

# 差示扫描量热仪测试锂离子电池隔膜闭孔温度

TA-025

**摘要：**差示扫描量热法是在程序控制温度下，测量物质的物理性质和温度关系的一种技术。差示扫描量热仪测量的是与材料内部热转变相关的温度、热流的关系、材料的特性等，如玻璃化转变温度、冷结晶、熔融、结晶、产品稳定性、固化 / 交联、氧化诱导期等。差示扫描量热仪可以测试锂离子电池隔膜闭孔温度，为锂离子电池隔膜的安全性能评价和质量控制起到指导作用。

**关键词：**差示扫描量热仪 锂离子电池隔膜 闭孔温度

## 技术特点：

- ❖ DSC-60 Plus 具有灵敏度高、冷却速率快、温度范围宽、线性范围宽等特点；
- ❖ DSC-60 Plus 测试锂离子电池隔膜闭孔温度，谱图上直观反应隔膜闭孔及熔融曲线，数据重复性良好。

随着锂离子电池的广泛应用，电池的安全性受到了越来越多的关注。锂离子电池主要由正极材料、负极材料、电解液和隔膜组成。在锂电池的结构中，隔膜是关键的内层组件之一。由于电解液为有机溶剂体系，因而需要有耐有机溶剂的隔膜材料，一般采用高强度薄膜化的聚烯烃多孔膜。

隔膜主要由微多孔薄膜或无纺纤维片构成，在电池中将电池正极和负极隔开，起防止两极短路的作用，具有电子绝缘性和离子导电性。在温度升高

的情况下，隔膜具有微孔自闭的保护作用，能防止电池短路引起爆炸。当温度过高时，隔膜会因熔化而使微孔消失，一旦电池内部温度进一步升高，隔膜熔化粘度降低，达到某一温度则发生破裂，导致电极直接接触，这是非常危险的。因此，对于隔膜闭孔温度的研究对电池安全的提升至关重要。

本文使用岛津差示扫描量热仪 DSC-60 Plus 对锂离子电池隔膜闭孔温度进行了测试。

## ■ 实验部分

### 1.1 仪器

岛津差示扫描量热仪 DSC-60 Plus



图 1 岛津差示扫描量热仪 DSC-60 Plus

## 1.2 测试条件

坩 埚 类 型 : 铝坩埚  
氛 围 气 : 氮气  
气 体 流 速 : 50 mL/min  
升 温 程 序 : 室温 ~210°C  
升 降 温 速 率 : 10°C /min

