



线切割机

PRECISION WIRE SAW

梦溪（香港）贸易有限公司

www.cnoptik.com

制造商：UNIPRESS (POLAND)

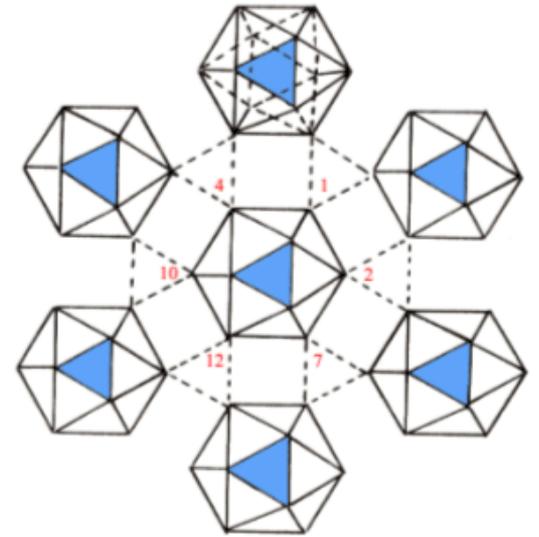
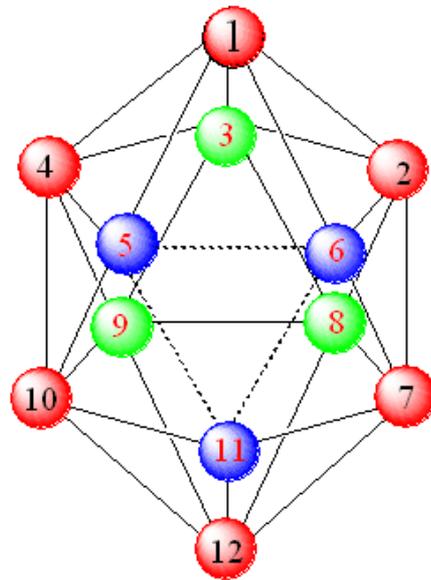
晶体

原子在晶体内部的有序排列，导致其具有一系列特有的性质。



➤ 方向性

➤ 某种几何结构

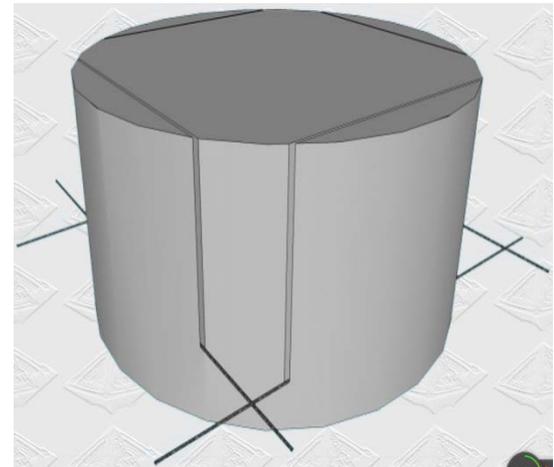


晶体加工

- 切割（片）、磨削、研磨和抛光.....

