

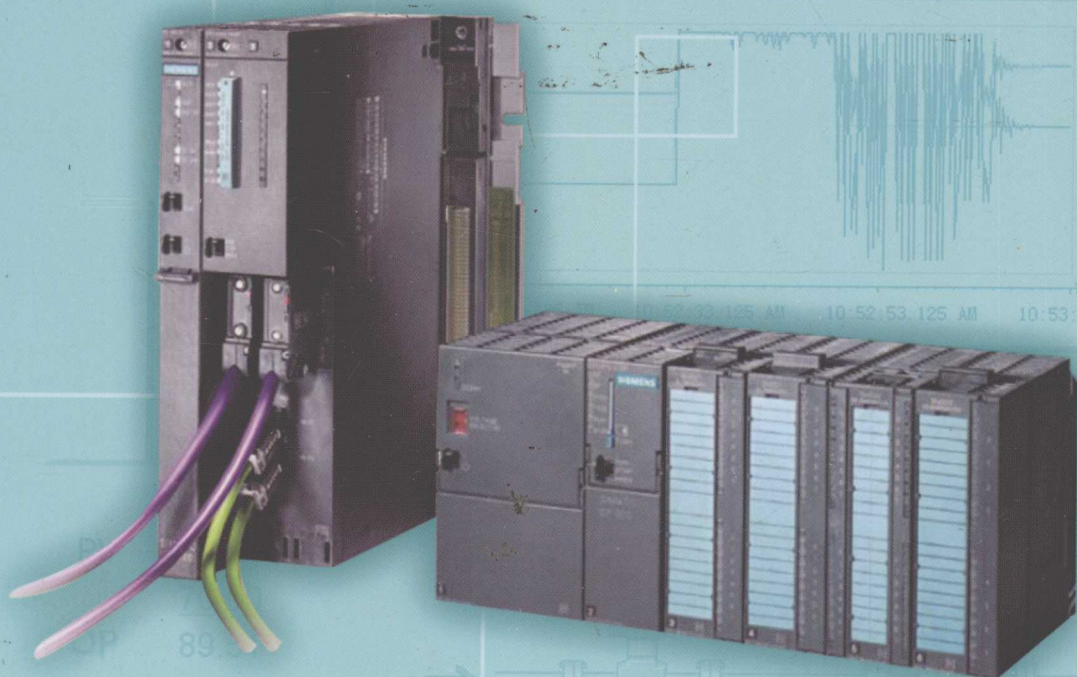
SIEMENS



西门子工业自动化系列教材

西门子S7-300/400 PLC 编程与应用

刘华波 何文雪 王雪 编著



附赠电子教案

<http://www.cmpedu.com>



附光盘

附软件:

STEP 7 V5.4 中文版+S7-PLCSIM V5.4+应用文档



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



西门子工业自动化系列教材

西门子 S7-300/400PLC 编程与应用

刘华波 何文雪 王雪 编著



机械工业出版社

本书全面介绍了广泛应用的大中型 PLC——S7-300/400 的编程与应用,注重实例,强调应用。全书共分为 14 章,内容包括:S7 系统概述、硬件安装与维护、PLC 编程基础、项目入门、基本指令系统、符号功能、测试功能、数据块、结构化编程、模拟量处理及闭环控制、组织块、故障诊断、文档处理、通信网络等。

本书可作为高等院校自动化、电气控制、计算机控制及相关专业的教材,也可供职业学校学生及工程技术人员培训及自学使用,对西门子自动化系统的用户也有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

西门子 S7-300/400 PLC 编程与应用/刘华波等编著. —北京:机械工业出版社,2009.10

(西门子工业自动化系列教材)

ISBN 978 - 7 - 111 - 28666 - 0

I. 西… II. 刘… III. 可编程序控制器 - 程序设计 - 教材 IV. TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 196823 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:时 静

责任编辑:李馨馨

责任印制:杨 曦

唐山丰电印务有限公司印刷

2010 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

184 mm × 260 mm · 20.25 印张 · 501 千字

0001 - 4000 册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 28666 - 0

ISBN 978 - 7 - 89451 - 274 - 1(光盘)

