

双证融通系列丛书

# 三菱PLC 应用简明教程

杨帆 李方园 等编著



附赠学习光盘



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



双证融通系列丛书

免费提供光盘

# 三菱 PLC 应用简明教程

杨 帆 李方园 等编著



机械工业出版社

“PLC 应用”是目前高职高专电气自动化、机电一体化和楼宇智能化等专业所必学的课程之一。三菱 PLC 是最常见的工业控制器之一，本教程主要选用了 FX 系列 PLC 进行 26 个实例讲解。本书从工程应用出发，重点以三菱公司 FX 系列 PLC 为例，介绍了 PLC 的工作原理和编程方法，强调软件和硬件的有机结合，突出了 PLC 应用能力的培养。书中例子全部采用工程和实训教学中的实例，使用者可直接借用。

本书可作为高职高专电气自动化、机电一体化、楼宇智能化等专业的课程教材，也可作为广大电工技术爱好者、求职者、下岗再就业者、职业培训人员的参考用书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

三菱 PLC 应用简明教程/杨帆, 李方园等编著. —北京: 机械工业出版社, 2013. 2

(双证融通系列丛书)

ISBN 978-7-111-41492-6

I. ①三… II. ①杨… III. ①plc 技术-教材 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 030080 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: 林春泉 责任编辑: 赵 任 版式设计: 霍永明

责任校对: 王 欣 封面设计: 路恩中 责任印制: 邓 博

北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2013 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 11.25 印张 · 273 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-41492-6

ISBN 978-7-89433-850-1 (光盘)

定价: 34.00 元 (含 1CD)

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 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

# 序

本套“维修电工培训与电类人才培养”双证融通系列丛书是在全社会大力推进“工学结合、产学合作”的大环境下推出的。丛书以服务为宗旨，以就业为导向，以提高学生（学员）素质为核心，以培养学生（学员）职业能力为本位，全方位推行产学合作，强调学校（培训机构）与社会的联系，注重理论与实践的结合，将分层化国家职业标准的理念融入课程体系，将国家职业资格标准、行业标准，融入课程标准。

目前，在很多高职院校、应用型本科中都有“电气自动化技术”专业，其对应的第一岗位就是电气设备及其相关产品的设计与维护，对应的考证为维修电工（中高级）。因此，本丛书以目前在各类高校中针对国家职业标准重新修订的“电类人才培养”教学计划为基础，将职业标准融入到课程标准中，并力求使各课程的理论教学、实操训练与国家职业标准的应知、应会相衔接对应，力求做到毕业后零距离上岗。

电类人才的培养目标定位于培养具有良好思想品德和职业道德，具备较为坚实的文化基础知识和电专业基础知识，要求学生能适应电气自动化行业发展的需要，从事电气控制设备和自动化设备的安装、调试与维护的高素质高技能专门人才。根据这一培养目标制订的教学计划，除了能够做到学历教育与职业资格标准的完全融合外，还具有一定的前瞻性、拓展性，既满足当前岗位的要求，又体现未来岗位的发展要求；既确保当前就业能力，又为学生后续可持续发展提供基础和保障；既包含职业资格证书的内容，又保证学历教育的教学内容；既符合教育部门对电气自动化技术专业毕业生学历培养的要求，又符合人力资源社会保障部对“维修电工中（高）级”职业技能鉴定的要求。

本丛书推出7门“双证融通”课程，每门课程均有电子版资料可免费下载，它们分别是：

- (1) 电工电子技术简明教程
- (2) 数控机床电气控制简明教程
- (3) AutoCAD 工程绘图简明教程
- (4) 电力电子技术简明教程
- (5) 三菱 PLC 应用简明教程
- (6) 西门子 PLC 应用简明教程
- (7) 变频器应用简明教程

特别感谢宁波市服务型教育重点专业建设项目（电子电气专业）的出版资助，同时也感谢机械工业出版社电工电子分社、浙江工商职业技术学院为丛书的策划与推广提供了必不可少的帮助。

李方园

2012年11月

# 前 言

“PLC 应用”是目前高职高专电气自动化、机电一体化和楼宇智能化等专业所必学的课程之一。三菱 PLC 是最常见的工业控制器之一，本书主要选用了 FX 系列 PLC 进行实例讲解。

