

HB

中华人民共和国航空工业部部标准

HB/Z 137—88

钛合金热处理工艺说明书

1988—04—10 发布

1988—10—01 实施

中华人民共和国航空工业部

批准

中华人民共和国航空工业部部标准

钛合金热处理工艺说明书

HB/Z 137—88

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容 本标准规定了钛合金热处理的有关术语,热处理用的设备仪表,操作规范及主要热处理工艺参数,并规定了相应的工艺质量控制。

1.2 适用范围 本说明书适用于 TA2、TA7、TC1、TC3、TC4、TC6、TC9、TC11、TB2、Ti—4Al—7Mo—1Zr—2Fe—10V、Ti—3.5Al—10Mo—8V—1Fe、Ti—2Cu、Ti—2.3Al—11Sn—5Zr—1Mo—0.2Si、Ti—5Al—5Mo—2Sn—0.3Si—0.02Ce、ZTA7、ZTC4 等钛及钛合金零件和半成品的热处理。各国牌号对照表见附录 A。

2 引用标准

HB 5354 航空制件热处理质量控制标准。

3 有关术语定义

3.1 热处理 为使工件获得所要求的状态与性能对其进行的加热、保温与冷却过程。

3.2 消除应力退火 使工件中残余应力减小而不引起再结晶的热处理。

3.3 普通退火 通过加热再结晶消除加工硬化或调整金相组织的热处理。亦称工厂退火或简单退火。

3.4 等温退火 使合金组织获得调整与稳定的热处理。即先在较高温度下保温一定时间,然后随炉(或转炉)冷到某一较低温度保温一定时间、空冷。

3.5 阶段退火 分两次或更多次加热而每次都要空冷到室温的热处理。通常有双重退火和三重退火。

3.6 固溶处理 在一定温度(通常为相变点下 10~40℃)保温足够时间使可溶组分充分溶入固溶体的加热处理。一般采用淬火方式使合金组织处于不稳定状态。

3.7 淬火 将加热合金与冷却介质接触,从一定温度以足够快的冷速进行冷却,使可溶组分全部或部分保留在固溶体中的过程。

3.8 时效 通过在较低温度下加热保温使不稳定相分解的热处理。

3.9 真空处理 为了除氢或为防止氧、氮、氢等有害气体的污染而使工件在真空条件下进行的热处理。

3.10 氧污染 工件在有氧存在的环境中加热(约 500℃以上)时表面形成氧化物并同时向金属里层进行氧扩散的过程。

3.11 氮污染 氮在 600℃以上迅速向钛件中扩散并使表面形成硬脆氮化层的过程。

3.12 氢污染 钛件在含氢环境中加热或在化学加工及酸洗处理中吸氢的过程。氢在钛中的扩散是可逆的,通常在 700℃左右的真空处理即可除氢。

4 设备仪器

4.1 加热设备

4.1.1 加热炉 钛件可以采用空气炉、燃气、燃油炉(微氧化气氛)、惰性气体炉或真空炉等设备进行热处理。惰性气氛须是循环流动,以使整炉钛件的所有表面获得保护。严禁炉中呈氢一类还原性气氛。

4.1.2 炉温均匀性 按 HB5354 表 2 中 I~III 类炉的规定执行。

4.1.3 控温与测温 按 HB5354 有关规定执行。

4.2 冷却设备

4.2.1 对于要求在空气中慢冷的钛件应准备铁箱或沙箱。

4.2.2 对于要求在空气中快冷的钛件应准备吹风扇。

4.2.3 淬火槽 按 HB5354 规定执行。

4.3 其它

4.3.1 真空度 在真空炉升温过程中或在 540℃加热时,真空度不应低于 1×10^{-3} Pa,在保温和出炉前的冷却过程中真空度应高于或等于 1×10^{-4} Pa。

4.3.2 为了方便操作,必须准备合适的支架、夹盘、托盘、挂钩及通风设备等。

5 工艺操作

5.1 钛件清理

5.1.1 热处理前清理

准备进行真空处理的钛件或有特殊要求的普通热处理的钛件表面除允许有专用涂层外,不得有指印、油、水或其它外来物。在 300℃以上加热的钛件要注意清除表面上的卤化物污染,并要避免采用氯化剂作清除液。所采用的夹具也须进行清洗。铸件应清除模壳与钛反应产物。

5.1.2 热处理后的清理

5.1.2.1 钛件表面的氧化层可根据需要进行清除,其清除方法在有关标准文件公布之前可按有关企标执行(包括酸洗、化学铣切、喷砂或机械加工等)。

5.1.2.2 钛精加工件表面的氧化层去除后还要根据规定清除一定深度的基体金属,其具体参数列于表 1。

5.1.2.3 在惰性气体或真空中加热的钛件表面出现淡黄色氧化膜时可不清除,若要清除也不必清除基体金属。钛零件表面存在淡紫色、兰色或灰色氧化膜时必须清除。

5.1.2.4 锻件在进行除氢处理以前要清除氧化皮。铸件应清除各种表面反应产物。