

21世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

Protel DXP

原理图与PCB设计教程



提供电子教案
增值服务

- 在内容的组织上突出“易懂、实用”的原则，精心选取了Protel DXP的一些常用功能和与电子线路设计密切相关的知识来构成全书的主要内容。
- 以电路分析和设计实例贯穿全书，将理论知识融入大量的实例中，使读者在实际绘制电路的过程中掌握理论知识，从而提高电路设计技能。



赵景波 冯建元 杨翰林 等编著

013061076

TN410.2
251

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

Protel DXP 原理图与 PCB 设计教程

赵景波 冯建元 杨翰林 等编著



机械工业出版社



北航

C1668014

TN410.2

251

370130710

Protel DXP 是 Altium 公司开发的一款基于 Windows 操作系统功能强大的 EDA 软件,受到了广大电子设计爱好者的欢迎。

本书系统地介绍了 Protel DXP 的各种编辑器的工作界面、基本组成和常用工具等基础知识,从绘制简单的原理图开始,到逐步使用高级功能完善原理图、输出印制电路板制板图、建立自己的元器件库,详细地介绍了电路原理图和印制电路板的设计方法及使用技巧。

本书可作为高等院校电子、通信、机电一体化、电气自动化等专业的教材,也可供其他工程技术或维修人员参考使用。

本书配有授课电子教案,需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册、审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 2399929378, 电话: 010-88379753)。

图书在版编目(CIP)数据

Protel DXP 原理图与 PCB 设计教程 / 赵景波等编著. —北京: 机械工业出版社, 2013.8

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

ISBN 978-7-111-43150-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 145849 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 和庆娣

责任印制: 张楠

唐山丰电印务有限公司印刷

2013 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm × 260mm · 20 印张 · 495 千字

0001 - 3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-43150-3

定价: 45.00 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

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着计算机技术的发展, 电路设计中的很多工作都可以交给计算机来完成, 电子设计自动化(EDA)已经成为不可逆转的时代潮流。Protel DXP 是 Altium 公司的板级电路设计系统。它采用优化的设计浏览器(Design Explorer), 通过把设计输入仿真、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的完美结合, 为用户提供了全面的设计解决方案, 使用户可以轻松进行各种复杂的电路设计。Protel DXP 已经具备了当今多数先进的电路辅助设计软件的优点。

掌握应用软件对于高等院校的学生来说是十分必要的; 学生既要了解该软件的基本功能, 又要结合专业知识, 学会利用软件解决专业中的实际问题。我们在教学中发现, 许多学生仅仅是学会了 Protel DXP 的基本命令, 而当面对实际问题时, 却束手无策, 这与 Protel DXP 课程的教学内容及方法有直接、密切的关系。于是, 本书以典型的应用实例为主线, 全面介绍了 Protel DXP 软件的各种实用功能, 这样不仅使学生学会软件功能, 更能使他们掌握解决实际问题的能力。本书与同类教材相比, 具有如下特点。

1) 在内容的组织上突出“易懂、实用”的原则, 精心选取了 Protel DXP 的一些常用功能和与电子线路设计密切相关的知识来构成全书的主要内容。

2) 以电路分析和设计实例贯穿全书, 将理论知识融入大量的实例中, 使读者在实际绘制电路的过程中掌握理论知识, 从而提高电路设计技能。

3) 书中还穿插介绍了一些实用的设计技巧, 以迅速提高读者的设计能力。

本书部分图片中的软件固有元器件符号与国标不符, 读者可自行查阅相关资料。

本书主要由赵景波、冯建元、杨翰林编著, 其中冯建元编写了第 2、3、4、8 章, 杨翰林编写了第 5、6、7 章, 其余各章由赵景波、宋一兵、管殿柱、付本国、赵景伟、谈世哲编写。本书还得到了青岛理工大学和哈尔滨商业大学的帮助和支持, 在此表示感谢。

