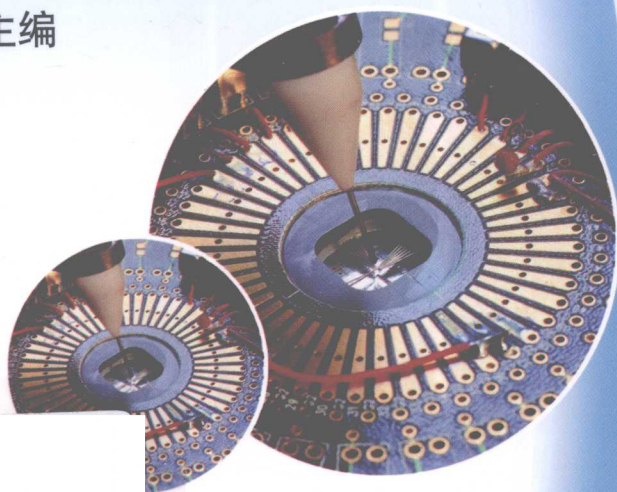


浙江省“十一五”重点建设教材

电子技术基础实验 & Multisim 10 仿真

蒋黎红 黄培根 主编
吴红玉 黄晓艳 吴晓飞 副主编



- 应用先进的电子仿真软件Multisim 10进行虚拟仿真实验
- 虚拟仿真与实验室操作实验并行，提供26个实验和制作范例
- 重视和加强学生动手能力、创新能力的培养，活学活用电子技术
- 增加“综合设计应用与制作”内容，达到解决实际问题的目的



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

浙江省“十一五”重点建设教材

电子技术基础实验 &Multisim 10 仿真

蒋黎红 黄培根 主编

吴红玉 黄晓艳 吴晓飞 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书根据国家教育部高等院校电子专业教学大纲的要求,结合面向 21 世纪教材《模拟电子技术基础》(童诗白、华成英主编)和《数字电子技术基础》(阎石主编)编写而成。应用目前世界上优秀的电子仿真软件 Multisim 10,将先进的计算机技术与电子技术有机地结合在一起,通过把在计算机上做虚拟仿真实验作为进入实验室进行实际仪器操作实验的一种辅助手段,可以大大提高实验质量和学生的分析设计能力。

本书以实验为主,上篇是模拟电子技术基础实验,共 11 个;中篇是数字电子技术基础实验,共 11 个;下篇是综合设计应用与制作,共 4 个;附录中收集了 Protel 99 SE 中“元件外形”库的中文翻译资料,供读者学习和参考。

本书除适合电子信息工程专业学生学习外,也可供计算机、应用电子、物理等专业的学生选用,对自学者和电子工程设计人员也有一定的参考价值。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术基础实验 & Multisim 10 仿真 / 蒋黎红, 黄培根主编. —北京: 电子工业出版社, 2010.7

浙江省“十一五”重点建设教材

ISBN 978-7-121-11068-9

I. ①电… II. ①蒋… ②黄… III. ①电子技术—实验—高等学校—教材②电子电路—电路设计: 计算机辅助设计—应用软件, Multisim 10—高等学校—教材 IV. ①TN-33②TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 107732 号

策划编辑: 窦 昊

责任编辑: 贾晓峰

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 23.5 字数: 602 千字

印 次: 2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

两年因实验教学的需要，我们曾编写《模电数电基础实验及 Multisim 7 仿真》一书，由浙江大学出版社出版，教师和学生使用后反响较好。时隔两年，世界各国 EDA 软件厂商不断推出技术更新、功能更加强大的升级版软件。电子技术 EDA 软件的发展日新月异，突飞猛进。早期的 EWB 5.0 仿真软件由加拿大 Interactive Image Technologies 公司（简称 IIT 公司）推出，后又将 EWB 软件更名为 Multisim 并先后升级为 Multisim 2001、Multisim 7.0 和 Multisim 8.0；2005 年美国国家仪器公司（National Instrument，简称 NI 公司）收购了加拿大的 IIT 公司，并先后推出 NI 公司的 Multisim 9.0 和 Multisim 10.0。无论是功能方面还是内容方面，电子仿真软件 Multisim 10.0 都与 Multisim 7.0 有本质的区别和很大的提高，尤其是 Multisim 10.0 版本增加了诸如单片机、DSP 等元器件的仿真内容，包含了虚拟仪器 LabVIEW 技术等。为使学生能掌握更新、更先进的 EDA 技术，使实验教材在内容方面更新颖，有必要将原教材进行较大的改动，首先是将全书的虚拟仿真实验内容全部改用先进的 Multisim 10.0 来实现，同时增加了非常重要和实用的综合设计应用与制作内容，并将书名更改为《电子技术基础实验&Multisim 10 仿真》，该书已被列入浙江省“十一五”重点建设教材，现由电子工业出版社出版。

