

21
世纪

高职高专新概念教材

台方主编
耿红旗 吕冬艳 黄遼中 副主编
杨崇刚 主审

可编程序控制器应用教程

21 Shi Ji Gao Zhi Gao Zhuan Xin Gai Nian Jiao Cai



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

21 世纪高职高专新概念教材

可编程序控制器应用教程

台 方 主 编

耿红旗 吕冬艳 黄遼中 副主编

杨崇刚 主 审

中国水利水电出版社

内 容 提 要

全书共 8 章, 主要内容包括: 继电接触器控制系统、顺序控制及布尔代数、可编程序控制器概述、S7-200 可编程序控制器、PLC 程序设计及应用设计、PLC 在工业控制中的应用实例、通信及网络等。

本书题材新颖, 叙述简练明确, 由浅入深, 通俗易懂, 理论紧密结合实际, 理论以够用为度, 着重加强实践环节。本书以培养实际能力为目的, 并引用大量现行不同工业领域中的 PLC 控制系统实例, 或较大控制系统中精选的典型控制部分, 有利于学生更好地了解工程实际, 以便顺利走上工作岗位从事 PLC 及相关工业控制系统维护和设计开发工作。本书习题安排合理。

本书可作为高职高专电类、机电类各专业的教材, 也可供有关技术人员参考。

本书为任课教师配有电子教案, 此教案用 PowerPoint 制作, 可以任意修改。选用本教材的教师可与北京万水电子信息有限公司联系, 获取该电子教案。联系电话: 010-68359168-331。

图书在版编目(CIP)数据

可编程序控制器应用教程/台方主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2001.12
(21 世纪高职高专新概念教材)

ISBN 7-5084-0701-6

I. 可… II. 台… III. 可编程序控制器—高等学校: 技术学校—教材
IV. TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 084630 号

书 名	可编程序控制器应用教程
主 编	台 方
副 主 编	耿红旗 吕冬艳 黄逵中
主 审	杨崇刚
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@public3.bta.net.cn (万水) sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 68359286 (万水)、63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 17.5 印张 383 千字
版 次	2001 年 12 月第一版 2001 年 12 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	22.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

21 世纪高职高专新概念教材

编委会名单

主任委员 刘 晓 柳菊兴

副主任委员 胡国铭 张栾勤 王前新 黄元山 柴 野
张建钢 田 刚 宋 红 汤鑫华 王国仪

委 员 (按姓氏笔画排序)

马洪娟	马新荣	尹朝庆	方 宁	方 鹏
毛芳烈	王 祥	王乃钊	王希辰	王国思
王明晶	王泽生	王绍卜	王路群	东小峰
台 方	叶永华	宁书林	田 原	田绍槐
申 会	刘 猛	刘尔宁	刘慎熊	孙明魁
汤永茂	许学东	闫 菲	宋锦河	张 晞
张 慧	张弘强	张怀中	张晓辉	张海春
张曙光	李 琦	李存斌	李珍香	李家瑞
杨永生	杨庆德	杨均青	汪振国	肖晓丽
闵华清	陈 川	陈 炜	陈语林	陈道义
单永磊	周杨姊	周学毛	武铁敦	郑有想
侯怀昌	胡大鹏	胡国良	费名瑜	赵作斌
赵秀珍	赵海廷	唐伟奇	夏春华	徐凯声
殷均平	袁晓州	袁晓红	钱同惠	钱新恩
高寅生	曹季俊	梁建武	舒望皎	蒋厚亮
覃晓康	谢兆鸿	韩春光	雷运发	廖哲智
廖家平	管学理	蔡立军	黎能武	魏 雄

项目总策划 雨 轩

主 任 周金辉

编委会办公室

副主任 孙春亮 杨庆川

参 编 学 校 名 单

(按第一个字笔划排序)