由于作者水平有限, 书中难免存在疏漏之处, 敬请读者指评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 初识 Protel DXP	1
1.1 Protel DXP 简介	1
1.2 启动 Protel DXP	2
1.3 Protel DXP 主窗口	2
1.3.1 菜单栏	3
1.3.2 工具栏	5
1.3.3 状态栏和命令行	6
1.3.4 标签栏和工作窗口面板	6
1.3.5 工作窗口	10
1.4 Protel DXP 的文件组织结构	11
1.5 启动常用编辑器	11
1.5.1 创建一个电路板设计工程	11
1.5.2 启动原理图编辑器	12
1.5.3 启动印制电路板编辑器	14
1.6 不同编辑器之间的切换	15
1.7 综合实例——Protel DXP 资源个性化	16
1.8 内容回顾	19
1.9 思考与练习	20
第 2 章 原理图编辑器基础	21
2.1 原理图工作窗口面板	21
2.1.1 工程面板“Projects”的管理功能	23
2.1.2 导航器面板“Navigator”的显示导航功能	23
2.1.3 库文件面板“Libraries”	29
2.2 工具栏的管理	30
2.2.1 工具栏的打开与关闭	30
2.2.2 工具栏的排列	30
2.3 绘图区域的显示管理	31
2.3.1 利用菜单或工具栏放大与缩小	32
2.3.2 利用快捷键放大与缩小	33
2.3.3 图纸区域栅格定义	33
2.4 图件的复制、剪切、粘贴与排列	33
2.4.1 选中需要复制的图件	34
2.4.2 图件的复制、粘贴	35
2.4.3 图件的阵列粘贴	36

2.4.4	图件的剪切与粘贴	37
2.5	元器件的排列与对齐	38
2.5.1	元器件的对齐	38
2.5.2	元器件的均匀分布	39
2.5.3	同时执行两个方向的排列控制	40
2.6	图形工具栏	41
2.7	打印输出原理图	42
2.7.1	页面设置	42
2.7.2	打印原理图	43
2.8	综合实例——电容并联电路	45
2.9	内容回顾	48
2.10	思考与练习	48
第3章	原理图绘制	50
3.1	原理图的设计步骤	50
3.2	新建工程和原理图	51
3.3	设置原理图选项	53
3.3.1	定义图纸外观	53
3.3.2	填写图纸设计信息	57
3.4	载入元器件库	59
3.5	放置元器件	62
3.5.1	利用库文件面板放置元器件	63
3.5.2	利用菜单命令放置元器件	64
3.5.3	元器件的删除	66
3.5.4	元器件位置的调整	67
3.5.5	编辑元器件属性	71
3.6	绘制电路原理图	76
3.6.1	绘制电路原理图的工具和方法	77
3.6.2	绘制导线	78
3.6.3	电源及接地符号	80
3.6.4	设置网络标号	82
3.6.5	绘制总线	85
3.6.6	绘制总线分支线	87
3.6.7	制作电路的输入/输出端口	89
3.6.8	放置线路节点	93
3.7	综合实例——电源电路的绘制	95
3.8	内容回顾	98
3.9	思考与练习	98
第4章	原理图编辑报表	99
4.1	编译工程及查错	99

4.1.1	设置工程选项	99
4.1.2	编译工程及查看系统信息	101
4.2	网络表的生成和检查	103
4.3	元器件采购报表	106
4.4	元器件自动编号报表	108
4.5	元器件引用参考报表	109
4.6	端口引用参考	109
4.7	综合实例——运算放大电路编辑报表	110
4.8	内容回顾	115
4.9	思考与练习	115
第 5 章	PCB 设计系统	116
5.1	创建 PCB 文件	116
5.2	PCB 编辑器的画面管理	120
5.2.1	画面的移动	121
5.2.2	画面的放大	122
5.2.3	画面的缩小	122
5.2.4	选定区域放大	123
5.2.5	选定对象放大	123
5.2.6	显示整个图形文件	124
5.2.7	显示整张图纸	124
5.2.8	显示整个电路板	125
5.2.9	利用上一次显示比例显示	125
5.2.10	刷新画面	126
5.2.11	窗口管理	126
5.2.12	PCB 各工具栏、状态栏、命令行的打开与关闭	128
5.2.13	PCB 各种面板的打开与关闭	128
5.3	PCB 放置工具栏	129
5.3.1	绘制导线	130
5.3.2	放置焊盘	131
5.3.3	放置过孔	132
5.3.4	放置矩形填充	132
5.3.5	放置多边形填充	133
5.4	PCB 的编辑功能	134
5.4.1	选择功能	134
5.4.2	取消选择功能	135
5.4.3	删除功能	136
5.4.4	更改图件属性	136
5.4.5	移动图件	137
5.4.6	跳转功能	138

