

《电气控制与 S7-1200 PLC 应用技术》习题答案

第一章作业参考答案

1-1 简述常用低压电器如何分类？

答：按工作电压等级分类可分为高压电器、低压电器；按动作原理分类可分为手动电器、自动电器和其他电器；按工作原理分类可分为电磁式电器、非电量控制电器；按用途分类可分为控制电器、配电电器、保护电器、主令电器、信号电器和执行电器等。

1-2 低压断路器主要由哪几部分组成，各种脱扣器又是如何工作的？

答：低压断路器由操作机构、触点、保护装置、灭弧系统组成，其中保护装置包括过电流脱扣器、失压脱扣器、热脱扣器、分磁脱扣器和自由脱扣器等。过电流脱扣器线圈和热脱扣器的热元件与主电路串联，欠电压脱扣器线圈和电源并联。

1) 过电流脱扣器 电路处于正常运行时，过流脱扣的电磁线圈虽然串在主回路中，但是所产生的吸力尚不能使衔铁动作。电路一旦发生短路或严重过载时，电流即会超过整定值，过电流脱扣器衔铁吸合使自由脱扣机构动作，实现过流保护。过电流脱扣动作具有瞬动特性或定时限特性。

2) 热脱扣器 当电路发生过载时，热脱扣器的热元件发热使双金属片向上弯曲，推动自由脱扣机构动作，从而实现过载保护。热脱扣器动作具有反时限特性。

3) 失压脱扣器 额定电压时，低压断路器保持在合闸状态。一旦电压低于规定的整定值或下降为零时，电磁吸力不足或消失，失压脱扣器在弹簧的作用下衔铁释放，自由脱扣机构动作。

4) 分励脱扣器 分励脱扣器是一种用于远距离操纵分闸的电压源激励脱扣器。当电源电压等于额定控制电源电压的 35%-70%之间的任一电压时，即可靠分断断路器。

1-3 熔断器用途是什么？一般应如何选择熔断器？

答：熔断器以金属导体作为熔体串联于电路中，当过载或短路电流通过熔体时，熔体基于电流热效应和热熔断原理而自身发热熔断，避免电网和用电设备损坏，从而起到短路或严重过载保护，以防止事故蔓延。

对于不同性质的负载，熔断器类型和熔体额定电流的选择也各不相同。

1) 用户主要依据负载的保护特性、使用场合、安装条件和短路电流的大小选择熔断器规格型号。配电系统一般选用封闭管式熔断器；振动场合一般选用螺旋式熔断器；控制电路和照明电路一般选用插入式、无填料封闭式熔断器；保护晶闸管则应选择快速熔断器。

2) 配电系统中，通常由多级熔断器保护。发生故障时，远离电源端的前级熔断器应先熔断。所以，供电干线熔断器的熔体额定电流应比供电支线大 1~2 个级差，以防止熔断器越级熔断而扩大故障范围。

3) 额定电压是指熔断器长期工作时和分断后能够承受的电压，该值一般应大于或等于所在电路的额定电压，否则将出现持续飞弧和电压击穿而危害电路的现象。

4) 额定电流是指熔断器长期工作时，温升不超过规定值时所能承受的电流。熔断器额定电流等级较少，熔体额定电流等级较多，同一规格的熔断器可安装不同额定电流规格的熔体，但熔断器额定电流应大于或等于所装熔体的额定电流。

1-4 交流接触器的基本结构有哪几部分组成，各组成部分的作用是什么？

答：交流接触器线圈通以交流电，主要用于频繁地接通和分段控制交流电动机等电器设

备。交流接触器主要由以下部分组成。

1) 电磁机构 电磁机构形式根据铁心和衔铁运动方式,可分为衔铁绕棱角转动拍合式、衔铁绕轴转动拍合式、衔铁直线运动螺管式等三种。交流电磁机构线圈通入交流电会产生涡流和磁滞损耗。为了减小因涡流和磁滞损耗造成的能力损失和温升,铁心和衔铁用硅钢片叠压而成,线圈绕在骨架上做成扁而厚的形状并与铁心隔离,这样有利于铁心和线圈的散热。

