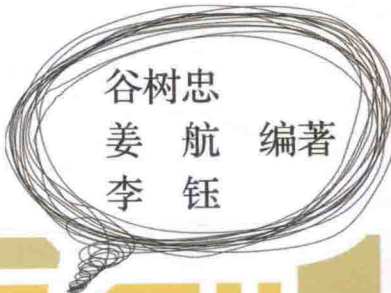


# Altium Designer

## 简明教程



谷树忠  
姜 航 编著  
李 钰



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

# Altium Designer 简明教程

谷树忠 姜 航 李 钰 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书以典型的应用实例为主线,介绍 Altium 公司最新推出的一套 Altium Designer 电子设计自动化(EDA)软件的使用方法。

本书详细地讲解了 Altium Designer 软件中原理图设计、印制电路板设计、电子电路仿真和信号完整性分析几大部分内容。其中,原理图设计包含原理图设计、层次原理图设计、原理图元件符号设计与修改等;印制电路板设计包含双面 PCB 设计、单面 PCB 设计、多层 PCB 设计、元器件封装设计等;电子电路仿真包含模拟电子电路仿真、数字电子电路仿真和混合电子电路仿真;信号完整性分析包含信号完整性分析模型的建立、信号完整性分析的步骤和典型电路信号完整性分析实例。

本书结构合理、层次清楚、内容翔实,并附有练习题,可作为大中专院校电子类、电气类、计算机类、自动化类及机电一体化类专业的 EDA 教材,也可作为广大电子产品设计工程技术人员和电子制作爱好者的参考用书。

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

Altium Designer 简明教程/谷树忠,姜航,李钰编著. —北京:电子工业出版社,2014.8  
ISBN 978-7-121-23785-0

I. ①A… II. ①谷… ②姜… ③李… III. ①印刷电路—计算机辅助设计—应用软件—教材  
IV. ①TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 150024 号

策划编辑:曲 昕

责任编辑:康 霞

印 刷:北京京科印刷有限公司

装 订:三河市鹏成印业有限公司

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:787×1092 1/16 印张:21.25 字数:544 千字

版 次:2014 年 8 月第 1 版

印 次:2014 年 8 月第 1 次印刷

定 价:49.80 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 zlt@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

随着科学技术的发展,现代电子工业取得了长足的进步,大规模、超大规模集成电路和电子应用系统日趋精密、复杂,电子产品更新换代的步伐也越来越快。实现这种进步的主要原因除了制造技术水平大大提高外,电子设计技术的飞速发展是一个很重要的因素。电子设计技术飞速发展的标志就是电子设计自动化(Electronic Design Automation)技术,简称 EDA 技术。这一技术来源于计算机辅助设计(CAD, Computer Aided Design)。早在 20 世纪六七十年代,人们就开始逐步用计算机来设计硬件,在设计中诞生了电子计算机辅助设计(ECAD, Electronic Computer Aided Design)。初期的 ECAD 系统功能比较简单,自动化、智能化程度都很低;当今的 EDA 技术已融合了应用电子技术、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,主要能辅助进行三方面的设计工作:电子电路设计及仿真,PCB 设计、仿真和信号完整性分析。

在当今电子 CAD 领域,Altium 公司在 EDA 软件产品的推陈出新方面扮演了一个重要角色。2006 年初,Altium 公司正式推出一套新式电子电路设计软件平台——Altium Designer 06。该软件几乎涵盖了 EDA 的全部功能,更重要的是对传统电子电路设计软件平台做了大量的改进并完善其操作系统。近年来,该公司多次升级该软件平台,先后有其升级版本 Altium Designer Summer 08 和 Altium Designer 10 面世,为用户提供了全方位的设计解决方案,使用户可以轻松进行各种复杂的电子电路设计。我国众多的电子产品设计工作者紧跟时代潮流,把握新技术的发展并从中受益匪浅。

2013 年,Altium 公司又推出最新版本 Altium Designer 2013。其智能化程度更高,功能更丰富和完善,界面更友好,并且实用性、开放性和数据交换性更好。本书以 Altium Designer 2013 为基础,讲解 Altium Designer 软件的使用方法。

