

路用低氯融雪剂

low-chloride snow-melting reagent used for road

(征求意见稿)

××××—××—××发布

××××—××—×× 实施

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准附录 A 为规范性附录。

本标准由中国工程建设标准化协会公路分会提出并归口管理。

本标准负责起草单位：黄山九星环保科技有限公司

本标准参加起草单位：安徽省交控集团养护中心、合肥学院、黄山学院

本标准主要起草人：胡辉、王永垒、邓呈逊、李阿坦、俞志敏、唐岩、郑娟、肖娟定

本标准为首次发布。

1 范围

本标准分别规定了路用低氯融雪剂的术语、分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、储存和使用说明。

本标准可用于各种道路的除冰融雪，风景区、停车场、码头等均可参照使用。

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。

GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 678	化学试剂 乙醇（无水乙醇）
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 2430	航空燃料冰点测定法
GB/T 5750.5	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标
GB/T 6679	固体化工产品采样通则
GB/T 6680	液体化工产品采样通则
GB/T 6682	分析实验室用水规格和试验方法
GB/T 6912	锅炉用水和冷却水分析方法 亚硝酸盐的测定
GB/T 6912.1	锅炉用水和冷却水分析方法 硝酸盐和亚硝酸盐的测定 第1部分：硝酸盐 紫外光度法
GB/T 9724	化学试剂 pH值测定通则
GB/T 15453	水质 氯离子的测定
GB/T 13025.3	制盐工业通用试验方法 水分的测定
GB/T 13025.4	制盐工业通用试验方法 水不溶物的测定
GB/T 18175	水处理剂缓蚀性能的测定 旋转挂片法
GB/T 23942	化学试剂 电感耦合等离子体原子发射光谱法通则
HG/T 3696.2	无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第2部分：杂质标准溶液的制备
HG/T 3696.3	无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第3部分：制剂及制品的制备
JTG E60--2008	公路路基路面现场测试规程

SH/T 0090	发动机冷却液冰点测定法
SL 327.1	水质 砷的测定 原子荧光光度法
SL 327.2	水质 汞的测定 原子荧光光度法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 路用低氯融雪剂 low-chloride snow-melting reagent used for road

促使路面冰、雪融化，且氯离子含量不超过 10.0%的产品。

3.2 使用浓度 applied concentration

路用低氯融雪剂实际使用时溶液的质量分数，单位为%。

4 分类

4.1 施洒方式分类

4.1.1 按路用低氯融雪剂施洒方式，路用低氯融雪剂分为固体播撒类和液体喷洒两类。

4.1.2 固体播撒类须复合造粒。

4.1.3 液体喷洒类包括液体低氯融雪剂和固体低氯融雪剂配制成的溶液。

4.2 溶液的冰点分型

按融雪剂溶液的冰点不同，各类融雪剂可分为I型和II型。

5 技术要求

路用低氯融雪剂的技术指标应符合表 1 的要求。

表 1 技术指标

序号	项目	指标		试验方法
		固体状	液体状	
1	性状	颗粒均匀，粒径 2mm-12mm 的颗粒质量占路用低氯融雪剂总质量的 90% 以上	均匀的流体，不得分层或有沉淀物	6.2
2	固体溶解时间（s）	≤720	—	6.3

3	水不溶物 (%)	≤ 5.0	6.4
4	固体水分 (%)	≤ 5.0	6.5
5	氯离子含量 (Cl ⁻ ,%)	≤ 10.0	6.6
6	pH 值	6.5-9.5	6.7
7	冰点 (°C)	1 型: $-15^{\circ}\text{C} < \text{冰点} \leq -10^{\circ}\text{C}$ II 型: 冰点 $\leq -15^{\circ}\text{C}$	6.8
8	相对融雪化冰能力	$\geq$ 氯化钠融雪化冰能力 110%	6.9
9	路面摩擦衰减率 (%)	湿基 ≤ 12	6.10
10	碳钢腐蚀率 (mm/a)	≤ 0.10	6.11
11	亚硝酸盐氮含量 (%)	≤ 0.006	6.12
12	硝酸盐氮含量 (%)	≤ 0.05	6.13
13	汞 (Hg) 含量 (%)	≤ 0.0001	6.14
14	镉 (Cd) 含量 (%)	≤ 0.0005	6.15
15	铅 (Pb) 含量 (%)	≤ 0.0025	6.16
16	铬 (Cr) 含量 (%)	≤ 0.0015	6.17
17	砷 (As) 含量 (%)	≤ 0.0005	6.18

