

# 第一部

## 元件设计标准、操作规程

(PowerPCB 的相应操作—元件库、元件封装设计等)

此篇将围绕[设计操作规程](#)中的[建元件库](#)、[做元件](#)这一步骤展开，在此您不但可以学到 PCB元件制作的标准、了解PCB设计的操作规程，让您的设计工作规范化；同时还可以学会使用PowerPCB软件做元件的相关操作方法，最终掌握并达到通过PowerPCB来实现设计标准化的目的。

# 目 录

## 第一章 学习操作规程

### 第1节 制作元件

1. 准备
2. 做元件
  - 2-1. 资料的阅读方法
  - 2-2. 孔径, Resist
  - 2-3. 端子中心距 (Pitch)，端子行间距 (Span)
  - 2-4. 标注管脚名
  - 2-5. 元件外形
  - 2-6. 其它
  - 2-7. 元件名登陆
3. 对客户提供的元件库进行检查
4. 元件检查

### 第2节 使用PowerPCB软件工具

多媒体预备 演示教程 (1) (2分钟)

## 第二章 学习PowerPCB元件库操作

多媒体演示教程主要内容:

- PowerPCB 元件库功能介绍
- PowerPCB 元件库操作方法
- PowerPCB 元件库结构
- PowerPCB 元件库管理
- PowerPCB 元件库检索
- Part Information (元件信息框) 功能介绍

- **PowerPCB** 元件库的新建、编辑、删除等功能
- 元件库内容输入、输出等操作

多媒体 演示教程 (2) (12 分钟)

## 第三章 学习元件设计标准

### 第 1 节 元件设计标准：孔径、焊盘等计算方法

1. **DIP** 插入器件设定标准
  - 1) 贯穿孔孔径、焊盘直径
  - 2) 孔径、焊盘直径设定标准
  - 3) 安装孔的设定标准
2. **DIP** 插入器件端子中心距(Pitch)
3. **SMD** 表面安装器件设定标准

### 第 2 节 使用PowerPCB 软件工具

多媒体预备 演示教程 (3) (3 分钟)

### 第 3 节 学用PowerPCB做元件 (1)

多媒体演示教程[Part Decal (1)] 主要内容:

- 工具条各图标功能介绍
- 追加元件端子及相关操作
- **2D-LINE** 功能详细介绍
- 各 **Pop Up** 菜单详细介绍

多媒体 演示教程 (4) (14 分钟)

### 第 4 节 学用PowerPCB做元件 (2)

多媒体演示教程[Part Decal (2)] 主要内容:

- **PAD STACK** 详细设定与练习  
(请参照第三章第 1 节元件设计标准, 学会设定不同类型电路板

板

的 **PAD STACK**)

- **WIZARD** 功能介绍与练习 (学做一个 **DIP IC** 元件)
- **2D-LINE** 追加功能介绍与练习 (学会画 **SILK** 的基本操作)
- **PowerPCB** 层设定
- 元件设计标准的应用 (孔径、焊盘、内层、**Resist** 等)
- 如何保存 **Decal** 与 **Part Type**

(请参照第一章操作规程中登陆名的注意事项学会使用好的登陆名)

交互对话式多媒体演示教程 (5) (12 分钟)

## 第四章 学习元件检查

元件做好后，按照第一章操作规程中的元件检查步骤（4）进行检查，有关尺寸线的标注方法，请参看下面的演示教程。

[多媒体预备演示教程（6）（3分）](#)

## 第五章 自我测试

一组多媒体形式的测试题供您自我检测本篇内容的掌握情况——

[多媒体形式测试教程（7）（6分钟）](#)

# 第一章 学习操作规程

制订操作规程是 PCB 设计规范化进程中的最重要的一步。符合 ISO 标准的操作规程可以最有效地提高工作效率，防止设计错误。在每一篇教程中您都可以浏览到相应内容的操作规程。这样您就可以系统地学习 PCB 设计操作规程的细节。通过学习您可以达到下列两个目的：首先可以规范化设计，减少设计错误，另外还可以学会把握那些应列入操作规程的重要设计环节，从而能够结合贵公司的实情制订适合贵公司设计环境的操作规程。

本篇介绍的是做元件的操作规程，希望您在阅读和理解本节内容后，在实际工作中也能严格按照操作流程进行元件制作的准备与检查工作。希望您能按照操作规程一一进行 PCB 设计与检查。

