

吉林省工程建设地方标准

城市道路抗冰防滑沥青路面
技术标准

Technical standard for anti ice and anti slip asphalt
pavement of urban road

DB22/T 5168-2024

主编部门：吉林省建设标准化管理办公室

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

吉林省市场监督管理厅

施行日期：2024年12月2日

2024·长春

吉林省工程建设地方标准全文公开

吉林省住房和城乡建设厅 吉林省市场监督管理厅

通告

第 663 号

吉林省住房和城乡建设厅 吉林省市场监督管理厅 关于发布《城市道路抗冰防滑沥青路面技术标准》 等 6 项吉林省工程建设地方标准的通告

现批准《城市道路抗冰防滑沥青路面技术标准》《模塑聚苯乙烯泡沫塑料板外墙外保温工程技术标准》《建筑施工高处作业吊篮应用标准》《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》《热泵系统监控技术标准》《城镇供热企业运行管理评价标准》为吉林省工程建设地方标准，编号依次为：DB22/T 5168-2024、DB22/T 5011-2024、DB22/T 5169-2024、DB22/T 5072-2024、DB22/T 5170-2024、DB22/T 5064-2024 自发布之日起实施。原《模塑聚苯乙烯泡沫塑料板外墙外保温工程技术标准》DB22/T 5011-2018、原《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》DB22/T 5072-2011、原《城镇供热企业运行管理评价标准》DB22/T 5064-2021 同时废止。

吉林省住房和城乡建设厅
吉林省市场监督管理厅
2024 年 12 月 2 日

吉林省工程建设地方标准全文公开

前 言

根据吉林省住房和城乡建设厅《关于下达〈2022 年全省工程建设地方标准制定（修订）计划（一）〉的通知》（吉建设〔2022〕4 号）文件要求，编制组通过广泛调查研究，认真总结实践经验，吸取科研成果，参考国内现行有关标准，结合吉林省地方特点，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容：1 总则；2 术语和符号；3 基本规定；4 材料；5 路面设计；6 路面施工；7 质量检验与验收。

本标准由吉林省建设标准化管理办公室负责管理，由长春市市政工程设计研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。请各单位在执行本标准过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给吉林省建设标准化管理办公室（地址：长春市贵阳街 287 号，邮编：130051，邮箱：jljsbz@126.com），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：长春市市政工程设计研究院有限责任公司
哈尔滨工业大学

本标准参编单位：长春市政府投资建设项目管理中心
长春市政沥青混凝土有限公司
长春市市政设施维护管理中心
哈尔滨正罡科技开发有限公司
哈尔滨辰科交通科技有限公司
中元国际（长春）高新建筑设计院有限公司
中佑勘察设计有限公司

本标准主要起草人员：张会权 谭忆秋 李建国 杜艳韬
张 磊 关文英 曲正民 刘秀丽

肖 波	邢 超	路 政	徐慧宁
刘召起	王景鹏	范文军	孙宏亮
张春雷	郑 直	肖 楼	初昊锋
王 朝	陈春友	李 忠	王继成
滕 宇	闫秀梅	刘 欣	梁丽敏
吴远志	李丽华	邱 添	赵 爽
何奇庚	王文斌	尹 鹏	韩金泽
陈 昭	陶乐然	秦卫军	朱春风
郑传峰	赵鹤松	包义勇	

本标准主要审查人员：

吉林省工程建设地方标准

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	基本规定	6
4	材料	7
4.1	一般规定	7
4.2	集料	7
4.3	沥青、纤维稳定剂、胶结料及填料	7
4.4	低冰点填料	8
5	路面设计	10
5.1	一般规定	10
5.2	热拌抗冰防滑沥青混合料	13
5.3	抗冰防滑超薄罩面	19
5.4	抗冰防滑微表处	21
5.5	抗冰防滑含砂雾封层	24
6	路面施工	25
6.1	一般规定	25
6.2	热拌抗冰防滑沥青混合料	26
6.3	抗冰防滑超薄罩面	28
6.4	抗冰防滑微表处	29
6.5	抗冰防滑含砂雾封层	31
7	质量检验与验收	33
7.1	一般规定	33
7.2	热拌抗冰防滑沥青混合料	33
7.3	抗冰防滑超薄罩面	35

7.4 抗冰防滑微表处.....	38
7.5 抗冰防滑含砂雾封层.....	41
附录 A 冰-路界面粘结力试验方法.....	43
附录 B 抗冰防滑沥青混合料冰点试验方法.....	47
附录 C 盐分释出量试验方法.....	50
附录 D 抗冰防滑沥青混合料抗冰融雪长效性试验方法.....	52
附录 E 高温动水冲刷后毛体积相对密度变化率及残留稳定度比 试验方法.....	54
附录 F 抗冰防滑微表处混合料配合比设计方法.....	57
本标准用词说明.....	59
引用标准名录.....	60
附：条文说明.....	61

吉林省工程建设地方标准

1 总则

1.0.1 为适应城市道路高质量建设的需要,提高冬期道路行车的安全舒适水平,规范抗冰防滑沥青路面的技术要求,保证工程质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于各等级城市道路的新建、改建、扩建和养护工程,采用抗冰防滑沥青路面的设计、施工及验收。

1.0.3 抗冰防滑沥青路面的设计、施工及验收除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

吉林省工程建设地方标准

2 术语和符号

2.1 术语

- 2.1.1 抗冰防滑沥青路面 anti ice and anti slip asphalt pavement**
应用于道路表层,赋予自发抗冰、融雪能力的沥青路面功能层。
- 2.1.2 低冰点填料 anti-icing filler**
以冰点下降剂、憎水剂等材料经物理混合与化学作用而制成的具有抗凝冰及降低冰-路界面粘结强度功能的粉末状填料。
- 2.1.3 无机类低冰点填料 inorganic anti-icing filler**
以氯化钠或氯化钙等无机卤盐化学物质为有效成分的低冰点填料。
- 2.1.4 有机类低冰点填料 organic anti-icing filler**
以有机酸根离子等有机盐类化学物质为有效成分的低冰点填料。
- 2.1.5 抗冰防滑沥青混合料 anti-icing and slipping asphalt mixture**
以沥青、石料、低冰点填料等材料经拌和而成的混合料。
- 2.1.6 抗冰防滑超薄罩面材料 anti-icing and slipping super thin bonded wearing course**
以沥青、石料、低冰点填料等材料拌和而成的用于超薄罩面的沥青混合料。
- 2.1.7 抗冰防滑微表处材料 anti-icing and slipping micro-surfacing**
用具有一定级配的石屑或砂、填料(低冰点填料、水泥、石灰、粉煤灰、石粉等)与聚合物改性乳化沥青、外掺剂和水,按一定比例拌制而成的流动状态的沥青混合料。
- 2.1.8 抗冰防滑含砂雾封层材料 anti-icing and slipping seal coat with sand**
以低冰点填料、乳化沥青为主要成分的雾封层材料与砂组成的

混合料。

2.1.9 融冰率 melting ice rate

将一定质量的冰放置于沥青混合料试件表面，在-5℃条件下放置2h后称量冰转化为水而损失的质量占原冰的质量百分比。

2.1.10 耐热性指数 heat tolerance index

将210℃高温处理1h后的低冰点掺料置于23℃恒温蒸馏水中，其释放2h、24h的水溶液浓度差与常温作用下低冰点掺料在同等浸泡条件下的水溶液浓度差的差值。

2.1.11 路面冰点 freezing point of pavement

路表水的凝固点温度。

2.1.12 盐分释出量 salt release amount

将直径为101.6mm的标准低冰点沥青混合料马歇尔试件浸入1000ml蒸馏水中，蒸馏水温度为 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，分别测试浸入10min与24h后液体中的盐分浓度，以二者差值计算试件的盐分释出量。

2.1.13 吸湿率 moisture absorption

将直径为101.6mm的标准低冰点沥青混合料马歇尔试件在 $105^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 恒温下干燥2h，称重后，放置于25℃、85%恒温恒湿箱中保温24h，再次称重，计算试件的质量增加百分率。

2.1.14 冰-路界面粘结力 bond force of ice road interface

通过冰-路界面粘结力试验装置，在不同温度条件下，以20mm/min的加载速率，加载直至冰和沥青混合料的粘结界面完全破坏时的力即为冰-路界面粘结力。

2.1.15 抗冰融雪长效性 long term effectiveness of anti-ice and snow melting

用于评价低冰点沥青混合料融冰化雪长期工作性能，采用前五日累计释放量表征。

2.1.16 固化时间 curing time

也称为凝固时间，主要指在化工产品中，从液态到固态的转变过程所需的时间。

2.2 符号

a 、 b 、 c 、 d ——分别代表当地降雨丰富季节的小雨（24h 降雨量 0.1mm~9.9mm）、中雨（24h 降雨量 10mm~24.9mm）、大雨（24h 降雨量 25mm~49.9mm）及暴雨（24h 降雨量 50mm~99.9mm）各自的天数；

t ——有效作用时间；

x ——恒温水浴释放试验总时间；

ρ_{fl} ——试件高温动水冲刷后的毛体积相对密度；

ρ_f ——试件的毛体积相对密度；

Δ_p ——试件在高温动水冲刷后毛体积相对密度变化率；

C_s ——试件盐分释出量；

C_1 ——试件恒温 24h 时溶液盐分浓度；

C_0 ——试件恒温 10min 溶液盐分浓度；

D ——试验中受到拉力的原始表面区直径；

F ——试验表面受到的拉力；

FS ——粘结强度；

MS_0 ——试件在高温动水冲刷后残留稳定度比；

MS_1 ——试件高温动水冲刷后的稳定度；

MS ——试件的稳定度；

PCI ——路面损坏状况指数；

RDI ——车辙深度指数；

RQI ——路面行驶质量指数；

SRI ——路面抗滑性能指数；

VV ——空隙率；

VMA ——矿料间隙率；

VCA_{max} ——粗集料骨架间隙率；

VFA ——沥青饱和度；

BPN ——摆值；

SFC ——横向力系数；

TD ——构造深度；

AC——密级配沥青混合料；

SMA——沥青玛蹄脂碎石混合料；

OGFC——大孔隙开级配排水式沥青磨耗层。

吉林省工程建设地方标准全文公开

3 基本规定

3.0.1 抗冰防滑沥青路面适用于易出现积雪、结冰的道路，尤其长大陡坡、道路弯道等存在交通安全隐患的路段。

3.0.2 抗冰防滑沥青路面在设计工作年限内应满足正常路用性能，具备融冰化雪特色功能。

3.0.3 应用于道路养护工程的抗冰防滑沥青路面，原路面技术状况评估结果PQI为优、良级且道路结构强度满足规范相关要求，可作为预防性养护措施。

3.0.4 低冰点填料种类的具体选择，应结合工程所在地的环保要求、气候条件、道路交通荷载等级、项目特色目标等要求，并通过技术经济分析综合确定。

3.0.5 抗冰防滑沥青路面的材料、设计及施工应符合国家环境和生态保护的有关规定，应便于施工和养护，并减少对周边环境及生态的影响。

3.0.6 抗冰防滑沥青路面施工应建立健全施工技术、质量、安全生产管理体系，制定各项施工管理制度，并贯彻执行。

3.0.7 抗冰防滑沥青混合料指标除特殊规定外，均应符合对应的沥青混合料指标。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 抗冰防滑沥青路面使用的各种材料运至现场后应进行取样检验，经行业检测机构评定合格后方可使用，不得以供应商提供的检测报告或商检报告代替现场检测。

4.1.2 抗冰防滑沥青路面集料的选择应经过严格的料源调查，料源质量应符合使用与环保要求。

4.2 集料

4.2.1 热拌抗冰防滑沥青混合料用的集料应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 有关规定。

4.2.2 抗冰防滑超薄罩面与抗冰防滑微表处用的集料、抗冰防滑含砂雾封层用的细粒砂应符合现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 和《公路沥青路面预防养护技术规范》JTG/T 5142-01 有关规定。

4.2.3 集料应堆放于清洁、干燥、地基稳定、排水良好、有硬质铺装的场地上，不同料源、品种、规格的集料不得混杂堆放。

4.3 沥青、纤维稳定剂、胶结料及填料

4.3.1 热拌抗冰防滑沥青混合料用的道路石油沥青、改性沥青、乳化沥青、纤维稳定剂及填料应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 有关规定。

4.3.2 抗冰防滑超薄罩面、抗冰防滑含砂雾封层和抗冰防滑微表处

用的胶结料、改性沥青、乳化沥青及填料应符合现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 有关规定。

4.4 低冰点填料

4.4.1 沥青路面用低冰点填料应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，其质量应符合表 4.4.1-1 和 4.4.1-2 的相关要求；对氯离子含量有限制的地区，可采用有机类低冰点填料。

表 4.4.1-1 无机类低冰点填料质量要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
外观	—	粉末状颗粒，无团粒结块	目测
氯离子含量	%	≥ 30	GB/T 11896
耐热性指数	%	≤ 0.5	JT/T 1210.2
表观相对密度	—	≥ 2.1	JTG 3432 T0328 (溶剂为煤油)
含水率	%	≤ 1	GB/T 13025.3
碳钢腐蚀率	mm/ 年	≤ 0.11	GB/T 18175
植物种子相对受害率	%	≤ 15	GB/T 23851
贮存稳定性	%	每 7d 的含水率 变化比例 ≤ 2	JTG 3432 T0332
筛孔通 过率	0.6 mm	%	JTG 3432
	0.15 mm		
	0.075 mm		

