

PCB 元器件封装创建规范

Q/YJY 0204-2018

拟 制: 秦清松 日期: 2018.1.8
审 核: 周 日期: 2018.1.8
会 签: 李 日期: 2018.1.8
标准化: 王 日期: 2018.1.8
批 准: 王 日期: 2018.1.10

中电海康集团研究院

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 PCB 元器件封装创建过程	2
5 焊盘建立规则.....	2
5.1 金属化通孔焊盘 (DIP PTH PAD)	2
5.1.1 焊盘命名规则.....	2
5.1.2 焊盘创建规则.....	3
5.2 非金属化通孔焊盘 (DIP Non-Plated PAD)	3
5.2.1 焊盘命名规则.....	3
5.2.2 焊盘创建规则.....	3
5.3 表贴焊盘 (SMD PAD)	4
5.3.1 焊盘命名规则.....	4
5.3.2 焊盘创建规则.....	4
5.4 Flash 焊盘	5
5.4.1 焊盘命名规则.....	5
5.4.2 焊盘创建规则.....	5
6 焊盘建立过程.....	5
6.1 表贴焊盘建立过程.....	5
6.1.1 设定“Parameters”标签页.....	5
6.1.2 设定“Layers”标签页.....	6
6.2 通孔焊盘建立过程.....	7
6.2.1 设定“Parameters”标签页.....	7
6.2.2 设定“Layers”标签页.....	9
7 封装建立规则.....	10
7.1 设置绘图参数.....	10
7.2 设置格点参数.....	11
7.3 放置焊盘引脚 Pin	12
7.4 元器件外形绘制.....	12
7.5 元器件文字添加.....	13
7.6 元器件限制区域 Shape 添加.....	13
7.7 元器件高度添加.....	13
7.8 Dimension 尺寸标示.....	13
7.9 丝印标识.....	14

7.10	元器件三维 step 模型加载.....	15
7.11	Create Symbol 建立 “ * . psm ” 档案	16

前 言

本规范编写格式贯彻了GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》。

本规范自2018年1月15日起实施。

本规范起草部门：产品创新平台。

本规范归口部门：综合管理部。

本规范起草人：秦清松、李烨、王军。

本规范2018年1月首次发布。

PCB 元器件封装创建规范

1 范围

为规范PCB元器件封装，提高PCB元器件封装的正确性，特编制本规范。

本规范规定了PCB元器件封装创建规则，以确保所设计的PCB元器件封装的正确性，适用于公司自研电路板所用到的元器件封装。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

Q/YJY0206-2018 PCB封装命名规范

3 术语、定义和缩略语

PCB (Printed Circuit Board)：缩写为PCB，又称印刷电路板、印刷线路板，是重要的电子部件，是电子元器件的支撑体，是电子元器件电气连接提供者。

SMD (surface-mounted device)：表面贴装元器件。

DIP (double in-line package)：双列直插式封装，也叫双列直插式封装技术。

PTH (plated through Hole)：金属化的通孔。

NPTH (non-plated through Hole)：非金属化的通孔。

Regular Pad：有规则形状的焊盘（圆形、正方形、矩形、椭圆形），仅在正平面出现。

Solder Mask：阻焊层，又称绿油层，在PCB面上起遮蔽作用的涂层，在焊接期间，这个涂层阻止焊锡附着于选定区域，防止焊锡流动、溢出引起短路。

Paste Mask：钢网层，用于网板加工，网板上的孔对应PCB上的表贴焊盘，焊接时刷锡膏所用。

Flash：在光绘过程中，短暂的光照透过光圈，在感光胶片上将孔径的外形曝光的过程。

Thermal Relief：热风焊盘，也叫花焊盘，在焊接过程中嵌入的平面所做的连接阻止热量集中在引脚或过孔附近。通常用于连接焊盘到敷铜区域。

Thermal Relief, Positive：正热风焊盘，用于连接引脚到正铜区域。

Thermal Relief, Negative：负热风焊盘，用于连接引脚到负铜区域。

Anti Pad：隔离焊盘，使引脚与周围的铜区域不连接，与正片焊盘相对，也是在负片中有效，用于在负片中焊盘与敷铜的隔离。

Shape：不规则形状的焊盘。

焊盘的形状如图所示：

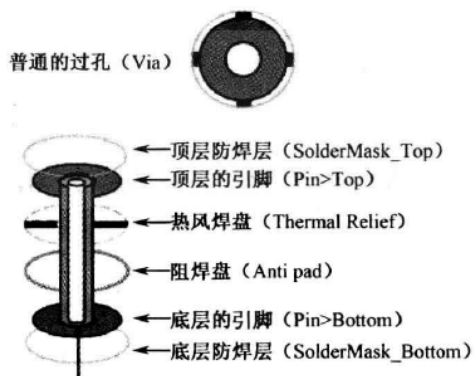


图 1 通孔焊盘的层面剖析



图 2 贴片焊盘的层面剖析

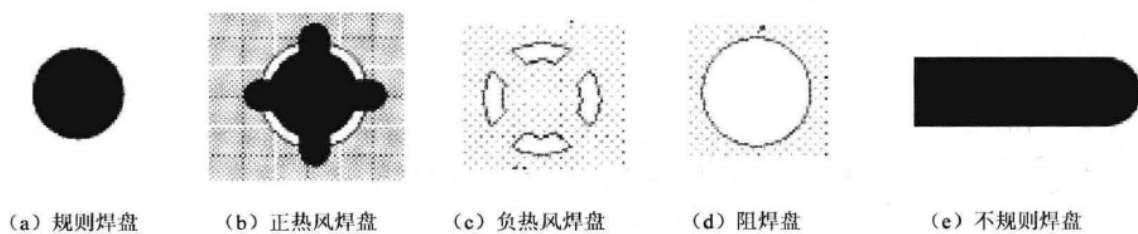


图 3 焊盘图形

4 PCB 元器件封装创建过程

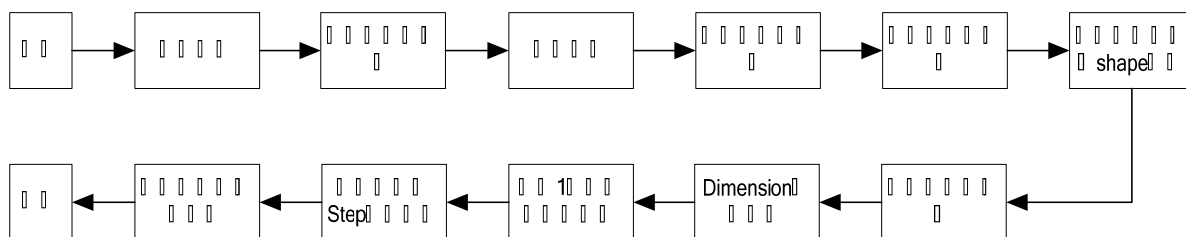


图 4 PCB 元器件封装创建过程

5 焊盘建立规则

5.1 金属化通孔焊盘 (DIP PTH PAD)

