

于博士信号完整性研究网

[www.sig007.com](http://www.sig007.com)

# 60 分钟学会 OrCAD Capture CIS

作者：于争 博士

2009 年 4 月 28 日

## 目 录

1 建立工程及设置.....	- 1 -
2 工程管理器.....	- 4 -
3 原理图页相关操作.....	- 5 -
4 创建元件库.....	- 6 -
5 元件库编辑一些知识技巧.....	- 9 -
6 如何创建不规则图形元件.....	- 10 -
7 分裂元件.....	- 15 -
8 把一个元件分多个部分画出来.....	- 16 -
8.1 Homogeneous 类型元件画法.....	- 16 -
8.2 Heterogeneous 类型元件画法.....	- 17 -
8.3 分裂元件使用方法.....	- 19 -
9 加入元件库放置元件.....	- 21 -
9.1 普通元件放置方法.....	- 21 -
9.2 电源和地的放置方法.....	- 23 -
10 同一个页面内建立互连.....	- 24 -
11 不同页面间建立互联的方法.....	- 26 -
12 使用总线.....	- 27 -
12.1 如何创建总线.....	- 27 -
12.2 放置非 90 度转角总线.....	- 28 -
12.3 总线命名.....	- 28 -
12.4 总线与信号线连接.....	- 28 -
13 浏览工程及使用技巧.....	- 29 -
13.1 浏览 parts.....	- 30 -
13.2 浏览 nets.....	- 31 -
14 原理图中搜索.....	- 32 -
14.1 搜索元件.....	- 33 -
14.2 查找网络 flat nets.....	- 34 -
15 元件替换与更新.....	- 35 -
15.1 批量替换 replace cache.....	- 35 -
15.2 批量更新 update cache.....	- 36 -
15.3 两个命令的区别.....	- 36 -
16 一些基本操作.....	- 36 -
16.1 选择元件.....	- 36 -
16.2 移动元件.....	- 37 -
16.3 元件的旋转.....	- 37 -
16.4 元件的镜像翻转.....	- 37 -
16.5 修改元件属性放置文本.....	- 37 -
17 添加 footprint 属性.....	- 38 -
17.1 单个元件添加 Footprint 属性.....	- 38 -
17.2 批量添加 Footprint 属性.....	- 41 -
18 生成 Netlist.....	- 44 -
19 生成元件清单.....	- 47 -
20 打印原理图.....	- 51 -

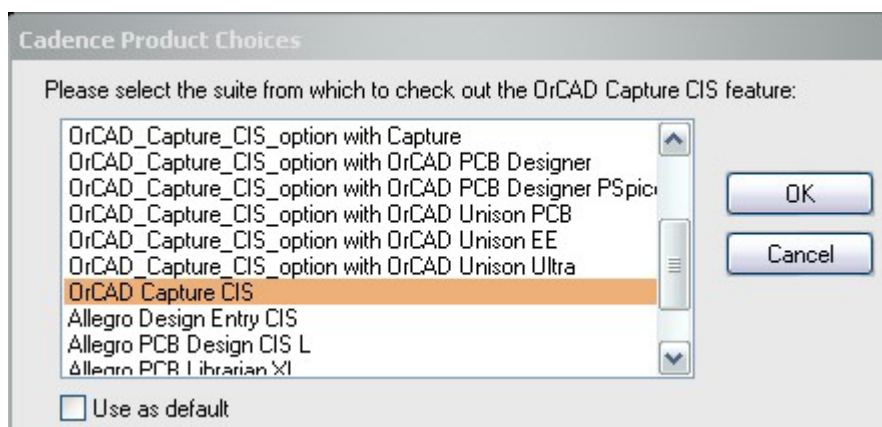
# 60 分钟学会 OrCAD Capture CIS

## 1 建立工程及设置

首先启动 OrCAD Capture CIS 选 design entry CIS，如图。

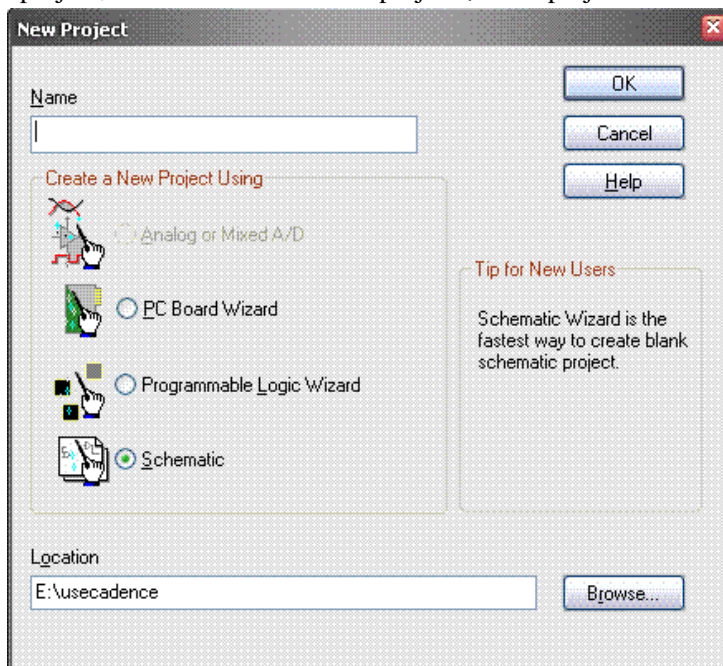


启动后弹出对话框，对话框中有很多程序组件，不要选 OrCAD Capture，这个组件和 OrCAD Capture CIS 相比少了很多东西，对元件的管理不方便。选 OrCAD Capture CIS，如图。

