

浅析不锈钢 1 Cr18 Ni9 Ti 的 锻造过程缺陷及影响成材率的因素

谭 艳

川投长钢股份有限公司第三钢厂

摘 要 本文以 1 Cr18 Ni9 Ti 锻造生产过程中出现的缺陷及金属损失入手,分析影响成材率的各种因素,并找出提高成材率的措施。

关键词 锻造 缺陷 因素 成材率

1 前言

众所周知,钢铁的用途十分广泛,在国民经济中所占的作用十分重要。可以说,钢铁的生产水平是衡量一个国家工业、农业、国防科学技术四个现代化的重要标志。1 Cr18 Ni9 Ti 不锈钢在各个领域仍有广泛的用途,适于做焊芯、抗磁仪表、医疗器械、耐酸容器、输送管道等设备和零件。我厂生产的钢材无论从产量或产值来看,1 Cr18 Ni9 Ti 都占有相当大的比例。从分析 1 Cr18 Ni9 Ti 在锻造过程中锻造缺陷影响其成材率入手,提出提高成材率的措施,降低成本,提高产品质量,增加我厂经济效益,使我厂在市场经济的激烈竞争中立于不败之地,都有其重要的作用。

2 成材率的含义

成材率是衡量一个企业生产技术水平和管理水平的重要标志,也是影响和构成产品成本的重要因素,并反映了生产过程中金属的利用

程度。

成材率是指用一吨原料能够生产出合格产品重量的百分数,它反映了在生产过程中金属的收得情况,其计算公式为:

$$\begin{aligned} b &= (Q - W) / Q \times 100 \% \\ &= G / O \times 100 \% \\ &= 1 / K \times 100 \% \end{aligned} \quad (1)$$

式中

b —成材率(%);
 Q —原料重量(t);
 W —各种因素造成的金属损失(t);
 G —合格产品的重量(t);
 K —金属消耗系数。

3 1 Cr18 Ni9 Ti 的化学成分及性能简介

1 Cr18 Ni9 Ti 是奥氏体不锈钢,其化学成分如表 1 所示。

经固溶处理的力学性能如表 2。

表 1 1 Cr18 Ni9 Ti 的化学成分 (%)

元素	C	Si	Mn	S	Ni	Cr	其 它
成份	0. 12	1. 00	2. 00	0. 035	8. 00 ~ 11. 00	17. 00 ~ 19. 00	Ti 5(C % - 0. 02 %) ~ 0. 80

表 2 固溶处理后的力学性能

屈服强度 $\sigma_{0.2}$ / kgf/mm^2 (N/mm^2)	抗位强度 σ_b / kgf/mm^2 (N/mm^2)	伸长率 / %	面缩率 / %	硬度试验		
				HB	HRB	HB
21 (206)	55 (539)	40	55	187	90	200

它在淬火状态下,塑性很好(40 %),适宜于进行各种冷塑性变形,它对加工硬化很敏感,导热性差。锻造比 2。

4 锻造工艺流程

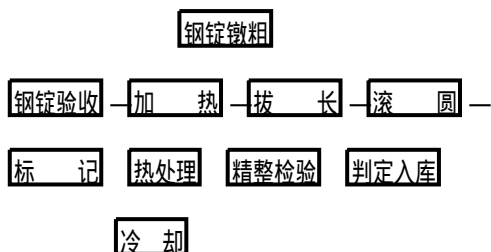


图 1 锻造工艺流程

5 影响成材率的因素

影响成材率的主要因素是生产过程中造成的金属损失,因此提高成材率要尽可能减少金属损失,现在就将其在锻造过程中可能出现的金属损失进行分析,从而确定影响成材率的各种因素。

本次采集的 $1\text{Cr}18\text{Ni}9\text{Ti}$ 的用坯量是 42.860t ,锻造成材后合格重量是 32.390t ,其中切夹杂 600kg ,占用坯量的 1.4% ,切气泡 300kg ,占用坯量的 0.7% ,折叠废 170kg ,占用坯量的 0.4% ,尺寸小尺合计 14 支等。引起金属损耗的锻造缺陷还有裂纹、弯曲、过烧等,现

