

工程设计与分析系列

Altium Designer (第2版)

原理图与PCB设计

谢龙汉 李杰鸿 编著

视频教学



- ★ AD——全球通用电路板设计制造首选软件
- ★ 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

 中国工信出版集团



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

(第2版)

谢龙汉 李杰鸿 编著



电子工业出版社

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 16.0 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 设计流程。

本书共 11 章,循序渐进地介绍了 Altium Designer 16.0 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验证,可以在此基础上完成实际产品的制作。

本书的第 1 版出版以来,受到广大高校师生和技术人员的欢迎,进行了十多次重印,本书在第 1 版的基础上进行改进,内容系统,实用性、专业性强,还特别配有操作视频演示及讲解、实例源文件、教学 PPT 等实用资料。

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 / 谢龙汉,李杰鸿编著. —2版. —北京:电子工业出版社,2017.1
(工程设计与分析系列)

ISBN 978-7-121-30216-9

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第258871号

策划编辑:许存权

责任编辑:许存权 特约编辑:谢忠玉 等

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

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:31.5 字数:806千字

版 次:2012年1月第1版

2017年1月第2版

印 次:2017年1月第1次印刷

定 价:65.00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, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010) 88254484, xucq@phei.com.cn。



再版前言

Altium Designer 是一款在国内外享有盛名的 PCB 辅助设计软件,它集成了 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 16.0,Protel 已变得越来越强大,功能越来越完善,使设计者完全从枯燥无味的点与线的体力劳动中解放出来。

Altium 推出了最新版一体化电子产品设计解决方案——Altium Designer 16.0,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。本书既适合 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。在 2012 年出版第 1 版以来,获得了读者的广泛欢迎,已十多次重印,并且,很多读者来信介绍了他们具体应用 Altium Designer 的情况,对本书提出了很多宝贵意见和建议。在此基础上,我们根据用户的建议,结合相关企业使用的需求和高校的教学需求修订了第 1 版内容。第 2 版是在最新版本 Altium Designer 16.0 基础上写作的,更新了大量内容,并且也更加贴合实际应用,相信可以更好地帮助读者深入应用 Altium Designer。

本书主要由谢龙汉、李杰鸿编写,另外,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、鲁力、张桂东、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,请读者指正。读者可通过电子邮件(tenlongbook@163.com)与我们交流。希望读者一如既往的支持我们,给我们提出更多的宝贵意见,让我们一起助力中国创造。

编著者



目 录

第 1 章 操作基础	1	2.1.5 工程的管理	30
1.1 Altium Designer 16.0 简介	1	2.2 原理图编辑系统	31
1.1.1 Altium Designer 发展历史	2	2.2.1 编辑器环境	31
1.1.2 Altium Designer 16.0 新特性	2	2.2.2 视图的操作	33
1.2 Altium Designer 的组成	3	2.3 原理图图纸设置	36
1.2.1 原理图设计系统	3	2.3.1 【图纸选项】选项卡 参数设置	36
1.2.2 电路原理图仿真系统	3	2.3.2 【设计信息】选项卡 参数设置	38
1.2.3 PCB 设计系统	4	2.3.3 【单位】选项卡参数设置	39
1.2.4 可编程逻辑元件设计系统	5	2.3.4 【模板】选项卡参数设置	40
1.3 Altium Designer 16.0 的安装 和启动	5	2.4 电路图首选项设定	41
1.3.1 Altium Designer 16.0 运行的系统需求	5	2.4.1 【General】通用设定	42
1.3.2 安装过程与启动	6	2.4.2 【Graphical Editing】 图形编辑设定	47
1.4 Altium Designer 操作环境	10	2.4.3 【Mouse Wheel Configuration】 鼠标滚轮设定	52
1.4.1 工作环境	10	2.4.4 【Compiler】编译器设定	53
1.4.2 工作面板管理	10	2.4.5 【Auto Focus】自动 对焦设定	54
1.4.3 窗口管理	13	2.4.6 【Library AutoZoom】 元件库自动缩放设定	56
1.4.4 基本参数设置	16	2.4.7 【Grids】网格设定	56
1.5 Altium Designer 电路设计的 基本流程	19	2.4.8 【Break Wire】切线设定	58
1.5.1 文件系统	20	2.4.9 【Default Units】默认 单位设定	59
1.5.2 绘制原理图	21	2.4.10 【Default Primitives】 默认图件参数设定	60
1.5.3 绘制 PCB 图	24		
第 2 章 原理图开发环境	27	第 3 章 绘制电路原理图	62
2.1 Altium Designer 原理图 编辑环境	27	3.1 元件库操作	62
2.1.1 电路原理图的设计步骤	27	3.1.1 元件库的加载与卸载	63
2.1.2 创建新的原理图设计文档	28	3.1.2 查找元件	68
2.1.3 打开已有的原理图 设计文档	29	3.2 元件操作	72
2.1.4 原理图的保存	29		

