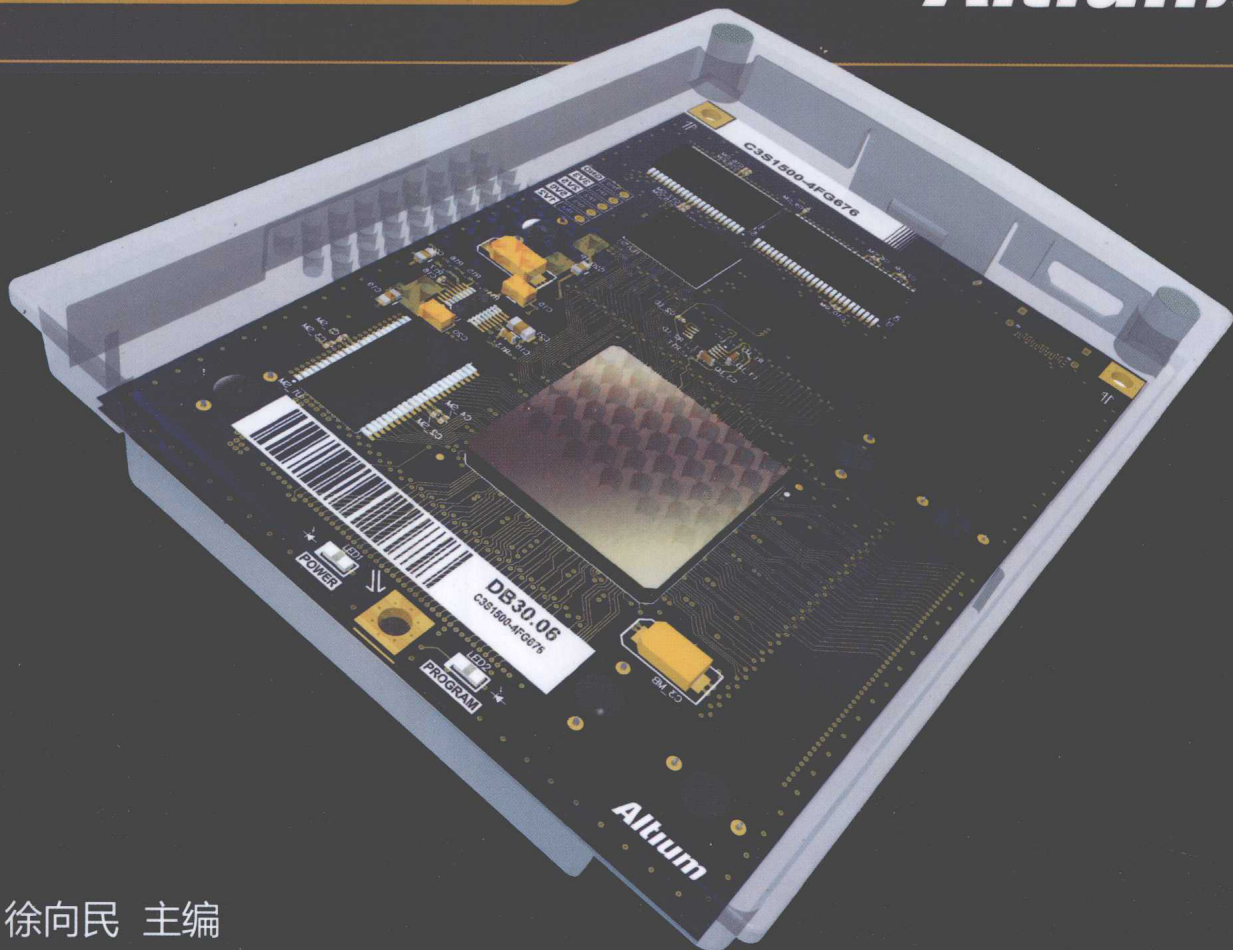


超越Protel 创新电子设计丛书

Altium



徐向民 主编

邢晓芬 华文龙 李磊 副主编

# Altium Designer

# 快速入门

(第2版)



北京航空航天大学出版社  
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

超越 Protel 创新电子设计丛书

# Altium Designer 快速入门

(第 2 版)

徐向民 主编

邢晓芬 华文龙 李 磊 副主编

北京航空航天大学出版社

## 内 容 简 介

本书详细介绍 Altium Designer 的功能和面向实际的应用技巧及操作方法。主要内容包括从 Protel 99 SE 到 Altium Designer、Altium Designer 设计环境、原理图基本要素、PCB 设计、FPGA 设计、嵌入式软件设计、多图纸设计、多通道设计、全局编辑功能描述、PCB 规则约束及校验、交互式布线和差分布线功能、嵌入式智能、实现基于 32 位处理器的 FPGA 设计、创建元件库以及 Altium Designer 资源定制等。

