第3章 元器件库的创建和加载

虽然 Altium Designer 20 提供了丰富的元器件资源，但是在实际的电路设计中，有些特定的元器件仍需自行制作。另外，根据工程项目的需要，建立基于该项目的 PCB 元器件库，有利于在以后的设计中更加方便、快捷地调入元器件封装，管理工程文件。

本章将对原理图库和 PCB 元器件库的创建进行详细介绍，让读者学会创建和管理自己的元器件库，从而更方便地进行 PCB 设计。

学习目标：

- 了解元器件和封装的命名规范。
- 了解原理图库和 PCB 元器件库的基本操作命令。
- 掌握原理图库元器件符号的绘制方法。
- 掌握 PCB 元器件库封装的制作方法。
- 了解集成库的制作方法。

3.1 元器件的命名规范及归类

1. 原理图库分类及命名

依据元器件种类分类(元器件一律用大写字母表示)，原理图库分类及命名如表 3-1 所示。

2. 原理图中元器件值标注规则

原理图中元器件值标注规则如表 3-2 所示。

表 3-1　原理图库分类及命名

元 器 件 库	元器件种类	简称	元器件名(Lib Ref)
RCL. LIB(电 阻、电容、电感库)	普通电阻类,包括 SMD、碳膜、金膜、氧化膜、绕线、水泥、玻璃釉等	R	R
	康铜丝类,包括各种规格康铜丝电阻	RK	RK
	排阻	RA	RA+电阻数-PIN 距
	热敏电阻类,包括各种规格热敏电阻	RT	RT
	压敏电阻类,包括各种规格压敏电阻	RZ	RZ
	光敏电阻,包括各种规格光敏电阻	RL	RL
	可调电阻类,包括各种规格单路可调电阻	VR	VR-型号
	无极性电容类,包括各种规格无极性电容	C	CAP
	有极性电容类,包括各种规格有极性电容	C	CAE
	电感类	L	L+电感数-型号
	变压器类	T	T-型号
DQ. LIB(二极管、晶体管库)	普通二极管类	D	D
	稳压二极管类	DW	DW
	双向触发二极管类	D	D-型号
	双二极管类,包括 BAV99	Q	D2
	桥式整流器类	BG	BG
	三极管类	Q	Q-类型
	MOS 管类	Q	Q-类型
	IGBT 类	Q	IGBT
	单向可控硅(晶闸管)类	SCR	SCR-型号
	双向可控硅(晶闸管)类	BCR	BCR-型号
IC. LIB(集成电路库)	三端稳压 IC 类,包括 78 系列三端稳压 IC	U	U-型号
	光电耦合器类	U	U-型号
	IC	U	U-型号
CON. LIB(接插件库)	端子排座,包括导电插片、四脚端子等	CON	CON+PIN 数
	排线	CN	CN+PIN 数
	其他连接器	CON	CON-型号
DISPLAY. LIB(光电元器件库)	发光二极管	LED	LED
	双发光二极管	LED	LED2
	数码管	LED	LED+位数-型号
	数码屏	LED	LED-型号
	背光板	BL	BL-型号
	LCD	LCD	LCD-型号
OTHER. LIB(其他元器件库)	按键开关	SW	SW-型号
	触摸按键	MO	MO
	晶振	Y	Y-型号
	保险管	F	FUSE
	蜂鸣器	BZ	BUZ
	继电器	K	K
	电池	BAT	BAT
	模块	—	简称-型号

表 3-2 原理图中元器件值标注规则

元 器 件	标 注 规 则	
电阻	≤1Ω	以小数表示，而不以毫欧表示，可表示为 0RXX，如 0R47(0.47Ω)、0R033(0.033Ω)
	≤999Ω	整数表示为 XXR，如 100R(100Ω)、470R
	≤999kΩ	整数表示为 XXK，如 100K(100kΩ)、470K
	≤999kΩ(包含小数)	表示为 XKX，如 4K7(4.7kΩ)、4K99、49K9
	≥1MΩ	整数表示为 XXM，如 1M(1MΩ)、10M
	≥1MΩ(包含小数)	表示为 XMX，如 4M7(4.7MΩ)、2M2
	电阻如只标数值，则代表其功率低于 1/4W。如果其功率大于 1/4W，则需要标明实际功率。缺省定义为“精度 5±5%”。 为区别电阻种类，可在其后标明种类：CF(碳膜)、MF(金属膜)、PF(氧化膜)、FS(熔断)、CE(瓷壳)	
电容	≤1pF	以小数加 p 表示，如 0p47(0.47pF)
	≤100pF	整数表示为 XXp，如 100p、470p(470pF)
	≥100pF	采用指数表示，如 1000pF 为 10^3pF
	≤999pF(包含小数)	表示为 XpX，例如 4p7(4.7pF)、6p8
	接近 1μF	可以用 0.XXμ 表示，如 0.1μ、0.22μ
	≥1μF	整数表示为 XXμF/耐压值，如 100μF/25V、470μF/16V
	≥1μF(包含小数)	表示为 X.X/耐压值，如 2.2μF/400V
		电容值后标明耐压值，用“/”与电容值隔开。电解电容必须标明耐压值，其他介质电容，如不标明耐压值，则缺省定义耐压值为 50V
电感	电感标法同电容标法	
变压器	按实际型号	
二极管	按实际型号	
三极管	按实际型号	
集成电路	按实际型号	
接插件	标明引脚数	
光电器件	按实际型号	
其他元器件	按实际型号	

3.2 原理图库常用操作命令

打开或新建一个原理图库文件，即可进入原理图库文件编辑器，如图 3-1 所示。

单击工具栏中的绘图工具，弹出的下拉列表中列出了原理图库常用的操作命令，如图 3-2 所示。其中各个命令按钮与“放置”下拉菜单中的各项命令具有对应关系。

各个工具的功能说明如下。

：放置线条。

：放置椭圆弧。

：放置文本字符串。

：放置文本框。

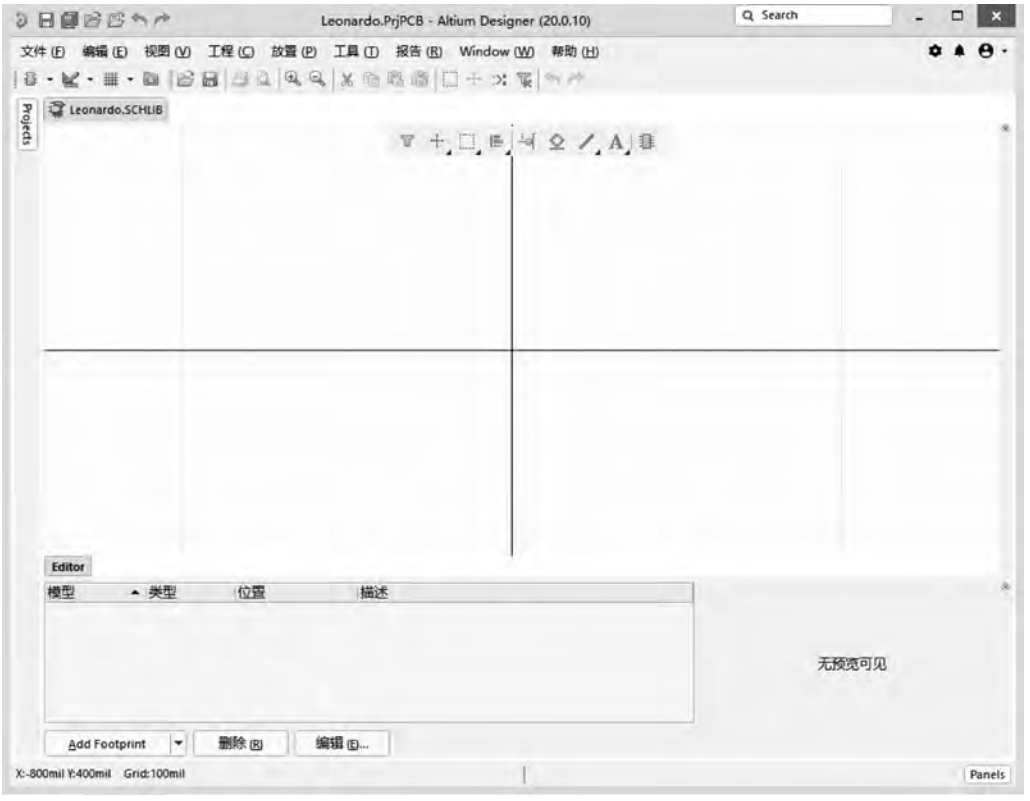


图 3-1　原理图库文件编辑器

：添加部件。
：放置圆角矩形。
：放置图像。
：放置贝塞尔曲线。
：放置多边形。
：放置超链接。
：创建器件。
：放置矩形。
：放置椭圆。
：放置引脚。

图 3-2　原理图库常用的操作命令

1. 放置线条

在绘制原理图库时可以用放置线条命令绘制元器件的外形。该线条在功能上完全不同于原理图中的导线，它不具有电气连接特性，不会影响电路的电气结构。

放置线条的步骤如下。

(1) 执行菜单栏中的“放置”→“线条”命令，或单击工具栏中的“放置线条”按钮，光标变成十字形状。

(2) 将光标移到要放置线条的位置,单击确定线条的起点,然后多次单击,确定多个固定点,在放置线条的过程中,如需要拐弯,可以单击确定拐弯的位置,同时按 Shift+空格组合键切换拐弯的模式。在 T 形交叉点处,系统不会自动添加节点。线条绘制完毕后,右击鼠标或按 Esc 键退出。

(3) 设置线条属性,双击需要设置属性的线条(或在绘制状态下按 Tab 键),系统将弹出相应的线条属性编辑面板,如图 3-3 所示。

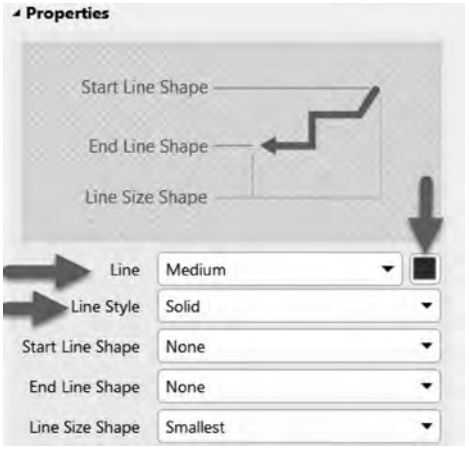


图 3-3 线条属性编辑面板

在该面板中可以对线条的线宽、类型和颜色等属性进行设置。其中常用选项介绍如下。

Line:设置线条的线宽,有 Smallest(最小)、Small(小)、Medium(中等)、Large(大)4 种线宽供用户选择。

Line Style:设置线条的线型,有 Solid(实线)、Dashed(虚线)、Dotted(点线)、Dash Dotted(点画线)4 种线型可供选择。

■:该按钮用于设置线条的颜色。

2. 放置椭圆弧

椭圆弧和圆弧的绘制过程一样,圆弧实际上是椭圆弧的一种特殊形式。

放置椭圆弧的步骤如下。

(1) 执行菜单栏中的"放置"→"椭圆弧"命令,或者单击工具栏中的"椭圆弧"按钮,光标变成十字形状。

(2) 将光标移到要放置椭圆弧的位置,单击第 1 次确定椭圆弧的中心,第 2 次确定椭圆弧 X 轴的长度,第 3 次确定椭圆弧 Y 轴的长度,从而完成椭圆弧的绘制。

(3) 此时软件仍处于绘制椭圆的状态,重复步骤(2)的操作即可绘制其他的椭圆弧。右击鼠标或按 Esc 键退出操作。

3. 放置文本字符串

为了增加原理图库的可读性,在某些关键的位置处应该添加一些文字说明,即放置文本字符串,便于用户交流。

放置文本字符串的步骤如下。

(1) 执行菜单栏中的"放置"→"文本字符串"命令,或单击工具栏中的"文本字符串"按钮A,光标变成十字形状,并带有一个文本字符串 Text 标志。

(2) 将光标移到要放置文本字符串的位置,单击鼠标即可放置该字符串。

(3) 此时软件仍处于放置字符串状态,重复步骤(2)的操作即可放置其他字符串。右击鼠标或按 Esc 键退出操作。

(4) 设置文本属性。双击需要设置属性的文本字符串(或在绘制状态下按 Tab 键),系统将弹出相应的文本字符串属性编辑面板,如图 3-4 所示。

- Rotation：设置文本字符串在原理图中的放置方向，有 0 Degrees、90 Degrees、180 Degrees 和 270 Degrees 4 个选项。
- Text：用于输入文本字符串的具体内容，也可以在放置文本字符串完毕后选中该对象，然后直接单击即可输入文本内容。
- Font：用于选择文本字符串的字体类型和字体大小等。
- ■：用于设置文本字符串的颜色。
- Justification：用于设置文本字符串的位置。

