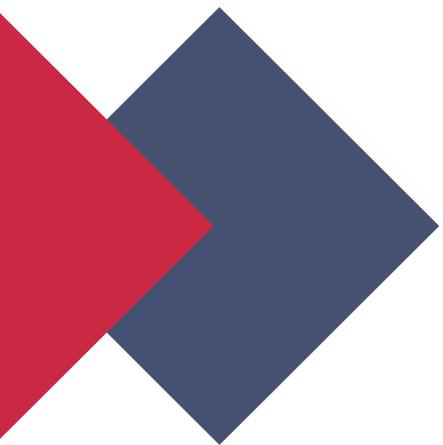


2025

任务1：心形灯的元件和封装制作

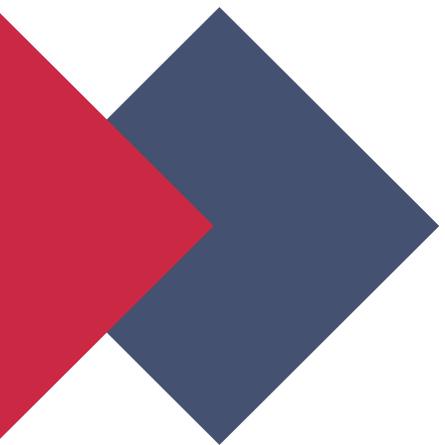
陈学平

2025-06-24



01

任务1：心形灯的元件和封装制作

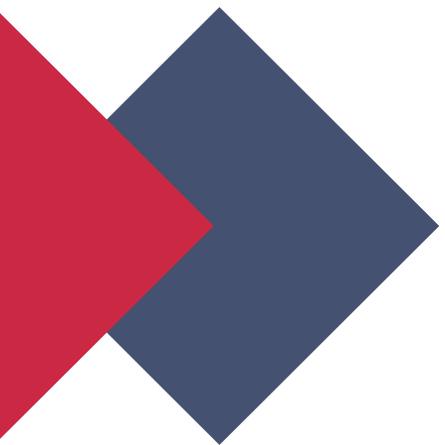


02

任务描述

任务描述

本任务聚焦于心形灯电路中特殊元件的设计与制作，要求学习者运用Altium Designer 20软件，为心形灯电路创建专属的原理图元件和PCB封装。学习者需依据心形灯电路的功能需求，设计独特的心形灯元件，精确绘制其原理图符号，明确引脚定义与功能。同时，根据实际选用的发光二极管等元件的物理尺寸和安装方式，制作与之匹配的PCB封装，确保元件在PCB上的准确安装与电气连接。这不仅考验学习者对Altium Designer 20软件绘图功能的熟练掌握程度，更要求学习者深入理解元件的电气特性与物理结构之间的关系，为后续的心形灯电路原理图绘制和PCB设计奠定坚实基础。

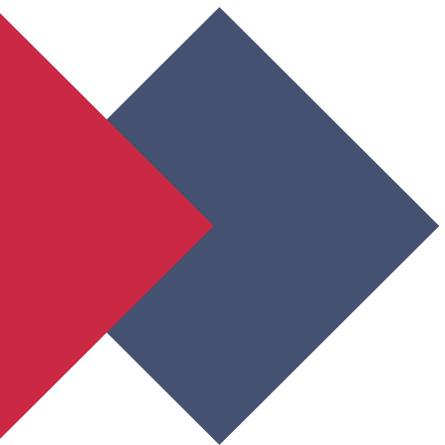


03

任务分析



完成心形灯元件和封装制作任务，需要学习者综合运用多方面知识与技能。在软件操作方面，要熟练掌握Altium Designer 20中原理图元件库和PCB封装库的创建与编辑功能，如使用绘图工具绘制元件外形、设置引脚属性、定义封装尺寸等。从元件设计角度，需深入了解心形灯电路的工作原理，确定元件的功能和引脚连接方式，保证原理图元件能准确反映电路逻辑。制作PCB封装时，要精确测量实际元件的尺寸，考虑元件的安装精度、散热需求以及与其他元件的间距等因素，确保封装的准确性和可靠性。此外，在制作过程中可能会遇到软件操作不熟练、元件尺寸测量误差、封装设计不合理导致的安装问题等，需要学习者具备一定的问题解决能力。



04

相关知识

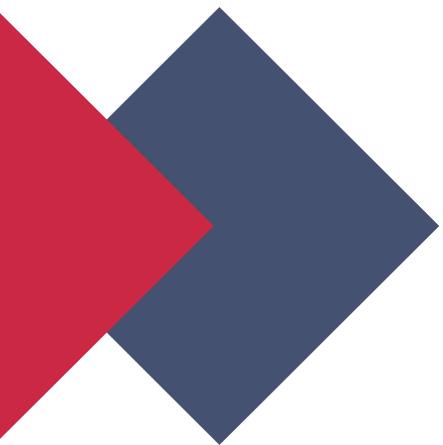


微课：扫描学一学心形灯项目制作简介

心形灯元件的制作方法与前介绍的元件制作方法相同，大家可以按照前面介绍的方法来制作元件。后面我们在任务实施中将介绍具体步骤。

心形灯的封装元件绘制制作方法与前面的介绍也是类似的，大家可以参考后面的任务实施来操作。



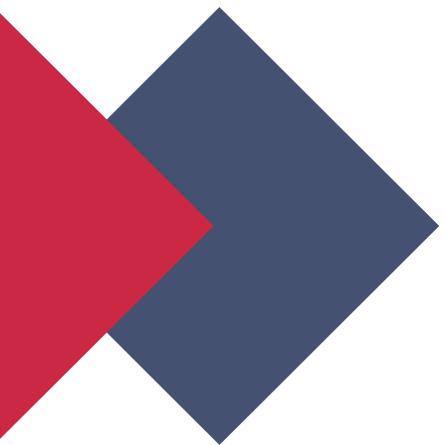


05

任务导入



在电子电路的创意世界里，心形灯电路就像是一颗闪耀的星星，为各种电子设备增添独特魅力。想象一下，在节日庆典的舞台上，精美的心形灯牌散发着柔和的光芒，营造出浪漫温馨的氛围；或者在个性化的电子产品中，心形灯作为独特的装饰元素，吸引着众多消费者的目光。而这一切的基础，就是要为心形灯电路打造合适的“零件”——原理图元件和PCB封装。现在，你就有机会成为这些“零件”的创造者，通过自己的双手，赋予心形灯电路生命。掌握心形灯元件和封装制作技能，不仅能让你在这个项目中大放异彩，更是你在电子电路设计领域迈出的关键一步，为未来设计更多创意电路积累宝贵经验。



06

任务规划



01

1. 收集心形灯电路所需元件的资料，包括发光二极管、电阻等元件的规格参数和尺寸信息。同时，复习Altium Designer 20中创建原理图元件库和PCB封装库的基本操作流程。

02

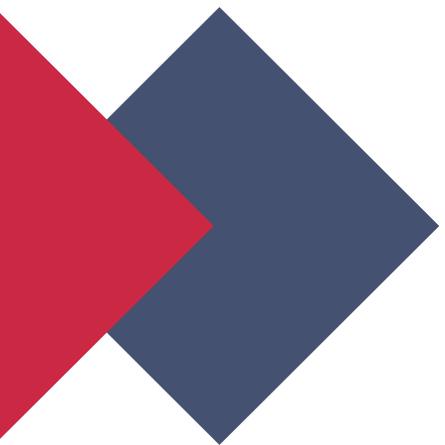
2. 在Altium Designer 20中创建原理图元件库，开始设计心形灯的原理图元件。绘制元件外形，根据电路功能设置引脚属性和编号。完成后进行初步检查，确保元件的准确性。

03

3. 依据收集到的元件尺寸信息，在PCB封装库中制作相应的封装。绘制焊盘，确定封装的外形轮廓和尺寸，保证封装与实际元件匹配。制作过程中，不断对照元件实际尺寸进行调整。

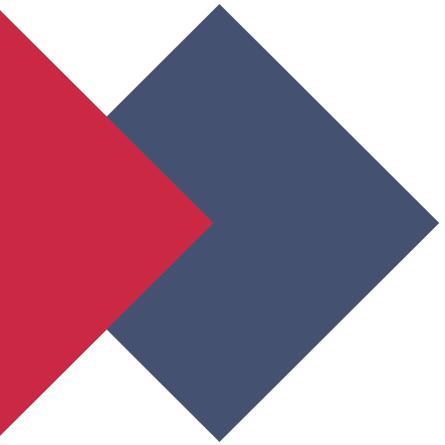


- 4.对制作好的原理图元件和PCB封装进行全面检查。将元件放置在原理图中进行简单连接测试，检查引脚连接是否正确；使用软件的3D预览功能查看PCB封装，检查尺寸和布局是否合理。根据检查结果进行修改完善。
- 5.整理制作过程中的经验和问题，撰写制作报告，记录元件和封装的设计思路、制作步骤以及遇到的问题 and 解决方法。



07

任务实施



08

1.1 任务实施1 心形灯的原理图元件制作



1.1 任务实施1 心形灯的原理图元件制作

微课：扫描学一学心形灯元件制作

在心形灯电路需要的元件中，我们发现有几个元件需要自己制作，有几个元件需要复制粘贴，具体看下面的介绍。



首先我们制作第一个元件是单片机元件。

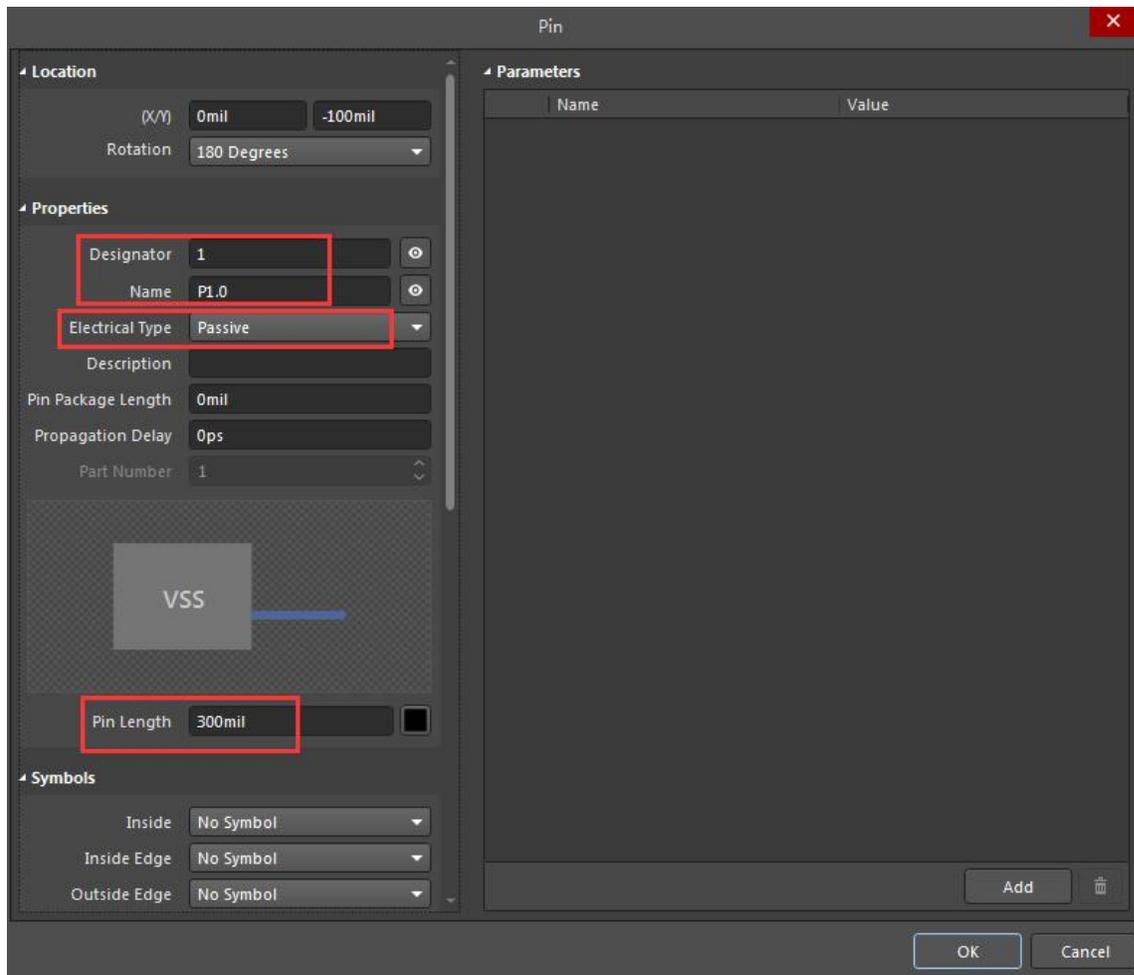
(1) 我们按图 5-1 所示绘制方框，然后放置引脚，在放置引脚的过程中进行引脚的编辑。

图5-1单片机元件

1	P1.0	VCC	39
2	P1.1	P0.0	38
3	P1.2	P0.1	37
4	P1.3	P0.2	36
5	P1.4	P0.3	35
6	P1.5	P0.4	34
7	P1.6	P0.5	33
8	P1.7	P0.6	32
9	RST	P0.7	31
10	P3.0/RXD	$\overline{EA/VPP}$	30
11	P3.1/TXDALE/PROG		29
12	P3.2/ $\overline{INT0}$	\overline{PSEN}	28
13	P3.3/ $\overline{INT1}$	P2.7	27
14	P3.4/T0	P2.6	26
15	P3.5/T1	P2.5	25
16	P3.6/ \overline{WR}	P2.4	24
17	P3.7/ \overline{RD}	P2.3	23
18	XTAL2	P2.2	22
19	XTAL1	P2.1	21
20	GND	P2.0	20

单片机元件

放置引脚



如图5-2示是第1脚的对话框。

图5-2第1脚的设置

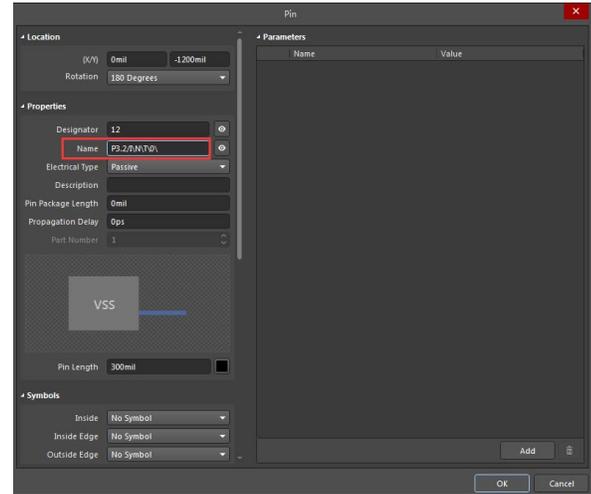
(2) 显示名字上出现 横线的
引脚设置如图所示。比如我们
设置P3.2/I\N\T\0\, 则会显示
如图5-3所示的效果。