表 3 成材率的影响因素表

炉 号	用坯量 / t	合格坯量 / t	交 检 情 况			
			夹杂 / kg	气泡 / kg	折叠 / kg	小尺 / mm
3873 - 195	5.190	3.640	10	/	/	/
3873 - 710	5.250	4.095	160	50	/	/
3874 - 202	5.210	3.540	/	/	90	/
3874 - 548	2.150	1.400	50	/	/	/
3874 - 549	2.200	1.630	80	200	/	/
3883 - 320	1.200	0.995	/	/	/	/
3883 - 435	4.800	3.940	80	/	/	/
3883 - 436	4.800	3.955	50	/	/	/
3883 - 556	4.860	3.745	220	/	/	/
3883 - 557	2.400	1.720	/	/	/	/
3883 - 741	4.800	3.710	/	/	/	/
合 计	42.860	32.390	600	300	170	
占用坯量的百分比 / %		75.60	1.40	0.70	0.40	14 支

将锻造过程中的各环节中造成金属消耗的原因进行分析。

5.1 烧损

烧损是金属在高温状态下的氧化损失。锻

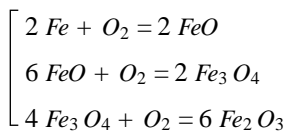
钢车间所用的 $1\text{Cr}18\text{Ni}9\text{Ti}$ 原料,是直接由炼钢车间冶炼的钢锭,来料在加热炉进行加热。金属在加热时,其表面和高温炉气中的氧化气体 (O_2 、 CO_2 、 H_2O 、 SO_2) 接触,就要发生剧烈的氧

化反应,结果形成氧化铁皮,从钢锭到合格产品的生产过程中,金属要经过多次加热和冷却,在生产过程中金属的烧损可达 1%~2%,钢的氧化还降低钢的导热能力,缩短炉子寿命,对锻件工具、模具和钢材的表面质量产生影响。

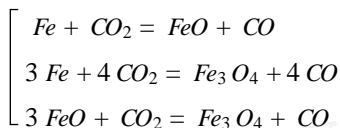
根据氧化程度的不同,会生成几种不同的铁的氧化物— FeO 、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 。

铁氧化的反应如下:

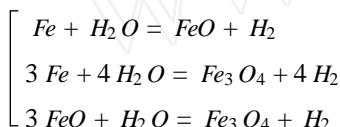
O_2 :



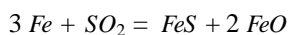
CO_2 :



H_2O :



SO_2 :



1Cr18Ni9Ti 的锻造温度范围是:初始锻造温度:1180~1240,终锻温度为 850 以上。如果始锻温度过高,在组织中就会形成过厚的铁素体,而这种铁素体将促使相超过一定量时,将降低钢的抗腐蚀性、塑性,特别是冲击韧性下降尤为显著;温度过高,还会使奥氏体晶粒急剧长大,导致晶粒间彼此结合力大为降低,在锻造过程中容易使其裂开。

控制终锻温度的目的,在于防止因碳化物的析出而增大变形抗力,以达到避免低温锻造时产生裂纹。

1Cr18Ni9Ti 的烧损与它的加热温度、加热

时间、加热速度等因素有关,特别是高温条件下的停留时间、炉内气氛,加热温度愈高,在高温区停留时间越长,炉内的氧化气氛越强,则加热产生的烧损愈多,如图所示。

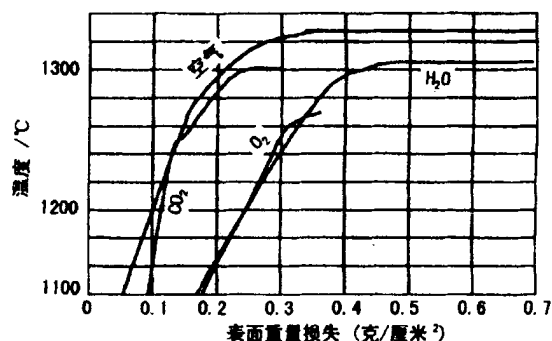


图 2 炉气成份和加热温度对钢烧损的影响

因此,为提高成材率,应严格执行加热工艺规程,增加操作者的责任心,禁止违反加热工艺规程。在加热温度、时间、速度等方面应正确掌握,既要使钢烧透、烧匀,又要防止温度过高,加热速度过快,使生成的氧化铁皮不至太多。防止出现过热、过烧、脱碳、裂纹等现象,降低金属消耗,以提高成材率。