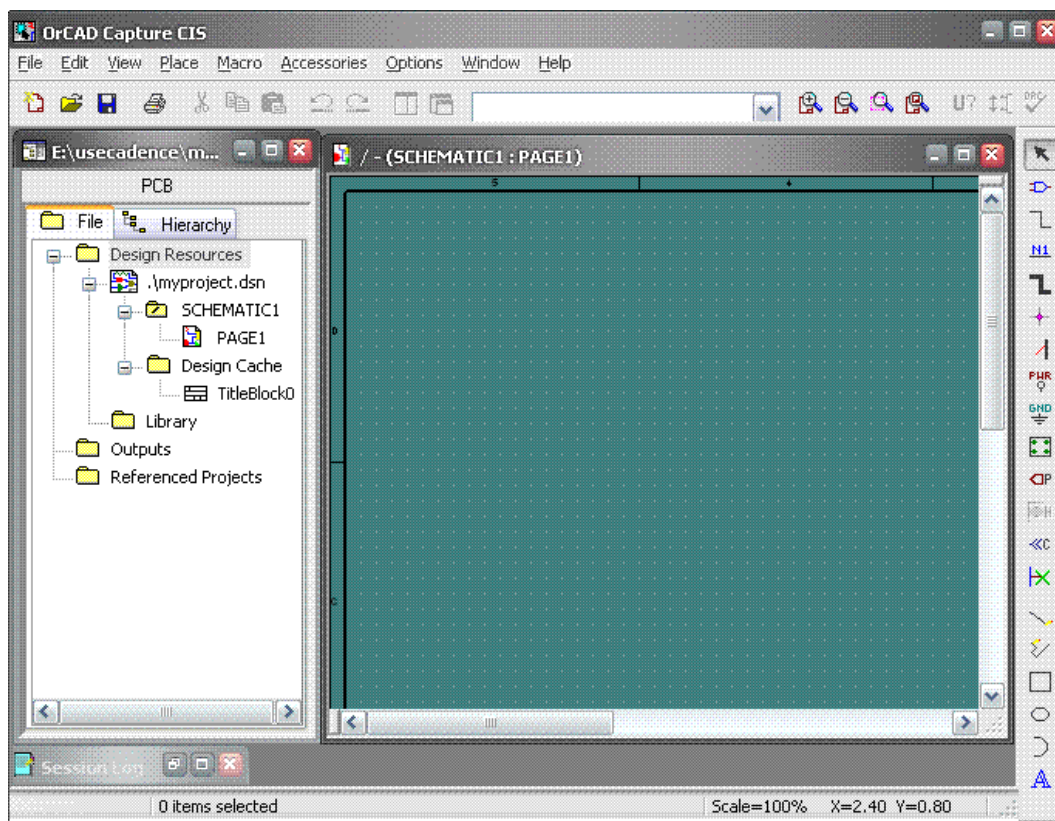


打开程序界面，这时界面中是空的，只有左下角有一个 session log 最小化窗口。现在我们可以

以开始建立工程 project。选主菜单 file->new->project，弹出 project wizard 对话框，如图。



在这里选择要建立的工程的类型。因为我们要用它进行原理图设计，所以选 schematic 选项。在 name 对话框中为你的工程起一个名字，最好由清一色的小写字母及数字组成，别加其他符号，如 myproject。下面 location 对话框是你的工程放置在那个文件夹，可以用右边的 browse 按钮选择位置或在某个位置建立新的文件夹，本例已经事先在 E 盘建立了一个叫 usecadence 的文件夹，我把工程放在这里。点击 OK 按钮，工程就建好了。界面如图。

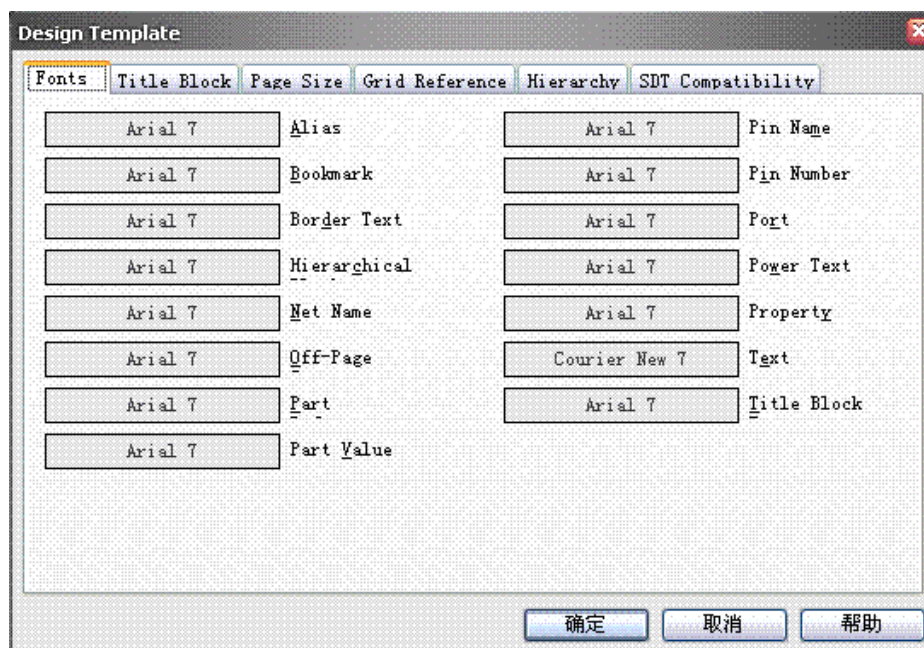


在程序主界面左侧的工程管理框中会出现和工程同名的数据库文件。Myproject.dsn 是数据库文件，下面包括 SCHEMATIC1 和 design cache 两个文件夹。SCHEMATIC1 文件夹中存放原理图的各个页面。当原理图界面上放置元件后，design cache 文件夹下会出现该元件的名字路径等信息，这时数据库中的元件缓存，该功能使设计非常方便，后面用到的时候会更详细的讲解，暂时先知道有这个东西就可以了。

工程建立之后，默认情况下已经在 SCHEMATIC1 文件夹中建立了一个新页面 page1。该页面的各种参数如颜色，字体，title，网格形式等都是默认设置。如果想使用自己习惯的设置，方便的方法是在 design template 和 preference 中设置好，然后新页面都会按设置好的参数建立。设置方法：主菜单->option->preference，点击后弹出设置参数面板如图。



这里可以设置颜色、字体、网格显示方式、缩放和滚动方式等等很多选项，看一看试一试就明白了。在主菜单->option->design template 中可以设置题头、字体大小、页面尺寸、网格尺寸显示打印方式等等。



设置成你喜欢的样式,这里的设置多数都是满足自己的习惯,对原理图的电气特性没有影响,用默认的也可以。通常为了画图舒服,可以改一下背景颜色,网格大小及显示方式。有一个重要的设置是页面的大小,事先要设置好,免得太小了一张画不了多少东西,太大了没法打印,通常 A4 或 A3 即可。

## 2 工程管理器

### 工程管理器介绍

界面左侧是工程管理器,用于管理设计中用到的所有资源。包含两个标签 File 和 Hierarchy。File 标签中文件按文件夹方式组织起来,显示设计中用到的所有文件。一个工程只有一个设计.dsn,其实是一个数据库,其中可包含原理图文件夹,多个原理图页面,元件缓存,设计中用到的元件库,输出文件等。Hierarchy 标签包含设计中的实体及元件的层级关系。

### 工程管理器中的操作

#### 复制移动文件

在工程管理器中可以使用 windows 中常用的拖拽功能来进行复制移动文件。这种操作可以在设计与设计之间、设计与元件库之间、元件库和元件库间、原理图文件夹之间进行。操作一次就知道了,和 windows 一样,不多说了。只是有一点注意:当移动或拷贝后注意马上保存,否则可能会丢数据。

#### 添加文件

可以在 design resources 中添加设计,但会替换已经建立的设计,因为一个工程中只能有一个设计。可以在 library 中加入元件库,output 和 reference projects 中都可以加入文件。加入文件两种操作方法:1、在要添加的文件夹上右键 Add file。2、选中文件夹,edit->project,对话框中选中要添加的文件打开即可。

#### 删除文件



删除文件比较简单,和 windows 一样选中后按 delete 键即可。只要注意的是,原理图的页面打开状态下,无法删除。另外,删除操作是不可恢复的,谨慎操作。

对于 cache 的操作稍微复杂,用到的时候再说吧,后面单独讲。

### 3 原理图页相关操作

#### (一) 移动原理图页面及原理图文件夹

OrCAD Capture CIS 使用原理图文件夹把一个设计中的所有原理图组织在一起,一个设计可能包含多个原理图文件夹。如果需要,你可以很容易的把多页原理图从一个文件夹转移到另一个文件夹,也可以把同一个原理图也拷贝到多个原理图文件夹中。如果一个工程中有多个原理图页,在其他工程中也要用到,你可以把这些原理图从一个工程中转移到另一个工程中,或拷贝到另一个工程中,这样可以充分利用现有资源,避免重复设计。同样你也可以把整个原理图文件夹从一个工程中转移到另一个工程中。但注意要移动的原理图文件夹不能处于打开状态。下面介绍操作方法。

原理图页面在多个原理图文件夹间转移:

- 1 确认要移动的原理图页面没有打开。
- 2 在工程管理器中选定要移动的原理图页面,可以多页。
- 3 选择主菜单->edit->cut,如果是拷贝到另一个文件夹则选主菜单->edit->copy。
- 4 选定目标文件夹,主菜单->edit->paste

另一种更简单的操作是:

选中一个原理图页面,左键直接拖拽到目标文件夹。如果想拷贝到另一个文件夹,原文件夹中仍然保留这个页面,你可以按住 ctrl 键,然后推拽到目标文件夹。

选中多个页面的方法是按住 ctrl 键,然后左键单击要选的页面文件,这和 windows 中的操作是一样的。

原理图页面在不同工程之间转移:

- 1 确认要移动的原理图页面没有打开。
- 2 打开一个工程鼠标左键选择要移动的原理图页面。
- 3 选择主菜单->edit->cut,如果是拷贝到另一个工程则选主菜单->edit->copy。
- 4 打开目标工程,鼠标左键选择原理图文件夹,要移动的页面放在这里。
- 5 主菜单->edit->paste。完成移动或拷贝。
- 6 注意两个工程都要保存一下,这一步很重要,免得丢数据。

另一种方法:

打开两个工程,调整工程管理器图框大小,把两个并排显示在软件界面中。在一个工程中选择要移动的页面,鼠标左键直接拖到另一个工程的目标原理图文件夹中。如果只想复制过去,推拽时按住 ctrl 键即可。

注意:当把页面移动目标工程中后,最好马上保存。如果没有保存,在这个工程中打开它,操作,推出时要是忘了保存,就会引起数据丢失。

同样,原理图的文件夹也可以从一个工程中移动到另一个工程中,操作方法类似,不再多说了,自己试一下就知道了。

## （二）重命名操作

### 原理图重命名

选择要重命名的页面，然后选主菜单->design->rename，对话框中输入新名字。

或者选择要重命名的页面，鼠标右键->rename。

不论原理图是否打开，重命名操作都会立即生效。

原理图文件夹重命名：与上面操作类似。

工程文件.opj：只能在 windows 中重命名。

设计文件.dsn：不要在 windows 中重命名，这种方式重命名后，工程文件就找不到数据库了。如果你一定要换名字，选择 file->save as，在对话框中换名字，这样才能和工程文件保持联系。

## （三）原理图文件的创建

选择原理图文件夹，选 design – new schematic page 或鼠标右键->new page。

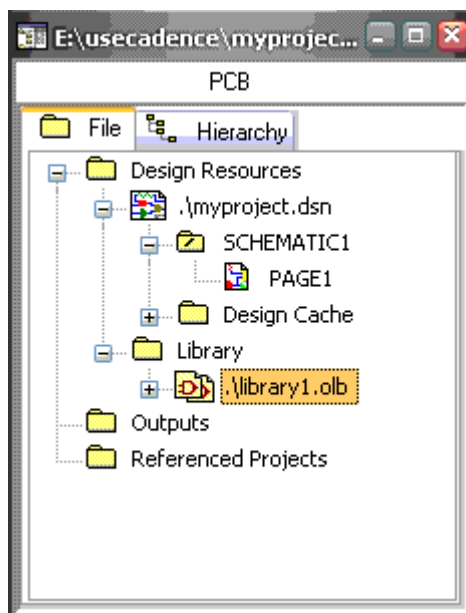
## （四）原理图文件夹的创建

鼠标选择.dsn 文件，选 design – new schematic 或鼠标右键-> new schematic。

# 4 创建元件库

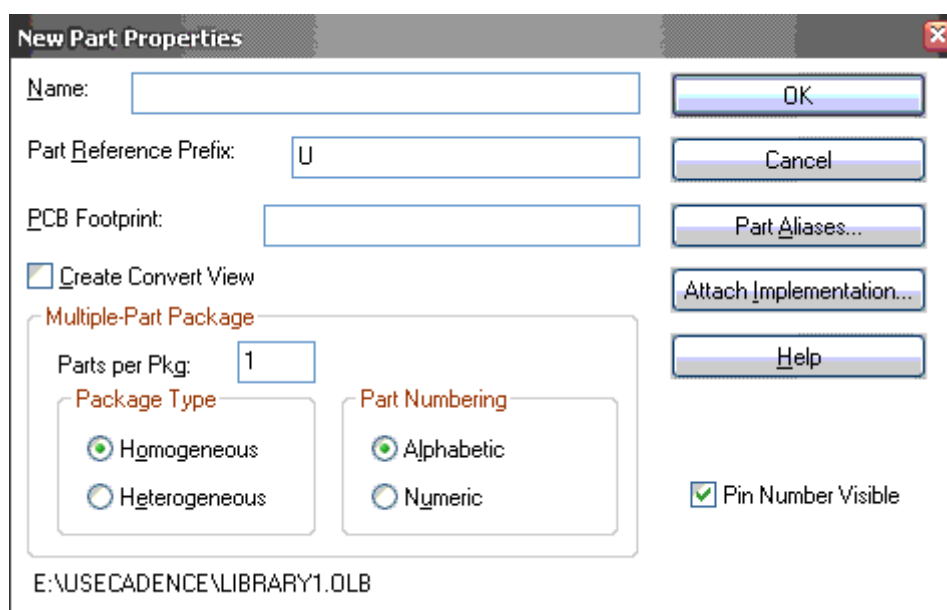
通常在画原理图时，需要自己生成所用器件的元件图形。首先要建立自己的元件库，不断向其中添加，就可以有自己常用器件的元件库了，积累起来，以后用起来很方便。

创建元件库方法：激活工程管理器，file -> new ->library，元件库被自动加入到工程中



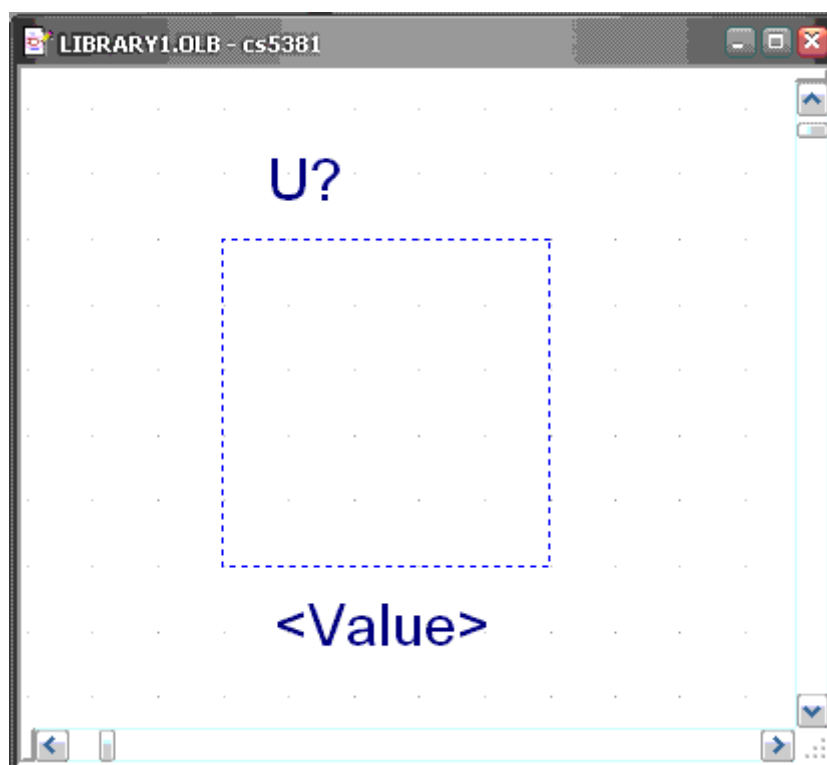
不过我很少这么做，个人感觉还是单独建一个库，单独管理，更清楚。好了，这只是个人习惯问题，还是看看怎么建立元件吧。选中新建的库文件，右键->new part，弹出对话框。





