

普通高等教育“十一五”规划教材
PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU GUIHUA JIAOCAI



JIYU PSpice DE
DIANLU JISUANJI FUZHU FENXI

基于 PSpice 的 电路计算机辅助分析

李世琼 宗伟 编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

普通高等教育“十一五”规划教材
PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU GUIHUA JIAOCAI



TN702
269
12

JIYU PSpice DE
DIANLU JISUANJI FUZHU FENXI

基于 PSpice 的 电路计算机辅助分析

李世琼 宗 伟 编
孙士乾 主审



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

1339122

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”规划教材。

全书分为12章, 主要内容包括绪论、PSpice快速入门、电路元件性质仿真分析、电路定理、瞬态过程、正弦稳态电路、含有耦合电感的电路、电路的频率响应、三相电路、非正弦周期电流电路、含有运算放大器的电阻电路、PSpice的高级应用及举例。书后附有常用元件符号、含义和所属的库及常用函数的符号及含义。

本书可作为普通高等院校电类等各专业电路计算机辅助分析课程的教材, 也可以作为电路课程配套教材使用, 同时可供广大师生和相关工程技术人员自学和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

基于 PSpice 的电路计算机辅助分析/李世琼, 宗伟编. 北京:
中国电力出版社, 2007

普通高等教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5083-5877-2

I. 基... II. ①李... ②宗... III. 电子电路—计算机
辅助分析—应用软件, PSpice—高等学校—教材 IV. TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 095055 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 8 月第一版 2007 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 7.75 印张 184 千字

印数 0001—3000 册 定价 12.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言

为贯彻落实教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》的精神,加强教材建设,确保教材质量,中国电力教育协会组织制订了普通高等教育“十一五”教材规划。该规划强调适应不同层次、不同类型院校,满足学科发展和人才培养的需求,坚持专业基础课教材与教学急需的专业教材并重、新编与修订相结合。本书为新编教材。

电路是电类专业以及其他工科学科最重要的专业基础课之一,通过电路理论的学习应该掌握基本元件的性能以及电路的分析方法和特点。

以往分析电路着重于手算,使大量的学习时间用于繁琐的计算,既容易使学习者厌烦又容易使学习者忽略了对物理概念和特点的理解。

随着计算机在社会上的普及,应用计算机对电路进行分析已成为大家的共识,这方面企业走在了高校的前面,目前工程技术人员已广泛地使用计算机绘图、仿真分析。高校为了培养社会需要的人才,在调查国外相关情况的基础上,纷纷开设了电路计算机辅助分析课程。在林林总总的电路计算机辅助分析软件中,PSpice 具有更强大的电路仿真功能,目前已被广大高校和企业作为电路仿真分析的理想选择软件之一。

本书在精要介绍 PSpice 软件的功能和应用之后,通过大量的实例说明如何用 PSpice 对各类电路进行仿真分析,主要内容包括元件性质、电路定理、瞬态过程、正弦稳态、互感、频率特性、三相电路、非正弦电路、运算放大器、数模混合电路、最坏情况分析、PCB 自动布线等。全书内容论述由浅入深,所有例题均有分析方法、仿真参数设置、仿真结果分析。书中的每道例题均是编者亲自演算的,尤其是书中介绍的一些电路仿真分析的注意事项,均为经验之谈,将对学习该课程有较大帮助。在此,编者衷心希望本书能使读者开卷有益。

华北电力大学李世琼编写了全书并演算了全部例题,由华北电力大学宗伟修改和补充。本书在编写过程中参阅了不少参考书和资料,学习和吸取了不少知识和经验,浙江大学孙士乾教授主审了本书,提出了宝贵的意见和建议,在此表示衷心感谢。在本书出版过程中,得到了华北电力大学电气与电子工程学院和中国电力出版社的大力支持,在此一并致以深深的谢意。

由于编者水平有限,书中难免有不妥和错误之处,恳请读者批评指正。

编者

2007 年 5 月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 电子设计自动化(EDA)的发展	1
第二节 电路仿真工具 PSpice 简介	2
第三节 本书中符号的一些说明	3
第二章 PSpice 快速入门	5
第一节 PSpice 开发环境	5
第二节 直流扫描(DC Sweep)	14
第三节 时域扫描[Time Domain (Transient)]	24
第四节 交流扫描(AC Sweep)和光标定位功能(Cursor)	29
第五节 直流工作点(偏置点)分析(Bias Point)	31
第六节 傅里叶分析	34
第七节 参数扫描	37
第八节 其他分析功能	39
第九节 PSpice 仿真分析的基本步骤	39
第十节 PSpice 仿真输出变量的命名规则	40
第十一节 应用 PSpice 时的一些注意事项	41
第三章 电路元件性质仿真分析	43
第一节 电阻	43
第二节 电感	47
第三节 电容	49
第四节 受控源	50
第四章 电路定理	52
第一节 叠加定理	52
第二节 替代定理	54
第三节 戴维宁定理和诺顿定理	55
第四节 特勒根定理	60
第五节 互易定理	62
第六节 对偶原理	64
第五章 瞬态过程	66
第一节 一阶电路	66
第二节 二阶电路	73

