

Protel 2004

原理图与 PCB 设计实例

姜沫岐 林伟 俞鹏 王雷 等编著



Protel 2004 原理图与 PCB 设计实例

姜沫岐 林伟 俞鹏 王雷 等编著



机械工业出版社

最新一代 EDA 设计系统 Protel 2004 是第 1 套完整的板卡级设计系统,其中包括原理图设计、印制电路板设计、混合信号电路仿真、信号完整性分析、规则驱动 PCB 布局与编辑、改进型拓扑自动布线等功能。Protel 2004 正以其完美的功能和方便的应用性赢得越来越多的电子线路设计人员的青睐。

本书条理清晰,以通俗易懂的方式全面系统地介绍了运用 Protel 2004 进行电路原理图设计、印制电路板设计、电路仿真和信号完整性分析的操作步骤和设计技巧。本书以理论结合实践为指导思想,在每个知识点的讲解中,均提供丰富的实例来帮助读者理解;同时结合作者的实际经验,恰到好处地给出了一些友情提示。

本书既可作为广大电路设计工作者以及大中专院校师生学习 Protel 2004 的参考教材,同时也可以作为有一定经验的工程技术人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Protel 2004 原理图与 PCB 设计实例/姜沫岐等编著. —北京:机械工业出版社, 2005.11

ISBN 7-111-17838-6

I . P... II . 姜... III . 印制电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel 2004 IV . TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 130138 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:张俊红 版式设计:霍永明 责任校对:陈延翔

封面设计:马精明 责任印制:石 冉

北京中兴印刷有限公司印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{16}$ ·21.75 印张·537 千字

0 001—4 000 册

定价:36.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着科技的迅速发展,电路设计业界正经历着一场重要的变革。目前,集成电路的设计正朝着速度快、性能高、容量大、体积小和微功耗的方向发展,这种发展必然会导致电路系统的设计规模日益庞大、复杂程度越来越高。在这种情况下,计算机辅助设计(CAD)已成为不可逆转的潮流,它具有节省人力物力、缩短项目开发周期的特点,因此得到了广泛的应用。

2004年初,Altium公司的Protel最新版本软件、基于Windows 2000/XP环境下的桌面开发EDA工具——Protel 2004面世。Protel 2004不但兼容了以前所有版本的Protel软件,而且集成了更多的工具。Protel 2004是第1套完整的板级设计系统,可以真正实现在单个应用程序中的集成。Protel 2004可以选择最适当的设计途径,并按用户指定的方式工作。Protel 2004构建于一整套板级设计及实现特性上,其中包括原理图设计、印制电路板设计、混合信号电路仿真、信号完整性分析等。该软件的PCB电路图设计系统利用了Windows XP和Windows 2000平台的优势,具有改进的稳定性、增强的图形功能和超强的用户界面等特点。目前,Protel是电子工程师进行电子设计的最常用的软件之一。Protel 2004凭借其强大的功能,大大提高了电子电路的设计效率,必然成为广大电子电路设计工作者首选的计算机辅助电子电路设计软件。

Protel 2004可以完成从原理图设计到板级设计的整个过程,把设计从概念到完成所需的全部功能合并在一个应用产品中。Protel 2004还提供了良好的与FPGA芯片制造商无缝连接的FPGA设计库。另外,Protel 2004中PCB信号完整性分析为电路设计工程师提供了正确设计的保证。

本书详细介绍了Protel 2004最主要的两个部分,即电路原理图设计、印制电路板设计。在每个知识点的讲解中,均结合相应的实例。全书以多个实例讲述在Protel 2004环境下,如何完成电路原理图设计和PCB设计,以及电路仿真和信号完整性分析。全书共10章:第1章为Protel 2004系统概述,第2~5章为Protel 2004的电路原理图设计部分,第6~9章是PCB设计知识与实例讲解,第10章讲述了电路仿真和PCB信号完整性分析。每章均结合典型设计实例进行讲解,使读者可以轻松掌握Protel 2004各功能模块的使用。需要说明的是,为了保持所用软件的原始风格,书中部分文字符号和图形符号并未按国家标准做

统一处理，这点请读者注意。

本书内容详实、条理清晰、实例丰富，立足于基本概念和操作，配以大量具有代表性的实例，并融入作者丰富的实践经验，可作为广大电路设计工作者及大中专院校师生学习的参考教材；同时本书又具有一定的深度，也可以作为有一定经验的工程技术人员的参考书。

本书由姜沫岐、林伟、俞鹏、王雷、段国强和许涵共同编写。姜雪松、吕美东、林伟玲、张楠、张杨柏、蒋建新、吴鹏、郭健、曹建军和张凯为本书的出版做了大量的工作，在此对他们的辛勤劳动表示真心的感谢！

