

爱协林箱式软氮化炉前室气氛对产品颜色的影响

刘久成

随着科技的进步和发展，热处理行业对产品质量的要求不断提高，除了相应的内在质量如硬度、金相组织、层深外，对外观的要求也相应提高。外观会直接影响热处理产品的价位和品位，故笔者就工作中遇到的软氮化产品的外观问题在此分享。

1. 工艺过程描述

工艺流程为：前清洗→预热→软氮化→后清洗→回火。预热工艺：400℃ × 1h。以汽车齿毂软氮化为例，加工设备选用4-2爱协林箱式炉（设备结构见图1），设备气氛为NH_3+N_2+CO_2，炉压力≥300Pa，淬火冷却介质选用好富顿分级油（120℃）。软氮化工艺列于附表，淬火后颜色见图2。正常软氮化后产品颜色应该为银白色或银灰色，可是美中不足的是满炉产品中总有一部分产品颜色发黑或呈黑灰色。

2. 原因分析

（1）淬火后产品黑灰色部位原因分析　黑灰色产品应该是产品从加热室到前室过程中前室的氧化性气氛氧化所导致的氧化色。因为加热室与前室隔绝不通，而前室仅靠氮气置换不干净仍存在部分氧化性气氛，在产品从加热室拉到前室淬火过程中会将高温下的产品氧化。

为了解决此问题，决定在加

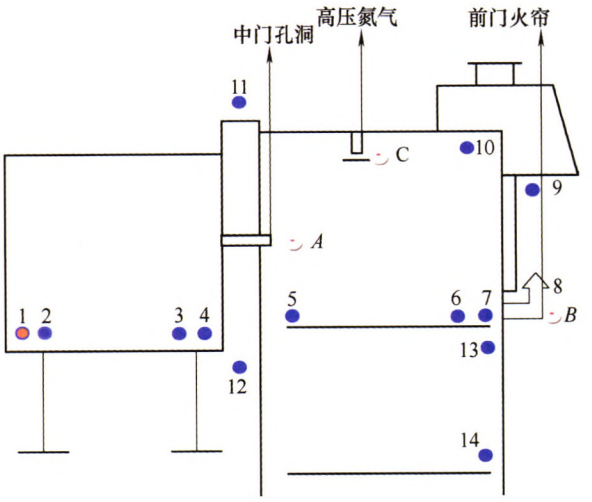


图1　设备结构

1.后室越位 2.后室有料 3.后室拉料位 4.后室推料位 5.中门等待位 6.前室抓钩位 7.前室脱钩位 8.前门下限位 9.前门上限位 10.链条基本位 11.中门上限位 12.中门下限位 13.升降台在上层 14.升降台在下层

软氮化工艺表（炉内气氛流量及时间）

工艺	NH_3流量/$m^3 \cdot h^{-1}$	N_2流量/$m^3 \cdot h^{-1}$	CO_2流量/$m^3 \cdot h^{-1}$	时间/min	温度/℃
1	5	4.5	0.3	15	570
2	5	4.5	0.3	120	570
3	3	2.7	0.3	90	570
4	5	2.7	0.3	30	570

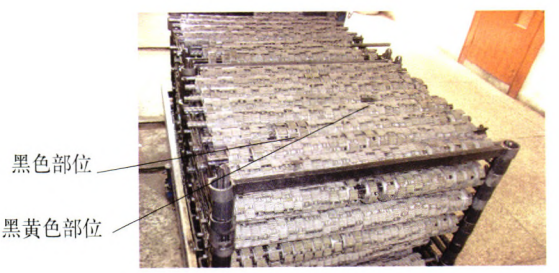


图 2



27SiMn钢淬火裂纹分析

李鹏辉

近期，我公司在某零件热处理过程中出现批量淬火裂纹，报废比例达20%。零件的材质为27SiMn，采用的热处理工艺为480℃预热（30min）+（900±10）℃×15min盐浴加热循环水冷+500℃回火。本文对零件的淬火裂纹原因进行了理化分析，提出了解决方案，在随后的生产中取得了良好的效果。

1. 理化分析

（1）宏观观察　如图1所示，通过对热处理报废的零件进行观察，发现零件所有的淬火裂纹均出现在零件内孔或附近，在宏观状态下，裂纹沿零件的内孔径向呈蜿蜒的小锯齿状延展，长几毫米至十几毫米不等，沿轴向方向深度2～5mm，一般每个零件都有数道裂纹。

（2）化学成分检测　将开裂的零件取样进行化学成分检测，检测结果如附表所示，其化学成分符合GB/T 3077—1999《合金结构钢的化学成分与力学性能》。

（3）金相分析　在零件裂纹部位取样进行金相观察。如图2

27SiMn钢零件化学成分（质量分数）　（%）

元素	C	Si	Mn	P	S
标准要求	0.24～0.32	1.10～1.40	1.10～1.40	≤0.35	≤0.35
检测结果	0.32	1.24	1.25	0.019	0.005



(a)　(b)

图1　零件淬火裂纹宏观照片

热室和前室中间的中门打一个ϕ12mm（如图1中*A*处）的孔洞，为了安全起见，在前门处把原来的点火烧嘴更改为火帘（如图1中*B*处），目的是：①中门加通孔后前室充满了后室气氛，前室增加了H_2的含量，减少了氧化性气氛的存在。②前门加了火帘，减少了在装出料过程中空气的进入，也就是减少了氧化性气氛的存在，更增加了设备的安全性能。

（2）淬火后产品黑色部位原因分析　产品进入前室后，进行高压氮气置换。而高压氮气压力很大，冲出时把油槽内的油溅到产品上，导致在产品出炉时火帘燃烧到了产品上的油，颜色变成黑色。

为了解决此问题：在高压氮气管口下加一铁片阻挡氮气直接喷射到油上（如图1中*C*处），把高压氮气发散到前室四周，产品发黑部位的问题迎刃而解。

3. 结语

在生产中我们会遇见各种各样的问题及麻烦，但是我们千万不要着急，一定要弄懂弄通整个设备结构原理及工艺原理，并且在保障足够安全的情况再去逐一排查，问题很快就能得到解决，以上实例希望能对读者有所帮助。

作者简介：刘久成，唐山亚捷机械有限公司。

MW 20140312