

轻松实现

Altium Designer 板级设计与数据管理

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

■ 王正勇 编著



Altium



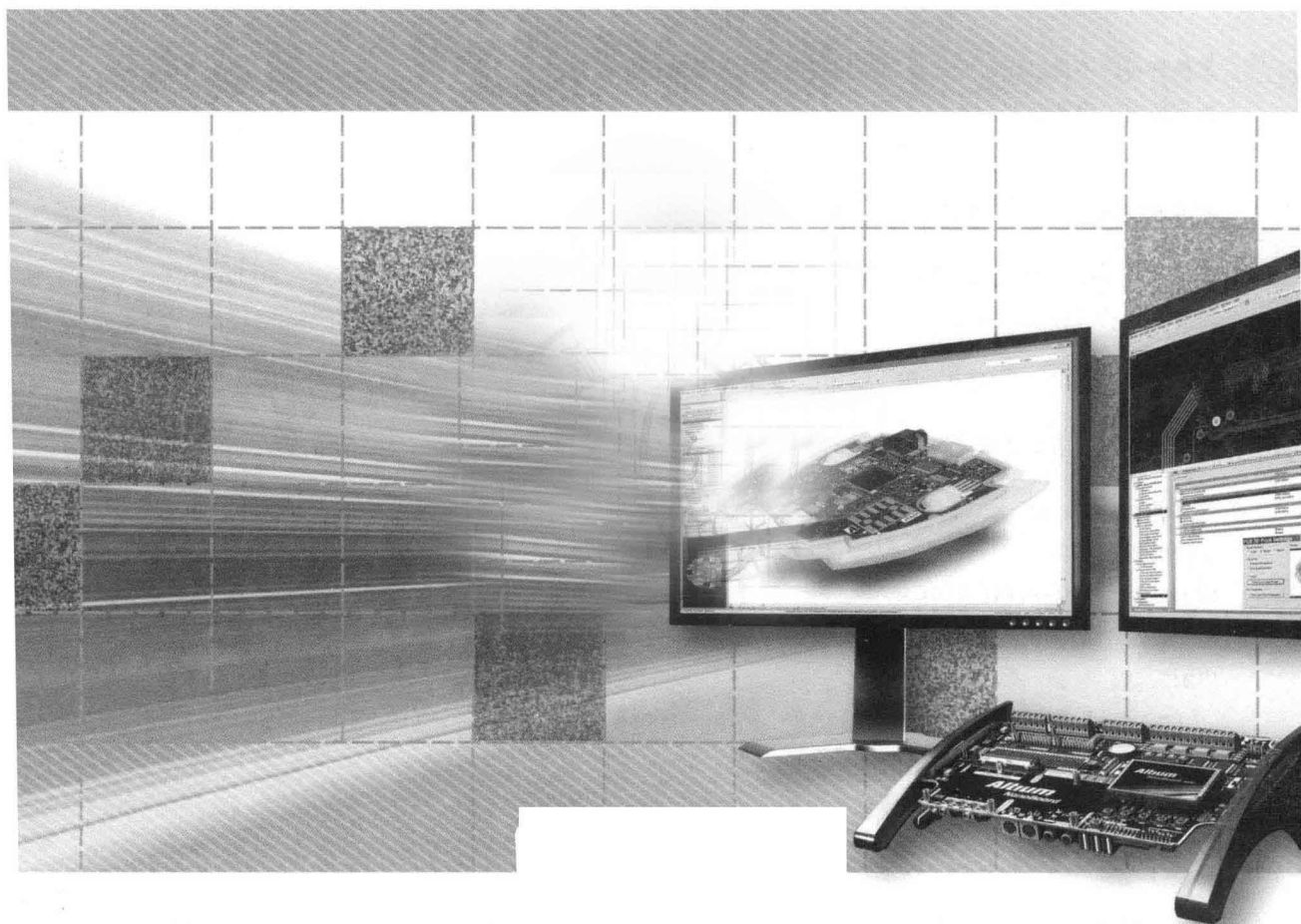
电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

轻松入门

Altium Designer

板级设计与数据管理

■ 王正勇 编著



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书基于 Altium Designer 10 电子设计一体化平台,以培养读者的实际工程应用能力为目的,深入浅出地介绍了 Altium 板级电路设计及设计数据管理的基本方法和技巧。

全书共 5 章,包括工程化电子设计概论、Altium Designer 10 原理图设计基础、Altium Designer 10 PCB 设计基础、设计数据管理与发布、综合实例与实战演练。内容涉及 Altium 关于电子设计的最新理念及实现方法,如一体化设计平台与统一的数据模型、全自动设计同步与智能交互式布线、高度整合的设计发布与智能设计数据管理、完善的帮助支持系统与 3D PCB 全景视图,以及安装变量 Variant、输出配置 OutJob、数据保险库 Vault 与版本控制管理等。

本书取材广泛、内容新颖、注重应用、适用性强,各章节既相对独立又前后关联。在介绍的过程中,编者根据自己多年的经验及教学心得,及时给出总结和相关提示,以帮助读者快速掌握相关知识。

本书内容翔实、图文并茂、语言简洁、思路清晰,既可供电路设计工程技术人员阅读使用,也可作为高等院校相关专业的教学用书,也是 EDA 初学者的入门教材。

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

轻松实现 Altium Designer 板级设计与数据管理 / 王正勇编著. —北京: 电子工业出版社, 2013.6
ISBN 978-7-121-20758-7

