

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1085—2017

半刚性基层沥青路面透层施工技术规范

Technical specifications for Prime coat construction of Semi-rigid base asphalt
pavement

2017 - 07 - 06 发布

2017 - 08 - 06 实施

陕西省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准的附录A、附录B和附录C均为规范性附录。

本标准由陕西省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：西安公路研究院、西安华泽道路材料有限公司。

本标准主要起草人：张斌、弥海晨、徐鹏、李喆、路杨、韩瑞民、郭平、杨忠、马志刚、刘宏伟。

本标准由西安公路研究院负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：西安公路研究院

电话：029-87885617

地址：陕西省西安市高新六路60号

邮编：710065

半刚性基层沥青路面透层施工技术规范

1 范围

本标准规定了半刚性基层沥青路面透层施工的术语和定义、材料、施工、质量管理与检查验收。本标准适用于半刚性基层沥青路面透层施工。级配碎石基层沥青路面透层施工参照执行。

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，仅所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 D50 公路沥青路面设计规范

JTG E20—2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG E60 公路路基路面现场测试规程

JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则

JTG F40—2004 公路沥青路面施工技术规范

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

JTG H10 公路养护技术规范

JTG H20 公路技术状况评定标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

透层 prime coat

在沥青路面基层上喷洒透层油而形成的透入基层表面一定深度的薄层。

3.2

透层油 priming oil

高渗透乳化沥青、煤油稀释沥青以及普通乳化沥青等用于沥青路面基层的透层材料。

3.3

高渗透乳化沥青 high penetration emulsified bitumen

掺有增渗、增强材料，具有良好的渗透、固结等功能的乳化沥青，分为稀释类高渗透乳化沥青以及非稀释类高渗透乳化沥青。

3.4

煤油稀释沥青 kerosene liquid bitumen

用煤油将石油沥青稀释而成的沥青产品。

3.5

普通乳化沥青 common emulsified bitumen

用于透层的喷洒型慢裂乳化沥青。

4 材料

4.1 一般规定

- 4.1.1 透层油不应采用煤沥青、煤焦油等具有毒性的材料。
- 4.1.2 高速、一级公路半刚性基层沥青路面透层应使用高渗透乳化沥青，二级及二级以下等级公路半刚性基层沥青路面透层可选用煤油稀释沥青以及普通乳化沥青。
- 4.1.3 透层油出厂应附有质量检验单，到场后应对其进行检验验收。
- 4.1.4 透层油应使用专用储存罐，并设置标示牌，标示内容包括材料名称、规格、用途、产地等。

4.2 沥青

透层油用道路石油沥青技术要求应符合JTG F40—2004中表4.2.1-2的规定。

4.3 高渗透乳化沥青

高渗透乳化沥青技术要求应符合表1的规定。

表1 高渗透乳化沥青技术要求

试验项目		品种及代号		试验方法
		非稀释类	稀释类	
破乳速度		慢裂		JTG E20—2011（T 0658—1993）
粒子电荷		阳离子（+）、阴离子（-）或非离子		JTG E20—2011（T 0653—1993）
筛上残留物（1.18mm筛）		≤0.1%		JTG E20—2011（T 0652—1993）
粘度	道路标准黏度计C _{25.3}	8s~20s		JTG E20—2011（T 0621—1993）
	恩格拉粘度计E ₂₅	1~6		JTG E20—2011（T 0622—1993）
蒸发残留物	蒸发残留物含量	≥40%		JTG E20—2011（T 0651—1993）
	针入度（25℃，5s，100g）	60（0.1mm）~ 100（0.1mm）	100（0.1mm）~ 300（0.1mm）	JTG E20—2011（T 0604—2011）
	软化点（R&B）	≥42℃	—	JTG E20—2011（T 0606—2011）
	延度（15℃）	≥40cm		JTG E20—2011（T 0605—2011）
1d储存稳定性 ^a		≤1%		JTG E20—2011（T 0655—1993）
渗透性		≥0.2cm/min		见附录 A
固结性 ^b		≤70g		见附录 B
^a 该项指标为可选要求。				
^b 该项指标为可选要求。				