3.2.1	放置元件	72	4.4	层次式电路原理图设计	142
3.2.2	编辑元件属性	75	4.4.1	层次式电路图的结构	142
3.2.3	元件的选择	81	4.4.2	图纸符号及其入口和 端口的操作	143
3.2.4	元件剪切板操作	84	4.4.3	自上而下的电路 原理图设计	147
3.2.5	撤消与重做	86	4.4.4	自下而上的电路 原理图设计	150
3.2.6	元件的移动与旋转	87	4.4.5	层次结构设置	151
3.2.7	元件的排列	91	4.4.6	层次原理图之间的切换	152
3.3	电气连接	94	4.5	编译与查错	155
3.3.1	绘制导线	94	4.5.1	错误报告设定	155
3.3.2	导线的属性与编辑	96	4.5.2	连接矩阵设定	156
3.3.3	放置节点	98	4.5.3	编译工程	157
3.3.4	绘制总线	99	4.6	生成各种报表	158
3.3.5	放置网络标号	102	4.6.1	生成网络表	158
3.3.6	放置电源和接地	103	4.6.2	生成元件表	163
3.4	放置非电气对象	105	4.6.3	生成简单元件表	166
3.4.1	绘制图形	105	4.6.4	生成元件交叉引用报表	167
3.4.2	放置字符串	115	4.6.5	生成层次设计报表	168
3.4.3	放置文本框	117	4.6.6	生成单引脚网络报表	169
3.4.4	放置注释	118	4.6.7	生成端口交叉引用报表	170
3.5	放置指示符	119	4.7	打印输出	170
3.5.1	放置忽略错误规则检查	119	4.7.1	打印电路图	170
3.5.2	放置编译屏蔽	120	4.7.2	输出 PDF 文档	173
3.5.3	放置 PCB 布局	121			
第 4 章	原理图设计进阶	123	第 5 章	PCB 设计环境	177
4.1	原理图的全局编辑	123	5.1	Altium Designer PCB 编辑器环境	177
4.1.1	元件的标注	123	5.1.1	PCB 设计步骤	177
4.1.2	元件属性的全局编辑	130	5.1.2	创建新的 PCB 设计文档	178
4.1.3	字符串的全局编辑	133	5.1.3	打开已有的 PCB 设计文档	179
4.2	模板的应用	135	5.1.4	PCB 编辑器界面	179
4.2.1	设计模板文件	135	5.1.5	PCB 设计面板	181
4.2.2	调用模板文件	136	5.1.6	PCB 观察器	183
4.2.3	更新模板	137	5.2	PCB 编辑器环境参数设置	184
4.2.4	删除模板	137	5.2.1	认识 PCB 的层	184
4.3	多电路原理图的连接	138	5.2.2	PCB 层的显示与颜色	185
4.3.1	认识离图连接 (Off Sheet Connector)	138			
4.3.2	多电路原理图的绘制	139			
4.3.3	多电路原理图的查看	142			

