

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6111—2015

机场道面除冰防冰剂融冰能力试验方法

Ice melting test method for runways and taxiways deicing/anti-icing chemicals

2015 - 08 - 05 发布

2015 - 10 - 01 实施

中国民用航空局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司提出。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：中国民用航空局第二研究所。

本标准主要起草人：彭华乔、苏正良、王强、陈元、张亚博、夏祖西。

机场道面除冰防冰剂融冰能力试验方法

1 范围

本标准规定了机场道面除冰防冰剂（以下简称除冰防冰剂）融冰能力的测试方法。
本标准适用于测试固体或液体除冰防冰剂的融冰能力。

2 试验方法

2.1 概述

- 2.1.1 本试验方法是在一定时间和温度条件下，通过测量融化的冰的质量来评估除冰防冰剂的融冰能力。
- 2.1.2 在平整的圆形聚苯乙烯培养皿里冷冻一层厚度均匀的冰层。
- 2.1.3 当达到试验温度后，将一定量的除冰防冰剂均匀分布在冰层表面。
- 2.1.4 在规定的试验时间内，去除冰层融化产生的水并计算冰层质量的变化可得到融化的冰的质量。
- 2.1.5 整个试验过程在冰箱或低温室中进行，试验过程中温度的变化控制在试验温度的 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2\text{ }^{\circ}\text{F}$) 以内。

2.2 仪器

试验所用仪器包括：

- a) 聚苯乙烯培养皿，直径为 150 mm (6.0 in)，深度为 15 mm (0.6 in)；
- b) 冰箱或低温室，温度能控制在 $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($39\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{F}$) 范围内；
- c) 试验温度调节装置，能将温度控制在规定温度（如 $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($28\text{ }^{\circ}\text{F}$) 和 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($14\text{ }^{\circ}\text{F}$)） $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内；
- d) 压缩空气喷枪，能将压力控制在 103 kPa~140 kPa (15 psi~20 psi) 范围内；
- e) 量筒；
- f) 温度计；
- g) 计时器；
- h) 符合 ASTM D 1193 IV 型（或其他等同标准）要求的试剂水；
- i) 不带针头的塑料注射器，容积为 5 ml~10 ml；
- j) 一次性聚苯乙烯称量盘，能容纳 5 g~10 g 样品；
- k) 分析天平，分辨率至少为 0.01 g。

2.3 试验步骤

2.3.1 制备冰层

按以下步骤制备冰层：

- a) 在制备冰层前，将培养皿和制冰所需的材料（如水、量筒等）置于 $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($39\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{F}$) 的环境中 $8\text{ h} \pm 1\text{ h}$ ；

- b) 首先，将已预冷的 60 ml 符合 ASTM D 1193 IV 型要求的试剂水倒入培养皿中，轻轻搅动使水分布在培养皿表面，此时水深约 3.4 mm。然后，在 5 min 内将该培养皿放入 -10 °C ± 1 °C (14 °F ± 2 °F) 的冰箱或低温室中，直至水完全结冰（至少 8 h）。在整个结冰期间，宜尽可能避免通风，使冰层表面平整。

2.3.2 除冰防冰剂的准备

2.3.2.1 预处理

在试验前，除冰防冰剂应在试验温度下放置至少 10 h ± 1 h。

2.3.2.2 液体除冰防冰剂

称量空的塑料注射器，记录质量，然后吸取液体除冰防冰剂，将针管向上，排出过量的样品和气泡，并用纸巾擦去注射器外表附着的样品。通过差量法，使施加样品的质量为 5.00 g ± 0.01 g。

2.3.2.3 固体除冰防冰剂

用一次性称量盘（也可使用较小的烧杯或其他适于操作的容器）称取 5.00 g ± 0.01 g 固体除冰防冰剂；将固体除冰防冰剂用符合 ASTM D 1193 IV 型要求的试剂水配制成 25%（质量分数）的溶液，然后按 2.3.2.2 的要求进行试验。

2.3.3 测试融冰能力

2.3.3.1 将有冰层的培养皿置于试验温度下至少 10 h ± 1 h，然后在室温下称量，稳定 20 s 后，记为 m_s ，称量结束立即将其放回冰箱或低温室。

2.3.3.2 将除冰防冰剂尽可能均匀的分布在冰层上，施加除冰防冰剂时即开始计时（对粘度较高的样品，可用塑料刀将其在 15 s 内均匀分布在冰层上），试验时间为 5 min。

2.3.3.3 5 min 后，将培养皿倾斜 80°~85°，并用压力为 103 kPa~140 kPa (15 psi~20 psi) 的气流吹走冰融化产生的水，持续 10 s（整个过程在试验温度下的冰箱或低温室中进行）；空气不应含有油以及其他杂质，且应确保只有水被吹走，如果有冰粒被吹走，则测试无效，应重做试验。

