

莆田西门子PLC总代理商

产品名称	莆田西门子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

莆田西门子PLC总代理商

一、引言 随着当今科学技术的迅猛发展,特别是控制技术,工业IT技术,数据库技术,网络技术等普及应用,对现代化企业的工业过程控制要求越来越高,全自动计量配料控制系统在各行业的应用已屡见不鲜,它是成品生产的首要环节,特别是有连续供料要求的行业,其配比的过程控制直接影响了成品的质量,它是企业取得佳经济效益的先决条件。虽然行业各自不同的工艺特点对配料控制要求也不同,但其高可靠性,先进性,开放性,免维护性,可扩展性是各行业所追求的一致目标。而西门子SIMATIC工业自动化产品正是符合当今这一潮流的代表。

二、项目简介 在配煤炼焦生产工艺过程中,需要将各种不同的精煤如:肥煤、气煤、瘦煤、焦煤、贫煤等以适当比例配合成混合煤称之为自动配煤过程,它是整个焦化生产的一个重要环节,对生产高质量的焦炭、合理利用煤炭资源及生产成本控制具有重大意义。山西太钢焦化有限公司(太钢合资经营企业惠晋焦业)7.63米焦炉有着“中国炉”之称,乃至亚洲大焦炉,它属于先进环保的捣固焦炉,该工程由德国伍德公司提供焦炉技术,负责初步设计,终形成年产全焦115万吨的生产能力,可确保太钢300万吨/年 不锈钢生产所需优质铁水对焦炭低硫高强度的要求,实现大型、高效、环保、节能的清洁生产目标,是太钢实施全力打造全球具竞争力的不锈钢企业战略步骤之一。为使焦炉煤料的配比更加准确及系统可靠,实现自动配煤装置智能化、数字化、网络化,向企业级实时数据库和管理数据库提供准确的数据来源,为此在反复比较了当今市场流行的自动化方案优劣基础上,后选择西门子SIMATIC自动化产品解决方案,由上海大和衡器有限公司进行系统设计集成。

焦化厂外景照

三、系统工艺要求 1. 工艺概述 每个储煤槽中的单种煤通过圆盘给料机均匀地落到定量给料机皮带上,称量和速度信号分别进入到控制系统,经过乘积运算处理计算出实际给料量,将实际给料量与设定的给料量不断进行比较输出两路PID控制信号,分别对圆盘给料机和定量给料皮带机进行双变频调速控制,使之jingque地以恒定的期望给料速率出料,保持每台CFW给料流量的恒定,以确保所设定总配比的要求。自动配煤装置实现24套圆盘给料机、定量给料机的顺序起停、报警以及模拟量的输入、输出,实现系

统全自动、半自动及手动的控制，完成不同原煤料混匀给料、煤比计算及配煤流量控制并实现配料系统与带式输送机的起停连锁。圆盘及定量给料皮带机原理如图1所示：

2. 计量控制原理 CFW定量给料机主要分为四大单元：称重单元、皮带测速单元、积算控制单元、驱动单元，其中称重单元，皮带测速单元，驱动单元作为给料机的部件安装在机械本体上。

称重单元主要由计量托辊和两个应变式荷重传感器组成。称重传感器安装在高精度的平台上，其测量出输送带上物料的单位长度重量；皮带测速单元采用高精度脉冲编码器安装在从动滚筒的轴端，通过滚筒转动产生脉冲信号，以上重量信号（毫伏级）及脉冲信号分别传送至积算控制系统。

其积算称重原理如下所示：

Q：输送量 (重量范围 0 ~ t1) (kg) q：瞬时输送量 (kg/min) W：物料的单位长度重量 (kg/m)
(载荷密度) V：皮带速率 (m/min) 设输送带的运行长度为 [l]，输送带的速度为 [v]，输送带运行时间为 [t]，其关系为 $l=vt$ 因此在输送带运行了 t1 时间后，输送带的运行长度为 $l_1=vt_1$ ，那么，输送流量可用下列方程式表示：

