

前 言

现代电子工业的迅速发展，大规模/超大规模集成电路的产生和应用给电子电路设计人员提出了新的思考。与此同时，大量的计算机辅助设计软件的出现，从很大程度上解决了传统设计的难题。

本书所要介绍的 Protel 99 SE 是 Protel 系列的最新版本，由 Protel Technology 公司出品，在电子设计业界广受好评。Protel 99 SE 是在 Protel 99 版本基础上推陈出新的换代产品，功能齐全和操作简易是其具有的最大特点，良好的人机界面使设计人员对其更是青睐有加。

本书围绕着电路原理图设计和印制电路板设计两大部分，详细阐述了电子电路设计的全部过程。各章节的内容如下。

第 1 章讲述 Protel 99 SE 的发展过程、运行的硬件条件和安装方法。

第 2 章通过实例向读者简要叙述电路原理图设计的全部流程。

第 3 章介绍了 Protel 99 SE 原理图的设计环境。分别讲述了 Protel 99 SE 原理图主界面、菜单栏、常用工具栏和帮助的使用。

第 4 章讲述如何设置原理图的设计环境。分别介绍了文档设置、工作区参数设置和模板设置。

第 5 章详细讲述了 Protel 99 SE 电气元件的作图方法。

第 6 章详细讲述了 Protel 99 SE 非电气类的作图方法。

第 7 章着重讲述元件的各类编辑技巧，以及如何使用电路原理图元件库进行新元件的设计及编辑。

第 8 章介绍 Protel 99 SE 中的模块电路原理图设计方法。

第 9 章讲述了 Protel 99 SE 电路原理图的后期处理。

第 10 章介绍了 Protel 99 SE 印制电路板设计基础。

第 11 章介绍了 Protel 99 SE 中 PCB 设计环境的设置。

第 12 章讲述了网络表的引入和管理。

第 13 章介绍了 Protel 99 SE 中如何放置和编辑组件。

第 14 章介绍了印制电路板中的设计规则与自动布线。

第 15 章讲述了 Protel 99 SE 中印制电路板报表的输出。

本书从章节内容的编写中，结合学习者的实际情况，力求在短时间内使读者尽快掌握电子电路设计的精华内容，因而采取了与其他 Protel 书籍不同的方式设计本书的编写体例。本书中绝大多数章节，首先从实例入手，结合实例讲述软件的使用方法和各项功能设置。使读者在保持实际的学习和上机操作过程中迅速掌握电子电路设计的方法。节约时间，效果理想。

由于本人水平有限，编写中难免有不足之处，希望读者提出宝贵的意见。

编著者

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 绪论的发展历史	1
1.2 绪论的结构特点	1
1.3 绪论的运行环境	1
1.4 绪论的安装和运行	1
1.5 绪论的安装	1
1.6 绪论的运行	1
第 2 章 电路原理图设计一览	2
2.1 绪论电路原理图设计的流程	2
2.2 进入和编辑原理图设计环境	2
2.2.1 进入绪论设计环境	2
2.2.2 设置原理图的设计环境	2
2.3 电路原理图的元件放置和线路连接	2
2.3.1 调用元件库文件	2
2.3.2 添加元件库文件	2
2.3.3 放置电气元件及其属性设置	2
2.4 原理图布线	2
2.5 设置标题区以及其他操作	2
2.6 电路原理图的后期处理	2
2.6.1 自动标注	2
2.6.2 电气规则检查	2
2.6.3 输出网络表	2
2.6.4 打印输出电路原理图	2
2.6.5 杂项图向原理图的转换	2
2.7 复习知识点	2
第 3 章 绪论原理图的设计环境	3
3.1 绪论原理图主界面	3
3.1.1 绪论主界面	3
3.1.2 设置新建设计数据库	3
3.1.3 管理设计工作组	3

