

# 西门子工业电源代理商

产品名称	西门子工业电源代理商
公司名称	浔之漫智控技术(上海)有限公司-西门子总代理商
价格	.00/台
规格参数	品牌:西门子 型号:电源电缆 产地:德国
公司地址	上海市松江区石湖荡镇塔汇路755弄29号1幢
联系电话	19542938937 19542938937

## 产品详情

浔之漫智控技术（上海）有限公司(BFZY-YANGHONG)是西门子授权代理商

（1）具有4个数字量I/O（2xDC输入和2xDC输出）的SB。实时工业以太网是现场总线发展的趋势，PROFINET是基于工业以太网的现场总线，是开放式的工业以太网标准，它使工业以太网的应用扩展到了控制网络较底层的现场设备。S7-1200与编程计算机的通信如图2-9所示；S7-1200与精简系列面板的通信如图2-10所示；利用工业以太网交换机CSM 1277进行多设备的连接如图2-11所示；在编程接口模式下利用CM 1241进行点对点连接如图2-12所示。S7-300通用控制器是由德国西门子公司专门设计用于制造行业，特别是和包装行业的一款中型可编程控制器。SIMATIC控制器有众多产品，而S7-300因其\*的性能、简洁的模块化结构、强大的通信及扩展能力成为SIMATIC家族中的，出现在各行各业的中、小控制系统中。S7-300所用编程软件为STEP 7，编程方式为欧美系列PLC的典型代表。根据市场上工程师的反映可知，学会西门子S7-300 PLC的编程，欧美系列的PLC就很容易上手。对于PLC初学者或以前接触的是日系PLC的技术人员，\*次接触西门子S7-300时也许会感到无从下手，甚至感觉很难。为此，我们在编写本书的时候，根据长期的教学经验和实际项目工程的实践总结，针对性地挑选了一些经典案例，从硬件选型组态、I/O地址分配、结构化的程序编程、网络控制中的通信设置，以及WinCC组态应用等方面做了阐述。希望本书能够帮助广大读者学到相关的知识。本书共分7章，每章中都提供一些案例，这些案例都是从实际项目中挑选出来的。但是为了教学的需要，硬件组态或程序编程中有些部分做了删减。因此，文中的案例只可作为教学参考，不可直接应用于实际项目开发中，以免造成不必要的人身及财产伤害。由于编者水平有限，书中难免有疏忽或错误之处，敬请各位读者批评指正。

\*1章 PLC运动控制技术概述PLC（Programmable Logic Controller，可编程序控制器）是以微

处理器为\*\*，综合了计算机技术、自动控制技术和通信技术发展起来的一种通用工业控制装置。它具有体积小、功能强、编程容易、维护方便和组网灵活等优点，特别是它的高可靠性和较强的适应环境的能力，使其在冶金、化工、交通、电力以及机械制造等领域获得了非常广泛的应用。PLC技术被称为现代工业技术的三大支柱（PLC技术、机器人技术、CAD/CAM）之一。学习目标知识目标（1）了解PLC的发展概况；（2）熟悉PLC的分类及特点；（3）掌握PLC的结构与工作原理；4）熟悉S7系列PLC种类及特点。技能目标（1）能够简单描述PLC的发展概况；（2）能够熟练说明PLC的工作原理；（3）能够举例说明PLC种类及特点。素质目标（1）增强学生的动手能力，培养学生的团队合作精神；（2）在技能实践中，促进学生职业素养的养成。任务分配1.1 PLC的发展概况；1.2 PLC的分类及特点；1.3 PLC的结构与工作原理；1.4 S7系列PLC简介。1.1

