



“十二五”职业教育
国家规划教材
经全国职业教育教材
审定委员会审定

Protel DXP 实用教程

(第2版)

王正勇 主编

高等教育出版社



“十二五”职业教育国家规划教材

经全国职业教育教材审定委员会审定

PROTEL DXP SHIYONG JIAOCHENG

Protel DXP 实用教程

(第2版)

王正勇 主编

高等教育出版社·北京

内容简介

本书是“十二五”职业教育国家规划教材。

本书基于 Altium 公司的 Protel DXP 2004 SP2, 立足于实际工程问题的应用设计, 运用大量具体实例、结合典型设计任务全面介绍了原理图绘制与 PCB 设计的方法和步骤。主要内容包括简单原理图绘制、复杂原理图绘制、层次原理图绘制、PCB 设计基础、PCB 设计进阶、元件库制作与管理及 Protel DXP 综合运用等内容。同时结合作者在多年教学和设计中的实践经验, 总结了一些实际应用中应注意的事项。另外, 为了便于读者查阅资料, 还在附录中列出了 Protel DXP 2004 SP2 中的常用快捷键、常用长度单位换算及图纸规格、常用元器件名称与封装以及常用元器件封装符号图样。

本书适合作为高职高专院校电子类、通信类、计算机类、自动化类和机电类专业“电子 CAD”、“印制电路板设计与制作”、“计算机辅助电路设计”等课程的教材, 也可以作为从事电路设计工作的相关工程技术人员和电子爱好者的参考书。

图书在版编目 (C I P) 数据

Protel DXP 实用教程 / 王正勇主编. --2 版. -- 北京: 高等教育出版社, 2014.8
ISBN 978-7-04-039896-0

I. ① P… II. ① 王… III. ① 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件—高等职业教育—教材 IV. ① TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 096072 号

策划编辑 孙 薇 责任编辑 孙 薇 封面设计 杨立新 版式设计 余 杨
责任校对 张小镝 责任印制 田 甜

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京市联华印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 18.5
字 数 450千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2009年2月第1版
2014年8月第2版
印 次 2014年8月第1次印刷
定 价 29.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 39896-00

出版说明

教材是教学过程的重要载体,加强教材建设是深化职业教育教学改革的有效途径,推进人才培养模式改革的重要条件,也是推动中高职协调发展的基础性工程,对促进现代职业教育体系建设,切实提高职业教育人才培养质量具有十分重要的作用。

为了认真贯彻《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》(教职成〔2012〕9号),2012年12月,教育部职业教育与成人教育司启动了“十二五”职业教育国家规划教材(高等职业教育部分)的选题立项工作。作为全国最大的职业教育教材出版基地,我社按照“统筹规划,优化结构,锤炼精品,鼓励创新”的原则,完成了立项选题的论证遴选与申报工作。在教育部职业教育与成人教育司随后组织的选题评审中,由我社申报的1338种选题被确定为“十二五”职业教育国家规划教材立项选题。现在,这批选题相继完成了编写工作,并由全国职业教育教材审定委员会审定通过后,陆续出版。

这批规划教材中,部分为修订版,其前身多为普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)或普通高等教育“十五”国家级规划教材(高职高专),在高等职业教育教学改革进程中不断吐故纳新,在长期的教学实践中接受检验并修改完善,是“锤炼精品”的基础与传承创新的硕果;部分为新编教材,反映了近年来高职院校教学内容与课程体系改革的成果,并对接新的职业标准和新的产业需求,反映新知识、新技术、新工艺和新方法,具有鲜明的时代特色和职教特色。无论是修订版,还是新编版,我社都将发挥自身在数字化教学资源建设方面的优势,为规划教材开发配备数字化教学资源,实现教材的一体化服务。

这批规划教材立项之时,也是国家职业教育专业教学资源库建设项目及国家精品资源共享课建设项目深入开展之际,而专业、课程、教材之间的紧密联系,无疑为融通教改项目、整合优质资源、打造精品力作奠定了基础。我社作为国家专业教学资源库平台建设和资源运营机构及国家精品开放课程项目实施单位,将建设成果以系列教材的形式成功申报立项,并在审定通过后陆续推出。这两个系列的规划教材,具有作者队伍强大、教改基础深厚、示范效应显著、配套资源丰富、纸质教材与在线资源一体化设计的鲜明特点,将是职业教育信息化条件下,扩展教学手段和范围,推动教学方式方法变革的重要媒介与典型代表。

