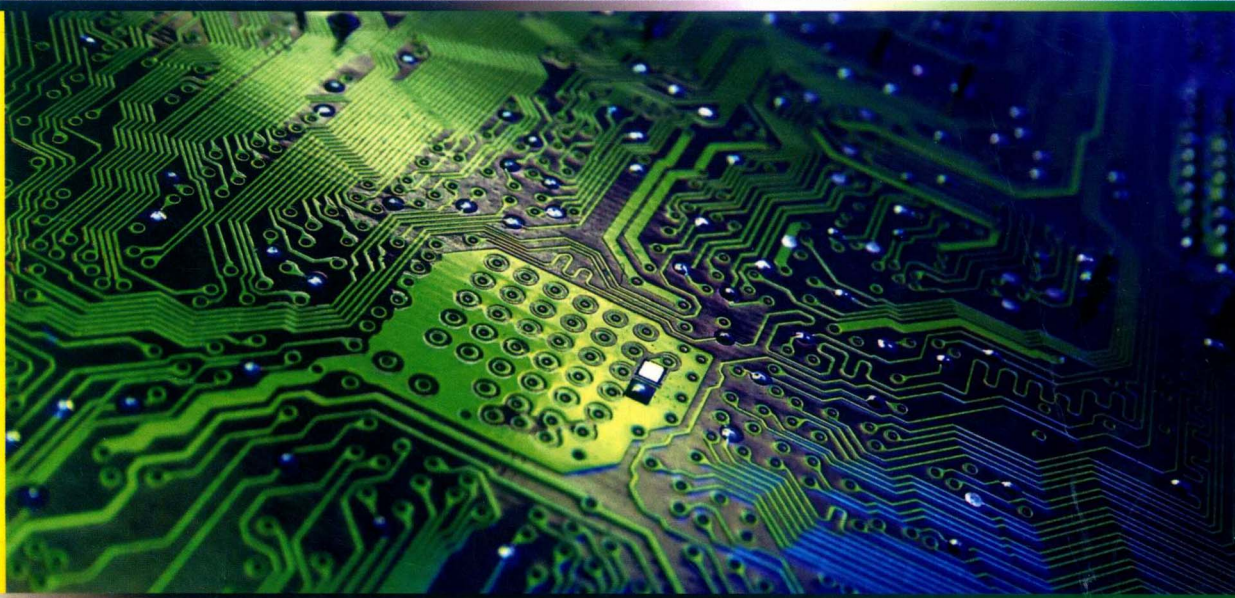


机电专业“十三五”规划教材

电路设计与制作

主编◎王志凌 吴玲 赵林



电子科技大学出版社

电子信息类专业“十三五”规划教材

电路设计与制作

主 编 王志凌 吴 玲 赵 林

副主编 陈 薇 田小琴



电子科技大学出版社

内容新颖，图文并茂

图书在版编目 (CIP) 数据

电路设计与制作 / 王志凌, 吴玲, 赵林主编. — 成都: 电子科技大学出版社, 2018.1
ISBN 978-7-5647-5645-1

I. ①电… II. ①王… ②吴… ③赵… 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 (2018) 第 022882 号

电路设计与制作

王志凌 吴玲 赵林 主编

策划编辑 万晓桐

责任编辑 万晓桐

出版发行 电子科技大学出版社

成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦九楼 邮编 610051

主 页 www.uestcp.com.cn

服务电话 028-83203399

邮购电话 028-83201495

印 刷 廊坊市广阳区九洲印刷厂

成品尺寸 185mm×260mm

印 张 23.5

字 数 601 千字

版 次 2018 年 1 月第一版

印 次 2018 年 1 月第一次印刷

书 号 ISBN 978-7-5647-5645-1

定 价 58.00 元

版权所有, 侵权必究

前 言

电子设计自动化 (Electronic Design Automation, EDA) 技术是现代电子工程领域的一门新技术, 它提供了基于计算机和信息技术的电路系统设计方法。EDA 在教学和产业界的技术推广是当今业界的一个技术热点, 也是现代电子工业中不可缺少的一项技术, 掌握这项技术是通信电子类高校学生就业的一个基本条件。Altium Designer Summer 09 是 Altium Designer 系列版本的经典之作, 其工作稳定, 功能强大, 能满足绝大多数电路板的设计要求, 是桌面环境下以设计管理和协作技术 (PDM) 为核心的一个优秀的印制电路板设计系统。