三门峡职业技术学院	西安欧亚学院
山东大学	西安铁路运输职工大学
山东建工学院	西安联合大学
山东省电子工业学校	孝感职业技术学院
山东农业大学	杨陵职业技术学院
山东省农业管理干部学院	昆明冶金高等专科学校
山东省教育学院	武汉大学动力与机械学院
山西阳泉煤炭专科学校	武汉大学信息工程学院
山西经济管理干部学院	武汉工业学院
广州市职工大学	武汉工程职业技术学院
广州铁路职业技术学院	武汉广播电视大学
中国人民解放军第二炮兵学院	武汉化工学院
中国矿业大学	武汉电力学校
中南大学	武汉交通管理干部学院
天津市一轻局职工大学	武汉科技大学工贸学院
天津职业技术师范学院	武汉商业服务学院
长沙大学	武汉理工大学
长沙民政职业技术学院	河南济源职业技术学院
长沙交通学院	陕西师范大学
长沙航空职业技术学院	南昌水利水电高等专科学校
长春汽车工业高等专科学校	哈尔滨金融专科学校
北京对外经济贸易大学	济南大学
北京科技大学职业技术学院	济南交通高等专科学校
北京科技大学成人教育学院	荆门职业技术学院
石油化工管理干部学院	贵州无线电工业学校
石家庄师范专科学校	贵州电子信息职业技术学院
华中电业联合职工大学	恩施职业技术学院
华中科技大学	黄冈职业技术学院
华东交通大学	黄石计算机学院
华北电力大学工商管理学院	湖北工学院
江汉大学	湖北丹江口职工大学
西安外事学院	湖北交通职业技术学院

湖北汽车工业学院
湖北经济管理大学
湖北药检高等专科学校
湖北商业高等专科学校
湖北教育学院
湖北鄂州大学
湖南大学

湖南工业职业技术学院
湖南计算机高等专科学校
湖南省轻工业高等专科学校
湖南涉外经济学院
湖南郴州师范专科学校
湖南商学院
湖南税务高等专科学校

序

根据 1999 年 8 月教育部高教司制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》)的精神,由中国水利水电出版社北京万水电子信息有限公司精心策划,聘请我国长期从事高职高专教学、有丰富教学经验的教师执笔,在充分汲取了高职高专和成人高等学校在探索培养技术应用性人才方面取得的成功经验和教学成果的基础上,撰写了这套《21 世纪高职高专新概念教材》。

为了编写本套教材,出版社进行了广泛的调研,走访了全国百余所具有代表性的高等专科学校、高等职业技术学院、成人教育高等院校以及本科院校举办的二级职业技术学院在广泛了解情况、探讨课程设置、研究课程体系的基础上,经过学校申报、征求意见、专家评选等方式,确定了本套书的主编,并成立了编委会。每本书的编委会聘请了多所学校主要学术带头人或主要从事该课程教学的骨干,教学大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论。

本套《21 世纪高职高专新概念教材》有如下特点:

(1) 面向 21 世纪人才培养的需求,结合高职高专学生的培养特点,具有鲜明的高职高专特色。本套教材的作者都是长期在第一线从事高职高专教育的骨干教师,对学生的基本情况、特点和认识规律等有深入的了解,在教学实践中积累了丰富的经验。因此可以说,每一本书都是教师们长期教学经验的总结。

(2) 以《基本要求》和《培养规格》为编写依据,内容全面,结构合理,文字简练,实用性强。在编写过程中,作者严格依据教育部提出的高职高专教育“以应用为目的,以必需、够用为度”的原则,力求从实际应用的需要(实例)出发,尽量减少枯燥、实用性不强的理论概念,加强了应用性和实际操作性的内容。

(3) 采用“问题(任务)驱动”的编写方式,引入案例教学和启发式教学方法,便于激发学习兴趣。本套书的编写思路与传统教材的编写思路不同:先提出问题,然后介绍解决问题的方法,最后归纳总结出一般规律或概念。我们把这个新的编写原则比喻成“一棵大树、问题驱动”的原则。即:一方面遵守先见(构建)“树”(每本书就是一棵大树),再见(构建)“枝”(书的每一章就是大树的一个分枝),最后见(构建)“叶”(每章中的若干小节及知识点)的编写原则;另一方面采用问题驱动方式,每一章都尽量用实际中的典型实例开头(提出问题、明确目标),然后逐渐展开(分析解决问题),在讲述实例的过程中将本章的知识点融入。这种精选实例,并将知识点融于实例中的编写方式,可读性、可操作性强,非常适合高职高专的学生阅读和使用。本书读者通过学习构建本书中的“树”,由“树”找“枝”,