6 试验方法

6.1 一般要求

6.1.1 试剂和水

本标准所用试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和 GB/T6682 中规定的三级水。试验中所用杂质标准溶液、制剂及制品,在没有注明其他要求时,均按 HG/T 3696.2 和 HG/T 3696.3 制备。

6.1.2 路用低氯融雪剂试验溶液

以路用低氯融雪剂的 29.0% (质量分数) 来配制试验溶液。

6.2 性状

6.2.1 固体低氯融雪剂

固体低氯融雪剂的粒径用分样筛筛分检测。

6.2.2 液体低氯融雪剂

液体低氯融雪剂以目视法检验。

6.3 固体溶解速度

6.3.1 仪器和设备

仪器和设备至少应包括：

- a) 精密电动搅拌器（搅拌叶半径 2.5cm）；
- b) 计时器，精度 1s；
- c) 天平，精度 0.01g；
- d) 400mL 烧杯和量筒等。

6.3.2 试验步骤

按以下步骤测定固体溶解时间：

a) 室温下，按照配制 226.0g 路用低氯融雪剂试验溶液(设其质量百分比浓度为a%)来测定路用低氯融雪剂溶解时间；

b) 先在 400mL 烧杯中加入 c 克（按式（1）计算）水，将搅拌叶置于液面下 3/4 处，控制转速为 $100\text{r/min} \pm 2\text{r/min}$ ，然后一次性加入 d 克(按式（2）计算)有机除冰融雪剂，并立即计时。当除冰融雪剂完全溶解时，即为除冰融雪剂的溶解时间，精确至秒。

$$m_c = (1-a) \times 226.0 \quad (1)$$

$$m_d = a \times 226.0 \quad (2)$$

式中：

a——有机除冰融雪剂试验溶液的质量分数，单位为百分比（%）；

m_c ——加入烧杯中的水的质量，单位为克（g）；

m_d ——加入烧杯中的非氯有机除冰融雪剂的质量，单位为克（g）。

c) 取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果，保留整数。两次平行测定结果的绝对差值不大于 3s。

6.4 水不溶物

按GB/T 13025.4 的要求进行测定。

6.5 固体水分

固体融雪剂水分按照GB/T 13025.4 的要求进行测定。

6.6 氯离子 (Cl⁻) 含量

按GB/T 15453-2008 的要求进行测定。

6.7 pH 值

6.7.1 仪器

酸度计：精度为 0.02 pH单位。

6.7.2 试验步骤

取路用低氯融雪剂试验溶液，按GB/T 9724 的要求进行测定。取平行测定结果的算术平均值为测定结果；两次平行测定结果的绝对值差值不大于 0.04 pH。

6.8 冰点

6.8.1 仪器和设备

仪器和设备至少应包括：

- a) 冰点测定仪（器）；
- b) 温度计：量程-60℃～20℃，精度 0.1℃。

6.8.2 试验步骤

6.8.2.1 移取 25.00mL 路用低氯融雪剂试验溶液，按 GB/T 2430 或 SH/T 0090 的要求测定该除冰融雪剂试验溶液的冰点。

6.8.2.2 按GB/T 2430 和SH/T 0090 的要求测定冰点，结果有差异时，以GB/T 2430 的测定结果为准。

6.8.2.3 当按 GB/T 2430 或 SH/T 0090 无法测定时，按以下步骤测定溶液粘化温度：

a) 按 GB/T 2430 或SH/T 0090 使冰点测定仪达到设定温度，移取 25.00mL 路用低氯融雪剂试验溶液放入杜瓦瓶内的双壁试管中，将温度计的球部置于试液中心。

b) 开启试液搅拌器，使其达到最大振幅。仔细观察溶液状态，当搅拌器振幅开始降低时，记录温度，精确至 0.1℃，即为粘化温度。

c) 取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果，保留一位小数；两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.2℃。