给料机的输送量为 A，B，C 三点所包围的面积。

如下图所示。

$W = f(l)$ ：在任意的单位运行长度 [l] 上的载荷密度 W_{dl} ：在微小运行距离 (dl) 上的输送量

上述表明：要计算获得输送量，需通过称量传感器检测到煤流的单位长度的瞬时重量信号，同时速度传感器检测到速度脉冲信号。通过控制仪表将重量信号与速信号进行乘积运算，从而求得输送量，并通过输送量积算求得累积量。

3. 工艺设备主要参数
物料粒度： 0 ~ 80mm
物料散密度： 800kg/m³
物料水分： 10 ~ 12%
物料温度： 常温
给料方式： 圆盘给料
皮带驱动电机： 3.7KW
3 AC380V 圆盘驱动电机： 15KW
3 AC380V 轴端编码器： 600P/R
DC12V ~ 24V
给料机输送带宽度： 800mm
输送机能力范围： 10 ~ 100t/h
输送机速度： 0.1m/s ~ 1m/s
输送机倾斜角度： 0
输送机头、尾滚筒中心距： 3m ~ 3.5m
配料秤系统精度： 优于 0.5%

四、 控制系统构成
1. 系统总貌 整个自动配煤装置为生产现场无人化管理，所有的操作和监视均在中央控制室中进行，系统采用分布式计算机监控管理方式，主要由两套西门子 S7-300 PLC、两套 WINCC V6.0 监控软件及工控机、48 套 SIMOVERT MASTERDRIVES 6SE70 工程型变频器、24 台 CFC-200 回路调节控制器、3 套 OSM 等控制单元构成一个基于 TCP/IP 100M 光纤工业以太环网的 SCADA 系统。其中各关键装置如：PLC、变频器、调节控制器、分布式 I/O 之间数据传输采用 Profibus-DP 协议通讯方式，以确保高实时性和高动态响应要求，Profibus 通讯速率高可达 12Mbit/S，8 个节点网络系统的总线循环时间快可至 0.2ms，在全球制造业自动化和流程工业自动化的总安装站点数已突破 1 千万，比任何其它现场总线标准高出许多，它的节点设备数量占有率目前稳具全球，它是全球范围内目前唯一能够以标准方式应用于所有领域并贯穿整个过程链的现场总线。这种系统架构充分利用发挥了西门子 SIMATIC 自动化产品的资源，具有高可靠性，强抗干扰能力和灵活的可扩充性，可独立完成对设备的数据采集，精度控制，监控连锁。上位机 WINCC V6.0 组态软件作为 HMI，通过操作画面对实时数

据进行监控，报警，实现生产工艺过程参数的实时曲线、历史趋势显示、报警记录、配方管理、产量统计、各类数据归档和安全连锁保护，同时通过VBA编程实现Excel报表输出、打印及预览等功能。系统需要监测重量、速度、位置、缺料、堵料、皮带打滑、电机启停、电流、转矩和转速等一千多个模拟量I/O和数字量I/O控制点，具有48个PID闭环控制回路和2套远程监控系统操作站。整套系统通过光纤交换机进入Ethernet与焦业公司的其它焦化工艺段及厂级管理网进行衔接，达到管控一体化水平。自动配煤装置系统结构如图2所示：

2. 系统配置 本系统24台配煤秤分为两个工艺段各为12台，每个工艺段控制单元由1个S7-315-2DP CPU主站（含1个本地扩展主站）及2个ET200M从站、12个CFC-200及6SE70变频器配带CBP2从站所组成，两个工艺段控制单元经光纤工业以太网进行互连，两台带有WinCC V6.0的工控机组成配煤系统操作员站，其中一台兼有工程师站功能。

（1）硬件配置组成（2套控制柜）控制系统主要采用西门子SIMATIC系列产品，其硬件主要配置如下：
工控机：ADVANTECH IPC-610、P4/2.8GHz/80Gb/512Mb/CP1613网卡/19" LCD 2套。
电源：SITOP电源 24VDC/10A 2个；PS307 24VDC/5A电源模块 6套； UPS 3KVA在线式 2套。
PLC：CPU 315-2DP 2套；SM 321 DI模板 18块；SM 322 DO模板 8块；SM 331 AI模板 4块； CP343-1 以太网模板 2块； CP342-5 DP模板 2块； ET200M IM 153-1分布式接口模板 4块。

