

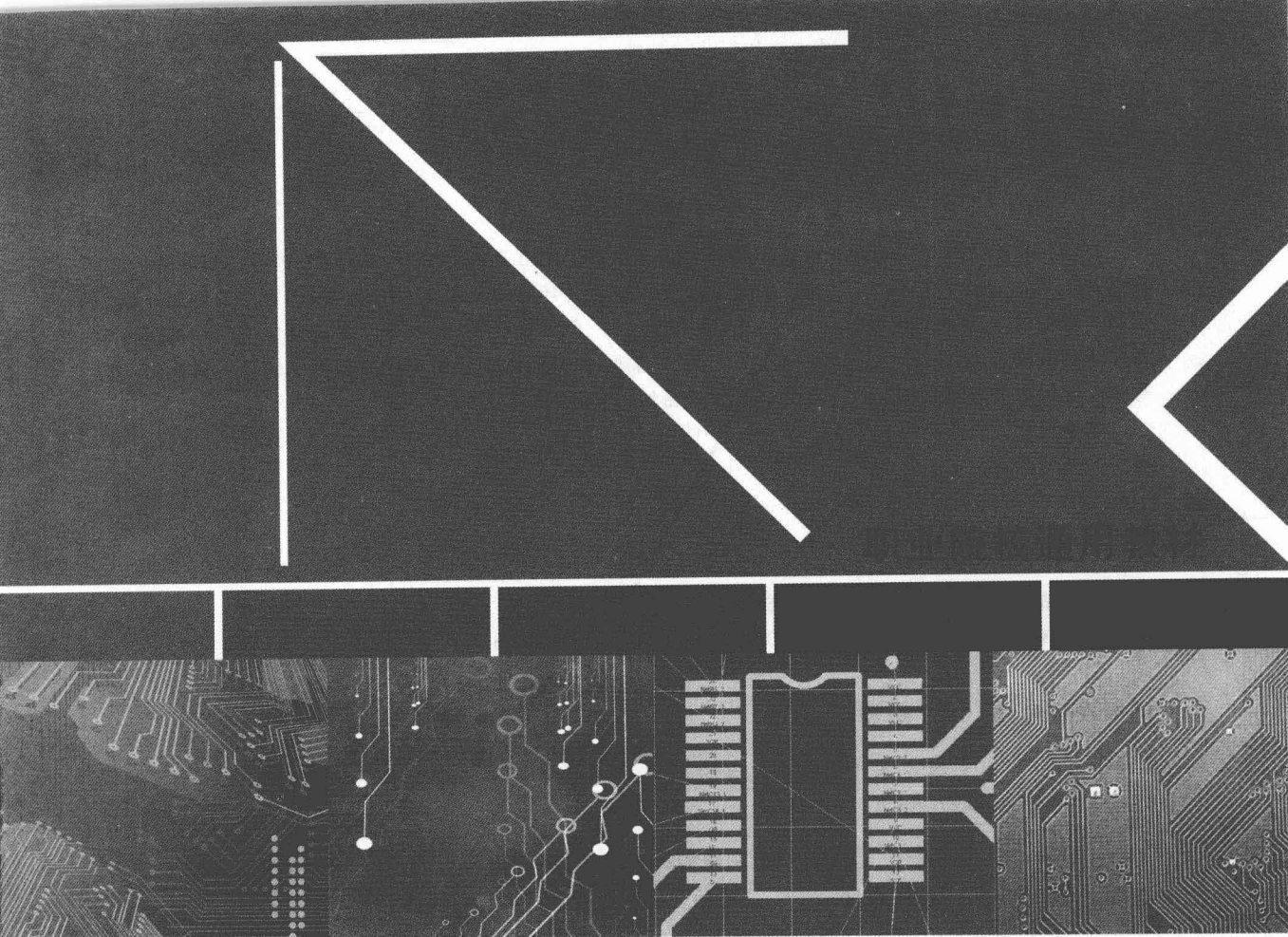
职业院校通用教材

Protel DXP 2004 SP2 实用教程

李与核 主 编
陈敬新 黄 辉 副主编

清华大学出版社





Protel DXP 2004 SP2 实用教程

李与核 主 编
陈敬新 黄 辉 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书将理论讲解与实例演示相结合,深入浅出地讲述了使用 Protel DXP 2004 SP2 进行印制电路板设计的知识,包括 Protel DXP 2004 SP2 基础知识、原理图设计环境的设置、原理图设计、原理图的后期处理、层次原理图设计、原理图元件的操作、生成相关报表文件、PCB 设计基础、PCB 电路板设计、PCB 后期制作及生成相关报表、元件封装与元件库等内容。每章都通过对任务、上机实训中典型例子的分析和操作,引导读者掌握与电子电路原理图设计及 PCB 设计密切相关的知识。

