



电子·教育

高职高专计算机系列教材

中国计算机学会高职高专教育学组推荐出版

Protel 99 SE 原理图 与 PCB 设计教程

及 力 主编 马东升 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高职高专计算机系列教材

Protel 99 SE 原理图与 PCB 设计教程

及 力 主编

马东升 主审

TN202
35

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从实用角度出发,介绍了 Protel 99 SE 中的原理图与 PCB 的设计方法。全书共分三部分。第一部分(包括第 1 章和第 2 章),主要介绍 Protel 99 SE 的界面、基本组成、使用环境等。第二部分(包括第 3 章至第 8 章),主要介绍各种电路原理图的编辑方法,元件符号的绘制与管理,与原理图有关的各种报表的生成和原理图的打印等。第三部分(包括第 9 章至第 13 章),主要介绍印刷电路板的基本知识,印刷电路板的手工布局和布线、自动布局和布线,元件封装的绘制与管理,以及 PCB 各种报表的生成和电路板图的打印。每章后均附有大量练习,便于读者复习。

本书可作为高等院校、高职院校相应课程的教材,也可供从事电路设计的工作人员参考。

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

Protel 99 SE 原理图与 PCB 设计教程 / 及力主编. —北京: 电子工业出版社, 2004.1
(高职高专计算机系列教材)
ISBN 7-5053-9460-6

I. P… II. 及… III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Protel 99—高等学校: 技术学校—教材
IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 115287 号

责任编辑: 吕 迈

印 刷: 北京李史山胶印厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 16.25 字数: 416 千字

印 次: 2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 6 000 册 定价: 20.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

高职高专的计算机专业面临着两方面的巨大变化，一是计算机技术的飞速发展，另一方面是高职高专教育本身的改革和重组。

当前，计算机技术正经历着高速度、多媒体网络化的发展，计算机教育特别是计算机专业的教材建设必须适应这种日新月异的形势，才能培养出不同层次的合格的计算机技术专业人才。为了适应这种变化，国内外都在对计算机教育进行深入的研究和改革。美国 IEEE 和 ACM 在推出了《Computing Curricula 2000》之后，立即又推出了《Computing Curricula 2001》。全国高校计算机专业教学指导委员会和中国计算机学会教育委员会在 1999 年 9 月也提出了高等院校《计算机学科教学计划 2000》（征求意见稿）。目前，国内许多院校老师、专家正在研究《Computing Curricula 2001》，着手 21 世纪的中国计算机教育的改革。

高专层次和本科层次的计算机教育既有联系又有区别，高专层次的计算机教育旨在培养应用型人才。自 20 世纪 70 年代末高等专科学校计算机专业相继成立以来，高等专科学校积极探索具有自己特色的教学计划和配套教材。1985 年，在原电子工业部的支持下，由全国数十所高等专科学校参加成立了中国计算机学会教育委员会大专教育学组，之后又成立了大专计算机教材编委会。从 1986 年到 1999 年，在各校老师的共同努力下，已相继完成了三轮高等专科计算机教材的规划与出版工作，共出版了 78 种必修课、选修课、实验课教材，较好地解决了高专层次计算机专业的教材需求。

为了适应计算机技术的飞速发展以及高职高专计算机教育形势发展的需要，中国计算机学会教育委员会高职高专教育学组和高职高专计算机教材编委会于 2000 年 7 月开始，又组织了一批本科高校、高等专科学校、高等职业技术学院和成人教育高等院校的有教学经验的老师，学习研究参考了高等院校《计算机学科教学计划 2000》（征求意见稿），提出了按照新的计算机教育计划和教学改革的要求，编写高专、高职、成人高等教育三教统筹的第四轮教材。