定价:39.00 元(含 1 DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

西门子 S7 系列 PLC 广泛应用于工业生产之中,特别是 S7-300/400 系列大中型 PLC 的市场占有率很高。

本书全面介绍了 S7-300/400 PLC 的硬件、编程及应用,共分为 14 章。第 1 章对全集成自动化和 S7 系列产品进行了简要介绍,并介绍了编程软件和授权的安装与设置;第 2 章介绍了 S7-300/400 PLC 的硬件组成、安装维护步骤等;第 3 章介绍了 S7-300/400 PLC 编程的基础知识,包括 PLC 的工作原理、存储区寻址、数据类型、编程方法、编程原则等;第 4 章通过一个简单的实例介绍了 SIMATIC 管理器的使用、硬件组态的步骤及仿真软件的使用;第 5 章介绍了 S7-300/400 PLC 的指令系统;第 6 章介绍了符号功能;第 7 章介绍了测试功能;第 8 章介绍了数据块中的数据存储功能;第 9 章介绍了编程方法,重点是结构化编程;第 10 章介绍了模拟量的处理及闭环控制;第 11 章介绍了组织块的使用;第 12 章介绍了故障诊断的各种工具及方法;第 13 章简要介绍了文档处理和项目管理的内容;第 14 章介绍了 S7-300/400 的通信网络及组态步骤。

本书由刘华波、何文雪、王雪编著。刘华波编写了第 1、3、4、8、9、12、14 章,何文雪编写了第 2、5、6、7 章,王雪编写了第 10、11、13 章,全书由刘华波统稿。

在本书的编写过程中,西门子(中国)有限公司给予了大力支持,提供了大量资料,提出了宝贵建议。在此表示衷心的感谢。

本书的编写注重理论和实践的结合,强调基本知识与操作技能的结合,书中提供了大量的实例,读者在阅读过程中应结合实践加强练习。

因作者水平有限,书中难免有错漏之处,恳请读者批评指正。

为配合教学,本书提供电子教案,请在机械工业出版社网站(www.cmpedu.com)下载。

作者 E-mail: liuhuabo1979@qdu.edu.cn。

编著者

目 录

前言

第 1 章 S7 系统概述	1
1.1 全集成自动化	1
1.1.1 TIA 的统一性	1
1.1.2 TIA 的开放性	3
1.2 SIMATIC S7 系列 PLC	3
1.2.1 S7-200 PLC	4
1.2.2 S7-300 PLC	8
1.2.3 S7-400 PLC	12
1.3 编程设备	14
1.4 编程软件	15
1.4.1 工程工具	15
1.4.2 运行版软件	15
1.4.3 人机接口	16
1.5 授权文件	16
1.5.1 授权的分类	16
1.5.2 使用授权和许可证密钥	17
1.6 设置 PG/PC 接口	18
1.7 习题	19
第 2 章 硬件安装与维护	20
2.1 S7-300 PLC 的硬件组成	20
2.1.1 CPU 模块	20
2.1.2 信号模块	22
2.1.3 其他模块	26
2.2 S7-300 PLC 的安装和维护	29
2.2.1 硬件安装	29
2.2.2 硬件接线	29
2.2.3 S7-300 PLC 的扩展能力	30
2.2.4 S7-300 PLC 的维护	31
2.3 S7-400 PLC 的硬件组成	32
2.3.1 CPU 模块	33
2.3.2 信号模块	35
2.3.3 其他模块	37

2.4 S7-400 PLC 的安装和维护	38
2.4.1 硬件安装	38
2.4.2 硬件接线	39
2.4.3 S7-400 PLC 的扩展能力	39
2.4.4 S7-400 PLC 的维护	41
2.5 习题	42
第3章 PLC 编程基础	43
3.1 PLC 的基本结构	43
3.2 PLC 的工作原理	45
3.3 存储器及其寻址	47
3.3.1 CPU 的存储区	47
3.3.2 CPU 中的寄存器	48
3.3.3 寻址	50
3.4 数据格式与数据类型	51
3.4.1 数制	51
3.4.2 基本数据类型	52
3.4.3 复杂数据类型	53
3.4.4 参数类型	54
3.5 程序结构	56
3.6 编程方法	60
3.6.1 线性化编程	60
3.6.2 模块化编程	60
3.6.3 结构化编程	61
3.6.4 块的调用	62
3.7 编程语言	62
3.7.1 梯形图编程语言	63
3.7.2 功能块图编程语言	63
3.7.3 语句表编程语言	63
3.7.4 S7 Graph 编程语言	64
3.7.5 S7 HiGraph 编程语言	64
3.7.6 S7 SCL 编程语言	65
3.7.7 S7 CFC 编程语言	66
3.8 PLC 的编程原则	66
3.9 习题	67
第4章 项目入门	68
4.1 SIMATIC 管理器概述	68
4.2 硬件组态	70
4.2.1 直接组态硬件	71
4.2.2 修改信号模块地址	73