顺“枝”摸“叶”，最后达到构建自己所需要的“树”的目的。

（4）配有实验指导和实训教程，便于学生练习提高。

（5）配有动感电子教案。为顺应教育部提出的教材多元化、多媒体化发展的要求，每本教材都配有电子教案，以满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作，教师可根据授课情况任意修改。

（6）提供相关教材中所有程序的源代码，方便教师直接切换到系统环境中教学，提高教学效果。

总之，本套教材凝聚了数百名高职高专一线教师多年的教学经验和智慧，内容新颖，结构完整，概念清晰，深入浅出，通俗易懂，可读性、可操作性和实用性强。

本套教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校。

新的世纪吹响了我国高职高专教育蓬勃发展的号角，新世纪对高职教育提出了新的要求，高职教育占据了全面素质教育中所不可缺少的地位，在我国高等教育事业中占有极其重要的位置，在我国社会主义现代化建设事业中发挥着日趋显著的作用，是培养新世纪人才所不可缺少的力量。相信本套《21 世纪高职高专新概念教材》的出版能为高职高专的教材建设和教学改革略尽绵薄之力，因为我们提供的不仅是一套教材，更是自始至终的教育支持，无论是学校、机构培训还是个人自学，都会从中得到极大的收获。

当然，本套教材肯定会有不足之处，恳请专家和读者批评指正。

21 世纪高职高专新概念教材编委会

2001 年 3 月

前 言

本书是依据教育部高职高专《可编程序控制器应用教学基本要求》编写而成。主要内容包括：继电器接触器控制系统、顺序控制及布尔代数、可编程序控制器概述、西门子可编程序控制器、PLC 程序设计及应用设计、PLC 在工业控制中的应用实例、通信及网络等。

本书题材新颖，叙述简练明确，由浅入深，通俗易懂，理论紧密结合实际，理论以够用为度，着重加强实践环节。本书以培养实际能力为目的，并引用大量现行不同工业领域中的 PLC 控制系统实例，或较大控制系统中精选的典型控制部分，有利于学生更好地了解工程实际，以便顺利走上工作岗位，从事 PLC 及相关工业控制系统维护和设计开发工作。实例在保持相对完整的前提下，力求短小精悍，分析透彻，便于学生理解且灵活掌握。本书习题安排合理。

本书是高等职业学校、高等专科学校的教材，供高职高专电类、机电类各专业学生使用；也可供有关技术人员参考。

本书为任课教师配有电子教案，此教案用 PowerPoint 制作，可以任意修改。选用本教材的教师可与北京万水电子信息有限公司联系，获取该电子教案。联系电话：010-68359168-331。

本书由台方主编，耿红旗、吕冬艳、黄遼中任副主编。各章编写分工如下：第二、三、八章由吕冬艳执笔编写；第四、五、六、七章由耿红旗执笔编写；绪论、第一章及附录等由台方执笔编写。参加本书大纲讨论及部分编写工作的教师还有郑海东、李井竹、王泽生、黄国祥、李雪早等。全书由台方统稿、定稿。

北京科技大学杨崇刚教授担任本书的主审，并对本书提出了许多宝贵意见，在此表示诚挚的感谢。另外，在编写过程中还参考了兄弟院校的有关教材及资料，在此一并表示感谢。

由于作者水平所限，书中难免有错误和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2001 年 7 月于北京

目 录

序

前言

绪论	1
0.1 自控装置的发展	1
0.2 课程内容与任务	3
0.2.1 课程内容	3
0.2.2 课程任务	4
第 1 章 工厂电气控制初步	5
1.1 工厂常用电器	5
1.1.1 工厂电器基本知识	5
1.1.2 工厂常用电器	8
1.1.3 电气图形	12
1.2 基本控制电路	16
1.2.1 直接起动控制电路	16
1.2.2 降压起动	19
1.2.3 数学辅助分析法	21
1.2.4 电机的制动	24
1.2.5 电机的调速	25
1.2.6 顺序控制	27
1.3 控制系统实例	27
1.3.1 主轴和进给电动机的控制	28
1.3.2 快速移动	30
1.3.3 工作台或主轴箱与主轴机动进给联锁	30
小结	30
习题	31
第 2 章 可编程序控制器概论	32
2.1 PLC 的发展、分类及应用	32
2.1.1 产生	32
2.1.2 发展	33
2.1.3 特点	34

