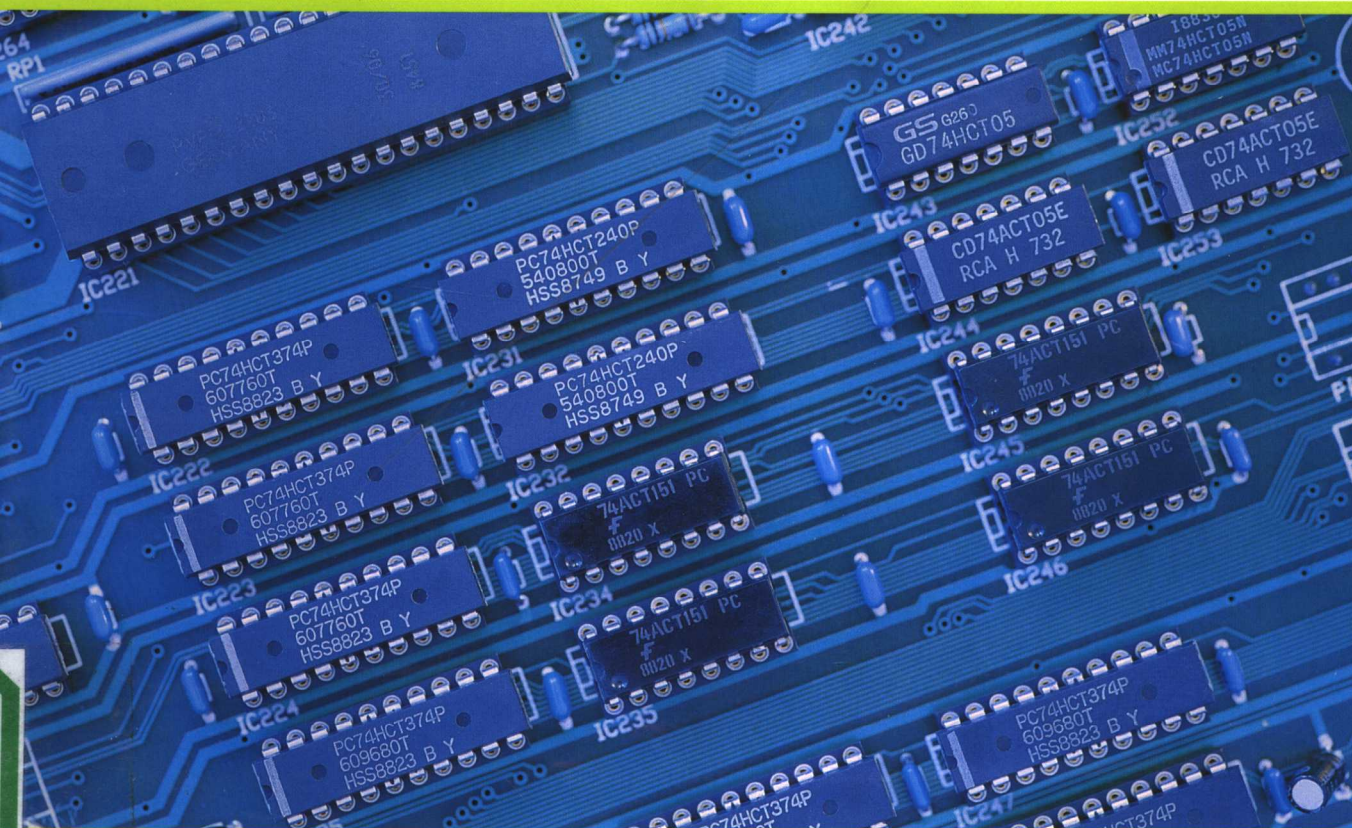


21世纪高等院校规划教材

电子技术实训指导

主 编 李秀人

编 著 张述杰 常丽东 徐宏宇 张芝贤 李 轩



國防工業出版社

National Defense Industry Press

21 世纪高等院校规划教材

电子技术实训指导

主编 李秀人

编著 张述杰 常丽东 徐宏宇 张芝贤 李轩

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书共分3部分。第1部分为电子电路计算机辅助设计软件介绍,由第1章和第2章组成,主要介绍 Multisim2001、SystemView 软件的使用方法。第2部分由第3章~第5章组成,包含“电路分析基础”、“模拟电子技术”、“数字电路”3门课程实验的指导,每一实验都给出仿真实验和实际实验的内容,增加了一些新内容、新知识,使使用者对电子电路实验有一个整体的认识。第3部分是第6章,主要介绍信号与线性系统课程的实验仿真。