4.4 煤油稀释沥青

宜采用航空煤油作为稀释剂，其技术要求应符合表2的规定。

表2 煤油稀释沥青技术要求

试验项目		技术要求	试验方法
粘度	C _{25.5}	<20s	JTG E20—2011 (T 0621—1993)
蒸馏体积	225℃前	>15%	JTG E20—2011 (T 0632—1993)
	315℃前	>30%	
	360℃前	>35%	
蒸馏后残留物	针入度 (25℃, 5s, 100g)	100 (0.1mm) ~ 300 (0.1mm)	JTG E20—2011 (T 0604—2011)
	延度 (25℃)	>60cm	JTG E20—2011 (T 0605—2011)
闪点		>30℃	JTG E20—2011 (T 0633—1993)
含水率		≤0.2%	JTG E20—2011 (T 0612—1993)

4.5 普通乳化沥青

透层油用普通乳化沥青技术要求应符合JTG F40—2004表4.3.2中喷洒用慢裂乳化沥青(PA-2、PN-2、PC-2)的规定。

5 透层油加工、储存及运输

5.1 一般规定

- 5.1.1 透层油应采用专用的加工、储存设备，并应配备消防设施。
- 5.1.2 透层油批量加工前应进行试加工，检查生产设备，检验材料配比。
- 5.1.3 透层油加工、储存及运输前应清洗相应设备。

5.2 加工

- 5.2.1 透层油生产宜采用工厂加工。
- 5.2.2 透层油生产设备产能宜不小于 6t/h。
- 5.2.3 高渗透乳化沥青和普通乳化沥青加工中应按试加工确定的乳化剂掺量严格控制。
- 5.2.4 稀释类高渗透乳化沥青及煤油稀释沥青宜采用胶体磨在通风环境中加工，并严格控制沥青温度。

5.3 储存

- 5.3.1 透层油储存罐容量不小于 20t，并应带搅拌或循环设备。
- 5.3.2 透层油储存不宜超过 15d，储存期间应每天搅拌或循环 1h 以上。

5.4 运输

- 5.4.1 透层油运输宜采用专用罐车。
- 5.4.2 透层油运输罐容积应不小于 20t，运输过程中卸料口应铅封。

6 施工

6.1 一般规定

- 6.1.1 应铺筑试验段，试验段长度不得少于 200m。

6.1.2 气温在 10℃以下、大风或预报 24h 内有降雨，不应进行透层施工。

6.1.3 洒布前应对构造物进行遮挡防护。

6.2 洒布时机

6.2.1 非稀释类高渗透乳化沥青、普通乳化沥青宜紧接在基层碾压成型后表面稍变干燥、但尚未硬化时喷洒。

6.2.2 稀释类高渗透乳化沥青、煤油稀释沥青应在基层养生 7d 后，且表面干燥状态下喷洒。

6.3 洒布量

洒布量应符合表3的规定。

表3 透层油洒布量

单位为：m²/L

材料类型	高渗透乳化沥青	煤油稀释沥青	普通乳化沥青
洒布量	0.8~1.8	0.6~1.5	0.8~1.8
注：表中用量为包括稀释剂和水分在内的透层材料成品用量，高渗透乳化沥青和普通乳化沥青以40%蒸发残留物含量为基准，煤油稀释沥青以50%含量为基准。			

6.4 人员及设备

6.4.1 施工人员数量应满足施工要求，并进行岗前培训。

6.4.2 设备准备应包括以下内容：

- a) 透层施工宜采用专用智能洒布车，技术参数要求应符合表 4 的规定。使用前应标定洒布量、检查升温装置，并对配套设备工作性能进行检查；

表4 洒布车技术参数要求

参数		规定值或要求
沥青罐容量		≥5.0t
最小洒布宽度		≥4.0m
洒布量		0.3 L/m ² ~3.0 L/m ²
洒布精度		±2.0%
喷嘴		单个喷嘴喷洒可控
控温	平均加热速率	≥10.0℃/h
	平均降温速率	≤1.0℃/h

- b) 每个施工作业面主要配套设备数量应符合表 5 的规定。

表5 施工机械及配套设备

单位为辆（台）

设备名称	数量
铣刨机或打毛机	≥2
清扫车	≥1
空压机或森林灭火器	≥3
洒水车	≥1

6.5 基层准备

6.5.1 对非稀释类高渗透乳化沥青和普通乳化沥青，洒布前基层准备应符合以下规定：

- a) 在基层成型后表面稍变干燥、但尚未硬化时洒布，应人工清扫基层表面，用空压机或森林灭火器吹净表面松散细集料；
- b) 在基层养生 7d 内洒布，宜人工清扫基层表面，用空压机或森林灭火器吹净表面松散细集料，并应在基层表面洒水预湿；
- c) 在基层养生 7d 后洒布，基层准备按本标准 6.5.2 中规定执行，且宜在基层表面洒水预湿。

