



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

电工电子技术

第三版 第三分册

利用Multisim 11.0的EDA仿真技术

太原理工大学电工基础教学部 编

系列教材主编 渠云田 田慕琴

第三分册主编 高妍 申红燕



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

电工电子技术

Diangong Dianzi Jishu

第三版 第三分册

利用Multisim 11.0的EDA仿真技术

■ 太原理工大学电工基础教学部 编

系列教材主编 渠云田 田慕琴

第三分册主编 高 妍 申红燕



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本书是《电工电子技术》(第三版)系列教材的第三分册。本书介绍了电工电子 EDA 仿真软件 NI Multisim 11.0 的常用仿真与分析方法。全书共分 10 章,第 1~5 章为 Multisim 11.0 软件的基础知识,介绍了软件的功能特点、系统配置、用户环境与绘图方法,详细介绍了软件中提供的主要元器件、虚拟仿真仪器与基本分析方法,使读者对软件有一个基本的了解。第 6~9 章紧密围绕教学与实验内容,列举大量不同类型的典型例题,采用多种仿真和分析方法,讲解了软件在直流电路、交流电路、模拟电路、数字电路分析中的应用,操作步骤详细,使读者通过仿真进一步加深对电工电子技术基本理论的理解。第 10 章通过对 9 个综合应用实例的设计介绍了利用 Multisim 11.0 进行电子电路设计的一般方法,读者通过这些实例设计可进一步提高学习兴趣,培养工程实践能力和创新能力。

本书既可以作为高等院校非电类专业、计算机专业等的电工电子技术仿真教材,也可以作为电类专业及从事系统设计、科研开发的工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电工电子技术.第3分册,利用 Multisim 11.0 的 EDA 仿真技术/渠云田,田慕琴主编;高妍,申红燕分册主编.—3 版.—北京:高等教育出版社,2013.1
ISBN 978-7-04-036483-5

I. ①电… II. ①渠… ②田… ③高… ④申… III. ①电工技术-高等学校-教材 ②电子技术-高等学校-教材 ③电子电路-计算机仿真-应用软件-高等学校-教材 IV. ①TM ②TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 277279 号

策划编辑 金春英	责任编辑 杨 希	封面设计 于文燕	版式设计 马敬茹
插图绘制 黄建英	责任校对 陈 杨	责任印制 朱学忠	

出版发行 高等教育出版社	网 址 http://www.hep.edu.cn
社 址 北京市西城区德外大街 4 号	http://www.hep.com.cn
邮政编码 100120	网上订购 http://www.landraco.com
印 刷 涿州市京南印刷厂	http://www.landraco.com.cn
开 本 787mm × 1092mm 1/16	
印 张 16.25	版 次 2003 年 6 月第 1 版
字 数 390 千字	2013 年 1 月第 3 版
购书热线 010-58581118	印 次 2013 年 1 月第 1 次印刷
咨询电话 400-810-0598	定 价 24.10 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 36483-00

前 言

本教材第三分册“利用 Multisim 2001 的 EDA 仿真技术”第二版为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,本教材第三版在第二版基础上进行了修改并采用了最新版的电路仿真软件 Multisim 11.0 软件,其界面更加友好、形象、真实、易于操作。Multisim 11.0 不仅具有多种功能强大的分析方法、具有齐全的虚拟仪器和虚拟元器件,还提供了更多的实际元器件(包括一些 3D 的元器件)以及 Aglien 公司的信号发生器、万用表和示波器等,使仿真效果更加逼真。Multisim 11.0 所提供的真实仿真平台,一方面给电子产品设计人员带来了极大的方便和实惠,使他们可以利用软件对自己设计的电路进行仿真和改进,达到省时、省力、节约开发成本、优化产品质量的目的;另一方面也为电工电子课程的辅助教学提供了很大帮助,教师可以通过它备课,并用它在多媒体教学中进行课堂演示和实验,优化教学效果,学生可以用它验证作业,解决难题,巩固课堂所学,还可用它预习实验、进行电子电路课程设计,在培养学生创新能力的同时还解决了各高校因经费不足,设备有限,很多实验难以进行的问题。

本教材旨在让学生学会运用 Multisim 11.0 软件仿真分析各种电路的同时,加强对基础理论知识的掌握和理解,培养学生应用现代化分析手段独立分析问题和解决问题的能力,培养学生的创新意识,以适应 21 世纪科技飞速发展的需要。

本教材首先介绍了 Multisim 11.0 软件的特点、系统要求、安装、仿真方法及界面和菜单,并详细介绍了 Multisim 11.0 软件的元器件、虚拟仪器、分析方法及其使用方法,然后列举大量例题说明如何利用该软件对直流、交流、模拟、数字等电路进行测量、分析、设计,最后一章通过对 9 个综合应用实例的设计介绍了利用 Multisim 11.0 进行电子电路设计的一般方法,读者通过这些实例设计可进一步提高学习兴趣,培养工程实践能力和创新能力。本书例题丰富,仿真和分析方法多样,操作步骤详细,非常便于自学。本教材中的插图尽量照顾到仿真软件本身的电路图。

