

工程设计与分析系列

Altium Designer

原理图与PCB设计及仿真

谢龙汉 鲁 力 张桂东 编著

视频教学



- ★ AD——全球通用电路板设计首选软件
- ★ AD——电子工程师必学软件
- ★ 基础知识—实训实例—工程实例
- ★ 实例操作视频教学，轻松学习



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

工程设计与分析系列

Altium Designer 原理图与 PCB 设计及仿真

谢龙汉 鲁 力 张桂东 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书从初学者的角度出发,以全新的视角、合理的布局,系统地介绍了 Altium Designer 10.0 的各项功能和提高作图效率的使用技巧,并以具体的实例详细介绍了 PCB 设计的流程。

本书共有 11 章,全书循序渐进地介绍了 Altium Designer 10.0 入门操作、原理图开发环境、绘制电路原理图、原理图设计进阶、PCB 设计环境、绘制 PCB、PCB 设计高级进阶、元器件库操作、仿真等。随书所带光盘中除了有各章节的操作实例之外还有为读者精心挑选的“网络通信模块设计”、“MP3 播放器电路设计”两个工程实例,这两个实例均通过了实际实验验证,可以在此基础上完成实际产品的制作。

本书内容系统,实用性、专业性强,光盘中还特别配备了操作视频演示及讲解。

本书是 Altium Designer 初学者入门和提高的学习宝典,也是从事绘制 PCB,以及电子设计相关领域的专业技术人员极有价值的参考书。

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

Altium Designer 原理图与 PCB 设计及仿真 / 谢龙汉, 鲁力, 张桂东编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.1
(工程设计与分析系列)

ISBN 978-7-121-15218-4

I. ①A… II. ①谢… ②鲁… ③张… III. ①印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Altium Designer IV. ①TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 241573 号

策划编辑: 许存权

责任编辑: 徐 静 特约编辑: 王 燕

印 刷: 涿州市京南印刷厂

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: 30.75 字数: 787 千字

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 59.00 元(含 DVD 光盘 1 张)



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

Altium Designer 是一款在国内外享有盛名的 PCB 辅助设计软件。它集成 PCB 设计系统、电路仿真系统、FPGA 设计系统于一体,可以实现从芯片级到 PCB 级的全套电路设计,大大方便了设计人员。

现在市场上常见的 PCB 级设计软件有 Protel、PowerPCB、Cadence、AutoCAD 等,其中,Protel 在国内应用最为广泛,从最早的 Protel 99SE 到后续的 Protel DXP,再到最新版本的 Altium Designer 10.0,Protel 已变得越来越强大,功能越来越完善,使得设计者们完全从枯燥无味的点与线的体力劳动中解放出来。

Altium 刚刚推出了最新版一体化电子产品设计解决方案——Altium Designer 10.0,使电子设计与机械设计两个领域进一步实现了融合。电子产品通常需要某种形式的包装与外壳,但传统上电子设计人员与机械设计人员之间鲜有联系。要将电子产品放进机械外壳中,过去更多是靠运气,而现在设计者在 Altium Designer 中可以一气呵成地完成设计。

全书以典型实例讲解为核心,既注重软件操作细节的介绍也注重工程设计经验的讲解,因此,可以使读者在学习时有的放矢,避免了空洞的理论说教,该书既适合 Altium Designer 的入门读者,也适合有一定工程经验的设计人员作为参考手册。

本书作者有着丰富的电路设计经验和 Altium Designer 软件操作经验。在内容安排上,一方面全面、系统地介绍了 Altium Designer 10.0 中各类命令的功能、操作方法和使用技巧;另一方面,以两个具体的工程实际电路为例,从头到尾详细地介绍了 PCB 设计过程,这对初次涉及 PCB 设计的工程人员十分有利。

第 1 章 操作基础。详细介绍了 Altium Designer 10.0 的基本操作方法,让读者对 Altium Designer 的基本情况、软件界面、操作方法等方面有深入的了解,为后面的学习打下坚实的基础。

第 2 章 原理图开发环境。制作出一块完美的 PCB,首先要设计出一套性能完善的电路原理图,电路原理图的设计是 PCB 制作的基础,本章将详细介绍 Altium Designer 10.0 的原理图编辑环境和相关参数的设置。

第 3 章 绘制电路原理图。将以一个 51 单片机工作系统为总体脉络详细介绍 Altium Designer 原理图的编辑操作和技巧。

第 4 章 原理图设计进阶。将讲解一些 Altium Designer 原理图设计系统的高级应用,这些功能并不是原理图设计所必须的,但是,倘若读者掌握了这些技能则可以使绘图的效率大大提高。

第 5 章 PCB 设计环境。利用 Altium Designer 可以非常简单地从原理图设计转入到 PCB 设计流程。本章将详细介绍 Altium Designer 的 PCB 设计系统,以及利用该系统设计 PCB 的过程。

第 6 章 绘制 PCB。将在前面章节的基础上对 PCB 绘制的具体过程进行详细的描述,

包括由原理图到 PCB 的衔接步骤：网络报表的生成；包括元件的布局，以及元件之间的布线；还包括规则检验、泪滴和文件更新等后续工作的详细介绍。

第 7 章 PCB 设计高级进阶。Altium Designer 提供了许多提高 PCB 设计效率的功能模块，掌握这些功能模块的使用将使用户在今后的电路板设计中设计出更完美的产品。

第 8 章 元件库操作。Altium Designer 以独立的集成库支持设计，综合所有的相关模块，如单个库包中每个元件的封装和仿真子电路。用户可编译和部署完全可移植的、安全的独立库。本章将详细介绍元件库的操作、绘制及封装方法。

