

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

电路设计与制版 ——Protel 2004

Printed Circuit Boards Design

赵景波 徐江伟 施敏敏 陈松柏 编著

- 零点起步，内容涵盖Protel 2004的主要知识点
- 突出实用性和经验性，内容来自于教学科研实践
- 紧跟电子设计发展，重点培养实际动手操作能力



精品系列



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

电路设计与制版 ——Protel 2004

Printed Circuit Boards Design

赵景波 徐江伟 施敏敏 陈松柏 编著



精品系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

电路设计与制版: Protel 2004 / 赵景波等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009.10
21世纪高等学校计算机规划教材. 精品系列
ISBN 978-7-115-20621-3

I. 电… II. 赵… III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel 2004—高等学校—教材 IV. TN410.2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第050123号

内 容 提 要

本书共 12 章, 介绍了以 Protel 2004 为核心的印制电路板设计技术, 内容包括 Protel 2004 的基本操作, 原理图和印制电路板的绘制, 各种报表的生成和阅读, 以及原理图库和封装库设计与管理, 最后以 3 个典型的电路板设计为例, 比较详细地介绍了电路板设计的方法和步骤, 以便使读者能够对全书的知识进行回顾、总结和提高。

本书可作为普通高等院校“电路设计与制版”、“电子线路 CAD”、“Protel 电路设计”等课程的教材, 同时适合 Protel 2004 初学者、电路设计与制版人员参考和培训使用。

21 世纪高等学校计算机规划教材——精品系列

电路设计与制版——Protel 2004

- ◆ 编 著 赵景波 徐江伟 施敏敏 陈松柏
责任编辑 蒋 亮
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.75
字数: 435 千字
印数: 1—3 000 册
- 2009 年 10 月第 1 版
2009 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-20621-3/TP

定价: 28.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

计算机应用能力已经成为社会各行业最重要的工作要求之一，而计算机教材质量的好坏会直接影响人才素质的培养。目前，计算机教材出版市场百花争艳，品种急剧增多，要从林林总总的教材中挑选一本适合课程设置要求、满足教学实际需要的教材，难度越来越大。

人民邮电出版社作为一家以计算机、通信、电子信息类图书与教材出版为主的科技教育类出版社，在计算机教材领域已经出版了多套计算机系列教材。在各套系列教材中涌现出了一批被广大一线授课教师选用、深受广大师生好评的优秀教材。老师们希望我社能有更多的优秀教材集中地呈现在老师和读者面前，为此我社组织了这套“21世纪高等学校计算机规划教材——精品系列”。

“21世纪高等学校计算机规划教材——精品系列”具有下列特点。

(1) 前期调研充分，适合实际教学需要。本套教材主要面向普通本科院校的学生编写，在内容深度、系统结构、案例选择、编写方法等方面进行了深入细致的调研，目的是在教材编写之前充分了解实际教学的需要。

(2) 编写目标明确，读者对象针对性强。每一本教材在编写之前都明确了该教材的读者对象和适用范围，即明确面向的读者是计算机专业、非计算机理工类专业还是文科类专业的学生，尽量符合目前普通高等教学计算机课程的教学计划、教学大纲以及发展趋势。

(3) 精选作者，保证质量。本套教材的作者，既有来自院校的一线授课老师，也有来自IT企业、科研机构等单位的资深技术人员。通过他们的合作使老师丰富的实际教学经验与技术人员丰富的实践工程经验相融合，为广大师生编写出适合目前教学实际需求、满足学校新时期人才培养模式的高质量教材。

(4) 一纲多本，适应面宽。在本套教材中，我们根据目前教学的实际情况，做到“一纲多本”，即根据院校已学课程和后续课程的不同开设情况，为同一科目提供不同类型的教材。

(5) 突出能力培养，适应人才市场要求。本套教材贴近市场对于计算机人才的能力要求，注重理论技术与实际应用的结合，注重实际操作和实践动手能力的培养，为学生快速适应企业实际需求做好准备。

(6) 配套服务完善，共促提高。对于每一本教材，我们在教材出版的同时，都将提供完备的PPT课件，并根据需要提供书中的源程序代码、习题答案、教学大纲等内容，部分教材还将在作者的配合下，提供疑难解答、教学交流等服务。

在本套教材的策划组织过程中，我们获得了来自清华大学、北京大学、人民大学、浙江大学、吉林大学、武汉大学、哈尔滨工业大学、东南大学、四川大学、上海交通大学、西安交通大学、电子科技大学、西安电子科技大学、北京邮电大学、北京林业大学等院校老师的大力支持和帮助，同时获得了来自信息产业部电信研究院、联想、华为、中兴、同方、爱立信、摩托罗拉等企业和科研单位的领导和技术人员的积极配合。在此，人民邮电出版社向他们表示衷心的感谢。

我们相信，“21世纪高等学校计算机规划教材——精品系列”一定能够为我国高等院校计算机课程教学做出应有的贡献。同时，对于工作欠缺和不妥之处，欢迎老师和读者提出宝贵的意见和建议。