4. 放置文本框

上面放置的文本字符串针对的是简单的单行文本，如果需要大段的文字说明，就需要使用文本框。文本框可以放置多行文本，字数没有限制。

放置文本框的步骤如下：

(1) 执行菜单栏中的“放置”→“文本框”命令，或单击工具栏中的“文本框”按钮，光标变成十字形状，并带有一个空白的文本框图标。

(2) 将光标移到要放置文本框的位置，单击确定文本框的一个顶点，移动光标到合适位置再单击一次确定其对角顶点，完成文本框的放置。

(3) 此时软件仍处于放置文本框的状态，重复步骤(2)的操作即可放置其他文本框。右击或按 Esc 键退出操作。

(4) 设置文本框属性。双击需要设置属性的文本框(或在放置状态下按 Tab 键)，系统将弹出相应的文本框属性编辑面板，如图 3-5 所示。

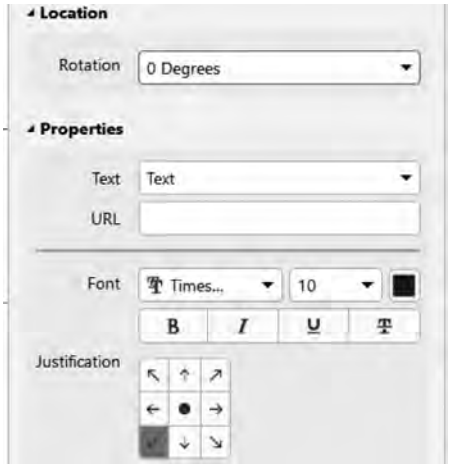


图 3-4　文本字符串属性编辑面板

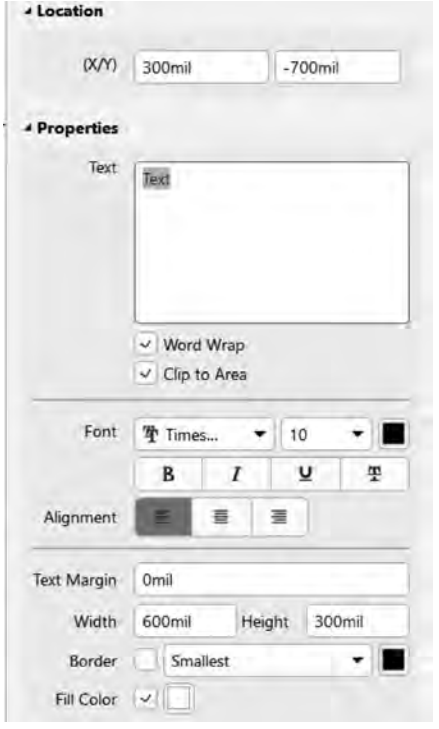


图 3-5　文本框属性编辑面板

文本框的设置和文本字符串的设置大致相同，这里不再赘述。

5. 添加部件

执行菜单栏中的“工具”→“新部件”命令，或单击工具栏中的“新部件”按钮，即可为元器件添加部件，如图 3-6 所示。

6. 放置圆角矩形

放置圆角矩形的步骤如下：

(1) 执行菜单栏中的“放置”→“圆角矩形”命令，或单击工具栏中的“放置圆角矩形”按钮，光标变成十字形状，并带有一个圆角矩形图形。

(2) 将光标移到要放置圆角矩形的位置，单击确定圆角矩形的一个顶点，移动光标到合适的位置再一次单击确定其对角顶点，从而完成圆角矩形的绘制。

(3) 此时软件仍处于绘制圆角矩形的状态，重复步骤(2)的操作即可绘制其他圆角矩形。右击鼠标或按 Esc 键退出操作。

(4) 设置圆角矩形属性。双击需要设置属性的圆角矩形(或在绘制状态下按 Tab 键)，系统将弹出相应的圆角矩形属性编辑面板，如图 3-7 所示。

图 3-6 添加部件

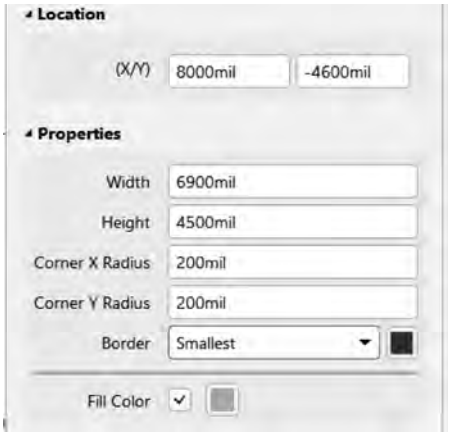


图 3-7 圆角矩形属性编辑面板

- Location：设置圆角矩形的起始顶点与终止顶点的位置。
- Width：设置圆角矩形的宽度。
- Height：设置圆角矩形的高度。
- Corner X Radius：设置 1/4 圆角 X 方向的半径长度。
- Corner Y Radius：设置 1/4 圆角 Y 方向的半径长度。
- Border：设置圆角矩形边框的线宽，有 Smallest、Small、Medium 和 Large 4 种线宽供用户选择。
- Fill Color：设置圆角矩形的填充颜色。

7. 放置多边形

放置多边形的步骤如下：

(1) 执行菜单栏中的“放置”→“多边形”命令，或单击工具栏中的“放置多边形”按钮，光标变成十字形状。

(2) 将光标移到要放置多边形的位置，单击确定多边形的一个顶点，接着每单击一下就确定一个顶点，绘制完毕后单击鼠标右键退出当前多边形的绘制。

(3) 此时软件仍处于绘制多边形的状态，重复步骤(2)的操作即可绘制其他多边形。单击鼠标右键或按 Esc 键退出操作。

多边形属性的设置和圆角矩形的设置大致相同，这里不再赘述。

8. 创建器件

创建器件的步骤如下：

(1) 执行菜单栏中的“工具”→“新器件”命令，或单击工具栏中的“创建器件”按钮，弹出 New Component 对话框。

(2) 输入器件名称，单击“确定”按钮，即可创建一个新的器件，如图 3-8 所示。

9. 放置矩形

放置矩形的步骤如下：

(1) 执行菜单栏中的“放置”→“矩形”命令，或单击工具栏中的“放置矩形”按钮，光标变成十字形状，并带有一个矩形图形。

(2) 将光标移到要放置矩形的位置，单击确定矩形的一个顶点，移动光标到合适的位置再一次单击确定其对角顶点，从而完成矩形的绘制。

(3) 此时仍处于绘制矩形的状态，重复步骤(2)的操作即可绘制其他矩形。

(4) 设置矩形属性。双击需要设置属性的矩形(或在绘制状态下按 Tab 键)，系统将弹出相应的矩形属性编辑面板，如图 3-9 所示。

图 3-8 创建器件

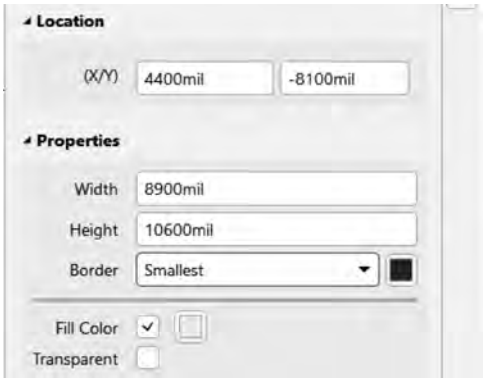


图 3-9 矩形属性编辑面板

• Transparent：勾选该复选框，则矩形为透明的，内无填充颜色。

其他属性与圆角矩形的属性一致，这里不再赘述。

10. 放置引脚

放置引脚的步骤如下：

(1) 执行菜单栏中的“放置”→“引脚”命令，或单击工具栏中的“放置引脚”按钮，光标变成十字形状，并带有一个引脚图形。

(2) 将该引脚移到矩形边框处单击，完成放置。放置引脚时，一定要保证具有电气特性的一端(即带有“×”号的一端)朝外，如图 3-10 所示，这可以通过在放置引脚时按空格键实现旋转。

(3) 此时仍处于放置引脚的状态，重复步骤(2)的操作即可放置其他引脚。

(4) 设置引脚属性。双击需要设置属性的引脚(或在绘制状态下按 Tab 键)，系统将弹出相应的引脚属性编辑面板，如图 3-11 所示。

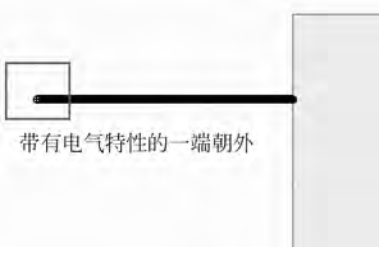


图 3-10 放置引脚

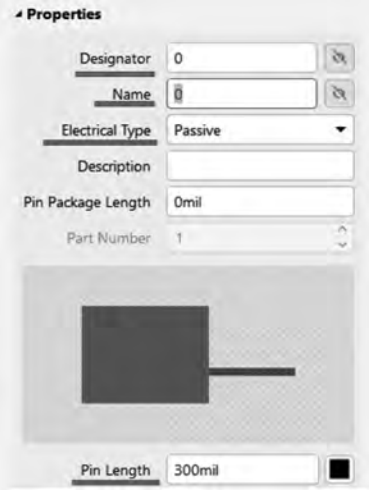


图 3-11 引脚属性编辑面板

• Designator：用于设置元器件引脚的标号，标号应与封装焊盘引脚对应。后面的“显示/隐藏”按钮用于设置该项的显示或隐藏。
• Name：用于设置引脚的名称。右面的“显示/隐藏”按钮用于设置该项的显示或隐藏。
• Electrical Type：用于设置库元器件引脚的电气属性。
• Pin Length：用于设置引脚的长度。

3.3 元器件符号的绘制方法

下面以绘制 NPN 三极管、ATMEGA32U4 芯片为例，详细介绍元器件符号的绘制过程。

3.3.1 手工绘制元器件符号

1. NPN 三极管元器件符号的绘制方法

1) 绘制库元器件的原理图符号

绘制库元器件的原理图符号的操作步骤如下：

(1) 如图 3-12 所示，执行菜单栏中的“文件”→“新的”→“库”→“原理图库”命令，启动原理图库文件编辑器，并创建一个新的原理图库文件，命名为 Leonardo. SchLib。

图 3-12 新建原理图库文件

(2) 为新建的原理图符号命名。

在创建了一个新的原理图库文件的同时，系统已自动为该库添加了一个默认原理图符号名为 Component_1 的库文件(打开 SCH Library(SCH 元器件库)面板可以看到)。单击选择这个名为 Component_1 的原理图符号，之后单击下面的“编辑”按钮，将该原理图符号重新命名为“NPN 三极管”。

(3) 单击原理图符号绘制工具栏中的“放置线条”按钮，光标变成十字形状，绘制一个 NPN 三极管符号，如图 3-13 所示。

2) 放置引脚

(1) 单击原理图符号绘制工具栏中的“放置引脚”按钮，光标变成十字形状，并带有一个引脚图标。

(2) 移动该引脚到三极管符号处，单击完成放置，如图 3-14 所示。

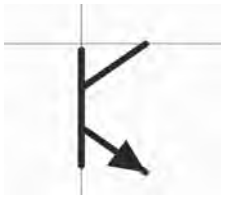


图 3-13 绘制三极管符号

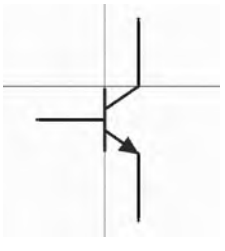


图 3-14 放置元器件的引脚

放置引脚时，一定要保证具有电气特性的一端（即带有“×”号的一端）朝外，这可以通过在放置引脚时按空格键实现旋转。

（3）在放置引脚时按下 Tab 键，或者双击已经放置的引脚，系统弹出如图 3-11 所示的元器件引脚属性编辑面板，在该面板中可以完成引脚的各项属性设置。单击“保存”按钮，即可完成 NPN 三极管元器件符号的绘制。

2. ATMEGA32U4 芯片符号的绘制方法

1）绘制库元器件的原理图符号

（1）执行菜单栏中的“工具”→“新器件”命令，或者按快捷键 T＋C 新建一个元器件，如图 3-15 所示。

（2）为新建的原理图符号命名。

执行新建器件命令后，系统会弹出 New Component 对话框，在对话框中输入元器件名 ATMEGA32U4，然后单击“确定”按钮，如图 3-16 所示。

图 3-15　新建器件

图 3-16　给器件命名

（3）单击原理图符号绘制工具栏中的“放置矩形”按钮，光标变成十字形状，并带有一个矩形图标。

（4）两次单击鼠标，在编辑窗口的第四个象限内绘制一个矩形。

矩形用来作为库元器件的原理图符号外形，其大小应根据要绘制的库元器件引脚的多少决定。由于 ATMEGA32U4 芯片引脚采用左右两排的排布方式，所以应画成矩形，并画得大一些，以便于引脚的放置。引脚放置完毕后，再将矩形框调整为合适的尺寸。

2）放置引脚

（1）单击原理图符号绘制工具栏中的“放置引脚”按钮，光标变成十字形状，并带有一个引脚图标。

（2）移动该引脚到矩形边框处，单击完成放置，如图 3-17 所示。

放置引脚时，一定要保证具有电气特性的一端（即带有“×”号的一端）朝外，这可以通过在放置引脚时按空格键实现旋转。

（3）在放置引脚时按 Tab 键，或者双击已经放置的引脚，系统弹出如图 3-11 所示的元器件引脚属性编辑面板，在该面板中可以完成引脚的各项属性设置。

（4）设置完毕后按 Enter 键，设置好的引脚如图 3-18 所示。

（5）按照同样的操作，或者使用阵列粘贴的功能，完成其余引脚的放置，并设置好相应的属性，完成 ATMEGA32U4 芯片符号的绘制，如图 3-19 所示。

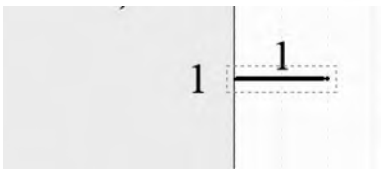


图 3-17　放置元器件的引脚

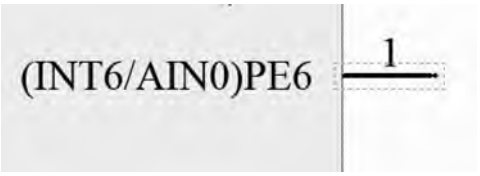


图 3-18　设置好的引脚

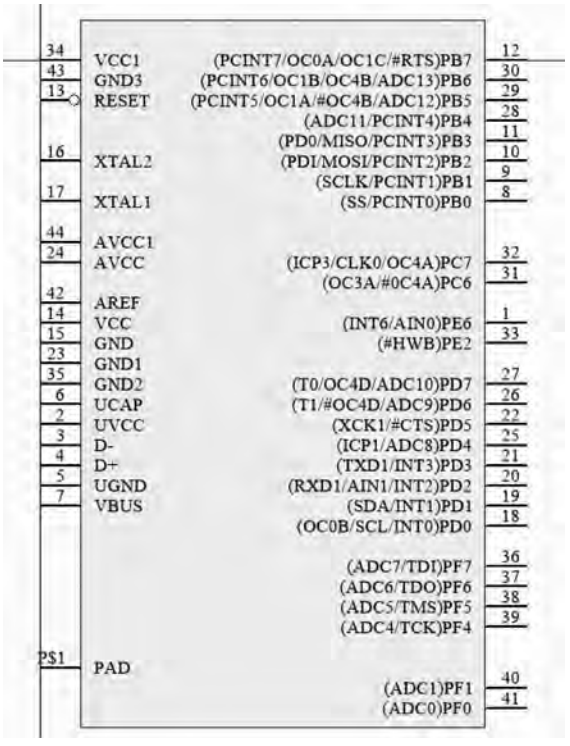


图 3-19　绘制好的 ATMEGA32U4 元器件符号

3.3.2　利用 Symbol Wizard 制作多引脚元器件符号

在 Altium Designer 20 中，可以使用一些辅助工具快速建立原理图库。这对于集成 IC 等元器件的建立特别适用，如一个芯片有几十个乃至几百个引脚。

这里还是以上面的 ATMEGA32U4 原理图元器件为例，详细介绍使用 Symbol Wizard 制作元器件符号的方法。具体操作步骤如下：

(1) 在原理图库编辑界面下执行菜单栏中的“工具”→“新器件”命令，新建一个器件并重命名为 ATMEGA32U4。

(2) 执行菜单栏中的“工具”→Symbol Wizard 命令，打开 Symbol Wizard 对话框，如图 3-20 所示。接下来就是在对话框中输入需要的信息，可以将这些引脚信息从器件规格书或者其他地方复制并粘贴过来，不需要一个一个地手工填写。手工填写不仅耗时、费