教学改革无止境,精品教材永追求。我社将在今后一到两年内,集中优势力量,全力以赴,出版好、推广好这批规划教材,力促优质教材进校园、精品资源进课堂,从而更好地服务于高等职业教育教学改革,更好地服务于现代职教体系建设,更好地服务于青年成才。

高等教育出版社

2014年7月

前言

主要内容

Protel DXP 2004 是 Altium 公司开发的一套电路设计软件,它极大地提高了电子线路设计效率 and 设计质量,有效减轻了设计人员的劳动强度和工作复杂度,为电子工程师们提供了更加便捷的工具。

Protel DXP 2004 集成了世界领先的 EDA 特性和技术,主要包括原理图设计、PCB 设计、Spice 仿真、VHDL 仿真与综合、信号完整性分析等功能。在一定程度上,Protel DXP 2004 打破了传统的设计工具模式,提供了以项目为中心的设计环境,包括强大的导航功能、源代码控制、对象管理、设计变量和多通道设计等高级设计方法。而 SP2 升级包更增强了 Protel DXP 2004 的功能。

本书以 Protel DXP 2004 SP2 为基础,全面介绍了 Protel DXP 的基本功能和应用,包括 Protel DXP 2004 SP2 的安装和配置、简单原理图绘制(基本放大电路原理图)、复杂原理图绘制(数据采集电路原理图)、层次原理图绘制(信号发生电路原理图)、PCB 设计基础(基本放大电路的 PCB)、PCB 设计进阶(信号发生电路的 PCB)、Protel DXP 2004 SP2 的综合应用(简单片机实验板的设计制作)、原理图元件符号库和 PCB 元件封装库的制作与管理等内容。另外,为了便于读者查阅资料,还在附录中列出了 Protel DXP 2004 SP2 中的常用快捷键、常用长度单位换算和图纸规格、常用元器件名称与封装以及常用元器件封装符号图样。

全书运用大量实例对 Protel DXP 2004 SP2 相关知识进行综合运用,以加强读者实践应用技能的训练。同时作者结合自己在教学 and 实际设计中积累的实践经验,总结了一些实际应用中的注意事项。

本书特点

本书立足于实际工程问题的应用设计,通过具有针对性、代表性的实例讲解了原理图绘制与 PCB 设计的方法和步骤,能够开拓读者的思路,提高读者的综合运用能力。在学习过程中,通过循序渐进的练习使读者真正掌握基于 Protel DXP 2004 的电路设计技巧,符合职业教育基于工作过程的教学模式,有利于培养学生的实践能力。

本书的主要特点是:

1. 任务驱动、目标明确。通过每章学习完成一个重点任务,并围绕“布置任务、分析任务→探索知识、技能培养→实战演练、完成任务→拓展练习、提高技能”为线索来组织安排内容。

2. 由浅入深、循序渐进。本书总共安排 8 章,其中 1~3 章为基础知识及基本操作,4~6 章为进阶内容,7~8 章为提高部分,可根据读者层次和学时多少选择教学内容,读者也可根据自己需要和掌握程度选择学习。

3. 图文并茂、通俗易懂。全书插图 550 余幅,绝大多数按实际操作步骤从软件中直接抓取,并添加了相应的文字及图标注释,与正文文字描述内容完全相符,读者可以直接参照插图完成大部分操作。

4. 注重实践、强化能力。每章内容都按照实际工作过程来编排,结合工程实践精心选择教学实例和拓展练习,通过完成任务培养读者的实践操作能力。

读者对象

本书既可以作为职业院校电子、电气类专业的教材,也可以作为读者自学的教程,同时也非常适合作为专业人员的参考手册。对于已经了解了一些 Protel 基本知识的读者,本书的相关内容在澄清概念、提高实践技能方面也很有帮助。

主要读者对象包括:

- 学习 Protel DXP 的初级读者
- 电子电路设计制作爱好者
- 具有一定电路设计基础知识的中级读者
- 学习电子线路设计的在校学生
- 从事电子电路设计的专业技术人员

本书由重庆电子工程职业学院王正勇教授编写。在编写过程中,Altium 有限公司大中国区大学计划项目经理华文龙先生、兰州大学信息科学与工程学院博士生导师马义德教授、北京联合大学沈明山教授在百忙之中审阅了书稿并提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示衷心的感谢!作者的同事陈学昌、周莹、王宝英等老师对全书进行了文字校对和实际操作检验,在此一并表示感谢!