前言

随着电子科学技术的发展,电子设计自动化(Electronic Design Automation, EDA)已成为不可逆转的时代潮流。对电子电路设计人员来说,掌握电子电路计算机辅助设计(电子电路CAD)的基本概念,并能熟练运用有关EDA软件进行电路原理图设计及制作,将极大地提高工作效率。为此,用人单位对于高校相关专业的毕业生提出了新的要求,希望毕业生在校期间能够基本掌握相关工具的使用方法和技巧,能够实现毕业到就业的零距离上岗。

越来越多的院校在计算机科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子工程与技术、自动化等专业开始开设“电路设计与制版”、“电子线路CAD”、“Protel 电路设计”等课程,目的是使学生在学完本课程之后,能够掌握原理图及印制电路板图的编辑、输出、网表生成、检查、分析及建立新原理图、印制电路板图库等基本操作,可以基本独立实现电路原理图和印制电路板的设计,拓展就业方向,为今后的发展打下坚实的基础。

为了满足目前教学的需要,在多年教学 and 实际项目开发经验的基础上,我们编写了本书。在软件选择上,我们根据目前教学的发展和实际开发应用的需要,选择了Protel 2004。Protel 2004是美国Altium公司(前身即Protel Technology公司)开发的大型电子设计自动化(EDA)集成软件,与以前的版本相比,它具有更新更强大的功能。

本书从初学者和初级水平读者的特点出发,首先详细介绍电路板设计基础知识,然后以精心选择的实例为主线,由浅入深地介绍了电路板设计的全过程,实现了Protel 2004基础功能、电路板设计基础知识与典型实例讲解的有效结合。

本书具有以下特点:

- (1) 实用性。本书的所有实例均来自作者平时的工作积累和一些科研项目,所介绍的电路和操作技巧均来自实践,具有很强的实用性。
- (2) 经验性。在介绍电路板的制作过程中,融入了作者多年设计电路板的经验和实际操作过程中总结出来的技巧。
- (3) 时代性。本书实例中提到的元器件都是当前的主流元器件或者是电路板设计中常用的元器件,具有当前电子设计的时代特色。
- (4) 全面性。本书覆盖了Protel 2004的大部分知识点,内容丰富,是学生们学习Protel 2004的一本有用的教材。

全书共12章,介绍了以Protel 2004中的工具为核心的印制电路板设计技术,内容包括Protel 2004的基本操作、原理图和印制电路板的绘制、各种报表的生成和阅读及原理图库和封装库设计与管理,还介绍了作者在实际工作中积累的经验、体会和相关的电路设计背景知识以及这些知识在Protel 2004中的应用技巧等。最后以3个典型的电路板设计为例,比较详细地介绍了电路板设计的方法和步骤,以便使读者能够对全书的知识进行回顾、总结和提高。

为了方便教学和读者学习,本书配有相关教学资料,内容包括设计实例(书中使用的典型实例以及典型实例设计过程中制作的原理图符号和元器件封装)和教学PPT,可在人民邮电出版社教学服务网(www.ptpedu.com.cn)免费下载。

本书由赵景波、徐江伟、施敏敏、陈松柏共同编写完成。在本书编写过程中,沈精虎、谭雪松、漆向军、郭英文、计晓明、郝庆文等协助进行了程序调试、实例编制等大量工作,在此表示衷心的感谢!

由于编者水平和时间有限,书中疏漏和错误之处在所难免,敬请读者批评指正,谢谢!

编 者

2009年4月

目 录

第 1 章 Protel 2004 设计浏览器.....1	
1.1 Protel 2004 概述.....1	
1.1.1 Protel 2004 的特点.....1	
1.1.2 Protel 2004 版本介绍.....1	
1.1.3 Protel 2004 系统组成.....2	
1.2 几个常用的编辑器.....2	
1.3 文件管理.....3	
1.3.1 启动 Protel 2004.....4	
1.3.2 Protel 2004 文件操作.....5	
1.4 工作窗口面板显示方式.....8	
1.5 系统参数设置.....9	
小结.....14	
习题.....14	
第 2 章 原理图编辑器基本功能.....15	
2.1 原理图编辑器工作环境参数设置.....15	
2.2 选取图件.....18	
2.2.1 利用菜单命令选取图件.....19	
2.2.2 鼠标选取.....20	
2.2.3 鼠标+键盘选取.....21	
2.2.4 利用【Navigator】(导航器)面板 选取.....22	
2.3 图件的复制和粘贴.....23	
2.3.1 图件的复制和粘贴.....23	
2.3.2 图件的阵列粘贴.....23	
2.4 调整元器件位置.....25	
2.4.1 移动元器件.....25	
2.4.2 旋转元器件.....25	
2.4.3 元器件的排列与对齐.....27	
2.5 窗口管理.....30	
小结.....36	
习题.....36	
第 3 章 绘制原理图.....37	
3.1 元器件的放置.....37	
3.1.1 添加元器件库文件.....38	
3.1.2 利用库文件面板放置元器件.....41	
3.1.3 利用菜单命令放置元器件.....45	
3.1.4 删除元器件.....46	
3.2 建立电气连接.....48	
3.2.1 利用导线建立电气连接.....48	
3.2.2 放置电源和接地符号.....51	
3.2.3 放置网络标号.....53	
3.2.4 放置输入和输出端口.....55	
3.2.5 放置总线.....56	
3.3 修改元器件属性.....58	
3.4 元器件子件.....60	
3.5 元器件编号.....61	
3.6 巩固练习.....65	
小结.....67	
习题.....68	
第 4 章 原理图符号的编辑.....69	
4.1 绘制原理图符号基本操作.....69	
4.1.1 创建原理图库文件.....69	
4.1.2 画图工具栏简介.....71	
4.1.3 绘制线段.....71	
4.1.4 绘制椭圆弧.....72	
4.1.5 放置矩形.....73	
4.1.6 放置元器件引脚.....74	
4.1.7 放置 IEEE 符号.....76	
4.2 原理图库元器件编辑器的使用.....77	
4.3 元器件的整体编辑功能.....81	
4.4 绘制原理图符号——74LS373 元器件.....82	
4.5 修改原理图符号.....88	
4.5.1 修改引脚长度.....88	
4.5.2 修改引脚序号.....89	
4.5.3 修改注释文字.....91	
4.6 巩固练习——创建 74F08SJX 原理图 元器件.....93	
小结.....96	

