

3.2 线缺陷-位错

1. 位错的基本类型和特征
2. 位错的运动与弹性性质
3. 实际晶体中的位错

3.2.1 位错的基本类型和特征

- 一、位错与塑性变形
- 二、晶体中的位错模型
- 三、柏氏矢量

一、位错与塑性变形

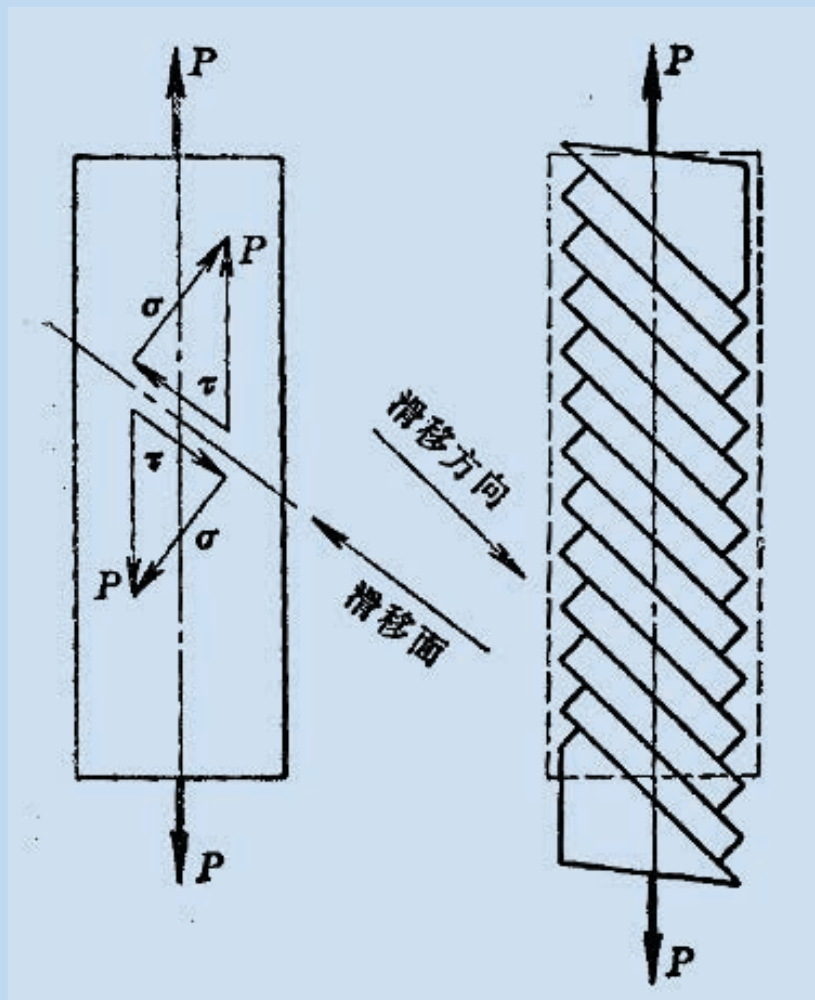
人们是从研究晶体的塑性变形中才认识到晶体中存在着位错。

1、塑性变形

塑性变形是晶体在外力作用下产生不可逆的永久变形。塑性与强度、硬度无关。

滑移是塑性变形在常温下的基本方式，它是在切应力作用下进行的。

滑移：各部分晶体相对滑动的结果使晶体的尺寸沿着受力方向拉长，直径变细，这样的过程称滑移。



(a) 变形前 (b) 变形后

图 单晶试棒在拉伸应力作用下的变化（宏观）

2、理想晶体的滑移模型

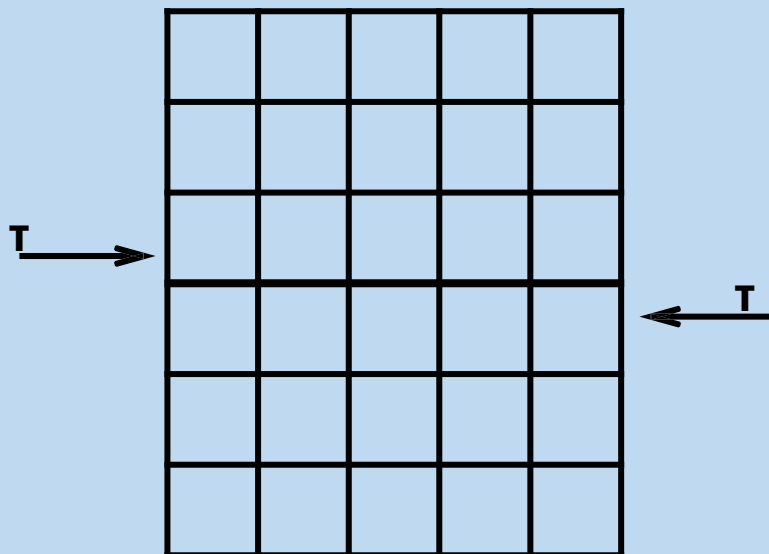


图 外力作用下晶体滑移示意图（微观）

1 理论抗剪屈服强度

滑移面上各个原子在切应力作用下，**同时**克服相邻滑移面上原子的作用力前进一个原子间距，完成这一过程所需的切应力就相当于晶体的理论抗剪屈服强度 τ_m 。

2 理论抗剪屈服强度与晶体的切变模量的关系

原子的结合键能与弹性模量有很好的对应关系，因此理论抗剪屈服强度 τ_m 应与晶体的切变模量 G 的大小有一定的关系，根据推算两者之间大致的为：

$$\tau_m = \frac{G}{30}$$

3、位错概念的引出

- 1 实际抗剪屈服强度与理论抗剪屈服强度之间存在巨大差异，理论值比实际值大100-10000倍。
- 2 实际强度与理论强度的巨大差异，使人们对理想晶体的整体滑移方式产生怀疑，认识到晶体中原子排列绝非完全规则，滑移也不是两个原子面之间集体的相对移动。
- 3 晶体一定存在着很多缺陷，既薄弱环节，使塑性变形过程在很低的应力下就开始进行，这种缺陷就是位错。
- 4 晶体中线形范围内原子排列严重不规则的组态，称为位错。
- 5 位错的概念及模型1934年Taylor解释金属强度和蠕变而提出，但直到20世纪50年代中期透射电子显微技术的发展证实了晶体中位错的存在。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/198114076051006120>