

PCB设计中需要考虑的 DFM问题及案例分析

PCB制造与设计之间平衡的支点



目录 CONTENTS

Part 01

前言

Part 02

你真的会建封装吗

Part 03

PCB设计的哪些哭笑不得的事

Part 04

说了多少年的塞孔

Part 05

最新的背钻方式



每个人都认为他们的
设计是完美的！

我们需要保持一个开
放的思维去进行设计
改善！

1

你真的会建PCB的封装



常见的SMD封装类型





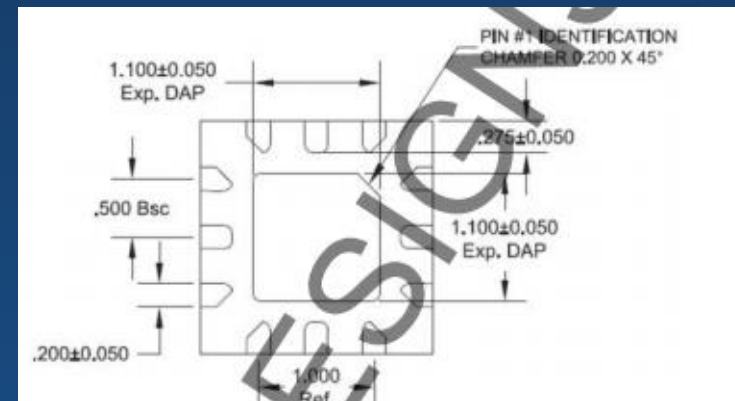
焊盘的封装

7,以下两项: 物料与焊盘不匹配, 请换料处理! (其中第125项为一博优选)

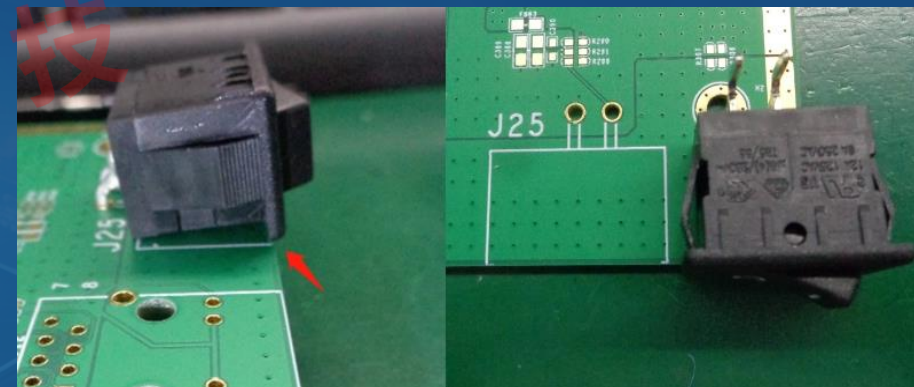
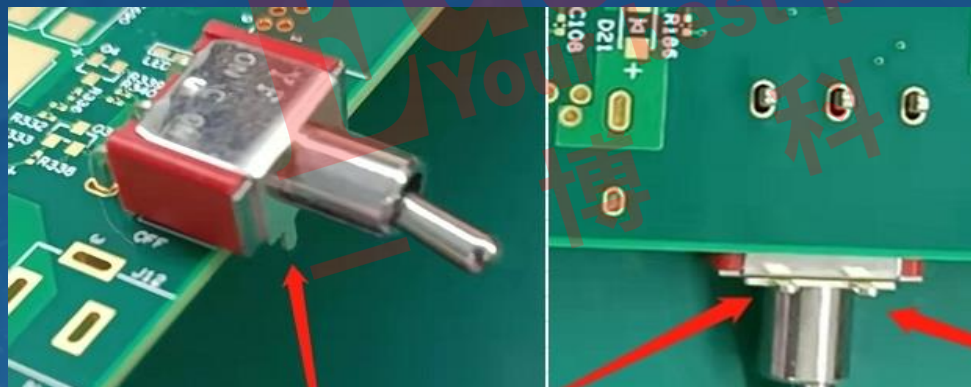
==第125项来科技BOM型号采购, 需要退回三楼, 重新更换封装 5032 型号: SIT8103AI-32-33E-100.000/SIT8008AI-32-33E-100.000

128这项比错位置了吧, U58是PCB上面的那个位置, 下面那个位置是U56

125	SIT9102AI-243N25E100.0000	U53, U54	5032-SIT9102	6	B16TE <一博优选>
128	MT42L64M32D1KL-25 IT:A	U58	FBGA168	3	D9LWR



芯片中间的焊盘如果不会短路,没有关系可继续使用。



把多的两个管脚剪掉,
继续焊接

给我用力的掰出板外

焊盘间距与实物不符, 克服使用



焊盘的封装

收到补料，第43项，来料替代料与焊盘封装不符，存在焊接偏移焊盘风险，请换料处理。如克服使用，请确认是否接受风险？===克服使用，接受风险

43	贴片导线功率	3.3UH/5A(4.3*4.3mm)	SMD2	L2 L3	
----	--------	---------------------	------	-------	--

收到补料：全检，物料锡球都不规则，使用存在焊接风险，请换料处理。
===BGA运输锡球被压扁，请植球克服使用，谢谢！

60	集成电路	BCM54616SC0KFBG	BCM54616SC0KFBG	Broadcom	BCM54616SC0KFBG	2 U3, U4
----	------	-----------------	-----------------	----------	-----------------	----------

板厂没有库存板，请内部评估克服使用。谢谢！

2.第107项，来料4块，其中一块板边断裂，影响机贴，请换料处理

107	PCB	PCB	PCB
-----	-----	-----	-----

丽好：
以下物料**克服使用**（可用刀片刮小一点定位柱）

工好：
烦请核实下PCB本次板孔是不是做小了，谢谢！

1. 以下物料，来料有2颗引脚严重变形，如下图，请帮忙确认来料是否可以使用？
===来料全检无变形，后段工序人为导致，物料单价偏贵，请尽力修复使用，修复后注意留意焊接效果，谢谢

48	603000121570	单片机 -40~+125℃ INFINEON LQFP-144 盘装 U1;	1
----	--------------	--	---

弟兄们 给我顶住了

2. 以下物料，来料4脚定位柱粗插接不下去，请帮忙确认来料是否可以使用？

按照勾股定理，0.63mm 方针的对角线是 0.89mm

如果是圆针做成 0.76mm，还是勉强可以

医疗科技有限公司

用点力能插进去吗？

估计够呛



物料与焊盘不匹配

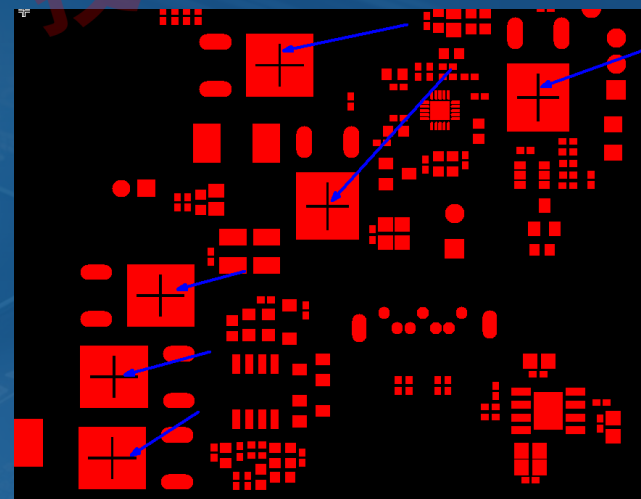
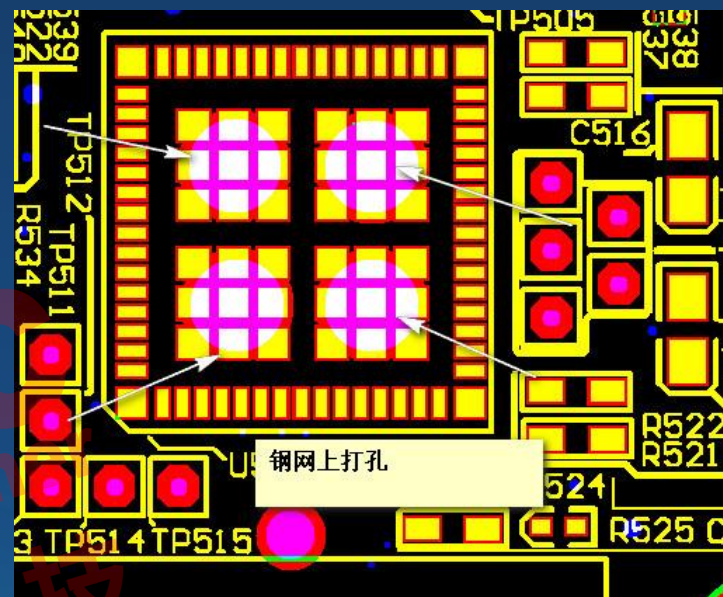
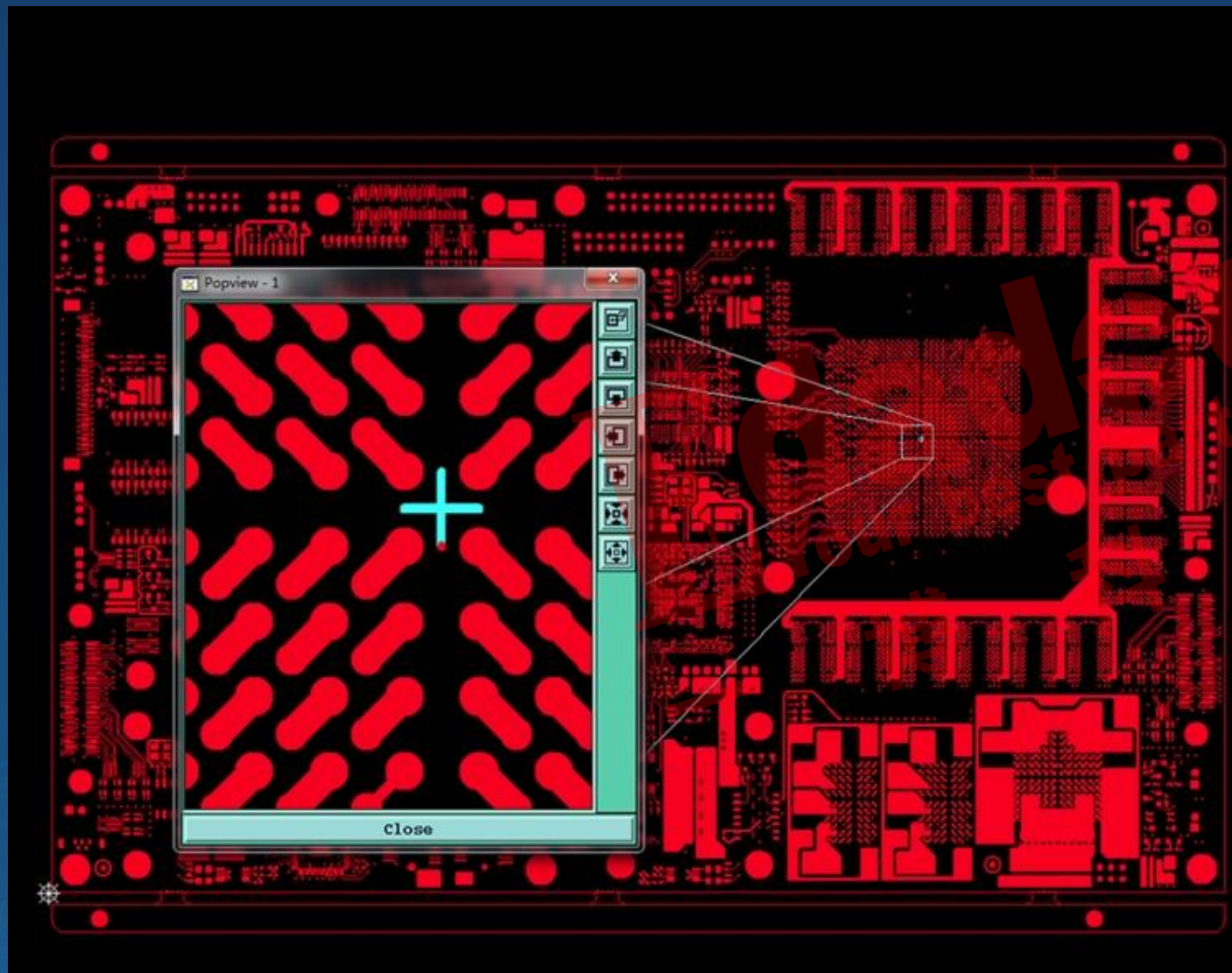
错料 物料小 焊盘大与焊盘不匹配





