



职业技术教育课程改革新规划教材
电子技术应用专业



工作过程系统化

PROTEUS 仿真软件应用

PROTEUS

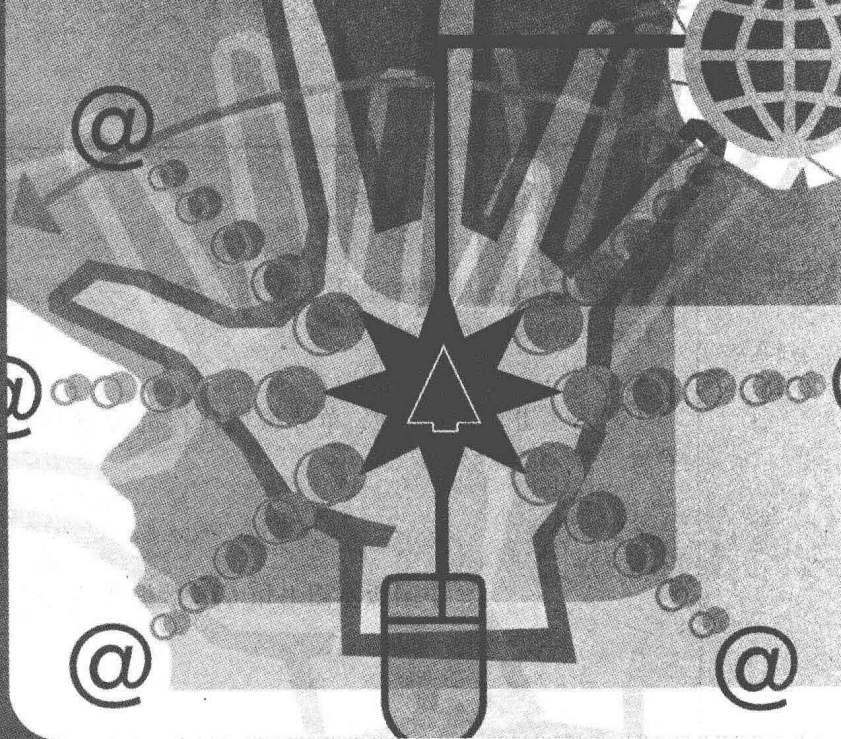
FANGZHEN RUANJIAN YINGYONG

本书以目前广泛使用的EDA软件——PROTEUS为基础，介绍该软件在电子电路仿真和电子线路板制作(PCB布线)方面的应用。全书共分为三个学习领域，分别介绍了PROTEUS软件在模拟电路、数字电路和单片机电路中的应用，重点讲述电路原理图的绘制与仿真、数字电路的仿真与电子线路板的制作和单片机电路的软硬件联合调试。本书适合职业技术学校电类专业理实一体化教学使用。

主 编 张文涛
副主编 吴建春
参 编 高建国 李 明 杨爱武



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



工作过程系统化

PROTEUS 仿真软件应用

PROTEUS

FANGZHEN RUANJIAN YINGYONG

本书以目前广泛使用的EDA软件——PROTEUS为基础，介绍该软件在电子电路仿真和电子线路板制作(PCB布线)方面的应用。全书共分为三个学习领域，分别介绍了PROTEUS软件在模拟电路、数字电路和单片机电路中的应用，重点讲述电路原理图的绘制与仿真、数字电路的仿真与电子线路板的制作和单片机电路的软硬件联合调试。本书适合职业技术学校电类专业理实一体化教学使用。

主 编 张文涛
副主编 吴建春
参 编 高建国 李 明 杨爱武

华中科技大学出版社
(中国·武汉)

图书在版编目(CIP)数据

PROTEUS 仿真软件应用/张文涛 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2010年2月
ISBN 978-7-5609-5962-7

