

胡学明 等编著

PLC编程快速入门

(三菱FX2N)

编程
工具

指令

维修

一本
搞定

梯形图

通信

实例



化学工业出版社

PLC编程快速入门

(三菱FX2N)

胡学明 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书根据电气工人的工作特点,以 PLC 入门为出发点,以应用非常广泛的三菱 FX2N 为例,介绍 FX2N 基本单元的硬件结构、基本指令系统、编程工具、编程软件 GX Developer 的使用方法。并结合这些基础知识,介绍 20 个典型电路的编程实例,还介绍了一些 PLC 故障的诊断和处理实例。

全书的内容密切联系实际,由浅入深,通俗易懂,可以帮助初学者快速掌握三菱 PLC 的基本知识,非常适合于电气工人,特别是初学三菱 PLC 的电工学习和运用,也可用作职业院校及培训机构的教材及参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

PLC 编程快速入门:三菱 FX2N/胡学明等编著. —北京:化学工业出版社,2019.1
ISBN 978-7-122-33220-2

I. ①P… II. ①胡… III. ①PLC 技术-程序设计
IV. ①TM571.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 243854 号

责任编辑: 粟利娜

文字编辑: 谢蓉蓉

责任校对: 王鹏飞

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京京华铭诚工贸有限公司

装订: 北京瑞隆泰达装订有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 12½ 字数 307 千字 2019 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

PLC 已经广泛应用在机械、矿山、化工、电力、建材、交通、家居等各个领域，它的发展和
应用正处在方兴未艾的阶段。

经常与 PLC 打交道的，除了 PLC 设计工程师，还有一个更为庞大的人群——处于第一线的
电气工人。他们非常需要掌握 PLC 的基础知识，熟悉 PLC 工作程序的编制，处理 PLC 的各种
故障。

本书以 PLC 入门为出发点，以应用非常广泛的三菱 FX2N 为例，介绍 PLC 中一些比较基础
的知识、编程方法、应用实例。并结合自己的工作经验，介绍一些 PLC 故障的维修实例。全书
的内容通俗易懂，适合电气工人学习和应用。书中以继电器控制电路为参照，引导初学者走进
PLC 领域。为了适合初学者阅读和理解，机型限于 FX2N 的基本单元，编程和应用限于基本指
令和步进指令。在学习这些内容的基础上，读者可以再进行更深层次的学习。

其实，学习 PLC 并不是一件很困难的事情，关键是有没有兴趣和信心。现在的学习条件越
来越好，只要你肯钻进去，要不了多久就一定能学会，最终成为 PLC 的行家里手。

本书主要由胡学明编著，参与本书编著的电气工程师、电气技师还有虞又新、段明明、王
乐、占孙、吴佳伟、杨德春、胡长青、邹小蔚、程蒙、王军、张旺年、虞炀、黄香伟、贺爱军、姚
秋林、江洋、卢康林、陈友贵、龙建军。在编著过程中，参阅了一些书籍和资料，在此向这些作
者表示诚挚的感谢。

由于技术水平和时间有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编著者

第1章 三菱 FX2N 系列 PLC 简介

1.1 FX2N 系列 PLC 基本单元的概貌	1
1.1.1 基本单元的外形和面板结构	1
1.1.2 基本单元的型号	3
1.1.3 基本单元的构成	5
1.1.4 基本单元的工作原理	7
1.1.5 基本单元的性能和指标	8
1.1.6 基本单元的安装和接线	9
1.1.7 使用 FX2N 型 PLC 的安全措施	12
1.2 FX2N 基本单元的输入/输出端子	13
1.2.1 AC 电源、DC 输入型的接线端子	13
1.2.2 DC 电源、DC 输入型的接线端子	16
1.2.3 AC 电源、AC 输入型的接线端子	18
1.3 FX2N 基本单元的接口电路	20
1.3.1 输入接口电路	20
1.3.2 输出接口电路	21
1.4 FX2N 的扩展单元和扩展模块	23
1.4.1 FX2N 的扩展单元	23
1.4.2 FX2N 的扩展模块	26
1.4.3 基本单元与扩展设备的连接	29

