

张力减径机 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型的开发与应用

钟锡弟, 陶学智, 李金锁, 李培达, 赵永恒

(天津市无缝钢管厂, 天津市 300220)

摘 要: 介绍了天津市无缝钢管厂为实现 API 油管的倍尺生产、提高成材率, 对引进的张力减径机机架与轧辊辊型进行了改进, 开发了 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型 (对前 5 架粗轧孔型进行了设计), 取得了较好的经济效益。

关键词: 张力减径机; 机架; 轧辊; 改进; 油管; 成材率

中图分类号: TG333.8 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-9996 (2001) 03-0020-02

Development and application of $\Phi 133\text{mm}$ pass of tension reducing mill

ZHONG Xu-di, TAO Xue-zhi, LI Jin-suo, LI Pei-da, ZHAO Yong-heng

(Tianjin Seamless Pipe Co., Tianjin 300220, China)

Abstract: The stands and roll crown of imported tension reducing mill were improved, and the $\Phi 133\text{mm}$ pass was developed in order to realize multiple length production and increase finished product rate of API oil well pipe.

Key words: tension reducing mill; stand; roll; improvement; oil well pipe; finished product rate

1 前言

1994 年 4 月天津市无缝钢管厂对原有热轧无缝钢管生产线进行了技术改造, 淘汰了 $\Phi 100\text{mm}$ 自动轧管机组, 引进了德国的 AM450 型 Assel 轧管机, 并与原引进的 SRM270-1d-24 型张力减径机组组成了一条新的热轧无缝钢管生产线。

为了满足对主导产品 API 油管倍尺的生产需求, 提高产品成材率, 及扩大高精度产品规格

的上限范围, 采用改进张力减径机宽机架及轧辊的设计方案, 将张力减径机原设计的入口荒管直径 $\Phi 118\text{mm}$ 增加到 $\Phi 133\text{mm}$ 。从而既为 API 油管实施倍尺生产提高了成材率, 又为扩大高精度产品的规格范围创造了条件。

2 改进方案

2.1 张力减径机机架的改进

为满足 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型设计要求, 必须将张减机的轧辊加宽, 于是由原 125mm 增至 135mm ,

体组织影响的试验研究, 得出:

(1) 钢坯加热温度越高, 则原始奥氏体晶粒尺寸越大; 在高温下 (如 1000°C) 经相同的变形量变形后, 其奥氏体晶粒尺寸也越大。加热温度达 1300°C 时, 即使在 1000°C 、经 40% 的变形也不能获得细小均匀的奥氏体晶粒。因此热加工时, 钢坯加热温度以 $1150\sim 1250^\circ\text{C}$ 为宜。

(2) 在变形量较大时 ($r \geq 40\%$), 1000°C 以上为再结晶细化区, $900\sim 1000^\circ\text{C}$ 为部分再结

晶区, 900°C 以下为未再结晶区。

(3) 在 950°C 以上变形时, 变形后的奥氏体晶粒尺寸随变形量增大而明显减小, 与变形温度关系不大。

(4) 在高温区 ($T_D \geq 1000^\circ\text{C}$) 变形时, 在随后的空冷过程中, 当变形量很小时 ($r = 10\%$), 奥氏体再结晶数量有所增加; 当变形量 $r \geq 25\%$ 时, 奥氏体再结晶数量增加很少, 而晶粒有所长大。

收稿日期: 2001-01-03

作者简介: 钟锡弟 (1951-), 男 (汉族), 甘肃兰州人, 高级工程师, 厂总工程师, 曾获天津市多项科技进步奖和“八五”计划立功奖章 2 枚。

并增加冷硬层厚度,使冷硬层底径由 $\Phi 155\text{mm}$ 缩至 $\Phi 130\text{mm}$ 。张减机轧辊加宽的同时,机架窗口开口度由 133mm 增至 141mm ,与轧辊的间隙量仍为 3mm 。

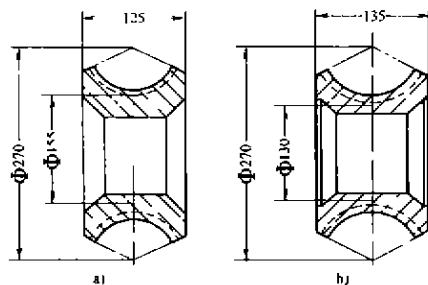


图1 张力减径机轧辊的改进

a) 原设计轧辊毛坯; b) 改进后轧辊毛坯

2.2 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型设计参数

在对 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型的开发设计中,主要对前5架粗轧孔型进行了设计。机架窗口开口度加宽后,其机架整体结构与内部传动系统未改动。轧辊加宽后,参照B系列孔型的设计原则,将原设计单架最大减径率由 3.23% 改为 3.00% 以下。为实现首架的顺利咬入,压下量的分配原则是由小到大逐架分配,由 $\Phi 133\text{mm}$ 到 $\Phi 118\text{mm}$ 的绝对减径量为 15mm 。孔型椭圆系数取 1.0192 。表1为 $\Phi 133\text{mm}$ 的孔型设计参数。

