

中等职业教育电类专业规划教材

EDA 技术与应用

◎ 胡继胜 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中等职业教育电类专业规划教材

EDA 技术与应用

胡继胜 主 编
程 周 主 审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

材蜂版职业类教育教材系列 内容简介

本书是介绍 EDA 工具软件基本功能与基本操作的技能培训教程, 主要介绍了电子电路仿真软件 EWB 和印制电路板制作软件 Protel 99 SE 的功能、特点和操作方法。本书从实用角度出发, 以一些简单实用的实例使读者能快速掌握 EDA 软件的使用方法。

本书是 EDA 入门教材, 内容简明扼要、深入浅出、图文并茂, 是中等职业学校电类专业的首选实践教学教材, 亦可作为职业院校师生和从事电子 CAD 人员的参考用书。

本书配有电子教学参考资料包(包括教学指南、电子教案、习题解答等), 详见前言。

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

EDA 技术与应用/胡继胜主编. —北京: 电子工业出版社, 2008.8

中等职业教育电类专业规划教材

ISBN 978-7-121-06282-7

I. E… II. 胡… III. 电子电路—电路设计: 计算机辅助设计—专业学校—教材 IV. TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 112969 号

策划编辑: 白楠

责任编辑: 史鹏举

印刷: 北京市通州大中印刷厂

装订: 三河市皇庄路通装订厂

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: 12.75 字数: 326 千字

印次: 2008 年 8 月第 1 次印刷

印数: 3 000 册 定价: 19.00 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 zits@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

随着信息技术的发展,电子电路设计及制作越来越复杂,集成度越来越高,产品更新换代周期越来越短,加之新的元件不断涌现,用电子设计自动化(EDA, Electronic Design Automation)软件来设计、制作电路已成为必然的趋势。可以说,谁能充分掌握和利用 EDA 技术,谁就能在电子设计领域掌握主动权。

为了适应电子技术的发展,普及 EDA 技术的应用,尤其在电子信息领域的应用,本书从众多的 EDA 软件中精选了两款功能强大却简单易用的 EDA 工具进行介绍,力图反映电子设计的新技术,帮助读者从理论走向实际,掌握电子设计的基本技术。

教材本着“必需、够用”的编写原则,全书共分两篇,第一篇主要介绍了电子电路仿真,包括 EWB 的基本操作方法、电子电路仿真分析;第二篇主要介绍电路板设计与制作,包括 Protel 99 SE 的基础知识、电路原理图的绘制、原理图元件的创建、印制电路板的绘制、PCB 元件封装的创建。这两篇内容既相互独立,又成为一体,各学校可以根据实际情况进行选择。

全书内容简明扼要、深入浅出、图文并茂,本书最突出的特点是通过实例操作代替陈述性的讲解,从而使学生感到“易学、实用”。本书是中等职业学校、职业高中电类专业的首选实践教学教材,亦可作为职业院校师生和从事电子 CAD 人员的参考用书。

本书由安徽职业技术学院胡继胜副教授主编,程周主审。福建建材工业学校曾昭才参加编写了第 1、2 章,安徽职业技术学院张丽娜参加编写了第 3、4 章。在此一并向他们表示衷心的感谢。由于时间仓促,编者水平有限,疏忽与错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

为了方便教师教学,本书还配有教学指南、电子教案及习题答案(电子版),请有此需要的教师登录华信教育资源网(www.huaxin.edu.cn 或 www.hxedu.com.cn)免费注册后进行下载,如有问题请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系(E-mail:hxedu@phei.com.cn)。

编 者
2008 年 6 月



目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 EDA 技术的发展	1
1.2 EDA 常用工具软件	1
1.2.1 电子电路仿真工具软件——EWB	2
1.2.2 印制电路板 (PCB) 设计工具软件——Protel 99 SE	2
1.3 学习 EDA 技术的意义	2

