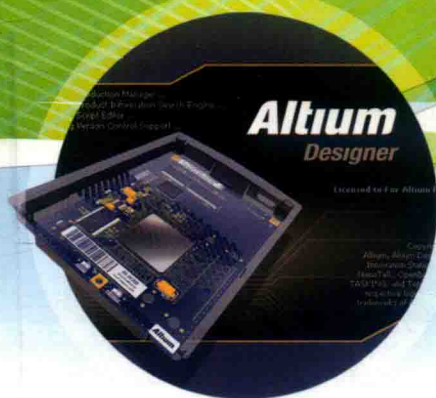




普通高等教育“十三五”规划教材
电子信息科学与工程类专业规划教材

Altium Designer 教程 ——原理图、PCB 设计 (第3版)

◎ 王秀艳 姜 航 谷树忠 编著



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>

电子信息科学与工程类专业规划教材

Altium Designer 教程

——原理图、PCB 设计

(第3版)

王秀艳 姜 航 谷树忠 编著

电子工业出版社

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,详细介绍利用 Altium Designer 软件完成原理图设计和印制电路板设计的方法及流程,并简要介绍了 Altium Designer 软件各版本的功能及新特性。其中,原理图设计部分包括:原理图设计、原理图层次设计、原理图元件符号设计与修改等;印制电路板设计部分包括:双面 PCB 设计、单面 PCB 设计、多层 PCB 设计、元件封装设计及 PCB 图纸打印输出设置等。

本书结构合理、入门简单、层次清楚、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、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 教程:原理图、PCB 设计/王秀艳,姜航,谷树忠编著. —3 版. —北京:电子工业出版社,2019.1
电子信息科学与工程类专业规划教材
ISBN 978-7-121-35878-4

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 297834 号

策划编辑:凌 毅

责任编辑:凌 毅

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:787×1092 1/16 印张:17.75 字数:480 千字

版 次:2010 年 1 月第 1 版

2019 年 1 月第 3 版

印 次:2019 年 1 月第 1 次印刷

定 价:45.00 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)88254888,88258888。

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)88254528, lingyi@phei.com.cn。

第3版前言

本书的第1版由长春工程学院的谷树忠教授主编，是国内在电子设计自动化（EDA）领域中，最早面市的 Altium Designer 实用教材之一，市场反映非常好。根据教学的需要，2014年1月修订出版了第2版。出书多年以来，国内许多院校的相关专业在 EDA 教学中采用该书作为教材，该书凭借“以实例为主线，编排新颖，结构合理，入门简单，层次清晰，内容翔实”的特点，受到了广大师生的好评，同时也给教与学带来了诸多方便。

随着电子工业的发展，教学改革的深入，实用性人才培养的需要，以及众多业界同行的要求和我们多年来电子电路设计教学的实践，越来越感觉到有对第2版进行修订的必要。此次修订，在保持原书风格不变的基础上，删除了仿真部分的内容并增加了一些实用性内容。理由如下：

一是虽然 Altium Designer 软件具备“电子电路仿真”功能，但近年来其更加着重发展更新“电路原理图”和“印制电路板”设计部分的功能；二是在实践教学和应用中，绝大部分院校只进行“电路原理图”和“印制电路板”的计算机辅助设计教学。故此次修订时，删除了仿真部分的内容。

此次修订，编著者将第2版中的教学实例进行了逐一验证，并重新截取编辑了大部分图片。为增强实用性，更好地与电子产品设计及装配相衔接，增加了元件封装的解锁与修改、批量修改图件、利用向导制作集成芯片封装、热转印法制作印制电路板和 PCB 图纸的打印输出设置等内容。此外，编著者多年来持续跟踪使用该软件，密切掌握其发展进程信息，在第14章中简要介绍了 Altium Designer 软件各个版本的功能和新特性，便于读者进一步了解该软件。

此次修订，倪虹霞和张磊老师因时间关系未能参加，对此我们深表遗憾。在此，对两位老师在先前所做的工作表示由衷的感谢。

参加本次修订工作的有长春工程学院的王秀艳、姜航、谷树忠。其中，第1章、第2章、第9章、第10章、第11章、第12章由王秀艳执笔，第3章、第4章、第5章、第6章、第7章和第8章由姜航执笔，第13章、第14章、附录A和附录B由谷树忠执笔。全书由王秀艳负责统稿。本书由谷树忠教授主审，在审稿中提出了许多宝贵的修改意见，在此表示感谢。

