

从入门到精通 三菱PLC

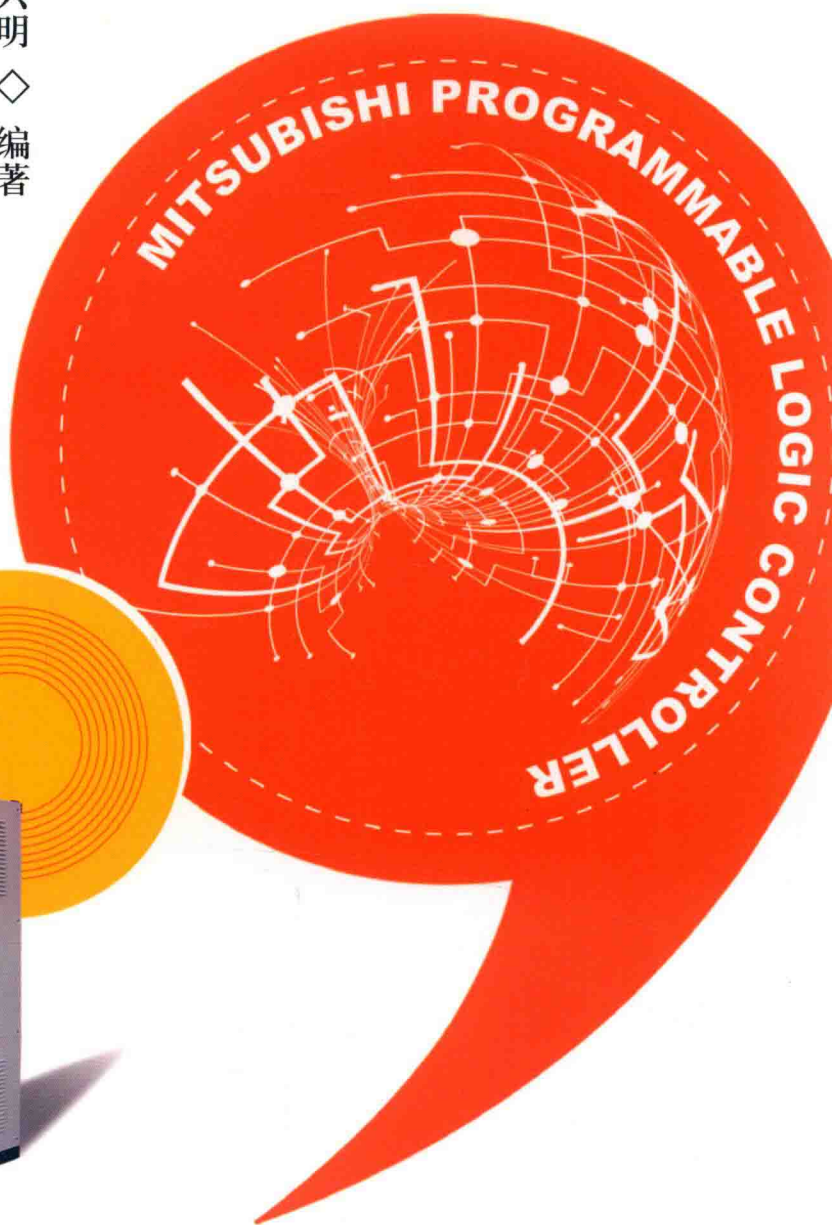
周丽芳 李伟生 杨美美 岂兴明 ◇ 编著

教学与实践经验丰富的团队倾心打造

名师指引 看得懂 学得会

- FX系列与Q系列PLC硬件及指令系统详细介绍
- 3种三菱编程软件全面介绍
- PLC控制系统总体设计
- FX系列与Q系列PLC通信、编程与网络系统全面介绍
- 4个综合实例助您快速掌握PLC应用

(第2版)



中国工信出版集团



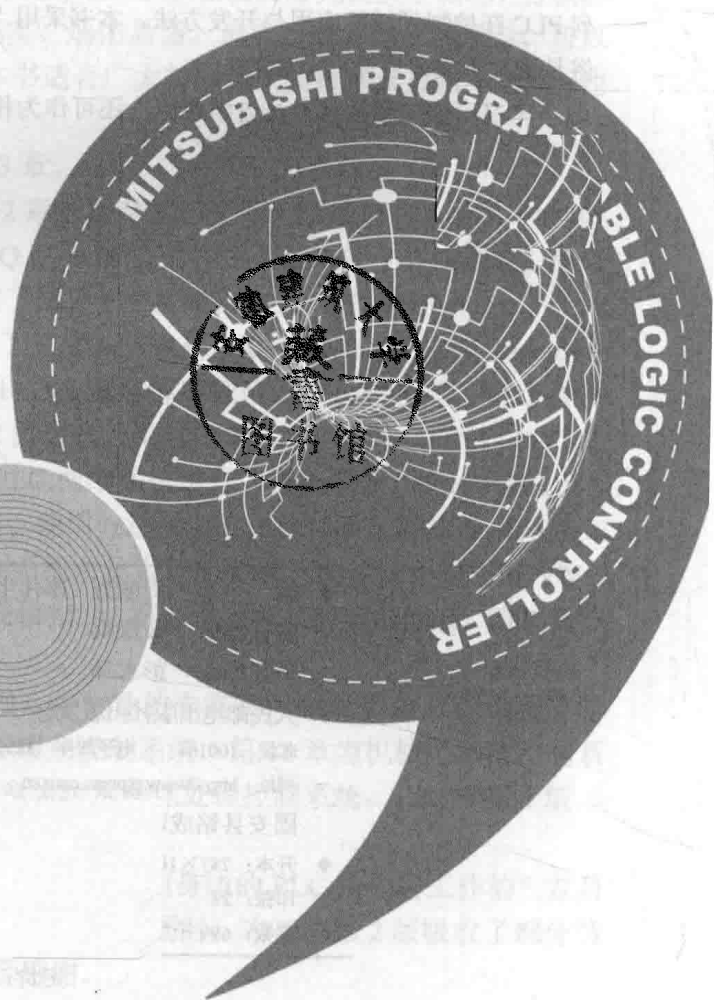
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

