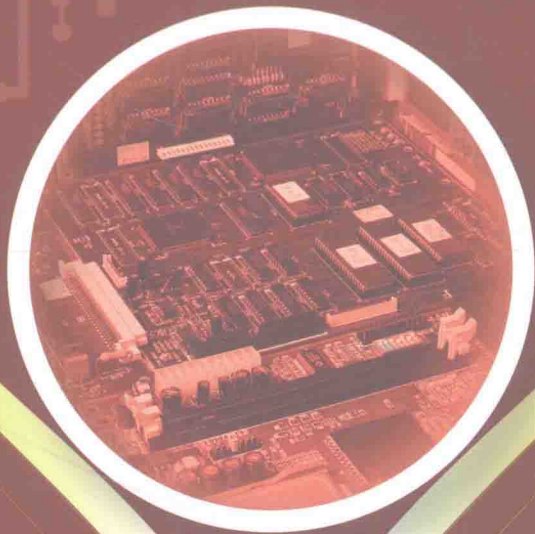


教育部职业教育与成人教育司推荐教材

职业院校教学用书（电子类专业）

电子CAD—Protel DXP 2004 SP2 电路设计（第2版）

任富民 编 著



★ 本书配有教学辅助资源，含项目实例教学视频和电路图原文件，以及电子教案、教学指南和习题答案

★ 本书对2008、2010年技能竞赛题进行了深入解析



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
职业院校教学用书（电子类专业）

电子 CAD—Protel DXP 2004 SP2 电路设计（第2版）

任富民 编 著

電子工業出版社

Publish

Industry

内 容 简 介

本书是教育部职业教育与成人教育司推荐的规划教材,是《电子 CAD-Protel DXP 电路设计》的第 2 版,采用软件为 Protel DXP 2004 SP2。本书共 12 章,介绍了电子 CAD 的基本概念以及安装和使用方法。以三端稳压电源为例讲解了原理图的基本绘制方法。讲解了原理图元件的制作和编辑方法。以单片机显示电路为例讲解了较复杂原理图的绘制方法,以单片机多路数据采集器为例介绍了层次性原理图的绘制方法。讲解了印制电路板和 PCB 元件引脚封装的基本概念、创建和编辑方法。以制作三端稳压电源 PCB 板为例讲解了单面板的设计方法,以三端稳压电源板为例介绍了 PCB 板的进一步编辑和完善。介绍 PCB 元件引脚封装。以单片机多路数据采集器为例介绍了双面板的设计方法,以制作 U 盘 PCB 板为例讲解了多层板的制作方法。以计算机音箱和 2008 年、2010 年全国职业院校电工电子类专业技能大赛电子产品装配与调试技能项目竞赛题为综合实例,以实训形式培养学生实际制板技能。

根据职业学校电子 CAD 的教学特点,本书在注重先进性和科学性的基础上更加突出了实用性和操作性。在授课内容的安排上采取项目式教学方法,将各章节知识点融入具体实例中,而在上机实训中采取任务式驱动的方法,并且对 2008 年、2010 年技能竞赛题进行了深入剖析和详细讲解。本书可作为中等、高等职业学校电子 CAD 课程的教材,也可供从事电子 CAD 绘图和制板的工程技术人员参考。

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。

图书在版编目(CIP)数据

电子 CAD-Protel DXP 2004 SP2 电路设计 / 任富民编著. —2 版. —北京:电子工业出版社, 2012.5
教育部职业教育与成人教育司推荐教材. 职业院校教学用书. 电子类专业
ISBN 978-7-121-16512-2

I. ①电… II. ①任… III. ①印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel DXP 2004—中等专业学校—教材 IV. ①TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 041743 号

策划编辑:杨宏利 yhl@phei.com.cn

责任编辑:杨宏利

印 刷:北京季蜂印刷有限公司

装 订:三河市皇庄路通装订厂

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:787×1092 1/16 印张:19 字数:486.4 千字

印 次:2013 年 6 月第 4 次印刷

印 数:4 500 册 定价:35.00 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

电子 CAD 是中等职业学校电子类专业的一门主干课程,其主要任务是使学生掌握电子 CAD 的基本概念和基本操作技能,培养学生利用电子 CAD 软件进行原理图绘制和 PCB 板制作的基本技能,为适应电子 CAD 绘图和制板工作岗位打下基础。