您的封装从哪里来？

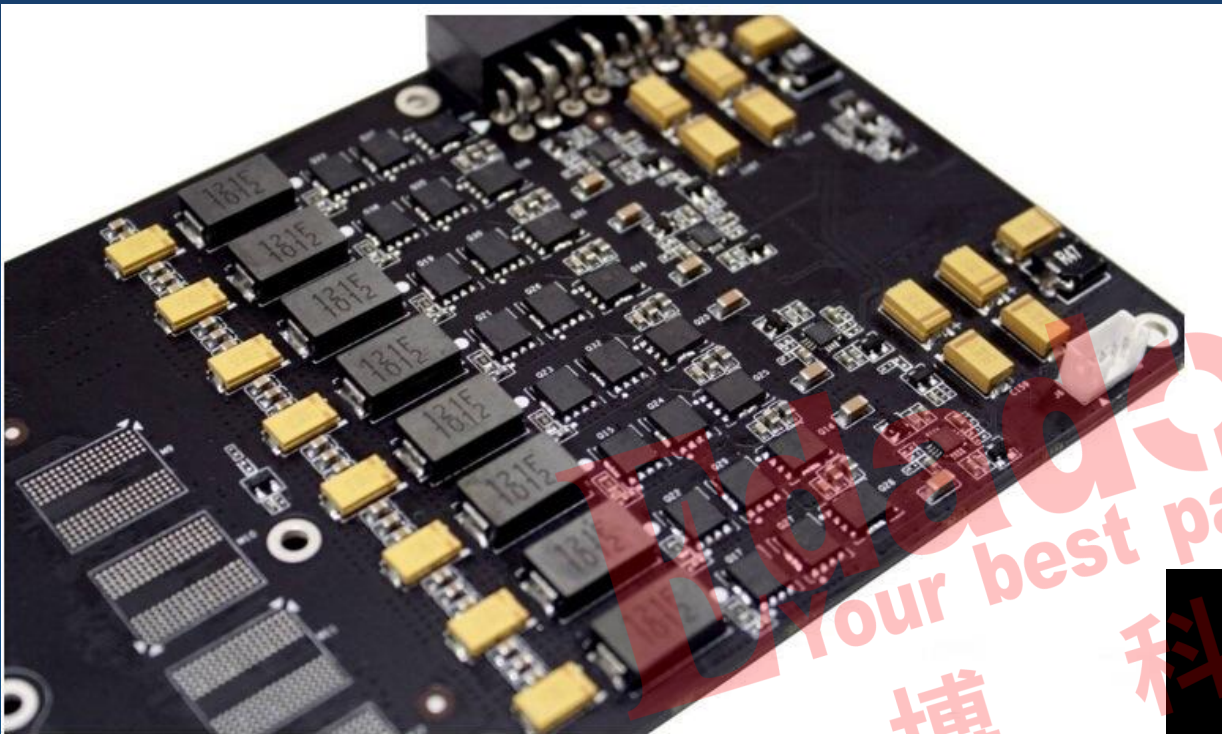
Edadoc
Your best partner
一博科技





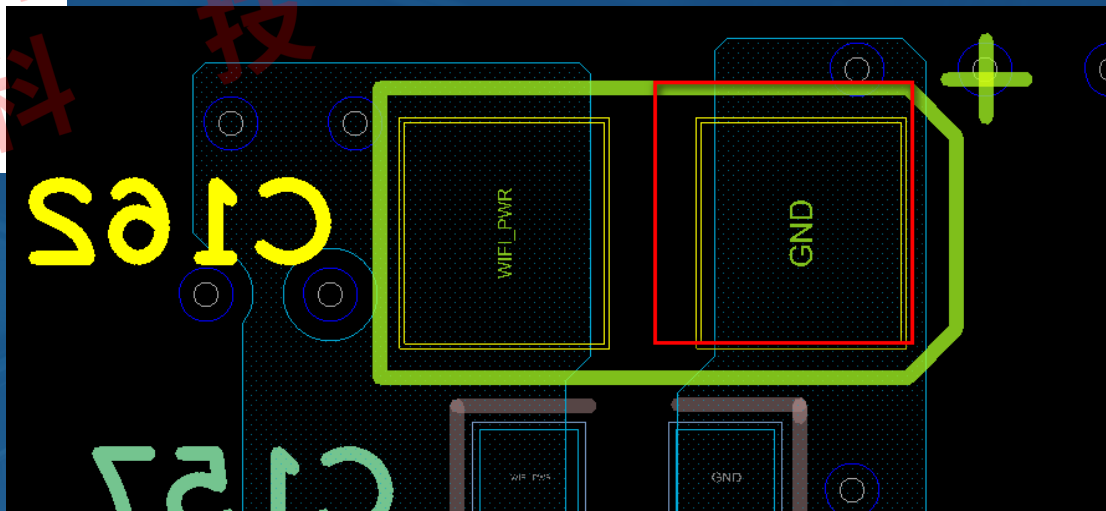
PIN1究竟是放什么信号

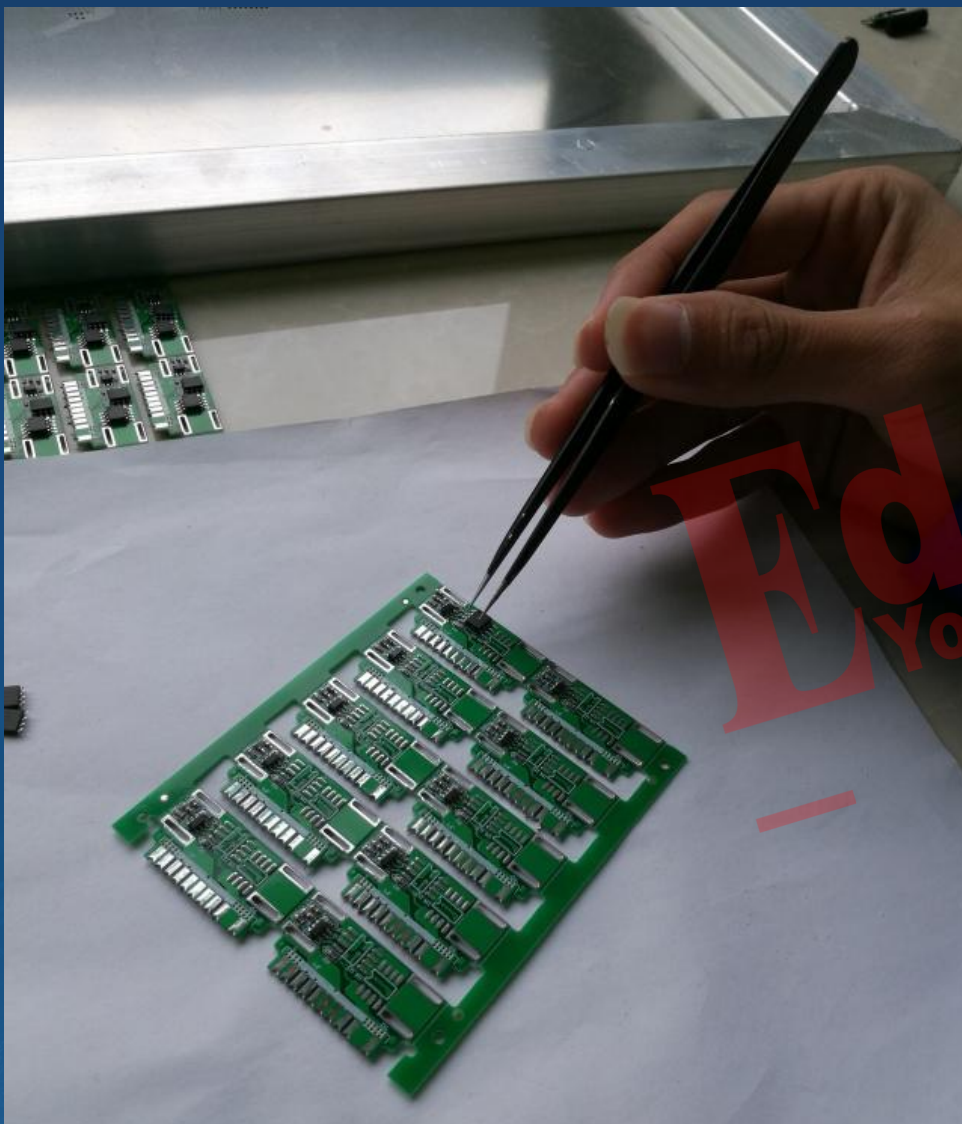




板子上一共有两个3528C的 钽电容，由于没有发现正极接成GND，负极接的是正电源，导致客户调试时烧毁

设计过程中关闭丝印框，
在FANOUT时候没有注意这个电容的正负极





由于该部分较密，如果丝印按照器件方向来放置的话，空间不够，就把电容的封装和电阻的封装都横着放。考虑到器件是不同类型器件，应该可以根据电阻电容丝印来判断具体位置。

焊接厂没有按照器件的丝印框的方向来贴器件，而且按照丝印位号的方向来人工贴器件。造成电阻的一个PIN和电容的一个PIN当成一个器件焊接。

之前客户已经焊接过多版，并未出现问题，PCB上有丝印方向与器件方向不一致，客户为了降低成本，重新换了一个焊接厂，工厂按着丝印方向来焊接，导致器件贴错。

检查人员发现此处丝印不器件方向不一致，意识中认为是机贴，有坐标文件可以控制



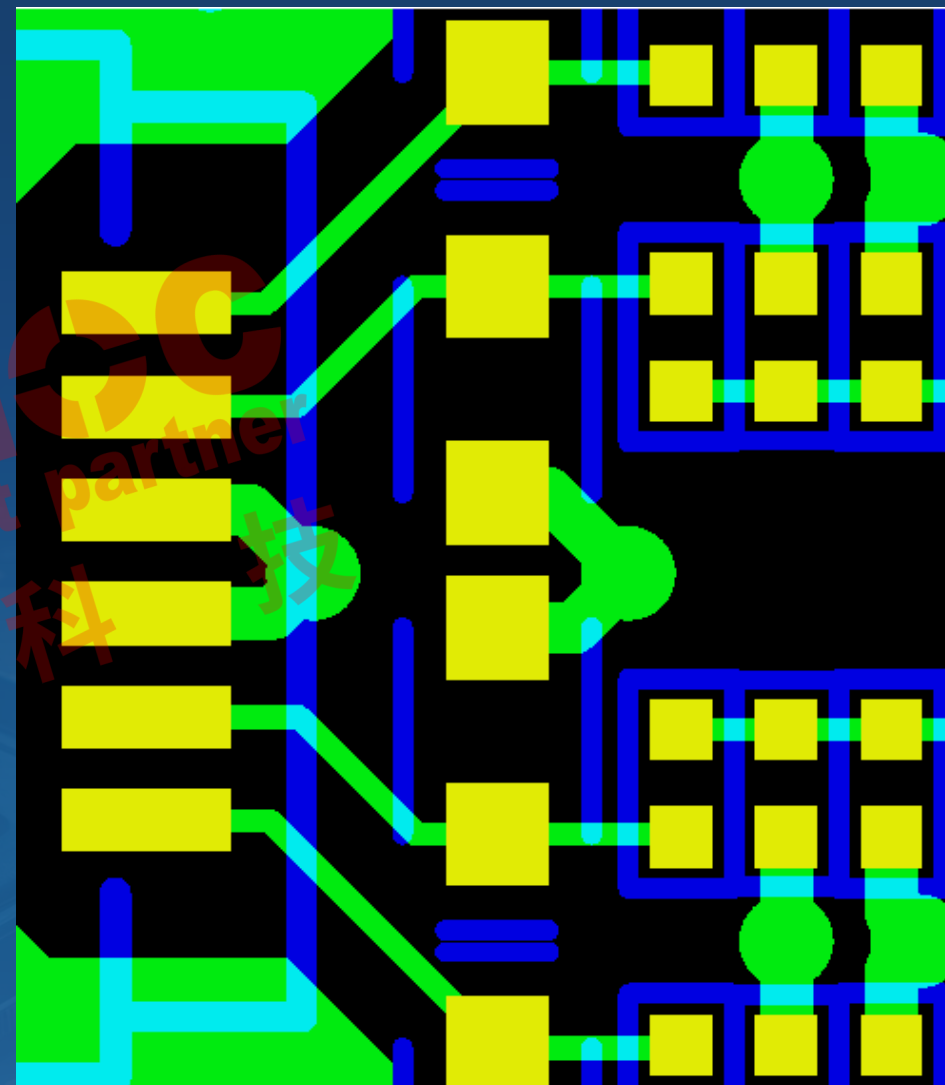
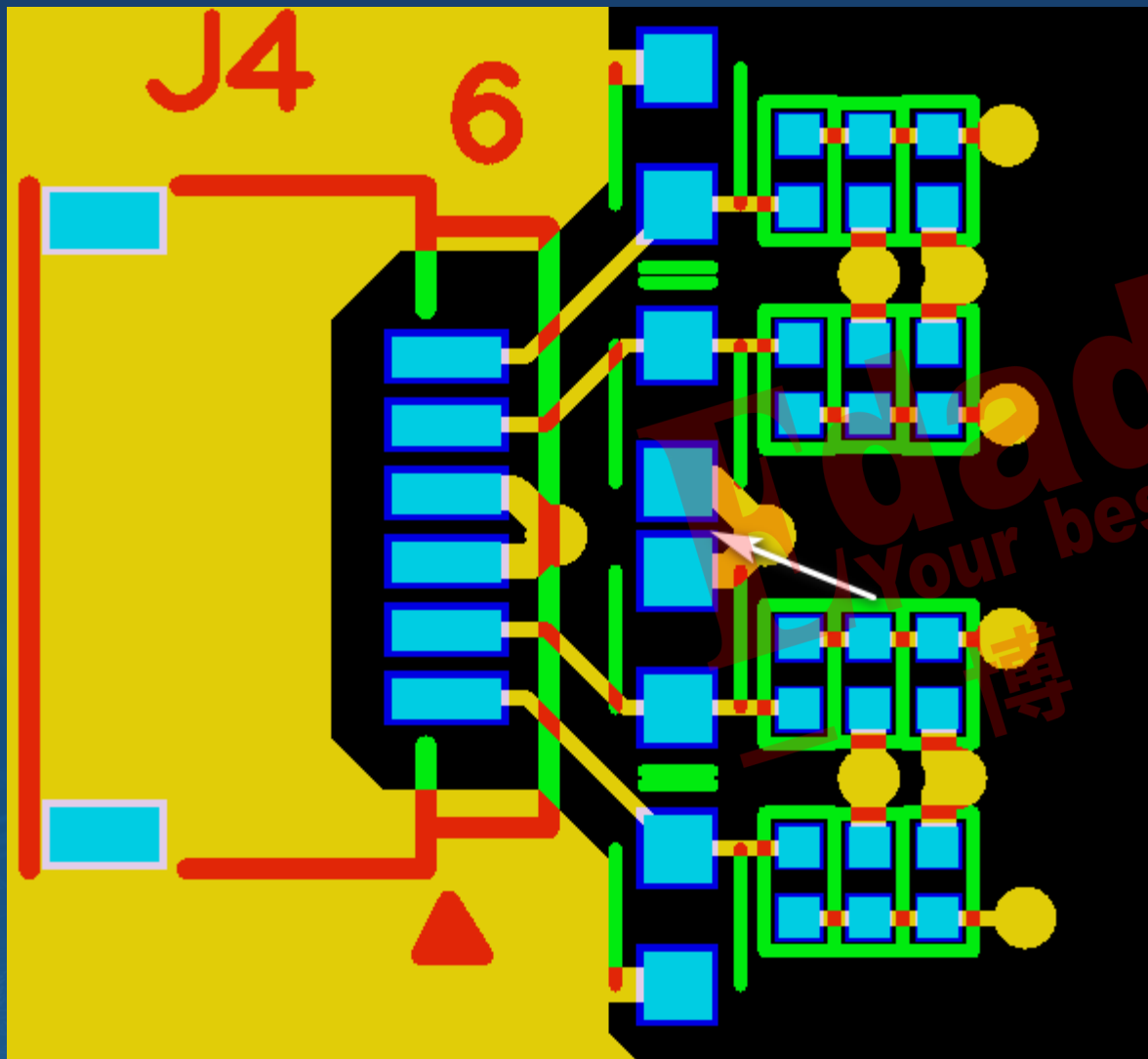
丝印方向要一致

在空间允许的情况先，调丝印的时候尽量将位号的方向与器件方向保持一致
空间不足时，尽量用箭头指明位号与器件的对应关系



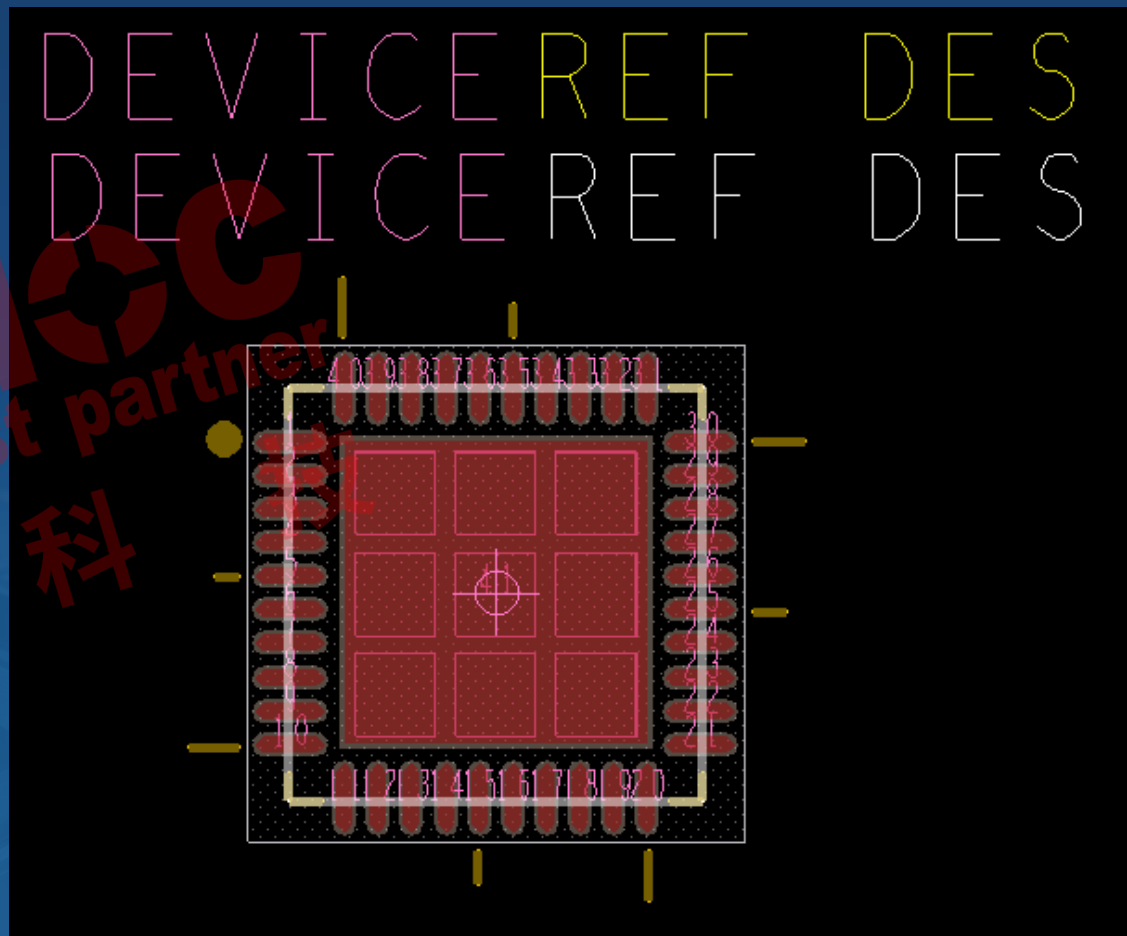
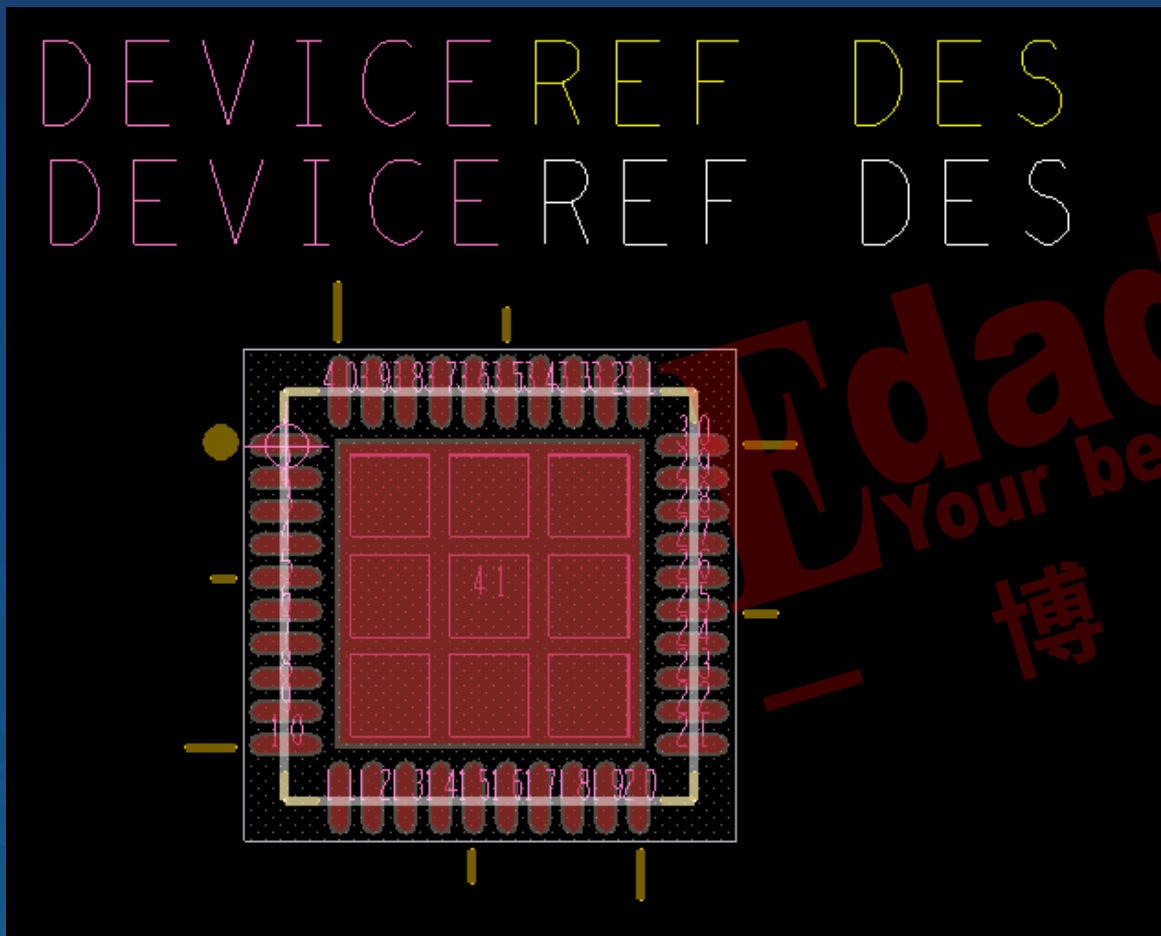


