

PSpice 专业电路设计系列

PSpice 电路编辑程序设计

苏宏宇 主编

国防工业出版社

·北京·

内摇容摇简摇介

本书主要介绍了使用 **杂项电路编辑器** 来绘制电路原理图的方法。全书共分 5 章,第 1 章简要介绍了 **杂项电路编辑器** 的历史和使用特点,然后在重点章节详细介绍了 **杂项电路编辑器** 的功能和使用方法。除此之外, **杂项电路编辑器** 还提供了丰富的开发工具集,这些工具有效地提高了用户的工作效率。本书的附录加入了 **杂项电路编辑器** 绘图编辑器电路原理图常见错误提示信息便于读者查找使用。

本书注重基础知识的介绍,力求系统地讲解 **杂项老图解** 绘图编辑器的使用方法。它可作为具有一定电路设计基础的本科生、研究生使用,也可作为电路设计研发人员使用参考。

摇图书在版编目(悦孕)数据

清华大学出版社 国防工业出版社 人民邮电出版社 机械工业出版社 中国铁道出版社 中国电力出版社 中国石化出版社 中国轻工业出版社 中国纺织出版社 中国林业出版社 中国医药出版社 中国环境出版社 中国水利水电出版社 中国标准出版社 中国计量出版社 中国铁道出版社 中国电力出版社 中国石化出版社 中国轻工业出版社 中国纺织出版社 中国林业出版社 中国医药出版社 中国环境出版社 中国水利水电出版社 中国标准出版社 中国计量出版社

摇(孕东肇肇专业电路设计系列)

搖陽昇殖陽恩殖耕田理匠

摇Ⅰ 图形图像 Ⅱ 苏捷捷 Ⅲ 电子电路 原计算机辅助
设计 原应用软件 苏捷捷 程序设计 摇Ⅳ 数学

中国版本图书馆CIP数据核字(95第040101号)

(北京市海淀区紫竹院南路 圆 袁号)

(邮政编码 401121)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

✻

开本 苑范伊园圆瑶员员瑶印张 圆瑶源瑶园千字

圆国源年 员月第 员版摇摇圆国源年 员月北京第 员次印刷

印数 员一猿四册摇摇定价 圆肆肆元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

随着集成电路的发展，传统的设计方法已远远不能满足要求，EDA 技术已渗透到电子系统和专用集成电路设计的各个环节。对于从事电路设计及相关领域的工作人员来说，掌握并应用 EDA 工具是非常必要的。设计人员借助开发软件的帮助，可以将设计过程中的许多细节问题抛开，而将注意力集中在产品的总体开发上。这样大大减轻了工作人员的工作量，提高了设计效率，减少了以往复杂的工序，缩短了开发周期，实现了真正意义上的电子设计自动化。

PSpice (Personal Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis)软件是 EDA 领域最负盛名的公司 OrCAD 所开发的通用电路模拟仿真软件。目前的版本是 9.1。随着软件版本的升级，PSpice 的功能不断完善。它可对电路进行直流分析、交流分析、瞬态分析、傅里叶分析、环境温度分析、蒙特卡罗分析和灵敏度分析等；PSpice 程序与 Spice 程序和其他微机运行的基于 Spice 程序的软件相比，提高了器件模型精度，增加了模型和器件种类。具备良好的人机界面和控制方式。

PSpice 软件可以安装在 Microsoft Windows 95/98，Windows NT/2000 操作系统下。本书将以 PSpice 教学版 (PSpice Release 9.1 student) 为平台介绍使用 PSpice 软件中的 Schematics 绘图编辑器来绘制电路原理图的基本方法。同时涉及 PSpice 软件中其他组件在电路原理图中的使用功能。Schematics 是 PSpice 的组件之一，同时也是 PSpice 软件的主窗口，用户可以使用 Schematics 绘图编辑器高效准确地绘制电路原理图。

在电路原理图的绘制过程中元器件是最基本的对象，PSpice 中的元器件由符号 (Symbol) 和模型 (Model) 组成。其中模型是由 Spice 语言所描述的，本书对各种基本元器件的 Spice 语言描述模型及其参数做了介绍。了解元器件的描述规范，对于深入理解与熟练使用 Schematics 程序具有重要的意义，同时也能够为使用 PSpice AD 进行电路模拟仿真打下良好的理论基础。

