

ORCAD 10.0 基础教程

第 1 篇：ORCAD10.0 简介

ORCAD 公司 ORCAD10.0 软件是一个功能齐全的 EDA 软件包：

原理图设计软件：OrCAD capture CIS component information system

PCB 版图设计软件：orcadlayout

数模混合仿真软件：orcad pspice AD

可编程逻辑器件设计软件：ORCAD Express

PSPICE 主要组件

Design Manager：管理设计的文件

Schematics：电路图编辑程序

Pspice A/D：电路仿真程序（核心）

Probe：输出绘图程序

Stimulus Editor：激励源编辑程序

Parts：模型参数提取程序

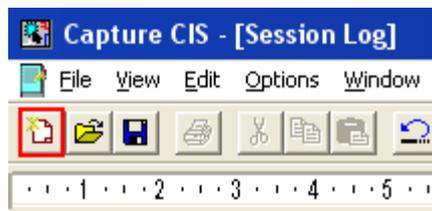
Optimizer：电路优化工具

第 2 篇：安装（参见源程序中的安装说明）

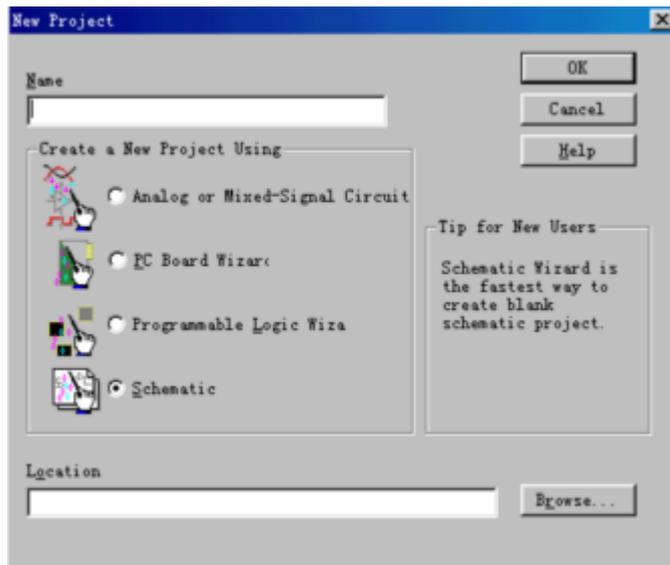
第 3 篇：原理图编辑

一、新建和保存工程

单击工具栏上的新建文件按钮



弹出窗口如下



Name: 工程文件名字

Location: 工程存储的地方

根据不同后续处理的要求，新建 Project 时必须选择相应的类型（四种）：

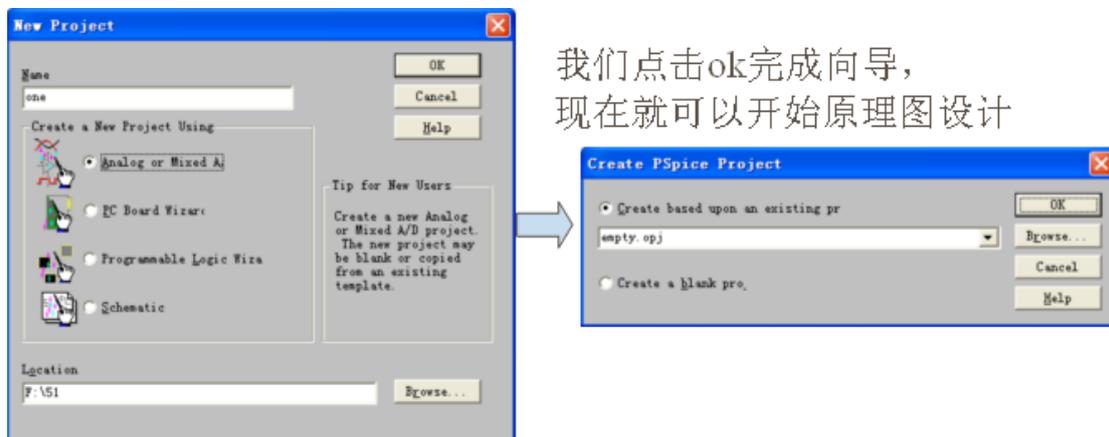
Analog or Mixed-signal Circuit：本工程以后将进行数/模混合仿真

