

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

# 团 体 标 准

T/CCTAS XX—2023

## 沥青路面精细抗滑磨耗层技术规程

Technical Specifications for Fine Anti-slip Wearing Course of Asphalt Pavement

征求意见稿

(本草案完成时间: X)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国交通运输协会 发布

## 目 次

前 言 .....	1
1 范围 .....	2
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语和定义 .....	2
4 基本规定 .....	2
5 材料 .....	3
5.1 一般规定 .....	3
5.2 集料 .....	3
5.3 底层界面剂 .....	3
5.4 表面稳固剂 .....	4
6 配合比设计 .....	4
6.1 一般规定 .....	4
6.2 材料设计 .....	4
6.3 技术要求 .....	5
7 施工 .....	5
7.1 一般规定 .....	5
7.2 施工前准备 .....	5
7.3 试验段 .....	5
7.4 施工工艺 .....	5
8 施工质量控制与验收 .....	6
8.1 施工前的质量控制 .....	6
8.2 施工过程中质量控制 .....	6
8.3 交工质量验收 .....	6
附 录 A （规范性）拉拔强度试验方法 .....	8
A.1 器具与材料 .....	8
A.1.1 拉拔仪主机 .....	8
A.1.2 拉头 .....	8
A.1.3 其他仪器和材料 .....	8
A.2 试验方法 .....	8
A.2.1 准备工作 .....	8
A.2.2 试验步骤 .....	8
A.3 数据处理 .....	8

## 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。

本文件由中国交通运输协会交通工程设施分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山东高速交通建设集团股份有限公司、山东高速滨州交通发展集团有限公司、交科院公路工程科技（北京）有限公司、宁夏公路桥梁建设有限公司、山东高速集团有限公司。

本文件主要起草人：于悦、朱宝林、丁晓岩、张文武、王涛、王伟、胡学亮、李腾飞、丁冠旭、王瞳、姚爱军、刘飞、黄京京、傅吉民。

# 沥青路面精细抗滑磨耗层技术规程

## 1 范围

1.0.1 本文件规定了沥青路面精细抗滑磨耗层的设计、施工、质量控制和验收。

1.0.2 本文件适用于各等级公路和市政道路中沥青路面的预防性养护，特别适合于长大纵坡、桥面铺装、隧道内路面抗滑性不足的预防性养护。

## 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 E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JTG E42 公路工程集料试验章程
- JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
- JTG F90 公路工程施工安全技术规范
- JTG H10 公路养护技术规范
- JTG H30 公路养护安全作业规程
- JTG 5142 公路沥青路面养护技术规范
- JTG/T 5142-01 公路沥青路面预防性养护技术规范
- JTG 5210 公路技术状况评定标准
- JTG 5410 公路养护工程设计规范

## 3 术语和定义

### 3.1 沥青路面精细抗滑磨耗层 Fine Anti-skip Wearing Course of Asphalt Pavement

采用专用机械设备将底层界面剂、5mm单一粒径集料、表面稳固剂洒撒布在原路面上，并很快开放交通的一种新型路面预防性养护技术。

### 3.2 底层界面剂 Underlying interface agent

由改性沥青、乳化剂、水制备而成的蒸发残留物含量在65%以上的改性乳化沥青，用于沥青路面精细抗滑磨耗层下垫层的施工。

### 3.3 表面稳固剂 Surface stabilizer

由改性沥青、表面活性剂、水制备而成的固含量30~40%的特种乳化沥青，用于沥青路面精细抗滑磨耗层表层的施工。

## 4 基本规定

4.0.1 原路面应结构性能优良、车辙 $\leq 10\text{mm}$ ，裂缝、松散等病害达到轻度以上时应按《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）的规定处治合格后，再进行施工。原路面路况指数应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 路面状况指数要求

道路等级	路况指数				
	PCI	RQI	RDI	SRI	PSSI
高速公路、一级	$\geq 85$	$\geq 85$	$\geq 80$	实测	$\geq 80$

