

从零开始，助您快速成为高手的全方位学习方案！

零点
起飞

零点起飞学

Protel DXP 2004 原理与PCB设计

从零开始，实用为主：从易于上手和快速掌握的实用角度出发

图解案例，清晰直观：案例操作过程配有详细的图片说明

实例引导，专业经典：实例驱动，知识点与实际范例
相结合

注重实践，学练结合：每章配有课后练习，学练
结合 理解更深刻

精品图书
超值光盘

© 许向荣 张涵 闫法义 编著



光盘中包括多媒体教学视
频及主要实例源文件

清华大学出版社

零点
起飞

零点起飞学

Protel DXP 2004 原理与PCB设计

◎ 许向荣 张涵 闫法义 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书面向 Protel DXP 2004 初级读者, 全书分为三大篇共 12 章, 根据原理图和 PCB 设计流程分别介绍了 Protel DXP 2004 的原理图和 PCB 设计的基本操作、编辑环境设置、元器件封装生成、电气规则检查、层次原理图设计、PCB 生成和布局布线、各种报表的生成、信号完整性分析、电路的仿真、FPGA 设计、原理图与 PCB 设计综合实例等内容。

本书每一章都划分为两部分, 基础部分与进阶部分。基础部分强调基础知识和功能的讲解, 逐个讲解各知识点, 并设计了相应的小例题, 以提高用户的动手操作能力; 进阶部分强调案例的讲解, 以提高用户对本章知识的综合掌握。同时, 作者结合在实际设计中积累的大量实践经验, 总结了诸多实际应用中的注意事项。

本书内容翔实、排列紧凑、安排合理、图解清楚、讲解透彻、案例丰富实用, 能够使用户快速、全面地掌握 Protel DXP 2004 各模块功能的应用。本书适合作为大中专及高职院校的教材用书, 也可作为工程技术人员及入门用户的自学教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

零点起飞学 Protel DXP 2004 原理与 PCB 设计 / 许向荣等编著. —北京: 清华大学出版社, 2014
(零点起飞)

ISBN 978-7-302-33505-4

I. ①零… II. ①许… 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 191297 号

责任编辑: 袁金敏

封面设计: 张 洁

责任校对: 徐俊伟

责任印制: 沈 露

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社总机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者: 三河市溧源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 27.75 字 数: 693 千字
(附光盘 1 张)

版 次: 2014 年 6 月第 1 版

印 次: 2014 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~3500

定 价: 69.00 元

产品编号: 053248-01

前 言

基本内容

EDA 是电子设计自动化 (Electronic Design Automation) 的缩写, EDA 技术的出现, 极大地提高了电路设计的效率, 减轻了设计者的劳动强度, 为电子工程师提供了便捷的工具。EDA 软件已经成为电子设计人员进行电子电路设计过程中不可缺少的工具。Protel DXP 2004 是 Altium 公司最新一代的板级电路设计系统, 给用户带来了全新的设计感受。它采用优化的设计浏览器 (Design Explorer), 通过把设计输入仿真、PCB 绘制编辑、拓扑自动布线、信号完整性分析和设计输出等技术完美融合在一起, 为用户提供了全线的设计解决方案, 从而可以轻松地各种复杂的电路板设计。

针对市场上同类型入门书籍的不足, 为了使用户迅速掌握使用 Protel DXP 2004 软件入门的要点与难点, 本书中每个知识点都是通过一个典型的例题来说明, 并给出重要的设置选项含义。本书根据作者多年使用 Protel DXP 2004 进行 PCB 设计的实践经验, 按照案例式教学的写作模式, 以实际测控电路为实例, 由浅入深、图文并茂、全面剖析 Protel DXP 2004 软件的功能及其在电路设计领域中的应用。