本书提供配套的免费电子课件，可登录华信教育资源网 www.hxedu.com.cn，注册后下载。

由于编著者水平所限，书中难免有疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编著者

2018年12月

目 录

第 1 章 Altium Designer 系统	1	2.3.3 图纸栅格设置	26
1.1 Altium Designer 简介	1	2.3.4 自动捕获电气节点设置	26
1.2 Altium Designer 的功能	1	2.3.5 快速切换栅格命令	26
1.3 Altium Designer 的特点	2	2.3.6 图纸设计信息填写	27
1.4 Altium Designer 的界面	3	2.3.7 绘图单位设置	28
1.4.1 Altium Designer 的英文界面	3	2.4 原理图编辑参数设置	28
1.4.2 Altium Designer 的中文界面	6	2.4.1 常规 (General) 参数设置	29
1.5 Altium Designer 的面板	8	2.4.2 图形编辑 (Graphical Editing) 参数设置	30
1.5.1 面板的激活	8	2.4.3 编译器 (Compiler) 参数设置	31
1.5.2 面板的工作状态	9	2.4.4 自动变焦 (AutoFocus) 参数 设置	32
1.5.3 面板的选择及状态的转换	9	2.4.5 常用图件默认值 (Default Primitives) 参数设置	33
1.6 Altium Designer 的项目	11	习题 2	34
1.6.1 项目的打开和编辑	11	第 3 章 原理图设计实例	35
1.6.2 新项目的建立	14	3.1 原理图设计流程	35
1.6.3 项目与文件	15	3.2 原理图的设计	36
1.6.4 文件及工作窗口关闭	16	3.2.1 创建一个项目	36
1.7 Altium Designer 系统参数 设置	17	3.2.2 创建原理图文件	37
1.7.1 常规 (General) 参数设置	17	3.2.3 加载元件库	37
1.7.2 视图 (View) 参数设置	18	3.2.4 放置元件	39
1.7.3 系统互联网更新 (Altium Web Update) 参数设置	19	3.2.5 放置导线	42
1.7.4 透明效果 (Transparency) 参数设置	19	3.2.6 放置电源端子	43
1.7.5 导航 (Navigation) 参数设置	20	3.3 原理图的编辑与调整	43
1.7.6 备份 (Backup) 参数设置	20	3.3.1 自动标识元件	43
1.7.7 项目面板 (Projects Panel) 视图参数设置	21	3.3.2 快速自动标识元件和恢复 标识	47
习题 1	21	3.3.3 元件参数的直接标识和编辑	47
第 2 章 原理图编辑器及参数	22	3.3.4 标识的移动	48
2.1 启动原理图编辑器方式	22	3.4 原理图的检查	49
2.2 原理图编辑器界面介绍	23	3.4.1 编译参数设置	49
2.3 图纸参数设置	23	3.4.2 项目编译与定位错误元件	53
2.3.1 图纸规格设置	24	3.5 原理图的报表	54
2.3.2 图纸选项设置	25	3.5.1 生成网络表	54

3.5.2 报告 (Reports) 菜单	56	5.2.3 取消选择	79
3.5.3 材料清单报表	56	5.3 剪切或复制图件	79
3.5.4 简易材料清单报表	58	5.3.1 剪切	79
3.6 原理图的打印输出	59	5.3.2 粘贴	80
3.6.1 页面设置	59	5.3.3 智能粘贴	80
3.6.2 打印预览和输出	60	5.3.4 复制	81
习题 3	61	5.4 删除图件	81
第 4 章 原理图设计常用工具	62	5.4.1 个体删除 (Delete) 命令	81
4.1 原理图编辑器工具栏简介	62	5.4.2 组合删除 (Clear) 命令	81
4.2 工具栏的使用方法	63	5.5 排列图件	81
4.3 窗口显示设置	63	5.6 剪切导线	83
4.3.1 混合平铺窗口	64	5.7 平移图纸	84
4.3.2 水平平铺窗口	65	5.8 光标跳转	84
4.3.3 垂直平铺窗口	66	5.9 特殊粘贴命令	85
4.3.4 恢复默认的窗口层叠显示 状态	66	5.9.1 复写命令	85
4.3.5 在新窗口中打开文件	66	5.9.2 橡皮图章命令	86
4.3.6 重排设计窗口	67	5.10 修改参数	86
4.3.7 隐藏文件	67	5.11 全局编辑	86
4.4 工作面板	67	5.11.1 元件的全局编辑	86
4.4.1 工作面板标签	67	5.11.2 字符的全局编辑	90
4.4.2 剪贴板面板 (Clipboard) 功能	68	习题 5	92
4.4.3 收藏面板 (Favorites) 功能	69	第 6 章 原理图常用图件及属性	93
4.4.4 导航器面板 (Navigator) 功能	71	6.1 放置 (Place) 菜单	93
4.4.5 原理图过滤器面板 (SCH Filter) 功能	72	6.2 元件放置与其属性设置	93
4.4.6 原理图列表面板 (SCH List) 功能	74	6.2.1 元件的放置	93
4.4.7 图纸面板 (Sheet) 功能	75	6.2.2 元件属性设置	95
4.4.8 原理图检查器面板 (SCH Inspector) 功能	75	6.2.3 属性分组框各参数及设置	96
4.5 导线高亮工具——高亮笔	76	6.2.4 图形分组框各参数及设置	96
习题 4	76	6.2.5 参数列表分组框各参数及 设置	97
第 5 章 原理图编辑常用方法	77	6.2.6 模型列表分组框各参数及 设置	97
5.1 编辑 (Edit) 菜单	77	6.3 导线放置与其属性设置	100
5.2 选取图件	77	6.3.1 普通导线放置模式	100
5.2.1 选取菜单命令	78	6.3.2 点对点自动布线模式	100
5.2.2 直接选取方法	79	6.3.3 导线属性设置	101
		6.4 总线放置与其属性设置	102
		6.4.1 总线放置	102
		6.4.2 总线属性设置	102
		6.5 总线入口放置与其属性设置	103

