

ORCAD/PSPICE 9 中新元件的创建

序言

电子设计自动化 EDA 技术的发展和應用对电子设计的发展起了巨大的推动作用。EDA 技术的深入发展和广泛应用，带给电子设计师更完善的设计方法，更短的设计周期，使其产品更具竞争力。

ORCADbrSPICE 是 ORCAD 公司与 MICROSIM 公司将两公司在电子设计领域得到广泛应用的 ORCAD 软件包和 PSPICE 软件集成在一起而构成的 EDA 软件系统，其功能相当完整和强大。前段处理程序为 ORCAD CAPTURE，负责电路图的绘制、仿真参数的设置以及产生网表等报告文件。在电路图通过验证后，可以进入后续的 LAYOUT PLUS 程序进行印刷电路板的设计，或是进入 EXPRESS 程序进行可编程逻辑元件 PLD 或 FPGA 的设计。后段 ORCAD PSPICE 负责软件的仿真实证。

本文着重介绍元件符号库的建立、参数的修改、新元件的模型建立。

符号库的修改和建立

EDA 软件的元件模型包括符号库和相应的参数。如果仅仅是电路原理图或 PCB 图的需要，则只需要符号库的内容。如果对该符号还必须作仿真，则该符号所代表的器件必须有参数的支持，即必须对符号赋予参数。所以一个元件模型是由符号和参数两部分组成的。

ORCADbrSPICE 已经内建了约 2 万个常见的电子元件模型，但是随着半导体技术的发展和元件的不断问世，或出于个性化设计需要，又或者内建元件库内没有合适的元件，这时就需要通过修改原有元件或创建新的元件等方法来建立符合要求的新元件。

1. 修改原有元件的符号

修改原有元件的符号一般有复制、修改和保存三个步骤。

下面以 NMOS 管为例子，将原有如图 1 所示的元件修改为图 2 表示的新元件。如果不对新建符号的参数做修改，则新建模型的参数属性将保持不变，所以无论使用哪个元件，对仿真结果都没有影响。

(1)复制。在原有的元件库 BREAKOUT.OLB 中，选取 MbreakN，将其复制，粘贴到新建的库如 LIBRARY2.OLB 内，选中复制后的元件，并点击右键，出现如图 3 的菜单。

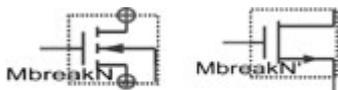
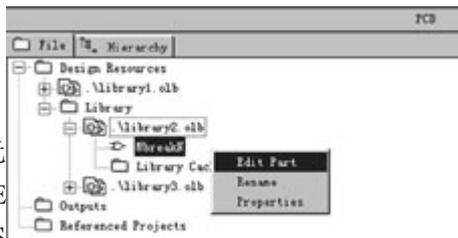


图 1

图 2

(2)修改。点击图 3 菜单中的 Edit Part，即出现元件编辑图窗口，利用窗口右边的画图工具栏或 PLACE 菜单中的绘图指令将原 MOS 管(图 1)修改为新 MOS 管(图 2)。



(3)保存。将修改后的符号存盘（可按存盘快捷键）。

在完成以上三个步骤后，已经建立起一个名为 MbreakN 的新元件。因为未修改其模型参数，所以新元件的特性与原有的晶体管 MbreakN 完全一样。

2. 创建新的元件符号

其一般步骤：开启所要新增元件的元件库，或全新的元件库；编辑新元件图，元件图可由其他已有的元件复制过来；建立新元件管脚；编辑新元件属性；存盘。

下面以一复合包装 LED 为例，按照上述过程介绍创建新元件的步骤。

(1)打开一新元件库，并选取 EDIT 菜单里的 NEW PART，则出现新元件属性对话框，

定义新元件的名称为 LED-BAR, 元件序号前缀为 U, PCB 元件封装名称 DIP10,定义每一封装里的单元件的数目为 5, 设定封装内单元件的类型为相同。所有设置完成后按确定。

(2)在出现的新元件编辑图窗口中,利用右边的画图工具栏或 PLACE 菜单中的指令画出一个 LED, 同时也可复制已有的 LED。例如我们选取 Discrete.lib 里的 LED, 按 EDIT 开启元件编辑, 而编辑区中正是这个元件, 选取整个元件图粘贴到新元件编辑图上即可, 如图 4。

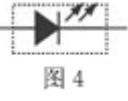
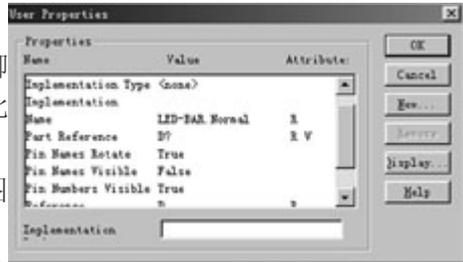


