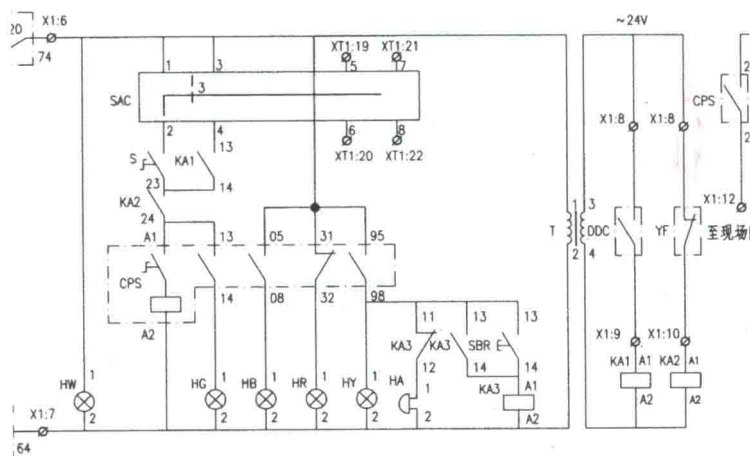




附赠DVD

多媒体教学系统
+ 范例文件



Protel DXP 2004 电气设计培训教程

张云杰 郝利剑 编著

完善的知识体系和教学套路，按照教学日和课时合理安排课程
行业知识链接与软件功能讲解紧密结合，读者能够即学即用
采用阶梯式教学方法，深入讲解专业知识、软件构架及应用方向
通过大量内训案例对功能模块进行讲解，提高读者的应用水平

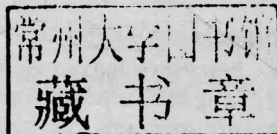


清华大学出版社

设计师职业培训教程

Protel DXP 2004 电气设计培训教程

张云杰 郝利剑 编 著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Protel DXP 软件是电路和电气设计的专业软件之一,主要用于绘制电路图。本书将电气设计专业知识和 Protel DXP 软件电气专业设计方法相结合,通过分课时的培训方法,以详尽的视频教学讲解 Protel DXP 2004 的电子电气设计方法。全书分 6 个教学日,共 52 个教学课时,主要包括基本设置、原理图设计、原理图编辑、层次式电路设计、生成网络表、元器件库操作、PCB 设计布线,以及创建 PCB 信息报表和元器件报表等内容。本书还配备了交互式多媒体教学光盘,便于读者学习使用。

本书结构严谨,内容翔实,写法创新实用、可读性强,设计实例专业性强、步骤明确,主要针对使用 Protel DXP 进行电路设计的广大初、中级用户,可以作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材和公司 Protel 设计培训的内部教材。

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 电气设计培训教程/张云杰,郝利剑编著. —北京:清华大学出版社,2016
设计师职业培训教程
ISBN 978-7-302-43526-6

I. ①P… II. ①张… ②郝… III. ①印刷电路—计算机辅助设计—应用软件—岗位培训—教材 IV. ①TN410.2
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 081644 号

责任编辑:张彦青
装帧设计:杨玉兰
责任校对:吴春华
责任印制:杨 艳

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

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:203mm×260mm 印 张:20.5 字 数:498 千字
(附DVD1张)

版 次:2016年5月第1版

印 次:2016年5月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:45.00 元

产品编号:066079-01

前 言

本书是“设计师职业培训教程”丛书中的一本，这套丛书拥有完善的知识体系和教学套路，按照教学天数和课时进行安排，采用阶梯式学习方法，对设计专业知识、软件的构架、应用方向及命令操作都进行了详尽的讲解，可以循序渐进地提高读者的使用能力。丛书本着服务读者的理念，通过大量的经典实用案例对功能模块进行讲解，帮助读者全面地掌握所学知识、提高应用能力。

Protel DXP 作为一种电气和电路图纸设计工具，是 Protel 公司推出的电路 CAD 系列设计软件之一，因其具有方便快捷的特点而被广泛使用。Protel DXP 2004 是当前最新版本，相对于以前版本具有更强大的功能和更友好的设计界面。为了使读者能更好地学习软件，同时尽快熟悉 Protel DXP 的设计功能，笔者根据多年在该领域的设计经验，精心编写了本书。本书将电气设计专业知识和 Protel DXP 软件电气专业设计方法相结合，通过分课时的培训方法，以详尽的视频教学讲解 Protel DXP 2004 的电子电气设计方法。全书分 6 个教学日，共 52 个教学课时，主要包括基本设置、原理图设计、原理图编辑、层次式电路设计、生成网络表、元器件库操作、PCB 设计布线，以及创建 PCB 信息报表和元器件报表等内容，从实用的角度介绍了 Protel DXP 电路和电气设计专业知识和设计方法。

笔者的 CAX 教研室长期从事 Protel 的专业设计和教学，数年来承接了大量项目，并参与 Protel 设计的教学和培训工作，积累了丰富的实践经验。本书就像一位专业设计师，将设计项目时的思路、流程、方法和技巧、操作步骤逐一展现给读者，是广大读者快速掌握 Protel 的自学实用指导书，也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材和公司 Protel 设计培训的内部教材。

