

50万吨连轧棒材生产线工艺流程及主要特点简介

孙慎宏 陈立胜

攀钢集团四川长城特殊钢有限责任公司

摘要:简单介绍在建的50万t连轧棒材生产线工艺流程及主要特点,提高专业技术人员对该项目的重视和了解。

关键词:连轧线工艺流程 产品特点 技术特点

Introduction on Production Process and Main Characteristics of 500 kt Bar Tandem Rolling Production Line

Sun Shenghong Chen Lisheng

Sichuan Changcheng Special Steel Company, Pangang Group

Abstract: The production process and main characteristics of 50 Kt Bar Tandem Rolling Production Line during construction was described, in order to improve the acquaintance and regard of technical personnel.

Key Words: Process of tandem rolling production line, Product characteristics, Technical characteristics

引言

本文主要对长钢50万t连轧棒材生产线进行简要介绍,加深对该条生产线的认识,提高专业人员的重视和了解。

1 生产工艺简介

生产工艺分为原料准备、轧制、热处理和精整

1.1 原料准备

由火车运送进的坯料按钢号、炉号在原料库中堆放、管理。原料到棒材连轧线后,首先进行坯料表面检查和局部缺陷清理,检查清理后的坯料再进行分类临时堆放。

1.2 坯料加热

按生产要求,将钢坯吊至加热炉上料台架上,上料台架的步进机构将坯料向前输送,逐根落到输送辊道上。经自动称重后,由入炉辊道送入加热炉加热。坯料进入加热炉后,由设在炉尾的定位推钢机进行定位,加热炉步进梁将坯料向前输送加热,按不同钢种的加热制度将坯料加热到 $950^{\circ}\text{C} \sim 1\ 200^{\circ}\text{C}$ 。

1.3 高压水除鳞

加热好的钢坯由炉内辊道送出炉外,然后由设在出炉口的高压水除鳞装置对钢坯在 $0.5\ \text{m/s} \sim 1.0\ \text{m/s}$ 运行速度下,以压力为 $\sim 20\ \text{MPa}$ 的高压水清除钢坯表面氧化铁皮。

1.4 轧制

除鳞后的钢坯通过辊道送入粗轧机组轧制。粗轧机组由6架(1、2架粗轧机预留)平立交替布置的二辊短应力线轧机组成,轧件在粗轧机上经4~6道次连续无扭微张力轧制。

粗轧后的轧件经1#飞剪切头后由辊道送往中轧机组轧制,辊道上设有保温罩,减少轧件的头尾温差;粗、中轧机组采用脱开布置,轧件在粗轧机组可以采用较高的粗轧速度,不受成品出口速度的限制,轧制过程灵活,适合合金钢多品种轧制。

中轧机组由6架二辊短应力线轧机组成,平立交替布置,机架可整体更换,轧件在中轧机组为无扭微张力轧制。 $\varnothing 80\ \text{mm} \sim \varnothing 100\ \text{mm}$ 由中轧第9架出成品(第9架作为定径机使用)。中轧后的轧件经2#飞剪切头(切尾)后,送入精轧机组轧制。在中轧机组后设有中间水冷装置,对轧件进行冷却,以控制进精轧机组轧件的温度,实现控制轧制工艺。

精轧机组4架为短应力线轧机,平立交替布置、机架可整体更换。为保证产品尺寸精度,在精轧机组4架间共设置3个立式活套,采用无扭无张力轧制。精轧后设有中间水冷装置,对轧件进行冷却,以精准控制进减定径机组轧件的温度,实现控制轧制工艺。精轧后轧件经3#飞剪切头(切尾)后,送入减定径机组轧制。

减定径机组3架为高刚度大压下轧机,可由快速更换机架小车整体更换,在减定径机组前和1~2架间共设2个立式活套以实现轧件无张力轧制。为

保证产品尺寸公差达到 1/3 ~ 1/5DIN 精度, $\varnothing 24\text{mm}$ ~ $\varnothing 75\text{mm}$ 由减定径机组出成品。减定径机组的最大轧制速度为 13m/s。

为保证轧件的质量,在减定径机组出口设置测径仪(预留涡流探伤仪)。测径仪实时检测轧件的尺寸,有利于控制轧材尺寸精度,并随时掌握轧辊的磨损情况,以便于及时调整或更换。

