



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23851—2017  
代替 GB/T 23851—2009

## 融 雪 剂

Snow-melting agent

2017-09-07 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 23851—2009《道路除冰融雪剂》，与 GB/T 23851—2009 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了标准名称；
- 修改了范围(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- 增加了术语和定义(见第 3 章)；
- 增加了分类(见第 4 章)；
- 修改了外观(见 5.1,2009 年版的 3.1)；
- 修改了技术指标名称,由“溶解速度”修改为“固体溶解速度”(见 5.2,2009 年版的 3.2)；
- 修改了技术指标名称,由“融雪化冰能力”修改为“相对融雪化冰能力”(见 5.2,2009 年版的 3.2)；
- 修改了“碳钢腐蚀率”指标(见 5.2,2009 年版的 3.2)；
- 删除了“混凝土腐蚀率”指标项目(见 2009 年版的 3.2)；
- 修改了“路面摩擦衰减率”指标(见 5.2,2009 年版的 3.2)；
- 修改了汞、镉、铬、铅、砷 5 个指标的单位(见 5.2,2009 年版的 3.2)；
- 增加了“植物种子相对受害率”“固体水分”“水不溶物”和“氯化物”指标项目(见 5.2)；
- 增加了“融雪剂试验溶液”的浓度的规定(见 6.3)；
- 修改了“相对融雪化冰能力”的测定方法(见 6.5,2009 年版的 4.5)；
- 增加了“汞含量”的测定方法(见 6.11.2)；
- 增加了“镉含量”的测定方法(见 6.12.2)；
- 增加了“铬含量”的测定方法(见 6.13.2)；
- 增加了“铅含量”的测定方法(见 6.14.2)；
- 修改了“砷含量”的测定方法(见 6.15,2009 年版的 4.15)；
- 修改了“出厂检验项目”(见 7.1,2009 年版的 5.1.2)；
- 修改了“每批产品产量”(见 7.2,2009 年版的 5.2)；
- 修改了“固体产品包装”(见 9.1,2009 年版的 7.1.1)。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会(SAC/TC 63/SC 1)归口。

本标准起草单位：唐山三友志达钙业有限公司、大连市产品质量检测研究院、合肥清清水处理有限责任公司、北京市环境卫生设计科学研究所、中海油天津化工研究设计院有限公司、重庆蓝洁广顺净水材料有限公司、安徽今朝环保科技有限公司、天津理工大学。

本标准主要起草人：王志德、牛金辉、刘咸林、张旭、程伟、丁灵、赵晔、孙稚菁、张永慧、王明冬、李书龙、李梅彤。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 23851—2009。



# 融 雪 剂

## 1 范围

本标准规定了融雪剂的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存。  
本标准适用于普通道路、桥梁、高速公路、机场、码头、停车场等公共设施的化雪和除冰。

## 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—2008 包装储运图示标志
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 2430—2008 航空燃料冰点测定法
- GB/T 5750.6—2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 11896 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法
- 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 23768—2009 无机化工产品 火焰原子吸收光谱法通则
- GB/T 23769—2009 无机化工产品 水溶液中 pH 测定通用方法
- 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
- HJ 694 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
- JTG E60—2008 公路路基路面现场测试规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**融雪剂** snow-melting agent  
通过降低冰、雪融化温度促使冰、雪融化的化工产品。