本书从工程应用出发，重点以三菱公司 FX2N 系列 PLC 为例，介绍了 PLC 的工作原理和编程方法，强调软件和硬件的有机结合，突出了 PLC 应用能力的培养。书中例子全部采用工程和实训教学中的实例，使用者可直接借用。本书采用最新的三菱编程软件 GX-Developer ver. 8 和三菱仿真软件 MELSOFT FX TRAINER 进行讲授，可以大大降低学习的难度，提高读者的兴趣。

本书共分 6 讲。第 1 讲讲述了三菱 FX 系列 PLC 入门知识；第 2 讲阐述了三菱 FX 系列 PLC 的初步编程，包括梯形图的设计方法、位逻辑、定时器与计数器，以及各种应用指令；第 3 讲讲述了逻辑控制的应用案例，并根据交通灯控制、大小物品分类、包装线流水控制、物件分拣控制等进行了实际案例仿真介绍；第 4 讲讲述了 SFC 指令与顺序控制，列出了单流程结构编程方法和多流程结构的编程方法，并以大小球分类选择性传送和按钮式人行横道指示灯为例进行实际编程应用；第 5 讲讲述了三菱 FX PLC 的模拟量控制；第 6 讲讲述了三菱 FX PLC 的通信控制。

本书主要由杨帆和李方园编写。另外，叶明、钟晓强、陈亚玲、邵振翔、郑振杰、吴於等编写了相关的实践案例。在编写过程中，得到了三菱公司、宁波捷创技术有限公司、常州米高电子科技有限公司等厂家相关人员的帮助并提供了相当多的典型案例和维护经验；同时在编写中曾参考和引用了国内外许多专家、学者最新发表的论文和著作等资料，中国传动网为本书提供了最新的项目案例，在此一并致谢！