2.1.4 分类	34
2.1.5 应用	35
2.2 结构和工作原理	35
2.2.1 结构	35
2.2.2 工作原理	38
2.3 技术性能指标	41
2.4 编程语言	42
小结	43
习题	44
第3章 S7-200 可编程序控制器	45
3.1 S 系列 PLC 发展概述	45
3.2 S7-200 PLC 系统组成	46
3.2.1 系统基本构成	47
3.2.2 主机结构	48
3.2.3 扫描周期及工作方式	52
3.2.4 输入输出扩展	54
3.2.5 主机性能指标	59
3.3 编程元件及程序知识	60
3.3.1 编程元件及寻址	61
3.3.2 指令系统	71
3.3.3 编程语言	72
3.3.4 程序结构	77
3.4 相关设备	78
3.4.1 手编器	78
3.4.2 计算机	79
3.4.3 人机界面	79
3.4.4 特殊功能模块	79
3.5 工业软件	80
3.5.1 应用和特点	80
3.5.2 工业软件的类型	81
小结	82
习题	82
第4章 基本指令	84
4.1 位操作类指令	84
4.1.1 指令使用概述	84

4.1.2	基本逻辑指令	89
4.1.3	复杂逻辑指令	98
4.1.4	定时器指令	102
4.1.5	计数器指令	107
4.1.6	比较	112
4.2	运算指令	115
4.2.1	加法	115
4.2.2	减法	117
4.2.3	乘法	118
4.2.4	除法	120
4.2.5	数学函数指令	122
4.2.6	增减	125
4.2.7	逻辑运算	127
4.3	其他数据处理指令	130
4.3.1	传送类指令	130
4.3.2	移位指令	132
4.3.3	字节交换指令	137
4.3.4	填充指令	137
4.4	表功能指令	138
4.4.1	表存数指令	138
4.4.2	表取数指令	139
4.4.3	表查找指令	141
4.5	转换指令	142
4.5.1	数据类型转换	142
4.5.2	编码和译码	144
4.5.3	七段码	146
4.5.4	字符串转换	146
小结		147
习题		148
第5章	应用指令	150
5.1	程序控制类指令	150
5.1.1	空操作	150
5.1.2	结束及暂停	151
5.1.3	看门狗	151
5.1.4	跳转	152

5.1.5	子程序指令	153
5.1.6	程序循环	157
5.1.7	顺序控制继电器	158
5.1.8	与 ENO 指令	160
5.2	特殊指令	161
5.2.1	时钟指令	161
5.2.2	中断	162
5.2.3	通信	168
5.2.4	高速计数	168
5.2.5	高速脉冲输出	176
5.2.6	PID 回路指令	186
小结		191
习题		192
第 6 章	编程软件	193
6.1	编程软件安装	193
6.1.1	系统要求	193
6.1.2	软件安装	193
6.1.3	硬件连接	194
6.1.4	参数设置	194
6.1.5	在线联系	195
6.1.6	设置修改 PLC 通信参数	195
6.2	功能	195
6.2.1	基本功能	195
6.2.2	外观	196
6.2.3	各部分功能	196
6.2.4	系统组态	199
6.3	编程	202
6.3.1	程序来源	202
6.3.2	编辑程序	204
6.4	调试及运行监控	210
6.4.1	选择扫描次数	210
6.4.2	状态图表监控	210
6.4.3	运行模式下编辑	212
6.4.4	程序监视	213
小结		215

