

第七章 PLC用于模拟量和位置控制

一、模拟量控制

- ◆ 模拟量输入/输出单元
- ◆ A/D转换、D/A转换

二、位置控制

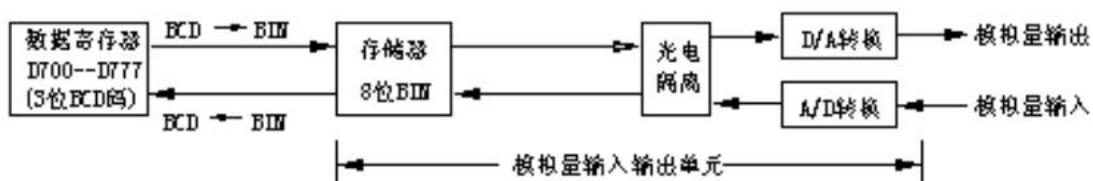
- ◆ 脉冲输出单元
- ◆ 运动控制模块

一、模拟量输入/输出单元

以三菱公司的F2-6A模块为例，来说明模拟量输入输出单元模块的有关性能：

F2-6A是三菱公司F1、F2系列PLC的扩展单元，为8位4通道输入、2通道输出的模拟量输入输出单元模块。

F2-6A模块与F1、F2系列PLC连接示意图如下：



◇ A/D转换、D/A转换

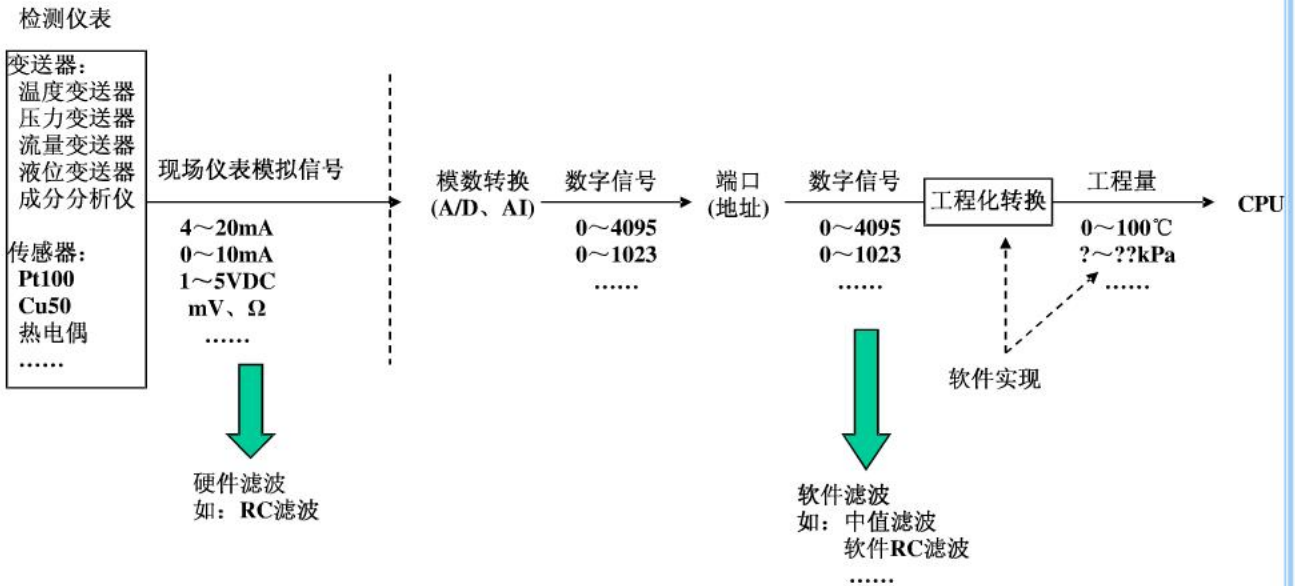
模数转换 (A/D) 模块: 将现场仪表输出的 (标准) 模拟量信号 0-10mA、4-20mA、1-5VDC 等转化为计算机可以处理的数字信号