为了使读者迅速掌握 Altium Designer Summer 09 软件入门的要点与难点, 特组织专家和一线骨干教师根据各自多年使用 Altium Designer 进行印制电路板的设计的实践经验和相应地教学经验编写了《电路设计与制作》。本书以 Altium Designer Summer 09 版本为操作平台, 详细介绍了 Altium Designer Summer 09 的基本功能、操作方法和实用操作技巧。全书选用大量典型实例, 重点讲解电路原理图、印制电路板的特色环境和具体功能实现, 同时对信号的完整性分析也进行了较为详细的介绍, 以满足读者实际的应用需求。

本书共 11 章。第 1 章电子设计基本知识, 第 2 章 Altium Designer Summer 09 设计环境, 第 3 章电路原理图设计基础, 第 4 章原理图设计, 第 5 章层次化原理图的设计, 第 6 章创建元件库及元件封装, 第 7 章印制电路板设计基础, 第 8 章印制电路板设计, 第 9 章电路仿真, 第 10 章信号完整性分析, 第 11 章综合实例。本书各章每个知识点都通过典型的例题来说明其功能和用法, 并给出重要的选项设置含义, 由浅入深、图文并茂、全面剖析 Altium Designer 软件的功能及其在电子设计领域的应用方法, 可以作为初学者的入门教材, 也可以作为相关行业工程技术人员及各院校相关专业师生的学习参考。

本书由南京航空航天大学金城学院的王志凌、吴玲和广西电力职业技术学院的赵林担任主编, 由南京航空航天大学金城学院的陈薇、田小琴担任副主编。本书在编写过程中得到了南航金城学院领导和自动化系主任刘文波教授的大力支持和帮助。本书的相关资料 and 售后服务可扫本书封底的微信二维码或与 QQ (2436472462) 联系获得。

本书可作为应用型本科院校、职业院校、技工学校电工电子类及相关专业的教材, 也可作为电子类相关专业技术人员的自学和培训用书。

由于编写时间仓促, 加上作者水平有限, 书中不足之处在所难免, 望广大读者批评指正。

编 者

2018 年 1 月

目 录

第1章 电子设计基本知识	1
【本章导读】	1
【本章目标】	1
1.1 电子系统设计技术的发展现状	1
1.1.1 系统级设计	2
1.1.2 电路级设计	2
1.1.3 物理级设计	2
1.2 Altium Designer 的基本知识	2
1.2.1 Altium Designer 的发展历史	3
1.2.2 Altium Designer 的功能与特点	4
1.2.3 安装与激活 Altium Designer Summer 09	6
1.3 电路板设计的基本知识	11
1.3.1 电路板的布局规则	11
1.3.2 电路板的布局技巧	11
1.3.3 电路板设计的基本步骤	12
本章小结	13
本章练习	13
第2章 Altium Designer Summer 09 设计环境	14
【本章导读】	14
【本章目标】	14
2.1 Altium Designer Summer 09 主窗口与系统参数设置	14
2.1.1 菜单栏	15
2.1.2 工具栏	20
2.1.3 设计任务区域	20
2.1.4 工作面板标签	21
2.1.5 Altium Designer Summer 09 系统的参数设置	22
2.2 Altium Designer Summer 09 工程及文件管理	33
2.2.1 工程及工程文件	34
2.2.2 设计文件及导入	36



2.2.3 设计文件的管理	40
2.3 Altium Designer Summer 09 的工作面板和窗口管理	42
2.3.1 工作面板的管理	42
2.3.2 窗口管理	45
本章小结	47
本章练习	47
第3章 电路原理图设计基础	48
【本章导读】	48
【本章目标】	48
3.1 启动原理图编辑器	48
3.1.1 从 Files 面板启动原理图编辑器	48
3.1.2 从主页 Home 中启动原理图编辑器	49
3.1.3 从主菜单启动原理图编辑器	51
3.2 原理图编辑器的界面简介	51
3.2.1 主菜单	52
3.2.2 工具栏	53
3.2.3 工作窗口和工作面板	55
3.3 原理图画面管理	56
3.3.1 原理图的放大与缩小	56
3.3.2 原理图的移动与刷新	56
3.4 图纸的设计信息模板的制作和调用	57
3.4.1 原理图模板的制作	57
3.4.2 设计模板的调用	59
本章小结	61
本章练习	62
第4章 原理图设计	63
【本章导读】	63
【本章目标】	63
4.1 原理图的设置	63
4.1.1 原理图总体设计流程	63
4.1.2 原理图的图纸设置	65
4.1.3 原理图的工作环境设置	69