## 1.3 样品

锂离子电池隔膜

## 1.4 样品前处理

准确称取样品 10 mg, 放到差示扫描量热仪 (DSC) 专用铝锅里, 使用卷边机卷边后测试。

# ■ 结果与讨论

## 2.1 测定结果

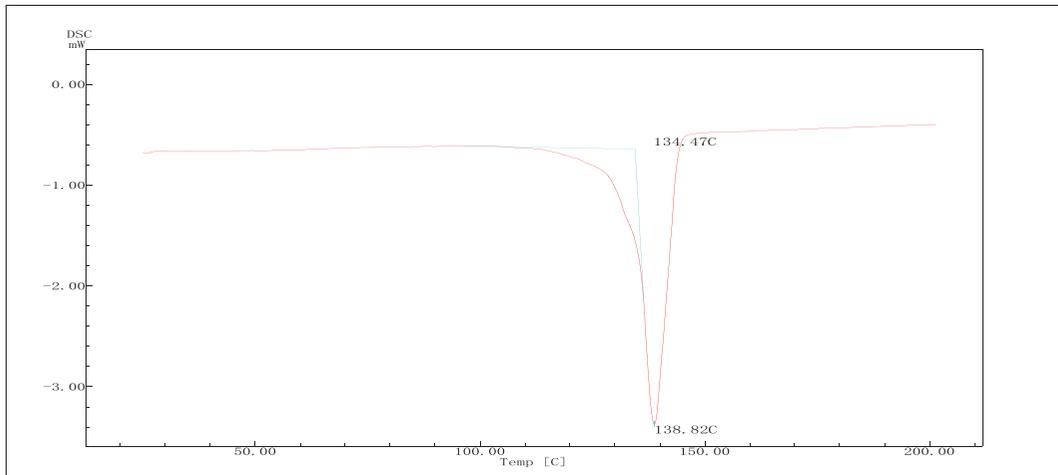


图 2 第一次测试 DSC 曲线图

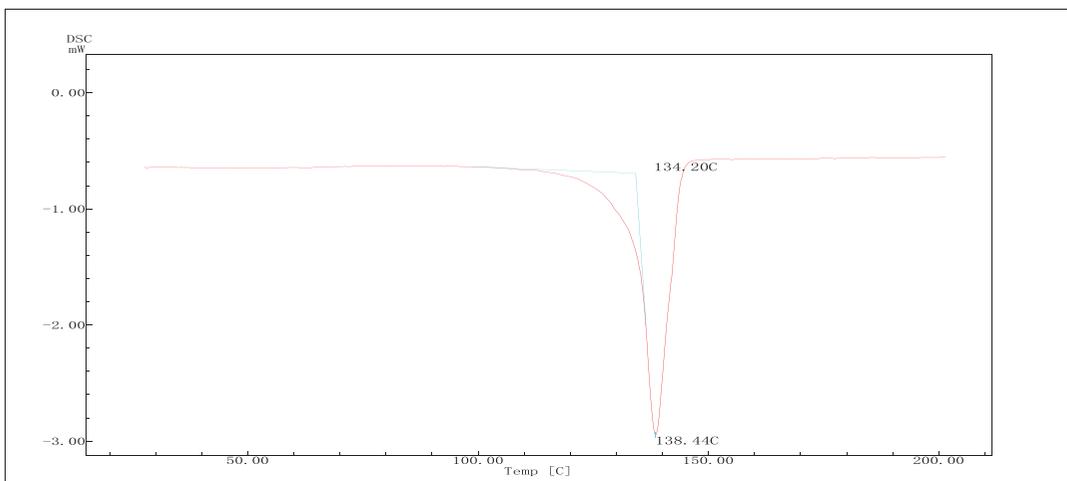


图 3 第二次测试 DSC 曲线图

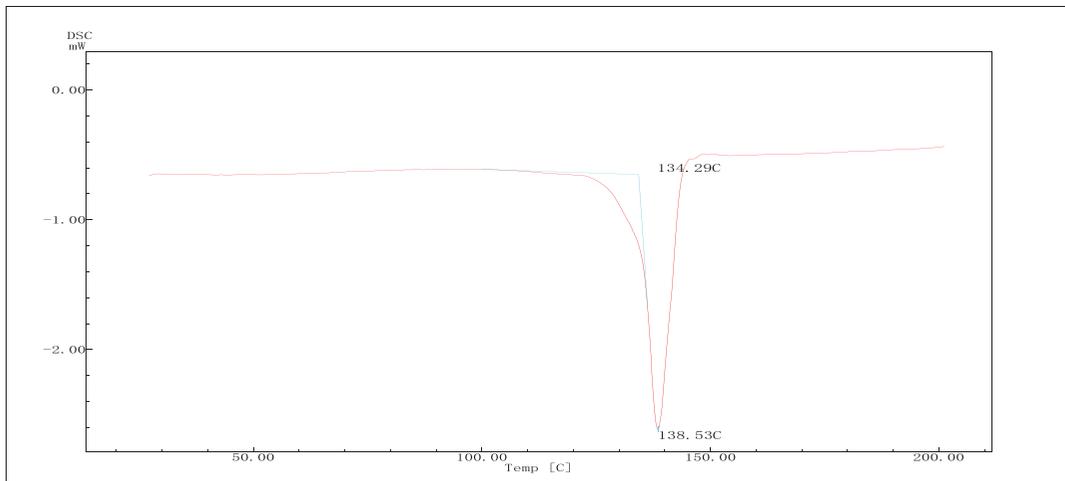


图 4 第三次测试 DSC 曲线图

## 2.2 结果与讨论

从以上曲线形状得知该隔膜材料闭孔温度 134°C 左右，熔融峰值 138°C 左右，并且三次重复性良好。

表 1 三次测试结果汇总

	闭孔温度 (°C)	熔融峰值 (°C)
第一次	134.47	138.82
第二次	134.20	138.44
第三次	134.29	138.53
平均值	134.32	138.60
RSD (%)	0.10	0.14

## ■ 结论

本文使用岛津差示扫描量热仪 DSC-60 Plus 对锂离子电池隔膜闭孔温度进行了测试，得到该隔膜材料闭孔温度约 134°C，熔融峰温度约 138°C，测试三次重复性良好，可对锂离子电池隔膜的安全性能评价和质量控制起到指导作用。

岛津应用云