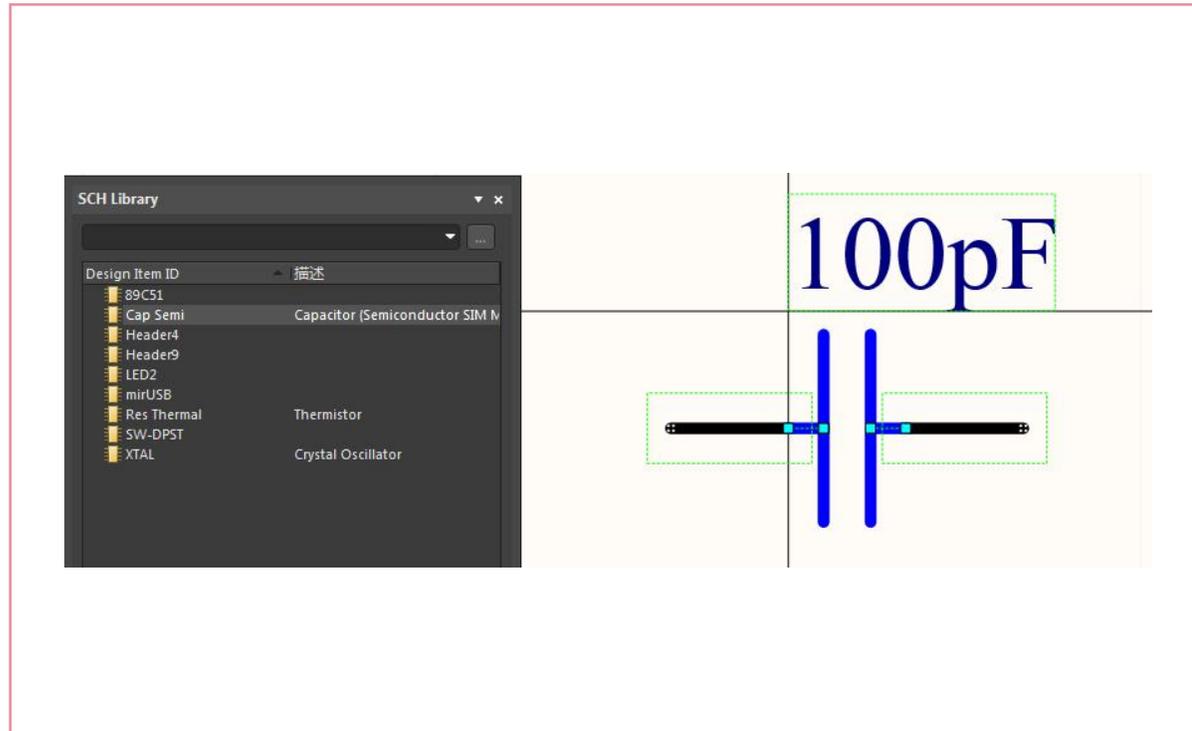
单片机元件

放置引脚



图5-3 第12脚引脚设置

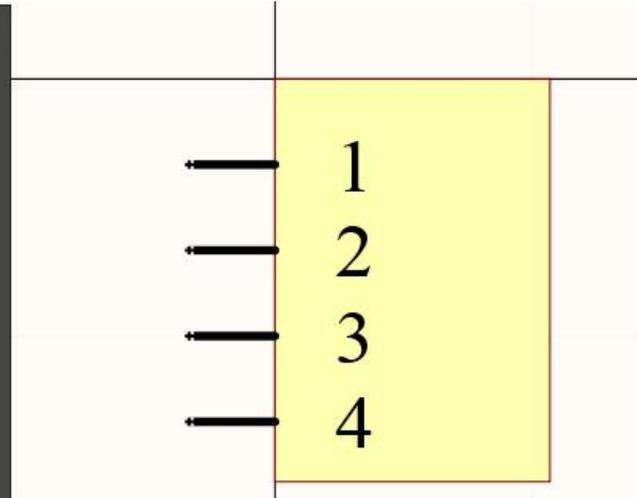
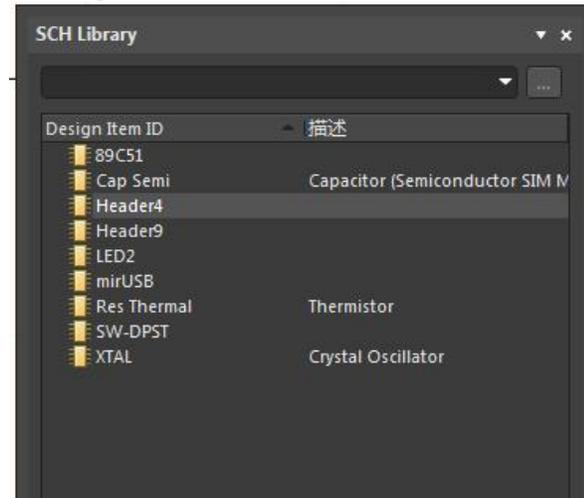




这个电容元件是可以在集成库中去复制的，我们不需要自己绘制，如图5-4所示。
图5-4电容元件



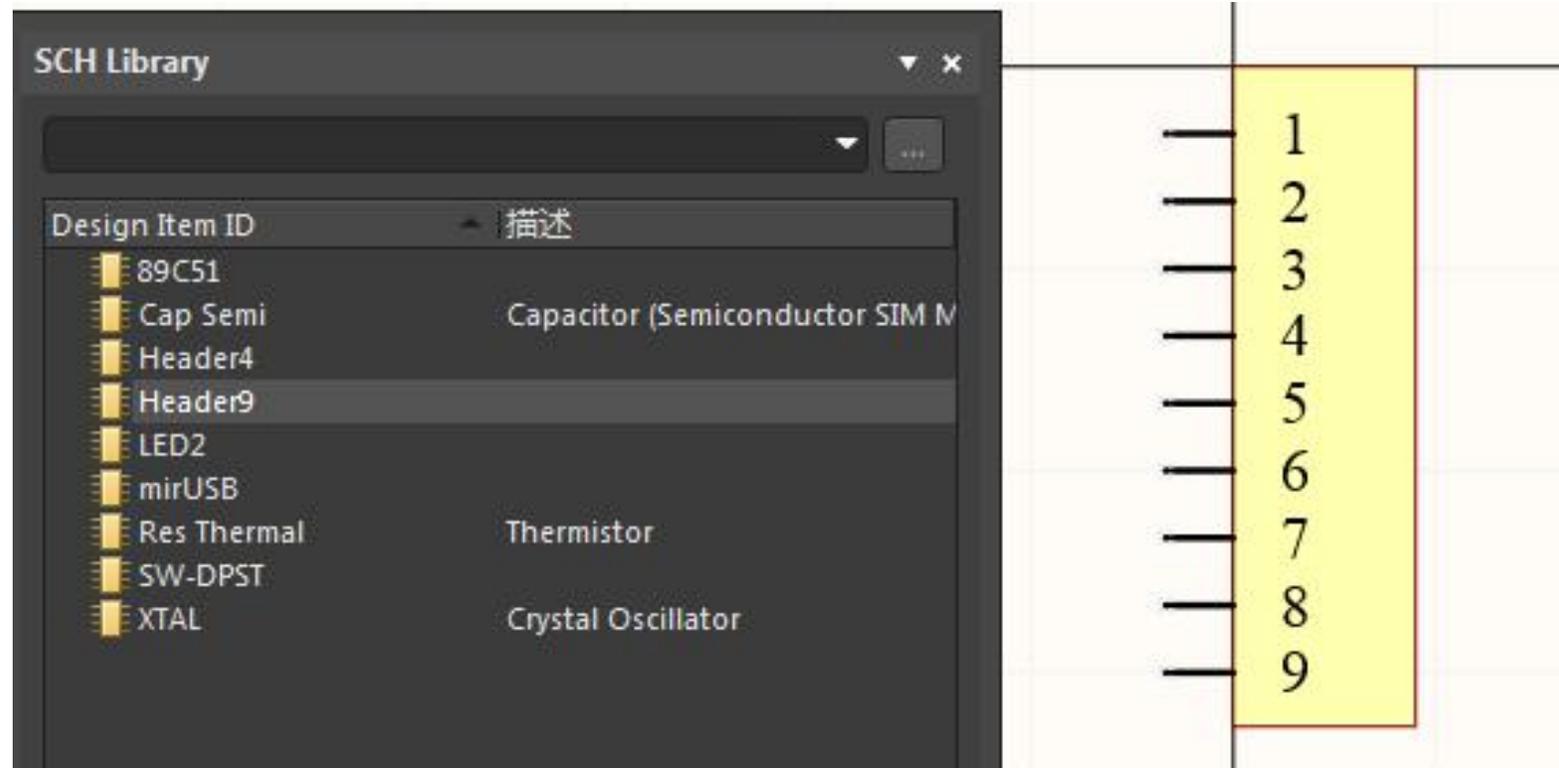
这个元件是一个插座元件，我们可以在集成库中去复制，如图5-5所示，我们找的集成库应该是连接插座那个集成库。
图5-5 Header4 元件

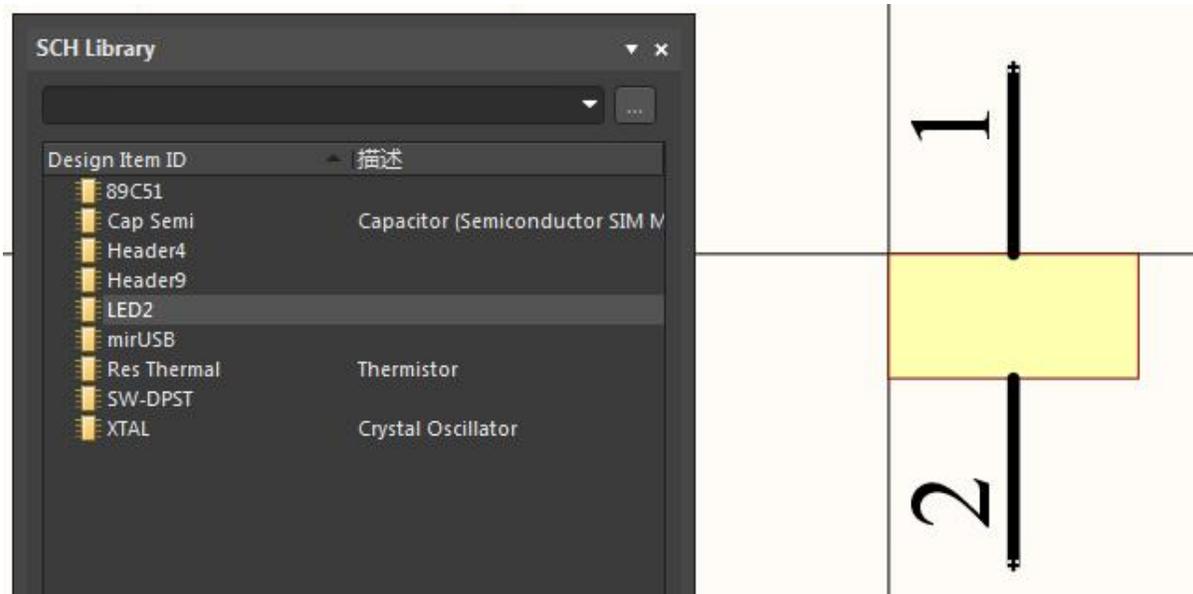




这个元件是一个插座元件，我们可以在集成库中去复制，如图5-6所示，我们找的集成库应该是连接插座那个集成库。

图5-6 Header9 元件





这个元件我们可以自己绘制，我们先放置一个方框，然后再放置两个引脚，如图5-7所示。

图 5-7 二极管的绘制



Design Item ID	描述
89C51	
Cap Semi	Capacitor (Semiconductor SIM M
Header4	
Header9	
LED2	
mirUSB	
Res Thermal	Thermistor
SW-DPST	
XTAL	Crystal Oscillator

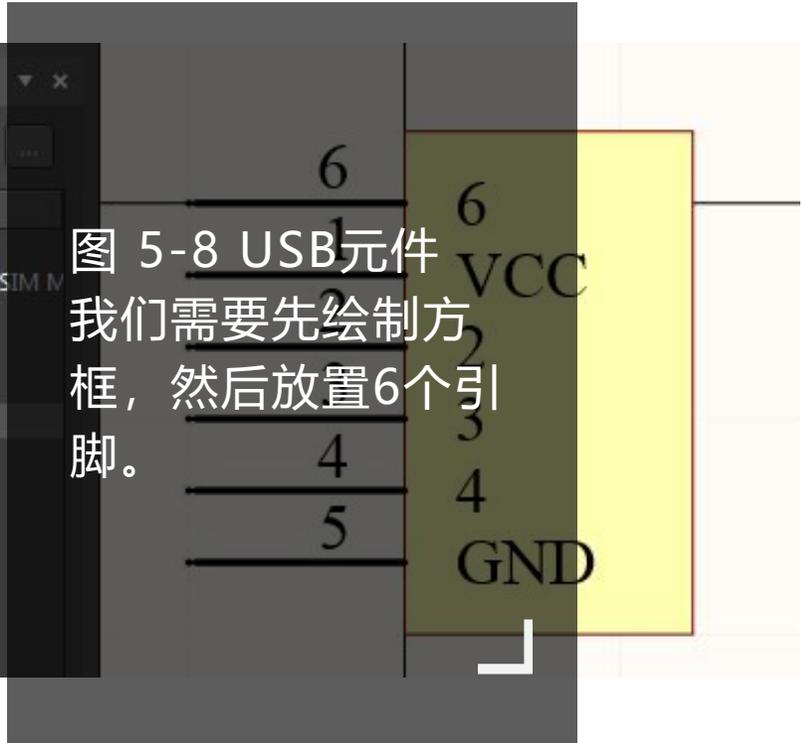
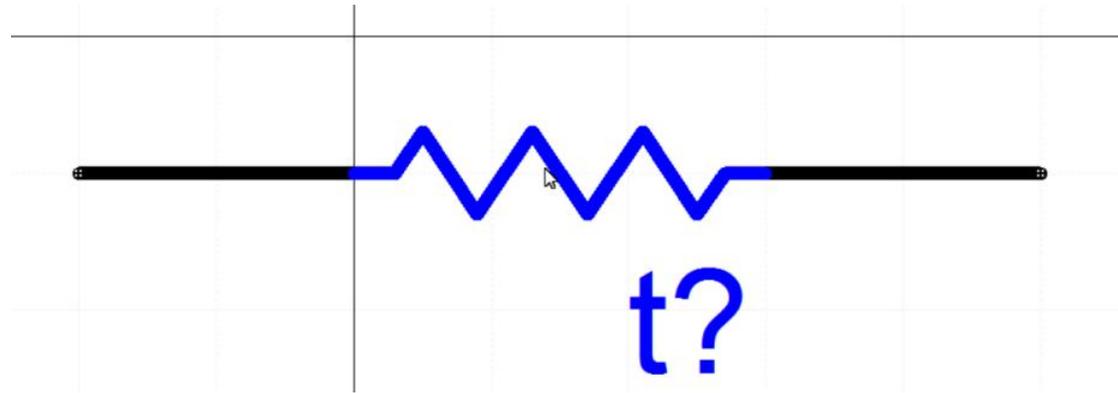