本书是《电子 CAD-Protel DXP 电路设计》的第 2 版,主要根据竞赛和考证要求,采用了 Protel DXP 2004 SP2 版本。该软件以操作简单、功能齐全、方便易学、自动化程度高等优点逐步占领市场,是目前非常流行的电子 CAD 软件。本书的教学目标是使学生能运用所学的 Protel DXP 2004 基本知识和技能,根据实际电路创建、绘制原理图元件和原理图,根据实际要求制作实用的 PCB 板和 PCB 元件引脚封装,使学生达到中级电子 CAD 绘图员的工作水平。

根据职业学校电子 CAD 的教学特点,本书在注重先进性和科学性的基础上更加突出了实用性和操作性。本书具有如下鲜明特色:

1. 紧扣技能大赛知识技能点。本书作者亲自参加了 2007 年全国职业院校电工电子类专业技能大赛电子产品装配与调试技能项目竞赛并获奖,此后也一直作为竞赛指导老师亲自指导和培训竞赛学生并获奖。书中对 2008 年、2010 年技能竞赛题进行深入剖析和详细讲解,可以在教学过程中对参赛选手进行系统地培养和训练。

2. 先进性和科学性。本书采用的软件为 Protel DXP 2004 SP2 汉化版,简单易学,并且是全国职业院校电工电子类专业技能大赛电子产品装配与调试技能竞赛的指定软件。本书实例丰富而且实用,每章案例式教学的各项项目和实例均来自作者的近几年的工程开发和实习实训项目,如 U 盘、计算机音箱、单片机数据采集板等项目已经在学校和企业投入生产,运行稳定。项目采用市面上流行的实用产品,从而使学生在教学和实训过程中可以积累难得的实践经验,毕业后可以满足一线绘图和制板技术人员的工作需要。

3. 项目式教学和任务式驱动。本书各章节在授课内容的安排上采取项目式教学方法,将各章节知识点融入具体实例中,如单面板的制作以三端稳压电源 PCB 板为例,双面板的制以多路单片机数据采集器为例,多层板的制作以 U 盘 PCB 板为例;而在上机实训中以任务式驱动的方法,引导学生灵活运用本章的知识点和技能,给出适当的操作步骤和提示,绘制实际的电路图和电路板,巩固所学知识和技能。

4. 内容安排详略得当,重点突出。本书共 12 章,各章节的教学内容安排按照由浅入深的教学原则,采取循序渐进的教学方法,以适应电子 CAD 绘图员和一线制板工作岗位实际需要安排各章内容,以国家电子 CAD 教学大纲和职业技能鉴定要求为导向确定知识点,本书重点为四个教学内容:原理图的创建和绘制,原理图元件的制作和调用,PCB 板的制作以

及 PCB 元件引脚封装的制作和引用。而对于不常用、不实用、不适合中职教学的教学内容，本书没有介绍。

5. 操作过程详细，描述语言通俗。本书操作过程详细准确，只要按照书本操作，均可以得到正确的结果，但讲解并不繁杂，对于同一功能的不同操作方法，本书只讲解最常用、最直接的一种方法。本书语言通俗易懂，对于元件封装、元件布局、导线修改等与电气特性紧密联系的操作，均对相应的电子技术知识、安装工艺、制作流程等作了详细地介绍，而非简单地介绍电脑操作。本书讲解简单明了，虽然本书采用的实例具有一定的深度和难度，但讲解清晰，步骤明确，对于手工修改导线，覆铜等操作过程讲解详细，图例清楚。

6. 提示和建议丰富。本书作者一直从事电子 CAD 一线教学，对于初学者在绘图理解过程中常见的错误操作和理解误区，分别以注意、提示、建议等方式进行提醒，使操作者少走弯路。

本书配有丰富的教学资源，含项目实例教学视频和电路图原文件以及各章教学指南、习题答案和电子教案五部分，请登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费注册并下载。

