

新编电气与电子信息类本科规划教材

基于 Multisim 2001 的电子电路 计算机仿真设计与分析

黄智伟 主编 李传琦 邹其洪 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书基于 Multisim 2001 仿真软件, 根据模拟、数字、高频和电力电子电路的不同特点及工作原理, 着重介绍了电子电路计算机仿真设计的基本方法。全书共分 12 章, 内容包括: Multisim 2001 系统的基本操作方法, 晶体管放大器电路设计, 集成运算放大器应用电路设计, 波形发生器电路设计, 波形变换电路设计, 模拟乘法器应用电路设计, 集成定时器应用电路设计, 门电路应用设计, 时序逻辑应用电路设计, A/D 与 D/A 转换器电路设计, 电源电路设计, 各种综合应用电路设计与计算机仿真设计方法。每章都附有思考题与习题。

本书内容丰富实用, 叙述详尽清晰, 便于自学, 工程性强, 可以作为高等院校电子信息、通信工程、自动化、电气控制类专业课教材及全国大学生电子设计竞赛的培训教材, 也可以作为工程技术人员进行电子电路设计的参考书。

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

基于 Multisim 2001 的电子电路计算机仿真设计与分析/黄智伟主编, 李传琦, 邹其洪副主编. —北京: 电子工业出版社, 2004.7

新编电气与电子信息类本科规划教材

ISBN 7-121-00044-X

. 基... . 黄... 李... 邹... . 电子电路—计算机仿真—应用软件, Multisim 2001—高等学校—教材 . TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 060240 号

责任编辑: 王 颖

印 刷:

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

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18 字数: 460 千字

印 次: 2004 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 23.50 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。
联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

本书是为高等院校电子信息、通信工程、自动化、电气控制类专业编写的电子电路计算机仿真设计教材，是一本系统介绍模拟电子电路、数字电子电路、高频电子电路和电力电子电路结构原理和计算机仿真设计方法的专业基础课教材。本书的特点是以 Multisim 2001 仿真软件为基础，突出具体的电路结构和计算机仿真设计方法，内容丰富实用，叙述详尽清晰，便于自学，工程性强，有利于培养学生综合分析、开发创新和工程设计的能力。

全书共分 12 章，第 1 章介绍了 Multisim 2001 系统的基本功能与使用方法。第 2~12 章介绍了模拟、数字、高频和电力电子电路的结构特点、工作原理与计算机仿真设计方法。其中，第 2 章介绍了各种晶体管放大器电路；第 3 章介绍了集成运算放大器组成的各种运算电路、滤波器电路、比较器、对数和指数电路及音调控制电路；第 4 章介绍了各种正弦波振荡器电路，方波、三角波、锯齿波产生电路；第 5 章介绍了各种波形变换、电压/电流变换、电压/频率变换、峰值检出、阻抗变换、模拟电感和电容电路；第 6 章介绍了模拟乘法器构成的乘法、平方、除法、开平方等运算电路，函数发生电路，调制电路，混频器和倍频器电路，解调器等电路；第 7 章介绍了 555 集成定时器电路构成的各种应用电路；第 8 章介绍了门电路、编码器、译码器、数据选择器、加法器、数值比较器、ASK 调制、FSK 调制、PSK 调制电路。第 9 章介绍了各种触发器、移位寄存器、计数器、多谐振荡器电路；第 10 章介绍了 A/D 与 D/A 转换器电路，以及可编程数控电源、电压/电流变换、波形发生器等电路；第 11 章介绍了各种整流电路、直流降压/升压斩波变换电路、全桥和正弦脉宽调制逆变电路；第 12 章介绍了函数波形发生器等多个综合应用电路。所介绍的电路全部都在 Multisim 2001 仿真软件中通过。

本书作为本科生教材，建议总学时数为 24~32 学时，在计算机房上机完成。如果能够与实际电路制作结合起来，学习的效果会更好。建议第 1 章学时数为 4 学时，第 2 章学时数为 2~3 学时，第 3 章学时数为 2~3 学时，第 4 章学时数为 2~3 学时，第 5 章学时数为 2~3 学时，第 6 章学时数为 2~3 学时，第 7 章学时数为 2 学时，第 8 章学时数为 2 学时，第 9 章学时数为 2~3 学时，第 10 章学时数为 2~3 学时，第 11 章学时数为 2~3 学时，第 12 章学时数为 2 学时。由于各章内容都比较丰富，建议在学时重点讲解几个电路，剩余的电路仿真设计可以作为习题，由学生自己完成。

