

21世纪高职高专规划教材

电子信息工学结合模式系列教材

Protel DXP电路设计 案例教程 (第2版)

蔡霞 主编 / 顾治萍 副主编

清华大学出版社



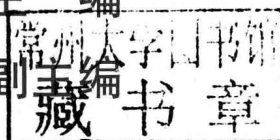
21世纪高职高专规划教材

电子信息工学结合模式系列教材

Protel DXP电路设计 案例教程(第2版)

蔡霞
顾治萍

主 编
副 编



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书主要讲述 Protel DXP 电路设计软件的应用,介绍 Protel DXP 的发展历史和功能,以及原理图的工作环境设置、绘制原理图的基本方法和技巧、层次原理图的设计、PCB 电路图的设计流程、电路板设计的基本概念、布线规则的设置、元器件库的设计、各种报表文件的生成和 PCB 电路板制板技巧等。全书通过大量的案例设计,对实际产品 PCB 的仿制与剖析,突出了案例的实用性、综合性和先进性,帮助读者快速掌握软件的基本应用方法,具备 PCB 设计能力。

本书突出了以案例为中心的特点,配合的案例由浅入深,从而逐步提高读者的设计能力;每章后均配有习题,便于读者操作练习。通过本书的学习与实践,读者可熟练地应用 Protel DXP 进行电子电路及电路板的设计。

本书既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 设计的参考用书。

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 电路设计案例教程/蔡霞主编.--2 版.--北京:清华大学出版社,2016

21 世纪高职高专规划教材 电子信息工学结合模式系列教材

ISBN 978-7-302-40017-2

I. ①P… II. ①蔡… III. ①印制电路—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(2015)第 086744 号

责任编辑:王剑乔

封面设计:傅瑞学

责任校对:李 梅

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.25 字 数:441 千字

版 次:2011 年 7 月第 1 版 2016 年 1 月第 2 版 印 次:2016 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:38.00 元

产品编号:060663-01

全国高职院校发展很快,“以就业为导向”使得学生的学习必须工学结合,实现理论和实践两手抓的方针。“电子产品制图与制板”课程已成为各类高职院校应用电子技术专业、计算机控制专业等的专业核心课程,很多院校把“电子产品制图与制板”课程作为重点建设课程。我院的“电子产品制图与制板”课程也是院级骨干建设的重点建设课程,其中教材建设更是整个课程建设的重点。目前大多数的“电子产品制图与制板”课程的教材还是依据传统的教学方法编写,为了更好地培养学生的动手能力、实践能力、项目开发能力,编写一本以项目为导向的 Protel DXP 电路设计案例教程是非常必要的。本书从电气原理图的绘制开始切入,以印制电路板的设计为最终目标,简明扼要地介绍印制电路板设计的整个过程,同时展示了 Protel DXP 软件在电子产品设计过程中的作用。读者可以循序渐进地掌握利用 Protel DXP 绘制原理图、绘制原理图元器件库、绘制 PCB 图、绘制 PCB 元器件库及设计经典的电子产品。同时,为了方便学生自我检查,在每一章后面均配有上机练习题。第 2 版教材在第 1 版的基础上,修正了很多错误,在第 5 章元器件封装库的设计中增加了贴片元器件封装的设计等内容。

