



普通高等教育“十二五”规划教材

# Protel DXP 2004 原理图与PCB设计实用教程

薛楠 主编



免费  
电子课件



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”规划教材

# Protel DXP 2004 原理图与 PCB 设计实用教程

主 编 薛 楠  
副主编 刘 杰 高 飞  
参 编 张小清 张智勇 胡家华  
主 审 李东滨



机械工业出版社

Protel DXP 2004 是 Altium 公司于 2003 年推出的板级电路设计系统, 它综合了原理图绘制、PCB 设计、设计规则检查、电路仿真、FPGA 及逻辑器件设计等功能, 为用户提供了全面的设计解决方案。本书共 9 章, 从实用角度出发, 详细地介绍了在 Protel DXP 2004 平台进行电路原理图以及 PCB 设计的方法和操作步骤, 穿插了作者在实际教学过程中积累的经验以及 Protel DXP 2004 的操作技巧等。本书的特点是易读易懂, 循环渐进, 以实例贯穿全书, 使读者能够逐步掌握 Protel DXP 2004 设计系统。

本书可作为高等学校电子信息类、计算机类和电气类等专业的教材, 也可作为 Protel DXP 2004 的初学者、从事电子线路设计的科技人员的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

Protel DXP 2004 原理图与 PCB 设计实用教程/薛楠主编. —北京: 机械工业出版社, 2012.2

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-37114-4

I. ①P… II. ①薛… III. ①印刷电路-计算机辅助设计-应用软件, Protel DXP 2004-高等学校-教材 IV. ①TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 006912 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 徐凡 责任编辑: 徐凡 版式设计: 石冉

责任校对: 姜婷 封面设计: 张静 责任印制: 李妍

唐山丰电印务有限公司印刷

2012 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17.75 印张·435 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-37114-4

定价: 34.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

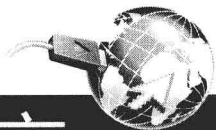
销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版



# 前言

Protel DXP 是 Altium 公司于 2002 年推出的板级电路设计系统, 它综合了原理图绘制、PCB 设计、设计规则检查、电路仿真、FPGA 及逻辑器件设计等功能, 为用户提供了全面的设计解决方案。2003 年推出的 Protel DXP 2004 对 Protel DXP 进行了完善, SP2 升级包更增强了 Protel DXP 2004 的功能。

本书以一个实例为主线, 介绍在 Protel DXP 2004 平台进行原理图设计以及印制电路 (PCB) 设计的具体方法。本书在每章的介绍过程中, 为读者提供了详细的实例, 并围绕知识点进行系统讲解, 与此同时, 还根据作者丰富的授课经验, 提醒读者在设计过程中如何回避和解决错误操作, 可使读者尽快掌握电路原理图和 PCB 图的设计方法和技巧, 提高操作能力。

全书共 9 章, 每章的主要内容如下:

第 1 章为 Protel DXP 2004 的基础知识, 介绍了 Protel 系列软件的发展历史, Protel DXP 2004 的特点、启动、主界面以及 Protel DXP 2004 的文件组织结构。

第 2 章为电路原理图设计基础知识, 介绍了电路原理图的编辑环境, 原理图图纸的设置, 原理图的优先选项。

第 3 章为电路原理图设计的具体过程, 介绍了元器件的放置, 原理图的视图操作, 元器件的编辑操作和原理图编辑过程中的一些高级技巧。

第 4 章为层次原理图设计的具体过程, 介绍了层次原理图的基本知识、设计方法。

第 5 章为印制电路板 (PCB) 设计基础知识, 介绍了 PCB 的种类, 与 PCB 设计相关的基本概念和知识, 常用元器件封装。

第 6 章为 PCB 设计基础操作, 介绍了 PCB 编辑器, 电路板的规划设置, PCB 工作参数的设置, PCB 的放置工具, PCB 的布线。

第 7 章为 PCB 设计的高级操作, 介绍了 PCB 设计规则, PCB 编辑中常用的高级技巧。

第 8 章为元件原理图库、PCB 元件封装库和集成元件库的制作过程, 介绍了元件原理图库、PCB 元件封装库的基本操作和高级技巧, 以及集成元件库的创建。

第 9 章介绍了一个完整的 PCB 设计综合实例。

本书由薛楠、刘杰、高飞、张小清、张智勇、胡家华编写, 其中哈尔滨理工大学的薛楠编写第 1、2、4、5、9 章 (除 9.1 节外) 及附录, 哈尔滨理工大学的刘杰编写第 3 章, 黑龙江八一农垦大学的高飞编写第 8 章, 黑龙江科技学院的张小清编写 6.8~6.9 节以及第 7 章, 黑龙江林业职业技术学院的张智勇编写第 6 章 (除 6.8~6.9 节), 哈尔滨理工大学的胡家华编写 9.1 节, 并提供第 9 章的电路和 PCB 的设计。哈尔滨理工大学的李东滨任本书主审, 哈尔滨理工大学的吕梁、孟繁旭同学参与了书稿整理等工作。