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。由于作者水平有限,加之时间仓促,书中的缺点和不足在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2014 年 7 月

目 录

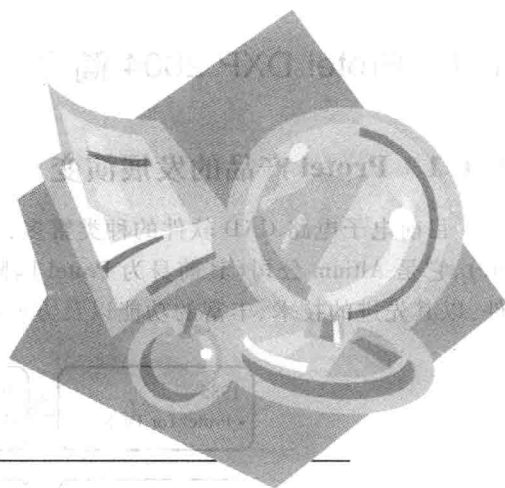
第 1 章 Protel DXP 2004 概述 1	第 2 章 绘制基本放大电路原理图
1.1 Protel DXP 2004 简介 2	——简单原理图设计 22
1.1.1 Protel 产品的发展演变 2	2.1 任务目标 23
1.1.2 Protel DXP 2004 的组成 ... 3	2.1.1 学习任务 23
1.1.3 原理图设计系统的特点 ... 3	2.1.2 能力培养 23
1.1.4 印制电路板设计系统的	2.1.3 任务分析 23
特点 4	2.2 原理图设计基础 23
1.2 Protel DXP 2004 的安装及卸载 ... 4	2.2.1 原理图设计步骤 24
1.2.1 Protel DXP 2004 的运行	2.2.2 创建原理图文件 24
环境 4	2.2.3 原理图编辑器简介 27
1.2.2 Protel DXP 2004 SP2 的	2.3 设置原理图图纸 29
安装 4	2.3.1 设置图纸样式 30
1.2.3 Protel DXP 2004 SP2 的	2.3.2 设置图纸参数 32
启动 8	2.3.3 设置绘图单位 33
1.2.4 DXP 2004 SP2 中文操作	2.4 放置元件与设置元件属性 34
环境的设置 9	2.4.1 浏览并装载元件库 34
1.2.5 添加用户许可协议激活	2.4.2 查找并装载元件库 36
软件 10	2.4.3 放置元件 37
1.2.6 Protel DXP 2004 SP2 的	2.4.4 设置元件属性 40
卸载 11	2.4.5 改变元件放置方向 42
1.3 Protel DXP 2004 SP2 的工作	2.5 放置导线与设置导线属性 42
环境 12	2.5.1 放置导线 42
1.3.1 Protel DXP 2004 SP2 的	2.5.2 设置导线属性 43
主工作界面 12	2.6 改变视窗操作 43
1.3.2 Protel DXP 2004 SP2 的	2.6.1 绘图区的缩放与移动 43
文件管理 15	2.6.2 工具栏和工作面板的
1.3.3 Protel DXP 2004 SP2 文	开关 44
件的操作 18	2.7 编辑对象 46
1.4 印制电路板设计的概念 20	2.7.1 选取对象 46
本章小结 21	2.7.2 删除对象 47
拓展练习 21	2.7.3 对齐对象 47

2.7.4 移动对象	47	3.5.3 设置布线规则	82
2.7.5 撤销与恢复操作	48	3.5.4 自动布线	85
2.7.6 复制、剪切和粘贴对象 ...	48	3.6 实战演练——设计基本放大器的 PCB 板	87
2.8 实战演练——绘制基本放大电路原理图	49	本章小结	90
2.8.1 新建项目文件	49	拓展练习	91
2.8.2 新建原理图文件	50	第 4 章 绘制数据采集电路原理图——复杂原理图设计	92
2.8.3 原理图图纸设置	50	4.1 任务目标	93
2.8.4 装载原理图元件库	51	4.1.1 学习任务	93
2.8.5 放置元件	52	4.1.2 能力培养	93
2.8.6 放置导线	53	4.1.3 任务分析	93
2.8.7 电源和接地符号	53	4.2 放置网络标签	94
本章小结	54	4.3 放置总线与总线入口	95
拓展练习	54	4.4 放置输入/输出端口	98
第 3 章 设计基本放大器的 PCB 板——PCB 设计基础	56	4.5 使用绘图工具	100
3.1 任务目标	57	4.5.1 实用工具栏简介	100
3.1.1 学习任务	57	4.5.2 绘制图形	101
3.1.2 能力培养	57	4.5.3 添加文字注释	107
3.1.3 任务分析	57	4.5.4 粘贴队列	110
3.2 PCB 板设计基础	58	4.6 项目编译及查错	111
3.2.1 PCB 板的分类及结构	58	4.6.1 项目编译设置	111
3.2.2 PCB 板设计中的术语	58	4.6.2 执行项目编译	114
3.2.3 元件与封装	60	4.7 原理图全局编辑	115
3.2.4 PCB 板的设计流程	62	4.7.1 管理元件编号	115
3.3 设置 PCB 工作环境	63	4.7.2 交互式全局修改	118
3.3.1 创建 PCB 板文件	63	4.8 实战演练——绘制数据采集电路原理图	121
3.3.2 PCB 编辑器界面简介	69	本章小结	125
3.3.3 设置 PCB 工作环境参数	71	拓展练习	125
3.3.4 设置 PCB 板层和结构尺寸	75	第 5 章 绘制信号发生电路原理图——层次原理图设计	128
3.4 加载元器件	78	5.1 任务目标	129
3.4.1 装载元件封装库	78	5.1.1 学习任务	129
3.4.2 导入网络表	79	5.1.2 能力培养	129
3.5 PCB 板布局与布线	81	5.1.3 任务分析	129
3.5.1 PCB 板自动布局	81	5.2 层次原理图简介	129
3.5.2 PCB 板手动布局	82	5.3 自上而下绘制层次原理图	130