学习电子技术这门课程，除了要牢固掌握它的理论知识之外，还必须通过实验室实验手段来验证它的许多规律和定理，本书的每一个实验都分成两部分：首先用 Multisim 10 软件对实验内容进行理想的虚拟仿真，然后再到实验室进行实际仪器操作。这样处理，使学生在进实验室实验之前，就已经对实验的内容和结果有一个大概的了解，相当于实验前预习，实验前预习和不预习，实验效果大相径庭。另外一个学好电子技术这门课程的不可忽略和必须的手段就是动手实践和制作。唯有通过实践和制作，才能将所学的理论知识应用到实践中去，学会和掌握解决实际问题的本领和提高、创新；通过实践和制作可以检验你所学的这门课程结果到底如何，这是学习电子技术这门课程的真谛和终极目标。为了让学生在这方面得到更多锻炼，本书特意加入了一个篇章的综合设计应用与制作内容，通过对这些内容的学习和实践制作，将有助于学生活学活用模电、数电理论知识，把书本上的理论知识真正变成自己所掌握的实践技术，这一点对学生的毕业设计、今后的就业，乃至将来成为电子工程师都至关重要。综合设计应用与制作内容之所以占了全书约 2/5 的篇幅，目的就是让学生有更多的机会真正学好和掌握电子技术这门实践性很强的课程，培养学生的创新应用设计思维和提高其动手实践能力。

本书在编写各个具体实验内容时，因借助于本校实验室所配备的仪器，可能和其他院校实验室的仪器型号不一定完全相同，但这并不影响实验内容的操作；另外，每个实验的计算机虚拟仿真内容及综合设计应用与制作内容，并不受实验室仪器型号的限制，故本书适合各普通高等院校师生使用，除可供电子信息工程专业本科学生学习外，也适合应用电子、物理、计算机等专业学生选用，本书对自学者和从事电子工程的设计人员也有一定的参考价值。

本书在编写过程中，得到了美国国家仪器公司及梁锐工程师、潘天厚工程师的大力支持。

持,并得到 NI 公司赠送和授权使用 Multisim 10.0 教育版软件,在此表示我们的衷心感谢。

全书由蒋黎红、黄培根任主编;由吴红玉、黄晓艳、吴晓飞任副主编。其中蒋黎红负责全书理论知识内容的编写及全书的统稿与审校;黄培根负责综合设计应用与制作内容和计算机仿真内容的编写;吴红玉、黄晓艳参与数字电子技术基础实验内容及思考题的编写;吴晓飞参与模拟电子技术基础实验内容及思考题的编写。由于作者水平有限,书中错误在所难免,敬请读者给予批评指正。

关于本书的几点说明:

(1) 在本书的出版过程中,已经将由电子仿真软件 Multisim 10 生成的截图和用 Protel 99 SE 软件绘制的电路图中元器件的符号及其标识作标准化处理,现说明如下。

① 元器件符号末尾的序号由平排统一改为下标,如 $1R1$ 统一改为 $1R_1$, $2C2$ 统一改为 $2C_2$, $3L3$ 统一改为 $3L_3$ 等。

② 二极管符号 D 统一改为 VD,如 $D1$ 统一改为 VD_1 。

③ 三极管符号 Q 统一改为 VT,如 $Q2$ 统一改为 VT_2 。

④ 读者从作者网站上下载的仿真图及其他资料则未做上述处理。

(2) 在电子仿真软件 Multisim 10 和制版软件 Protel 99 SE 中,电容单位的标注用“uF”代替“ μF ”,故书中部分插图中的“uF”和“ μF ”被视为等效通用。

(3) 书中凡首次出现的虚拟仪器仪表或元器件的调用方法,都会比较详细地介绍其调用步骤。再次调用这些仪器或元器件时,则简单提及或提示参阅××章节的内容,以节省篇幅。

(4) 为方便读者学习,作者已将书中涉及的全部“Multisim 10 仿真图例”及作者的“自建元件外形库”文件、“自建元件封装库”文件等资料放在 WWW.TTLCMOS.COM 网站的“相关软件下载”栏目中,供读者免费下载,读者下载后须在其计算机上安装 Multisim 10 软件和 Protel 99 SE 软件方可使用。

(5) 为避免发生知识产权方面的纠纷,作者网站上没有提供 Multisim 10 软件的免费下载,敬请读者谅解。读者可到美国 NI 公司官方网站 <http://www.ni.com/academic/circuits> 上下载 30 天评估版 Multisim 10 软件,若购买正版 Multisim 10 软件,请和美国国家仪器有限公司(驻中国地区分公司代表处)联系:上海浦东张江集电港二期张东路 1387 号第 45 幢,免费咨询电话为 800 820 3622,(021) 50509800,E-mail 为 china.info@ni.com。

