

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> <ul 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
	<p>定时, 计数与算术操作等面向用户的指令, 并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程。可编程控制器及其有关外部设备, 都按易于与工业控制系统联成一个整体, 易于扩充其功能的原则设计。”</p> <p>三、可编程控制器的特点:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 可靠性高; 2. 丰富的 I / O 接口模块; 3. 采用模块化结构; 4. 编程简单易学; 5. 安装简单, 维修方便。 <p>四、可编程控制器的分类:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 小型可编程控制器: <p style="margin-left: 2em;">小型可编程控制器的 I / O 点数一般在 128 点以下, 其特点是体积小、结构紧凑, 整个硬件融为一体。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2. 中型可编程控制器: <p style="margin-left: 2em;">中型可编程控制器的 I / O 点数一般在 128~1024 点之间。其特点是能联接各种通讯联网功能更强、指令系统更丰富、内存容量更大、扫描速度更快。</p> <ul style="list-style-type: none"> 3. 大型可编程控制器: <p style="margin-left: 2em;">大型可编程控制器一般 I/O 点数在 1024 点以上的称为大型可编程控制器。大型可编程控制器的软、硬件功能极强。具有极强的自诊断功能。通讯联网功能强, 有各种通讯联网的模块, 可以构成三级通讯网, 实现工厂生产管理自动化。大型可编程控制器还可以采用三 CPU 构成表决式系统, 使机器的可靠性更高。</p> <p>五、型号说明:</p> <p>日本三菱公司型号:</p> <p>FX2N—32MR—□</p> <p>系列号 _____</p> <p>总输入/输出点数 _____</p> <p>单元类型: _____</p> <p>M: 基本单元 输出类型: _____</p> <p>E: 扩展单元 R: 继电器输出</p> <p> S: 可控硅输出</p> <p> T: 晶体管输出</p> <p>其他区分 1:</p> <p>无: AC100 / 200V 电源, DC24V 输入 (内部电源)</p>

实 习 教 案

班级: 第 学年 第 学期 第 周 年 月 日

教学课题	编程语言的种类	课时	
教学目的	了解编程种类		
教学准备	胶片		
教学重点	了解指令语言的组成		
教学难点			
授 课 内 容 记 要	<p>一、梯形图：</p> <p>是一种以图形符号及图形符号在图中的相互关系表示控制关系的编程语言，是从继电器控制电路图演变过来的。</p> <p>梯形图中所绘的图形符号和继电器电路图中的符号十分相似。原因非常简单：一是因为梯形图是为熟悉继电器电路图的工程技术人员设计的，所以使用了类似的符号；二是两种图所表达的逻辑含义是一样的。因此绘制梯形图的一种思路是：将可编程控制器中参与逻辑组合的元件看成和继电器一样的期间，具有常开、常闭触点及线圈；且线圈的得电及失电将导致触点的相应动作。再用母线代替电源线；用能量流代替继电器电路中的电流概念，使用绘制继电器电路图类似的思路绘制梯形图。</p> <p>如图：</p> <p>电气控制线路图</p> <p>梯形图</p> <p>符号表示的意义：</p> <ul style="list-style-type: none"> — — : X001、Y000 常开点 —X— : X002 常闭点 —○— : Y000 输出线圈 		

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>二、指令表：</p> <p>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。</p> <p>语言组成：例： 1 LD X000</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p style="margin-left: 150px;">↓ ↓ ↓</p> <p style="margin-left: 150px;">1 LD X000</p> <p style="margin-left: 150px;">步序号 操作码 操作数</p> </div> <p style="text-align: center;">(地址号) (运算) (运算数)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>助记符语言指令表：</p> <p>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。</p> <table style="margin-left: 150px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">LD</td><td style="padding: 2px;">X001</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">OR</td><td style="padding: 2px;">Y000</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">ANI</td><td style="padding: 2px;">X002</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">OUT</td><td style="padding: 2px;">Y000</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">END</td><td></td></tr> </table> <p>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。</p> <p>三、顺序功能图：</p> <p>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，对这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。</p> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;"> <pre> graph TD B1[步 1] -- 转换 1 --> B2[步 2] B2 -- 转换 2 --> B3[步 3] B3 --> A1[动作 1] B3 --> A2[动作 2] </pre> </div>	0	LD	X001	1	OR	Y000	2	ANI	X002	3	OUT	Y000	4	END	
0	LD	X001														
1	OR	Y000														
2	ANI	X002														
3	OUT	Y000														
4	END															