6.5.2 对稀释类高渗透乳化沥青和煤油稀释沥青，洒布前基层准备应符合以下规定：

- a) 基层应养生 7d 以上；
- b) 基层表面应打毛至粗糙无镜面，并清扫干净；
- c) 表面松散粗集料应灌水泥浆固定，严重松散结构层部位需挖除，并进行修补。

6.5.3 施工路段施工，应设置施工标志、安全导向标志、指示牌及限速牌等交通标志，并派专人引导交通，禁止非施工人员和设备进入。

6.6 洒布

6.6.1 按试验段确定的洒布宽度、洒布量、喷洒管的高度、洒布车行驶速度等工艺参数，进行洒布。

6.6.2 在洒布路段起讫点放置宽于洒布宽度 50cm~100cm、长度不小于 1m 的油毛毡或隔离布，并在洒布完成后去掉。

6.6.3 应按洒布量要求一次喷洒均匀，有花白遗漏应人工补洒。

6.6.4 洒过路段严禁洒布车折回和调头。

6.6.5 每次施工段长度应根据洒布车装油的数量及工程进度确定。

6.6.6 透层洒布后表面不应流淌，喷洒过量时应立即撒布石屑或砂，必要时作适当碾压。

6.7 养护及其他

6.7.1 对于非稀释类高渗透乳化沥青和普通乳化沥青养护应符合以下规定：

- a) 洒布透层油后养护 24h 以上，方可施工下道工序；
- b) 基层养生 7d 内洒布透层油后，可不覆盖土工布，养生期内宜适当洒水。

6.7.2 稀释类高渗透乳化沥青和煤油稀释沥青洒布后，养护 72h 以上，方可施工下道工序。

6.7.3 透层施工结束后应立即封闭交通，严禁行人和车辆驶入。

6.7.4 透层养护结束后，宜尽快施工下道工序。

7 质量管理与检查验收

7.1 一般规定

7.1.1 应建立质量保证体系，对施工各工序的质量进行检查评定。

7.1.2 应加强施工过程质量控制，实行动态质量管理。

7.1.3 透层施工检验应包括透层油质量控制、施工过程质量控制和质量验收。

7.2 透层油质量控制

7.2.1 透层油质量应符合本标准 4.1~4.5 的相关规定。

7.2.2 首次进场或第一次现场加工的透层油，应经具有检测资质的第三方检核合格后方可使用。

7.2.3 透层油每批次进场后应进行检验，合格后方可使用。

7.3 施工过程质量控制

透层施工过程质量应符合表6要求。

表6 透层施工过程中检查项目、频度和要求

项目	规定值或要求	检测频度	检验方法
蒸发残留物含量 ^a	设计要求 $\pm 2\%$	1次/每作业段	JTG E20—2011 (T 0651—1993) 或附录 C
洒布量	试验段确定量 $\pm 0.15\text{L}/\text{m}^2$	2次/每作业段	金属盘称量
外观	均匀一致, 无明显露白	全断面	目测
渗透深度 ^b	$\geq 5\text{ mm}$	1次/每作业段	挖探尺量
与下一道工序间隔时间	非稀释类高渗透乳化沥青和普通乳化沥青洒布后 $\geq 24\text{h}$, 且基层养生 7d 煤油稀释沥青、稀释类高渗透乳化沥青洒布后 $\geq 72\text{h}$	1次/每作业段	—
^a 施工过程中透层油蒸发/蒸馏残留物有效含量, 可参考附录 C 进行快速检测, 有争议时以 JTG E20—2011 (T 0651—1993) 方法结果为准。 ^b 对于施工时间较长的水稳基层以及二灰碎石基层路面, 渗透深度指标为可选要求, 但透层油不得在基层表面形成能被运料车和摊铺机大面积粘起的油皮。			

7.4 质量验收

透层验收质量标准应符合表7规定。

表7 透层验收质量标准

项目	规定值或要求	检测频度	检验方法
渗透深度 ^a	$\geq 5\text{mm}$	1次/每作业段	JTG E60—2008 (T 0984—2008)
宽度	$\geq$ 设计宽度	20个断面/1000m	尺量
外观	均匀一致, 无明显露白	全线	目测
粘结性	基层与下面层粘结良好	1次/每作业段	钻芯、目测
^a 对于施工时间较长的水稳基层以及二灰碎石基层路面, 渗透深度指标为可选要求, 但透层油不得在基层表面形成能被运料车和摊铺机大面积粘起的油皮。			

