

S - 136 高级镜面塑料模具钢实物质量剖析

郭晓军 周永

(攀钢集团四川长城特殊钢集团公司,四川江油 621704)

摘 要 :通过对我厂试制的 S - 136 镜面塑料模具钢性能和组织与日本生产的模具钢实物对比研究,说明我厂生产的模具钢化学成分,钢材纯洁度,试样淬回火显微组织与日本材料处于相当水平。但在实验室同样热处理条件下,我厂试样冲击韧性只需稍加改善便可。

关键词 :S - 136 钢,化学成分,显微纯洁度,力学性能,淬回火显微组织

Analysis on the Product Quality of High - level PMS Steel S - 316

Guo Xiaojun Zhou Yong

(Sichuan Changcheng Special Steel Co. Ltd., Pangang Group, Jiangyou, Sichuan 621704)

Abstract :Through the comparison of property and structure of PMS steel S - 136 produced in trial scale in company with the similar product made in Japan, the equal level in chemical composition, cleanliness, microstructure after quenching and tempering was proved. On the other hand, the impact toughness of the product produced in our company was slightly worse than that of product of Japan, which could be improved easily under the same heat treatment condition of laboratory.

Key Words :Steel S - 136, Chemical composition, Microcleanness, Mechanical property, Microstructure after quenching and tempering

S - 136 镜面塑料模具钢,类似美国牌号 AISI420、德国牌号 DIN1. 2316。该钢由于含铬量较高且含 1 %左右的 Ni,故抗腐蚀性能比较好。该钢广泛用于腐蚀性环境下工作的模具。

1 试制

1.1 生产工艺

电弧炉(或非真空感应炉) + 电渣

1.2 锻造(或轧制)工艺路线

锻造:钢锭加热 快锻成型 退火 探伤 入库

轧制:钢锭加热 汽锤开坯 退火 坯加热

轧制 退火 入库

2 本公司实物水平与日本实物检验对比

2.1 试验用料

从日本生产的模具材料上切取规格为:(70 × 130 × 25) mm 试料一块同我公司生产的锻制扁钢 A、C 及轧制退火材扁钢 B 进行对比解剖。

2.2 试验方法

2.2.1 化学成分

在进口 S - 136 试料和我厂生产的实物 A、B、C 取粉末样分析常规化学元素含量。

2.2.2 显微纯洁度

在截面宽度 1/2 处切取(20 × 20 × 20) mm 纵向试样,用光学显微镜放大 100 倍观察显微纯洁度,按 ASTM E45 标准评级。

2.2.3 力学性能

日本试料从纵向截取,我厂纵向试样均在轧制扁钢 B 宽度 1/2 处切取,我厂横向试样在轧制扁钢 B 横向方向切取。所有试样均同炉热处理。淬回火制度为 1025 × 30min 油 + 250 回火空冷。室温拉伸试样 $\Phi 10 \times 60$ mm,无缺口冲击试样为(10 × 7 × 55) mm(非标准)。

2.2.4 淬回火显微组织

日本试料任取一横向试样,我公司试料在扁钢 B 宽度 1/2 处切取规格为(20 × 20 × 20) mm 横向试样,用光学显微镜放大 500 倍观察。所有试样均为同炉热处理,热处理制度为 1025 × 30min 油 + 630 回火。

3 试验结果

3.1 化学成分

收件日期:2006 - 10 - 23 修回日期:2007 - 03 - 10

作者简介:郭晓军(1966 年 10 月 —)男,工程师,大学文化,四川邛崃市人,1987 年 7 月毕业于重庆钢铁专科学校炼钢专业,现工作于攀钢集团长城特钢技术中心材料研究所耐蚀合金室。联系电话:0816 - 3462674

表 1 化学成分对比 / %

Table 1 Comparison of chemical composition / %

元素	C	Mn	Si	S	P	Cr	V	Mo	Ni
日本	0.375	0.300	0.970	0.005	0.012	13.500	0.190	0.160	0.110
我公司 A	0.440	0.400	0.950	0.002	0.020	12.940	0.290	-	0.890
我公司 B	0.390	0.410	0.820	0.005	0.024	13.390	0.290	-	0.820
我公司 C	0.405	0.360	0.870	0.003	0.020	13.480	0.290	-	0.870