作者

2012 年 11 月 1 日

# 目 录

## 序

## 前言

### 第 1 讲 三菱 FX 系列 PLC 入门 ..... 1

#### 1.1 三菱 PLC 概述 ..... 2

##### 1.1.1 PLC 定义 ..... 2

##### 1.1.2 三菱 FX 系列 PLC 的性能 ..... 2

#### 1.2 三菱 FX 系列 PLC 安装及接线 ..... 5

##### 1.2.1 FX2N 系列 PLC 的安装环境 ..... 5

##### 1.2.2 FX2N 系列 PLC 的安装方式 ..... 5

##### 1.2.3 FX2N 系列 PLC 的配线 ..... 5

#### 1.3 三菱编程软件 GX Developer 的安装与使用 ..... 7

##### 1.3.1 三菱编程软件 GX Developer 的安装 ..... 7

##### 1.3.2 三菱编程软件 GX Developer 的使用 ..... 11

#### 1.4 三菱训练软件 MELSOFT FX TRAINER 的安装与使用 ..... 14

##### 1.4.1 三菱训练软件 MELSOFT FX TRAINER 的安装 ..... 14

##### 1.4.2 三菱训练软件 MELSOFT FX TRAINER 的使用 ..... 18

#### 1.5 思考与练习 ..... 24

### 第 2 讲 三菱 FX 系列 PLC 编程初步 ... 25

#### 2.1 FX2N 系列 PLC 的 I/O 编程元件及使用 ..... 26

##### 2.1.1 编程元件概述 ..... 26

##### 2.1.2 输入继电器 (X) ..... 26

##### 2.1.3 输出继电器 (Y) ..... 26

##### 2.1.4 I/O 元件的基本使用 ..... 26

##### 2.1.5 电动机启动/停止编程 (自锁环节) ..... 27

##### 2.1.6 电动机正反转编程 (互锁环节) ... 28

#### 2.2 辅助继电器和数据寄存器 ..... 29

##### 2.2.1 辅助继电器 (M) 简介 ..... 29

##### 2.2.2 辅助继电器分类 ..... 29

##### 2.2.3 辅助继电器完成互锁环节 ..... 31

##### 2.2.4 数据寄存器 (D) ..... 31

#### 2.3 定时器 ..... 32

##### 2.3.1 定时器的定时脉冲与分类 ..... 32

##### 2.3.2 定时器的定时时间设定与复位 ..... 32

##### 2.3.3 电动机延时停止编程 ..... 33

##### 2.3.4 电动机延时起动编程 ..... 33

##### 2.3.5 分时启动环节 ..... 33

##### 2.3.6 定时循环环节 ..... 34

##### 2.3.7 长时间延时环节 ..... 34

##### 2.3.8 闪动环节 ..... 35

#### 2.4 计数器 ..... 36

##### 2.4.1 内部计数器 ..... 36

##### 2.4.2 高速计数器 (C235 ~ C255) ..... 37

##### 2.4.3 计数器编程案例 ..... 39

#### 2.5 简单应用指令 ..... 40

##### 2.5.1 应用指令的基本格式 ..... 40

##### 2.5.2 应用指令的规则 ..... 40

##### 2.5.3 传送、比较和转换指令 ..... 41

##### 2.5.4 程序流程控制指令 ..... 43

##### 2.5.5 四则运算指令 ..... 47

##### 2.5.6 移位指令 ..... 49

##### 2.5.7 批复位指令 ZRST ..... 50

#### 2.6 思考与练习 ..... 50

### 第 3 讲 逻辑控制应用案例 ..... 53

#### 3.1 交通灯的 PLC 控制 ..... 54

##### 3.1.1 交通灯控制要求 ..... 54

##### 3.1.2 单方向交通灯控制程序 ..... 54

##### 3.1.3 单方向控制程序的编写 ..... 55

##### 3.1.4 单方向控制程序的仿真 ..... 56

##### 3.1.5 在交通灯控制程序中加入闪动环节 ..... 58

##### 3.1.6 交通灯控制程序 ..... 60

##### 3.1.7 实现信号时间可调的交通灯 ..... 62

##### 3.1.8 在程序中使用数据寄存器设置定时器设定值 ..... 62

#### 3.2 大、小物件的分类控制 ..... 63

##### 3.2.1 仿真环境 ..... 63

3.2.2 I/O 分配 .....	64	5.2.2 程序设计 .....	110
3.2.3 控制要求 .....	65	5.2.3 模拟量输入与输出校准 .....	112
3.2.4 物件的供给及输送带控制 .....	65	5.2.4 应用实例 .....	114
3.2.5 大、小物件的判断 .....	65	5.3 FX2N-2AD 与 FX2N-2DA 模拟量	
3.2.6 大、中、小指示灯控制 .....	67	模块 .....	116
3.3 包装流水线控制 .....	68	5.3.1 FX2N-2AD 主要性能与硬件	
3.3.1 包装流水线仿真控制要求 .....	68	连接 .....	116
3.3.2 供给计数控制环节 .....	68	5.3.2 FX2N-2AD 的编程与控制 .....	118
3.3.3 输送带的起停控制环节 .....	69	5.3.3 FX2N-2DA 主要性能与硬件	
3.3.4 使用按钮起启动输送带 .....	70	连接 .....	119
3.3.5 使用按钮起启动输送带的另一种		5.3.4 FX2N-2DA 编程 .....	121
编程方法 .....	71	5.4 FX2N-4AD 模拟量输入模块 .....	122
3.3.6 使用旋钮来起启动输送带 .....	72	5.4.1 FX2N-4AD 模拟量输入模块的	
3.3.7 连续自动运行控制 .....	73	技术指标与接线 .....	122
3.4 物件分拣与处理控制 .....	73	5.4.2 FX2N-4AD 缓冲寄存器 .....	124
3.4.1 仿真控制要求说明 .....	73	5.4.3 FX2N-4AD 编程及应用 .....	127
3.4.2 控制程序的分析与分解 .....	74	5.5 FX2N-4DA 模拟量输出模块 .....	128
3.4.3 物件供给、传送和判断控制		5.5.1 FX2N-4DA 模拟量输出模块的	
部分 .....	75	技术指标与接线 .....	128
3.4.4 大、中、小物件的后续处理		5.5.2 FX2N-4DA 缓冲寄存器 .....	130
控制 .....	76	5.5.3 FX2N-4DA 编程应用 .....	132
3.4.5 修改控制要求并实现输送带节能		5.6 思考与练习 .....	133
运行 .....	79	<b>第 6 讲 三菱 FX PLC 的通信控制</b> .....	136
3.5 思考与练习 .....	83	6.1 通信入门 .....	137
<b>第 4 讲 SFC 指令与顺序控制</b> .....	84	6.1.1 通信概述 .....	137
4.1 顺序控制设计初步 .....	85	6.1.2 通信系统的基本组成 .....	137
4.1.1 顺序控制设计法概述 .....	85	6.1.3 通信方式 .....	137
4.1.2 顺序控制设计法举例 .....	85	6.1.4 通信介质 .....	139
4.2 SFC 指令及其编程方法 .....	87	6.1.5 PLC 的通信接口 .....	140
4.2.1 单流程结构编程方法 .....	87	6.1.6 通信协议 .....	141
4.2.2 多流程结构编程方法 .....	93	6.2 通信功能扩展板和通信模块 .....	141
4.3 步进指令编程的应用 .....	100	6.2.1 RS-232C 通信用功能扩展板与	
4.3.1 大、小球分类选择性传送编程 .....	100	通信模块 .....	141
4.3.2 按钮式人行横道指示灯 .....	101	6.2.2 FX2N-422BD 通信功能扩展板 .....	143
4.4 思考与练习 .....	103	6.2.3 FX2N-485PC-IF 接口转换模块 .....	143
<b>第 5 讲 三菱 FX PLC 的模拟量</b>		6.2.4 RS-485 通信用适配器和通信用	
<b>控制</b> .....	105	功能扩展板 .....	143
5.1 模拟量入门知识 .....	106	6.3 FX PLC 与 PC 之间的通信 .....	144
5.1.1 PLC 处理模拟量的过程 .....	106	6.3.1 FX PLC 与 PC 通信概述 .....	144
5.1.2 FROM 与 TO 指令 .....	106	6.3.2 FX PLC 与 PC 的通信连接 .....	145
5.2 FX0N-3A 模拟量模块 .....	107	6.3.3 通信协议 .....	145
5.2.1 FX0N-3A 的技术规格与接线 .....	107	6.3.4 编程实例 .....	147
		6.4 FX PLC 与 FX PLC 之间的通信 .....	150