4.2 元件库的加载	83
4.2.1 打开元件库面板	83
4.2.2 加载元件库	85
4.3 元件的放置	88
4.3.1 利用菜单命令或工具栏放置元件	88
4.3.2 利用元件库面板放置元件	90
4.4 元件的属性编辑	91
4.4.1 手动设置元件属性	91
4.4.2 自动设置元件属性	91
4.4.3 快速自动编号与恢复	94
4.5 元件的调整	94
4.5.1 元件位置的调整	94
4.5.2 元件的复制与粘贴	98
4.5.3 文本的查找与替换	101
4.5.4 元件的全局编辑	103
4.6 元件的电气连接	108
4.6.1 原理图连接工具	108
4.6.2 绘制导线与设置属性	109
4.6.3 绘制总线与设置属性	111
4.6.4 放置总线入口	112
4.6.5 放置网络标号	112
4.6.6 放置电气节点	113
4.6.7 放置输入/输出端口	114
4.6.8 放置电源和接地符号	115
4.6.9 放置忽略 ERC 测试点	116
4.7 使用实用工具绘图	117
4.7.1 绘图工具	117
4.7.2 绘制直线	117
4.7.3 放置文本	118
4.8 原理图的后续处理	120
4.8.1 原理图的电气检测及编译	120
4.8.2 报表打印输出	126
4.8.3 创建网络表	127



4.8.4 生成元件报表	129
4.8 操作实例	132
4.8.1 创建项目工程文件	132
4.8.2 加载元件库并放置元件	132
4.8.3 连接线路	133
4.8.4 设置元件属性	134
本章小结	135
本章练习	135
第5章 层次化原理图的设计	138
【本章导读】	138
【本章目标】	138
5.1 层次电路原理图的基本知识	138
5.1.1 层次结构原理图的基本结构	138
5.1.2 层次结构原理图的基本组成	139
5.2 层次结构原理图的设计方法	140
5.2.1 自上而下的层次原理图设计	140
5.2.2 自下而上的层次原理图设计	146
5.3 层次化原理图之间的切换与层次设计表	150
5.3.1 层次化原理图之间的切换	150
5.3.2 层次设计表	153
5.4 操作实例	153
5.4.1 声控变频器电路层次原理图设计	154
5.4.2 存储器接口电路层次原理图设计	158
本章小结	163
本章练习	163
第6章 创建元件库及元件封装	165
【本章导读】	165
【学习目标】	165
6.1 集成库与元件库基本知识	165
6.1.1 集成库的浏览	166
6.1.2 元件库格式	166
6.2 原理图库文件编辑器	167

6.2.1	启动原理图库文件编辑器	167
6.2.2	Library Editor 面板	169
6.2.3	编辑器菜单命令	170
6.2.4	工具栏	175
6.3	创建原理图元件库	179
6.3.1	绘制库元件	179
6.3.2	绘制含有子部件的库元件	184
6.4	模型管理器	186
6.4.1	添加封装	186
6.4.2	添加仿真模型 (Simulation)	188
6.4.3	添加三维模型	190
6.4.4	添加信号完整性分析模型	191
6.5	创建 PCB 元件库及元件封装	191
6.5.1	常用封装介绍	192
6.5.2	PCB 库文件编辑器	193
6.5.3	PCB 库编辑器环境设置	195
6.5.4	利用 PCB 元件封装向导绘制 PCB 元件封装	197
6.5.5	手动创建不规则的 PCB 元件封装	200
6.6	元件封装检错和元件封装库报表	203
6.6.1	元件封装中的测量	203
6.6.2	元件封装信息报表	204
6.6.3	元件封装错误信息报表	204
6.6.4	元件封装库信息报表	205
6.7	创建项目元件库	206
6.7.1	创建原理图项目元件库	206
6.7.2	使用项目元件库更新原理图	207
6.7.3	创建项目 PCB 元件封装库	209
6.7.4	创建集成元件库	210
6.8	操作实例	211
6.8.1	制作 NPN 三极管元件	211
6.8.2	制作变压器元件	216
6.8.3	制作七段数码管元件	217
	本章小结	220