I. ①轻… II. ①王… 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(2013)第 134999 号

策划编辑: 张 剑

责任编辑: 刘真平

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

装 订: 北京中新伟业印刷有限公司

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: 18 字数: 460.8 千字

印 次: 2013 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 48.00 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。

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。

服务热线:(010) 88258888。

序

从 Protel 到 Altium Designer, Altium 公司与全球电子设计工程师们一同见证了 EDA 技术 25 年来的发展和变化。Altium 自创立至今, 一直致力于打破阻碍技术创新和进步的壁垒, 为每一位电子设计工程师提供简单易用的设计技术和最佳的解决方案。时光荏苒, 但 Altium 的承诺却始终如一。

在 20 年前, Altium 公司率先将电子设计自动化 (EDA) 工具运行的系统平台迁移到了 Windows, 降低了工具对于系统性能的要求, 使 Protel 软件受到全球电子设计工程师们的喜爱。在电子技术日新月异的今天, 市场对于产品成本和上市时间的压力与日俱增, 原本离散、拼凑起来的各个单点式电子设计工具无法再满足工程师们的需要, Altium 又一次站在业界前沿, 运用电子设计的一体化开发平台, 通过设计全程可靠、流畅的数据衔接, 帮助设计师们更从容地专注于创新, 并且在提高设计效率的同时, 还有机会充分地发挥设计师们的潜能, 真正帮助渴望获得帮助的中国企业的工程师们实现真正的“中国设计”。

本书将针对 Protel 的使用特点和方法, 逐级介绍 Altium Designer 在系统环境配置、原理图绘图和 PCB 布局布线方面的差异和使用方法。每一位 Protel 技术的爱好者均能结合各个章节中的演示案例, 轻易地实现从 Protel 到 Altium Designer 应用技术的转变, 运用 Altium 新一代的电子设计解决方案, 探索并尝试新的设计理念, 并在一个统一的设计环境中使从概念原型到产品发布成为可能。

伴随着物联网与“云”计算技术的不断发展、完善, 作为 EDA 行业的领导者——Altium 公司持续关注着新技术对未来电子设计自动化领域所产生的影响, 电子设计将不再仅仅停留在孤立的电子元件和冷冰冰的物理电路上, 而成为互联生态系统中具有智能特性的精灵。我们需要改变传统的设计理念, 且任何一位电子设计工程师都应该系统地理解产品开发的全流程, 将软件部分看成整个产品设计的基础和核心。Altium 最近发布的版本——AD10, 已经将“云”计算技术融入电子产品的数据和设计流程的管理之中, 未来仍将不断帮助全球电子设计师们真正实现将电子产品作为整个互联系统智能设计的核心部分, 从原来以电子设计为中心的模式, 转变成为服务于产品生态系统的要求, 将电子产品与整个产品生态系统紧密地连接在一起, 构建一个更完善的客户体验环境。

经历过金融风暴的洗礼, 虽然中国经济仍然保持着持续稳健、高速的增长, 但是也正在经历着从世界的制造中心向设计中心转型的阵痛。如何与中国企业共同应对当前面临的机遇与挑战呢? Altium 公司从更专业地服务于本地化客户的角度出发, 加大了对中国市场的投入, 新成立的中国客户关系与大学计划部门将更紧密地跟踪客户的需求, 不断提高产品质量和提升产品在教育市场的影响力; 同时, 创立了中国技术研发中心, 提供更丰富的产品服务和本地化功能需求。2011 年, 又在上海正式启用了 Altium 全球首个产品技术培训中心, 配合 AD10 新产品的发布, Altium 中国必将以更专业的技术支持、更完善的技术培训、更系统的产品服务回报中国客户的支持。



沈宇豪
Altium 中国大区总经理

前 言

20 多年前, Altium 公司(原 Protel 公司)率先将电子设计自动化工具运行的系统平台迁移到了 Windows, 降低了工具对于系统性能的要求, 使 Protel 软件受到全球电子设计工程师们的青睐。如今技术竞争日趋激烈, 市场对于产品成本和上市时间的压力与日俱增, 原本离散、拼凑起来的各个单点式电子设计工具已无法满足工程师们的需要。为适应日新月异的电子设计技术, 作为业界目前最具有独特性和创新性的电子产品设计解决方案供应商, Altium 公司又一次站在业界前沿, 于 2011 年年初推出其最新版本产品 Altium Designer Release 10, 通过设计全程可靠、流畅的数据衔接, 帮助设计师们更从容地专注于创新, 并且在提高设计效率的同时, 还有机会充分发挥设计师们的潜能。

Altium Designer 10 作为新一代电子产品设计解决方案, 为系统集成化电子设计提供了完整的工具链和编辑器的兼容环境, 将设计流程、集成化 PCB 设计、可编程器件设计和基于处理器的嵌入式软件开发等功能整合在一起, 具有将设计方案从概念转变为最终产品所需的全部功能。运用 Altium 最新一代的电子设计解决方案, 设计者可以选择最适当的设计途径以最优化的方式工作, 探索并尝试新的设计理念。

为了让设计者更好地应用 Altium Designer 10 开展电子系统设计工作, 作者在 Altium 公司支持下完成了本书的撰写。本书以培养读者的实际工程应用能力为目的, 利用 Altium Designer 10 电子设计一体化平台, 深入浅出地介绍了 Altium 板级电路设计和设计数据管理的基本方法和技巧。既可以作为初学者的入门与提高教材, 也可供相关行业工程技术人员以及各院校相关专业师生学习参考。