5.1.1 焊盘命名规则

<u>C</u>	<u>xxx</u>	<u>D</u>	<u>xx</u>
①	②	③	④

① 焊盘形状		② 焊盘大小	③ 钻孔 Drill	④ 钻孔大小
C	Circle 圆形焊盘	焊盘直径	D	钻孔直径
S	Square 方形焊盘	焊盘边长	D	钻孔直径
O	Oblong 椭圆形焊盘	宽×高	D	宽×高
R	Rectangle 长方形焊盘	宽×高	D	宽×高

例：

C1_6D0_8mm 圆形焊盘，焊盘大小1.6mm，钻孔大小0.8mm；

S1_6D0_8mm 方形焊盘，焊盘大小1.6mm，钻孔大小0.8mm；

O1_6×0_8D1_2×0_4mm椭圆形焊盘，焊盘大小1.6×0.8mm，钻孔大小1.2×0.4mm。

R1_6×0_8D1_2×0_4mm长方形焊盘，焊盘大小1.6×0.8mm，钻孔大小1.2×0.4mm。

5.1.2 焊盘创建规则

Drill Hole = 实际尺寸加0.3~0.5mm

a) Drill Hole < 1.0 mm, Drill Hole = 实际尺寸 + 0.3mm;

b) Drill Hole < 2.0 mm, Drill Hole = 实际尺寸 + 0.4mm ;

c) Drill Hole > 2.0 mm, Drill Hole = 实际尺寸 + 0.5mm ;

Regular Pad = Drill Hole + 0.2~1mm

a) Drill Hole < 0.6 mm, Regular Pad = Drill Hole + 0.2mm;

b) Drill Hole < 0.8 mm, Regular Pad = Drill Hole + 0.3mm;

c) Drill Hole < 1.2 mm, Regular Pad = Drill Hole + 0.4mm;

d) Drill Hole < 2.5 mm, Regular Pad = Drill Hole + 0.6mm;

e) Drill Hole > 3.0 mm, Regular Pad = Drill Hole + 1.0mm;

f) Solder Mask = Regular Pad + 6mil;

g) Thermal Relief Pad = Regular Pad + 0.5mm，如果Regular Pad<1.0mm，可根据需要适当减小；

h) Anti Pad = Regular Pad + 0.5mm如果Regular Pad<1.0mm，可根据需要适当减小。

注：1. 当Units是Mils时，Decimal Places为2；

2. 当Units是Millimeter时，Decimal Places=4。

5.2 非金属化通孔焊盘（DIP Non-Plated PAD）

5.2.1 焊盘命名规则

NP xx
① ②

① Non-Plated	② 焊盘大小
NP	圆形焊盘： 直径
NP	椭圆形焊盘： 宽×高

例：

NP1_6mm 非金属化圆形焊盘, 焊盘大小1.6mm;

NP1_6×0_8mm 非金属化椭圆形焊盘, 焊盘大小1.6×0.8mm。

5.2.2 焊盘创建规则

Drill Hole = 实际尺寸+0.3~0.5mm

- a) Drill Hole < 1.0 mm, Drill Hole = 实际尺寸 + 0.3mm;
- b) Drill Hole < 2.0 mm, Drill Hole = 实际尺寸 + 0.4mm;
- c) Drill Hole > 2.0 mm, Drill Hole = 实际尺寸 + 0.5mm;
- d) PAD = Drill Hole;
- e) Regular Pad = Drill Hole;
- f) Solder Mask = Null Thermal;
- g) Thermal Relief Pad = Regular Pad + 0.5mm, 如果 Regular Pad < 1.0mm, 可根据需要适当减小;
- h) Anti Pad = Regular Pad + 0.5mm, 如果 Regular Pad < 1.0mm, 可根据需要适当减小。

注: 1. 当Units是mils时, Decimal Places为2;

2. 当Units是Millimeter时, Decimal Places=4。

5.3 表贴焊盘 (SMD PAD)

5.3.1 焊盘命名规则

R xxx

① ②

① 焊盘形状		② 焊盘大小
C	Circle 圆形焊盘	直径
S	Square 方形焊盘	宽×高
O	Oblong 椭圆形焊盘	宽×高
R	Rectangle 长方形焊盘	宽×高

例:

C1_6mm 圆形焊盘, 焊盘大小 1.6mm;

S1_6mm 方形焊盘, 焊盘大小 1.6mm;

O1_6×0_8mm 椭圆形焊盘, 焊盘大小 1.6×0.8mm;

R1_6×0_8mm 长方形焊盘, 焊盘大小 1.6×0.8mm。

5.3.2 焊盘创建规则

- a) Solder Mask = Regular Pad size + 0.15mm;
- b) Past Mask = Regular Pad size;
- c) 两 Pad 间安全间距 ≥ 0.2 mm;
- d) Regular Pad=实体长每边+0.5mm;
- e) Regular Pad=以实体宽+0.5mm。

备注：元器件数据手册datasheet中有Recommended PCB layout图，则焊盘的尺寸根据该图的标注最大值建立。若datasheet中无Recommended PCB layout，则根据实际情况在建焊盘时将尺寸加大。应考虑引脚间距和引脚的大小。

一般情况下，表贴焊盘的宽以引脚实际的宽加大0.3mm，长以实际的长加大0.5mm。通孔焊盘制作原则，当Drill hole 小于1.2mm时，焊盘尺寸以Drill hole加0.5mm，当Drill hole大于1.2mm时，焊盘尺寸Drill hole加0.75mm。