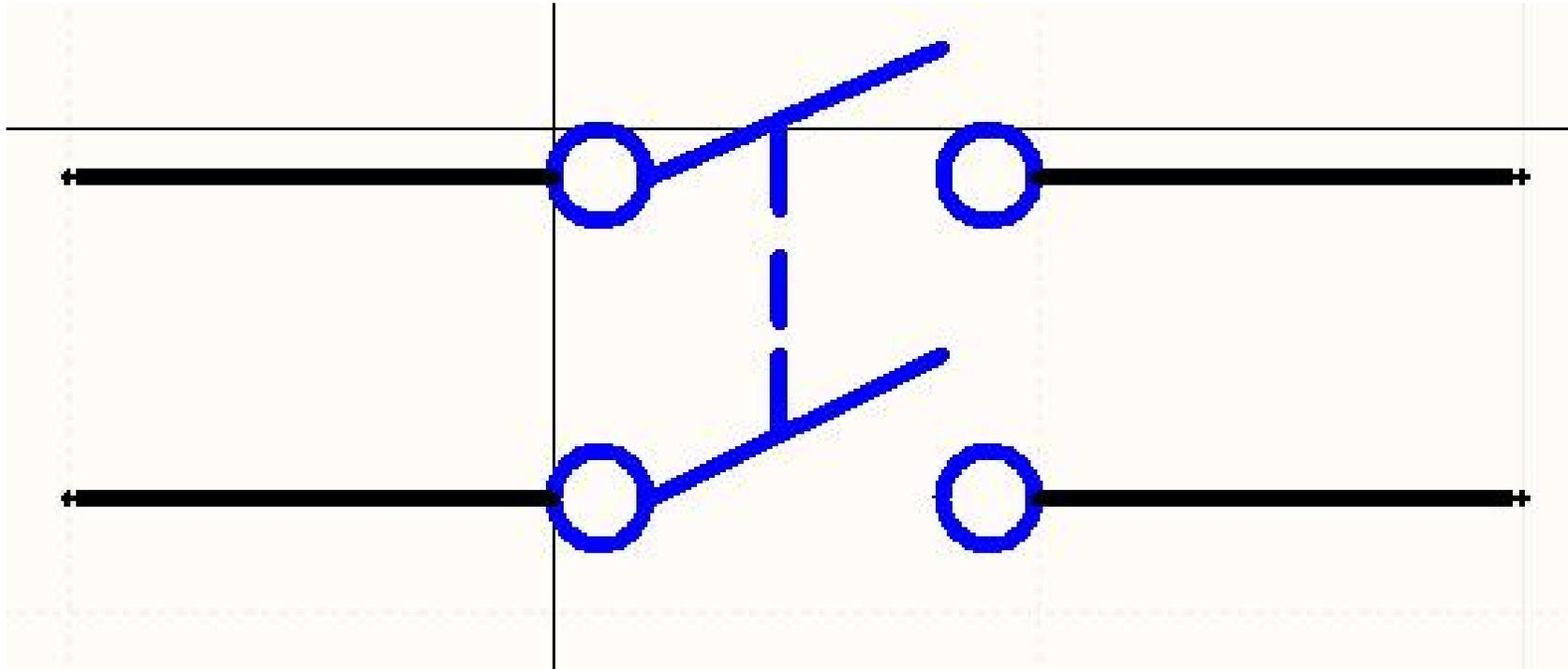
图 5-8 USB元件
我们需要先绘制方框，然后放置6个引脚。



这个电阻我们不需要自己绘制，我们可以在集成电阻库中去复制，如图5-10所示。

图5-10电阻元件





这是按键开关，
如图5-11所示。

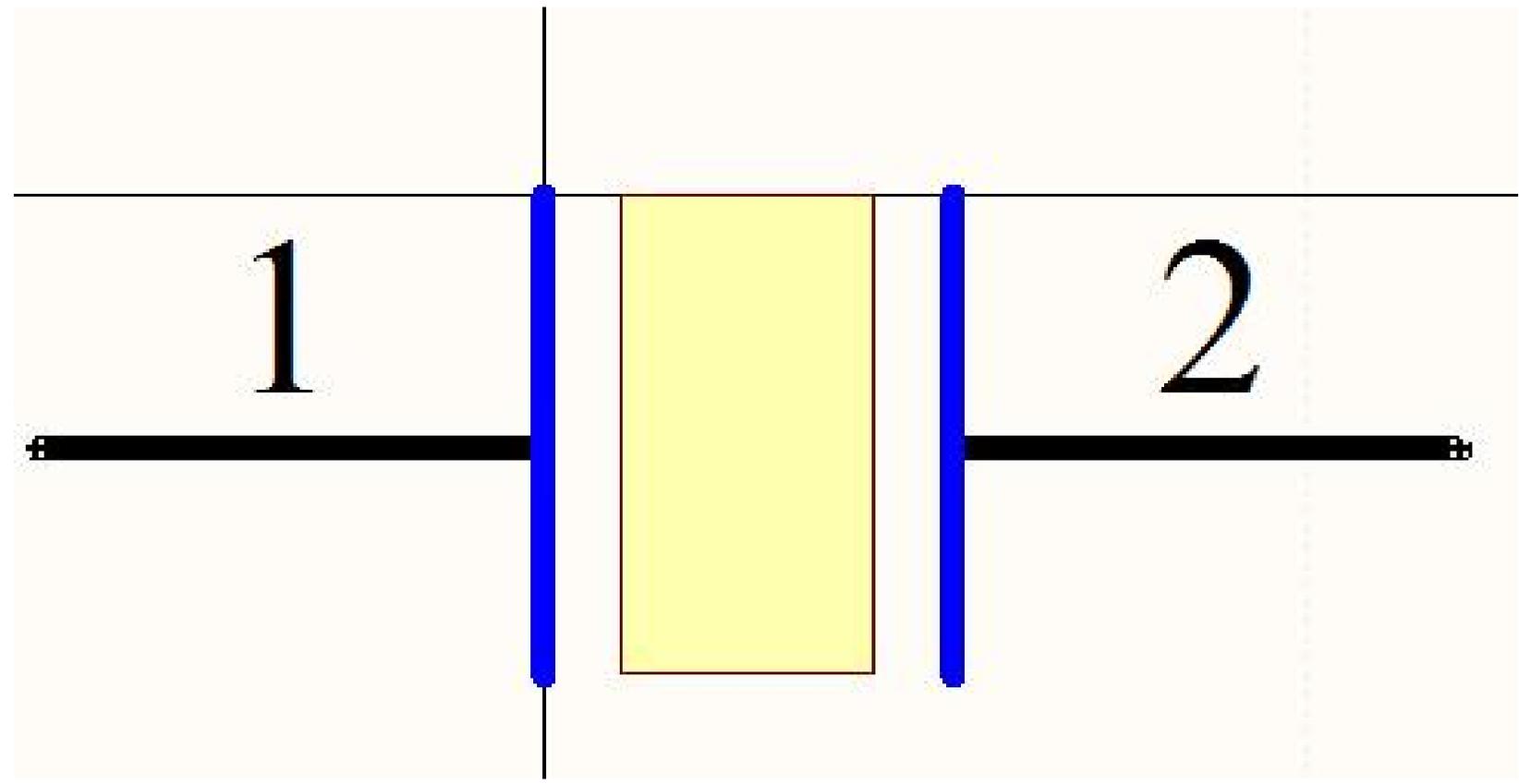
图5-11按键开
关

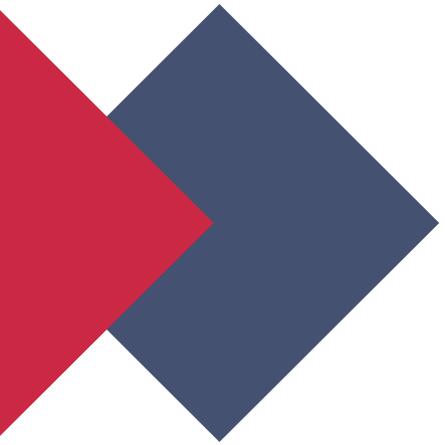
这个元件可以在
集成库中去复制，
集成库是电阻库，
元件的名字是
SW-PB。



XTAL这是晶振元件，我们也可以在集成库中去复制，如图5-12所示。

图5-12晶振元件



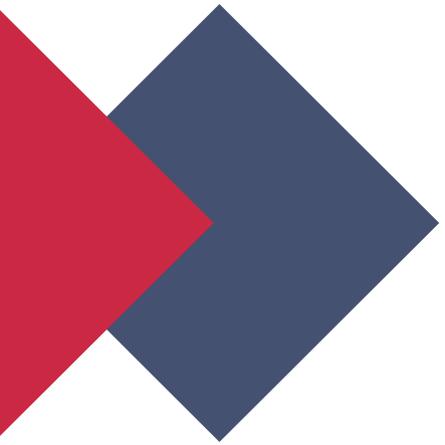


09

1.2 任务实施2 心形灯封装的绘制

1.2 任务实施2 心形灯封装的绘制

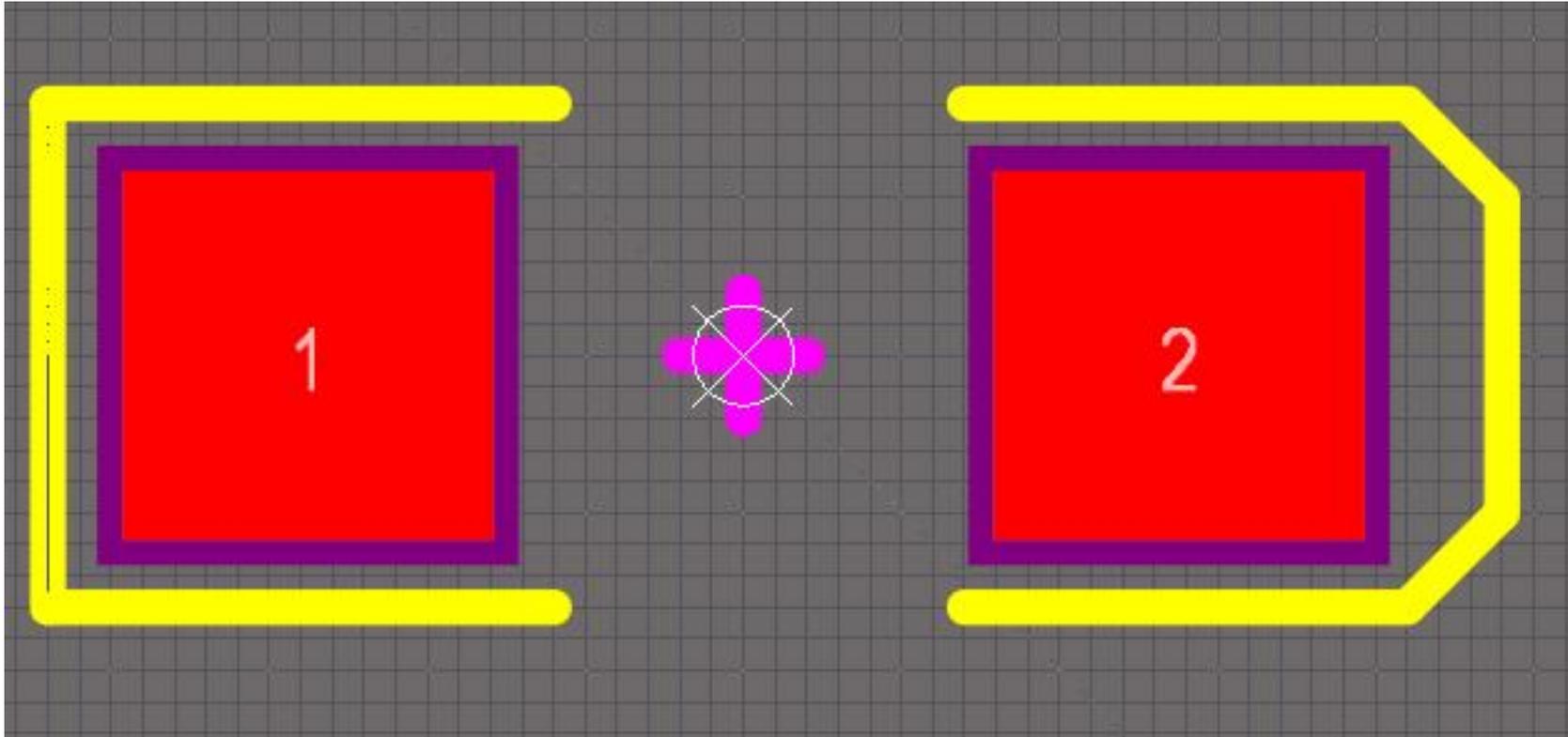
微课：扫描学一学心形灯元件封装的制作



10

3.2X1.6X1.1

3. 2X1. 6X1. 1



(1) 这个是二极管元件，如图5-13所示。

图5-13

3.2X1.6X1.1元件

(2) 我们测量一下元件的焊盘距离如图5-14所示。

3. 2X1. 6X1. 1

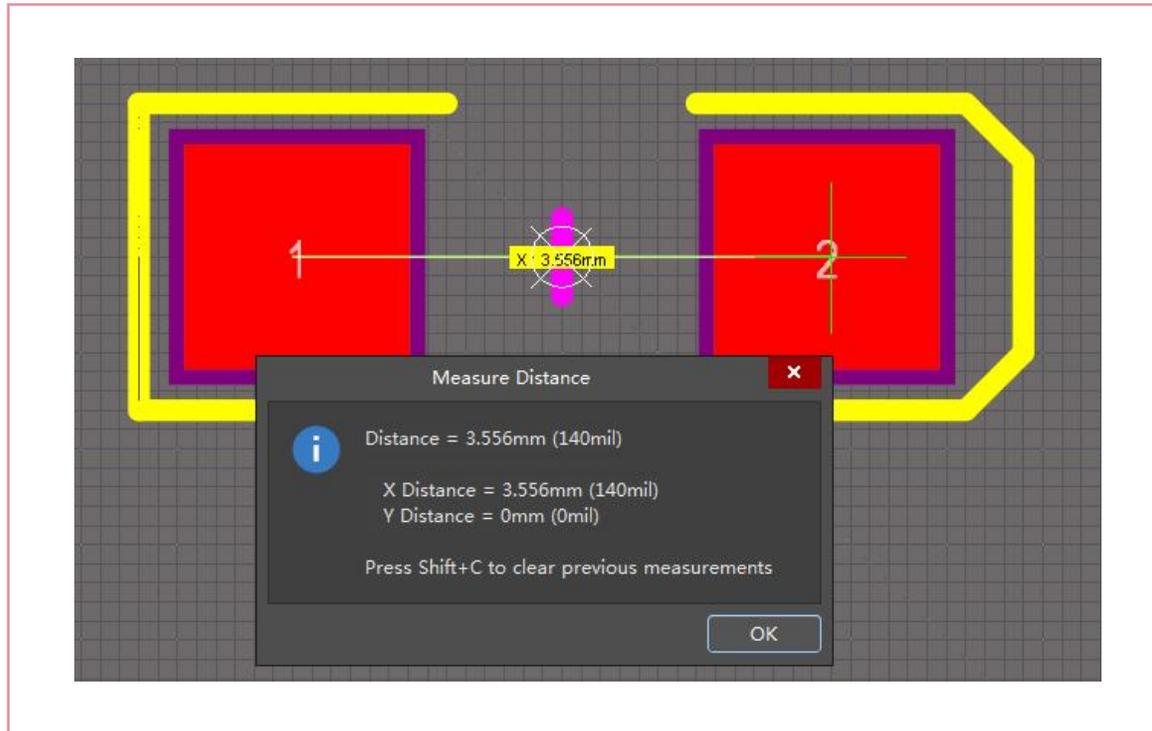


图5-14焊盘距离为140mil
(3) 第1焊盘的信息如图5-15所示。

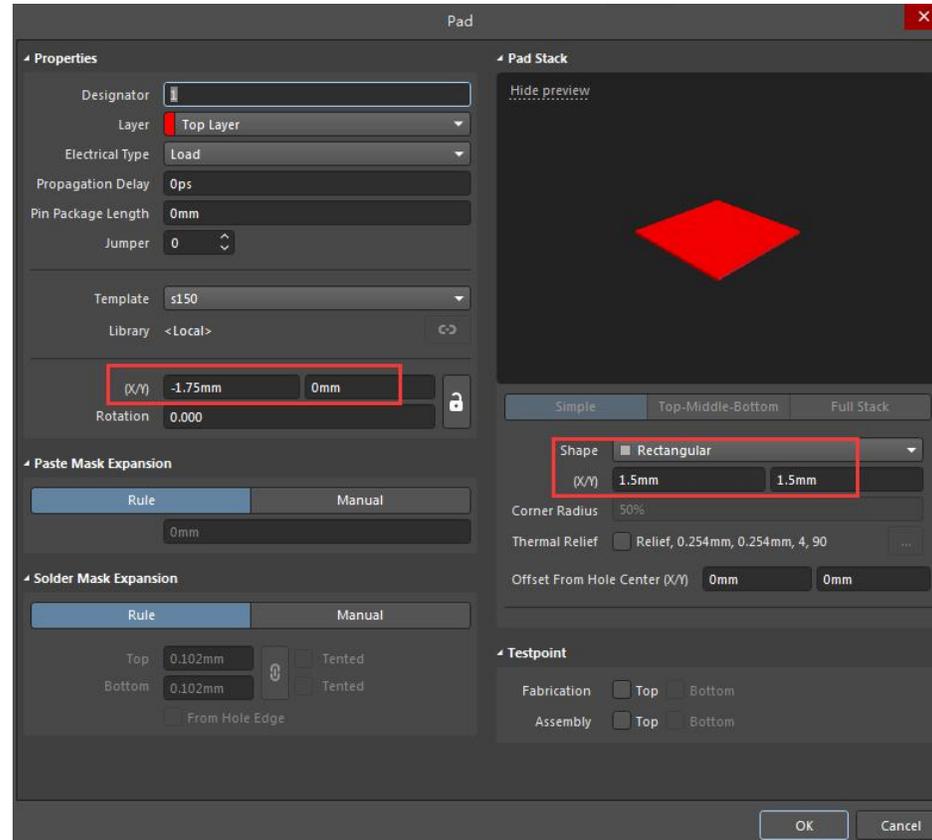
3. 2X1. 6X1. 1

图5-15第1焊盘的设置

(4) 第2个焊盘的设置类似，只是元件位置中的X为1.75mm，元件的标识为2。

2、6-0805_N

这个元件我们也可以在集成库中去复制，如图5-16所示。



3. 2X1. 6X1. 1

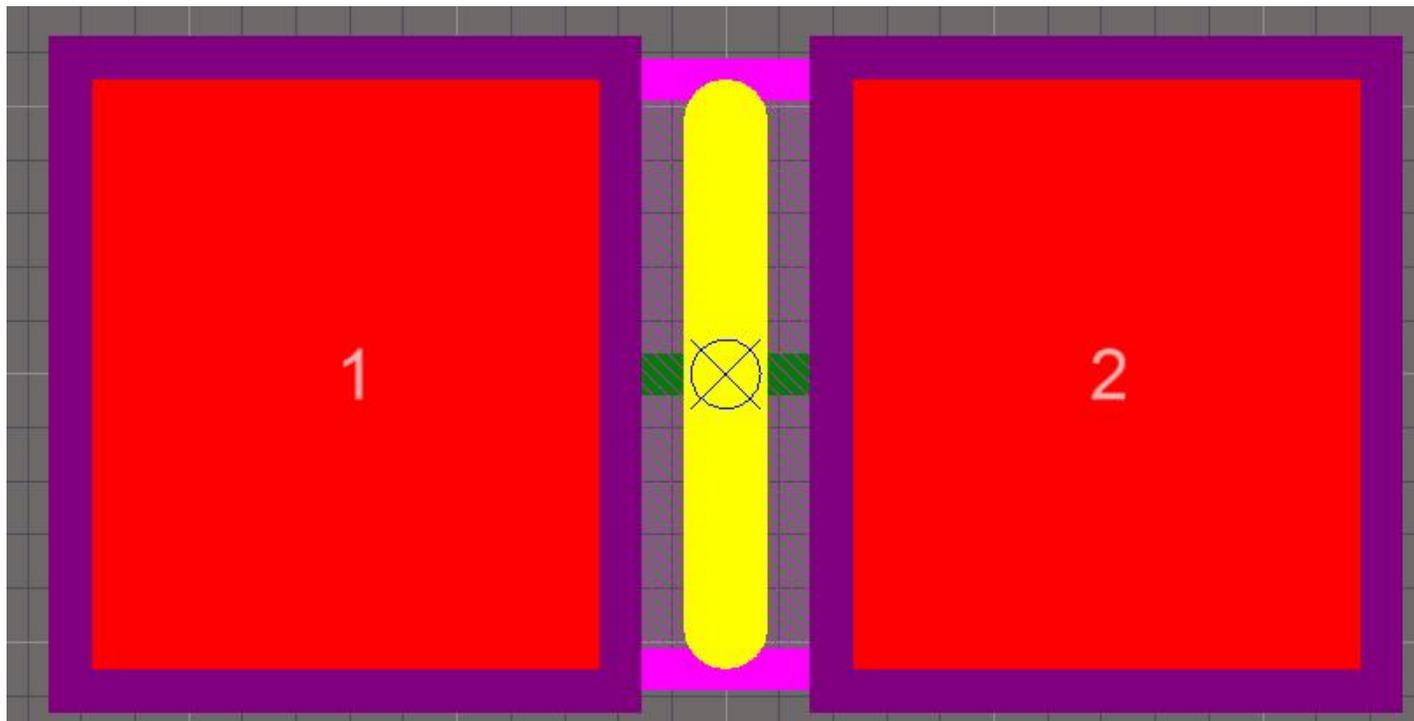
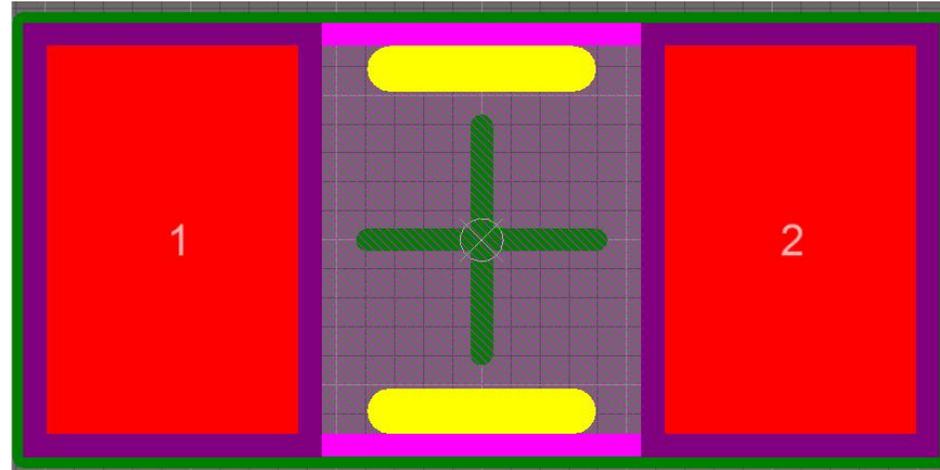


