

承德西西门子PLC总代理商

产品名称	承德西西门子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

承德西西门子PLC总代理商

本文采用组态化编程技术，设计了基于PROFIBUS现场总线的煤粉制备分布式控制系统，该系统综合了可编程控制器（PLC）、分散控制系统（DCS）和模糊控制算法的优势，使其在投产后运行稳定可靠，操作简单方便，提高了生产率和产品质量，同时对其他制备控制系统设计具有较强的现实指导意义。

1、引言

煤粉制备是水泥生产装备中重要的环节之一，其生产过

程的任务就是将原煤安全加工成符合要求的煤粉，并将制备好的煤粉输送到煤粉仓储存，从而为水泥生产过程提供燃料。由于煤粉制备过程具有大惯性、纯滞后和非线性等特点，并且生产工况复杂多变，无法建立jingque的系统数学模型，因此采用传统的控制策略难以获得满意的控制效果，而模糊控制用于煤粉制备这类无模型的复杂控制对象中，可以取得好的控制效果。同时由于煤粉制备系统中的设备地理位置分散，为了提高生产率，增加系统的可靠性，利用现场总线技术对整个生产线进行分布式控制可以取到事半功倍的作用。

2、工艺流程

煤粉制备系统的工艺流程如图1所示。

煤粉制备系统工艺流程图 原煤从堆煤场经提升机提升后送入原煤仓，通过原煤仓内部的荷重传感器计量后由圆盘喂料机送入煤磨。原煤在磨内借助热风机送来的热风进行烘干和粉磨，然后送入动态选粉机，不合格的粗粉送回磨头重新粉磨，细粉进入煤粉收尘器。收尘器收下的煤粉经双向螺旋输送机送至带荷重传感器的煤粉仓中，后经过转子计量秤计量后送入窑头。

3、系统设计

系统设计采用分层分布开放式结构，运用PROFIBUS-DP现场总线、DCS组态和PLC控制等技术，组成分散控制、集中管理的分布式控制系统，在功能上分为3级，即底层PLC控制级、中间通讯级和上层管理与远程网络监控级，系统结构图如图2所示。

图2 系统结构图

3.1 硬件设计

底层PLC控制级由三台S7-300 PLC（从站）组成，主要完成对现场数据的采集、现场仪表、执行机构和变频器的控制。PLC通过主从式网络与中间通讯主站通讯，每个PLC都是一个独立的控制从站，可以完成数据采集、故障诊断、设备控制等控制任务，并且在主站或传输线路发生故障的情况下，可以自动进入就地控制模式。

在底层PLC控制级的基础上，设置一个通讯处理主站和一个数据服务器，采用PROFIBUS-DP现场总线连接。通讯处理主站作为主从式网络中的主站，拥有总线控制权。数据服务器进行整个系统的数据库管理，同时担当现场总线与以太网（Ethernet）之间的路由器。

上层管理与远程网络监控级由一台操作站计算机组成，通过Ethernet与数据服务器相连，共享

数据与信息。数据服务器的信息通过Ethernet送到操作站，由操作站完成数据处理、诊断与故障报警，实时显示工艺流程、历史曲线图、实时曲线图、报警画面等。操作站还完成网络服务器的功能，将生产数据通过Internet进行传输，实现网络化远程浏览。

3.2 软件设计

3.2.1 底层PLC控制级的软件设计

根据煤粉制备工艺流程的要求，底层PLC控制级的控制程序主体流程框图如图3所示。

图3 底层PLC控制级主体程序流程图

煤磨磨机的负荷控制是在综合了提升机、磨音和粉料回料量等要素的基础上，采用了模糊控制的方法来实现。其中模糊控制器的输入变量为回料量误差 e_h 、磨音误差 e_m 、功率误差 e ，输出变量为控制变量 u 。