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>四、逻辑图：</p> <p>是一种类似数字逻辑电路的编程语言，熟悉数字电路的人比较容易掌握。该编程语言用类似与门、或门的方框来表示逻辑运算关系，方框的左侧为逻辑运算的输入变量，右侧为输出变量，输入端、输出端的小圆点表示“非”运算，信号自左向右流动。</p> <p>如图：</p> <pre>graph LR; X002 --> O1[O]; X001 --> O1; O1 --> Y000; O1 --> N1(()); N1 --> O2[&]; O2 --> Y000;</pre> <p>五、结构文本</p> <p>随着 PLC 的飞速发展，如果许多高级功能还用梯形图来表示，会很不方便。为增强 PLC 的数学运算、数据处理、图形显示、报表打印等功能，方便用户的使用，许多大型 PLC 都配备了 PASCAL、BASIC、C 语言等高级编程语言。这种编程方式叫做结构文本。与梯形图相比，结构文本有两个很大的优点，其一是能实现复杂的数学运算，其二是非常简洁和紧凑，用结构文本编制极其复杂的数学运算程序可能只占一页纸。结构文本用来编制逻辑运算也很容易。</p> <p>以上编程语言的五种表达方式是由国际电工委员会（IEC）1994 年 5 月在 PLC 标准中推荐的。对于一款具体的 PLC，生产厂家可在这五种表达方式中提供其中的几种编程语言供用户选择，也就是说，并不是所有的 PLC 都支持全部的五种编程语言。</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	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。 		

实 习 教 案

班级: 第 学年 第 学期 第 周 年 月 日

教学课题	FX2N--32MR 基本单元内部器件和器件编号	课时	
教学目的	了解 FX2N--32MR 的内部器件		
教学准备	FX2N--32MR 编程器		
教学重点	了解输入点、输出点		
教学难点			
授 课 内 容 记 要	<p>一、输入继电器：也叫输入点，用 X 表示。 输入是 PC 接收来自外部开关信号的窗口。输入接口的一个接线点对应一个输入继电器。输入继电器有无数个常开触点和常闭触点在可编程控制器内部随意使用。 按八进制数字进行编号，分别为： $X000 \sim X007; X010 \sim X017$ 共 16 点。</p> <p>二、输出继电器：也叫输出点，用 Y 表示。 输出是 PC 向外部负载传送信号的窗口。输出接口的一个接线点对应一个输出继电器。输出继电器有无数个常开触点和常闭触点在可编程控制器内部随意使用。 按八进制数字进行编号，分别为： $Y000 \sim Y007; Y010 \sim Y017$ 共 16 点。</p> <p>三、计时器：用 T 表示。 计时器相当于继电器电路中的时间继电器，可在程序中用作延时控制。 按十进制数字进行编号，分别为： $T0 \sim T199$: 200 个点，为 100ms；其中 $T192 \sim T199$ 可以用于程序和中断子程序中。 $T200 \sim T245$: 46 个点，为 10ms； $T246 \sim T249$: 4 个点，为 1ms 积算；电池备用固定区，区域特性不能改变。 $T250 \sim T255$: 6 个点，为 100ms 积算；电池备用固定区，区域特性不能改变。 (详见定时控制内容)</p> <p>四、计数器：用 C 表示，计数值：1~999。 计数器在程序中用作计数控制。 按十进制数字进行编号，分别为： $C0 \sim C99$: 100 个点，16 位向上，通用，非备用区。根据参数设定，可以变更为备用区。 $C100 \sim C199$: 100 个点，16 位向上，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。 $C200 \sim C219$: 20 个点，32 位双向，通用，非备用区。根据参数设定，可以变更为备用区。 $C220 \sim C234$: 15 个点，32 位双向，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>		