5.5	其他操作命令	141
5.6	综合实例——PCB 图纸模板	141
5.7	内容回顾	143
5.8	思考与练习	143
第 6 章	PCB 的制作	144
6.1	Protel DXP 布线的流程	144
6.2	设置电路板的工作层面	146
6.2.1	电路板的结构	146
6.2.2	工作层面类型说明	147
6.2.3	设置工作层面	148
6.3	设置环境参数	152
6.4	规划电路板	153
6.5	准备电路原理图和网络表	159
6.6	网络表与元器件封装的装入	162
6.6.1	PCB 元器件库的装入	163
6.6.2	利用原理图设计同步器装入网络表和元器件封装	164
6.7	元器件布局	167
6.7.1	元器件的自动布局	167
6.7.2	手工调整元器件布局	169
6.7.3	元器件标注的调整	170
6.7.4	元器件布局的自动调整	171
6.7.5	元器件的手工布局	174
6.7.6	网络密度分析	175
6.7.7	3D 效果图	175
6.8	自动布线	175
6.8.1	设定布线参数	176
6.8.2	自动布线器参数设定	181
6.8.3	自动布线	182
6.9	电路板的手工布线调整	186
6.9.1	利用编辑功能修整	186
6.9.2	拆线功能简介	187
6.9.3	覆铜	188
6.9.4	设计规则检测 (DRC)	191
6.9.5	文件的打印与输出	192
6.10	综合实例——声响发生电路 PCB	193
6.11	内容回顾	194
6.12	思考与练习	195
第 7 章	电路仿真	196
7.1	电路仿真的步骤	196

7.2	设置仿真电路原理图	197
7.2.1	元器件仿真模型参数的设置	197
7.2.2	添加仿真激励源	207
7.2.3	设置电路的仿真节点	215
7.2.4	仿真初始状态的设置	215
7.2.5	仿真元器件的查找	217
7.3	电路仿真分析的设置	218
7.3.1	仿真分析方法的选择和设置	219
7.3.2	仿真节点参数设置	227
7.3.3	生成网络表文件图纸范围的设置	228
7.3.4	设置高级仿真参数	228
7.4	仿真波形的分析	229
7.4.1	运行电路仿真	229
7.4.2	使用仿真波形分析器的方法	229
7.5	综合实例	237
7.5.1	DC/DC 全桥变换器电路仿真	237
7.5.2	I/V 变换电路仿真	239
7.6	内容回顾	243
7.7	思考与练习	244
第 8 章	PCB 信号完整性分析	245
8.1	信号完整性分析简介	245
8.2	信号完整性分析规则的设置	246
8.3	检查设计规则	252
8.4	如何使用信号完整性分析仿真器	254
8.5	波形分析器	264
8.6	内容回顾	266
8.7	思考与练习	266
第 9 章	创建自己的元器件库	267
9.1	元器件库概述	267
9.2	创建元器件原理图库	267
9.2.1	熟悉原理图库的编辑环境	267
9.2.2	绘制元器件原理图符号的常用工具	269
9.2.3	创建自己的原理图库	271
9.3	创建元器件 PCB 库	275
9.3.1	熟悉元器件 PCB 封装库编辑环境	275
9.3.2	绘制元器件 PCB 封装工具栏	277
9.3.3	创建自己的 PCB 库	277
9.3.4	利用向导创建元器件 PCB 封装	281
9.4	建立元器件集成库	283

