

首钢中板厂矫直机控制系统

李振兴，崔凤玲，肖玉源

(北京首钢高新技术有限公司 控制设备分公司，北京 100041)

[摘要]介绍了首钢中板厂矫直机技术指标、自动化系统构成及功能等，详细介绍了压下伺服电机变频控制系统在精确定位方面的应用。

[关键词] 中板厂；矫直机；APC；伺服控制

[中图分类号] TG334.9 **[文献标识码]**B

0 引言

在首钢中板厂工艺升级改造工程中，为使矫直机充分发挥潜力，扩大矫正能力，开发矫正品种规格，提高矫正产品质量，必须对现有矫直机进行改造。在对矫直工艺、矫直辊精确定位、液压平衡、压力检测等环节深入研究的基础上，对压下系统、平衡系统、润滑系统、矫直机主机及输入输出辊道进行了改造，通过两级自动化系统实现对矫直机的自动控制。该矫直机压下采用 APC 系统和液压平衡，可精确调整矫直过程中所需的实际工艺辊缝值，实现矫直辊精确定位，保证矫直质量。

1 技术指标

矫直温度：450~800 °C

矫直板厚：6~60 mm

矫直板宽：3~200 mm

矫直速度： ≤ 1.5 m/s

矫直辊数量：11

矫直辊直径： $\varnothing 300$ mm

矫直辊辊身长：3~400 mm

APC 定位精度：0.01 mm

2 矫直机控制系统配置

矫直机控制系统如图 1 所示。

3 过程自动化

设置工业过程计算机，主要完成监控生产过程、下达工作指令、采集现场过程数据及画面显示。

• 通过工业以太网与轧机操作台的 PC 机相连，采集板厚、板宽、材料编号等数据。在工业过程计算机中设置数据库，针对不同材质、板宽和板厚，建立数学模型，计算出矫正压力、矫正次数及所需压下量的理论数据，再经过试验，总结出所需压下量的经验数据，两者结合生成矫直机压下量数据库。

• 工业计算机通过 PROFIBUS-DP 网与 S7-300 PLC

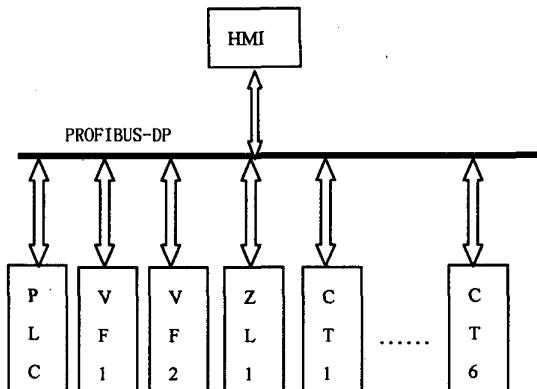


图 1 矫直机控制系统

VF1—传动侧压下伺服驱动； VF2—操作侧压下伺服驱动；

ZL1—矫直机主机直流调速装置； CT1~CT6—矫直机输入/输出辊道变频控制装置

通信，实现数据的快速交换和精确控制。

- 过程画面包括主画面、板材温度实时曲线、压力值显示、位移压下量显示、主电机参数实时曲线、输入辊道参数。

4 基础自动化

PLC 作为基础自动控制的核心，通过 PROFIBUS-DP 与上一级计算机、传动装置及远程 I/O 相连。

主要功能如下：

- 整个矫直机控制系统的逻辑控制。
- 交流伺服压下系统控制。包括发出压下电机的启动、停止指令，给出变频器给定值，压下电机位置控制等。
- 矫直机辅助传动电机的控制。包括换辊小车、入口导辊调整电机、出口导辊调整电机、稀油润滑泵电机。
- 矫直机主机控制。包括逻辑连锁控制，主机速度给定，启动停止控制，主机电机风机控制等。
- 矫直机输入辊道控制。包括输入辊道的单动随动控制，单动时的 5 档速度给定，启动、停止控制，正、反转控制，随动时的速度跟随控制。

5 压下伺服电机变频控制

矫直机压下采用交流伺服控制，电机及控制装置采用德国西门子产品，码盘作为速度反馈，操作侧、传动侧位移传感器作为位置反馈，可实现位置、转速、电流三环控制系统，并实现精确定位。

中板矫直机压下装置成功采用了西门子 MC 系统变频器。这次改造中，要求压下系统能实现自动定位控制，动态响应快，定位精度高。为实现压下电机高精度 APC，压下电机选用西门子伺服电机，这种电机转动惯量小，动态性能好，是定位控制的理想电机。

入口侧压下电机和出口侧压下电机分别安装了位移传感器，位移传感器的位置信号进入 S7-300 PLC 的输入模块，在 PLC 中实现位置闭环控制。

6 实际应用效果

该系统已于 2003 年 1 月成功应用于首钢中厚板厂，自投产以来，运行情况良好。整个自动控制系统可靠性高，稳定性良好，控制功能完善，事故率低。压下采用伺服电机 APC 系统，使定位精度 ≤ 0.01 mm，实现了压下控制的快速性与准确性。充分发挥了矫直机在板材生产中的重要作用，提高了产品质量。

[编辑：沈黎颖]