由于作者水平有限，时间仓促，书中缺点和不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

作 者

2005年9月

目 录

前言

第 1 章 Protel 2004 概述	1	2.3.2 图纸属性设置	33
1.1 Protel 的发展历史及简介	1	2.4 原理图环境参数设置	34
1.2 Protel 2004 的基本特点	2	2.4.1 原理图环境设置	35
1.3 Protel 2004 的系统安装	4	2.4.2 图形编辑环境设置	37
1.3.1 Protel 2004 安装的系统需求	4	2.4.3 默认的基本单元设置	38
1.3.2 Protel 2004 的安装过程	4	2.5 原理图设计	39
1.3.3 Protel 2004 的卸载过程	8	2.5.1 原理图设计工具栏	39
1.4 Protel 2004 的启动	9	2.5.2 鼠标的使用	41
1.5 Protel 2004 设计环境介绍	12	2.5.3 原理图缩放	43
1.5.1 Protel 2004 主界面	12	2.5.4 窗口的排列	46
1.5.2 文件菜单介绍	13	2.5.5 撤销与重复	47
1.6 设置 Protel 2004 的系统参数	15	2.6 关于元件库	47
1.6.1 常规参数设置	16	2.6.1 浏览元件库	47
1.6.2 外观参数设置	17	2.6.2 装载元件库	49
1.6.3 透明效果设置	18	2.7 原理图打印	51
1.6.4 备份选项设置	19	第 3 章 原理图绘制精解	53
1.6.5 项目选项卡	19	3.1 元件基本操作	53
1.7 设置项目开发环境参数	20	3.1.1 查找元件	53
1.7.1 设置原理图错误报告	20	3.1.2 放置元件	54
1.7.2 设置连接矩阵	21	3.1.3 编辑元件属性	56
1.7.3 设置比较器	22	3.1.4 元件基本操作实例	60
1.7.4 设置工程变化顺序	23	3.2 元件的调整	60
1.7.5 设置输出路径和网络表	24	3.2.1 选取对象	60
1.7.6 设置多通道	24	3.2.2 取消选择	62
1.7.7 设置搜索路径	25	3.2.3 移动元件	63
1.7.8 设置项目打印输出	26	3.2.4 旋转元件	64
第 2 章 原理图设计基础	27	3.2.5 复制/剪贴/删除	65
2.1 原理图设计概述	27	3.3 电源和地	65
2.1.1 电路设计步骤	27	3.4 电气连接	67
2.1.2 原理图设计步骤	27	3.4.1 导线	67
2.2 原理图文件创建	27	3.4.2 节点	68
2.2.1 创建新的原理图文件	27	3.4.3 总线	69
2.2.2 原理图文件保存	29	3.4.4 总线分支线	72
2.2.3 添加原理图到项目中	30	3.4.5 网络标识	72
2.3 原理图文档选项设置	30	3.4.6 I/O 端口	74
2.3.1 原理图外形设置	31	3.5 电气检查	76
		3.5.1 设置工程编译参数	76

3.5.2 编译工程	79	5.2.1 元件库编辑管理器	124
3.5.3 编译工程实例	80	5.2.2 利用 Tools 菜单管理元件	127
3.6 相关报表	82	5.3 元件绘制工具	129
3.6.1 网络表	82	5.3.1 一般绘图工具	129
3.6.2 元件报表	83	5.3.2 绘制引脚	130
3.6.3 元件交叉参考表	85	5.3.3 IEEE 符号	132
3.6.4 工程层次表	86	5.4 创建元件实例	133
3.7 原理图实例	86	5.5 生成项目的元件库	139
3.7.1 放置元件	87	5.6 产生元件报表	139
3.7.2 连接线路	91	5.6.1 元件报表	139
3.7.3 放置总线和总线分支线	92	5.6.2 元件库报表	140
3.7.4 放置网络标识和线路标识	93	5.6.3 元件规则检查报表	140
3.7.5 放置 I/O 端口	93	第 6 章 PCB 设计基础	142
3.7.6 编译原理图	93	6.1 PCB 设计初步	142
3.7.7 生成报表	93	6.1.1 PCB 的结构	142
第 4 章 原理图绘制提高	95	6.1.2 元件封装	143
4.1 相关技巧	95	6.1.3 铜膜导线	143
4.1.1 元件的排列和对齐	95	6.1.4 焊盘和过孔	143
4.1.2 阵列式粘贴	98	6.2 PCB 设计的一般流程	144
4.1.3 更新元件流水号	99	6.3 PCB 设计编辑器	145
4.2 绘制图形	102	6.3.1 利用模板创建 PCB 文件	145
4.2.1 绘图工具栏	102	6.3.2 窗口管理	152
4.2.2 绘制直线	103	6.3.3 PCB 图纸的缩放和移动	154
4.2.3 绘制多边形	104	6.3.4 元件编辑	156
4.2.4 绘制圆弧和椭圆弧	104	6.4 PCB 设计的基本操作	161
4.2.5 放置注释文字	106	6.4.1 放置导线	161
4.2.6 放置文本框	107	6.4.2 放置焊盘	163
4.2.7 绘制矩形	108	6.4.3 放置过孔	165
4.2.8 绘制圆和椭圆	109	6.4.4 放置直线	166
4.2.9 绘制饼图	110	6.4.5 放置圆弧和圆	167
4.2.10 绘制贝塞尔曲线	111	6.4.6 放置填充	169
4.2.11 插入图片	111	6.4.7 放置字符串	172
4.3 层次电路图设计	113	6.4.8 放置坐标	173
4.3.1 概述	113	6.4.9 放置尺寸标注	174
4.3.2 绘制方块电路	116	6.4.10 放置相对原点	174
4.3.3 绘制层次原理图	117	6.4.11 放置元件封装	175
4.3.4 由原理图生成方块电路符号	118	第 7 章 PCB 元件封装及建立	
4.3.5 由方块电路生成原理图 I/O	119	元件库	179
4.3.6 各层电路图间的切换	120	7.1 PCB 元件封装认识初步	179
第 5 章 创建元件与建立元件库	122	7.2 Protel 2004 PCB 元件封装库简介	181
5.1 元件库编辑器	122	7.3 PCB 元件封装的编辑器	182
5.2 元件库的管理	124	7.3.1 启动元件封装编辑界面	182

