



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

热分析技术

差式扫描量热仪

主讲：杨治刚

# 目录



在线开放课程

- 差式扫描量热技术介绍
- DSC曲线
- DSC测试影响因素

# 差式扫描量热仪 (DSC)



在线开放课程

- DSC：在程序控温下，**测量单位时间内**输入到样品和参比物之间的**能量差**（或**功率差**）**随温度变化**的一种技术
- DTA的进一步发展
- 应用最广泛的热分析技术

# 差式扫描量热仪 (DSC)

$$\Delta W = \frac{dQ_s}{dt} - \frac{dQ_r}{dt} = \frac{dH}{dt}$$

$$\frac{dQ_s}{dt} \quad \text{--单位时间给样品的热量}$$

$$\frac{dQ_r}{dt} \quad \text{--单位时间给参比物的热量}$$

$$\frac{dH}{dt} \quad \text{--热焓变化率}$$

DSC测定的是维持样品与参比物处于相同温度所需要的能量差  $\Delta W$  ( $\frac{dH}{dT}$ ), 反映了样品热焓的变化。

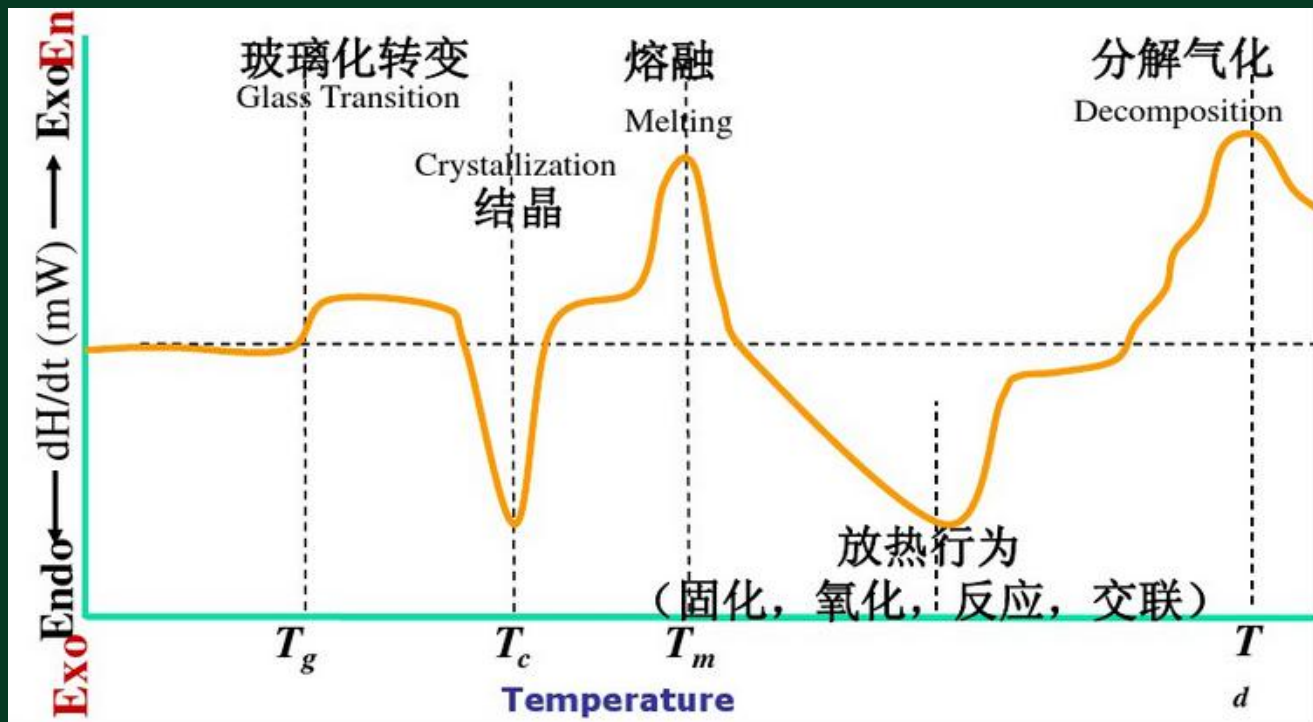
样品与参比物温度, 不论样品是吸热还是放热, 两者的温度差都趋向零。  $\Delta T=0$