6.5.1 总线入口的放置	103	第 8 章 PCB 设计基础	121
6.5.2 总线入口属性设置	103	8.1 PCB 的基本常识	121
6.6 放置网络标号与其属性设置	103	8.1.1 印制电路板的结构	121
6.6.1 网络标号的放置	104	8.1.2 PCB 元件封装	122
6.6.2 网络标号属性设置	104	8.1.3 常用元件的封装	123
6.7 节点放置与其属性设置	105	8.1.4 PCB 的其他术语	124
6.7.1 节点放置	105	8.2 PCB 设计的基本原则	125
6.7.2 节点属性设置	105	8.2.1 PCB 设计的一般原则	125
6.8 电源端子放置与其属性设置	106	8.2.2 PCB 的抗干扰设计原则	128
6.8.1 电源端子简介	106	8.2.3 PCB 可测性设计	129
6.8.2 电源端子的放置	107	8.3 PCB 编辑器的启动	130
6.8.3 电源端子属性设置	107	8.3.1 利用新电路板生成向导 启动 PCB 编辑器	130
6.9 放置 No ERC 指令与其属性 设置	107	8.3.2 其他方法启动 PCB 编辑器	136
6.9.1 No ERC 指令的放置	108	习题 8	136
6.9.2 No ERC 属性设置	108	第 9 章 PCB 编辑器及参数	137
6.10 放置注释文字与其属性 设置	108	9.1 常规 (General) 参数设置	137
6.10.1 注释文字的放置	108	9.2 显示 (Display) 参数设置	138
6.10.2 注释文字属性设置	108	9.3 交互式布线 (Interactive Routing) 参数设置	139
习题 6	109	9.4 默认 (Defaults) 参数设置	140
第 7 章 原理图层次设计	110	9.5 工作层颜色 (Layer Colors) 参数设置	141
7.1 原理图的层次设计方法	110	9.5.1 工作层面的类型	141
7.2 自上而下的原理图层次设计	110	9.5.2 工作层设置	143
7.2.1 建立母图	111	9.6 板层的设置	144
7.2.2 建立子图	111	9.6.1 板层堆栈管理器	144
7.2.3 由子图符号建立同名原理图	114	9.6.2 板层设置	145
7.2.4 绘制子图	114	9.7 板选项参数设置	146
7.2.5 确立层次关系	115	习题 9	147
7.3 自下而上的原理图层次设计	116	第 10 章 PCB 设计基本操作	148
7.3.1 建立项目和原理图图纸	116	10.1 PCB 编辑器界面	148
7.3.2 绘制原理图及端口设置	116	10.2 PCB 编辑器工具栏	149
7.3.3 由原理图生成子图符号	117	10.3 放置图件方法	149
7.3.4 确立层次关系	118	10.3.1 绘制导线	149
7.4 层次电路设计报表	118	10.3.2 放置焊盘	151
7.4.1 元件交叉引用报表启动	118	10.3.3 放置导孔	152
7.4.2 Excel 报表启动	119	10.3.4 放置字符串	152
7.4.3 层次报表	119	10.3.5 放置位置坐标	153
7.4.4 端口引用参考报表	120	10.3.6 放置尺寸标注	154
习题 7	120		

10.3.7	放置元件	155	11.2.16	设计规则 DRC 检查	194
10.3.8	放置填充	156	11.3	单面 PCB 设计	195
10.4	图件的选取/取消选择	157	11.4	多层 PCB 设计	197
10.4.1	选择方式的种类与功能	157	11.5	PCB 图纸的打印输出	199
10.4.2	图件的选取操作	158	11.5.1	基本打印设置	199
10.4.3	选择指定的网络	158	11.5.2	高级打印设置	200
10.4.4	切换图件的选取状态	158	11.5.3	热转印法制板及转印纸打印 注意事项	203
10.4.5	图件的取消选择	159	习题 11		205
10.5	删除图件	159	第 12 章	PCB 的设计规则	206
10.6	移动图件	159	12.1	电气相关的设计规则	207
10.6.1	移动图件的方式	159	12.1.1	安全间距设计规则	207
10.6.2	移动图件的操作方法	160	12.1.2	短路许可设计规则	209
10.7	跳转查找图件	162	12.1.3	网络布线检查设计规则	209
10.7.1	跳转查找方式	162	12.1.4	元件引脚连接检查设计 规则	209
10.7.2	跳转查找的操作方法	162	12.2	布线相关的设计规则	209
10.8	批量修改图件	163	12.2.1	设置导线宽度	210
10.8.1	图件相似属性的查找及 修改	164	12.2.2	设置布线方式	210
10.8.2	焊盘的批量修改	164	12.2.3	设置布线次序	211
10.8.3	导线的批量修改	166	12.2.4	设置布线层	211
习题 10		167	12.2.5	设置导线转角方式	211
第 11 章	PCB 设计实例	168	12.2.6	设置导孔规格	212
11.1	PCB 的设计流程	168	12.2.7	扇出控制布线设置	213
11.2	双面 PCB 设计	169	12.2.8	差分对布线设置	213
11.2.1	文件链接与命名	169	12.3	SMD 布线相关的设计规则	214
11.2.2	电路板禁止布线区的设置	171	12.4	焊盘收缩量相关的设计规则	214
11.2.3	数据的导入	172	12.4.1	焊盘的收缩量	214
11.2.4	PCB 设计环境参数的设置	174	12.4.2	SMD 焊盘的收缩量	215
11.2.5	元件的自动布局	175	12.5	内电层相关的设计规则	215
11.2.6	元件封装的调换	176	12.5.1	电源层的连接方式	215
11.2.7	元件封装的解锁与修改	179	12.5.2	电源层的安全间距	216
11.2.8	PCB 文件与原理图文件的 双向更新	180	12.5.3	敷铜层的连接方式	216
11.2.9	元件布局的交互调整	182	12.6	测试点相关的设计规则	216
11.2.10	电路板的 3D 效果图	184	12.6.1	测试点规格	216
11.2.11	设置布线规则	185	12.6.2	测试点用法	216
11.2.12	自动布线	190	12.7	电路板制造相关的设计规则	217
11.2.13	手工调整布线	192	12.7.1	设置最小环宽	217
11.2.14	加补泪滴	193	12.7.2	设置最小夹角	217
11.2.15	放置敷铜	193	12.7.3	设置最小孔径	217