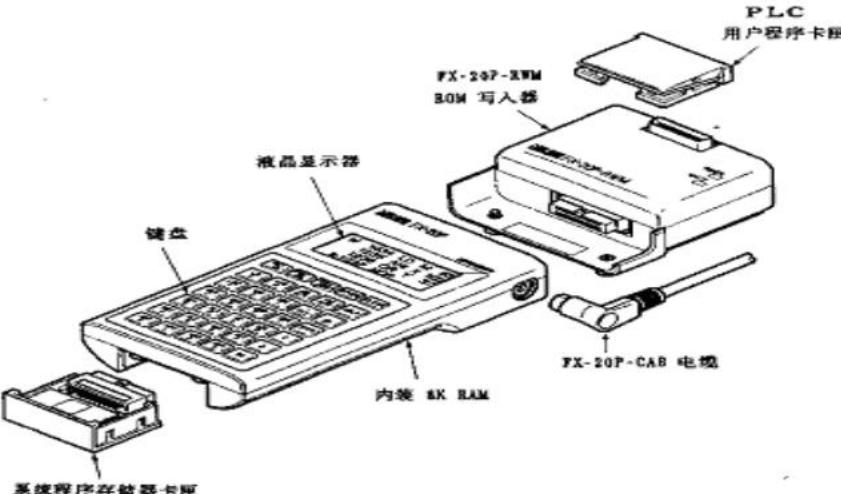
实 习 教 案

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。</p> <p>按十进制数字进行编号, 分别为:</p> <ol style="list-style-type: none">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。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。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。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。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>六、辅助继电器: 用 M 表示</p> <p>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> <ol style="list-style-type: none">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。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。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。4. 特殊用辅助继电器 M8000~M8255: 256 点特殊辅助继电器。

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>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。  <p>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>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>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>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>		