第六章 正弦稳态电路	79
第一节 相量法	79
第二节 正弦稳态电路的分析	83
第三节 正弦稳态电路的功率	85
第七章 含有耦合电感的电路	90
第一节 含有耦合电感的电路	90
第二节 空心变压器	92
第八章 电路的频率响应	94
第一节 谐振	94
第二节 滤波器	96
第九章 三相电路	99
第十章 非正弦周期电流电路	102
第十一章 含有运算放大器的电阻电路	107
第十二章 PSpice 的高级应用及举例	109
第一节 数模混合电路的分析举例——相位差测量电路	109
第二节 最坏情况分析举例——文氏电桥	111
第三节 PCB 自动布线功能	113
附录 A 常用元件符号、含义以及所属的库	115
附录 B 常用函数的符号及含义	116
参考文献	117

第一章 绪 论

第一节 电子设计自动化(EDA)的发展

现代电子产品在性能提高、复杂度增加的同时,价格却一直呈下降趋势,而且产品更新换代的步伐也越来越快,实现这种进步的主要原因就是生产制造技术和电子设计技术的发展。前者以微细加工技术为代表,目前已进展到深亚微米阶段,可以在几平方厘米的芯片上集成数十万个晶体管;后者的核心就是EDA(Electronic Design Automatic)技术。EDA是指以计算机为工作平台,融合了应用电子技术、计算机技术、智能化技术最新成果而研制成的电子CAD通用软件包,主要能辅助进行IC设计、电子电路设计以及PCB设计三方面的设计工作。没有EDA技术的支持,想要完成上述超大规模集成电路的设计制造是不可想象的,反过来,生产制造技术的不断进步又必将对EDA技术提出新的要求。

回顾近30年电子设计技术的发展历程,可将EDA技术分为以下三个阶段。

(1) 20世纪70年代为CAD阶段,这一阶段人们开始用计算机辅助进行IC版图编辑和PCB布局布线,取代了手工操作,产生了计算机辅助设计的概念。

(2) 20世纪80年代为CAE阶段,与CAD相比,除了纯粹的图形绘制功能外,又增加了电路功能设计和结构设计,并且通过电气连接网络表将两者结合在一起,以实现工程设计,这就是计算机辅助工程的概念。CAE的主要功能是原理图输入、逻辑仿真、电路分析、自动布局布线、PCB后分析。

(3) 20世纪90年代为EDA阶段。尽管CAD/CAE技术取得了巨大的成功,但并没有把人们从繁重的设计工作中彻底解放出来。在整个设计过程中,自动化和智能化程度还不高,各种EDA软件界面千差万别,学习、使用困难,而且互不兼容,直接影响到设计环节间的衔接。基于以上不足,人们开始追求贯彻整个设计过程的自动化,这就是EDA即电子系统设计自动化。

EDA代表了当今电子设计技术的最新发展方向,它的基本特征是:设计人员按照“自顶向下”的设计方法,对整个系统进行方案设计和功能划分,系统的关键电路用一片或几片专用集成电路(ASIC)实现,然后采用硬件描述语言(HDL)完成系统行为级设计,最后通过综合器和适配器生成最终的目标器件。所谓“自顶向下”的设计方法,是指首先从系统设计入手,在顶层进行功能框图的划分和结构设计。在框图一级进行仿真、纠错,并用硬件描述语言对高层次的系统行为进行描述,在系统一级进行验证。然后用综合优化工具生成具体门电路的网表,其对应的物理实现级可以是印制电路板或专用集成电路。这种设计方式不仅有利于早期发现结构设计上的错误,避免设计工作的浪费,也减少了逻辑功能仿真的工作量,提高了设计的一次成功率。

EDA技术的每一次进步,都引起了设计层次上的一个飞跃。在此只简单介绍电路级设计。

电路级设计是指电子工程师接受系统设计任务后,首先确定设计方案,同时要选择能实现该方案的合适元器件,然后根据具体的元器件设计电路原理图。接着进行第一次仿真,包

括数字电路的逻辑模拟、故障分析、模拟电路的交直流分析、瞬态分析。系统在进行仿真时,必须要有元件模型库的支持,计算机上模拟的输入输出波形代替了实际电路调试中的信号源和示波器。这一次仿真主要是检验设计方案在功能方面的正确性。仿真通过后,根据原理图产生的电气连接网络表进行 PCB 板的自动布局布线。在制作 PCB 板之前还可以进行 PCB 后分析,包括热分析、噪声及串扰分析、电磁兼容分析、可靠性分析等,并且可以将分析后的结果参数反标回电路图,进行第二次仿真,也称为后仿真,这一次仿真主要是检验 PCB 板在实际工作环境中的可行性。由此可见,电路级的 EDA 技术使电子工程师在实际的电子系统产生之前,就可以全面地了解系统的功能特性和物理特性,从而将开发过程中出现的缺陷消灭在设计阶段,不仅缩短了开发时间,也降低了开发成本。

