



首钢京唐 1580 热轧定宽机控制系统

鱼晓峰 李亚锋 王维 周博
(北京金自天正智能控制股份有限公司 北京 100070)

中图分类号:V233.7+51

文献标识码:A

文章编号:1009-914X(2010)32-0309-01

1 概述

板坯侧压定宽机(Slab Sizing Press, 简称定宽机)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。

定宽压力机轧出的坯料前后切头切尾损耗小, 即由过去的 0.6%~0.7% 减少到 0.2%~0.3%, 大大提高了钢材的收得率^[1]。另外, 定宽压力机的宽度调节量增加了板坯连铸机平均浇铸宽度, 减少了连铸板坯宽度规格的种类, 大大提高了板坯连铸机的生产能力和效果。

2 工艺描述

定宽机位于除鳞箱(HSB)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; 然后由定宽机前侧导板完成水平对中; 再由辊道电机、入口和出口夹送辊及入口和出口导辊传送板坯进入并通过挤压室, 最后挤压完成定宽的板坯经由定宽机后辊道向下游传送。在板坯经过挤压室的过程中, 大侧压定宽机对板坯的侧压是靠两个对称运动的锤头模块对板坯的连续侧压, 来实现板坯的调宽和板坯头尾的板形调节。锤头模块与板坯的接触面为平面, 这就相当于用辊径为无穷大的立辊对板坯进行侧压。

3 定宽机控制系统组成

首钢京唐 1580 热轧定宽机控制系统采用 GE 公司 PAC RX7i CPE040 CPU, 主机框架模拟量功能模块采用基于 VME 总线的 MEN 公司第三方模板, 数字量模板采用 GE 公司 PAC RX7i 的; 远程柜采用 GE 公司 VersaMax I/O 站系统, 每个 VersaMax I/O 站框架系统最多容纳 8 块功能模块。主要完成的工艺功能有高压水坯料除鳞、坯料输送和夹送、坯料对中、坯料定宽压力平衡、锤头更换以及工艺水冷却等。

PAC RX7i 主机和 VersaMax I/O 远程柜及传动装置采用 PROFIBUS-DP 网通讯, PAC RX7i 主机与一级(L1)画面服务器、二级(L2)服务器之间采用内存映像网。定宽机控制系统的配置拓扑图如图 1 所示。

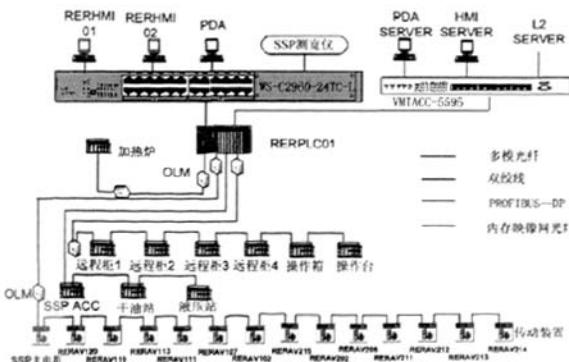


图 1 定宽机系统配置拓扑图

4 定宽机控制系统主要功能

4.1 辊道和夹送辊的速度控制

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, 除鳞箱前辊道、除鳞辊道和定宽机前辊道以 0.7m/s 的速度运送带钢坯料进入和通过除鳞箱。值得一提的是除鳞前辊道处的热检测到带钢坯料钢头进入除鳞前辊道时, 为了避免出炉辊道因负荷增大跳闸, 需要降速到除鳞速度。

(2) 送钢速度

送钢速度是指带钢坯料在定宽机前侧导板对中后, 钢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

定宽速度是指带钢坯料定宽机工作在挤压模式时, 带钢通过挤压室的速度, 定宽速度的波形是周期的三角波波形。定宽机前辊道、定宽机入口夹送辊、定宽机出口夹送辊和定宽机后辊道, 根据单步步距参数的设定, 依据定宽机入口或出口下夹送辊传动轴上的码盘对坯料的跟踪, 在定宽机主电机偏心轴处于空闲角度范围内完成设定步距带钢的精确输送。

(4) 跟随速度

跟随速度是指定宽机出口辊道热检检得带钢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。当 R1 前辊道热检检得带钢坯料进入 R1 前辊道后, 定宽机后辊道停止以跟随速度转动。

4.2 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带钢的直线往复运动, 从而对带钢的宽度进行挤压, 使带钢达到设定的出口宽度, 满足粗轧区宽度的大压下量调节。

当带钢到达入口夹送辊前 500mm 时, 偏心轴开始对中, 主电机开始以设定转速旋转, 并且在挤压带钢的过程中保持匀速运动。当带钢尾部离开出口导辊, 主电机在完成一个周期旋转, 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° 与 240° 之间, 板坯通过位置控制前移一次, 当偏心轴旋转在 248.6° 与 360° 之间, 锤头击打板坯完成定宽, 其运动过程如图 2 所示。

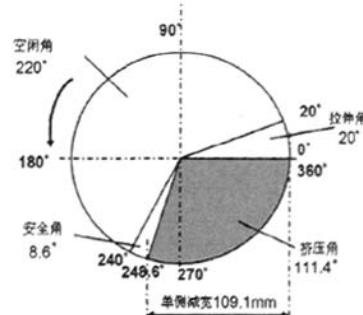


图 2 定宽机主电机偏心轴运动示意图

4.3 锤头机械压下电机控制

锤头机械压下电机是用来根据定宽机出口要求的带钢宽度预调节锤头的开口度, 使通过定宽机的带钢本体达到合适的宽度。当投入短行程控制时, 压下螺栓根据带钢跟踪检测带钢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(包括距带钢头部或尾部距离, 短行程的偏移量), 控制锤头压下电机调节开 17 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, 以避免带钢头尾的形状出现干涉, 保证带钢同板宽度一致。

4.4 夹送辊和导辊的位置与压力控制

定宽机夹送辊与导辊, 与定宽机前、后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。

板坯未进入夹送辊或导辊前, 夹送辊或导辊以各自的辊缝为控制对象通过 PI 调节控制相应伺服阀先导阀和伺服阀自动定位到 L2 服务器器设定的目标辊缝; 当板坯通过夹送辊或导辊后, 根据轧制工艺要求, 夹送辊或导辊以其液压缸的作用压力为控制对象, 通过 PI 调节控制相应的伺服阀先导阀和伺服阀的 PI 控制夹送辊或导辊自动定位到目标压力。

结语

京唐 1580 热轧定宽机控制系统, 针对德国德马克-西马克公司的大压力侧压定宽机设备和定宽工艺, 实现了国内首个定宽机控制系统技术的研发, 满足了高精度、大压下和高效率等的工艺控制要求。

参考文献

[1] 韩春英, 赵蔚, 苏兆发, 雷智颖. 热连轧工艺中定宽压力机的性能特点. 钢铁技术, 2000, 7.