



职 · 场 · 金 · 钥 · 匙

Multisim 10 原理图仿真 与 PowerPCB 5.0.1 印制电路板设计

■ 唐 赣 聂 典 等编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

职场金钥匙

Multisim 10 原理图仿真与 PowerPCB 5.0.1 印制电路板设计

唐 贛 聂 典 等编著



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书以高校 EDA 课程中普遍使用的 Multisim 10 和工业生产中广泛应用的 PowerPCB 5.0.1 软件作为基础编写,内容涵盖电路原理图的绘制、利用交互式的仿真仪器进行电路仿真、验证电路设计的合理性、生成各种实际应用中所需的报告文件以及专业的设计 PCB,具有理论结合实际、实用性强的特点。

可作为高等院校电子、通信、计算机、机电等相关专业的教材,也可作为企业的培训教材。

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

Multisim 10 原理图仿真与 PowerPCB 5.0.1 印制电路板设计 / 唐赣, 聂典等编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.4

(职场金钥匙)

ISBN 978-7-121-08480-5

I. M… II. ①唐…②聂… III. ①电子电路—电路设计: 计算机辅助设计—应用软件, Multisim 10②印刷电路—电路设计: 计算机辅助设计—应用软件, PowerPCB 5.0.1 IV. TN702 TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 033924 号

策划编辑: 张 剑

责任编辑: 雷洪勤

印 刷: 北京市海淀区四季青印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

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: 787×1 092 1/16 印张: 19 字数: 486 千字

印 次: 2009 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 36.00 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

目前,EDA 技术已广泛应用到与电子产业相关的各个领域。就电子产品的原理图与 PCB 设计这一范畴而言,EDA 技术已经发展到一个相当高的水平。众多电子企业的研发设计、制造部门均不同程度地使用了不同的 EDA 配置方案。本书选用了 National Instrument (美国国家仪器公司) Multisim 10 软件和 Mentor Graphics (明导电子) PowerPCB 5.0.1 软件作为 EDA 研发设计与 PCB 制造的解决方案。Multisim 的优势是拥有先进的交互式电路原理图设计、交互式仿真、分析功能,在高等院校专业教学中有广泛的认知基础,PowerPCB 的优势则是 PCB 工业制造领域中广泛的真正应用所带来的工业认可。

本书作为《Multisim 10&Ultiboard 10 原理图仿真与 PCB 设计》、《PADS 2007 原理图与 PCB 设计》工具书的姊妹篇,仍然继承了以 EDA 设计客观流程为编写基础,内容精炼实用,融入大量的图解实例引导读者掌握利用 EDA 工具解决实际问题的理念。书中配有富含超值信息的插图,对拓展软件用法的思路、发散仿真思路、强化满足工业生产的应用有重大实践意义。本书特别适合作为高等院校电子、通信、计算机、机电等相关专业的教材,同样也适合作为电子企业的培训教材。

本书由唐赣、聂典、张勇超、曹晖、刘景夏、吴翔编著,其中 Multisim 部分由聂典(第 2、3、5 章)、张勇超(第 1 章)、刘景夏(第 4 章)编写,PowerPCB 部分由唐赣(第 6、7、10、11 章)、曹晖(第 9 章)、吴翔(第 8 章)编写。特别感谢哈尔滨工业大学张延教授、河南工业大学甄彤教授、华东交通大学林知名教授、清华大学汤筠博士、赵洁、KP 先生、曾克莉为本书的前期准备工作所做的论证方案,同时对美国国家仪器(中国)公司、比斯电子公司所提供的技术支持一并表示衷心的感谢。

书中所用 PowerPCB 5.0.1 版本若换成 PADS 2005 或 PADS 2007,同样可获得所需要的设计效果,书中所附实例设计文件可在电子工业出版社网站下载。