力，而且容易出错。

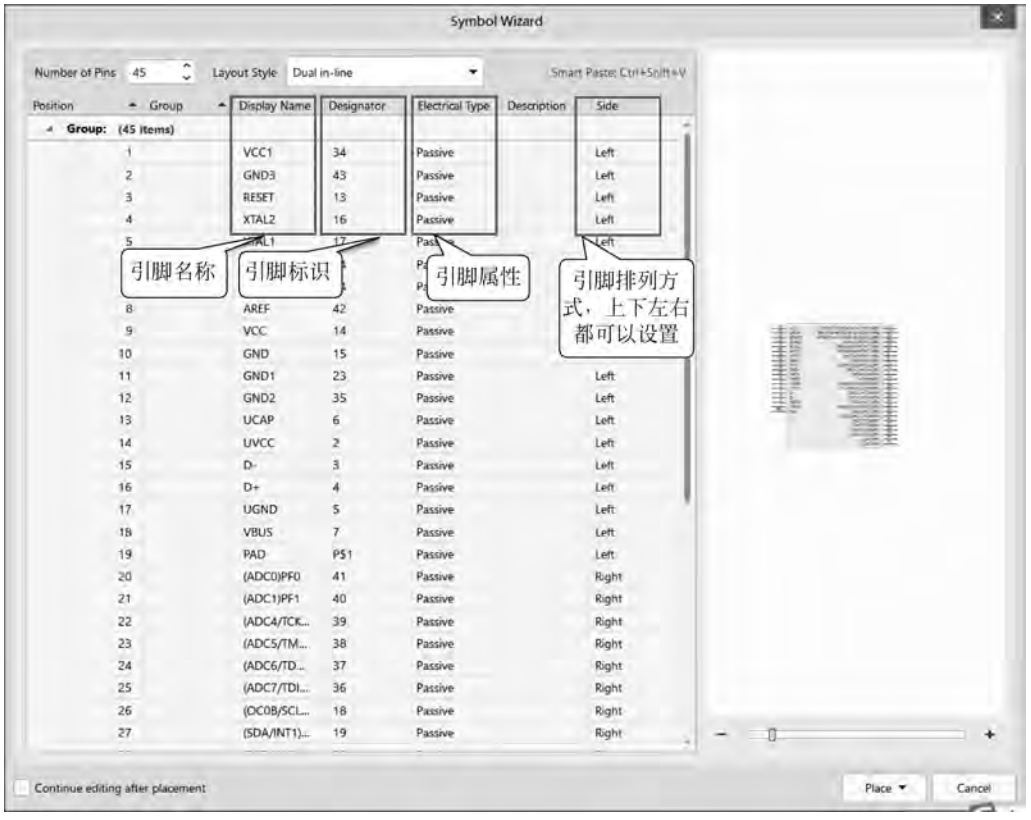


图 3-20　在 Symbol Wizard 对话框中输入引脚信息

(3) 引脚信息输入完成后，单击 Symbol Wizard 对话框右下角的 Place 下拉按钮，在弹出的菜单中执行 Place Symbol 命令，这样就画好了 ATMEGA32U4 元器件符号，速度快且不容易出错，效果如图 3-21 示。

3.3.3　绘制含有子部件的库元器件符号

下面利用相应的库元器件管理命令，绘制一个含有子部件的库元器件 LMV358。

1. 绘制库元器件的第一个部件

(1) 执行菜单栏中的“工具”→“新器件”命令，创建一个新的原理图库元器件，并为该库元器件重新命名，如图 3-22 所示。

(2) 执行菜单栏中的“工具”→“新部件”命令，给该元器件新建两个新的部件，如图 3-23 所示。

(3) 先在 Part A 中绘制第一个部件，单击原理图绘制工具栏中的“放置多边形”按钮 多边形，光标变成十字形状，在原理图库编辑器的原点位置绘制一个三角形的运算放大器符号。

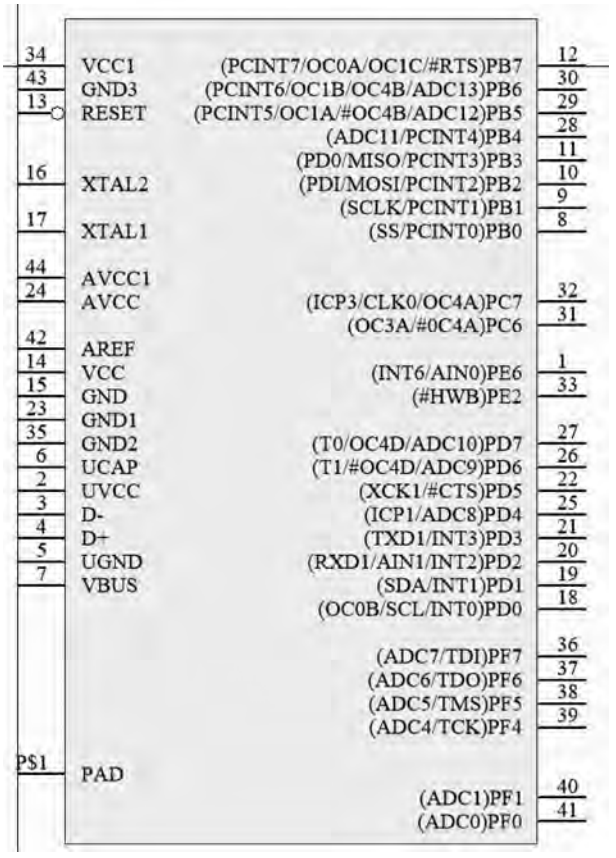


图 3-21　用 Symbol Wizard 制作的元器件符号

图 3-22　创建新的原理图库元器件

图 3-23　为库元器件创建子部件

(4) 放置引脚，单击原理图符号绘制工具栏中的“放置引脚”按钮，光标变成十字形状，并带有一个引脚图标。移动该引脚到运算放大器符号边框处，单击鼠标完成放置。用同样的方法，将其他引脚放置在运算放大器三角形符号上，并设置好每个引脚的属性，如图 3-24 所示，这样就完成了第一个部件的绘制。

其中，引脚 1 为输出引脚 OUT1，引脚 2、3 为输入引脚 IN1－和 IN1＋，引脚 8、4 则为公共的电源引脚，即 VCC 和 GND。

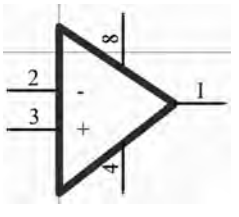


图 3-24　绘制元器件的第一个子部件

2. 创建库元器件的第二个子部件

按照 Part A 中元器件符号的绘制，在 Part B 中绘制第二个子部件的元器件符号，即包含引脚 5、6、7 的部分，这样就完成了含有两个子部件的元器件符号的绘制。使用同样的方法，在原理图库中可以创建含有多于两个子部件的库元器件。

3.4 封装的命名和规范

1. PCB 元器件库分类及命名

依据元器件工艺类（元器件一律采用大写字母表示），PCB 元器件库分类及命名如表 3-3 所示。

表 3-3 PCB 元器件库分类及命名

元 器 件 库	元器件种类	简称	封装名（Footprint）
SMD. LIB（贴片封装库）	SMD 电阻	R	R＋元器件英制代号
	SMD 排阻	RA	RA＋电阻数－PIN 距
	SMD 电容	C	C＋元器件英制代号
	SMD 电解电容	C	C＋元器件直径
	SMD 电感	L	L＋元器件英制代号
	SMD 钽电容	CT	CT＋元器件英制代号
	柱状贴片	M	M＋元器件英制代号
	SMD 二极管	D	D＋元器件英制代号
	SMD 三极管	Q	常规为 SOT23，其他为 Q-型号
	SMD IC	U	① 封装＋PIN 数，如 PLCC6、QFP8、SOP8、SSOP8、TSOP8 ② IC 型号＋封装＋PIN 数
	接插件	CON	CON＋PIN 数－PIN 距
AI. LIB（自动插接件封装库）	电阻	R	R＋跨距（mm）
	瓷片电容	C	CAP＋跨距（mm）－直径
	聚丙烯电容	C	C＋跨距（mm）－长×宽
	涤纶电容	C	C＋跨距（mm）－长×宽
	电解电容	C	C＋直径－跨距（mm）立式电容：C＋直径×高度－跨距（mm）＋L
	二极管	D	D＋直径－跨距（mm）
	三极管类	Q	Q-型号
	MOS 管类	Q	Q-型号
	三端稳压 IC	U	U-型号
	LED	LED	LED－直径＋跨距（mm）
MI. LIB（手工插接件封装库）	立插电阻	R	RV＋跨距（mm）－直径
	水泥电阻	R	RV＋跨距（mm）－长×宽
	压敏压阻	RZ	RZ－型号
	热敏电阻	RT	RT＋跨距（mm）

续表

元 器 件 库	元器件种类	简称	封装名(Footprint)
MI. LIB(手工插接件封装库)	光敏电阻	RL	BL-型号
	可调电阻	VR	VR-型号
	排阻	RA	RA+电阻数-PIN 距
	卧插电容	C	CW+跨距(mm)-直径×高
	盒状电容	C	C+跨距(mm)-长×宽
	立式电解电容	C	C+跨距(mm)-直径
	电感	L	L+电感数-型号
	变压器	T	T-型号
	桥式整流器	BG	BG-型号
	三极管	Q	Q-型号
	IGBT	Q	IGBT-序号
	MOS 管	Q	Q-型号
	单向可控硅	SCR	SCR-型号
	双向可控硅	BCR	BCR-型号
	三端稳压 IC	U	U-型号
	光电耦合器类	U	U+PIN 数,如 PLCC6、QFP8、SOP8、SSOP8、TSOP8
	IC	U	
	排座	CON	① PIN 距为 2.54mm 简称+PIN 数 如 CON5、CN5、SIP5、CON5 ② PIN 非为 2.54mm SIP+PIN 数-PIN 距 ③ 带弯角的加上-W、普通的加上-L
	排线	CN	
	排针	SIP	
	其他连接器	CON	
	发光二极管	LED	LED+跨距(mm)-直径
	双发光二极管	LED	LED2+跨距(mm)-直径
	数码管	LED	LED+位数-尺寸
	数码屏	LED	LED-型号
	背光板	BL	BL-型号
	LCD	LCD	LCD-型号
	按键开关	SW	SW-型号
	触摸按键	MO	MO-型号
	晶振	Y	Y-型号
	保险管	F	F+跨距(mm)-长×直径
	蜂鸣器	BUZ	BUZ+跨距(mm)-直径
	继电器	K	K-型号
	电池	BAT	BAT-直径
	电池片		型号
	模块	MK	MK-型号
MARK. LIB(标示对象库)	MARK 点	MARK	
	AI 孔	AI	
	螺丝孔	M	
	测试点	TP	
	过炉方向	SOL	

2. PCB 封装图形要求

(1) 外形尺寸：指元器件的最大外形尺寸。封装库的外形(尺寸和形状)必须和实际元器件的封装外形一致。

(2) 主体尺寸：指元器件的塑封体的尺寸＝宽度×长度。

(3) 尺寸单位：英制单位为 mil，公制单位为 mm。

(4) 封装的焊盘必须定义编号，一般使用数字编号，并与原理图对应。

(5) 贴片元器件的原点一般设定在元器件图形的中心。

(6) 插装元器件的原点一般设定在第一个焊盘中心。

(7) 表面贴装元器件的封装必须在元器件面建立，不允许在焊接面建立镜像的封装。

(8) 封装的外形建立在丝印层上。

3.5 PCB 元器件库的常用操作命令

打开或新建一个 PCB 元器件库文件，即可进入 PCB 元器件库编辑器，如图 3-25 所示。

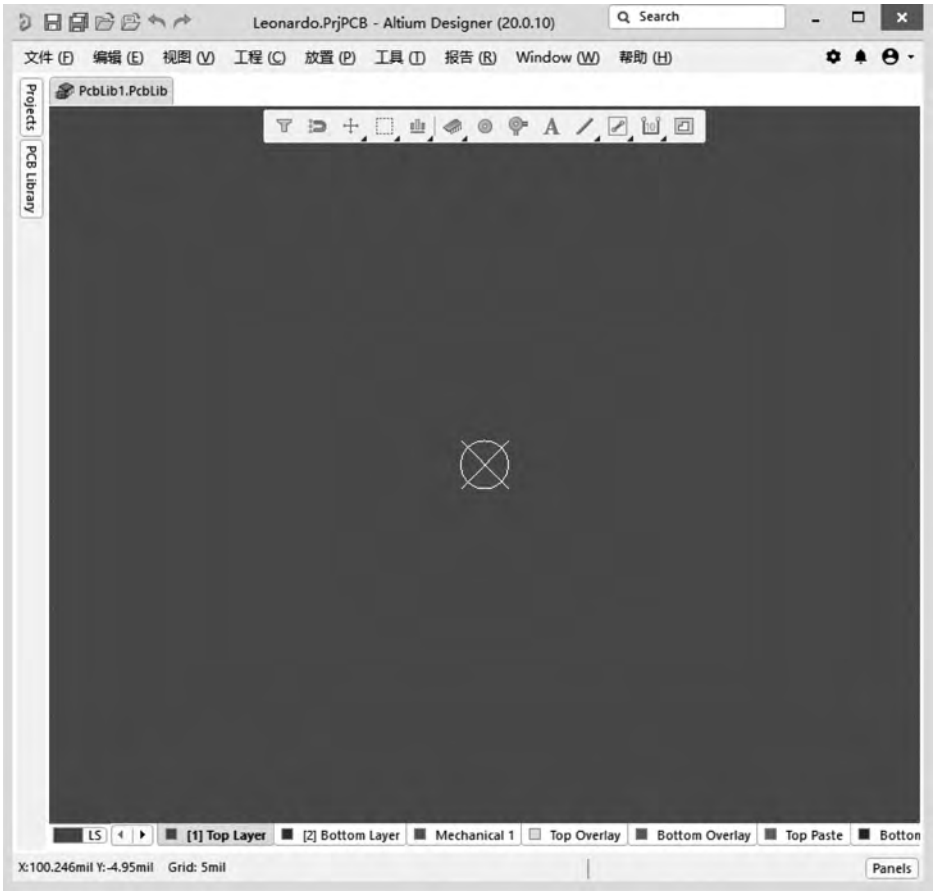


图 3-25 PCB 元器件库编辑器

图 3-26　PCB 元器件库常用的操作命令

打开 PCB 元器件库中的工具栏，里面列出了 PCB 元器件库常用的操作命令，如图 3-26 所示。其中各个按钮与“放置”菜单栏下的各项命令具有对应关系。

各个工具的功能说明如下。

：放置线条。

：放置焊盘。

：放置过孔。

A：放置字符串。

：放置圆弧(中心)。

：放置圆弧(边缘)。

：放置圆弧(任意角度)。

：放置圆。

：放置填充。

：阵列式粘贴。

1. 放置线条

放置线条的步骤如下：

(1) 执行菜单栏中的“放置”→“线条”命令，或单击工具栏中的“放置线条”按钮，光标变成十字形状。

(2) 移动光标到需要放置线条位置处，单击确定线条的起点，多次单击确定多个固定点。在放置线条的过程中，需要拐弯时，可以单击确定拐弯的位置，同时按“Shift＋空格键”组合键切换拐弯模式。在 T 形交叉点处，系统不会自动添加节点。线条绘制完毕后，右击鼠标或按 Esc 键退出。

