

38CrMoAl 冷轧冷拔钢管的试制

崔丽琴

(长城特钢公司一钢厂, 江油 621701)

Pilot Production of Steel 38CrMoAl Cold Rolling
and Drawing Seamless Tube

Cui Liqin

(No. 1 Plant, Changcheng Special Steel, Jiangyou 621701)

1 前言

38CrMoAl 为氮化合金钢, 有很好的机械性能。试制的 38CrMoAl 钢管规格为 $\varnothing 63.5 \pm 0.63\text{mm} \times 12 \pm 0.40\text{mm}$, 钢管长度 $\geq 5000\text{mm}$, 按 GB8162-87 退火状态交货。现将钢管的试制过程简述如下。

2 钢管试制工艺

2.1 制管主要工艺过程

800kg 方锭于 5t 锤锻成 130mm 方坯 \rightarrow 1t 锤锻成 $\varnothing 115 \pm 3\text{mm}$ 圆棒 \rightarrow 锯切下料及剥皮 \rightarrow 热穿孔 \rightarrow 冷拔或冷轧(退火、矫直、酸洗、润滑等工序多次循环) \rightarrow 成材 \rightarrow 检验入库。

2.2 锻造开坯和管坯准备

为了解决钢锭积余问题, 用现有的 800kg 方锭作为开坯用锭。这种锭帽口大, 相对来说, 从锭到材的成材率低, 作为该规格产品的管坯用锭不合适(550kg 方锭较好)。再加上钢锭本身存在着多种冶金缺陷, 如偏析、气泡、夹杂等, 给锤锻开坯带来多种困难。

2.2.1 开坯

合金结构钢中枝晶偏析和白点的存在是最严重的危害。具有枝晶偏析的合结钢锭在锻造时易发生裂纹, 这是因钢锭内部各枝晶之间结合力不够强, 枝晶本身的塑性亦不够高造成的。白点的存在使钢坯横断面上出现裂纹, 从而降低了机械性能。白点产生的原因是由于钢中有氢存在, 当钢件锻后快冷氢不能及时析出, 在钢内造成极大压力

形成白点。

枝晶偏析和白点使钢坯质量变坏。在锻造开坯时初锻压下量不宜过大, 并把开锻温度控制在 1000°C 以上, 停锻温度 $\geq 850^\circ\text{C}$, 锻坯入坑缓冷。在上述操作条件下生产出来的钢坯质量很好, 增大帽口切除量则没有发现因枝晶偏析和白点所造成的任何裂纹缺陷。

2.2.2 热穿孔

热穿孔的关键在于坯料的加热温度和透烧程度。生产实践证明了料温控制在 $1130 \sim 1150^\circ\text{C}$ 时穿出的荒管质量最好, $\varnothing 115 \pm 3\text{mm} \times 14\text{mm}$ 管坯内外表面没有出现影响质量的缺陷。

2.3 冷拔和冷轧

冷拔、冷轧道次和规格列于表 1。

表 1 38CrMoAl 钢管的冷拔、冷轧道次和规格

Table 1 Passes and sizes of cold drawing and rolling
38CrMoAl steel tube

道次	模式	规格, mm	设备
0	—	115×14	—
1	苏式	108×13.5	LB-75t
2	苏式	102×13	LB-75t
3	中式	95×13	LB-45t
4	轧	76×12	LG80
5	中式	68×12	LB-45t
6	中式	63.5×12	LB-45t

从表 1 中可以看出, 管坯到成品要经过既减径又减壁的 3 个道次, 还要经过只减径不减壁的 3 个道次。

2.4 钢管的退火

为了消除加工应力提高塑性,为冷拔(轧)创造条件,钢管必须进行退火。由于缺乏经验,荒管最先采用了780℃保温3~4h后随炉冷却到650℃出炉空冷的退火工艺。然而,荒管在进行头道拔制时,发生了折断和芯棒被拉断现象,造成僵管报废。