图5-16 6-0805_N



这个元件也可以在集成库中去复制，如图5-17所示。
图5-17 C1206元件



这个元件我们可以通过向导来制作，步骤如下：
重要的步骤如图5-18、5-19、5-20、5-21、5-22、5-23所示。
图5-18 选择元器件向导

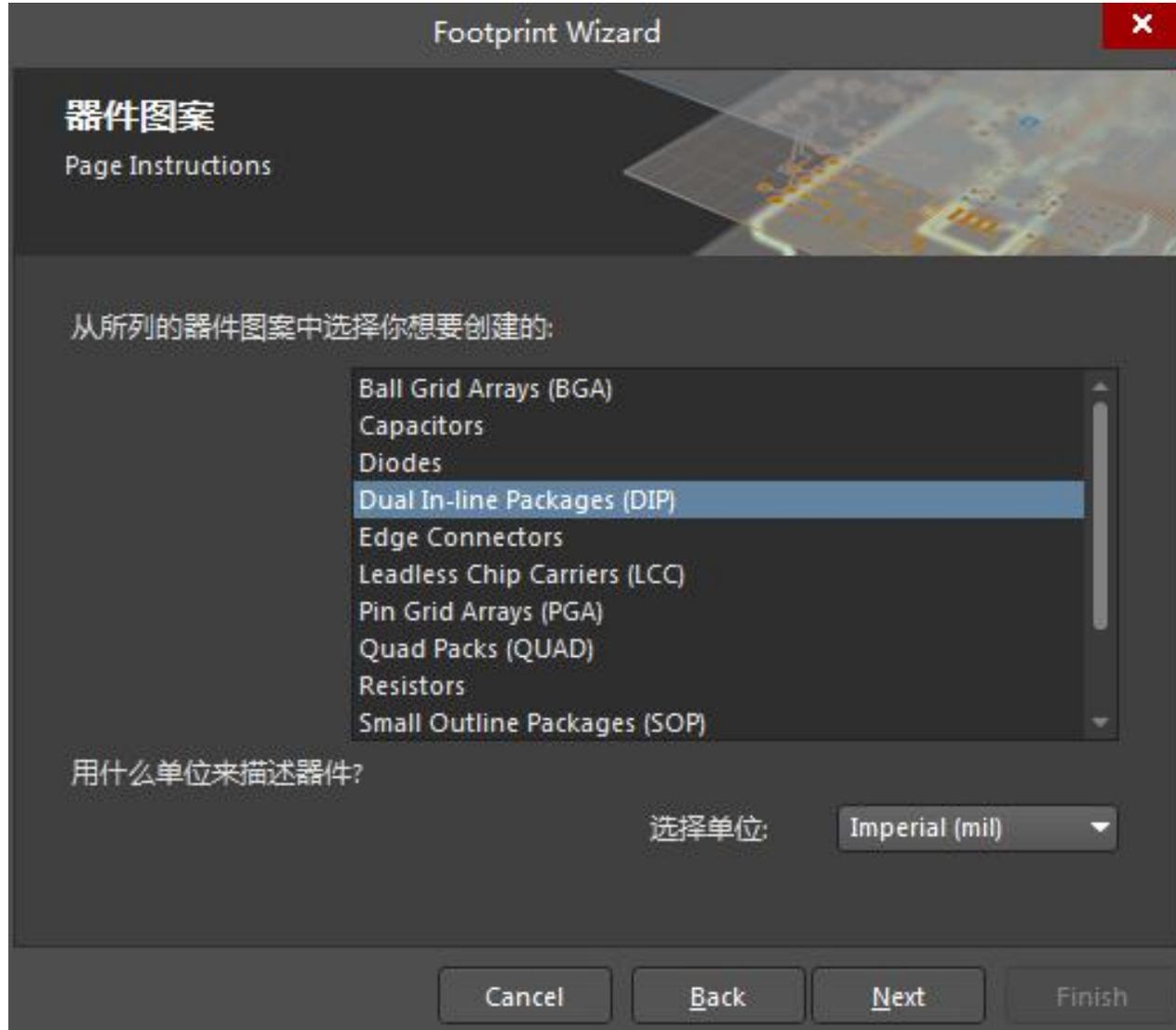


图5-19 选择DIP



图5-20 设置焊盘的尺寸

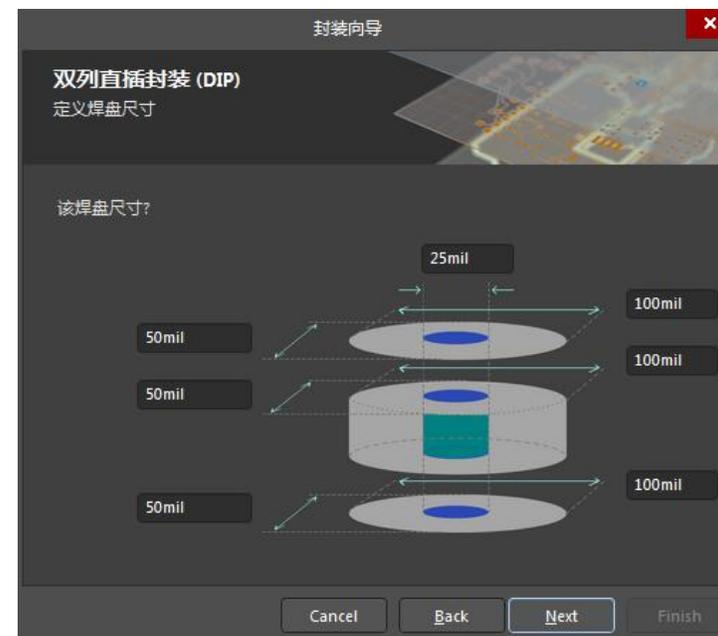




图5-21设置焊盘的距离



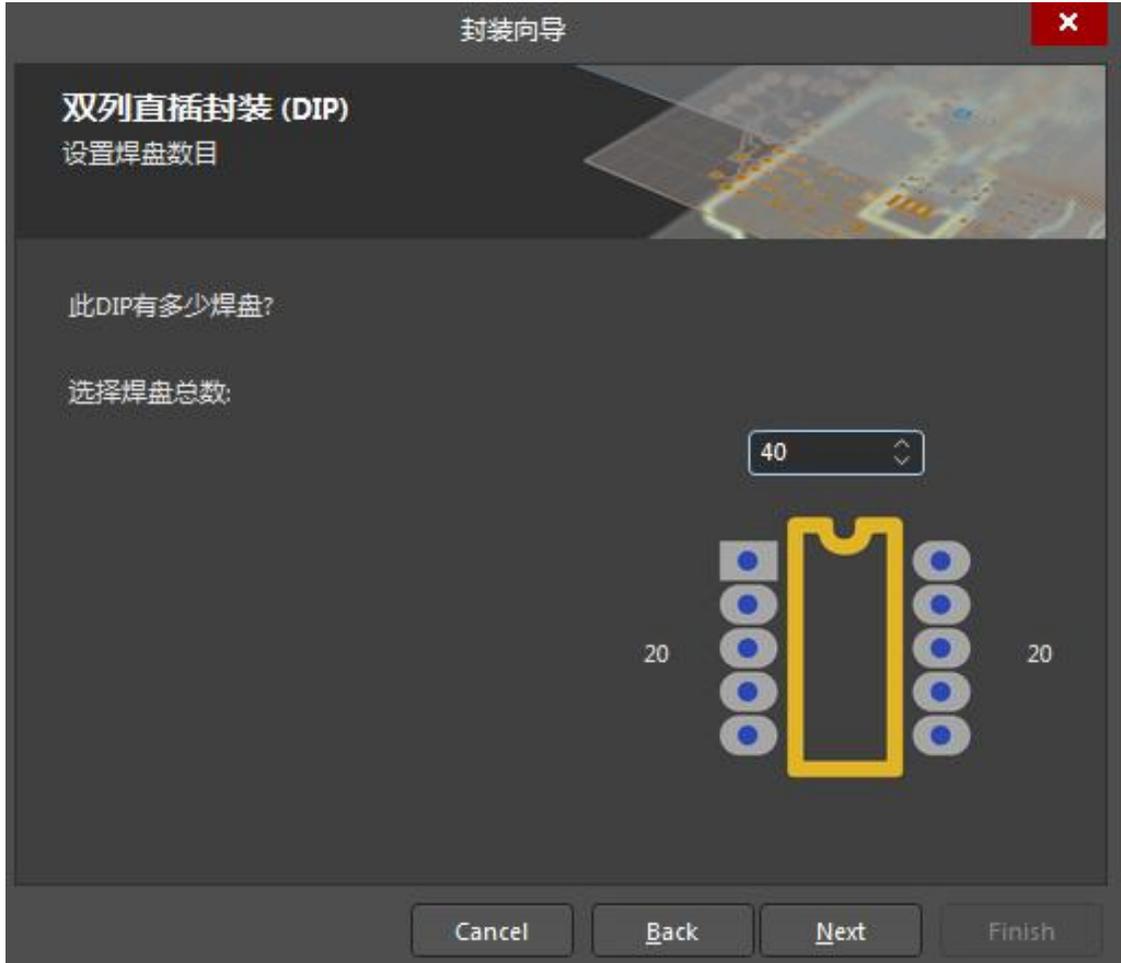


图5-22设置焊盘的数值



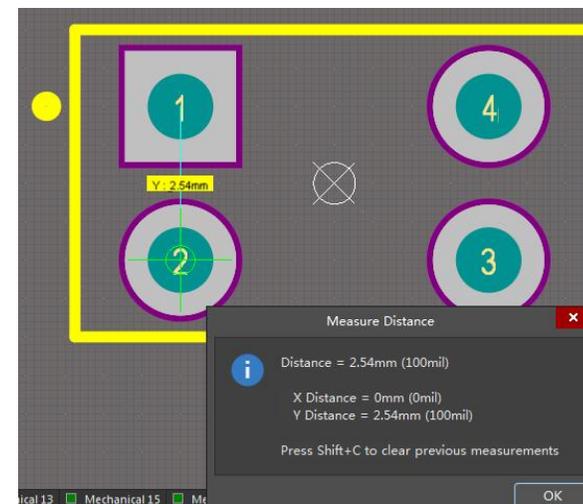
图5-23 DIP40封装



这个元件是按键的封装，我们查看元件外形并测量距离。
我们测量一下焊盘距离，先测量第1和第2焊盘的距离，
如图5-24所示。

我们测量一下焊盘距离，先测量第1和第4焊盘的距离，
如图5-25所示。

图5-24 测量第1-2焊盘距离



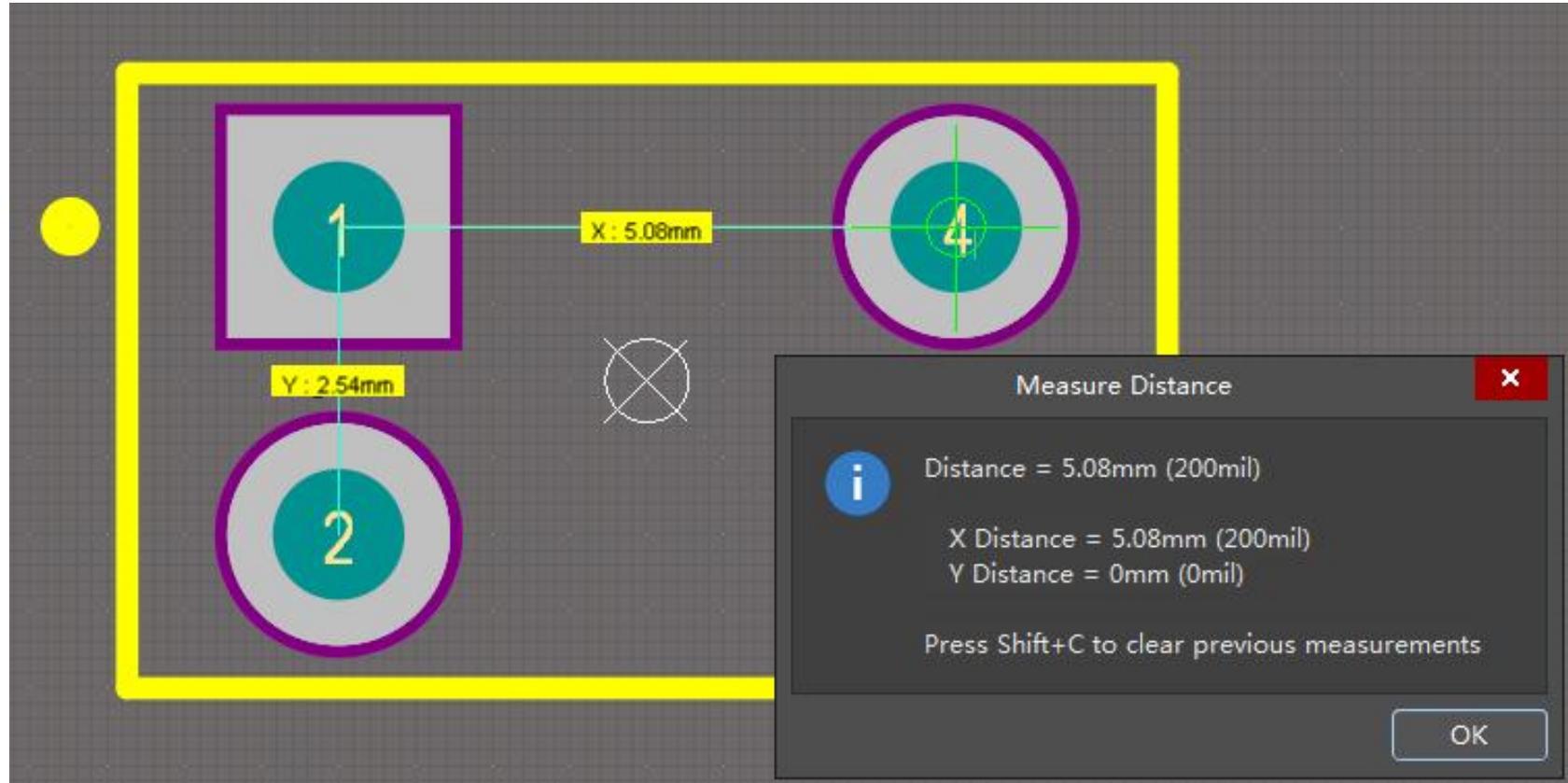
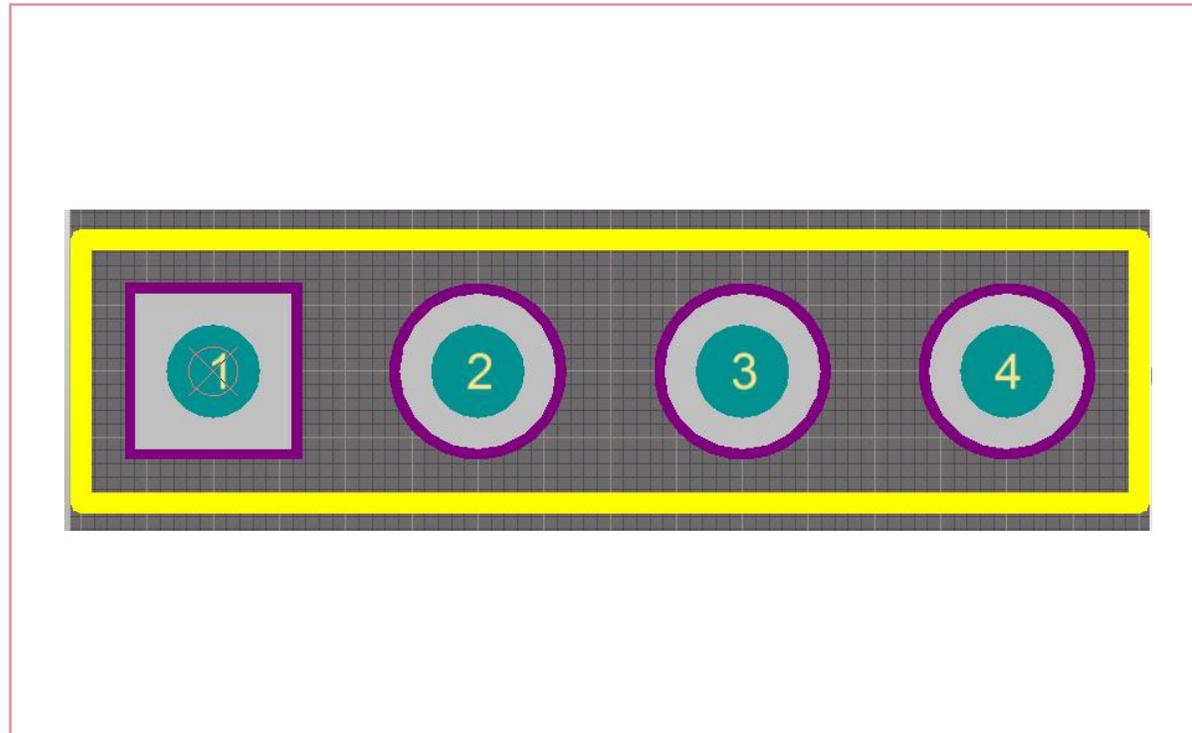
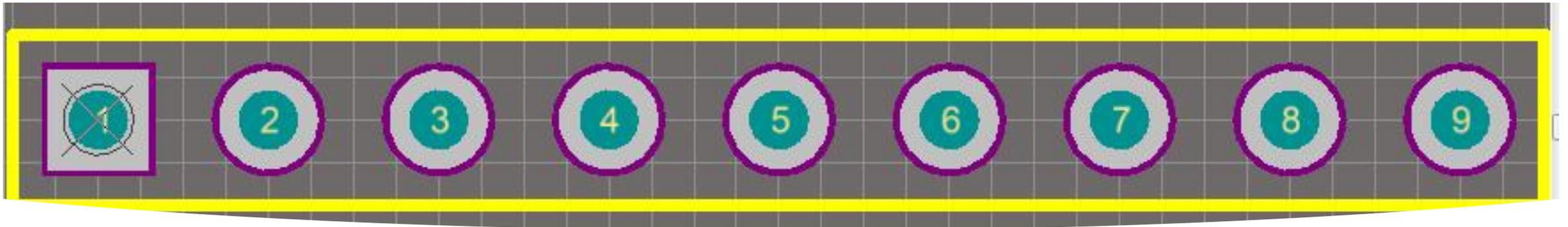