本书可以作为电子类专业学生学习“电路分析基础”、“模拟电子技术”、“数字电路”、“信号与线性系统”4门课程的实验课教材,也可作为电子技术专业人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术实训指导/李秀人主编. —北京:国防工业出版社,2006.9
21世纪高等院校规划教材
ISBN 7-118-04665-5

I. 电... II. 李... III. 电子技术—基本知识
IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 084235 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

新艺印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 20 字数 458 千字

2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 28.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

前 言

“电路分析基础”、“模拟电子线路”、“数字电路”、“信号与线性系统”这四门课是电子信息、通信工程专业类学生必修的主干课程,它所涵盖的基本概念、原理、方法及实践技能处于技术基础非常重要的地位。学好这些课程对于学生能力和综合素质的培养有着重要和深远的影响。基于这样的认识,面对目前人才培养模式发生的深刻变化,从有利于加强基础、培养具有创新意识和实践能力的专门人才的目的出发,编写了《电子技术实训指导》这本书。

本书具有如下特点:

1. 突出能力培养

本书所涵盖的课程,均是实践性很强的课程。为了培养学生的工程实践能力及分析问题、解决问题的能力,充分发挥学生的主观能动性,除少部分验证性实验外,绝大多数实验属于设计性实验。要求学生综合运用所学知识,自行设计、安装与调试电路,达到实验的要求。

2. 加强了实验的预习

以往的实验预习大多是学生看看实验指导书,写一个预习报告,其目的是让学生熟悉实验内容,而学生自己对实验的过程和结果很茫然。本书要求的预习方式是通过计算机软件仿真来完成。学生在学完理论知识以后,再进入到计算机仿真环境中,对实验的全部过程进行仿真。其优点是,不会因学生的误操作带来不必要的经济损失,而且能够让学生完整地操作实验过程。利用仿真软件的强大功能,使学生能看到仿真的结果及仿真过程中所出现的种种问题,并加以解决,提高分析速度、分析精度和分析广度。与实际电路测试相比,可扩大研究范围,测更多的数据,提高了解决问题的能力,掌握了电子电路现代化设计方法,培养了学生对新知识的掌握和应用能力。然而,仿真是在理想化的条件下,它不可能代替实际的硬件实验,它只是一个辅助手段,帮助学生更好地熟悉实验要求,对测试的原理及测试参数有深刻的理解,以使学生在随后的实际电路搭接中和指标测试中,遇到诸如元器件损坏、接触不良、参数误差、仪器不稳定等问题,能认真、理性地分析出现故障的原因并有效地排查,从而调动学生的学习积极性,使学生增长见识,积累经验,提高能力。

3. 覆盖面广

本书内容覆盖了“电路分析基础”、“模拟电子线路”、“数字电路”、“信号与线性系统”四门课程的实验,通过学习本书,能较深入地掌握电子技术基础实验,为今后从事

创新实践奠定可靠的技术基础。

4. 方便自学

在内容编写上,为了方便学生自学,每个实验内容都包含了实验原理、设计方法、设计步骤及调试方法。学生经过预习即可对实验内容进行设计,包括拟定实验方案和步骤。为了方便学生设计,书中还列出了常用电子元器件的参数,利于学生选择。

本书由沈阳航空工业学院电子技术教研室多位有教学经验的老师编写。由李秀人任主编。其中,第1章、第5章由张述杰编写,第3章由常丽东编写,第4章由徐宏宇编写,第2章由李秀人、李轩编写,第6章由李秀人、张芝贤编写。