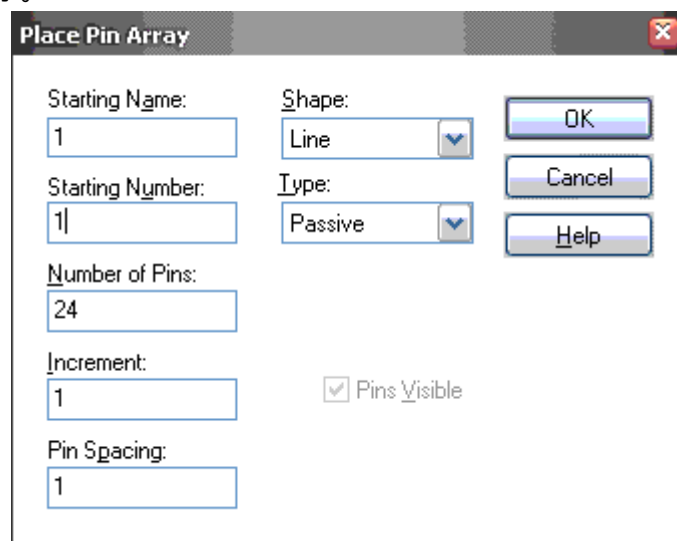
在对话框中添加：元件名称，索引标示，封装名称，如果还没有它的封装库，可以暂时空着，以后可以改的。下面的 multi-part package 部分是选择元件分几部分建立。如果元件比较大，比如有些 FPGA 有一千多个管腿，不可能都画在一个图形里，你就必须分成多个部分画。要分成 8 个部分，只要在 part per pkg 框中填 8 即可。下面的 package type 对分裂元件有说法，独立元件的话默认选项就好了。它的作用后面再讲。

我们建立元件 CS5381，共 24 个管脚，管脚少的话就不用把元件分成多个部分了。按 OK 按钮，弹出器件图形窗口。

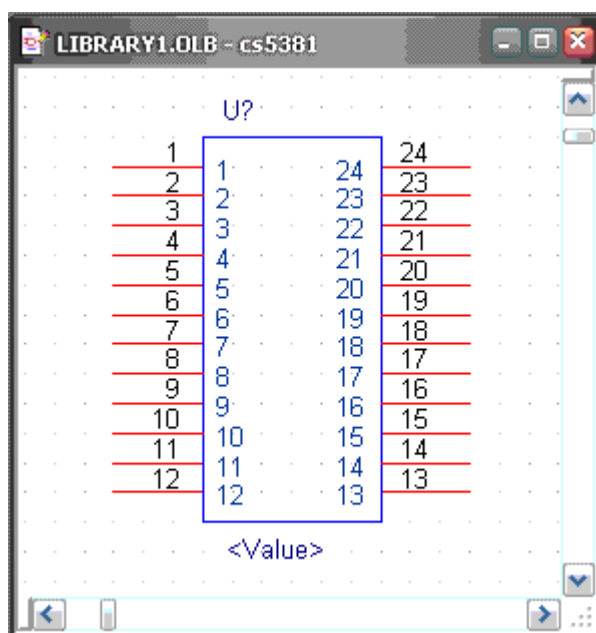


初始图形很小，先把图框拉大，图中虚线部分，然后放置图形实体的边界线，选右侧工具栏

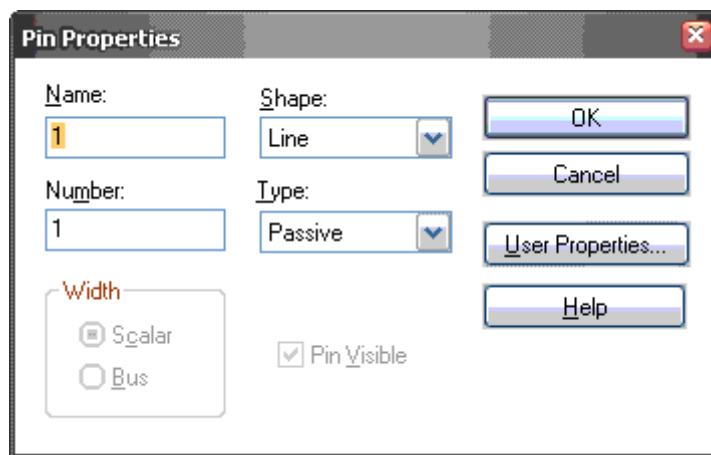
中的那个小方框即可画出，初步调整大小，能放下 24 个脚即可。接下来要添加管腿了。这时你可以一个一个的添加，好处是每次添加都能设定好管脚的属性。也可以一次添加 24 个，然后再去一个一个修改属性。这里一次添加完所有管脚。选 place->pin array，弹出对话框。选项设置如图所示。



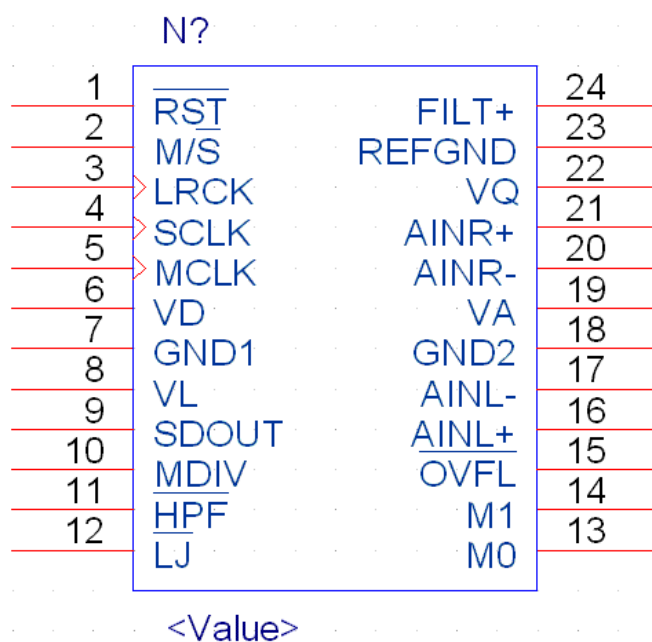
点 ok 按钮，此时 24 个管脚就粘在鼠标上了，找到合适位置放下，然后选择一半的管脚直接拖到实体框的右边，如图。



