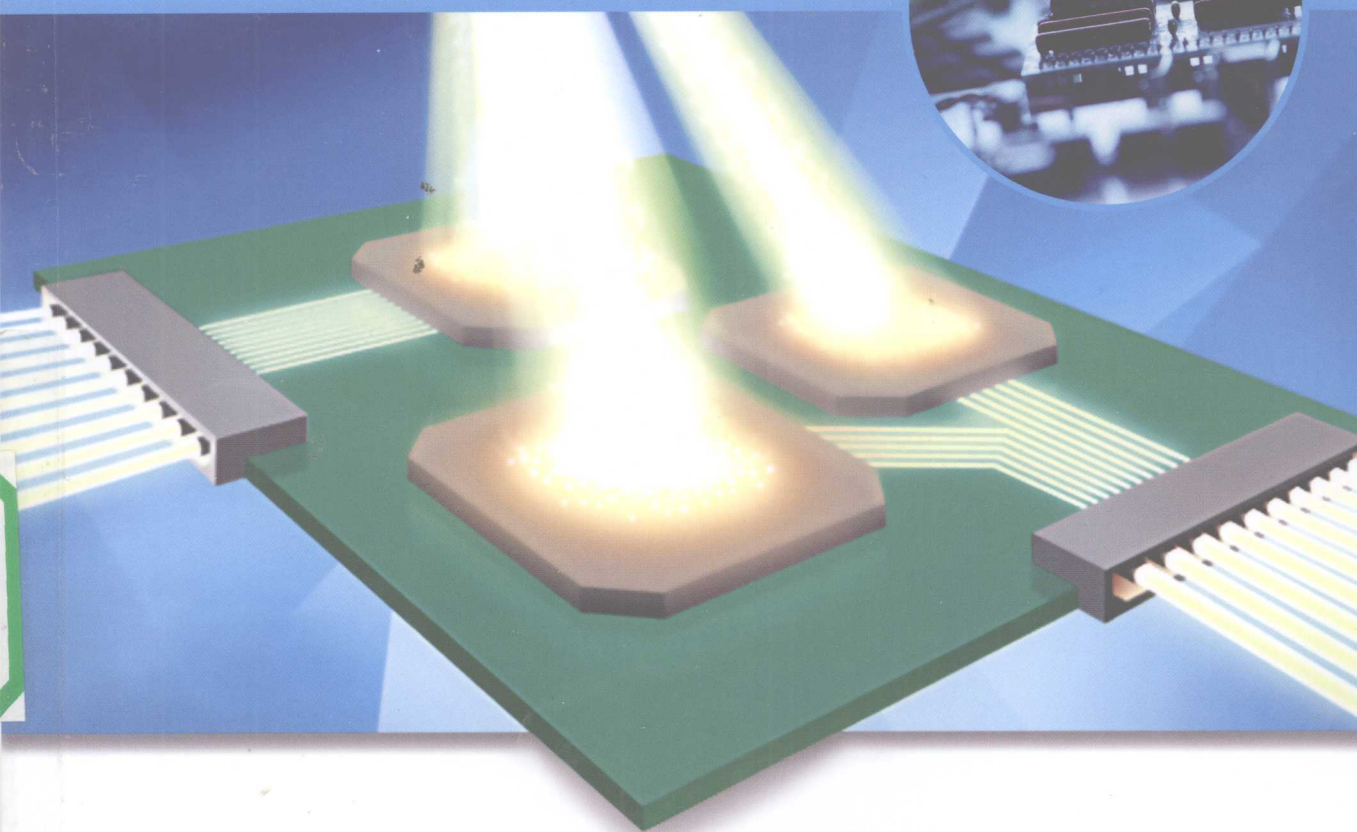
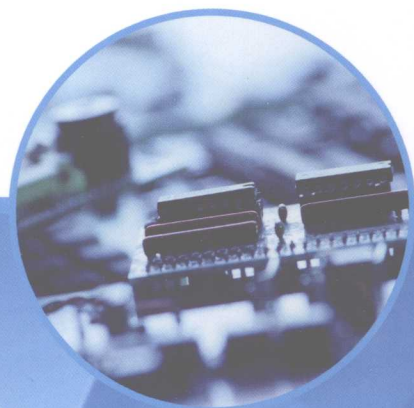


Altium Designer 6.6

电路原理图与电路板设计教程

编著/张子红 马鸣霄 刘 鑫 常 亮
主审/张智勇





教育部职业教育与成人教育司全国职业教育与成人教育教学用书规划教材

全国高等教育电类专业课程改革规划**新**教材（高职高专）

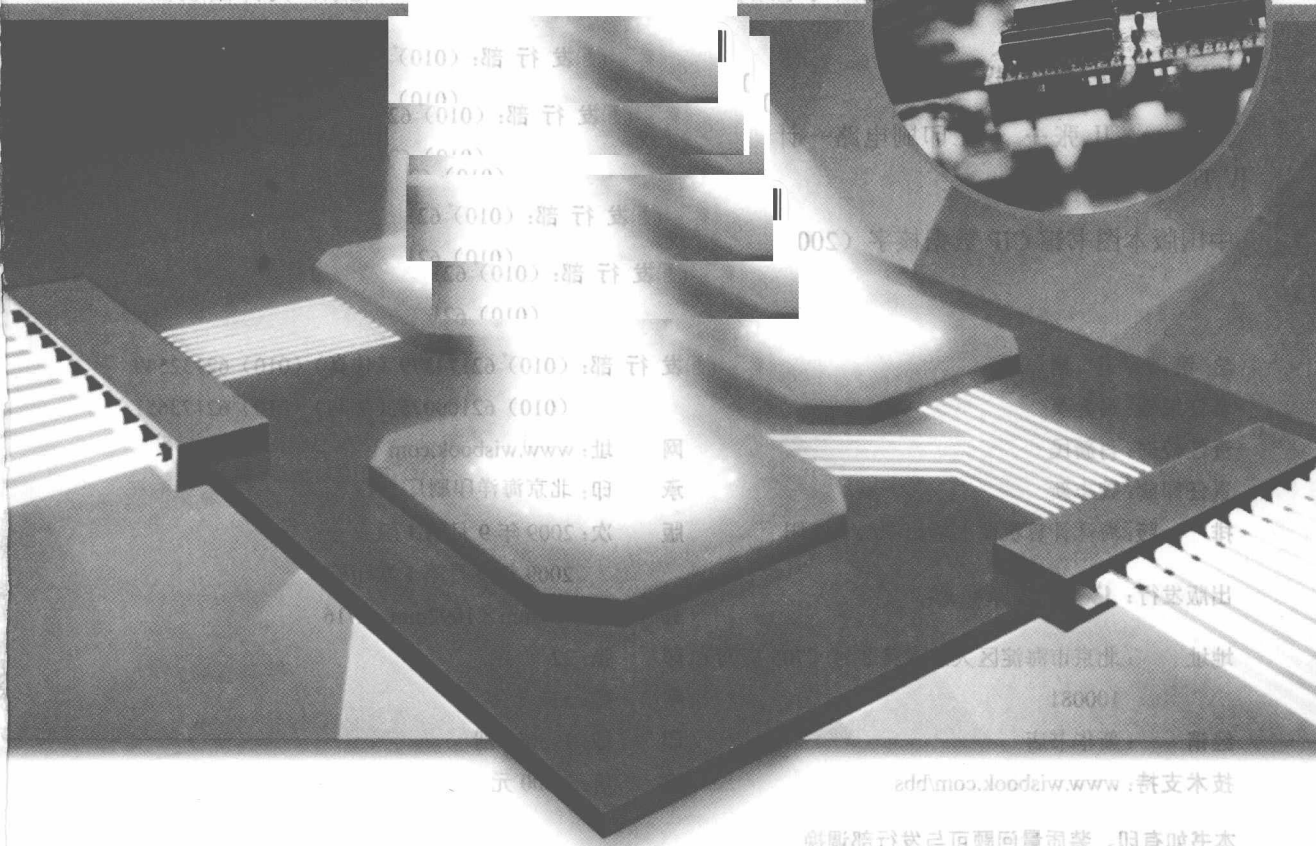
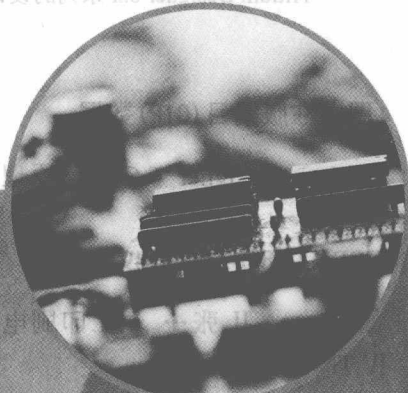
内容简介