本书的主要内容是介绍使用 Schematics 绘图编辑器来绘制电路原理图的方法，并在主要章节中将详细介绍 Schematics 程序的功能和使用方法。除此之外，PSpice 软件还提供了丰富的开发工具集。这些工具可以有效地提高用户使用 Schematics 绘图编辑器的效率，更好的开发与管理自己的设计文件。值得一提的是本书的内容对元器件符号作了大量的介绍。元器件是电路原理图最基本的对象。对于一个元器件的描述，主要包括利用 Spice 语句所定义的物理模型 (Simulation Model) 和代表元器件的元器件符号 (Symbol) 两种，此外，还有用于定义元器件的输入输出的封装信息和用于制版的脚注。电路元器件符号的基本组成包括符号图形、封装、脚注。Symbol Editor 程序是创建与修改元器件符号的工具。

设计实际的电路并不是绘制一个简单的电路原理图，并且往往所绘制的电路大都是多层结构，包含了多个子电路的设计。PSpice Schematics 程序提供了 Design Manager 程序和 Message Viewer 程序来帮助用户更有效地浏览，管理，编辑和保存设计文件。

PSpice 软件为用户提供了丰富的电路元器件的符号库文件，但是仍然可能难以满足用户的设计需要。Symbol Editor 程序可以帮助用户来创建自定义的元器件符号，用户也可以使用该程序来编辑与修改符号库文件中的元器件符号的属性和参数，配合 PSpice 软件中的 Model Editor 程序及其他辅助工具，更可以开发用户自己的符号库文件和模型库文件。

在 Schematics 绘图编辑器中绘制的电路原理图可以直接在 Schematics 程序中调用 PSpice AD 程序进行电路的模拟仿真。书中将对 PSpice AD 的仿真功能作初步地介绍。并讨论在 Schematics 绘图编辑器中进行各种分析类型的仿真参数的设置方法，如果用户需要进一步了解 PSpice AD 电路模拟仿真软件的使用方法，还需要参考 PSpice AD 电路仿真分析相关的书籍。本书将结合模拟电路，数字逻辑模拟和数模混合模拟的实际例子来介绍这些电路原理图的绘制方法和注意事项。PSpice 软件能够很好的支持数字逻辑模拟。本书将对此作专题的讨论。数字逻辑模拟是指根据给定数字电路的拓扑关系、数字器件的逻辑功能及其延迟特性进行分析计算，并得出电路的性能。本书首先对数字逻辑电路中的基本概念作一简单介绍，然后介绍在数字逻辑模拟中具有重要作用的激励源信号设置方法。然后以两个典型的数字信号电路、半加器和计数器的电路原理图绘制实例，介绍使用 Schematics 绘图编辑器为这两个逻辑电路设置激励源的方法。

目录

第 1 章 电路仿真软件简介	1
1.1 电路仿真软件简介	1
1.2 电路仿真概述	1
1.3 电路仿真程序的特点	1
1.4 电路仿真软件的历史	1
1.5 电路仿真通用电路分析程序	1
1.6 电路仿真模型库	1
1.7 电路仿真模型库	1
1.8 电路仿真模型库	1
1.9 电路仿真模型库	1
1.10 电路仿真模型库	1
1.11 电路仿真模型库	1
1.12 电路仿真模型库	1
第 2 章 电路仿真及其开发系统	2
2.1 电路仿真与电子工程设计	2
2.2 电路仿真概述	2
2.3 电路仿真的设计方法	2
2.4 电路仿真的主要作用	2
2.5 电路仿真开发系统简介	2
2.6 电路仿真开发系统概述	2
2.7 电路仿真开发系统的描述语言与器件	2
2.8 电路仿真常见电路开发软件及其电路原理图设计功能模块	2
2.9 电路仿真常用电路设计软件功能比较	2
第 3 章 电路安装 的 电路 的 电路	3
3.1 电路安装 的 电路 的 电路	3
3.2 电路安装 的 电路 的 电路	3
第 4 章 电路仿真软件快速入门	4
4.1 电路运行 的 电路 的 电路	4
4.2 电路仿真软件快速入门	4
4.3 电路仿真创建一个新绘图	4
4.4 电路仿真设置 的 电路 的 电路	4
4.5 电路仿真检查 的 电路 的 电路	4