由于我们水平有限,书中可能存在缺点和错误之处,恳请读者批评指正。

编著者

2006年8月

目 录

第 1 章 Multisim2001 电路仿真工具介绍	1
1.1 Multisim2001 软件工具概述	1
1.1.1 Multisim2001 软件简介	1
1.1.2 Multisim2001 软件的界面	2
1.1.3 Multisim2001 的基本操作	8
1.2 定制用户界面	9
1.2.1 利用 Options/Preferences 命令设置用户界面	9
1.2.2 快速改变当前显示方式	14
1.2.3 其他定制选项	15
1.3 选择与放置元件	15
1.3.1 选取元件	16
1.3.2 设置属性	17
1.3.3 调整布局	19
1.3.4 元件使用过程中的注意事项	20
1.4 元件的连线	21
1.4.1 元件连线	21
1.4.2 删除连线和节点与改变连线的颜色	22
1.4.3 连线走向与属性调整	22
1.4.4 输入/输出端点的放置	22
1.4.5 放置总线	23
1.5 子电路的应用	24
1.5.1 创建子电路	24
1.5.2 编辑子电路	25
1.5.3 调用子电路	25
1.6 放置文字与文字描述框	25
1.6.1 放置文字	26
1.6.2 放置文字描述框	26
1.6.3 显示文字描述框	27
1.7 虚拟仪器的使用	27

1.7.1	虚拟仪器使用的一般介绍	27
1.7.2	数字万用表	30
1.7.3	函数信号发生器	31
1.7.4	瓦特表	32
1.7.5	示波器	32
1.7.6	波特图仪	34
1.7.7	字信号发生器	35
1.7.8	逻辑分析仪	37
1.8	分析功能	38
1.8.1	分析功能介绍	38
1.8.2	直流工作点分析	39
1.8.3	交流分析	41
1.8.4	傅里叶分析	42
1.8.5	传递函数分析	44
1.8.6	直流扫描分析	45
第 2 章	SystemView 系统仿真软件简介	48
2.1	SystemView 简述	48
2.2	SystemView 的运行环境	48
2.2.1	系统窗口	48
2.2.2	工具条图标	55
2.2.3	设定系统定时窗口	57
2.3	图符库	58
2.3.1	基本图符库	58
2.3.2	专业图符库	69
2.4	分析窗口	73
2.4.1	分析窗口菜单栏	74
2.4.2	分析窗口工具条	76
2.4.3	分析窗口接收计算器的主要功能	77
2.5	SystemView 设计仿真练习	80
第 3 章	电路分析基础	84
3.1	电路的基本元件	84
3.1.1	电路的基本元件	84
3.1.2	实验 1 电路基本元件的伏安特性的测试	86
3.2	电路的独立电源	89
3.2.1	电压源和电流源	89
3.2.2	实验 2 电流源伏安特性的测试及其等效变换	90

3.3	电路基本定律、定理的验证	93
3.3.1	电路基本定律、定理	93
3.3.2	实验3 实验验证电路基本定律、定理	94
3.4	电路中受控源的实现	97
3.4.1	线性受控源	97
3.4.2	实验4 线性受控源的设计与试验	100
3.5	简易万用表的设计	102
3.5.1	万用表的结构和工作原理	102
3.5.2	实验5 万用表的设计与测试	106
3.6	电阻温度计的制作	108
3.6.1	电阻温度计的结构和工作原理	109
3.6.2	实验6 电阻温度计的设计与实验	110
3.7	正弦交流电路	111
3.7.1	正弦交流电路及元件参数测量原理	111
3.7.2	实验7 正弦交流电路及日光灯电路参数的测量	113
3.8	正弦稳态网络的频率响应	115
3.8.1	网络频率响应	115
3.8.2	实验8 RC网络频率特性的测试	118
3.9	谐振电路	120
3.9.1	RLC网络谐振电路	120
3.9.2	实验9 RLC网络谐振特性的测试	123
3.10	衰减阻抗匹配器与补偿分压器的设计	126
3.10.1	衰减阻抗匹配器与补偿分压器的原理	126
3.10.2	实验10 衰减阻抗匹配器与补偿分压器的设计和测试	128
3.11	一阶动态电路	128
3.11.1	一阶动态电路响应	129
3.11.2	实验11 一阶动态电路响应的测试	131
3.12	二阶动态电路	132
3.12.1	RLC二阶动态电路响应	132
3.12.2	实验12 RLC二阶动态电路响应测试	135
3.13	小型变压器	138
3.13.1	小型变压器的电路模型	138
3.13.2	实验13 小型变压器的电路模型参数测试	140
第4章	模拟电子技术	142
4.1	单级晶体管放大电路	142
4.1.1	晶体管基本知识	142

