

第一章 Spice语言简介

吉祥慶

一、概述

二、spice软件简介



一 概述

我们简介一套集成电路设计软件——Tanner的应用，它涉及**S-edit, T-spice, L-edit, W-edit** 和**LVS**等几部分构成，各部分的主要功能如下：

S-edit ——编辑电路图

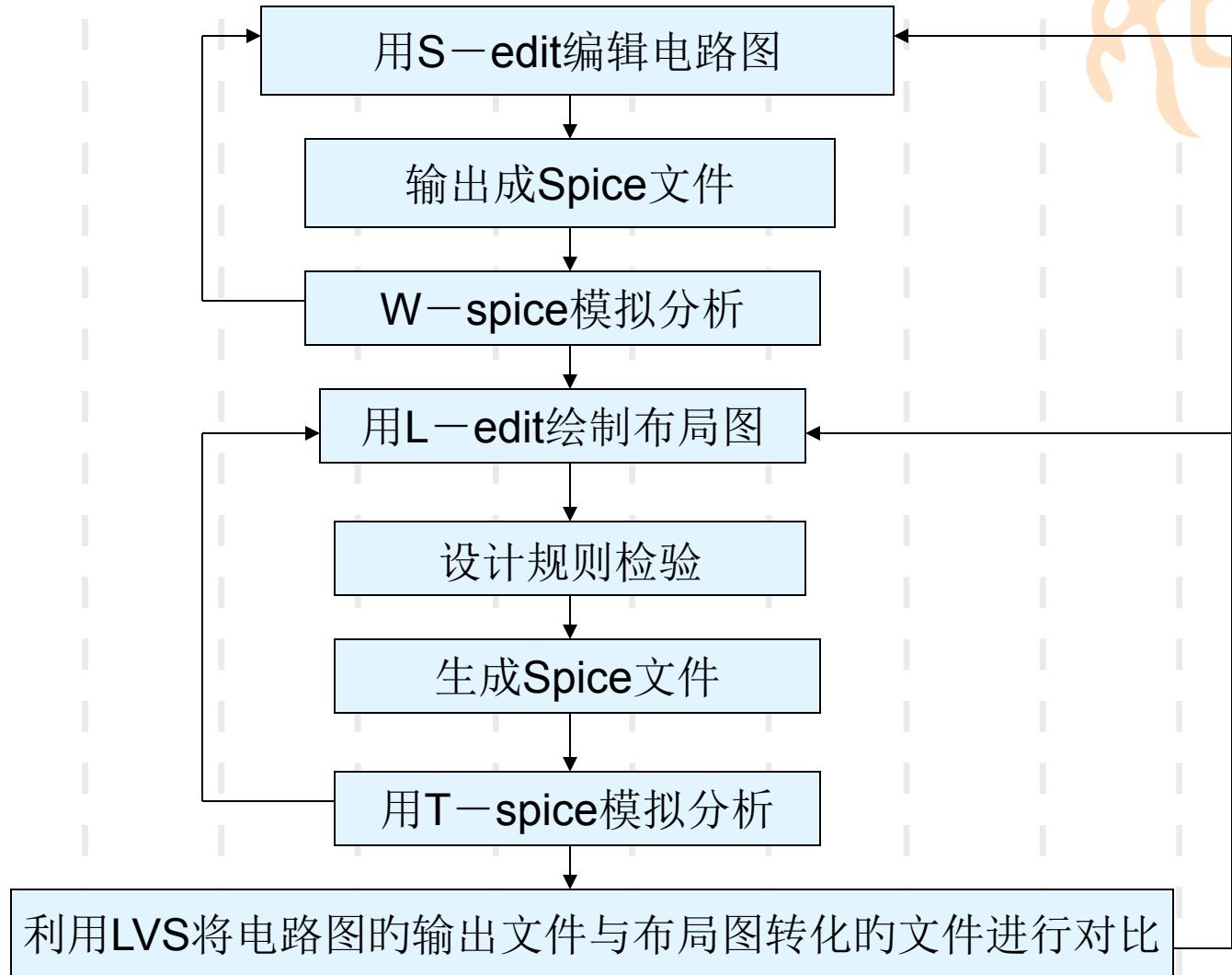
T-spice ——电路分析与模拟

W-edit ——显示**T-spice**的模拟成果

L-edit ——编辑布局图、自动配置与绕线、
截面观察、电路转化

LVS ——电路图与布局图成果比较

Tanner的设计流程如图1所示



二、spice软件简介

吉祥

- 1、spice语言
- 2、电路描述
- 3、电路元件描述
- 4、保存名称
- 5、电源描述
- 6、注解
- 7、参数



1、spice语言

Spice（Simulation Program with integrated circuit Emphasis）是一种通用的电路分析程序，能够分析和模拟一般条件下的多种电路特征。

