

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6095—2013

---

除冰防冰液冰点测定方法

Test method for freezing point of deicing/anti-icing fluid

2013 - 05 - 28 发布

2013 - 08 - 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、成都民航六维航化有限责任公司。

本标准主要起草人：周永超、李宏谱、谢麟、管明、吴斌、李林、李吉福。

# MH

# 除冰防冰液冰点测定方法

## 1 范围

本标准规定了除冰防冰液冰点测定的方法概要、冰点测定仪、制冷方式、试验步骤、冰点的确定、报告和偏差。

本标准适用于在实验室对除冰防冰液冰点的测定。

## 2 方法概要

本测定方法通过绘制结晶前的时间—温度冷却曲线和结晶后的水平结晶曲线确定冰点，即通过冷却曲线和结晶曲线的交汇点确定冰点。如果出现过冷现象，则过冷后温度回升所达到的最高温度即为冰点。

注：本标准中冰点是指：

- 未出现过冷现象时，试样开始结晶时的温度；
- 出现过冷现象时，试样初始晶体形成后立刻出现的最高温度。

## 3 冰点测定装置

### 3.1 组成

冰点测定装置由冷却槽、冷冻管、搅拌器、温度测量仪等组成（见图1）。

### 3.2 冷却槽

冷却槽为一个不小于1.9 L的标准杜瓦瓶，用于容纳冷却液。在杜瓦瓶底部放置玻璃棉垫以防被冷冻管尖端损坏。

### 3.3 冷冻管

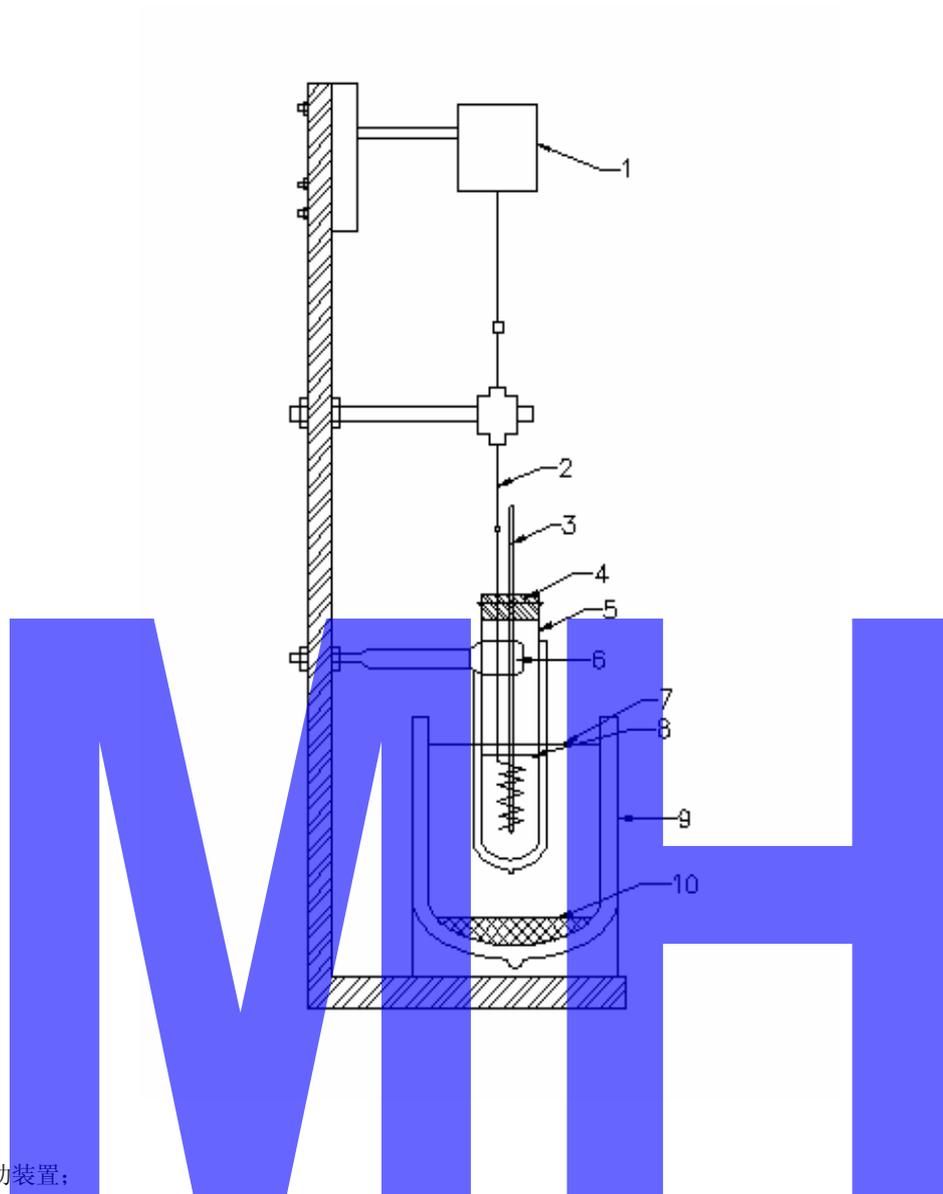
冷冻管为约200 ml未抽真空、未镀银杜瓦管，并由三孔的软木塞（或橡皮塞）封闭；热电偶或温度计插入软木塞中央的孔；搅拌棒由侧边的孔伸入；第三个孔用于穿过金属丝引入晶种（见图2）。

