

原理图元器件库的设计

原理图元器件是组成原理图必不可少的部分,虽然 Protel DXP 中自带非常丰富的原理图元器件库,一些著名的芯片生产厂商(如 Atmel、Dallas、Lattice 等)都有元器件库以文件夹的形式存于 Library 目录中,甚至可以在 Altium 公司的官方网站随时更新元器件库,然而在实际项目中,不是每个元器件在 Protel DXP 元器件库中都能找到其对应的原理图符号,即使找到了,也可能存在与实际元器件引脚不一致的情况。这时,要根据实际元器件的电气特性或者外围形式绘制需要的原理图元器件。这就是本章将介绍的内容。

3.1 案例 3-1: 三极管元器件的绘制——分立元器件的绘制

3.1.1 项目设计任务

1. 分立元器件简介

分立元器件的种类比较多,每一种元器件根据其电气参数和外形尺寸又分为多个种类。分立元器件包括电阻、电容、二极管、三极管、稳压管、LED 指示灯等。Protel DXP 中的分立元器件大部分在 Miscellaneous Devices.IntLib 集成库中。

2. 项目分析

下面以绘制分立元器件三极管 9013 为例进行介绍,如图 3-1 所示。具体要求如下。

- (1) 绘制原理图符号。
- (2) 编辑元器件属性,如添加元器件标号为“Q?”,命名为“9013”。
- (3) 加载元器件封装 BCY-W3/D4.7。

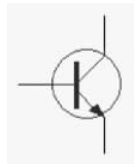


图 3-1 三极管 9013 示意图

3.1.2 创建原理图元器件库文件

在创建新的元器件之前,应先创建一个新的原理图元器件库文件。原理图元器件库可以由多个元器件构成,这些元器件可被单独选取,并与其 PCB footprint 元器件名同步对应。创建原理图元器件库文件的操作步骤如下所述。

(1) 新建: 执行菜单命令 File|New|Schematic Library(如图 3-2 所示),或在 Projects 面板上右击,在弹出的快捷菜单中选择 New|Schematic Library(如图 3-3 所示),启动元器件库编辑器,并自动创建名为 Schlib1.SchLib 的元器件库文件。其中,.SchLib 是 Protel DXP 中原理图元器件库文件的后缀名。

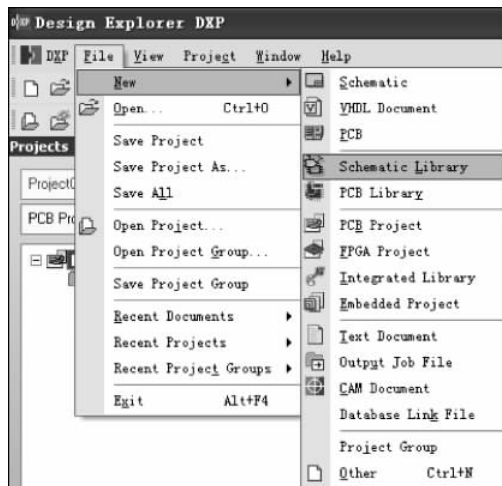


图 3-2 File|New|Schematic Library 选项

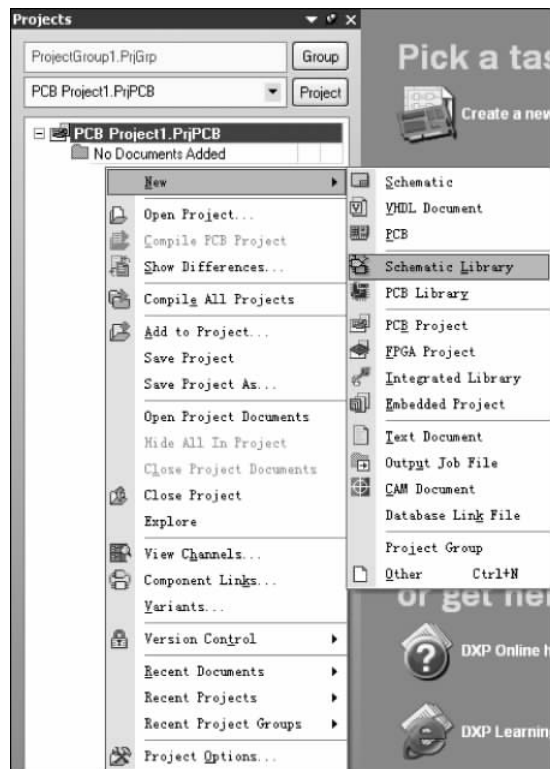


图 3-3 “新建”快捷菜单

(2) 保存: 执行菜单命令 File|Save,或在右键快捷菜单中选择 Save,弹出如图 3-4 所示的“文件保存”对话框。将文件名修改为 MYSCHLIB.SchLib。系统默认的保存路径与该文件所在工程文件相同。