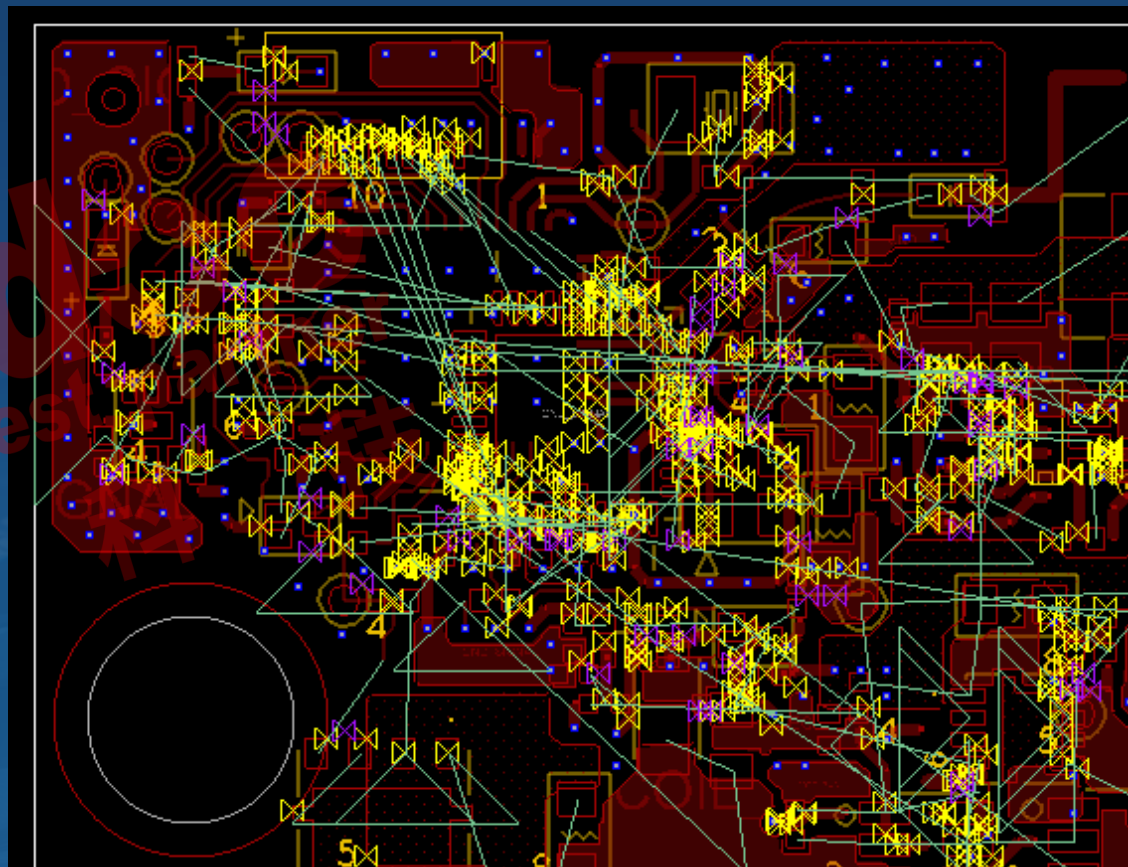
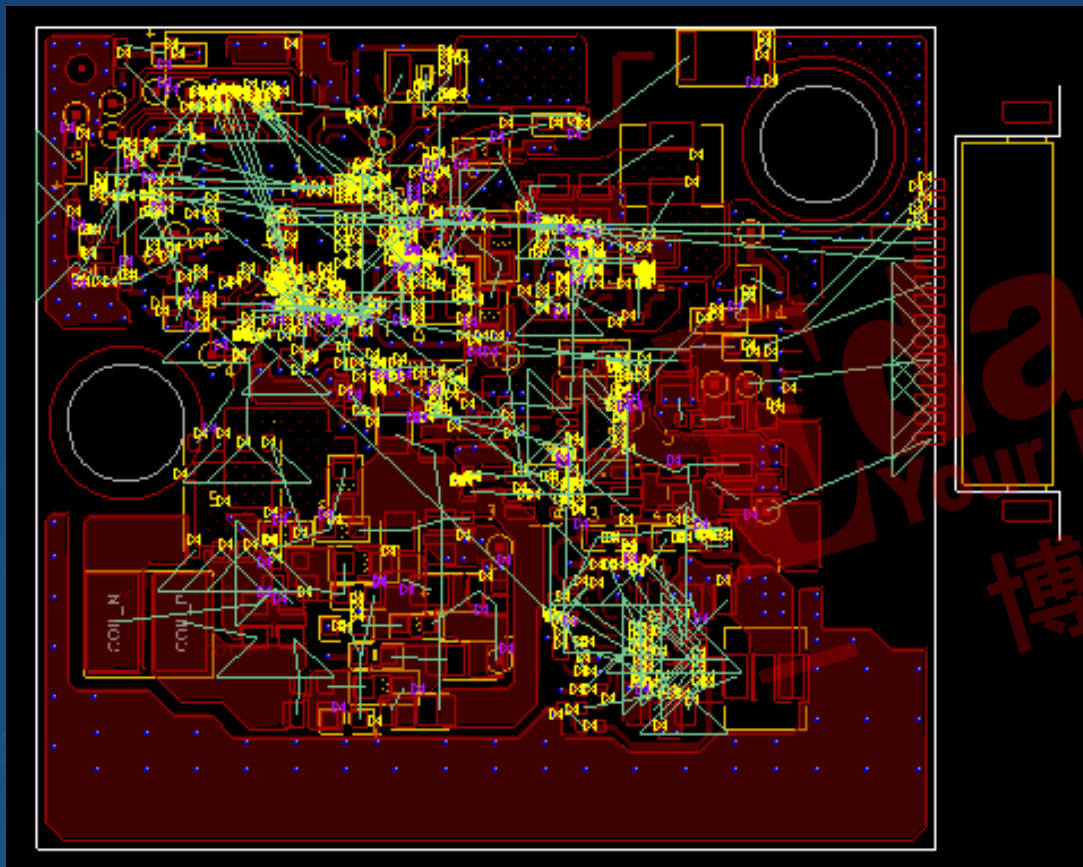
这个会出问题吗





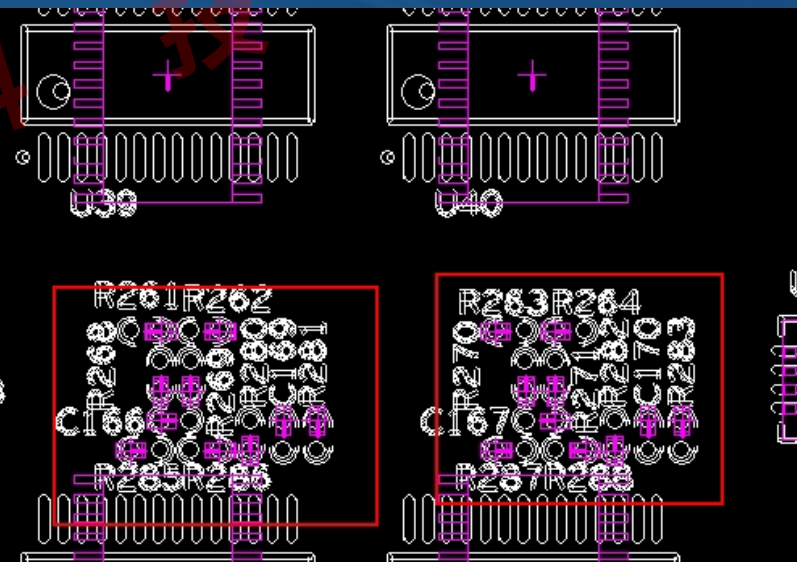
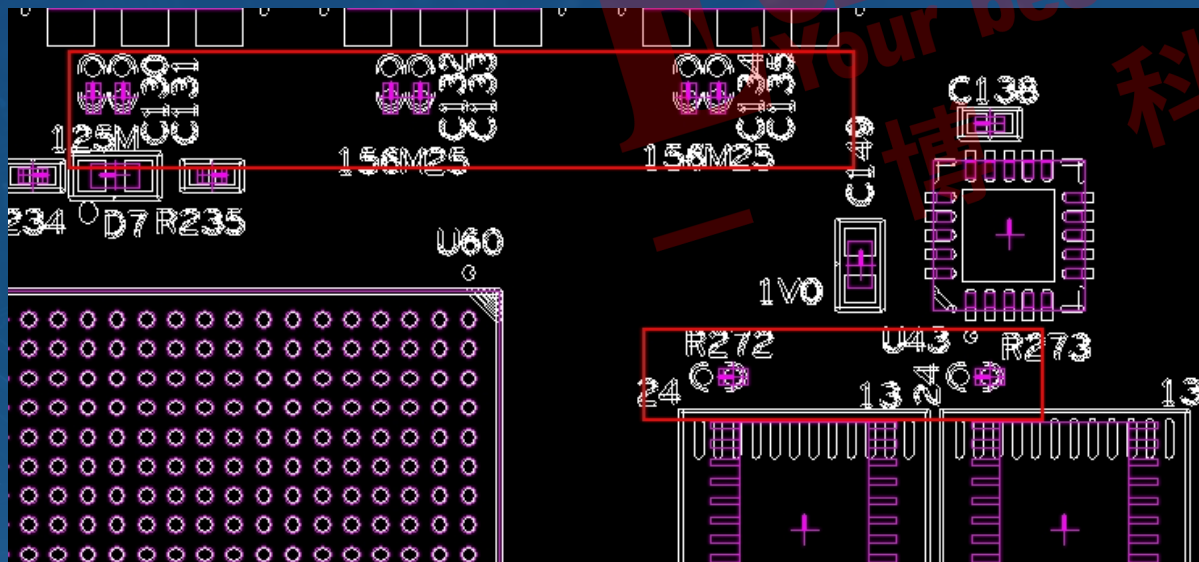
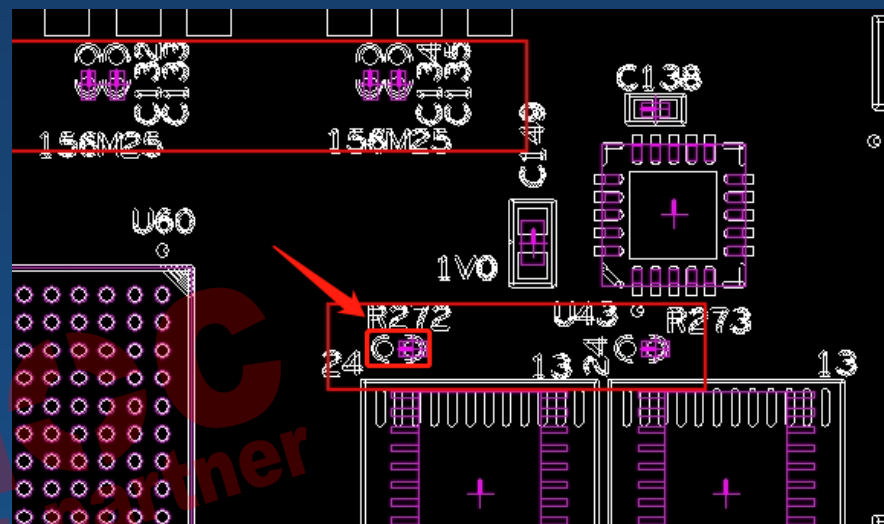
你能看到1pin的位置吗