本书由任富民高级讲师编著，罗春玲、罗明杰、罗志云参与了编写。

由于作者水平有限，编写时间仓促，书中难免有错漏之处，敬请读者及时批评指正，不胜感激。

编 者
2012 年 3 月

目 录

第 1 章 安装和初步使用 DXP 2004 SP2	(1)
1.1 电子 CAD 的基本概念	(1)
1.1.1 CAD 的基本概念	(1)
1.1.2 电子 CAD 的基本概念	(1)
1.1.3 电子 CAD 设计的基本流程	(2)
1.2 DXP 2004 SP2 的发展和新增功能	(2)
1.2.1 DXP 2004 SP2 的发展过程	(2)
1.2.2 DXP 2004 SP2 的新增功能和优点	(3)
1.3 安装 DXP 2004 SP2	(4)
1.3.1 安装 DXP 2004	(4)
1.3.2 安装 SP2 补丁	(5)
1.3.3 安装 SP2 元件库	(7)
1.3.4 注册	(7)
1.3.5 汉化使用	(7)
1.4 初步使用 DXP 2004	(8)
1.4.1 启动 DXP 2004	(8)
1.4.2 认识 DXP 2004 的主窗口	(8)
1.4.3 认识 DXP 2004 菜单栏	(9)
1.4.4 认识工作区面板	(10)
1.4.5 认识工具栏	(10)
1.4.6 认识标签栏	(11)
1.4.7 认识状态栏和命令行	(11)
1.5 DXP 2004 的文件管理	(11)
1.5.1 DXP 2004 的文件组织结构	(11)
1.5.2 创建新的项目文件	(11)
1.5.3 保存新的项目文件	(11)
1.5.4 新建原理图文件	(12)
1.5.5 保存设计文件	(12)
1.5.6 关闭 DXP 2004	(12)
1.5.7 打开项目文件	(13)
上机实训: 安装和初步使用 DXP 2004	(13)

本章小结	(14)
习题 1	(14)
第 2 章 绘制三端稳压电源原理图	(15)
2.1 原理图的一般设计流程和基本原则	(15)
2.1.1 原理图的一般设计流程	(15)
2.1.2 原理图设计的基本原则	(15)
2.2 新建原理图文件、设置图纸和工作环境	(16)
2.2.1 新建原理图文件	(16)
2.2.2 图纸放大和移动	(16)
2.2.3 设置原理图工作环境	(18)
2.2.4 设置图纸	(18)
2.3 原理图模板的制作和调用	(20)
2.3.1 原理图模板的制作	(20)
2.3.2 原理图模板的调用	(22)
2.4 加载和卸载元件库	(23)
2.4.1 原理图元件库介绍	(23)
2.4.2 加载元件库	(24)
2.4.3 卸载元件库	(26)
2.5 认识常用原理图元件	(26)
2.6 放置原理图元件并设置属性	(30)
2.7 原理图元件的布局调整	(33)
2.7.1 在元件的放置过程中调整元件的方向	(33)
2.7.2 元件放置到图纸后的方向和位置调整	(34)
2.7.3 元件的选取	(34)
2.7.4 元件的删除、复制和粘贴	(35)
2.8 原理图元件的连线	(36)
2.8.1 打开配线工具栏	(36)
2.8.2 连接导线	(37)
2.8.3 放置节点	(38)
2.9 放置电源和接地符号	(38)
2.9.1 通过电源及接地符号栏放置	(39)
2.9.2 通过配线工具栏放置	(39)
上机实训: 绘制单管放大电路原理图	(40)
本章小结	(41)
习题 2	(41)
第 3 章 创建原理图元件	(43)
3.1 放置原理图元件常见问题	(43)