5.4 Flash 焊盘

5.4.1 焊盘命名规则

TH XX
① ②

① Thermal relief	② 焊盘大小
TH	圆形 Flash: 内径大小
TH	椭圆形 Flash : 宽×高

例：

TH1_6mm 圆形Flash焊盘， 内径大小为1.6mm；

TH1_6×0_8mm 椭圆形Flash焊盘， 内径大小为1.6×0.8mm。

5.4.2 焊盘创建规则

Inner diameter = Drill Hole + 0.5mm

Outer diameter = Anti Pad

Spoke width = (OD-ID) / 2 + 0.25mm，（注：Spoke width最小值为0.5mm）

Num of Spoke: 4

Spoke angle: 45°

不同大小的钻孔，不能用相同的钻孔符号。

6 焊盘建立过程

6.1 表贴焊盘建立过程

以长方形表贴焊盘R1_2X0_6mm为例，介绍焊盘建立过程。

6.1.1 设定“Parameters” 标签页

首先执行菜单命令“Allegro SPB 16.6”->“PCB Editor Utilities”->“Pad Designer”，弹出如图所示对话框：

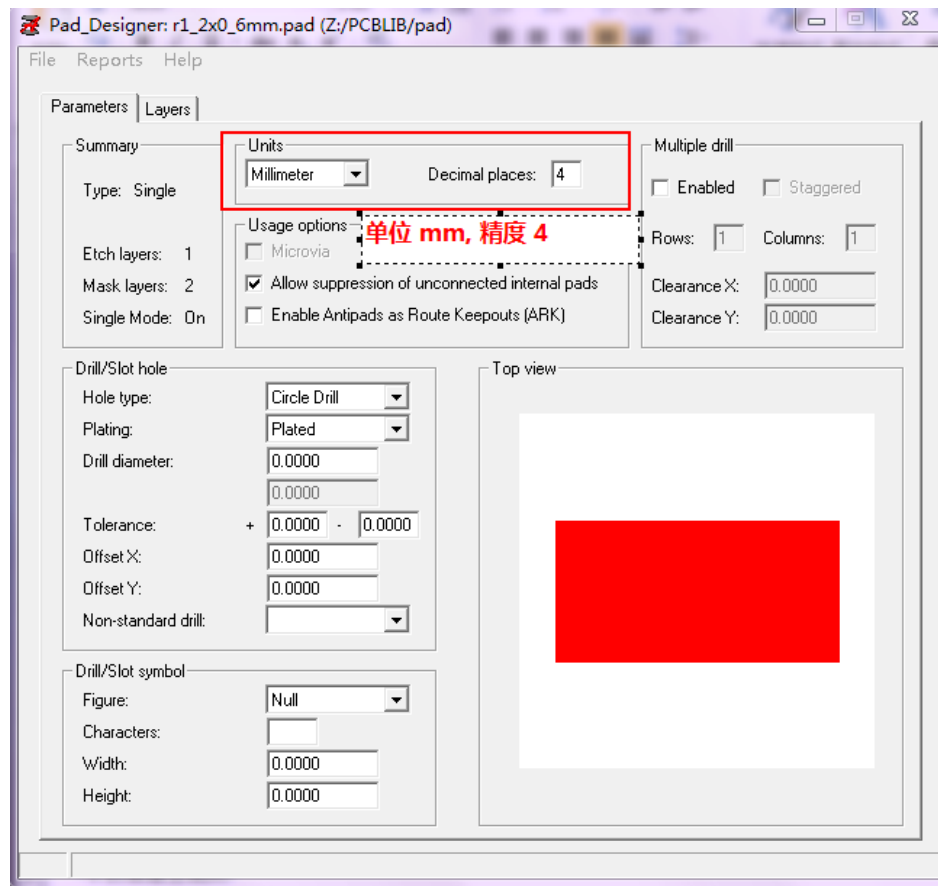


图 1 表贴焊盘“Parameters”标签页设定

——Units:单位和精度

- Units:可选项有 Mils (毫英寸)、Inch (英寸)、Millimeter (毫米)、Centimeter(厘米)、Micron(微米), 根据 datasheet 中单位来选择 mm 或 mil。
- Decimal places: 十进制数, 0 为整数。

注:

- 1) 当Units是Mils时, Decimal Places为2;
- 2) 当Units是Millimeter时, Decimal Places=4。

——其余默认

6.1.2 设定“Layers”标签页

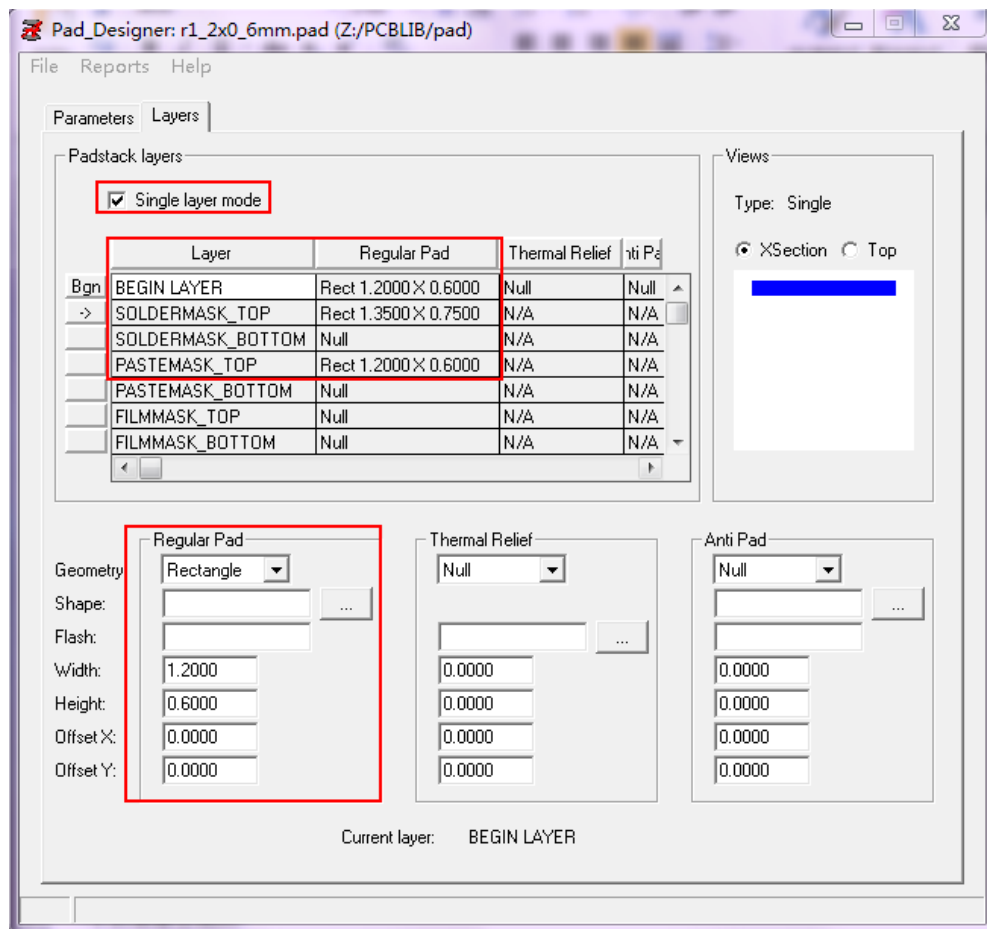


图2 表贴焊盘“Layers”标签页设定

- Single layer mode: 单层模式，勾选必填
 - Padstack Layers
 - Begin Layer: 对应 Top 层焊盘
 - Soldermask_top: 最上层 Pad 阻焊参数
 - Pastemask_top :最上层 Pad 钢网层参数
 - 其余为空
- 注:表贴焊盘只设立Regular pad。

6.2 通孔焊盘建立过程

通孔焊盘与表贴焊盘设置不同，通孔焊盘除了需要设置单位精度，还需要选择Drill类型、大小以及钻孔符号，叠层Begin layer、Default internal layer 和 End layer 须设定Regular pad、Thermal-relief、Anti-pad的参数。另外还要设定Soldermask Top and Bottom的阻焊参数。以通孔焊盘C1_2D0_8mm为例，介绍焊盘建立步骤。

6.2.1 设定“Parameters”标签页

首先执行菜单命令“Allegro SPB 16.6”->“PCB Editor Utilities”->“Pad Designer”，弹出如图所示对话框：

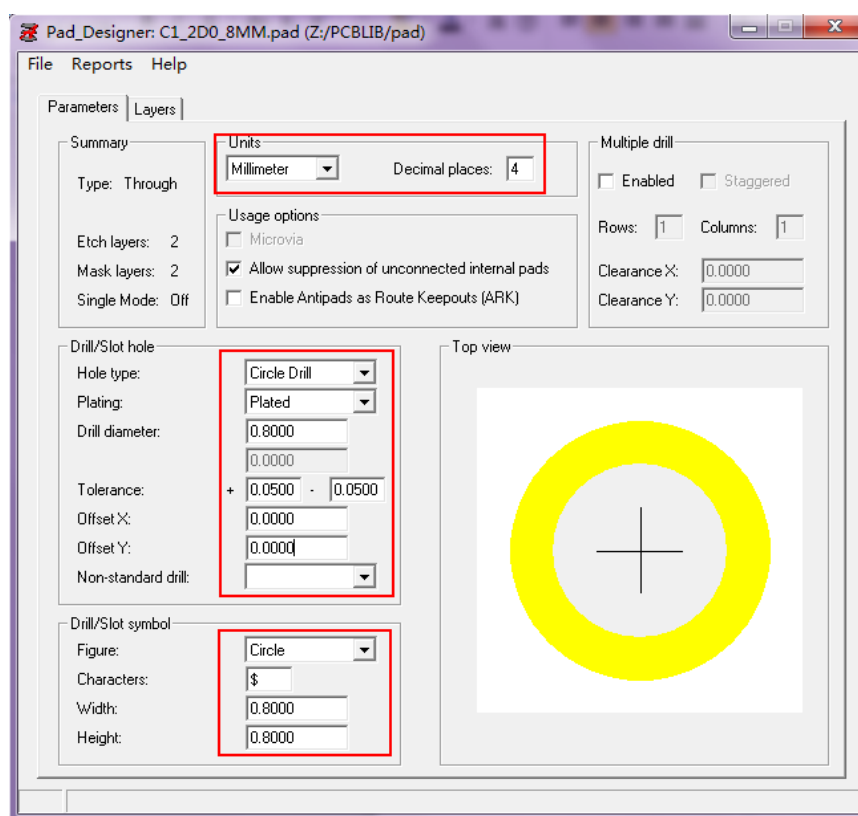


图 3 通孔焊盘 “Parameters” 标签页

——Units: 单位和精度

- Units: 可选项有 Mils (毫英寸)、Inch (英寸)、Millimeter (毫米)、Centimeter (厘米)、Micron (微米), 根据 datasheet 中单位来选择 mm 或 mil;
- Decimal places: 十进制数, 0 为整数。

注意:

- 1) 当Units是Mils时, Decimal Places为2;
- 2) 当Units是Millimeter时, Decimal Places=4。

——Drill/slot Hole: 设定钻孔的类型和尺寸

- Hole type: 钻孔的类型;
- Plating: 孔壁是否电镀, 包括 Plated (金属化孔)、Non-Plated (非金属化孔)、Optional (任意, 可自行选择电镀孔或非电镀孔);
- Drill diameter: 表示钻孔的直径;
- Tolerance: 孔径的公差, 金属化孔公差 $\pm 0.075\text{mm}$, 非金属化孔公差 $\pm 0.075\text{mm}$;
- Offset X: 钻孔的 X 轴偏移量, 一般为 0;
- Offset Y: 钻孔的 Y 轴偏移量, 一般为 0;
- NON-standard drill: 非机械钻孔, 包含的选项有 Laser (激光钻孔)、Plasma (电浆钻孔)、Punch (冲击钻孔) 和 Other (其他方法), 默认为空;

——Drill/slot: 钻孔图例

- Figure: 钻孔符号的形状, 包括 Null (空)、Circle (圆形)、Square (正方形)、Hexagon X (六角形)、Hexagon Y (六角形)、Octagon (八边形)、

Cross (十字形)、Diamond (菱形)、Triangle (三角形)、Oblong X(X 方向的椭圆形)、Oblong Y(Y 方向的椭圆形)、Rectangle(长方形);

