

PLC与触摸屏 控制技术

PLC是什么？

- 可编程控制器
- Programmable Logic Controller (PLC)

可通过**编**制**程**序来实现某种**控**制的**仪**器



学PLC有什么用 ?

PLC是生产加工测试设备的核心

它可以**提高生产效率，降低人力成本**

减少设备故障率，提高产能

提高设备维修维护人员自动化水平，减少安全事故

完成更多的设备改造，降低改造维护成本

可从事工种举例：

各行业的自动化设备维护维修

电气工程师

机械工程师

设备管理人员等

岗位需求 ?

PLC engineer/电气工程师

学历大专 / 经验3年以上 / 月薪面议

职悦企业管理顾问有限公司

广东省广州市

2013-03-26

卓博人才网

(诚信欢迎)PLC编程工程师加盟

学历大专 / 经验3-5年 / 月薪3000-5000

无锡市道胜科技有限公司

江苏省无锡市

2013-03-25

赶集网

PLC编程工程师

学历大专 / 经验3年以上 / 月薪3000-4000

东莞市维格自动化机械科技有限...

东莞市

2013-03-26

智通人才网

PLC工程师

学历大专 / 经验三年以上 / 月薪面议

烟台宋和宋科学技术应用工程有...

山东省烟台市

2013-03-26

中国服装人才网

电气工程师PLC

学历大专 / 经验5年以上 / 月薪面议

北京易盛泰和科技有限公司

北京市

2013-03-26

中国土木英才网

PLC项目工程师

学历大专 / 经验1~2年 / 月薪面议

山东天泽软控技术有限公司

山东省烟台市

2013-03-26

齐鲁人才网

PLC工程师

学历大专 / 经验2年以上 / 月薪4000-5000

东莞科视自动化科技有限公司

东莞市

2013-03-26

智通人才网

该课程需要的先行基础知识



主要：电机拖动基础（继电器控制线路）；

一点点数电、模电基础；

一点编程思维、方法

任务一、认识PLC

学习目标

- 1)了解PLC的产生、发展、特点、应用。
- 2)了解PLC的**基本结构和工作原理**。
- 3)认识PLC面板组成并能完成PLC的**外部接线**操作。

一、PLC的产生和发展

继电器控制系统

↓ 不适应生产发展

1968年，美国GM提出10项指标招标，称为“GM十条”

↓

1969年，DEC公司研制成功，美国GM首先使用。

↓

引入微处理器技术，功能增强

- 1、编程简单，可现场修改程序
- 2、维护方便，采用插件式结构

70年代起，美、日、西欧各国陆续研制，并大量应用。
我国从1974年开设研制，77年开设应用。

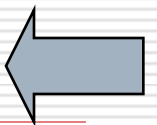
- 8、能直接驱动电磁阀，接触器等
- 9、通用性强，能扩展
- 10、能存储程序

（此时的功能较少，仅具逻辑功能，称可编程逻辑控制器。Programmable Logic Controller, PLC）

（已不仅仅具有逻辑功能，称可编程控制器。Programmable Controller, PC）



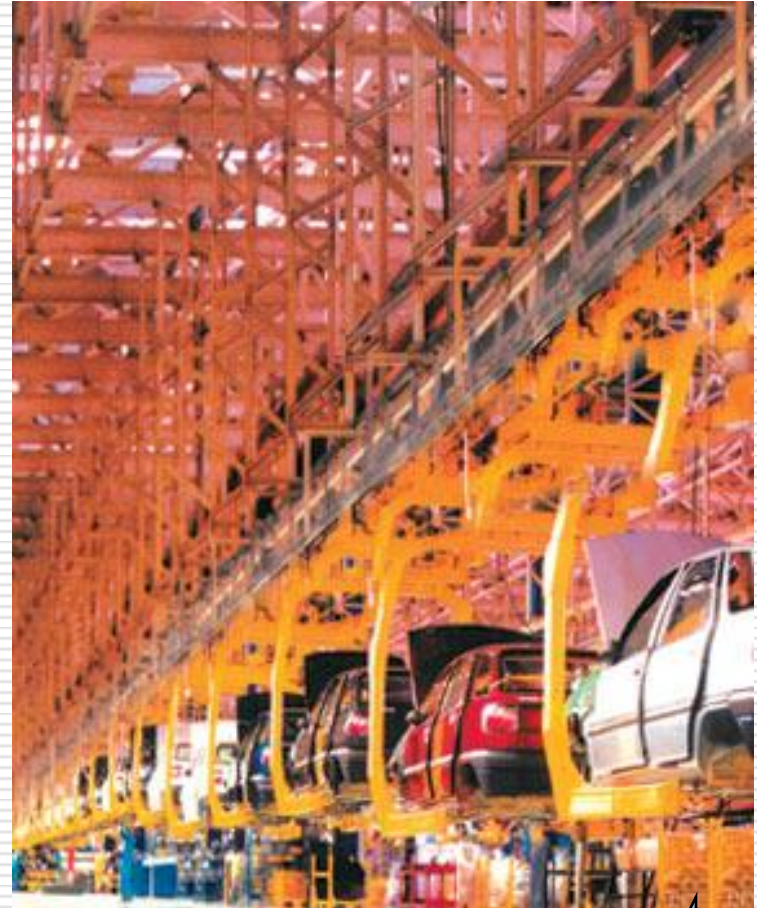
由各种继电器/接触器组成，适宜实现简单控制系统，但在复杂系统中，接线过于庞杂、维护困难，可靠性不高。



可编程控制器的产生

❖ 背景:

- 1968年美国通用汽车公司（GM），为了适应汽车型号的不断更新，生产工艺不断变化的需要，实现小批量、多品种生产，希望能有一种新型工业控制器，它能做到尽可能减少重新设计和更换继电器控制系统及接线，以降低成本，缩短周期。



可编程控制器的定义

❖ 什么是PLC?