本书以 Altium Designer 6.6 为平台，以 PCB 设计为主线，详细介绍了 Altium Designer 6.6 在 PCB 设计中的应用。全书共分 12 章，第 1 章介绍 Altium Designer 6.6 的启动与退出；第 2 章介绍 PCB 设计流程；第 3 章介绍 PCB 设计环境；第 4 章介绍 PCB 设计中的常用命令；第 5 章介绍 PCB 设计中的常用工具；第 6 章介绍 PCB 设计中的常用原理图；第 7 章介绍 PCB 设计中的常用元件；第 8 章介绍 PCB 设计中的常用网络表；第 9 章介绍 PCB 设计中的常用规则；第 10 章介绍 PCB 设计中的常用报表；第 11 章介绍 PCB 设计中的常用封装；第 12 章介绍 PCB 设计中的常用库。

Altium Designer 6.6

电路原理图与电路板设计教程

编著/张子红 马鸣霄 刘鑫 常亮
主审/张智勇



海洋出版社
北京

内 容 简 介

深化教育教学改革,提高教育质量和应用型人才培养水平,是当前和今后一个时期高等教育面临的一项重要而紧迫的任务。本书是适应人才培养模式改革的需要,以培养学生的就业能力为导向而编写规划新教材。

主要内容: Altium Designer 6.x 将产品的板级设计、可编程逻辑设计及嵌入式软件开发融合在一起,可在单一的设计环境中完成电子产品的设计和开发,是目前业界最受欢迎和认可的电子电路设计软件。全书共分为 12 章,其中第 1 章为 Altium Designer 6.x 基础,第 2 章至第 5 章为原理图设计部分,第 6 章至第 8 章为 PCB 设计部分,第 9 章为电路仿真,第 10 章为信号完整性分析,第 11、12 章为 FPGA 设计和实例。

本书特点: 本书从易教、易学的角度出发,用丰富的范例、通俗易懂的语言、边讲解边操作的方式,从原理图设计、PCB 设计、电路仿真到信号完整性分析、FPGA 设计,介绍了 Altium Designer 6.6 在电路设计和开发方面的强大功能、方法和技巧。

读者对象:

- ☆ 全国高等职业院校及普通高等院校相关专业师生,通过学习 Altium Designer 6.x 系列软件,可为深入掌握电路设计方法及高级应用开发技术奠定基础。
- ☆ 因工作或科研需要,希望迅速学习和掌握 Altium Designer 6.x 的使用方法,以完成不太复杂的电路设计或开发任务的人员。
- ☆ 有一些实际经验但没有系统学习过相关知识的电子设计爱好者,或一直使用其他设计工具希望了解 Altium Designer 6.x 系列的设计人员。

图书在版编目(CIP)数据

Altium Designer 6.6 电路原理图与电路板设计教程/张子红等编著. —北京:海洋出版社, 2009.9

ISBN 978-7-5027-7492-9

I. A… II. 张… III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Altium Designer—教材
IV. TN 410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 090902 号

总策划:王勇

责任编辑:吕允英

责任校对:肖新民

责任印制:魏志新

排版:海洋计算机图书输出中心 晓阳

出版发行:海洋出版社

地址:北京市海淀区大慧寺路 8 号(705 房间)
100081

经销:新华书店

技术支持:www.wisbook.com/bbs

发行部:(010) 62174379(传真)(010) 62132549
(010) 62100075(邮购)(010) 62173651

网 址:www.wisbook.com

承 印:北京海洋印刷厂

版 次:2009 年 9 月第 1 版

2009 年 9 月第 1 次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:22

字 数:537 千字

印 数:1~3000 册

定 价:33.00 元

本书如有印、装质量问题可与发行部调换

前 言

Protel 系列产品 (Protel 99, Protel 99 SE, Protel 2000, Protel DXP, Protel DXP 2004) 自从问世以来,以其强大的功能和方便灵活的操作性,受到越来越多专业电路设计师及电子设计爱好者的青睐,在国内外电子设计行业中得到了广泛的认可和应用。2005 年底,Altium 公司推出的 Protel 系列软件的最新高端版本——Altium Designer 6,是一款完全一体化的电子产品开发系统,它将设计流程、集成化 PCB 设计、可编程器件设计和基于处理器设计的嵌入式软件开发功能整合在一起,是目前业界第一款完整的板级系统设计解决方案。

Altium Designer 6.x 以强大的设计输入功能为特点,在可编程硬件逻辑设计和板级设计中,提供了丰富的 IPcore 和集成元件库,支持嵌入式软件开发和产品在线测试,同时将完整的 CAM 编辑和输出功能结合在一起,可以帮助用户快速应对复杂的高智能电子产品的设计需求,并且还能在设计中的任意阶段进行信息同步,是当今最有生产效率的电子产品开发系统。同时,Altium Designer 和 Nanoboard 的结合为电子产品的开发测试提供了完整有效的平台,而 LiveDesign 设计方法又大大加速了产品的开发调试和验证,对产品的快速面市具有重要的意义。

本书是作者在多年来实际教学和电路应用开发经验的基础上编写而成的,是一本实用性很强的教科书。作者对书中内容进行了精心的设计和安排,按照由浅入深、循序渐进的原则进行组织,易于教学和读者自行学习使用。全书以 Altium Designer 6.6 版本为依托,主要介绍 Altium Designer 6.6 在原理图设计、PCB 设计、电路仿真、信号完整性分析和 FPGA 设计等方面的应用。

全书共分为 12 章,其中第 1 章为 Altium Designer 6.x 基础,第 2 章至第 5 章为原理图设计部分,第 6 章至第 8 章为 PCB 设计部分,第 9 章电路仿真,第 10 章信号完整性分析,第 11、12 章 FPGA 和电路板方面的设计和实例。