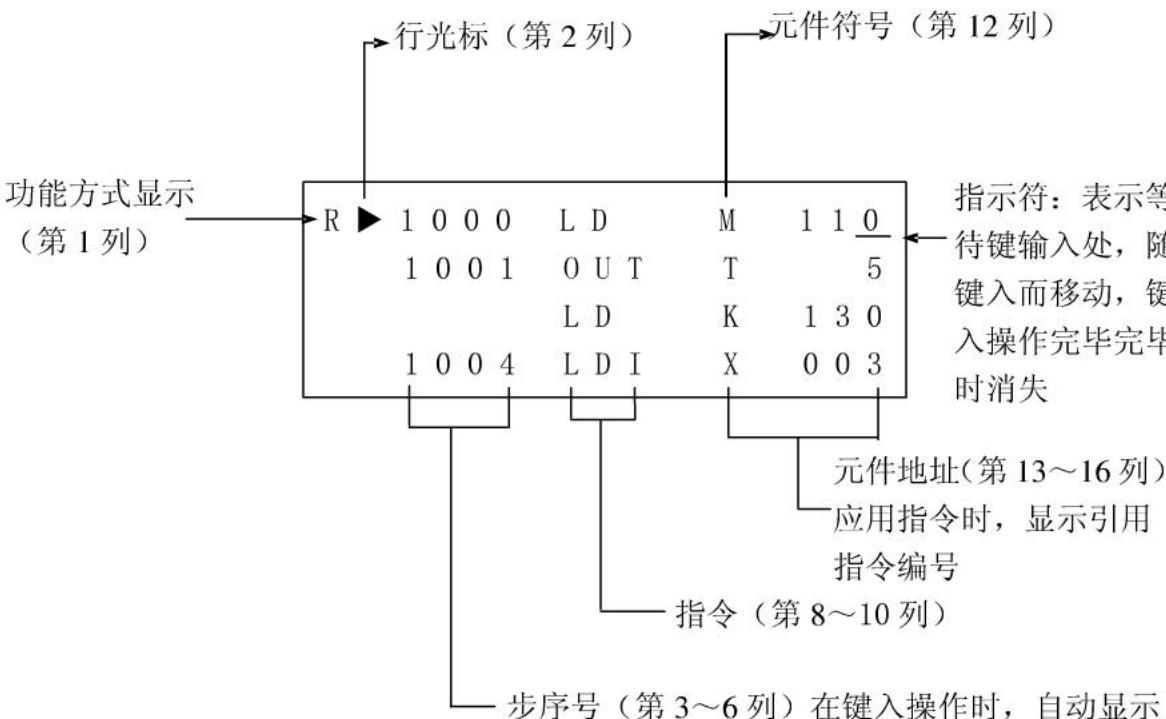
实 习 教 案

班级: 第 学年 第 学期 第 周 年 月 日

四步法	授 课 内 容
	<p>二、FX-20P-E 编程器面板说明:</p> <p>1——插座，连接 FX-20P-RWM 型 ROM 写入器。</p> <p>2——插座，将 FX-20P-CAB 型电缆的一端插入，另一端插在 PLC 上。</p> <p>3——液晶显示屏（16 字符×4 行，带后照明）。</p> <p>4——第一行和第五列为功能键区。</p> <p>各功能键的作用：</p> <p>RD/WR: 为双重功能键，按第一下，编程器处在 R 工作方式；按第二下，编程器处在 W 工作方式；按第三下，又回到 R 工作方式，如此重复循环。</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
	 <p>The diagram illustrates a single step of a PLC ladder logic program. It consists of four parallel horizontal lines representing contacts. The first contact on the left is labeled 'R' with a right-pointing arrow above it. The second contact is labeled '1 0 0 0'. The third contact is labeled 'L D'. The fourth contact is labeled '1 0 0 1'. The fifth contact is labeled 'O U T'. The sixth contact is labeled 'L D'. The seventh contact is labeled '1 0 0 4'. The eighth contact is labeled 'L D I'. The ninth contact is labeled 'M' with a right-pointing arrow above it. The tenth contact is labeled '1 1 0'. The eleventh contact is labeled 'T'. The twelfth contact is labeled '5'. The thirteenth contact is labeled 'K' with a right-pointing arrow above it. The fourteenth contact is labeled '1 3 0'. The fifteenth contact is labeled 'X' with a right-pointing arrow above it. The sixteenth contact is labeled '0 0 3'. Arrows point from labels to specific parts of the contacts:</p> <ul style="list-style-type: none"> '功能方式显示 (第 1 列)' points to the 'R' contact. '行光标 (第 2 列)' points to the '1 0 0 0' contact. '元件符号 (第 12 列)' points to the 'M' contact. '指示符: 表示等待键输入处, 随键入而移动, 键入操作完毕完毕时消失' points to the '1 1 0' contact. '元件地址(第 13~16 列)' points to the '5' contact. '应用指令时, 显示引用指令编号' points to the 'T' contact. '指令 (第 8~10 列)' points to the '1 3 0' contact. '步序号 (第 3~6 列) 在键入操作时, 自动显示' points to the 'X' contact. <p>其中: R: 表示从用户程序存储器中读出程序。</p> <p>W: 表示用编程器编制用户程序, 并且将程序装入 PLC 的用户程序存储器中去(在线工作方式)或装入编程器内的 RAM 中(离线工作方式)。</p> <p>INS/DEL: 为双重功能键, 按第一下, 编程器处在 I 工作方式; 按第二下, 编程器处在 D 工作方式; 按第三下, 又回到 I 工作方式, 如此重复循环。</p> <p>其中: I: 表示将编制的程序插入“▶”所指的语句之前, 并且将程序装入 PLC 的用户程序存储器中去。</p> <p>D: 表示将“▶”所指的语句步删除。</p> <p>MNT/TEST: 为双重功能键, 按第一下, 编程器处在 M 工作方式; 按第二下, 编程器处在 T 工作方式; 按第三下, 又回到 M 工作方式, 如此重复循环。</p> <p>其中: M: 表示编程器处在监控工作状态, 可以对 PLC 的开关量输入 / 输出、各位软设备的状态以及计时器和计数器的逻辑线圈状态进行监视, 也可以对各字软设备内的数据进行监视以及对基本逻辑运算指令运行状态的监视。</p> <p>T: 表示编程器处在监控工作状态, 可以对 PLC 的开关量输入 / 输出、各位软设备的状态以及计时器和计数器的逻辑线圈状态强制接通或强制关断, 也可以对各字软设备内的数据进行修改。</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
	<p>OTHER: 无论什么时候按下此键，编程器立即转入 7 种工作方式的选择（工作方式选择），即：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. OFFLINE MODE 2. PROGRAM CHECK 3. DATA TRANSFER 4. PARAMETER 5. XYM.. NO. CONY. 6. BUZZER LEVEL 7. LATCH CLEAR <p>CLEAR: 清除键，在未按“GO”键之前，按下“CLEAR”键，刚刚键入的操作码或操作数被清除。另外，使用“CLEAR”键还可以清除屏幕上的错误内容或返回到先前的显示状态。</p> <p>HELP: 辅助键，在编制用户程序时，如果对某条特殊功能的编程代码不清楚，则可以先按下“FNC”键，然后再按“HELP”键，这时，屏幕上会显示特殊功能指令的分类菜单，接着再按下相应的数字键，就会显示出该类指令的全部编程代码。另外，在监控方式下，按“HELP”键，可以使字软设备内的数据在十进制和十六进制之间进行切换。</p> <p>SP: 空格键，在编制特殊功能指令的梯形图时，再键入编程代码后，紧接着必须先按下“SP”键，然后才能键入操作数或常数。在监控工作方式下，若要监视位软设备的状态或字软设备内的数据，则先按下“SP”键，然后再按该设备的地址，这时，屏幕上会显示出相应状态或数据。</p> <p>STEP: 步序键，如果需要显示某部语句，则可以先按“STEP”键，然后再按相应的数字键，显示器就会转而显示该步语句的内容。</p> <p>↑ 和 ↓: 键分别为“►”的上移键和下移键。</p> <p>GO: 执行键，在键入某语句后，再按下“GO”键，编程器就将该语句写入 PLC 的用户程序存储器中。另外，当将►移动到所选择的工作方式时，按下此键，编程器就进入该工作方式。</p> <p>5——指令键和数字键区</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	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：</p> <p>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: 10px; text-align: center;"> <p>COPYRIGHT (C) 1990 MITSUBISHI ELECTRIC CORP MELSEC FX V4.00</p> </div> <p>经过 2 秒钟后自动转入</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>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: 10px; text-align: center;"> <p>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：</p> <p>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