表 4.4.1-2 有机类低冰点填料质量要求

项目	单位	技术要求	试验方法
外观	—	粉末状颗粒,无团粒结块	目测
有机低冰点物质含量 (醋酸盐类物质为主)	%	≥ 18	GB/T 694
氯离子含量	%	≤ 1	GB/T 11896
耐热性指数	%	≤ 0.5	JT/T 1210.2
表观相对密度	—	≥ 1.7	JTG 3432 T0328 (溶剂为煤油)
含水率	%	≤ 1	GB/T 13025.3
碳钢腐蚀率	mm/ 年	≤ 0.11	GB/T 18175
植物种子相对受害率	%	≤ 15	GB/T 23851
贮存稳定性	%	每 7d 的含水率变化比例 ≤ 2	JTG 3432 T0332
筛孔通 过率	0.6 mm	100	JTG 3432
	0.15 mm	90~100	
	0.075 mm	75~100	

4.4.2 低冰点填料应存放于干燥、洁净处,避免低冰点填料由于吸湿作用等导致自身性能下降。存放环境温度介于 5℃~30℃,相对湿度 30%~40%的情况下,存放期不宜超过 6 个月。

5 路面设计

5.1 一般规定

5.1.1 热拌抗冰防滑沥青混合料适用于各等级城市道路的沥青路面，宜采用SMA、AC等密级配沥青混合料，不宜采用OGFC等大空隙的沥青混合料。

5.1.2 热拌抗冰防滑沥青混合料的设计厚度应根据所用集料的公称最大粒径确定。SMA、AC等密级配沥青混合料设计厚度应不小于集料公称最大粒径的2.5~3.0倍，不宜大于50mm。

5.1.3 热拌抗冰防滑沥青混合料种类按集料公称最大粒径、矿料级配、空隙率划分，分类应符合表5.1.3的规定：

表 5.1.3 热拌抗冰防滑沥青混合料种类

混合料类型	密级配		公称最大 粒径 (mm)	最大粒径 (mm)
	沥青混合料	沥青玛蹄脂碎石		
中粒式	AC-16	SMA-16	16.0	19.0
细粒式	AC-13	SMA-13	13.2	16.0
	AC-10	SMA-10	9.5	13.2
砂粒式	AC-5	—	4.75	9.5
设计空隙率	3% ~ 5%	3% ~ 4%	—	—

5.1.4 抗冰防滑超薄罩面的适用范围宜符合下列规定：

1 新建和改扩建各等级城市道路沥青路面和水泥混凝土路面、水泥混凝土桥面的表面磨耗层；

2 沥青路面和水泥混凝土路面的预防性养护和轻微病害的矫正性养护。

5.1.5 抗冰防滑超薄罩面设计前,应对原路面进行路况调查,根据路面状况指数 (*PCI*)、路面行驶质量 (*RQI*)、车辙深度 (*RDI*) 等评价指标,以及道路使用年限等因素确定路面养护方案,其适用的各等级道路路况水平应符合表 5.1.5 的规定:

表 5.1.5 抗冰防滑超薄罩面适用的各等级道路路况水平

路况指数	快速路	主干路、次干路	支路
<i>PCI</i>	≥88	≥83	≥80
<i>RDI</i>	≥85	≥80	—
<i>RQI</i>	[3.60, 4.98]	[3.00, 4.98]	[2.80, 4.98]

5.1.6 抗冰防滑微表处的适用范围应符合下列规定:

1 新建和改扩建城市快速路、主干路、次干路的沥青路面、水泥混凝土桥面的表面磨耗层;

2 城市快速路、主、次干路沥青路面的预防性养护罩面和沥青路面的车辙修复,以及水泥混凝土路面、水泥混凝土桥面、隧道水泥混凝土路面的罩面。

5.1.7 抗冰防滑微表处设计前,应对原路面进行路况调查,根据路面状况指数 (*PCI*)、路面行驶质量 (*RQI*)、车辙深度 (*RDI*) 等评价指标,以及道路使用年限等因素确定路面养护方案,其适用的各等级道路路况水平应符合表5.1.7的规定:

表 5.1.7 抗冰防滑微表处适用的各等级道路路况水平

路况指数	快速路	主干路、次干路	支路
<i>PCI</i>	≥90	≥85	≥80
<i>RDI</i>	≥90	—	—
<i>RQI</i>	[3.60, 4.98]	[3.00, 4.98]	[2.80, 4.98]

5.1.8 抗冰防滑含砂雾封层的适用范围应符合下列规定:

1 需要具备快速高效除冰雪功能或需要提高在役路面融冰化

雪能力的沥青道路；

2 道路表面有松散麻面、渗水、沥青老化且抗滑性能较好($BPN \geq 35$)的沥青路面，但不适用于由酸性岩石、鹅卵石等破碎集料铺筑的沥青路面。

5.1.9 抗冰防滑含砂雾封层设计前，应对原路面进行路况调查，根据路面状况指数(PCI)、路面行驶质量(RQI)、车辙深度(RDI)等评价指标，以及道路使用年限等因素确定路面养护方案，其适用的各等级道路路况水平应符合表5.1.9的规定：

表 5.1.9 抗冰防滑含砂雾封层适用的各等级道路路况水平

路况指数	快速路	主、次干路	支路
PCI	≥ 93	≥ 90	≥ 85
RDI	≥ 93	≥ 90	≥ 85
RQI	[3.60, 4.98]	[3.00, 4.98]	[2.80, 4.98]

5.1.10 抗冰防滑超薄罩面、抗冰防滑微表处、抗冰防滑含砂雾封层设计前，应对原路面进行抗滑能力进行调查，根据构造深度(TD)、摆值(BPN)、横向力系数(SFC)等评价指标，以及道路使用年限等因素确定路面养护方案，其适用的各等级道路路况水平应符合表5.1.10的规定：

表 5.1.10 各等级道路抗滑能力评价标准

路况指数	快速路	主、次干路	支路
TD (mm)	≥ 0.42	≥ 0.42	—
BPN	≥ 37	≥ 35	—
SFC	≥ 37	≥ 35	—

5.1.11 预防性养护前应对道路病害进行处治，处治方法执行现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142的相关规定。

5.1.12 抗冰防滑热拌沥青混合料配合比设计宜按目标配合比、生

产配合比和试拌试铺验证三个阶段进行, 确定其矿料级配及最佳沥青用量。

5.2 热拌抗冰防滑沥青混合料

5.2.1 热拌抗冰防滑沥青混合料的路面结构组合设计应符合下列规定:

1 抗冰防滑沥青路面的基层类型可选择无机结合料稳定类基层、沥青稳定类基层和粒料类基层;

2 抗冰防滑沥青路面结构组合可参考表5.2.1选择, 低冰点填料参加在沥青路面表层。

表 5.2.1 抗冰防滑沥青路面结构组合

结构组合				交通量等级		
面层组合	上面层	上基层	下基层	特重/重	中等	轻
两层式不大于 150mm	厚度不大于 50mm	无机结合料稳定类	无机结合料稳定类	√	√	√
			粒料类	×	√	√
		沥青稳定类	无机结合料稳定类	√	√	√
			沥青稳定类	√	√	√
			粒料类	×	×	√
		粒料类	粒料类	×	×	√
三层式大于 150mm	厚度不大于 50mm	无机结合料稳定类	无机结合料稳定类	√	√	×
			粒料类	×	√	×
		沥青稳定类	无机结合料稳定类	√	√	×
			沥青稳定类	√	√	×
			粒料类	×	√	×

注: √表示推荐采用, ×表示不推荐采用

5.2.2 热拌抗冰防滑沥青混合料的配合比设计除应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 外，还应符合下列规定：

1 抗冰防滑沥青混合料应充分借鉴成功的经验，因地制宜选用符合要求的地产材料，进行配合比设计；

2 抗冰防滑沥青混合料的矿料级配应符合工程设计规定的级配范围，宜以表5.2.2作为工程设计级配范围；

表 5.2.2 AC 类沥青混合料矿料级配范围

筛孔 (mm)	不同类型沥青混合料集料通过率 (%)			
	AC-5	AC-10	AC-13	AC-16
19.0	—	—	—	100
16.0	—	—	100	95~100
13.2	—	100	95~100	76~92
9.5	100	95~100	68~85	60~80
4.75	90~100	45~75	38~68	34~62
2.36	55~75	38~58	24~50	20~48
1.18	35~55	26~40	15~38	13~36
0.6	20~40	13~32	10~28	9~26
0.3	12~28	9~23	7~20	7~18
0.15	7~18	6~16	5~15	5~14
0.075	5~10	4~8	4~8	4~8

3 低冰点填料用于替代一定数量的矿粉，其中热拌AC类抗冰防滑沥青混合料中低冰点填料用量不宜小于矿料总质量的4%，热拌SMA类抗冰防滑沥青混合料中低冰点填料用量不宜小于矿料总质量的4%，且不宜大于矿料总质量的5%。

5.2.3 热拌抗冰防滑沥青混合料的材料规格及技术要求应符合下列规定：

1 本标准采用马歇尔试验配合比设计方法，热拌抗冰防滑沥

青混合料马歇尔技术标准应符合表5.2.3-1和5.2.3-2的规定，并有良好的施工性能；当采用其他方法进行沥青混合料设计时，应按本标准规定进行马歇尔试验及各项配合比设计检验，并报告不同设计方法的试验结果；

表 5.2.3-1 AC 密级配抗冰防滑沥青混合料马歇尔试验技术要求

试验指标		技术要求			
		快速路、主干路		其他等级道路	
击实次数（双面）		75 次			
试件尺寸		Φ 101.6mm×63.5mm			
空隙率 VV		3% ~ 5%			
稳定度 MS 不小于		8kN			
流值 FL		2 ~ 4			
矿料间隙率 VMA (%)， 不小于	设计空隙率 (%)	相应于以下公称最大粒径 (mm) 的最小 VMA 及 VFA 技术要求 (%)			
		16	13.2	9.5	4.75
	3	12.5	13	14	16
	4	13.5	14	15	17
	5	14.5	15	16	18
沥青饱和度 VFA (%)		65~75		70~85	

表 5.2.3-2 SMA 抗冰防滑混合料马歇尔试验技术要求

试验指标	技术要求	试验方法
马歇尔试件尺寸	Φ 101.6mm×63.5mm	JTG E20 T 0702
马歇尔试件击实次数	双面击实 50 次	JTG E20 T 0702
空隙率 VV	3% ~ 4%	JTG E20 T 0705
矿料间隙率 VMA，不小于	17%	JTG E20 T 0705
粗集料骨架空隙率 VC _{Amax} ，不大于	VC _A DRC	JTG E20 T 0705

续表 5.2.3-2

试验指标	技术要求	试验方法
沥青饱和度 VFA (%)	75~85	JTG E20 T 0708
稳定度, 不小于	6.0	JTG E20 T 0709
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失	不大于 0.1%	JTG E20 T 0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失或 浸水飞散试验	不大于 15%	JTG E20 T 0733

注: 1 当处于重载交通路段且集料坚硬不易碎, 击实次数可增加为双面 75 次;

2 SMA-16 的粗骨料骨架间隙率 VCA 的关键性筛孔为 4.75mm, SMA-13、SMA-10 的粗骨料骨架间隙率 VCA 的关键性筛孔为 2.36mm。

2 热拌抗冰防滑沥青混合料在进行配合比设计时, 需要在配合比设计的基础上按下列方法进行抗冰防滑沥青混合料抗冰融雪性能的检验; 不符合要求的抗冰防滑沥青混合料, 应更换材料或重新进行配合比设计;

1) 抗冰防滑沥青混合料冰点, 应符合表 5.2.3-3 的要求; 气候分区按照现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 执行;

表 5.2.3-3 抗冰防滑沥青混合料冰点技术要求

项目	单位	吉林境内的低温气候区		试验方法
		低温气候区		
冰点	°C	冬寒区	冬严寒区	
		≤ -12		本标准附录 B

2) 抗冰防滑沥青混合料抗冰融雪能力试验, 应符合表 5.2.3-4 的技术要求;

表 5.2.3-4 抗冰防滑沥青混合料抗冰融雪能力技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
融冰率	%	≥ 20	JT/T1210.2 附录 D
冰-路界面粘结力	kN	≤ 0.3	本标准附录 A
盐分释出量	%	≤ 0.4	本标准附录 C

3 抗冰防滑沥青混合料抗冰融雪长效性的试验，应符合表5.2.3-5的技术要求；

表 5.2.3-5 抗冰防滑沥青混合料抗冰融雪长效性技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
前五日有效成分累 计释放量	mol/L	≤ 0.045	本标准附录 D

4 对于公称最大粒径大于或等于9.5mm，且小于16.0mm的抗冰防滑沥青混合料（含AC类、SMA类），需在配合比设计的基础上进行高温性能检验，应符合表5.2.3-6的技术要求。气候分区按照现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40执行；

表 5.2.3-6 抗冰防滑沥青混合料高温性能技术要求

气候条件与技术指标	相应于下列气候分区所要求的动稳定度（次/mm）		试验方法
七月平均最高气温（℃） 及气候分区	20~30		
	夏热区		
	2-1	2-2	
普通沥青混合料，不小于	600	800	JTG E20 T 0719
改性沥青混合料，不小于	2000	2400	
SMA 混合料，不小于	3000		

