

# Multisim11

# 电子电路 仿真分析与设计

王廷才 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

# Multisim 11 电子电路 仿真分析与设计

主编 王廷才  
参编 马磊娟 曹建生 张新春  
田磊 郑冰 杨云  
主审 王崇文



机械工业出版社

本书是配合“电工基础”、“电子技术”和“电子线路设计”等课程教学和电子设计竞赛而编写的教材，可作为大中专学校电类各专业的教科书，亦可供从事电工、电子技术设计和应用的科技人员参考。

Multisim 11 是知名的 EDA 软件 EWB5.0 的升级版。本书结合典型案例讲解 Multisim 11 软件的使用方法和仿真分析的操作技巧。本书内容新颖、条理清晰、图文并茂、实例丰富，是一本实用性极强的电子技术实训、实验和设计的教材。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

Multisim 11 电子电路仿真分析与设计/王廷才主编. —北京: 机械工业出版社, 2012. 8(2014. 7 重印)

ISBN 978-7-111-39393-1

I. ①M… II. ①王… III. ①电子电路—计算机仿真—应用软件②电子电路—电路设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 193110 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 牛新国 责任编辑: 牛新国 赵玲丽

版式设计: 霍永明 责任校对: 张 薇

封面设计: 路恩中 责任印制: 刘 岚

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2014 年 7 月第 1 版第 2 次印刷

184mm × 260mm · 13.5 印张 · 334 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-39393-1

定价: 34.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

# 前 言

当今科技发展日新月异，特别是电子产品的设计与制造更是突飞猛进。目前电子行业普遍使用计算机软件进行产品开发、设计、制造，Multisim 11 是应用最广泛的软件之一。

Multisim 11 功能相当强大，除了能够卓越地完成电工电子技术的虚拟仿真外，其在 LabVIEW 虚拟仪器和单片机仿真等技术领域都有更多的创新和提高。该软件工作界面形象直观、操作方便、易学易用，可为大中专院校的“电子技术”课程的实践教学提供良好的仿真训练。操作者只要在计算机上安装 Multisim 11 软件，就相当于拥有了一个器件齐全、设备精良的实验室，可以随心所欲地搭接各种电路，接上虚拟仪器仪表，运行仿真后可以得到准确的数据和直观的波形，使实验做得既快又准，不仅有利于学生对理论知识的理解，而且能强化学生实践能力的培养。对于从事电子技术产品设计的工程师们，使用 Multisim 11 可以随时修改设计方案，完善电路设计，提高设计质量。

本书对 Multisim 11 的使用方法和操作技巧结合实例进行了阐述，在内容编排上，由浅入深、由易到难，循序渐进，符合认知规律。

全书共 6 章，第 1 章介绍 Multisim 11 的发展与基本功能、窗口界面和菜单命令，第 2 章介绍 Multisim 11 的元器件库与元器件库管理，第 3 章介绍 Multisim 11 虚拟仪器仪表的使用，第 4 章介绍了电子电路原理图的设计，第 5 章结合实例介绍 Multisim 11 提供的 18 种仿真分析的方法，第 6 章为电子电路仿真分析与设计。由于 Multisim 11 是国外软件，其电子元器件符号及标称单位与我国标准会有差异，例如，电容的标称单位“ $\mu\text{F}$ ”写为“uF”等，请读者阅读时注意。

本书由河南工业职业技术学院王廷才主编，其中，杨云编写第 1 章，张新春编写第 2 章，田磊编写第 3 章，曹建生编写第 4 章，郑冰编写第 5 章，马磊娟编写第 6 章，全书由王廷才统稿。特邀请北京理工大学王崇文教授为本书主审。在编写过程中，作者参阅了许多专家的论著资料，在此表示深切的谢意。

