

电子与电气控制专业



职业教育职业培训 **改革创新教材**

全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材

可编程控制器技术应用 (西门子S7系列)

◎ 唐波微 谭 勇 彭庆丽 主 编

◎ 耿立迎 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业教育
全国高等
电子与电



教材
院、技工及高级技工学校规划教材

可编程控制器技术应用 (西门子 S7 系列)

唐波微 谭 勇 彭庆丽 主 编
耿立迎 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书根据高等职业院校、技师学院“电子与电气控制专业”的教学计划和教学大纲,以“国家职业标准”为依据,按照“以工作过程为导向”的课程改革要求,以典型任务为载体,从职业分析入手,切实贯彻“管用”、“够用”、“适用”的教学指导思想,把理论教学与技能训练很好地结合起来,并按技能层次分模块逐步介绍可编程序控制器西门子 S7 系列相关内容的学习和技能操作训练。本书较多地编入新技术、新设备、新工艺的内容,还介绍了许多典型的应用案例,便于读者借鉴,以缩短学校教育与企业需求之间的差距,更好地满足企业用人需求。

本书可作为高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校、中等职业学校电子与电气相关专业的教材,也可作为企业技师培训教材和相关设备维修技术人员的自学用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

可编程控制器技术应用: 西门子 S7 系列/唐波微, 谭勇, 彭庆丽主编. —北京: 电子工业出版社, 2013.6
职业教育职业培训改革创新教材 全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材. 电子与电气控制专业

ISBN 978-7-121-17862-7

I. ①可… II. ①唐… ②谭… ③彭… III. ①可编程序控制器—高等职业教育—教材 IV. ①TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 185246 号

策划编辑: 关雅莉 杨 波

责任编辑: 郝黎明 文字编辑: 裴 杰

印 刷: 北京丰源印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 19.25 字数: 493 千字

印 次: 2013 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

职业教育职业培训改革创新教材
全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材
电子与电气控制专业 教材编写委员会

主任 委员：史术高 湖南省职业技能鉴定中心（湖南省职业技术培训研究室）

副主任委员：（排名不分先后）

尹南宁	衡阳技师学院
罗亚平	衡阳技师学院
屈美凤	衡阳技师学院
许泓泉	衡阳技师学院
唐波微	衡阳技师学院
谭 勇	衡阳技师学院
彭庆丽	衡阳技师学院
王镇宇	湘潭技师学院
黄 钧	湖南省机械工业技术学院（湖南汽车技师学院）
刘紫阳	湖南省机械工业技术学院（湖南汽车技师学院）
谢红亮	湖南省机械工业技术学院（湖南汽车技师学院）
郑生明	湖南潇湘技师学院
冯友民	湖南潇湘技师学院
何跃明	郴州技师学院
刘一兵	邵阳职业技术学院
赵维城	冷水江市高级技工学校
吴春燕	冷水江市高级技工学校
李荣华	冷水江市高级技工学校
叶 谦	湖南轻工高级技工学校
凌 云	湖南工业大学
王荣欣	河北科技大学
李乃夫	广东省轻工业技师学院（广东省轻工业高级技工学校）
黄晓华	广东省南方技师学院
廖 勇	广东省南方技师学院
王 湘	永州市纺织厂

委 员：（排名不分先后）

刘 南	湖南省职业技能鉴定中心（湖南省职业技术培训研究室）
李辉耀	湖南省机械工业技术学院（湖南汽车技师学院）
陈锡文	湖南省机械工业技术学院（湖南汽车技师学院）
马果红	湖南省机械工业技术学院（湖南汽车技师学院）
王 炜	湖南工贸技师学院
罗少华	湘潭技师学院
苏石龙	湘潭技师学院
田海军	湘潭技师学院

