



王玉兴

电话：020-82580723
 传真：020-82580510
 手机：13510002697
 Works mail：wyx@chinafastprint.com
 Private mail：kjwyx@126.com

快捷公司简明工艺能力及设计建议

	项目	快捷可制作参数	建议值(提高产品可靠性，并且此差不多为大多数批量厂的参数，可在批量生产的时候降低采购成本。)
1	内层最小导线宽度	3mil (0.5OZ 基铜)	4mil 以上
2	内层最小导线间距	3mil (0.5OZ 基铜)	5mil 以上
3	外层最小导线宽度	3mil (0.5OZ 基铜)	5mil 以上
4	外层最小线到盘、盘到盘间距	3mil (采用 0.5OZ 基铜)	5mil 以上(4oz 铜厚要 最小 11mil)
	内层板最小厚度	0.05(埋盲孔板需评审)	
5	最小槽孔 (SLOT) 直径	0.6mm	
6	最小钻头直径	0.10mm (对应成品孔径 0.1mm，完成板厚 0.6mm)	最小过孔按 10mil 以上设计
7	最小过孔焊盘直径	12mil (0.10mm 机械或激光钻孔)	18mil 以上
8	最大板厚钻孔比	20：1 (不含 0.25mm 及以下的钻头)	10：1 以下
9	孔到导体最小距离(非埋盲孔板)	10mil	12mil
10	孔到导体最小距离(埋盲孔板)	12mil(一次压合)；13mil(二次或三次压合)	13mil(一次压合)；15mil(二次或三次压合)
11	内层板边不漏铜的最小距离	10mil	
12	BGA 无孔焊盘 直径最小	10mil	12mil 以上
13	线路网格线宽最小	5mil	8mil 以上
14	线路网格间距最小	5mil	10mil 以上
15	内层隔离带宽最小	8mil	10mil 以上
16	内层隔离环宽单边最小	6 层 8 mil, 8 层 12 mil (可局部 10)(局部削盘隔离可再小 1mil)	尽量大
17	内层焊盘单边宽度最小	5(18,35um,可局部 4.5),6(70um),8(105um)	8mil
18	蚀刻字符最小宽度 (金属字符)	8mil	10mil 以上
19	蚀刻标志最小宽度	8mil	
20	内层、外层完成铜厚最大	6 OZ	
21	绿油最小单边开窗 (净空度)	1.5mil	2.5mil 以上
22	绿油塞孔最大钻孔直径	0.65mm	
23	阻焊桥最小宽度	4mil	5mil 以上
24	字符线宽与高度最小(12、18um 基铜)	线宽 4mil；高度：25mil	线宽 6mil；高度：40mil
25	字符与焊盘最小隔离	6mil	



王玉兴

电话：020-82580723
传真：020-82580510
手机：13510002697
Works mail：wyx@chinafastprint.com
Private mail：kjwyx@126.com

26	成品板厚范围	0.21-7.0mm	3.2mm 的板厚，表面工艺建议采用沉金。
27	金手指间最小间距	6mil	
28	金手指旁 TAB 不倒伤的最小距离	7mm	
29	焊盘离板边最小（若需要自动贴片）	5mm	
30	全板镀镍金：金，镍厚	金厚：0.025—0.10um；镍厚：3—5um	
31	化学沉镍金：金，镍厚	金厚：0.025—0.10um；镍厚：3—5um	
32	金手指镀镍金：金，镍厚	金厚：0.25—1.3um；镍厚：3—5um	金厚：0.25—0.76um
	化学沉锡锡厚	0.8-1.5 um	
	化学沉银银厚	0.1-0.3 um	
	电镀硬金金厚	0.15-3.0 um	
33	阻抗公差	±5（50 以下），±10%（50 以上）	
附加建议	客户对某种线既要控制单端又要控制差分，有时为了满足客户的阻抗，需对该线宽进行调整：如单端要调大，而差分则要调小，导致 CAM 制作时无法挑出修改。对于此类阻抗要求的情况，我们建议：客户设计时对线宽做微小的区分（如：单端线宽 5mil，而差分线宽则可为 5.1mil）		

表面处理工艺：有/无铅 HAL、全板镀金、OSP、沉锡、沉银、沉金、镀硬金

以下仅仅是我的一些了解,仅供参考.