第四轮教材的编写工作采取了以招标的方式征求每门课程的编写大纲和主编，要求投标老师详细说明课程改革的思路、本课程和相关课程的联系、重点和难点的处理等。在第四轮教材的编写过程中，编委会强调加强实践环节、强调三教统筹、强调理论够用为度的原则，要求教学计划、教学内容适应高等教育发展的新形势。本套教材的编者均为各院校具有丰富教学实践经验的教师。因此，第四轮教材的特点是体系结构比较合理、内容新颖、概念清晰、通俗易懂、理论联系实际、实用性强。

竭诚希望广大师生对本套教材提出批评建议。

中国计算机学会教育委员会高职高专教育学组
2001 年 1 月

部分学组成员单位名单

安徽淮南联合大学
安徽职业技术学院
保定职业技术学院
北方工业大学
北京船舶工业管理干部学院
北京电子信息职业技术学院
北京科技大学职业技术学院
北京师范大学信息科学学院
北京市机械局职工大学
北京信息工程学院
常州工学院
成都电子机械高等专科学校
成都航空职业技术学院
成都师范高等专科学校
成都信息工程学院
承德石油高等专科学校
重庆电子职业技术学院
重庆工业职业技术学院
佛山科技学院
福州大学职业技术学院
广东女子职业技术学院
广东轻工职业技术学院
广西水利电力职业技术学院
广西职业技术学院
广州大学科技贸易技术学院
广州航海高等专科学校
广州航海高等专科学校
广州市财贸管理干部学院
桂林电子工业学院
哈尔滨师范大学
哈尔滨学院
海淀走读大学信息学院
海口经济职业技术学院
海南职业技术学院
杭州经贸职业技术学院
杭州商学院
河北沧州职业技术学院
河北大学
河北工业职业技术学院
河北师范大学
河南大学
河南机电高等专科学校
河南新乡平原大学
河南职业技术学院
黑龙江大学职业技术学院
黑龙江大学职业技术学院
湖北沙市大学
湖南财经高等专科学校
湖南城市学院
湖南大学
湖南环境生物职业技术学院
湖南计算机高等专科学校
湖南民政职业技术学院
湖南税务高等专科学校
湖南铁道职业技术学院
湖州职业技术学院
淮安信息职业技术学院
淮海工学院
黄石高等专科学校
吉林大学
吉林交通职业技术学院
吉林职业师范学院工程学院
济源职业技术学院
江汉大学
江苏常州机电职业技术学院
金陵职业大学
军械工程学院
空军后勤学院
兰州师范专科学校
兰州石化职业技术学院

连云港化工高等专科学校
辽东学院
辽宁交通高等专科学校
辽阳高等职业技术学院
柳州职业技术学院
洛阳大学
漯河职业技术学院
南京工程学院
南京建筑工程学院
南京农业专科学校
南京师范大学
南京钟山学院
南宁职业技术学院
宁波高等专科学校
青岛化工学院
青岛科技大学
青岛职业技术学院
山西大同职业技术学院
山西工业职业技术学院
山西师范大学
陕西工业职业技术学院
上海第二工业大学
上海电机技术高等专科学校
上海交通大学应用技术学院
上海理工大学
上海旅游高等专科学校
上海商业职业技术学院
上海托普职业技术学院
上海应用技术学院
韶关大学
邵阳高等专科学校
深圳职业技术学院
沈阳电力高等专科学校
四川师范学院
四川托普信息职业技术学院
苏州市职工大学
苏州铁路机械学校
苏州职业大学
台州职业技术学院
泰州职业技术学院
天津滨海职业学院
天津渤海职业技术学院
天津大学高职学院
天津电子信息职业技术学院
天津轻工业学院
天津师大计算机与信息学院
潍坊高等专科学校
温州大学
无锡职业技术学院
武汉职业技术学院
武汉职业技术学院
西安电子科技大学
兖州矿区职业大学
云南财贸学院
浙江大学
浙江工贸职业技术学院
浙江育英学院
郑州工业高等专科学校
郑州经济管理干部学院
郑州经济管理学院
中国保险管理干部学院
中国地质大学
中国人民大学成人教育学院
中州大学

