

FX系列可编程控制器

4.1 FX系列可编程控制器概述

- 4.1.1 三菱小型PLC的发展历史
- 4.1.2 FX系列型号的含义
- FX系列PLC型号名称的含义如下：

FX □□ - □□□□ - □
(1) (2) (3)(4) (5)

- (1) 系列序号：如1S, 1N, 2N等；
- (2) I/O总点数：10~256；
- (3) 单元类型：M为基本单元，E为I/O混合扩展单元与扩展模块，EX为输入专用扩展模块，EY为输出专用扩展模块；
- (4) 输出形式：R为继电器输出，T为晶体管输出，S为双向晶闸管输出；
- (5) 电源的形式：

- **4.1.3 FX系列PLC的一般技术指标**
- FX系列PLC的一般技术指标包括基本性能指标、输入技术指标及输出技术指标，其具体规定如表4-1、表4-2及表4-3所示。

表4-1

FX系列PLC的基本性能指标

项 目		FX _{1S}	FX _{1N}	FX _{2N} 和FX _{2NC}
运算控制方式		存储程序，反复运算		
I/O控制方式		批处理方式（在执行END指令时），可以使用I/O刷新指令		
运算处理速度	基本指令	0.55微秒/指令~0.7微秒/指令		0.08微秒/指令
	应用指令	3.7微秒/指令~数百微秒/指令		1.52微秒/指令~数百微秒/指令
程序语言		逻辑梯形图和指令表，可以用步进梯形指令来生成顺序控制指令		
程序容量（EEPROM）		内置2KB步	内置8KB步	内置8KB步，用存储盒可达16KB步
指令数量	基本、步进	基本指令27条，步进指令2条		
	应用指令	85条	89条	128条
I/O设置		最多30点	最多128点	最多256点

表4-2

FX系列PLC的输入技术指标

输入电压	DC 24V±10%	
元件号	X0~X7	其他输入点
输入信号电压	DC 24V±10%	
输入信号电流	DC 24V, 7mA	DC 24V, 5mA
输入开关电流OFF→ON	>4.5mA	>3.5mA
输入开关电流ON→OFF	<1.5mA	
输入响应时间	10ms	
可调节输入响应时间	X0~X17为0~60ms (FX _{2N})，其他系列0~15ms	
输入信号形式	无电压触点，或NPN集电极开路输出晶体管	
输入状态显示	输入ON时LED灯亮	

表4-3

FX系列PLC的输出技术指标

项 目		继电器输出	晶闸管输出（仅 FX _{2N} ）	晶体管输出
外 部 电 源		最大AC 240V或DC 30V	AC 85~242V	DC 5~30V
最 大 负 载	电阻负载	2A/1点, 8A/COM	0.3A/1点, 0.8A/COM	0.5A/1点, 0.8A/COM
	感性负载	80VA, 120/240V AC	36VA/AC 240V	12W/24V DC
	灯负载	100W	30W	0.9W/DC 24V (FX _{1S}), 其 他系列1.5W/DC 24V
最小负载		电压<5V DC时2mA, 电压<24V DC时 5mA (FX _{2N})	2.3VA/240V AC	---

续表

项 目		继电器输出	晶闸管输出 (仅FX _{2N})	晶体管输出
响应 时间	OFF → ON	10ms	1ms	<0.2ms; <5ms (仅Y0, Y1)
	ON → OFF	10ms	10ms	<0.2ms; <5ms (仅Y0, Y1)
开路漏电流		---	2.4mA/240V AC	0.1mA/30V DC
电路隔离		继电器隔离	光电晶闸管 隔离	光耦合器隔离
输出动作 显示		线圈通电时LED亮		

4.2 FX系列可编程控制器的子系列

■ 4.2.1 FX1S系列PLC

表4-4

FX1S系列的基本单元

AC电源, 24V直流输入		DC 24V电源, 24V直流输入		输入点数 (漏型)	输出点数
继电器输出	晶体管输出	继电器输出	晶体管输出		
FX _{1S} -10MR-001	FX _{1S} -10MT-001	FX _{1S} -10MR-D	FX _{1S} -10MT-D	6	4
FX _{1S} -14MR-001	FX _{1S} -14MT-001	FX _{1S} -14MR-D	FX _{1S} -14MT-D	8	6
FX _{1S} -20MR-001	FX _{1S} -20MT-001	FX _{1S} -20MR-D	FX _{1S} -20MT-D	12	8
FX _{1S} -30MR-001	FX _{1S} -30MT-001	FX _{1S} -30MR-D	FX _{1S} -30MT-D	16	14