按照高等职业技术学校“电子产品制图与制板”课程的教学特点,本书在注重内容的先进性和科学性的基础上,更加突出项目的实用性和可操作性。本书具有如下鲜明特色。

(1) 相关的知识点融于案例中,通过完成案例掌握相应的知识和操作。

(2) 结合真实电子产品的设计过程,注重学生的能力培养。融基础知识和基本技能于一体,注重培养学生的应用能力、实践能力和职业能力。

(3) 实用性强,书中的项目代表性强,并能与实际应用相结合,使学生能够学以致用。

(4) 教辅结合。各章配有大量的上机实训题、习题,以帮助学生的学习和理解。

本书结合了真实电子产品的设计需求,采用案例教学法,注重学生的能力培养,具有很强的实用性。

本书电路符号使用的是国际上流行的图形符号,该符号体系是由电气与电子工程师协会/美国国家标准化组织(IEEE/ANSI)制定的国际标准,以此说明。

本书可以作为高等职业院校电子类、电气类、通信类、机电类专业的教材,也可以作为职业技术教育、技术培训及从事电子产品设计与开发的工程技术人员的参考用书。

本书由上海电子信息职业技术学院蔡霞担任主编,顾治萍担任副主编。其中,第1、2、4章由蔡霞编写,第3、5、6章由顾治萍编写,由蔡霞统稿。

书中所有的案例与练习都经过上机操作和认真审核,但由于作者水平有限,编写时间仓促,难免有疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正(作者 E-mail: 20070009@stiei.edu.cn)。

编 者

2015年11月

随着电子技术的快速发展,越来越复杂的电子电路对电子设计自动化(EDA)提出了更高的要求,各种 EDA 软件如雨后春笋般蓬勃发展。在复杂的电子产品设计过程中,电子产品制图与制板将抽象的设计思想具体化、实施化,是实现电子电路从设计到完成电路板制作的重要手段。

“电子产品制图与制板”是高等职业技术学校应用电子技术专业、计算机控制专业的一门核心课程。它是集电子产品设计、计算机应用技术、机械制造技术于一体的一种综合应用,是现代电子产品设计技术的发展方向。该课程要求读者具备电工基础知识,具有基本电路设计、分析能力、读图和识图能力以及计算机基本操作能力,所以建议该课程安排在“计算机应用基础”“电工基础”之后讲授。

本书采用的设计软件是 Protel DXP,是 Altium 公司推出的较新版本,它继承了 Protel 99 SE 的各项优点并加以改进,以操作简单、功能齐全、方便易学、自动化程度高等优点而逐步占领市场,是目前非常流行的电子 CAD 软件。通过 Protel DXP 软件的学习,读者能理解电子 CAD 软件的基本概念和 workflows,能熟练使用软件进行电路原理图和印制板设计,进而通过机械加工与化学腐蚀工艺制作出适用的印制板。本书采用项目驱动法,按照实际设计流程,通过案例教学使读者循序渐进地掌握原理图、原理图元器件库、PCB 元器件库以及 PCB 图的绘制,最后仿照几个经典的电子产品设计实例加以综合应用。

按照高等职业技术学校“电子产品制图与制板”的教学特点,本书在注重内容的先进性和科学性的基础上更加突出了项目的实用性和可操作性,具有如下鲜明特色。

(1) 先进性和科学性。本书项目丰富而且实用,方便读者自学。

(2) 项目驱动法。本书各个章节在授课内容的安排上采取项目驱动教学,将每个章节的知识点均融入具体的项目中,引导读者灵活运用各章的知识点和技能,并给出适当的操作步骤和提示,以绘制实际的电路原理图和电路板图,巩固所学的知识和技能。如全手工绘制单面板以设计振荡器电路的 PCB 为例,自动布线绘制双面板以设计三端稳压电源电路的 PCB 为例等。

(3) 内容丰富,项目由浅入深,循序渐进地提高读者的设计能力。

(4) 前 5 章均配备了详细的习题,便于读者操作练习,第 6 章则给出了电子产品设计的综合实例。

全书共分 6 章,主要内容包括原理图设计、原理图元器件库设计、PCB 设计、PCB 元器件库设计、电子产品综合实例等。

本书可以作为高等职业院校电子类、电气类、通信类、机电类专业的教材,也可以作为职业技术教育、技术培训及从事电子产品设计与开发的工程技术人员的参考用书。

本书由上海电子信息职业技术学院蔡霞任主编,顾治萍任副主编。第 1、2、4 章由蔡霞编写,第 3、5、6 章由顾治萍编写,全书由蔡霞统稿。书中所有的案例与练习都经过上机操作和认真审核。但由于作者水平所限,难免有疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正,不胜感激(作者 E-mail: 20070009@stiei. edu. cn)。