EDA 技术是电子设计领域的一场革命,目前正处于高速发展阶段,每年都有新的 EDA 工具问世。在集成电路设计方面,我国的 EDA 技术与产品的研究开发与世界最高水平相比仍有较大差距,但我国已有 20 多年的技术储备和经验积累,特别是近两年在国家“863 集成电路设计专项”的推动下,EDA 技术研究与产品开发又向前迈进了一大步。

广大电子工程人员应该尽早掌握这一先进技术,这不仅是提高设计效率的需要,也是我国电子工业在世界市场上生存、竞争与发展的需要。

第二节 电路仿真工具 PSpice 简介

PSpice 是较早出现的 EDA 软件之一,也是当今世界上著名的电路仿真标准工具之一,1984 年 1 月由美国 Microsim 公司首次推出。它是由 Spice 发展而来的面向 PC 机的通用电路模拟分析软件。Spice (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) 是由美国加州大学伯克利分校开发的电路仿真程序,它在众多的计算机辅助设计工具软件中,是精度最高、最受欢迎的软件工具之一。随后,版本不断更新,功能不断完善。基于 DOS 操作系统的 PSpice5.0 以下版本自 20 世纪 80 年代以来在我国得到广泛应用。目前广泛使用的 PSpice5.1 以后版本是 Microsim 公司于 1996 年开发的基于 Windows 环境的仿真程序,并且从 6.0 版本开始引入图形界面。1998 年著名的 EDA 商业软件开发商 OrCAD 公司与 Microsim 公司正式合并,自此 Microsim 公司的 PSpice 产品正式并入 OrCAD 公司的商业 EDA 系统中,成为 OrCAD/PSpice,推出的最新版本为 Orcad Family Release 9.2。

PSpice 软件具有强大的电路图绘制功能、电路模拟仿真功能、图形后处理功能和元器件符号制作功能,它以图形方式输入,自动进行电路检查,生成网表,模拟和计算电路。它的用途非常广泛,不仅可以用于电路分析和优化设计,还可用于电子线路、电路、信号与系统等课程的计算机辅助教学;与印制板设计软件配合使用,还可实现电子设计自动化。这些特点使得 PSpice 受到广大电子设计工作者、科研人员和高校师生的好评,国内许多高校已将其列入电子类本科生和硕士生的选修课程。

在国外,PSpice 软件的使用非常流行。在大学里,它是工科类学生必会的分析与设计电路工具;在公司里,它是产品从设计、实验到定型过程中不可缺少的设计工具。世界各国的半导体元件公司为它提供了上万种模拟和数字元件组成的元件库,使 PSpice 软件的仿真更可靠、更真实。

PSpice 软件几乎完全取代了电路和电子电路实验中的元件、面包板、信号源、示波器

和万用表。有了此软件就相当于有了电路和电子学实验室。

电路设计软件有很多,它们各有特色。例如 Protel 对单层/双层电路板的原理图及 PCB 图的开发设计很适合,而对于布线复杂、元件较多的四层及六层板来说 OrCAD 更有优势。但在电路系统仿真方面,PSpice 可以说独具特色,是其他软件无法比拟的,它是一个多功能的电路模拟试验平台。PSpice 软件由于收敛性好,适合于做系统及电路级仿真,具有快速、准确的仿真能力,其主要优点有以下几点。

(1) 图形界面友好,易学易用,操作简单。由 Dos 版本的 PSpice 到 Windows 版本的 PSpice,使得该软件由原来单一的文本输入方式进而更新升级为输入原理图方式,使电路设计更加直观形象。PSpice 6.0 以上版本全部采用菜单式结构,只要熟悉 Windows 操作系统就很容易学,利用鼠标和热键一起操作,既提高了工作效率,又缩短了设计周期。

(2) 实用性强,仿真效果好。在 PSpice 中,对元件参数的修改很容易,它只需存一次盘、创建一次连接表,就可以实现一个复杂电路的仿真。如果用 Protel 等软件进行参数修改仿真,则过程十分繁琐。在改变一个参数时,哪怕是一个电阻阻值的大小都需要重新建立网络表的连接,设置其他参数更为复杂。

(3) 功能强大,集成度高。在 PSpice 内集成了许多仿真功能,如计算直流工作点 (Bias Point),进行直流扫描 (DC Sweep)、交流扫描 (AC Sweep)、瞬态分析 (Time Domain Transient) 和参数扫描 (Parametric Sweep) 等,可以显示计算值 (如电压、电流、功率等) 随时间变化的波形,也可以显示各值之间的关系曲线,而且该软件还集成了诸多数学运算,便于用户提取仿真结果的特征值。