陈铁军	湘潭技师学院
何钻明	郴州技师学院
黄先帜	郴州技师学院
刘志辉	郴州技师学院
刘建华	湖南轻工高级技工学校
伍爱平	湖南轻工高级技工学校
易新春	湖南轻工高级技工学校
蔡蔚蓝	湖南轻工高级技工学校
严 均	湖南轻工高级技工学校
石 冰	湖南轻工高级技工学校
徐金贵	冷水江市高级技工学校
刘矫健	邵阳市商业技工学校
王向东	邵阳市高级技工学校
刘石岩	邵阳市高级技工学校
何利民	湖南省煤业集团资兴矿区安全生产管理局
唐湘生	锡矿山闪星锑业有限责任公司
唐祥龙	湖南山立水电设备制造有限公司
石志勇	广东省技师学院
梁永昌	茂名市第二高级技工学校
刘坤林	茂名市第二高级技工学校
卢文升	揭阳捷和职业技术学校
李 明	湛江机电学校
刘竹明	湛江机电学校
魏林安	临洮县玉井职业中专
郭志元	古浪县黄羊川职业技术中学
王为民	广东省技师学院
徐湘和	湖南郴州技师学院
耿立迎	肥城市高级技工学校

秘 书 处：刘 南 杨 波 刘学清

出版说明

百年大计，教育为本。教育是民族振兴、社会进步的基石，是提高国民素质、促进人的全面发展的根本途径，寄托着亿万家庭对美好生活的期盼。2010年7月，国务院颁发了《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010~2020）》。这份《纲要》把“坚持能力为重”放在了战略主题的位置，指出教育要“优化知识结构，丰富社会实践，强化能力培养。着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力，教育学生学会知识技能，学会动手动脑，学会生存生活，学会做人做事，促进学生主动适应社会，开创美好未来。”这对学生的职前教育、职后培训都提出了更高的要求，需要建立和完善多层次、高质量的职业培养机制。

为了贯彻落实党中央、国务院关于大力发展高等职业教育、培养高等技术应用型人才的战略部署，解决技师学院、技工及高级技工学校、高职高专院校缺乏实用性教材的问题，我们根据企业工作岗位要求和院校的教学需要，充分汲取技师学院、技工及高级技工学校、高职高专院校在探索、培养技能应用型人才方面取得的成功经验和教学成果，组织编写了本套“全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材”丛书。在组织编写中，我们力求使这套教材具有以下特点。

以促进就业为导向，突出能力培养：学生培养以就业为导向，以能力为本位，注重培养学生的专业能力、方法能力和社会能力，教育学生养成良好的职业行为、职业道德、职业精神、职业素养和社会责任。

以职业生涯发展为目标，明确专业定位：专业定位立足于学生职业生涯发展，突出学以致用，并给学生提供多种选择方向，使学生的个性发展与工作岗位需要一致，为学生的职业生涯和全面发展奠定基础。

以职业活动为核心，确定课程设置：课程设置与职业活动紧密关联，打破“三段式”与“学科本位”的课程模式，摆脱学科课程的思想束缚，以国家职业标准为基础，从职业（岗位）分析入手，围绕职业活动中典型工作任务的技能和知识点，设置课程并构建课程内容体系，体现技能训练的针对性，突出实用性和针对性，体现“学中做”、“做中学”，实现从学习者到工作者的角色转换。

以典型工作任务为载体，设计课程内容：课程内容要按照工作任务和工作过程的逻辑关系进行设计，体现综合职业能力的培养。依据职业能力，整合相应的知识、技能及职业素养，实现理论与实践的有机融合。注重在职业情境中能力的养成，培养学生分析问题、解决

问题的综合能力。同时，课程内容要反映专业领域的新知识、新技术、新设备、新工艺和新方法，突出教材的先进性，更多地将新技术融入其中，以期缩短学校教育与企业需要之间的差距，更好地满足企业用人的需要。

以学生为中心，实施模块教学：教学活动以学生为中心、以模块教学形式进行设计和组织。围绕专业培养目标和课程内容，构建工作任务与知识、技能紧密关联的教学单元模块，为学生提供体验完整工作过程的模块式课程体系。优化模块教学内容，实现情境教学，融合课堂教学、动手实操和模拟实验于一体，突出实践性教学，淡化理论教学，采用“教”、“学”、“做”相结合的“一体化教学”模式，以培养学生的能力为中心，注重实用性、操作性、科学性。模块与模块之间层层递进、相互支撑，贯彻以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路，切实落实“管用”、“够用”、“适用”的教学指导思想。以实际案例为切入点，并尽量采用以图代文的编写形式，降低学习难度，提高学生的学习兴趣。

此次出版的“全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材”丛书，是电子工业出版社作为国家规划教材出版基地，贯彻落实全国教育工作会议精神和《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010～2020）》，对职业教育理念探索和实践的又一步，希望能为提升广大学生的就业竞争力和就业质量尽自己的绵薄之力。