PLC的发展概况知识准备1.1.1 PLC的产生传统的生产机械多采用继电器、接触器控制，这种控制系统通常称为继电器控制系统。继电器控制系统具有结构简单、价格低廉、容易操作等优点，但它同时又具有体积庞大、生产周期长、接线复杂、故障率高、可靠性及灵活性差等缺点，比较适用于工作模式固定、控制逻辑简单的工业应用场合。随着工业生产的迅速发展，生产规模不断扩大，控制技术不断提高，传统的继电器控制系统越来越不适应现代工业发展的需要，迫切需要设计一种\*\*的自动控制装置。于是，1968年美国通用汽车公司（GM）便提出一种设想：把计算机的功能完善、通用、灵活等优点和继电器控制系统的简单易懂、操作方便、价格便宜等优点结合起来，制成一种通用控制装置。这种通用控制装置把计算机的编程方法和程序输入方式加以简化，采用面向控制过程、面向对象的语言编程。1969年，美国数字设备公司（Digital Equipment Corporation，DEC）根据这一设想，研制成功了世界上\*台可编程序控制器PDP-14，并在汽车自动装配线上成功试用。该设备用计算机作为\*\*设备，其控制功能是通过存储在计算机中的程序来实现的，这就是人们常说的存储程序控制。由于当时主要用于顺序控制，只能进行逻辑运算，故称为可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller，PLC）。这种新型的工业控制装置以其简单易懂、操作方便、可靠性高、通用灵活、体积小、使用寿命长等优点，很快在美国其他工业领域得到推广应用。到1971年，它已经成功地应用于食品、饮料、冶金、造纸等工业领域。PLC的出现，受到了其他地区的高度重视。1971年，日本从美国引进了这项新技术，很快研制出了\*台PLC（DSC-8）。1973年，西欧地区也研制出了PLC。1.1.2 PLC的发展历史从PLC的控制功能来分，PLC的发展经历了以下四个阶段。\*阶段，\*台PLC问世到20世纪70年代中期，是PLC的初创阶段。该时期的PLC产品主要用于逻辑运算、定时和计数，它的CPU由中小规模的数字集成电路组成，它的控制功能比较简单。该阶段的代表产品有莫迪康（Modicon）公司（现在属于施耐德电气旗下的一个\*）的084、艾伦-布拉德利（Allen-Bradley，AB）公司（AllenBradley现属于罗克韦尔自动化旗下重要的\*）的PDQII、DEC的PDP-14和日立（HITACHI）公司的SCY-022等。\*二阶段，20世纪70年代中期到末期，是PLC的实用化发展阶段。该时期PLC产品的主要控制功能得到了较大的发展。随着多种8位微处理器的相继问世，PLC技术产生了飞跃发展。在逻辑运算功能的基础上，增加了数值运算、闭环调节功能，提高了运算速度，扩大了输入/输出规模。该阶段的代表产品有Modicon公司的184、284、384，西门子公司的SYMATIC S3系列，富士电机公司的SC系列等。\*三阶段，20世纪70年代末期到20世纪80年代中期，是PLC通信功能的实现阶段。与计算机通信的发展相联系，PLC也在通信方面有了很大的发展，初步形成了分布式的通信网络体系。但是，由于生产厂家各自为政，通信系统自成系统，因此不同生产厂家的产品互相通信是较困难的。在该阶段，由于生产过程控制的需要，对PLC的需求大大增加，产品的功能也得到了发展，数学运算的功能得到了较大的扩充，产品的可靠性进一步提高。该阶段的代表产品有富士电机公司的MI-CREX和德州仪器（Texas Instruments，TI）公司的T

I530等。\*四阶段，20世纪80年代中期至今，是PLC的开放阶段。由于开放系统的提出，使PLC得到了较快的发展。主要表现为通信系统的开放，使各生产厂家的产品可以互相通信，通信协议的标准化使用户得到了好处。在这一阶段，产品的规模增大，功能不断完善，大、中型产品多数有CRT屏幕的显示功能，产品的扩展也因通信功能的改善而变得方便，此外，产品还采用了标准的软件系统，增加了\*\*编程语言等。该阶段的代表产品有西门子公司的SYMATIC S5和S7系列和AB公司的PLC-5等。1.1.3 PLC的发展趋势随着控制技术的发展，PLC的结构和功能得到了不断改进，各生产厂家不断推出功能\*强的PLC产品，平均3~5年\*新换代一次。PLC的发展可归纳为以下几个方面。1.小型化、\*化、低成本