另外,用户还可以对仿真结果窗口进行编辑,如添加窗口、修改坐标、叠加图形等,还具有保存和打印图形的功能,这些功能都给用户提供了制作所需图形的一种快捷、简便的方法。

第三节 本书中符号的一些说明

1. 元件名称表示方法

PSpice 软件给元件自动命名的格式一般是“特征字符+数字编号”,如放置的第二个电阻自动命名为 R2,这种表示方法与国际标准形式 R_2 有所区别。为了便于学习和使用软件,本书所用的符号与软件中的形式一致。

2. 单位

PSpice 采用国际单位制,运行中 PSpice 根据具体对象,自动确定其单位,所以只需输入数值,不必带单位。比如,电阻元件 R1,数值 (Value) 输入 10k,就表明这是一个 $10\text{k}\Omega$ 的电阻。

3. PSpice 软件支持的分数与倍数词头

PSpice 软件中输入数据时,支持指数形式和表 1-1 所示的分数和倍数词头。表 1-1 中“词头符号”一栏的符号“/”表示“或”的意思,“分率”和“倍率”栏的“E”表示指数,例如“ $1.00\text{E}+03$ ”表示“ 1.00×10^3 ”。

表 1-1 所示的词头有以下几个必须注意的地方:

(1) 不区分大小写,如 M 和 m 是表示同样的意思,均是 10^{-3} 。

(2) 10^6 用 meg (或 MEG) 表示。

(3) 10^{-6} 用键盘上的字母 “u” 表示，而不用 “ μ ”。

表 1-1 PSpice 支持的分数与倍数词头

词头符号	分率	词头符号	倍率
F/f	1.00E-15	K/k	1.00E+03
P/p	1.00E-12	MEG/meg	1.00E+06
N/n	1.00E-09	G/g	1.00E+09
U/u	1.00E-06	T/t	1.00E+12
M/m	1.00E-03		

4. PSpice 软件不支持中文

所有的文件名中都不能出现汉字，否则无法编译运行。另外，仿真输出的波形上也无法显示汉字。

第二章 PSpice 快速入门

第一节 PSpice 开发环境

本节将通过一个简单的实例，逐步介绍 PSpice 的开发环境和使用方法。

一、启动 Capture CIS

点击开始→程序→ Orcad Family Release 9.2→Capture CIS，启动仿真界面。

二、建立新工程

点击菜单命令 File/New/Project，如图 2-1 所示。或直接用工具栏上的快捷按钮，如图 2-2 所示。弹出如图 2-3 所示的对话框。

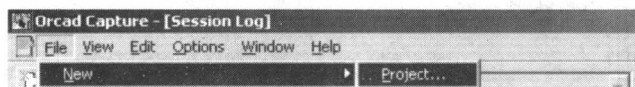


图 2-1 建立新工程——使用菜单命令

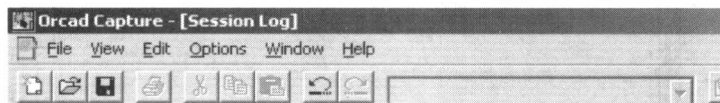


图 2-2 建立新工程——使用快捷按钮

三、设置新工程文件的名称、路径以及所使用的模板

图 2-3 中各项的含义如下：

Name：工程文件名。

Analog or Mixed A/D Project：所创建的工程可以进行模拟量仿真或模数混合仿真，仿真通过后也可以进行印制电路板的自动和手动布局布线。本书的所有例子均选择此选项。

PC Board Wizard：所创建的工程可以直接进行印制电路板的布局布线，也可以选择相关选项进行模数混合仿真。

Programmable Logic Wizard：所创建的工程可以用于可编程器件的设计。

Schematic：所创建的工程只能设计原理图。

Location：选择新建工程文件的存放路径。必须是已有的路径，此处无法自己创建新路径。

设置好后，单击 OK 按钮。出现如图 2-4 所示的界面，其中各项的含义如下：

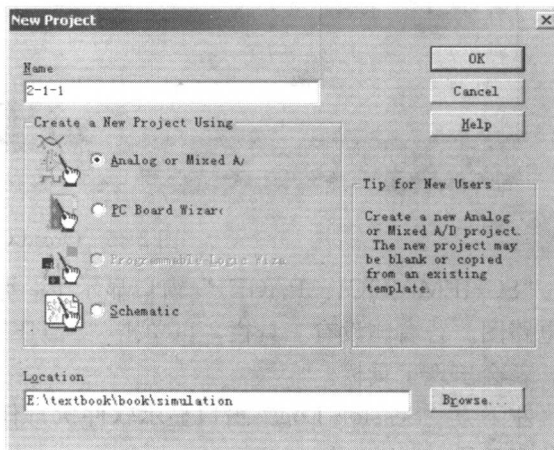


图 2-3 创建新工程

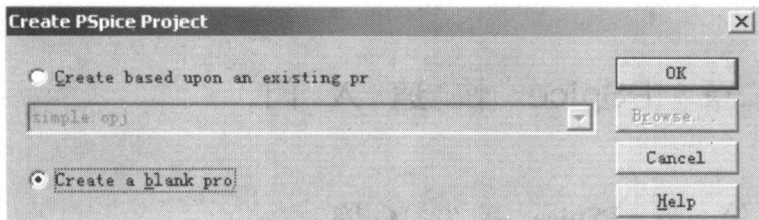


图 2-4 创建空白工程

Create based upon an existing project: 所创建的工程是基于已有的工程, 这样选择已有工程后, 新工程可以在原有基础上进行修改。

