

ICS 93.080  
CCS P 66

# DB 4106

鹤 壁 市 地 方 标 准

DB 4106/T 141—2025

## 抗车辙半柔性路面设计与施工技术规范

2025 - 05 - 26 发布

2025 - 06 - 26 实施

鹤壁市市场监督管理局 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 路面结构设计 .....	1
4.1 要求 .....	1
4.2 半柔性路面结构设计 .....	2
5 材料 .....	2
5.1 要求 .....	2
5.2 沥青 .....	2
5.3 集料与纤维 .....	3
5.4 基体大空隙沥青混凝土 .....	3
5.5 灌浆料 .....	3
5.6 半柔性路面材料 .....	4
6 施工 .....	4
6.1 要求 .....	4
6.2 病害处理及黏层施工 .....	4
6.3 基体大空隙沥青混合料 .....	5
6.4 灌浆施工 .....	5
6.5 养生及开放交通 .....	6
7 质量管理与检查验收 .....	6
7.1 质量管理 .....	6
7.2 检查验收 .....	6
附录 A（规范性） 连通空隙率试验方法 .....	9
A.1 试验仪器 .....	9
A.2 试验步骤 .....	9
A.3 报告 .....	9
附录 B（规范性） 灌浆料浆体制备方法 .....	10
B.1 仪器 .....	10
B.2 试验步骤 .....	10
附录 C（规范性） 半柔性路面材料成型方法 .....	11
C.1 仪器 .....	11
C.2 方法与步骤 .....	11
附录 D（规范性） 灌浆饱满度试验方法 .....	12
D.1 室内试件灌浆饱满度试验方法 .....	12

D.2	路面芯样试件灌浆饱满度试验方法 .....	12
D.3	报告 .....	12

## 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。

本文件由鹤壁市交通运输局提出。

本文件由鹤壁市公路事业发展中心归口。

本文件起草单位：鹤壁市公路事业发展中心、江苏苏博特新材料股份有限公司、鹤壁市通远公路勘察设计院有限公司、鹤壁市宇航路桥建设有限责任公司、鹤壁市通方公路技术咨询有限公司、河南科技大学。

本文件主要起草人：李金辉、洪锦祥、刘曙光、李海杰、魏中原、聂访华、张彦军、王济宇、黄允宝、张小东、王朝燕、龚明辉、杜培磊、邓成、陈志国、熊子佳、陈振宇、孙婷婷、刘旭东、原方娇、冉浩、张淑娟、武勇、周晴、蒋晓伟、王萌、丁雷、王永顺、郭杰、何华海、唐乃浩、张兆盼、史翔、李裴、程金梁、张立华、徐正宏、江磊、范津、彭刚、赵珩宇、秦兆鑫。

# 抗车辙半柔性路面设计与施工技术规范

## 1 范围

本文件规定了抗车辙半柔性路面结构设计、路面材料的施工、施工质量管理与检查验收。  
本文件适用于抗车辙半柔性路面的设计与施工。

## 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。

JT/T 533 沥青路面用纤维  
JT/T 798 路用废胎胶粉橡胶沥青  
JTG D50-2017 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 E30 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程  
JTG 3450 公路路基路面现场测试规程  
JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范  
JTG/T 3350-03 排水沥青路面设计与施工技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 半柔性基体大空隙沥青混凝土 SPAC

