

## PLC在济钢双边剪工艺过程控制中的应用

孙清泉, 刘广友

(济南钢铁集团总公司, 山东 济南 250101)

**摘要:** 介绍了济钢中厚板厂双边剪设备组成、剪切工艺过程、基础自动化的系统配置及PLC在自动剪切控制中的应用。该双边剪具有可靠性高、稳定性强等特点, 实际运行效果较好。

**关键词:** 双边剪;夹送辊;工艺过程控制;基础自动化

中图分类号: TG333.2<sup>1</sup>;TP273      文献标识码: B      文章编号: 1004-4620(2002)04-0036-02

### Application of PLC in Technical Process Control of the Double side Shears at Jigang

SUN Qing-quan, LIU Guang-you

(Jinan Iron and Steel Group, Jinan 250101, China)

**Abstract:** The equipment formation, technical process control, configuration of base automation system and the application of PLC in automatic shear process control of the double-side shears in the Medium Heavy Plate Mill of Jinan Iron and Steel Group are introduced. The double-side shears have the characters of high reliability and strong stability. And the running result of the system is good.

**Keywords:** double-side shears; pinch-roller; technical process control; base automation

## 1 概述

济南钢铁集团总公司中厚板厂(简称济钢中厚板厂)三轴三偏心滚切式双边剪于2001年7月1日投产。该双边剪工艺技术、设备配置先进可靠,设计剪切钢板厚度尺寸6~50mm。根据钢板厚度,剪切速度可分为12、18、24次/min,钢板剪切步长分1300、1200、1100mm,年剪切量80万t。

双边剪系统由剪板机本体、剪前剪后辊道、激光划线装置、钢板对正装置、换刀装置、碎边运输及收集装置等组成。

双边剪最关键的设备是8台(入口4台、出口4台)夹送辊,其工艺流程见图1。

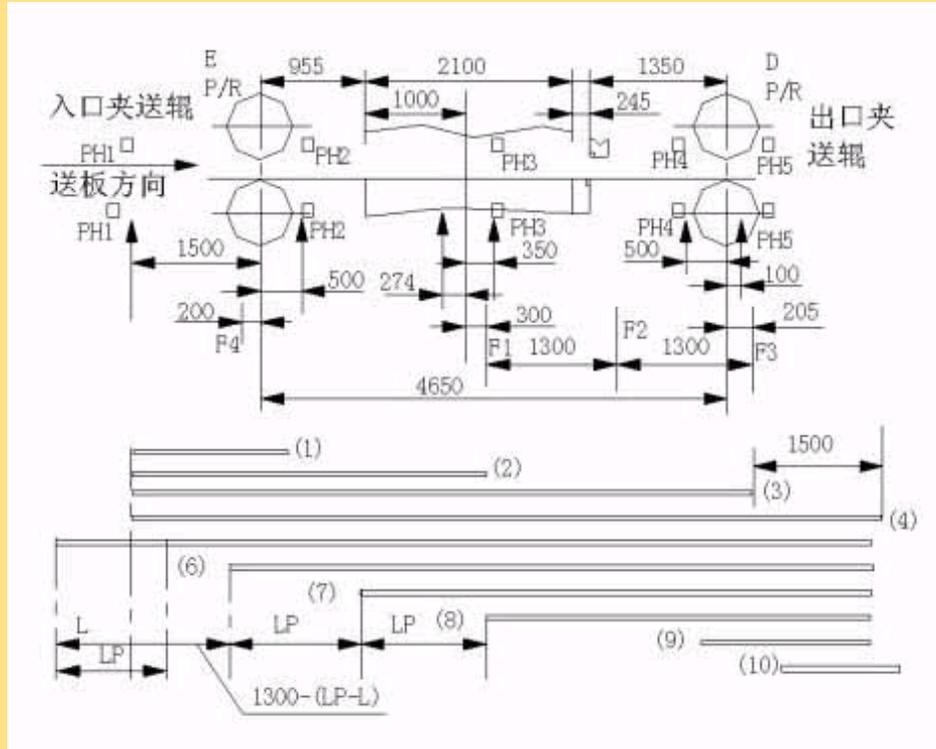


图1 双边剪工艺流程

为了保持8台夹送辊传动的一致性，决定采用德国Lenze公司生产的直流电机，电机型号为GFQU160-22，功率为44.8kW。

双边剪的主传动由4台300kW的直流电机组成，其中固定侧和移动侧各2台。每一侧的2台电机采用电枢串联，串联后由1台直流装置供电。固定侧和移动侧采用硬轴连接来实现速度的同步。

