

海南大学

可编程控制器原理与应用课程

教

案

课程编号:

教师姓名: 袁 琦

适用专业: 电气工程及其自动化、机械电子工程等

开课时间: 第 7 学期

章	第 1 章 概述	课时	2
节	第 1 节~第 4 节		
教学目的	通过课堂教学，使学生熟悉和了解可编程序控制器（PLC）的定义和分类，PLC 的基本结构、特点及应用领域，PLC 的由来和发展，以及 PLC 的发展趋势。		
教学重点	PLC 的基本结构、特点、应用领域、发展趋势。		
教学难点	PLC 基本结构。		
相关素材（参考资料、指导学生阅读材料等）： 1. 廖常初. 可编程序控制器应用技术. 重庆：重庆大学出版社，2002 2. 孙政顺等. PLC 技术. 北京：高等教育出版社，2005 3. 贺哲荣等. 流行 PLC 实用程序及设计. 西安：西安电子科技大学出版社，2006 4. 陈宇. 可编程控制器基础及编程技巧. 广州：华南理工大学出版社，2000 5. 陈绍华. 机械设备电器控制. 广州：华南理工大学出版社，2000 6. 廖常初. FX 系列 PLC 编程及应用. 北京：机械工业出版社，2006			

教 学 过 程	教师授课思路、设问及讲解要点
	一、引言 目前，在世界上许多先进的工业国家，可编程控制已成工业控制的标准设备，它的应用几乎涉及了所有的行业，PLC 技术的应用已成为当今世界的潮流。作为工业自动化三大支柱（PLC 技术、机器人和计算机辅助设计与制造）之一的 PLC 技术，将会占据越来越重要的位置。
	二、教学内容正文（含讲课内容、提问设计、课堂练习等） 第 1 节 可编程序控制器的历史与发展 第 2 节 可编程序控制器的基本结构 1.2.1 CPU 模块 1.2.2 I/O 模块 1.2.3 编程器 1.2.4 电源 第 3 节 可编程序控制器的特点与应用领域 1.3.1 可编程序控制器的特点 1.3.2 可编程序控制器与其他计算机控制装置的比较 1.3.3 可编程序控制器与继电器控制系统的比较 1.3.4 可编程序控制器与集散控制系统的比较 1.3.5 可编程序控制器的应用领域 第 4 节 可编程序控制器的发展趋势 1.4.1 向高性能、高速度、大容量发展 1.4.2 大力发展微型 PLC，不断增强微型 PLC 的功能 1.4.3 发展面向民用的 PLC 1.4.4 使用分散型 I/O 子系统、智能 I/O 模块 1.4.5 基于个人计算机的编程软件取代手持式编程器 1.4.6 可编程控制器编程语言的标准化 1.4.7 可编程控制器通信的易用化和“傻瓜化” 1.4.8 可编程控制器的软件化与 PC 化 1.4.9 组态软件引发的上位计算机编程革命

教 学 过 程	课堂练习： 1. 可编程控制器由哪几部分组成？各有何作用？ 2. 可编程控制器有哪些主要特点？ 3. 可编程控制器可以用在哪些领域？ 4. 可编程控制器为什么会有很高的可靠性？为了保证 PLC 的可靠性，应采取哪些抗干扰措施？ 三、总结与巩固 本章讲述了可编程序控制器（PLC）的定义和分类，PLC 的基本结构、特点及应用领域，PLC 的由来和发展，以及 PLC 的发展趋势。学生应重点掌握 PLC 的基本结构特点及应用领域。
教 学 后 记	通过课堂教学，学生基本上对可编程控制器有一个较全面的认识，对其的定义和分类，基本结构、特点及应用领域达到了一个初步的认识。