### 3.2

**使用浓度** applied concentration  
融雪剂实际使用时溶液的质量百分比浓度。

GB/T 23851—2017

3.3

非氯有机融雪剂 non-chloride organic snow-melting agent  
以有机化工产品为主,氯化物含量不超过 1.0%的融雪剂。

4 分类

4.1 施洒方式分类

按施洒方式不同分为固体播撒类和液体喷洒类。固体播撒类宜造粒,液体喷洒类包括液体融雪剂和配成溶液使用的固体颗粒融雪剂。

4.2 氯化物(Cl<sup>-</sup>)含量分类

按融雪剂氯化物含量不同分为氯化物类和非氯化物类。

4.3 使用浓度溶液的冰点分型

按融雪剂使用浓度时溶液的冰点不同分为 I 型和 II 型。冰点在 -10℃ ~ -15℃ 的融雪剂为 I 型,冰点小于 -15℃ 的为 II 型。

5 要求

5.1 外观:颗粒或片状固体、浅色均态液体。

5.2 融雪剂按本标准的试验方法检测应符合表 1 的规定。

表 1

| 项 目                                             |             | 固体       | 液体  |
|-------------------------------------------------|-------------|----------|-----|
| 固体溶解速度/(g/min)                                  |             | ≥6.0     | —   |
| 相对融雪化冰能力/%                                      | ≥I 型对照氯化钠   | 90       |     |
|                                                 | II 型对照二水氯化钙 |          |     |
| 冰点/℃                                            |             | 供需双方协商   |     |
| pH                                              |             | 6.0~10.0 |     |
| 碳钢腐蚀率/(mm/a)                                    |             | ≤0.11    |     |
| 路面摩擦衰减率/%                                       |             | ≤10      |     |
| 植物种子相对受害率/%                                     |             | ≤50      |     |
| 汞(Hg)/(mg/kg)                                   |             | ≤1       |     |
| 镉(Cd)/(mg/kg)                                   |             | ≤5       |     |
| 铬(Cr)/(mg/kg)                                   |             | ≤15      |     |
| 铅(Pb)/(mg/kg)                                   |             | ≤25      |     |
| 砷(As)/(mg/kg)                                   |             | ≤5       |     |
| 固体水分 $w$ /%                                     |             | ≤5       |     |
| 水不溶物 $w$ /%                                     |             | ≤5       |     |
| 氯化物( $\text{Cl}^-$ ) $w$ /%                     | 非氯化物类       | ≤        | 1.0 |
|                                                 | 氯化物类        | >        |     |
| 注：汞、镉、铬、铅、砷指标计算时以固体融雪剂干基质量或液体融雪剂原液(未经稀释)质量计算含量。 |             |          |     |

6 试验方法

警示——本试验方法中使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性,操作时须小心谨慎!必要时,需在通风橱中进行。如溅到皮肤或眼睛上应立即用水冲洗,严重者应立即就医。

6.1 一般规定

本标准所用的试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和 GB/T 6682—2008 中规定的三级水。试验中所用的杂质标准溶液、制剂和制品,在没有注明其他规定时,均按 HG/T 3696.2 和 HG/T 3696.3 的规定制备。

6.2 外观判别

在自然光下,于白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定外观。

6.3 融雪剂试验溶液

应以使用浓度来配制试验溶液。使用浓度不确定时,I 型融雪剂以 18.0%、II 型融雪剂以 29.0%来配制试验溶液。

6.4 固体溶解速度的测定

6.4.1 仪器设备

6.4.1.1 精密电动搅拌器:搅拌半径为 2.5 cm。

6.4.1.2 计时器。

6.4.2 试验步骤

称取 40.0 g±0.1 g 试样放入烧杯中,将搅拌叶置于烧杯中间,将搅拌器转速调至 100 r/min,加入 200 mL 水,立即启动精密电动搅拌器,并开始计时。待其完全溶解后,记录所用时间为完全溶解时间。

6.4.3 试验数据处理

固体溶解速度以  $\gamma$  计,数值以 g/min 表示,按式(1)计算:

$$\gamma = \frac{m \times 60}{t} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $m$  ——试料质量的数值,单位为克(g);
- $t$  ——试料完全溶解所需要的时间,单位为秒(s);
- 60——秒(s)换算为分(min)的常数。

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差值不大于 0.2 g/min。

6.5 相对融雪化冰能力

6.5.1 试剂或材料

6.5.1.1 氯化钠溶液:18.0%。

6.5.1.2 二水氯化钙溶液:29.0%。

GB/T 23851—2017

6.5.2 仪器设备

低温恒温箱：温度能控制在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.5.3 试验步骤

6.5.3.1 冰块的制备

取两个 50 mL 相同直径和高度的烧杯，加入 15.00 mL 水，置于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温恒温箱中冷冻 3 h，制备成冰块备用。