表1 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型设计参数

架次	孔型内圆直径 D_2/mm	孔型槽底直径 W_3/mm	刀杆直径 D_4/mm	偏移值 B/mm	定径环直径 d/mm	倒角半径 R/mm	单架压下率 $\varepsilon/\%$
G_1	132.45	137.55	136.32	16.20	61.32	2.00	0.40
G_2	128.85	141.15	132.54	16.11	65.54	2.00	2.70
G_3	125.08	144.92	128.59	15.86	61.59	2.00	2.90
G_4	121.32	148.67	124.66	15.66	57.66	2.00	3.00
G_5	117.62	152.38	120.82	15.52	53.82	2.00	3.00
G_6	113.89	156.11	116.80	15.00	49.80	2.00	3.17
G_7	110.27	159.73	112.91	14.46	37.91	2.00	3.17
G_8	106.71	163.29	109.26	14.39	34.26	2.00	3.20
G_9	103.26	166.74	105.74	14.31	30.74	2.00	3.20
G_{10}	99.93	170.07	102.32	14.22	27.32	2.00	3.20
G_{11}	96.71	173.29	99.02	14.12	24.02	2.00	3.20
G_{12}	93.58	176.42	95.82	14.01	20.82	2.00	3.20
G_{13}	91.73	178.27	94.30	15.08	34.30	2.00	2.00
G_{14}	89.89	180.11	92.61	15.58	32.61	2.00	2.00
G_{15}	89.89	180.11	89.89	0.00	29.89	1.00	0.00

3 API 油光管倍尺生产及效果

3.1 变形参数的分配

$\Phi 133\text{mm}$ 孔型的开发应用,使张力减径机的荒管入口直径由原 $\Phi 118\text{mm}$ 增至 $\Phi 133\text{mm}$,即

为API油光管的倍尺生产创造了关键条件,同时也扩大了API油光管倍尺生产的产品规格范围。表2为实施API油光管单倍尺生产和双倍尺、多倍尺生产的总变形量分配及成材率。双倍尺和多倍尺生产规格均采用了张力减径机 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型。

表2 API油光管单倍尺与多倍尺生产的总变形量分配

工序及参数	$\Phi 73.03\text{mm}$ 单倍尺	$\Phi 73.03\text{mm}$ 多倍尺	$\Phi 88.90\text{mm}$ 双倍尺
管坯准备:			
直径/mm	110	130	130
长度/mm	1450	2650 (2800)	2760
重量/mm	108.17	276.10 (291.70)	287.52
穿孔:			
毛管直径/mm	114	148	148
毛管壁厚/mm	10.00	14.00	14.00
长度/mm	4200	5800 (6100)	6000
轧管:			
荒管直径/mm	118	149	149
荒管壁厚/mm	5.50	6.00	6.45
长度/mm	6800	12600 (13300)	12250
定径:			
钢管直径/mm	-	133 (141)	133
钢管壁厚/mm	-	6.00	6.45
长度/mm	-	14000	13800
张力减径:			
钢管直径/mm	73.03	73.03	88.90
钢管壁厚/mm	5.51	5.51	6.45
长度/mm	11200	29000 (30500)	20500
成品钢管:			
直径/mm	73.03	73.03	88.90
壁厚/mm	5.51	5.51	6.45
长度/mm	9700	9000 $\times$ 2 (9600 $\times$ 3)	9700 $\times$ 2

3.2 成材率指标的对比分析

张力减径机 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型的开发,使天津市无缝钢管厂主导产品API油光管的主要规格 $\Phi 73.03$ 、 $\Phi 88.90\text{mm}$ 均实现了多倍尺或双倍尺生产,其产品成材率和生产效率均得到很大提高。 $\Phi 73.03\text{mm}$ 规格的3倍尺成材率比未开发张力减径机 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型前的单倍尺成材率提高了6.99个百分点;而管端切头率比单倍尺生产下降了7.44个百分点。 $\Phi 88.90\text{mm}$ 规格的双倍尺成材率比 $\Phi 73.03\text{mm}$ 规格的3倍尺成材率提高了0.95个百分点,管端切头率下降了0.95个百分点。按每年产 $\Phi 73.03\text{mm}$ 规格钢管1万t计算,由于开发了张力减径机 $\Phi 133\text{mm}$ 孔型后,实施了该产品规格的3倍尺生产,可增产699t钢管,为企业增收约385万元。