- 5.2.3 图件的显示与隐藏设定 ...188
 - 5.2.4 电路板参数设置189
 - 5.3 PCB 设计的基本常识190
 - 5.3.1 PCB 组成190
 - 5.3.2 元件 (Component)190
 - 5.3.3 焊盘 (Pad) 与过孔 (Via)193
 - 5.3.4 铜膜走线
 - 【走线 (Track)】197
 - 5.4 PCB 编辑器首选项设置199
 - 5.4.1 【General】常规参数设置199
 - 5.4.2 【Display】显示参数设置201
 - 5.4.3 【Board Insight Display】板观察器显示参数设置 ...203
 - 5.4.4 【Board Insight Modes】板观察器模式参数设置 ...204
 - 5.4.5 【Board Insight Lens】板观察器透镜参数设置206
 - 5.4.6 【Interactive Routing】交互式布线参数设置208
 - 5.4.7 【True Type Fonts】字体参数设置211
 - 5.4.8 【Mouse Wheel Configuration】鼠标滚轮参数设置211
 - 5.4.9 【Defaults】默认参数设置212
 - 5.4.10 【PCB Legacy 3D】PCB 三维模型设置212
 - 5.4.11 【Reports】报告参数设置213
 - 5.4.12 【Layer Colors】层颜色设置214
 - 5.5 PCB 设计的基本规则215
 - 5.5.1 Electrical 设计规则216
 - 5.5.2 Routing 设计规则220
 - 5.5.3 SMT 设计规则229
 - 5.5.4 Mask 设计规则231
 - 5.5.5 Plane 设计规则233
 - 5.5.6 Testpoint 设计规则235
 - 5.5.7 Manufacturing 设计规则237
 - 5.5.8 High Speed 设计规则240
 - 5.5.9 Placement 设计规则246
 - 5.5.10 Signal Integrity 设计规则250
 - 5.5.11 设计规则向导252
- 第 6 章 绘制 PCB**257
- 6.1 载入网络表257
 - 6.2 元件布局260
 - 6.2.1 元件布局的基本规则260
 - 6.2.2 自动布局261
 - 6.2.3 自动推挤布局263
 - 6.3 系统布线265
 - 6.3.1 自动布线265
 - 6.3.2 等长布线274
 - 6.3.3 实时阻抗布线278
 - 6.3.4 多线轨布线282
 - 6.3.5 交互式差分对布线282
 - 6.3.6 交互式布线290
 - 6.3.7 智能交互式布线292
 - 6.4 走线的调整293
 - 6.4.1 手工调整布线293
 - 6.4.2 电源和地线的加粗295
 - 6.4.3 敷铜296
 - 6.4.4 调整文字标注298
 - 6.5 规则校验302
 - 6.5.1 DRC 设置303
 - 6.5.2 常规 DRC 校验305
 - 6.5.3 设计规则校验报告307
 - 6.5.4 单项 DRC 校验310
 - 6.6 补泪滴、包地311
 - 6.6.1 补泪滴311
 - 6.6.2 包地312
- 第 7 章 PCB 设计高级进阶**314