---

6.4.1 多 PLC 的通信 .....	150	A700 变频器 .....	158
6.4.2 编程实例 .....	153	6.6 思考与练习 .....	165
6.5 FX PLC 与三菱变频器的通信 .....	156	<b>附录 维修电工题库 (三菱 PLC</b>	
6.5.1 变频器的串口通信 .....	156	<b>部分)</b> .....	166
6.5.2 MODBUS 总线 .....	158	<b>参考文献</b> .....	170
6.5.3 三菱 FX PLC 通过通信卡控制 3 台			



# 第1讲 三菱FX系列PLC入门

## 导读

欢迎大家进入可编程序控制器（Programmable Logic Controller, PLC）的学习，我们要了解 PLC 是什么，它的基本结构是怎样的？我们如何使用 PLC 呢？首先，我们要了解 PLC 的性能；其次，在使用 PLC 前要完成安装和配线。在使用 PLC 之前，还要在上位机上安装相关软件才能进行梯形图编程，并下载到 PLC 中。本讲还为大家介绍了主流的三菱编程软件 GX Developer 的安装和使用、三菱仿真软件 MELSOFT FX TRAINER 的安装和使用。



应  
知

- 了解行业发展的主要历史
- 了解三菱 FX 系列 PLC 的性能
- 熟悉 PLC 的本质、用途及其发展，PLC 的常见输入/输出设备
- 了解三菱编程软件和适用 PLC 型号
- 了解三菱仿真软件及其功能

- 掌握三菱 FX 系列 PLC 的安装
- 掌握三菱 FX 系列 PLC 常见输入/输出设备的配线
- 能正确地安装三菱编程软件 GX Developer 软件
- 能使用 GX Developer 软件进行基本梯形图的编写和下载



应  
会

## 1.1 三菱 PLC 概述

### 1.1.1 PLC 定义

PLC 是在传统的顺序控制器的基础上引入了微电子技术、计算机技术、自动控制技术和通信技术而形成的一代新型工业控制装置，目的是用来取代继电器、执行逻辑、计时、计数等顺序控制功能，建立柔性的程控系统。国际电工委员会（IEC）颁布了对 PLC 的规定：可编程程序控制器是一种数字运算操作的电子系统，专为在工业环境下应用而设计。它采用可编程序的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，并通过数字的、模拟的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。PLC 及其有关设备，都应按易于与工业控制系统形成一个整体，易于扩充其功能的原则设计。综上所述，PLC 的本质就是工业专用计算机。

PLC 具有通用性强、使用方便、适应面广、可靠性高、抗干扰能力强、编程简单等特点，其适用于工业环境的最突出的优点是超强的抗干扰能力，这是自动化设备长期安全工作的保证。可以预料：在工业控制领域中，PLC 控制技术的应用必将形成世界潮流。

PLC 程序既有生产厂家的系统程序，又有用户自己开发的应用程序，系统程序提供运行平台，同时，还为 PLC 程序可靠运行及信息与信息转换进行必要的公共处理。用户程序由用户按控制要求设计。