Create a blank project:

创建一个空白工程, 相当于要在一张空白图纸上画图。

本书均选择“Create a blank project”, 创建一个空白工程。单击 OK 按钮, 出现如图 2-5 所示的 Orcad Capture 界面。这个界面中共打开了三个窗口。

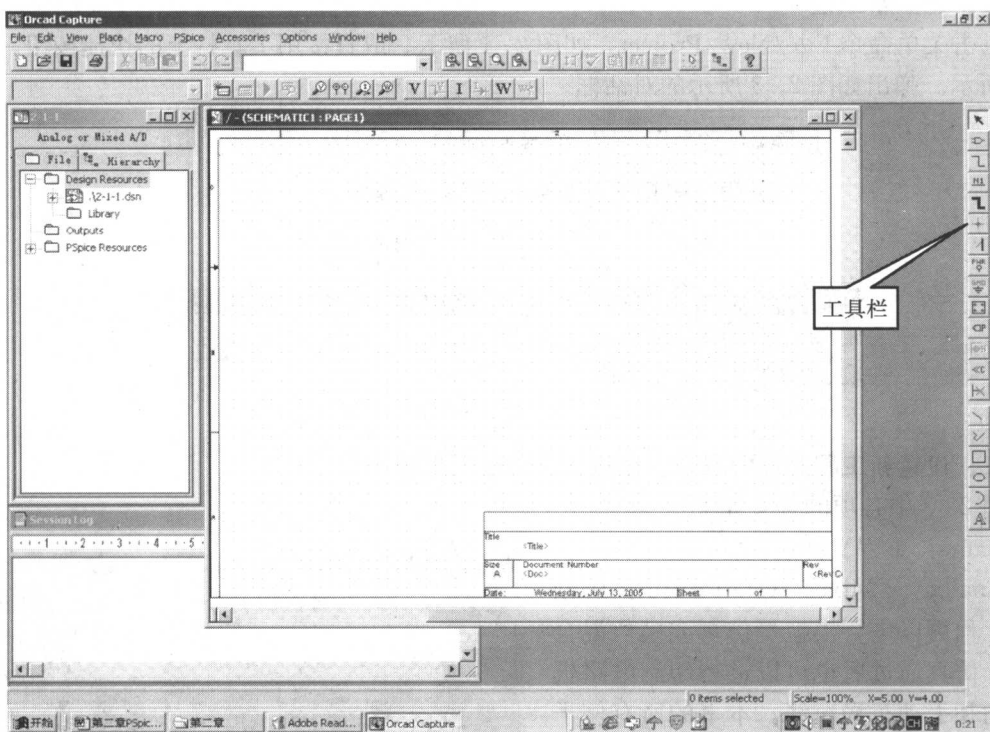


图 2-5 Orcad Capture 界面

“SCHEMATIC1: PAGE1”窗口显示了一张空白的图纸, 人们可以在图纸上绘制自己的电路图。若右侧没有工具栏, 可单击“SCHEMATIC1: PAGE1”窗口, 使其成为活动窗口, 就会出现工具栏。

左下方“Session Log”窗口显示软件执行任务中的有关信息, 在仿真中出现的错误也在此窗口显示。

另一个窗口是以工程文件名命名的, 在本例中为“2-1-1”, 它显示了工程的分层结构图, 在这个窗口还可以看到工程文件所关联的库。

图 2-5 中在“SCHEMATIC1: PAGE1”窗口的右下角是关于该工程文件的一些说明项。如果做的是一个工程, 填写适当的说明项是很重要的。如果不需要也可以把它去掉,