- 7.1 PCB 层集合管理314
 - 7.1.1 快速切换可视层315
 - 7.1.2 自定义层集合317
 - 7.1.3 设置自定义层集合318
 - 7.1.4 调用层集合318
 - 7.1.5 设置层集合快捷键319
 - 7.1.6 反转显示电路板319
 - 7.1.7 导出/导入层集合
设置文件320
- 7.2 内电层与内电层分割321
 - 7.2.1 内电层321
 - 7.2.2 连接方式设置323
 - 7.2.3 内电层分割325
- 7.3 PCB 电路图文件的打印
与保存327
 - 7.3.1 打印页面设置327
 - 7.3.2 打印层面设置328
 - 7.3.3 打印机设置330
 - 7.3.4 打印预览331
- 7.4 PCB 各种报表的生成331
 - 7.4.1 生成电路板信息表332
 - 7.4.2 生成网络状态报表338
 - 7.4.3 生成设计层次报表343
 - 7.4.4 生成元件报表343
 - 7.4.5 产生元件交叉参考表346
 - 7.4.6 生成其他报表346
- 7.5 智能 PDF 生成向导349
- 7.6 对象分类管理器353
- 7.7 撤消布线355
- 7.8 交互定位与交互选择355
 - 7.8.1 交互定位355
 - 7.8.2 交互选择356
- 第 8 章 元件库操作357**
 - 8.1 元件库介绍358
 - 8.1.1 元件库的格式358
 - 8.1.2 元件库标准358
 - 8.1.3 元件库操作的基本步骤359
 - 8.2 Altium Designer 的元件库
原理图编辑环境 359
 - 8.2.1 新建与打开元件原理
图库文件 359
 - 8.2.2 熟悉元件原理图库
编辑环境 361
 - 8.2.3 集成库的浏览 368
 - 8.3 创建 DSP 原理图模型 369
 - 8.3.1 创建一个新元件 370
 - 8.3.2 绘制元件的符号轮廓 370
 - 8.3.3 放置元件引脚 371
 - 8.3.4 元件属性编辑 373
 - 8.3.5 元件设计规则检查 375
 - 8.3.6 生成元件报表 376
 - 8.4 Altium Designer 的 PCB 封装库
编辑环境 377
 - 8.4.1 新建与打开元件 PCB
封装库文件 377
 - 8.4.2 熟悉元件 PCB 封装模型
编辑环境 378
 - 8.5 创建元件的 PCB 封装模型 379
 - 8.5.1 利用 IPC 元件封装向导
绘制 DSP 封装 379
 - 8.5.2 利用元件封装向导绘制
封装模型 388
 - 8.5.3 手工绘制元件封装模型 393
 - 8.5.4 元件设计规则检查 397
 - 8.6 集成元件库的操作 397
 - 8.6.1 编译集成元件库 398
 - 8.6.2 生成原理图模型
元件库报表 398
 - 8.6.3 生成 PCB 封装
元件库报表 400
 - 8.7 模型管理器 400
 - 8.8 创建一个多子件的原理图元件 405
 - 8.9 从其他库中添加元件 408
 - 8.10 STEP 格式 3D 文件的导入
与导出 408
 - 8.11 库分割器 409

8.12 Protel99 SE 元件库的导入 与导出.....414	第 10 章 设计实例 1: 网络通信 模块电路设计 442
8.12.1 Protel 99SE 元件库的 导入.....414	10.1 实例简介..... 442
8.12.2 Protel 99SE 元件库的 导出.....414	10.2 新建工程..... 443
第 9 章 仿真416	10.3 元件的制作..... 443
9.1 电路仿真的基本概念.....417	10.3.1 制作 ENC28j60 芯片的 封装..... 443
9.2 电路仿真步骤.....417	10.3.2 制作 HR911105 模块的 封装..... 445
9.3 元件的仿真模式及参数.....418	10.4 绘制电路原理图..... 447
9.3.1 常用元件的仿真模型 及参数.....418	10.4.1 系统供电电路..... 447
9.3.2 元件的仿真参数设置.....419	10.4.2 ENC28j60 通信电路..... 448
9.3.3 特殊仿真元件的参数 设置.....420	10.4.3 HR911105 网络接口电路..... 449
9.3.4 仿真数学函数的放置及 参数设置.....422	10.5 电路原理图的后续操作..... 449
9.4 电源及仿真激励源.....423	10.5.1 元件的标注..... 449
9.4.1 电源.....423	10.5.2 更改元件的 PCB 封装..... 451
9.4.2 仿真激励源.....424	10.5.3 原理图的编译与查错..... 452
9.4.3 放置仿真激励源.....428	10.5.4 生成元件报表..... 452
9.5 仿真形式.....429	10.5.5 生成网络报表..... 454
9.5.1 通用参数设置.....430	10.6 绘制 PCB..... 454
9.5.2 各种仿真模式.....432	10.6.1 规划 PCB..... 454
9.5.3 工作点分析.....432	10.6.2 载入网络表和元件封装..... 455
9.5.4 瞬态特性分析和 傅里叶分析.....433	10.6.3 元件的布局..... 457
9.5.5 直流传输特性分析.....434	10.6.4 自动布线..... 458
9.5.6 交流小信号分析.....435	10.6.5 手工修改布线..... 461
9.5.7 噪声分析.....436	10.7 PCB 设计的后续操作..... 461
9.5.8 零-极点分析.....437	10.7.1 重新定义电路板形状..... 461
9.5.9 传递函数分析.....438	10.7.2 覆铜..... 462
9.5.10 温度扫描.....438	10.7.3 字符串信息整理..... 463
9.5.11 参数扫描.....439	10.7.4 DRC 检查..... 464
9.5.12 蒙特卡罗分析.....440	10.7.5 打印电路图..... 464
9.6 仿真波形管理.....441	10.7.6 打印 PDF 文档..... 466
	第 11 章 设计实例 2: MP3 播放器 硬件电路设计 469
	11.1 实例简介..... 469
	11.2 新建工程..... 470
	11.3 载入元件库..... 470