PC Board Wizard：本工程以后将用来进行印刷版图设计

Programmable Logic Wizard：本工程以后将用于可编程器件的设计

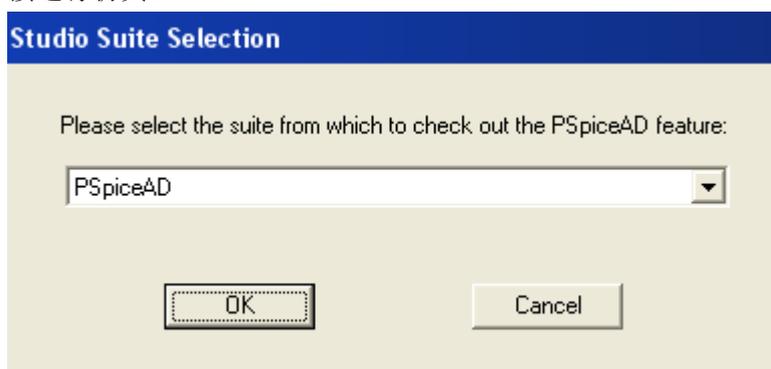
Schematic：本工程只进行原理图设计

我们设计的原理图是仿真用的，所以选择 **Analog or Mixed-signal Circuit**。

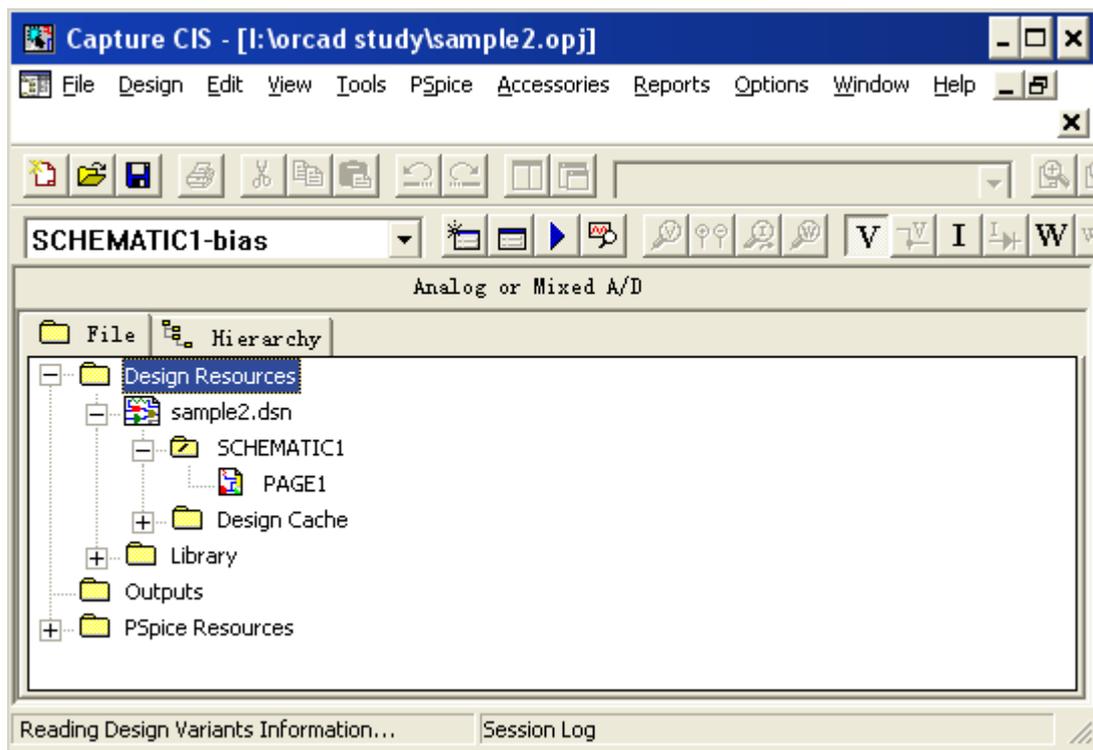


我们点击ok完成向导，
现在就可以开始原理图设计

选择 creat based upon an exsiting project 项。选择此项程序会自动启动 pspiceAD 程序，可直接进行仿真。



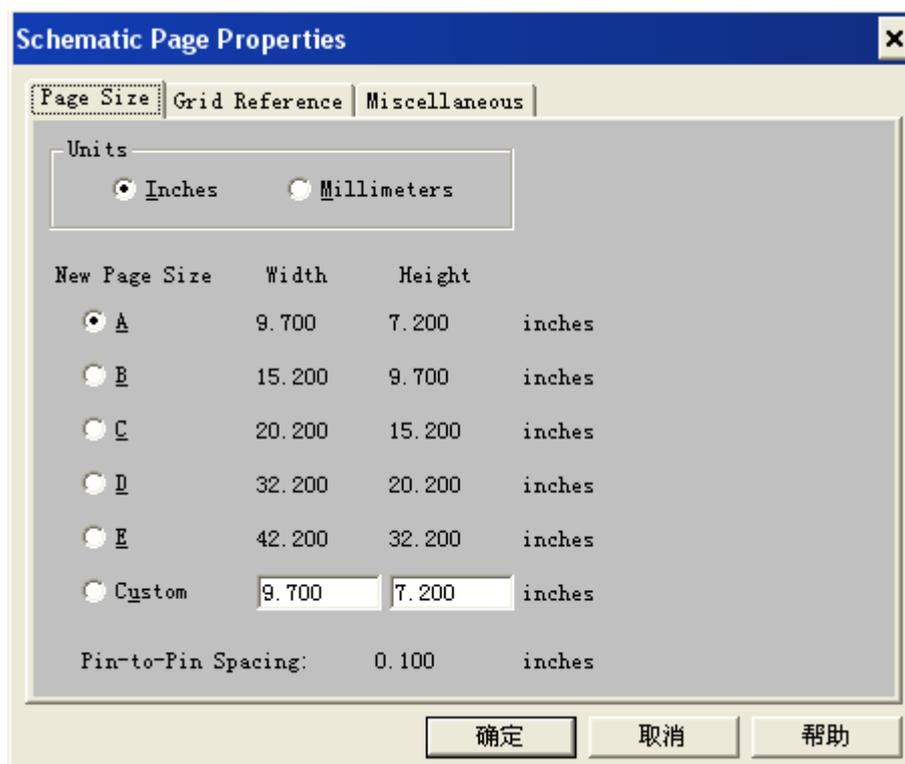
最后的窗口如下



二、原理图设计

1、调整绘图页面和栅格的大小

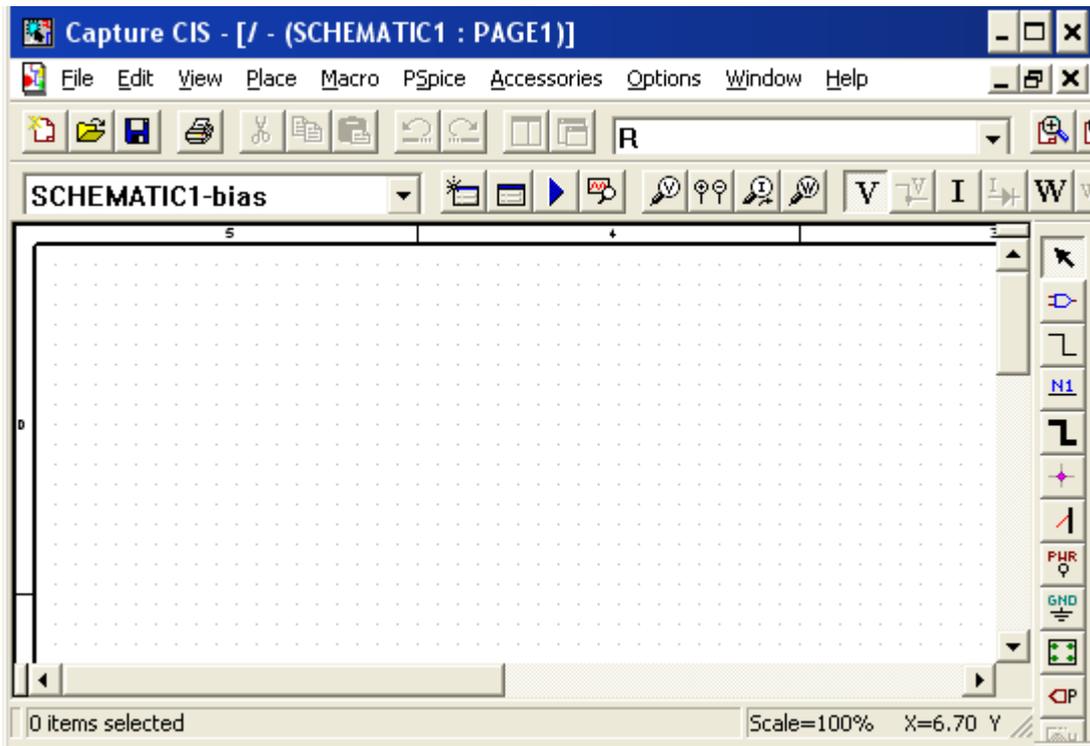
菜单 options-schematics page properties



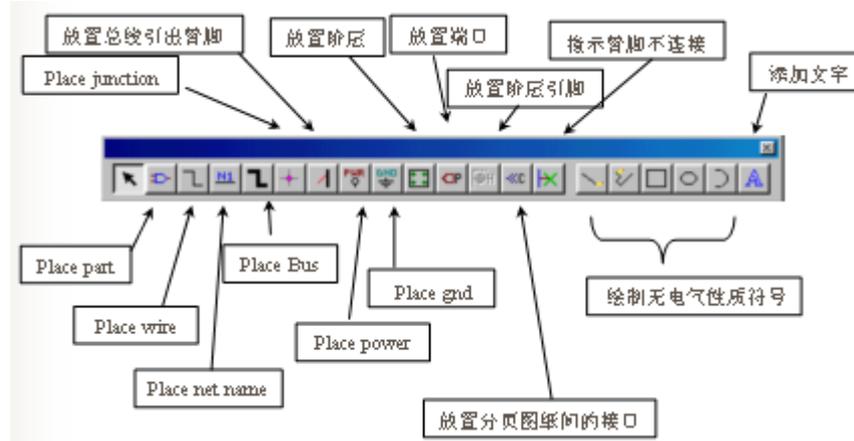
第 1 项是修改页面大小，第 2 项是修改栅格大小。

2、放置元件

双击上图中的“PAGE1”，打开原理图编辑窗口。

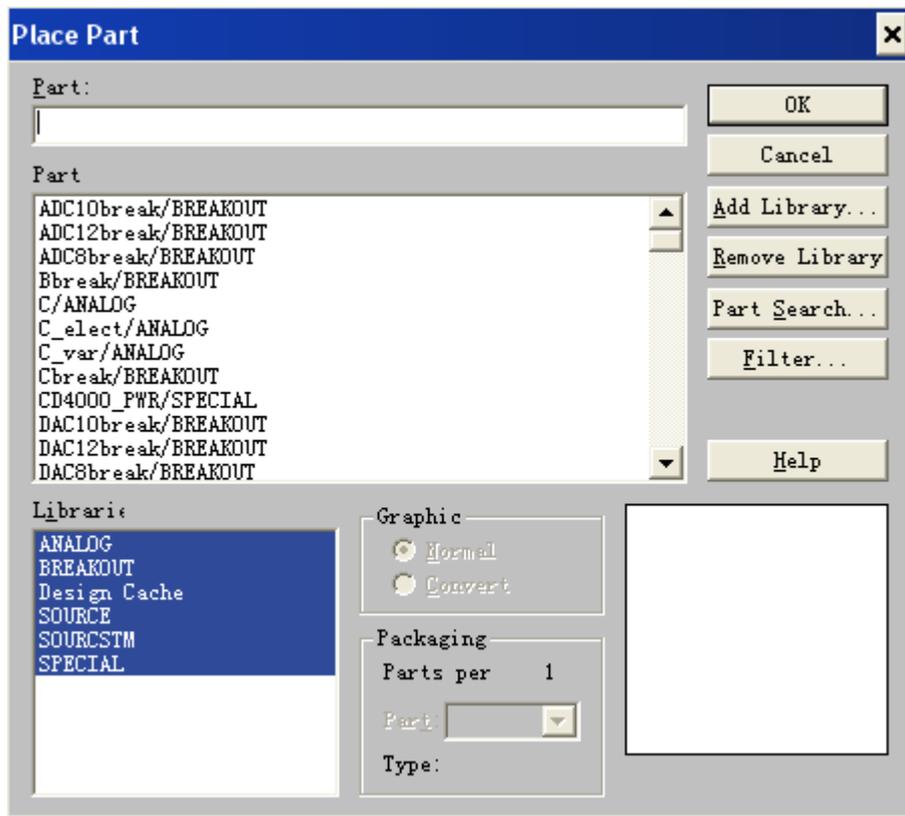


进入 Schematic 窗口，则在窗口右边会出现下图的工具栏



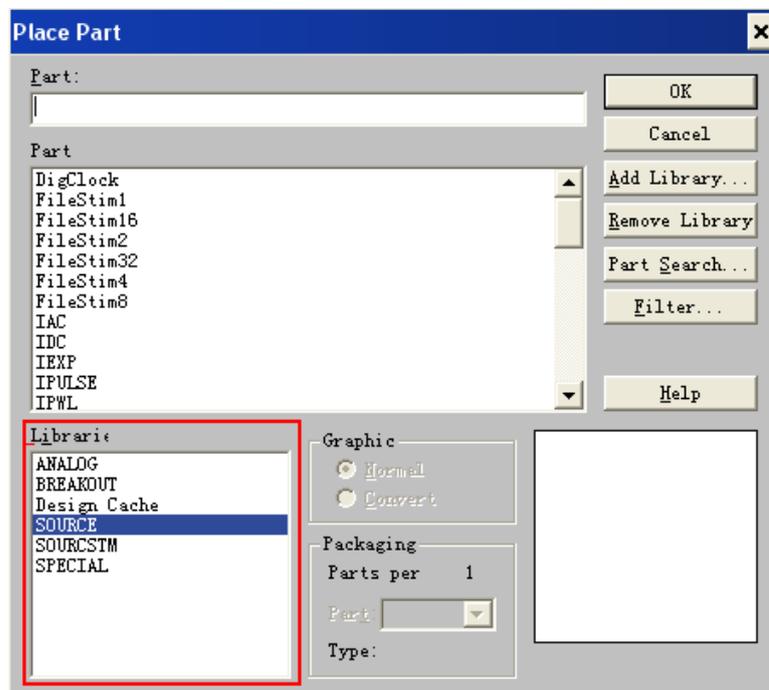
3

单击  出现下图



(1) 元件库

常用非商品化元件库：（常驻删不掉）



Analog : 电阻、电感、电容、受控源等

Source:

Sourcesim : 信号源波形是采用 stmsd 设置时用

