与材料技术要求 .....	13
D.3 试验步骤 .....	14
D.4 记录及结果整理 .....	14
参考文献 .....	15

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西壮族自治区交通运输厅提出并宣贯。

本文件由广西交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：广西交通投资集团钦州高速公路运营有限公司、广西交投科技有限公司、广西交通投资集团有限公司、广西交通职业技术学院。

本文件主要起草人：林有贵、杜荣耀、栗晖、姚新宇、陈刚、施权君、李强、马进、卢廷基、易强、覃周、谭枝斌、墙昌延、李健、黄忠财、梁晓林、吴昱霖。

# 高速公路沥青路面抗车辙性能评价技术规程

## 1 范围

本文件界定了高速公路沥青路面抗车辙性能评价的相关术语和定义,规定了沥青路面抗车辙技术的要求和评价方法。

本文件适用于广西壮族自治区行政区域内高速公路沥青混合料和沥青面层抗车辙性能的检测和评价。

## 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 3432 公路工程集料试验规程
- JTG 3450 公路路基路面现场测试规程
- JTG D50 公路沥青路面设计规范
- JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**汉堡车辙试验** hamburg wheel tracking test

使用汉堡车辙试验仪检测评价热拌沥青混合料或路面实体的车辙和水敏感性的试验方法。

### 3.2

**APA车辙试验** APA rutting test

使用APA车辙试验仪检测评价热拌沥青混合料或路面实体的车辙敏感性的试验方法。

### 3.3

**单轴贯入强度** uniaxial penetration strength

采用专用仪器按规定速率将圆柱体压轴贯入沥青混合料试件得最大压强值。

### 3.4

**时温车辙因子** time-temperature rutting factor

气温和气温持续时长对沥青路面车辙深度形成的贡献度量。

### 3.5

**车辙等效温度** equivalent rutting temperature

按车辙深度等效原则换算的温度。

4 抗车辙技术要求

4.1 一般规定

- 4.1.1 计算的沥青面层总永久变形量应小于等于设计值。
- 4.1.2 沥青路面施工应符合 JTG F40 的规定。

4.2 技术要求

- 4.2.1 按 JTG D50 提供的方法计算的设计使用期内沥青面层总容许永久变形量应符合表 1 的要求。

表1 设计使用期内沥青混合料层容许永久变形量要求 [Ra]

基层类型	永久变形量 mm
无机结合料稳定类、水泥混凝土	≤15
其他类基层	≤10

- 4.2.2 配合比设计和施工时，沥青混合料的动稳定度应符合表 2 的技术要求，路面芯样汉堡车辙应符合表 3 的技术要求，APA 试验车辙深度应符合表 4 的技术要求。

表2 沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求

单位：次/mm

普通沥青混合料	改性沥青混合料	SMA混合料		排水路面混合料
		普通沥青	改性沥青	
≥1 200	≥4 000	≥1 500	≥4 500	≥5 000

注：车辙试验温度为空气浴60℃。

表3 路面芯样汉堡车辙试验车辙技术要求

车辙等效温度 $T_{pef}$ ℃	坡度条件 %	车辙深度 <sup>a</sup> mm
<27	<3	≤4.0
	≥3	≤3.3
$27 \leq T_{pef} < 29$	<3	≤3.5
	≥3	≤3.0
≥29	<3	≤3.2
	≥3	≤2.8

<sup>a</sup>标准试件在 50℃水浴中碾压 20 000 次的汉堡车辙测试值。

表4 APA 车辙试验技术要求

车辙等效温度 $T_{pef}$ ℃	坡度条件 %	车辙深度 <sup>a</sup> mm	
		改性沥青混合料	普通沥青混合料
<27	<3	≤4.5	≤6.0
	≥3	≤4.0	≤5.5
$27 \leq T_{pef} < 29$	<3	≤4.0	≤5.5
	≥3	≤3.5	≤5.0

表4 APA车辙试验技术要求（续）

车辙等效温度 $T_{pef}$ ℃	坡度条件 %	车辙深度 <sup>a</sup> mm	
		改性沥青混合料	普通沥青混合料
≥29	<3	≤3.0	≤5.0
	≥3	≤2.5	≤4.5