下一步修改管脚属性。双击某一个管脚，弹出属性对话框，在这里可以设置名称、编号、线形、类型等，按芯片手册上的设好即可。

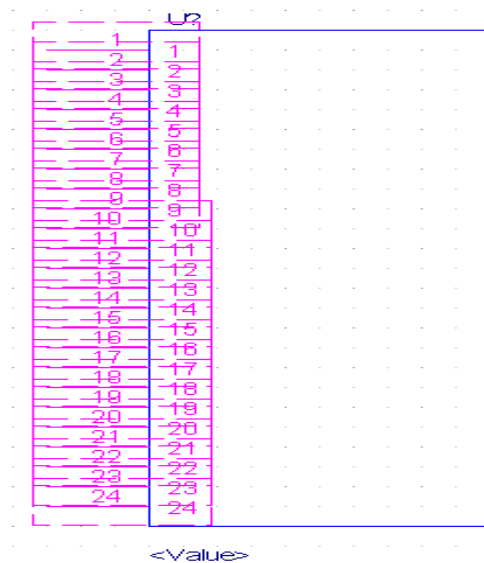


所有管脚属性全部设定完成后如图。存盘保存。这样就建好了一个元件。

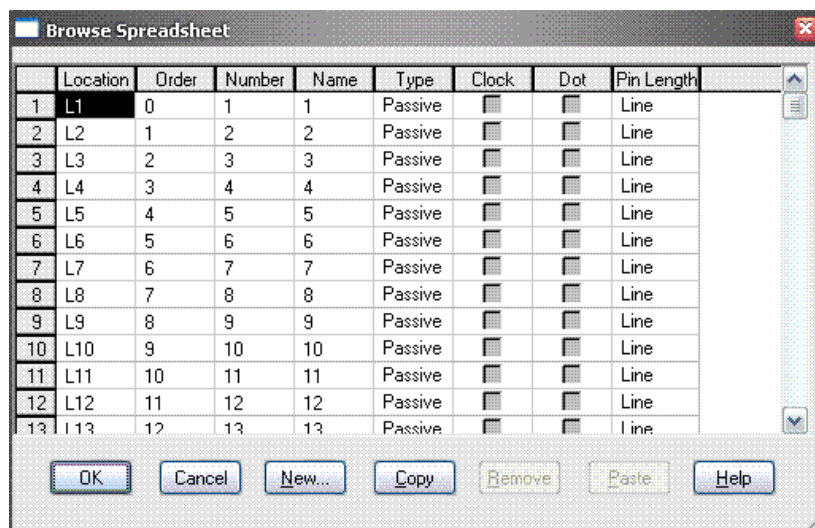


## 5 元件库编辑一些知识技巧

当管脚数很多时，在元件图形上选择管脚一个一个编辑属性很浪费时间，这时你可以把所有管脚选中



然后选择 edit->properties 或者按 ctrl+E 键，弹出 browse spreadsheet 窗口，你可以在这里一块编辑各个管脚的属性，然后保存即可。

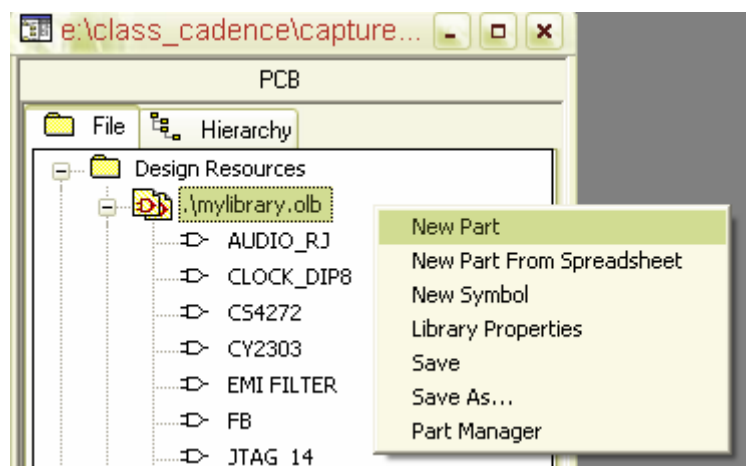


对于分裂元件：在原理图库中双击要编辑的元件，显示的是一个元件。选择 view->package 可以看到这个 package 内所有元件。

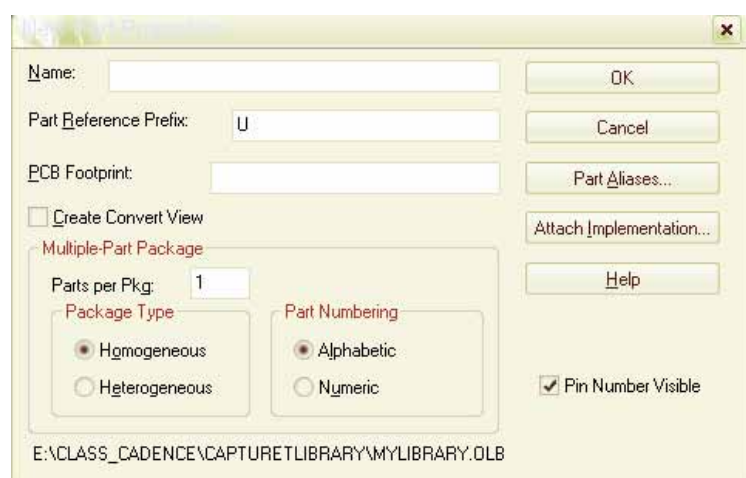
Option->package properties 可以编辑该 package 的 footprint，名称，索引符号，分裂元件数量等。

## 6 如何创建不规则图形元件

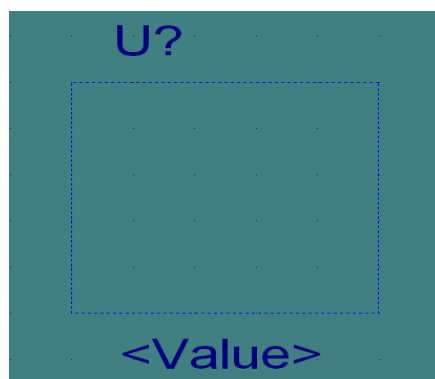
- 1、打开元件库
- 2、选中.olb 文件，右键选择 new part 新建元件



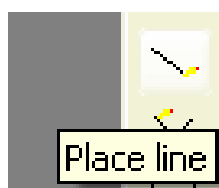
### 3、弹出新建元件属性编辑窗口



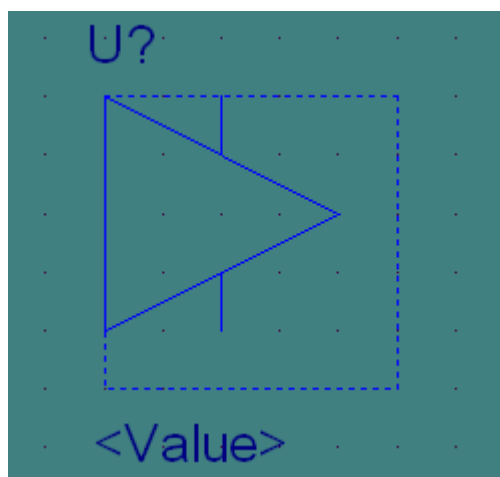
输入元件名称，这里以单运放为例说明，name 栏键入名字 MYOPA。其他默认。单击 OK 按钮，进入元件编辑窗口。