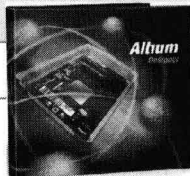
第 9 章 仿真。Altium Designer 系统把混合信号电路仿真完全集成到原理图的编辑环境中，用户可以直接从电路原理图进行大量的仿真分析，如零一极点分析、噪声分析、温度和参数扫描等。仿真引擎不但支持 SPICE 3f5/Xspice 标准，而且还支持目前很多制造商采用的 Pspice 模型，为用户提供了更广泛的器件仿真选择。

第 10 章 网络通信模块电路设计。本章是一个典型的工程实例，设计一个网络通信模块，该模块以 Microchip 公司最新的集成网络通信芯片 ENC28j60 为核心，可以方便地与单片机、ARM、DSP 等 MCU 集成，实现芯片的上网，该电路可以应用在家用电器、智能楼宇等领域。

第 11 章 MP3 播放器硬件电路设计。以一个简单的 MP3 播放器的硬件电路设计为例，让读者熟悉复杂电路的电路原理图和 PCB 设计。

本书主要由谢龙汉、鲁力、张桂东完成，参与本书编写和光盘开发的人员还有林伟、魏艳光、林木议、王悦阳、林伟洁、林树财、郑晓、吴苗、李翔、莫衍、朱小远、唐培培、耿煜、尚涛、邓奕、刘文超、刘新东等。由于时间仓促，书中难免有疏漏之处，请读者谅解。读者可通过电子邮件 xielonghan@yahoo.com.cn 与我们交流。

编著者



目 录

第 1 章 操作基础1	
1.1 Altium Designer 10.0 简介.....1	
1.1.1 Altium Designer 发展历史.....2	
1.1.2 Altium Designer 10.0 新特性.....2	
1.2 Altium Designer 的组成.....3	
1.2.1 原理图设计系统.....3	
1.2.2 电路原理图仿真系统.....3	
1.2.3 PCB 设计系统.....4	
1.2.4 可编程逻辑元件设计系统.....5	
1.3 Altium Designer 10.0 的安装和启动..5	
1.3.1 Altium Designer 10.0 运行的 系统需求.....5	
1.3.2 安装过程与启动.....6	
1.4 Altium Designer 操作环境.....11	
1.4.1 工作环境.....11	
1.4.2 工作面板管理.....12	
1.4.3 窗口管理.....15	
1.4.4 基本参数设置.....18	
1.5 Altium Designer 电路设计的基本 流程.....21	
1.5.1 文件系统.....21	
1.5.2 绘制原理图.....23	
1.5.3 绘制 PCB 图.....26	
第 2 章 原理图开发环境29	
2.1 Altium Designer 原理图编辑环境....29	
2.1.1 电路原理图的设计步骤.....29	
2.1.2 创建新的原理图设计文档.....30	
2.1.3 打开已有的原理图设计文档....31	
2.1.4 原理图的保存.....31	
2.1.5 工程的管理.....32	
2.2 原理图编辑系统.....33	
2.2.1 编辑器环境.....33	
2.2.2 视图的操作.....35	
2.3 原理图图纸设置.....38	
2.3.1 【图纸选项】选项卡参数设置...38	
2.3.2 【设计信息】选项卡参数 设置.....40	
2.3.3 【单位】选项卡参数设置.....41	
2.4 电路图首选项设定.....42	
2.4.1 【General】通用设定.....43	
2.4.2 【Graphical Editing】图形编 辑设定.....48	
2.4.3 【Mouse Wheel Configuration】 鼠标滚轮设定.....53	
2.4.4 【Compiler】编译器设定.....54	
2.4.5 【Auto Focus】自动对焦设定...55	
2.4.6 【Library AutoZoom】元件库 自动缩放设定.....57	
2.4.7 【Grids】网格设定.....57	
2.4.8 【Break Wire】切线设定.....59	
2.4.9 【Default Units】默认单位 设定.....60	
2.4.10 【Default Primitives】默认 图件参数设定.....61	
2.4.11 【Orcad】设定.....62	
第 3 章 绘制电路原理图64	
3.1 元件库操作.....64	
3.1.1 元件库的加载与卸载.....65	
3.1.2 查找元件.....69	
3.2 元件操作.....73	
3.2.1 放置元件.....74	
3.2.2 编辑元件属性.....77	
3.2.3 元件的选择.....82	
3.2.4 元件剪切板操作.....85	
3.2.5 撤消与重做.....87	
3.2.6 元件的移动与旋转.....87	
3.2.7 元件的排列.....91	
3.3 电气连接.....94	

3.3.1 绘制导线	94
3.3.2 导线的属性与编辑	95
3.3.3 放置节点	98
3.3.4 绘制总线	98
3.3.5 放置网络标号	101
3.3.6 放置电源和接地	102
3.4 放置非电气对象	103
3.4.1 绘制图形	104
3.4.2 放置字符串	113
3.4.3 放置文本框	114
3.4.4 放置注释	116
3.5 放置指示符	117
3.5.1 放置忽略错误规则检查	117
3.5.2 放置编译屏蔽	118
3.5.3 放置 PCB 布局	119
第 4 章 原理图设计进阶	121
4.1 原理图的全局编辑	121
4.1.1 元件的标注	122
4.1.2 元件属性的全局编辑	128
4.1.3 字符串的全局编辑	131
4.2 模板的应用	132
4.2.1 设计模板文件	132
4.2.2 调用模板文件	133
4.2.3 更新模板	135
4.2.4 删除模板	135
4.3 多电路原理图的连接	136
4.3.1 认识 Off Sheet Connector 图纸 连接器	136
4.3.2 多电路原理图的绘制	137
4.3.3 多电路原理图的查看	139
4.4 层次式电路原理图设计	140
4.4.1 层次式电路图的结构	140
4.4.2 图纸符号及其入口及端口的 操作	141
4.4.3 自上而下的电路原理图设计 ...	145
4.4.4 自下而上的电路原理图设计 ...	147
4.4.5 层次结构设置	149
4.4.6 层次原理图之间的切换	150
4.5 编译与查错	152