<sup>a</sup>标准试件在 50℃ 水浴中碾压 8 000 次的 APA 车辙测试值。

4.2.3 复合式超薄路面芯样汉堡车辙技术要求应符合表 5。

表5 复合式超薄路面芯样汉堡车辙试验车辙技术要求

车辙等效温度 $T_{pef}$ ℃	坡度条件 %	车辙深度 <sup>a</sup> mm
<27	<3	≤3.8
	≥3	≤3.0
$27 \leq T_{pef} < 29$	<3	≤3.6
	≥3	≤2.8
≥29	<3	≤3.0
	≥3	≤2.6

<sup>a</sup>表中车辙试验结果是指混合料试件和实体复合试件在 50℃ 水浴中碾压 20 000 次的汉堡车辙测试值。

4.2.4 混合料和路面芯样的单轴贯入强度可按 JTG D50 提供的方法计算。

## 5 沥青路面抗车辙性能试验和评价方法

### 5.1 一般规定

5.1.1 配合比设计和施工期应进行各层沥青混合料的抗车辙性能评价，工程实施各阶段的试验应按表 6 选用。

表6 试验选用

工程实施各阶段	车辙动稳定度试验	汉堡或 APA 车辙试验	单轴贯入试验
配合比设计时混合料	应进行	应进行	必要时，辅助验证
施工期沥青混合料	应进行	宜进行	必要时，辅助验证
施工期沥青面层芯样	—	宜进行	必要时，辅助验证

5.1.2 施工期宜进行沥青面层的抗车辙性能评价，宜直接钻取沥青层芯样，进行汉堡或 APA 车辙试验，可进行单轴贯入强度试验。

5.1.3 沥青面层的现场钻芯作业应符合 JTG 3450 的规定，室内制备按照附录 A 的方法进行。

5.1.4 应综合各层车辙试验结果，评价混合料和面层的抗车辙性能。

### 5.2 动稳定度试验评价

5.2.1 配合比设计和施工期应按 JTG F40 的要求检测各层沥青混合料的动稳定度。

- 5.2.2 沥青混合料的车辙试验按 JTG E20 的轮碾法制作车辙板，按动稳定度方法进行试验。
- 5.2.3 配合比设计时沥青混合料的动稳定度测试值应符合表 2 的要求；同时，JTG D50 提供的方法计算的沥青路面的总永久变形 $R_a$ ，应符合表 1 的要求。计算 $R_a$ 时， $T_{pef}$ 宜按照附录 B 中的图 B.1 确定，也可采用当地气象站多年气温记录资料按照附录 B 的方法计算。
- 5.2.4 施工期时沥青混合料的动稳定度测试值应符合表 2 和设计要求。
- 5.2.5 试验段施工时沥青混合料的车辙试验应不少于 2 组，施工期按 JTG F40 要求的频度检测。

### 5.3 汉堡和 APA 车辙试验评价

- 5.3.1 粗集料压碎值小于 20%时采用汉堡车辙试验，大于 20%时采用 APA 试验。压碎值测试方法应按 JTG E42 中的要求执行。
- 5.3.2 混合料试件可采用轮碾法成型板式试件然后钻取，也可采用旋转压实法成型圆柱试件；路面芯样应按 JTG 3450 和附录 A 要求钻取。
- 5.3.3 试验段施工时，各层沥青混合料和路面芯样的汉堡或 APA 车辙试验应不少于 2 组；施工时根据需要进行。
- 5.3.4 配合比设计应按 5.3.6 计算使用期内的沥青面层总车辙深度预测值 $R_D$ ，应符合表 1 要求。
- 5.3.5 施工期间，宜钻取路面芯样进行汉堡或 APA 车辙试验，直接评价路面抗车辙性能，测试值应符合表 3、表 4 和设计要求。
- 5.3.6 沥青层厚度 100 mm~180 mm 的刚性和半刚性基层沥青路面，路面表面车辙深度预测值 $R_D$ 应不大于 15 mm，按式（1）、式（2）和式（3）计算：

$$R_{D1} = [5.4742 \ln R_1 - 2.7884] \cdot T_{pef}^{2.92} \cdot N_e^{0.12} \times 10^{-5} \dots\dots\dots (1)$$

$$R_{D2} = [3.663 \ln R_2 + 1.7684] \cdot T_{pef}^{2.92} \cdot N_e^{0.12} \times 10^{-5} \dots\dots\dots (2)$$