12.7.4 板层对许可	218	13.4.6 生成元件报表	240
12.8 高频电路设计相关的规则	218	13.4.7 修订原理图符号	241
12.8.1 导线长度和间距	218	13.5 PCB 封装库的使用	242
12.8.2 网络长度	219	13.5.1 PCB 封装库编辑器	242
12.8.3 匹配网络长度	219	13.5.2 利用向导制作分立元件 封装	243
12.8.4 支线长度	219	13.5.3 利用向导制作集成芯片元件 封装	245
12.8.5 SMD 焊盘导孔许可	219	13.5.4 自定义制作 PCB 封装	248
12.8.6 导孔数限制	220	13.6 集成库的创建	251
12.9 元件布置相关规则	220	13.6.1 新集成库的创建	252
12.9.1 元件盒	220	13.6.2 集成库源文件的链接	252
12.9.2 元件间距	220	13.6.3 集成库的编译	253
12.9.3 元件的方向	221	习题 13	253
12.9.4 元件的板层	221	第 14 章 Altium Designer 的演变与 发展	254
12.9.5 网络的忽略	221	14.1 Altium Designer 08 的优点	254
12.9.6 元件的高度	221	14.2 Altium Designer 后续版本的 更新情况	255
12.10 信号完整性分析相关的 设计规则	222	14.2.1 Altium Designer 09	255
习题 12	222	14.2.2 Altium Designer 10	256
第 13 章 集成库及其管理	223	14.2.3 Altium Designer 12	256
13.1 集成库概述	223	14.2.4 Altium Designer 13	257
13.2 元件库标准	223	14.2.5 Altium Designer 14	258
13.2.1 PCB 封装	223	14.2.6 Altium Designer 15	258
13.2.2 原理图	224	14.3 Altium Designer 18 简介	259
13.3 元件库格式	224	附录 A 常用原理图元件符号与 PCB 封装	262
13.4 原理图元件库的使用	224	附录 B Altium Designer 常用快捷键	269
13.4.1 元件库的调用	224	参考文献	272
13.4.2 元件库的编辑管理	228		
13.4.3 新元件原理图符号绘制	233		
13.4.4 新建元件库	237		
13.4.5 生成项目元件库	238		

第1章 Altium Designer 系统

1.1 Altium Designer 简介

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 EDA (Electronic Design Automation) 软件。该软件几乎将电子电路所有的设计工具集成在单一应用程序中。它通过把电路原理图设计、PCB 绘制编辑、拓扑逻辑自动布线、信号完整性分析、电路的仿真、FPGA 应用程序的设计和报表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, 使用户可以轻松地进行各种复杂的电子电路设计工作。

2008 年夏, Altium 公司又推出了 Altium Designer 08。它是 Altium Designer 6 的升级版本, 继承了 Altium Designer 6 的风格、特点, 也涵盖了其全部功能和优点, 并增加了许多高端功能, 使电子工程师的设计工作更加便捷、有效和轻松, 同时推动了 Altium Designer 软件向更高端 EDA 工具的迈进。2008 年之后, Altium 公司又陆续推出了 Altium Designer 09 等几款更高版本软件, 功能不断完善和更新, 目前最新版本 Altium Designer 18.1.4 版更新于 2018 年 4 月 15 日。这些高版本软件分别针对某些功能进行了优化, 可以实现更好的设计工作流可视化, 提供了更加立体的 3D 显示效果、更便捷的交互自动布线方式、更快的布线速度等。各种版本比对的详细信息及更多高版本软件的新功能、新特性将在第 14 章及附录中进行介绍, 以便于读者更深入地了解 and 有针对性地进行选择。

Altium Designer 软件版本在不断的更新和完善中, 与此同时软件的容量也在迅速增加, 已达几 GB, 对计算机内存等硬件配置和操作系统的要求也在不断提高。譬如, Altium Designer 18 版是 64 位体系结构的, 使用 64 位 Windows 10 操作系统效果更佳。虽然高版本软件提供了一些新特性、新功能, 但有些功能并不常用。Altium Designer 高版本软件具备向下兼容性, 为最大满足各高校实验室配置综合条件, 并鉴于软件绘图基本功能的同质化和市场实际使用量及需求情况, 本书将以 Altium Designer 08 为例, 向读者介绍 Altium Designer 软件的组成、功能及操作等方法。本教材主要应用于高校电子类、自动化类、电气类等专业的实习、实验、课程设计、电子设计竞赛、创新创业等的实践教学环节中, 也可作为电子工程师和爱好者设计制作电路板的学习参考资料。

