

实 习 教 案

班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

教学课题	可编程序控制器的一般概况介绍	课时	
教学目的	了解可编程的发展、型号表示法		
教学准备	胶片		
教学重点	可编程分类和型号表示法		
教学难点			
授 课 内 容 记 要	<p>一、PC 的发展：</p> <p>PC(Programmable Controller)是可编程序控制器的简称。</p> <p>在 60 年代，汽车生产流水线的自动控制系统基本上都是由继电器控制装置构成的。当时汽车的每一次改型都直接导致继电器控制装置的重新设计和安装。随着生产的发展，汽车型号更新的周期愈来愈短，这样，继电器控制装置就需要经常地重新设计和安装，十分费时，费工，费料，甚至阻碍了更新周期的缩短。为了改变这一现状，美国通用汽车公司在 1969 年公开招标，要求用新的控制装置取代继电器控制装置，并提出了十项招标指标，即：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、编程方便，现场可修改程序； 2、维修方便，采用模块化结构； 3、可靠性高于继电器控制装置； 4、体积小于继电器控制装置； 5、数据可直接送入管理计算机； 6、成本可与继电器控制装置竞争； 7、输入可以是市电； 8、输出为市电，2A 以上，能直接驱动电磁阀，接触器等； 9、在扩展时，原系统只要很小变更； 10、用户程序存储器容量至少能扩展到 4K。 <p>1969 年，美国数字设备公司（DEC）研制出第一台可编程控制器，并取得名为 PLC(Programmable Logic Controller)(可编程序逻辑控制器简称)，在美国通用汽车自动装配线上试用，获得了成功。这种新型的工业控制装置以其简单易懂，操作方便，可靠性高，通用灵活，体积小，使用寿命长等一系列优点，很快地在美国其他工业领域推广应用。到 1971 年，已经成功地应用于食品，饮料，冶金，造纸等工业。</p> <p>这一新型工业控制装置的出现，也受到了世界其他国家的高度重视。1971 日本从美国引进了这项新技术，很快研制出了日本第一台 PLC。1973 年，西欧国家也研制出它们的第一台 PLC。我国从 1974 年开始研制。于 1977 年开始工业应用。</p> <p>二、PC 的定义：</p> <p>国际电工委员会(IEC)在 1987 年 2 月通过了对 PLC 定义：</p> <p>“可编程控制器是一种数字运算操作的电子系统，专为在工业环境应用而设计的。它采用一类可编程的存储器，用于其内部存储程序，执行逻辑运算, 顺序控制，</p>		

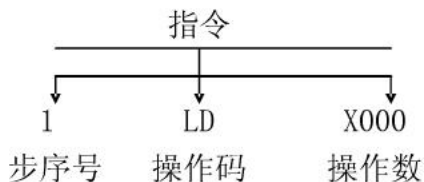
实 习 教 案

班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

四 步 法 授 课 内 容

二、指令表：
又叫语句表，是一种与计算机汇编语言相似的采用指令语句的编程语言。

语言组成：例： 1 LD X000



(地址号) (运算) (运算数)

1. 步序号：指令执行的序号。步序号从零开始，依次递增，中间不留空号。
2. 操作码：它是用来指定要执行的功能。告诉 CPU 应进行什么运算。
3. 操作数：执行该指令操作所必须的信息。告诉 CPU 用什么东西，在什么地方来执行此操作。

助记符语言指令表：

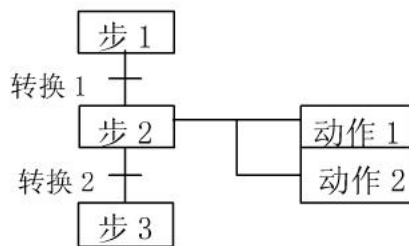
说明：此程序组成一个先或（X001 或 Y000）后与（X002）再输出（Y000）的逻辑关系。

0	LD	X001
1	OR	Y000
2	ANI	X002
3	OUT	Y000
4	END	

指令表语言与梯形图有严格的对应关系。对指令表不熟悉的人可先画出梯形图，再转换为指令表语句。由于简易编程器不具备直接读取梯形图的功能，因此，梯形图程序只有改写为指令表才能送入可编程控制器运行。