3.2	查找原理图元件	(44)
3.3	创建原理图元件	(45)
3.3.1	创建原理图元件的必要性	(45)
3.3.2	创建原理图库文件	(45)
3.3.3	绘制原理图元件	(47)
	技能链接: 修改捕获网格绘制小图形	(47)
3.4	复制、编辑原理图元件	(51)
3.4.1	复制、编辑原理图元件的必要性	(51)
3.4.2	打开原元件库复制原元件	(52)
3.4.3	在自制元件库粘贴原元件	(53)
3.4.4	编辑原元件	(53)
3.5	在原理图中直接修改元件引脚	(54)
3.5.1	在原理图中直接修改元件引脚的必要性	(54)
3.5.2	修改原理图的工作环境	(55)
3.5.3	取消原理图元件引脚的锁定状态	(55)
3.5.4	修改元件引脚属性	(56)
3.6	制作含有子件的原理图元件	(57)
3.6.1	子件的概念	(57)
3.6.2	绘制第一个子件	(57)
3.6.3	绘制第二个子件	(59)
	上机实训: 绘制变压器的原理图元件	(60)
	本章小结	(62)
	习题 3	(62)
第 4 章	绘制单片机显示原理图	(64)
4.1	总线、总线入口、网络标签的基本概念	(64)
4.2	查找放置核心元件	(66)
4.2.1	新建原理图文件	(66)
4.2.2	查找并放置核心元件	(66)
4.3	粘贴队列	(67)
4.3.1	粘贴队列基本概念	(67)
4.3.2	放置基准元件	(67)
4.3.3	粘贴队列操作方法	(68)
4.4	绘制并放置自制元件	(69)
4.4.1	绘制自制元件	(69)
4.4.2	放置自制元件	(69)
4.4.3	更新自制元件	(70)
4.5	添加网络标签和绘制总线	(71)
4.5.1	添加网络标签	(71)

4.5.2 绘制总线	(73)
4.6 生成元件报表清单	(74)
4.7 打印原理图文件	(76)
上机实训: 绘制 U 盘原理图	(77)
本章小结	(80)
习题 4	(80)
第 5 章 绘制单片机数据采集系统原理图	(81)
5.1 层次原理图的基本概念	(81)
5.2 绘制主原理图	(84)
5.2.1 创建项目文件和主原理图文件	(84)
5.2.2 绘制图纸符号	(84)
5.2.3 放置图纸入口	(85)
5.2.4 连接图纸入口, 添加网络标签	(87)
5.3 产生并绘制显示模块子原理图	(88)
5.4 产生并绘制 CPU 模块子原理图	(90)
5.5 产生并绘制 AD 转换模块子原理图	(90)
5.6 产生和绘制存储器模块子原理图	(93)
5.7 产生绘制电源模块子原理图	(93)
上机实训: 绘制数码抢答器层次性原理图	(94)
本章小结	(97)
习题 5	(97)
第 6 章 印制电路板和元件封装概述	(98)
6.1 认识印制电路板	(98)
6.1.1 元件外形结构	(98)
6.1.2 印制电路板结构	(99)
6.1.3 印制电路板种类	(100)
6.1.4 印制电路板的制作流程	(101)
6.2 认识和设置 DXP 2004 中印制电路板的层面	(102)
6.2.1 层面的基本概念	(102)
6.2.2 认识 DXP 2004 PCB 编辑器中的层面	(103)
6.3 元件封装概述	(106)
6.4 添加和浏览 PCB 元件库	(107)
6.4.1 新建 PCB 文件	(107)
6.4.2 浏览封装库	(107)
6.4.3 放置元件封装	(108)
6.4.4 添加、删除封装库	(108)
6.5 常用直插式元件封装介绍	(110)

6.5.1	电阻	(111)
6.5.2	电容	(111)
6.5.3	二极管	(113)
6.5.4	三极管	(114)
6.5.5	电位器	(114)
6.5.6	场效应管	(115)
6.5.7	单列直插元件	(115)
6.5.8	双列直插元件	(116)
6.5.9	整流桥堆	(116)
6.5.10	晶体振荡器	(117)
6.6	常用表面贴装元件封装介绍	(118)
6.6.1	表面贴装元件介绍	(118)
6.6.2	片状元件封装	(118)
6.6.3	贴片二极管封装	(119)
6.6.4	贴片三极管、场效应管、三端稳压器等的封装	(119)
6.6.5	小尺寸封装 SOP	(120)
6.6.6	塑料方形扁平式封装 PQFP	(121)
6.6.7	塑料有引线芯片载体封装 PLCC	(121)
6.7	了解 PCB 板设计流程	(122)
	上机实训：浏览 PCB 元件引脚封装	(124)
	本章小结	(124)
	习题 6	(125)
第 7 章	三端稳压电源 PCB 板设计	(126)
7.1	确定元件封装	(126)
7.1.1	绘制原理图	(126)
7.1.2	确定合适的元件封装	(127)
7.1.3	更改元件引脚封装	(130)
7.2	产生并检查网络表	(132)
7.3	规划电路板并新建 PCB 文件	(133)
7.4	载入元件封装与网络	(138)
7.5	元件布局	(140)
7.5.1	自动布局	(140)
7.5.2	手工调整元件布局	(141)
7.6	设置自动布线规则	(141)
7.6.1	设置导线宽度规则	(143)
7.6.2	设置布线层面规则	(145)
7.7	自动布线和 3D 效果图	(146)
	上机实训：制作单管放大电路 PCB 板	(148)