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由计算机完成, 从而减少了大量手工劳动, 并且保证了设计的规范性。因此, 电路设计自动化 EDA (Electronic Design Automation) 已成为不可逆转的时代潮流。而 EDA 的工作环境也从早期昂贵的工作环境进入到普通的个人电脑, 其设计理念逐渐普及到中小企业和相关的大专院校, 利用 EDA 进行电路设计已成为大专院校各相关专业毕业生必须掌握的技能之一。

Protel 设计系统是一套建立在 PC 环境下的 EDA 电路集成设计系统, 由于其高度的集成性与扩展性, 一经推出, 立即为广大用户所接受, 很快就成为 PC 平台上最流行的电子设计自动化软件, 并成为新一代电气原理图工业标准。

从 Protel 98 开始, Protel 公司将所有应用程序代码从 16 位升级为 32 位, 使性能大大提高。1999 年初, Protel 公司推出了 Protel 99, 其最大的改变是引入了设计数据库文件和设计团队的概念, 而后又推出了 Protel 99 的改进版——Protel 99 SE。Protel 99 SE (Second Edition) 在原理图设计和电路仿真方面增加了许多小的功能, 而其最主要的改进体现在电路板设计系统方面。使用 Protel 99 SE, 将体会到其强大的功能和应用上的弹性。

根据多年的教学经验, 我们感到, 由于 Protel 系统的特殊性, 初学者应该具备一定的电路知识, 如低频电子线路、高频电子线路、数字电路等方面的知识, 还应对印刷电路板的设计规则和实际的电路元器件有大致地了解, 这样才能更好地理解软件中的操作规定和参数设置。当然如果能够通过完成一个实际的设计, 即从设计电路到绘制出印刷电路板图, 最后实际制作并调试成功, 将会对该软件的学习产生事半功倍的效果。

大多数使用 Protel 设计系统的用户, 主要是绘制电路原理图和印刷电路板图, 为此在编写本教材时, 突出了实际应用, 即以有实际意义的实例为主线, 按照实际操作的顺序, 介绍各种编辑工具的使用, 而且实例的选择是从简单到复杂, 读者在本书的带领下, 可以很方便地完成一个个实例练习, 并由浅入深逐步掌握 Protel 99 SE 中关于原理图和 PCB 设计的各种编辑方法。

Protel 99 SE 共包含 3 部分内容, 即原理图设计系统、印刷电路板设计系统、电路仿真系统, 由于篇幅所限, 本书只介绍了前两部分内容。即使如此, 由于 Protel 99 SE 的功能强大而复杂, 实在不是一本书就可以完全涵盖的, 因此只介绍了这两部分内容中的主要功能。

本书第 1 章、第 13 章由吴作明编写, 第 5 章由王永成编写, 第 2 章至第 4 章、第 6 章至第 8 章由及力编写, 第 9 章至第 12 章由张涛编写。全稿由及力统编, 马东升审阅。在本书编写过程中, 得到了裴有柱副教授、杜金朋副教授、刘松副教授、孙小红、曹燕老师的大力支持与帮助, 在此一并表示感谢。由于时间仓促, 作者水平有限, 书中难免有不妥之处, 恳请读者批评指正。