在本书的编写过程中, 编者参阅了许多同行专家的文献, 在此一并真诚致谢。

由于编写时间仓促和水平有限, 疏误之处敬请批评指正。

本书配有免费电子课件, 欢迎选用本书作教材的老师登录 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 注册下载或发邮件到 [xufan666@163.com](mailto:xufan666@163.com) 索取。



# 目录

前言	
<b>第 1 章 Protel DXP 2004 概述</b> .....	1
1.1 Protel 系列软件的发展历史 .....	2
1.2 Protel DXP 2004 的特点 .....	3
1.3 Protel DXP 2004 的系统配置 .....	3
1.4 Protel DXP 2004 的启动 .....	4
1.5 Protel DXP 2004 的主界面 .....	6
1.6 Protel DXP 2004 的文件管理 .....	8
1.6.1 常用项目和文件类型 .....	8
1.6.2 对项目的操作 .....	8
1.6.3 对文件的操作 .....	10
1.7 Protel DXP 2004 设计简例 .....	12
1.8 思考与练习 .....	16
<b>第 2 章 原理图设计基础</b> .....	17
2.1 原理图编辑环境 .....	18
2.1.1 菜单栏 .....	18
2.1.2 工具栏 .....	19
2.1.3 状态栏及命令行 .....	22
2.1.4 工作面板 .....	23
2.2 设置图纸和优先选项 .....	27
2.2.1 原理图图纸的设置 .....	27
2.2.2 原理图优先选项的设置 .....	29
2.3 原理图设计流程 .....	32
2.4 思考与练习 .....	33
<b>第 3 章 原理图设计</b> .....	35
3.1 创建原理图文件 .....	36
3.2 放置电气对象 .....	37
3.2.1 放置元件 .....	37
3.2.2 绘制导线 .....	39
3.2.3 绘制总线 .....	40
3.2.4 放置总线入口 .....	41
3.2.5 放置网络标签 .....	42
3.2.6 放置电源和电源地 .....	43
3.2.7 放置输入/输出端口 .....	44
3.2.8 放置 No ERC .....	46
3.3 原理图的视图操作 .....	46
3.3.1 原理图视图的缩放 .....	46
3.3.2 刷新原理图 .....	47
3.3.3 图纸栅格的设置 .....	47
3.4 元件的编辑操作 .....	47
3.4.1 选择和取消 .....	47
3.4.2 排列和对齐 .....	48
3.4.3 旋转和翻转 .....	49
3.4.4 移动和拖动 .....	49
3.4.5 复制、剪切、粘贴和删除 .....	50
3.5 原理图编辑的高级技巧 .....	50
3.5.1 修改元件属性 .....	50
3.5.2 元件注释 .....	52
3.5.3 元件群体编辑 .....	55
3.5.4 库元件的查询 .....	58
3.5.5 电气规则检查 .....	60
3.5.6 向 Word 文档中复制原理图 .....	61
3.5.7 常见的错误和警告 .....	61
3.6 常用快捷键 .....	63
3.7 原理图报表 .....	64
3.7.1 网络表 .....	65
3.7.2 元件清单报表 .....	66
3.8 电路原理图设计实例 .....	67
3.8.1 新建项目 .....	68
3.8.2 添加新的原理图文件 .....	68
3.8.3 设置原理图图纸参数 .....	68
3.8.4 放置元件 .....	69
3.8.5 放置其他电气对象 .....	71
3.8.6 元件注释 .....	74
3.8.7 电气规则检查 .....	75
3.8.8 原理图报表 .....	77
3.8.9 文件保存 .....	80
3.9 思考与练习 .....	81
<b>第 4 章 层次原理图设计</b> .....	85
4.1 层次电路原理图简介 .....	86
4.1.1 层次原理图的设计方法 .....	86
4.1.2 层次原理图中的电气对象 .....	87