7.3.2 元件封装编辑界面介绍	183	分析	281
7.4 制作新的元件封装	185	10.1 Protel 2004 的仿真元件库描述	281
7.4.1 元件封装方法一	185	10.1.1 基本元件库	282
7.4.2 元件封装方法二	191	10.1.2 仿真数学函数元件库	282
7.5 利用向导制作 PCB 元件封装	192	10.1.3 仿真信号源元件库	282
7.6 集成元件封装库的制作	197	10.1.4 仿真专用函数元件库	284
第 8 章 制作印制电路板	205	10.1.5 信号仿真传输线元件库	284
8.1 PCB 制作准备	205	10.1.6 元件仿真属性编辑	285
8.2 PCB 设计的基本原则	205	10.1.7 仿真源工具栏	286
8.2.1 布局	205	10.2 初始状态的设置	286
8.2.2 布线	206	10.2.1 节点电压设置 (NS)	286
8.2.3 焊盘	207	10.2.2 初始条件 (IC) 设置	287
8.2.4 PCB 抗干扰措施	207	10.3 仿真器的设置	287
8.3 PCB 设计的基本设置	208	10.3.1 进入分析菜单	287
8.3.1 工作层的设置	208	10.3.2 一般设置	288
8.3.2 环境参数和规划设置	211	10.3.3 瞬态特性分析	288
8.3.3 电路板的电路参数设置	213	10.3.4 傅里叶分析	289
8.4 PCB 元件封装库的导入	219	10.3.5 交流小信号分析	290
8.4.1 装入元件库	219	10.3.6 直流分析	290
8.4.2 搜索元件库	221	10.3.7 蒙特卡罗分析	291
8.5 网络和元件封装的导入	222	10.3.8 参数扫描分析	292
8.6 PCB 元件的布局	225	10.3.9 温度扫描分析	293
8.6.1 元件布局设计规则	226	10.3.10 传递函数分析	294
8.6.2 元件的自动布局	232	10.3.11 噪声分析	294
8.6.3 元件布局的手工调整	233	10.3.12 极点—零点分析	295
8.7 PCB 设计规则	235	10.4 设计仿真原理图	296
8.7.1 布线基本知识	236	10.5 电路仿真实例	297
8.7.2 设置工作层	237	10.5.1 模拟电路仿真实例	297
8.7.3 设置布线规则	238	10.5.2 数字电路仿真实例	311
8.8 PCB 布线	255	10.6 PCB 信号完整性分析概述	314
8.8.1 自动布线菜单介绍	255	10.7 设置信号完整性分析规则	314
8.8.2 调整自动布线	258	10.8 PCB 信号完整性分析器	320
8.9 PCB 规则检查	259	10.8.1 启动信号分析器	320
8.10 生成报表	261	10.8.2 信号完整性分析器设置	322
8.11 CODEC 工程的 PCB 设计流程	261	10.9 PCB 信号波形分析	328
第 9 章 制作 PCB 的高级技术	272	附录	332
9.1 调整布线	272	附录 A Protel 2004 使用 FAQ	332
9.2 对 PCB 敷铜	274	附录 B 原理图编辑器与 PCB 快捷键	
9.3 电源/地线加宽	275	列表	337
9.4 标注的调整	276	附录 C Protel 2004 的文件后缀名对应文件	
9.5 补泪滴处理	279	列表	338
9.6 加固定螺钉孔	280	参考文献	339
第 10 章 电路仿真和信号完整性			

第 1 章 Protel 2004 概述

本章主要讲述 Protel 2004 的设计环境和参数的设置,并简单介绍了软件安装、文件管理、原理图编辑和 PCB 模块等内容。从本章读者可以学习到 Protel 电路设计软件的一些基础知识。