附 录 A
(规范性附录)
透层油渗透性能检验方法

A.1 适用范围

本试验适应于室内测定透层油的渗透性能，供透层油质量检验和控制使用。

A.2 仪器与材料技术要求

本试验的仪器和材料应符合以下规定的要求：

- a) 量筒：玻璃量筒，容量 50mL；
- b) 筛网孔径：0.15mm~0.30mm；
- c) 试验用砂：取 0.15mm~0.30mm 方孔筛范围内的中国 ISO 标准砂，质量约 500g；
- d) 电子天平：感量 0.1g；
- e) 坩埚：容量 100mL；
- f) 烧杯或坩埚：容量 25mL；
- g) 秒表：分度 0.1s；
- h) 玻璃三角漏斗：Φ60mm×110mm。

A.3 方法与步骤

A.3.1 准备工作

准备工作应按照以下步骤进行：

- c) 取质量约 500g 的试验用砂，放入干净容器，存放于干燥环境中备用；
- d) 测量 0.15mm~0.30mm 标准砂的松装系数(k)。

A.3.2 试验步骤

本试验应按照以下步骤执行：

- a) 匀速向量筒中加入 65g±1g 量砂(m)；
- b) 称取定量透层油 7g±0.5g，通过漏斗将称量好的透层油匀速加入至量筒内，从透层油接触量筒内量砂表面时开始计时；
- c) 当渗透时间达到 10min时，立刻将量筒下部松散的砂放入到剩余砂的小坩埚内，称取质量 m_a 。

A.4 结果处理

试验后，应将透层油渗透性能试验结果记入表A.1中，并按式（A.1）计算透层油平均渗透速度：

$$S_a = k \times \frac{(m - m_a)}{A \times t} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- S_a ——乳液渗透速度，单位为厘米每分钟（cm/min）；
- k ——0.15mm~0.30mm标准砂的松装系数， $k \approx 0.718$ ，单位为立方厘米每克（cm³/g）；
- m ——0.15mm~0.30mm标准砂，单位为克（g）；
- m_a ——量筒下部砂的质量，单位为克（g）；
- A ——50mL量筒内表面积， $A = 4.15$ ，单位为平方厘米（cm²）；
- t ——渗透时间， $t = 10$ ，单位为分钟（min）。

表A.1 透层油渗透性能试验记录

试 验 者: _____ 记 录 者: _____					
试验日期: _____					
松装系数(g)				量筒内表面积(cm ²)	
第一次试验		第二次试验		第三次试验	
透层油(g)		透层油(g)		透层油(g)	
量筒下部砂质量(g)		量筒下部砂质量(g)		量筒下部砂质量(g)	
试验用砂(g)		试验用砂(g)		试验用砂(g)	
乳液渗透速度 (cm/min)		乳液渗透速度(cm/min)		乳液渗透速度 (cm/min)	
平均渗透速度(cm/min)					

A.5 报告

同一试样平行试验不得少于3次，试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值的整数作为试验结果。

A.6 允许误差

重复性试验的允许误差为平均值的±5%。

附 录 B
(规范性附录)
固结性检验方法

B.1 适用范围

本方法适应于试验室测定透层油的固结性能，供透层油质量检验和控制使用。

B.2 仪器与材料技术要求

本试验的仪器和材料应符合以下规定的要求：

- a) 试验用砂：取在 0.3mm~1.18mm 方孔筛范围内的中国 ISO 标准砂，水泥采用 P.0425 水泥；
- b) 标准水泥砂配比为，砂：水泥：水=20:1:1；
- c) 试件成型设备采用 JTG E20—2011 中 T 0702—2011 中规定的标准击实仪，试模为标准击实仪试模，尺寸内径 $\Phi 101.6\text{mm} \times 63.5\text{mm}$ ；
- d) 配重为 2kg 的钢丝刷、毛刷，毛巾、插刀棒，保鲜膜、不锈钢盆；
- e) 透层油样品，有效沥青含量为 40% $\pm$ 1%，高于此含量的透层油样品需稀释到此范围内再进行试验。

