

生产条件对 R-175 曲轴软氮化质量影响的研究*

陶俊¹, 陶国成²

(1. 盐城工学院机械实习厂, 江苏盐城 224003; 2. 蚌埠坦克学院, 安徽蚌埠 233014)

摘要: 研究表明: 机械加工过程、曲轴材料、设备、电压与时间、炉罐氮化情况对 R-175 曲轴软氮化的质量影响较大。在加工过程中, 必须根据实际情况及时调整曲轴软氮化工艺。

关键词: 曲轴; 软氮化; 脱氮; 生产条件

中图分类号: TG162.71

文献标识码: C

文章编号: 1008-5092(2001)01-0026-02

随着曲轴软氮化的应用推广, 对曲轴的软氮化质量提出了更高的要求。影响曲轴软氮化质量的因素, 除工艺因素外, 生产条件的影响不容忽视。本文的主要目的是分析生产条件对 R-175 曲轴软氮化工艺的影响, 及对曲轴质量的影响^[1]。

1 生产条件

1.1 机械加工过程

经机械磨削后的曲轴, 软氮化后往往得到疏松的脆而厚的化合物层, 或者是出现原因尚不明的极薄的白亮层。软氮化前曲轴的磨削主要在轴颈, 氮化以后, 取轴颈和其它部位的样块各一块, 用显微硬度计(Hm100 g)打硬度, 发现轴颈处的硬度(602)低于其它部位的硬度(621)。出现这种现象的原因, 主要是因为磨削以后表面光洁度的提高导致表面活性度的降低, 而氮原子和碳原子的吸附作用取决于由表面活性所决定的活性点。所以, ϵ 相的形核中心减少, 影响以后氮化层的致密程度。另外, 氮化后的曲轴螺纹, 由于螺纹尖角突起处, 在氮化时, 聚集大量的碳和氮, 形成了大块碳氮化合物, 若发生频繁或猛烈撞击, 极易发生脱落。

1.2 曲轴材料

R-175 曲轴采用牌号为 QT800-2 的球墨铸铁, 基体为珠光体(>85%), 一般来说, 珠光体通常采用正火处理, 或通过加入某些合金元素的方法获得。采用后一种方法得到的球墨铸铁硬度要比前

一种要高, 在氮化以后化合物层的硬度可达 Hm760; 随着合金元素的含量提高, 硬度相应提高。球墨相应提高。球墨铸铁中由于含硅量(2.5%~3.0%)、含碳量较高, N 原子不易渗入, 在软氮化时温度可取大于 570 ℃。

1.3 设备

长期生产的软氮化炉, 在使用过程中由于工人操作不当, 碰撞炉口; 炉子长期使用, 密封圈老化; 出炉前气未完全排净, 出炉后未即时放下炉盖, 密封油毡被长期长时燃烧等。这些都能造成炉子不密封, 产生漏气, 降低炉压, 破坏炉内气氛, 造成软氮化不好或不稳定。炉胆使用很长时间以后, 渗氮很多, 当每次氮化时, 有一部分氮从炉胆逸出, 破坏了炉内渗氮气氛, 生产出来的曲轴质量不稳定。一般规定, 炉子使用 1 年以后, 每 6 个月将炉子退氮一次, 工艺为空炉升温至 570 ℃ 以上, 保温 2 h, 随炉冷至室温。

1.4 电压与时间

软氮化炉正常生产时额定电压为大于等于 380 V, 而有时由于和机加工共用一条线路等原因, 造成供电电压偏低。通常, 80 kW 的电阻炉在电压低于 340 V, 装炉量为 600 kg 时, 装炉后炉胆升温要到达 570 ℃, 所用时间比额定电压升温所用时间长 30 min 左右。由于 570 ℃ 的软氮化温度偏低, 往往采用延长保温时间来弥补。软氮化时, 外表面层增加了大约 10% 的新物质, 从而增加了体积, 结果是导致渗层取向附生性生产, 使表面粗

* 收稿日期: 2000-11-18

作者简介: 陶俊(1968-), 男, 江苏建湖县人, 盐城工学院机械实习厂助理实验师。

糙度增加,时间的延长使这种增加更加明显。另外,过高的氮势也会使表面光洁度恶化。处理时间对体积变化的影响见图 1。过长的处理时间或

过高的氮势,会造成化合物层表面的无规则增加,而且随着碳氮共渗层的出现,将会引起体积的过大变化。因此,通常软氮化保温时间选择 1~4 h。

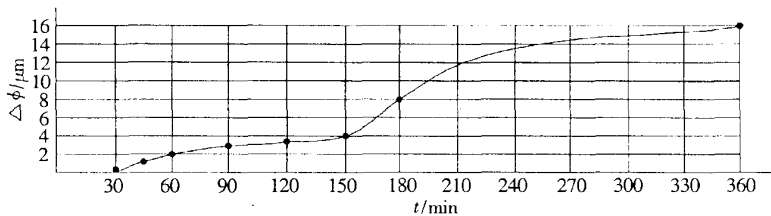
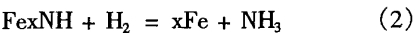


图 1 处理时间对体积变化的影响

Fig.1 Processing time's inflnence on volume

1.5 H₂ 的脱氮

在钢铁件表面形成的氮化铁,由于 H₂ 的作用,脱氮反应如(1)、(2)式所示:



因此,在 NH₃ 气氛中加热的曲轴件,同时进行着从 NH₃ 气体中分解出的氮的氮化作用和氢的脱氮作用,氮化与脱氮反应哪一种更强,由 NH₃ 气体反应产生的 H₂ 与气氛中没有分散的 NH₃ 浓度决定。

在软氮化温度、化学平衡下,NH₃ 的分解率很高。表 1 给出了各温度下 NH₃ 的分解率。

从表 1 可以看出在 570 ℃左右,NH₃ 分解率超过 99%。生产过程中,气罐压力不足或管道阻塞,造成断管或供氮不足,都会造成曲轴件表面由于脱氮,而导致白亮层不连续或过薄,表面硬度不足,所以,在软氮化生产过程中,不断供给新鲜充

参考文献:

[1] 徐修炎,王仁东,周志光.钢铁件热加工技术及质量控制[M].成都:四川科学技术出版社,1986.

足的 NH₃ 气体,保持炉内适当 NH₃ 浓度是必要的。

表 1 NH₃ 的分解

Table 1 Decomposition of Nitrogen		
t	分解率/%	残留 NH ₃ /%
300	97.82	2.18
400	99.52	0.48
500	99.71	0.29
600	99.95	0.048
700	99.98	0.022
800	99.99	0.012

2 结论

通过试验研究,认为:

- (1)氮分解率控制在 30%~40%之间,软氮化反应速度最快。
- (2)软氮化保温时间通常在 1~4 h。
- (3)球墨铸铁件软氮化温度应略高于 570 ℃。

Influences of R-175 Crankshaft's Production Condition
On the Quality of the Soft Nitrogen Treatment

TAO Jun¹, TAO Guo-cheng²

(1. Machine Factory of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC; 2. Bangbu Institute of Tank, Anhui Bangbu 233014, PRC)

Abstract: The essay analyses the production condition's influences on the quality of the soft nitrogen treatment during production. It shows that the technological process, the material of the crankshaft, the equipment, voltage and time separation, and the nitrogen treatment of the furnace all have great influences on the quality. It demands the standardization of the process and the adjustment according to various kinds of situation during production.

Keywords: crankshaft; soft nitrogen treatment; denitrogen; production condition