一般讲，PLC 分为箱体式和模块式两种。但它们的组成是相同的，对箱体式 PLC，有一块 CPU 板、I/O 板、显示面板、内存块、电源等，当然按 CPU 性能分成若干型号，并按 I/O 点数又有若干规格。对模块式 PLC，有 CPU 模块、I/O 模块、内存、电源模块、底板或机架。无论哪种结构类型的 PLC，都属于总线式开放型结构，其 I/O 能力可按用户需要进行扩展与组合。PLC 的基本结构框图如图 1-1 所示。

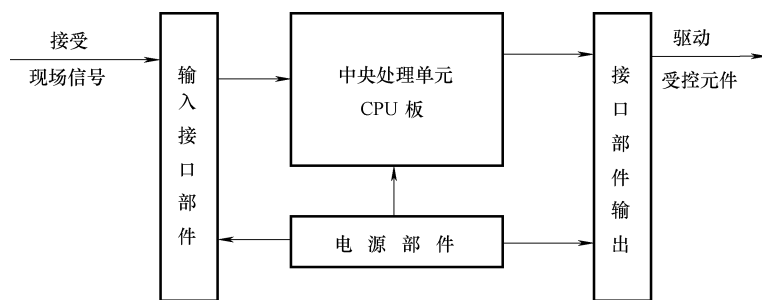


图 1-1 PLC 的基本结构框图

### 1.1.2 三菱 FX 系列 PLC 的性能

FX2N 型 PLC 有一个 16 位微处理器和一个专用逻辑处理器。FX2N CPU 运算处理速度为  $0.08\mu\text{s}$ /基本指令，是目前运行速度最快的小型 PLC 之一。FX2N 系列 PLC 吸取了整体式和模块式 PLC 的优点，各单元间采用叠装式连接。

FX2N 系列 PLC 的硬件包括基本单元、扩展单元（Extension Unit）、扩展模块（Exten-

sion Module)、模拟量输入/输出模块、各种特殊功能模块 (Special Function Unit) 及外部设备等。图 1-2 所示为 FX2N-64MR 面板介绍。

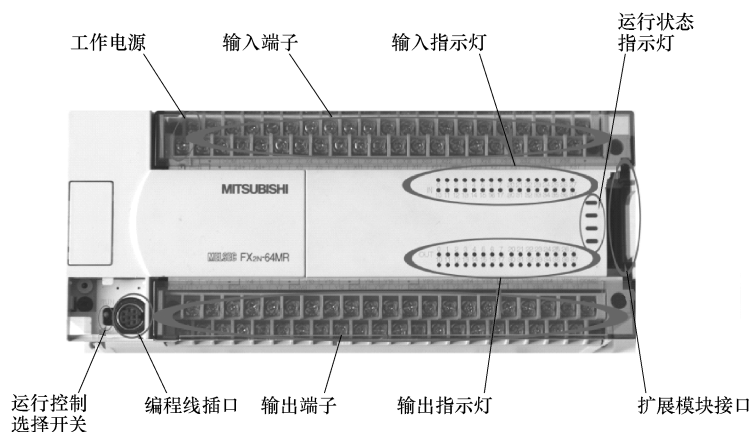


图 1-2 FX2N-64MR 面板介绍

FX2N 系列 PLC 的基本单元见表 1-1。

表 1-1 FX2N 系列 PLC 的基本单元

型 号			输入 点数	输出 点数	扩展模块 可用点数
继电器输出	晶闸管输出	晶体管输出			
FX2N-16MR-001	FX2N-16MS	FX2N-16MT	8	8	24 ~ 32
FX2N-32MR-001	FX2N-32MS	FX2N-32MT	16	16	24 ~ 32
FX2N-48MR-001	FX2N-48MS	FX2N-48MT	24	24	48 ~ 64
FX2N-64MR-001	FX2N-64MS	FX2N-64MT	32	32	48 ~ 64
FX2N-80MR-001	FX2N-80MS	FX2N-80MT	40	40	48 ~ 64
FX2N-128MR-001		FX2N-128MT	64	64	48 ~ 64

