

德厚技高

务实创新

# PLC设备选型方法与 工作站PLC选型



河南职业技术学院  
HENAN POLYTECHNIC

德厚技高

务实创新

# 一、PLC设备选型方法

## 二、工作站PLC选型



河南职业技术学院  
HENAN POLYTECHNIC

# PLC设备选型方法

## 机型选择

正确选择PLC控制器的型号在一定程度上决定了工作站功能能否正常使用。本节将结合智能制造单元系统集成应用平台，讲解PLC选型的基本原则及方法。

PLC的品牌众多，其结构型号、性能、容量、编程方法、指令形式、价格亦不相同，适用场合也各有侧重。进行PLC选型时，一般包含以下内容。

PLC机型选择的基本原则是在功能满足要求的前提下，选择最可靠、维护使用最方便及性能价格比最优化的机型。对于企业来说，应尽量做到机型统一，从而实现同一机型的PLC模块可互为备用，便于备品备件的采购和管理；同时，统一的功能及编程方法也有利于技术力量的培训、技术水平的提高和功能的开发。



# PLC设备选型方法

## 机型选择

在工艺过程比较固定、环境条件较好的场合，建议选用**整体式结构的PLC**；其他情况则最好选用**模块式结构的PLC**。

对于数字量控制以及以数字量控制为主、带少量模拟量控制的工程项目，一般无需考虑其控制速度，因此选用带A/D转换、D/A转换、加减运算、数据传送功能的低档机即可满足要求。在控制方案比较复杂、控制功能要求比较高的工程项目中（如实现PID控制、通信联网等），可视控制规模或复杂程序来选用中档或高档机。



# PLC设备选型方法

## 机型选择

根据不同的应用对象，表1-2列出了PLC的功能选择方法。

表1 PLC的功能及应用场合（1）

| 序号 | 应用对象  | 功能要求                         | 应用场合                                 |
|----|-------|------------------------------|--------------------------------------|
| 1  | 替代继电器 | 继电器触点输入/输出、逻辑线圈、定时器、计数器。     | 替代传统使用的继电器，完成条件控制和时序控制功能。            |
| 2  | 数字运算  | 四则数学运算、开方、对数、函数计算、双倍精度的数学运算。 | 设定值控制、流量计算；PID调节、定位控制和工程量单位换算。       |
| 3  | 数据传递  | 寄存器与数据表的相互传送等。               | 数据库的生成、信息管理、BAT-CH（批量）控制、诊断和材料处理等。   |
| 4  | 矩阵功能  | 逻辑与、逻辑或、异或、比较、置位、移位和取反等。     | 这些功能通常按“位”操作，一般用于设备诊断、状态监控、分类和报警处理等。 |



# PLC设备选型方法

## 机型选择

表2 PLC的功能及应用场合（2）

| 序号 | 应用对象 | 功能要求                                                             | 应用场合                        |
|----|------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 5  | 高级功能 | 表与块间的传递、检验和双倍精度运算、对数和反对数、平方根、PID调节等。                             | 通信速度和方式、与上位计算机的联网功能、调制解调器等。 |
| 6  | 诊断功能 | PLC的诊断功能有内部诊断和外诊断两种。内诊断是PLC内部各部件性能和功能的诊断，外诊断是中央处理机与I/O模块信息交换的诊断。 | -                           |
| 7  | 串行接口 | 一般中型以上的PLC都提供一个或一个以上串行标准接口（RS-232C），以连接打印机、CRT、上位计算机或另一台PLC。     | -                           |
| 8  | 通信功能 | 现在的PLC能够支持多种通信协议。比如现在比较流行的工业以太网等。                                | 对通信有特殊要求的用户。                |



# PLC设备选型方法

## 输入/输出选择

在生产现场中，PLC与外部生产过程的联系大部分是通过I/O接口模块来实现的。通过I/O接口模块可以检测被控生产过程的各种参数，并以这些现场数据作为控制信息对被控对象进行控制。同时通过I/O接口模块将控制器的处理结果送给被控设备或工业生产过程，从而驱动各种执行机构来实现控制。常用的输入/输出类型见表3-4。

表3 PLC的输入/输出类型（1）

| 序号 | 类型       | 描述                                                                                         |
|----|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 数字量输入/输出 | 通过标准的输入/输出接口可从传感器和开关（如按钮、光电传感器等）及控制设备（如指示灯、气缸等）接收信号。典型的交流输入/输出信号为24~240V，直流输入/输出信号为5~240V。 |