4.2 层次原理图的设计步骤 .....	89	6.5.1 创建一个新的 PCB 文件 .....	129
4.2.1 自顶向下设计层次原理图 .....	89	6.5.2 导入元件和网络表 .....	133
4.2.2 自底向上设计层次原理图 .....	95	6.6 PCB 的放置工具 .....	135
4.2.3 层次原理图的切换 .....	97	6.6.1 放置方法 .....	135
4.3 层次原理图的报表 .....	99	6.6.2 放置对象 .....	135
4.3.1 项目层次报表 .....	99	6.7 PCB 的布线 .....	140
4.3.2 网络表 .....	99	6.7.1 自动布线 .....	141
4.3.3 元件清单报表 .....	99	6.7.2 手动布线 .....	142
4.4 思考与练习 .....	100	6.7.3 取消布线 .....	144
<b>第 5 章 印制电路板设计基础</b> .....	<b>102</b>	6.8 PCB 设计中的常用快捷键和常见 问题 .....	<b>144</b>
5.1 PCB 的种类 .....	103	6.8.1 PCB 设计中的常用快捷键 .....	144
5.2 PCB 设计的基本概念 .....	104	6.8.2 载入网络表和元件封装时常出现 的疑难问题分析 .....	145
5.2.1 PCB 的工作层面 .....	104	6.9 PCB 设计实例——双面板手动布线 .....	148
5.2.2 铜膜导线 .....	105	6.9.1 准备工作 .....	148
5.2.3 过孔 .....	106	6.9.2 在项目中新建 PCB 文件 .....	148
5.2.4 焊盘 .....	106	6.9.3 设置工作参数 .....	148
5.2.5 元件封装 .....	106	6.9.4 规划电路板 .....	149
5.2.6 飞线 .....	106	6.9.5 载入网络表和元件封装 .....	149
5.2.7 安全间距 .....	106	6.9.6 元件布局 .....	150
5.3 常用元件封装 .....	107	6.9.7 手动布线 .....	150
5.3.1 元件封装的分类 .....	107	6.9.8 保存文件 .....	150
5.3.2 常用元件封装介绍 .....	107	6.10 思考与练习 .....	151
5.4 PCB 的基本组成 .....	111	<b>第 7 章 PCB 设计高级操作</b> .....	<b>154</b>
5.5 PCB 的制作过程 .....	112	7.1 PCB 设计规则 .....	155
5.6 PCB 设计的基本流程 .....	113	7.1.1 设计规则的概念和基本操作 .....	155
5.7 思考与练习 .....	115	7.1.2 布线规则 .....	159
<b>第 6 章 PCB 设计基础操作</b> .....	<b>116</b>	7.1.3 电气规则 .....	165
6.1 PCB 编辑器 .....	117	7.1.4 Mask 规则 .....	169
6.1.1 PCB 编辑器界面 .....	117	7.2 PCB 设计中常用的高级技巧 .....	170
6.1.2 PCB 工作面板 .....	119	7.2.1 网络类 .....	170
6.2 电路板的规划设置 .....	122	7.2.2 设计规则检查 .....	171
6.2.1 板层和颜色设置 .....	122	7.2.3 在 PCB 上添加元件和网络 标号 .....	173
6.2.2 规划 PCB 的物理边界 .....	123	7.2.4 放置覆铜 .....	173
6.2.3 规划 PCB 的电气边界 .....	123	7.2.5 补泪滴 .....	176
6.3 PCB 工作参数的设置 .....	124	7.2.6 添加安装孔 .....	177
6.3.1 图纸参数设置 .....	124	7.2.7 原理图与 PCB 的双向操作 .....	177
6.3.2 PCB 优先选项 .....	125	7.3 PCB 设计实例——双面板自动布线 .....	180
6.4 PCB 中的视图操作 .....	127	7.3.1 准备工作 .....	180
6.4.1 工作区的缩放 .....	127	7.3.2 在项目中新建 PCB 文件 .....	180
6.4.2 刷新 PCB 图 .....	127	7.3.3 将设计导入到 PCB .....	180
6.4.3 PCB 图纸栅格的设置 .....	127		
6.4.4 工作区中的飞线显示 .....	128		
6.5 PCB 设计的基本操作 .....	129		

7.3.4	元件布局 .....	182	8.6.2	由 PCB 图生成 PCB 元件封装库 .....	219
7.3.5	设置网络类 .....	182	8.6.3	由 PCB 元件封装库更新 PCB 中元件封装 .....	220
7.3.6	设置电路板布线规则 .....	183	8.7	创建集成元件库 .....	220
7.3.7	自动布线 .....	183	8.8	集成元件库实例 .....	222
7.3.8	手动调整自动布线 .....	185	8.8.1	建立集成元件库项目 .....	222
7.3.9	对地线覆铜 .....	185	8.8.2	制作原理图元件 .....	222
7.3.10	DRC 检查 .....	186	8.8.3	制作元件封装 .....	227
7.3.11	保存文件 .....	187	8.8.4	联系元件和元件封装 .....	232
7.4	思考与练习 .....	187	8.8.5	生成集成元件库 .....	232
<b>第 8 章 元件原理图库、PCB 元件封装库和集成元件库 .....</b>		<b>192</b>	8.9	思考与练习 .....	233
8.1	元件原理图库 .....	193	<b>第 9 章 PCB 设计综合实例 .....</b>		<b>237</b>
8.1.1	元件原理图库编辑器 .....	193	9.1	单片机基础综合实验板功能 .....	238
8.1.2	【SCH Library】工作面板 .....	194	9.2	设计过程 .....	239
8.1.3	元件原理图库的图纸属性 .....	195	9.2.1	新建工程 .....	239
8.2	元件原理图库的基本操作 .....	197	9.2.2	建立集成元件库 .....	240
8.2.1	制作新的原理图元件 .....	197	9.2.3	电路原理图设计 .....	242
8.2.2	原理图元件属性 .....	200	9.2.4	ERC 检查 .....	247
8.2.3	原理图元件引脚属性 .....	203	9.2.5	原理图报表 .....	251
8.2.4	向元件原理图库中添加新元件 .....	204	9.2.6	规划电路板 .....	252
8.3	元件原理图库操作的高级技巧 .....	205	9.2.7	网络表和元件封装的导入 .....	253
8.3.1	利用模式管理器添加元件封装 .....	205	9.2.8	手工布局 .....	253
8.3.2	带有子元件的原理图元件设计 .....	207	9.2.9	网络类的设置 .....	253
8.3.3	复制已有原理图元件 .....	207	9.2.10	布线规则的设置 .....	254
8.3.4	由原理图生成元件原理图库 .....	209	9.2.11	自动布线、手动调整 .....	258
8.3.5	由原理图库更新原理图中元件 .....	210	9.2.12	DRC 设计规则检查 .....	260
8.4	PCB 元件封装库 .....	211	9.2.13	3D 效果图 .....	260
8.4.1	启动 PCB 元件封装库编辑器 .....	212	附录	.....	262
8.4.2	PCB 元件封装库的图纸属性 .....	212	附录 A	Protel DXP 2004 常用快捷键一览表 .....	262
8.4.3	【PCB Library】工作面板 .....	213	附录 B	常用元件原理图符号与 PCB 符号 .....	263
8.5	绘制元件封装 .....	214	参考文献	.....	275
8.5.1	利用封装向导自动绘制元件封装 .....	214			
8.5.2	手动绘制元件封装 .....	216			
8.6	PCB 元件封装库操作的高级技巧 .....	218			
8.6.1	复制已有元件封装 .....	218			