（2）驱动配置组成（8套变频柜）变频器采用西门子SIMOVERT MASTERDRIVES矢量控制系列产品，其产品配置如下：变频器：SIEMENS 6SE70234EC61 15KW 24台（控制圆盘驱动）； SIEMENS 6SE70210EA61 4KW 24台（控制皮带驱动）。 Profibus-DP通讯板：CBP2 48块。变频操作面板：OP1S 2块。 SITOP电源：380V AC/24VDC/10A 8个。驱动装置：SEW-EURODRIVE 轴装式电机/减速机一体化装置 48套。（3）网络及软件配置 OSM光纤交换机：TP22 6GK1105-2AE00 2套；TP62 6GK1105-2AB10 1套。软件：STEP7 V5.3

1套； WINCC V6.0+SP3 RT 64K

2套； RC 64K

1套； SOFTNET-S7 V6.2 2套。（4）称重部件配置

计量称重检测部件主要采用Yamato系列产品 称重传感器：UB2-100kg 48个。测速单元：LE-627 24套。

回路调节控制单元：CFC-200C 24套。自动标定驱动单元：ORIENTAL-MOTOR 2RK6GN 24套。

3. 网络通讯 为了满足在设备层、控制层及信息层的不同要求，西门子具有多种通信网络及解决方案供我们选择，主要有Industrial Ethernet、PROFINET、OPEN IE、Profibus、AS-I、EIB、MPI、PtP、MODBUS和3964R等通信方式。

根据本系统的网络通讯要求和特点，在设备层与控制层之间我们选用了Profibus-DP通讯方式，其优点是适合实时性要求高、多个从站设备位置分散、快速周期性数据交换等场合，每套SIMATIC S7-315-2DP CPU所集成的DP口作为分布式I/O ET200M（2套）和CFC-200回路调节控制器（12套）的DP1主站，另一路由扩展CP342-5模块作为DP2主站，连接SIMOVERT MASTERDRIVES矢量变频器 SIEMENS 6SE70+CBP2（24套从站），以上两路Profibus-DP网络确保了配煤系统的综合精度、快速数据交换、同步响应、可靠性、故障诊断和维护等方面的总体性能要求。

控制层与信息层采用TCP/IP工业以太网通讯，CP343-1以太网模板使S7-300

PLC成为工业以太网的一个节点并通过Siemens OSM

TP62光纤交换机建立起PC站对控制层的访问通道，操作站/工程师站配置Siemens CP1613网卡通过专用双绞线与OSM连接，3台OSM交换机通过光纤连接构成一个100M环形的主网，工业以太网适用于大规模数据的交换和远距离传输，是目前实现自动化系统与计算机系统间通讯的理想选择。

OSM具有如下特点：通讯可靠，网络出错后可迅速重构（<0.3秒）通过集成的冗余管理器可以实现快速

介质冗余通过100Mbit/s的高速率和负载隔离技术实现网络性能的提升冗余环中的通讯速率为百兆，每个环上多可使用50个OSM使用多模光纤的两个模块间的大距离是3000m简单的网络配置和扩展诊断24V DC冗余供电

4. STEP7及WINCC编程组态 配煤控制系统以SIMATIC Step7 V5.3和WinCC V6.0为软件开发平台；STEP7编程软件包主要完成S7-300、ET200M类型配置、物理地址配置、硬件组态配置、网络通信端口配置、OB、FB、FC编程等任务，WinCC V6.0是SIMATIC全集成自动化的重要组成部分，它向用户提供了极大的应用灵活性和系统开放性，在工业自动化领域有着广泛的应用，是当今的HMI/SCADA软件。

(1) STEP7编程及硬件组态 PLC软件设计中充分利用STEP7的结构化编程方式，根据不同的需要建立起公共的功能块，经参数传递来反复进行调用，因而整个系统程序层次分明，易于理解和修改。SIMATIC STEP7 H/W Config中组态配置内容包括：硬件名称和类型选择、模块安装次序、模块I/O地址、GSD文件安装、DP网络参数（主从站地址、传输速率、操作模式）等。

