

# 盘锦西门子PLC总代理商

产品名称	盘锦西门子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

### 盘锦西门子PLC总代理商

摘要：目前，石油化工行业中使用的微机发油控制系统大都采用自行开发的单片机系统控制油泵，并通过RS-485总线与PC机的串口（使用RS-232转485转换器）相连，依靠上位机管理软件监控下位机。但化工行业中的设备复杂，且RS-485总线方式抗干扰性弱，使得系统稳定性下降，调试复杂。本系统采用PROFIBUS-DP现场总线技术，下位机为抗干扰性极强的PLC，上位机通过专用PROFIBUS通讯卡CP5611构建的整套系统，分布性、可靠性与可扩展性都得到了极大的提高。本文章通过结合现行开发的基于PROFIBUS-DP的石油化工发油控制系统，主要介绍了现场总线技术，以及如何实现PROFIBUS总线与PLC通讯的相关技术。

关键词：PROFIBUS-DP;PLC;现场总线;

### 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以开放系统互连网络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。波特率最高为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OLE（OLE，OLEDB，OLEDB and OLEDBing）、部件对象模块（COM，Component Object Model）、分布部件对象模块（DCOM，Distributed Component Object 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

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piao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piao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#170
```

```
SEND :=P#DB1.DBX0.0 BYTE240
```

```
DONE :=M0.0
```

```
ERROR :=M0.1
```

```
STSTUS :=MW1
```

```
CALL DP-RECV
```

```
CPLADDR :=W#16#170
```

```
RECV :=P#DB2.DBX0.0 BYTE240
```

```
NDR :=M128.0
```

```
ERROR :=M128.1
```

```
STATUS :=MW46
```

```
DPSTATUS :=MB120
```

```
L DB2.DBW 0
```

```
L 0 == I
```

```
JC m001
```

CALL FC 63

M001: NOP 0

CALL FC 64

#### 4.2.2 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bbbbbbbs 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piao机开出发piao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。

#### 一. 概述

RS-422A总线是EIA公布的“平衡电压数字接口电路的电气特性”标准,这个标准是为改善RS-232C标准的电气特性,又考虑与RS-232C兼容而制定的。RS422A是工业界广泛使用的双向、差动平衡驱动和接收传输线标准接口,它以全双工方式通信,支持多点连接,允许创建多达32个节点的网络,具有传输距离远(大传输距离为1200m),传输速率快(1200m时为100kbit/s)等优点,相对于其它总线,如FF、CAN、LonWorks等而言,具有结构简单、成本低廉、安装方便、与传统的DCS兼容等特点;此外,市场上很多现场仪表都有RS422A总线接口,因此采用该总线可以很容易地开发一些中小型网络测控系统。结合某一工程项目的实际特点,我们采用了RS422A通信接口来实现远程数据通信系统。

在该工程项目中,系统采用两级主从总线型网络结构。温度等变量的控制主要由总线上的各个智能仪表实现,上位机根据控制要求修改智能仪表的给定值等参数,以及一些数字量的监控显示等。该项目所选智能仪表为上海大华-千野仪表有限公司生产,参数相当复杂,具有较强的控制以及通信功能。同时,利用上位机软硬件资源丰富,以bbbbbbbs为操作平台,因此开发的应用软件有强大的管理功能以及非常友好的人机界面。本系统应用软件采用Microsoft Visual C++6.0开发,充分利用VC++灵活快速,对视窗编程和多任务编程的方便接口,开发出来的软件具有完善的数据采集、设定、报警、实时监视等功能。应用结果表明,该系统有效的实现了对温度控制系统的监控,效果良好。

#### 二. 系统结构

该智能仪表功能较为完善，控制精度高。自带RS422A通信卡，通信命令多达一百多条，上传及接受数据量大，主要包括各步温度设定值、PID参数值、报警参数值、传感器修正值、模糊控制参数值等等。现场总线采用RS422A总线，因为RS422A总线具有结构简单、成本低廉安装方便等优点。智能仪表挂接在RS422A总线上，通过RS422A/232C转换器与PC串口相连接。为此配置有十几台（可扩展）智能仪表，RS422A/232C转换器一块，并且每一台仪表设置唯一的地址。温度的控制由下位机（智能仪表）完成。主控计算机完成的功能有1）主动读取下位机相关数据2）改变温度控制的设定值以及其它的参数，但不直接完成对温度的控制。3）显示温控曲线画面,温控仪集中显示画面以及报警数据等的动态显示。4）数据的存储,统计,报表等。系统的硬件结构图如图1所示。

图1

### 三. 通信协议

1) 物理层 采用平衡型标准RS422接口,以提高数据传输的可靠性。在平衡型标准RS422A中,

发送器与接收器均以差分方式工作,每个信号用两根导线传输,信号的电平由两根导线上的信号的差值来表示。

2) 数据链路层 本系统采用异步串行通信方式。系统约定,波特率:9600bps,偶校验,1个起始位,7个数据位,1个停止位,采用ASCII码作为传输代码。总线上的传输帧分为命令帧和数据帧。命令帧又分为为建立连接包含地址信息的地址命令帧和对已建立连接要求上传或者下传数据的控制命令帧。后者和数据帧的文本格式如下:

3) 网络层 由PC机实现该层协议的功能。总线上的传输帧中,地址命令帧是控制PC机以广播的形式发出,用于唤醒总线上的某台仪表,握手请求与之建立通信关系,然后相应的仪表向控制PC机回传本机地址,则握手成功;否则仪表向PC机回传否定应答。当PC机要和目前通信的仪表以外的其他仪表通信时,必须首先放弃目前的通信关系,发送放弃通信命令帧。然后再从新按照上述方式建立连接。建立连接,放弃连接以及温控仪的应答格式如下所示:

其中ENQ、EOT、ACK 为控制码 结束码表示一帧的结束

4) 应用层 工业智能仪表的RS422A总线网络系统的应用层,是对控制PC机与智能仪表之间相互传送的信息组帧,即数据格式按照一定的格式和含义进行定义。

### 四. 系统软件设计

系统管理软件采用面向对象技术,基于bbbbbs2000平台,用VC++6.0编程开发。系统应用软件由实时动态过程和历史记录浏览两大部分组成,实时动态过程包括数据采集及设定、运行控制、数据管理三大模块组成,数据采集及设定模块定时从下位机即智能仪表采集和设定过程实时数据。控制模块主要是控制仪表的运行或停止等以及运行段选择,数据管理模块包括数据通信、数据显示、报警、打印、存储等功能。

根据实时系统的特征,监控软件中多个任务同时运行,为了不让一个任务执行的时候,阻塞别的任务,我们充分里了bbbbbs系统允许多进程、多线程编程的特点,将系统的分成几个模块。首先,将历史纪录

浏览和实时动态过程分成两个进程，因为这两个过程有很大的差别。历史纪录浏览中的数据是静态的，对实时性没有要求，而且可以在生产过程之中或之后运行都可以，在开发这部分程序时，可以不用考虑时间的问题。实时动态过程却是一个实时性要求很高的任务，在这个过程中主要要完成通信、显示、控制、打印等任务，另外还要完成数据的转储。

### (1) 动态进程设计

线程一词指程序指令顺序的执行，每个程序独立执行程序代码中的一系列指令。从用户或应用程序编程的角度看，程序中的线程是同时运行的。操作系统通常靠线程与线承建的快速切换控制来达到这种同时的感觉（但如果计算机有多个处理器，则系统可以直接同时执行线程）。程需要在某个时间完成多个任务时（许多引用程序都是这样），将每个任务放在不同的线程中不仅使程序更加有效，而且能简化开发工作。

在设计实时动态进程时我们把它分成了两个线程：主线程和通信线程。主线程定时启动通信线程，通信线程执行完一次通信任务后自动悬挂。在正常情况下，主线程两次恢复通信线程之间的时间是能够保证一次通信线程的完整执行。

在数据存储方面，为了提高系统的动态性能，要求能快速访问数据存储区，我们将数据存放在两个地方。正在进行的生产过程的过程数据首先存放在内存开辟的数据缓冲区内，这样主线程能很快的访问到。另外，将几次通信的数据定期存放到硬盘上，这样能防止因停电等意外事故造成数据的损失。

在程序设计时我们采用了面向对象设计的思想，比如我们把温控仪看成一个对象，有关的数据结构及其操作完全封装在一个类里面，这样程序的数据结构分离也可以实现分离，这对于软件的扩展，对于软件开发和调试都会带来极大的方便。

该软件主要实现方式如下：

在重载的void CRs422AnetView::OnDraw ( CDC \* pDC ) 函数里面调用自定义函数StartOfSystem ( pDC ) ，后者打开并配置好串口，启动通信线程，设置计时器等。其主要代码如下：