11.4 绘制电路原理图	471	11.6 绘制 PCB	479
11.4.1 Mega16L 单片机 控制系统	471	11.6.1 电路板板框设置	479
11.4.2 USB 电源供电系统	472	11.6.2 载入网络表和元件封装 ..	480
11.4.3 RS-232 串口通信系统 ..	473	11.6.3 元件的布局	482
11.4.4 STA013 音频解码器 系统	473	11.6.4 手动布线	483
11.4.5 DAC 模拟信号转换 系统	474	11.7 PCB 设计的后续操作	485
11.4.6 人机交互系统	474	11.7.1 添加机械固定孔	485
11.5 原理图的后续操作	475	11.7.2 重新定义电路板形状 ..	485
11.5.1 元件的标注	475	11.7.3 大面积覆铜	486
11.5.2 原理图的编译与查错 ..	476	11.7.4 字符串信息的整理	488
11.5.3 生成元件报表	477	11.7.5 DRC 检查	489
11.5.4 生成网络报表	478	11.7.6 PCB 文件格式的转化 ..	490
		11.7.7 PDF 文档输出	491



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 16.0 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化的设计环境中,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。另外,2015 年推出的 Altium Designer 16.0 在 Altium Designer 14.0 的基础上,进一步提升了各种 PCB 原理图工具的功能,优化了电子电路 PCB 设计环境。

1.1.2 Altium Designer 16.0 新特性

2015 年推出的 Altium Designer 16.0 为 Altium Designer 的最新版本,该版本有如下主要的亮点。

- 可视化的安全边界。
- 智能化元器件布局系统。
- 更智能的 xSignals 向导。
- 片内管脚长度定义。
- 网络颜色同步。
- 备选元器件系统。
- 3D 模型生成向导。
- 钻孔公差。

1.2 Altium Designer 的组成

Altium Designer 16.0 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，它由以下四大设计模块组成。

