

# SWC-LGe 自冷式凝固点测定仪——测定系统

## 使用说明书（教学用）

### 一、简介

固体溶剂与溶液成平衡时的温度称为溶液的凝固点。通常测凝固点的方法是将已知浓度的溶液逐渐冷却成过冷溶液，然后使溶液结晶。当晶体生成时，放出的凝固热使体系（溶液）温度回升，当放热与散热达到平衡时，温度不再变化，此固液两相达成平衡的温度即为溶液的凝固点。本装置就是根据这个原理来进行凝固点的测定，根据广大用户的使用要求，特此开发出此产品，该产品分为制冷系统和测定系统两部分，并申请了国家专利。测定系统，具有以下特点：

- 1、本装置使用自动垂直搅拌，使样品温度均匀下降。
- 2、体积小、重量轻、便于携带、显示清晰直观。
- 3、可选配 RS-232C 串行口或 USB2.0 接口，配备凝固点实验软件，可方便地与电脑连接，测量、观察与绘制图形。

### 二、技术条件

#### 1、技术指标

温度测量范围	-50℃~150℃
温度分辨率	0.01℃
温差测量范围	±19.999℃
温差分辨率	0.001℃
输出信号	RS-232C 串行口、USB2.0 接口（可选配）
自动垂直搅拌	分档可调

## 2、使用条件

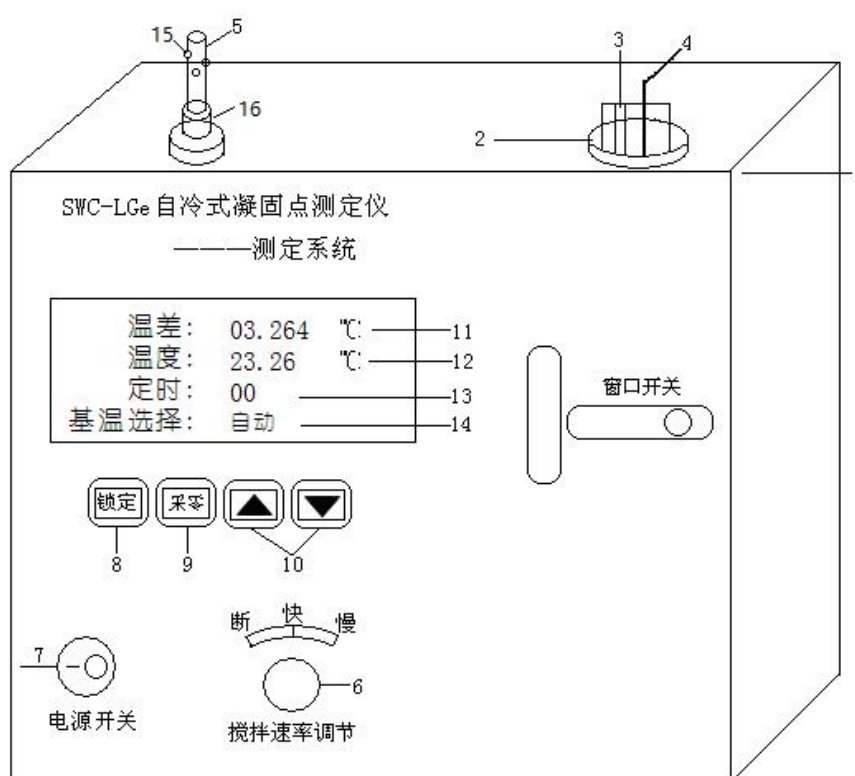
电源：~220V±10%，50Hz

环境：温度-5℃~50℃，湿度≤85%

无腐蚀性气体的场合

## 三、面板示意图

### (一) 前面板示意图



1、机箱 2、凝固点测定口（空气套管口） 3、传感器插孔

4、搅拌棒 5、螺杆 6、搅拌速率调节旋钮

7、电源开关 15、定位孔 16、紧固螺帽

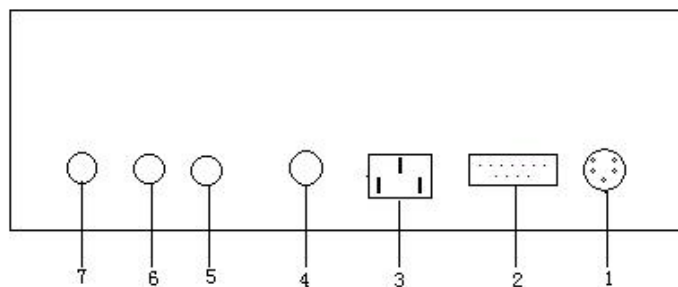
8、锁定键——锁定选择的基温，按下此键，采零和基温自动选择都不起作用，基温选择为锁定。

