

调速器飞锤销热处理工艺改进

无锡威孚有限公司（江苏 214031） 唐学哲 李建龙

在柴油机喷油泵调速器中，飞锤销将飞锤与飞锤支架部件联结。飞锤销与飞锤是间隙配合，飞锤销与飞锤支架部件是过盈配合，飞锤销在压配后需加一定压力回压以防脱落。工作时飞锤绕飞锤销自由转动，通过飞锤的张开、合拢来反馈调节喷油泵的进油量，从而达到调速的作用。

一、飞锤销的热处理要求

飞锤坯料为 $\phi 9\text{mm} \times 71\text{mm}$ 的圆钢，材料为 20 钢。其加工路线为：备料→机加工→热处理→机加工→表面

镀铬→机加工→等待部装。飞锤销的热处理技术要求为：渗淬硬化层深 $(0.5 \pm 0.15)\text{mm}$ ，表面硬度 $680 \sim 820\text{HV}_3$ ，心部硬度 $\leq 400\text{HV}_3$ 。生产中经常出现软点、硬度不均的现象。

二、热处理原工艺

飞锤销在 RN3—75—9D 可控气氛多用炉中直接渗淬，零件装在网盘中，装炉量每炉共 2500 只。设备常滴甲醇 25mL/min ，炉温 $\geq 800^\circ\text{C}$ 开始通入丙烷 200L/h ，氨气 40L/h ， 850°C 保温 150min 出外样，根据外样深度

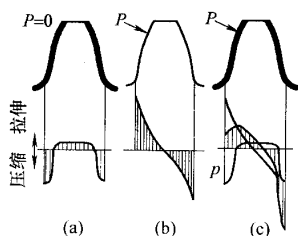


图 20 渗碳淬火齿轮危险截面上的应力分布

残余奥氏体含量、内氧化层深度及残余应力都产生了影响，相应也就提高了齿轮的弯曲疲劳强度（见图 21）。

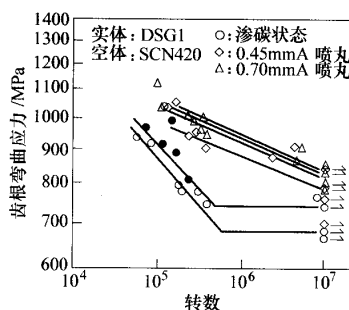


图 21 SCM420 钢和 DSG1 钢齿轮的疲劳强度

表 14 试验齿轮的渗碳工艺及喷丸处理参数

钢 材	喷丸强度 /mmA	硬度 HV		有效渗层 深度/mm	残余奥氏 体量 (%)	内氧化层 深度/ μm	残余应力/MPa	
		表面	心部				表面	0.05mm 处
DSG1	—	744	340	0.95	25.8	5	-271	-285
	0.45	786	368	0.90	11.6	3	-451	-632
	0.70	810	370	0.90	8.4	3	-596	-1199
SCM420	—	720	442	1.00	18.6	15	-254	-242
	0.45	720	457	0.90	6.9	15	-353	-503
	0.70	778	438	1.15	3.1	8	-569	-1040

（待续）（20070908）

定出炉时间,一般保温 200min 左右。在多用炉后室中加热保温渗碳后,零件连同网盘夹具一同淬入油槽中。由于飞锤销处于临界冷却淬硬尺寸,油冷却能力不够,经常会出现渗碳层而淬硬层不够、表面有黑色托氏体网、表面硬度不均匀,出现局部软点的现象(多出现在轴向中部)。

三、热处理改进工艺

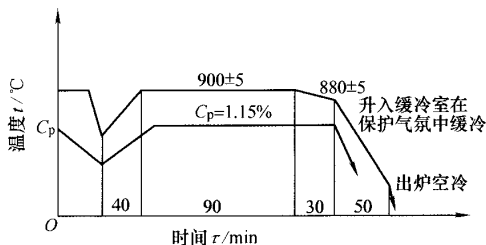
通过改变工艺路线,由氰化改为渗碳+网带炉保护淬火回火来完成。同时在渗碳过程中改变保温阶段氮气流量,缩短时间提高效率。