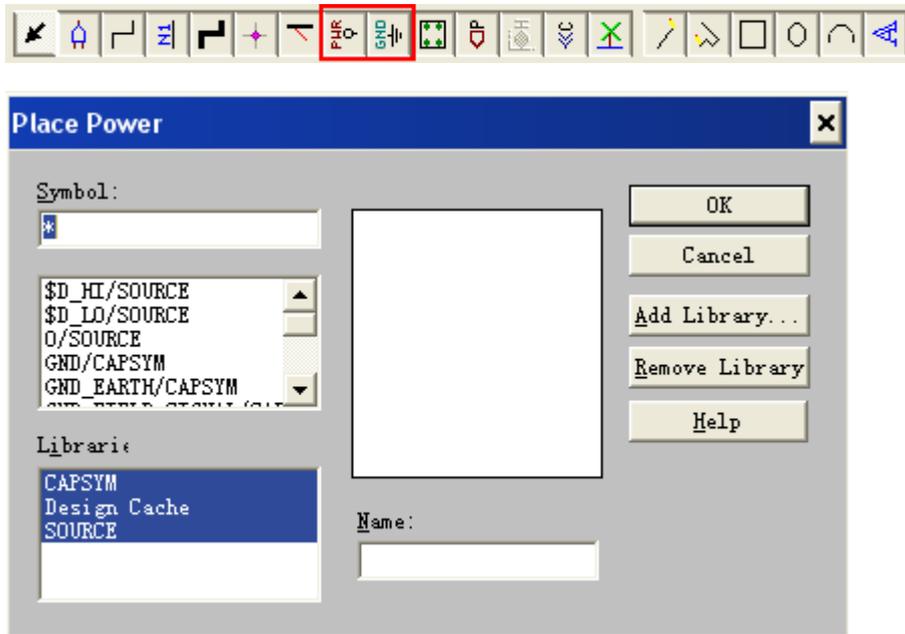
Breakout : 蒙特卡罗分析用

Special: 参数分析时用

商品化元件库:

元件库地址: c:\orcad\orcad_10.0\tools\capture\libery\pspice

电源库:



CAPSYM:此库中的电源只是一个全局性的符号,必须再加 source 库中的电源才能仿真。

Design Cache: 本原理图中已经用过的元件符号

Source: 数字电源和电源地

(2) 常用元件

二极管: 整流二极管 D1N4001~D1N4007

开关二极管 D1N4148

稳压二极管 D1N750

三极管: Q2N2222、Q2N2907A、Q2N3904、Q2N3906

通用运放: uA741、LM358、LM324

电源:

DC 分析用电源: VDC 或 IDC

AC 分析用电源: VAC 或 IAC

瞬态分析用电源 (可同时作 AC、DC 分析): 正弦源: VSIN、ISIN, 其他电源略。

参数: VOFF: 直流偏移

VAMPL: 振幅

FREQ: 频率

电源地: 电源库中的 0/source。

(3) 元件位置的调整

左右翻转“H”, 上下翻转“V”, 逆时外旋转“R”。

3、元件属性编辑

方法 1: 双击元件的序号或元件值, 进行修改

方法 2: 双击元件本身

注: 电容和电感初始解的设置

电容和电感元件有一项名为 IC 的属性设置,用于设置电容和电感元件两端的初始条件。这些设置在所有的直流偏置求解计算过程中均起作用。但是在瞬时分析中,如果选中了参数

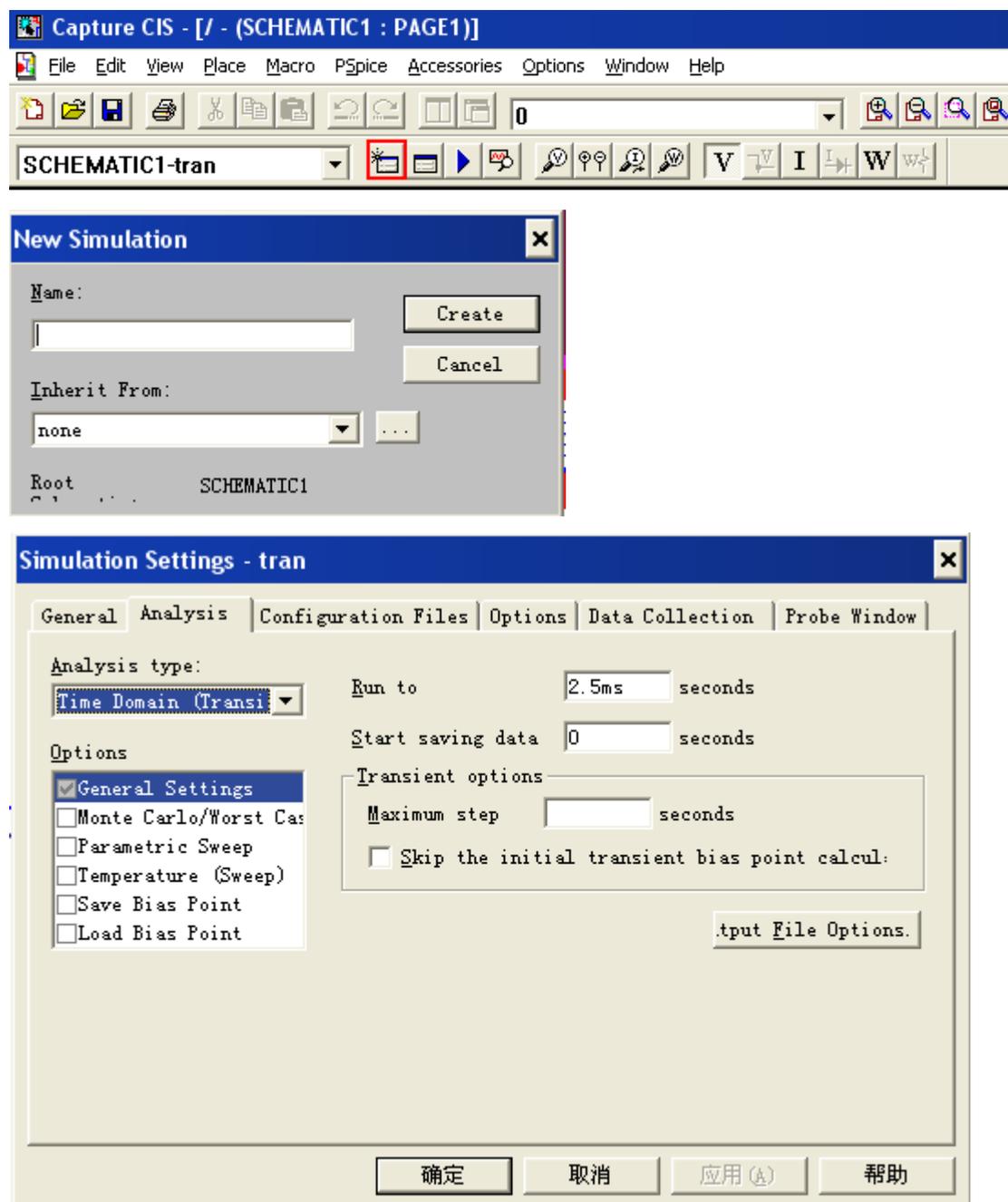
“skip initialtransient” 则瞬态分析前将不求解直流偏置工作点，设置有 IC 属性的元器件将以其 IC 属性设置值作为偏置解，其他元器件的初始电压或电流值取为 0。