第一篇 电子电路仿真

第 2 章 EWB 操作指南	4
2.1 EWB 概述	4
2.2 EWB 的基本界面	5
2.2.1 EWB 的主窗口	5
2.2.2 EWB 的菜单栏	5
2.2.3 EWB 的工具栏	10
2.2.4 EWB 的元件库栏	10
2.3 EWB 的基本操作	14
2.3.1 EWB 文件的建立与打开	14
2.3.2 电路的创建方法	14
2.4 仪器、仪表的操作与使用	21
2.5 EWB 的基本分析方法	25
2.5.1 直流工作点分析	25
2.5.2 交流频率分析	25
2.5.3 瞬态分析	27
练习与思考	28
第 3 章 EWB 电路仿真分析实例	29
3.1 基尔霍夫定律的验证	29
3.1.1 基尔霍夫定律	29
3.1.2 EWB 仿真分析验证	29
3.2 正弦交流电路研究	30
3.2.1 基本要求	30
3.2.2 电容元件的电压与电流相位关系	30
3.2.3 电感元件的电压与电流相位关系	31
3.2.4 RLC 串联电路阻抗的测量	32
3.2.5 正弦交流电路功率的测量	33

3.3	基本放大电路分析	33
3.3.1	基本放大电路的工作原理	33
3.3.2	EWB 操作步骤	34
3.3.3	基本放大电路仿真分析	34
3.4	LC 正弦波振荡器研究	36
3.4.1	LC 正弦波振荡器的原理	36
3.4.2	EWB 操作步骤	37
3.5	整流滤波稳压电路分析	39
3.5.1	整流滤波稳压电路的原理	39
3.5.2	EWB 操作步骤	39
3.6	基本逻辑门电路应用分析	41
3.6.1	74LS00 双四输入与非门简介	41
3.6.2	EWB 操作步骤	41
3.7	编码、译码与显示电路分析	43
3.7.1	编码、译码与显示电路工作原理	43
3.7.2	EWB 操作步骤	44
3.8	十进制计数器电路分析	45
3.8.1	十进制计数器电路工作原理	45
3.8.2	十进制计数器 74LS160 仿真电路分析	46
3.9	555 定时器应用电路分析	48
3.9.1	555 定时器工作原理	48
3.9.2	555 定时器的应用	48
	练习与思考	51

第二篇 电路板设计与制作

第 4 章	Protel 99 SE 简介	54
4.1	Protel 99 SE 的组成	54
4.2	Protel 99 SE 的特点	55
4.3	Protel 99 SE 的安装配置	55
4.4	Protel 99 SE 的安装	55
4.5	Protel 99 SE 的界面	60
4.5.1	Protel 99 SE 的启动和关闭	60
4.5.2	Protel 99 SE 的设计主界面	61
4.6	Protel 99 SE 的文件管理	63
4.7	Protel 99 SE 设计编辑器	67
4.8	电路板设计的基本步骤	68
	练习与思考	68
第 5 章	Protel 99 SE 原理图设计	69
5.1	原理图设计的基本步骤	69

5.2	绘制原理图前的准备工作	70
5.2.1	创建原理图设计文件	70
5.2.2	原理图图纸设置	71
5.2.3	原理图编辑器工作环境设置	74
5.2.4	导入元件库与放置元件	79
5.3	熟悉原理图编辑器环境	83
5.3.1	元件的编辑	83
5.3.2	基本绘制工具	88
5.3.3	绘制原理图工具栏操作	89
5.4	原理图设计实例	93
5.4.1	单管共射放大电路绘制实例	93
5.4.2	单管共射放大电路报表输出	102
5.5	层次原理图设计举例	106
5.5.1	基本概念	107
5.5.2	自上而下的设计方式	107
5.5.3	自下而上的设计方式	111
5.5.4	层次原理图之间的切换	112
	练习与思考	113
第 6 章	原理图元件库编辑	115
6.1	启动原理图元件编辑器	115
6.2	画图工具栏	116
6.3	创建原理图元件	120
6.3.1	创建七段数码管	120
6.3.2	创建多功能单元元件	125
	练习与思考	127
第 7 章	印制电路板设计	129
7.1	PCB 设计基础	129
7.1.1	PCB 设计步骤	129
7.1.2	PCB 的基本概念	130
7.2	PCB 的环境	135
7.2.1	启动 PCB	135
7.2.2	菜单栏、工具栏和状态栏	138
7.2.3	设置环境参数	139
7.2.4	设置电路板工作层与栅格	145
7.3	规划电路板	147
7.4	导入网络表和元件	148
7.5	元件布局	154
7.5.1	元件的自动布局	154
7.5.2	元件的手动布局	157