第2章 FX2N 系列 PLC 的编程工具

2.1 FX2N 的编程语言	34
2.1.1 梯形图语言(LD)	34
2.1.2 指令表语言(IL)	35
2.1.3 顺序功能图语言(SFC)	35
2.2 FX2N 的编程元件	36
2.2.1 输入继电器(X)	36

2.2.2	输出继电器(Y)	37
2.2.3	辅助继电器(M)	37
2.2.4	状态继电器(S)	38
2.2.5	定时器(T)	39
2.2.6	计数器(C)	39
2.2.7	数据寄存器(D)	40
2.2.8	变址寄存器(V、Z)	41
2.2.9	指针(P、I)	41
2.2.10	常数(K、H)	42
2.3	FX2N的编程指令	42
2.3.1	LD、LDI、OUT指令	43
2.3.2	AND、ANI、OR、ORI指令	44
2.3.3	LDP、LDF、ANDP、ANDF、ORP、ORF指令	44
2.3.4	PLS、PLF指令	46
2.3.5	ANB、ORB指令	46
2.3.6	MC、MCR指令	46
2.3.7	SET、RST指令	48
2.3.8	MPS、MRD、MPP指令	48
2.3.9	INV、NOP、END指令	50
2.3.10	STL、RET步进梯形图指令	51
2.4	FX2N的编程软件	52
2.4.1	编程软件GX Developer的下载	52
2.4.2	编程软件GX Developer的安装	55
2.4.3	GX Developer的梯形图编辑环境	58
2.5	GX Developer编辑环境中的编程实例	65
2.5.1	工作原理和I/O点地址分配	65
2.5.2	在编程软件中创建新工程	65
2.5.3	编程元件的注释	66
2.5.4	编程元件的添加	66
2.5.5	编辑梯形图的注意事项	70
2.5.6	梯形图与指令表的相互转换	75

第3章 SFC顺序控制与步进梯形图

3.1	SFC顺序控制功能图	77
3.2	普通的顺序控制梯形图	80
3.3	SET和RST指令的顺序控制梯形图	83
3.4	步进指令的顺序控制梯形图	84
3.5	SFC顺序控制梯形图	86

3.5.1	SFC 程序的初始状态	87
3.5.2	SFC 程序的通用状态	88
3.5.3	SFC 程序的返回状态	92
3.5.4	SFC 程序的特点	92
3.5.5	SFC 程序与梯形图的转换	92
3.5.6	设计文件的查找	95

第 4 章 常用电路编程实例

4.1	电动机控制中的单元电路	96
4.1.1	电动机启动-保持-停止电路	96
4.1.2	带有点动的电动机启动-保持-停止电路	98
4.1.3	电动机正反转控制电路	98
4.1.4	采用置位-复位指令的电动机正反转控制电路	100
4.1.5	行程开关控制的自动循环电路	102
4.1.6	引风机 Y- Δ 降压启动电路	102
4.1.7	皮带输送机顺序控制电路	105
4.1.8	两台水泵交替运转电路	107
4.1.9	绕线电动机串联电阻启动电路	110
4.1.10	异步电动机三速控制电路	113
4.1.11	C6140 车床 PLC 改造电路	114
4.2	定时电路	118
4.2.1	瞬时接通、延时断开电路	118
4.2.2	延时接通、延时断开电路	119
4.2.3	两台设备间隔定时启动电路	120
4.2.4	长达 2h 的延时电路	122
4.2.5	定时器与计数器联合的延时电路	123
4.3	其他电路	124
4.3.1	舞台三色灯光的控制	124
4.3.2	知识竞赛抢答器	126
4.3.3	公园喷泉控制电路	128
4.3.4	交通信号灯控制电路	132

第 5 章 FX2N 系列 PLC 与计算机的通信

5.1	通信的基本概念	136
5.2	编程电缆与驱动程序	137
5.3	PLC 程序的写入	138
5.4	PLC 程序的读取	141

5.5 PLC 程序在运行中的监视	143
-------------------------	-----

第 6 章 生产现场中的 PLC 故障维修

6.1 PLC 的定期检查	148
6.2 FX2N 型 PLC 的故障分布	149
6.3 通过面板指示灯诊断部分故障	150
6.4 FX2N 型 PLC 故障维修实例	152
6.4.1 FX2N 型 PLC 的硬件故障	152
6.4.2 FX2N 型 PLC 的软件故障	172

附录

附录 1 FX2N 的特殊辅助继电器和特殊数据寄存器	182
附录 2 FX2N 系列 PLC 的错误代码	187
附录 3 FX2N 系列 PLC 操作出错与处理	191

