



山东交通学院

# 铝及铝合金

主讲教师：陈群生



轮机  
工程材料

## 一、工业纯铝

### (1) 主要特性

- ①密度小、熔点低。纯铝密度仅为 $2.72\text{g/cm}^3$ ，约为纯铜的 $1/3$ ，熔点为 $660.4^\circ\text{C}$ 。
- ②良好的导电和导热性。导电性仅次于银、铜、金。
- ③良好的耐蚀性。纯铝在大气中极易氧化而在表面生成致密的 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 保护膜，使纯铝在大气、淡水中具有良好的耐蚀性。但在碱、盐溶液中表面氧化膜易被破坏，纯铝很快被腐蚀。
- ④塑性好而强度低。纯铝具有面心立方晶格，塑性好， $\psi$ 达80%。强度 $\sigma_b$ 仅为 $50\text{MPa}$ ，不适于制作零件。纯铝在低温和超低温（ $0\sim-253^\circ\text{C}$ ）下仍能保持塑性和韧性。
- ⑤优良的工艺性能。纯铝容易铸、锻和切削加工。

## ☑ 纯铝的分类

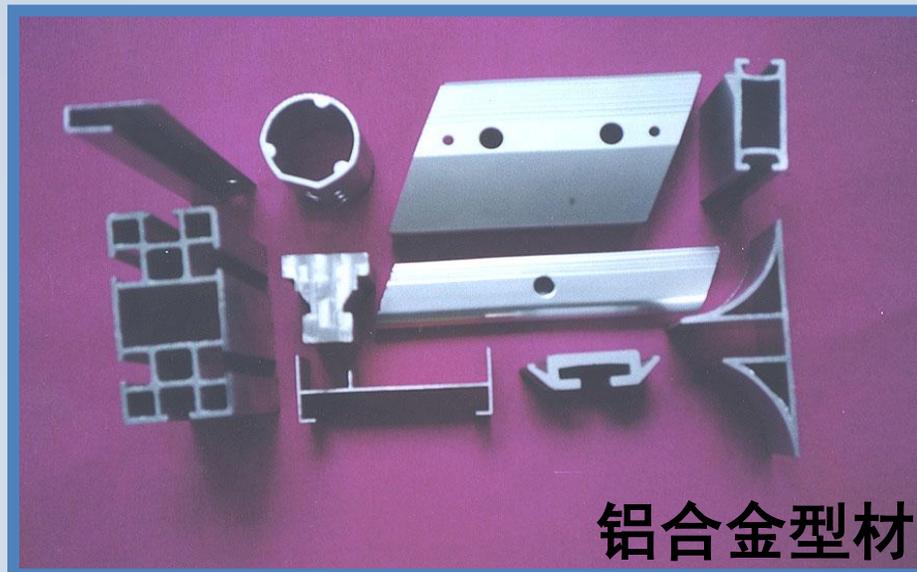
- ☑ 工业纯铝分为冶炼产品和加工产品（铝材）。
- ☑ 按纯度可分为：高纯铝，工业高纯铝，工业纯铝。
- ☑ 高纯铝的纯度为99.996%~99.93%，牌号有L01、L02、L03、L04四种，编号数字前面的零表示高纯铝，编号越大，纯度越高。高纯铝主要用于科研及电容器。

## ☑ 纯铝的分类

- ☑ 工业高纯铝的纯度为99.9%~99.85%，牌号用L0、L00表示，主要用于制造铝箔、包铝及铝合金原料。
- ☑ 工业纯铝的纯度为99.0%~98.0%，牌号有L1、L2、L3、L4、L5五种，编号越大，纯度越低。主要用于配制铝基合金和制造导线、电缆等。