5.2 锻废

钢锭经加热后,在锻造过程中由于操作不当,设备故障,钢锭加热温度不均等方面的造成许多锻造缺陷,如:折叠、弯曲、扭曲、划伤以及尺寸超差等,造成的金属损失叫锻废,由于锻废的存在,降低了钢材的成材率。

现将 1Cr18Ni9Ti 在锻造过程中出现的比较常见的缺陷综述如下:

5.2.1 折叠

锻件表面明折叠缺陷是由于砧子形状不当,砧子圆角过小,操作过程中送进量小于压下量等因素造成的,如图 2 所示。

5.2.2 切损

1Cr18Ni9Ti 锻造成材后,由于存在帽口、缩孔、以及局部质量不合格等缺陷必须切除,切损主要包括切头、切尾、局部质量不合格等造成的金属损失,切除量可达 1%。

5.2.3 弯曲

由于加工过程中,加热温度不均,操作不当,锻造时,钢锭未打直或次序切时放置不合适等因素造成弯曲。

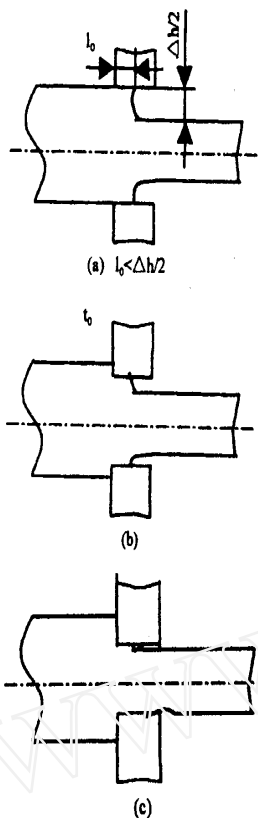


图 2 拔长产生折叠过程的示意图

5.2.4 尺寸超差 由于操作不当等因素造成的尺寸不正,有大尺、小尺、薄尺、厚尺。

5.2.5 表面缺陷清理

清理表面损失包括原料和成品缺陷处理,锻钢车间主要采用砂轮研磨,造成金属损失为 1%。

锻造过程中除以上金属损失,还有取样、精整检验、混钢种、混炉造成的金属损失,数量大约为 1%。

6 提高成材率的措施

针对不同的金属消耗,应采取不同的措施以提高成材率。

(1) 针对磨损,应增强操作者的责任心,严格按工艺规程办事,防止出现过烧、过热等加热缺陷,减少金属消耗,提高成材率。

(2) 针对锻造过程产生的缺陷,采取适当措施,预防和减少锻造废品,降低金属消耗,提高成材率。

(3) 对于切损,要看准了切,以切除干净为原则,尽量少切,降低金属消耗,提高成材率。

(4) 对于弯曲,应进行矫直,要严格执行操作规程,减少金属消耗,提高成材率。

7 结束语

本文浅析了在锻造过程中,影响 1Cr18Ni9Ti 的成材率的因素,但由于本人参加工作时间还很短,实际经验不足,如文章中有错误之处,还望领导和同行师傅们批评和指正。

(截稿日期:2001 年 6 月)

信息技术 ·

瑞典推出高强度易焊接新型钢

瑞典一家钢铁公司制造了一种新型钢材,它具有高硬度、高强度、易焊接、耐腐蚀等特点。这种钢材的含碳量低于 0.17%,铬含量为 1.85%,另外加有一定比例的钼。钼能够使钢材的硬度保持在 800 至 950(HV)之间起平衡作用。

摘自《冶金信息》