## 第 1 节 制作元件

### [1.准备](#)

### [2.做元件](#)

#### [2-1.资料的阅读方法](#)

#### [2-2.孔径,Resist](#)

#### [2-3. 端子中心距 \(Pitch\)，端子行间距 \(Span\)](#)

#### [2-4.标注管脚名](#)

#### [2-5.元件外形](#)

#### [2-6.其它](#)

#### [2-7.元件名登陆](#)

### [3.对客户提供的元件库进行检查](#)

### [4.元件检查](#)

## 元 件 制 作 的 准 备

作业内容	操作方法及步骤	要点
<b>1.准 备</b>	>检查元件表,元件资料,电路图,外形图,技术规程。	
	注:客户的技术规程中及外形图中的元件尺寸与制造商提供的数据有出入时,一定要再确认(经常会发生).	<b>注意元件的孔径,公差等。</b>
	>对无法理解的元件资料可直接与制造商联系,一般在网站上会有联络地址,(制造商的网站上也常常会有出错情况发生,如尺寸错误等,笔者曾遇到过)。	
	>客户指定元件, 厂家已不再生产时,应主动与客户联系。	<b>有无库存,还是使用代用品?</b>
	>客户对元件的焊盘尺寸等有自己的要求时,应优先考虑采用,客户未提供时的标准需探讨.(我们为您提供了业界标准,供您参考, 详见 <a href="#">PWB设计基准</a>	

# 做 元 件 及 元 件 检 查

2.做元件		
2-1.资料的阅读	> 注意元件资料中采用的是三角法还是一角法?是 TOP	TOP_VIEW,BOTTOM_VIEW,三角法,一角法
方法	_VIEW 还是 BOTTOM_VIEW,在设计过程中应将 TOB_VIEW 和 BOTTOM_VIEW 的事项标记到元件资料上,以便检查, 确认。	
	>同一页上有复数个元件时,应在使用元件上打上记号	
	>一个元件尺寸代表多个元件的情况下,在尺寸图上做记号!	IC 的资料常以 SOP16 为代表然而使用的是 SOP14 的元件
		Connector 的资料也常有类似情况。
	>特别注意中心线的位置,中心线的中点在何处?	
2-2.孔,Resist	>层数,PIN 间距,自动插入对应等。	
Metal		
	>制造厂商的推荐尺寸与您的设计要求是否相符(特殊设计时)。	管脚引线大的 connector,比元件的管脚小的焊盘尺寸等。
	>设计时同时考虑 Resist 的制造方法(尺寸有所不同)。	
	>做元件时,在元件资料上保留计算尺寸。	
2-3.Pitch,Span	>按照元件资料放元件端子。	元件资料中的每一个尺寸,每一根线都是有其含义的,或者说没有无用的信息!
	>做完后,在元件上标注尺寸线,并打印出来,然后用水彩笔划记号进行检查。	
2-4.标注管脚名	>一般按照元件资料标注	特别注意 E,C,B,+,-等有极性的元件。
	>当 NETLIST 是客户提供时,特别注意管脚名的一致性, 否则会出废品!	
	>对连接器(Connector)等元件的管脚名进行标注时应与电路	
	图、元件资料、外形图上的资料进行对照取得一致!	
2-5.元件外形	>画外形 Silk 时,应考虑元件的安装方向!	
	>对有极性的元件,应标明极性!	