9.5	综合实例——在原理图库中创建一个新的元器件	285
9.6	综合实例——手工制作非标准变压器的封装	287
9.6.1	元器件库编辑器的参数设置	288
9.6.2	手工制作非标准变压器的封装	289
9.7	内容回顾	291
9.8	思考与练习	291
第 10 章	综合实例	292
10.1	信号采集仪的设计	292
10.1.1	总体方案分析	292
10.1.2	电路原理图	294
10.1.3	印制电路板	296
10.2	发射与接收电路设计	302
10.2.1	芯片选型	304
10.2.2	发射电路的印制电路板设计	305
10.2.3	接收电路的印制电路板设计	306
10.3	DC/DC 变换器设计	306
10.3.1	设计任务和实现方案介绍	306
10.3.2	变换器电路原理图	307
10.3.3	变换器印制电路板	307
10.4	内容回顾	309
10.5	思考与练习	309

第1章 初识 Protel DXP

随着电子工业的蓬勃发展,新型元器件层出不穷,电路变得越来越复杂,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制作的必然趋势,Protel 正是在这样的大环境下产生和发展的。在经历了从 Protel for DOS 到 Protel 99 SE 的发展历程后,又推出了新版本 Protel DXP。Protel DXP 具有前所未有的丰富的设计功能和人性化设计环境,熟练掌握这个强大工具必将使电路板设计的工作效率大大提高。

本章重点

- Protel DXP 文件的组织管理形式
- Protel DXP 工作窗口面板的放置
- 进入 Protel DXP 常用编辑环境的方法和步骤

1.1 Protel DXP 简介

Protel DXP 是 Altium 公司于 2002 年推出的一套电路板设计软件平台,主要运行在 Windows 2000 和 Windows XP 上。

Protel 系列软件是深受电子工程师喜爱的一套板级设计软件,其最初的版本是 20 世纪 80 年代运行于 DOS 下的 TANGO、Protel Schematic 和 Autotrax。当时就因其方便、易学、实用和快速等特点而流行,并深受电子工程师的好评,对加快我国电子 CAD 的普及和应用起到了推动的作用。后来的版本运行于 Microsoft Windows 平台,版本号也由原来的 1.0、1.5、2.8 直到现在流行的 Protel 98、Protel 99 SE 及 Protel DXP 等。

现在的 Protel DXP 已不是单纯的 PCB (印制电路板)设计工具,而是一套由 5 大模块组成的系统工具,即 SCH (原理图)设计、SCH (原理图)仿真、PCB (印制电路板)设计、AutoRouter (自动布线器)和 FPGA 设计,覆盖了以 PCB 为核心的整个物理设计。

Protel 软件在文件交换方面也有了很大的进展。最新版本的 Protel 软件可以毫无障碍地读 OrCAD、Pads、Accel (PCAD) 等知名 EDA 公司的设计文件,可以输入和输出 DXF、DWG 格式文件,实现与 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。

作为一款优秀的 EDA 设计软件,Protel DXP 软件具有以下特点。

1) 通过设计文件包的方式,将原理图编辑、电路仿真、PCB 图设计以及打印等功能有机地结合在一起,提供了一个集成开发环境。这个功能相对于以前使用 DOS 版本的设计者而言是一个好消息,设计者不用退出原理图设计程序再进入 PCB 设计程序。

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

3) 提供了丰富的原理图元件库和 PCB 封装库, 并且为设计新的元器件封装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“自上向下”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。原理图中的电气法则检查 (ERC) 工具和 PCB 图的设计规则检测 (DRC) 工具能更快地查出和改正错误。

6) 全面兼容 Protel 系列以前版本的设计文件, 并提供了与 OrCAD 格式文件的转换功能。

7) 提供了全新的 FPGA 设计的功能, 这是以前的版本所没有提供的功能。

1.2 启动 Protel DXP

运行 Protel DXP 应用程序, 就可以启动 Protel DXP 了。

【实例 1-1】 Protel DXP 的启动。

1) 如图 1-1 所示, 在 Windows 桌面选择“开始”→“程序”→“Altium”→“Protel DXP”选项, 即可启动 Protel DXP。

2) 启动 Protel DXP 应用程序后, 会出现如图 1-2 所示的启动画面, 接下来系统便进入 Protel DXP 主窗口。

启动 Protel DXP 还有其他的简便方法: 双击 Windows 桌面上的 Protel DXP 图标来启动应用程序, 或者直接单击 Windows “开始”菜单中的 Protel DXP 图标, 如图 1-3 所示。

