



全国高等职业教育工业生产自动化技术系列规划教材

西门子S7-300 PLC 应用技术

秦益霖 主编

张志柏 副主编 邓志良 主审

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



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

全国高等职业教育工业生产自动化技术系列规划教材



- 《电工技术及实训》
- 《电子技术及实训》
- 《过程控制系统》
- 《自动检测与转换技术》
- 《过程控制仪表及装置》
- 《过程检测仪表》
- 《集散控制系统 (DCS) 原理及应用》
- 《工控组态软件》
- 《工厂电气控制设备》
- 《工业变频器原理及应用》
- 《西门子 S7-300 PLC 应用技术》
- 《可编程控制器原理及应用 (三菱机型)》
- 《现场总线与工业以太网技术》
- 《智能仪表原理及应用》
- 《自动生产线控制技术》
- 《生产过程自动化仪表识图与安装》
- 《液压与气动技术》
- 《计算机控制技术》
- 《过程控制实训》



责任编辑：程超群
责任美编：徐海燕

本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。



ISBN 978-7-121-04162-4



9 787121 041624 >

定价：26.00 元

全国高等职业教育工业生产自动化技术系列规划教材

西门子 S7-300 PLC 应用技术

秦益霖 主 编

张志柏 副主编

邓志良 主 审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书主要以西门子 S7-300 PLC 为对象,以 S7-300 PLC 的应用技术为重点。全书分为两篇:第一篇为基础篇,包含本书的前三章,主要介绍 PLC 的硬件模块,PLC 开发软件平台 STEP 7 的安装和使用方法,STEP 7 软件的编程技术;第二篇为应用篇,包含本书的后六章,主要介绍应用 S7-300 PLC 进行温度控制的技术,应用 PLC 进行步进电机控制的技术,介绍 PLC 的故障诊断技术,还介绍了 MPI、PROFIBUS、工业以太网的实用通信和组网技术。

本书的特色是以 PLC 的应用技术为重点,淡化原理,注重实用,以项目、案例为线索进行内容的编排。本书适合大专、本科、研究生作为教材或参考书,是高校教师进行项目教学的理想配套教材,是广大工程技术人员自学西门子 S7-300 PLC 的良师益友。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

西门子 S7-300 PLC 应用技术/秦益霖主编. —北京:电子工业出版社, 2007.4
(全国高等职业教育工业生产自动化技术系列规划教材)
ISBN 978-7-121-04162-4

I. 西… II. 秦… III. 可编程序控制器—高等学校:技术学校—教材 IV. TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 045660 号

责任编辑:程超群 特约编辑:王银彪

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:19.5 字数:498 千字

印 次:2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:26.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010) 68279077;邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

出版说明

党的十六大提出,走我国新型工业化发展的道路,必须坚持“以信息化带动工业化、以工业化促进信息化”,而且要达到“科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势”等5个具体目标,这表明我国要基本实现工业化,不仅要采用机械化和电气化,而且要充分利用自动化和信息化。因此,以自动化技术为代表的先进生产技术,将在我国产业结构调整、推动传统产业现代化、实现经济及社会持续协调发展中,发挥极其重要的作用。

目前,作为我国高等教育一翼的高等职业教育,已经在招生规模方面取得了巨大的突破。高职教育的培养目标是培养企业真正需要的具有实践动手能力的技术工人,这是当前高职教育改革的重点,也是一线教师所真正关心的话题。工业生产自动化技术是高职教育中的一个重要领域,承担着为工业生产领域培养一线技术工人的重担;而且,无论是社会用人需求还是就业前景,这一领域目前都被广泛看好。

与此相适应,电子工业出版社在广泛调查研究的基础上,于2006年3月组织全国数十所高等职业院校的一线教师和企业技术专家,在上海召开了“全国高等职业教育工业生产自动化技术规划教材研讨会”,就相关的课程教学和高职培养目标进行了深入的探讨,确定了相关的主干教材10余种。与会代表多是所在学校的领导和业务骨干,具有丰富的教学经验、实践经验和编写教材的经验。

