

---

CECS  
XX

CECS

中国工程建设标准化协会标准

CECS XXX:201X

---

# 道路路面抗滑低噪超表处技术规程

Technical Specifications for Anti-skid and Low Noise  
Super-Surfacing Treatment in Road Pavement

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

---

中国工程建设标准化协会 发布

中国工程建设标准化协会标准

## 道路路面抗滑低噪超表处技术规程

Technical Specifications for Anti-skid and Low Noise  
Super-Surfacing Treatment in Road Pavement

T/CECS XXX: 201X

主编单位：山东大山路桥工程有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：201X年XX月XX日

# 前 言

根据中国工程建设标准化协会公路分会“中建标公路[2018]35号”文关于《2018年第一批中国工程建设标准化协会标准（CECS G）制修订项目计划》通知的要求，山东大山路桥工程有限公司等单位承担《道路路面抗滑低噪超表处技术规程》的制定工作。

编制组在广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外现行标准，并在广泛征求意见的基础上，制订本规程。

本规程分为6章和3篇附录并附条文说明，主要内容包括总则、术语和符号、材料、类型选择及材料组成设计、施工、施工质量控制、附录A、附录B、附录C。

本规程是基于通用的工程建设理论及原则编制，仅适用于通用情况，对于某些特定专项应用条件，若其适用性及有效性未经资深专业人员验证，则不宜采用或参照本规程中相关条文；因规程内容会随版本更新作修订，其他单位、团体及个人须审慎参照或引用本规程相关条文；规程使用过程中产生的一切后果，其责任概由规程使用方承担，中国工程建设标准化协会公路分会不负任何法律责任。

敬请各使用单位将您发现的问题和宝贵建议，函告本标准主编单位，以便修订时优化和完善本规程。

联系电话：15305315555 电子邮箱：dashanco@dashanco.com

地址：济南高新区临港西路17号 邮编250100

主 编 单 位：山东大山路桥工程有限公司

参 编 单 位：山东省交通科学研究院、中路高科（北京）公路技术有限公司、中国交建公路路面养护技术研发中心、公路养护技术国家工程研究中心（中公高科养护科技股份有限公司）、中交瑞通路桥养护科技有限公司、山东省交通规划设计院、河海大学土木与交通学院、山东高速股份有限公司、宁夏交通建设股

份有限公司、济南市市政工程设计研究院、华南理工大学土木与交通学院、青海省交通科学研究院、宁夏交投高速公路管理局、宁夏道路养护工程技术研究中心、河北瑞志交通技术咨询有限公司

主 编：陈际江

主要参编人员：张海燕、马士杰、台电仓、侯芸、樊亮、毕玉峰、王闻、于新、曹东伟、郭洪、窦占双、缙永涛、门光誉、王建光、胡迟春、董元帅、房建宏、郭留杰、林江涛、陈俊夺、李杨梅、惠迎新、王健、胡艳民、李永振、李晨光、王联芳

主 审：韩萍

参与审查人员：

参 加 人 员：

## 目 录

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	2
3 材料.....	3
3.1 一般规定.....	3
3.2 层间界面剂.....	3
3.3 乳化高黏沥青/液体高黏沥青.....	3
3.4 集料.....	4
3.5 表面保护剂.....	5
3.6 填料-水泥和橡胶粉.....	5
3.7 添加剂—防凝冰剂.....	6
4 类型选择及材料组成设计.....	7
4.1 一般规定.....	7
4.2 类型选择.....	7
4.3 材料组成设计.....	8
5 施工.....	9
5.1 一般规定.....	9
5.2 原路面局部病害处治.....	9
5.3 超表处封层车.....	10
5.4 施工准备.....	11
5.5 试验段.....	11
5.6 施工要求.....	12
6 施工质量控制.....	13
6.1 材料检测.....	13
6.2 施工过程的质量控制.....	13
6.3 交工质量检查与验收.....	14
附录 A 脱料率检测方法.....	15
附录 B 车内噪声检测方法.....	16
附录 C 防凝冰率试验检测方法.....	18

引用标准名录.....	20
<b>条文说明</b> .....	<b>21</b>
1 总则.....	23
2 术语和符号.....	24
3 材料.....	25
4 类型选择及材料组成设计.....	27
5 施工.....	29
6 施工质量控制.....	30

征求意见稿

# 1 总则

1.0.1 为指导道路路面抗滑低噪超表处的设计、施工、质量控制和验收，制定本规程。

1.0.2 道路路面抗滑低噪超表处适用于：

- (1) 各等级公路及城市道路的沥青路面、水泥路面的预防性养护；
- (2) 抗滑性不足路面做防滑处理；
- (3) 水泥路面做“白改黑”处理；
- (4) 易结冰路面做防凝冰处理；
- (5) 新建路面的磨耗层。

1.0.3 道路路面抗滑低噪超表处具有下列应用特点

- (1) 隧道养护不降低净空高度；
- (2) 桥梁养护不增加自重；
- (3) 单车道单车道养护不造成车道间纵向高差和排水不畅的行车安全；
- (4) 下次养护时不需要铣刨清除；
- (5) 在材料中加入防凝冰剂，具有持久防凝冰功能，防止路面结冰。

1.0.4 道路路面抗滑低噪超表处设计、施工除遵照本规程外，还应符合现行国家及行业颁布的有关标准、规范和法规，注重环境保护和施工安全。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

2.1.1 道路路面抗滑低噪超表处 (Low noise and anti-skid super-surfacing treatment in road pavement)

道路路面抗滑低噪超表处 (以下简称超表处), 是使用超表处封层车, 依次将层间界面剂、乳化高黏沥青或液体高黏沥青、集料、乳化高黏沥青或液体高黏沥青、表面保护剂等材料, 五层同步洒/撒布施工至原路面; 根据施工厚度划分为 I 型 (3mm)、II 型 (6mm) 和 III 型 (8mm); 施工速度  $\geq 500 \text{ m}^2/\text{分钟}$ , 1~4 小时即可开放交通; 恢复提高路面功能、消除行车安全隐患、延长路面使用寿命、节约养护费用; 具有抗滑能力强、封水效果好、行车噪声低、性价比高、使用寿命长、快速开放交通、低碳环保等优点。

2.1.2 层间界面剂 (Interlayer interfacial agent)

层间界面剂由表面活性剂、高分子黏结剂和沥青再生剂或水泥补强剂等材料组成, 用于提高层间黏结力, 分为沥青路面专用型和水泥路面专用型。

2.1.3 乳化高黏沥青 (Emulsified high-viscosity asphalt)

乳化高黏沥青是由高黏沥青乳化后并加入高分子乳液制备而成, 施工气温高于  $15^\circ\text{C}$  时使用。

2.1.4 液体高黏沥青 (Liquid high-viscosity asphalt)

液体高黏沥青是由高黏沥青及环保型稀释剂制备而成, 施工气温在  $-5\sim 15^\circ\text{C}$  时使用。

2.1.5 表面保护剂 (Surface protectant)