三、顺序功能图：

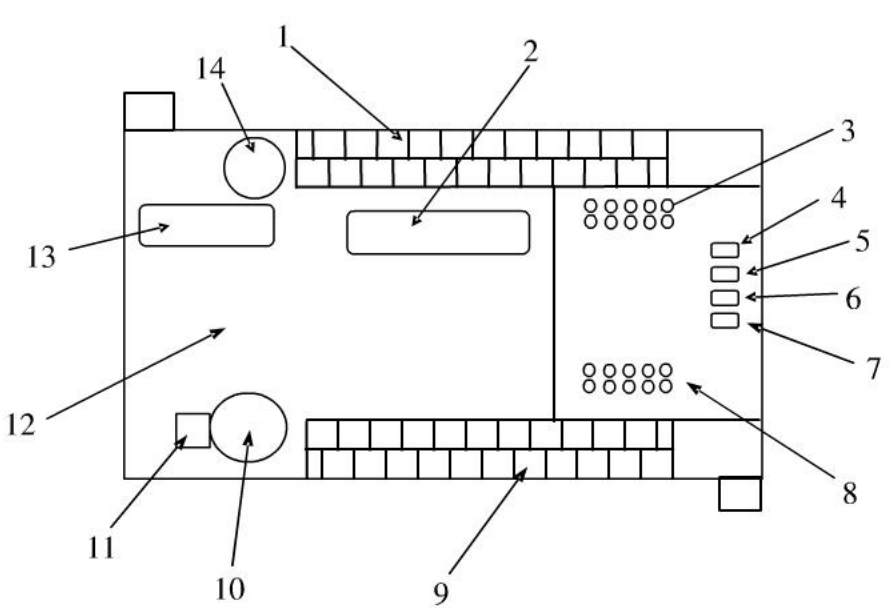
顺序功能图常用来编制顺序控制类程序。它包含步、动作、转移三要素。顺序编程法可将一个复杂的控制过程分解为一些小的工作状态，对一些小状态的功能分别处理后再把这些小状态依一定的顺序控制要求连接组合成整体的控制程序。



实 习 教 案

班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

教学课题	可编程控制器的外形	课时	
教学目的	了解可编程控制器的外形		
教学准备	FX2N-32MR、胶片		
教学重点	了解可编程控制器的外形		
教学难点			

授 课 内 容 记 要	<p>说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 电源、输入信号接线端子； 2. 带滤波器的外接存储器安装插座； 3. 输入指示灯； 4. 电源指示灯； 5. 运行指示灯； 6. 电池电压下降指示； 7. 程序/CPU 出错指示灯（发光二极管闪烁/常亮）； 8. 输出指示灯； 9. 输出接线端子； 10. 编程设备、数据存储单元接线插座； 11. RUN/STOP 开关； 12. 盖板； 13. 功能扩展板安装插座； 14. 锂电池。 <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>
----------------------------	---

实 习 教 案

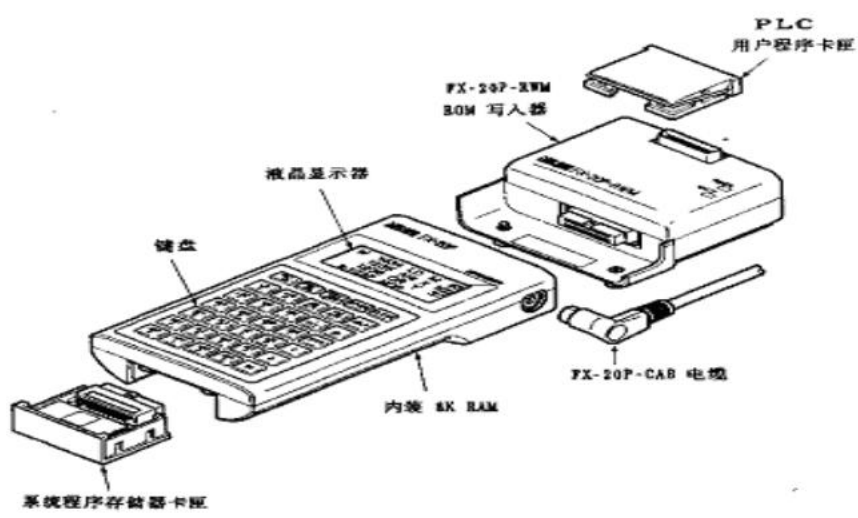
班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