摇摇猿猿猿猿进入原理图主界面	猿猿
猿猿猿猿菜单栏与常用工具栏的介绍	猿猿
摇摇猿猿猿猿(菜怎孕猿猿猿猿目录属性栏)	猿猿
摇摇猿猿猿猿(阅孕猿猿猿猿设计资源管理器)	猿猿
摇摇猿猿猿猿常用工具栏介绍	猿猿
猿猿猿猿帮助说明	猿猿
摇摇猿猿猿猿进入孕猿猿猿猿猿的帮助界面	猿猿
摇摇猿猿猿猿帮助按钮	猿猿
摇摇猿猿猿猿帮助主题	猿猿
猿猿猿猿复习知识点	猿猿
第 猿章 摇摇设置原理图的设计环境	猿猿
猿猿猿猿文档设置	猿猿
摇摇猿猿猿猿进入文档设置	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置纸张规格和方向	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置边界样式	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置标题区	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置栅格	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置背景颜色	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置系统字体	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置孕猿猿猿猿猿选项卡	猿猿
猿猿猿猿工作区参数设置	猿猿
摇摇猿猿猿猿进入工作区参数对话框	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置图式选项卡	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置图形编辑选项卡	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置默认值选项卡	猿猿
猿猿猿猿模板设置	猿猿
摇摇猿猿猿猿生成图纸模板文件	猿猿
摇摇猿猿猿猿套用图纸模板	猿猿
摇摇猿猿猿猿设置图纸缺省模板	猿猿
猿猿猿猿复习知识点	猿猿
第 猿章 摇摇孕猿猿猿猿猿电气元件作图方法	猿猿
猿猿猿猿电气元件绘制综述	猿猿
摇摇猿猿猿猿调用电路工具栏	猿猿
摇摇猿猿猿猿编辑电路工具栏	猿猿
猿猿猿猿放置导线	猿猿
摇摇猿猿猿猿调用放置导线	猿猿
摇摇猿猿猿猿作用及相关注意事项	猿猿

导线放置操作流程.....	愿缘
导线放置导线的属性设置.....	愿苑
导线放置总线.....	愿忠
导线放置调用放置总线.....	愿忠
导线放置作用及相关注意事项.....	愿忠
导线放置操作流程.....	愿忠
导线放置总线的属性设置.....	愿园
导线放置总线端口.....	愿园
导线放置调用放置总线端口.....	愿园
导线放置作用及相关注意事项.....	愿园
导线放置操作流程.....	愿园
导线放置总线端口的属性设置.....	愿猿
导线放置网络编号.....	愿猿
导线放置调用放置网络编号.....	愿猿
导线放置作用及相关注意事项.....	愿源
导线放置操作流程.....	愿源
导线放置网络编号的属性设置.....	愿缘
导线放置电源及接地符号.....	愿缘
导线放置调用放置电源及接地符号.....	愿缘
导线放置作用及相关注意事项.....	愿缘
导线放置操作流程.....	愿缘
导线放置电源及接地符号的属性设置.....	愿苑
导线放置元件.....	愿苑
导线放置添加元件库文件.....	愿苑
导线放置调用放置元件.....	愿忠
导线放置作用及相关注意事项.....	愿忠
导线放置操作流程.....	愿忠
导线放置电路方框图.....	愿园
导线放置调用放置电路方框图.....	愿园
导线放置作用及相关注意事项.....	愿园
导线放置操作流程.....	愿园
导线放置电路方框图的属性设置.....	愿源
导线放置电路方框图端口.....	愿源
导线放置调用放置电路方框图端口.....	愿源
导线放置作用及相关注意事项.....	愿源
导线放置操作流程.....	愿缘
导线放置电路方框图端口的属性设置.....	愿远
导线放置输入输出端口.....	愿远
导线放置调用放置输入输出端口.....	愿远