本教材适合于正在学习电工电子技术课程的本专科学生,以及从事系统设计、科研开发的工程技术人员。

本教材由太原理工大学电工基础教学部组织编写。吴申编写了第 1 章,石耀祥编写了第 2 章,武兴华编写了第 3 章,侯锐编写了第 4 章,杨铁梅(太原科技大学)编写了第 5 章,靳宝全编写了第 6 章,程永强编写了第 7 章,申红燕编写了第 8 章,高妍编写了第 9 章,武培雄编写了第 10 章,全书由高妍进行统稿。整套系列教材由渠云田教授、田慕琴教授统稿。太原理工大学信息学院夏路易教授对书稿进行了详细认真的审阅,并提出了许多宝贵的意见和修改建议,我们据此进

行了认真的修改。本书在编写过程中,得到了电工基础部所有教师的支持和帮助,在此对他们表示衷心的感谢。

同时,在本教材的编写过程中,还参考了一些优秀的教材,在此,谨对这些参考书的作者一并表示感谢!

由于编者水平有限,书中错误与不妥之处在所难免,殷切希望使用本书的读者提出宝贵的意见,以利于本书的进一步完善。

编者

2012年10月

目 录

第 1 章 NI Multisim 11.0 仿真软件

概述..... 1

1.1 Multisim 11.0 简介 1

1.2 NI Multisim 11.0 软件安装 2

1.3 在线帮助的使用 3

1.4 电子电路的仿真 5

第 2 章 Multisim 11.0 的用户界面 6

2.1 标题栏 6

2.2 菜单栏 7

2.2.1 File 文件菜单 7

2.2.2 Edit 编辑菜单 8

2.2.3 View 视图菜单 9

2.2.4 Place 放置菜单 9

2.2.5 MCU 微控制器菜单 10

2.2.6 Simulate 仿真菜单 10

2.2.7 Transfer 电路文件输出菜单 12

2.2.8 Tools 工具菜单 12

2.2.9 Reports 报告菜单 12

2.2.10 Options 软件环境设置菜单 13

2.2.11 Window 窗口菜单 13

2.2.12 Help 帮助菜单 13

2.3 工具条 14

2.3.1 系统工具条 14

2.3.2 放大缩小工具条 14

2.3.3 设计工具条 14

2.3.4 当前电路图元器件列表工具 14

2.3.5 仪器仿真开关 15

2.3.6 元器件工具条 15

2.3.7 仪器工具条 15

2.4 其他部分 16

2.4.1 电路工作窗口 16

2.4.2 状态栏 16

2.5 Multisim 11.0 软件环境设置 16

2.5.1 Global Preferences 全部参数

设置 16

2.5.2 Sheet Properties 工作台界面

设置 19

第 3 章 元器件与元器件参数设置 23

3.1 认识元器件库 23

3.1.1 电源库 23

3.1.2 基本元器件库 24

3.1.3 二极管库 25

3.1.4 晶体管库 25

3.1.5 模拟集成电路库 26

3.1.6 TTL 数字集成电路库 26

3.1.7 CMOS 数字集成电路库 26

3.1.8 MCU 微控制器库 27

3.1.9 键盘显示器库 27

3.1.10 杂数字元器件库 27

3.1.11 混合电路元器件库 27

3.1.12 指示器件库 27

3.1.13 杂元器件库 28

3.1.14 电源器件库 28

3.1.15 射频器件库 29

3.1.16 机电类元器件库 29

3.2 元器件的选取及属性修改 30

3.2.1 3D 元器件选取和属性修改 30

3.2.2 虚拟元器件的选取和属性 修改 30

3.2.3 实际元器件的选取与属性 修改 33

3.3 创建电路原理图 34

3.3.1 选取和调用元器件 34

3.3.2 放置元器件 34

3.3.3 元器件的接入与删除	35	5.5 直流扫描分析	73
3.3.4 导线	35	5.5.1 直流扫描分析参数设置	73
3.3.5 添加连接点	35	5.5.2 直流扫描分析步骤	73
3.3.6 修改元器件属性	35	5.5.3 直流扫描分析举例	74
3.3.7 创建电路需要注意的几点问题 ...	35	5.6 参数扫描分析	75
第4章 Multisim 11.0 的实验仪器	37	5.6.1 参数扫描分析参数设置	76
4.1 数字万用表	37	5.6.2 参数扫描分析步骤	77
4.2 函数信号发生器	39	5.6.3 参数扫描分析举例	77
4.3 瓦特表	40	5.7 温度扫描分析	78
4.4 两通道示波器	41	5.7.1 温度扫描分析参数设置	78
4.5 4通道示波器	43	5.7.2 温度扫描分析步骤	79
4.6 波特图仪	44	5.7.3 温度扫描分析举例	80
4.7 频率计数器	46	5.8 其他分析方法简介	80
4.8 数字信号发生器	46	5.8.1 傅里叶分析	81
4.9 逻辑分析仪	48	5.8.2 噪声分析	81
4.10 逻辑转换仪	50	5.8.3 失真分析	81