连通空隙率为15%~25%的可用于灌注灌浆料浆体的基体沥青混凝土。

### 3.2

#### 灌浆料

由水泥、矿物掺合料、砂和多种外加剂在专业化工厂按比例混合制成的干混料。

### 3.3

#### 半柔性路面

在基体大空隙沥青混凝土路面中灌注灌浆料浆体而形成的一种复合路面。

### 3.4

#### 半柔性路面材料 SFP

在基体大空隙沥青混凝土中灌注灌浆料浆体而形成的一种复合路面材料。

## 4 路面结构设计

### 4.1 要求

4.1.1 半柔性路面中应含有一层或多层半柔性路面；基层应采用无机结合料稳定类基层或沥青稳定类

基层。

4.1.2 半柔性路面可用于道路路面的上面层、中面层或下面层。对于车辆启停频繁、交通渠化、重载等易产生车辙的路面，半柔性路面宜用于上面层。

4.1.3 半柔性路面的设计应符合 JTG D50 的有关规定。

## 4.2 半柔性路面结构设计

4.2.1 半柔性路面面层应采用 SFP-13、SFP-16、SFP-20 三类材料，复合面层材料的厚度应符合表 1 的规定。

表1 半柔性路面材料适宜厚度

材料类型	厚度, mm
SFP-13	50~100
SFP-16	60~120
SFP-20	70~120

4.2.2 半柔性路面的厚度及铺装材料类型宜按表 2 的规定。

表2 半柔性路面适宜厚度与类型

层位	交通荷载等级	铺装材料类型	厚度, mm
上面层	轻、中	SFP-13	50~80
	重	SFP-13或SFP-16	80~100
	特重	SFP-16	100~120
中面层、下面层	轻、中	SFP-16或SFP-20	60~80
	重	SFP-20	80~100
	特重	SFP-20	100~120

4.2.3 半柔性路面的下承层为沥青混凝土时，层间黏结宜采用改性乳化沥青，洒布量宜为  $0.4 \text{ kg/m}^2 \sim 0.7 \text{ kg/m}^2$ 。改性乳化沥青的质量应符合 JTG F40 的有关规定；

4.2.4 半柔性路面的下承层为水泥稳定级配碎石时，层间黏结宜采用改性沥青同步碎石封层，其沥青用量应为  $1.6 \text{ kg/m}^2 \sim 2.3 \text{ kg/m}^2$ 。

## 5 材料

### 5.1 要求

5.1.1 半柔性路面工程所用材料应综合考虑交通等级、气候条件、结构功能以及当地材料特点等因素。

5.1.2 对进场的各种材料应进行取样和质量检验，经评定合格后方可使用。

5.1.3 半柔性路面的基体大空隙沥青混凝土是由沥青结合料、粗细集料、填料、纤维等材料按一定比例混合而成。

### 5.2 沥青

5.2.1 基体大空隙沥青混凝土中的沥青结合料可采用 SBS 改性沥青、橡胶沥青、高黏度改性沥青。

5.2.2 SBS 改性沥青的技术指标应符合 JTG F40 的有关规定。橡胶沥青的技术指标应符合 JT/T 798 的有关规定。高黏度改性沥青的技术指标应符合 JTG/T 3350-03 的有关规定。

### 5.3 集料与纤维

5.3.1 基体大空隙沥青混凝土中的粗集料宜采用轧制碎石，应洁净、干燥、表面粗糙。半柔性路面材料用于上面层时，粗集料宜选用玄武岩或辉绿岩碎石。

5.3.2 粗集料技术指标应符合 JTG F40 的有关规定。

5.3.3 基体大空隙沥青混凝土中的细集料宜采用机制砂，填料宜采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，技术指标应符合 JTG F40 的有关规定。

5.3.4 基体大空隙沥青混凝土中的纤维可选用木质纤维等，技术指标应符合 JT/T 533 的有关规定。

### 5.4 基体大空隙沥青混凝土

基体大空隙沥青混凝土的矿料级配范围、技术要求应符合表 3、表 4 的规定，大空隙沥青混凝土配合比设计应按 JTG/T 3350-03 的有关规定执行。

表3 大空隙沥青混凝土矿料级配范围

类型	通过下列筛孔mm 的质量百分率, %												
	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
SPAC-13	—	—	100	70~100	10~50	5~25							
SPAC-16	—	100	70~100	50~90	5~50	4~25	4~20	3~18	3~16	3~14	2~12	1~10	
SPAC-20	100	70~100	40~80	15~60									

