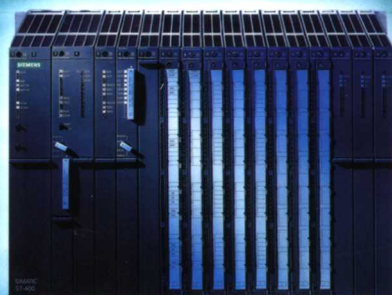


西门子 S7-300 系列 PLC 及应用软件 STEP7

钟肇燊 冯太合 陈宇驹 编著



S7-300



S7-400

可编程控制器系列书

西门子 S7 — 300 系列 PLC 及应用软件 STEP7

钟肇桀 冯太合 陈宇驹 编著

华南理工大学出版社

· 广 州 ·

内 容 简 介

本书以西门子 S7-300 可编程控制器及其编程软件 STEP7 为主线。内容包括:S7-300 PLC 的硬件组态,指令系统,程序编辑,程序的测控与调试,STEP7 的程序结构,组织块,功能块,功能,数据块的概念与用法,模拟量的处理,等等。因为 STEP7 是 S7-300 和 S7-400 共同的开发软件,书中也适当介绍了 S7-400 PLC。

本书注重实际操作,所有内容的介绍均以实验为基础。通过实验、实例引领读者进入西门子 S7 可编程控制器的世界。

本书主要作为电气控制、机电一体化专业的大学本科生的教材,对于机电行业的广大技术人员也是一本更新知识结构和新技术应用的入门教材。本书取材于西门子最新技术资料,是技术人员很好的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

西门子 S7-300 系列 PLC 及应用软件 STEP7/钟肇荣,冯太合,陈宇驹编著. —广州:华南理工大学出版社,2004.7(2006.7 重印)

(可编程控制器系列书)

ISBN 7-5623-2067-5

I. 西… II. ①钟… ②冯… ③陈… III. 可编程序控制器 IV. TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 040502 号

总发行:华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼,邮编 510640)

发行部电话:020-87113487 87111048(传真)

E-mail:scutc13@scut.edu.cn

<http://www.scutpress.com.cn>

责任编辑:詹志青

印刷者:广东省阳江市教育印务公司

开本:787×1092 1/16 印张:11.75 字数:293 千

版次:2006 年 7 月第 1 版第 2 次印刷

印数:5001~8000 册

定价:28.00 元

版权所有 盗版必究

前 言

近年来,西门子可编程控制器(简称为 PLC)在中国的应用越来越广泛。然而,在市面上流传的西门子 PLC 的技术资料却很少。我们在西门子培训部门工作多年,深知社会对西门子 PLC 技术资料的需求极为殷切,也常常有编写这方面资料的冲动。但是,真正要着手去做时却往往有畏难情绪。一是因为西门子技术博大精深,要简明扼要地介绍西门子的 PLC 实属不易;二是因为西门子 PLC 的硬件及软件都在不断刷新之中,我们惟恐很难跟上西门子技术更新的步伐。

我们整理了近年来上课的讲稿,编成本书,希望能在读者进入西门子 PLC 技术大门时起一个带路的作用。本书主要内容包括:怎样用 STEP7 为西门子 S7-300、S7-400 PLC 作硬件组态、编程、调试程序、监控 PLC 的运行;西门子 S7 系列 PLC 的硬件特点;S7 程序的结构及主要概念;STEP7 的主要功能。其中许多内容是基础性的,与硬件的刷新关系不大。

可编程控制器技术是实践的技术。本书不涉及高深的理论而着重于操作技能。读者在读本书时最好备有一套 STEP7 软件及西门子的 PLC 仿真软件(S7-PLCSM)。一边看书一边按照书中指示在计算机上做练习。看完书,做完练习,就算入门了,也就具备了实际技能,可以组态一个 S7 系列 PLC 系统,为其编程以完成指定的控制功能;或在生产现场为 S7 系列 PLC 进行技术维护;而且,以后查阅西门子的技术资料也会比较顺利。

西门子技术真正是博大精深,就 S7 系列 PLC 及 STEP7 来说,以一本书把它们详细介绍是很困难的。为了突出主线,也为了不挑战现代读者的耐心,本书只沿着使用的主线进行,尽可能不涉及其他分支。但是,我们考虑再三,觉得日后还需补充一些重要内容,准备在本书出版之后,根据读者的反映,再逐步加入关于 MPI 网、Profibus 网、Industrial Ethernet 网及变址操作等内容。

另外,西门子公司有一个非常完整的培训网络。在国内各大城市均设有培训中心,配有完备的培训教师队伍。有志掌握西门子自动化技术的读者省时省力的最好办法是参加技术培训,具体方法请上网查阅。网址:WWW.SITRAIN.COM。