习题	215
第 7 章 应用设计	216
7.1 系统设计	216
7.1.1 系统设计的原则	216
7.1.2 系统设计的步骤	217
7.2 程序设计	219
7.2.1 功能流程图概述	219
7.2.2 由功能流程图到程序	224
7.3 设计实例	229
小结	237
习题	237
第 8 章 通信及网络	238
8.1 通信及网络概述	238
8.1.1 通信方式	238
8.1.2 网络概述	242
8.1.3 S7-200 通信及网络	244
8.2 通信实现	249
8.2.1 确立通信方案	249
8.2.2 参数组态	249
8.3 网络通信	252
8.3.1 控制寄存器和传送数据表	252
8.3.2 网络指令	253
8.3.3 应用实例	254
8.4 自由口通信	256
8.4.1 相关寄存器及标志	257
8.4.2 自由口指令	258
8.4.3 应用实例	259
小结	261
习题	262
附录	263
参考文献	266

绪 论

0.1 自控装置的发展

工业生产的各个领域，无论是过程控制系统还是电气传动控制系统，都包含着大量的开关量和模拟量。开关量又称数字量，如电机的起停、阀门的开闭、电子元件的置位与复位、计时、产品的计数等；模拟量又称连续量，如温度、压力、流量、液位等。

最初，数字量和模拟量的控制主要用继电器、接触器或分立元件的电子线路来实现，它取代了原来的手动控制方式，并迅速成为工业控制的主流，这是自动控制的开始，也是以后诸多形式控制设备产生的基础。

随着生产力的发展和科学技术的进步，人们对所用控制设备不断提出新的要求，要求设备更加通用、灵活、易变、经济、可靠，固定接线式的老装置显然不能满足这种需要。电子和集成制造技术的不断发展和控制理论的不完善，特别是计算机技术的诞生和发展，使自控装置在飞速发展，历经多次变革，这种要求不断变为现实，而且又不断成为过去。

以电气传动自控装置的发展为例，可将发展过程大致分为以下几代：

1. 继电接触器控制系统

继电接触器控制系统产生于 20 世纪 20 年代，是自动控制的开端。它由为数不多的继电器、接触器和保护元件等组成。这种控制系统是为实现某一专门控制要求而设计的，通过电器元件之间的固定连线构成控制电路。它简单、经济，成本低，适用于动作比较简单、控制规模较小的场合，曾一度占据工业控制的主导地位。但是在动作复杂、规模较大的场合，暴露出明显的缺点：体积庞大、耗电量高、接线复杂、可靠性差、维修困难，而且难以适应更改的控制要求。

2. 板式顺序控制器

顺序控制器 SC (Sequence Controller) 产生于 20 世纪 60 年代。所谓顺序控制，是以预先规定好的时间或条件为依据，按预先规定好的动作次序，对控制过程各阶段顺序地进行以开关量为主的自动控制。

曾经流行的顺序控制器主要有三种类型：基本逻辑型、条件步进型和时间步进型。

它们是直接从继电接触控制系统演变而来，并首次采用了程序的思想。由固定位置的电子元件排列成的矩阵电路，控制程序通过元件间连线的接插来实现，程序的运行是通过在不同时间接通不同回路来实现的。改变矩阵板的配线就可以很容易地改变控制程序，大大方便了用户的使用。

其特点是：通用性和灵活性强，通过更改程序可以很容易地适应经常更改的控制要求，容易对大型、复杂系统进行控制，但程序的实现和更改方式并没有从本质上改变，仍然是对硬件进行设置和更改。

3. 可编程序逻辑控制器

可编程序逻辑控制器 PLC (Programmable Logic Controller) 产生于 1969 年，它是计算机技术与继电器控制技术相结合的产物，具备逻辑控制、定时、计数等功能，并取代了继电器控制。

它采用了计算机存储程序和顺序执行的原理；编程语言采用的是直观的类似继电器控制电路图的梯形图语言，这使得原来的工厂工作人员可以很容易地学习和使用。控制程序的更改可以通过直接改变存储器中应用软件来实现，由于软件的更改极易实现，从而在实现方式上有了本质的飞跃，其通用性和灵活性进一步增强。

4. 一位微处理机

一位微处理机又称为工业控制单元 ICU (Industrial Control Unit)，产生于 20 世纪 70 年代。它是基于逻辑式和步进式顺序控制器的工作原理和目的而开发的，专门应用于工业逻辑控制的微处理器，并组成以 ICU 为核心的可编顺序控制器。它将原来顺序控制器中程序的编制和执行改由计算机软件来实现，成为一种新型的工业控制装置，在顺序控制领域开辟了新的途径。