源源源选取与放置元器件	源
源源源绘制与命名导线	源
源源源更改元器件的参数	源
源源源移动绘图中的对象	源
源源源设置电源与接地符号	源
源源源保存绘图	源
第 缘章 源源源电路元器件描述语句	源
缘源源电路元器件描述语句基础	源
源源源源源支持的元器件类型	源
源源源源源电路描述语句的基本格式	源
源源源源源程序中的数字	源
源源源源源程序中的单位	源
缘源源元件描述语句	源
源源源源节点	源
源源源源电阻元件	源
源源源源电容元件	源
源源源源电感元件	源
源源源源互感元件	源
源源源源传输线	源
源源源源电压与电流控制开关	源
缘源源器件描述语句	源
源源源源半导体二极管	源
源源源源双极型晶体管	源
源源源源结型场效应管	源
源源源源金属氧化物半导体场效应管	源
源源源源砷化镓金属半导体场效应管	源
缘源源电源描述语句	源
源源源源独立电源模型及其描述	源
源源源源线性受控电源模型及其描述	源
缘源源库函数	源
源源源源器件模型语句	源
源源源源库函数调用语句	源
源源源源子电路调用语句	源
第 远章 源源源器件库功能介绍	源
远源源电路原理图的基本组成	源
源源源源元器件及其符号	源
源源源源端口	源
源源源源属性	源
源源源源注释	源

第 1 章 摇杂糅器件库的菜单命令说明	1-1
摇摇摇元器件符号的文字标注	1-1
摇摇摇元器件引脚的名称与序号	1-10
摇摇摇元器件文字注释	1-10
摇摇摇元器件符号的打印输出	1-10
第 2 章 摇杂糅器件库的功能介绍	2-1
摇摇摇使用 杂糅器件库进行电路原理图的文档管理	2-1
摇摇摇杂糅器件库与原理图编辑器的文件类型	2-1
摇摇摇使用 杂糅器件库有效的进行文件管理	2-1
摇摇摇杂糅器件库窗口与菜单	2-1
摇摇摇运行 杂糅器件库	2-1
摇摇摇杂糅器件库主窗口	2-1
摇摇摇杂糅器件库的功能	2-1
摇摇摇文件管理	2-1
摇摇摇打包与释放操作	2-1
摇摇摇使用 杂糅器件库作为设计中心	2-1
第 3 章 摇杂糅器件库的功能介绍	3-1
摇摇摇杂糅器件库窗口与菜单	3-1
摇摇摇运行 杂糅器件库	3-1
摇摇摇杂糅器件库的菜单	3-1
摇摇摇杂糅器件库的工具栏	3-1
摇摇摇使用 杂糅器件库	3-1
摇摇摇获得实时帮助信息	3-1
摇摇摇定位消息的来源	3-1
摇摇摇消息的分类	3-1
摇摇摇查看附加消息	3-1
摇摇摇查看提示文件	3-1
摇摇摇电路原理图中常见错误的提示信息	3-1
摇摇摇一般语句错误	3-1
摇摇摇多终端元件的错误	3-1
摇摇摇电源元件的错误	3-1
摇摇摇元器件模型错误	3-1
摇摇摇电路拓扑结构错误	3-1
摇摇摇子电路定义错误	3-1
摇摇摇分析参数设置错误	3-1
摇摇摇其他错误信息	3-1
第 4 章 摇使用 杂糅器件库程序绘制电路原理图	4-1
摇摇摇取放电路原理图中的元器件	4-1
摇摇摇杂糅器件库的元器件符号库	4-1