本书在编写过程中,得到西门子公司陈世晔、马笑潇先生的热情帮助,在此谨向他们表示深切的谢意。

尽管我们尽力而为,但是限于水平,书中仍不可避免存在错误,恳请同行指正。

编 者

2004 年 4 月

目 录

1 概述	1
2 SIMATIC S7-300 的硬件结构	4
2.1 S7-300 PLC 在 SIMATIC 自控系统中的位置	4
2.2 S7-300 PLC 的硬件构成	5
2.3 S7-300 CPU	6
2.3.1 S7-300 CPU 的面板	6
2.3.2 CPU 的技术特性	8
2.4 S7-300 的开关量输入模块	13
2.5 S7-300 的开关量输出模块	15
2.6 S7-300 的扩展及 I/O 地址分配	18
2.6.1 S7-300 的扩展	18
2.6.2 S7-300 的 I/O 地址分配	19
3 软件(STEP7 与 S7-PLCSIM)介绍	20
3.1 可编程控制器的工作过程	20
3.2 程序结构	21
3.2.1 程序的组成	21
3.2.2 程序块的调用	22
3.2.3 线性化编程与结构化编程	23
3.2.4 操作数	23
3.3 编程设备和编程/监控/仿真软件	25
3.3.1 编程设备和 STEP 7 安装	25
3.3.2 SIMATIC Manager	27
3.3.3 仿真软件 S7-PLCSIM	34
4 存储器与硬件组态	35
4.1 S7-300 CPU 的存储器	35
4.2 硬件组态和参数分配	36
4.2.1 插入硬件站	36
4.2.2 启动硬件组态软件包	38
4.2.3 产生硬件设定组态	39
4.2.4 参数设置	39
4.2.5 CPU 属性	40
4.2.6 可变寻址和 I/O 符号表	44
4.2.7 硬件组态的保存、下载和上载	45

5 编辑器	47
5.1 STEP7 的编程语言	47
5.2 编辑器中的工作流程	48
5.3 启动编辑器	48
5.4 在编辑器中选择编程语言	50
5.5 程序块的下载	52
5.6 程序块的简单测试	52
5.7 编辑器的设置	53
6 STEP7 的指令系统	55
6.1 基本开关量的指令	55
6.1.1 A、AN、O、ON、X、= 指令	55
6.1.2 逻辑操作结果 RLO	56
6.1.3 S、R 指令及 RS 触发器	58
6.1.4 连接器和影响 RLO 的指令	59
6.1.5 跳转指令	60
6.1.6 主控继电器指令	61
6.1.7 上升沿脉冲和下降沿脉冲	62
6.2 处理数字量的指令	67
6.2.1 数据格式	67
6.2.2 数据传送指令	69
6.2.3 定时器指令	71
6.2.4 用定时器编程的例子	77
6.2.5 计数器指令	79
6.2.6 比较指令	81
6.3 数据类型转换指令	84
6.4 数字逻辑指令	85
6.5 四则运算指令	86
6.6 移位指令	89
6.6.1 字和双字的移位指令	89
6.6.2 整数的移位指令	90
6.6.3 循环移位指令	90
7 符号编程	91
7.1 打开符号表	91
7.2 符号表的排序和过滤	93
7.3 查找和替换	94
7.4 符号表的导入和导出	94
7.5 符号表的便利	95
8 监控与测试功能	99
8.1 状态监视功能	99

8.2 Monitor/Modify Variables 工具	101
9 数据块	106
9.1 数据类型	106
9.2 建立数据块	109
9.3 访问数据块	111
10 FC、FB 与结构化编程	118
10.1 结构化编程的实现	118
10.2 FC 与 FB	124
10.3 本块变量	125
10.4 块调用方式总结	126
11 源文件编程	127
11.1 利用文本编辑器生成程序	127
11.2 源文件和程序块之间的转换	130
12 模拟量处理	133
12.1 S7-300 的模拟量输入/输出模块及其接线方法	134
12.2 模拟量通道的地址分配	140
12.3 量程卡及量程设置	141
12.4 模拟量的表示方式、分辨率和比例关系	144
12.5 可以利用的结构及编程实例	146
12.6 上下限比较的结构化程序例	152
13 组织块	155
13.1 启动组织块	155
13.2 中断组织块	156
13.2.1 中断优先等级、中断的嵌套、中断时的数据保存	156
13.2.2 日期时间中断 OB10	157
13.2.3 定时中断组织块 OB35	159
13.2.4 延时中断组织块 OB20	160
13.2.5 硬件中断组织块 OB40	160
13.2.6 诊断中断组织块 OB82	161
13.2.7 异步错误组织块	162
13.2.8 同步错误组织块	163
13.2.9 组织块的启动信息	163
14 模块信息与交叉参考数据	166
14.1 模块信息的引入	166
14.2 模块信息	170
14.3 交叉参考表	175
14.4 I、Q、M、T、C 分配表	178
14.5 程序结构	178
14.6 块的比较	179

1 概述

可编程控制器(Programmable Controller)缩写为 PC,为了与个人计算机的 PC(Personal Computer)相区别,常常在 PC 中间增加 L(Logical),写成 PLC。