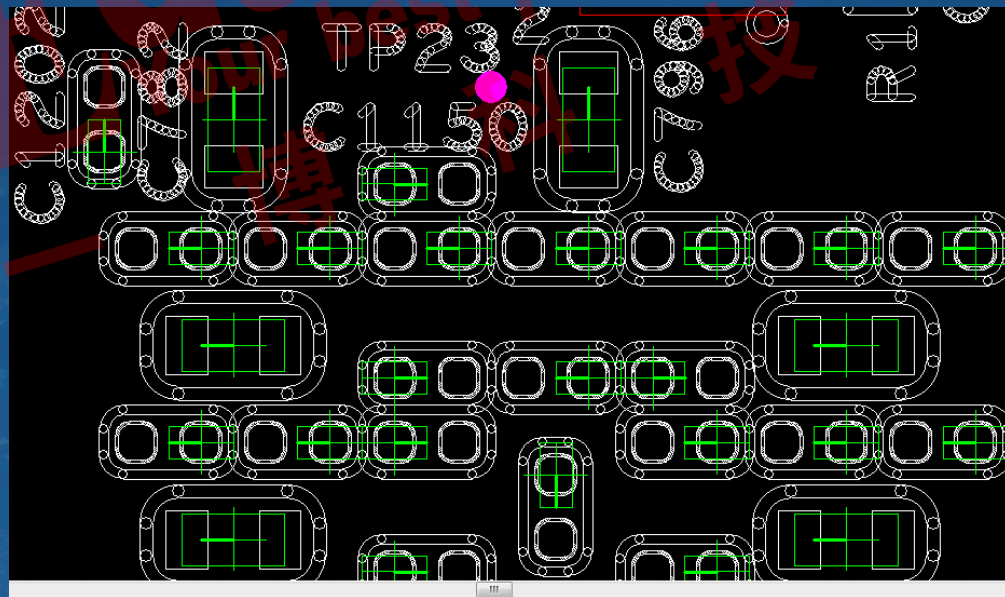
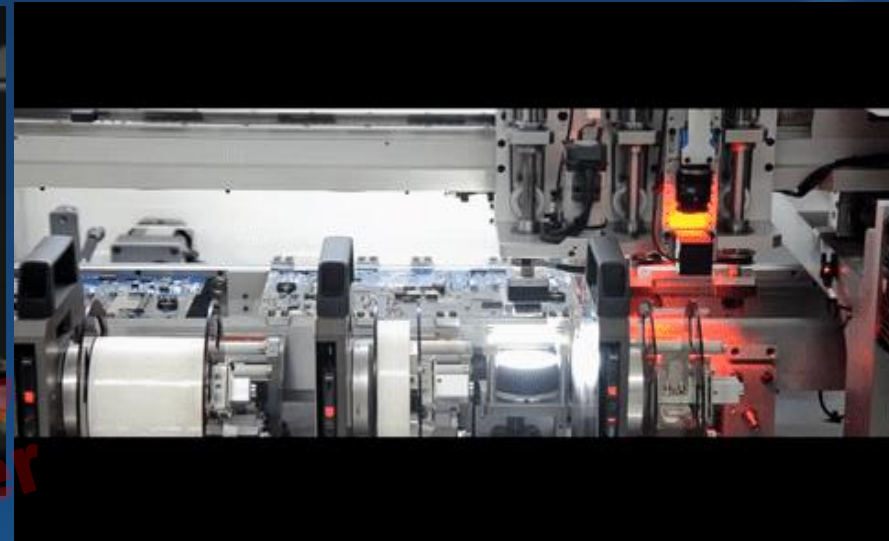
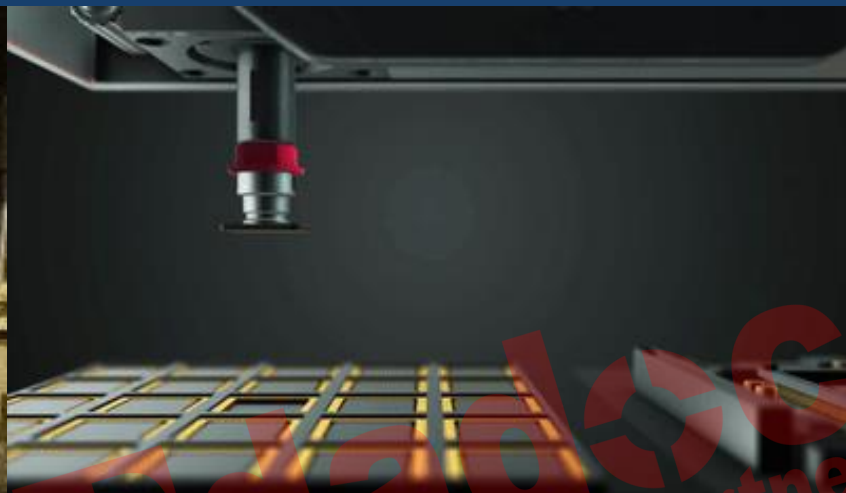
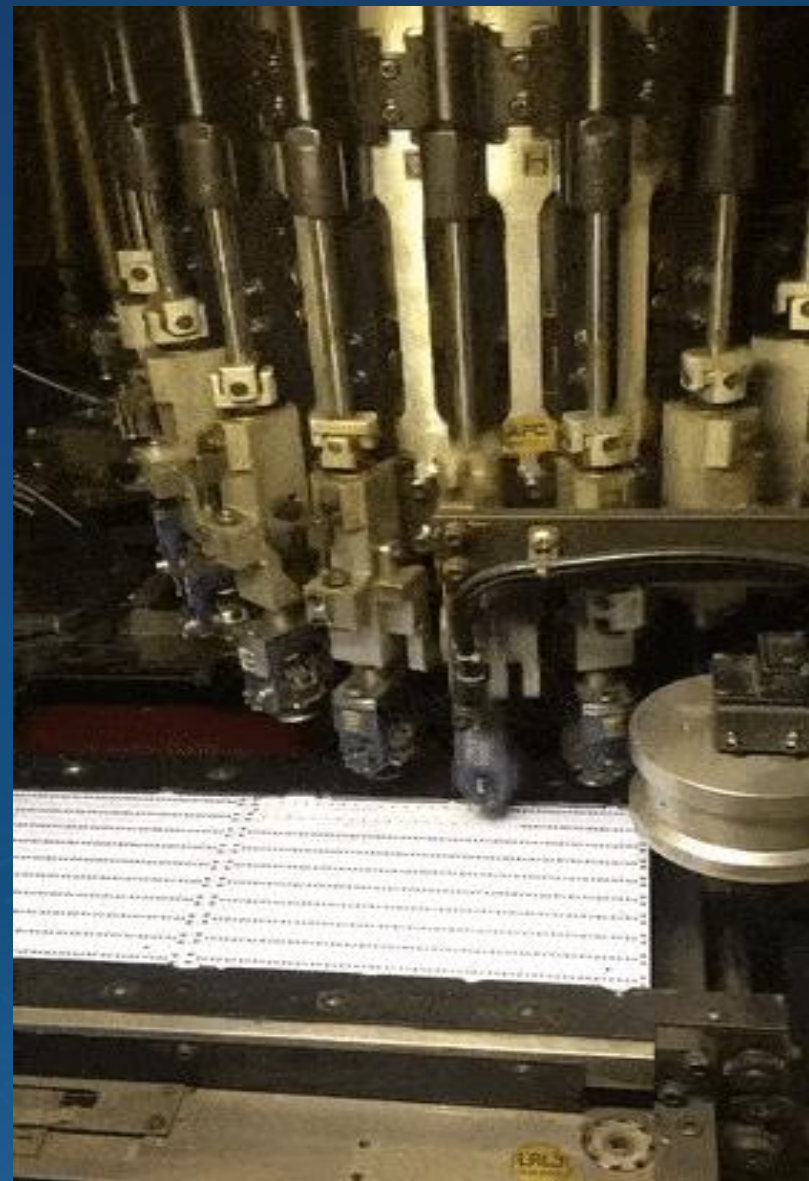






中心点不在器件的中心



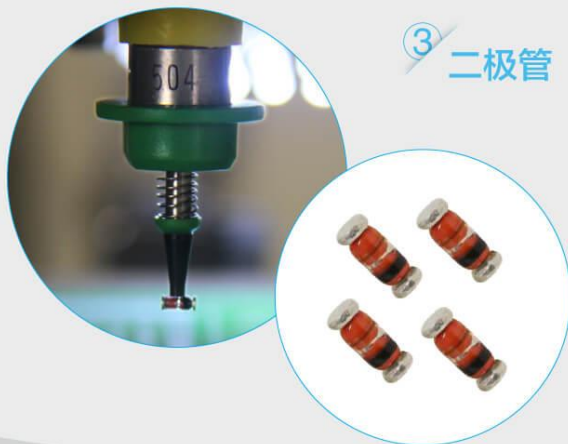
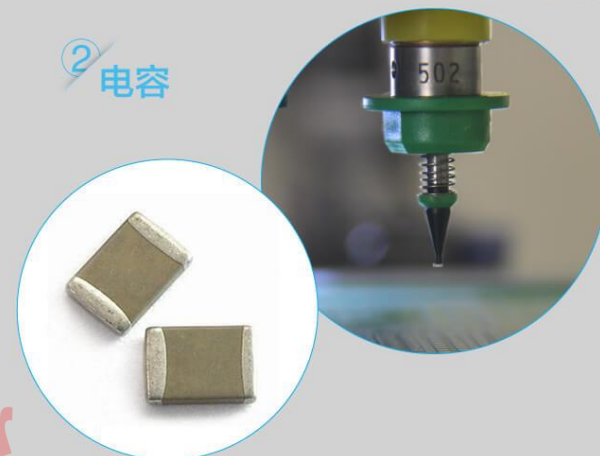
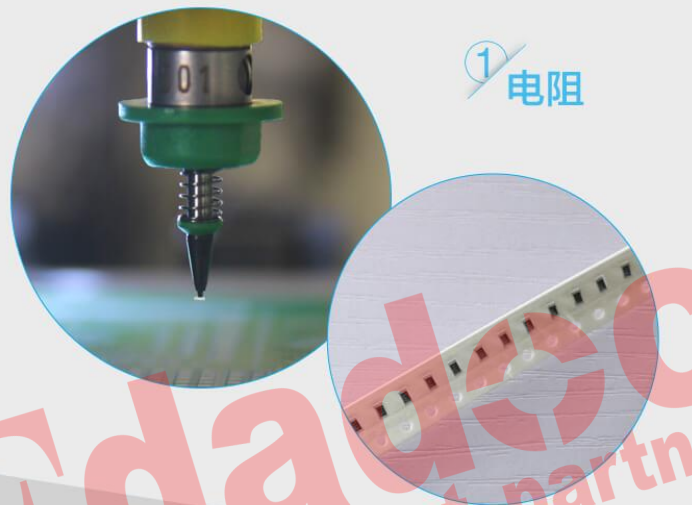