- 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。

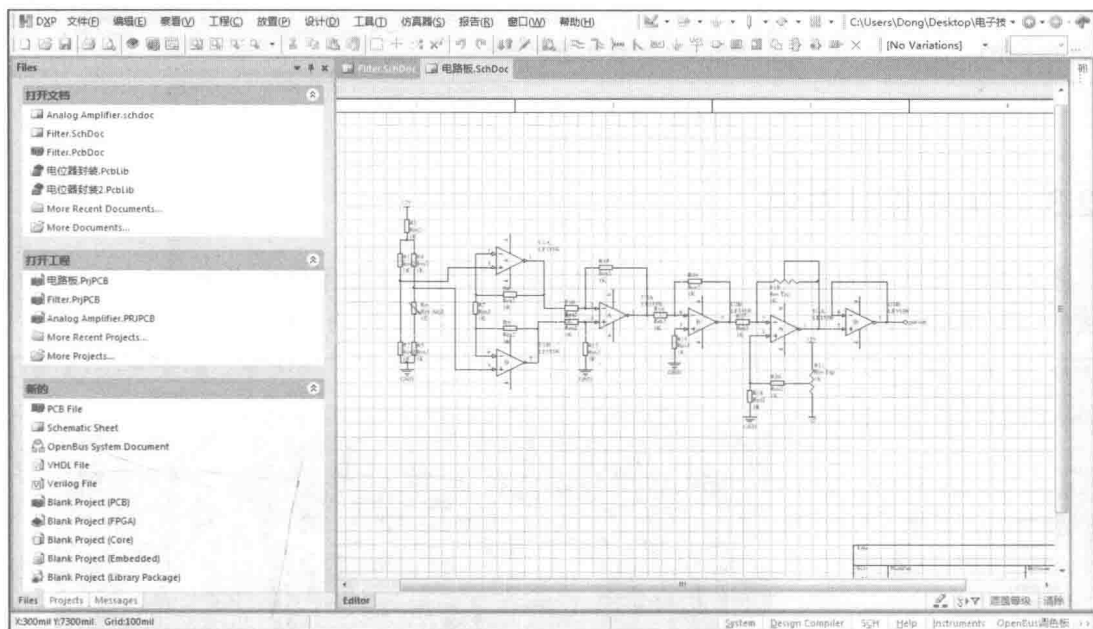


图 1-1 电路原理图设计界面

1.2.2 电路原理图仿真系统

图 1-2 所示为 Altium Designer 16.0 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。

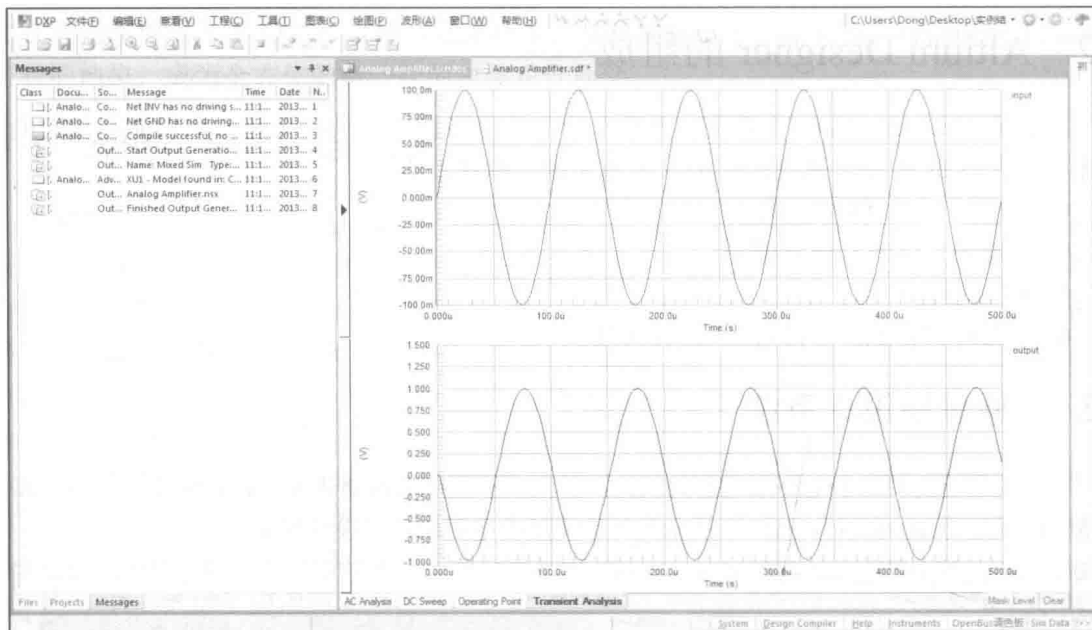


图 1-2 电路原理图仿真系统界面

1.2.3 PCB 设计系统

图 1-3 所示为 Altium Designer 16.0 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。