9、采零键——用以消除仪表当时的温差值，使温差值显示“0.000”。（当所测凝固点大于20℃时，使用此键。）

10、定时键——设定时间0~99秒增减键。

- 11、温差显示——显示温差值。
- 12、温度显示——显示传感器所测的实际温度值。
- 13、定时显示——显示设定的间隔时间。
- 14、基温选择——显示基温选择的状态（自动或锁定），自动状态时基温自动选择。

## （二）后面板示意图



- 1、传感器插座      2、USB 接口      3、电源插座（内含 2A 保险丝）      4、保  
险丝座（0.5A）（电机保护）      5、冷却液进口  
6、冷却液出口      7、放水口

## 四、使用方法

### （一）开箱检查

- 1、检查整机与备件是否齐全。
- 2、检查传感器探头的编号和仪表出厂编号应一致。

### （二）操作步骤

- 1、将传感器插头插入后面板上的传感器接口（槽口对准）。
- 2、将交流 220V 电源接入后面板上的电源插座。
- 3、打开电源开关，此时显示屏显示厂名、网址、联系电话、数秒后显示实时温度、温差值。

如图：

温差：	03.264	℃
温度：	23.26	℃
定时：	00	
基温选择：	自动	

- 4、将制冷系统冷却液出口与水流阀一端相连，水流阀另一端与测定系统的冷却液进口相连，将测定系统出口与制冷系统冷却液进口对接，橡胶管必须用保温管包裹，关闭水流阀。根据实验需要设定制冷系统温度，（考虑到散热效应，温度设定一般低于样品凝固点 6℃左右），

打开制冷系统外循环), 当冷却系统降至设定温度时, 打开水流阀。示意图如下:



#### 5、安装样品管

准确移取 25mL 溶剂放入洗净烘干的样品管中。将温度传感器从冰浴中取出, 用蒸馏水冲洗干净, 将其插入样品管盖中, 然后将样品管盖塞入样品管中。注意: 温度传感器应插入与样品管管壁平行的中央位置, 插入深度至样品管底部。

#### 6、安装搅拌装置

将搅拌棒、传感器放入样品管中, 传感器应置于搅拌棒底部圆环内。将横连杆插入搅拌器螺杆上的定位孔中, 再将搅拌棒挂在横连杆上, 适当拧紧紧固螺帽, 使横连杆能水平转动而不滑落。将样品管放入空气套管中, 上下运动搅拌杆, 应运动自如。将搅拌杆挂钩钩在横连杆上, 置开关于“慢”档, 调节样品管盖, 使搅拌自如, 下落时, 以搅拌圈能碰到样品管底部为佳。停止搅拌, 然后将横连杆套上止紧橡胶圈 (“O” 型圈), 并左推到底, 防止搅拌时搅拌杆脱落, 拧紧紧固螺帽。

#### 7、样品管取出

将搅拌横连杆上止紧橡胶圈右移, 向左拉动横连杆, 从横连杆上脱开挂钩, 取出样品管。

#### 8、初测样品的凝固点

当制冷系统达到设定温度时, 打开水流控制阀, 稳定一段落时间 (一般 5 分钟) 后, 将样品管从空气套管中取出 (如有结冰请用手心将其焐化), 放入制冷系统中的冷却液中, 用手动方式不停地快速搅拌样品。待样品温度降到  $0\sim 8^{\circ}\text{C}$  之间时, 按下“锁定”键, 使基温选择由“自动”变为“锁定”。观察温差显示值, 其值应是先下降至过冷温度, 然后急剧升高, 最后温差显示值稳定不变时, 记下温差值。(此即为样品的初测凝固点)

