

西藏西门子PLC总代理商

产品名称	西藏西门子PLC总代理商
公司名称	浔之漫智控技术-西门子PLC代理商
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市松江区石湖荡镇塔汇路755弄29号1幢一层A区213室
联系电话	15221406036

产品详情

1 引言 除盐水处理站作为莱钢银山型钢公司25MW发电工程的主要设施，担负着供应三台130t锅炉和四台150t除氧器用水的重要任务。从现场除盐水处理来看，自动化监控程度低，绝大部分的水泵是人工操作控制，在新的改造项目中需要在原生产工艺上增加多介质、活性炭过滤器以及阴阳离子置换器等高新技术生产设备，所以更加需要对整个除盐水处理站进行自动化控制的改造，从而可以节约能源，降低工人劳动强度，大大提高生产水平。2除盐水处理工艺简介 除盐水处理改造后的生产线主要设备有6个多介质和6个活性炭过滤器，超滤装置，反渗透装置，脱碳风机，阴离子和阳离子交换器，以及生水泵3台（1台变频），高压泵6台，4台除盐水泵（1台变频），反渗滤出水泵3台（1台变频）等。生产工艺图如下：

图1 生产工艺流程图

3 系统组成及软件设计

根据工艺的要求，莱钢银山型钢公司25MW发电工程除盐水处理站PLC

控制系统采用一套西门子的SIMATIC的S7-400-400挂ET200结构，由一个主站、三个从站和两个PC站（上位机）组成。用S7-400系列模块做主站，S7-300系列模块作从站，主站通过PROFIBUS总线电缆和接口模块与从站通讯，这样的构架既保证了PLC系统的先进性又为用户节省了成本。主站是由一个支持冗余的底板和S7-400系列电源模块、CPU模块、CP模块组成，模块支持热插拔。从站是ET200M分布式系统，是在工业现场经常使用的PROFIBUS DP现场总线上的从站，用于连接工业控制系统中的各种现场装置。3.1 硬件配置

本系统是建立在S7-400控制器、DELL的Pentium工控机平台之上的分布式系统。S7-400

0是模块化PLC

系统，采用标准的以太网通讯，每个控制器可以控制64个回路，大的可处理131072个I/O点，其中模拟量I/O点数为168个，逻辑扫描率为1.25MB/S。S7-400与上位机采用工业以太网，通讯速率为100Mbps。系统主要硬件配置和I/O点数统计见表1和表2，系统配置结构见图1：

表1 系统硬件配置表

图2 系统硬件配置图

除盐水生产线自动化控制系统设计由两级网络组成，一级是过程控制级，二级是基础控制级。

级——过程控制。以S7-400PLC

系统作为主要控制核心,由两台上位机、PLC

控制单元加以太网卡等组成工业以太网，监控站利用组态软件WinCC实现对工作现场进行监督控制，中央处理器采用CPU416，I/O系统采用ET200M，通过ET200分布I/O通讯对流量、液位、pH值、出口压力等参数进行采集，上位机将实时数据库的数据送到服务器的关系数据库中，进行保存和数据处理。过程控制级通过工业以太网将上位机系统和现场监测与控制点紧密的结合为一个整体，从而实现对整个控制系统的计算机在线远程诊断功能。第二级——基础自动化。PROFIBUS-

DP网络是网络集成的底层，主要是连接

现场设备。主站S7-400 PLC通过PROFIBUS-DP网与从站通信，一方面主站将控制数据电机速度设定、温度、压力设定、接触器吸合及断开等发送到传动装置；另一方面传动装置的电机转速、传感器流量、温度、压力、接触器触点的通断等数据通过

通信传送到主站PLC指定的寄存器地址。Profibus-DP主要用于工业自动化系统的高速数据传送，实现调节和控制功能，是一种高速低成本通讯，用于设备级控制系统与分散式I/O的通讯，是计算机网络通讯向

现场级的延伸。

3.2 软件设计 计算机操作系统采用bbbbbs 2000 Professional

中文版本，上位机监控软件采用Wincc 6.0组态软件来实现。 3.2.1操作系统软件bbbbbs 2000

Professional中文版提供了一个快速、高效的多用户、多任务操作系统环境，

3.2.2是目前使用广泛的工控系统。 3.2.3Wincc

6.0监控软件实现了对整个系统的开关量、模拟量的采集和处理， 3.2.4并显示在监控画面上，

3.2.5在对多台重要水泵的控制中的物理量如电流、主回路运行、频率设定， 3.2.6有无故障等都实时显示在系统画面上， 3.2.7方便操作人员及时掌握系统的运行情况。 3.2.8采用Step7对西门子可编程序控制器进行配置、编程， 3.2.9它可以利用IEC-1131标3.2.10准中八种编程语言中的六种（STL、LAD、FBD、CFC、SFC、SCL）进行编程。

