

21世纪高等职业教育计算机系列规划教材

Protel DXP 2004 原理图



电路板设计实用教程

郑梦泽 主 编



● 采用“项目案例”、“拓展训练”、“拓展阅读”和“强化训练”的模式
任务驱动，通过案例导入对涉及的知识点进行阐述，
做的过程与学的过程有机整合起来

配备
素材、课件



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

21 世纪高等职业教育计算机系列规划教材

Protel DXP 2004 原理图 与电路板设计实用教程

郑梦泽 主 编

李银燕 牛凤莲 耿 双 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书结合项目案例,系统地介绍了计算机电路辅助设计所需要的四大核心知识:应用 Protel DXP 进行原理图的设计、原理图库元件的设计、印制电路板图的设计和元件封装的设计,特别是对 Protel DXP 2004 新增功能讲解透彻。

本书主要介绍了使用 Protel DXP 2004 SP4 进行印制电路板(Printed Circuit Board, PCB)设计应具备的知识,包括原理图设计基础、原理图高级应用、层次原理图设计、原理图元件库设计、原理图综合项目训练、印制电路板设计、印制电路板的布局与布线、印制电路板的设计技巧与方法、封装库的封装设计、制板图综合项目训练等。全书通过对实际产品 PCB 的解剖和仿制,突出案例的实用性、综合性和先进性,使读者能迅速掌握软件的基本应用,具备 PCB 的设计能力。每章后均配备了强化训练,便于读者操作练习。

本书可作为高等职业院校电子类、电气类、通信类、机电类等专业的教材,也可作为职业技术教育、技术培训及从事电子产品设计与开发的工程技术人员学习 PCB 设计的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

Protel DXP 2004 原理图与电路板设计实用教程 / 郑梦泽主编. —北京:电子工业出版社, 2010.3

(21 世纪高等职业教育计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-121-10395-7

I. P… II. 郑… III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel DXP 2004—高等学校:技术学校—教材
IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 025808 号

策划编辑:徐建军

责任编辑:毕军志 文字编辑:裴 杰

印 刷:北京市李史山胶印厂

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:16.75 字数:429 千字

印 次:2010 年 3 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:29.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

作为一款优秀的电路设计自动化软件, Protel DXP 2004 是 Altium 公司推出的支持中文操作的最新版本, 目前已经推出了它的升级包 SP4。基于 Windows 2000/XP 的操作环境, 功能完善而强大, 使用灵活, 相信必将成为广大用户的首选电路设计软件。

Protel DXP 2004 内容丰富、功能强大, 将原理图绘制、电路仿真、PCB 设计、设计规则检查、文档报表输出、VHDL、FPGA 及逻辑器件设计等完美融合, 为用户提供了全面的设计解决方案, 是电子线路设计人员首选的 EDA 设计软件。

为了帮助读者迅速掌握 Protel DXP 设计系统的使用方法和基本技巧, 我们编写了这本实用教程, 在书中结合精心挑选的实例, 全面介绍了使用 Protel DXP 进行各种典型印制电路板设计的基本过程, 以及使用 Protel DXP 进行产品开发的经验和心得。

本教程具有以下几大特点。

1. 以任务驱动: 将完成项目任务作为目的精选教程内容, 各章节知识点分布由浅入深、从简到繁。

2. 以案例导入: 通过案例导入对涉及的知识点进行阐述, 为高职高专相关专业学生和 Protel 初学者快速上手量身定做。

3. 理实一体化: 把做的过程与学的过程有机整合起来, 理论知识完全融入实训步骤中, 编写思路清晰、编写风格亲切。

4. 以学习过程为线索: 本教程图文并茂, 依据学习过程呈现内容, 变阐述式为对话式。

本书各章节由“项目案例”、“拓展训练”、“拓展阅读”和“强化训练”组成, 在“项目案例”中通过读者容易上手的项目案例对知识点进行了系统的讲解。“拓展训练”紧跟其后, 使读者在操作重点和难点的提示下完成训练项目, 进一步加深对知识点的理解。在每章的结尾还提供了简单且容易上机练习的强化训练, 使读者通过上机自训熟练掌握本章节所训练的知识点和操作步骤。教程还提供了拓展阅读, 供有兴趣的读者学习, 使读者能够设计出更高质量的作品。

本书分为两大部分, 即原理图设计与 PCB 制板图设计。共分 10 章, 编写时精心挑选了 16 个经典案例, 详细阐述了设计过程和重点难点。同时, 编者还结合自己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。项目案例由浅入深、从简到繁, 循序渐进、图文并茂, 贯穿全书。

各章内容如下:

第 1 章为原理图设计基础, 通过“两级放大电路”案例训练, 使读者掌握原理图绘制的基本步骤和设计方法;

第 2 章通过对“数字逻辑电路原理图”、“单片机最小系统原理图”和“AC_DC 电路的原理图绘制”三个案例的详细讲解, 进一步掌握原理图绘制的重要环节和设计技巧;

第 3 章为层次原理图设计, 仍然通过“两级放大电路”案例学习如何利用层次原理图的设计方法设计绘制较为复杂的电路原理图;

第 4 章通过“变压器元件的制作”和“逻辑门电路元件的制作”两个案例, 学习绘制普通元件和分立元件, 为原理图设计中无法在库中找到的元件提供解决方案;