本章小结	(149)
习题 7	(149)
第 8 章 PCB 板的编辑和完善	(151)
8.1 布线规律检查和走线修改	(151)
8.1.1 布线原则	(151)
8.1.2 布线规律检查和手工修改导线	(154)
8.2 加入电源连线端点	(156)
8.3 添加标注和说明性文字	(157)
8.4 添加安装孔和标注尺寸	(158)
8.5 添加覆铜区	(161)
8.6 打印输出 PCB 文件	(163)
8.7 PCB 板制作完成后的进一步检查	(165)
上机实训: 单管放大电路 PCB 板改进和完善	(166)
本章小结	(168)
习题 8	(168)
第 9 章 创建 PCB 元件引脚封装	(170)
9.1 创建 PCB 元件封装库文件	(170)
9.1.1 为什么要自制 PCB 元件引脚封装	(170)
9.1.2 自制 PCB 元件引脚封装的方法	(170)
9.1.3 创建 PCB 元件封装库文件	(171)
9.2 利用向导创建 PCB 元件引脚封装	(172)
9.2.1 确定元器件封装参数	(173)
9.2.2 利用向导创建 PCB 元件引脚封装	(173)
9.3 手工创建 PCB 元件引脚封装	(177)
9.3.1 手工创建 PCB 元件引脚封装的必要性	(177)
9.3.2 手工创建 PCB 元件引脚封装的具体步骤	(177)
9.4 复制、编辑 PCB 元件引脚封装	(179)
9.5 在 PCB 板中直接修改引脚封装	(181)
上机实训: 制作开关变压器的引脚封装	(182)
本章小结	(184)
习题 9	(184)
第 10 章 单片机数据采集系统 PCB 板制作	(186)
10.1 确定和添加元件封装	(186)
10.2 引用自制 PCB 元件引脚封装	(187)
10.2.1 单个元件引用自制 PCB 元件引脚封装	(187)
10.2.2 利用全局修改功能修改多个元件引脚封装	(190)

10.3	载入 PCB 引脚封装和网络	(194)
10.3.1	新建 PCB 文件	(194)
10.3.2	载入元件引脚封装与网络	(194)
10.4	元件布局	(196)
10.4.1	显示部分元件布局	(196)
10.4.2	其他方块电路元件布局	(200)
10.5	自动布线	(200)
10.5.1	设置布线参数	(200)
10.5.2	自动布线	(201)
10.6	手工修改双面板导线	(202)
10.6.1	调整显示模式, 分析自动布线结果	(202)
10.6.2	调整显示层面, 规划修改方案	(204)
10.6.3	修改导线	(206)
10.7	补泪滴	(209)
10.8	添加电源、接地端、安装孔并覆铜	(210)
	本章小结	(210)
	习题 10	(211)
第 11 章	U 盘 PCB 板设计	(212)
11.1	确定和添加元件封装	(212)
11.1.1	确定元件封装	(212)
11.1.2	自制元件封装	(214)
11.1.3	添加元件引脚封装	(215)
11.2	新建 PCB 文件并绘制电路板边框	(217)
11.2.1	利用向导制作 U 盘 PCB 板	(217)
11.2.2	手工修改 PCB 板轮廓	(221)
11.3	载入元件引脚封装并修改内电层属性	(222)
11.3.1	载入元件引脚封装	(222)
11.3.2	设置内电层的网络属性	(223)
11.4	多层板元件布局调整	(225)
11.4.1	确定布局方案	(225)
11.4.2	设置布局参数	(225)
11.4.3	具体布局	(226)
11.5	内电层分割和焊盘属性修改	(231)
11.5.1	内电层分割	(231)
11.5.2	USB 连接插头 J1 焊盘属性修改	(233)
11.6	多层板自动布线	(233)
11.6.1	设置多层板布线参数	(233)
11.6.2	多层板自动布线	(236)