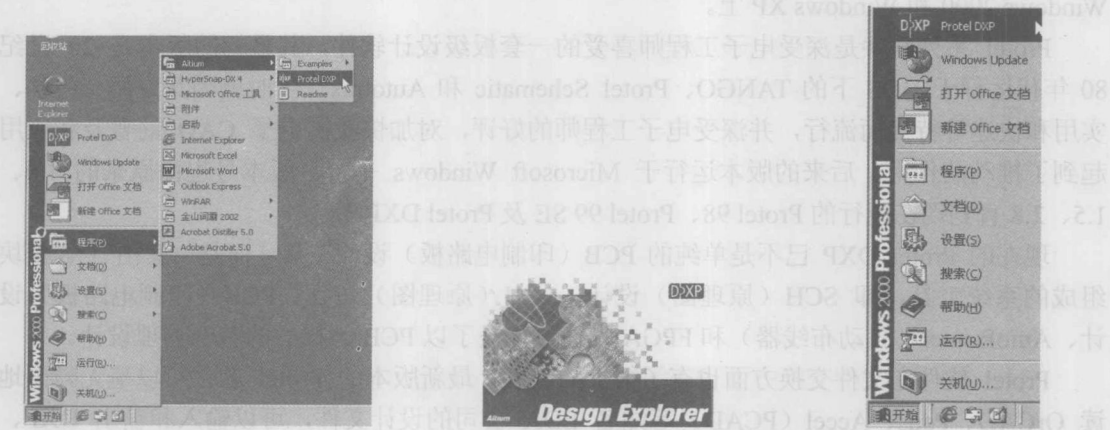


图 1-1 启动 Protel DXP

图 1-2 Protel DXP 启动画面

图 1-3 从 Windows “开始”菜单中启动 Protel DXP

1.3 Protel DXP 主窗口

进入 Protel DXP 的主窗口, 如图 1-4 所示。不同的操作系统在安装 Protel DXP 后, 首次出现的主窗口可能会有所不同, 不过没关系, 通过本章的介绍, 将逐渐学会怎样让窗口界面更加适合自己的个性化需要。