第 5 章通过“串行接口多层次电路原理图设计”案例, 将前四章学习的知识点进行综合训练, 使读者熟练掌握较复杂原理图的绘制方法及设计技巧;

第6章介绍“滤波器电路的PCB板绘制”，使读者了解PCB板的基本概念及其设计步骤和绘制方法；

第7章通过“电源电路的设计与制作”案例，进一步掌握PCB板的设计过程，同时学习如何在PCB板中进行合理的布局和布线；

第8章通过“串行接口多层次电路图的PCB图设计”案例，介绍了在PCB板设计过程中经常使用的技巧和方法，同时通过拓展阅读和设计图例为读者介绍如何设计出更美观、更合理的PCB电路板；

第9章通过“逻辑门电路的封装制作”和“CPU芯片的封装制作”两个案例，学习如何为不同元器件量身定做封装；

第10章为综合训练，通过前面的案例读者已经掌握了原理图和PCB制板图的设计方法，本章中介绍的“开关电源电路”和“信号采集仪电路”案例均为较复杂电路的设计，需要运用本教程所介绍的设计方法与技巧，对读者来说既是回顾重要知识点，又能提高操作熟练程度。

本书可作为计算机类、电子类、电气类、自动化类、信息工程类及相关专业的EDA教材，也可供从事电子线路设计的技术人员自学和参考。

本书由宁波大红鹰学院的郑梦泽策划编写，其中，第4章由李银燕编写，第7、8章部分内容由牛凤莲编写，第2章部分内容由耿双编写。王静、刘庆瑜、王麟阁、赵艳菲、杨青青、靳弋等参与了本书的案例设计和书稿校对工作，本书在编写过程中得到了各方面的大力支持，在此一并表示感谢。

为了方便教学，本书配有电子课件，相关教学资源请登录 www.hxedu.com.cn 免费下载。

由于编者水平有限和时间仓促，书中难免存在疏漏之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 篇 Protel 原理图设计	(1)
第 1 章 Protel 原理图设计基础	(1)
1.1 认识 Protel DXP 2004	(2)
1.1.1 EDA 技术与 Protel 的发展	(2)
1.1.2 Protel DXP 2004 的特点	(3)
1.1.3 Protel DXP 2004 SP4 的安装	(3)
1.1.4 Protel 的组成与界面	(6)
1.1.5 Protel DXP 2004 电路系统设计的基本流程	(11)
1.2 项目案例 1: 两级放大电路的原理图绘制	(11)
1.2.1 项目要求	(11)
1.2.2 Protel 项目文件与原理图文件	(12)
1.2.3 自由文件	(17)
1.2.4 原理图图纸的设置	(18)
1.2.5 加载元件库	(21)
1.2.6 查找元件	(23)
1.2.7 元件的放置技巧	(25)
1.2.8 修改元件名称及参数	(28)
1.2.9 原理图工作窗口的显示	(29)
1.2.10 元件的排列技巧	(30)
1.2.11 导线的绘制与拖动	(32)
1.2.12 导线的节点	(34)
1.2.13 剪断配线	(36)
1.2.14 端口的放置	(36)
1.3 拓展训练: 滤波器电路的原理图绘制	(39)
1.3.1 项目设计步骤及要求	(39)
1.3.2 项目设计要点及重点	(40)
1.4 强化训练	(41)
第 2 章 Protel 原理图高级应用	(43)
2.1 项目案例 2: 数字逻辑电路的原理图绘制	(43)
2.1.1 项目要求	(43)
2.1.2 集成元件的组件绘制	(45)
2.1.3 元件的统一编号	(48)
2.1.4 画图工具的使用	(50)
2.1.5 字符串和文本框的应用	(52)
2.1.6 转换特殊字符串	(53)
2.2 拓展训练: 信号发生器电路的原理图绘制	(56)
2.2.1 项目设计步骤及要求	(56)

2.2.2	项目设计要点及重点	(56)
2.3	项目案例 3: 单片机最小系统的原理图绘制	(57)
2.3.1	项目要求	(57)
2.3.2	总线与总线入口的绘制方法	(58)
2.3.3	网络标号	(61)
2.3.4	放置忽略 ERC 检查标记	(62)
2.3.5	生成原理图报表 (元件采购清单)	(62)
2.3.6	原理图的网络表	(64)
2.3.7	项目元件库的生成	(65)
2.4	项目案例 4: AC_DC 电路的原理图绘制	(66)
2.4.1	项目要求	(66)
2.4.2	相似对象属性的批量修改	(67)
2.4.3	设计规则检查 (DRC)	(68)
2.4.4	原理图的项目编译	(70)
2.5	拓展阅读: 设计规则检查错误信息解读	(72)
2.6	强化训练	(73)
第 3 章	Protel 层次原理图设计	(76)
3.1	项目案例 5: 两级放大电路的层次原理图设计	(76)
3.1.1	项目要求	(76)
3.1.2	层次原理图的两种设计方法	(77)
3.1.3	自上而下的层次原理图设计	(77)
3.1.4	自下而上的层次原理图设计	(81)
3.1.5	原理图的切换	(82)
3.2	拓展训练: 单片机层次原理图设计	(82)
3.2.1	项目设计步骤及要求	(82)
3.2.2	项目设计要点及重点	(85)
3.3	强化训练	(85)
第 4 章	原理图元件库设计	(88)
4.1	项目案例 6: 变压器元件的制作	(88)
4.1.1	原理图库文件与元件的创建	(88)
4.1.2	元件库编辑器	(90)
4.1.3	原理图元件绘制	(90)
4.2	拓展训练: 集成芯片 TLC5491D 元件的画法	(95)
4.2.1	项目设计步骤及要求	(96)
4.2.2	项目设计要点及重点	(97)
4.2.3	添加 IEEE 符号	(97)
4.3	项目案例 7: 逻辑门电路元件的制作	(99)
4.3.1	集成芯片的分立元件制作	(99)
4.3.2	引脚的属性设置	(100)
4.3.3	设置元件属性	(102)
4.4	强化训练	(103)