11.7 手工修改多层板导线和覆铜	(237)
11.7.1 分析自动布线结果,找出明显需要修改的导线	(237)
11.7.2 修改底层导线	(237)
11.7.3 修改顶层导线	(240)
11.7.4 连接未布通的导线,并微调其他短导线	(240)
11.7.5 覆铜	(243)
本章小结	(245)
习题 11	(245)
第 12 章 电路板综合设计实例	(246)
12.1 计算机有源音箱 PCB 板的制作	(246)
12.1.1 制作原理图元件、绘制原理图	(246)
12.1.2 确定封装形式并自制 PCB 引脚封装	(249)
12.1.3 制作各 PCB 板	(252)
12.2 2008 年技能竞赛题分析	(255)
12.2.1 2008 年竞赛题	(255)
12.2.2 竞赛题分析	(258)
12.2.3 文件创建和保存	(258)
12.2.4 绘制原理图元件符号	(259)
12.2.5 绘制单片机与显示电路原理图	(265)
12.2.6 绘制风扇及加热电路原理图	(269)
12.2.7 绘制元件封装	(270)
12.2.8 确定元件封装	(274)
12.2.9 创建双面电路板图	(278)
12.2.10 导入元件封装和网络	(279)
12.2.11 检查和修改错误	(281)
12.2.12 元件布局	(281)
12.2.13 设置布线规则并布线	(282)
12.2.14 覆铜并添加工位号	(284)
12.3 2010 年技能竞赛题分析	(285)
12.3.1 2010 年竞赛题	(285)
12.3.2 描画单面板原理图	(285)
12.3.3 描画双面板原理图	(288)
12.3.4 由实物电路板绘制原理图的常用技巧	(289)
本章小结	(290)
习题 12	(290)

安装和初步使用 DXP 2004 SP2

教学目标

本章主要学习 DXP 2004 SP2 的安装方法，并对其进行初步使用，以达到以下教学目标：

知识目标

- 理解电子 CAD 的基本概念，了解 DXP 2004 SP2 的发展过程和特点。
- 了解 DXP 2004 SP2 主窗口的组成和各部分的作用。

技能目标

- 掌握 DXP 2004 SP2 的安装、启动和关闭。
- 掌握 DXP 2004 SP2 工程和新文件的新建、保存、打开。

1.1 电子 CAD 的基本概念

1.1.1 CAD 的基本概念

CAD 是 Computer Aided Design (计算机辅助设计) 的简称。其特点是速度快，准确性高，并能极大地减轻工程技术人员的劳动强度。随着计算机的普及和软硬件技术的发展，其发展速度日新月异，现在几乎所有的工业设计项目都有了自己相应的 CAD 软件，并向 CAM (Computer Aided Manufacturing, 计算机辅助制造) 方向发展。

1.1.2 电子 CAD 的基本概念

电子 CAD 是 CAD 软件的一种，其基本含义是利用计算机来完成电子线路的仿真设计和印制电路板的设计制作等。其中主要包括原理图的绘制，电路功能的设计、仿真和分析，印制电路板的设计和检测等。电子 CAD 软件还能迅速地形成各种报表和装配文件，如元件清单报表等，为元件的采购和电路板的实际制作、装配提供了方便。

目前，电子 CAD 软件种类很多，如早期的 TANGO、OrCAD、Protel 等等，其功能大同小异。其中 Protel 以操作简单、功能齐全、方便易学、自动化程度高等优点逐步占领市场，

是目前非常流行的电子线路 CAD 软件之一。本书将选用 Protel DXP 2004 SP2 版来进行电子 CAD 设计。

1.1.3 电子 CAD 设计的基本流程

为了更好地学习电子 CAD 软件,先介绍 CAD 设计的基本流程,当然根据设计任务的不同,并非所有的步骤都能用到,应根据实际设计任务确定具体需要哪些步骤。

1. 方案分析

根据设计任务确定需要使用的单元电路和电路元件的具体参数,它关系到后面的原理图如何绘制(如是否使用层次性电路),电路板如何规划(如使用几层板)。

2. 电路仿真

在设计电路原理图前,有时对某一部分的单元电路设计并不十分确定,因此需要 CAD 软件的仿真功能来进行分析和验证。同时电路仿真还可以确定电路中某些关键元件的参数。当然如果是成熟的电路,可以不必仿真。