第 4 章 使用杂项元件库创建与编辑元器件符号	苑苑
4.1 创建元器件符号的方法	苑苑
4.2 概述	苑苑
4.3 绘制元器件符号的图形	苑苑
4.4 使用符号创建向导	苑苑
4.5 从已有的符号库文件中导入一个符号	苑苑
4.6 创建新的类型的元器件符号	苑苑
4.7 编辑元器件符号	苑苑
4.8 修改符号库文件中的元器件符号	苑苑
4.9 设置元器件符号的管脚属性	苑苑
4.10 设置元器件符号的默认属性	苑苑
4.11 指定元器件符号在电路原理图中的别名	苑苑
4.12 自定义元器件符号库文件	苑苑
4.13 配置用户自定义元器件符号库文件	苑苑
4.14 符号库文件的压缩与释放	苑苑
4.15 元器件符号创建实例：二极管整流桥	苑苑
参考资料 常见模拟电路元器件符号的定义语句	苑苑
第 5 章 放置元器件符号到电路原理图中	苑苑
5.1 放置电源与接地符号	苑苑
5.2 绘制元器件符号之间的连线	苑苑
5.3 绘制导线	苑苑
5.4 放置数据总线	苑苑
5.5 设置连接线的绘制模式	苑苑
5.6 多页面电路原理图	苑苑
5.7 添加一个绘图页面	苑苑
5.8 设置分页图纸间的接口	苑苑
5.9 阶层电路原理图	苑苑
5.10 模块化的电路设计方法	苑苑
5.11 创建与编辑子电路模块	苑苑
5.12 创建代表子电路模块的阶层元器件符号	苑苑
5.13 子电路模块间的端口	苑苑
5.14 电路原理图的绘制方法	苑苑
5.15 无源电路	苑苑
5.16 常见模拟电子技术电路原理图	苑苑
5.17 常见数字电子技术电路原理图	苑苑
5.18 创建阶层电路原理图	苑苑
5.19 高级话题	苑苑
5.20 电路原理图的版本控制	苑苑
5.21 导出 PDF 格式文件	苑苑

第 4 章 使用 Multisim 软件进行电路模拟仿真	4-1
4.1 电路原理图仿真分析概述	4-1
4.2 绘制电路原理图时的注意事项	4-2
4.3 Multisim 软件能够支持的电路仿真类型	4-3
4.4 建立电路仿真的描述文件	4-4
4.5 电路原理图仿真参数的设置	4-5
4.6 直流分析 (DC Analysis)	4-6
4.7 交流分析和噪声分析 (AC Analysis and Noise Analysis)	4-7
4.8 瞬态分析 (Transient Analysis)	4-8
4.9 基本偏置点分析 (Bias Point Analysis)	4-9
4.10 蒙特卡罗分析与最坏情况分析 (Monte Carlo and Worst Case Analysis)	4-10
4.11 参数扫描分析 (Parameter Sweep Analysis)	4-11
4.12 温度分析 (Temperature Analysis)	4-12
4.13 激励源波形的设置	4-13
4.14 用于瞬态分析的多种激励信号	4-14
4.15 自定义脉冲信号源波形设置	4-15
4.16 初始偏置条件的设置	4-16
4.17 设置初始偏置条件的必要性	4-17
4.18 设置初始偏置条件的方法	4-18
4.19 电路仿真分析中的收敛问题	4-19
4.20 任意选项设置的作用	4-20
4.21 任意选项设置的参数说明	4-21
4.22 Multisim 程序的分析结果输出文件	4-22
4.23 电路仿真波形的分析与处理	4-23
4.24 设置波形显示方式	4-24
4.25 波形分析	4-25
4.26 用于数据分析的特征函数	4-26
4.27 用于数据分析的评估函数	4-27
4.28 利用蒙特卡罗分析的结果绘制直方图	4-28
4.29 绘制直方图的基本步骤	4-29
4.30 直方图绘制的参数设置	4-30
4.31 绘图实例	4-31
第 5 章 Multisim 程序在数字逻辑模拟中的应用	5-1
5.1 数字逻辑模拟的基本概念	5-1
5.2 数字逻辑电路的节点	5-2
5.3 逻辑强度	5-3
5.4 传输延迟	5-4
5.5 总线的绘制	5-5
5.6 激励信号源	5-6