本书的读者对象包括:

- 全国高等职业院校及普通高等院校相关专业师生,通过学习 Altium Designer 6.x 系列软件,可为深入掌握电路设计方法及高级应用开发技术奠定基础。
- 因工作或科研需要,希望迅速学习和掌握 Altium Designer 6.x 的使用方法,以完成不太复杂的电路设计或开发任务的人员。
- 有一些实际经验但没有系统学习过相关知识的电子设计爱好者,或一直使用其他设计工具希望了解 Altium Designer 6.x 系列的设计人员。

本书由张子红、刘鑫、马鸣霄、常亮、陈静共同编写完成,其中第 2 至 5 章由张子红编写、第 6 至 8 章由刘鑫编写、第 9 至 12 章由马鸣霄编写,第 1 章的编写及全书的统稿工作由常亮负责完成,全书外文资料的整理及翻译工作由陈静完成,张智勇对全书的内容进行了严格、细致的检查和审阅。

在本书的编写过程中得到了黑龙江科技大学王凤林教授、谢子殿教授、姜成志教授及哈尔滨工程大学赵宇宁老师的大力支持和帮助，他们为本书的编写提出了许多宝贵的建议，同时要感谢的还有郭继坤博士、赵志信博士和时颖博士的鼎力帮助。

本书参阅了很多优秀的中外文教材和资料，在此作者对这些教材和资料的作者一同表示衷心的感谢。

由于作者水平有限加之时间仓促，本书中难免有错误、疏漏和不妥之处，恳请各位读者、专家和同仁不吝赐教，以便我们在下一版中进行改正和完善，在此首先表示特别的感谢！

编者



目

121	1.2.2	Altium Designer 6.x 的特点	2
122	1.2.3	Altium Designer 6.x 的组成	3
123	1.2	Altium Designer 6.6 的安装	4
124	1.2.1	安装	4
125	1.2.2	启动	5
126	1.2.3	激活	6
127	1.3	Altium Designer 6.6 设计环境	8
128	1.3.1	Altium Designer 6.6 初始界面	8
129	1.3.2	Altium Designer 6.6 文件类型	10
130	1.3.3	系统选项设置	10
131	1.3.4	自定义菜单工具栏	17
132		本章习题	18
133		第 2 章 电路原理图设计基础	19
134	2.1	文件的组织和管理	19
135	2.1.1	常用文件类型	19
136	2.1.2	新建项目文件	19
137	2.1.3	向项目中添加文件	20
138	2.1.4	项目的关闭和打开	21
139	2.1.5	项目中文件状态的转换	22
140	2.2	电路原理图的设计流程	23
141	2.3	绘制原理图的简单实例	24
142	2.4	原理图设计环境	26
143	2.5	图纸设置	27
144	2.5.1	图纸参数设置	27
145	2.5.2	图纸设计信息设置	30
146	2.6	原理图编辑器参数设置	31
147	2.7	画面管理	34
148	2.7.1	放大和缩小电路原理图	34
149	2.7.2	移动和刷新电路原理图	36
150		本章习题	38
151		第 3 章 图元对象的放置、编辑与层次设计	39
152	3.1	原理图中的图元对象	39

录

109	4.6	原理图元件库	40
110	4.7	元件库列表	40
111		本章习题	40
112	3.2	放置元件	40
113	3.2.1	使用【Libraries】面板放置元件	40
114	3.2.2	利用菜单命令或工具按钮放置元件	44
115	3.2.3	快速放置元件	46
116	3.3	编辑元件的属性	46
117	3.4	调整元件的位置	52
118	3.5	原理图的布线	54
119	3.6	放置文本图元	61
120	3.6.1	文本的添加和编辑	61
121	3.6.2	查找与替换文本	63
122	3.7	放置其他电气图元	64
123	3.7.1	放置 No ERC 标志	64
124	3.7.2	添加 PCB 布线指示	64
125	3.8	图元的基本编辑操作	66
126	3.8.1	图元的选取与取消选取	66
127	3.8.2	图元的复制、剪切、粘贴与删除	69
128	3.9	层次电路原理图	72
129	3.9.1	层次原理图的设计结构	72
130	3.9.2	自下而上的层次原理图设计	74
131	3.9.3	自顶向下的层次原理图设计	78
132	3.9.4	层次原理图的切换	81
133		本章习题	83
134		第 4 章 原理图元件库的创建	84
135	4.1	原理图元件库编辑器	84
136	4.2	绘图工具	85
137	4.3	IEEE 符号工具栏	93
138	4.4	原理图元件库的管理	95
139	4.4.1	【SCH Library】面板	95
140	4.4.2	元件的管理	95
141	4.5	创建原理图元件	98
142	4.5.1	绘制单一元件	98
143	4.5.2	绘制多部件元件	103
144	4.5.3	原理图的同步更新	109



4.6 原理图项目元件库.....	109	7.2.2 PCB 工作层的设置.....	151
4.7 元件报表文件.....	110	7.3 由原理图更新 PCB 文件.....	153
本章习题.....	112	7.4 元件布局.....	155
第 5 章 项目编译与报表输出	114	7.4.1 元件布局的原则.....	156
5.1 项目编译.....	114	7.4.2 自动布局.....	156
5.1.1 项目编译设置.....	114	7.4.3 手动布局.....	163
5.1.2 执行编译.....	118	7.5 布线.....	164
5.2 生成报表.....	120	7.5.1 自动布线规则设置.....	164
5.2.1 网络表.....	120	7.5.2 自动布线.....	170
5.2.2 材料清单报表.....	121	7.5.3 手动布线.....	172
5.2.3 原理图文件层次结构报表.....	123	7.6 PCB 板设计范例.....	175
5.3 原理图的打印输出.....	124	7.6.1 建立项目和源文件.....	175
5.3.1 页面设置.....	124	7.6.2 设置 PCB 板.....	176
5.3.2 打印预览和打印输出.....	124	7.6.3 由原理图更新 PCB 文件.....	176
本章习题.....	125	7.6.4 元件布局.....	179
第 6 章 PCB 板设计基础	126	7.6.5 布线.....	180
6.1 PCB 板的基础知识.....	126	本章习题.....	180
6.1.1 PCB 板的结构.....	126	第 8 章 PCB 封装库和集成元件库	
6.1.2 PCB 板中的工作层.....	127	的创建	182
6.1.3 PCB 板的基本元素.....	129	8.1 元件封装.....	182
6.1.4 元件封装 (Footprint) 概述.....	129	8.1.1 元件封装概述.....	182
6.1.5 PCB 板的其他术语.....	130	8.1.2 元件封装设计流程.....	183
6.2 PCB 板的设计流程.....	130	8.2 PCB 元件封装库编辑器.....	183
6.3 PCB 设计环境.....	131	8.3 PCB 元件封装库的管理.....	184
6.3.1 PCB 设计界面说明.....	131	8.3.1 【PCB Library】面板.....	184
6.3.2 【Wiring】(布线) 工具栏.....	132	8.3.2 元件封装的管理.....	185
6.3.3 【Utilities】(实用) 工具栏.....	138	8.4 创建元件封装.....	185
6.3.4 参数跟踪.....	142	8.4.1 利用向导创建元件封装.....	185
6.4 PCB 编辑器的参数设置.....	142	8.4.2 手工绘制元件封装.....	189
本章习题.....	144	8.5 利用已有的封装创建封装库.....	192
第 7 章 PCB 板的设计	145	8.5.1 导出 PCB 封装库.....	192
7.1 新建 PCB 文件.....	145	8.5.2 分解集成元件库.....	192
7.1.1 通过向导生成 PCB 文件.....	145	8.6 生成元件封装报表文件.....	193
7.1.2 通过菜单命令生成 PCB 文件.....	148	8.7 创建集成元件库.....	196
7.1.3 通过模板文件生成 PCB 文件.....	149	本章习题.....	197
7.2 PCB 设计参数设置.....	149	第 9 章 电路仿真设计	199
7.2.1 图纸和网格的设置.....	150	9.1 Altium Designer 6.6 仿真的基本步骤.....	199
		9.2 设置仿真元件.....	199



