

高等职业教育电子信息类专业
“双证课程”培养方案配套教材

国家信息化
计算机教育认证

CEAC

认证教材

电子电路CAD

中国高等职业技术教育研究会 指导
CEAC 信息化培训认证管理办公室 组编

CEAC



高等教育出版社
Higher Education Press

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材

电子电路 CAD

中国高等职业技术教育研究会 指导
CEAC 信息化培训认证管理办公室 组编

高等教育出版社

内容简介

本书是教育部重点课题“高职高专教育课程设置与教学内容体系原则的研究与实践”研究成果之一,应用了“就业导向的职业能力系统化课程开发方法(VOCSCUM)”进行开发,作为高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材之一,同时也是CEAC国家信息化培训认证的指定教材,具有鲜明的特色。

本书是应用电子技术核心能力课程的认证课程。

本书主要涉及OrCAD软件的应用,该软件是目前电子设计领域广泛使用的电子电路自动化设计软件。

本书分三篇,共8章,主要包括:第一篇 Capture CIS 电路图设计(第1章 Capture CIS 初步——电路图绘制基本方法、第2章 Capture CIS 提高——Capture CIS 的使用技巧、第3章 Capture CIS 进阶——复杂电路图的设计管理);第二篇 PSpice 分析(第4章 PSpice 分析初步——直流分析和交流分析、第5章 PSpice 提高——常用分析介绍、第6章 PSpice 进阶——其他辅助分析介绍);第三篇 Layout 印制电路板设计(第7章 Layout 初步——使用方法、第8章 Layout 提高——操作技巧)。

本书可作为高职高专院校电子信息类专业教材。

图书在版编目(CIP)数据

电子电路 CAD/CEAC 信息化培训认证管理办公室
组编. —北京:高等教育出版社,2006.5

ISBN 7-04-018740-X

I. 电... II. C... III. 电子电路-电路设计:
计算机辅助设计-高等学校:技术学校-教材
IV. TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 039743 号

策划编辑 孙杰 责任编辑 曲文利 封面设计 张志 责任绘图 尹文军
版式设计 马静如 责任校对 张颖 责任印制 毛斯璐

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网址	http://www.hep.edu.cn
总机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印刷	北京市联华印刷厂		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开本	787×1092 1/16	版次	2006年5月第1版
印张	21.25	印次	2006年5月第1次印刷
字数	500 000	定价	30.90元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18740-00

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材

编审委员会

顾	问	张尧学	葛道凯	季金奎	刘志鹏	洪京一
		李宗尧	范唯	吴爱华	宋玲	张方
		尹洪	李维利	周雨阳		
主	任	高林				
委	员	张晓云	杨俊清	姜波	周乐挺	戴荭
		潘学海	王金库	杨士勤	李勤	雷波
课	程	高林	许远	鲍洁		
内	容	樊月华	袁枚	王晖	黄心渊	
行	业	洪京一				
秘	书	曹洪波	杨春慧			
长						

《电子电路 CAD》

主	编	杨士勤		
副	主	任益芳	刘道杰	郝敏
参	编	赵娟	杜巍	李繁明

国家教育科学“十五”规划国家级课题“IT领域高职
课程结构改革与教材改革的研究与试验”研究成果
高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材

出版说明

目前,我国的高等职业教育正面临着新的形势——以“就业导向、产学结合、推行双证、改革学制、订单培养、打造银领”为主要特点,以培养高技能的技术应用型人才为根本目的。专业建设和课程开发历来是教育改革的核心与突破口。经过十年来的发展,高职教育虽然取得很大进展,但课程模式、教学内容等还有学科系统化的本科压缩型痕迹。尽管从国外引进了许多先进的课程模式和教育思想,但由于国情的不同并且缺少具有中国特色的课程开发方法,目前成功案例也不多。