本书以典型的应用实例为主线,主要介绍利用 Altium Designer 软件进行原理图(SCH)设计、印制电路板(PCB)设计的方法;以典型电路为例介绍利用 Altium Designer 软件进行电子电路仿真和信号完整性分析的操作方法。全书共分为 14 章,其中第 1 章为 Altium Designer 软件综述,第 2 章至第 8 章为原理图设计,第 9 章至第 11 章为印制电路板设计,第 12 章为电子电路仿真,第 13 章为信号完整性分析,第 14 章为 Altium Designer 规则设置。

本书以新颖的编排方式,较全面地介绍了 Altium Designer 的相关内容,力求帮助读者迅速掌握 Altium Designer 的使用方法和基本技巧。采用了原版英文界面,对英文菜单命令、对话框和工具栏上的图标等进行了同步标注,目的是使读者一目了然,同时也使本书更紧凑,打破了目前软件操作教程中先英文操作命令,再中文解释的常规。

本书结构合理、层次清晰、内容翔实,并附有习题,可作为大中专院校电子类、电气类、计算机类、电气自动化类及机电一体化类等专业的 EDA 授课教材,也可作为电

子产品设计的工程技术人员及电子制作爱好者的参考书。

本书由长春工程学院谷树忠、姜航和李钰编著。其中第 1, 8, 12, 13 章由谷树忠执笔, 第 2~6 章由姜航执笔, 第 7, 9, 10, 11, 14 章由李钰执笔, 最后由谷树忠统稿。另外, 班杨、于楠楠、孟凡扬、陈姝瑶、白仕奇、毕长城、李元林、于航、陈鑫、刘鹏、张明逊和孙铭儒也参与了本书的编写工作。长春工程学院电子信息工程专业 2011 级的数十名学生参与了本书初稿的验证性使用, 并提出许多意见, 在此表示感谢。

由于作者水平有限, 再加上编著时间紧促, 不足之处在所难免, 敬请广大读者批评指正。

编著者

# 目 录

第 1 章 Altium Designer 系统 .....	1
1.1 Altium Designer 的发展 .....	1
1.2 Altium Designer 的功能 .....	1
1.3 Altium Designer 的特点 .....	2
1.4 Altium Designer 的界面 .....	3
1.4.1 Altium Designer 的英文界面 .....	3
1.4.2 Altium Designer 的中文界面 .....	7
1.5 Altium Designer 的面板 .....	9
1.5.1 面板的激活 .....	9
1.5.2 面板的工作状态 .....	10
1.5.3 面板的选择及状态的转换 .....	12
1.5.4 面板的混合放置 .....	13
1.6 Altium Designer 的项目 .....	13
1.6.1 项目的打开与编辑 .....	13
1.6.2 新项目的建立 .....	17
1.6.3 项目与文件 .....	19
1.6.4 文件及工作窗口关闭 .....	20
1.7 Altium Designer 系统参数设置 .....	21
1.7.1 常规参数设置 .....	22
1.7.2 视图参数设置 .....	22
1.7.3 透明效果参数设置 .....	24
1.7.4 导航参数设置 .....	24
1.7.5 默认位置参数设置 .....	25
1.7.6 项目面板视图参数设置 .....	26
※练习 .....	26
第 2 章 原理图编辑器及参数 .....	27
2.1 启动原理图编辑器的方式 .....	27
2.1.1 从【Files】面板中启动原理图编辑器 .....	27
2.1.2 从主菜单中启动原理图编辑器 .....	28
2.2 原理图编辑器界面介绍 .....	28
2.3 原理图编辑器常用菜单及功能 .....	29
2.3.1 文件菜单 .....	30
2.3.2 编辑菜单 .....	30