本书配套软件由天津师范大学物理电子信息学院教育技术系制作, 可在电子工业出版社教育资源网下载, 网址: <http://edu.phei.com.cn>。

编 者
2003 年 7 月

目 录

第 1 章 Protel 99 SE 使用基础	(1)
1.1 Protel 99 SE 的发展	(1)
1.2 Protel 99 SE 的简介	(1)
1.3 Protel 99 SE 的运行环境	(2)
1.4 Protel 99 SE 的使用基础	(2)
1.4.1 设计数据库文件的建立	(2)
1.4.2 设计数据库文件的打开和关闭	(4)
1.4.3 设计数据库的界面介绍	(5)
1.4.4 文件管理	(8)
1.4.5 窗口管理	(13)
本章小结	(15)
练习	(15)
第 2 章 设计组管理	(16)
2.1 设计数据库文件结构	(16)
2.2 增加新成员	(16)
2.2.1 增加新成员	(17)
2.2.2 修改密码	(17)
2.2.3 删除新成员	(17)
2.3 权限设置	(18)
2.3.1 为新成员设置权限	(18)
2.3.2 修改权限	(19)
2.4 设计数据库的网络管理	(20)
2.4.1 Sessions 视图窗口	(20)
2.4.2 锁定文档	(20)
本章小结	(21)
练习	(21)
第 3 章 电路原理图设计基础	(22)
3.1 电路原理图的设计步骤	(22)
3.1.1 印刷电路板设计的一般步骤	(22)
3.1.2 电路原理图设计的一般步骤	(22)
3.2 图纸设置	(23)
3.3 网格和光标设置	(28)
3.3.1 网格设置	(28)
3.3.2 光标设置	(28)
3.4 设置对象的系统显示字体	(29)

3.5 设置对话框字体	(30)
本章小结	(30)
练习	(30)
第4章 电路原理图设计	(31)
4.1 原理图编辑器界面介绍	(31)
4.1.1 主菜单	(31)
4.1.2 主工具栏	(32)
4.1.3 活动工具栏	(33)
4.1.4 画面显示状态调整	(34)
4.2 加载原理图元件库	(36)
4.2.1 原理图元件库简介	(36)
4.2.2 加载原理图元件库	(36)
4.2.3 浏览元件库	(37)
4.3 绘制第一张电路原理图	(38)
4.3.1 放置元件	(38)
4.3.2 绘制导线	(41)
4.3.3 放置电源和接地符号	(43)
4.3.4 复合式元件的放置	(44)
4.4 元件的属性编辑	(45)
4.4.1 元件的属性编辑	(45)
4.4.2 元件标号的属性编辑	(46)
4.4.3 元件标注的属性编辑	(48)
4.5 使用电路绘图工具	(48)
4.5.1 绘制导线	(49)
4.5.2 绘制总线	(50)
4.5.3 绘制总线分支线	(51)
4.5.4 放置网络标号	(51)
4.5.5 放置电路结点	(53)
4.5.6 放置端口	(54)
4.6 浏览原理图	(56)
4.7 电路的 ERC 检查	(58)
本章小结	(60)
练习	(61)
第5章 高级绘图	(66)
5.1 一般绘图工具介绍	(66)
5.1.1 画直线	(66)
5.1.2 放置说明文字	(67)
5.1.3 放置文本框	(68)
5.1.4 绘制矩形和圆角矩形	(69)
5.1.5 绘制多边形	(70)

5.1.6	绘制椭圆弧线	(70)
5.1.7	绘制椭圆图形	(71)
5.1.8	绘制扇形	(72)
5.1.9	绘制曲线	(72)
5.1.10	插入图片	(73)
5.2	对象的选择、拷贝、剪切、粘贴、移动和删除	(73)
5.2.1	对象的聚焦与选择	(73)
5.2.2	对象的拷贝、剪切、粘贴	(74)
5.2.3	对象的移动与拖动	(76)
5.2.4	对象叠放次序	(76)
5.2.5	删除对象	(77)
5.3	对象的排列和对齐	(78)
5.4	字符串查找与替换	(80)
5.4.1	字符串查找	(80)
5.4.2	字符串替换	(81)
5.4.3	元件编号	(81)
	本章小结	(81)
	练习	(82)
第 6 章	层次原理图	(83)
6.1	层次原理图结构	(83)
6.2	不同层次电路文件之间的切换	(84)
6.2.1	利用项目导航树进行切换	(84)
6.2.2	利用导航按钮或命令	(85)
6.3	自顶向下的层次原理图设计	(85)
6.3.1	设计主电路图	(85)
6.3.2	设计子电路图	(88)
6.4	自底向上的层次原理图设计	(89)
6.4.1	建立子电路图文件	(89)
6.4.2	根据子电路图产生方块电路图	(90)
	本章小结	(91)
	练习	(91)
第 7 章	报表文件生成和原理图打印	(93)
7.1	网络表的生成	(93)
7.1.1	网络表的作用	(93)
7.1.2	网络表的格式	(93)
7.1.3	产生网络表	(94)
7.2	生成元件引脚列表	(95)
7.3	生成元件清单	(95)
7.4	生成交叉参考元件列表	(98)
7.5	生成层次项目组织列表	(98)