4.1.2	单管放大器设计与测试方法	143
4.1.3	实验 1 单管放大器设计与测试	148
4.1.4	实验 2 射极跟随器仿真测试分析	151
4.2	场效应管基本放大电路	152
4.2.1	场效应管基本特性	153
4.2.2	场效应管放大器分析测试要点	153
4.2.3	实验 3 场效应管放大电路	155
4.3	级连放大器	157
4.3.1	多级放大器一般设计原则	157
4.3.2	阻容耦合共射极级连放大电路分析	159
4.3.3	实验 4 两级阻容耦合放大器测试	160
4.4	负反馈放大器	162
4.4.1	负反馈放大器设计应注意的问题	162
4.4.2	负反馈放大器分析方法	163
4.4.3	实验 5 电压串联负反馈放大电路测试	164
4.5	差动放大器	167
4.5.1	差动放大器原理分析	167
4.5.2	实验 6 差动放大器测试分析	169
4.6	集成运算放大器	171
4.6.1	集成运算放大器的主要参数与测试方法	172
4.6.2	实验 7 运算放大器参数仿真测试	176
4.6.3	运算放大器实际调零电路	177
4.6.4	模拟运算电路	177
4.6.5	实验 8 模拟运算电路测试分析	179
4.6.6	微分积分运算电路与比较器电路	181
4.6.7	实验 9 微积分电路与比较器测试分析	183
4.7	低频功率放大器(OTL 电路)设计分析	185
4.7.1	低频功率放大器的设计原则	185
4.7.2	OTL 互补对称功率放大电路分析	187
4.7.3	实验 10 OTL 电路测试与分析	188
4.8	稳压电源原理分析与集成稳压电路设计	190
4.8.1	稳压电源设计的基础知识与指标	190
4.8.2	实验 11 稳压电源测试分析	192
4.9	模拟电子系统设计性实验	194
4.9.1	模拟电路设计的主要任务	194
4.9.2	模拟电路设计的基本方法	195

4.9.3 实验 12 温度监测及控制电路设计	195
第 5 章 数字电路应用技术	198
5.1 数字集成门电路的应用	198
5.1.1 数字集成电路应用要点	198
5.1.2 数字集成电路的接口问题	199
5.1.3 实验 1 集成逻辑门的功能及参数测试	203
5.2 组合逻辑电路的分析与设计	208
5.2.1 组合逻辑电路分析方法	208
5.2.2 组合逻辑电路设计方法	209
5.2.3 组合逻辑电路中冒险现象的消除	210
5.2.4 实验 2 组合逻辑电路的分析与设计	212
5.2.5 集成译码器	215
5.2.6 实验 3 集成译码器的应用	219
5.3 触发器	221
5.3.1 触发器的功能、分类与功能转换	221
5.3.2 实验 4 触发器功能测试与应用	225
5.4 时序逻辑电路	227
5.4.1 时序逻辑电路分析	227
5.4.2 时序逻辑电路设计	228
5.4.3 实验 5 时序电路的分析与设计	228
5.4.4 计数器	229
5.4.5 实验 6 计数器应用	231
5.5 脉冲波形的产生与整形	233
5.5.1 脉冲电路的基本结构与分析方法	233
5.5.2 555 时基电路的原理与功能	234
5.5.3 实验 7 555 时基电路的应用	235
5.6 A/D 转换器与 D/A 转换器	239
5.6.1 ADC 与 DAC 芯片的选择原则	239
5.6.2 D/A 转换器的应用要点	240
5.6.3 A/D 转换器的应用要点	241
5.6.4 集成化 D/A 转换器 DAC0830/1/2	243
5.6.5 8 位 A/D 转换器 ADC0801/2/3/4/5	245
5.6.6 实验 8 A/D 转换器与 D/A 转换器的应用	247
5.7 数字系统设计型实验	250
5.7.1 数字系统的组成与类别	250
5.7.2 数字系统设计型实验的步骤	251