编 者

2011 年 2 月

第 1 章 Protel DXP 概述	1
1.1 Protel DXP 的发展史	1
1.2 Protel DXP 的主要内容	2
1.3 Protel DXP 的新特点	2
1.4 Protel DXP 工作环境介绍	3
1.4.1 启动 Protel DXP	4
1.4.2 Protel DXP 的集成开发环境	4
1.4.3 主菜单	8
1.4.4 工作面板的类型	10
1.4.5 工作面板的视图管理	14
习题	16
第 2 章 原理图设计	17
2.1 原理图工作环境的设置	17
2.1.1 案例 2-1: 新建印制电路板工程项目	17
2.1.2 案例 2-2: 新建电路原理图文件	20
2.1.3 原理图环境设置	22
2.1.4 原理图系统参数的设置	26
2.2 案例 2-3: 自激多谐振荡器原理图绘制—— 基本元器件库的使用	29
2.2.1 项目分析	29
2.2.2 新建印制电路板工程和原理图文件	29
2.2.3 利用库面板查找元器件	30
2.2.4 放置元器件	31
2.2.5 修改元器件参数值	33
2.2.6 原理图布线	33
2.2.7 放置电源和接地符号	36
2.2.8 其他电气对象的放置	38
2.3 案例 2-4: 数字电路原理图绘制——元器件查找功能	42

2.3.1	项目分析	42
2.3.2	新建印制电路板工程和原理图文件	42
2.3.3	元器件的查找	42
2.3.4	元器件的放置	44
2.3.5	布线与放置电源和接地符号	45
2.4	案例 2-5: 优先译码器电路原理图绘制——元器件库的加载	46
2.4.1	项目分析	46
2.4.2	新建印制电路板工程和原理图文件	46
2.4.3	元器件库的加载	47
2.4.4	布线及放置电源和接地符号	51
2.5	案例 2-6: A/D 转换电路原理图绘制——总线的绘制	51
2.5.1	项目分析	51
2.5.2	新建印制电路板工程和原理图文件	52
2.5.3	查找并放置元器件	52
2.5.4	绘制总线、总线分支和网络标号	53
2.5.5	布线及放置电源和接地符号	56
2.6	案例 2-7: 单片机数据采集电路原理图绘制——绘图工具栏的使用	57
2.6.1	项目分析	57
2.6.2	新建印制电路板工程和原理图文件	58
2.6.3	查找并放置元器件	58
2.6.4	原理图布线与放置输入/输出端口	58
2.6.5	绘制正弦波	60
2.6.6	绘图工具的使用	65
2.7	案例 2-8: 调制信号放大电路原理图绘制——层次原理图的绘制	72
2.7.1	项目分析	72
2.7.2	层次原理图简介	73
2.7.3	不同层次电路文件之间的切换	75
2.7.4	自顶向下的层次原理图设计	78
2.7.5	自底向上的层次原理图设计	81
2.8	元器件的编辑功能	83
2.8.1	编辑区域的调整	83
2.8.2	文本的查找与定位	84
2.8.3	常用的编辑操作	87
2.8.4	元器件的自动编号	98
2.9	编译工程项目及查错	101
2.9.1	项目编译设置	102
2.9.2	编译项目	106
2.10	各类报表的生成	107