数模转换 (D/A) 模块: 将计算机内部的数字信号转化为现场仪表可以接收的标准信号 4-20mA 等。

如: 12位数字量 (0-4095) → 4-20mA

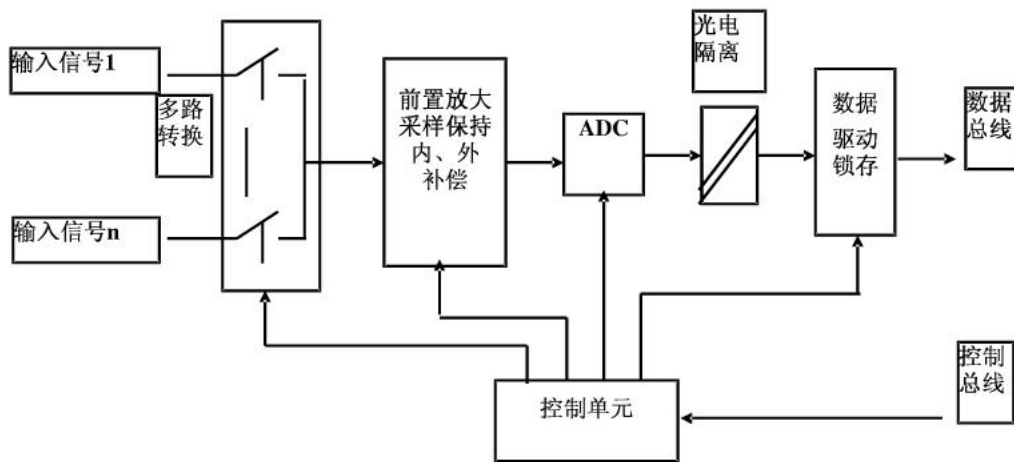
2047 对应的转换结果: 12mA

◇ A/D转换 (A/D、AI) 的作用



A/D组成:

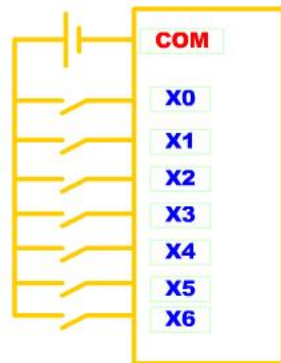
一般是由多路转换开关、前置放大器、采样保持器、ADC (Analog to Digital Converter)等组成



A/D转换通常有二种方式：① 逐次比较型 ② 双积分型

1. 模拟量输入模块FX-4AD

FX-4AD为4通道12位A/D转换模块，根据外部连接方法及PLC指令，可选择电压输入或电流输入，是一种与F2-6A相比具有高精度度的输入模块。



模拟输入模块 FX_{2N}-4AD (FX_{2N} 用)



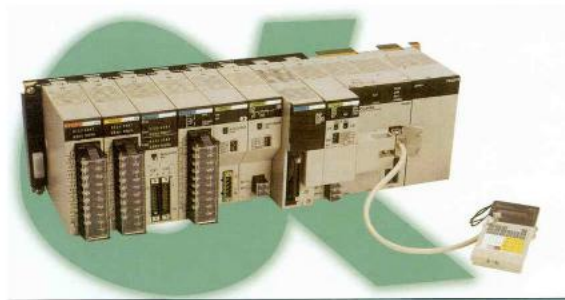
●特点

- 12 位的高精度模拟输入
- 4 通道的电压输入(-10V~+10V)或可以进行电流输入 (-20mA~+20mA)
- 每个通道可以指定电压或电流输入
- 作为 FX_{2N} 的特殊功能模块，最多可连接 8 台