由于编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 前言

## 第 1 章 概述 ..... 1

### 1.1 Multisim 11 的发展与基本功能 ..... 1

#### 1.1.1 Multisim 11 的发展 ..... 1

#### 1.1.2 Multisim 11 的基本功能 ..... 1

#### 1.1.3 Multisim 11 的运行环境 ..... 2

#### 1.1.4 Multisim 11 的安装 ..... 2

### 1.2 Multisim 11 的窗口界面 ..... 2

#### 1.2.1 Multisim 11 的启动 ..... 2

#### 1.2.2 Multisim 11 的主窗口界面简介 ..... 2

#### 1.2.3 Multisim 11 的工具栏 ..... 2

#### 1.2.4 电路窗口 ..... 6

#### 1.2.5 Design ToolBox (设计工具箱) ..... 6

#### 1.2.6 Sheet (数据表格栏) ..... 6

#### 1.2.7 Status Bar (状态栏) ..... 6

### 1.3 Multisim 11 的菜单命令 ..... 7

#### 1.3.1 File (文件) ..... 7

#### 1.3.2 Edit (编辑) ..... 8

#### 1.3.3 View (视图) ..... 10

#### 1.3.4 Place (放置) ..... 11

#### 1.3.5 MCU (微控制器) ..... 13

#### 1.3.6 Simulate (仿真) ..... 13

#### 1.3.7 Transfer (文件输出) ..... 14

#### 1.3.8 Tools (工具) ..... 15

#### 1.3.9 Reports (报告) ..... 15

#### 1.3.10 Options (选项) ..... 16

#### 1.3.11 Window (窗口) ..... 16

#### 1.3.12 Help (帮助) ..... 16

### 思考题 ..... 17

## 第 2 章 元器件库与元器件库管理 ..... 18

### 2.1 Multisim 11 的元器件库 ..... 18

#### 2.1.1 Sources (电源器件库) ..... 18

#### 2.1.2 Basic (基本元器件库) ..... 19

#### 2.1.3 Diodes (二极管器件库) ..... 20

#### 2.1.4 Transistors (晶体管器件库) ..... 21

#### 2.1.5 Analog (模拟集成器件库) ..... 21

#### 2.1.6 TTL (TTL 器件库) ..... 22

#### 2.1.7 CMOS (CMOS 器件库) ..... 23

#### 2.1.8 Misc Digital (其他数字器件库) ..... 23

#### 2.1.9 Mixed (混合器件库) ..... 24

#### 2.1.10 Indicators (指示器件库) ..... 25

#### 2.1.11 Power (电源器件库) ..... 25

#### 2.1.12 Misc (杂项器件库) ..... 25

#### 2.1.13 Advanced Peripherals (高级外围设备器件库) ..... 26

#### 2.1.14 RF (射频器件库) ..... 27

#### 2.1.15 Electro\_Mechanical (机电器件库) ..... 28

#### 2.1.16 NI\_Components (NI 器件库) ..... 28

#### 2.1.17 MCU Module (微控制器器件库) ..... 28

### 2.2 Multisim 11 的虚拟元器件 ..... 29

#### 2.2.1 虚拟模拟元器件 ..... 30

#### 2.2.2 虚拟基本元器件 ..... 30

#### 2.2.3 虚拟二极管器件 ..... 31

#### 2.2.4 虚拟晶体管器件 ..... 31

#### 2.2.5 虚拟测量器件 ..... 31

#### 2.2.6 虚拟杂项器件 ..... 32

#### 2.2.7 虚拟电源 ..... 32

#### 2.2.8 虚拟定值元器件 ..... 33

#### 2.2.9 虚拟信号源器件 ..... 33

### 2.3 元器件符号编辑器 ..... 34

#### 2.3.1 仿真元器件通常所具有的信息 ..... 34

#### 2.3.2 元器件符号编辑器的使用 ..... 35

### 2.4 创建仿真元器件 ..... 39

#### 2.4.1 元器件创建向导第 1 步 ..... 39

#### 2.4.2 元器件创建向导第 2 步 ..... 40

#### 2.4.3 元器件创建向导第 3 步 ..... 41

#### 2.4.4 元器件创建向导第 4 步 ..... 41

#### 2.4.5 元器件创建向导第 5 步 ..... 41

#### 2.4.6 元器件创建向导第 6 步 ..... 42

#### 2.4.7 元器件创建向导第 7 步 ..... 43

2.4.8 元器件创建向导第8步	43	3.10 逻辑分析仪	63
2.5 元器件查找和元器件库管理	44	3.10.1 逻辑分析仪的图标和面板	63
2.5.1 元器件查找	44	3.10.2 逻辑分析仪的设置	64
2.5.2 元器件库的管理	45	3.10.3 应用实例	65
思考题	48	3.11 逻辑转换仪	66
<b>第3章 虚拟仪器仪表的使用</b>	<b>49</b>	3.11.1 逻辑转换仪的图标和面板	66
3.1 电压表	49	3.11.2 逻辑转换仪的使用	67
3.1.1 电压表的图标	49	3.12 伏安特性分析仪	69
3.1.2 电压表的设置	49	3.12.1 伏安特性分析仪的图标和面板	69
3.1.3 电压表的连接	50	3.12.2 伏安特性分析仪的设置	70
3.2 电流表	50	3.13 失真分析仪	72
3.2.1 电流表的图标	50	3.13.1 失真分析仪的图标和面板	72
3.2.2 电流表的设置	50	3.13.2 失真分析仪的使用与设置	72
3.2.3 电流表的连接	50	3.14 频谱分析仪	73
3.3 数字万用表	51	3.14.1 频谱分析仪的图标和面板	73
3.3.1 数字万用表的图标和面板	51	3.14.2 频谱分析仪的使用与设置	73
3.3.2 数字万用表的内部参数设置	51	3.15 网络分析仪	75
3.3.3 数字万用表的使用方法	52	3.15.1 网络分析仪的图标和面板	75
3.4 函数信号发生器	53	3.15.2 网络分析仪的使用操作	75
3.4.1 函数信号发生器的图标和面板	53	3.16 安捷伦函数信号发生器	78
3.4.2 连接	53	3.16.1 安捷伦函数信号发生器的 图标和面板	78
3.4.3 面板设置	53	3.16.2 Agilent 33120A 面板上按钮的 主要功能	78
3.5 功率表	54	3.16.3 Agilent 33120A 产生的 标准波形	79
3.5.1 功率表的图标和面板	54	3.17 安捷伦数字万用表	82
3.5.2 连接	54	3.17.1 安捷伦数字万用表的 图标和面板	82
3.5.3 面板	54	3.17.2 安捷伦数字万用表的使用	82
3.5.4 应用实例	54	3.17.3 Agilent 34401A 量程的选择	83
3.6 双通道示波器和四通道示波器	55	3.18 安捷伦示波器	83
3.6.1 Oscilloscope (双通道示波器) 的图标和面板	55	3.18.1 安捷伦示波器的图标和面板	83
3.6.2 双通道示波器的使用	55	3.18.2 Agilent 54622D 的校正	84
3.6.3 应用实例	57	3.18.3 Agilent 54622D 示波器的 基本操作	84
3.6.4 Channel Oscilloscope (四通道 示波器)	58	3.18.4 示波器触发方式的调整	87
3.7 波特图示仪	58	3.19 泰克示波器	88
3.7.1 波特图示仪的图标和面板	58	3.19.1 泰克示波器的图标和面板	88
3.7.2 连接使用	60	3.19.2 泰克示波器的特性	88
3.8 频率计	60	3.20 测量探针	91
3.8.1 频率计的图标和面板	60	3.21 电流探针	91
3.8.2 连接使用	61	3.22 LabVIEW 虚拟仪器	92
3.9 数字信号发生器	61		
3.9.1 数字信号发生器的图标和面板	61		
3.9.2 数字信号发生器使用设置	62		