(3) 设置线条属性。双击需要设置属性的线条(或在绘制状态下按 Tab 键)，系统将弹出相应的线条属性编辑面板，如图 3-27 所示。

图 3-27　线条属性编辑面板

其中常用选项介绍如下。

- Line Width：设置线条的宽度。
- Current Layer：设置线条所在的层。

2. 放置焊盘

放置焊盘的步骤如下：

(1) 执行菜单栏中的“放置”→“焊盘”命令，或者单击工具栏中的“放置焊盘”按钮，光标变成十字形状，并带有一个焊盘图标。

(2) 移动光标到需要放置焊盘的位置处单击即可放置该焊盘。

(3) 此时软件仍处于放置焊盘状态，重复步骤(2)即可放置其他焊盘。

(4) 设置焊盘属性。双击需要设置属性的焊盘(或在放置状态下按 Tab 键),系统将弹出相应的焊盘属性编辑面板,如图 3-28 所示。

图 3-28 焊盘属性编辑面板

其中常用选项介绍如下。

- Designator:设置焊盘的标号,该标号要与原理图库中的元器件符号引脚标号对应。
- Layer:设置焊盘所在的层。
- Shape:设置焊盘的外形,有 Round(圆形)、Rectangle(矩形)、Octagonal(八边形)、Rounded Rectangle(圆角矩形)4 种形状可供选择。
- (X/Y):设置焊盘的尺寸。

3. 放置过孔

放置过孔的步骤如下:

(1) 执行菜单栏中的"放置"→"过孔"命令,或者单击工具栏中的"放置过孔"按钮,光标变成十字形状,并带有一个过孔图标。

(2) 移动光标到需要放置过孔的位置处单击即可放置该过孔。

(3) 此时软件仍处于放置焊盘状态,重复步骤(2)即可放置其他过孔。

(4) 设置过孔属性。双击需要设置属性的过孔(或在放置状态下按 Tab 键),系统将弹出相应的过孔属性编辑面板,如图 3-29 所示。

其中常用选项介绍如下。

- Name:设置过孔连接到的层。下拉列表列出了在"层堆栈"中定义的所有通孔范围。
- Diameter:设置过孔外径尺寸。
- Hole Size:设置过孔内径尺寸。
- Solder Mask Expansion:设置过孔顶层和底层阻焊扩展值,Rule 遵循适用的阻焊层扩展设计规则中的定义值,默认为 4mil;Manual 可手动指定通孔的阻焊层扩展值,勾选 Tented 可取消阻焊层扩展(即盖油)。

4. 放置圆弧和放置圆

圆弧和圆的放置方法与 3.2 节介绍的放置方法一致,这里不再赘述。

5. 放置填充

放置填充的步骤如下:

(1) 执行菜单栏中的"放置"→"填充"命令,或者单击工具栏中的"放置填充"按钮

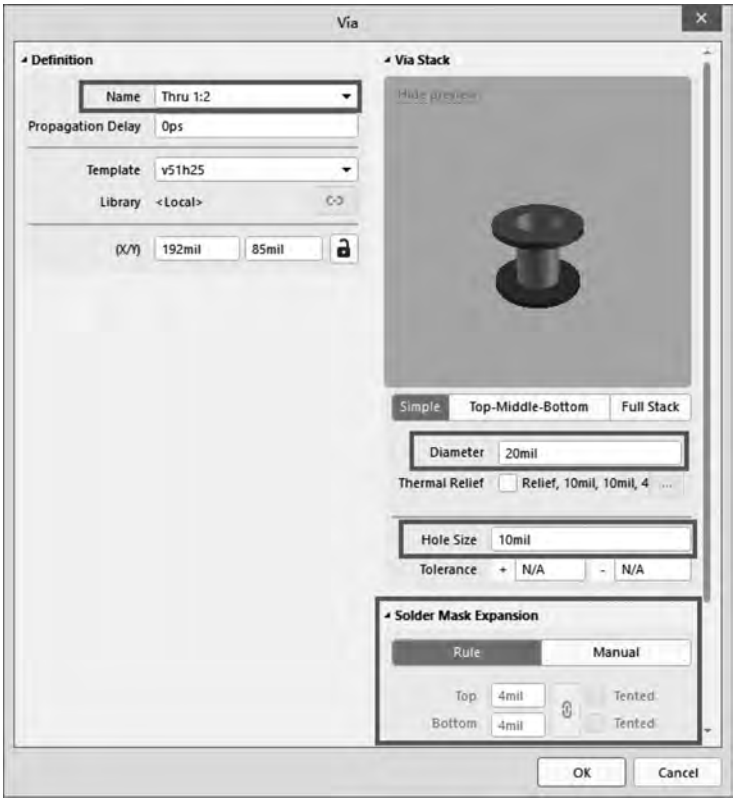


图 3-29　过孔属性编辑面板

,光标变成十字形状。

(2) 移动光标到需要放置填充的位置处,单击确定填充的一个顶点,移动光标到合适的位置再一次单击确定其对角顶点,从而完成填充的绘制。

(3) 此时仍处于放置填充状态,重复步骤(2)即可绘制其他填充。

(4) 设置填充属性。双击需要设置属性的填充(或在绘制状态下按 Tab 键),系统将弹出相应的填充属性编辑面板,如图 3-30 所示。

其中常用选项介绍如下。

- Layer:设置填充所在的层。
- Length:设置填充的长度。
- Width:设置填充的宽度。
- Paste Mask Expansion:设置填充的助焊层外扩值。
- Solder Mask Expansion:设置填充的阻焊层外扩值。

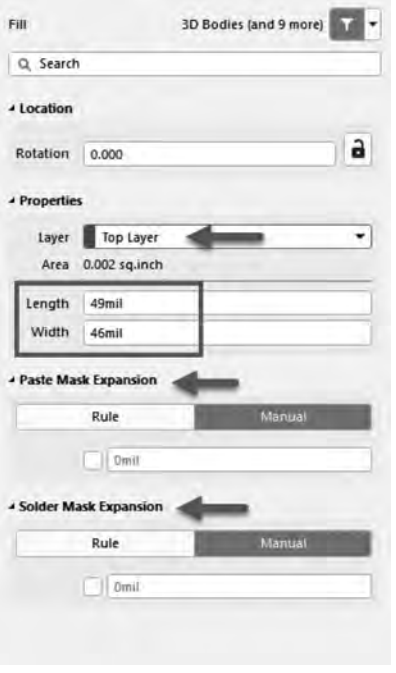


图 3-30　填充属性编辑面板

6. 阵列式粘贴

阵列式粘贴是 Altium Designer PCB 设计中更加灵巧的粘贴工具，可一次把复制的对象粘贴出多个排列成圆形或线形阵列的对象。

阵列式粘贴的使用方法如下：

(1) 复制一个对象后，执行菜单栏中的“编辑”→“特殊粘贴”命令，或者按快捷键 E+A，或者单击工具栏中的“阵列式粘贴”按钮。

(2) 在弹出的“设置粘贴阵列”对话框中输入需要的参数，即可把复制的对象粘贴出多个排列成圆形或线形阵列的对象，如图 3-31 所示。

(3) 粘贴后的效果如图 3-32 所示。

图 3-31 设置粘贴阵列属性

图 3-32 阵列式粘贴效果

3.6 封装制作

3.6.1 手工制作封装

在进行封装制作之前，需要了解 Altium Designer PCB 库编辑界面各个层的含义。Altium Designer 常用的层有信号/线路层、内部电源层、丝印层、机械层、阻焊层、助焊层、钻孔引导层、禁止布线层、钻孔图层和多层。

(1) 信号/线路层(Signal Layers)：Altium Designer 最多可提供 32 个信号层，包括顶层(Top Layer)、底层(Bottom Layer)和中间层(Mid-Layer)。各层之间可通过通孔(Via)、盲孔(Blind Via)和埋孔(Buried Via)互相连接。

- Top Layer(顶层信号层)：也称元器件层，主要用来放置元器件，对于双层板和多层板，可以用来布置导线或铺铜。
- Bottom Layer(底层信号层)：也称焊接层，主要用于布线及焊接，对于双层板和多层板，也可以用来放置元器件。
- Mid-Layers(中间信号层)最多可有 30 层，在多层板中用于布置信号线。

(2) 内部电源层(Internal Planes)：通常简称为内电层，仅在多层板中出现，PCB 层数一般是指信号层和内电层相加的总和数。与信号层相同，内电层与内电层之间、内电层与信号层之间可通过通孔、盲孔和埋孔互相连接。

(3) 丝印层(Silkscreen Layers)：PCB 上有 2 个丝印层，分别是 Top Overlayer(顶层丝印层)和 Bottom Overlayer(底层丝印层)，一般为白色，主要用于放置印制信息，如元器件的轮廓和标注、各种注释字符等，方便 PCB 的元器件焊接和电路检查。

(4) 机械层(Mechanical Layers)：一般用于放置有关制板和装配方法的指示性信息，如 PCB 的外形尺寸、尺寸标记、数据资料、过孔信息、装配说明等信息，这些信息因设计公司或 PCB 制造厂家的要求而有所不同。Altium Designer 20 提供了无限机械层，可根据实际需要添加，以下举例说明常用的方法。

- Mechanical 1：一般用来绘制 PCB 的边框，作为其机械外形，故也称为外形层。
- Mechanical 2：用来放置 PCB 加工工艺要求表格，包括尺寸、板材、板层等信息。
- Mechanical 13 & Mechanical 15：ETM 库中大多数元器件的本体尺寸信息，包括元器件的三维模型。为了页面的简洁，该层默认未显示。
- Mechanical 16：ETM 库中大多数元器件的占位面积信息，在项目早期可用来估算 PCB 尺寸。为了页面的简洁，该层默认未显示，而且颜色为黑色。

(5) 阻焊层(Solder Mask Layer)：在焊盘以外的各部位涂覆一层涂料，如防焊漆，用于阻止这些部位上锡。阻焊层用于在设计过程中匹配焊盘，是自动产生的。Altium 提供了 Top Solder(顶层)和 Bottom Solder(底层)两个阻焊层。

(6) 助焊层(Paste Mask Layer)：或称锡膏防护层、钢网层，针对表面贴(SMD)元器件的焊盘，该层用来制作钢网，而钢网上的孔对应电路板上的 SMD 器件的焊盘。Altium Designer 20 提供了 Top Paste(顶层)和 Bottom Paste(底层)两个助焊层，同样是在设计过程中自动匹配焊盘而产生的。

注意：

- 阻焊层用于盖绿油，助焊层用于开钢网涂锡。
- 如果需要涂锡，如焊盘/MARK 点/测试点等，则需要同时使用 Solder 和 Paste 层。
- 如果只需要露出铜，而不需要涂锡，如机械安装孔，则只要 Solder 层。

(7) 钻孔引导层(Drill Guide)：主要用于显示设置的钻孔信息。

(8) 禁止布线层(Keep-out Layer)：定义电气边界，具有电气特性的对象不能超出该边界。

(9) 钻孔图层(Drill Drawing)：按 X、Y 轴的数值定位，画出整个 PCB 上所需钻孔的位置图。

(10) 多层(Multi-Layer)：可指代 PCB 上的所有层，用于描述 PCB 上跨越所有板层的通孔信息。

手工制作封装的操作步骤如下：

(1) 执行菜单栏中的“文件”→“新的”→“库”→“PCB 元器件库”命令。在 PCB 元器件库编辑界面会出现一个新的名为 PcbLib1. PcbLib 的库文件和一个名为 PCBCOMPONENT_1 的空白图纸，如图 3-33 所示。

(2) 单击快速访问工具栏中的保存按钮或者按快捷键 Ctrl+S，将库文件保存并更

名为 Leonardo.PCBLib。

（3）双击 PCBCOMPONENT_1，可以更改元器件的名称，如图 3-34 所示。

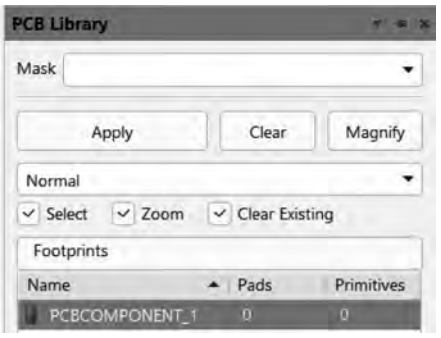
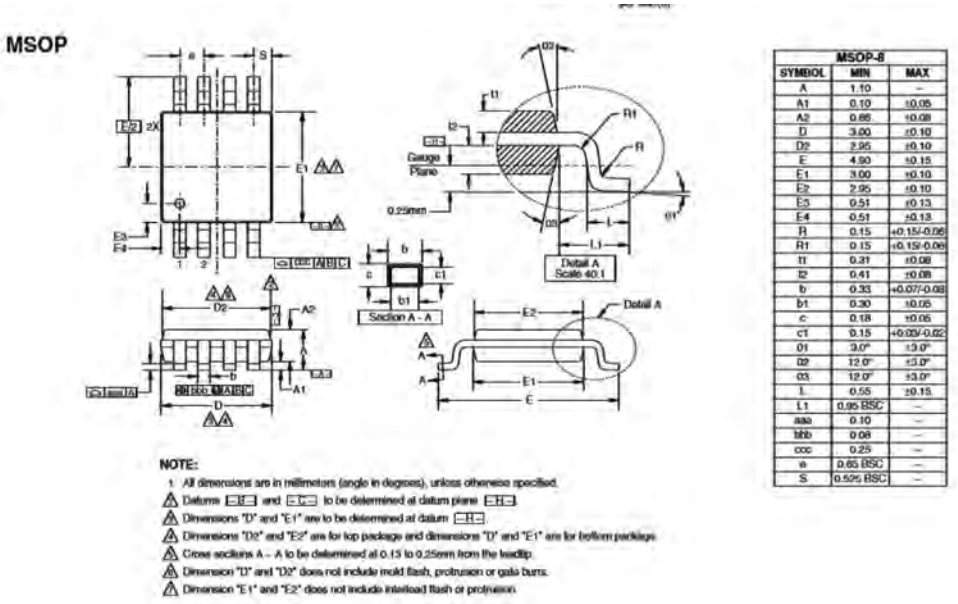


图 3-33　新建 PCB 库文件

图 3-34　更改元器件的名称

（4）下载相应的数据手册，此处以 LMV358 芯片为例，详细介绍手工创建封装。LMV358 芯片的规格书如图 3-35 所示。



MSOP-8		
SYMBOL	MIN	MAX
A	1.10	–
A1	0.10	±0.05
A2	0.86	±0.08
D	3.00	±0.10
D2	2.95	±0.10
E	4.90	±0.15
E1	3.00	±0.10
E2	2.95	±0.10
E3	0.51	±0.13
E4	0.51	±0.13
R	0.15	+0.15/-0.06
R1	0.15	+0.15/-0.06
t1	0.31	±0.08
t2	0.41	±0.08
b	0.33	+0.07/-0.08
b1	0.30	±0.05
c	0.18	±0.05
c1	0.15	+0.03/-0.02
θ1	3.0°	±3.0°
θ2	12.0°	±3.0°
θ3	12.0°	±3.0°
L	0.55	±0.15
L1	0.95 BSC	–
aaa	0.10	–
bbb	0.08	–
ccc	0.25	–
e	0.65 BSC	–
S	0.525 BSC	–