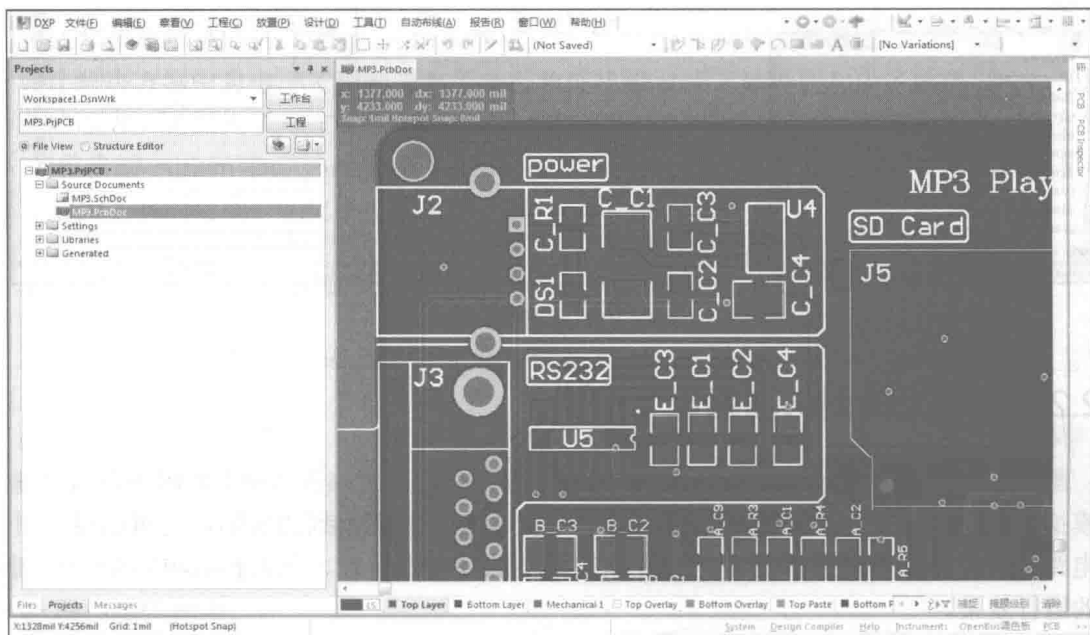


图 1-3 PCB 设计系统界面

1.2.4 可编程逻辑元件设计系统

图 1-4 所示为 Altium Designer 16.0 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 Altium Designer 13.0 的 VHDL 编辑系统

1.3 Altium Designer 16.0 的安装和启动

Altium Designer 16.0 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 16.0 运行的系统需求

Altium Designer 16.0 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 16.0，计算机必须至少具备以下配置。

(1) 建议配置

- Windows XP SP2 Professional 或更新版本 1。
- 英特尔® 酷睿™ 2 双核/四核 2.66 GHz 或同等或更快的处理器。
- 2 GByte RAM。
- 10 GB 硬盘空间（系统安装 + 用户文件）。
- 双重显示器，屏幕分辨率至少 1680x1050（宽屏）或者 1600x1200 (4:3)。

- NVIDIA® GeForce® 80003 系列, 256 MB 或更高显卡 2 或者同等显卡。
- 并口 (连接 NanoBoard-NB1)。
- USB2.0 端口 (连接 NanoBoard-NB2)。
- Adobe® Reader® 8 或更高版本。
- DVD 驱动器。
- 因特网连接, 获取更新和在线技术支持。

(2) 基本配置

- Windows XP SP2 Professional1。
- 英特尔® 奔腾™ 1.8 GHz 处理器或同等处理器。
- 1 GByte RAM。
- 3.5 GB 硬盘空间 (系统安装+用户文件)。
- 主显示器的屏幕分辨率至少 1280×1024 强烈推荐: 次显示器的屏幕分辨率不得低于 1024×768。
- NVIDIA® Geforce® 6000/7000 系列, 128 MB 显卡 2 或者同等显卡。
- 并口 (连接 NanoBoard-NB1)。
- USB2.0 端口 (连接 NanoBoard-NB2)。
- Adobe® Reader® 8 或更高版本。
- DVD 驱动器。

1.3.2 安装过程与启动

Altium Designer 16.0 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 16.0 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 Altium Designer 16.0 安装程序文件夹, 选择 AltiumInstaller.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 (x86)\Altium\AD13”，若是不满意也可单击输入栏右侧的按钮来选择安装路径。