四步法	授 课 内 容
	<p>C235~C245: 11 点, 32 位高速双向, 1 相单向计数输入; 电池备用区。根据参数设定, 可以变更为非备用区。</p> <p>C246~C250: 10 点, 32 位高速双向, 1 相双向计数输入; 电池备用区。根据参数设定, 可以变更为非备用区。</p> <p>C251~C255: 5 点, 32 位高速双向, 2 相计数输入; 电池备用区。根据参数设定, 可以变更为非备用区。</p> <p>五、状态器: 用 S 表示。 按十进制数字进行编号, 分别为:</p> <p>1. 初始化用: S0~S9: 10 点, 非备用区。根据参数设定, 可以变更为备用区。</p> <p>2. 返回原点用: S10~S19: 10 点, 非备用区。根据参数设定, 可以变更为备用区。</p> <p>3. 通用型: S20~S499: 500 点, 非备用区。根据参数设定, 可以变更为备用区。</p> <p>4. 掉电保持用: S500~S899: 400 点, 电池备用区。根据参数设定, 可以变更为非备用区。</p> <p>5. 报警器用: (掉电保持专用) S900~S999: 100 点, 掉电保持用, 电池备用固定区, 区域特性不能变更。</p> <p>六、辅助继电器: 用 M 表示 辅助继电器通常由无数的电子常开触点和常闭触点, 在可编程控制中可随意使用。但是, 该触点不能直接驱动外部负载, 外部负载的驱动要通过输出继电器进行。</p> <p>1. 通用辅助继电器: 可编程控制器中配有大量的通用辅助继电器, 其主要用途和继电器电路中的中间继电器类似, 常用于逻辑运算的中状态存储及信号类型的变换。 按十进制数字进行编号, 分别为: M0~M499: 500 点, 通用, 非备用区。根据参数设定, 可以变更为备用区。</p> <p>2. 停电保持用辅助继电器: M500~M1023: 1024 点, 掉电保持用, 电池备用区。根据参数设定, 可以变更为非备用区。</p> <p>3. 停电保持专用辅助继电器: M1024~M3071: 2048 点, 掉电保持用, 电池备用固定区, 区域特性不能变更。</p> <p>4. 特殊用辅助继电器 M8000~M8255: 256 点特殊辅助继电器。</p>

实 习 教 案

班级： 第 学年 第 学期 第 周 年 月 日

教学课题	FX-20P-E 编程器面板布局	课时	
教学目的	熟悉 FX-20P-E 编程器各键的功能		
教学准备	FX-20P-E 编程器、胶片		
教学重点	熟悉 FX-20P-E 编程器各键的功能		
教学难点			

授 课 内 容 记 要	<p style="text-indent: 2em;">FX-20P-E 是日本三菱公司生产的一种便携式编程器,具有体积小、重量轻、价格低等特点。广泛用于小型 PLC 的用户程序编制、现场调试和监控。</p> <p>一、FX-20P-E 便携式编程器的主要部件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FX-20P-E 型编程器； 2. FX-20P-RWM 型写入器； 3. FX-20P-CAB 型电缆； 4. FX-20P-ADP 型电源适配器； 5. FX-20P-E-FKIT 型接口。 <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-indent: 2em;">编程器底部插有系统程序存储器卡匣，当该编程器的系统程序需要更新时，只要更换系统程序存储器即可。</p> <p style="text-indent: 2em;">编程器与 PLC 机通过 FX-20P-CAB 型电缆连接，FX-20P-E 型编程器内附有 8K 的 RAM。编程器内还附有高性能的电容器，编程器通电一小时后，即使编程器被断电，在该电容器的支持下，RAM 内的用户可以被保留三天。</p> <p style="text-indent: 2em;">FX-20P-E 型编程器与 PLC 不相连的情况下，需要使用该编程器编制用户程序时，可以使用 FX-20P-ADP 型电源适配器对编程器供电。另外，通过该适配器还能将编程器与计算机相连接。</p> <p style="text-indent: 2em;">使用 FX-20P-E-FKIT 型接口，还可以使该编程器对 F1 和 F2 型 PLC 编程。</p>
----------------------------	--