图 3-35　LMV358 芯片的规格书

（5）执行菜单栏中的“放置”→“焊盘”命令，在放置焊盘状态下按 Tab 键设置焊盘属性，因为该元器件是表面贴片元器件，所以焊盘的属性设置如图 3-36 所示。

（6）从图 3-35 可以了解到纵向焊盘的中心到中心间距为 0.65mm，横向焊盘的中心到中心间距为 3.95mm。按照规格书所示的引脚序号和间距一一摆放焊盘。放置焊盘通常可以通过以下两种方法实现焊盘的精准定位。

① 获得 X/Y 偏移量移动选中对象，如图 3-37 所示。

② 通过输入 X/Y 坐标移动对象，如图 3-38 所示。

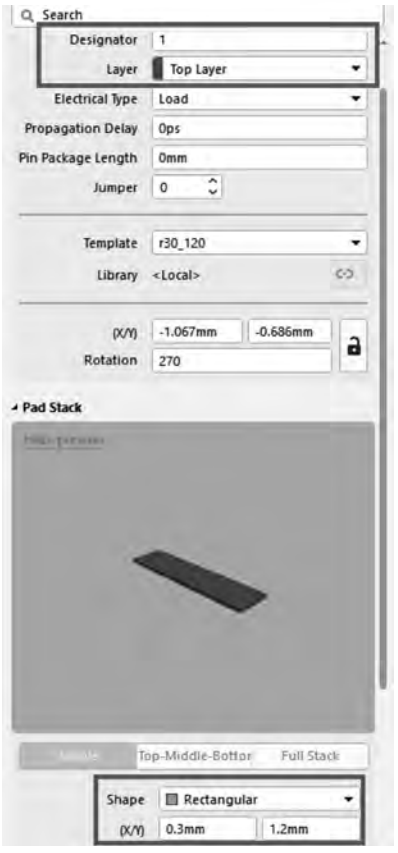


图 3-36　焊盘的属性设置

图 3-37　获得 X/Y 偏移量移动选中对象

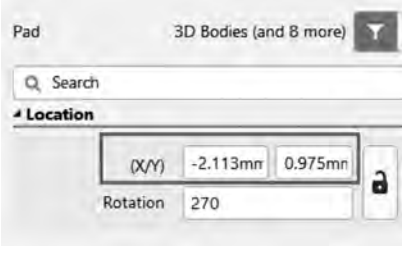


图 3-38　输入 X/Y 坐标移动对象

通常,使用以上两种方法都可以快速、精准定位焊盘位置。放置所有焊盘后的效果如图 3-39 所示。

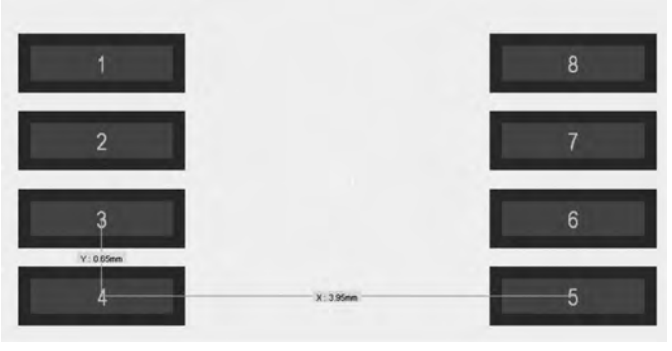


图 3-39　放置所有焊盘后的效果

(7) 在顶层丝印层(Top Overlayer)绘制元器件丝印,按照上文放置线条的方法,根据器件规格书的尺寸绘制出元器件的丝印框,线宽一般采用 0.2mm。

(8) 放置元器件原点,按快捷键 E+F+C 将元器件原点定在元器件中心。

(9) 双击 PCB Library 列表中相应的元器件,可以修改封装名及描述信息等,如图 3-40 所示。

图 3-40 修改元器件描述信息

(10) 检查以上参数无误后,即完成了手工创建封装的步骤,如图 3-41 所示。

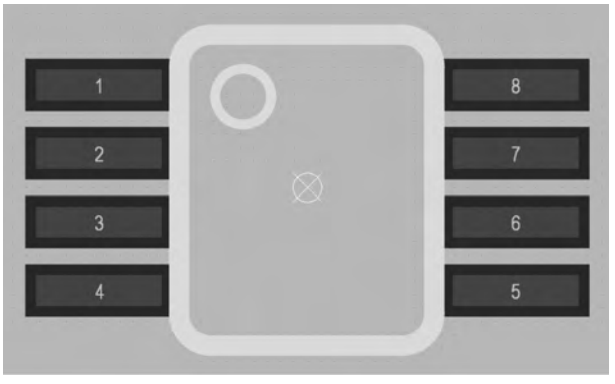


图 3-41 创建好的封装

3.6.2 IPC 向导(元器件向导)制作封装

PCB 元器件库编辑器的"工具"下拉菜单中有一个 IPC Compliant Footprint Wizard 命令,它可以根据元器件数据手册填入封装参数,快速、准确地创建一个元器件封装。下面以 SOP-8 和 SOT223 为例,介绍 IPC 向导创建封装的详细步骤。

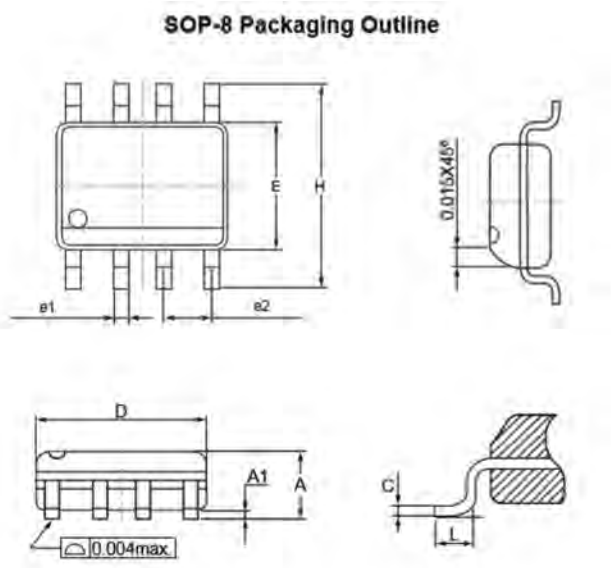
1. SOP-8 封装制作

SOP-8 封装规格书如图 3-42 所示。

(1) 在 PCB 元器件库编辑界面下,执行菜单栏中的"工具"→IPC Compliant Footprint Wizard 命令,弹出 PCB 元器件库向导,如图 3-43 所示。

(2) 单击 Next 按钮,在弹出的 Select Component Type 对话框中选择相应的封装类型,这里选择 SOP 系列,如图 3-44 所示。

(3) 选择好封装类型之后,单击 Next 按钮,在弹出的 SOP/TSOP Package Dimensions 对话框中根据图 3-42 所示的芯片规格书输入对应的参数,如图 3-45 所示。



SYMBOLS	Millimeters			Inches		
	MIN.	Nom.	MAX.	MIN.	Nom.	MAX.
A	1.35	1.55	1.75	0.053	0.061	0.069
A1	0.10	0.17	0.25	0.004	0.007	0.010
C	0.18	0.22	0.25	0.007	0.009	0.010
D	4.80	4.90	5.00	0.189	0.193	0.197
E	3.80	3.90	4.00	0.150	0.154	0.158
H	5.80	6.00	6.20	0.229	0.236	0.244
e1	0.35	0.43	0.56	0.014	0.017	0.022
e2	1.27BSC			0.05BSC		
L	0.40	0.65	1.27	0.016	0.026	0.050

图 3-42　SOP-8 封装规格书

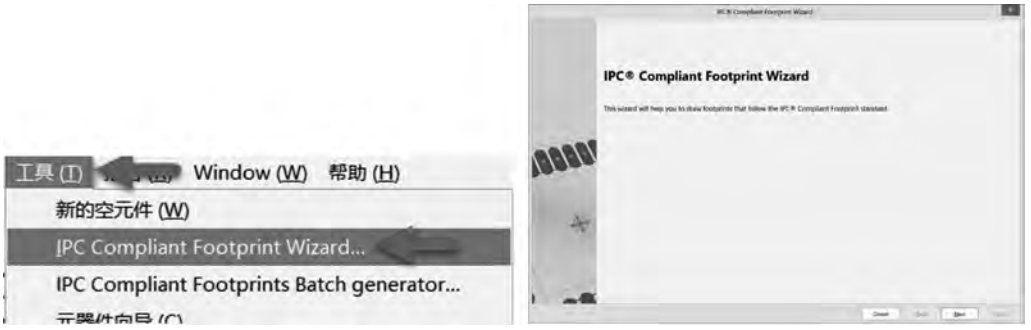


图 3-43　执行向导命令

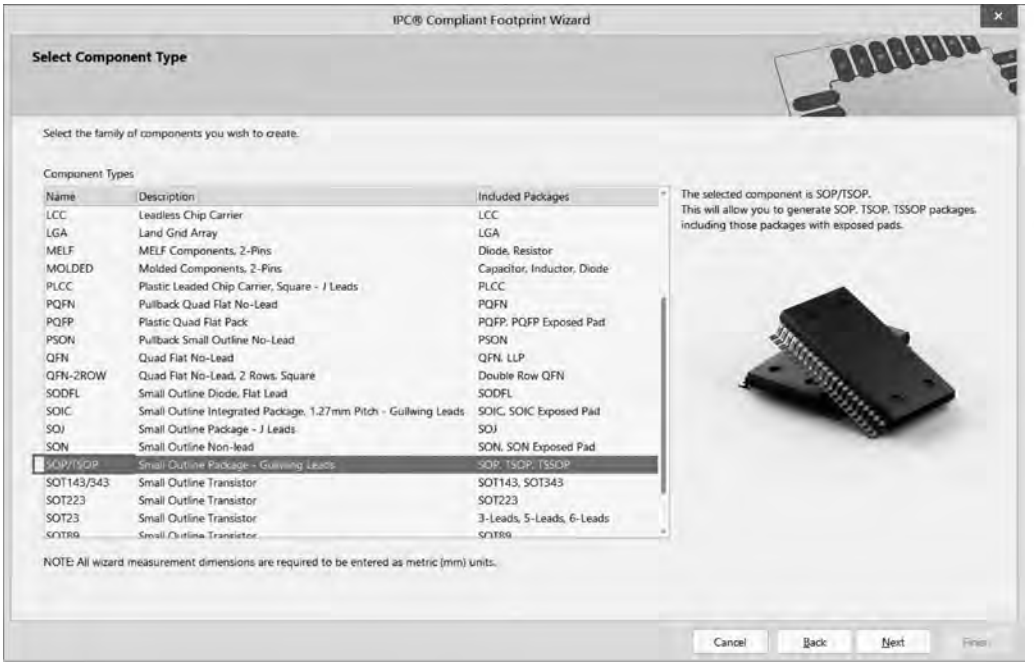


图 3-44　选择封装类型

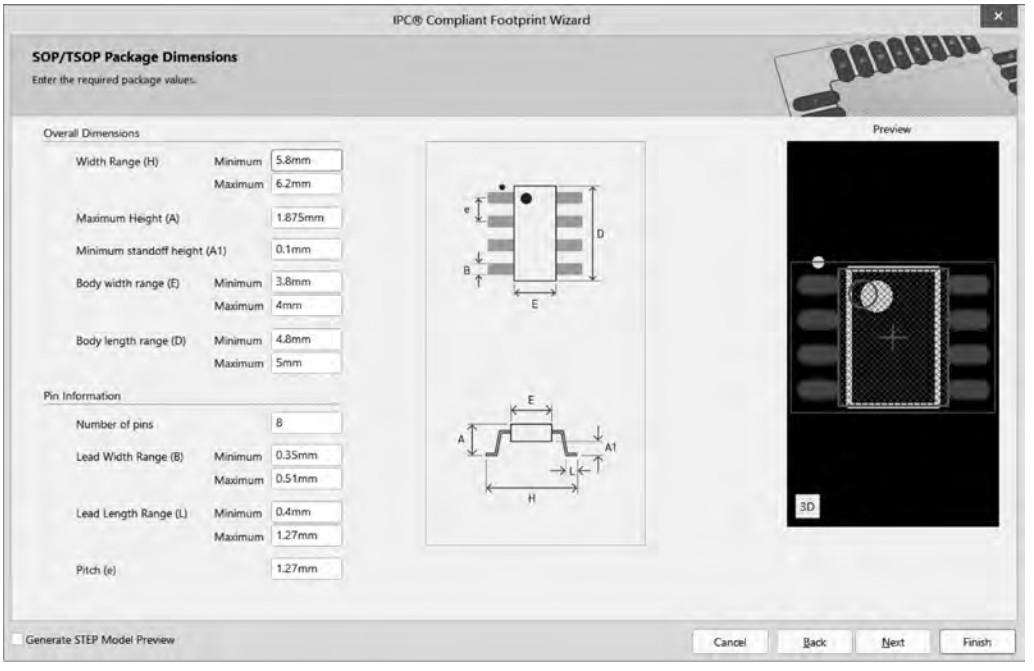


图 3-45　输入芯片参数

(4) 参数输入完成后，单击 Next 按钮，在弹出的对话框中保持参数的默认值(即不用修改)，一直单击 Next 按钮，直到在 Pad Shape(焊盘外形)选项组中选择焊盘的形状，如图 3-46 所示。