9.2.1 仿真元件库.....199

9.2.2 元件仿真属性设置.....200

9.3 元件仿真参数设置.....201

9.3.1 Miscellaneous Devices.IntLib
库中常用仿真元件参数设置.....201

9.3.2 常用仿真信号源元件参数设置.....206

9.3.3 常用仿真专用函数元件参数设置.....209

9.3.4 常用仿真传输元件.....210

9.3.5 特殊元件参数设置.....211

9.4 设置仿真方式.....212

9.4.1 General Setup 设置.....213

9.4.2 Advanced Options 设置.....214

9.4.3 仿真方式简介.....215

9.5 电路仿真.....223

9.5.1 电路仿真的一般步骤.....223

9.5.2 实例 1: 模拟电路仿真.....224

9.5.3 实例 2: 数字电路仿真.....228

9.6 仿真波形的管理.....233

9.6.1 显示数个波形.....233

9.6.2 添加新的波形显示.....234

9.6.3 波形的层叠显示.....235

9.6.4 显示测量光标.....236

9.6.5 波形局部放大.....238

9.6.6 波形坐标轴的调整.....238

本章习题.....239

第 10 章 信号完整性分析.....241

10.1 信号完整性分析的基本概念.....241

10.2 信号完整性分析的意义及功能.....242

10.3 信号完整性分析注意事项.....242

10.4 添加信号完整性模型.....243

10.4.1 使用【Model Assignments】对话框添加信号完整性模型.....243

10.4.2 手工添加元件的信号完整性模型.....247

10.5 在原理图中进行信号完整性分析.....248

10.5.1 设置信号完整性分析的设计规则.....249

10.5.2 运行信号完整性分析.....252

10.6 在 PCB 中进行信号完整性分析.....260

10.6.1 定义元件的信号完整性模型.....261

10.6.2 定义信号完整性设计规则.....261

10.6.3 设置层堆栈参数.....269

10.6.4 设计规则检查 (DRC).....270

10.6.5 运行 PCB 信号完整性分析.....271

10.6.6 进行反射分析.....274

10.6.7 进行串扰分析.....275

本章习题.....277

第 11 章 FPGA 应用与设计.....278

11.1 功能模块设计.....278

11.1.1 创建 FPGA 项目.....278

11.1.2 为新建项目添加 VHDL 文件.....279

11.1.3 根据文件创建原理图元件.....280

11.1.4 为新生成的原理图元件命名.....281

11.1.5 为项目添加原理图文件.....282

11.1.6 新创元件的放置.....283

11.2 基于原理图的设计.....284

11.2.1 建立原理图.....284

11.2.2 添加集成库.....284

11.2.3 绘制原理图.....284

11.2.4 编译仿真.....285

11.2.5 逻辑综合.....290

11.3 基于 VHDL 语言的设计.....295

11.3.1 VHDL 源文件的设计.....295

11.3.2 编译仿真.....295

11.3.3 仿真环境介绍.....299

11.3.4 逻辑综合.....299

11.4 VHDL 与原理图的混合设计.....306

11.4.1 创建 VHDL 设计文档.....306

11.4.2 创建 VHDL 顶层原理图元件.....306



11.4.3 编译仿真..... 308

11.4.4 逻辑综合..... 313

11.5 本章习题..... 316

第12章 电路板与FPGA综合实例..... 317

12.1 具有显示和键盘功能的电路板设计实例..... 317

12.1.1 设计要求..... 317

12.1.2 原理图的设计..... 318

12.1.3 PCB板的设计..... 328

12.2 本章习题..... 328

第11章 FPGA应用设计..... 328

11.1 双极型设计..... 328

11.1.1 创建FPGA项目..... 328

11.1.2 为新建项目添加VHDL文件..... 329

11.1.3 将原理图顶层原理图文件添加到项目中..... 329

11.1.4 为新建原理图顶层原理图文件命名..... 329

11.1.5 为新建原理图顶层原理图文件命名..... 329

11.1.6 为新建原理图顶层原理图文件命名..... 329

11.2 基于原理图顶层原理图文件..... 329

11.2.1 创建原理图顶层原理图文件..... 329

11.2.2 添加原理图顶层原理图文件..... 329

11.2.3 创建原理图顶层原理图文件..... 329

11.2.4 编译原理图顶层原理图文件..... 329

11.2.5 编译原理图顶层原理图文件..... 329

11.3 基于VHDL顶层原理图文件..... 329

11.3.1 VHDL源文件的输入..... 329

11.3.2 编译原理图顶层原理图文件..... 329

11.3.3 编译原理图顶层原理图文件..... 329

11.3.4 编译原理图顶层原理图文件..... 329

11.4 VHDL与原理图的综合设计..... 306

11.4.1 创建VHDL源文件..... 306

11.4.2 创建VHDL源文件..... 306

11.4.3 编译原理图顶层原理图文件..... 306

12.2 利用VHDL语言与原理图混合设计两位全加器..... 332

2.2.1 设计要求..... 332

2.2.2 设计方案..... 332

2.2.3 创建VHDL设计文档..... 332

2.2.4 创建VHDL顶层原理图文件..... 333

2.2.5 编译与仿真..... 334

部分习题参考答案..... 341

参考文献..... 344

9.3.4 利用命令设置元件..... 310

9.3.5 设置元件参数..... 311

9.4 设置元件位置..... 312

9.4.1 General Setup 设置..... 313

9.4.2 Advanced Options 设置..... 314

9.4.3 仿真方式..... 315

9.5 电路仿真..... 323

9.5.1 电路仿真的概念..... 323

9.5.2 电路仿真的类型..... 324

9.5.3 数字电路仿真..... 325

9.6 仿真管理..... 326

9.6.1 显示整个波形..... 326

9.6.2 波形窗口的设置..... 326

9.6.3 波形的显示..... 326

9.6.4 波形窗口的设置..... 326

9.6.5 波形窗口的设置..... 326

9.6.6 波形窗口的设置..... 326

本章小结..... 326

第10章 信号完整性分析..... 341

10.1 信号完整性分析的基本概念..... 341

10.2 信号完整性分析的意义及功能..... 342

10.3 信号完整性分析注意事项..... 343

10.4 添加信号完整性模型..... 343

10.4.1 使用【Model Assignments】对话框添加信号完整性模型..... 343

10.4.2 手工添加元件的信号完整性模型..... 343

10.5 在原理图中进行信号完整性分析..... 348



第 1 章 Altium Designer 6.x 基础

教学目标

通过本章的学习,掌握 Altium Designer 系列软件的基本知识及特点,学会安装 Altium Designer 6.6 并掌握相应的系统设置方法。

教学重点与难点

- ☑ Altium Designer 6.6 的安装
- ☑ 系统设置

1.1 Altium Designer 6.x

Altium Designer 6 系列是世界上第一款完整的板级设计软件,也是世界上首例将设计流程、集成化 PCB 设计、可编程器件(如 FPGA)设计和基于处理器设计的嵌入式软件开发功能整合在一起的 EDA 软件产品,具有将设计方案从概念转变为最终产品所需要的所有功能。