	>IC,Connector 等大元件应在起始、结束处标注 PIN 号	
	>元件外形用最大公差尺寸!	在进行组合板设计时, Silk 要统一
	>客户有具体要求时,优先。	
<b>2-6.其它</b>	>SMD 元件的基准点在中心,DIP 元件在第一个 PIN 上。	
	>RADIAL 元件的 PIN 间距在 2mm 以下时,按 2.5 或 2.54 设计。	
	>长孔及有公差的孔的 NC 工具号 (TOOL No) 分开设计	
	有布线禁止区域时,在做元件时输入。	
<b>2-7.元件名登陆</b>	>采用不易混淆的登陆名	用元件类型名登陆
	>在元件表上记录登陆名	
	>完成登陆后,再次对元件进行检查确认	
	(这样对每一个元件共进行两次检查,第一次用黄色的水彩笔,第二次检查时在同一处用兰色的笔做记号,直到记号变为绿色,证明已完成检查)。	
	>保存检查记录	
<b>3.客户提供元件库</b>	>对相关的元件登陆方法进行确认对客户数据库中的下列各项进行确认	
	>长孔	
	>方孔	
	>禁止区域	需转换成 DRC 检查能识别的设定。
	>Metal 数据	
	>Tool 序号, D-Code 分开设定	
	需要元件资料时与客户联系	对管脚名进行再确认
<b>4.元件检查</b>	>将元件资料与设计者的尺寸图相对照。	元件检查应由设计者以外的第三者进行。
	>对元件资料是否正确理解了。	
	>设计时是否采用了不清晰的图面资料?	
	>焊盘等的设定值是否合适?	是否在制造范围内
	>Pitch, Span 的设计值是否正确?	注意引出线的位置
	>中心对称设计值是否正确?	
	>管脚号的设计正确吗?	
	>元件外形设计是否考虑了元件安装的方向性?	
	>Silk 外形尺寸合适吗?	
	>Silk 外形的公差是否合适?	对 IC Socket 及 Connector 元件需特别引起注意。

对 PCB 元件设计的流程有了一个清晰的了解后，接下来需要学习用 CAD 软件来实现元件制作。在直接进入第二章学习软件操作之前。请首先观看下一节的过渡演示片段。

## 第 2 节 使用 PowerPCB 软件工具

大多数 CAD 软件都使用元件库 Library 来保存各种元件。PowerPCB 也一样，但是它的元件库操作有其独特的部分，如将 PCB 封装外形称为 **Decal**，有一个专门的 **Decal** 库来保存封装外形；而电气特性的则称为 **Part Type**，用另一个库与之对应。详细内容将在第二、三章的多媒体教程中介绍。在正式学习 PowerPCB 元件库与 Decal 元件制作之前，首先了解与之相关的一些简单的操作，如打开元件库，进入 Decal 元件制作菜单等。

[免费观看多媒体预备教程 演示教程 \(1\)](#)

学习打开PowerPCB元件库，进入PCB Decal 系统 (1-2 分)

## 第二章 观看多媒体演示教程

### 学习 PowerPCB 元件库操作

Library 元件库操作是 CAD 软件学习过程中很重要的一环，因为 PCB 设计过程中离不开做元件、保存元件、调用元件，这些都需要与元件库 Library 打交道。如果不能正确使用元件库，就会出设计错误，导致废品的发生。这是每一个设计人员都不愿看到的结局。因此了解并掌握 PowerPCB 元件库的正确操作方法是减少元件错误的一个最基本的要求。

多媒体教程的主要内容：

- PowerPCB 元件库功能介绍
- PowerPCB 元件库操作方法
- PowerPCB 元件库结构
- PowerPCB 元件库管理
- PowerPCB 元件库检索
- Part Information（元件信息框）功能介绍
- PowerPCB 元件库的新建、编辑、删除等功能
- 元件库内容输入、输出等操作

请带着下列几个问题去观看：

- PowerPCB的元件库是什么样的结构？
- 有几个库？之间的关系如何？它们保存的路径、后缀名是什么？
- 何为当前活动库？
- 如何检索元件？
- 如何增加一个新库？如何将一个库变为当前活动库？
- 如何将一个库中的内容复制到另一个库？
- 元件信息框中有哪些功能？
- 如何输入、输出元件库中的信息？
- 如何从元件库进入Decal？怎样新建一个Decal？怎样编辑一个Decal？

[观看图、文、声多媒体 演示教程（2）（15 分钟）](#)



## 第三章 学习元件设计标准

### 学用 PowerPCB 做元件

设计标准（基准）是什么？

说白了，设计标准（基准）就是为了防止出废品而制订的一套设计规则。

为了防止不懂制造工艺的设计者设计出不合理的 PCB 板子的最有效的方法，就是结合制造工艺、方法制订一套有章可循的设计标准（基准）。

设计标准可以包罗设计过程中的所有内容，而且标准越细，设计者越容易操作，出设计废品的几率就越低。如在元件制作标准中包含从孔径大小到 Silk 尺寸的所有内容，在布线标准中则规定各种条件下的设计规则、安全间距等等，这样就不会出现一些简单的人为错误。因此如果您正为设计废品的多发而伤透了脑筋，那么制订一整套从元件制作到拼板设计应用条件的详细设计标准，是您的当务之急。（而且请注意您的设计标准还随制造工艺的变化与制造目的不同会发生改变。如批量产品与试制作产品的标准要求就有所不同。）