4、连接导线



第 4 篇：仿真

一、建立仿真文件



Pspice 可进行以下几项仿真

基本分析：

- DC 分析

- AC 分析

- Time Domain（瞬态）分析

辅助分析：

- 直流工作点分析

- 傅里叶分析

综合分析：

参数分析

蒙特卡洛/最坏情况分析

温度分析

每个分析里都有相应的设置，请参考相关资料。

二、设置仿真选项

对原有的仿真文件进行修改，重新设置仿真选项。



三、仿真



第 5 篇 仿真结果的分析

1、仿真探头的使用



使用这些探头可以测量某点的电位或某支路上的电流。

2、probe 程序基本使用



利用光标可对波形进行相应的测量

3、probe 程序的高级使用

(1) 两个光标的使用：利用鼠标的左右键

对于两个具有幅度差和相位差的波表测量来说，使用两个光标非常方便。

(2) 双 Y 轴的使用：plot/add y axis

同时显示幅频特性和相频特性

同时显示电压和电流波形

同时显示 幅值 相差很大的信号波形

(3) 多个波形显示区

Plot/add plot windows。

4、查看保存的波形



第 6 篇：仿真过程中出现问题汇总

一、orcad pspice a/d 软件

pspice 软件是 Microsim 公司的产品,1998 年 1 月被 Orcad 公司并购,正式更名为 OrCAD Pspice A/D 了。全名为 Simulation Program with integrated circuit emphasis。

二、安装

见原程序中的安装说明。(略)

三、pspice 软件组成部分

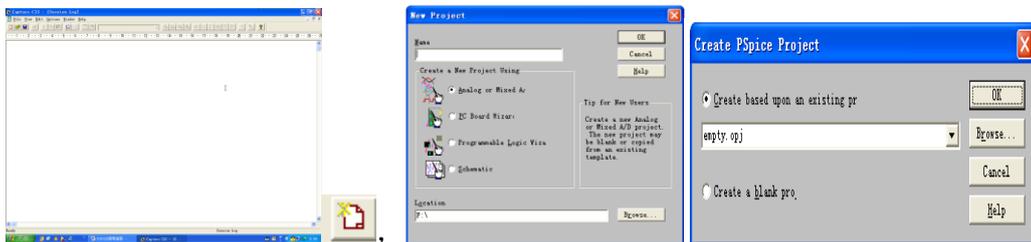
- 1、design manager 设计文件管理器
- 2、schematics 电路图输入程序
- 3、pspice A/D 电路仿真工具
- 4、probe 输出绘图程序
- 5、stimulus editor 激励源编辑程序
- 6、parts 元件模型参数提取程序
- 7、optimizer 电路优化程序

四、电路仿真的一般步骤

- 1、绘制仿真用的电路图,并对电路图进行检测。
- 2、建立仿真文件,并设置仿真选项和参数。
- 3、查看仿真结果。
- 4、对电路进行优化。

五、绘制仿真用的电路图

1、启动 pspice, 进入绘图画面。双击桌面的图标 。 , 按 ok 进入。



注: 工程名和路径名不要含中文。调整绘图页面的大小, options -schematics page properties- 修改即可。

2、放置元件

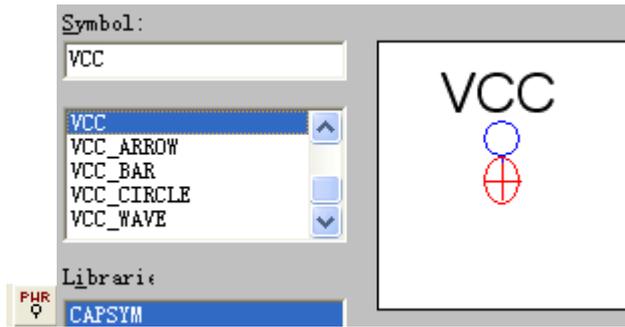
(1) 库。C: \orcad\orcad_10.0\tools\capture\libery\pspice。仿真用的元件必须从 pspice 库中取出, 否则不能仿真  在库中选择的元件必须有前面的按钮才能仿真。  通过这个按钮, 加库中元件。库中元件对应表, 已经打印出来。

(2) 取元件。



参数分析用元件: 可在 special 库中找。





电源：在 source 库， sourcestm 库，

Source 库中有：

直流分析用的 VDC、IDC。

交流分析用的 VAC、IAC。

瞬时分析用的脉冲波 VPULSE、IPULSE（V1 初始值，V2 脉动值，TD 延迟时间，TR 上升时间，TF 下降时间，PW 脉冲宽度，PER 周期）

正弦源 VSIN、ISIN（VOFF 直流偏移电压，VAMPL 振幅，FREP 频率，TD 延迟时间，DF 阻尼系数，PHASE 相位延迟）

指数源 VEXP、IEXP（V1 初始值，V2 脉动值，TD1 上升延迟时间，TC1 上升时间常数，TD2 下降延迟时间，TC2 下降时间常数）

分段线性源 VPWL、IPWL（(T1, V1) 表示 T1 时值为 V1 中间值用线形插值方法来确定）

周期性折线源 VPWL_ENH、IPWL_ENH（TSF 时间基准值，VSF 电压基准值，FIRST_NPAIRS 转折点的坐标对，SECOND_NPAIRS 转折点的坐标对，THIRD_NPAIRS 转折点坐标对，REPEAT_VALUE 重复次数）

单频调频源 VSFFM、ISFFM（VOFF 直流偏移电压，VAMPL 振幅，FC 载波频率，MOD 调制指数，FM 调制信号频率计算公式 $VALUE=VOFF+VAMPL*\sin(2\pi*FC*TIME+MOD*\sin(2\pi*FM*TIME))$ ）

还有其他的电源

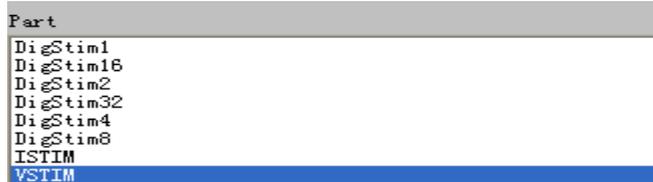
数字信号源：时钟型信号源 DIGCLOCK（OPPVAL 时钟高电平状态，STARTVAL 为 T=0 时 时钟初值 OFFTIME 每个时钟周期低电平状态的持续时间，ONTIME 每个时钟周期高电平状态的持续时间，DELAY 延迟时间）

基本型信号源 STMn：（WIDTH 指定总线信号的位数，FORMAT 指定总线信号采用何种进制制，用 1 表示 2 进制，2 表示 8 进制，4 表示 16 进制，可采用混合制）