第 5 章 Protel 原理图综合项目训练	(105)
5.1 项目案例 8: 串行接口多层次电路原理图设计	(105)
5.1.1 项目要求	(105)
5.1.2 原理图绘制基本步骤	(108)
5.1.3 原理图元件库的设计步骤	(109)
5.1.4 原理图总图的绘制	(112)
5.1.5 项目编译	(113)
5.1.6 建立设计项目库及生成报表	(115)
5.2 强化训练	(115)
第 2 篇 PCB 印制电路板设计	(118)
第 6 章 PCB 印制电路板设计基础	(118)
6.1 PCB 印制电路板概述	(118)
6.1.1 印制电路板的设计流程	(118)
6.1.2 印制电路板结构	(119)
6.1.3 PCB 的板层分类	(120)
6.1.4 PCB 设计的重要概念	(121)
6.1.5 常用元器件的封装	(122)
6.2 项目案例 9: 滤波器电路的 PCB 绘制	(124)
6.2.1 项目要求	(124)
6.2.2 创建 PCB 文件	(125)
6.2.3 设置 PCB	(126)
6.2.4 加载封装库	(130)
6.2.5 查找放置元件封装	(131)
6.2.6 元件封装的手工布局	(132)
6.2.7 设置元件的网络	(134)
6.2.8 PCB 的手工布线	(137)
6.2.9 放置过孔	(138)
6.2.10 PCB 的结尾工作	(139)
6.2.11 显示三维 PCB 板	(141)
6.3 拓展训练: 两级放大电路的 PCB 板绘制	(142)
6.3.1 项目设计步骤及要求	(142)
6.3.2 项目设计要点及重点	(144)
6.4 强化训练	(144)
第 7 章 PCB 印制电路板的布局与布线	(146)
7.1 印制电路板的基本设计原则	(146)
7.1.1 电路板的尺寸板层设计原则	(146)
7.1.2 电路板的布局设计原则	(147)
7.1.3 电路板的布线设计原则	(147)
7.1.4 电路板的布线后操作	(148)
7.2 项目案例 10: 电源电路的设计与制作(布局)	(148)
7.2.1 项目要求	(149)

7.2.2	由原理图载入网络表·····	(150)
7.2.3	设定 PCB 板属性及布局规则 ·····	(152)
7.2.4	自动布局·····	(156)
7.2.5	手工调整布局·····	(157)
7.2.6	调整元件编号·····	(158)
7.2.7	更新原理图·····	(159)
7.3	项目案例 11: 电源电路的设计与制作(布线) ·····	(162)
7.3.1	设定电气规则·····	(162)
7.3.2	设定布线规则·····	(163)
7.3.3	其他规则设定·····	(168)
7.3.4	自动布线·····	(169)
7.3.5	调整布线·····	(171)
7.3.6	布线后的 PCB 处理 ·····	(174)
7.3.7	设计规则检查·····	(175)
7.4	强化训练·····	(176)
第 8 章	PCB 印制电路板的设计技巧与方法 ·····	(178)
8.1	项目案例 12: 串行接口多层次电路图的 PCB 图设计 ·····	(178)
8.1.1	项目要求·····	(178)
8.1.2	载入网络表及 ROOM 空间设置 ·····	(182)
8.1.3	PCB 板设计与锁定元件 ·····	(185)
8.1.4	布局与密度分析·····	(187)
8.1.5	布局后 PCB 处理 ·····	(188)
8.1.6	布线规则与自动布线·····	(190)
8.1.7	布线后 PCB 处理及 DRC 检查·····	(193)
8.1.8	设置大面积敷铜·····	(194)
8.1.9	调整元件编号及原理图更新·····	(196)
8.1.10	生成 PCB 报表及封装库·····	(196)
8.2	拓展训练: 单片机多层次电路图的 PCB 板设计 ·····	(199)
8.2.1	项目设计步骤及要求·····	(199)
8.2.2	项目设计要点及重案点·····	(202)
8.3	拓展阅读: PCB 设计经验谈·····	(202)
8.3.1	原理图绘制应注意问题·····	(202)
8.3.2	元器件的封装问题·····	(203)
8.3.3	绘制 PCB 板应注意的问题 ·····	(203)
8.3.4	敷铜需注意的问题·····	(205)
8.3.5	焊盘的设置·····	(205)
8.3.6	PCB 板的 DRC 非常重要 ·····	(205)
8.3.7	PCB 板制板工艺 ·····	(206)
8.4	PCB 电路板设计图例·····	(206)
8.4.1	PCB 电路板设计过程 ·····	(206)
8.4.2	工厂产品与 PCB 板展示 ·····	(208)