6.5.3.2 试验

6.5.3.2.1 I 型融雪剂融雪化冰能力的测定

分别移取 25.00 mL 融雪剂试验溶液（见 6.3）和氯化钠溶液，于两个 50 mL 烧杯中，置于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温恒温箱中，3 h 后备用。从低温恒温箱中取出带有冰块的烧杯，擦干外壁上的水和冰，室温下迅速称量，精确至 0.1 g。将低温恒温箱中的融雪剂试验溶液取出，迅速倒入盛有冰块的烧杯中，然后放回 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温恒温箱中。0.5 h 后取出该烧杯，立即倾倒其中液体，室温下迅速称量烧杯和剩余冰块质量。氯化钠溶液的操作步骤同融雪剂试验溶液的操作步骤。

6.5.3.2.2 II 型融雪剂融雪化冰能力的测定

分别移取 25.00 mL 融雪剂试验溶液（见 6.3）和二水氯化钙溶液，于两个 50 mL 烧杯中，置于 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温恒温箱中，3 h 后备用。从低温恒温箱中取出带有冰块的烧杯，擦干外壁上的水和冰，室温下迅速称量，精确至 0.1 g。将低温恒温箱中的融雪剂试验溶液取出，迅速倒入盛有冰块的烧杯中，然后放回 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温恒温箱中。0.5 h 后取出该烧杯，立即倾倒其中液体，室温下迅速称量烧杯和剩余冰块质量。二水氯化钙溶液的操作步骤同融雪剂试验溶液的操作步骤。

6.5.3.3 试验数据处理

相对融雪化冰能力以  $w_1$  计，按式(2)计算：

$$w_1 = \frac{m_0 - m_1}{m'_0 - m'_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $m_0$ ——未加入融雪剂试验溶液的烧杯和冰块质量的数值，单位为克(g)；
- $m_1$ ——倒出融雪剂试验溶液和融化的冰后，烧杯和剩余冰块质量的数值，单位为克(g)；
- $m'_0$ ——未加入氯化钠溶液（I 型）或二水氯化钙溶液（II 型）的烧杯和冰块质量的数值，单位为克(g)；
- $m'_1$ ——倒出氯化钠溶液（I 型）或二水氯化钙溶液（II 型）和融化的冰后，烧杯和剩余冰块质量的数值，单位为克(g)。

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差值不大于 5%。

6.6 冰点的测定

6.6.1 试剂或材料

同 GB/T 2430—2008 中第 6 章。

### 6.6.2 仪器设备

同 GB/T 2430—2008 中第 5 章。

### 6.6.3 试验步骤

同 GB/T 2430—2008 中第 7 章和第 8 章。

## 6.7 pH 的测定

### 6.7.1 仪器设备

同 GB/T 23769—2009 中第 7 章。

### 6.7.2 试验步骤

取融雪剂试验溶液(见 6.3)按 GB/T 23769—2009 的规定进行测定。

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差值不大于 0.2。

## 6.8 碳钢腐蚀率

### 6.8.1 仪器设备

旋转挂片腐蚀试验仪。

### 6.8.2 测定条件

6.8.2.1 试片:20 号碳钢,符合 GB/T 699 规定,表面积  $28.0\text{ cm}^2$ 。

6.8.2.2 试杯:2 000 mL 烧杯。

6.8.2.3 试液体积与试片面积比: $24\text{ mL/cm}^2 \sim 26\text{ mL/cm}^2$ 。

6.8.2.4 测定温度: $40\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ 。

6.8.2.5 试片线速度: $0.35\text{ m/s} \pm 0.01\text{ m/s}$ 。

6.8.2.6 测定周期:48 h。

6.8.2.7 测定试液中不通空气。

### 6.8.3 试验步骤

按 GB/T 18175 规定的方法进行测定。

## 6.9 路面摩擦衰减率

### 6.9.1 仪器设备

6.9.1.1 摆式仪。

6.9.1.2 鼓风干燥箱:量程  $40\text{ }^\circ\text{C} \sim 150\text{ }^\circ\text{C}$ ,精度  $1\text{ }^\circ\text{C}$ 。

6.9.1.3 恒温恒湿箱:温度量程  $15\text{ }^\circ\text{C} \sim 50\text{ }^\circ\text{C}$ ,温度精度  $2\text{ }^\circ\text{C}$ ;相对湿度量程  $30\% \sim 95\%$ ,湿度精度  $2\%$ 。