本章练习	220
第7章 印制电路板设计基础	222
【本章导读】	222
【学习目标】	222
7.1 印制电路板的基本知识	222
7.1.1 印制电路板的种类	222
7.1.2 印制电路板设计中的基本组件	223
7.1.3 印制电路板设计方法	225
7.1.4 印制电路板设计的基本原则	227
7.2 PCB 编辑器	230
7.2.1 PCB 编辑器设计界面	230
7.2.2 菜单栏	231
7.2.2 工具栏	231
7.3 创建 PCB 设计文件	232
7.3.1 通过手动生成	233
7.3.2 通过向导生成	238
7.3.3 通过模板生成	241
本章小结	242
本章练习	242
第8章 印制电路板设计	243
【本章导读】	243
【学习目标】	243
8.1 在 PCB 文件中导入原理图网络报表	243
8.1.1 同步比较规则设置	243
8.1.2 导入网络表	244
8.1.3 原理图与 PCB 图的更新	247
8.2 元件布局	249
8.2.1 自动布局	249
8.2.2 手动布局	255
8.3 PCB 布线	259
8.3.1 PCB 自动布线	259
8.3.2 PCB 手动布线	267

8.4 添加安装孔	269
8.5 覆铜和补泪滴	270
8.5.1 覆铜	270
8.5.2 补泪滴	273
8.6 设计规则 (DRC) 检查和报表输出	274
8.6.1 DRC 检查	274
8.6.2 电路板的报表输出	276
8.7 操作实例	279
8.7.1 设计要求	279
8.7.2 操作步骤	280
本章小结	283
本章练习	283
第9章 电路仿真	288
【本章导读】	288
【学习目标】	288
9.1 电路仿真基本知识	288
9.1.1 电路仿真的功能	288
9.1.2 电路仿真的几个基本概念	289
9.2 元件的仿真模型及参数	291
9.2.1 常用元件的仿真模型及参数	291
9.2.2 特殊仿真元件及参数设置	295
9.2.3 放置电源及仿真激励源	296
9.3 仿真分析的参数设置与分析方法	302
9.3.1 仿真分析的参数设置	302
9.3.2 仿真分析方式和设置方法	304
9.4 操作实例	313
9.4.1 电路仿真的步骤	313
9.4.2 电路原理图仿真实例	313
本章小结	317
本章练习	318
第10章 信号完整性分析	320
【本章导读】	320



【学习目标】	320
10.1 信号完整性基本知识	320
10.1.1 信号完整性的内容	320
10.1.2 信号完整性分析过程	322
10.2 操作实例	323
本章小结	331
本章练习	332
第11章 综合实例	333
【本章导读】	333
【学习目标】	333
11.1 12位高速D/A转换电路	333
11.1.1 创建工程文件	334
11.1.2 制作元器件	334
11.1.3 绘制原理图	336
11.1.4 设计PCB	340
11.2 高精度电压/电流变换器PCB设计	346
11.2.1 创建工程文件	346
11.2.3 制作元器件	346
11.2.4 绘制原理图	348
11.2.5 设计PCB	351
附录A 常用原理图元器件符号 与PCB封装形式	355
附录B 相关快捷方式	360
参考文献	362

第1章 电子设计基本知识

【本章导读】

本章首先介绍了电子系统设计技术的发展现状、Altium Designer 软件的历史、功能和特点，然后又对 Altium Designer Summer 09 的安装和激活的方法进行了说明，最后讲解了有关 Altium Designer Summer 09 电路板设计的布局规则、布局技巧和基本步骤，后面的各章节的内容都将围绕电路板的这个设计步骤展开。

【本章目标】

- 了解电子系统设计技术的发展现状。
- 掌握 Altium Designer Summer 09 基本知识。
- 掌握电路板设计的基本知识。

1.1 电子系统设计技术的发展现状

当今世界科技发展日新月异，技术创新层出不穷，但绝大多数行业都离不开电子设计，可以说电子设计制造技术是一个国家工业发展、经济繁荣的强大技术基础和根本研发动力。随着电子技术的飞速发展和印制电路板加工工艺不断提高，大规模和超大规模集成电路的不断涌现，现代电子线路系统已经变得非常复杂。