S-136 高级镜面塑料模具钢的化学成分见表 1。

3.2 显微纯洁度

按 ASTM E45 检测的 S-136 高级镜面塑料模具钢的显微纯洁度见表 2。

3.3 力学性能

S-136 高级镜面塑料模具钢的力学性能见表 3。

表 2 显微组织对比值

Table 2 Comparison of microstructure

材料编号	规格 / mm	A		B		C		D	
		粗	细	粗	细	粗	细	粗	细
日本	70 × 130 × 25	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0
我公司 A	217 × 380	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0
我公司 B	35 × 315	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0
我公司 C	95 × 375	0	0.5	0.5	1	0	0	0	0

表 3 材料的力学性能对比

Table 3 Comparison of mechanical property

材料 编号	方 向	冲击 / J	拉		伸		淬回 火 制度 HRC	热处理 制 度
			b	0.2	5	/ %		
日本 *	* 纵向	168	/	/	/	/	47.83	1025 × 30 min 油 + 250 回火空冷
我公司 A	A 纵向	155	1850	1415	6.25	34	47.91	
我公司 B	B 横向	92	1845	1445	6.00	35	49.50	

* 日本试料由于材料不足没有做拉伸性能测试。

3.4 淬回火显微组织(使用腐蚀剂为饱和苦味酸), 晶相图见图 1。

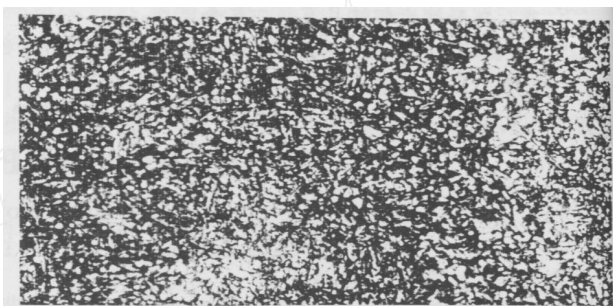
4 讨论

(1) 从我公司和日本试样的成分设计来看, 我公司碳含量控制稍高, 磷含量较高, 但硫含量比日本低。我公司增加 0.8 % 的 Ni 及 0.1 % V, 其他 Mn、Si、Cr 相当。

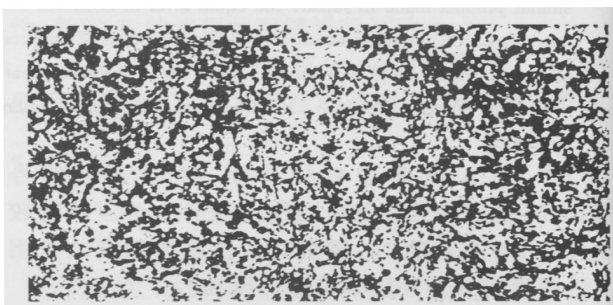
(2) 从显微纯洁度来看, 我公司实物水平与日本相当。

(3) 从力学性能来看, 在淬回火硬度(HRC)基本一致状态下, 我公司试样纵向冲击同日本试样有差距较小。由于日本试样不足, 没有做其他性能对

比, 但作为塑料模具而言已足够。



(a) 我公司材料淬回火组织 ×500 1025 ×30min 油 + 630 回火



(b) 日本材料淬回火组织 ×500 1025 ×30min 油 + 630 回火

图 1 淬回火显微组织晶相图

Fig. 1 Microstructure of the steel S-136 after quenching and tempering

(4) 从淬回火组织来看, 我公司试样同日本试样组织均匀细小, 都有轻微链状碳化物, 两家材料没有太大差距。

5 结论

(1) 我公司材料化学成分控制合理, 其中有害元素 S 含量优于日本水平。

(2) 钢材纯洁度与日本水平相当。

(3) 在实验室同样热处理条件下, 本厂试样冲击韧性同日本试样相差 7.7 %, 但对塑料模具而言已足够。

(4) 试样淬回火显微组织同日本材料处于相当水平。

参考文献

- [1] 模具钢手册[M]. 北京: 冶金工业出版社
- [2] 工模具钢手册[M]. 北京: 冶金工业出版社
- [3] 钢铁研究总院. 钢铁研究学报[R]. 北京: 冶金工业出版社