全书分为三大部分共 12 章, 各章具体内容如下。

- 第 1 章: 概括地介绍了 Protel DXP 2004 软件, 包括软件的功能特点、安装、集成环境和总体设计流程等内容。
- 第 2 章: 主要介绍了 Protel DXP 2004 的原理图设计过程, 包括原理图设计的基本流程、原理图的建立与保存、图纸参数和环境参数的设置、元器件库的装入、元器件的放置、原理图的绘制等。
- 第 3 章: 主要介绍了 Protel DXP 2004 的元件及元件库的创建, 包括元件库编辑器界面的组成、元件库的管理、常用绘制工具的使用、元器件的编辑、元器件的制作、报表生成等。
- 第 4 章: 主要介绍了 Protel DXP 2004 的电气规则检查及网络表, 包括原理图的电气检查、创建网络表、元器件列表、交叉参考表的生成等。
- 第 5 章: 主要介绍了 Protel DXP 2004 的层次原理图的设计, 包括层次或原理图设计的方法、层次式原理图之间的切换、层次式原理图的报表生成等。
- 第 6 章: 重点介绍了在 Protel DXP 2004 中 PCB 的设计基础, 包括 PCB 图的设计流程、PCB 文档的基本操作、PCB 文档环境参数的设置、PCB 中图件的设置、PCB 元件库的载入、网络表和元器件的载入、PCB 布局与布线等。
- 第 7 章: 主要介绍了 Protel DXP 2004 中 PCB 报表的生成与打印, 包括 PCB 各种报表的生成、PCB 图文件的保存和打印等。

- ❑ 第 8 章：主要介绍了 Protel DXP 2004 中 PCB 库元件的制作过程，包括元器件封装库编辑器的使用、元器件封装的添加、元器件库文件的建立及集成元器件库的创建等。
- ❑ 第 9 章：主要介绍了 Protel DXP 2004 中信号完整性分析，包括信号完整性分析模型的添加和设定等。
- ❑ 第 10 章：主要介绍了 Protel DXP 2004 中的电路仿真技术，包括电路仿真步骤、常用仿真元器件、仿真信号源及仿真模式、显示窗口的设置等。
- ❑ 第 11 章：主要介绍了 Protel DXP 2004 中的 FPGA 设计技术，包括 FPGA 设计初步、基本概念、设计流程、属性设置及对 VHDL 和原理图的混合设计与仿真等。
- ❑ 第 12 章：通过原理图与 PCB 设计综合实例。使用户能够全面掌握 Protel DXP 2004 设计电路原理图与 PCB 板的方法与步骤。

主要特点

本书作者为长期使用 Protel DXP 2004 进行教学、科研和实际生产工作的教师和工程师，有着丰富的教学和编著经验。本书内容在编排上，按照用户学习的一般规律，结合大量实例讲解操作步骤，能够使用户快速、真正地掌握 Protel DXP 2004 软件的使用。

本书具有以下特点：

- ❑ 从零开始，轻松入门；
- ❑ 图解案例，清晰直观；
- ❑ 图文并茂，操作简单；
- ❑ 实例引导，专业经典；
- ❑ 学以致用，注重实践。

读者对象

- ❑ 学习 Protel DXP 2004 设计的初级读者。
- ❑ 具有一定 Protel DXP 2004 基础知识、希望进一步深入掌握电路设计的中级读者。
- ❑ 大中专院校机电类相关专业的学生。
- ❑ 从事电路设计的工程技术人员。

本书约定

- ❑ 对话框名称采用“【】”标识，以区别正文；对话框的栏目名称也用“【】”来标识，输入的内容用“”来标识。
- ❑ 为使语句更简洁、易懂，利用“→”表示上下级菜单或命令的关联。比如“【Utility Menu】→【File】→【Resume From】”表示选择工具栏中的 File 下拉菜单，执行其中的 Resume From 命令。
- ❑ 没有特别说明时，“单击”、“双击”和“拖动”等均表示对鼠标左键的操作。

配套光盘简介

为了方便用户学习,本书配套提供了多媒体教学光盘,其中包含本书主要实例源文件,这些文件都被保存在与章节相对应的文件夹中。同时,主要实例的设计过程均被采集成视频录像,相信会为读者的学习带来便利。