2.10.1	网络表的生成	108
2.10.2	元器件清单的生成	109
2.10.3	元器件交叉参考表的生成	111
2.10.4	层次设计报表的生成	112
习题		112
第 3 章	原理图元器件库的设计	120
3.1	案例 3-1: 三极管元器件的绘制——分立元器件的绘制	120
3.1.1	项目设计任务	120
3.1.2	创建原理图元器件库文件	120
3.1.3	修改元器件名称	122
3.1.4	绘制元器件	122
3.1.5	编辑元器件属性	126
3.1.6	为元器件添加封装	126
3.2	案例 3-2: AT89C52 元器件的绘制——集成元器件的绘制	130
3.2.1	项目设计任务	130
3.2.2	在原理图元器件库中添加新元器件	131
3.2.3	绘制元器件	131
3.2.4	编辑元器件属性	133
3.2.5	为元器件添加封装	133
3.3	案例 3-3: LM358 元器件的绘制——多子元器件的绘制	133
3.3.1	项目设计任务	133
3.3.2	在原理图元器件库中添加新元器件	134
3.3.3	绘制一个子元器件	134
3.3.4	复制子元器件	135
3.3.5	编辑元器件属性	135
3.3.6	为元器件添加封装	136
3.4	原理图元器件库的使用	136
3.4.1	原理图元器件库的使用	136
3.4.2	打开原有的元器件库	136
3.5	原理图元器件编辑环境	137
3.5.1	SCH Library 管理面板	137
3.5.2	Sch Lib Drawing 工具栏	137
3.5.3	IEEE 符号工具栏	138
习题		139
第 4 章	印制电路板设计	141
4.1	电路板入门知识	141

4.1.1	印制电路板的基本概念	141
4.1.2	PCB 设计过程和规范	153
4.2	Protel DXP 的 PCB 设计环境	155
4.2.1	案例 4-1: 新建 PCB 文件	155
4.2.2	PCB 电路板工作环境设置	156
4.3	案例 4-2: 两级放大器电路 PCB 设计——全手工绘制双面电路板	156
4.3.1	项目设计任务	157
4.3.2	手工布线绘制电路板的步骤	157
4.3.3	使用 PCB 模板创建手工布线的 PCB 文件	158
4.3.4	设置电路板板框尺寸	159
4.3.5	绘制 PCB	160
4.3.6	电路板设计中的放置工具栏	163
4.4	案例 4-3: 振荡器电路 PCB 设计——全手工绘制单面电路板	179
4.4.1	项目设计任务	179
4.4.2	绘制电路板双层板框	179
4.4.3	绘制 PCB	180
4.4.4	优化 PCB	181
4.5	案例 4-4: 三端稳压电源电路 PCB 设计—— 自动布线绘制双面电路板	182
4.5.1	项目设计任务	182
4.5.2	自动布线绘制电路板的步骤	182
4.5.3	绘制电路原理图	183
4.5.4	生成网络表文件	184
4.5.5	新建 PCB 文件并规划电路板	184
4.5.6	导入网络表	185
4.5.7	设置设计规则	188
4.5.8	自动布线	188
4.5.9	PCB 的优化操作	190
4.5.10	新建 PCB 文件的其他方法	191
4.6	案例 4-5: 铂电阻测温电路 PCB 设计——自动布线绘制单面电路板	197
4.6.1	项目设计任务	197
4.6.2	绘制电路原理图	198
4.6.3	绘制 PCB	198
4.6.4	设计规则检查(DRC)	200
4.6.5	测量距离	202
习题		203

第 5 章 元器件封装库的设计	207
5.1 案例 5-1: 发光二极管封装的制作——利用设计向导绘制封装	207
5.1.1 元器件封装简介	207
5.1.2 项目设计任务	208
5.1.3 创建元器件封装库文件	208
5.1.4 绘制封装	210
5.2 案例 5-2: 数码管封装的制作——修改现有元器件封装绘制封装	215
5.2.1 项目设计任务	215
5.2.2 在元器件封装库中添加现有封装	216
5.2.3 修改封装	217
5.2.4 修改元器件名称	218
5.3 案例 5-3: 按键封装的制作——手工绘制封装	219
5.3.1 项目设计任务	219
5.3.2 在元器件封装库中添加新元器件	219
5.3.3 绘制封装	220
5.4 案例 5-4: 电阻 0402 封装的制作——绘制贴片封装	221
5.4.1 贴片封装简介	222
5.4.2 项目设计任务	222
5.4.3 在元器件封装库中添加新元器件	223
5.4.4 绘制封装	223
5.5 元器件封装库的使用	225
5.6 元器件封装编辑环境	226
5.6.1 PCB Library 管理面板	227
5.6.2 PCB Lib Placement 工具栏	227
习题	228
第 6 章 电子产品综合设计	229
6.1 综合设计流程简介	229
6.2 案例 6-1: 晶体振荡器电路设计	230
6.2.1 项目设计任务	230
6.2.2 新建文件	231
6.2.3 原理图设计	231
6.2.4 PCB 图设计	236
6.3 案例 6-2: 光控走马灯电路设计	244
6.3.1 项目设计任务	244
6.3.2 新建文件	245
6.3.3 元器件封装库设计	246