4.11 IV 分析仪	51	5.8.4 直流和交流灵敏度分析	81
4.12 实时测量探针	52	5.8.5 极零点分析	81
4.13 电流探针	53	5.8.6 传递函数分析	81
第5章 Multisim 11.0 的分析方法	55	5.8.7 最坏情况分析	82
5.1 分析方法介绍	56	5.8.8 蒙特卡罗分析	82
5.1.1 分析方法的选项	56	5.8.9 线宽分析	82
5.1.2 仿真分析结果显示	58	第6章 Multisim 11.0 在直流电路分析	
5.1.3 分析结果后处理	61	中的应用	83
5.1.4 利用分析方法仿真步骤	63	6.1 直流电路的分析	83
5.2 直流工作点分析	63	6.1.1 电位计算	83
5.2.1 直流工作点分析选项	63	6.1.2 叠加定理	84
5.2.2 直流工作点分析步骤	64	6.1.3 戴维宁定理	86
5.2.3 直流工作点分析举例	64	6.1.4 直流电路的其他分析方法	88
5.3 交流分析	66	6.1.5 含受控源电路的分析	89
5.3.1 交流分析参数设置	66	6.2 电路中的暂态分析	92
5.3.2 交流分析步骤	68	第7章 Multisim 11.0 在交流电路分析	
5.3.3 交流分析举例	68	中的应用	103
5.3.4 单一频率交流分析	68	7.1 单相交流电路的分析	103
5.4 暂态分析	71	7.2 三相交流电路的分析	124
5.4.1 暂态分析参数设置	71	第8章 Multisim 11.0 在模拟电子电路	
5.4.2 暂态分析步骤	72	分析中的应用	131
5.4.3 暂态分析举例	72	8.1 二极管电路	131

8.1.1 普通二极管	131	9.3 触发器与时序逻辑电路	183
8.1.2 特殊二极管	133	9.4 脉冲波形的产生与整形	204
8.1.3 整流滤波及稳压电路	134	9.5 数/模和模/数转换技术	209
8.2 单管放大电路	138	第 10 章 Multisim 11.0 综合应用——	
8.3 射极输出器	148	设计与仿真实例	213
8.4 差分放大电路	149	10.1 低频信号发生器	213
8.5 功率放大电路	152	10.2 温度控制报警电路	216
8.6 场效应晶体管电路	153	10.3 四路彩灯显示系统	219
8.7 运放的线性应用	155	10.4 交通信号灯自动控制系统	222
8.8 运放的非线性应用	159	10.5 八路数字抢答器	226
8.9 文氏电桥振荡器	162	10.6 数字电子钟	229
8.10 直流稳压电源	164	10.7 电子拔河游戏机	233
第 9 章 Multisim 11.0 在数字电子电路		10.8 数字合成正弦波发生电路	237
分析中的应用	168	10.9 单片机仿真	241
9.1 逻辑转换	168	参考文献	249
9.2 逻辑门与组合逻辑电路	170		

第 1 章 NI Multisim 11.0 仿真软件概述

1.1 Multisim 11.0 简介

NI Circuit Design Suite(NI 电路设计套件)是美国国家仪器有限公司(National Instrument,简称 NI 公司)下属的 Electronics Workbench Group 推出的以 Windows 为基础的仿真工具,涵盖了电路仿真设计模块 Multisim、PCB 设计软件 Ultiboard、布线引擎 Ultiroute 及通信电路分析与设计模块 Commsim 等 4 个部分,它可以实现对电路原理图的图形输入、电路硬件描述语言输入方式、电路分析、电路仿真、仿真仪器测试、射频分析、单片机分析、PCB 布局布线、基本机械 CAD 设计等应用、能完成从电路的仿真设计到电路版图生成的全过程。Multisim、Ultiboard、Ultiroute 及 Commsim 4 个部分相互独立,可以独立使用。Multisim、Ultiboard、Ultiroute 及 Commsim 4 个部分有增强专业版(Power Professional)、专业版(Professional)、个人版(Personal)、教育版(Education)、学生版(Student)和演示版(Demo)等多个版本。

该系统软件设计功能完善,操作界面友好、形象,非常易于掌握。NI Multisim 11.0 的开发不仅很好地解决了电子线路设计中既费时费力又费钱的问题,给电子产品设计人员带来了极大的方便和实惠。他们可以利用电脑辅助设计进行电路仿真,有效地节省了开发时间和成本。而且 NI Multisim 11.0 方便的操作方式,电路图和分析结果直观的显示形式,也非常适合于电工电子技术课程的辅助教学,有利于提高学生对理论知识的理解和掌握,有利于培养学生的创新能力。因此,NI Multisim 11.0 是目前比较理想的、可以辅助理工科非电类专业学生学习电工电子技术课程的 EDA(Electronics Design Automation)电子电路仿真软件。