参考文献

三菱 FX2N 系列 PLC 简介

PLC（可编程控制器）是进行工业自动控制的程控计算机，是 20 世纪 60 年代因工业生产的迫切需要而诞生的。由于在电气自动控制方面具有无可比拟的优点，几十年来 PLC 得到了迅猛的发展，功能日趋完善。中国是“世界工厂”，伴随着制造业的高速腾飞，PLC 已经广泛地应用到我国的机械、钢铁、化工、石油、建材、采矿、轻工、交通、电力等各个工业领域。

三菱公司的 PLC 是较早进入中国市场的产品，三菱 FX2N 是 PLC 大家族中的一个“奇葩”，它兼顾了整体式和模块式 PLC 的优点，是 FX 系列中功能最强、速度最快的小型 PLC。其各项功能在 FX2 的基础上全面加强，在容量、速度、特殊功能、网络功能等方面都有了提升。基本指令的执行时间缩短到 $0.08\mu\text{s}$ ，内置的用户存储器为 8000 步，可以扩展到 16000 步，输入/输出点数可以扩展到 256 个。可以方便地与扩展单元、扩展模块相连接，执行多种特殊功能。它还具有很强的通信功能，可以方便地与计算器和网络进行通信。它虽然是小型 PLC，但是许多欧美中型机和大型机所具有的控制功能，它也可以轻而易举地实现。在复杂的控制系统中，其性能明显优于欧美的小型机，所以很受用户欢迎。

1.1 FX2N 系列 PLC 基本单元的概貌

基本单元是指配置有电源、CPU（中央处理器）、存储器、输入设备、输出设备的可编程控制器主机，其内部设置有定时器、计数器、辅助继电器、数据寄存器等。基本单元可以独立地工作，对各种设备进行自动控制。

1.1.1 基本单元的外形和面板结构

(1) 基本单元的外形

三菱 FX2N 的基本单元共有十几个型号，其中 FX2N-32MR 的外形如图 1-1 所示；FX2N-48MR 的外形如图 1-2 所示；FX2N-128MR 的外形如图 1-3 所示。