- 是一种工业控制装置;
- 是在电气控制技术和计算机技术的基础上开发出来的,并逐渐发展成为以微处理器为核心,将自动化技术、计算机技术、通信技术融为一体的新型工业控制装置。

❖ 通用叫法

- 中文名称为可编程控制器;
- 英文名称为Programmable Logic Controller, 简称PLC。

❖ 1987年，国际电工委员会（IEC）定义：

“**PLC**是一种数字运算操作的电子系统，专为工业环境下应用而设计，它采用了可编程序的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数、算术运算等操作的指令并通过数字或模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械和生产过程。**PLC**及其有关外围设备，都应按易于与工业控制系统连成一个整体，易于扩充其功能的原则设计。”

由此可见**PLC**实质上是一种面向用户的工业控制专用计算机。

随着技术的发展，现代**PLC**得到了迅猛的发展和应用，已与**CAD/CAM**、机器人技术一起并称为当代工业自动化的三大支柱。

1. 美国的 PLC 产品

* 常见PLC



图 1.4 GE 公司 90-30 模块式 PLC



图 1.5 GE 公司 90 70 模块式 PLC

2. 欧州的 PLC 产品



图 1.8 西门子 S7-200 PLC



图 1.9 西门子 S7-300 PLC



图 1.10 西门子 S7-400 PLC

3. 日本的 PLC 产品



图 1.11 Alpha 系列 PLC



图 1.12 FX_{IN} 系列 PLC



图 1.13 FX_{IS} 系列 PLC



图 1.14 FX_{2NC} 系列 PLC



图 1.15 FX_{2N} 系列 PLC

日本



图 1.16 Ansh 系列 PLC



图 1.17 A 和 QnA 系列 PLC



图 1.18 CPM2A CPU 模块



图 1.19 CPM2A D/A 模块



图 1.20 CPM2A A/D 模块



图 1.22 24 点混合型通用 PLC



图 1.23 PLC 型运动控制器

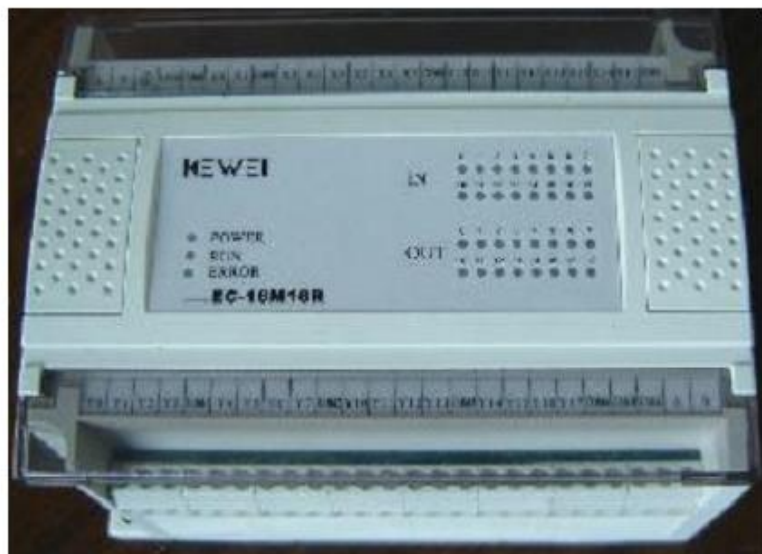


图 1.24 32 点开关型通用 PLC



图 1.25 凯迪恩 PLC

二、PLC的分类（简介）

❖ 按结构形式分

- **整体式PLC** 将电源、CPU、I/O接口等部件都集中装在一个机箱内，具有结构紧凑、体积小、价格低等特点。
- **模块式PLC** 将PLC各组成部分分别作成若干个单独的模块，如CPU模块、I/O模块、电源模块（有的含在CPU模块中）以及各种功能模块。
- **紧凑式PLC** 还有一些PLC将整体式和模块式的特点结合起来。



二、PLC的分类（简介）

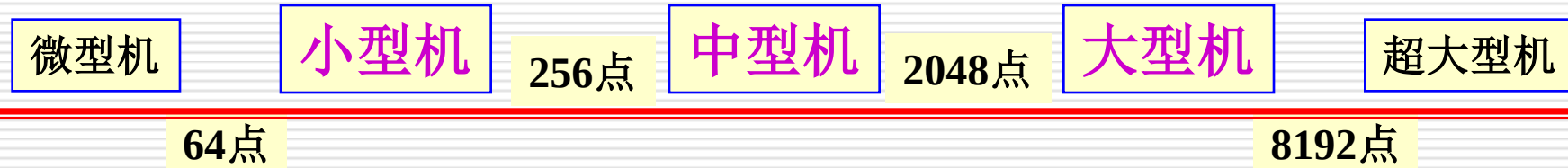
❖ 按功能分

- **低档PLC** 具有逻辑运算、定时、计数、移位以及自诊断、监控等基本功能，还可有少量模拟量输入 / 输出、算术运算、数据传送和比较、通信等功能。
- **中档PLC** 具有低档PLC功能外，**增加**模拟量输入/输出、算术运算、数据传送和比较、数制转换、远程I/O、子程序、通信联网等功能。有些还增设中断、PID控制等功能。
- **高档PLC** 具有中档机功能外，**增加**带符号算术运算、矩阵运算、位逻辑运算、平方根运算及其它特殊功能函数运算、制表及表格传送等。高档PLC机具有更强的通信联网功能。

二、PLC的分类（简介）

❖ 按I/O点数分

- **小型PLC** I/O点数为256点以下的为小型PLC；其中I/O点数小于64点的为超小型或微型PLC)
- **中型PLC** I/O点数为256点以上、2048点以下的为中型PLC；
- **大型PLC** I/O点数为2048以上的为大型PLC；（其中I/O点数超过8192点的为超大型PLC）