1.1 Protel 的发展历史及简介

Protel 的发展历史可以追溯到 20 世纪 80 年代。1985 年,Protel Technology 公司在澳大利亚宣布成立,该公司从一开始就致力于电路板 CAD 软件 Protel 的研究开发工作。1988 年,美国 ACCEL Technologies 公司推出了 TANGO 软件包,虽然这个软件现在看起来比较简陋,但是由于这个软件考虑到了当时电路设计人员的开发要求,因而它成为了当时十分受欢迎的一款电路板 CAD 软件。虽然 TANGO 软件具有操作方便、易学和高效实用等特点,但是随着电子工业的迅猛发展、集成电路技术的不断进步,电路的集成度越来越高、引脚数目越来越多以及封装形式逐渐趋于多样化,TANGO 软件已经不能满足电路设计人员的要求了。在这种情况下,Protel Technology 公司适时地推出了 Protel for DOS 软件,以作为 TANGO 软件的升级版本。Protel 软件上市以后迅速取代了 TANGO 软件,并且逐渐取得了欧美等国家的认可,成为当时影响最大、用户最多、应用最为广泛的一款电路板 CAD 软件。

20 世纪 90 年代初,Microsoft 公司开发了第 1 代视窗系统——Windows 系统,这个操作系统省去了操作用户记忆 DOS 操作命令的烦恼,而只需要采用鼠标来进行操作,因此 Windows 操作系统迅速占领了几乎整个计算机行业。许多软件公司为了适应时代的潮流而纷纷支持 Windows 操作系统,致力于开发基于 Windows 操作系统平台的应用软件。Protel Technology 公司也不例外,在 1990 年推出了基于 DOS 平台的版本,即 Schematic 3.31ND 和 Autogax 1.61 后,便全面转向了 Windows 操作平台上软件的开发。1991 年,Protel Technology 公司发布了世界上第 1 个基于 Windows 操作平台的 PCB 系统软件包,并于次年发布了基于 Windows 操作平台的高级原理图系统设计软件以及与其他工具平台的接口。1994 年期间,Protel Technology 公司又取得了重大突破,首创了 EDA Client/Sever (客户/服务器)框架的体系结构,十分方便地实现了许多 EDA 软件工具的无缝连接,代表了当今 EDA 软件的发展方向。1996 年,Protel Technology 公司又成功地收购了美国 Neuro CAD 公司,成为世界上拥有 shape-base 布线技术的几家公司之一。接下来,该公司又采取了一次巨大的收购行动,收购了当时著名的 PLD 设计厂家 CUPL 公司,获得了 CPLD 技术,从而以新版本 Protel Advanced PLD 正式进入可编程逻辑器件设计领域。1997 年,Protel Technology 公司取得了与 Dolphin Technologies 公司达成一致的 OEM 协议,开始全面支持混合电路的模拟仿真,同年发布了第 1 个真正规则驱动设计的桌面 EDA 软件包。

1998 年,Protel Technology 公司推出了真正 32 位的 EDA 软件——Protel 98,它是第 1 个包含了 5 个核心模块的 EDA 工具,是特别为 Microsoft 公司的 Windows NT 操作系统平台

设计的。这5个核心模块分别为 Advanced SCH 98 (电路原理图设计)、PCB 98 (印制电路板设计)、Route 98 (自动布线器)、PLD 98 (可编程逻辑器件设计) 和 Sim 98 (电路图模拟/仿真), 从而形成了一个功能十分强大的集成设计环境。1999 年, Protel Technology 公司将 Micro Code Engineering 公司的仿真技术和 Incases Engineering GmbH 公司的信号完整性分析技术引入到了 Protel 软件中, 从而形成了功能更为强大的 Protel 99 版本。Protel 98 和 Protel 99 功能很强, 将电路原理图设计、印制电路板设计、电路功能仿真测试及可编程逻辑器件设计等功能融合在一起, 从而实现了真正意义上的电子设计自动化 (EDA)。同时, 这两个版本具有 Windows 应用程序的一切特性。在 Protel 98 和 Protel 99 中, 引入了操作对象属性概念, 从而使得所有的对象 (例如元件、连线、I/O 端口、网络标号和焊盘等) 具有相同或者相似的操作方式, 实现了电路板 CAD 软件所期望的“简单、方便、易学、实用、高效”的操作要求。

1999 年 8 月, Protel Technology 公司成为美国上市公司, 进而为公司更大规模的发展奠定了坚实的基础。2000 年 1 月, 该公司收购了著名的 ACCEL 公司, 标志着 Protel Technology 公司提供桌面 EDA 解决方案的领先地位得到了进一步的巩固。同年, 该公司又推出了集成各类工具, 并增加了设计组管理等新功能的 Protel 99SE。Protel 99SE 的目的是为了使电路设计人员设计具有更大的管理能力和发挥空间, 能够真正地把全部精力集中在电路的设计工作上。