本书是电子工业出版社组织出版的“新编电气与电子信息类本科规划教材”系列之一，由黄智伟担任主编，拟订了本书大纲和目录，编写了第 1 章、第 5 章、第 6 章、第 10 章、第 11 章及第 3 章、第 8 章、第 12 章中部分内容。李传琦、邹其洪担任副主编，李传琦编写了第 8 章、第 9 章及第 10 章、第 12 章中部分内容。邹其洪编写了第 2 章、第 3 章、第 4 章、第 12 章中部分内容。段吉海（桂林电子工业学院）、唐东峰（湖南科技大学）等老师也参加了编写工作。在本书的编写过程中，南华大学电气工程学院电子信息工程、通信工程、自动化、电气工程及自动化、电工电子、实验中心等教研室的老师提出了很多宝贵的建议，并给予了大力支持。

持，李富英高级工程师对本书进行了审阅，在此一并表示感谢。

在本书的编写过程中，参考了大量国内外著作和资料，在此向这些作者表示衷心的感谢。

由于我们水平有限，错误和不足在所难免，敬请各位读者批评指正。

黄智伟

于南华大学

2004. 3. 20

重要说明

由于 Multisim 软件的限制，在本书电路图中“ Ohm ”对应“ Ω ”；“ uF ”对应“ μF ”；元器件标注符号如：R1、C1、VT1 等不能采用 R_1 、 C_1 、 VT_1 等下标方式；电位器、电解电容器等元器件的图形符号与国家标准有差异。

目 录

第 1 章 Multisim 2001 系统	(1)
1.1 Multisim 2001 系统简介	(2)
1.2 Multisim 的基本界面	(3)
1.2.1 Multisim 的主窗口	(3)
1.2.2 Multisim 的菜单栏	(4)
1.2.3 Multisim 的工具栏	(7)
1.2.4 Multisim 的元器件库	(8)
1.2.5 Multisim 的仪器仪表库	(9)
1.3 Multisim 的基本操作	(9)
1.3.1 文件操作	(9)
1.3.2 编辑 (Edit) 的基本操作	(10)
1.3.3 创建子电路 (Place Replace by Subcircuit)	(11)
1.3.4 在电路工作区内输入文字 (Place Place Text)	(12)
1.3.5 输入文本 (Place Place Text Description Box)	(13)
1.3.6 编辑图纸标题栏	(13)
1.4 Multisim 的电路创建的基础	(14)
1.4.1 元器件的操作	(14)
1.4.2 电路图选项的设置	(16)
1.4.3 导线的操作	(19)
1.4.4 输入/输出端点	(20)
1.5 Multisim 的仪器仪表的使用	(20)
1.5.1 仪器仪表的基本操作	(20)
1.5.2 数字多用表 (Multimeter)	(21)
1.5.3 函数信号发生器 (Function Generator)	(21)
1.5.4 瓦特表 (Wattmeter)	(21)
1.5.5 示波器 (Oscilloscope)	(21)
1.5.6 波特图仪 (Bode Plotter)	(23)
1.5.7 字信号发生器 (Word Generator)	(24)
1.5.8 逻辑分析仪 (Logic Analyzer)	(25)
1.5.9 逻辑转换仪 (Logic Converter)	(26)
1.5.10 失真分析仪 (Distortion Analyzer)	(28)
1.5.11 频谱分析仪 (Spectrum Analyzer)	(28)
1.5.12 网络分析仪 (Network Analyzer)	(29)
1.5.13 电压表	(31)
1.5.14 电流表	(31)