三菱PLC

从入门到精通

(第2版)

周丽芳 李伟生 杨美美 岂兴明 ◇ 编著



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

三菱PLC从入门到精通 / 周丽芳等编著. -- 2版. --
北京: 人民邮电出版社, 2018.9
ISBN 978-7-115-48705-6

I. ①三… II. ①周… III. ①PLC技术 IV. ①TB4

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第171811号

内 容 提 要

本书主要介绍三菱公司FX系列和Q系列PLC的硬件资源、指令系统等基础知识,详细讲解了相关编程软件的安装和使用方法、PLC控制系统的设计方法与步骤,并通过4个综合实例介绍了三菱系列PLC在控制领域的应用与开发方法。本书采用“图”“表”“文”相结合的方法,使书中的内容通俗易懂又不失专业性。

本书可供工程技术人员自学使用,还可作为相关专业培训的参考教材。

◆ 编 著 周丽芳 李伟生 杨美美 岂兴明

责任编辑 黄汉兵

责任印制 彭志环

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

固安县铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 28

2018年9月第2版

字数: 699千字

2018年9月河北第1次印刷

定价: 99.00元

读者服务热线: (010)81055488 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

第2版前言

可编程控制器（PLC）以微处理器为核心，将微型计算机技术、自动控制技术及网络通信技术有机地融为一体，是应用十分广泛的工业自动化控制装置。PLC 应用技术具有控制能力强、可靠性高、配置灵活、编程简单、使用方便、易于扩展等优点，不仅可以取代继电器控制系统，还可以进行复杂的生产过程控制以及应用于工厂自动化网络，它已成为现代工业控制的四大支柱技术（可编程控制器技术、机器人技术、CAD/CAM 技术和数控技术）之一。因此，学习、掌握和应用 PLC 技术已成为工程技术人员的迫切需求。

本书从 PLC 技术初学者自学的角度出发，由浅入深地从入门、提高、实践三方面介绍三菱 FX 系列和 Q 系列 PLC 的基础知识和应用开发方法。本书在编写时力图文字精练，分析步骤详细、清晰，且图、文、表相结合，内容充实、通俗易懂。读者通过对本书的学习，可以全面快速地掌握三菱系列 PLC 的应用方法。本书适合广大初中级工控技术人员自学之用，也可供技术培训及在职人员进修学习使用。

全书分为基础篇、提高篇、实践篇，共 13 章。

基础篇包括第 1 章至第 4 章。第 1 章、第 2 章分别对 FX 系列和 Q 系列 PLC 的硬件和性能进行了描述，第 3 章和第 4 章对 FX 系列和 Q 系列 PLC 的指令系统进行了详细说明。相对于第 1 版，基础篇在第 3 章和第 4 章分别补充了部分 FX 系列和 Q 系列 PLC 的指令。

提高篇包括第 5 章至第 9 章。第 5 章叙述了三菱编程软件 FX-GP/WIN-C、GX Developer 和 GX Works2 软件的安装、使用方法和 IEC 61131-3 国际标准规范，第 6 章分析了 PLC 控制系统的设计，第 7 章详细分析了 FX 系列 PLC 的通信及编程，第 8 章分析了 Q 系列 PLC 的串行通信的特点、连接及编程，第 9 章对三菱 PLC 网络系统进行了详细说明。相对于第 1 版，提高篇在第 7 章增加了 GX Works2 软件的安装、使用方法及 IEC 61131-3 国际标准规范的介绍；第 2 版在第 1 版基础上增加了对 PLC 控制系统总体设计的要求、硬件设计的相关内容；第 7 章补充了通信的基础知识和 FX_{3U} 新增的通信指令；第 8 章更新了对应的图表，第 9 章补充了网络的基础知识。

实践篇在上述两部分内容的基础上，用涉及众多行业的丰富实例介绍了 PLC 的编程应用技术，包括第 10 章至第 13 章。第 10 章为花样喷泉控制系统，第 11 章为机械手运动控制系统，第 12 章为八层电梯电气控制系统，第 13 章为污水净化处理控制系统。相对于第 1 版，实践篇中第 10 章和第 12 章为新增内容。