在该教程中我们会将学习过程中涉及到的详细标准向各位公布。对设计标准有特殊要求的朋友可去本网站的产品下载区了解本公司制订的各类设计标准（基准）的详细内容看能否满足您的要求。或者直接与 Futureland 联系，我们会根据您的要求帮您制订设计标准。

#### 第 1 节 元件设计标准：孔径、焊盘等计算方法

##### 1. DIP 插入器件设定标准

- 1) [贯穿孔孔径、焊盘直径](#)
- 2) [孔径、焊盘直径设定标准](#)
- 3) [安装孔的设定标准](#)

# 1) 贯穿孔孔径、焊盘直径

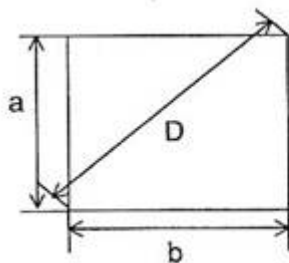
表 1 贯穿孔孔径、焊盘直径 (推荐数值)

单位: mm

PIN间配线 公差		孔 径		焊盘直径				
				单面板		两面板以上		
		P0 P1	P2、3、5	P0	P1	P0	P1	P2、3、5
Mini VIA		/	0.3	/	/	/	/	0.6
Middle VIA		0.5		/	/	/	1.0	1.0
Standard VIA		0.8		/	/	1.5	1.4	1.3
PS Check PIN		0.9		2.0	2.0	2.0	1.6	1.6
IC		0.9		/	/	/	1.5	1.4
DIP IC		1.0	0.9	1.8	1.8	1.8	1.6	1.4
手插 $D \leq \phi 0.8$	自插 $D \leq \phi 0.7$	1.1	1.0	2.0	2.0	2.0	1.7	1.5
$D = \square 0.64$		1.1		2.0	2.0	2.0	1.7	1.7
手插 $0.8 < D \leq 1.1$	自插 $0.7 < D \leq 1.0$	$D + 0.3$		2.5	2.5	2.5	2.0	1.9
手插 $1.1 < D \leq 1.4$	自插 $1.0 < D \leq 1.4$	$D + 0.3$		3.0	3.0	3.0	2.5	2.3
$D = \square 1.14$		1.9		4.0	4.0	4.0	3.0	2.6
$\phi 1.4 < D \leq \phi 1.8$		$D + 0.3$		4.0	4.0	4.0	3.0	2.7
$\phi 1.8 < D$		$d = D + 0.3$		2d	2d	2d	1.5d	1.5d

注

- 表中 P0, P1、P2 等的含义为-----PIN 间几根配线的意思。
- 表中的 D 为元件管脚尺寸
- 表中的 d 为元件管脚直径超过 1.8 时, 板子上的孔径
- 表中的 PS Check PIN 以日航电的 (030-50770-21) 为例
- 上表中除 Mini VIA 外其它均指板子上的成品尺寸
- 管脚导线为方形时, 用对角线算

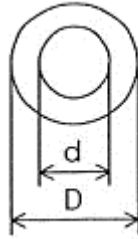


$$D = \sqrt{a^2 + b^2}$$

## 2) 孔径、焊盘直径设定标准

D: 焊盘直径

d: 孔径 (成品)



- VIA (孔径  $d < 0.7$  时)  
要求  $D - d \geq 0.5$   
Mini VIA 孔径  $\phi 0.3$  时, 外层 焊盘直径  $\phi 0.5$  以上; 内层焊盘直径  $\phi 0.6$  以上。
- 元件管脚 (孔径  $d \geq 0.7$  时)  
要求  $D - d \geq 0.6$

## 3) 安装孔的设定标准 (NTH 相关)

表 2 安装孔的设定标准

	板子上的孔径(成品尺寸)
M2.5	$\phi 2.8 - \phi 3.0$
M3.0	$\phi 3.3 - \phi 3.5$
M4.0	$\phi 4.3 - \phi 4.5$
M5.0	$\phi 5.3 - \phi 5.5$