- Characters:表示图形内的文字;
- Width:表示图形的宽度;
- Height:表示图形的高度;
- Top view:预览焊盘顶层的结构。

——其余默认

6.2.2 设定“Layers”标签页

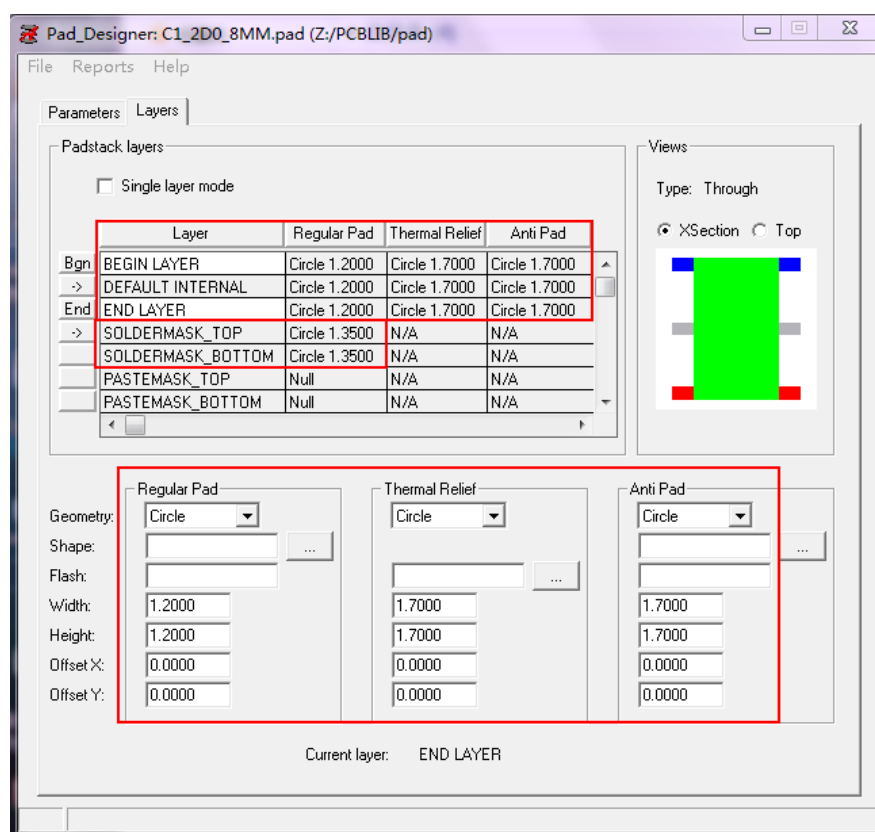


图4 通孔焊盘“Layers”标签页

- Regular Pad: 设定焊盘的尺寸, 根据规则 $\text{Drill Hole} < 1.2 \text{ mm}$, $\text{Regular Pad} = \text{Drill Hole} + 0.4 \text{ mm}$;
- Thermal Relief: 设定散热孔尺寸, 根据规则 $\text{Thermal Relief} = \text{Regular Pad} + 0.5 \text{ mm}$;
- Anti Pad: 设定焊盘的隔离孔尺寸, 根据规则 $\text{Anti Pad} = \text{Regular Pad} + 0.5 \text{ mm}$;
- Padstack Layers.
 - Begin Layer: 最上层 Pad 参数, 对应 Top 层;
 - Default Internal: 内层 Pad 参数, 对应中间层;
 - End Layer: 最下层 Pad 参数, 对应 Bottom 层;
 - Soldermask_top: 最上层 Pad 阻焊参数, $\text{Solder Mask} = \text{Regular Pad} + 0.15 \text{ mm}$;
 - Soldermask_bottom: 最下层 Pad 阻焊参数, $\text{Solder Mask} = \text{Regular Pad} + 0.15 \text{ mm}$ 。

——“Padstack layers”栏的“Regular pad”栏和“Thermal relief”栏、“Anti pad”栏共用以下选项：

- Geometry Pad 形状：包括 Null(空)、Circle (圆形)、Square (正方形)、Oblong (椭圆形)、Rectangle (长方形)、Shape (特殊不规则形状)；
- Width: 焊盘宽度；
- Height: 焊盘长度；
- Offset X: X 方向偏移量；
- Offset Y: Y 方向偏移量。

设置完毕后，按照焊盘命名规则保存即可。

7 封装建立规则

首先研读元器件规格书datasheet，计算出焊盘大小，引脚间距，实体中心(原点位置)再按照命名规则给元器件命名，详见《PCB封装命名规范》。

打开Allegro文件，点击File->New，在所出现的对话框中的Drawing type选择Package symbol。

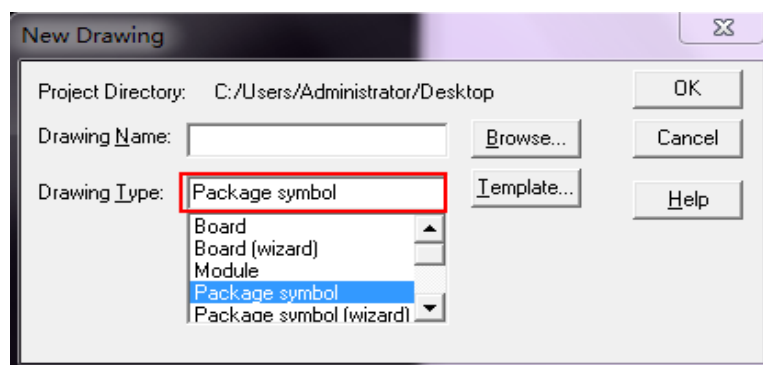


图 5 package symbol

7.1 设置绘图参数

首先做好建元器件前的各项设置，点击Setup->Drawing Parameter Editor，会出现一个对话框，设置其单位、精度、和制图范围。

- Drawing type: 选择 package，建立一般元器件；
- User Units: 可根据 datasheet 要求选择尺寸单位；
- Size: 选择“other”，自定义绘图尺寸；
- Accuracy: 精确度。
 - 1) 当 Units 是 Mils 时，Decimal Places 为 2；
 - 2) 当 Units 是 Millimeter 时，Decimal Places=4。
- Extents: 制图范围
 - Left X: 输入-200
 - LowerY: 输入-200
 - Width: 输入 500
 - Height: 输入 500

