



轻松学PLC
技术丛书

◎ 王时军 主编

欧姆龙PLC

轻轻松松学



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

轻松学 PLC 技术丛书

轻轻松松学

欧姆龙 PLC

王时军 主 编



机械工业出版社

本书针对典型的欧姆龙 CPIH 系列 PLC 机型,从实践操作的角度出发,深入浅出地介绍了该系列 PLC 的硬件组成、指令系统、编程方法、编程软件的应用以及应用系统的设计。

书中各部分内容均以实例进行讲解,并辅以大量图表,生动直观,通俗易懂,使初学者能够快速入门。

本书可作为工业自动化领域的技术人员的入门读物,是电气技术人员、PLC 初学者等自学 PLC 时的实用学习资料,也可供大中专院校自动化、机电一体化专业类学生参考,同时还可作为职业培训 PLC 应用课程的教学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

轻轻松松学欧姆龙 PLC/王时军主编. —北京:机械工业出版社, 2011.5

(轻松学 PLC 技术丛书)

ISBN 978-7-111-34048-5

I. ①轻… II. ①王… III. ①可编程序控制器 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 059734 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:陈玉芝 责任编辑:王振国 版式设计:霍永明

责任校对:樊钟英 封面设计:赵颖喆 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2011 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·14.75 印张·363 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-34048-5

定价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑:(010) 88379770

社服务中心:(010) 88361066

网络服务

销售一部:(010) 68326294

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

可编程序控制器（PLC）是集计算机技术、自动控制技术、通信技术为一体的工业自动化控制装置，它与工业机器人、CAD/CAM 并称为当今工业自动化的 3 大支柱。PLC 以其控制功能强、可靠性高、操作灵活、编程简便、易于扩展等优点，目前在国内广泛应用于钢铁、石油、化工、电力、机械制造、汽车、轻纺以及交通运输等各个行业。

近年来，PLC 在国内一直保持着旺盛的发展势头，应用程度越来越高。在这种趋势下，学习和掌握 PLC 应用技术，已成为机电工程专业技术人员的基本要求和紧迫任务。

现在，国内市场上 PLC 产品的种类很多，大致可分为美国、欧洲、日本 3 个流派，其中，以日本的小型机产品销量较大。CP1H 系列 PLC 是日本欧姆龙公司推出的整体式小型机，该机机型结构紧凑，集开关量控制、模拟量控制、高速计数、4 轴高速脉冲输出、串行通信等功能于一身，并有着丰富的指令系统，可采用任务编程方式，实际应用性强。本书中，主要以欧姆龙 CP1H 系列 PLC 为例进行重点讲解。

本书从 PLC 技术初学者自学的角度出发，深入浅出地为读者完整、具体地讲解 CP1H 系列 PLC 的基本构成、各种应用指令以及应用系统的设计等内容。在编写过程中，本书注重图解方法的运用，图文结合，直观易懂。

全书共分 6 章：第 1 章中主要讲解 CP1H 系列 PLC 的基本硬件构成；第 2 章主要讲解 CP1H 系列 PLC 的指令及应用；第 3 章主要讲解 CP1H 系列 PLC 的编程软件 CX-Programmer 的具体应用；第 4 章主要讲解 CP1H 系列 PLC 的任务编程方法；第 5 章主要讲解 CP1H 系列 PLC 控制系统的应用设计；第 6 章主要讲解 CP1H 系列 PLC 的通信网络。

本书由王时军任主编，并编写了第 1 章；第 2 章由杨家维和李可德编写；第 3 章由李柄权编写；第 4 章由张舒编写；第 5 章由郭栋编写；第 6 章由林佟伟编写。另外，王时军、杨家维负责最后的统稿工作。

由于编者水平有限且编写时间仓促，书中如有疏漏之处，敬请广大读者提出宝贵意见和建议！

编 者

读者信息反馈表

感谢您购买《轻轻松松学欧姆龙 PLC》一书。为了更好地为您服务，有针对性地为您提供图书信息，方便您选购合适图书，我们希望了解您的需求和对我们教材的意见和建议，愿这小小的表格为我们架起一座沟通的桥梁。

姓 名		所在单位名称		
性 别		所从事工作（或专业）		
通信地址			邮 编	
办公电话			移动电话	
E-mail				
1. 您选择图书时主要考虑的因素：（在相应项前面画√） （ ）出版社 （ ）内容 （ ）价格 （ ）封面设计 （ ）其他				
2. 您选择我们图书的途径（在相应项前面画√） （ ）书目 （ ）书店 （ ）网站 （ ）朋友推介 （ ）其他				
希望我们与您经常保持联系的方式： ☐ 电子邮件信息 ☐ 定期邮寄书目 ☐ 通过编辑联络 ☐ 定期电话咨询				
您关注（或需要）哪些类图书和教材：				
您对我社图书出版有哪些意见和建议（可从内容、质量、设计、需求等方面谈）：				
您今后是否准备出版相应的教材、图书或专著（请写出出版的专业方向、准备出版的时间、出版社的选择等）：				