本书配备了交互式多媒体教学演示光盘，将案例制作过程制作为多媒体视频进行讲解，由从教多年的专业讲师全程多媒体语音视频跟踪教学，便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件，以便读者练习使用。关于多媒体教学光盘的使用方法，读者可以参看光盘根目录下的光盘说明。另外，本书还提供了网络的免费技术支持，欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流：<http://www.yunjiework.com/bbs>。论坛分为多个专业的设计板块，可以为读者提供实时的软件技术支持，解答读者问题。

本书由云杰漫步科技 CAX 教研室编著，参加编写工作的有张云杰、尚蕾、靳翔、张云静、郝利剑、贺安、祁兵、杨晓晋、汤明乐、刘玉德、刘斌、朱慧等。书中的设计范例、多媒体和光盘效果均由北京云杰漫步多媒体科技公司设计制作，同时感谢出版社的编辑和老师们的全力协助。

由于本书编写时间紧张，编写人员的水平有限，因此在编写过程中难免有不足和疏漏之处，望广大读者不吝赐教。

编 者



目 录

第 1 教学日	1	课后练习	64
第 1 课 设计师职业知识——电路板 及电路原理图	2	第 3 课 电气绘图工具	73
1.1.1 认识电路板	2	2.3.1 绘图工具	73
1.1.2 认识电路原理图	3	2.3.2 添加常见符号	74
1.1.3 电路板的工作层面	4	课后练习	87
第 2 课 Protel DXP 2004 软件的基础知识	5	第 4 课 电气布线	98
1.2.1 软件简介	5	课后练习	100
1.2.2 软件界面	6	第 5 课 原理图编辑高级技巧	107
课后练习	10	2.5.1 电气原理图基础	107
第 3 课 图纸和环境参数的设置	16	2.5.2 载入/删除原理图库	109
1.3.1 原理图环境的设置	16	课后练习	111
1.3.2 图纸的设置	20	阶段进阶练习	122
课后练习	22	第 3 教学日	125
第 4 课 电路的设计步骤和编辑器	33	第 1 课 设计师职业知识——电气图纸 读图和绘制	126
1.4.1 PCB 原理图的知识	33	第 2 课 层次式电路设计	128
1.4.2 原理图编辑器的工具栏	37	3.2.1 层次式电路的设计方法与简介	128
第 5 课 Protel 文件的操作和管理	39	3.2.2 层次原理图的设计顺序	130
课后练习	42	课后练习	133
阶段进阶练习	54	第 3 课 多通道原理图设计	137
第 2 教学日	55	3.3.1 分析设计法	137
第 1 课 设计师职业知识——原理图 设计基础	56	3.3.2 逻辑设计法	140
第 2 课 放置和编辑电路元素	59	3.3.3 PCB 多通道设计	141
2.2.1 放置电路元素	59	课后练习	144
2.2.2 编辑电路元素	61	第 4 课 原理图电气规则检查	157
		3.4.1 电气规则及检查	157

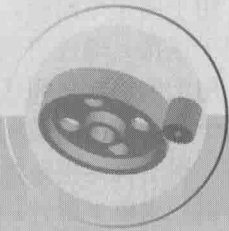
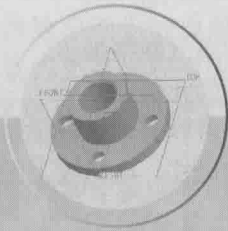
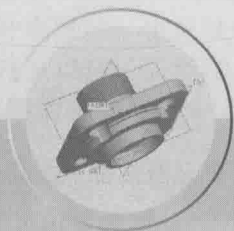
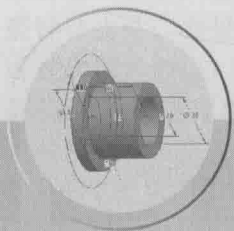
3.4.2 禁止电气法则检查	159	5.3.2 放置 PCB 元件	232
3.4.3 浏览错误标记	160	5.3.3 网络表	234
课后练习	161	课后练习	236
第 5 课 网络表的生成和检查	164	第 4 课 放置元件和 PCB 布线	250
阶段进阶练习	166	5.4.1 放置元件	250
第 4 教学日	169	5.4.2 PCB 布线	251
第 1 课 设计师职业知识——元器件		课后练习	254
封装知识	170	第 5 课 PCB 覆铜及附属	259
第 2 课 元器件库编辑器	171	5.5.1 PCB 覆铜	259
4.2.1 元器件管理器	171	5.5.2 PCB 附属	261
4.2.2 查找和管理元器件	174	课后练习	264
课后练习	177	阶段进阶练习	270
第 3 课 创建元器件库和报表	190	第 6 教学日	271
4.3.1 创建元器件库	190	第 1 课 设计师职业知识——电气	
4.3.2 产生元器件报告	192	元件和符号	272
课后练习	193	6.1.1 电气元件	272
第 4 课 创建集成元器件库	202	6.1.2 电气符号	274
第 5 课 电路仿真基础知识和参数设置	203	6.1.3 电气接线图	275
4.5.1 电路仿真	203	第 2 课 生成 PCB 信息报表	276
4.5.2 参数设置	207	课后练习	278
课后练习	208	第 3 课 生成元器件报表	290
阶段进阶练习	213	课后练习	291
第 5 教学日	215	第 4 课 生成其他报表	303
第 1 课 设计师职业知识——PCB 设计基础	216	6.4.1 元器件交叉参考表	303
5.1.1 PCB 分类	216	6.4.2 网络表	305
5.1.2 PCB 组成	217	6.4.3 其他报表	305
5.1.3 PCB 设计原则和技巧	219	课后练习	308
第 2 课 PCB 文档操作和参数设置	224	第 5 课 效果图输出	318
第 3 课 创建 PCB 元件和网络表	227	阶段进阶练习	321
5.3.1 创建 PCB	227		