本套教材体现了高等职业教育改革的方向,以培养岗位技术人员的综合能力为中心,淡化理论,强化应用,突出职业教育的教育特色,并且根据教育部制定的“高职高专教育课程教学基本要求”,将传统课程重新组合,缩短教学课时,力求突出应用性、针对性、岗位性和专业性等特点。

本套教材在内容编排上以能力为单位模块,强调实用原则;书中实例完整,注重原理和方法的应用,以提高对高职学生技能的培养。本套教材将学历课程与资格应试相结合,满足目前大多数高等职业院校学生毕业时对毕业证与资格证或上岗证的要求。本套教材力求内容新颖,紧跟国内外工业生产自动化技术的最新进展,同时兼顾国内高职院校相关专业的最新教学内容。本套教材均配有教学参考资料,为高职师生的教与学提供方便。

本套教材的出版对于高等职业教育的改革和高等职业专门人才的培养将起到积极的推动作用。对于教材中所存在的一些不尽如人意之处,将通过今后的教学实践不断修订、完善和充实,以便更好地服务于读者。

本套教材适用于生产过程自动化技术、计算机控制技术、工业网络技术、液压与气动技术、检测技术及其应用等专业,也适用于机电类专业的学生使用。

电子工业出版社
高职高专教育教材事业部
2007年5月

目 录

第一篇 基础篇

第 1 章 S7-300 PLC 硬件和安装	(2)
1.1 S7-300 PLC 硬件简介	(2)
1.1.1 电源模块	(2)
1.1.2 CPU 模块	(3)
1.1.3 SM 模块	(7)
1.1.4 FM 模块	(11)
1.1.5 CP 模块	(11)
1.1.6 通信接口	(11)
1.1.7 PLC 的工作过程	(12)
1.2 S7-300 PLC 电气安装规范	(13)
1.2.1 安装导轨	(13)
1.2.2 安装和更换模块	(14)
1.2.3 电气屏蔽与接地	(15)
1.2.4 机柜选型与安装	(16)
1.3 实训一 安装一个典型的 S7-300 PLC 硬件系统	(16)
1.3.1 实训目的	(16)
1.3.2 实训任务和要求	(16)
1.3.3 实训设备	(16)
1.3.4 实训步骤	(16)
1.3.5 实训报告	(17)
第 2 章 西门子 STEP 7 软件安装和使用	(18)
2.1 STEP 7 软件安装	(18)
2.1.1 硬件、软件要求	(18)
2.1.2 安装步骤	(18)
2.1.3 授权管理	(22)
2.1.4 卸载	(22)
2.2 STEP 7 项目创建	(23)
2.2.1 使用向导创建项目	(23)
2.2.2 直接创建项目	(23)
2.2.3 硬件组态	(23)
2.3 STEP 7 标准软件包	(27)
2.3.1 SIMATIC Manager 主界面	(27)
2.3.2 HW Config 硬件组态界面	(28)