实 习 教 案

班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

教学课题	初始状态	课时	
教学目的	熟悉 FX-20P-E 编程器的初始状态		
教学准备	FX-20P-E 编程器、胶片		
教学重点	熟悉 FX-20P-E 编程器的初始状态		
教学难点			
授 课 内 容 记 要	<p>一、编程方式的选择： 将 FX-20P-E 编程器与 FX2N-32MR 可编程控制器连接好，并接通 PLC 的电源，则编程器的液晶屏幕上显示的内容为：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">COPYRIGHT (C) 1990 MITSUBISHI ELECTRIC CORP MELSEC FX V4.00</p> </div> <p style="text-align: center;">经过 2 秒钟后自动转入</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">PROGRAM MODE ■ ONLINE (PC) OFFLINE (HPP)</p> </div> <p>闪烁的符号“■”指明编程器目前所指定的编程方式。用户可以根据需要，按“↑”键或“↓”键，将闪烁的符号“■”移动到所需要的位置上。</p> <p>其中：ONLINE (PC)：在线工作方式（可以通过编程器直接对 PLC 的用户程序存储器进行读 / 写操作）。</p> <p>OFFLINE (HPP)：离线工作方式</p> <p>然后再按“GO”键。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">ONLINE MODE FX SELECT FUNCTION OR MODE MEM. SETTING 8K</p> </div> <p>就进入所选定的编程方式。根据所需要选择不同的编程操作功能（写入、读出、插入、删除等等）。</p> <p>二、工作方式的选择： 按 OTHER 键，进入工作方式选择的操作。此时，液晶屏幕显示的内容为：</p>		

实 习 教 案

班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

教学课题	程序写入	课时	
教学目的	掌握程序写入的方法		
教学准备	FX-20P-E 编程器、FX2N-32MR、胶片		
教学重点	掌握程序写入的方法		
教学难点	程序写入的方法		

授 课 内 容 记 要	<p>若需要将程序写入用户程序存储器内时，则使用该步骤。</p> <p>1. 一般指令写入的方法（OUT 除 T、C 外）：</p> <p style="padding-left: 20px;">程序写入操作步骤如下：</p> <p style="padding-left: 40px;">(1). 首先按下功能键“RD/WR”键，将功能方式选择为 W 方式；</p> <p style="padding-left: 40px;">(2). 再按下功能键“STEP”键；</p> <p style="padding-left: 40px;">(3). 然后根据指定的步序号，再依次按相应的数值键；</p> <p style="padding-left: 40px;">(4). 按执行键“GO”；</p> <p style="padding-left: 40px;">(5). 键入相应的操作码（如：LD、LDI、AND、ANB、OUT 等等）</p> <p style="padding-left: 40px;">(6). 键入软元件代码（X、Y、T、C、M 等等）</p> <p style="padding-left: 40px;">(7). 输入软设备地址；（10、15、1560、320 等等）</p> <p style="padding-left: 40px;">(8). 最后按执行键“GO”。</p> <p style="padding-left: 20px;">该指令就被写入用户程序存储器中。同时步序号自动加 1。</p> <p>2. 定时器、计数器输出指令的写入：（如：OUT T450 K 3456）</p> <p style="padding-left: 20px;">定时器、计数器输出指令的写入写入操作步骤如下：</p> <p style="padding-left: 40px;">(1). 根据一般指令写入的方法完成其它指令的写入；</p> <p style="padding-left: 40px;">(2). 操作“OUT”键</p> <p style="padding-left: 40px;">(3). 键入相应的定时器或计数器代码（T 或 C）；</p> <p style="padding-left: 40px;">(4). 按功能键“SP”；</p> <p style="padding-left: 40px;">(5). 按“K”键</p> <p style="padding-left: 40px;">(6). 键入相应的定时或计数的设定值；</p> <p style="padding-left: 40px;">(7). 最后按执行键“GO”。</p> <p style="padding-left: 20px;">该指令就被写入用户程序存储器中。同时步序号自动增加。</p>
--	---