习题	96	7.3 手动布线	151
第 5 章 PCB 编辑器的基本功能	97	7.3.1 拆除连线	151
5.1 创建 PCB 文件	97	7.3.2 手动布线	152
5.1.1 利用菜单命令	97	7.3.3 通过过孔进行手动布线	153
5.1.2 利用向导	98	7.4 交互式布线	154
5.1.3 利用系统提供的 PCB 模板 创建 PCB 文件	105	7.5 巩固练习	155
5.2 PCB 编辑器工作环境参数设置	106	小结	158
5.3 PCB 编辑器系统参数设置	109	习题	158
5.4 特殊粘贴功能	112	第 8 章 电路板敷铜	159
5.4.1 特殊粘贴	113	8.1 敷铜选项设置	159
5.4.2 阵列粘贴	114	8.2 敷铜	160
5.5 绘制导线	115	8.2.1 敷铜操作	160
5.5.1 绘制简单的导线	116	8.2.2 包地操作	162
5.5.2 绘制不同转角形式的导线	116	8.3 巩固练习	163
5.5.3 绘制光滑过渡的导线	117	小结	165
小结	118	习题	165
习题	118	第 9 章 元器件封装设计	167
第 6 章 元器件布局	120	9.1 元器件封装库的设置	167
6.1 规划电路板	120	9.1.1 创建元器件封装库文件	167
6.1.1 确定电路板的外形尺寸	120	9.1.2 元器件封装库的设置	167
6.1.2 设置电路板工作层面	122	9.2 画图工具栏	169
6.2 载入元器件和网络表	123	9.2.1 绘制元器件外形	170
6.2.1 编译原理图	123	9.2.2 放置焊盘	171
6.2.2 载入网络表和元器件	124	9.3 创建元器件封装	172
6.3 元器件布局	129	9.3.1 利用向导创建元器件封装	172
6.3.1 自动布局参数设置	129	9.3.2 手工创建元器件封装	174
6.3.2 自动布局	131	9.4 修改元器件封装	176
6.3.3 手工布局	132	9.4.1 复制元器件封装	176
6.4 巩固练习	134	9.4.2 修改元器件封装	177
小结	140	9.4.3 在 PCB 文件中修改元器件封装	178
习题	140	9.5 从 Protel 99 中导入元器件库	179
第 7 章 电路板布线	142	9.6 巩固练习	182
7.1 布线规则设置	142	小结	185
7.1.1 电气特性设计规则	142	习题	185
7.1.2 布线设计规则	145	第 10 章 生成报表文件	187
7.2 自动布线	148	10.1 生成原理图报表文件	187
		10.1.1 网络报表文件	187

10.1.2 材料报表文件	188	12.3 数字单脉冲电源电路设计	237
10.1.3 交叉参考报表文件	190	小结	246
10.2 生成原理图库报表文件	191	习题	246
10.3 生成 PCB 板报表文件	193	课程设计一 电源模块电路设计	
10.3.1 电路板信息报表文件	193	实例	247
10.3.2 网络表状态报表文件	195	F1.1 设计目标	247
10.3.3 生成 PCB 电路板的装配丝印图	195	F1.2 解题思路	248
10.3.4 生成光绘报表文件	196	F1.3 元器件清单	249
10.4 生成元器件封装库报表文件	198	F1.4 绘制原理图符号	249
小结	200	F1.5 原理图设计	250
习题	200	F1.6 制作元器件封装	250
第 11 章 电路板的 DRC 设计		F1.7 电路板设计	250
校验	201	F1.7.1 电路板设计准备工作	250
11.1 设置 DRC 设计校验选项	201	F1.7.2 电路板手工设计	251
11.2 DRC 设计校验	201	F1.7.3 电路板敷铜	252
11.3 通过 DRC 设计校验报告修改		F1.7.4 DRC 设计校验	252
电路板	204	课程设计二 电子开关电路设计	253
小结	206	F2.1 设计目标	253
习题	206	F2.2 解题思路	254
第 12 章 电路板设计综合实例	207	F2.3 元器件清单	254
12.1 发射与接收电路设计实例	207	F2.4 绘制原理图符号	255
12.1.1 芯片选型	208	F2.5 原理图设计	255
12.1.2 发射电路	209	F2.6 制作元器件封装	255
12.1.3 接收电路	211	F2.7 电路板设计	256
12.1.4 发射电路的电路板设计	213	F2.7.1 电路板设计准备工作	256
12.1.5 输出元器件明细表	221	F2.7.2 电路板手工设计	257
12.1.6 接收电路的电路板设计	222	F2.7.3 电路板敷铜	257
12.2 锂电池充电电路设计	229	F2.7.4 DRC 设计校验	257