输入变量的模糊子集分别为：

e_h 为5级：{负大，负小，零，正小，正大}，记为{NB，NS，ZO，PS，PB}；

e_m 为5级：{负大，负小，零，正小，正大}，记为{NB，NS，ZO，PS，PB}；

e 为5级：{负大，负小，零，正小，正大}，记为{NB，NS，ZO，PS，PB}。

输出变量的模糊子集为：

u 为5级：{负大，负小，零，正小，正大}，记为{NB，NS，ZO，PS，PB}。

对应的隶属函数 e_h 、 e_m 、 e 为梯形函数， u 为高斯函数。解模糊方法采用加权平均法。

3.2.2 主站与数据服务器的软件设计

采用结构化的思想，把主站软件分为：初始化模块、通讯模块和故障诊断模块。初始化模块主要是在PLC每次启动时给输入存储区和映象区赋初值，完成对S7-300的初始化工作。主站通过CP342-5与从站采用“周期I/O方式”通讯。故障诊断模块的编程思想是利用S7-300中的机架故障组织块OB86。根据检查该组织块中临时变量的值来进行故障诊断。程序流程如图4所示。

图4 故障诊断程序流程图

3.2.3 操作站的软件设计

操作站采用北京昆仑通态公司的工控组态软件MCGS 5.1通用版开发，可实现现场信号实时显示、控制参数调整；重要历史数据保存、多种曲线显示；信号报警及报表打印等。

根据工艺及设备的控制要求，编制了一系列的操作站界面，其中包括启动界面、主工艺流程界面（图5）、分组启动界面（图6）、启动调试界面、报警界面、实时曲线界面、历史曲线界面和事件记录与报表界面等。

图5 主工艺流程图

图6 分组启动界面

图7 整个系统软件界面

整个系统软件具有较强的自诊断、冗余和纠错功能，通讯设备容错能力强；系统扩展性好，标准化的网络TCP/IP协议和SQL数据库有利于系统高层互连。

4、结论

本系统采用组态化的控制思想，基于PROFIBUS现场总线的控制方式，并结合了PLC和DCS的优点，不仅克服了传统煤粉制备控制系统中的诸多不足，提高了生产效率和产品质量，而且拓展了系统的互联、互通、互操作性，深受用户欢迎。

引言 自动化

控制、计算机、通信、网络等技术的发展，导致了自动化领域的深刻变革。信息技术的飞速发展，使得自动化系统结构逐步形成全分布式网络集成自控系统。现场总线（fieldbus）正是顺应这一形势发展起来的新技术。现场总线是应用在生产现场、微机化测量控制设备之间实现双向串行多节点数字通信的系统，也被称为开放式、数字化、多点通信的底层控制网络。现场总线控制系统FCS（fieldbus control system），是继基地式气动仪表控制系统、电动单元组合式模拟仪表控制系统、集中式数字控制系统、集散控制系统DCS后的基于现场总线的新一代控制系统。目前，比较具有影响力的现场总线有：基金会现场总线（FF，Foundation Fieldbus）、LonWorks、PROFIBUS、CAN和HART等等。其中，PROFIBUS是当前为流行的现场总线技术之一。PROFIBUS是德国90年代初制定的国家工业现场总线协议标准，代号DIN19245。PROFIBUS于1996年成为欧洲标准EN50170，1999年底成为IEC61158的组成部分，已被全世界接受。PROFIBUS根据应用特点可分为PROFIBUS-DP，PROFIBUS-FMS，PROFIBUS-PA三个兼容版本。PROFIBUS-DP：经过优化的高速、廉价的通信连接，专为自动控制系统和设备级分散I/O之间通信设计，使用PROFIBUS-DP模块可取代价格昂贵的24V或0~20mA并行信号线，用于分布式控制系统数据传输。PROFIBUS-FMS：解决车间级通用性通信任务，提高大量的通信服务，完成中等传输速度的循环和非循环通信任务，用于纺织工业、楼宇自动化、电气传动、[传感器](#)

和执行器、可编程程序控制器、低压开关设备等一般自动化控制。PROFIBUS-PA：专为过程自动化设计，标准的本征安全的传输技术，实现了IEC1158-2中规定的通信规程，用于对安全性要求较高的场合及由总线供电的站点。