#### 9、精测样品的凝固点

拿出样品管, 用手动搅拌让样品自然升温并融化 (不要用手焐), 此时样品管中样品缓慢

升温,当样品管温度升至高于初测凝固点  $0.3^{\circ}\text{C}$  时,将样品管放入空气套管中并连接好搅拌系统,将搅拌速度置于慢档,此时应每隔 15 秒记录温差值  $\Delta T$ 。(如与电脑连接此时点击开始绘图)当温度低于粗测凝固点  $0.1^{\circ}\text{C}$  左右时,应调节搅拌速度为快速(注:此时无须再调节搅拌速度,直到实验结束),加快搅拌,促使固体析出,温度开始上升,注意观察温差显示值,直至稳定,持续 60 秒,此即为样品的凝固点。

注:① 若样品降温进度较慢,建议将空气套管中加入 15ml 冷却液或 15ml 纯酒精。

② 若过冷太深,则按 8 重新让样品结晶,再按 9 精测凝固点。

③ 若样品管管壁有结冰时,一定要用搅拌杆将其刮落并融化。

10、按步骤 9 重复实验两次。

11、溶液凝固点的测定

取出样品管,用手心焐热,使管内冰晶完全融化,向其中投入已称重 1g 左右的蔗糖片(也可采用尿素等其它溶质),待其完全溶解后,按步骤 8 重复实验,测得该溶液的初测凝固点,再按步骤 9 重复实验三次,测得该溶液的凝固点。

12、整理相关实验数据,填写实验表格

关闭搅拌系统(将“搅拌速率调节”开关拨至“断”档即可)。关闭电源开关,拔下电源插头。

13、断开后面板与制冷系统外循环的橡胶管,并及时擦干漏液。

## 五、维护及注意事项

1、实验过程中一般用慢档搅拌,只有在过冷时,晶体大量析出时采用快档搅拌,以促使体系快速达到热平衡。

2、实验的环境气氛和溶剂、溶质的纯度都直接影响实验的效果。

3、冷却液温度应低于溶液凝固点  $3^{\circ}\text{C}$  为佳。考虑到冷却液循环中的热效应,一般制冷系统温度设置为低于凝固点  $6^{\circ}\text{C}$  左右。本装置使用自动搅拌。

4、传感器和仪表必须配套使用(传感器探头编号与仪表的出厂编号应一致),以保证检测

的准确度，否则，温度检测准确度将有所下降。

- 5、由于慢速搅拌时,阻力较大,不容易启动,所以先拨到“快”档搅拌,启动后再拨到“慢”档搅拌。
- 6、如电机不搅拌，请检查 0.5A 保险丝是否熔断。如熔断请更换。

## 六、售后服务

- 1、本仪器保修 18 个月，终身维修。
- 2、如本仪器出现故障，请与我厂联系，我厂将尽快为您解决。

售后服务电话：025-85308999。

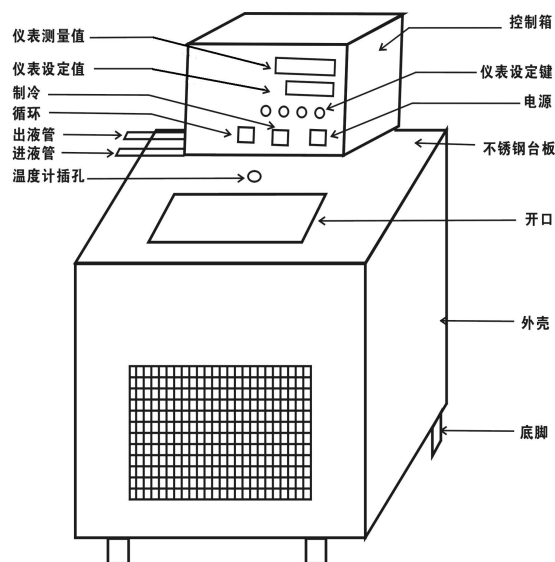
## 七、随机附件

名 称	数量
传感器	1 根
电源线	1 根
说明书	1 份
合格证	1 份
“O”型圈	4 个
保险丝（2A）	2 个
保险丝（0.5A）	5 个
橡胶管	3 米
保温套	3 米
搅拌杆止紧橡胶圈	10 个
水流阀	1 个