3.22.1 传声器 (Microphone) .....	92	5.1.5 直流工作点分析显示出错时的 解决办法 .....	118
3.22.2 扬声器 (Speaker) .....	93	5.1.6 在瞬态分析中仿真不收敛或 分析失效问题的检查步骤 .....	118
3.22.3 信号发生器 (Signal Generator) ...	94	5.2 直流工作点分析 .....	118
3.22.4 信号分析仪 (Signal Analyzer) ...	94	5.2.1 建立要分析的电路 .....	118
思考题 .....	95	5.2.2 分析设置 .....	119
<b>第4章 电子电路原理图设计</b> .....	<b>96</b>	5.2.3 仿真分析 .....	122
4.1 电子电路的操作界面设置 .....	96	5.3 交流分析 .....	122
4.1.1 总体参数设置 .....	96	5.3.1 建立要分析的电路 .....	122
4.1.2 电路图表属性设置 .....	99	5.3.2 分析设置 .....	122
4.1.3 个性化标题栏的设置 .....	102	5.3.3 仿真分析 .....	124
4.2 放置元器件 .....	104	5.4 瞬态分析 .....	124
4.2.1 从元器件工具栏的元器件库 中选取 .....	104	5.4.1 建立要分析的电路 .....	124
4.2.2 使用菜单命令放置元器件 .....	105	5.4.2 分析设置 .....	124
4.2.3 使用右键菜单命令放置元器件 ...	105	5.4.3 仿真分析 .....	126
4.2.4 如何正确使用虚拟元器件 .....	105	5.5 傅里叶分析 .....	126
4.2.5 对电路窗口上的元器件操作 .....	106	5.5.1 建立要分析的电路 .....	126
4.3 连接线路 .....	107	5.5.2 分析设置 .....	127
4.3.1 两元器件引脚之间连线 .....	107	5.5.3 仿真分析 .....	128
4.3.2 放置节点 .....	107	5.6 噪声分析 .....	130
4.3.3 元器件引脚与线路连接 .....	108	5.6.1 建立要分析的电路 .....	130
4.3.4 线路之间的连接 .....	108	5.6.2 分析设置 .....	130
4.3.5 放置总线 .....	109	5.6.3 运行仿真分析 .....	132
4.3.6 调整导线位置 .....	110	5.7 噪声系数分析 .....	132
4.3.7 设置连线与节点的颜色 .....	111	5.7.1 噪声系数分析设置 .....	132
4.3.8 删除连线和节点 .....	111	5.7.2 运行仿真分析 .....	132
4.3.9 放置输入/输出端点 .....	111	5.8 失真分析 .....	133
4.4 子电路 .....	112	5.8.1 建立要分析的电路 .....	134
4.4.1 子电路的概念 .....	112	5.8.2 分析设置 .....	134
4.4.2 子电路的创建 .....	112	5.8.3 运行仿真分析 .....	135
4.5 文字编辑 .....	113	5.9 直流扫描分析 .....	135
4.5.1 放置文字 .....	113	5.9.1 建立要分析的电路 .....	136
4.5.2 放置注释 .....	114	5.9.2 仿真设置 .....	136
思考题 .....	115	5.9.3 运行仿真分析 .....	137
<b>第5章 电子电路仿真分析</b> .....	<b>116</b>	5.10 灵敏度分析 .....	137
5.1 电子电路仿真的基本原理及 注意问题 .....	116	5.10.1 建立要分析的电路 .....	137
5.1.1 电路仿真的基本原理 .....	116	5.10.2 仿真设置 .....	138
5.1.2 电路仿真分析的方法步骤 .....	116	5.10.3 运行仿真分析 .....	138
5.1.3 数字电路仿真分析应 注意的问题 .....	116	5.11 参数扫描分析 .....	139
5.1.4 仿真过程的收敛和分析 失效问题 .....	117	5.11.1 建立要分析的电路 .....	140
		5.11.2 分析设置 .....	140
		5.11.3 运行仿真分析 .....	142

5.12 温度扫描分析 .....	142	6.4.1 半波整流电路原理简述 .....	167
5.12.1 建立要分析的电路 .....	142	6.4.2 搭建半波整流仿真分析电路 .....	168
5.12.2 分析设置 .....	143	6.4.3 仿真分析 .....	168
5.12.3 运行仿真分析 .....	143	6.5 桥式整流滤波电路仿真分析 .....	168
5.13 极点—零点分析 .....	144	6.5.1 电路原理简述 .....	168
5.13.1 建立要分析的电路 .....	144	6.5.2 搭建桥式整流滤波仿真电路 .....	169
5.13.2 分析设置 .....	144	6.5.3 桥式整流滤波电路仿真分析 .....	169
5.13.3 运行仿真分析 .....	145	6.6 单管共射放大电路仿真分析 .....	170
5.14 传递函数分析 .....	146	6.6.1 单管共射放大电路原理简述 .....	170
5.14.1 建立要分析的电路 .....	146	6.6.2 搭建单管共射放大仿真电路 .....	171
5.14.2 分析设置 .....	146	6.6.3 单管共射放大电路仿真分析 .....	171
5.14.3 运行仿真分析 .....	147	6.7 乙类功率放大电路仿真分析 .....	173
5.15 最坏情况分析 .....	147	6.7.1 乙类功率放大电路原理简述 .....	173
5.15.1 建立要分析的电路 .....	147	6.7.2 搭建乙类功率放大仿真电路 .....	174
5.15.2 分析设置 .....	148	6.7.3 仿真分析 .....	174
5.15.3 运行仿真分析 .....	150	6.8 结型场效应晶体管共源放大器	
5.16 蒙特卡罗分析 .....	151	仿真分析 .....	175
5.16.1 建立要分析的电路 .....	151	6.8.1 结型场效应晶体管共源放大电路	
5.16.2 分析设置 .....	151	原理简述 .....	175
5.16.3 运行仿真分析 .....	153	6.8.2 搭建结型场效应晶体管共源放大	
5.17 布线宽度分析 .....	153	仿真电路 .....	176
5.17.1 建立要分析的电路 .....	153	6.8.3 仿真分析 .....	176
5.17.2 分析设置 .....	153	6.9 电压串联负反馈放大器仿真分析 .....	177
5.17.3 运行仿真分析 .....	154	6.9.1 电压串联负反馈放大器	
5.18 批处理分析 .....	155	原理简述 .....	177
5.18.1 建立要分析的电路 .....	155	6.9.2 搭建电压串联负反馈放大器	
5.18.2 分析设置 .....	155	仿真电路 .....	178
5.18.3 运行仿真分析 .....	156	6.9.3 仿真分析 .....	178
5.19 用户自定义分析 .....	157	6.10 反相比例运算放大器仿真分析 .....	179
思考题 .....	158	6.10.1 反相比例运算放大器	
<b>第6章 电子电路仿真分析与设计 .....</b>	<b>159</b>	原理简述 .....	179
6.1 RC 一阶电路仿真分析 .....	159	6.10.2 搭建反相比例运算放大器	
6.1.1 RC 一阶电路的特点 .....	159	仿真电路 .....	179
6.1.2 搭建 RC 一阶仿真电路 .....	159	6.10.3 仿真分析 .....	179
6.1.3 RC 一阶动态电路仿真分析 .....	159	6.11 加法电路仿真分析 .....	180
6.2 RLC 二阶动态电路仿真分析 .....	162	6.11.1 加法电路原理简述 .....	180
6.2.1 RLC 二阶电路的特点 .....	162	6.11.2 搭建仿真电路 .....	181
6.2.2 搭建 RLC 二阶仿真电路 .....	163	6.11.3 仿真分析 .....	181
6.2.3 仿真分析 .....	164	6.12 RC 正弦波振荡器仿真分析 .....	182
6.3 RLC 串联谐振电路仿真分析 .....	165	6.12.1 RC 正弦波振荡电路原理简述 .....	182
6.3.1 RLC 串联谐振电路特点 .....	165	6.12.2 搭建仿真电路 .....	183
6.3.2 RLC 串联谐振电路的仿真分析 .....	165	6.12.3 RC 正弦波振荡电路仿真分析 .....	184
6.4 半波整流电路仿真分析 .....	167	6.13 三端可调输出集成稳压器	