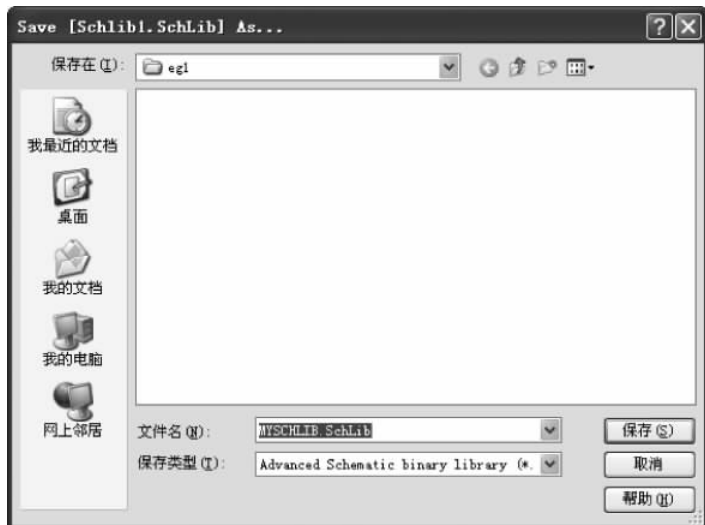


图 3-4 “文件保存”对话框

(3) 打开管理面板: 单击选项卡中的 SCH Library 按钮(如图 3-5 所示),打开如图 3-6 所示的 SCH Library 管理面板,该元器件库中已自动创建名为 Component_1 的元器件。该面板用于创建、调整和管理元器件库。



图 3-5 选项卡

3.1.3 修改元器件名称

虽然在创建原理图元器件库时,系统自动新建一个名为 Component_1 的元器件,但随着元器件库中元器件增加,如果仅仅以系统默认的 Component_1、Component_2 等命名元器件,不容易分辨每个元器件名对应的元器件符号,所以为每个元器件规范命名极为重要。其操作步骤为: 执行菜单命令 Tools|Rename Component(如图 3-7 所示),弹出如图 3-8 所示的元器件重命名对话框,将元器件名修改为“9013”。

3.1.4 绘制元器件

绘制元器件的工作区如图 3-9 所示。其中,十字交叉点是绘制元器件的基准位置。图中,元器件的坐标都以这一点为基准,绘制元器件的工具主要来自于 Sch Lib Drawing 工具栏(如图 3-10 所示)。下面介绍绘制 9013 的具体操作步骤。