6.3.4	原理图设计	247
6.3.5	PCB 图设计	250
6.4	案例 6-3: 数字电压表电路设计	252
6.4.1	项目设计任务	252
6.4.2	新建文件	253
6.4.3	元器件封装库设计	253
6.4.4	原理图设计	254
6.4.5	PCB 图设计	256
6.5	案例 6-4: 温、湿度控制仪电路设计	260
6.5.1	项目设计任务	260
6.5.2	新建文件	262
6.5.3	元器件封装库设计	263
6.5.4	原理图元器件库设计	266
6.5.5	原理图设计	267
6.5.6	主体控制电路 PCB 图设计	271
6.5.7	温、湿度传感器电路 PCB 图设计	274
6.6	案例 6-5: 公交显示屏电路设计	274
6.6.1	项目设计任务	274
6.6.2	新建文件	274
6.6.3	元器件封装库设计	276
6.6.4	原理图元器件库设计	277
6.6.5	原理图设计	279
6.6.6	PCB 图设计	284
6.7	印制电路板设计原则	287
6.7.1	导线宽度与间距	287
6.7.2	焊盘、引线孔和过孔(导孔)	288
6.7.3	元器件的布局	289
6.7.4	印制电路板的布线	291
参考文献		294

Protel DXP 概述

随着电子技术迅速发展和芯片生产工艺不断提高,电路板越来越复杂;电路板上的芯片越来越小,且封装各异;电路板的层数越来越多,从简单的单面板到复杂的双面板,以及制作更加复杂的多层板;超大规模集成电路的使用,使电路板走线愈加精密和复杂,加上可编程逻辑器件快速发展,使得电子工程师们依靠手工方式设计电子线路板已经不现实。计算机技术快速发展,使得电子工程师们摆脱了烦琐、艰苦的工作,极大地提高了工作效率,节省了时间,缩短了产品开发周期。计算机辅助设计/制造(CAD/CAM)工具的发展非常快。电路设计自动化(Electronic Design Automation, EDA)是 CAD 的一个分支,是将电路设计中的各种工作交由计算机来协助完成,影响较大的有 Protel、OrCAD、Viewlogic、PowerPCB、AutoCAD 等。

目前,Protel 是比较突出的代表,它是国内最流行的电子线路的板级设计工具;同时,Altium 公司是目前世界上最大的板级系统集成供应商。Protel 操作简单、易学易用、功能强大,能够完成如电路图(Schematic)绘制、印制电路板(PCB)文件制作、执行电路仿真(Simulation)等设计工作。

1.1 Protel DXP 的发展史

1988 年,计算机应用进入各个领域。在这种背景下,美国的 ACCEL Technologies Inc 公司推出了世界上第一个电子线路设计软件包——TANGO,开创了电子设计自动化的先河,彻底改变了电子工程师们的工作方式,使他们从艰苦、烦琐的电子线路设计工作中解放出来。一年后,Protel Technology 公司以其强大的研发能力推出了 Protel For Dos 版。这是第一代基于 Dos 的 Protel 软件。从此,Protel 这个名字在业内日益响亮。

1991 年,随着计算机硬件技术水平提高以及 Windows 操作系统的推出,Protel Technology 公司及时地推出基于 Windows 操作系统的 Protel 软件——Protel for Windows 1.0 版,随后推出了 Protel for Windows 1.5 版。1994 年,Protel 公司推出 Protel for Windows 2.0 版;在 1997 年,推出 Protel for Windows 3.0 版。在这一版中,Protel Technology 公司把 CUPL 公司的 CPLD 技术集成到 Protel 软件中,使用该软件可以完成可编程逻辑器件的设计。这些版本初步摆脱了烦琐的命令,给电子设计带来了很大的方便。