7.6	产生网络比较表	(99)
7.7	原理图打印	(100)
	本章小结	(102)
	练习	(102)
第8章	原理图元件库编辑	(103)
8.1	新建原理图元件库文件	(103)
8.2	打开原理图元件库	(104)
8.3	原理图元件库编辑器界面介绍	(104)
8.4	创建新的原理图元件符号	(105)
8.4.1	元件绘制工具	(105)
8.4.2	IEEE 符号说明	(106)
8.4.3	绘制一个新的元件符号	(107)
8.4.4	根据已有元件绘制自己的新元件符号	(109)
8.4.5	绘制复合元件中的不同单元	(112)
8.4.6	在原理图中使用自己绘制的元件符号	(113)
8.4.7	在原理图中查找和编辑元件符号	(114)
8.5	原理图元件库管理工具	(114)
	本章小结	(116)
	练习	(116)
第9章	PCB 设计基础	(117)
9.1	印刷电路板基础	(117)
9.1.1	印刷电路板的结构	(117)
9.1.2	元件的封装 (Footprint)	(117)
9.1.3	焊盘与过孔	(119)
9.1.4	铜膜导线 (Track)	(119)
9.1.5	安全间距 (Clearance)	(120)
9.1.6	PCB 设计流程	(120)
9.2	PCB 编辑器	(121)
9.2.1	PCB 编辑器的启动与退出	(121)
9.3	电路板的工作层	(125)
9.3.1	工作层的类型	(125)
9.3.2	工作层的设置	(127)
9.3.3	工作层的打开与关闭	(129)
9.4	设置 PCB 工作参数	(130)
9.4.1	Options 选项卡的设置	(131)
9.4.2	Display 选项卡的设置	(132)
9.4.3	Colors 选项卡的设置	(134)
9.4.4	Show/Hide 选项卡的设置	(134)
9.4.5	Defaults 选项卡的设置	(135)
9.4.6	Signal Integrity 选项卡的设置	(136)

9.5	PCB 中的定位	(137)
9.5.1	使用 PCB MiniViewer 定位	(137)
9.5.2	手动移动图纸	(137)
9.5.3	跳转到指定位置	(137)
9.5.4	PCB 管理器中 Browse PCB 选项卡的功能	(138)
	本章小结	(140)
	练习	(140)
第 10 章	手动布局与手动布线	(141)
10.1	放置对象	(141)
10.1.1	设置原点	(141)
10.1.2	放置元件	(141)
10.1.3	放置焊盘	(143)
10.1.4	放置过孔	(144)
10.1.5	放置导线	(145)
10.1.6	放置连线	(147)
10.1.7	放置字符串	(147)
10.1.8	放置填充	(148)
10.1.9	放置多边形平面填充	(150)
10.1.10	放置坐标	(151)
10.1.11	放置尺寸标注	(152)
10.1.12	放置圆弧	(152)
10.1.13	放置房间	(154)
10.2	手工布局	(155)
10.2.1	设置布局范围	(155)
10.2.2	加载与浏览 PCB 元件库	(157)
10.2.3	手工布局与布局的调整	(158)
10.3	手工布线和补泪滴操作	(163)
10.3.1	手工布线	(163)
10.3.2	补泪滴操作	(165)
	本章小结	(166)
	练习	(167)
第 11 章	自动布局与自动布线	(170)
11.1	根据原理图创建网络表	(170)
11.2	电路板的规划	(170)
11.2.1	确定电路板的工作层	(170)
11.2.2	在机械层确定电路板的物理边界	(171)
11.2.3	在禁止布线层确定电路板的电气边界	(172)
11.2.4	使用向导生成电路板	(172)
11.3	PCB 元件库	(177)
11.3.1	PCB 元件库与 SCH 元件库的区别	(177)