表4 大空隙沥青混凝土技术要求

项目	技术要求	试验方法
击实次数, 次	双面各75	JTG E20 T 0702
空隙率, %	16~28	JTG E20 T 0708
连通空隙率, %	15~25	附录A
马歇尔稳定度, kN $\geq$	3	JTG E20 T 0709
析漏损失, % $\leq$	0.5	JTG E20 T 0732
飞散损失, % $\leq$	45	JTG E20 T 0733

### 5.5 灌浆料

半柔性路面的灌浆料根据早期强度不同分为普通型灌浆料和早强型灌浆料两类，技术要求应符合表 5 的规定，灌浆料浆体制备方法按附录 B 执行。

表5 灌浆料技术要求

项目	技术要求		试验方法	
	普通型	早强型		
初始流动度, s	10~14		JTG E30 T 0508	
30 min流动度, s	10~18		JTG E30 T 0508	
自由泌水率, %	≤	1	JTG E30 T 0528	
抗压强度, MPa	3 h	≥	—	JTG E30 T 0506
	1 d	≥	10	
	28 d	≥	25	
抗折强度, MPa	28 d	≥	2.5	JTG E30 T 0506
干缩率, %	28 d	≤	0.3	JTG E30 T 0511

## 5.6 半柔性路面材料

半柔性路面材料的技术要求应符合表 6，半柔性路面材料成型方法按附录 C 执行。

表6 半柔性路面材料技术要求

项目	技术要求	试验方法
最大弯拉应变(-10℃), $\mu\epsilon$	≥ 2000	JTG E20 T 0715
灌浆饱满度, %	≥ 85	附录D
动稳定度(70℃), 次/mm	≥ 9000	JTG E20 T 0719
马歇尔稳定度, kN	≥ 10	JTG E20 T 0709
浸水残留稳定度, %	≥ 85	JTG E20 T 0709
冻融劈裂强度比, %	≥ 80	JTG E20 T 0729

## 6 施工

### 6.1 要求

6.1.1 半柔性路面不应在雨天、降雪的情况下施工，施工气温不宜低于 5℃。

6.1.2 半柔性路面的施工应按图 1 所示流程进行。

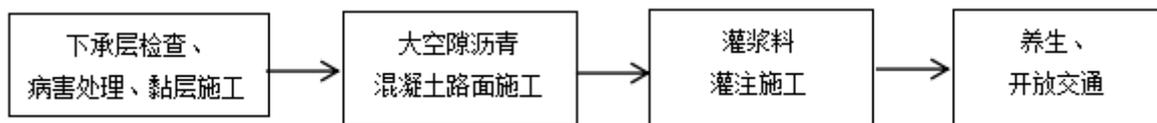


图1 半柔性路面施工流程

6.1.3 施工前应对下承层的质量进行检查，若有病害应进行处理。对下承层的质量要求应符合 JTG D50-2017 规定。

### 6.2 病害处理及黏层施工

- 6.2.1 半柔性路面与相邻其他路面之间接缝处宜采用垂直的接缝。
- 6.2.2 半柔性路面采用旧沥青路面改扩建时，旧路铣刨时应控制铣刨深度，铣刨后路面的清扫要求无松散剥落粉粒料，与相邻旧路面的界面处应清理干净，并应喷涂立面黏层油。
- 6.2.3 面层各层间洒布改性乳化沥青黏层油时，洒布量宜为  $0.4 \text{ kg/m}^2 \sim 0.7 \text{ kg/m}^2$ ，在与路缘石、其它路面的界面处，宜为  $0.7 \text{ kg/m}^2 \sim 1 \text{ kg/m}^2$ 。
- 6.2.4 当面层与水泥稳定碎石基层层间黏结采用改性沥青碎石封层时，改性沥青宜采用橡胶沥青或高黏度改性沥青，碎石宜采用  $9.5 \text{ mm} \sim 13.2 \text{ mm}$  单一粒径碎石，沥青洒布量宜控制在  $1.6 \text{ kg/m}^2 \sim 2.3 \text{ kg/m}^2$ ，碎石撒铺量宜控制在  $8 \text{ kg/m}^2 \sim 14 \text{ kg/m}^2$ 。