### 4、放置元件 body 外形线条，单击右侧小斜线快捷按钮（place line）



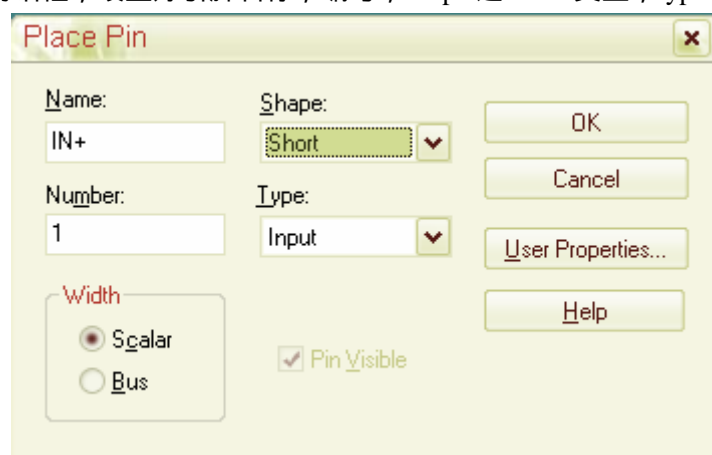
画出三角型外框，以及电源引脚在 body 内的填充线条。



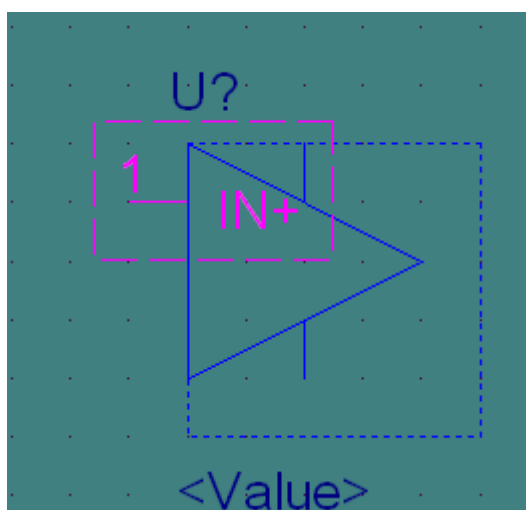
5、放置 pin。点击右侧快捷按钮栏的 place pin 按钮。



弹出 place pin 对话框，设置好引脚名称，编号，shape 选 short 类型，type 选择 input。

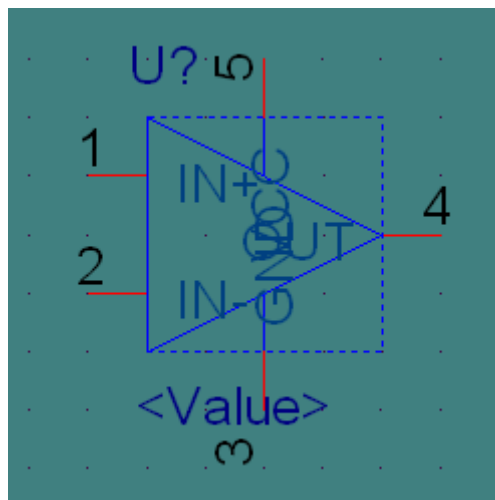


OK，放置好 pin。

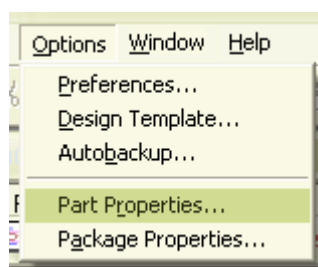


6、同样方法放好其他几个引脚。并调整好虚线外框大小。

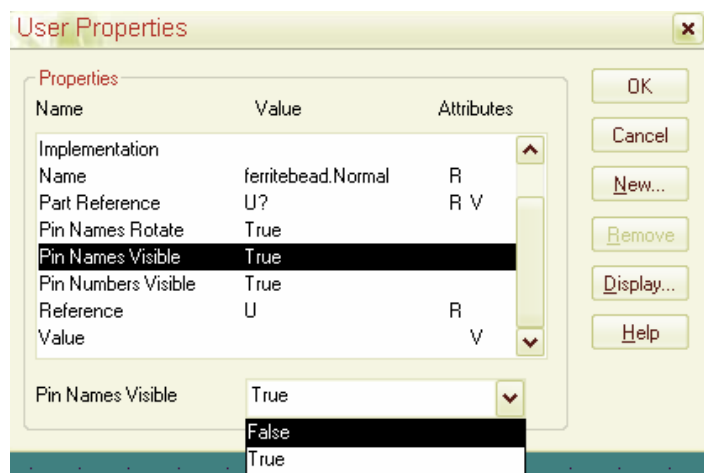




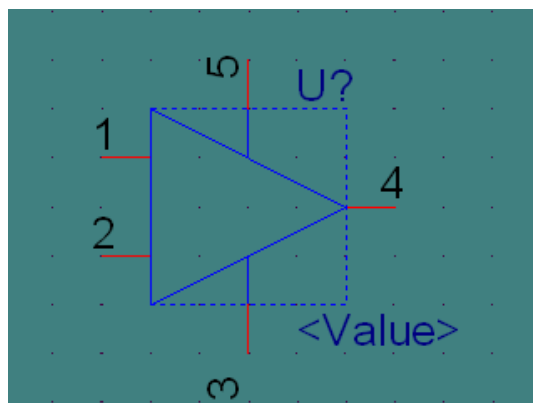
7、引脚的名称在图中挤在一起很乱，我们隐藏显示。选菜单 option->part properties