图5-25 测量第1和第4脚距离



这个四脚插座可以在集成库中去复制，如图5-26所示。
图5-26 HDR1X4

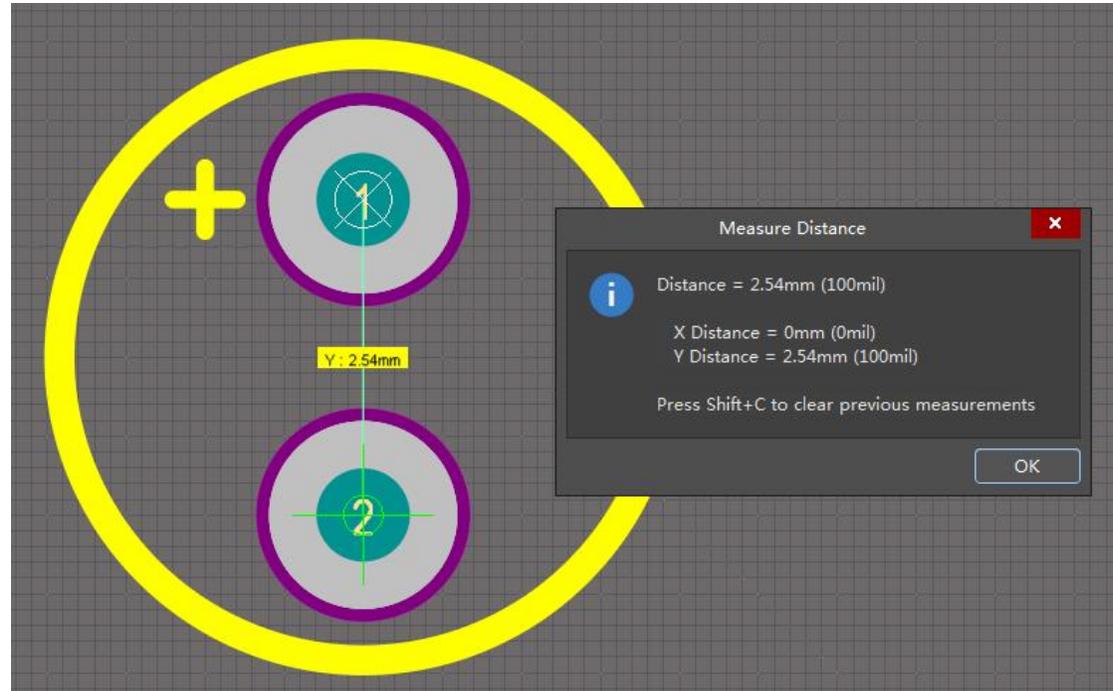


这个9脚插座可以在集成库中去复制，如图5-27所示。

图5-27 HDR1X9



(1) 这个是发光二极管的封装，我们需要自己绘制，效果如图5-28所示。
图5-28发光二极管的封装
(2) 走线的属性如图5-29所示。



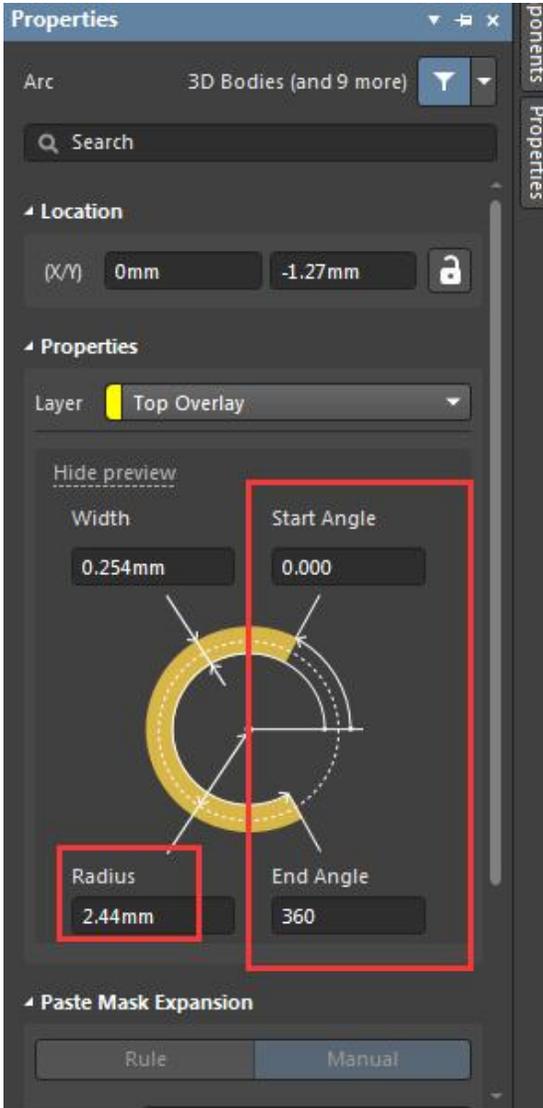


图5-29那个圆的属性
(3) 第一个焊盘的属性，如图5-30所示。



图5-30 第1个焊盘的属性
(4) 第二个焊盘的属性如图5-31所示。

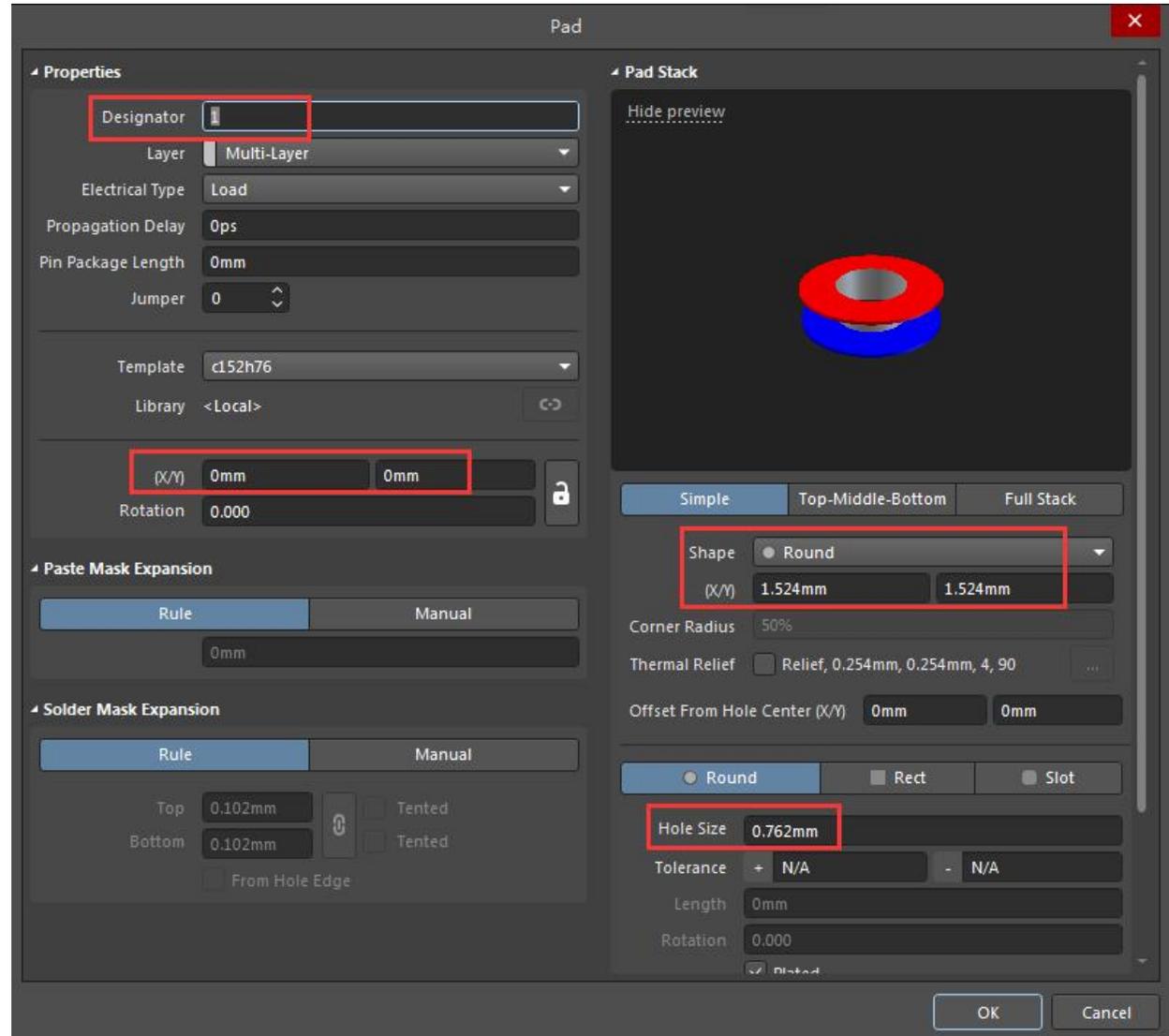
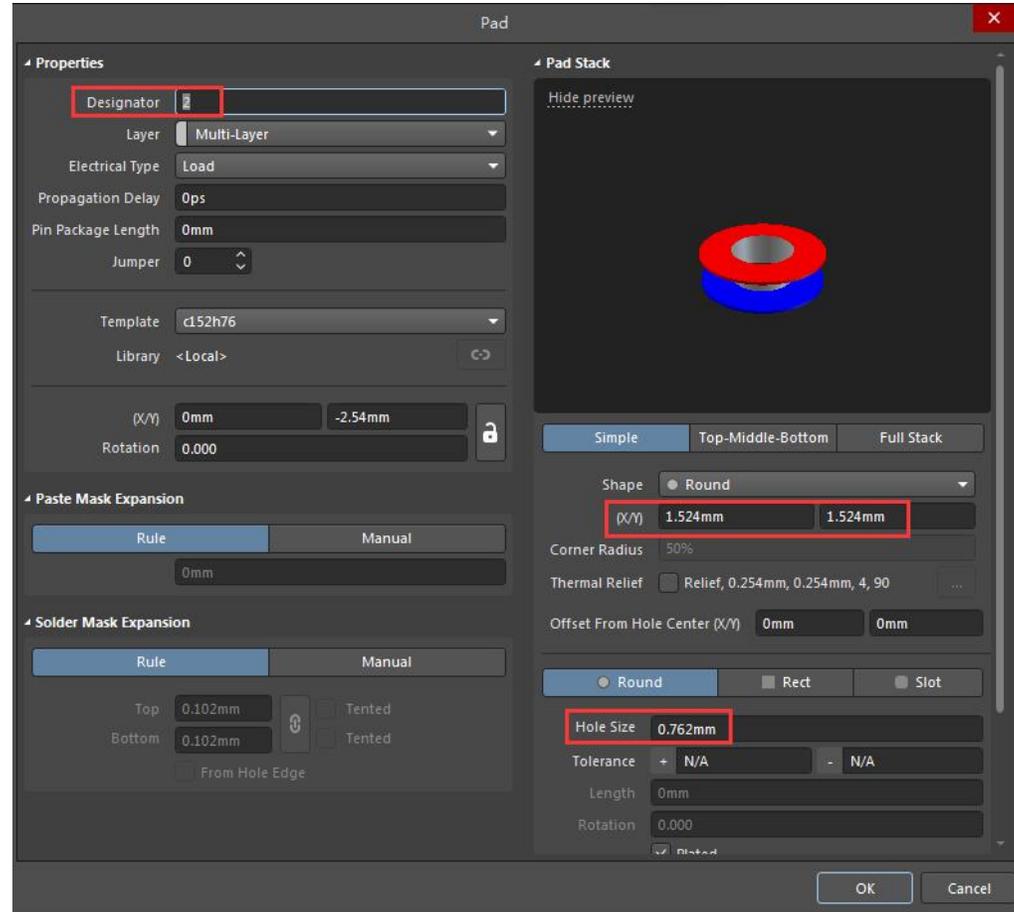
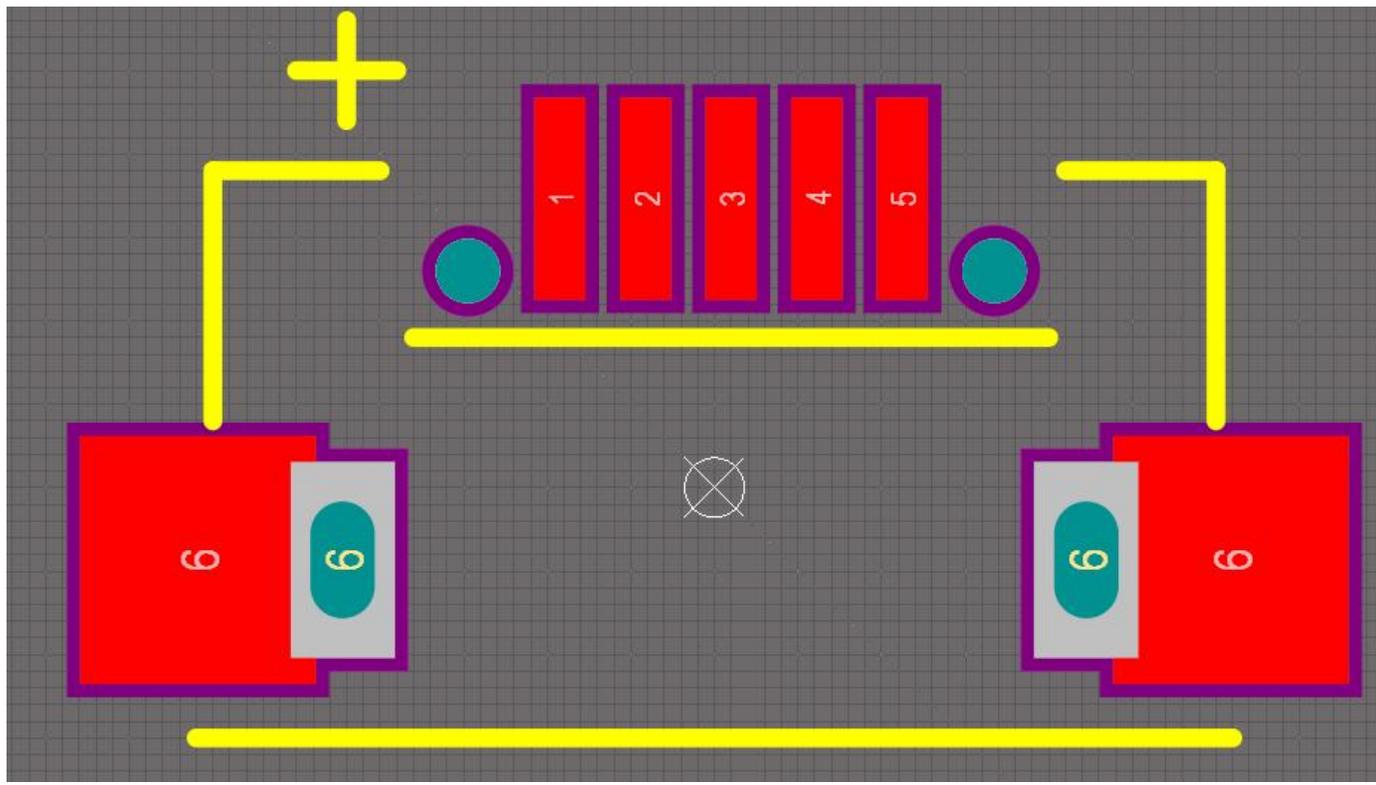
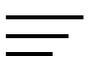