本书适合作为各大中专院校相关专业和培训班的教材,也可以作为电子、电气、自动化设计等相关专业人员的学习和参考用书。本书由 Altium 公司授权出版,并对书的内容进行了审核。

### 图书在版编目(CIP)数据

Altium Designer 快速入门 / 徐向民主编. --2 版

-- 北京 : 北京航空航天大学出版社, 2011. 4

ISBN 978 - 7 - 5124 - 0390 - 1

I. ①A… II. ①徐… 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 049537 号

版权所有,侵权必究。

### Altium Designer 快速入门(第 2 版)

徐向民 主编

邢晓芬 华文龙 李 磊 副主编

责任编辑 张 楠 王 松

\*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: bhpress@263.net 邮购电话:(010)82316936

北京时代华都印刷有限公司印装 各地书店经销

\*

开本:787 mm×960 mm 1/16 印张:24.75 字数:554 千字

2011 年 4 月第 2 版 2011 年 4 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 978 - 7 - 5124 - 0390 - 1 定价:45.00 元

# 序言一

---

Altium 一直致力于为每一个电子设计工程师提供最好的设计技术和解决方案。

而这也是我在 20 多年前创建 Altium(原名为 Protel——编者注)的原因。

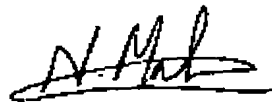
本书将介绍 Altium 最新一代的电子设计解决方案。在 Altium 的电子设计方案里,将打破创新的障碍,使新器件和新技术的应用变得更容易;帮助探索并尝试新的设计理念,并在一个统一的设计系统里把从概念到产品的转换变为可能。

在这里,软硬件结合的方案使得软设计成为产品的核心。让工程师无须通过原型就可以通过可视化,对设计进行交互式修改和更新,并可以在确认已符合市场要求之后再对硬件进行最后的定型。

新的一体化设计方式代替了原本拼凑的设计工具,让创新设计变得更为容易。并可以避免高成本的设计流程以及错误和产品的延迟。

中国正在从世界的制造中心向设计中心转型,拥有巨大的市场潜力。专注于创新,提升设计能力和有效性将有机会使得这样的潜力得以变为现实。

无论是独自设计,参与设计部门的工作人员,或者是大型研发机构的一员;还是致力于工作于日益增长软设计环境,试图最大限度地运用当前低成本桌面计算机,Altium 的解决方案都将能够帮助工程师们设计新一代电子产品,并获得成功。



Nick Martin

Altium 公司创始人兼首席执行官

# Preface

---

At Altium we are passionate about putting the best available design technology into the hands of every electronics designer and engineer.

This is the reason I formed the company Altium, under its original name Protel, more than two decades ago.

This book takes you through Altium's next generation electronics design solution. Altium helps remove the barriers to innovation, by making it easy to experiment with new devices and technologies, explore and implement new design concepts, and take your design from concept through to manufacture all within a single design system.

The combination of our software and hardware solution pushes soft design to the center of the process, making it easy to visualize, interact, explore and update the designs as an alternate to prototyping, without you having to commit to final hardware until the design is considered ready to go to market.

This new unified design approach replaces the previous ad-hoc collection of design tools, making it easier to innovate and allows you to avoid being bogged down in costly processes, mistakes or delays.

China has a great opportunity ahead, to move from being the world's electronics manufacturing power house, to become the world's electronics design power house. That opportunity will come from a focus on innovation and raising the power and effectiveness of the electronics designer.

Whether you are working alone, as part of a small team, or as part of a large organization; or whether you're coping with an increasingly soft' design environment, or harnessing the power of today's powerful, low-cost desktop computers; Altium can help you be successful in developing the next generation of electronic products.



Nick Martin

# 序言二

---

2000年6月,国务院颁布了《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》,为中国软件产业的发展提供了重要的政策保证。作为中国软件行业的代表协会,我们很欣喜地看到软件作为信息产业的核心与灵魂,已广泛渗透到国民经济的各行各业,促使制造业、农业、服务业及社会管理等其他领域的生产、经营方式及工作效率等发生深刻变化。作为国际领先的一体化电子设计平台提供商 Altium,在继 Protel 在中国获得极大的成功后,又将其优势拓展到一体化设计领域(PCB 板级设计、嵌入式设计、SOPC 和 FPGA 设计),采用软硬件结合的方式,提供了一个更为广阔的开发平台。我们很高兴看到“超越 Protel 创新电子设计丛书”的第 1 册——《Altium Designer 快速入门》的出版。