1.5 冷却、剪(锯)切

出减定径机组的轧件经其后水冷装置冷却(根据钢种不同,采用不同的冷却制度,不需水冷时可关闭冷却水),然后经 4# 倍尺飞剪分段。分段后的轧件由冷床输入辊道和摩擦制动板送入冷床。

冷床为步进齿条式,总宽 84m,长 11m。轧件在步进过程中均匀冷却,至齐头辊道处齐头,然后链式排钢机根据冷剪或砂轮锯的剪(锯)切根数要求排列轧件,之后由平托机构成排托至冷床输出辊道上,再由冷床输出辊道送往冷剪或砂轮锯处,切成 4 m ~ 12m 的定尺。

对于剪切断面要求较高、断面尺寸较大($> \varnothing 80\text{mm}$)及部分剪切时易出现剪切裂纹的钢材,由砂轮锯进行定尺锯切,以保证断面规整。其它棒材采用冷剪定尺剪切,直径 $\geq \varnothing 30\text{mm}$ 的棒材,冷剪采用带槽型剪刀剪切,以改善成品头部的剪切质量。

1.6 表面检查、计数、收集、打捆、称重

剪(锯)切的定尺材均由过跨台架过跨,经过跨检查台架,合格材经台架输出辊道处计数、收集,打捆机处打捆、称重后,由成捆材收集台架收集,再由吊车吊至成品库堆放;不合格材单独收集后再精整;短尺材则送往缓冷收集台架处收集。

1.7 缓冷材的生产、缓冷、热处理及钢材精整

冷床设置有快速移送功能,对需缓冷的钢种,经 4# 倍尺飞剪分段剪切后的轧件,由冷床输入辊道输送到冷床上,然后把轧件快速移过冷床,经剪(锯)切,进缓冷收集台架收集后,吊运至缓冷坑缓冷,以满足缓冷材的冷却工艺要求。

需热处理、离线精整的钢材,经简易人工捆扎后,在成品跨进行中间堆放。根据需要对钢材进行热处理之后,由吊车将钢材吊到棒材斜辊矫直机矫直。矫直后的钢材在精整台架人工检查:无缺陷钢材直接打捆、称重、挂牌后收集入库;表面有缺陷的钢材,人工标记缺陷位置,再经砂轮修磨机清理缺陷(缺陷严重者离线修磨),清理完成后的合格钢材打

捆、称重、挂牌后收集入库,不合格钢材则送入废品台架收集。

2 主要特点

2.1 产品特点

- 圆钢直径偏差符合 1/3 ~ 1/5DIN 标准要求;
- 圆钢不圆度符合 1/3 ~ 1/5DIN 标准要求;
- 圆钢两端切斜度符合 GB/T702-2004 标准要求;
- 圆钢定尺长度为 4 m ~ 12m(缓冷材定尺长度为 4m ~ 6m);
- 成品材捆重 2 t ~ 5t;
- 可对某些合结钢产品进行在线正火等处理;
- 对轴承钢($< \varnothing 40\text{mm}$)网状控制效果明显;

2.2 技术特点

2.2.1 控轧控冷

采用控制轧制和轧后控制冷却工艺,控制轧件在生产过程中各阶段的温度,可以有效改善产品冶金力学性能,有利于合金结构钢、弹簧钢和轴承钢等品种缩短热处理周期,甚至替代热处理。在加热炉内均匀加热,按钢种控制出炉温度,轧件快速通过高压水除鳞装置,减少了温降;在中轧机组后和精轧机组后均设有中间水冷箱,可精确控制轧件进入减定径机组的温度;在减定径机组后设有水冷装置,以满足产品方案中各钢种冷却制度的要求。

2.2.2 二辊减定径机轧制

减定径机组轧制具有以下优点:

- 轧机刚度高,能自动补偿断面变化,轧件尺寸稳定。也能够进行热机轧制和低温轧制,保障控轧的顺利实现。
- 在保证严格公差的前提下可对轧制孔型进行更大范围的调整,进行任意规格轧制,不仅可以生产标准尺寸的棒材,而且可以根据用户的实际需要生产该轧机产品范围内的各种尺寸的棒材,减少轧辊备用量。
- 孔型系统共用性强,前面轧机一套孔型就能满足要求,可减少前面轧机、轧辊的备用量。
- 产品的精度高,棒材的实际公差可稳定在 1/3 ~ 1/5DIN 标准以内。尺寸如此精密的棒材实际上可取消机械加工的剥皮工序,降低机加工的原材料消耗,同时表面质量也十分优异。

(收件日期 2006-07-27)