项目	电压输入	电流输入
	根据是电流输入还是电压输入，使用端子有不同。	
模拟量输入范围	DC-10V~+10V (输入电阻 200K Ω) 绝对最大输入 ± 15V	DC-20mA~+20mA (输入电阻 250 Ω) 绝对最大输入 ± 32mA
数字输出范围	带符号位的 12 位二进制，(有效数值 11 位)，+2047 以上固定为 +2047，-2048 以下固定为 -2048	
分辨率	5mV (10V X 1/2000)	20uA (20mA X 1/1000)
综合精确度	± 1% (相对于最大值)	
转换速度	15ms x (1~4)通道 (高速转换方式为 6ms X 1~4 通道)	
隔离方式	光电隔离及采用 DC/DC 转换器使输入和 PLC 电源间隔离 (各输入端子间不隔离)	
模拟量用电源	DC24V ± 10% 55mA	
输入输出占有点数	程序上为 8 点 (计输入或输出点均可) 由 PLC 供电的消耗功率为 5V 30mA	

2. 温度传感器模拟量输入模块FX-2AD-PT

FX-2AD-PT是2通道温度传感器输入12位A/D转换模块，这是一种内附温度传感器前置放大器的模拟电压量输入模块，它可以直接与三线的铂电阻PT-100直接连接。



3. 热电偶温度传感器模拟量输入模块 FX-4AD-TC

FX-4AD-TC是4通道热电偶温度传感器模拟量输入模块。



电偶式温度传感器用模拟输入模块 FX_{2N}-4AD-TC (FX_{2N} 用)

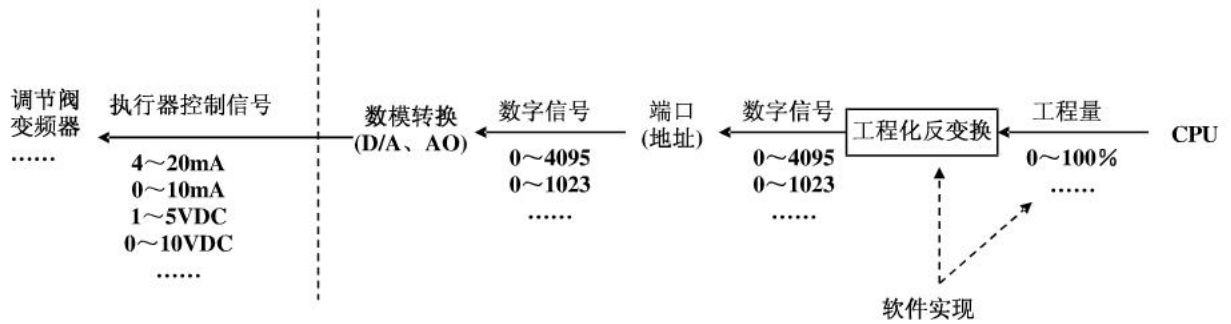


●特点

- 是热电偶 (V 型、J 型) 温度传感器用模拟输入
- 4 通道输入
- 测定单位以摄氏 (°C) 或华氏 (°F) 表示
- 分辨率 K 型为 0.4 °C 或 0.72 °F, J 型为 0.3 °C 或 0.54 °F 高精度
- 作为 FX_{2N} 系列的特殊功能模块, 最多可接 8 台