105	7.6 元件的自动布线与手动调整	159
105	7.6.1 自动布线规则设计	159
117	7.6.2 自动布线	163
140	7.6.3 电路板的自动调整	167
141	7.7 报表输出	171
148	7.7.1 电路板信息报表	171
148	7.7.2 材料清单报表	172
148	7.8 创建元件封装	175
148	7.8.1 元件封装编辑环境	175
150	7.8.2 手动创建元件封装	176
159	7.8.3 利用向导创建元件封装	179
160	7.9 PCB 双层板制作实例	183
160	练习与思考	189
160	参考文献	192

第1章 绪论

1.1 EDA技术的发展

EDA (Electronic Design Automation) 的中文意思是电子设计自动化。电子设计技术的核心就是 EDA 技术, EDA 是指以计算机为工作平台, 融合应用电子技术、计算机技术、智能化技术最新成果而研制的电子 CAD 通用软件包来进行电子产品的自动设计, 设计工作主要为 IC 设计、电子电路设计和 PCB 设计。

EDA 技术已有 30 年的发展历程, 大致可分为三个阶段。20 世纪 70 年代为计算机辅助设计 (CAD) 阶段, 人们开始用计算机辅助进行 IC 版图编辑、PCB 布局布线, 取代了手工操作, 称为物理级设计。20 世纪 80 年代为计算机辅助工程 (CAE) 阶段。与 CAD 相比, CAE 除了有纯粹的图形绘制功能外, 又增加了电路功能设计和结构设计, 并且通过电气连接网络表将两者结合在一起, 实现了工程设计, 称为电路级设计。CAE 的主要功能是: 原理图输入, 逻辑仿真, 电路分析, 自动布局布线, PCB 后分析。20 世纪 90 年代为电子设计自动化 (EDA) 阶段。EDA 技术代表了当今电子设计技术的最新发展方向, 它的基本特征是: 设计人员按照“自顶向下”的设计方法, 对整个系统进行方案设计和功能划分, 系统的关键电路用一片或几片专用集成电路 (ASIC) 实现, 然后采用硬件描述语言 (HDL) 完成系统行为级设计, 最后通过综合器和适配器生成最终的目标器件, 称为系统级设计。

EDA 是继 CAD 之后的新一代计算机设计系统, 它具有自动化、智能化程度高, 良好的开放性和数据交换性等许多优点, 是电子领域内基于性能更强的硬件与功能更为丰富强大、界面更为友好、操作更为方便的软件相结合的计算机设计系统。EDA 技术在硬件方面融合了大规模集成电路制造技术、IC 版图设计技术、ASIC 测试和封装技术、CPLD/FPGA 技术等; 在计算机辅助工程方面融合了计算机辅助设计 CAD、计算机辅助制造 CAM、计算机辅助测试 CAT 技术及多种计算机语言的设计概念; 而在现代电子学方面则容纳了更多的内容, 如数字系统设计理论、数字信号处理技术、系统建模和优化技术。EDA 技术涉及面广, 内容丰富, 从中职教育教学和实用的角度考虑, 本书主要介绍 EDA 技术常用工具软件的使用。

1.2 EDA 常用工具软件

EDA 软件在 EDA 技术应用中占据极其重要的地位, EDA 的核心是利用计算机实现电路设计的自动化, 因此基于计算机环境下的 EDA 工具软件的支持是必不可少的。

EDA 工具软件层出不穷, 主要分四大类: 电子电路设计与仿真工具软件; PCB 设计工具软件; IC 设计工具软件; PLD 设计工具软件。目前进入我国并具有广泛影响的 EDA



软件有: multiSIM 7 (EWB 的最新版本)、PSPICE、OrCAD、PCAD、Protel、Viewlogic、Mentor、Graphics、Synopsys、LSILogic、Cadence、MicroSim、Quartus II、Foundation 和 ISE 等。这些工具都有较强的功能,一般可用于几个方面,例如很多软件都可以进行电路设计与仿真,同时还可以进行 PCB 自动布局布线,可输出多种网表文件与第三方软件接口。下面主要针对电路设计、仿真工具及 PCB 设计软件进行介绍。