本套课程改革系列教材采用了经教育部鉴定的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法”,贯彻了“理念创新、方法创新、特色创新、内容创新”四大原则,在教材建设上进行了改革和探索,是当前高等职业教育教学改革与创新思想的集中体现,主要表现在以下几点:

一、突出行业需求,符合教学管理要求,采用先进开发方法

(1) 依据行业企业需求开发。配套教材是根据信息产业发展对复合型高技能人才需求的特点,并结合最新推出的“CEAC—院校IT职业认证证书”标准要求编写而成。认证证书表明持证人具备了相应认证的技术水平和应用能力,它可以作为相关岗位选聘人员、技术水平鉴定的参考依据。将其引入学历教育,可以使高职高专学生在不延长学制的情况下,获得职业证书以提高就业的竞争力。

(2) 依据最新专业目录开发。配套教材以教育部最新制定的《普通高等教育学校高职高专教育指导性专业目录》中的电子信息大类专业(大类代码:59)设置为依据,进行课程建设。

(3) 采用先进课程开发方法。配套教材采用教育部推荐的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法(VOCSCUM)”集中反映了高等职业教育课程的基本特征。该方法指出,在高等职业教育突破学科系统化课程模式后,应实施系统化的职业能力课程,在课程模式和开发方法中强调就业导向,产学结合和双证书教育等。VOCSCUM是在高等职业教育课程理论研究的基础上,借鉴国际先进的职业教育课程模式,尤其是澳大利亚和德国的经验,并结合中国国情研制和开发的一套具有自主知识产权的课程模式和开发方法,它适用于两、三年制的高等职业教育。该方法的基本思想已得到教育部领导的肯定,并在教育部组织的高等职业教育四类紧缺人才培养方案制定中进行试用。

二、体现职业核心能力的教材编写思路

上述的思想方法集中体现于《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案(两、三年制适用)》(以下简称“解决方案”)一书中。“解决方案”的出版得到教育部高等教育司、信息产业部信息化推进司、劳动和社会保障部职业技能鉴定中心领导的极大关注和大力支持,并对本书

的出版给予了具体的指导。2005年,信息产业部“国家信息化计算机教育认证项目(CEAC)”的管理机构在“解决方案”的基础上编制了《CEAC高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案》(以下简称“培养方案”),并配套开发了职业认证证书,每个专业的培养方案中,有7~8门课程与相应的职业培训证书对应。

根据“培养方案”,我们组织编写了一系列的通识课程教材、职业能力核心课程教材,同时将部分教材作为获得“CEAC—院校IT职业认证证书”的认证培训教材。

我们按照VOCSUM课程开发方法的要求,开发纵向为主、横向相关的链路课程(Chain Curriculum)教材,并对程序设计、数据库开发、网络系统配置、网页设计与网站建设、电脑平面设计、电子产品组装与维护等职业核心能力课程中的认证课程,配套研发了立体化教学考核支持系统,以保证这些课程的授课质量。

本系列配套教材不仅覆盖计算机办公应用、软件开发技术、网络技术 etc 常规认证课程,还包括了硬件技术、微电子应用、通信技术、数字制造技术、集成电路设计、应用电子技术、信息管理 etc 专业领域的主要课程,可供高等职业教育电子信息类两、三年制各专业使用。

本系列配套教材将于2005年陆续出版,当年先出版40余种,其余力争2006年底全部完成。

三、不断凝聚、扩大共识,推动高职IT课程改革

为了调动广大高等职业学校的优秀教师参加该系列配套教材编写的积极性,相关教材的出版采取“滚动机制”,除了组织示范性链路课程的配套教材出版外,我们还接受有关教师结合自身教学实践并按照“解决方案”编写的教材投稿,经过审核合格后,作为国家教育科学“十五”规划国家级课题——“IT领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验”的研究成果列入出版计划。热忱欢迎广大高等职业院校电子信息类教师和我们更加深入地研究、引进、摸索、总结IT类专业与课程开发经验,通过推广开发的课程,树立高等职业教育品牌,将高等职业教育的改革引向深入。