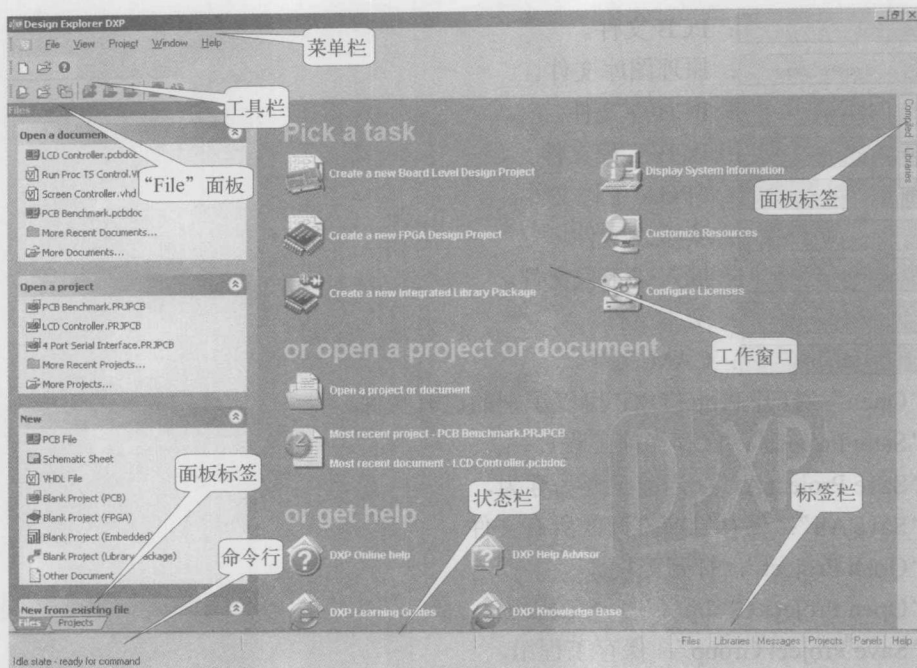


图 1-4 Protel DXP 主窗口

下面就简单介绍 Protel DXP 主窗口中各部分的功能。

1.3.1 菜单栏

Protel DXP 的菜单栏是启动和优化设计的入口，它具有命令操作、参数设置等功能。进入 Protel DXP，首先看到的菜单有“File”、“View”、“Project”、“Window”和“Help”5个下拉菜单，如图 1-5 所示。

1. “File” 菜单

“File” 菜单主要用于文件的新建、打开和保存等，如图 1-6 所示。



图 1-5 菜单栏

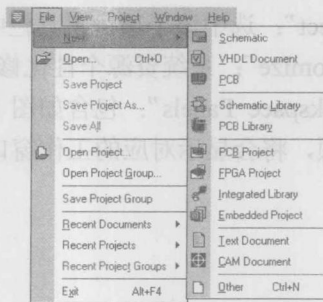


图 1-6 “File” 菜单

下面介绍“File”菜单各个选项及功能。

1) “New”：新建一个文件，主要的文件类型有以下几种。

-  Schematic：原理图文件。
-  VHDL Document：VHDL 文件。

- PCB : PCB 文件。
- Schematic Library : 原理图库文件。
- PCB Library : PCB 库文件。
- PCB Project : PCB 工程文件。
- FPGA Project : FPGA 工程文件。
- Integrated Library : 集成库文件。
- Embedded Project : 嵌入式工程文件。
- Text Document : 文本文件。
- CAM Document : CAM 文件。