表示工作区域左下角坐标为（-200，-200），工作区域宽度500，长度500

——其他为默认

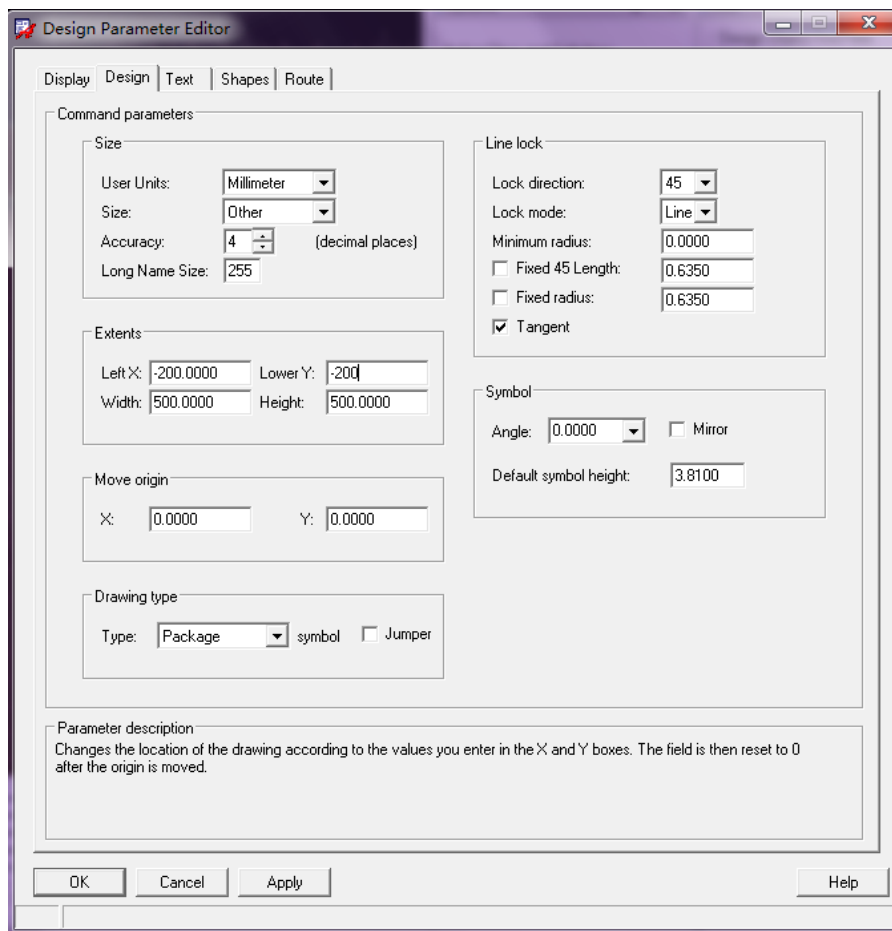


图 6 设置绘图参数

7.2 设置格点参数

执行菜单命令Setup->Grid，弹出Define Grid对话框，设定“Non-Ecth”的Spacing X为0.127mm（5mil），Spacing Y为0.127mm（5mil），单击“ok”按钮。

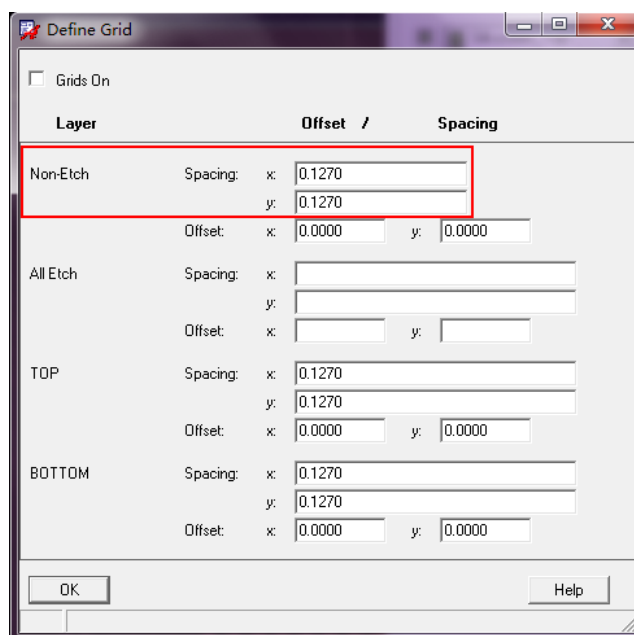



图 7 设置 Grid 参数

7.3 放置焊盘引脚 Pin

执行菜单命令Layout->Pins 或  放置元器件的Pin，即前面所建的Padstack。当datasheet注明以英制为单位时，我们就以英制算，注明以公制为单位时，我们就以公制为标准算。在放Pin时应相当精确，以免误差太大造成错Pin。

- Connect: 为元器件引脚，有 pin 数编号；
- Mechanical: 为机构孔且不记 Pin 数编号；
- Padstack: 欲增加元器件脚之形状大小(键入先前建立的 Padstack 文件名)；
- Copy Mode: 指元器件脚摆放之方式，有 Rectangular 和 Polar 两种；
- Qty X、Qty Y: X 和 Y 方向上 pin 数量；
- Spacing: pin 中心距离；
- Order: 元器件摆放顺序，Order 有 Right(由左而右)、Left(由右而左)、Down(由上而下)、Up(由下而上) 四种；
- Rotation: 元器件引脚旋转角度；
- Pin# : 元器件引脚数；
- Inc: 元器件引脚增加数；
- Text Block: 元器件引脚文字参数代号；
- Offset: 元器件引脚文字偏移量。

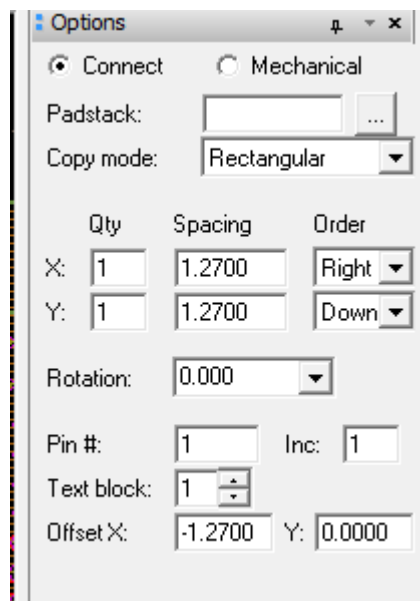


图 8 引脚焊盘设置

Pin number严格按照datasheet上的标注，并与原理图symbol对应，尤其是不规则元器件，Connector的固定孔如果是金属化孔就要加Pin number；如果是非金属化孔，则不加Pin number，为机械孔。