三、PLC的硬件结构

硬件
基本
构成

基本单元： CPU、存储器、I/O接口、电源

扩展单元： 通讯等外接模块

CPU模块：

CPU： 大脑，统一指挥

存储器： ROM存放系统程序;RAM存放用户程序

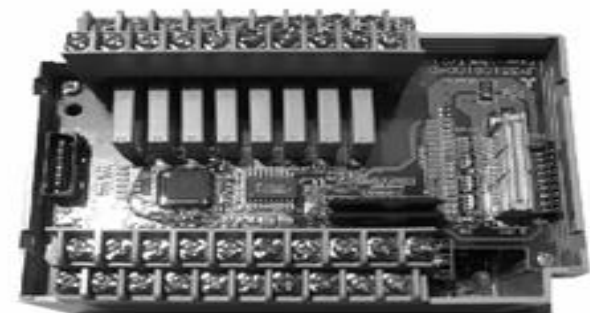
I/O接口：

输入接口： 接受外部命令

输出接口： 输出程序运行结果，驱动负载

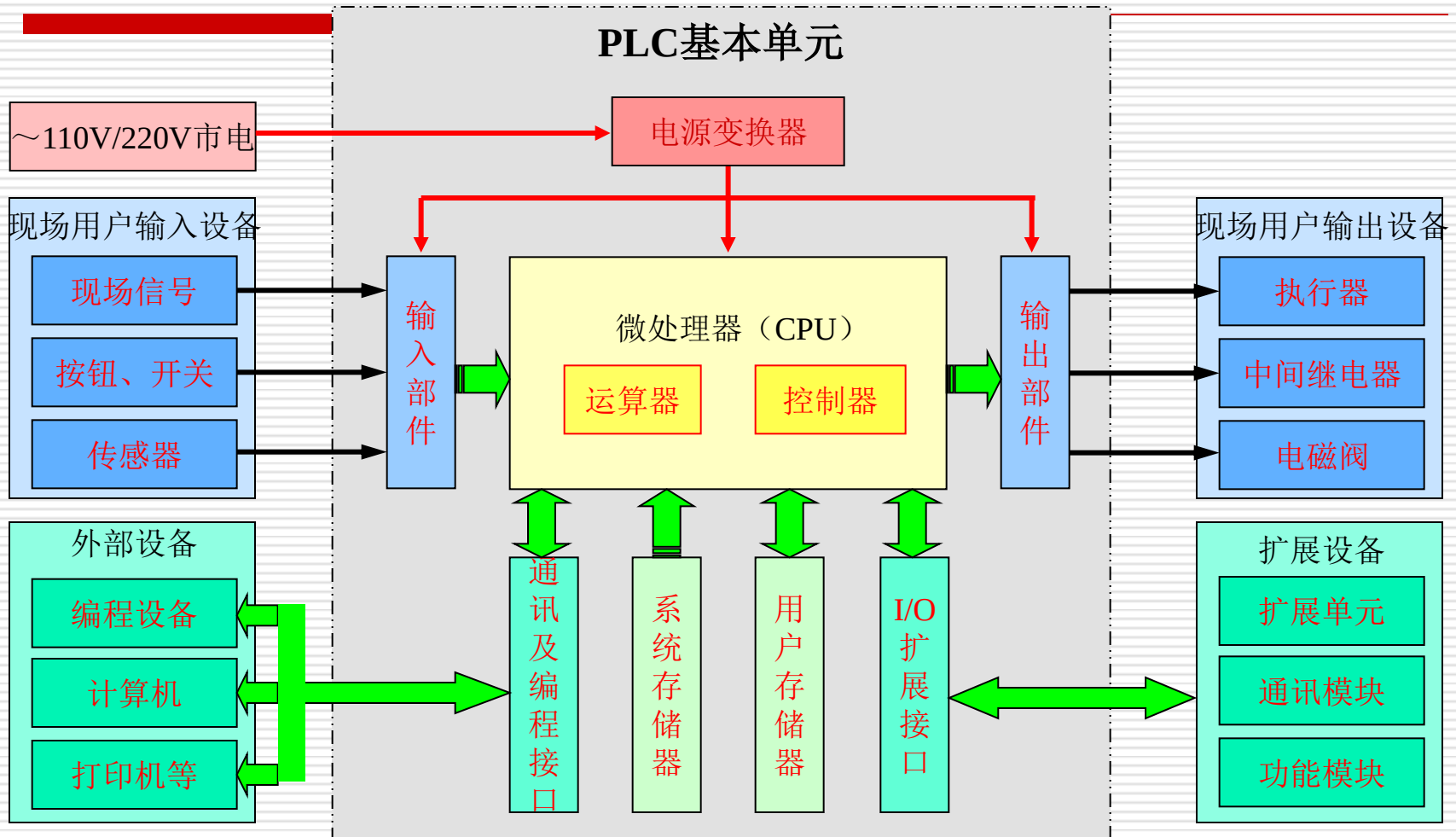


(a) 外形



(b) 内部结构

PLC硬件系统组成框图



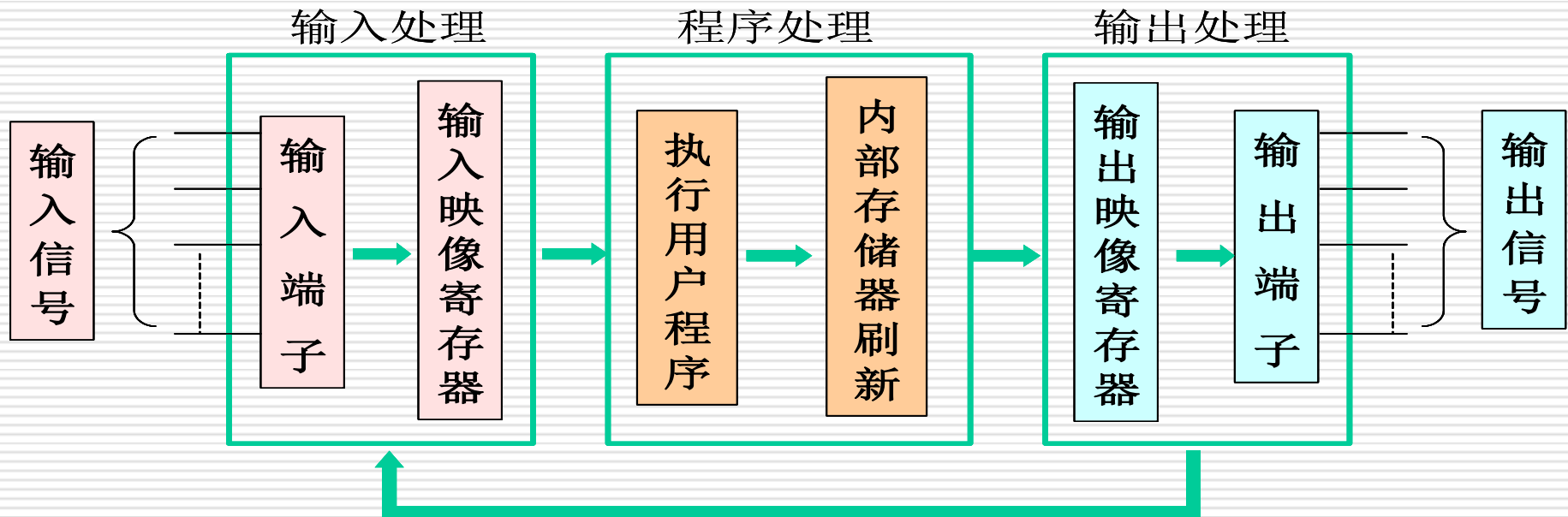
PLC系统结构示意图

四、PLC的工作原理



- ❑ 一、工作方式：周期循环扫描
- ❑ 二、工作过程：内部处理与自诊断、通信服务、输入采样、程序执行、输出刷新几个阶段。
- ❑ 三、扫描周期：包括自检时间、通信时间、扫描I/O时间、程序执行时间。