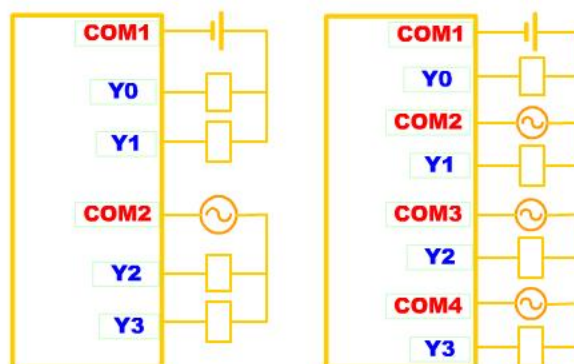
项目	摄氏		华氏	
	根据读出指定数据地址号 (缓冲存储器地址号) 确定为摄氏或华氏			
输入信号	热电偶 K 型或 J 型 (每一通道均可分开使用 K 型或 J 型) 4 通道, JIS 1602-1981			
额定温度范围	K 型	-100 °C ~ +1200 °C	K 型	-148 °F ~ +2192 °F
	J 型	-100 °C ~ +600 °C	J 型	-148 °F ~ +1112 °F
数字输出	带符号位 16 位, 二进制			
	K 型	-1000 ~ +12000	K 型	-1480 ~ +21920
	J 型	-1000 ~ +6000	J 型	-1480 ~ +11120
分辨率	K 型	0.4 °C	K 型	0.6 °F
	J 型	0.3 °C	J 型	0.4 °F
综合精确度	± (0.5% 满刻度 + 1 °C)			
转换速度	240ms X (1~4) 通道 (不使用的通道, 不包含在转换速度内)			
隔离方式	光电隔离及用 DC/DC 转换器令输入和 PLC 电源间隔离 (各输入通道间不隔离)			
模拟量用电源	DC24V +/- 10%, 60mA			
输入输出占有点数	程序上为 8 点 (计输入或输出点均可) 由 PLC 供电的消耗功率为 5V 40mA			

◇ D/A转换 (D/A、AO) 的作用



4. 模拟量输出模块FX-2DA

FX-2DA为2通道12位D/A转换模块，每个通道可独立设置电压或电流输出。FX-2DA是一种与F2-6A相比具有高精度度的输出模块。



FX_{2N}-2DA模拟量输出模块

特点

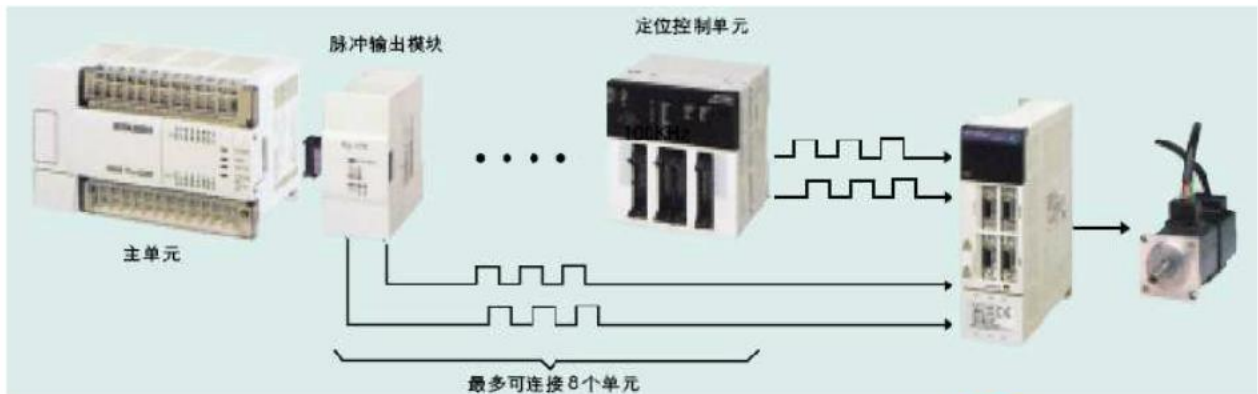
- 1) 提供12位高精度分辨率。
- 2) 2通道电压输出(0至10V直流, 0至5V直流)或电流输出(4至20mA直流)。
- 3) 对每一通道, 可以规定电压或电流输出。