由于作者水平有限,书中不妥之处敬请读者指正,作者电子邮箱地址为:eda_topic@qq.com,欢迎联系教学交流。

编著者

目 录

第 1 章 Multisim 10 概述	1
1.1 EDA 技术简介	1
1.2 Multisim 10 简介	3
1.3 Multisim 10 图形界面	4
1.3.1 Multisim 10 主界面	4
1.3.2 Multisim 10 菜单	4
1.3.3 工具栏	6
1.3.4 数据表格视图	7
1.3.5 Multisim 10 快捷菜单	7
1.4 Multisim 10 基本使用方法	8
1.4.1 Multisim 10 设计流程	8
1.4.2 软件交互式使用方法	9
课后练习	10
第 2 章 原理图设计	11
2.1 项目浏览器与图纸设置	11
2.1.1 项目浏览器	11
2.1.2 新建设计项目或原理图文件	12
2.1.3 设置图纸	12
2.2 元件数据库	13
2.3 元件	14
2.3.1 源器件	14
2.3.2 其他元件族	20
2.4 元件操作	21
2.4.1 放置元件	21
2.4.2 设置器件	24
2.4.3 创建自己的元件	28
2.4.4 合并数据库	31
2.4.5 从数据库中更新元件	32
2.4.6 设计元件符号	33
2.5 放置连线	33
2.5.1 添加连线	33
2.5.2 放置总线	35
2.5.3 放置注释标记	35

2.6	大型原理图设计	36
2.6.1	原理图多页设计	36
2.6.2	层次电路设计	37
2.7	绘图后续处理	38
2.7.1	调整元件参考注释编号	38
2.7.2	显示网络节点编号	39
2.7.3	添加标题块	39
2.7.4	设置字体	40
2.7.5	层可视设置	40
2.7.6	电气规则检查	41
2.7.7	电路注释工具箱	42
2.7.8	保存原理图文件	42
	课后练习	43
第3章	电路仿真	44
3.1	设置仿真参数	44
3.1.1	电路中的“0”网络	44
3.1.2	元件的误差值	44
3.1.3	运行仿真	45
3.1.4	数字仿真	46
3.1.5	Multi VHDL	46
3.1.6	保存、加载仿真配置	47
3.1.7	汇聚助手、仿真错误日志索引	47
3.2	电路向导工具	48
3.2.1	555 时钟电路向导工具	48
3.2.2	滤波器电路向导工具	48
3.2.3	运放电路向导工具	51
3.2.4	共发射极放大器电路向导工具	52
3.3	虚拟仪器	53
3.3.1	使用虚拟仪器	54
3.3.2	保存仪器仿真的数据	63
3.4	电路仿真应用	64
3.5	单片机仿真	72
3.5.1	电子密码锁原理图	72
3.5.2	系统设计流程框图	72
	课后练习	80
第4章	电路分析及后期处理	81
4.1	使用分析工具	81
4.2	直流工作点分析	82

4.3	交流分析	83
4.4	瞬态分析	83
4.5	傅里叶分析	84
4.6	噪声分析	85
4.7	噪声系数分析	86
4.8	失真分析	86
4.9	直流扫描分析	87
4.10	灵敏度分析	88
4.11	参数扫描分析	90
4.12	温度扫描分析	90
4.13	零极分析	91
4.14	传输函数分析	91
4.15	最差情况分析	92
4.16	蒙特卡洛分析	93
4.17	线宽分析	93
4.18	批处理分析	94
4.19	自定义分析	95
4.20	后期处理	95
	课后练习	96
第 5 章	规则设置及报告	97
5.1	设置规则	97
5.1.1	设置【Net】标签页	97
5.1.2	设置【Components】标签页	97
5.1.3	设置【PCB Layers】标签页	99
5.2	报告	99
5.2.1	材料清单	100
5.2.2	详细元件报告	100
5.2.3	网络列表报告	103
5.2.4	交叉引用报告	104
5.2.5	多余门电路报告	104
	课后练习	105
第 6 章	PowerPCB 5.0.1 基础操作	106
6.1	PCB 基础知识	106
6.2	PowerPCB 5.0.1 界面	108
6.3	PowerPCB 5.0.1 工作区操作	111
6.4	设置【Preferences】对话框	115
6.4.1	设置【Global】(全局) 标签页	115
6.4.2	设置【Design】(设计) 标签页	115

