

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/ T—

## 道路抗滑雾封层施工技术规范

Technical specification for construction of anti-sliding fog sealing layer of Pavement

(征求意见稿)

— — 发布

— — 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 一般规定 ..... 2

5 材料 ..... 2

6 用量 ..... 4

7 施工 ..... 4

8 质量控制 ..... 5

附录A（推荐性附录） 渗透速度试验方法 ..... 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。

本标准由陕西省交通运输标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：西安公路研究院有限公司、长安大学、中交二公局东萌工程有限公司、陕西交通控股集团有限公司蓝商分公司、西安华泽道路材料有限公司。

本标准主要起草人：。

本标准由西安公路研究院有限公司负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：西安公路研究院有限公司

地址：陕西省西安市高新六路60号

邮编：710065

联系电话：029-89583212

# 道路抗滑雾封层施工技术规范

## 1 范围

本文件规定了抗滑雾封层技术的术语和定义、材料、用量、施工、质量控制。  
本文件适用于各等级公路路面的预防养护工程，城镇道路可参照使用。

## 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  
JTG 3432 公路工程集料试验规程  
JTG F40 公路沥青路面施工技术规范  
GB/T2567 树脂浇注体性能试验方法  
JG/T 24 合成树脂乳液砂壁状建筑涂料检测  
GB/T 7124 胶粘剂拉伸剪切强度的测定方法  
GB/T 21236 电炉回收二氧化硅微硅粉  
JT/T 535 路桥用水性沥青基防水涂料  
GB/T 16777 建筑防水涂料试验方法  
JT/T 1330 沥青路面雾封层材料 乳化沥青类薄浆封层  
JT/T 1264 沥青路面雾封层材料 还原剂类雾封层材料  
JTG F80-1 公路工程质量检验评定标准  
JTG H30 公路养护安全作业规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**抗滑雾封层** Anti-slip fog sealing layer

将雾封材料、抗滑颗粒按一定级配均匀喷洒至路面表面的1mm以内的抗滑功能层。

### 3.2

**抗滑颗粒** Anti-slip particles

具有一定级配、坚固耐磨的细集料与填料，包括机制玄武岩砂、石英砂、金刚砂、铝矾土、硅粉等。

### 3.3

**油基雾封材料 Oil mist sealing material**

由化学溶剂溶解分散粘结性固体形成的常温流动胶体材料，可实现常温雾状喷洒。

3.4

**水基雾封材料 Water based mist sealing material**

具备常温雾化喷洒功能的聚合物改性乳化沥青。

**4 一般规定**

- 4.1 抗滑雾封层适用于需要进行路容美化与抗滑修复功能的预防养护工程，公路路况水平应符合 JTG 5142 中表 8.2.1 的规定。其中，采用油基雾封材料的抗滑雾封层宜用于高速公路、一级公路。
- 4.2 设计空隙率高于 12% 的沥青路面不宜采用抗滑雾封层。
- 4.3 材料到场后，应按规定标识、储存与管理，不同料源、品种、规格的集料不得混杂堆放。
- 4.4 雾封材料宜现用现配，抗滑颗粒应储存于设置防雨棚、排水通畅的硬化料场。
- 4.5 表面层温度低于 15℃、露天环境风力大于 5m/s、雨天、路面积水、施工养护期内可能降雨时均不得施工。
- 4.6 施工前应保持路面洁净，采用油基雾封材料施工时应保持路面干燥。
- 4.7 施工作业安全管制应符合 JTG H30 的相关规定。

**5 材料**

**5.1 雾封材料**

**5.1.1 油基雾封材料**

油基雾封材料宜采用聚氨酯改性环氧树脂、固化剂复配，技术要求应符合表 1 的规定。

**表 1 油基雾封材料技术要求**

检测项目	单位	技术要求	试验方法
固化时间（25℃）	h	≤24	GB/T 16777
抗拉强度（25℃）	MPa	≥6	GB/T 2567
粘附强度（25℃）	MPa	≥2	JG/T 24
剪切强度（25℃）	MPa	≥3	GB/T 7124
渗透速度（20℃）	cm/min	≥0.80	附录A