循环扫描



PLC的工作过程示意图

五、PLC的面板认识及外部端子（I/O）接线

面板认识



- 1 ---品牌、型号
- 2 ---状态指示灯
- 3 ---工作模式开关与通讯接口
- 4 ---PLC的电源端子与输入端子及输入指示灯
- 5 ---输出端子及输出指示灯

三菱FX_{3U}系列PLC的面板



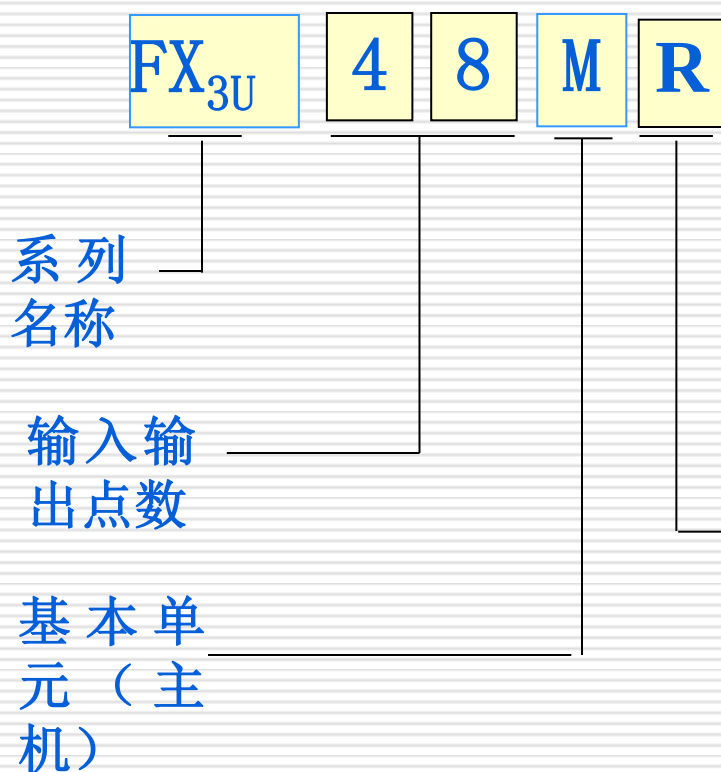
三菱FX_{3U}系列PLC的面板

1. 品牌、型号

结合PLC的分类方式,
FX3u-48MR属于什么
类型的PLC?

整体式、
微型、
低档机。

例：FX3u-48MR：



输出形式：

R-继电器输出（有触点，可带交直流负载）

S-双向晶闸管输出（无触点，带交流负载）

T-晶体管输出（无触点，带直流负载）

例：FX2n-8EYR：

E：扩展单元

（8点扩展输出端子）

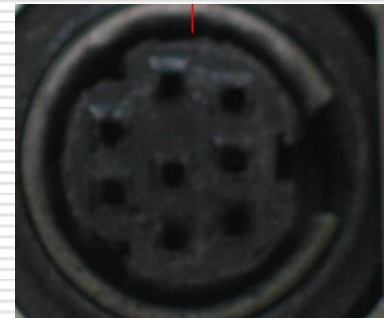
2. PLC的状态指示灯



指示灯	指示灯的状态与当前运行的状态
POWER电源 指示灯（绿灯）	PLC接通220V交流电源后，该灯点亮，正常时 仅有该灯点亮表示PLC处于编辑状态。
RUN运行指 示灯（绿灯）	当PLC处于正常运行状态时，该灯点亮。
BATT.V内部锂电池 电压低指示灯（红 灯）	如果该指示灯点亮说明锂电池电压不足，应更换。
ERROR 程序出错指示灯（红 灯）	如果该指示灯闪烁, 说明出现以下类型的错误: 1、程序语法错误。 2、锂电池电压不足。 3、定时器或计数器未设置常数。 4、干扰信号使程序出错。 5、程序执行时间超出允许时间，此灯连续亮

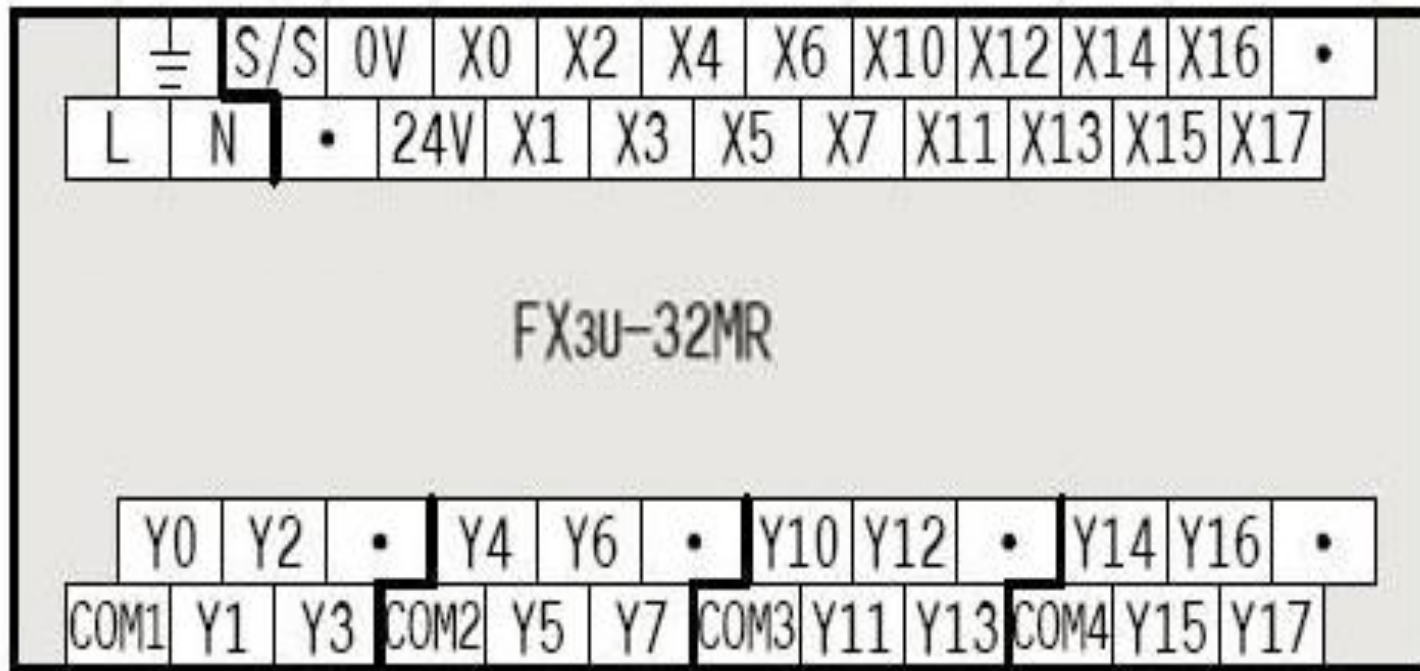
3. 模式转换开关与通讯接口

模式转换开关用来改变PLC的工作模式，转换开关打到RUN位置上，则PLC的运行指示灯（RUN）发光，表示PLC处于**运行状态**；将转换开关打到STOP位置上，则PLC的运行指示灯（RUN）熄灭，表示PLC处于**停止状态**。