章	第 2 章 PLC 的硬件与工作原理	课时	4
节	第 1 节~第 7 节		
教学目的	通过课堂教学，使学生熟悉和掌握可编程控制器的物理结构、CPU 模块，以及可编程控制器的基本工作原理等。		
教学重点	PLC 的 CPU 模块、PLC 的基本工作原理及 I/O 模块。		
教学难点	PLC 的特殊 I/O 模块。		
相关素材（参考资料、指导学生阅读材料等）： 1. 廖常初. 可编程序控制器应用技术. 重庆：重庆大学出版社，2002 2. 孙政顺等. PLC 技术. 北京：高等教育出版社，2005 3. 贺哲荣等. 流行 PLC 实用程序及设计. 西安：西安电子科技大学出版社，2006 4. 陈宇. 可编程控制器基础及编程技巧. 广州：华南理工大学出版社，2000 5. 陈绍华. 机械设备电器控制. 广州：华南理工大学出版社，2000 6. 廖常初. FX 系列 PLC 编程及应用. 北京：机械工业出版社，2006			

教 学 过 程	教师授课思路、设问及讲解要点
	一、引言 可编程控制器实际上是一种工业控制计算机，它的硬件结构与一般微机控制系统相似，甚至与之无异。可编程控制器主要由中央处理单元、存储器、输入/输出接口电路和其它一些电路组成。
	二、教学内容正文（含讲课内容、提问设计、课堂练习等） 第1节 可编程序控制器的物理结构 2.1.1 整体式可编程控制器 2.1.2 模块式可编程控制器 2.1.3 叠装式可编程控制器 第2节 CPU 模块 2.2.1 微处理器（CPU 芯片） 2.2.2 存储器 第3节 开关量 I/O 模块 2.3.1 模块的外部接线方式 2.3.2 输入与输出模块 2.3.3 本地 I/O 和远程 I/O 第4节 可编程序控制器的工作原理 2.4.1 继电器 2.4.2 可编程序控制器的工作原理 2.4.3 扫描周期 2.4.4 输入/输出滞后时间 第5节 FX 系列可编程控制器性能简介 第6节 特殊 I/O 模块 2.6.1 模拟量输入输出模块 2.6.2 PID 过程控制模块 2.6.3 中断输入模块与快速响应模块 2.6.4 高速计数模块 2.6.5 运动控制模块、通信模块、模拟量设定功能扩展板、数据处理与控制模块 第7节 编程器与数据存取单元 2.7.1 手持式编程器 2.7.2 个人计算机程序开发系统 2.7.数据存取单元

教 学 过 程	课堂练习： 1. 简述可编程序控制器的扫描过程。 2. 可编程控制器有哪几种存储器？它们各有什么特点？分别用来存储什么信息？ 3. 开关量输出模块有哪几种类型？它们各有什么特点？ 4. 可编程控制器有哪几种编程器？各有什么特点？ 三、总结与巩固 本章讲述了可编程序控制器（PLC）的物理结构、CPU 模块，以及可编程控制器的基本工作原理。学生应重点掌握 PLC 的基本工作原理。
教 学 后 记	通过课堂教学，学生基本上对可编程控制器的结构有一个较全面的认识，对其基本工作原理有一个较深入的理解。

章	第 3 章 PLC 的编程语言与指令系统	课时	10
节	第 1 节~第 3 节		
教学目的	通过课堂教学，使学生熟悉和掌握可编程控制器的几种编程语言、最常用编程语言-梯形图语言中的编程元件。掌握 FX 系列 PLC 的 27 条基本逻辑指令。		
教学重点	PLC 的梯形图语言，基本逻辑指令。		
教学难点	应用基本逻辑指令编程。		
相关素材（参考资料、指导学生阅读材料等）： 1. 廖常初. 可编程序控制器应用技术. 重庆：重庆大学出版社，2002 2. 孙政顺等. PLC 技术. 北京：高等教育出版社，2005 3. 贺哲荣等. 流行 PLC 实用程序及设计. 西安：西安电子科技大学出版社，2006 4. 陈宇. 可编程控制器基础及编程技巧. 广州：华南理工大学出版社，2000 5. 陈绍华. 机械设备电器控制. 广州：华南理工大学出版社，2000 6. 廖常初. FX 系列 PLC 编程及应用. 北京：机械工业出版社，2006			