四步法	授 课 内 容
	<p style="text-align: center;">ONLINE MODE FX ■ 1. OFFLINE MODE 2. PROGRAM CHECK 3. DATA TRANSFER</p> <p>闪烁的符号“■”表示编程器所选的工作方式，按“↑”键或“↓”键，“■”会向上或向下移动，当闪烁的符号“■”移动到所需要的位置上，然后再按“GO”键，就进入所选定的工作方式。在线编程方式下，可供选择的工作方式共有 7 种，他们依次是：</p> <ul style="list-style-type: none">1. OFFLINE MODE2. PROGRAM CHECK3. DATA TRANSFER4. PARAMETER5. XYM..NO.CONY.6. BUZZER LEVEL7. LATCH CLEAR <p>当选择 1. OFFLINE MODE 时，编程器进入离线编程方式。</p> <p>当选择 2. PROGRAM CHECK 时，对用户程序进行检查，若没有错误，则屏幕显示“NO ERROR”，若发现程序有错，则显示出错的语句步序及相应的出错代码。</p> <p>当选择 3. DATA TRANSFER 时，若 PLC 内没安装其它的存储器卡匣，则屏幕显示“NO MEM. CASSETTE”，不进行程序的传递；若 PLC 内安装其它的存储器卡匣，则根据安装的存储器种类，可以在 PLC 的 RAM 和外装的存储器之间进行程序和参数的传递。</p> <p>当选择 4. PARAMETER 时，可以对 PLC 的用户程序存储器容量进行设置，还可以对 PLC 的各种具有失电保持的软设备的范围以及文件寄存器的数量进行设置。</p> <p>当选择 5. XYM..NO.CONY. 时，可以直接对用户程序中的 X、Y 或 M 的地址进行修改，包括 END 指令后面的程序中的上述位软设备。</p> <p>当选择 6. BUZZER LEVEL 时，可以对编程器的蜂鸣器的音量进行调节。</p> <p>当选择 7. LATCH CLEAR 时，可以对 PLC 的各种具有失电保护软设备进行复位。对文件寄存器的复位要视存储器的种类而定，若用户程序存储器采用 RAM 构成，则可以对其进行复位；若用户程序存储器采用 EEPROM 构成，且其写保护开关处于 OFF 的位置，则可以对其进行复位，否则不能对其进行复位；不能对由 EEPROM 构成的用户程序存储器内的文件寄存器进行复位。</p>