随着微电子技术的发展，新型电子器件的广泛应用，PLC的功能大幅度地提高，而成本大幅度地降低。PLC的功能不断加强，将原来大、中型PLC才有的功能移植到小型PLC上。PLC结构\*加紧凑、小巧，体积\*小，安装和操作使用十分简便。由于PLC价格不断下降，使其真正成为继电器控制系统的替代产品。2.系列化、标准化、模块化每个生产PLC的厂家都有自己的系列产品，同一系列的产品指令及使用向上兼容，以满足新机型的推广和使用。为了推动技术标准化的进程，一些\*性组织，如\*电工\*\*（IEC），不断为PLC的发展\*\*一些新的标准，对各种类型的产品做一定的归纳或定义，对PLC未来的发展\*\*一种方向（或框架）。模块式结构使系统的构成\*加灵活、方便；功能明确化、\*化的复杂功能由专门模块来完成。一般的PLC可分为主模块、扩展模块、I/O模块及各种\*\*模块等，每种模块的体积都较小，相互连接方便，使用\*简单，通用性\*强。主机仅通过通信设备向模块发布命令和测试状态，这样使得PLC的系统功能进一步增强，控制系统设计进一步简化。3.高速化、大容量化和\*\*化大型PLC采用多微处理器系统，如有的采用了32位微处理器，可同时进行多任务操作，处理速度提高，存储容量大大增加。PLC的功能进一步加强，以适应各种控制的需要，使计算、处理功能进一步完善，特别是增强了过程控制和数据处理的功能。另外，PLC可以代替计算机进行管理、监控。智能I/O组件也将进一步发展，用来完成各种专门的任务（如位置控制、PID调节、远程通信等）。4.网络化计算机与PLC之间，以及各个PLC之间的互连和通信能力的不断增强，使工业网络可以有效地节省资源、降低成本、提高系统可靠性和灵活性，使网络的应用\*加普遍化。工业控制中普遍采用金字塔结构的多级网络。与可编程序控制器硬件技术的发展相适应，工业软件的发展非常迅速，它使系统应用\*加简单易行，大大方便了PLC系统的开发人员和操作使用人员。1.2

PLC的分类及特点知识准备1.2.1 PLC的分类PLC发展至今已经有多种形式，其功能也不尽相同。分类时，一般按以下原则进行。1.按结构形式分如，西门子公司的S7-1200、S7-200等系列，欧姆龙（OMRON）公司的CP1系列，三菱公司的MELSEC FX3U、MELSEC IQ-F X5U系列，松下公司的FP-X、FP0H系列和AB公司的Micro800系列、MicroLogix系列。2）模块式PLC这种PLC的特点是电源模块、CPU模块、开关量I/O模块、模拟量I/O模块等在结构上是相互独立的，可根据实际需要，选择合适的模块，安装在固定的机架（或导轨）上，构成一个完整的PLC系统。例如，西门子公司的S7-300/400和S7-1500系列，欧姆龙公司的C200H系列，三菱公司的MELSEC-Q系列、MELSEC iQ-R系列，AB公司的CompactLogix和Compact rdLogix控制器系列，松下电工的FP7系列。2.按I/O点数及内存容量分按I/O点数及内存容量可将PLC分为以下几类。）小型PLC小型PLC的I/O点数一般在256点以下，内存容量在4KB以下，一般采用紧凑型结构，以开关量控制为主，还可以连接模拟量I/O和其他各种特殊功能模块。它能执行包括逻辑运算、计时、计数、算术运算、数据处理和传送、通信联网及各种应用指令，适合单机控制或小型系统的控制。例如，西门子公司的S7-200系列PLC，存储器容量较大为4KB，较大数字量I/O点数为256点，较大模拟量I/O为64路。2）中型PLC中型PLC的I/O点数一般不大于2048点，内