轧制好的钢板送至剪前辊道，通过激光划线装置对钢板切边的位置进行定位，人工操作钢板对正装置将钢板对正，然后由夹送辊将钢板夹紧并自动按设定步长剪切钢板，同时碎边剪开始动作切断板边，由碎边运输机将板边运走。钢板在剪切过程中由8台夹送辊防止钢板跑偏，自动完成钢板的连续剪切，剪切完的钢板由剪后辊道送入下一工作区，双边剪开始剪切下一张钢板。

## 2 PLC控制系统的设计

### 2.1 双边剪送板剪切过程

如图1所示，以剪切步长为1300mm的钢板为例，钢板在剪前辊道上对正位置后，手动操作剪前辊道运转，将钢板头送到位置(1)入口上夹送辊压紧钢板，开动夹送辊运转，光电开关PH2遮光，移动侧入口下夹送辊编码器跟踪计长将板头送至位置F1（计长运行1755mm，光电开关PH3透光）。开启主电机，剪切机构连续运转剪切钢板。入口夹送辊按规定步长1300mm连续送板2次将钢板头送到位置F3，光电开关PH5遮光。出口上夹送辊下降压紧钢板，夹送辊传动计长进行主从转换，即移动侧入口下夹送辊编码器计长转换为移动侧出口下夹送辊编码器计长。

当钢板长度不大于6355mm时，光电开关PH1透光，入口夹送辊编码器跟踪计长L K为1300-L，入口上夹送辊EP/R上升并停转。再自动送板长度LK使板尾停在位置F4。当钢板长度不小于6355mm时，按设定步长LP自动送板并剪切，直至光电开关PH1透光，出口夹送辊编码器计长LP-L，入口上夹送辊EP/R上升并停转。再自动送板长度1300-(LP-L)使板尾停在位置F4。

按设定步长LP切两刀，板尾停在刀片中心右边。偏心轴停止转动，碎边支架自动倾翻5s后又自动复位。夹送辊继续送板，光电开关PH4透光，出口上夹送辊DP/R上升并停转。剪后辊道将钢板运出剪机，自动剪切完毕。

## 2.2 控制系统设计

双边剪顺序控制方框图见图2。

为了实现双边剪快节奏的自动化剪切功能，基础自动化系统选用了德国SIEMENS公司的PLC控制系统，采用SIMATIC STEP7系统，一台PLC S7-400站用于工艺自动剪切控制，另一台PLC S7-400站用于传动装置逻辑控制，两台PLC S7-400站之间由PROFIBUS-FMS进行通讯。操作台的输入和输出ET-200M，通过接口IM153模块由PROFIBUS-DP与工艺站PLC S7-400进行通讯。传动站PLC S7-400的信号通过PROFIBUS-DP传给各传动装置的ET200M接口IM153模块。工控机的CRT和打印机所需数据分别从各自的S7-400站读取。基础自动化系统硬件配置见图3。