FILESTIMn 文件型。

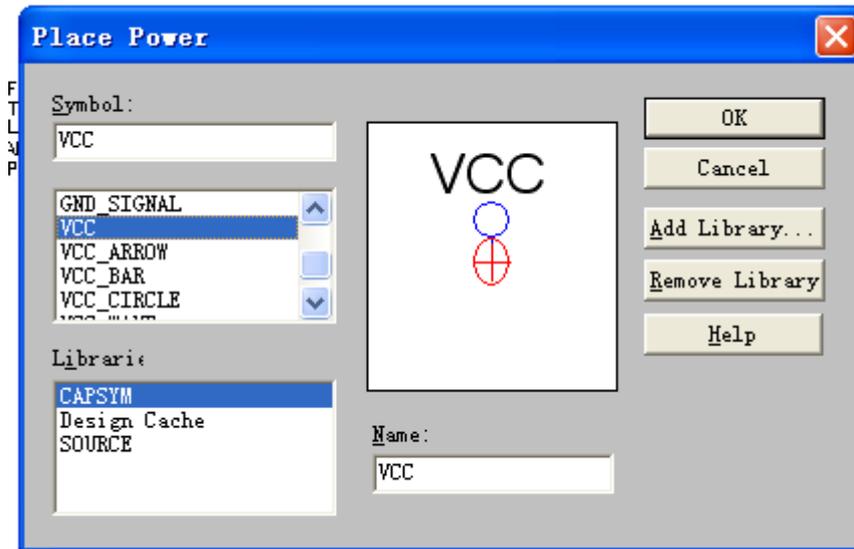
Sourcestm 库中：

此库的电源要通过 stimulus editor 程序进行编辑，且可以看到电源的波形。

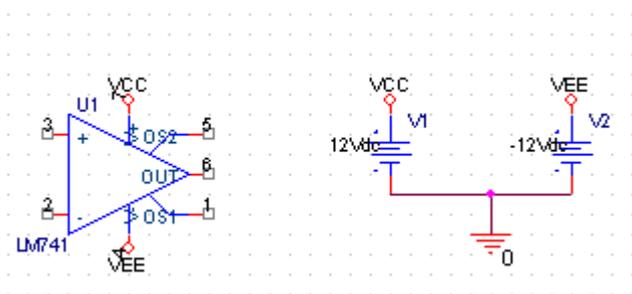


在元件上单击右键选 stimulus editor

即可编辑。



Capsym 库中的电源为全局性变量。主要用在设置放大器的供电上，以便在电路图上少画线。如：

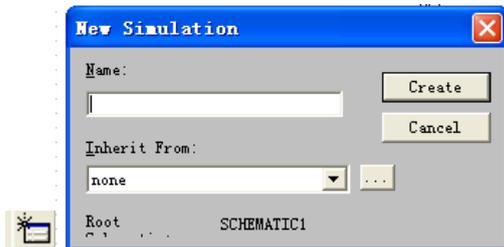


这样就不要连很多线的。

- (3) 元件的编辑：左右翻转 H，上下翻转 V 逆时针旋转 R。
- (4) 连线
- (5) 属性编辑

六、仿真

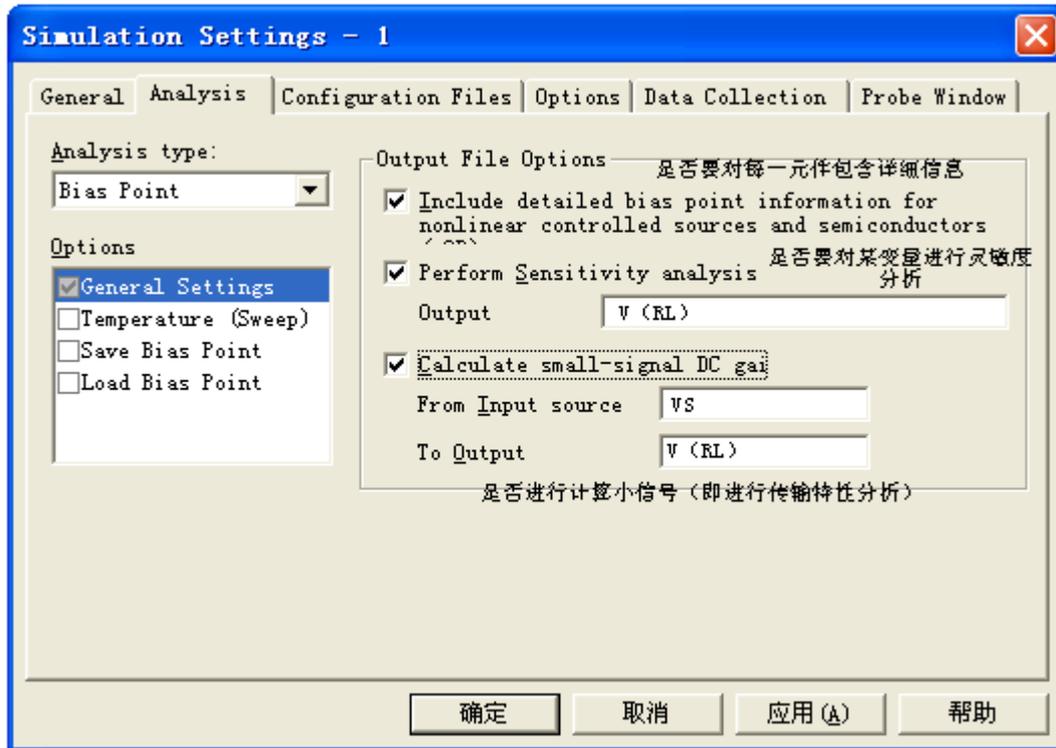
1、建立仿真文件



2、设置仿真类型和仿真参数



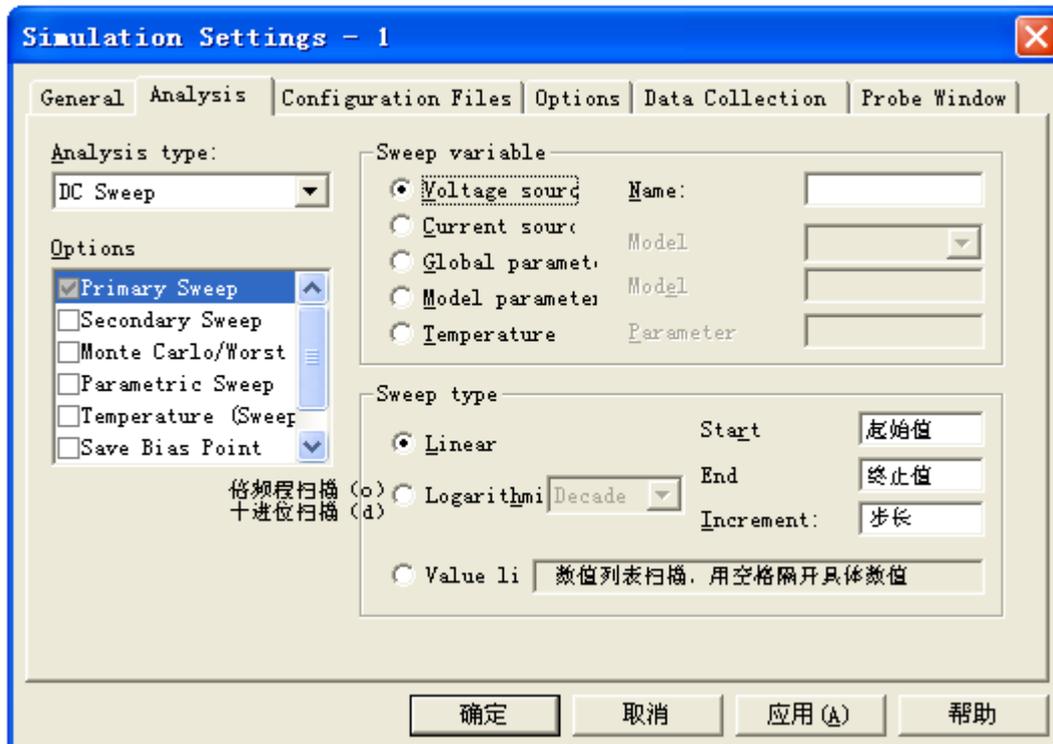
(1) 直流工作点分析 (bias point detail): 在用户给定了直流电源的情况下，分析电路上各节点电压与分支电流的数值。