编者

2010 年 2 月

目 录

电子仿真软件 Multisim 10 使用简介	(1)
-------------------------------	-----

上篇 模拟电子技术基础实验

实验 1.1 三极管特性曲线测试和 QT-2 的使用	(22)
----------------------------------	------

1.1.1 实验目的	(22)
------------------	------

1.1.2 实验设备及材料	(22)
---------------------	------

1.1.3 实验准备	(22)
------------------	------

1.1.4 计算机仿真实验内容	(27)
-----------------------	------

1.1.5 实验室操作实验内容	(36)
-----------------------	------

1.1.6 实验报告要求	(37)
--------------------	------

思考题	(37)
-----------	------

实验 1.2 常用电子仪器的使用	(38)
------------------------	------

1.2.1 实验目的	(38)
------------------	------

1.2.2 实验设备及材料	(38)
---------------------	------

1.2.3 实验准备	(38)
------------------	------

1.2.4 计算机仿真实验内容	(43)
-----------------------	------

1.2.5 实验室操作实验内容	(44)
-----------------------	------

1.2.6 实验报告要求	(45)
--------------------	------

思考题	(46)
-----------	------

实验 1.3 单级阻容耦合放大电路研究	(47)
---------------------------	------

1.3.1 实验目的	(47)
------------------	------

1.3.2 实验设备及材料	(47)
---------------------	------

1.3.3 实验准备	(47)
------------------	------

1.3.4 计算机仿真实验内容	(50)
-----------------------	------

1.3.5 实验室操作实验内容	(57)
-----------------------	------

1.3.6 实验报告要求	(59)
--------------------	------

1.3.7 参考资料	(59)
------------------	------

思考题	(60)
-----------	------

实验 1.4 差分放大电路研究	(61)
-----------------------	------

1.4.1 实验目的	(61)
------------------	------

1.4.2 实验设备及材料	(61)
---------------------	------

1.4.3 实验准备	(61)
------------------	------

1.4.4 计算机仿真实验内容	(63)
-----------------------	------

1.4.5 实验室操作实验内容	(65)
-----------------------	------

1.4.6 实验报告要求	(66)
--------------------	------

思考题	(67)
实验 1.5 集成运算放大器的应用	(68)
1.5.1 实验目的	(68)
1.5.2 实验设备及材料	(68)
1.5.3 实验准备	(68)
1.5.4 计算机仿真实验内容	(69)
1.5.5 实验室操作实验内容	(74)
1.5.6 实验报告要求	(75)
思考题	(75)
实验 1.6 负反馈放大电路研究	(76)
1.6.1 实验目的	(76)
1.6.2 实验设备及材料	(76)
1.6.3 实验准备	(76)
1.6.4 计算机仿真实验内容	(77)
1.6.5 实验室操作实验内容	(82)
1.6.6 实验报告要求	(83)
思考题	(83)
实验 1.7 RC 正弦波振荡电路研究	(84)
1.7.1 实验目的	(84)
1.7.2 实验设备及材料	(84)
1.7.3 实验准备	(84)
1.7.4 计算机仿真实验内容	(85)
1.7.5 实验室操作实验内容	(87)
1.7.6 实验报告要求	(88)
思考题	(88)
实验 1.8 LC 选频放大与正弦波振荡电路研究	(89)
1.8.1 实验目的	(89)
1.8.2 实验设备及材料	(89)
1.8.3 实验准备	(89)
1.8.4 计算机仿真实验内容	(90)
1.8.5 实验室操作实验内容	(94)
1.8.6 实验报告要求	(95)
思考题	(95)
实验 1.9 波形发生电路研究	(96)
1.9.1 实验目的	(96)
1.9.2 实验设备及材料	(96)
1.9.3 实验准备	(96)
1.9.4 计算机仿真实验内容	(98)
1.9.5 实验室操作实验内容	(100)
1.9.6 实验报告要求	(101)

思考题	(102)
实验 1.10 乙类推挽功率放大电路研究	(103)
1.10.1 实验目的	(103)
1.10.2 实验设备及材料	(103)
1.10.3 实验准备	(103)
1.10.4 计算机仿真实验内容	(104)
1.10.5 实验室操作实验内容	(109)
1.10.6 实验报告要求	(109)
思考题	(110)
实验 1.11 串联稳压电源研究	(111)
1.11.1 实验目的	(111)
1.11.2 实验设备及材料	(111)
1.11.3 实验准备	(111)
1.11.4 计算机仿真实验内容	(112)
1.11.5 实验室操作实验内容	(114)
1.11.6 实验报告要求	(115)
思考题	(115)

中篇 数字电子技术基础实验

实验 2.1 与非门逻辑功能测试及组成其他门电路	(116)
2.1.1 实验目的	(116)
2.1.2 实验设备及材料	(116)
2.1.3 实验准备	(116)
2.1.4 计算机仿真实验内容	(118)
2.1.5 实验室操作实验内容	(130)
2.1.6 实验报告要求	(134)
思考题	(134)
实验 2.2 集成逻辑门的应用	(135)
2.2.1 实验目的	(135)
2.2.2 实验设备及材料	(135)
2.2.3 实验准备	(135)
2.2.4 计算机仿真实验内容	(137)
2.2.5 实验室操作实验内容	(142)
2.2.6 实验报告要求	(143)
2.2.7 参考资料	(143)
思考题	(143)
实验 2.3 译码器研究	(144)
2.3.1 实验目的	(144)
2.3.2 实验设备及材料	(144)
2.3.3 实验准备	(144)