设计师职业培训教程

第1教学日

电路是由金属导线和电气、电子部件组成的导电回路。在电路输入端加上电源使输入端产生电势差，电路即可工作。电路按照流过的电流性质，可分为两种：直流电路和交流电路。电路图就是用电路元件符号表示电路连接的图纸。

本教学日首先介绍电路板及电路原理图的知识，接着介绍 Protel DXP 2004 软件的基础知识，包括软件的图纸设置和环境参数，电路图的一般设计步骤和编辑器的应用，以及文件的操作和管理等内容。



第 1 课

1 课时 设计师职业知识——电路板及电路原理图

1.1.1 认识电路板

电路(电子线路)是指将电气设备和元器件按一定方式连接起来,为电流流通提供路径的总体,也叫电子网络。电路的大小相差很大,可以小到硅片上的集成电路,大到输电网。本课主要介绍电路和电路板的基础知识。

电路板的类型有:线路板、铝基板、高频板、PCB、超薄线路板、超薄电路板和印刷(铜刻蚀技术)电路板等。电路板可以使电路迷你化、直观化,对于固定电路的批量生产和优化用电器布局起到了重要作用。如图 1-1 所示是常见的电路板。

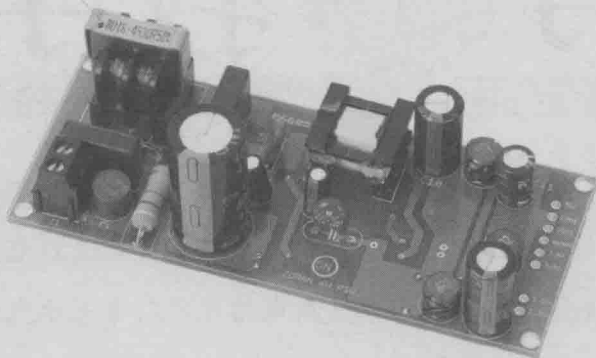


图 1-1 电路板

电路板主要由焊盘、过孔、安装孔、导线、元器件、接插件、填充、电气边界等组成,各组成部分的主要功能如下。

- (1) 焊盘: 用于焊接元器件引脚的金属孔。
- (2) 过孔: 有金属过孔和非金属过孔两种,其中金属过孔用于连接各层之间的元器件引脚。
- (3) 安装孔: 用于固定电路板。
- (4) 导线: 用于连接元器件引脚的电气网络铜膜。
- (5) 接插件: 用于电路板之间连接的元器件。
- (6) 填充: 用于地线网络的敷铜,可以有效地减小阻抗。
- (7) 电气边界: 用于确定电路板的尺寸,电路板上的所有元器件都不能超过该边界。

电路板系统可以分为以下三种。

(1) 单面板(Single-Sided Boards): 在这种电路板上,零件集中在一面,而导线则集中在另一面上。因为导线只出现在其中一面,所以我们就把这种 PCB 叫作单面板(Single-sided)。因为单面板在设计线路上有许多严格的限制(因为只有一面,布线间不能交叉而必须走独自的路径),所以只有早期的电路才使用这类板子,如图 1-2 所示。

(2) 双面板(Double-Sided Boards): 这种电路板的两面都有布线。不过要用上两面的导线, 在两面之间必须要有适当的电路连接才行, 这种电路间的“桥梁”叫作导孔。导孔是充满或涂上金属的小洞, 它可以与两面的导线相连接。因为双面板的面积比单面板大了一倍, 而且因为布线可以互相交错(可以绕到另一面), 因此更适合用在比单面板更复杂的电路上。

(3) 多层电路板(Multi-Layer Boards): 为了增加可以布线的面积, 可以使用更多单面或双面的布线板。多层板使用数片双面板, 并在每层板之间放置一层绝缘层后粘牢(压合)。板子的层数就代表了有几层独立的布线层, 通常层数都是偶数, 并且包含最外侧的两层。大部分的主机板都是 4~8 层的结构, 不过技术上可以实现近 100 层的 PCB 板。大型的超级计算机大多使用相当多层的主机板, 不过因为这类计算机已经可以用许多普通计算机的集群代替, 因此超多层板已经渐渐被淘汰了。因为 PCB 中的各层结合紧密, 一般不太容易看出实际数目。如图 1-3 所示为 4 层板。