随着计算机技术的飞速发展,特别是 Windows 操作系统的广泛使用,由于充分利用了 Windows 操作系统的直观的图形操作界面、软件的多任务同时运行等许多优点,Electronics Workbench 的功能和运行性能得到了完善和提高。NI Multisim 11.0 软件具有以下主要特点:

1. 集成化、一体化的设计环境

可任意地在系统中集成数字及模拟元器件,完成原理图输入、数模混合仿真以及波形图显示等工作。当用户进行仿真时,原理图、波形图同时出现。当改变电路连线或元器件参数时,波形即时显示变化。

2. 界面友好、操作简单

用户可以同时打开多个电路,轻松地选择和编辑元器件、调整电路连线、修改元器件属性。旋转元器件的同时管脚名也随着旋转并且自动配置元器件标识。此外,还有自动排列连线、在连线时自动滚动屏幕、以光标为准对屏幕进行缩小和放大等功能,画原理图时更加方便快捷。

3. 丰富、真实的实验仿真平台

NI Multisim 11.0 的元器件库的特点是既有虚拟元器件又有实际元器件,数千种电路元器件中既有无源元器件也有有源元器件,既有模拟元器件也有数字元器件,既有分立元器件也有集成元器件,还可以新建或扩充已有的元器件库,建库所需的元器件参数可以从生产厂商的产品使用手册中查到,因此也很方便地在工程设计中使用。

NI Multisim 11.0 不仅提供了齐全的虚拟仪器,如示波器、信号发生器、瓦特表、万用表、频率计、波特图仪、频谱分析仪和逻辑分析仪等, Multisim 11.0 还提供了一些 3D 的元器件、Aglien 公司的信号发生器、万用表和示波器,用这些元器件和仪器仿真电子电路,就如同在实验室做实验一样,非常真实,而且不必为损坏仪器和元器件而烦恼,也不必为仪器数量和测量精度不够而一筹莫展。设计与实验可以同步进行,可以一边设计一边实验,修改调试方便;设计和实验用的元器件及测试仪器仪表齐全,可以完成各种类型的电路设计与实验;可方便地对电路参数进行测试和分析;可直接打印输出实验数据、测试参数、曲线和电路原理图;实验中不消耗实际的元器件,实验所需元器件的种类和数量不受限制,实验成本低,实验速度快,效率高;设计和实验成功的电路可以直接在产品中使用。

4. 较为详细的电路分析功能

NI Multisim 11.0 提供了多达 19 种仿真分析方法,不但可以完成电路的稳态分析和暂态分析、时域分析和频域分析、元器件的线性分析和非线性分析、电路的噪声分析和失真分析等常规分析,而且还提供了离散傅里叶分析、电路的极零点分析、交直流灵敏度分析和线宽分析等。用户可以利用这些分析工具,帮助设计人员分析电路的性能,准确而清楚地了解电路的工作状态。

5. NI Multisim 11.0 可以设计、测试和演示各种电子电路

包括电工学、模拟电路、数字电路、射频电路及微控制器和接口电路等。可以对被仿真的电路中的元器件设置各种故障,如开路、短路和不同程度的漏电等,从而观察不同故障情况下的电路工作状况。在进行仿真的同时,软件还可以存储测试点的所有数据,列出被仿真电路的所有元器件清单,以及存储测试仪器的的工作状态、显示波形和具体数据等。

6. NI Multisim 11.0 有丰富的 Help 功能

其 Help 系统不仅包括软件本身的操作指南,更重要的是包含元器件的功能解说,Help 中这种元器件功能解说有利于使用 EWB 进行 CAI 教学。另外,NI Multisim 11.0 还提供了与国内外流行的印制电路板设计自动化软件 Protel 及电路仿真软件 PSPICE 之间的文件接口,也能通过 Windows 的剪贴板把电路图送往文字处理系统中进行编辑排版。支持 VHDL 和 VerilogHDL 语言的电路仿真与设计。

1.2 NI Multisim 11.0 软件安装

NI Multisim 11.0 软件分为学生版、教育版、专业版和增强专业版,各个版本开放的资源不相同,但是安装、使用基本是相同的。NI Multisim 11.0 软件的安装与其他的 Windows 软件的安装基本相同,只要启动 setup 就可以安装。在 Windows 操作界面下,建议用户使用“控制面板”中的“增加/删除程序”功能。

具体安装步骤如下:

- (1) 按屏幕左下角的“开始”按钮,将鼠标指向“控制面板”然后单击“控制面板”项。
- (2) 选择“添加/删除程序”,单击其图标出现对话框,选中“安装”。
- (3) 将安装光盘插入光驱,找到安装盘的启动文件 setup.exe,并运行该文件。
- (4) 根据屏幕提示对话框进行安装。

安装完毕,重启电脑后,单击“开始”—“所有程序”—“National Instruments”—“NI License Manager”,进入 NI 许可证管理器,如图 1-1 所示。



图 1-1 许可证管理器

单击“选项”—“安装许可证文件”,激活两个许可证文件。

单击“开始”—“所有程序”—“National Instruments”—“Circuit Design Suite 11.0”—“Multisim 11.0”运行程序。