产品用途

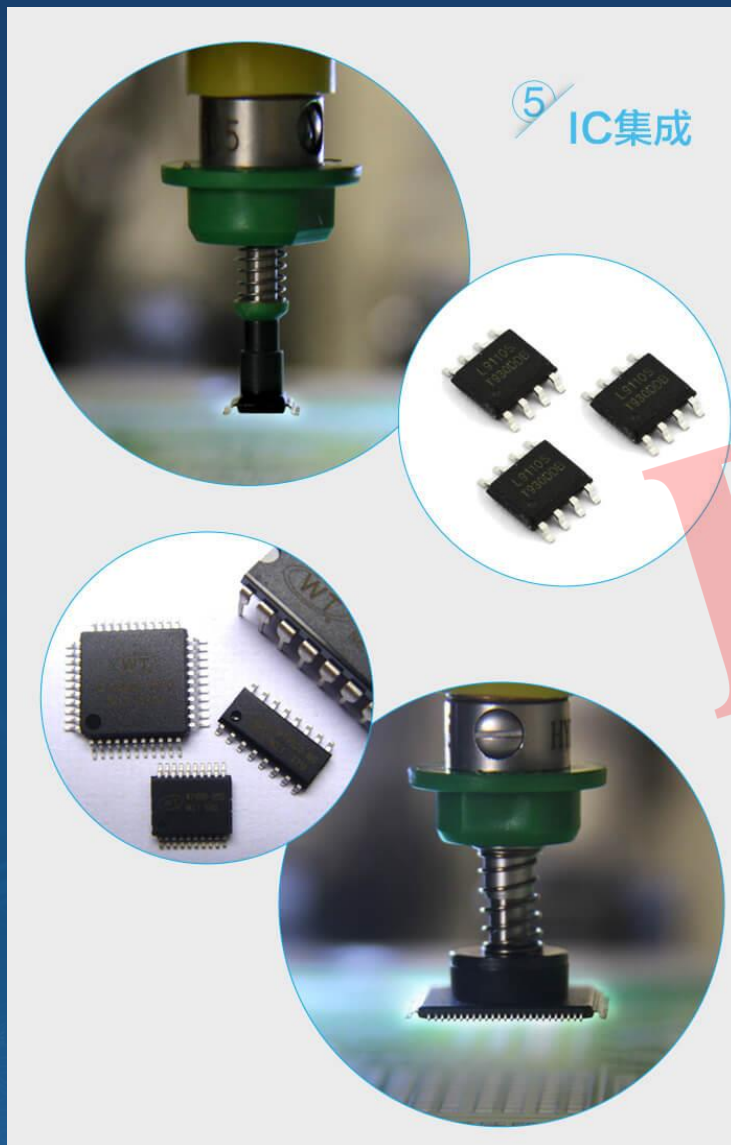
Product use

适用于阻容、二极管、SOT、QFN、BGA等元件贴装



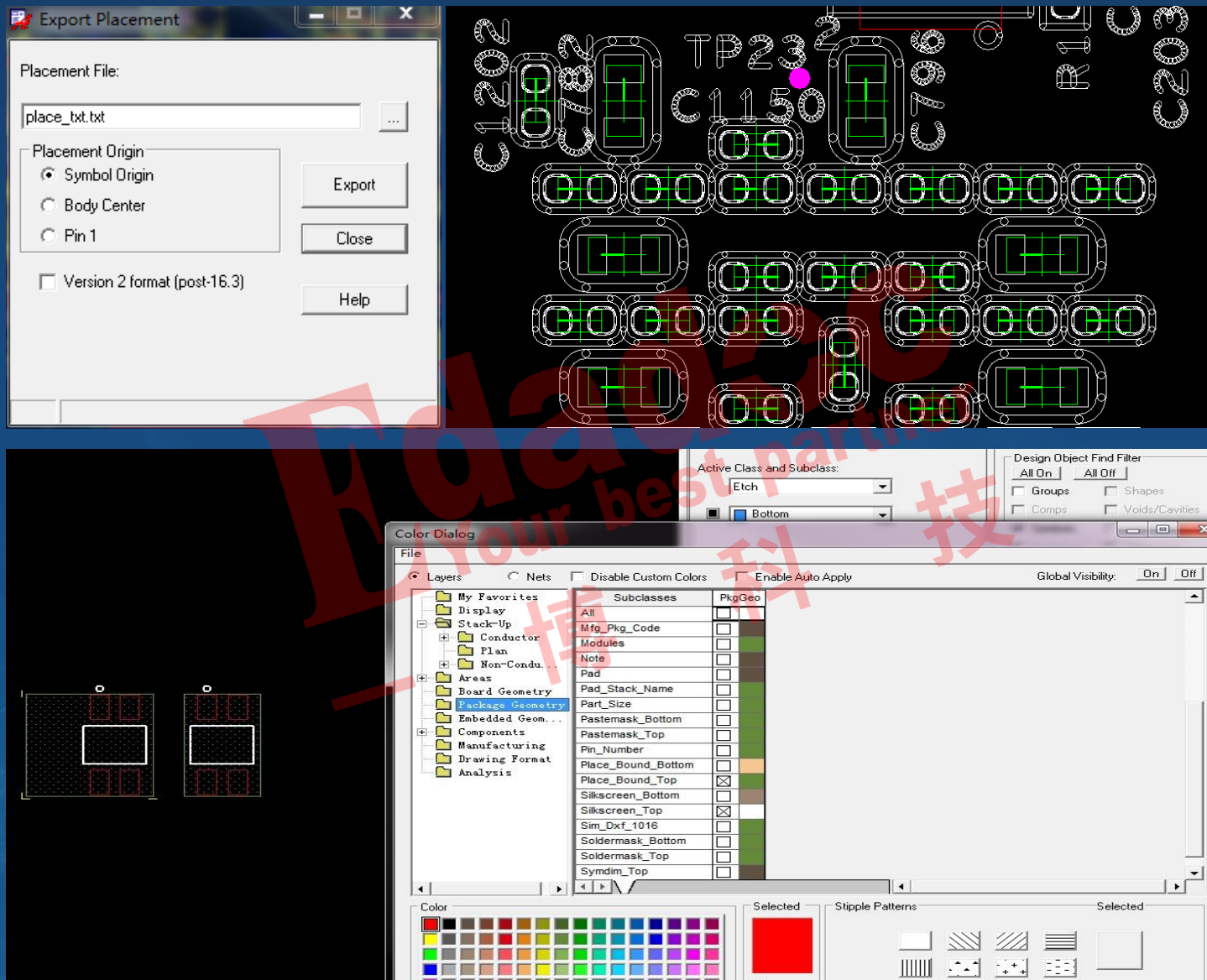
利用吸呼原理

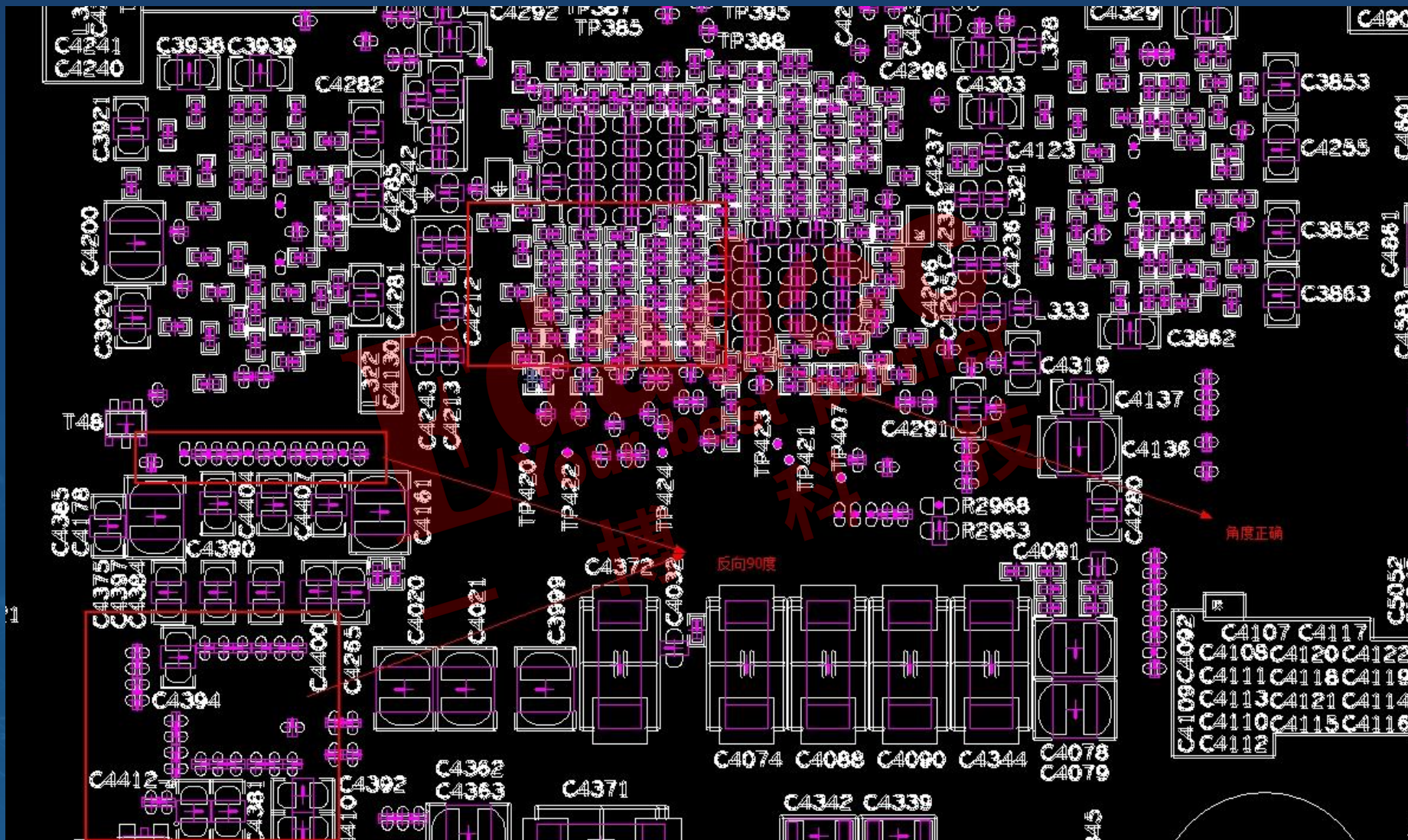




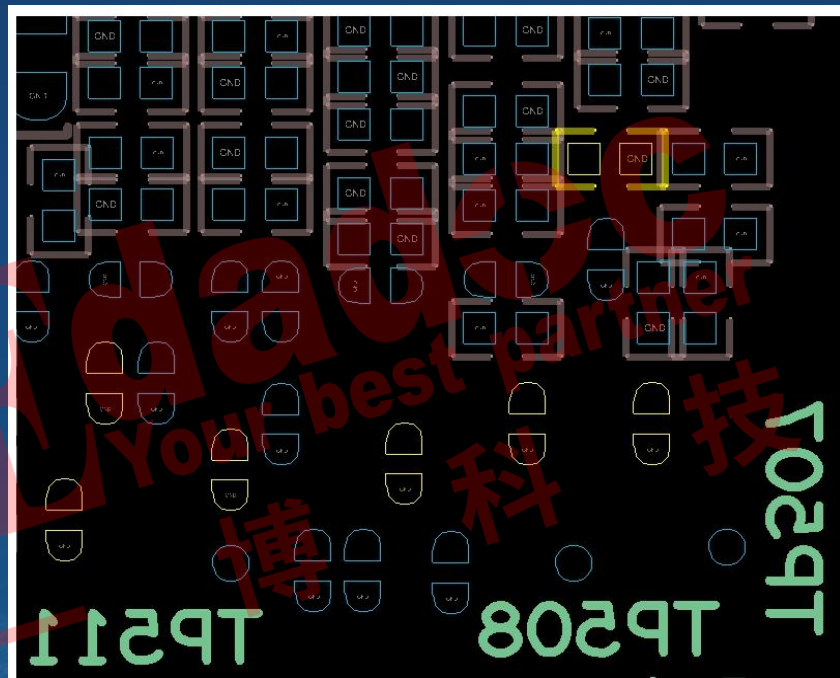


这样设置有用吗

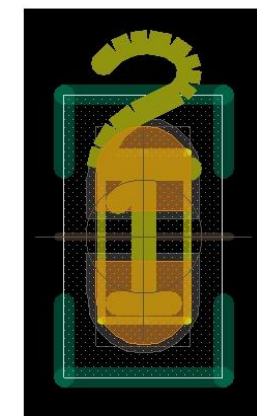
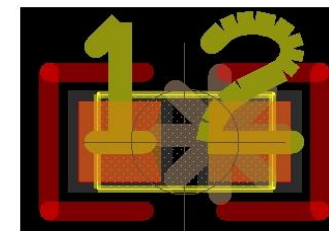





```
C5,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,3825.00,6085.00,0.000,NO
C6,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,3825.00,6150.00,180.000,NO
C7,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,4025.00,5975.00,90.000,NO
C8,CAP_C0805_DISCRETE_10UF_C000017,10uF,,C0805,6108.50,8019.80,90.000,YES
C9,CAP_C0805_DISCRETE_10UF_C000017,10uF,,C0805,6108.50,8019.80,90.000,NO
C10,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,6129.80,7961.50,90.000,YES
C11,TCAP_TAN_B_DISCRETE_220UF_C0001,220uF,,TAN_B,4250.00,5935.00,0.000,YES
C12,CAP_C0805_DISCRETE_22UF_C000041,22uF,,C0805,4245.00,6035.00,90.000,YES
C13,CAP_C0603_DISCRETE_3.3NF_C00000,3.3nF,,C0603,4375.00,6065.00,0.000,NO
C14,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,4235.00,6095.00,90.000,YES
C15,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,4030.00,6255.00,90.000,NO
C16,CAP_C0805_DISCRETE_22UF_C000041,22uF,,C0805,6055.20,7883.50,0.000,YES
C17,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,6115.00,7875.00,0.000,YES
C18,CAP_C0402_DISCRETE_1UF_C000048,1uF,,C0402,3930.00,6260.00,270.000,NO
C19,CAP_C0402_DISCRETE_2.2NF_C00001,2.2nF,,C0402,6275.00,7910.00,90.000,YES
C20,TCAP_TAN_B_DISCRETE_220UF_C0001,220uF,,TAN_B,4250.00,6295.00,0.000,YES
C21,CAP_C0805_DISCRETE_22UF_C000041,22uF,,C0805,4245.00,6195.00,90.000,YES
C22,CAP_C0603_DISCRETE_3.3NF_C00000,3.3nF,,C0603,4375.00,6175.00,180.000,NO
C23,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,4235.00,6135.00,90.000,YES
C24,CAP_C0402_DISCRETE_*1NF_C000040,*1nF,,C0402,6285.00,8025.00,0.000,NO
C25,CAP_C0402_DISCRETE_1UF_C000048,1uF,,C0402,4020.00,6070.00,0.000,YES
C26,CAP_C0805_DISCRETE_4.7UF_C00000,4.7uF,,C0805,3910.00,5920.00,90.000,NO
C27,CAP_C0805_DISCRETE_10UF_C000017,10uF,,C0805,3605.00,6765.00,180.000,NO
C28,CAP_C0805_DISCRETE_10UF_C000017,10uF,,C0805,3605.00,6765.00,180.000,YES
C29,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,3663.30,6786.30,180.000,YES
C30,CAP_C1210_DISCRETE_22UF_C000021,22uF,,C1210,6725.00,5980.00,90.000,YES
C31,CAP_C1210_DISCRETE_22UF_C000021,22uF,,C1210,6540.00,5980.00,270.000,YES
C32,CAP_C1210_DISCRETE_22UF_C000021,22uF,,C1210,6725.00,5980.00,90.000,NO
C33,CAP_C1210_DISCRETE_22UF_C000021,22uF,,C1210,6540.00,5980.00,270.000,NO
C34,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,6665.00,6070.00,90.000,NO
C35,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,6600.00,6070.00,270.000,NO
C36,CAP_C0402_DISCRETE_100NF_C00001,100nF,,C0402,6775.00,6270.00,180.000,NO
```