FX3U系列基本单元I / O端子的排列

1. 端子排列

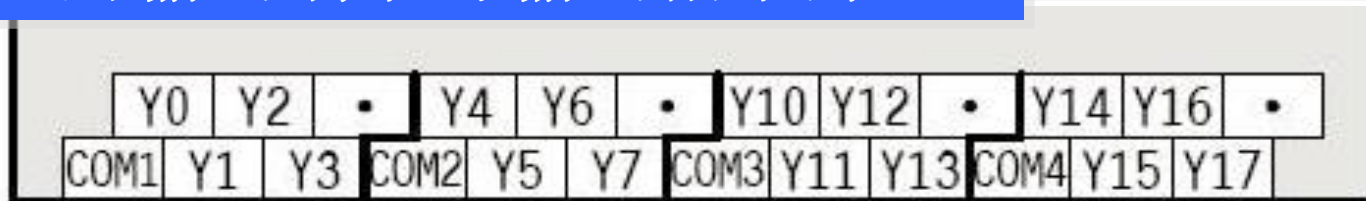


4. PLC的电源端子、输入端子与输入指示灯



- **外接电源端子：** 火线L、零线N、地线，外接外部电源（AC 220V）。
- **X 端子：** 输入继电器的接线端子，将外部信号引入PLC。
- **“S/S—0V—24V” 端子：**
 - **漏型输入：** 短接24V端子和S/S端子，0V端子作为公共端；
 - **源型输入：** 短接0V端子与S/S端子，24V端子作为公共端；
 - **注：** “漏型”或“源型”接法，对开关、按钮作为输入时无区别，接传感器作为输入时根据传感器类型进行选择。
- **“.” 端子：** 带有“.”符号的端子表示该端子未被使用。
- **输入指示灯：** 哪个输入端子有输入信号，对应输入点的指示灯亮。

5. PLC的输出端子与输出指示灯



□ **输出公共端子COM:** PLC输出公共端子。

□ **注:** “一个COM管几个 Y ”

□ **在负载使用相同电压时:** 各个COM可短接起来。

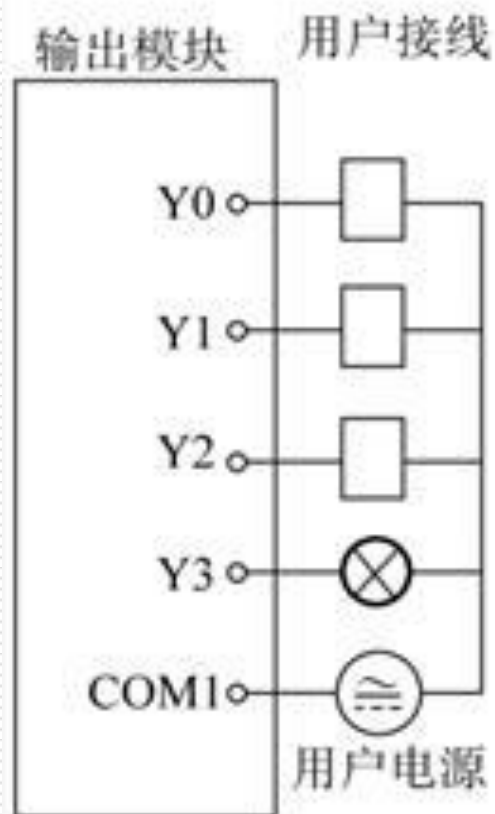
□ **在负载使用不同电压时: 分组控制:** Y0~Y3共用COM1, Y4~Y7共用COM2, Y10~Y13共用COM3, Y14~Y17共用COM4, Y20~Y27共用COM5。

同一组输出, 必须用同一电压; 但不同组之间**可使用**不同的电压。

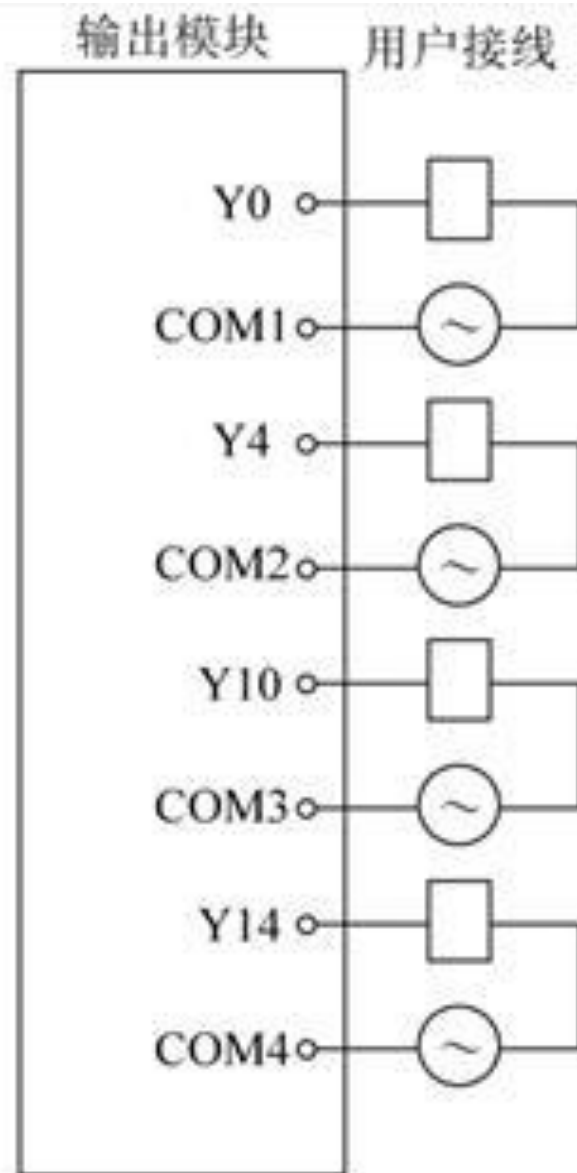
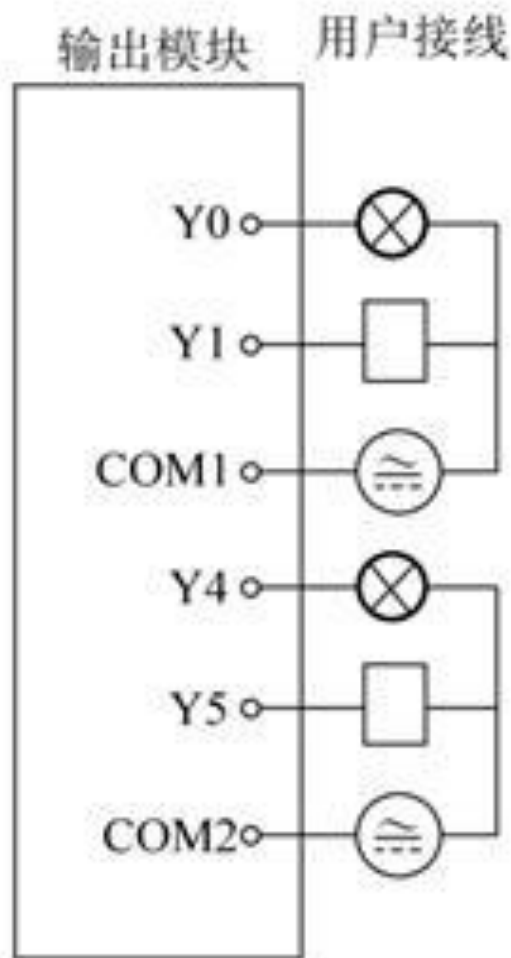
□ **Y端子:** 输出继电器的接线端子, 将PLC程序结果传递到负载侧。