摇摇缘园缘摇作用及相关注意事项	页
摇摇缘园缘摇操作流程	页
摇摇缘园缘摇输入输出端口的属性设置	页
缘园缘摇放置接点	页
摇摇缘园缘摇调用放置接点	页
摇摇缘园缘摇作用及相关注意事项	页
摇摇缘园缘摇操作流程	页
摇摇缘园缘摇接点的属性设置	页
缘园缘摇放置忽略 碰测试点	页
摇摇缘园缘摇调用放置忽略 碰测试点	页
摇摇缘园缘摇作用及相关注意事项	页
摇摇缘园缘摇操作流程	页
摇摇缘园缘摇忽略 碰测试点的属性设置	页
缘园缘摇放置 孕日布线指示	页
摇摇缘园缘摇调用放置 孕日布线指示	页
摇摇缘园缘摇作用及相关注意事项	页
摇摇缘园缘摇操作流程	页
摇摇缘园缘摇 孕日布线指示的属性设置	页
缘园缘摇复习知识点	页
第 远章 孕日导线非电气类作图方法	页
远园缘摇非电气类元件绘制综述	页
摇摇远园缘摇调用绘图工具栏	页
摇摇远园缘摇编辑绘图工具栏	页
远园缘摇绘制直线	页
摇摇远园缘摇调用绘制直线	页
摇摇远园缘摇作用及相关注意事项	页
摇摇远园缘摇操作流程	页
摇摇远园缘摇直线的属性设置	页
远园缘摇绘制多边形	页
摇摇远园缘摇调用绘制多边形	页
摇摇远园缘摇作用	页
摇摇远园缘摇操作流程	页
摇摇远园缘摇多边形的属性设置	页
远园缘摇绘制椭圆弧	页
摇摇远园缘摇调用绘制椭圆弧	页
摇摇远园缘摇作用	页
摇摇远园缘摇操作流程	页
摇摇远园缘摇椭圆弧的属性设置	页

远缘	绘制曲线	远怨
摇摇远缘	调用绘制曲线	远怨
摇摇远缘	作用	远园
摇摇远缘	操作流程	远园
摇摇远缘	曲线的属性设置	远员
远园	置入注释	远员
摇摇远园	调用置入注释	远员
摇摇远园	作用及相关注意事项	远员
摇摇远园	操作流程	远员
摇摇远园	注释文本的属性设置	远员
远园	置入文本框	远员
摇摇远园	调用置入文本框	远员
摇摇远园	作用及相关注意事项	远圆
摇摇远园	操作流程	远圆
摇摇远园	文本框的属性设置	远圆
远园	绘制矩形	远猿
摇摇远园	调用绘制矩形	远猿
摇摇远园	作用	远猿
摇摇远园	操作流程	远猿
摇摇远园	矩形的属性设置	远猿
远园	绘制圆角矩形	远猿
摇摇远园	调用绘制圆角矩形	远猿
摇摇远园	作用	远源
摇摇远园	操作流程	远源
摇摇远园	圆角矩形的属性设置	远源
远园	绘制椭圆	远源
摇摇远园	调用绘制椭圆	远源
摇摇远园	作用	远缘
摇摇远园	操作流程	远缘
摇摇远园	椭圆的属性设置	远远
远园	绘制饼图	远远
摇摇远园	调用绘制饼图	远远
摇摇远园	作用	远远
摇摇远园	操作流程	远远
摇摇远园	饼图的属性设置	远苑
远园	置入图片	远苑
摇摇远园	调用置入图片	远苑
摇摇远园	作用及相关注意事项	远苑
摇摇远园	操作流程	远苑

摇摇摇摇置入图片的属性设置	员愿
摇摇摇摇矩阵式粘贴	员愿
摇摇摇摇复习知识点	员愿
第 苑章 摇摇电路原理图的编辑以及元件的编辑	员园
摇摇摇摇电路原理图编辑综述	员园
摇摇摇摇操作的取消和恢复	员员
摇摇摇摇元件的剪贴	员员
摇摇摇摇编辑的类别及作用	员员
摇摇摇摇元件的剪切	员员
摇摇摇摇元件的复制	员圆
摇摇摇摇元件的粘贴	员圆
摇摇摇摇元件的矩阵式粘贴	员圆
摇摇摇摇元件的清除	员猿
摇摇摇摇文本字符的操作	员猿
摇摇摇摇编辑的类别及作用	员猿
摇摇摇摇寻找字符串	员猿
摇摇摇摇替换字符串	员肆
摇摇摇摇寻找下一个字符串	员肆
摇摇摇摇元件的选定	员肆
摇摇摇摇元件的各类移动排列	员伍
摇摇摇摇电路原理图中元件的编辑	员圆
摇摇摇摇电路原理图元件编辑环境	员猿
摇摇摇摇编辑三刀双掷开关	员苑
摇摇摇摇复习知识点	员远
第 愿章 摇摇模块电路原理图的设计	员苑
摇摇摇摇模块电路原理图综述	员苑
摇摇摇摇模块电路原理图的设计思路	员苑
摇摇摇摇模块电路原理图的设计特点	员愿
摇摇摇摇模块电路原理图的设计模型	员愿
摇摇摇摇模块电路原理图的分类	员怨
摇摇摇摇模块电路原理图的设计工具	员怨
摇摇摇摇层次性电路原理图的设计	员园
摇摇摇摇层次性电路原理图的设计步骤	员园
摇摇摇摇进入层次性电路图设计环境	员员
摇摇摇摇设计主模块电路原理图	员圆
摇摇摇摇设计子模块电路原理图	员圆
摇摇摇摇自下而上的设计方法	员缘