# Protel DXP 2004概述

Protel DXP 2004 概 述	{	Protel 系列软件的发展历史
		Protel DXP 2004 的特点
		Protel DXP 2004 的系统配置
		Protel DXP 2004 的启动
		Protel DXP 2004 的主界面
		Protel DXP 2004 的文件管理
		Protel DXP 2004 设计简例



本章介绍 Protel DXP 2004 的基础知识, 包括 Protel 系列软件的发展历史、Protel DXP 2004 的启动方法、Protel DXP 2004 的系统界面和文件管理等, 最后通过一个实例简要介绍 Protel DXP 2004 的设计过程。

## 1.1

### Protel 系列软件的发展历史

Protel 系列电子设计软件因为其功能强大、界面友好和操作简便、实用等优点, 已成为 EDA 行业尤其是 PCB 设计领域中发展最快、应用时间最长、运用范围最广泛的 EDA 软件之一。

Protel 系列电子设计软件的发展历程主要经历了以下几个阶段的产品升级。

20 世纪 80 年代中期, 美国 ACCEL Technologies Inc 推出了第一个应用于电子线路设计的软件包——TANGO, 这个软件包开创了电子设计自动化 (EDA) 的先河。此软件包现在看来比较简陋, 但在当时却给电子线路设计带来了设计方法和方式的革命, 人们纷纷开始用计算机来设计电子线路。然而, 随着电子工业的飞速发展, TANGO 软件难以适应电子设计发展的需要。Protel Technology 公司不失时机地推出了 Protel For DOS 作为 TANGO 的升级版本, 由此奠定了 Protel 软件系列的基础。

20 世纪 80 年代末, Windows 系统开始日益流行, 许多应用软件也纷纷开始支持 Windows 操作系统, Protel 也不例外, 相继推出了 Protel For Windows 1.0、Protel For Windows 1.5 等版本。这些版本的可视化功能给设计人员设计电子线路带来了很大的方便, 设计人员不用再记一些烦琐的命令, 而且还可以和其他设计人员共享系统资源。

1998 年 Protel 公司发布了第一套包括并集成所有 5 套核心 EDA 工作的开发软件——Protel 98。Protel 98 专门用于 Windows NT 平台, 包括原理图输入、可编程逻辑设备、仿真、板设计和自动布线等功能。

1999 年 Protel 公司推出了 Protel 99。Protel 99 在原来版本上又加入了许多全新的特色, 它既有原理图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, 从而构成了从电路设计到真实板分析的完整体系。

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

2001 年 Protel 公司更名为 Altium 公司, 并于 2002 年推出了新产品 Protel DXP。Protel DXP 集成了更多工具, 使用更方便, 功能更强大。2003 年推出的 Protel 2004 对 Protel DXP 进行了完善。

2006 年初, Altium 公司推出了 Protel 系列的高端版本 Altium Designer 6.0, 并在随后的几年中不断对该软件进行升级, 先后推出了 Altium Designer 7.0、Altium Designer Summer 8.0 和 Altium Designer Winter 09 等版本。

2011 年最新发布 Altium Designer 10 带来了一个全新的管理元器件的方法, 其中包括新的用途系统、修改管理、新的生命周期和审批制度、实时供应链管理等更多的新功能。