非常感谢您能抽出宝贵的时间完成这张调查表的填写并回寄给我们，我们愿以真诚的服务回报您对机械工业出版社技能教育分社的关心和支持。

请联系我们——

地 址 北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社技能教育分社

邮 编 100037

社长电话 (010) 88379083 88379080 68329397（带传真）

E-mail jnfs@mail.machineinfo.gov.cn

目 录

前言

第 1 章 欧姆龙 CP1H 系列 PLC 基础入门	1
1.1 可编程序控制器 (PLC) 概述	1
1.1.1 可编程序控制器 (PLC) 的概念及应用	1
1.1.2 欧姆龙 CP1H 系列 PLC 的特点及优势	2
1.2 欧姆龙 CP1H 系列 PLC 的基本构成	4
1.2.1 CP1H 系列 PLC 的基本结构	4
1.2.2 CP1H 系列 PLC CPU 单元	4
1.2.3 CP1H 系列 PLC 开关量输入/输出 (I/O) 单元	14
1.2.4 CP1H 系列 PLC 模拟量输入/输出 (I/O) 单元	23
1.3 CP1H 系列 PLC 的内部存储区分配	28
1.3.1 存储器的各功能区及其作用	28
1.3.2 数据区域结构	30
第 2 章 欧姆龙 CP1H 系列 PLC 指令系统	33
2.1 CP1H 系列 PLC 指令概述	33
2.1.1 指令的分类	33
2.1.2 指令的格式	33
2.1.3 数据区及标志	34
2.2 CP1H 系列 PLC 的基本指令及编程应用	35
2.2.1 CP1H 系列 PLC 的基本指令	35
2.2.2 CP1H 系列 PLC 的基本编程规则和方法	38
2.3 输入/输出指令及指令的各种形式	40
2.3.1 CP1H 系列 PLC 顺序输入/输出指令	41
2.3.2 指令的微分/非微分形式和即时刷新形式	47
2.4 顺序控制指令及应用	49
2.4.1 空指令 NOP (000) 和结束指令 END (001)	49
2.4.2 互锁指令 IL (002)/互锁解除指令 ILC (003)	50
2.4.3 跳转指令 JMP (004)/跳转结束指令 JME (005)	51
2.4.4 其他顺序控制指令	52
2.5 定时计数类指令	53
2.5.1 定时器指令 TIM/TIMH/TIMX	54
2.5.2 计数器指令 CNT/CNTR	56
2.6 数据移位类指令	60

2.6.1 移位寄存器指令 SFT (010)	62
2.6.2 左右移位寄存器指令 SFTR/@ SFTR (084)	63
2.6.3 数字左移指令 SLD/@ SLD (074) 和数字右移指令 SRD/@ SRD (075)	65
2.6.4 字移位指令 WSFT/@ WSFT (016)	65
2.6.5 其他数据移位类指令	66
2.7 数据传送类指令	67
2.7.1 传送指令 MOV/@ MOV (021) 和求反传送指令 MVN/@ MVN (022)	69
2.7.2 块传送指令 XFER (070)	71
2.7.3 块设置指令 BSET (071)	71
2.7.4 其他数据传送类指令	72
2.8 数据比较类指令	73
2.8.1 常用的比较指令	73
2.8.2 条件类比较指令	77
2.8.3 时刻类比较指令	78
2.8.4 其他数据比较类指令	80
2.9 数据转换类指令	81
2.9.1 BCD→BIN 码转换指令 BIN/@ BIN (023)	84
2.9.2 BIN→BCD 码转换指令 BCD/@ BCD (024)	85
2.9.3 4→16/8→256 译码指令 MLPX/@ MLPX (076)	85
2.9.4 16→4/256→8 编码指令 DMPX/@ DMPX (077)	86
2.9.5 七段译码指令 SDEC/@ SDEC (078)	87
2.9.6 ASC II 码转换指令 ASC/@ ASC (086)	88
2.10 递增/递减指令	90
2.10.1 二进制递增指令 ++/@ ++ (590) 和双字二进制递增指令 ++L/@ ++L (591)	90
2.10.2 二进制递减指令 --/@ -- (592) 和双字二进制递减指令 --L/@ --L (593)	91
2.10.3 BCD 码递增指令 ++B/@ ++B (594) 和双字 BCD 码递增指令 ++BL/@ ++BL (595)	91
2.10.4 BCD 码递减指令 --B/@ --B (596) 和双字 BCD 码递减指令 --BL/@ --BL (597)	92
2.11 数据运算类指令	92
2.11.1 十进制运算指令	93
2.11.2 二进制运算指令	99
2.11.3 逻辑运算指令	104
2.12 数据控制类指令	105
2.12.1 运算指令 PID (190)	105
2.12.2 标度指令	108
2.12.3 限位指令 LMT (680)	111
2.13 子程序控制指令	112
2.13.1 子程序调用 SBS (091)、子程序开始 SBN (092)/子程序返回 RET(093) 指令	113