仿真分析 .....	184	6.19 计数器 74LS192D 的功能测试与 仿真分析 .....	194
6.13.1 三端可调输出集成稳压器 原理简述 .....	184	6.19.1 计数器 74LS192D 的功能 测试电路 .....	194
6.13.2 搭建仿真电路 .....	185	6.19.2 仿真分析 .....	195
6.13.3 仿真分析 .....	185	6.20 单稳态触发器设计与仿真分析 .....	196
6.14 编码器 74LS148D 的功能测试与 仿真分析 .....	186	6.20.1 单稳态触发器应用设计分析 .....	196
6.14.1 编码器 74LS148D 的功能 测试电路 .....	186	6.20.2 单稳态触发器的应用设计过程与 仿真分析 .....	196
6.14.2 仿真分析 .....	187	6.21 方波发生器设计与仿真分析 .....	197
6.15 译码器 74LS138N 的功能测试与 仿真分析 .....	187	6.21.1 方波发生器设计分析 .....	197
6.15.1 译码器 74LS138N 的功能 测试电路 .....	187	6.21.2 方波发生器应用设计过程与 仿真分析 .....	198
6.15.2 仿真分析 .....	188	6.22 数-模转换器设计与仿真分析 .....	198
6.16 集成 D 触发器的功能测试与 仿真分析 .....	189	6.22.1 数-模转换器设计分析 .....	198
6.16.1 集成 D 触发器的功能 测试电路 .....	189	6.22.2 数-模转换器应用设计过程与 仿真分析 .....	199
6.16.2 集成 D 触发器的应用设计过程与 仿真分析 .....	189	6.23 模-数转换器设计与仿真分析 .....	200
6.17 JK 触发器的功能测试与仿真分析 ..	190	6.23.1 模-数转换器设计分析 .....	200
6.17.1 JK 触发器的功能测试 .....	190	6.23.2 模-数转换器应用设计过程与 仿真分析 .....	200
6.17.2 仿真分析 .....	191	6.24 单片机控制流水灯电路设计与 仿真分析 .....	201
6.18 移位寄存器 74LS194D 的功能测试与 仿真分析 .....	192	6.24.1 单片机控制流水灯电路 设计分析 .....	201
6.18.1 双向移位寄存器 74LS194D 的 功能测试 .....	192	6.24.2 单片机控制流水灯设计电路过程与 仿真分析 .....	201
6.18.2 仿真分析 .....	193	<b>参考文献</b> .....	208

# 第 1 章 概 述

## 1.1 Multisim 11 的发展与基本功能

### 1.1.1 Multisim 11 的发展

Multisim 是 EWB5.0 的升级版, 2001 年加拿大 Interactive Image Technologies Ltd (简称 IIT 公司) 将升级的 EWB6.0 更名为 Multisim 2001, 此后, 又相继推出了 Multisim 7.0、Multisim 8.0 等版本。2005 年加拿大 IIT 公司并入美国国家仪器公司 (National Instrument, 简称 NI 公司), NI 公司又相继推出 Multisim 9.0、Multisim10.0 和 Multisim11.0 版本。

Multisim 11 继承了 EWB 软件的界面形象直观、操作方便、易学易用等突出优点, 同时在功能和操作方面做了较大规模的改动。昔日的 EWB 已无法与 NI Multisim 11 相提并论了, 可以这么说, EWB 的主要功能在于电工和电子电路的虚拟仿真, 而 NI Multisim 11 软件除了更卓越地完成电工电子技术的虚拟仿真外, 在 LabVIEW 虚拟仪器和单片机仿真等技术领域都有更多的创新和提高。