本书可作为职业院校电子类、机电类、电气类等专业的教材,也可作为从事电子产品设计开发的工程技术人员的学习参考书。

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

Protel DXP 2004 SP2 实用教程/李与核主编. —北京:清华大学出版社,2012.1
ISBN 978-7-302-27055-3

I. ①P… II. ①李… III. ①印制电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel DXP
2004—教材 IV. ①TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 205045 号

责任编辑:金燕铭

责任校对:袁 芳

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

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 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:16.25

字 数:391 千字

版 次:2012 年 1 月第 1 版

印 次:2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:33.00 元

产品编号:041265-01

前言 FOREWORD

作为一款优秀的电路设计软件,Protel 是进入我国较早的 CAD 软件之一,目前已成为众多电子设计者的首选入门软件。2004 年年初,Altium 公司推出了最新版本的 Protel 软件——Protel DXP 2004。Protel DXP 2004 是一款基于 Windows NT/2000/XP 操作系统的完整版设计软件,支持最多 32 个信号层、16 个电源地线层和 16 个机械层;具有强大的前端,将多层次、多通道的原理图输入,混合信号仿真,VHDL 开发和功能仿真及布线前信号完整性分析结合起来;支持高速电路设计,具有成熟的布线后信号完整性分析工具;提供完善的混合信号仿真、布线前后的信号完整性分析功能;SP2 以上版本支持多种语言(中文、英文、德文、法文、日文等)。Protel DXP 2004 完全能够满足电子电路设计的需要,是目前用户群最大、实际工程应用最广泛的版本。

本书由广东省兴宁市职业技术学校李与核担任主编,由广东省兴宁市职业技术学校陈敬新、黄辉担任副主编;其中黄辉编写了第 1 章、第 2 章、第 4 章和附录,李平编写了第 3 章,陈敬新编写了第 5 章、第 6 章、第 11 章,邓心平编写了第 7 章,古波编写了第 8 章,张树周(河南省鹤壁工贸学校)编写了第 9 章、第 10 章;李与核负责全书的统稿工作。

本书将理论讲解与实例演示相结合,深入浅出地讲述了 Protel DXP 2004 SP2 的主要功能和使用方法;每章都通过对任务、上机实训中典型例子的分析和操作,引导读者掌握与电子电路原理图设计及 PCB 设计密切相关的知识;内容简明清晰、重点突出,在叙述上力求深入浅出、通俗易懂。

本书在写作过程中参考的书籍已在参考文献中一一列出;同时,本书也参考了一些互联网上的资料,在此对广大原创作者表示衷心的感谢。

由于 Protel DXP 2004 软件的功能甚多、涉及面广、实用性强,加之作者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者
2011 年 5 月

目 录

CONTENTS

第 1 章 Protel DXP 2004 SP2 基础知识 <<<1

- 1.1 认识 Protel DXP 2004 SP2 . <<<1
 - 1.1.1 Protel DXP 2004 SP2 简介及其特点 <<<1
 - 1.1.2 Protel DXP 2004 SP2 的安装与卸载 <<<2
 - 1.1.3 Protel DXP 2004 SP2 的工作界面 <<<4
 - 1.1.4 Protel DXP 2004 SP2 电路设计流程 <<<5
- 1.2 Protel DXP 2004 SP2 工程项目管理 <<<6
 - 1.2.1 新建工程项目 <<<6
 - 1.2.2 重命名工程项目 <<<7
 - 1.2.3 从工程项目中加入与移出文件 <<<8
 - 1.2.4 自由文件 <<<9
- 1.3 上机实训 <<<10
 - 实训 1: 新建一个工程项目 <<<10
 - 实训 2: 在工程项目中创建、添加文件 <<<10
- 习题 1 <<<11

第 2 章 原理图设计环境的设置 <<<12

- 2.1 知识点 <<<12
 - 2.1.1 认识原理图编辑器界面 <<<12
 - 2.1.2 原理图设计流程 <<<14
 - 2.1.3 原理图缩放 <<<15
 - 2.1.4 原理图图纸设置 <<<15
- 2.2 任务 <<<19
 - 任务 1: 图纸设置 <<<19
 - 任务 2: 原理图画面的管理 <<<20
- 2.3 上机实训 <<<21
 - 实训 1: 设置原理图图纸 <<<21
 - 实训 2: 原理图窗口缩放 <<<21
- 习题 2 <<<22