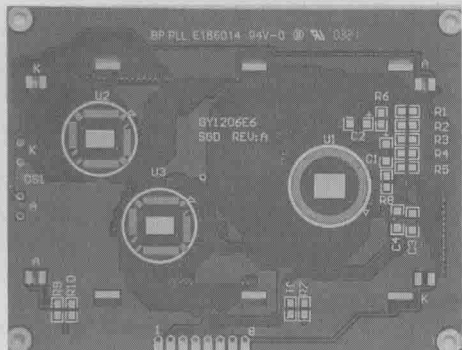


图 1-2 单面板

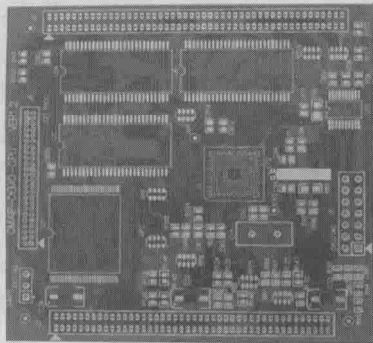


图 1-3 4层板

电路板制作完成后一般要进行检测。电路板的自动检测技术随着表面贴装技术的引入而得到应用, 并使得电路板的封装密度飞速增加。因此, 即使对于密度不高、一般数量的电路板, 电路板的自动检测不但是基本的, 而且也是经济的。在复杂的电路板检测中, 两种常见的方法是针床测试法和双探针或飞针测试法。

1.1.2 认识电路原理图

电路图是人们为了研究和工程的需要, 用国家标准化的符号绘制的一种表示各元器件组成的图形, 如图 1-4 所示。通过电路图可以详细地知道电器的工作原理, 是分析性能, 安装电子、电器产品的主要设计文件。在设计电路时, 也可以从容地在纸上或电脑上进行, 确认完善后再进行实际安装, 通过调试、改进, 直至成功; 而现在, 我们更可以应用先进的计算机软件来进行电路的辅助设计, 甚至进行虚拟的电路实验, 大大提高了工作效率。

常见的电子电路图有原理图、方框图、装配图和印板图等。

(1) 原理图: 又叫作“电路原理图”。由于原理图直接体现了电子电路的结构和工作原理, 所以一般用在设计、分析电路中。分析电路时, 通过识别图纸上所画的各种电路元件符号, 以及它们之间的连接方式, 就可以了解电路实际工作时的原理。

(2) 方框图: 一种用方框和连线来表示电路工作原理和构成概

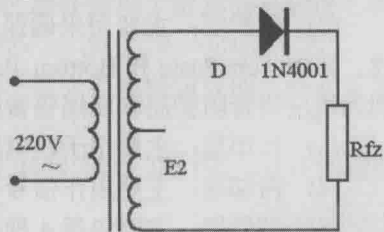


图 1-4 电路原理图

况的电路图。从根本上说，它也是一种原理图，不过在这种图纸中，除了方框和连线外，几乎就没有别的符号了。它和上面的原理图的主要区别就在于，原理图上详细地绘制了电路的全部元器件和它们的连接方式，而方框图只是简单地将电路按照功能划分为几个部分，将每一个部分描绘成一个方框，在方框中加上简单的文字说明，用连线(有时用带箭头的连线)说明各个方框之间的关系。所以方框图只能用来体现电路的大致工作原理，而原理图除了可以详细地表明电路的工作原理之外，还可以用来作为采集元件、制作电路的依据。

(3) 装配图：为了进行电路装配而制作的一种图纸，图上的符号往往是电路元件实物的外形图。我们只要照着图上画的样子，把一些电路元器件连接起来就能够完成电路的装配。

(4) 印板图：全名是“印刷电路板图”或“印刷线路板图”，它和装配图属于同一类电路图，都是供装配实际电路使用的。

电路图主要由元件符号、连线、节点、注释四大部分组成。元件符号表示实际电路中的元件，它的形状与实际元件不一定相似，甚至完全不一样，如图 1-5 所示，但是一般都表示出了元件的特点，而且引脚的数目都和实际元件保持一致。连线表示的是实际电路中的导线，在原理图中虽然是一根线，但在常用的印刷电路板中往往不是线而是各种形状的铜箔块。节点表示几个元件引脚或几条导线之间相互的连接关系。所有和节点相连的元件引脚、导线，不论数目多少，都是导通的。注释在电路图中是十分重要的，电路图中所有的文字都可以归入注释。

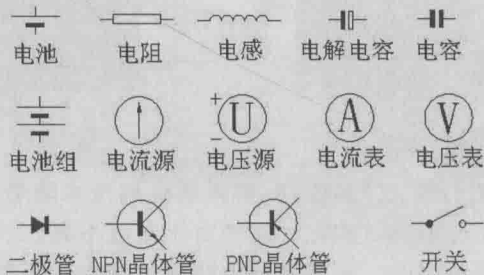


图 1-5 几种电路符号

1.1.3 电路板的工作层面

电路板包括多种类型的工作层面，如信号层、防护层、丝印层、内部层等，各种层面的作用简要介绍如下。

(1) 信号层：主要用来放置元器件或布线。Protel DXP 通常包含 30 个中间层，即 Mid Layer1~Mid Layer30，中间层用来布置信号线，顶层和底层用来放置元器件或敷铜。