教 学 过 程	教师授课思路、设问及讲解要点
	一、引言 可编程控制器与一般微机控制系统相似，一般有多种编程语言。其中梯形图语言是简单易学的语言。同时 PLC 也有自己的基本逻辑指令。
	二、教学内容正文（含讲课内容、提问设计、课堂练习等） 第 1 节 可编程序控制器的编程语言概述 3.1.1 可编程控制器编程语言的国际标准 3.1.2 梯形图的主要特点 第 2 节 FX 系列 PLC 梯形图中的编程元件 3.2.1 FX 系列的用户数据结构 3.2.2 FX 系列的基本性能 3.2.3 输入继电器与输出继电器 3.2.4 辅助继电器（M）、状态（S）、定时器（T）、计数器（C） 3.2.5 数据寄存器、指针 P/I 第 3 节 FX 系列可编程控制器的基本逻辑指令 3.3.1 LD, LDI, OUT 指令 3.3.2 AND, ANI 指令 3.3.3 OR, ORI 指令 3.3.4 ORB 指令 3.3.5 ANB 指令 3.3.6 栈存储器与多重输出指令 3.3.7 主控与主控复位指令 MC、MCR 3.3.8 取反指令 INV 3.3.9 PLS 与 PLF 指令 3.3.10 边沿检测触点指令 3.3.11 SET 与 RST 指令 3.3.12 NOP 与 END 指令 3.3.13 双线圈输出

教 学 过 程	课堂练习： 1. 根据 ppt 提供的指令表画出梯形图。 2. 根据 ppt 提供的梯形图编写指令表。 三、总结与巩固 本章讲述了可编程序控制器（PLC）的编程语言，其中梯形图语言是最常用的编程语言。重点介绍了梯形图的编程元件，以及 PLC 的基本逻辑指令。
教 学 后 记	通过课堂教学和练习，学生基本上能够使用梯形图语言对一般的控制系统进行编程。要达到熟练以及对较复杂的控制系统能够编程，还必须在课外多做练习。

章	第 4 章 功能指令与简易编程器的使用方法	课时	10
节	第 1 节~第 14 节		
教学目的	通过课堂教学，使学生熟悉和掌握可编程控制器的一些功能指令的使用。同时掌握简易编程器的使用方法。		
教学重点	PLC 的功能指令。		
教学难点	PLC 的功能指令。		
相关素材（参考资料、指导学生阅读材料等）： 1. 廖常初. 可编程序控制器应用技术. 重庆：重庆大学出版社，2002 2. 孙政顺等. PLC 技术. 北京：高等教育出版社，2005 3. 贺哲荣等. 流行 PLC 实用程序及设计. 西安：西安电子科技大学出版社，2006 4. 陈宇. 可编程控制器基础及编程技巧. 广州：华南理工大学出版社，2000 5. 陈绍华. 机械设备电器控制. 广州：华南理工大学出版社，2000 6. 廖常初. FX 系列 PLC 编程及应用. 北京：机械工业出版社，2006			

教 学 过 程	教师授课思路、设问及讲解要点
	一、引言 可编程控制器除了基本逻辑指令和步进指令外，还有很多功能指令，本章主要介绍 PLC 的一些功能指令，同学们要结合题目反复练习。
	二、教学内容正文（含讲课内容、提问设计、课堂练习等） 4.1 FX 系列可编程序控制器的功能指令概述 4.1.1 功能指令的表示方法 4.1.2 数据长度与指令类型 4.1.3 位元件 4.1.4 变址寄存器 V，Z 4.2 程序流向控制指令 4.2.1 条件跳转指令 4.2.2 子程序调用与子程序返回指令 4.2.3 与中断有关的指令 4.2.4 程序结束指令 4.2.5 监控定时器指令 4.2.6 循环指令 4.3 比较与传送指令 4.4 算术运算与字逻辑运算指令 4.5 循环移位与移位指令 4.6 数据处理指令 4.7 高速处理指令 4.8 方便指令 4.9 外部 I/O 设备指令 4.10 外部设备（SER）指令 4.11 浮点数运算指令 4.12 时钟运算与格雷码变换指令 4.13 触点型比较指令 4.14 FX-20P-E 简易编程器的使用方法