5 对于抗冰防滑沥青混合料，应在配合比设计的基础上进行水稳定性检验，并满足表5.2.3-7和5.2.3-8的技术要求；

- 1) 依据本标准附录E进行抗冰防滑沥青混合料高温动水冲刷试验，并符合表5.2.3-7的要求；

表 5.2.3-7 抗冰防滑沥青混合料高温动水冲刷技术要求

项目	单位	技术要求	
		基质沥青	改性沥青
残留稳定度比	%	≥80	≥85
毛体积相对密度变化率	%	≤1.0	≤0.8

- 2) 抗冰防滑沥青混合料水稳定性检验，应符合表5.2.3-8的要求；

表 5.2.3-8 抗冰防滑沥青混合料水稳定性技术要求

气候条件与技术指标	相应于以下气候分区的技术要求		试验方法
年降雨量 (mm)	500~1000	250~500	
气候分区	湿润区	半干区	
浸水马歇尔试验残留稳定度 (%), 不小于			
普通沥青混合料	80	75	JTG E20 T 0709
改性沥青混合料	85	80	
SMA 混合料	80		
冻融劈裂试验的残留强度比 (%), 不小于			
普通沥青混合料	75	70	JTG E20 T 0729
改性沥青混合料	80	75	
SMA 混合料	80		

6) 宜对公称最大粒径大于或等于9.5mm，且小于16.0mm的抗冰防滑沥青混合料（含AC类、SMA类）在规定试验条件下进行低温弯曲试验，测定破坏应变，其破坏应变宜不小于表5.2.3-9的技术要求。

表 5.2.3-9 低冰点沥青混合料低温性能技术要求

混合料类型	破坏应变 ($\mu\epsilon$)，不小于		试验方法
	冬严寒区	冬寒区	
普通沥青混合料	2600	2300	JTG E20
改性沥青混合料	3000	2800	T 0715

5.3 抗冰防滑超薄罩面

5.3.1 抗冰防滑超薄罩面混合料的矿料级配及材料组成比例应符合下列规定：

1 抗冰防滑超薄罩面的矿料级配类型宜采用骨架—密实型级配 (SMA) 和密实—悬浮型级配 (AC)，SMA-10与AC-10型混合料的矿料级配范围应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的有关规定，SMA-5与AC-5型混合料的矿料级配范围应符合表5.3.1-1的规定；

表 5.3.1-1 SMA-5 与 AC-5 型混合料矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
SMA-5	100	90~100	35~65	22~36	18~28	15~22	13~18	9~15
AC-5	100	90~100	50~70	35~55	20~40	12~28	7~18	5~9

注：填料计入矿料级配。

2 确定抗冰防滑超薄罩面类型后，根据使用要求选择材料的具体用量，材料用量范围应符合表5.3.1-2的规定。

表 5.3.1-2 抗冰防滑超薄罩面混合料各组成材料的通常用量范围

项目	单位	抗冰防滑超薄罩面
厚度	mm	10~25

续表 5.3.1-2

项目	单位	抗冰防滑超薄罩面
集料用量	kg/m ²	3~8
油石比（沥青占集料质量的百分比）	%	4.5~6
低冰点填料（占集料质量的百分比）	%	4~6

注：油石比宜根据原路面贫油或富油情况增减。

5.3.2 抗冰防滑超薄罩面混合料的技术要求应符合下列规定：

1 抗冰防滑超薄罩面混合料的使用性能要求应符合表5.3.2-1的规定；

表 5.3.2-1 抗冰防滑超薄罩面混合料使用性能技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
试件尺寸	mm	Φ 101.6mm×63.5mm	JTG E20 T0702
击实次数（双面）	次	双面各击实 50	JTG E20 T0702
空隙率	%	4~6	JTG E20 T0705
矿料空隙率 <i>VMA</i>	%	—	JTG E20 T0705
沥青饱和度 <i>VFA</i>	%	60~75	JTG E20 T0705
稳定度 <i>MS</i>	kN	≥8	JTG E20 T0709
残留稳定度	普通沥青混合料	≥80	JTG E20
	改性沥青混合料	≥85	T0709
冻融劈裂强度	%	≥80	JTG E20 T0729

续表 5.3.2-1

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表面构造深度	mm	≥ 1.2	JTG E20 T0731
沥青析漏试验	%	≤ 0.1	JTG E20 T0732
飞散试验的混合料损失	%	≤ 15	JTG E20 T0733
车辙试验动稳定度	次/mm	≥ 6000	JTG E20 T0719
低温弯曲破坏应变	$\mu\epsilon$	≥ 3800	JTG E20 T0715

2 抗冰防滑超薄罩面混合料的融冰雪性能应符合表 5.3.2-2 的技术要求。

表 5.3.2-2 抗冰防滑超薄罩面混合料融冰雪性能技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
冰点	$^{\circ}\text{C}$	≤ -5	本标准附录 B
融冰率	%	≥ 20	JT/T1210.2 附录 D
冰-路界面粘结力	kN	≤ 0.3	本标准附录 A
盐分释出量	%	≤ 0.4	本标准附录 C

5.4 抗冰防滑微表处

5.4.1 抗冰防滑微表处混合料的配合比设计步骤参照本标准附录 F 执行。其矿料级配及材料组成比例应符合下列规定：

1 按矿料公称最大粒径的不同，抗冰防滑微表处混合料可分为 MS-2 型和 MS-3 型，MS-2 型抗冰防滑微表处适用于中等交通量

的城市主干路、城市次干路沥青路面的预防性养护；MS-3 型抗冰防滑微表处适用于城市快速路、主干路沥青路面的预防性养护；抗冰防滑微表处混合料的矿料级配范围应符合表 5.4.1-1 的技术要求；

表 5.4.1-1 抗冰防滑微表处混合料的矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
MS-2	100	90~100	65~90	45~70	30~50	18~30	10~21	5~15
MS-3	100	70~90	45~70	28~50	19~34	12~25	7~18	5~15
波动范围	—	±5	±5	±5	±5	±4	±3	±2

注：填料计入矿料级配。

2 确定抗冰防滑微表处混合料类型后，根据使用要求选择材料的具体用量。单层抗冰防滑微表处材料用量范围应符合表 5.4.1-2 的规定。

表 5.4.1-2 单层抗冰防滑微表处混合料各组成材料的通常用量范围

项 目	单位	MS-2 型	MS-3 型
养生后的厚度	mm	4~6	8~10
集料用量	kg/m ²	6.0~15.0	10.0~22.0
油石比 (沥青占集料质量的百分比)	%	6.5~9.0	6.0~8.5
水泥、消石灰用量 (占集料质量的百分比)	%	0~3	
低冰点填料 (占集料质量的百分比)	%	5~15	
外加水量 (占干集料质量的百分比)	%	根据混合料的稠度确定	

注：油石比宜根据原路面贫油或富油情况增减。

5.4.2 抗冰防滑微表处混合料的技术要求应符合下列规定：

1 抗冰防滑微表处混合料的使用性能应符合表 5.4.2-1 的使用性能要求，抗冰防滑微表处施工前应由具有检测资质的试验室进行验证性复核，并出具复核报告；

表 5.4.2-1 抗冰防滑微表处混合料的使用性能技术要求

检测指标		使用性能要求	试验方法
可拌和时间 (25℃) (s)		≥120	JTG E20 T0757
破乳时间 (min)		≤20	JTG E20 T0753
粘聚力试验 (N·m)	30min (初凝时间)	≥1.2	JTG E20 T0754
	60min (开放交通时间)	≥2.0 ^a	
负荷车轮粘附砂量 (g/m ²)		≤450 ^b	JTG E20 T0755
湿轮磨耗损失 (g/m ²)	浸水 1h	≤540	JTG E20 T0752
	浸水 6d	≤800	
轮辙变形试验的宽度变化率 ^c (%)		≤5	JTG E20 T0756
配伍性等级值 ^d		≥11	JTG E20 T0758

注：1 至少为初级成型；

- 2 用于轻交通量公路沥青路面预防养护时，可不作黏附砂量指标的要求；
- 3 不用于车辙填充的抗冰防滑微表处混合料，不作轮辙变形试验的要求；
- 4 配伍性等级指标作为参考指标使用。

2 抗冰防滑微表处混合料的融冰雪性能应符合表5.4.2-2的规定。

表 5.4.2-2 抗冰防滑微表处混合料融冰雪性能技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
冰点	℃	≤-5	本标准附录 B
融冰率	%	≥20	JT/T1210.2 附录 D
冰-路界面粘结力	kN	≤0.4	本标准附录 A
盐分释出量	%	≤0.4	本标准附录 C

5.5 抗冰防滑含砂雾封层

5.5.1 抗冰防滑含砂雾封层混合料的配合比设计按现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 和《公路沥青路面预防养护技术规范》JTG/T 5142-01 的有关规定执行。抗冰防滑含砂雾封层材料组成设计时,应在最后一步将低冰点填料直接加入到拌和均匀的混合料中搅拌均匀,低冰点填料的添加比例一般为胶结料质量的 15%~30%。

5.5.2 抗冰防滑含砂雾封层应在混合料配合比设计的基础上对其融冰雪性能进行检验,混合料融冰雪性能应符合表 5.5.2 的规定。

表 5.5.2 抗冰防滑含砂雾封层混合料融冰雪性能技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
冰点	℃	≤ -5	本标准附录 B
融冰率	%	≥ 20	JT/T1210.2 附录 D
冰-路界面粘结力	kN	≤ 0.4	本标准附录 A
盐分释出量	%	≤ 0.5	本标准附录 C

6 路面施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工前,施工单位应组织有关施工技术管理人员深入现场调查,充分掌握现场情况,做好完备的施工方案及突发情况保障措施。

6.1.2 热拌抗冰防滑沥青混合料应满足抗滑、耐磨表面功能要求,便于施工,不易离析。

6.1.3 抗冰防滑沥青路面工程施工前宜铺筑试验段。试铺结束后,应根据各项试验指标提出完整的试验检测报告,各项试验指标应满足设计要求。

6.1.4 抗冰防滑超薄罩面、抗冰防滑微表处或抗冰防滑含砂雾封层施工前,应对原路面技术状况进行详细检查评估。原路面应有足够的结构强度达到预防性养护要求;达不到要求时应根据具体情况选择其它合适的方法做补强处理。

6.1.5 施工单位应根据病害处置设计要求和现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142和《公路沥青路面预防养护技术规范》JTG/T 5142-01的有关规定处置原路面病害。

6.1.6 抗冰防滑超薄罩面、抗冰防滑微表处或抗冰防滑含砂雾封层施工前,应彻底清除原路面的泥土、杂物或油污等,保持路面洁净、干燥。

6.1.7 抗冰防滑沥青路面施工方式应采用机械化作业方式。

6.1.8 抗冰防滑沥青路面施工应进行全过程质量控制,在上一道工序工序质量检验合格后方可进行下一道工序。

6.1.9 沥青混合料面层不得在雨、雪天气及环境最高温度低于5℃时施工。

6.2 热拌抗冰防滑沥青混合料

6.2.1 热拌抗冰防滑沥青混合料的拌合、储存和运输应符合下列规定：

1 热拌抗冰防滑沥青混合料应在沥青拌合厂（场、站）采用间歇式拌和机械拌制，其技术指标应符合下列要求：

- 1) 总拌和能力满足施工进度要求。拌和机除尘设备完好，能达到国家相关环保要求；
- 2) 冷料仓的数量应满足配合比需要，通常不宜少于5~6个。具有添加纤维、消石灰等外掺剂的设备；
- 3) 热拌抗冰防滑沥青混合料的生产应配备独立的低冰点填料投放装置，以实现低冰点填料的单独投放，精确计量；
- 4) 沥青拌合设备应能保证低冰点填料和矿粉同时投放，以实现低冰点填料与矿料充分拌和均匀；
- 5) 间歇式拌和机必须配备计算机设备，拌和过程中逐盘采集并打印各个传感器测定的材料用量和沥青混合料拌和量、拌和温度等各种参数，每个台班结束时打印出一个台班的统计量，以便于进行沥青混合料生产质量及铺筑厚度的总量检验，总量检验的数据有异常波动时，应立即停止生产，分析原因；
- 6) 拌和机的矿粉仓应配备振动装置以防止矿粉起拱。添加消石灰、水泥等外掺剂时，宜增加粉料仓，也可由专用管线和螺旋升送器直接加入拌缸；
- 7) 抗冰防滑沥青混合料拌和时间较传统沥青混合料的拌和时间应适当延长3s~5s；
- 8) 间歇式拌和机的振动筛规格应与矿料规格相匹配，最大筛孔宜略大于混合料的最大粒径，其余筛的设置应考虑混合料的级配稳定，并尽量使热料仓大体均衡，不同级配混合料必须配置不同的筛孔组合；

2 热拌抗冰防滑沥青混合料的拌合温度控制要求应符合现行

行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的相关规定；

3 热拌抗冰防滑沥青混合料的储存和运输要求应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的相关规定，同时应注意防水、防潮。

6.2.2 热拌抗冰防滑沥青混合料的摊铺与压实应符合下列规定：

1 摊铺机与压实工艺应符合下列要求：

- 1) 热拌抗冰防滑沥青混合料摊铺机的配备要求、操作与运行要求以及摊铺温度控制要求应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的相关规定；
- 2) 热拌抗冰防滑沥青混合料的压实工艺与基本要求应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的相关规定。压实过程中，碾压轮在碾压过程中应保持清洁，有混合料沾轮应立即清除，且不得向碾压轮喷水，对碾压轮可涂刷油性隔离剂或防粘剂，不得刷柴油；

