

QJ

中华人民共和国航天工业部部标准

QJ/ Z127—84

变形铝合金的热处理

1985—04—01 发布

1985—05—01 实施

中华人民共和国航天工业部 批 准

变形铝合金的热处理

本标准适用于航天工业部常用变形铝合金的热处理。

变形铝合金的化学成分应符合GB3190-82《铝及铝合金加工产品的化学成分》。

1 常用变形铝合金的种类 (见表1)

表1 常用变形铝合金的种类

序号	类别	组别	合金牌号	代号	合金系		
1	不可热处理强化的铝及铝合金	工业纯铝	一号工业纯铝	L ₁			
2			二号工业纯铝	L ₂			
3			三号工业纯铝	L ₃			
4			四号工业纯铝	L ₄			
5			五号工业纯铝	L ₅			
6			六号工业纯铝	L ₆			
7		防锈铝合金		二号防锈铝	LF ₂	Al-Mg	
8				三号防锈铝	LF ₃		
9				五号防锈铝	LF ₅		
10				六号防锈铝	LF ₆		
11				十号防锈铝	LF ₁₀		
12				十一号防锈铝	LF ₁₁		
13				十二号防锈铝	LF ₁₂		
14				二十一号防锈铝	IF ₂₁		Al-Mn
15	可热处理强化的铝合金	硬铝	一号硬铝	LY ₁	Al-Cu-Mg		
16			二号硬铝	LY ₂			
17			四号硬铝	LY ₄			
18			六号硬铝	LY ₆			
19			八号硬铝	LY ₈			
20			九号硬铝	LY ₉			
21			十号硬铝	LY ₁₀			
22			十一号硬铝	LY ₁₁			
23			十二号硬铝	LY ₁₂		Al-Cu-Mg	
24			十三号硬铝	LY ₁₃			
25		十六号硬铝	LY ₁₆	Al-Cu-Mn			
26		十七号硬铝	LY ₁₇				
27		锻铝		二号锻铝	LD ₂	Al-Cu-Mg-Si	
28				五号锻铝	LD ₅		
29				六号锻铝	LD ₆		
30				七号锻铝	LD ₇		Al-Cu-Mg-Fe-Ni
31				八号锻铝	LD ₈		
32	九号锻铝	LD ₉					
33	十号锻铝	LD ₁₀	Al-Cu-Mg-Si				
34	超硬铝		三号超硬铝	LC ₃	Al-Zn-Mg-Cu		
35			四号超硬铝	LC ₄			
36			九号超硬铝	LC ₉			
37			十号超硬铝	LC ₁₀			

2 变形铝合金材料的主要供应状态及代号 (见表 2)

表 2 变形铝合金材料的主要供应状态及代号

供应状态	代号	供应状态	代号	供应状态	代号
热轧热挤	R	加厚包铝	J	不包铝、淬火及冷作硬化	BCY
退火	M	蒙皮用优质板	O	淬火、自然时效及冷作硬化	CZY
淬火及自然时效	CZ	不包铝退火	BM	3/4硬、1/2硬、 1/3硬、1/4硬	Y ₁ 、Y ₂ Y ₃ 、Y ₄
淬火及人工时效	CS	退火、优质表面	MO		
不包铝	B	冷作硬化	Y		

3 热处理分类及其工艺

变形铝合金通常采用热处理种类有：退火、淬火、时效、回归、循环处理和冷锻处理。

3.1 退火

变形铝合金常用的退火方式为完全退火、快速退火和低温退火。

3.1.1 完全退火

3.1.1.1 将合金加热到再结晶开始温度以上，一般为400~450℃，保持一定时间，然后缓慢冷却到某一较低温度，使其再结晶和强化相析出、集聚的过程得以充分完成，从而得到近于平衡的组织，达到软化目的的工艺方法。

3.1.1.2 完全退火可以使零件获得最高塑性并能完全消除由于淬火时效及压力加工等形成的硬化，还可以充分消除半制品及焊接件的内应力。

3.1.1.3 可用于冷压力加工之间（即中间退火），以便续继进行冷加工变形；可用于不要求热处理强化的软状态制品（即成品退火）。

3.1.2 快速退火

3.1.2.1 将合金加热到再结晶开始温度以上，一般为300~400℃，保持一定时间，使其固溶体分解强化相部分集聚或完成再结晶过程，然后在空气或水中冷却的工艺方法。

3.1.2.2 可以提高经淬火时效而强化的零件塑性，部分消除内应力。并能使不可热处理强化的铝及铝合金达到完全软化之目的。

3.1.2.3 能使可热处理强化的铝合金承受中等变形程度的冷压力加工；不可热处理强化的铝及铝合金承受大变形程度的冷压力加工。

3.1.3 低温退火

3.1.3.1 将合金加热到一个较低温度，即150~300℃，保持一定时间，使其完成回复或部分再结晶，然后冷却的工艺方法。低温退火分为消除应力低温退火和部分软化低温退火。

3.1.3.2 消除应力低温退火可以减小或消除零件的残余应力，稳定组织和尺寸，减轻应力腐蚀倾向。部分软化低温退火可获得不同硬状态制品。

3.1.3.3 低温退火用于经冷加工的铝合金零件。在提高塑性的同时，还能部分保留所得的强化效果。此外，对铝合金的焊接件、切削件、冷变形件能起到消除应力等作用。

3.1.4 退火工艺及选用规则

3.1.4.1 退火工艺规范按表 3、表 4 执行。