1 PROFIBUS 基本特性

1.1 协议结构

PROFIBUS协议的结构定向根据ISO7498以开放系统互联网络OSI为参考模型。PROFIBUS协议结构采用OSI的层、第二层和第七层。物理层定义了物理特性

，它上接数据链路层，下连媒介。发送时物理层编码并调制来自数据链路层的信息，用物理信号驱动媒介。接收时物理层用来对媒介的信号进行解调和解码。数据链路层定义总线存储协议，执行总线通信规则，处理出错检测、出错恢复、仲裁和调度。应用层定义了应用功能，完成信息指令的翻译，掌握数据的结构和意义。用户层是数据和应用软件。1.2 传输技术由于单一的传输技术不可能兼顾传输可靠性、传输距离和高速传输等要求，PROFIBUS提供三种类型：DP和FMS的RS485传输;PA的IEC1158-2传输;光纤（FO）传输。PROFIBUS-DP和PROFIBUS-

PA之间可通过DP/PA耦合器（Coupler）或链接器（bbbb）相连接。1.3 存取协议PROFIBUS的DP，FMS，和PA均使用单一的总线存取协议，通过OSI参考模型的第二层实现，包括数据的可靠性以及传输协议和报文的处理。PROFIBUS总线存取协议包括主站之间的令牌传递方式和从站之间的主从方式。任意时刻只能有一个主站拥有令牌，直到该主站的时间片用完或已无信息传递，才将令牌按一定的环路传给下一个主站。这样保证每个主站在一个有限时间内得到总线的控制权。同时主站与从站采用轮询（Polling）存取方式，这样系统配置可能实现下列三种：纯主-从系统;纯主-主系统;混合系统。2 SIMATIC

S7-200系列PLC的基本通信方式SIMATIC S7-200系列PLC适用于各行各业，各种场合中的检测、监测及控制的自动化。S7-200系列的强大功能使其无论是独立运行还是相连成网络皆能实现复杂控制功能。此系列PLC的CPU型号有：CPU 221，CPU 222，CPU 224，CPU 226和CPU 226XM。本控制系统采用CPU224，它具有四种通讯方式：一：PPI方式PPI通讯协议是通过普通的两芯屏蔽双绞电缆进行联网，物理上采用RS485电平，波特率为9.6kbit/s，19.2kbit/s和187.5kbit/s。PPI通讯网络是一个令牌传递网。二：MPI方式S7-200可以通过内置接口连接到MPI网络上，波特率为19.2kbit/s，187.5kbit/s。S7-200 CPU在MPI网络中作为从站，它们彼此间不能通讯。三：自由通讯方式S7-200可以由用户自己定义通讯协议，与任何通讯协议公开的其它设备、控制器进行通讯。波特率高达38.4kbit/s（可调整）。四：PROFIBUS-

DP网络在S7-200系列的CPU中，都可以通过增加EM277扩展模块的方法支持PROFIBUS DP网络协议。高传输速率可达12Mbit/s。3 现场信号与系统监控软件之间的连接桥梁——OPC现场总线作为开发的控制网络能实现现场设备之间、现场设备与控制室之间的信号通信。当现场信号传至监控计算机之后，如何实现计算机内部各应用程序之间的信息沟通与传递，即如何让现场信息出现在计算机的各应用平台上，OPC完美地解决了此类信息传递问题。OPC（OLE for Process

Control）是过程控制中的对象链接嵌入技术，建立在bbbbbb的对象链接嵌入（OLE，bbbbbb bbbbing and bbbbbbding）、部件对象模块（COM，Component bbbbbb Model）、分布部件对象模块（DCOM，Distributed Component bbbbbb Model）技术的基础上进行开发的。OPC是一个开放的接口标准、技术规范。它的作用就是为服务器/客户的链接提供统一、标准的接口规范。按照这种统一规范，各客户/服务器之间可组成如图1所示的链接方式，各客户/服务器间形成即插即用的简单规范链接关系。

图1

图1

有了OPC作为通用接口，就可把现场信号与上

位机监控、[人机界面](#)