2 压实温度的控制应符合下列要求：

- 1) 热拌抗冰防滑沥青混合料的施工温度采用具有金属探测针的插入式数显温度计测量；表面温度可采用表面接触式温度计测定。当采用红外线温度计测量表面温度时，应进行标定。其压实温度应符合表 6.2.2-1 和 6.2.2-2 要求；

表 6.2.2-1 热拌沥青混合料的压实温度（℃）

施工工序		石油沥青的标号			
		50 号	70 号	90 号	110 号
开始碾压的混合料内部温度，不低于	正常施工	135	130	125	120
	低温施工	150	145	135	130
碾压终了的表面温度，不低于	钢轮压路机	80	70	65	60
	轮胎压路机	85	80	75	70
	振动压路机	75	70	60	55

表 6.2.2-2 改性沥青混合料的压实温度 (°C)

施工工序	改性沥青品种			
	SBS 类	SBR 胶乳类	EVA、PE 类	橡胶类
初压开始的表面温度, 不低于	150			165
碾压终了的表面温度, 不低于	90			110

2) SMA 混合料的施工温度应视纤维品种和数量、矿粉用量的不同, 在改性沥青混合料的基础上通过试验段确定;

3) 在不产生严重推移和裂缝的前提下, 初压、复压、终压温度都应通过试验段确定, 不得在低于终压温度下作反复碾压, 使石料棱角磨损、压碎, 破坏集料嵌挤;

3 热拌抗冰防滑沥青混合料的压实度, 对城市快速路、主干路不应小于 96%; 对次干路及以下等级道路不应小于 95%。

6.2.3 热拌抗冰防滑沥青混合料的开放交通及其他应符合下列规定:

1 抗冰防滑沥青路面应待摊铺层完全自然冷却, 混合料表面温度低于 50°C 后, 方可开放交通, 尽量避免洒水冷却降低混合料温度;

2 抗冰防滑沥青混合料雨季施工要求应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 规范的相关规定;

3 铺筑好的抗冰防滑沥青混合料在正式开放交通前, 应严格控制相关铺筑路段的交通流量, 做好保护, 保持整洁, 不得造成污染, 严禁在沥青层上堆放施工产生的土或杂物, 严禁在已铺沥青层上制作水泥砂浆。

6.3 抗冰防滑超薄罩面

6.3.1 抗冰防滑超薄罩面施工前的施工准备工作应符合下列规定:

1 原路面的坑槽、龟裂等病害应按设计要求修复;

2 原路面结构强度不足, 应分析其影响因素, 由基层引起的强度不足可采用开挖换填、注浆加固等方法补强; 由面层引起的强

度不足可采用铣刨回填的方法补强；

3 原路面平整度不符合要求，应分析平整度衰减原因，基层沉陷引起的可采用开挖换填等方法处理、面层引起的可采用铣刨回填的方法处理；

4 原路面裂缝应根据裂缝深度按设计要求修复；

5 施工前，应对原路面进行彻底清理，清除浮土、泥土、碎屑及可见水分等。

6.3.2 抗冰防滑超薄罩面的施工要求应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定和现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 的相关规定。

6.3.3 抗冰防滑超薄罩面养护与开放交通的基本条件应符合下列规定：

1 处于边通车边施工环境时，应在施工前按相关规定取得道路封闭施工的许可，做好公示公告、封闭交通，安排好交通疏导指挥人员；

2 铺筑好的路面应做好保护，防止矿料、油料和杂物散落在铺筑完的沥青层面上；

3 应在路面温度 50°C 以下时开放交通，尽量避免洒水冷却降低混合料温度。

6.4 抗冰防滑微表处

6.4.1 抗冰防滑微表处施工前的施工准备工作除符合现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 的相关规定外，还应符合下列规定：

1 施工前，应预先在原路面喷洒粘层油；

2 对材料和施工机具进行施工前的检查并对施工机具进行标定，通过摊铺车的标定，得出摊铺车各料门开度或泵的设定等与各材料出料量的关系曲线，出具标定报告；

3 集料掺配不宜采用装载机进行，而应选用具有储料、计量和掺配功能的配料设备完成；

4 抗冰防滑微表处施工前，应设置明显的道路施工标志进行封道，并控制车流量或进行交通管制。

6.4.2 抗冰防滑微表处的施工要求除符合现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 的相关规定外，还应符合下列规定：

1 在起点处放置宽度大于 1.5m 的铁皮，将装好料的摊铺机开至施工起点，对准控制线，将摊铺槽放在铁皮上，使其周围与原路面贴紧；

2 根据施工配合比和现场集料含水率，按比例输出集料、填料、水、添加剂和改性乳化沥青，进行拌和；

3 拌和好的混合料流入摊铺槽，当混合料注满摊铺槽容积的 1/2 以上时，开动摊铺机匀速前进；

4 保持混合料摊铺量和搅拌量基本一致。摊铺槽中混合料的体积宜为摊铺槽容积的 1/2~2/3；

5 当摊铺机内任意一种材料将用完时，应关闭所有输送材料的阀门，使搅拌器中的混合料搅拌完，并送入摊铺槽摊铺完后，摊铺机停止前进，提起摊铺槽，将摊铺机移出施工点，清洗搅拌器、摊铺槽和刮板。

6.4.3 抗冰防滑微表处养护与开放交通的基本条件除符合现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 的相关规定外，还应符合下列规定：

1 由于现场情况和气象条件不同，抗冰防滑微表处混合料的固化时间也不同，所以养生时间要根据当时混合料硬化的程度，用目测及手指触感判断固化程度；

2 施工完成的抗冰防滑微表处开放交通时间在完工后一般不宜少于 2h，且不得少于粘聚力试验确定的时间。

6.5 抗冰防滑含砂雾封层

6.5.1 抗冰防滑含砂雾封层施工前的施工准备工作除符合现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 的相关规定外，还应符合下列规定：

1 原路上的坑洞、大于 3mm 的裂缝以及原路面接缝不规则处等可能影响抗冰防滑含砂雾封层施工质量的地方均须进行预处理；

2 低冰点填料应在现场施工前分两次缓慢添加到已搅拌均匀的含砂雾封层材料中，掺入的同时应对材料进行拌和，并保证低冰点填料不四处飞散，低冰点填料添加完成后，应将材料搅拌至均匀一致、无结块、不成团，保证低冰点填料均匀分散；

3 抗冰防滑含砂雾封层材料应采用具有精确计量系统的专用洒布机喷洒施工，严格控制喷洒量，并确保喷洒的均匀性和准确性；

4 施工前应检查抗冰防滑含砂雾封层材料的稳定性情况、供应量和运输堆放的情况且产品质量须经检验符合要求后方可使用；

5 施工前应备齐洒布机和辅助工具，并保持良好的工作状态；

6 现场应设专人管理交通，施工地段应按有关规定，设置明显的道路施工标志进行封道，并控制车流量或进行交通管制。现场应设专人管理安全，严格按有关规范设置安全防护设施，施工人员须穿反光背心。

6.5.2 抗冰防滑含砂雾封层混合料的洒布量应根据原路面技术状况、表面致密程度、粗糙度大小、路面渗水、松散麻面情况合理确定，并应符合下列规定：

1 表面致密、轻微渗水、轻度松散麻面的路面，可减少抗冰防滑含砂雾封层混合料的洒布量，并采用单层洒布，其洒布量应为 $0.9\text{kg/m}^2 \sim 1.2\text{kg/m}^2$ ；

2 表面粗糙、较重渗水、空隙率较大、重度松散麻面且贫油的路面，应增加抗冰防滑含砂雾封层混合料的洒布量，并采用双层

洒布，其洒布量应为 $1.2\text{kg}/\text{m}^2\sim 1.8\text{kg}/\text{m}^2$ ，其中第一层洒布量为 $0.7\text{kg}/\text{m}^2\sim 1.0\text{kg}/\text{m}^2$ ，待第一层材料干透后可进行第二层的喷洒，第二层洒布量为 $0.5\text{kg}/\text{m}^2\sim 0.8\text{kg}/\text{m}^2$ 。

6.5.3 抗冰防滑含砂雾封层洒布与涂刷的基本要求除符合现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 的相关规定外，还应符合下列规定：

1 施工前须将抗冰防滑含砂雾封层材料搅拌均匀，并确保无沉淀现象存在；

2 如有少量沉淀存在时，需通过适当的过滤转注入洒布车内进行喷洒；

3 喷洒时，应及时调整洒布车的洒布速度及喷洒量，一车喷洒结束后，如实际用量与设计用量差超过 5%，则应及时调查原因，重新调整洒布量。

6.5.4 抗冰防滑含砂雾封层养护与开放交通的基本条件应考虑养生时间。根据材料的品种和气候条件确定，未干燥成型前严禁车辆和行人通行，待干燥后方可开放交通。

7 质量检验与验收

7.1 一般规定

7.1.1 抗冰防滑沥青路面工程施工应建立健全有效的质量保证体系,对各施工工序的质量进行检查评定,应达到设计要求的质量标准。施工中应加强质量控制,实行动态质量管理。

7.1.2 热拌抗冰防滑沥青路面工程施工质量检验与验收要求除满足本标准外,还应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40的相关规定。

7.1.3 抗冰防滑超薄罩面、抗冰防滑含砂雾封层、抗冰防滑微表处的验收应符合现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 和《公路沥青路面预防养护技术规范》JTG/T 5142-01 的有关规定。

7.1.4 抗冰防滑沥青路面工程质量检验与验收的方法、手段及仪器应满足量测精度和工程评价的要求。

7.2 热拌抗冰防滑沥青混合料

7.2.1 热拌抗冰防滑沥青混合料路面工程的施工质量检验与验收标准应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40的相关规定。

7.2.2 热拌抗冰防滑沥青混合料生产过程中,应按照表 7.2.2 规定的检查项目与频度,对低冰点填料应进行抽样试验,其质量应符合本标准规定的技术要求。每个检查项目的平行试验次数或一次试验的试样数必须按相关试验规程的规定执行,并以平均值评价是否合格。

表 7.2.2 施工过程低冰点填料质量检查的项目与频度

检查项目	检验频数	试验规程规定的平行试验次数或一次试验的试样数	试验方法
外观	每次进场	—	目测
氯离子含量	每次进场	3	JT/T 1210.2
有机类低冰点物质含量（醋酸盐类物质为主）	每次进场	3	GB/T 694
表观相对密度	必要时	2	JTG 3432 T0328
耐热性指数	必要时	2~4	JT/T 1210.2
含水率	每次进场	2	JTG 3432 T0332
稳定性	必要时	2~4	相隔合适天数的不同时间点填料重量比、无机/有机低冰点物质含量比、耐热性指数比、含水率比等重要指标无明显波动，比例≥95%
碳钢腐蚀率	必要时	2~4	JT/T 973
植物种子相对受害率	必要时	2~4	GB/T 23851
颗粒筛分	每次进场	2	粒径≤0.6mm

7.2.3 施工过程取样进行抗冰防滑沥青混合料的相对抗冰融雪性能试验，测定冰点、融冰率、盐分释出量、冰-路界面粘结强度、抗冰融雪长效性、高温动水冲刷后残留稳定度比、毛体积相对密度变化率，计算合格率。

表 7.2.3 热拌抗冰防滑沥青混合料的频度和质量要求

检查项目	检查频率及单点 检验评价方法	质量要求或允许偏差	试验方法
冰点	首次生产、每三天 一次，以 4~6 个试 件的平均值评定。	本标准表 5.2.3-3	JT/T 1210.2 附录和本标 准附录
盐分释出量		本标准表 5.2.3-4	
冰-路界面粘结力		本标准表 5.2.3-4	
融冰率	必要时	本标准表 5.2.3-4	
抗冰融雪长效性		本标准表 5.2.3-5	
高温动水冲刷后 残留稳定度比		本标准表 5.2.3-7	
高温动水冲刷后 毛体积相对密度 变化率			

7.3 抗冰防滑超薄罩面

7.3.1 抗冰防滑超薄罩面施工过程中控制应对混合料和现场质量进行抽样检测，检测项目、质量要求、检查频率及试验方法应符合表 7.3.1 的规定。

表 7.3.1 抗冰防滑超薄罩面施工过程中控制要求

检测项目		检测频率	质量要求		试验方法
			快速路、主 干路	次干路及 支路	
混合料外观		随时	观察集料粗细、均匀性、 离析、色泽、冒烟、有无 花白料、油团等各种现象		目测
拌合 温度	沥青和集 料的加热 温度	逐盘检测评定	符合本规范规定		传感器自动检 测、显示并打印