教 学 过 程	课堂练习： 1. 根据 ppt 提供的题目画出梯形图。 2. 根据 ppt 提供的梯形图编写指令表。 三、总结与巩固 本章讲述了可编程序控制器（PLC）的功能指令和编程器的使用方法，重点对几种使用较多的功能指令，结合例题进行了详细的讲解。
教 学 后 记	通过课堂教学和练习，学生基本上能够对几种用得较多的功能指令进行编程，对其他功能指令也有一个初步的认识，要达到灵活运用，还必须在课外多做练习。

章	第 5 章 梯形图程序的设计方法	课时	8
节	第 1 节~第 5 节		
教学目的	通过课堂教学，使学生熟悉和掌握梯形图的几种基本电路。掌握梯形图的经验设计法、根据继电器电路图设计梯形图的方法、梯形图的顺序控制设计方法。		
教学重点	梯形图的几种基本电路，梯形图的三种设计方法。		
教学难点	梯形图的顺序控制设计方法。		
相关素材（参考资料、指导学生阅读材料等）： 1. 廖常初. 可编程序控制器应用技术. 重庆：重庆大学出版社，2002 2. 孙政顺等. PLC 技术. 北京：高等教育出版社，2005 3. 贺哲荣等. 流行 PLC 实用程序及设计. 西安：西安电子科技大学出版社，2006 4. 陈宇. 可编程控制器基础及编程技巧. 广州：华南理工大学出版社，2000 5. 陈绍华. 机械设备电器控制. 广州：华南理工大学出版社，2000 6. 廖常初. FX 系列 PLC 编程及应用. 北京：机械工业出版社，2006			

教 学 过 程	教师授课思路、设问及讲解要点
	一、引言 梯形图程序设计是可编程序控制器应用中最关键的问题，掌握一些梯形图的基本电路对设计较复杂的控制系统将能带来很大的方便，同学们在课后要结合一些题目反复练习。
	二、教学内容正文（含讲课内容、提问设计、课堂练习等） 5.1 梯形图的基本电路 5.1.1 起动、保持和停止电路 5.1.2 三相异步电动机正反转控制电路 5.1.3 定时器、计数器应用程序 ① 定时范围的扩展电路 ② 闪烁电路 ③ 延时接通/断开电路 5.1.4 常闭触点输入信号的处理 5.2 梯形图的经验设计法 ① 送料小车自动控制系统的梯形图设计 ② 两处卸料的小车自动控制梯形图设计 5.3 根据继电器电路图设计梯形图的方法 ① 概述 ② 基本方法 ③ 注意事项 5.4 梯形图的顺序控制设计法 5.4.1 用经验法设计梯形图存在的问题 5.4.2 顺序控制设计法 5.4.3 顺序控制设计法的本质 5.5 顺序控制设计法中的顺序功能图绘制 5.5.1 概述 5.5.2 步 5.5.3 有向连线与转换条件 5.5.4 顺序功能图的基本结构 5.5.5 顺序功能图中转换实现的基本规则 5.5.6 顺序功能图的特点 5.5.7 顺序功能图语言 5.5.8 顺序功能图与计算机程序流程图的比较

