

汽车轮毂轴管热处理质量控制与检验

河南英威东风机械制造有限公司 (南阳 474674) 邹雨合 蔡冰涛 张 萍 刘建伟

【摘要】 本文以压入式轴头为例,介绍了汽车轮毂轴管热处理生产过程中的质量控制与检验项目及内容。通过对原材料、锻造过程中的始锻温度和加热时间、热处理过程及半精加工后的磁粉探伤工序的质量控制与检验,有效地保证了汽车轮毂轴管的热处理质量,为我公司各类汽车轮毂轴管的最终产品的内在质量提供了重要保障。希望该文对同行业相似产品的热处理生产有所帮助和借鉴。

我公司是一家汽车轮毂轴管专业化生产企业,年产量达150万件。汽车轮毂轴管又称半轴套管,主要用于载重卡车的冲压焊接桥壳、铸造桥壳及工程驱动桥两端的轮边支承,属I类保安件。公司热处理分厂常年承担着大量的汽车轮毂轴管的热处理工作。为确保最终产品的内在质量,我们从原材料、锻造、热处理和磁力探伤等工序进行了严格的质量控制。现以图1所示的国内某知名汽车公司的压入式轴头为例,对其生产过程中的热处理质量控制与检验方法作一简单介绍。

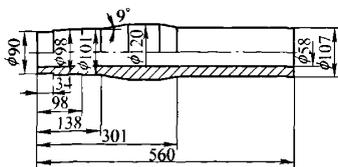


图1 压入式轴头

1. 原材料的质量控制

压入式轴头材质为40Cr优质合金钢。技术要求:调质处理硬度230~280HBW;力学性能:抗拉强度 $\sigma_b \geq 750\text{MPa}$ 、屈服强度 $\sigma_s \geq 550\text{MPa}$ 、伸长率 $\delta_5 \geq 17\%$;调质后的金相组织依据GB/T 13320—1999《钢质模锻件金相组织评级图及评定方法》第4评级图评定,边部及心部组织达到1~4级为合格。其生产工艺流程为:下料→中频加热→两道热挤压成形→粗加工→正火→调质处理→半精加工→磁力探伤→精加工。

我们选用 $\phi 115\text{mm}40\text{Cr}$ 钢圆棒料作为压入式轴头的原材料。因原材料的冶金质量对热处理质量影响较大,原材料的含碳量和含铬量影响着轴头毛坯的淬硬性和淬透性;原材料的低倍组织、表面质量和硬度等影响着轴头的锻后组织、脱碳层等,故每批原材料进厂后,按冶炼炉号,在棒料的两端取样进行复验,达到GB/T 3077—1999合金钢技术条件的为合格。本批原材料复验项目及结果如表1所示。此外,材料混批、用错料也是产生热处理不合格品的原因之一,因此加强原材料的管理是保证热处理质量的先决条件。为稳定产品质量,下料车间、锻造车间、热处理车间及材料管理部门应密切协作,对原材料进行管理和监督。

2. 锻造过程的控制

毛坯锻造时如果始锻温度过高,在中频感应加热炉内停留时间过长,奥氏体晶粒长大倾向就大,且易产生过热、过烧和表面严重脱碳现象,从而使毛坯热处理后组织、淬硬性和疲劳强度降低。我公司采用500kW/1000Hz中频电源进行感应加热,炉体长2.5m,感应圈内衬 $\phi 170\text{mm}$,棒料长385mm,通过时间继电器严格控制推料油缸节拍60s来控制加热时间,并在炉体出料口处增设坯料温度自动分检系统,将始锻温度控制在 $(1160 \pm 10)^\circ\text{C}$,使锻造轴头毛坯达到锻造工艺要求,锻后的显微组织为珠光体+铁素体。

3. 热处理过程的控制

我公司生产的汽车轮毂轴管,根据毛坯材质及其尺

表 1

原厂炉号	77CA3493	化学成分 (质量分数,%)								
试验数据记录	编号	C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr	Cu	Mo
	35-1	0.41	0.17	0.60	0.021	0.024	0.051	0.94	0.11	0.028
	非金属夹杂									
	编号	A		B		C		D		
		粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	
	35-1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	35-2	0	0	0	2	0	0	0	0	1
	低 倍									
	编号	一般疏松级		中心疏松级		。 锭型偏析级		其他		
	35-1	1.5		2		1.5		—		
35-2	1.5		2		1.5		—			
试验结果	符合标准规定									
试验结论	合格									

寸大小、形状和最终产品的质量要求,毛坯需经正火后再淬火、毛坯直接淬火和锻造余热淬火三种热处理工艺。压入式轴头毛坯锻造后小端内孔留有工艺连皮,尚为不通孔,如采用锻后余热淬火,内表面会因冷却速度过慢,最终热处理后得不到均匀的回火索氏体组织。因此,首先采用正火处理,达到细化晶粒、消除锻造组织缺陷、提高力学性能的目的,再进行调质处理。其工艺过程如图2所示。设备采用自制推杆式连续调质生产线,淬火炉功率430kW,炉体长9.6m,并分三个加热区段;回火炉功率320kW,炉体长12m,分四个加热区段;料筐自重85kg,每筐水平放置7个工件,生产节拍15min/筐;淬火介质为4%~5%工业盐水,介质温度控制在42~48℃,回火590℃,采用自来水冷却,淬火裂纹可控制在0.5%以内。工业盐水的配制应集中在停产、转产或修炉等空闲时间,一次配制7天以上用量,开泵循环4h以上,生产过程中确因实际情况需要配制时,可在系统外小池内按工艺深度配制并充分溶解后注入循环池。调质后每生产一批抽取1件产品做金相及力学性能试验,合格后方可转入下道工序。本批试样力学性能

及金相检测结果见表2。

表 2

试样序号	抗拉强度 /MPa	屈服强度 /MPa	伸长率 (%)	断面收缩率 (%)	冲击韧度 /J·cm ⁻²	硬度 HBW
1	815	585	24	70	175	255
2	790	600	21	72	150	235
3	810	595	21	70.5	200	250
4	大端			小端		
5	边部1级	心部2.5级	边部1级	心部1级		

4. 调质后的质量控制

汽车轮毂轴管调质合格后,转入半精加工工序,在半精加工尺寸检验后,进行灵敏度较高的荧光磁粉探伤。设备为CEW-4000型探伤机,周向充磁电流1060~1230A,磁化时间1~2s,磁悬液采用轻质变压器油和无味煤油3:2混合成悬浮介质,每升悬浮介质中加入400~450目的高亮度荧光磁粉35~40g。在质量管理上,采用操作者在自己所探伤的产品上压入惟一标识码,并与其经济责任挂钩,从而保证了工序质量,使汽车轮毂轴管的表面裂纹和近表面缺陷得到有效控制。

5. 结语

通过对汽车轮毂轴管原材料化学成分、低倍组织等的严格控制和检测,对锻造过程、热处理过程,以及半精加工后的荧光磁粉探伤等工序的全面质量控制,我公司生产的汽车轮毂轴管产品的质量得到了保证。

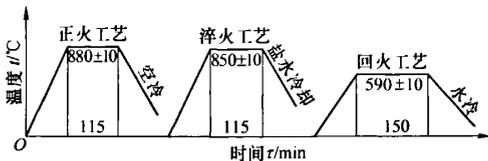


图2 压入式轴头热处理工艺

MW (20081028)