6.4.3	设置【Routing】(布线)标签页	118
6.4.4	设置【Thermals】(热焊盘)标签页	119
6.4.5	设置【Auto Dimensioning】(自动标注)标签页	120
6.4.6	设置【Teardrops】(泪滴焊盘)标签页	121
6.4.7	设置【Drafting】(绘图)标签页	121
6.4.8	设置【Grids】(栅格)标签页	122
6.4.9	设置【Split/Mixed Plane】(分割、混合平面)标签页	123
6.4.10	设置【Die Component】(裸片元件)标签页	123
6.5	无模命令 (Modeless Command)	124
6.6	PCB 封装制作	127
6.6.1	库管理器	127
6.6.2	封装编辑器 (Decal Editor)	129
6.6.3	焊盘堆栈	137
6.7	Multisim 10 与 PowerPCB 5.0.1 之间的信息传递	140
6.7.1	回顾 Multisim 10 的规则设置	140
6.7.2	映射封装	140
6.7.3	在 Multisim 10 中输出 ASC II 文件	143
6.7.4	导入 ASC II 文件至 PowerPCB 5.0.1	144
6.8	定义 PCB 的层	145
6.8.1	电气层的类型	145
6.8.2	平面层的类型	146
6.8.3	布线方向	147
6.8.4	【Layers Setup】部分参数说明	148
6.9	PowerPCB 的设计规则	148
6.9.1	规则层级和基本规则	149
6.9.2	设置基本规则	151
6.9.3	规则报告	156
	课后练习	156
第 7 章 布局、布线、尺寸标注		159
7.1	电路板边框和原点	159
7.1.1	创建方形电路板边框线	159
7.1.2	创建圆形电路板边框线以及电路板挖空区域	160
7.1.3	创建异形电路板边框	161
7.1.4	放置禁止区	161
7.2	打散元件	162
7.3	栅格设置	163
7.4	摆放元件	164
7.4.1	元件操作	165
7.4.2	元件旋转与元件翻面	167

7.4.3	推挤元件	167
7.4.4	固定元件	168
7.4.5	创建元件阵列	168
7.4.6	对齐元件	169
7.4.7	交换元件	170
7.4.8	组合	170
7.4.9	簇布局	170
7.4.10	布局效果	172
7.5	工程设计更改	173
7.5.1	ECO 操作	173
7.5.2	添加飞线连接	173
7.5.3	更换元件封装	173
7.6	钻孔层对	175
7.7	交互式布线	175
7.7.1	布线操作之前需考虑的几个问题	175
7.7.2	基本布线工具	179
7.7.3	动态布线工具	179
7.7.4	自动布线工具	180
7.7.5	草图布线	180
7.7.6	总线布线工具	181
7.8	布线过程中的操作	182
7.8.1	添加大头钉	182
7.8.2	添加拐角	183
7.8.3	添加跳线	183
7.8.4	切换层对	184
7.8.5	交换布线起止端	184
7.8.6	结束过孔模式	185
7.8.7	设置线宽	185
7.8.8	变更布线层	185
7.8.9	添加圆弧	186
7.8.10	搜索坐标	186
7.8.11	设置过孔类型	186
7.8.12	设置角度模式	187
7.8.13	忽略泪滴焊盘	187
7.9	完成布线后的操作	188
7.9.1	重新布线操作	188
7.9.2	添加屏蔽过孔	188
7.9.3	添加测试点	189
7.9.4	保护已布的导线	189
7.10	物理设计重使用	190