目前中国正处于国民经济迅速发展的关键时刻,国家实施“两化融合”与“五化并举”发展战略,推动产业发展。对于软件产业而言,这意味着软件与硬件相融合,硬件通过软件提升自身的功能和增加产品的附加值,软件通过硬件拓展新的应用市场。融合也体现在软件与服务的融合,基于软件的信息服务和行业应用日趋流行,有偿服务的商业模式日益取代传统的软件产品销售模式。

与此同时,中国作为制造业大国,有着广阔的嵌入式软件发展市场。利用嵌入式软件提升制造业产品质量与档次,增强产品的智能化功能,增加产品的附加值,进而优化传统制造业的产业结构,降低资源消耗和生产成本,减少环境污染,既顺应了现代制造业绿色、高效、节能、环保、安全的发展潮流,也提升了中国制造业信息化水平。2007年中国嵌入式软件产业规模已超过 1 215 亿元,年增长率超过 30%。目前国产嵌入式软件已广泛地应用在汽车电子、机床电子、医疗电子、国防电子、消费电子等众多智能化、数字化产品中。

2008年6月,国务院发布《国家知识产权战略纲要》。实施《国家知识产权战略纲要》,有利于激励全社会科学技术创新,特别有益于知识与智慧含量较高的软件领域的技术创新,促进新技术和新发明成果快速转化为现实生产力。

至此,人们可以看到中国正日益关注信息产业对社会发展的拉动力,花大力气保护并鼓励创新知识产权的发展。由此可见,创新设计能力将成为中国拉动产业发展的必不可少的基础,而增强对知识产权的保护将会成持续发展的一个可靠的保障。

我们非常希望可以有更多的创新型的理念和工具来支持我们的创新能力的发展,增强我们的设计能力,使得产品更具有国际竞争力。希望这一套“创新电子设计丛书”能够给国内广大的工程师、大专院校的师生和科研机构的研发人员在思路和实践上一个新的起点,为中国的从“中国制造”到“中国设计”的产业转型起到一定的作用。



陈冲

中国软件行业协会

# 前 言

---

随着电子工业和微电子设计技术与工艺的飞速发展,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。

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,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。

Altium Designer 是 Altium 公司继 Protel 系列产品(Protel 99, Protel 99 SE, Protel DXP, Protel 2004)后的高端设计软件,较之于以往产品增强了 FPGA 的开发功能。它将电子产品的板级设计、可编程逻辑设计和嵌入式设计开发融合在一起,可以在单一的设计环境中完成电子设计,通过 Altium Designer 软件和 NanoBoard 开发板的结合,使得开发测试更加快速、有效。同时,Altium Designer 还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,可谓是一个既满足当前,也满足未来开发需求的解决方案。

新的 Altium Designer 的功能涵盖了电子设计过程中的各个方面,包括了:

## 1. 板级设计

Altium Designer 统一了板卡设计流程,提供单一集成的设计数据输入、电路性能验证和 PCB 设计环境。用户通过强大的规则驱动设计、版图和编辑环境可完全控制电路物理实现的所有方面。Altium Designer 还保留了层次化设计和在物理领域的设计功能的分割,可方便地基于物理约束去驱动版图设计和布线过程。通过目标设计规则可完全支持高速设计、差分对管理以及集成的信号完整性分析。其混合信号仿真是一个与输入过程统一的部分,完全集成了原理图编辑环境。

## 2. 管理库

Altium Designer 提供完整的管理器件信息,帮助用户控制设计中零部件的用量。灵活的集成化库搜索功能确保用户快速便捷地从即使是最大的部件集合中找到器件。Altium Designer 可快速便捷地生成综合报告,详细描述特定库中的所有器件。



### 3. 设计到制造

Altium Designer 把完整的制造文件验证和编辑集成进设计环境中,还提供很多输出选择,可生成满足任何制造要求的合适文件;可完全配置材料清单的信息和格式,并以多种格式生成 BOM 列表;可精确定义想要打印的 PCB 层组合,设置比例和方向,在打印前可在页面上进行精确预览。Altium Designer 提供广泛的接口,支持大量机械 CAD 工具。另外,还提供强大的 Smart PDF 向导和免费的 Viewer Edition,支持同事间安全的协同工作。

### 4. 可编程器件

Altium Designer 支持各大厂商的可编程逻辑(FPGA)器件,在 Altium Designer 原理图编辑器内,以块级把它们连接在一起,创建电路设计。还可方便地可编程器件转移,并具有板级开发相同的技巧和方便。