1.6 Multisim 的电路分析方法	(31)
1.6.1 Multisim 的分析菜单	(31)
1.6.2 直流工作点分析 (DC Operating Point Analysis)	(31)
1.6.3 交流分析 (AC Analysis)	(33)
1.6.4 瞬态分析 (Transient Analysis)	(34)
1.6.5 傅里叶分析 (Fourier Analysis)	(35)
1.6.6 噪声分析 (Noise Analysis)	(36)
1.6.7 失真分析 (Distortion Analysis)	(36)
1.6.8 直流扫描分析 (DC Sweep Analysis)	(37)
1.6.9 灵敏度分析 (Sensitivity Analyses)	(38)
1.6.10 参数扫描分析 (Parameter Sweep Analysis)	(38)
1.6.11 温度扫描分析 (Temperature Sweep Analysis)	(40)
1.6.12 零-极点分析 (Pole-Zero Analysis)	(40)
1.6.13 传递函数分析 (Transfer Function Analysis)	(41)
1.6.14 最坏情况分析 (Worst Case Analysis)	(42)
1.6.15 蒙特卡罗分析 (Monte Carlo Analysis)	(43)
1.6.16 批处理分析 (Batched Analyses)	(44)
1.6.17 用户自定义分析 (User Defined Analyses)	(44)
1.6.18 噪声系数分析 (Noise Figure Analysis)	(44)
1.6.19 射频分析 (RF Analysis)	(45)
本章小结	(45)
思考题与习题	(45)
第 2 章 晶体管放大器电路	(47)
2.1 单管放大器	(48)
2.1.1 单管放大器电路的基本原理	(48)
2.1.2 单管放大器静态工作点的分析	(49)
2.1.3 单管放大器的动态分析	(51)
2.2 多级放大器电路	(55)
2.2.1 多级放大器电路的频率响应	(55)
2.2.2 多级放大器电路的频率响应仿真分析	(56)
2.2.3 极点-零点分析	(56)
2.2.4 电路传递函数分析 (Transfer Function Analysis)	(59)
2.3 负反馈放大器电路	(59)
2.3.1 负反馈放大器电路的工作原理	(59)
2.3.2 负反馈对失真的改善作用	(60)
2.3.3 负反馈对频带的展宽	(61)
2.4 射极跟随器	(62)
2.4.1 射极跟随器的工作原理	(62)
2.4.2 射极跟随器的瞬态特性分析 (Transient Analysis)	(64)
2.4.3 电路灵敏度的分析 (Sensitivity Analyses)	(65)

2.4.4	电路参数扫描分析 (Parameter Sweep Analysis)	(66)
2.5	差动放大器	(66)
2.5.1	差动放大器的电路结构	(66)
2.5.2	差动放大器的静态工作点分析	(67)
2.5.3	差模电压放大倍数和共模电压放大倍数	(68)
2.5.4	共模抑制比 CMRR	(69)
2.6	低频功率放大器	(69)
2.6.1	低频功率放大器的工作原理	(69)
2.6.2	OTL 电路的主要性能指标	(70)
2.7	单调谐放大器	(71)
2.7.1	并联谐振回路的特性	(71)
2.7.2	单调谐放大器电路	(72)
2.7.3	单调谐放大器的 RF 特性分析	(75)
2.8	双调谐回路谐振放大器	(82)
2.8.1	双调谐回路谐振放大器电路	(82)
2.8.2	双调谐回路谐振放大器的特性分析	(83)
2.9	$0^\circ \sim 360^\circ$ 移相电路	(83)
	本章小结	(84)
	思考题与习题	(85)
第 3 章	集成运算放大器	(89)
3.1	比例求和运算电路	(90)
3.1.1	理想运算放大器的基本特性	(90)
3.1.2	反相比例运算电路	(90)
3.1.3	反相加法运算电路	(91)
3.1.4	同相比例运算电路	(91)
3.1.5	减法运算电路	(92)
3.2	积分与微分运算电路	(92)
3.2.1	积分运算电路	(92)
3.2.2	微分运算电路	(93)
3.3	一阶有源低通滤波器	(94)
3.3.1	一阶有源低通滤波器的工作原理	(94)
3.3.2	一阶有源低通滤波器的交流分析 (AC Analysis)	(95)
3.4	二阶有源低通滤波器	(97)
3.4.1	二阶有源低通滤波器的典型结构	(97)
3.4.2	二阶有源低通滤波器仿真分析	(98)
3.5	二阶有源高通滤波器	(99)
3.5.1	二阶有源高通滤波器的特性	(99)
3.5.2	二阶有源高通滤波器的特性分析	(100)
3.6	二阶有源带通滤波器	(100)
3.6.1	二阶有源带通滤波器的特性	(100)