课 后 记 事	
------------------	--

实 习 教 案

班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

教学课题	程序读出和查询	课时	
教学目的	掌握程序读出和查询的方法		
教学准备	FX-20P-E 编程器、FX2N-32MR、胶片		
教学重点	掌握程序读出和查询的方法		
教学难点	程序读出和查询的方法		
授 课 内 容 记 要	<p>若需要将用户程序存储器内的内容调出查看或查询某语句时，则使用该步骤。</p> <p>1. 根据语句步读出指令： 读出指定步序号的语句（如：在屏幕上显示语句步为 20 的指令） 程序读出操作步骤如下： (1). 首先按下功能键“RD/WR”键，将功能方式选择为 R 方式； (2). 再按下功能键“STEP”键； (3). 然后再依次按“2”、“0”、键； (4). 最后按执行键“GO”；</p> <p> 屏幕上显示出语句步为 20 的那条语句内容。若还要显示该指令之前或之后的其它指令，则可以按功能键“↑”键或“↓”键或“GO”。每按一次“↑”键或“↓”键，则依次显示上一条或下一条指令；每按一次“GO”，则依次显示下四条指令。</p> <p>2. 根据指令查找其语句步： 查找指定指令的语句步（如：根据 LD X10 指令查找其语句步） 程序查找操作步骤如下： (1). 首先按下功能键“RD/WR”键，将功能方式选择为 R 方式； (2). 按 LD 键； (3). 然后再依次按“X”、“1”、“0”、键； (4). 最后按执行键“GO”；</p> <p> 屏幕上显示出 LD X10 指令及其步序。 如果接着再按功能键“GO”，则屏幕显示出下一条 LD X10 指令及其步序。 如果用户程序中没有该指令，则在屏幕的最后一行显示 NOT FOUND； 按“CLEAR”检，屏幕显示原先的内容。</p> <p>3. 根据 EI 指令查找其语句步： 查找指定 EI 指令的语句步。 程序查找操作步骤如下： (1). 首先按下功能键“RD/WR”键，将功能方式选择为 R 方式； (2). 按 FNC 键； (3). 然后再依次按“0”、“4”或“4”、键； (4). 最后按执行键“GO”；</p>		

实 习 教 案

班级： 第 学年 第 学期 第 周 年 月 日

教学课题	指令的插入	课时	
教学目的	掌握指令插入的方法		
教学准备	FX-20P-E 编程器、FX2N-32MR、胶片		
教学重点	掌握指令插入的方法		
教学难点	指令插入的方法		
授 课 内 容 记 要	<p>如果需要在某一条指令之前插入一条指令，则使用该步骤。</p> <p>程序插入操作步骤如下：</p> <ol style="list-style-type: none">(1). 首先按照语句读出和查询的方法，将该条指令显示在屏幕上，此时“▶”指向该指令；(2). 再按下功能键“INS/DEL”键，将功能方式选择为 I 方式；(3). 然后再按照指令写入方法将所要插入指令的内容写入。		
课 后 记 事			