图5-31第二个焊盘的属性





USB封装如图5-32所示。

图5-32 USB的封装

我们下面介绍一下它的焊盘的距离和焊盘的大小。

(1) 测量大焊盘6-6的距离如图5-33所示。

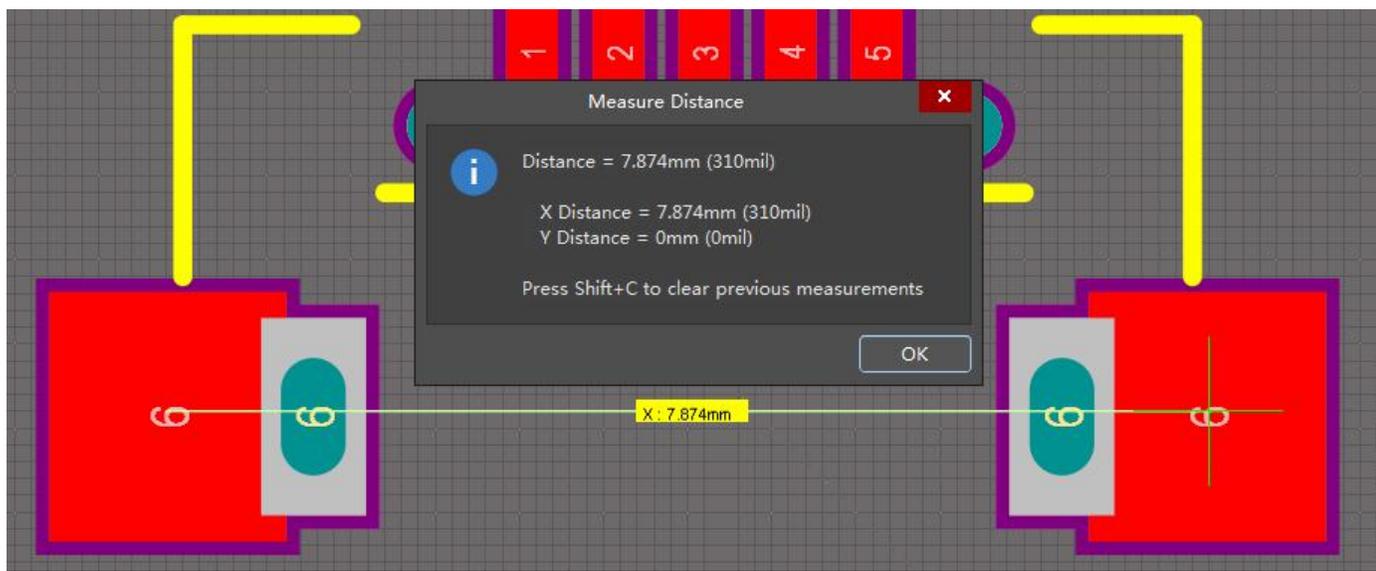
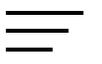