8.5 强化训练	(210)
第9章 PCB 封装库的封装设计	(212)
9.1 项目案例 13: 逻辑门电路的封装制作	(212)
9.1.1 元件封装编辑器	(212)
9.1.2 手工绘制元件封装	(214)
9.1.3 利用向导创建元件封装	(216)
9.2 项目案例 14: CPU 芯片的封装制作	(219)
9.2.1 利用向导创建元件封装	(219)
9.2.2 修改元件封装	(221)
9.3 拓展阅读: 常用元件封装及尺寸	(221)
9.4 强化训练	(227)
第10章 Protel 制板图综合项目训练	(229)
10.1 项目案例 15: 开关电源电路设计	(229)
10.1.1 项目要求	(229)
10.1.2 原理图及元件库设计要点	(230)
10.1.3 PCB 封装元件的设计	(232)
10.1.4 PCB 板的设计	(235)
10.1.5 PCB 的后续处理	(239)
10.2 拓展训练: CPLD 逻辑电路设计	(239)
10.2.1 项目设计要求及步骤	(239)
10.2.2 项目设计要点及重点	(243)
10.3 项目案例 16: 信号采集仪电路设计	(243)
10.3.1 项目方案设计	(243)
10.3.2 原理图元件设计	(243)
10.3.3 原理图分层次设计	(245)
10.3.4 元器件封装制作	(250)
10.3.5 PCB 板的设计	(253)
10.4 强化训练	(255)

第 1 篇 Protel 原理图设计

电子电路设计是现代信息技术的重要支柱学科，是从事设计各种元器件、电路设计和电子系统设计与制造的技术性较强的学科，也是中国正在大力发展并急需人才的重要专业技术领域。

从事电子电路设计职业的工程人员具有电子应用与电路设计的基础理论、基本知识和基本技能，具有电子技术、电子信息系统建模、电子设计自动化工具软件与硬件描述语言应用、单片机系统与嵌入式系统软件与硬件设计、集成电路设计和电子设计自动化等方面的综合能力和工程实践能力。

电子电路设计所涉及的知识领域主要包括电子电路基础、模拟电路设计、数字电路设计、微处理器设计、接口电路设计、现代传感技术与外设设计、单片机电路设计、数字信号处理器器件设计、嵌入式系统设计、集成电路设计、片上系统设计以及自动化软件设计（EDA）与印制电路板设计等。

第 1 章 Protel 原理图设计基础

随着电子科技的蓬勃发展，新型元器件层出不穷，电子线路变得越来越复杂，电子产品的设计工作已经无法单纯依靠手工来完成，电子线路计算机辅助设计已经成为必然的趋势，Protel 正是在这样的环境下产生和发展的。它经历了从 Protel for DOS、Protel for Windows、Protel DXP 到 Protel DXP 2004 的发展历程，Protel DXP 2004 具有前所未有的丰富的设计功能和人性化设计环境，熟练使用这一软件必将使电子线路设计的质量和效率大大提高。

本章我们将认识 Protel DXP 2004 软件的安装、界面以及它的功能特点。同时通过几个简单的案例来学习使用 Protel DXP 2004 进行原理图的设计与绘制，使读者了解它的功能。Protel DXP 2004 提供了强大的原理图编辑功能及友好的工作界面，读者能够方便、轻松地完成简单原理图的设计。

训练目的：

- ✧ 了解 Protel 的功能及特点
- ✧ 掌握原理图设计的基本原则与步骤
- ✧ 掌握原理图的设计与编辑
- ✧ 学会绘制简单的原理图

训练能力点：

- ✧ Protel 原理图设计的界面、基本功能
- ✧ Protel 原理图设计的图纸设置；工作环境设置；网格设置
- ✧ 加载元件库以及查找元件的方法
- ✧ 元件与导线的放置技巧、排列方法
- ✧ 输入/输出端口的作用与使用

1.1 认识 Protel DXP 2004

1.1.1 EDA 技术与 Protel 的发展

电路设计自动化 EDA (Electronic Design Automation) 技术是现代电子工程领域的新技术,对电子技术的发展起到了非常大的作用。EDA 技术的发展和广泛应用,带给电子系统设计人员更完善的设计方法、更短的设计周期,使其产品更具竞争力。

EDA 就是指将电路设计中各种工作交由计算机来协助完成。如电路图 (Schematic) 的绘制、印制电路板 (PCB) 文件的制作、执行电路仿真 (Simulation) 等设计工作。随着电子工业的发展,大规模、超大规模集成电路的使用使电路板走线愈加精密和复杂。电子线路 CAD 软件的产生,Protel 是突出的代表,在 EDA 软件中应用最为广泛,它是世界上第一个以 Windows 操作系统为平台的 EDA 系统,功能强大、操作简单、易学易用,具有调度集成性和可扩展性。因此,Protel 的多个版本在国内很早得到了应用,是国内最早的电子设计软件之一。而且也是国内高校中最被普遍应用的 EDA 设计软件,它已经在我国的航天、航空、国防、嵌入式设备、智能家电等领域得到了广泛的应用。

早在 1988 年,美国 ACCEL Technologies Inc 公司推出的 TANGO 软件包,就是 Protel 的前身。大规模和超大规模集成电路的使用和电子线路辅助设计技术的发展促成了 TANGO 的发展。随着电子工业的飞速发展,TANGO 越来越难满足时代的需求,Protel Technology 公司及时推出了 Protel for DOS 软件作为 TANGO 的升级版本。