## 1.2

## Protel DXP 2004 的特点

Protel DXP 2004 作为一款功能强大的电路设计软件，它具有以下基本特点。

### 1. 全新的 EDA 设计软件

Protel DXP 2004 包含电路原理图设计、电路原理图仿真测试、印制电路板 (PCB) 设计、自动布线器和 FPGA/CPLD 设计，覆盖了以 PCB 为核心的整个物理设计。因此，Protel DXP 是真正意义上的 EDA 软件，它的智能化、自动化程度较以前版本有了很大的提高。

### 2. 重复式设计

Protel DXP 2004 提供重复式设计，类似重复层次式电路设计，只要设计其中一部分电路图，即可以多次使用该电路图，就像有很多相同电路图一样。

### 3. 集成式的元件与元件库

Protel DXP 2004 提供了元件集成库的概念。在 Protel DXP 的元件集成库中集成了元件的原理图符号、PCB 封装形式、SPICE 仿真模型和信号完整性分析，使得设计人员调用元件时能够同时调用元件的原理图符号和 PCB 封装符号。

### 4. 可定义电路板设计规则

Protel DXP 2004 提供了完备的设计检查功能。它的设计检查功能主要包括电路原理图设计中的 ERC (电气规则检查) 和 PCB 设计中的 DRC (设计规则检查)，它们能够使电路设计人员快速地查证错误，最大限度地减小设计差错。

### 5. 设计整合

Protel DXP 2004 强化了电路原理图和 PCB 之间的双向同步设计功能。

### 6. 数模混合电路仿真功能

Protel DXP 2004 提供了电路原理图的混合仿真功能，可以十分方便地检查电路原理图中各个设计模块的正确性。同时，Protel DXP 2004 也提供了丰富的仿真元件库，从而使得电路原理图的混合仿真成为可能。

### 7. 版本控制

可直接由 Protel 设计管理器转换到其他设计系统，这样设计者可方便地将 Protel DXP 2004 中的设计与其他软件共享。例如，可以输入和输出 DXP、DWG 格式文件，实现和 AutoCAD 等软件的数据交换，也可以输出格式为 Hyperlynx 的文件，用于板级信号仿真。

### 8. 支持 FPGA 设计

Protel DXP 2004 提供了全新的 FPGA 设计功能，用 Protel DXP 2004 的原理图编辑器就可以进行 FPGA 的设计输入，还能实现原理图和 VHDL 混合输入，并提供了强大的 VHDL 仿真和综合功能。

## 1.3

## Protel DXP 2004 的系统配置

Protel DXP 2004 是一套基于 Windows 2000/XP 环境下的 EDA 开发软件。为了发挥 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要求。

Altium 公司推荐的典型配置为

- Windows XP 操作系统 (专业版或家庭版);
- CPU 为 Pentium, 1.2GHz 或者更高;
- 硬盘空间为 620MB;
- 内存为 512MB;
- 屏幕分辨率为 1280 × 1024 像素, 32 位;
- 显存为 32MB。

Altium 公司推荐的最低配置为

- Windows 2000 专业版;
- CPU 为 Pentium, 500MHz;
- 硬盘空间为 620MB;
- 内存为 128MB;
- 屏幕分辨率为 1024 × 768 像素, 16 位;
- 显存为 8MB。

## 1.4

### Protel DXP 2004 的启动

在 Protel DXP 2004 的安装过程中, 安装程序会自动在 Windows XP 操作系统桌面上和【开始】菜单内各建立一个 Protel DXP 2004 的快捷启动方式, 同时也会在【开始】→【程序】→【DXP 2004】快捷菜单中建立 Protel DXP 2004 的快捷启动方式。可以根据上面三种 Protel DXP 2004 的快捷启动方式建立的不同位置, 根据个人的习惯, 选择其中任何一种启动方法即可。

Protel DXP 2004 的启动一般大约需要经过几秒钟, 系统便会进入到 Protel DXP 2004 的主界面。Protel DXP 2004 的启动画面如图 1-1 所示, 软件启动后的主界面如图 1-2 所示。

虽然 Protel DXP 2004 首次启动后默认为英文界面, 但是该软件也支持中文界面, 因此设计人员可以自行在中英文界面下进行切换。

在系统主界面上执行菜单命令【DXP】→【Preferences】, 弹出【Preferences】对话框。【Preferences】对话框由左右两部分组成, 左侧树形列表显示所有选项, 右侧区域显示的是左侧树形列表中选项的具体设置内容。选中【DXP System】选项下的【General】选项卡, 如图 1-3 所示, 其中的【Localization】区域用于本地化设置。勾选【Use Localized Resources】复选项, 将弹出一个对话框提示重新启动该软件, 确认后再依次单击【Preferences】对话框中的  按钮和  按钮, 关闭 Protel DXP 2004 后再重新启动该软件, 重新启动后系统的界面即为中文界面。

