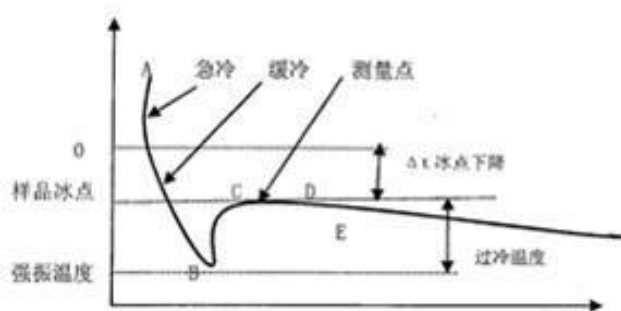


# FM-10 型自动牛奶冰点测定仪作业指导书

## 一. 牛奶冰点仪（热敏电阻冰点仪）测定原理

冰点是指溶液从液态变为固态的温度。确切的说，乃是指固态与液态处于平衡状态下的温度。对于水溶液（含牛奶），在从液态向固态冷却变化过程中，温度虽已达到结冰点，甚至已超过结冰温度而不发生结冰的现象称之为“过冷现象”。处于过冷状态下的液态是极不稳定的。任一扰动便可引起其立刻结晶而变为固态。液态变固态时，由于分子能量突然由高能态变低能态，多余的能量就会以热的形式释放出来，称之为“晶化热”。由于晶化热的存在，将使过冷的溶液在结冰形成的瞬间产生温度回升现象。

上述过程，可用以下“结冰曲线”来描述。图中 A 点为溶液开始冷却，B 点为过冷温度点，C 点为过冷温度点，C 点为溶液起始结冰温度点，CD 段为冰点温度稳定相(又称温度平台)，DE 段为固态下继续冷却。



从上述结冰曲线可以看出，溶液在结冰后，有一段温度平稳的时间，即冰点温度平台（CD 段）出现，这就是由于晶化热作用的结果。在这段温度平台上的温度，即为所测样品之冰点温度。

## 二. 仪器使用条件

环境温度：（10~30）℃

相对湿度：≥70%

大气压力：（86~106）kPa

电 源：220V±22V 50Hz±1 Hz

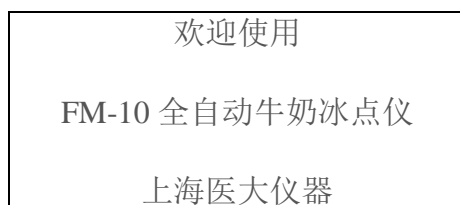
## 三. 准确度

测量基本误差：不大于±2m℃

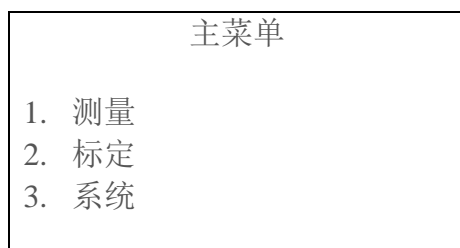
重复误差（CV）：不大于 0.5%

## 四. 操作步骤

### 开机菜单



在开机后按“→”键，液晶显示切换到主菜单。



在主菜单下按“←”键打印机走纸，按“↑”或“↓”移动光标，按“确认”键进入所选项。

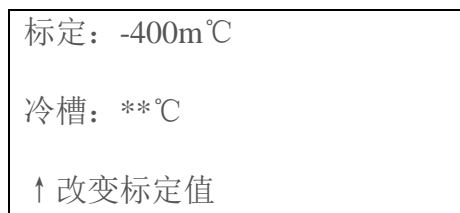
#### 1. 测量功能

进入菜单后，当仪器达到设置的预冷温度后就可以进行测量。

在试管内加 2.5ml 样品，放入冷槽，根据屏幕按“↓”键，探头下到下位是开始检测。在样品接近 0℃时显示样品温度，当样品达到强震温度时开始强震，强震后液晶温度迅速从强震温度恢复到冰点温度，绘制如上图曲线 b-c-d 段过程。

#### 2. 标定功能

光标选定“标定”时按“确认”键，菜单显示



用“↑”可将标定点在-0.400℃和-0.557℃间切换，用“确认”键确认所需标定点后，就按“↓”键进行标定。所确定的标定值要与放入仪器的标定液一致。

#### 3. 系统功能

进入系统功能后，菜单上显示为

1. 打印定标值
2. 时间校正
3. 初始化
4. 返回

### 3.1 打印定标值

光标在“打印定标值”上闪烁时按“确认”键，打印定标志：按“←”键打印机走纸。

通过打印定标值读取数据，仪器设定的 2 个定标点（-0.400℃和-0.557℃）的电压差值在 400mV 附近可以判定仪器是否正常。

### 3.2 时间校正

，光标在“时间校正”上闪烁时按“确认”键，进入时间校正，可按“→”或“←”移动光标位置，按“↑”“↓”键增减修改数字，按“确认”键确认设置。

### 3.3 初始化

一旦发生错误标定造成内存数据混乱，可以通过初始化并从新定标后恢复仪器正常功能。

## 五、注意事项

1. 仪器使用的熔断器型号为 RT1-20, 规格 1.6A。按仪器规定的型号更换熔断器，更换是应关闭电源，拔去插头。
2. 仪器耗材的配置应按 ISO5764 规定配置。
3. 定标液应保存在（4~10）℃环境中，使用完及时盖紧，定标液小于整瓶的 1/4 时不再用于定标。
4. 仪器使用中应做适当的保养，及时适量添加不冻液，保持仪器桌面的清洁。
5. 仪器所配试管使用后必须清洗烘干方能再次使用。
6. 仪器搬运过程中必须放出冷槽中的不冻液。