### 6.3 基体大空隙沥青混合料

6.3.1 基体大空隙沥青混凝土路面施工过程应包括混合料的生产、运输、摊铺和碾压，生产施工温度应符合表7的规定。

表7 生产施工温度

项目	SBS改性沥青, °C	橡胶沥青, °C	高黏度改性沥青, °C
沥青加热温度	160~170	170~180	165~175
矿料温度	180~195	180~200	180~200
混合料出厂温度	170~185	175~185	170~185
混合料废弃温度	$\geq 195$ 或 $\leq 155$	$\geq 195$ 或 $\leq 155$	$\geq 195$ 或 $\leq 155$
摊铺温度	$\geq 160$	$\geq 165$	$\geq 160$
初压开始温度	$\geq 150$	$\geq 155$	$\geq 150$
碾压结束路表温度	$\geq 60$	$\geq 60$	$\geq 60$

- 6.3.2 拌制时，混合料应拌和均匀，所有矿料颗粒应全部裹覆沥青结合料，不应出现花白料、结团成块或严重的粗细集料分离现象。每盘干拌时间宜为  $10 \text{ s} \sim 15 \text{ s}$ ，加沥青湿拌时间宜为  $30 \text{ s} \sim 40 \text{ s}$ 。当混合料添加有纤维或改性剂等材料时，湿拌时间宜调整为  $40 \text{ s} \sim 50 \text{ s}$ 。
- 6.3.3 运输时，应采取保温措施，每车到现场均应测量混合料温度。当混合料温度低于表7规定的摊铺温度时，混合料不应使用。
- 6.3.4 摊铺机应缓慢、均匀、连续不间断地摊铺。摊铺时大空隙沥青混凝土松铺系数宜控制在  $1.1 \sim 1.2$ ，摊铺速度宜控制在  $2 \text{ m/min} \sim 4 \text{ m/min}$ ，弯道等特殊路段降低至  $1 \text{ m/min} \sim 2 \text{ m/min}$ 。
- 6.3.5 碾压作业时，应首先使用  $11 \text{ t} \sim 13 \text{ t}$  的双钢轮压路机对路缘石交界处或新旧路面搭接处振动碾压3遍左右，然后对搭接处以外的新摊铺路面，使用  $11 \text{ t} \sim 13 \text{ t}$  双钢轮压路机第1遍静压（ $1.5 \text{ km/h} \sim 2.5 \text{ km/h}$ ）；第2~4遍振动碾压（先按  $1.5 \text{ km/h} \sim 2.5 \text{ km/h}$  行进，后  $2.5 \text{ km/h} \sim 3.5 \text{ km/h}$ ）；第5~6遍静压（ $3.5 \text{ km/h} \sim 6.0 \text{ km/h}$ ），当混合料温度降低到  $70 \text{ }^\circ\text{C} \sim 80 \text{ }^\circ\text{C}$  左右时进行整平碾压（ $3.5 \text{ km/h} \sim 6.0 \text{ km/h}$ ）以消除轮迹。
- 6.3.6 压路机应匀速碾压，相邻碾压带应重叠  $1/3 \sim 1/2$  的碾压轮宽度。压路机不应在未碾压成型的混合料和刚碾压成型的大空隙沥青混凝土路面上转向、调头、加水或停留。

### 6.4 灌浆施工

- 6.4.1 当大空隙沥青混凝土路面铺筑结束后，灌浆前应严禁行人和车辆通行；路面温度应降低到  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  以下，方可进行灌浆施工。
- 6.4.2 灌浆料灌注施工应包含漏浆部位的提前封堵处理、灌浆料浆体的制备和灌注、路面表面浮浆处