□ **输出指示灯:** 哪个输出继电器被驱动后, 则对应的Y指示灯会点亮。

5. PLC的输出端子与输出指示灯



a) 汇点式输出接线方式



b) 分隔式输出接线方式

回顾

任务一、认识PLC

学习目标

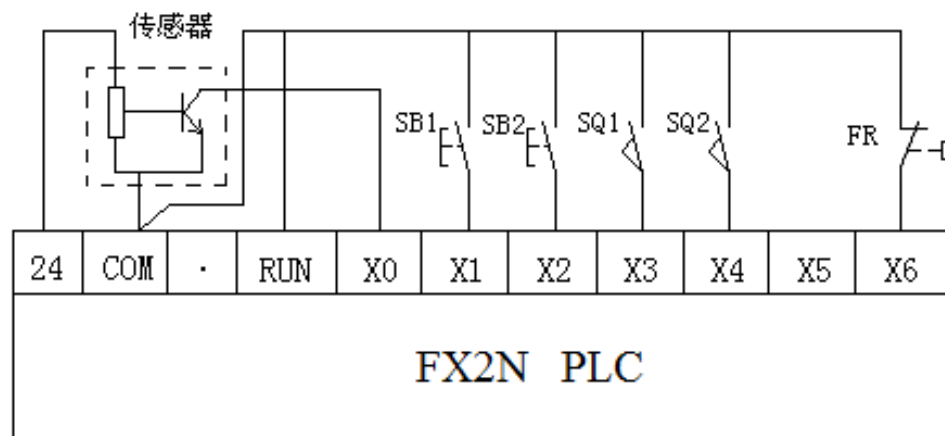
- 1)了解PLC的产生、发展、类型、特点、应用。
- 2)了解PLC的**基本结构和工作原理**。
- 3)认识PLC**面板**组成并能完成PLC的**外部接线**操作。

#补充

* FX2N系列PLC的输入输出继电器

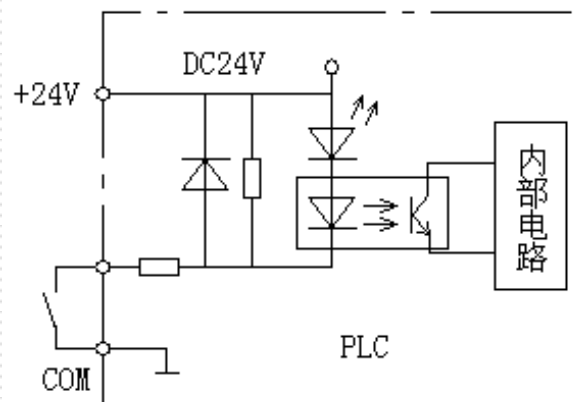
1. 输入继电器 (X)

PLC的输入端子是从外部接受信号的端口，PLC内部与输入端子连接的输入继电器 X 是用光电隔离的电子继电器，按**八进制**进行编号，线圈的通断取决于PLC外部触点的状态，不能用程序指令设定（驱动）。内部提供常开/常闭两种触点供编程时使用，且使用次数不限。

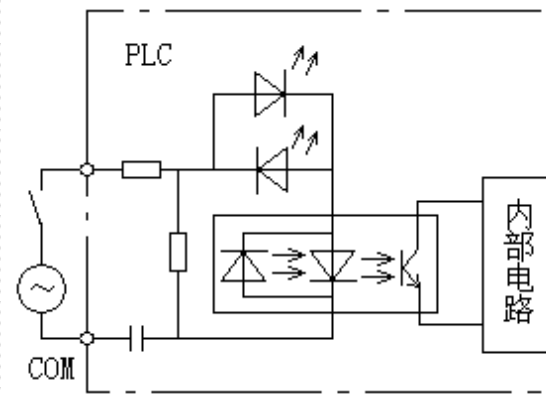


输入接口:

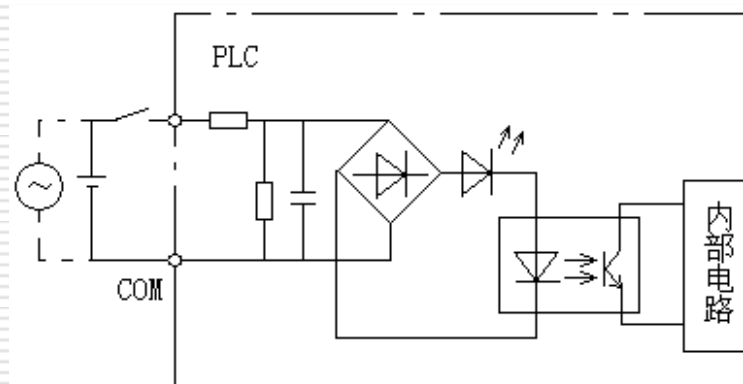
可分为直流输入电路、交流输入电路及交直流输入电路等类型



直流输入电路



交流输入电路

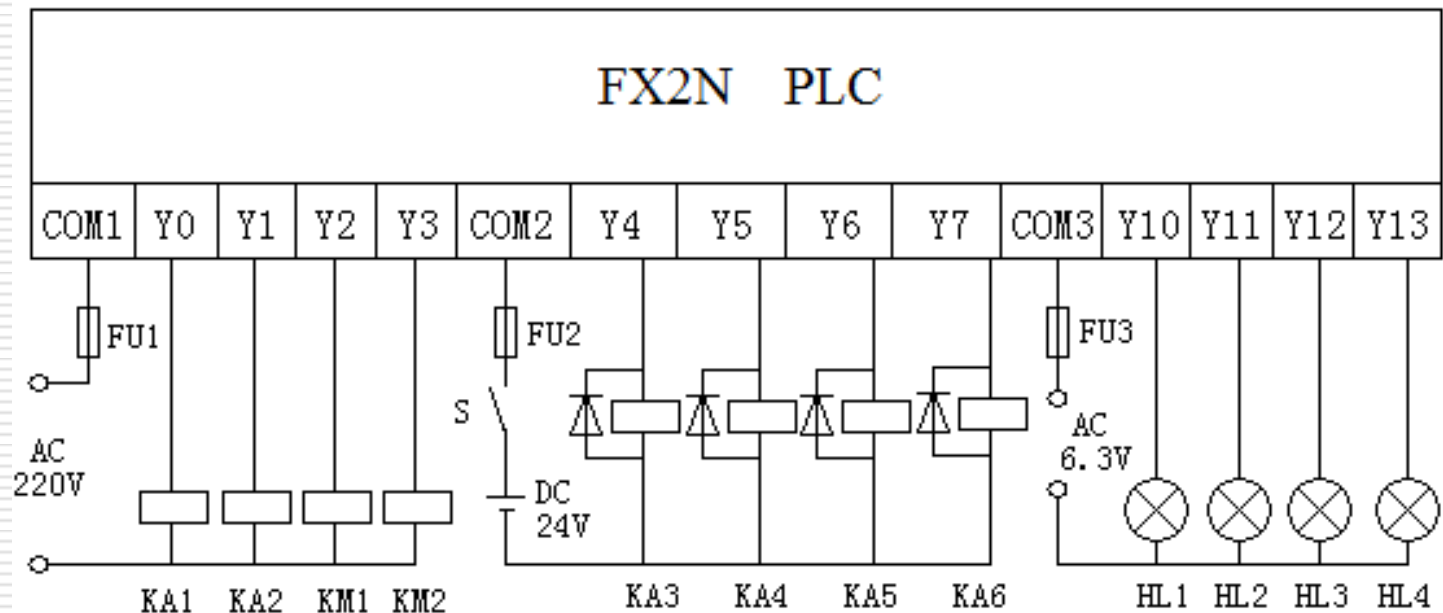


交直流输入电路

I/O接口电路采用“光电耦合”，消除干扰，提高可靠性。

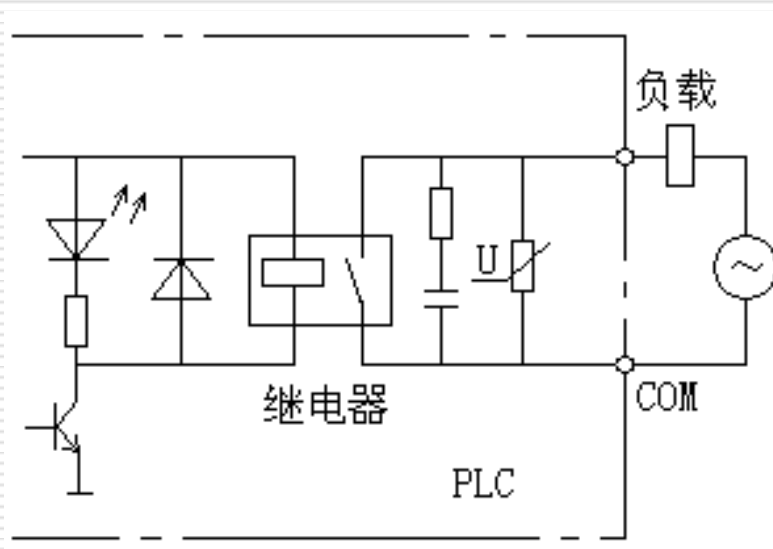
2. 输出继电器 (Y)

PLC的输出端子是向外部负载输出信号的端口。输出继电器的线圈通断由**程序驱动**，也按**八进制**编号，其外部输出主触点接到PLC的输出端子上供**驱动外部负载**使用，内部提供常开/常闭触点供程序使用，且使用次数不限。

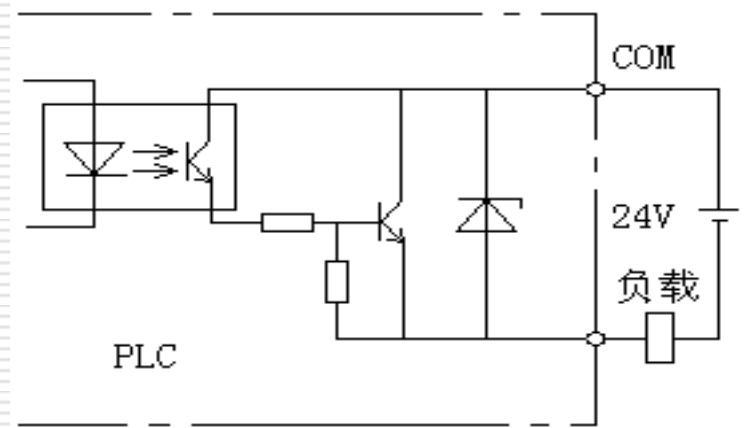


输出接口:

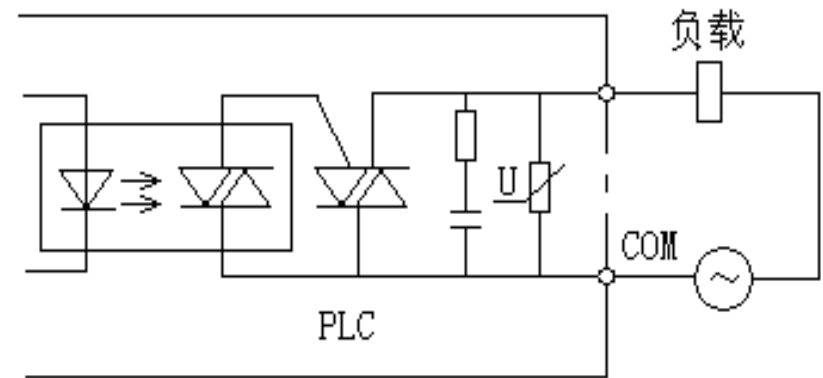
按**PLC**机内使用的元器件可分为继电器输出、晶体管输出和双向晶闸管输出等三种类型。