由多种高分子黏结材料、表面活性剂等组成, 用于提高超表处表面强度, 防止粘轮。

### 2.2 符号

本规程所用的符号及其意义列于表 2.2.1。

表 2.2.1 符号与意义

编号	符号	意义
2.2.1	PSSI	路面结构强度指数
2.2.2	RQI	行驶质量指数
2.2.3	PCI	路面状况指数

### 3 材料

#### 3.1 一般规定

3.1.1 超表处使用的各种材料经取样检验合格后方可使用。

#### 3.2 层间界面剂

3.2.1 层间界面剂技术指标应符合表 3.2.1 中的规定。

表 3.2.1 层间界面剂技术指标

检验项目	单位	技术要求		试验方法
		沥青路面专用	水泥路面专用	
外观状态	—	常温液态	常温液态	—
pH 值	—	≥5	≥5	GB/T 14518
固含量	%	≥15	≥15	GB/T 2793

#### 3.3 乳化高黏沥青/液体高黏沥青

3.3.1 乳化高黏沥青技术指标应符合表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 乳化高黏沥青技术指标

检验项目	单位	技术要求	试验方法 <sup>①</sup>	
筛上剩余量 (1.18mm筛)	%	≤0.1	T 0652	
电荷	—	阳离子	T 0653	
标准黏度 (25℃)	s	20~100	T 0623	
蒸发残留物含量	%	≥67	T 0651	
蒸发后残留物	针入度 (100g, 25℃, 5s)	0.1mm	40~60	T 0604
	软化点 (环球法)	℃	≥95	T 0606
	延度 (5℃)	cm	≥40	T 0605
	溶解度 (三氯乙烯)	%	≥97.5	T 0607
	60℃动力黏度	Pa·s	≥120000	T 0620
储存稳定性	1d	%	≤1	T 0655
	5d	%	≤5	
与粗集料的黏附性, 裹覆面积		—	≥2/3	T 0654

注：①试验方法按现行《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20)规定的方法进行。

表 3.3.2 液体高黏沥青技术指标

检验项目	单位	技术要求	试验方法 <sup>①</sup>	
标准黏度 (25°C)	s	20~100	T 0623	
闪点	°C	≥35	T 0633	
蒸馏残留物含量	%	≥50	T 0632	
蒸馏后残留物	针入度 (100g, 25°C, 5s)	0.1mm	40~60	T 0604
	软化点 (环球法)	°C	≥95	T 0606
	延度 (5°C)	cm	≥40	T 0605
	溶解度 (三氯乙烯)	%	≥97.5	T 0607
	60°C动力黏度	Pa·s	≥120000	T 0620

注：①试验方法按现行《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20)规定的方法进行。

### 3.4 集料

3.4.1 集料是指具有较高硬度和耐磨性能的干燥石料。集料技术指标应符合表 3.4.1 的规定。

表 3.4.1 集料技术要求

检验项目	单位	技术要求	试验方法 <sup>①</sup>
表观相对密度	—	≥ 2.75	T 0328
坚固性 <sup>②</sup> (>0.3mm 部分)	%	≤12	T 0340
压碎值 <sup>③</sup>	%	≤ 20	T 0316
洛杉矶磨耗损失 <sup>③</sup>	%	≤ 22	T 0317
磨光值 <sup>③</sup>	%	≥ 42	T 0321
含泥量 (小于 0.075mm 的含量)	%	<1	T 0333
砂当量	%	≥ 80	T 0334

注：①试验方法按现行《公路工程集料试验规程》(JTG E42)规定的方法进行。

②坚固性可根据需要进行；

③压碎值、洛杉矶磨耗损失、磨光值等检验项目是采用同种材质的粗集料进行试验。

3.4.2 超表处 I 型、II 型和 III 型集料粒径范围应符合表 3.4.2 的规定。

表 3.4.2 各类型集料粒径范围

类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率, %					试验方法 <sup>②</sup>
	4.75	2.36	1.18	0.3	0.075	
I 型	—	95~100	0~5	—	<0.3	T 0302
II 型	95~100	0~5	—	—	<0.3	T 0302
III 型 <sup>①</sup>	符合以上要求					T 0302

注：① III 型是一种复合施工超表处，下层为 II 型，上层为 I 型。

② 试验方法按现行《公路工程集料试验规程》(JTG E42) 规定的方法进行。

### 3.5 表面保护剂

3.5.1 表面保护剂技术指标应符合表 3.5.1 中的规定。

表 3.5.1 表面保护剂技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
外观状态	—	常温液态	—
pH 值	—	≥5	GB/T-14518
固含量	%	≥20	GB/T-2793
表干时间	h	≤1	GB/T-16777

### 3.6 填料-水泥和橡胶粉

3.6.1 为了提高超表处的早期强度，集料中可掺加 0~2% 的水泥，添加量可通过室内试验或试验路段确定。

3.6.2 水泥的主要技术指标应符合表 3.6.2 的规定。

表 3.6.2 水泥主要技术指标

检验项目	单位	技术要求	试验方法	
强度等级	—	42.5 及以上	GB/T 17671	
外观	—	干燥、疏松、无结团	—	
比表面积 <sup>①</sup>	m <sup>2</sup> /kg	≥300	T 0504	
凝结时间 <sup>①</sup>	初凝时间	min	≥45	T 0505
抗折强度	3d	MPa	≥4.0	GB/T 17671
抗压强度	3d	MPa	≥22.0	GB/T 17671

注：① 试验方法按现行《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG E30) 规定的方法进行。

3.6.3 为进一步降低行车噪声，可在集料中加入 0~5% 的橡胶粉。

3.6.4 废胎橡胶粉的主要技术指标应符合表 3.6.4 的规定。

表 3.6.4 废胎胶粉主要技术指标

检验项目	单位	技术要求	试验方法
目数	—	60~100	—
筛余物	%	<10	JT/T 797
相对密度	—	1.10~1.30	JT/T 797
含水量	%	<1	JT/T 797
金属含量	%	<0.03	JT/T 797
纤维含量	%	<1	JT/T 797

### 3.7 添加剂—防凝冰剂

3.7.1 防凝冰剂由强憎水剂和具有降低水冰点的非氯盐类环保材料组成，通过降低水的冰点和降低冰层与路面附着力，防止和延缓路面结冰或结冰后易于被行车破坏，防止冬季结冰对行车安全的影响。

3.7.2 将防凝冰剂分别添加到结合料和表面保护剂中，推荐添加量为 10~20%，添加量应根据施工路段的冬季气候条件做适当调整；年低温周期长、最低气温低于-10℃的路段宜选择上限；年低温周期短、最低气温高于-10℃的路段宜选择下限；有效添加量可通过“附录 C 防凝冰率试验检测方法”确定。

3.7.3 防凝冰剂的技术指标应符合表 3.7.3 的规定。

表 3.7.3 防凝冰剂技术要求

检验项目	单位	技术要求	试验方法
固含量	%	≥60	GB/T 14518
pH 值	—	≥4	GB/T 2793
冰点	℃	<-30	SH/T 0090

## 4 类型选择及材料组成设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 超表处的类型选择和材料组成设计，应根据原路面状况、使用要求、公路等级、路面类型、交通量等因素确定；原路面路况指数应满足表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 原路面路况指数要求