2) “Open”: 打开 Protel DXP 可以识别的已有文件。

3) “Save Project”: 保存当前工程。

4) “Save Project As”: 当前工程另存为。

5) “Save All”: 保存当前打开的所有文件。

6) “Open Project”: 打开工程。

7) “Open Project Group”: 打开工程组。

8) “Save Project Group”: 保存工程组。

9) “Recent Documents”: 最近打开过的文件。

10) “Recent Projects”: 最近打开过的工程。

11) “Recent Projects Groups”: 最近打开过的工程组。

12) “Exit”: 退出 Protel DXP。

2. “View” 菜单

“View” 菜单用于工具栏、状态栏和命令行等的管理，并控制各种工作窗口面板的打开和关闭，如图 1-7 所示。

下面介绍 “View” 菜单各选项的功能。

1) “Toolbars”: 控制工具栏的显示与隐藏，它包含如图 1-8 所示的子项。

● “No Document Tools”: 选中该子项，工具栏中将显示 。

● “Project”: 选中该子项，工具栏中将显示 。

● “Customize”: 系统资源个性化修改命令。

2) “Workspace Panels”: 包含如图 1-9 所示的子项，它用于工作窗口面板的显示控制，选择其中子项，将会显示对应的工作窗口面板。

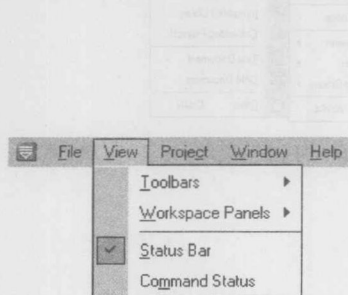


图 1-7 “View” 菜单

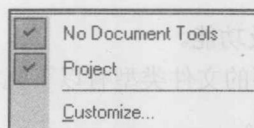


图 1-8 “Toolbars” 菜单子项

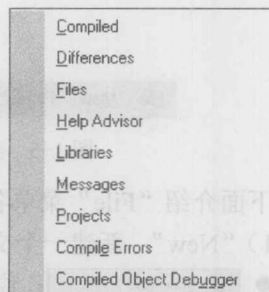


图 1-9 “Workspace Panels” 菜单子项

3) “Status Bar”: 选中该选项, 浏览器主窗口下方将出现如图 1-10 所示的状态栏和标签栏。



图 1-10 状态栏和标签栏

4) “Command Status”: 选中该选项, 浏览器画面下方将出现如图 1-11 所示的命令行。



图 1-11 命令行

3. “Project” 菜单

“Project” 菜单中各选项主要用于整个设计工程的编译、分析和版本控制, 当尚未打开任何工程时, “Project” 下拉菜单栏中除 “Add Existing Project”、“Add New Project”、“Version Control” 选项外, 其他选项为灰色, 处于不可用状态, 如图 1-12 所示。

下面介绍当前可用菜单选项的功能。

- “Add Existing Project”: 添加已有工程。
- “Add New Project”: 添加一个新工程。
- “Version Control”: 版本控制。

其他命令将会在后续章节中介绍。

4. “Window” 菜单

“Window” 菜单主要用于窗口大小和位置的管理, 如图 1-13 所示。

- “Arrange All Windows Horizontally”: 窗口水平平铺。
- “Arrange All Windows Vertically”: 窗口纵向平铺。
- “Close All”: 关闭所有工程。

5. “Help” 菜单

“Help” 菜单用于打开帮助文件, 如图 1-14 所示。

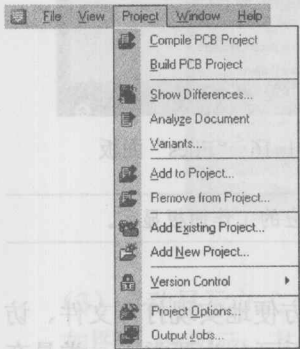


图 1-12 “Project” 菜单

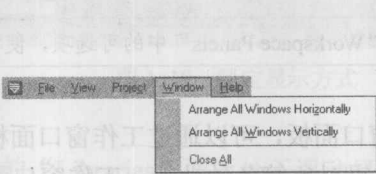


图 1-13 “Window” 菜单

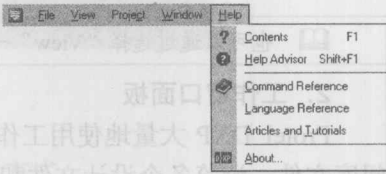


图 1-14 “Help” 菜单

1.3.2 工具栏

工具栏各按钮具体功能如下。

- 、: 这两个按钮功能相同, 单击后, 可在随后显示的 “File” 面板中选择新建或

打开任何文件。

- : 打开已有文件。
- : 用于打开帮助向导。
- : 用于打开已有工程。
- : 打开已有工程。

1.3.3 状态栏和命令行

状态栏和命令行用于显示当前的工作状态和正在执行的命令。状态栏和命令行的打开与关闭可利用“View”菜单进行设置，方法为选中“View”菜单中的相应命令，如图 1-7 所示的“View”→“Status Bar”命令和“View”→“Command Status”命令。

1.3.4 标签栏和工作窗口面板

Protel DXP 通过工作窗口面板来完成相应操作，下面利用标签栏打开工作窗口面板。

1. 标签栏

标签栏位于 Protel DXP 设计浏览器主窗口的右下角，如图 1-15 所示。

单击标签，屏幕中会出现相应标签的工作窗口面板。例如，单击“Files”标签，则会出现如图 1-16 所示的“Files”面板。

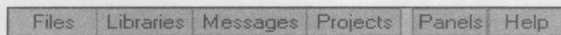


图 1-15 标签栏

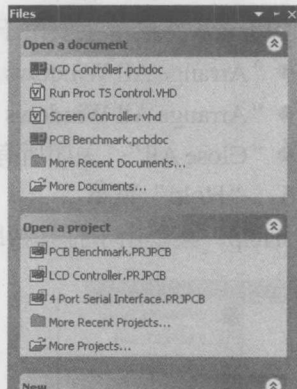


图 1-16 “Files”面板

 也可以通过选择“View”→“Workspace Panels”中的可选项，使相应的工作面板显示。

2. 工作窗口面板

Protel DXP 大量地使用工作窗口面板，可以通过工作窗口面板方便地实现打开文件、访问库文件、浏览各个设计文件和编辑对象等各种功能。工作窗口面板可分为两类，一类是在任何编辑环境中都有的面板，如库文件（Library）面板和工程（Project）面板；另一类是在特定的编辑环境中才会出现的面板，如 PCB 编辑环境中的导航器（Navigator）面板。