第 1 章

Protel 2004 设计浏览器

Protel 2004 (又名 Protel DXP 2004) 是 Altium 公司于 2004 年发布的最新版本的电路设计软件, 它整合了 VHDL (Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Languages, 甚高速集成电路硬件描述语言) 设计和 FPGA (Field Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列) 设计系统, 将项目管理方式、原理图和布线图的双向同步技术、多通道技术、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。本章将介绍电路板设计的平台—Protel 2004 设计浏览器 (Design Explorer) 的基础知识, 其中包括 Protel 2004 系统概述、几个常用编辑器、文件管理、工作窗口及系统参数设置等。

1.1 Protel 2004 概述

Protel 2004 采用优化了的设计浏览器, 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进行了完美融合, 为用户提供了全面的设计解决方案, 使用户可以轻松地进行各种复杂的电路板设计。

1.1.1 Protel 2004 的特点

Protel 2004 继承了 Protel 系列产品的优点, 与 Protel 99 SE 相比, 它在许多方面均有大幅度的提高, 并具有以下新特性:

- (1) Protel 2004 在电路板设计中引入项目管理的方法, 倡导了电路板设计的一种新理念;
- (2) Protel 2004 各种设计工具无缝集成, 同步化程度更高;
- (3) 具有 Windows XP 的界面风格, 更加人性化;
- (4) 整体的设计概念, 支持自然的非线性设计流程, 实现了真正的双向同步设计;
- (5) 采用集成元器件库替代可分离的元器件库, 实现了 PCB 电路板设计上的重大技术革新;
- (6) 全面的设计分析, 其中包括数模混合仿真、VHDL 仿真和信号完整性分析等;
- (7) 支持多通道设计的模式, 提高了电路板设计的效率;
- (8) 支持 VHDL 设计和混合模式设计 (FPGA、SITUS 拓扑布线技术)。

1.1.2 Protel 2004 版本介绍

目前 Protel 2004 主要有以下几种版本: Protel 2004 SP1 (标准) 版, 本书以该版本为例介绍 Protel 2004 的基本操作和基本设计; Protel 2004 SP2 版, 该版本修正了大量的错误, 提供了一些

新功能, 包含了 SP1 的内容; Protel 2004 SP3 版, 该版本的 Pre-release Build 104 补丁因为还是处于预释放版阶段, 所以还没有包含 SP1 和 SP2 的内容。

1.1.3 Protel 2004 系统组成

Protel 2004 采用客户/服务器应用程序设计模式, 在其提供的集成客户/服务器环境中, 设计者可以运行各种服务器程序组件, 如原理图设计服务器、网络表生成服务器、电路仿真服务器、PCB 设计服务器和自动布线服务器等, 如图 1-1 所示。

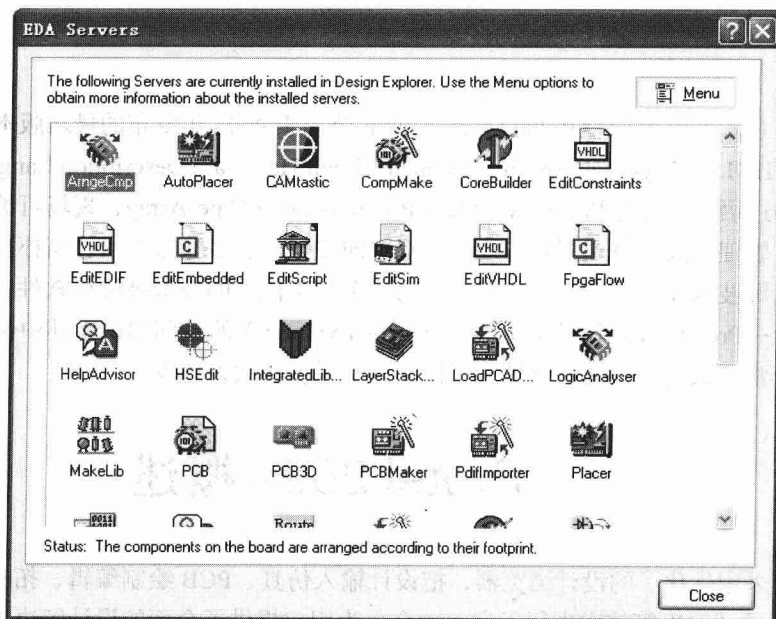


图 1-1 Protel 2004 为用户提供的服务器程序浏览

不论是 Protel 2004 本身的组件, 还是来自第三方的设计组件, 都可以很容易地嵌入到 Protel 2004 中, 以增强其应用功能。

Protel 2004 虽然包含有数目众多的服务器程序, 但是在执行电路板设计过程中经常用到的设计服务器主要有下面 5 类组件:

- (1) 原理图设计组件;
- (2) PCB 设计组件;
- (3) 自动布线组件;
- (4) 可编程逻辑器件组件;
- (5) 电路仿真组件。

1.2 几个常用的编辑器

电路板设计过程中常用的编辑器主要有原理图编辑器和 PCB 编辑器, 以及设计原理图符号的原理图库编辑器和设计 PCB 元器件封装的元器件封装库编辑器等。

一个完整的电路板设计必须经过原理图设计和 PCB 设计两个阶段, 第 1 阶段的原理图设计就

是在原理图编辑器中完成的。

原理图编辑器的主要功能是设计电气原理图，完成对实际电路电气连接的正确表述。此外，在原理图编辑器中利用原理图库所提供的元器件的原理图符号，还可以快速绘制电气设备之间的接线图。

原理图库编辑器是用来完成原理图符号的设计。在正式制作原理图符号之前，需要创建一个原理图库文件，以存放即将制作的原理图符号，同时还可以激活原理图库编辑器。

在 PCB 编辑器中，可以完成电路板设计第 2 阶段的任务，即根据原理图设计完成电路板的制作。电路板制作主要包括电路板选型、规划电路板的外形、元器件布局、电路板布线、敷铜和设计规则校验等工作。

如果个别元器件的封装在系统提供的元器件封装库中不能找到，解决的办法是自己动手制作元器件封装。同制作原理图符号一样，在制作元器件封装之前，也应当先创建一个新的 PCB 元器件封装库文件，或者是打开一个已经存在的元器件封装库。

4 个常用编辑器之间的关系如图 1-2 所示。

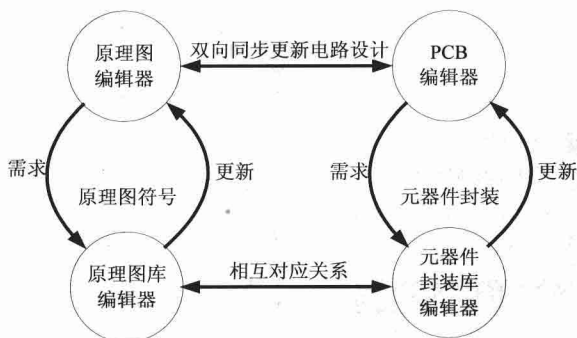


图 1-2 4 个常用编辑器之间的关系

由图 1-2 可以看出，原理图编辑器和 PCB 编辑器是进行电路板设计的两个基本工作平台，并且原理图和 PCB 电路板的更新是实时同步的。原理图库编辑器是根据原理图设计过程中的需求被激活的，并且修改完原理图符号后一定要存储修改结果和更新原理图中的原理图符号。同理，元器件封装库也是在需要制作或修改元器件封装的时候才被激活。

从编辑器之间的关系来看，原理图库编辑器服务于原理图编辑器，主要是用来制作原理图符号，以保证原理图设计的顺利完成。而元器件封装库编辑器服务于 PCB 编辑器，主要是用来制作元器件封装，以保证所有的元器件都能有对应的元器件封装，使原理图设计能够顺利地转入到 PCB 电路板的设计。

总的来说，原理图设计是设计者设计思路的图纸化，是电路板设计过程中的准备阶段。PCB 电路板设计是整个电路板设计过程中的实现阶段。在整个电路板设计过程中，元器件封装和网络表是联系原理图设计和 PCB 电路板设计的桥梁和纽带。

1.3 文件管理

随着新技术和新材料的出现，电子工业得到了蓬勃发展。各种大规模和超大规模集成电路的

出现使电路板变得越来越复杂,从而使越来越多的电路板设计工作已经无法单纯依靠手工来完成,计算机辅助电路设计已经成为电路板设计制作的必然趋势。

下面首先简单介绍一下 Protel 2004 的文件管理。

1.3.1 启动 Protel 2004

启动 Protel 2004 的方法同启动其他应用程序的方法一样,只要运行 Protel 2004 的可执行程序就可以了。

启动 Protel 2004 的具体操作步骤如下。

1. 在 Windows 桌面上选取菜单命令【开始】/【程序】/【Altium】/【DXP 2004】,即可启动 Protel 2004,如图 1-3 所示。
 2. 在启动 Protel 2004 应用程序的过程中,显示屏幕上弹出 Protel 2004 的启动画面,如图 1-4 所示。接下来系统便打开 Protel 2004 的主窗口,如图 1-5 所示。
- 直接单击【开始】菜单中的 DXP 2004 图标也可启动 Protel 2004,如图 1-6 所示。