2000 年 8 月 6 日, Protel Technology 公司改名为 Altium 公司。2002 年 8 月, Altium 公司推出了一套基于 Windows 2000/XP 环境下的桌面 EDA 开发工具 Protel DXP。Protel DXP 不但兼容了以前所有版本的 Protel 软件, 而且集成了更多的工具, 从而在电路原理图设计、PCB 布局布线、电路仿真测试和 FPGA/CPLD 设计等方面较以前的版本有了极大的加强。

Protel 2004 是 Altium 公司于 2004 年发布的最新版本的电路设计软件。新的 Protel 软件整合了 VHDL 设计和 FPGA 设计系统, 将项目管理方式、原理图和 PCB 图的双向同步技术、多通道设计、拓扑自动布线以及强大的电路仿真等技术完美地融合在一起, 成为一个真正优秀的板卡级设计软件。以其强大的功能和方便的操作, Protel 很快发展成为众多的 EDA 用户首选的电路 CAD 软件。

1.2 Protel 2004 的基本特点

Protel 2004 作为一款功能强大的电路设计软件, 它将设计从概念到完成所需的全部功能合并在一个应用产品中。相对于以往版本, Protel 2004 具有以下基本特点:

1. 更新了电路图编辑环境

Protel 2004 的原理图编辑环境支持针对 PCB 和 FPGA 的设计, 允许用户以一个合理的方式, 运用从顶部到底部或从底部到顶部分割设计支持的方式进行设计。对原理图的数量和层次深度没有任何限制, 用户可以实现任意复杂的设计。

2. 层次化电路图和通道的设计

随着电路的日益复杂, 电路设计的方法也日趋层次化。也就是说, 可以简化多个完全相同的子模块的重复输入, 在 PCB 编辑时也提供这些模块的复制操作, 不必一一布线。设计者先在一个项目中单独绘制并处理好每一个子电路, 然后再将它们组合起来, 最后完成整个

电路。Schematic 完全提供了多通道设计所需要的功能,设计者设计好一张相同部分的子图,则系统自动生成相同的子电路图,可以大幅度降低工作量。系统可将符合条件的查询结果输出,Protel 2004 支持层次化原理图设计,对图纸和阶层数没有限制。

3. 集成元件库

Protel 2004 提供了 68000 多个元件的设计库,并且采用了集成零件库架构,即集成库允许将原理图符号和它们相对应的模块结合,如原理图符号及 PCB 封装、Spice 仿真模型和 SI 模型。通过链接的方式,在打开原理图编辑器或者 PCB 编辑器放置元件的时候,可以把所有元件符号、仿真和信号分析模型以及 PCB 封装形式等信息同步地传输到具体的项目中。并且 Protel 2004 对以前版本的 Protel 原理图和 PCB 库的格式依然支持,以确保用户自定义的库很容易导入到 Protel 2004 环境中。

4. 设计法则校验 (DRC)

Protel 2004 支持错误实时提示功能,能实时在错误位置显示错误提示符号,提示错误的位置及错误的内容,并依据错误级别提示不同的错误样式。具有强大纠错功能的设计法则校验器,可保证设计的完整、准确。

5. 智能自动布线器

Protel 2004 采用了一种基于拓扑逻辑分析的布线器——Sims 布线器,这种布线器改进了布线规则,并对内部算法进行优化,采用了基于人工智能的全局布局方法的板面优化设计,具有超强的自动布局能力。它能在 PCB 布局之后进行整板的电气节点分析,形成拓朴图,最后根据拓朴图,进行智能的布线路径计算,找出最佳的布线路径。与传统的基于形状的布线器不同,Protel 的自动布线器更加灵活,几乎不受板上几何图形的约束,可以很容易地以非直角方向布线,从而对层执行智能连接分配。

6. 支持 FPGA 设计

Protel 2004 提供了一个 VHDL 编辑器,设计 FPGA 时,可以直接把原理图输入的 FPGA 设计转化为 VHDL 文件格式,并同时为端口和元件添加各种参数。在 PCB 和 FPGA 项目之间,使 FPGA 引脚配置同步的、繁重而易错的任务可以由系统自动进行处理,并且多个 FPGA 扫描特性使用户可以自动优化基于 FPGA 的板级设计。

7. 支持双显示器

Protel 2004 可以用两台显示器进行设计,以便于用户使用。

8. 多样的输入输出形式

Protel 2004 具有多种输入输出方式,向下兼容 Protel 以前各版本 SCH 原理图、PCB 电路图,同时也可打开其他文档,包括 P-CAD、OrCAD、PADS 和 AutoCAD 等软件格式。Protel 的网络表输出格式包括 VHDL、Spice 和 Multiwire。Protel 也提供扩展的报告特性和通用的 BOM 产生功能。

9. 电路混合仿真功能

Protel 2004 提供了功能强大的数/模混合信号电路仿真器 MixedSim,能提供连续的模拟信号和离散的数字信号仿真。运行在 Protel 的集成环境下,与 Protel Advanced Schematic 原理图输入程序协同工作,作为 Advanced Schematic 的扩展,为用户提供了一个完整的从设计到验证的仿真设计环境。

