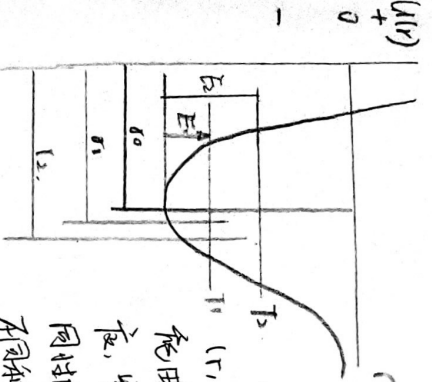


【目的】

- ① 了解固体热膨胀系数
- ② 测量固体热膨胀系数

【原理】

线膨胀系数是选用材料时的一项重要指标。在工程中设计，同一材料在不同的温度下，其线膨胀系数也可能是不一样的。例如某些合金，在金属组织发生变化时温度附近，合金的线膨胀系数就发生变化，但在温度变化不大的范围内，线膨胀系数仍然是一个常量。因此，线膨胀系数的测量是人们了解材料性质的一种重要手段。知道为什么“会热胀冷缩”，从微观角度来考虑，可以用晶体模型来解释。物体中相邻原子间的平均距离随温度升高而增大。而相邻原子间的势能是它们中间距离的函数，其关系可用原子间的势能曲线来描述，如图。



在一定温度下，原子在平衡位置 r_0 附近作热运动，具有一定的平均动能 E 。由于势能曲线的非对称性，热运动时的平均位置 r 大于平衡位置 r_0 。如果温度升高 T_1, T_2 ，则平均位置增加 (E_1, E_2) ，从而原子间的平均距离也增大 (r_1, r_2) ，随之固体的体积膨胀。因此，热膨胀系数是物体的特征曲线，而非对称性引起的必然结果。固体的热膨胀系数与温度、密度、厚度、直径等物理量的变化，都称为热膨胀。各向同性材料在不同方向上的热膨胀系数相同，各向异性材料在不同方向上的热膨胀系数不同。

实验表明，原长为 L_0 的物体受热后，其相对伸长量 $\Delta L/L_0$ 与温度的变化 ΔT 成正比，即 $\frac{\Delta L}{L_0} = \alpha \Delta T$

称为固体的线膨胀系数，又对一种确定的同种材料，它是一个不变的常数。

【数据记录和计算分析】

1. 待测材料：

2. 材料长度 $L = 100.0000 \text{ (mm)}$

3. 样品长度随温度的变化：低 $\rightarrow$ 高

$T_i \text{ (}^\circ\text{C)}$	35.01	37.99	44.98	50.00	54.95	57.98	64.99
$x_i \text{ (mm)}$	0.0105	0.0179	0.0242	0.0302	0.0372	0.0429	0.0482

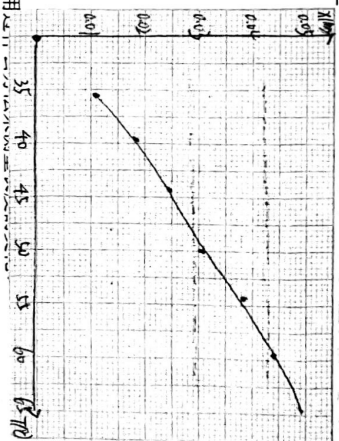
① 作 $x_i \sim T_i$ 曲线

② 在曲线上取两点 $P(T_p, x_p)$ 、 $Q(T_0, x_0)$ ，求斜率得

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L \cdot \Delta T} = \frac{x_p - x_0}{L \cdot (T_p - T_0)} = 1.2 \times 10^{-5} \text{ (} 1/^\circ\text{C)}$$

【思考题】

本实验是用千分表测量微小的长度变化，在其它实验中还用



答：在拉伸测量金属丝的伸长实验中

用光杠杆法测量 ΔL 放大进行测量。