# SWC-LGe 自冷式凝固点测定仪——制冷系统

## 使用说明书（教学用）

### 一、 仪器外型介绍：



### 二、 特点：

1. 制冷系统具有制冷速度快、噪音低等优点。
2. 制冷系统具有过热，过电流多重保护装置。
3. 温度微机智能控制、操作简单、温度稳定性好、有上下限温度超温报警、PID 自动控制。
4. 采用双窗口红、绿两种颜色，上窗口测量值红色，下窗口设定值绿色，LED 显示。
5. 智能微机可修正温度测量值偏差，使数显分辨率达到  $0.01^{\circ}\text{C}$ 。
6. 特殊用户 PID 可自调。
7. 有内、外循环，外循环时可将槽内恒温液体外引，可建立第二恒温场，还可以作为冷源（热源）把槽内液体外引，可以降低（升高）槽外部实验容器的温度，扩展使用范围。

### 三、 技术参数：

型 号： DC 系列

温度范围：  $-5^{\circ}\text{C}/-10^{\circ}\text{C}/-20^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$

温度波动度:  $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$

工作槽容积:  $250 \times 200 \times 150 \text{ mm}^3$

工作槽开口:  $180 \times 140 \text{ mm}^3$

槽 深 度: 150 mm

循环泵流量: 6 L/min

总 工 率: 0.8KW

#### 四、操作步骤:

1. 槽内加入液体介质, 液体介质液面不能低于工作台板 20 mm。
2. 液体介质的选用:
  - A. 工作温度低于  $5^{\circ}\text{C}$  时, 液体介质选用乙二醇与水 1:1 配制。
  - B. 工作温度  $5^{\circ}\text{C}$ — $80^{\circ}\text{C}$  时, 液体介质一般选用纯净水。
  - C. 工作温度  $80^{\circ}\text{C}$ — $90^{\circ}\text{C}$  时, 液体介质一般选用水油混合液。
  - D. 工作温度在  $90^{\circ}\text{C}$ — $100^{\circ}\text{C}$  时, 液体介质一般选用油。
3. 循环泵的连接:
  - A. 内循环泵的连接, 将出液管与进液管用软管连接即可 (随机配一根软管)。
  - B. 外循环泵进行外循环连接, 将出液管用软管连接在槽外容器进口, 将进液管接在槽外容器出口。
4. 插上电源, 开启“电源”开关, 开启“循环”开关。
5. 仪表操作如下:
  - A. 仪表按键说明:

◀ 移位键    ▲ 加数    ▼ 减数    SET 设定功能键
  - B. 温度设定:

如工作温度高于环境温度, 按设定功能键进入温度设定值设定状态。设定值末位闪烁, 此时先按移位键后按加数键, 设定您所需的工作温度, 再按设定功能键并保存设定值, 此时测量显示的是当前槽内液体介质的温度, 此后微机进入自动控制状态。
  - C. 如工作温度低于环境温度, 开启“制冷”开关, 按设定功能键进入温度设定值设定状态。设定值末位闪烁, 此时先按移位键后按减数键, 设定您所需的工作温度, 再按设定功能键并保存设定值, 此时测量显示的是当前槽内液体介质的温度, 此后微机进入自动控制状态。
6. 待测量值到达工作温度时, 对照插入槽内实验所要求的温度计, 修正测量值与实际槽内的温度差, 稳定一段时间即可进行实验或测试。(出厂前的校正)



## 7. 修正举例说明:

假设目前测量值为-4.90℃,标准值为-4.95℃,修正步骤如下:

长按“**SET**”键 5 秒,测量值窗口显示 PA55,设定值窗口显示 0.000,按加数键此时设定值为 0.001,再按“**SET**”键,此时测量值为 SC,设定值为 0.000,用功能键输入温差-0.05 数据,此时设定值为-0.05,按“**SET**”键退出,测量值:PA55,设定值:0.001,按减数键使设定值为 0.000,再按“**SET**”键,完全恢复正常状态,随及再按一次“**SET**”键保存,设定值窗口 0.000 在闪烁,再按一次“**SET**”键,恢复正常状态,(此时修正数据已被保存)修正完毕。

## 五、使用注意事项:

1. 使用前槽内应加入液体介质。
2. 使用电源 50Hz 220V,电源功率要大于或等于仪器的总功率,电源必须有良好的“接地”装置。
3. 仪器应安置于通风干燥处,后背及两侧离开障碍物 300 mm 距离。
4. 使用完毕,所有开关置关机状态,拔下电源插头。
5. 请妥善保存好本仪器的外包装,如仪器发生故障时可使用原包装,包装好仪器发给我厂维修。

## 七、随机附件

名 称	数量
盖板	1 块
使用说明书	1 份

合格证	1 份
电源线	1 根
保险丝	2 只