理等工序。在大空隙沥青混凝土路面铺筑之前，应对路缘石缝隙、窨井盖周边部等容易漏浆位置进行提前封堵处理。

6.4.3 灌浆施工时，可采用现场制浆或预拌制浆，通过管道泵送至工作面进行灌注。现场制浆时，宜采用砂浆搅拌机或高速制浆设备。制浆设备搅拌转速不宜低于 200 r/min。现场制浆时，应先加水至拌锅内，然后设备边搅拌边逐渐加入灌浆料，全部加完材料后搅拌不少于 90 s。

6.4.4 灌注前应对灌浆料浆体进行流动度检测，符合要求方可进行灌注施工。施工时将制备好的灌浆料浆体泵送至大空隙沥青混凝土路面，经重力作用浆体可自流平渗透，直至浆体不再下渗为止。搅拌完毕后的灌浆料浆体宜在 20 min 内完成灌浆施工。当路面有纵坡时，应从低处向高处进行灌浆施工。

6.4.5 灌浆施工过程中如遇降雨，应采取防雨措施覆盖路面。大空隙沥青混凝土路面如有积水，应排干后再施工。灌注完毕后，应采用刮浆设备或人工毛刷进行刮浆，并应将表面残余灌浆料浆体清除干净。路面表面刮浆处理后，半柔性路面应具有表面纹理构造，以路表沥青混凝土粗骨料高出胶浆面 3 mm~5 mm 为宜。

## 6.5 养生及开放交通

6.5.1 浆体终凝后应进行洒水养生。养生时间应视施工环境温度及灌浆料性质而定。养生期间应封闭交通。若使用早强型灌浆料，开放交通前的路面洒水养护不宜少于 2 次；若使用普通型灌浆料，开放交通前的路面洒水养护不宜少于 4 次。单次洒水量不宜低于 0.8 kg/m<sup>3</sup>。

6.5.2 当同等条件下养生的灌浆料试块抗压强度达到 10 MPa 及以上时，方可开放交通。

## 7 质量管理与检查验收

### 7.1 质量管理

7.1.1 半柔性路面施工应根据全面质量管理的要求，建立健全有效的质量保证体系，对施工各工序的质量进行检查评定，加强施工过程的质量控制，实行动态质量管理，确保施工质量。

7.1.2 与半柔性路面施工有关的原始记录和数据应如实记录和保存。对已采取措施进行返工补救的项目，应在原始记录和数据上注明。

### 7.2 检查验收

7.2.1 材料进场时，应检查各种材料的出厂合格证、检验报告并进场复验，按表 8 规定的检查项目和频率对各种材料进行抽样试验。

表8 原材料进场抽样检查项目和频率

材料类型	检查项目	检查频率	
粗集料	针片状颗粒含量、筛分、表观相对密度、压碎值、洛杉矶磨耗值	同料源、同规格碎石不超过 2000 t 为一批	每批检测 1 次
细集料	级配、砂当量、含泥量	同料源每 600 t~1200 t 为一批	
矿粉	外观、含水量、筛分、亲水系数	每 35 t 为一批	
纤维	吸油率	每 10 t 为一批	

表8 原材料进场抽样检查项目和频率（续）

材料类型	检查项目	检查频率
SBS改性沥青	针入度（25℃）、软化点、延度（5℃）、贮存稳定性、135℃运动黏度	同一厂家同一批号每50 t检测1次
橡胶沥青	针入度（25℃）、软化点、延度（5℃）、弹性恢复、180℃旋转黏度	
高黏度改性沥青	针入度（25℃）、软化点、延度（5℃）、60℃动力黏度	
灌浆料	流动性、自由泌水率、干缩率、抗压强度、抗折强度	同一厂家同一批号每100 t检测1次

7.2.2 施工前应对沥青混凝土拌合楼、摊铺机、压路机、制浆灌浆设备、抹面设备等各种机械设备进行调试、检查。

7.2.3 半柔性路面在施工过程中，应对大空隙沥青混凝土、灌浆料浆体进行抽样检测。施工过程中针对大空隙沥青混凝土路面的检查项目、检查频率、质量要求和试验方法应符合表9的规定。