项目	输出电压	输出电流
模拟量输出范围	0至10V直流, 0至5V直流 (外部负载电阻2千欧到1兆欧)	4至20mA (外部负载电阻不超过500欧)
数字输出	12位	
分辨率	2.5mV (10V/4000) 1.25mV (5V/4000)	4 μA { (20-4) mA /4000 }
总体精度	±1% (满量程0至10V)	±1% (满量程4至20mA)
转换速度	4ms/通道 (顺控程序和同步)	
隔离	在模拟和数字电路之间光电隔离。 直流/直流变压器隔离主单元电源。(在模拟通道之间没有隔离。)	
电源规格	5V、30mA直流 (主单元提供的内部电源) 24V ±10%、85mA直流 (主单元提供的内部电源)	
占用的I/O点数	这个块占用8个输入或输出点 (输入或输出均可)	
适用的控制器	FX _{0N} /FX _{2N} /FX _{2NC} (需要FX _{2NC} -CNV-IF)	
尺寸(宽)×(厚)×(高)	43×87×90 mm (1.69×3.43×3.54英寸)	
质量(重量)	0.2Kg(0.44lbs)	

二、位置控制

◇ 位置控制是对工位的控制，可由位置控制模块实现。PLC系统可作为整个位置控制系统中的一个控制环节，配上伺服放大器或驱动放大器，就可以将位置控制功能和逻辑控制、顺序控制等一揽子解决。



◇ 利用PLC模块实现位置控制的优点：

- 1、在实现位置控制的时候，可充分利用PLC系统的硬件和软件资源。更便于在柔性制造系统（FMS）、计算机集成制造系统（CIMS）或工厂自动化（FA）系统中大量应用位置控制。
- 2、用户可根据自身要求灵活配置系统，既降低成本，又能因地制宜。
- 3、可靠性高，维护方便。

◇ 脉冲输出单元

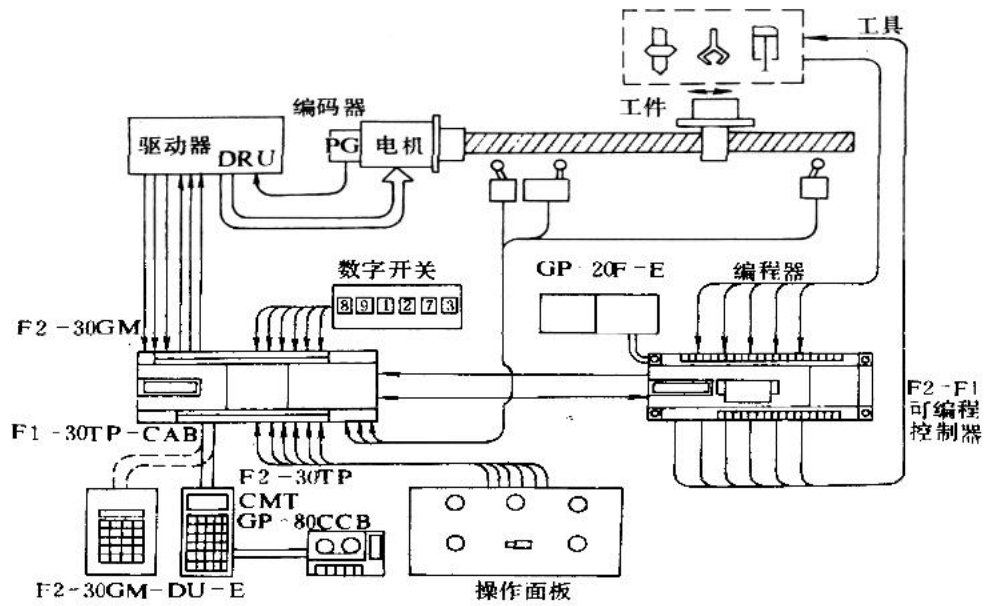
1. 点位控制的脉冲输出单元F2-30GM
2. 脉冲输出模块FX-1PG (FX₂、FX_{2C}用)
3. 脉冲输出单元FX-1GM (FX₂、FX_{2C}用)
4. 2轴定位单元FX-20GM