2.13.2 宏指令 MCRO/@ MCRO (099)	115
2.14 步进控制指令	116
2.14.1 步启动指令 SNXT (009)/步定义指令 STEP(008)	117
2.14.2 步进指令编程规则	117
2.14.3 步进指令的编程	118
第3章 CX-Programmer 编程软件及其使用	119
3.1 CX-Programmer 概述	119
3.1.1 CX-Programmer7.3 版本的主要特性	119
3.1.2 CX-Programmer7.3 的安装	120
3.2 CX-Programmer 窗口及菜单介绍	120
3.2.1 CX-Programmer 主窗口	120
3.2.2 CX-Programmer 工程	123
3.2.3 CX-Programmer 视图	129
3.3 CX-Programmer 的编程应用	139
3.3.1 创建一个新工程	139
3.3.2 创建符号和地址	140
3.3.3 编辑控制程序	142
3.3.4 编译程序	146
3.3.5 在线工作	147
第4章 CP1H 系列 PLC 的任务编程方法	151
4.1 任务程序编程概述	151
4.1.1 任务编程的特点	152
4.1.2 任务的分类	152
4.1.3 任务的执行条件及其相关设定	153
4.1.4 周期性执行任务/追加任务的状态及转换	154
4.2 任务的使用方法	155
4.2.1 任务启动/任务待机指令	155
4.2.2 任务与 I/O 内存之间的关系	157
4.2.3 任务对指令的使用限制	158
4.2.4 任务标志	160
4.2.5 任务设计的原则	161
4.3 中断任务	162
4.3.1 中断任务概述	162
4.3.2 输入中断	165
4.3.3 高速计数器中断	167
4.3.4 间隔定时器中断	172
4.3.5 外部中断	174
第5章 CP1H 系列 PLC 控制系统的设计	175
5.1 控制系统设计概述	175

5.1.1 PLC 控制系统整体设计的指导思想	175
5.1.2 PLC 控制系统设计的基本原则	176
5.1.3 PLC 控制系统设计的主要内容	176
5.1.4 PLC 控制系统设计的基本流程	177
5.2 PLC 控制系统的硬件设计	179
5.2.1 PLC 系统硬件设计概述	179
5.2.2 PLC 的选型和容量估算	180
5.2.3 I/O 单元的选型	182
5.2.4 安全回路设计	184
5.3 CPlH 系列 PLC 控制系统设计示例	184
5.3.1 三人抢答器 PLC 控制系统设计	185
5.3.2 U 形板折板机 PLC 控制系统的设计	188
5.3.3 物料混合釜 PLC 控制系统设计	192
5.3.4 电液动力头 PLC 控制系统设计	196
第 6 章 CPlH 系列 PLC 的通信网络	200
6.1 数据通信概述	200
6.1.1 数据通信的基本概念	200
6.1.2 数据通信的传输方式	200
6.1.3 数据通信的主要技术指标	201
6.1.4 串行通信接口标准	201
6.2 欧姆龙 PLC 的通信网络	203
6.3 欧姆龙 CPlH 系列 PLC 的串行通信功能	205
6.3.1 无协议通信	205
6.3.2 NT 链接通信	207
6.3.3 上位链接通信	208
6.3.4 串行 PLC 链接通信	210
6.3.5 工具总线通信	216
6.4 Modbus-RTU 简易主站	216
6.4.1 Modbus-RTU 简易主站概述	216
6.4.2 Modbus-RTU 简易主站用 DM 固定分配区域	217
6.4.3 相关特殊辅助继电器	218
6.5 与欧姆龙组件的通信功能 (SAP/Smart FB)	218
6.5.1 与欧姆龙组件的通信功能概述	218
6.5.2 PLC CPU 单元的串行网关功能的规格	219
6.6 串行通信选件板的连接	220
6.6.1 串行通信模式简介	220
6.6.2 与上位计算机 (个人计算机) 的连接形式	222
6.6.3 与 PT (Programmable Terminal) 的连接形式	224
参考文献	227

第 1 章 欧姆龙 CP1H 系列 PLC 基础入门

1.1 可编程序控制器（PLC）概述

1.1.1 可编程序控制器（PLC）的概念及应用

（一）PLC 的概念

可编程序控制器，简称 PLC，英文全称为 Programmable Logic Controller。

1987 年国际电工委员会（International Electrotechnical Committee）颁布的 PLC 标准草案中对 PLC 做了如下定义：



“PLC 是一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作的电子装置。它采用可以编制程序的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序运算、计时、计数和算术运算等操作的指令，并能通过数字式或模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。PLC 及其有关的外围设备都应该按易于与工业控制系统形成一个整体，易于扩展其功能的原则而设计。”

PLC 的应用面广、功能强大、使用方便，已成为当代工业自动化的主要支柱之一，在工业生产的所有领域得到了广泛的使用。

（二）PLC 的应用范围

PLC 的应用领域主要包括以下几个方面：

1. 逻辑控制

PLC 具有“与”、“或”、“非”等逻辑运算的能力，可以实现逻辑运算，用触点和电路的串、并联，代替继电器进行组合逻辑控制、定时控制与顺序逻辑控制。

数字量逻辑控制可以用于单台设备，也可以用于自动生产线，包括微电子、家电行业也有广泛的应用。

2. 运动控制

PLC 使用专用的运动控制模块，或灵活运用指令，使运动控制与顺序控制功能有机地结合在一起。随着变频器、电动机起动器的普遍使用，PLC 可以与变频器结合，运动控制功能更为强大，并广泛地用于各种机械，如金属切削机床、装配机械、机器人、电梯等场合。