### 6.9.2 沥青混凝土试块处理

采用玄武岩集料制作的  $300\text{ mm} \times 300\text{ mm} \times 70\text{ mm}$  SAM—13b 标准沥青混凝土试块,表面清洗后,置于  $45\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$  的鼓风干燥箱中,烘 4 h 后备用。每次试验后,试块应清洗、烘干再用。

6.9.3 试验步骤

6.9.3.1 融雪剂湿基路面摩擦衰减率的测定

6.9.3.1.1 湿基本底抗滑值(BPN)的测定

室温下,将 25 mL 水分数次缓慢均匀地洒在试块表面上,使其保持无径(溢)流的湿润状态,10 min 后按 JTG E60—2008 第 10 章中 T 0964—2008 的规定测定抗滑值,共测定 5 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 5 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小于或等于 3 BPN。

6.9.3.1.2 融雪剂湿基抗滑值测定

以上同一试块在 45 ℃±1 ℃的鼓风干燥箱中烘 4 h 后取出,冷却 2 h 后,将 25 mL 融雪剂试验溶液分数次缓慢均匀地洒在试块表面上,以下操作按 6.9.3.1.1 中从“使其保持无径(溢)流的湿润状态,……”开始进行操作。

6.9.3.1.3 试验数据处理

融雪剂湿基路面摩擦衰减率以  $M_{\text{湿基}}$  计,按式(3)计算:

$$M_{\text{湿基}} = \left(1 - \frac{H_{\text{湿基,融雪剂}}}{H_{\text{湿基,本底}}}\right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$H_{\text{湿基,融雪剂}}$  ——融雪剂湿基抗滑值的数值,BPN;

$H_{\text{湿基,本底}}$  ——融雪剂本底抗滑值的数值,BPN。

取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 1%。

6.9.3.2 融雪剂半湿基路面摩擦衰减率

6.9.3.2.1 半湿基本底抗滑值的测定

测定烘干试块的抗滑值(不用在试块表面洒水),共测定 5 次,得到半湿基本底抗滑值,保留整数。重复测定的最大值与最小值之差应小于或等于 3 BPN。

6.9.3.2.2 融雪剂半湿基抗滑值测定

在以上同一试块上,将 25 mL 融雪剂试验溶液分数次缓慢均匀地洒在其表面上,使其保持无径(溢)流的湿润状态,然后将试块置于恒温恒湿箱中,控制 40%±2%的湿度,在 45 ℃±1 ℃的恒温恒湿箱中烘 4 h 后取出,室温下冷却 2 h 后,按 JTG E60—2008 第 10 章中 T 0964—2008 的规定测定抗滑值(不用在试块表面洒溶液),共测定 5 次。取 5 次重复测定的平均值作为融雪剂半湿基抗滑值,保留整数,重复测定的最大值与最小值之差应小于或等于 3 BPN。

6.9.3.2.3 试验数据处理

融雪剂半湿基路面摩擦衰减率以  $M_{\text{半湿基}}$  计,按式(4)计算:

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

式中:

$H_{\text{半湿基,融雪剂}}$  ——融雪剂湿基抗滑值的数值,BPN;

$H_{\text{半湿基,本底}}$  ——融雪剂本底抗滑值的数值,BPN。

取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1%。

6.10 植物种子相对受害率

6.10.1 试剂或材料

6.10.1.1 过氧化氢溶液:1+1。

6.10.1.2 草地早熟禾种子。

6.10.2 仪器设备

6.10.2.1 恒温水浴:量程 5℃~99℃,精度 0.5℃。

6.10.2.2 恒温培养箱:量程 5℃~60℃,精度 0.1℃。

6.10.2.3 经紫外线灯灭菌处理的发芽盒、定性滤纸和脱脂棉。

6.10.3 试验步骤

选取 100 粒颗粒均匀、饱满的草地早熟禾种子,将种子在过氧化氢溶液中浸泡 2 min 后用水冲洗干净,然后放入 40℃±1℃的水中浸泡约 20 min。

将浸泡好的种子取出,沥干,均匀平铺在垫有定性滤纸和脱脂棉的发芽盒内。I 型融雪剂试验溶液(见 6.3)按 1+39 稀释,II 型融雪剂试验溶液(见 6.3)按 1+69 稀释。将稀释后的融雪剂试验溶液湿润种子、定性滤纸和脱脂棉,但不应使种子被溶液浸泡。盖上发芽盒上盖,置于 24℃±1℃的恒温培养箱中培养,并保持种子及定性滤纸的湿润,干燥时及时适量加水。12 d 后观察、记录种子发芽数量,以幼芽达到种子一半长度为发芽。用同样的方法以水代替融雪剂试验溶液进行对照试验。