公路及城市主干路、快速路					
其他等级公路及城市次干路	≥80	≥80	≥80	—	≥80

4.0.2 原路面路况超出表 4.0.1 要求时, 应按照现行《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142) 进行处治。

4.0.3 特别适合处理路面老化发白、出现微裂缝、麻面、轻度松散、渗水以及抗滑力不足等早期病害。

4.0.4 应采用先进的检测手段, 定期采集路况数据, 掌握路面的技术状况。

4.0.5 应制定技术安全措施和文明施工方案, 严格执行养护安全作业规程, 确保安全、文明施工。

4.0.6 原路面养护后应进行跟踪观测和后评估, 综合评价实施效果, 做好技术总结。

4.0.7 沥青路面精细抗滑磨耗层施工作业安全应符合现行《公路养护安全作业规程》(JTG H30) 和《公路工程施工安全技术规范》(JTG F90) 的有关规定。

## 5 材料

### 5.1 一般规定

5.1.1 精细抗滑磨耗层所使用的原材料必须取样进行质量检验, 检验合格后方可使用。

5.1.2 原材料在存储、运输时防止被污染, 并在有效期内使用。

5.1.3 底层界面剂和表面稳固剂应避免贮存时间过长, 贮存时间超过5天应对材料性能进行检验, 如发生破乳现象禁止用于精细抗滑磨耗层施工; 如发生离析分层现象经搅拌后不影响正常使用的, 应进行循环或搅拌后方可用于施工, 否则不准使用。

5.1.4 集料在使用前需进行二次筛分、除尘等精细化处理, 使集料粒径规格满足规定要求。

### 5.2 集料

5.2.1 集料应采用坚硬耐磨的 5mm 单一粒径规格的碎石。

5.2.2 集料粉尘含量不满足要求时可采用沥青拌和楼进行烘干除尘处理。

5.2.3 集料技术要求应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 集料技术要求

试验项目	单位	技术要求		试验方法
		高速公路、一级公路及城市主干路、快速路	其他等级公路及城市次干路	
表观相对密度	—	≥2.6	≥2.5	JTG E42 T0328
水洗法小于 0.075mm 颗粒含量	%	≤0.5	≤0.5	JTG E42 T0333
针片状颗粒含量	%	≤10	≤10	JTG E42 T0312
坚固性	%	≤12	≤12	JTG E42 T0340
磨光值	BPN	≥42	≥38	JTG E42 T0321
洛杉矶磨耗损失	%	≤22	≤28	JTG E42 T0317
棱角性	S	≥30	≥30	JTG E42 T0345

注: 1. 坚固性试验可根据需要进行;

2. 坚固性、磨光值、洛杉矶磨耗损失等检验项目采用同种材质粗集料进行试验。

5.2.4 沥青路面精细抗滑磨耗层的集料粒径规格符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 集料粒径要求

通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)				试验方法
6.0	4.75	2.36	0.075	
100	80~90	0~3	≤0.5	JTG E42 T0327

### 5.3 底层界面剂

5.3.1 底层界面剂应满足表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 底层界面剂技术要求

技术指标	单位	指标要求	试验方法	
破乳速度	-	快裂	JTG E20 T0658	
筛上剩余量 (1.18mm 筛)	%	≤0.1	JTG E20 T0652	
标准粘度 $C_{25}$	s	15~35	JTG E20 T0621	
蒸发残留物含量	%	≥65	JTG E20 T0651	
蒸发残留物性质	针入度 (100g, 25℃, 5s)	0.1mm	40~60	JTG E20 T0604
	软化点 (℃)	℃	≥57	JTG E20 T0606
	延度 (cm, 5℃)	cm	≥20	JTG E20 T0605
	溶解度 (三氯乙烯)	%	≥97.5	JTG E20 T0607
贮存稳定性 (%)	1d	%	≤1	JTG E20 T0655
	5d	%	≤5	JTG E20 T0658