在 Protel 2004 中执行仿真,只需简单地从仿真用元件库中选取所需的元件图,加上激

励源，然后单击仿真按钮即可自动开始。在这里，用户不仅可以导入和导出波形数据，还可以以层叠的方式显示多个波形，甚至可以平铺浏览多个波形图。

10. 信号完整性分析

Protel 2004 在早期版本的基础上，完善了内置于规则系统中的信号完整性分析功能，包含一个高级信号完整性仿真器，能分析 PCB 设计和检查设计参数，测试过冲、下冲、阻抗和信号斜率，允许将信号完整性问题作为通用的板级设计规则检查（DRC）过程中的一项。当发现信号完整性问题时，Protel 的 Termination Advisor 会通过应用不同的信号到有问题的网络来仿真其效果，从而帮助设计人员选择最好的方法进行修改，使用户在电路图设计阶段就完成绝大部分的电路调试工作，为电路的调试工作提供了方便。

1.3 Protel 2004 的系统安装

1.3.1 Protel 2004 安装的系统需求

Altium 公司为用户提供的 Protel 2004 软件的最低运行环境和典型系统配置环境如下：

(1) 最低运行环境

操作系统：Windows 2000 Professional；

CPU：奔腾 PC，500MHz；

内存：128MB；

硬盘空间：800MB；

屏幕分辨率：1024×768，16 位颜色；

显存：8MB。

(2) 推荐的运行环境

操作系统：Windows XP；

CPU：奔腾 1.2GHz CPU；

内存：512MB；

硬盘空间：1GB；

屏幕分辨率：1280×1024，32 位颜色；

显存：32MB。

1.3.2 Protel 2004 的安装过程

Protel 2004 的安装非常简单，下面以在 Windows XP 操作系统下安装 Protel 2004 正式版为例，简要地介绍一下具体的安装过程。Windows 2000 操作系统下的安装过程与其十分类似，这里就不再赘述了。步骤如下：

1) 设置屏幕分辨率。一般来讲，EDA 开发软件对屏幕分辨率的要求一向要比其他的应用软件高很多，所以这里建议用户应该尽量将计算机的屏幕分辨率设置到 1024×768 或者 1024×768 以上。

2) 设置区域选择项为“英语（美国）”。由于 Protel 2004 是针对英语环境设计的，因此在安装 Protel DXP 之前应该将区域选择项设置为“英语（美国）”。首先进入到 Windows XP

的控制面板，进入到日期、时间、语言和区域设置对话框，然后单击图标将会弹出区域和语言选项对话框，如图 1-1 所示。

在图 1-1 所示的“区域选项”中的“标准和格式”栏中选择“英语(美国)”，在“高级”选项卡中的“非 Unicode 程序的语言”栏中也选择“英语{美国}”，然后单击【确定】按钮，最后重新启动计算机并进入到 Windows XP 操作系统，从而完成区域和语言选项的设置。

3) 运行安装光盘中的“Setup”应用程序。在 Windows XP 操作系统下，将 Protel 2004 正式版安装光盘放入到 CD-ROM 驱动器里，默认情况下，光盘一般会自动运行。如果安装光盘不能自动运行，可以直接打开光盘目录双击“Setup”图标。在双击了 Setup.exe 文件之后，将会弹出一个对话框，如图 1-2 所示。

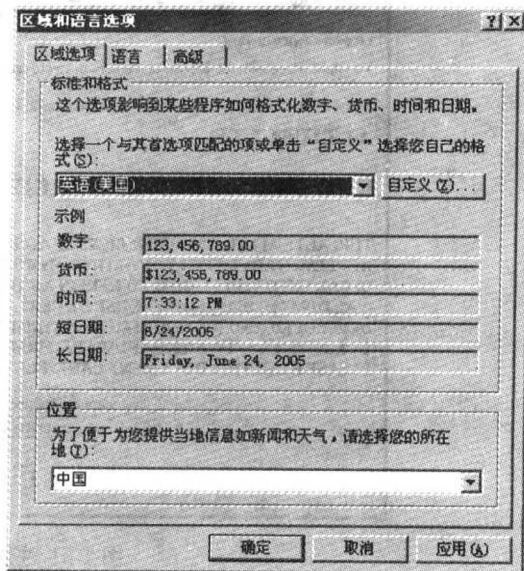


图 1-1 区域和语言选项对话框



图 1-2 开始安装

4) 按下【Next】按钮之后，将进入图 1-3 所示的画面。在这个画面中，对话框内的文字是 Altium 公司对使用 Protel 2004 用户的一些要求。如果用户同意遵守这些要求，那么选择【I accept the license agreement】选项，并继续安装软件；如果不同意这些要求，那么选择【I do not accept the license agreement】选项，并退出安装。