2.3.4	计算机仿真实验内容	(147)
2.3.5	实验室操作实验内容	(151)
2.3.6	实验报告要求	(153)
2.3.7	参考资料	(153)
	思考题	(153)
实验 2.4	半加器和全加器	(154)
2.4.1	实验目的	(154)
2.4.2	实验设备及材料	(154)
2.4.3	实验准备	(154)
2.4.4	计算机仿真实验内容	(156)
2.4.5	实验室操作实验内容	(162)
2.4.6	实验报告要求	(163)
2.4.7	参考资料	(163)
	思考题	(164)
实验 2.5	数据选择器及其应用	(165)
2.5.1	实验目的	(165)
2.5.2	实验设备及材料	(165)
2.5.3	实验准备	(165)
2.5.4	计算机仿真实验内容	(168)
2.5.5	实验室操作实验内容	(170)
2.5.6	实验报告要求	(171)
	思考题	(171)
实验 2.6	JK 触发器研究	(172)
2.6.1	实验目的	(172)
2.6.2	实验设备及材料	(172)
2.6.3	实验准备	(172)
2.6.4	计算机仿真实验内容	(173)
2.6.5	实验室操作实验内容	(176)
2.6.6	实验报告要求	(177)
	思考题	(177)
实验 2.7	移位寄存器	(178)
2.7.1	实验目的	(178)
2.7.2	实验设备及材料	(178)
2.7.3	实验准备	(178)
2.7.4	计算机仿真实验内容	(179)
2.7.5	实验室操作实验内容	(182)
2.7.6	实验报告要求	(182)
	思考题	(182)
实验 2.8	计数、译码和显示电路	(183)
2.8.1	实验目的	(183)

2.8.2	实验设备及材料	(183)
2.8.3	实验准备	(183)
2.8.4	计算机仿真实验内容	(186)
2.8.5	实验室操作实验内容	(188)
2.8.6	实验报告要求	(190)
2.8.7	参考资料	(190)
	思考题	(190)
实验 2.9	555 电路应用	(191)
2.9.1	实验目的	(191)
2.9.2	实验设备及材料	(191)
2.9.3	实验准备	(191)
2.9.4	计算机仿真实验内容	(192)
2.9.5	实验室操作实验内容	(197)
2.9.6	实验报告要求	(198)
2.9.7	参考资料	(198)
	思考题	(198)
实验 2.10	D/A 转换器	(199)
2.10.1	实验目的	(199)
2.10.2	实验设备及材料	(199)
2.10.3	实验准备	(199)
2.10.4	计算机仿真实验内容	(202)
2.10.5	实验室操作实验内容	(205)
2.10.6	实验报告要求	(206)
2.10.7	参考资料	(206)
	思考题	(206)
实验 2.11	A/D 转换器	(207)
2.11.1	实验目的	(207)
2.11.2	实验设备及材料	(207)
2.11.3	实验准备	(207)
2.11.4	计算机仿真实验内容	(210)
2.11.5	实验室操作实验内容	(211)
2.11.6	实验报告要求	(213)
2.11.7	参考资料	(213)
	思考题	(213)

下篇 综合设计应用与制作

综合设计应用与制作 3.1	制作电路板补充知识	(214)
综合设计应用与制作 3.2	LED 数字显示电子钟设计与制作	(248)
3.2.1	设计目的	(248)
3.2.2	设计基础	(248)

3.2.3 虚拟仿真·····	(256)
3.2.4 制作实践·····	(269)
3.2.5 拓展练习·····	(313)
综合设计应用与制作 3.3 8 路智力竞赛抢答器设计与制作 ·····	(314)
3.3.1 设计目的·····	(314)
3.3.2 设计基础·····	(314)
3.3.3 虚拟仿真·····	(322)
3.3.4 制作实践·····	(323)
3.3.5 拓展练习·····	(328)
综合设计应用与制作 3.4 热释电人体红外感应灯设计与制作 ·····	(329)
3.4.1 设计目的·····	(329)
3.4.2 设计基础·····	(329)
3.4.3 虚拟仿真·····	(333)
3.4.4 实践制作·····	(334)
3.4.5 拓展练习·····	(342)
综合设计应用与制作 3.5 语音自动报警电路设计与制作 ·····	(344)
3.5.1 设计目的·····	(344)
3.5.2 设计基础·····	(344)
3.5.3 虚拟仿真·····	(348)
3.5.4 实践制作·····	(349)
3.5.5 拓展练习·····	(353)
附录 A Protel 99 SE 中“元件外形”库 (Miscellaneous Devices.lib) 中文 翻译资料 ·····	(354)
附录 B 美国 NI 公司授权书 ·····	(364)
参考文献 ·····	(365)

电子仿真软件 Multisim 10 使用简介

随着计算机技术的不断发展和普及,利用计算机电子仿真软件对电子技术实验进行虚拟仿真,作为传统实验室中通过仪器做实验的一种辅助手段,越来越显现出它的优越性。虚拟仿真具有投资少、不存在损坏仪器、电子元器件丰富、测量仪器齐全等诸多优点。掌握了一款先进的电子仿真软件,从某种意义上说,就相当于拥有了一间高配置的专业电子实验室,因为它比一般的普通电子实验室有更齐全的元器件和更先进的测试仪器,能绰绰有余地完成数字电子技术、模拟电子技术两门课程的所有基础实验,并且可以给学生的创新设计实验、毕业设计内容、大学生电子竞赛等方面带来方便。选择一款优秀的电子仿真软件非常重要,美国国家仪器公司(National Instrument, NI)推出的 Multisim 10 就是众多电子仿真软件中的佼佼者。