4.2.3 硬件的下载和上载	74
4.2.4 安装 GSD 文件	75
4.2.5 替换对象	75
4.2.6 使用向导	75
4.3 CPU 属性	77
4.3.1 常规	78
4.3.2 启动	78
4.3.3 周期/时钟存储器	78
4.3.4 保持存储器	80
4.3.5 中断	81
4.3.6 时刻中断	81
4.3.7 周期性中断	81
4.3.8 诊断/时钟	82
4.3.9 保护	83
4.4 一个简单的项目练习	84
4.5 LAD/FBD/STL 程序编辑器	86
4.5.1 概述	86
4.5.2 程序的下载	87
4.5.3 程序编辑器的用户设置	87
4.6 仿真软件 PLCSIM	88
4.6.1 PLCSIM 的使用	88
4.6.2 PLCSIM 与真实 PLC 的差别	89
4.7 下载与上载	90
4.8 习题	91
第 5 章 基本指令系统	92
5.1 位逻辑指令	92
5.2 传送指令	97
5.3 定时器	98
5.3.1 不同类型的定时器	98
5.3.2 定时器的位指令	102
5.3.3 定时器的定时时间	104
5.4 计数器	105
5.5 比较指令	106
5.6 转换指令	108
5.7 数字逻辑指令	109
5.8 基本数学功能	110
5.8.1 整数运算指令	110
5.8.2 浮点数运算指令	110
5.9 移位和循环移位指令	112

5.10	主控继电器指令	114
5.11	状态位指令	115
5.12	跳转指令	115
5.13	习题	117
第6章	符号功能	118
6.1	符号表	118
6.1.1	符号的输入	119
6.1.2	符号表的操作	120
6.2	符号信息	122
6.3	符号优先和地址优先	122
6.4	习题	124
第7章	测试功能	125
7.1	程序的状态监视	125
7.2	监视修改变量表	127
7.2.1	监视修改变量表界面	127
7.2.2	监视修改变量表使用举例	130
7.2.3	停机模式下修改变量值	131
7.2.4	强制功能	132
7.3	习题	132
第8章	数据块	133
8.1	数据类型	133
8.1.1	基本数据类型	133
8.1.2	复杂数据类型	134
8.1.3	用户自定义数据类型	139
8.2	定义数据块	139
8.3	访问数据块	141
8.3.1	数据单元示意图	141
8.3.2	访问数据单元	141
8.4	使用全局数据块	142
8.5	用户定义数据类型	144
8.5.1	建立 UDT	144
8.5.2	建立数据块	144
8.6	习题	144
第9章	结构化编程	145
9.1	模块化编程	145
9.1.1	模块化编程举例	145
9.1.2	临时变量	147
9.2	结构化编程	148
9.3	FB	151

9.4 块的调用	153
9.4.1 FC 调用	153
9.4.2 FB 调用	155
9.4.3 检查块的一致性	158
9.5 多重背景	158
9.5.1 多重背景的属性	159
9.5.2 多重背景应用举例	159
9.6 系统功能和系统功能块	162
9.6.1 程序库的等级结构	162
9.6.2 标准程序库总览	163
9.6.3 系统功能块	163
9.6.4 TI-S7 转换块	169
9.6.5 通信块	171
9.6.6 PID 控制块	172
9.6.7 IEC 功能块	172
9.6.8 S5-S7 转换块	174
9.6.9 系统库的使用举例	174
9.7 用户自定义库	175
9.8 习题	176
第 10 章 模拟量处理及闭环控制	177
10.1 模拟量模块的寻址	177
10.2 模拟量模块的配置	178
10.2.1 硬件设置	178
10.2.2 硬件属性	178
10.2.3 模拟量的转换时间	180
10.2.4 模拟量模块的分辨率	181
10.3 模拟量规格化	181
10.4 闭环控制	183
10.4.1 数字 PID 控制器	184
10.4.2 S7-300/400 PLC 的模拟量闭环控制功能	185
10.5 习题	187
第 11 章 组织块	188
11.1 中断	189
11.1.1 中断过程	189
11.1.2 中断的优先级	190
11.1.3 事件驱动的程序处理	192
11.1.4 对中断的控制	192
11.2 启动组织块	193
11.2.1 CPU 的启动	193