4.5.1 错误报告设定	152
4.5.2 连接矩阵设定	154
4.5.3 编译工程	154
4.6 生成各种报表	155
4.6.1 生成网络表	156
4.6.2 生成元件表	160
4.6.3 生成简单元件表	162
4.6.4 生成元件交叉引用报表	164
4.6.5 生成层次设计报表	165
4.6.6 生成单引脚网络报表	166
4.6.7 生成端口交叉引用报表	166
4.7 打印输出	167
4.7.1 打印电路图	167
4.7.2 输出 PDF 文档	170
第 5 章 PCB 设计环境	173
5.1 Altium Designer PCB 编辑器环境 ...	173
5.1.1 PCB 设计步骤	173
5.1.2 创建新的 PCB 设计文档	174
5.1.3 打开已有的 PCB 设计文档	175
5.1.4 PCB 编辑器界面	175
5.1.5 PCB 设计面板	177
5.1.6 PCB 观察器	178
5.2 PCB 编辑器环境参数设置	180
5.2.1 认识 PCB 的层	181
5.2.2 PCB 层的显示与颜色	181
5.2.3 图件的显示与隐藏设定	184
5.2.4 电路板参数设置	184
5.3 PCB 设计的基本常识	185
5.3.1 电路板组成	186
5.3.2 元件 (Component)	186
5.3.3 焊盘 (Pad) 与过孔 (Via) ...	189
5.3.4 铜膜走线 (Track)	192
5.4 PCB 编辑器首选项设置	194
5.4.1 【General】常规参数设置	195
5.4.2 【Display】显示参数设置	196
5.4.3 【Board Insight Display】板 观察器显示参数设置	198
5.4.4 【Board Insight Modes】板 观察器模式参数设置	200

5.4.5	【Board Insight Lens】板观察器透镜参数设置.....	201
5.4.6	【Interactive Routing】交互式布线参数设置.....	203
5.4.7	【True Type Fonts】字体参数设置.....	205
5.4.8	【Mouse Wheel Configuration】鼠标滚轮参数设置.....	205
5.4.9	【Defaults】默认参数设置.....	206
5.4.10	【PCB Legacy 3D】PCB 三维模型设置.....	207
5.4.11	【Reports】报告参数设置.....	207
5.4.12	【Layer Colors】层颜色设置.....	208
5.5	PCB 设计的基本规则.....	209
5.5.1	Electrical 设计规则.....	209
5.5.2	Routing 设计规则.....	214
5.5.3	SMT 设计规则.....	223
5.5.4	Mask 设计规则.....	225
5.5.5	Plane 设计规则.....	226
5.5.6	Testpoint 设计规则.....	229
5.5.7	Manufacturing 设计规则.....	230
5.5.8	High Speed 设计规则.....	233
5.5.9	Placement 设计规则.....	238
5.5.10	Signal Integrity 设计规则.....	241
5.5.11	设计规则向导.....	244
第 6 章	绘制 PCB.....	248
6.1	载入网络表.....	248
6.2	元件布局.....	251
6.2.1	元件布局的基本规则.....	251
6.2.2	自动布局.....	252
6.2.3	自动推挤布局.....	254
6.3	系统布线.....	256
6.3.1	自动布线.....	256
6.3.2	等长布线.....	265
6.3.3	实时阻抗布线.....	268
6.3.4	多线轨布线.....	272
6.3.5	交互式差分对布线.....	273
6.3.6	交互式布线.....	280
6.3.7	智能交互式布线.....	282

6.4	走线的调整.....	283
6.4.1	手工调整布线.....	283
6.4.2	电源和地线的加粗.....	285
6.4.3	敷铜.....	286
6.4.4	调整文字标注.....	288
6.5	规则校验.....	291
6.5.1	DRC 设置.....	292
6.5.2	常规 DRC 校验.....	293
6.5.3	设计规则校验报告.....	295
6.5.4	单项 DRC 校验.....	298
6.6	补泪滴、包地.....	299
6.6.1	补泪滴.....	299
6.6.2	包地.....	300
第 7 章	PCB 设计高级进阶.....	302
7.1	PCB 层集合管理.....	302
7.1.1	快速切换可视层.....	303
7.1.2	自定义层集合.....	306
7.1.3	设置自定义层集合.....	306
7.1.4	调用层集合.....	307
7.1.5	设置层集合快捷键.....	307
7.1.6	反转显示电路板.....	308
7.1.7	导出/导入层集合设置文件.....	309
7.2	内电层与内电层分割.....	310
7.2.1	内电层.....	310
7.2.2	连接方式设置.....	312
7.2.3	内电层分割.....	315
7.3	PCB 电路图文件的打印与保存.....	316
7.3.1	打印页面设置.....	316
7.3.2	打印层面设置.....	318
7.3.3	打印机设置.....	320
7.3.4	打印预览.....	321
7.4	PCB 各种报表的生成.....	322
7.4.1	生成电路板信息表.....	323
7.4.2	生成网络状态报表.....	329
7.4.3	生成设计层次报表.....	334
7.4.4	生成元件报表.....	335
7.4.5	产生元件交差参考表.....	338
7.4.6	生成其他报表.....	338
7.5	智能 PDF 生成向导.....	341