1998 年,Protel Technology 公司推出 Protel 98。这个 32 位的 EDA 软件产品是第一个包含 5 个核心模块的 EDA 工具,它改进了自动布线技术,使得印制电路板自动布线真

正走向实用。

1999年,Protel Technology 公司推出 Protel 99。它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板分析的完整体系。

2000年推出的 Protel 99 SE,使得该软件成为集成多种工具软件的桌面级 EDA 软件。其性能进一步提高,对设计过程有更大控制力。

2001年,Protel Technology 公司更名为 Altium。2002年下半年,Altium 公司推出 Protel DXP,它是基于 Windows XP 的一款优秀的 EDA 软件,集成了更多工具,使用更方便,功能更强大,为电子工程师提供更全面的解决方案。

1.2 Protel DXP 的主要内容

Protel DXP 集成了多种工具软件,主要由以下四大部分组成。

(1) 原理图设计系统。它主要用来设计电路原理图,也可用来绘制电路仿真原理图。

(2) 印制电路板设计系统。它主要用来设计印制电路板,生成的文件可以直接送到工厂去加工。它和原理图设计系统有密切联系。在 Protel DXP 中,利用设计同步器实现两者之间的同步。

(3) 可编程逻辑门阵列(FPGA)设计系统。它主要用来在可编程逻辑器件中设计数字电路。对于原理图设计系统和印制电路板设计系统来说,它是一个比较独立的设计系统。

(4) 硬件描述语言(VHDL)设计系统。在该编辑器中,可以用目前流行的 VHDL 语言开发可编程逻辑器件,并进行仿真分析。

1.3 Protel DXP 的新特点

Protel DXP 是基于 Windows XP 的一款优秀的 EDA 软件,它跟以前的 Protel 98、Protel 99、Protel 99 SE 版本相比有许多新特点,功能更加强大。下面将简要介绍这些新特点。

(1) Protel DXP 一改过去 Protel 99 中把所有的设计项目做成一个 *.DDB 的数据库文件,而是把整个设计项目看作一个项目工程。其中,各种文件(如原理图文件、印制电路板文件、库文件、仿真文件等)都可以随便放置在任意目录中。同时,创建了一个项目工程文件,专门用来管理其他设计文件。这是基于以项目为中心的设计原则。通过设计打包的方式,将原理图编辑、电路仿真、PCB 设计及打印功能有机地结合在一起,提供了一个集成开发环境。

(2) Protel DXP 有强大的导航器,为用户提供全面的服务。

(3) Protel DXP 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。Protel DXP 还提供了混合电路仿真功能,为判别实验原理图电路中某些功能模块的正确与否提供了方便。

(4) Protel DXP 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) Protel DXP 提供了强大的编译功能。编译功能类似于以前版本的检查功能,但比检查工具的功能强大得多。

(6) Protel DXP 完全向下兼容,全面兼容 Protel 系列以前版本的设计文件;不像以前,Protel 99 SE 打不开 Protel 99 的文件。Protel DXP 还提供了 OrCAD 格式文件的转换功能。

(7) Protel DXP 提供了全新的 FPGA 设计功能,这是以前版本所没有的。

(8) Protel DXP 采用集成元器件库来管理元器件。集成元器件库与以往版本的元器件库不同,它把各种元器件信息集成到一个库中。在该集成库中既有元器件的原理图符号,又有元器件的 PCB 封装形式,还有元器件的仿真模型和信号完整性模型,更便于用户设计印制电路板。在选用元器件原理图符号时,可以同时查询该元器件的其他各种模型。Protel DXP 为了向下兼容,仍支持以前版本的原理图符号、PCB 库、仿真模型库等。电子技术发展很快,用户不可避免地会接触到新的元器件,所以 Protel DXP 也为读者提供创建元器件原理图符号库、PCB 库、仿真模型等环境,读者也就可以随心所欲地创建自己的集成元器件库了。