3.6.2	二阶有源带通滤波器的特性分析	(101)
3.7	双 T 带阻滤波器电路	(102)
3.7.1	双 T 带阻滤波器电路的特性	(102)
3.7.2	双 T 带阻滤波器电路的特性分析	(103)
3.8	电压比较器	(103)
3.8.1	电压比较器的工作原理	(103)
3.8.2	过零比较器	(104)
3.8.3	滞回比较器	(104)
3.9	对数器	(105)
3.9.1	PN 结的伏安特性	(105)
3.9.2	二极管对数放大器	(106)
3.9.3	三极管对数放大器	(107)
3.10	指数器	(107)
3.11	音调控制电路的设计	(108)
	本章小结	(111)
	思考题与习题	(112)
第 4 章	波形发生器电路	(117)
4.1	RC 正弦波振荡器	(118)
4.1.1	RC 正弦波振荡器的工作原理	(118)
4.1.2	双 T 选频网络正弦波振荡器	(118)
4.2	运算放大器组成的 RC 正弦波振荡器	(118)
4.2.1	RC 串/并网络(文氏桥)振荡器原理	(118)
4.2.2	运算放大器组成的 RC 桥式正弦波振荡器	(119)
4.3	LC 振荡电路	(120)
4.3.1	LC 振荡电路的原理	(120)
4.3.2	电容反馈三点式振荡器	(120)
4.3.3	电感反馈三点式振荡器	(121)
4.3.4	克拉波振荡电路	(121)
4.3.5	西勒振荡电路	(121)
4.4	方波和三角波发生电路	(122)
4.5	锯齿波产生电路	(123)
	本章小结	(124)
	思考题与习题	(125)
第 5 章	变换电路	(128)
5.1	检波电路	(129)
5.2	绝对值电路	(130)
5.3	限幅电路	(131)
5.3.1	串联限幅电路	(131)
5.3.2	稳压管双向限幅电路	(132)
5.4	死区电路	(134)

5.4.1	二极管死区电路	(134)
5.4.2	精密死区电路	(136)
5.5	电压/电流 (UII) 变换电路	(138)
5.5.1	负载不接地 UII 变换电路	(138)
5.5.2	负载接地的 UII 变换电路	(139)
5.6	电流/电压转换电路	(139)
5.7	峰值检出电路	(140)
5.8	电压/频率变换 (VFC) 电路	(142)
5.9	负阻抗变换器	(144)
5.10	阻抗模拟变换器	(145)
5.10.1	阻抗模拟变换器的电路结构与原理	(145)
5.10.2	模拟对地电感电路	(146)
5.10.3	模拟对地电容电路	(146)
5.10.4	模拟对地负阻抗电路	(148)
5.11	模拟电感器	(149)
5.12	电容倍增器	(150)
	本章小结	(151)
	思考题与习题	(152)
第 6 章	模拟乘法器电路	(155)
6.1	模拟乘法器的基本概念与特性	(156)
6.1.1	通用模拟乘法器	(156)
6.1.2	Multisim 2001 模拟乘法器	(157)
6.2	乘法与平方运算电路	(157)
6.3	除法与开平方运算电路	(158)
6.3.1	反相输入除法运算电路	(158)
6.3.2	同相输入除法运算电路	(159)
6.3.3	开平方运算电路	(159)
6.4	函数发生电路	(160)
6.5	调幅电路	(160)
6.5.1	普通调幅 (AM) 电路	(160)
6.5.2	抑制载波双边带调幅 (DSB/SC AM) 调制电路	(162)
6.6	振幅键控 (ASK) 调制电路	(163)
6.7	混频器电路	(164)
6.7.1	混频器的特性与仿真	(164)
6.7.2	混频器的频谱分析	(164)
6.8	倍频器电路	(167)
6.8.1	倍频器的特性与仿真	(167)
6.8.2	用乘法器组成的二倍频器电路的频谱分析	(168)
6.9	抑制载波双边带调幅 (DSB/SC AM) 解调电路	(168)
6.10	功率测量电路	(169)