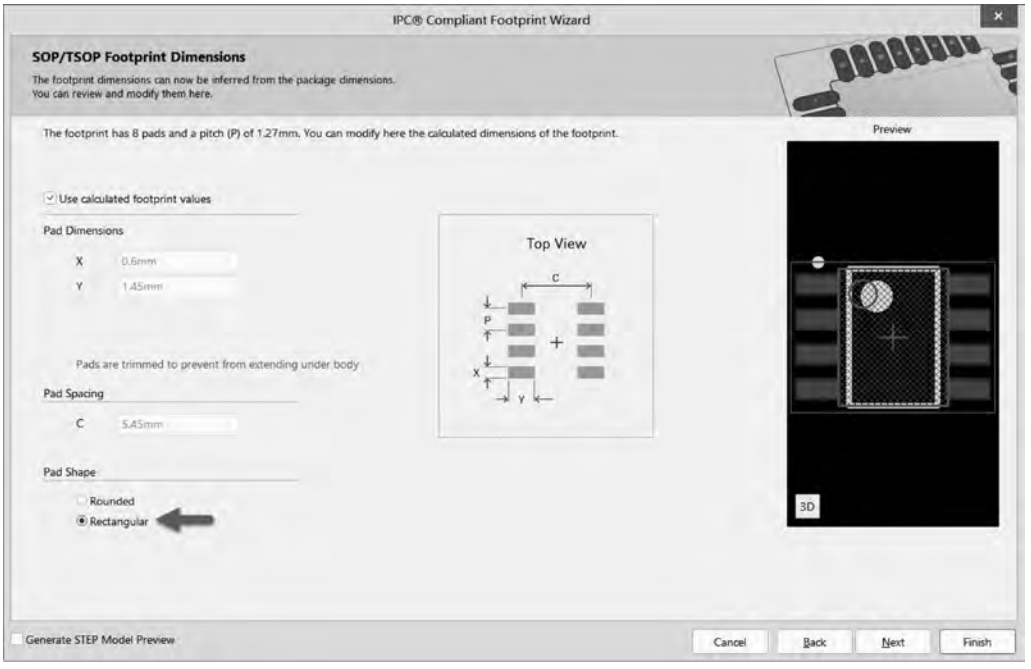


图 3-46　选择焊盘外形

（5）选择好焊盘外形后，继续单击 Next 按钮，直到最后一步，编辑封装信息，如图 3-47 所示。

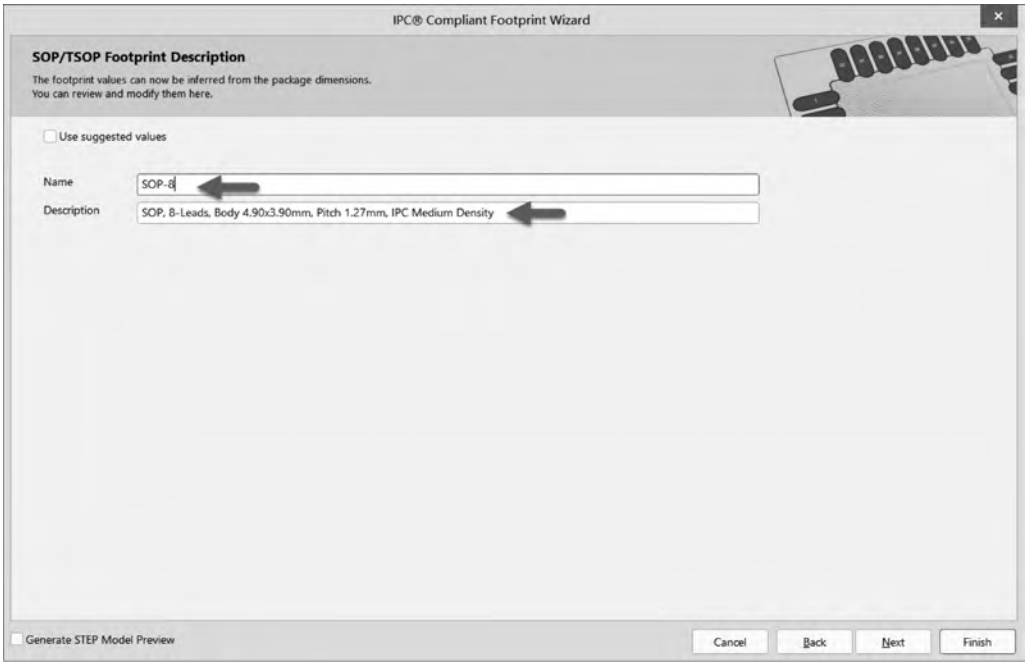


图 3-47　编辑封装信息

(6) 单击 Finish 按钮,完成封装的制作,效果如图 3-48 所示。

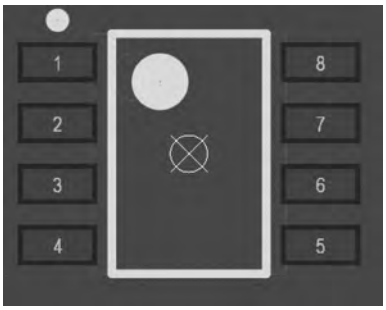
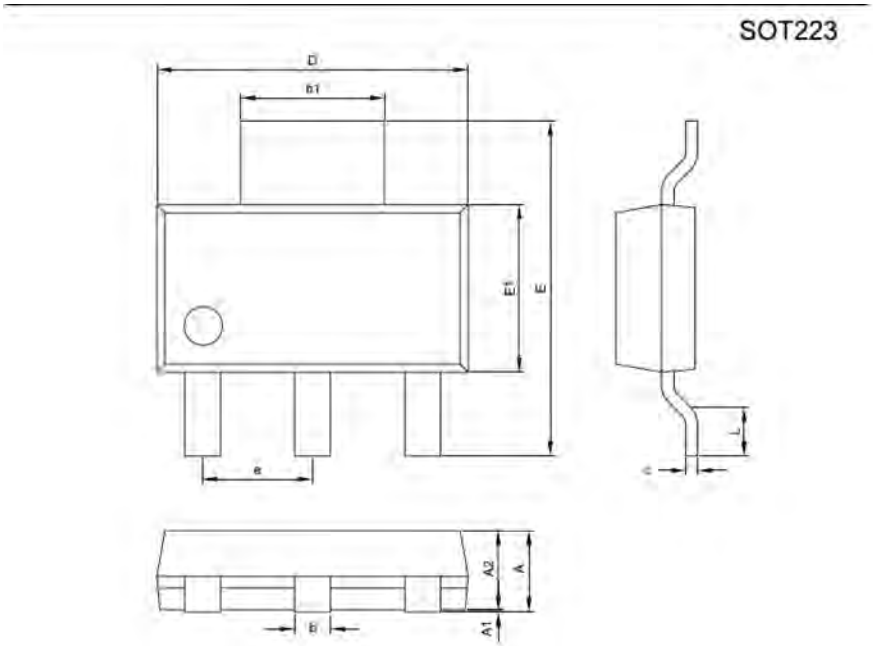


图 3-48　创建好的 SOP－8 封装

2. SOT223 封装制作

SOT223 封装规格书如图 3-49 所示。



Symble	DIMENSION IN MM			DIMENSION IN INCH		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	1.52	1.60	1.80	0.006	0.063	0.071
A1	0.02	---	0.10	0.001	---	0.004
A2	1.50	1.60	1.70	0.059	0.063	0.067
D	6.20	6.50	6.80	0.244	0.256	0.268
E	6.70	7.00	7.30	0.264	0.276	0.287
E1	3.30	3.50	3.70	0.130	0.138	0.146
c	0.23	0.25	0.33	0.009	0.010	0.013
b	0.60	0.70	0.84	0.024	0.028	0.033
b1	2.90	3.00	3.10	0.114	0.118	0.122
e	2.30 BSC			0.091 BSC		
L	0.90	0.95	1.00	0.035	0.037	0.040

图 3-49　SOT223 封装规格书

(1) 在 PCB 元器件库编辑界面下,执行菜单栏中的"工具"→IPC Compliant Footprint Wizard 命令,弹出 PCB 元器件库向导,如图 3-50 所示。

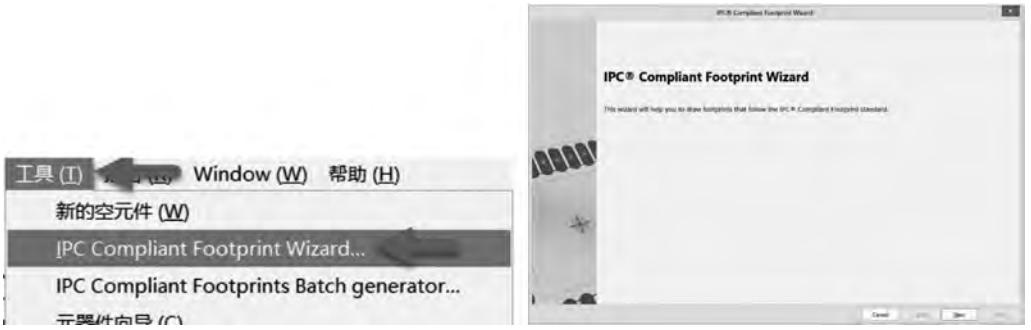


图 3-50 执行向导命令

(2) 单击 Next 按钮,在弹出的 Select Component Type 对话框中选择相应的封装类型,这里选择 SOT223 系列。

(3) 选择好封装类型之后,单击 Next 按钮,在弹出的参数对话框中根据芯片规格书输入对应的参数,如图 3-51 和图 3-52 所示。

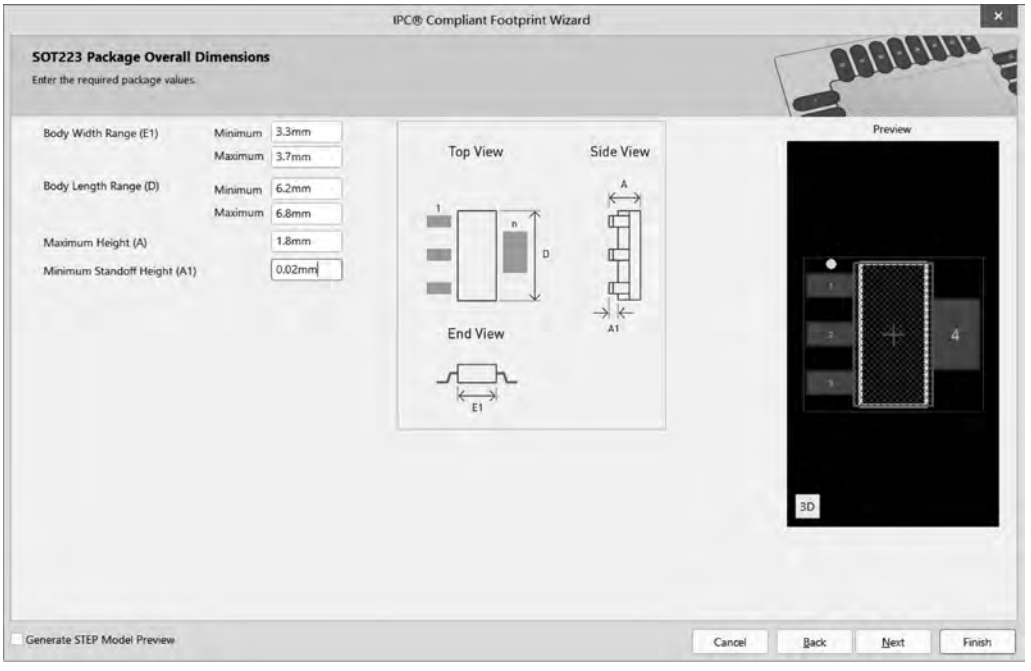


图 3-51 输入芯片参数

(4) 参数输入完成后,单击 Next 按钮,在弹出的对话框中保持参数的默认值(即不用修改),一直单击 Next 按钮。

(5) 直到最后一步,编辑封装信息,如图 3-53 所示。

(6) 单击 Finish 按钮,完成封装的制作,效果如图 3-54 所示。

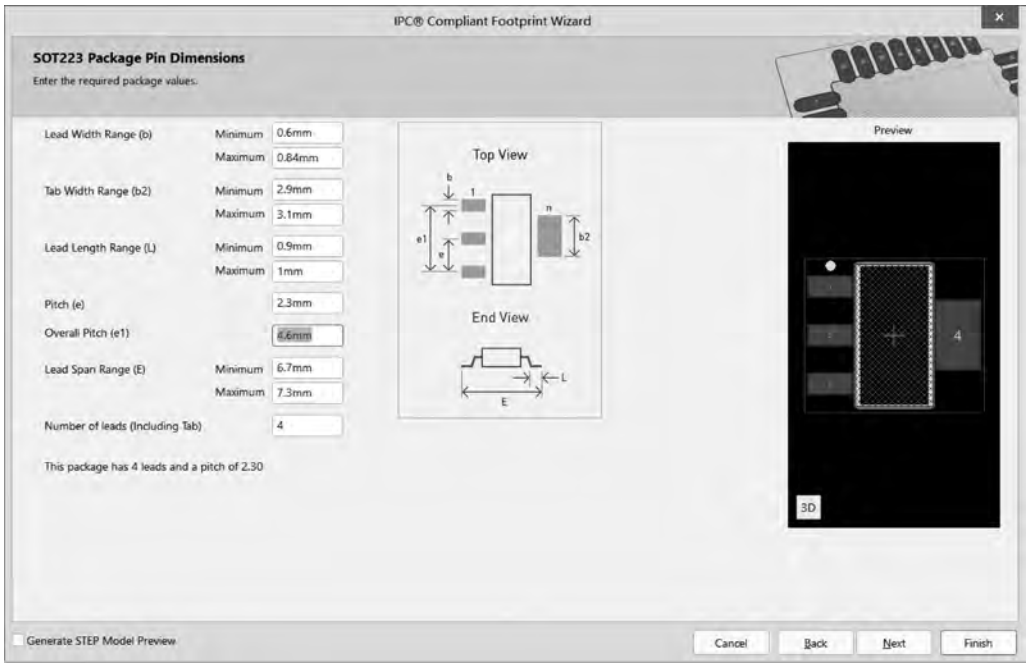


图 3-52　继续输入芯片参数

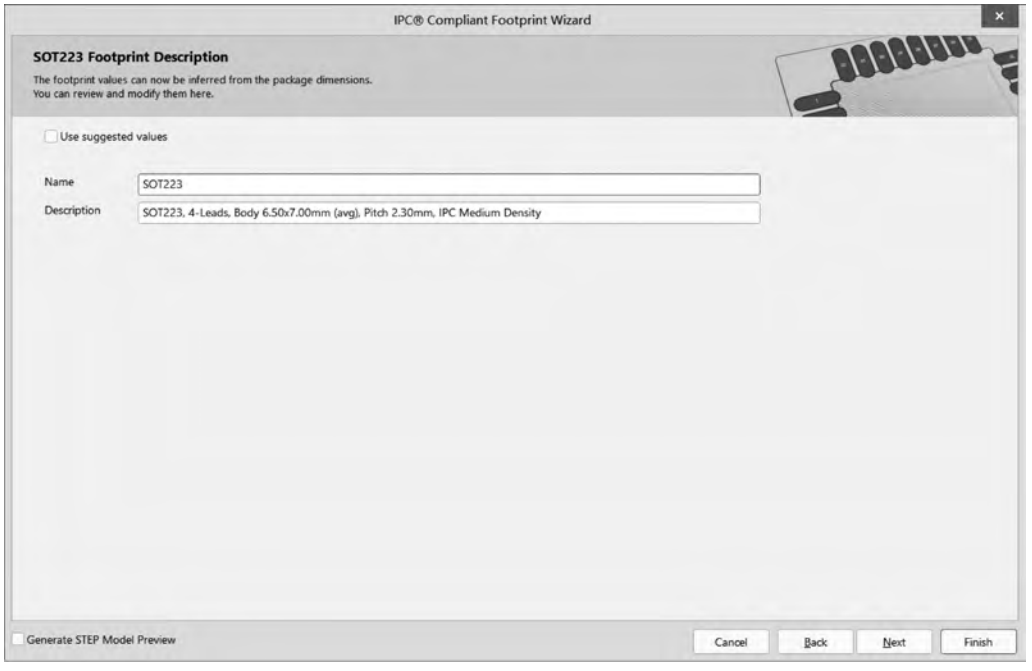


图 3-53　编辑封装信息

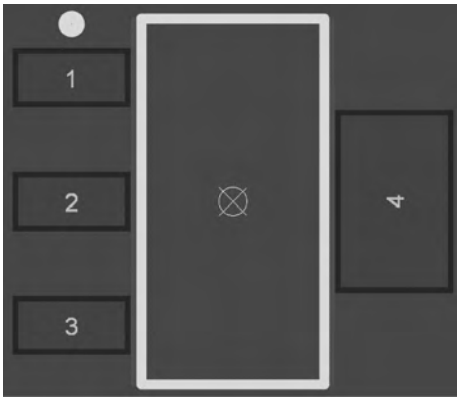


图 3-54　创建好的 SOT223 封装

3.7　创建及导入 3D 元器件

在 Altium Designer 中,3D 元器件体的来源一般有以下 3 种。

(1) 用 Altium 自带的 3D 元器件体绘制功能绘制简单的 3D 元器件体模型。

(2) 在其他网站下载 3D 模型,用导入的方式加载 3D 模型。

(3) 用 SolidWorks 等专业三维软件创建。

3.7.1　用 Altium Designer 20 软件绘制简单的 3D 模型

使用 Altium 自带的 3D 元器件体绘制功能可以绘制简单的 3D 元器件体模型,下面以 R0603 为例,绘制简单的 0603 封装的 3D 模型。

(1) 打开封装库,找到 R0603 封装,如图 3-55 所示。

图 3-55　R0603 封装

(2) 执行菜单栏中的“放置”→“3D 元器件体”命令,软件会自动跳到 Mechanical 层并出现一个十字光标,按 Tab 键,弹出如图 3-56 所示的 3D 模型参数设置面板。