进入 20 世纪 90 年代以后,个人计算机硬件性能大大提高,Protel Technology 公司陆续推出了新的版本,1991 年推出了 Protel for Windows 的 1.X 版本;随着 Windows 95 操作系统的出现,Protel 也紧跟潮流,1996 年推出了基于 Windows 95 的 3.X 版本。该版本的 Protel 是 16 位和 32 位的混合型软件,但是自动布线功能平平,软件不太稳定。

1998 年,Protel 98 这个 32 位产品是第一个包含 5 个核心模块的 EDA 工具,它将电路原理图设计、印制电路板设计、自动布线和电路图模拟仿真等集成一体化,以其出众的能力获得了业内人士的一致好评。

1999 年,Protel 99 既有原理图的逻辑功能验证的混合信号仿真,又有 PCB 信号完整性分析的板级仿真,构成从电路设计到真实电路板分析的完整体系。

2000 年,Protel 99se 性能进一步提高,可以对设计过程有更大的控制力。

2001 年,Protel 公司成功地整合多家重量级的电路软件公司,正式更名为 Altium 公司,成为全球数一数二的电路设计软件公司。

2002 年,Protel DXP 集成了更多的工具,使用方便,功能更强大。

2004 年,Protel DXP 2004 带来了众多实质性的升级,它的 SP2、SP3、SP4 服务包是 Protel 推出的重要升级,在细节、成熟度以及设计能力方面,SP2、SP3、SP4 服务包的集成元件库 (SP_IntegratedLibraries) 更是提供了全球最新、最全的电子元器件参数,Protel DXP 2004 提升了 Protel 系统的地位,引入了超过 150 种新特性和增强的功能,以及 100 多种更新的特性,使设计者使用 Protel 更快速地设计出更复杂的电路。

1.1.2 Protel DXP 2004 的特点

Protel DXP 2004 的主要特点和关键功能如下:

(1) 将原理图编辑、电路仿真、PCB 设计及打印这些功能有机地结合在一起, 提供了一个集成开发环境; Protel DXP 2004 增强了用户界面, 可固定、浮动以及弹出面板, 完全可定制工具栏和外观。强大的过滤和对象定位功能, 可以同时选择和编辑多个对象。

(2) 提供了混合电路仿真功能, 为设计实验原理图电路中某些功能模块的正确与否提供了方便。

(3) 更为全面的集成库, 包括电路图信号、PCB 轨迹、Sprice 模型和信号集成模型, 提供了丰富的原理图组件库和 PCB 封装库, 并且为设计新的器件提供了封装向导程序, 简化了封装设计过程。

(4) 提供了层次原理图设计方法, 支持“自上而下”和“自下而上”的设计思想, 使大型电路设计的工作组开发方式成为可能。

(5) 提供了强大的查错功能。原理图中的 ERC (电气法则检查) 工具和 PCB 的 DRC (设计规则检查) 工具能帮助设计者更快地查出和改正错误。

(6) 支持电路图和 FPGA 应用程序的设计输入, 全面兼容 Protel 系列以前版本的设计文件, 并提供了 OrCAD 格式文件的转换功能。

(7) 提供了强大的文件输出功能, 支持装配图和插置文件、电路图和 PCB 制图、制造文件、网表输出文件、物料单和材料明细表、仿真报表等。

(8) 提供了真正的多通道设计支持, 支持最多 32 个信号层、1 个平面层和 16 个机械层设计。完全支持盲孔设计, 支持项目级双向同步。

(9) 支持简体中文、日文、德文和法文等多国语言。

1.1.3 Protel DXP 2004 SP4 的安装

Protel DXP 2004 SP4 所需的最低系统配置为: Windows 2000 操作系统; Pentium PC, 500MHz 处理器; 620MB 硬盘空间; 128MB 内存; 1024×768 屏幕分辨率, 16 位色、8MB 显存。

为了能够发挥出最佳性能, 推荐的系统配置需求为: Windows XP 操作系统; Pentium PC, 1.2GHz 以上处理器; 2GB 硬盘空间; 512MB 内存; 1280×1024 屏幕分辨率, 32 位色、32MB 显存。

Protel DXP 2004 SP4 的安装步骤如下:

(1) Protel 2004 软件的安装: 打开 Protel 的安装光盘, 双击 setup 安装文件, 这时弹出安装向导, 如图 1-1 所示。

单击【Next】按钮, 出现如图 1-2 所示的用户授权协议界面。

选择“I accept the license agreement”单选按钮, 单击【Next】按钮继续下一步, 出现如图 1-3 所示的输入用户信息界面。

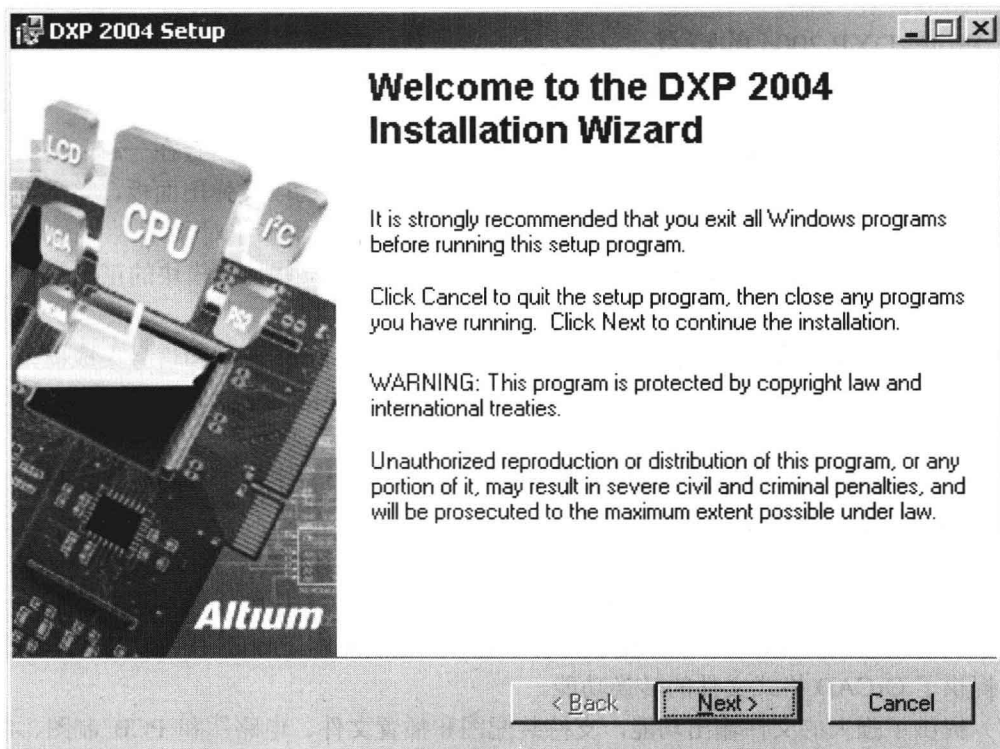


图 1-1 Protel DXP 2004 安装向导

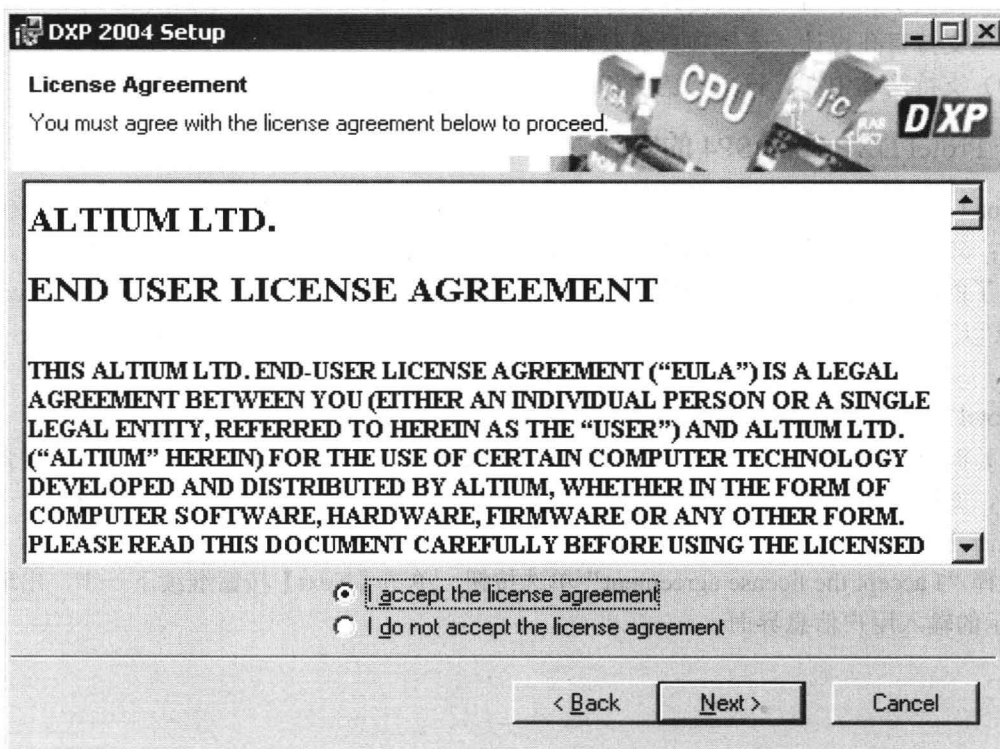


图 1-2 用户授权协议界面

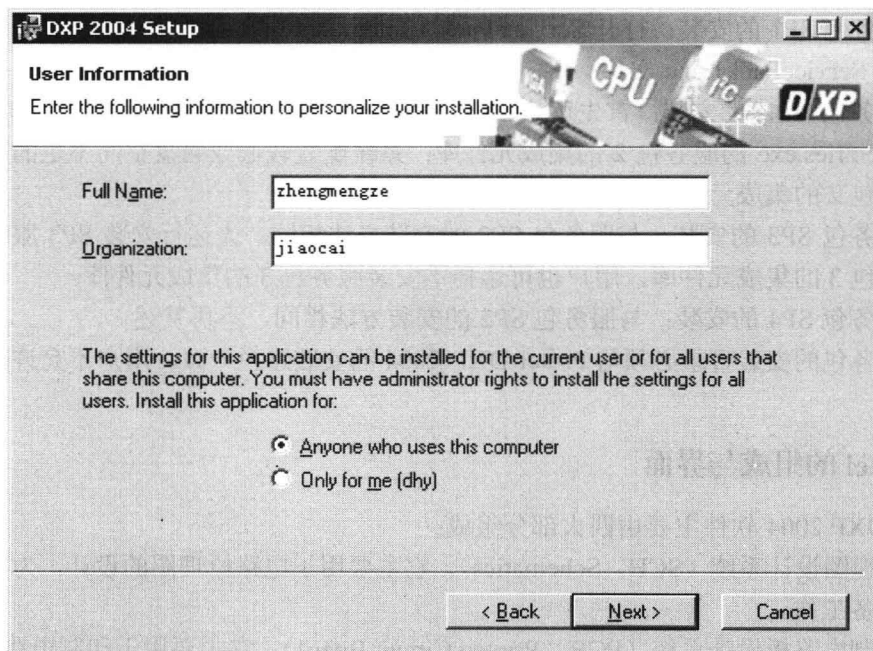


图 1-3 用户信息界面

在这里输入使用者的姓名（Full Name）和单位名称（Organization），然后单击【Next】按钮继续下一步，弹出如图 1-4 所示的选择安装目录界面。

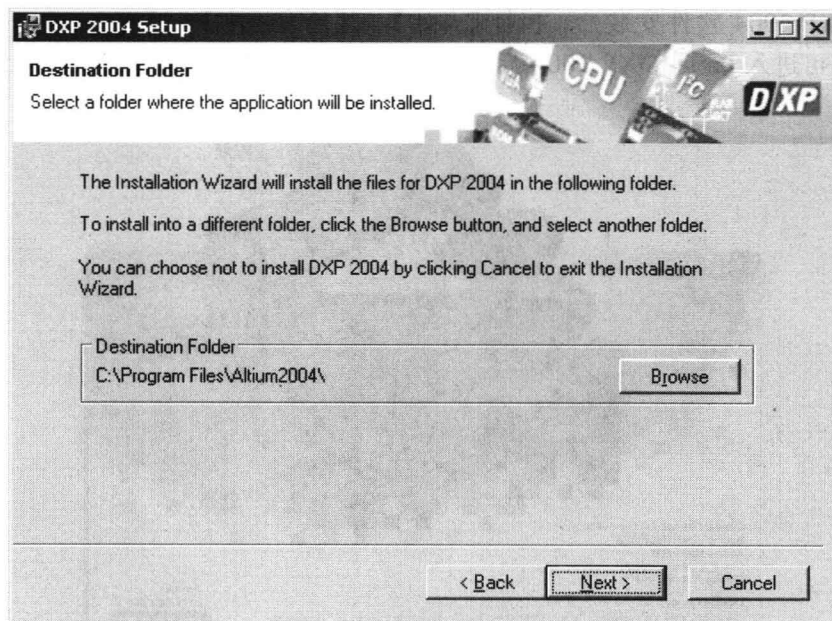


图 1-4 安装目录界面

软件默认安装在 C:\Program Files\Altium2004 下，单击【Browse】（浏览）按钮可以更改默认安装目录，然后单击【Next】按钮即可进行 Protel 2004 的安装，安装时需要一些时间，读者不妨先准备好软件升级包。

(2) 服务包 SP1 的安装: 打开 Service Pack + Integrated Libraries 软件升级包文件夹, 运行 Protel_2004_ServicePack1.exe 文件。