- 客户有要求时,优先考虑
- 元件资料中有推荐尺寸时,应仔细探讨、比较后决定

## 2. DIP 插入器件端子中心距(Pitch)设定基准

元件端子中心距(Pitch)设定 (单位 mm)

DIP 元件	横装时	立装时
1/4W 电阻, 二极管	2.54 x 4	2.54 x 2
1/2W 电阻	2.54 x 6	2.54 x 2
1W 电阻	2.54 x 8	2.54 x 2
2W 电阻	2.54 x 12	2.54 x 2

## 3. SMD 表面安装器件设定标准

### 1). SMT 表面安装器件的设计现状

进行 SMT 表面安装器件印刷电路板设计时, 最费力的可以说是 SMT 元件的焊盘尺寸设定, 这样说的原因有下列 几条:

#### a. TOP 面与 BOTTOM 面的焊盘分别设定

由于元件面与焊接面安装工艺的不同, 客户往往要求将元件面与焊接面的 SMT 的焊盘分别设定; 即同样的 1005, 1608 等器件安装在板子 TOP 面与 BOTTOM 的焊盘尺寸不同; 放置在焊接面 BOTTOM 面的焊盘大于元件面的焊盘。一般器件厂家的元件资料中通常也有类似要求。因此对一些小元件如电阻, 电容等在做元件时并不能确定应该放在哪一面; 所以在设计时为了减少差错, 针对每个器件在 CAD 中做两个元件的事常有发生。(笔者在日本的经验, 这类情况大约有 20-30%)

#### b. 没有统一标准, 自己的元件库用不上

客户有自己的焊盘尺寸设计标准。众所周知器件厂家的推荐焊盘大小有一定的公差 范围, 很难同一; 另外对 Resist 与 Metal 的设计要求也是形形色色。所以在很多情况下都需要按照客户的要求重新做元件。虽然插装元件的板子该情况时有发生, 但主要是 SMT 的电路板。(笔者在日本的经验, 这类情况大约有 40-50%)

#### c. 参照下列设计基准制订贵公司的标准

虽然上述情况是存在的, 但也有相当一部分客户要求按照设计公司自己的标准进行设计, 因此制订贵公司自己的设计标准仍然是非常重要。

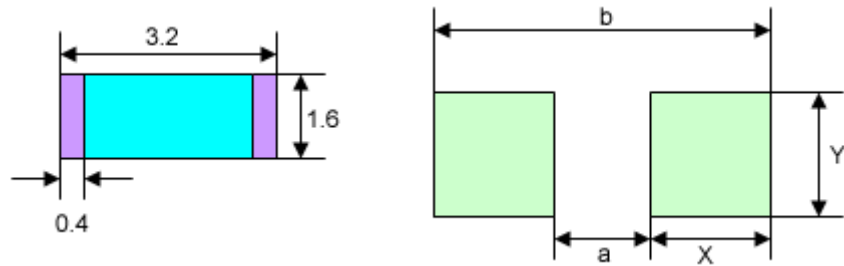
[2\). 各公司焊盘尺寸对照表](#)

[3\). SMT 的焊盘尺寸标准](#)

[4\). 各类SMT元件的焊盘设计标准](#)

# 各公司焊盘尺寸对照表

## 1. Chip 3216 元件为例



元件尺寸

焊盘尺寸

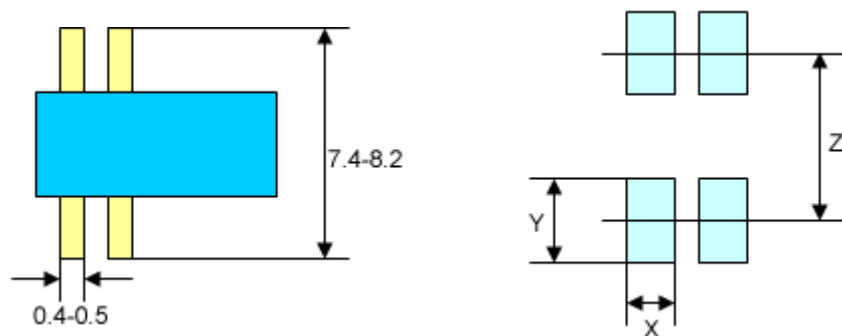
各公司焊盘尺寸对照表 (元件面焊盘尺寸)