(2) 防护层：主要用来确保电路板上不需要镀锡的地方不会被镀锡，从而保证电路板运行的可靠性。其中 Top Paste 和 Bottom Paste 分别为顶层阻焊层和底层阻焊层；Top Solder 和 Bottom Solder 分别为顶层锡膏防护层和底层锡膏防护层。

(3) 丝印层：主要用于在电路板上印制元器件的流水号、生产编号、公司名称等。

(4) 内部层：主要用作信号布线层，Protel DXP 中共包含 16 个内部层。

(5) 其他层：主要包括 4 种类型的层。

- Drill Guide(钻孔方位层)：主要用于印刷电路板上钻孔的位置。
- Keep-Out Layer(禁止布线层)：主要用于绘制电路板的电气边框。

- Drill Drawing(钻孔绘图层): 主要用于设定钻孔形状。
- Multi-Layer(多层): 主要用于设置多面层。

第 2 课

2 课时

Protel DXP 2004 软件的基础知识

1.2.1 软件简介

行业知识链接: Protel DXP 是 Protel 99 SE 的升级版本, 如图 1-6 所示是 Protel 99 SE 的启动界面。



图 1-6 Protel 99 SE 的启动界面

1. Protel 的产生及发展

1985 年发布 DOS 版 Protel。

1991 年发布 Windows 版 Protel。

1998 年发布 32 位的 Protel 98, 该版本软件是第一个包含 5 个核心模块的 EDA 工具。

1999 年发布 Protel 99, 该版本软件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; 并且具有电路仿真功能。

2000 年发布 Protel 99 SE, 该版本软件可以对设计过程有更大控制力。

2002 年发布 Protel DXP, 该版本软件集成了更多工具, 使用方便, 功能更强大。

2. Protel DXP 的主要特点

(1) 通过设计档包的方式, 将原理图编辑、电路仿真、PCB 设计及打印等功能有机地结合在一起, 提供了一个集成的开发环境。

(2) 提供了混合电路仿真功能, 为正确设计实验原理图电路中的某些功能模块提供了方便。

(3) 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 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) 全面兼容 Protel 系列以前版本的设计文件, 并提供了 CAD 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。

1.2.2 软件界面

行业知识链接：Protel 软件每个版本的启动界面都不尽相同，Protel DXP 2004 版本的启动界面如图 1-7 所示。



图 1-7 Protel DXP 2004 启动界面

1. 界面

Protel DXP 的所有电路设计工作都必须在 Design Explorer(设计管理器)中进行，同时设计管理器也是 Protel DXP 启动后的主工作界面。设计管理器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。Protel DXP 的设计管理器窗口类似于 Windows 的资源管理器窗口，上面有菜单栏、工具栏，右边为工作主页面，左边为工作区面板，最下面是状态栏，如图 1-8 所示。

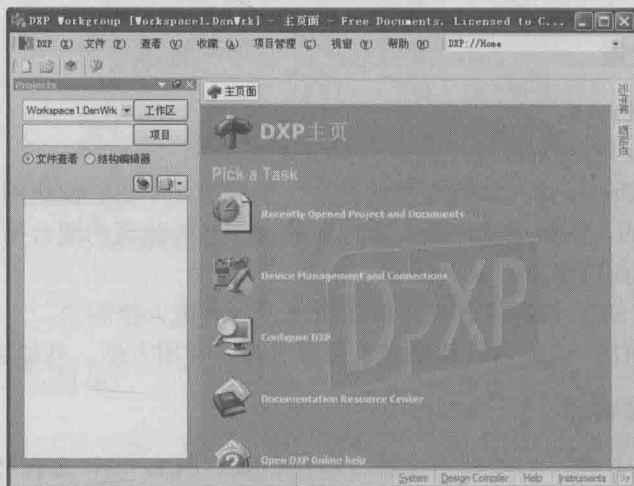


图 1-8 Protel DXP 的设计管理器窗口

工作主页面如图 1-9 所示，其中的几个选项介绍如下。

(1) Printed Circuit Board Design: 新建设计项目。

在 Protel DXP 中，一个设计项目中可以包含各种设计文件，如原理图 SCH 文件、电路图 PCB 文件及各种报表，多个设计项目可以构成一个 Project Group(设计项目组)。因此，项目是 Protel DXP 工作的核心，所有设计工作均是以项目来展开的。

(2) FPGA Design and Development: 新建 FPGA 项目设计。单击此选项，将弹出如图 1-10 所示的新建 FPGA 项目设计的工作面板。