2.3.3	显示菜单	30
2.3.4	项目菜单	31
2.4	原理图编辑器界面配置	31
2.5	图纸参数设置	32
2.5.1	图纸规格设置	33
2.5.2	图纸选项设置	34
2.5.3	图纸栅格设置	35
2.5.4	自动捕获电气节点设置	35
2.5.5	快速切换栅格命令	35
2.5.6	图纸设计信息填写	36
2.5.7	绘图单位设置	37
2.6	原理图编辑参数设置	38
2.6.1	常规参数设置	38
2.6.2	图形编辑参数设置	40
2.6.3	编译器参数设置	41
2.6.4	自动变焦参数设置	42
2.6.5	常用图件默认值参数设置	43
	※练习	44
<b>第3章</b>	<b>原理图设计实例</b>	<b>45</b>
3.1	原理图设计流程	45
3.2	原理图的设计	46
3.2.1	创建一个项目	46
3.2.2	创建原理图文件	47
3.2.3	加载元件库	48
3.2.4	放置元件	50
3.2.5	放置导线	53
3.2.6	放置电源端子	54
3.3	原理图的编辑与调整	54
3.3.1	自动标识元件	55
3.3.2	其他注释命令	59
3.3.3	元件参数的直接标识和编辑	60
3.3.4	标识的移动	62
3.4	原理图的检查	62
3.4.1	编译参数设置	62
3.4.2	项目编译与定位错误元件	66
3.5	原理图的报表	67
3.5.1	生成网络表	67
3.5.2	报告菜单	69
3.5.3	材料清单	69

3.5.4 简易材料清单报表	72
3.6 原理图的打印输出	73
3.6.1 打印页面设置	74
3.6.2 打印预览和输出	74
※练习	75
<b>第4章 原理图元件库的使用</b>	<b>76</b>
4.1 元件库的调用	76
4.1.1 有效元件库的查看	76
4.1.2 元件库的搜索与加载	76
4.1.3 元件库的卸载	80
4.2 元件库的编辑管理	80
4.2.1 原理图元件库编辑器	81
4.2.2 工具菜单	81
4.2.3 标准符号菜单	84
4.2.4 元件库编辑管理器	85
4.3 新元件的原理图符号绘制	88
4.4 新建元件库	94
4.5 生成项目元件库	95
4.6 生成元件报表	96
4.7 修订原理图符号	98
※练习	99
<b>第5章 原理图设计常用工具</b>	<b>100</b>
5.1 原理图编辑器工具栏简介	100
5.2 工具栏的使用方法	101
5.3 窗口显示设置	101
5.3.1 混合平铺窗口	102
5.3.2 水平平铺窗口	103
5.3.3 垂直平铺窗口	103
5.3.4 恢复默认的窗口层叠显示状态	104
5.3.5 在新窗口中打开文件	104
5.3.6 重排设计窗口	104
5.3.7 隐藏文件	105
5.4 工作面板	105
5.4.1 工作面板标签	105
5.4.2 剪贴板面板功能	106
5.4.3 收藏面板功能	107
5.4.4 导航器面板功能	108
5.4.5 过滤器面板功能	111



5.4.6	列表面板 (SCH.List) 功能	113
5.4.7	图纸面板功能	115
5.4.8	检查器面板功能	115
5.5	导线高亮工具——高亮笔	116
	※练习	117
<b>第 6 章</b>	<b>原理图编辑常用方法</b>	<b>118</b>
6.1	编辑菜单	118
6.2	选取图件	118
6.2.1	选取菜单命令	119
6.2.2	直接选取方法	120
6.2.3	取消选择	120
6.3	剪贴或复制图件	121
6.3.1	剪切	121
6.3.2	粘贴	121
6.3.3	智能粘贴	121
6.3.4	复制	122
6.4	删除图件	123
6.4.1	个体删除命令	123
6.4.2	组合删除命令	123
6.5	排列图件	123
6.6	剪切导线	124
6.7	平移图纸	126
6.8	光标跳转	126
6.9	特殊粘贴命令	127
6.9.1	复写命令	127
6.9.2	橡皮图章	127
6.10	修改参数	128
6.11	全局编辑	128
6.11.1	元件的全局编辑	128
6.11.2	字符的全局编辑	131
	※练习	134
<b>第 7 章</b>	<b>原理图常用图件及属性</b>	<b>135</b>
7.1	放置【Place】菜单	135
7.2	元件放置及其属性设置	135
7.2.1	元件的放置	135
7.2.2	元件属性设置	137
7.2.3	属性分组框各参数及其设置	138
7.2.4	图形分组框各参数及其设置	138