2.3.3	LAD/STL/FBD 编程界面	(28)
2.3.4	符号编辑器界面	(31)
2.3.5	SET PG/PC Interface 通信接口设置界面	(32)
2.3.6	NETPro 网络组态界面	(34)
2.4	STEP 7 标准软件包的扩展	(34)
2.4.1	可选软件包	(34)
2.4.2	S7-PLCSIM 仿真软件	(35)
2.5	实训二 创建新项目的过程与方法	(37)
2.5.1	实训目的	(37)
2.5.2	实训任务和要求	(37)
2.5.3	实训设备	(37)
2.5.4	实训步骤	(37)
2.5.5	实训报告	(38)
2.6	实训三 配置 MPI 地址	(38)
2.6.1	实训目的	(38)
2.6.2	实训任务和要求	(38)
2.6.3	实训设备	(38)
2.6.4	实训步骤	(38)
2.6.5	实训报告	(38)
第 3 章	STEP 7 编程技术	(39)
3.1	STEP 7 中的块 (一)	(39)
3.1.1	组织块 OB	(40)
3.1.2	功能 FC 和功能块 FB	(42)
3.1.3	系统功能 SFC 和系统功能块 SFB	(43)
3.1.4	背景数据块和共享数据块	(44)
3.2	STEP 7 的程序结构和编程语言	(44)
3.2.1	STEP 7 的程序结构分类	(44)
3.2.2	编程语言	(44)
3.3	数据类型	(46)
3.3.1	基本数据类型	(46)
3.3.2	复合数据类型	(48)
3.3.3	参数数据类型	(49)
3.4	S7 的系统存储区和寻址方式	(50)
3.4.1	系统存储区	(50)
3.4.2	绝对地址寻址	(51)
3.4.3	符号地址寻址	(55)
3.5	STEP 7 指令系统 (一)	(57)
3.5.1	S7 系列 PLC CPU 的寄存器	(57)
3.5.2	位逻辑指令	(59)

3.6 实训四 PLC 实现一台电机正、反转控制	(69)
3.6.1 实训目的	(69)
3.6.2 实训设备	(69)
3.6.3 实训内容	(70)
3.6.4 实训步骤	(71)
3.6.5 编程练习题	(71)
3.7 STEP 7 指令系统 (二)	(72)
3.7.1 定时器指令	(72)
3.7.2 数据装载和传送指令 (MOVE)	(83)
3.8 实训五 交通信号灯控制	(84)
3.8.1 实训目的	(84)
3.8.2 实训设备	(84)
3.8.3 实训内容	(84)
3.8.4 实训步骤	(86)
3.9 STEP 7 指令系统 (三)	(87)
3.9.1 移位指令和循环指令	(87)
3.9.2 控制转移指令及其应用	(92)
3.9.3 比较指令及其应用	(95)
3.10 实训六 彩灯循环	(98)
3.10.1 实训目的	(98)
3.10.2 实训设备	(98)
3.10.3 实训内容	(98)
3.10.4 实验步骤	(100)
3.11 STEP 7 指令 (四)	(100)
3.11.1 计数器指令	(100)
3.11.2 算术运算指令	(104)
3.11.3 转换指令	(108)
3.11.4 字逻辑指令	(112)
3.12 实训七 仓库存储控制系统	(114)
3.12.1 实训目的	(114)
3.12.2 实训设备	(114)
3.12.3 实训内容	(114)
3.12.4 实训步骤	(117)
3.13 实训八 自动混合装置控制系统	(117)
3.13.1 实训目的	(117)
3.13.2 实训设备	(117)
3.13.3 实训内容	(117)
3.13.4 实训步骤	(119)

第二篇 应用篇

第 4 章 PLC 温度控制技术	(121)
4.1 温度的采集方法	(121)
4.1.1 温度传感器与选型	(121)
4.1.2 模拟量模块与选型	(122)
4.2 STEP 7 中的块 (二)	(127)
4.2.1 功能块	(128)
4.2.2 系统功能	(132)
4.2.3 系统功能块	(132)
4.2.4 背景数据块	(132)
4.2.5 共享数据块	(134)
4.2.6 工程数值换算功能 FC105 的应用	(135)
4.3 PID 控制原理	(137)
4.3.1 PID 控制器基本概念	(137)
4.3.2 闭环控制系统特点	(138)
4.3.3 PID 控制器的参数整定	(138)
4.3.4 PID 控制器的数字化	(139)
4.3.5 PID 控制器的主要优点	(139)
4.4 掌握 PID 指令及应用方法	(140)
4.4.1 PID 指令主要参数的意义	(140)
4.4.2 SFB41 原理框图	(142)
4.4.3 PID 指令的使用注意事项	(143)
4.4.4 PID 指令对温度的控制编程	(145)
4.5 实训九 利用 PID 进行温度控制	(146)
4.5.1 温度控制系统的控制要求	(146)
4.5.2 温度控制系统的电气控制原理图	(147)
4.5.3 温度控制系统的资源分配	(148)
4.5.4 STEP 7 创建温度控制项目	(149)
4.5.5 通过 HW Config 进行硬件组态	(151)
4.5.6 通过 LAD/STL/FBD 进行编程	(153)
4.5.7 下载调试	(154)
第 5 章 PLC 的步进电机控制系统	(156)
5.1 步进电机的分类、基本结构和工作原理	(156)
5.1.1 步进电机的分类	(156)
5.1.2 步进电机的基本结构和工作原理	(156)
5.2 步进电机在工业控制领域的主要应用情况介绍	(158)
5.3 掌握西门子 PLC 对步进电机的控制方法	(158)
5.3.1 PLC 直接控制步进电机	(158)