第3章 原理图设计 <<<23

- 3.1 知识点 <<<23
 - 3.1.1 元件库操作 <<<23
 - 3.1.2 元件放置 <<<26
 - 3.1.3 放置电源/接地符号 <<<29
 - 3.1.4 连接元件 <<<31
 - 3.1.5 对象的编辑 <<<34
 - 3.1.6 总线端口连接 <<<39
 - 3.1.7 绘制图形 <<<43
- 3.2 任务 <<<53
 - 任务1: 模拟放大器电路图的绘制 <<<53
 - 任务2: 实用门铃电路的绘制 <<<59
- 3.3 上机实训 <<<64
 - 实训1: 模/数转换电路的绘制 <<<64
 - 实训2: LED 驱动电路图的设计 <<<65
- 习题3 <<<66

第4章 原理图的后期处理 <<<69

- 4.1 知识点 <<<69
 - 4.1.1 调整元件引脚 <<<69
 - 4.1.2 检查元件序号 <<<69
 - 4.1.3 对象的整体编辑 <<<71
 - 4.1.4 电气规则检查 <<<71
- 4.2 任务 <<<72
 - 任务1: 调整元件引脚 <<<72
 - 任务2: 自动编辑元件标识 <<<73
 - 任务3: 利用对象的整体编辑功能隐藏图中元件参数 <<<76
- 4.3 上机实训 <<<79
 - 实训1: 以各种顺序方式分别对元件标识进行自动排序 <<<79
 - 实训2: 相似对象属性的批量修改 <<<80
- 习题4 <<<81

第5章 层次原理图设计 <<<83

- 5.1 知识点 <<<83
 - 5.1.1 层次原理图概述 <<<83
 - 5.1.2 方块电路 <<<83
 - 5.1.3 方块电路端口 <<<84
 - 5.1.4 方块电路之间的连接 <<<84

- 5.1.5 原理图的设计方法 <<<84
- 5.2 任务 <<<84
 - 任务 1: 自上而下设计层次原理图 <<<84
 - 任务 2: 自下而上设计层次原理图 <<<90
 - 任务 3: 各层电路图间的切换 <<<91
- 5.3 上机实训 <<<93
 - 实训: 绘制数码抢答器层次性原理图 <<<93
- 习题 5 <<<96

第 6 章 原理图元件的操作 <<<99

- 6.1 知识点 <<<99
 - 6.1.1 新建原理图库文件 <<<99
 - 6.1.2 元件设计界面 <<<99
 - 6.1.3 元件库编辑管理器面板 <<<101
 - 6.1.4 菜单栏和工具栏 <<<101
 - 6.1.5 元件报表 <<<102
 - 6.1.6 生成项目元件库和生成集成元件库 <<<104
- 6.2 任务 <<<104
 - 任务 1: 手工制作 LT1763 系列直流电压芯片 <<<104
 - 任务 2: 创建多组件元件 74LS08 <<<109
 - 任务 3: 编辑原理图元件三极管 <<<112
- 6.3 上机实训 <<<115
 - 实训 1: 创建一个数码管原理图元件 <<<115
 - 实训 2: 创建多组件元件 DM74LS00 <<<116
 - 实训 3: 绘制变压器的原理图元件 <<<117
- 习题 6 <<<118

第 7 章 生成相关报表文件 <<<120

- 7.1 知识点 <<<120
 - 7.1.1 网络表 <<<120
 - 7.1.2 单张原理图网络表的生成 <<<120
 - 7.1.3 层次原理图网络表的生成 <<<123
 - 7.1.4 报告菜单 <<<124
 - 7.1.5 元件报表 <<<124
 - 7.1.6 元件交叉参考报表 <<<126
 - 7.1.7 层次报表 <<<127
 - 7.1.8 输出任务配置文件 <<<127
- 7.2 任务 <<<129
 - 任务: 绘制原理图 Ex. SchDoc 及生成相关报表 <<<129