$$R_D = R_{D1} + R_{D2} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $R_{D1}$ 、 $R_{D2}$  ——分别为沥青路面上面层、中面层车辙变形预测值，单位为毫米（mm）；
- $R_1$ 、 $R_2$  ——分别为上中面层沥青混合料或路面芯样的汉堡车辙试验或 APA 车辙试验测试值，单位为毫米（mm），试件制备按照附录 A 提供的方法进行，车辙变形值测试按照附录 C、附录 D 提供的方法进行；
- $R_D$  ——沥青路面表面车辙深度预测值，单位为毫米（mm）；
- $T_{pef}$  ——路段所在地车辙等效温度，按附录B中的图B.1确定，也可利用当地气象站多年气温记录资料计算，计算方法按照附录B；
- $N_e$  ——使用期内设计车道累计标准轴载作用次数，按 JTG D50 提供的方法计算。

### 5.4 单轴贯入强度试验评价

- 5.4.1 配合比设计和施工期，必要时检测各层沥青混合料的单轴贯入强度，作为评价混合料抗车辙性能的辅助试验。
- 5.4.2 沥青混合料及路面芯样试件制作应按照附录 A 的方法进行，按 JTG D50 的方法测试各层混合料的单轴贯入强度，计算综合贯入强度 $R_{TS}$ 。
- 5.4.3 综合贯入强度宜符合现行设计规范 JTG D50 的要求，广西部分市各月份气温平均值按照附录 B 中的表 B.1 确定。

### 5.5 综合评价

- 5.5.1 配合比设计和施工期评价各层沥青混合料的抗车辙性能时，应采用车辙动稳定度试验来评价，

宜以汉堡或 APA 车辙试验结果佐证，同时符合本文件技术要求。

5.5.2 施工期宜现场钻取沥青面层芯样进行汉堡车辙试验或 APA 车辙试验，测试值宜符合本文件技术要求，单轴贯入试验可作为参考。

5.5.3 沥青混合料和路面芯样的抗车辙性能综合评价方法和相应处理措施见表 7。

表7 抗车辙性能综合评价

工程各阶段	车辙动稳定度	汉堡或 APA 试验	评价
配合比设计 时混合料	符合	符合	合格
		不符合	合格，但要查找原因
	不符合	符合	不合格，调整配合比或面层结构
		不符合	不合格，调整配合比或面层结构
施工期混合料	符合	符合	合格
		不符合	合格，但要查找原因
	不符合	符合	不合格
		不符合	不合格，检测原材料、集料级配等，增加检测贯入强度进一步验证
施工期沥青面 层芯样	—	符合	合格
	—	不符合	检测原材料、集料级配、压实度等，增加检测贯入强度进一步论证

**附录 A**  
**(规范性)**  
**试件制备方法**

**A.1 使用条件**

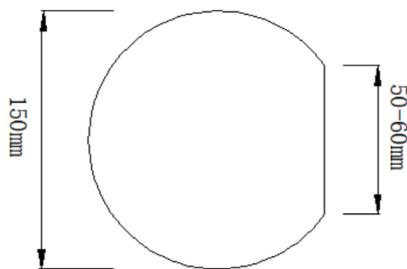
本方法适用于汉堡车辙试验、APA车辙试验、单轴贯入强度试验的沥青混合料成型和现场取芯试件的制备。混合料的粗集料压碎值小于20%时，采用汉堡车辙试验，大于20%时采用APA车辙试验。

**A.2 汉堡车辙试验试件制备**

**A.2.1 沥青混合料试件制备**

**A.2.1.1** 混合料的汉堡车辙试件为圆柱体，直径  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，高度分别为  $62\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，每个项目至少制备 2 组试验，每组 2 个共 4 个试件。

**A.2.1.2** 轮碾成型试件时，按 JTG E20 的要求取样及采用轮碾法成型板块试样，压实后板厚  $62\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，碾压至马歇尔标准密度  $100\% \pm 1\%$ ，碾压次数通过多次试验确定，放置时间不少于 48 h，按图 A.1 所示平面尺寸切割加工形成标准试件。



**图A.1 汉堡车辙试件平面尺寸**

**A.2.1.3** 旋转压实机 (SGC) 成型试件时，按 JTG E20 的要求热拌沥青混合料或现场取料，试件高度宜为  $115\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，直径  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，密度为马歇尔标准密度  $100\% \pm 1\%$ ，每个项目至少需要 2 组试验，每组试验 2 个共 4 个试件。放置时间不少于 24 h，按图 A.1 所示平面尺寸切割加工形成标准试件。