11.3.2	装载 PCB 元件库	(179)
11.4	装入网络表和元件	(179)
11.4.1	直接装入网络表文件	(179)
11.4.2	利用同步器装入网络表和元件	(181)
11.5	元件的自动布局	(183)
11.5.1	设置自动布局的有关参数	(183)
11.5.2	设置布局设计规则	(184)
11.5.3	手工定位元件	(187)
11.5.4	自动布局	(188)
11.5.5	网络密度分析	(190)
11.5.6	手工调整元件布局	(191)
11.6	自动布线	(194)
11.6.1	规则的适用范围	(194)
11.6.2	设置自动布线规则	(197)
11.6.3	保护预布线	(201)
11.6.4	运行自动布线	(201)
11.6.5	生成测试点 (Testpoint)	(205)
11.6.6	DRC 校验	(207)
11.7	手工调整布线	(209)
11.7.1	调整布线	(209)
11.7.2	添加电源/地的输入端与信号的输出端	(209)
11.7.3	电源线/接地线的加宽	(211)
11.7.4	文字标注的调整与添加	(214)
11.7.5	放置螺丝孔	(214)
11.7.6	单层显示	(215)
11.8	PCB 的 3D 预览功能	(216)
11.9	创建项目元件封装库	(217)
	本章小结	(218)
	练习	(218)
第 12 章	报表的生成与 PCB 文件的打印	(221)
12.1	生成选取引脚报表	(221)
12.2	生成电路板信息报表	(222)
12.3	生成网络状态报表	(224)
12.4	生成设计层次报表	(225)
12.5	生成 NC 钻孔报表	(225)
12.6	生成元件报表	(228)
12.7	生成信号完整性报表	(229)
12.8	生成插件表报表	(230)
12.9	距离测量报表	(230)
12.10	对象距离测量报表	(231)

12.11 打印电路板图	(231)
12.11.1 打印机的设置	(231)
12.11.2 设置打印模式	(232)
12.11.3 打印输出	(233)
本章小结	(234)
练习	(234)
第 13 章 PCB 元件库	(235)
13.1 元件封装库编辑器	(235)
13.1.1 启动元件封装库编辑器	(235)
13.1.2 元件封装库编辑器	(236)
13.2 手工创建新的元件封装	(236)
13.3 使用向导创建元件封装	(238)
13.4 元件封装的管理	(240)
13.4.1 浏览元件封装	(240)
13.4.2 添加元件封装	(241)
13.4.3 删除元件封装	(241)
13.4.4 放置元件封装	(241)
13.4.5 编辑元件封装的引脚焊盘	(241)
本章小结	(242)
练习	(242)
参考文献	(245)

第 1 章 Protel 99 SE 使用基础

1.1 Protel 99 SE 的发展

Protel 软件是由澳大利亚的 Protel Technology 公司推出的,一直是从事印刷电路板设计的首选软件。最早的 Protel 软件是基于 DOS 环境的,曾以其“方便、易学、实用和快速”的口碑,在 20 世纪 90 年代初广泛流行。随着 PC 机操作系统的发展,在 1990 年,Protel 软件由 DOS 平台发展到了 Windows 平台,是世界上第一家运行在 Windows 平台的 EDA (电子设计自动化)软件。从 Protel For Windows 版到 Protel 98 版,其所有的应用程序代码从 16 位升级到 32 位,同时,引进了客户机/服务器体系结构,性能也大大提高。在 1999 年,Protel 公司又再接再厉推出了 Protel 99 版,其最大的改变是引进了设计数据库与设计团队的概念。在进入 21 世纪之前,Protel 公司又将 Protel 99 版本改进为 Protel 99 SE (Second Edition),主要的改进功能集中在印刷电路板设计方面,如增加了工作层的数目,增强了 PCB 的打印功能和电路板的 3D 预览功能等,是现在比较流行的 Protel 软件版本。