全书共 5 章, 集电子设计理论、设计思想、设计方法及设计制造于一体, 兼顾理论与实用、基础与提高、教学与培训。主要内容包括工程化电子设计概论、Altium Designer 10 原理图设计基础、Altium Designer 10 PCB 设计基础、设计数据管理与发布、综合实例与实战演练。内容涉及 Altium 关于电子设计的最新理念及实现方法, 如一体化设计平台与统一的数据模型、全自动设计同步与智能交互式布线、高度整合的设计发布与智能设计数据管理、完善的帮助支持系统与 3D PCB 全景视图, 以及安装变量 Variant、输出配置 OutJob、数据保险库 Vault 与版本控制管理等。

本书取材广泛、内容新颖、注重应用、适用性强, 各章节既相对独立又前后关联。在介绍的过程中, 编者根据自己多年的经验及教学心得, 及时给出总结和相关提示, 以帮助读者快速掌握相关知识。全书解说翔实、图文并茂、语言简洁、思路清晰。

本书由重庆电子工程职业学院王正勇教授编写。书中许多资料来自 Altium 公司, 特别感谢 Altium 有限公司大中国区大学计划项目负责人华文龙先生为本书的编写提出了许多宝贵的意见和建议并详细审阅了书稿。重庆电子工程职业学院陈学昌等老师对全书进行了文字校对并对实例进行了实际操作检验, 在此表示衷心的感谢!

感谢您选择了本书, 希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助。由于 Altium Designer 10 系统的功能非常强大, 而且现代电子设计技术是发展的, 其中一定还有许多问题值得深入探讨; 加之编者水平有限, 书中的缺点和不妥之处在所难免, 真诚地欢迎读者予以批评指正。

编 者

目 录

第 1 章	工程化电子设计概论	1
1.1	Altium 关于电子设计的方法论	1
1.1.1	电子系统设计技术的发展	1
1.1.2	Altium 的统一设计理念	7
1.1.3	Altium 的系统级设计方法	14
1.2	Altium Designer 10 设计环境	17
1.2.1	统一的设计平台	17
1.2.2	标准 GUI 对象	19
1.2.3	其他功能特性	30
1.3	Altium Designer 10 的设计工程	31
1.3.1	设计工程的类型	32
1.3.2	使用工程	33
1.3.3	传递设计工程	36
1.3.4	设计工程封装	37
1.3.5	工程的版本控制	38
1.4	Altium Designer 10 的设计文档	40
1.5	获得 Altium Designer 帮助	45
1.5.1	Altium Live	45
1.5.2	工作过程中获得帮助	47
1.5.3	范例和参考设计	50
1.5.4	在线视频	52
1.5.5	Altium 支持中心	53
第 2 章	Altium Designer 10 原理图设计基础	56
2.1	原理图概述	56
2.1.1	创建优质原理图	56
2.1.2	优质原理图的准则	57
2.2	原理图编辑器	62
2.2.1	原理图编辑器工作区导航	63
2.2.2	配置原理图参数	66
2.3	放置原理图对象	67
2.3.1	图形对象	67
2.3.2	电气对象	71
2.4	选择和编辑原理图对象	80
2.4.1	选择原理图对象	80

2.4.2 编辑原理图对象	84
2.5 原理图中的元件放置和电气连接	91
2.5.1 放置元件	91
2.5.2 建立电气连接	93
2.6 PCB 工程编译和验证	97
2.6.1 编译设置	97
2.6.2 解释信息和错误定位	100
第 3 章 Altium Designer 10 PCB 设计基础	101
3.1 PCB 编辑器	101
3.1.1 PCB 编辑器用户界面	101
3.1.2 视图命令	104
3.1.3 PCB 编辑器的三维显示	105
3.1.4 在 PCB 编辑器中快速导航	106
3.2 设计传递	111
3.3 PCB 板层	114
3.4 PCB 设计对象	121
3.4.1 PCB 设计对象概述	121
3.4.2 放置 PCB 设计对象	122
3.4.3 使用菜单与面板	128
3.4.4 选择设计对象	129
3.5 PCB 设计规则	132
3.5.1 添加设计规则	132
3.5.2 检查设计规则	134
3.5.3 设计规则应用	137
3.6 PCB 元件布局	139
3.7 工作在 3D 环境中	144
3.7.1 PCB 布局是一个三维空间问题	144
3.7.2 统一 ECAD 与 MCAD 工作流	148
3.7.3 执行三维安全间距检查	153
3.7.4 输出三维装配板	154
3.8 解决 PCB 布线挑战的方法	157
第 4 章 设计数据管理与发布	168
4.1 Altium 的设计数据管理方案基础	168
4.1.1 企业级的设计数据管理方案	168
4.1.2 设计空间	170
4.1.3 供应链空间	171
4.1.4 Altium 的数据保险库 (Vault)	172
4.1.5 打开到更广阔概念的大门	176
4.1.6 保证设计团队同步	177
4.2 统一数据模型	184

