

济钢自动化信息技术公司 李 侠

摘要：彩板煤气加压及导热油自动化控制系统选用西门子S7-300型PLC及ABB公司的ACS600全数字交流变频器设计了煤气加压PLC系统，实现了煤气加压过程的自动控制。该系统操作简单、运行可靠、抗干扰能力强、控制精度高等特点，在实际运行中，达到了良好的效果。

文章编号：150204

煤气加压及导热油自动化控制系统的开发研究

Research and development of gas pressure and heat conducting oil automation control system

1 引言

随着我国自动化水平的提高，西门子S7-300系列PLC以其强大的逻辑运算、通信能力、可靠性等优点在国内各个行业得到了广泛的应用。采用交流调速系统直接控制煤气鼓风机电机的转速，应用PLC与压力变送器构成初冷器前吸力的闭环制动自动控制系统，合理的实现了电机根据负荷的变化变速运行，自动调节煤气压力，应用变频调速系统是调节煤气压力和节能的最佳有效方法。既满足了生产需要，由达到了节能降耗，延长设备的使用寿命和提高控制水平的目的。

2 概述

根据生产线上还原退火炉和固化炉的工艺要求，从煤气站输送的煤气压力不能满足生产工艺的需求，因此需要对低压煤气进行加压处理，同时保证高压煤气压力恒定。煤气加压站，有两台三相异步电动机，一台在用，一台预留。通过电动机带动煤气鼓风机，给煤气加压，通过上位机操作界面程序设定相应压力，PID程序调节，实时调节变频器的输出频率，控制电机的转速，保证生产所需煤气压力的恒定，使彩涂线生产稳定运行。

3 系统设计方案及原理

鼓风机变频调速系统采用高可靠性的两级计算机集散控制系统，由变频器、PLC控制器、监控站及仪表系统构成。将初冷器前吸力信号送至PLC，作为初冷器前煤气压力闭环控制的反馈值（给定值根据实际工况设定）。通过PLC对初冷器前煤气压力信号变换和处理，为变频器提供频率给定，实现频率的自动调整，也就是说对鼓风机电机的转速进行控制，以达到根据负荷变化而调整输出功率，稳定初冷器前煤气压力和节能降耗的目的。

3.1 系统硬件组成

系统组成如图1所示，主要部分及其功能分述如下：

(1) 变频调速系统

变频调速系统采用ABB公司的ACS600全数字交流变频器，完成工频50HZ交流电到频率可变的交流电的转换，并具有自动和手动、就地和远程调速控制功能。风机室共有2台风机，一运一备。采用1台变频调速器控制运行风机的1台。经工艺计算，通过调节1台鼓风机的转速，就能满足总管煤气压力调节的工艺要求。

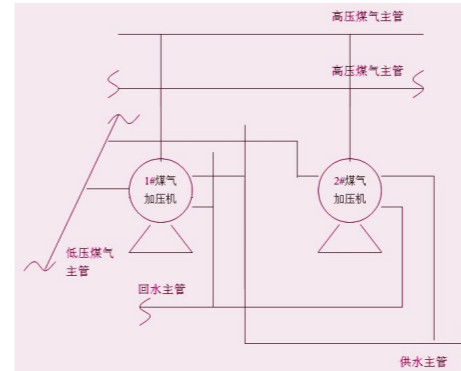


图1 系统组成

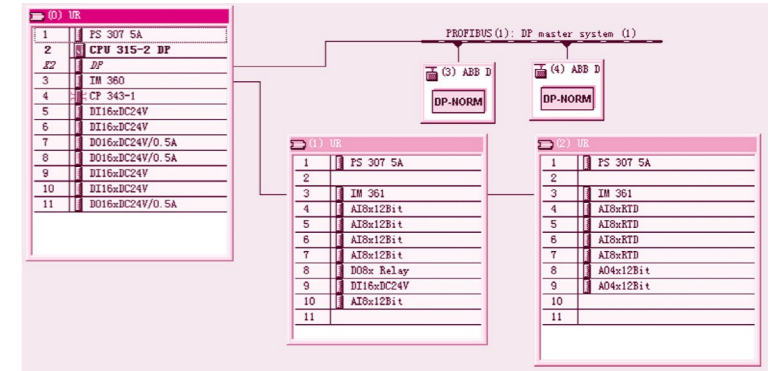


图2 PLC系统硬件配置图

变频调速器调速原理：异步电机转速 $n=60f(1-s)/p$ （式中： f 为电源频率， p 为极对数， s 为电机转差率）从上式可以看出，改变供电频率，即可改变转速。变频调速技术的迅速发展，使其在变频范围，动态响应，工作效率，调整精度，可靠性等方面都达到了较完美的程度。

(2) PLC控制系统

控制系统中的PLC为SIMATIC S7-300系列可编程控制器。PLC系统与ABB 600变频器之间采用PROFIBUS总线通信，S7-300为主站，变频器为从站。S7-300PLC完成整个系统的信号采集和控制功能及变频器故障时变频到工频的自动切换。PLC和上位之间采用internet通讯。

(3) 监控站

监控站选用西门子工业控制计算机和高性能工业监控软件WinCC（视窗控制中心），完成整个系统的工艺流程、设备运行状态的现实和监控、实现曲线的显示、历史数据的保存、权限管理、操作查询、报警、打印等功能。

(4) 仪表系统

仪表系统由变送器、配电器、隔离器、调节器和执行器等构成，主要完成压力信号的获取和阀门的控制执行，调节器作为计算机系统的备用控制手段，当计算机出现故障时，可以变成手动方式控制煤气压力。

3.2 软件基础及实现

本系统软件平台采用Windows2000，上位机采用WinCC软件组态，下位机编程应用软件采用SIMATIC STEP7，PLC系统硬件配置图如图2所示。

4 系统实现功能

进入加压站的煤气主管压力低于700Pa时，

发出声光信号，当压力低于500Pa时，加压机停止运行。当加压机进出口压力发生变化时，能自动调节加压机的转速，即当出口压力设定，入口压力降低时，使加压机转速升高；入口压力升高时，使加压机转速降低，保证出口压力的恒定。

根据用户对煤气压力稳定的要求，考虑到低压煤气主管压力不稳定，需要为加压机设置变频调速装置，调速范围50~100%。

该控制系统的特点：

西门子PLC系统与ABB600之间采用Profibus-DP网络通讯。

完成对煤气系统出口压力及导热油炉空燃比的自动调节。

通过上位监控画面实现对所有设备在线监控，完成各个工艺设备的顺序控制，故障报警处理及显示高压煤气入口压力、历史趋势的读取等。

通过上位机可以对系统进行组态、调试、仿真等。

采用以太网技术进行网络通讯。

手动和自动两种工作方式选择，使设备故障影响时间为零，减轻了电气工人维护强度。

5 结束语

经该PLC控制系统的煤气满足了工业的要求，能在上位机上实时的反映远距离设备的工作情况、报警信息及打印输出报表，使操作更方便、故障处理更及时，达到了生产自动化控制的目标。