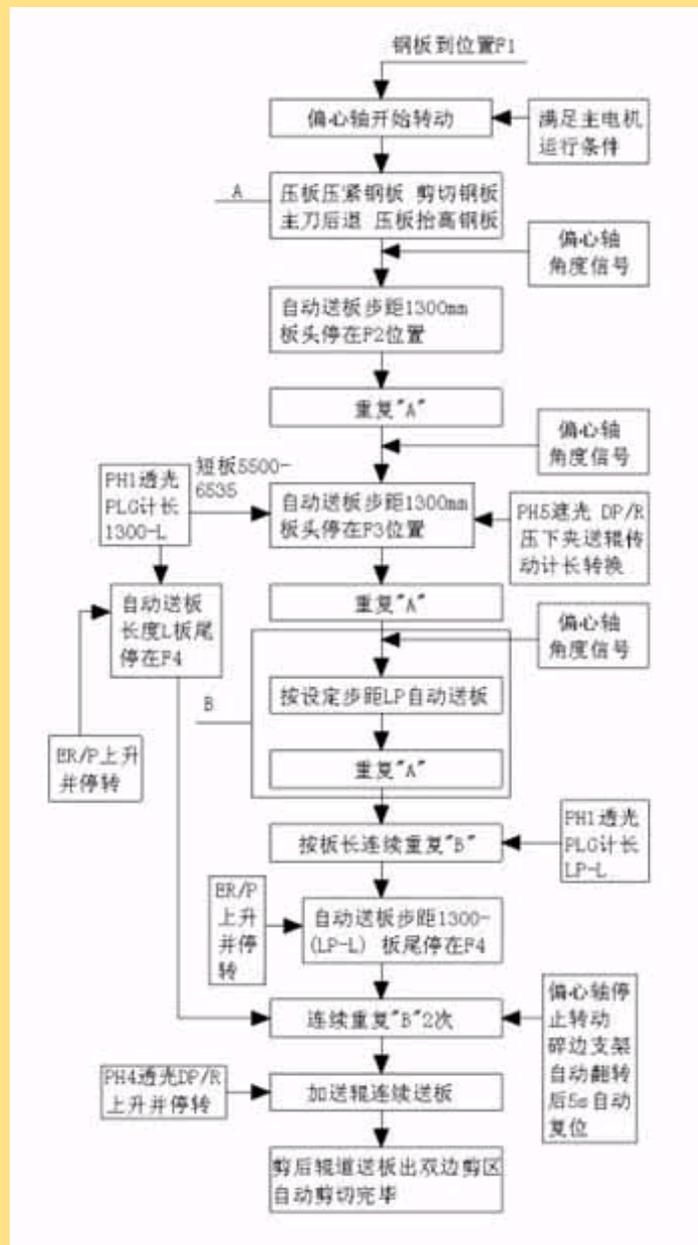


图2 双边剪顺序控制方框图

在PLC自动控制系统中，主要的检测元件有：光电开关、电磁感应接近开关、行程开关、数码控制开

关、压力传感器、编码器和操作按钮等。执行部件有：主电机、夹送辊电机、辊道电机、液压电磁阀、移动机架夹紧机构、剪刀更换机构，数字显示仪等。为了保证双边剪自动剪切的可靠稳定性，设置了许多连锁控制条件，如液压和润滑系统正常、碎边运输机工作、出口上夹送辊在上位、移动机架夹紧、主碎刀间隙调整结束等。这些信号输入PLC中，决定是否自动剪切或实现紧急停车。为了提高系统的可维护性，在操作台上设置了状态信息指示和故障显示，如上述连锁信号正常的指示灯和出现故障的指示灯、主碎刀间隙值、电机的电流和转速的显示表等。操作台上设有手动操作主令，在自动剪板过程中一旦出现故障，可用手动操作进行剪板。



图3基础自动化系统硬件配置

在PLC系统内部设置了故障自诊断功能，当出现故障时就自动停车，同时操作台上的声、光报警器会发出不同的声、光报警信号，提醒故障点，便于维护人员根据不同的声、光报警信号准确找到故障点，缩短维修时间。另外PLC与操作台上位计算机可通过CP5412通讯卡进行通信，技术人员可调出WinCC（Windows Control Center）画面，从其中也可查出更详细的故障点。

### 3 结语

自2001年7月投产以来，双边剪自动化系统运行稳定，可靠性和自动化程度较高。操作灵活方便，大大减轻了工人的劳动强度，并改善了工人的工作环境。钢板的剪切尺寸较好，剪切速度和送板步长稳定，电气故障率相对较低，从而为济钢的板材生产线稳产高产提供了有利的保障。

[返回上页](#)