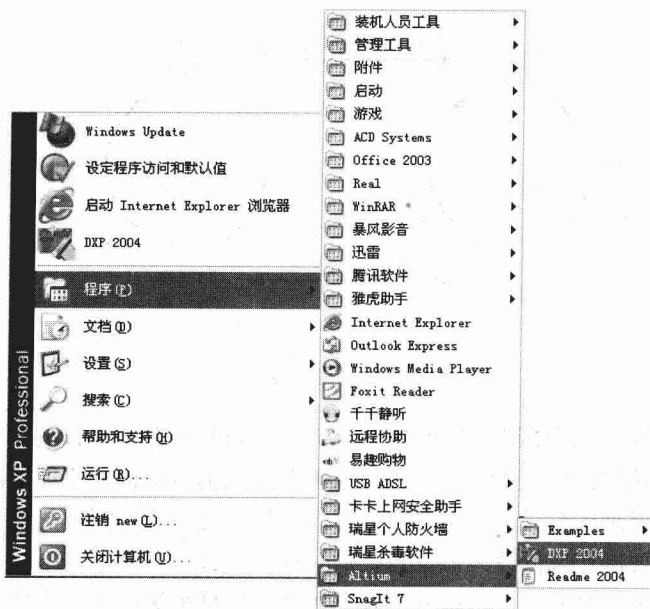


图 1-3 启动 Protel 2004 菜单命令



图 1-4 Protel 2004 启动画面

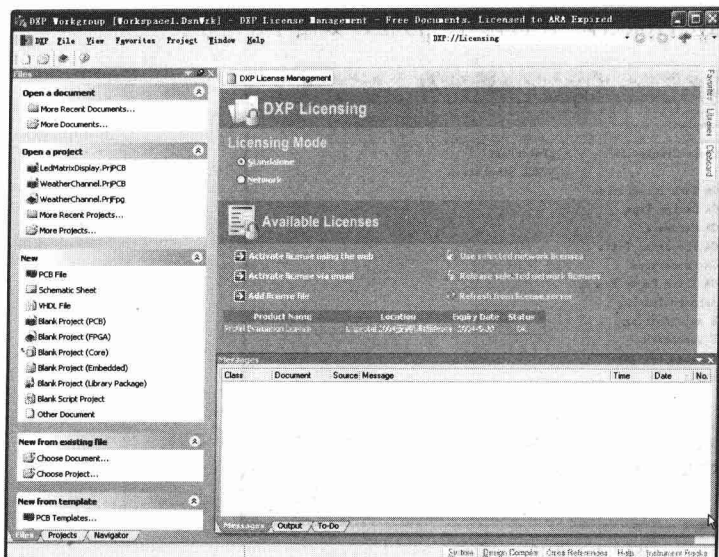


图 1-5 Protel 2004 主窗口

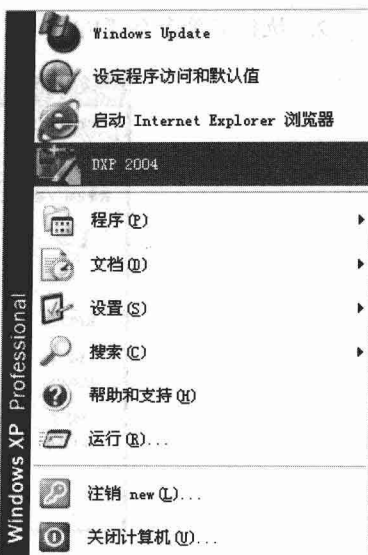


图 1-6 从【开始】菜单中启动 Protel 2004

1.3.2 Protel 2004 文件操作

Protel 2004 利用设计工程文件, 实现对原理图文件、PCB 文件、原理图库文件和元器件封装库文件的管理。

创建一个设计工程文件的操作步骤如下。

1. 执行菜单命令【File】/【New】/【PCB Project】, 创建一个名称为 “PCB_Project1.PrjPCB” 工程文件, 如图 1-7 所示。