7.4 元器件外形绘制

执行菜单命令ADD->Line或，按照datasheet的尺寸绘元器件的外框。

- 于 Package Geometry/Body_Center 划一个“+”在元器件中心点上，SMD 元器件的 Body_Center 必须在元器件中心；
- 于 Package Geometry/Assembly_Top，线宽为 0mm (0mil) 画出最大实体元器件；
- 于 Package Geometry/Silkscreen_TOP，线宽为 0.127mm (5mil) 画出包住实体大小的丝印外框。

7.5 元器件文字添加

增加文字标识，执行菜单命令Add->Text或 结合右面的Options 之选项：

- Add/Text 于 Ref Des/ Silkscreen_Top, Text Block 2, Text Just Center, 在中心加入元器件位号；
- Add/Text 于 Ref Des/ Assembly_Top, Text Block 2, Text Just Center, 在中心加入元器件位号；
- Add/Text 于 Component Value/Assembly_Top, Text Block 1, Text Just Center, 在元器件内左下角加入 V*；
- Add/Text 于 Device Type/ Silkscreen_Top, Text Block 1, Text Just Center 在右下角写出元器件名称。

7.6 元器件限制区域 Shape 添加

Shapes/ Fill Shape于Package Geometry/Place_Bound_Top, 画出比实体和Pad大的Shape:


- DIP 元器件 Place_Bound_Top 比实体和 Pad 大 0.25mm (10mil) ;
- SMD 元器件体积小于 0805 的元器件 Place_Bound_Top 比实体和 Pad 大 0.25mm (10mil) ; 体积大于 0.805 的元器件 Place_Bound_Top 比实体和 Pad 大 0.375mm (15mils) ;
- BGA 元器件 Place_Bound_Top 比实体和 Pad 大 0.75mm (30mils);
- Shapes/ Fill Shape 于 Via Keepout/Top 在 SMD Pad 上画出 keepout, 所有 SMD Pad 都要画上 Via Keepout, IC 元器件(SOP, PQFP, QFN 等)PAD 内侧的 Via Keepout 都要画出比 PAD 大出 0.25mm (10mil) , 防止 VIA 与 PAD 太近。
- No probe 区域
- Shapes/ Fill Shape 于 Rout Keepout/All 在 None-PTH Pin 上画出 keepout, Shape 直径比钻孔大 0.75mm (30mils);
- 带金属外壳的元器件要加 Route keepout, 防止短路;
- 连接器接口处放置禁布区, 如 FFC 或 FPC 座。

7.7 元器件高度添加

Edit->Properties, 点击Place_Bound_Top,

- 选 Package_Height_Max, 给出元器件的最大高度;
- 选 Package_Height_Min, 给出元器件的最小高度;
- 除 BGA 之外所有的元器件高度都要加上 0.25mm (10mils) 的浮锡高度。