1.1.1 Altium 公司

Altium(前身为 Protel 国际有限公司)公司由 Nick Martin 于 1985 年创建,总部位于澳大利亚悉尼,当时致力于开发基于 PC 的软件,并为印刷电路板提供辅助的设计。

Altium 最初的 DOS 环境下的 PCB 设计工具在澳大利亚得到了电子界的广泛认可,1986 年,Altium 通过经销商将设计软件包出口到欧洲和美国。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,Altium 公司意识到越来越多的设计工程师正在由 DOS 转为使用 Microsoft Windows 操作系统,在开发基于 Windows 平台的电子设计自动化 EDA 软件方面存在着巨大的商机。于是,1991 年 Altium 公司推出了具有里程碑意义的 Protel for Windows,这是世界上第一款基于 Windows 操作系统的电路板设计工具,与 Protel 的 DOS 版本相比界面更为友好,操作更加简单,功能上也更是不同凡响。

随后几年,凭借各种产品附加功能和增强功能所带来的好处,Altium 确立了具有创新意识的 EDA 软件开发商的地位,并又陆续发布了 Protel for Windows 2.0、Protel for Windows 3.0 等版本,到了 1997 年,Altium 公司认识到迫切要把所有核心 EDA 软件工具集中到一个集成软件包中,从而可以实现从设计概念直到生产的无缝集成。因此 Altium 发布了专为 Windows NT 平台构建的 Protel 98,这是首次将所有 5 种核心 EDA 工具集成于一体的产品,这 5 种核心 EDA 工具包括原理图输入、可编程逻辑器件(PLD)设计、仿真、板卡设计和自动布线。随后在 1999 年又发布了 Protel 99 和第 2 个版本 Protel 99SE,这些版本提供了更高的设计流程自动化程度,进一步集成了各种设计工具,并引进了“设计浏览器”平台。设计浏览器平台允



许对电子设计的各方面——设计工具、文档管理、器件库等进行无缝集成，它是 Altium 建立涵盖所有电子设计技术的完全集成化设计系统理念的起点。

1999 年 Altium 公司上市后，进行了一系列的收购和扩张，通过对技术的整合和完善，Altium 在 2000 年进入了 FPGA 设计和综合市场，并于 2001 年进入嵌入式软件开发市场。为了更好地反映公司在嵌入式领域、FPGA 设计领域以及 EDA 市场拥有多个品牌的新的市场地位，Protel International 公司在 2001 年 8 月正式更名为 Altium 有限公司，新公司的名称可以代表所有产品的品牌，并为未来的发展提供了一个统一的平台。

2002 年下半年，Altium 公司重新设计了设计浏览器（DXP）平台，并发布了第一个在新 DXP 平台上使用的产品 Protel DXP，该版本耗时 2 年多，在功能、规模上都比 Protel 99SE 有极大的飞跃，尤其在仿真与布线方面有了很大的提高。但在元件库、语言功能上与 Protel 99SE 存在一些不兼容的问题，2003 年 Altium 公司在推出的 Protel DXP 2004 中解决了这个问题，并提供了 PCB 与 FPGA 双向协同设计功能。

2005 年底，Altium 发布了 Protel 的最新版本 Altium Designer 6，并正式停止使用 Protel 品牌，这款划时代的产品被 Altium 公司寄予了统一整个电子产品的开发过程的希望，并将 Protel 系列产品推向了更高的层次。

Altium Designer 6.x 在两年的时间内进行了多次的升级，本书所介绍的 Altium Designer 6.6 是目前较新的版本。

1.1.2 Altium Designer 6.x 的特点

Altium Designer 6.x 除了全面继承 Protel 系列软件的功能和优点之外，还增加了更多的高级功能。例如在高速数字信号设计方面提供了大量新功能，改善了对复杂多层板卡的管理和导航，可将器件放置在 PCB 的正反两面，处理高密度封装技术，如高密度引脚数量的球型网络阵列（BGAs）、总线布线功能、器件精确移动、快速敷铜等。

1) 高度集成的设计环境

Altium Designer 6.x 以模块化的方式来实现各部分的设计，如原理图设计、PCB 设计、FPGA 设计、器件模型和库设计、混合信号电路仿真等，每个部分在 Altium Designer 6.x 平台下都由独立的程序来完成，相互之间提供了完备的接口。通过设计管理器，每个功能模块可以在一起交互工作，各种设计工具之间也实现了无缝集成。最新的物理设计平台在核心性能上得到了增强，通过新的硬件图形加速引擎，能带来高达 20 倍的速度提升，具有更快、更平滑的平移和重画效果。

2) 个性化操作环境

Altium Designer 6.x 提供了一个集成的、可自定义的操作环境。无论是独自完成整个设计还是参与设计工作中的一部分，在这个环境下，都可以依据系统设计的要求定制相应的开发工具包，包括原理图设计模块、PCB 设计模块、CAM 输入模块、混合信号仿真模块、信号完整性分析模块、嵌入式系统设计模块、系统验证板等部分。

3) 集成的平台性

Altium Designer 6.x 保留了包括全面集成化的版本控制系统的图形化团队设计功能，例如：内嵌了文件历史管理系统、新增了可以检测原理图与 PCB 文件差异的工程比较修正功能、元件到文档的链接功能。

Altium Designer 存储管理器可以帮助用户比较并恢复旧的工程文件功能的高级文件控制和简便的备份功能。比较功能不仅能查找电气差异，而且包括原理图与 PCB 文件间图形变化，

同时无需第三方版本控制系统的完整的本地文件历史管理功能。

强大的设计比较工具不仅可以随时用于同步原理图工程到 PCB，也可以被用于比较两个文件，如两个网表、两张原理图、网表和 PCB 等。

Altium Designer 平台支持一个嵌入文件历史管理器的整体设计和第三方的文件版本控制系统间的协同工作。允许用户直接和任何一个支持通用 SCC 接口的第三方版本控制系统连接，例如 Microsoft Visual SourceSafe 或者 CVS 及 Subversion 的版本控制系统，通过版本控制扩展接口，设计者们可以自动保护并跟踪所有项目在研发过程中的变动情况、文件编辑历史及查看最新版本的文件等。