与第 1 版不同的是，本书加入了近年来本人对于“我们身边的 PLC 是如何工作的”方面的心得体会，这也是第 1 版的很多读者非常期待学习的，同时，本书的第 2 版吸收了部分第 1 版读者提出的宝贵建议或杰出观点，在此表示感谢。

本书由周丽芳、李伟生、杨美美、岂兴民编著，参加编写及相关实验工作的还有重庆邮电大学的谷雨、高剑、李佳其，在此对他们的辛勤工作表示感谢。

由于我们的水平有限且编写时间仓促，书中如有疏漏之处欢迎广大读者提出宝贵的意见和建议。

1. ①三① ②周① ③PLC技术 ④ ⑤ ⑥

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第171811号

编者

2018年4月

本书可作为高等院校自动化专业及相关专业的教材，也可供从事PLC工作的工程技术人员参考。本书由周丽芳、李伟生、杨美美、岂兴民编著，参加编写及相关实验工作的还有重庆邮电大学的谷雨、高剑、李佳其，在此对他们的辛勤工作表示感谢。

本书共分10章，第1章介绍PLC的发展概况、组成、分类及应用；第2章介绍PLC的指令系统；第3章介绍PLC的编程方法；第4章介绍PLC的硬件组态；第5章介绍PLC的软元件；第6章介绍PLC的软元件；第7章介绍PLC的软元件；第8章介绍PLC的软元件；第9章介绍PLC的软元件；第10章介绍PLC的软元件。

本书可作为高等院校自动化专业及相关专业的教材，也可供从事PLC工作的工程技术人员参考。本书由周丽芳、李伟生、杨美美、岂兴民编著，参加编写及相关实验工作的还有重庆邮电大学的谷雨、高剑、李佳其，在此对他们的辛勤工作表示感谢。

本书共分10章，第1章介绍PLC的发展概况、组成、分类及应用；第2章介绍PLC的指令系统；第3章介绍PLC的编程方法；第4章介绍PLC的硬件组态；第5章介绍PLC的软元件；第6章介绍PLC的软元件；第7章介绍PLC的软元件；第8章介绍PLC的软元件；第9章介绍PLC的软元件；第10章介绍PLC的软元件。

本书可作为高等院校自动化专业及相关专业的教材，也可供从事PLC工作的工程技术人员参考。本书由周丽芳、李伟生、杨美美、岂兴民编著，参加编写及相关实验工作的还有重庆邮电大学的谷雨、高剑、李佳其，在此对他们的辛勤工作表示感谢。

、机械工业出版社，点取杰出版参贵定出到者到到

服务热线：(010)81955458 印刷厂：(010)81955316

反盗版热线：(010)81955315

目 录

基 础 篇

| | | |
|-------|--------------------|----|
| 第 1 章 | FX 系列 PLC 的硬件与性能 | 2 |
| 1.1 | FX 系列 PLC 概述 | 2 |
| 1.1.1 | FX 系列 PLC 简介 | 2 |
| 1.1.2 | FX 系列 PLC 性能比较 | 3 |
| 1.2 | FX1S 系列 PLC | 4 |
| 1.2.1 | FX1S 系列 PLC 的特点与规格 | 4 |
| 1.2.2 | FX1S 系列 PLC 的基本功能 | 6 |
| 1.2.3 | FX1S 系列 PLC 的性能与扩展 | 7 |
| 1.3 | FX1N 系列 PLC | 9 |
| 1.3.1 | FX1N 系列 PLC 的特点与规格 | 9 |
| 1.3.2 | FX1N 系列 PLC 的功能与扩展 | 11 |
| 1.4 | FX2N 系列 PLC | 14 |
| 1.4.1 | FX2N 系列 PLC 的特点与规格 | 14 |
| 1.4.2 | FX2N 系列 PLC 的功能与扩展 | 17 |
| 1.5 | FX3U 系列 PLC | 21 |
| 1.5.1 | FX3U 系列 PLC 的特点与规格 | 21 |
| 1.5.2 | FX3U 系列 PLC 的功能与扩展 | 23 |
| 1.6 | 本章小结 | 26 |
| 第 2 章 | Q 系列 PLC 的硬件与性能 | 27 |
| 2.1 | Q 系列 PLC 概述 | 27 |
| 2.1.1 | Q 系列 PLC 简介 | 27 |
| 2.1.2 | Q 系列 PLC 性能比较 | 28 |
| 2.2 | Q 系列基本型 PLC | 29 |
| 2.2.1 | CPU 与系统性能 | 29 |
| 2.2.2 | 电源规格与电源模块 | 32 |
| 2.2.3 | 基板与扩展电缆 | 34 |
| 2.2.4 | 组成模块 | 36 |
| 2.3 | Q 系列高性能型 PLC | 39 |