7.2.5 参数列表分组框各参数及其设置 .....	139
7.2.6 模型列表分组框各参数及其设置 .....	140
7.3 导线放置及其属性设置 .....	142
7.3.1 普通导线放置模式 .....	142
7.3.2 点对点自动布线模式 .....	143
7.3.3 导线属性设置 .....	144
7.4 总线放置与其属性设置 .....	144
7.4.1 总线放置 .....	145
7.4.2 总线属性设置 .....	145
7.5 总线入口放置及其属性设置 .....	145
7.5.1 总线入口的放置 .....	145
7.5.2 总线入口属性设置 .....	146
7.6 放置网络标号及其属性设置 .....	146
7.6.1 网络标号的放置 .....	146
7.6.2 网络标号的属性设置 .....	147
7.7 节点放置及其属性设置 .....	147
7.7.1 节点放置 .....	148
7.7.2 节点属性设置 .....	148
7.8 电源端子放置及其属性设置 .....	148
7.8.1 电源端子简介 .....	149
7.8.2 电源端子的放置 .....	149
7.8.3 电源端子属性设置 .....	149
7.9 放置 No ERC 指令及其属性设置 .....	150
7.9.1 No ERC 指令的放置 .....	150
7.9.2 Generic No ERC 属性设置 .....	150
7.10 放置注释文字及其属性设置 .....	151
7.10.1 注释文字的放置 .....	151
7.10.2 注释文字属性设置 .....	151
※练习 .....	152
<b>第 8 章 原理图层次设计 .....</b>	<b>153</b>
8.1 原理图的层次设计方法 .....	153
8.2 自上而下原理图层次设计 .....	154
8.2.1 建立母图 .....	154
8.2.2 建立子图 .....	154
8.2.3 由子图符号建立同名原理图 .....	158
8.2.4 绘制子系统原理图 .....	159
8.2.5 确立层次关系 .....	159
8.3 自下而上的原理图层次设计 .....	160
8.3.1 建立项目和原理图图纸 .....	160

8.3.2	绘制原理图及端口设置 .....	160
8.3.3	由原理图生成子图符号 .....	162
8.3.4	确立层次关系 .....	162
8.4	层次电路设计报表 .....	163
8.4.1	元件交叉引用报表启动 .....	163
8.4.2	Excel 报表启动 .....	164
8.4.3	层次报表 .....	165
8.4.4	端口引用参考 .....	166
※练习	.....	166
<b>第 9 章</b>	<b>PCB 设计的基础知识 .....</b>	<b>167</b>
9.1	PCB 的基本常识 .....	167
9.1.1	PCB 的结构 .....	167
9.1.2	PCB 元件封装 .....	168
9.1.3	常用元件的封装 .....	169
9.1.4	PCB 的其他术语 .....	171
9.2	PCB 设计的基本原则 .....	172
9.2.1	PCB 设计的一般原则 .....	172
9.2.2	PCB 的抗干扰设计原则 .....	175
9.2.3	PCB 可测性设计 .....	176
9.3	PCB 编辑器的启动 .....	176
9.3.1	利用新电路板生成向导启动 PCB 编辑器 .....	177
9.3.2	其他方法启动 PCB 编辑器 .....	184
9.4	PCB 编辑器及参数 .....	184
9.4.1	常规参数设置 .....	185
9.4.2	显示参数设置 .....	186
9.4.3	交互式布线参数设置 .....	187
9.4.4	默认参数设置 .....	189
9.4.5	工作层颜色参数设置 .....	190
9.4.6	板层及板层设置 .....	194
9.4.7	板选项参数设置 .....	195
※练习	.....	196
<b>第 10 章</b>	<b>PCB 设计基本操作 .....</b>	<b>197</b>
10.1	PCB 编辑器界面 .....	197
10.2	PCB 编辑器工具栏 .....	198
10.3	放置图件的方法 .....	198
10.3.1	绘制导线 .....	199
10.3.2	放置焊盘 .....	200
10.3.3	放置过孔 .....	201