该试验每个处理作 4 次平行测定。

6.10.4 试验数据处理

融雪剂试验溶液处理和对照试验的发芽率以  $f$  计,按式(5)计算:

$$f = \frac{N_{\text{芽}}}{100} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- $N_{\text{芽}}$ ——各次试验的发芽数;
- 100——每个平行试验培养种子数。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,计算结果保留至整数。重复试验测定结果的最大允许差值满足表 2 要求时,继续进行以下计算。否则应重新进行试验。

表 2

| 发芽率/% | 最大允许差值/% | 发芽率/% | 最大允许差值/% |
|-------|----------|-------|----------|
| 99    | 5        | 89~90 | 12       |
| 98    | 6        | 87~88 | 13       |
| 97    | 7        | 84~86 | 14       |
| 96    | 8        | 81~83 | 15       |
| 95    | 9        | 78~80 | 16       |
| 93~94 | 10       | 73~77 | 17       |
| 91~92 | 11       | 67~72 | 18       |

表 2 (续)

| 发芽率/% | 最大允许差值/% | 发芽率/% | 最大允许差值/% |
|-------|----------|-------|----------|
| 56~66 | 19       | 13~14 | 13       |
| 51~55 | 20       | 11~12 | 12       |
| 46~50 | 20       | 9~10  | 11       |
| 35~45 | 19       | 7~8   | 10       |
| 29~34 | 18       | 6     | 9        |
| 24~28 | 17       | 5     | 8        |
| 21~23 | 16       | 4     | 7        |
| 18~20 | 15       | 3     | 6        |
| 15~17 | 14       | 2     | 5        |

平均发芽率以  $F$  计,按式(6)计算:

$$F = \frac{\sum_i^4 f}{4}$$

.....( 6 )

式中:

- 4 ——平行试验个数;
- $f$  ——发芽率;
- $i$  ——平行试验序数。

结果保留至整数。

相对种子受害率以  $S$  计,按式(7)计算:

$$S = \frac{F_{\text{对照}} - F_{\text{融雪剂}}}{F_{\text{对照}}} \times 100\%$$

.....( 7 )

式中:

- $F_{\text{对照}}$  ——对照试验种子平均发芽率;
- $F_{\text{融雪剂}}$  ——融雪剂溶液处理种子平均发芽率。

结果保留至整数。

6.11 汞含量的测定

6.11.1 冷原子吸收法

6.11.1.1 原理

在酸性介质中,试样中汞被还原剂还原成原子态。通过气流带出汞,进入石英管内,在波长为 253.7 nm 处测定汞,在一定范围内其吸收值与汞含量成正比,在工作曲线上查得汞含量。

6.11.1.2 试剂或材料

6.11.1.2.1 盐酸。

6.11.1.2.2 硝酸-重铬酸钾溶液:称取 5.0 g 重铬酸钾(优级纯)溶于水中,加入 5 mL 硝酸(优级纯),用水稀释至 100 mL。

6.11.1.2.3 氯化亚锡溶液:100 g/L。

6.11.1.2.4 汞标准储备溶液 A:1 mL 溶液含汞(Hg)1.0 mg。

6.11.1.2.5 汞标准储备溶液 B:1 mL 溶液含汞(Hg)0.1 mg,用移液管移取 10 mL 汞标准储备溶液 A,置于 100 mL 容量瓶中,用硝酸-重铬酸钾溶液稀释至刻度,摇匀。此溶液现用现配。

6.11.1.2.6 汞标准溶液:1 mL 溶液含汞(Hg)0.001 mg,用移液管移取 1 mL 汞标准储备溶液 B,置于 100 mL 容量瓶中,用硝酸-重铬酸钾溶液稀释至刻度,摇匀。此溶液即用即配。