7.6 对象分类管理器.....	345
7.7 撤消布线.....	347
7.8 交互定位与交互选择.....	347
7.8.1 交互定位.....	347
7.8.2 交互选择.....	348
第 8 章 元件库操作	349
8.1 元件库介绍.....	350
8.1.1 元件库的格式.....	350
8.1.2 元件库标准.....	350
8.1.3 元件库操作的基本步骤.....	351
8.2 Altium Designer 的元件库原理图 编辑环境.....	351
8.2.1 新建与打开元件原理图库 文件.....	351
8.2.2 熟悉元件原理图库编辑环境.....	353
8.2.3 集成库的浏览.....	360
8.3 创建 DSP 原理图模型.....	361
8.3.1 创建一个新元件.....	361
8.3.2 绘制元件的符号轮廓.....	362
8.3.3 放置元件引脚.....	362
8.3.4 元件属性编辑.....	364
8.3.5 元件设计规则检查.....	366
8.3.6 生成元件报表.....	367
8.4 Altium Designer 的 PCB 封装库编辑 环境.....	368
8.4.1 新建与打开元件 PCB 封装库 文件.....	368
8.4.2 熟悉元件 PCB 封装模型编辑 环境.....	368
8.5 创建元件的 PCB 封装模型.....	370
8.5.1 利用 IPC 元件封装向导绘制 DSP 封装.....	370
8.5.2 利用元件封装向导绘制封装 模型.....	378
8.5.3 手工绘制元件封装模型.....	382
8.5.4 元件设计规则检查.....	385
8.6 集成元件库的操作.....	386
8.6.1 编译集成元件库.....	386
8.6.2 生成原理图模型元件库报表.....	387

8.6.3 生成 PCB 封装元件库报表.....	388
8.7 模型管理器.....	389
8.8 创建一个多子件的原理图元件.....	393
8.9 从其他库中添加元件.....	396
8.10 STEP 格式 3D 文件的导入与 导出.....	397
8.11 库分割器.....	398
8.12 Protel 99 SE 元件库的导入与 导出.....	402
8.12.1 Protel 99SE 元件库的导入.....	402
8.12.2 Protel 99 元件库的导出.....	402
第 9 章 仿真	405
9.1 电路仿真的基本概念.....	406
9.2 电路仿真步骤.....	406
9.3 元件的仿真模式及参数.....	407
9.3.1 常用元件的仿真模型及参数.....	407
9.3.2 元件的仿真参数设置.....	408
9.3.3 特殊仿真元件的参数设置.....	409
9.3.4 仿真数学函数的放置及参数 设置.....	411
9.4 电源及仿真激励源.....	412
9.4.1 电源.....	412
9.4.2 仿真激励源.....	413
9.4.3 放置仿真激励源.....	417
9.5 仿真形式.....	418
9.5.1 通用参数设置.....	419
9.5.2 各种仿真模式.....	421
9.5.3 工作点分析 (Operating Point Analysis).....	421
9.5.4 瞬态特性分析和傅里叶分析 (Transient/Fourier Analysis).....	422
9.5.5 直流传输特性分析 (DC Sweep Analysis).....	423
9.5.6 交流小信号分析 (AC Small Signal Analysis).....	424
9.5.7 噪声分析 (Noise Analysis).....	425
9.5.8 零—极点分析 (Pole-Zero Analysis).....	426
9.5.9 传递函数分析 (Transfer Function	

Analysis)	427
9.5.10 温度扫描 (Temperature Sweep)	427
9.5.11 参数扫描 (Parameter Sweep)	428
9.5.12 蒙特卡罗分析 (Monte Carlo Analysis)	429
9.6 仿真波形管理	430
第 10 章 设计实例 1: 网络通信模块电路设计	431
10.1 实例简介	431
10.2 新建工程	432
10.3 元件的制作	432
10.3.1 制作 ENC28j60 芯片的封装	432
10.3.2 制作 HR911105 模块的封装	435
10.4 绘制电路原理图	436
10.4.1 系统供电电路	436
10.4.2 ENC28j60 通信电路	437
10.4.3 HR911105 网络接口电路	438
10.5 电路原理图的后续操作	438
10.5.1 元件的标注	438
10.5.2 更改元件的 PCB 封装	439
10.5.3 原理图的编译与查错	441
10.5.4 生成元件报表	441
10.5.5 生成网络报表	441
10.6 绘制 PCB	443
10.6.1 规划 PCB	443
10.6.2 装入网络表和元件封装	444
10.6.3 元件的布局	446
10.6.4 自动布线	447
10.6.5 手工修改布线	449
10.7 PCB 设计的后续操作	449
10.7.1 重新定义电路板形状	450