先选择它，然后把它删除即可。

SCHEMATIC 窗口工具栏各个按钮的含义，如图 2-6 所示。

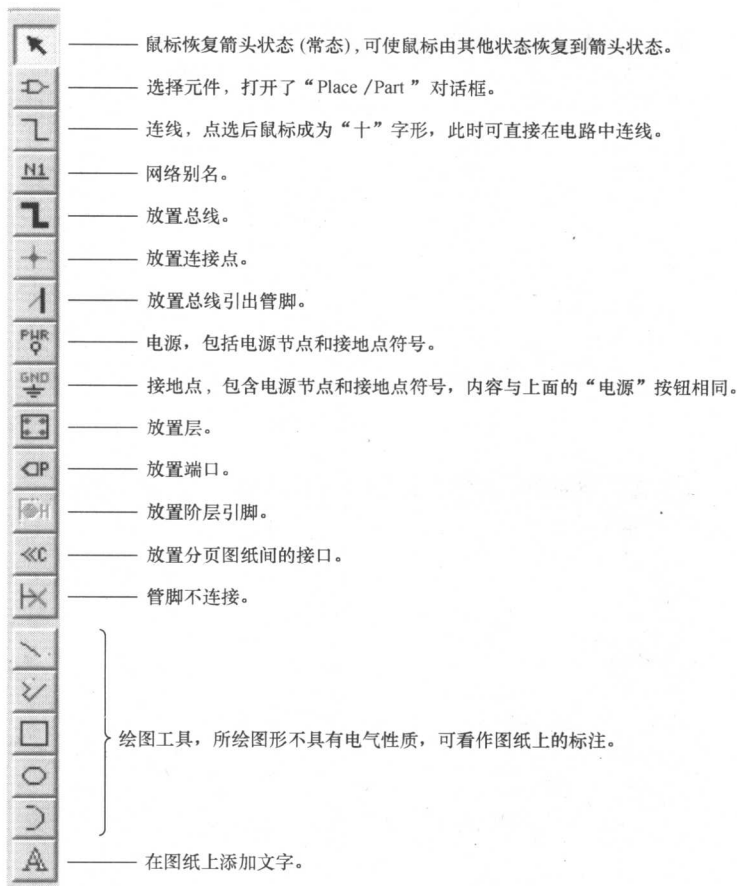


图 2-6 SCHEMATIC 窗口工具栏

四、绘制电路图

1. 加载元器件库

(1) 点击 Place/ Part...命令或工具栏的相应图标，弹出“Place Part”窗口，如图 2-7 所示。

(2) 点击“Place Part”窗口里的“Add Library”按钮，打开库文件选择界面，如图 2-8 所示。

(3) 对电路进行模拟分析，需加载 PSpice 中的库文件。单击 PSpice 文件夹，界面如图 2-9 所示。

(4) 选择“Analog”库，点击“打开”按钮。界面转换到如图

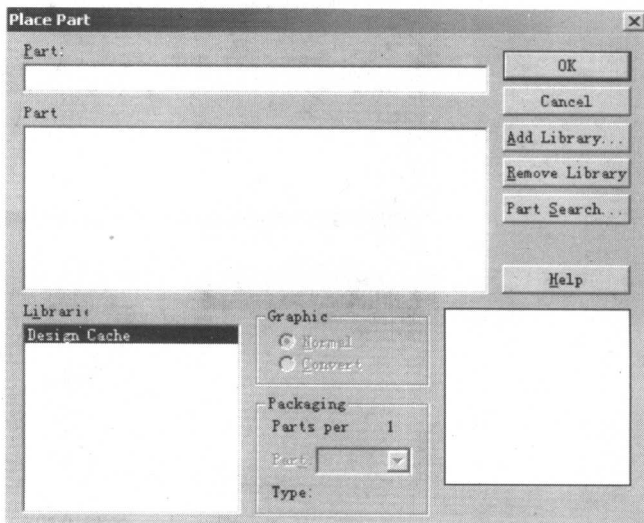


图 2-7 添加元件库

2-10 所示, 此时已经加载了 “Analog” 库。如需要加载其他的库文件, 重复上述步骤 (2) ~ (4)。



图 2-8 浏览库文件



图 2-9 选择 Analog 库

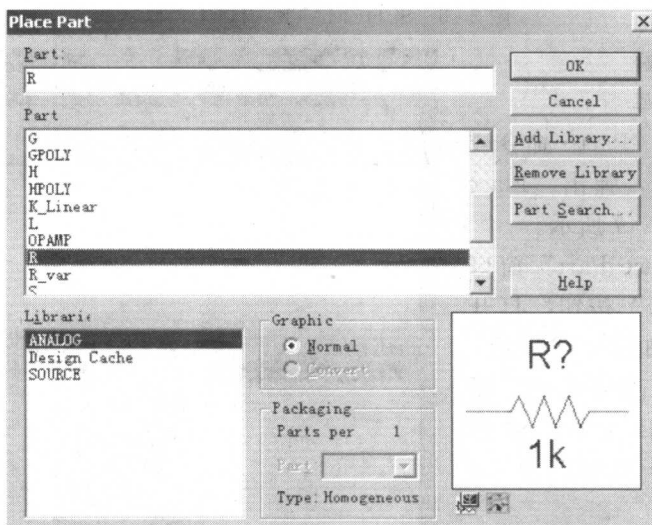


图 2-10 选择电阻元件

2. 放置元件

绘制一个由直流电压源和电阻组成的单回路电路的方法如下。

在“Analog”库里选择“R”，单击“OK”按钮关闭“Place Part”窗口。

每点击图纸一次，就放置一个电阻元件，如果共需要 4 个电阻，点击 4 次。若要停止放置电阻，在图纸上单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“End Mode”命令，或者点击工具栏中的箭头按钮。