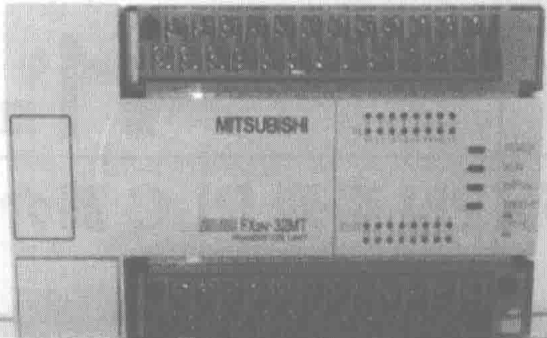


图 1-1 FX2N-32MR 的外形

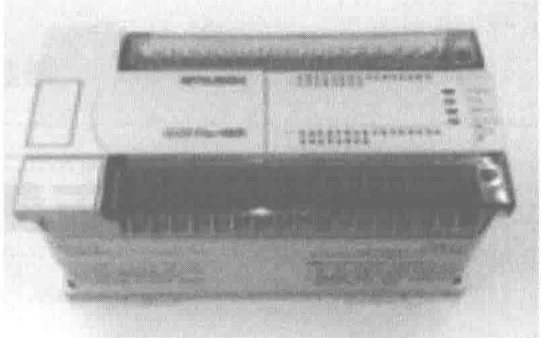


图 1-2 FX2N-48MR 的外形

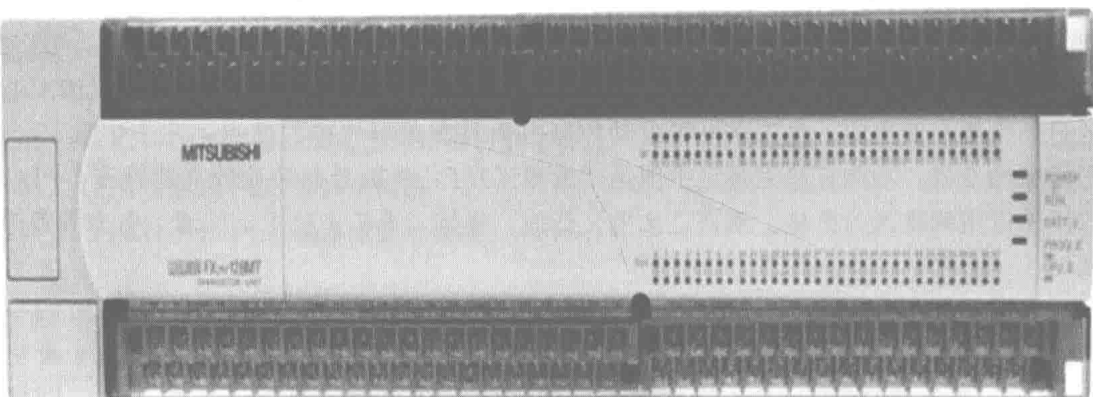


图 1-3 FX2N-128MR 的外形

(2) 基本单元的面板结构

以 FX2N-16MR 基本单元为例，图 1-4 是它的面板结构，基本单元中其他型号的面板结构大同小异，只是输入和输出端子数量不同。

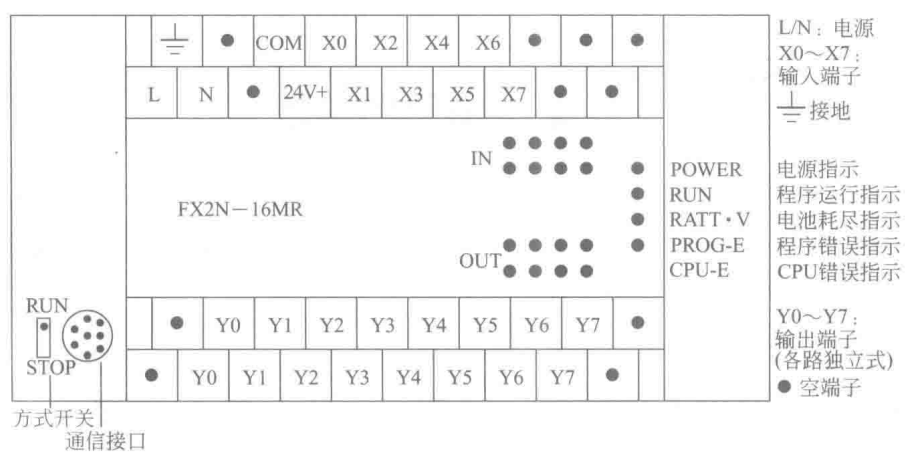
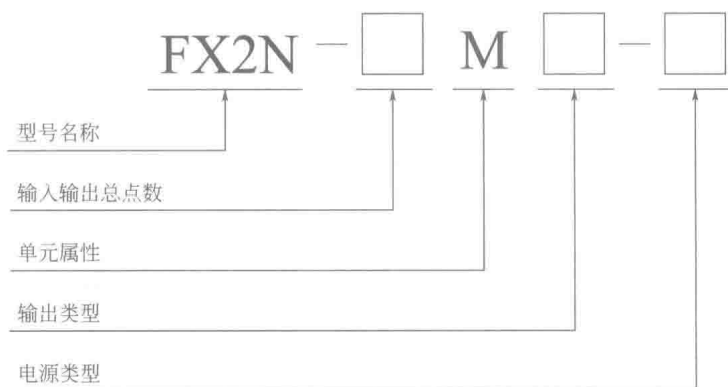


图 1-4 FX2N-16MR 的面板结构

1.1.2 基本单元的型号

基本单元的型号由下列符号组成：



(1) FX2N 基本单元的型号

基本单元共有 28 个型号，见表 1-1。

表 1-1 FX2N 基本单元型号一览

型号	电源类型	总点数 (I/O)	输入点数 (I)	输出点数 (O)	输出形式	负载性质	宽度 /mm	质量 /kg					
FX2N-16MR-001	AC 电源 DC 输入	16	8	8	继电器	交流/直流	130	0.6					
FX2N-16MT-001					晶体管	直流							
FX2N-32MR-001		32	16	16	继电器	交流/直流	150	0.68					
FX2N-32MS-001					双向晶闸管	交流							
FX2N-32MT-001					晶体管	直流							
FX2N-48MR-001		48	24	24	继电器	交流/直流	182	0.85					
FX2N-48MS-001					双向晶闸管	交流							
FX2N-48MT-001					晶体管	直流							
FX2N-64MR-001					64	32			32	继电器	交流/直流	220	1.0
FX2N-64MS-001										双向晶闸管	交流		
FX2N-64MT-001										晶体管	直流		
FX2N-80MR-001		80	40	40	继电器	交流/直流	285	1.2					
FX2N-80MS-001					双向晶闸管	交流							
FX2N-80MT-001					晶体管	直流							
FX2N-128MR-001		128	64	64	继电器	交流/直流	350	1.8					
FX2N-128MT-001					晶体管	直流							
FX2N-32MR-D	DC 电源 DC 输入	32	16	16	继电器	交流/直流	150	0.65					
FX2N-32MT-D					晶体管	直流							
FX2N-48MR-D		48	24	24	继电器	交流/直流	182	0.85					
FX2N-48MT-D					晶体管	直流							
FX2N-64MR-D		64	32	32	继电器	交流/直流	220	1.0					
FX2N-64MT-D					晶体管	直流							
FX2N-80MR-D		80	40	40	继电器	交流/直流	285	1.2					
FX2N-80MT-D					晶体管	直流							