2) 主触点和灭弧系统 主触点截面积较大,一般为平面型,主要用于接通、断开电流较大的主电路。根据主触点容量大小,有桥式触点和指形触点两种形式,主触点多为常开触点,一般用于主电路中。

3) 辅助触点 辅助触点截面积较小,具体分为辅助常开触点、辅助常闭触点两种,均为桥式双断点形式。辅助触点不设灭弧装置,所以它不能用来分合主电路,主要是在控制电路中起到联动作用,完成和接触器有关的逻辑控制。

4) 其他部分 其他部分有绝缘外壳、反作用弹簧、缓冲弹簧、触点压力弹簧、短路环、传动机构、支架和底座等。

1-5 触头按照结构形式和接触形式如何分类?

答:触头按其结构形式可分为指形触头和双断点桥式触头两种;触头按其接触形式可分为点接触、线接触和面接触三种。

1-6 线圈通电时,常开触头和常闭触头如何动作?

答:触点按其原始状态可分为常开触点和常闭触点。线圈未通电时断开,线圈通电后闭合的触点叫常开触点,线圈未通电时闭合,线圈通电后断开的触点叫常闭触点。

1-7 电弧如何产生的?对电路有何影响?常用的灭弧方法有哪几种?

答:电弧实际上是一种气体放电现象。当动、静触点于通电状态下脱离接触的瞬间,动、静触点的间隙很小,电路电压几乎全部降落在触点之间,在触点间形成极高的电场强度,触头间产生大量的带电粒子,形成炽热的电子流,产生弧光放电现象,成为电弧。电弧既妨碍电路的正常分断,又对触头有严重的腐蚀灼烧作用。为此,必须采用适当且有效的措施进行灭弧,从而保证电路和电器元件工作安全可靠。常用的灭弧方法有灭弧罩、磁吹式灭弧和灭弧栅。

1-8 什么是电磁式电器的吸力特性与反力特性?这两种特性如何配合?

答:吸力特性是指电磁结构使衔铁吸合的力与空气气隙的关系曲线。电磁机构使衔铁释放的力与气隙的关系曲线称为反力特性,反作用力包括弹簧力、衔铁自身重力、摩擦阻力等。

为使电磁机构能正常工作,吸力特性与反力特性配合必须得当。吸合过程中,吸力必须大于反力,即吸力特性始终位于反力特性上方,但也不能过大或过小。吸力过大,动、静触头接触以及衔铁与铁心接触时的冲击力过大,容易使触头和衔铁发生弹跳,从而导致触头熔焊或烧毁,影响电器的机械寿命;吸力过小,则会使衔铁运动速度降低,难以满足操作频率高的要求。反之,为保证衔铁可靠释放,反力必须大于吸力,即吸力特性必须始终位于反力特性的下方。

1-9 继电器与接触器有何异同?

答:相同点:输入信号都是电压;都是利用电磁机构的工作原理。

不同点:中间继电器用于小电流控制电路中,起信号传递、放大、翻转和分路等作用,

主要用于扩展触点数量，实现逻辑控制；接触器用于频繁远距离接通或分断电动机主电路或其他负载电路，是执行电器，分主、辅助触点，大多有灭弧装置

1-10 什么是继电器特性曲线？

答：电磁式继电器的结构和工作原理与电磁式接触器相似，一般也由反映输入量变化的感测机构，以及完成机械或半导体触点通断的输出执行结构组成。继电器的主要特性是输入-输出特性，又称作继电特性曲线。

1-11 通电延时型与断电延时型时间继电器工作原理是什么？

答：通电延时型线圈通电，瞬动常闭触点断开，瞬动常开触点闭合；延迟一定时间后，通电延时常闭触点断开，通电延时常开触点闭合。线圈断电后，瞬动触点和通电延时触点复位。断电延时型线圈通电，瞬动常闭触点断开，瞬动常开触点闭合，断电延时常闭触点断开，断电延时常开触点闭合；线圈断电延迟一定的时间后，瞬动常开触点断开，瞬动常闭触点闭合，断电延时常开触点断开，断电延时常闭触点闭合。