• 4.2.2 FX1N系列PLC

表4-5

FX1N系列的基本单元

AC电源, 24V直流输入		DC电源, 24V直流输入		输入点数	输出点数
继电器输出	晶体管输出	继电器输出	晶体管输出		
FX _{1N} ⁻ 24MR- 001	FX _{1N} ⁻ 24MT- 001	FX _{1N} ⁻ 24MR -D	FX _{1N} ⁻ 24MT- D	14	10
FX _{1N} ⁻ 40MR- 001	FX _{1N} ⁻ 40MT- 001	FX _{1N} ⁻ 40MR -D	FX _{1N} ⁻ 40MT- D	24	16
FX _{1N} ⁻ 60MR- 001	FX _{1N} ⁻ 60MT- 001	FX _{1N} ⁻ 60MR -D	FX _{1N} ⁻ 60MT- D	36	24

• 4.2.3 FX2N系列PLC

表4-6

FX2N系列的基本单元

AC电源，24V直流输入		DC电源，24V直流输入		输入点数	输出点数
继电器输出	晶体管输出	继电器输出	晶体管输出		
FX _{2N} -16MR-001	FX _{2N} -16MT-001	-----	-----	8	8
FX _{2N} -32MR-001	FX _{2N} -32MT-001	FX _{2N} -32MR-D	FX _{2N} -32MT-D	16	16
FX _{2N} -48MR-001	FX _{2N} -48MT-001	FX _{2N} -48MR-D	FX _{2N} -48MT-D	24	24
FX _{2N} -64MR-001	FX _{2N} -64MT-001	FX _{2N} -64MR-D	FX _{2N} -64MT-D	32	32
FX _{2N} -80MR-001	FX _{2N} -80MT-001	FX _{2N} -80MR-D	FX _{2N} -80MT-D	40	40
FX _{2N} -128MR-001	FX _{2N} -128MT-001	-----	-----	64	64

- 4.2.4 FX2NC系列PLC
- 4.2.5 FX系列扩展单元、扩展模块

表4-7 FX2NC系列的基本单元

DC电源，24V直流输入		输入点数	输出点数
继电器输出	晶体管输出		
FX _{2NC} -16MR-T	FX _{2NC} -16MT	8	8
-----	FX _{2NC} -32MT	16	16
-----	FX _{2NC} -64MT	32	32
-----	FX _{2NC} -96MT	48	48