电子工业出版社 职业教育分社

2012年8月

前 言

本书根据高等职业院校、技师学院“电子与电气控制专业”的教学计划和教学大纲，以“国家职业标准”为依据，按照“以工作过程为导向”的课程改革要求，以典型任务为载体，从职业分析入手，切实贯彻“管用”、“够用”、“适用”的教学指导思想，把理论教学与技能训练很好地结合起来，并按技能层次分模块逐步介绍可程序控制器西门子 S7 系列相关内容的学习和技能操作训练。本书较多地编入新技术、新设备、新工艺的内容，还介绍了许多典型的应用案例，便于读者借鉴，以缩短学校教育与企业需求之间的差距，更好地满足企业用人需求。

本书可作为高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校、中等职业学校电子与电气相关专业的教材，也可作为企业技师培训教材和相关设备维修技术人员的自学用书。

本书的编写符合职业学校学生的认知和技能学习规律，形式新颖，职教特色明显；在保证知识体系完备，脉络清晰，论述精准深刻的同时，尤其注重培养读者的实际动手能力和企业岗位技能的应用能力，并结合大量的工程案例和项目来使读者更进一步灵活掌握及应用相关的技能。

● 本书内容

全书分为 11 个模块，共 35 个任务，7 个实例，内容由浅入深，全面覆盖了可程序控制器西门子 S7 系列的知识及相关的操作技能实训。模块一 对可程序控制器西门子 S7 系列的认知，主要介绍了 PLC 的基本概念、基本结构、特点与应用领域、对 S7 系列 PLC 的认知等内容。模块二 S7-200 编程基础，主要介绍了 PLC 工作原理、PLC 编程语言与 SIMATIC S7 系列 PLC 的程序结构、基本数据类型、S7 系列 PLC 的编程元件及其功能、S7-200 基本指令等内容。模块三 S7-200 PLC 硬件安装与维修，主要介绍了 S7-200 硬件安装、S7-200 硬件维修等内容。模块四 数字量控制系统梯形图程序设计方法，主要介绍了梯形图的经验设计法、顺序控制设计法、顺序控制指令的应用等内容。模块五 顺序控制梯形图的设计方法，主要介绍了使用启保停电路的编程方法、以转换为中心的编程方法等内容。模块六 S7-200 PLC 的功能指令，主要介绍了程序控制指令、数学运算指令、转换指令及数码显示指令、中断指令、高速计数器指令等内容。模块七 STEP 7 编程，主要介绍了项目的生成和管理、S7-300 PLC 的指令系统等内容。模块八 结构化编程，主要介绍了程序设计方法、模块化编程、结构化编程、功能块 FB、多重背景等内容。模块九 S7 系列

PLC 硬件的组态、机械安装与维护,主要介绍了 S7-300 的组态、S7 系列 PLC 的机械安装、S7 系列 PLC 系统维护等内容。模块十 数据块,主要介绍了数据块的基本知识、数据块的生成与使用等内容。模块十一 组织块,主要介绍了组织块概述、中断、启动组织块、定期执行组织块、事件驱动组织块、错误处理组织块等内容。本书还提供了中级、高级理论知识的模拟考试试题和答案,并提供 7 个实用的实例:实例一 专用钻床的加工;实例二 薄型工件传输控制系统;实例三 走马灯控制系统;实例四 小车运输系统;实例五 舞台艺术灯饰控制系统;实例六 电动机控制系统;实例七 步进电机的控制系统。

● 配套教学资源

本书提供了配套的立体化教学资源,包括专业建设方案、教学指南、电子教案等必需的文件,读者可以通过华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)下载使用或与电子工业出版社联系(E-mail: yangbo@phei.com.cn)。

● 本书主编

本书由衡阳技师学院唐波微、谭勇、彭庆丽主编,肥城市高级技工学校耿立迎副主编。由于时间仓促,作者水平有限,书中错漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

● 特别鸣谢

特别鸣谢湖南省人力资源和社会保障厅职业技能鉴定中心、湖南省职业技术培训研究室对本书编写工作的大力支持,并同时鸣谢湖南省职业技能鉴定中心(湖南省职业技术培训研究室)史术高、刘南对本书进行了认真的审校及建议。