一般来说, 还是建议设计人员尽量使用英文界面。一是因为虽然 Protel DXP 2004 支持中文界面, 但是对于某些词汇的中文翻译还是存在晦涩、不合理的现象, 容易引起误解; 二是即使 Protel DXP 2004 支持中文操作, 但对于编译时产生的警告、错误等信息以及系统的帮助文件仍然全部是英文的。所以设计人员在使用 Protel DXP 2004 的过程中, 还是应该尽



图 1-1 Protel DXP 2004 的启动画面

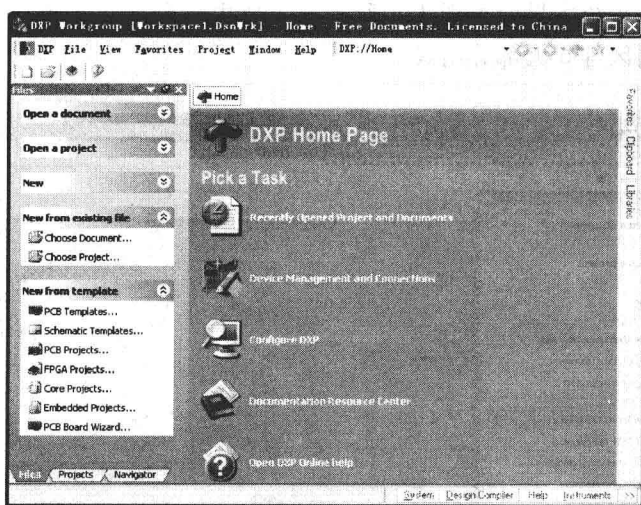


图 1-2 Protel DXP 2004 启动后的主界面

量使用英文界面来熟悉该软件的英文常用词汇，以助于整个设计过程的顺利进行。

**注意：**在 Protel DXP 2004 启动的过程中，可以根据启动画面的滚动加载项中是否有汉字来判断本次启动的是中文界面还是英文界面。如果滚动的加载项之中有汉字出现，即本次启动后为中文界面；反之，本次启动后为英文界面。

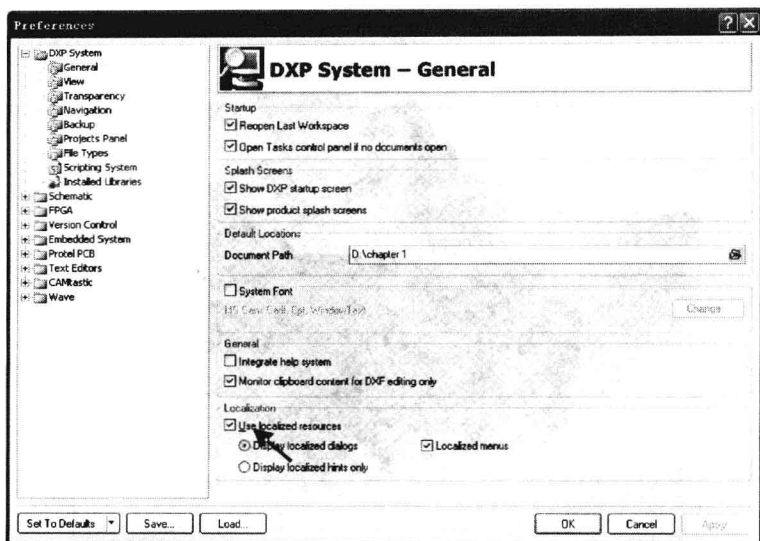


图 1-3 中英文界面的切换

## 1.5

### Protel DXP 2004 的主界面

Protel DXP 2004 的系统主界面提供了管理设计工作组、工程项目和设计文件的服务程序，在主界面中可以通过新建或打开文件，进入原理图编辑器、PCB 编辑器以及进入元器件库编辑器等操作。系统主界面如图 1-4 所示，主要由标题栏、菜单栏、工具栏、工作区、工作面板、面板控制区等 6 大部分组成。