3. 原理图绘制

原理图是指电路中各元件的电气连接关系示意图,重在表达电路的结构和功能。利用 CAD 软件提供的丰富的原理图元件库,可以快速地绘制出清晰美观的电路原理图。如图 1.1 所示为已经绘制完成的三端稳压电源的原理图。

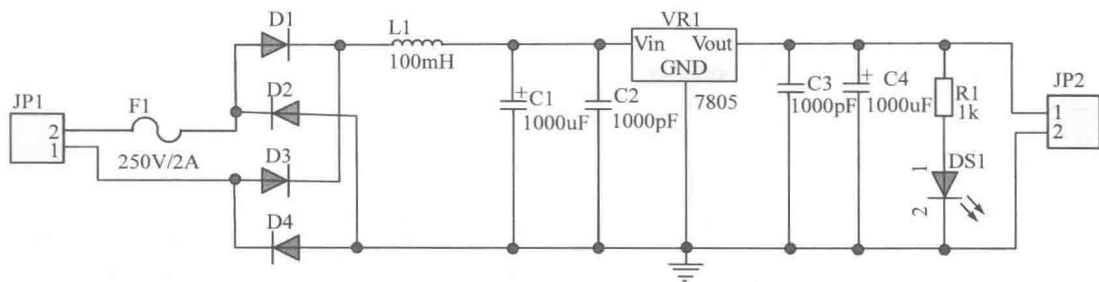


图 1.1 三端稳压电源的原理图

4. PCB 板设计

PCB 板将各实际元件按照原理图的连接关系固定连接起来,重在实际元件的物理连接和装配焊接。它是 CAD 软件的最主要功能,利用其提供的丰富的引脚封装元件库,可以快速绘制出可靠实用的 PCB 板,如图 1.2 为绘制完成的三端稳压电源的 PCB 板。

1.2 DXP 2004 SP2 的发展和新增功能

1.2.1 DXP 2004 SP2 的发展过程

随着电子新技术和新材料的应用,各种大规模和超大规模集成电路在各种电器中广泛采

用,使得电路板的设计也越来越复杂,对电子 CAD 软件的要求和依赖性也越来越高,在激烈的市场竞争环境下,Protel 以操作简单、功能齐全、方便易学、自动化程度高等优点逐步占领市场,成为目前非常流行的电子线路 CAD 软件之一。在经历了 Protel for DOS 到 Protel 99 SE 和 Protel DXP 的发展历程后,又推出了其新版本 Protel DXP 2004 SP2。

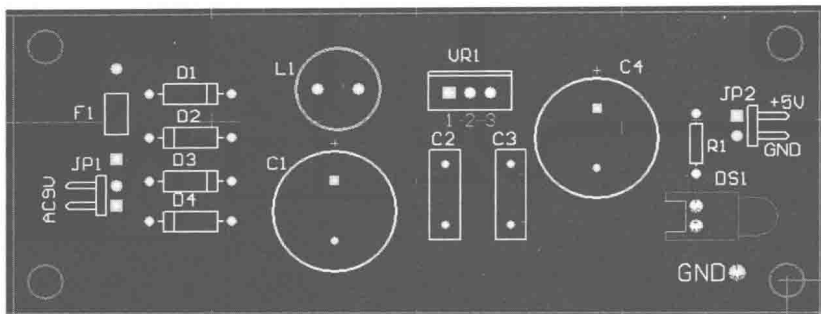


图 1.2 绘制完成的三端稳压电源 PCB 板

Protel 产品家族的渊源最早可以追溯到 1988 年,美国 ACCEL Technologies inc 公司推出了 TANGO 软件包,它可以说是 Protel 的前身。但随着电子技术的飞速发展,TANGO 越来越难满足电子线路 CAD 市场的需要,Protel Technology 公司又及时推出了 Protel for DOS 升级版。进入 20 世纪 90 年代后,个人微型计算机性能的提高和 Windows 操作系统的推出,使计算机得到了空前的普及,该公司又与时俱进推出了 Protel for Windows 1.0 版。随后,为适用大规模集成电路的广泛运用和电子线路 CAD 市场的需要,该公司又陆续推出了 Protel for Windows 2.0、Protel for Windows 3.0、Protel 98、Protel 99 及 Protel 99 SE 等版本。2002 年,Altium 公司推出了 Protel 家族的新成员 Protel DXP,2004 年,又推出了本书要介绍的 Protel DXP 2004 SP2 版。