自从 1969 年第一台可编程控制器面世以来,可编程控制器已经成为一种最重要、最普及、应用场合最多的工业控制器。

1969 年美国的 DEC 公司研制成功的第一台可编程控制器,投入通用汽车公司的生产线控制中,取得了满意的效果,从此开创了可编程控制器的新纪元。

20 世纪 70 年代初日本、欧洲和我国也先后开始研制可编程控制器。随着微电子技术、计算机技术、通信技术等的飞速发展,可编程控制器技术也得到了长足的发展。

目前,可编程控制器生产厂家众多,产品型号、规格不可胜数,但主要分为欧、日、美三大块。在中国市场上,欧洲可编程控制器的代表就是西门子 PLC。

可编程控制器 30 多年来迅速发展,因而国际电工委员会(IEC)专门为其制定了一个标准——IEC1131 标准。该标准分 5 个部分。我国参照 IEC1131 标准于 1995 年也为可编程控制器制定了国家标准——GB/T15969。该标准基本上采用了 IEC1131 标准的前 4 部分。下面节录 GB/T15969 标准的开始部分供读者参考。

GB/T15969.1—1995 可编程序控制器 第 1 部分:通用信息

GB/T15969.2—1995 可编程序控制器 第 2 部分:设备特性

GB/T15969.3—1995 可编程序控制器 第 3 部分:编程语言

GB/T15969.4—1995 可编程序控制器 第 4 部分:用户导则

其主题内容与适用范围为:

(1) 第 1 部分:通用信息(Programmable Controllers Part 1:General information) (GB/T15969.1—1995)

本标准规定了可编程序控制器及其有关外围设备所用术语的定义。

本标准适用于可编程序控制器及其有关的外围设备,如编程和调试工具(PADT)、试验装置(TE)和人-机接口(MMI)等。

本标准适用于由可编程序控制器及其有关外围设备组成的控制系统。

(2) 第 2 部分:设备特性(Programmable Controllers Part 2:Equipment characteristics) (GB/T15969.2—1995)

本标准规定了适用于可编程序控制器及其有关外围设备的工作条件、结构特性、一般安全性及试验的一般要求。

本标准规定了可编程序控制器及其有关外围设备在装置要求及测试验证方面的定义。

本标准规定了可编程序控制器及其有关外围设备适应受控机械和过程所必须进行的试验方法和步骤。

本标准规定了 PLC 制造厂需要提供的资料。

本标准适用于可编程序控制器及其有关的外围设备(如编程和调试工具(PADT)、试验

装置(TE)和人-机接口(MMI)等);适用于可编程序控制器及其有关的外围设备组成的控制系统。

本标准覆盖的装置适用于过电压类型 2、在额定电网供电电压不超过 1000 V(AC)(50/60 Hz)或 1500 V(DC)的用于机械或工业过程控制和普通的低电压设施中。

(3) 第 3 部分: 编程语言 (Programmable Controllers Part 3: Programming languages) (GB/T15969.3—1995)

本标准规定了可编程序控制器(PLC)编程语言的语法和语义。

本标准规定的编程语言有文本语言(指令表(IL)语言和结构文本(ST)语言)、图形语言(梯形图(LD)语言和功能块图(FBD)语言)。

本标准还描述了可编程序控制器与自动化系统其他部件之间便于通信的特征。

本标准适用于可编程序控制器所用编程语言的打印表示和显示表示,表示所用字符为 GB1988 字符集字符。在本标准中定义的语言元素允许用图形和半图形表示。但这种表示不在本标准中定义。

本标准定义的编程语言元素可以用在交互式的编程环境中,这种环境的详细说明超出了本标准的范围;但是这种环境应该能够以本标准规定的格式产生文字或图形程序文件。

程序输入、测试、监视、操作系统等功能在 GB/T15969.1 中规定。

(4) 第 4 部分: 用户导则 (Programmable Controllers Part 4: User guidelines) (GB/T15969.4—1995)

本标准规定了生产厂家及用户在使用可编程序控制器及其外围设备时所应遵循的准则。

本标准适用于可编程序控制器及其有关外围设备,如编程和调试工具(PADTS)、试验装置(TE)和人-机接口(MMI)等。

本标准适用于在过电压范畴 2、额定电网电压不超过交流 1 000 V(50/60 Hz)或直流 1 500 V 的低电压设施中,用于控制机械和工业过程的装置。

可编程序控制器及其有关外围设备可视为控制系统的部件,可以封闭式装置或开放式装置的形式提供。因此,本导则只涉及自控系统的界面,而不涉及自控系统本身。

可编程序控制器(PLC)——一种用于工业环境的数字式电子系统。这种系统用可编程的存储器作面向用户指令的内部寄存器,完成规定的功能,如逻辑、顺序、定时、计数、运算等,通过数字或模拟的输入、输出,控制各种类型的机械或过程。可编程序控制器及其外围设备的设计,使它能够非常方便地集成到工业控制系统中,并且很容易地达到人们所期望的目标,可简称为 PLC 或可编。

至于可编程控制器的应用范围,只用一句话“可编程控制器无所不在”就可以概括了。

随着微电子技术、控制技术与信息技术的不断发展,可编程控制器也在不断地发展。可编程控制器的发展趋势主要体现在以下几个方面。

1. 速度更快,体积更小

尽管可编程控制器的体积已经很小,但由于微电子技术的发展,电子电路的集成度越来越高,电路板的制作及元件的焊、贴技术不断改进,因而可编程控制器的外形尺寸仍在不断缩小,以便装入任何机器的细小空间中。在体积缩小的同时,芯片的运算速度却越来越高。可编程控制器是以循环扫描的方式工作的。衡量可编程控制器速度高低的一个重要指标是