续表 7.3.1

检测项目		检测频率	质量要求		试验方法
			快速路、主干路	次干路及支路	
拌合温度	混合料出厂温度	逐车检测评定	符合本规范规定		出厂时逐车人工检测
	混合料出厂温度	逐盘检测评定,每天取平均值评定	符合本规范规定		传感器自动检验、显示并打印
矿料级配(筛孔)	0.075mm	逐盘在线检测	±2%	—	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±3%	—	
	≥4.75mm		±4%	—	
	0.075mm	逐盘检验,每天汇总1次取平均值评定	±1%	—	JTG F40 附录G 总量检验
	≤2.36mm		±3%	—	
	≥4.75mm		±4%	—	
	0.075mm	每台拌合机每天1~2次,以2个试样的平均值评定	±1%	±2%	JTG E20 T0725
	≤2.36mm		±3%	±4%	
	≥4.75mm		±4%	±5%	
沥青用量(油石比)	逐盘在线检测	±0.2%	—	计算机采集数据计算	
	逐盘检验,每天汇总1次取平均值评定	±0.1%	—	JTG F40 附录G 总量检验	
	每台拌合机每天1~2次,以2个试样的平均值评定	±0.2%	±0.3%	JTG E20 T0722、T0721	
马歇尔试验:空隙率、稳定度、流值	每台拌合机每天1~2次,以4~6个试样的平均值评定	符合本规范规定		JTG E20 T0702、T0709 JTG F40 附录B及附录C	

续表 7.3.1

检测项目	检测频率	质量要求		试验方法
		快速路、主干路	次干路及支路	
浸水马歇尔试验	必要时(试件数同马歇尔试验)	符合本规范规定		JTG E20 T0702、T0709
冻融劈裂强度比	必要时(试件数同马歇尔试验)	符合本规范规定		JTG E20 T0729
谢伦堡沥青析漏试验结合料损失	必要时(以3个试样平均值评定)	符合本规范规定		JTG E20 T0732

7.3.2 抗冰防滑超薄罩面工程验收标准应符合表 7.3.2 的规定。

表 7.3.2 抗冰防滑超薄罩面工程验收标准

检测项目		检测频率及单点检验评价方法	质量要求或允许误差	试验方法
外观		随时	表面平整、均匀、无松散、无花白料、边线顺直	目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车	目测
		逐条接缝检测评定	3mm	JTG 3450 T0931
施工温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合要求	JTG 3450 T0981
	碾压温度	随时	符合要求	插入式温度计实测
厚度		检测每个断面	$\pm 3\text{mm}$	JTG 3450 T0912
宽度		检测每个断面	不小于设计宽度	JTG 3450 T0911

续表 7.3.2

检测项目		检测频率及单点检验评价方法	质量要求或允许误差	试验方法
平整度	标准差	连续测定	1.2mm	JTG 3450 T0932
	最大间隙	连续测定	3mm	JTG 3450 T0931
路面渗水系数		每 1km 不少于 5 点， 每点 3 处取平均值	≤120mL/min（密级配沥青路面），≤80mL/min（SMA 路面）	JTG 3450 T0971

7.3.3 抗冰防滑超薄罩面融冰化雪能力检验项目、检验频度、质量要求和试验方法应符合表 7.3.3 的规定。

表 7.3.3 抗冰防滑超薄罩面融冰化雪能力检查频度和质量要求

检验项目	检验频度	允许偏差	试验方法
冰-路界面粘结力	必要时	±15%	本标准附录 A
冰点	必要时	±1℃	JT/T 1210.2 附录 C
盐分析出量	每天一次或每 10000 m ² 一次	±5%	JT/T 1210.2 附录 E
融冰率	每天一次或每 10000 m ² 一次	±0.5%	JT/T 1210.2 附录 D

7.4 抗冰防滑微表处

7.4.1 抗冰防滑微表处施工过程控制应对稀浆混合料和现场质量进行抽样检测，检测项目、质量要求、检测频率及试验方法应符合表 7.4.1 的规定。

表 7.4.1 抗冰防滑微表处施工过程控制要求

检测项目	检测频率	质量要求	试验方法
稠度	1 次/100m	适中	经验法
沥青用量	1 次/工作日	施工配合比的沥青用量 $\pm 0.2\%$	JTG E20 T0722、 总量检验法
矿料级配	1 次/工作日	满足施工配合比的矿料级配要求 ^a	JTG E20 T0725、 总量检验法
浸水 1h 湿轮磨耗	1 次/7 个工作日	$\leq 540\text{g/m}^2$	JTG E20 T0752
外观	全线连续	表面平整、均匀，无离析，无划痕	目测
横向接缝	每条	对接，平顺	目测
边线	全线连续	任一 30m 长度范围内的水平波动不得超过 $\pm 50\text{mm}$	目测或用尺量法

注：a. 矿料级配满足施工配合比的矿料级配要求，是指矿料级配不超出相应级配类型要求的各筛孔通过率的上下限，且以施工配合比的矿料级配为基准，实际级配中各筛孔通过率不超过表 5.2.3 规定的允许波动范围。

7.4.2 抗冰防滑微表处工程验收标准应符合表7.4.2的规定。

表 7.4.2 抗冰防滑微表处工程验收标准

检测项目		质量要求或允许偏差	检测频率	试验方法
外观 质量	外观	表面平整、密实、均匀、无松散、无花白、无轮迹、无划痕	全线连续	目测
	横向接缝	对接，平顺，无泛油	每条	目测
	纵向接缝	宽度 $< 80\text{mm}$ ，不平整 $< 6\text{mm}$	全线连续	目测或用 3m 直尺量

续表 7.4.2

检测项目		质量要求或允许偏差	检测频率	试验方法
外观质量	边线	任一 30m 长度范围内的水平波动不得超出 $\pm 50\text{mm}$	全线连续	目测或用尺量
抗滑性能	摆值 BPN	≥ 45	5 个点/km	JTG 3450 T0964
	横向力系数	≥ 54	连续检测	JTG 3450 T0965
	构造深度 TD (mm)	≥ 0.6	5 个点/km	JTG 3450 T0961
渗水系数 (mL/min)		≤ 10	5 个点/km	JTG 3450 T0971
宽度 (mm)		不小于设计值	JTG 3450 T0912, 每个断面挖坑 3 点	钢卷尺法
厚度 (mm)	均值	不小于设计值	5 个断面/km	
	合格值	设计厚度-10%		

注：抗滑性能中的横向力系数由建设单位确定是否检测。

7.4.3 抗冰防滑微表处融冰化雪能力检验项目、检验频度、质量要求和试验方法应符合表 7.4.3 的规定。

表 7.4.3 抗冰防滑微表处融冰化雪能力检查频度和质量要求

检验项目	检验频度	允许偏差	试验方法
冰-路界面粘结力	必要时	$\pm 10\%$	本标准附录 A
冰点	必要时	$\pm 1^\circ\text{C}$	JT/T 1210.2 附录 C
盐分析出量	每天一次或每 10000 m ² 一次	$\pm 10\%$	JT/T 1210.2 附录 E
融冰率	每天一次或每 10000 m ² 一次	$\pm 0.4\%$	JT/T 1210.2 附录 D

7.5 抗冰防滑含砂雾封层

7.5.1 抗冰防滑含砂雾封层施工过程中控制应对其混合料和现场质量进行抽样检测，检测项目、质量要求、检测频率及试验方法应符合表7.5.1的规定。

表 7.5.1 抗冰防滑含砂雾封层施工过程中控制要求

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	试验方法
稳定性 (%)	1次/车	≤15	JTG 5142 附录 B.4
耐磨性 (g/m ²)	1次/3个工作日	≤600	JTG 5142 附录 B.5
外观	全线连续	表面喷洒均匀， 无积聚	目测
洒布量 (kg/m ²)	1次/工作日	±0.1	JTG 3450 T0982

7.5.2 抗冰防滑含砂雾封层工程验收标准应符合表7.5.2的规定。

表 7.5.2 抗冰防滑含砂雾封层工程验收标准

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	试验方法	
渗水系数 (mL/min)	5个点/km	≤10	JTG 3450 T0971	
抗滑性能	摆值 BPN	5个点/km	不低于原路面	JTG 3450 T0964
	构造深度 TD	5个点/km	(TD 施工前-TD 施工后) /TD 施工前 ≤20%	JTG 3450 T0961
宽度 (mm)	5个点/km	不小于设计值	钢卷尺法	

7.5.3 抗冰防滑含砂雾封层融冰化雪能力检验项目、检验频度、质量要求和试验方法应符合表 7.5.3 的规定。

表 7.5.3 抗冰防滑含砂雾封层融冰化雪能力检查频度和质量要求

检验项目	检验频度	允许偏差	试验方法
冰-路界面粘结力	必要时	±10%	本标准附录 A
冰点	必要时	±1℃	JT/T 1210.2 附录 C
盐分析出量	每天一次或每 10000 m ² 一次	±15%	JT/T 1210.2 附录 E
融冰率	每天一次或每 10000 m ² 一次	±0.4%	JT/T 1210.2 附录 D

吉林省工程建设地方标准

附录 A 冰-路界面粘结力试验方法

A.1 适用范围

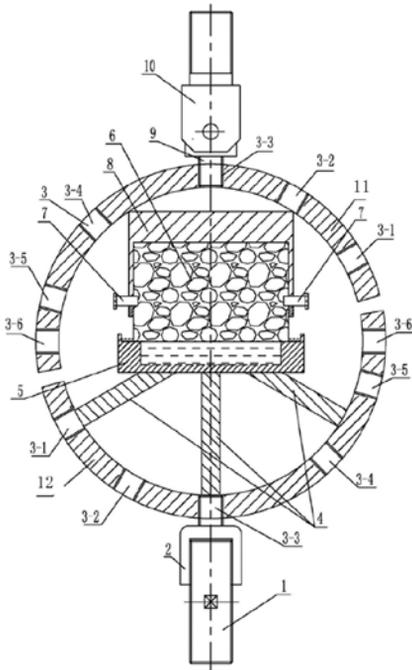
A.1.1 本方法适用于规定温度和加载速率条件下沥青混合料与冰界面拉伸、剪切破坏的力学性能的测定。

A.2 仪器与材料

A.2.1 材料试验机技术要求应符合下列规定：

- 1 环境保温箱：低温段可控温至 -30°C ，控温精度为 0.1°C ；
- 2 加载速率宜为 $20\text{mm}/\text{min}$ ；
- 3 最大荷载应满足不超过其量程的 80%，且不小于量程的 20%的要求，宜采用 100kN ，分度值 100N 。

A.2.2 冰-路界面粘结力测试装置，其用于测量沥青混合料与表面粘结冰的多角度拉力或剪力，装置构成如图 A.2.2 所示：



a) 装置构成示意图

b) 测试环境箱

图 A.2.2 冰-路界面粘结力测试装置示意图

1-下部连接螺杆; 2-下部连接套筒; 3-不同角度的加载螺纹孔; 3-1~3-6 为不同加载角度的加载螺纹孔; 4-基盘支撑杆; 5-空心圆柱基盘; 6-沥青混合料试件; 7-顶丝(固定试件用); 8-圆柱形容器; 9-上部连接耳; 10-上部连接螺杆; 11-上环托; 12-下环托

1 连接组合件: 下部连接螺杆、下部连接套筒、上部连接耳和上部连接螺杆;

2 上环托、下环托: 两者均为圆心角 175° 的圆弧形不锈钢环托, 二者的周侧面上各加工有轴线通过圆心的 6 个螺孔 (3-1~3-6), 且上环托、下环托的圆心对称位置分布的螺孔轴线重合, 如图 A-1 中 (a) 所示;

3 空心圆柱基盘、三根基盘支撑杆。圆柱基盘空心槽直径

100mm、高 15mm，作为后续水溶液的放置处，圆柱基盘空心开口向上，基盘底部通过三根基盘支撑杆与下环托固接，三根支杆的延长线交汇于空心圆柱基盘的轴线；

4 圆柱形容器。其与空心圆柱基盘同轴，容器开口向下，侧壁加工有多个螺纹通孔以方便顶丝固定试件用，且容器与上环托固接。

A.2.3 电子秤的感量不应大于 0.1g。

A.2.4 低温冷冻箱的控温范围为 0℃~30℃，控温精度准确至 0.1℃，同时冷冻箱内部空间应可放置包括圆柱体试件、圆柱形容器、空心圆柱基盘的组合体，且支持操作人员顺利取放。

A.2.5 水应采用纯净水。

A.3 试验方法与步骤

A.3.1 沥青混合料圆柱体试件准备可按现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 成型直径为 101.6mm±0.2mm、高 63.5mm±1.3mm 的标准马歇尔试件。每组试件不应少于 3 个。

A.3.2 试验应按下列步骤进行：

1 将制备的沥青混合料圆柱体试件装入圆柱形容器内，并固定牢靠；

2 将 125g 水注入空心槽，将混合料圆柱体试件的放置于槽内，此时恰好与水完全接触，并将试件置于低温冷冻箱中；

3 调整低温冷冻箱的环境温度至预设值并稳定，静置 12h，以使圆柱基盘空心槽内的水结冰；

4 调整材料试验机环境温度为预设温度并稳定，依据预设的力对冰和圆柱体试件的界面加载角度，依次安装连接组合件与螺杆；

5 以 20mm/min 的加载速率对试件进行加载，直至圆柱体试件与冰面之间的界面被破坏，读取的最大拉力，即为冰-路表界面粘结力。常见破坏界面如图 A.3.2 所示。



a) 冰-路粘结力较低时破坏界面示意图 b) 冰-路粘结力较高时破坏界面示意图
图 A.3.2 冰-路界面粘结力测试破坏界面示意图

A.4 数据处理与结果评定

A.4.1 同一组试验至少平行试验 3 次，则取其 3 个测试结果的平均值作为冰-路界面粘结力试验结果，单位为 kN；若试验结果的最大值或最小值与平均值之差大于标准差的 1.15 倍，不符合重复性试验要求，应重新进行试验。