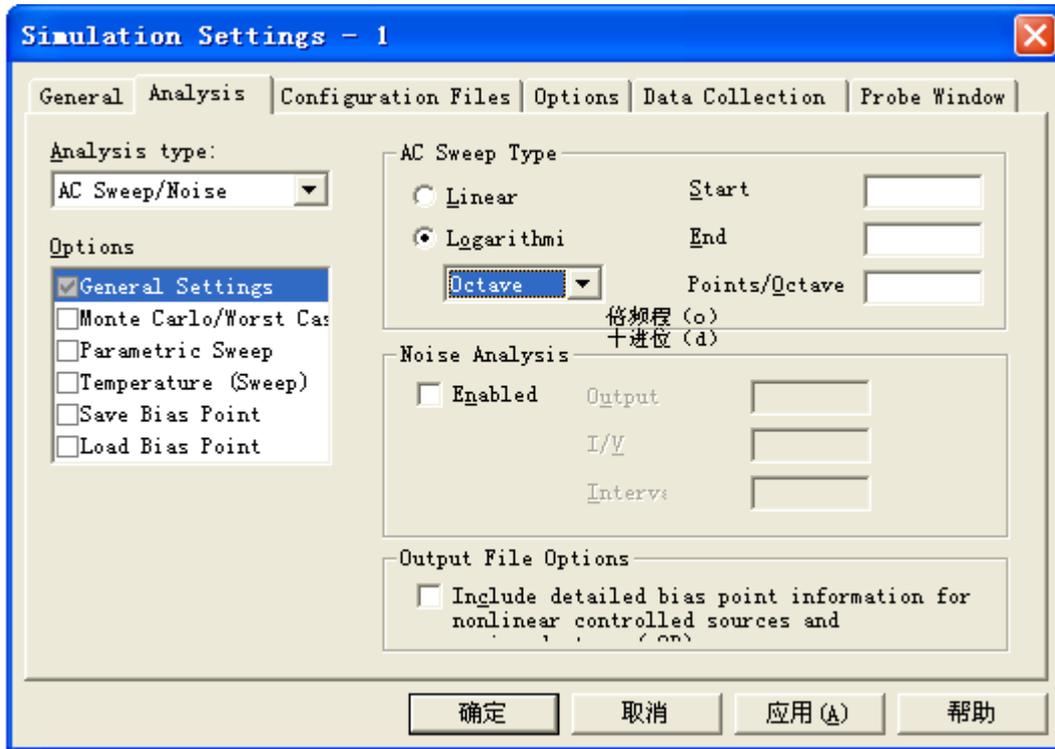
V **I** **W** 可能这个来查看各节点电压，各支路电流和功率。

在文本输出中可看到直流增益，输入阻抗，输出阻抗。

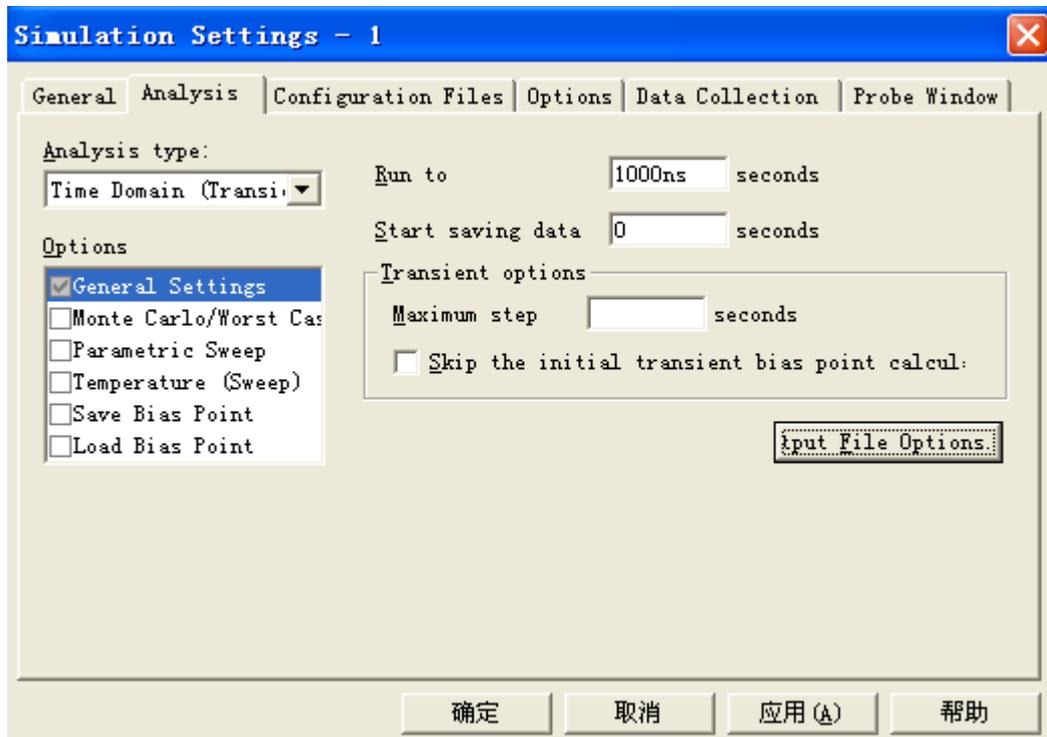
(2) 直流扫描分析 (dc sweep): 将一个或两个直流电源、模型参数或是温度作为输出波形图的横轴变量，扫描过一定的数值范围，取出稳态电压或电流数值作为输出波形图的纵轴变量。



(3) 交流扫描分析 (ac sweep): 将一个或两个交流电源扫描过一定的频率范围, 将电路在直流工作点附近线性化, 然后求出小信号电压或电流的幅度与相位频率响应。

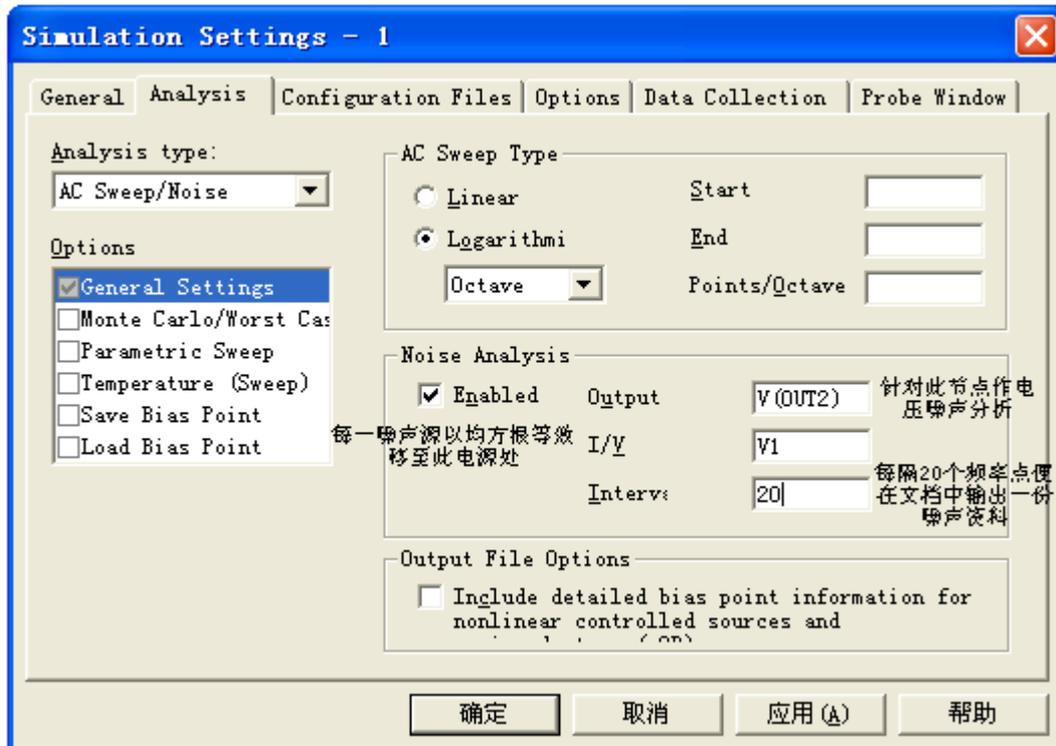


(4) 瞬态特性分析 (transient analysis): 求出各个时间点上电路的节点电压、分支电流或数字状态。

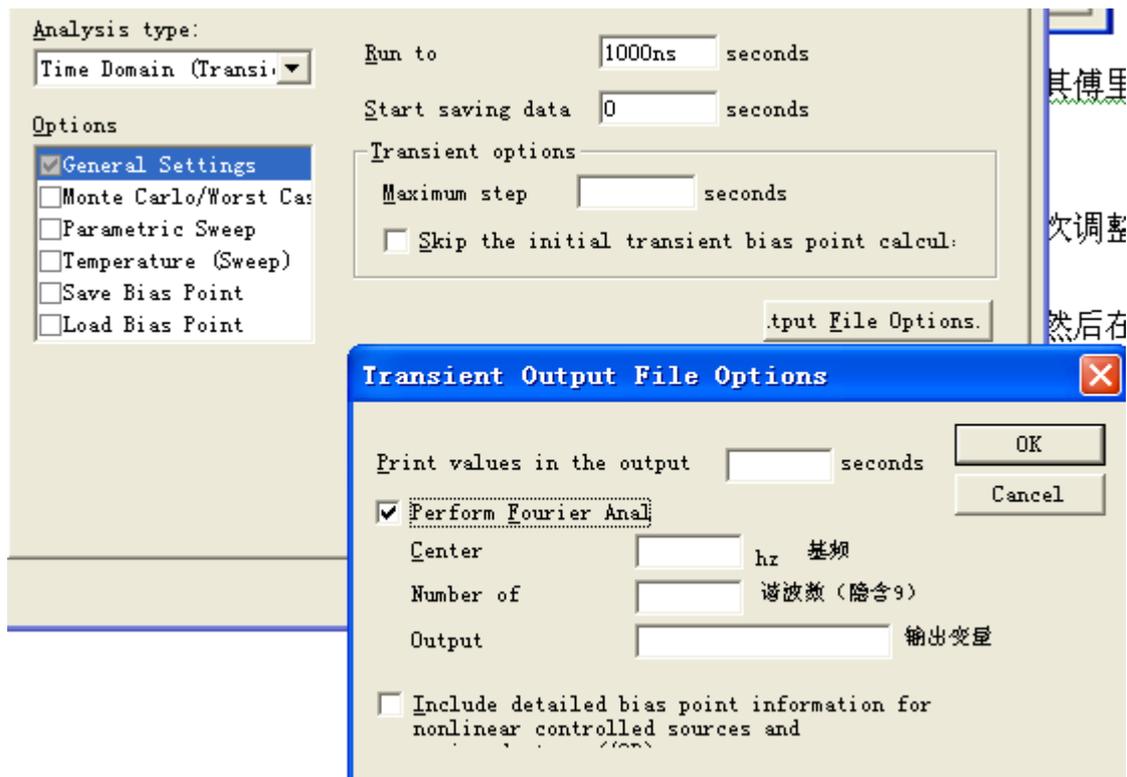


(5) 噪声分析 (noise analysis): 求出在交流扫描分析中所指定的频率中, 输出信号中属于各个电路噪声源的比例、输出信号的噪声 RMS 总合以及等效的输入噪声源。电路噪声指电阻上产生的热噪声、半导体器件产生的散粒噪声和闪烁噪声。噪声分析是每个