1.2.1 电子电路仿真工具软件——EWB

EWB 软件是 Interactive Image Technology Ltd 在 20 世纪末推出的电路仿真软件。其最新版本为 multiSIM 7,目前普遍使用的是 EWB 或 multiSIM2001。相对于其他 EDA 软件,它具有更加形象直观的人机交互界面,特别是其仪器仪表库中的各仪器仪表与真实实验中操作的仪器仪表完全相同,且它对模数电路的混合仿真功能也毫不逊色,几乎能够 100%地仿真出真实电路的结果,并且在仪器仪表库中还提供了万用表、信号发生器、双踪示波器、波特仪(相当于实际中的扫频仪)、数字信号发生器、逻辑分析仪、逻辑转换仪、电压表及电流表等仪器仪表。EWB 还提供了常见的各种建模精确的元件,比如电阻、电容、电感、三极管、二极管、继电器、晶闸管、数码管等。模拟集成电路方面有各种运算放大器、其他常用集成电路。数字电路方面有 74 系列集成电路、4000 系列集成电路等。EWB 还支持自制元件。本书将重点介绍 EWB 在电子电路仿真实验方面的应用。

1.2.2 印制电路板(PCB)设计工具软件——Protel 99 SE

PCB (Printed-Circuit Board) 设计软件种类很多,如 Protel、OrCAD、Viewlogic、PowerPCB、Cadence PSD、PCB Studio、TANGO 等。目前在我国用得最多的当属 Protel。Protel 是 PROTEL (现为 Altium) 公司在 20 世纪 80 年代末推出的 CAD 工具,是 PCB 设计者的首选软件。它较早在国内使用,普及率最高,很多大、中专院校的电类专业还专门开设 Protel 课程。早期的 Protel 主要作为印制板自动布线工具使用,虽然近年来 Protel 公司又推出了 Protel DXP、Protel 2004 和最新版 Altium Designer 6.0,但现在普遍使用的是 Protel 99 SE,它是个完整的全方位电路设计系统,包含了电路原理图绘制、多层印制电路板设计、模拟电路与数字电路混合信号仿真、可编程逻辑器件设计等模块,并具有 Client/Server (客户/服务器) 体系结构,同时还兼容一些其他设计软件的文件格式,如 OrCAD、PSPICE、EXCEL 等。Protel 软件功能强大、界面友好、使用方便,但它最具代表性的是电路设计和 PCB 设计。本书主要介绍 Protel 99 SE 的操作与使用。

1.3 学习 EDA 技术的意义

EDA 在教学、科研、产品设计与制造等各方面都发挥着巨大的作用。在教学方面,几乎所有理工专业(特别是电子信息类)的学校都开设了 EDA 课程。对中职生来说,主要是让学生了解 EDA 技术在电子设计领域的地位,掌握 EDA 的基本概念和基本原理,能够使用 EDA 工具进行电子电路仿真分析并从事简单的电路设计与制作,为今后工作打下基础。



EDA 技术丛书

5.1 EWB 概述

第一篇

电子电路仿真



第 2 章 EWB 操作指南



第 3 章 EWB 电路仿真分析实例



第 2 章 EWB 操作指南

2.1 EWB 概述

随着电子信息技术的高速发展,电路的集成度越来越高,电子产品与计算机联系更加紧密,电子产品的设计、制造更加智能化,市场竞争日趋激烈,电子产品的更新周期越来越短。由于受实验室条件的限制,对新产品的开发、设计、调试及改进不能在最佳时机完成,而采用计算机软件来构建一个虚拟的电子实验平台,能够快速高效地解决这一问题。所以仿真软件一问世,就受到了电子工作者的极大欢迎,下面介绍其中之一——EWB。

EWB (Electronics Workbench) 是加拿大 Interactive Image Technologies 公司于 1988 年推出的一种专门用于电子线路仿真的虚拟电子设计工作平台软件。自发布以来,已经有 35 个国家、10 种语言的人在使用。EWB 以 SPICE3F5 软件为核心,增强了其在数字及模拟混合信号方面的仿真功能,是一款性能优秀的软件,其特点如下:

1. 集成化、一体化的设计环境:在 EWB 的设计环境中可以完成原理图的输入、数字仿真、模拟仿真、数模混合仿真、同步显示波形图等工作;在线改变电路参数时,波形图立刻反映出相应的变化,使用户通过改变电路参数观察电路的变化,从而对电路的性能有更深刻直观的认识。