### 1.1.2 Multisim 11 的基本功能

Multisim 11 的功能繁多, 现将其基本功能简述如下。

#### 1. 建立电路原理图方便快捷

Multisim 11 为用户提供数量众多的现实元器件和虚拟元器件, 分门别类地存放在 18 个元器件库中, 绘制电路图时只需打开元器件库, 再用鼠标左键选中要用的元器件, 并把它拖放到工作区, 当光标移动到元器件的引脚时, 软件会自动产生一个带十字的黑点, 进入到连线状态, 单击鼠标左键确认后, 移动鼠标即可实现连线, 搭接电路原理图既方便又快捷。

#### 2. 用虚拟仪器仪表测试电路性能参数及波形准确直观

Multisim 11 为用户提供 22 种虚拟仪器仪表, 包括数字万用表、函数信号发生器、功率表、双踪示波器、4 通道示波器、波特图仪、频率计、数字信号发生器、逻辑分析仪、逻辑转换仪、IV 分析仪、失真分析仪、频谱分析仪、网络分析仪、安捷伦函数发生器、安捷伦万用表、安捷伦示波器、泰克示波器、测量探针、LabVIEW 测试仪 NI ELVISmx 测试仪和电流探针等, 这些仪器仪表不仅外形和使用方法与实际仪器相同, 而且测试的数值和波形更为精确可靠。用户可方便地在电路图中接入这些虚拟仪器仪表测试电路的性能参数及波形。

#### 3. 完备的性能分析手段

Multisim 11 可以进行直流工作点分析、交流分析、瞬态分析、傅里叶分析、噪声分析、噪声图形分析、失真度分析、直流扫描分析、灵敏度分析、参数扫描分析、温度扫描分析、极点 - 零点分析、传输函数分析、最坏情况分析、蒙特卡罗分析、铜箔宽度分析、批处理分析等, 分析结果以数值或波形直观地显示出来。Multisim 11 既可对模拟电路或数字电路分别

进行仿真，也可进行数模混合仿真和射频（RF）电路的仿真。仿真失败时会显示错误信息、提示可能出错的原因，仿真结果可随时存储和打印，基本满足电子电路设计和分析的要求。

#### 4. 完美的兼容能力

Multisim 11 可以打开先前版本 EWB 和 Multisim 文件，还能打开 Spice 网络表文件、Orcad 文件、Ulticap 文件等，并自动形成相应的电路原理图。也可将 Multisim 11 建立的电路原理图转换为网络表文件，提供给 Ultiboard 11 模块或其他 EDA 软件（如 Protel、Orcad 等）进行印制电路板图的自动布局和自动布线。

### 1.1.3 Multisim 11 的运行环境

Multisim 11 安装和运行都要求计算机满足一定的配置要求，才能可靠地工作，具体配置要求如下：

运行 Multisim 11 时，推荐系统基本配置要求：

- 1) 操作系统 Windows 2000 SP3/XP；
- 2) CPU：Pentium 4 以上；
- 3) 内存 512MB 以上；
- 4) 显示器分辨率 1024 × 768 像素。

### 1.1.4 Multisim 11 的安装

Multisim 11 的安装与其他应用软件的安装方法类似，只需根据软件安装盘在安装过程中的提示进行相应的设置即可，但最后需要重新启动计算机才能完成安装。

## 1.2 Multisim 11 的窗口界面

### 1.2.1 Multisim 11 的启动

Multisim 11 安装完毕后，会在计算机桌面生成一个“Multisim”快捷方式图标，如图 1-1 所示。用鼠标左键双击该图标即可启动，如图 1-2 所示。启动后即进入 Multisim 11 的主窗口，如图 1-3 所示。

### 1.2.2 Multisim 11 的主窗口界面简介

图 1-4 所示为创建晶体管放大电路仿真图后 Multisim 11 的主窗口界面，现简介如下：主窗口的最上部是标题栏，显示当前运行的软件和原理图文件名称，接着是菜单栏，再向下一行是标准工具栏、视图工具栏、主工具栏和仿真开关栏，第 4 行是元器件工具栏。主窗口左侧是设计工具箱。中部最大的区域是电路窗口，用于建立电路和进行电路仿真分析。主窗口的右侧是仪器工具栏。主窗口的下方是数据表格栏和状态栏。