I. P… II. 张… III. 单片微型计算机-系统仿真-应用软件,PROTEUS-专业学校-教材 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 013100 号

PROTEUS 仿真软件应用

张文涛 主编

策划编辑:王红梅

责任编辑:刘勤

责任校对:祝菲

封面设计:秦茹

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录排:武汉市兴明图文信息有限公司

印刷:荆州市今印印务有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:16.25

字数:380 000

版次:2010年2月第1版

印次:2010年2月第1次印刷

定价:25.80元

ISBN 978-7-5609-5962-7/TP·717

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内容简介

本书以目前广泛使用的 EDA 软件——PROTEUS 为基础，介绍了该软件在电子电路仿真和电子线路板制作（PCB 布线）方面的应用。全书共分为三个学习领域（“学习领域”一词取自德国新版的教学大纲）：学习领域一介绍了 PROTEUS 软件在模拟电路中的应用，重点讲述电路原理图的绘制与仿真；学习领域二介绍了 PROTEUS 软件在数字电路中的应用，重点讲述数字电路的仿真与电子线路板的制作；学习领域三介绍了 PROTEUS 软件在单片机电路中的应用，重点讲述单片机电路的软、硬件联合调试。在每个学习领域中安排了相应的学习项目，每个项目都由相关的学习任务组成。

本书力求理论联系实际，遵循循序渐进的原则，按照项目体系进行编写。读者在学习过程中，既可以按顺序进行学习，也可以从中挑出适合自己的项目进行练习。

本书适合电类高职及中职学校的学生学习使用，也可供广大的电子爱好者学习使用。

总序



世界职业教育发展的经验和我国职业教育发展的历程都表明，职业教育是提高国家核心竞争力的要素。职业教育这一重要作用和地位，主要体现在以下两个方面：其一，职业教育承载着满足社会需求的重任，是培养为社会直接创造价值的高素质劳动者和专门人才的教育，职业教育既是经济发展的需要，又是促进就业的需要；其二，职业教育还承载着满足个性需求的重任，是促进以形象思维为主的具有另类智力特点的青少年成才的教育。职业教育既是保证教育公平的需要，又是教育协调发展的需要。

这意味着，职业教育不仅有着自己的特定目标——满足社会经济发展的人才需求以及与之相关的就业需求，而且有着自己的特殊规律——促进不同智力群体的个性发展以及与之相关的智力开发。

长期以来，由于我们对职业教育作为一种类型教育的规律缺乏深刻的认识，加之学校职业教育又占据绝对主体地位，因此职业教育与经济、与企业联系不紧，导致职业教育的办学未能冲破“供给驱动”的束缚；由于与职业实践结合不紧密，职

业教育的教学也未能跳出学科体系的框架，所培养的职业人才，其职业技能的专深不够、职业工作的能力不强，与行业、企业的实际需求，也与我国经济发展的需要，相距甚远。实际上，这也不利于个人通过职业这个载体实现自身所应有的生涯发展。

因此，要遵循职业教育的规律，强调校企合作、工学结合，在“做中学”，在“学中做”，就必须进行教学改革。职业教育教学应遵循“行动导向”的教学原则，强调“为了行动而学习”、“通过行动来学习”和“行动就是学习”的教育理念，让学生在由实践情境构成的以过程逻辑为中心的行動体系中获取过程性知识，去解决“怎么做”（经验）和“怎么做更好”（策略）的问题，而不是在由专业学科构成的以架构逻辑为中心的学科体系中去追求陈述性知识，只解决“是什么”（事实、概念等）和“为什么”（原理、规律等）的问题。由此，作为教学改革核心的课程，就成为职业教育教学改革成功与否的关键。

当前，在学习和借鉴国内外职业教育课程改革成功经验的基础之上，工作过程导向的课程开发思想已逐渐为职业教育战线所认同。所谓工作过程，是“在企业里为完成一件工作任务并获得工作成果而进行的一个完整的工作程序”，是一个综合的、时刻处于运动状态但结构相对固定的系统。与之相关的工作过程知识，是情境化的职业经验知识与普适化的系统科学知识的交集，它“不是关于单个事务和重复性质工作的知识，而是在企业内部关系中将不同的子工作予以连接的知识”。以工作过程逻辑展开的课程开发，其内容编排以典型职业工作任务以及实际的职业工作过程为参照系，按照完整行动所特有的“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”结构，实现学科体系的解构与行动体系的重构，实现于变化的、具体的工作过程之中获取不变的、思维过程完整性的训练，实现实体性技术、