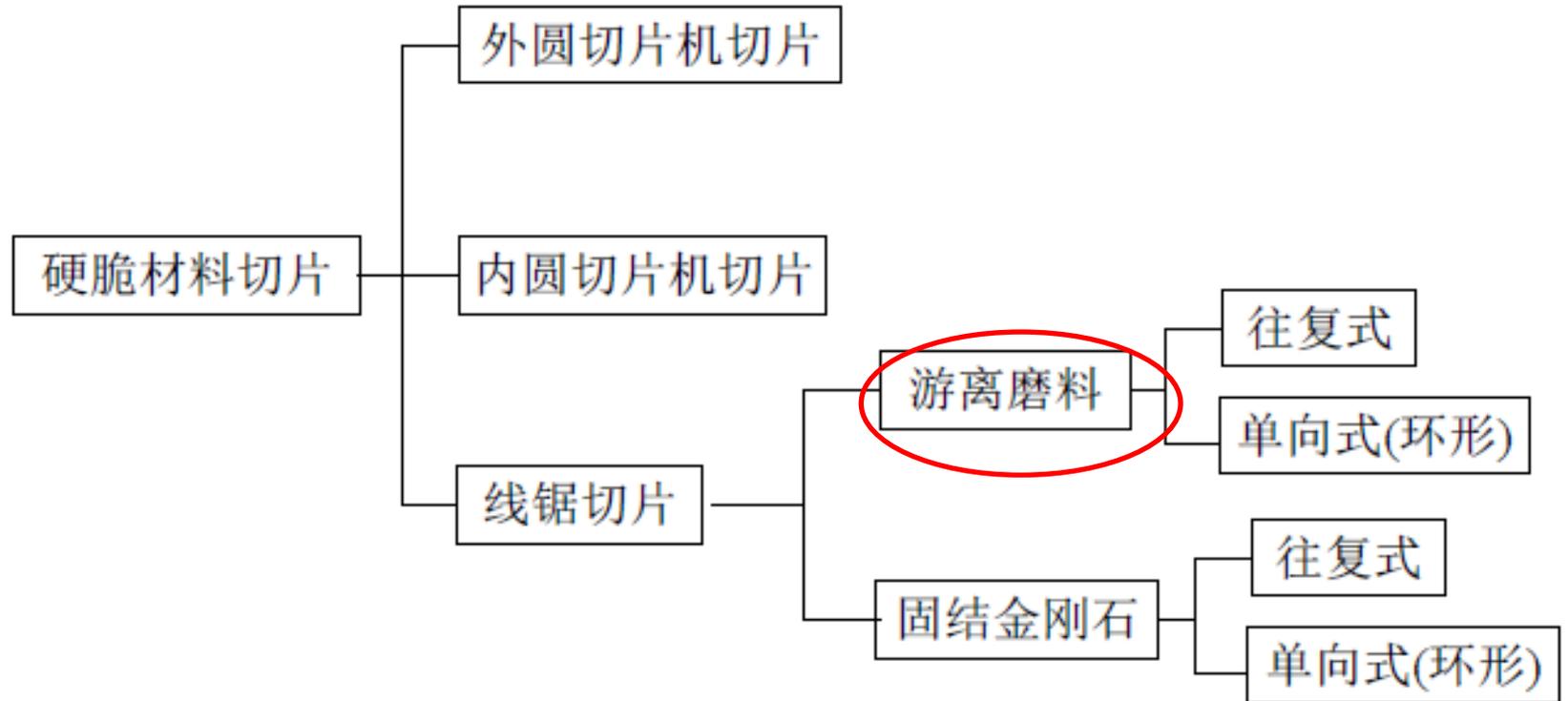
切割的质量很重要：

- 加工表面有好的面形精度
- 小的表面粗糙度
- 损伤层尽可能浅
- 高的生产率



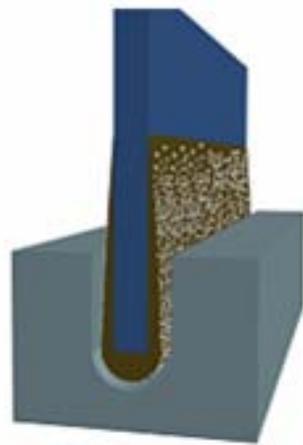
切割的成本很高，占到硅片生产成本的30%！

晶体切割的分类



圆锯切割

- 切刀容易产生变形和侧向摆动
- 硅片表面破损严重
- 切缝较宽
- 崩边

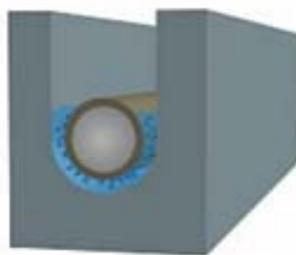


Cutting with bands or inner and outer diameter blades that are coated with an electroplated diamond layer

线切割

1. 加工温度较低，适于易炸裂材料
2. 不会引起崩碎
3. 可切割精密窄缝，材料利用率高

1. 游离磨料



Cutting with wire and slurry comprising a mixture of

- silicon carbide and glycol
- diamond powder and glycol

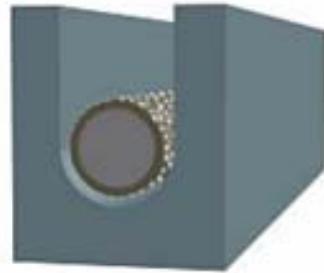
利用锯丝运动将相应的研磨液带入工件切缝，产生切割作用。

研磨液由磨粒（一般为金刚石或碳化硅或碳化硼）和矿物油按一定比例混合而成。

- 好的面形精度
- 小的表面粗糙度
- 损伤层浅
- 低的生产率

主流

2.固结金刚石



Slicing with diamond-coated wire

通过电镀的方式将**金刚石颗粒固结镶嵌**在**钢丝表面**的镀层上制成的一种线锯。

- **面形精度一般**
- **表面粗糙度一般**
- **损伤层浅**
- **高的生产率**

机理区分

- ◆ 游离磨料线切割中，材料去除的机理是**研磨**，磨粒垂直作用于切割表面；
- ◆ 固结金刚石线切割与**磨削**相似，锯丝相当于金属结合剂的**砂轮**，金刚石磨粒在脆性材料表面上**刻划**。

例

Crystec Technology GmbH
电镀法制作的金刚石锯丝

www.crystec.com

优势： Very thin wire saws can be used, down to **100 μ m** in diameter.

