

## 冷轧机轧制线调整系统的精确控制

张国利 孟昭萍 杨军荣

(鞍钢新轧钢公司冷轧厂)

**摘要** 鞍钢新轧钢冷轧厂 1<sup>#</sup>线联合机组的轧制线调整系统采用了梯形板和斜楔技术,节省了电动压下电机及控制装置,缩短了换辊时间,改善了带钢板形,提高了轧制精度。

**关键词** 冷轧机 轧制线 轧辊 梯形板 斜楔

**中图分类号**:TG335.12 **文献标识码**:A **文章编号**:1006-4613(2006)01-0028-03

## Accurate Control of Adjustment System on Rolling Line of Cold Rolling Mill

Zhang Guoli Meng Zhaoping Yang Junrong

(Cold Rolling Plant of Angang New Steel Co., Ltd.)

**Abstract** Trapezoid plate and wedge roll technology have been adopted for the adjustment system on No. 1 combined mills line in Cold Rolling Plant of Angang New Steel Co., Ltd.. Therefore, electric screwdown machine and control device are saved, roll change time is shortened, plate shape of strip steel is improved and rolling precision is increased.

**Key Words** cold rolling mill rolling line roll trapezoid plate wedge roll

## 1 前言

鞍钢新轧钢冷轧厂 1<sup>#</sup>线联合机组是在原有的四机架连轧机基础上改造成的具有国际先进水平的酸洗紊流连轧联合机组。改造后的轧机为全连续无头轧制,大大提高了生产作业率,减少了非生产操作时间。这样一来,换辊时间就成为影响产量的重要因素。轧制线调整系统梯形板和斜楔技术的应用为缩短换辊时间提供了有力的保障。

## 2 系统组成及工作原理

## 2.1 系统组成

鞍钢新轧钢冷轧厂轧制线调整系统分为电气和机械两部分。

## 2.1.1 机械部分

轧制线调整系统机械部分组成见图 1。

为了更准确地控制轧制线的轧制精度,机械

部分采用了梯形板和精调斜楔组合来调整高度。梯形板共有六级台阶,液压缸总长度为 1100mm,斜楔的移行与高度斜率为 20:1,通过比例阀来驱动液压缸,以保证快速、稳定地控制移行距离,使高度保持在 0.1mm 以内。

## 2.1.2 电气部分

轧制线调整系统电气网络图见图 2。

电气部分的控制程序由 SIMADYN-D 中的 SCON 计算机来完成。程序循环周期为 200ms,数据来自上级计算机 HMI,采用 H1 网进行通讯数据的采集。下位机为分布式 ET200,采用 Profibus 网采集 I/O 的状态数据,并送到执行元件进行控制,移行距离由线性传感器测得。梯形板线性传感器长度为 1100mm,精度为 0.01mm,斜楔线性传感器长度为 1000mm,精度为 0.01mm。

## 2.2 工作原理

根据轧辊直径计算梯形板移行的台阶数和斜楔楔入的长度,通过液压伺服系统执行控制任务,由 T+R 线性传感器测得位移量。梯形板 0 台阶

张国利,技师,1996 年毕业于鞍山科技大学计算机应用专业,现工作于鞍钢新轧钢公司冷轧厂电气作业区(114021)。

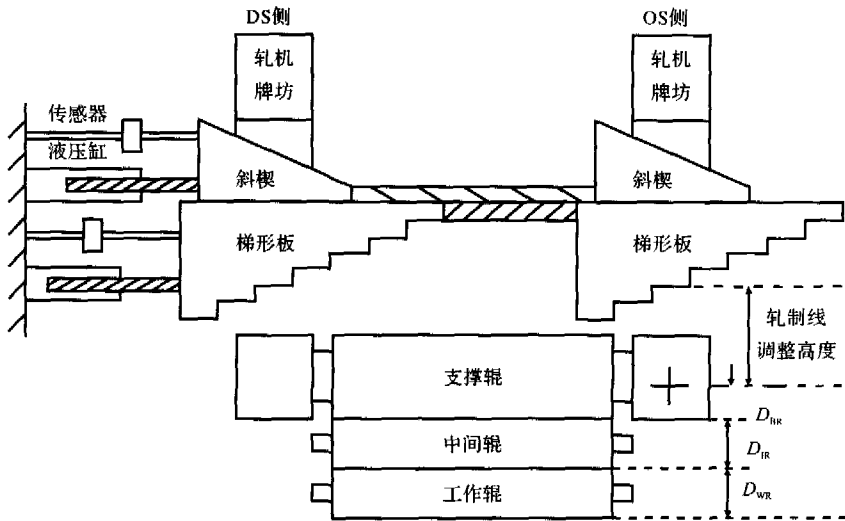


图1 轧制线调整系统机械部分组成图

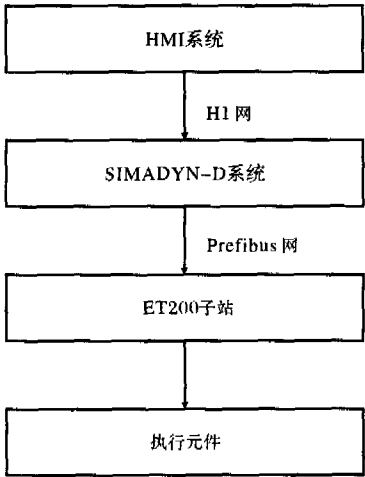


图2 轧制线调整系统电气网络图

径  $D_{BR最小}=0.449m$ , 工作辊辊径  $D_{WR最小}=0.430m$ , 则三个辊径值  $=1.409/2+0.449+0.430=1.5835m$ , 调整值  $=1.9525-1.5835=0.369m=369mm$ 。