路面类型	公路等级	路况指数*		
		PSSI	RQI	PCI
沥青路面	高速公路、一级公路、城市快速路和主干道	≥80	≥80	≥75
	二级及以下公路、城市次干道	≥70	≥70	≥70
水泥路面	高速公路、一级公路、城市快速路和主干道	≥80	≥80	≥70
	二级及以下公路、城市次干道	≥70	≥70	≥65

注：\*按照《公路技术状况评定标准》（JTG H20）规定的方法检测，应采用 6 个月以内检测的数据；其中 PSSI 和 RQI 为检验指标，PCI 为判断指标，即在 PSSI 和 RQI 满足要求的前提下，以 PCI 为标准判断是否适宜采用超表处进行处治。

### 4.2 类型选择

4.2.1 超表处 I 型（3mm）、II 型（6mm）和 III 型（8mm）推荐适用路况参照表 4.2.1 中的规定。

表 4.2.1 超表处各类型推荐适用路况

类型	适用范围 <sup>①②</sup>	
	沥青路面	水泥路面
I 型	<p>各个等级公路和城市道路，重交通等级及以下，原路面 PCI≥85 路段的预防性养护；对抗滑性不足路面做防滑处理；</p> <p>不推荐用于：①较重麻面路段（构造深度 TD&gt;2.0mm）；②坡度≥2%的坡道段及圆曲线最小半径≤400m 的弯道路段</p>	<p>各个等级公路和城市道路，轻交通等级，原路面 PCI≥80 路段的预防性养护；对水泥路面做“白改黑”处理，对抗滑性不足路面做防滑处理；</p> <p>不推荐用于：①较重麻面路段（构造深度 TD&gt;2.0mm）；②中交通及以上；③坡度≥2%的坡道段及圆曲线最小半径≤400m 的弯道路段；</p>
II 型	<p>各个等级公路和城市道路，重交通等级及以下，原路面 PCI≥80 路段的预防性养护；对抗滑性不足路面做防滑处理；</p>	<p>各个等级公路和城市道路，重交通等级及以下；原路面 PCI≥75 路段的预防性养护；对水泥路面做“白改黑”处理；对抗滑性不足路面</p>

	不推荐用于：坡度 $\geq 3\%$ 的坡道段及圆曲线最小半径 $\leq 200\text{m}$ 的弯道路段	做防滑处理； 不推荐用于：坡度 $\geq 3\%$ 的坡道段及圆曲线最小半径 $\leq 200\text{m}$ 的弯道路段
III型	各个等级公路和城市道路，原路面 PCI $\leq 80$ 路段的预防性养护；对抗滑性不足路面做防滑处理； 推荐应用于特重交通等级，桥隧、坡道及弯道路段；	各个等级公路和城市道路；原路面 PCI $\leq 70$ 路段的预防性养护；对水泥路面做“白改黑”处理，对抗滑性不足路面做防滑处理； 推荐应用于特重交通等级，桥隧、坡道及弯道路段；

注：①沥青路面出现车辙，先采用 II 型超表处或微表处对车辙进行填补，然后根据上述三项原则，选择 I 型、II 型或 III 型抗滑低噪超表处对路面进行整体处治。

②冬季易形成凝冰的路段，在超表处 I 型、II 型或 III 型材料中加入防凝冰剂，超表处具有持久防凝冰功能，可防止路面结冰。

### 4.3 材料组成设计

4.3.1 超表处材料用量推荐范围可参照表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 材料用量推荐范围

项目		I 型	II 型	III 型
层间界面剂 <sup>①</sup> (kg/m <sup>2</sup> )		0.1~0.15	0.15~0.2	0.1~0.15
集料 <sup>②</sup> (kg/m <sup>2</sup> )		3.5~4.0	5.5~6.5	9~11
结合料 <sup>③</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	乳化高黏沥青	0.7~0.9	1.1~1.5	1.6~2.2
	液体高黏沥青	0.9~1.2	1.4~2.0	1.9~2.6
表面保护剂 <sup>④</sup> (kg/m <sup>2</sup> )		0.15~0.25	0.2~0.3	0.15~0.25

注：①界面剂用量设计：根据原路面构造深度、老化程度、洁净度，当构造深度大、老化严重、洁净度差的路面宜选择上限，反之宜选择下限。

②集料用量设计：根据原路面构造深度及麻面程度，当构造深度大，麻面严重的路面宜选择上限，当构造深度小、无麻面时宜选择下限。

③结合料用量设计：根据公路等级、交通量及气候条件，高等级公路、交通量大、温差大的路面宜选择上限，低等级公路、交通量小、温差小路面宜选择下限。

④表面保护剂用量：气温高于 30℃时，宜选择上限；气温低于 25℃时，宜选择下限。

4.3.2 超表处实际材料用量，宜根据试铺试验段进行优化调整。

## 5 施工

### 5.1 一般规定

5.1.1 超表处需选择在没有雨和温度适宜的季节施工，施工气候条件应满足：

- 1 施工、养护期内的气温高于 15℃，选用乳化高黏沥青作为结合料；
- 2 施工、养护期内的气温在-5~15℃，选用液体高黏沥青作为结合料；
- 3 不得在雨雪天施工，施工中或施工后超表处尚未成型就遇雨雪时，不应开放交通且应在雨雪后将无法正常成型的材料铲除。

5.1.2 严禁在过湿或积水的路面上进行施工。

5.1.3 宜选用钢丝刷清扫机进行路面清扫。

5.1.4 须选用胶轮压路机进行养护阶段的碾压。

5.1.5 道路交通管制应遵循如下规定：

- 1 交通标志标牌应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768）的相关规定。
- 2 交通控制应遵守现行《公路养护安全作业规程》（JTG H30）的相关规定。

### 5.2 原路面局部病害处治

5.2.1 对沥青路面局部病害，应先对原路面的坑槽、沉陷、拥包、车辙、龟网裂等局部病害进行处治，处治后应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 沥青路面局部病害相关指标要求

病害类型及名称	要求
网状、龟状裂缝	裂区无变形、无散落，主要裂缝宽度小于 2mm，主要裂缝块度面积小于 0.3m <sup>2</sup> （约 0.6m×0.6m）
横向、纵向裂缝	裂缝壁无散落或有轻微散落，无支缝或有少量支缝，裂缝宽度小于 3mm
坑洞	直径小于 30mm、深度小于 10mm
松散	路面有轻度细集料散失、脱皮、麻面等表面损坏
沉陷	深度小于 25mm，行车无明显感觉
车辙	辙槽浅，深度小于 15mm
波浪拥包	波峰波谷高差小，高差小于 25mm
唧泥	处治

5.2.2 对水泥路面局部病害，应先对原路面的破碎板、裂缝、板角断裂等局部病害进行处治，处治后应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 水泥路面局部病害相关指标要求