实 习 教 案

班级: 第 学年 第 学期 第 周 年 月 日

教学课题	程序清除	课时	
教学目的	掌握程序清除的方法		
教学准备	FX-20P-E 编程器、FX2N-32MR、胶片		
教学重点	掌握程序清除的方法		
教学难点	程序清除的方法		
授 课 内 容 记 要	<p>若需要将用户程序存储器内的所有内容全部清除或将部分范围内的内容清除, 使用该方法。</p> <p>1. 全部清除:</p> <p>全部清除步骤如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1). 首先按下功能键“RD/WR”键, 将功能方式选择为 W 方式; (2). 按下“NOP”键; (3). 再按“A”键; (4). 最后按执行键“GO”; 屏幕上显示如下内容: <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>ALL CLEAR? OK → [GO] NO → [CLEAR]</p> </div> <p>(5). 该步分为两部分:</p> <ol style="list-style-type: none"> ①. 经过确认后, 再次按下“GO”键, 则将 PLC 用户程序存储器的全部内容置为“NOP”。 ②. 如果不想进行全部清除, 可使用“↑”键或“↓”键, 将光标移到“NO → [CLEAR]”处再按“GO”键, 则取消全部清除命令。 <p>2. 清除部分内容:</p> <p>如果需要将 PLC 用户程序存储器中的程序的某一部分进行清除(如将程序从第 30 步到第 46 步内所有的语句清除)。</p> <p>操作步骤如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1). 首先按下功能键“RD/WR”键, 将功能方式选择为 W 方式; (2). 然后用“↑”键或“↓”键, 将光标移到第 30 步; (3). 按下“NOP”键; (4). 再按“K”键; (5). 然后再依次按下“4”、“6”键; (6). 最后按执行键“GO”。 <p>则该区间内的语句被清除, 但是, 与删除不一样, 清除后清除部分存储单元内的语句为“NOP”。</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>程序写入操作步骤如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1). 首先按下功能键“RD/WR”键，将功能方式选择为 W 方式； (2). 再按下功能键“STEP”键； (3). 然后根据指定的步序号，再依次按相应的数值键； (4). 按执行键“GO”； (5). 键入相应的操作码（如：LD、LDI、AND、ANB、OUT 等等） (6). 键入软元件代码（X、Y、T、C、M 等等） (7). 输入软设备地址；（10、15、1560、320 等等） (8). 最后按执行键“GO”。 <p>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>定时器、计数器输出指令的写入操作步骤如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1). 根据一般指令写入的方法完成其它指令的写入； (2). 操作“OUT”键 (3). 键入相应的定时器或计数器代码（T 或 C）； (4). 按功能键“SP”； (5). 按“K”键 (6). 键入相应的定时或计数的设定值； (7). 最后按执行键“GO”。 <p>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：</p> <p>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）</p> <p>程序读出操作步骤如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> (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“G0”； <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“G0”。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“G0”，则依次显示下四条指令。</p> <p>2. 根据指令查找其语句步：</p> <p>查找指定指令的语句步（如：根据 LD X10 指令查找其语句步）</p> <p>程序查找操作步骤如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> (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“G0”； <p>屏幕上显示出 LD X10 指令及其步序。</p> <p>如果接着再按功能键“G0”，则屏幕显示出下一条 LD X10 指令及其步序。</p> <p>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；</p> <p>按“CLEAR”键，屏幕显示原先的内容。</p> <p>3. 根据 EI 指令查找其语句步：</p> <p>查找指定 EI 指令的语句步。</p> <p>程序查找操作步骤如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> (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“G0”； 		