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。当控制过程中某一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应用在化工、机械、轻工、冶金、电力、建材等行业。

4. 数据处理

现代 PLC 具有数字运算、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。这些数据可以是运算的中间参考值，也可以通过通信功能传送到别的智能装置，或者将它们保存、打印。

数据处理一般用于大型控制系统，如无人柔性制造系统，也可以用于过程控制系统，如造纸、冶金、食品工业中的一些大型控制系统。

5. 通信联网

近些年来，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 可以和远程 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）之间也可以相互交换数字信息，形成一个统一的整体，实现分散控制或集中控制。

1.1.2 欧姆龙 CP1H 系列 PLC 的特点及优势

欧姆龙公司现有的 PLC 机型较早的有 C200H 型；目前主流的小型机 CPM2A 以及 CP1H、CP1L 系列和中型机 CJ 系列。本书中我们主要来了解欧姆龙 CP1H 系列。

CP1H 系列 PLC 是欧姆龙公司于 2005 年推出的机型。作为使用方便、应用广泛、性价比高的欧姆龙公司的 CP1H 系列 PLC，它主要有以下方面的特点和优势。

1. 空间利用率高

CP1H 系列 PLC 采用整体式结构，体积小且功能完备，大幅提升了空间的利用率。

2. 软硬件的兼容性好

CP1H 系列 PLC 采用 CX-P6.1 版本作为编程软件，配有 FA 综合工具包 CX-ONE，可以实现 PLC 与各种外部元器件的结合。

3. 7 段 LED 显示

用 2 位的 7 段 LED 显示，将 PLC 的状态更简易地进行告知，这样，可以提高设备运行中故障状态的检测和维护性。LED 可显示以下内容：

- 1) CPU 单元所检测的故障代码。
- 2) CPU 单元与存储盒间传送的进度情况。
- 3) 模拟电位器值的变更状态。
- 4) 可以通过梯形图程序的专用显示指令来显示用户定义的代码。

7 段 LED 显示如图 1-1 所示。

4. 存储盒存储

可以将程序及 DM 区初始值等内置闪存内的数据保存到存储盒，作为备份数据来保存。此外，编制相同的系统时，可以用存储盒将程序及初始值数据等简单地复制到其他的 CPU 单元内。

5. 处理速度大幅提高

CP1H 系列 PLC 的 CPU 执行基本指令的时间一般为 $0.1\mu\text{s}$ /条，执行 MOV 类高级指令的时间一般为 $0.3\mu\text{s}$ /条，运行速度分别是小型机 CPM2A 的 6 倍和 26 倍。相应的系统管理、I/O 刷新时间和外设服务所需的时间大幅减少。

6. 程序容量与 I/O 容量大

CP1H 系列 PLC 的程序存储最大容量 20KB，数据存储器（DM 区）的存储最大容量是

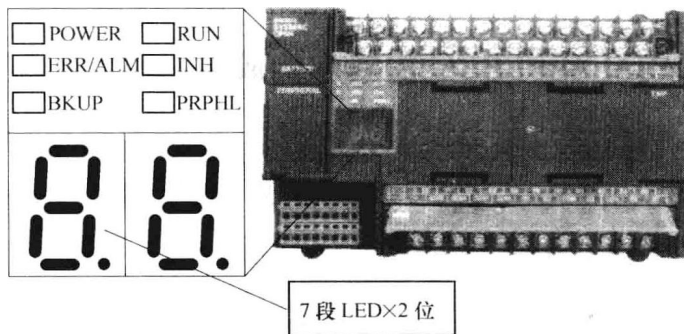


图 1-1 7 段 LED 显示

32KB，这些为复杂程序和各类接口单元、通信及数据处理提供了充足的内存。

7. 系统扩展性好

CP1H 系列 PLC 最多可以连接 7 个 I/O 扩展单元，每个 I/O 扩展单元具有 40 个 I/O 点，加上 CPU 单元本身内置的 40 个 I/O 点，CP1H 系列 PLC 可以处理的最大 I/O 点数达 320 点。

8. 高速性能强

CP1H 系列 PLC 的 CPU 单元具有模拟量输入/输出功能、高速中断输入功能、高速计数功能和可调占空比的高频脉冲输出功能，可以实现模/数与数/模转换、精确的定位控制和速度控制，可以高速处理约 400 条指令。

9. 功能块编程语言简便

用户可以根据实际需求自行创建相应的功能块，将标准的多个电路编制在一个功能块中，只要将其插入梯形图主程序中，并在输入输出中设定参数，就可以方便地对复杂的电路进行反复调用。这样可以大大减少程序编制与调试的工作量以及编码错误，增强可读性。