5.4 自下而上绘制层次原理图	135	6.7.1 层堆栈管理器	171
5.5 层次原理图之间的切换	136	6.7.2 图层堆栈范例	171
5.6 多通道原理图设计	137	6.7.3 内层的手动添加	172
5.6.1 设计多通道电路	138	6.7.4 层的删除与调整	173
5.6.2 编译项目并查看通道 ..	140	6.8 实战演练——设计信号发生	
5.7 打印原理图与报表输出	141	器的 PCB 板	173
5.7.1 打印原理图	141	6.8.1 设置 PCB 工作环境	173
5.7.2 生成网络报表	142	6.8.2 导入网络表	174
5.7.3 生成元件报表	143	6.8.3 手动布局	175
5.7.4 生成项目层次结构表 ..	144	6.8.4 设置布线规则	176
5.8 实战演练——绘制信号发生		6.8.5 自动布线	177
电路原理图	145	6.8.6 完善 PCB	179
本章小结	149	本章小结	182
拓展练习	150	拓展练习	182
第 6 章 设计信号发生器的 PCB 板		第 7 章 制作数码管元件与封装	
——PCB 设计进阶	155	——元件库与封装库的	
6.1 任务目标	156	管理	184
6.1.1 学习任务	156	7.1 任务目标	185
6.1.2 能力培养	156	7.1.1 学习任务	185
6.1.3 任务分析	156	7.1.2 能力培养	185
6.2 手动布线	157	7.1.3 任务分析	185
6.2.1 拆除布线	157	7.2 制作原理图元件	186
6.2.2 手动布线	158	7.2.1 创建原理图元件库	
6.2.3 检查布线结果	159	文件	186
6.3 添加安装孔	160	7.2.2 原理图元件库编辑器 ..	186
6.4 补泪滴与包地处理	162	7.2.3 绘制库元件	188
6.4.1 补泪滴	162	7.2.4 复制库元件	191
6.4.2 包地处理	163	7.2.5 原理图元件库的调用 ..	193
6.5 填充和覆铜	163	7.3 制作 PCB 元件封装	193
6.5.1 矩形填充	163	7.3.1 元件封装相关知识	193
6.5.2 铜区域	164	7.3.2 创建 PCB 封装库	
6.5.3 覆铜	165	文件	198
6.6 放置电路板注释	166	7.3.3 PCB 封装编辑器	199
6.6.1 放置坐标	166	7.3.4 制作 PCB 元件封装	200
6.6.2 放置尺寸标注	167	7.3.5 自动生成 PCB 封	
6.6.3 放置文字注释	169	装库	205
6.6.4 PCB 距离测量	170	7.4 创建集成元件库	207
6.7 PCB 板层管理和内层建立	171	7.4.1 创建集成库	207