# PLC设备选型方法

## 输入/输出选择

表4 PLC的输入/输出类型（2）

| 序号 | 类型        | 描述                                                                                                   |
|----|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | 模拟量输入/输出  | 模拟量输入/输出接口一般用来感知传感器产生的信号。这些接口可用于测量流量、温度和压力，并可用于控制电压或电流输出设备。这些接口的典型量程为-10~+10V、0~+10V、4~20mA或10~50mA。 |
| 3  | 特殊功能输入/输出 | 在选择一台PLC时，用户可能会面临一些特殊类型且不能用标准I/O实现的I/O限定。如定位、快速输入、频率等。有些特殊接口模块自身能处理一部分现场数据，从而使CPU从耗时的任务处理中解脱出来。      |
| 4  | 智能式输入/输出  | 一般智能式输入/输出模块本身带有处理器，可对输入或输出信号作预先规定的处理，并将处理结果送入CPU或直接输出，这样可提高PLC的处理速度并节省存储器的容量。                       |



# PLC设备选型方法

## 输入/输出选择

根据控制系统的要求确定所需要的I/O点数时，应再增加10%~20%的备用量，以便随时增加控制功能。对于一个控制对象，由于采用的控制方法不同或编程水平不同，I/O点数也应有所不同。

## PLC存储器类型及容量选择

PLC系统所用的存储器基本上由PROM、E-PROM及RAM 三种类型组成，存储容量则随机器的的大小变化，一般小型机的最大存储能力低于6KB，中型机的最大存储能力可达64KB，大型机的最大存储能力可达上兆字节。使用时可以根据程序及数据的存储需要来选用合适的机型，必要时可专门进行存储器的扩充设计。



# PLC设备选型方法

## PLC存储器类型及容量选择

PLC的存储器容量选择和计算的方法有两种。第一种是根据编程使用的节点数精确计算存储器的实际使用容量。第二种是估算法，用户根据控制规模和应用目的，按照下表的公式进行估算。一般会留有25%~30%的余量。

表5 PLC容量估算公式

| 序号 | 控制目的   | 公式                                                         | 说明                                                                                |
|----|--------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 代替继电器  | $M = K_m * (10DI + 5DO)$                                   | DI为数字（开关）量输入信号；<br>DO为数字（开关）量输出信号；<br>AI为模拟量输入信号；<br>Km为每个接点所点存储器字节数；<br>M为存储器容量。 |
| 2  | 模拟量控制  | $M = K_m * (10DI + 5DO + 100AI)$                           |                                                                                   |
| 3  | 多路采样控制 | $M = K_m * [10DI + 5DO + 100AI + (1 + \text{采样点} * 0.25)]$ |                                                                                   |

# PLC设备选型方法

## 软件选择

在进行PLC选型时，编程软件的功能也应做相应了解。对于不同的PLC编程软件，其指令集不一样。一个应用系统可能包括需要复杂数学计算和数据处理操作的特殊控制或数据采集功能。指令集的选择将决定实现软件任务的难易程度。可用的指令集将直接影响实现控制程序所需的实际和程序执行时间。在进行PLC选择时，其编程软件的可操作性也应作考虑。

# PLC设备选型方法

## 支撑技术条件的考虑

在选用PLC时，有无支撑技术条件同样是重要的选择依据。支撑技术条件包括的内容见表6-7。

表6 支撑技术条件（1）

| 序号 | 支撑条件     | 描述                                                                                  |
|----|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 编程手段     | 便携式简易编程器主要用于小型PLC，其控制规模小，程序简单，可用简易编程器；<br>CRT编程器适用于大中型PLC，除可用于编制和输入程序外，还可编辑和打印程序文本。 |
| 2  | 进行程序文本处理 | 简单程序文本处理以及图、参量状态和位置的处理，包括打印梯形逻辑；<br>程序标注，包括触点和线圈的赋值名、网络注释等，这对用户或软件工程师阅读和调试程序非常有用。   |



# PLC设备选型方法

## 支撑技术条件的考虑

表7 支撑技术条件 (2)

| 序号 | 支撑条件   | 描述                                                                     |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------|
| 3  | 程序储存方式 | 对于技术资料档案和备用资料来说，程序的储存方法有磁带、软磁盘或EEPROM存储程序盒等方式，具体选用哪种储存方式，取决于所选机型的技术条件。 |
| 4  | 通信软件包  | 对于网络控制结构或需用上位计算机管理的控制系统，有无通信软件包是选用PLC的主要依据。通信软件包通常和通信硬件一起使用，如调制解调器等。   |

# PLC设备选型方法

## PLC的环境适应性

由于PLC通常直接用于工业控制，生产厂商都把它设计成具备能在恶劣的环境条件下可靠地工作的能力。尽管如此，每种PLC都有自己的环境技术条件，用户在选用时，特别是在设计控制系统时，对环境条件要给予充分的考虑。

