

# HB

## 中华人民共和国航空航天工业部 航空工业标准

HB 5446—90

---

### 铸造铝合金热处理

1990—09—18 发布

1990—12—01 实施

---

中华人民共和国航空航天工业部

批准

1 主题内容与适用范围

本标准规定了铝合金铸件各种热处理状态及工艺规范，提出了热处理工艺过程中有关技术要求。

本标准适用于铝合金铸件的热处理，热处理后的铸件技术要求应符合 HB 962《铸造铝合金》、HB 5012《铝合金压铸件》、HB 963《铝合金铸件》的规定。

2 引用标准

- HB 962 铸造铝合金
- HB 963 铝合金铸件
- HB 5012 铝合金压铸件
- HB 5354 航空制件热处理质量控制。

3 热处理分类

3.1 铸造铝合金常用的热处理分类、状态代号及用途见表 1。

3.2 铸件热处理的状态应在产品图样中注明。

表 1

热处理类别	热处理状态代号	用途
人工时效	T1	对湿砂型、金属型、特别是压铸件由于冷却速度较快，有部分固溶效果。人工时效可提高强度、硬度，改善切削加工性能。
退火	T2	消除铸件在铸造和加工过程中产生的应力，提高尺寸稳定性及合金的塑性。
固溶处理加自然时效	T4	通过加热保温及快速冷却实现固溶强化以提高合金的力学性能，特别是提高合金的塑性及常温工作下合金的抗腐蚀性能。
固溶处理加不完全人工时效	T5	固溶处理后进行不完全人工时效，时效是在较低的温度或较短的时间下进行。目的是进一步提高合金的强度和硬度。
固溶处理加完全人工时效	T6	可获得最高的抗拉强度但塑性有所下降。时效在较高温度或较长时间下进行。
固溶处理加稳定化处理	T7	提高铸件组织及尺寸稳定性和合金的抗腐蚀性能。主要用于较高温度下工作的零件，稳定化处理温度可接近于铸件工作温度。
固溶处理加软化处理	T8	固溶处理后采用高于稳定化处理的温度，获得高塑性和尺寸稳定性好的铸件。

## 4 热处理设备及要求

### 4.1 加热炉

4.1.1 铝合金铸件的固溶处理及人工时效加热要求采用带风扇的电阻炉。加热炉应配有两支热电偶和自动记录、自动控温仪表及自动报警、断电的装置,确保炉膛有效工作区炉温均匀性在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 范围内。

4.1.2 加热炉的自动控温仪表,应使用精度不低于0.5级的、最高指示温度不超过 $600^{\circ}\text{C}$ 的电子电位差计,以及偶丝直径为 $0.5\sim 2.5\text{mm}$ 的热端裸露的镍铬—镍硅、镍铬—镍铝热电偶。

4.1.3 加热炉使用的自动控温仪表和热电偶,在开始使用前及使用过程中均应进行检定,并附有标明误差的合格证,其检定周期不应超过半年。

4.1.4 对新购加热炉、经大修或更换加热元件后的加热炉,投产前均应进行炉膛有效工作区的温度均匀性检验。炉温均匀性检验的方法及检定周期要求,参照 HB 5354 标准进行。

### 4.2 淬火水槽

4.2.1 淬火水槽应尽量设在靠近加热炉的位置,以保证加热铸件快速浸入淬火水槽。

4.2.2 淬火水槽应设加热装置和供水流入反泄出的装置,以保证水的加热和水温的均匀。并配有测温仪表。

4.2.3 淬火水槽应有足够的容量,以使淬火铸件快速全部浸入水中的同时迅速散热。

4.2.4 淬火水槽的水更换周期一般不超过三个月。

## 5 热处理规范

5.1 铸造铝合金固溶处理的温度规范应按表 2。

5.2 铸件时效处理的温度规范及固溶和时效处理的加热保温时间,可根据合金铸件的力学性能要求、化学成分、铸造方法、铸件壁厚等因素选取,一般含镁或铜量较高的合金及厚壁铸件,可取较长的加热保温时间。

5.3 同一热处理炉次中装有不同截面厚度的铸件时,应按最大截面厚度确定加热保温时间。

5.4 淬火冷却介质,一般可采用表 2 的热水,对于形状复杂容易产生变形和裂纹的铸件,可考虑在沸水或热油中淬火。

5.5 为得到满意的固溶处理效果,应尽量缩短淬火转移时间,要求淬火前充分做好准备工作,保证从铸件起吊到完全浸入水中的时间不超过表 2 规定。

5.6 铸件在淬火水槽中的浸泡时间,以铸件最大截面厚度为确定依据,但不应少于 2min。

## 6 铸件冷处理

6.1 为了消除铸件内应力,可将铸造或固溶处理后的铸件冷却到 $-50^{\circ}\text{C}$ 、 $-70^{\circ}\text{C}$ 或更低的温度,保持 2~4h,然后在空气或热水中加热到室温。