续表

型号	电源类型	总点数 (I/O)	输入点数 (I)	输出点数 (O)	输出形式	负载性质	宽度 /mm	质量 /kg
FX2N-16MR-UA1/UL	AC 电源 AC 输入	16	8	8	继电器	交流/直流	130	0.68
FX2N-32MR-UA1/UL		32	16	16			182	0.85
FX2N-48MR-UA1/UL		48	24	24			220	1.0
FX2N-64MR-UA1/UL		64	32	32			285	1.2

举例说明：

① FX2N-32MS，表示这个 PLC 是基本单元，AC 电源，DC 输入。输入输出总点数为 32（输入 16、输出 16），晶闸管输出。

② FX2N-48MT-D，表示这个 PLC 是基本单元，DC 电源，DC 输入。输入输出总点数为 48（输入 24、输出 24），晶体管输出。

③ FX2N-64MR-UA1/UL，表示这个 PLC 是基本单元，AC 电源，AC 输入。输入输出总点数为 64（输入 32、输出 32），继电器输出。

(2) 输入输出总点数

FX2N 基本单元的点数有 6 种，分别是 16、32、48、64、80、128 点。点数的分配见表 1-2。

表 1-2 FX2N 基本单元输入输出点数分配

序号	总点数	输入点数	输出点数
1	16	8	8
2	32	16	16
3	48	24	24
4	64	32	32
5	80	40	40
6	128	64	64

(3) 单元属性

基本单元的符号是 M，扩展单元和扩展模块的符号是 E。

(4) 输出类型

输出类型分为以下三种：

- ① R：继电器输出，交流和直流负载两用。
- ② T：晶体管输出，直流负载用。
- ③ S：双向晶闸管输出，交流负载用。

(5) 电源类型

电源类型分为以下三种：

- ① 001：AC 100~240V 电源，DC 24V 输入。
- ② D：DC 电源，DC 24V 输入。

③ UA1/UL: AC 100~120V 电源, AC 输入。

1.1.3 基本单元的构成

FX2N 基本单元是整体式结构,由中央处理器 (CPU)、存储器、输入单元、输出单元、I/O 扩展接口、通信接口、电源等部分组成,如图 1-5 所示。

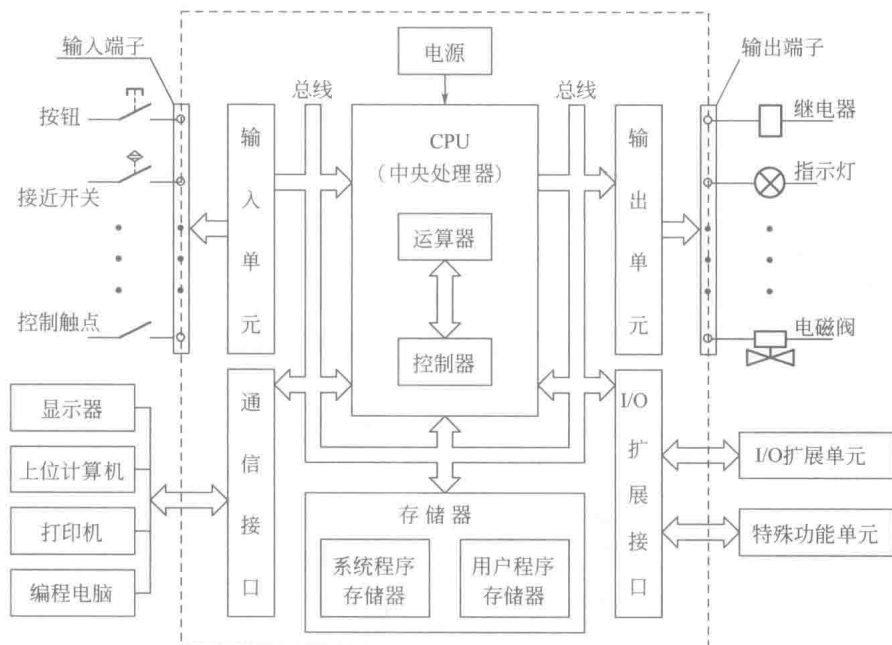


图 1-5 FX2N 基本单元内部结构方框图

(1) CPU (中央处理器)