FX2N 系列的性能技术指标见表 1-2。

表 1-2 FX2N 系列的性能技术指标

项 目	规 格	备 注
运转控制方法	通过储存的程序周期运转	
I/O 控制方法	批次处理方法 (执行 END 指令时)	I/O 指令可以刷新
运转处理时间	基本指令:0.08 $\mu$ s 应用指令:1.52 至几百 $\mu$ s 指令	
编程语言	逻辑梯形图和指令清单	使用步进梯形图能生成 SFC 类型程序
程式容量	8000 步内置	使用附加寄存器盒可扩展到 16000 步
指令数目	基本顺序指令:27 步进梯形指令:2 应用指令:128	最大可用 298 条应用指令
I/O 配置	最大硬件 I/O 配置 256,依赖于用户的选择 (最大软件可设定地址输入 256、输出 256)	

(续)

项 目		规 格	备 注
辅助继电器 (M 线圈)	一般	500 点	M0 ~ M499
	锁定	2572 点	M384 ~ M3071
	特殊	256 点	M8000 ~ 8255
状态继电器 (S 线圈)	一般	490 点	S0 ~ S499
	锁定	400 点	S500 ~ S899
	初始	10 点	S0 ~ S9
	信号报警器	100 点	S900 ~ S999
定时器(T)	100ms	范围:0 ~ 3276.7s200 点	T0 ~ T199
	10ms	范围:0 ~ 3276.7s46 点	T200 ~ T245
	1ms 保持型	范围:0.001 ~ 32.767s4 点	T246 ~ T249
	100ms 保持型	范围:0.1 ~ 3276.7s6 点	T250 ~ T255
计数器(C)	一般 16 位	范围:0 ~ 32767 数 200 点	C0 ~ C199 类型:16 位上计数器
	锁定 16 位	100 点(子系统)	C100 ~ C199 类型:16 位上计数器
	一般 32 位	范围:-2147483648 ~ +32147483648 数 35 点	C200 ~ C219 类型:32 位上/下计数器
	锁定 32 位	15 点	C220 ~ C234 类型:32 位上/下计数器
高速计 数器(C)	单相	范围:-2147483648 ~ +2147483648 数 一般规则:选择组合计数频率不 大于 20kHz 计数器组合 注意所有的计数器都锁定	C235 ~ C240 6 点
	单相 c/w 起始 停止输入		C241 ~ C245 5 点
	双相		C246 ~ C250 5 点
	A/B 相		C251 ~ C252 5 点
数据寄存 器(D)	一般	200 点	D0 ~ D199 类型:32 位元件的 16 位数据存储寄存器
	锁定	7800 点	D200 ~ D7999 类型:32 位元件的 16 位数据存储寄存器
	文件寄存器	7000 点	D1000 ~ D7999 通过 14 块 500 程式步的参 数设置类型:16 位数据存储寄存器
	特殊	256 点	D8000 ~ D8255 类型:16 位数据存储寄存器
	变址	16 点	V0 ~ V7 和 Z0 ~ Z7 类型:16 位数据存储寄存器
指标(P)	用于 CALL	128 点	N0 ~ P127
	用于中断	6 输入点、3 定时器、6 计数器	100 * ~ 130 * (上升触发 * =1,下降触发 * =0, * * =时间(单位:毫秒))
嵌套层次		用于 MC 和 MRC 时 8 点	N0 ~ N7
常数	十进制(K)	16 位:-32768 ~ 32768 32 位:-2147483648 ~ +2147483647	
	十六进制(H)	16 位:-32768 ~ +32768 32 位:-214783648 ~ +2147483647	

## 1.2 三菱FX系列PLC安装及接线

### 1.2.1 FX2N系列PLC的安装环境

PLC的安装环境应满足其各项技术要求。安装在环境温度为 $0\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于89%大于35%RH（相对湿度的单位）；无导电性尘埃和油烟、无腐蚀性及可燃性气体的场合中。

PLC不要安装在发热器件附近，不能安装在高温、结露、雨淋的场所，在粉尘多、油烟大、有腐蚀性气体的场合安装时要采取封闭措施；在封闭的电器柜中安装时，要注意解决通风问题。另外，PLC要安装在远离强烈振动源及强烈电磁干扰源的场所，否则需采取减振及屏蔽措施。

### 1.2.2 FX2N系列PLC的安装方式

PLC的固定安装有两种方式：一是直接利用机箱上的安装孔，用M4螺钉对准螺孔，将机箱固定在控制柜的背板或面板上，各器件之间要留 $1\sim 2\text{mm}$ 间隙；二是利用DIN导轨安装，这需先将DIN导轨（35mm宽）固定好，再将PLC及各种扩展单元卡上DIN导轨。拆卸主机时将DIN导轨挂钩向下拉出。