本章小结	(170)
思考题与习题	(170)
第 7 章 集成定时电路	(172)
7.1 555 定时电路	(173)
7.1.1 555 定时电路的原理	(173)
7.1.2 由 555 定时电路构成的多谐振荡器	(174)
7.2 模拟声响发生器电路	(175)
7.3 大范围可变占空比方波发生器电路	(176)
7.4 数字逻辑笔测试电路	(177)
7.5 接近开关电路	(178)
7.6 简单的汽车防盗报警电路	(179)
本章小结	(179)
思考题与习题	(180)
第 8 章 门电路	(182)
8.1 门电路的应用	(183)
8.1.1 门电路的性质	(183)
8.1.2 故障报警器	(184)
8.2 编码器电路	(184)
8.3 译码器电路	(185)
8.3.1 变量译码器	(185)
8.3.2 译码器驱动指示灯电路	(187)
8.4 数据选择器及其应用	(188)
8.4.1 用数据选择器 74LS153D 实现的全加器电路	(188)
8.4.2 通道顺序选择电路	(189)
8.5 加法器	(190)
8.5.1 半加器	(190)
8.5.2 全加器	(191)
8.6 数值比较器	(192)
8.6.1 1 位数值比较器	(192)
8.6.2 多位数值比较器	(193)
8.7 用门电路实现的 ASK 键控调制电路	(194)
8.8 FSK 频率键控调制电路	(195)
8.8.1 FSK 信号的产生	(195)
8.8.2 用门电路实现的 FSK 频率键控调制电路	(197)
8.9 用门电路实现的 PSK 相位选择法调制电路	(198)
8.10 竞争冒险现象的分析与消除	(199)
8.10.1 竞争冒险现象	(199)
8.10.2 竞争冒险现象的仿真	(199)
8.10.3 竞争冒险现象的消除	(201)
本章小结	(202)

思考题与习题	(203)
第9章 时序逻辑电路	(205)
9.1 触发器及其应用	(206)
9.1.1 双 J-K 触发器组成的时钟变换电路	(206)
9.1.2 四锁存 D 型触发器组成的智力竞赛抢答器	(207)
9.2 8 位串入-并出移位寄存器电路	(208)
9.3 计数器及其应用	(208)
9.3.1 用复位法获得任意进制计数器	(208)
9.3.2 数字钟晶振时基电路	(209)
9.4 多谐振荡器	(210)
9.4.1 非对称型多谐振荡器	(210)
9.4.2 对称型多谐振荡器	(211)
9.4.3 带 RC 电路的环形振荡器	(211)
9.4.4 石英晶体稳频的多谐振荡器	(212)
本章小结	(212)
思考题与习题	(213)
第10章 A/D 与 D/A 转换电路	(214)
10.1 Multisim 2001 中的 A/D 转换电路	(215)
10.2 Multisim 2001 中的 D/A 转换电路	(215)
10.3 数控放大器	(216)
10.4 可编程任意波形发生器	(217)
10.5 数控电压源	(218)
10.6 数控电压/电流变换器	(219)
10.7 数控恒流源电路	(220)
本章小结	(221)
思考题与习题	(221)
第11章 电源电路	(223)
11.1 单相半波可控整流电路	(224)
11.2 单相半控桥整流电路	(226)
11.3 三相桥式整流电路	(228)
11.3.1 三相桥式整流电路的工作原理	(228)
11.3.2 三相桥式整流电路的仿真输出	(230)
11.4 直流降压斩波变换电路	(231)
11.4.1 直流降压斩波变换电路的工作原理	(231)
11.4.2 直流降压斩波变换电路	(232)
11.5 直流升压斩波变换电路	(233)
11.5.1 直流升压斩波变换电路的工作原理	(233)
11.5.2 直流升压斩波变换电路	(234)
11.6 直流降压-升压斩波变换电路	(235)
11.6.1 直流降压-升压斩波变换电路的工作原理	(235)