它是整个系统的核心部件,主要由运算器、控制器、寄存器以及地址总线、数据总线、控制总线构成,并配置有外围芯片、总线接口及有关电路。CPU 类似于人类的大脑和神经中枢,它按照系统程序赋予的功能,读取、解释并执行指令,实现逻辑和算术运算,有条不紊地指挥整个 PLC 的工作,其主要功能如下:

① 接收并存储上位计算机、编程设备(电脑、编程器等)、键盘等所输入的用户程序和数据。

② 通过扫描方式从输入单元读取现场控制信号和数据,并保存到映像寄存器或数据寄存器。

③ 从存储器中逐条读取用户指令,经过命令解释后,产生相应的控制信号去驱动有关的控制电路。

④ 进行数据处理,分时序、分渠道执行数据存取、传送、组合、比较、变换等工作任务,完成用户程序中规定的逻辑和算术运算。

⑤ 根据运算结果,更新有关标志位的状态和输出寄存器的内容,并将结果送到输出接口,实现控制、制表、打印、数据通信等功能。

⑥ 诊断电源和 PLC 内部电路的故障,诊断编程中的语法错误。

CPU 模块的其他配置:

① 在 CPU 模块上,有一些设定开关,用以设定内存区、工作方式等。

② 在 CPU 模块外部,具有各种接口。总线接口用于连接 I/O 模块或特殊功能模块;内存接口用于安装存储器;外设接口用于连接编程设备(电脑、编程器等);通信接口用于通信联络。

③ CPU 模块上还有多个工作状态指示灯,例如电源指示、运行指示、故障指示、输入指示、输出指示等。PLC 的面板上也有这些显示。

CPU 在很大程度上决定了 PLC 的整体性能,如整个系统的控制规模、内存容量、工作速度等。

(2) 存储器

存储器即内存,主要用于存储程序和数据,是 PLC 不可缺少的组成单元。它包括系统程序存储器、系统 RAM 存储器、用户程序存储器三个部分。

① 系统程序存储器。它用于存储整个系统的监控程序、控制和完成 PLC 各项功能的程序,相当于单片机的监控程序或微机的操作系统,用户不能更改和调用它。系统程序和硬件一起决定 PLC 的性能和质量。它又可以分为系统管理程序、用户程序编辑和指令解释程序、标准子程序和调用管理程序。

a. 系统管理程序。它决定系统的工作节拍,包括运行管理(各种操作的时间分配)、存储空间管理(生成用户数据区)、系统自诊断管理(电源、系统出错、程序语法和句法检查)。

b. 用户程序编辑和指令解释程序。它将用户程序解读为内码形式,以便于程序的修改和调试。经过解读后,编程语言转变为机器语言,以便于 CPU 操作执行。

c. 标准子程序和调用管理程序。它完成某些信息处理,进行特殊运算。

② 系统 RAM 存储器。它包括 I/O 缓冲区以及各类软元件,如内部继电器、定时器、计数器、数据寄存器、变址寄存器等。

③ 用户程序存储器。它包括用户程序存储区、用户数据存储区。程序存储区用以存储用户实际控制程序;数据存储区则用来存储输入和输出状态、内部继电器线圈和接点的状态、特殊功能所要求的数据。

用户程序存储器中的内容由用户根据实际生产工艺的需要进行编写,可以读,可以写,可任意修改、增删。用户程序存储器密度高、功耗低。存储器的形式有 CMOS RAM 读/写存储器、EPROM 可擦除只读存储器、EEPROM 可擦除只读存储器三种。ROM 存储器具有掉电后不丢失信息的特点,而 CMOS RAM 存储器的内容由锂电池实行断电保护,一般能保持 5~10 年,带负载运行也可以保持 2~5 年。