病害类型及名称	要求
破碎板	板块被裂缝分为 3 块以下，破碎板未发生松动和沉陷
裂缝	板块上只有一条裂缝，裂缝窄、裂缝处未剥落，缝宽小于 3mm
板角断裂	裂缝宽度小于 3mm
错台	高差小于 10mm
唧泥	处治
边角剥落	浅层剥落
接缝料损坏	填料未剥落、脱空，未被砂、石、泥土等堵塞
坑洞	直径小于 30mm、深度小于 10mm
拱起	高度小于 10mm

### 5.3 超表处封层车

5.3.1 超表处须采用超表处封层车（图 5.3.1），依次将层间界面剂、乳化高黏沥青/液体高黏沥青、集料、乳化高黏沥青/液体高黏沥青、表面保护剂等材料，五层同步洒/撒布至原路面。

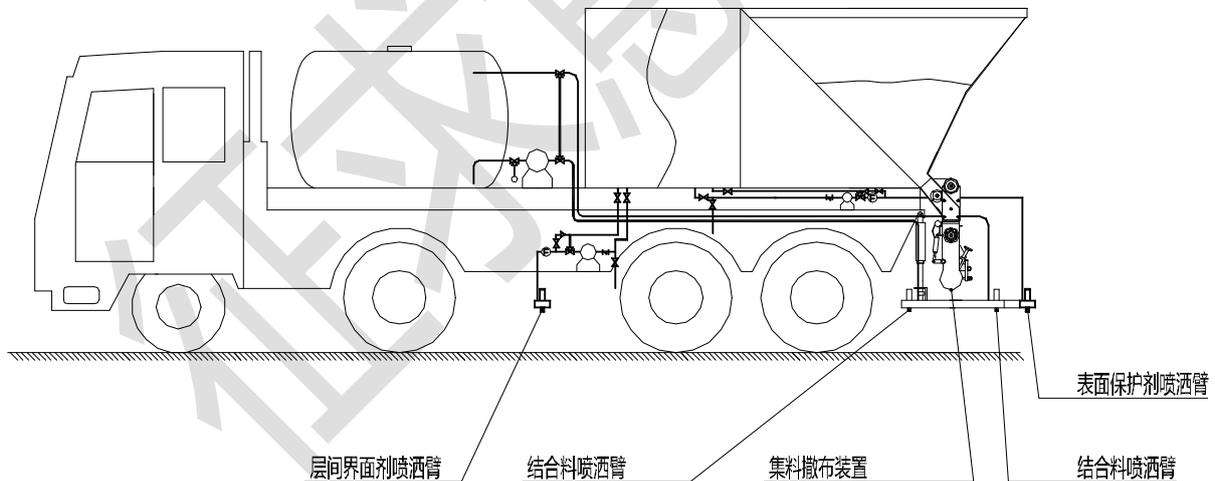


图 5.3.1 超表处封层车示意图

5.3.2 超表处封层车应配备沥青罐、层间界面剂罐、表面保护剂罐、集料仓、计量系统、喷洒系统、集料撒布装置及操作台等主要部件，能够设定、显示和记录各种材料用量。

5.3.3 超表处封层车喷洒系统须实现洒布量可调，计量系统精度不低于 1%。

5.3.4 超表处封层车集料撒布装置须实现撒布量可调，计量系统精度不低于 2%。

5.3.5 超表处封层车施工宽度应可调，一般为 0.6~4.0 米；行车速度推荐控制在

100~180m/min。

5.3.6 超表处封层车应保持车速和洒/撒布量的稳定，并保持布料均匀。

## 5.4 施工准备

5.4.1 施工前，原路面局部病害应满足本规程 5.2 的要求。

5.4.2 每批材料进场前，必须有材料出厂检验合格证，材料进场后须抽检，抽检合格后方可使用。

5.4.3 施工前准备好相关施工机具，并确保工作状态良好，并对超表处封层车进行计量标定。

5.4.4 施工人员应穿戴必要的劳保用品。

## 5.5 试验段

5.5.1 正式施工前，应通过试验段确定各材料用量及施工工艺，验证施工装备、各项技术参数和施工质量是否满足要求。

5.5.2 试验段长度不宜小于 100 米。

5.5.3 试验段开放交通第二或第三天，应对超表处的外观、厚度、脱料率、摩擦系数、构造深度和渗水系数进行检测，并满足表 5.5.3 的规定。

表 5.5.3 抗滑低噪超表处技术要求

检验项目		质量要求	检验次数	试验方法*	
外观		均匀一致，无局部施工缺陷	全线连续	目测	
厚度 (mm)	I 型	3±1	3 处	钢尺测量或其他有效手段	
	II 型	6±1			
	III 型	8±1			
脱料率 (%)		≤1	3 处	附录 A	
抗滑性能	摆值 (BPN)		≥55	3 处	T0964
	构造深度 TD (mm)	I 型	≥0.3	3 处	T0961
		II 型	≥0.5	3 处	T0961
		III 型	≥0.3	3 处	T0961
渗水系数, ml/min		≤10	3 处	T0971	

注：\*试验方法按现行《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1)规定的方法进行。

5.5.4 通过试验段确定的材料用量和施工工艺经监理或业主认可后，作为正式施工依据；施工过程中不允许随意更改，必须更改时，须得到监理或业主的认可。

## 5.6 施工要求

5.6.1 超表处应按照下列程序施工：

- (1) 确认待施工区域，做好交通安全维护；
- (2) 对作业路面的局部病害进行处治；
- (3) 路面清扫，对路缘石等交通附属设施进行保护；
- (4) 根据业主要求，对路面车道标线进行铣刨或保护；
- (5) 根据批准的施工技术参数进行施工；
- (6) 施工过程中，对局部不均匀处，应及时修补；
- (7) 养护、碾压：根据施工类型及气候条件，应保证足够的养护时间（1~3h），待强度达到碾压条件时，使用胶轮压路机碾压；
- (8) 8 开放交通。

5.6.2 根据施工路段的路幅宽度，调整施工宽度，应尽量减少纵向接缝数量，在可能的情况下，宜避免纵向接缝位于道路轮迹带部位。

5.6.3 施工后，对局部缺陷应及时修补。

5.6.4 施工中不得随意抛掷废弃物。

## 6 施工质量控制

### 6.1 材料检测

6.1.1 材料质量检查频率和要求应符合表 6.1.1 中的规定。

表 6.1.1 材料质量检验频率与要求

材料	检查项目	要求值	检验频率
层间界面剂	表 3.2.1	表 3.2.1	每批次
乳化高黏沥青	表 3.3.1	表 3.3.1	
液体高黏沥青	表 3.3.2	表 3.3.2	
集料	表 3.4.1、表 3.4.2	表 3.4.1、表 3.4.2	
表面保护剂	表 3.5.1	表 3.5.1	
填料	表 3.6.2、表 3.6.4	表 3.6.2、表 3.6.4	
添加剂	表 3.7.3	表 3.7.3	