(3) 服务包 SP2 的安装: 首先运行 Protel_2004_SP2.exe, 然后再运行安装 dxp2004sp2_IntegratedLibraries.exe 的服务包 2 的集成元件库; 系统配置较低或磁盘空间不足的用户可选择安装服务包 2 的集成元件库。

(4) 服务包 SP3 的安装: 与服务包 SP2 的安装方法相同, 先运行安装 SP3 服务包, 再运行安装服务包 3 的集成元件库, 用户也可选择不安装服务包 3 的集成元件库。

(5) 服务包 SP4 的安装: 与服务包 SP2 的安装方法相同, 不再赘述。

以上服务包的安装目录必须与 Protel DXP 2004 的安装路径一致, 用户不允许随意更改安装路径。

1.1.4 Protel 的组成与界面

Protel DXP 2004 软件主要由四大部分组成:

(1) 原理图设计系统 (SCH, Schematics)。它主要用于电路原理图的设计, 为印制电路板的制作做准备工作。

(2) 印制电路板设计系统 (PCB, Printed Circuit Board)。它主要用于印制电路板的设计, 由它生成的 PCB 文件将直接应用到印制电路板的生产中。

(3) FPGA 系统。它主要用于可编程逻辑器件的设计, 设计完成之后可生成熔丝文件, 将该文件烧录到逻辑器件中, 就可以制作具备特定功能的元器件了。

(4) VHDL 系统。硬件描述语言设计编译系统。

Protel DXP 2004 软件安装后, 执行【开始】→【所有程序】→【Altium】→【DXP 2004】菜单命令, 即可进入 Protel DXP 2004 启动界面, 如图 1-5 所示。