在 USER Properties 对话框中设置 pin name visible 属性为 false。

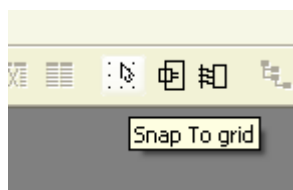


设置后元件图形中引脚名称隐藏。

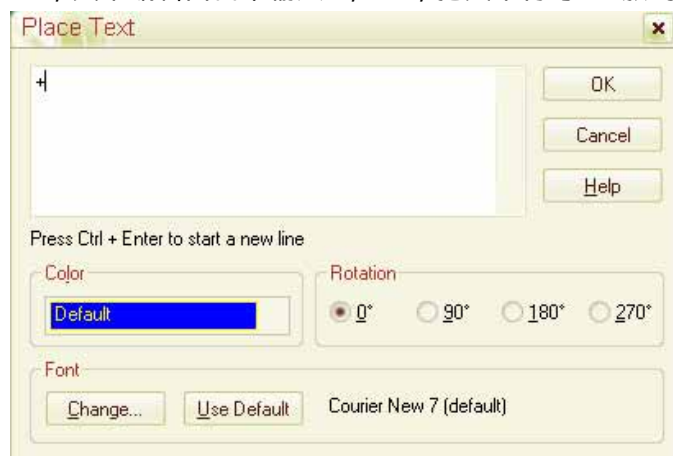


## 8、放置差分信号输入极性标记。

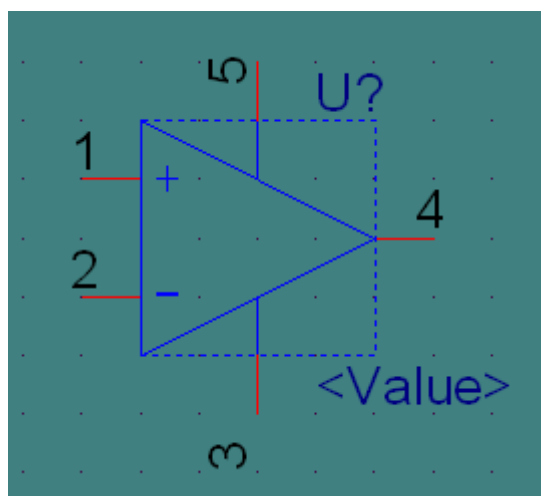
点击横幅快捷按钮中的小箭头 ( snap to grid )，取消吸附栅格。



点击右侧快捷按钮 A，文本编辑窗口中输入 +，OK，把文本符号 + 放到合适位置。



放好正负极性标记后图形如下。由于取消了图形吸附栅格点，符号位置可任意调整。



## 9、重新恢复吸附栅格点，单击红色的小箭头按钮，重新设置吸附栅格点。

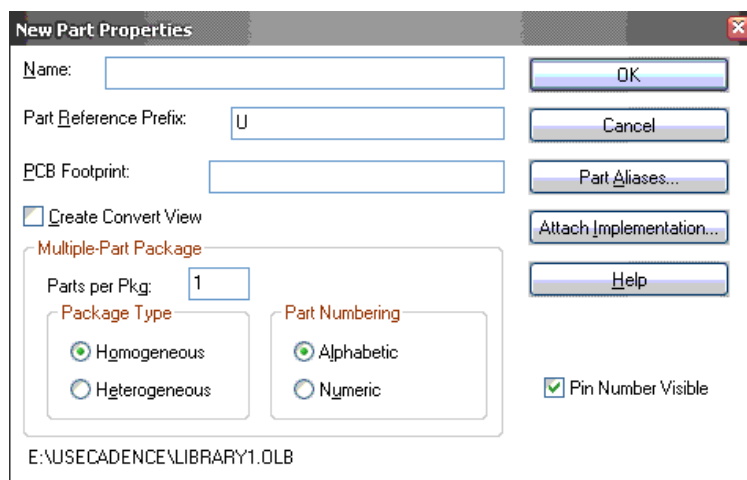


## 10、保存建好的元件。

关键是 snap to grid 的操作，要适当运用，才能画出比例位置都合适的图形，另外，注意各个引脚的属性设置。

## 7 分裂元件

首先看建立元件时的属性对话框，见下图



注意这个图中左下角选项框中的两个选项，homogeneous 和 heterogeneous。什么意思？本文就此进行详细说明。

首先要搞清楚物理封装元件和逻辑元件的关系。任何一种芯片及电阻电容等元件都有其自己特殊的封装形式，比如 DIP8、PQF100，BGA686 等就是几种封装形式。不论芯片由多少管脚，都在一个封装上体现出来，我们在画 PCB 图的时候，把它作为一个元件放在版图中，这是和他的实际物理封装形式、尺寸等一一对应的，因此必须以单个元件的形式建立图形，不能分成几个部分。但是在原理图中放置的元件只是一种逻辑上的表示，原理图中重视的是有多少个管脚，各个管脚的属性如输入输出特性、电源还是地、是否是时钟等，至于是一个元件的方式画出来，还是分成多个画，以及各个部分画成什么形状并不重要，只要各个管脚的电气特性正确就可以。最终原理图给出的只是一个网表，包括管脚属性、互连关系。你甚至不需要画原理图，手工编辑网表也可以，用原理图的形式不过为了更清楚，更容易管理罢了。所以，在画原理图的时候，每个元件怎么画，画成什么形状，随你的便，重要的是管脚编号，数量和电气特性。

知道了上面的东西，就能明白分裂元件的意义了。有些芯片管脚数非常多，像 XILINX virtex4 系列的 FPGA 有一千多个管脚，没办法在一个图中画出来。所以这时都会把它分成很多个部分分别画出来，把属于同一个功能模块的管脚分离出来，单独画在一个元件图形里。上图中的 parts per Pkg 意思就是同一个封装（对应一个芯片），在原理图中用几个部分表示。如果你选择 8，并把一个芯片的所有管脚分 8 个部分画出来，那么软件就知道这 8 个元件实际上是同一个芯片的不同部分。

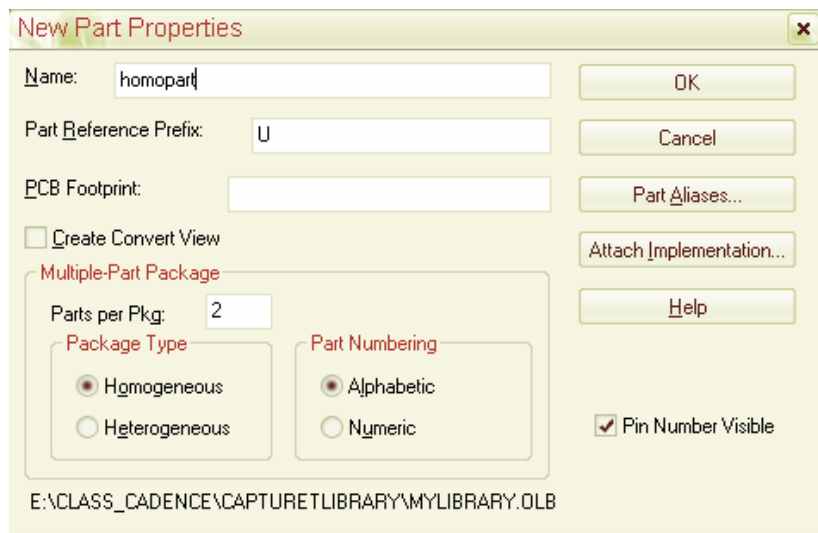
理解了元件的分裂，再看 homogeneous 和 heterogeneous 是什么意思。有些元件内部包含了两个或更多的功能完全一致的模块，唯一的区别就是，管脚的名字编号不一样，这时如果你把它分成两个元件画出，那这两个元件几乎是一样的，这种元件就是 homogeneous 的。另一方面，比如画一个 DSP 芯片，它包含 VCC GND 等电源属性的一组管脚，还有通用 IO 口、缓冲串行口，EMIF 数据端口等，如果分别画在不同的元件图中，这些分裂的元件包括功能、管脚数量、电气属性都不一样，那么此时这些分裂的元件就是 heterogeneous 的。

知道这些，就可以在原理图中使用分裂元件了，分开处理，画起图来那是相当的方便。

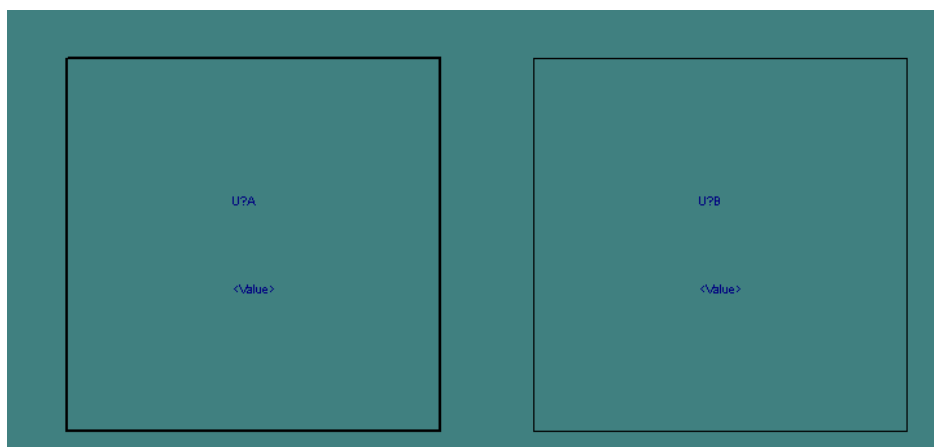
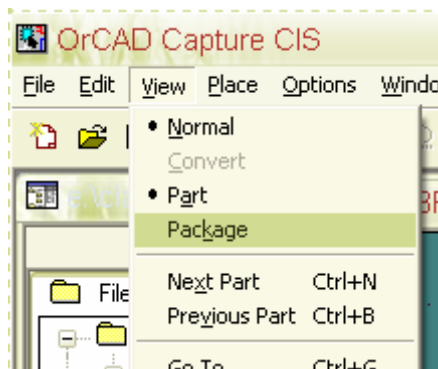
## 8 把一个元件分多个部分画出来