10.3.4	放置字符串	203
10.3.5	放置位置坐标	204
10.3.6	放置尺寸标注	205
10.3.7	放置元件	206
10.3.8	放置填充	208
10.4	图件的选取/取消选择	210
10.4.1	选择方式的种类与功能	210
10.4.2	图件的选取操作	210
10.4.3	选择指定的网络	211
10.4.4	切换图件的选取状态	211
10.4.5	图件的取消选择	212
10.5	删除图件	212
10.6	移动图件	213
10.6.1	移动图件的方式	213
10.6.2	图件移动的操作方法	213
10.7	跳转查找图件	216
10.7.1	跳转查找方式	216
10.7.2	跳转查找的操作方法	216
10.8	元器件封装的制作	218
10.8.1	PCB 库文件编辑器	218
10.8.2	利用向导制作元器件封装	219
10.8.3	自定义制作 PCB 封装	224
※练习		229
<b>第 11 章</b>	<b>PCB 设计实例</b>	<b>230</b>
11.1	PCB 的设计流程	230
11.2	双面 PCB 设计	231
11.2.1	文件链接与命名	231
11.2.2	电路板布线区的设置	233
11.2.3	数据的导入	234
11.2.4	PCB 设计环境参数的设置	236
11.2.5	元器件的布局与调整	238
11.2.6	电路板的 3D 效果图	242
11.2.7	元器件封装的调换	243
11.2.8	PCB 与原理图文件的双向更新	246
11.2.9	设置布线规则	247
11.2.10	自动布线	254
11.2.11	手工调整布线	256
11.2.12	加补泪滴	257
11.2.13	放置敷铜	258

11.2.14 设计规则 DRC 检查 .....	258
11.3 单面 PCB 设计 .....	260
11.4 多层 PCB 设计 .....	262
※练习 .....	264
<b>第 12 章 电子电路仿真 .....</b>	<b>265</b>
12.1 仿真的基本概念 .....	265
12.2 仿真的常用元件及属性 .....	265
12.2.1 常用元件 .....	265
12.2.2 元件仿真属性编辑 .....	265
12.3 仿真实用激励源 .....	267
12.3.1 仿真激励源工具栏 .....	267
12.3.2 仿真激励源库 .....	267
12.4 初始状态的设置 .....	268
12.4.1 定义元件属性设置初始状态 .....	268
12.4.2 利用特殊元件设置初始状态 .....	270
12.5 仿真器的设置 .....	270
12.5.1 分析设置对话框 .....	270
12.5.2 一般设置 .....	271
12.5.3 瞬态特性分析 .....	271
12.5.4 直流分析 .....	272
12.5.5 交流小信号分析 .....	272
12.5.6 噪声分析 .....	273
12.5.7 极点-零点分析 .....	273
12.5.8 传递函数分析 .....	273
12.5.9 温度扫描分析 .....	273
12.5.10 参数扫描分析 .....	273
12.5.11 蒙特卡罗分析 .....	274
12.6 电子电路仿真实例 .....	274
12.6.1 电子电路仿真流程 .....	274
12.6.2 模拟电子电路仿真实例 .....	275
12.6.3 数字电子电路仿真实例 .....	277
12.6.4 混合电子电路仿真实例 .....	279
※练习 .....	281
<b>第 13 章 信号完整性分析 .....</b>	<b>282</b>
13.1 信号完整性分析的概念和术语 .....	282
13.2 Altium Designer 的信号完整性分析 .....	283
13.3 信号完整性分析注意事项 .....	284
13.4 信号完整性分析模型 .....	284