第 1 章 复习知识点	1
第 2 章 设计环境的设置	2
2.1 基本设置	2
2.1.1 通过“灾难”菜单进行环境组件的切换	2
2.1.2 设计管理器的切换	3
2.1.3 状态栏的切换	3
2.1.4 命令状态栏的切换	3
2.1.5 工具栏的切换	3
2.2 缩放设计窗口	3
2.2.1 菜单法	3
2.2.2 鼠标右键法	3
2.2.3 工具条法	3
2.2.4 键盘法	3
2.3 设置文档对话框	3
2.3.1 编辑标签页	3
2.3.2 删除标签页	3
2.4 设置系统参数对话框	3
2.4.1 删除标签页的设置	3
2.4.2 阅读标签页	3
2.4.3 快捷标签页	3
2.4.4 杂项设置	3
2.4.5 阅读卷	3
2.4.6 杂项管理	3
2.5 复习知识点	3
第 3 章 网络表的引入和管理	4
3.1 外部网络表	4
3.1.1 常见错误和警告	4
3.1.2 修改常见的错误和警告	4
3.1.3 网络管理器的机理	4
3.1.4 鼠标右键菜单	4
3.2 内部网络表	4
3.3 复习知识点	4
第 4 章 放置和编辑组件	5
4.1 组件的选取	5
4.1.1 菜单选取命令	5
4.1.2 拖动光标选取组件	5

摇摇员援源援猿 通过快捷键选取	圆缘
摇摇员援源援猿 解除选取	圆缘
员援源援猿 飞线	圆猿
摇摇员援源援源 生成飞线的规则	圆猿
摇摇员援源援源 飞线编辑器	圆源
员援源援源 导线	圆愿
摇摇员援源援源 布线	圆愿
摇摇员援源援源 修改导线	圆缘
摇摇员援源援源 删除导线	圆元
摇摇员援源援源 修改导线属性	圆苑
员援源援源 零件封装	圆愿
摇摇员援源援源 取用零件封装	圆愿
摇摇员援源援源 放置零件封装	圆怨
摇摇员援源援源 剪切零件封装	圆园
摇摇员援源援源 对齐零件封装	圆员
摇摇员援源援源 手动布局零件封装	圆圆
摇摇员援源援源 自动布局零件封装	圆源
摇摇员援源援源 设置零件封装属性	圆元
摇摇员援源援源 更改零件封装外形	圆愿
员援源援源 放置焊点	圆员
摇摇员援源援源 进入放置焊点状态	圆员
摇摇员援源援源 设置焊点属性	圆员
摇摇员援源援源 放置焊点	圆猿
员援源援源 放置导孔	圆猿
摇摇员援源援源 进入放置导孔状态	圆猿
摇摇员援源援源 设置导孔属性	圆源
摇摇员援源援源 放置导孔	圆缘
员援源援源 放置字符串	圆缘
摇摇员援源援源 进入放置字符串状态	圆缘
摇摇员援源援源 设置字符串属性	圆元
摇摇员援源援源 放置字符串	圆元
摇摇员援源援源 修改字符串	圆苑
员援源援源 放置坐标	圆愿
摇摇员援源援源 进入放置坐标状态	圆愿
摇摇员援源援源 设置坐标属性	圆怨
摇摇员援源援源 放置坐标	圆园
员援源援源 放置标注	圆园
摇摇员援源援源 进入放置标注状态	圆园
摇摇员援源援源 设置标注属性	圆园