4.2.1	采用统一数据模型将设计步骤关联起来	185
4.2.2	何谓器件	187
4.2.3	对设计进行编译	188
4.2.4	板级标注	190
4.3	数据保险库简介	191
4.3.1	Altium 的 Vault 服务与服务器	191
4.3.2	Vault 中可以存储哪些东西	192
4.3.3	从 Altium Designer 访问 Vault	193
4.3.4	通过 Web 浏览器访问 Vault	196
4.3.5	Vault 面板	197
4.4	发布配置	199
4.4.1	配置管理器	200
4.4.2	安装变量	204
4.4.3	输出项配置	205
4.5	发布设计	208
4.5.1	PCB 发布视图	209
4.5.2	设计模式	212
4.5.3	发布模式	215
第 5 章	综合实例与实战演练	220
5.1	观察统一的数据模型	220
5.1.1	目的	220
5.1.2	步骤	220
5.2	作业输出管理器	222
5.2.1	目的	222
5.2.2	步骤	222
5.3	多通道的注释和安装变量	223
5.3.1	目的	223
5.3.2	步骤	224
5.4	同步观察原理图与 PCB	225
5.4.1	目的	225
5.4.2	步骤	226
5.4.3	结论	226
5.5	设计文档与设计工程	226
5.5.1	目的	226
5.5.2	设计文档	226
5.5.3	设计工程	231
5.6	加载元件库与搜索元件	234
5.6.1	目的	234
5.6.2	加载与安装元件库	234
5.6.3	搜索元件	235

5.7 交互式布线	236
5.7.1 目的	236
5.7.2 交互布线	236
5.7.3 修改布线	238
5.8 USB 通用 JTAG 适配器完整设计	240
5.8.1 目的	240
5.8.2 新建工程	240
5.8.3 原理图设计	240
5.8.4 PCB 设计	248
5.8.5 工程文档输出	257
5.8.6 工程的发布	258
附录 A Altium 技术的发展与演变	261
附录 B 常用快捷键列表	264
附录 C 设计文件类型列表	278
参考文献	280

第1章 工程化电子设计概论

伴随着物联网与“云”计算技术的不断发展、完善，我们需要改变传统的设计理念，任何一位电子设计工程师都应该系统地理解产品开发的全流程，将软件部分看成整个产品设计的基础和核心。Altium Designer 10 已经将“云”计算技术融入电子产品的数据和设计流程的管理之中，从原来以电子设计为中心的模式，转变成为服务于产品生态系统的要求，将电子产品与整个产品生态系统紧密地连接在一起，构建一个更完善的客户体验环境。

本章主要介绍 Altium 关于电子设计的方法论和 Altium Designer 10 的设计环境、工程与文档，以及如何获得 Altium Designer 10 帮助，以期使读者对现代电子设计的理念和方法及 Altium Designer 设计平台有一个整体的了解，为以后的深入学习打下基础。

1.1 Altium 关于电子设计的方法论

当今世界科技发展日新月异，技术创新层出不穷，但绝大多数行业都离不开电子设计，可以说电子设计制造技术是一个国家工业发展、经济繁荣的强大技术基础和根本研发动力。如今电子元件集成度越来越高，电子产品的复杂化、智能化程度与日俱增，加工精度越来越高，这就要求设计工具和设计理念要与时俱进。Altium Designer 电子设计工具正是目前行业中的领先技术，体现了电子设计技术的发展方向。

1.1.1 电子系统设计技术的发展

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。

1. 电子设计技术现状

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，则设计者把几个重要“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。

1) 板级系统中元件技术的演变 通常人们会将电子设计等同于设计电路印制板——一个基于特定产品内的电子元件集合。因此，设计 PCB (Printed Circuit Board, 印制电路板) 的工具和方法的演变取决于电子元件应用技术的发展进程。从分立式元件到集成电路元件，再从微处理器元件到可编程器件，元件设计技术越来越向高度集成、微型封装、高时钟频率、可配置等方向发展；系统设计更多地从硬件向软件过渡。板级系统中元件技术的演变如图 1-1 所示。

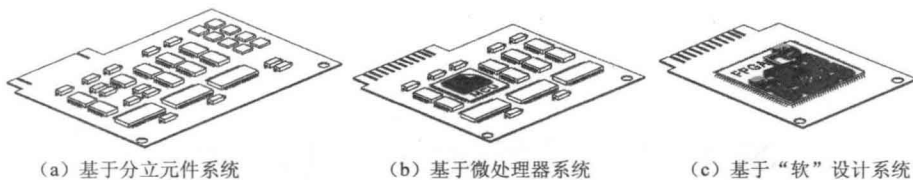


图 1-1 板级系统中元件技术的演变

正如微处理器最初只是被开发用于增强个人计算机产品的运算能力,随后伴随着性能的增强和价格的下降,微处理器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的重心从关注器件间连线转变到“软”设计领域。基于这一观点,伴随着 FPGA (Field Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列) 技术的发展,电子设计中更多的要素将通过“软”设计实现。

在大规模可编程逻辑器件出现以前,人们在设计数字系统时,把器件焊接在电路板上是设计的最后一个步骤。当设计存在问题并得到解决后,设计者往往不得不重新设计 PCB。然而 PLD (Programmable Logic Device, 可编程逻辑器件) 的出现改变了这一切,由于具有在系统编程或在线重配置功能,因此在电路设计之前,就可以把 PLD 焊接在印制电路板上,然后在设计调试时用下载编程或配置方式来改变其内部的硬件逻辑关系,而不必改变电路板的结构,从而达到设计逻辑电路的目的,如图 1-2 所示。



图 1-2 PLD 编程操作过程示意图

2) 传统的系统设计流程 传统上,包含 FPGA 器件设计和嵌入式软件设计的系统开发流程需要经历 FPGA 设计、PCB 设计、嵌入式软件设计三个阶段,如图 1-3 所示。