(3) DXP Library Management: 新建集成库。

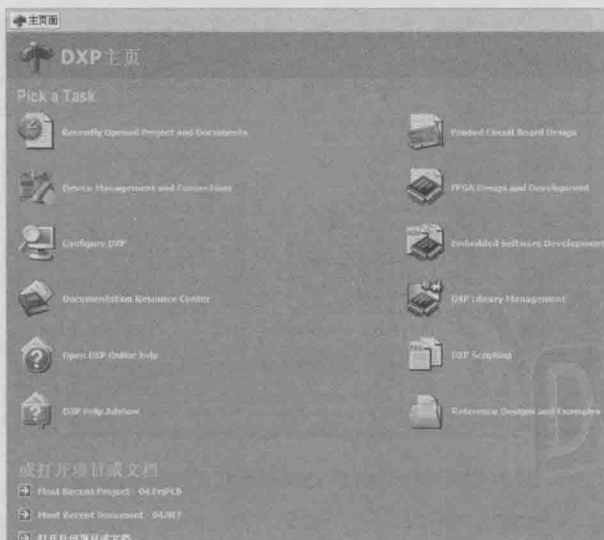


图 1-9 工作主页面

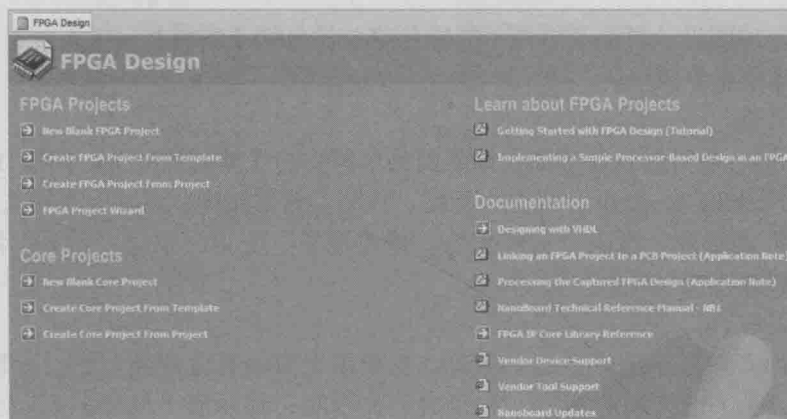


图 1-10 新建 FPGA 项目设计的工作面板

(4) 【打开任何项目或文档】：打开一项设计项目或者设计文档。单击该选项，将弹出如图 1-11 所示的 Choose Document to Open 对话框。

(5) Most Recent Project：列出最近使用过的项目名称。

(6) Most Recent Document：列出最近使用过的设计文件名称。

(7) Open DXP Online help：在线帮助。

(8) DXP Help Advisor：DXP 帮助指南。

2. 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方，如图 1-12 所示。

【文件】菜单主要用于实现对设计数据库及设计文件的创建、打开、保存、导入、导出、关闭及原理图的打印设置和打印等操作；【视窗】菜单主要用于实现对窗口的排列、窗口的关闭等操作；【帮助】菜单主要用于使用该软件时提供帮助信息。这些命令与一般 Windows 窗口中的命令相同或相似。

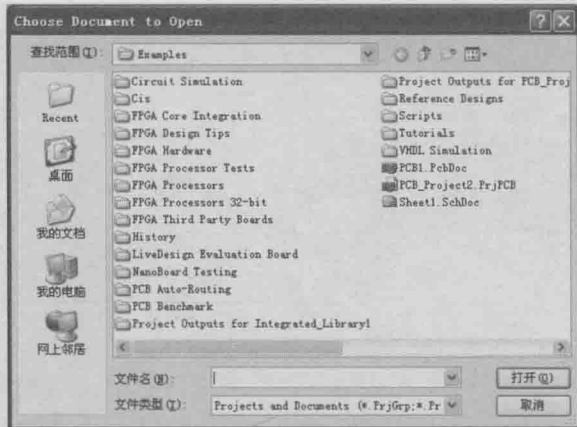


图 1-11 Choose Document to Open 对话框

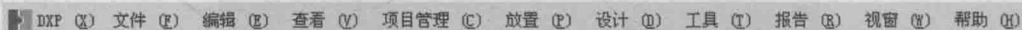


图 1-12 菜单栏

下面重点介绍原理图设计界面菜单栏中的特色菜单，包括【编辑】、【查看】、【放置】、【设计】、【工具】和【报告】菜单。

1) 【编辑】菜单

在编辑区按 E 键，也可出现原理图设计界面菜单栏中的【编辑】菜单，如图 1-13 所示。它包含的命令有：Undo、Nothing to Redo、裁剪、复制、粘贴、粘贴队列、清除、查找文本、置换文本、查找下一个、选择、取消选择、删除、剪断配线、橡皮图章、变更、移动、排列、跳转到、选择存储器、增加元件号码和查找相似对象。

2) 【查看】菜单

原理图设计界面菜单栏中的【查看】菜单，主要用于对编辑区的显示进行管理。在编辑区按 V 键，也可出现该菜单，如图 1-14 所示。它包含的命令有：显示整个文档、显示全部对象、整个区域、指定点周围区域、选定的对象、50%(50%显示)、100%(100%显示)、200%(200%显示)、400%(400%显示)、放大(编辑区放大显示)、缩小(编辑区缩小显示)、中心定位显示、更新、全屏显示、工具栏、工作区面板、桌面布局、器件视图、主页、状态栏、显示命令行、网格和切换单位。