扩展单元使用扩展电缆与基本单元连接。FX2N系列PLC安装位置如图1-3所示。

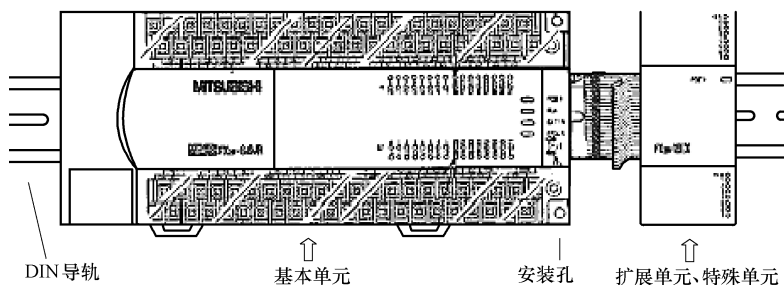


图1-3 FX2N系列PLC安装位置图

在进行安装、配线时，要注意不要让线头或其他金属物件落入通风口内，以免引起火灾、故障、误动作等。

在安装结束后，要拆除通风口上的防尘罩，以确保通风良好。

安装时还要注意在PLC周围留足散热及接线的空间。

### 1.2.3 FX2N系列PLC的配线

PLC在工作前必须正确地接入控制系统。和PLC连接的主要有PLC的电源接线、输入/输出器件的接线、通信线、接地线等。PLC接线端子排列图（FX2N-64MR）如图1-4所示。

#### 1. 电源接入及接地

FX2N系列PLC大多为AC电源，DC输入形式，其基本单元的供电采用交流供电，对电压的要求比较宽松，额定电压为 $100\sim 240\text{V}$ 。采用交流供电的PLC内自带直流24V内部

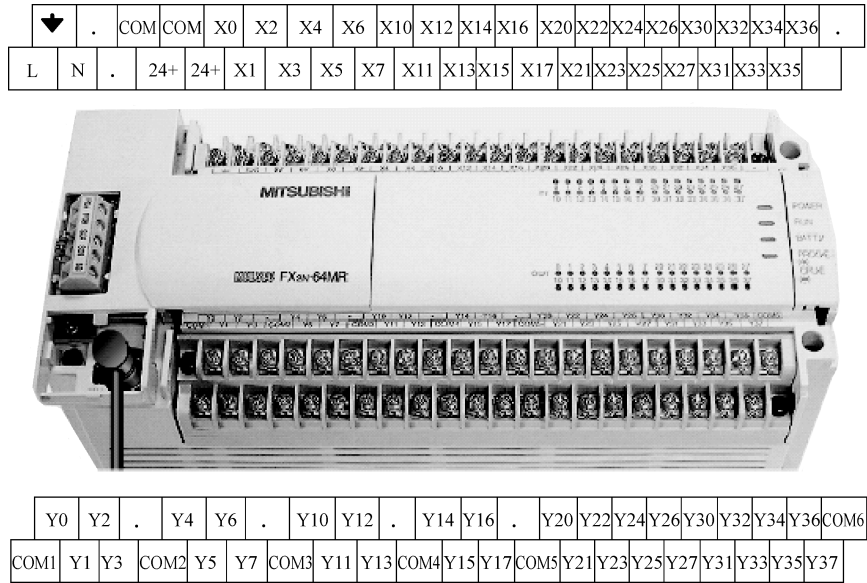


图 1-4 PLC 接线端子排列图 (FX2N-64MR)

电源，为输入器件及扩展模块供电，其端子是“24+”端子，注意不能外接电源。

在 PLC 接线端子排列图中，上部端子排中标有 L 及 N 的接线位为交流电源相线及中线的接入点。

基本单元的接地采用  $2\text{mm}^2$  以上电线，实行第三种接地，但是不能与其他强电公共接地。端子“.”为空端子，不要配线。FX2N 基本单元输入接线如图 1-5 所示。

## 2. 输入器件的接入

PLC 的输入口连接输入信号，接收来自于现场的状态和控制命令。器件主要有开关、按钮及各种传感器，这些都是触点类型的器件。在接入 PLC 时，每个触点的两个接头分别连接一个输入点及输入公共端。PLC 一般提供 2~3 个输入公共端，它们是同位点。COM 端内部连于直流电源，因此如果将 AC 电源接在输入端则会损坏 PLC。