图5-33测量大焊盘6-6的距离

USB元件

测量第二个小焊盘6-6的距离如图5-34所示

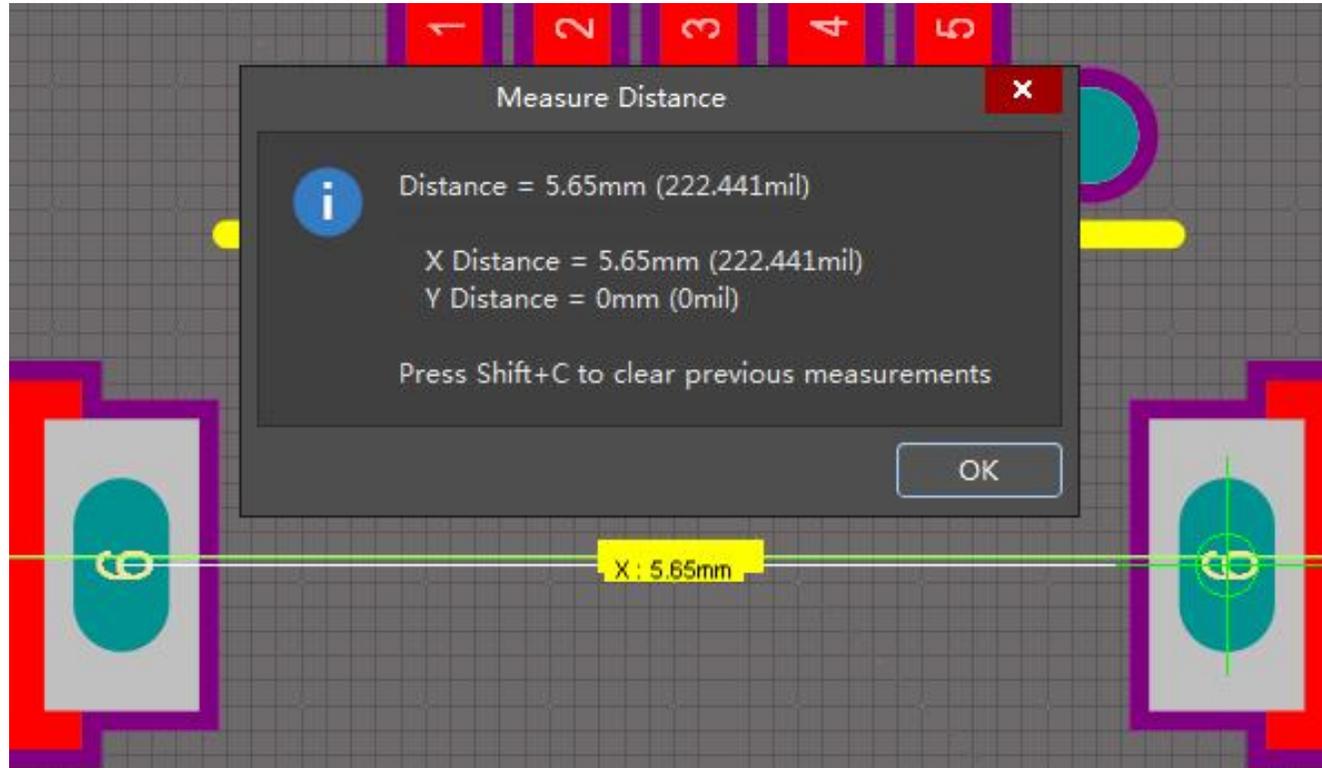


图5-34测量6-6的距离
(3) 大焊盘6的属性设置如图5-35所示。

USB元件

测量第二个小焊盘6-6的距离如图5-34所示

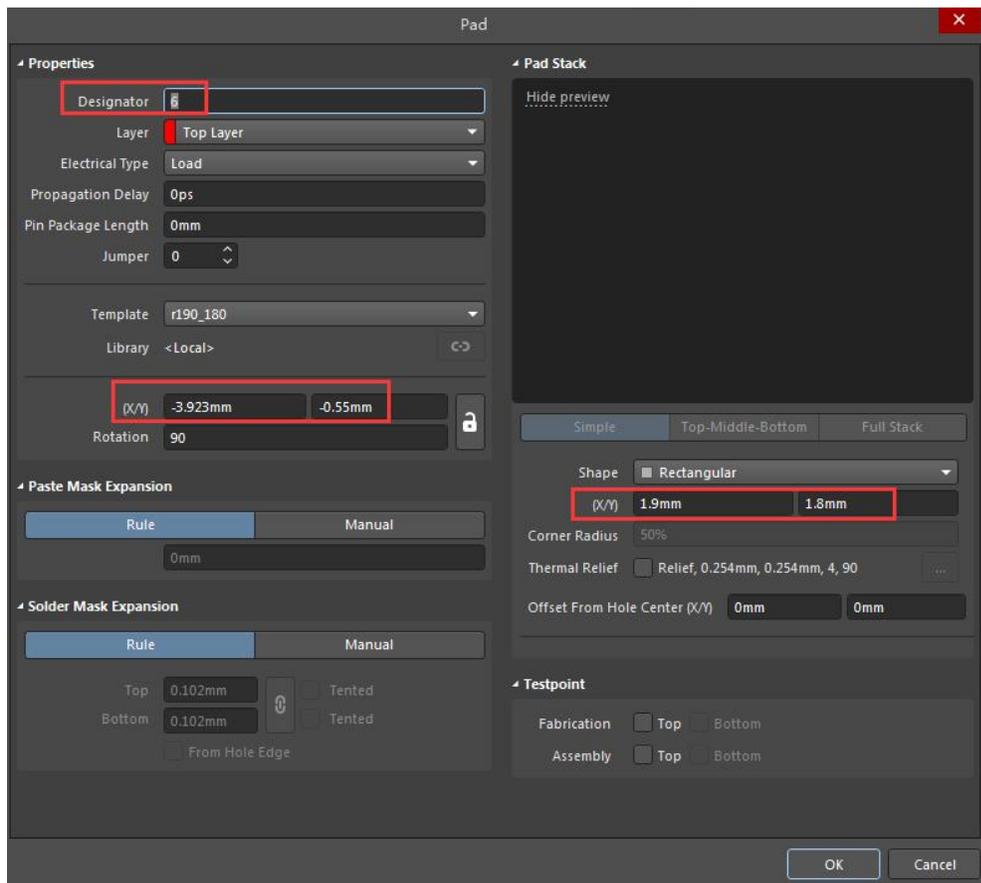


图 5-35 大焊盘6焊盘的设置
(4) 第二个小6焊盘的属性设置如图5-36所示。

USB元件

测量第二个小焊盘6-6的距离如图5-34所示

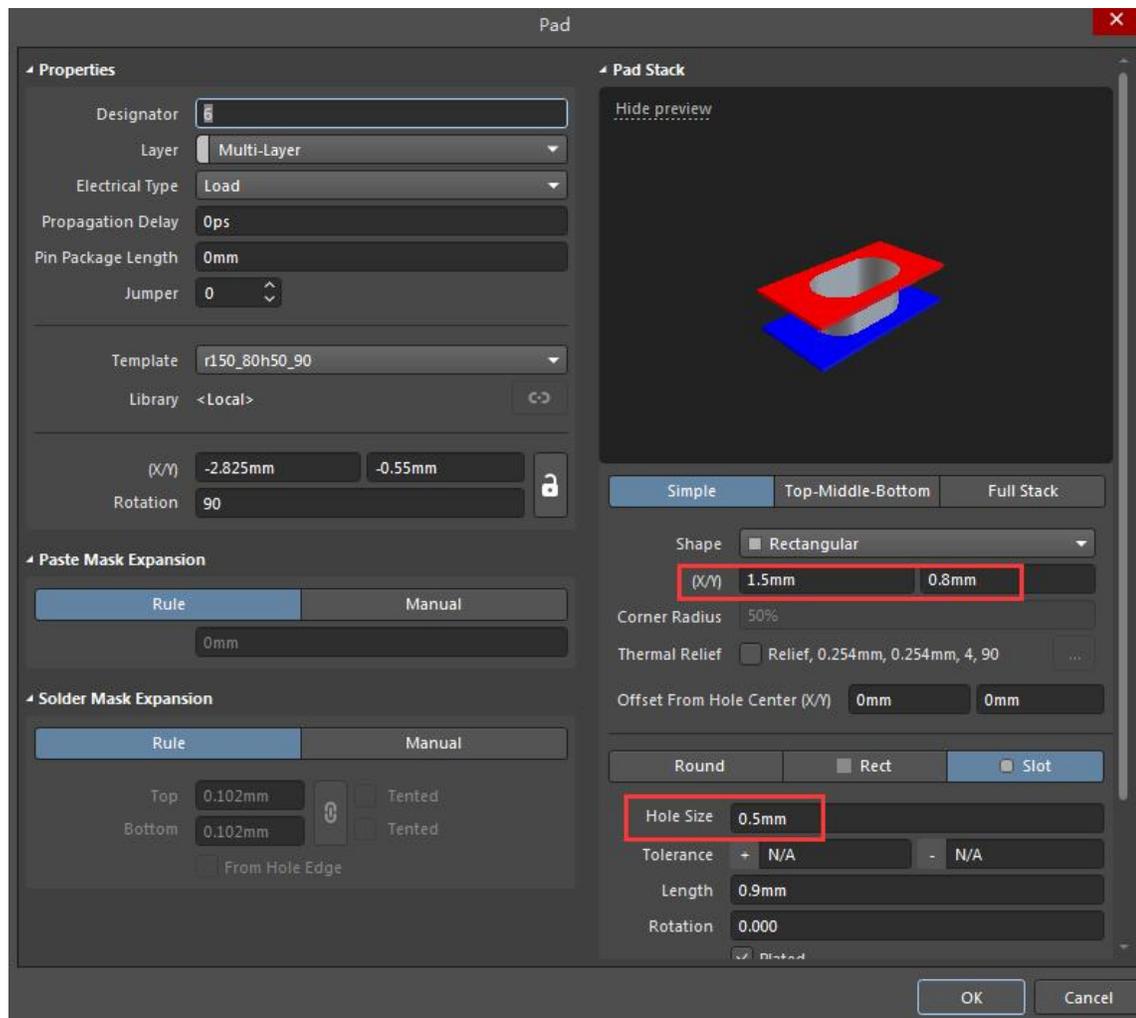


图 5-36 小6焊盘的设置

(5) 测量上面的USB引脚的距离，如图5-37所示。

USB元件

测量第二个小焊盘6-6的距离如图5-34所示

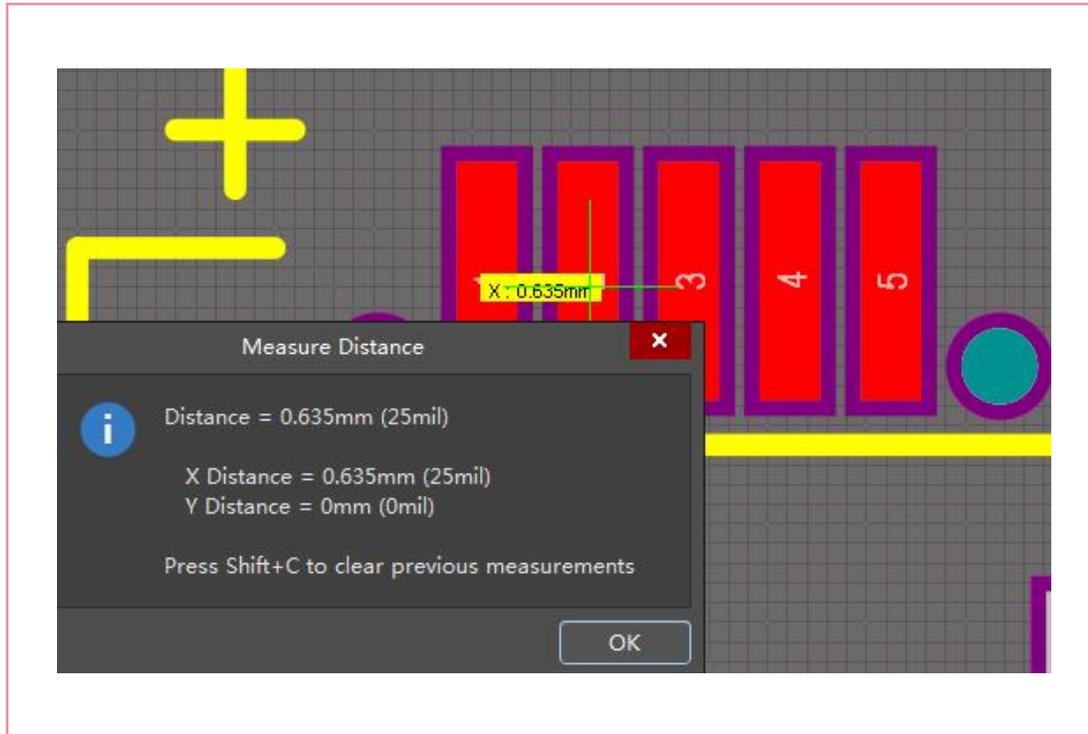


图5-37 焊盘距离

(6) 每个焊盘的距离是25mil。

第一个小焊盘的属性如图5-38所示。



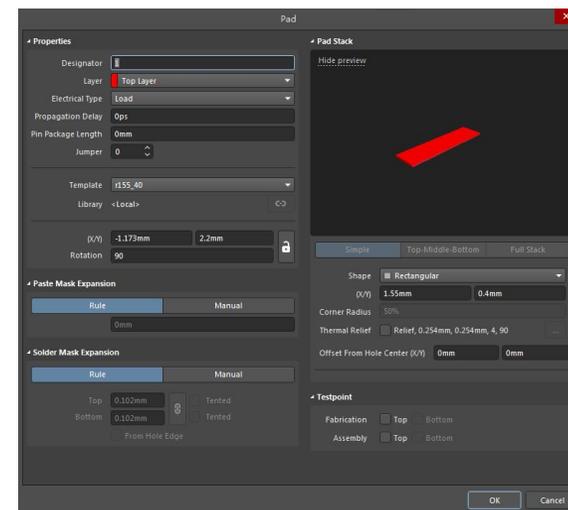
USB元件

测量第二个小焊盘6-6的距离如图5-34所示



图5-38 第1小焊盘的属性

后面几个小焊盘的设置改变的只是X的位置，和焊盘的标识，其他的焊盘的大小和形状没有改变。中间第三焊盘的X设置为0，Y设置为85mil。如图5-39所示。



USB元件

测量第二个小焊盘6-6的距离如图5-34所示

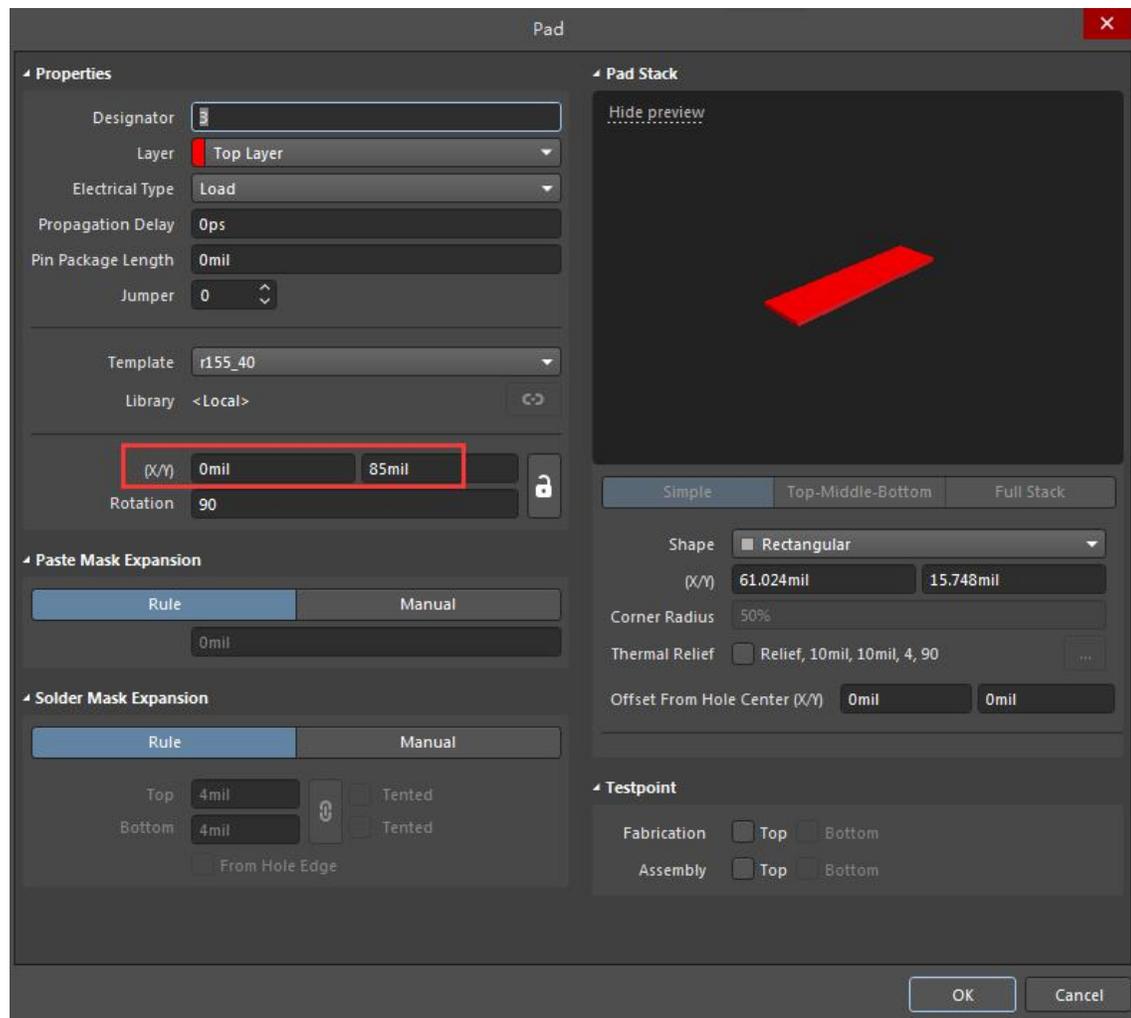
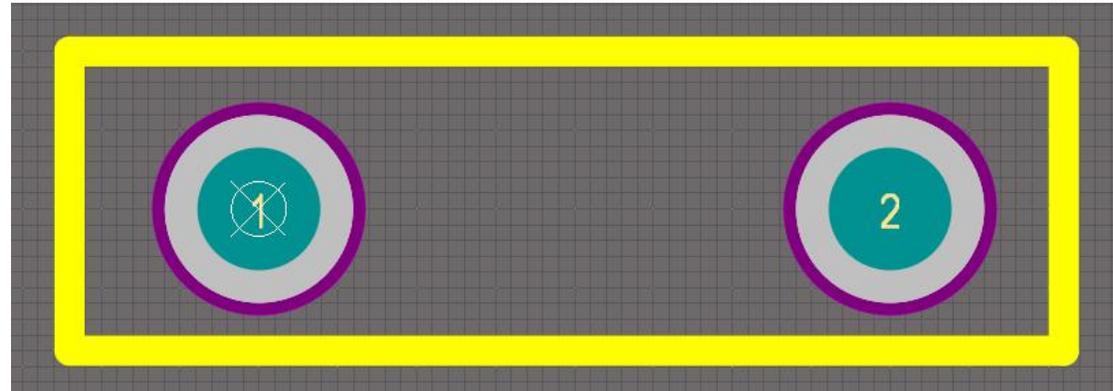


图5-39 中间第3焊盘的设置



这是晶振元件，它的封装如图5-40所示。

图5-40 XTAL的封装