6.11.1.2.7 水:符合 GB/T 6682—2008 二级水规格。

#### 6.11.1.3 仪器设备

原子吸收分光光度计:配有汞空心阴极灯、冷原子蒸气发生装置。

#### 6.11.1.4 试验步骤

##### 6.11.1.4.1 试验溶液的制备

称取约 3 g 试样,精确至 0.000 2 g,置于 100 mL 烧杯中,加 50 mL 水溶解,定量转移到 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

##### 6.11.1.4.2 工作曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL 汞标准溶液(见 6.11.1.2.6)至 5 个 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。此为系列汞标准工作溶液。在每一次测定之前,用汞标准溶液配制系列汞标准工作溶液,其浓度范围应覆盖试验溶液中汞的浓度(必要时将汞标准溶液稀释)。

打开仪器,并将仪器性能调至最佳状态,用移液管分别移取系列汞标准工作溶液各 5 mL,置于仪器的汞蒸气发生器的还原瓶中。分别加入 1 mL 氯化亚锡溶液,并立即盖紧还原瓶,通入载气,从仪器读数显示的最高点测得其吸光度。

从每个汞标准工作溶液的吸光度中减去试剂空白溶液的吸光度,以汞质量( $\mu\text{g}$ )为横坐标,吸光度为纵坐标,绘制工作曲线。

##### 6.11.1.4.3 试验

移取 5 mL 试验溶液,置于仪器的汞蒸气发生器的还原瓶中,以下按 6.11.1.4.2,从“加入 1 mL 氯化亚锡溶液,……从仪器读数显示的最高点测得其吸光度”进行操作,测得其吸光度。

同时做空白试验。使用后的汞溶液参见附录 A 的方法回收,集中处理。

注:每次测定以后用水彻底清洗粘在石英管上的氯化亚锡,必要时可用重铬酸钾溶液(5 g/L)清洗一次石英管,再用水洗净。

##### 6.11.1.5 试验数据处理

汞含量以汞(Hg)的质量分数  $w_2$  计,数值以 mg/kg 表示,按式(8)计算:

$$w_2 = \frac{m_1 - m_0}{m} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$m_1$ ——从工作曲线上查得的试验溶液中汞质量的数值,单位为微克( $\mu\text{g}$ );

$m_0$ ——从工作曲线上查得的空白试验溶液中汞质量的数值,单位为微克( $\mu\text{g}$ );

$m$ ——试样质量的数值,单位为克(g)。

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差值不大于 0.2 mg/kg。

#### 6.11.2 原子荧光法

按 HJ 694 的要求进行测定。

## 6.12 镉含量的测定

### 6.12.1 原子吸收法

#### 6.12.1.1 原理

同 GB/T 23768—2009 中第 4 章。

#### 6.12.1.2 试剂或材料

6.12.1.2.1 镉标准溶液: 1 mL 溶液含镉(Cd) 0.01 mg, 移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的镉标准溶液, 置于 100 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。此溶液现用现配。

6.12.1.2.2 水: 符合 GB/T 6682—2008 二级水规格。

#### 6.12.1.3 仪器设备

原子吸收分光光度计: 配有镉空心阴极灯。

#### 6.12.1.4 试验步骤

##### 6.12.1.4.1 试验溶液的制备

称取约 5 g 试样, 精确至 0.000 2 g, 置于 100 mL 烧杯中, 加 50 mL 水溶解, 定量转移到 100 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。

##### 6.12.1.4.2 试验

移取 4 份 10.00 mL 试验溶液, 分别置于 4 个 100 mL 容量瓶中, 使用乙炔—空气火焰, 在波长 228.8 nm 处将原子吸收分光光度计调至最佳工作状态, 以下操作按 GB/T 23768—2009 中 7.5.2 从“其中一份不加入被测元素, ……”开始进行操作。

#### 6.12.1.5 试验数据处理

镉含量以镉(Cd)的质量分数  $w_3$  计, 数值以 mg/kg 表示, 按式(9)计算:

$$w_3 = \frac{m_1 \times 10^3}{m} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

$m_1$ ——从工作曲线上查得的试验溶液中镉质量的数值, 单位为毫克(mg);