一般PLC及其外部电路（包括I/O模块、辅助电源等）都能在表8的环境条件下可靠工作。



# PLC设备选型方法

## PLC的环境适应性

表8 PLC的工作环境

| 序号 | 项目    | 描述                                                 |
|----|-------|----------------------------------------------------|
| 1  | 温度    | 工作温度范围为0~55℃，最高为60℃，贮存温度范围为-40~+85℃。               |
| 2  | 湿度    | 相对湿度5%~95%无凝洁霜。                                    |
| 3  | 振动和冲击 | 满足国际电工委员会标准。                                       |
| 4  | 电源    | 采用220V交流电源，允许变化范围为-15%~+15%，频率为47~53Hz,瞬间停电保持10ms。 |
| 5  | 环境    | 周围空气不能混有可燃性、爆炸性和腐蚀性气体。                             |



# 工作站PLC选型

根据方案适配，初步确定使用**西门子S7-1200系列**的PLC。下面针对S7-1200系列的PLC进行型号选择。对于S7-1200系列的PLC，有三个型号的CPU，三种CPU对比见表9-10。

**表9 S7-1200CPU区别 (1)**

| 序号 | 特性                   | CPU1211C | CPU1212C | CPU1214C   |
|----|----------------------|----------|----------|------------|
| 1  | 本机数字量I/O<br>本机模拟量输入点 | 6/4<br>2 | 8/6<br>2 | 14/10<br>2 |
| 2  | 脉冲捕获输入点数             | 6        | 8        | 14         |
| 3  | 扩展模块个数               | 无        | 2        | 8          |
| 4  | 上升沿/下降沿中断点数          | 6/6      | 8/8      | 12/12      |

# 工作站PLC选型

表10 S7-1200CPU区别 (2)

| 序号 | 特性                           | CPU1211C              | CPU1212C              | CPU1214C              |
|----|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 5  | 集成/可扩展的工作存储器<br>集成/可扩展的装载存储器 | 25KB/不可扩展<br>1MB/24MB | 25KB/不可扩展<br>1MB/24MB | 50KB/不可扩展<br>2MB/24MB |
| 6  | 高速脉冲输出点数<br>/最高频率            | 2点/100kHz(DC/DC/DC型)  |                       |                       |
| 7  | 操作员监控功能                      | 无                     | 有                     | 有                     |
| 8  | 传感器电源输出电流/mA                 | 300                   | 300                   | 400                   |
| 9  | 外形尺寸/mm                      | 90*100*75             | 90*100*75             | 110*100*75            |

# 工作站PLC选型

根据工作站的IO点数进行CPU选择。工作站的初始IO规划分配见表11-12。

表11 IO规划表 (1)

| 序号 | 类别         | 输入               | 输出                |
|----|------------|------------------|-------------------|
| 1  | 总控<br>PLC1 | 急停E-STOP1 I100.0 | 绿色指示灯1 Q100.0     |
| 2  |            | 启动I100.1         | 绿色指示灯2 Q100.1     |
| 3  |            | 停止I100.2         | 红色指示灯1 Q100.2     |
| 4  |            | 红色带灯按钮I100.3     | 红色指示灯2 Q100.3     |
| 5  |            | 红色带灯自锁按钮I100.4   | -                 |
| 6  | 总控<br>PLC2 | 急停E-STOP2 I102.0 | 三色灯黄灯Q102.0       |
| 7  |            | -                | 三色灯蜂鸣器Q102.1      |
| 8  |            | -                | 三色灯绿灯Q102.2       |
| 9  |            | -                | 三色灯红灯Q102.3       |
| 10 |            | -                | 压装单元步进电机脉冲 Q102.4 |
| 11 |            | -                | 压装单元步进电机方向 Q102.5 |



# 工作站PLC选型

表12 IO规划表 (2)

| 序号 | 类别           | 输入             | 输出                    |
|----|--------------|----------------|-----------------------|
| 12 | 执行单元<br>PLC3 | Limit+ I0.0    | Root Servo Pulse Q0.0 |
| 13 |              | Dog I0.1       | Root ServoSIGN Q0.1   |
| 14 |              | Limit- I0.2    | Servo Res Q0.2        |
| 15 |              | Servo Inp I0.3 | Servo Son Q0.3        |
| 16 |              | Servo Red I0.4 | Servo Inp Q0.4        |
| 17 |              | Servo Alm I0.5 | -                     |
| 18 |              | 模拟量输入IW64      |                       |
| 19 |              | 模拟量输入IW66      |                       |

# 工作站PLC选型

根据各个PLC的IO信号分配数量，基于选择PLC的IO点数应增加10%~20%的备用点的原则，各个PLC的输入输出最少是6个输入6个输出信号。对照表1 - 8三种类型的CPU模块，CPU1211C只有6输入4输出，可以排除。

CPU1212C以及CPU1214C都可满足IO点数的要求，但是从价格考虑，CPU1214C的价格相对较高，在充分满足功能的情况下，**优先选择CPU1212C。**



德厚技高

务实创新

**本次课程到此结束**

**谢谢观看**



河南职业技术学院  
HENAN POLYTECHNIC