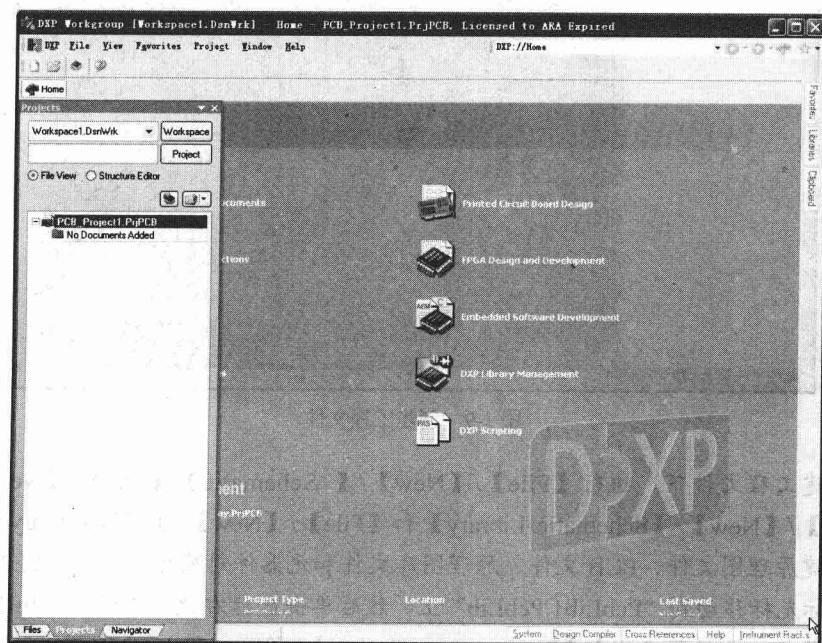


图 1-7 创建一个名称为 PCB_Project1.PrjPCB 工程文件

2. 执行菜单命令【File】/【Save Project】，弹出保存对话框，如图 1-8 所示。

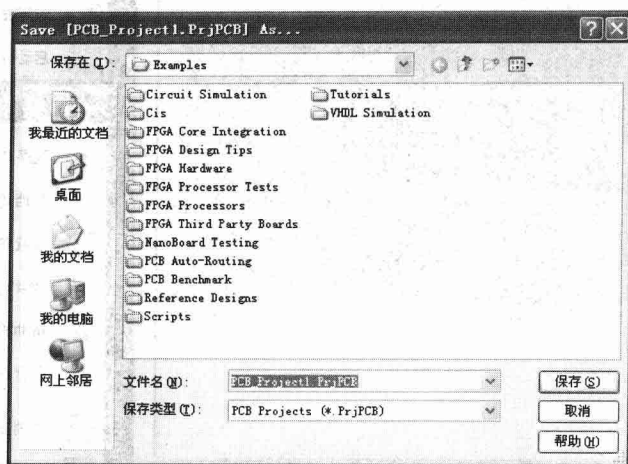


图 1-8 保存对话框

3. 在弹出的对话框中，将存储位置定位到需要的文件夹下，在文件名栏中输入“My First Project”，单击 **保存(S)** 按钮，完成工程文件的创建，如图 1-9 所示。

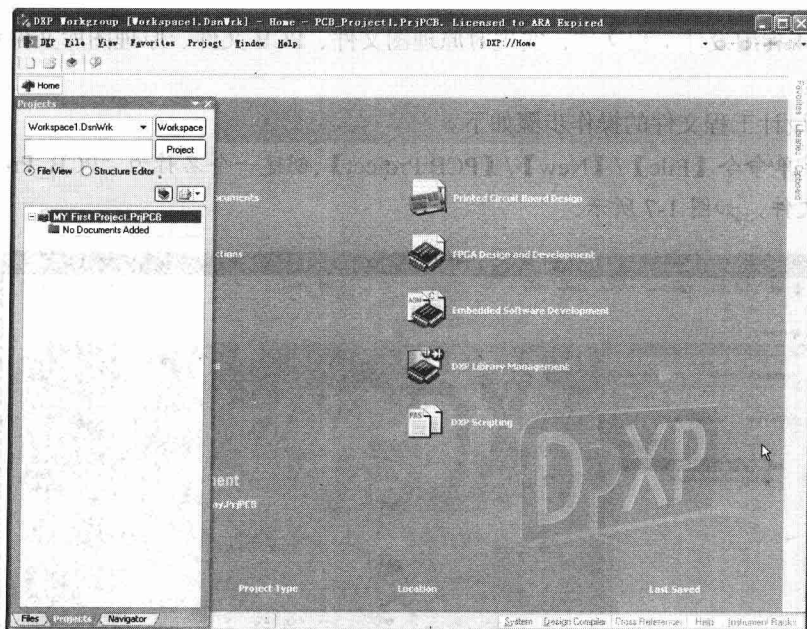


图 1-9 创建工程文件

4. 在创建工程文件下，执行【File】/【New】/【Schematic】、【File】/【New】/【PCB】、【File】/【New】/【Schematic Library】和【File】/【New】/【PCB Library】命令，就可以创建原理图文件、PCB 文件、原理图库文件和元器件封装库文件，如图 1-10 所示。
5. 将鼠标光标移动到“PcbLib1.PcbLib”上，然后单击鼠标右键，即可弹出如图 1-11 所示的命令菜单。执行菜单命令【Remove from Project】(移除工程)，系统弹出移除元器件封装库对话框，如图 1-12 所示。

