

# PLC 的发展趋势

PLC发展至今,已有30余年的历史。随着半导体技术、计算机技术和通信技术的发展,工业控制领域已有翻天覆地的变化,PLC亦在不断的发展变化之中,PLC正朝着新的技术发展。

## 向高性能、高速度、大容量发展

大型 PLC 大多采用多 CPU 结构,不断向高性能、高速度和大量方向发展。三菱的 AnA 系列 PLC 使用了世界上第一个在一块芯片上实现 PLC 全部功能的 32 位微处理器,即顺序控制专用芯片,其扫描时间为每条基本指令  $0.15 \mu\text{s}$ 。

松下公司的 FP10SH 系列 PLC 采用 32 位 5 级流水线 RISC 结构的 CPU,可以同时处理 5 条指令,顺序指令的执行速度高达  $0.04 \mu\text{s}/\text{步}$ ,高级功能指令的执行速度也有很大的提高。在有 2 个通信接口、256 个 I/O 点的情况下,FP10SH 总的扫描时间为  $0.27 \sim 0.42\text{ms}$ 。

在模拟量控制方面,除了专门用于模拟量闭环控制的 PID 指令和智能 PID 模块,某些 PLC 还具有模拟量模糊控制、自适应、参数自整定功能,使调试时间减少,控制精度提高。

## 增强小型 PLC 的功能

小型 PLC 一般指 I/O 点数小于等于 256 的 PLC,大多采用整体式结构。小型 PLC 的价格便宜,性能价格比不断提高,很适合于单机自动化或组成分布式控制系统。

近年来,PLC 生产厂商不断推出功能更强的小型 PLC,更新换代

的周期越来越短。如三菱公司的小型 PLC FX 系列先后推出了 FX<sub>2</sub>、FX<sub>0S</sub>、FX<sub>0N</sub>、FX<sub>2C</sub>、FX<sub>2N</sub>、FX<sub>2NC</sub>、FX<sub>1S</sub> 和 FX<sub>1N</sub> 等系列,它们的性能价格比越来越高。

除了开关量逻辑控制功能外,现代的小型 PLC 一般具有以下功能:

(1) 多种工作模式的 32 位高速计数器,当计数值达到预置值时,用中断方式改变 PLC 的输出。高速计数功能是用中断方式实现的,因此其计数频率受到限制。三菱的 FX<sub>1S</sub> 和 FX<sub>1N</sub> 的计数频率可达 100kHz。

(2) 包括脉冲列输出 (PTO) 和脉宽调制 (PWM) 的高速输出功能,FX<sub>1S</sub>、FX<sub>1N</sub> 的输出脉冲频率可达 100kHz。

(3) 中断功能,包括开关量输入中断、定时中断、高速计数输入中断、高速脉冲输出中断和通信中断等。

(4) 脉冲捕获功能,可捕获脉宽为数  $\mu\text{s}$  的输入脉冲。

(5) 内置的实时钟,或可以选配实时钟模块。

(6) 内置的 1 个或 2 个模拟量输入电位器,可用于调节控制参数,如修改定时器的设定值。FX<sub>2N</sub> 可选配有 8 个模拟量输入电位器的功能扩展板。

(7) 整数运算、浮点数运算和函数运算功能。

(8) 用 EEPROM 代替 RAM 和锂电池,使 PLC 成为完全免维护的设备。

(9) 用户程序可用密码保护,有的可设多级密码。

(10) 将过去许多需要特殊功能模块完成的功能软件化,如用 PID 指令实现 PID 控制,用定位控制指令实现位置控制。

有的小型 PLC 具有超高速的运算速度,如 FX<sub>2N</sub> 执行基本指令的时间仅  $0.08 \mu\text{s}$ ,运算速度远远高于某些大中型 PLC 的运算速度。

小型 PLC 不断增加特殊功能模块的品种,一般有下列特殊模块:模拟量输入输出模块、热电阻/热电偶温度传感器模块、温度调节模块、高速计数模块、脉冲输出模块、位置控制模块、可编程凸轮开关模块和多种通信模块等。

FX 系列 PLC 的功能扩展板体积小,价格便宜,可安装在基本单元内。FX 系列有下述功能扩展板:4 点开关量输入板、2 点开关量输出板、2 路模拟量输入板、1 路模拟量输出板、8 点模拟量调整板 RS-232C、RS-485 和 RS-422 通信板。