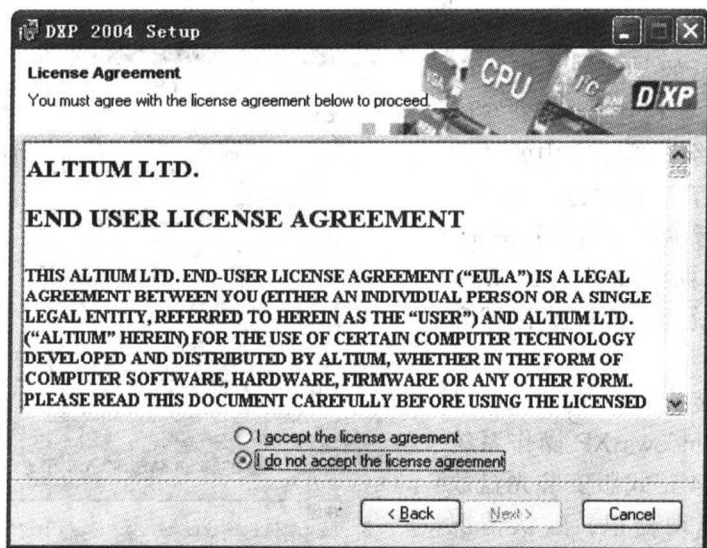


图 1-3 注册规则

5) 在选择了【I accept the license agreement】选项，并按下【Next】按钮之后，填写用户信息的对话框将会出现在用户面前。在图 1-4 所示的对话框中，用户可以简单地填写自己的姓名、单位，并对安装之后的 Protel 2004 的使用权限进行简要的设定。设定完毕之后，单击【Next】按钮进入下一个画面，如图 1-5 所示。

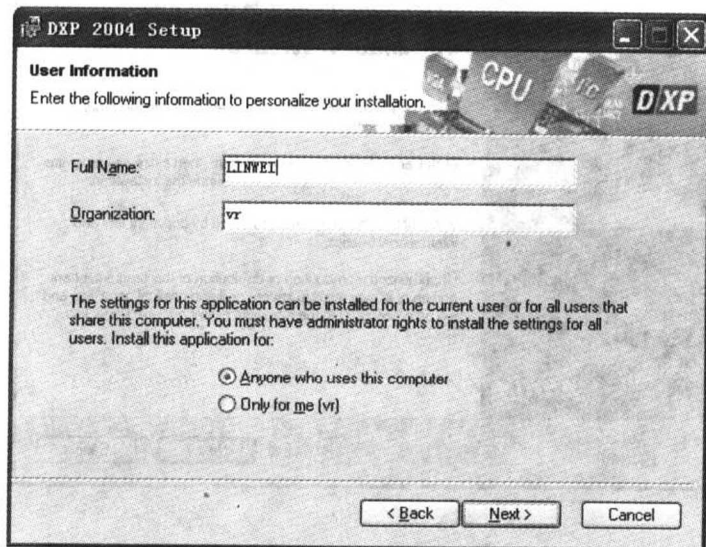


图 1-4 填写用户信息

6) 在图 1-5 所示的画面中，用户需要选择 Protel 2004 的安装路径。系统默认的安装路径是 Windows XP 所在盘的 Program Files/Altium/目录。用户可以通过单击【Browse】按钮来更改安装路径。