7.3 上机实训 <<<137

实训: 绘制两级放大电路并生成相关报表 <<<137

习题 7 <<<138

第 8 章 PCB 设计基础 <<<139

8.1 知识点 <<<139

8.1.1 PCB 设计初步 <<<139

8.1.2 PCB 设计的流程 <<<141

8.1.3 PCB 启动及界面认识 <<<142

8.1.4 创建 PCB 设计文件 <<<145

8.1.5 PCB 板层 <<<151

8.1.6 PCB 设计的基本操作 <<<155

8.2 任务 <<<164

任务 1: 利用向导创建 PCB 文件 <<<164

任务 2: 放置封装、导线 <<<165

8.3 上机实训 <<<166

实训 1: 利用向导创建 PCB 文件 <<<166

实训 2: 元件封装的修改 <<<166

习题 8 <<<167

第 9 章 PCB 电路板设计 <<<168

9.1 知识点 <<<168

9.1.1 加载元件封装库和网络表 <<<168

9.1.2 PCB 设计规则 <<<175

9.1.3 元件布局 <<<180

9.1.4 PCB 板布线 <<<184

9.2 任务 <<<186

任务 1: 设计单层单管放大电路 PCB 板 <<<186

任务 2: 声光控开关双层 PCB 板的设计 <<<193

9.3 上机实训 <<<197

实训 1: 以电源电路为例手动设计单层 PCB 板 <<<197

实训 2: 声光控开关双层 PCB 板的设计 <<<198

习题 9 <<<199

第 10 章 PCB 后期制作及生成相关报表 <<<200

10.1 知识点 <<<200

10.1.1 加宽电源线和接地线 <<<200

10.1.2 放置覆铜 <<<205

10.1.3 补泪滴 <<<207

10.1.4	标注的调整	<<<208
10.1.5	放置安装孔	<<<209
10.1.6	PCB 图的网络表文件	<<<210
10.1.7	PCB 板信息报表	<<<211
10.1.8	元件报表	<<<212
10.1.9	网络表状态报表	<<<212
10.1.10	输出制造文件和钻孔数据	<<<213
10.2	任务	<<<215
	任务: 声光控灯 PCB 板的后期处理	<<<215
10.3	上机实训	<<<219
	实训 1: 进一步完善单管放大电路	<<<219
	实训 2: 进一步完善集成电路	<<<220
习题 10		<<<220

第 11 章 元件封装与元件库 <<<222

11.1	知识点	<<<222
11.1.1	封装概述	<<<222
11.1.2	创建元件封装库	<<<224
11.1.3	创建元件库	<<<225
11.2	任务	<<<228
	任务 1: 使用向导创建元件封装 DIP16	<<<228
	任务 2: 手工创建元件封装 BCY-W3	<<<232
	任务 3: 编辑已有封装 BCY-W3, 创建新元件封装 ZZBCY1	<<<237
	任务 4: 在 PCB 板中直接修改电解电容引脚封装	<<<240
11.3	上机实训	<<<241
	实训 1: 使用向导创建数码管封装 ZZDIP10	<<<241
	实训 2: 手工创建元件封装 AJ1	<<<242
	实训 3: 编辑已有类似封装, 创建新元件封装 SOT223	<<<243
习题 11		<<<243

附录 A 电子电路设计规范 <<<244

附录 B Protel DXP 中常用的快捷键 <<<247

参考文献 <<<249

Protel DXP 2004 SP2 基础知识

随着电子技术的不断发展,新型元器件层出不穷,电子产品的设计工作已经无法单纯依靠手工来完成,计算机应用进入各个领域,计算机辅助设计已经成为必然趋势。Protel 正是在这种背景下产生和发展的,它经历了从 Protel for DOS、Protel for Windows、Protel DXP 到 Protel DXP 2004 的发展过程。Protel DXP 2004 具有丰富的电子线路设计功能和人性化设计环境,将项目管理方式、原理图和 PCB 图的双向同步技术、自动布线以及电路仿真等技术完美结合在一起,能够方便、轻松地完成电子路线的设计工作。

学习目标

- (1) Protel DXP 2004 SP2 的特点及其应用;
- (2) Protel DXP 2004 SP2 的装卸及其设计流程;
- (3) Protel DXP 2004 SP2 工程项目管理。

技能目标

- (1) 了解 Protel DXP 2004 SP2 的特点及其应用;
- (2) 掌握 Protel DXP 2004 SP2 的装卸和工程项目文件的操作。

1.1 认识 Protel DXP 2004 SP2

1.1.1 Protel DXP 2004 SP2 简介及其特点

1. Protel DXP 2004 SP2 简介

Protel DXP 2004 SP2 是 Altium 公司最新一代的设计系统,它带来了众多实质性的升级,具备当今所有先进的设计特点,使用户可以轻松应对各种复杂的电子电路设计。Protel DXP 2004 SP2 将原理图编辑、电路仿真、PCB 设计、自动布线及打印输出这些功能有机地结合在一起,为用户提供了一个集成环境,全面地设计解决方案。