2. 电路界面直观、操作方便:EWB 提供了方便友好的操作界面,用户直接在计算机屏幕上模拟真实实验室的工作台,绘制电路图所需的元件和测试仪器均可直接从屏幕图形中选取。

3. 具有真实的仿真平台:EWB 的元件外形实物化,很多元件与实际情形非常相似,尤其是测试仪器的控制面板外形和操作方式都与实物相似,可以实时显示测量结果。如示波器、函数信号发生器、万用表等仪器,既容易学习又容易产生兴趣,通过操作既能掌握电路的性能,又熟悉了仪器的使用方法。

4. 强大的元件库:EWB 软件配有丰富的电路元件库,大约 8000 多个器件模型,EWB 还提供了元件的理想值,而且用户还可以新建自己的元件库。

5. 多种电路分析方法:EWB 提供了 14 种电路分析工具和 4 种高级分析工具,可以帮助用户清晰地掌握电路的工作状态,同时还可以对电路中的元件人为设置故障,针对不同故障可以更好地观察电路状态,从而加深对电路原理的理解,这是手工分析方法根本不可能做到的。

6. 优秀的电子技术实训工具:作为电子类课程的辅助教学和实训手段,它可以弥补经费不足带来的实验仪器缺乏、材料损耗和仪器设备损坏而使实验不能正常开设等困难,通过软件的使用,可以培养学生的综合分析能力,排除故障能力和应用开发、创新

能力。

因此 EWB 非常适合电子类课程的教学和实验。这里，向大家介绍 EWB 软件的初步知识、基本操作和分析方法，更深入的内容请阅读相关书籍。

2.2 EWB 的基本界面

2.2.1 EWB 的主窗口

双击 EWB 的图标，启动程序打开主窗口，如图 2-1 所示。该窗口界面主要由元件库栏、电路工作区、仿真电源开关和电路描述区几部分组成。

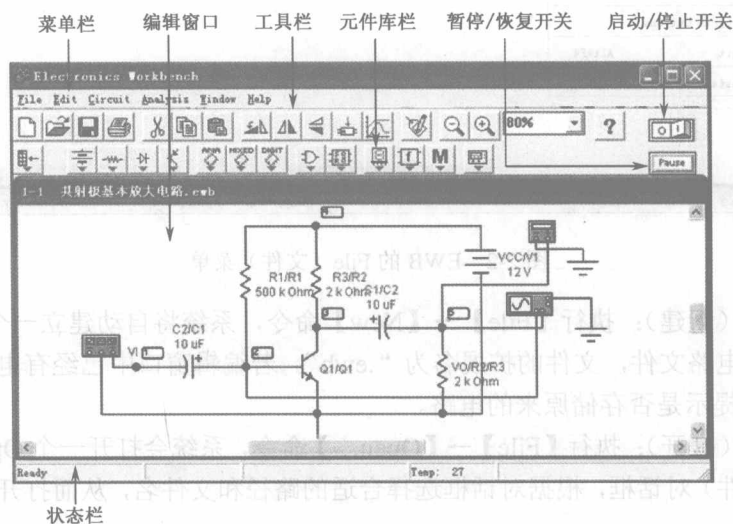




图 2-1 EWB5.0 主窗口

EWB 软件模拟了一个实际的电子实验平台，主窗口中最大的区域是编辑窗口，即电路工作区，它就像实验室的工作台，是专门用于电路连接和测试的区域。主窗口最下方为状态栏，显示当前的状态信息。

主窗口最上方依次是菜单栏、工具栏和元件库栏，分别用于选择电路仿真所需的各种命令、常用的操作按钮和各种元件与测试仪表、仪器。

主窗口的右上角的  图标是电源仿真开关，通过单击它可以启动电路仿真与测试，再单击一次则停止工作；仿真过程中还可以通过单击  按钮暂停仿真，再次单击又继续运行。

电路描述区是提供给用户的对电路功能及仿真结果进行说明的区域。

2.2.2 EWB 的菜单栏

EWB 的菜单栏包括 File (文件)、Edit (编辑)、Circuit (电路)、Analysis (分析)、Window (窗口) 和 Help (帮助) 六个菜单。每个菜单下都有若干命令，下面分别介绍其中的一些功能。