电子产品的智能化程度与日俱增，加工精度越来越高，这就要求设计工具和设计理念要与时俱进。正因为如此，对印制电路板的设计和制作要求也越来越高。快速、准确完成电路板的设计对电子线路工作者而言是一个挑战，同时也对设计工具提出了更高要求，像 Cadence、PowerPCB 以及 Protel 等电子线路辅助设计软件应运而生。其中 Protel 在国内使用最为广泛。本书所有讲解均使用 Altium Designer Summer 09 (Protel 新版本)。

随着电子工业和微电子设计技术与工艺飞速发展，电子信息类产品的开发明显地出现了两个特点：一是开发产品的复杂程度加深，即设计者往往要将更多的功能、更高的性能和更丰富的技术含量集成于所开发的电子系统之中；二是开发产品的上市时限紧迫，减少延误，缩短系统开发周期以及尽早推出产品上市是十分重要的。

通常，人们会将电子设计等同于设计电路印制板——一个基于特定产品内的电子元件集合。因此，设计 PCB (Printed Circuit Board, 印制电路板) 工具和方法的演变取决于电子元件应用技术的发展进程。从分立式元件到集成电路元件，再从微处理器元件到可编程器件，元件设计技术越来越向高度集成、微型封装、高时钟频率、可配置等方向发展。



当前, 电子设计三大主要工作为板级设计、可编程逻辑设计和嵌入式软件设计, 如果设计工具能有效实现三者之间的进一步融合, 则设计者把几个重要“零件”组合起来就能完成产品, 便能有效解决电子系统开发的复杂程度与上市时限性的矛盾。

1.1.1 系统级设计

设计人员按照“自上向下”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 (Application Specific Integrated Circuits, ASIC) 实现, 然后采用硬件描述语言 (Hardware Description Language, 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。

1.1.2 电路级设计

设计师接受系统设计任务后, 首先确定设计方案, 同时要选择能实现该方案的合适元器件, 然后根据具体的元器件设计电路原理图, 进行第一次仿真分析, 包括数字电路的逻辑模拟、故障分析、模拟电路的交直流分析、瞬态分析等。系统在进行仿真时, 必须要有元件模型库的支持, 计算机上模拟的输入/输出波形代替了实际电路调试的信号源和示波器等仪器, 这一次仿真主要是检验设计方案在功能方面的正确性。

仿真通过后, 根据原理图产生的电气连接网络表进行 PCB 板的自动布局布线。在制作 PCB 板之前还可以进行后分析, 包括热分析、噪声及窜扰分析、电磁兼容分析、可靠性分析等, 并且可以根据分析后的结果参数, 进行第二次仿真, 也称为后仿真, 这一次仿真主要是检验 PCB 板在实际工作环境中的可行性。

由此可见, 电路级的 EDA 技术使电子工程师在实际的电子系统产生前, 就可以全面的了解系统的功能特性和物理特性, 从而将开发风险消灭在设计阶段, 缩短开发时间, 降低了开发成本。

1.1.3 物理级设计

物理级设计主要指 ASIC、PLD 器件设计、PCB 板加工等, 一般由半导体器件和 PCB 制造厂家完成。

现代电子产品的复杂度日益加深, 一个电子系统可能由数万个中小规模集成电路构成, 这就带来了体积大、功耗大、可靠性差的问题, 解决这一问题的有效方法就是采用 ASIC 芯片进行设计。按照 ASIC 设计方法的不同可分为全定制 ASIC、半定制 ASIC、可编程 ASIC。

1.2 Altium Designer 的基本知识

Altium Designer 系统是 Altium 公司于 2006 年年初推出的一种电子设计自动化 (Electronic Design Automation, EDA) 设计软件。该软件提供了电子产品一体化开发所

需的所有技术和功能。Altium Designer 在单一设计环境中集成了板级和 FPGA 系统设计、基于 FPGA 和分立处理器的嵌入式软件开发,以及 PCB 设计、编辑和制造,并集成了现代设计数据管理功能,使得 Altium Designer 成为电子产品开发的完整解决方案。

1.2.1 Altium Designer 的发展历史

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日新月异。Protel 是目前 EDA 行业中使用得最方便,操作最快捷,人性化界面最好的辅助工具,深受电子设计工程师的喜爱。Protel 系列软件作为印制电路板设计的主流软件,也不断顺应潮流,推陈出新。