DXP 2004 SP2 是 Altium 公司发行的设计系统新版本,它采用优化的设计浏览器 (Design Explorer),具有丰富的设计功能和人性化的设计环境。其增强型平台具有一系列新的印制电路板设计功能,可以满足整个印制电路板设计过程的需要。为了适用各设计公司的需要,用户即可以单独完成项目设计,又可以以组的形式共同完成复杂项目的设计。

利用 DXP 2004 SP2 可以轻松地完成原理图设计、印制电路板设计、电路仿真等功能,它主要由原理图设计系统 (Schematic)、印制电路板设计系统 (PCB)、FPGA 系统和 VHDL 系统组成,本书将主要介绍利用 DXP 2004 SP2 设计原理图 (Schematic) 和制作印制电路板 (PCB),对于电路仿真进行了一定的介绍,而没有涉及 FPGA 系统和 VHDL 系统。

1.2.2 DXP 2004 SP2 的新增功能和优点

DXP 2004 SP2 在兼容以前的 Protel 各版本的基础上,新增了如下功能:

1. 引入项目的概念,使文件的管理更加方便。
2. 各设计工具无缝连接,同步化程度很高,支持原理图文件和 PCB 板双向同步设计。
3. 丰富的元件库。为方便用户设计,满足各大元器件供应厂商的需要,适用大规模和

超大规模集成电路的广泛运用,新增了许多 FPGA、DSP 等大规模和超大规模集成电路的原理图元件、PCB 引脚封装。

4. 直接进行 FPGA、CPLD 设计。能够直接运用 VHDL 语言或原理图方式进行 FPGA、CPLD 设计,这对于数字电路的设计是一个巨大的便利。

5. 在电路的模拟仿真和 VHDL 仿真方面,新增了较多的仿真模型,并可通过波形仿真,帮助用户分析电路设计是否合理和完善,这加快了产品的开发速度,节约了开发成本。

6. 提供了与其他电子 CAD 软件格式的转换功能。

7. 使用了集成元件库,实现了原理图元件和 PCB 引脚封装的统一管理,使用户在添加引脚封装的同时可以看到封装的形状。

8. 操作更加简单明了,界面更加人性化。同时还增加了蒙版、导航栏等新功能,使操作更加简单明了。

1.3 安装 DXP 2004 SP2

DXP 2004 SP2 的安装文件较大,包含 2 个安装光盘,大约 1G,建议先将安装文件复制到硬盘中再安装。

1.3.1 安装 DXP 2004

1. 首先运行 A 盘中的 setup\Setup.exe 文件,开始安装 DXP 2004,出现欢迎界面,如图 1.3 所示,单击【Next】按钮进入下一步。

2. 选择【I accept the license agreement】单选项,接受安装协议,如图 1.4 所示,单击【Next】按钮进入下一步。



图 1.3 DXP 2004 欢迎界面

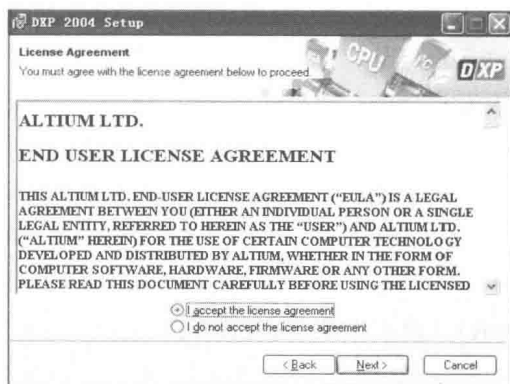


图 1.4 接受安装协议

3. 输入用户名和公司名称,如图 1.5 所示,选择【Anyone who uses this computer】单选项,单击【Next】按钮进入下一步。

4. 选择安装路径,默认路径如图 1.6 所示,一般采用默认路径即可,单击【Next】按钮进入下一步。