13.4.1	信号完整性分析模型查看	284
13.4.2	信号完整性分析模型修改	286
13.4.3	信号完整性分析模型的保存	288
13.4.4	信号完整性分析模型的添加	289
13.5	信号完整性分析器	290
13.5.1	信号完整性分析器的启动	291
13.5.2	信号完整性分析器的内容	292
13.5.3	信号完整性分析器的功能	294
13.6	信号完整性分析实例	296
13.6.1	信号完整性分析步骤	296
13.6.2	信号完整性分析项目的建立	296
13.6.3	设定元件的 SI 模型, 加入规则	297
13.6.4	设置信号完整性分析的规则	301
13.6.5	PCB 层栈结构的设置	302
13.6.6	进行信号完整性分析	302
	※练习	306
<b>第 14 章</b>	<b>Altium Designer 规则设置</b>	<b>307</b>
14.1	电气相关的设计规则	308
14.1.1	安全间距设计规则	308
14.1.2	短路许可设计规则	311
14.1.3	网络布线检查设计规则	311
14.1.4	元件引脚连接检查设计规则	311
14.2	布线相关的设计规则	311
14.2.1	设置导线宽度	311
14.2.2	设置布线方式	312
14.2.3	设置布线次序	313
14.2.4	设置布线板层	313
14.2.5	设置导线转角方式	313
14.2.6	设置导孔规格	314
14.2.7	扇出控制布线设置	315
14.2.8	差分对布线设置	315
14.3	SMD 布线相关的设计规则	316
14.4	焊盘收缩量相关的设计规则	317
14.4.1	焊盘的收缩量	317
14.4.2	SMD 焊盘的收缩量	317
14.5	内层相关的设计规则	317
14.5.1	电源层的连接方式	318
14.5.2	电源层的安全间距	318
14.5.3	敷铜层的连接方式	318

---

14.6	测试点相关的设计规则	319
14.6.1	测试点规格	319
14.6.2	测试点用法	319
14.7	电路板制造相关的设计规则	320
14.7.1	设置最小环宽	320
14.7.2	设置最小夹角	320
14.7.3	设置最小孔径	320
14.7.4	板层对许可	321
14.8	高频电路设计相关的规则	321
14.8.1	导线长度和间距	321
14.8.2	网络长度	321
14.8.3	匹配网络长度	322
14.8.4	支线长度	322
14.8.5	SMD 焊盘过孔许可	322
14.8.6	导孔数限制	322
14.9	元件布置相关规则	323
14.9.1	元件盒	323
14.9.2	元件间距	323
14.9.3	元件的方向	324
14.9.4	元件的板层	324
14.9.5	网络的忽略	324
14.9.6	元件的高度	324
14.10	信号完整性分析相关的设计规则	325
	※练习	325
	参考文献	326

# 第 1 章 Altium Designer 系统

Altium Designer 系统是 Altium 公司于 2006 年初推出的一种电子设计自动化 (EDA, Electronic Design Automation) 设计软件, 该软件实现了几乎将电子电路所有的设计工具在单个应用程序中的集成。它通过把电路图设计、PCB 绘制编辑、电路的仿真、FPGA 应用程序的设计和输出等技术的完美融合, 为用户提供了全线的设计解决方案, 使用户可以轻松进行各种复杂的电子电路设计工作。

## 1.1 Altium Designer 的发展

电子工业的飞速发展和电子计算机技术的广泛应用促进了电子设计自动化技术的日新月异。特别是在 20 世纪 80 年代末期, 电子计算机操作系统 Windows 的出现, 引发了计算机辅助设计 (CAD, Computer Aided Design) 软件的一次大的变革, 纷纷臣服于 Microsoft 的 Windows 风格, 并随着 Windows 版本的不断更新, 也相应地推出新的 CAD 软件产品。在电子 CAD 领域, Protel Technology (Altium 的前身) 公司在 EDA 软件产品的推陈出新方面扮演了一个重要角色。从 1991 年开始, 先后推出的 EDA 软件版本有 Protel For Windows 1.0~1.5, 基于 Windows 95 的 Protel 3.x 和 Protel 98, 1999 年的 Protel 99 及 Protel SE For Windows 98; 2001 年 8 月 Protel Technology 公司更名为 Altium 公司, 并在 2002 年推出一套全新的 Protel DXP For Windows XP/2000 电路板设计软件平台, 简称 Protel DXP; 2004 年又推出 Protel 2004 电路板设计软件平台, 简称 Protel 2004; 2006 年初, Altium 公司推出了附有该公司名称的 EDA 设计软件 Altium Designer 06, 除了全面继承和涵盖了 Protel 99SE、Protel 2004 在内的之前一系列版本的功能和优点以外, 这款产品还增加了许多功能。每一次版本的更名, 不仅仅是结构的变化, 更是功能的完善, 在此期间, 我国众多电子产品设计工作者从中受益匪浅。