11.6.2	直流降压-升压斩波变换电路	(236)
11.7	DC-AC 全桥逆变电路	(237)
11.7.1	DC-AC 全桥逆变电路的工作原理	(237)
11.7.2	MOSFET DC-AC 全桥逆变电路	(239)
11.8	正弦脉宽调制 (SPWM) 逆变电路	(242)
11.8.1	正弦脉宽调制 (SPWM) 逆变电路的工作原理	(242)
11.8.2	SPWM 产生电路	(244)
11.8.3	SPWM 逆变电路	(246)
	本章小结	(248)
	思考题与习题	(249)
第 12 章	综合应用电路	(250)
12.1	函数波形发生器电路	(251)
12.2	阶梯波发生器电路	(252)
12.3	交叉路口交通控制器的设计	(253)
12.3.1	交通控制器的设计原则	(253)
12.3.2	交通控制器电路	(254)
12.4	病房呼叫系统的设计	(256)
12.5	8 路数显报警器	(257)
12.6	汽车尾灯控制电路	(259)
12.7	计数器、译码器、数码管驱动显示电路	(260)
12.8	程控电压衰减器	(261)
12.9	数字时钟的设计	(263)
12.9.1	数字时钟的电路结构	(263)
12.9.2	计数器电路的设计	(264)
12.9.3	显示器	(267)
12.9.4	数字钟系统的组成	(267)
	本章小结	(267)
	思考题与习题	(268)
	参考文献	(270)

第 1 章

Multisim 2001 系统

内容提要

Multisim 2001 仿真软件是电子电路计算机仿真设计与分析的基础。本章介绍了 Multisim 的基本界面与操作方法, Multisim 的电路创建的基础, Multisim 的仪器仪表的使用及 Multisim 的电路分析方法。

知识要点

Multisim 的菜单, 工具, 元器件库, 仪器仪表库, 分析功能, 操作方法。

教学建议

本章的重点是掌握 Multisim 2001 的基本内容和使用方法, 这是进行以后各章学习的基础。建议学时数为 4 学时, 可以通过调用后面章节的 1~2 个电路介绍元器件、导线、输入/输出端点、电路图设置、仪器仪表等基本操作。有关元器件、仪器仪表、分析方法中的参数设置等问题可以在后面章节的学习中进一步加深理解和掌握。

第 1 章

Multisim 2001 系统

内容提要

Multisim 2001 仿真软件是电子电路计算机仿真设计与分析的基础。本章介绍了 Multisim 的基本界面与操作方法, Multisim 的电路创建的基础, Multisim 的仪器仪表的使用及 Multisim 的电路分析方法。

知识要点

Multisim 的菜单, 工具, 元器件库, 仪器仪表库, 分析功能, 操作方法。

教学建议

本章的重点是掌握 Multisim 2001 的基本内容和使用方法, 这是进行以后各章学习的基础。建议学时数为 4 学时, 可以通过调用后面章节的 1~2 个电路介绍元器件、导线、输入/输出端点、电路图设置、仪器仪表等基本操作。有关元器件、仪器仪表、分析方法中的参数设置等问题可以在后面章节的学习中进一步加深理解和掌握。

1.1 Multisim 2001 系统简介

Multisim 2001 是加拿大 Interactive Image Technologies 公司 2001 年推出的 Multisim 最新版本，是该公司电子线路仿真软件 EWB (Electronics Workbench, 虚拟电子工作台) 的升级版。

目前 Interactive Image Technologies 公司的 EWB 的包含有电路仿真设计的模块 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 4 个部分，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，可以分别使用。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，各版本的功能和价格有着明显的差异。

Multisim 2001 用软件的方法虚拟电子与电工元器件，虚拟电子与电工仪器和仪表，实现了“软件即元器件”和“软件即仪器”。Multisim 2001 是一个原理电路设计、电路功能测试的虚拟仿真软件。

Multisim 2001 的元器件库提供数千种电路元器件供实验选用，同时也可以新建或扩充已有的元器件库，而且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，因此可很方便地在工程设计中使用。

Multisim 2001 的虚拟测试仪器仪表种类齐全，有一般实验用的通用仪器，如万用表、函数信号发生器、双踪示波器、直流电源；还有一般实验室少有或没有的仪器，如波特图仪、字信号发生器、逻辑分析仪、逻辑转换器、失真仪、频谱分析仪和网络分析仪等。

Multisim 2001 具有较为详细的电路分析功能，可以完成电路的瞬态分析和稳态分析、时域和频域分析、器件的线性和非线性分析、电路的噪声分析和失真分析、离散傅里叶分析、电路零极点分析、交直流灵敏度分析等电路分析方法，以帮助设计人员分析电路的性能。

Multisim 2001 可以设计、测试和演示各种电子电路，包括电工电路、模拟电路、数字电路、射频电路及部分微机接口电路等。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。