5. 可编程序控制器

可编程序控制器 PC (Programmable Controller) 是 1980 年以来，美、日、德等国由先前的可编程序逻辑控制器 PLC 进一步发展而来。它采用中央处理单元 CPU (Central Processing Unit)，不但继承了 PLC 原有的功能，而且具有了顺序控制、算术运算、数据转换和通信等更为强大的功能，指令系统丰富，程序结构灵活，不但可以完成开关量及顺序控制，而且可以用来实现模拟量等复杂的控制。它集中了工业专用机和通用计算机的优点，运行可靠、通用性和适应性强，发展非常迅速，既可以用来单独构成控制系统，其系统也可作为 DCS 系统中主要现场控制系统。是目前工业自动化应用最广的控制设备。

为了有别于个人计算机 PC (Personal Computer)，人们通常仍习惯地称可编程序控制器 (PC) 为 PLC。

6. 与计算机结合

(1) 工业控制机

工业控制机是将计算机技术与 PLC 技术直接结合，制造而成的独立的产品，它集显示器、控制面板、控制器于一身，可直接、单独地用来完成编程、调试、控制运行等一系列任务。工业控制机使用方便，但成本较高。

(2) 分布式计算机控制系统

分布式 (计算机) 控制系统 DCS (Distributed (computer) Control System) 是近年来随着计算机通信和网络技术的发展而发展起来的。它包含多台相对独立的计算机控制系统，分

散布置，并行工作，独立或协同地完成不同的子功能。

在大型计算机控制系统中，通常采用分级多级系统（Hierarchy System）而形成工厂自动化网络系统。它是根据对数据处理量实时性要求不同，将计算机控制系统分为多级，下级接受上级的指令和控制，各级相对独立地完成不同性质的任务。多级分布控制系统的最低级称为直接数字控制系统 DDC（Direct Digital Control system），它由多台微机或可编程序控制器及其他现场控制设备构成，接受上级计算机或人工设定值，对生产机械或生产过程的某些参数直接进行控制。

分布式控制系统大大提高了控制系统的可靠性和灵活性，成本低，是当前工厂自动化大规模控制系统的主要形式，目前应用广泛，发展迅速，技术日渐完善。

0.2 课程内容与任务

0.2.1 课程内容

本书主要内容是介绍目前较先进，占据工业自动控制装置中支柱地位的可编程序控制器。包括可编程序控制器的一般知识、具体型号（本书用西门子 S7-200 系列）可编程序控制器的原理、指令系统、编程及相关配套设备的使用方法，重点内容是掌握它的使用、程序设计和应用设计。但课程以传统的继电接触器控制系统为开端，并作以简要介绍，主要有以下原因：

1. 继电接触器控制是可编程序控制器产生的基础

虽然目前的可编程序控制器的功能极为强大，既可实现数字量的控制，又可实现模拟量的控制，但它最初是为了在数字量控制中取代继电接触控制系统而产生的，源自继电接触的思想，两者有许多相同和相似之处。熟悉继电接触器控制元件和控制电路，就很容易从思想上接受可编程序控制器的组成结构和编程语言，而后作进一步的学习和使用。

2. 目前工业生产中继电接触器等传统设备仍大量应用

一方面，目前工厂为降低设备投资，不少控制要求不太复杂的场合仍在使用继电接触器。另一方面，如电机拖动中，主电路的通断仍由接触器来完成。另外，电力设备和工业配电设备仍以继电接触器等为主。继电接触控制与 PLC 控制各有特点，并不因为 PLC 的高性能而完全取代继电器、接触器等传统设备，当今工厂自动控制往往是传统与现代控制设备并存的状态。

3. 有利于在比较中学习掌握设备的使用

通过学习继电接触控制系统和可编程序控制器，比较两者在各方面的异同，便于掌握各种设备的应用知识，而且有利于将原有的较完善的继电接触控制系统很容易地改造为可编程序控制系统。这一点特别适合我国的国情。