### 5. FPGA/PCB 集成

Altium Designer 解决了使用大规模可编程器件的问题,使用板卡设计提供 FPGA 设计项目的无缝链接。提供完整的 FPGA - PCB 共同设计,可进行基于 FPGA 应用的快速开发。可轻易地在开发流程中更改和更新软件,可在目标运行平台上交互地调试。

### 6. 设计管理

Altium Designer 可在单一环境中创建并链接构成最终产品的所有不同项目。其存储管理器可查看并管理与项目有关的所有设计文档,与版本控制系统一起无缝地工作。具有强大的图形区分引擎,可从空间上和在连接性级别比较文件版本。

为了让设计者更好地应用 Altium Designer 开展电子系统设计工作,在 Altium 公司支持下,我们完成了本书的编写。

本书由徐向民任主编,邢晓芬、华文龙、李磊参编。特别感谢李辉宪先生为本书的编写提出的宝贵意见,同时感谢郭振灵、黄晓泓、匡炎、黄建敬、许杏、杨劼学、许立腾、刘佩如、邱立、戴求森、邢晓洁、董理、张洋、黄俊敏、罗冰然、郑文杰、吴睿、厉晗、喻玲娟、张前进、谢伦鹏、袁伟才、汤小剑、毛云峰、郭振灵、张朋、谢杨鑫等同学付出的艰辛劳动。感谢 Altium 公司高级工程师张金平女士、游晋先生和亿道电子工程部总监刘远贵先生协助审稿并提出宝贵意见。本书中资料来自 Altium 公司,并在编写中得到 Altium 公司的鼎力支持,在此一并表示感谢。

由于编者自身的水平有限,如果书中存在错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

作者

2011 年 3 月

# 目 录

<b>第 1 章 从 Protel 99 SE 到 Altium Designer</b>	
.....	1
1.1 由电子设计发展历程谈起	1
1.1.1 电子设计现状	1
1.1.2 由板级电路设计谈到 Protel 99SE	2
1.1.3 由现代电子产品设计谈到 Altium Designer	2
1.2 Protel 99 SE 与 Altium Designer	4
1.2.1 元器件模型设计	4
1.2.2 电子设计工程管理	5
1.2.3 原理图设计模块	5
1.2.4 印制版图设计模块	7
1.2.5 CAM 格式数据编辑	8
1.2.6 FPGA 数字电路设计模块	9
1.2.7 嵌入式软件设计模块	11
1.3 导入 Protel 99SE 设计数据(Import Wizard)	12
1.3.1 导入 DDB 设计数据包	12
1.3.2 转换设计数据到 99SE 版本格式	17
1.4 典型问题分析	17
<b>第 2 章 认识 Altium Designer 设计环境</b>	
.....	18
2.1 Altium 设计环境	18
2.1.1 工作文件	19
2.1.2 文档窗口管理	25
2.1.3 扩展设计界面——支持双显示器	26
2.1.4 视窗布局	27
2.1.5 文件储存	27
2.1.6 文件管理——本地历史	30
2.1.7 文件管理——外部版本控制器	32
2.1.8 文档编辑资源	32
2.1.9 工作区面板	33
2.1.10 导航	40
2.1.11 本地化语言环境	41
2.1.12 输入设计文件	41
2.1.13 输出设计文件	45
2.1.14 文档和帮助	45
2.1.15 网络更新	47
2.2 设计开发(DXP)集成平台	50
2.2.1 什么是伺服器	50
2.2.2 安装查看伺服器	50
<b>第 3 章 工程的要素</b>	53
.....	53
3.1 什么是 Altium Designer 工程	53
3.2 工程的类型	53
3.3 工程文件的作用	54
3.4 工程面板	55
3.5 创建工程	60
3.6 从工程中添加和移除文件	61
3.7 设置工程选项	61
3.8 管理工程文件	62
3.9 分组相关的工程——设计工作区	63