5.3.2	西门子 PLC 与步进电机驱动器控制步进电机	(161)
5.3.3	脉冲输出控制举例	(170)
5.4	实训十 用 S7 PLC 产生脉冲控制步进电机	(173)
5.4.1	实训目的	(173)
5.4.2	实训设备	(173)
5.4.3	实训内容	(173)
5.4.4	实训步骤	(177)
第 6 章	故障诊断技术	(178)
6.1	了解 S7-300 PLC 的基本故障种类	(178)
6.2	掌握 PLC 的常规维护及故障排除的方法	(178)
6.2.1	检查与维护	(179)
6.2.2	外部故障的排除方法	(180)
6.2.3	内部错误的故障诊断	(184)
第 7 章	MPI 通信技术	(204)
7.1	MPI 通信简介	(204)
7.1.1	MPI 概述	(204)
7.1.2	MPI 网络的组建	(204)
7.1.3	设置 MPI 参数	(207)
7.1.4	PC 侧的 MPI 通信卡的类型	(209)
7.2	掌握 S7-300 PLC 的 MPI 通信方法	(210)
7.2.1	掌握全局数据块进行 MPI 通信的方法	(210)
7.2.2	掌握无组态的 MPI 通信方法	(214)
7.3	实训十一 3 个 S7-300 之间的 MPI 通信	(219)
7.3.1	通信要求/硬件连接	(219)
7.3.2	通过 HW Config 进行硬件组态	(219)
7.3.3	定义全局数据 (Define Global Data)	(223)
7.3.4	通过 LAD/STL/FBD 进行编程	(224)
7.3.5	下载调试	(225)
7.3.6	运行	(227)
第 8 章	PROFIBUS 通信技术	(228)
8.1	PROFIBUS 通信简介	(228)
8.2	掌握 S7-300 PLC 的 PROFIBUS 通信方法	(228)
8.2.1	直接利用 I/O 口实现小于 4 个字节直接 PROFIBUS 通信	(228)
8.2.2	系统功能 SFC14、SFC15 的 PROFIBUS 通信应用	(239)
8.2.3	通过 CP 342-5 实现 PROFIBUS 通信	(247)
8.3	实训十二 多个 S7-300 之间的 PROFIBUS 通信实现	(264)
8.3.1	资源需求	(264)
8.3.2	硬件连接	(264)
8.3.3	网络组态及参数设置	(264)

第 9 章 工业以太网通信技术 (273)

9.1 工业以太网简介 (273)

9.1.1 以太网技术 (273)

9.1.2 工业以太网与传统以太网络的比较 (274)

9.1.3 工业以太网应用于工业自动化中的关键问题 (274)

9.1.4 西门子工业以太网 (275)

9.2 掌握 S7-300 PLC 的工业以太网通信方法 (278)

9.2.1 西门子支持的网络协议和服务 (278)