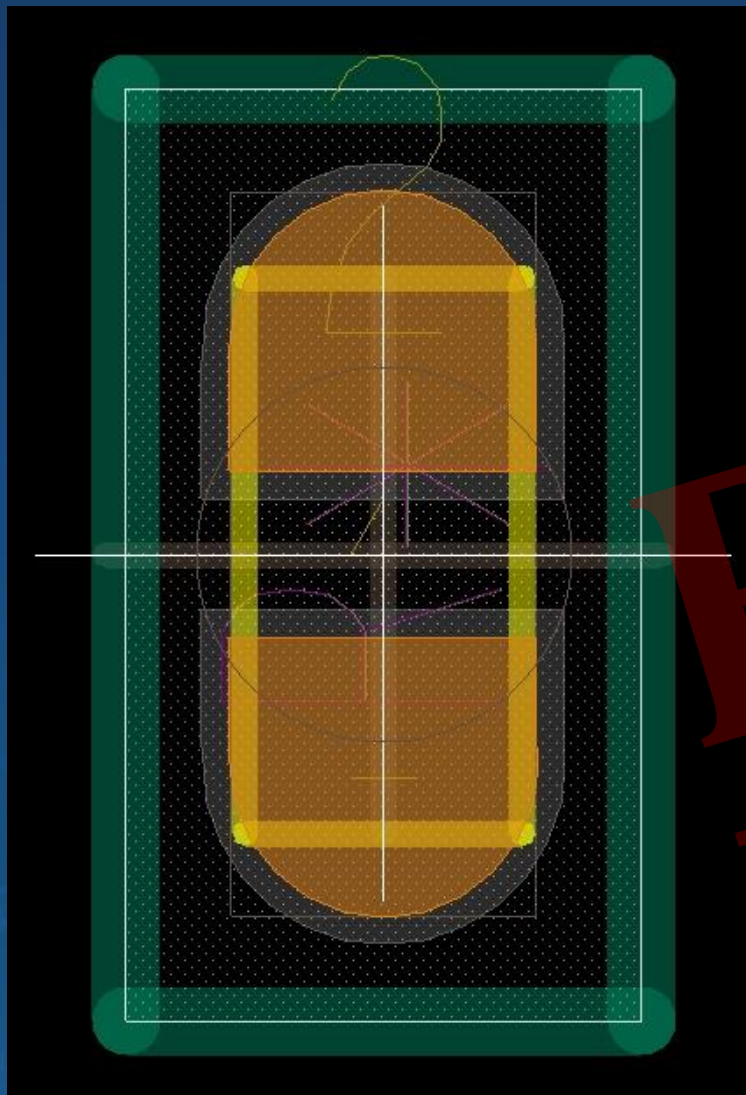


C0402

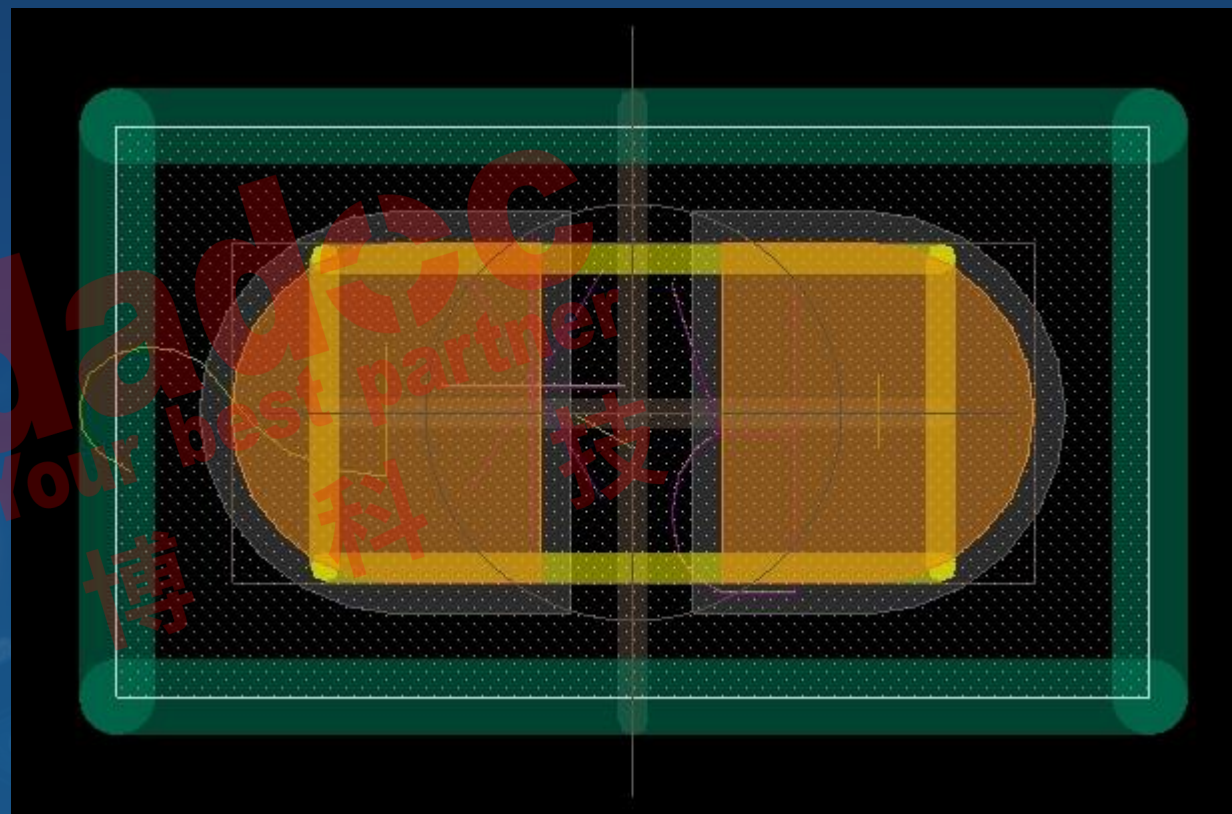




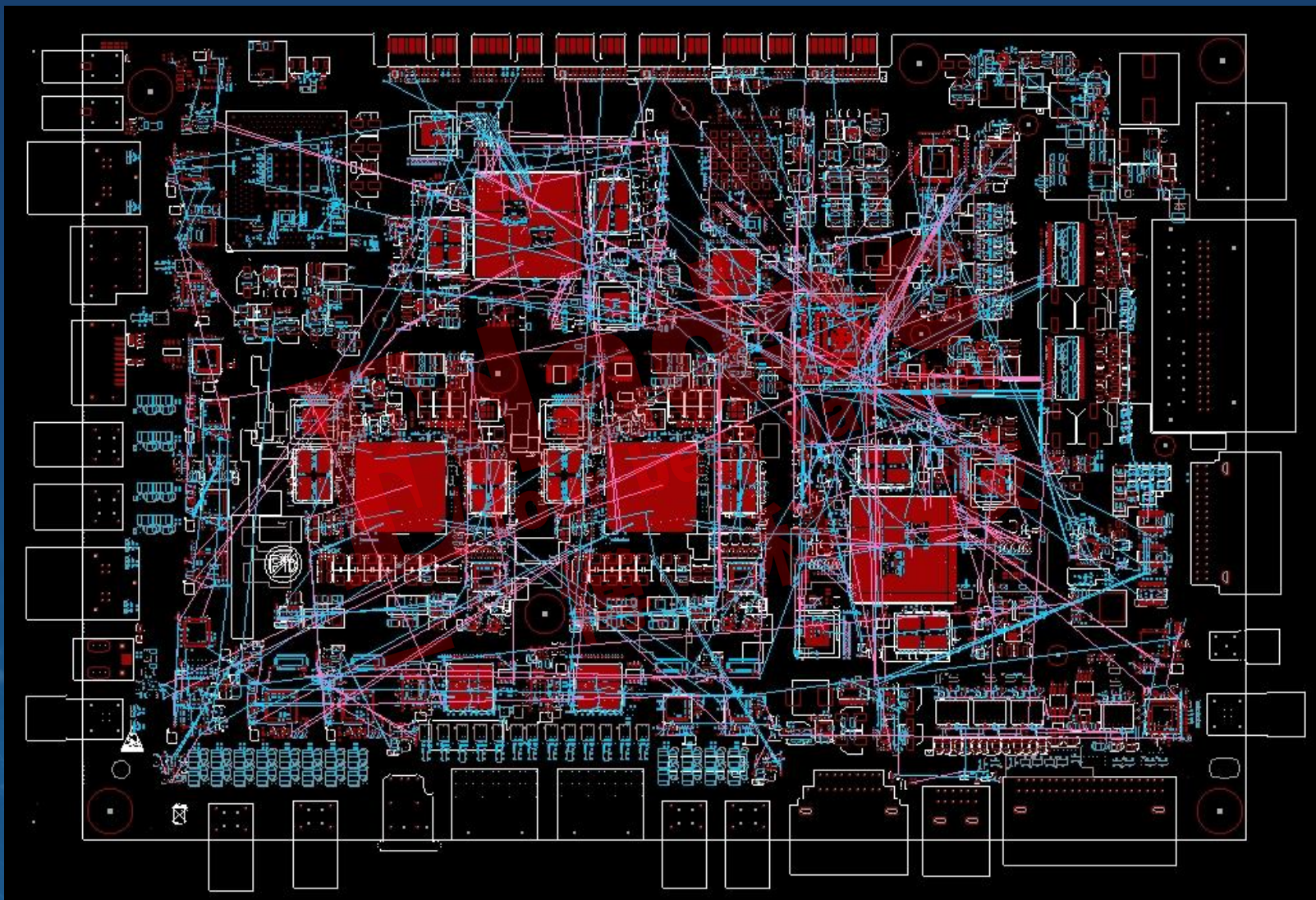
修改前后对比



修改前



修改后





器件又一次飞了



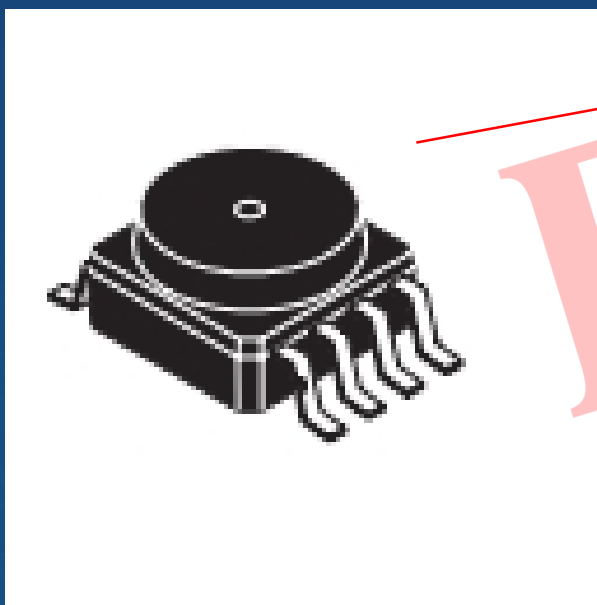


器件中心有偏移的吗？

Edadoc
Your best partner
一博科技

器件的中心要稍作偏移，极性双向

U1 -- MPL3115A2, 此器件为NXP的压力传感器，注意不要将真空nozzle直接对着器件压力口。否则会损坏器件性能；

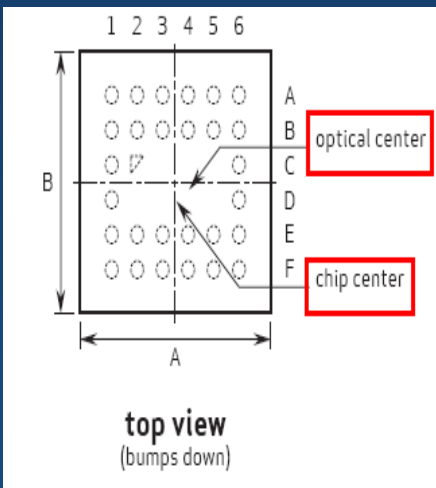


注意：贴片机NOZZLE不能直接压力口吸取和贴装器件，吸取时避孔此位置；

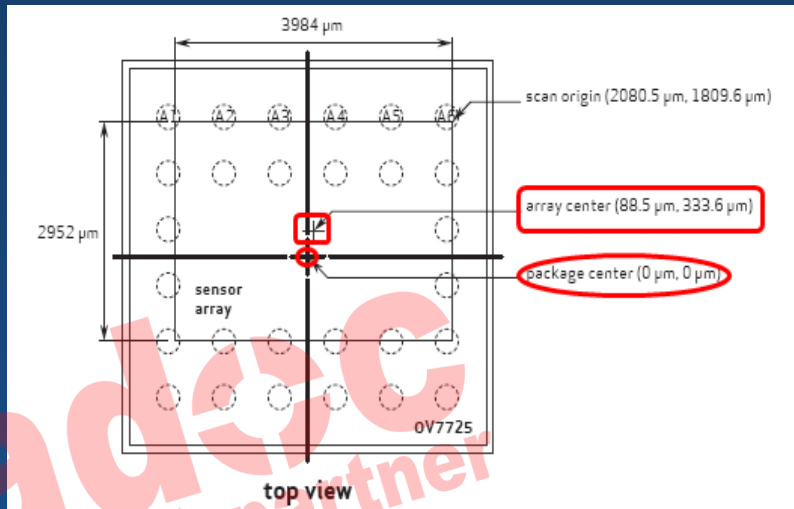




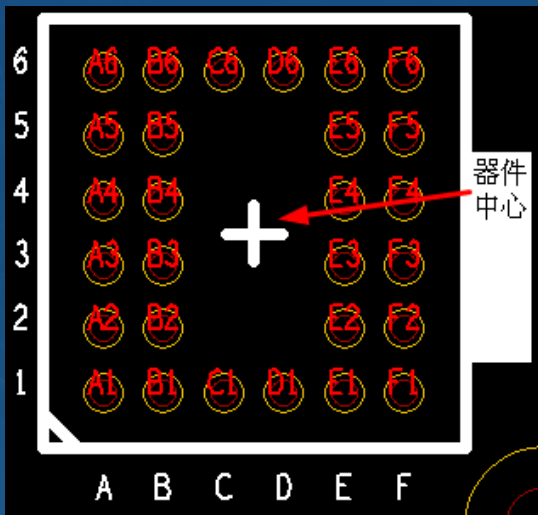
光学中心与器件中心重叠



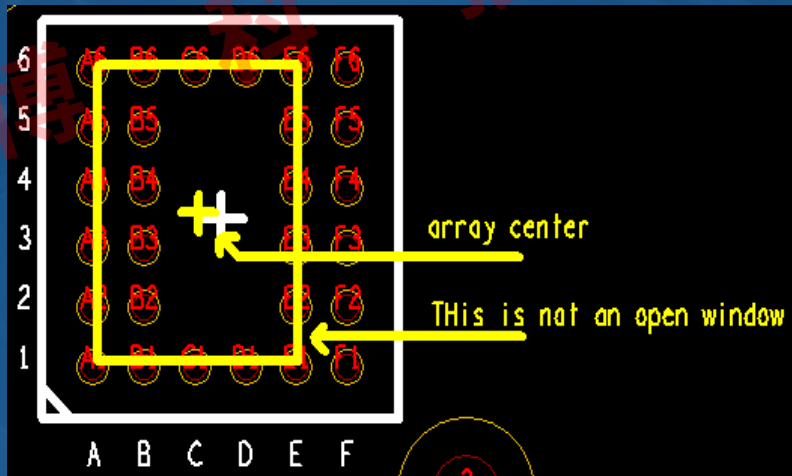
错误的封装

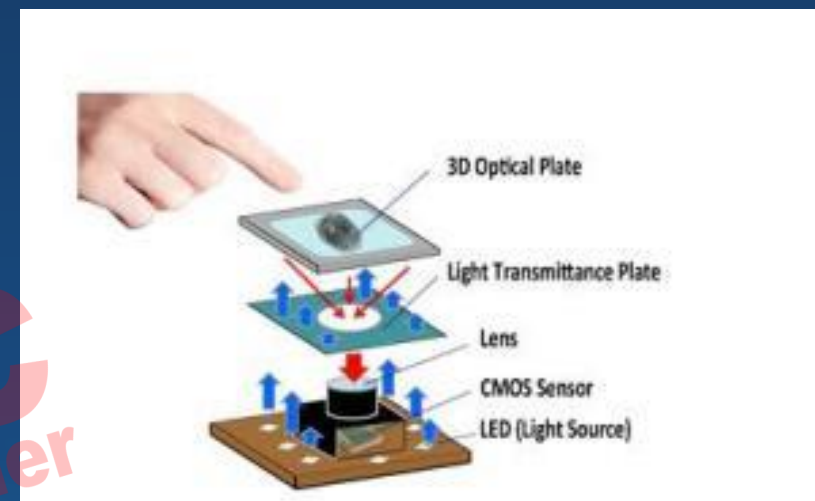
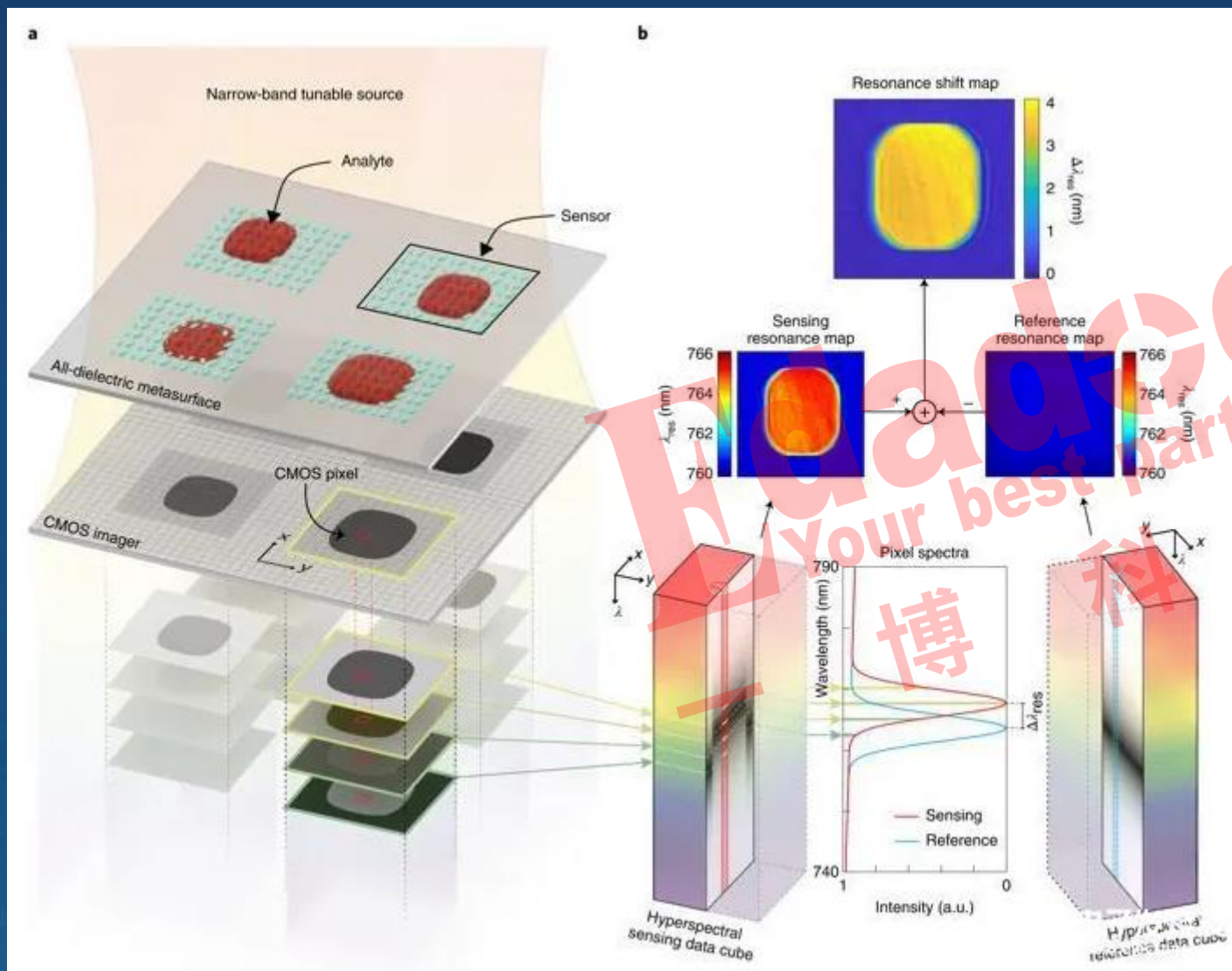