Multisim 2001 有丰富的 Help 功能，其 Help 系统不仅包括软件本身的操作指南，更重要的是包含有元器件的功能说明，Help 中这种元器件功能说明有利于使用 Multisim 2001 进行 CAI 教学。另外，Multisim 2001 还提供了与国内外流行的印刷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，同时还支持 VHDL 和 Verilog HDL 语言的电路仿真与设计。

利用 Multisim 2001 可以实现计算机仿真设计与虚拟实验，与传统的电子电路设计与实验方法相比，具有如下特点：设计与实验可以同步进行，可以边设计边实验，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。

Multisim 2001 易学易用，便于电子信息、通信工程、自动化、电气控制类专业学生学习和进行综合性的设计和实验，有利于培养综合分析能力、开发和创新能力。

本章仅对 Multisim 2001 教育版进行介绍。

1.2 Multisim 的基本界面

1.2.1 Multisim 的主窗口

单击“开始”“程序”“Multisim 2001”“Multisim 2001”，启动 Multisim 2001，可以看到图 1.2.1 所示的 Multisim 的主窗口。

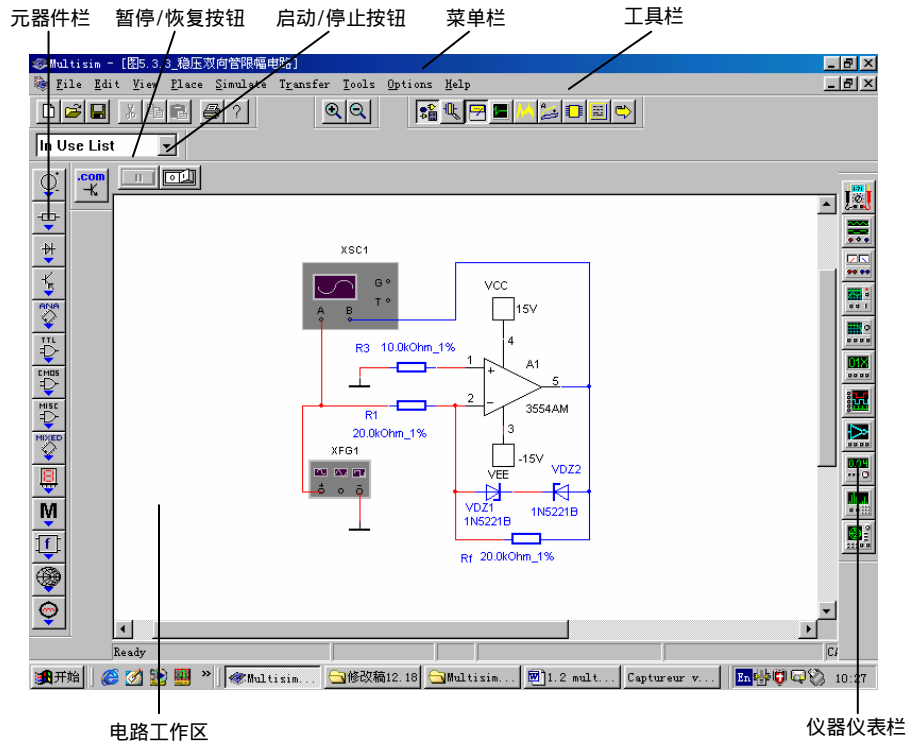


图 1.2.1 Multisim 的主窗口

从图 1.2.1 可以看出，Multisim 的主窗口如同一个实际的电子实验台。屏幕中央区域最大的窗口就是电路工作区，在电路工作区内可将各种电子元器件和测试仪器仪表连接成实验电路。电路工作窗口上方是菜单栏、工具栏。从菜单栏可以选择电路连接、实验所需的各种命令。工具栏包含了常用的操作命令按钮。通过鼠标器操作即可方便地使用各种命令和实验设备。电路工作窗口两边是元器件栏和仪器仪表栏。元器件栏存放着各种电子元器件，仪器仪表栏存放着各种测试仪器仪表，用鼠标操作可以很方便地从元器件和仪器库中提取实验所需的各种元器件及仪器、仪表到电路工作窗口并连接成实验电路。按下电路工作窗口上方的“启动/停止”按钮或“暂停/恢复”按钮可以方便地控制实验的进程。