员猿猿 放置标注	猿猿
员猿源 放置相对原点	猿猿
员猿缘 放置圆弧导线	猿猿
员猿远 槽宽	猿猿
员猿苑 槽宽	猿猿
员猿愿 槽宽	猿猿
员猿怨 槽宽	猿猿
员猿员 放置矩形金属填充	猿猿
员猿圆 进入放置矩形金属填充状态	猿猿
员猿猿 设置矩形金属填充属性	猿猿
员猿源 放置矩形金属填充	猿猿
员猿缘 修改矩形金属填充	猿猿
员猿远 放置敷铜	猿猿
员猿苑 进入放置敷铜状态	猿猿
员猿愿 设置敷铜属性	猿猿
员猿怨 放置敷铜	猿猿
员猿员 放置泪滴	猿猿
员猿圆 放置屏蔽导线	猿猿
员猿猿 复习知识点	猿猿
第 猿 章 设计规则和自动布线	猿猿
员猿源 设计规则	猿猿
员猿缘 铜层目标页	猿猿
员猿远 其他层目标页	猿猿
员猿苑 其他标签页	猿猿
员猿愿 自动布线策略设置	猿猿
员猿怨 设计规则检查	猿猿
员猿员 复习知识点	猿猿
第 猿 章 输出报表	猿猿
员猿源 生成引脚报表	猿猿
员猿缘 生成电路板信息报表	猿猿
员猿远 生成设计文件层次报表	猿猿
员猿苑 生成网络状态报表	猿猿
员猿愿 生成信号集成报表	猿猿
员猿怨 其他相关输出	猿猿
员猿员 宏命令	猿猿
员猿圆 宏命令	猿猿
员猿猿 复习知识点	猿猿

第 1 章 Protel 99 SE 概述

本章首先向读者介绍 Protel 99 SE 的发展历史和结构特点。其次简要介绍 Protel 99 SE 的运行硬件要求,最后教读者如何安装、运行和卸载 Protel 99 SE 软件。经过本章的学习,读者将对 Protel 99 SE 这一优秀的电子电路设计软件有一个初步的了解。

1.1 Protel 99 SE 的发展历史

Protel 99 SE 电子电路设计软件,以其功能齐全和操作简易深受广大电子设计人员的喜爱。

Protel 电子电路设计软件的发展历史主要经历了以下阶段。1987 年和 1988 年美国的 ACCEL Technology 公司推出了 TANGO 软件包。1985 年澳大利亚的 Protel 公司正式成立。Protel 公司在 TANGO 软件包的基础上,推出了 Protel For DOS 软件,在当时颇为流行。随着计算机技术的发展,Protel 公司开始开发基于 Windows 平台的电子电路设计软件。1991 年推出了 Protel For Windows 1.0,又相继推出了 Version 2.0,Version 3.0 等系列软件。接着又发展到 Protel 98。到推出 Protel 99 已经达到了新的阶段。Protel 99 SE 就是在 Protel 99 的基础上的升级版本,可以采用传统的 Windows 文件格式,也可以采用 Access 数据库文件格式,具有强大的功能和良好的操作性,成为广大 EDA 用户的首选软件。

1.2 Protel 99 SE 的结构特点

Protel 99 SE 是在 Protel 99 基础上的升级软件,有以下突出特点。

1) 功能齐全的电路原理图设计工具

Protel 99 SE 支持模块化的电路设计方法,将复杂的集成电路分解为主控模块和其他实现具体功用的模块,不仅在设计思路清晰流畅,而且突出了各模块的独立性,减弱了各模块相互之间的依存性。在大规模/超大规模集成电路发展的今天,对于电路原理图设计的管理分工以及提高电路设计的专业性和设计效率发挥了重要的作用。

Protel 99 SE 提供了丰富的原理图设计工具,使得电路图的绘制成为相当容易的事情。强大的自动标注、电气规则检查为设计人员节省了大量的复查时间。完善的元件库编辑功能使设计人员可以根据自己的要求创建元件。