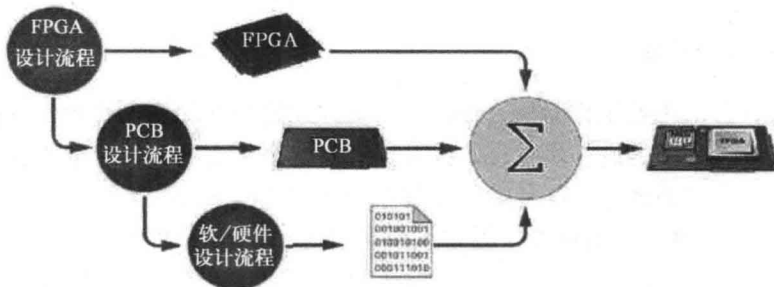


图 1-3 电子系统设计流程

每个阶段相互衔接、逐次实现,由于需要在设计初期完成元件选型(包括 FPGA 和微处理器),因而必将降低整体方案实现的灵活性;对于设计后期可能在器件性能及功能扩展等方面出现的问题,需要耗费设计者更多的精力才可能弥补,或者只能将现有方案推倒重来。

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 (System on a Programmable Chip, 可编程片上系统) 系统开发的三个基本流程阶段, 如图 1-4 所示。

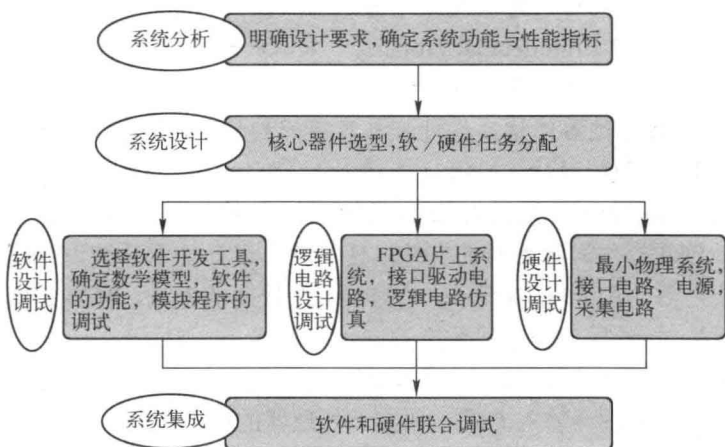


图 1-4 “软”设计系统开发流程

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。

3) 创新性的系统设计流程 纵观电子设计技术的发展, EDA (Electronic Design Automation, 电子设计自动化) 技术及软件开发工具成为推动的关键因素。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 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。于是现代电子产品设计流程被简单地分成两个阶段: 一是器件物理连线平台的设计, 即 PCB 板级电路设计; 二是“软”设计, 即在器件物理连线平台上编程实现的“智能”。

长久以来, 板级设计、FPGA 设计和软件开发被看作三个不同的独立设计环境。然而, 在将来这种“点”工具形式将逐渐成为有效开发电子产品的阻碍。作为全球 EDA 技术的领导者, Altium 公司从满足主流电子设计工程师研发需求的角度, 跟踪最新的电子设计技术发展趋势, 不断推陈出新。Altium 最新版本的一体化电子产品设计解决方案——Altium Designer 10 将帮助全球主流电子设计工程师全面认识 EDA 技术发展的最新趋势和电子产品更可靠、更高效、更安全的设计流程, 如图 1-5 所示。

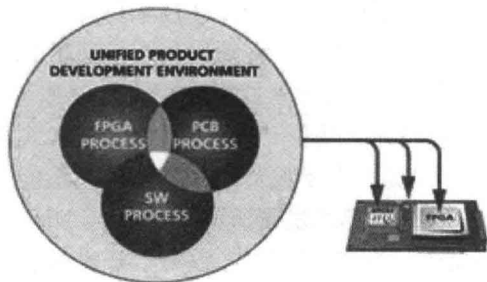


图 1-5 创新性的系统设计流程

通过一体化的设计, 工程师团队在内部和外部的合作中能够更有效地配合, 从而缩短整个设计周期。一个一体化的设计环境, 无论是现在还是将来, 都能够保证设计师拥有创新所需的自由度, 并使用到新的电子设计方式, 从而实现对于最新技术和产品的开发。

Altium Designer 与当前电子设计工具的关键差异就在于可实现平滑的中央数据管理, 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“软”设计;
- ☺ 在硬件设计之后, 得以持续“软”设计;
- ☺ 在硬件制造之后, 得以继续“软”设计;
- ☺ 在硬件交付给客户之后, 得以持续完善“软”设计;
- ☺ 系统调用的设计 IP (Intellectual Property, 知识产权) 更易于保护;
- ☺ 只需要提供相应的功能, 而非设计源代码;
- ☺ “软”设计将为通过器件建立设计师与厂商间的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烦琐的元件连线 and 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的支持, 使“软”设计处于系统设计流程的核心地位。在 FPGA 设计完成之后, Altium Designer 还提供一个快捷的方法, 可将 FPGA 工程直接转换到相应的 PCB 工程, 并进行工程之间数据的同步更新。

总之, Altium Designer 在 FPGA 以及 SoPC 方面提供了强大且便捷好用的功能, 包括统一完整的设计环境、多种设计输入方式、独立于处理器的灵活代码、“C”到硬件、可重构的验证平台、独立于 FPGA 原厂商的设计、设计仿真、虚拟仪器及 LiveDesign 交互式调试, 以及方便快捷的 FPGA 工程到 PCB 工程数据同步功能。这些强大的软件功能连同可重构的系统验证平台 NB2 一起为用户提供了一个功能强大的创新平台, 在这个创新平台上, 设计者可以尽情放飞设计灵感, 来创造更有价值的设计。