H/W硬件配置如下图所示：

图3：Profibus-DP网络硬件配置图

(2) 通信编程 西门子S7-315-2DP CPU作为DP Master站访问各类从站，其通信编程方法有多种，常用的是在OB1中调用通讯系统功能块SFC14和SFC15来完成从站上的I/O数据的读写访问，本项目中以上主站通信对应的从站类型包含分布式I/O ET200M和调节控制器CFC-200。

CP342-5 作为Profibus-DP主站时，多可链接 124个从站，和每个从站多可以交换244个输入字节（bbbb）和244个输出字节（Output），与所有从站总共多交换2160个输入字节和2160个输出字节，但其DP通信编程与S7-300 CPU所集成的DP站有所不同，CP342-5为主站其模块内部的数据寄存器与从站的I/O数据区的通讯过程是自动进行的，但必须填写CP342-5模块的硬件起始地址参数，使CPU能寻址到CP342-5位置，这个起始地址就是16进制的CPLADDR参数，它表示硬件组态的PZD起始地址，可在OB1程序中调用功能块"DP_SEND" FC1和 "DP_RECV" FC2，来完成CPU经CP342-5数据寄存器对PKW、PZD的数据交换；本例中CP342-5模块所连接的DP从站为SIEMENS 6SE70变频器 + CBP2总线适配器，MASTERDRIVES/DCmaster CBP2 DPV1其PPO（参数过程数据对象）类型共有以下5种：

图4：CBP2 5种PPO类型

本例中根据实际情况选择类型PPO 4，此类型没有参数数据PKW，只有6个字的过程数据PZD，过程数据主要包含：起、停命令、电流反馈、速度给定及反馈、运行和报警状态等设定值和状态值；但随着今后的发展趋势，西门子将会取消PPO类型，代之以标准报文或自由组态，这样一来参数数据PKW就可以采用非循环方式来访问（DPV1功能），非循环访问不需要组态，用SFC58/59以读/写数据包的形式读/写参数，而过程数据PZD还是采用循环方式传送，这样可大大减轻整个DP网的通信负荷。另外在通信编程必须注意以下几点：

DP从站 I/O端口映射的I和Q存储区起始地址必须从0开始；各个从站I/O端口地址应连续，相互之间不可有空隙；功能块FC1和FC2中的发送及接收的数据字节应全部覆盖各个从站的PZD长度；本项目中MASTERDRIVES 与S7 300 DP通信编程步骤依次为：硬件组态（插入从站）、选择数据格式（PPO类型）、I/Q address分配、创建DB数据块、调用功能块FC1（“SEND”）和FC2（“RECV”）。见下图功能块调用：

图5：FC1和FC2功能块调用

(3) WINCC应用 运行于Microsoft bbbbbb XP下的bbbbbb控制中心 WinCC V6.0为过程自动化领域中的，作为基础自动化系统重要组成部分，它将人机界面（HMI）系统、监控管理系统和数据库技术集成为一体，它采用标准微软SQL Server 2000数据库进行数据归档存储，并提供了SIMATIC MES/ERP的高效连接通道。利用WinCC可根据配煤炼焦生产工艺要求与控制内容，方便地制作配煤工艺流程界面、配方管理界面、各工艺和控制参数监测界面、网络通信状态界面、各设备顺序控制界面、报警指示和记录界面、趋势图记录界面等功能模块的设计，系统的各种控制参数、工艺参数及生成的数据库均可自动存储，实时查询，同时自动生成年、月、日报表供打印和预览。并启用WinCC中的VBA脚本语言(bbbbb)来实现对数据库接口的ADO访问应用功能,从而能满足系统的扩展要求。

采用SIMATIC Step7+WinCC V6.0组合，可大大地降低系统开发的成本，缩短项目实施的周期，它具有应用灵活、规模可伸缩、使用简便、功能强大等特点。另外，在本项目中充分利用 WinCC和Step7集成环境下的系统全局数据库技术，在变量的操作、存取、修改和逻辑块直接调用方面都给编程过程带来了极大的方便，这种面向对象的编程技术特性在今后的功能扩充、方案更改、系统优化和维护方面都具有很大的实用性，同时提高了整个控制系统的稳定性、灵活性和可扩展性，是分布式SCADA系统及工厂基础自动化层次的理想选择。