B.3 方法与步骤

B.3.1 试件成型

本试件应按照以下步骤执行：

- a) 室温下，在不锈钢盆中一次性称取 3000g 试验用砂，应按照本标准 B.2 中列项 b 中规定的比例，按顺序在砂中加水泥、水分别搅拌均匀；
- b) 按四分法称取拌好水泥砂粒 960g，一次性装入马歇尔试模中，并均匀插捣 12 次；
- c) 试模放入击实仪，单面击实 50 次后，标注试件的击实面；
- d) 试件击实面与水平方向垂直放置 3h~5h 后，用毛刷清理试件击实面松散砂粒，并在击实面涂刷透层油 16.2g；
- e) 试件放入混凝土标准养生室养生 7d 后，脱模。

B.3.2 试验步骤

本试验应按照以下步骤执行：

- a) 脱模试件室温放置 3h~5h 后，用毛刷再次清理击实面松散粒料，并用保鲜膜将试件的四周和底部裹紧，只留试件击实面；
- b) 包裹好的试件浸入恒温水浴，水温 60 $^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，恒温 30min；
- c) 取出后，立即用毛巾擦干试件表面及保鲜膜上水分，称重 m_1 ；
- d) 将试件平放到固定设备上固定好，来回用手推动钢丝刷（压力靠钢丝刷自重）摩擦试件顶面 50 次；
- e) 用毛刷将试件表面清理干净后，立刻称重 m_2 。

B.4 结果处理

试验后，应将抗冲刷性试验结果记入表B.1中，并按公式（B.1）计算平均磨耗质量损失。

$$G = m_1 - m_2 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

G ——磨耗质量损失（g）；

m_1 ——磨耗前表干质量（g）；

m_2 ——磨耗后表干质量（g）。

表B.1 抗冲刷性检验结果记录

试 验 者: _____				记 录 者: _____	
试验日期: _____					
第一次试验		第二次试验		第三次试验	
磨耗前表干质量（g）		磨耗前表干质量（g）		磨耗前表干质量（g）	
磨耗后表干质量（g）		磨耗后表干质量（g）		磨耗后表干质量（g）	
平均磨耗质量损失（g）					

B.5 报告

同一试样平行试验不得少于3次，试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值的整数作为试验结果。

B.6 允许误差

一组试样测定3个数据，其测定值中某个数据与平均值之差大于标准差的1.15倍时，该测定值应予舍弃，该次测定试验结果作废，需增加试验次数以减少试验误差。

附 录 C
(规范性附录)

乳化沥青蒸发残留物含量快速检验方法

C.1 适应范围

快速测定施工时透层乳化沥青的蒸发残留物含量。

C.2 试验器具及材料

本试验的仪器和材料应符合以下规定的要求：

- a) 试样容器：Φ15mm×100mm 玻璃平底试管；
- b) 电子天平：充电或用电池式电子称，量程 50g，感量 0.01g；
- c) 加热设备：打火机或酒精灯；
- d) 其它：试管夹、吸管。

C.3 方法与步骤

本试验应按照以下步骤执行：

- a) 试管在电子称上放好，准确称重至 0.01g (m_1)；
- b) 用吸管吸取乳化沥青，滴入试管中，准确称量至 0.01g (m_2)，乳化沥青的质量不超过 1.00g；
- c) 用试管夹夹起试管，并用酒精灯加热；
- d) 在乳化沥青水分完全蒸发，无类似热油遇水的哗哗声音时，测定试管及残留物的重量，准确称量至 0.01g (m_3)。

C.4 结果处理

试验后，应将乳化沥青蒸发残留物含量试验结果记入表C.1中，并按式 (C.1) 计算平均留物含量：

$$p_b = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100 \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

p_b ——蒸发残留物含量 (%)；

m_1 ——试管质量 (g)；

m_2 ——透层油及试管的总质量 (g)；

m_3 ——蒸发残留物试样及试管总质量 (g)。

表C.1 乳化沥青蒸发残留物含量记录

试 验 者: _____		记 录 者: _____	
试验日期: _____			
第一次试验		第二次试验	
试管质量 (g)		试管质量 (g)	
乳化沥青及试管的总质量(g)		乳化沥青及试管的总质量(g)	
蒸发残留物试样及试管总质量(g)		蒸发残留物试样及试管总质量(g)	
蒸发残留物含量 (%)		蒸发残留物含量 (%)	
平均蒸发残留物含量 (%)			

C.5 报告

试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值作为试验结果。

C.6 允许误差

重复性试验的允许误差为平均值的±5%。