### 6.2 施工过程的质量控制

6.2.1 施工期间，应对施工车的性能、标定和设定以及辅助施工机械配套情况等进行检查。

6.2.2 施工期间，应对施工质量进行抽样检测，抽样项目、频率、要求及方法应见表 6.2.2。

表 6.2.2 施工过程检测要求

项目	要求	检验频率	检验方法
层间界面剂用量	设计值 $\pm 2\%$	每日一次总量评定	每日总用量/施工面积
乳化高黏沥青/液体高黏沥青用量	设计值 $\pm 2\%$		
集料用量	设计值 $\pm 5\%$		
表面保护剂用量	设计值 $\pm 2\%$		
填料用量	设计值 $\pm 2\%$		
添加剂用量	设计值 $\pm 2\%$		
外观	均匀一致, 无局部施工缺陷	全线连续	目测

脱料率	≤1%	3处/5km	附录 A
-----	-----	--------	------

### 6.3 交工质量检查与验收

6.3.1 将施工全线以 1~3km 作为一个评定路段，对路面的外观、摩擦摆值或横向力系数、构造深度、渗水系数进行检查，具体检测项目、频率、要求及方法见表 6.3.1。

表 6.3.1 交工验收检验要求

检验项目		质量要求	检验频率	检验方法 <sup>①</sup>	
外观		均匀一致，无局部施工缺陷	全线连续	目测	
厚度 (mm)	I 型	3±1	3 处/km	钢尺测量或其他有效手段	
	II 型	6±1			
	III 型	8±1			
抗滑性能	摆值 (BPN) <sup>②</sup>		≥55	3 处/km	T0964
	横向力系数 SFC <sup>②</sup>		≥55	3 处/5km	T0967
	构造深度 TD (mm)	I 型	≥0.3	3 处/km	T0961
		II 型	≥0.5	3 处/km	T0961
III 型		≥0.3	3 处/km	T0961	
渗水系数 (ml/min)		≤10	3 点/km	T0971	
行车车内噪声 (dB)		≤61	3 处/5km	附录 B	

注：①检验方法按现行《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1)规定的方法进行。

②横向力系数和摩擦摆值两个指标选做其中一个。

6.3.2 路面质量检测评定完成后，施工单位应将施工前、后的质量检测结果以及施工总结提交业主。

6.3.3 业主确认施工资料齐全后，按照合同约定组织交工验收。

## 附录 A 脱料率检测方法

### A.1 目的和适用范围

本方法适用于判断抗滑低噪超表处的施工过程质量。

### A.2 仪器与材料

本方法需要下列仪器：

- 1 天平或台秤：感量不大于试样质量的 0.1%；
- 2 烘箱：200℃，装有温度自动调节器；
- 3 其他辅助工具：盛样桶、毛刷、铲子、扫帚等；

### A.3 方法与步骤

A.3.1 检测时间：开放交通第二天或第三天；

A.3.2 检测位置：施工段中段；

A.3.3 检测区域：沿行车方向以 3m 为一个点的检测区间，间隔 3~5m 重复检测 3 点；

A.3.4 取样方法：收集施工车道两侧脱料，对收集的脱料放置于（105±5）℃的烘箱烘干至恒重，冷却后称量。脱料率计算公式如下：

$$\text{脱料率} = \frac{M_1}{M_2} \times 100\%$$

式中， $M_1$ ——收集脱料的烘干后重量（g）

$M_2$ ——集料撒布量（g）， $M_2 = \text{施工宽度 } W \times 3\text{m}$ （标准检测区间长度） $\times$  单位面积集料撒布量（g/m<sup>2</sup>）

A.3.5 取平均值作为检测结果；

### A.4 报告

报告应记述下列事项：

- 1 测试路段基本信息：施工环境、施工参数等；
- 2 脱料率测试结果。

注：如脱料率≤1%，视为超表处的施工过程质量合格；如脱料率>1%，则必须分析原因并向主管技术和质量的负责人报告，调整施工材料组成或养护时间，达到脱料率≤1%时，方可大面积施工。

## 附录 B 车内噪声检测方法

### B.1 目的和适用范围

本方法适用于测定道路路面抗滑低噪超表处的行车车内噪声水平。

### B.2 引用标准

GB/T 18697 声学 汽车车内噪声测量方法

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第1部分：规范

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB/T 3730.1 汽车和挂车类型的术语和定义

### B.3 仪器与材料

本方法需要下列仪器：

- (1) 多功能声强计：覆盖频率 20~12500Hz，测量范围 30~140dB；
- (2) 检测车：M1 类普通乘用车，车况良好；

### B.4 方法与步骤

B.4.1 选择代表驾驶员或乘客车内耳旁噪声分布的两个测点：一个放置在副驾驶座位，另一个放在后排座位上。

B.4.2 座位处多功能声强计的垂直坐标是（无人）座椅的表面与靠背表面的交线以上  $(0.7 \pm 0.05)$  m 处。水平坐标应在座椅的中心面（或对称面）上。对于有人座椅上，水平横坐标向右到座位中心面的距离为  $(0.20 \pm 0.02)$  m。如图 B.4.2 所示。

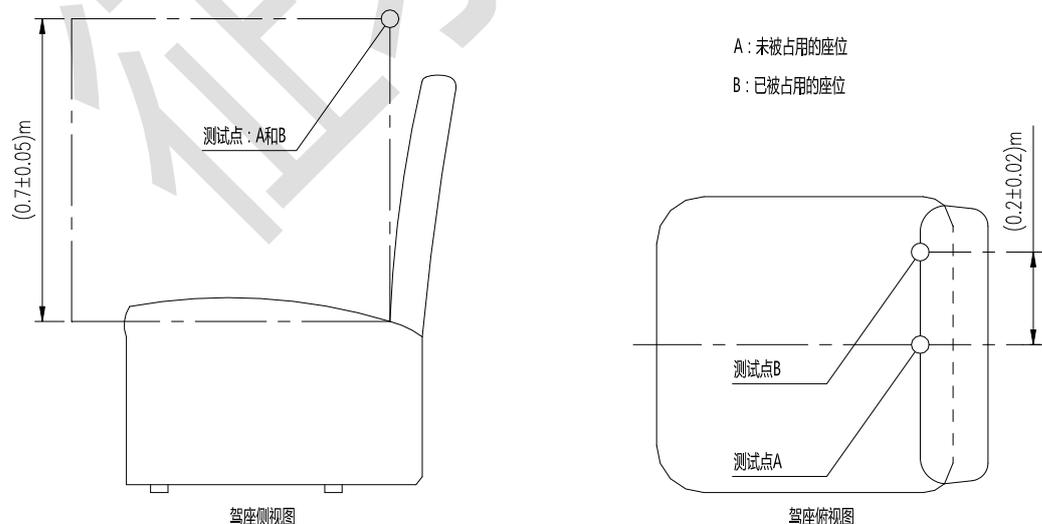


图 B.4.2 车内噪声测试测点分布图

#### B.4.3 车内噪声测试条件:

- (1) 测试路段应平直、干燥、有足够长度;
- (2) 测试时风速(指相对路面)应小于 3m/s;
- (3) 测试时应关闭汽车门窗,保证测试过程中车内没有其他声源干扰;
- (4) 车内除驾驶员和测试人员外,不应有其他人员;