**A.2.2 路面芯样钻取和试件制备**

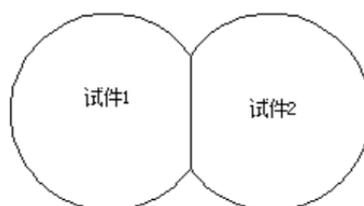
**A.2.2.1** 沥青路面试验段和规模施工期的沥青路面，应在碾压成型 48 h 后钻取芯样。

**A.2.2.2** 中下面层宜在现场路面车道轮迹带处取芯，上面层可在标线处钻芯，取芯作业应符合 JTG 3450 的规定，圆柱体芯样直径  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。

**A.2.2.3** 钻取芯样时应钻穿上中面层，取出的芯样应包含完整的上、中面层。

**A.2.2.4** 沿界面切割出上、中面层试件，量测厚度  $h$ ，当厚度不符合  $62\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，按以下方法制备复合试件：

- 按图 A.1 尺寸加工沥青层试件，按图 A.2 装入试模并紧固；
- 翻转试模后浇注水泥混凝土砂浆，捣实砂浆并整平表面；
- 待砂浆干硬后覆盖湿布养生，至砂浆抗压强度大于 20 MPa 后去除湿布，室内干燥养生不少于 1 d；
- 进行试验，制备复合试件时应防止水泥浆污染沥青层。



图A.2 汉堡车辙试件安装示意图

### A.2.3 超薄沥青层复合式路面实体取芯和试件制备

- A.2.3.1 宜在现场路面实体车道轮迹带处取芯，取芯作业应符合 JTG 3450 的规定，圆柱体芯样直径  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。
- A.2.3.2 现场钻取的芯样应包含完整沥青层和水泥混凝土层。
- A.2.3.3 按图 A.1 所示的平面尺寸切割，再按高度为  $62\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$  切割水泥混凝土层，形成标准尺寸的含完整沥青层的汉堡试件。

### A.3 APA 车辙试验试件制备

#### A.3.1 沥青混合料试件制备

- A.3.1.1 混合料的 APA 车辙试件为圆柱体，直径  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，高  $75\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，每个项目至少制备 2 组试验，每组 2 个共 4 个试件。
- A.3.1.2 轮碾成型试件时，按 JTG E20 的要求取样及采用轮碾法成型板块试样，压实后板厚  $75\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，碾压至马歇尔标准密度  $100\% \pm 1\%$ ，碾压次数通过多次试验确定。
- A.3.1.3 旋转压实机（SGC）成型试件时，按 JTG E20 的要求热拌沥青混合料或现场取料，试件高度宜为  $115\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，直径  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，密度为马歇尔标准密度  $100\% \pm 1\%$ ，每个项目至少需要 2 组试验，每组试验 2 个共 4 个试件。放置时间不少于 24 h 后切割为标准试件。

#### A.3.2 路面实体芯样钻取和试件制备

- A.3.2.1 沥青路面试验段和规模施工期的沥青路面实体，应在碾压成型 48 h 后钻取芯样。
- A.3.2.2 宜在现场路面实体车道轮迹带处取芯，上面层可在行车道标线位置取芯，取芯作业应符合 JTG 3450 的规定，圆柱体芯样直径  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。
- A.3.2.3 钻取芯样时应钻穿上中面层，取出的芯样应包含完整的上、中面层。
- A.3.2.4 沿界面切割出上中面层试件，量测厚度，试件厚度大于 75 mm 时，使用切割机切割成为标准试件。

**A.3.2.5 试件厚度小于 75 mm 时，按以下方法制备复合式试件：**

- 按附录 D 中的图 D.3 将沥青层装入试模并紧固；
- 翻转试模后浇筑水泥混凝土砂浆，捣实砂浆并平整表面；
- 待砂浆干硬后覆盖湿布养生，至砂浆抗压强度大于 20 MPa 后去除湿布，室内继续干燥养生不少于 1 d，然后进行 APA 车辙试验；
- 制备复合试件时应防止水泥浆污染沥青层。