1. 电子仿真软件 Multisim 10 的基本界面

(1) 基本界面简介。安装好电子仿真软件 Multisim 10 后,双击“Multisim.exe”文件会出现它的启动画面,如图 0.1 所示。

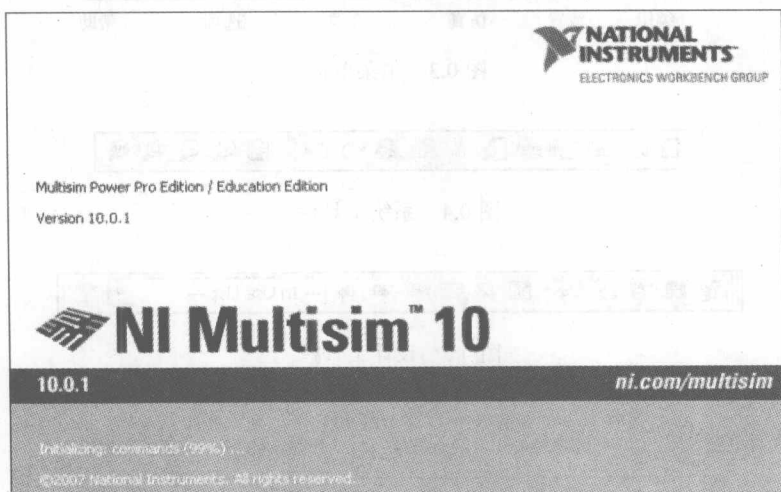


图 0.1 启动画面

接着出现其基本界面,如图 0.2 所示。

基本界面最上方是主菜单栏(Menu),共 12 项,它们的中文翻译如图 0.3 所示。

主菜单栏下方左侧是系统工具栏(System Toolbar),共 16 项,如图 0.4 所示。

主菜单栏下方右侧是设计工具栏(Multisim Design Bar),共 11 项,它们是一些快捷按钮,均包含在主菜单的下拉菜单中;向右是使用中的元件列表框(In Use List)和帮助(Help)按钮,如图 0.5 所示。

工具栏下方左侧是元器件工具条,它以元器件库按钮的形式分门别类地集中了常用的大量仿真元器件,其元器件库按钮含义如图 0.6 所示。

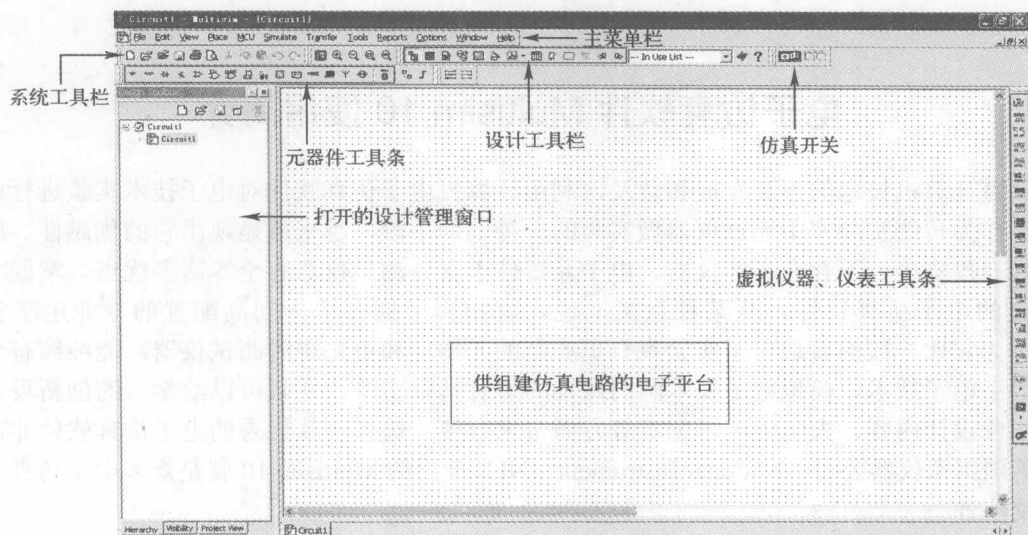


图 0.2 Multisim 10 基本界面

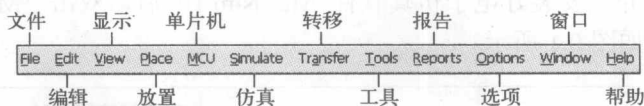


图 0.3 主菜单栏

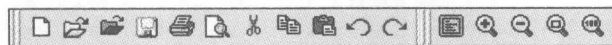


图 0.4 系统工具栏



图 0.5 设计工具栏



图 0.6 元器件库按钮说明

可以通过单击界面右上角的“停止(O)”、“运行(I)”和“暂停(H)”3个按钮对仿真实验进行控制,如图0.7所示。



图 0.7 仿真开关

基本界面左侧是默认打开的“设计管理窗口”；中间带栅格的白色图纸，就是用来组建仿真电路的“Workspace”，也称电子平台；基本界面右侧是虚拟仪器、仪表工具条，共 21 个按钮，其中文翻译如图 0.8 所示。