安装完毕后,启动桌面上有图 1-2 所示的 NI Multisim 11.0 图标。Multisim 11.0 软件启动后,屏幕上就会出现相应的工作界面,关于 NI Multisim 11.0 的工作界面,将在第 2 章详细介绍。

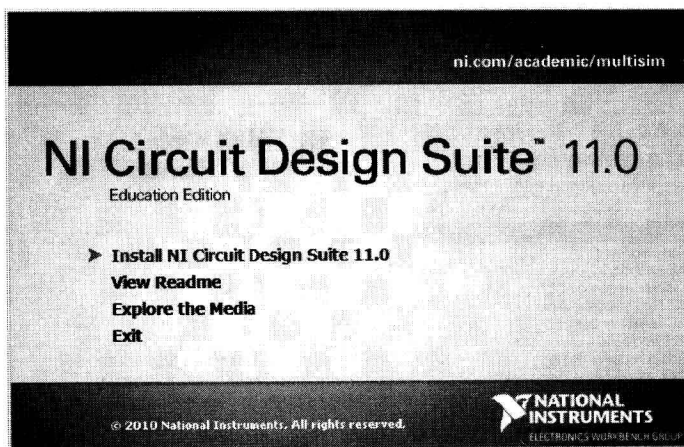


图 1-2 工作界面

1.3 在线帮助的使用

当用户需要查询有关信息时,可以使用 NI Multisim 11.0 在线帮助。进入在线帮助的两标准窗口帮助文件如下:

1. 执行 Help/Multisim Help 命令

执行 Help 下拉菜单中选择相应的 Multisim Help 命令,用户可以通过图 1-3 所示“目录”窗

口选择一个帮助主题,或者通过图 1-4 所示“索引”窗口根据关键字查找帮助主题。

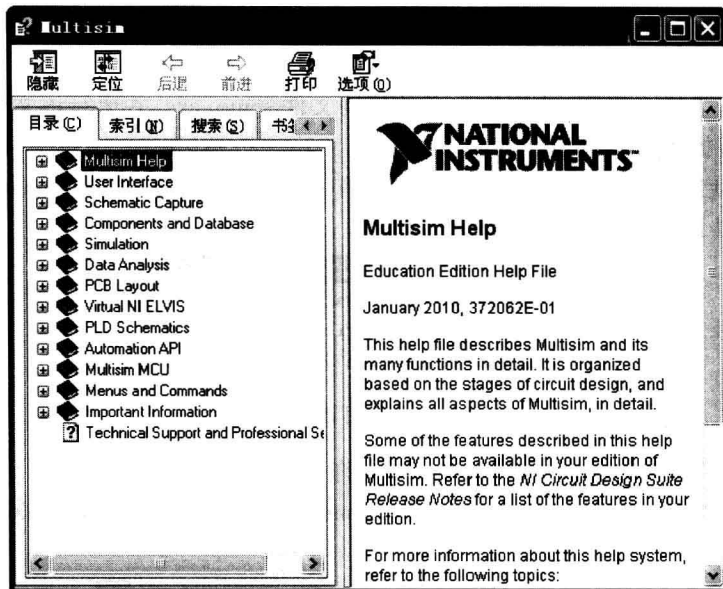


图 1-3 “目录”窗口

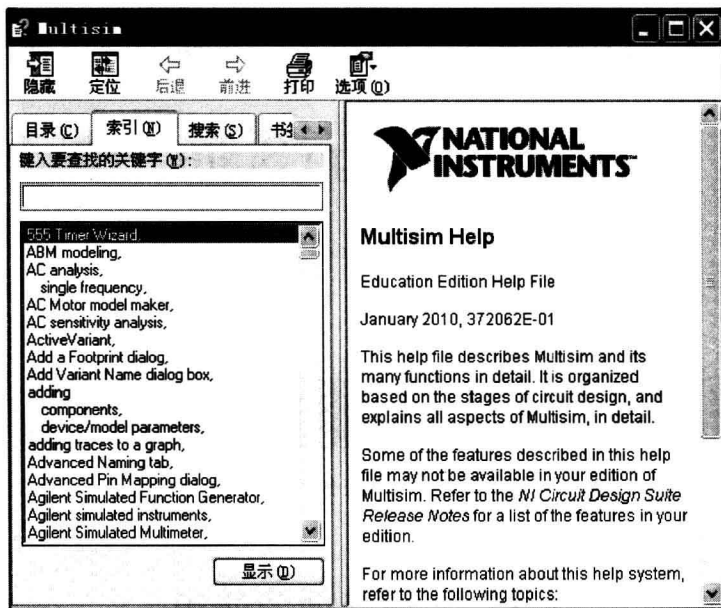


图 1-4 “索引”窗口

2. 执行 Help/Component Reference 命令

执行 Help 下拉菜单中选择相应的 Component Reference 命令,查找相应元器件参数的详细信息,例如可以查看 NI Multisim 11.0 提供的元器件家族的详细资料。