7.4.2 修改集成库	209	8.4 PCB 规划设计	239
7.5 实战演练——制作数码管的集成元件库	210	8.4.1 规划电路板	239
7.5.1 制作数码管原理图元件库	210	8.4.2 导入网络表	240
7.5.2 制作数码管 PCB 元件库	213	8.4.3 自动布局	242
7.5.3 创建数码管集成元件库	219	8.4.4 调整布局	242
本章小结	220	8.4.5 PCB 布线	244
拓展练习	221	8.4.6 设计规则检查	249
第 8 章 制作简易单片机实验板——从原理图设计到 PCB 设计 ...	223	8.4.7 PCB 的三维效果图	251
8.1 任务目标	224	8.5 PCB 设计输出	251
8.1.1 学习任务	224	8.5.1 PCB 报表生成	251
8.1.2 能力培养	224	8.5.2 PCB 图打印输出	253
8.1.3 任务分析	224	8.5.3 PCB 制造和装配文件的输出	257
8.2 创建项目文件	225	本章小结	261
8.3 原理图设计	226	拓展练习	262
8.3.1 创建原理图元件库	226	附录 A Protel DXP 2004 SP2 的常用快捷键	266
8.3.2 层次原理图的设计	229	附录 B 常用长度单位换算及 Protel DXP 2004 SP2 常用图纸规格	270
8.3.3 元器件放置说明	233	附录 C Protel DXP 2004 SP2 常用元器件名称与封装	272
8.3.4 编译工程及查错	235	附录 D Protel DXP 2004 SP2 常用元器件封装符号图样	279
8.3.5 生成元器件报表	236	参考文献	283
8.3.6 生成网络表文件	239		

第 1 章 Protel DXP 2004 概述



随着电子信息技术的迅速发展,大规模、超大规模集成电路的应用使 PCB (Printed Circuit Board——印制电路板) 的布线更加精密和复杂,很多厂商都推出了自己的电子电路 CAD (Computer Aided Design——计算机辅助设计) 软件,其中 Protel 系列以其界面友好、功能完善、操作简单、易学易用等优点,在 EDA (Electronic Design Automation——电子设计自动化) 领域得到广泛使用,深受广大用户的欢迎并成为许多电子设计工作者的首选软件。

本章主要通过介绍 Protel 的发展历程、Protel DXP 2004 的组成特点、安装卸载、工作环境、文件管理以及 PCB 设计流程等来认识与了解 Protel DXP 2004。

1.1 Protel DXP 2004 简介

1.1.1 Protel 产品的发展演变

目前电子电路 CAD 软件的种类繁多,其中具有代表性的当属 Protel 系列软件(如图 1-1 所示),它是 Altium 公司(其前身为 Protel 国际有限公司)开发的一套用于电子产品设计的应用软件,以其先进的技术、丰富的功能以及方便的操作获得了广泛的应用。

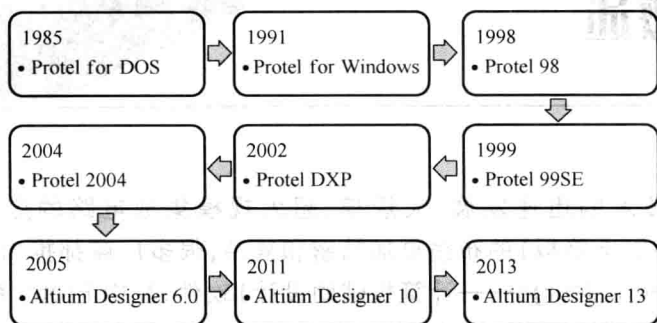


图 1-1 Protel 系列软件的发展历程

1985 年,Protel 公司在澳大利亚成立,同时发布了 Protel for DOS;1991 年推出了第一套基于 Windows 环境的 PCB 设计系统;1998 年发布了专为 Windows NT 平台构建的 Protel 98,这是业界首例集成 5 个核心板卡设计工具的产品,其出色的自动布线功能得到了用户的支持。

1999 年,Protel 公司先后推出了 Protel 99 及 Protel 99SE,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功能工具,构成了从电路设计到电路分析的完整体系。

2000 年,Protel 公司成功地整合了多家 EDA 软件公司,并改名为 Altium 公司。2002 年,Altium 公司重新构建了“设计浏览器”(DXP)平台,并推出了基于 Windows 2000/XP 环境的桌面 EDA 开发工具——Protel DXP,成为首个可以在单个应用程序中完成所有设计的工具。

2004 年,Altium 公司推出了新一代板卡级设计软件 Protel DXP 2004,提供 PCB 与 FPGA 双向协同设计功能。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 Altium 公司发布了 Protel DXP 2004 的 Service Pack 2(SP2)升级包,通过设置可以选择中文操作界面,这为习惯使用中文的电子设计工作者提供了极大的方便。本书即基于 Altium 公司的 Protel DXP 2004 SP2 编写。

2005 年年底,Altium 公司推出了 Altium Designer 6.0,推动了 Protel 软件向更高端 EDA 工具的迈进。2008 年—2009 年,Altium 公司相继推出了 Altium Designer Summer 08、Winter 09 和 Summer 09,其一体化设计结构将硬件、软件和可编程器件集合在一个单一的环境中,并将 ECAD 与 MCAD 两种文件格式结合到一起。