```
void CRs422AnetView::StartOfSystem ( CDC * pDC )  
  
{  
  
.....  
  
m_hCom=CreateFile ( m_sPort, GENERIC_READ | GENERIC_WRITE, 0, NULL,  
  
OPEN_EXISTING, FILE_ATTRIBUTE_NORMAL | FILE_FLAG_OVERLAPPED, NULL ) ;  
  
if ( m_hCom==INVALID_HANDLE_VALUE )  
  
return FALSE;  
  
DCB dcb;  
  
if ( !GetCommState ( m_hCom, &dcb ) ) return FALSE;  
  
dcb.fBinary=TRUE;  
  
dcb.BaudRate=m_nBaud;
```

```

dcb.ByteSize=m_nDataBits;

dcb.fParity=TRUE;

dcb.Parity=EVENPARITY;

dcb.StopBits=ONESTOPBIT;

return SetCommState ( m_hCom, &dcb ) ;

.....//以上为打开并配置串口代码

SetTimer ( 1,5000,NULL ) ; //启动定时器,定时间隔为5秒

CwinThread * m_pThreadd=AfxBeginThread ( CommProc,this->GetDocument ( ) ,
THREAD_PRIORITY_NORMAL, 0, CREATE_SUSPENDED, NULL ) ; // 创建并挂起线程

if ( m_pThreadd==NULL )

{

CloseHandle ( m_hCom ) ;

return FALSE;

}

else

{

m_bConnected=TRUE;

m_pThreadd->ResumeThread ( ) ; // 恢复线程运行

}

.....

}

```

UINT CommProc ( LPVOID pbbbb ) 为辅助通信线程,该线程完成设定值以及动态数据的读取,其程序流程图如下所示:

void CRs422AnetView::OnTimer ( UINT nIDEvent ) 为响应计时器消息的函数, 定时被触发, 本程序中定时间隔为5秒。在该函数里, 主要是恢复辅助通信线程以及调用数据显示程序、定时shua新数据等。

## (2) 历史纪录浏览进程设计



历史纪录的浏览是为了对过去生产过程的回顾，可将产品的质量和过程的设定结合起来进行分析，对以后的生产提供参考，以便能提高产品的生产质量。这个进程提供了一定的查询功能，能将历史纪录用曲线的方式回放出来，能将重要的过程锁定下来，也能删除过程纪录。

## 五. 结束语

本文介绍的基于RS422A现场总线的温控网络系统已经在现场运行了较长时间，系统运行稳定可靠，充分发挥了网络管理的便捷优点，提高了生产效率。显然，对于一些中、小规模测控系统，采用RS422A是一个很好的选择。