7.11	平面层及铜皮操作	190
7.11.1	创建平面层	190
7.11.2	铜皮操作	192
7.12	尺寸标注	193
7.13	各类对象的属性操作	196
7.13.1	电路板边框线属性	196
7.13.2	2D 绘图对象属性	196
7.13.3	铜皮绘图对象属性	197
7.13.4	灌铜绘图对象属性	198
7.13.5	禁止区属性	198
7.13.6	文本属性	198
7.13.7	平面区域属性	199
7.13.8	元件属性	199
7.13.9	网络属性	200
7.13.10	引脚对属性	200
7.13.11	导线属性	200
7.13.12	引脚属性	201
7.13.13	过孔属性	201
7.13.14	大头钉属性	202
7.13.15	组合属性	202
7.13.16	簇属性	203
7.13.17	尺寸标注属性	203
7.14	设计错误操作释疑	203
	课后练习	205
第 8 章	测试设计、设计验证与 CAM 输出	207
8.1	测试设计	207
8.1.1	测试点基础知识	207
8.1.2	DFT Audit 使用	208
8.2	设计规则验证	209
8.2.1	安全间距验证	210
8.2.2	连通性验证	210
8.2.3	高速电路验证	211
8.2.4	平面层验证	211
8.2.5	测试点验证	211
8.2.6	装配验证	212
8.2.7	设置 Latium 验证	214
8.2.8	设置金线键合验证	214
8.2.9	解决错误	214
8.3	CAM 输出	217

8.3.1	光绘文件	217
8.3.2	新建 CAM 文件	218
8.3.3	设置层的对象可视	220
8.3.4	设置输出选项	220
8.3.5	定义钻孔符号	221
8.3.6	输出钻孔图	221
8.3.7	设置 NC 钻孔	223
8.3.8	设置装配层选项	223
8.3.9	设置笔式绘图仪	224
8.3.10	设置 NC Drill	226
8.3.11	生成 CAM 文件	226
	课后练习	226
第 9 章	BlazeRouter 5.0.1 概述	227
9.1	认识 BlazeRouter 5.0.1	228
9.1.1	BlazeRouter 软件界面	228
9.1.2	菜单	229
9.1.3	标准工具栏	230
9.1.4	快捷键	230
9.2	BlazeRouter 基本操作	235
9.2.1	文件操作	235
9.2.2	对象选择	236
9.2.3	视图缩放	236
9.2.4	设置【Options】对话框	237
9.3	设置设计对象的属性	246
9.3.1	设置【Design Properties】对话框	246
9.3.2	对象属性	251
	课后练习	259
第 10 章	Router 中的布局、布线设计	260
10.1	设置网络颜色显示	260
10.2	取消已布导线	260
10.3	元件布局	262
10.3.1	移动元件	262
10.3.2	就地测距	262
10.3.3	设计规则检查工具	263
10.3.4	映射 PowerPCB 的设计规则至 BlazeRouter	270
10.4	布线设计	271
10.4.1	执行长度最小化操作	271
10.4.2	创建预布线分析报告	271

10.4.3	设置自动布线策略	272
10.4.4	设置执行顺序	272
10.4.5	执行自动布线	273
10.4.6	设计验证	276
课后练习		276
第 11 章 综合设计大作业		277
11.1	电子密码锁设计	277
11.1.1	约定元件封装	277
11.1.2	手动创建 PCB 封装	278
11.1.3	为元件指派 PCB 封装	280
11.1.4	生成 asc 网表文件	280
11.1.5	导入 asc 网表文件至 PowerPCB	281
11.1.6	创建电路板边框线、打散元件	282
11.1.7	元件布局、规则定义	282
11.1.8	布线	284
11.1.9	验证设计	284
11.2	单片机实验板设计实例	284
11.2.1	封装约定、创建封装	286
11.2.2	映射封装、映射引脚	287
11.2.3	生成 asc 网表文件	287
11.2.4	导入 asc 网表文件至 PowerPCB	288
11.2.5	创建电路板边框线、打散元件	289
11.2.6	元件布局、规则定义、层定义	289
11.2.7	布线设计	290
11.2.8	设计验证	290
11.2.9	CAM 输出	291
参考文献		292