表9 大空隙沥青混凝土路面施工过程质量检查项目和频率

检查项目		检查频率	质量要求或允许偏差	试验方法
混合料外观		随时	观察集料粗细、均匀性、色泽、冒烟、有无花白料、油团等各种现象	目测
碾压后路面外观		随时	表面平整，不应有明显轮迹、推挤、油汀、油包等缺陷	目测
矿料级配，与生产设计标准级配的差	0.075 mm	逐盘在线检查	±2%	计算机采集数据计算
	≤2.36 mm		±4%	
	≥4.75 mm		±5%	
	0.075 mm	每台拌合机每天1次~2次，以2个试验的平均值评定	±2%	JTG E20 T 0725 抽提后矿料筛分
	≤2.36 mm		±3%	
	≥4.75 mm		±4%	
生产拌合温度	沥青、集料加热温度	逐盘检测评定	符合表7规定	传感器自动检测、显示并打印
	混合料出厂温度	逐车检测评定		JTG 3450 T 0981 温度计实测
施工温度	摊铺温度	逐车检测评定		JTG 3450 T 0981 温度计实测
	初压开始温度	随时		红外线测温仪实测
	碾压终了路表温度	随时		
马歇尔试验	连通空隙率	每天一次	符合表4规定	附录A
	马歇尔稳定度			JTG E20 T 0709
沥青油石比，与生产配合比设计的差		逐盘在线检查	±0.2 %	计算机采集数据计算
		每台拌和机每天1次~2次，以2个试样的平均值评定	±0.2 %	JTG E20 T 0722 抽提法，或T 0735燃烧法
平整度（最大间隙）	≤	每200 m测2处	5 mm	JTG 3450 T 0931
厚度		每5000 m <sup>2</sup> 测3点，不足5000 m <sup>2</sup> 时测2点	设计厚度≤60 mm：-3 mm~+10 mm	JTG 3450 T 0912
路面芯样连通空隙率			设计厚度>60 mm以上：-5 mm~+10 mm	
压实度			符合表5规定	附录A
			实验室标准密度的98%	JTG 3450 T 0924

7.2.4 施工过程中针对拌制好的灌浆料浆体的检查项目、检查频率、质量要求和试验方法应符合表10的规定。

表10 灌浆施工过程中对灌浆料浆体质量检查项目和频率

检查项目	检查频率	质量要求	试验方法
浆体初始流动度, s	每个路段 2 次	10 s~14 s	JTG E30 T 0508
开放交通时浆体抗压强度, MPa	每个路段 1 次	≥10 MPa	JTG E30 T 0506 (同条件养护成型砂浆试件)

7.2.5 半柔性路面质量验收的主控项目应符合表 11 的规定。

表11 半柔性路面质量验收的主控项目

检查项目	检查频率	质量要求或允许偏差	试验方法
厚度, mm	每5000 m <sup>2</sup> 测3点	设计厚度60 mm及以下: -3 mm~+10 mm 设计厚度60 mm以上: -5 mm~+10 mm	JTG 3450 T 0912
弯沉值, 0.01mm	每车道每20 m测1点	不大于设计验收弯沉值	JTG 3450 T 0951
灌浆饱满度, % ≥	每5000 m <sup>2</sup> 测3点, 不足5000 m <sup>2</sup> 时测2点	85%	附录D

7.2.6 半柔性路面质量验收的一般项目应符合下列规定:

- 表面应平整、坚实, 灌浆饱满, 路表露石纹理清晰, 无浮浆; 检查数量: 全数检查; 检验方法: 观察;
- 半柔性路面一般项目应符合表 12 的规定。

表12 半柔性路面质量验收的一般项目

检查项目		检查频率	质量要求或允许偏差		试验方法
			高速公路、一级公路新建改扩建大修工程	其他等级公路	
平整度 (仅上面层) ≤	国际平整度指数 IRI	全线连续	2.0 m/km	4.2 m/km	JTG 3450 T 0933
	标准差 σ	全线连续	1.5 mm	2.4 mm	JTG 3450 T 0932
	最大间隙	每 200 m 测 2 处	—	5 mm	JTG 3450 T 0931
纵断面高程, mm		每50 m测1处	±15	±20	JTG 3450 T 0911
中线偏位, mm		每50 m测1处	±20	±30	JTG 3450 T 0911
横坡度, %		每50 m测2处	±0.3	±0.5	JTG 3450 T 0911
马歇尔稳定度 ≥		每5000 m <sup>2</sup> 测3处	10 kN		JTG E20 T 0709
路面构造深度 ≥		每200 m测2处, 每处测3次	0.55 mm		JTG 3450 T 0961
渗水系数 ≥		每5000 m <sup>2</sup> 测3处	30 mL/min		JTG 3450 T 0971

## 附录 A (规范性) 连通空隙率试验方法

### A.1 试验仪器

- a) 浸水天平：量程 5 kg 以上，精度小于 0.5 g；
- b) 金属网篮：网孔 5 mm，直径与高度均为 20 cm；
- c) 溢流水箱：使用洁净水，有水位溢流装置，保持试件和网篮浸入水中后水箱内水位恒定。
- d) 试件悬吊装置：天平下方悬吊网篮及试件的装置。
- e) 游标卡尺：分度值不大于 1 mm。

### A.2 试验步骤

A.2.1 按照 JTG E20 的有关规定进行现场钻芯、切割获得试件或室内成型试件。试验前试件宜在阴凉处保存且环境温度不宜高于 35 °C，且放置在水平的平面上，注意不要使试件产生变形。一组试验为 4 个～6 个试件。

A.2.2 除去试件表面的浮粒，将试件在室温下静置至少 1 h 后，测定常温、干燥状态下的试件质量  $m_a$ 。用游标卡尺测取试件的直径与高度（精确至 0.1 mm），测直径时选取 2 个位置，测高度时取 4 个（交互 90°），用各自的平均值计算试件的体积  $V$ 。

A.2.3 当试件在制作或切取时与水接触，则应在通风良好的场所使之干燥至质量不再发生变化，再称取空中质量。

A.2.4 将试件置于 25 °C ± 0.5 °C 水中 3 min～5 min 后，测定其水中质量  $m_w$ 。测定时，用木槌轻轻敲击试件，将空隙中残存的空气排出。

A.2.5 连通空隙率应按式 A.1、A.2 进行计算：

$$V_m = (m_a - m_w) / \rho_w \dots\dots\dots (A.1)$$

$$P_c = \frac{V - V_m}{V} * 100 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- $P_c$  ——连通空隙率（%）；  
 $V_m$  ——矿料和封闭空隙的体积（cm<sup>3</sup>）；  
 $m_a$  ——干燥试件的空中质量（g）；  
 $m_w$  ——试件的水中质量（g）；  
 $\rho_w$  ——25 °C 水的密度（g/cm<sup>3</sup>），取 0.9971 g/cm<sup>3</sup>；  
 $V$  ——试件的体积（cm<sup>3</sup>）。

### A.3 报告

取一组试验的平均值作为试验结果。当一组测定值中某个测定值与平均值之差大于标准差的 k 倍时，则应予舍弃，并以其余测定值的平均值作为试验结果，精确至 0.1%。当试件数目 n 为 3、4、5、6 个时，k 值分别为 1.15、1.46、1.67、1.82。

**附录 B**  
**(规范性)**  
**灌浆料浆体制备方法**

**B.1 仪器**

- a) 高速制浆机：转速 0 r/min~3000 r/min 可调，搅拌分散叶轮直径 60 mm，且应满足良好搅拌分散效果，桨叶的最大线速度不宜小于 15 m/s。
- b) 台秤：量程 10 kg 以上，精度小于 1 g。