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材编审委员会(以下简称:高职电子信息类专业双证配套教材编委会)秘书处设在信息产业部CEAC信息化培训认证管理办公室。

本系列配套教材是教育部、信息产业部组织相关专家编写共同推出的双证教材,在信息产业部信息化推进司的领导下,CEAC信息化培训认证管理办公室专门配套了与课程体系相关的“CEAC—院校IT职业认证证书”标准,供高等职业学校在选择IT认证培训证书时选用。我们也热忱欢迎其他的职业资格证书和培训证书的管理机构与我们合作,设计出更多的证书体系与课程体系的接口方案。

本系列配套教材是集体的智慧、集体的著作,参加本书编撰工作的人员对社会各界的支持表示感谢。

由于时间仓促,本书不可避免地存在这样或那样的不足,甚至由于学识水平所限,虽竭智尽力,仍难免谬误,希望专家、同行、学者给予批评指正。

高等职业教育电子信息类专业“双证
课程”培养方案配套教材编审委员会
2005年8月

序

我很高兴看到,作为教育部重点课题“高职高专教育课程设置和教学内容体系原则的研究与实践”的研究成果之一,国家教育科学“十五”规划国家级课题——“IT领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验”课题组所编撰的《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案(两、三年制适用)》(以下简称“解决方案”)以及高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材分别由科学出版社和高等教育出版社出版了。

我国高等职业教育面临着新的转折点。随着国民经济健康、持续的发展,我国越来越需要大批高素质的实用型高级人才。如何培养职业人才呢?教育部提出了“以就业为导向”的指导思想,在这个思想的指导下,高等职业教育的人才培养模式正在发生巨大变革。例如,产学结合、两年学制、推行双证、建设实训基地等,都是围绕就业导向而采取的一系列重要措施。

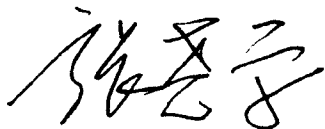
信息产业是我国支柱产业之一,它需要大批高素质的高级实用人才。《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案》以及高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材的出版对促进高等职业教育IT类人才培养,我国IT产业的发展,进一步改革高等职业教育人才培养模式都具有积极意义,它的创新之处主要在于:

(1)“解决方案”以及配套教材是依据行业企业需求开发的,它根据信息产业发展对复合型高技能人才需求的特点,结合信息产业部最新推出的“CEAC—院校IT职业认证证书”标准要求编写而成。认证证书表明持证人具备了相应技术水平和应用能力,它可以作为相关岗位选聘人员、技术水平鉴定的参考依据。将其引入学历教育,可以使高职高专学生在不延长学制的情况下,获得证书以提高就业的竞争力。

(2)“解决方案”以及配套教材是根据教育部最新制定的《普通高等教育学校高职高专教育指导性专业目录》开发的,并以其中的电子信息大类专业(大类代码:59)设置的情况为依据,对于高等职业院校两年制IT类专业学校来说,具有较大的参考价值。

(3)“解决方案”以及配套教材采取了先进的课程开发方法,采用了已经通过部级鉴定的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法(VOCSCUM)”。该方法现已作为优秀案例列入教育部高等教育司组织编写的“银领工程”系列丛书,值得高职高专院校借鉴。

我希望,从事IT类高等职业教育的老师以及在该领域学习的学生能从“解决方案”以及配套教材中得到较大的收获。



2005年6月17日

本序作者为教育部高等教育司司长。

序

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案和高等职业教育电子信息类“双证课程”培养方案配套教材在课题组成员的努力、众多专家和机构的支持下,终于取得了丰硕的成果。“解决方案”不仅较一年前的初稿有了很大的改进,而且与行业企业的需求越来越近,同时配套教材已由高等教育出版社陆续出版了。