另外还可以按下 F1 键寻求上下文的相关帮助,或是用鼠标选中所要查询的元器件,然后单

击鼠标右键出现的下拉菜单 Properties 中弹出的 Help 命令查询相关资料。

1.4 电子电路的仿真

用 NI Multisim 11.0 软件对电子电路进行仿真有两种基本方法。一种方法是使用虚拟仪器直接测量电路,另一种是使用分析方法分析电路。

1. 使用虚拟仪器直接测量电路

Multisim 11.0 仪器库中提供了十几种虚拟仪器,用户可以通过这些虚拟仪器观察电路的运行状态,观察电路的仿真结果,这些仪器的使用、设置和读数与实际的仪器类似,使用这些仪器就像在实验室中做实验一样。具体步骤如下:

- (1) 在电路工作窗口画所要分析的电路原理图。
- (2) 编辑元器件属性,使元器件的数值和参数与所要分析的电路一致。
- (3) 在电路输入端加入适当的信号。
- (4) 放置并连接测试仪器。
- (5) 接通仿真电源开关进行仿真。

2. 使用分析方法分析电路

Multisim 11.0 提供了直流工作点分析、交流频率分析、暂态分析、直流扫描分析、参数扫描分析、温度扫描分析等多达 19 种仿真分析方法,这些方法对于电路分析和设计都非常有用,学会这些分析方法,可以增加分析和设计电路的能力。使用分析方法仿真电子电路的具体步骤如下:

- (1) 在电路工作窗口创建所要分析的电路原理图。
- (2) 编辑元器件属性,使元器件的数值和参数与所要分析的电路一致。
- (3) 在电路输入端加入适当的信号。
- (4) 显示电路的结点。
- (5) 选定分析功能、设置分析参数。
- (6) 单击仿真按钮进行仿真。
- (7) 在图表显示窗口观察仿真结果。

第2章 Multisim 11.0 的用户界面

运行 Circuit Design Suite 11.0→Multisim 11.0 或运行快捷方式■软件后,进入图 2-1 所示的 Multisim 11.0 软件主窗口。主窗口主要由标题栏、菜单栏、工具条、电路工作窗口、状态栏等部分组成。

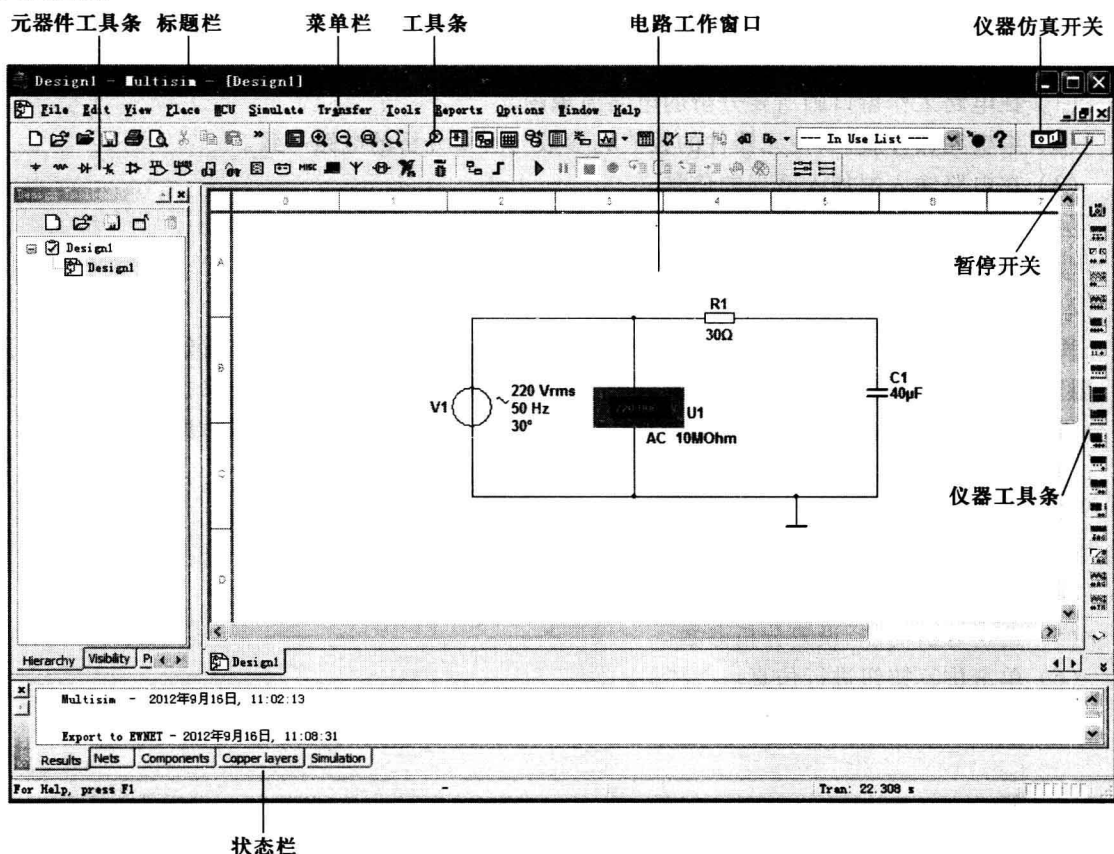


图 2-1 Multisim 11.0 软件主窗口

2.1 标题栏

主窗口的最上方是标题栏,标题栏显示当前的应用程序名:Design1 - Multisim - [Design1]。标题栏的左侧有一个控制菜单框,单击该菜单框可以打开一个命令窗口,执行相关命令可以对程