**A.4 单轴贯入试验试件制备**

**A.4.1 混合料的试件制备**

A.4.1.1 配合比设计和施工期成型圆柱体试件，标准直径为  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，公称最大粒径小于等于 16 mm 时可采用  $100\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ；高度为  $100\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，每个项目至少制备 1 组试验，每组 5~6 个试件。

A.4.1.2 宜采用旋转压实仪成型试件，并控制沥青混合料试件空隙率为路面实际空隙率。

A.4.1.3 室内成型后，普通沥青混合料试件在常温下放置时间不应少于 12 h，改性沥青混合料试件在常温下放置时间宜为 48 h，不应超过 7 d。

**A.4.2 沥青面层芯样钻取和试件制备**

A.4.2.1 标准直径为  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，公称最大粒径小于等于 16 mm 时可采用  $100\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。

A.4.2.2 宜在轮迹带处钻芯，取芯作业应符合 JTG 3450 的规定，芯样两端不平滑时，应使用切割机加工至平滑。

A.4.2.3 量测试件高度，记录试件直径。

## 附录 B (规范性)

### 广西区域车辙等效温度和平均气温

#### B.1 计算气温大于 28 °C 的时温车辙因子

B.1.1 收集历年气象资料，选取气温大于 28 °C 的数据，第  $i$  个记录的气温为  $T_{airi}$ ，记录时间间隔  $\Delta_{ti}$ ，考虑气温和持续时间对沥青路面车辙的影响，该气温的时温车辙因子  $\phi_{Tti}$  按式 (B.1) 计算：

$$\phi_{Tti} = T_{airi}^{2.93} \times \Delta_{ti}^{0.48} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

$\phi_{Tti}$  ——气温大于等于 28 °C 的第  $i$  个记录的时温车辙因子；

$T_{airi}$  ——第  $i$  个记录的气温，单位为摄氏度 (°C)；

$\Delta_{ti}$  ——气温  $T_{airi}$  ( $\geq 28$  °C) 的持续时间，单位为时 (h)。

B.1.2 第  $n$  年有  $N$  个记录气温大于等于 28 °C，该年的年度平均时温车辙因子按式 (B.2) 计算：

$$\bar{\phi}_{Ttn} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \phi_{Tti} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

$\bar{\phi}_{Ttn}$  ——第  $n$  年气温大于 28 °C 的时温车辙因子平均值。

B.1.3 收集了  $X$  地的  $m$  年气象资料，统计计算  $m$  年时温车辙因子的平均值、标准差，考虑 85% 可靠度计算该地的时温车辙因子代表值  $\phi_{Tt(X)}$ 。宜收集 5 年以上的气象数据，气温记录间隔宜不大于 3 h，每日记录 8 次。

#### B.2 计算基准城市的时温车辙因子

按 JTG D50 要求选取基准城市，及其车辙等效温度，不少于 5 年，根据 B.1 方法计算 85% 可靠度的年时温车辙因子代表值。

#### B.3 计算路段区域时温车辙因子

选取能代表路段气温情况的邻近城市历年气温资料，按 B.1 和 B.2 方法计算多年时温车辙因子代表值。

#### B.4 计算路段区域车辙等效温度

基准城市为  $A$  市、路段位于  $X$  市，按式 (B.3) 计算  $X$  市的等效车辙温度：

$$T_{pef(X)} = \left( \frac{\phi_{Tt(A)}}{\phi_{Tt(X)}} \right)^{0.341} \times T_{pef(A)} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