1-12 什么是主令电器？常用的主令电器有哪些？

答：主令电器是控制电路中用于发送和转换控制命令的电器。主令电器种类很多，按用途可分为按钮、转换开关、行程开关和接近开关等。

1-13 行程开关是如何控制机械行程的？

答：行程开关又称限位开关，它是一种常用的将行程信号转换为电信号的小电流主令电器。行程开关利用生产机械某些运动部件上的挡铁碰撞其滚轮使触点动作来实现接通或分断控制电路，使运动机械按一定位置或行程自动停止、反向运动、变速运动或自动往返运动。

第二章作业参考答案

2-1 简要阐述电气原理图、电气安装接线图、电器元件布置图的绘制原则。

答：电气原理图及其绘制原则

① 电气原理图中应采用国家统一规定的标准图形符号和文字符号。电器元件不需要画出实际外形图，而是将同一电器元件的各部分别绘在需要完成作用的地方，各部分都用同一个文字符号表示。若有多个同一种类的电器元件，可用规定的文字符号加数字序号加以区别。

② 电气原理图一般分为主电路和辅助电路两部分，通常习惯将主电路放在电路图的左边或上部，而将辅助电路放在右边或下部。主电路一般由电源、断路器、熔断器、接触器主触点、热继电器的热元件和电动机等组成，用于直接控制电机启停、制动、正反转与调速，主电路电流比较大；辅助电路又分为控制电路、保护电路、信号电路和照明电路等几种类型，一般由各种按钮、接触器/继电器的线圈及辅助触点、热继电器常闭触点、保护电器触点等部分组成，辅助电路流过的电流比较小。

③ 辅助电路应垂直绘于两条水平电源线之间，接触器、继电器、电磁铁、指示灯等线圈直接接地或下方的水平电源线上，控制触点一般连接在上方水平线与耗能元件之间。

④ 电气原理图应布局合理、排列均匀，既可水平位置，又可垂直位置，但文字符号不可倒置，各电器元件位置应根据便于阅读的原则安排。

⑤ 所有电器的可动部分均按没有通电或没有外力作用状态画出。无论主电路还是辅助电路，尽可能按动作顺序从上到下、从左到右排列。具有循环运动的机构，还应给出工作循环图，万能转换开关和行程开关应绘出动作程序和动作位置。

⑥ 尽量减少线条和避免线条交叉。各个导线之间有电的联系时，对于“T”形连接的接点，在导线交叉处可画实心圆点，也可不画；对于“+”字交叉的接点，必须画实点。

⑦ 必要时应标出各电源电路的电压值、频率及相数、某些元器件的特性（如电阻，电容器的参数值等），以及不常用的电器的操作方法和功能。

电器元件布置图的设计应遵循以下原则：

1) 柜体不能做得太大或太小，外形尺寸、重量相近的电器组合在一起，并且应考虑到布线、接线和调整操作的空间，力求布局合理、整齐、美观和对称。

2) 功能类似的元件尽量组合在一起，按钮、开关、键盘，以及指示、检测、调节等元件为控制面板组件；控制电源、整流、滤波元件集中为电源组件；接触器、继电器、熔断器等为电气板组件；热继电器一般安装在接触器的下面，以方便与电动机和接触器连接。

3) 尽量减少组件之间的连线数量，以减少相互干扰，同时将强、弱电应该分开走线，并且做好屏蔽和接地。

4) 对于体积较大和较重电气元器件，一般将其安装在控制柜或面板的上方或后方，从而有利于散热。

5) 需要经常维护、检修和调整参数的电器元件、操作开关、监视仪器仪表，其安装位置应高低适宜，以便于技术人员操作或监控。

6) 各电器元件位置确定后，即可绘制电器元件布置图。布置图根据电器元件外形轮廓绘制，以其轴线为准，标出各元件的间距尺寸，每个电器元件的安装尺寸及其公差范围，应

按产品说明书标注，以保证加工质量和顺利安装。

绘制电气安装接线图应遵循以下原则：

1) 接线图中一般应给出电气设备和电器元件的相对位置、文字符号、端子号、导线号、导线类型、导线截面、屏蔽和接地等，元器件所占图面按实际尺寸以统一比例绘制。

2) 设备内部接线图应标明分线箱进线与出线的接线关系，端子号应标清，以便配线施工；设备外部接线图表示设备外部的电动机或电器元件的接线关系，应按电气设备的实际相应位置绘制。