主 编

2013 年 5 月

目 录

模块一 认知可编程控制器西门子 S7 系列	1
任务 1 PLC 的基本概念、基本结构、特点与应用领域	1
任务 2 认知 S7 系列 PLC	7
模块二 S7-200 编程基础	12
任务 1 PLC 工作原理、PLC 编程语言与 SIMATIC S7 系列 PLC 的程序结构	12
任务 2 基本数据类型、S7 系列 PLC 的编程元件及其功能	18
任务 3 S7-200 基本指令	23
子任务 1 位逻辑指令、定时器	23
子任务 2 计数器、比较指令、移位指令	31
子任务 3 编码指令、译码指令、段码指令	40
模块三 S7-200 PLC 硬件安装与维修	47
任务 1 S7-200 硬件安装	47
任务 2 S7-200 硬件维修	50
模块四 数字量控制系统梯形图程序设计方法	54
任务 1 梯形图的经验设计法	54
任务 2 顺序控制设计法	57
任务 3 顺序控制指令的应用	60
子任务 1 单流程控制	60
子任务 2 选择结构流程控制	64
子任务 3 并行结构流程控制	67
模块五 顺序控制梯形图的设计方法	75
任务 1 使用启保停电路的编程方法	75
任务 2 以转换为中心的编程方法	81

模块六 S7-200 PLC 的功能指令	89
任务 1 程序控制指令	89
任务 2 数学运算指令	99
任务 3 转换指令及数码显示指令	103
任务 4 中断指令	108
任务 5 高速计数器指令	111
模块七 STEP 7 编程	117
任务 1 项目的生成和管理	117
任务 2 S7-300 PLC 的指令系统	122
子任务 1 位逻辑指令	122
子任务 2 定时器和计数器指令	128
子任务 3 功能指令	136
模块八 结构化编程	148
任务 1 程序设计方法	148
任务 2 模块化编程	150
任务 3 结构化编程	153
任务 4 功能块 FB	156
任务 5 多重背景	159
模块九 S7 系列 PLC 硬件的组态、机械安装与维护	176
任务 1 S7-300 的组态	176
任务 2 S7 系列 PLC 的机械安装	184
任务 3 S7 系列 PLC 系统维护	191
模块十 数据块	194
任务 1 数据块的基本知识	194
任务 2 数据块的生成与使用	197
模块十一 组织块	203
任务 1 组织块概述	203
任务 2 中断	204
任务 3 启动组织块	207
任务 4 定期执行组织块	210
任务 5 事件驱动组织块	216
任务 6 错误处理组织块	222

中技理论知识试题	228
中技理论知识试题答案	252
高技理论知识试题	254
高技理论知识试题答案	263
实例一 专用钻床的加工	264
实例二 薄型工件传输控制系统	267
实例三 走马灯控制系统	277
实例四 小车运输系统	278
实例五 舞台艺术灯饰控制系统	282
实例六 电动机控制系统	286
实例七 步进电机的控制系统	288
参考文献	293

模块一 认知可编程控制器西门子 S7 系列

任务1 PLC 的基本概念、基本结构、特点与应用领域

一、目标

通过项目教学，让学生掌握 PLC 的基本概念，了解 PLC 的基本结构、特点、产生的背景和应用领域，提高对 PLC 的认识。

二、要求

- (1) 了解 PLC 的基本概念。
- (2) 了解 PLC 的基本结构。
- (3) 了解 PLC 的特点及其应用领域。

三、知识链接

1. PLC 的定义

可编程控制器 (Programmable Logic Controller, PLC)，即可以编写程序并通过运行程序来控制各种类型的机械或生产过程的装置。它是一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作的电子装置。它采用可以编制程序的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序运算、计时、计数和算术运算等操作的指令，并能通过数字式或模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。PLC 及其有关的外围设备都应该按易于与工业控制系统形成一个整体，易于扩展其功能的原则而设计。

2. PLC 的特点

1) 可靠性高，抗干扰能力强

PLC 用软件代替大量的中间继电器和时间继电器，仅剩下与输入和输出有关的少量硬件，接线可减少到继电器控制系统的 1/10~1/100，因触点接触不良造成的故障大为减小。