指令执行速度。目前大型可编程控制器基本逻辑指令的执行时间只需要几十纳秒。速度的提高就缩短了扫描周期,也就是提高了响应速度,增强了控制的实时性,更能保证高精度要求产品的质量。

2. 控制技术的集成

现代工业要求为其生产控制与生产管理提供一种统一的解决方案。与此相适应,西门子提出了全集成自动化(Totally Integrated Automation)的概念。即把原先分离的工业控制(PLC与工控机)、人机界面、传感器/执行器、上位机监控、DCS、SCADA等系统统一在同一个自动化环境中,以利于接驳,利于通信,上行下达全无障碍。以PLC为核心,向下延伸到远程I/O、现场设备、步进/伺服系统等,向上扩展到人机界面、上位机、图形监控软件、通信等包括同级、向上、向下的联系网络,都在统一的软/硬件环境下解决。

3. 开放性及与主流计算机的结合

所谓开放性,体现在制定标准后各合作厂商按照标准生产的设备经测试合格后均可直接挂上网,通信畅通无阻。例如,Ethernet、PROFIBUS、PROFINet的标准都是公开的。世界上有许多厂家按标准生产控制设备、网络接口等,以便在组态控制系统时有丰富的选择性。

由于世界主流计算机的发展速度极为惊人,PLC有被抛离主流计算机发展潮流的现实危险。近年推出的以PC为基的PLC就是解决上面问题的尝试。所谓以PC为基的PLC,实际上是把主流计算机与PLC合二为一。西门子的WinAC(Windows Automation Center)就是这样的产品。WinAC的解决方案可以分为软件方式和硬件方式。所谓软件方式就是把WinAC软件装入主流计算机(标准Windows NT/2000/XP),这台主流计算机的一部分功能就是PLC。所谓硬件方式就是把WinAC插卡(插槽型PLC)插入主流计算机的扩展槽,这样PLC就与主流计算机共享资源了。以PC为基的PLC的主要优点是:

(1)跟上了主流计算机发展的潮流。PLC的处理能力随着主流计算机的升级而升级。共享主流计算机的所有资源。

(2)很方便地将生产控制与生产管理结合在一起。也就是迎合了上面所说的全集成自动化的概念,将数据处理、通信、控制程序统一起来了。这样的好处是显而易见的:它既保留了PLC固有的简单易用、高可靠性的特点,又结合了主流计算机强大的数据处理能力,现场生产数据直接可在机上读到,生产计划调度、配方管理等是一竿子到底;生产数据可以存入大容量硬盘中,克服了PLC存储容量较小的缺点;又扩展了PLC的编程语言(如VB、VC++等),易于与其他商务软件结合。

(3)主流计算机的通信能力极强,使PLC很容易与互联网技术结合。以Internet/Intranet为平台,可实现全球化的远程服务。

4. 仿真软件开发

为了缩短安装调试工期,西门子推出了模拟/虚拟PLC软件(S7-PLCSIM)。这是一个仿真的调试环境,在用户程序写完后即可将程序下载(Download)到模拟的PLC中。模拟的PLC可代替实际硬件PLC运行,程序运行情况的监控方式与真实硬件PLC的监控方式完全相同。有了这种工具,可实现无硬件设备调试,调试可以在办公室/实验室完成,大大缩短了现场调试的工期。