### 1.2.3 Multisim 11 的工具栏

为方便用户操作，Multisim 11 设置了多种工具栏，这些工具栏可以通过执行菜单命令 View \ Toolbars 打开或者关闭，如图 1-5 所示。



图 1-1 桌面上 Multisim 11 快捷方式图标

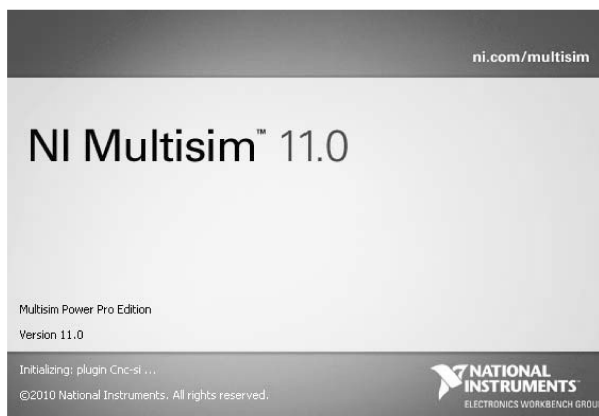


图 1-2 Multisim 11 启动时的画面

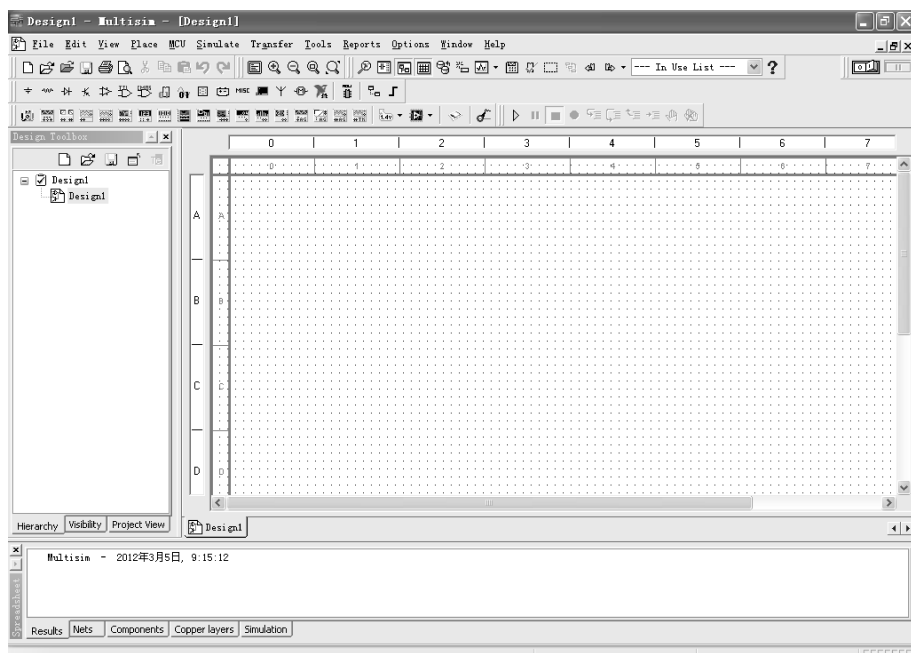


图 1-3 启动后的 Multisim 11 的主窗口

下面介绍几个常用的工具栏。

### 1. Standard (标准工具栏)

Multisim 11 的标准工具栏如图 1-6 所示。

图中标准工具栏的按钮与其他软件的标准工具栏意义大致相同，从左至右分别为：新建文件、打开文件、打开设计范例、存盘、打印、打印预览、剪切、复制、粘贴、撤消、重做。

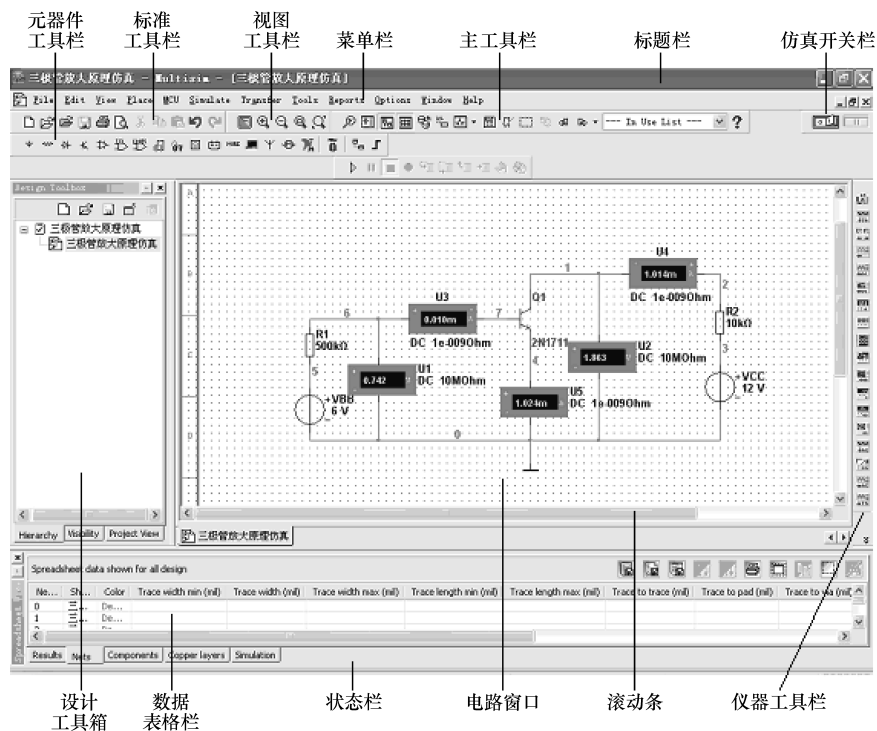


图 1-4 创建晶体管放大电路仿真图后 Multisim 11 的主窗口界面

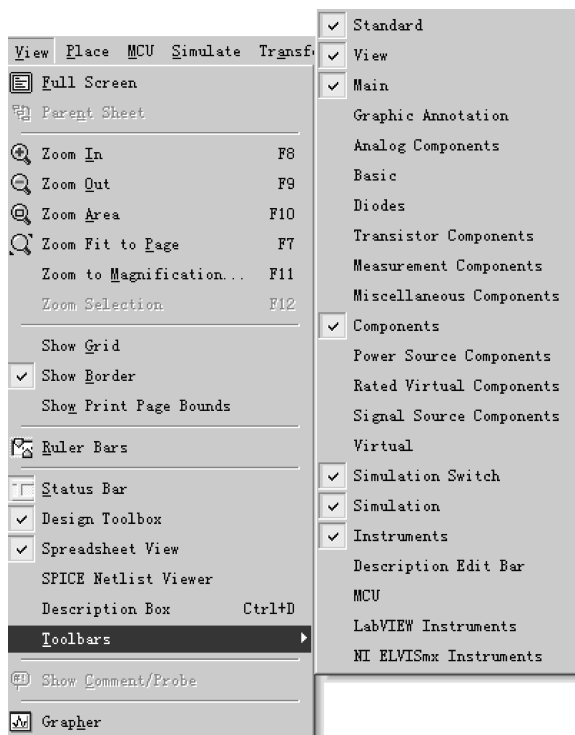


图 1-5 Multisim 11 打开或关闭工具栏命令

## 2. View (视图工具栏)

Multisim 11 的视图工具栏如图 1-7 所示。

视图工具栏的按钮从左至右依次为：切换全屏、放大、缩小、缩放到已选择范围、缩放到页等功能操作。

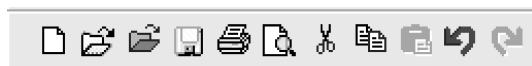


图 1-6 标准工具栏



图 1-7 视图工具栏

## 3. Main (主工具栏)

Multisim 11 的主工具栏如图 1-8 所示。



图 1-8 主工具栏

主工具栏的功能按钮从左至右依次为：查找例图、显示或隐藏网络表观察器、显示或隐藏设计工具箱、显示或隐藏数据表格工具栏、元器件库管理、创建元器件、图形/分析列表、后处理、电气规则检查、区域截图、跳转到父图纸、Ultiboard 后标注、Ultiboard 前标注、电路中使用的元器件列表、帮助等。