10. 程序组织模式结构化

CP1H 系列 PLC 可将程序划分为最多 32 个实现不同控制功能的循环任务段，另外提供了电源断开中断、定时中断、I/O 中断和外部 I/O 中断等 4 类 256 个中断任务，这种任务式的程序组织模式提高了大型程序开发的效率，调试维护更加简便，改善了系统的响应性能。

11. 串行通信功能强

CP1H 系列 PLC 的串行通信口最多可以装 2 个（RS-232C 或 RS-422A/485 选件板可供选择），可以方便地实现与可编程终端（简称 PT）、变频器、温度控制器、智能传感器及 PLC 之间的各种链接。其中 Modbus-RTU 简易主站功能可以实现对变频器的速度控制，串行 PLC 链接功能可以将 9 台 CP1H（或 CJ1M）链接通信，每台 PLC 之间可以实现 10 个通道以内的数据传送。

12. 安全功能强

为了防止梯形图程序的非授权读取，在 CPU 单元设计密码保护功能。读取 CX Programmer 的梯形图程序时，密码输入与所登录的密码不一致将禁止进行程序的读取。

注意：密码连续 5 次输入不一致时，其后 2h 内将不再接受密码输入。

1.2 欧姆龙 CP1H 系列 PLC 的基本构成

CP1H 系列 PLC 是一款集众多功能于一身的高性能、整体型 PLC，下面，我们来具体了解 CP1H 系列 PLC 的基本结构、标准 I/O 单元及扩展 I/O 单元等内容。

1.2.1 CP1H 系列 PLC 的基本结构

CP1H 系列 PLC 为整体式结构，我们以 CP1H-XA40DR-A 型 PLC 为例，其总体结构如图 1-2 所示。

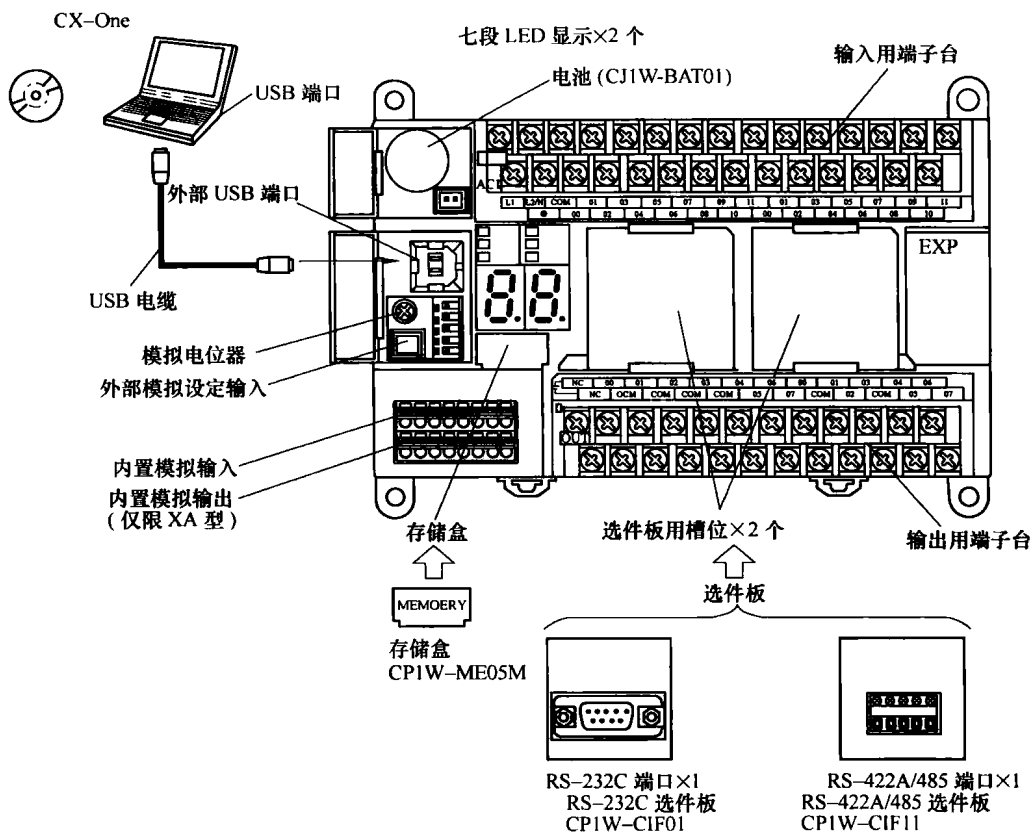


图 1-2 CP1H-XA40DR-A 型 PLC 主机总体结构

CPU 单元为系统的核心，其主机上配备了 2 个 7 段数码管、外部 USB 端口、模拟电位器、外部模拟设定输入、电池、存储盒等。I/O 单元提供了现场输入/输出设备与 CPU 的接口电路。

提示：CPU 单元上还提供了 RS-232C 端口和 RS-422A/485 端口共 2 个，可根据需要配置 RS-232C 选件板或 RS-422A/485 选件板。