图 3-56　3D 模型参数设置面板

（3）选择 Extruded（挤压型），并按照 R0603 的封装规格书输入参数，如图 3-57 所示。

（4）设置好参数后，按照实际尺寸绘制 3D 元器件体，绘制好的网状区域即 R0603 的实际尺寸，如图 3-58 所示。

（5）按键盘左上角的数字键“3”，查看 3D 效果，如图 3-59 所示。

3.7.2　导入 3D 模型

对一些复杂元器件的 3D 模型，可以通过导入 3D 元器件体的方式放置 3D 模型。3D 模型可以通过 http://www.3dcontentcentral.com/进行下载。

下面对这种方法进行介绍。

（1）打开 PCB 元器件库，找到 R0603 封装，与上文中手工绘制 3D 模型步骤一样。

（2）执行菜单栏中的“放置”→“3D 元器件体”命令，软件会跳到 Mechanical 层并出现一个十字光标，按 Tab 键，弹出如图 3-60 所示的模型选择及参数设置对话框。选择 Generic 选项，单击 Choose 按钮（或直接单击“放置”菜单栏中的“3D 体”命令），然后在弹出的 Choose Model 对话框中选择后缀为 STEP 或 STP 格式的 3D 模型文件。

（3）打开选择的 3D 模型，并放到相应的焊盘位置，切换到 3D 视图，查看效果，如图 3-61 所示。

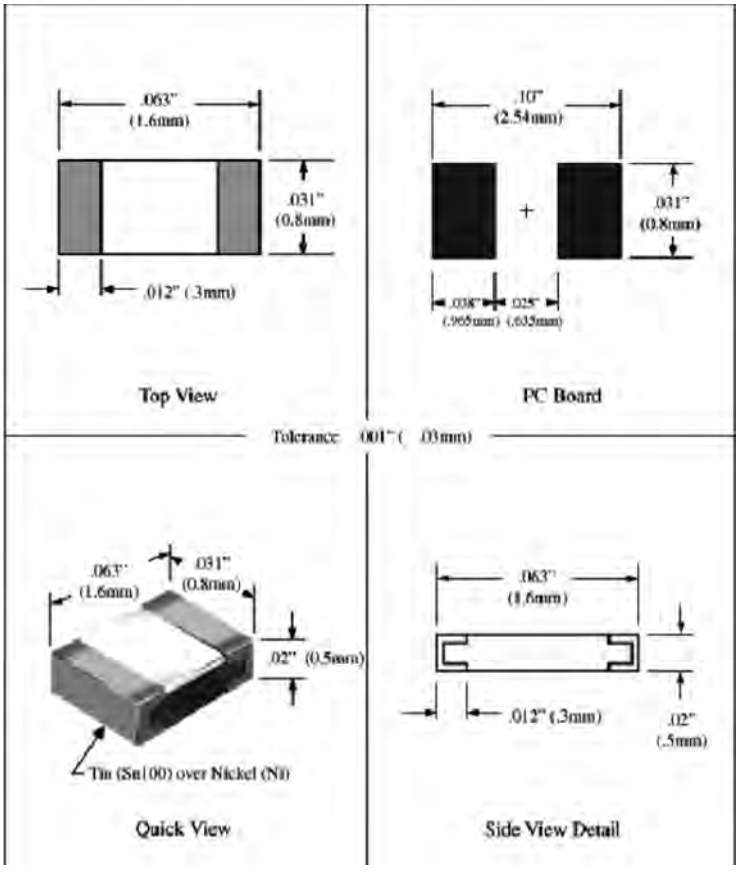


图 3-57　R0603 封装尺寸

图 3-58　绘制好的 3D 模型

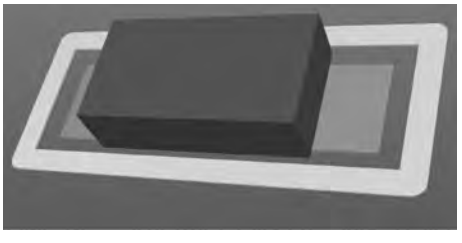


图 3-59　R0603 3D 效果图

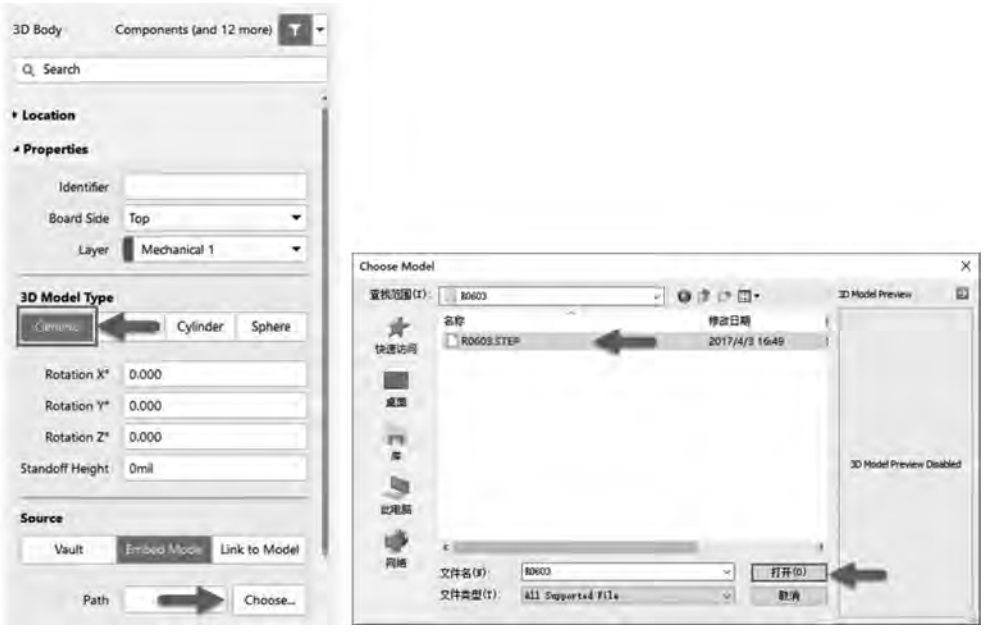


图 3-60　STEP 格式的 3D 模型导入选项

图 3-61　导入的 3D 模型

3.8　元器件与封装的关联

有了原理图库和 PCB 元器件库之后，接下来就是将元器件与其对应的封装关联起来。打开 SCH Library 面板，选择其中一个元器件，在 Editor 栏中执行 Add Footprint 命令，如图 3-62 所示。

在弹出的“PCB 模型”对话框中单击“浏览”按钮，在弹出的“浏览库”对话框中找到对应的封装库，然后添加相应的封装，即可完成元器件与封装的关联，如图 3-63 所示。

上面是单个元器件添加封装模型的方法，下面介绍使用“符号管理器”为所有元器件库符号添加封装模型的方法。

(1) 执行菜单栏中的“工具”→“符号管理器”命令，或单击工具栏中的“符号管理器”按钮 。

(2) 在弹出的“模型管理器”对话框中(如图 3-64 所示)，左侧以列表形式给出了元器

图 3-62　给元器件添加封装

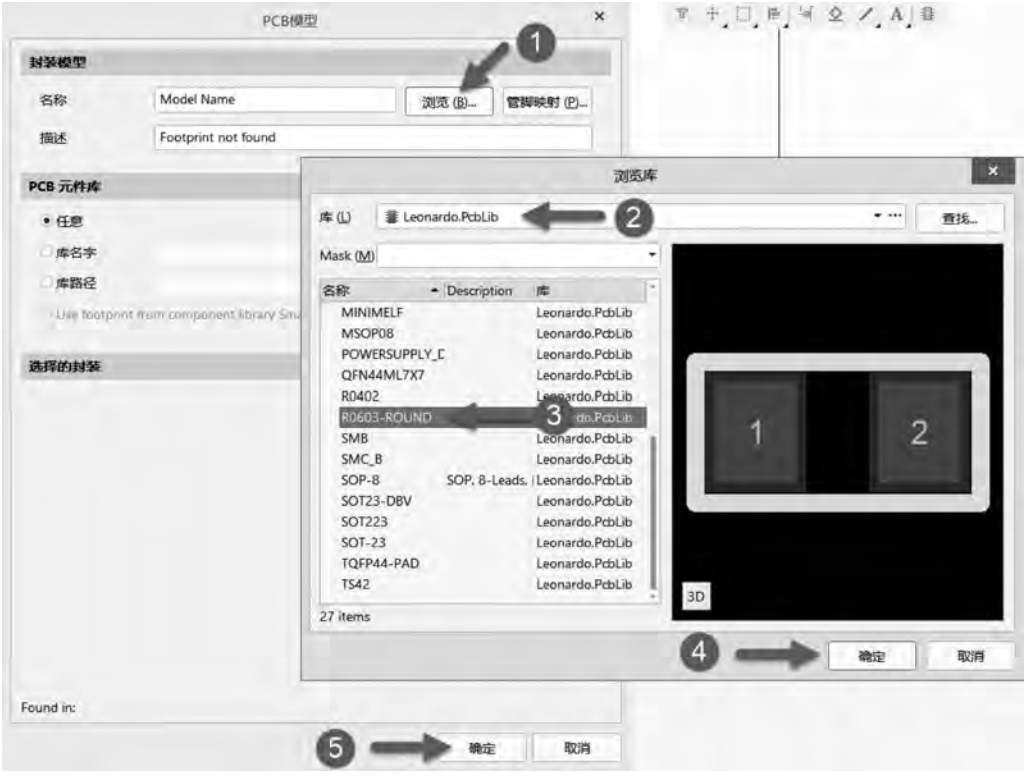


图 3-63　添加封装模型

件，右边的 Add Footprint 按钮则是用于为元器件添加对应的封装。

（3）单击 Add Footprint 右侧的下拉按钮，在弹出的菜单中选择 Footprint 命令，在弹出的“PCB 模型”对话框中单击“浏览”按钮，在弹出的“浏览库”对话框中选择对应的封装，然后依次单击“确定”→“确定”→“关闭”按钮，即可完成元器件符号与封装的关联，如图 3-65 所示。

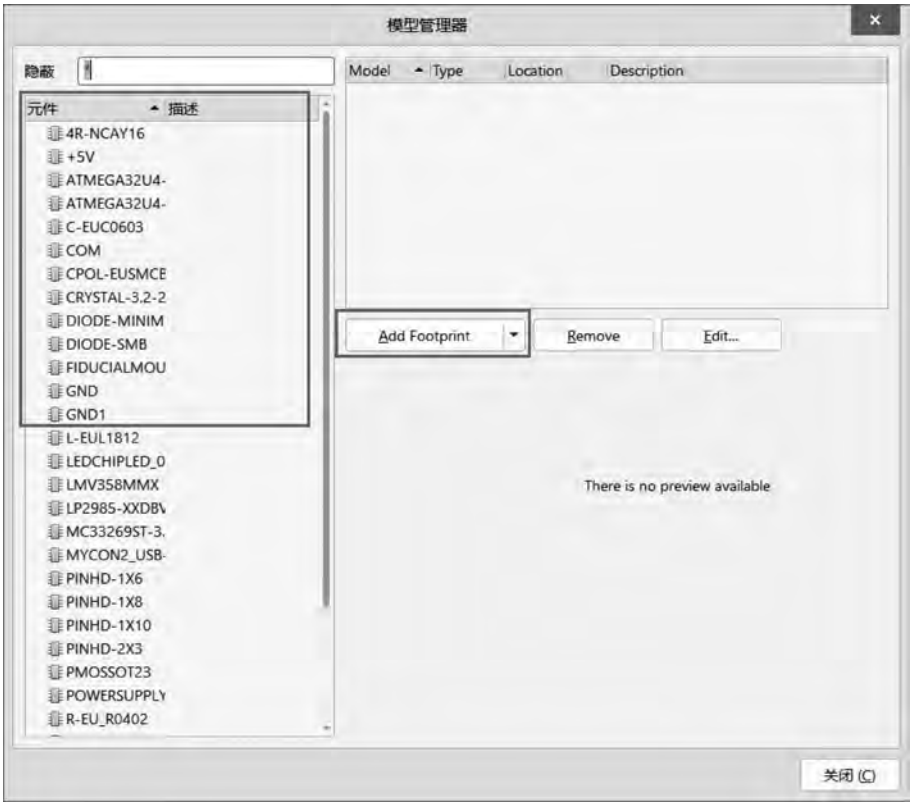


图 3-64　模型管理器

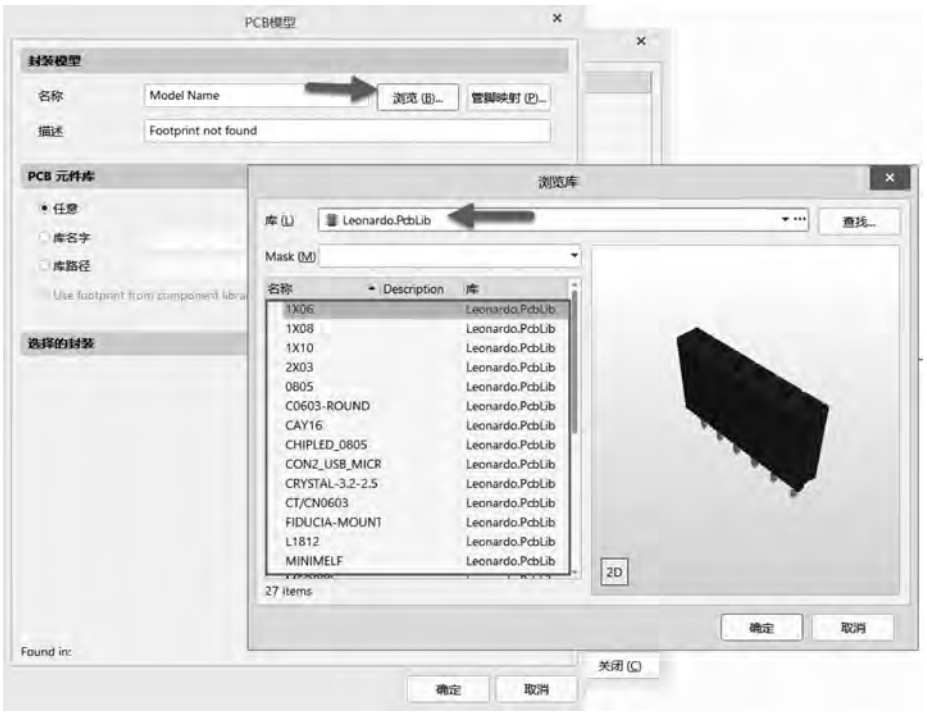


图 3-65　添加封装模型

3.9 封装管理器的使用

(1) 在原理图编辑界面执行菜单栏中的“工具”→“封装管理器”命令(如图 3-66 所示),或按快捷键 T+G,打开封装管理器,从中可以查看原理图所有元器件对应的封装模型。

