

曲轴离子渗氮工艺的改进

青海鼎盛曲轴制造有限公司 (西宁 810007) 李玲芬

离子渗氮的温度可根据零件的材质、技术要求(包括:渗氮层硬度和深度、心部硬度、允许的变形量等)综合考虑进行选择。生产上常用的渗氮温度范围为450~650℃。对结构钢而言,渗氮温度低能得到较高的渗层硬度,保持较高的心部硬度,减小变形,但渗层较浅;若渗氮温度高,则心部强度降低,变形增大。保温时间的长短取决于零件的材料、渗氮层深度和渗氮温度。

1. 工艺试验与分析

我公司生产的4102曲轴材质为42CrMoA,离子渗氮后技术要求:表面硬度 $\geq 550\text{HV}$,渗层深度 $\geq 0.2\text{mm}$,各主轴颈径向圆跳动值 $< 0.04\text{mm}$ 。原工艺定为去应力退火(540℃ $\times 4\text{h}$,空冷)+渗氮(50件/炉,500℃ $\times 6\text{h}$)。钟罩式渗氮炉上部温度偏低,为保证曲轴上部的渗氮层硬度和深度,在第一主轴颈端面放置一个 $\phi 120\text{mm}$ 的圆盘。按照此工艺参数生产,曲轴性能检验结果如表1所示。

表1 原工艺所得4102曲轴性能

项 目 炉 号	表面硬度 HV	渗氮深度 /mm	跳动超差 (件)	变形量 (%)
1	784	0.3	7	14
2	802	0.3	10	20
3	789	0.25	8	16

从以上结果得出,曲轴表面硬度、渗氮层深度均合格,但是变形量太大。将工艺调整为去应力退火(530℃ $\times 6\text{h}$,炉冷至400℃,空冷)+渗氮(480℃ $\times 8\text{h}$)。工艺调整后所得曲轴性能如表2所示。

表2 新工艺所得4102曲轴性能

项 目 炉 号	表面硬度 HV	渗氮深度 /mm	跳动超差 (件)	变形量 (%)
1	766	0.25	2	4
2	769	0.23	3	6
3	763	0.25	3	6

从以上结果看,曲轴表面硬度、渗氮深度略有下降,而变形量明显下降,再次调整渗氮工艺,将渗氮温度降至470℃,其他参数不变,经过批量生产后,曲轴性能检验结果如表3所示。

表3 批量生产工艺所得4102曲轴性能

项 目 炉 号	表面硬度 HV	渗氮深度 /mm	跳动超差 (件)	变形量 (%)
1	784	0.22	1	2
2	749	0.23	0	0
3	766	0.23	0	0
4	763	0.22	1	2
5	769	0.20	0	0

通过工艺参数调试可知,将4102曲轴的渗氮温度从500℃降至470℃,保温时间从6h延长至8h,表面硬度、渗氮层深度有所下降,但是符合技术要求,而变形量显著下降。

2. 结语

采用调整后的工艺进行离子渗氮生产,经检测产品合格率达到98%,降低了返工率,提高了产品质量和产量,带来了很好的经济效益。

曲轴离子渗氮前要进行充分的去应力退火,在保证渗层硬度、深度的前提下,适当降低渗氮温度,延长保温时间,可减小渗氮变形,并保证心部具有足够的强度。**MW** (20120309)

~~~~~

## 破 订

由于热加工的焊接与切割版和热处理/锻压/铸造版是同一邮发代号,在邮局不能分开订阅。有需要分开订阅的读者朋友可以从金属加工杂志社直接订阅,我社也处理单期或几期的散订。

金属加工杂志社发行部