10.7.2 覆铜	451
10.7.3 字符串信息整理	452
10.7.4 DRC 检查	453
10.7.5 打印电路图	453
10.7.6 打印 PDF 文档	455
第 11 章 设计实例 2: MP3 播放器硬件电路设计	458
11.1 实例简介	458
11.2 新建工程	459
11.3 载入元件库	459
11.4 绘制电路原理图	460
11.4.1 Mega16L 单片机控制系统	461
11.4.2 USB 电源供电系统	461
11.4.3 RS-232 串口通信系统	462
11.4.4 STA013 音频解码器系统	463
11.4.5 DAC 模拟信号转换系统	463
11.4.6 人机交互系统	463
11.5 原理图的后续操作	464
11.5.1 元件的标注	464
11.5.2 原理图的编译与查错	465
11.5.3 生成元件报表	466
11.5.4 生成网络报表	467
11.6 绘制 PCB	468
11.6.1 PCB 板框设置	468
11.6.2 装入网络表和元件封装	469
11.6.3 元件的布局	471
11.6.4 手动布线	472
11.7 PCB 设计的后续操作	474
11.7.1 添加机械固定孔	474
11.7.2 重新定义电路板形状	475
11.7.3 大面积覆铜	476
11.7.4 字符串信息的整理	478
11.7.5 DRC 检查	479
11.7.6 PCB 文件格式的转化	479
11.7.7 PDF 文档输出	480



第 1 章 操作基础

随着电子技术的迅速发展和芯片生产工艺的不断提高,印制电路板(PCB)的结构变得越来越复杂,从最早的单层板到常用的双层板再到复杂的多层电路板设计,电路板上的布线密度越来越高,随着 DSP、ARM、FPGA 等高速逻辑元件的应用,PCB 的信号完整性与抗干扰性能显得尤为重要。这就使得 PCB 设计工程师们仅靠原始的手工设计方式来设计复杂的 PCB 变得不现实。随着计算机辅助与仿真技术的发展,各种 PCB 设计与仿真软件迅速发展起来,使得复杂的 PCB 设计变得尤为简单,大大提高了设计者的设计效率,缩短了产品开发周期。

现在市场上常见的 PCB 板级设计软件有 Protel、PowerPCB、Cadence、AutoCAD 等。其中,Protel 在国内应用最为广泛,从最早的 Protel 99SE 到后续的 Protel DXP,再到最新版本的 Altium Designer,Protel 已变得越来越强大,功能越来越完善,使得设计者们完全从枯燥无味的点与线的体力劳动中解放出来。从现在开始,逐步深入这个强大的 PCB 设计工具,看看它是如何简化工作的。



动画演示——附带光盘“视频\1.avi”文件



本章内容

- Altium Designer 的组成
- Altium Designer 的安装与启动
- Altium Designer 基本参数设置
- Altium Designer 的面板操作



本章案例

- 整流滤波电路的设计

1.1 Altium Designer 10.0 简介

经过多年的发展,以功能强大而在国内享有良好声誉的 Protel,正式更名为“Altium Designer”,Altium Designer 不仅强化了以前的原理图设计、印制电路板(PCB)设计、电

路仿真等功能更加入了 FPGA 设计等众多功能,从此摆脱了 Protel 只是二线品牌的 PCB 设计工具的地位,成为全方位的新一代的电路设计软件。

1.1.1 Altium Designer 发展历史

“Altium Designer”是 Altium 公司推出的新一代电子电路辅助设计软件。Altium 公司前身为 Protel 国际有限公司,由 Nick Martin 于 1985 年创始于澳大利亚,同年推出了第一代 DOS 版 PCB 设计软件,其升级版 Protel for DOS 由美国引入中国大陆,因其方便、易学而得到了广泛的应用。20 世纪 90 年代,随着计算机硬件技术的发展和 Windows 操作系统的推出,Protel 公司于 1991 年发布了世界上第一个基于 Windows 环境的 EDA 工具——Protel for Windows 1.0 版。

1998 年,Protel 公司推出了 Protel 98,它是一个 32 位的 EDA 软件,将原理图设计、PCB 设计、无网格布线器、可编程逻辑元件设计和混合电路模拟仿真集成于一体的设计环境中,大大改进了自动布线技术,使得 PCB 自动布线真正走向了实用。随后的 Protel 99,以及 Protel 99SE 使得 Protel 成为中国用的最多的 EDA 工具,电子专业的大学生在大学基本上都用过 Protel 99SE,公司在招聘新人的时候也将 Protel 作为考核标准,据统计,在中国有 73%的工程师和 80%的电子工程相关专业在校学生正在使用其所提供的解决方案。

2001 年,Protel Technology 公司改名为 Altium 公司,并于 2002 年推出了令人期待的新产品 Protel DXP,Protel DXP 与 Protel 99SE 相比,不论是操作界面还是功能上都有了非常大的改进。而 2003 年推出的 Protel 2004 又对 Protel DXP 进行了进一步的完善。

2006 年,经过多次蜕变,Protel DXP 正式更名为 Altium Designer,Altium Designer 6.0 的推出,集成了更多的工具,实用方便,功能更强大,特别是在 PCB 设计这一块性能大大提高。2011 年推出的 Altium Designer 10.0 将 ECAD 和 MCAD 两种文件格式结合在一起,在一体化设计解决方案中为电子工程师带来了全面验证机械设计(如外壳与电子组件)与电气特性关系的能力。还加入了对 OrCad 和 PowerPCB 的支持能力,使其功能更加完善。

1.1.2 Altium Designer 10.0 新特性

2011 年推出的 Altium Designer 10.0 为 Altium Designer 的最新版本,相比于以前的 Protel DX 功能有不少改进。

- 集成 ECAD 与 MCAD: Altium Designer 的三维(3D)功能增强,能够连接由各种 MCAD 软件制作的 STEP 模型,允许在设计中对任何对象之间进行全面的干扰和间隙检查,例如,元件、支架及其周围的封装。
- 新增交互式布线引擎: Altium Designer 引进了一个全新的交互式布线引擎,提供高速的线路和过孔推铲功能、实现线路快速放置的导向布线功能、布线时对现有线路自动套索的功能,以及增强的布线自动完成功能。
- Designer Insight 功能: Document Insight 和 Connectivity Insight 带来的弹出式预览和鼠标悬停时的上下敏感导航功能让设计师无需打开多个图纸,即可预览文档和线路网。
- 增强的内层视图: 可在 PCB 编辑器中对内层进行建模, DRC 还纳入了实时电路层连接检查功能,可探测到由电路层意外分离、焊盘和通孔隔离,以及散热连接匮乏所造成的网络故障。