| | | |
|------------------------|---|-----------|
| 2.3.1 | CPU 与系统性能 | 39 |
| 2.3.2 | 组成模块与扩展 | 43 |
| 2.4 | Q 系列过程控制与运动控制系统 | 47 |
| 2.4.1 | 过程控制 CPU 简介 | 47 |
| 2.4.2 | 运动控制 CPU 简介 | 49 |
| 2.5 | Q 系列多 CPU 与冗余系统 | 50 |
| 2.5.1 | 多 CPU 系统简介 | 50 |
| 2.5.2 | 冗余系统简介 | 53 |
| 2.6 | 本章小结 | 55 |
| 第 3 章 FX 系列指令系统 | | 56 |
| 3.1 | 编程元件说明 | 56 |
| 3.1.1 | 编程元件总览 | 56 |
| 3.1.2 | 编程元件说明 | 58 |
| 3.2 | 基本指令 | 64 |
| 3.2.1 | 逻辑取反、与、或及输出指令 (LD、LDI、OUT、AND、ANI、OR、ORI、INV) | 64 |
| 3.2.2 | 堆栈指令 (ANB、ORB、MPS、MRD、MPP) | 65 |
| 3.2.3 | 边沿信号指令 (PLS、PLF、LDP、LDF、ANDP、ANDF、ORP、ORF) | 66 |
| 3.2.4 | 置位复位指令 (SET、RST) | 68 |
| 3.2.5 | 主控指令 (MC、MCR) | 69 |
| 3.2.6 | 其他指令 (NOP、END) | 69 |
| 3.3 | 应用指令 | 70 |
| 3.3.1 | 程序流程指令 | 70 |
| 3.3.2 | 传送指令 | 76 |
| 3.3.3 | 比较与移位指令 | 81 |
| 3.3.4 | 数据运算与处理指令 | 86 |
| 3.3.5 | 代码处理指令 | 90 |
| 3.3.6 | 高速处理指令 | 96 |
| 3.3.7 | 方便指令 | 102 |
| 3.3.8 | 外部输入与输出处理指令 | 108 |
| 3.3.9 | 外部设备指令 | 113 |
| 3.3.10 | 浮点数运算指令 | 118 |
| 3.3.11 | 定位控制指令 | 123 |
| 3.3.12 | 实时时钟指令 | 126 |
| 3.3.13 | 格雷码变换与模拟量模块读/写指令 | 130 |
| 3.3.14 | 触点比较指令 | 131 |
| 3.4 | 本章小结 | 133 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 第4章 Q系列指令系统..... | 134 |
| 4.1 Q系列概述..... | 134 |
| 4.1.1 指令系统..... | 134 |
| 4.1.2 编程元件说明..... | 135 |
| 4.1.3 基本指令系统..... | 138 |
| 4.2 应用指令系统..... | 142 |
| 4.2.1 基本应用指令..... | 142 |
| 4.2.2 数据链接指令..... | 144 |
| 4.2.3 QCPU操作及冗余系统指令..... | 146 |
| 4.2.4 其他应用指令..... | 149 |
| 4.2.5 其他使用方便的指令..... | 159 |
| 4.3 本章小结..... | 160 |

提 高 篇

| | |
|------------------------------|-----|
| 第5章 三菱编程软件..... | 162 |
| 5.1 FX-GP/WIN-C编程软件..... | 162 |
| 5.1.1 软件概述..... | 162 |
| 5.1.2 软件的安装..... | 166 |
| 5.1.3 梯形图编辑..... | 167 |
| 5.1.4 查找及注释..... | 172 |
| 5.1.5 在线监控与诊断..... | 174 |
| 5.2 GX Developer编程软件..... | 177 |
| 5.2.1 软件概述..... | 177 |
| 5.2.2 参数设定..... | 179 |
| 5.2.3 梯形图编辑..... | 180 |
| 5.2.4 查找及注释..... | 184 |
| 5.2.5 在线监控与仿真..... | 189 |
| 5.3 GX Works2编程软件..... | 192 |
| 5.3.1 软件概述..... | 192 |
| 5.3.2 软件的安装..... | 195 |
| 5.3.3 梯形图编辑..... | 197 |
| 5.3.4 搜索及注释..... | 202 |
| 5.3.5 在线监控与仿真..... | 207 |
| 5.3.6 IEC 61131-3国际标准规范..... | 209 |
| 5.4 本章小结..... | 210 |