2. Protel DXP 2004 SP2 的特点

- ① Protel DXP 使各种设计工具更加紧密集成,大大地提高了同步化程度。

- ② Protel DXP 与 Microsoft Windows XP 相适应,使界面更加协调、更加友好。
- ③ Protel DXP 支持自由的非线性设计流程,即双向同步设计。
- ④ Protel DXP 支持 VHDL 设计和混合模式设计。
- ⑤ Protel DXP 增强了电路原理图与电路板之间的双向同步设计功能。
- ⑥ Protel DXP 支持多重组态设计,对于同一个文件,可以指定使用或不使用其中的某些元件,然后形成元件表或插置文件等。
- ⑦ 集成式元件与元件库。
- ⑧ 可接受设计者自定义的元件与参数。
- ⑨ 强化设计检验。
- ⑩ 强大的尺寸线工具。
- ⑪ 可直接在电路板内进行信号的分析。
- ⑫ 波形数据的输入与输出。

1.1.2 Protel DXP 2004 SP2 的安装与卸载

1. Protel DXP SP2 的系统配置要求

由于 Protel DXP 功能强大,所以对系统的配置要求较高,其系统的基本配置要求如下。

(1) 硬件要求

- ① CPU: Pentium 4 或赛扬 1.4GHz 以上。
- ② 内存: 256MB 以上。
- ③ 显存: 32MB 以上。
- ④ 硬盘空间: 至少 620MB。
- ⑤ 显示器: 1024×768 分辨率,16 位色彩。

(2) 操作系统要求

Windows 2000 以上,Windows XP、Windows 7。

2. Protel DXP 2004 SP2 系统安装

- ① 运行安装盘中的 Setup 应用程序,弹出如图 1.1 所示的安装向导窗口。

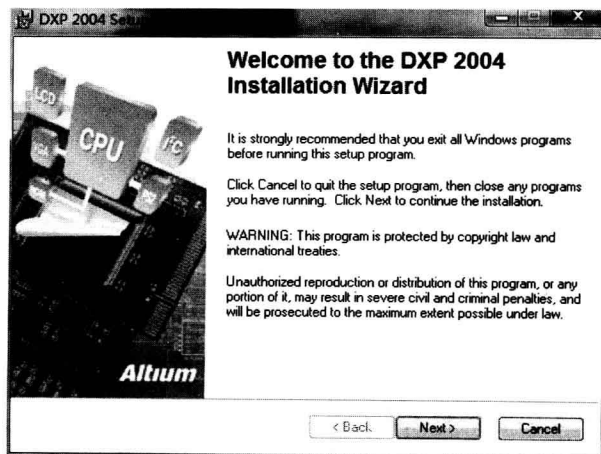


图 1.1 安装向导

② 单击 Next 按钮,弹出如图 1.2 所示的软件许可协议窗口,选择 I accept the license agreement 选项。

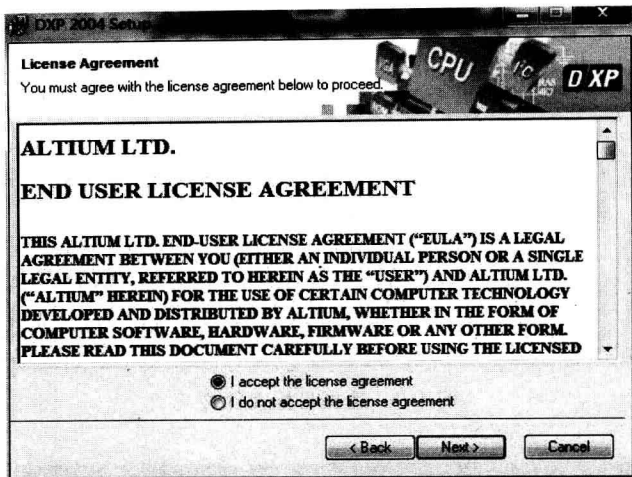


图 1.2 软件许可协议

③ 单击 Next 按钮,弹出如图 1.3 所示的输入用户信息窗口,在 Full Name 栏中输入用户名,在 Organization 栏中输入组织机构名称。如果要安装网络版,选择 Anyone who uses this computer 选项;如果要安装单机版,选择 Only for me 选项。