- 定制虚拟仪器元件：Altium Designer 虚拟仪器库新增定制仪器。该仪器经过充分定制后，可用于监控 FPGA 设计中的所有信号。
- 基于 C 的定制 FPGA 逻辑开发：能够将 C 源代码连接至基于原理图的 FPGA 设计。符号引用的代码被转换成 VHDL，并作为硬件与系统的其他部分整合，使设计者能够直接使用 C 语言创建功能。
- Allegro PCB 导入：Altium Designer 导入向导得到增强，能够支持 Cadence Allegro PCB 文档的自动转换和导入。

1.2 Altium Designer 的组成

Altium Designer 10.0 并不是一个简单的电子电路设计工具，而是一个功能完善的电路设计、仿真与 PCB 制作系统，它由四大设计模块组成，即

- 原理图（SCH）设计模块。
- 原理图（SCH）仿真模块。
- PCB 设计模块。
- 可编程逻辑元件（FPGA）设计模块。

1.2.1 原理图设计系统

原理图系统主要用于电路原理图的设计，并生成原理图的网络表文件，以便于进行下一步的电路仿真或是 PCB 的设计，图 1-1 所示为一个典型的电路原理图设计界面。

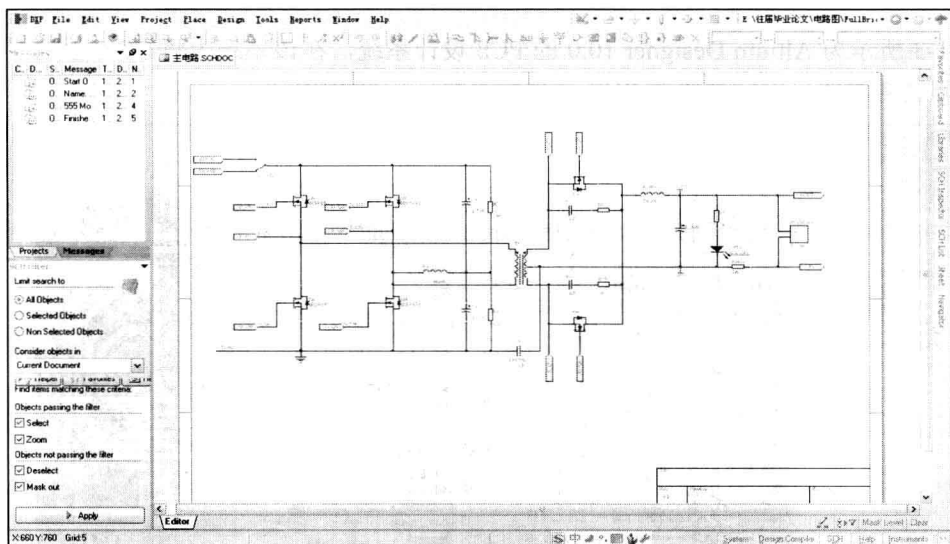


图 1-1 电路原理图设计界面

1.2.2 电路原理图仿真系统

图 1-2 所示为 Altium Designer 10.0 的电路仿真系统界面，该系统主要用于电路原理图

的模拟运行，用来检验电路在原理设计过程中是否存在意想不到的缺陷，它可以通过对设计电路引入运行的必备条件，使电路在模拟真实的环境下运行，从而检验电路是否达到理想的运行效果。

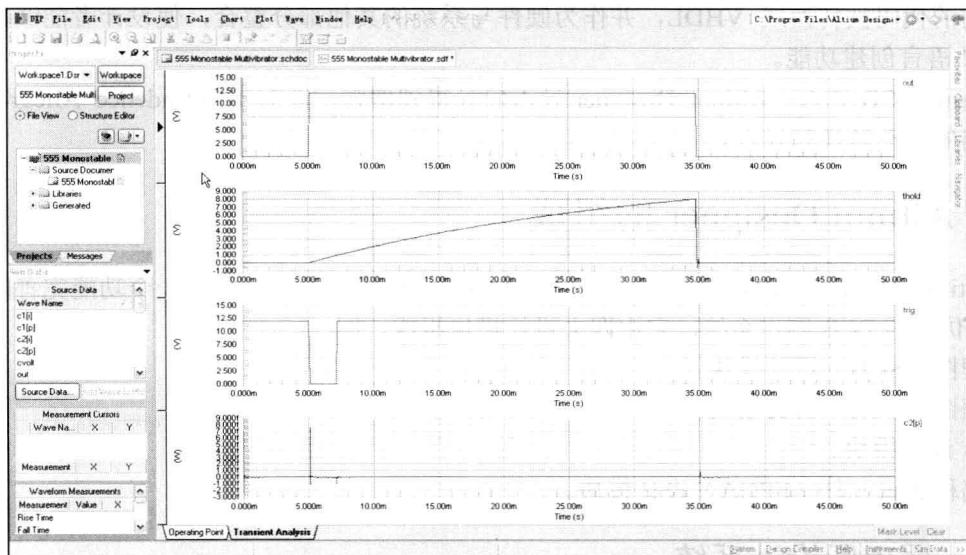


图 1-2 电路原理图仿真系统界面

1.2.3 PCB 设计系统

图 1-3 所示为 Altium Designer 10.0 的 PCB 设计系统，在该系统中将 SCH 原理图设计成现实的印制电路板，由它生成的 PCB 文件将直接应用到 PCB 的生产。