注：表 5.3.1 中的技术要求是以《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)中乳化沥青要求为基础，并结合沥青路面精细抗滑磨耗层的技术特点所提出的，为了保障集料与原路面的粘结性需要底层界面剂具有较高的粘度。

## 5.4 表面稳固剂

5.4.1 表面稳固剂技术要求应复合表 5.4.1 的规定。

表 5.4.1 表面稳固剂技术要求

技术指标	单位	指标要求	试验方法	
破乳速度	-	快裂	JTG E20 T0658	
筛上剩余量 (1.18mm 筛)	%	≤0.1	JTG E20 T0652	
标准粘度 $C_{25}$	s	15~35	JTG E20 T0621	
蒸发残留物含量	%	30~40	JTG E20 T0651	
蒸发残留物性质	针入度 (100g, 25℃, 5s)	0.1mm	40~60	JTG E20 T0604
	软化点 (℃)	℃	≥57	JTG E20 T0606
	延度 (cm, 5℃)	cm	≥20	JTG E20 T0605
	溶解度 (三氯乙烯)	%	≥97.5	JTG E20 T0607
贮存稳定性 (%)	1d	%	≤1	JTG E20 T0655
	5d	%	≤5	JTG E20 T0658

注：表 5.4.1 中的技术要求是以《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)中乳化沥青要求为基础，并结合沥青路面精细抗滑磨耗层的技术特点所提出的，为了避免路面出现泛油需要表面稳固剂具有较小的固含量。

## 6 配合比设计

### 6.1 一般规定

6.1.1 沥青路面精细抗滑磨耗层碎石用量和底层界面剂用量应根据原路面的表面状况、交通量、施工经验、施工季节等进行综合确定。

6.1.2 沥青路面精细抗滑磨耗层实际材料用量应通过试验路段进行检验。

### 6.2 材料设计

6.2.1 沥青路面精细抗滑磨耗层材料用量应符合表 6.2.1 中的规定。

表 6.2.1 材料用量

底层界面剂用量 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	0.8~1.5
集料用量 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	8~12
表面稳固剂用量 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	0.3~0.8

6.2.2 沥青路面精细抗滑磨耗层底层界面剂用量应根据原路面的路况进行修订。原路面轻微渗水、构造深度大、老化严重时宜选用上限，路面光滑泛油时宜采用下限。

6.2.3 集料用料根据原路面路况进行适当调整，原路面构造深度大、麻面严重时选择上限，构造深度小、无麻面时选择下限。

### 6.3 技术要求

6.3.1 沥青路面精细抗滑磨耗层技术要求应复合表 6.3.1 的规定。

表6.3.1 精细抗滑磨耗层技术要求

指标	技术要求	检测方法
碎石剥落率/%	≤5	JTG 5142
摆值/BPN	≥50	JTG 3450 T0964
构造深度TD/mm	≥0.55	JTG 3450 T0961
渗水系数 (mL/min)	≤10	JTG 3450 T0971

## 7 施工

### 7.1 一般规定

7.1.1 精细抗滑磨耗层原路面路况应满足表4.0.1中的规定。

7.1.2 原路面存在局部破损，拥包等病害时应按现行《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）进行处置，处治后的路况指数应符合表4.0.1中的规定。