Altium (前身为 Protel 国际有限公司)由 Nick Martin 于 1985 年始创于澳大利亚塔斯马尼亚州的首府霍巴特,该公司主要开发基于计算机软件来辅助进行印制电路板(PCB)设计的软件,并在随后的时间推出了第一套 DOS 版本的 PCB 设计工具,并被澳大利亚电子行业广泛接受。在 1986 年中期,Altium 通过经销商将设计软件包出口到美国和欧洲。随着 PCB 设计软件包的成功,Altium 公司开始扩大其产品范围,包括原理图输入、PCB 自动布线和自动 PCB 器件布局软件。

20 世纪 80 年代末期,由于电子计算机操作系统 Windows 的出现,Altium 公司意识到在开发利用 Microsoft Windows 作为平台的电子设计自动化(EDA)软件方面存在商机。虽然 Windows 平台在处理性能和可靠性上取得了进步,但当时很少有用于 Windows 平台的电子设计自动化软件,而当时越来越多的设计工程师使用基于 Windows 的操作系统。于是,在 1991 年 Altium 公司发布了世界上第一个基于 Windows 的 PCB 设计系统——Advanced PCB。后来又相继推出了 Protel for Windows 1.0、Protel for Windows 1.5 等版本。这些版本的可视化功能给用户设计电子线路带来了很大的方便,设计者不用再记一些烦琐的命令,这也让用户体会到资源共享的乐趣。凭借各种新产品附加功能和增强功能所带来的好处,Altium 公司也逐渐站稳了 EDA 软件的创新开发商的地位。

20 世纪 90 年代中期,Windows 95 出现,Protel 也紧跟潮流,推出了基于 Windows 95 的 3.X 版本。3.X 版本的 Protel 加入了新颖的主从式结构,但在自动布线方面却没有出什么出众的表现,另外,由于 3.X 版本的 Protel 是 16 位和 32 位的混合型软件,所以不太稳定。

1998 年,Protel 公司推出了给人全新感觉的 Protel 98,Protel 98 以其出众的自动布线能力获得了业内人士的一致好评。

1999 年 Protel 公司推出了 Protel 99, Protel 99 既有原理图的逻辑功能验证的混合信号仿真,又有 PCB 信号完整性分析的板级仿真,从而构成了从电路设计到真实板分析的完整体系。

2000 年 Protel 公司推出了 Protel 99SE,其性能进一步提高,对设计过程有更大的控制力。

2000 年前后,Altium 公司先后收购了 ACCEL Technologies、Metamor、Innovative CAD Software 和 TASKING BV 等公司。拥有了这些公司的技术,Altium 公司开始进入 FPGA 设计和合成市场。随后,在 2001 年 Altium 公司开始进入嵌入软件开发市场。

2001年8月6日, Protel International 公司更名为 Altium 公司有限公司 (Altium Limited)。新公司的主要品牌的设计用来代表所有产品品牌并为未来的发展提供统一的平台。2002年, Altium 公司重新设计了 Design Explorer (DXP) 平台, 简称 Protel DXP。随着 Protel DXP 的上市, 出现了第一个在新 DXP 平台上使用的产品, 它是 EDA 行业内第一个可以在单个应用程序中完成所有板设计处理的工具。2004年, Altium 公司又推出了功能更加完善的 Protel DXP 2004 电路板设计软件平台, 简称 Protel DXP 2004。

2006年年初, 公司推了 Protel 系列的高端版本 Altium Designer 6.0。并在以后的几年分别推出 Altium Designer 6.3、6.5、6.7、6.8、6.9、7.0、7.5 和 8.0 等版本。

2008年12月, Altium 公司推出了 Altium Designer Winter 09, 此版本引入新的设计理念和理念, 以帮助电子产品设计创新, 提出一个产品的任务设计更快地获得走向市场的方便。全三维 PCB 设计环境, 避免出现错误和不准确的模型设计。

2009年7月, Altium 公司在全球范围内推出 Altium Designer Summer 09。Altium Designer Summer 09 的诞生延续了新特性和新技术的应用过程, Altium 的一体化设计结构将硬件、软件和可编程硬件集合在一个单一的环境中, 令用户自由地探索新的设计构想。Altium Designer Summer 09 提供了一款统一的电子产品开发软件, 综合了电子产品一体化开发的所有必需技术和功能。Altium Designer Summer 09 在单一设计环境中集成了板级和 FPGA 系统设计、基于 FPGA 和分立处理器的嵌入式软件开发及 PCB 版图设计、编辑和制造, 并集成了现代设计数据管理功能, 使得 Altium Designer Summer 09 成为电子产品开发的完整解决方案, 一个既满足当前, 也满足未来开发需求的解决方案。