PLC 的开关量输入接线点都是螺钉接入方式，每一位信号占用一个螺钉。

## 3. 输出器件的接入

PLC 的三种输出形式的外部配线如图 1-6 所示。

PLC 的输出口用以驱动外部设备。以最为常见的继电器输出为例，与 PLC 输出口相连的器件主要有继电器、接触器、电磁阀的线圈等。PLC 输出端子内部是一组开关接点，输出器件受外部电源驱动，接入器件时，器件与外部电源串联连接，一端接输出点螺钉，另一端接与之相对应的公共端。

由于输出器件的类型不同，所需的电源电压也不同，因此输出端子分为若干组，每组有自己的公共端，而且各组是相互隔离的。可参看图 1-6 所示的三种输出形式的外部配线图。

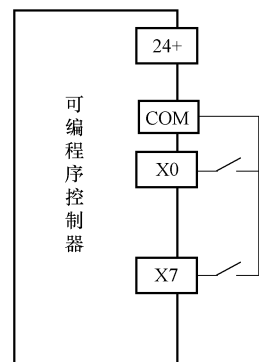


图 1-5 FX2N 基本单元输入接线

另外，对于同时 ON 会造成危险的正反转接触器的线圈，除了 PLC 内部程序中要联锁外，在外部线路里也一点要联锁。

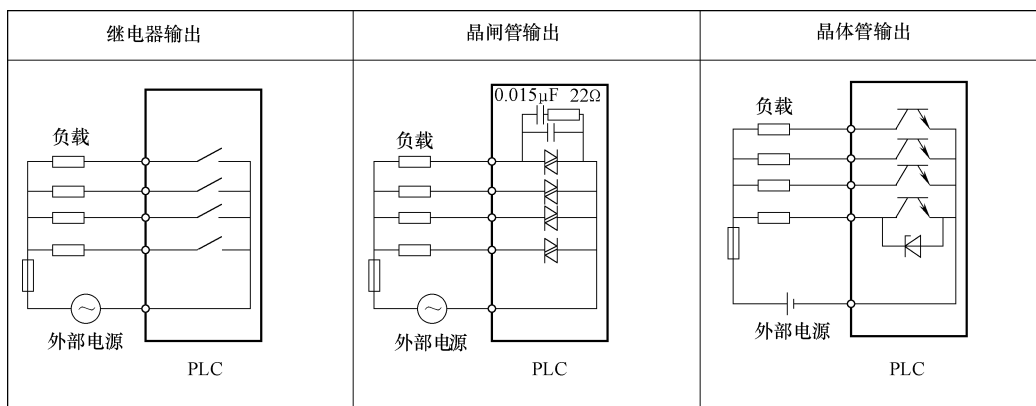


图 1-6 三种输出形式的外部配线图

#### 4. 配线注意事项

在安装和配线时，必须全部切断外部电源后方可进行操作。

在配线结束后，必须将端子盖板盖上以防触电事故。

PLC 输入和输出线不能走同一电缆。

PLC 输出线和其他动力线（30 ~ 50mm）分开配线。

## 1.3 三菱编程软件 GX Developer 的安装与使用

### 1.3.1 三菱编程软件 GX Developer 的安装

GX Developer 是三菱公司为其 PLC 配套开发的编程软件，适用于三菱全系列 PLC。GX Developer 是一个功能强大的 PLC 开发软件，具有程序开发、监视、仿真调试以及对 PLC CPU 的读写等功能。

下面介绍该软件的安装步骤。首先安装“通用环境”。打开安装文件夹，双击文件夹“EnvMEL”，如图 1-7 所示，随即出现如图 1-8 所示界面，双击“SETUP”可执行文件进行安装，过程中一直点击下一步，即可完成安装。

在“通用环境”安装完成后再安装编程软件，打开安装文件夹，双击“SETUP”可执行文件，出现如图 1-9 所示界面。

随即会出现如图 1-10 所示的可能安装失败的提示界面，这是系统检测到在安装该软件时还有其他应用软件运行，这可能会导致软件安装失败，将其他能关闭的软件尽量关闭，然后点击“确定”。

接下来出现的是图 1-11 所示的安装欢迎界面，注意下面的“安装”提示，再次提醒，在安装的时候，最好把其他应用程序关掉，包括杀毒软件、防火墙、IE、办公软件等。因为这些软件可能会调用需要用到的系统文件，影响安装的正常进行。确定已将其他应用程序关闭后，点击“下一个”。



图 1-7 安装“通用环境”



图 1-8 执行安装文件