### 8.1 Homogeneous 类型元件画法

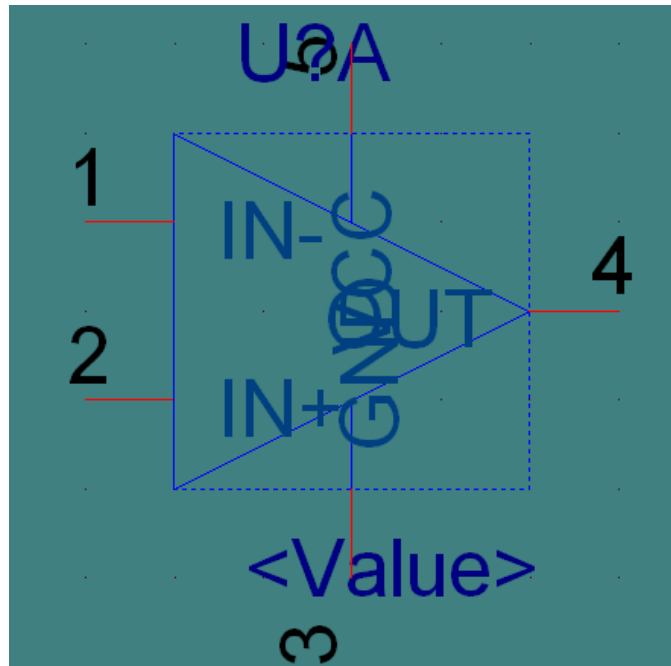
- 1、选中.olb 文件，右键 new part，弹出 new part properties 对话框，填入元件名称，Parts per package 填入 2，package type 选 homogeneous。如图



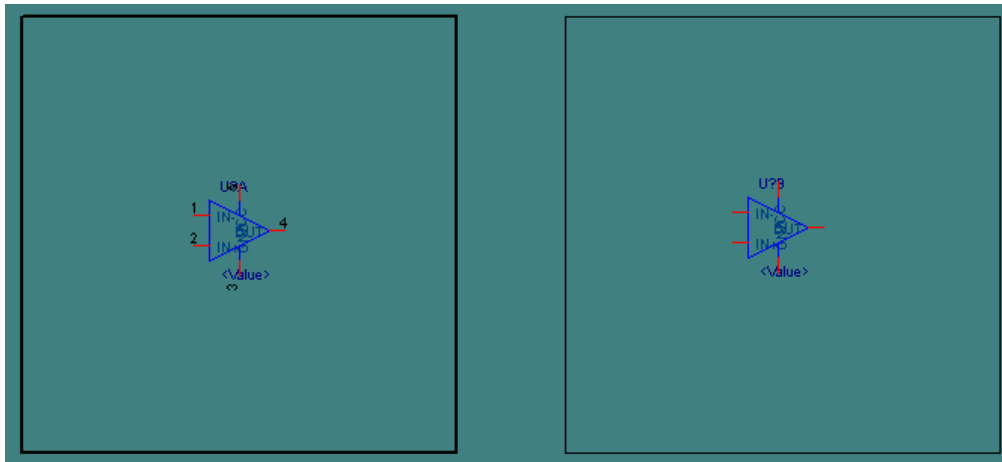
- 2、单击 OK，菜单 view->package 中可查看，软件自动把元件分成了 A B 两个部分。



双击 part A，进入 PART A 编辑页面。画好 PART A 部分图形，放好引脚。



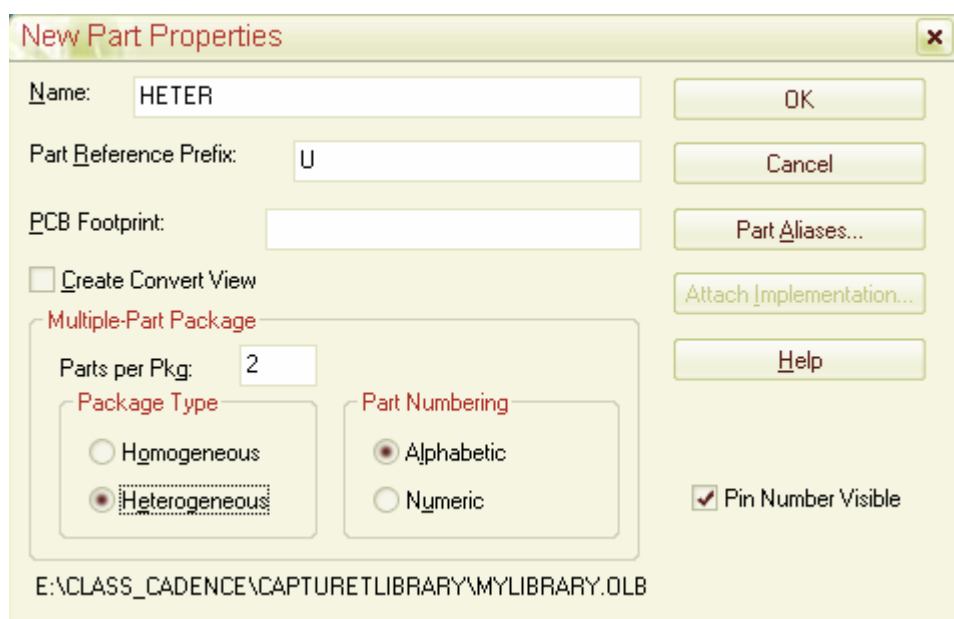
- 3、快捷键 CTRL+N 进入 part B 部分编辑页面，B 此时 B 部分除了引脚编号外，其他的都与 A 部分相同，只需要设置好引脚编号就可以了。这正是 Homogeneous 类型元件的特点。



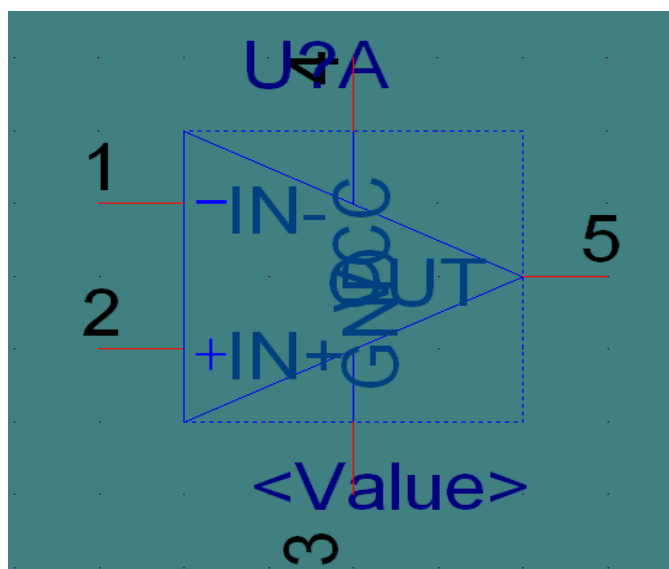
- 4、选 option->part properties，设置 pin name visible 属性为 false。注意图中应标出信号输入的正负极性。

## 8.2 Heterogeneous 类型元件画法

- 1、选中.olb 文件，右键 new part，弹出 new part properties 对话框，填入元件名称，Parts per package 填入 2，package type 选 Heterogeneous。如图



2、单击 OK，软件自动把元件分成了 A B 两个部分。同样的方法，画元件的 partA 部分。



3、快捷键 CTRL+N 进入 part B 部分编辑页面，此时 B 部分仍是空白，需要重新画。这正是 Heterogeneous 类型元件的特点。