在 Altium Designer 06 的基础上, Altium 公司又做了多次更新和较大改进。2013 年初, Altium 公司又推出了 Altium Designer 13.0 EDA 设计软件, 它是 Altium Designer 06 的升级版, 既继承了 Altium Designer 06 的风格特点, 也包括了其全部功能和优点, 又增加了许多高端功能, 使电子工程师的工作更加便捷、有效和轻松, 解决了电子工程师在项目开发中遇到的各种挑战, 同时推动了 Altium Designer 软件向更高端 EDA 工具的迈进。

本书以 Altium Designer 13.0 软件为例, 向读者介绍 Altium Designer 软件的组成、功能和操作方法。以下不再说明, 所用软件统称为 Altium Designer。

## 1.2 Altium Designer 的功能

Altium Designer 从功能上分为 5 部分, 分别是电路原理图 (SCH) 设计、印制电路板 (PCB) 设计、电路的仿真、可编程逻辑设计系统和信号完整性分析。



### 1. 电路原理图设计

电路原理图设计系统由电路原理图 (SCH) 编辑器、原理图元件库 (SCHLib) 编辑器和各种文本编辑器等组成。该系统的主要功能如下。

- (1) 绘制和编辑电路原理图等。
- (2) 制作和修改原理图元件符号或元件库等。
- (3) 生成原理图与元件库的各种报表。

### 2. 印制电路板设计

印制电路板设计系统由印制电路板 (PCB) 编辑器、元件封装 (PCBLib) 编辑器和板层管理器等组成。该系统的主要功能如下。

- (1) 印制电路板设计与编辑。
- (2) 元件的封装制作与管理。
- (3) 板型的设置与管理。

### 3. 电路的仿真

Altium Designer 系统含有一个功能强大的模拟/数字仿真器。该仿真器可以对模拟电子电路、数字电子电路和混合电子电路进行仿真实验, 以便验证电路设计的正确性和可行性。

### 4. 可编程逻辑设计系统

可编程逻辑设计系统由一个具有语法功能的文本编辑器和一个波形发生器等组成。该系统的主要功能是对可编程逻辑电路进行分析和设计、观测波形, 可以最大限度地精简逻辑电路, 使数字电路设计达到最简。

### 5. 信号完整性分析

Altium Designer 系统提供了一个精确的信号完整性模拟器, 可用来检查印制电路板设计规则和电路设计参数、测量超调量和阻抗、分析谐波等, 帮助用户避免在设计中出现盲目性, 提高设计的可靠性, 缩短研发周期, 降低设计成本。

## 1.3 Altium Designer 的特点

Altium Designer 的原理图编辑器不仅可用于电子电路的原理图设计, 而且可以输出设计 PCB 所必需的网络表文件, 设定 PCB 设计的电气法则, 根据用户的要求, 输出令用户满意的原理图设计图纸; 支持层次化原理图设计, 当用户的设计项目较大, 很难在一张原理图上完成时, 可以把设计项目分成若干子项目, 子项目可以再划分成若干功能模块, 功能模块还可再往下划分至底层的基本模块, 然后分层逐级设计。

Altium Designer 的 PCB 编辑器提供了元件的自动和交互布局, 大大减轻了布局工作的负担; 提供多种走线模式, 适合不同情况的需要; 与在线规则冲突时会立刻高亮显示, 避免交互布局或布线时出现错误; 最大限度地满足用户的设计要求, 不仅可以放置半通孔、深埋过孔, 还提供了各式各样焊盘; 大量的设计法则通过详尽、全面的设计规则定