《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案》和高等职业教育电子信息类“双证课程”培养方案配套教材的编撰出版直接源于国家级和教育部级的两个课题研究成果。教育部门根据信息产业发展对人才的需求,对高等职业教育的 IT 类课程进行了改革,并大力推进两年制软件职业技术学院的发展。教育课程的改革为行业的发展不断输送适用的技术应用型人才,有力地促进了我国信息化的进程。信息化推进司作为信息产业部负责推进信息化工作的职能部门,积极支持并参与该课题的研究工作,同时责成我司主管“国家信息化计算机教育认证项目”的负责同志为该项目研究提供支持,并配合该项目推出了“CEAC—院校 IT 职业认证证书”标准。

这种由 IT 领域的教育专家和信息产业行业部门合作,在对信息产业行业的人才需求进行调查分析的基础上,有针对性地设计符合信息产业发展需求的人才培养方案,并由行业部门配套职业证书,既有利于培养符合需求、适销对路的人才,又有利于信息产业的发展,也有利于教育部门根据市场需求办学,提高办学效益,这实在是一件双赢的好事。

鉴于“解决方案”配套教材符合“推进信息化建设、促进信息化知识培训”的工作宗旨,我们将支持上述研究成果和教材的推广工作。希望参与该项工作的同志继续努力,以求好上加好、精益求精,为推动信息产业人才培养和我国的信息化建设继续做出更多的贡献。



2005年6月17日

前 言

随着计算机技术的迅速发展,计算机辅助设计(CAD: Computer Aided Design)技术已渗透到电子线路设计的各个领域,包括电路图生成、逻辑模拟、电路分析、优化设计、最坏情况分析、印制电路板设计等,CAD技术已成为不可缺少的重要工具。一个电路和系统的大部分设计任务都是采用在微机系统上运行的CAD软件完成的。

在国内外众多的电子电路CAD软件公司中,美国OrCAD公司是很著名的。OrCAD公司于1998年和开发PSpice软件的MicroSim公司实现了强强联合,这样在电子设计领域得到广泛应用的OrCAD软件包和PSpice软件也随之集成在一起,构成了一个在微型计算机Windows环境下运行的电子CAD软件系统。OrCAD公司多年来相继推出了多个广受欢迎的CAD软件,比如OrCAD9、OrCAD9.2、大学生版OrCAD9.2.3等,本书是根据OrCAD9.2.3编写的。OrCAD9.2.3相对于OrCAD9.0有了很大改进,比如OrCAD9.0的PSpice只有8个库,OrCAD9.2.3则有90个库,它完全能满足大学生电子电路CAD的教学、课程设计和毕业设计的需要。

本书在内容的组织和编写风格上具有下述两个特点:

(1) 本书在阐述电子CAD技术基本概念的基础上介绍了OrCAD软件基本功能的使用方法。可以让CAD设计人员迅速掌握OrCAD软件的使用。

(2) 本书根据电路设计任务,分类介绍相关命令的概念和使用,并结合具体实例,由易到难,深入浅出地加以说明,而不是孤立地介绍一条条命令。

本书分三篇,共8章。

第一篇包括第1、2、3章,从电路图的绘制和后处理方面由浅入深地介绍了OrCAD/Capture 9.2.3软件的基本功能和使用方法。

第二篇包括第4、5、6章,介绍了电路分析软件OrCAD/PSpice 9.2.3的主要功能和使用方法。

第三篇包括第7、8章,介绍了PCB设计软件OrCAD/Layout的使用。

本书由淄博职业学院杨士勤主编并统稿。第一篇由杨士勤、任益芳编写,第二篇由刘道杰、郝敏、赵娟编写,第三篇由杜巍、李繁明编写。

在编写过程中,得到了国家教育科学“十五”规划国家级课题组(“IT领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验”)、CEAC信息化培训认证管理办公室、高等教育出版社的大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免有不妥之处,欢迎读者提出宝贵意见。