1.2.2 CP1H 系列 PLC CPU 单元

（一）CPU 单元的类型及特点

CP1H 系列 PLC CPU 单元包括基本型（X 型）、模拟量型（XA 型）和脉冲型（Y 型）3

种类型，各种 CPU 单元的基本技术指标见表 1-1。

表 1-1 CP1H 系列 PLC CPU 单元的基本技术指标

名 称	型 号	电 源 电 压	输 出 特 性	输入特性	扩展 I/O 单元 最大连接台数	最大扩展点数
CP1H X 型	CP1H-X40DR-A	AC 100 ~ 240V	继电器输出 16 点	DC 24V 24 点	7	280 点 (最多 7 单元, 40 点/单元)
	CP1H-X40DT-D	DC 24V	晶体管输出 漏型 16 点			
	CP1H-X40DT1-D		晶体管输出 源型 16 点			
CP1H XA 型	CP1H-XA40DR-A	AC 100 ~ 240V	继电器输出 16 点	DC 24V 24 点	7	同上
	CP1H-XA40DT-D	DC 24V	晶体管输出 漏型 16 点			
	CP1H-XA40DT1-D		晶体管输出 源型 16 点			
CP1H Y 型	CP1H-Y20DT-D	DC 24V	晶体管输出 漏型 8 点	DC 24V 12 点	7	同上

1. CP1H X 型 CP1H PLC 的 CPU 单元

CP1H X 型是 CP1H 系列 PLC 的标准型。其主要特点如下：

- (1) CPU 单元本体内置输入 24 点、输出 16 点，实现 4 轴高速计数、4 轴脉冲输出。
- (2) 通过扩展 CPM1A 系列的扩展 I/O 单元，CP1H 整体最多可扩展至 320 个 I/O 点。
- (3) 通过扩展 CPM1A 系列的扩展单元，可以实现功能扩展（如温度传感器输入等）。
- (4) 通过安装选件板，可以实现 RS-232C 通信或 RS-422A/485 通信（用于连接 PT、条形码阅读器、变频器等）。
- (5) 通过扩展 CJ 系列高功能单元，可以向上位或下位扩展通信功能等。

此外，X 型 CP1H 系列 PLC 的每个 I/O 点还可以通过系统设定来确定其使用状态，这些状态包括通用输出、输出中断、脉冲接收、高速计数等。也可以通过指令在通用输出、脉冲输出或 PWM 输出中选择某一状态，如图 1-3 所示。

2. CP1H XA 型 CP1H PLC 的 CPU 单元

CP1H XA 型 CP1H PLC 在 X 型基础上增加了模拟输入/输出功能。其主要特点如下：

- 1) CPU 单元主体、I/O 单元扩展和其他扩展单元和 X 型 CP1H 系列 PLC 相同（具体功能参见 X 型）。

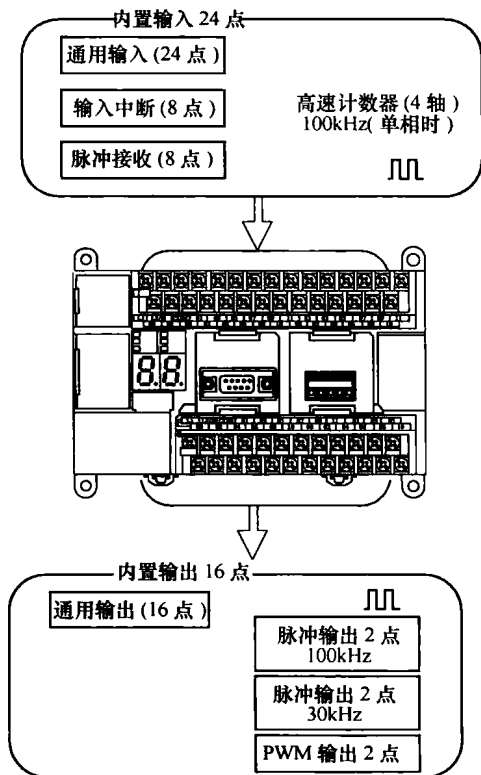


图 1-3 X 型 CP1H PLC 功能图

2) XA 型 CP1H 系列 PLC 内置了模拟量电压/电流输入 4 点和模拟电压/电流输出 2 点。

此外, XA 型 CP1H 系列 PLC 的每个 I/O 点设定也与 X 型 CP1H 系列 PLC 相同, 如图 1-4 所示。

3. CP1H Y 型 CP1H 系列 PLC 的 CPU 单元

CP1H Y 型 CP1H 与 X 型不同, 它限制了内置 I/O 点数, 取而代之以脉冲输入输出 (频率为 1MHz) 专用端子。其主要特点如下:

- 1) CPU 单元主体内置输入 12 点、输出 8 点, 可实现 4 轴高速计数和 4 轴脉冲输出。根据机型种类, 可配备最大 1MHz 的高速脉冲输出, 线性伺服也可以适用。
- 2) 通过扩展 CPM1A 系列的扩展 I/O 单元, CP1H 整体最大可扩展至 300 个 I/O 点。
- 3) 其他功能与 X 型、XA 型 CP1H 相同 (具体功能参见 X 型)。