2) 硬件配套齐全, 功能完善, 适用性强

PLC 发展到今天, 已经形成了大、中、小各种规模的系列化产品, 并且已经标准化、系列化、模块化, 配备有品种齐全的各种硬件装置供用户选用, 用户能灵活方便地进行系统配置, 组成不同功能、不同规模的系统。PLC 的安装接线也很方便, 一般用接线端子连接外部接线。PLC 有较强的带负载能力, 可直接驱动一般的电磁阀和交流接触器, 可以用于各种规模的工业控制场合。除了逻辑处理功能以外, 现代 PLC 大多具有完善的数据运算能力, 可用于各种数字控制领域。近年来 PLC 的功能单元大量涌现, 使 PLC 渗透到了位置控制、温度控制、CNC 等各种工业控制中。加上 PLC 通信能力的增强及人机界面技术的发展, 使用 PLC 组成各种控制系统变得非常容易。

3) 易学易用, 深受工程技术人员欢迎

PLC 作为通用工业控制计算机, 是面向工矿企业的工控设备。它接口容易, 编程语言易于工程技术人员接受。梯形图语言的图形符号与表达方式和继电器电路图相当接近, 只用 PLC 的少量开关量逻辑控制指令就可以方便地实现继电器电路的功能。为不熟悉电子电路、不懂计算机原理和汇编语言的人使用计算机从事工业控制打开了方便之门。

4) 功能强, 易改造, 性价比高

一台小型的 PLC 内有成百上千个可供用户使用的编程元件, 功能强大, 能实现非常复杂的控制功能, 且系统的设计、安装、调试工作量小, 维护方便, 容易改造。PLC 的梯形图程序一般采用顺序控制设计法。这种编程方法很有规律, 很容易掌握。对于复杂的控制系统, 梯形图的设计时间比设计继电器系统电路图的时间要少得多, 因而它与相同功能的继电器系统相比较, 具有很高的性价比。

PLC 用存储逻辑代替接线逻辑, 大大减少了控制设备外部的接线, 使控制系统设计及建造的周期大为缩短, 同时维护也变得容易起来。更重要的是使同一设备经过改变程序和生产过程成为可能。

5) 体积小, 质量轻, 能耗低

以超小型 PLC 为例, 新近出产的品种底部尺寸小于 100mm, 仅相当于几个继电器的大小, 因此, 可将开关柜的体积缩小到原来的 $1/2 \sim 1/10$ 。它的质量小于 150g, 功耗仅数瓦。由于体积小很容易装入机械内部, 是实现机电一体化的理想控制设备。

6) 维修工作量小, 维修方便

PLC 的故障率很低, 且有完善的自诊断和显示功能。PLC 或外部的输入装置及执行机构发生故障时, 可以根据 PLC 上的发光二极管或编程器提供的信息迅速查明故障原因, 用更换模块的方法迅速排除故障。

3. PLC 的应用领域及应用实例

随着现代科学技术的进步和发展, 目前自动化控制系统已是一种以先进控制技术和智能控制技术为核心的综合自动化控制, 其内涵不断扩充和深化, 主要包括电气传动控制技术、电器控制系统、电气控制技术、低压电器。PLC 在集散自动化系统中充分发挥其强大功能。使用范围可覆盖从替代继电器的简单控制到更复杂的自动化控制。应用领域极为广泛, 覆盖所有与自动检测、自动化控制有关的工业及民用领域, 如钢铁、石油、化工、电力、建材、机械制造、汽车、轻纺、交通运输、环保及文化娱乐等各个行业, 使用情况大致可归纳为如下几类。

1) 模拟量控制

在工业生产过程中,有许多连续变化的量,如温度、压力、流量、液位和速度等都是模拟量。为了使可编程控制器处理模拟量,必须实现模拟量(Analog)和数字量(Digital)之间的 A/D 转换及 D/A 转换。PLC 厂家都生产配套的 A/D 和 D/A 转换模块,使可编程控制器用于模拟量控制。

2) 开关量的逻辑控制

这是 PLC 最基本、最广泛的应用领域,它取代传统的继电器电路,实现逻辑控制、顺序控制。既可用于单台设备的控制,也可用于多机群控及自动化流水线。如注塑机、印刷机、订书机械、组合机床、磨床、包装生产线、电镀流水线等。