本例中根据系统工艺要求，应用WinCC所开发的监控系统界面，采用树型结构，具有多种画面调用手段，以方便操作者使用，我们设计了以下几个主要的功能画面：

图6：HMI监控系统功能图

工艺流程界面 在画面中通过编程实现模拟显示各个自动配煤工艺段的全流程，在各流程界面上动态地显示各台给料机的设定流量、瞬时量、负荷率、仓料位、电机转速、电流反馈、配比、水份、小计累积量、总累积量、总流量、总设定量等等，以方便操作者能及时准确的掌握当前的工艺状况，能够对现场设备的故障进行实时诊断。以下是配煤流程界面图之一：

图7：HMI配煤监控流程画面图之一

故障报警界面 对于自动配煤中的一些重要的参数进行实时报警和自动生成故障记录表，并根据设备的故障性质，系统自动诊断并采取相应的处理，故障诊断报警内容包含：称重传感器故障、测速单元故障、负荷率过载、速度上下限、流量上下限、缺料、皮带断裂/跑偏、网络故障、偏差超限、电机过流/缺相/欠压/过压/短路等信息。

趋势与统计界面 实时显示主要变量的变化趋势并形成历史记录，供今后可以查找过去的过程数据记录，通过对各台给料机的历史趋势数据比较，进而可以为配比统计分析提供依据，从而进一步预测和提高焦炭的质量。

流程监控与操作界面 实现生产过程中各设备的顺序逻辑控制和系统协同操作运行，根据系统工艺流程的需求来确定运行方式、选择流程控制模式和相应配方。系统操作根据控制方式可分为手动、半自动和全自动，根据操作地点可分为现场就地操作、控制室操作、上位HMI集中操作，从而覆盖整个焦化配煤的工艺要求。其它如系统调试工具、网络通信管理等界面主要为系统诊断、调试、网络状态分析、网络S NMP管理时所使用，限于篇幅就不再详述了。

5. 变频器驱动的选型及参数设置

基于综合因素的考虑，本次配煤皮带/圆盘给料机驱动单元选用SIMOVERT MASTERDRIVES全数字多功能技术的电压源型变频器SIEMENS 6SE70，该装置具有结构紧凑、可靠性高、功率因数高、输出纹波小、32位CPU全数字控制、故障自诊断处理、电机参数自动辨识、组态功能丰富等特点，功率单元采用IGBT组件，具有良好的驱动性能，它采用先进的转子磁场矢量控制策略，可以达到同直流传动系统相媲美的动、静态性能。可实现在低速状态下的平滑运行和高力矩输出、高精度的速度、力矩控制，以满足焦化配煤工业的恶劣现场环境要求。它同时具有强大的通讯功能，其驱动通讯可以分为四种协议：Profibus-DP、USS、CAN、SIMObbbb。本例中是选择CBP2通讯板来实现Profibus-DP开放式的现场总线的通讯控制。

MASTERDRIVES 6SE70变频器部分参数设置如下：

参数	设定值	说明
P100	3	控制方式
P101	380V	电机额定电压
P102	6.5/28A	电机额定电流
P105	4/15KW	电机额定功率
P107	50HZ	电机额定频率
P108	1400	电机额定转速
P109	4	电机极数
P130	10	无编码器连接方式
P330	0	恒转矩特性
P712	4	PPO 4
P722	500	通信超时
P918	5 ~ 28	Profibus-DP总线通讯站号

上述参数设定方法有以下几种途径：装置自带的参数设定器（PMU）操作面板（OP1S）计算机（带SIMOVIS软件）SIMATIC自动化单元（带CBP2）MASTERDRIVES 6SE70变频器接线图如下所示：

图8：圆盘变频器驱动回路图

五、系统控制功能 1．称重测控单元功能 称重测控单元担负着整个配煤的煤量采集计量作用，也是整个配煤系统数据采集的基础，其控制核心为CFC-200仪表，它是集调节与演算为一体的多功能计量控制器，其内核为16位摩托罗拉68KCPU，它以Yamato出众的计量设计技术为基础、具有性能稳定、测量精度高、抗干扰性能强、功能齐全、接口多样化、故障自诊断、参数自整定及智能PID调节等功能特长，它主要完成负荷、流量、累积量的采集，CFC-200仪表通过Profibus-DP接口与西门子PLC溶合为一体，达到数据无缝、透明共享的预期效果。