2 SIMATIC S7 - 300 的硬件结构

2.1 S7 - 300 PLC 在 SIMATIC 自控系统中的位置

SIMATIC 是西门子自动化产品的注册商标,涵盖了西门子自动化系统中的全部产品。SIMATIC 自控系统的概况如图 2 - 1 所示。

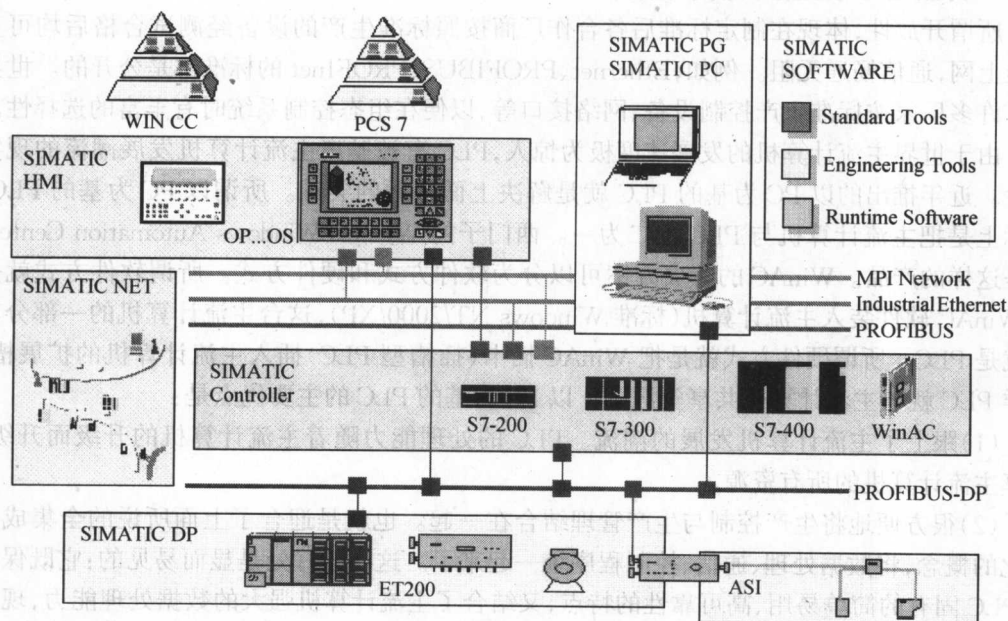


图 2 - 1 SIMATIC 控制系统概况

图 2 - 1 中,最下面的是现场层;中间的是单元层;上面的是管理层。通过网络把这三个层次联系起来,构成了控制的金字塔。

在现场层,通过远程 I/O、ASI(执行器/传感器接口),把现场设备接到现场总线(PROFIBUS - DP)。

单元层中是控制核心 PLC。图中从左到右,分别是 S7 - 200、S7 - 300、S7 - 400 系列的 PLC。控制功能由 PLC 来实现。PLC 可以实现中央控制,可以通过现场总线与现场设备通信,也可以通过网络横向与其他 PLC 通信,向上与管理计算机通信。

在管理层中,管理计算机通过网络与 PLC 通信,实现远程监控。要注意到,上位机不一定接在工业以太网(Industrial Ethernet)上,它也可以接在 MPI 和 PROFIBUS 网上。

从图中可以看出,SIMATIC 涵盖的软、硬件产品范围极其广泛。S7 - 300 只是 PLC 产品中的一个系列。S7 - 300 是小型到中型的 PLC,通常用来控制几十个到几百个 I/O 点的

系统。S7-300 和 S7-400 PLC 的硬件区别很大,但是它们的开发软件都是 STEP7。本书所介绍的 STEP7 的操作也适用于 S7-400 PLC。

2.2 S7-300 PLC 的硬件构成

S7-300 PLC 是模块式的中小型可编程控制器。把 CPU 模块、I/O 模块等紧密排列安装在导轨上就组成了可编程控制器。各个模块之间的联系由背部的 U 形总线来完成。模块、导轨和 U 形总线的组合情况如图 2-2 所示。

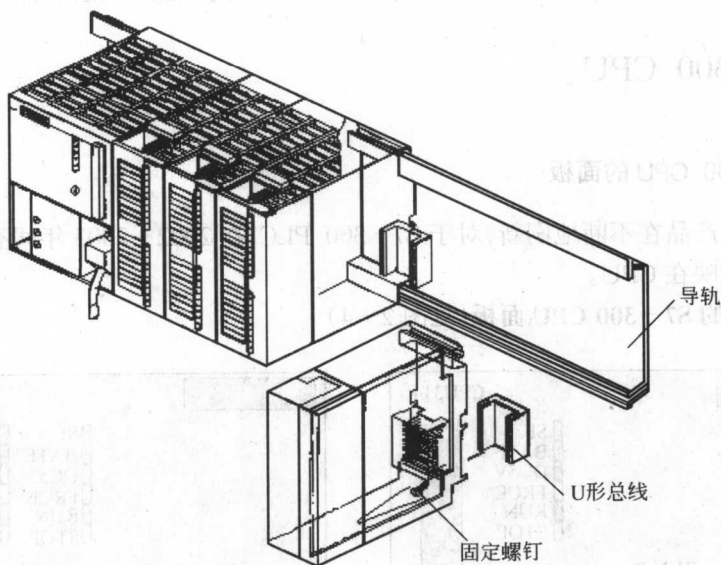


图 2-2 S7-300 的模块、导轨和 U 形总线的组合情况

S7-300 系列可供选用的模块种类如图 2-3 所示。

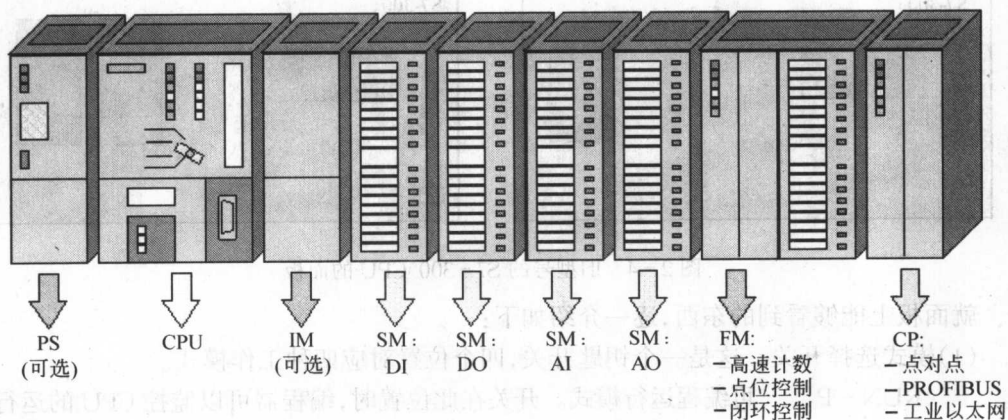


图 2-3 S7-300 的模块

图中从左到右:

PS(电源模块)	把市电转换成 DC 24V 电源供给 PLC 系统使用。
CPU 模块	PLC 的核心,存储并执行用户程序,实现某些类型的通信,为背部 U 形总线提供 DC 5V 电源。
IM(接口模块)	用于不同导轨之间的总线连接。
SM(信号模块)	连接输入/输出信号,可分为开关量输入(DI)模块、开关量输出(DO)模块、模拟量输入(AI)模块、模拟量输出(AO)模块。
FM(功能模块)	实现特殊的功能,如高速计数、点位控制、闭环控制等。
CP(通信处理器)	用作联网接口,可作 PROFIBUS 网、工业以太网、点对点等连接。

2.3 S7-300 CPU

2.3.1 S7-300 CPU 的面板

SIMATIC 产品在不断地刷新,对于 S7-300 PLC,在 2002~2003 年间有一些重要的变化,变化主要反映在 CPU。

1. 旧型号的 S7-300 CPU 面板(见图 2-4)

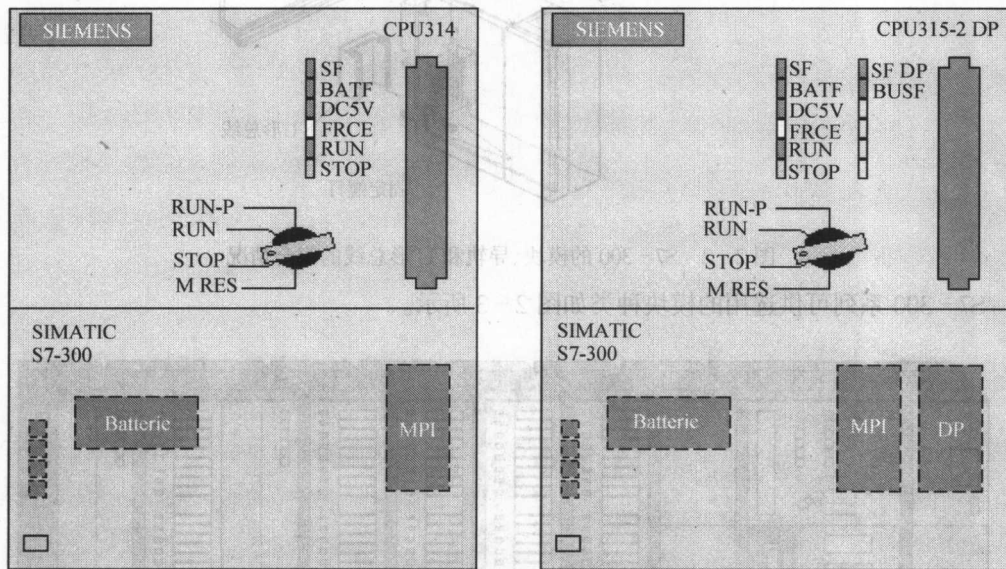


图 2-4 旧型号的 S7-300 CPU 的面板

就面板上能够看到的東西,逐一介绍如下:

(1)模式选择开关。这是一个钥匙开关,四个位置对应四种工作模式。

RUN-P 可编程运行模式。开关在此位置时,编程器可以监控 CPU 的运行,可以命令 CPU RUN/STOP,可以对程序进行读/写操作。在此位置,钥匙不可以拔出。在调试程序时通常让开关放在这个位置。

- RUN** 运行模式。开关在此位置时,编程器可以监控 CPU 的运行,可以读程序;但是不可以命令 CPU RUN/STOP,不可以改写程序。在此位置,钥匙可以拔出。
- STOP** 停止模式。CPU 不扫描用户程序。开关在此位置时,编程器可以读/写程序。在此位置,钥匙可以拔出。
- MRES** 存储器复位模式(MEMORY RESET)。开关不可以自然地停留在此位置上,一松手,开关会自动地弹回 STOP 位置。存储器复位方法以后再述。

(2)状态指示灯。不同颜色的 LED 指示灯,表示 CPU 的各种运行状态。

- SF** 红色,系统故障指示。
- BATF** 红色,后备电池故障,没有电池或者电池电压不足时亮。
- DC5V** 绿色,表示内部 5V 工作电压正常。
- FRCE** 黄色,强制(FORCE),表示至少有一个输入或输出被强制。
- RUN** 绿色,在 CPU 启动(START UP)时闪烁,在运行时常亮。
- STOP** 橙色,在停止模式下常亮,慢速闪烁(0.5 Hz)表示请求复位,快速闪烁(2 Hz)表示正在复位。
- SF DP** 红色,DP 口故障指示。
- BUSF** 红色,PROFIBUS 总线故障指示。

(3)存储器卡插槽。可插入 FEPROM 存储器卡,用以保存程序而不必依赖后备电池。

MPI 接口 Multi-Point Interface,也称编程口。可以接入编程器或其他设备。

DP 接口 PROFIBUS DP 网络的接口。

(4)电池盒。可以装入锂电池,以便在停电时保存程序和部分数据。

2. 新型号的 S7-300 CPU 面板(见图 2-5)