1. 点位控制的脉冲输出单元F2-30GM

脉冲输出单元F2-30GM与步进电机或伺服电机驱动器相接，可驱动步进电机或伺服电机实现位置控制。

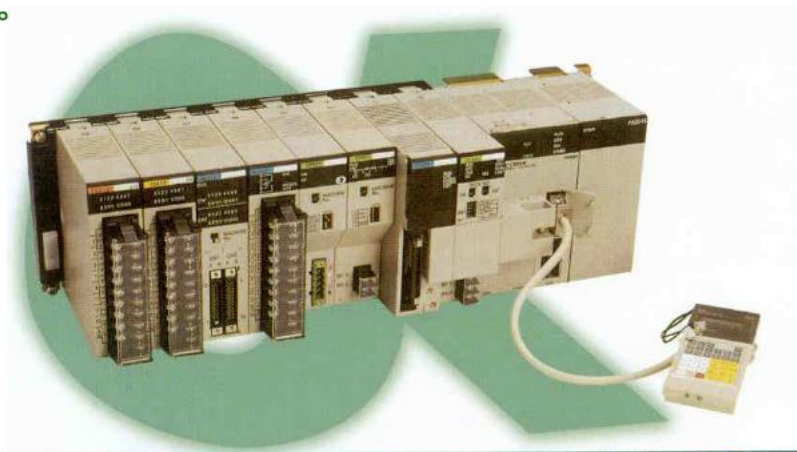


F2-30GM应用系统方框图



2. 脉冲输出模块FX-1PG (FX₂、FX_{2C}用)

FX-1PG脉冲输出模块是一种根据FROM/TO指令进行与FX₂、FX_{2C}系列PLC数据交换的特殊功能模块。用一台FX-1PG独立进行一轴定位控制，而一台PLC则最多可连8台FX-1PG。



3. 脉冲输出单元FX-1GM (FX₂、FX_{2C}用)

FX-1GM是一种采用定位专用语言的简易高性能定位装置。通用的具有7点输入、7点输出，还备有定位控制编程语言。

FX-1GM脉冲输出单元最高输出频率为100K波特率，可得到足够的控制精度。

4. 2轴定位单元FX-20GM

FX-20GM是一个能独立进行2轴定位控制的装置。它不仅备有定位控制语言、编程控制语言，还有可进行数据处理的功能指令，因此可独立进行更高级的定位控制。

定位控制：FX-10GM (FX_{2N}用)、2轴：FX-20GM (FX_{2N}用)、E-20GM (单独运转专用)