2．PLC实现的功能 实现各台配煤给料机的流程启动和停止；故障诊断报警；仓料位、圆盘电机、给料皮带电机的流程联锁和逆向启动、顺向停车的顺序控制；各台设备/各工艺段之间的安全联锁；各变频器的频率给定和速度控制；总配比流量的在线调整等功能。PLC按工艺要求完成系统的四种控制方式（现场就地控制、单台手动控制、单套联动控制、全自动控制）；另外，S7-300PLC作为Profibus-DP的网络主站

，起着整个系统的控制核心作用，是确保系统内所有设备的协同运行的前提条件，并完成与上位机交换系统的所有过程参数和数据的任务。

3. 上位机实现的功能 实现煤料配合比例工艺流程的自动监控；管理生产过程参数和状态；处理反映各种过程报警和历史报警；浏览各实时/历史趋势画面；生成各种报表供浏览/查询/打印；建立实时数据库及归档数据，为企业决策者提供工厂现场层实时过程数据、曲线及统计分析表。利用WinCC中的C语言脚本(bbbbbbb)及提供的各类应用函数，来灵活地完成系统复杂的控制要求，并将配煤系统的前后工艺段有机地组合起来。以上三者相辅相成，构成一套完整的自动配煤解决方案，整个配料系统综合精度优于0.5%。

4. 项目中的难点问题及实施办法配煤炼焦有2大工艺段，每个工艺段有12套，合计共有24套给料机，其配比的准确和稳定是焦炭质量保障的关键。 后备PID调节：但在实际运行中配煤系统的配比会受到外界多种因素的影响，如煤质、含水率、环境温湿度、粘度、粒度等因素，从而直接引起下料不畅通、结块、粘料等现象，影响配煤比例的恒定。针对上述情况，我们采用两套PID自动调节回路方案，正常情况下由CFC-200来执行调节，当上述情况造成流量震荡或偏差超限时，系统自动切换由PLC来完成后备PID调节，而此刻后备PID调节是根据所发生不同情况下的同种煤流量总和为目标对象进行闭环调节，从而优化了过程控制的性能和效果。

后备计量切换：系统在正常情况下，其计量功能是有称重测控单元来完成，它主要由UB2电阻应变式传感器和CFC-200仪表组成，一旦称重测控单元中的任何一方故障都将导致称重计量失败。因此，我们采用了后备容积计量功能，当一旦发生计量失败情况时，系统自动切换到容积计量模式，其设计思路为：在系统正常情况下由PLC对CFC-200所输出的煤流量进行密度逆运算，得出其在预置时间跨度内煤的瞬间密度，并不断进行跟踪刷新和存储，当进入容积计量模式后，PLC将根据所记忆的瞬间密度，进行流量运算和控制调节，而不影响系统的正常进行。

六、 项目运行 2006年8月15日上午，中国炉 山西太钢7.63米焦炉（年产焦炭115万吨/座）顺利投产了。整个配煤系统运行可靠、性能稳定、操作方便、自动化程度高、配煤准确率和焦炭质量稳定率都得到大幅度的提高，不尽降低了煤耗和能耗，还大大地提高了生产效率，达到了预期的效果，为太钢不锈钢年产能达到300万吨，成为全球产能大的现代化不锈钢企业打下了基础。

七、 应用体会 通过自动配煤项目设计、实施，进一步加深了对西门子SIMATIC自动化产品的了解。系统采用了工业以太网和Profibus-DP现场总线，实现了现场仪表、PLC、分布式I/O、操作站/工程师站、变频驱动器之间的相互通信，提高了数据传输的可靠性和抗干扰性，减少了大量线缆，现场安装、调试的工作量也大大降低，缩短了项目实施周期，更提高了工作效率和项目质量。

另外深有体会的一点是：西门子SIMATIC自动化产品的产品链长、性能超群、覆盖面广、普及率高、网站内容丰富且更新快、各类文档资料齐全、客户技术服务响应快等等，这一切都为我们的实际工作带来了极大的便利和广泛的认可，预祝以SIMATIC品牌为代表的自动化产品在今后创新道路上再创辉煌。

附件：生产现场照片