5.7.3 实验9 汽车高位警示灯控制电路的设计	253
5.8 常用数字集成电路器件简介	254
5.8.1 几种常用数字集成电路的典型参数	255
5.8.2 几种常用数字集成电路的引脚图	255
第6章 信号与系统仿真	258
6.1 基本信号的仿真实现	259
6.1.1 基本信号的数学描述与仿真实现	259
6.1.2 实验1 信号的仿真实现	264
6.2 信号的时域运算、时间移位与时域卷积	264
6.2.1 信号的时域运算	264
6.2.2 信号的时间移位和时域卷积	267
6.2.3 实验2 信号的运算、时间移位与时域卷积仿真实现	269
6.3 信号的频谱分析	269
6.3.1 周期信号的波形及频谱	270
6.3.2 非周期信号的波形及频谱	272
6.3.3 实验3 信号的频谱分析	274
6.4 信号的抽样与恢复	275
6.4.1 连续时间信号的抽样及抽样定理	275
6.4.2 实验4 抽样定理的验证	280
6.5 线性时不变系统的模拟	281
6.5.1 连续时间系统的模拟	281
6.5.2 离散时间系统的模拟	285
6.5.3 利用 SystemView 的拉普拉斯(Laplace)线性系统设计窗口模拟 系统	287
6.5.4 系统稳定性的分析	291
6.5.5 实验5 系统的模拟与稳定性判别	295
6.6 滤波器设计	295
6.6.1 模拟滤波器的设计	296
6.6.2 FIR 数字滤波器设计	298
6.5.5 实验6 滤波器设计	301
6.7 调制与解调	302
6.7.1 正弦振幅调制与解调	302
6.7.2 频分复用	304
6.7.3 实验7 调制与解调	307
参考文献	309

第 1 章 Multisim2001 电路仿真工具介绍

1.1 Multisim2001 软件工具概述

电子设计自动化 (Electronic Design Automation)如今已经成为广大电子工作者和相关专业的学生必须掌握的一门新技术。Multisim2001 是一套建立在 PC 环境下的 EDA 电路仿真与分析系统。事实上, Multisim2001 的前身是 EWB(Electronics Workbench), 诞生于 20 世纪 90 年代初期, 它为广大电路设计者提供了一个“虚拟电子工作平台”。

1.1.1 Multisim2001 软件简介

Multisim2001是一个完整的设计工具系统, 它提供了一个巨大的元件数据库和原理图输入界面, 并且还提供了完整的模拟与数字Spice仿真功能、VHDL与Verilog硬件描述语言的设计接口与仿真功能、FPGA与CPLD综合功能、RF设计功能、后处理功能, 还可以实现从原理图到PCB设计工具Ultiboard的无缝隙数据交换。

1. Multisim2001 软件特性

Multisim2001 软件与其他仿真软件相比较, 具有以下优点:

(1) Multisim2001 软件具有界面直观、容易使用等特点, 绘制电路图所需要的元件和器件、测试用的仪器等都是以图标的形式出现, 很容易学习和使用, 具有一般电子知识的人员, 只需要几个小时就可以学会使用它。

(2) Multisim2001 软件拥有强大的虚拟仪器功能, 它提供了十几种测试仪器, 而且仪器的控制面板外形和操作方式都与实物相似, 这些仪器还可以实时显示出测量结果。

(3) Multisim2001 软件带有丰富的电路元件库, 为用户提供了从分立元件到集成电路等超过 16000 种器件, 还允许用户根据自己的需要来建立自己的元件库。

(4) Multisim2001 软件设有完善的分析与仿真功能, 它提供了包括射频电路在内的十几种电路分析手段, 用户使用时会感到十分灵活、快捷。

(5) 作为设计工具, 它可以同其他流行的电路分析、设计和制板软件交换数据。

(6) 专业版的 Multisim2001 软件还支持利用 VHDL 和 Verilog 语言编程的 FPGA/CPLD 器件的电路设计与仿真。

Multisim2001 软件目前有 5 个版本: 学生版、教育版、个人版、专业版、超级专业版, 用户可以根据自己的需要进行选择。其中价格低廉的教育版是一种比较适合各类学校 EDA 教学使用的软件。

2. Multisim2001 软件的安装环境要求

操作系统: Windows95/98/2000/NT4.0/XP;

CPU 档次: Pentium166 以上;

系统内存：32MB 以上；
计算机硬盘：200MB 以上；
显示器分辨率：800×600 以上。

另外，为了方便软件安装，需要配备一个 CD-ROM 光驱。为了充分发挥 Multisim2001 软件的强大功能，提高运行速度，计算机的配置最好要比基本配置再高一些。