图 4



图 5

(3)对各个单元件的引脚进行定义。点击某个引脚后会出现一引脚属性对话框, 将各引脚进行定义, 此处定义为(A,1)和 (K,10), 如图 5。

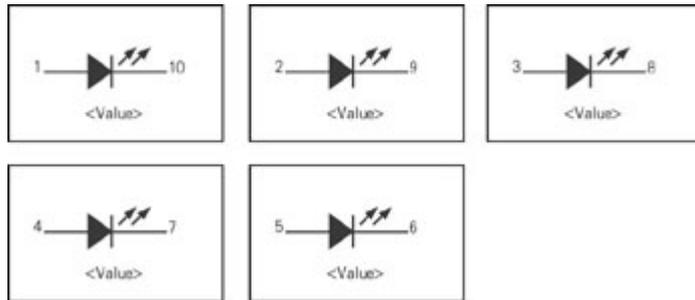


(4)选取 VIEW 菜单中的 NEXT PART, 出现一同图 4 相同的 LED, 重复步骤 3 定义其管脚。

(5)重复步骤 4, 将剩余的三个 LED 管脚分别定义完毕。

(6)编辑新元件属性。选取 OPTION 菜单中的 PART PROPERTIES, 出现元件属性对话框, 如图 6, 在其中修改各个 LED 管的基本属性, 如管脚名, 管脚数的显示与否等。

(7)选取 VIEW 菜单中的 PACKAGE 来观看整个包装的元件情况, 如图 7。如果必要还可选取 OPTION 菜单中的 PACKAGE PROPERTIES 修改包装属性。也可通过双击任一单元件, 切换到单个元件图中。



(8)存盘完成新元件创建。

模型参数的修改

当我们需要一些特定性能的元素而库中没有该元件时,可以通过元件编辑程序新建其仿真模型参数或修改现有元件的仿真模型参数以做出合乎要求的新元件。

一般而言,比较快捷的模型建立方法是直接由元件厂商提供。而用户较常用的情况就是在已有元件的仿真模型参数基础上将其修改为合乎要求的元件。上面两种建立符号库的方法得到的新元件也可在调用后通过修改其原有的参数得到符合要求的新参数模型元件。

参数修改的一般步骤是:调用库中的原有元件;打开原有元件的模型参数窗口;修改参数;保存参数修改后的元件,即得新元件;仿真验证。

下面以硅整流二极管 D1N4002 为例,通过如上步骤来修改参数,以降低其门槛电压 V_b 。

(1)调用原有的元件。从原有的元件库 Diod.odt 中调用硅整流二极管 D1N4002。为了验证的方便,绘制如图 8 所示电路。

(2)打开原有元件模型参数窗口。选中电路图中的 D1N4002, 点击右键, 后选取菜单中 EDIT PSPICE MODEL, 则出现如图 9 所示的 MODEL EDITOR 窗口。



图 9 中左边是元件模型名称 D1N4002, 右边用 PSPICE 模型语句定义了它的所有模型参数。

```
.MODEL D1N4002 D(IS=14.11E-9 N=1.984 RS=33.89E-3 +EG=1.110 CJO=51.17E-12  
M=.2762 VJ=.3905 FC=.5 +NR=2 BV=100.1 IBV=10 TT=4.761E-6)
```

二极管模型语句的一般格式如下:

```
.MODEL <model name> D [model parameters]
```

其中 model name 是模型名, D 是二极管的类型代号, model parameters 是模型参数及其值, 在本例中 IS 是饱和电流, N 是注入系数, RS 是欧姆电阻, EG 是禁带宽度, CJO 是零偏 PN 结电容, M 是梯度因子, VJ 是结电势, FC 是正偏耗尽电容系数, NR 是 ISR 的发射系数, BV 是反向击穿电压, IBV 是反向击穿电流, TI 是渡越时间。

(3)修改参数。将饱和电流参数 IS 由原来的 14.11E-9 改为 14.11E-8

(4)存盘。将参数修改后的元件保存, 则得到符合要求的新元件。

(5)仿真验证。如图 8 所示, 对新、老两个元件设置相同的直流扫描分析参数, 扫描电压为 Vi, 由-100V 到 20V, 步长为 0.01V, 分别对原有元件和新元件进行仿真。运行后将其各自的特性曲线集合同一窗口下, 得到图 10。对比两二极管 V-I 特性曲线, 左边是修改后的, 右边是未修改的, 可以看到整个正向偏压部分的曲线向左移动, 门槛电压 Vb 变小了。可见修改后的二极管即是符合要求的新元件。

此外也可以从厂家的网站上查找和下载所需的元件。对于入网的 ORCAD 用户可以利用其元件信息系统(CIS COMPENT INFORMATION SYSTEM)从 50 多万个远程数据库查找或下载 120 万个元件, 双击感兴趣的元件就可以把它们摆到原理图上, 同时图上的元件的参数及信息和数据库的纪录保持一致, 可以从原理图上直接查看有关该元件的信息, 或者把这些信息打印出来。选择和搜寻的功能被集成在 ORCAD Capture 的界面上, 非常直观, 只要输入元件号、封装形式等其他数据, 就能自动查找到和下载所需元件。

结束语

通过以上几种途径, 工程师就可以得到任何所需的元件, 可以将更多的精力集中在设计和仿真环节, 从而使整体的设计周期大幅缩短。

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



HFSS 学习培训课程套装

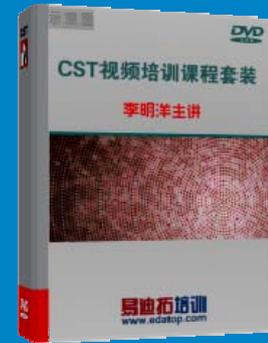
该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>