<b>第4章 原理图基本要素</b> .....	65	5.3.9 导入设计 .....	95
4.1 基本对象放置 .....	65	5.3.10 印刷电路板(PCB)的设计 .....	96
4.1.1 栅格与光标 .....	65	5.3.11 板设计数据校验 .....	105
4.1.2 放置设计对象 .....	66	5.3.12 输出制造文件 .....	109
4.1.3 Re-Entrant Editing .....	67	5.4 本篇小结 .....	114
4.1.4 测量原理图文档中的距离 .....	67	<b>第6章 多图纸设计</b> .....	115
4.2 放置图形对象 .....	68	6.1 定义页面结构 .....	115
4.3 放置电气对象 .....	68	6.1.1 建立一个层次结构 .....	116
4.3.1 放置元件 .....	68	6.1.2 维护层次结构 .....	117
4.3.2 放置导线 .....	69	6.1.3 支持多通道设计 .....	119
4.4 编辑原理图设计对象 .....	70	6.1.4 增加下层图纸的空间 .....	120
4.5 已放置对象的图形化编辑 .....	71	6.2 定义网络连通性 .....	120
4.5.1 对已有导线的编辑 .....	71	6.2.1 网络标识符 .....	121
4.5.2 移动和拖动原理图对象 .....	73	6.2.2 反相的网络标识符 .....	122
4.5.3 使用复制和粘贴 .....	74	6.2.3 设置网络标识符的模式 .....	122
4.5.4 使用智能粘贴 .....	75	6.2.4 平行和分层次连接的比较 .....	123
4.5.5 编辑图纸中的文本 .....	76	6.2.5 平行设计 .....	123
4.5.6 标注和重标注 .....	76	6.2.6 连通性例子 .....	123
4.6 编辑一个对象的属性 .....	78	6.3 总线的使用 .....	127
4.6.1 通过属性对话框编辑顶点 .....	78	6.4 设计导航 .....	129
4.6.2 在 SCH Inspector 面板中编辑对象 .....	79	6.4.1 Navigator 面板(导航面板) .....	129
4.6.3 在 SCH List 面板中编辑对象 .....	80	6.4.2 其他的导航方法 .....	132
<b>第5章 PCB设计入门</b> .....	81	<b>第7章 多通道设计入门</b> .....	135
5.1 Altium Designer .....	81	7.1 建立一个多通道设计 .....	136
5.2 PCB设计流程 .....	82	7.2 设置 ROOM 和标识符格式 .....	139
5.3 PCB设计指南 .....	82	7.2.1 Room 命名 .....	139
5.3.1 创建一个新的 PCB 工程 .....	82	7.2.2 元件命名 .....	140
5.3.2 创建一个新的电气原理图 .....	83	7.2.3 定义用户自己的标识符格式 .....	141
5.3.3 设置原理图选项 .....	83	7.3 编译工程 .....	141
5.3.4 环境参数全局设置 .....	85	7.4 查看通道标识符的指派 .....	142
5.3.5 绘制电路原理图 .....	85	7.5 在 PCB 中显示标识符 .....	143
5.3.6 设置工程选项 .....	89	<b>第8章 全局编辑功能描述</b> .....	144
5.3.7 编译工程 .....	92	8.1 选中多个对象 .....	144
5.3.8 创建一个新的 PCB 文件 .....	93	8.2 检视对象 .....	147
		8.3 编辑对象 .....	148

8.4 编辑组对象 .....	150	10.1.2 查找网络 .....	186
8.5 全局执行不同类型对象的修改 .....	155	10.1.3 定义设计规则 .....	186
8.5.1 修改现存走线的网络名 .....	155	10.1.4 建立布线层 .....	188
8.5.2 修改不同对象的层属性 .....	155	10.2 交互式布线 .....	190
8.6 锁定设计对象 .....	156	10.2.1 基础篇——放置走线 .....	190
8.6.1 在原理图和 PCB 文档中锁定设计对象 .....	156	10.2.2 连接飞线自动完成布线 .....	193
8.6.2 使用参数管理器来编辑多个参数 .....	157	10.2.3 处理布线冲突 .....	193
8.6.3 重命名参数 .....	158	10.2.4 布线中添加过孔和切换板层 .....	197
8.6.4 添加一个参数 .....	159	10.2.5 交互式布线中的线路长度调整 .....	198
8.6.5 执行参数的修改 .....	160	10.2.6 交互式布线中更改线路宽度 .....	200
8.7 管理多元件模型 .....	161	10.3 修改已布线的线路 .....	204
8.8 在整个设计中管理封装 .....	163	10.4 在多线轨布线中使用智能拖拽工具 .....	206
8.9 采用查询来查找和编辑多个对象 .....	163	10.5 放置和会聚多线轨线路 .....	207
8.9.1 通过过滤查找对象 .....	164	10.6 差分对布线 .....	208
8.9.2 在 Library List 面板中编辑设计对象 .....	164	10.7 网络和差分对长度的最优化和控制 .....	212
8.9.3 使用电子数据表程序来编辑设计数据 .....	165	10.8 自动扇出和逃逸式布线 .....	214
8.9.4 在设计工作区中过滤对象——工作原理 .....	166	10.9 交互式布线快捷键 .....	216
<b>第 9 章 PCB 规则约束及校验 .....</b>	<b>168</b>	10.10 交互式差分对布线快捷键 .....	217
9.1 基础篇——PCB 规则系统 .....	168	10.11 交互式长度调整快捷键 .....	218
9.2 对规则定义及设定辖域的步骤 .....	170	<b>第 11 章 FPGA 设计入门 .....</b>	<b>219</b>
<b>9.3 检查已应用的规则 .....</b>	<b>174</b>	11.1 关于 FPGA 供应商软件的注意事项 .....	220
9.4 导入和导出设计规则 .....	177	11.2 设计输入 .....	221
9.5 设计规则报告 .....	177	11.2.1 新建 FPGA 工程 .....	221
9.6 在原理图中定义规则 .....	178	11.2.2 添加原理图文件 .....	221
9.7 设计规则校验(DRC) .....	180	11.2.3 放置元件 .....	222
9.8 解决设计冲突 .....	182	11.2.4 放置导线 .....	224
9.9 建议 .....	184	11.3 检查原理图设计 .....	226
<b>第 10 章 交互式布线和差分布线功能 .....</b>	<b>185</b>	11.4 配置物理 FPGA 元件 .....	228
10.1 布线前的准备 .....	185	11.5 编译和综合 .....	231
10.1.1 做好布线前的准备 .....	185	11.6 分层设计 .....	234
		11.6.1 用原理图子图实现时钟分频器 .....	234