1.1.3 Altium Designer 6.x 的组成

Altium Designer 6.x 按照功能大致上可以分为 3 大部分：基础部分、板卡设计部分和嵌入式智能设计部分。

1) 基础部分

(1) DXP：软件集成平台，为各种编辑器、浏览器、设计编译器、文件管理器、版本控制接口及脚本引擎提供图形化的用户界面。

(2) 原理图浏览器：打开、查看及打印原理图文件和器件库。

(3) 原理图编辑器：所有原理图文件和库文件的编辑功能及网表生成。

(4) 混合信号仿真：SPICE 3F5/XSPICE 混合信号电路仿真。

(5) VHDL 仿真：实现 VHDL 仿真处理。

(6) 原理图级别信号完整性：具有完整的分析引擎进行信号完整性分析。

(7) PCB 浏览器：打开、查看及打印 PCB 文件。

(8) PCB 板卡定义和规则：定义设计规则和层叠加，从原理图、位置器件转换设计。

(9) CAM 文件浏览器：打开并导入 CAM 和机械文件。

2) 板卡设计部分

(1) PCB 版图设计：在电气层放置和编辑对象。

(2) Situs 自动布线器：自动对 PCB 文件布线。

(3) 板级信号完整性：支持 PCB 布线分析的完全分析引擎。

(4) CAM 文件编辑器：导入 CAM 和机械文件，面板设定，NC 掘凿定义，导出 CAM。

(5) PCB 制造文件输出：生成 Gerber，NC 钻孔，ODB++ 文件。

(6) 板级 FPGA 支持：自动优化引脚和同步化 PCB/FPGA 引脚。

(7) JTAG 硬件器件支持：交互监控 JTAG 器件引脚状态。

3) 嵌入式智能设计部分

(1) FPGA 综合：混合原理图、VHDL 及 Verilog 综合设计。

(2) JTAG 软器件支持：在线连接到软器件，如虚拟仪器和运行在 FPGA 内的处理器。

(3) JTAG 硬器件支持：对任意 JTAG 器件进行交互式引脚状态的监控。

(4) FPGA 仪器：频率发生器、计数器、逻辑分析仪等。

(5) FPGA 外设器件：FPGA 外设库。

(6) FPGA 处理器内核及工具：多种 FPGA 的处理器和库内核，各种编译器、链接器、仿真器和调试器。

(7) 分立式处理器包：支持分立的 ARM 和 PowerPC 器件。

1.2 Altium Designer 6.6 的安装

1.2.1 安装

Altium Designer 6.6 是基于 Windows 操作系统的应用程序，其安装和卸载过程与其他 Windows 应用软件基本相同，安装步骤如下。

1 将 Altium Designer 6.6 安装光盘放入驱动器，光盘自动运行后弹出如图 1-1 所示的安装向导对话框。若光盘未自动运行，可在安装盘中的 Setup 目录下，双击“setup.exe”启动安装向导。

2 单击 按钮，进入如图 1-2 所示的注册协议许可对话框。在该对话框中，用户需要同意 Altium 公司的使用协议，并单选 **【I accept the license agreement】** 选项，才能继续进行安装。

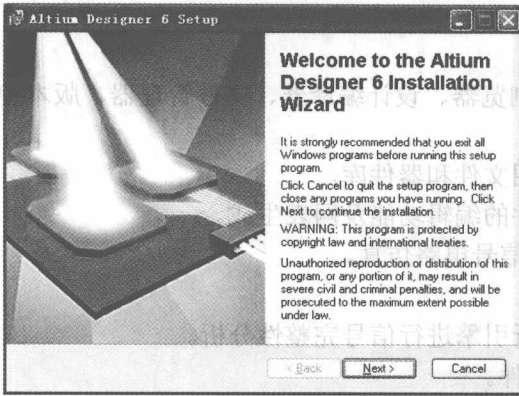


图 1-1 【安装向导】对话框

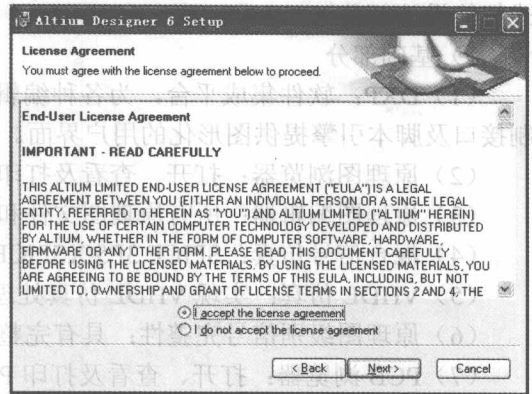


图 1-2 【注册协议许可】对话框

3 单击 按钮在弹出的用户信息对话框中，可根据实际情况填写。在 **【Full Name】** 文本框中输入用户名，在 **【Organization】** 文本框中输入单位名称，并选择设定软件的使用权限，**【Anyone who uses this computer】** 或 **【Only for me】**，如图 1-3 所示。

4 单击 按钮进行下一步操作，在弹出的安装路径对话框中，可以通过单击 按钮来选择软件的安装路径。默认的安装路径为：“C:\Program Files\Altium Designer 6”，如图 1-4 所示。

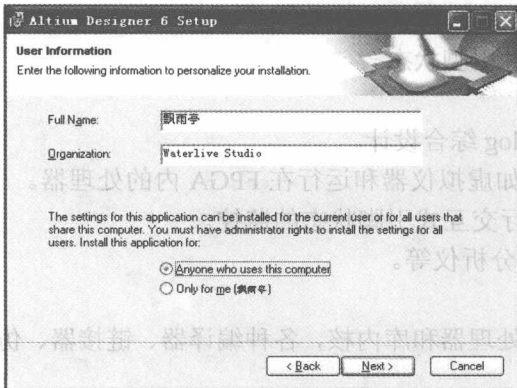


图 1-3 【用户信息】对话框

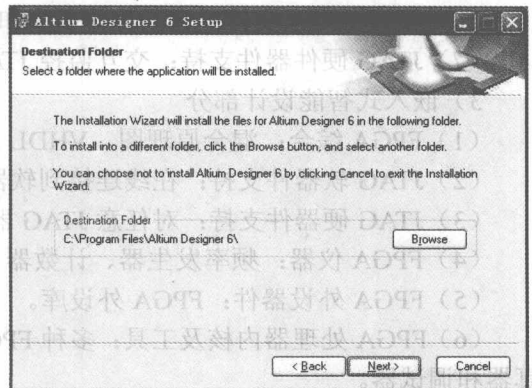


图 1-4 【选择安装路径】对话框

5 单击 **Next >** 按钮, 继续下一步操作即可出现如图 1-5 所示的准备安装对话框。若用户确定所有信息无误, 可单击此对话框中的 **Next >** 按钮开始 Altium Designer 6.6 程序的安装。

6 接下来会弹出如图 1-6 所示的安装进程对话框, 软件的安装进度将实时的通过进度条显示出来。

Altium Designer 6.6 的安装时间视计算机配置的不同而不同, 安装结束后将弹出如图 1-7 所示的对话框, 单击 **Finish** 按钮结束安装。