编者

yang79569@sohu.com

目 录

绪论	1
----------	---

第一篇 Capture CIS 电路图设计

第 1 章 Capture CIS 初步——电路图

绘制基本方法	5
--------------	---

1.1 打开电路图	5
-----------------	---

1.2 绘制电路图	9
-----------------	---

1.2.1 调整绘图页规格	9
---------------------	---

1.2.2 放置电路元件	12
--------------------	----

1.2.3 放置电源元件	19
--------------------	----

1.2.4 改变元件序号与元件值	21
------------------------	----

1.2.5 连线	23
----------------	----

1.2.6 放置节点	25
------------------	----

1.3 存档	26
--------------	----

1.4 打印	26
--------------	----

1.4.1 Print 对话框的选项说明	26
----------------------------	----

1.4.2 将绘图页电路存成图形 文档	32
------------------------------	----

1.5 Capture CIS 应用案例一	33
-----------------------------	----

1.6 Capture CIS 应用案例二	43
-----------------------------	----

本章小结	45
------------	----

习题	46
----------	----

第 2 章 Capture CIS 提高——Capture

CIS 的使用技巧	53
-----------------	----

2.1 编辑元件属性	53
------------------	----

2.1.1 User Properties 对话框	54
---------------------------------	----

2.1.2 Attach Implementation 对 话框	61
---	----

2.2 编辑元件属性的技巧	63
---------------------	----

2.2.1 自动排序技巧	63
--------------------	----

2.2.2 整体编辑技巧	65
--------------------	----

2.2.3 直接编辑技巧	71
--------------------	----

2.2.4 删除和移动元件技巧	71
-----------------------	----

2.3 编辑电源符号属性技巧	73
----------------------	----

2.3.1 编辑电源符号技巧	73
----------------------	----

2.3.2 编辑电源符号名称技巧	73
------------------------	----

2.4 编辑导线技巧	74
------------------	----

2.5 运用网络名称技巧	75
--------------------	----

2.6 绘制图案和填写文字技巧	77
-----------------------	----

2.6.1 绘制直线技巧	77
--------------------	----

2.6.2 绘制折线技巧	78
--------------------	----

2.6.3 绘制矩形技巧	79
--------------------	----

2.6.4 绘制椭圆与圆技巧	79
----------------------	----

2.6.5 绘制圆弧技巧	80
--------------------	----

2.6.6 输入文字技巧	80
--------------------	----

2.7 Capture CIS 的绘图技巧应用	
-------------------------	--

案例一	81
-----------	----

2.8 Capture CIS 的绘图技巧应用	
-------------------------	--

案例二	88
-----------	----

本章小结	90
------------	----

习题	91
----------	----

第 3 章 Capture CIS 进阶——复杂电

路图的设计管理	98
---------------	----

3.1 使用项目管理器	98
-------------------	----

3.1.1 File 页管理	98
----------------------	----

3.1.2 Hierarchy 页管理	111
---------------------------	-----

3.2 多张式电路图介绍	112
--------------------	-----

3.3 编辑层次式电路图介绍	112
----------------------	-----

3.3.1 编辑电路方框图	112
---------------------	-----

3.3.2 编辑 I/O 端点	114
-----------------------	-----