7.1.3 精细抗滑磨耗层施工前应进行施工期间的交通组织设计。

7.1.4 精细抗滑磨耗层宜选择在气温不低于15℃，天气晴朗、阳光充足的条件下进行。雨天或路面潮湿情况下，不得进行施工。

注：若施工温度低于15℃时，底层稳固剂与表面稳固剂破乳速度缓慢，影响施工进度。

### 7.2 施工前准备

7.2.1 应对施工人员进行培训和技术交底，设备操作人员应经过专业培训后持证上岗。

7.2.2 机械设备应技术性能良好且工作正常，各计量仪表工作正常，并进行标定，机械设备数量应满足施工进度要求。

7.2.3 施工原料应检测合格后方可进场，在使用前再次对原料进行抽检，抽检合格后方可使用。

7.2.4 施工现场应设专人管理交通，施工路段应设置标志控制交通。

7.2.5 应进行试验段铺筑。

### 7.3 试验段

7.3.1 在沥青路面精细抗滑磨耗层正式施工前，应按进行试验段试铺工作。

7.3.2 试验段长度不宜小于100m。

7.3.3 通过试验段验证材料配合比、施工工艺、施工设备、各项技术参数是否满足施工质量要求。

7.3.4 检测试验段渗水系数、摆值、横向力系数、构造深度、拉拔强度等技术指标。

7.3.5 通过检测试验段施工质量确定合适的施工工艺。

### 7.4 施工工艺

7.4.1 沥青路面精细抗滑磨耗层的施工工艺为：原路面清扫—同步封层车洒布/撒布底层界面剂和集料—碾压成型—首次养生—余料回收—洒布高粘稳固剂—二次养生—开放交通。

7.4.2 施工前对施工路段进行封闭交通布控，采用专用清扫设备清扫原路面。单车道施工时，需对两侧标线贴防污染材料进行防护；如需清除已有标线，必须采用鼓风机或吸尘车将标线粉末彻底清理干净。

7.4.3 采用同步封层车均匀喷洒底层界面剂，喷洒时保证沥青喷嘴和路面形成角度、高度一致，使同一地点能接受到两个或者三个喷嘴喷洒的沥青，底层界面剂喷洒过量的部位进行人工铲除。

7.4.4 同步封层车以适宜的作业速度匀速行驶，在喷洒底层界面剂的同时均匀撒布集料，局部采用人工辅助方法（用扫把）使集料上下重叠，对搭接过宽过窄的路段进行人工处理确保集料撒布均匀。

- 7.4.5 底层界面剂破乳后用26t以上胶轮压路机均匀碾压3~4遍，碾压时每次碾压重叠1/3轮宽。
- 7.4.6 集料稳定后采用专用清扫设备将多余集料清扫并回收，并养生1~2h；待养生成型后，进行表面稳固剂的洒布施工。
- 7.4.7 对纵向接缝，在纵缝一侧暂留10~15cm宽度不撒布集料，另一侧封层沿预留沥青边缘进行同步底层界面剂与集料撒布。
- 7.4.8 对横向接缝，在接缝处放置与撒布宽度同宽的防渗土工布，长度不小于50cm，待同步封层车通过后，立即将其清洗干净。
- 7.4.9 表面稳固剂破乳后进行养生2h，养生结束后即可开放交通。
- 7.4.10 在底层界面剂洒布和集料撒布时要均匀，对于局部不均匀的地方，及时采用人工进行补撒。

## 8 施工质量控制与验收

### 8.1 施工前的质量控制

- 8.1.1 施工前应对原材料进行抽检，不符合技术要求材料不允许进场。
- 8.1.2 施工前材料的质量检查应以同一料源、同一次购入并运至生产现场（或储入同一储罐）的相同规格品种的集料、改性乳化沥青等为一“批”进行检查。矿料平时应用防雨布覆盖，或采用有效的防潮措施，保证其干燥。

### 8.2 施工过程中质量控制

- 8.2.1 每天对集料封层的洒布量进行检测，同时检测底层粘结剂和表面稳固剂的洒布量。
- 8.2.2 施工过程中应按照表 8.2.2 的规定的指标和频率检测施工质量，检测结果应符合表 8.2.2 的规定。

表 8.2.2 施工过程中质量控制要求

项目	检查频度及单点检验	质量要求	试验方法
外观	随时	表面平整密实、无楼撒（洒）、无离席、走线顺直	目测
底层界面剂	每日1次	±10%	总量检测法
集料		±10%	总量检测法
表面稳固剂		±10%	总量检测法
余料回收量		5%~10%	总量检测法
宽度	5断面/km，且每施工段不少于3个断面	±30mm	JTG 3450 T0911

### 8.3 交工质量验收

- 8.3.1 施工完成通车后，应按照表 8.3.1 的规定的指标和频率检测施工质量，检测结果应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 施工质量验收标准