3) 所有的电气设备和电器元件均按实际安装位置绘出，文字符号和端子号必须和电气原理图中的标注一致，以便对照检查接线。

4) 不在同一安装板或电气柜上的电器元件的电气连接一般应通过端子排连接，并按照电气原理图中的接线编号连接，应清楚标示出各电器元件的接线关系与去向。

5) 走向与功能相同的多根导线可用单线或线束表示，而且应标明导线的规格、型号、颜色、根数和穿线管的尺寸。

2-2 单向全压启动电路常用的保护环节有哪些？各采用什么电器元件？

答：单向全压启动电路常用的保护环节主要有短路保护、过载保护，以及欠压和失压保护。短路保护电器是熔断器和断路器，过载保护电器是热继电器，欠压和失压保护依靠接触器电磁机构来实现的。

2-3 解释“自锁”和“互锁”的含义，并举例说明。

答：由接触器本身辅助常开触点闭合使其线圈长期保持通电的环节称作“自锁”，接触器辅助常开触点因为起着自保持或自锁作用，通常称之为自锁触点。两个接触器的辅助常闭触点互相控制的逻辑关系称为互锁，即两者存在相互制约的关系。互锁有效地防止由于误操作而造成的两相短路故障。

2-4 什么是降压启动？常用的降压启动方式有哪几种？

答：降压启动是指将电压适当降低后加到电动机定子绕组上进行启动，待电动机启动运转后，再使其电压恢复到额定值正常运转，启动电流将会随电压降低而减小。

降压启动有定子绕组串电阻或电抗器降压启动、定子绕组串自耦变压器降压启动、延边三角形降压启动、星形-三角形降压启动等多种方式。

2-5 什么是反接制动和能耗制动？两种制动方式各有什么特点及适应什么场合？

答：反接制动是改变电动机电源相序，即将任意两根相线对调以改变电动机定子绕组电源相序，定子绕组将产生反向的旋转磁场，从而使转子受到与当前旋转方向相反的制动力矩而迅速停转。

能耗制动，就是切断交流电源后，在电动机定子绕组任意两相通入直流电流，形成一个固定磁场，该磁场与转子感应电流相互作用产生制动力矩而达到制动目的。制动结束后，同样必须及时切除直流电压。

2-6 电气控制系统分析的步骤及内容是什么？

答：分析电气原理图时，必须与阅读分析电气安装接线图、电器元件布置图，以及其他技术资料结合起来。例如，各种电动机及执行元器件的控制方式、位置及作用，各种与机械有关的位置开关、主令电器的状态等。

通常，分析电气控制系统时，要结合有关技术资料将控制线路“化整为零”，即以某一电

动机，或者接触器、继电器线圈为对象，从电源开始，自上而下，自左而右，逐一分析其接通及断开的关系，并区分出主令信号、联锁条件和保护要求等。根据图区坐标标注的检索可方便地分析出各控制条件与输出的因果关系。

1) 分析主电路

无论线路设计还是线路分析都应从主电路入手，从主电路的构成可分析出电动机或执行电器的类型、工作方式、启动、转向、调速和制动等基本控制要求。

2) 分析控制电路

主电路的控制要求是由控制电路来实现的。运用“化整为零”、“顺藤摸瓜”的原则，将控制线路按功能不同划分成若干个局部控制线路。从电源和主令信号开始，经过逻辑判断，写出控制流程，以简便明了的方式表达出电路的自动工作过程。

3) 分析辅助电路

辅助电路包括执行元件的工作状态显示、电源显示、参数测定、照明和故障报警等部分。辅助电路相对独立，其很多部分是由控制电路中的元件来控制的。

4) 分析联锁与保护环节

生产机械对安全性、可靠性有很高的要求，实现这些要求，除了合理地选择拖动、控制方案以外，控制线路中还应设置一系列电气保护和必要的电气联锁，这些环节是非常重要的内容，不能遗漏。

