

实验 铁磁性材料居里温度的测定

青岛大学物理实验教学中心

实验目的

1. 了解铁磁物质由铁磁性转变为顺磁性的微观机理；
2. 掌握测定居里温度的原理和方法；
3. 测定铁磁样品的居里温度。

实验仪器

JLD-II型居里温度测试仪；ST16B示波器。

实验原理

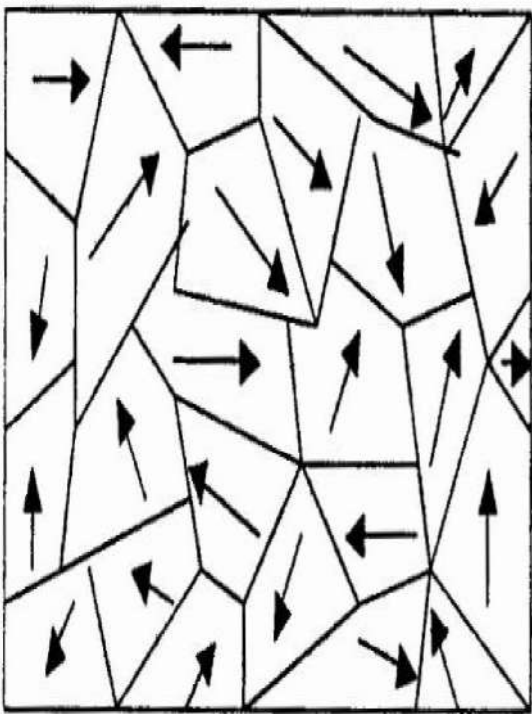


图1 无外磁场磁畴取向

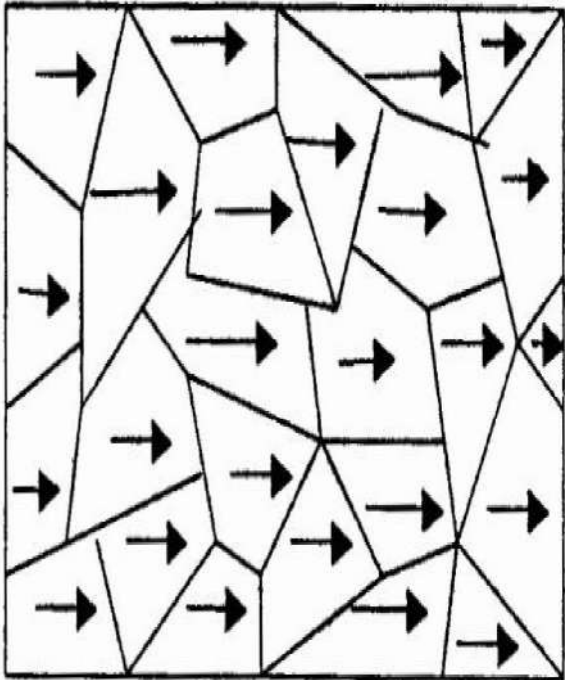


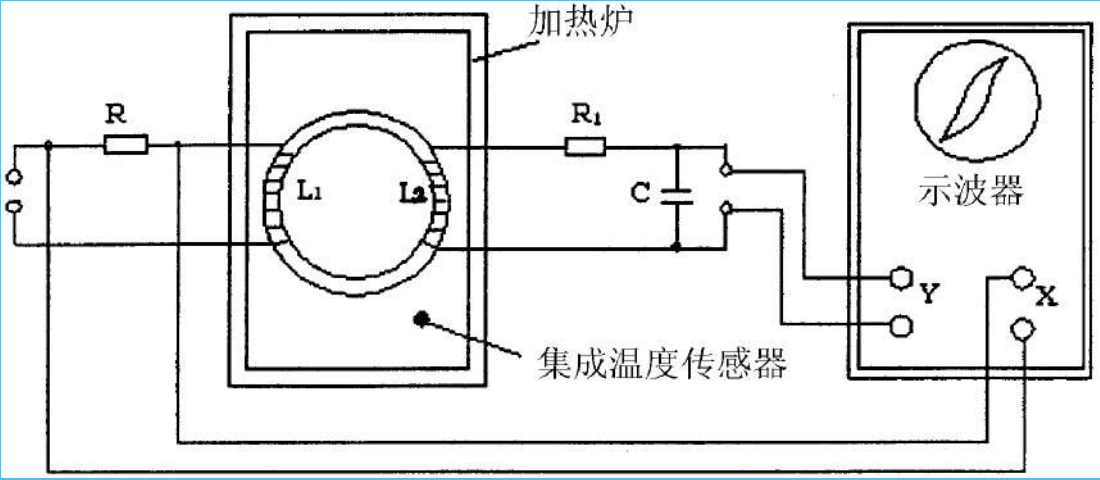
图2 有外磁场磁畴取向

基本理论

铁磁物质被磁化后具有很强的磁性，但这种强磁性是与温度有关。随着铁磁物质温度的升高，金属点阵热运动的加剧会影响磁畴矩的有序排列。但在未达到一定温度时，热运动不足以破坏磁畴磁矩基本的平行排列，此时任何宏观区域的平均磁矩仍不为零，物质仍具有磁性，只是平均磁矩随温度升高而减小。

当与 kT (k 是玻耳兹曼常数， T 是热力学温度)成正比的热运动能足以破坏磁畴磁矩的整齐排列时，磁畴被瓦解，平均磁矩降为零，铁磁物质的磁性消失而转变为顺磁物质，与磁畴相联系的一系列铁磁性质(如高磁导率、磁滞回线等)全部消失，相应的铁磁物质的磁导率转化为顺磁物质的磁导率。与铁磁性消失时所对应的温度即为居里点温度。

测量装置及原理



图（3）JLD-II居里点温度测试仪测试原理图

实验内容

- (一) 通过测定磁滞回线消失时的温度测定居里温度
- (二) 测量感应电动势随温度变化的关系

注意事项

1. 测量样品的居里点时，一定要让炉温从低温开始升高，即每次要让加热炉降温后再放入样品，这样可避免由于样品和温度传感器响应时间的不同而引起的居里点每次测量值的不同。
2. 在测80℃以上样品时，温度很高，小心烫伤。

思考题

1. 通过测定感应电动势随温度变化的曲线来推断居里点温度时,为什么要由曲线上斜率最大处的切线与温度轴的交点来确定 T_C ,而不是由曲线与温度轴的交点来确定 T_C ?
2. 简述测定铁磁性材料居里温度的基本理论。