2. Altium 技术的发展演变

在电子技术发展进入 21 世纪后, 由于单位面积内集成的晶体管数急剧增加, 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。

Altium 自创立至今, 一直致力于打破阻碍技术创新和进步的壁垒, 为每一位电子设计工程师提供简单易用的设计技术和最佳的解决方案。从 Protel 到 Altium Designer, Altium 公司与全球电子设计工程师们一同见证了 EDA 技术 20 多年来的发展和变化。Altium Designer 与早期的电子设计软件版本相比, 增加了对于 FPGA 和嵌入式设计的支持, 将原理图设计、PCB 设计、基于 FPGA 设计的嵌入式系统设计, 以及现场调试、电路板的制造加工集于一体, 为提升电子设计水平和工业制造能力提供了可能性和必要保证。

1) 产品的发展历程 1985 年 Nick Martin 在澳大利亚塔斯马尼亚州的首府霍巴特创设了 Protel 国际有限公司, 致力于开发基于微型计算机的软件, 为印制电路板提供辅助的设计。最初的 DOS 环境下的 PCB 设计工具在澳大利亚得到了电子业界的广泛接受。

20 世纪 80 年代晚期, Protel 公司意识到在开发利用 Microsoft Windows 作为平台的 EDA 软件方面存在商机。虽然 Windows 平台在处理性能和可靠性上取得了进步, 但当时很少有用于 Windows 平台的 EDA 软件, 而当时越来越多的设计工程师使用基于 Windows 的操作系统。于是在 1991 年 Protel 公司发布了世界上第一个基于 Windows 的 PCB 设计系统——Advanced PCB。在后来的几年里, 凭借 Protel 99/99SE 等产品的附加功能和增强功能所带来的好处, Protel 公司占据了具有创新意识的 EDA 软件开发商的地位。

2000 年 8 月, Protel 公司成功地整合了多家 EDA 软件公司, 并改名为 Altium 公司。与

此同时重新设计了 Design Explorer (DXP) 平台, 随之又开发了基于 DXP 技术平台的新一代板卡级设计软件 Protel DXP, 它以全新的设计理念拓展了 Protel 软件的原设计领域, 保证了从电路原理图设计开始直到印制电路板生产制造和文件输出的无缝连接, 真正实现了多个复杂设计功能在单个应用程序中的集成。2005 年年底, Altium 公司推出了 Protel 系列电子设计软件的高端产品——Altium Designer 6.0, 推动了 Protel 软件向更高端 EDA 工具的迈进, 它的很多新增功能可以使工程师们的工作更加便捷、有效和轻松, 可以解决工程师们在项目开发中遇到的各种挑战。

2011 年 1 月, Altium 推出具有里程碑意义的 Altium Designer 10, 同时推出 Altium Vault 和 Altium Live, 从而满足每个期望在“互联的未来”大展身手的设计人员的需求。Altium Vault 是 Altium Designer 10 全新的设计数据管理功能的核心新技术。Altium Live 是一个为电子设计专业人员提供的在线生态系统, 能够实现设计人员与合作者、供应商、制造商以及在未来与客户之间的连接, 可以将其视为 Altium Designer 前端用户应用的后端平台。利用 Altium Designer 10, 客户能够解决设计流程复杂性、业务系统整合、供应链整合、外部生产制造以及竞争压力不断加剧的问题, 从而释放创新力。

2) 产品技术的延续性 作为 Protel 99SE 产品后续的 EDA 工具升级版本——Altium Designer 继承了 Protel 99SE 软件全部优异的特性和功能。Altium Designer 从设计窗口的环境布局到功能切换的快捷组合按键定义均保持了与 Protel 99SE 很多完全一致的元素。Altium Designer 中仍然延续了传统的原理图设计模块、电路功能仿真模块、PCB 版图设计模块、信号完整性分析模块和 CAM (Computer Aided Manufacturing, 计算机辅助制造) 制板数据输出模块, 仍然提供与多款第三方工具软件间良好设计数据的兼容性。Altium Designer 对于之前的版本 Protel 99SE 是向下兼容的, 因此, 原来的 Protel 99SE 用户若要转向 Altium Designer 进行设计, 可以将 Protel 99SE 的设计文件及库文件导入 Altium Designer 中来。

3) 产品技术的创新性 作为 Altium 公司电子自动化设计技术战略转变的主打产品——全球首个一体化电子产品开发平台, Altium Designer 从系统设计的角度, 将软硬设计流程统一到单一开发平台内, 保障了当前或未来一段时间内电子设计工程师可以轻松地实现设计数据在某一项目设计的各个阶段 (板级电路设计—FPGA 组合逻辑设计—嵌入式软件设计) 无障碍地传递, 不仅提高了研发效率, 缩短产品面市周期, 而且增强了产品设计的可靠性和数据的安全性。

所谓一体化设计, Altium Designer 提供了三项主要特性:

- ☺ 电子产品开发全程调用相同的设计程序;
- ☺ 电子产品开发全程采用一个连贯的模型的设计;
- ☺ 电子产品开发全程共用同一元件的相应模型。

统一设计可以极大地简化电子设计工作, 利用新技术 (如低成本、大规模可编程逻辑器件), 整合企业级产品不同的开发过程, 从而使板级设计工程师和嵌入式软件设计工程师在一个统一的设计环境内共同完成同一个项目的研发。