其他类型的油基雾封材料的技术指标应符合 JT/T 1264 的规定，且渗透速度应满足表 1 的要求。

**5.1.2 水基雾封材料**

宜采用环氧树脂改性乳化沥青，环氧树脂改性乳化沥青的技术要求应符合表 2 的规定。

**表 2 环氧树脂改性乳化沥青技术要求**

检验项目		技术要求	试验方法
筛上剩余量（%），不大于	原液	0.3	JTG E20 T0658
	1：1 水稀释液	0.3	JTG E20 T0658
电荷		阳离子、阴离子	JTG E20 T0653
破乳速度		中裂或快裂	JTG E20 T0652
粘度	道路标准粘度 C <sub>25, 3</sub> （s）	12~60	JTG E20 T0622



	恩格拉粘度 E <sub>25</sub>	3~30	JTG E20 T0622
	蒸发残留物含量 (%)	40~50	JTG E20 T0651
贮存 稳定性	1d (%), 不大于	1	JTG E20 T0655
	5d (%), 不大于	5	
	与粗集料的粘附性, 裹覆面积, 不小于	2/3	JTG E20 T0654
	粘结强度 (MPa), 不小于	0.70	JT/T 535 JC408
	渗透速度 (cm/min), 不小于	0.80	附录 A

其他类型的水基雾封材料的粘结强度、渗透速度指标应满足表 2 的要求, 且应符合 JT/T 1330 的规定。

## 5.2 抗滑颗粒

5.2.1 抗滑颗粒应坚硬、洁净, 0.15mm 及以上的抗滑颗粒宜采用铝矾土, 技术要求应符合表 3 的规定。

表 3 抗滑颗粒技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
压碎值	0.6~1.18mm, 不大于	%	20	JTG 3432 T0350
	0.3~0.6mm, 不大于		10	
表观相对密度, 不小于		—	2.50	JTG 3432 T0328
莫氏硬度, 不小于		—	6	GB/T 6909
坚固性 (>0.3mm 部分), 不小于		%	12	JTG 3432 T0340
砂当量, 不小于		%	70	JTG 3432 T0334
棱角性 (流动时间), 不小于		s	30	JTG 3432 T0345

5.2.2 隧道内施工时, 0.075mm 以下的抗滑颗粒宜采用硅粉, 性能要求应符合表 4 的规定。

表 4 硅粉性能要求

试验项目	莫氏硬度	膨胀系数 (K)	粒度 (μm)	SiO <sub>2</sub> 含量 (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含量 (%)
技术要求	≥6	<14×10 <sup>-6</sup>	<18	≥95	<0.3
试验方法	GB/T 21236	GB/T 21236	GB/T 21236	GB/T 21236	GB/T 21236

5.2.3 抗滑颗粒的级配应符合表 5 的规定。

表 5 抗滑颗粒级配技术要求

通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)				
1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
100	80~95	45~65	15~30	10~19

## 5.3 添加剂

5.3.1 水基雾封材料的添加剂可采用水性分散剂或水性聚合物胶乳。

5.3.2 添加剂的类型和用量应通过室内试验确定。

6 用量

- 6.1 构造深度小于 0.55mm 的原路面，不宜采用油基雾封材料。
- 6.2 隧道路面应采用高压水射流进行预处理，待构造深度提升至 0.75mm 再进行抗滑雾封层施工。
- 6.3 不同适用条件下抗滑雾封层的推荐用量范围应符合表 6 的规定。

表 6 不同适用条件下抗滑雾封层的推荐用量

原路面构造深度（mm）	雾封材料用量（kg/m <sup>2</sup> ）		抗滑颗粒用量（kg/m <sup>2</sup> ）
	油基雾封材料	水基雾封材料	
<0.55	/	0.25~0.30	0.25~0.30
0.55~0.75	0.25~0.35	0.35~0.45	0.30~0.40
>0.75	0.30~0.45	0.45~0.60	0.40~0.55

注：1.表面致密、轻度松散麻面的路面，抗滑雾封层的材料用量应取下限；  
2.表面粗糙、空隙率较大、重度松散麻面且贫油的路面，抗滑雾封层的材料用量应取上限，宜分两次洒布。