用同样的方法，在“Source”库里选择“VDC”放置在图纸上，结果如图 2-11 所示。

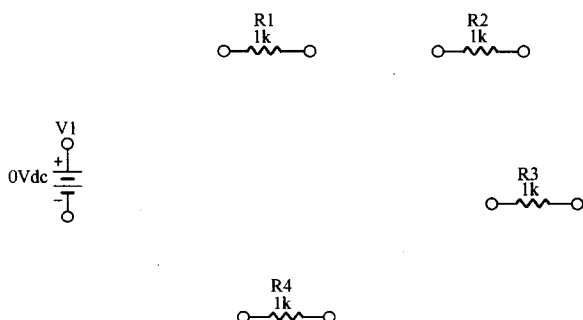


图 2-11 放置电阻和电源

下面的表 2-1 列出了一些电路常用元件的名称以及所属的库，供大家参考。

表 2-1 电路常用元件的名称以及所属的库

元件分类	元件	PSpice 中的名称	所属的库
分立元件	电阻	R	Analog
	电容	C	Analog
	电感	L	Analog
	互感（耦合系数）	K_Linear	Analog
	空心变压器	XFRM_Linear	Analog
独立电源	直流电压源/直流电流源	VDC/ IDC	Source
	交流电压源/交流电流源	VAC/ IAC	Source
	正弦电压源/正弦电流源	VSIN/ ISIN	Source
	脉冲电压源/脉冲电流源	VPULSE/ IPULSE	Source
	指数电压源/指数电流源	VEXP/ IEXP	Source
	分段线性电压源/分段线性电流源	VPWL/ IPWL	Source
受控源	电压控制电压源	E	Analog
	电流控制电压源	H	Analog
	电压控制电流源	G	Analog
	电流控制电流源	F	Analog
开关	t 时刻开关关闭	Sw_tClose	ANL_MISC
	t 时刻开关打开	Sw_tOpen	ANL_MISC
其他	可变参数	PARAM	Special

3. 放置电路“地”

PSpice 程序分析电路时采用的是改进的节点法，所以绘制的电路必须有“地”，它的节点编号为“0”。

点击工具栏上的“接地”图标，打开“Place Ground”窗口见图 2-12，选择“0/Source”，单击“OK”关闭。在图纸上放置“接地”符号，如图 2-13 所示。

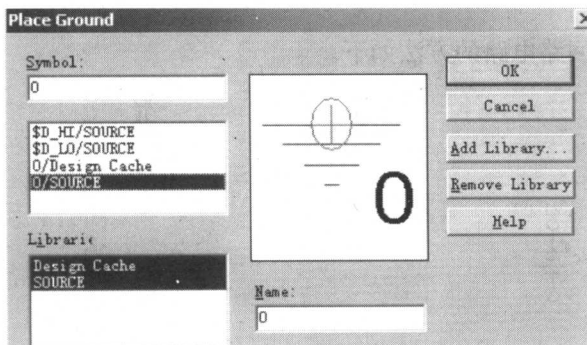


图 2-12 接地点

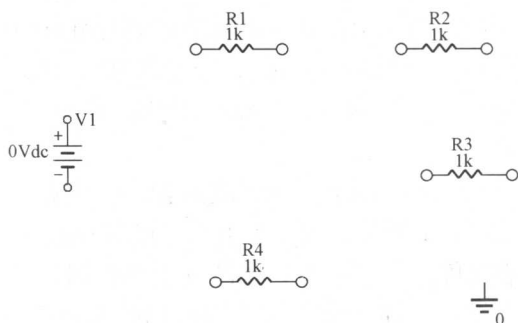


图 2-13 放置“地”

4. 连接电路

把这些元件连成单回路，并把参考点连到“地”节点。为了连线美观，把电阻 R3 旋转 90°。如图 2-14 所示，首先选中 R3，然后单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“Rotate”命令，得到的结果如图 2-15 所示。

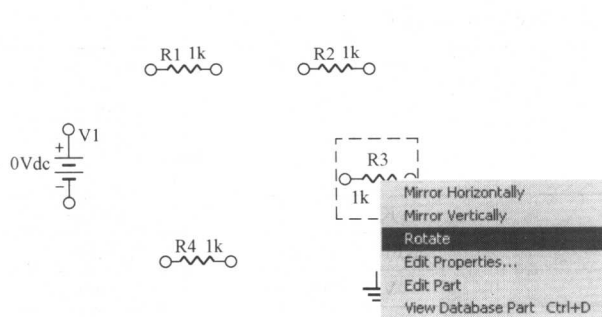


图 2-14 选中元件 R3

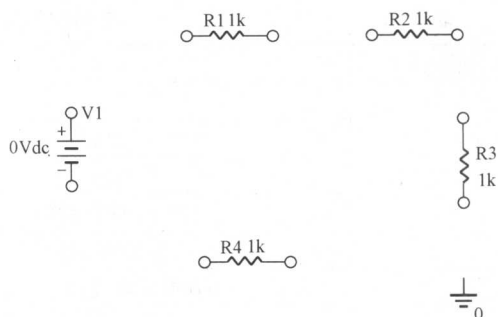


图 2-15 R3 旋转后的电路图

然后开始连线。在工具栏中单击“连线”图标，光标变成十字形，将十字光标的中心对准元件端子，按下鼠标左键不放，移动鼠标就可以拉线，将线拉到所连接的另一个端子，该端子出现红色大圆点，表示已经对准了，松开鼠标左键，这条线就连好了。继续把光标移动到下一个端子，照上面的方法连线，完成整个电路图。

