

# 西门子S7-300和WINCC在台车式电阻炉中的应用

尹懋鑫

建龙北满特殊钢有限责任公司

**摘要:** 采用了西门子S7-300和WinCC设计了台车式电阻炉的控制和操作系统, 通过PLC的内部程序调节, 达到准确控温的目的。通过WINCC使炉膛内的画面和主要参数等在线显示, 使控制更加方便、直接, 从而使电阻炉实现全自动化控制。实际运行结果表明, 系统性能稳定、控温精度高、硬件成本低, 很好地满足了工艺需求。

**关键词:** S7-300; WINCC; 台车式电阻炉

## 一、台车式电阻炉简介

电炉外壳有钢板和型钢焊接而成, 炉体底部与台车轻轨连为一体, 炉衬采用全纤维结构, 相对砖式炉膛节能60%左右, 采用优质长纤维针刺毡为原料, 根据炉膛大小使用专用设备制成大板块的规格, 并在加工过程留有一定的压缩量, 以保证模块在砌筑完毕后, 每块陶瓷纤维块在不同方向膨胀, 使模块之间互挤成无间隙的整体, 达到完好蓄热效果, 而且该产品施工方便快捷, 均能直接固定于炉壳钢板的不锈钢锚圆钉上。与其它产品相比优点为低导热, 低热容量, 优良的抗腐蚀性能, 优良的热稳定性及热抗震性、绝热性, 并且锚固件设置于炉体冷面, 提高了纤维的耐高温强度。

加热元件采用高温电阻合金丝绕制成带状和螺旋状, 分别吊挂在炉侧、炉门、后墙及安放台车搁丝砖上, 并用高铝瓷钉固定, 安全简洁。

台车上安装有耐压抗高温的铸钢炉底板, 以承载工件之用。为了防止工件加热后产生的氧化皮通过炉底板间的缝隙落入加热元件周围而造成加热元件损坏, 因此炉底板与炉体接触处采用插入式接触。

炉门装置由炉门、炉门提升机构和炉门压紧装置组成。炉门壳体由型钢与板材焊接而成牢固框架结构, 内用耐火纤维压制模块叠铺而成, 要求保温性能好, 重量轻等。炉门的提升装置采用电动装置, 主要由炉门架、炉门提升横梁、减速器、链轮、传动轴和轴承等部分组成, 炉门升降通过减速器上正反传动来带动炉门的升降。炉门提升减速器还配有刹车装置, 可以有效防止炉门在升降过程中产生位移。炉门压紧装置采用国内先进的弹簧式压紧结构, 当炉子需要提升时, 炉门的自重通过杠杆将炉门自动松开, 并水平移出一段距离后上升, 当炉门下降到位, 炉门放下到台车的滑轮上面需压紧时, 由弹簧的弹力再通过杠杆将炉门水平移进到压紧密封状态, 此种结构的压紧装置使炉门上的纤维平面与炉口棉之间无摩擦产生, 具有安全性能好、使用使命长的特点。

台车框架采用型钢焊接成形, 其刚性保证在满负荷下不变形。内用耐火砖砌筑, 易碰撞部位和承重部位用重质砖砌筑, 增强炉衬结构强度, 台车的行走采用自行式结构, 由减速机传动链轮带动走轮在轨道上行走。台车密封采用自动迷宫式结构和软接触双密封, 台车进入炉内通过凸轮及滚轮斜面作用, 自动升起后进行密封。台车开出, 该密封槽自动落下, 密封槽内密封砂经加满后即不必经常添加。台车开出, 炉门升降均为电动控制, 配有电磁制动器, 可防止惯性撞击炉体, 并且连锁控制, 即稍打开炉门后, 自动切断加热元件, 同时恢复台车行走机构电源。炉门关闭到位后, 自动切断台车行走机构电源, 同时恢复加热元件电源。

## 二、统硬件设计

### (一) 系统结构及特点

控制系统设计本着结合实际, 便于操作和维护, 最大限度地满足电阻炉工艺流程需求的原则, 采用PLC控制加上上位机的过程及参数监控。控制系统采用由上到下的控制结构, 由电阻控制器、热电偶、台车电机开关、按钮开关、风机等组成。采用西门子公司的S7-300系列PLC (CPU为314), 上位机采用研华工控

机, 并配有UPS, 采用CP5611通讯卡使PLC与上位机间通信, 实现工业控制。

### (二) 上位机配置

上位机采用台湾研华工控机IPC610L (CORE双核2.66/2GDDR/1 60GHDD/1 000M网卡) 配以AOC19寸显示器。

### (三) 下位机配置

下位机采用西门子S7-300PLC, 电源模块采用PS 307 5A; CPU用314-2DP模块; MPI构成主从结构。

## 三、系统主要功能

系统的软件包括下位机和上位机两部分。下位机应用西门子STEP7 V5.5编程软件实现, 上位机采用西门子WINCC6.2人机界面。

### (一) 下位机功能

由PLC来完成全部工艺要求, 该部分是系统的重要功能。

#### (1) 组织块

OB1主程序块。OB35循环中断组织, OB82诊断中断, OB83插入取出模块中断, OB84 CUP硬件故障, OB85优先级错误, OB122 I/O访问错误。

#### (2) 功能及功能块

FC1 TC-T, FC2台车炉传动控制, FC3电热控制, FC20模拟量输入, FB1升温曲线控制, FB58连续温度控制。

#### (3) 数据块

DB1升温曲线1, DB2升温曲线2, DB3输入转换实数, DB4调节回路PID参数, DB5台车炉位置下限、上限, DB301温区1调节PID, DB302温区2调节PID。

### (二) 上位机功能:

上位机人机界面的开发采用组态软件Simatic WINCC, 该软件采用MICROSOFT SQL Server 2000数据库进行数据归档。

#### (1) 主流程画面

主要对炉温, 加热状态, 加热段数, 加热时间, 剩余时间, 当前段时间, 当前段剩余时间进行实时监控。

#### (2) 传动画面

主要监控炉门升降, 台车前进后退, 台车密封状态。

#### (3) 参数设置

主要对温度上、下偏差报警进行设置。

#### (4) 升温曲线设置

主要对升温段数, 升温时间进行设置。

#### (5) 历史趋势

主要对炉膛温度进行实时显示, 便于分析, 记录。

#### (6) 报警画面

报警记录负责采集和归档报警消息, 当控制系统检测到设备不能正常运行的信息, 就会产生报警。

#### (7) 模块监视

主要对PLC中的模块进行监视, 对有故障的点和模块进行报警。

## 四、结论

利用PLC作控制系统, 保证了系统运行的稳定, WINCC画面直观, 操作方便, 以及强大的数据记录, 操作人员只需要通过WINCC的画面显示, 就可以直观的炉内的温度变化及故障报警, 方便的振作和维护。目前该系统已经调试完毕, 并已经正常运行至今, 系统运行稳定, 故障率极低。

## 参考文献

[1] 于亚利, 武丽. 过程控制实验平台的设计与实现[J]. 机电工程, 2010年08期。

[2] 赵文刚, 刘进. 基于WinCC6.0及S7-200 PLC的材料分拣监控系统设计[J]. 可编程控制器与工厂自动化, 2009年08期。