第 1 章 数字逻辑电路常用激励源的参数设置	1
1.1 时钟信号源	1
1.2 脉冲信号源	2
1.3 激励信号源	3
1.4 激励信号源程序和 激励信号	4
第 2 章 数字信号电路原理图的绘制举例	5
2.1 半加器	5
2.2 逻辑计数器	6
第 3 章 数模混合模拟	7
第 4 章 数字逻辑电路的最坏情况分析	8
4.1 最差情况分析的故障状态	8
4.2 最坏情况逻辑分析的步骤	9
第 5 章 仿真程序快速入门	10
5.1 仿真程序简介	10
5.2 仿真程序快速入门	11
5.3 仿真的主窗口	12
5.4 设置 仿真的环境参数	13
5.5 使用 仿真程序绘制电路原理图	14
5.6 电路原理图的后处理	15
5.7 仿真程序中的元器件管理	16
5.8 建立器件图形符号库	17
5.9 使用数据库进行元器件管理	18
附录 A 元器件符号库文件对照表	19
附录 B 系列 器件系列 和 集成电路元器件符号库索引	20
附录 C 模数和数模转换器	21
附录 D 元器件的 模型与描述语句格式	22

第 1 章

OrCAD PSpice 简介

PSpice (Personal Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) 软件是 EDA 领域最负盛名的公司 OrCAD 所开发的通用电路模拟仿真软件。随着版本的升级, PSpice 的功能不断完善。并可对电路进行直流分析、交流分析、瞬态分析、傅里叶分析、环境温度分析、蒙特卡罗分析和灵敏度分析等; PSpice 程序与 Spice 程序和其他微机运行的基于 Spice 程序的软件相比, 提高了器件模型精度, 增加了模型和器件种类。具备良好的人机界面和控制方式。

本章首先对 PSpice 软件做概述介绍, 说明 PSpice 程序的特点; PSpice 软件的发展历史; 相应各版本的 Spice 通用电路分析程序, 包括 PSpice for DOS、PSpice for Windows 的特点。最后介绍 PSpice 软件的最新版本 OrCAD Release 9.1 的功能特点。

1.1 PSpice 软件简介

1.1.1 概述

Spice (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) 是一种通用电路分析程序, 能够分析和模拟一般条件下的各种电路特性。PSpice 是 Spice 家族的一员, 其主要算法与 Spice2 相同。它是由美国 Microsim 公司于 1984 年推出的。由于 PSpice 可以应用于 IBM 个人计算机 (PC) 上, 使得工科院校的学生可以应用计算机进行电路设计, 因而 PSpice 越来越流行。随着版本的升级, PSpice 的功能不断完善。由于其 PSpice AD 高超的电路仿真能力, Microsim 公司被 EDA (Electronics Design Automation) 领域最负盛名的公司 OrCAD 并购, PSpice 程序因此正式更名为 OrCAD PSpice AD, 版本升级至 V9。PSpice 主要包括 Schematics、PSpice、Probe、Stmed (Stimulus Editor)、Model Editor (Parts) 等 5 个软件包, 这些程序的协作关系如图 1-1 所示。

· Schematics 电路模拟器

它可以直接绘制电路图, 自动生成电路描述文件; 并可对电路进行直流分析、交流分析、瞬态分析、傅里叶分析、环境温度分析、蒙特卡罗分析和灵敏度分析等; 而且还可以对元件进行修改和编辑。