3) 【放置】菜单

原理图设计界面菜单栏中的【放置】菜单，主要用于放置原理图的对象，如图 1-15 所示。在编辑区按 P 键，也可出现该菜单，它包含的命令有：总线、总线入口、元件、手工放置节点、电源端口、导线、网络标签、端口、图纸连接符、图纸符号、加图纸入口、指示符、文本字符串、文本框、描画工具和注解。

4) 【设计】菜单

在编辑区按 D 键，也可出现原理图设计界面菜单栏中的【设计】菜单，如图 1-16 所示。它包含的命令有：浏览元件库、追加/删除元件库、建立设计项目库、生成集成库、模板、设计项目的网络表、文档的网络表、仿真等。

5) 【工具】菜单

原理图设计界面菜单栏中的【工具】菜单如图 1-17 所示，在编辑区按 T 键，也可出现该菜单。

它包含的命令有：查找元件、改变设计层次、参数管理、图纸编号、从元件库获取元件的更新信息、注释、重置标识符、快捷注释元件、强制注释全部元件、恢复注释、转换、交叉探测、切换快速交叉选择模式、选择 PCB 元件和原理图优先设定。

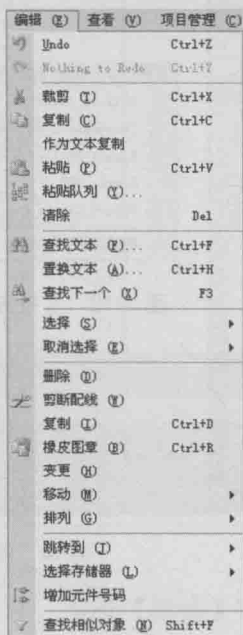


图 1-13 【编辑】菜单

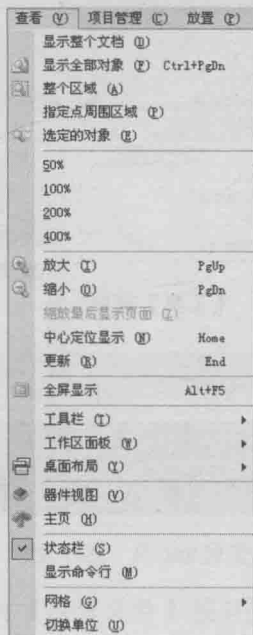


图 1-14 【查看】菜单

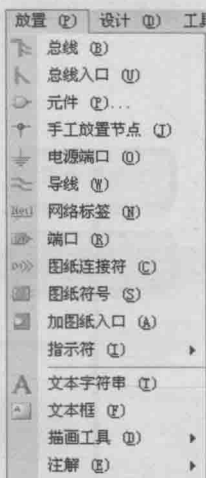


图 1-15 【放置】菜单

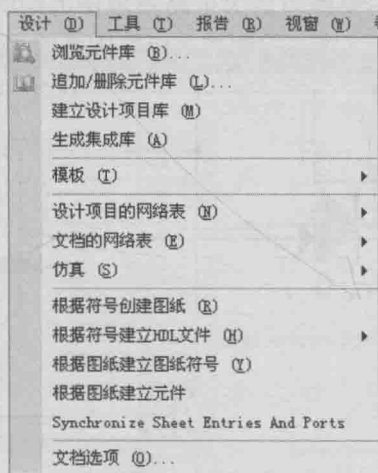


图 1-16 【设计】菜单

6) 【报告】菜单

原理图设计界面菜单栏中的【报告】菜单，主要用于生成有关该电路原理图的报表文件，在第 6 教学日将对原理图的各种报表做详尽的阐述。在编辑区按 R 键，也可出现该菜单，如图 1-18 所示。