3. Altium Designer 平台性能特点

1) Altium Designer 平台的功能 Altium Designer 为用户提供了一个统一的电子产品开发平台, 综合了电子产品一体化开发必需的所有技术和功能, 还集成了现代设计数据管理功能, 使用户可以在单一的设计环境中完成电子设计。

【**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。

【**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能快速便捷地从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。

【**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 MCAD 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。

【**可编程器件**】Altium Designer 支持各大厂商的可编程逻辑器件, 在 Altium Designer 原理图编辑器内, 可以利用预验证逻辑模块组合连接成数字系统电路。还可方便地进行可编程器件转移, 并具有与板级开发相同的技巧和便捷。

【**FPGA/PCB 集成**】Altium Designer 解决了使用大规模可编程器件的问题, 实现了板卡设计与 FPGA 设计工程的无缝链接, 并可进行基于 FPGA 应用的快速开发。同时, 还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。

【**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工程。其存储管理器可查看并管理与工程有关的所有设计文档, 与版本控制系统一起无缝地工作。具有强大的图形化数据比对引擎, 可从空间上和连接性级别比较文件版本。

2) Altium Designer 平台的特点 Altium Designer 在单一设计环境中集成了板级设计和 FPGA 系统开发、基于 FPGA 和分立处理器的嵌入式软件开发及 PCB 版图设计、编辑和制造, 并集成了现代设计数据管理功能, 使得 Altium Designer 成为一个电子产品开发的完整解决方案, 一个既满足当前也能适应未来开发需求的解决方案。

【**统一设计流程管理**】开发电子产品在本质上包含两个设计层次。第一层是使用安置在印制电路板上的分立器件搭建物理平台。第二层涉及设计中可编程部分的开发, 在设计中或制造后它们将“装载”进物理设计。这些可编程部分基本上包括可以运行于微处理器上的嵌入式软件, 以及在 FPGA 等器件上实现的可配置逻辑电路。

随着越来越多的功能从分立器件转移到可编程领域中, 涉及的各种设计流程也要融合在一起。将来有效的电子产品开发需要将板卡设计、可编程逻辑设计和软件开发集成在一起, 并且融入设计流程管理中。

创建更加智能的电子产品需要融合不同的设计流程。越来越多的硬连接设计正转到软连接的可编程器件领域中。硬件平台、软件和软件执行平台设计必须更加紧密地联系在一起。Altium Designer 统一了所有这些方面的设计, 创建了高效、完整的电子产品开发系统。

使用 Altium Designer, 用户在整个开发流程中都处于单一的一个完整的环境中, 可以方便地同步原理图设计和 PCB 版图设计, 维护 FPGA 设计及其板卡间的 I/O 口的同步, 自动确保设计中硬件和软件之间内存与外设定义的一致性。这给用户带来了前所未有的自由, 使

用户可以在设计流程的任何阶段,在工程的任何文档中进行设计更改。

Altium Designer 会确保将这些变化反映到工程中的所有设计文档中,确保全部设计的完整性。

【统一数据模型】Altium Designer 提供了创建和管理所有不同工程类型的一体化环境,这些工程类型构成了完整的电子产品。此外,Altium Designer 可把这些工程链接起来,定义设计的整体结构。不同工程类型可独立工作,但它们均被逻辑地链接在一起。例如,PCB 工程链接到包含可编程逻辑器件的 FPGA 工程,嵌入式软件工程链接到 FPGA 工程内的软处理器内核,该工程定义运行平台。由于 Altium Designer 了解工程间的结构链接,所以它可以智能并自动地管理工程间的核心数据流。例如,在板级改变 FPGA 的引脚分配时,Altium Designer 了解该数据必须在 PCB 与原理图和驱动 FPGA 布局及布线的 FPGA 工程约束之间保持同步,因此用户无须在不同设计环境间手工地传播此数据。

单个设计产品开发项目确切地说可生成上百个与设计相关的文档。而在开发过程中,每个文档都会有许多版本。当设计复杂性增加时,系统跟踪和控制设计文档存储与版本的需要也随之增加。Altium Designer 完全支持外部文档版本控制和本地文档历史管理,可方便地在本地跟踪工程的文档历史。每当用户保存文件时,都将自动创建文档更新的完整历史。用户可以对重要版本做标签,添加注释到历史文件中以记录改变,兼顾了设计文档的灵活性和安全性。

【集成化模块式设计】Altium Designer 统一了板卡设计流程,为电路设计数据输入、电路性能验证和 PCB 设计提供了单一集成的环境;在 Altium Designer 中,所有设计数据都由单一的 PCB 工程管理,确保了板卡设计数据的完整性。

Altium Designer 统一了板卡和 FPGA 设计流程,把可编程器件集成到了物理平台上。Altium Designer 通过 FPGA 器件实现了最优板卡布线方案,同时可自动维护 I/O 的同步。这就加快了设计周期,减少了差错并有潜力降低制造成本。

电子产品功能越来越多,设计时间也越来越紧张。用户不能依靠通过松散连接的单点工具来完成某个项目。而 Altium Designer 以单一、统一、约束驱动的设计环境从概念阶段到产品完成阶段进行设计,提供了满足现在和将来物理设计挑战所需的集成功能。

Altium Designer 还在单一设计环境中集成了板级和 FPGA 系统设计、基于 FPGA 和分立处理器的嵌入式软件开发,以及 PCB 版图设计、编辑和制造。这种集成功能与现代设计数据管理功能一起,使得 Altium Designer 成为电子产品开发的完整解决方案。