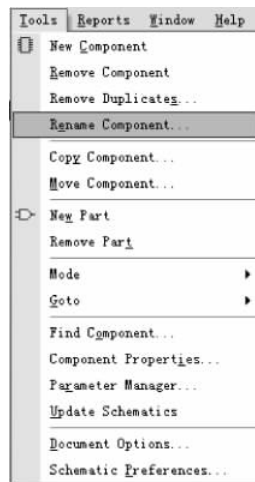


图 3-6 SCH Library 管理面板

图 3-7 Tools|Rename Component 选项

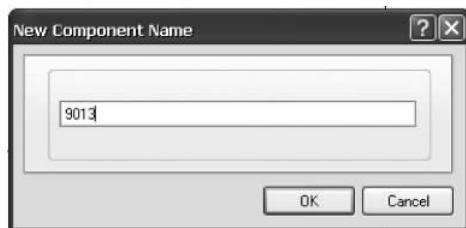


图 3-8 元器件重命名对话框

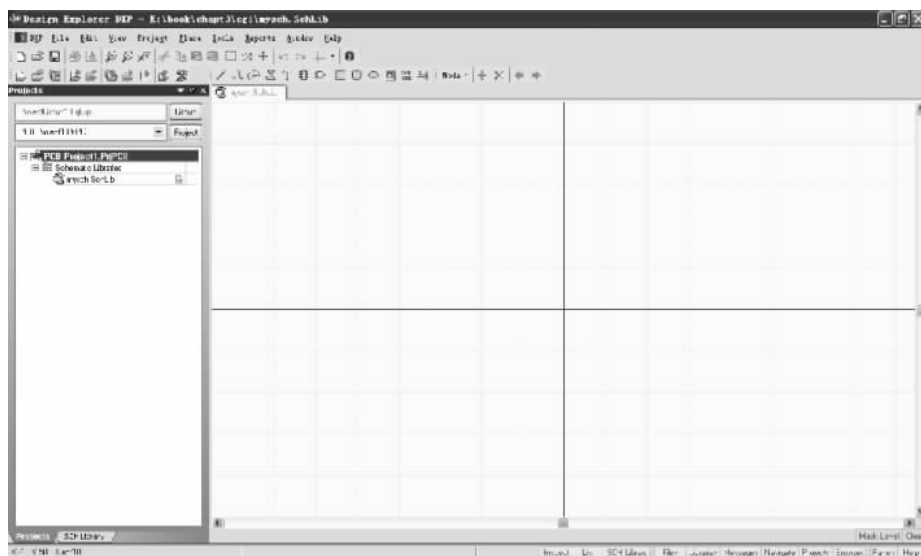


图 3-9 原理图元器件库工作区

(1) 选取圆弧绘制按钮 , 以十字交叉点为圆心绘制一个圆(如图 3-11 所示); 然后右击, 结束这部分图形的绘制。



图 3-10 Sch Lib Drawing 工具栏

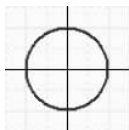


图 3-11 绘制圆

(2) 选取直线绘制按钮 , 在圆中绘制一条直线。双击直线, 打开如图 3-12 所示的直线属性对话框, 将线宽改为 Medium(中等宽度), 再绘制两条 45° 的直线, 如图 3-13 所示。

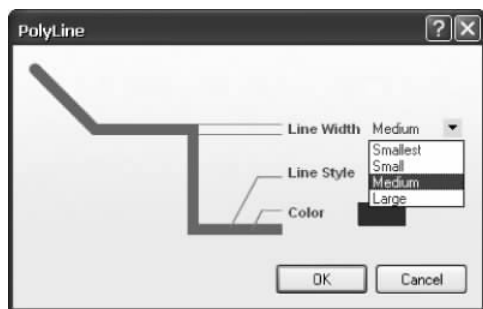


图 3-12 直线属性对话框

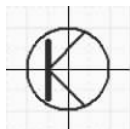


图 3-13 绘制直线

(3) 选取多边形绘制按钮 , 在右下角绘制一个小三角形。双击该三角形区域, 打开如图 3-14 所示的“多边形属性”对话框。单击 Fill Color, 选择与边框相同的蓝色。

(4) 选取放置引脚按钮 , 可通过 Space 键旋转角度。分别在三个方向各放一个引脚。注意, 带有电气捕捉点即显示灰色叉的一端朝外(如图 3-15 所示)。双击引脚, 打开如图 3-16 所示的引脚属性对话框, 设置 Display Name(引脚名), Designator(引脚号)依次为 1、2、3。由三极管的基本知识可知, 1 号引脚对应的是三极管的 b 极, 2 号引脚对应的是三极管的 c 极, 3 号引脚对应的是三极管的 e 极。