序窗口做如下操作：

Restore	还原(R)
Move	移动(M)
Size	大小(S)
Minimize	最小化(N)
Maximize	最大化(X)
Close	关闭(C)

标题栏的右侧有 3 个控制按钮：最小化、最大化和关闭按钮，通过控制按钮也可以实现对程序窗口的操作。

2.2 菜 单 栏

菜单栏主要用于提供电路文件的存取、电路图的编辑、电路的模拟与分析、在线帮助等。菜单栏由 File 文件、Edit 编辑、View 视图、Place 放置、MCU 微控制器、Simulate 仿真、Transfer 电路文件输出、Tool 管理元器件的工具、Reports 报告、Options 软件环境设置、Window 窗口和 Help 帮助这 12 个菜单组成。而每个菜单的下拉菜单中又包括若干条命令。下面介绍教育版常用菜单的功能。

2.2.1 File 文件菜单

该文件菜单主要用于文件管理和打印管理，如图 2-2 所示，包括以下命令。

- New 执行新建文件命令，电路工作窗口就会打开一个 Untitled(未命名)窗口，在该窗口即可创建另一个新的电路，建立新的电路文件。

- Open 执行打开文件命令，用来打开已有的扩展名为 *.msm8、*.msm7、*.ewb 或 *.utsch 等格式的电路图文件，在弹出的窗口中选择路径、文件夹和欲打开的电路图文件。

- Close 关闭当前电路文件命令。

- Close All 关闭电路工作区内的所有文件。

- Save 选择电路文件存放路径，将当前新建立的电路文件保存为扩展名为 .msm 的电路文件。

- Save As 执行另存文件命令，实现文件的换名保存。

- Save all 将电路工作区内所有的文件以 *.msm11 为扩展名保存。

- Print 设置好打印机就可以打印电路工作区内的电路原理图。

- Print Preview 弹出窗口显示欲打印的内容。

- Print Options 打印当前电路文件，其中子菜单：

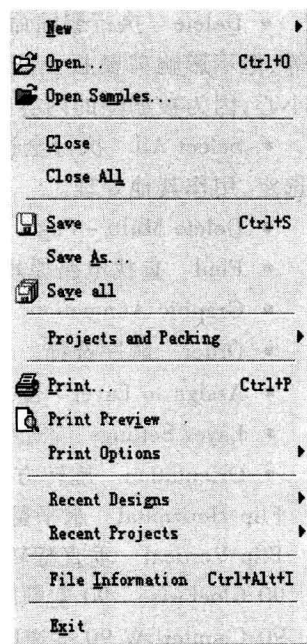


图 2-2 File 文件菜单

Print Circuit Setup 在弹出的窗口设置 PageMargins(页边距)、Page Orientation(打印方向)、Zoom(打印比例)、Options(打印内容)。

Print Instruments 打印当前电路中使用的仪器。

- **Recent Designs** 显示最近时间打开过的文件,用于快速选择并打开文件。
- **Recent Projects** 选择打开最近打开过的项目。

另外还有关于项目建立、保存等操作的菜单,由于仅在专业版中出现,不再一一介绍。

2.2.2 Edit 编辑菜单

编辑菜单如图 2-3 所示,包括以下命令。

- **Undo** 撤销最近的一次操作。
- **Redo** 恢复前一次操作。
- **Cut** 执行剪切命令,可将所选择的对象(如元器件、电路、文本等)放置在剪贴板上,以便执行粘贴命令时再将其粘贴到其他地方。

• **Copy** 执行复制命令,可将所选择的对象(如元器件、电路、文本等)放置在剪贴板上,以便执行粘贴命令时使用。一旦拷贝,可以粘贴到 Word 软件中。

• **Paste** 执行粘贴命令,可将剪贴板上的信息粘贴到活动窗口中。粘贴命令执行后,该信息仍然保留在剪贴板上。被粘贴位置的文件性质必须与剪贴板上的内容性质相同,否则不能粘贴。例如,不能将电路窗口的信息粘贴到描述窗口。

• **Delete** 执行删除命令,可永久地删除所选择的元器件或文本等,但不影响剪贴板上当前的内容。注意使用这个命令时要十分小心,因为被删除的内容将无法恢复。

• **Select All** 执行全选命令,可将电路工作窗口中的全部电路选定,用作其他处理。

- **Delete Multi - Page** 删除多页面。
- **Find** 查找电路原理图中的元器件。
- **Graphic Annotation** 图形注释。
- **Order** 顺序选择。
- **Assign to Layer** 图层赋值。
- **Layer Settings** 图层设置。
- **Orientation** 旋转方向选择,包括:

Flip Horizontal 水平翻转。选择水平翻转命令,完成对被选元器件的水平翻转操作。

Flip Vertical 垂直翻转。选择垂直翻转命令,完成对被选元器件的垂直翻转操作。

90 Clockwise 90 度顺时针旋转。每执行一次旋转操作,被选元器件顺时针旋转 90°。

90 CounterCW 90 度逆时针旋转。每执行一次旋转操作,被选元器件逆时针旋转 90°。

在电路设计窗口搭接电路时,经常需要调整元器件的位置,这时可以通过单击要旋转的元器

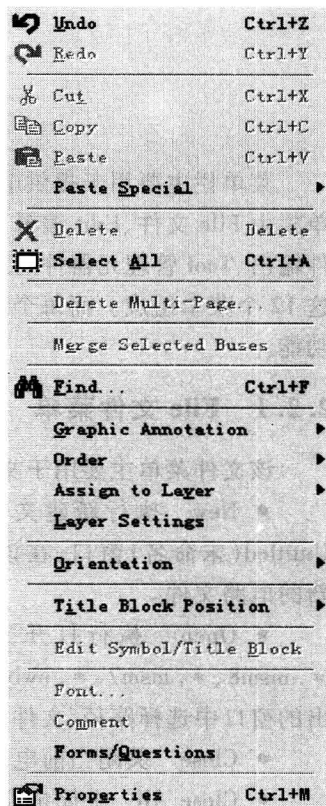


图 2-3 Edit 编辑菜单

件,选择旋转命令,就能完成对元器件的旋转操作。

- Title Block Position 工程图明细表位置。
- Edit Symbol/Title Block 编辑符号/工程明细表。
- Font 字体设置。
- Comment 注释。
- Forms/Questions 格式/问题。
- Properties 属性编辑。

2.2.3 View 视图菜单

视图菜单如图 2-4 所示,包括以下命令。

- Full Screen 全屏。
- Parent Sheet 层次。
- Zoom In 放大图纸。
- Zoom Out 缩小图纸。
- Zoom Area 放大面积。
- Zoom Fit to Page 放大到适合的页面。
- Zoom to Magnification 按比例放大到适合的页面。
- Zoom Selection 放大选择。
- Show Grid 显示或者关闭栅格。
- Show Border 显示或者关闭边界。
- Show Print Page Bounds 显示或者关闭页边界。
- Ruler Bars 显示或者关闭标尺栏。
- Status Bar 显示或者关闭状态栏。
- Design Toolbox 显示或者关闭设计工具箱。
- Spreadsheet View 显示或者关闭电子数据表,扩展

显示窗口。

- Description Box 显示或关闭电路描述工具箱。
- Toolbars 显示或关闭工具箱。
- Show Comment/Probe 显示或关闭注释/标注。
- Grapher 显示或关闭图形编辑器。

2.2.4 Place 放置菜单

放置菜单如图 2-5 所示,包括以下命令。

- Component 放置元器件。
- Junction 放置一个导线连接点。
- Wire 放置导线。
- Bus 放置总线。
- Connectors 放置输入/输出端口连接器。

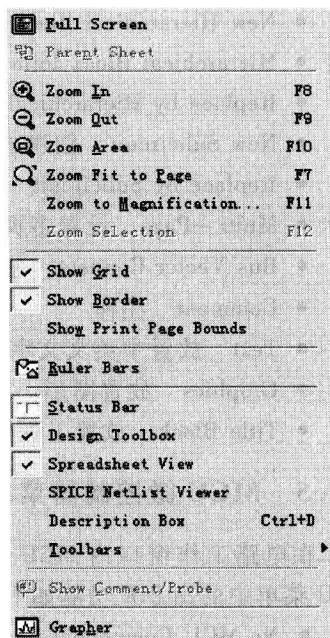


图 2-4 View 视图菜单

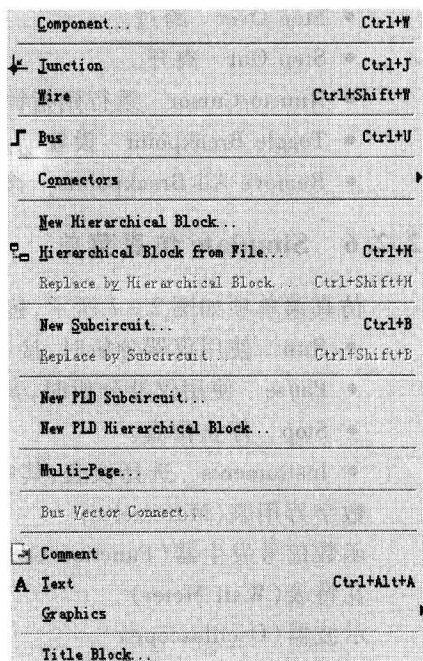


图 2-5 Place 放置菜单