测量焊盘的距离为200mil，
如图5-41所示。



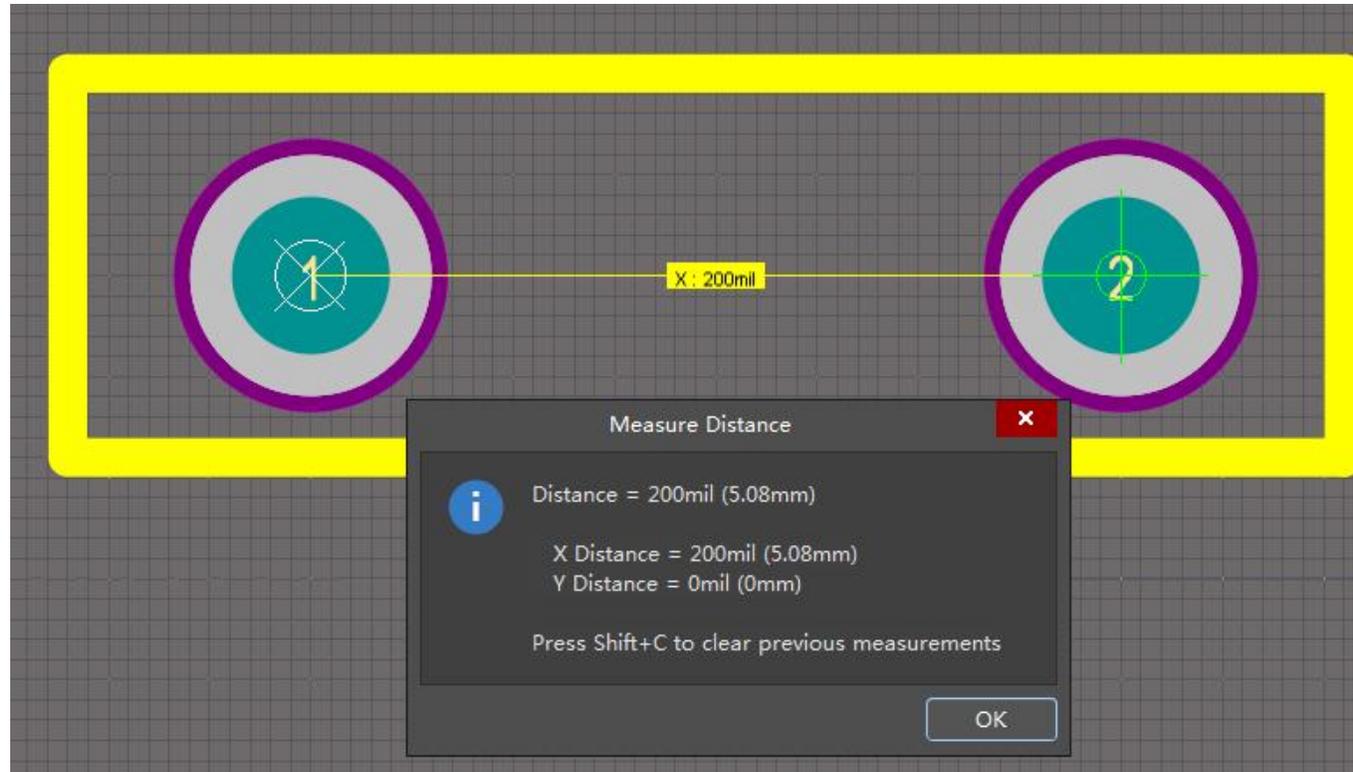
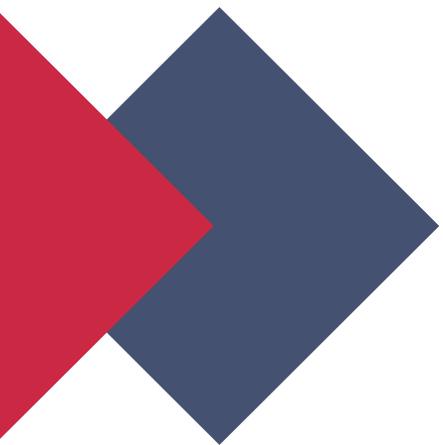


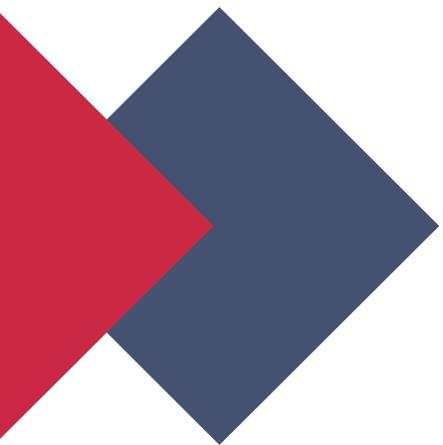
图5-41测量焊盘的距离



11

任务验证

完成元件和封装制作后，通过多种方式进行验证。首先，进行电气规则检查（ERC），在原理图中连接多个心形灯元件及相关电阻等，检查是否存在引脚未连接、电气冲突等问题。若出现错误，根据提示信息定位并修改。其次，使用软件的3D预览功能，查看PCB封装的三维效果，检查焊盘位置、大小以及封装外形是否与实际元件相符。将制作好的元件和封装导入到一个简单的PCB设计中，检查元件在PCB上的放置和布线是否顺畅，有无封装不匹配导致的布局问题。还可以制作一个简易的测试电路板，将实际元件焊接到按照制作的封装设计的PCB上，接通电源测试心形灯是否能正常点亮，以此验证封装与元件的匹配性和电路连接的正确性。如果在验证过程中发现问题，仔细分析原因，如尺寸测量误差、软件操作失误等，针对性地进行修改，直到元件和封装完全符合设计要求。



12

任务小结



通过本任务的学习与实践，成功掌握了心形灯电路元件和封装的制作方法。学会了根据电路需求在Altium Designer 20中创建原理图元件库和PCB封装库，绘制独特的心形灯原理图元件并制作匹配的封装。在制作过程中，对电子元件的电气特性和物理结构有了更深入的理解，软件操作技能也得到了显著提升。同时，认识到精确测量元件尺寸、合理设计封装以及仔细检查验证的重要性。任何一个小的疏忽都可能导致元件在后续电路设计和制作中出现问题。在今后的电路设计工作中，可以运用这些技能，为各种创意电路制作定制化的元件和封装，不断提升自己的设计能力。

2025

谢

谢