- 1、为了保证制成板过波峰焊或回流焊时，传送轨道的卡抓不碰到元件，元器件的外侧距板边距离应大于或等于 5mm，若达不到要求，则 PCB 应加工工艺边，器件与 V—CUT 的距离 1mm。
- 2、确定 PCB 所选用的板材，例如 FR—4、铝基板、陶瓷基板、纸芯板等，若选用高 TG 值的板材，应在文件中注明厚度公差、基铜厚度。确定 PCB 铜箔的表面处理镀层，例如镀锡、镀镍金或 OSP 等，并在文件中注明。
- 3、热设计要求：高热器件应考虑放于出风口或利于对流的位置。较高的元件应考虑放于出风口，且不阻挡风路，散热器的放置应考虑利于对流，温度敏感器械件应考虑远离热源。对于自身温升高于 30 的热源，一般要求： a．在风冷条件下，电解电容等温度敏感器件离热源距离要求大于或等于 2.5mm；b．自然冷条件下，电解电容等温度敏感器件离热源距离要求大于或等于 4.0mm。若因为空间的原因不能达到要求距离，则应通过温度测试保证温度敏感器件的温升在降额范围内。
- 4、大面积铜箔建议用隔热带与焊盘相连：为了保证透锡良好，在大面积铜箔上的元件的焊盘要求用隔热带与焊盘相连，对于需过 5A 以上大电流的焊盘不能采用隔热焊盘
- 5、有关焊盘的其它注意点：焊盘补泪滴：当与焊盘连接的走线较细时要将焊盘与走线之间的连接设计成水滴状这样的好处是焊盘不容易起皮，而且焊盘不易断开。相邻的焊盘要避免成锐角或大面积的铜箔，成锐角会造成波峰焊困难，而且有桥接的危险，大面积铜箔因散热过快会导致不易焊接。
- 6、大面积敷铜：印制线路板上的大面积敷铜常用于两种作用，一种是散热，一种用于屏蔽来减小干扰，初学者设计印制线路板时常犯的一个错误是大面积敷铜上没有开窗口，而由于印制线路板板材的基板与铜箔间的粘合剂在浸焊或长时间受热时，会产生挥发性气体无法排除，热量不易散发，以致产生铜箔膨胀，



王玉兴

电话：020-82580723

传真：020-82580510

手机：13510002697

Works mail：wyx@chinafastprint.com

Private mail：kjwyx@126.com

脱落现象。因此在使用大面积敷铜时，应将其开窗口设计成网状。网格设计尺寸最好是 10x10mil (最小 5x5mil)。Top、Bottom 大面积铜面板，最好不要采用电镀金的工艺。如果非要金板，可以采用沉金工艺，这可避免阻焊起泡。

这里顺便讲一下：喷锡 (HAL)、镀金、沉金的利弊点，设计人员可加以参考。从两个方面看：

1、平整度：依次是镀金、沉金、喷锡 (HAL) 递减

2、可焊性：镀金、沉金、喷锡 (HAL) 递增

故一般工程师会选择折中的工艺 既平整度和可焊性都还不错的沉金。当然这里要把绑定板除外了。

那么根据他们的优缺点又出现了一种工艺：osp (涂覆有机可焊保护剂) 综合了可焊性好和平整度高的有点，但是自身的防氧化能力却不行，故一般是用作样板。批量的案例也有 就是先把 osp 工艺的部位做好在慢慢做其他的 (此种方案暂叫做选择性 osp) 一般应用在比较小的 BGA 上。

7、根据几年来所经历的顾客设计对于设计我总结一下建议：

1、) 建议顾客提供 GERBER 文件，第一有保密性更胜一筹。第二，PCB 更加可靠。

2、) GERBER 图中在线路图周围附有详细的制板说明 (可设计一个模板，具体订单仅仅填写相关数据即可) 这样一来要求明确不容易犯错，二来可以节省工程确认时间，第三利于设计方存放归档。(见图 1)

3、) 在制板说明中最好画有 叠层结构 铜厚 阻抗要求 (如果有要求) 以及各种孔的图示尺寸说明等等。

4、) 建议在单拼文件中至少设计 3 个孔超过 2.0mm (对于单拼交货的板) 以便工厂做定位孔用。否则将导致铣板非常困难，甚至精度下降。

5、) 关于过孔的设计：为了便于生产，在行业内一般的做法是把相邻的、差别不大的过孔做并刀处理，比如说 0.2 的孔和 0.18 的孔我们会合为一个 0.2 的孔。故建议设计的时候能设计一种就不要设计两种过孔。另外，为了我们辨别过孔，也建议设计成最少的过孔种类，并在说明中描述，这样就不会因为一些模糊的难以辨别的过孔或者是元器件孔造成混淆，导致漏盖孔和元器件孔误盖油。

6、) 版面铜面的分布应该尽量平均，对于一些没有铜的区域可采用填实孤立铜皮 (大网格) 的方式，此可避免板的翘曲，并利于电镀板时候镀铜的厚度均匀一致。附边最好设计成分流块的方式。

7、) 对于叠层结构建议设计为上下对称的结构，否则会导致成品板翘曲。埋盲孔板同理。

8、) 阻焊桥最小宽度建议设计为 4mil 以上，否则会导致在生产过程中阻焊桥被冲洗掉和在使用过程中阻焊桥脱落。工厂对于小于 4mil 的阻焊桥通用做法是直接删除。