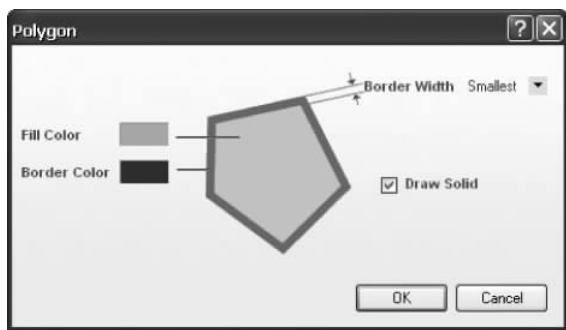


图 3-14 多边形属性对话框

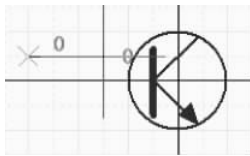


图 3-15 引脚放置示意图

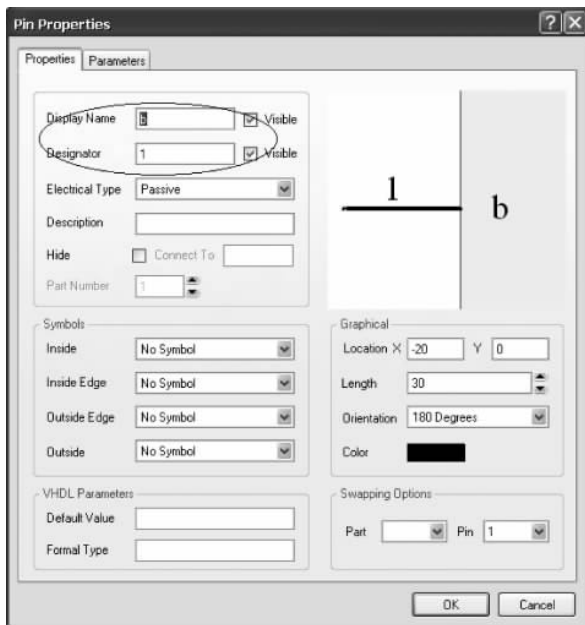


图 3-16 引脚属性对话框

(5) 单击 SCH Library 管理面板(如图所示 3-6)的 **Edit** 按钮,弹出如图 3-17 所示元器件属性编辑对话框。单击该对话框左下角的 **Edit Pins...** 按钮,弹出如图 3-18 所示引脚属性编辑对话框。在 Show、Name 下的复选框中把 ☒ 去掉,原理图符号上将显示不出引脚号与引脚名。