| | |
|----------------------------|-----|
| 第6章 PLC 控制系统设计基础..... | 211 |
| 6.1 PLC 控制系统总体设计..... | 211 |
| 6.1.1 PLC 控制系统设计的基本原则..... | 211 |
| 6.1.2 PLC 控制系统设计的基本内容..... | 211 |
| 6.1.3 PLC 控制系统设计的基本步骤..... | 212 |
| 6.2 PLC 硬件系统设计..... | 214 |
| 6.2.1 PLC 型号选择..... | 214 |
| 6.2.2 I/O 模块的选择..... | 215 |
| 6.2.3 输入/输出点的选择..... | 216 |
| 6.2.4 PLC 控制系统的可靠性设计..... | 217 |
| 6.3 PLC 软件系统设计..... | 218 |
| 6.3.1 PLC 梯形图程序的设计..... | 218 |
| 6.3.2 顺序功能图设计..... | 229 |
| 6.3.3 步进梯形图编程..... | 242 |
| 6.4 本章小结..... | 257 |
| 第7章 FX 系列 PLC 的通信..... | 258 |
| 7.1 PLC 通信基础..... | 258 |
| 7.1.1 基本概念..... | 258 |
| 7.1.2 标准串行接口..... | 260 |
| 7.1.3 通信连接形式与协议..... | 263 |
| 7.2 通信扩展板的性能与连接..... | 265 |
| 7.2.1 RS-232 通信扩展板..... | 265 |
| 7.2.2 RS-422 通信扩展板..... | 268 |
| 7.2.3 RS-485 通信扩展板..... | 269 |
| 7.3 通信扩展板的编程..... | 270 |
| 7.3.1 RS 指令的编程..... | 270 |
| 7.3.2 RS 指令的执行过程..... | 272 |
| 7.3.3 RS 指令编程实例..... | 275 |
| 7.4 通信模块的性能与连接..... | 279 |
| 7.4.1 232IF 的特点与性能..... | 280 |
| 7.4.2 232IF 的连接要求..... | 280 |
| 7.4.3 232IF 的数据通话模式..... | 283 |
| 7.5 通信模块的使用与编程..... | 286 |
| 7.5.1 232IF 模块参数说明..... | 286 |
| 7.5.2 编程实例..... | 292 |
| 7.6 FX3U 新增通信指令..... | 293 |
| 7.6.1 串行同步通信指令..... | 293 |
| 7.6.2 变频器的通信控制..... | 296 |

| | | |
|------------|--------------------|------------|
| 7.7 | 本章小结 | 305 |
| 第8章 | Q系列PLC的串行通信 | 306 |
| 8.1 | QJ71C24N的特点与性能 | 306 |
| 8.1.1 | 模块外形 | 306 |
| 8.1.2 | 主要特点与功能 | 308 |
| 8.1.3 | 基本性能 | 309 |
| 8.2 | QJ71C24N的连接 | 310 |
| 8.2.1 | RS-232的连接 | 310 |
| 8.2.2 | RS-422的连接 | 311 |
| 8.3 | QJ71C24N的使用与编程 | 314 |
| 8.3.1 | ONDEMAND指令 | 315 |
| 8.3.2 | OUTNT指令 | 316 |
| 8.3.3 | INPUT指令 | 317 |
| 8.3.4 | BIDOUT/BIDIN指令 | 318 |
| 8.3.5 | SPBUSY指令 | 318 |
| 8.3.6 | CSET指令 | 319 |
| 8.4 | 本章小结 | 319 |
| 第9章 | 三菱PLC网络系统 | 320 |
| 9.1 | PLC网络结构 | 320 |
| 9.1.1 | 总线结构 | 320 |
| 9.1.2 | 环形结构 | 321 |
| 9.1.3 | 星形结构 | 321 |
| 9.2 | 三菱PLC以太网 | 321 |
| 9.2.1 | 功能与特点 | 322 |
| 9.2.2 | 网络体系结构 | 327 |
| 9.3 | MELSEC NET/H链接网 | 328 |
| 9.3.1 | MELSEC NET/H的组成与特点 | 329 |
| 9.3.2 | MELSEC NET/H的功能 | 332 |
| 9.4 | CC-Link现场总线系统 | 338 |
| 9.4.1 | CC-Link现场总线介绍 | 339 |
| 9.4.2 | CC-Link系统构成 | 339 |
| 9.4.3 | CC-Link的特点与功能 | 339 |
| 9.4.4 | CC-Link的结构、性能与连接 | 342 |
| 9.5 | CC-Link通信协议 | 346 |
| 9.5.1 | CC-Link网络通信方式 | 346 |
| 9.5.2 | CC-Link的设置与定义 | 350 |
| 9.6 | 本章小结 | 352 |

实 践 篇

| | |
|--------------------------|-----|
| 第 10 章 花样喷泉控制系统 | 354 |
| 10.1 花样喷泉控制系统整体要求 | 354 |
| 10.1.1 花样控制的几种模式 | 354 |
| 10.1.2 各种模式的动作状态 | 355 |
| 10.2 花样喷泉控制系统硬件设计 | 355 |
| 10.2.1 PLC 型号的选择 | 355 |
| 10.2.2 PLC 的网络设计 | 355 |
| 10.2.3 软件编制 | 356 |
| 10.2.4 确定所选 PLC | 356 |
| 10.2.5 花样喷泉 I/O 分配 | 356 |
| 10.3 花样喷泉控制系统软件设计 | 358 |
| 10.3.1 喷泉控制流程图 | 358 |
| 10.3.2 系统程序设计 | 359 |
| 10.3.3 程序介绍 | 359 |
| 10.4 本章小结 | 360 |
| 第 11 章 机械手运动控制系统 | 361 |
| 11.1 控制系统工艺要求 | 361 |
| 11.2 控制系统硬件设计 | 361 |
| 11.2.1 控制系统元件选型 | 361 |
| 11.2.2 电气原理图 | 364 |
| 11.3 控制系统软件设计 | 366 |
| 11.3.1 控制系统 I/O 分配 | 366 |
| 11.3.2 安全及保护部分 | 368 |
| 11.3.3 位置检测及控制部分 | 372 |
| 11.3.4 速度控制部分 | 377 |
| 11.3.5 触摸屏显示及参数设置 | 381 |
| 11.3.6 掉电保持功能的实现 | 384 |
| 11.3.7 零位确认及参数保存 | 385 |
| 11.3.8 手动控制功能的实现 | 386 |
| 11.4 本章小结 | 386 |
| 第 12 章 八层电梯电气控制系统 | 387 |
| 12.1 电梯的分类及基本组成 | 387 |
| 12.1.1 电梯的分类 | 387 |
| 12.1.2 电梯的基本结构 | 387 |
| 12.2 电梯电气控制系统硬件设计 | 388 |