6.9 相对融雪化冰能力

6.9.1 仪器和设备

仪器和设备至少应包括：

- a) 低温恒温箱：量程-60℃～150℃，精度 0.5℃；
- b) 天平，精度 0.01g；
- c) 瓷坩埚。

6.9.2 试剂和溶液

试剂和溶液应包括：

- a) 氯化钠溶液：18.0% (质量分数)；
- b) 路用低氯融雪剂试验溶液：符合 6.1.2 的要求。

6.9.3 试验步骤

6.9.3.1 路用低氯融雪剂试验溶液的融雪防冻化冰能力按照以下步骤测定：

- a) 取两个 150mL相同直径（10.5cm）和深度（5.5cm）的瓷坩埚，加 100mL水，置于-10℃±1℃的低温恒温箱中至结冰，24h后备用；
- b) 取 25mL路用低氯融雪剂溶液和 25mL氯化钠溶液，分别倒入 50mL烧杯中，置于 10℃±1℃的低温恒温箱中，12h后备用；
- c) 从低温箱中取出带有冰块的瓷坩埚，擦干外壁的水和冰，迅速称量，精确至 0.1g；
- d) 将制备的路用低氯融雪剂溶液和氯化钠溶液迅速倒入盛有冰块的瓷坩埚中，然后放回低温恒温箱内；
- e) 30min后取出该瓷坩埚，立刻倾倒其液体，并迅速称量烧杯和剩余冰块的质量。

6.9.4 结果计算

按以下步骤计算融雪化冰能力：

- a) W_1 按式（3）计算：

$$W_1 = (m_0 - m_1) / (m_0' - m_1') \quad (3)$$

式中：

W_1 ——相对融雪化冰能力；

m_0 ——加入低氯融雪剂试验溶液之前烧杯和冰块的质量，g；

m_0' ——加入氯化钠溶液之前烧杯和冰块的质量，g；

m_1 ——加入路用低氯融雪剂试验溶液 0.5h，倾倒完烧杯中液体后烧杯和剩余冰块的质量，g；

m_1' ——加入氯化钠溶液 0.5h，倾倒完烧杯中液体后烧杯和剩余冰块的质量，g。

- b) 取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果；两次平行测定结果的绝对差值不大

于 5%。

6.10 路面摩擦衰减率

6.10.1 仪器和设备

仪器和设备至少应包括：

摆式仪：按 JTGE60—2008 中 T0964—2008 摆式仪测定路面抗滑值的要求进行测定；

6.10.2 试验步骤

路用低氯融雪剂的道路摩擦衰减率应通过JTGE60—2008 中 T0964—2008 摆式仪进行测定。考虑到方法的可操作性，路面摩擦衰减率可以选择在有代表性的高速公路的路肩上进行测定，如徽杭高速随机路段的路肩即可。

按照以下步骤测定路用低氯融雪剂试验溶液湿基路面摩擦衰减率：

a)湿基本底抗滑值（BPN）测定：室温下，将 25mL 水分数次缓慢均匀地洒在选定的高速公路路肩上，使其保持无径（溢）流的湿润状态，10min 后测定抗滑值。共测定五次，每次均需再洒少量水以保持试块被测点的湿润（可见一层薄水膜）。取五次重复测定的平均值作为湿基本底抗滑值，保留整数。重复测定的最大值与最小值之差应 ≤ 3 BPN；

b)路用低氯融雪剂湿基抗滑值测定：将 25mL 路用低氯融雪剂试验溶液分数次缓慢均匀地洒在以上相邻路段路肩上，使其保持无径（溢）流的湿润状态，10min 后测定抗滑值。共测定五次，每次均需再洒少量除冰融雪剂试验溶液以保持试块被测点的湿润（可见一层薄液膜）。取五次重复测定的平均值作为除冰融雪剂湿基抗滑值，保留整数。重复测定结果的最大值与最小值之差应 ≤ 3 BPN；

c)除冰融雪剂湿基路面摩擦衰减率 $M_{\text{湿基}}$ ，按式（4）计算：

$$M_{\text{湿基}} = \left(1 - \frac{H_{\text{湿基, 融雪剂}}}{H_{\text{湿基, 本底}}} \right) \times 100\% \quad (4)$$

$M_{\text{湿基}}$ —— 融雪剂湿基路面摩擦衰减率， %；

$H_{\text{湿基, 融雪剂}}$ ——融雪剂湿基抗滑值， BPN；

$H_{\text{湿基, 本底}}$ ——湿基本底抗滑值， BPN。

d) 取两次平行测定结果的算术平均值作为测定结果，保留整数。两次平行测定结果的绝对差值不大于 1%。

6.11 碳钢腐蚀率

6.11.1 仪器和设备

仪器和设备至少应包括：

- a) 旋转挂片腐蚀试验仪；
- b) 分析天平，精度 0.0001g。

6.11.2 试剂和溶液

路用低氯融雪剂试验溶液的配制按 6.1.2 进行。

6.11.3 测定条件

测定应符合以下要求：

- a) 标准腐蚀试片采用 20 号碳钢(GB/T 699)，表面积 28.0cm^2 ；
- b) 溶液体积与试片面积比： $24\text{mL}/\text{cm}^2 \sim 26\text{mL}/\text{cm}^2$ ；
- c) 测定温度： $40^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ ；
- d) 试片线速度： $0.35\text{m/s} \pm 0.01\text{m/s}$ ；
- e) 测定周期：48h；