# DSC结构原理



功率补偿式DSC的原理图

# DSC曲线



一般在DSC热谱图中，吸热(endothermic)效应用凸起的峰值来表征(热焓增加)，放热(exothermic)效应用反向的峰值表征(热焓减少)。

# DSC与DTA区别

- 工作原理差别

## DTA

只能测试 $\Delta T$ 信号，无法建立 $\Delta H$ 与 $\Delta T$ 之间的联系

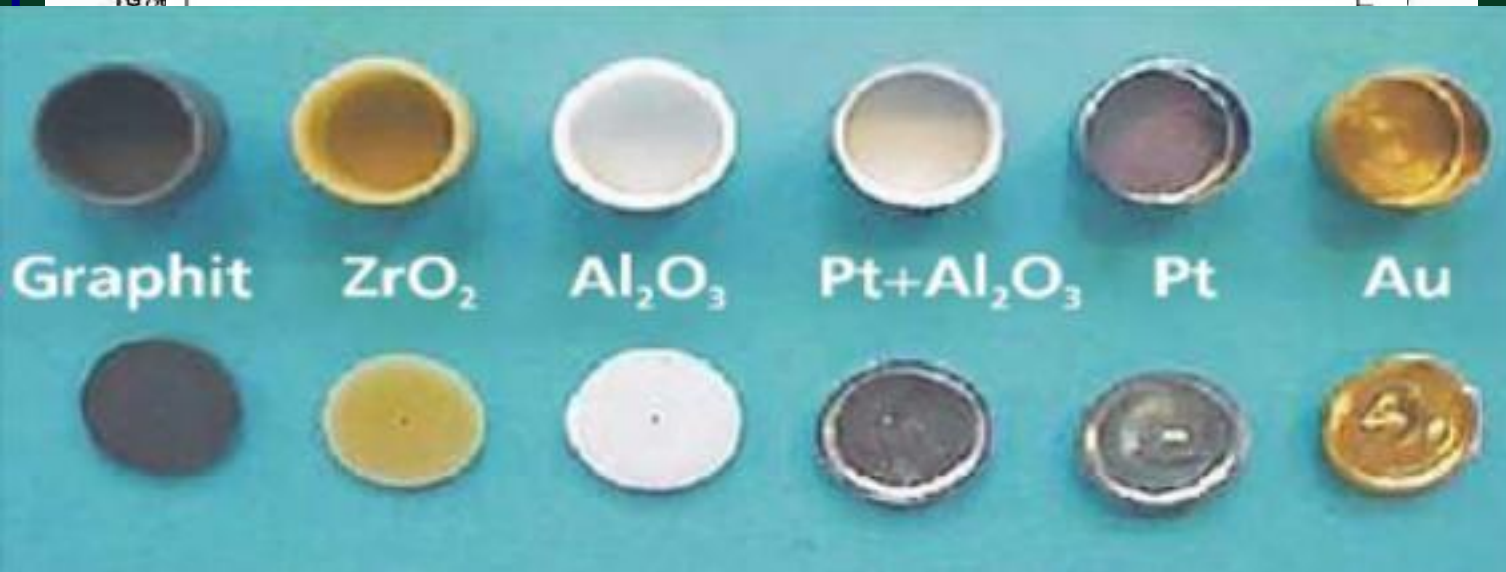
## DSC

测试 $\Delta T$ 信号，并建立 $\Delta H$ 与 $\Delta T$ 之间的联系

$$Q = \lambda A \frac{\Delta T}{\Delta X} \quad \Delta H = K \int_0^t \Delta T dt$$