各 PLC 厂家近年来推出了一些

价格便宜的专用人机接口装置,用来监视PLC的内部变量和修改控制参数。

与西门子S7-200配套的TD200文本显示器可显示两行字符,每行10个汉字或20个字符,可用S7-200的编程软件设置TD200的显示内容。

与三菱公司的FX系列配套的FX-1N-5DM微型显示模块的体积小,正面尺寸仅为32mm×40mm,直接安装在三菱FX<sub>1S</sub>/FX<sub>1N</sub>系列PLC基本单元的顶部,无需连线;配有带背光的LED,可以监视和修改PLC的内部数据,可与功能扩展板一起使用,网上报价仅300多元。

2003年初松下电工推出了面板安装型PLC-FP-e,它有2行显示,每行显示5个字符,每行可单独变换3种颜色,同时带有相应的提示符号;有8点输入和5点晶体管、1点继电器输出;面板有6个操作按钮,可用于改变设定值和作为操作开关输入,不占用外部I/O点;除编程口外,还有RS-232C通信端口,功能增强型的FP-e可支持日历时钟功能及热电偶输入。

### 不断提高编程软件的功能

编程软件日益普及

PLC的手持式编程器编程功能有限,使用不便。随着计算机的迅速普及、升级以及编程软件性能的不提高,使用编程软件的人越来越多,笔记本电脑的大幅度降价解决了计算机编程的现场调试问题。大多数PLC厂家都向用户提供免费使用的演示版编程软件,正版编程软件的价格也在不断降低。

编程软件可以对PLC控制系统

的硬件组态,在屏幕上可以直接生成和编辑梯形图、指令表、功能块图和顺序功能图程序,并可以实现不同编程语言的相互转换。程序可以下载、存盘和打印,通过网络或电话线,还可以实现远程编程。

现在有的PLC(如西门子的S7-200系列)用基于PC的编程软件来编程,已没有配置手持式编程器。

编程软件的功能不断提高

PLC的编程软件升级更新非常快,如三菱先后推出了MEDOC、SWOPC-FXGP/WIN、GPPW编程软件和LLT模拟仿真软件。大多数厂家的编程软件都有汉化版,方便了英语水平较差的国内用户。

编程语言的标准化

PLC的编程语言标准IEC61131-1已公布了多年,欧美的PLC厂家的编程语言基本上符合IEC标准。某些“软PLC”(即在PC上运行的可实现PLC功能的软件包)几乎都是按IEC标准设计的。随着时间的推移,IEC标准会得到越来越广的使用。

使用编程向导简化编程过程

S7-200的编程软件STEP7-MicroWIN32配备了大量的编程向导,如PID、网络读写、高速计数器和高速输出指令的编程向导,位置控制模块、文本显示器TD200、调制解调器模块、以太网模块、互联网模块、AS-i通信模块等的编程向导。使用这些编程向导时,只需要输入要求的数据或确定选项,编程软件就可以自动地生成用户程序。

编程软件配备仿真功能

有的PLC生产厂家提供了在计算机上运行,可以用来代替PLC的硬件调用户程序的仿真软件,例

如西门子公司与STEP7编程软件配套使用的S7-PLCSIM仿真软件、三菱公司与SW3D5C-GPPW-C编程软件配套的SW3D5C-LLT-C仿真软件,欧姆龙公司与CX-Programmer编程软件配套的仿真软件CX-Simulator等,西门子的“LOGO!”可编程逻辑模块的编程软件也有仿真功能。

PLC的仿真软件也是初学者学习编程和程序调试方法的很好的学习工具。

### 通信功能的增强和标准化

不断增强通信功能

随着计算机网络通信在控制系统中的广泛应用,通信功能受到越来越高的重视,因此小型PLC的通信功能在不断扩展和增强。

以三菱的FX系列为例,它可以接入开放式通信网络,为此提供了CC-Link系统主站模块、CC-Link接口模块、AS-i主站模块、DeviceNet接口模块和Profibus接口模块。使用MELSEC远程I/O链接系统主站模块可组成远程I/O网络。

RS-232C通信接口模块、RS-232C适配器、RS-485通信板适配器、RS-232C/RS-485转换接口等提供了标准的串行通信接口。

在软件方面FX提供了一些专用的通信协议,如并行链接、N:N链接、计算机链接和I/O链接。计算机链接协议基本上符合Modbus通信协议中的ASCII传输模式,PLC与PC通信时,PLC一侧不需要用户编程。其余的几种链接的通信是周期性地自动实现的,用户只需要作一些简单的设置。