11.2.2 启动组织块	194
11.2.3 启动组织块的临时变量	195
11.3 定期执行组织块	196
11.3.1 日期时间中断组织块	196
11.3.2 循环中断组织块	199
11.4 事件驱动组织块	201
11.4.1 延时中断组织块	201
11.4.2 硬件中断组织块	204
11.5 中断处理组织块	206
11.5.1 DPV1 中断	206
11.5.2 多处理器中断	207
11.6 错误处理组织块	207
11.6.1 错误处理概述	207
11.6.2 错误的分类	208
11.6.3 异步错误处理组织块	208
11.6.4 同步错误组织块	210
11.6.5 冗余错误处理组织块	212
11.6.6 背景组织块	212
11.7 习题	212
第 12 章 故障诊断	213
12.1 检测导致 CPU 停机的故障	213
12.1.1 CPU 信息	213
12.1.2 模块信息	215
12.1.3 使用诊断缓冲区	218
12.1.4 利用堆栈进行诊断	218
12.2 检测逻辑错误	220
12.2.1 交叉参考	220
12.2.2 地址分配	223
12.2.3 程序结构	223
12.2.4 未使用的符号	224
12.2.5 不带符号的地址	225
12.3 块的比较	226
12.4 习题	227
第 13 章 文档处理	228
13.1 打印文档	228
13.2 管理多语言文本	228
13.3 项目管理	229
13.4 习题	230
第 14 章 通信网络	231

14.1	概述	231
14.1.1	S7-300/400 PLC 的通信功能	232
14.1.2	S7 通信的分类	233
14.2	MPI 网络	234
14.2.1	全局数据包	235
14.2.2	组态 MPI 网络	235
14.2.3	组态全局数据表	237
14.2.4	编写程序	239
14.3	PROFIBUS 网络	247
14.3.1	PROFIBUS 协议	247
14.3.2	PROFIBUS 的硬件	251
14.3.3	PROFIBUS-DP 的应用	255
14.4	工业以太网	267
14.4.1	工业以太网的交换技术	267
14.4.2	S7-300/400 PLC 的工业以太网组成方案	269
14.4.3	S7-300/400 PLC 的工业以太网通信组态与编程举例	274
14.4.4	S7-300/400 PLC 的工业以太网 IT 解决方案	279
14.5	PROFINET	279
14.5.1	PROFINET 技术	280
14.5.2	PROFINET IO 组态	281
14.6	点对点通信	283
14.6.1	点对点通信的硬件	283
14.6.2	点对点通信的协议	284
14.6.3	S7-300/400 PLC 点对点通信组态与编程举例	287
14.7	AS-I 网络	291
14.7.1	AS-I 网络结构	291
14.7.2	AS-I 寻址模式	291
14.7.3	AS-I 硬件模块	292
14.7.4	AS-I 通信方式	294
14.7.5	AS-I 通信举例	296
14.8	习题	302
附录		303
参考文献		313

第 1 章 S7 系统概述

1.1 全集成自动化

西门子公司作为全球领先的自动化系统集成商,一直以其先进的自动化技术与产品向用户提供可靠的自动化解决方案。全集成自动化技术(Totally Integrated Automation, TIA)是西门子自动化系统技术与产品的核心思想和主导理念。

目前已有的自动控制解决方案混合了许多不同的技术和厂商,系统使用完全不同形式的软件 and 用户界面,因此时常导致通信问题的发生,而且数据需要多次进行读写。这就迫切需要一个相容的技术来解决这些问题。全集成自动化立足于一种新的概念以实现工业自动控制任务,解决现有的系统瓶颈。

全集成自动化是西门子公司于 1997 年提出的崭新的革命性的概念,将所有的设备和系统都完整地嵌入到一个彻底的自动控制解决方案中,采用共同的组态和编程、共同的数据管理和共同的通信。图 1-1 所示为全集成自动化示意图。

