# 纯铜零件的热处理工艺

中国航天科工集团8511研究所 （南京 210007） 金 雷

纯铜密度为8～9g/cm$^3$，熔点1083℃。纯铜导电性很好，大量用于制造电线、电缆、电刷等；导热性好，常用来制造须防磁性干扰的磁学仪器、仪表，如罗盘、航空仪表等；塑性极好，易于热压和冷压力加工，可制成管、棒、线、条、带、板、箔等铜材。虽然纯铜具有以上各种特性，但由于不同的供货状态，其对应的热处理方式各有不同。

**1. 纯铜零件常用热处理方式**

（1）软化退火 又称再结晶退火，能消除原材料和半成品因冷加工后引起的硬化，降低硬度，提高塑性，用于冷硬材料及半成品的弯曲成形。

（2）低温去应力退火 能消除半成品或成品在冷加工过程中所产生的应力，稳定尺寸，减少变形量，用于成品的最终热处理或精密零件加工过程的热处理。

**2. 热处理工艺实施要点**

（1）软化退火工艺规范如图1所示。

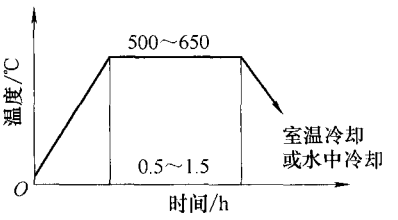



图 1

（2）低温去应力退火工艺规范如图2所示。

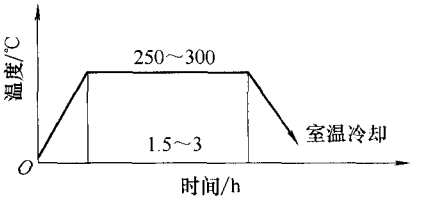



图 2

**3. 注意事项**

（1）需热处理的零件，不应有撞痕、凹陷、变形、擦伤和标印等加工缺陷；经过冷冲压后转来的零件，一定要经过严格检查后再进行热处理。

（2）零件表面必须干净，如表面有油污，应先清洗干净，待干燥后再入炉处理。

（3）薄壁和小尺寸零件，为避免氧化而影响精度，使用前应在800～850℃炉内预烘2～3h，如零件变形要求小，则应用夹具夹持退火。

（4）要求不高的零件表面允许有黑色氧化皮。

（5）对零件有力学性能或金相组织有检测要求时，应随炉处理同一批材料试样或试棒各三件（见下表）。

纯铜的力学性能

| 状态 | $\sigma_b$/MPa | $\delta$（%） | HBW |
|---|---|---|---|
| 变形后软化 | 235 | 50 | 40～50 |
| 变形后硬化 | 340～450 | 6 | 100～130 |

MW （20120213）

一定间隙的弊端。不但能够保证齿轮灵活地上下移动，而且钢球靠弹簧力保证了定位精度。

通过以上工序的调整，我公司又为用户单位生产大齿轮1864件，最长的使用周期已达15个月以上，用户单位反馈回来的信息表明，2011年生产的大齿轮，没有发生过一起打齿断裂的现象。

**3. 结语**

通过对大齿轮中频感应淬火工艺的调整，采用齿背淬火的方法进行42CrMo大齿轮的中频感应淬火，完全可以预防淬火裂纹的产生，保证产品质量。

MW （20120210）