新型号的 CPU 面板和旧型号的 CPU 面板的主要区别为:

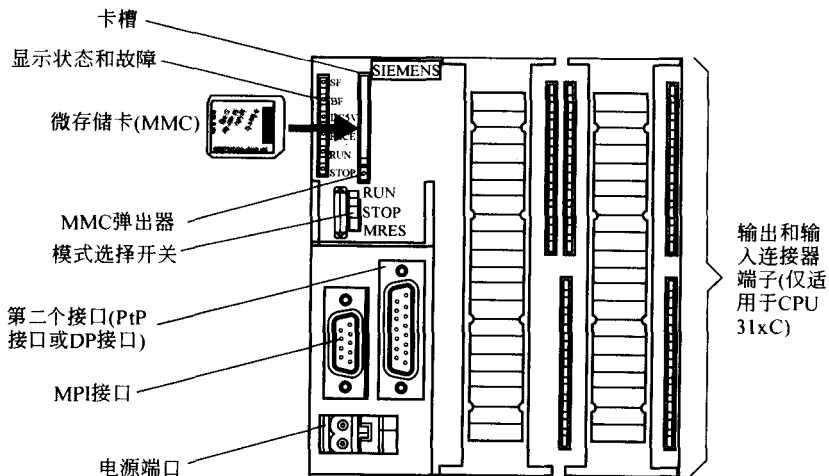


图 2-5 新型号的 S7-300 CPU 面板

(1)新面板的横向宽度是原来的一半。但 CPU31xC 系列的 CPU 因为集成了其他功能(类似于旧型号的 CPU31xIFM),右面有附加输入/输出端子。

(2)取消了电池和 FEPRM,代之以 MMC 卡。旧型号的 CPU 没有 FEPRM 也可以运行,新型号的 CPU 则必须有 MMC 卡才能运行。由于 MMC 的存储容量要大得多(64KB~8MB),因此,它不单可以存程序,甚至可以存整个项目(Project)。MMC 的寿命与环境因素有关,当环境温度最高为 60℃ 时,MMC 使用寿命为 10 年,可进行删除/写操作 100 000 次。

(3)模式选择开关与旧面版的不同,是一个只有三个位置的开关,如图 2-5 所示。

(4)至于第二个接口有没有,以及是 DP 口还是 P/P 口,这取决于 CPU 的型号。

由于模式选择开关的不同,新旧型号 CPU 存储器复位的操作也稍有不同。CPU 存储器复位操作步骤如图 2-6 所示。

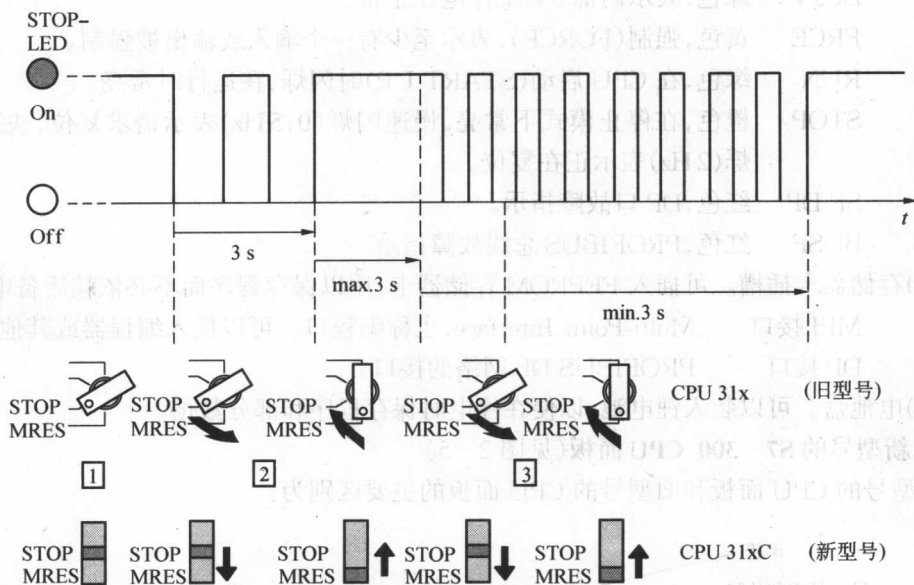


图 2-6 使用模式选择开关复位 CPU 存储器的操作步骤

要注意,新旧型号 CPU 的模式选择开关在 MRES 位置上都是不会自然停留的。要使开关保持在这个位置上,必须用手把它按住。

2.3.2 CPU 的技术特性

由于 S7-300 CPU 型号太多而且性能总在不断刷新中,故 CPU 的技术特性不可能详细列出,只能以最新的 S7-300 CPU 为代表。最新的 S7-300 CPU 主要技术特性如表 2-1 所示。