软件方便地链接起来，还可以把它们与PC机的某些通用开发平台链接起来，如VB,VC++,Excel等。这样给我们开发上位机监控软件带来很大的方便。4 系统实例简介在石油工业中，由于控制的复杂性、现场多种设备相互之间存在干扰以及系统可靠性要求高等特点，所以在实际应用中常采用高可靠性的中央控制器如PLC和现场总线技术如PROFIBUS。在智能发油控制系统中就是采用SIMATIC S7-200

CPU224控制发油泵，并通过PROFIBUS-DP现场总线由工控机（或PC机）进行监控。4.1 智能发油控制系统组成本系统是由PROFIBUS-

DP构成的单主站系统，具有简单设备一级的高速数据传输特性。系统组成如图2所示。

图2

（1）整个控制系统连接在两路PROFIBUS-DP总线上，每路总线包含一个总站和20个DP从站，两个总站和开票机构成局域网，主站和从站之间为主从关系。（2）

两个工控机主站和发票机通过TCP/IP协议，组成局域网。（3）系统以SIMATIC工控机作为DP类型2主站，通过现场总线接口卡CP5611使工控机与PROFIBUS-DP总线相连，能完成组态、运行、操作等功能。主站上的应用程序与CP5611的信息传递采用OPC通用接口服务软件实现。（4）

每个从站完成对两路发油系统的监控和控制，采用SIMATIC S7-200系列CPU224模块，通过EM 277扩展模块以DP从站形式接入PROFIBUS-DP网络，按主/从模式向上位机发送数据。4.2

智能发油控制系统的软件设计软件部分包括bbbbbs 2000操作系统、SIMATIC

OPC接口服务软件、主站监控软件和从站编程软件。4.2.1

从站发油控制系统PLC通信接口软件设计从站发油控制系统的PLC采用了SIMATIC S7-200的配套编程工具Step7，完成硬件组态、参数设置、PLC程序编制、测试、调试和文档处理等功能。通常用户程序由组织块（OB）、功能块（FB、FC）和数据块（DB）构成，其中OB是系统操作程序与应用程序的接口界面，用于控制程序运行；FB、FC是用户子程序；DB是用户定义的数据存储区，在本系统中它是上位机监控软件与Step7程序的数据接口点，配置与其相对应的DB块就可实现上位机监控软件OPC与Step7程序的数据接口。其通信接口程序如下。CALL “ DP-SEND ” CPLADDR :=W#16#170SEND :=P#DB1.DBX0.0

BYTE240DONE :=M0.0ERROR :=M0.1STSTUS :=MW1CALL DP-RECVCPLADDR :=W#16#170RECV

:=P#DB2.DBX0.0 BYTE240NDR :=M128.0ERROR :=M128.1STATUS :=MW46DPSTATUS :=MB120L

DB2.DBW 0L 0 == IJC m001CALL FC 63M001: NOP 0CALL FC 644.2.2 主站通信接口软件设计工控机作为主

站，是通过通讯卡CP5611与从站进行数据交换的。选择操作系统控制面板的Set PG/PA Interface 选项，对其硬件进行设置，可自动完成总线各部分配置。但对于自行开发的、带有Profibus-DP接口的从站，需要自己编写一个*.GSD文件加入到配置库中。本系统将EM 277的GSD文件加入至OPC服务接口配置库中，完成对总线配置后，即生成一个ldb文件供系统运行使用。4.2.3

工控机人机界面设计工控机的人机界面设计，即发油控制管理系统，以bbbbbs

2000操作系统作为平台，通过标准通讯接口OPC，采用Microsoft VC++程序设计语言编制程序，完成系统的控制要求，实现对油库的储运收发过程进行监控和管理。开票机开出发票后，通过局域网将信号传给发油机，发油机则使用PROFIBUS-DP网通知下位机PLC，由PLC控制油泵，并检测油量表和温度，自动完成发油过程。图3为发油机主程序流程图。图4为PLC S7-200主程序流程图。

图3

图4

5 结束语工程实践证明,本控制系统采用PROFIBUS-DP网络技术实现分布式控制,网络速度快、可靠性高、开放性好、抗干扰能力强,给安装、调试和设备维护带来方便,提高了生产效率和管理水平。这种网络体系具有较高的性能价格比,并能根据用户要求扩展至较大的系统。