3) 运动控制

PLC 可以用于圆周运动或直线运动的控制。从控制机构配置来说,早期直接用于开关量 I/O 模块连接位置传感器和执行机构,现在一般使用专用的运动控制模块。如可驱动步进电机或伺服电机的单轴或多轴位置控制模块。世界上各主要 PLC 厂家的产品几乎都有运动控制功能,广泛用于各种机械、机床、机器人、电梯等场合。

4) 过程控制

过程控制是指对温度、压力、流量等模拟量的闭环控制。作为工业控制计算机,PLC 能编制各种各样的控制算法程序,完成闭环控制。PID 调节是一般闭环控制系统中用得较多的调节方法。大中型 PLC 都有 PID 模块,目前许多小型 PLC 也具有此功能模块。PID 处理一般是运行专用的 PID 子程序。过程控制在冶金、化工、热处理、锅炉控制等场合有非常广泛的应用。

5) 数据处理

现代 PLC 具有数学运算(含矩阵运算、函数运算、逻辑运算)、数据传送、数据转换、排序、查表、位操作等功能,可以完成数据的采集、分析及处理。这些数据可以与存储在存储器中的参考值比较,完成一定的控制操作,也可以利用通信功能传送到别的智能装置,或将它们打印制表。数据处理一般用于大型控制系统,如无人控制的柔性制造系统;也可用于过程控制系统,如造纸、冶金、食品工业中的一些大型控制系统。

6) 通信及联网

PLC 通信含 PLC 间的通信及 PLC 与其他智能设备间的通信。随着计算机控制的发展,工厂自动化网络发展得很快,各 PLC 厂商都十分重视 PLC 的通信功能,纷纷推出各自的网络系统。新近生产的 PLC 都具有通信接口,通信非常方便。

7) 应用实例(演示实验):利用 PLC 实现双控功能的控制电路

日常生活中常用到双控电路,如在门口和床头两个地方都可以实现对床头灯的控制。接线如图 1-1 所示。

(1) 所需器材如下。

- ① 可编程控制器实训装置: THPFSM-1/2;
- ② 导线若干;
- ③ PC/PPI 通信电缆;
- ④ 计算机;
- ⑤ 双控开关(两只);

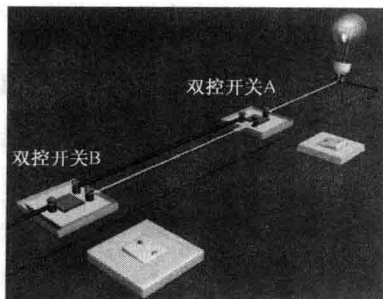


图 1-1 双控电路电气接线图

⑥ 白炽灯 (220V 15W) 一盏。

(2) I/O 端口分配及功能 (见表 1-1)。

表 1-1 I/O 端口分配及功能表

PLC 地址 (PLC 端子)	电气符号 (面板端子)	功能说明
I0.0	K0	相当于双控开关 A
I0.1	K1	相当于双控开关 B
Q0.0	L0	输出指示
主机 1M、面板 V+接电源+24V		电源正端
主机 1L、2L、3L、面板 COM 接电源 GND		电源地端