(3) 输入/输出单元

通常称为 I/O 单元,PLC 通过输入单元接收工业生产现场装置的控制信号。按钮开关、行程开关、接近开关以及各种传感器的开关量和模拟量信号,都要通过输入模块送到 PLC 中。这些信号的电平多种多样,但是 CPU 所处理的信息只能是标准电平,因此输入单元需要将这些信号转换成 CPU 能够识别和处理的数字信号。PLC 又通过输出单元送出输出信号,控制负载设备(电动机、电磁阀、指示灯等)的运行。通常 I/O 单元上还有接线端子排和 LED 指示灯,以便于连接和监视。

PLC 输入/输出单元有三种接线方式,分别是汇点式、分组式、隔离式。汇点式是指输

入/输出单元分别只有一个公共端子 COM。分组式是指输入/输出单元分为若干组，每组的 I/O 电路有一个公共的 COM 端子，并且共享一个电源，而组与组之间的电路没有联系。隔离式是指各个输出点相互隔离，可各自使用独立的电源。

FX2N 系列的 PLC 根据工业生产的需要，提供具有各种操作电平、各种驱动能力的输入/输出模块，以供用户选择和使用。

(4) 电源

优质的电源才能保证 PLC 的正常工作。FX2N 基本单元对电源的设计和制造十分重视。不同的电路单元，例如 CPU 和输入单元、输出单元，需要不同等级的工作电压。基本单元内部配置有高性能的开关式稳压电源，为各个电路单元提供所需的稳定的工作电源，例如 CPU、存储器、I/O 单元所需的 5V 直流电源，外部输入单元所需的 24V 直流电源。国内使用的 FX2N，交流电源一般为 220V/50Hz。电压的波动在 $-15\% \sim 10\%$ ，PLC 都可以正常工作，不需要采取另外的稳压措施。

(5) I/O 扩展接口

当基本单元的 I/O 点数不够用时，可以通过 I/O 扩展接口再连接 I/O 扩展单元，总点数可以扩展到 256 点。也可以通过 I/O 扩展接口连接特殊功能单元，例如模拟量输入/输出模块、使 PLC 满足不同的控制要求。

(6) 通信接口

FX2N 配置有多种通信接口，以实现与编程设备、其他 PLC、上位计算机、显示器、打印机等设备的连接。

1.1.4 基本单元的工作原理

同其他 PLC 一样，FX2N 型 PLC 以微处理器为核心，具备微型计算机的许多特点，但是其工作方式与微机有很大的区别。微机一般采用等待命令输入、响应处理的工作方式，当有键盘或鼠标等操作信号触发时，就转入相应的程序。没有输入信号时，就一直等待着。而 PLC 采用不间断循环的顺序扫描工作方式。

在进入扫描之前，PLC 首先进行自检，以检查系统硬件是否正常。在自检过程中，要检查 I/O 模块的连接是否正常，消除各个继电器和寄存器状态的随机性，进行复位和初始化处理。再对内存单元进行测试，以确认 PLC 自身是否完好。如果 PLC 正常，则复位系统的监视定时器，允许 PLC 进入循环扫描。如果 PLC 有故障，则故障指示灯 ERROR 亮，发出报警信号，停止执行各项任务。在每次扫描期间，都要进行系统诊断，以便及时发现故障。

进入循环扫描后，其工作过程一般分为三个阶段，即输入采样、用户程序执行和输出刷新三个阶段。完成上述三个阶段称为一个扫描周期。在整个运行期间，PLC 的 CPU 以一定的扫描速度重复执行上述三个阶段。

(1) 输入采样阶段

在输入采样阶段，PLC 通过输入接口，以扫描方式依次地读入所有输入状态和数据，并将它们存入 I/O 映象区中的相应单元内，这就是输入信号的刷新。输入采样结束后，转入用户程序执行和输出刷新阶段。在这两个阶段中，即使输入状态和数据发生变化，I/O 映

象区中相应单元的状态和数据也不会改变。进入下一个周期的输入处理时,再写入这种变化。因此,如果输入是脉冲信号,则该脉冲信号的宽度必须大于一个扫描周期,才能保证在任何情况下,该输入均能被读入。

(2) 用户程序执行阶段

在用户程序执行阶段,PLC总是按由上而下的顺序依次地扫描用户程序(梯形图)。在扫描每一条梯形图时,又总是先扫描梯形图左边的由各个触点构成的控制线路,并按先左后右、先上后下的顺序对由触点构成的控制线路进行逻辑运算。根据逻辑运算的结果,刷新该逻辑线圈在系统RAM存储区中对应位的状态;或者刷新该输出线圈在I/O映象区中对应位的状态;或者确定是否要执行该梯形图所规定的特殊功能指令。

