

济宁市西门子PLC，变频器授权一级代理商，西门子技术支持维修

产品名称	济宁市西门子PLC，变频器授权一级代理商，西门子技术支持维修
公司名称	广东湘恒智能科技有限公司
价格	.00/件
规格参数	西门子一级代理商:触摸屏 变频器:伺服电机 西门子PLC:直流调速器
公司地址	惠州大亚湾澳头石化大道中480号太东天地花园2栋二单元9层01号房（仅限办公）（注册地址）
联系电话	18126392341 15267534595

产品详情

本文详细介绍了山东滨化集团有限公司通过变频调速技术进行改造，用PLC自动调节和控制石油气压缩机的案例，让大家了解如何通过用PLC和变频器实现石油气压缩机的自动控制。

山东滨化集团有限公司有2台石油气压缩机，单机额定功率75kW，一开一备运行方式，而在实际生产中只需大约45kW输出功率。压缩机在低于额定工况下运转，负载率较低，而且其风压与**大小要靠手动阀调节，操作困难，也浪费大量电能。为此，考虑采用变频调速技术进行改造，用PLC实现自动调节和各种控制功能。运行实践证明，该方案稳定可靠，经济效果明显。

一 工艺要求

(1)正常生产过程中，2台压缩机应至少有1台运行，即使在相互切换时，也不允许发生两台机器全部停止的现象。

(2)保持压缩机出口压力在预定值上。

(3)能实现对压缩机运行状态进行分析，以实现预测性检修。

二 系统控制原理

(1)工艺专业设定压缩机管网正常出口压力为 P_1 ，而现场实际测定压力为 P_2 ，根据 $P(=P_2-P_1)$ 值大小由PLC内PID功能模块进行PID运算，控制变频器来改变电动机转速，达到所要求的压力。当 $P > 0$ 时，现场压力偏高，则**变频器输出频率，使电动机转速加快，**实际风压；当 $P < 0$ 时，现场压力偏低，则使转速降低， P 减小。这样不断调整，使 P 趋于0，现场实际压力在设定压力附近波动，保证压力稳定。系统结构如图1。

(2)压缩机长期运行，造成各部件间隙变大，这样引起的振动会越来越大，容易造成压缩机各部件的损坏。由PLC对现场振动情况进行判断分析，可提前对压缩机进行计划性维护保养，这样可大大延长设备的使用寿命，**设备运行可靠性，减少设备故障引起的非计划性停车。

三 设计方案 该方案主要由1台Siemens ECO1-7500/3变频器、1台S7-200型PLC(CPU215/216，配套EM235扩展模块)以及接触器、操作按钮、1台现场压力变送器和2台振动测量装置(振动变送器)组成，用PLC实现压缩机出口压力单回路闭环PID控制以及压缩机起动、停止、切换、故障处理等各种电气控制功能，由振动变送器对压缩机状态进行监控分析，以实现预测性维护维修。主回路如图2。

(1)PID运算功能的实现 S7-200系列中CPU215/216具有32位浮点运算指令和内置PID调节运算指令等特殊功能。使用时，只需在PLC内存中填写1张PID控制参数表(见下表)，再执行指令：PID TABLE, LOOP，即可完成PID运算。其中操作数TABLE使用变量存储器VBx，用来指明控制环的起始地址；操作数LOOP是控制环号(常数，0~7)。编号为2、4、5、6、7的参数固定不变，可在PLC主程序中设定；编号为1、3、8、9的参数具有实时性，须在调用PID指令时填入。

由于S7-200输入和输出为开关量，而变频器、压力变送器和振动变送器的信号为模拟量，因此EM235模块要实现D/A转换。一个EM235模块可同时扩展3路模拟量输入通道(接1路压力信号，2路振动信号)和1路模拟量输出通道(接至变频器)。(2)起动

M1和M2各有两种起动方式，可通过转换开关选择变频/工频起动方式。(3)运行

正常情况下，电动机M1处于变频调速状态，电动机M2处于停机备用状态。现场压力变送器检测管网出口压力(4~20mA模拟量信号)，并与预定值相比较，经PLC内部专用PID指令进行运算，得到变频器所需频率信号，自动调节电动机转速，达到所需管网压力。

(4)停止 按下“停止按钮”，PLC控制所有接触器断开，变频器停止工作。

(5)切换 当需从电动机M1切换到M2时，接触器KM2断开，KM1闭合，此时电动机M1工作在工频下，在变频器完全停止后，KM4闭合，变频器重新起动，电动机M2在变频器驱动下起动；完全起动后，KM1断开，电动机M1停止，切换操作结束。电动机M2切换到M1过程类似。(6)报警及故障自诊断 通过PLC内部程序设定报警及

联锁保护，一旦出现故障立即停止相应操作并报警。对于故障自诊断功能，考虑到成本问题，未设计上位机，只设置相应故障代码，通过4位数码管显示，使维修人员可根据故障信息方便查找到故障点。如：(a)压缩机油压低、水压低等故障信号，可由现场防爆电接点压力表测得，直接送至PLC，由PLC控制实现声光报警和延时停车；(b)增设现场振动传感器，并将信号送至PLC，对压缩机运行状况进行显示和诊断。

四 几点体会和设计中应注意的问题 (1)采用变频控制后，实现了压缩机的软起动，减小了起动电流对电网的冲击；节电效果明显，1年内可回收全部投资。

(2)采用PLC后，组成闭环自控系统，实现自动调节，运行更加稳定可靠。

(3)变频器、PLC、接触器等可安装在一台控制柜内，可就地或远控操作，方式简单灵活。

(4)系统可扩展性较好。若有多台压缩机在变频/工频供电方式下运行时，只需将增加信息或信号引至PLC，即可实现整个系统的自动控制；若生产需要，本系统也可方便接入DCS或上位机，建立人机界面的监控系统等。

(5)预测性维护检修可大大延长压缩机使用寿命，**可靠性，减少停车损失，降低运行费用。

(6)PLC控制电动机在变频/工频供电方式下切换时，须保证各接触器闭合和断开顺序以及足够的延时，以防止电动机绕组产生的感应电动势加载到变频器的输出逆变桥上，造成损坏。

(7)PLC须实现KM2和KM4间的互锁，以防止2台电动机同时变频起动，使变频器因过载而损坏。

(8)因2台电动机会在短时间内分别在工频和变频下同时运行，故变频控制柜的总电源开关需按2台电动机负载量考虑。