## 4. Components (元器件工具栏)

Multisim 11 的元器件工具栏按元器件模型分门别类地放到 19 个元器件库中，每个元器件库中放置同一类型的元器件。由这 19 个元器件库按钮（以元器件符号区分）组成元器件工具栏，如图 1-9 所示。元器件工具栏通常放置在工作窗口的上边。不过，也可以任意移动这一工具栏，移动方法为，将光标指向工具栏端部的双线处，按住鼠标左键不放，拖动工具栏即可。

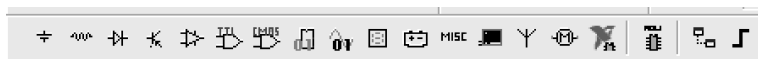


图 1-9 元器件工具栏

图 1-9 所示的 19 个元器件库按钮从左至右分别是：Sources（信号源库）、Basic（基本元器件库）、Diodes（二极管库）、Transistors（晶体管库）、Analog（模拟元器件库）、TTL（TTL 元器件库）、CMOS（CMOS 元器件库）、Misc Digital（杂项数字元器件库）、Mixed（混合元器件库）、Indicators（指示元器件库）、Power Components（电力元器件库）、Misc（杂项元器件库）、advanced Peripherals（先进外设元器件库）、RF（射频元器件库）、Electro - Mechanical（机电类元器件库）、NI Components（NI 元器件库）、MCU Module（微控制器类元器件库）、Hierarchical Block（放置分层模块）和 Bus（放置总线）。

## 5. Instruments (仪器工具栏)

Multisim 11 的仪器工具栏如图 1-10 所示。该工具栏有 22 种用来对电路进行测试的虚拟仪器，习惯上将该工具栏放置在窗口的右侧，为了使用方便，也可以将其移动到任意位置。



图 1-10 仪器工具栏

这 22 个虚拟仪器从左至右分别是：Multimeter（数字万用表）、Function Generator（函数信号发生器）、Wattmeter（功率表）、Oscilloscope（双踪示波器）、4 Channel Oscilloscope（4 通道示波器）、Bode Plotter（波特图示仪）、Frequency Counter（频率计）、Word Generator（数字信号发生器）、Logic Analyzer（逻辑分析仪）、Logic Converter（逻辑转换仪）、IV - Analyzer（IV 分析仪）、Distortion Analyzer（失真分析仪）、Spectrum Analyzer（频谱分析仪）、Network Analyzer（网络分析仪）、Agilent Function Generator（安捷伦函数发生器）、Agilent Multimeter（安捷伦万用表）、Agilent Oscilloscope（安捷伦示波器）、Tektronix Oscilloscope（泰克示波器）、Measurement Probe（测量探针）、LabVIEW Instruments（LabVIEW 测试仪）、NI ELVISmx Instruments（NI ELVISmx 测试仪）和 Current Probe（电流探针）等。

## 6. Simulation（仿真开关工具栏）

Multisim 11 的仿真开关工具栏如图 1-11 所示。

仿真开关工具栏共有“启动/停止”和“暂停/恢复”两个按钮，用来控制仿真进程。



图 1-11 仿真开关工具栏

### 1.2.4 电路窗口

主窗口中间最大的区域是电路窗口，也称为 Workspace，是一个对电路操作的平台，在此窗口可进行电路图的编辑绘制、仿真分析及波形数据显示等操作。

### 1.2.5 Design ToolBox（设计工具箱）

主窗口左侧区域是设计工具箱，如图 1-12 所示。

设计工具箱是设计文件的管理窗口，其下方有 Hierarchy（层次）、Visibility（可见）和 Project View（项目视图）三个标签。

层次选项用于显示当前打开的原理图目录，可见选项用于设置是否显示电路的各种参数标识，项目视图用于所建项目的组成文件。

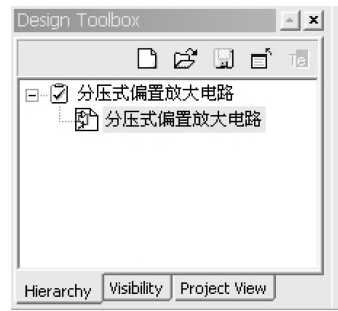


图 1-12 设计工具箱

### 1.2.6 Sheet（数据表格栏）

数据表格栏如图 1-13 所示。

Re...	Sh...	Sect...	Section name	Family	Value	Tolerance	Manufacturer	Footprint	Description	Label	Coordinate X/Y	Rotation	Flip	Color	Part spaa
Gr...				POWER_S...			Generic			E4		Unrot...	Un...	De...	0
Q1				B3T_100V	2N1711		Generic	TO-39	Vceo=50V...	C4		Unrot...	Un...	De...	0
R1				RESISTOR	500KΩ					C1		Rotat...	Un...	De...	0
R2				RESISTOR	10KΩ					C6		Rotat...	Un...	De...	0
U1				VOLTMETER	DC 10M...		Generic			D2		Rotat...	Un...	De...	0
U2										D1		Rotat...	Un...	De...	0

图 1-13 数据表格栏

数据表格栏用来显示有关当前操作的结果、网络表、元器件、层复制和仿真的有关信息。

### 1.2.7 Status Bar（状态栏）

状态栏位于主窗口的最下面，用来显示有关当前操作以及鼠标所指条目的有关信息。

## 1.3 Multisim 11 的菜单命令

Multisim 11 的命令栏共有 12 项主菜单命令，如图 1-14 所示。当单击主菜单命令时，会弹出下拉菜单命令。下面介绍各项主菜单命令及其下拉菜单命令的功能及使用操作。