1.1.2 Multisim2001 软件的界面

1. 窗口

Multisim2001 软件与其他 Windows 应用程序一样，有一个标准的工作界面，它的窗口由标题栏、菜单栏、系统工具栏、设计工具栏、仪器工具栏、元件工具栏、仿真开关、元件列表、状态栏、软件升级网站、工作窗口及滚动条等部分组成，如图 1-1 所示。

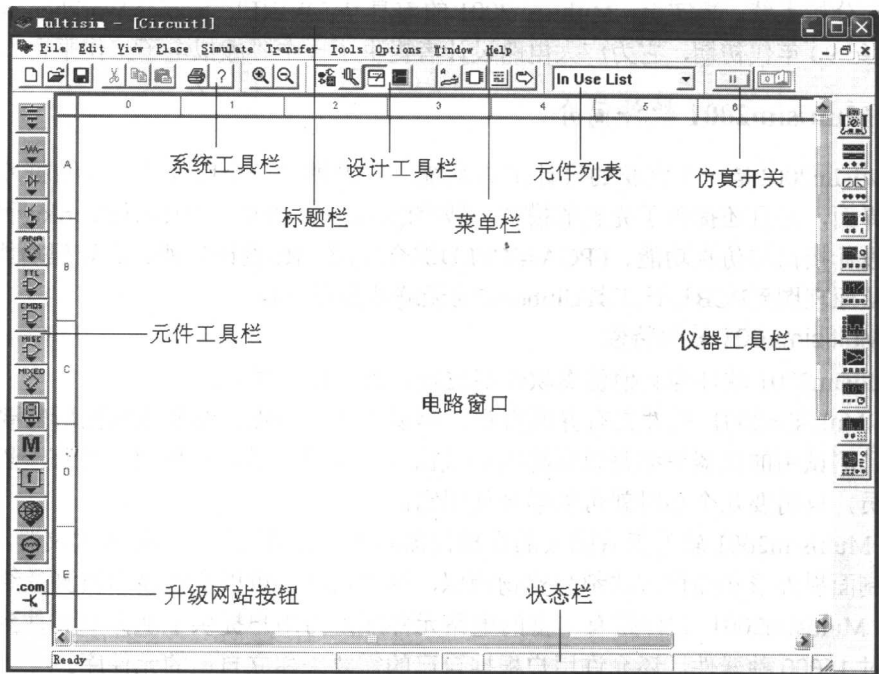


图1-1 Multisim2001软件主窗口界面

2. 标题栏

在标题栏中，显示的是当前的应用程序和被打开的文件名(Multisim - Circuit1)，如图 1-2 所示。



图1-2 标题栏

在标题栏最左端有一个控制菜单框图标，如果所使用的计算机安装的是中文操作系统，单击它可以得到如图 1-3 所示的下拉菜单。在标题栏最右端是最小化、最大化(还原)和关闭 3 个按钮。

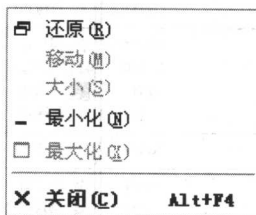


图1-3 控制菜单框图标

3. 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方，其形式与其他 Windows 软件程序类似，如图 1-4 所示。

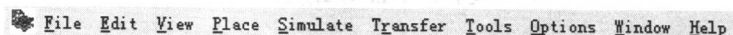


图1-4 菜单栏

在菜单栏最左端有一个控制菜单框图标，如果所使用的计算机安装的是中文操作系统，单击它可以得到类似于图 1-3 所示的下拉菜单。

菜单栏共有 10 组下拉菜单，在每组下拉菜单里，各包含有一些命令和选项。建立电路、实验分析和结果输出均可在这些集成菜单系统中完成。

1) File(文件)菜单

File 菜单下级命令执行的主要操作：①新建/打开/关闭一个文件；②保存文件；③打印文件的功能等。下拉菜单命令的意义如图 1-5 所示。

New	Ctrl+N	新建 (N)	Ctrl+N
Open ...	Ctrl+O	打开 (O)...	Ctrl+O
Close		关闭 (C)	
Save	Ctrl+S	保存 (S)	Ctrl+S
Save As...		另存为 (A)...	
New Project...		新建项目 (N)...	
Open Project...		打开项目 (O)...	
Save Project		保存项目 (V)	
Close Project		关闭项目 (C)	
Version Control...		版本控制 (I)...	
Print Circuit	▶	打印电路 (P)	▶
Print Reports	▶	打印报表 (R)	▶
Print Instruments		打印仪表 (I)	
Print Setup...		打印设置 (S)...	
Recent Files	▶	最近打开的文件 (F)	▶
Recent Projects	▶	最近打开的项目 (P)	▶
Exit		退出 (X)	