本教材所用系统软件统称为 Altium Designer, 以下不再说明。

1.2 Altium Designer 的功能

Altium Designer 从功能上由 5 部分组成, 分别是: 电路原理图 (SCH) 设计、印制电路板 (PCB) 设计、可编程逻辑电路设计、电路的仿真和信号完整性分析。

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。该系统的主要功能是：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）编辑器和板层管理等组成。该系统的主要功能是：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. 可编程逻辑电路设计

可编程逻辑电路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。

4. 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。该仿真器的功能是：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，以便于验证电路设计的正确性和可行性。

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。该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，帮助用户避免设计中出现盲目性，提高设计的可靠性，缩短研发周期并降低设计成本。

本教材作为 Altium Designer 的使用教程，着重结合具体实例讲述原理图设计、印制电路板设计的规则、步骤和方法，并介绍热转印法制作电路板的流程和设计图纸的打印输出设置方法以及注意事项，使设计理念转化为电子电路成品。

1.3 Altium Designer 的特点

Altium Designer 的原理图编辑器，不仅仅用于电子电路的原理图设计，还可以输出设计 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、很难用一张原理图完成时，可以把设计项目分为若干子项目，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直至底层的基本模块，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，可以大量减少布局工作的负担；还提供多种走线模式，适合不同情况的需要；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、深埋导孔，而且还提供了各式各样的焊盘；大量的设计法则，通过详尽全面的设计规则定义，可以为 PCB 设计符合实际要求提供保证；具有很高的手动设计和自动设计的融合程度；对于电路元件多、连接复杂、有特殊要求的电路，可以选择自动布线与手工调整相结合的方法；元件的连接采用智能化的连线工具，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 提供了功能强大的模拟/数字仿真器，可以对各种不同的电子电路进行数据和波形分析。设计者在设计过程中就可以对所设计电路的局部或整体的工作过程仿真分析，用以完善设计。

Altium Designer 以强大的设计输入功能为特点，在 FPGA 和板级设计中同时支持原理图输

入和 VHDL 硬件描述语言输入模式；同时支持基于 VHDL 的设计仿真、混合信号电路仿真和信号完整性分析。

Altium Designer 拓宽了板级设计的传统界限，全面集成了 FPGA 设计功能和 SOPC 设计实现功能，从而允许电子工程师能将系统设计中的 FPGA 与 PCB 设计及嵌入式设计集成在一起。

Altium Designer 提供了丰富的元件库，几乎覆盖了所有电子元器件厂家的元件种类；提供强大的库元件查询功能，并且支持以前低版本的元件库，向下兼容。

Altium Designer 是真正的多通道设计，可以简化多个完全相同的子模块的重复输入设计，PCB 编辑时也提供这些模块的复制操作，不必一一布局布线；采用了一种查询驱动的规则定义方式，通过语句来约束规则的适用范围，并且可以定义同类别规则间的优先级别；还带有智能的标注功能，通过这些标注功能可以直接反映对象的属性。用户可以按照需要，选择不同的标注单位、精度、字体方向、指示箭头的样式。

Altium Designer 支持多国语言，完全兼容 Protel 98/Protel 99/Protel 99 SE/Protel DXP/Protel 2004/Altium Designer 6，并提供了对 Protel 99 SE 下创建的 DDB 文件的导入功能。

Altium Designer 具有丰富的输出特性，支持第三方软件格式的数据交换；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，支持页面设置、打印预览等功能，输出质量显著提高。

1.4 Altium Designer 的界面

Altium Designer 系统是在英文环境下开发的，所以在默认状态下启动，即可进入 Altium Designer 的英文界面；Altium Designer 系统也支持包括中文在内的其他多国语言（如德文、法文和日文等），适当的设置可进入 Altium Designer 的中文界面。