File Edit View Place MCU Simulate Transfer Tools Reports Options Window Help

图 1-14 Multisim 11 的主菜单命令

### 1.3.1 File（文件）

该菜单命令主要用于管理电路文件，如打开、存盘、打印和退出等。

单击主菜单栏的 File 命令，弹出如图 1-15 所示的下拉菜单。

下拉菜单中的命令及功能如下：

- (1) New：执行该命令可以创建一个无标题的新电路。
- (2) Open...：执行该命令是要打开一个原已建立的电路，窗口将显示要打开文件的对话框，如果有必要可更改目录路径或文件夹，找到你要打开的文件。但注意该软件只能打开 Multisim 11 支持的文件类型。
- (3) Open Samples...：执行该命令是要打开一个例子文件。
- (4) Close：关闭当前工作区内的文件。
- (5) Close All：关闭当前打开的所有文件。
- (6) Save：用该命令保存当前电路文件。如果是新建的原理图文件，则会出现一个“另存为”对话框，如图 1-16 所示。可以通过改变路径和文件名保存文件。保存时会自动为文件名加上 .ms11 的扩展名。

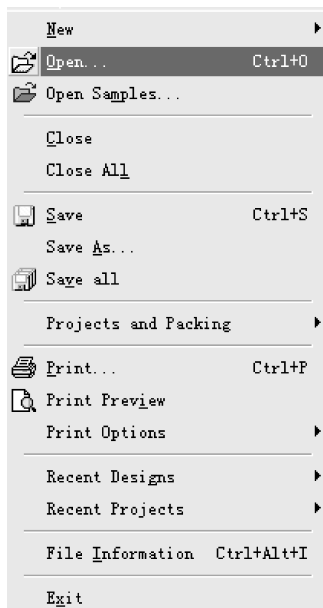


图 1-15 File 命令的下拉菜单

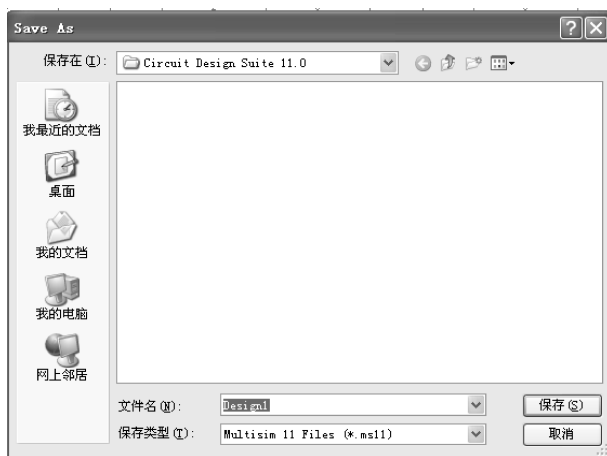


图 1-16 “另存为”对话框

(7) Save As...: 该命令是以新文件名保存当前电路文件, 执行该命令同样会弹出图 1-16 所示“另存为”对话框, 可以通过改变路径和文件名保存文件。

(8) Save All: 保存所有已打开的电路图文件。

(9) Projects and Packing: 有关项目文件和打包的操作, 通过下拉菜单项执行。

(10) Print...: 打印。

(11) Print Preview: 打印预览。

(12) Print Options: 打印选项设置。

(13) Recent Designs: 最近打开的电路图文件。

(14) Recent Projects: 最近打开的项目文件。

(15) File Information: 文件信息。

(16) Exit: 关闭当前电路并退出 Multisim 11 系统, 也可以用鼠标左键单击主窗口右上角的关闭按钮。关闭前如果你没有将编辑文件存盘, 系统将弹出一个对话框, 提示你保存电路文件, 如图 1-17 所示。根据需要单击对话框中的  或  按钮, 即可将 Multisim 文件关闭。

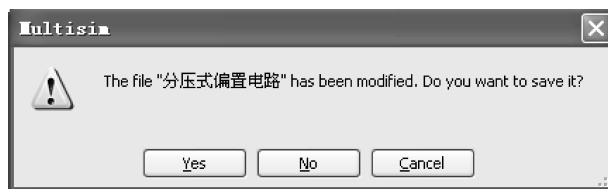


图 1-17 关闭 Multisim 文件时的提示

### 1.3.2 Edit (编辑)

Edit 命令主要用于在电路设计编辑过程中, 对电路、元器件及仪器进行各种处理操作。

单击主菜单栏的编辑命令, 将弹出如图 1-18 所示的下拉菜单。

下拉菜单中的命令及功能如下:

(1) Undo: 撤消最近一次操作。

(2) Redo: 恢复最近一次操作。

(3) Cut: 剪切所选内容。

(4) Copy: 复制所选内容。

(5) Paste: 剪贴板中的内容粘贴。

(6) Paste Special: 剪贴板中的内容按指定要求粘贴, 执行下拉菜单操作。

(7) Delete: 删除选中的元器件、仪器或文本, 使用删除命令要小心, 删除的信息不可能被恢复。

(8) Select All: 选中当前窗口的所有项目。

(9) Delete Multi - Page: 删除多页电路中的某一页内容。

(10) Merge Selected Buses: 将选取的总线合并。

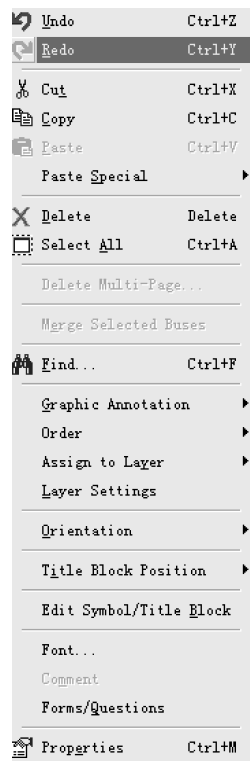


图 1-18 编辑命令的下拉菜单