1.2.2 Altium Designer 的功能与特点

Altium Designer Summer 09 从功能上分为以下几个部分: 电子电路原理图 (SCH) 设计、电子电路原理图仿真、印制电路板 (PCB) 设计、电子电路实现前后的信号完整性分析和可编程逻辑器件 (FPGA) 设计等。本书作为 Altium Designer Summer 09 的原理图与印制电路板设计的使用教程, 着重讲述原理图编辑器、印制电路板编辑器和库编辑器的使用。

Altium Designer 作为最佳的电子开发解决方案, 将电子产品开发的所有技术与功能完美地融合在一起, 其所提供的设计流程效率是传统的点式工具开发技术无法比拟的。Altium Designer 的主要功能与特点如下。

1. 一体化的设计流程

Altium Designer 将原理图编辑、PCB 的绘制及打印等功能有机地结合在一起, 形成了一个集成的开发环境。在这个环境中, 原理图编辑就是指电子电路的原理图设计通过原理图编辑器来实现, 原理图编辑器为用户提供了高速、智能的原理图编辑手段, 由它生成的原理图文件为印制电路板的设计做准备。PCB 的绘制就是指印制电路板的设计通过 PCB 编辑器来实现, 由它生成的 PCB 文件将直接应用到印制电路板的生产中。Altium Designer 的输出格式为标准的 Windows 输出格式, 支持所有的打印机和绘图仪的 Windows 驱动程序, 支持页面打印设置、打印预览等功能, 输出质量很高。



2. 增强的数据兼容功能

Altium Designer 完全兼容了 Protel 的各种版本,并提供对 Protel 99SE 下创建的 DDB 和库文件的导入功能,同时可以导入 P-CAD、OrCAD、AutoCAD、PADS PowerPCB 等软件的设计和库文件,能够无缝地将大量原有单点工具设计产品转换到 Altium Designer 设计环节中。其智能 PDF 向导则可以帮助用户把整个项目或所选定的设计文件打包成可移植的 PDF 文档,便于团队之间的灵活合作。

3. 高度的同步更新功能

Altium Designer 可以通过原理图编辑器的设计同步器实现与 PCB 的同步。采用设计同步器更新目标 PCB,用户不必处理网络表文件的输出和载入,并且在信息向 PCB 的传递过程中,设计同步器会自动地在 PCB 的文件中更新电气连接的信息(如元件的封装形式及元件之间的连接等),对修改过程中出现的错误还会提供报警信息。类似的,在 PCB 的设计过程中,通过印制电路板编辑器内的设计同步器也能更新原理图设计。

4. 全面的设计规则定义

Altium Designer Summer 09 提供了综合的、精密的设计规则定义,涵盖了板卡设计流程的各个方面,从电气、布线直到信号完整性等,用户可以快速、高效的定义所有的设计条件,灵活控制设计中的关键参数。此外,编辑器还提供了元件的交互布局和多种布线模式,可以大量减少布局工作的负担,适合不同情况的需要。

5. 强大的查错功能

在 PCB 设计完成后,可以通过设计法则检查(DRC)来保证 PCB 完全符合设计要求。Altium Designer 原理图中的 ERC(电气规则检查)工具和 PCB 的 DRC(设计规则检查)工具能够帮助设计者更快地查出和改正错误。特别是 Altium Designer Summer 09 版本改进了在线实时及批量 DRC 检测中显示的传统违规的图形化信息,其涵盖了主要的设计规则。

6. 可编程器件的充分利用

使用高容量可编程器件,可以把更多的设计从硬连接的平台转移到软环境中,从而节省设计时间,简化板卡设计,降低最终的制造成本。Altium Designer 系统克服了可编程逻辑设计中的障碍,延伸了可编程设计的支持功能,使用原理图和 HDL 源文件的组合来进行 FPGA 设计,用户可利用块级设计输入系统结构,同时保留了使用 HDL 定义逻辑块的灵活性;增强的 JTAG 器件浏览器可以使用户在调试电路时实时查看 JTAG 器件(如 FPGA)的引脚状态,而不需要从物理上对该器件进行探测;可配置的逻辑分析器则可以用来检测 FPGA 设计内部多重节点的状态。