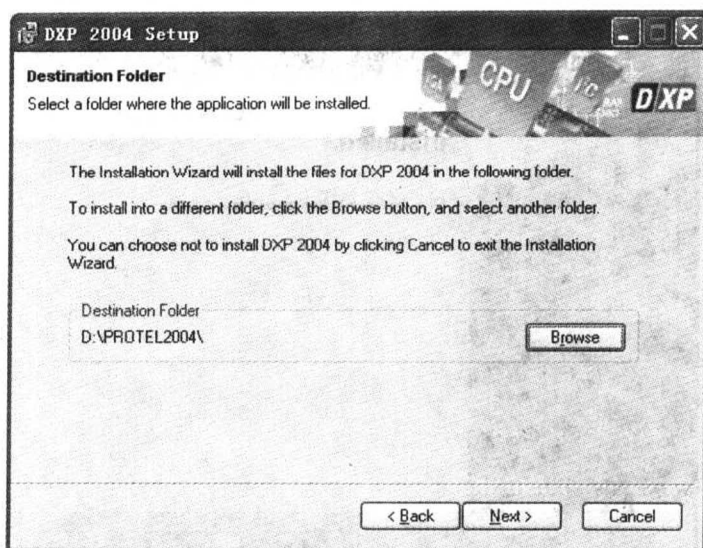


图 1-5 设定安装路径

7) 再单击【Next】按钮之后，就将进入图 1-6 所示的安装画面了。由于系统需要复制大量文件，所以用户需要等待几分钟。

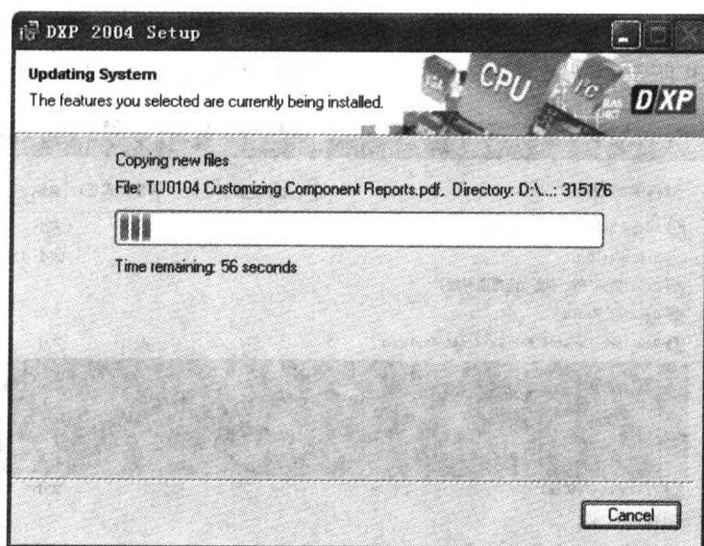


图 1-6 安装进度提示

8) 在安装完毕之后，将会出现如图 1-7 所示的完成对话框。只要再单击【Finish】按钮，即可完成 Protel 2004 的安装工作。等文件复制结束之后，单击【Finish】按钮，即可结束安装。

9) 设置区域选项为“中国”。在区域选项中的“标准和格式”栏中选择“中文（中国）”，在“高级”选项中的“非 Unicode 程序的语言”栏中也选择“中文（中国）”，然后单

击【确定】按钮，最后重新启动计算机并进入到 Windows XP 操作系统。

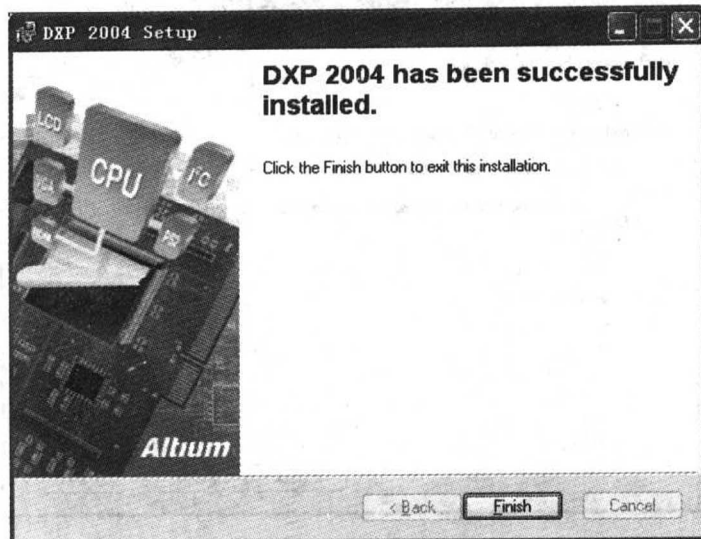


图 1-7 【Finish】对话框

1.3.3 Protel 2004 的卸载过程

Protel 2004 的卸载过程和安装过程类似，打开 Windows 的【控制面板】中【添加或删除程序】，如图 1-8 所示。选择【删除】按钮，系统将出现如图 1-9 所示的卸载确认对话框。



图 1-8 添加或删除程序对话框

单击【是】按钮，系统将完全卸载 Protel 2004 程序，如图 1-10 所示。

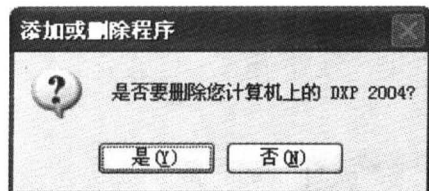


图 1-9 确认对话框

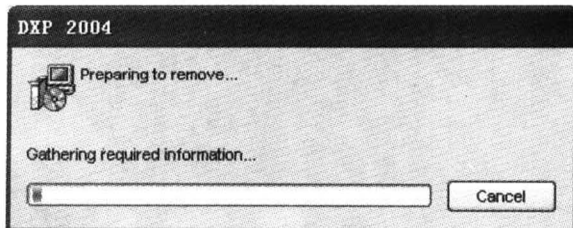


图 1-10 删除 Protel 2004

1.4 Protel 2004 的启动

启动 Protel 2004 有两种方法，分别介绍如下：

1. 从【开始】菜单中的快捷图标进入 Protel 2004

从【开始】菜单中的快捷图标进入 Protel 2004，如图 1-11 所示。



图 1-11 从开始菜单中的快捷图标进入 Protel 2004

2. 从【开始】菜单启动 Protel 2004 软件

在 Windows XP 桌面上选择【开始】/【程序】/【Altium】/【DXP 2004】选项，即可启动 Protel 2004，如图 1-12 所示。