2011 年 1 月,Altium 推出具有里程碑式意义的 Altium Designer 10,同时推出了 Altium Vault

和 Altium Live。利用 Altium Designer 10,设计者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。

1.1.2 Protel DXP 2004 的组成

Protel DXP 2004 是一个基于 Windows 2000/XP 操作环境的 32 位电子设计系统。它是一套构建在板卡级设计与实现特性基础上的 EDA 设计软件,主要由以下四部分组成。

1. 原理图设计系统

主要用于电路原理图(Schematic)的设计,生成“*.SchDoc”文件,为 PCB 的设计做好前期准备。它也可以用来设计生产线上使用的电路装配图。

2. 印制电路板设计系统

主要用于印制电路板图的设计,生成的“*.PcbDoc”文件可直接用于 PCB 的生产中。

3. FPGA 设计系统

用于 FPGA(Field Programmable Gate Array——现场可编程门阵列逻辑器件)的设计。在设计完成后,可以生成相应的熔丝文件,供烧录到 FPGA 器件中。

4. VHDL 设计系统

用于使用 VHDL(Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language——超高速集成电路硬件描述语言)的设计,既可以用 VHDL 语言直接编写文件,也可以通过绘制原理图编译生成 VHDL 文件。

此外 Protel DXP 2004 还可以进行模拟/数字混合信号仿真、布局前/后信号完整性分析以及计算机辅助制造(CAM)等。通过上述功能模块,设计者可以从电路原理图设计开始,最终得到所需的印制电路板图,完成整个设计过程。

1.1.3 原理图设计系统的特点

原理图是电路设计的开始,是一个目标电路设计的原理实现,主要是由电子元器件和连接导线组成。原理图设计系统 Schematic 2004 是 Protel DXP 2004 的主要功能模块之一,它提供了强大的电路原理图绘制功能。

1. 功能完善的多功能编辑器

Schematic 2004 提供了超强的电路绘制功能,设计者不但可以编辑电路原理图中的文字、字符、元器件符号及电路连线,而且还可以绘制一般的图形,同时也可以插入图片并对原理图进行注释等。

2. 层次化、多通道的原理图编辑环境

对于一个复杂的电路设计系统,设计者可以将其划分成多个子系统,子系统下又可划分为若干个功能模块,功能模块还可以再细分为若干个基本模块。设计好各个基本模块,并且定义好模块之间的连接关系,即可完成整个设计过程。这样,不但提高了设计效率和准确性,而且简化了多个完全相同的子模块的重复输入。

3. 交互式全局编辑功能

通过交互式方法,如通过双击任何设计对象(电子元器件、连线、图形符号等),都可以打开相应对象的属性对话框,完成对对象属性的修改,并且可以将这一修改扩展到同一类型的其他所

有对象上(进行全局修改),如果需要还可以指定修改的范围。

4. 强大的电路设计自动化功能

原理图设计中的电气栅格特性提供了所有电气元件的真正的“自动连接”功能。当它被激活时,一旦光标走到电气栅格的范围内,它就自动跳到最近的电气“热点”上指示出连接点。此外,在编辑过程中,Protel DXP 2004 还可以根据用户的设置来检查错误并显示在消息面板上。

除了上述功能外,Schematic 2004 还提供了强大的电路辅助设计功能。例如,模拟/数字混合信号电路仿真功能可以提供连续的模拟信号和离散的数字信号的仿真;信号完整性分析能够分析设计和检查设计参数,测试过冲、下冲、阻抗和信号斜率等。

1.1.4 印制电路板设计系统的特点

Protel DXP 2004 提供了一个功能强大的印制电路板设计环境 PCB 2004,它具有良好的开放性,为众多的 EDA 设计系统提供了友好的接口功能。

1. 借助自动组件实现了电路板设计的自动化

由于采用了基于人工智能的全局布局方法,以及拆线重试的多层迷宫布线算法和基于形状的布线算法,PCB 2004 实现了印制电路板设计的高难度、高精度自动布线,并且达到了较高的布通率和布线效率。此外,系统还可以在编辑时自动在线检查并指出是否存在设计错误。

2. 丰富而灵活的编辑功能

交互式全局编辑和多层撤销/重做功能;支持编辑功能,无需生成新的网格表即可完成对设计的修改;手工重布线可以自动去除回路等。

3. 在线编辑及完善的库管理

设计者不仅可以打开任意数目的库,而且不必离开原来的编辑环境就可以访问和浏览元件封装库。此外,还可以通过计算机网络访问多用户库。

除了上述特点外,PCB 2004 还具有完备的输出系统,能够支持 Windows 平台上的所有输出设备并且能够预览设计文件。此外,PCB 2004 可支持的设计层数达 32 层,并支持泪滴焊盘和异形焊盘,支持任意角度的旋转。