表 2-1 S7-300 CPU 的主要技术特性

技术规格	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2DP
工作存储器/指令	16K 字节/5K 条指令	48K 字节/16K 条指令	128K 字节/42K 条指令
装载存储器	64K~4M 字节 MMC 卡	64K ~ 8M 字节 MMC 卡	
后备	通过 MMC 卡备份全部程序块		
处理时间 • 位操作 • 字操作 • 固定点操作 • 浮点数操作	0.2 μ s 0.4 μ s 5 μ s 6 μ s	0.1 μ s 0.2 μ s 2 μ s 6 μ s	
位存储器/定时器/计数器 • 位存储器 • S7 定时器/计数器 • IEC 定时器/计数器	128 字节 128/128 有	256 字节 256/256 有	2048 字节 256/256 有
块数量 • 可装载块数量 (FCs + FBs + DBs 总和) • 块范围	1024 512FC, 512FB, 511DB		1024 2048FC, 2048FB, 1023DB
组块块(OB)	主程序循环(OB1) 实时中断(OB10) 延时中断(OB20) 循环中断(OB35) 过程中断(OB40) 重新启动(OB100) 异步出错(OB80, 82, 85, 87) 同步出错(OB121, 122)		主程序循环(OB1) 实时中断(OB10) 延时中断(OB20) 循环中断(OB35) 过程中断(OB40) DPV1 重新启动(OB55~57) 重新启动(OB100) 异步出错(OB80, 82, 85, 87) 同步出错(OB121, 122)
地址范围 • I/O 地址范围 • I/O 过程映像 • 数字量通道(集中) • 模拟量通道(集中)	1024/1024 字节 128/128 字节 256(256) 64(64)	1024/1024 字节 128/128 字节 1024(1024) 256(256)	2048/2048 字节 128/128 字节 6384(1024) 1024(256)
扩展 • 机架 • 模块数/机架	1 8	max. 4 8	
DP 接口 • DP 主站数量集成/CP342-5 • 等距离 • 活动/非活动从站 • 传输速率 - 每个站的从站数 • 直接通信	— — — — —	— — — — —	1/1 有 有 12Mbit/s 124 有
尺寸	40mm×125mm×130mm	40mm×125mm×130mm	40mm×125mm×130mm
订货号	6ES7 312-1AD10-0AB0	6ES7 314-1AF10-0AB0	6ES7 315-2AG10-0AB0

续表

技术 规 范	CPU 317-2DP	NEW! CPU317-2PN/DP	NEW! CPU317T-2DP
工作存储器/备份	512K 字节/170K 条指令	512K 字节/170K 条指令	512K 字节/170K 条指令
装载存储器	64K~8M 字节 MMC 卡		64K~8M 字节 MMC 卡
后备块	通过 MMC 卡备份全部程序块	通过 MMC 卡备份全部程序块	通过 MMC 卡备份全部程序块
处理时间			
• 位操作/字操作	$<0.05\mu\text{s}/<0.2\mu\text{s}$	$<0.05\mu\text{s}/<0.2\mu\text{s}$	$0.1\mu\text{s}/0.1\mu\text{s}$
• 固定点操作/浮点数操作	$<0.2\mu\text{s}/<1.0\mu\text{s}$	$<0.2\mu\text{s}/<1.0\mu\text{s}$	$0.2\mu\text{s}/2.0\mu\text{s}$
位存储器/定时器/计数器			
• 位存储器	4096 字节	4K 字节	4096 字节
• S7 定时器/计数器	512/512	512/512	512/512
• IEC 定时器/计数器	支持	支持	支持
块数量			
• 可装载块数量 (FCs + FBs + DBs 总和)	2048	2048	2048
• 块范围	2048FC, 2048FB, 2047DB	2048FC, 2048FB, 2047DB	2048FC, 2048FB, 2047DB
组块块(OB)	主程序循环(OB1) 实时中断(OB10) 延时中断(OB20) 循环中断(OB35) 过程中断(OB40) DPV1 重启动(OB55~57) 重启动(OB100) 异步出错(OB80, 82, 85~87) 同步出错(OB121, 122)	主程序循环(OB1) 实时中断(OB10) 延时中断(OB20) 循环中断(OB35) 过程中断(OB40) DPV1 重启动(OB55~57) 重启动(OB100) 异步出错(OB80, 82, 85~87) 同步出错(OB121, 122)	主程序循环(OB1) 实时中断(OB10) 延时中断(OB20) 循环中断(OB35) 过程中断(OB40) DPV1 重启动(OB55~57) 重启动(OB100, 102) 异步出错(OB80, 82, 85~87) 同步出错(OB121, 122)
地址范围			
• I/O 地址范围	8192/8192 字节	8192 字节/8192 字节	8192/8192 字节
• I/O 过程映像	256/256 字节	256/256 字节	256/256 字节
• 数字量通道(集中)	65 536/65 536	65 536/65 536	1024
• 模拟量通道(集中)	4096/4096	4096/4096	256
总连接数	32	32	32
扩展			
• 机架	可达 4 层	可达 4 层	1
• 模块数/机架	8	8	8
DP 接口			
• DP 主站数量集成/CP342-5	2/2	2/2	2/2
• 等距离	有	有	有
• 活动/非活动从站	有	有	有
• 传输速率	12Mbit/s	12Mbit/s	12Mbit/s
• 每个站的从站数	125	124	124