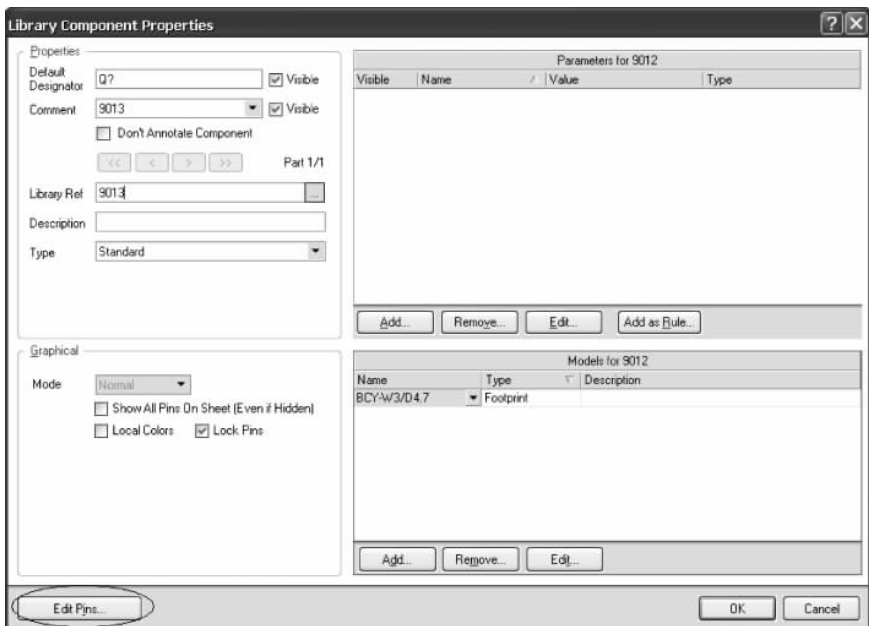


图 3-17 元器件属性编辑对话框

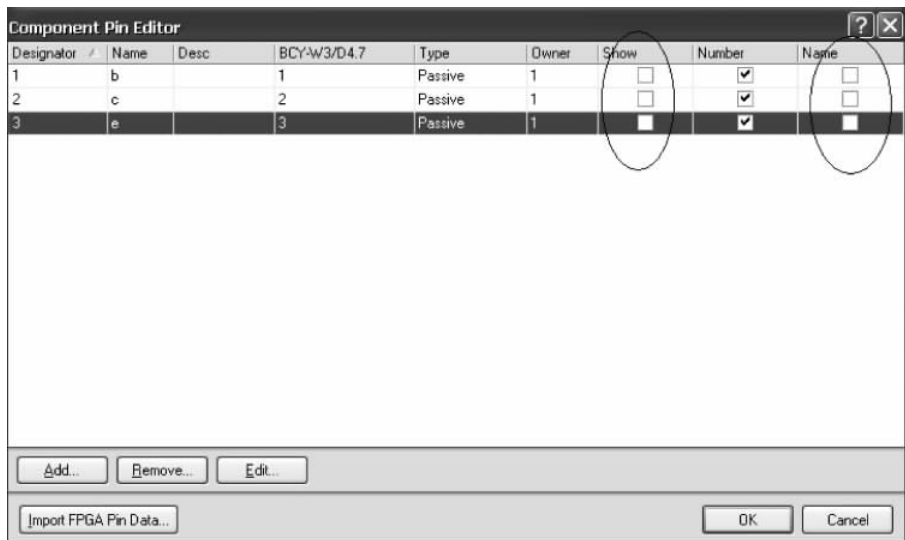


图 3-18 编辑引脚属性对话框

小技巧

在绘图过程中,可能因为光标移动间距的限制而受到干扰,这是因为系统默认的 snap 为 10,即光标移动的基本单位为 10 个像素点。执行菜单命令 Tools|Document Options 打开 Library Editor Workspace 对话框,将 snap 改为“1”,绘图时就显得更加游刃有余了。

3.1.5 编辑元器件属性

除了绘制元器件的原理图符号,还应设置元器件的部分属性。单击 SCH Library 管理面板 Components 区域中的 **Edit** 按钮(如图 3-19 所示),打开如图 3-20 所示的元器件属性对话框。设置 Properties 区域中 Default Designator(默认标号)为“Q?”,Comment(注释)为“9013”。

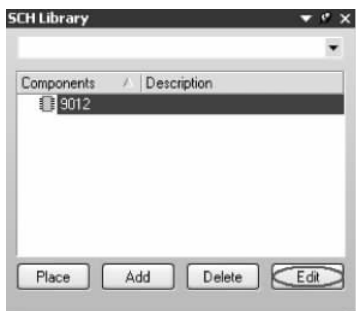


图 3-19 SCH Library 管理面板

3.1.6 为元器件添加封装

至此,三极管 9013 元器件的绘制任务才完成了一半,因为以上只是该元器件的原理图部分,或者说只是它在原理图中的一种表示符号。在 Protel DXP 中,每个元器件不仅有原理图符号,更重要的是需要匹配的封装,这是后续制作 PCB 板的必备条件。所以,应给元器件加上封装。在此选用 Protel DXP 中三极管 2N3904 的封装 BCY-W3/D4.7,其操作步骤如下所述。

(1) 添加模型:单击 SCH Library 管理面板 Model 区域中的 **Add...** 按钮(如图 3-21 所示),或在图 3-20 所示的元器件属性对话框中单击 Models 区域中的 **Add...** 按钮,弹出