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>屏幕上显示出 EI 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 EI 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>4. 根据指针查找其所在的语句步： 查找指定指针查找其所在的语句步（如：根据指针 P60 查找其语句步） 查找操作步骤如下：</p> <ol style="list-style-type: none">(1). 首先按下功能键 “RD/WR” 键，将功能方式选择为 R 方式；(2). 按 P 键；(3). 然后再依次按 “6” 、 “0” 键；(4). 最后按执行键 “GO” ； <p>屏幕上显示出指针 P60 及其步序。 如果接着再按功能键 “GO” ，则屏幕显示出下一条指针 P60 及其步序。 如果用户程序中没有指针 P60，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>5. 根据开关量输入 X0 查找其所在的语句步： 查找指定开关量所在的语句步（如：根据开关量输入 X0 查找其所在的语句步） 查找操作步骤如下：</p> <ol style="list-style-type: none">(1). 首先按下功能键 “RD/WR” 键，将功能方式选择为 R 方式；(2). 按 SP 键；(3). 然后再依次按 “X” 、 “1” 、 “0” 键；(4). 最后按执行键 “GO” ； <p>屏幕上显示出含有 X10 的指令及其步序。 如果接着再按功能键 “GO” ，则屏幕显示出下一条含有 X10 的指令及其步序。 如果用户程序中没有含有 X10 的指令，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>注意：这种查询方法只限于基本逻辑运算指令，不适用于特殊功能指令。</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	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> <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 D 功能方式； (3). 然后按“GO”。 则该指令或指针被删除。 <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> <ol style="list-style-type: none"> (1). 首先按下功能键“INS/DEL”键，将工作方式选择为 D 工作方式； (2). 再按“NOP”键，此时屏幕的第一行显示“D NOP DELETE”； (3). 然后按“GO”。此时屏幕的第四行上显示“EXECUTING” 执行完后，用户程序中的 NOP 指令全部被删除。 <p>3. 将指令范围内的程序全部删除： 删除操作步骤如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1). 首先按下功能键“INS/DEL”键，将功能方式选择为 D 方式； (2). 按“STEP”键； (3). 然后输入起始步序数； (4). 按“SP”键； (5). 按“STEP”键； (6). 输入终止步序数； (7). 最后按功能键“GO”。 执行完后，该范围内的程序被删除。 		
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、分析和设计方法都与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,</p> <p>“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"> 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。 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。 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 		