4.3 FX系列可编程控制器的基本组成

■ 4.3.1 硬件

- PLC硬件主要由中央处理单元、存储器、输入单元、输出单元、电源单元、编程器、扩展接口、编程器接口和存储器接口组成，其结构框图如图4-1所示。

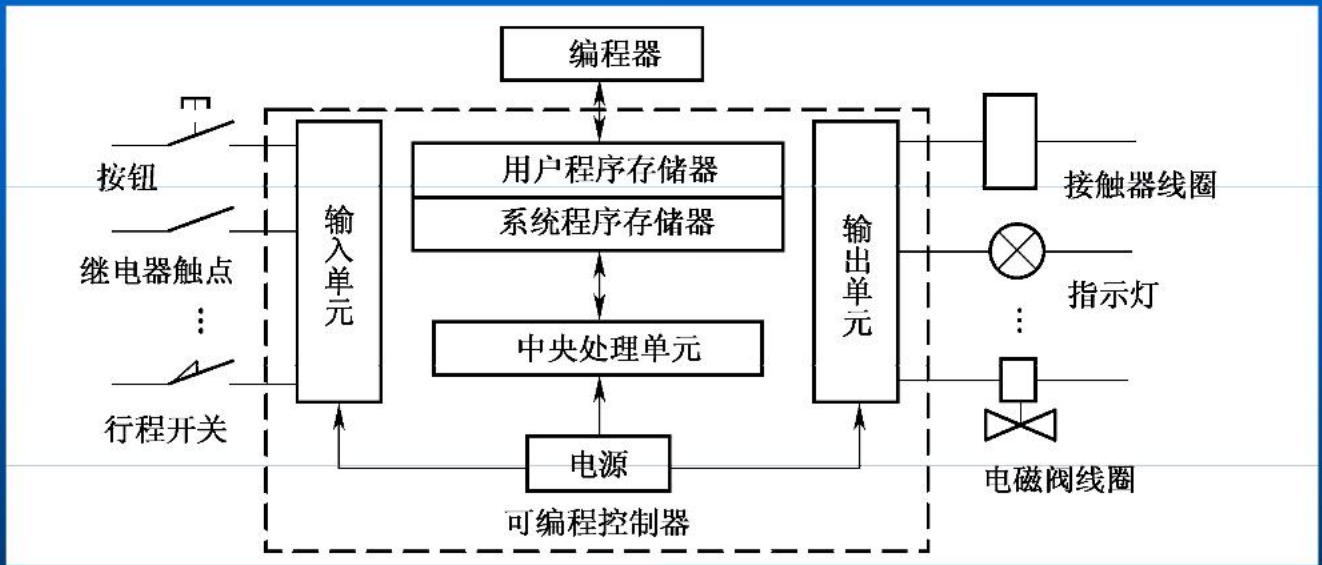


图4-1 FX系列PLC的结构框图

- **4.3.2** 软件

- PLC是一种工业计算机，不光要有硬件，软件也必不可少。

4.4 FX系列可编程控制器的软元件

- **4.4.1 PLC的软元件概述**
- PLC内部有许多具有不同功能的元件，实际上这些元件是由电子电路和存储器组成的。
- **4.4.2 FX2N的软元件**
 - 1. 输入继电器 (X)
 - 2. 输出继电器 (Y)

- 3. 辅助继电器 (M)
- 4. 状态继电器S
- 5. 定时器T
- 6. 计数器C
- 7. 数据寄存器 (D)
- 8. 变址寄存器
- 9. 指针 (P/I)

- 指针（**P/I**）包括分支和子程序用的指针（**P**）以及中断用的指针（**I**）。
- **10. 常数**
- 常数**K**用来表示十进制常数，常数**H**用来表示十六进制常数。

4.5 FX系列可编程控制器的工作 原理

- **4.5.1** 扫描工作方式
- PLC有运行（RUN）与停止（STOP）两种基本的工作模式。
 - 1. 内部处理阶段
 - 2. 通信服务阶段
 - 3. 输入处理阶段

- 4. 程序处理阶段
- 5. 输出处理阶段
- 图4-13 PLC的扫描工作过程
- 外部负载断电，停止工作。
- PLC的输入处理、程序处理和输出处理的工作方式如图4-13所示。

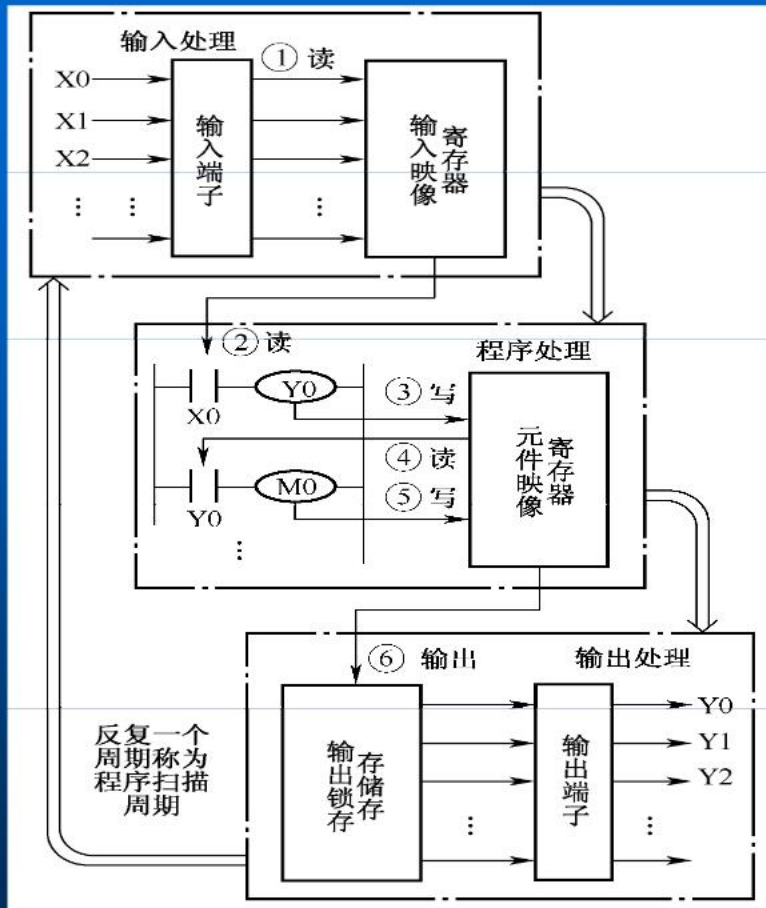


图4-13 PLC

- 循环扫描的工作方式是PLC的一大特点，也可以说PLC是“串行”工作的，这和传统的继电器控制系统“并行”工作有质的区别，PLC的串行工作方式避免了继电器控制系统中触点竞争和时序失配的问题。

- **4.5.2** 扫描周期

- **4.5.3** 输入/输出滞后时间

- 输入/输出滞后时间又称系统响应时间，是指PLC的外部输入信号发生变化的时刻至它控制的有关外部输出信号发生变化的时刻之间的时间间隔，它由输入电路滤波时间、输出电路的滞后时间和因扫描工作方式产生的滞后时间这三部分组成。