· PSpice AD 数据处理器

它可以对在 Schematics 中所绘制的电路进行模拟分析, 运算出结果并自动生成输出

文件和数据文件

· **Model Editor (Parts) 器件建模工具**

它可以半自动地将来自厂家或用户自定义的器件数据转换为 PSpice 所用的模拟数据，并提供它们之间的关系曲线及相互作用，确定元件的精确度。

· **Stmed (Stimulus Editor) 产生信号源的工具**

它在设定各种激励信号时非常方便直观，而且容易查对。

· **Probe 后处理器**

它相当于一个示波器，可以将由 PSpice 运算的结果在屏幕或打印设备上显示出来。模拟结果还可以接受由基本参量组成的任意表达式。

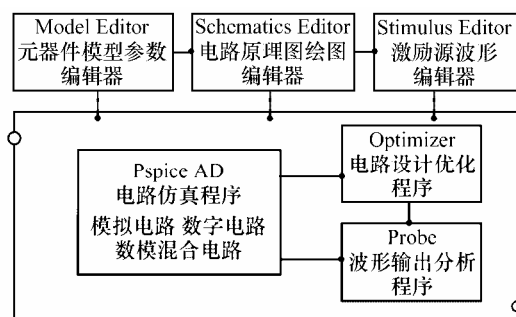


图 1-1 PSpice 软件包的组件

1.1.2 PSpice 程序的特点

PSpice 程序与 Spice 程序和其他微机运行的基于 Spice 程序的软件相比，提高了器件模型精度，增加了模型和器件种类。具有激励信号波形编辑功能，可以将需要的激励信号波形编辑成以时间、频率等参数为变量的图形，以便进行电路分析。Spice 程序没有数字模拟功能，而 PSpice 有数/模接口的 I/O 电路，可以进行数/模、模/数信号转换，以及数字电路和数模混合电路的分析。

Probe 曲线后处理程序，可以协助用户快速精确地观察电路特性，并具有软件测量功能。Probe 可以测量各种各样的基本电路特性和衍生的电路特性数据。利用曲线显示技术，PSpice 可以得到任意电路节点和支路的电压、电流波形；可以显示出一些由记录数据所衍生出来的波形数据，如波特图、相位边界、迟滞图、上升时间等；可以定义多重窗口，在不同窗口显示不同信息，以利于电路特性的比较，使用户能够轻松地判断出电路是否合乎要求。

利用 Model Editor (Parts) 具有的元件库扩充功能。尽管 OrCAD PSpice AD 已经建立了许多常用的电子元件模型（模拟元件模型约 11300 个，数字元件模型 1600 个），但是随着制版技术的进步和新的电子元件不断问世，可能会遇到元件库内恰好没有的元件，这时用户可以用元件编辑程序新建或修改元件的特性，造出合乎要求的新元件模型。Model Editor (Parts) 软件具有参数提取功能，能通过用户提供的简单测量数据，生成适用于电路模拟的模型、参数和特性曲线。所生成的 PSpice 格式的模型，既适用于建库，也可直接进行电路分析。

PSpice 采用了模块化和层次化设计。随着电路日益庞大、复杂，电路设计的方法也趋于模块化和层次化。根据电路的特性和复杂程度，将整体电路切割成多个子电路，先绘制和模拟每一个子电路，待相关的子电路模拟全部完成后，再将它们组合起来进行仿真，最后完成整体电路。OrCAD PSpice AD 具有协助模块化和层次化设计所需的功能。

PSpice 软件具备良好的人机界面和控制方式。以下拉式菜单的方式操作，对建立输入文件、结果显示、出错提示、信息查询、状态设置、参数修改以及文件存取等提供了方便的工具，在电路模拟和文件建立等过程中，都有在线提示，初学者使用起来也很方便。

1.2 PSpice 软件的历史

1.2.1 Spice 通用电路分析程序

Spice 的发展已有 30 多年的历史。20 世纪 60 年代中期，IBM 公司开发了 ECAP 程序。以此为起点，美国加州大学伯克利分校（U.C. Berkeley）于 20 世纪 60 年代末开发了 CANCER 电路分析程序，并在此基础上，于 1972 年推出了 Spice 程序。1975 年，推出了升级版 Spice2，PSpice 的主要算法就与 Spice2 相同。而后又相继推出 Spice2G、Spice3A、...，Spice3G。Spice 源程序是开放的，能够迅速地进行扩展和改进，使得它的电路分析功能不断扩充，算法不断完善，元器件模型不断增加和更新，分析精度和运行时间也得到有效的改善，因而成为工业和科研上电路模拟的标准工具。

Spice 程序能够代替面板、示波器等整个电子实验室的功能，对复杂的电路与系统进行分析，这主要是由于 Spice 程序含有高精度元器件模型。获取准确的器件模型参数对于电路分析和设计人员来说是非常重要的。

Spice 程序具有庞大的器件库。其中包括：无源器件模型，如电阻、电容、电感、传输线等。半导体器件模型，如二极管、双极型晶体管、结型场效应管（JFET）、MOS 场效应管（MOSFET）等。各种电源，包括线性和非线性的受控源，如独立电压源、电流源，受控电压源、电流源等。模/数（A/D）、数/模（D/A）转换接口电路以及数字电路器件库。应用 Spice 程序，可以建立许多宏模型电路，这使得运算放大器、电压比较器等电路功能的模拟成为可能。