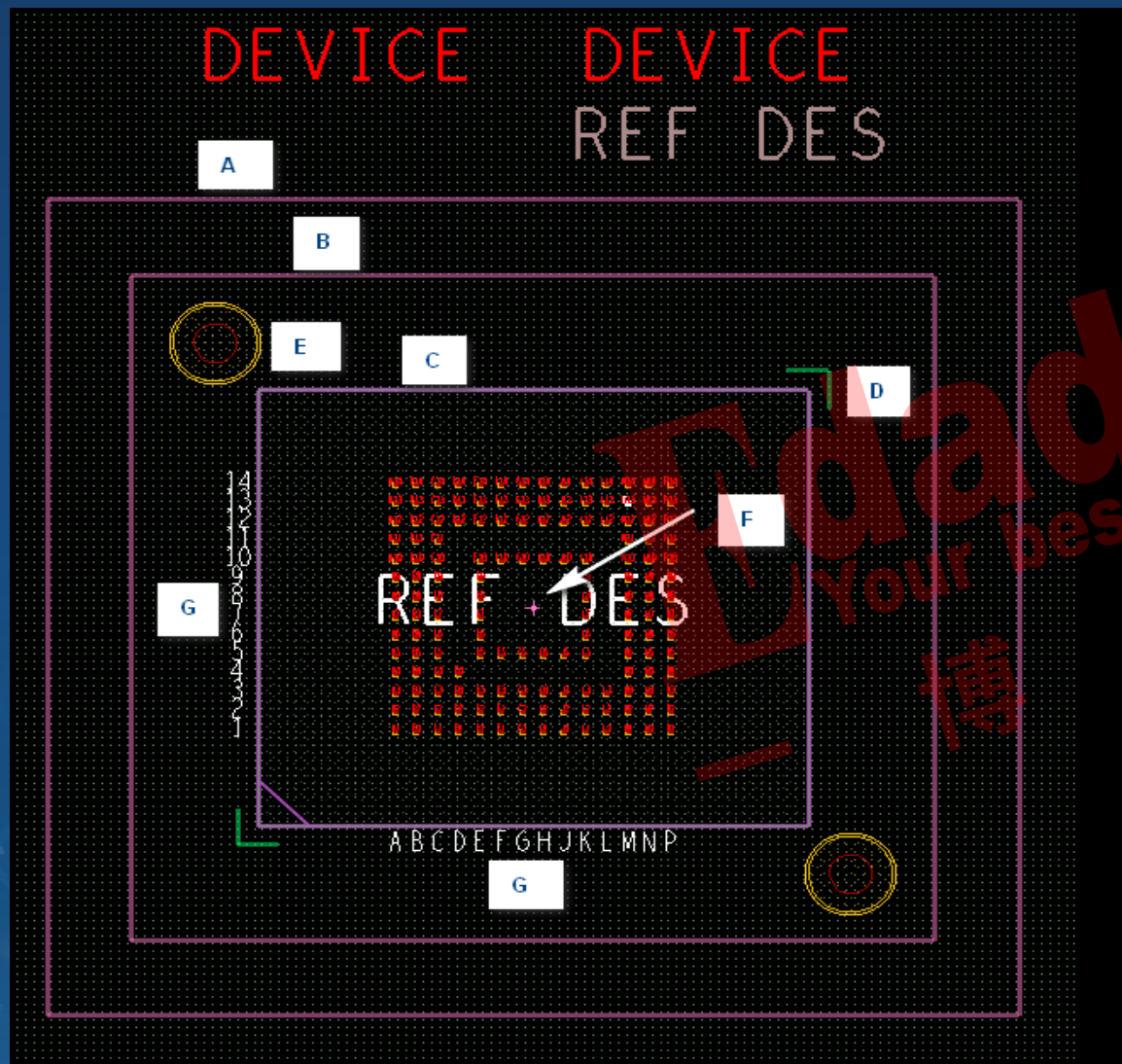
设备判断不准，
器件偏移



正确的封装









珠海



深圳



上海



成都



长沙

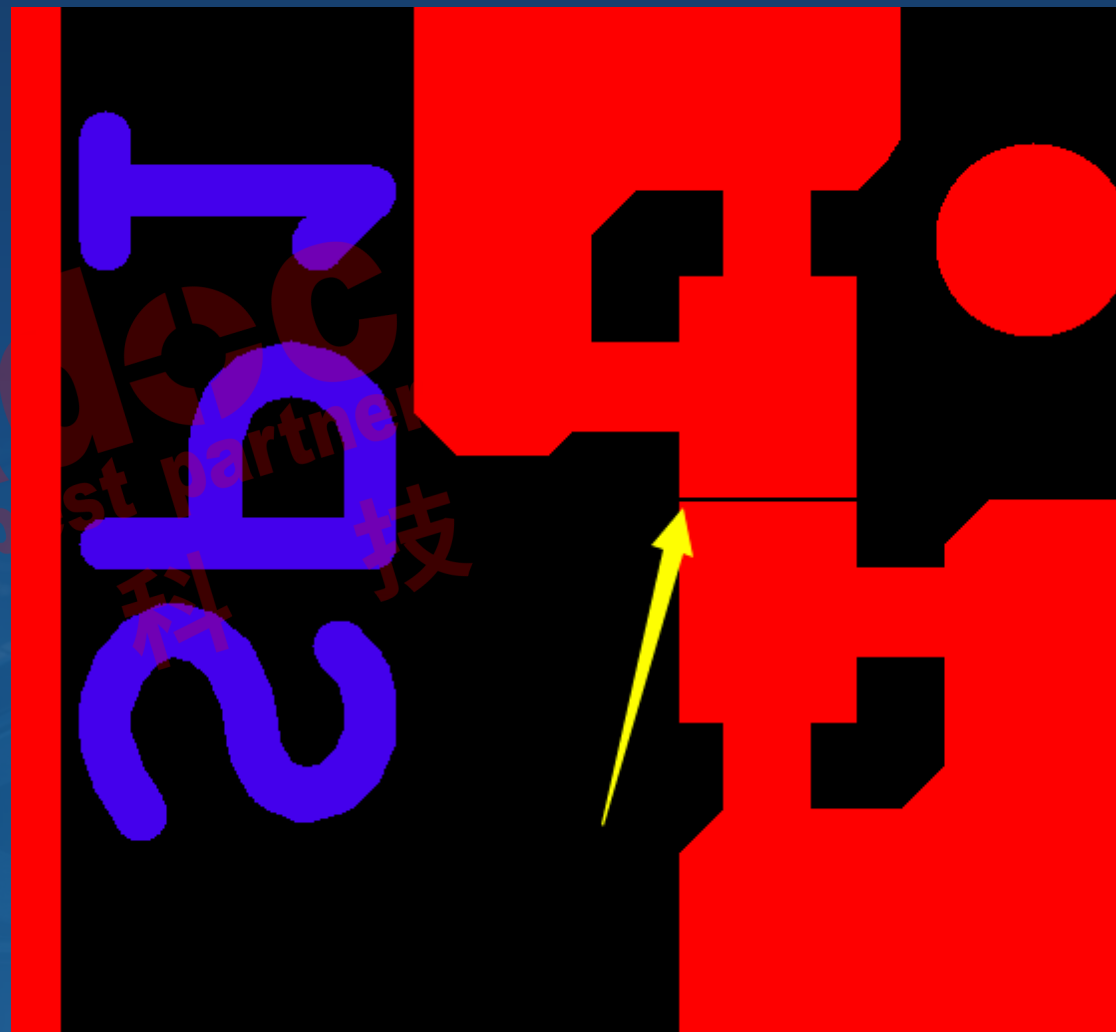
■ 短接盘为什么没短接

原因分析：

图示位置原稿设计的是1mil间距为两个网络，工程师在处理资料时秉着不改变网络的原则，将间距削大到3mil；

改善措施：

类似这种原稿不同网络间距<3mil的需要EQ确认是否为同一网络，不能私自削大间距或者短接





Notes3: 版本V5.1

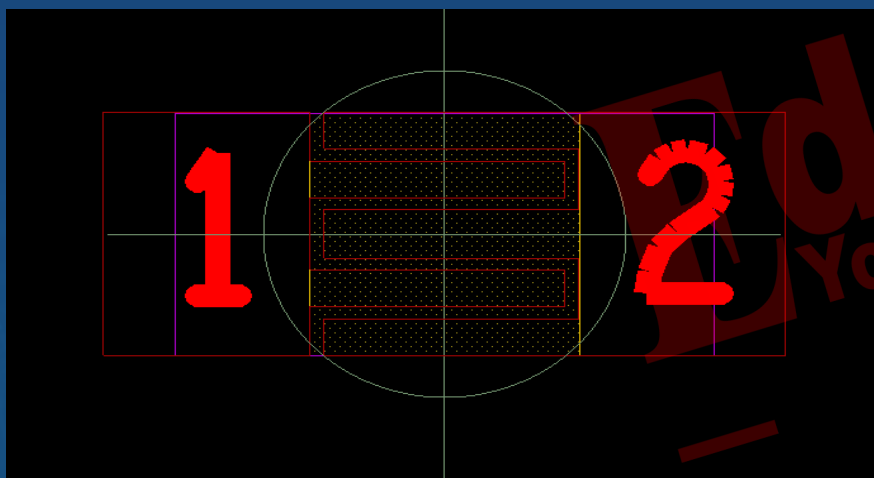
1.If Panel layer is not consistent with Outline layer,Please confirm with EQ.

Notes4:Short pad

(版本V1.1)

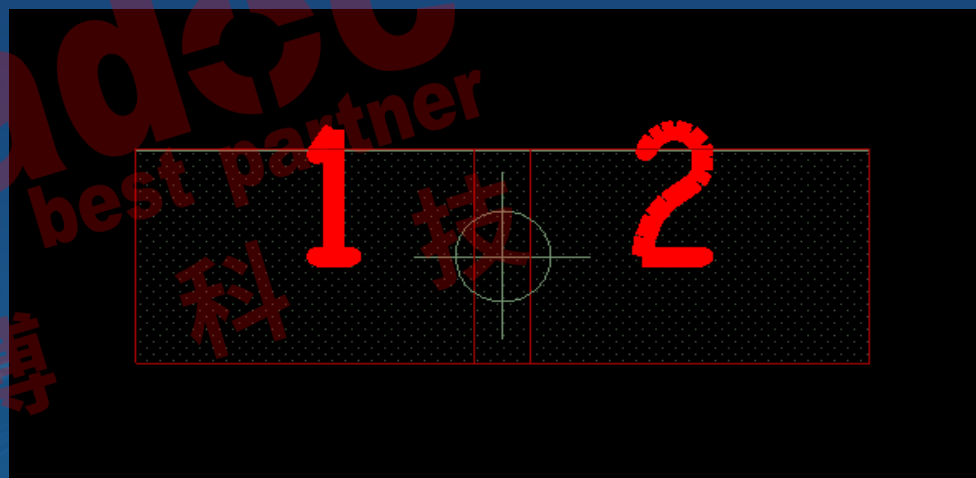


The pad with this shape and air gap of only 1mil needs to be short together.



a. 带1mil间距（常规情况下不允许使用）

1. 默认优先使用Overlay类型
2. 当项目上短路封装数量比较多（至少20+），且设计人员反馈DRC检查比较麻烦时，才考虑使用1mil间距的封装



a. 焊盘重叠

2

PCB设计中哪些哭笑不得的事



拉线真的很简单吗



拉线皇



拉线工



拉线之龙



拉线组...



拉线全...



拉线教父



卑微拉...



拉线之豹



PCB拉线



拉线之虫



拉线小...

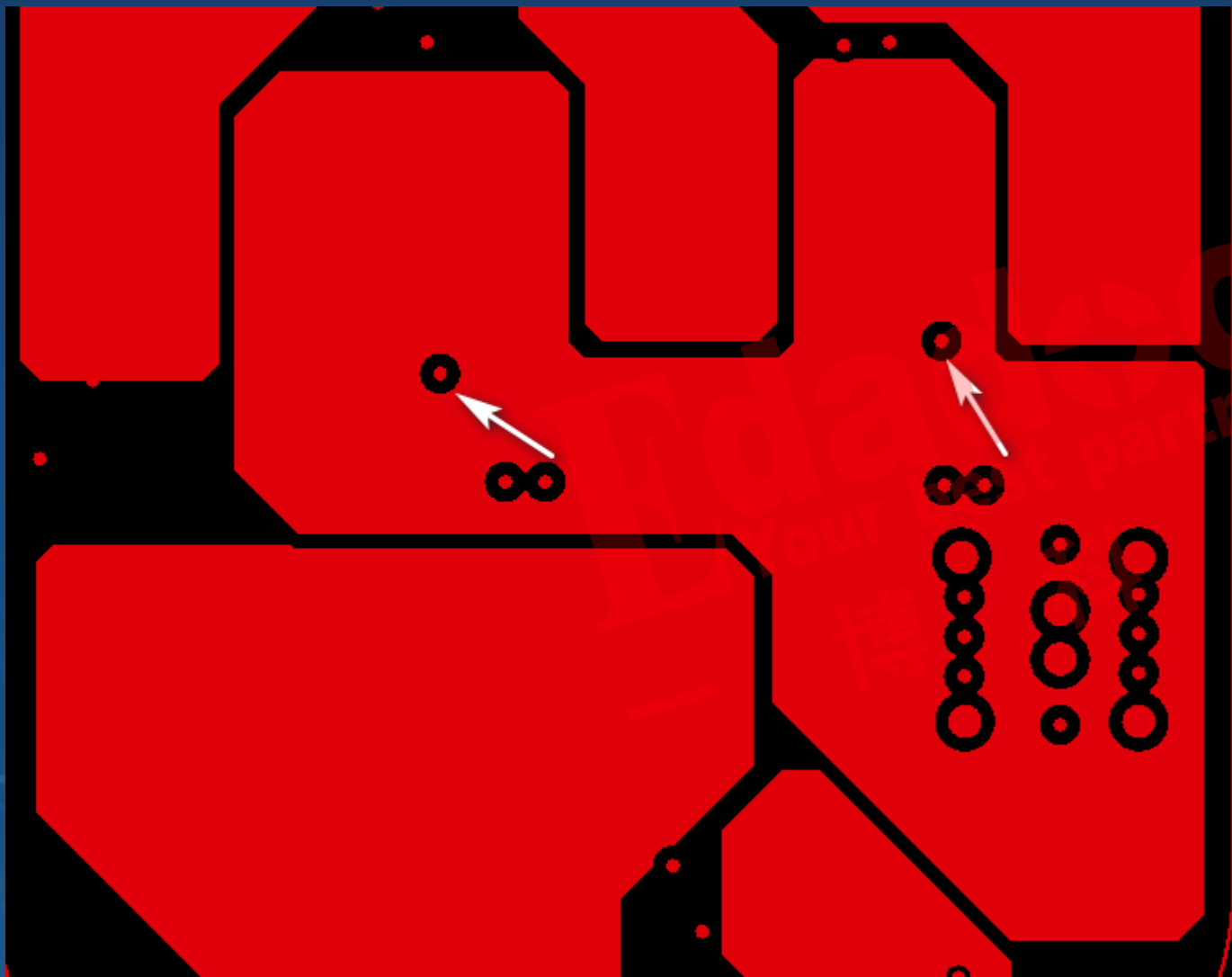
群昵称 拉线全宇宙乃至银河系第一人

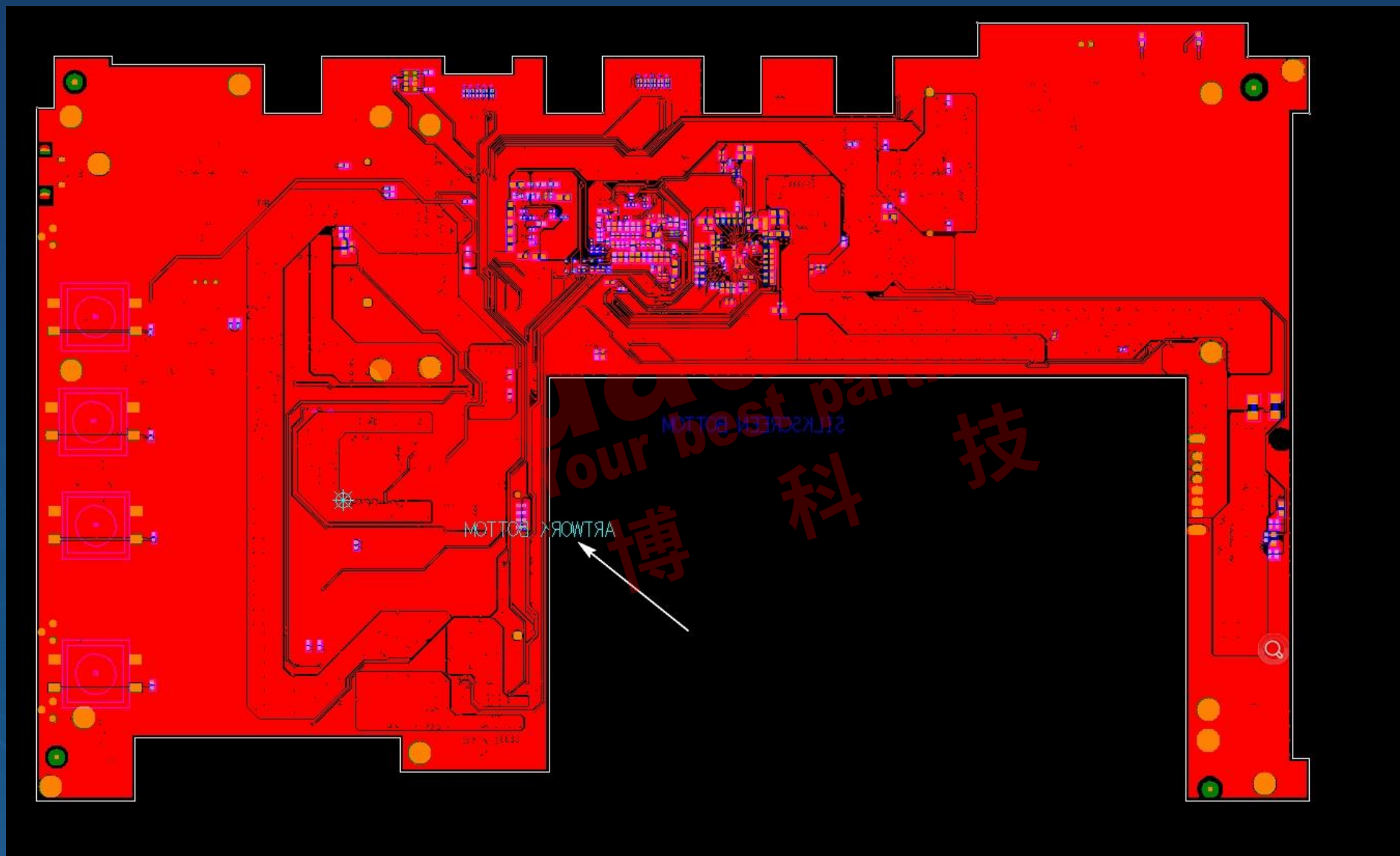
地区 [Redacted]