	器件厂家	安装厂家	某制造商 A	某制造商 B	某设计公司
X	1.0-1.2	1.3	1.0	1.55	1.0
Y	1.2-1.6	2.0	1.8	1.6	1.8
a	1.8-2.5	1.9	2.2	1.8	1.7
b	3.8-4.8	4.5	4.2	4.9	3.7

各公司焊盘尺寸对照表 (焊盘面焊盘尺寸)

	器件厂家	安装厂家	某制造商 A	某制造商 B	某设计公司
X	1.2-1.3	1.5	1.3	1.55	1.3
Y	1.2-1.6	2.0	1.9	1.8	1.9
a	1.8-2.5	2.0	2.2	1.8	1.7
b	3.8-5.2	5.0	4.8	4.9	4.3

## 2. SOP 元件为例

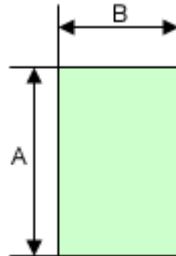


各公司焊盘尺寸对照表

	器件厂家	安装厂家	某制造商 A	某制造商 B	某设计公司
X	0.76	0.6	0.76	0.6	0.5
Y	1.5	2.3	1.9	1.65	1.5
Z	7.62	8.0	7.13	7.35	7.6

# SMT 的焊盘尺寸标准

建议在制订贵公司标准时，参考上述各公司的设定，采用他们的中间值比较保险。另外在没有特殊需求的情况下 TOP 面与 BOTTOM 面用同一尺寸比较方便。

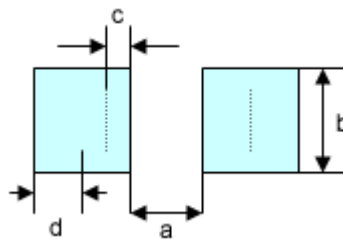


对上图焊盘尺寸中 A 与 B 的数值, 建议最好参照下列标准数据, 将 A 与 B 成对使用。

A 的尺寸	B 的尺寸
1.0mm(40mil)	0.25(10mil)
1.5mm(60mil)	0.35(14mil)
2.0mm(80mil)	0.5(20mil)
2.5mm(100mil)	0.6(24mil)
3.0mm(120mil)	0.8(32mil)
3.5mm(140mil)	1.0(40mil)
	1.5(60mil)

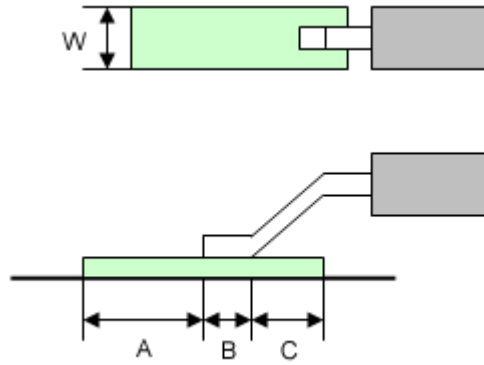
## 各类 SMT 元件的焊盘设计标准

### 1. 2-PIN CHIP 元件的焊盘设计标准



a	最低 0.5mm 以上, 如可能保证 1mm 的间距
b	元件尺寸 + 0---0.2mm
c	0-0.5mm 左右
d	对 1mm 以下的元件 0.5-1mm 左右

## 2. SOP 元件焊盘设计标准



A: 0.8-1.5mm

B: 0.5-1mm (该数值随元件的不同而改变)

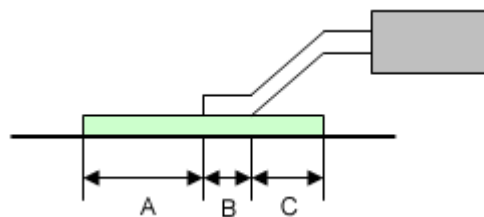
C: 0.2-0.5mm

W 的尺寸

(单位 mm)

元件端子间距(Pitch)	元件端子宽度	焊盘宽度 W
1.27	0.5	0.6
1.0	0.4	0.5
0.8	0.35	0.5
0.65	0.3	0.35
0.5	0.25	0.25