实 习 教 案

班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

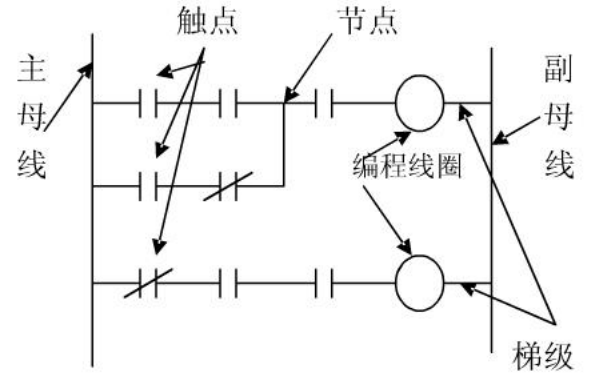
教学课题	指令的删除	课时	
教学目的	掌握指令删除的方法		
教学准备	FX-20P-E 编程器、FX2N-32MR、胶片		
教学重点	掌握指令删除的方法		
教学难点	指令删除的方法		
授 课 内 容 记 要	<p>1. 逐条指令或逐条指针的删除： 删除操作步骤如下：</p> <p style="padding-left: 2em;">(1). 首先按照语句读出和查询的方法，将该条指令显示在屏幕上，此时“▶”指向该指令；</p> <p style="padding-left: 2em;">(2). 再按下功能键“INS/DEL”键，将功能方式选择为D功能方式；</p> <p style="padding-left: 2em;">(3). 然后按“GO”。</p> <p>则该指令或指针被删除。</p> <p>2. 将用户程序中的“NOP”指令全部删除： 删除操作步骤如下：</p> <p style="padding-left: 2em;">(1). 首先按下功能键“INS/DEL”键，将工作方式选择为D工作方式；</p> <p style="padding-left: 2em;">(2). 再按“NOP”键，此时屏幕的第一行显示“D NOP DELETE”；</p> <p style="padding-left: 2em;">(3). 然后按“GO”。此时屏幕的第四行上显示“EXECUTING”</p> <p>执行完后，用户程序中的NOP指令全部被删除。</p> <p>3. 将指令范围内的程序全部删除： 删除操作步骤如下：</p> <p style="padding-left: 2em;">(1). 首先按下功能键“INS/DEL”键，将功能方式选择为D方式；</p> <p style="padding-left: 2em;">(2). 按“STEP”键；</p> <p style="padding-left: 2em;">(3). 然后输入起始步序数；</p> <p style="padding-left: 2em;">(4). 按“SP”键；</p> <p style="padding-left: 2em;">(5). 按“STEP”键；</p> <p style="padding-left: 2em;">(6). 输入终止步序数；</p> <p style="padding-left: 2em;">(7). 最后按功能键“GO”。</p> <p>执行完后，该范围内的程序被删除。</p>		
课 后 记 事			