7.8 Dimension 尺寸标示

选用工具栏的  标示, 必须包含的标注: 最大实体元器件尺寸、封装尺寸、引脚间距、封装名称、焊盘名称、元器件高度、创建日期。

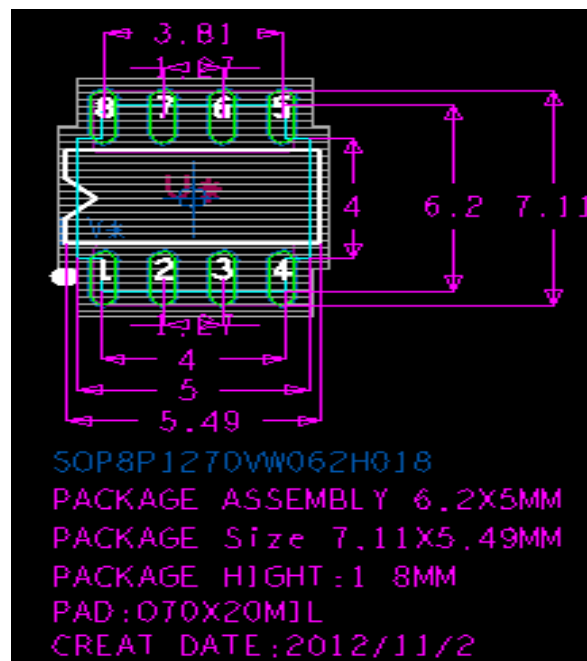


图9 dimension 尺寸标示

7.9 丝印标识

元器件丝印要标示清楚，特别是PIN 1和有极性元器件的正负极标识。

——Dip Connector Pin 1 标识

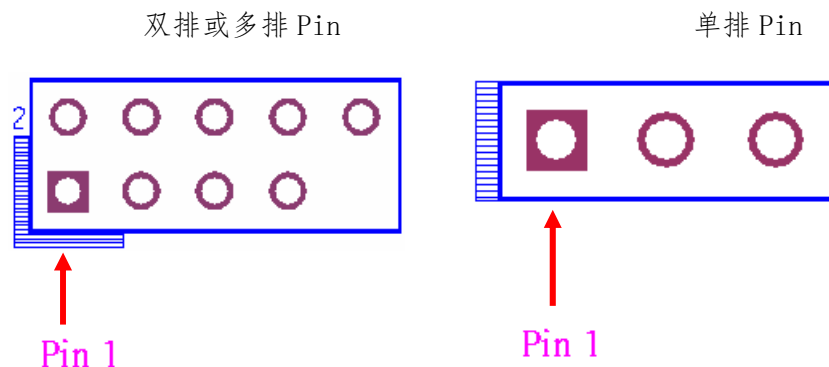


图 10 DIP 器件的 1 PIN 标识

——IC 元器件的 Pin 1 标识

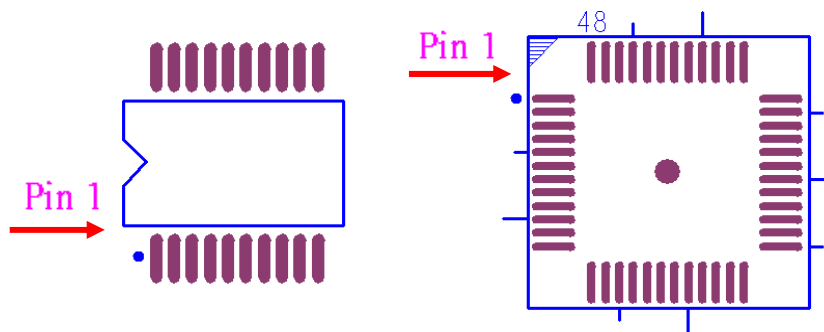


图 11 IC 器件的 1 PIN 标识

——BGA 封装元器件的 Pin 1 标识

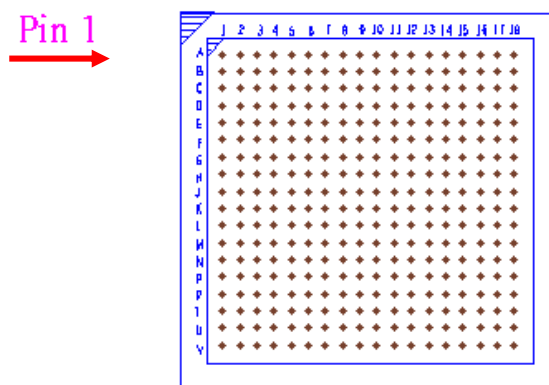


图 12 BGA 封装器件的 1 PIN 标识

——有极性元器件的正负极标识

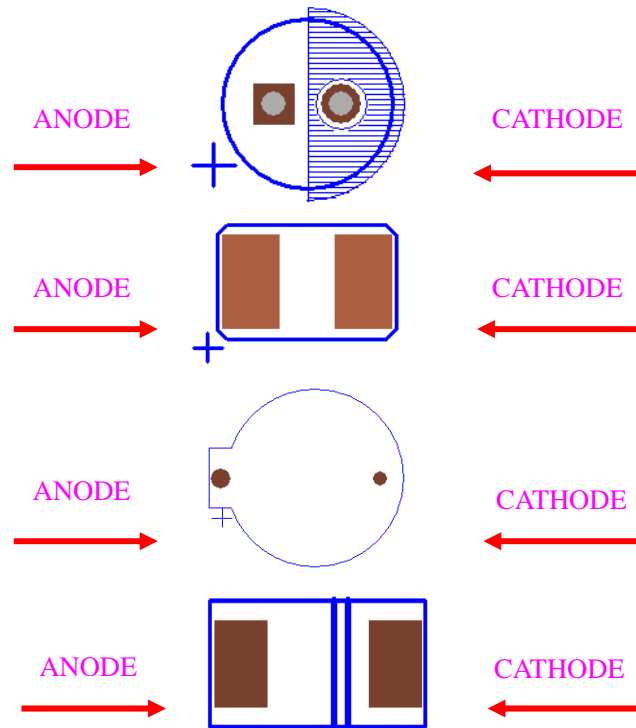


图 13 极性标识

7.10 元器件三维 step 模型加载

在allegro中打开菜单“Setup->STEP Package Mapping……”

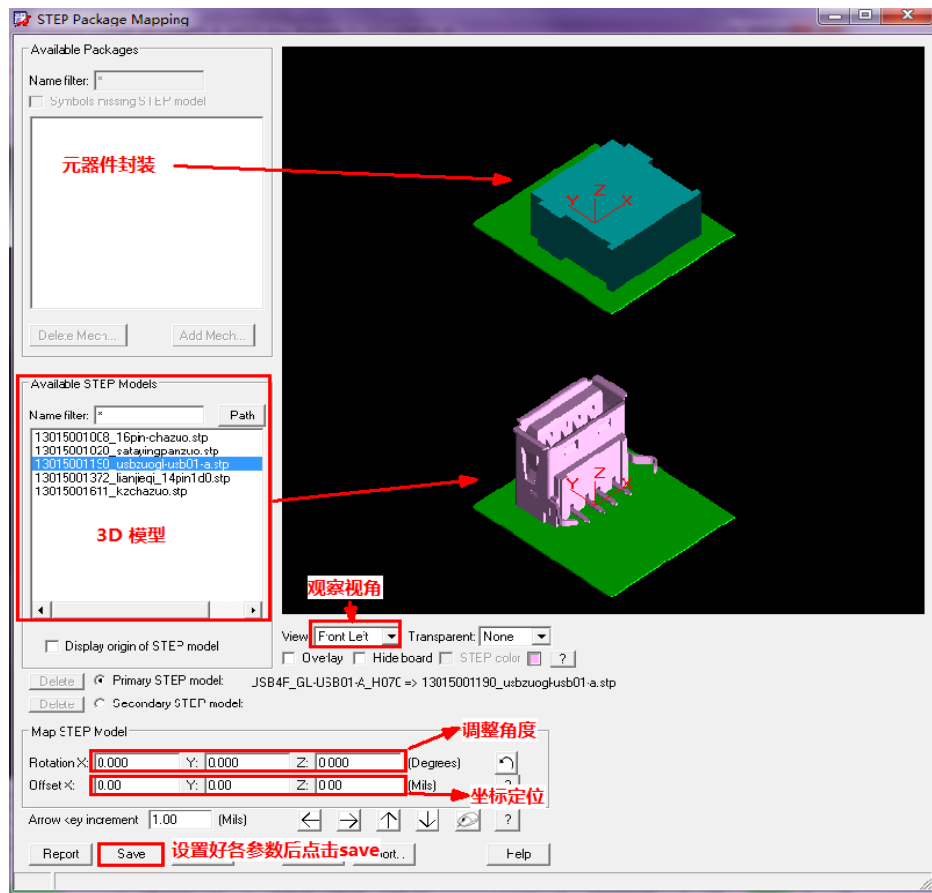


图 14 “STEP Package Mapping” 窗口

调整元器件封装与STEP模型一致，然后点击save，保存即可。

7.11 Create Symbol 建立 “*.psm” 档案

选择命令 File/Create Symbol，会将所建的档案存入指定路径，用来描述元器件外形及相关参数。