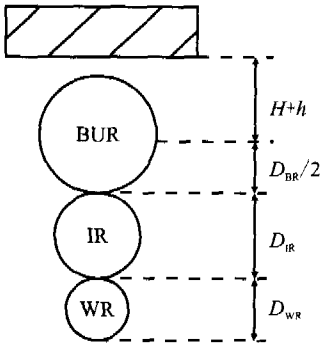


图3 轧辊辊径示意图

原厚度为140mm,以后依次递增。1~6台阶每台阶厚30mm、长150mm。辊径范围为:

支撑辊辊径( $D_{BR}$ )= $1.410\sim1.529m$   
中间辊辊径( $D_{IR}$ )= $0.449\sim0.560m$   
工作辊辊径( $D_{WR}$ )= $0.430\sim0.488m$

3 轧制线计算

轧机上支撑辊轴承中心线与轧机牌坊顶端最大距离为1952.5mm。当三个辊径值+梯形板+斜楔厚度=1952.5mm时,就能保证轧辊在轧制线位置上(见图3)。

例如:支撑辊辊径  $D_{BR最小}=1.410m$ , 中间辊

梯形板进6个台阶,高度为  $140+180=320mm$ ,斜楔调整高度为  $369-320=49mm$ ,移行距离为  $49\times20=980mm$ 。

设定梯形板位移为  $150\times6=900mm$ ,斜楔位移为980mm。

支撑辊辊径  $D_{BR最大}=1.529m$ , 中间辊辊径  $D_{IR最大}=0.560m$ , 工作辊辊径  $D_{WR最大}=0.488m$ , 则三个辊径值  $=1.529/2+0.560+0.488=1.8125m$ , 调整值  $=1.9525-1.8125=0.140m=140mm$ 。

梯形板进0个台阶,高度为140mm,斜楔调整高度为0mm,移行距离为0mm。

设定梯形板位移为 $150 \times 1 = 150\text{mm}$ ,斜楔位移为0mm。

每次换辊时,梯形板和斜楔均退出来,这时有一基准0位,此时梯形板和楔形板标定值均为0mm。为了保证控制程序的正确,必须正确判断辊直径。如果辊径超限,则输出错误信息,同时封锁起始条件,使移行功能块不能执行任务。

#### 4 控制程序

通过数学逻辑运算,计算出梯形板及楔形板的移入量,作为伺服系统的给定值,利用线性码盘作为反馈值形成闭环,见图4。

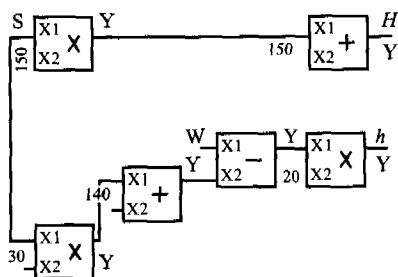


图4 控制程序图

#### 5 应用效果及存在问题

新增的梯形板和斜楔用于0#机架上,节省了电动压下电机及控制系统,缩短了换辊时间,改善了带钢板形,提高了轧制精度,降低了生产成本。实践证明,该系统运行稳定,故障率很低。而1#~4#机架仍采用快速垫方式,用电动压下螺栓做轧制线标定,既费时又费力。

经过一段时间的运行,发现系统仍存在一些

##### (1) 轧辊数据接收

轧辊数据通过二级机送到一级机DAMA中,VISU-1中有2个缓存器,一个为当前辊数据,另一个为下一个辊数据,并且在SIMADYN.D系统中,数据传输时需外在触发信号将当前辊数据激活。因此,在没有新辊数据进入时,默认原来辊数

据,计算机系统据此数据标定,易酿成轴承箱研碎的机械故障。

##### (2) T+R码盘故障

由于T+R码盘子站地址为依次连接(见图5),故上级子站出现故障就会造成下一级子站故障。

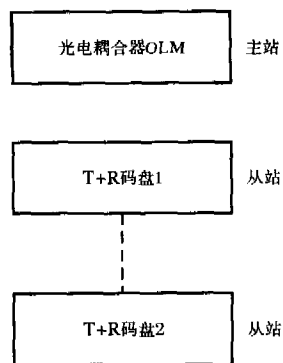


图5 轧制线调整系统通讯网络示意图

系统运行环境恶劣(高温、高湿度),易对T+R码盘造成侵蚀,需密封处理。

T+R码盘测量不准,易造成机械系统卡住不能动作,超出调节范围。

##### (3) 控制系统以外故障

控制系统以外故障包括:执行元件故障、机械轨道因变形产生的故障等。

#### 6 结语

鞍钢新轧钢冷轧厂轧制线调整系统中梯形板和斜楔技术的应用为缩短换辊时间提供了保障。在调试过程中,对原设计做了大量的修改,例如精调定位控制等,使调整过程变得更为简单和容易控制。同时还纠正了原设计中的若干错误。该项目调试完毕一年多来运行一直比较稳定。实践证明,楔形的有关技术参数的理论计算与调试结束后的实测数据十分接近,减少了小停时间,提高了生产作业率。

(编辑 袁晓青)

收稿日期:2005—09—12