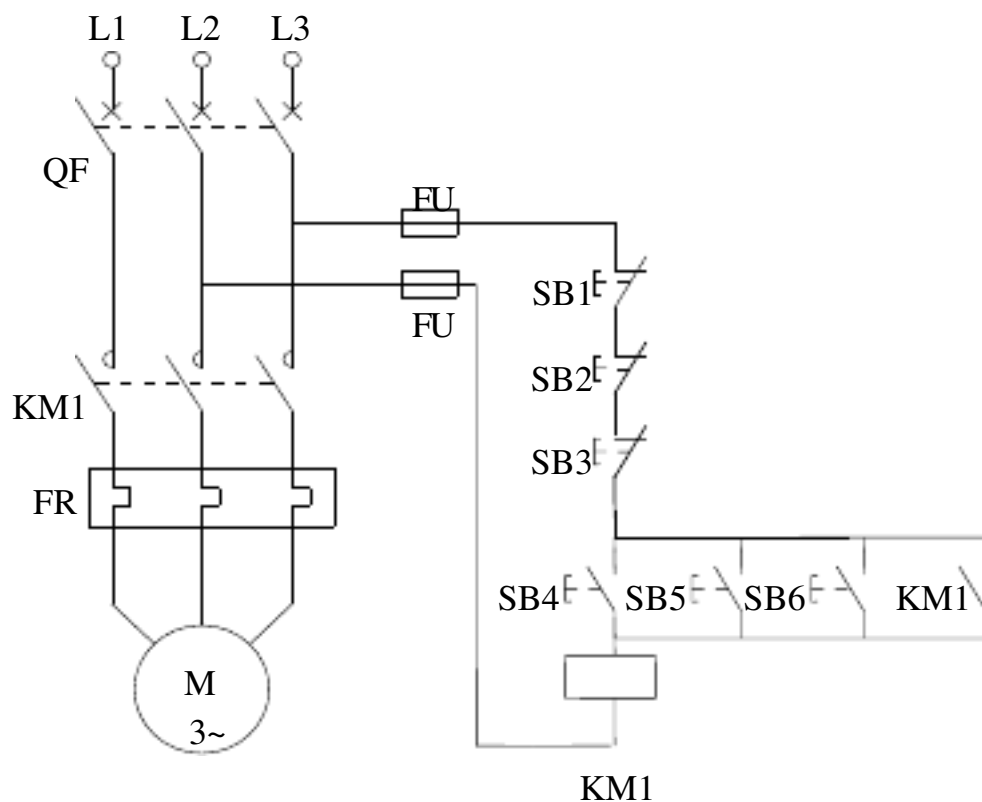
5) 分析特殊控制环节

某些控制线路中，还设置了一些与主电路、控制电路关系不密切，且相对独立的某些特殊环节。如计数、自动检测、调温等装置。这些部分往往自成一个系统，其读图和分析方法可参照上述分析过程，灵活运用所学的电子技术、自控原理、检测与转换等知识逐一分析。

6) 总体检查

经过“化整为零”，逐步分析了每一局部电路的工作原理以及各部分之间的控制关系之后，还必须用“集零为整”的方法，检查整个控制线路，看是否有遗漏。特别要从整体角度去进一步检查和理解各控制环节之间的联系，以达到清楚地理解原理图中每一个电气元器件的作用、工作过程及主要参数。