 **注意:** 由于光盘上的文件都是“只读”的,因此,不能直接修改这些文件。用户可以先将这些文件拷贝到硬盘上,去掉文件的“只读”属性,然后使用。

本书由许向荣、张涵、闫法义主编,参加本书编著工作的还有管殿柱、宋一兵、付本国、赵秋玲、赵景伟、赵景波、张洪信、王献红、张忠林、王臣业、谈世哲、初航等。

感谢您选择了本书,希望我们的努力对您的工作和学习能有所帮助,在使用过程如有不妥之处,也希望您能批评指正。

零点工作室网站地址: www.zerobook.net

零点工作室联系信箱: gdz_zero@126.com

目 录

第 1 章 Protel DXP 2004 概述	1
1.1 Protel DXP 2004 的组成与特点	1
1.1.1 Protel DXP 2004 的组成	1
1.1.2 Protel DXP 2004 的特点	2
1.1.3 Protel DXP 2004 的 SP2 升级包新特点	3
1.2 Protel DXP 2004 软件的安装	3
1.2.1 Protel DXP 2004 的安装	4
1.2.2 Protel DXP 2004 的启动与中英文界面切换	8
1.3 Protel DXP 2004 集成环境	11
1.3.1 Protel DXP 工作区	11
1.3.2 标题栏	12
1.3.3 菜单栏	12
1.3.4 工作区面板	12
1.3.5 工具栏和状态栏	13
1.4 电路板的总体设计流程	14
1.5 本章小结	14
1.6 思考与练习	15
第 2 章 Protel DXP 原理图设计入门	16
2.1 原理图的设计流程	16
2.2 启动原理图编辑器	17
2.3 图纸参数和环境参数的设置	19
2.3.1 设置【文档选项】	19
2.3.2 设置原理图工作环境参数	22
2.4 装入元器件库	26
2.5 放置元器件	29
2.5.1 利用库文件面板放置元器件	29
2.5.2 利用菜单命令放置元件	30
2.5.3 删除元件	32
2.5.4 调整元件位置	33
2.5.5 编辑元件属性	36
2.6 绘制电路原理图	39

2.6.1	【布线】工具栏	39
2.6.2	绘制导线	40
2.6.3	放置电源及接地符号	41
2.6.4	设置网络标号	43
2.6.5	绘制总线	45
2.6.6	绘制总线分支线 (Bus Entry)	46
2.6.7	绘制电路的输入/输出端口	47
2.6.8	放置节点	49
2.7	实例讲解	50
2.8	本章小结	56
2.9	思考与练习	57
第 3 章	制作元件和建立元件库	58
3.1	使用元器件库编辑器	58
3.2	启动元器件库编辑器	58
3.3	元器件库编辑器界面的组成	60
3.3.1	元器件管理	60
3.3.2	设置别名	60
3.3.3	引脚管理	60
3.4	常用绘制工具的使用	62
3.4.1	常用绘图工具	62
3.4.2	绘制引脚	63
3.4.3	绘制直线	65
3.4.4	绘制多边形	66
3.4.5	绘制椭圆弧	69
3.4.6	绘制椭圆	70
3.4.7	绘制贝塞尔曲线	72
3.4.8	绘制矩形	73
3.4.9	绘制饼图	75
3.4.10	放置文本字符串	77
3.4.11	插入图片	79
3.5	图件的复制、剪切、粘贴与排列	81
3.5.1	选中和取消选中图件	81
3.5.2	图件的复制、粘贴	83
3.5.3	图件的阵列粘贴	85
3.6	元器件的排列与对齐	86
3.7	元器件的制作	89
3.7.1	元器件的制作	89
3.7.2	复制元器件	93
3.8	生成元器件报表	95
3.8.1	元器件报表输出	95

3.8.2 元器件规则检查报表	96
3.8.3 元器件库报表	97
3.9 创建集成元器件库	97
3.9.1 创建集成元器件库项目文件	98
3.9.2 添加库文件	98
3.9.3 编译集成元器件库项目文件	98
3.10 实例讲解	100
3.11 本章小结	103
3.12 思考与练习	103
第4章 电气规则检查(ERC)及网络表	105
4.1 原理图的电气规则检查(ERC)	105
4.1.1 ERC的设置及应用	105
4.1.2 设置电气连接矩阵(Connection Matrix)	107
4.1.3 ERC结果报告	108
4.2 创建网络表	110
4.2.1 通过单个原理图文档生成网络表	110
4.2.2 通过项目生成网络表	111
4.2.3 网络表的格式	113
4.3 生成元器件列表	114
4.4 生成元器件交叉参考表	115
4.5 打印输出原理图	116
4.5.1 页面设置	116
4.5.2 打印预览	117
4.5.3 设置打印机	117
4.6 实例讲解	118
4.7 本章小结	121
4.8 思考与练习	122
第5章 层次式原理图设计	123
5.1 层次式原理图的设计方法	123
5.1.1 层次式电路原理图的设计方法	123
5.1.2 自上而下设计层次式电路原理图	124
5.1.3 自下而上的设计方法	129
5.2 层次原理图之间的切换	132
5.3 生成层次原理图的报表	135
5.4 实例讲解	136
5.5 本章小结	141
5.6 思考与练习	141
第6章 PCB设计基础	143
6.1 PCB图的设计流程	143