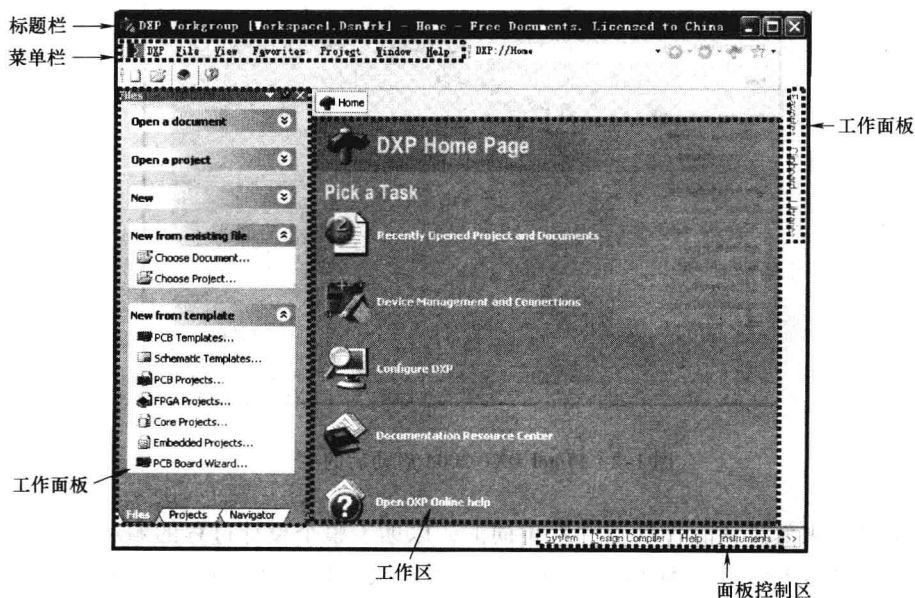


图 1-4 Protel DXP 2004 的主界面

### 1. 标题栏

标题栏位于 Protel DXP 2004 主界面的最上方，可以从标题栏上看出软件名称以及当前文件的存储路径。

### 2. 菜单栏

菜单栏位于 Protel DXP 2004 主界面的上方左侧，首次启动 Protel DXP 2004 后，系统将显示【DXP】、【File】、【View】、【Favorites】、【Project】、【Window】和【Help】等基本操作菜单项。菜单栏的主要功能是进行各种命令操作、设置各种参数以及打开帮助文件等。

当设计人员对不同类型的文件进行操作时，主菜单的内容会自动变化，以适应操作的需要。例如，启动原理图编辑器后的菜单栏如图 1-5 所示，启动 PCB 编辑器后的菜单栏如图 1-6 所示。

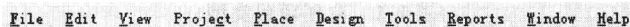


图 1-5 启动原理图编辑器后的菜单栏

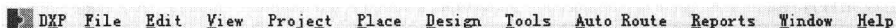


图 1-6 启动 PCB 编辑器后的菜单栏

### 3. 工具栏

Protel DXP 2004 的主界面总是以固定位置显示一个主工具栏，用于新建或者打开原理图文件等。随着其他编辑器的打开，窗口中还可出现其他工具栏。工具栏主要是为方便设计人员的操作而设计的，一些菜单项的运行都可以通过工具栏按钮来实现。

Protel DXP 2004 中主要操作环境就是原理图设计环境和 PCB 设计环境，这两个操作环境对应的工具栏名称各不相同，但对应工具栏的类型却有相似之处。

### 4. 工作区

工作区位于 Protel DXP 2004 界面的中间，是设计人员编辑各种文件的区域。在无编辑对象打开的情况下，工作区将自动显示为系统默认主页，主页内列出了常用的任务命令，单击某个命令即可快速启动相应的工具模块。

### 5. 工作面板

Protel DXP 2004 为设计人员提供了大量的工作面板。工作面板以标签的形式隐藏在主界面工作区的左右两边，单击这些标签可以弹出更多的工作面板。这些工作面板可以隐藏或显示，也可以移动到主界面的任意位置。功能完备的各种工作面板为设计提供便利，在设计过程中最为经常使用的工作面板为【Projects】工作面板、【Libraries】工作面板、【Files】工作面板等。

### 6. 面板控制区

面板控制区位于 Protel DXP 2004 主界面的右下角，它的作用是为设计人员提供一些最常用的工作面板并且将工作面板以标签的形式表现出来，如图 1-7 所示。系统中的工作面板都可以直接在面板控制区进行选择并调用。

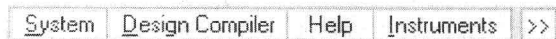


图 1-7 面板控制区

## 1.6

## Protel DXP 2004 的文件管理

Protel DXP 2004 对项目及文件的管理比较简单方便。下面具体介绍 Protel DXP 2004 中的项目及文件管理操作。

## 1.6.1 常用项目和文件类型

Protel DXP 2004 具有很多不同的功能，每个功能都由很多文件构成，本节只介绍 Protel DXP 2004 在 PCB 设计过程中常用的项目——PCB 项目和集成元件库项目。这两个项目的文件扩展名和图标如表 1-1 所示。

表 1-1 常用项目类型

项目类型	文件扩展名	图标
PCB 项目	. PrjPCB	
集成元件库项目	. LibPkg	

在 Protel DXP 2004 的 PCB 项目设计过程中常用的文件有 5 种，分别是原理图文件、PCB 文件、元件原理图库文件、元件封装库文件和集成元件库文件，其文件扩展名和图标如表 1-2 所示。

表 1-2 常用文件类型

文件类型	文件扩展名	图标
原理图文件	. SchDoc	
元件原理图库文件	. SchLib	
印制电路板图文件	. PcbDoc	
元件封装库文件	. PcbLib	
集成元件库文件	. IntLib	

