

# 首钢京唐热轧 1580 定宽机控制技术研究

王建功

(首钢京唐钢铁联合有限责任公司热轧部, 河北唐山 063200)

**[摘要]** 本文主要介绍了首钢京唐热轧 1580 定宽机的各项控制技术及其工艺特点。

**[关键词]** 热轧 1580; 定宽机; 控制技术; 工艺特点

板坯侧压定宽机 (Slab Sizing Press, 简称定宽机) 即 SSP, 是现代热轧厂主要调宽设备之一, 相比大立辊, 在调宽效率、板形控制等方面均有很大的突破, 它有侧压量大、鱼尾产生小的等优点。首钢京唐热轧 1580 定宽机于 2011 年 4 月份开始安装, 5~6 月份进行设备单体调试, 7 月份热试后进入边生产边调试阶段, 到目前为止已经完成了西马克主要项目的功能验收。本文就首钢京唐热轧 1580 定宽机主要控制技术及工艺特点进行了研究分析。

## 1 定宽工艺及优势

### 1.1 工艺概述

热轧 1580 定宽机位于粗除鳞机和 R1 粗轧机之间。加热炉送出的经除鳞后板坯, 通过定宽机前辊道运送到定宽机前侧导板完成水平对中; 再由辊道、进出口夹送辊和导向辊传送板坯进入并通过挤压室, 最后定宽完成的板坯经由定宽机后辊道向下游传送。定宽机作为热轧主要的调宽设备, 在锻压状态下对板坯全长进行大的板坯宽度轧制, 通过一道次压下, 最大宽度压下量可达 350mm。

### 1.2 定宽优势

与立辊调宽相比, 定宽机调宽具有明显的优越性, 即: 1) 提高了轧机成材率。由于定宽机对板坯是在锻压状态下进行轧制的, 其金属的变形状态与立辊轧机截然不同, 即使在很大的压下量下, 板坯头尾变形仍然比较均匀, 减轻了舌头和鱼尾, 降低了切损, 即由过去的 0.6%~0.7% 减少到 0.2%~0.3%。2) 调宽能力大。现代化的定宽压力机最大侧压量可达 350mm, 通过定宽压力机大范围的减宽调整使板坯的规格组距可以最小, 所以只需要几种规格的连铸坯即可满足用户需求, 大大减轻了连铸坯变宽的负担, 提高了连铸机的生产率和连铸坯的质量。3) 提高了调宽效率。压缩调宽时, 板坯变形可深入到板坯中部, 局部变形得到缓解, 狗骨形状因此得到减弱, 从而减少了板坯在随后平辊轧制时的回展, 可以获得很好的调宽效率。

## 2 定宽机的主要控制技术

### 2.1 定宽机的工作模式

1) 直通模式。定宽机的直通模式是指定宽机的主电机不转动, 坯料由定宽机前后辊道、前后导辊和前后夹送辊直接传送给定宽机, 而板坯的宽度上不经受挤压, 没有任何变形。当来料板坯为短坯 (长度  $\leq 6\text{m}$ ) 时, 板坯在定宽机前停止后入口侧导板执行对中时序, 进出口夹送辊投入夹送将板坯输送通过定宽机; 当来料为长坯时, 板坯直接通过定宽机, 不进行侧导板对中及夹送辊夹送。2) 定宽模式。定宽机的定宽模式是指定宽机的前、后辊道和入口、出口夹送辊以步进的运动方式夹送坯料通过定宽机的挤压室, 在挤压室内板坯经过主电机带动的锤头挤压。定宽模式中, 依照入口和出口夹送辊停止时压下电机是否改变其行程而又划分为短行程模式和等宽模式。

### 2.2 辊道和夹送辊的速度控制

定宽机区辊道和夹送辊的速度有 4 种, 分别是除鳞速度、送钢速度、定宽速度和跟随速度。1) 除鳞速度。除鳞速度是指带钢坯料在出炉辊道上启动向下游运钢时, 粗除鳞前辊道、除鳞辊道和定宽机前辊道以 1.0m/s 的速度 (可调整) 运送坯料进入和通过除鳞箱。2) 送钢速度。送钢速度是指坯料在定宽机前侧导板对中后, 板坯进入定宽机挤压室时的速度。当定宽模式是直通模式时, 定宽机前、后辊道以送钢速度将带钢送入和送出定宽机的挤压室; 当定宽模式是挤压模式时, 定宽机前、后辊道以送钢速度将带钢送入挤压室, 并将带钢坯料的钢头停在距锤头中