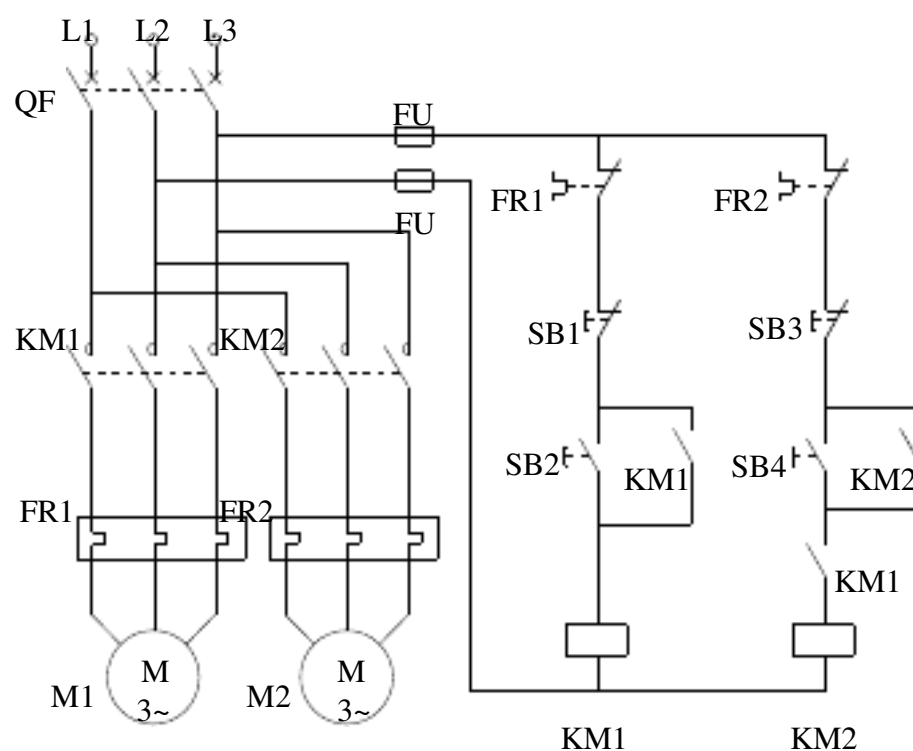
2-7 画出三相异步电动机三地控制电气控制电路。



2-8 某机床的主轴和润滑油泵各由一台笼型异步电动机拖动，为其设计主电路和控制电路，控制要求如下：

- (1) 主轴电动机只能在油泵电动机启动后才能启动；
- (2) 若油泵电动机停车，则主轴电动机应同时停车；
- (3) 主轴电动机可以单独停车；
- (4) 两台电动机都需要短路保护、过载保护。

答：油泵电动机由接触器 KM1 控制，主轴电动机由接触器 KM2 控制。由于 KM1 的常开触点串联在 KM2 的线圈回路里，可保证主轴电动机在油泵电动机启动后才能启动。当油泵电动机停车时主轴电动机也同时停车。当需要主轴电动机单独停车时，可按停止按钮 SB3。热继电器 FR1、FR2 可分别实现两台电动机的过载保护。短路保护由熔断器 FU 实现。



第三章作业参考答案

3-1 从 PLC 的定义中你能读出哪三个方面的重要信息？

答：可编程控制器的定义中重点说明了三个概念：即 PLC 是什么，它具备什么功能(能干什么)，以及 PLC 及其控制系统的设计原则。

PLC 是“数字运算操作的电子系统”，也是一种计算机；它是“专为在工业环境下应用而设计的”工业计算机。

PLC 应直接应用于工业环境，它必须具有很强的抗干扰能力，广泛的适应能力和应用范围。这也是区别于一般微机控制系统的一个重要特征。

PLC 采用“面向用户的指令”，因此编程方便。它能完成逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作，它还具有“数字量和模拟量输入和输出”的功能，并且非常容易与“工业控制系统连成一体”，易于“扩充”。

3-2 PLC 有什么特点？

答：PLC 的主要特点有：

- (1) 可靠性高、抗干扰能力强；
- (2) 体积小、质量轻、功耗低、维护方便；
- (3) 大容量化、高速化、信息化；
- (4) 功能完善强大、适用性广；
- (5) 系列化、智能化、模块化；
- (6) 编程简单化、标准化、人性化、简易化；
- (7) 设计与施工周期短。

3-3 PLC 怎么进行分类的？每一类特点是什么？

答：1) 按 I/O 点数容量分类可分为小型机、中型机和大型机。

小型 PLC 的功能一般以开关量控制为主，输入/输出点数一般在 256 点以下。高性能小型 PLC 还具有一定的通信能力和少量的模拟量处理能力。小型 PLC 价格低廉、体积小巧，适合于控制单台设备和开发机电一体化产品。

中型 PLC 的输入/输出点数在 256~2048 点之间。中型 PLC 不仅具有开关量和模拟量的控制功能，还具有更强的数字计算能力，它的通信功能和模拟量处理能力更强大，适用于复杂的逻辑控制系统以及连续生产线的过程控制场合。