如图 3-22 所示的添加模型对话框。在下拉框中选择 Footprint, 打开如图 3-23 所示的 PCB 模型对话框。

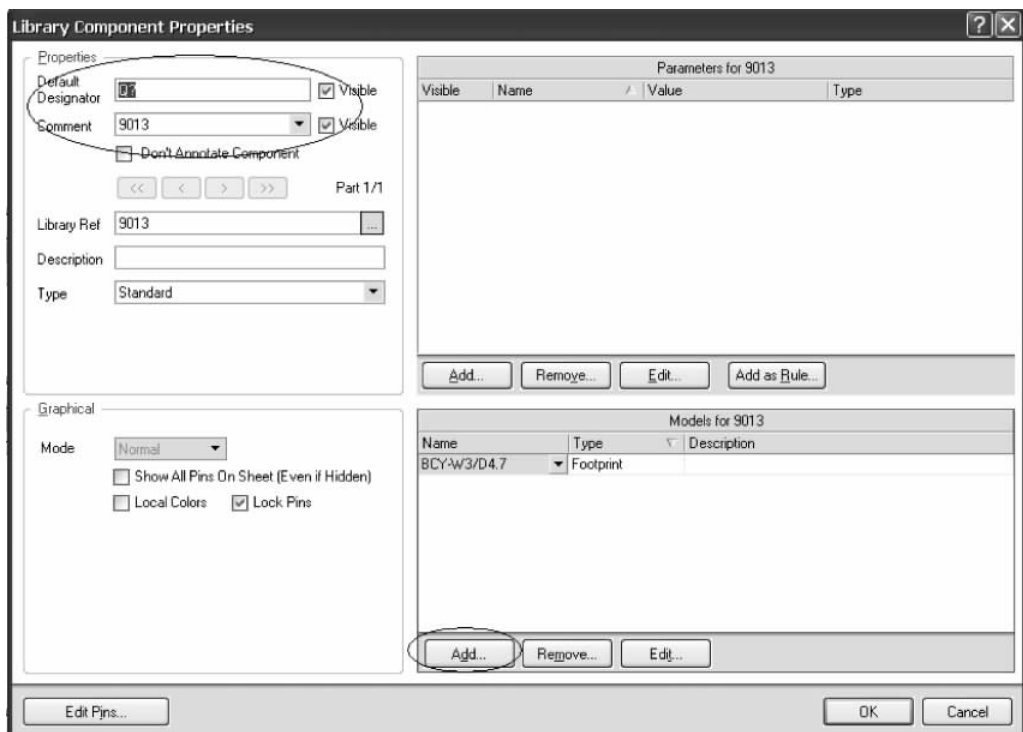


图 3-20 元器件属性对话框



图 3-21 Model 区域

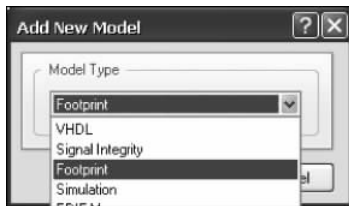


图 3-22 添加模型对话框

(2) 查找并添加封装: 在 PCB 模型对话框中, 单击 **Browse...** 按钮, 弹出如图 3-24 所示的浏览库对话框; 单击右上角的 **Find...** 按钮, 弹出如图 3-25 所示的查找库对话框, 使其中的 Path 指向 Protel DXP 中 PCB 文件夹在本机中的安装路径, 并在 Name 栏中输入 BCY-W3/D4.7, 然后单击 **Search** 按钮开始查找。最后搜索到如图 3-26 所示的封装示意图。单击右下角的 **Select** 按钮, 再连续单击之前出现的几个对话框中的 **OK** 按钮返回, 封装即被加载, 如图 3-27 所示。