$m$ ——试样质量的数值, 单位为克(g)。

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差值不大于 2 mg/kg。

### 6.12.2 电感耦合等离子体发射光谱法

按 GB/T 5750.6—2006 中 1.4 的要求进行测定。

## 6.13 铬含量的测定

### 6.13.1 原子吸收法

#### 6.13.1.1 原理

同 GB/T 23768—2009 中第 4 章。

## 6.13.1.2 试剂或材料

6.13.1.2.1 铬标准溶液:1 mL 溶液含铬(Cr)0.01 mg,移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的铬标准溶液,置于 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液现用现配。

6.13.1.2.2 水:符合 GB/T 6682—2008 二级水规格。

## 6.13.1.3 仪器设备

原子吸收分光光度计:配有铬空心阴极灯。

## 6.13.1.4 试验步骤

移取 4 份 10.00 mL 试验溶液(见 6.12.1.4.1)分别置于 4 个 100 mL 容量瓶中,使用乙炔—空气火焰,在波长 357.9 nm 处将原子吸收分光光度计调至最佳工作状态,以下操作按 GB/T 23768—2009 中 7.5.2 从“其中一份不加入被测元素,……”开始进行操作。

## 6.13.1.5 试验数据处理

铬含量以铬(Cr)的质量分数  $w_4$  计,数值以 mg/kg 表示,按式(10)计算:

$$w_4 = \frac{m_1 \times 10^3}{m} \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中:

$m_1$ ——从工作曲线上查得的试验溶液中铬质量的数值,单位为毫克(mg);

$m$ ——试料质量的数值,单位为克(g);

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差值不大于 3 mg/kg。

## 6.13.2 电感耦合等离子体发射光谱法

按 GB/T 5750.6—2006 中 1.4 的要求进行测定。

## 6.14 铅含量的测定

## 6.14.1 原子吸收法

## 6.14.1.1 原理

同 GB/T 23768—2009 中第 4 章。

## 6.14.1.2 试剂或材料

6.14.1.2.1 铅标准溶液:1 mL 溶液含铅(Pb)0.01 mg,移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的铅标准溶液置于 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液现用现配。

6.14.1.2.2 水:符合 GB/T 6682—2008 二级水规格。

## 6.14.1.3 仪器设备

原子吸收分光光度计:配有铅空心阴极灯。

## 6.14.1.4 试验步骤

## 6.14.1.4.1 试验溶液的制备

称取约 5 g 试样,精确至 0.000 2 g,置于 250 mL 烧杯中,加 50 mL 水溶解,定量转移到 100 mL 容

量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

#### 6.14.1.4.2 试验

移取 4 份 20.00 mL 试验溶液分别置于 4 个 100 mL 容量瓶中,使用乙炔—空气火焰,在波长 283.3 nm 处将原子吸收分光光度计调至最佳工作状态,以下操作按 GB/T 23768—2009 中 7.5.2 从“其中一份不加入被测元素,……”开始进行操作。

#### 6.14.1.5 试验数据处理

铅含量以铅(Pb)的质量分数  $w_5$  计,数值以 mg/kg 表示,按式(11)计算:

$$w_5 = \frac{m_1 \times 10^3}{m} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

$m_1$ ——从工作曲线上查得的试验溶液中铅的质量的数值,单位为毫克(mg);

$m$ ——试料质量的数值,单位为克(g)。

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差值不大于 5 mg/kg。

#### 6.14.2 电感耦合等离子体发射光谱法

按 GB/T 5750.6—2006 中 1.4 的要求进行测定。

#### 6.15 砷含量的测定

按 HJ 694 的要求进行测定。

#### 6.16 固体水分的测定

按 GB/T 13025.3 的规定进行测定。

#### 6.17 水不溶物的测定

按 GB/T 13025.4 的规定进行测定。

#### 6.18 氯化物含量的测定

按 GB/T 11896 的规定进行测定。

### 7 检验规则

7.1 本标准采用型式检验和出厂检验。型式检验和出厂检验应符合下列规定:

- a) 要求中规定的所有指标项目为型式检验项目,在正常生产情况下,每 3 个月至少进行一次型式检验。在下列情况之一时,应进行型式检验:
  - 更新关键生产工艺;
  - 主要原料有变化;
  - 停产又恢复生产;
  - 与上次型式检验有较大差异;
  - 合同规定。
- b) 要求中规定的固体溶解速度、相对融雪化冰能力、冰点、pH 共四项指标项目为出厂检验项目,应逐批检验。