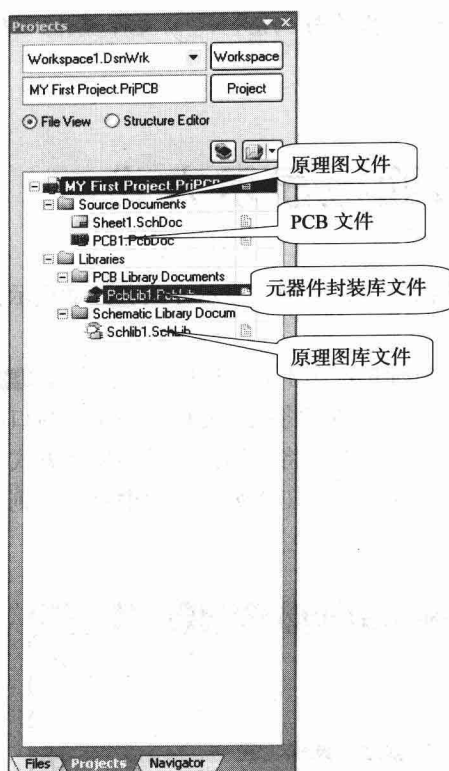


图 1-10 在工程文件下创建电路板设计文件

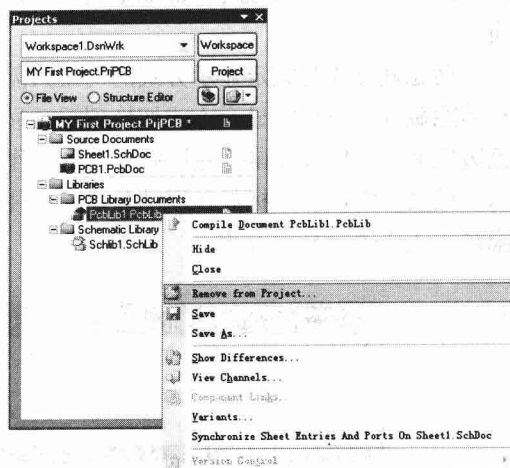


图 1-11 移除设计文件

6. 在图 1-12 所示对话框中单击 **Yes** 按钮, 即可将 “PcbLib1.PcbLib” 从当前设计工程中移出, 如图 1-13 所示。

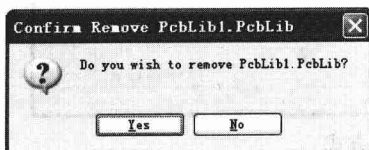


图 1-12 确认是否移除元器件封装库

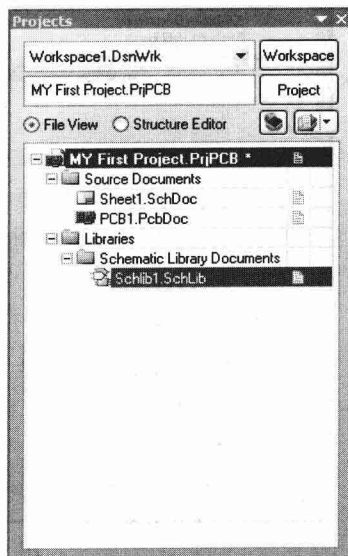


图 1-13 将电路板设计文件移出设计工程



设计文件的更名、剪切、复制和粘贴操作与 Windows 的文件操作一样。

1.4 工作窗口面板显示方式

Protel 2004 可以实现【Project】面板的自动隐藏方式、锁定显示方式和浮动显示方式之间的切换。

自动隐藏方式与锁定显示方式的切换只需用鼠标单击图 1-14 和图 1-15 中的  和  图标即可。由自动隐藏方式与锁定显示方式切换到浮动显示方式，则需将鼠标光标放在工作窗口面板上面的蓝色边框上，然后按住鼠标左键并移动到工作窗口中，即可将其切换至浮动显示方式，如图 1-16 所示。反之，将鼠标光标放在浮动窗口上按住鼠标左键并向工作窗口的边框移动，则可恢复为自动隐藏方式或锁定显示方式。

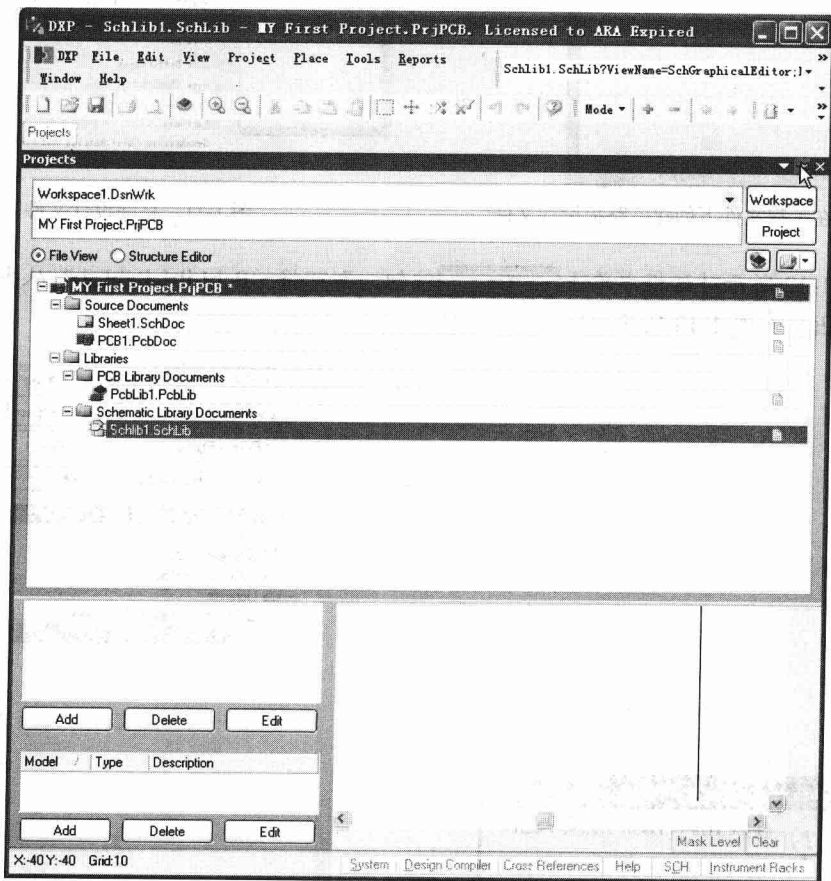


图 1-14 自动隐藏方式