6.2	PCB 文档的基本操作	144
6.2.1	PCB 板的组成	144
6.2.2	PCB 板的结构	145
6.2.3	PCB 板的分层及颜色设置	145
6.2.4	PCB 文档的创建	148
6.2.5	PCB 文档的保存和打开	155
6.2.6	PCB 设计界面	155
6.3	PCB 环境参数的设置	156
6.3.1	图纸参数的设置	156
6.3.2	PCB 编辑器的参数设置	158
6.4	PCB 中图件的放置	160
6.4.1	放置圆弧	160
6.4.2	放置矩形填充	164
6.4.3	放置铜区域	165
6.4.4	放置字符串	167
6.4.5	放置焊盘	167
6.4.6	放置过孔	168
6.4.7	放置导线	169
6.4.8	放置元器件	171
6.4.9	放置坐标	172
6.4.10	放置尺寸	173
6.4.11	规划 PCB 板的物理边界和电气边界	175
6.5	载入 PCB 元件库	176
6.6	载入网络表和元器件	177
6.7	PCB 布局与布线	178
6.7.1	自动布局	178
6.7.2	手动调整布局	180
6.7.3	元器件标注的调整	181
6.7.4	元器件布局的自动调整	182
6.7.5	元器件的手工布局	184
6.7.6	Room 空间	184
6.7.7	网络密度分析	186
6.7.8	3D 效果图	186
6.7.9	设置自动布线规则	187
6.7.10	自动布线	193
6.7.11	手动布线	197
6.7.12	放置覆铜	200
6.7.13	补泪滴	202
6.8	本章小结	203

6.9 思考与练习	203
第7章 PCB 报表的生成与打印	204
7.1 PCB 各种报表的生成	204
7.1.1 生成电路板信息报表	204
7.1.2 生成网络状态报表	206
7.1.3 生成设计层次报表	207
7.1.4 生成元器件报表	207
7.1.5 生成元器件交叉参考表	210
7.1.6 生成其他报表	210
7.1.7 各种测量数据的输出	211
7.2 PCB 图文件的保存和打印	213
7.2.1 打印页面的设置	213
7.2.2 打印层面设置	216
7.2.3 打印机设置	217
7.2.4 打印预览	219
7.3 本章小结	220
7.4 思考与练习	220
第8章 制作 PCB 元件	221
8.1 元器件封装库编辑器	221
8.1.1 创建 PCB 元器件封装库文件	221
8.1.2 元器件封装库编辑器介绍	223
8.2 添加新的元器件封装	223
8.2.1 设置元器件封装参数	224
8.2.2 创建新的元器件封装	224
8.3 利用向导建立库文件	228
8.4 PCB 元器件封装库的管理	230
8.4.1 浏览管理器	230
8.4.2 向库中添加元器件封装	231
8.4.3 元器件封装重命名	231
8.4.4 删除元器件封装	232
8.4.5 复制、剪切元器件封装	232
8.4.6 元器件封装报告	232
8.5 创建集成元器件库	233
8.6 本章小结	235
8.7 思考与练习	235
第9章 信号完整性分析	237
9.1 信号完整性概述	237
9.1.1 信号完整性的主要表现	237