11.6.2 用 HDL 子文件实现时钟分频器	236
11.7 现场交互监视器件引脚状态	239
11.8 在混合原理图中添加虚拟仪器	240
11.8.1 添加频率计	241
11.8.2 添加数字 IO 模型	241
11.8.3 使能 JTAG 软链(Soft Devices JTAG Chain)	243
11.8.4 访问虚拟仪器控制器	245
<b>第 12 章 嵌入式软件设计入门</b>	247
12.1 嵌入式软件工具	247
12.2 创建一个嵌入式项目	249
12.2.1 添加一个新的源文件到项目中	250
12.2.2 添加一个已有的源文件到项目中	250
12.3 设置嵌入式项目选项	251
12.3.1 选择设备	251
12.3.2 设置工具选项	252
12.4 组建嵌入式应用	253
12.4.1 编译单个的源文件	254
12.4.2 重建整个应用系统	254
12.5 调试嵌入式应用	254
12.5.1 设置断点	255
12.5.2 评估和监视表达式	255
12.5.3 查看输出	256
12.5.4 查看存储器	256
<b>第 13 章 嵌入式智能介绍</b>	258
13.1 Altium 创新电子设计平台	258
13.2 使用 Altium Designer 创建嵌入式智能	259
13.3 交互式测试 & 使用 Desktop NanoBoard 调试	268
13.3.1 Desktop NanoBoard NB2DSK01 的主要功能	269
13.3.2 Desktop NanoBoard 的结构特点	270
<b>第 14 章 实现基于 32 位处理器的 FPGA 设计</b>	271
14.1 简介	271
14.2 创建硬件设计	272
14.2.1 创建和保存一个新的 FPGA 工程	272
14.2.2 绘制硬件原理图	273
14.2.3 为 Xilinx Spartan3 FPGA 进行工程配置	280
14.2.4 配置存储器和外设	282
14.3 创建软件	285
14.3.1 新建一个嵌入式软件工程	285
14.3.2 配置嵌入式工程	285
14.3.3 写软件	288
14.4 组建工程	290
14.5 基于 Nano Board 的音频混响系统的设计	290
14.5.1 创建和保存一个新的 FPGA 工程	291
14.5.2 完成 OpenBus 原理图的设计	291
14.5.3 在顶层原理图上创建 OpenBus 系统电路图标	296
14.5.4 完成 FPGA 项目设计	299
14.5.5 设计嵌入式工程项目	300
<b>第 15 章 创建元件库</b>	308
15.1 原理图库、模型和集成库	308
15.2 创建原理图元件	309
15.3 创建新的库文件包和原理图库	309
15.4 创建新的原理图元件	310
15.5 设置原理图元件属性	316
15.6 为原理图元件添加模型	317
15.6.1 模型文件搜索路径设置	317
15.6.2 为原理图元件添加封装模型	318
15.6.3 添加电路仿真模型	320
15.6.4 添加信号完整性模型	323
15.7 添加元件参数	325