4.1 画面显示功能:该画面通过wincc 6.0软件组态编辑实现动态模拟显示整个除盐水制备的过程。利用数据链接技术使得画面上的元件实现实时动态、闪烁、变色等功能,让画面上的工艺参数以数字、棒图的形式实时显示,并对故障进行实时诊断。

4.2数据处理功能:对系统采集的各种类型信号,利用各种计算功能、数据变换功能等实现,模拟量信号有流量、压力、浓度及PH值,数字量信号有水泵的运行状态、故障和启/停信号。

4.3系统操作功能:有自动和手动两种工作方式，正常运行时采用自动方式，故障和调试时采用手动方式。它由PID控制回路实现对一些重要的模拟量数据的jingque控制，以达到期望值。。

4.4报表功能与历史趋势功能:生产中的一些参数，需要及时打印，可形成报表。报表分为班报、日报、月报，可定时打印，也可手动任意时间打印。一些重要参数，我们对其进行历史数据存储，形成历史趋势，可以随时进行查看。

4.5报警记录功能：实时地发出所有发生故障的参数的声光报警，提醒值班人员采取相应的措施

5 主要生产设备的控制

生产设备的主要控制方式为自动/远程手动/机旁手动三种方式。

自动控制：自动完成水泵变频启动的所有相关过程，压力传感器将水泵出口压力信号送至PLC，作为泵出口压力单闭环控制的反馈值（给定值根据实际工况设定），通过PLC对水泵出口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。

远程手动：操作人员可根据现场设备运转状况，通过监控站进行单机设备操作，实现除盐水生产的控制工序，作为联锁调试用。

机旁手动：作为单机检修或现场调试用。

5.1水泵的控制与联锁

因为除盐水的生产不是连续生产方式，并且其产水量经常根据锅炉系统的负荷调整进行调整，所以生产设备（水泵）的控制方式应该能够适应多种情况下的生产方式，如一用一备、两用一杯等不同工况。水泵控制程序流程图如下：

图6水泵控制程序流程图

以生水泵控制为例，生水泵组由三台泵及相应的出口阀门组成（其中的一个泵及阀作为备用），适合不同工况下的需要。控制方式分为机旁控制和远程控制两种。机旁控制是利用选择机旁的启动或停止按钮，通过PLC发出启动或停止信号运行或停止水泵；远程控制是操作人员在监控室根据画面上的启动或停止按钮进行点击操作，包括联动、单机、备用三种控制状态，三种状态可以任意的切换，不影响泵的运行状态。在联锁状态下，当两台工作泵中的任意一台停运时，备用泵自动启动，停运的泵则作为备用泵。当生水泵出水管压力低于5.6 MPa时，进行次报警；当运行软水泵出口压力低于5.4 MPa时，进行第二次报警，同时备用泵及出口电动阀自动投入；泵事故跳闸后，泵出口电动阀自动关闭，当每台泵及泵出口电动阀均不能正常运行时，进行紧急报警。各控制及联锁可解列。

5.2超滤装置的控制

图7超滤装置运行简图

超滤装置的运行主要是对5个电磁阀控制的阀门进行控制：进水阀、产水阀、反洗进水阀、正冲排水阀、反洗排水阀。这5个阀门的状态决定了超滤装置的工作状态：运行、备用、反洗。

运行：超滤在运行状态下，首先进行正冲操作，正冲完成后超滤装置的进口和出口电磁阀得电，进、出口阀门打开，超滤装置投入运行；

备用：超滤装置在备用状态下，超滤装置的进口和出口电磁阀失电，进、出口阀门关闭，超滤装置投入备用；

反洗：超滤反洗有两种方式，定时反洗和定压反洗。定时反洗是根据超滤运行的时间进行固定时间间隔的反洗，定压反洗是根据超滤装置的进出口压差进行反洗，当进出口压差达到一定数值则超滤装置也进行反洗。现在的超滤反洗一般采用定时反洗。

5.3反渗透装置的控制

反渗透工艺是一种在压力驱动下，借助半透膜的选择截留作用，将溶液中的溶质与溶剂分离的分离方法。在水处理工艺运用中，将水中无机离子、细菌、病毒、有机物及胶质等杂质去除，以获得高质量的水。系统对反渗透装置的控制有三种工作状态：运行、备用、冲洗。反渗透装置有3个由电磁阀控制的阀门，反洗进口阀、产水排放阀、浓水排放自动阀。反渗透装置运行简图如下：