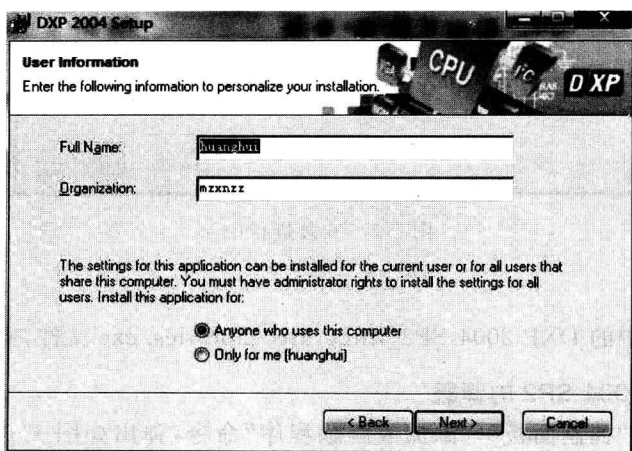


图 1.3 输入用户信息

④ 单击 Next 按钮,弹出如图 1.4 所示的选择目标文件夹窗口,单击 Browse 按钮选择 Protel DXP 2004 安装路径。

⑤ 单击 Next 按钮开始安装,如图 1.5 所示。

⑥ 图 1.5 中进度达到 100%后,单击 Finish 按钮,完成安装。

⑦ 运行安装盘中 DXP 2004 SP2.exe 文件,安装 SP2 汉化补丁。安装 SP2 汉化补丁后,打开 Protel DXP 2004 软件,执行 DXP|Preference 命令,在弹出的对话框中选中 Use localized resources 复选框,单击 OK 按钮,关闭 Protel_DXP_2004,重新打开后变为简体中

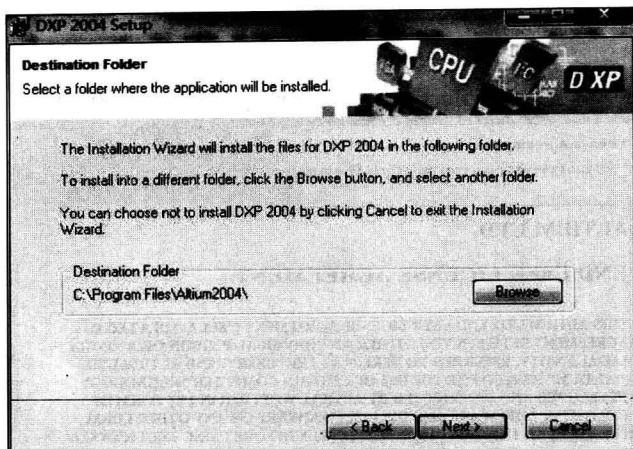


图 1.4 选择目标文件夹

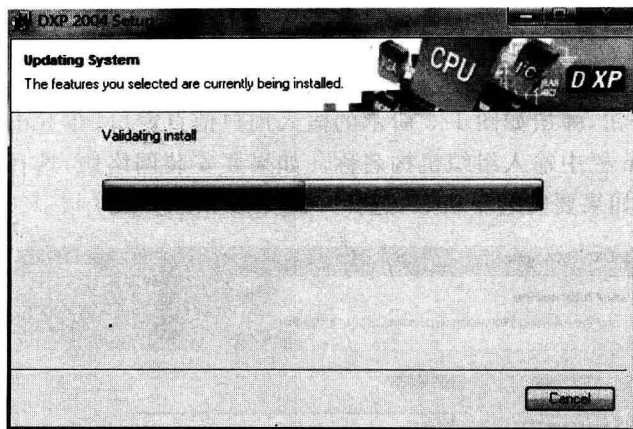


图 1.5 安装进行中

文版本。

⑧ 运行安装盘中的 DXP 2004 SP2_IntegratedLibraries.exe 文件,安装 SP2 元件库。

3. Protel DXP 2004 SP2 的卸载

① 执行“开始”|“控制面板”|“添加或删除程序”命令,弹出如图 1.6 所示的“添加或删除程序”窗口,选择 DXP 2004。

② 单击“删除”按钮进入如图 1.7 所示的是否确认卸载的对话框,询问用户是否真的要删除程序。

③ 单击“是”按钮就进入如图 1.8 所示的正在卸载 Protel DXP 2004 的对话框,开始卸载 Protel DXP 2004。

1.1.3 Protel DXP 2004 SP2 的工作界面

在 Windows XP 系统中,执行“开始”|“程序”|Altium 2004|DXP 2004 命令,或直接双击桌面上的 DXP 2004 快捷图标,打开 Protel DXP 2004 软件,进入 Protel DXP 2004 工作