第1章 Multisim 10 概述



学习重点

- ★ 什么是 EDA 技术
- ★ 熟悉 Multisim 10 界面
- ★ 了解 Multisim 设计流程
- ★ 掌握【Preferences】对话框参数设置



1.1 EDA 技术简介

EDA 是“Electronic Design Automation”的缩写，即电子设计自动化。电子设计是人们进行电子产品设计、开发和制造过程中十分关键的一步，其核心工作就是电子电路的设计。在电子技术的发展历程中，按计算机辅助技术介入的深度和广度，出现了三种设计方案，或者说是三个发展阶段。

- 第一种方法是所谓传统的设计方法，它涉及的电子系统一般较为简单，工作量也不大，从方案的提出、验证、修改到完全定型都采用人工手段完成。
- 第二种方法是所谓的计算机辅助设计（CAD）方法，就是由计算机完成数据处理，模拟评价、设计验证等部分工作，由人和计算机共同完成（或者说是由计算机辅助人完成）设计工作的方法，这种方法是在电子产品由简单向复杂、电子设计工作量由小到大发展过程中产生的。
- 第三种方法是所谓的 EDA 方法，它是在电子产品向更复杂、更高级，向数字化、集成化、微型化和低功耗方向发展过程中逐渐产生并日趋完善的。在这种方法中，设计过程的大部分工作（特别是底层工作）均由计算机自动完成。

第一种设计方法是一种自下而上的设计方法：即首先是由设计人员根据自己的经验，利用现有通用元器件，完成各部件电路的设计、搭试、性能指标测试等，然后构建整个系统，最后经调试、测量达到规定的指标。这种方法不但花费大、效率低、周期长，而且基本上只使用于早期的较为简单的电子产品的设计，对于比较复杂的电子产品的设计越来越力不从心。

第三种设计方法是一种自上而下的设计方法，它从系统设计入手，先在顶层进行功能划分、行为描述和结构设计，然后在底层进行方案设计与验证、电路设计与 PCB 设计、专用集成电路（ASIC）设计。在这种方法中，除系统设计、功能划分和行为描述外，其余工作由计算机自动完成。这种方法花费少、效率高、周期短、功能强、应用范围广。



可见，EDA 是电子技术发展历程中产生的一种先进的设计方法，是当今电子设计的主流手段和技术潮流，是电子设计人员必须掌握的一门技术。EDA 所涉及的范围如图 1-1-1 所示。



图 1-1-1 EDA 所涉及的 4 个方面

电路（含部件级电路和系统级电路）设计：主要是指原理电路的设计、PCB 设计、专用集成电路（ASIC）设计、可编程逻辑器件设计和单片机（MCU）的设计。

电路仿真：是利用 EDA 系统工具的模拟功能对电路环境（含电路元器件级测试仪器）和电路过程（从激励到响应的全过程）进行仿真。这个工作对应着传统电子设计的电路搭建和性能测试。由于不需要真实电路环境的介入，因此花费少、效率高，而且结果快捷、准确、形象。正因为如此，电子仿真被许多高校引入到电路实验（含电子电工实验、电路分析实验、模拟电路实验、数字电路实验、电力电路实验等）的辅助教学中，形成虚拟实验和虚拟实验室。在这里，实验环境是虚拟的，即模型化了的实验环境，实验过程也是理想化的模拟过程，没有真实元器件参数的离散和变化，没有仪器精度变化带来的影响，等等。总之，一切干扰和影响都被排除了，实验结果反映的是实验的本质过程，因而准确、真实、形象。