附录 B 抗冰防滑沥青混合料冰点试验方法

B.1 适用范围

B.1.1 本方法适用于掺加低冰点材料的不同型沥青混合料等固体材料的冰点测定。

B.2 仪器与材料

B.2.1 试验仪器和材料应符合下列规定：

- 1 低温温控箱：精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 拉拔试验仪；
- 3 海绵块若干：体积为 $40\text{mm}\times 40\text{mm}\times 40\text{mm}$ ，吸饱水后增加质量为 $50\text{g}\pm 5\text{g}$ ；
- 4 环氧树脂；
- 5 橡皮泥密封材料；
- 6 洗耳球；
- 7 洁净水。

B.3 试验方法与步骤

B.3.1 试件准备应符合下列规定：

按照JTG E20中的T0703轮碾法成型 $300\text{mm}\times 300\text{mm}\times 50\text{mm}$ 试件，切割成 $100\text{mm}\times 100\text{mm}\times 50\text{mm}$ 若干试块，在室温晾干24h后备用；每个温度需要2个试块进行平行试验。应在试件成型后48h内完成试验。

B.3.2 初定冰点试验方法与步骤应符合下列规定：

1 按照B.3.1准备试块；

2 将吸饱水的海绵放在试块表面上，一并放入低温温控箱中，设定-5℃，恒温4h。使用人力将海绵与试块分离，记录海绵从试块表面分离的难易程度；

3 每次降低2.5℃~5℃，重复B.3.2第2款过程，直至达到海绵与试块表面能够分离（以用手拿起海绵轻微抖动至海绵与试块分离为准）的最低温度，以此温度作为初定冰点值（记为T）。

B.3.3 确定冰点试验方法与步骤应符合下列规定：

1 按照B.3.1准备试块；

2 将拉拔试验仪的拉拔压头（端面直径30 mm）表面清理干净，用环氧树脂将3mm~5mm厚的无纺布粘在拉拔压头上，放置2 h以上使环氧树脂固化；

3 在试块中间位置用橡皮泥密封材料围成直径约35 mm的圆形区域，用洗耳球向内滴水，滴水量以刚好浸没圆形区域试件的表面构造深度，且以表面无自由水为度；

4 将粘有无纺布的压头浸泡在水中，待无纺布充分吸水后迅速置于试块表面圆形区域内（不要用力按压压头），并立即将压头及试块一起放入已达到试验温度（ $T \pm 1^\circ\text{C}$ ）的温控箱中，恒温4 h；

5 以13 mm/min \pm 1 mm/min速度进行拉拔试验，测定破坏时的最大拉力，并计算粘结强度。

B.4 数据处理与结果评定

B.4.1 试件的粘结强度可按照下式（B.4.1）计算：

$$X = 4000 \times F / (\pi d^2) \quad (\text{B.4.1})$$

式中：X——粘结强度，单位为MPa；

F——试验表面受到的拉力，单位为kN；

d——试验中受到拉力的原始表面区直径，单位为mm。

B.4.2 计算两个试块的粘结强度算术平均值。若平均值小于

0.1MPa, T 为此掺加盐化物混合料的冰点;若平均值大于 0.1MPa,依次升高设定温度 $1^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$,重复 B.3.3 第 2 款~第 5 款步骤,直至粘结强度小于 0.1 MPa,取 0.1 MPa 对应的温度作为掺加盐化物混合料的冰点。

吉林省工程建设地方标准全文公开

附录 C 盐分释出量试验方法

C.1 适用范围

C.1.1 本方法适用于定量测定材料含盐量，同时液体材料含盐量测试可借鉴本方法。

C.2 仪器与材料

C.2.1 试验仪器和材料应符合下列规定：

- 1 液体盐分浓度计：量程 0%~20%，分辨率 0.1%；
- 2 恒温水浴：能恒温 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- 3 烧杯：容量为 1800mL 玻璃烧杯；
- 4 蒸馏水或去离子水。

C.3 试验方法与步骤

C.3.1 按照 JTG E20 中 T 0702 方法成型两个直径为 101.6mm 的马歇尔试件。应在试件成型后 48h 内完成试验。

C.3.2 向 2L 玻璃烧杯中注入 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的 1000mL 蒸馏水（或去离子水），使之浸没试件，放入恒温水浴中在 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下恒温 10min，24h 后用液体盐分浓度计测定溶液盐分浓度；每个时间点测定 3 次，取 3 次测定结果的算术平均值作为该时间点的盐分浓度。

C.4 数据处理与结果评定

C.4.1 试件的盐分释出量可按照下式（C.4.1）计算，准确至 0.1%：

$$C_s=C_I-C_0 \quad (\text{C.4.1})$$

式中： C_s ——试件盐分释出量，单位为百分比（%）；

C_I ——试件恒温 24h 时溶液盐分浓度，单位为百分比（%）；

C_0 ——试件恒温 10min 溶液盐分浓度，单位为百分比（%）。

C.4.2 取两次试验结果的算术平均值，若两次试验结果偏离算术平均值程度均不大于 5%，则算术平均值作为盐分释出量的试验结果，准确至 0.1%。

吉林省工程建设地方标准全文

附录 D 抗冰防滑沥青混合料抗冰融雪长效性

试验方法

D.1 适用范围

D.1.1 本方法适用于掺加低冰点材料的沥青混合料融冰化雪时效性的测定。

D.2 仪器和材料

D.2.1 试验仪器和材料应符合下列规定：

- 1 本标准附录 A 冰-路界面粘结力试验所需仪器；
- 2 蒸馏水或去离子水；
- 3 恒温水浴：能恒温 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- 4 化学滴定法试剂。其中针对氯化物为主的无机低冰点填料，需要 0.1mol/L 硝酸银标准溶液、5% 铬酸钾指示剂溶液。针对醋酸钾等物质为主体的有机低冰点填料，需要根据低冰点物质所对应的国家/行业标准选择测试方法、滴定试剂；

- 5 三角瓶：300mL；
- 6 移液管：50mL 和 1mL；
- 7 量筒：250mL；
- 8 滴定管：10mL 或 25mL，精度 0.1mL；
- 9 容量瓶：500mL。

D.3 试验方法与步骤

D.3.1 按照 JTG E20 中的 T 0702 方法成型五个直径为 101.6mm 的低冰点马歇尔试件及五个对照组马歇尔试件(仅未加低冰点填料)。

D.3.2 各取三个低冰点马歇尔试件与对照组马歇尔试件,按照附录 A 所示步骤进行冰-路界面粘结力测试,单次试验结束后需更换测试装置中下基盘水溶液。

D.3.3 当含有低冰点的马歇尔试件单次粘结力结果等于/稍大于对照组马歇尔试件冰-路粘结力数值时,停止测试,同时测量此时下基盘中溶液的低冰点物质浓度。

D.3.4 将各两个低冰点马歇尔试件与对照组试件放入同等大小的各烧杯中,取一定水淹没试件,将其置于恒温水浴中,每隔一天按国家/行业标准要求进行一次低冰点物质释放浓度测试。

D.3.5 当某一次所测的单次低冰点物质释放浓度等于/或稍小于附录 F.2.3 的浓度时,记录恒温水浴释放试验所经历的总时间。

D.4 数据处理与结果评定

D.4.1 抗冰防滑沥青混合料的长效性可按照下式 (D.4.1) 计算,以有效作用时间表示长效性程度。

$$t=x[(0.1 \times a+10 \times b+25 \times c) / 50+d] \quad (\text{D.4.1})$$

式中: t ——有效作用时间,单位为年;

x ——恒温水浴释放试验总时间,单位为天;

a 、 b 、 c 、 d ——分别代表当地降雨丰富季节的小雨(24h 降雨量 0.1mm~9.9mm)、中雨(24h 降雨量 10mm~24.9mm)、大雨(24h 降雨量 25mm~49.9mm)及暴雨(24h 降雨量 50mm~99.9mm)各自的天数。由于恒温水浴测试中试件均完全浸入水中,所以本测试条件对应于现实中的暴雨情况。

D.4.2 取测定值的算术平均值作为低冰点混合料长效性结果。

附录 E 高温动水冲刷后毛体积相对密度变化率 及残留稳定度比试验方法

E.1 适用范围

E.1.1 本方法适用于在温度、压力、冲刷次数等规定试验条件下沥青混合料的残留稳定度与毛体积相对密度变化率的测定。

E.2 仪器和材料

E.2.1 试验仪器和材料应符合下列规定：

1 水损坏敏感性测试仪，压力范围为 200kPa~400kPa，误差为 ± 30 kPa，计时设置为 0min~60min，温度范围 30℃~60℃，误差为 ± 1 ℃；

2 浸水天平：当最大称量在 3kg 以下时，感量不大于 0.1g；最大称量 3kg 以上时，感量不大于 0.5g。应有测量水中重的挂钩；

3 溢流水箱：使用纯净水，有水位溢流装置，保持试件和网篮浸入水中后的水位一定。能调整水温至 $25^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。溢流水箱及下挂法水中重称量方法可查询现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 的 T 0705 标准；

4 试件悬吊装置：天平下方悬吊网篮及试件的装置，吊线应采用不吸水的细尼龙线绳，并有足够的长度；

5 卡尺：量程 250mm，精度 0.1mm；

6 秒表；

7 水：纯净水；

8 其它：凡士林、棉纱、毛巾、网篮。

E.3 试验方法与步骤

E.3.1 准备工作

1 沥青混合料圆柱体试件制备可按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 的 T 0702 成型两组沥青混合料标准马歇尔试件，每组 4 个试件，试件尺寸为 $101.6\text{mm}\pm 0.2\text{mm}$ 、高 $63.5\text{mm}\pm 1.3\text{mm}$ ；

2 试件直径及高度量测：用卡尺测量试件中部的直径，用卡尺在十字对称的 4 个方向量测离试件边缘 10mm 处的高度，准确至 0.1mm ，并以其平均值作为试件的高度。如试件高度不符合 $63.5\text{mm}\pm 1.3\text{mm}$ 要求或两侧差大于 2mm ，此试件应作废；

3 选择适宜的浸水天平，最大称量应满足试件质量的要求。

E.3.2 试验步骤

1 利用水损坏敏感性测试仪，对第一组试件在 50°C 、 0.3MPa 条件下高温动水冲刷 3500 次，然后按照 JTG E20 中的 T0705 方法测定试件的毛体积相对密度，记为 ρ_{fi} ，按照 JTG E20 中的 T0709 方法测定稳定度，记为 MS_1 ；

2 第二组试件直接按照 JTG E20 中的 T0705 方法测定试件的毛体积相对密度，记为 ρ_f ，按照 JTG E20 中的 T0709 方法测定稳定度，记为 MS 。

E.4 数据处理与结果评定

E.4.1 试件的毛体积相对密度变化率可按照下式 (E.4.1) 计算，准确至 0.1% 。

$$\Delta\rho = (\rho_{fi} - \rho_f) / \rho_f \times 100 \quad (\text{E.4.1})$$

式中： $\Delta\rho$ ——试件在高温动水冲刷后毛体积相对密度变化率；

ρ_{fi} ——试件高温动水冲刷后的毛体积相对密度；

ρ_f ——试件的毛体积相对密度。

E.4.2 试件的残留稳定度比可按照下式 (E.4.2) 计算，准确至 0.1% 。

$$MS_0 = MS_1 / MS \times 100 \quad (\text{D.4.2})$$

式中： MS_0 ——试件在高温动水冲刷后残留稳定度比；

MS_1 ——试件高温动水冲刷后的稳定度（kN）；

MS ——试件的稳定度（kN）。

E.4.3 当同组 4 个试件毛体积相对密度测试结果满足允许误差时，取 4 个测试值的算术平均值作为该组试件毛体积相对密度的试验结果。

E.4.4 当同组 4 个试件稳定度测试结果满足允许误差时，取该组 4 个试件的稳定度算术平均值作为该组试件稳定度的试验结果。

E.4.5 试件毛体积相对密度、稳定度试验重复性的允许误差为 0.020。

E.4.6 当一组测定值中某个测定值与平均值之差大于标准差的 1.46 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。当一个试件的马歇尔稳定度或流值不满足要求时，该试件的马歇尔稳定度和流值都应舍弃。

吉林省工程建设地方标准

附录 F 抗冰防滑微表处混合料配合比设计方法

F.1 配合比设计方法

F.1.1 根据选择的级配类型，按本标准表 5.4.1-1 确定矿料的级配范围，初选 3 个级配，计算各种集料的配合比例，使每个级配的合成级配在要求的级配范围内。

F.1.2 根据以往的经验初选改性乳化沥青、填料、水和添加剂用量，进行拌和试验和粘聚力试验。拌和试验的试验温度应考虑最高施工温度，粘聚力试验的试验温度应考虑施工中可能遇到的最低温度。低冰点填料应在添加改性乳化沥青和水之前直接加入到矿料中，并搅拌均匀。

F.1.3 根据上述试验结果和稀浆混合料的外观状态，确定 1 个混合料配方，按本标准表 5.4.2-1 规定检验稀浆混合料的技术性能。如不符合要求，适当调整各种材料的配合比例再试验，直至符合要求为止。