9.1.2	常见信号完整性问题及其解决方案	238
9.1.3	信号完整性分析器	239
9.2	信号完整性分析注意事项	240
9.3	添加信号完整性模型	240
9.4	信号完整性分析设定	245
9.4.1	在 PCB 编辑环境下进行信号完整性规则的设置	245
9.4.2	在原理图编辑环境下进行信号完整性规则的设置	251
9.4.3	信号完整性分析设定	252
9.5	实例讲解	261
9.6	本章小结	271
9.7	思考与练习	271
第 10 章	Protel DXP 电路仿真技术	272
10.1	Protel DXP 仿真概述	272
10.1.1	Protel DXP 电路仿真的特点	272
10.1.2	Protel DXP 仿真电路图	273
10.2	Protel DXP 仿真步骤	273
10.3	主要仿真元器件	274
10.3.1	查找仿真元器件	274
10.3.2	设置仿真元器件的参数	276
10.3.3	常用仿真元器件库	278
10.4	仿真信号源	287
10.4.1	直流信号激励源	288
10.4.2	正弦信号激励源	288
10.4.3	脉冲信号激励源	289
10.4.4	调频信号激励源	290
10.4.5	指数函数激励源	291
10.4.6	特殊的仿真元器件	292
10.5	仿真数学函数库	294
10.6	仿真模式设置	294
10.6.1	【General Setup】设置	295
10.6.2	工作点分析	296
10.6.3	瞬态/傅里叶分析	296
10.6.4	直流扫描分析	298
10.6.5	交流小信号分析	299
10.6.6	噪声分析	300
10.6.7	极点-零点分析	301
10.6.8	传递函数分析	301
10.6.9	温度扫描分析	302
10.6.10	参数扫描分析	303

10.6.11 蒙特卡罗分析	304
10.6.12 高级仿真参数设置	305
10.7 仿真显示窗口的设置	306
10.8 实例讲解	311
10.8.1 实例: 简单电路仿真实例	311
10.8.2 实例: 共射放大电路的静态工作点分析	317
10.8.3 实例: 电路瞬态分析	318
10.8.4 实例: 傅里叶分析	320
10.8.5 实例: 直流扫描分析	322
10.8.6 实例: 交流小信号分析	323
10.8.7 实例: 噪声分析	324
10.8.8 实例: 极点-零点分析	325
10.8.9 实例: 传递函数分析	326
10.8.10 实例: 蒙特卡罗分析	328
10.8.11 实例: 参数扫描分析	330
10.8.12 实例: 温度扫描分析	331
10.9 本章小结	333
10.10 思考与练习	333
第 11 章 DXP 环境下的 FPGA 设计	334
11.1 FPGA 设计初步	334
11.1.1 FPGA 的基本概念	334
11.1.2 FPGA 设计流程	336
11.1.3 VHDL 语言简介	339
11.2 对 VHDL 和原理图的混合设计与仿真	341
11.2.1 创建一个 FPGA 项目	342
11.2.2 创建顶层原理图文档	344
11.2.3 编译项目, 由顶层原理图创建 VHDL 文档	347
11.2.4 为 VHDL 创建测试平台	350
11.2.5 设置仿真环境	351
11.2.6 系统仿真	352
11.3 FPGA 属性设置	354
11.3.1 一般属性	354
11.3.2 高级属性	355
11.4 Protel DXP 和 Altera FPGA 接口	356
11.5 实例讲解——VHDL 与原理图的混合设计	357
11.5.1 创建一个 FPGA 项目	357
11.5.2 向项目中添加文档	358
11.5.3 创建顶层原理图文档	360
11.5.4 编译项目, 由顶层原理图创建 VHDL 文档	363

11.5.5 为 VHDL 创建测试平台	366
11.5.6 设置仿真环境	368
11.5.7 系统仿真	369
11.6 本章小结	371
11.7 思考与练习	372
第 12 章 综合实例	373
12.1 仪用放大器电路设计	373
12.1.1 创建项目文件	373
12.1.2 原理图设计	374
12.1.3 报表生成	380
12.1.4 创建 PCB 文件	382
12.1.5 PCB 布局	385
12.1.6 PCB 布线	387
12.1.7 设计规则检查	389
12.1.8 3D 效果图	390
12.2 八路流水灯的设计	390
12.2.1 创建项目文件	391
12.2.2 原理图设计	391
12.2.3 报表生成	398
12.2.4 创建 PCB 文件	401
12.2.5 PCB 布局	405
12.2.6 PCB 布线	406
12.2.7 设计规则检查	408
12.2.8 3D 效果图	409
12.3 频率计电路的设计	410
12.3.1 创建项目文件	410
12.3.2 原理图设计	410
12.3.3 报表生成	418
12.3.4 创建 PCB 文件	420
12.3.5 PCB 布局	424
12.3.6 PCB 布线	425
12.3.7 设计规则检查	427
12.3.8 3D 效果图	428
12.4 本章小结	428
12.5 思考与练习	428