图1-5 File(文件)菜单

2) Edit(编辑)菜单

Edit 菜单下级命令执行的主要操作：①常规编辑功能，与其他 Windows 软件程序类似；②元件的翻转与旋转；③调整元件的属性等。下拉菜单命令的意义如图 1-6 所示。

Undo	Ctrl+Z	撤销(U)	Ctrl+Z
Cut	Ctrl+X	剪切(T)	Ctrl+X
Copy	Ctrl+C	复制(C)	Ctrl+C
Paste	Ctrl+V	粘贴(P)	Ctrl+V
Delete	Del	删除(D)	Del
Select All	Ctrl+A	全选(S)	Ctrl+A
Flip Horizontal	Alt+X	水平翻转(H)	Alt+X
Flip Vertical	Alt+Y	垂直翻转(V)	Alt+Y
90 Clockwise	Ctrl+R	向右旋转(R)	Ctrl+R
90 CounterCW	Shift+Ctrl+R	向左旋转(L)	Shift+Ctrl+R
Update Subcircuits Symbols		更新块模型	
Renumber Components		重新编号	
Component Properties...	Ctrl+M	元件属性(P)...	Ctrl+M

图1-6 Edit(编辑)菜单

3) View(窗口显示)菜单

View 菜单下级命令执行的主要操作：①确定软件界面上要显示的项目；②电路图的放大与缩小；③查找元件等。下拉菜单命令的意义如图 1-7 所示。

Toolbars		工具栏(T)	
Component Bars		元件库	
Project Workspace		项目工作区(W)	
☒ Status Bar		☒ 状态栏(S)	
Show Simulation Error Log/Audit Trail		Show Simulation Error Log/Audit Trail	
Show XSpice Command Line Interface		Show XSpice Command Line Interface	
Show Grapher	Ctrl+G	Show Grapher	Ctrl+G
☒ Show Simulate Switch		☒ 显示仿真开关	
Show Text Description Box	Ctrl+D	显示文本编辑窗(E)	Ctrl+D
Show Grid		显示网格(G)	
Show Page Bounds		显示页面边界(B)	
☒ Show Title Block and Border		☒ 显示标题和边框(E)	
Zoom In	F8	放大(I)	F8
Zoom Out	F9	缩小(O)	F9
Find...	Ctrl+F	查找(F)...	Ctrl+F

图1-7 View(窗口显示)菜单

4) Place(放置)菜单

Place 菜单下级命令执行的主要操作：①放置元件、接点、总线、端口和文字等；②替换现有的元件；③放置一个子电路、用一个子电路替代等。下拉菜单命令的意义如图 1-8 所示。

Place Component...	Ctrl+W	放置元件(C)...	Ctrl+W
Place Junction	Ctrl+J	放置节点(J)	Ctrl+J
Place Bus	Ctrl+U	放置总线(U)	Ctrl+U
Place Input/Output	Ctrl+I	放置输入/输出(I)	Ctrl+I
Place Hierarchical Block	Ctrl+H	放置块电路(B)	Ctrl+H
Place Text	Ctrl+T	放置文字(T)	Ctrl+T
Place Text Description Box	Ctrl+D	放置文本说明(E)	Ctrl+D
Replace Component...		更换元件(R)...	
Place as Subcircuit	Ctrl+B	放置块(B)	Ctrl+B
Replace by Subcircuit	Ctrl+Shift+B	更换块(S)	Ctrl+Shift+B

图1-8 Place(放置)菜单

5) Simulate(仿真)菜单

Simulate 菜单下级命令执行的主要操作：①控制软件仿真的运行与停止；②仪表的设置与仿真、分析、处理设置；③启用 VHDL、Verilog 模型；④各种容差选项的设置等。下拉菜单命令的意义如图 1-9 所示。

Run F5	开始(Q) F5
Pause F6	暂停(P) F6
Default Instrument Settings...	Default Instrument Settings...
Digital Simulation Settings...	数字仿真设置(Q)...
Instruments ▶	仪表工具栏(Q) ▶
Analyses ▶	分析(A) ▶
Postprocess...	Postprocess...
VHDL Simulation	VHDL 仿真(Q)
Verilog HDL Simulation	Verilog HDL 仿真(Q)
Auto Fault Option...	自动检测选项(Q)...
Global Component Tolerances...	元件公差(G)...