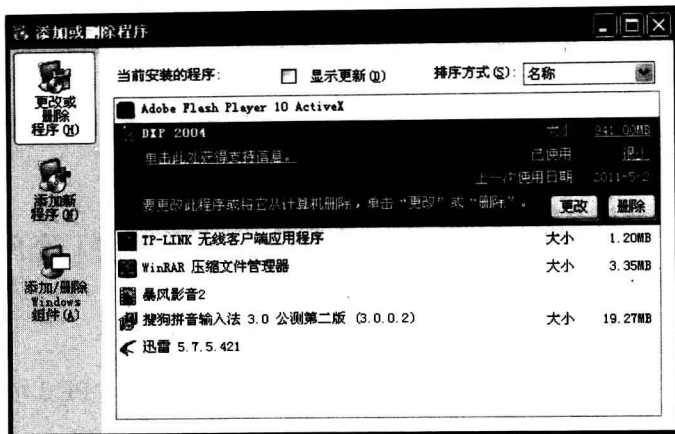


图 1.6 “添加或删除程序”窗口

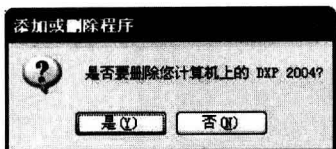


图 1.7 是否确认卸载的对话框

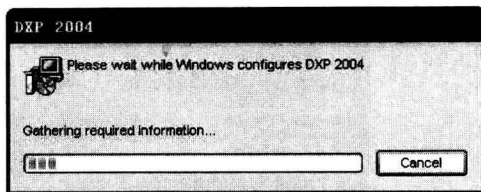


图 1.8 正在卸载 Protel DXP 2004 的对话框

界面,如图 1.9 所示。该工作界面包括标题栏、菜单栏、工具栏、面板标签等。

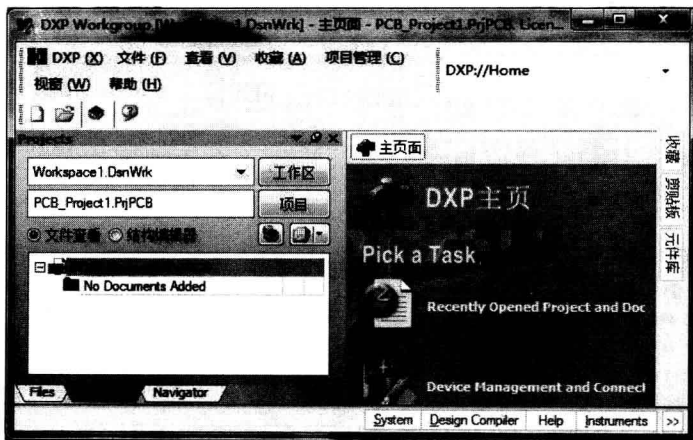


图 1.9 Protel DXP 2004 工作界面

1.1.4 Protel DXP 2004 SP2 电路设计流程

1. 设计原理图

利用 Protel DXP 2004 提供的各种原理图绘制工具和各种编辑功能,绘制一张原理图。

2. 产生网络表

网络表是电路原理图设计和 PCB 板设计之间的桥梁和纽带,它是自动布线的前提。网

络表的生成既是原理图设计的结束,又是 PCB 设计的开始。

3. PCB 板的设计

将电路设计的元件及电气特性信息应用到物理的印制电路板上,实现 PCB 板的版面设计,完成高难度的布线工作。

1.2 Protel DXP 2004 SP2 工程项目管理

1.2.1 新建工程项目

① 在如图 1.10 所示的窗口中,执行“文件”|“创建”|“项目”|“PCB 项目”命令,建立一个 PCB 工程项目,默认名为 PCB_Project1.PrjPCB。