教 学 过 程	课堂练习： 1. 根据 ppt 提供的题目画出梯形图。 2. 顺序功能图中转换实现的条件是什么？ 3. 顺序功能图中转换实现应完成的操作是什么？ 三、总结与巩固 本章讲述了可编程序控制器（PLC）梯形图的几种基本电路，梯形图的几设计方法。重点介绍了顺序控制设计法中的顺序功能图的绘制，并结合例题进行了详细的讲解。
教 学 后 记	通过课堂教学和练习，学生基本上熟悉了梯形图的几种基本电路，对梯形图的几种设计方法有了较深入的理解。学生应重点掌握顺序控制设计法，其中顺序功能图应很好地掌握。

章	第 6 章 顺序控制梯形图的编程方式	课时	10
节	第 1 节~第 7 节		
教学目的	通过课堂教学，使学生熟悉和掌握顺序控制梯形图的三种编程方式，熟悉相对较复杂的控制系统的编程方式，了解具有多种工作方式的系统的编程方式。		
教学重点	使用起保停电路的编程方式、以转换为中心的编程方式、使用 STL 指令的编程方式与仿 STL 指令的编程方式。		
教学难点	复杂的控制系统的编程方式、具有多种工作方式的系统的编程方式。		
相关素材（参考资料、指导学生阅读材料等）： 1. 廖常初. 可编程序控制器应用技术. 重庆：重庆大学出版社，2002 2. 孙政顺等. PLC 技术. 北京：高等教育出版社，2005 3. 贺哲荣等. 流行 PLC 实用程序及设计. 西安：西安电子科技大学出版社，2006 4. 陈宇. 可编程控制器基础及编程技巧. 广州：华南理工大学出版社，2000 5. 陈绍华. 机械设备电器控制. 广州：华南理工大学出版社，2000 6. 廖常初. FX 系列 PLC 编程及应用. 北京：机械工业出版社，2006			

教 学 过 程	教师授课思路、设问及讲解要点
	一、引言 根据系统的顺序功能图设计梯形图的方法，是一种先进的设计方法，可以克服经验设计法等方法的缺点，并很容易被初学者接受，用它来进行编程，人们可以迅速地、得心应手地设计出任意复杂的控制系统的梯形图。
	二、教学内容正文（含讲课内容、提问设计、课堂练习等） 6.1 使用起保停电路的编程方式 ① 具有记忆功能的电路 ② 动力头控制系统的顺序功能图和梯形图 ③ 设计要点 6.2 以转换为中心的编程方式 ① 基本电路 ② 信号灯控制系统的顺序功能图和梯形图 ③ 传送带控制系统的顺序控制功能图与梯形图 6.3 根据继电器电路图设计梯形图的方法 6.3.1 使用 STL 指令的编程方式 STL 指令、基本电路图、设计要点与注意事项 6.3.2 仿 STL 指令的编程方式 6.4 复杂控制系统的编程方式 6.4.1 跳步与循环次数的控制 6.4.2 使用步进梯形指令的编程方式 6.4.3 使用起保停电路的编程方式 6.4.4 以转换为中心的编程方式 6.4.5 仿 STL 指令的编程方式 6.5 各种编程方式的比较 6.5.1 编程方式的通用性 6.5.2 不同编程方式设计的程序长度比较 6.5.3 电路结构及其他方面的比较 6.6 具有多种工作方式的系统的编程方式 6.6.1 概述 6.6.2 使用起保停电路的编程方式 6.6.3 以转换为中心的编程方式

教 学 过 程	课堂练习： 1. 根据 ppt 提供的题目画出梯形图。 2. 请对各种编程方式进行比较？ 三、总结与巩固 本章讲述了顺序控制梯形图的几种编程方式，重点介绍了使用起保停电路的编程方式、以转换为中心的编程方式、使用 STL 指令的编程方式，并结合例题进行了详细的讲解。
教 学 后 记	通过课堂教学和练习，学生基本上熟悉了顺序控制梯形图的几种编程方式，对几种常用的编程方式有了较深入的理解。学生应重点掌握使用起保停电路的编程方式、以转换为中心的编程方式、使用 STL 指令的编程方式