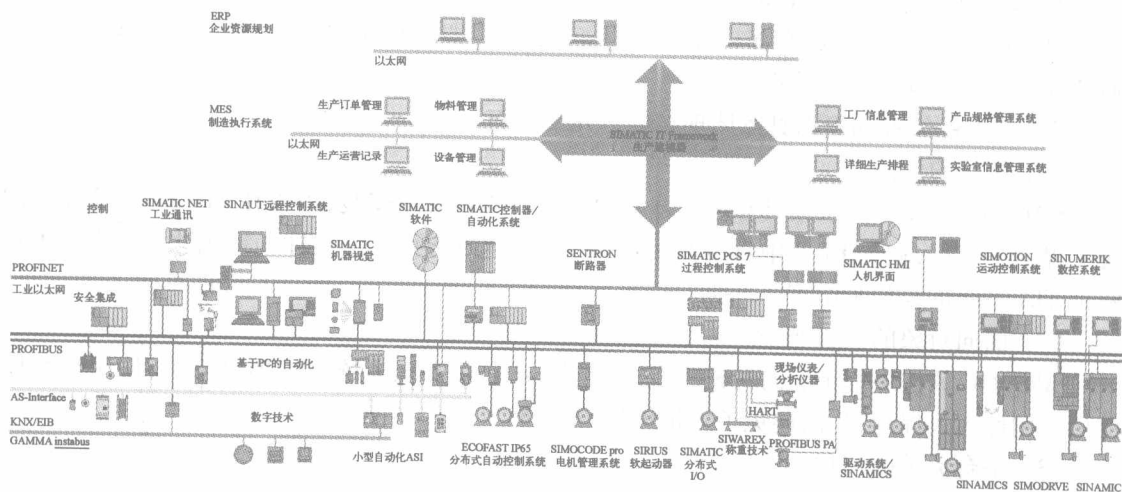


图 1-1 全集成自动化示意图

TIA 集高度的统一性和充分的开放性于一身,标准化的网络体系结构、统一的编程组态环境和高度一致的数据集成,使 TIA 为企业实现了横向和纵向的信息集成;领先的通信标准、基于组件的自动化技术(CBA)与 IT 集成,使 TIA 对全球自动化市场的产品和服务范围真正开放。

1.1.1 TIA 的统一性

通过全集成自动化,可以实现从自动化系统及驱动技术到现场设备整个产品范围的高度

集成,其高度集成的统一性主要体现在以下三个方面。

1. 统一的数据管理

TIA 采用全局统一的数据库,数据只被写入一次,然后由系统为用户管理,SIMATIC 工业软件家族都从一个全局共享的统一的数据库中获取数据。这种统一的数据管理机制,不仅可以减少输入阶段的费用,还可以降低出错率,提高系统诊断效率,从而对工厂的平稳运行产生积极作用,节省了用于数据格式一致性检查的费用。

TIA 统一的数据管理功能具体体现在以下几个方面。

(1) TIA 统一的符号表

无论使用 SIMATIC 家族中的哪个组态软件,都可以通过全局数据库共享一个统一的符号表。

(2) 变量名自动映射

SIMATIC HMI 工具可以自动识别和使用 STEP 7 中定义的变量,并可以与 STEP 7 中变量的改变自动同步。

(3) 多用户功能

随着项目规模的增大,多用户功能是必不可少的。TIA 可以方便地实现多用户在同一个项目下工作,同时还可以保证项目的一致性。另外,TIA 还提供了多项目 (MultiProject) 的管理,使不同团队的分工协作更加方便。

2. 统一的编程和组态

在 TIA 中,所有的 SIMATIC 工业软件都可以互相配合,实现了高度集成。组态和编程工具也出自同一模式,只需从全部列表中选择相应的项,即对控制器进行编程、组态 HMI、定义通信连接或实现动作控制等操作。

TIA 统一的编程和组态具体体现在以下几个方面。

(1) 统一的界面

SIMATIC 工业软件家族具有统一友好的界面。通过集成安装,可以在 SIMATIC 管理器的统一界面下工作,在 STEP 7 中直接调用其他软件。这种界面的一致性和集成性大大方便了整个 TIA 系统的编程和组态。

(2) 面向对象的“块”概念

SIMATIC 软件中基于面向对象思想的“块”的概念,实现了统一的项目结构,使用户程序的可重用性大大提高,从而避免了大量重复的劳动。

(3) 平台无关的编程

统一的编程还实现了平台的无关性,用户程序在基于 PLC 的控制系统和基于 PC 的控制系统中都能运行。这给程序的移植带来了很大的方便,也使得用户在选择解决方案时可以更加灵活。

3. 统一的通信网络

TIA 实现了从控制级到现场级协调一致的通信,采用不同功能的总线涵盖了几乎所有的应用:工业以太网和 PROFIBUS 网络是安装技术集成的重要扩展,而 EIB 用于楼宇控制系统的集成。

TIA 统一的通信具有以下特点。

(1) 工业以太网和 PROFIBUS 统一的网络组态

在 SIMATIC 中,工业以太网和 PROFIBUS 采用统一的组态,当网络连接发生改变时,可以方便地进行修改。

(2) 基于 PROFIBUS 的分布式 I/O

基于 PROFIBUS 的分布式 I/O 与本地 I/O 的组态采用了统一的方式,因此,在编程时无需分辨 I/O 类型,可以像使用本地 I/O 一样方便地使用分布式 I/O。