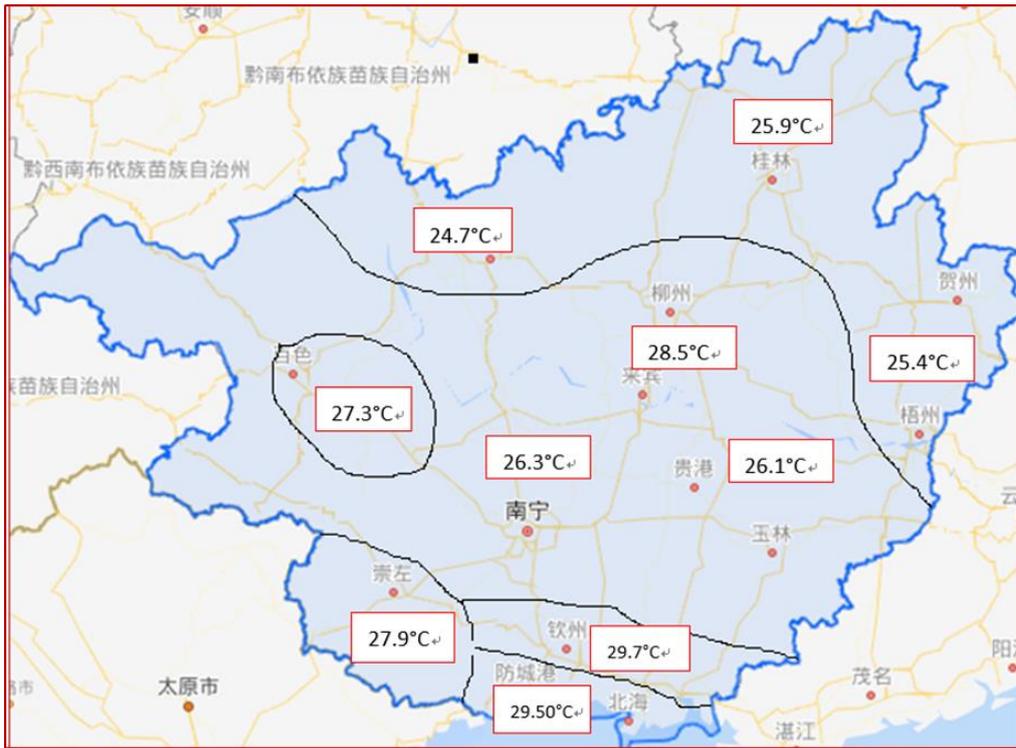
$T_{pef(X)}$  —— $X$  市的车辙等效温度，单位为摄氏度 (°C)。

$\phi_{Tt(A)}$ 、 $\phi_{Tt(X)}$  ——分别为  $A$  市和  $X$  市的多年时温车辙因子代表值；

$T_{pef(A)}$  ——基准城市  $A$  的车辙等效温度，单位为摄氏度 (°C)；

#### B.5 广西区域车辙等效温度 $T_{pef}$

广西区域车辙等效温度  $T_{pef}$  见图 B.1。



图B.1 广西区域车辙等效温度 $T_{pmf}$

B.6 广西气温大于零度月份的6年平均值  $T_d$

气温大于零度月份的6年平均值 $T_d$ 见表B.1。

表B.1 气温大于零度月份的6年平均值  $T_d$

地区	$T_d/^\circ\text{C}$
南宁	22.1
桂林	20.3
柳州	22.6
钦州	23.1
北海	23.7
百色	22.6
崇左	22.9
贵港	22.5
梧州	21.8
河池	20.9

## 附录 C (规范性) 汉堡车辙试验方法

### C.1 使用条件

本方法适用于使用汉堡车辙试验仪评价热拌沥青混合料和路面的车辙和水敏感性。

### C.2 仪器与材料技术要求

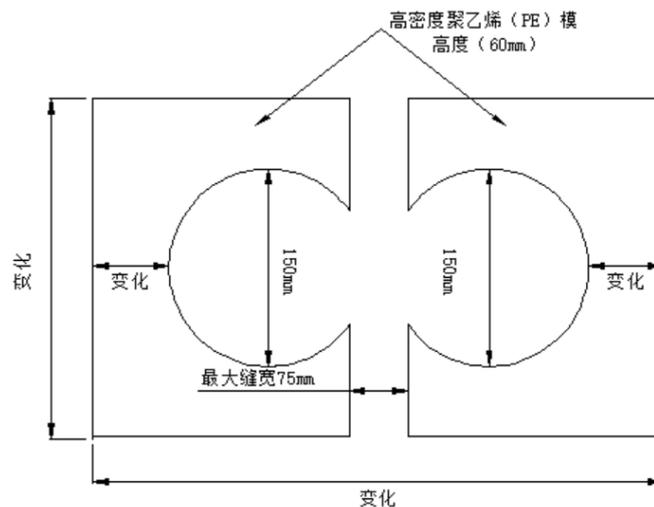
C.2.1 加载系统：可移动的电动钢轮，钢轮直径203.2 mm，宽度47 mm，轮载为705 N±20 N。车轮在试件上进行往复运动，其位置随试件正弦变化，每分钟应在试件上通过52次±2次，通过试件中点的最大速度应为0.305 m/s。