6.11.4 试验步骤

按GB/T 18175 的要求进行测定。测定结果以年平均腐蚀深度表示，单位毫米每年（mm/a）。取三片以上试片平行测定结果的算术平均值作为测定结果；单个平行测定结果与算术平均值的相对偏差不超过 10%。

6.12 亚酸盐氮含量

6.12.1 无有机物干扰测定的除冰融雪剂的亚酸盐氮含量按GB/T 6912 中的紫外分光光度法的要求进行测定。

6.12.2 存在有机物干扰测定的除冰融雪剂的亚酸盐氮含量按GB/T 6912 中分子吸收分光光度法的要求进行测定。

6.13 硝酸盐氮含量

路用低氯融雪剂硝酸盐氮含量按GB/T 6912.1(适用于无有机物干扰测定的除冰融雪剂)或GB/T 5750.5—2006(适用于存在有机物干扰测定的除冰融雪剂)的要求进行测定。

6.14 汞含量

按SL 327.2 的要求进行测定。

6.15 镉含量

按GB/T 23942 的要求进行测定。

6.16 铅含量

按GB/T 23942 的要求进行测定。

6.17 铬含量

按GB/T 23942 的要求进行测定。

6.18 砷含量

按SL 327.1 的要求进行测定。

7 检测规则

7.1 检验分类

按检验类型分为出厂检验和型式检验。

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目包括：

- a)性状；
- b)溶解时间；
- c)水不溶物；
- d)固体水分；
- e)氯化物；
- f)pH值；
- g)冰点；
- h)相对融雪化冰能力；
- i)路面摩擦衰减率；
- j)碳钢腐蚀率；

7.1.2 型式检验

型式检验包括第 5 章要求中所有规定，在下列情况下应进行型式检验：

- a)新产品投产或产品定型鉴定时；
- b)正常生产时，每半年进行一次；
- c)原材料、工艺等发生较大变化，可能影响产品质量时；
- d)出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e)产品停产三个月以上恢复生产时；
- f)国家质量监督检验机构提出型式检验要求时。

7.2 组批

生产企业用相同原料，生产企业用相同原料，基本相同的生产条件，连续生产或同一

班组生产的同一类型的融雪剂为一批,每批产量不超过 60t。

7.3 采样

按以下要求进行采样:

a) 固体融雪剂产品按 GB/T 6679 的要求确定单元采样数。采样时,将采样器自包装袋的上方斜插入至料层深度的 3/4 处采样。将采得的样品混匀后,按四分法缩分至 2kg,分装于两个清洁干燥的具塞广口瓶或塑料袋中,密封;

b) 液体融雪剂产品的采样按 GB/T 6680 的要求进行,分装于两个清洁干燥的具塞广口瓶中,密封;

c) 采样瓶或袋上粘贴标签,并注明生产厂家、产品名称、类型、批号、采样日期和采样人。一份供检验用,另一份保存六个月备查。

7.4 判定规则

路用低氯融雪剂样品的检验指标中,若其中任何一项不符合要求时,允许在同一批次中重新取样,对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时,判为检验合格;当仍有一组试验结果不符合要求时,判为产品检验不合格。

8 标志

a) 路用低氯融雪剂包装上应有牢固清晰的标志,内容包括:生产厂名、厂址、产品名称、类别、净含量、批号、生产日期、保质期、执行标准编号及GB/T 191中要求的“防晒”、“防雨”标志。

b) 每批出厂的路用低氯融雪剂都应附有质量说明书。内容包括:生产厂名、厂址、产品名称、类别、净质量、批号、生产日期、保质期和本标准的编号。

9 包装、运输、贮存和使用说明

9.1 包装

固体融雪剂产品可用内衬塑料薄膜的包装袋。液体融雪剂产品应根据用户要求协商确定包装容量和方式。

9.2 运输

融雪剂产品在运输过程中应有遮盖物,防止日晒、雨淋、受潮。

9.3 贮存

融雪剂产品应贮存于阴凉干燥处,防止日晒、雨淋、受潮。自生产之日起,保质期为12个月。逾期检验合格,仍可继续使用。

9.4 使用说明

产品说明书应详细说明使用范围和合理、安全使用方法等。

征求意见稿