应用 Spice 程序还可以进行多种电路分析，这些分析包括：非线性直流分析（.DC），计算电路的直流工作点；线性小信号分析（.AC），分析电路的频率响应；瞬态分析（.TRAN），确定电路的时域响应；小信号电路直流传输特性分析（.TF）；直流小信号灵敏度分析（.SENS）；畸变分析（伴随交流分析）；噪声分析（.NOISE，伴随交流分析），计算特定输出和输入节点的等效输出、输入噪声；输出变量的傅里叶分析（.FOUR）（与瞬态分析同时完成）；温度分析（.TEMP）；数字电路分析，包括电路的逻辑运算和延迟时间的计算：A/D、D/A 转换电路的分析。

1.2.2 PSpice for DOS

DOS 版 PSpice 软件包，具有通用、高效和多功能特点。它的适用面广，可仿真模拟、

数字、接口等全部通用电路，同时具有电子工程设计的全部分析功能。另外，PSpice 极具特色的探测器（PROBE）功能，提供了全功能、全频段的测试仪器平台。其主要功能：

- 直流分析，可实现工作点分析（OP）、扫描分析（DC）、小信号灵敏度分析（SENS）、转移函数（TF）计算等。

- 频域分析：可实现频响分析及噪声分析。

- 时域分析：可实现瞬态分析、频谱分析、失真度分析和快速傅里叶变换（FFT）。

- 器件容差统计分析：包括蒙特卡罗分析（MC）、灵敏度分析和最坏情况分析（WCASE）

- 温度扫描分析。

- 激励波形编辑修改功能。

- 器件模型参数建库和修改功能。

DOS 下运行的 PSpice 由以下 6 个部分组成。电路输入文件编辑器 EDIT。将需分析的电路按电路描述语言和规则进行输入、编辑，加入控制指令，生成扩展名为“.cir”的文件。有语法错误时，编辑器会有错误信息提示。

电路分析程序 PSpice 将电路输入文件 filename.cir 按分析指令进行相应分析。生成 filename.dat 数据文件和 filename.out 输出文件。Filename.dat 和 filename.out 文件可直接输出打印。

曲线显示处理器 Probe 程序。Probe 程序可以显示 filename.dat 数据文件记录的输入输出曲线，可以以各种比例的线性坐标、对数坐标等方式显示。

DOS 版的 PSpice 还包括电源波形编辑产生器 StmEd。可编辑、显示各种输入激励源波形。模型组件库产生器 Parts。可以进行模型参数提取，建立新组件库。控制程序 CS（Control Shell）将以上 PSpice 各种功能和各组成部分，由窗口形式组合起来，产生一个良好的人机交互界面，便于用户运行操作。

1.2.3 PSpice for Windows

PSpice Windows 版与 PSpice DOS 版的区别，主要在于用户作业文件的输入方式。DOS 版的用户作业文件只有一种文本方式，它需要用户编写待分析电路系统的 PSpice 源程序。而 Windows 版不仅可接收作业源程序，而且还可以以作业电路原理图方式输入，如图 1-2 所示。这样对于习惯于画电路图的工程技术人员来说就比较方便、直观。随着版本的更新，PSpice 软件的功能和库文件比以前增加了许多，用户可以利用现有的库资源分析电路与系统，应用范围比以前大大扩展。PSpice for Windows 比较早的版本是 7.0，其基本程序项有 6 项，其相互之间的关系如图 1-2 所示。