# 热分析测量的影响因素

TG/%



600

700

800

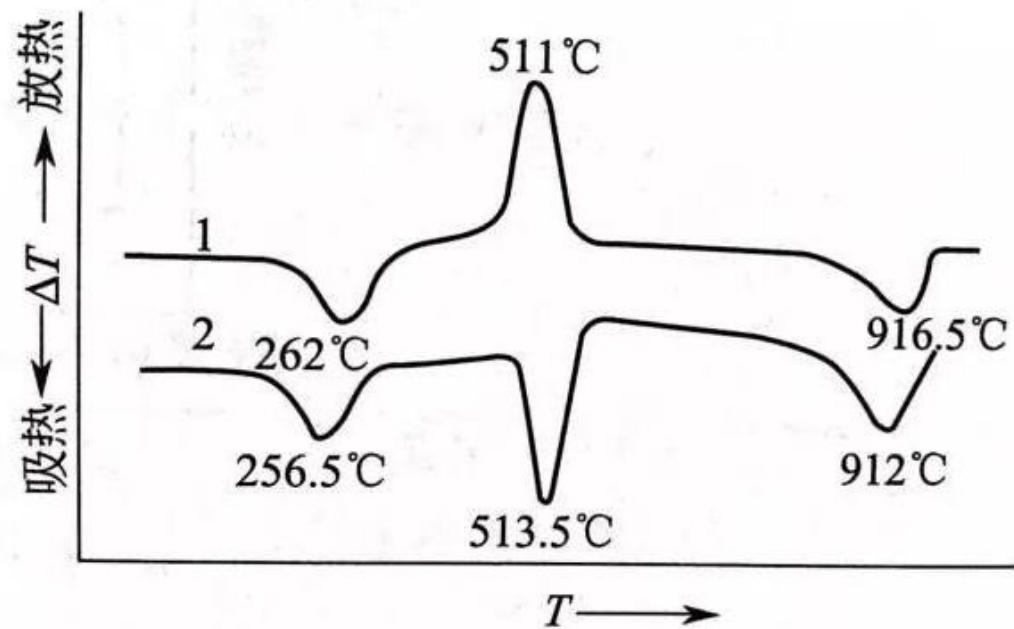
Temperature /°C

900

1000

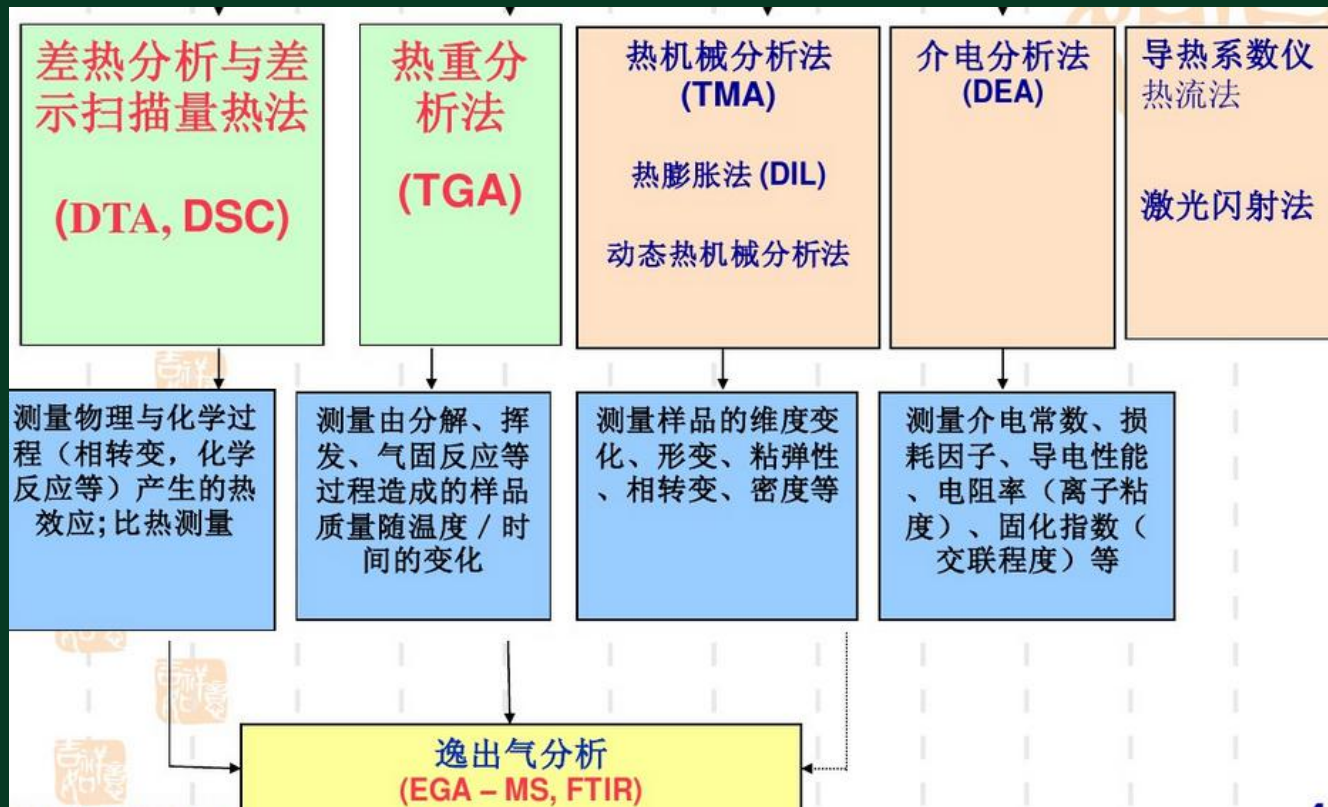


# 热分析测量的影响因素



装样较疏松 (1) 和较实 (2)

# 综合整理



# 小结



在线开放课程

- DSC技术：能量差或功率差与温度变化的关系