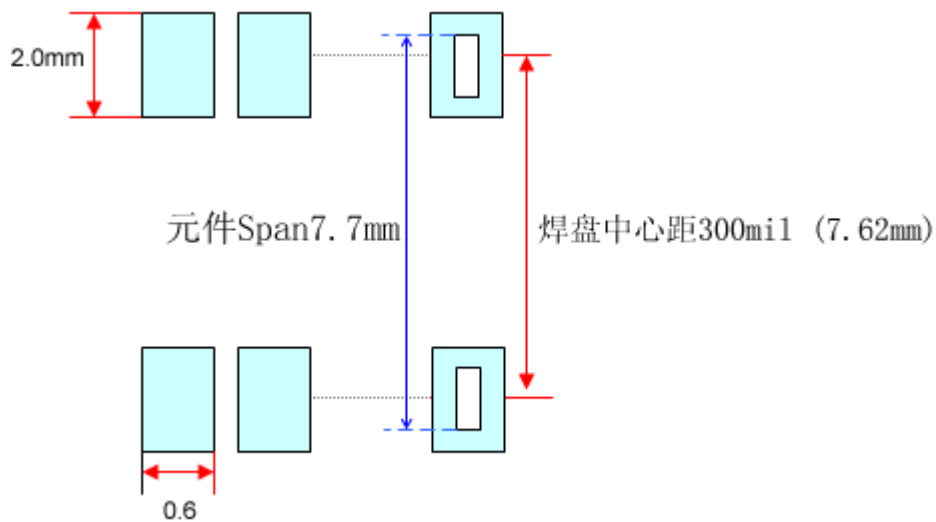
例：下面以普通 SOP 元件为例来计算焊盘尺寸



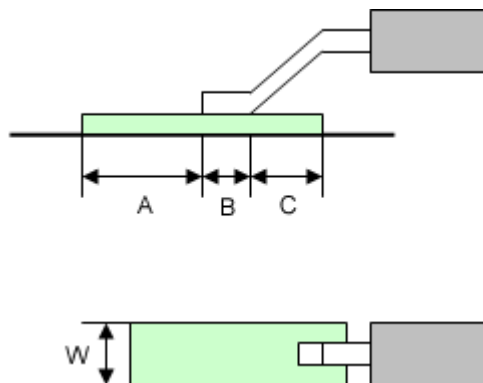
假设端子间距(Pitch)为 1.27, 元件的 Span 为 7.7

上图 B 为 0.5; 那么可以按下列焊盘尺寸进行设计。

(该例中是按 A 为 1mm, C 为 0.5mm 来计算的)



### 3. QFP 元件焊盘设计标准



**A: 1mm 以上**

**B: 0.5 -1.5mm (该数值随元件的不同而改变)**

**C: 0 - 0.5mm**

焊盘长度根据元件的规格一般可从 2.0、2.5、3mm 中选择

**W 的尺寸**

**(单位 mm)**

元件端子间距(Pitch)	元件端子宽度	焊盘宽度 W
1.27	0.5	0.6
1.0	0.4	0.5
0.8	0.35	0.5
0.65	0.3	0.35
0.5	0.25	0.25



## 第 2 节 使用 PowerPCB 软件工具

建立初始启动文件是用好 CAD 的一个基本常识,因为这样做不但可以减少不必要的重复操作提高效率,还可以大大减少人为错误,规范设计。

在 [PowerPCB 入门教程\(3\)](#)中我们专门介绍了设计主菜单下的启动文件的设置方法,在 **Decal Editor** 下也可以进行相似的操作,下面的教程只是一个简介,请结合自己的实际情况观看这两步教程设置好自己的启动文件。

## 第 3 节 学用 PowerPCB 做元件 (1) Part Decal (1)

如何利用 CAD 软件实现本章第 1 节的内容,即能够借助 CAD 软件制作符合设计标准的元件,从而保证您所设计的 PCB 板子都能满足生产技术要求,没有设计废品。

本节及第 4 节我们以 PowerPCB 软件为例系统介绍了元件设计标准的实现方法;对应的多媒体教程名称为 [Part Decal \(1\)](#) 与 [Part Decal \(2\)](#) 请点击相应标题观看。您可以重复观看直到熟练掌握 PowerPCB 的使用方法。本节学习 Decal Editor 的主要操作方法。

请注意本篇教程中介绍的只是元件标准的一部分,此外我们为您准备了一整套元件设计标准,介绍 DIP、SMD 各类元件的焊盘、RESIST、SILK 等各项设定标准,供您参考。有关详细内容请去网站下载区查看 [设计标准 \(3\)](#) 与 [元件标准详细](#) 的相关内容。