相对于已经相当**成熟的游离磨料线切割技术**，固结金刚石线锯切割的硅片表面存在大量的**切割线痕**，**表面形貌**明显不同于前者。

实验室使用什么？

工业线切割机

线切割机的关键点

- ◆ 锯丝直径
- ◆ 张力控制
- ◆ 速度控制

SOUTH BAY TECHNOLOGY

www.SouthBayTech.com

Wire Types/Diameters

Stainless Steel: .005", .010", & .015"

Diamond: .010" & .015"



4.5万英镑左右

Logitech Limited

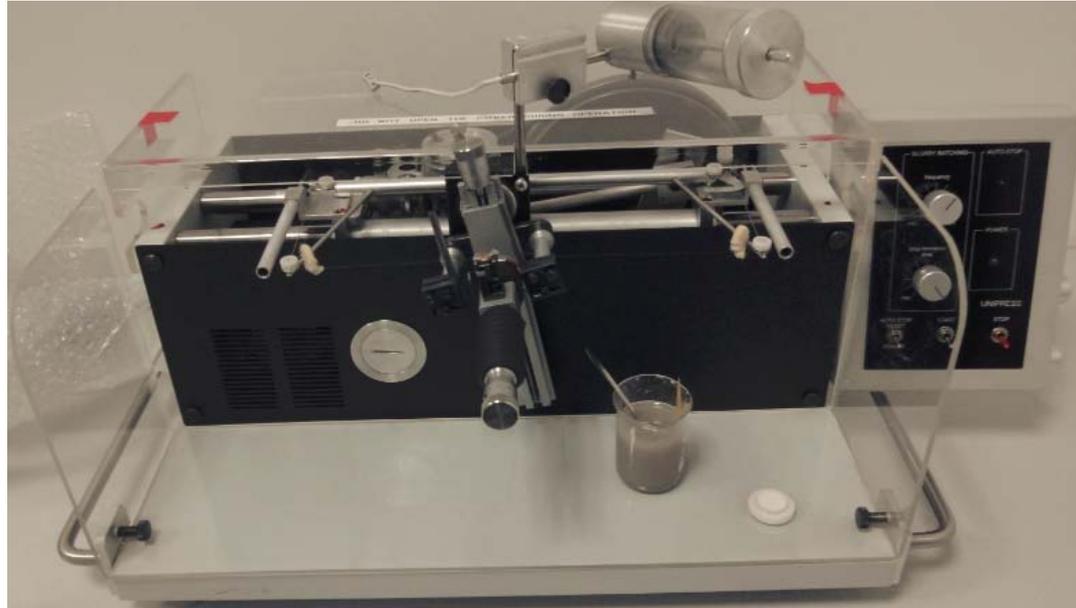
www.logitech.uk.com



Cutting wire: Diameter 0.25 or 0.2mm

Sample position to a resolution of 10 μ m.

WS 22 wire saw



20 μ , 30 μ , 40 μ , 50 μ , or 60 μ wire diameter

➤ **thin slices (down to thickness of 50 μ)**

➤ **surface roughness does not exceed 1 μ**

➤ **material losses do not exceed 70 μ on average**

切割定向

Laue法

- ✓ 一边测量一边研磨修正，既费工时又浪费晶体
- ✓ 高压下，使X射线管产生x射线
- ✓ 安全性考虑
- ✓ 供应商不提供x射线源

激光反射法

借助几何光学的原理

国内一些晶体定位方法文献供参考（附件）

注：该方法为定义切割面而非晶面

WSXC20 Optical Orientation Device

应用广泛

- a) 硅、锗、碳化硅和砷化镓
- b) 陶瓷
- c) 珠宝
- d) 磁性材料
- e) 硬脆材料
- f) 微晶玻璃

国内设备制造商

湖南宇晶机器有限公司

www.yj-cn.com

北京晶玉精科技有限公司

www.bjjingyu.com

典型客户

- 复旦大学（2台）
- 中国空空导弹研究院
- 杭州师范大学