大型 PLC 的输入/输出点数在 2048 点以上，程序和数据存储器容量最高可达 10M。大型 PLC 的性能已经与工业控制计算机相当，它具有计算、控制和调节的功能，还具有强大的网络结构和通信联网能力，有些还具有冗余能力。大型机适用于设备自动化控制、过程自动化控制和过程监控系统。

2) 按结构形式分类可分为整体式和模块式两类。

整体式结构的特点是将电源、CPU、存储器、输入/输出接口等各个功能部件集成在一个标准机壳内，通常称之为 PLC 主机或基本单元。有的 PLC 还设有扩展端口，通过扩展电缆与扩展单元相连，并结合专用的特殊功能模块，以构成 PLC 不同的配置和功能。整体式结构的 PLC 体积小、成本低、安装方便。微型和小型 PLC 一般为整体式结构

模块式结构 PLC 是由一些独立模块单元构成，例如电源模块、CPU 模块、输入/输出模块、各种功能模块等。这些模块插到机架插座上或安装在底板上，组装在一个机架内。模块式结构配置灵活、装配方便、便于扩展。一般中、大型 PLC 多采用这种结构形式。

3) 按使用情况分类可分为通用型和专用型。

通用型 PLC 可供各工业控制系统选用，通过不同的配置和应用软件的编写可满足不同的需要。

专用型 PLC 是专为某类控制系统专门设计的 PLC，例如数控机床专用型 PLC。

3-4 构成 PLC 的主要部件有哪些？各部分主要作用是什么？

答：PLC 种类繁多，结构形式、大小以及所具备的功能差异很大，但其组成结构和工作原理基本相同，都是以微处理器为核心的电子系统，各种功能的实现都由硬件和软件共同完成。PLC 主要是由 CPU、电源、存储器和专门设计的输入/输出接口电路等组成。

3-5 S7-1200 的硬件主要由哪些硬件构成。

答：S7-1200 主要由控制器、信号板、信号模块、通信模块，以及电源、开关模块或存储卡等附件组成。S7-1200 提供了各种模块和插入式板，用于通过附加 I/O 或其他通信协议来扩展 CPU 功能，其硬件组成具有高度的灵活性，用户可根据自身需求确定 PLC 的结构，系统扩展十分方便。

3-6 S7-1200 的 CPU 有哪些共性？

答：CPU 的共性技术规范主要有：

1) S7-1200 集成有最大 150KB 工作寄存器、4MB 装载寄存器和 10KB 保持性寄存器，而过程映像输入、过程映像输出各自占用 1024B。

2) S7-1200 具有可选的 SIMATIC 存储卡附件，主要用于扩展存储器容量和更新 PLC 固件，或将存储的程序传输到其他 CPU。

3) 系统可扩展 1 块信号板和 3 块通信模块，用户可用信号板扩展一路模拟量输出或高速数字量输入/输出。

4) S7-1200 具有最多 4 路高数脉冲。其中，CPU 1217C 支持最高 1MHz 脉冲输出，其他机型支持最高 100kHz 脉冲输出，而信号板可输出最高 200kHz 脉冲。

5) 数字量输入为 24V DC，输入电流为 4mA。高电平的最小电压/电流为 15V DC /2.5mA，低电平的最大电压/电流为 5V DC/1mA。继电器输出为 5~30V DC 或 5~250V AC，最大电流为 2A，白炽灯负载为 DC 30W 或 AC 200W。DC/DC MOSFET 高电平的最小输出电压为 20VDC，输出电流为 0.5A，低电平的最大输出电压为 0.1V DC，白炽灯负载为 5W。

6) S7-1200 具有两路集成的模拟量输入，输入范围 0~10V，10 位分辨率，输入电阻大于等于 100kΩ。

7) CPU 1215C 和 CPU 1217C 具有 2 个 PROFINET 以太网端口，其他 CPU 具有 1 个 PROFINET 以太网端口，传输速率为 10/100 Mbit/s。