这些程序包括：

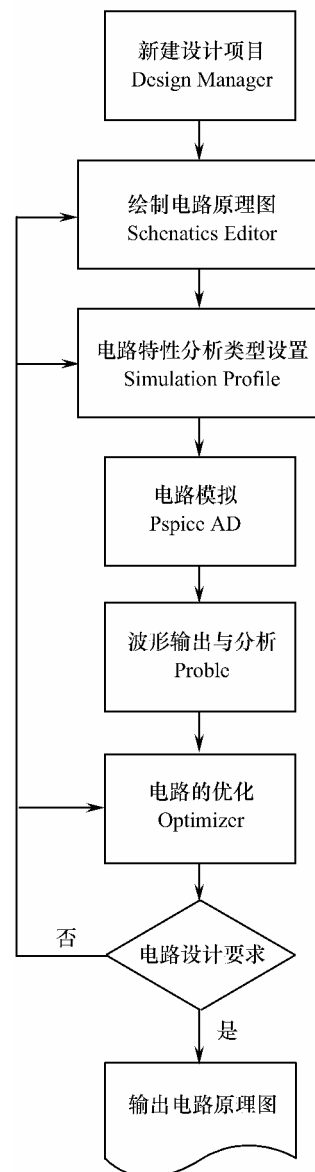


图 1-2 使用 Pspice 设计电路的过程

- **Schematics 程序**

绘制电路原理图，生成*.sch 文件，或打开已有的.sch 文件，修改电路原理图。可以调用电路分析程序进行分析，并可调用图形后处理程序（Probe）观察分析结果。

- **PSpice AD 程序项**

打开已有的文本文件（.CIR），进行文件中规定的分析，分析结果存入.DAT 文件中。不能打开.sch 文件。Schematics 程序项的菜单中有运行 PSpice 程序项的命令。

- **Parts 程序项**

元器件编辑程序，新建或修改元件的特性，也可以建立有源器件 PSpice 模型和集成电路的 PSpice 宏模型。

- **Probe 程序项**

图形后处理程序，可以观察分析结果的图形。Schematics 程序项的菜单中有运行 Probe 程序项的命令。

- **Stimulus Editor 程序项**

可以建立独立信号激励源和修改已经建立的激励源波形。

- **PSpice Optimizer 程序项**

可以优化设置电路。

随着版本的升级，PSpice 的功能不断完善。Microsim 公司被 EDA 领域最负盛名的公司 OrCAD 并购后，PSpice 程序更名为 OrCAD PSpice AD，版本升级至 V9。主要包括 Schematics、PSpice、Probe、Stmed（Stimulus Editor）、Model Editor（Parts）等 5 个软件包及其他的一些辅助工具。

1.3 OrCAD PSpice Release 9.1 评估版

1.3.1 OrCAD PSpice 9.1 Student 的功能与限制

PSpice 教学免费版（Student Version）是 OrCAD 公司为广大电子电路设计爱好者与学生推出的具有一定功能限制的 PSpice 版本，可以从 OrCAD 公司的官方网站下载该软件，网址是 <http://www.orcad.com> 或者 <http://www.PSpice.com>。该版提供了包括 Schematics 学习版、PSpice AD 学习版等模块在内的 PSpice 软件的所有组件。PSpice 提供的元器件库文件有限，但已能满足学习需求。

学习版的限制还包括：

- **PSpice Schematics 的功能限制**

- 在一个电路原理图中可以放置最多 50 个元器件；
- 绘图图纸的纸型为 A4 幅面；
- 元器件模型库中提供 39 个模拟元器件模型和 134 个数字元器件模型。

- **PSpice AD 电路模拟仿真的功能限制**

- 电路中最多可以有 64 个节点；
- 最多 10 个模拟电路元器件；
- 最多 65 个数字电路元器件；

- 最多 10 条传输线。

PSpice Model Editor 的功能限制

- 只可以创建二极管的模型特性。

PSpice Stimulus Editor 的功能限制

- 在模拟电路中只可以创建正弦曲线激励源；
- 在数字电路中只可以创建时钟脉冲激励源。

PSpice Optimizer 的功能限制

- 只可以进行针对单一参数单一限制的单目标电路优化。

1.3.2 OrCAD Demo CD

Microsim 公司已经被 EDA 领域最负盛名的公司 OrCAD 并购, PSpice 程序更名为 OrCAD PSpice AD, 成为 OrCAD 公司全系列电路设计解决方案中的一个组件。如果用户需要了解 Cadence 公司 (Cadence PCB System) 的 OrCAD 系列开发工具的话, 可以通过 OrCAD 公司的官方网站在线申请该公司为开发者提供的评测版光盘 (Lite Edition Demo CD), 如果用户需要购买完全版的 PSpice 软件, 可以通过 OrCAD 公司的网站直接在线购买或者接洽当地的代理商。