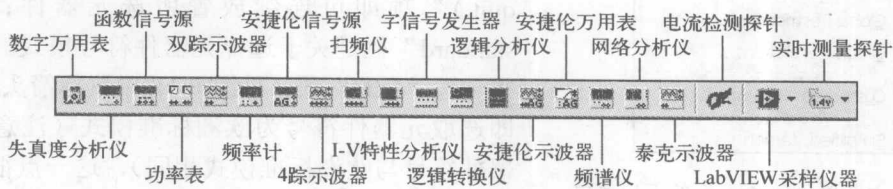


图 0.8 虚拟仪器、仪表工具条

基本界面最下方为状态栏，状态栏显示有关当前操作及鼠标所指条目的信息。

(2) 电子仿真软件 Multisim 10 基本界面的调整 and 设置。在基本界面上，可以暂时关闭“设计管理”窗口（注意：若有必要打开，可以选择主菜单“View/Design Toolbox”命令打开“设计管理”窗口），用鼠标左键按住“虚拟仪器、仪表工具条”上方的白色横条可以将该工具条移到“元器件工具条”的左侧，经以上调整，可使基本界面上的电子平台图纸更宽阔，有利于在电子平台上组建仿真电路，调整后的基本界面如图 0.9 所示。

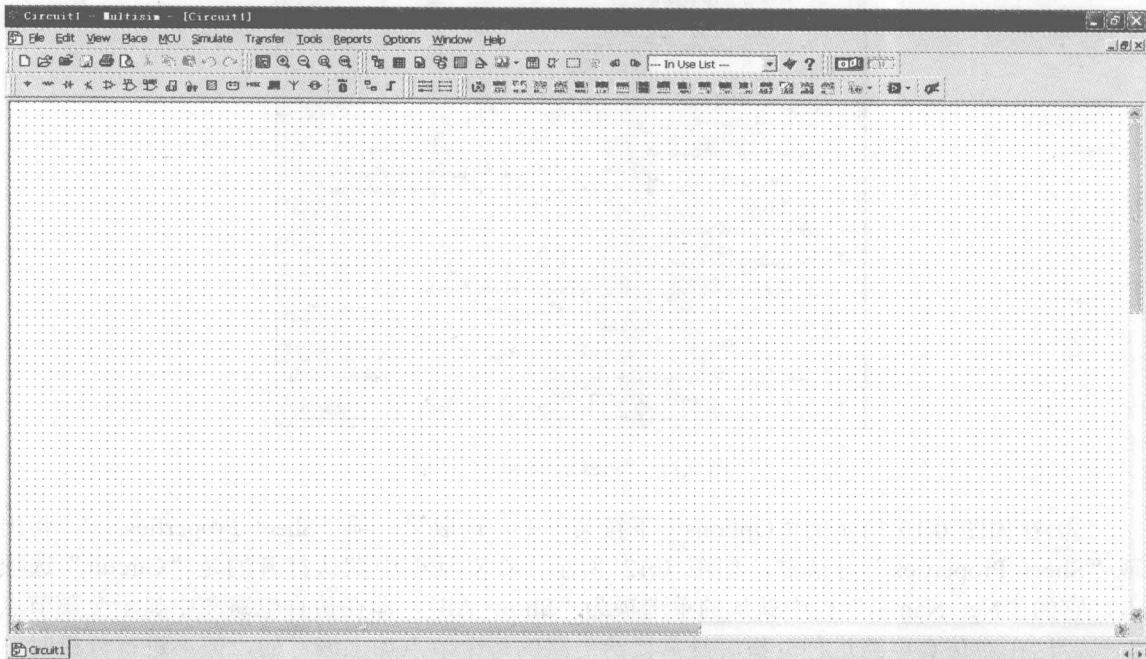


图 0.9 调整后的基本界面

初次使用电子仿真软件 Multisim 10 之前，有必要对电子仿真软件 Multisim 10 的基本界面进行一些设置，以便使用起来更方便一些。基本界面设置是通过主菜单“Options”的下拉菜单进行的。

① 选择主菜单“Options”命令，将出现其下拉菜单，如图 0.10 所示。

选中第一项“Global Preferences...”，打开“Preferences”对话框，如图 0.11 所示。

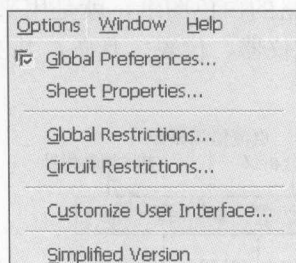


图 0.10 主菜单“Options”的下拉菜单

调出的元器件符号与本书电路图中的元器件符号完全不同；下面两栏可以采用默认设置，如图 0.11 所示。以上 4 项设置完成后，先单击对话框下方“Apply”按钮，再单击“OK”按钮退出。