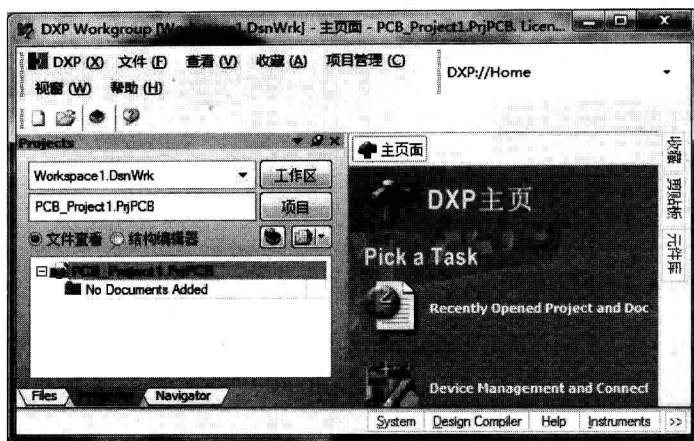


图 1.10 新建 PCB 工程项目

② 执行“文件”|“创建”|“原理图”命令,新建一个原理图文件,默认名为 Sheet1.SchDoc,如图 1.11 所示。

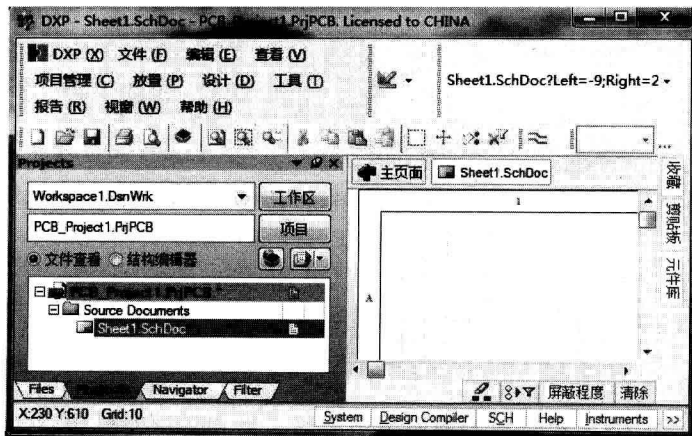


图 1.11 创建原理图

③ 执行“文件”|“创建”|“PCB 文件”命令,新建一个 PCB 文件,默认名为 PCB1.PcbDoc,如图 1.12 所示。

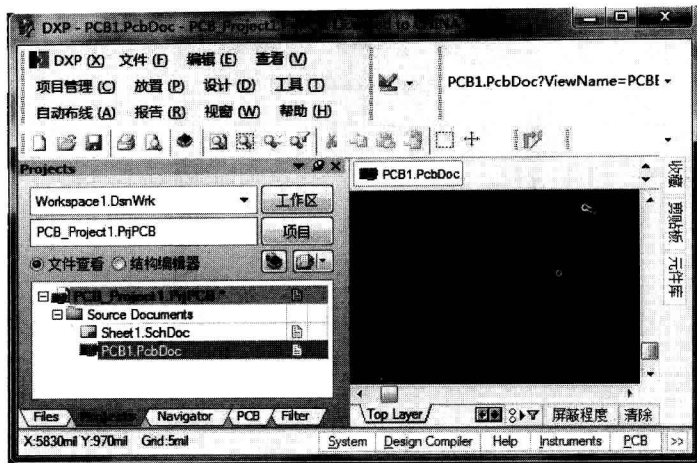


图 1.12 创建 PCB 文件

④ 执行“文件”|“全部保存”命令,保存上述文件,即完成一个 PCB 工程项目的建立。

1.2.2 重命名工程项目

① 选中 PCB_Project1.PrjPCB,执行“文件”|“另存项目为”命令,弹出如图 1.13 所示对话框,选择合适的路径,在“文件名”文本框中输入文件名,例如,“放大电路”。



图 1.13 重命名工程项目对话框

② 单击“保存”按钮,文件被更名为“放大电路.PrjPCB”。

③ 参照工程项目文件修改方法修改原理图文件名和 PCB 文件名。重命名后的 PCB 工程项目如图 1.14 所示。



图 1.14 重命名 PCB 工程项目

1.2.3 从工程项目中加入与移出文件

1. 加入文件

① 执行“项目管理”|“追加已有文件到项目中”命令，弹出如图 1.15 所示的对话框，从中选择一个设计文件添加到当前工程项目中。



图 1.15 追加已有文件到项目中

② 执行“项目管理”|“追加新文件到项目中”|Schematic 命令，添加一个新的原理图文件到当前工程项目中，如图 1.16 所示，添加的新原理图文件名为 Sheet1.SchDoc。

2. 移出文件

执行“项目管理”|“从项目中删除”命令，弹出如图 1.17 所示的是否确认删除的对话框，单击“是”按钮即可删除设计文件。删除文件操作并没有将该文件从计算机中磁盘中真正删除，只是从一个工程项目中移除，成为自由文件。