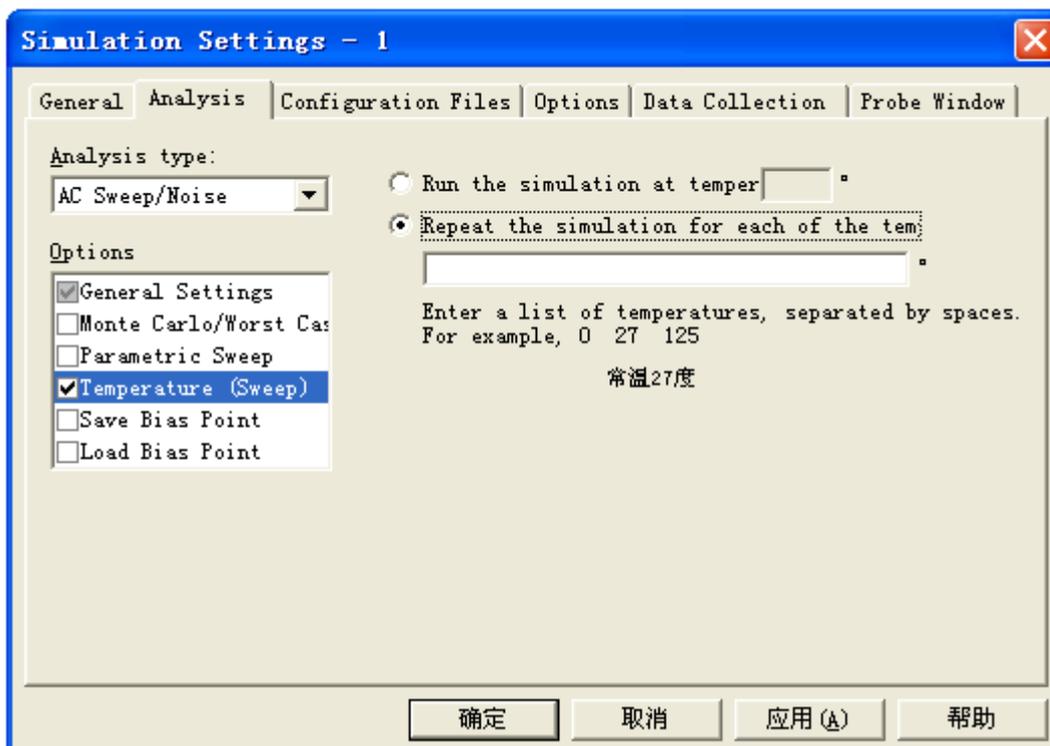
频率点上对指定输出端计算出等效输出噪声，同时对指定输入端计算出等效输入噪声。输出和输入噪声电平都对噪声带宽的平方根进行归一化，噪声电压的单位是 V/\sqrt{HZ} ，噪声电流单位是 A/\sqrt{HZ} 。



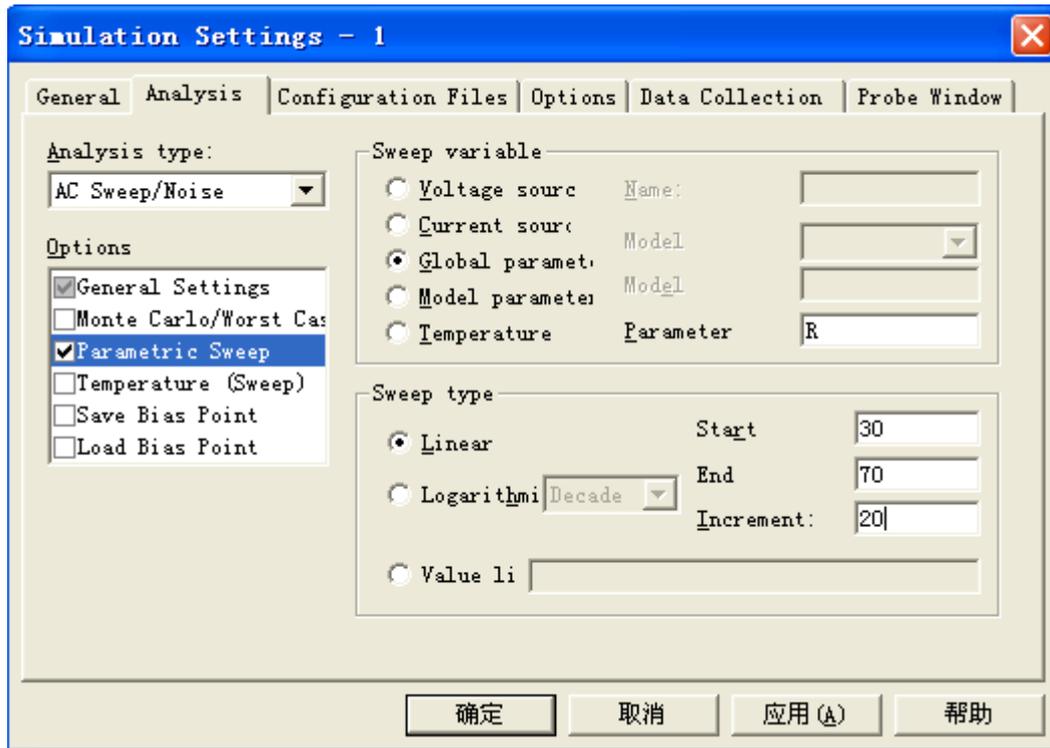
(6) 傅里叶分析 (fourier analysis): 求出暂态分析结果中某个输出信号的直流与其傅里叶成分的比例。



(7) 温度分析 (temperature analysis): 按照用户的设置逐步更改工作温度值, 依次调整各元件的值, 然后在每个温度数值的状态下记录一次输出结果。



(8) 参数分析 (parametric analysis) 按照用户的设置逐步更改某个电路特性值, 然后在每个电路特性值的状态下记录一次输出结果。可更改的电路特性值, 包括全局参数、模型参数、元件值、直流电源与工作温度等。



(9) 蒙特卡罗分析 (montecarlo analysis) 以随机取样及统计的形式呈现批量生产时合格率的分布情形。

(10) 最差情况分析 (worst case analysis) 找出极端情况下的输出波形及当时的元件值组合。

3、仿真失败及其解决办法

(1) 设置偏置

初始偏置条件。通常在绘制电路图的时候，同时设置好相应初始偏置条件，采用的方式有三种：

(1) 采用电路符号库中的内部连接符号IC₁和IC₂。用于设置电路中不同节点处的偏置条件，但IC符号设置的偏置条件在直流特性扫描分析中不起作用。在电容、电感元件的参数设置中，对电容来说，IC值的设置相当于在求解时与电容并联一个电阻为 0.002 Ω 的电压源；对电感来说，IC值的设置相当于在电感中串联一个恒流源，同时在恒流源两端并联一个 1 M Ω 的电阻。

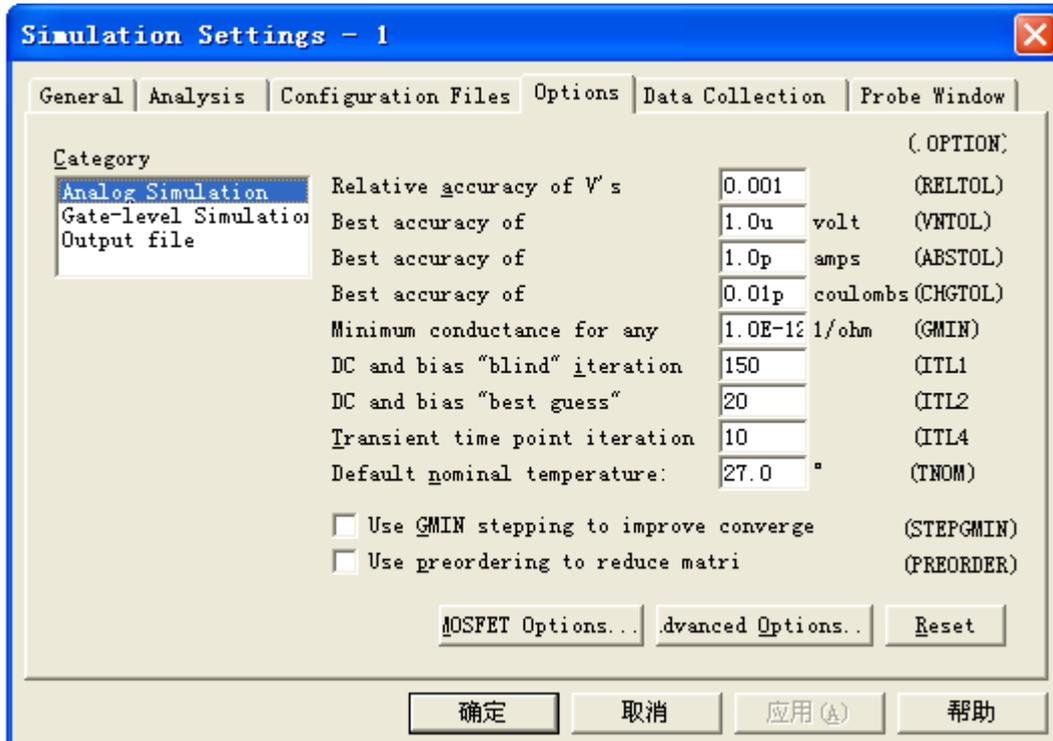
(2) 采用电路符号库SPECAL中的NODESET₁ 和NODESET₂ 两个符号。这两个符号仅在迭代求解直流偏置解时用，用来指定单个节点或两个节点之间的初始条件值，以帮助收敛。