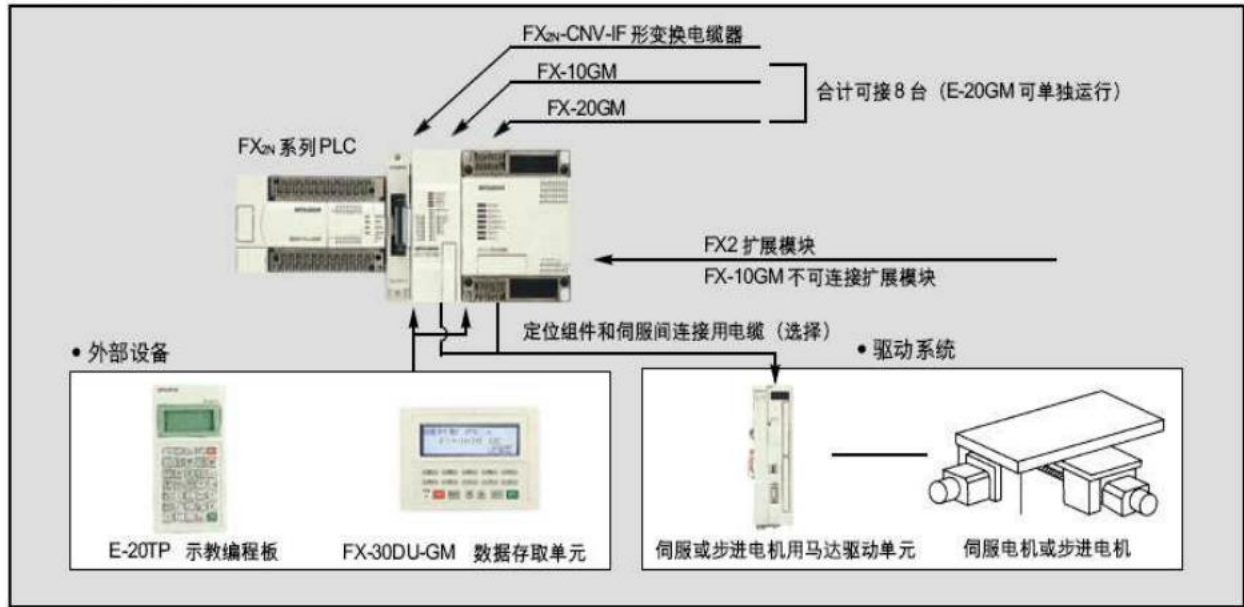
●特点

- 利用1台FX-10GM可以控制1轴，FX(E)-20GM可以控制独立2轴或者直线插补、圆弧插补的同时2轴。
- 可以作最大200KPPS的脉冲输出。
(以FX(E)-20GM控制插补时最大100KPPS)
- 搭载定位专用语句(cod命令)和序列语句，FX_{2N}系列程序装置同总线连接，原本也可以单独运转。
- 编写定位程序可用专用手提式(E-20TP)编写。
- 在把FX-10GM、FX-20GM接在FX_{2N}上时，需要和FX_{2N}-CNV-IF一同使用。

●输入输出规格

项目	内容	
	FX-10GM	FX-20GME-20GM
控制轴数	1轴	最大2轴，同时2轴(直线插补、圆弧插补)或独立2轴
输入出占有点数	每一台占有PLC的输入输出8点	
脉冲输出形式	开式连接器晶体管输出DC5-24V	
控制输入	操作系统：MANU(手动)、FWD(手动正转)、RVS(手动逆转)、ZRN(机械原点返回)、START(自动启动)、STOP(停止)、手控脉冲器(2KPPS)、步进运转输入(利用参数设定) 机械系统：DOG(近点信号)、LSF(正转限界)、LSR(逆转限界)、中断7点(FX-10GM是4点) 伺服系统：SVRDY(伺服准备)、SVEND(伺服末端)、PG0(零点信号)	
控制输出	通用：X0-X3	通用：本体X0-X7、利用扩展模块X10-X67(8进制番号)可输入
	伺服系统：FP(正转脉冲)、RP(逆转脉冲)、CLR(清除偏差计数器)	
	通用：Y0-Y5	通用：本体Y0-Y7、利用扩展模块Y10-67(8进制番号)可输出