F.1.4 当设计人员经验不足时，可改变选定配方的油石比（以 0.3% 为间隔，取 5 个不同的油石比），按照本标准表 5.4.2-1 的要求重复试验，并分别将不同油石比的 1h 湿轮磨耗值及粘附砂量绘制成图 F.1.4 所示的关系曲线。

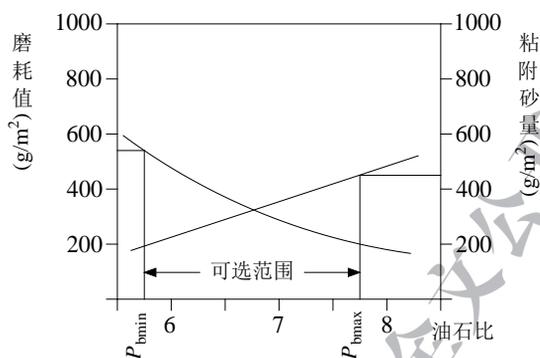


图 F.1.4 确定抗冰防滑微表处混合料沥青用量的曲线

F.1.5 以 1h 湿轮磨耗值接近本标准表 5.4.2-1 中要求的油石比作为最小油石比 P_{bmin} ，粘附砂量接近本标准表 5.4.2-1 中要求的油石比作为最大油石比 P_{bmax} ，得出油石比的可选择范围 $P_{bmin} \sim P_{bmax}$ 。在油石比的可选范围内选择适宜的油石比，使得在该油石比情况下混合料的各项技术指标均可以满足本标准表 5.4.2-1 的要求。

F.1.6 对抗冰防滑微表处混合料，以所选择的油石比检验混合料的浸水 6d 湿轮磨耗指标，用于车辙填充的增加检验负荷车轮试验的宽度变化率指标，不符合要求时调整油石比重新试验，直至符合要求为止。

F.2 结果确定

F.2.1 根据配合比设计试验结果，在充分考虑原路面状况、气候及交通特点的基础上综合确定混合料配合比。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《化学试剂无水乙酸钠》GB/T 694
- 2 《水质氯化物的测定硝酸银滴定法》GB 11896
- 3 《制盐工业通用试验方法水分的测定》GB/T 13025.3
- 4 《水处理剂缓蚀性能的测定旋转挂片法》GB/T 18175
- 5 《融雪剂》GB/T 23851
- 6 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
- 7 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2
- 8 《城镇道路养护技术规范》CJJ 36
- 9 《城镇道路路面设计规范》CJJ 169
- 10 《橡胶沥青路面技术标准》CJJ/T 273
- 11 《城镇桥梁沥青混凝土桥面铺装施工技术标准》CJJ/T 279
- 12 《公路工程集料试验规程》JTG 3432
- 13 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450
- 14 《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142
- 15 《公路沥青路面预防养护技术规范》JTG/T 5142-01
- 16 《公路沥青路面设计规范》JTG D50
- 17 《公路桥涵设计通用规范》JTG D60
- 18 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20
- 19 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40
- 20 《公路工程质量检验评定标准》JTG F80-1
- 21 《路用非氯有机融雪剂》JT/T 973
- 22 《公路沥青混合料用融冰雪材料第 2 部分：盐化物材料》JT/T 1210.2

吉林省工程建设地方标准

城市道路抗冰防滑沥青路面
技术标准

DB22/T 5168—2024

条文说明

制订说明

《城市道路抗冰防滑沥青路面技术标准》DB22/T 5168-2024，经吉林省住房和城乡建设厅、吉林省市场监督管理局于2024年12月2日以第663号通告批准、发布。

我省全区冬季都存在低温降雪问题，路面积雪结冰严重影响冬季道路的运行安全。抗冰防滑沥青路面是以低冰点沥青混合料铺筑而成的路面形式，其兼具良好的路用性能和融冰化雪能力。近年来，抗冰防滑沥青路面在我国得到了快速的发展和应用，对路面材料设计与施工技术提出了更高的要求。标准编制组通过广泛调查研究、总结大量科研成果和工程实践经验的基础上，完成了吉林省工程建设地方标准《城市道路抗冰防滑沥青路面技术标准》的编制工作。

为便于有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握条文规定的参考。

目 次

1	总则	65
3	基本规定	66
4	材料	67
4.2	集料	67
4.3	沥青、纤维稳定剂、胶结料及填料	67
4.4	低冰点填料	67
5	路面设计	69
5.1	一般规定	69
5.2	热拌抗冰防滑沥青混合料	70
5.3	抗冰防滑超薄罩面	72
5.4	抗冰防滑微表处	73
5.5	抗冰防滑含砂雾封层	73
6	路面施工	74
6.1	一般规定	74
6.2	热拌抗冰防滑沥青混合料	75
6.3	抗冰防滑超薄罩面	75
6.4	抗冰防滑微表处	76
6.5	抗冰防滑含砂雾封层	77
7	质量检验与验收	79
7.2	热拌抗冰防滑沥青混合料	79

吉林省工程建设地方标准全文公开

1 总则

1.0.1 本条规定了制定本标准的目的。道路是经济建设的动脉，而路面积雪结冰是制约冬期道路安全运营和舒适性的瓶颈，抗冰防滑沥青路面作为近年来我国开发的新型自发融雪化冰技术，在寒区已得到一定数量工程的应用，但目前全国尚缺乏规范依据。为适应吉林省城市道路高质量建设的需要，保证抗冰防滑沥青路面的使用功能，提高道路服务水平，促进新技术健康发展，亟需制定相关标准规范抗冰防滑沥青路面新技术。根据近年来抗冰防滑沥青路面技术的发展情况，在总结我省寒地成功经验的基础上统一技术标准，规范全省城市道路抗冰防滑沥青路面相关的材料、设计、施工和验收的技术要求，全面指导工程项目的建设实施。

1.0.2 本标准规定了抗冰防滑沥青路面的适用范围。现有的研究和实际应用情况表明抗冰防滑沥青路面适用于积雪冰冻地区的各等级城市道路路面新建、改扩建及养护，各等级公路也可参考应用。这一特色路面基于材料设计抗冰防滑路面技术，考虑抗冰防滑路面材料使用特性，全年最低月气温不应低于 -40°C 的地区。

1.0.3 本标准不能代替所有技术标准，故抗冰防滑沥青路面设计、施工及验收除应符合本标准外，尚应符合国家现行标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1、《城镇道路养护技术规范》CJJ 36、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40、《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 等相关的规定。

3 基本规定

3.0.1 根据相关研究、实际工程经验和经济合理性，抗冰防滑沥青路面适用于道路表层，能充分提升路面冬期抗冰融雪能力，保障路面行车安全。抗冰防滑沥青路面宜用于纵坡不小于3%的道路路段、桥梁、隧道、立交匝道，以及用于纵坡不小于2%的道路交叉口位置。

3.0.2 抗冰防滑沥青路面首先应满足道路路面的基本使用功能，同时应具备“小雪即融，大雪易清，抑制暗冰”的特色融雪效果，提高城市行车安全度和舒适度。

3.0.3 抗冰防滑沥青路面技术应用于道路预养护时，适用于轻微病害、存在病害隐患或尚未出现病害的路面。应对既有道路路面技术状况进行检查评估后，评估结果优良以上且道路结构强度满足规范相关要求，可作为预防养护措施。常用于预养护措施有抗冰防滑超薄罩面、抗冰防滑微表处或抗冰防滑含砂雾封层。当路况指标达不到预防性养护规定时，应更改道路养护措施或对道路进行病害处理后方可使用。

3.0.4 对于无机/有机低冰点填料种类的具体选择，可根据项目所在地的环保要求、气候条件进行综合研判。例如高寒地区等严峻冰雪环境的路面应使用无机/有机低冰点填料中降低路面冰点效果最优异者；又如项目若处于国家风景名胜區，受环保条件限制，应尽可能选用有机型低冰点填料，以减少对路面附近区域的植被影响。

4 材料

4.2 集料

4.2.2 由于现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 等城镇道路规范规定中缺少关于抗冰防滑超薄罩面与抗冰防滑微表处用集料以及抗冰防滑含砂雾封层用的细粒砂相关控制指标要求，可参照现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 和《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 的规定进行设计。

4.2.3 集料粒径规格以方孔筛为准。集料应堆放于清洁、干燥、地基稳定、排水良好、有硬质铺装的场地上，不同料源、品种、规格的集料应分开堆放，遇天气不好要及时覆盖，以免细料结团，影响施工质量。

4.3 沥青、纤维稳定剂、胶结料及填料

4.3.2 由于现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 等城镇道路规范规定中没有关于抗冰防滑超薄罩面、抗冰防滑含砂雾封层用的胶结料、微表处用的改性沥青、乳化沥青的相关控制指标要求，可参照现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 进行设计。

4.4 低冰点填料

4.4.1 本标准关于无机/有机低冰点填料的质量要求参照了近10余年我国寒区蓄盐填料路面力学性能、抗冰防滑性能实际演变规律对低冰点功能材料的要求，并参考了现行行业标准《公路沥青混合料

用融冰雪材料第2部分: 盐化物材料》JT/T 1210.2、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40以及国外V-260、Mafilon等抗冻粘添加剂为代表的路面抗冰技术要求。

4.4.2 低冰点填料由含有吸附冰点下降剂的多孔材料及有机-无机偶联壁材构成,当环境湿度升高时,冰点下降剂与多孔材料的吸附能力下降,同时加快了冰点下降剂的释放速率,造成低冰点填料有效作用周期减少,故规定低冰点填料的储存应处于较低的湿度环境中。

吉林省工程建设地方标准全文

5 路面设计

5.1 一般规定

5.1.1 根据吉林省的气候环境特点和有关研究，OGFC等大空隙沥青路面宜冻胀破坏，粉尘多宜填塞，不适用于吉林省的气候环境。另一方面，OGFC沥青混合料根据其使用功能要求，应选择高粘高弹沥青，而抗冰防滑沥青混合料是一类具备自发融雪化冰功能的特色材料，其自身不能实现沥青高粘高弹特性，因此抗冰防滑沥青路面不宜采用OGFC开级配沥青混合料，推荐采用省内常用的SMA、AC密级配沥青混合料。

5.1.4 抗冰防滑超薄罩面主要适用于高等级道路的表面磨耗层和预防性养护罩面和轻微矫正性养护。

5.1.5 本条文中 *PCI*、*RDI*、*RQI* 评价指标依据现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 和《公路沥青路面预防养护设计规范》JTG/T 5142-01 的相关规定取值。由于现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 规定中缺少关于抗冰防滑超薄罩面评价指标的详细规定，借鉴了现行行业标准《公路沥青路面预防养护设计规范》JTG/T 5142-01 的相关评价指标。

5.1.6 抗冰防滑微表处主要适用于高等级道路的表面磨耗层和预防性养护罩面和沥青路面的车辙修复。

5.1.7 本条文中 *PCI*、*RDI*、*RQI* 评价指标依据现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 和《公路沥青路面预防养护设计规范》JTG/T 5142-01 的相关规定取值。由于现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 规定中缺少关于抗冰防滑微表处评价指标的详细规定，借鉴了现行行业标准《公路沥青路面预防养护设计规范》JTG/T 5142-01 的相关评价指标。

5.1.8 抗冰防滑含砂雾封层主要适用于道路的表层病害，如松散、麻面、渗水、沥青老化等。抗冰防滑含砂雾封层具有预防养护措施的一般特点、功能作用以及工程实施达到的要求，通过添加各类功能性材料，还具有降低路面表面温度、延缓沥青老化、冬季路面抗凝冰、吸收净化汽车尾气等功能作用。由于酸性岩石、鹅卵石等破碎集料铺筑的沥青路面，集料与沥青黏附性不好，含砂雾封层实施后能起到填充微裂缝、封闭微空隙、防止渗水等功能作用，但无法很好黏结在路面表面上，通车后极易被汽车轮胎磨掉，路面表现效果不好，因此不适用于由酸性岩石、鹅卵石等破碎集料铺筑的沥青路面。

5.1.9 本条文中*PCI*、*RDI*、*RQI*评价指标依据现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 和《公路沥青路面预防养护设计规范》JTG/T 5142-01的相关规定取值。由于现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 规定中缺少关于抗冰防滑含砂雾封层评价指标的详细规定，借鉴了现行行业标准《公路沥青路面预防养护设计规范》JTG/T 5142-01的相关评价指标。

5.2 热拌抗冰防滑沥青混合料

5.2.1 热拌抗冰防滑沥青混合料路面组合设计相关规定：

1 抗冰防滑沥青路面基层材料、路面结构组合形式与常规沥青路面设计一致；

2 对于抗冰防滑沥青路面的推荐结构组合参考现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定。

5.2.2 热拌抗冰防滑沥青混合料的配合比设计相关规定：

1 抗冰防滑沥青混合料配合比设计应因地制宜，充分利用工程所在地的地材进行配合比设计。应采用工程实际使用的原材料进行试配，试配前应进行原材料检验，合格后方可进行；

2 对于 SMA、AC 类抗冰防滑沥青混合料矿料级配范围的要

求参考了现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定；

3 不同类型的热拌抗冰防滑沥青混合料设计时，应严格控制低冰点填料的掺加量。对于热拌 SMA、AC 类混合料中低冰点填料替代矿粉的比例要求，参照了近 10 余年我国降雪地区已铺设的抗冰防滑沥青路面的力学性能、抗冰融雪性能表现随低冰点填料掺加量变化的规律，还参考现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定及国外 V-260、Mafilon 等防冻粘添加剂为代表的路面抗冰技术要求。