| | | |
|---------------|-------------------------|------------|
| 12.2.1 | 硬件设计思路 | 388 |
| 12.2.2 | 电梯电气控制系统主要的电气设备 | 389 |
| 12.2.3 | 主电路设计 | 389 |
| 12.3 | 电梯电气控制系统软件设计 | 390 |
| 12.3.1 | 软件设计思路 | 390 |
| 12.3.2 | I/O 分配表 | 391 |
| 12.3.3 | 电梯电气控制系统模块的设计 | 393 |
| 12.4 | 本章小结 | 402 |
| 第 13 章 | 污水净化处理控制系统 | 403 |
| 13.1 | 污水净化处理系统工艺控制要求 | 403 |
| 13.1.1 | 污水净化处理系统工艺介绍 | 403 |
| 13.1.2 | 污水净化处理系统设备控制要求 | 404 |
| 13.2 | 控制系统硬件设计 | 405 |
| 13.3 | 控制系统软件设计 | 413 |
| 13.3.1 | 控制系统 I/O 分配 | 414 |
| 13.3.2 | 软件设计 | 414 |
| 13.4 | 本章小结 | 434 |
| 参考文献 | | 435 |

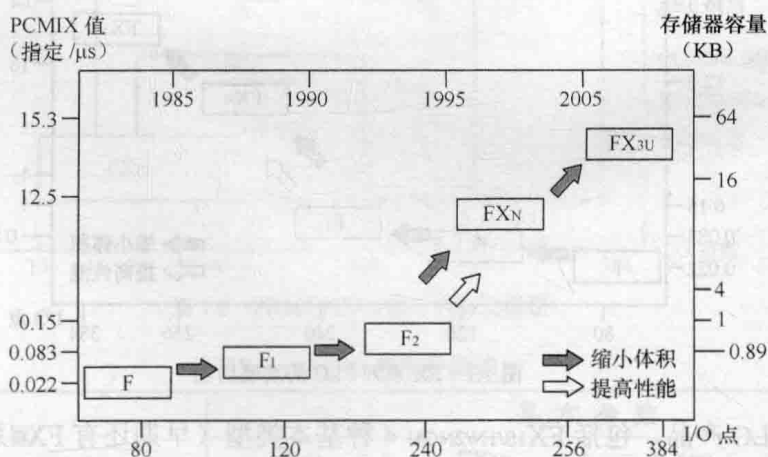
基础篇

第1章 FX系列PLC的硬件与性能

第2章 Q系列PLC的硬件与性能

第3章 FX系列指令系统

第4章 Q系列指令系统



第 1 章 FX 系列 PLC 的硬件与性能

FX 系列 PLC 是由三菱公司近年来推出的高性能小型可编程控制器，已逐步替代三菱公司 F、F1、F2 系列 PLC 产品。其中，FX2 是 1991 年推出的产品，FX0 是在 FX2 之后推出的超小型 PLC。近几年来又连续推出了将众多功能汇集在超小型机壳内的 FX0s、FX1s、FX0N、FX1N、FX2N、FX2NC 等系列 PLC，具有较高的性能价格比，应用广泛。它们采用整体式和模块式相结合的叠装式结构。

1.1 FX 系列 PLC 概述

1.1.1 FX 系列 PLC 简介

由上可知，FX 系列 PLC 是三菱公司从 F 系列、F1 系列、F2 系列发展起来的小型 PLC 系列产品，这一系列产品的发展历程如图 1.1 所示。

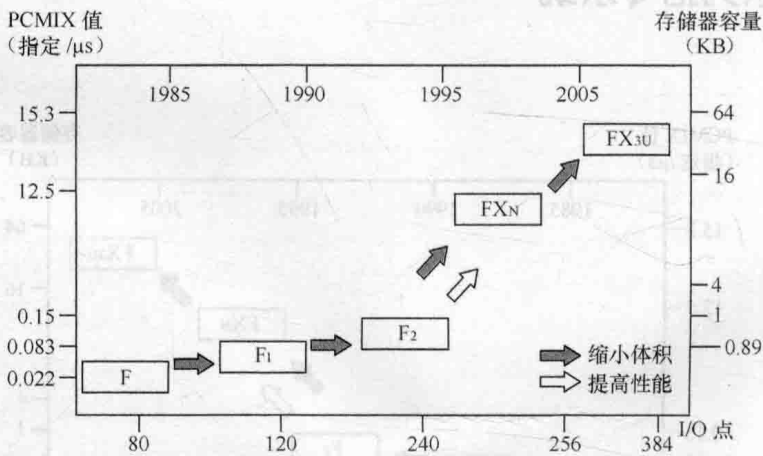


图 1.1 FX 系列 PLC 的发展历程

FX 系列 PLC 产品，包括 FX1S/1N/2N/3U 4 种基本类型（早期还有 FX0 系列产品），适用于大多数单机控制的场合，是三菱公司 PLC 产品中用量最大的一种 PLC 系列产品。