### 3.4 搅拌器

搅拌器为一根直径约为1.6 mm、下端绕制为五匝线圈的不锈钢丝。在搅拌过程中应确保搅拌器上升到最高位置时，无线圈暴露在液面外。搅拌器由雨刷式电机或其他电机设备驱动，电机与搅拌器之间通过适当的方式进行连接，使搅拌器进行直线的上下往复运动。调节搅拌线圈行程，使线圈最低位置刚好到达冷冻管底部。

### 3.5 温度测量仪

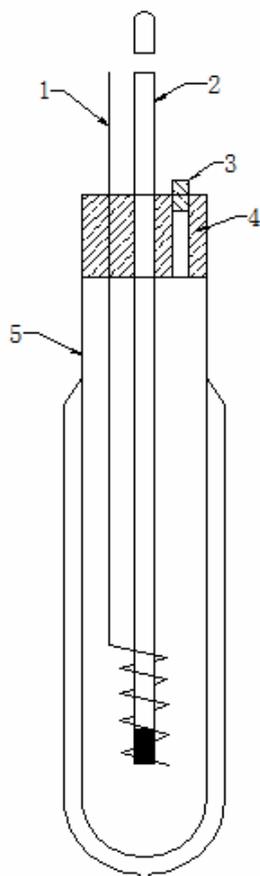
可使用玻璃温度计、电阻式温度计或多结铜—康铜热电偶作为温度测量仪，温度测量仪的灵敏度为0.1℃，使用前应经过校准。



说明：

- 1——驱动装置；
- 2——搅拌器；
- 3——温度测量仪；
- 4——软木塞（或橡皮塞）；
- 5——冷冻管；
- 6——夹子；
- 7——冷却液液面；
- 8——试样液面；
- 9——冷却槽；
- 10——玻璃棉垫。

图1 冰点测定装置示意图



说明：

- 1——搅拌装置；
- 2——温度测量仪；
- 3——引导结晶用塞孔（带堵头）；
- 4——软木塞（或橡皮塞）；
- 5——冷冻管。

图2 冷冻管示意图

## 4 制冷方式

### 4.1 制冷剂制冷

制冷剂是在酒精或其他合适的冷却液中加入干冰制成的。测试时冷却槽的底部或顶部应至少保持13 mm厚的干冰。根据选用冷却液的不同，应对冷却液可能造成的火灾及毒性危害采取足够的预防措施。当对制冷剂的温度要求低于或等于 $-46\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，可用液氮作为制冷剂。使用后的液氮应于当天及时进行处理，以防止其中的溶解氧和无意混入的有机冷却液发生爆炸。

### 4.2 压缩机制冷

通过制冷压缩机对酒精或其他合适的冷却液进行制冷。

## 5 试验步骤

5.1 按图 1 所示装配仪器，暂不加入冷却液和试样。检查组装后的搅拌器工作情况，以确保所有部件操作正常。

5.2 将冷却液注入冷却槽，使冷冻管周围充满冷却液。如使用制冷剂制冷，应不时向冷却液中加入干冰，使之符合 4.1 的规定。如使用压缩机制冷，则打开制冷压缩机开关，设定冷却液温度。