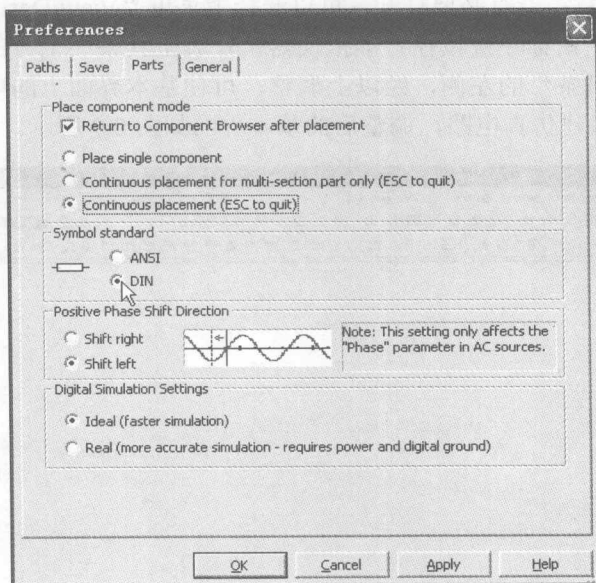


图 0.11 “Preferences”对话框

② 在如图 0.10 所示的“Options”下拉菜单中，选取第二项“Sheet Properties...”，将出现“Sheet Properties”对话框，如图 0.12 所示。在对话框中默认打开的是“Circuit”选项卡，它的“Net Names”栏中默认的单选项为“Show All”，即在仿真电路图中显示全部节点编号，这在仿真电路进行分析时是需要给电路的每个节点加上编号的，但不进行分析时，仿真电路的节点编号全部显示，会使仿真电路看上去有些混乱，故建议改单选“Hide All”（见图 0.12 中鼠标箭头所指处），即暂时隐藏全部节点编号，需要时随时可以打开该对话框恢复“Show All”。该选项卡中仅对这一项进行设置，其他栏均可采用默认设置。

该选项卡设置完成后，先将对话框左下角“Save as default”前的勾去除，然后单击对话框下方的“Apply”按钮，再单击“OK”按钮退出。

以上两项内容设置完成后可以将设置内容保存下来，这样在以后每次打开软件时就不必再做设置了。对于一般电子电路的仿真来说进行以上设置就可以了，若要了解其他选项卡中

的内容,可参阅有关书籍或单击每页右下角的“Help(帮助)”按钮,在此不做详细叙述。

另外补充一点,关于基本界面上的“网格点”,软件默认的设置是显示“网格点”,即打开的电子平台上有许多“网格点”,它们对于元器件和元器件之间的连线非常有用,元器件和元器件之间的连线是沿着“网格点”进行的,有时我们不需要“网格点”(比如为了看得更清楚,本书的绝大部分截图均没有“网格点”),可以选择主菜单“View”命令,在其下拉菜单中将“Show Grid”项前的勾去除(用鼠标左键单击),如图 0.13 所示;相反,需要时将它勾选即可(用鼠标左键再次单击)。