(3) 系统中集成的路由功能

TIA 中的各种网络可以进行互联。TIA 中集成的路由功能可以方便地实现跨网络的下栽、诊断等,使整个系统的安装调试更加容易。

(4) 集成的系统诊断和报告功能

TIA 系统集成了自动诊断和错误报告功能,诊断和故障信息可以通过网络自动发送到相关设备而无需编程。

1.1.2 TIA 的开放性

TIA 是一个高度集成和统一的系统,同时也是一个高度开放的系统。TIA 的开放性体现在以下几个方面。

1. 对所有类型的现场设备开放

通过 PROFIBUS, TIA 对范围极广的现场设备开放。目前,该总线已经实现了在防爆环境的应用和与驱动设备同步。开关类产品和安装设备还可以通过 AS-I 总线接入自动化系统从而实现 PROFIBUS 总线的扩展。楼宇自动化与生产自动化的连接则可以通过 EIB 实现。

2. 对办公系统开放并支持 Internet

以太网通过 TCP/IP 将 TIA 与办公自动化应用及 Internet/Intranet 相连接。TIA 采用 OPC 作为访问过程数据的标准接口,通过该接口,可以很容易地建立所有基于 PC 的自动化系统与办公应用之间的连接,而不论它们所处的物理位置如何。Internet 技术使在任意位置对工厂进行远程操作和监视成为可能。

3. 对新型自动化结构开放

自动化领域中的一个明显的技术趋势就是系统的模块化程度大大提高,即由带有智能功能的技术模块组成的自动化结构。这些模块可以预先进行组态、启动和测试。这样,实现整个工厂的投运要快得多,更改系统也不会影响到生产运行。通过 PROFINET, TIA 使用与厂商无关的通信、自动化和工程标准,系统使用智能仪表非常容易,不必关心它们是否与 PROFIBUS 或者以太网相连接。通过新的工程工具, TIA 实现了对这种结构的简单而集成化的组态。

1.2 SIMATIC S7 系列 PLC

SIMATIC 是西门子自动化系统的缩写,为西门子的注册商标。SIMATIC 包括 SIMATIC 控制器、SIMATIC PG 和 PC 等编程设备, SIMATIC HMI 人机界面, SIMATIC DP 以及 SIMATIC NET 等,如图 1-2 所示。

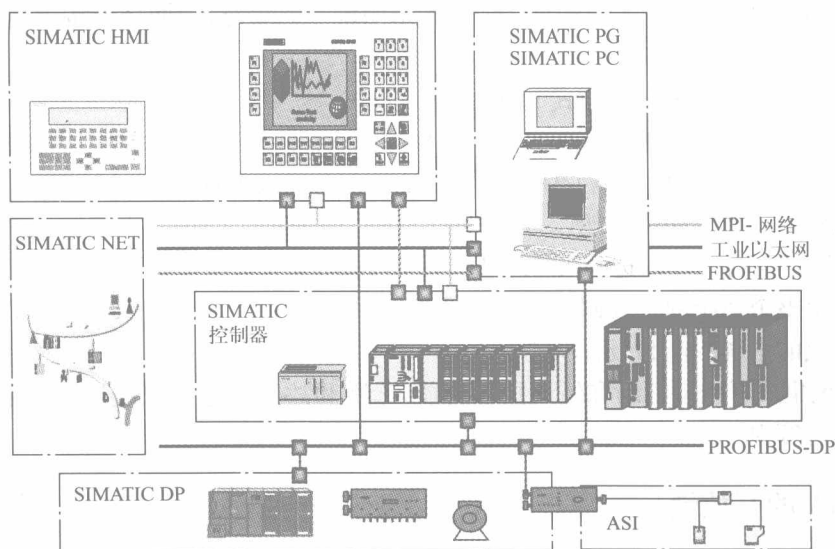


图 1-2 SIMATIC 家族示意图

SIMATIC 控制器包括 SIMATIC S7/C7/M7 及 WinAC 等控制器。SIMATIC S7 PLC 是在 S5 系列 PLC 基础上于 1995 年陆续推出的,后面将详细介绍。

SIMATIC M7 PLC 系统将 AT 兼容机的性能引入 PLC 或将 PLC 的功能加入计算机中并保持熟悉的编程环境。M7-300 和 M7-400 自动化计算机通过开放硬件和软件平台的方法扩展了 PLC 的功能,它们包括一个 AT 兼容机,并在实时多任务操作系统 RMOS 支持下工作。M7 总是用于需要高的计算性能、数据管理和显示的场合。目前,西门子公司已经不再推广该产品。

SIMATIC C7 系列的完整系统是由一个 PLC(S7-300)、一个 HMI 操作面板和过程监视系统组成,它将 PLC 与操作面板集成在一起,可使整个控制设备体积更小、价格更优。