图8一套反渗透装置运行简图

5.3.1 运行：当超滤水箱水位高于低液位，阻垢剂计量泵自动位，还原剂计量泵自动位，超滤/反渗透冲洗泵选择开关自动位，反渗透水箱的水位低于70%时，反渗透装置自动投用。

5.3.2 备用：当反渗透水箱的水位达到高液位，或者超滤水箱的水位低于低液位时，反渗透装置自动退出到备用状态，同时停高压泵

5.3.3 反洗：当系统停运后，并且超滤不在反冲时，超滤/反渗透反洗泵自动开启，开启浓水阀，开始反洗。

5.4电动阀的控制：

生水箱进水阀、蒸汽切断阀是电动开关阀，控制方式分为机旁和远程控制两种方式：机旁控制是利用选择机旁的启动或停止按钮，通过PLC发出启动或停止信号；远程控制是操作人员在监控室根据画面上的启动或停止按钮进行点击操作。

6.关键控制技术方案的实现

6.1变频调速控制：

变频调速控制技术（variable velocity variable frequency control technology）基本原理是根据电机转速与变频器输入频率成正比的关系： $n=60f(1-s)/p$ （式中 n 、 f 、 s 、 p 分别表示转速、输入频率、电机转差率、电机磁极对数）；通过改变电动机工作电源频率达到改变电机转速的目的。

在对生水泵、反渗透水泵和除盐水泵的变频控制中，实现了对出口压力的过程单回路控制，能及时控制参数偏差，确保生产工艺设备稳定运行。。

PID逻辑控制示意图如下：

图9PID调节控制原理图

采用变频调速技术后，变频器具有手动/自动转换功能，可根据实际生产进行转速的变化。同时，电机水泵的转速普遍下降，减少了轴承的磨损和发热，延长水泵的使用寿命，降低了设备维修费用。

6.2 雷达式液位检测控制：

现场水箱采用VEGAPULS雷达式液位计，主要对生水箱、超滤水箱、反渗透水箱和除盐水箱进行液位测量。液位计采用脉冲微波技术，可以在极短时间内对水箱内的液位进行jingque测量和控制。控制流程图为：

雷达液位计采用一体化设计，在测量时发出的电磁波能够穿过真空，不需要传输媒介，具有不受大气、蒸气、槽内挥发雾影响的特点。采用非接触式测量，不受槽内液体的密度、浓度等物理特性的影响。测量范围大，大的测量范围可达0~35m，可用于高温、高压的液位测量。参数设定方便，可用液位计上的简易操作键进行设定，也可用HART协议的手操器或装有VEGA Visual Operating软件的PC机在远程或直接接在液位计的通信端进行设定，十分方便。

6.3 反渗透水处理自动控制：

反渗透水处理自动控制技术是一种高科技的水处理技术，在运行过程中实现自动运行和手动操作无扰动切换。系统引入控制脉冲数偏移量函数的多级模糊控制算法克服了普通模糊控制器连续变量模糊化为有限的离散值所造成的精度低的问题。加入后对清除稳态误差与稳态震颤现象的效果明显；加上多级自修

正量化因子和比例因子，可明显提高系统快速性，且系数修改无复杂运算，便于在PLC上实现。

控制原理图见图11：

图11反渗透子程序流程图

6.4水质在线检测技术

水的污泥指数测定是一个非常有效的水质在线检测技术，通过测定原水，多介质过滤、活性炭过滤前后，离子交换前后等取样点的SDI及FI值，可以有效的监控水处理系统运行，可以判断各个工艺步骤是否正常。SDI值越低，水质越干净。进水水质、水量时刻在变化，是一个复杂的、大滞后多变量参数的动态非线性系统。机理复杂，难于建模。采用RBF人工神经网络技术可以较好的实现在线实时地监测进水水质参数，RBF是三层结构：输入层、隐含层和单数输出层。控制原理图见图12。在除盐水处理过程中，测量进水淤积指数SDI是重要的水质处理参数，输出层选SDI参数，输入量个数要与SDI输出有密切相关的参数变量，如PH值、电导率、碱度、反应时间，进水流量等，采用RBF神经网络的软测量技术，在实际应用中计算速度快，能够在线查看，更好的达到实时检测的目的。

7结论

除盐水项目于2006年底改造，通过过滤器、反渗透装置及阴阳离子器等阶段的调试，于2007年3月正式投入运行。运行后效果良好，目前生产稳定，日产合格水多可达2000吨，完全达到了预期的设计要求和生产目标。实践表明，该监控系统的投运，有效地提高了除盐水的生产水平及供水机组的自保护功能，自动化控制程度的大大提高，也使得生产操作更加简便，工人劳动强度小，基本无环境污染和出水水质稳定，在降低能耗、高产稳产、安全生产、保护环境等方面发挥了重要作用。