- 6.4 原路面渗水系数大于 200mL/min 时，应采用雾封材料进行预封水处治，用量宜为 0.2~0.3kg/m<sup>2</sup>。

7 施工

7.1 施工准备

- 7.1.1 应彻底清除原路面表面油垢、杂物及浮料。
- 7.1.2 工程的起终点位置宜预铺长 50cm~100cm、宽不小于洒布宽度的油毛毡或隔离布，保证边缘整齐。
- 7.1.3 施工区域的道路人工构造物、路缘石、标线等外露部分应进行防污遮盖。
- 7.1.4 应备齐并检查调试施工设备、辅助器械，确保稳定洒布、计量准确。
- 7.1.5 具有雾封洒布功能的设备宜配有挡板，防止喷洒过程中材料飞溅。设备应配备过滤器，防止材料不均匀阻塞管道或喷洒嘴。
- 7.1.6 主要施工机械配置应符合表 7 规定。

表 7 主要施工设备及辅助工具表

工 序	机械设备名称		规格、型号	单位	数量
储存	沥青储存罐		/	台	满足要求
运输	自卸货车		15t 以上	台	满足要求
洒布	具有雾封洒布功能的设备	混合雾状洒布方式	空气输出压力 6.0~10.0MPa、搅拌速度可控（8~20r/min）、容器罐容量不宜少于 2t	台	1~2
		胶结料雾状洒布方式	空气输出压力（0.3-0.8MPa）		

辅助	背负式吹风机（可选）	—	台	满足要求
	高压水射流清洗设备（可选）	作业宽度 3.75m 或 4.25m，最大设备压力 280MPa。	台	1
	工具车	—	台	满足要求
	指挥车	—	台	满足要求
注： 以上机械设备为一个工作面(单车道)的要求，根据工期要求确定作业面的数量。				

## 7.2 试验段

- 7.2.1 正式施工前，应选择合适路段铺设试验段，试验段长度不小于 200m。
- 7.2.2 通过试验段的预洒，检验机械组合的匹配性，确定材料用量与工艺参数等。

## 7.3 配制

- 7.3.1 根据拌制设备容积和各种材料掺配比例，确定各种材料的实际用量。
- 7.3.2 采用聚氨酯改性环氧树脂、固化剂复配的油性雾封材料宜现场配制，搅拌均匀。
- 7.3.3 应尽量减少停机次数及时间，如施工前混合料长时间停放，喷洒前应重新搅拌 1~2 次。

## 7.4 洒布

- 7.4.1 抗滑雾封层宜采用具有雾状洒布功能的专用设备施工，车速宜为 3~5km/h。喷嘴应适用于喷洒材料的稠度，确保成雾状，与洒油管保持 15°~25°，洒油管的高度应使同一地点接受 2~3 个喷油嘴雾状材料的喷洒，不得洒花、漏空、条状、堆积。
- 7.4.2 当缺乏专用设备或在洒布车不容易洒布的地方施工时，可采用人工洒布辅助完成，但需注意洒布均匀。

## 7.5 接缝处治

- 7.5.1 施工接缝应紧密、平顺。
- 7.5.2 纵向接缝宜设在标线位置，接缝沥青重叠部分不得超过 10cm，不得留有纵向油条。
- 7.5.3 在雾封层施工初始前新旧路面及前后两车喷洒时产生的横向接缝应搭接良好。在每段施工起讫点处用铁板或油毡搭接，长度为 1m~1.5 m。

## 7.6 养生及开放交通

- 7.6.1 抗滑雾封层施工及养生期间，应封闭施工区域，禁止车辆、人员等进入。
- 7.6.2 抗滑雾封层洒布工序完毕 4~10h 后、且手指旋转按压不沾材料时方可开放交通。

## 8 质量控制

- 8.1 施工前应对同一批次的雾封材料进行试配，材料质量检查项目与频率应符合表 8 的规定。

表8 施工前材料质量检查项目与频率

材 料	检查项目	质量要求	检查频率
油基雾封材料	表1规定的项目、JT/T 1264规定的项目	满足表1要求、满足JT/T 1264要求	1次/批
水基雾封材料	表2规定的项目、JT/T 1330规定的项目	满足表2要求、满足JT/T 1330要求	1次/批
抗滑颗粒	表3~表5规定的项目	满足表3~表5要求	1 次/批