此外, Y 型 CP1H 系列 PLC 的每个 I/O 点设定也与 X 型、XA 型 CP1H 系列 PLC 相同, 如图 1-5 所示。

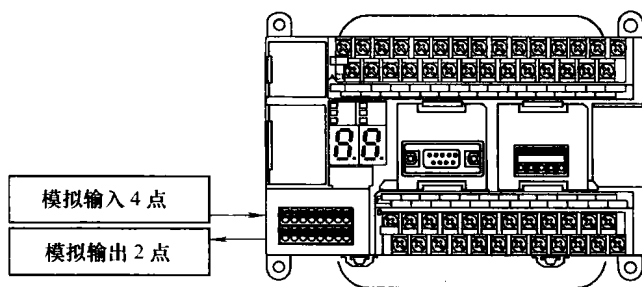


图 1-4 XA 型 CP1H 系列 PLC 功能图

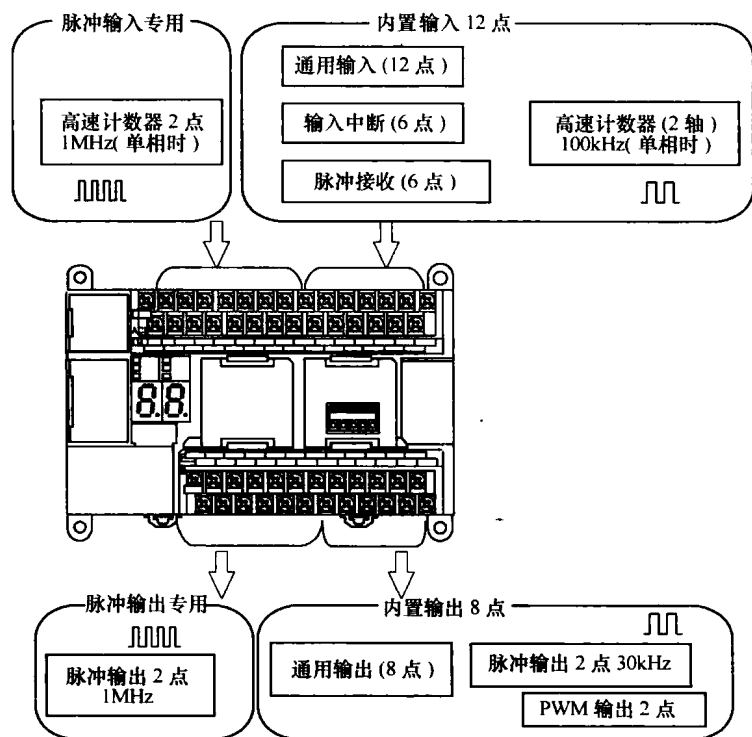


图 1-5 Y 型 CP1H 系列 PLC 功能图

(二) CPU 单元的结构

我们仍以 CP1H-XA40DR-A 型 PLC 为例, 其 CPU 外接面板结构示意图如图 1-6 所示, CPU 单元内部结构示意图如图 1-7 所示。

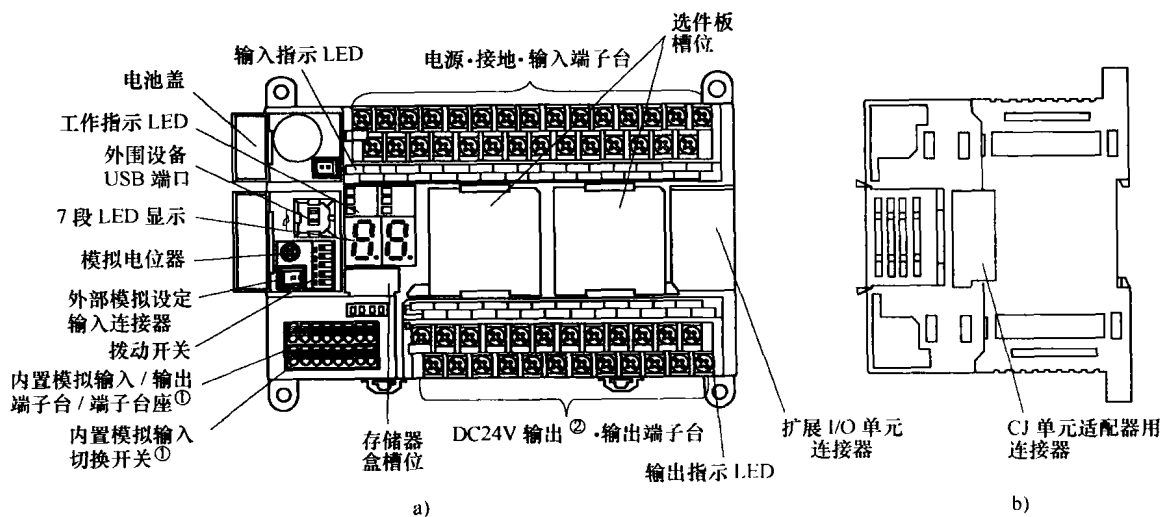


图 1-6 CP1H-XA40DR-A 型 PLC CPU 单元外接面板结构示意图

a) 正面 b) 侧面

① 仅限 XA 型。

② 仅限 AC 电源型。

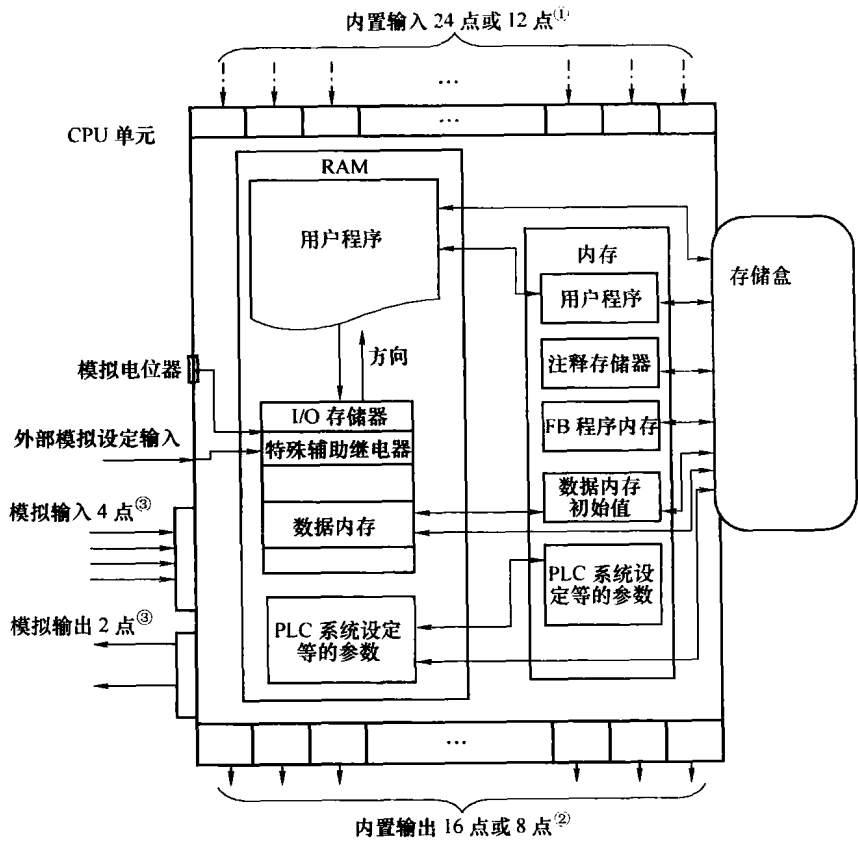


图 1-7 CP1H-XA40DR-A 型 PLC CPU 单元结构示意图

① Y 型。1MHz 的高速计数器输入 2 点，装于其他专用端子。

② Y 型。1MHz 的脉冲输出 2 点，装于其他专用端子。

③ 仅限 XA 型。

以下是 CP1H-XA40DR-A 型 PLC CPU 单元外接面板各功能结构说明。

1. 工作指示 LED

用来指示 CP1H 系列 PLC 的工作状态。CPU 面板的中部有 6 个工作状态显示 LED，如图 1-8 所示，其作用见表 1-2。