(3) 输出刷新阶段

当扫描用户程序结束后,PLC就进入输出刷新阶段。在此期间,CPU按照I/O映象区内对应的状态和数据,刷新所有的输出锁存电路,再经输出电路驱动相应的外部设备。这时,才是PLC的实际输出。

扫描过程可以按照固定的顺序进行,也可以按照用户规定的程序进行,这是因为在较大的控制系统中,需要处理的I/O点数较多,可以通过不同的组织模块的安排,分时分批地扫描执行,以缩短扫描周期,提高控制的实时性。此外,有些程序不需要每扫描一次就执行一次。

FX2N基本单元的面板上设置有工作方式开关(见图1-4),将开关置于RUN(运行)时,执行所有阶段。将开关置于STOP(停止)时,不执行循环顺序扫描。此时可以进行通信,如对PLC进行编程或联机操作。

1.1.5 基本单元的性能和指标

基本单元的主要性能和技术指标见表1-3。

表 1-3 基本单元的主要性能和技术指标

运算控制方式		反复扫描程序(监视定时器D8000的初始值为200ms)	
输入输出控制方式		批处理方式(在END指令执行时成批刷新)	
编程语言		继电器符号+梯形图,也可表现为SFC	
程序内存	最大存储器容量	16000步,包括注释、文件存储器	
	内置存储器容量	RAM 8000步,由内置锂电池保存,有密码保护功能	
	存储器盒		RAM 16000步,也可以支持2000、4000、8000步
			EPRAM 16000步,也可以支持2000、4000、8000步
			EEPRAM 4000步,也可以支持2000步
			EEPRAM 8000步,也可以支持2000、4000步
	EEPRAM 16000步,也可以支持2000、4000、8000步		
运算处理速度	基本指令	0.08 μ s/指令	
	应用指令	1.52 μ s/指令~数百微秒/指令	
编程指令	基本指令	27个	
	步进梯形图指令	2个	
	应用指令	132种,309个	

续表

输入继电器	基本单元的最大输入点数	X000~X077,共 64 点(八进制编号)
	带扩展时的最大输入点数	X000~X267,共 184 点(八进制编号)
输出继电器	基本单元的最大输出点数	Y000~Y077,共 64 点(八进制编号)
	带扩展时的最大输出点数	Y000~Y267,共 184 点(八进制编号)
辅助继电器	通用辅助继电器	M0~M499,共 500 点
	锁存辅助继电器	M500~M3071,共 2572 点
	特殊辅助继电器	M8000~M8255,共 256 点
状态继电器	初始化状态继电器	S0~S9,共 10 点
	锁存状态继电器	S500~S899,共 400 点
定时器	100ms 定时器	T0~T199,T250~T255,共 206 点
	10ms 定时器	T200~T245,共 46 点
	1ms 定时器	T246~T249,共 4 点
内部计数器	16 位通用加计数器	C0~C99,共 100 点
	16 位锁存加计数器	C100~C199,共 100 点
	32 位通用加/减计数器	C200~C219,共 20 点
	33 位锁存加/减计数器	C220~C234,共 15 点
高速计数器	1 相无启动复位输入	C235~C240,共 6 点
	1 相带启动复位输入	C241~C245,共 5 点
	2 相双向高速计数器	C246~C250,共 5 点
	A/B 相高速计数器	C251~C255,共 5 点
数据寄存器	通用数据寄存器	D0~D199,共 200 点
	锁存数据寄存器	D200~D7999,共 7800 点
	文件数据寄存器	D1000~D7999,共 7000 点
	特殊数据寄存器	D8000~D8255,共 256 点
	变址数据寄存器	V0~V7,Z0~Z7,共 16 点
指针	跳转和子程序调用	P0~P127,共 128 点
	中断用	输入中断:I00□□~I50□□,共 6 点
		定时中断:I6□□□~I8□□□,共 3 点
常数	十进制(K)	16 位:-32768~+32767
		32 位:-2147483648~+2147483647
	十六进制(H)	16 位:0~FFFF
		32 位:0~FFFFFFFF

1.1.6 基本单元的安装和接线

(1) 对使用环境的要求

三菱 FX2N 型 PLC 可以在绝大多数工业现场使用,但是它的使用环境还是有一些要求。