1. File (文件) 菜单

File 菜单如图 2-2 所示, 该菜单主要用于管理 EWB 创建的电路和文件。

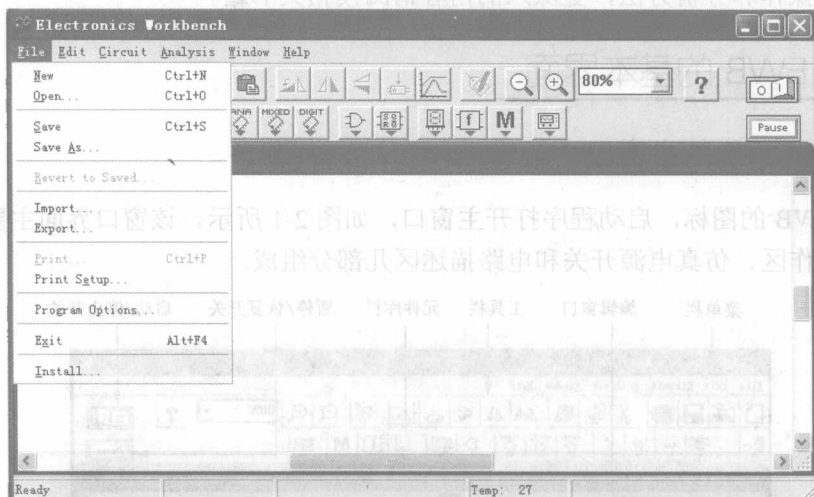


图 2-2 EWB 的 File (文件) 菜单

(1) New (新建): 执行【File】→【New】命令, 系统将自动建立一个名为 Untitled (未命名) 的电路文件, 文件的扩展名为“.ewb”。若编辑窗口中已经有电路, 则在执行 New 命令后会提示是否存储原来的电路。

(2) Open (打开): 执行【File】→【Open...】命令, 系统会打开一个 Open Circuit File (打开电路文件) 对话框, 根据对话框选择合适的路径和文件名, 从而打开先前创建的电路文件。

(3) Save (保存): 执行【File】→【Save】命令, 存储电路文件, 存储新文件时, 会弹出对话框供用户选择文件保存的位置与名称。

(4) Save As (另存为): 单击【File】→【Save As...】命令, 执行另存为文件命令, 可以实现文件的换位置或换文件名保存。

(5) Revert to Saved (恢复保存): 该命令可将工作区中的电路恢复到最后一次存盘的形式。

(6) Import (导入): 执行【File】→【Import...】命令, 可导入一个 Spice (.CIR) 网表文件, 并在 EWB 窗口中转换成电路。

(7) Export (导出): 执行【File】→【Export...】命令, 可导出一个网表文件。可以选择电路文件的输出格式, 输出格式可在 CIR、NET、CMP、PLC 几种文件格式中任意选择。

(8) Print (打印): 执行【File】→【Print...】命令, 可对所选择的电路进行打印, 在弹出的对话框中用户可进一步对打印项目进行选择。

(9) Print Setup (打印设置): 执行【File】→【Print Setup...】命令, 系统会弹出打印设置对话框, 在对话框中可设置打印机类型、打印纸张大小、打印份数及打印方向等。

(10) Exit (退出): 执行【File】→【Exit】命令, 退出 EWB 系统, 如果编辑窗口中的电路没有存盘或修改过, 在退出关闭之前会提醒用户是否存盘。

2. Edit (编辑) 菜单

编辑菜单如图 2-3 所示, Cut (剪切)、Copy (复制)、Paste (粘贴)、Delete (删除)、Select All (全选)、Copy as Bitmap (位图复制)、Show Clipboard (显示剪贴板)。该菜单中有很多命令与常见的 Windows 程序操作意义相同, 这里不再叙述, 仅对几个特殊的命令做简要介绍。