2) 强大的印制电路板设计工具

印制电路板设计工具具有丰富强大的编辑功能,印制电路板设计的物理规则定义和工艺特点全部由设计参数控制。

3) 优越的自动布线功能

无网格自动布线编辑器，用于印制电路板的自动布线，可以实现印制电路板设计的自动化。

4) 通用的可编程逻辑设计

用于对逻辑电路进行分析和综合，以及对信号波形的观察分析。

5) 高级的仿真功能

主要是根据原理图文件对相应的实际电路进行模拟，同时给出输出信号的波形，可以同时进行模拟信号和数字信号的仿真。

1.3 Protel 99 SE 的运行环境

Protel 99 SE 的运行环境是：

CPU：Pentium 133 以上；

RAM：32MB 以上；

硬盘：1.2GB 以上；

显卡：1MB 内存以上；

显示器：分辨率 800 × 600 以上。

实际上，当前计算机价格较以前比较便宜，而且主流机型或者刚退出主流的机型都远远高于以上配置。这对于电子电路设计人员来说，配置一台性能不错的机器并不困难。

1.4 Protel 99 SE 的安装和运行

1.4.1 Protel 99 SE 的安装

Protel 99 SE 的安装是个简单的过程，操作步骤如下。

(1) 单击 Windows 窗口中的【开始】按钮，在【设置】菜单中激活【控制面板】命令，如图 1-1 所示。



图 1-1 激活控制面板

(2) 在控制面板中，单击【添加/删除程序】图标，如图 1-2 所示。



图 1-2 单击【添加/删除程序】图标

(3) 在弹出的【添加/删除程序属性】对话框中单击【安装】按钮，如图 1-3 所示。

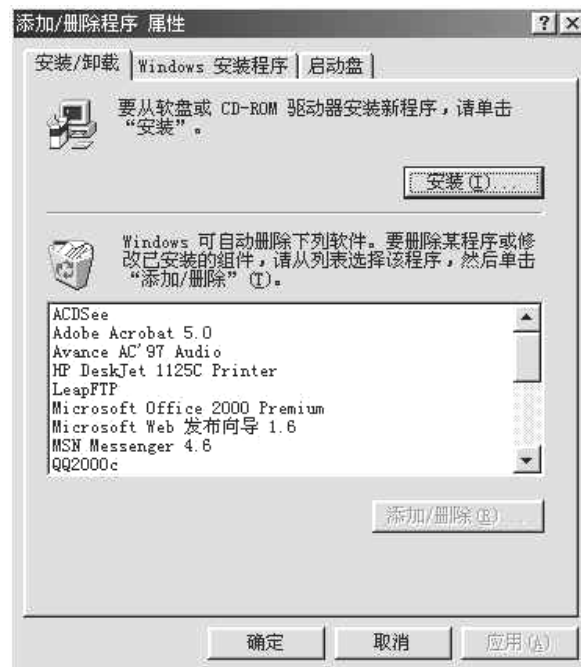


图 1-3 单击【安装】按钮

(4) 弹出安装程序对话框，单击【下一步】按钮，如图 1-4 所示。



图 1-4 安装程序对话框

(5) 弹出【运行安装程序】对话框，选择 Protel 99 SE 安装程序的路径，单击【完成】按钮，如图 1-5 所示。



图 1-5 选择 Protel 99 SE 安装程序的路径

(6) 弹出 Protel 99 SE 安装对话框，如图 1-6 所示。

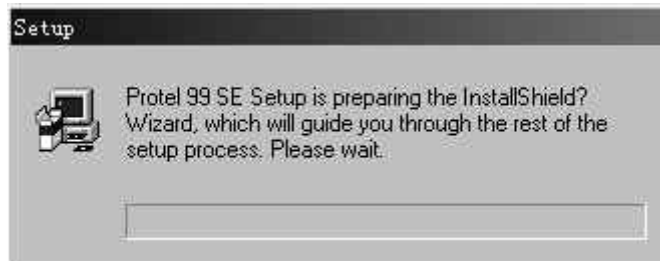


图 1-6 Protel 99 SE 安装对话框