规范性技术通过过程性技术的物化。

近年来，教育部在中等职业教育和高等职业教育领域，组织了我国职业教育史上最大的职业教育师资培训项目——中德职教师资培训项目和国家级骨干师资培训项目。这些骨干教师通过学习、了解、接受先进的教学理念和教学模式，结合中国的国情，开发了更适合我国国情、更具有中国特色的职业教育课程模式。

华中科技大学出版社结合我国正在探索的职业教育课程改革，邀请我国职业教育领域的专家、企业技术专家和企业人力资源专家，特别是接受过中德职教师资培训或国家级骨干教师培训的中等职业学校的骨干教师，为支持、推动这一课程开发应用于教学实践，进行了有意义的探索——工作过程导向课程的教材编写。

华中科技大学出版社的这一探索，有以下两个特点。

第一，课程设置针对专业所对应的职业领域，邀请相关企业的技术骨干、人力资源管理者以及行业著名专家和院校骨干教师，通过访谈、问卷和研讨，由企业技术骨干和人力资源管理者提出职业工作岗位对技能型人才在技能、知识和素质方面的要求，结合目前我国中职教育的现状，共同分析、讨论课程设置存在的问题，通过科学合理的调整、增删，确定课程门类及其教学内容。

第二，教学模式针对中职教育对象的智力特点，积极探讨提高教学质量的有效途径，根据工作过程导向课程开发的实践，引入能够激发学习兴趣、贴近职业实践的工作任务，将项目教学作为提高教学质量、培养学生能力的主要教学方法，把适度够用的理论知识按照工作过程来梳理、编排，以促进符合职业教育规律的新的教学模式的建立。

在此基础上，华中科技大学出版社组织出版了这套工作过程系统化的职业技术教育课程改革新规划教材。我始终欣喜地关

注着这套教材的规划、组织和编写的过程。华中科技大学出版社敢于探索、积极创新的精神，应该大力提倡。我很乐意将这套教材介绍给读者，衷心希望这套教材能在相关课程的教学过程中发挥积极作用，并得到读者的青睐。我也相信，这套教材在使用的过程中，通过教学实践的检验和实际问题的解决，不断得到改进、完善和提高。我希望，华中科技大学出版社能继续发扬探索、研究的作风，在建立具有我国特色的中等职业教育和高等职业教育的课程体系的改革之中，做出更大的贡献。

是为序。

教育部职业技术教育中心研究所

《中国职业技术教育》杂志主编

学术委员会秘书长

中国职业技术教育学会

理事、教学工作委员会副主任

职教课程理论与开发研究会主任

姜大源 研究员 教授

2008年7月15日

前言



随着电子技术和计算机技术的飞速发展，掌握 EDA（电子设计自动化）技术已经成为电类专业学生的一项基本技能。为了帮助同学们快速掌握 PROTEUS 软件的基本使用方法，并能利用电子设计软件完成电子电路的设计、仿真、布线，特编写了本书。

本书作为全国中等职业教育电类专业系列教材之一，在编写过程中充分吸收和借鉴了德国先进的教学理念，教材的编写采用以过程为导向，以训练学生的职业技能为基本要求，以培养学生的工作能力为最终目的。本书以目前使用广泛的 EDA 软件——PROTEUS 为基础，介绍了软件在仿真和 PCB 布线方面的应用。全书共分为三个学习领域，分别介绍了 PROTEUS 软件在模拟电路、数字电路、单片机电路中的应用。在每个学习领域中安排了相应的学习项目，每个项目都由相关的学习任务组成。

本书由入门起步，按照循序渐进的原则，讲述了 PROTEUS 软件的绘制原理图、电路仿真、PCB 布线方面的知识。由于按照项目体系进行编写，学生在学习过程中既可以按顺序进行学习，也可以从中挑出适

合自己的项目进行练习。

书中共有 14 个项目。由张文涛任主编，吴建春任副主编，参加编写的人员有：张文涛（编写项目一、二、八、九、十三、十四、附录），吴建春（编写项目六、七），杨爱武（编写项目三、四），李明（编写项目五、十），高建国（编写项目十一、十二）。全书由张文涛统稿。