## 1.6.2 对项目的操作

对 Protel DXP 2004 中项目的操作主要包括项目的创建、打开、保存和关闭。本节中配合【Projects】工作面板介绍对项目操作的具体过程。

对项目操作前首先需要为项目建立一个专用文件夹，在设计过程中将与该项目有关的一切文件都保存在该文件夹下，因此先在 D 盘“Chapter 1”的文件夹下新建一个名为“单片机应用电路”的文件夹。

## 1. 新建项目

运行 Protel DXP 2004，执行菜单命令【File】→【New】→【Project】→【PCB Project】，由此创建一个新的 PCB 项目。在创建一个新的 PCB 项目的同时，系统会自动弹出【Projects】工作面板，并以一个默认名为“PCB\_Project1. PrjPCB”的项目出现在【Projects】工作面板上，如图 1-8 所示。

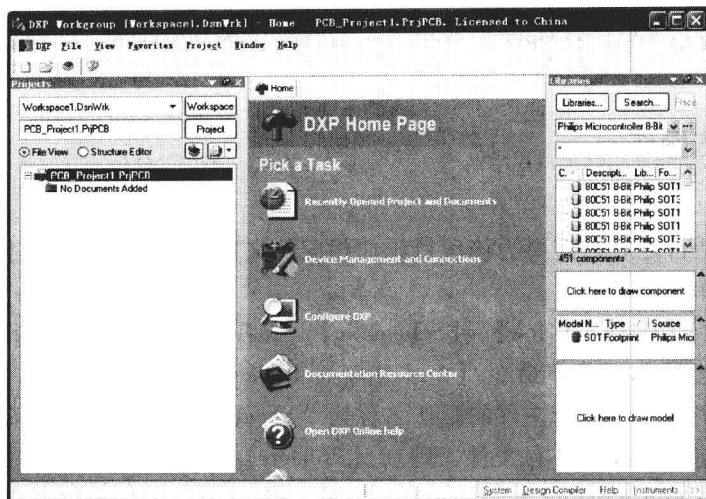


图 1-8 新建一个项目

## 2. 保存项目

新建的项目呈高亮蓝色状态，在新建的“PCB\_Project1.PrjPCB”项目上单击鼠标右键，从弹出的菜单中选择命令【Save】，并将项目重命名为“单片机应用电路.PrjPCB”并保存在“D:\chapter1\单片机应用电路”中，如图 1-9 所示。保存后可以在【Projects】工作面板上看到当前项目的名称已经更换为“单片机应用电路.PrjPCB”，如图 1-10 所示。



图 1-9 将项目更名并保存到指定目录下



图 1-10 保存后的项目


**注意：**图 1-8 中新建的项目是一个空项目，即该项目下目前没有添加任何文件。当一个项目添加文件后，此时会在该项目后出现“\*”号以及红色符号，如图 1-11 所示，这些都表示该项目已经被修改且尚未保存。同样，当一个文件被修改后，在该文件名称的后面，也会出现相同的提示，表示此文件已经被修改且尚未保存。

## 3. 关闭项目

在【Projects】工作面板名为“单片机应用电路.PrjPCB”项目上单击鼠标右键，从弹出的菜单中选择命令【Close Project】，即可关闭该 PCB 项目。



#### 4. 打开已有工程项目

执行菜单命令【File】→【Open】或单击主工具栏中的按钮，即可到硬盘下打开所需的项目。

### 1.6.3 对文件的操作

#### 1. 加入文件

在创建一个项目之后，需要为该项目添加相应的文件，可以添加的文件类型有原理图文件、PCB文件和库文件等。

执行菜单命令【File】→【New】→【Schematic】，或者在【Projects】工作面板中当前项目上单击鼠标右键选择右键菜单命令【Add New to Project】→【Schematic】，都可以为当前的PCB项目添加一个新文件。新文件的默认名称为“Sheet1.SchDoc”，如图1-11所示。

如果是为当前项目添加已有文件，则在【Projects】工作面板的当前项目上单击鼠标右键选择右键命令【Add Existing to Project】，如图1-12所示，则可以将其他的已有文件添加到当前项目下。



图 1-11 在当前项目下新建原理图文件

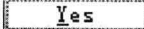


图 1-12 为当前项目添加已有的原理图文件

#### 2. 保存文件

新建的文件同样呈高亮蓝色状态，在【Projects】工作面板的该文件上单击鼠标右键，从弹出的右键菜单中选择命令【Save】，并将项目重命名为“单片机系统电路.SchDoc”后保存文件所在项目的目录下，即目录“D\Chapter 1\单片机应用电路”下，如图1-13所示。保存后可以在【Projects】工作面板上看到当前文件已经更名为“单片机系统电路.SchDoc”，如图1-14所示。

#### 3. 移出文件

在【Projects】工作面板中需要移出的文件上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择命令【Remove from Project】，如图1-15所示，系统弹出提示对话框，询问是否移出文件，如图1-16所示，选择即将该文件从“单片机应用电路.PrjPCB”项目中移出，但是必须注意，此操作只是将文件从该项目中移出去，成为自由文件，但并未从硬盘中彻底删除。