15.7.1 元件—数据手册连接参数 .....	326	15.13.1 添加元件的三维模型信息 .....	347
15.7.2 间接字符串 .....	326	15.13.2 为 PCB 封装添加高度属性 .....	348
15.7.3 仿真参数 .....	327	15.14 创建集成库 .....	355
15.8 检查元件并生成报表 .....	328	<b>第 16 章 Altium Designer 资源定制</b>	
15.8.1 元件规则检查器 .....	328	.....	357
15.8.2 元件报表 .....	329	16.1 定制概述 .....	357
15.8.3 库报表 .....	329	16.2 重设已有的菜单以及工具栏 .....	357
15.9 从其他库复制元件 .....	329	16.3 向工具栏或菜单添加命令 .....	359
15.10 创建多部件原理图元件 .....	330	16.3.1 向已有工具栏添加快捷键的命令 .....	359
15.10.1 建立元件轮廓 .....	331	16.3.2 给弹出菜单添加分组器 .....	360
15.10.2 添加信号引脚 .....	332	16.4 删除命令 .....	360
15.10.3 建立元件其余部件 .....	332	16.4.1 删除一个定制的命令 .....	360
15.10.4 添加电源引脚 .....	333	16.4.2 从一个资源中删除命令 .....	360
15.10.5 设置元件属性 .....	333	16.5 创建新的弹出菜单 .....	361
15.11 为部件建立多种显示样式 .....	334	16.6 创建新的工具栏 .....	361
15.12 建立 PCB 元件封装 .....	334	16.6.1 复制工具栏 .....	362
15.12.1 建立一个新的 PCB 库 .....	335	16.6.2 激活工具栏 .....	362
15.12.2 使用 PCB Component Wizard .....	336	16.6.3 设置主菜单 .....	362
15.12.3 使用 IPC Footprint Wizard .....	337	16.7 系统分级命令 .....	363
15.12.4 手工创建封装 .....	338	16.8 创建新命令 .....	363
15.12.5 创建带有不规则形状焊盘的封装 .....	343	16.9 操作快捷键表 .....	364
15.12.6 管理封装中包含布线基元的元件 .....	343	16.10 恢复默认菜单和工具栏 .....	364
15.12.7 多个焊盘连接到同一引脚的封装 .....	344	<b>附录 A 快捷键定义</b> .....	365
15.12.8 处理特殊的阻焊层设计要求 .....	345	A.1 环境快捷键 .....	365
15.12.9 其他封装属性 .....	345	A.2 工程快捷键 .....	365
15.13 胶合点等板层特效的处理 .....	347	A.3 面板快捷键 .....	366
		A.4 编辑器快捷键 .....	367
		<b>附录 B 软件激活和常见问题</b> .....	379

# 第 1 章

## 从 Protel 99 SE 到 Altium Designer

### 概 要：

本章的内容是关于用户如何实现由 Protel99SE 到 Altium Designer 的转变。

Protel 99 SE 采用设计数据库(即 DDB)来存储设计文件。而 Altium Designer 在硬盘中存储设计文件,并且引入了工程的概念。99SE 导入向导在将 99SE 的 DDB 文件载入 Altium Designer 的过程中,为用户提供控制以及可视化操控。

### 1.1 由电子设计发展历程谈起

#### 1.1.1 电子设计现状

在电子技术发展进入二十一世纪后,由于单位面积内集成的晶体管数正急剧增加、芯片尺寸日益变小;同时,低电压、高频率、易测试、微封装等新设计技术及新工艺要求的不断出现,另外,IP 核复用的频度需求也越来越多。这就要求设计师不断研究新的设计工艺,运用新的一体化设计工具。图 1-1 为电子系统设计流程。

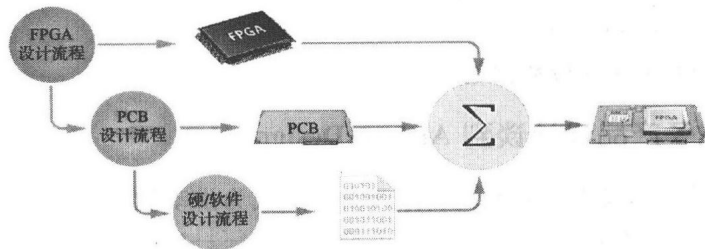


图 1-1 电子系统设计流程

正如微处理器最初只是被开发用于增强个人计算器产品的运算能力,随后伴随着性能的

增强和价格的下降,微处理的应用扩展到更广阔的领域,这也就直接引发了后来的基于微处理器的嵌入式系统取代基于分立式器件通过物理连线组成系统的设计技术变革。而这一变革的关键并不在于微处理器本身,而是微处理器将系统设计重心从关注器件间连线转变到“soft”设计领域。基于这一观点,伴随着 FPGA 技术的发展,电子设计中更多的要素将通过“soft”设计实现。

现代电子产品设计流程被简单地分成两个阶段。

其一、器件物理连线平台的设计,即 PCB 板级电路设计;