#### B.4.4 测试方法:

(1) 噪声测试中应匀速行驶,高速公路、一级公路保持车速(80±5)km/h,其他等级公路保持车速(40±5)km/h;

- (2) 测试时间(20±5)s,至少读数3次,取平均值作为检测结果。

#### B.5 报告

报告应记述下列事项:

- (1) 测试路段基本信息:测试环境、施工参数等;
- (2) 车内噪声测试结果。

## 附录 C 防凝冰率试验检测方法

### C.1 目的和适用范围

C.1.1 本方法适用于：判定加入防凝冰剂后，超表处的防凝冰效果；

C.1.2 本方法目的：确定路段冬季低温条件下，超表处材料中防凝冰剂的有效加入量。

### C.2 引用标准

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

### C.3 仪器与材料

C.3.1 本方法需要下列仪器：UTM 试验机、夹具、低温试验箱（-30℃，装有温度自动调节器）、烘箱、天平、混合料拌和锅、马歇尔击实仪、马歇尔试件模具、脱模器。

C.3.2 本方法需要下列材料：制备马歇尔试件所需材料；超表处材料（集料、结合料、表面保护剂、防凝冰剂）；无纺布、去离子水、环氧树脂胶等。

### C.4 方法与步骤

#### C.4.1 试件的制备

- (1) 制备与预施工路段结构类似的马歇尔试件共计 6 组；
- (2) 在马歇尔试件上摊铺超表处；
- (3) 按照设计要求称量好集料、结合料、表面保护剂、防凝冰剂，分别制备加入防凝冰剂的 3 组试件和不加防凝冰剂的 3 组空白试件；
- (4) 将试件放入  $(50 \pm 2)$ ℃烘箱中养护 16h，再在室温条件下养护 4h；

#### C.4.2 结冰黏结力测试：

(1) 取直径与试件相同的圆形无纺布，用环氧树脂胶将 UTM 试验机压头与无纺布粘牢，将带有无纺布的压头吸水后，分别置于加入防凝冰剂的 3 组试件和不加防凝冰剂的 3 组空白试件上；然后将试件置于温控箱中 4h，将温控箱温度设置为设计路段的冬季温度。

(2) 使用 UTM 试验机以 50mm/min 速度进行拉拔试验，测定试件表面与结冰分离时的最大拉力；分别计算加入防凝冰剂的 3 组试件和不加防凝冰剂的 3 组空白试件的最大拉力平均值。

(3) 防凝冰效率。

防凝冰效率公式如下：

$$\text{防凝冰效率} = \frac{N_1}{N_2} \times 100\%$$

式中， $N_1$ ——加入防凝冰剂的 3 组试件的最大拉力平均值；

$N_2$ ——不加防凝冰剂的 3 组空白试件的最大拉力平均值。

### C.5 报告

报告应记述下列事项：

防凝冰效率测试结果、测试环境、试验参数等。

注：当防凝冰效率 $\leq 50\%$ 时，判断为防凝冰剂的添加量适合。

当防凝冰效率 $> 50\%$ 时，应增大防凝冰剂的添加量，并重复试验验证。

## 引用标准名录

- 1 《胶粘剂不挥发物含量的测定》（GB/T 2793）
- 2 《汽车和挂车类型的术语和定义》（GB/T 3730.1）
- 3 《声级计的电、声性能及测试方法》（GB/T 3785）
- 4 《道路交通标志和标线》（GB 5768）
- 5 《胶粘剂的 pH 值测定》（GB/T 14518）
- 6 《机动车辆及挂车分类》（GB/T 15089）
- 7 《建筑防水涂料试验方法》（GB/T 16777）
- 8 《声学 汽车车内噪声测量方法》（GB/T 18697）
- 9 《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1）
- 10 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20）
- 11 《公路工程集料试验规程》（JTG E42）
- 12 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）
- 13 《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1）
- 14 《公路养护技术规范》（JTG H10）
- 15 《公路技术状况评定标准》（JTG H20）
- 16 《公路养护安全作业规程》（JTG H30）
- 17 《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421）
- 18 《发动机冷却液冰点测定法》（SH/T 0090）

附件

# 道路路面抗滑低噪超表处技术规程

(征求意见稿)

条文说明

## 制 定 说 明

《道路路面抗滑低噪超表处技术规程》T/CECS XXX: 201X, 经中国工程建设标准化协会 201X 年 XX 月 XX 日以第 XXX 号公告批准公布。

本规程制定过程中, 编制组进行了广泛而深入的调查研究, 总结了我国抗滑低噪超表处的实践经验, 同时参考了国内外相关标准, 通过对山东、湖北、吉林、青海、四川、重庆、浙江等地进行了大量工程调研, 认真总结各地实践经验, 参考有关国内外现行标准, 并在广泛征求意见的基础上, 制订本规程。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定, 《道路路面抗滑低噪超表处技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明, 供使用者参考。但是, 本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

## 1 总则

1.0.2 规定了道路路面抗滑低噪超表处的应用领域，具有下列应用特点：隧道养护不降低净空高度、桥梁养护不增加自重、单车道养护不造成车道间纵向高差和排水不畅的行车安全；下次养护时不需要铣刨清除；在材料中加入防凝冰剂，具有持久防凝冰功能，防止路面结冰。

1.0.3 我国幅员辽阔，各地气候条件和交通状况有较大差别，各地可根据实际情况，在本规程的基础上制定各自的技术规程，但各项技术要求应不低于本规程的规定。

## 2 术语和符号

2.0.1 规定了道路路面抗滑低噪超表处的定义，超表处的材料、工艺和路用性能等方面与现有微表处、稀浆封层等其他表处技术存在较多差异。使用超表处封层车将多种功能材料五层同步洒/撒布，充分发挥各种功能性材料的特性；层间界面剂增强对原路面的渗透，起到再生补强作用，增强层间黏结；集料撒布量为满铺量的 1.2~1.5 倍，相互嵌锁密实牢固；洒布结合料两层，油石比大于 15%，将集料完全裹覆，达到拌和摊铺效果，并形成两层连续的高黏沥青膜；表面保护剂防止表面粘轮，并对结合料二次改性，增强黏结强度和耐老化性能；使用胶轮压路机碾压，可提高结合料对集料的裹覆，使嵌锁黏结更密实牢固。

2.0.2 层间界面剂是基于界面黏附原理开发的一种新型结合料，含有表面活性剂、高分子黏结剂、沥青再生剂或水泥增强剂等材料，通过对原路面的渗透、再生和补强作用，达到提高超表处与原路面的黏结能力。

2.0.3、2.0.4 超表处所用结合料主体由高黏沥青构成，高黏沥青由石油沥青和 SBS、SBR 等多种高分子聚合物改性而成，其 60℃动力黏度大于 120000 Pa·s；为实现常温环保施工，将高黏沥青通过乳化和稀释两种方式进行使用；其中，乳化高黏沥青采用高黏沥青、乳化剂、高分子乳液、水制备而成，蒸发残留物含量要求高于 67%；液体高黏沥青由高黏沥青、环保稀释剂制备而成，蒸馏残留物含量要求高于 50%。两者的蒸发/馏残留物性能指标：软化点大于 95℃，5℃延度大于 40cm，弹性恢复大于 95%，60℃动力黏度大于 120000 Pa·s，各项指标均优于 PCR、BCR、NovaBond 等改性乳化沥青。