项目	质量要求	检测频率	方法
外观质量	表面平整密实，无松散，无油包，无泛油，无剥落。	全线连续	目测
宽度	满足设计要求	5个点/km	米尺测量
渗水系数（ml/min）	≤10	5个点/km	JTG 3450 T0971
摆值 Fb（BPN）	≥50	5个点/km	JTG 3450 T0964
构造深度（TD）（mm）	≥0.55	5个点/km	JTG 3450 T0961
拉拔强度（MPa）	≥0.6	5个点/km	附录 A

注：横向力系数和摆值任选一项作为检测要求。

## 附录 A (规范性) 拉拔强度试验方法

### A.1 器具与材料

A.1.1 拉拔仪主机 室内外能按照规定拉伸速度拉伸试件，拉伸时无明显振动和偏心的拉拔仪均可使用。拉伸速率为  $(25 \pm 15)$  kPa/s。

A.1.2 拉头 用于粘结在测试路面或试件的表面，便于施加拉力；采用不锈钢或黄铜制作，直径一般为  $100\text{mm} + 0.1\text{mm}$ ，也可根据测试要求选择相应尺寸的拉头。

A.1.3 其他仪器和材料

温度计：分辨力  $0.1^\circ\text{C}$ 、量尺：钢尺，游标卡尺等、粘结剂：将拉头等粘结在测试路面或试件表面，如快凝性环氧树脂等、钻芯机：直径为  $100\text{mm}$  或  $200\text{mm}$  等。

### A.2 试验方法

#### A.2.1 准备工作

- a) 试验前，施工的材料应充分的养生。根据现场情况，随机选择测试点，并在现场标注。测试、记录测点表面温度。
- b) 当进行结构层-粘结层层间粘结强度试验时，安装拉头、切割环槽如图 B.1 所示。先用游标卡尺测试拉头直径，准确至  $0.1\text{mm}$ 。清理试验点表面，将拉头底部涂布一层粘结剂，并快速粘附在需测试点表面。待粘结剂涂布后应养生、完全固化后，用刀具沿拉头边缘小心切割一个环槽，深度至下卧层顶面。

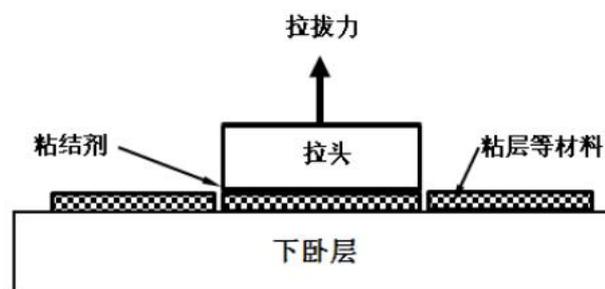


图 B.1 粘结试验时拉头粘结示意图

#### A.2.2 试验步骤

- a) 安装好拉拔仪，开动并进行拉拔测试。拉伸速率为  $(25 \pm 15)$  kPa/s。当选择其他拉拔速度，则在报告中注明。
- b) 试验拉断时，读取最大拉力  $F$  作为试验结果。
- c) 试验拉断后注意观察断裂面情况，应在报告中详细注明。
- d) 每个位置需要测试 3 个点，每个测点间距不小于  $500\text{mm}$ ，总间距控制在  $2\text{m}$  内。

### A.3 数据处理

A.3.1 每个位置的 3 个测试值应不超过其平均值的 20%，否则该位置的测试结果应舍弃。

A.3.2 采用实测的最大拉力和实测拉头直径（或环槽内径），按下式 (B.1) 计算拉拔强度：

$$\tau_{TAT} = \frac{4F}{3.14D^2} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中： $\tau_{TAT}$ ——拉拔强度，MPa；

F——最大拉力，N；

D——实测拉头直径（或环槽内径），mm。

本方法应报告以下技术内容：

- （1）测试位置信息（工程名称、现场桩号、材料和结构的情况等）。
- （2）拉拔强度。
- （3）破坏断面情况。