9.2.2 S7-300 PLC 进行工业以太网通信所需的硬件与软件 (280)

9.2.3 S7-300 PLC 利用 S5 兼容的通信协议进行工业以太网通信..... (281)

9.2.4 S7-300 PLC 利用 S7 通信协议进行工业以太网通信..... (293)

参考文献 (299)



第一篇 基础篇

PLC (Programmable Logical Controller) 中文名称为可编程控制器。今天 PLC 的应用已经十分广泛, 在工业领域已经是家喻户晓, PLC 的厂家、型号和规格层出不穷。对于有志于 PLC 应用的人员来说, 如何面对眼花缭乱的产品, 是一个大的挑战。首先, 选择一个典型的应用广泛的 PLC 作为学习、研究的对象, 本书选择西门子 S7-300 系列 PLC 作为对象。其次, 了解和学习 PLC 的基础知识。最后, 掌握综合应用 PLC 解决实际问题的技术和能力。

本篇包括前三章, 第 1 章 S7-300 PLC 硬件和安装、第 2 章 STEP 7 软件安装和使用、第 3 章 STEP 7 编程技术。主要介绍了 S7-300 PLC 的基础知识和基本操作规范及方法, 包括硬件的安装和选型规范, STEP 7 软件的安装和使用的基本方法, 各种常用指令的使用方法。这部分内容是应用的基础, 反映了 S7-300 PLC 区别于其他不同类型 PLC 的主要特性。本篇更多的是一些知识性、规范性的内容, 强调的是记忆、操作规范和方法。



S7-300 PLC 硬件和安装

SIMATIC S7-300 是一种通用型的 PLC，能适合自动化工程中的各种应用场合，尤其是在生产制造工程中的应用。模块化、无风扇结构、易于实现分布式的配置以及易于掌握等特点，使得 S7-300 在各种工业领域中实施各种控制任务时，成为一种既经济又切合实际的解决方案。本章详细介绍各模块结构和安装规范。

1.1 S7-300 PLC 硬件简介

S7-300（如图 1.1 所示）由多种模块部件组成，包括导轨（Rack）、电源模块（PS）、CPU 模块、接口模块（IM）、输入/输出模块（SM）。各种模块能以不同方式组合在一起，从而使控制系统设计更加灵活，满足不同的应用需求。

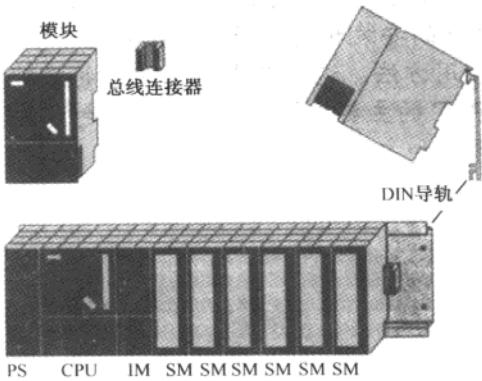


图 1.1 S7-300 PLC 的基本结构

1.1.1 电源模块

电源模块是构成 PLC 控制系统的重要组成部分。针对不同系列的 CPU，西门子有匹配的电源模块与之对应，用于对 PLC 内部电路和外部负载供电。

1. PS 30X 系列电源模块

有多种 S7-300 电源模块可为可编程控制器供电，也可以向需要 24V 直流的传感器/执行器供电，比如 PS 305、PS 307。PS 305 电源模块是直流供电，PS 307 是交流供电。本节以 PS 307 电源模块为例进行详细介绍。如图 1.2 所示是 PS 307（2A）的模块示意图。

PS 307 电源模块 (2A) 具有以下显著特性:

- (1) 输出电流为 2A。
- (2) 输出电压为 24V DC, 防短路和开路保护。
- (3) 连接单相交流系统 (输入电压 120/230V AC, 50/60Hz)。
- (4) 可靠的隔离特性, 符合 EN 60950 标准。
- (5) 可用做负载电源。