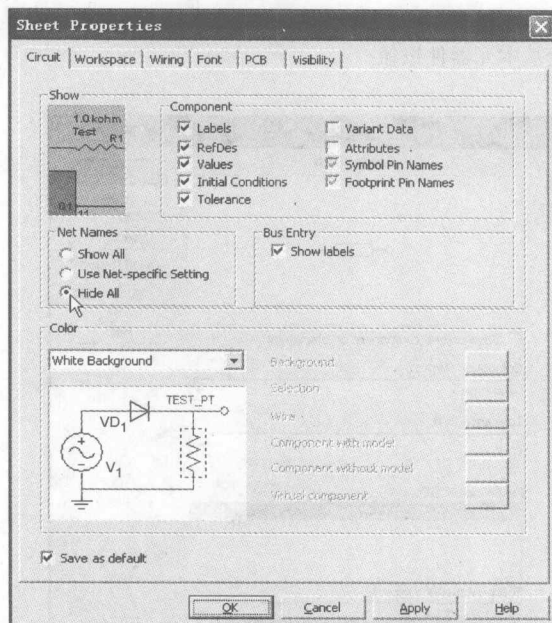


图 0.12 “Sheet Properties”对话框

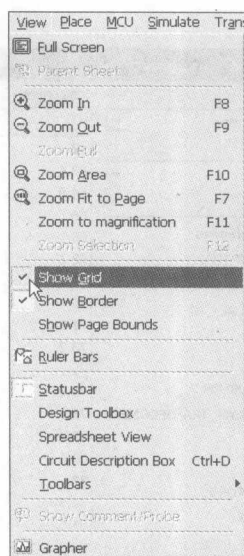


图 0.13 “网格点”显示和去除操作

2. 调出元器件等的操作

下面以调用电阻为例,介绍如何从 Multisim 10 软件元器件库中调出元器件。

(1) 单击基本界面元器件工具条中“Place Basic(放置基本元器件)”按钮,如图 0.14 所示。将弹出“Select a Component”对话框,如图 0.15 所示。先在对话框左侧“Family”栏中选“RESISTOR(电阻)”,然后拉动对话框中间“Component”栏下右侧滚动条,可以从 $1\text{M}\Omega \sim 5\text{T}\Omega$ 范围内任选所需要的电阻(注: $1\text{T}\Omega = 10^{12}\Omega$)。在此我们选取“ 100Ω ”;然后将鼠标箭头移向对话框右下角“Footprint manuf./Type:”栏,这一栏供选择所调出电阻在 PCB(印制电路板)中的封装形式,其下方第一项为“<no footprint>”(软件初次使用时,该项为默认值),此时调出的电阻图形呈黑色,没有选择封装形式的电阻可以参与电路仿真,但不能无缝链接到制版软件 Ultiboard 10 中,在这里,我们只进行组建电路仿真而不制版,所以选不选电阻封装形式无关紧要,这里不妨选取电阻的封装形式为第二项“IPC-2221A/2222/RES1300-700×250”(见图 0.15 中鼠标箭头所指处),这是该栏提供的有限的几种电阻封装形式中体积较小的一种,与实际 $1/4\text{W}$ 电阻相当。一旦选定了电阻封装,以后再次调出的电阻均为该封装,除非逐个选取其他类型的封装形式;同时,选定封装后调出的电阻图形不再呈黑色,而

变成了蓝色，此时就可以无缝链接到制版软件 Ultiboard 10 中进行制版（如何选择元器件封装形式在 Ultiboard 10 制版中显得非常重要，在此不做过多讨论，有兴趣的读者可以参阅有关 Ultiboard 10 制版的书籍）。最后单击对话框右上角的“OK”按钮退出。

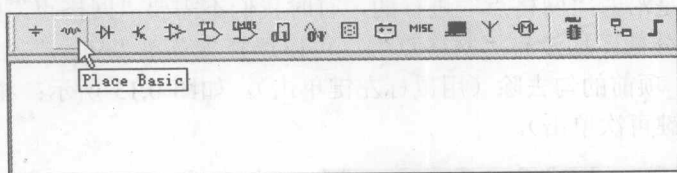


图 0.14 放置基本元器件按钮

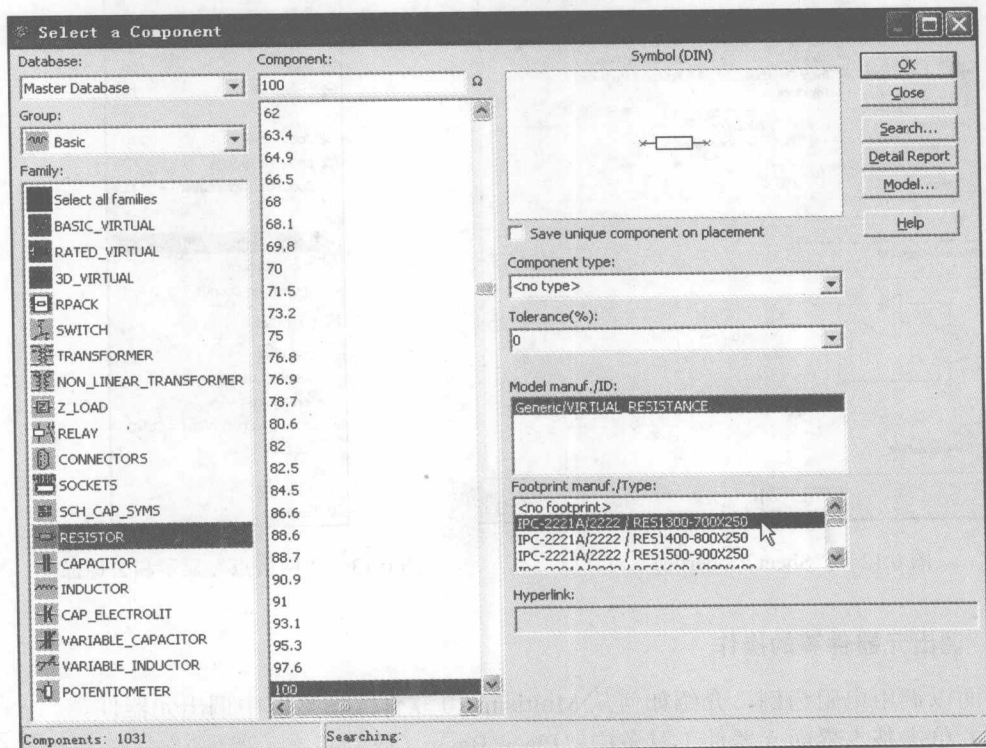


图 0.15 “Select a Component”对话框

(2) 退出“Select a Component”对话框后，鼠标箭头处将带出一个电阻，如图 0.16 (a) 所示；在电子平台上单击一下鼠标左键即可将一个 $100\ \Omega$ 电阻放置在电子平台上，移开鼠标箭头，仍然可以连续在电子平台上其他位置单击鼠标左键放置多个电阻 [因为我们在上一节中设置放置元器件的方式为“Continuous placement (ESC to quit)”项]，如图 0.16 (b) 所示，此时已经在电子平台上放置了 3 个电阻。不需要放置时单击鼠标右键即可退出放置电阻操作。

(3) 若要对元器件实施删除操作，可右击该元器件图标，比如在图 0.16 中右击电阻 R_3 后将弹出快捷菜单，如图 0.17 所示，选择“Cut”或“Delete”命令，均可将该元器件删除；也可用鼠标左键单击要删除的元器件，该元器件四周将出现虚线框，即该元器件处于“激