1.4.1 Altium Designer 的英文界面

Altium Designer 系统安装后，安装程序自动在计算机的【开始】菜单中放置一个启动 Altium Designer 的快捷方式，如图 1-1 所示。

单击  按钮，选取“Altium Designer Summer 08”选项，即可进入 Altium Designer 的启动画面，如图 1-2 所示。



图 1-1 启动 Altium Designer 的快捷方式

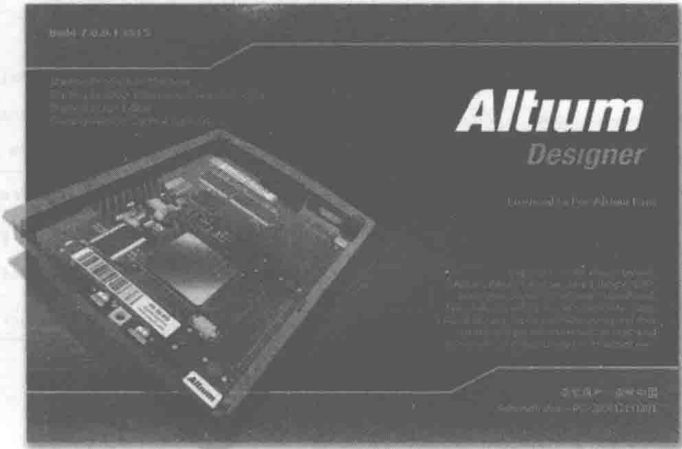


图 1-2 Altium Designer 系统的启动画面

随即打开 Altium Designer 的英文界面，如图 1-3 所示。

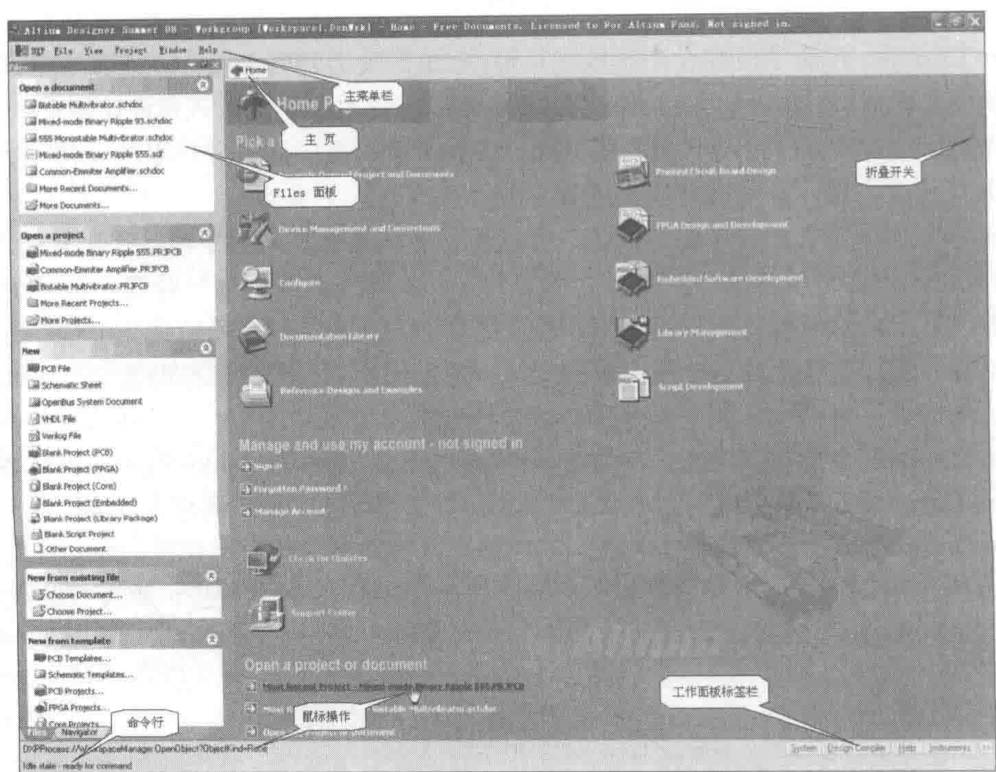


图 1-3 Altium Designer 的英文界面

所有的 Altium Designer 功能都可以从这个界面启动。当然，使用不同的操作系统安装的 Altium Designer 应用程序，首次看到的界面可能会有所不同。

下面简单介绍 Altium Designer 界面各部分的功能。

1. Altium Designer 的菜单栏

Altium Designer 的菜单栏是用户启动设计工作的入口，具有命令操作、参数设置等功能。用户进入 Altium Designer，首先看到菜单栏中有 6 个下拉菜单，如图 1-4 所示。

1) 系统菜单 **DXP**

主要用于设置系统参数，使其他菜单及工具栏自动改变以适应编辑工作。各选项功能如图 1-5 所示。



图 1-4 菜单栏

C <u>ustomize</u> ...	定制系统资源
P <u>references</u> ...	系统参数设置
S <u>ystem</u> I <u>nfo</u> ...	系统信息选择
R <u>un</u> P <u>rocess</u> ...	运行进程设置
C <h>eck For</h> <u>U</u> p <u>dates</u> ...	许可检查更新
L <u>icensing</u> ...	网络许可认证
R <u>un</u> S <u>cript</u> ...	运行脚本

图 1-5 系统菜单

【编者说明】 细心的读者可能看出，这里的中文注释并不是英文的直译。是的，我们采用功能式译法，既在标注的同时尽可能地诠释英文的意思，又能表达该操作命令的功能。这样

做一个目的是，减少篇幅，更重要的目的是，看到命令就知道该命令的功能。本教材均采用这种做法，望读者谅解。

2) 文件 (File) 菜单

主要用于文件的新建、打开和保存等，各选项功能如图 1-6 所示。

菜单中除了有菜单命令选项，还有对应菜单命令的主工具栏按钮图标和快捷键标识等。如菜单命令【Open】的左边为工具栏按钮图标，右边的“Ctrl+O”为键盘快捷键的标识，带下画线的字母 O 为热键。激活同一菜单命令的功能，执行任一种操作都可以达到目的。以后章节遇到这种情况，不再做说明，望读者谅解。

新建 (New) 菜单选项有一子菜单，各选项功能如图 1-7 所示。



图 1-6 文件 (File) 菜单



图 1-7 新建 (New) 菜单选项的子菜单

3) 显示 (View) 菜单

主要用于工具栏、状态栏和命令行等的管理，并控制各种工作窗口面板的打开和关闭，各选项功能如图 1-8 所示。

4) 项目 (Project) 菜单

主要用于整个设计项目的编译、分析和版本控制，各选项功能如图 1-9 所示。



图 1-8 显示 (View) 菜单



图 1-9 项目 (Project) 菜单

5) 窗口 (Window) 菜单

主要用于窗口的管理, 各选项功能如图 1-10 所示。

6) 帮助 (Help) 菜单

主要用于打开帮助文件, 各选项功能如图 1-11 所示。

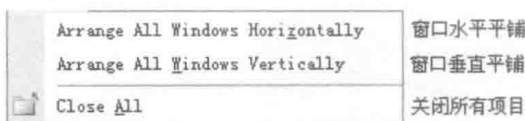


图 1-10 窗口 (Window) 菜单



图 1-11 帮助 (Help) 菜单

2. Altium Designer 的主页

在打开 Altium Designer 进行电子电路设计工作时, 一般要打开 Altium Designer 的主页, 因为系统中的任一项工作都可以在该页上启动, 所以熟悉该页区域内的图标或命令是非常必要的。图标或命令的具体功能如图 1-12 所示。