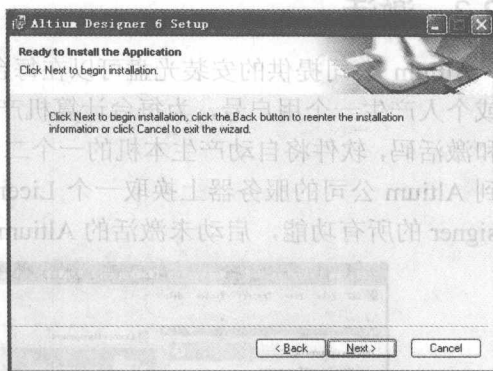


图 1-5 【准备安装】对话框

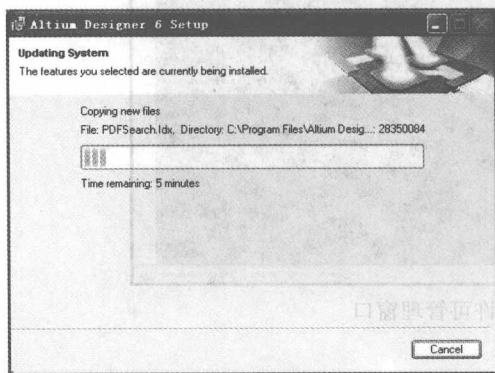


图 1-6 【安装进程】对话框

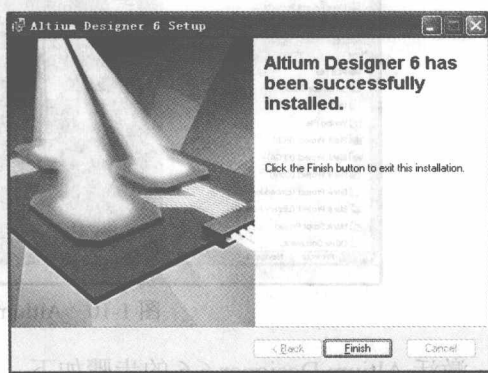


图 1-7 【安装成功】对话框

1.2.2 启动

Altium Designer 6.6 在成功安装后, 安装程序会自动在 Windows 开始菜单放置一个启动 Altium Designer 6.6 的快捷方式, 如图 1-8 所示, 单击此快捷方式即可启动。

Altium Designer 6.6 在启动时会显示启动进程、版本、许可证等信息, 如图 1-9 所示。

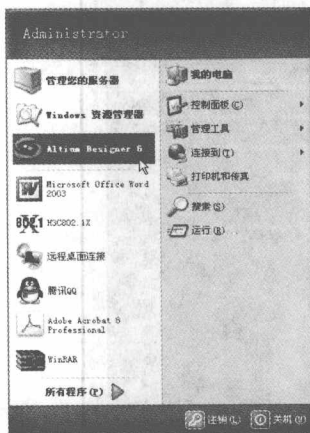


图 1-8 启动快捷方式



图 1-9 启动窗口

1.2.3 激活

Altium 公司提供的安装光盘可以在每台计算机上安装 Altium Designer 软件，并为每个单位或个人产生一个用户号，为每台计算机产生一个激活码，在软件的 License 界面中输入用户号和激活码，软件将自动产生本机的一个二进制信息文件，使用这个信息文件通过电子邮件可以到 Altium 公司的服务器上换取一个 License。有了本机的 License，用户才可以使用 Altium Designer 的所有功能，启动未激活的 Altium Designer 6.6 时会出现如图 1-10 所示的窗口。

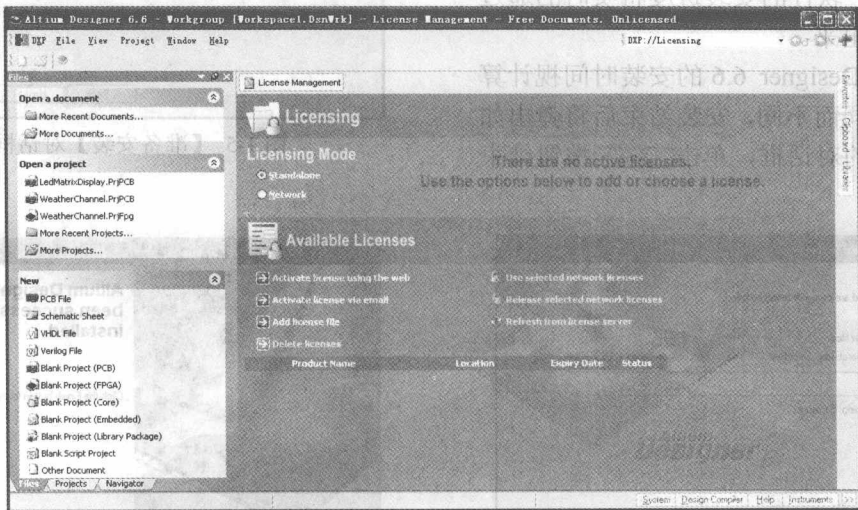


图 1-10 Altium Designer 许可管理窗口

激活 Altium Designer 6.6 的步骤如下。

1 在 License 窗口中的【Licensing Mode】区域选择许可模式，【Standalone】为单机版模式，【Network】为网络版模式，本书所使用的模式为单机版。

2 在 License 窗口中的【Available Licenses】区域中单击【Activate license via email】选项，打开如图 1-11 所示的 E-Mail 激活窗口。

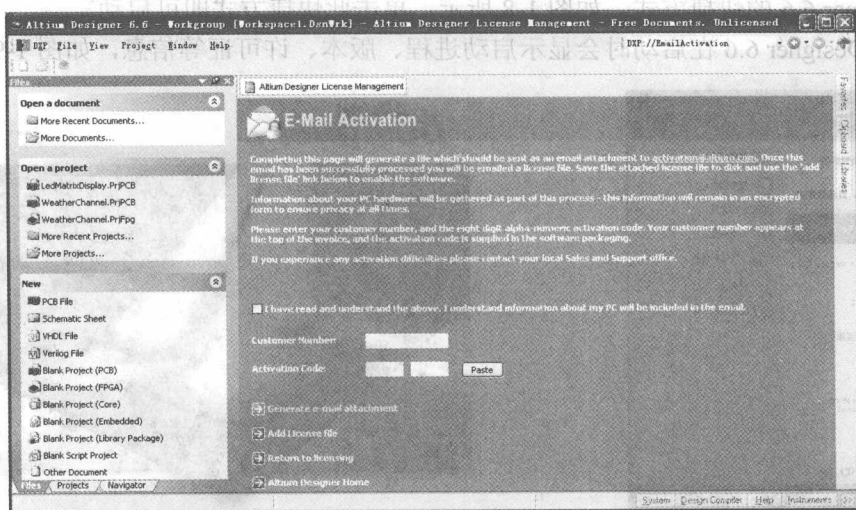


图 1-11 E-Mail 激活窗口

0.0 13 在 E-Mail 激活界面中勾选【I have read and understand the above. I understand information about my PC will be included in the email.】项，确认通过 E-Mail 发送本机的硬件信息。填写用户名（Customer Number）和激活码（Activation Code），单击【Generate e-mail attachment】选项，创建本机信息文件，为文件命名并保存，如图 1-12 所示。