1.2 Protel 99 SE 的简介

Protel 99 SE 是由 Protel 99 版本发展而来的,是基于 Windows 环境下使用的 EDA 软件。

1. Protel 99 SE 主要的功能模块

- 电路原理图 (Schematic) 设计模块。该模块主要包括设计原理图的原理图编辑器,用于修改、生成元件符号的元件库编辑器以及各种报表的生成器。
- 印刷电路板 (PCB) 设计模块。该模块主要包括用于设计电路板的 PCB 编辑器,用于 PCB 自动布线的 Route 模块。用于修改、生成元件封装的元件封装库编辑器以及各种报表的生成器。
- 可编程逻辑器件 (PLD) 设计模块。该模块主要包括具有语法意识的文本编辑器、用于编译和仿真设计结果的 PLD 模块。
- 电路仿真 (Simulate) 模块。该模块主要包括一个功能强大的数/模混合信号电路仿真器,能提供连续的模拟信号和离散的数字信号仿真。

2. Protel 99 SE 的组成

在 Protel 99 SE 中,所有的设计文件都集成在一个单一的设计数据库中,管理这个设计数据库的工具就是 Design Explorer,即设计管理器。设计管理器主要包括 Design Team 和 Document 两部分。

(1) Design Team (设计组) 管理器

Protel 99 SE 的设计是面向设计组的,设计组的成员和特性都在 Design Team 管理器中进行管理的。可以在 Design Team 中定义设计组的成员和权限,这样就使通过网络来进行设计变得更加方便。

(2) Document (文件) 管理器

Protel 99 SE 的所有设计文件都包含在这个管理器中, 包括电路原理图文件、印刷电路板文件、报表文件和仿真分析文件等, 并且还可以输入任何类型的应用文件, 如 Word 文件、Excel 文件、AutoCAD 文件等, 设计者可以直接在设计管理器中打开和编辑这些文件。

1.3 Protel 99 SE 的运行环境

运行 Protel 99 SE 的操作系统为 Windows 9x/Windows NT/Windows 2000, 建议使用 Windows NT。对于运行 Protel 99 SE 系统的硬件环境, 建议最好采用如下配置。

- CPU: Pentium II 及以上。
- 内存: 64 MB 以上。
- 硬盘: 安装 Protel 99 SE 后, 系统硬盘至少要有 300 MB 以上的空间。
- 显示卡: 在 16 位颜色下分辨率要能够达到 800×600, 建议使用 1024×768, 17 英寸显示器。
- 最好配有打印机或绘图仪。

若对规模较大的电路板进行自动布线, 如果 CPU 速度较慢, 可以适当增加内存。内存最好在 128 MB 以上并且确保系统剩余资源在 75% 以上。

1.4 Protel 99 SE 的使用基础

Protel 99 SE 软件的基本操作包括建立设计数据库文件、打开、关闭及文件的新建、保存、复制、剪切、粘贴、删除、恢复等基本操作。本节将详细介绍它们的操作方法。

1.4.1 设计数据库文件的建立

Protel 99 SE 是以设计数据库的形式来保存设计过程中的所有信息, 其扩展名为 .ddb。当设计者启动 Protel 99 SE 后, 系统将进入设计环境, 如图 1.1 所示。