7.2 生产企业用相同材料,基本相同的生产条件,连续生产或同一班组生产的同一型号、同一级别的融雪剂为一批。每批产品不超过 200 t。

7.3 固体产品按 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。采样时,将采样器自袋的中心垂直插入至料层深度的 3/4 处采样。将采出的样品混匀,用四分法缩分至不少于 500 g。液体产品采样按 GB/T 6680 的要求进行。将样品分装于两个清洁干燥的具塞广口瓶或塑料袋中,密封。并粘贴标签,注明生产厂名、产品名称、类别、批号、采样日期和采样者姓名。一份供检验用,另一份保存备查,保存时间由生产企业根据需要确定。

7.4 检验结果如有指标不符合本标准要求,应重新自两倍量的包装中采样进行复验,复验结果即使只有一项指标不符合本标准的要求时,则整批产品为不合格。

7.5 采用 GB/T 8170 规定的修约值比较法判断检验结果是否符合本标准。

## 8 标志、标签

8.1 融雪剂包装袋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、型号、净含量、批号或生产日期、保质期、本标准编号及 GB/T 191—2008 第 2 章中规定的“怕晒”“怕雨”标志。

8.2 每批出厂的融雪剂都应附有质量证明书,内容包括:生产厂名、厂址、产品名称、类别、型号、净含量、批号或生产日期、保质期、本标准编号。

## 9 包装、运输、贮存

9.1 固体产品采用塑料编织袋包装:内包装采用单层聚乙烯塑料薄膜袋,封口时先排出空气,内袋分别用维尼龙绳或其他质量相当的绳人工扎口,或用与其相当的其他方式封口;外包装采用塑料编织袋,外袋用维尼龙绳或其他质量相当的线缝口,缝线整齐,针距均匀,无漏缝和跳线现象。每袋净含量为 25 kg,或根据用户要求协商确定包装净含量。液体产品由生产厂家根据用户要求协商确定包装容量和方式。

9.2 融雪剂在运输过程中,防止日晒、雨淋、受潮。

9.3 融雪剂应贮存在通风、阴凉、干燥的库房内,防止日晒、雨淋、受潮。

9.4 融雪剂在符合本标准包装、运输、贮存条件下,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。

附 录 A  
(资料性附录)  
处理汞废液的方法

A.1 原理

在碱性介质中,用过量的硫化钠沉淀汞,用过氧化氢氧化过量的硫化钠,防止汞以多硫化物的形式溶解。

A.2 试剂或材料

A.2.1 氢氧化钠溶液:400 g/L。

A.2.2 硫化钠( $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )。

A.2.3 过氧化氢溶液:30%。

A.3 处理步骤

将汞废液收集于约 50 L 的容器中,当汞废液约 40 L 时,依次加入 400 mL 氢氧化钠溶液、100 g 硫化钠,摇匀。10 min 后缓慢加入过氧化氢溶液 400 mL,充分混合,放置 24 h 后将上部清液排入废水中,沉淀物转入另一容器中,由专人进行汞的回收。

上述操作中所用试剂均为工业级。

---



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
融 雪 剂  
GB/T 23851—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238  
读者服务部:(010)68523946

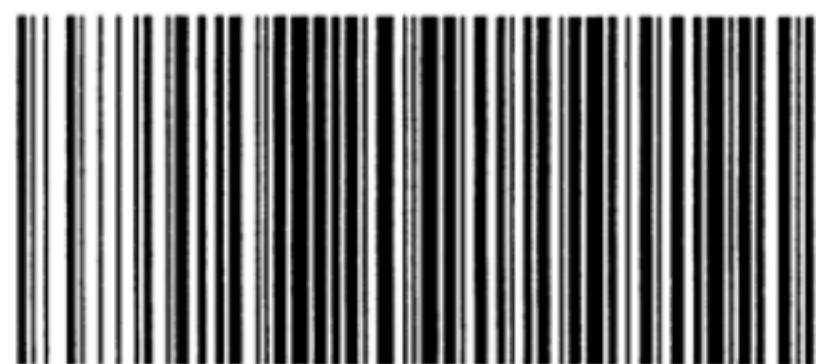
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 32 千字  
2017年9月第一版 2017年9月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-57830 定价 21.00 元



GB/T 23851—2017