第 1 章 Protel DXP 2004 概述

EDA 是电子设计自动化 (Electronic Design Automation) 的缩写, EDA 技术的出现, 极大地提高了电路设计的效率, 减轻了设计者的劳动强度, 为电子工程师提供了便捷的工具有。EDA 软件已经成为电子设计工作人员进行电子电路设计过程中不可缺少的工具。

EDA 软件的发展最早可以追溯到 1988 年, 美国 ACCEL Technologies Inc 公司推出了 TANGO 软件包, 之后随着大规模集成电路的发展, Protel Technology 公司及时推出了 TANGO 的升级版本——Protel for DOS 软件。随后又相继推出了 Protel for Windows 1.0、Protel for Windows 2.0、Protel for Windows 3.0、Protel 98、Protel 99 及 Protel 99SE 等产品。于 2002 年 7 月, Altium 公司又推出了 Protel 家族的最新成员 Protel DXP。

2004 年年初, Altium 公司推出了 Protel 的最新版本——Protel DXP 2004, 它是 Altium 公司最新一代的板级电路设计系统, 它的出现为用户带来了全新的设计感受。它采用优化的设计浏览器 (Design Explorer), 通过把设计输入仿真、PCB 绘制编辑、拓扑自动布线、信号完整性分析和设计输出等技术完美融合在一起, 为用户提供了全新的设计解决方案, 使用户可以轻松地各种复杂的电路板设计。

【学习目标】

- ☐ Protel DXP 2004 的组成及特点
- ☐ Protel DXP 2004 SP2 的启动与安装
- ☐ Protel DXP 2004 SP2 的集成环境
- ☐ 电路板的一般设计流程

1.1 Protel DXP 2004 的组成与特点

Protel DXP 2004 是 32 位电子设计系统, 不仅继承了 Protel 系列产品的优点, 而且在很多方面均有很大幅提升, 使其功能更加完备、风格更加成熟, 界面更加灵活, 如完全集成的设计工具提高了同步化程度; Windows XP 的界面风格更体现了人性化等, 使设计者很容易从设计概念形成最终的板卡级设计。

1.1.1 Protel DXP 2004 的组成

Protel DXP 2004 主要由以下四部分组成。

- ☐ Schematic Document: 原理图编辑器。
- ☐ Schematic Library Document: 原理图元件库编辑器。
- ☐ PCB Document: PCB 编辑器。

□ PCB Library Document: PCB 零件库编辑器。

新增的部分功能包括以下几个方面。

□ FPGA 系统: 用于可编程逻辑器件的设计。

□ VHDL 系统: 用于进行硬件的编程及仿真等。

由于本书作为 Protel DXP 的基础与进阶用书, 因此, 本书内容更着重讲述原理图设计系统和印制电路板设计系统的相关知识。

1.1.2 Protel DXP 2004 的特点

Protel DXP 2004 SP2 是基于 Windows XP 的一款优秀的 EDA 软件, 相比 Protel 的前期版本 (如 Protel 98、Protel 99 和 Protel 99SE 等) 有如下新特点。

(1) 全新一代的 EDA 前端设计工具

Protel DXP 2004 引入了项目的概念, 在独特的设计浏览器集成平台上, 采用项目的管理方式, 将 Protel DXP 系统的各个模块链接在一起, 由一个项目文件统一管理其他的设计文件, 就像在操作单一的模块工具, 界面统一。

(2) 库文件的集成化组织管理

Protel DXP 2004 采用集成元件库来管理元器件, 把各种元器件信息集成到一个库中, 该集成库中既有元器件的原理图符号 (Symbol), 又有元器件的 PCB 封装形式 (Footprint), 还有元器件的仿真模型 (SPICE) 和信号完整性模型 (SI), 使得用户无论在原理图编辑器还是在 PCB 编辑器中, 都可以把各种模型信息同步地传输到具体的项目中。

(3) 双向同步设计功能

Protel DXP 的同步器功能比以往更强大, 可以在电路的原理图文件和 PCB 文件中实现真正的同步功能, 在原理图文件和 PCB 文件中都可以随时修改元器件和网络, 利用 Protel DXP 的设计同步器很容易实现原理图文件和 PCB 文件之间的同步更改。