2.0.5 为避免超表处开放交通早期粘轮现象，需要将表面保护剂同步喷洒于超表处的最表层，形成不粘轮保护膜，以缩短开放时间；同时，表面保护剂又对结合料二次改性，提高了表面强度和耐老化性能。

### 3 材料

3.2.1 层间界面剂不同于现有常用的沥青基粘层油材料（沥青或乳化沥青），它含有表面活性剂、高分子黏结剂、沥青再生剂或水泥补强剂等材料，分为沥青路面专用型、水泥路面专用型，通过对原路面的渗透、再生和补强作用，提高超表处与原路面的黏结能力，可有效防止抗滑低噪表处脱皮、片状脱落等现象出现。基于大量室内试验及工程验证，参考胶黏剂的相关标准制定表 3.2.1 的技术要求。

3.3.1 表 3.3.1 规定的乳化高黏沥青的技术指标是以现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中乳化沥青技术要求为基础，并结合抗滑低噪超表处的使用特点修正后提出的。与《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的主要要求相比，破乳速度指标不做要求。乳化沥青破乳速度受内因和外因两方面的制约，其中最根本的内因是乳化剂的化学结构，同时又与乳化剂的剂量、pH 值的高低、基质沥青的酸值、集料的活性、环境温度及湿度等因素有着密切的关系。超表处所用乳化高黏沥青为快裂型，室内采用标准集料得出的乳化沥青破乳速度，与施工过程中破乳速度不是同一概念，对工程没有实际指导意义。

3.3.2 表 3.3.2 液体高黏沥青技术指标是以现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中液体沥青技术要求为基础，并结合抗滑低噪超表处的使用特点修正后提出的，不再规定蒸馏体积指标，但是提出了蒸馏残留物含量指标。

乳化高黏沥青、液体高黏沥青的蒸发/馏残留物性能指标明显优于常规乳化沥青和液体石油沥青，两者残留物均能满足：软化点大于 95℃，5℃延度大于 40cm，弹性恢复大于 95%，60℃动力黏度大于 120000 Pa·s，这是由抗滑低噪超表处本身技术特点所决定的。因为抗滑低噪超表处采用喷洒/撒工艺，集料为单一粒径，需要高油石比（高于 15%）来保证集料间良好的黏结作用；为保证路面不出现泛油现象，沥青需要具有高软化点、高动力黏度。

3.4.1 抗滑低噪超表处用作道路表面磨耗层，要求具有良好的抗滑性能，且随着时间衰减速度要慢，这就要求抗滑低噪超表处的集料必须是耐磨的硬质石料，如玄武岩、闪长岩及辉绿岩等，但是不宜采用酸性集料，如花岗岩等。基于抗滑低

噪超表处技术特点，参照《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40）对高速公路、一级公路沥青路面用粗、细集料的技术要求，提出抗滑低噪超表处集料磨光值、磨耗值等指标要求。

抗滑低噪超表处集料质量要求中，对于砂当量指标提出了较高的要求。通过大量工程实践案例总结表明，为保证抗滑低噪超表处工程质量，集料的砂当量应大于80%。

3.5.1 表面保护剂是一种反应型材料，它由多种高分子黏结材料、表面活性剂等组成，主要用于提高超表处表面强度，防止粘轮。基于大量室内试验及工程验证，参考胶黏剂、建筑防水涂料的相关标准制定表3.5.1的技术要求。

3.6.1、3.6.2 规定了填料的种类及添加比例。水泥的主要作用是用于调节超表处的破乳时间及提高早期强度，其用量一般限制在2%以内；橡胶粉的作用主要用于进一步降低路面噪声，橡胶粉颗粒的添加量宜控制在5%以内。填料在影响超表处施工特性的同时，也会影响超表处的路用性能，因此必须根据实际情况通过试验进行确定。

3.7 抗滑低噪超表处中可以添加防凝冰剂，形成具有防凝冰功能的抗滑低噪超表处。为保证环保要求，本规程建议不宜采用含氯盐类防凝冰材料。为保证工程质量及防凝冰效果，特制订附录C。

## 4 类型选择及材料组成设计

4.1、4.2 依据我国道路相关养护技术规范，按照养护目的及养护对象进行分类，将养护类型分为预防性养护和修复性养护，而修复养护又分为功能性修复、结构性修复。抗滑低噪超表处根据性能特点，适用的路面养护类型主要为预防性养护、抗滑功能性修复养护两种类型。

本规程参照我国《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421）、《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1）相关技术要求，并结合抗滑低噪超表处功能、技术特点以及既有工程经验，总结推荐出抗滑低噪超表处的适用路况。

表 4-1 公路沥青路面养护设计规范养护类型划分方法

值域范围				养护类型
PCI	RQI	RDI	SRI	
≥A1	≥B1	≥C	<D	预防养护
		<C	—	修复养护
	B2-B1	—		预防养护
	<B2	—		修复养护
A2~A1	≥B2	—		预防养护
	<B2	—		修复养护
<A2	—			修复养护

表 4-2 公路沥青路面养护设计规范参考值范围

公路等级	值域范围					
	PCI		RQI		RDI	SRI
	A1	A2	B1	B2	C	D
高速及一级	90	85	90	85	80	75
二级及三级	85	80	85	80	80	—
四级	80	75	—	—	—	—

4.3.1 微表处与稀浆封层混合料需要级配调试，利用湿轮磨耗、粘附砂量判断油

石比的上下限。而抗滑低噪超表处不同于微表处与稀浆封层混合料，由于其采用均匀单粒径洁净集料，比表面积相对稳定，油石比保持相对稳定，因此不需要专门的级配设计及油石比确定。

抗滑低噪超表处的材料用量设计应根据既有工程经验、基于原路面状态、环境因素等通过试验段铺筑确定。例如：①界面剂用量设计：根据原路面构造深度、老化程度、洁净度，当构造深度大、老化严重、洁净度差的路面宜选择上限，反之宜选择下限；②集料用量设计：根据原路面构造深度及麻面程度，当构造深度大，麻面严重时宜选择上限，当构造深度小、无麻面时宜选择下限；③结合料用量设计：根据公路等级、交通量及气候条件，高等级公路、交通量大、温差大路面宜选择上限，低等级公路、交通量小、温差小路面宜选择下限；④表面保护剂用量：气温高于 30℃时，宜选择上限；气温低于 25℃时，宜选择下限。