其二、“软”设计,即在器件物理连线平台上编程实现的“智能”。

### 1.1.2 由板级电路设计谈到 Protel 99SE

20 世纪 90 年代末,基于个人电脑(PC)性能的迅速提升及微软视窗操作系统(Windows)的广泛使用,Altium 公司(原 Protel 公司)在业界率先提出了贯穿原理图设计—电路仿真—PCB 版图设计—信号完整性分析—CAM 数据输出板级电路设计完整流程的电子自动化设计(EDA)工具——Protel 99SE 版本。Protel 99SE 以可靠、易用的电路设计风格迅速获得了全球主流电子设计工程师的喜爱,从工业控制到航空航天,从消费电子到医疗电子等全球不同的电子设计领域和行业都能发现电子设计工程师熟练的应用 Protel 99SE 开发出性能卓越的板级电子设备。

Protel 99SE 的主要特点:

- 模块化的原理图设计;
- 强大的原理图编辑功能;
- 完善的库元件编辑和管理功能;
- 32 位高精度版图设计系统;
- 丰富、灵活的版图编辑功能;
- 强大、高效的版图布线功能;
- 完备的设计规则检查(DRC)功能;
- 完整的电路设计仿真功能;
- 快速、可靠的 CAM 制板数据输出。

### 1.1.3 由现代电子产品设计谈到 Altium Designer

纵观电子系统设计的发展,EDA 及软件开发工具成为推动技术发展的关键因素。与此同时,基于微处理器的软件设计和面向大规模可编程器件——CPLD 和 FPGA 的广泛应用,正在不断加速电子设计技术从硬件电路向“软”设计过渡。Altium 最新版本的一体化电子产品设计解决方案——Altium Designer Release10 将帮助全球主流电子设计工程师全面认识电子自动化设计技术发展的最新趋势和电子产品的更可靠、更高效、更安全的设计流程。



### “软”设计 SoPC 系统开发流程

物理板级电路设计、FPGA 片上组合逻辑系统设计和面向软处理器内核的嵌入式软件设计是“软”设计 SoPC 系统开发的三个基本流程阶段。

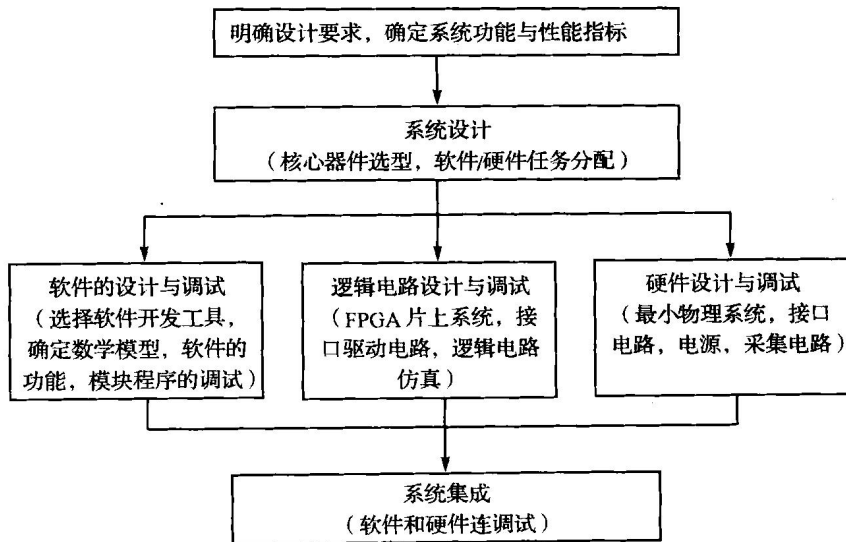


图 1-2 SoPC 系统开发流程

以“软”设计为核心的 SoPC 系统具有结构简单、修改方便、通用性强的突出优点。Altium Designer 与当前电子设计工具的关键差异就在相对于重新设计或设计实现后软件或固件设计更容易被移植。

- 在硬件平台实现之前，可以开展“soft”设计；
- 在硬件设计之后，得以持续“soft”设计；
- 在硬件制造之后，得以持续“soft”设计；
- 在硬件交付给客户之后，得以持续完善“soft”设计；
- 系统调用的设计 IP，更易于保护；
- 只需要提供相应的功能，而非设计源代码；
- “soft”设计将为通过器件建立设计师与厂商间协作提供标准处理模式。

通过提供用于 PCB 版图设计的高级功能和用于 FPGA 片上设计的 IP 内核，Altium 公司力图帮助每位电子产品设计者摆脱繁琐地元器件连线和外围接口部件设计的纠缠；Altium Designer 将为设计创新提供源源不断地支持，使“soft”设计处于系统设计流程的核心地位。