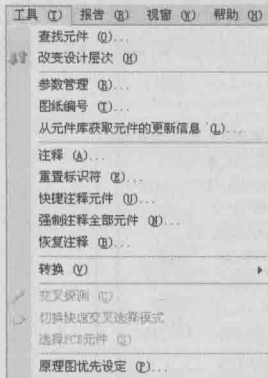


图 1-17 【工具】菜单



图 1-18 【报告】菜单

课后练习

案例文件: ywj\01\01.schdoc

视频文件: 光盘\视频课堂\第 1 教学日\1.2

1. 案例分析

本节后练习绘制放大电路。放大电路用于电路中的信号放大，在绘制时要使用二极管、电容等常用元件。如图 1-19 所示是绘制完成的放大电路图纸。

本案例主要练习放大电路原理图的绘制方法。首先添加元件，绘制左边线路，之后绘制右边线路，最后添加文本。绘制放大电路图纸的思路和步骤如图 1-20 所示。

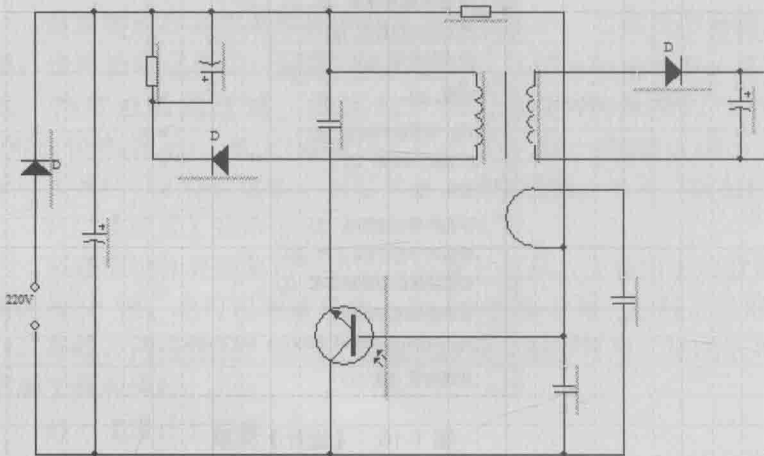


图 1-19 放大电路图纸



图 1-20 放大电路图纸的绘制步骤

2. 案例操作

step 01 双击桌面上的 Protel DXP 2004 快捷图标，打开 Protel 软件，创建原理图。选择【文件】|

【创建】|【原理图】菜单命令，如图 1-21 所示。

step 02 进入 Protel DXP 2004 原理图绘图环境，如图 1-22 所示。

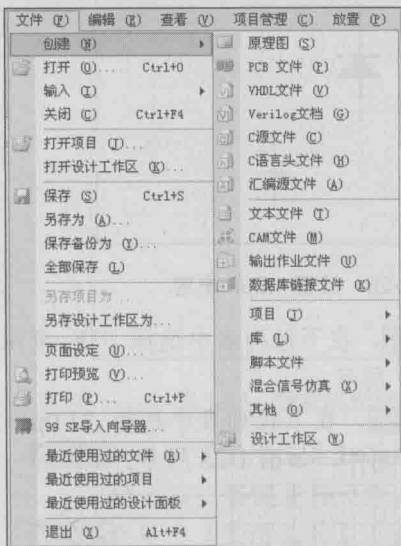


图 1-21 选择“原理图”命令

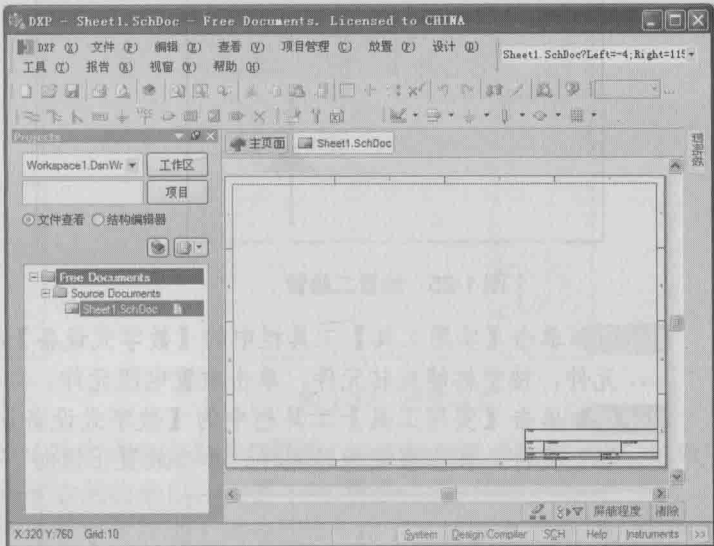



图 1-22 Protel 原理图绘图环境

step 03 开始添加元件。单击【配线】工具栏中的【放置元件】按钮，弹出【放置元件】对话框，如图 1-23 所示。


step 04 单击【放置元件】对话框中的按钮，弹出【浏览元件库】对话框，选择 Diode 元件，如图 1-24 所示，单击两次【确认】按钮。



图 1-23 【放置元件】对话框

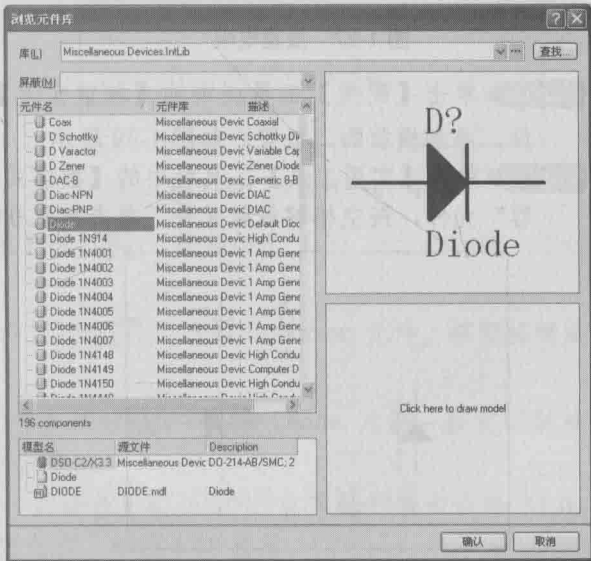



图 1-24 【浏览元件库】对话框

step 05 在绘图区的适当位置单击放置二极管，期间按空格键可以旋转元件，如图 1-25 所示。

step 06 单击【实用工具】工具栏中的【数字式设备】按钮，在下拉列表中选择“1.0μF 电