在基本结构方面，4 种 PLC 产品中，FX1S 为整体式固定 I/O 结构，最大 I/O 点数为 40 点，I/O 点不可扩展；FX1N/2N/3U 为基本单元加扩展的结构形式，可以通过 I/O 扩展模块增加 I/O 点，扩展后 FX1N 最大 I/O 点数为 128 点；FX2N 最大 I/O 点数为 256 点；FX3U 最大 I/O 点数为 384 点（包括 CC.Link 连接的远程 I/O）。

在 FX1N/2N/3U 系列产品中，还有 FX1NC/2NC/3UC 3 种变形系列产品。FX1NC/2NC/3UC 与 FX1N/2N/3U

的主要区别在 I/O 连接方式（外形结构）与 PLC 电源上。

FX1NC/2NC/3UC 系列产品的 I/O 连接采用的是插接方式（FX1N/2N 系列为接线端子连接），其体积更小，价格也较 FX1N/2N/3U 低。在 PLC 电源输入上，FX1NC/2NC/3UC 系列只能使用 DC24V 输入（FX1N/2N 系列允许使用 AC 电源）。在其他性能方面，两类产品无太大区别，因此，本书将不对 FX1NC/2NC 系列产品作另外介绍（FX3UC 除外）。

1.1.2 FX 系列 PLC 性能比较

在 FX1S/1N/2N/3U 4 种基本类型中，PLC 性能依次提高，特别是在用户程序存储器容量、内部继电器、定时器、计数器的数量等方面均依次大幅度提高。

在通信功能方面，FX1S 系列 PLC 一般只能通过 RS-232、RS-485、RS-422 等标准接口与外部设备、计算机以及 PLC 之间进行数据通信。FX1N/2N/3U 系列产品则在 FX1S 的基础上增加了现场 AS-i 接口通信功能与 CC-Link 网络通信功能。另外，FX1N/2N/3U 还可以与外部设备、计算机以及 PLC 之间进行网络数据的传输，通信功能得到进一步增强。

图 1.2 所示为 FX1S/1N/2N/3U 4 种 PLC 的主要性能与基本参数在存储器容量和通信连接上的区别。基本参数如表 1.1 所示。

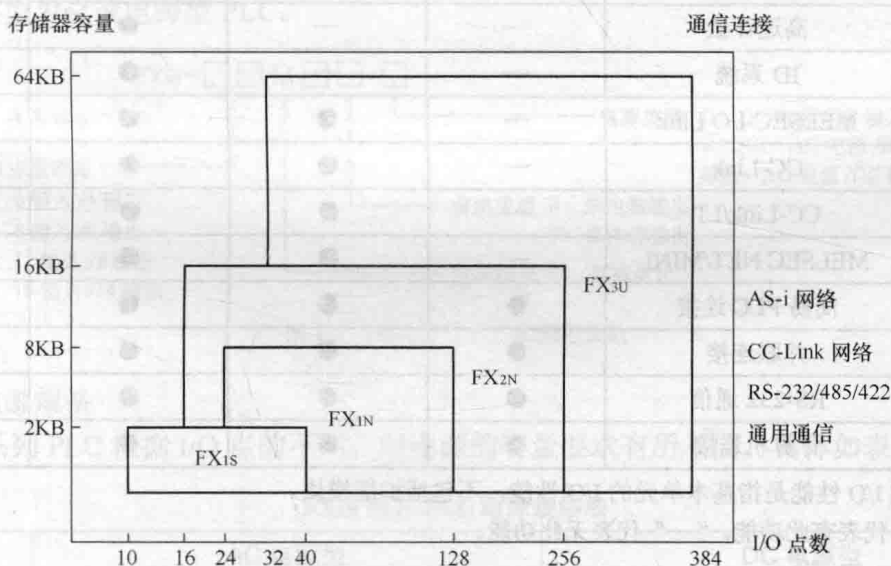


图 1.2 FX1S/1N/2N/3U 基本性能比较图

表 1.1 FX1S/1N/2N/3U 基本参数表

| 项 目 | | 基本参数 | | | |
|-----|---------------|------|------|------|------|
| | | FX1S | FX1N | FX2N | FX3U |
| 电源 | AC100~240V 电源 | ● | ● | ● | ● |
| | DC12V 电源 | — | ● | — | — |
| | DC24V 电源 | ● | ● | ● | — |
| 输入 | DC24V 输入 | ● | ● | ● | ● |
| | AC100V 输入 | — | — | ● | — |