系统分析：利用 EDA 技术及工具能对电路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、噪声图分析、失真分析、直流扫描分析、DC 和 AC 灵敏度分析、参数扫描分析、温度扫描分析、转移函数分析、极点-零点分析、最坏情况分析、蒙特卡罗分析、批处理分析、用户自定义分析等。

PCB 设计：原理图阶段由以上 3 个环节实现，PCB 设计阶段则可使用专门设计 PCB 的 EDA 软件来完成，此类软件有很多，如：Ultiboard，PowerPCB 等。在 PCB 设计阶段，将原理图所呈现的元件之间的连接关系合理地布置到印刷线路板上，并合理地设置导线的宽度，实现各个节点的连接。本书从第 6 章开始介绍通过 PowerPCB 5.0.1 实现 PCB 设计的内容。

如图 1-1-2 所示为 Multisim 结合 PowerPCB（包括 BlazeRouter）进行 EDA 设计的流程。



图 1-1-2 Multisim 结合 PowerPCB 进行 EDA 设计的流程



1.2 Multisim 10 简介

Multisim 10 由美国国家仪器公司推出, 是该公司电子线路仿真软件的最新版本。Multisim 10 用软件的方法虚拟电子、电工元器件以及电子与电工仪器和仪表, 通过软件将元器件和仪器集合为一体。通过与电子学教学平台 ELVIS II 硬件平台结合, 使其真正成为一个软件与硬件结合、虚拟与现实结合的电路设计平台, 如图 1-2-1 所示。

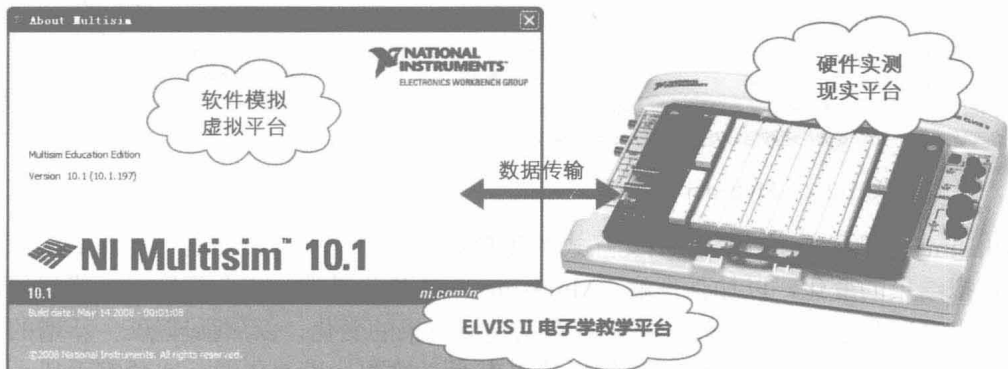


图 1-2-1 基于软件模拟虚拟平台与硬件实测现实平台的电路设计方案

Multisim 10 的元器件数据库提供了数千种电路元器件供实验选用。同时也可以新建或扩展已有的元器件库, 并且建库所需的元器件参数可以从元件生产厂商的产品手册 (Datasheet) 中查到, 因此可以很方便地在工程中使用。

Multisim 10 的虚拟测试仪器种类齐全, 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、直流电源等, 还有一般实验室少有或者没有的仪器, 如波特图仪、数字信号发生器、逻辑分析仪、逻辑转换器、失真度分析仪、安捷伦多用表、安捷伦示波器、以及泰克示波器, 并支持 LabVIEW 虚拟仪器, 如图 1-2-2 所示。

Multisim 10 提供了详细的电路分析功能, 可以完成电路的瞬态分析、稳态分析等各种电路分析方法, 以帮助设计人员分析电路的性能, 如图 1-2-3 所示。它还可以设计、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、射频电路以及部分微机接口电路等。该软件还具有强大的 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 中元器件功能说明有利于使用 Multisim 10 进行 CAI 教学。

利用 Multisim 10 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;
- 可以方便地对电路参数进行测试和分析;
- 可以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。