心线 856mm 处。3) 定宽速度。定宽速度是指当定宽机工作在定宽模式时, 板坯通过挤压室的速度, 定宽速度的波形是周期的三角波波形。4) 跟随速度。跟随速度是指定宽机出口辊道热检得坯料通过定宽机的出口夹送辊后, 定宽机的后辊道跟随 R1 轧机设定的速度送钢。

### 2.3 定宽机主电机的控制

主电机通过连续的偏心轴旋转运动带动锤头滑架作垂直于坯料的直线往复运动, 从而对带钢的宽度进行挤压, 满足粗轧区宽度的大压下量调节。当板坯到达定宽机入口 HMD205 处时, 侧导板开始关闭到板坯热态值加上 100mm 间隙值, 直到 HMD206 检得板坯时板坯停止, 侧导板开始执行对中时序, 主电机开始以设定转速旋转, 并且在挤压板坯的过程中保持匀速运动。侧导板执行完对中时序后每侧打到 30mm 的间隙 (二级给定)。当板坯尾部离开出口导辊, 主电机在完成一周期旋转, 之后自动定位停止在换锤头角度即 180 度角度, 直至下块板坯到来。主电机连续转动过程中, 当偏心轴旋转在  $20^\circ$  与  $240^\circ$  之间时, 板坯通过位置控制前移一次, 当偏心轴旋转在  $248.6^\circ$  与  $360^\circ$  之间, 锤头击打板坯完成定宽。

### 2.4 锤头机械压下电机的控制

锤头机械压下电机是用来根据定宽机出口要求的板坯宽度预调节锤头的开口度, 使通过定宽机的板坯本体达到合适的宽度。当投入短行程控制时, 压下螺丝根据带钢跟踪检测板坯头部和尾部到达锤头, 由二级下发头尾最多各 5 次短行程数据, 控制锤头压下电机调节开口度。头部短行程开口度由大逐渐缩小, 尾部短行程开口度由小逐渐放大, 以避免板坯头尾的形状出现舌形, 保证板坯通板宽度一致。

### 2.5 夹送辊的位置与压力控制

定宽机进出口夹送辊, 与定宽机前辊道配合用于精确传送带钢坯料进入和通过定宽机挤压室, 实现锤头对坯料的逐段挤压。在板坯未进入夹送辊前, 入口夹送辊和出口夹送辊以夹送辊的辊缝为控制对象, 即位置控制, 一般入口上夹送辊预摆辊缝比热态板坯厚度小 8~10mm; 当入口上夹送辊咬钢时会产生压力脉冲信号, 夹送辊根据压力脉冲信号及轧制工艺要求, 以液压缸的作用压力为控制对象, 即转为压力控制, 同时开始启动对板坯头部的跟踪, 当出口 HMD207 检得板坯后, 出口上导向辊和出口上夹送辊落下, 和入口夹送辊及导向辊一同夹送板坯。进出口上夹送辊及上导向辊抬起同样是根据抛钢后产生的压力脉冲信号, 入口上夹送辊抛钢后启动对板坯尾部的跟踪。

### 2.6 导向辊的位置与压力控制

定宽机进出口导向辊, 与进出口夹送辊配合用于精确传送带钢坯料进入和通过定宽机挤压室, 实现锤头对坯料的逐段挤压。在板坯未进入导向辊前, 入口上导辊和出口上导辊以导辊的辊缝为控制对象, 即位置控制, 一般导向辊预摆辊缝在定宽时比热态板坯厚度大 40mm, 空过时大 20mm; 当板坯通过导辊后, 根据轧制工艺要求, 导辊以液压缸的作用压力为控制对象, 自动定位到目标压力, 即转为压力控制。

## 3 结语

首钢京唐 1580 热轧定宽机控制技术和工艺特点的成功开发, 满足了高精度、大压下和高效率等的生产工艺要求, 也提高了热轧厂的产量及产品质量。

作者简介: 王建功, 男, 汉族, 1983 年生, 河北省廊坊市人, 大学本科学历, 首钢京唐钢铁联合有限责任公司, 助理工程师, 主要从事轧钢专业工作。