WinAC 是一个基于计算机的解决方案,用于各种控制任务(控制、显示、数据处理)都由计算机完成的场合,主要包括 3 种产品:WinAC Basic 是纯软件的解决方案(PLC 作为 Windows NT 的任务),WinAC Pro 是硬件解决方案(PLC 作为 PC 卡),WinAC FI Station Pro 是完全解决方案(SIMATIC PC FI25)。

SIMATIC S7 PLC 主要包括 S7-200 微型 PLC、S7-300 较低性能 PLC 和 S7-400 中高性能 PLC。S7 系列 PLC 具有模块化、无风扇的结构,使之成为各种由小规模到大规模应用的首选产品,提供了完成控制任务既方便又经济的解决方案。

1.2.1 S7-200 PLC

S7-200 PLC 是整体式结构的具有很高性价比的小型可编程序控制器。其主要特点是:结构紧凑、可靠性高,可以采用梯形图、语句表和功能块等 3 种方式来编程;指令丰富,指令功能强大,易于掌握,操作方便,无论是独立运行还是连成网络都能实现复杂的控制功能,广泛应用于木材加工、纺织机械、印刷机械、灌装及包装机械、生产线控制、电梯控制、空调控制等场合。

1. S7-200 的基本结构

S7-200 PLC 是一款整体式结构的功能强大的微型 PLC,其组成示意图如图 1-3 所示。S7-200 CPU 本机集成了输入输出接口和 24V 的负载电源,可以选择不同的电源电压和控制电压,具有高速计数和高速脉冲输出功能,其内部集成了电源、高级电容和实时时钟。

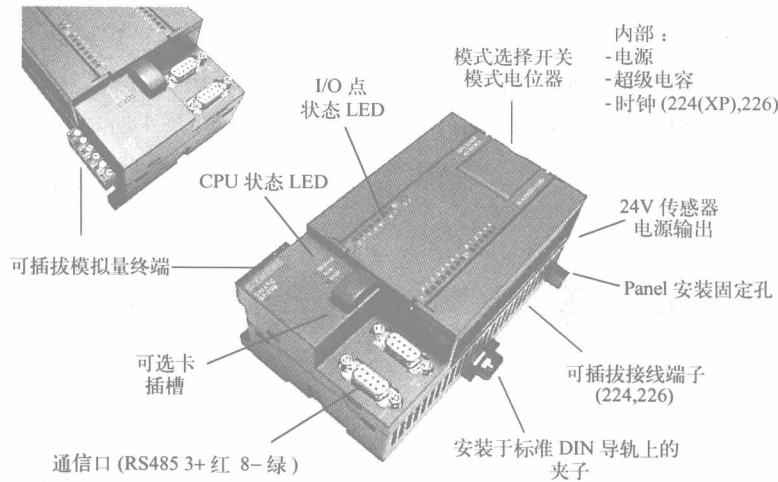


图 1-3 S7-200 CPU 概貌

S7-200 有如下几种 CPU 模块:CPU221、CPU222、CPU224、CPU224XP、CPU226、CPU226XM,其性能指标如表 1-1 所示。其中,CPU221 主要适用于小点数场合,没有扩展功能。CPU224XP 是 CPU224 的改进型,CPU 本机增加了一个通信口以及二输入一输出的模拟量通道。

表 1-1 S7-200 系列 CPU 的性能指标

	CPU221	CPU222	CPU224	CPU224XP	CPU226	CPU226XM
用户程序区/KB	4	4	8	12	16	16
数据存储区/KB	2	2	8	10	10	10
内置 DI/DO 点数	6/4	8/6	10/14	10/14	24/16	24/16
AI/AO 点数	无	16/16	32/32	32/32	32/32	32/32
一条指令的扫描时间/ μ s	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
最大 DI/DO 点数/个	256	256	256	256	256	256
位存储区/个	256	256	256	256	256	256
计数器/个	256	256	256	256	256	256
计时器/个	256	256	256	256	256	256
时钟功能	可选	可选	内置	内置	内置	内置
数字量输入滤波	标准	标准	标准	标准	标准	标准
模拟量输入滤波	N/A	标准	标准	标准	标准	标准
高速计数器	4 个 30 kHz	4 个 30 kHz	6 个 30 kHz	4 个 30 kHz	6 个 30 kHz	6 个 30 kHz
脉冲输出	2 个 20 kHz	2 个 20 kHz	2 个 20 kHz	2 个 20 kHz	2 个 20 kHz	2 个 20 kHz
通信口	1xRS485	1xRS485	1xRS485	2xRS485	2xRS485	2xRS485