2.3.3.4 当冰融化产生的水被吹走后，在室温下稳定 20 s，称量培养皿的质量（确保没有液体或固体残留在培养皿外面），记为 m_e 。通过两次称量培养皿质量，按公式(1)计算融化的冰的质量：

$$m_{im} = m_s - m_e \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- m_{im} ——融化的冰的质量，单位为克 (g)；
- m_s ——初始培养皿和冰层的质量，单位为克 (g)；
- m_e ——最终培养皿和冰层的质量，单位为克 (g)。

2.3.3.5 采用不同的试验时间 10 min 和 30 min，使用新制的冰层，重复 2.3.3.1~2.3.3.4 的试验步骤，并记录试验结果。可根据购买方和生产商的协议进行其他时间间隔的试验。

2.3.4 参比溶液

参比溶液应与除冰防冰剂一同进行试验，其结果可用于评估试验有效性，也可供生产商进行对比。参比溶液为乙酸钾（纯度大于 99%）与符合 ASTM D 1193 IV 型（或其他等同标准）要求的试剂水配制成 50%（质量分数）的溶液，按公式(2)进行计算：

$$P\% = \frac{A}{A+B} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$P\%$ ——参比溶液的质量分数;

A ——乙酸钾 (纯度大于 99%) 的质量;

B ——水 (符合 ASTM D 1193 IV 型 (或其他等同标准) 要求) 的质量。

2.3.5 试验次数

本试验的试验温度应为 $-2\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($28\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{F}$) 和 $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($14\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{F}$)，也可根据购买方和生产商共同确定的温度进行试验。试验时间应为5 min、10 min和30 min，且应使用新制的冰层进行3个平行试验，即：在1个试验温度下，需要进行9次试验。

3 记录与报告

3.1 应记录并报告每个温度下，不同试验时间 (5 min、10 min 和 30 min) 融化的冰的质量，试验结果记录表如表 1 所示 (可根据要求报告其他试验时间的结果)。融化的冰的质量应是 3 个平行试验的平均值，单位为克 (g)，修约到 0.1 g。

3.2 融冰能力可由融化的冰的质量与使用的除冰防冰剂的质量之比来表示，单位为克每克 (g/g)。根据试验结果可绘出融化的冰的质量随时间变化的曲线 (如图 1 所示)。

表1 融冰能力试验记录表

除冰防冰剂的名称:				试验温度 (°C):		
试验时间 min	除冰防冰剂 用量 (m_1) g	融化的冰的 质量 (m_m) g	融化的冰的 质量 (m_m) g	除冰防冰剂平均 用量 (m_1) g	融化的冰的平均 质量 (m_m) g	融冰能力 (m_m/m_1) g/g
5						
10						
30						

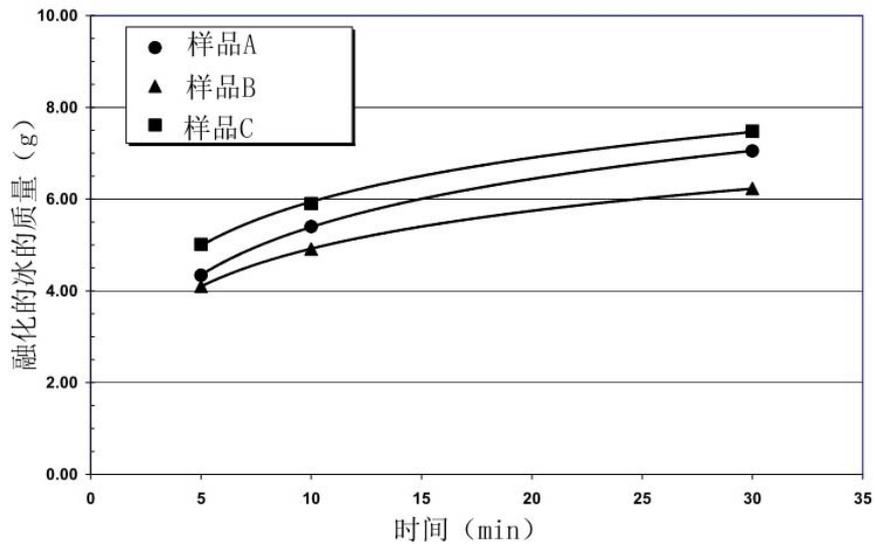


图1 融化的冰的质量与试验时间关系图 (试验温度为-10 °C)

参 考 文 献

- [1] ASTM D 1193 Specification for Reagent Water

ММНН