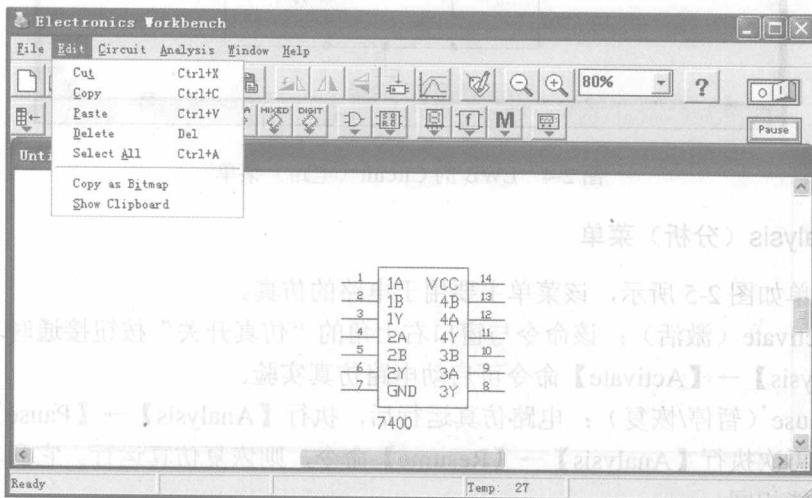


图 2-3 EWB 的 Edit (编辑) 菜单

(1) Select All (全部选中): 该命令将活动窗口中的对象全部选中。

(2) Copy as Bitmap (位图复制): 执行位图复制命令时, 可以将选中的电路以位图形式复制到剪贴板上, 供其他文件或编辑软件调用。

具体操作步骤: 执行【Edit】→【Copy as Bitmap】命令, 此时鼠标变为十字形状, 按住鼠标左键确定选择矩形区域的左上角并拖动鼠标, 一直到矩形区域的右下角释放鼠标, 被选择的电路就存放在剪贴板里。打开其他编辑软件, 可以粘贴使用剪贴板里的位图。

(3) Show Clipboard (显示剪贴板): 执行【Edit】→【Show Clipboard】命令, 系统弹出剪贴板查看器, 在活动窗口中显示剪贴板中的内容。

3. Circuit (电路) 菜单

电路菜单如图 2-4 所示, 有 Rotate (旋转)、Flip Horizontal (水平旋转)、Flip Vertical (垂直旋转)、Component Properties (元件属性)、Create Subcircuit (创建子电路)、Zoom In (缩小)、Zoom Out (放大)、Schematic Options (电路显示选项)、Restrictions (限制) 等命令, 多数命令将在后面详细叙述, 此处不再介绍。

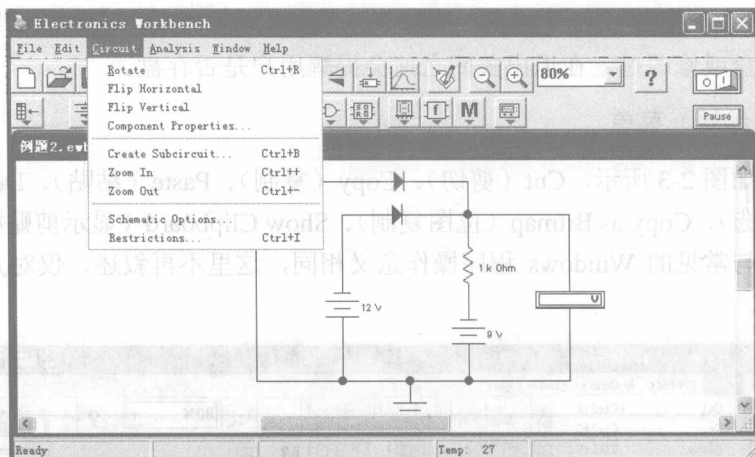


图 2-4 EWB 的 Circuit (电路) 菜单

4. Analysis (分析) 菜单

分析菜单如图 2-5 所示, 该菜单主要用于电路的仿真。

(1) Activate (激活): 该命令与窗口右上角的“仿真开关”按钮接通时功能相同, 执行【Analysis】→【Activate】命令可启动电路仿真实验。

(2) Pause (暂停/恢复): 电路仿真运行后, 执行【Analysis】→【Pause】命令, 则仿真停止, 再次执行【Analysis】→【Resume】命令, 则恢复仿真运行。它和右上角“暂停”按钮功能相同。