至此, 三极管 9013 元器件绘制完毕, 保存文件。

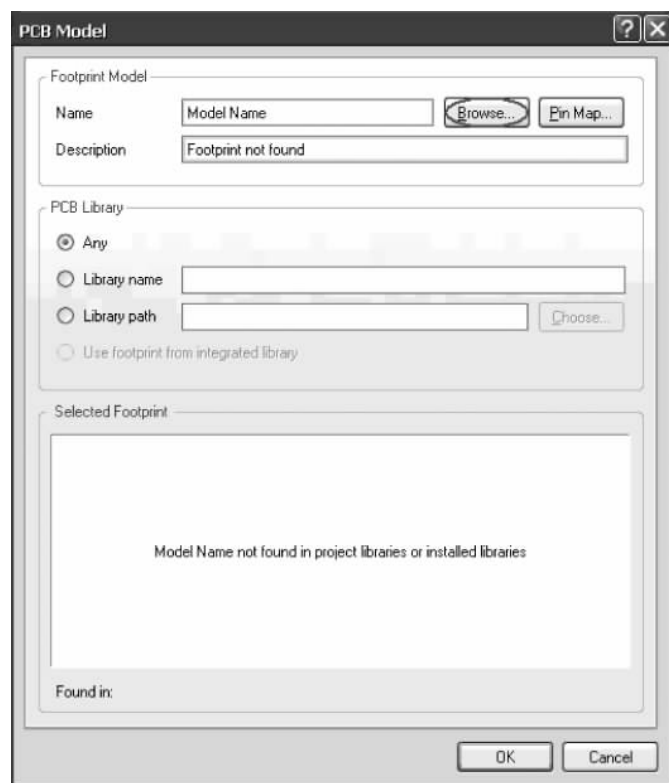


图 3-23 PCB 模型对话框

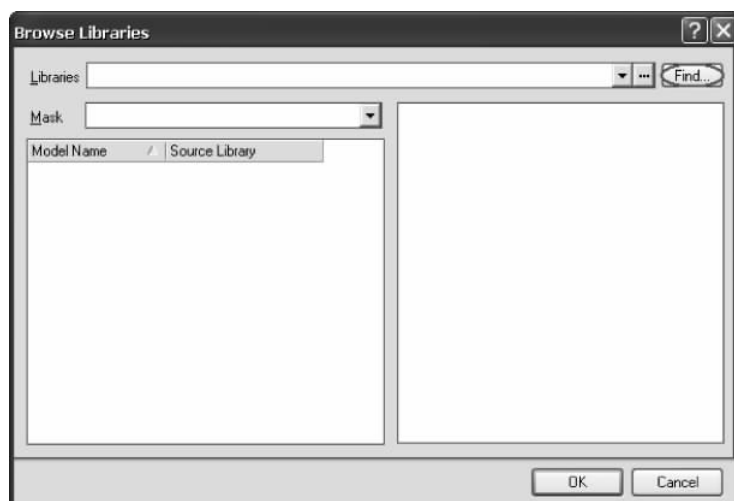


图 3-24 浏览库对话框

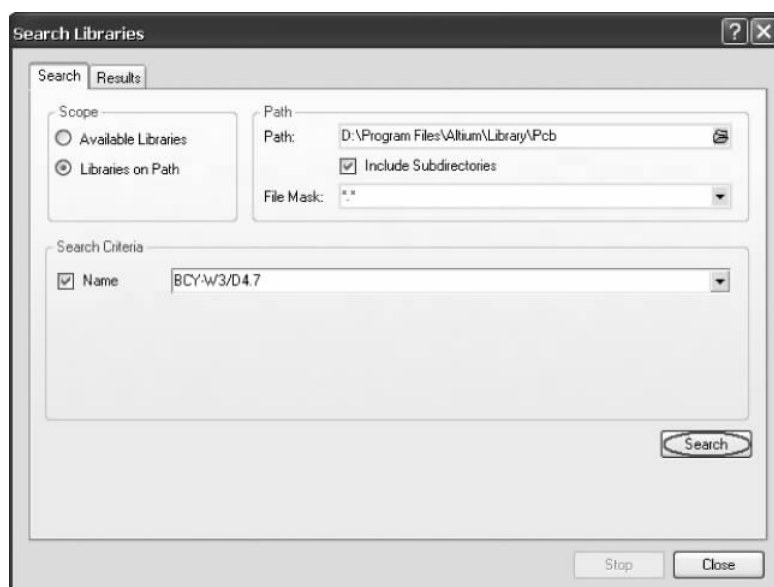


图 3-25 查找库对话框

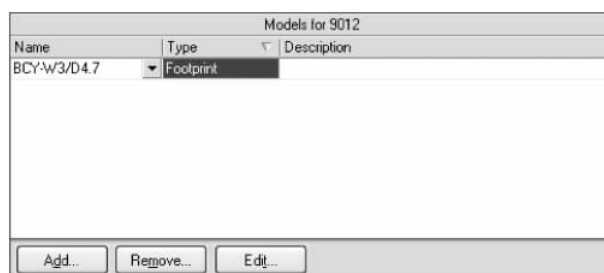


图 3-26 搜索结果封装示意图

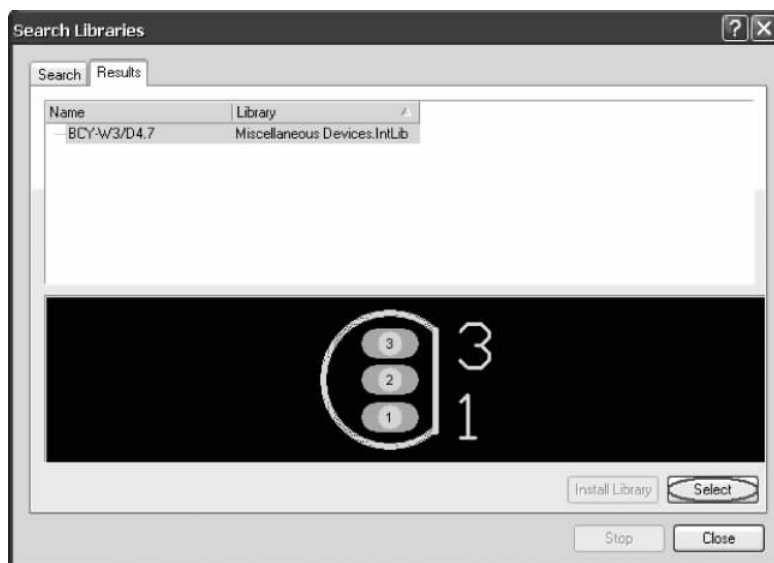


图 3-27 加载封装后的模型面板