电源模块在非正常工作状态下的反应可参考表 1.1。

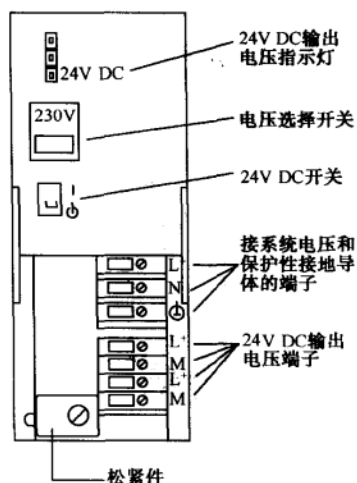


图 1.2 PS 307 电源模块

表 1.1 电源模块在非正常工作状态下的反应

如果...		则...	24V 直流指示灯
输出电流过载	$I > 3.9A$	电压跌落, 电压自动恢复	闪烁
	$3A < I \leq 3.9A$ (稳态)	电压下降, 缩短使用寿命	
输出短路		输出电压 0V; 短路故障排除后, 电压自动恢复	暗
在一次侧过电压		可能彻底毁坏	—
在一次侧欠电压		自动切断; 欠电压排除后, 电压自动恢复	暗

2. S7-300 的电流消耗量和功率损耗

一个实际的 S7-300 PLC 系统, 在确定所有的模块后, 要选择合适的电源模块。所选定的电源模块的输出功率必须大于 CPU 模块、所有 I/O 模块、各种智能模块的总消耗功率之和, 有时甚至还要考虑某些执行单元的功率, 并且要留有 30%左右的余量。在具体产品设计时, 应该仔细研究各个模块的功率参数, 最后确定电源模块的型号、规格。当同一电源模块既要为主机单元供电又要为扩展单元供电时, 从主机单元到最远一个扩展单元的线路压降必须小于 0.25V。

1.1.2 CPU 模块

CPU 是 PLC 系统的运算控制核心。它根据系统程序的要求完成以下任务: 接收并存储用户程序和数据, 接收现场输入设备的状态和数据, 诊断 PLC 内部电路工作状况和编程过程中的语法错误, 完成用户程序规定的运算任务, 更新有关标志位的状态和输出状态寄存器的内容, 实现输出控制或数据通信等功能。

S7-300 的 CPU 有 20 种不同型号, 各种 CPU 按性能等级划分, 可以涵盖各种应用范围。S7-300 的各款 CPU 都有非常详尽的性能数据表 (具体参数可查阅相关资料), 其中最值得关注的 CPU 性能有以下 5 个方面: I/O 扩展能力; 指令执行速度; 工作内存容量;