| 项 目 | | 基本参数 | | | |
|--------|-----------------|------|------|------|------|
| | | FX1S | FX1N | FX2N | FX3U |
| 输出 | 继电器输出 | ● | ● | ● | ● |
| | 晶体管输出 | ● | ● | ● | — |
| | 双向晶闸管输出 | — | — | ● | — |
| I/O 扩展 | | — | ● | ● | ● |
| 标准功能 | 脉冲输出 | ● | ● | ● | ● |
| | PID 控制 | ● | ● | ● | ● |
| | 浮点运算 | — | — | ● | ● |
| | 函数运算 | — | — | ● | ● |
| | 高速计数 | ● | ● | ● | ● |
| | 简易定位 | ● | ● | ● | ● |
| 显示单元 | | ● | ● | — | ● |
| 功能模块 | 模拟量 I/O 模块 | — | ● | ● | ● |
| | 定位模块 | — | — | ● | ● |
| | 高速计数 | — | — | ● | ● |
| | ID 系统 | — | — | ● | — |
| | MELSEC-I/O Link | — | ● | ● | — |
| | CC-Link | — | ● | ● | ● |
| | CC-Link/LT | — | ● | ● | ● |
| | MELSEC NET/MINI | — | ● | ● | — |
| 通信 | 简易 PLC 连接 | ● | ● | ● | ● |
| | 并联连接 | ● | ● | ● | ● |
| | RS-232 通信 | ● | ● | ● | ● |
| | 计算机连接 | ● | ● | ● | ● |

注：① 表中的 I/O 性能是指基本单元的 I/O 性能，不包括扩展模块。

② “●”代表有此功能，“—”代表无此功能。

1.2 FX1S 系列 PLC

1.2.1 FX1S 系列 PLC 的特点与规格

FX1 系列 PLC (包括 FX1S/IN/INC 等) 是三菱 FX 系列 PLC 中体积最小、功能最精简、I/O 点数最少、扩展性能最低的 PLC 产品，可以称为微型 PLC 系列产品。产品以较高的性能价格比，将 PLC 的应用拓展到了传统由于体积、价格等方面原因而无法应用 PLC 进行控制的领域。

1. FX1s系列PLC的特点

- (1) 采用整体式固定 I/O 型结构, PLC 的 CPU、电源、输入/输出安装于一体, 结构紧凑、安装简单。
- (2) 运算速度快, 每条基本逻辑控制指令为 $0.55\sim 0.77\mu\text{s}$, 每条应用指令为 3.7 至几百微秒, 可以实现高速控制。
- (3) 编程指令、编程元件较丰富, 性能价格比高。
- (4) 具有内置式扩展功能模块与功能板, 系统具有一定的扩展性能。

2. FX1s系列PLC的基本规格

FX1s系列PLC根据I/O点的不同, 有10/14/20/30共4种基本规格。根据PLC电源的不同, 可以分为AC电源输入与DC电源输入两种基本类型; 根据输出类型, 可以分为继电器输出与晶体管输出两种类型。因此, 本系列PLC共有16种不同的产品可以供用户选择。

图1.3所示为FX1s系列PLC的型号中各参数的含义。以FX1s-30MR-001为例: PLC基本型号为FX1s, I/O点数确定为16点输入/14点输出, 单元代号为M, 输出类型为继电器输出, 电源类型为交流电源型PLC。

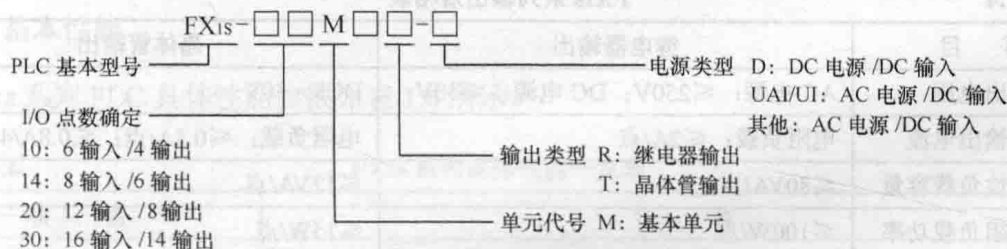


图 1.3 FX1s 系列 PLC 的型号参数

(1) 电源规格

FX1s 系列 PLC 根据 I/O 点的不同, 对电源的容量要求有所不同, 具体如表 1.2 所示。

表 1.2 FX1s 系列 PLC 电源规格表

| 项目 | AC 电源型 | | | | DC 电源型 | | | |
|----------|-------------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| | FX1s-10 | FX1s-14 | FX1s-20 | FX1s-30 | FX1s-10 | FX1s-14 | FX1s-20 | FX1s-30 |
| 额定电压 | AC 100~240V | | | | DC 24V | | | |
| 允许额定电压范围 | AC 85~264V | | | | -15%~+10% | | | |
| 额定频率 | 50/60Hz | | | | — | | | |
| 电源熔断器 | 250V/1A | | | | 250V/0.8A | | | |
| 电源消耗 | 19VA | 19VA | 20VA | 21VA | 6W | 6.5W | 7W | 8W |

(2) 输入规格

FX1s 系列 PLC 只有直流汇点输入一种输入方式, 有关汇点输入的连接方式与内部线路