5.2.3 热拌抗冰防滑沥青混合料的材料规格及技术要求：

1 根据研究及实际工程经验，密级配 SMA、AC 类抗冰防滑沥青混合料马歇尔试验技术标准参考现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 执行；

2 吉林省气候分区参考现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 中对于四个低温分区的极端最低气温要求。对于抗冰防滑沥青混合料中的冰点数值参照了近 10 余年位于我国不同低温区域的抗冰防滑沥青混合料的抗冰融雪性能表现与冰点的变化关系。抗冰融雪能力的规定参考了相关抗冰防滑沥青路面工程数据，其中以融冰率、盐分释放量、冰-路界面粘结力作为量化评价指标。冰-路表界面粘结力和融冰率的技术标准均指在大雪条件下的测试值，依据实验室研究结果及相关实体工程检验数据，结合现行行业标准《公路沥青混合料用融冰雪材料》JT/T 1210 规范，融冰率达到 20%时，冰路界面粘结力改善至 0.3kN，实际取得明显的融冰化雪效果；

3 工程实际应用中发现当抗冰防滑沥青混合料的前五日有效成分累计释放量低于一定值时，沥青混合料内部可以形成有效成分缓慢释放的合理通道，达到低冰点路面长效释放的目标。为方便路面工程对融冰化雪时效性的检验，及节省检验所耗费的时间成本，依据实验室研究结果与低冰点沥青路面实体工程监测数据，当低冰

点沥青混合料完全浸泡于蒸馏水中,其前五日有效成分累计释放量不大于 0.045mol/L 时,融冰化雪能力可有效作用 5 年~8 年;

4 抗冰防滑沥青混合料具有冬季自发融雪化冰的功能,因此高温使用性能要求参考现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 执行;

5 本条给出了抗冰防滑沥青混合料水稳定性的技术要求。根据对年降雨量的调查,吉林省大部分地区年平均降水量为 500~1000 毫米,属于湿润区,少数地区降雨量在 250-500mm 之间,属于半干区。为此本标准给出了湿润区、半干区水稳定性的技术要求。关于检验水稳定性的技术指标要求参考现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 执行;

6 热拌抗冰防滑沥青混合料除满足常规性能指标外,尚应满足抗冰融雪的相关性能。

5.3 抗冰防滑超薄罩面

5.3.1 抗冰防滑超薄罩面沥青混合料的配合比设计相关规定:

1 抗冰防滑沥青混合料配合比设计应因地制宜,充分利用工程所在地的地材进行配合比设计。应采用工程实际使用的原材料进行试配,试配前应进行原材料检验,合格后方可进行;

2 根据吉林省的气候环境特点,抗冰防滑超薄罩面的矿料级配类型推荐采用 SMA、AC 密实型沥青混合料。

5.3.2 抗冰防滑超薄罩面除满足常规性能指标外,尚应满足抗冰融雪性能检验指标应满足下列条件:

1 冰-路表界面粘结力和融冰率的技术标准均指在大雪条件下的测试值,依据实验室研究结果及相关实体工程检验获得数据;

2 将低冰点超薄罩面混合料按规定的厚度涂刷在标准马歇尔试件表面后,进行上述各项目的检测。

5.4 抗冰防滑微表处

5.4.1 抗冰防滑微表处沥青混合料配合比设计应因地制宜，充分利用工程所在地的地材进行配合比设计。应采用工程实际使用的原材料进行试配，试配前应进行原材料检验，合格后方可进行。

5.4.2 抗冰防滑微表处抗冰融雪性能检验指标应满足下列条件：

- 1** 冰-路表界面粘结力和融冰率的技术标准均指在大雪条件下的测试值，依据实验室研究结果及相关实体工程检验获得数据；
- 2** 将低冰点微表处混合料按规定的厚度涂刷在标准马歇尔试件表面后，进行上述各项目的检测。

5.5 抗冰防滑含砂雾封层

5.5.1 抗冰防滑含砂雾封层材料拌合时，应先将混合料搅拌均匀后，最后将低冰点填料直接加入混合料中，继续搅拌均匀。

5.5.2 抗冰防滑含砂雾封层抗冰融雪性能检验指标应满足下列条件：

- 1** 冰-路表界面粘结力和融冰率的技术标准均指在大雪条件下的测试值，依据实验室研究结果及相关实体工程检验获得数据；
- 2** 将低冰点含砂雾封层混合料按规定的厚度涂刷在标准马歇尔试件表面后，进行上述各项目的检测。

6 路面施工

6.1 一般规定

6.1.1 抗冰防滑沥青路面技术多用于降雪地区，地区易突发降雨等恶劣气候，而施工质量控制是决定抗冰防滑沥青路面服役性能、路面寿命、融冰化雪长效性的关键因素，为了管控施工风险，施工前施工技术管理人员应充分调研现场气候条件等因素，需做出完备的施工方案及突发情况保障方案。

6.1.4 本条主要强调抗冰防滑超薄罩面、抗冰防滑微表处或抗冰防滑含砂雾封层正式施工前，应对原路面的各种病害进行预处理，使其满足设计要求和现行行业标准《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142 的有关规定。在施工前对路面病害进行预处理是保证抗冰防滑超薄罩面、微表处或含砂雾封层实施效果的关键。当裂缝的宽度在 3 mm 以上，应该进行灌缝修复处理；轻微网裂病害，应该进行铣刨或其他必要修复处理；原路面损坏严重，应该采取挖补修复的方式处理；拥包问题则是采用铣刨作业处理。

6.1.6 抗冰防滑超薄罩面、抗冰防滑微表处或抗冰防滑含砂雾封层都属于薄层结构，如何保证新建结构与原路面结构粘结性尤为重要。路面修补以及养护封层开始前，需要做好表面的清理处理，否则将会干扰沥青的粘结性。比如清扫干净散落在路面上的树枝、草沫等杂物；用水清洗干净路面上的尘土、油污；用清洗剂清洗油渍，并用水冲洗干净等。通过应用吹风设备或者硬质毛刷处理，如有必要，可以应用高压水枪直接清洗。最终目的要确保路面干燥、洁净，无尘土，无积水，无污染。

6.2 热拌抗冰防滑沥青混合料

6.2.1 热拌抗冰防滑沥青混合料拌合与储存:

1 参考我国路面工程实际情况,如拌和场所大多为露天料场,易受天气影响,因此采用间歇式拌和机。同时热拌抗冰防滑沥青混合料的拌合质量极大影响热拌抗冰防滑沥青路面抗冰融雪性能与有效作用周期,因此间歇式拌和机必须配备计算机设备,实时统计各材料用量,以便控制沥青混合料生产质量;

2 热拌抗冰防滑沥青混合料生产配备的独立低冰点填料添加仓可采用普通矿粉仓。

6.2.2 热拌抗冰防滑沥青混合料的摊铺与压实:

1 为控制热拌抗冰防滑沥青路面施工均匀性及减少摊铺过程中有效成分的损失,碾压轮残留的混合料应立即清除,且不得向碾压轮喷水。同时可对碾压轮涂刷油性隔离剂等,但禁止涂刷柴油等对混合料产生不利影响的溶剂;

2 为了充分发挥热拌抗冰防滑沥青混合料从拌合至碾压过程中的温度资源,保持较高温度状态下完成抗冰防滑路面碾压,故在参考现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的推荐压实温度基础上,将不同的石油沥青、改性沥青的初压及碾压终了相关温度均提高 10°C 。

6.2.3 热拌抗冰防滑沥青混合料路面开放交通应避免采用洒水方式降低混合料温度,以此减少抗冰防滑沥青路面有效成分释过程的影响。

6.3 抗冰防滑超薄罩面

6.3.1 抗冰防滑超薄罩面铺设在道路表面之前,一定要确保路面没有灰尘、杂物或可见水分等,否则会对抗冰防滑超薄罩面的粘性产生一定的破坏,不能有效发挥超薄罩面的优势。在清除表面灰尘和

杂物时，可以采用人工和机器设备配合完成。此外，在铺设超薄罩面之前，还应对于原有路面上的裂缝进行预处理，可以粘贴抗裂贴，起到很好的防护作用，也能辅助超薄罩面作用的发挥。

6.3.2 超薄罩面厚度薄，延展性好，在摊铺过程中，做好衔接处的每个细节工作，作为一个整体，一旦某一部分出现问题，则会导致全局损坏。超薄罩面对施工温度的要求较高，需要在加工处理时保持一定的温度，减少对于内部结构以及改性沥青材料的破坏，温度偏低或偏高都会对材料带来一定的损坏。

6.4 抗冰防滑微表处

6.4.1 为确保施工过程中作业人员和机械的安全，以及保证施工作业不受外界因素干扰，施工前应做好交通导改方案，对要施工的作业路段进行临时封闭，禁止闲杂人员及车辆通行，确保施工质量。

抗冰防滑微表处施工应尽量避免雨雪天气。环境温度是影响抗冰防滑微表处施工质量的重要因素，甚至可以影响到微表处的成败。《微表处和路面稀浆封层技术指南》指出：“微表处施工适宜温度为 $10^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，施工、养生期内的气温应高于 10°C 。”

夏季施工时，路表温度较高，路面干燥，如果直接进行微表处的施工，不能确保稀浆的稳定性。因此在临近摊铺前应喷洒少量的水以湿润预铺路面，这样有利于稀浆与原路面的黏结，保证稀浆的稳定性，同时也可起到延缓破乳的目的。冬季施工时，在温度较低时应尽量避免微表处施工，如遇特殊情况必须施工，可采取以下措施保证微表处质量：

- 1 在保证混合料拌和时间的的前提下，适当提高水泥用量，这样可以提高混合料的早期强度；

- 2 尽量减少用水量。但应以混合料的可施工性为前提，因为混合料的破乳和固化就是混合料中水分消失的过程，水分越少，破乳和固化时间就越短；

3 适当提高混合料的油石比。提高混合料的油石比，相当于增加混合料中粘结料的量，粘结料的增加有利于石料之间的粘结；

4 微表处施工时间应合理安排，尽量选择天气好，温度相对较高的时候施工，尽量避免微表处施工后还未完全破乳就让混合料经历黑夜。

6.4.2 为保证抗冰防滑微表处的施工质量，在工程实施时可重点考虑以下主要事项：

1 抗冰防滑微表处接缝处理的好坏直接影响微表处的总体美观效果和行车的舒适性，也是微表处施工时的常见问题和难题，应做好纵缝与横缝细节处理。摊铺施工后，对于起终点、纵向接缝、过厚、过薄或不平处，应立即进行人工找平；

2 施工中根据现场集料的含水量、外界温度、空气湿度及路面含水率等实际情况对混合料稠度进行随时调整，以保证封层连续平整；

3 摊铺机行驶速度应保持平稳，不能忽快忽慢，以免造成封层不平整；

4 在施工中应确保厚度满足设计标准，随时检测随时调整以保证施工质量要求。

6.4.3 在工程实践中，低冰点掺料会延缓铺装体内水分蒸发，因此，建议适当增加养生时间。

6.5 抗冰防滑含砂雾封层

6.5.2 路表的特点不同，病害严重性不同，施工环节就要根据需要调整洒布量，通常来说单层控制在 $0.9\text{kg}/\text{m}^2\sim 1.2\text{kg}/\text{m}^2$ 区间，双层控制在 $1.2\text{kg}/\text{m}^2\sim 1.8\text{kg}/\text{m}^2$ 区间。

6.5.3 搅拌与喷洒工艺宜采用具备智能化的沥青洒布车。开始喷洒作业施工，应选择合适的喷嘴结构，保证洒布速度和质量合格。洒布车中安装有计量的装置，达到均匀性、稳定性的标准。施工作业前，如果混合料的存放时间过长，为了防止发生骨料沉降的问题，应该在喷洒前再次进行搅拌处理，达到均匀性的要求。若发生比较小范围喷洒不均的问题，需要组织人员进行补充喷洒处理。在第二

层喷洒作业阶段，应该沿着第一层垂直方向开展洒布作业施工。在喷洒完成之后，为了防止出现喷嘴堵塞的问题，需要立即清洗处理，保证把残留物及时清理干净。

6.5.4 施工全部结束后，在当日环境温度较高、交通运行状态好的情况下，开放交通运行，确保不会损坏路面的结构。抗冰防滑含砂雾封层材料早期养护时间应给予最少 6h~8h 待材料固化不粘手、手按压无印记时方可开放交通；当气候条件不满足时，可适当延长开放时间。

吉林省工程建设地方标准全文

7 质量检验与验收

7.2 热拌抗冰防滑沥青混合料

7.2.2 由于低冰点填料易受空气水分、温度等因素影响，因此此处规定施工过程的低冰点填料需进行重要质量控制指标的检验，其中指标的检验频数分为每次进场检验、必要时检验。“必要时”是指施工各方任何一个部门对其质量发生怀疑，提出需要检查时，或是根据需要商定的检查频度。

7.2.3 根据抗冰防滑沥青路面实际工程经验，施工过程中每台拌和机需针对混合料冰点、盐分释放量、冰-路界面粘结强度三个指标进行首次生产、每三天一次的检测频率，必要时可增加融冰率、前五日累计释放量、高温动水冲刷后残留稳定度比、高温动水冲刷后毛体积相对密度变化率这四个指标的检测，以更好控制施工质量。