9、) 对于金手指的设计一定要在了解了安装槽宽度和深度的基础上对生产提出设计要求，否则会导致插不上，太宽松甚至太紧而在装配的过程中损坏器件。

以下为各种 v-cut 角度、板厚时的最小距离要求。

V-CUT 不漏铜的中心线到图形距离 (H 1.0mm) mm 0.3(20°), 0.33(30°), 0.37(45°), 0.42(60°)

V-CUT 不漏铜的中心线到图形距离 (1.0<H 1.6mm) mm 0.36(20°), 0.4(30°), 0.5(45°), 0.6(60°)

V-CUT 不漏铜的中心线到图形距离 (1.6<H 2.4mm) mm 0.42(20°), 0.51(30°), 0.64(45°), 0.8(60°)

V-CUT 不漏铜的中心线到图形距离 (2.5 H 3.0mm) mm 0.47(20°), 0.59(30°), 0.77(45°), 0.97(60°)

10、) 如果遇到贴片厂工艺不成熟，会遇到过孔冒锡的情况。解决此问题的方案有 2，一个是换贴片厂二是对于 pcb 过孔工艺采用 20mil 以下的过孔用阻焊塞孔，可有所改善。

11、) V-CUT 工艺设计余厚太大，角度太小会导致装配后很难掰开。如果没有分板机，建议按照大角度小余厚设计。

12、) 邦定板：邦定板表面工艺一般是镀金工艺 (经过与我们其中一个顾客试验如果邦定设备工艺能力强也可沉金)，普通镀金和沉金的金厚一般是 1~3UINCK，从试验来和其他工厂加工的邦定板切片来看，如果完全按照此金厚加工会



王玉兴

电话：020-82580723

传真：020-82580510

手机：13510002697

Works mail：wyx@chinafastprint.com

Private mail：kjwyx@126.com

导致邦定区域不平整导致邦定不良，最好的金厚设计建议是普通金厚的 1/3，方能达到最佳品质要求。

补充部分：

1：在使用高频板制作时，建议表面工艺优先选择镀金，沉金，沉锡，OSP 工艺，因为喷锡和无铅喷锡工艺温度比较高，高频板容易起泡等现象出现。

2：对于沉锡和沉银工艺，单板尺寸最好大于 60*100MM，如果小于的话，那么最好建议能进行拼板制作。

3：对于设计线路时，对在两个焊盘中间，或者是两个 BGA 中间的线，设计时能设计成等间距。

4：布线对于大面的平行线，线间距设计成等间距的，而且线宽最好设计成一致的。

5：布线时，对与同一根线，在线连接时能连接流畅。防止象竹节状的连接，不利用工程制板时修改或移动。

6：对于使用 PROTEL 系列设计的文件，最好能避免设计长八角形的焊盘。因为在转换 GERBER 时，长八角形焊盘会变形，而且目前没有好的方法解决这一问题。

7：对于过孔的设计，在 PTOTEL 软件中，如果对过孔进行了部分盖油设计，请说明，因为加工厂在转换文件时，对于过孔盖油的转换是对全部设置成 VIA 属性的孔进行盖油处理。

8：对于板边包金制作，我们加工时，是必须设计成桥连形式的。才能进行包金制作。

9：对阻抗的影响，其介质厚度与阻抗值是成正比关系的，而线宽与阻抗值是成反比的。

10：对于设计叠层时，避免使用一张 1080 的厚度（2.8MIL）。因为 1080 厚度太薄制作难度比较大。



王玉兴

电话：020-82580723

传真：020-82580510

手机：13510002697

Works mail：wyx@chinafastprint.com

Private mail：kjwyx@126.com

介质层厚度与介电常数(生益材料):

6.4.1.1 半固化片的厚度参数表：

介质厚度	HOZ				
	Copper/Gnd	Gnd/Gnd	Copper/Signal	Gnd/Signal	Signal/Signal
1080	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2
2116	4.6	4.4	4.2	4.0	3.8
7628	7.3	7.0	6.8	6.7	6.6
3313	3.9	3.8	3.7	3.5	3.3
介质厚度	10Z				
	Copper/Gnd	Gnd/Gnd	Copper/Signal	Gnd/Signal	Signal/Signal
1080	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2
2116	4.5	4.3	4.1	3.9	3.7
7628	7.1	6.8	6.6	6.5	6.4
3313	3.8	3.7	3.6	3.4	3.2