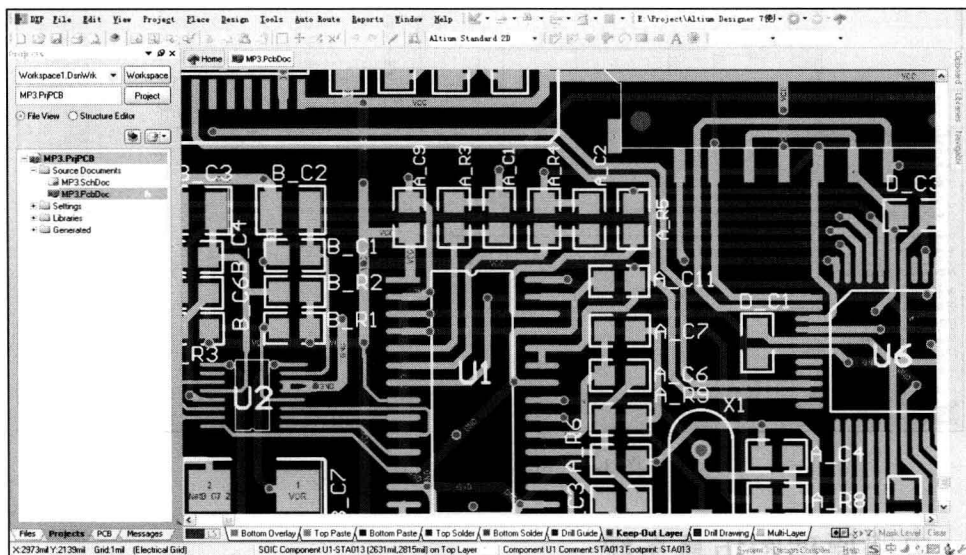


图 1-3 PCB 设计系统界面

1.2.4 可编程逻辑元件设计系统

图 1-4 所示为 Altium Designer 10.0 的 VHDL 编辑系统。该系统可对 PCB 上的可编程逻辑元件（如 CPLD, FPGA 等）编程，通过编译后，再将文件烧录到逻辑元件中，生成具备特定功能的元件。

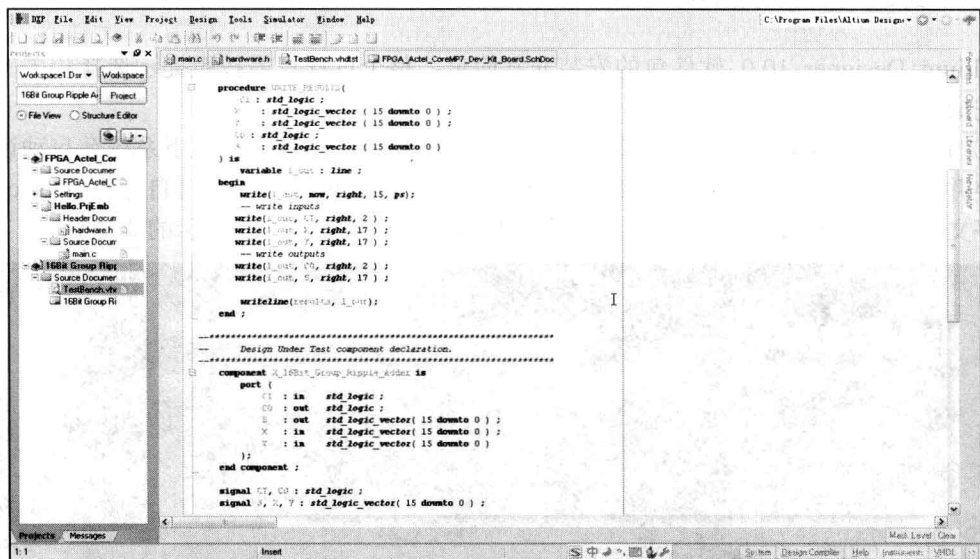


图 1-4 Attium Designer 10.0 的 VHDL 编辑系统

1.3 Altium Designer 10.0 的安装和启动

Altium Designer 10.0 是一个功能强大，内容丰富的电路设计自动化软件，其安装与启动也异常简单，下面就介绍该软件的安装与启动过程。

1.3.1 Altium Designer 10.0 运行的系统需求

Altium Designer10.0 与以前的 Protel 版本之间的巨大差异，使得其对计算机系统的配置有了更高的要求，要想在自己的计算机上顺利安装并正常运行 Altium Designer 10.0，计算机必须至少具备以下配置：

（1）建议配置

- 操作系统：Windows XP（支持 Professional 和 Home 版）。
- CPU：Pentium4, 3GHz 以上。
- 内存：1GB RAM。
- 硬盘空间：40GB。
- 显示配置：1280×1024 分辨率，32 位彩色显示，64MB 显存。

（2）基本配置

- 操作系统：Windows 2000 Professional（SP2）。

- CPU: Pentium4, 2GHz。
- 内存: 512MB RAM。
- 硬盘空间: 20GB。
- 显示配置: 1024×768 分辨率, 32 位彩色显示, 32MB 显存。

1.3.2 安装过程与启动

Altium Designer 10.0 软件包的安装非常简单, 整个过程只需按照提示选择相关的选项即可完成, 具体步骤如下:

① 将 Altium Designer 10.0 安装光盘置于光盘驱动器中, 默认情况下系统会自动读取光盘内容并开始安装程序, 倘若系统禁止的光盘驱动器自动运行功能, 可自行打开 Protel 安装程序文件夹, 选择 Setup.exe 图标并双击, 屏幕即会出现如图 1-5 所示的欢迎界面。

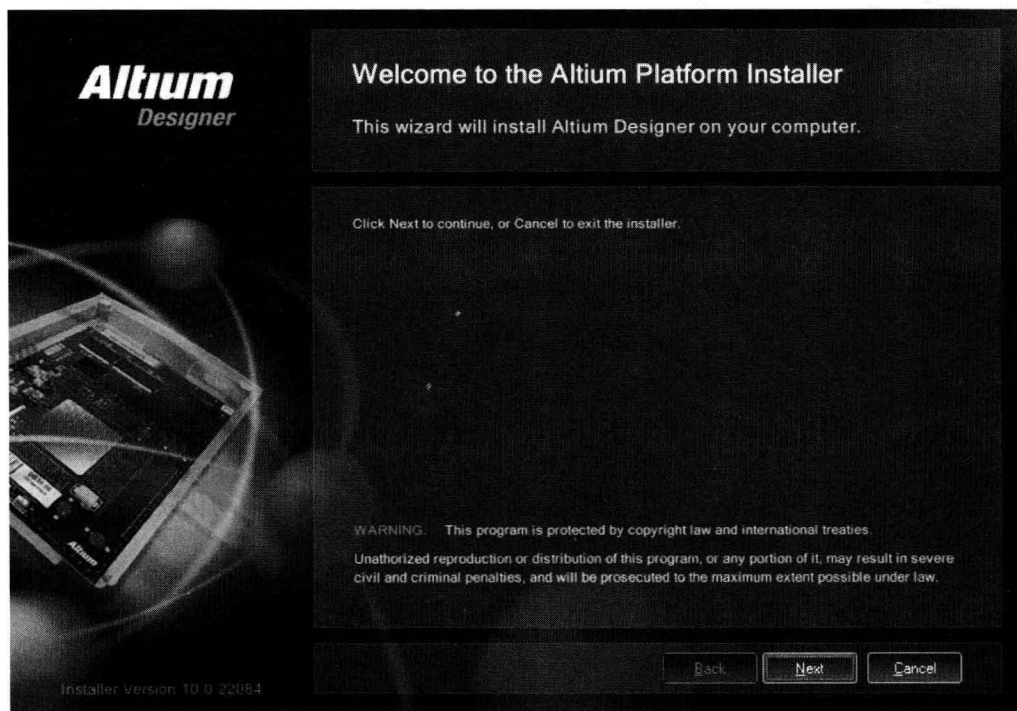


图 1-5 Altium Designer 安装欢迎界面

② 单击【Next】按钮, 进入许可证协议对话框, 只有接受软件的使用许可才能进行下一步操作, 选中【I accept the agreement】, 如图 1-6 所示, 单击【Next】按钮后进入版本选择界面, 让用户选择所需的版本, 直接保持默认状态直接单击【Next】按钮, 如图 1-7 所示。



图 1-6 许可证协议确认界面

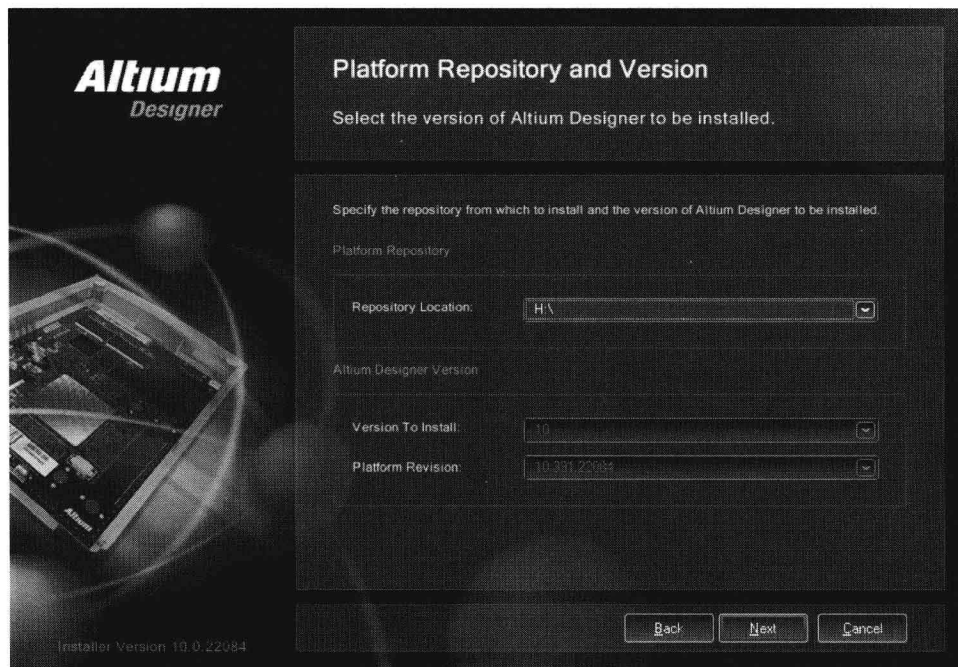


图 1-7 选择安装版本

③ 单击【Next】按钮继续，下一步是安装路径选择界面，如图 1-8 所示，软件默认的安装路径是“C:\Program Files\Altium\AD 10”，若是不满意也可单击输入栏右侧的按钮来选择安装路径。