注:由于电子技术的发展及硬件产品的更新,部分指标可能有变化。

S7-200 CPU 的指令功能强,有传送、比较、移位、循环移位、产生补码、调用子程序、脉冲宽度调制、脉冲序列输出、跳转、数制转换、算术运算、字逻辑运算、浮点数运算、开平方、三角函数和 PID 控制指令等,采用主程序、最多 8 级子程序和中断程序的程序结构,可使用 1 ~ 255 ms 的定时中断。用户程序可设置多级口令保护,监控定时器(看门狗)的定时时间为 300 ms。

2. S7-200 的扩展模块

为满足不同应用,西门子公司为 S7-200 PLC 提供了丰富的扩展模块,主要包括数字量输入、输出和混合模块,模拟量输入、输出及混合模块,测温模块,通信模块,定位模块,称重模块等。利用这些扩展模块会给 CPU 增加许多附加的功能,如图 1-4 所示。

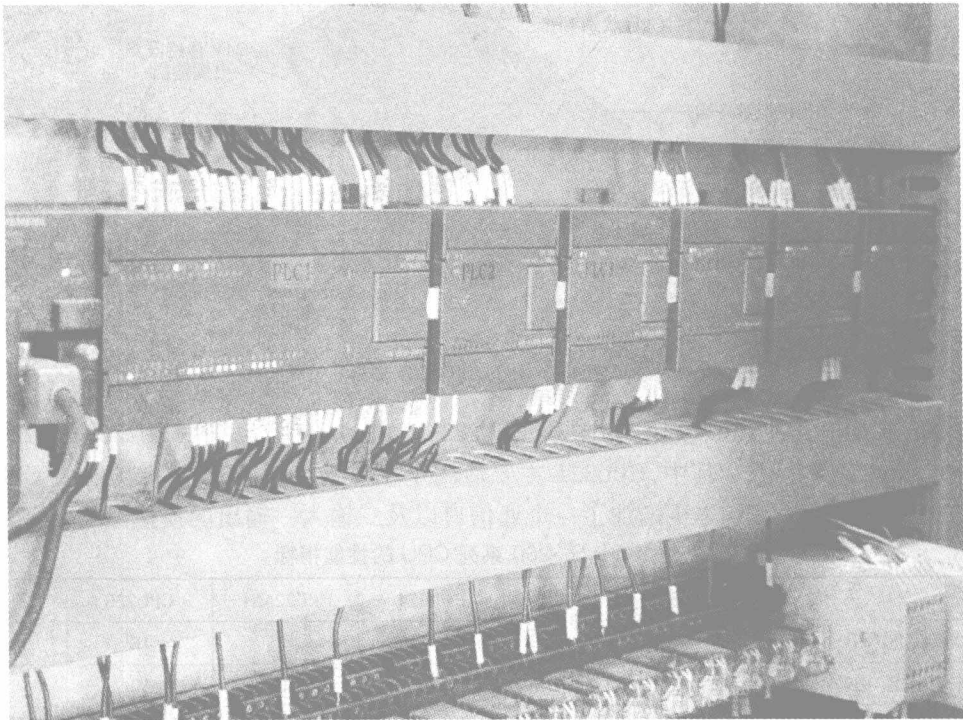


图 1-4 扩展模块示意图

S7-200 不同规格的 CPU 的最大扩展能力受到一定的限制,其中 CPU221 不允许扩展,CPU222 最多允许扩展两个模块,CPU224 和 226 最多允许扩展 7 个模块。

(1) I/O 模块

数字量扩展模块为使用除了本机集成的数字量输入/输出点外更多的输入/输出提供了途径。模拟量扩展模块提供了模拟量输入/输出的功能。

模拟量的输入输出有多种量程可以选择,比如 0 ~ 10 V、0 ~ 5 V、0 ~ 1 V、0 ~ 500 mV、0 ~ 100 mV、0 ~ 50 mV、 ± 10 V、 ± 5 V、 ± 2.5 V、 ± 1 V、 ± 500 mV、 ± 250 mV、 ± 100 mV、 ± 50 mV、 ± 25 mV、0 ~ 20 mA 等,使用时可以根据需要进行选用和设置。

S7-200 还提供了专门用于测温的热电偶和热电阻扩展模块。

(2) 位置控制模块

定位模块 EM253 可以实现单轴、开环位置控制,提供高速控制,脉冲频率为 12 Hz ~ 200 kHz;支持急停(S 曲线)或线性的加速、减速功能;控制系统的测量单位既可以使用工程单