面板的显示方式有以下 3 种。

(1) 自动隐藏方式

如图 1-17 所示，图中的面板处于自动隐藏方式。要显示某一工作窗口面板，可以将光

标放在相应标签上或者单击该标签，工作窗口面板会自动弹出。当光标移开该面板一定时间或者在工作区单击后，该面板会自动隐藏。

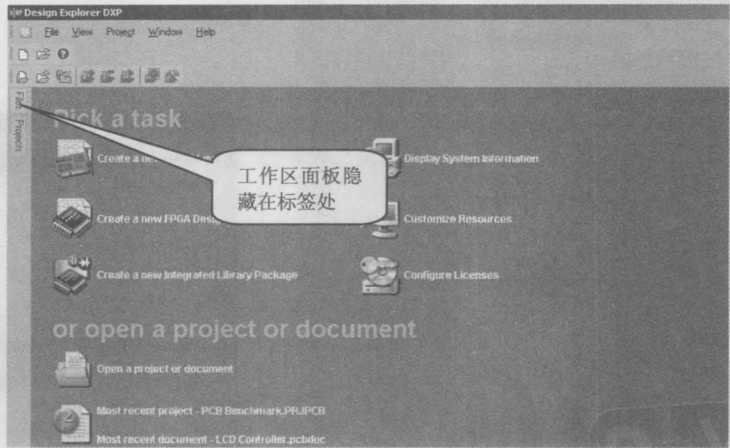


图 1-17 自动隐藏方式

(2) 锁定显示方式

如图 1-18 所示，图中左侧的“Files”面板处于锁定显示方式。

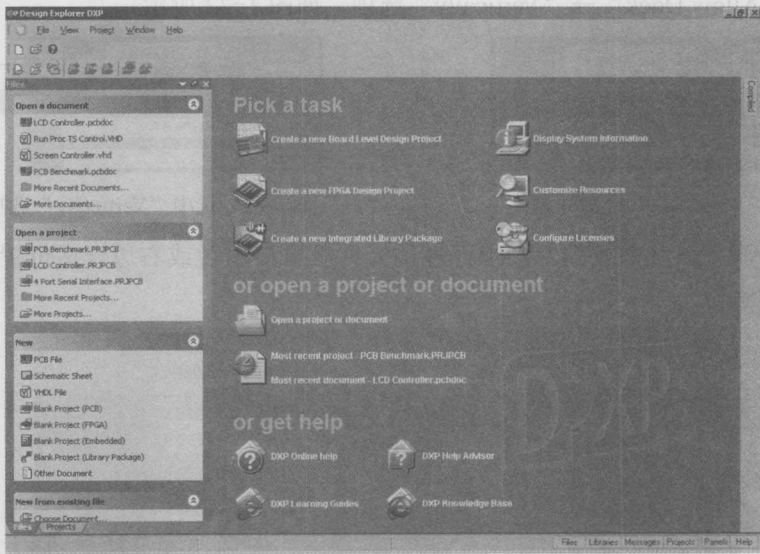


图 1-18 锁定显示方式

(3) 浮动显示方式

如图 1-19 所示，其中的“Libraries”面板处于浮动显示方式。

一般在每个面板的右上角会有 3 个按钮，它们有如下功能。

- : 表明面板正处于自动隐藏方式，单击该按钮，该按钮会变成 ，表明该面板正处于锁定显示方式。
- : 显示其他的工作窗口面板，单击该按钮后，会出现一个下拉菜单，如图 1-20 所示，从菜单中选取需要显示的工作窗口面板。选择“Projects”后，会显示