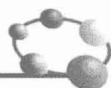


图 1-2-2 Multisim 10 仪器



图 1-2-3 Multisim 10 分析工具

Multisim 10 具备业界唯一完全交互式的仿真器，允许使用者实时进行电路的改变，并实时看见模拟结果的变化，以加强理解。Multisim 10 具备业界唯一完全互动式的模拟器，允许使用者“即时”进行电路的改变，并即时看见模拟结果的变化，以加强理解。新增的内建画面撷取公用程序让使用者能够快速而轻松地以有意义的图片说明作业、实验室手册，以及其他的课程材料。新增的内建画面撷取公用程序让使用者能够快速而轻松地以有意义的图片说明作业、实验室手册，以及其他的课程材料。



1.3 Multisim 10 图形界面

1.3.1 Multisim 10 主界面

安装并运行 Multisim 10 后，出现 Multisim 10 主界面，如图 1-3-1 所示。掌握 Multisim 主界面的目的是显而易见的，只有熟悉主界面后，才能熟练地开启或关闭一些工具窗口、在对应的窗口中查看动态提示信息、修改一些设计参数选项等。

菜单栏：用于查找所有的功能命令。

设计工具箱：用于操控设计项目中各种不同类型的文件，如原理图文件、PCB 文件和报告清单文件，同时也可用于原理图层次的控制显示以及隐藏不同的层。

数据表格视图：用于快速显示、编辑元件的参数，如封装、参考注释值、属性和设计的约束条件。

1.3.2 Multisim 10 菜单

Multisim 10 的工作区由 12 个菜单组成，分别为 File（文件）、Edit（编辑）、View（查看）、Place（放置）、MCU（单片机）、Simulate（仿真）、Transfer（传送）、Tools（工具）、Reports（报告）、Options（选项）、Window（窗口）、Help（帮助）菜单，依次如图 1-3-2 所示。这些



菜单包含了 Multisim 10 所有可以提供的操作命令。

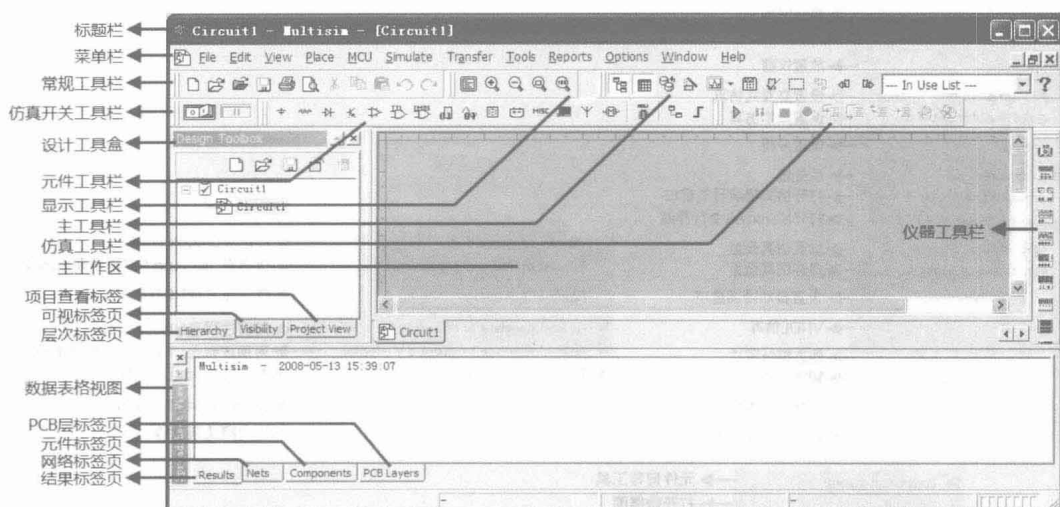


图 1-3-1 Multisim 10 主界面



图 1-3-2 Multisim 10 的 12 个菜单