如果介质在 HOZ 和 10Z 铜箔之间，其厚度按 HOZ 情况计算。

介质厚度	20Z				
	Copper/Gnd	Gnd/Gnd	Copper/Signal	Gnd/Signal	Signal/Signal
1080	2.6	2.4	2.3	2.1	1.9
2116	4.2	4	3.8	3.5	3.3
7628	6.8	6.5	6.3	6.1	6
3313	3.5	3.4	3.3	3.1	2.8
介质厚度	30Z				
	Copper/Gnd	Gnd/Gnd	Copper/Signal	Gnd/Signal	Signal/Signal
1080	2.4	2.2	2.1	1.8	1.6
2116	4	3.8	3.6	3.2	3
7628	6.5	6.2	6	5.7	5.6
3313	3.3	3.2	3.1	2.8	2.5

备注:GND 层包括电源层大约占铜面积 65%以上之大铜面层。

6.1.1.2 芯板厚度参数表：(两位数表示不含铜)

芯板	0.13	0.21	0.25	0.36	0.51	0.71	0.80	1.0	1.2	1.6	2.0	2.4	2.5
----	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----



王玉兴

电话：020-82580723

传真：020-82580510

手机：13510002697

Works mail：wyx@chinafastprint.com

Private mail：kjwyx@126.com

厚度 (mm)	0.13	0.21	0.25	0.36	0.51	0.71	0.80	0.95	1.15	1.55	1.95	2.35	2.45
mil	5.12	8.27	9.84	14.17	20.08	27.95	31.50	37.4	45.28	61.02	76.77	92.52	96.46

6.1.1.3 介电常数：

不同的组合介质、厚度介电常数：

对介电常数的取值，关键看其介质的厚度来查找其对应的介电常数，可以按最接近的原则进行选择。如果客户提供板材，则按客户提供板材的介电常数取值。

Rogers 板材 Rogers4350 板料介电常数 **3.48** ;Rogers4003 板料介电常数 **3.38** ;Rogers4403 半固化片介电常数 **3.17**



王玉兴

电话：020-82580723

传真：020-82580510

手机：13510002697

Works mail：wyx@chinafastprint.com

Private mail：kjwyx@126.com

芯板厚度 (mm)	配料结构	介电常数
0.10 3.94	2116*1	4.5
0.13 5.12	3313*1	4.3
0.15 5.91	1080*2	4.2
0.18 7.09	1080*1+2116*1	4.3
0.20 7.87	2116*2	4.5
0.25 9.84	1080*1+7628*1	4.4
0.30 11.8	2*2116+1080*1	4.3
0.36 14.2	2*7628	4.6
0.46 18.1	2*7628+2116*1	4.5
0.51 20.1		4.5
0.66 26.0	7628*3+1080*2	4.4
0.71 28.0		4.4
0.8 31.5		4.5
1.0 39.4		4.7
1.2 47.2		4.7
1.5 59.1		4.7
1.6 63.0		4.7
2.0 78.7		4.7
2.4 94.5		4.7
2.5 98.4		4.7

6.1.2 线宽/常规下

线距

侧蚀因子在 2.0—2.5 左右。为

了方便计算,在常规板制作计算时,使用计算线宽如下表:(对于非常规铜厚时则需要参考侧蚀因子进行计算及与工艺人员进行确认)使用计算间距为客户设计间距。(注:W₀=客户设计线宽)

层	线宽	基铜厚(um)	上线宽(mil) (W1)	下线宽(mil)(W)
内层		18	W ₀ -0.5	W ₀
		35	W ₀ -1	W ₀
		70	W ₀ -1.5	W ₀ -0.5
外层		18	W ₀ -1	W ₀
		35	W ₀ -0.8	W ₀ -0.5
		70	W ₀ -1.5	W ₀ -1.0

6.1.3 铜厚：常规下，内层基铜厚为 10Z、0.50Z，外层基铜铜厚为 H0Z。

外层基铜铜厚 (mil)	0.7	1.37	2.75
计算铜厚 (mil)	1.9	2.56	3.94



王玉兴

电话：020-82580723

传真：020-82580510

手机：13510002697

Works mail：wyx@chinafastprint.com

Private mail：kjwyx@126.com

常规情况下内层的计算铜厚考虑到刷板等因素对铜厚的影响，按以下方式取值：

内层基铜铜厚 (mil)	0.7	1.4	2.75
计算铜厚 (mil)	0.6	1.2	2.55

阻焊厚度为 10um 对单端的阻抗值影响为 1—3ohm (4%—6%)，计算时定为减小 2ohm，

阻焊厚度为 20um 对单端的阻抗值影响为 1—3ohm (4%—6%)，计算时定为减小 3ohm，

阻焊厚度为 10um 对差分阻抗，值影响为 5—12ohm，计算时定为减小 8.0ohm，

阻焊厚度为 20um 对差分阻抗，值影响为 5—16ohm，计算时定为减小 14.0ohm。

双面板差分阻抗：计算值比客户要求值小 10.0 OHM。

外层设计计算采用不盖阻焊的方法进行软件计算，再减去阻焊对阻抗值的影响得到设计阻抗值

未完 待续

王玉兴 2006-3-16

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>