1. 多用炉渗碳

飞锤销在氮-甲醇可控气氛多用炉中渗碳,通过编制工艺和程序的自动控制执行,保证了渗碳层深的均匀性。在爱协林 VKES4/1 多用炉中编制渗碳工艺,采用夹具渗碳零件平铺一层,装炉量达 7000 只保证飞锤渗碳均匀性。

在氮-甲醇可控气氛多用炉中,在保证设备安全的前提下,大胆尝试,通过渗碳保温阶段后室氮气流量由原来的 $3\text{m}^3/\text{h}$ 改为 0,即关闭后室氮气,使保温时间由原来的 180min 缩短至 90min,使保温时间减少了 $1/2$,总加热时间减少了 $1/3$,减少能量的消耗。同时节省了 99.99% 高纯氮气的消耗,即每炉节约高纯氮气 4m^3 。通过保温阶段关闭后室氮气,不仅降低渗碳成本,而且提高了渗碳质量,增加了渗碳过共析层和共析层深度,共析层由原来的 0.1mm 增加到 0.17~0.21mm,减少了过渡层比例,保证了零件淬火后的硬度梯度,提高了零件的质量稳定性。

零件渗碳层深为 0.34mm、0.37mm、0.43mm。渗碳层深均在 0.3~0.55mm 范围之内,工艺结果稳定。渗碳工艺曲线如图所示。



渗碳工艺曲线

2. 网带炉淬火

(1) 淬火 在 UM4038 可控气氛网带淬火炉中通过碳势 $C_p=0.8\%\text{C}$ 的设定,使其炉内气氛碳势保持在共析成分,确保淬火加热时不脱碳。

飞锤销在 UM—4038 网带淬火工艺参数如下:

气氛控制:碳势 0.80%, 甲醇 2.5L/h, 丙烷 5L/min; 平衡空气: 3L/min; 基准空气: 50~100mL/min; 淬火加热温度 $(830\pm 10)^\circ\text{C}$, 加热炉网带电动机转动频率为 45Hz, 淬火加热有效时间为 50~60min; 经过清洗检验, 淬火后飞锤销硬化层深 0.50~0.61mm, 表面硬度 781HV₃、825HV₃, 无局部软点。

(2) 回火 经网带回火炉 $(180\pm 10)^\circ\text{C}$ 保温 2h 回火后, 飞锤表面硬度 735HV₁₀, 心部硬度 210HV₃₀, 符合“硬化层度 0.35~0.65mm, 表面硬度 680~820HV₁₀, 心部硬度 $\leq 400\text{HV}_{30}$ ”的技术要求, 数批零件均一性好。

四、结语

(1) 网带炉中零件的单个淬油方式使其在淬火冷却时比在多用炉渗碳时连同夹具入油的冷却条件要好得多, 可保证其淬硬性、淬透性, 也防止了硬度不均的可能性。

(2) 在渗碳过程中的保温阶段关闭氮气, 缩短时间, 不仅降本增效, 而且提高质量, 取得了良好的经济效益和社会综合效益。热 (20070628)

轴承热处理贝氏体生产线在瓦房店投产

最近, 轴承热处理贝氏体生产线在辽宁省瓦房店市正达冶金轧机轴承有限公司正式投入预生产。来自国内外的相关行业的领导、专家等 200 多人光临剪彩仪式。

轴承热处理贝氏体生产线, 主要用于轴承零件 (GCr15、GCr18Mo) 的贝氏体淬火和贝氏体分级淬火。该工艺是“长寿命精密轧机轴承”生产中的一道关键工序。生产线为氨基保护气氛加热, 整体为辊棒传动, 电脑自动控制, 淬火介质为硝盐, 即贝氏体淬火。全线从进料加热到淬火、清洗和烘干, 结束了过去笨拙、落后的箱式电炉时代, 清洗液回用采用当今最先进的热处理技术, 属于环保型生产线。