**多媒体教程主要内容:**

- 工具条各图标功能介绍
- 追加元件端子及相关操作
- 2D-LINE 功能详细介绍
- 各 Pop Up 菜单详细介绍

请带着下列几个问题去观看:

- PowerPCB Decal 系统下各工具盒的功能
- 设定设计 Grid 与显示 Grid 的意义
- 如何追加元件端子? 有哪些与元件端子相关的操作?
- 如何画 Silk? 有哪些与 2D-LINE 绘图功能相关的操作?
- PowerPCB Pop Up 菜单的使用方法,何时使用 Pop Up 菜单?

## 第 4 节 学用 PowerPCB 做元件 (2) Part Decal (2)

本节及上述第 3 节以 PowerPCB 软件为例系统介绍了元件设计标准的实现方法;对应的多媒体教程名称为 [Part Decal \(1\)](#) 与 [Part Decal \(2\)](#) 请点击相应标题观看。您可以重复观看直到熟练掌握 PowerPCB 的使用方法。本节学习做元件的具体操作方法。首先对 PowerPCB 的层设定做一说明。

- 预备知识 PowerPCB 层设定  
PowerPCB Level

## PowerPCB 层使用惯例

Level No. 层序号	层使用惯例
1	元件面(TOP 面)配线
2	焊接面(BOTTOM 面)配线
N	焊接面(BOTTOM 面)配线 N 层线路板
10	
13	辅助线
14	元件面尺寸线
15	焊接面尺寸线
16	元件面禁止区
17	焊接面禁止区
18	外形,V 型加工槽
19	端子名称号,中心线,元件高度
20	用于板子基准位置等
21	元件面 Resist
22	焊接面 Metal
23	元件面 Metal
24	打孔数据
25	内层安全间距设定
26	元件面 Silk
27	元件面安装图
28	焊接面 Resist
29	焊接面 Silk
30	焊接面安装图

说明：表格中的颜色分别表示：

 布线区

 用户定义区

 系统默认区

建议您在用 PowerPCB 进行设计时，使用固定的层设定。如您还没有找到合适的层设定组合，可以利用上表。虽然新版的 PowerPCB 可以支持更多的层设定，但上述设定已能够满足大多数情况下的设计需要。下面的演示教程（5）中做元件时使用了上述层设定。

### 多媒体教程主要内容：

- PAD STACK 详细设定与练习  
(请参照第三章元件设计标准，学会设定不同类型的电路板的 PAD STACK)
- WIZARD 功能介绍与练习（学做一个 DIP IC 元件）

- 2D-LINE 追加功能介绍与练习（学会画 SILK 的基本操作）
- PowerPCB 层设定
- 元件设计标准的应用（孔径、焊盘、内层、Resist 等）
- 如何保存 Decal 与 Part Type  
（请参照第一章操作规程中登陆名的注意事项学会使用好的登陆名）

请带着下列几个问题去观看：

- 如何在 PAD STACKS 对话框中追加层
- 端子焊盘不同时，如何设定？
- PowerPCB 支持几种焊盘形状？
- 孔径，焊盘如何设定？
- 您知道我们为什么用 25 层做内层负片设计用，您认为有什么好处吗？
- 您知道为何在不同的层（本例中为 19 层）标注端子的符号如 '+' 号，E、C、B 符号等？
- 自动元件生成 WIZARD 中有 Resist 与内层设定吗？
- PowerPCB 的元件是否可以没有 Part Type 名，您想过吗？

## 第四章 学习元件检查

元件出错通常是设计过程中的出错大户。因为做元件本身涉及的面比较广，出错的原因也比较多。可能是设计者经验不足、知识面不广、没有遵守设计操作规程进行操作、或者根本无操作规程--无章可循，这些都有可能导出错！但是防止错误的最主要的方法只有一条，那就是建立一套切实可行的检查制度，实施设计者、第三者、上司联合检查、验证的措施，并且严格执行才有可能将设计错误减少到最低。

因此在元件做好后，设计者应该首先对自己做的元件进行检查。（如按照我们第一章操作规程中的元件检查步骤（4）进行检查），有关尺寸线的标注方法，请参看下面的演示教程。