1.2 Protel DXP 2004 的安装及卸载

1.2.1 Protel DXP 2004 的运行环境

为了充分发挥 Protel DXP 2004 的强大功能,Altium 公司对运行 Protel DXP 2004 的计算机系统提出了具体的配置要求,如表 1-1 所示。

1.2.2 Protel DXP 2004 SP2 的安装

Protel DXP 2004 SP2 的安装操作与其他 Windows 应用软件相似。主要步骤如下:

(1) 启动 Windows 操作系统,进入 Protel DXP 2004 SP2 源文件所在文件夹,双击运行“Setup”文件夹中的安装文件“Setup.exe”,此时会出现如图 1-2 所示的安装向导对话框。

表 1-1 Protel DXP 2004 的运行环境

要求类别	基本配置	推荐配置
操作系统	Windows 2000 专业版	Windows XP 专业版或家用版
处理器	Pentium PC, 500 MHz	Pentium 4, 1.2 GHz
内存	128 MB	512 MB
硬盘空间	620 MB	20 GB
显示器分辨率	1 024 × 768 像素	1 280 × 1 024 像素
显卡	16 位色, 8 MB 显存	32 位色, 32 MB 显存



图 1-2 安装向导对话框

(2) 单击 **Next >** 按钮, 出现如图 1-3 所示的授权许可对话框。该对话框详述了 Protel DXP 2004 SP2 版本的授权协议, 单击 ☒ **I accept the license agreement** 单选按钮。

(3) 单击 **Next >** 按钮, 弹出如图 1-4 所示的输入用户信息对话框。在【Full Name】和【Organization】文本框中分别输入用户和机构名称, 并对 Protel DXP 2004 SP2 安装后的使用权限进行简要的设置。

(4) 单击 **Next >** 按钮, 弹出如图 1-5 所示的选择安装路径对话框。默认的安装路径是“C:\Program Files\Altium2004 SP2\”, 用户可以单击 **Browse** 按钮来重新选择 Protel DXP 2004 SP2 的安装路径。