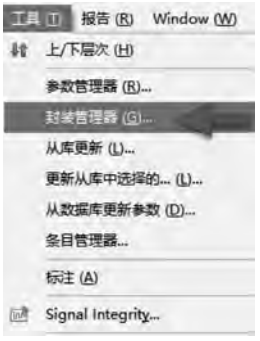


图 3-66 打开封装管理器

(2) 如图 3-67 所示,封装管理器元器件列表中 Current Footprint 一栏展示的是元器件当前的封装,若元器件没有封装,则对应的 Current Footprint 一栏为空,可以单击右侧的“添加”按钮添加新的封装。

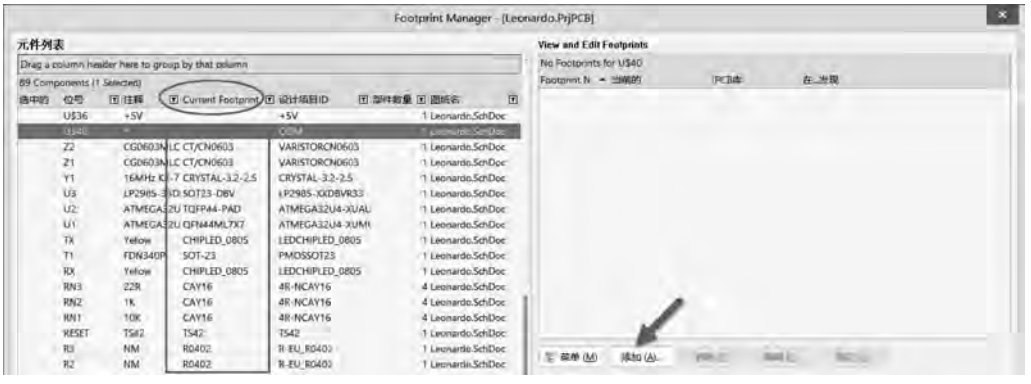


图 3-67 封装管理器

(3) 封装管理器不仅可以对单个元器件添加封装,还可以同时对多个元器件进行封装的添加、删除、编辑等操作。此外,还可以通过“注释”等值筛选,局部或全局更改封装名,如图 3-68 所示。

(4) 单击右侧的“添加”按钮,在弹出的“PCB 模型”对话框中单击“浏览”按钮,选择对应的封装库并选中需要添加的封装,单击“确定”按钮完成封装的添加,如图 3-69 所示。添加完封装后,单击“接受变化(创建 ECO)”按钮,如图 3-70 所示。在弹出的“工程变更指令”对话框中单击“执行变更”按钮,最后单击“关闭”按钮,即可完成在封装管理器中添加封装的操作,如图 3-71 所示。

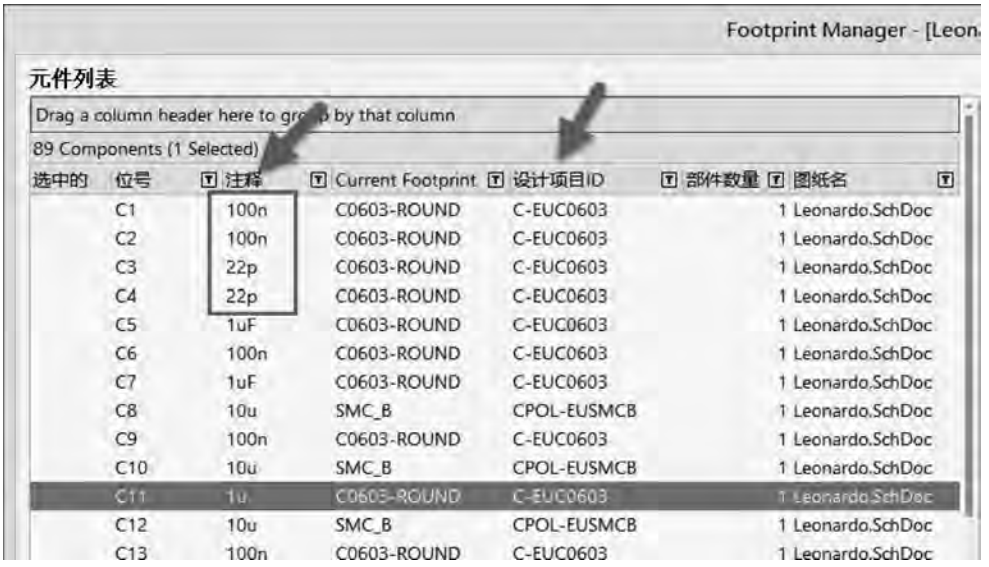


图 3-68　封装管理器筛选功能的使用

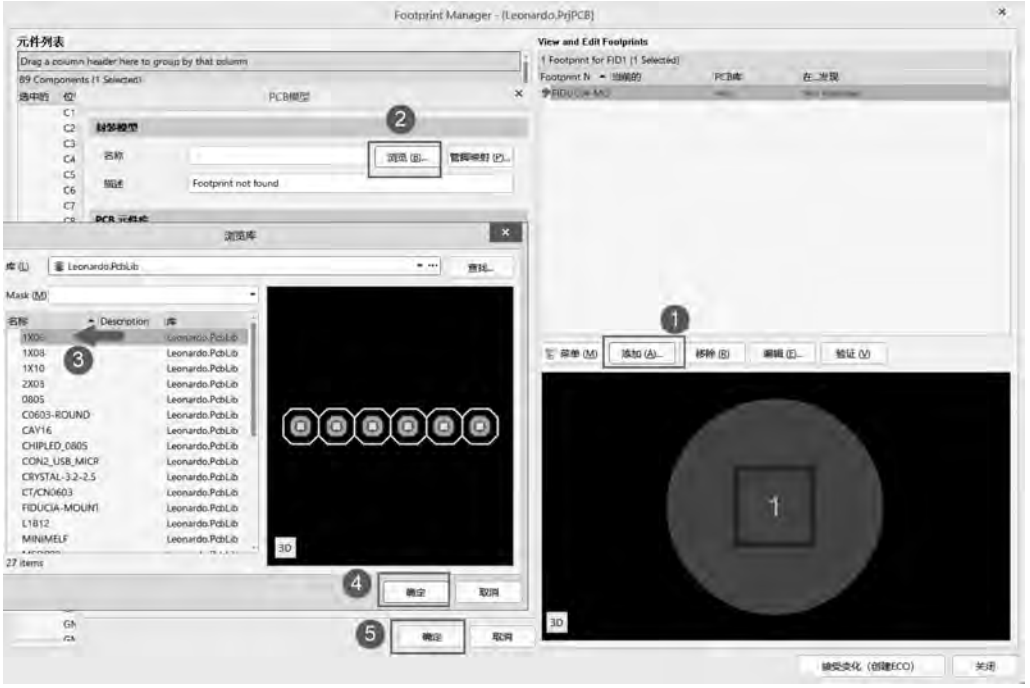


图 3-69　使用封装管理器添加封装

图 3-70　单击“接受变化(创建 ECO)”按钮

图 3-71　“工程变更指令”对话框

3.10 集成库的制作方法

3.10.1 集成库的创建

在进行 PCB 设计时，经常会遇到这样的情况，即系统库中没有自己需要的元器件。这时可以创建自己的原理图库和 PCB 元器件库。而如果创建一个集成库，它能将原理图库和 PCB 元器件库的元器件一一对应关联起来，使用起来就更加方便、快捷。创建集成库的方法如下：

(1) 执行菜单栏中的“文件”→“新的”→“库”→“集成库”命令，创建一个新的集成库文件。

(2) 执行菜单栏中的“文件”→“新的”→“库”→“原理图库”命令，创建一个新的原理图库文件。

(3) 执行菜单栏中的“文件”→“新的”→“库”→“PCB 元器件库”命令，创建一个新的 PCB 元器件库文件。

单击快速访问工具栏中的“保存”按钮，或按快捷键 Ctrl＋S，保存新建的集成库文件，将上面 3 个文件保存在同一路径下，如图 3-72 所示。

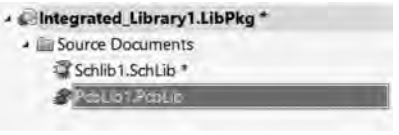


图 3-72 创建好的集成库文件

(4) 为集成库中的原理图库和 PCB 元器件库添加元器件和封装，此处复制前面制作好的原理图库和 PCB 元器件库，并将它们关联起来，即为原理图库元器件添加相应的 PCB 封装，如图 3-73 所示。

(5) 将光标移动到 Integrated_Library1. LibPkg 位置，单击鼠标右键，执行 Compile Integrated Library Integrated_Library1. LibPkg(编译集成库)命令，如图 3-74 所示。

(6) 在集成库保存路径下，在 Project Outputs for Integrated_Library1 文件夹中得到集成库文件 Integrated_Library1. IntLib，如图 3-75 所示。

3.10.2 集成库的加载

集成库创建完成后，如何进行调用呢？这就涉及集成库的加载了。在原理图或 PCB 编辑界面下，单击右下角的 Panels 按钮，在弹出的选项中单击 Components 按钮。

在弹出的 Components 面板中单击 Operations 按钮，在弹出的选项中单击 File-based Libraries Preferences 按钮，如图 3-76 所示。

在弹出的“可用的基于文件的库”对话框中单击“添加库(A)”按钮，如图 3-77 所示。在弹出的对话框中打开库路径，添加 Project Outputs for Integrated_Library1 文件夹中的 Integrated_Library1. IntLib 集成库文件，即可完成集成库的加载，如图 3-78 所示。

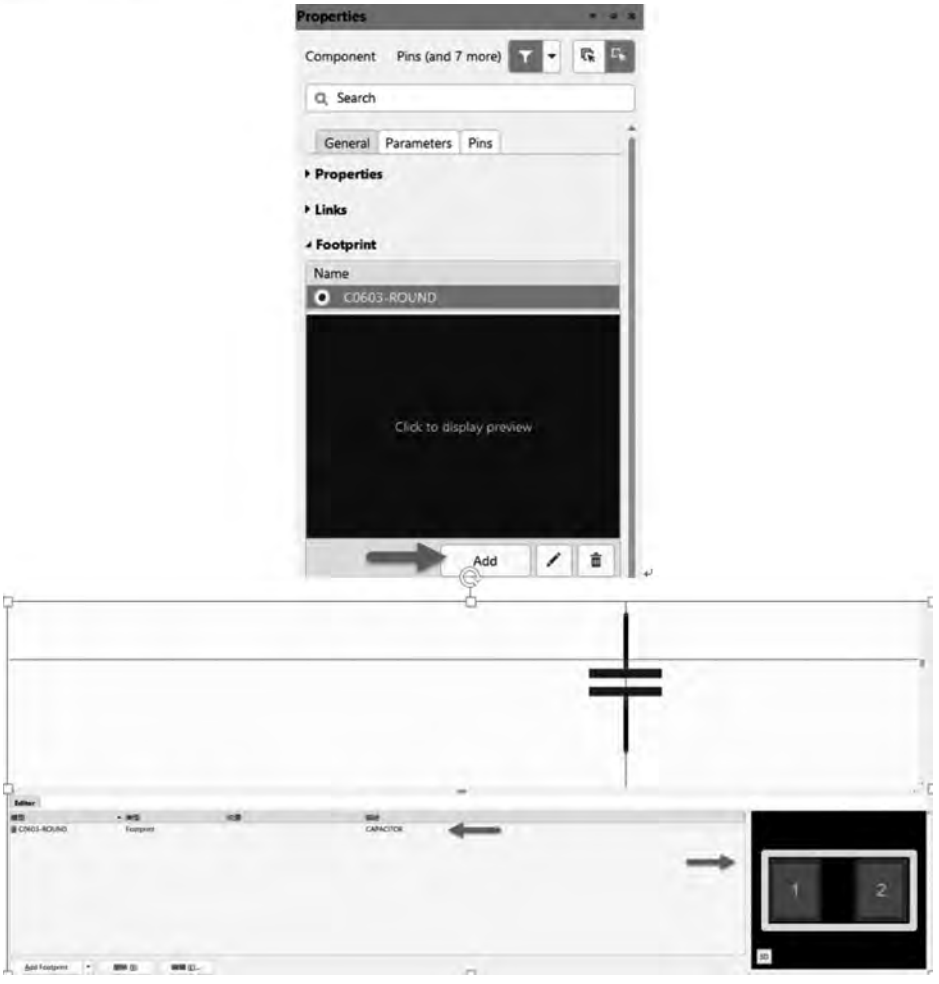


图 3-73　为原理图库元器件添加相应的 PCB 封装

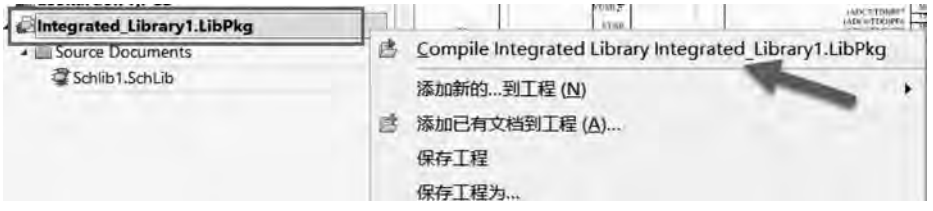


图 3-74　编译集成库

图 3-75　得到集成库文件

图 3-76　添加库步骤

图 3-77　添加库步骤

图 3-78　添加对应的集成库文件

成功加载后可在库下拉列表中看到新添加的集成库,如图 3-79 所示。添加其他库的方法与添加集成库的方法一致。

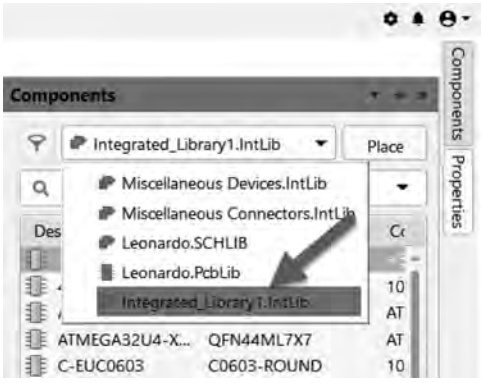


图 3-79　成功加载集成库文件