Altium Designer 10 一系列的增强功能包括交互式 PCB 布线功能、内电层分割加速改善、3D PCB 全景视图、弹出式的多边形铺铜管理器、输出 Output Job 编辑器、Atmel QTouch 支持、自定义的笛卡儿直角和极坐标栅格、增加 CPU 调试功能、智能的数据管理、高度整合的发布、Aldec HDL 仿真功能以及云优选存储及对于 Windows 7 的支持,而且其平台稳定性也得到了增强。概括地说,这个新的版本改变了用户管理器件和设计数据的方式,确保了用户的设计能够完整地生产。

1.1.2 Altium 的统一设计理念

Altium 一直认为设计过程应该从整体上考虑设计方案而不是将其作为几个联系松散的子部分。正如一个产品的不同元素之间互相依存,在一个设计域所做的设计也会影响到其他的设计域,不同设计域之间也有传承的内部依存关系,能够解释和管理这些依存关系的唯一方法是使用一种全盘的方法进行设计。这个衍生出来的设计概念将会引出 Altium 方法论的两个关键点:统一数据模型和统一设计环境。

1. 统一数据模型

统一数据模型将不同设计域的特定模型集中到一个单一的统一元件中，并在所有的设计域中保持其独特性。这个模型在整个设计工程中有效，所以任何一个设计域的改动都会自动传递到其他设计域，从而保证设计的一致性。Altium 的统一数据模型允许不同领域的单个部件在整个设计领域中保持其独特的身份和同步性，这些模型不仅包括原理图和 PCB 领域，也包括基于 FPGA 的设计、嵌入式软件以及 PCB 三维模型等。如图 1-6 所示。

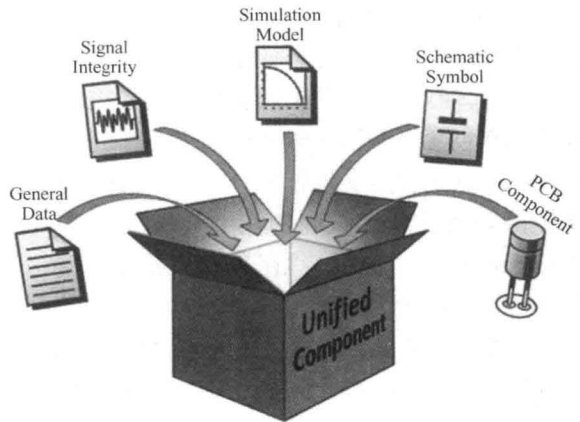


图 1-6 Altium 的统一数据模型

2. 统一设计环境

如果只能通过若干互不相关的单点工具来编辑统一数据模型是无济于事的，对于统一设计概念而言它必须包含一个设计工具，这个工具允许设计师在单一的设计环境中在不同的设计域中工作。Altium Designer 已经首次创建了一个真实的统一设计环境（如图 1-7 所示），使得多个编辑器在一个单一的应用中运行，从而使设计工程以及原理图、PCB、FPGA 和嵌入式代码拥有完全的可见度。Altium Designer 还首次实现了 FPGA 开发环境的统一，用户通过掌握 Altium Designer 就可以完成多类 FPGA 系统的设计；同时也实现了设计在不同 FPGA 平台的无缝移植，大大减小了代码的移植难度，加快了设计进程。

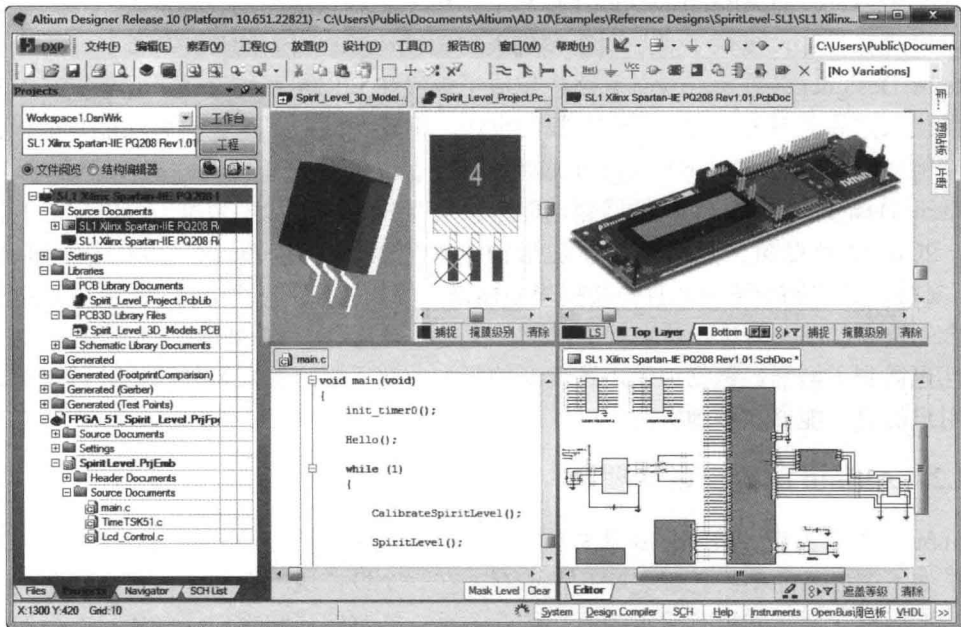


图 1-7 统一设计环境使得设计人员在单一的应用程序中实现各个领域的设计