Spice的发展已经有30数年的历史，美国加州大学伯克利分校于1972年推出了**Spice**程序。

Spice语言可分为：



IS—spice

I—spice

P spice

D—spice

T—spice

H—spice ,

各**spice**语言，语法大同小异，稍加修改即可通用。
这里我们主要学习**T—spice**语言。





Spice程序能够替代面包板、示波器等电子实验室的功能，对复杂的电路与系统进行设计，这主要是因为**spice**语言具有高精度的元器件模型。

Spice程序具有庞大的器件库，其中涉及：

- **无源器件模型**，如电阻、电容、电感、传感线等
- **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
- **多种电源**，涉及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)转换器接口电路以及数字电路器件库。

另外，Spice程序还能够进行多种电路分析，涉及：

•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），拟定电路的时域响应

•小信号电路直流传播特征分析（.TF）

•直流小信号敏捷度分析（.SENS）

•噪声分析（.NOISE）（伴随交流分析），计算特定输出与输入节点的等效输出、输入噪声

•输出变量的傅立叶分析 (.FOUR) (与瞬态分析同步完毕)

•温度分析 (.TEMP)

•数字电路分析，涉及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.

二、spice软件简介

吉祥

- 1、spice语言
- 2、电路描述
- 3、电路元件描述
- 4、保存名称
- 5、电源描述
- 6、注解
- 7、参数





2、电路描述

Spice程序对需分析的电路用特定的格式和电路描述语言进行分析，编辑电路的输入文件扩展名为“**.sp**”。

电路输入文件的格式能够分为5个部分：



1) **标题行**: 用“*”号开始, 背面是电路名称或阐明文件, 程序自动将第一行默以为标题行, 标题行不能省略。

如: * A POWER AMPLIFIER CIRCUIT

2) **电路描述**: 定义电路元器件和设置模型参数

3) **分析指令**: 定义分析类型

4) **输出指令**: 定义输出的措施

5) **结束标志 (.END)**: 电路输入文件结束时
必须有的标志。

注：输入文件的第一行能够是任意阐明文本，但不能省略，最终一行必须是**.END** 命令。其他各行的顺序是任意的，对分析成果没有影响。描述语句中，空格的数量没有要求，逗号、**TAB**符号和空格等同。“*”或“;”号背面能够加阐明文字，不参加程序执行。



如: R1 7 5 2 ; 2Ω电阻

一行描述语句未完, 用“+”号连接, 要紧跟前一行。

如: .MODEL QMOD NPN (IS=14.34F



+XIT=3 EG=1.11 VAF=74.03



+BF=255.9



+NE=1.037 CJC=9.393P RB=10)



电路描述语句:

(1)、节点

我们以简朴的RLC电路来阐明节点的规则。RLC电路如图2所示。

R1 7 5 2

C1 3 0 10u

L1 5 3 1.5m

Vi 7 0 5

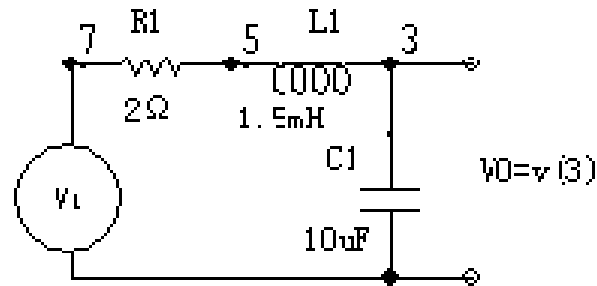


图2 RLC电路

每个元器件必须连接在两个或两个以上节点之间，节点序号能够不连续，0节点指定为地节点。节点号必须在0~999之间的整数。每个节点要连接两个以上元件，即要在输入文件中至少出现两次。描述语句中文件名后紧跟连接节点序号，一般按电流流入元件方向排列节点顺序。

尤其要注意，全部节点对地要有直流通路，不然程序提醒语句错误。



(2)、元件单位名称

元件节点后跟元件值。元件值有两个后缀，前一种为数量级后缀，后一种为单位后缀。

数量级后缀全为大写，**spice**要求了下列10种百分比因子：

$$F = 1 \times 10^{-15}$$

$$P = 1 \times 10^{-12}$$

$$N = 1 \times 10^{-9}$$

$$U = 1 \times 10^{-6}$$

$$M = 1 \times 10^{-3}$$

$$K = 1 \times 10^3$$

$$MEG = 1 \times 10^6$$

$$G = 1 \times 10^9$$

$$T = 1 \times 10^{12}$$



假如不加数量级后缀，spice能够辨认下面情形。

5 5. 5.0 5E+3 5.0E+3 5.E3

6 对于单位后缀，spice要求如下：

7 V=volt A =amp HZ = hertz OHM=
ohm

8 H= henry F= farad DEG=degree

单位后缀也能够忽视。如：电感值是 $15\mu\text{H}$ ，能够写成“15u”或“15UH”。

二、spice软件简介



- 1、spice语言
- 2、电路描述
- 3、电路元件描述
- 4、保存名称
- 5、电源描述
- 6、注解
- 7、参数



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/528103016044006137>