5.3 打开冷冻管塞，加入 75 ml~100 ml 试样并盖上管塞。试样液面应低于冷却液液面。试样在加入冷冻管前可被预冷至高于预期冰点约 8 °C 的温度。

5.4 启动搅拌器，调节搅拌器速度到每分 60 次~80 次，搅拌器上下运动一个循环为一次。搅拌开始后，应定时观察并记录试样温度。在温度接近试样预期冰点时，温度记录时间间隔应缩短至每 15 s 一次。在达到预期冰点温度时，应进行种晶以防止出现过冷现象。可通过引入末梢带有已冻结试样的金属丝来进行种晶。可将试样溶液加入一个小的试管内，直接插入冷却液中来制取冻结的试样。种晶时试样的冷却速度应小于 1 °C/min。

5.5 在明显的冰点出现后，应继续定时记录试样温度变化至少 10 min。

## 6 冰点的确定

用直角坐标绘制时间—温度曲线图。在结晶时段将呈现一个明显的水平曲线，冷却曲线和结晶曲线的水平交叉点对应的温度即为冰点（见图 3a）。如果试样出现过冷现象，试样过冷后立即呈现的最高温度即为冰点（见图 3b），应严格控制过冷温度，若过冷温度超过 1 °C，则本次测试应视为无效，应重新测试。

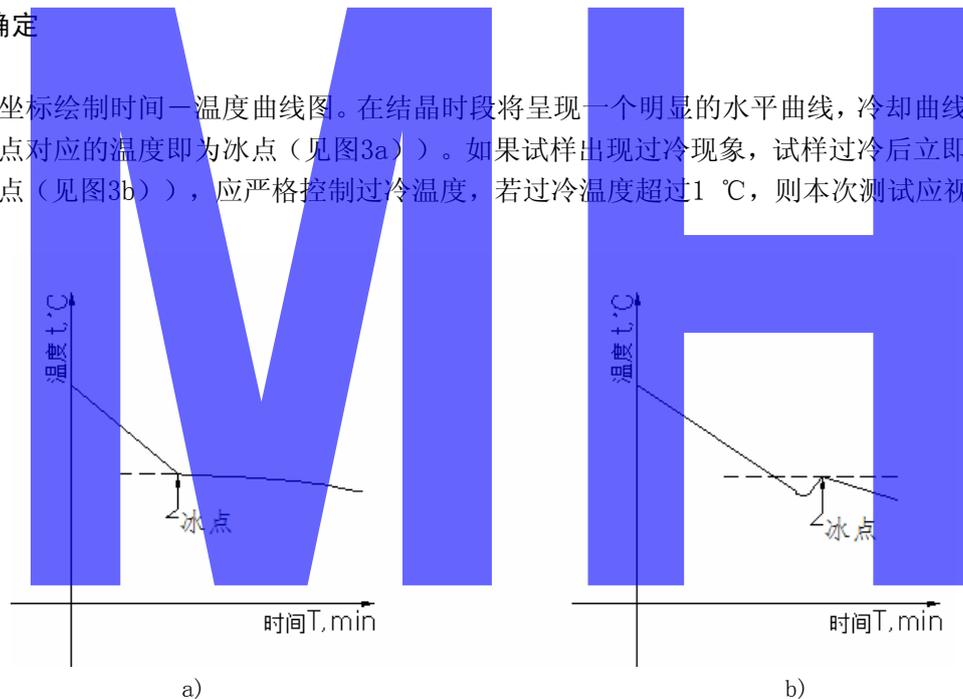


图3 时间—温度曲线图

## 7 报告

报告应至少包含以下内容：

- 样品描述；
- 测试方法依据的标准；
- 测试结果；
- 送测单位；
- 测试机构等。

## 8 偏差

偏差的要求如下：

- 同一测试人员的重复测试偏差应不大于 0.17 °C；
  - 同一测试实验室的重复测试偏差应不大于 0.88 °C；
  - 不同实验室间的重复测试偏差应不大于 1.30 °C。
-