4.3.2 抗滑低噪超表处实际材料用量受原路面状况、施工环境温度和湿度及风速等因素影响，当上述因素发生明显变化时，应该及时通过铺筑试验路进行优化调整。

## 5 施工

5.1.1 本条规定了抗滑低噪超表处对天气情况的要求。抗滑低噪超表处所用结合料分为乳化高黏沥青、液体高黏沥青两种类型。

当采用乳化高黏沥青作为结合料时，若施工时气温低于 15℃，超表处成型速度缓慢，影响开放时间，且开放时间初期集料脱料率相对较大，因此规定乳化高黏沥青施工温度应高于 15℃；为了拓宽抗滑低噪超表处施工季节，当环境温度在-5~15℃时采用液体高黏沥青作为结合料；当低于-5℃时，个别路段脱料率相对较高，不宜进行抗滑低噪超表处施工。

5.2.1、5.2.2 我国稀浆混合料及国际稀浆罩面协会相关技术规范对于原路面的要求及病害处理均没有明确要求，仅仅建议对裂缝进行事前处理，确认路面无结构性破坏，路面严重凹凸不平、有发展性裂缝的路段应予避免。综合考虑抗滑低噪超表处类型、功能特点，为更好保证抗滑低噪超表处的施工质量，本规程提出表 5.2.1、5.2.2 的技术要求。

5.3 规定了抗滑低噪超表处封层车的功能，它可以实现五层同步洒/撒布，这是由材料组成、性能及施工效率所决定的。超表处包含 4 种原材料，各种原材料功能不同，为保证集料颗粒的裹覆效果，保证施工连续性，防止粘轮，缩短开放时间，需要 4 种材料的五层同步洒/撒布。同时，封层车应精确计量和控制各组成材料的洒/撒布量，施工宽度可调，施工行车速度宜控制在 100~180m/min，保证施工效率及质量。

5.5.2 超表处施工速度快，为获取稳定的施工工艺及材料用量参数，试验段长度

不宜小于 100m。

5.6.1 抗滑低噪超表处为常温施工工艺，所用结合料为乳化高黏沥青或液体高黏沥青，在养护期内，结合料逐渐形成强度并将集料固结在原路面。由于集料撒布量为满铺量的 1.2~1.5 倍，为保证集料间相互嵌挤密实，在养护末期，宜采用胶轮压路机碾压 6~8 遍，形成致密连续的表处养护层。

## 6 施工质量控制

6.1.1 原材料是抗滑低噪超表处具有优良性能的前提，因此必须要按照本规程要求对原材料进行检测。

6.2.2 根据大量工程实践经验表明，脱料率指标是评价抗滑低噪超表处施工质量的重要指标；当脱料率 $\leq 1\%$ ，超表处的施工质量合格，特制订附录 A。

6.3.1 抗滑低噪超表处施工质量控制包括路面的外观、摩擦摆值或横向力系数、构造深度、渗水系数等指标，上述指标是根据抗滑低噪超表处功能要求及特点提出的。抗滑性能是抗滑低噪超表处的重要性能，抗滑低噪超表处所用集料最大公称粒径分别为 4.75mm 和 2.36mm，虽然 I 型、III 型的构造深度大于等于 0.3mm，II 型超表处构造深度大于等于 0.5mm，但是抗滑低噪超表处为单一粒径，具有多摩擦点，多纹理的连通结构，有利于路面排水和抗滑能力的提升。

通过调研发现，在施工通车的初期，3 种类型的抗滑低噪超表处路面摆式摩擦系数通常在 65 BPN 以上，横向力系数 SFC 通常高于 70；在重载交通量等级路面通车 2~3 年后，I 型抗滑低噪超表处摆式摩擦系数仍然大于 55BPN，II 型、

III型甚至依然保持在 60BPN 以上

表 6-1 抗滑性能调研结果

类型	项目 案例	施工 日期	摆式摩擦 (BPN)			构造深度 (mm)		
			施工后	2018.03	2019.03	施工后	2018.03	2019.03
I 型	1	2016.06	68	65	57	0.35	0.32	0.31
	2	2016.08	70	67	58	0.36	0.33	0.30
	3	2017.07	71	62	56	0.34	0.32	0.31
	4	2017.09	66	63	55	0.35	0.33	0.32
	5	2017.10	72	65	57	0.36	0.34	0.31
II 型	1'	2016.08	68	63	61	0.61	0.59	0.55
	2'	2017.06	70	65	62	0.68	0.65	0.56
	3'	2017.07	72	64	62	0.72	0.67	0.58
	4'	2017.08	68	65	60	0.78	0.70	0.60
	5'	2017.09	72	66	62	0.66	0.63	0.56
III 型	1''	2017.06	67	63	55	0.38	0.35	0.31
	2''	2017.08	72	67	58	0.36	0.34	0.30
	3''	2017.09	72	65	57	0.39	0.36	0.35
	4''	2018.09	70	—	65	0.38	—	0.35
	5''	2018.10	72	—	65	0.36	—	0.34

路面噪声是一种随机的非稳态噪声,它与道路上车辆流量和各车型构成比例,与行驶状态及道路路面状况条件等多种因素有关,路面噪声分为车内噪声、车外噪声。噪声在路面上有很多测定方法,从目前国内外相关路面噪声的测定标准来看,车外噪声检测方法分为“通过法”、“现场近距离测定法”两大类。“通过法”根据对被测车辆交通流要求的不同,又分为控制通过法(简称 CPB)和统计通过法(简称 SPB)。现场近距离测定(简称 CPX)方法是直接测量轮胎/路面界面间的噪声,一般有两种测量方法,即欧洲开发的标准《声学路面对交通噪声影响的测量方法第 2 部分:现场近距离噪声测量方法》(IOS 11819.2)和通

用汽车的噪声强度测定。以上两类方法在噪声测试中得到普遍的应用，相比较而言，“近距离测量法（CPX）”在测定过程中，相对隔绝外界环境的干扰，故该法更加接近于真实情况。

“近距离测量法（CPX）”是将测试轮胎及传声器安置在符合一定要求的封闭系统内，该封闭系统安装在测试拖车上，测试拖车由牵引车提供行进动力，以一定速度行进，同时对于测试轮胎胎压、形态都做了明确规定。其优点是，可最大限度屏蔽掉轮胎/路面噪声测试过程中周围车辆、工厂等对测试结果的影响；存在的缺点是：目前我国该类相关仪器匮乏，不适合我国国情。

实际上，路面车外噪声更多的是路面声环境质量问题，我国《声环境质量标准》（GB 3096）相应做了明确规定。对于驾乘人员来讲，考虑更多的应该是车内的声音舒适度，因此车内的噪声测定更加贴近驾乘人员的感受。

另外，“低噪”是一个相对概念。通过车内噪声测定发现，I型、III型超表处（未添加橡胶粉颗粒）路段车内噪声与 SMA-13 路面相当或者更低，II超表处车内噪声（未添加橡胶粉颗粒）比 SMA-13 路面高约 1dB（A）左右，比微表处路面低 3~4dB（A）。相关研究资料表明，每减少 3dB（A）的噪声相当于交通量减半。因此，抗滑低噪超表处相较于微表处技术，保证了驾乘人员的行车舒适度。

考虑我国噪声检测技术的现状，本规程参考《声学 汽车车内噪声测量方法》（GB/T 18697）中规定的方法，制订附录 B。