**B.2 试验步骤**

**B.2.1** 称取 3 kg 灌浆料，按产品说明书称取相应的用水量。

**B.2.2** 润湿高速制浆机搅拌叶片和搅拌桶。

**B.2.3** 加入全部用水，然后以 500 r/min 搅拌状态下逐渐加入灌浆料，15 s 内加完，然后将高速制浆机转速设为 2000 r/min，继续搅拌 2 min 得到灌浆料浆体，可进行相关性能测试或灌浆试验。

**附录 C**  
**(规范性)**  
**半柔性路面材料成型方法**

**C.1 仪器**

- a) 游标卡尺，分度值不大于 1 mm；
- b) 塑料胶带、橡皮泥；
- c) 标准养护箱，温度控制在  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $>95\%$ ；
- d) 刮刀、毛刷等。

**C.2 方法与步骤**

**C.2.1** 按照JTG E20的方法成型大空隙混合料马歇尔试件和车辙试件，其中马歇尔试件成型次数为双面各75次。大空隙沥青混凝土试件成型后，静置至试件完全冷却，当大空隙沥青混凝土试件满足相关性能要求后，方可进行后续灌浆试验。

**C.2.2** 马歇尔试件需要脱模后用胶带将圆柱体试件底部和侧面密封，顶面留作灌浆料浆体灌注；车辙试件不脱模，需要用橡皮泥或塑料胶带将试模缝隙处密封，防止灌浆料浆体溢流。

**C.2.3** 按附录B制备的符合要求的灌浆料浆体倒入马歇尔试件表面，依靠灌浆料浆体的自重作用流入大空隙沥青混凝土的骨架空隙中，直至完全无法渗透为止。

**C.2.4** 用刮刀或毛刷刮除试件顶面多余的灌浆料浆体，直至露出粗骨料为止。

**C.2.5** 将灌浆完毕的试件放置在标准条件（温度 $18\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $>95\%$ ）下养护，养护3 d可进行灌浆饱满度的试验，养护7 d可进行其他性能的试验。

**附 录 D**  
**(规范性)**  
**灌浆饱满度试验方法**

**D.1 室内试件灌浆饱满度试验方法**

D.1.1 按附录C方法成型1组4个~6个大空隙沥青混凝土马歇尔试件，静置至试件完全冷却，按附录A试验方法测试灌浆前的连通空隙率 $P_c$ ，待试件晾干至恒重后，按附录C进行灌浆，将灌浆完毕的试件在标准条件（温度18℃~22℃，相对湿度>95%）下养护3 d后取出测试。

D.1.2 灌浆后的半柔性路面圆柱体试件，应切割掉上部表面露石部分，使得试件表面平整。将试件晾干至恒重后，按附录A试验方法测试其连通空隙率 $P_c'$ ，按照下式D.1计算出试件灌浆饱满度 $P_g$ 。

$$P_g = \frac{P_c - P_c'}{P_c} \times 100 \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

$P_g$  ——灌浆饱满度%；

$P_c$  ——大空隙沥青混凝土试件灌浆前连通空隙率(%)；

$P_c'$  ——大空隙沥青混凝土灌浆后试件连通空隙率(%)。

**D.2 路面芯样试件灌浆饱满度试验方法**

D.2.1 对铺筑好的大空隙沥青混凝土路面按表10的检查频率要求进行取芯，按附录A试验方法测试其连通空隙率 $P_c$ 。

D.2.2 灌浆施工结束以后，待浆体凝结硬化后进行取芯。在实验室采用切割机切除表面露石部分和不规则部分，使得试件表面平整。将试件晾干至恒重后，按附录A试验方法测试其连通空隙率 $P_c'$ ，按照式D.1计算出试件灌浆饱满度。

**D.3 报告**

取一组试验平均值为试验结果。当一组测定值中某个测定值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，精确至0.1%。当试件数目n为3、4、5、6个时，k值分别为1.15、1.46、1.67、1.82。