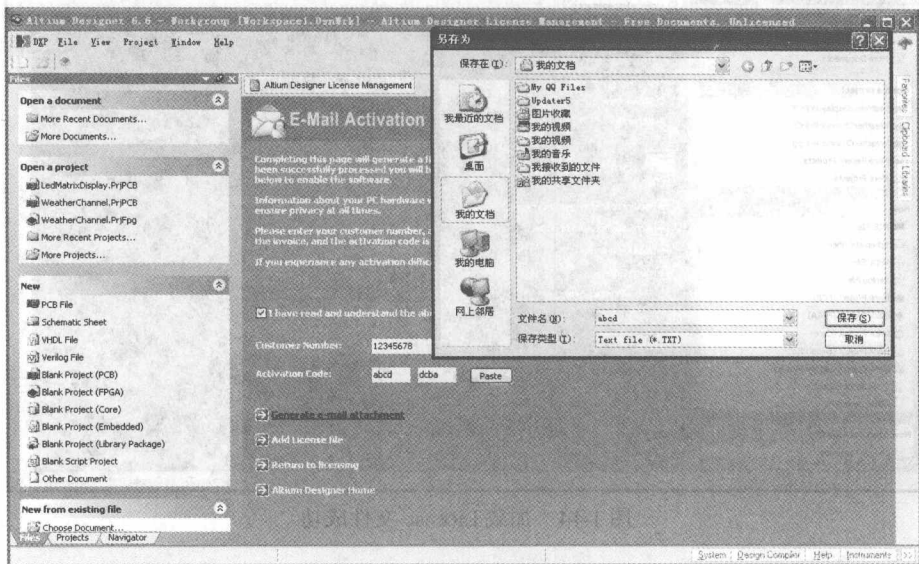


图 1-12 创建本机信息文件

4 保存的文件是一个经过加密的文本文件，通过电子邮件将这个文件发送到 Altium 公司专门的激活邮箱 activation@altium.com 中，等待公司发回本机 License 即可。

5 收到 Altium 公司回复的 License 后，将其下载到本地计算机，在 License 窗口中单击【Add license file】选项，弹出打开文件对话框，选择 License 文件，如图 1-13 所示。

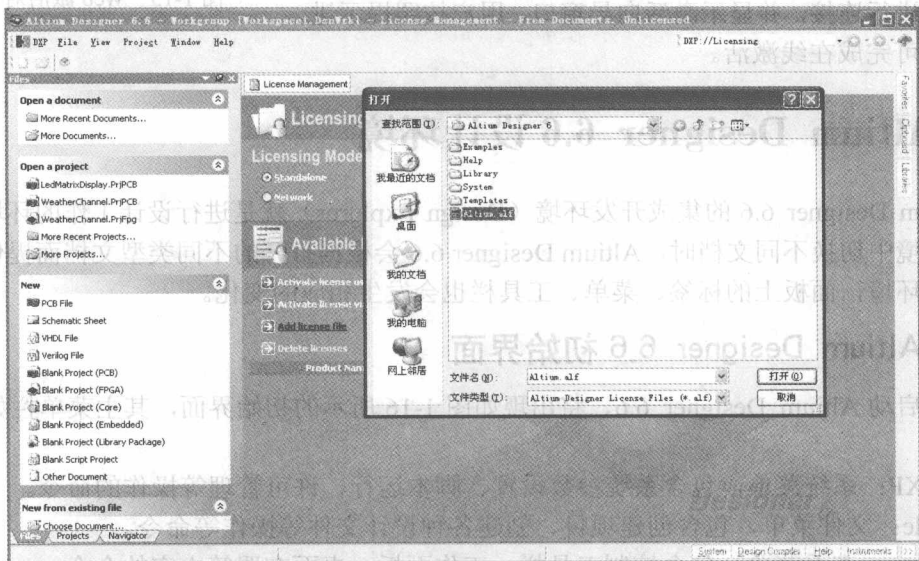


图 1-13 加载 License 文件

6 单击【打开】按钮，License 文件即被加载到系统中，如图 1-14 所示，Altium Designer 6.6 被激活，至此，用户可以使用全部的功能。

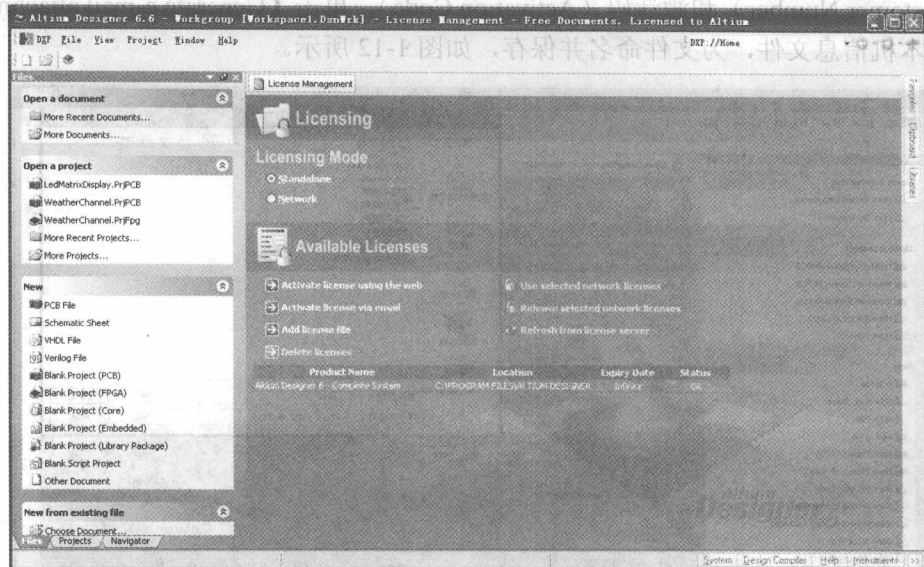


图 1-14 加载 License 文件成功

如果用户安装 Altium Designer 6.6 软件的计算机已经连接在 Internet 上，也可在 License 窗口中的【Available Licenses】区域中单击【Activate license using the web】选项，打开如图 1-15 所示的对话框。

勾选【I have read and understand the warning above】选项，并单击【OK】按钮，系统将通过 Internet 与 Altium 公司的服务器进行连接，并显示激活向导窗口，用户按照提示进行操作即可完成在线激活。

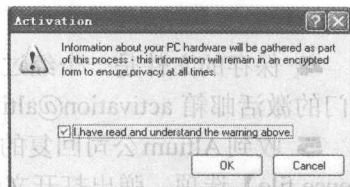


图 1-15 Web 激活对话框

1.3 Altium Designer 6.6 设计环境

Altium Designer 6.6 的集成开发环境（Design Explorer）就是进行设计工作的环境，在集成开发环境中切换不同文档时，Altium Designer 6.6 会根据打开的不同类型文档而提供不同类型的编辑环境，面板上的标签、菜单、工具栏也会发生相应的变化。

1.3.1 Altium Designer 6.6 初始界面

首次启动 Altium Designer 6.6，将出现如图 1-16 所示的初始界面，其主要菜单栏如图 1-17 所示。

- DXP: 系统菜单，包含系统参数设置、脚本运行、许可管理等操作的命令。
- File: 文件菜单，包含创建项目、创建各种设计文件等操作等命令。
- View: 查看菜单，包含控制工具栏、工作面板、桌面布置等内容的命令。
- Project: 项目菜单，包含项目编译、选项设置等操作的命令。