图1-9 Simulate(仿真)菜单

6) Transfer(文件输出)菜单

Transfer 菜单下级命令执行的主要操作：①将仿真结果输出给其他软件工具进一步处理；②输出网表等。下拉菜单命令的意义如图 1-10 所示。

Transfer to Ultiboard	导出到 Ultiboard(Q)
Transfer to other PCB Layout	导出到其它PCB版(Q)
Backannotate from Ultiboard	从Ultiboard还原(Q)
Export Simulation Results to MathCAD	输出仿真报表到MathCAD(Q)
Export Simulation Results to Excel	输出仿真报表到Excel(Q)
Export Netlist	输出网列表(Q)

图1-10 Transfer(文件输出)菜单

7) Tool(工具)菜单

Tool 菜单下级命令执行的主要操作：①进行元件编辑；②元件库管理；③远程资源的访问与共享等。下拉菜单命令的意义如图 1-11 所示。

Create Component...	创建元件(Q)...
Edit Component...	编辑元件(Q)...
Copy Component...	复制元件(C)...
Delete Component...	删除元件(Q)...
Database Management...	元件管理器(Q)...
Update Components	元件库更新(Q)
Remote Control / Design Sharing	远程访问 / 设计共享(S)
EDAparts.com	访问 EDAparts.com(P)

图1-11 Tool(工具)菜单

8) Options(选项)菜单

Options 菜单下级命令执行的主要操作：①定制用户界面；②电路功能的设置等。下

拉菜单命令的意义如图 1-12 所示。

9) Window(窗口)菜单

Window 菜单下级命令执行的主要操作：改变窗口的显示方式，如层叠、平铺、重排。下拉菜单命令的意义如图 1-13 所示。

Preferences...
Modify Title Block...
Global Restrictions...
Circuit Restrictions...

自定义(C)...
编辑标题(B)...
软件设置(G)...
电路设置(C)...

Cascade
Tile
Arrange Icons
☒ 1 Circuit8-2

层叠(C)
平铺(T)
排列图标(A)
☒ 1 Circuit8-2

图1-12 Options(选项)菜单

图1-13 Window(窗口)菜单

10) Help(帮助)菜单

Help 菜单下级命令执行的主要操作：①查看相关的帮助信息；②查看发行说明；③查看版本信息等。下拉菜单命令的意义如图 1-14 所示。

Multisim Help	F1
Multisim Reference	
Release Notes	
About Multisim...	

Multisim 帮助主题(H)	F1
Multisim 附加文档(E)	
发行文档(N)	
关于 Multisim(A)...	

图1-14 Help(帮助)菜单

4. 系统工具栏

在系统工具栏中，有一些常用工具按钮。各按钮的意义如图 1-15 所示，符合 Windows 的界面风格。

5. 设计工具栏

设计工具栏给使用者提供大量的建立电路、电路分析、电路仿真、结果输出等工具。虽然执行相关的菜单命令也可以实现这些功能，但使用设计工具栏上的按钮会更加方便、快捷。各按钮的意义如图 1-16 所示。各个按钮的功能如表 1-1 所列。

表1-1 设计工具栏的按钮功能

按 钮	功 能
Component	打开元件工具栏
Component Editor	对元件编辑(修改、增加)
Instruments	打开仪器工具栏
Simulate	对电路进行仿真(开始、暂停、结束)
Analysis	用于选择所需分析的类型
Postprocessor	对仿真结果进行进一步操作
VHDL/Verilog	使用 VHDL 模型进行分析设计
Reports	打印有关报告，包括材料清单、元件列表和元件有关细节参数
Transfer	与其他软件进行数据交流，也可以将仿真结果输出到 Mat 和 CAD 和 Excel 等应用软件