存容量为2~8KB，采用模块化结构。其I/O处理方式除采用一般PLC通用的扫描处理方式按结构形式可以将PLC分为两类。1) 紧凑型PLC这种PLC的特点是电源、CPU、I/O接口都集成在一个机壳内。例外，还能采用直接处理方式，即在扫描用户程序的过程中，直接读输入，刷新输出。它能连接各种特殊功能模块，通信联网功能\*强，指令系统\*丰富，扫描速度，可用于对设备进行直接控制，还可对多个下一级的可编程序控制器进行监控，比较适合中型或大型控制系统的控制。例如，西门子公司的S7-300系列PLC，存储器容量为2KB，数字量I/O点数为1024点，模拟量I/O为128路，支持程序总线网络（PROcess Field BUS，PROFIBUS）、工业以太网（Industrial Ethernet）、信息传递接口（Message Passing Interface，MPI）等网络系统、协议和技术。3) 大型PLC大型PLC的I/O点数在2048点以上，内存容量为8~16KB，采用模块化结构。软件、硬件功能\*强，如具有\*强的自诊断功能、通信联网功能等。它不仅可用于对设备进行直接控制，还可对多个下一级的可编程序控制器进行监控；不仅能完成较复杂的算术运算，还能进行复杂的矩阵运算；有各种通信联网模块，可以构成三级通信网，实现工厂生产管理自动化。大型PLC还可以采用三个PLC构成表决式系统，使机器的可靠性\*高。例如，富士公司的F200系列PLC，存储器容量为32KB，数字量I/O点数达3200点；欧姆龙公司的CV2000系列PLC，存储器容量为62KB，数字量I/O点数达2048点；西门子公司的S7-400系列PLC，存储器容量为512KB，数字量I/O点数达12672点；德国AEG公司的A500系列PLC，存储器容量为64KB，数字量I/O点数达5088点。3.按控制性能分类按控制性能可将PLC分为三类。1) 低档PLC低档PLC只有基本的控制功能和一般的运算能力，工作速度比较慢，能带的输入和输出模块的数量比较少，如欧姆龙公司的CP1H等。2) 中档PLC中档PLC具有较强的控制功能和较强的运算能力。它不仅能完成一般的逻辑运算，还能完成比较复杂的三角函数、指数和PID运算。其工作速度比较快，能带的输入和输出模块的数量及种类也比较多，如西门子公司的S7-300系列PLC。3) \*\*PLC\*\*PLC具有强大的控制功能和\*强的运算能力。它不仅能完成逻辑运算、三角函数运算、指数运算和PID运算，还能进行复杂的矩阵运算。其工作速度很快，能带的输入和输出模块的数量很多，输入和输出模块的种类也很全面。这类可编程序控制器可以完成规模很大的控制任务，在网络中一般做主站使用，如西门子公司的S7-400。1.2.2 PLC的特点PLC能迅速发展的原因，除工业自动化的客观需要外，还因为它有许多\*特的优点。它较好地解决了工业控制领域中普遍关心的可靠、安全、灵活、方便、经济等问题。综合起来，PLC具有以下主要特点。1.可靠性高，抗能力强高可靠性是PLC较\*\*的特点之一。由于工业生产过程大多数是连续的，一般的生产装置要几个月、甚至几年才大修一次，这对用于工业生产过程的控制器提出了高可靠性的要求。传统的继电器控制系统中使用了大量的中间继电器、时间继电器，由于触点接触不良，容易出现故障。PLC采用了微电子技术，大量的开关动作由无触点的半导体电路来完成，用软件代替大量的中间继电器和时间继电器，仅剩下与输入和输出有关的少量硬件，接线可减少到继电器控制系统的1/10~1/因触点接触不良造成的故障大大减少。此外，PLC还采取了屏蔽、滤波、隔离、故障检测与诊断等抗措施，具有很强的抗能力，平均无故障时间达到数万小时，可以直接用于有强烈的工业生产现场。PLC已被广大用户认为是较可靠的工业控制设备之一。2.编程、操作简易方便，程序修改灵活PLC采用面向控制过程、面向问题的“自然语言”编程，容易掌握。例如，目前PLC大多数采用的梯形图语言编程方式，既继承了传统控制线路的清晰直观感，又考虑到大多数电气技术人员的读图习惯及应用微机的水平，很容易被技术人员所接受，易于编程，程序改变时也易于修改。近几年发展起来的其他编程语言（如功能图语言、汇编语言和结构化文本等计算机通用语言）也都使编程\*加方便，并且适用于不同层次的技术人员。3.硬件配套齐全，用户使用方便，适应性强PLC产品大部分已经标准化、系列化、模块化，配备品种齐全的各种硬件装置供用户选用，用户能灵活、方便地进行系统配置

，组成不同功能、不同规模的系统。PLC具有丰富的I/O接口，对不同的工业现场信号（如交流、直流、电压、电流、开关量、模拟量、脉冲等）有相应的I/O模块与工业现场的器件或设备（如按钮、行程开关、接近开关、传感器及变送器、电磁线圈、电动机启动器、制阀等）直接连接。另外，有些PLC还有通信模块、特殊功能模块等。PLC的安装接线也很方便，一般用接线端子连接外部接线。PLC有较强的带负载能力，可以直接驱动一般的电磁阀和交流接触器。硬件配置确定后，可以通过修改用户程序，方便、\*地适应工艺条件的变化。

4.易于设计、安装、调试和维修由于PLC用软件功能取代了继电器接触器控制系统中大量的中间继电器、时间继电器、计数器等器件，使控制柜的设计、安装、接线工作量大大减少。PLC的梯形图程序一般采用顺序控制设计法。这种编程方法有规律，容易掌握。对于复杂的控制系统，梯形图的设计时间比继电器接触器控制系统电路图的设计时间要少得多。PLC的用户程序可以在实验室模拟调试，输入信号用小开关来模拟，通过PLC上的发光二极管可观察输出信号的状态。完成系统的安装和接线后，在现场的调试过程中发现的问题一般通过修改程序就可以解决，系统的调试时间比继电器接触器控制系统要少得多。PLC的故障率很低，且有完善的自诊断和显示功能。PLC或外部的输入装置和执行机构发生故障时，可以根据PLC上的发光二极管或编程器提供的信息迅速地查明产生故障的原因，用更换模块的方法迅速地排除故障。