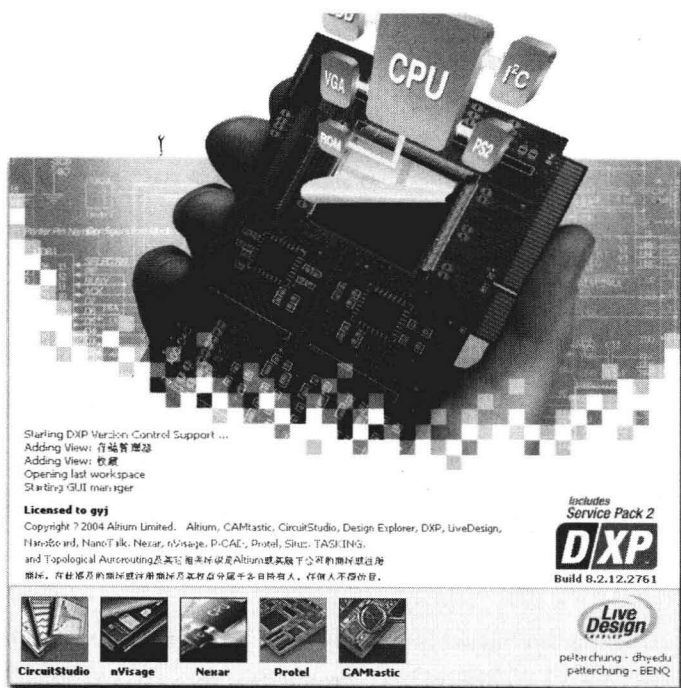


图 1-5 Protel DXP 2004 启动界面

在启动界面显示的过程中, Protel 将加载各类元件库和封装库, 完成后即进入 Protel DXP 2004 的设计管理器窗口, 如图 1-6 所示。

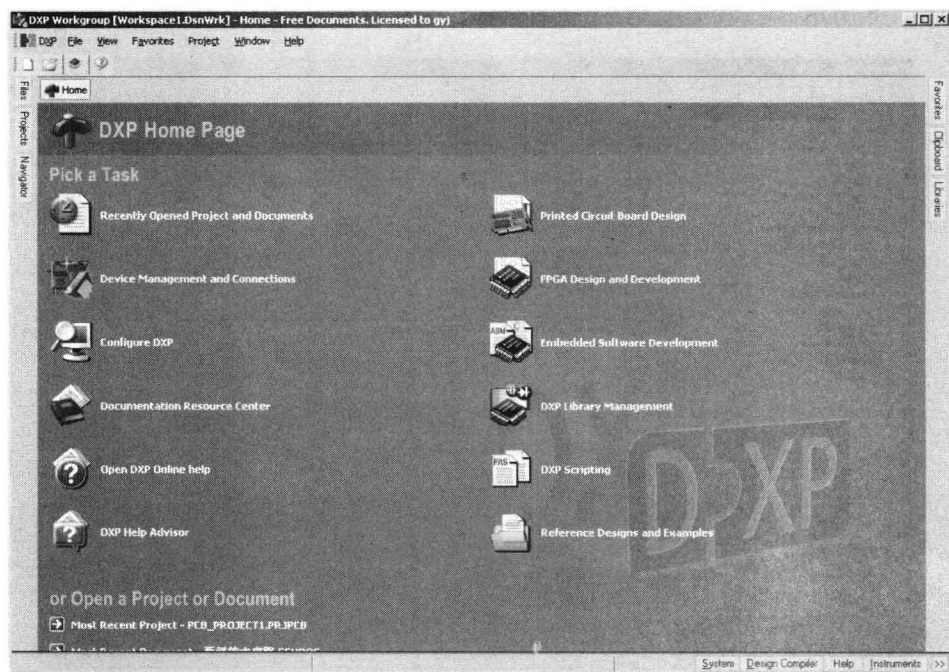


图 1-6 Protel DXP 2004 设计管理器窗口

系统默认采用的语言为英语, 但是 Protel DXP 2004 SP2 以上版本支持中文语言的界面菜单显示, 可以直接将英文工作界面进行汉化, 汉化步骤如下:

(1) 执行【DXP】→【Preferences】菜单命令, 如图 1-7 所示。

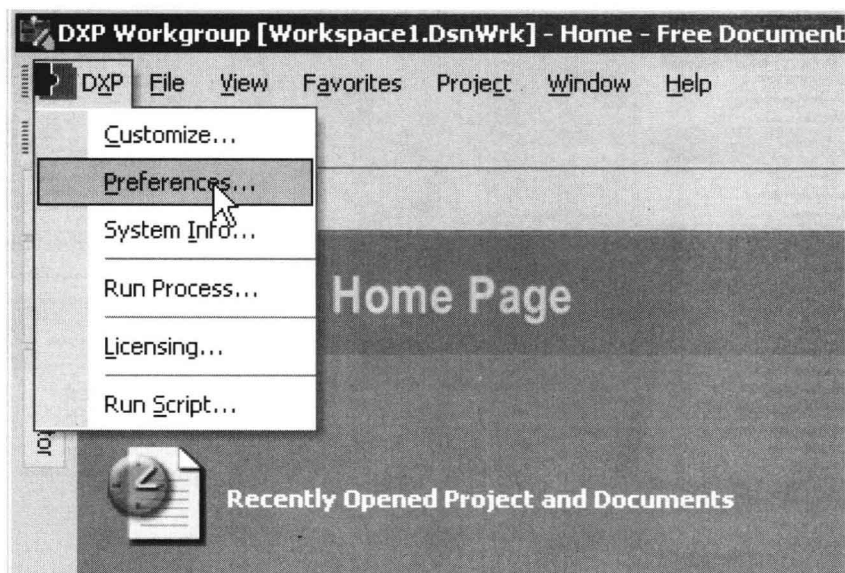


图 1-7 执行“Preferences”菜单命令