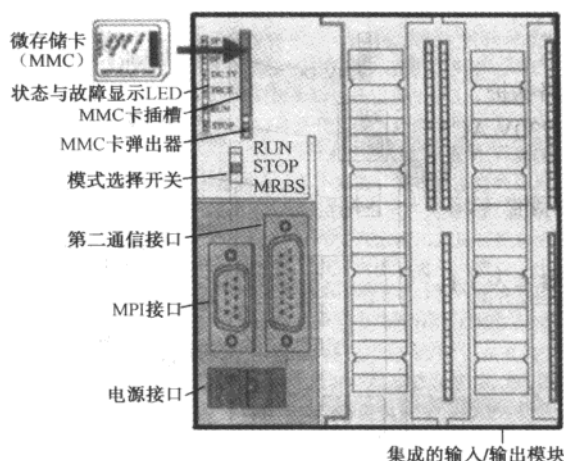


图 1.3 CPU 31xC 的面板

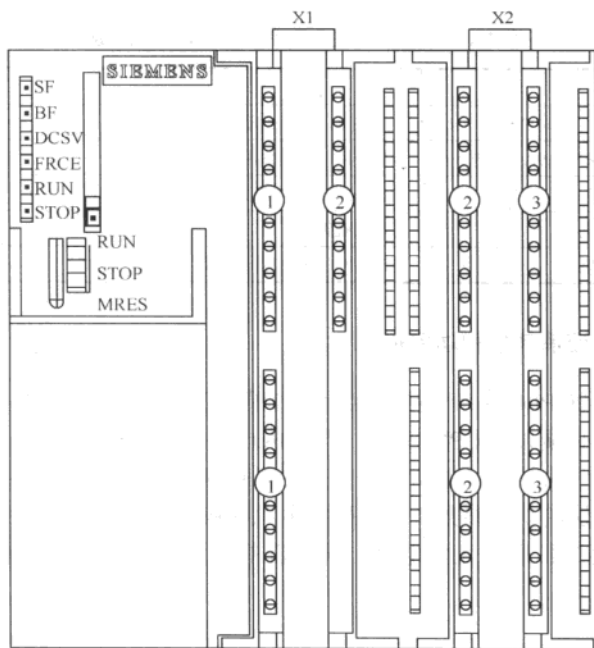
通信能力；CPU 上的集成功能。

1. 操作员控制和显示单元

如图 1.3 所示为 CPU 31xC 的控制和显示单元。

如图 1.4 所示为 CPU 31xC 打开前面板后的集成数字和模拟 I/O。

(1) 状态和故障显示。CPU 上安装有 6 个 LED 指示灯，显示运行状态和故障。表 1.2 列出了用于状态和故障显示的发光二极管的含义。



注：① 模拟量输入和模拟量输出；② 8 个数字量输入；③ 8 个数字量输出。

图 1.4 CPU 31xC 的集成数字和模块 I/O

表 1.2 用于状态和故障显示 LED 的含义

发光二极管 LED	含 义	说 明
SF (红色)	系统错误/故障	下列事件引起灯亮： ● 硬件故障 ● 固件出错 ● 编程出错 ● 参数设置出错 ● 算术运算出错 ● 定时器出错 ● 存储器卡故障（只在 CPU 313 和 314 上） ● 电池故障或电源接通时无后备电池（只用于 CPU 313 和 314 上） ● 输入/输出的故障或错误（只对外部 I/O） ● 用编程装置读出诊断缓冲器中的内容，以确定错误/故障的真正原因
BATF (红色，只在 CPU 313 和 314 上有)	电池故障	如果电池有下列情况，则灯亮：①失效；②未装入
DC 5V (绿色)	用于 CPU 和 S7-300 的 5V DC 电源	如果内部的 5V 直流电源正常，则灯亮
FRCE (黄色)	保留专用	

(2) CPU 的运行模式。CPU 有 4 种操作模式：STOP（停机）、STARTUP（启动）、RUN（运行）和 HOLD（保持）。在所有的模式中，都可以通过 MPI 接口与其他设备通信。