(5) 单击 **Next >** 按钮, 弹出如图 1-6 所示的准备安装对话框, 提示即将开始进行 Protel

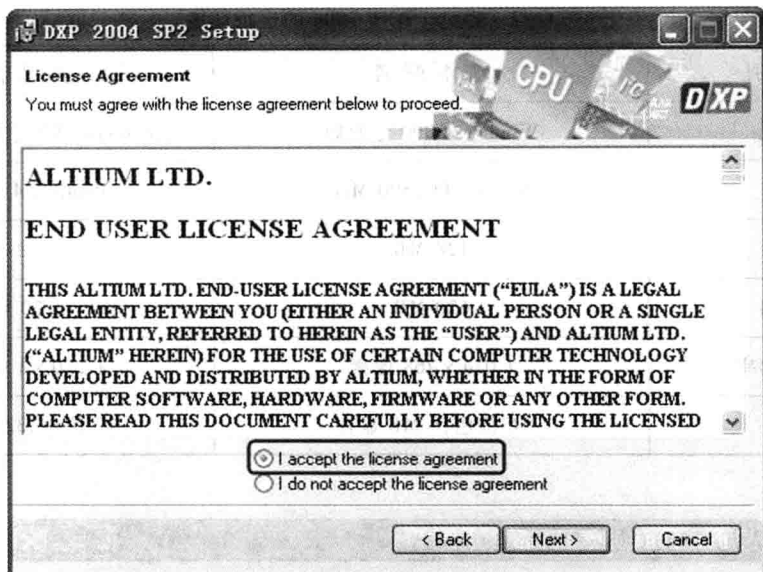


图 1-3 授权许可对话框

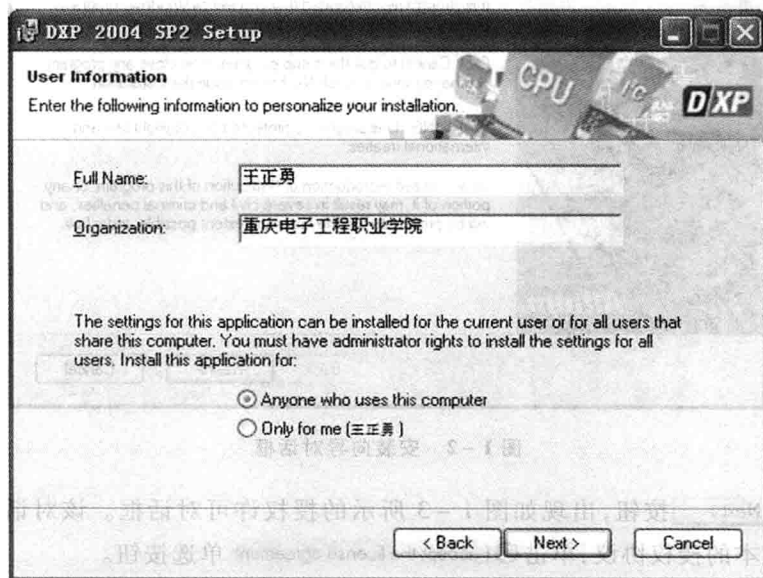


图 1-4 输入用户信息

DXP 2004 SP2 的安装。

(6) 单击 **Next >** 按钮, 出现软件安装进程界面。此时系统将显示 Protel DXP 2004 SP2 的安装进度, 如图 1-7 所示。

(7) 安装过程大约需要持续几分钟的时间, 结束后将出现安装完成界面, 如图 1-8 所示。单击 **Finish** 按钮, 即可完成对 Protel DXP 2004 SP2 的安装。

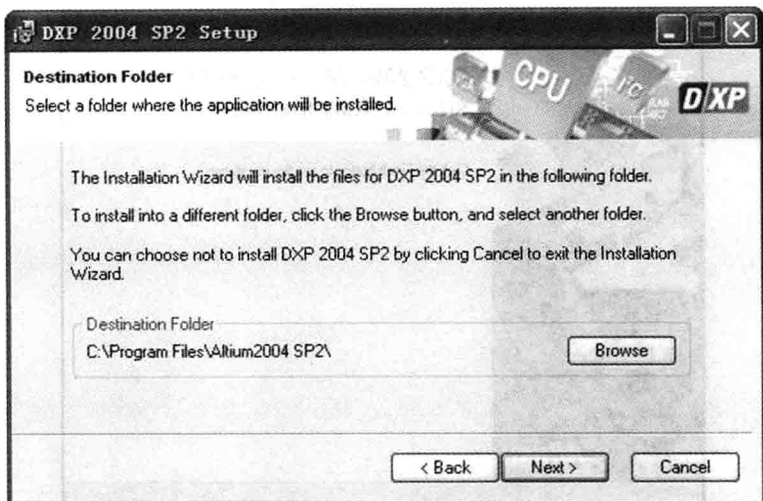


图 1-5 选择安装路径

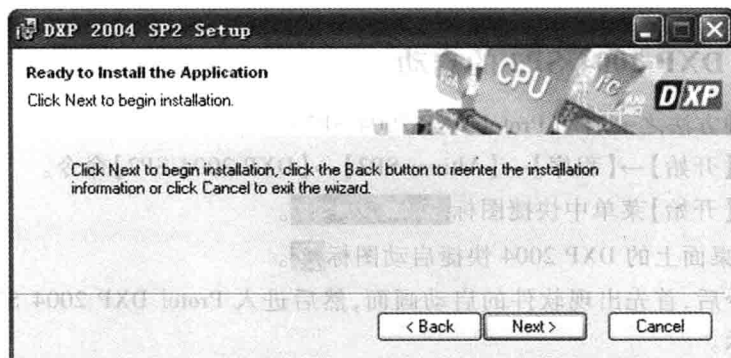


图 1-6 准备安装画面

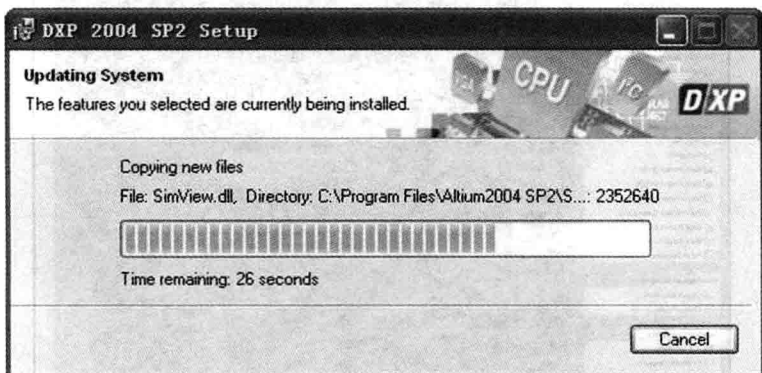


图 1-7 复制文件过程