(3) PLC 控制接线图 (见图 1-2)。

(4) 演示电路控制程序 (见图 1-3)。

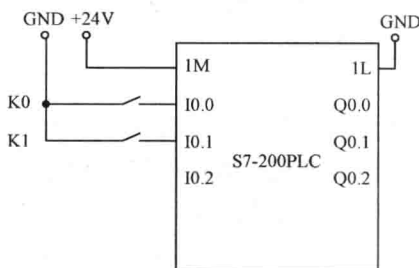


图 1-2 PLC 双控电路接线图

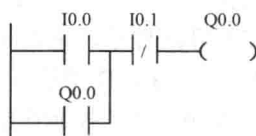


图 1-3 演示电路控制程序

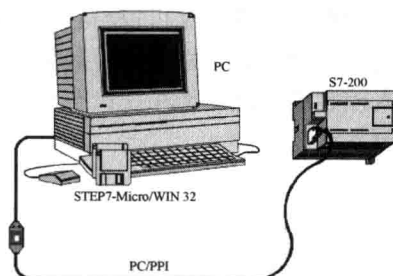


图 1-4 PLC 与上位计算机连接图

(5) 演示步骤。

① 教师在上课前按照图 1-1 所示的接线图预先接好电路，在课堂上分别拨动双控开关 A 和 B，以实现双控功能。

② 按照图 1-2 接线图完成 PLC 硬件接线，并按图 1-4 连接上位计算机与 PLC。

(6) 打开软件，单击“设置 PG/PC 接口”，选择“PC/PPI 通信方式”，单击“属性”按钮，设置 PC/PPI 属性，如图 1-5 所示。

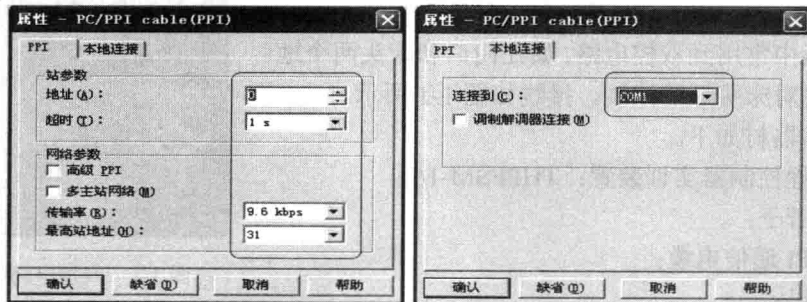


图 1-5 PC/PPI 属性设置

(7) 单击“通信”图标，在弹出的对话框中，双击“刷新”，搜寻 PLC，寻找到 PLC 后，选择该 PLC；至此，PLC 与上位计算机的通信参数设置完成。

(8) 编程并编译，确认无误后将程序下载到 PLC 中，按图 1-6 所示的方法单击“运行”按钮，运行程序。

(9) 将 K0 和 K1 全部置 0，观察 LED 是否不亮；并照图 1-6 所示的方法，单击“监视”按钮，观察程序运行情况和各编程元件的状态。

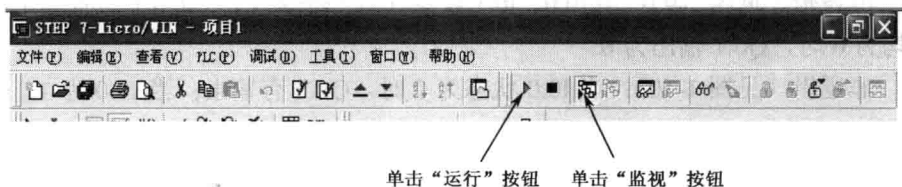


图 1-6 运行与监视设置

(10) 将 K0 置 0，K1 置 1，观察 LED 的状态是否亮。

(11) 将 K0 置 1，K1 置 1，观察 LED 的状态是否不亮。

(12) 将 K0 置 1，K1 置 0，观察 LED 的状态是否亮。

通过改变 K0、K1 的状态，使 LED 的状态发生改变，从而实现双控功能。

四、实训：对 S7-200 的认知

1. 实训目的

(1) 了解 PLC 软、硬件结构及系统组成。

(2) 掌握 PLC 外围直流控制及负载线路的接法及上位计算机与 PLC 通信参数的设置。

2. 实训设备（见表 1-2）

表 1-2 实训所需设备清单

名 称	型号与规格	数 量	备 注
可编程控制器实训装置	THPFSM-1/2	1	
实训导线	3 号	若干	
PC/PPI 通信电缆		1	西门子
计算机		1	

3. S7-200 系列 PLC 外形图（见图 1-7）

4. 控制要求

(1) 认知西门子 S7-200 系列 PLC 的硬件结构，详细记录其各硬件部件的结构及作用。

(2) 打开编程软件，编译基本的与、

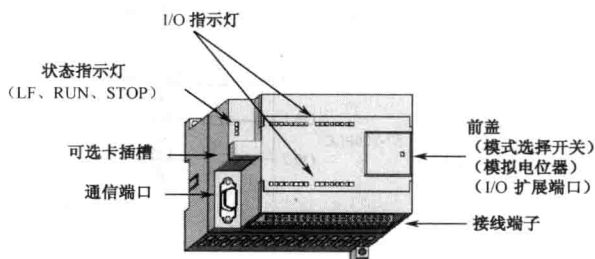


图 1-7 S7-200 系列 PLC 外形图