若要结束连线，可以在以下方法中任选其一：

(1) 在图纸上单击鼠标右键，在弹出菜单中选择“End Mode”命令。

(2) 直接按键盘上的“Esc”键也可以结束当前状态。

(3) 点选工具栏最上方的箭头按钮。

以上三种方法也适用于将鼠标从其他状态下恢复到常态（箭头状态）。

完成后的电路图如图 2-16 所示。如果想把图形放大或缩小，可以使用图 2-17 所示的快捷按钮。

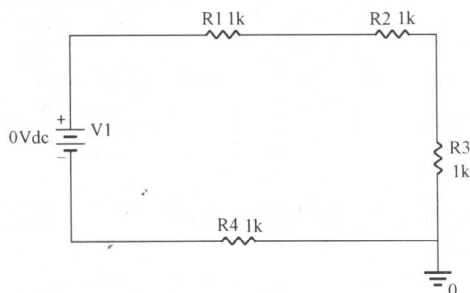


图 2-16 完整电路图

图 2-17 中, 从左到右各按钮的含义依次是: 图形放大、图形缩小、显示所选区域内的图形和显示全图。其中的“显示全图”按钮, 若在图纸的右下角有“工程文件说明项”, 则显示整张图纸; 若没有, 则按屏幕大小显示整个电路图。

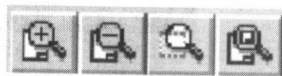


图 2-17 图形缩放工具栏

5. 修改元件参数

要修改元件参数, 可以双击元件参数值, 弹出对话框如图 2-18 所示, 在“Value”项键入所需的元件参数值。本例中 R3 的阻值修改为 500, 直流电压源的电压修改为 15。

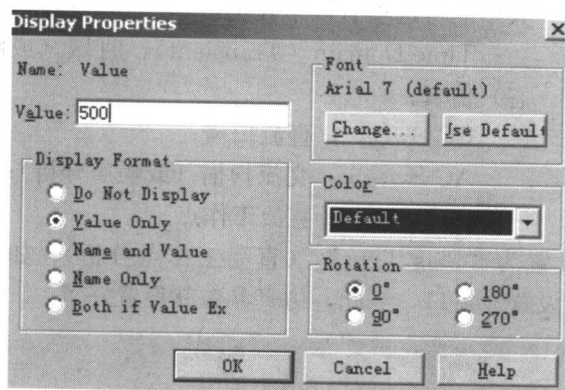


图 2-18 修改元件参数

元件参数不需要带单位, 因为 PSpice 会根据元件类型自动选择国际单位。对于输入参数, PSpice 支持指数形式, 也支持表 1-1 所示的分数和倍数词头。例如, 表示 6pF 的电容用 6E-12 或 6p 均可。

修改参数值的另一个方法是使用“Property Editor”。首先单击选择整个元件, 然后在所选元件上单击右键, 在弹出

菜单中点击“Edit Properties...”命令, 就会打开“Property Editor”窗口。该窗口中显示了元件的所有参数和性质, 滚动窗口, 找到要修改的参数, 直接键入数值。如图 2-19 所示的是修改 R3 的参数。

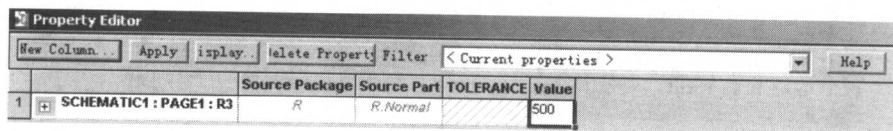


图 2-19 用“Property Editor”修改 R3 参数

至此已经完成了绘制电路图的工作。

五、设置仿真参数

本例是直流电路, 希望计算电路中各节点电压、支路电流和各元件功率。PSpice 共有四个主要分析功能, 分别是直流分析 (DC Sweep)、交流分析 (AC Sweep)、瞬态分析 (Time Domain) 和直流工作点分析 (Bias Point)。就本例来说, 既可以用直流分析, 也可以用直流工作点分析, 但因为只计算确定激励下的电压、电流和功率, 所以用直流工作点分析比较简单, 下面设置仿真参数。

如图 2-20 所示, 点击 PSpice/New Simulation Profile 命令, 打开如图 2-21 所示的“New Simulation”对话框。在“Name”栏输入仿真文件名, 须注意文件名和路径均不能含有汉字。为了便于管理, 把仿真文件也命名为“2_1_1”, 然后单击“Create”按钮。

给仿真命名并创建了该文件后, 就打开了仿真参数的设置的页面, 如图 2-22 所示, 这个窗口是多页面结构, 一般只需要设置“Analysis”页面, 其他页面均采用系统的默认设置。