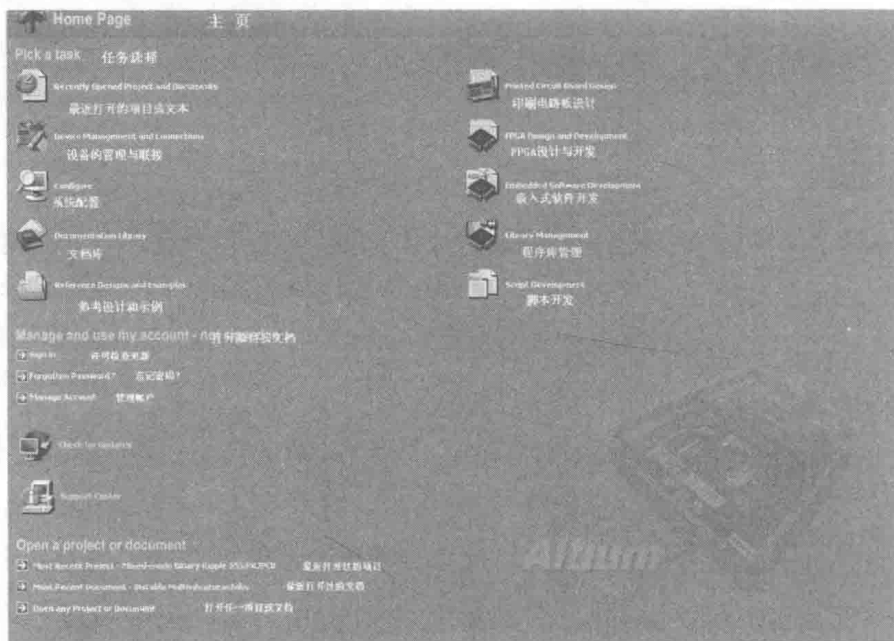


图 1-12 Altium Designer 主页中图标命令功能

1.4.2 Altium Designer 的中文界面

1. 中文界面的进入

Altium Designer 系统进入中文界面的步骤如下:

(1) 单击图 1-4 菜单栏中的 **DXP** 按钮, 弹出系统菜单。

(2) 在系统菜单中单击 **【Preferences...】** 命令, 弹出系统参数设置对话框, 如图 1-13 所示。

(3) 勾选图 1-13 左下部的“使用本地化资源”选项 ☒ Use localized resources, 随即弹出一个新设置应用警告对话框, 如图 1-14 所示。

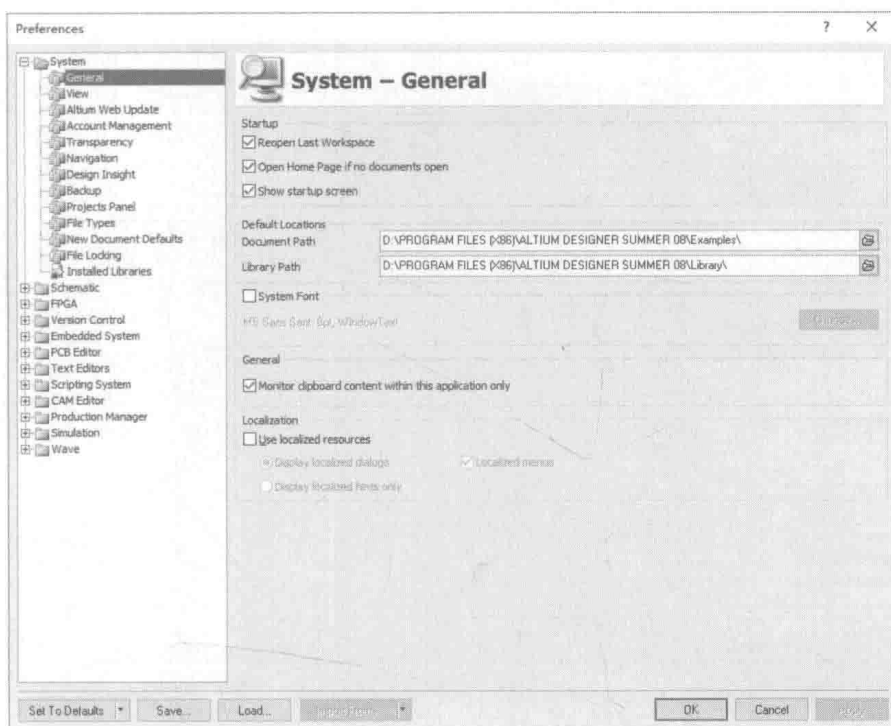


图 1-13 系统参数设置对话框

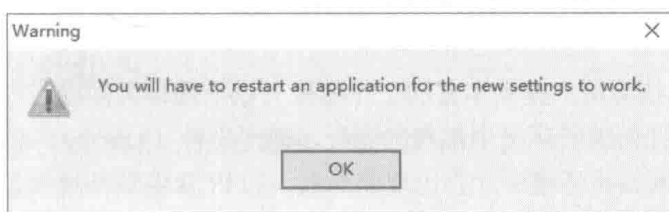


图 1-14 新设置应用警告对话框

- (4) 单击图 1-14 中的 **OK** 按钮，再单击图 1-13 中的 **OK** 按钮确认。
- (5) 退出并重新启动 Altium Designer 系统，即切换为中文界面，如图 1-15 所示。