8) 实时时钟的保存时间通常为 20 天，40℃时最少为 12 天，最大误差±60s/月。

9) CPU 提供多种安全功能，从而用于防范对 CPU 和用户程序未经授权的访问，实现了安全防护和知识产权保护。

10) CPU 配方功能可实现配方数据导入、导出。配方数据按照 CSV 标准格式存储在

CPU 或外部存储卡中，并可通过集成的 Web 服务器或直接读取外部存储卡中文件来管理配方数据文件，从而实现配方数据的下载、修改和删除。

11) S7-1200 使用梯形图 (LAD)、功能块图 (FBD) 和结构化控制语言 (SCL) 编程。实数数学运算、布尔运算和字传送指令执行速度分别为 $2.3 \mu\text{s}/\text{指令}$ 、 $0.08 \mu\text{s}/\text{指令}$ 和 $1.7 \mu\text{s}/\text{指令}$ 。

12) CPU 具有强大的调试与诊断功能，用户可通过读取设备或模块的状态 LED、诊断缓冲区而获得具体的诊断信息。

3-7 S7-1200 的 CPU 集成了哪些工艺功能？

答：S7-1200 PLC 集成了高速计数与频率测量、高速脉冲输出、PWM 控制、运动控制和 PID 控制功能。

3-8 S7-1200 支持哪些类型的通信？各种使用的通信功能模块是什么？

答：S7-1200 PLC 具有强大的通信功能，具有 PROFIBUS、PROFINET、AS-i、RS232/485、PtP、USS、Modbus 等通信功能。通信模块 (CM) 和通信处理器 (CP) 将扩展 CPU 的通信接口，S7-1200 最多可增加 3 个通信模块，它们安装在 CPU 模块的左边。通信模块可使 CPU 支持 PROFIBUS、RS232/RS485 (适用于 PtP、USS、Modbus) 以及 AS-i 主站，通信处理器可提供其他类型的功能，例如通过 GPRS、LTE、IEC、DNP3 或 WDC 网络连接到 CPU。

3-9 S7-1200 有几种编程语言，各有什么特点？

答：S7-1200 有三种编程语言，分别是梯形图、功能块图和结构化控制语言。

梯形图由触点、线圈和方框表示的指令框组成。触点代表逻辑输入条件，例如外部的开关、按钮和内部条件等；线圈代表逻辑运算的结果，常用来控制外部的负载和内部的标志位等；指令框表示定时器、计数器或者数学运算等指令。梯形图与继电器接触器电路很相似，直观易懂，电气人员和工程师很容易掌握，因此得到了广泛的应用。

FBD 也是一种图形编程语言。FBD 逻辑表示法以布尔代数中使用的图形逻辑符号为基础，用类似于与门、或门的方框来表示逻辑运算关系，方框的左边为逻辑运算的输入变量，右边为输出变量，输入/输出端的小圆圈表示非运算。方框被导线连接在一起，信号自左向右流动，指令框用来表示一些复杂的功能。STEP 7 不限制 FBD 程序段中的指令的行和列数。因此，有数字电路基础的人很容易掌握，但在我国的电气工程师中较少使用。

结构化控制语言是一种基于 PASCAL 的高级编程语言，尤其适用于数值管理、过程优化、配方管理和数学计算、统计任务等应用。SCL 支持 STEP 7 块结构，还可将用 LAD 和 FBD 编写的程序块包括在用 SCL 编写的程序块中。SCL 指令使用标准编程运算符，例如用 ($:=$) 表示赋值，算术功能 ($+ - * /$)。SCL 使用标准 PASCAL 程序控制操作，如 IF THEN ELSE、CASE、REPEAT UNTIL、GOTO 和 RETURN。SCL 能像 PASCAL 一样提供条件处理、循环和嵌套控制结构，因此在 SCL 中可比 LAD 或 FBD 更轻松地实现复杂的算法。

3-10 TIA 博途软件有哪两种视图？

答：STEP 7 提供了两种不同的项目视图：根据工具功能组织的面向任务的 Portal 视图，或由项目中各元素组成的面向项目的项目视图。

3-11 怎样设置数字量输入点的上升沿中断功能？

答：STEP 7 可为每个数字量输入启用上升沿和下降沿检测，以及设置产生中断事件时

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/355004012144011104>