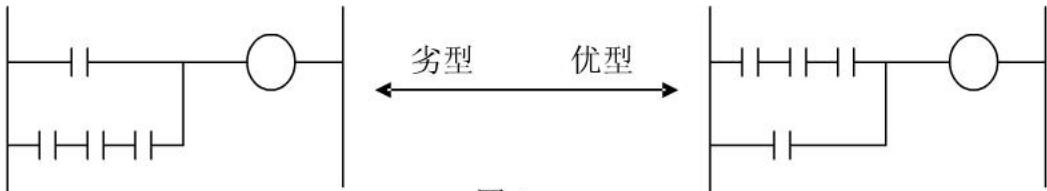
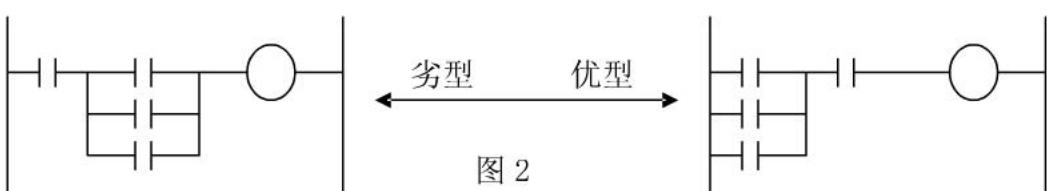
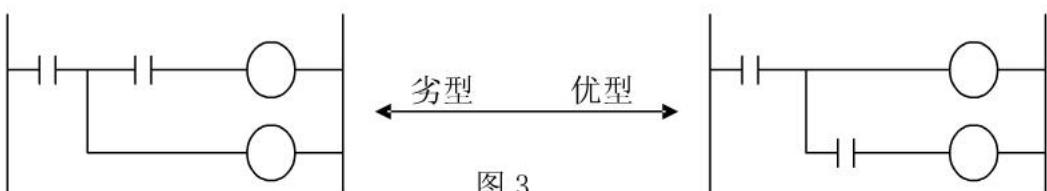
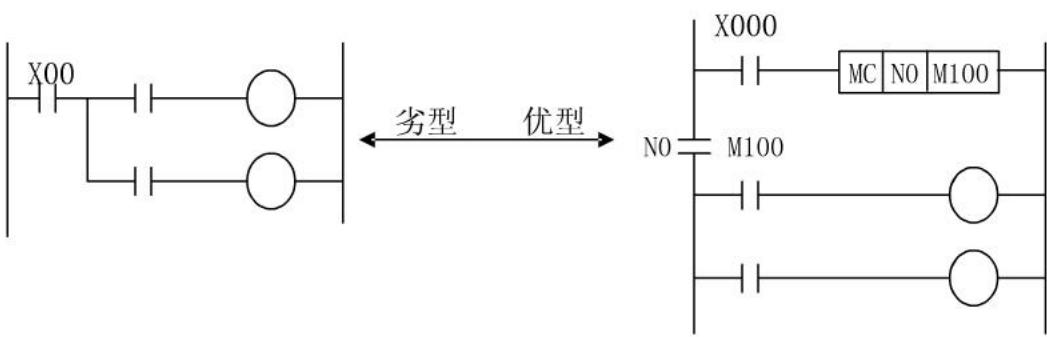
实 习 教 案

班级: 第 学年 第 学期 第 周 年 月 日

四步法	授 课 内 容
	<p>4. 触点可以串联或并联；线圈可以并联，但不能串联。如图</p>
	<p>5. 触点应画在水平线上，不能画在垂直线上（主控指令触点除外）。如图</p>
	<p>6. 不包含触点的分支应放在垂直方向，不可能放在水平位置上。如图</p>
	<p>7. 在梯形图中所使用的各种元件编号、图形符号应与所用的 PC 机型及指令系统相一致。如图</p>
	<p>8. 因为某一时刻同一继电器的触点不可能有两种状态，所以在一个梯形图中一般不允许有双线圈输出的情况（特殊情况例外）。如图</p>
	<p>9. 为了保持梯形图简洁、匀称、直观、易于编程：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1). 当有几个串联回路相并联时，应将触点最多的回路放在最上面。如图 1 (2). 当有几个并联回路串联时，应将触点最多的回路放在最左边。如图 2 (3). 当有几个线圈并联时，含有触点的支路应放在无触点支路的下面。如图 3

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 style="text-align: center;">图 1</p>  <p style="text-align: center;">图 2</p>  <p style="text-align: center;">图 3</p>
	<p>(4). 有时可对梯形图作必要的等效变换。如图</p> 
课 后 记 事	