由于时间紧迫，加上编者水平所限，书中错误难免，恳请广大读者批评指正，以方便我们改正。如有问题请发邮件至：zwt139@163.com。

· 编 者

2009 年 9 月

目 录

项目一 直流稳压电源

任务 1 半波整流电路	(2)
任务 2 整流滤波电路	(4)
任务 3 稳压电路	(7)
项目小结	(11)
思考练习	(11)

项目二 三极管开关电路

任务 1 三极管开关电路仿真	(14)
任务 2 发光二极管驱动电路	(16)
项目小结	(20)
思考练习	(20)

项目三 MP4 音乐放大器

任务 1 单级放大器	(22)
任务 2 两级放大器	(25)
项目小结	(31)

思考练习	(31)
------------	------

项目四 振荡电路

任务 1 RC 振荡器	(34)
任务 2 有源振荡器	(38)
项目小结	(42)
思考练习	(42)

项目五 音频放大器

任务 1 音频功率放大电路的电源设计	(44)
任务 2 音频功率放大电路	(52)
任务 3 音频放大电路的联调及 PCB 板的制作	(58)
项目小结	(72)
思考练习	(72)

项目六 运放电路仿真

任务 1 比较器的使用	(74)
任务 2 放大器的仿真	(78)
项目小结	(87)
思考练习	(87)

项目七 NE555 电路仿真

任务 1 声光控制电路的仿真	(90)
任务 2 计时器的仿真	(96)

项目八 数码管驱动电路

任务 1 七段数码管的驱动	(102)
任务 2 七段数码管驱动电路的 PCB 布线	(106)
项目小结	(111)
思考练习	(112)

项目九 计数器仿真

任务 1 单级十进制计数器	(114)
任务 2 两级十进制计数器	(120)
项目小结	(125)

项目十 电子秒表

任务 1 时钟发生器电路设计	(128)
任务 2 计数及译码显示电路	(132)
任务 3 控制电路及各电路连接	(142)
项目小结	(148)
思考练习	(148)

项目十一 单片机控制走马灯电路

任务 1 单片机控制单只 LED 发光二极管	(150)
任务 2 单片机控制走马灯电路仿真	(161)
项目小结	(173)
思考练习	(173)

项目十二 单片机控制的加减计数器

任务 1 单片机控制单只数码管	(176)
任务 2 键控加减法计数器	(185)
项目小结	(193)
思考练习	(193)

项目十三 数控直流稳压电源

任务 1 LM317 三端可调稳压电路	(196)
任务 2 数控直流稳压电源控制电路的仿真	(199)
任务 3 PCB 板的生成	(204)
项目小结	(213)
思考练习	(213)

项目十四 智能小车调速电路

任务 1	L298 电动机驱动电路仿真	(216)
任务 2	智能小车控制电路仿真	(221)
任务 3	PCB 板的生成	(233)
项目小结	(241)
思考练习	(241)

附录	常用元器件中英文对照表	(243)
----	-------------------	-------

参考文献	(245)
------	-------	-------

项目一

【项目描述】

本项目是利用直流稳压电源电路来介绍PROTUES软件的基本操作及电压表、电流表的基本使用。

【学习目标】

通过本项目的学习，学生应能掌握直流稳压电源电路中各部分的组成及调试。

【能力目标】

1. 专业能力

掌握PROTEUS软件的基本操作及仿真电压表、电流表、示波器的使用。

2. 方法能力

学会测得实验数据和获得实验波形，并根据电路功能调试电路。

直流稳压电源



任务 1 半波整流电路

任务要求

- (1) 了解半波整流电路中的仿真元器件和使用方法。
- (2) 掌握仿真软件的基本操作。
- (3) 掌握用仿真示波器观察半波整流电路参数、波形的的方法。

技能训练




- (1) 在电脑上打开 PROTEUS 软件的 ISIS 程序，点击主工具栏的新建设计图标 ，新建一个文件。
- (2) 单击左侧工具箱中的图标  后，再单击 **P** 按钮，打开元件拾取对话框。按表 1-1 所示，采用直接查询法，把所有元件都拾取到编辑区的元件列表中。