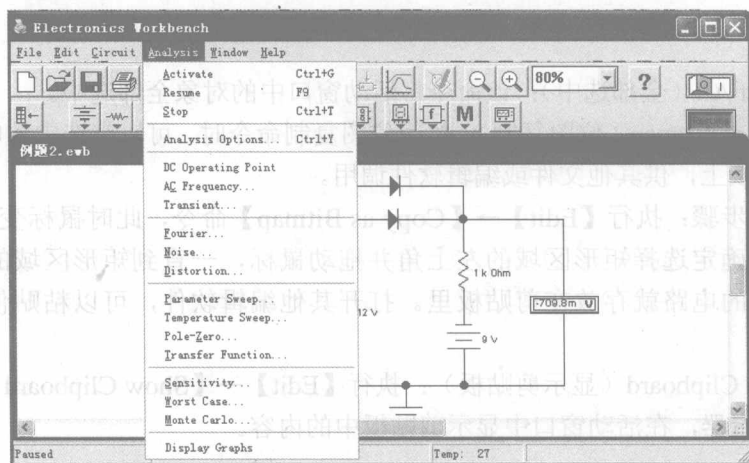


图 2-5 EWB 的 Analysis (分析) 菜单

(3) Stop (停止): 该命令与窗口右上角的“电源开关”按钮关断时功能相同, 执行【Analysis】→【Stop】命令可停止电路仿真实验。

(4) Analysis Options (分析选项): 该命令主要是对全局变量、直流分析、瞬态分析、器件和仪器等进行选择。

(5) 电路分析工具：EWB 提供了 14 种分析工具，这些内容将在后面章节进行简要阐述。

5. Window (窗口) 菜单

窗口菜单如图 2-6 所示，窗口菜单主要用于对 EWB 的活动窗口和元件进行管理。

(1) Arrange (排列)：该命令可合理安排编辑窗口、元件库栏和电路描述窗口的位置。

(2) Circuit (电路)：该命令可将电路工作窗口显示到前台。

(3) Description (描述)：该命令可将描述窗口关于电路的文字说明和注释调到前台显示。或执行【Window】→【Description】命令，打开描述窗口输入相关的文字说明。

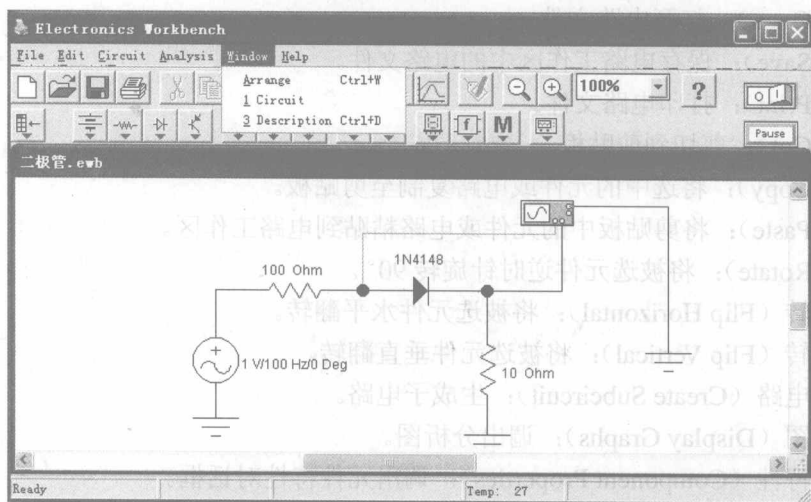


图 2-6 EWB 的 Window (窗口) 菜单

6. Help (帮助) 菜单

帮助菜单如图 2-7 所示，通过选择 Help (帮助)、Help Index (帮助索引)、Release Notes (版本注释) 和 About Electronics Workbench (关于电子工作平台) 中的任一选项，可获得相关帮助信息。

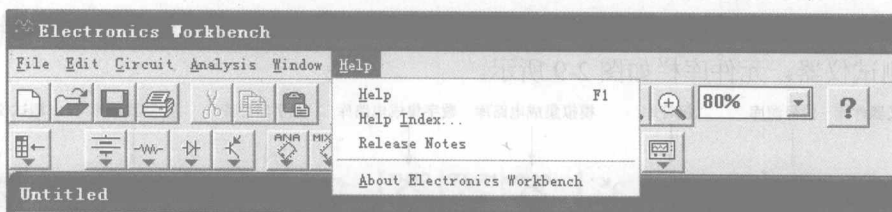


图 2-7 EWB 的 Help (帮助) 菜单