5.体积小、质量轻、功耗低、响应快由于PLC是将微电子技术应用于工业控制设备的新型产品，其体积小、质量轻、功耗低、响应快。对于复杂的控制系统，使用PLC后，可以减少大量的中间继电器和时间继电器，小型PLC的体积仅相当于几个继电器的大小，因此可将开关柜的体积缩小到原来的1/2 ~ 1/10。PLC的配线比继电器控制系统的配线少得多，故可以省下大量的配线和附件，减少大量的安装接线工时，加上开关柜体积缩小，可以节省大量的费用。传统继电器节点的响应时间一般需要几百毫秒，而PLC的节点响应时间很短，内部是微秒级的，外部是毫秒级的。

### 1.2.3 PLC的应用

PLC产生初期，由于其价格\*\*继电器控制装置，使其应用受到限但近几年，随着PLC性能价格比的不断提高，PLC的应用越来越广，其主要原因是：一方面由于微处理器芯片及有关元器件的价格大大降低，使得PLC的成本下降；另一方面由于PLC的功能大大增强，使它也能解决复杂的计算和通信问题。目前，PLC已广泛应用于工业控制的各个领域，包括从单机自动化到工厂自动化，从机器人、柔制造系统到工业局部网络。从PLC的功能来分，PLC的应用领域如下。

1.开关量逻辑控制这是PLC较基本、较广泛的应用领域，它取代了传统的继电器、接触器等顺序控制装置。开关量逻辑控制可以代替继电器完成组合逻辑控制、定时与顺序逻辑控制，它既可用于单机控制，又可用于多机制，以及生产线的自动控制，并且广泛应用于电力、机械制造、钢铁、石油、化工、采矿、汽车、造纸、纺织等各行各业，如机床电气控制、包装机械控制、输送带与电梯控制、汽车装配生产线及自动生产线中各种泵和电磁阀控制等。

2.运动控制利用PLC的\*智能模块，可以对步进电动机或伺服电动机的单轴或多轴系统实现位置控制。在多数情况下，PLC把描述目标位置的数据传送给模块，模块驱动轴到目标位置。当每个轴转动时，位置控制模块使其保持适当的速度和加速度，确保运动平滑。例如，对具有多轴的机器人进行控制，自动地处理它的机械运动。随着工厂自动化网络的形成，使用机器人的领域将越来越广。

3.过程控制过程控制是指对温度、压力、流量等连续变化的模拟量实现的闭环控制。现代PLC一般都有PID闭环控制功能。当控制过程中某个输出变量出现偏差时，PLC按照PID控制算法计算出相应的输出，使输出变量保持在设定值上。PLC的过程控制功能已经广泛地应用在化工、机械、轻工、冶金、电力、建材等行业中。

4.数字控制PLC和计算机数控（CNC）装置组合成一体，可以实现数字控制，组成数控机床。现代PLC具有数字运算，以及数据传送、转换、排序、查表和位操作等功能，可以完成数据的采集、分析和处理。预计CNC系统将变成以PLC为主体的控制和管理系统。

5.通信联网

近年来，随着计算机网络和计算机控制技术的发展，工厂自动化（FA）网络系统正在兴起。通过网络系统，PLC可和远程I/O进行通信，多台PLC之间及PLC和其他智能设备（如计算机、变频器、数控装置等）之间也可相互交换数字信息，形成统一的整体，实现分散控制或集中控制。近年来开发的PLC都增强了通信功能，即使是小型PLC也具备了与主计算机通信联网的功能。任务实施本节任务实施见表1-3和表1-4。PLC实质上是一种工业计算机，只不过它比一般的计算机具有\*强的与工业过程连接的接口和\*直接的适应于控制要求的编程语言，所以PLC与计算机的组成相似，其基本结构如图1-1所示。图1-1 PLC的基本结构由图1-1可以看出，PLC由\*处理单元（CPU）、存储器（ROM/RAM）、输入/输出单元（I/O单元）、编程器、电源适配器等部件组成。1.\*处理单元\*处理单元是PLC的\*\*，其主要任务如下。