8.2 施工过程中材料检查项目应符合表 8 的规定，频率为每日一次。

8.3 施工质量检查项目与频率应符合表 9 的规定。

表9 施工质量检查项目与频率

检查项目	质量要求	检查频率	试验方法
雾封材料洒布量	试验段确定量 $\pm 0.05\text{kg/m}^2$	1 次/工作日	JTG 3450 T0982、总量检测法
雾封材料洒布均匀性	撒布均匀一致	全断面	目测、钢针刺沥青膜厚度
抗滑颗粒撒布量	试验段确定量 $\pm 0.05\text{kg/m}^2$	1 次/工作日	JTG 3450 T0982、总量检测法
抗滑颗粒撒布均匀性	满足设计要求，黑白相间	全断面	目测
胶结料撒布温度	试验段确定温度 $\pm 5^\circ\text{C}$	随时	温度计测量法
宽度	不小于设计宽度	每50m一次	尺量

8.4 抗滑雾封层质量评定标准应符合表 10 的规定。

表 10 抗滑雾封层质量评定标准

检测时间	检测项目	规定值	检验频率或次数
施工过程中	外观质量	表面外观色泽均匀一致；洒布范围以外无流出的雾封层材料	随时
开放交通 1d 后	构造深度 TD (mm)	$\geq 0.55$	1 处/200m
	*抗滑摆值 BPN	$\geq 55$	1 处/200m
	*横向力系数 SFC	$\geq 52$	1 处/200m
	渗水系数 (ml/min)	$\leq 30$	1 处/200m
注：*BPN、SFC 指标二择一，其中 SFC 适用于高速公路、一级公路，BPN 适用于二级及以下公路。			

## 附 录 A

(推荐性)

## 渗透速度试验方法

## A.1 适用范围

本实验适用于测试雾封胶结料的渗透性能。

## A.2 仪器与材料技术要求

本试验的仪器与材料应符合以下规定：

- a) 内径25mm上下开口的渗透玻璃管。
- b) 铁架台。
- c) 管外径10mm的漏斗。
- d) 0.15~0.3mm标准砂。
- e) 0.075mm的下封筛网。

## A.3 方法与步骤

①将铁架台放置在水平操作台上，固定渗透玻璃管保证其垂直于水平操作台，并将下封筛网紧贴渗透管置于下侧，用铁架台固定漏斗，使漏斗下端伸入玻璃管 1cm；

②称取 60g ISO 标准砂，从漏斗开口匀速倒至渗透玻璃管中，保证管内标准砂松装密度均匀，并记录盛砂时间  $T$ ；

③通过漏斗将渗透乳液匀速倒入玻璃管中，控制倒入质量为 6g，自乳液接触到标准砂表面起开始计时，当标准砂表面乳液均已下渗且乳液下部已停止渗透时记录渗透时间  $t$ ，精确至 0.01min；

④待乳液渗透完毕，缓慢提起玻璃管，收集并测量未被渗透的干燥余砂质量  $m_1$ ，精确至 0.1g。

## A.4 数据处理

通过盛砂时间  $T$ ，可计算得到标准砂的松装密度  $\rho$ 。

$$\rho = 0.0012T + 1.2907 \quad (\text{A-1})$$

式中： $\rho$ ——标准砂的松装密度（g/cm<sup>3</sup>）；

$T$ ——标准砂由漏斗倒入玻璃管所用时间（s）。

根据未被渗透的干燥余砂质量  $m_1$  换算得到乳液渗透速度  $v$ ，见式（A-2）。

$$v = \frac{60 - m_1}{A\rho t} \quad (\text{A-2})$$

式中： $v$ ——乳液渗透速度（cm/min）；

$m_1$ ——未被渗透的干燥余砂质量（g）；

DB61/T

$A$ ——渗透玻璃管有效截面面积， $A=\pi\times(2.5/2)^2=4.91\text{cm}^2$ ；

$t$ ——乳液渗透时间（min）。

---