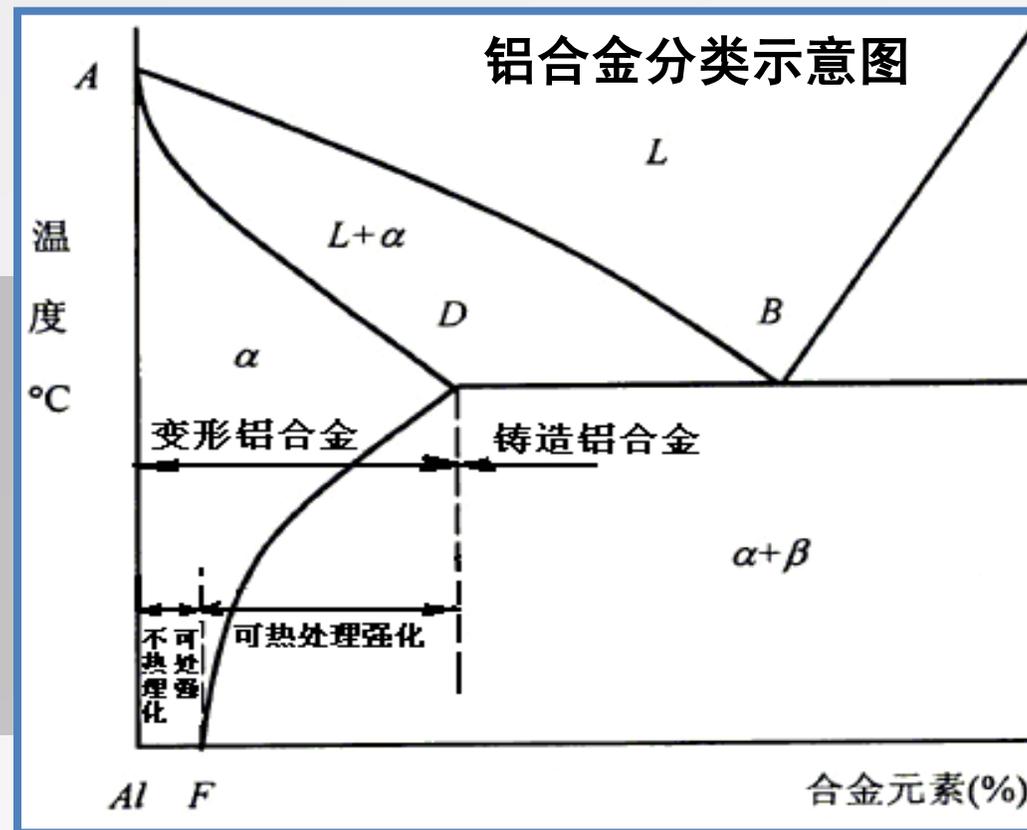
## ☑ 铝合金

- 为了提高纯铝的强度，扩大使用范围，在纯铝中加入适量的Cu、Mg、Si、Mn等合金元素，获得强度高、加工性好的铝合金。并可通过冷变形和热处理进一步提高其强度，改善性能。



## ☑ 变形铝及铝合金牌号表示方法

- 根据国标规定，变形铝及铝合金可直接引用国际四位数字体系牌号或采用国标规定的四位字符牌号。



☑ 如国际6061（LD30），7A05（7175）



☑ GB 3190-82中的旧牌号仍可继续使用，表示方法为：

- 防锈铝合金： LF+序号
- 硬铝合金： LY+序号
- 超硬铝合金： LC+序号
- 锻铝合金： LD+序号



铝是可以回收利用的金属



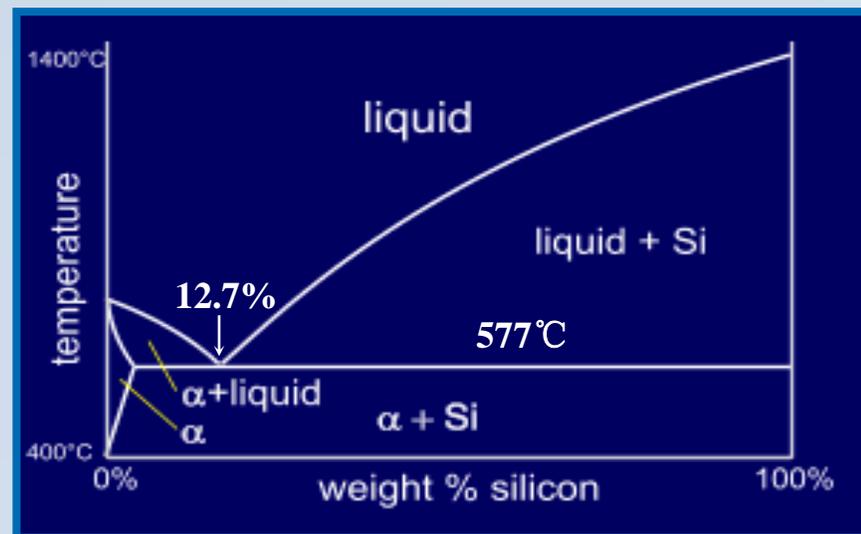
铝合金波纹管



铝合金制品

## ☑ 2、铸造铝合金：

- Al-Si系： 代号为ZL1+两位数字顺序号。
- Al-Cu系： 代号为ZL2+两位数字顺序号。
- Al-Mg系： 代号为ZL3+两位数字顺序号。
- Al-Zn系： 代号为ZL4+两位数字顺序号。



## ☑ Al-Si系铸造铝合金

- 又称**硅铝明**。其中ZL102 (ZAlSi12) 是含12%Si的铝硅二元合金，称为简单硅铝明。
- 加入其他合金元素的铝硅铸造合金称复杂(或特殊)硅铝明。
- Al-Si系铸造铝合金的铸造性能好，具有优良的耐蚀性、耐热性和焊接性能。用于制造飞机、仪表、电动机壳体、汽缸体、风机叶片、发动机活塞等。



活塞(裙部为铝硅合金)

**船用铸造铝合金主要是铝硅系铸造铝合金。**

- **ZL102：称为普通硅铝明。**含硅量为10%~13%，其余为铝。具有优良的铸造性、焊接性，相当好的耐腐蚀性和耐热性。但强度、塑性不高。生产中采用变质处理细化组织，使强度、塑性显著提高。
- **ZL108、ZL110：称为特殊硅铝明。**主要用于制作船用中、高速柴油机，汽车和拖拉机的柴油机或汽油机的活塞及其他在250℃以下工作的零件等。

- ZL108为铝硅系8号铸造铝合金。其密度小、热膨胀系数低、热导率高、耐热性好、铸造性良好，可进行精密铸造。可进行热处理强化，室温和高温下的机械性能较高，强度、硬度较高，耐磨性好，是常用的活塞材料。
- ZL110为铝硅系10号铸造铝合金。具有较高的耐热性、耐磨性，切削加工性能良好、铸造性尚好，熔炼简单不需变质处理。但与ZL108相比，热膨胀系数较高，比重大，耐磨性也较低。用于制造船用中、高速柴油机活塞。



山东交通学院

谢谢观看

Thanks for watching!

轮机  
工程材料