① STOP 模式：CPU 模块通电后自动进入 STOP 模式，在该模式不执行用户程序，可以接收全局数据和检查系统。

② STARTUP 模式：可以用模式选择开关或编程软件启动 CPU。如果模式选择开关在 RUN 或 RUN-P 位置，通电时自动进入启动模式。

③ RUN 模式：执行用户程序，刷新输入和输出，处理中断和故障信息服务。

④ HOLD 模式：在 STARTUP 和 RUN 模式执行程序时遇到调试用的断点，用户程序的执行被挂起（暂停），定时器被冻结。

(3) 操作模式选择开关。可使用模式选择开关设置当前的 CPU 运行模式。开关有 4 个位置，其含义如表 1.3 所示。

表 1.3 模式选择开关位置的含义

位 置	含 义	说 明
RUN-P (部分 CPU)	运行-编程模式	CPU 不仅执行用户程序，在运行时还可以通过编程软件读出和修改用户程序，以及改变运行方式
RUN	运行模式	CPU 执行用户程序，可以通过编程软件读出用户程序，但是不能修改用户程序
STOP	停止模式	CPU 不执行用户程序，通过编程软件可以读出和修改用户程序
MRES	存储器复位模式	MRES 位置不能保持，在这个位置松手时开关将自动返回 STOP 位置。将模式选择开关从 STOP 状态扳到 MRES 位置，可以复位存储器，使 CPU 回到初始状态。工作存储器、装载存储器中的用户程序和地址区被清除，全部存储器件、定时器、计数器和数据块均被删除，即复位为零，包括有保持功能的数据。系统参数、CPU 和模块的参数被恢复为默认设置，MPI 的参数被保留。如果有存储器卡，CPU 在复位后将它里面的用户程序和系统参数复制到工作存储区



图 1.5 MMC 卡

(4) SIMATIC 微存储卡 (MMC, 如图 1.5 所示) 插槽。Flash EPROM 微存储卡用于在断电时保存用户程序和某些数据。它可以扩展 CPU 的存储器容量, 也可以将有些 CPU 的操作系统包括在 MMC 中, 这对于操作系统的升级是非常方便的。MMC 用做装载存储器或便携式保存媒体, 它的读、写直接在 CPU 内进行, 不需要专用的编程器。由于 CPU 31xC 没有安装集成的装载存储器, 在使用 CPU 时必须插入 MMC。CPU 与 MMC 是分开订货的。

如果在写访问过程中拆下 SIMATIC 微存储器卡, 卡中的数据会被破坏。在这种情况下, 必须将 MMC 插入 CPU 中并删除它, 或在 CPU 中格式化存储卡。只有在断电状态或 CPU 处于“STOP”状态时, 才能取下存储卡。

2. 存储器区域

PLC 的系统程序相当于个人计算机的操作系统, 它使 PLC 具有基本的智能, 能够完成 PLC 设计者规定的各种工作。系统程序由 PLC 生产厂家设计并固化在 ROM 中, 用户不能读取。用户程序由用户设计, 它使 PLC 能完成用户要求的特定功能。用户程序存储器的容量以字节为单位, 不同的程序对应不同的存储区域。

CPU 存储器可以分为 3 个区域, 如图 1.6 所示。

(1) 装载存储器。装载存储器位于 SIMATIC 微存储卡 (MMC) 中。装载存储器的容量与 MMC 的容量一致, 用于保存程序指令块和数据块以及系统数据, 也可以将项目的整个组态数据保存在 MMC 中。

(2) 工作存储器 (RAM)。RAM 集成在 CPU 中, 不能被扩展。它可用于运行程序指令, 并处理用户程序数据。程序只能在 RAM 和系统存储器中运行。

CPU 的 RAM 都具有保持功能。

(3) 系统存储区。RAM 系统存储区集成在 CPU 中, 不能被扩展。它包括:

- ① 标志位、定时器和计数器的地址区;
- ② I/O 的过程映像;
- ③ 局域数据。

3. 几种典型 CPU 模块

(1) CPU 313。CPU 313 是标准型 CPU, 具有更大的程序存储器、低成本的解决方案, 适用于对速度要求较高、程序较大的小型应用领域。CPU 313 内置 12KB 的 RAM, 其装载存储器为内置 20KB 的 RAM, 可用存储卡扩充装载存储器, 最大容量为 4MB, 指令执行速度为 600ns/二进制指令。扩展模块只能装在一个导轨上, 最大扩展 128 点数字量和 32 个模拟量通道。

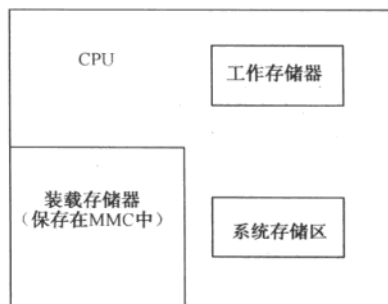


图 1.6 CPU 的存储区