(3) 直接调用已有的直流偏置计算结果，将它作为本次直流偏置的初始条件。特别需要注意的是：必须使电路特性分析类型设置窗口中的“Load Bias Point”处于选中状态，即该项左则要出现选中标志“√”。只有这样，该项设置才能在模拟分析时起作用。而且还要注意：“Save Bias Point”和“Load Bias Point”项不能同时选中。“Save Bias Point”项通常在瞬态分析偏置设置时才选中。

	Color	CURRENT	Designator	DIST	Graphic	IC
+	SCHMATIC1 : PAGE1 : C1	Default	CIMAX		FLAT	C.Normal

(2) 不收敛

如果在瞬态分析时，仿真程序不能在给定的初始时间步长条件下达到收敛，该时间步长会自动减小，再次循环迭代。但当时间步长减至太小时，就会出现不收敛的现象。当出现这种情况时，一般采用两种方法：一种是放宽分析精度。可将电压和电流的相对误差容限放宽。放宽了分析精度就相当于放宽了收敛的条件，即将 OPTIONS 任选项中的相对精度参数 RELTOL 由 0.001 改为 0.01；另二种是重新设置瞬态分析时间点的迭代次数，增加迭代次数有利于瞬态分析收敛，即将 OPTIONS 任选项中的 ITL4 设置为 50（缺省值为 10）。但节点的迭代次数增多会导致模拟时间延长。



七、查看仿真结果

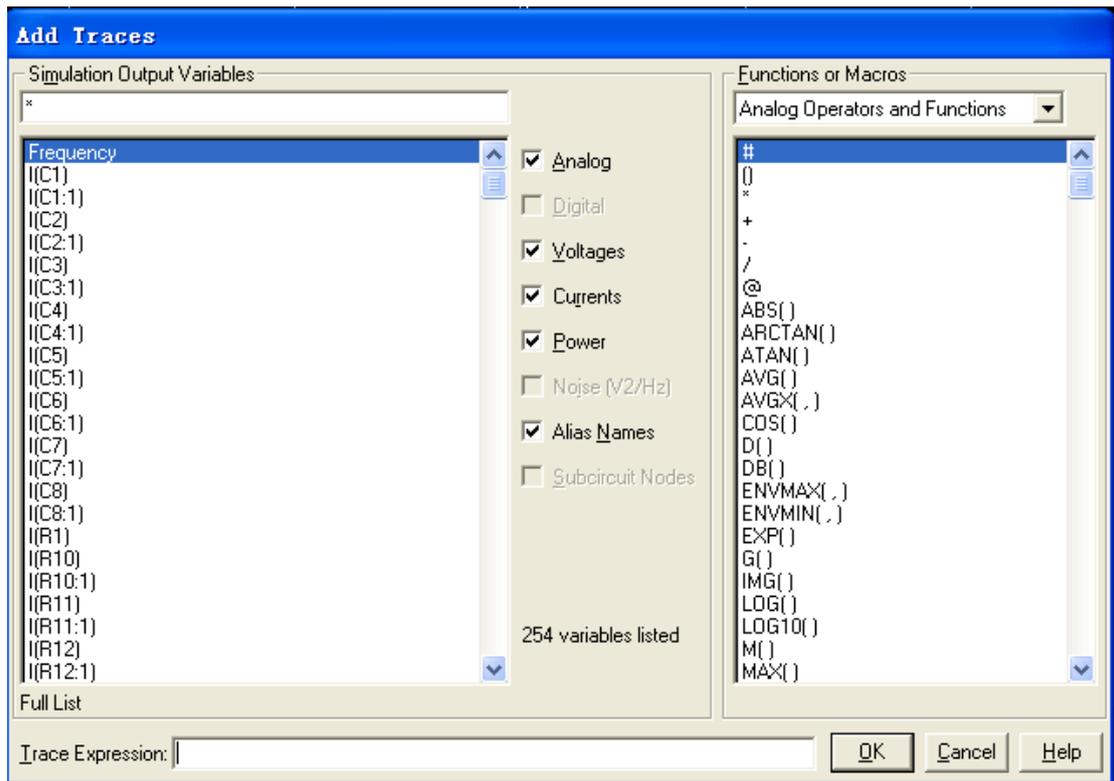


放大缩小波形

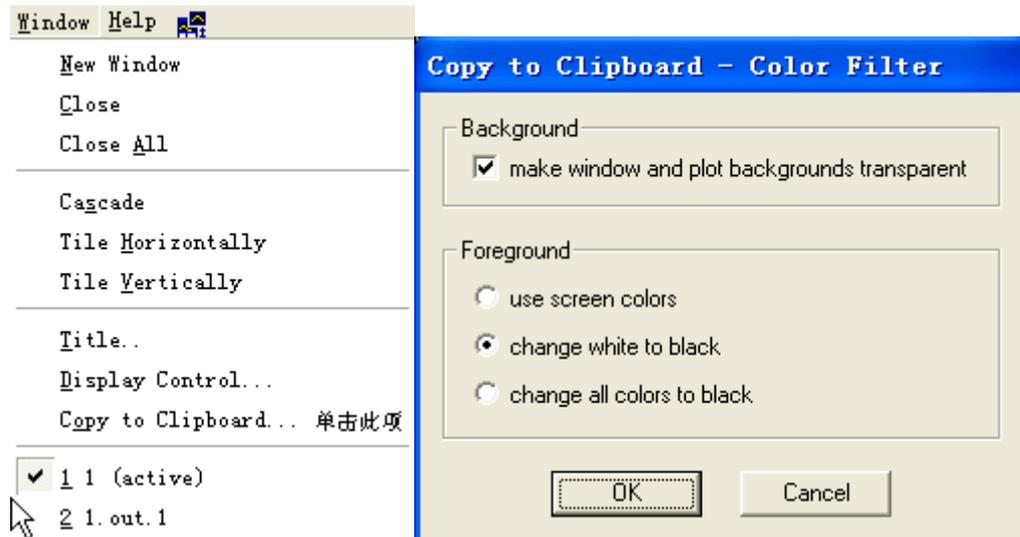


找最大最小值等





波形输出:



即可粘贴到 word 里。

八. 电路优化。

OrCAD Capture 是由 OrCAD 公司于二十世纪八十年代末推出的 EDA 软件。它是世界上使用最广泛的 EDA 软件,每天都有数百万的电子工程师在使用它。相对于其它 EDA 软件而言,它的功能也是最强大的。

OrCAD 公司在 2000 年与 Cadence 公司合并后, Cadence 更成为世界上最强大的开发 EDA 软件的公司。

目前 OrCAD 最新版本为 V16.3

■ 版本历史:

	OrCAD 版本	原理图扩展名	元件库扩展名
DOS 版本 (16bit)	OrCAD SDT 1	*.sch	*.lib
	OrCAD SDT 2	*.sch	*.lib
	OrCAD SDT 3	*.sch	*.lib
	OrCAD SDT 4	*.sch	*.lib
DOS 版本 (32bit)	OrCAD SDT 386+	*.sch	*.lib
Windows 版本	OrCAD Capture 6. x	*.dsn	*.olb
	OrCAD Capture 7. x	*.dsn	*.olb
	OrCAD Capture 7.11	*.dsn	*.olb
	OrCAD Capture 7.2	*.dsn	*.olb
	OrCAD Capture 9.* (9.0—9.2.3)	*.dsn	*.olb
	OrCAD Capture 10.* (10.0, 10.3, 10.5, 15.7)	*.dsn	*.olb
	OrCAD Capture 16.0	*.dsn	*.olb
	OrCAD Capture 16.2	*.dsn	*.olb
	OrCAD Capture 16.3	*.dsn	*.olb

1.3 OrCAD capture 操作流程



1.4 Windows 界面的 7 项常用操作方式

Windows 界面的七项常用操作方式		
搬移 (move)		点选物件，按住鼠标左键不放进行拖曳。
删除 (delete)		点选物件，按键盘的 del 键。
选取 (select)	框选 (select area)	按鼠标左键不放，托拉鼠标，将物件群框选住。
	个别的挑选 (toggle select)	按 Ctrl 键不放，并按鼠标左键挑选(取消)物件。
编辑(edit)		点选物件，快速点 2 下鼠标左键
复制 (copy)		点选或框选物件，然后按 ctrl + C
剪切 (cut)		点选或框选物件，然后按 ctrl + X
粘贴 (paste)		ctrl + V