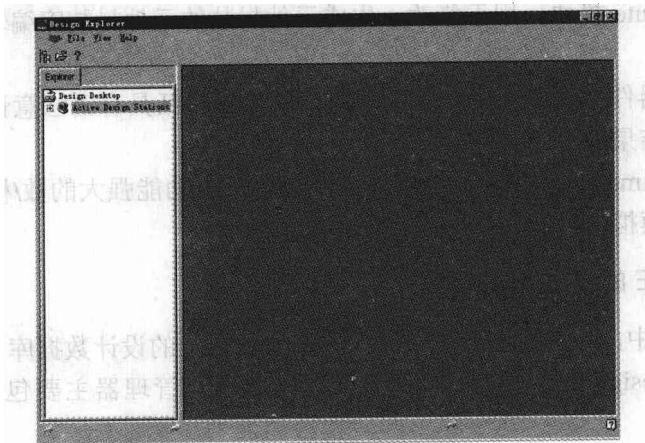


图 1.1 进入 Protel 99 SE 的设计环境

在设计环境中, 执行菜单命令 File/New, 系统将弹出如图 1.2 所示的新建设计数据库对话框。

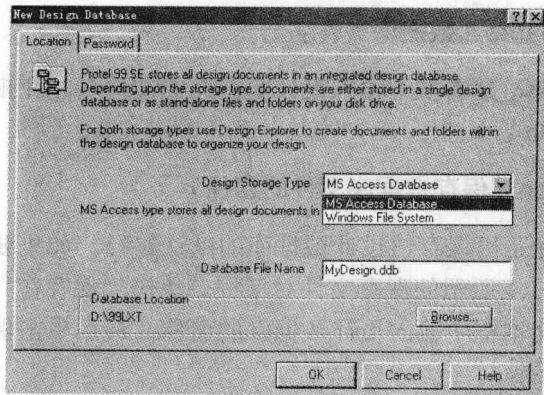


图 1.2 新建设计数据库对话框

新建设计数据库对话框的设置内容如下。

1. Design Storage Type (设计保存类型)

用鼠标左键单击其下拉菜单按钮，包括两个类型选项：

① **MS Access Database:** 设计过程中的全部文件都存储在单一的数据库中，和 Protel 99SE 文件方式相同，即所有的原理图、PCB 文件、网络表、报表文件等都存在一个 .ddb 文件中，在资源管理器中只能看到惟一的 .ddb 文件。

② **Windows File System:** 在对话框底部指定的硬盘位置建立一个设计数据库的文件夹，所有文件被保存在文件夹中。可以直接在资源管理器中对数据库中的设计文件，如原理图、PCB 文件等进行复制、粘贴等操作。这种设计数据库的存储类型，可以方便在硬盘对数据库内部的文件进行操作，但不支持 Design Team (设计组) 特性。

系统在默认状态下，选择 MS Access Database 类型，则在图 1.2 所示的对话框有 Location 和 Password 两个选项卡；如果设计者选择 Windows File System 类型，则没有 Password 选项卡。

注：本书所有内容均对应于 MS Access Database 类型的设计数据库。

当设计者选择 MS Access Database 类型，单击 Password 选项卡，则进入文件密码设置对话框，如图 1.3 所示。选择 Yes 单选框，可在 Password 文本框中输入所设置的密码，然后在 Confirm Password (确认密码) 文本框中再次输入设置的密码，最后，单击 OK 按钮，完成设计数据库文件设置密码的操作。

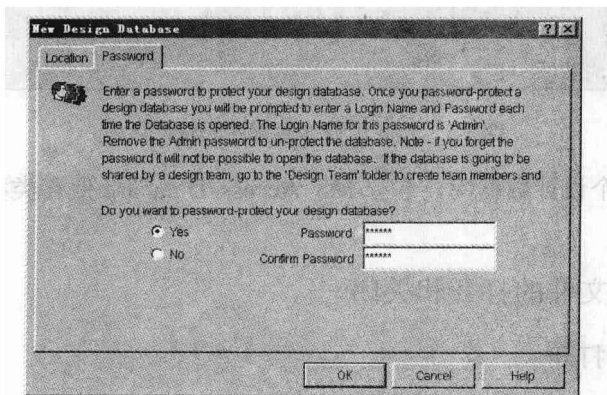


图 1.3 设计数据库文件的密码设置对话框