继电器输出
(交直流负载)



晶体管输出 (直流负载)



双向晶闸管输出 (交流负载)

*可编程控制器的特点（略）

- ❖ 无触点免配线，可靠性高，抗干扰能力强
- ❖ 通用性强，控制程序可变，使用方便
- ❖ 硬件配套齐全，用户使用方便，适应性强
- ❖ 编程简单，容易掌握
- ❖ 系统的设计、安装、调试工作量少
- ❖ 维修工作量小，维护方便
- ❖ 体积小，能耗低。

*PLC的应用（略）

- (1)开关量逻辑控制：这是PLC最基本的应用，即用PLC取代传统的继电器控制系统，实现逻辑控制和顺序控制。
- (2)模拟量过程控制：除了数字量之外，PLC还能控制连续变化的模拟量，如温度、压力、速度、流量、液位、电压和电流等模拟量。
- (3)运动控制：大多数PLC都有拖动步进电动机或伺服电动机的单轴或多轴位置控制模块。
- (4)现场数据采集处理：目前PLC都具有数据处理指令、数据传送指令、算术与逻辑运算指令和循环移位与移位指令，所以由PLC构成的监控系统，可以方便地对生产现场数据进行采集、分析和加工处理。
- (5)通信联网、多级控制：PLC与PLC之间、PLC与上位计算机之间通信，要采用专用通信模块，并利用RS—232C或RS—422A接口，用双绞线、同轴电缆或光缆将它们连成网络。

*继电—接触器控制系统与PLC控制系统的区别

1. 在组成 器件方面

硬件继电器组成，触头易磨损。

软继电器组成。实质上是存储器中的一个位Bit，可以置“0”或置“1”，触头无磨损。

2. 在工作 方式方面

“并行”的工作方式

各软继电器处于周期循环扫描工作状态，属于“串行”工作方式

3. 在元件 触点数量方面

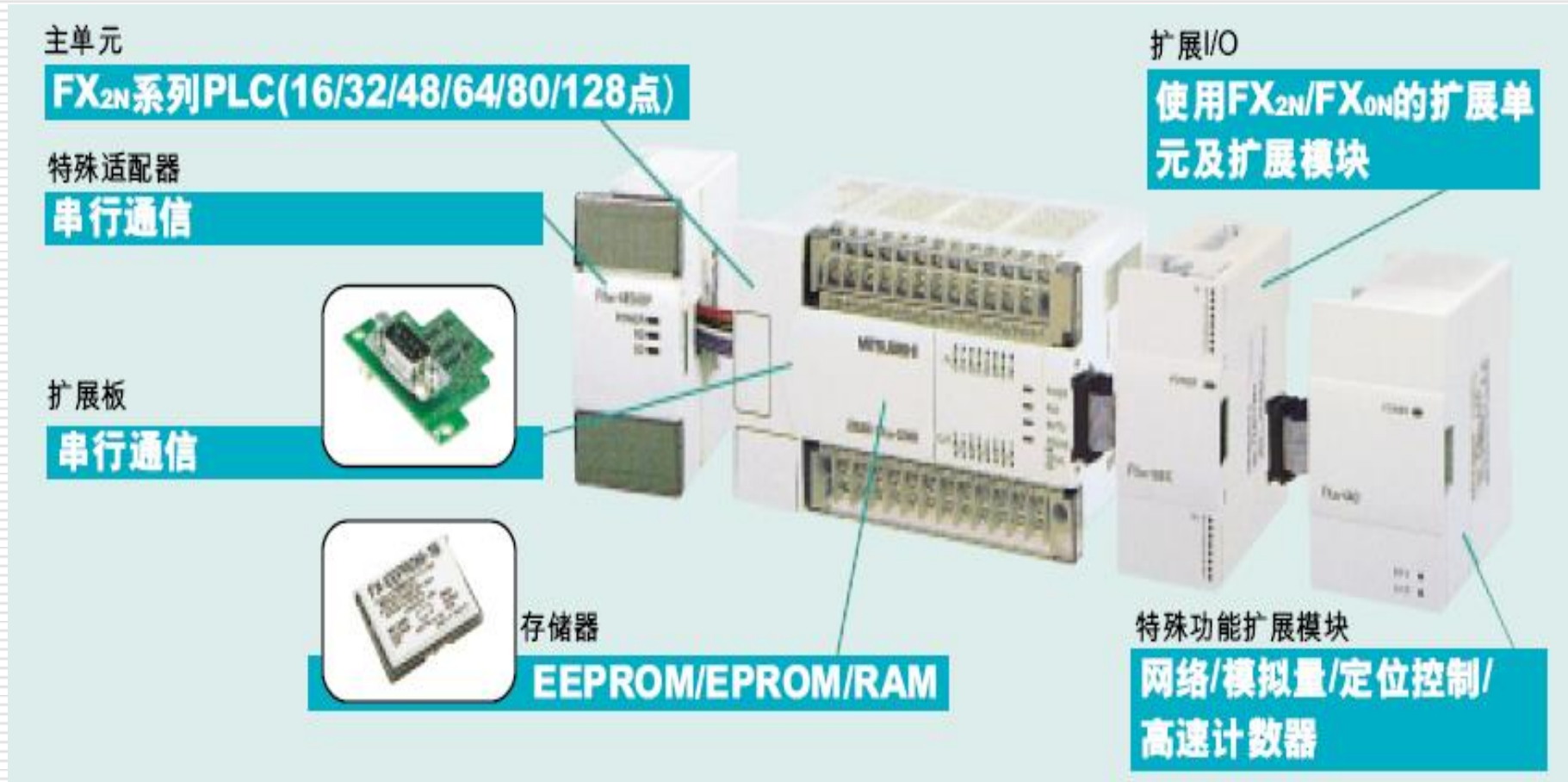
硬件触点数量有限，一般4~8对

PLC梯形图中软继电器的触点数量无限，在编程时可无限次使用。

4. 控制电路 实施方式不同

依靠硬线接线来实施控制，需要改变功能时须从新接线。

采用软件编程来实现控制，可做在线修改。



FX 系列PLC的硬件配置图

□ THE END