3.3.3 编辑电路图 I/O 端口	117
--------------------------	-----

3.3.4 电路端点连接器	119
本章小结	119

习题	120
----------	-----

第二篇 PSpice 分析

第 4 章 PSpice 分析初步——直流分析	
和交流分析	125
4.1 直流扫描分析	125
4.1.1 绘制电路图	126
4.1.2 设置参数创建新仿真文件	127
4.1.3 执行 PSpice 仿真程序	129
4.2 直流扫描分析举例	136
4.2.1 直流分析	136
4.2.2 执行 PSpice 仿真程序	138
4.2.3 观察仿真波形	140
4.2.4 打印输出波形图	144
4.2.5 波形图转换成图形文件	148
4.3 交流扫描分析	149
4.3.1 绘制电路图	149
4.3.2 设置仿真参数	151
4.3.3 执行仿真程序	153
4.3.4 改变坐标值	154
4.3.5 变更网格线	156
4.3.6 添加说明文字	158
4.3.7 启动光标功能	161
4.3.8 保存	162
4.4 PSpice 分析案例一	163
4.5 PSpice 分析案例二	168
本章小结	178
习题	179
第 5 章 PSpice 提高——常用分析	
介绍	181
5.1 晶体管特性测试	181
5.1.1 绘制电路图	181
5.1.2 设置元件参数	184
5.1.3 设置 PSpice 仿真参数	186
5.1.4 运行 PSpice 仿真程序	187
5.1.5 执行 PSpice 仿真程序	188
5.1.6 查看输出文本	189
5.1.7 交流设置	191
5.2 瞬态分析	196
5.2.1 绘制电路图	196
5.2.2 设置元件参数	199
5.2.3 设置 PSpice 仿真参数	200
5.2.4 运行 PSpice 仿真程序	201
5.2.5 执行 PSpice 仿真程序	201
5.2.6 查看输出文本	203
5.3 带通滤波器电路分析	205
5.3.1 绘制电路图	205
5.3.2 设置元件参数	208
5.3.3 设置 PSpice 仿真参数	210
5.3.4 运行 PSpice 仿真程序	211
5.3.5 执行 PSpice 仿真程序	211
5.3.6 查看输出文本	216
5.4 差分放大电路分析	217
5.4.1 绘制电路图	217
5.4.2 设置元件参数	221
5.4.3 设置 PSpice 仿真参数	222
5.4.4 运行 PSpice 仿真程序	223
5.4.5 执行 PSpice 仿真程序	224
5.4.6 查看输出文本	225
5.5 参数分析	227
5.5.1 绘制电路图	227
5.5.2 设置元件参数	230
5.5.3 设置 PSpice 仿真参数	234
5.5.4 运行 PSpice 仿真程序	236
5.5.5 执行 PSpice 仿真程序	236
5.5.6 查看输出文本	240
5.6 PSpice 应用案例	243
本章小结	246
习题	246
第 6 章 PSpice 进阶——其他辅助分析	

介绍	250	6.3 噪声分析	258
6.1 最坏情况分析	250	6.3.1 设置 PSpice 仿真参数	258
6.1.1 设置 PSpice 仿真参数	251	6.3.2 执行 PSpice 程序	258
6.1.2 执行 PSpice 程序	253	6.4 Probe 的用法和功能	259
6.1.3 查看输出文本	254	6.4.1 Probe 的用法	259
6.2 温度分析	255	6.4.2 Probe 的功能	262
6.2.1 设置 PSpice 仿真参数	256	本章小结	265
6.2.2 执行 PSpice 程序	256	习题	265
6.2.3 查看输出文本	257		

第三篇 Layout 印制电路板设计

第 7 章 Layout 初步——使用方法	269	7.6.1 将所有的布线全部加宽	289
7.1 Layout 的启动	270	7.6.2 改变权重	289
7.1.1 创建新的电路板	270	7.6.3 报表	290
7.1.2 编辑电路板	272	本章小结	291
7.2 Layout 界面介绍	272	习题	292
7.2.1 工具栏	272	第 8 章 Layout 提高——操作技巧	293
7.2.2 状态栏	275	8.1 编辑预拉线技巧	293
7.2.3 鼠标右键功能	276	8.1.1 加入新的预拉线	293
7.3 Layout 窗口命令介绍	276	8.1.2 删除原来的预拉线	294
7.3.1 File 菜单下的各项命令 介绍	276	8.1.3 跨过管脚直接连线	295
7.3.2 Tools 菜单下的各项命 令介绍	278	8.2 编辑文字技巧	296
7.4 重新布置零件	279	8.3 快速查找零件或坐标技巧	297
7.4.1 拆除原来的布线	279	8.4 设定系统环境	299
7.4.2 布置零件	281	8.4.1 设定环境	299
7.5 设定布线板层	287	8.4.2 设定操作方式	301
7.6 设定布线宽度和优先次序	288	本章小结	303
		习题	304
附录 A 元器件的模型参数	305		
A.1 电阻器的模型参数	305		
A.2 电容器的模型参数	305		
A.3 电感器的模型参数	306		
A.4 非线性磁心的模型参数	306		
A.5 电压控制开关的模型参数	306		
A.6 电流控制开关的模型参数	307		
A.7 二极管的模型参数	307		