(9) Protel DXP 的自动布线器比以往更强大。它引入了人工智能技术,采用 Situs 拓扑算法,用户只要进行简单的设置,就可以让 Protel DXP 按照设置自动布线。Protel DXP 布线的布通率几乎是 100%。只要参数设置合理,Protel DXP 的自动布线结果比较令人满意。一般地,只要做小小的修改,就可以满足实际生产设计需要。

(10) Protel DXP 的运行配置比较高级。它是一款真正的 32 位 EDA 软件,最好采用 Windows XP 操作系统、Windows 2000 操作系统或更高版本的操作系统。它不支持 Windows 95、Windows 98 及 Windows ME 操作系统。Protel DXP 运行的标准配置是:
①CPU 主频 P4 1GHz; ②内存 512MB; ③硬盘空间至少 700MB; ④显示存储器为 32MB; ⑤屏幕分辨率为 1280×1024。

1.4 Protel DXP 工作环境介绍

Protel DXP 的所有电路设计工作都必须在集成开发环境(Design Explorer)中完成。各种编辑工具,如原理图编辑器、PCB 印制电路板编辑器等都从这个集成环境启动。集成开发环境也是 Protel DXP 启动后的主要工作接口,它包含菜单栏、工具栏、工作面板、状态栏等。集成开发环境具有友好的人—机接口,而且设计功能强大,使用方便,易于上手。用户在集成开发环境中切换不同的文档时,Protel DXP 根据打开的不同类型的文档提供不同类型的编辑环境,面板上的标签、菜单、工具栏都会相应地变化。本节将详细介绍集成开发环境的使用。

1.4.1 启动 Protel DXP

安装程序时,系统在 Windows 桌面生成 Protel DXP 软件快捷方式。在桌面上双击快捷方式,即可启动软件。

同样,可以在 Windows 桌面选择“开始/程序/Protel DXP”命令,系统立即进入 Protel DXP 设计系统。

程序启动后,系统显示 Protel DXP 启动画面,如图 1-1 所示。



图 1-1 Protel DXP 启动画面

1.4.2 Protel DXP 的集成开发环境

DXP 启动后立即进入如图 1-2 所示的 Protel DXP 集成开发环境窗口。图 1-2 所示是未打开任何文档时 Protel DXP 的集成开发环境。

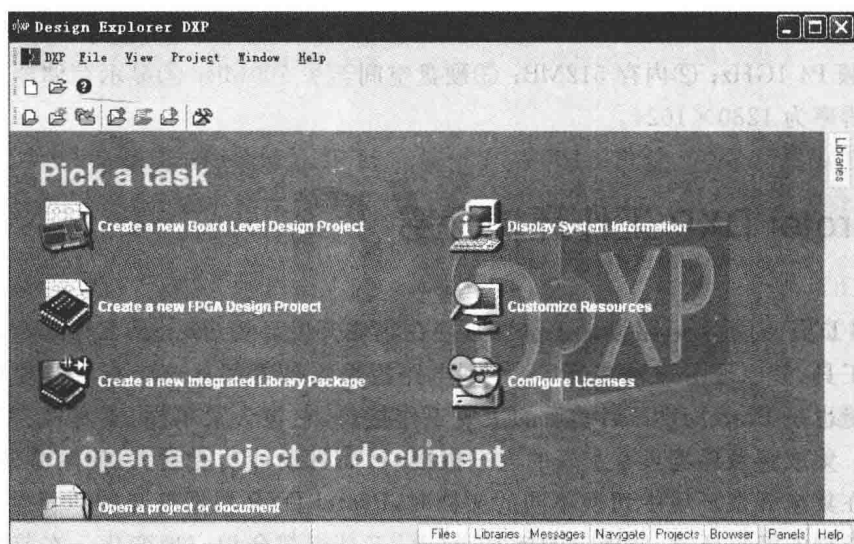


图 1-2 Protel DXP 集成开发环境