GE-Fanuc公司的Versa Max

系列PLC可与现场总线Device Net、Profibus - DP和Genius链接。用户可使用Modbus RTU从站、ASCII读写和SNP等通信协议。

Micro Logix 系列PLC可选择对等通信、Device Net和SCADA/RTU网络通信。

#### 提高通信的开放程度

早期的PLC基本上采用厂家专用的通信协议 给不同厂家的产品互联互通和用户的使用带来了很大的困难。现在的发展趋势是尽可能地采用符合国际标准的通信协议,如符合现场总线国际标准IEC61158和IEC 62026中的某些总线标准。

值得一提的是Modbus通信协议,该协议包括两种传输模式(ASCII和RTU),它们在PLC的通信中得到了广泛的使用 Modbus协议已经成为事实上的标准。有的厂家对Modbus协议作了一些改动。

#### 现场总线与PLC紧密结合

现场总线与PLC有着天然的联系 因为很多现场总线都是PLC生产厂家开发出来的 如Rockwell的Control Net和Device Net 西门子的Profibus等 现在已经有相当多的PLC有现场总线通信功能。值得关注的是已进入国际标准的现场总

线 在PLC中使用得较多的现场总线有Profibus、DeviceNet和AS - i (执行器、传感器接口)等。

#### 简化通信程序的设计

实际中用得较多的是计算机与PLC之间的通信。有的通信协议只需要编写计算机一侧的通信程序,PLC接收和发送通信帧是自动完成的。为了减少用户编写计算机通信程序的工作量 不少厂家设计了计算机与PLC通信的接口软件,如Prodave是西门子公司为解决计算机与PLC进行数据交换而设计的动态链接库,使用VB、VC和Delphi等编程语言均可以用其中的函数,计算机可以很方便地读写西门子PLC(S7 - 200/300/400)的存储区。

在GE - Fanuc公司的RTU协议中,计算机作主站 PLC作从站,只有计算机能主动发送命令帧,PLC收到后返回响应帧。响应帧(包括其中的CRC校验字)是自动生成的,计算机发出的命令帧则需要用户编程。

西门子最近推出的EM241 Modem模块可用STEP 7 - Micro/WIN编程软件中的调制解调器组态向导来设置程序中需要的参数,完成设置后,向导将为选择的组态生成程

序块和数据块。

## PLC的软件化与PC化

个人计算机(PC)的价格便宜,有很强的数据运算、数据处理、通信和人机交互的功能。过去个人计算机主要用作PLC的编程器、操作站或人机接口终端 如果用于工业控制现场 必须使用加固型的工业个人计算机,一般称为工业控制计算机。

目前已有多家厂商推出了在PC机上运行的可实现PLC功能的软件包 如北京同拓公司等推出的eMbiz低成本开放式控制与自动化方案套装软件,包含通用及嵌入式人机界面、符合IEC1131 - 3标准的软逻辑控制及Internet功能。北京俄华通仪表技术有限公司的TRANCE MODE 工控组态软件的逻辑控制(即开关量控制)部分、亚控公司的King PLC、研华公司的基于PC的软逻辑控制器ADAM - 5501/P31,均是按IEC1131 - 3标准设计的软件PLC,后者可在PC上用梯形图、顺序功能图和功能块图这3种IEC1131 - 3标准的图形语言来编程。

GE - Fanuc公司推出了一种外形上类似于笔记本电脑的个人计算机,它用液晶显示器(LCD)作人机界面,以Windows CE为操作系统,可实现PLC的CPU模块的功能,可与以太网和I/O模块通信,可以在工业现场使用,这可能是今后高档PLC的发展方向。计算机的以太网卡比PLC的以太网通信模块便宜得多,计算机显示器的显示效果比一般的触摸屏要好得多,“软PLC”的性能价格比比传统的“硬PLC”更高。EA



（型号：3114）

## 电力稳压器

[专业品质 稳定非凡]

先建设备电力稳压的综合解决方案

SBW、DBW系列全自动大功率补偿式稳压器  
CSBW、CDBW系列抗干扰净化补偿式稳压器  
KSBW、KDBW系列可控硅无触点稳压器  
SVC高精度全自动稳压器 UPS不间断电源

上海正扬电源设备有限公司  
地址：上海市杨浦区双阳路50弄克拉克大厦2208室  
电话：021-65184397 021-35080027  
传真：021-35080027  
邮编：200090