C.2.2 温度控制系统：水浴温度范围为25℃~70℃，精度不低于±1℃。试验水槽应具有机械循环系统，以维持水槽温度恒定。

C.2.3 压痕测量系统：包含线性可变传感器装置，能测量轮迹带0.15 mm内的压痕深度，最小量程为20 mm。系统应安装并能在试件上车轮路径宽度的不同间隔量测压痕深度。

C.2.4 试验轮碾压次数计数器：由非接触式电磁阀记录每次试验轮通过试件的次数。结合计数器的信号与车轮迹带车辙深度的测量值，建立车辙深度与碾压次数的关联函数。

C.2.5 沥青混合料试件安装系统：应包含两个高密度聚乙烯模具（见图C.1）放置在不锈钢托盘中以固定样品，试件安装见附录A中的图A.1和图A.2。



图C.1 汉堡车辙试验试模和试件安装示意图

### C.3 试验步骤

试验步骤如下：

- a) 将加工好的试件装入高密度聚乙烯磨具中，然后固定好；
- b) 将水浴加热至 50 °C，水温稳定至少 30 min；
- c) 启动试验设备、计算机及通信软件；
- d) 输入项目相关信息及试验参数，包括试验温度（水温 50 °C），最大允许车辙深度（不大于 12.5 mm）、碾压次数（本文件为 20 000 次）；
- e) 设置应力，一般为  $705\text{ N} \pm 20\text{ N}$ ；
- f) 打开循环水浴，将装有试件的试模放入试验设备中固定，保温至少 30 min；
- g) 开启试验，试验碾压次数达到设定的次数或设定的最大允许车辙深度时停止。

#### C.4 记录及结果整理

- C.4.1 试验报告应注明热拌沥青混合料来源、压实方法、最深压痕时的碾压次数、最深压痕、试验温度、试件空隙率、使用抗剥落剂的种类等。
- C.4.2 记录试验終了时的最大车辙深度值、试件种类和试件厚度。
- C.4.3 车辙测试值大于12.5 mm时，记录碾压次数。
- C.4.4 同一混合料或同一路面，至少2组试验，当测定值小于平均值的20%时，取其平均值作为试验结果，大于20%时应分析原因，并重新试验。