取样管检验强度和硬度,其值分别为 σ_b 1010MPa和HB451,所以发生上述现象显然是因为高的强度和硬度所致。修正后的退火加热温度为800~820℃,保温时间4~4.5h。

2.5 钢管的酸洗和润滑

为消除退火钢管表面的氧化铁皮,需要用硫酸清洗。该钢管由于壁较厚,在大炉内退火,表面堆积了一层厚厚的氧化皮,经矫直后,疏松的氧化铁皮虽然剥落了一部分,但绝大多数仍牢固地附着在钢管表面。荒管更是这样,其表面附着有双层氧化皮(热穿孔加热及退火加热),给酸洗带来麻烦。要除净氧化皮需反复酸洗,多浸多泡,但必须防止过酸洗。

酸洗不净,润滑效果就差。钢管表面粗糙易使拔制工模具损坏,从而使冷拔管表面产生划道,抖动等缺陷,影响了钢管质量。表面粗糙的钢管冷拔时与拔制工具产生较大摩擦力,能耗增加,影响拔制速度,降低生产率。

为了保证成品管的表面质量,弥补酸洗和润滑的不足,对最后2个道次拔制的钢管润滑即 $\varnothing 68\text{mm} \times 12\text{mm}$, $\varnothing 63.5\text{mm} \times 12\text{mm}$ 拔外径的润滑,采用酸洗后直接涂牛油石灰来代替磷化皂化润滑。因为此润滑层较厚,克服了酸洗不净、钢管表面仍有少量氧化皮而在拔制时造成的缺陷,实践证明这种替代相当成功。

3 机械性能检测

钢管经调质处理后的力学性能应符合GB8162-87中的规定。为保证成品管机械性能,在成品的前道管即 $\varnothing 68\text{mm} \times 12\text{mm}$ 取2只样管检验调质处理后的组织和力学性能,结果表明其组织为较均匀的回火索氏体,并保留马氏体位向,力学性能列于表2。得到表2结果的调质处理工艺是940℃保温35min水冷,630~640℃保温1h水冷。实践证明热处理制度行之有效,为成品管热处理提供了依据。38CrMoAl成品管调质处理的力学

性能列于表3。

表2 试验室处理的样管力学性能

Table 2 Mechanical properties of sample tubes heat-treated in laboratory

炉号	σ_b MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	$\delta, \%$	HB 压痕直径,mm
141-08	940	865	16	4.5
141-06	940	850	18	4.6

表3 38CrMoAl $\varnothing 63.5\text{mm} \times 12\text{mm}$ 成品管的力学性能

Table 3 Mechanical properties of finished 63.5mm \times 12mm 38CrMoAl steel tube

炉号	σ_b MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	$\delta, \%$	HB 压痕直径,mm
141-06	940~	850~	14~	4.5~
	1050	970	18	4.8
141-08	945~	820~	14~	4.5~
	1020	920	17	4.8

4 结论

我厂钢管车间75t冷拔机设备使用性能不佳,在拔制荒管及 $\varnothing 102\text{mm} \times 13\text{mm}$ 的头道和二道时,常因设备故障使拔制中断,造成该管在试制过程中的一系列恶性循环。但在有关技术人员和工人的密切配合下,出色完成试制任务。

4.1 要得到优质锻坯就得掌握好锭的加热,控制住始锻温度和终锻温度及锻坯的冷却速度,初锻压下量不宜过大。

4.2 38CrMoAl钢管的冷加工性能差,在冷加工过程中有粘结现象,对于表面润滑不佳的管子在拉拔时此现象更明显,因此钢管的润滑质量很重要。

4.3 对于38CrMoAl荒管的双层氧化皮应经过两次酸洗来解决,即热穿孔后表面氧化皮的清洗和荒管退火后表面氧化皮的酸洗,这样可保证润滑后拔制管的表面质量。

4.4 38CrMoAl冷拔(轧)整个过程,用涂牛油石灰来代替磷化皂化,其润滑效果要好得多(价格相当),而且可以克服因酸洗不净所导致的质量影响。

收稿日期:1995-05-12