● 系统构成



◇ 运动控制模块

1. 角位控制开关F2-32-RM-SET

2. A系列的运动控制模块

(1) 位置控制功能模块AD71和AD72

(2) 实现运动控制和顺控一体化的A73CPU

模块

1. 角位控制开关F2-32-RM-SET

F2-32RM-SET可编程轮开关集CPU、电源、输入、输出编程器于一体，可通过简单的键操作，替代32个凸轮开关，进行32个输出动作，实现角位置控制。

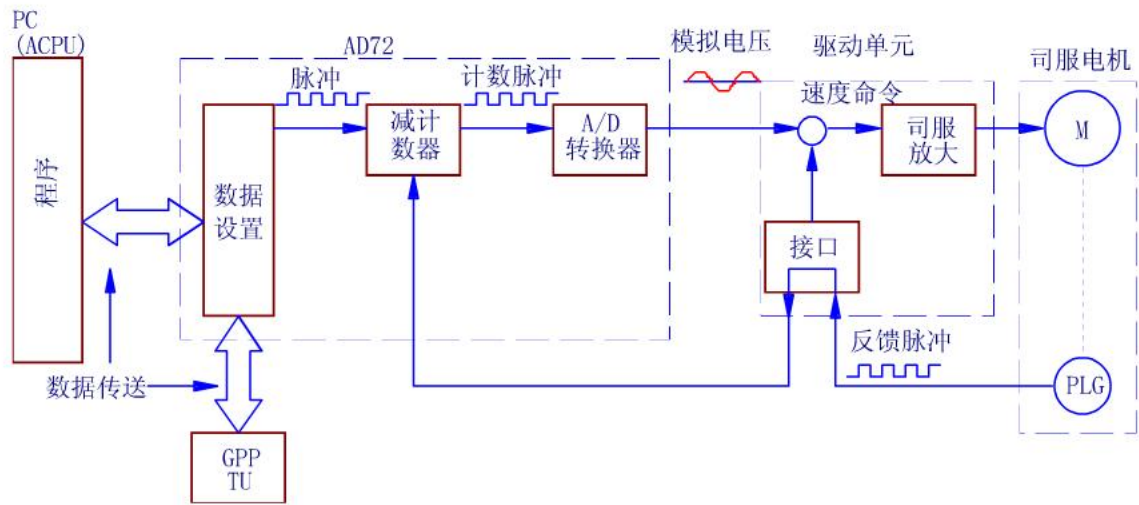
2. A系列的运动控制模块

(1) 位置控制功能模块AD71和AD72

位置控制功能模块AD71和AD72是一种高精度定位智能化定位模块。

AD71与AD72的主要区别在于AD71没有偏差计数器与D/A变换这两个环节。

位置控制功能模块AD72的工作原理框图：

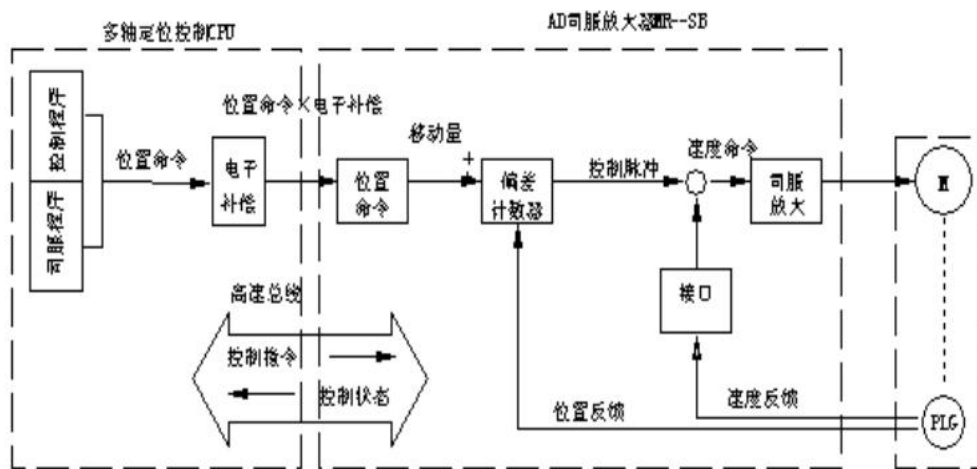


2. A系列的运动控制模块

(2) 实现运动控制和顺控一体化的A73CPU模块

A73CPU是A系列PLC中一种专门用于运动控制的CPU。以A73CPU为核心的三菱多轴定位系统，将伺服控制功能和顺控、逻辑控制等功能以最佳方式结合在一起，以适应工厂自动化所必须满足的多品种、小批量生产的要求，达到生产的高度灵活性和可靠性的统一。

A73CPU位置控制系统原理图



作业布置：

练习册：



Date: 2011-12-26

Page: 30