(4) 支持 FPGA 设计

Protel DXP 2004 全面支持 FPGA 的设计, 用户采用 Protel DXP 2004 的原理图编辑器就可以完成 FPGA 的设计输入, 实现原理图和 VHDL 的混合输入及仿真。

(5) 数模混合电路仿真功能

Protel DXP 2004 支持用户从原理图输入阶段就进行信号完整性分析, 有效避免了设计师在初级阶段存在的问题, 极大地提高了设计师的设计效率。

(6) 信号完整性分析

Protel DXP 2004 支持用户原理图和 PCB 上的信号完整性分析, 提供了一组全面的信号完整性设计规则 (如网络阻抗、上冲、下冲及延时等) 和信号完整性面板集成 SI 分析工具, 方便完成各种信号完整性设置和分析。

(7) 强大的自动布线功能

Protel DXP 2004 引入了新一代的基于拓扑逻辑分析的自动布线器, 采用 Situs 拓扑算法, 完全摆脱了基于网络、基于形状自动布线技术的正交几何约束, 可以实现真正的非正交布线, 最大限度地利用板上的有限空间, 找出最佳的布线路径, 大大提高了自动布线的布通率。

(8) PCB 机电一体化设计

Protel DXP 2004 的 View3D 可以提供 PCB 板图设计真实尺寸的 3D 视图;提供 VRML、IDF 及 DWG 等格式文件的输出,这样设计者可方便地实现和其他软件,如 AutoCAD 等的数据库交换,并用 Web 浏览器直观形象地表示出期间和 PCB 板级结构,实现机电设计的一体化。

(9) 真正实现 PCB 制造的 CAM (Computer Aided Manufacturing) 系统

Protel DXP 2004 提供了智能导入/导出工具,可以导入和导出 ODB++文件和 IPC-D356 网络表,将很多 PCB 设计系统的光绘文件转换成 Protel PCB 文件,另外,还能够快捷地导入和转换其他 CAM 格式的严格的设计信息。

1.1.3 Protel DXP 2004 的 SP2 升级包新特点

SP2 在 Protel DXP 2004 的基础上新增了 150 多种新特性和新功能,这些新增的功能涉及 Protel DXP 2004 的所有方面,包括项目管理、原理图的输入、元件库的建立与管理、PCB 设计、CAM 文件生成、FPGA 设计与开发、脚本、DXP 环境及所有最基础的编辑任务,大大节省了设计时间,提高了设计效率,改进了工作流程,使设计者快速完成更加复杂的设计任务。SP2 新增的关键功能如下。

- ❑ 增强的项目文件管理功能(新增的存储管理器)。
- ❑ 增强的版本控制支持(文档历史管理器)。
- ❑ 强大的设计比较引擎,支持原理图或 PCB 文档的物理比较。
- ❑ 增强的平坦式设计方式,不再需要只包含网络表的顶级表。
- ❑ 增强的工程变更指令。
- ❑ 增强的剪切板功能,支持直接将 Windows 剪贴板中的文本、图形粘贴进原理图中。
- ❑ 图形化的编译屏蔽在编译期间能屏蔽掉设计的一部分。
- ❑ 在原理图级支持用户进行元器件和网络类的定义,增强的自动类生成控制。
- ❑ 用内嵌的电路阵列特性直接将 PCB 面板化。
- ❑ 支持带切割区的实心灌铜模式,采用 Gerber 覆铜图元,降低了设计数据库的开销。
- ❑ 改进的网络分析性能。
- ❑ 新增的 Situs 拓扑自动布线模式。
- ❑ 增强的 FPGA 设计,支持附加的 Verilog 设计。
- ❑ 针对基于 HDL 设计的智能化的层次分级。
- ❑ 支持简体中文、日文、德文、法文。

1.2 Protel DXP 2004 软件的安装

软件的正确安装是使用的前提。Protel DXP 2004 对硬件的要求比较高,但是作为标准的 Windows 应用程序,其安装过程十分简单。本节从 Protel DXP 2004 的安装过程,SP2 升级包的安装,Protel DXP 2004 的启动和中英文界面切换等方面详细叙述 Protel DXP 2004 软件的安装过程与启动方法。