附 录 D  
(规范性)  
APA车辙试验方法

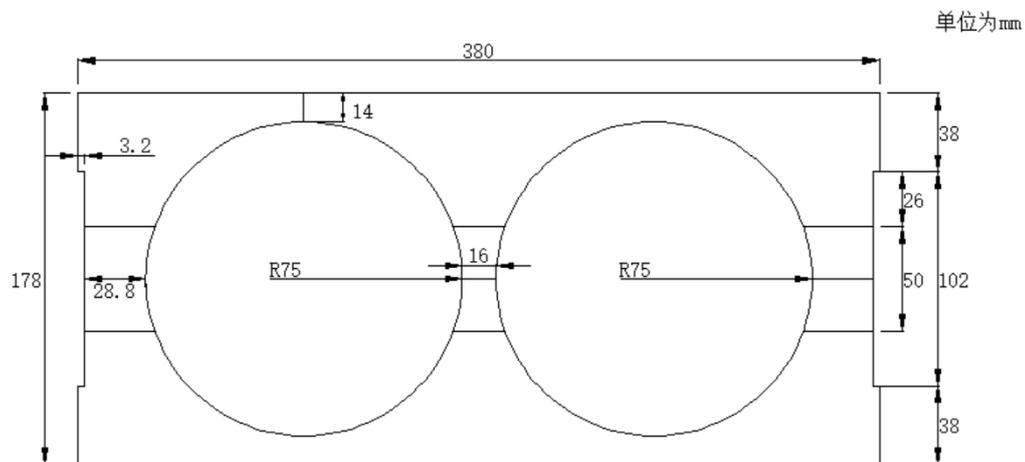
### D.1 方法适用范围

本方法适用于使用APA车辙试验仪评价热拌沥青混合料和路面的车辙和水敏感性。

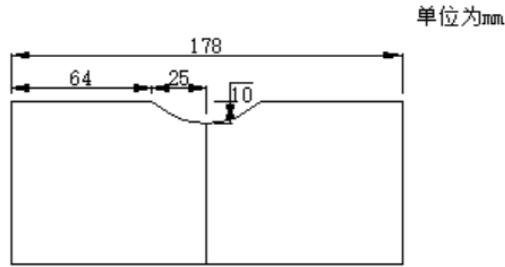
### D.2 仪器与材料技术要求

#### D.2.1 沥青路面分析仪（APA）具备以下功能：

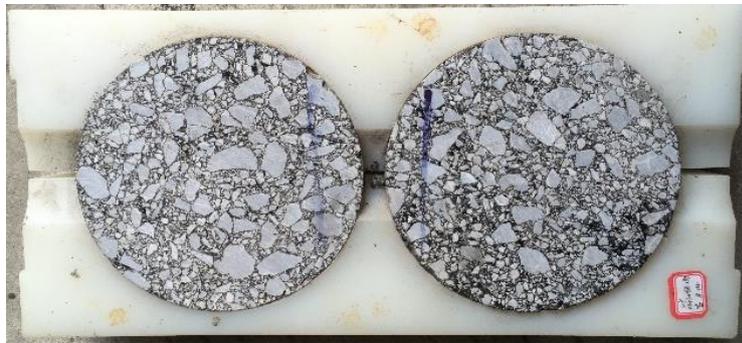
- 恒温控制设备，应通过车轮加压软管对压实的沥青混合料施加重复的线性荷载；
- 环境箱控温范围宜在 40 ℃~70 ℃，控温精度为 1 ℃；
- 应通过试验轮独立施加 705 N 的垂直荷载，由外力传感器校准至指定的试验荷载；
- 能够调节软管的压力，管内空气压力应保持 862 kPa 的压力；
- 宜能一次测试 2 组共 4 个圆柱形试件；
- 矩形试验模具应为高分子聚乙烯制成，能与沥青路面分析仪（APA）试验箱的测试位置完美契合，具有两个用于插入试件的孔洞，孔洞的直径为 150 mm±2 mm，高度 75 mm±2 mm。试模俯视图尺寸见图 D.1，试模横向尺寸见图 D.2；
- 应有可编程的主循环计数器，可预设碾压次数，仪器需在完成设定碾压次数后自动停止；
- 试验软管应由尼龙管、高强度纺织线和合成橡胶组成，内径 19 mm，外径 29.5 mm。当软管的橡胶外壳出现任何明显磨损时，应及时更换。



图D.1 APA车辙试验试模俯视图



图D.2 APA车辙试验试模横向尺寸图



图D.3 试件和试模

D.2.2 烘箱：恒温及预热试件。

### D.3 试验步骤

试验步骤如下：

- a) 将旋转压实的试件或沥青路面取样的试件切割（试件厚度宜为  $75\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，直径为  $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ）好后装入高密度聚乙烯磨具中固定，试件安装后见图 D.3；
- b) 将待测的试件放入试验设备中固定，启动试验设备、计算机及通信软件；
- c) 将软管内空气压力调至  $690\text{ kPa} \pm 35\text{ kPa}$ ，每个荷载试验轮的气缸压力读数值为  $705\text{ N} \pm 20\text{ N}$ ，设定水温和碾压次数；
- d) 输入项目相关信息及试验参数，包含试验温度（本文件为水浴温度  $50\text{ }^\circ\text{C}$ ），试验次数（本文件为 8 000 次），最大允许车辙深度（一般为  $12.5\text{ mm}$ ）；
- e) 打开循环水浴，将试件放入水浴中保温至少 30 min；
- f) 点击开始试验，试验碾压次数达到设定的次数或设定的最大允许车辙深度时停止。

### D.4 记录及结果整理

D.4.1 试验报告应注明热拌沥青混合料来源、试件类型、压实方法、最深压痕时的碾压次数、最深压痕、试验温度、试件空隙率、使用抗剥落剂的种类等。

D.4.2 记录试验终了时的最大车辙深度值、试件种类和试件厚度。

D.4.3 同一混合料或同一路面，至少二组试验，当单个测定值小于平均值的20%时，取其平均值作为试验结果，大于20%时应分析原因，重新试验。

参 考 文 献

- [1] JTG/T 3350-03—2020 排水沥青路面设计与施工技术规范
  - [2] DB45/T 2524—2022 高速公路沥青路面施工技术规范
-

中华人民共和国广西地方标准  
高速公路沥青路面抗车辙性能评价技术规程  
DB45/T 2833-2024  
版权专有 侵权必究