表 1-1 半波整流电路元件清单

元 件 名	含 义	所 在 库	参 数
RES	电阻	DEVICE	3 k Ω
DIODES	二极管	DEVICE	—
ALTERNATOR	交流电源	DEVICE	20 V, 50 Hz

- (3) 把元件从对象选择器中放置到图形编辑区中。
- (4) 单击左侧工具箱中的图标  后，选择“GROUND”作为接地端。
- (5) 调整元件在图形编辑区中的位置，并右击各元件图标，选择“Edit Properties”修改各元件参数，再将电路连接，如图 1-1 所示。

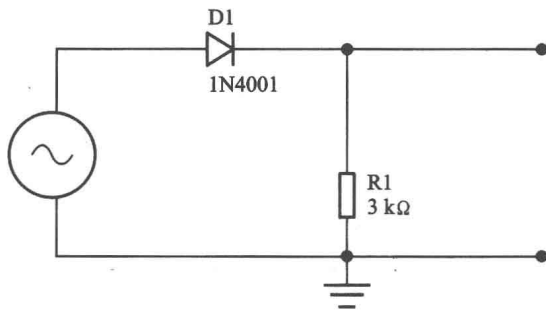



图 1-1 半波整流电路

基本活动

1. 观察输入、输出波形特点

(1) 选取虚拟仪器图标  来获取示波器(OSCILLOSCOPE)放置到图形编辑区中,并与电路连接,如图 1-2 所示。

(2) 控制按钮如图 1-3 所示,单击运行按钮。

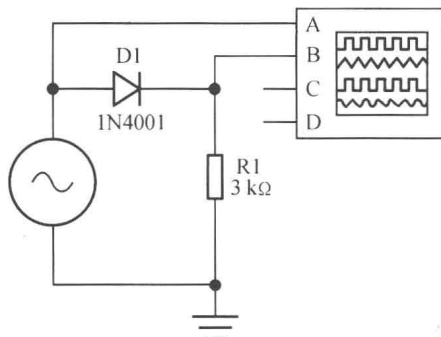


图 1-2 半波整流电路输入、输出波形观察

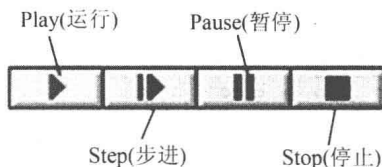


图 1-3 运行按钮

(3) 调整仿真示波器的幅值及周期至波形的理想状态,如图 1-4 所示。

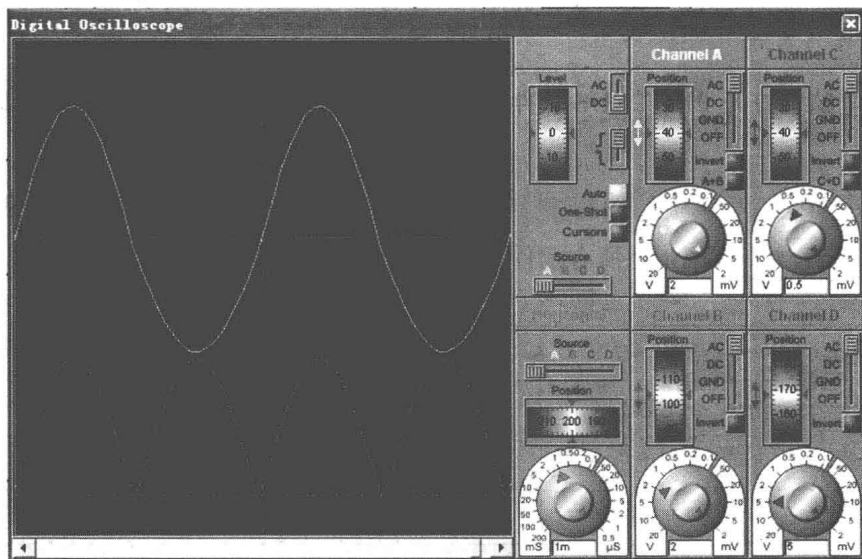


图 1-4 通过仿真示波器观察半波输入、输出波形

小贴士

① 仿真示波器与真实示波器主要不同的地方是有“ChnanelA~D”四路通道,每路通道波形以不同颜色显示,以方便多波形的观察与比较。