2. 中文界面的退出

中文界面的退出和进入的步骤与前述类似，区别在于去掉图 1-13 左下部“使用本地化资源”选项 ☒ Use localized resources 的选中状态，重新启动系统，即可恢复英文界面。

从图 1-15 中可以看出界面并不完全是中文，并且各个应用窗口中的命令汉化得也不准确。因此，本教材后面的学习将以英文界面为基础进行。

【编者说明】笔者建议目前中国用户，除非你不懂英语，那就使用 Altium Designer 系统的中文界面；否则的话，就使用英文界面。因为现在的中文界面还处于初级水平，不仅仅是不完全、有错误的，更重要的是该系统的“帮助”还没有汉化。使用中文界面将阻碍用户进一步提高该软件的操作水平。

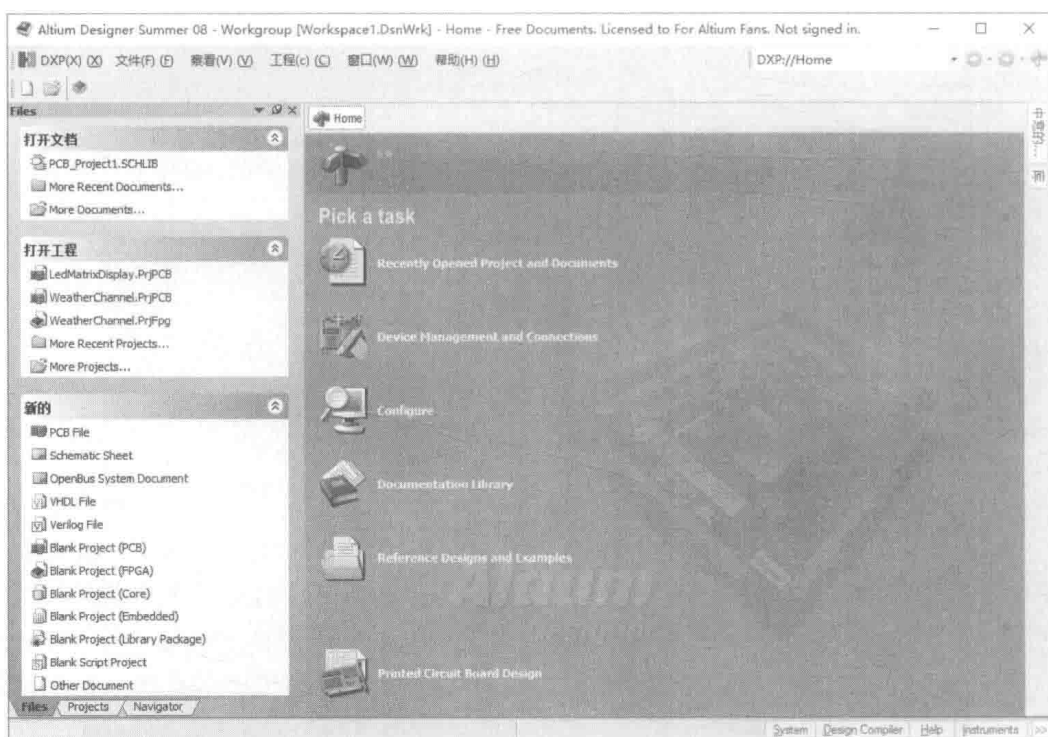


图 1-15 Altium Designer 系统的中文界面

1.5 Altium Designer 的面板

Altium Designer 系统为用户提供丰富的工作面板（以下简称为面板）。在系统标签中的面板可分为两类，一类是在任何编辑环境中都有的面板，如库文件（Library）面板和项目（Project）面板；另一类是在特定的编辑环境中才会出现的面板，如 PCB 编辑环境中的导航器（Navigator）面板。无论何种环境，其相应的面板一般都呈现在系统编辑窗口左下角的工作面板标签栏，如图 1-3 所示。

在 Altium Designer 系统中面板被大量地使用，用户可以通过面板方便地实现打开、访问、浏览和编辑文件等各种功能。下面就简单介绍面板的基本使用方法。

1.5.1 面板的激活

单击图 1-3 右下角的工作面板标签栏中的面板标签，相应的面板当即显示在窗口，该面板即被激活。

为了方便起见，Altium Designer 可以将多个面板激活，激活后的多个面板既可以分开摆放，也可以叠放，还可以用标签的形式隐藏在当前窗口上。面板显示方式设置如图 1-16 所示。将鼠标指针放在面板的标签栏上右击，弹出一下拉菜单。在子菜单（Allow dock）中，有两个选项 Horizontally 和 Vertically。只选中前者，该面板的自动隐藏和锁定显示方式将按水平方式显现在窗口中；只选中后者，该面板的自动隐藏和锁定显示方式将按垂直方式显现在窗口中；两者都选中，该面板既可以按水平方式也可以按垂直方式在窗口显现。