A.8	双极晶体管的模型参数	308
A.9	结型场效晶体管的模型参数	309
A.10	MOS 场效晶体管的模型参数	310
附录 B	常用电路、电子电路元器件	312
B.1	电阻、电容	312
B.2	二极管	313
B.3	双极晶体管	314
B.4	结型场效晶体管	315
B.5	功率 MOS 管	315
B.6	运算放大器	316
B.7	单向晶闸管、双向晶闸管	316
B.8	恒流二极管	316
附录 C	数字电路	317
C.1	74 系列数字集成电路	317
C.2	4000 系列集成电路	320
参考文献	322

绪 论

1. 电子电路 CAD 及其发展概况

随着电子器件和计算机技术的不断发展,电子电路的设计由传统的搭接实验电路的方式逐渐转变为利用设计软件和计算机来完成设计任务的设计模式,即计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)。较为准确地讲,电子电路 CAD 技术就是以计算机硬件和系统软件为基本工作平台,在电路和系统、图论与拓扑逻辑、优化理论等多学科的成果的基础上研制成的电子 CAD 通用支撑软件和应用软件包。它旨在帮助电子设计工程师开发新的电子系统与电路、集成电路(IC)以及印制电路板(PCB)产品,实现在计算机上调用元器件库、连线画图、编制激励信号文件、确定跟踪点、调用参数库以及模拟程序等手段去设计电路。

传统的电子电路系统的设计思路是运用搭接实验电路的方式进行设计,形象地讲,就是搭积木的方法,即由厂家提供的器件搭成电路板,由电路板搭成电子系统的自下而上的设计方法。设计者没有更多的灵活性,设计出的电子系统所用元件的数量和种类较多,体积和功耗大,可靠性差。

电子电路 CAD 却是从高层次到低层次逐步求精的分层次、分模块的自上而下的设计方法,其大致分为三个层次:

(1) 系统层:用概念、数学和框图进行推理和论证,形成总体方案。

(2) 电路层:进行电路分析、设计、方针和优化。

(3) 物理层:进行 PCB、IC、PLD 或 FPGA 和混合电路集成以及微组装电路的设计等,是真正实现电路的工具。如图 0-1 所示。

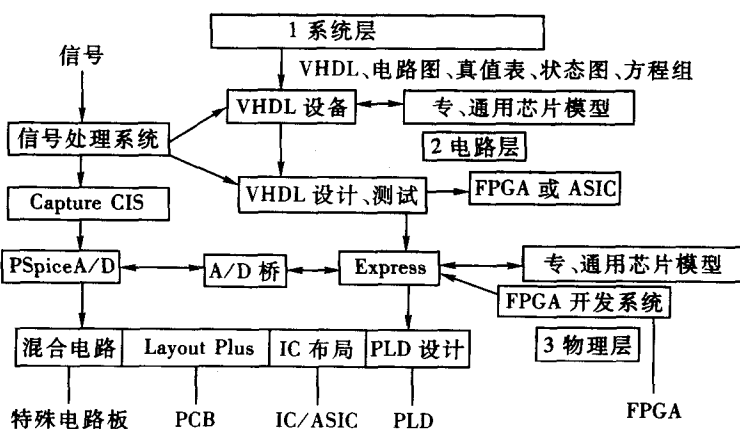


图 0-1 电子电路 CAD 系统示意图

电子电路 CAD 技术的发展趋势是 EDA (Electronic Design Automatic, 电子设计自动化) 技术。

CAD 可看作 EDA 的初期和基础。EDA 技术是计算机技术、信息技术和 CAM、CAT 等技术发展的产物,它可以将电子产品从电路设计、性能分析直到印制电路板设计的整个过程都在计算机上完成。相对于电子电路 CAD 软件,EDA 软件的自动化程度更高,功能更完善,速度也更快。在此说明一下,尽管 CAD 可看作 EDA 的初期和基础,但是通常不把 EDA 和电子电路 CAD 做严格的区分,本书仍然沿用这一讲法。

EDA 的发展大致可分为三个阶段:第一个阶段是 20 世纪 70 年代到 80 年代初期,电子 CAD 理论研究发展迅速,但是还没有形成系统,仅是一些孤立的软件程序。它们取代了靠手工进行繁琐计算、绘图和检验的方式。第二个阶段是 20 世纪 80 年代后期,随着计算机与集成电路高速发展,出现了 EDA 产业。这一阶段能够实现电路仿真、布局布线、IC 参数提取与检验等,并集成为一个有机的 EDA 系统。第三个阶段是 20 世纪 90 年代以后,微电子技术飞速发展,一个芯片可以集成百万甚至千万个晶体管,工作速度可达到每秒几个吉字节(GB/s)。电子系统的特点是,电路的高度复杂化、微型化、保密化,设计周期性短和成本低,设计要综合应用最新成果,具有先进性、竞争性和较长的生命周期,设计要独立于工艺等。这种需求促使电子系统朝着多功能、高速度、智能化的趋势发展。可以这样说,EDA 是 20 世纪 90 年代电子设计的革命。

电子电路 CAD 技术暨 EDA 技术是电子信息技术发展的杰出成果,其应用水平已成为衡量一个国家科技现代化和工业现代化水平的重要标志之一。

2. 电子电路 CAD 软件——OrCAD9.2.3

OrCAD 公司是全球主要为电子公司提供 EDA 软件和服务的供应商。公司在 FPGA、CPLD、模拟和混合电路、PCB 等领域为电子公司提供了全方位的解决方案。

OrCAD 公司与 MicroSim 公司强强合并之后,相继推出了 OrCAD Release 7 和 OrCAD Release 8,1998 年 10 月又推出 OrCAD Release 9、OrCAD Release 9.2 等系列产品。

Cadence OrCAD9.2.3 Unison Suite 是美国 OrCAD 公司与 2002 年 5 月 3 日推出的新产品。它采用了自上而下的设计策略,实现了人工智能布线,加强了技术经济的内容,画面上多了工作点的 V、I、W 图标,绘图准确、美观清楚、功能强、操作简便,给企业带来了巨大经济效益。在国外,被广泛应用,受到好评;在国内,也被同行所看好,使用者日益增多。

OrCAD9.2.3 主要包括三部分内容:

- (1) 电路图绘制与信息管理系统 OrCAD Capture CIS 9.2.3。
- (2) 电路分析与设计 OrCAD PSpice 9.2.3。
- (3) 印制板电路图设计 OrCAD Layout 9.2.3。

安装 OrCAD9.2.3 软件所需的硬件环境推荐如下:

- (1) 32MB 以上内存的 Pentium 90MHz 微型计算机。
- (2) 硬盘空间 260MB 以上。
- (3) 显示器为 256 色以上的 VGA 显示卡。

此软件全部产品均要求在 Windows 95、Windows 98、Windows 2000、Windows NT 4.0 或 Windows XP 环境下运行。

第一篇

Capture CIS 电路图设计

