

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 ℃
- 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: $\phi 300$ 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

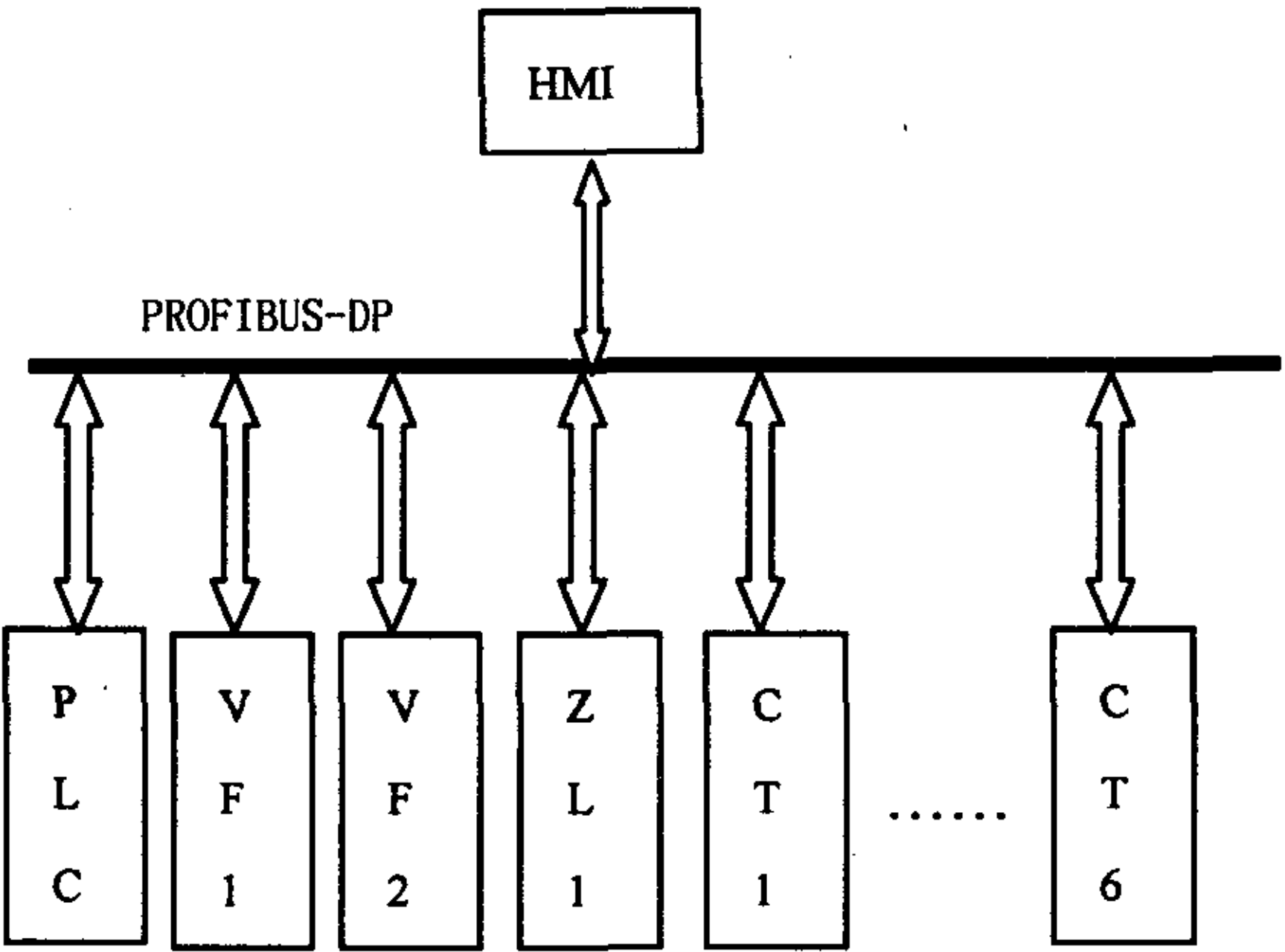


图 1 矫直机控制系统

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 $\leq 0.01 \text{ mm}$, 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]