实 习 教 案

班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

教学课题	梯形图的绘制	课时	
教学目的	掌握梯形图的绘制规则		
教学准备	胶片		
教学重点	掌握梯形图的绘制规则		
教学难点	梯形图的绘制规则		

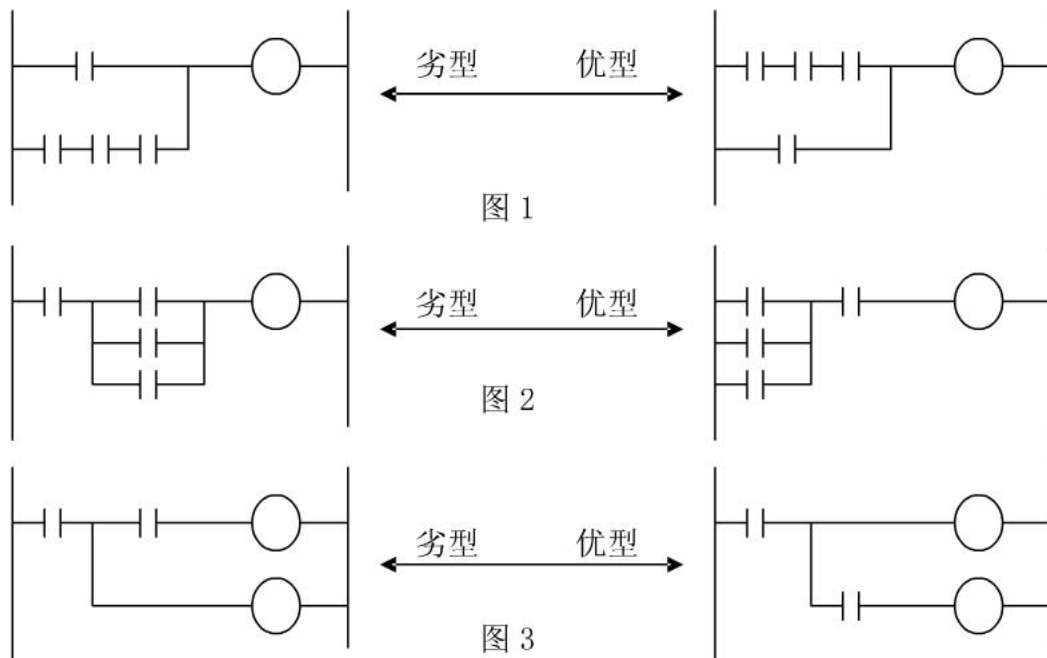
授 课 内 容 记 要	<p>PC 机有多种程序设计语言，但最为电气技术人员所熟悉和喜爱的，是类似于继电器控制电路的梯形图编程语言。</p> <p>一、梯形图的基本结构：</p> <p>PC 机的梯形图是由继电器控制线路图演变而来的，其结构、元件符号、分析和设计方法都于继电器控制线路图很相似，它由主母线、副母线、编程触点、编程线圈、连接线等五部分组成，如图所示。</p> <p>“主母线”与“副母线”是两根相互平行的竖直线，主母线在左，副母线在右。</p> <p>在分析和设计梯形图时，我们可以把主、副母线想象为继电器控制电路中的两个电源线，并假设主母线接电源正极，副母线接电源负极，“电流”可以从主母线沿某一通路流向副母线。</p> <p>“编程触点”和“编程线圈”就是各种编程元件的常开触点、常闭触点和线圈，相当于继电器控制电路中的各种继电器、接触器的触头和线圈。触点和线圈都由“连接线”连接于主、副母线。衔接线的交点叫节点，连接于主、副母线之间的由触点和线圈构成的一条通路称为梯级或回路。</p> <p>一个梯形图梯级的多少，决定于控制系统的复杂程度，但一个完整的控制系统至少要有一个梯级。从母线与梯级组成的整体看，梯形图的结构很像一把梯子（梯形图由此的名）。PC 在执行梯形图程序时，总是按从左到右、从上到下的顺序，依次扫描每一个梯级，以实现用户的控制要求。</p> <p>注意：梯形图只是 PC 机的一种编程语言，千万不要把它与继电器控制线路完全等同起来，他们形似而质不同。</p> <p>二、梯形图的绘制规则：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 先画主、副母线，再按从左到右、从上到下的顺序画每一个阶梯。 2. 梯形图上所画的触点状态，应该是输入信号尚未作用时的初始状态。 3. 触点和线圈连接时，触点在左，线圈在右；线圈的右边不能有触点，触点的左边不能有线圈。如图
----------------------------	--



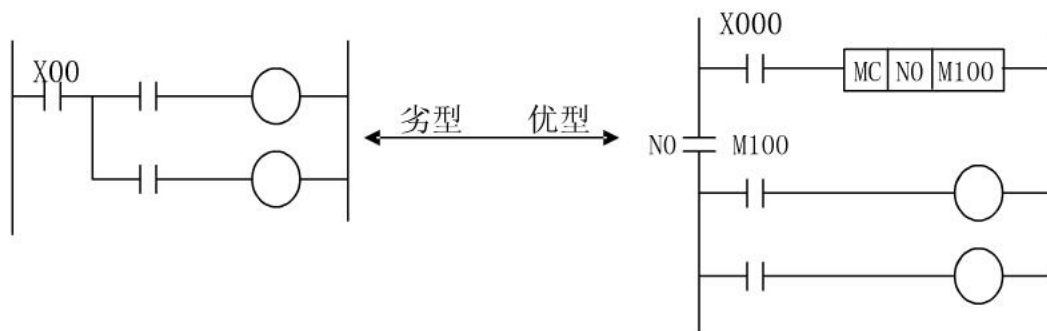
实 习 教 案

班级： 第 学 年 第 学 期 第 周 年 月 日

四步法 授 课 内 容



(4). 有时可对梯形图作必要的等效变换。如图



课
后
记
事