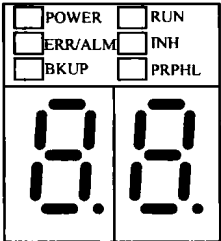


图 1-8 工作指示 LED

表 1-2 工作状态显示 LED 说明

名 称	状 态	含 义
POWER（绿） 电源接通或断开指示	灯亮	通电
	灯灭	未通电
RUN（绿） PLC 工作状态指示	灯亮	CP1H 正在运行或监视模式下执行程序
	灯灭	PLC 处在运行或监控状态时亮，处在编程状态或运行异常时灭
ERR/ALM（红） 错误指示	灯亮	严重错误指示。发生运行停止异常（包含 FAL 指令执行），或发生硬件异常（WDT 异常）时，CP1H 停止运行，所有的输出都切断
	闪烁	警告性错误指示。发生异常 CP1H 继续运行（包含 FAL 指令执行）
	灯灭	正常
INH（黄） 输出禁止指示	灯亮	输出禁止特殊辅助继电器（A500.15）为 ON 时灯亮，所有输出都切断
	灯灭	正常
BKUP（黄） 内置闪存访问指示	灯亮	正在向内置闪存（备份存储器）写入用户程序、参数、数据或访问中。此外 PLC 的电源变 ON 时，用户程序、参数、数据复位过程中灯也亮
	灯灭	上述情况以外
PRPHL（黄） USB 端口通信指示	闪烁	外围设备 USB 端口处于通信中时
	灯灭	不通信时

2. 7 段 LED 显示

用来显示 CPU 单元的故障代码、存储盒传送状态、模拟电位器值变更状态和用户定义代码等信息，以便将 PLC 的状态更简易地告知用户，从而提高了设备运行时检测和维护的效率。

7 段 LED 为 2 位，而故障代码为 4 位，因此故障代码分 2 次显示，异常信息也这样显示，如图 1-9 所示。当 PLC 发生异常时 7 段 LED 优先显示故障代码。多个异常现象同时发生时，优先显示重要信息。