输出文件导致的短路

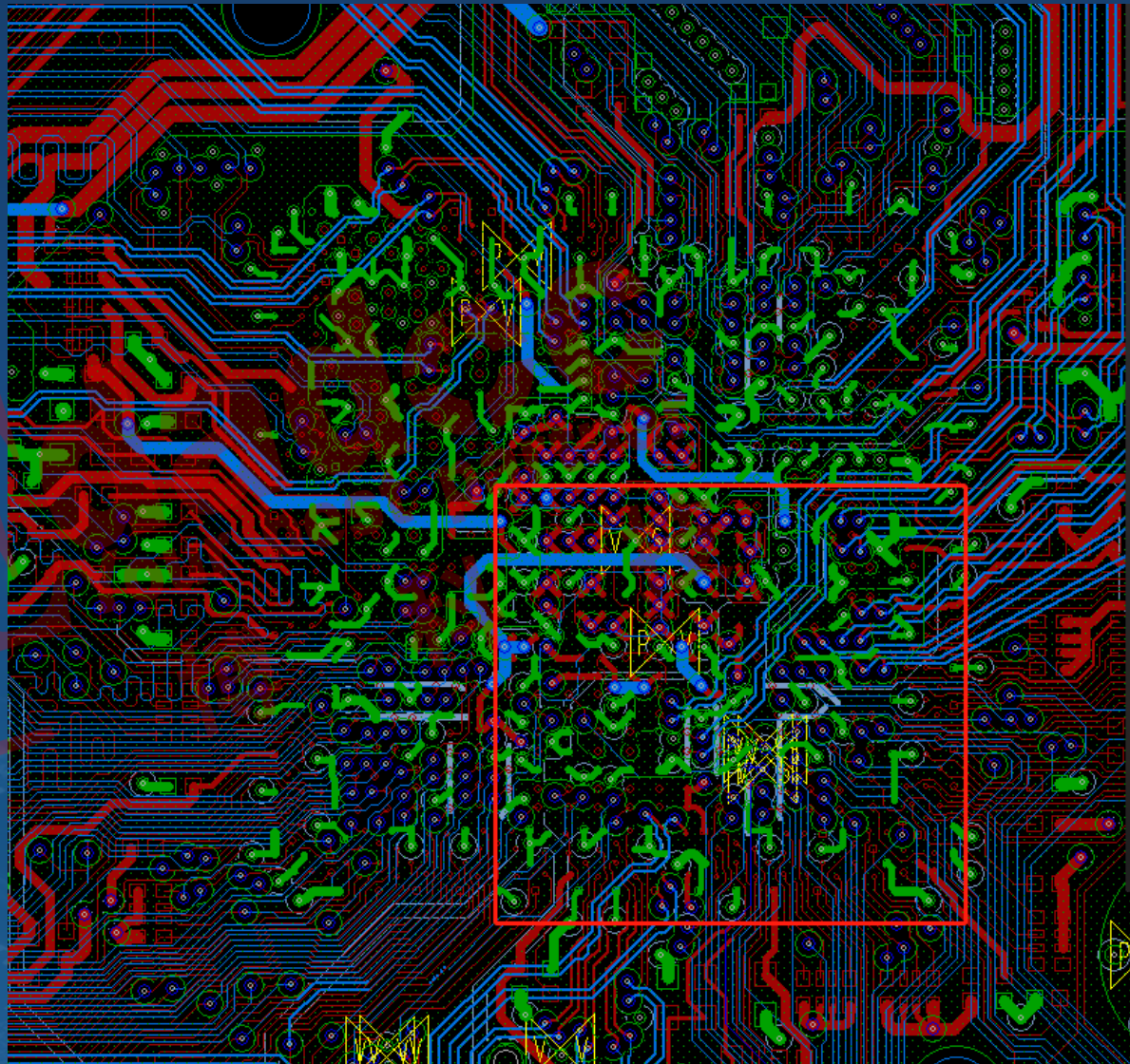




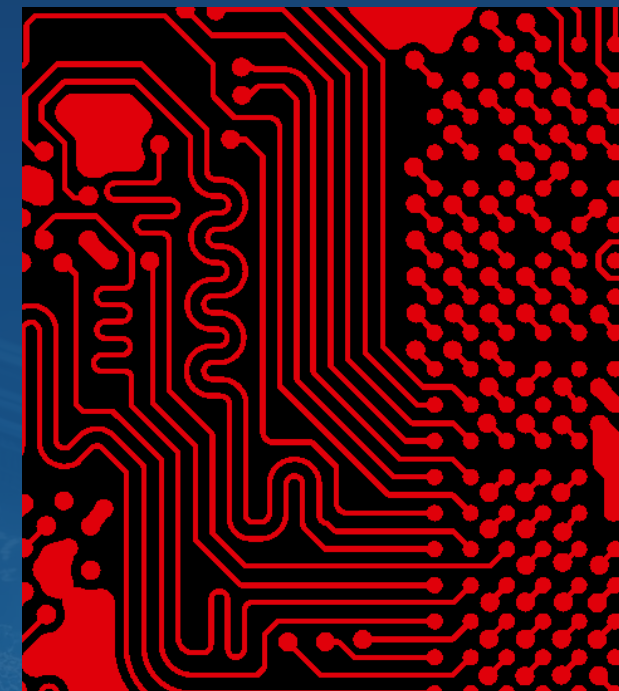
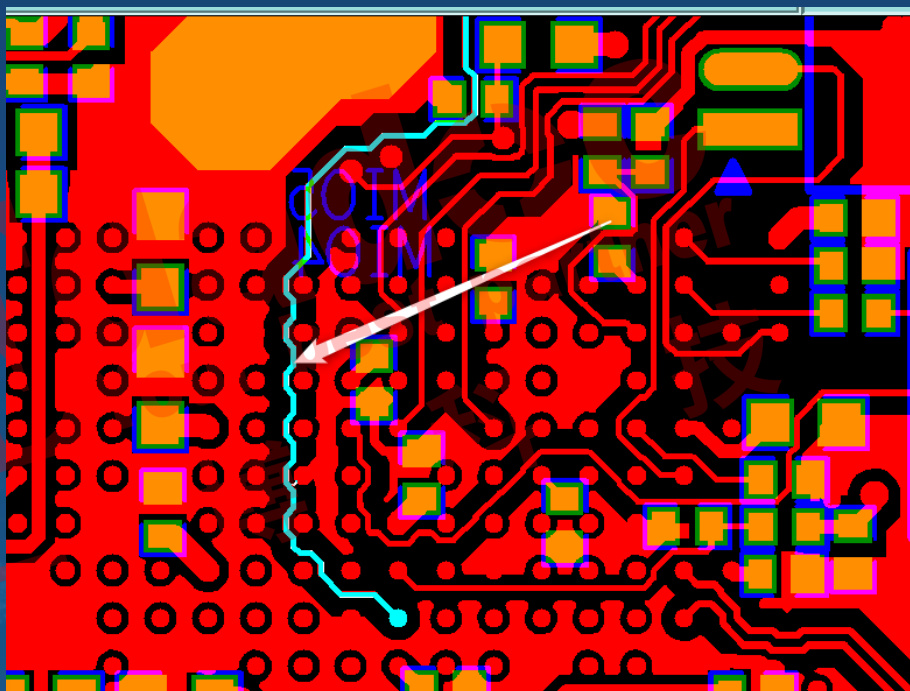


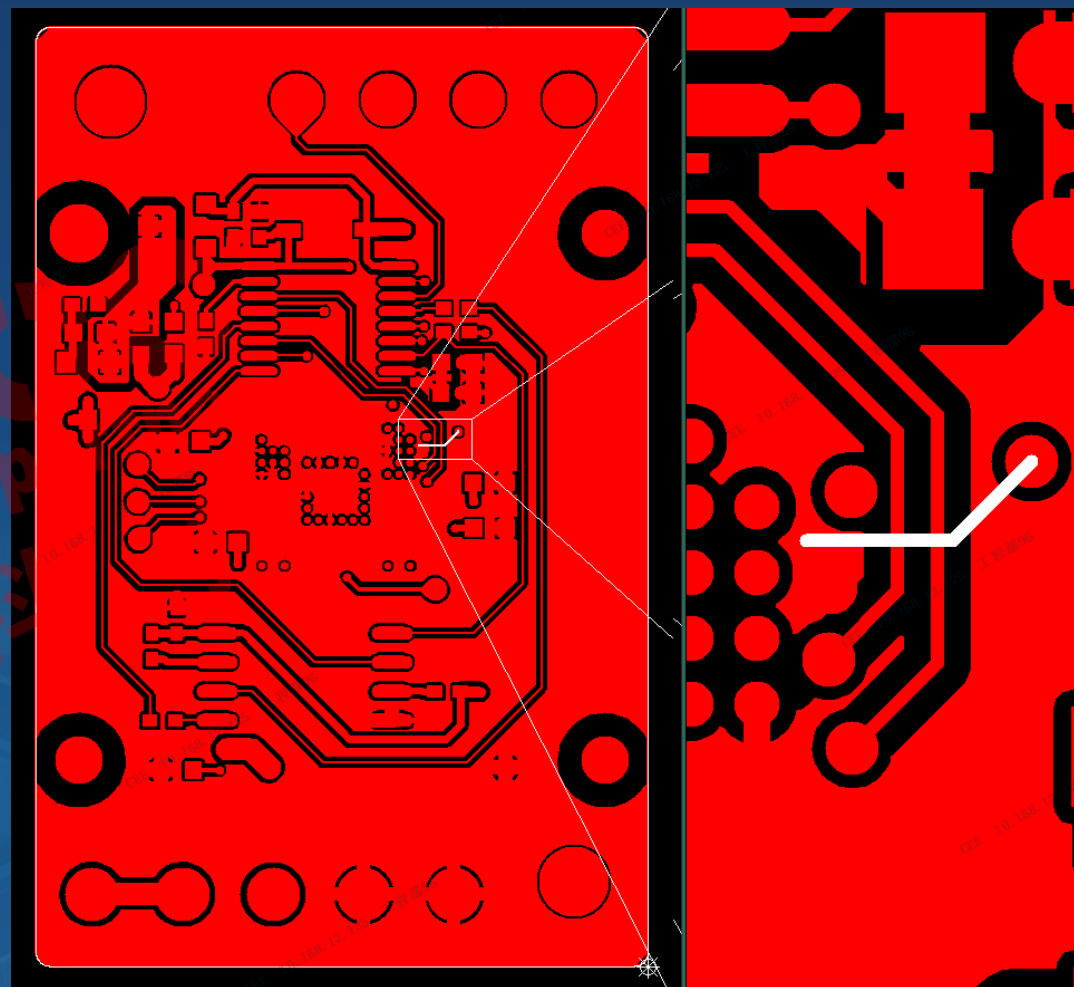
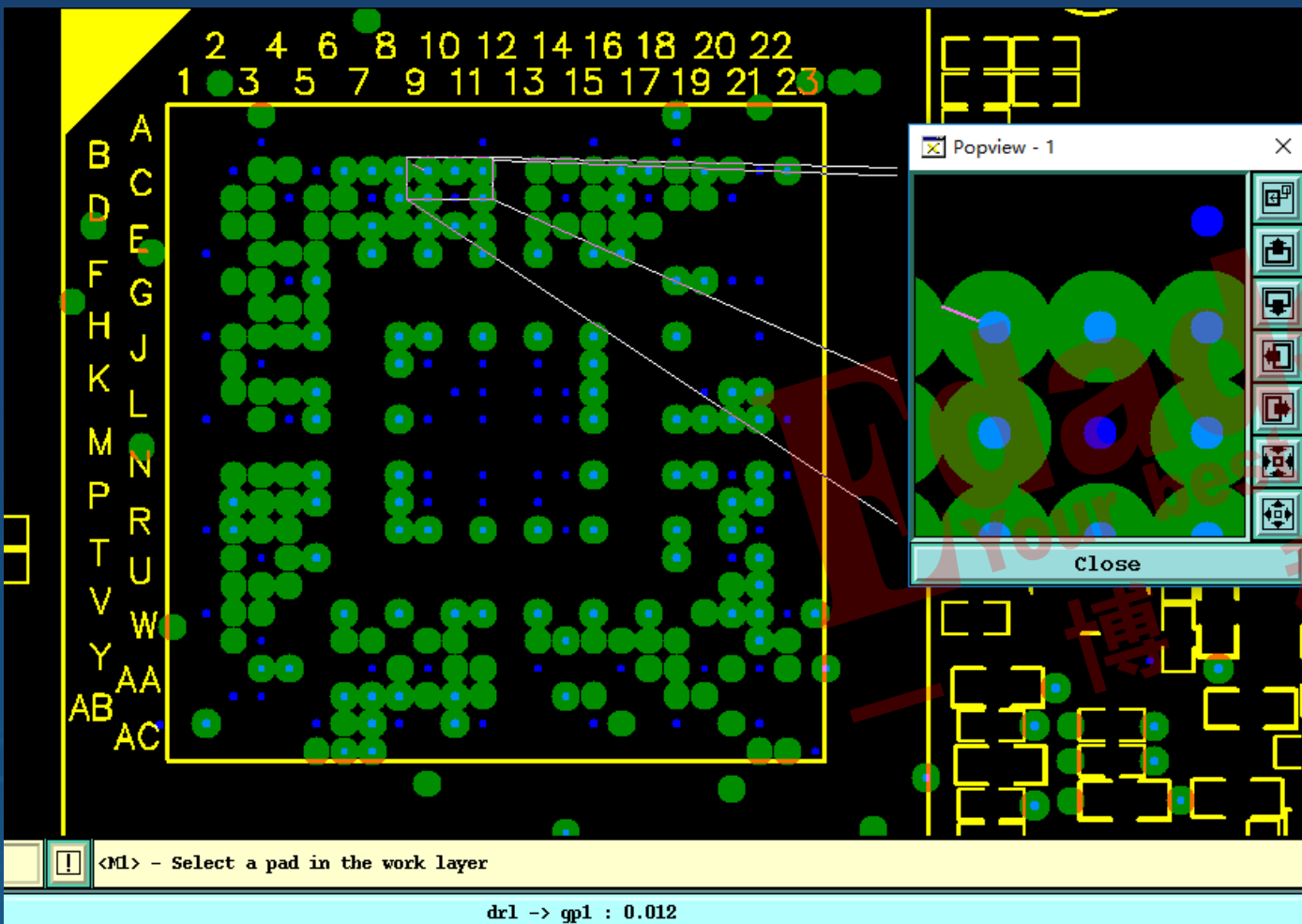
Mismatch Type: Shorted

GND	-	NET00021
USB_OC2_R_N	-	"
USB_OC1_R_N	-	"
GND_IO	-	"
V_1P05_PCH	-	"
V_CPU_VCCIO	-	"
VCCA_DPLL_B	-	"
VCCA_DPLL_A	-	"
V_1P05_PCH_SRC	-	"
V_SA	-	"
VCC3	-	NET00084
3D3V_SPI	-	"
V_SM	-	"
V_1P8_SFR	-	NET00386
VCC_XCKPLL	-	"



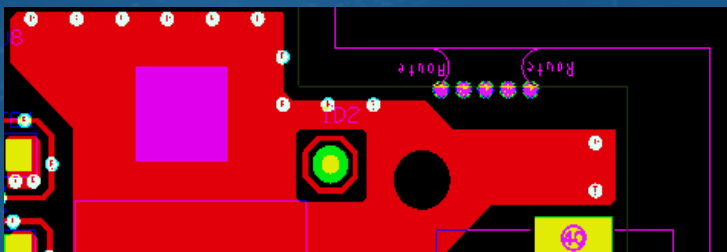
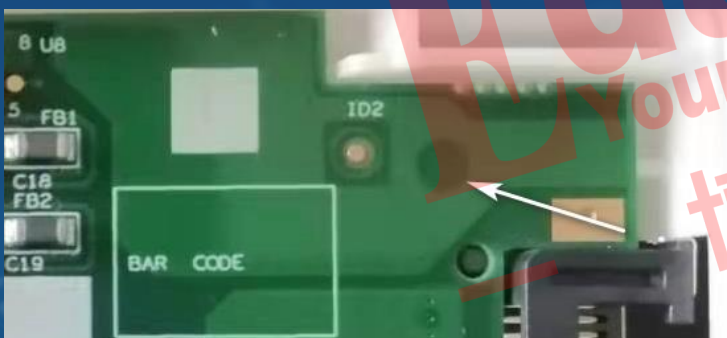
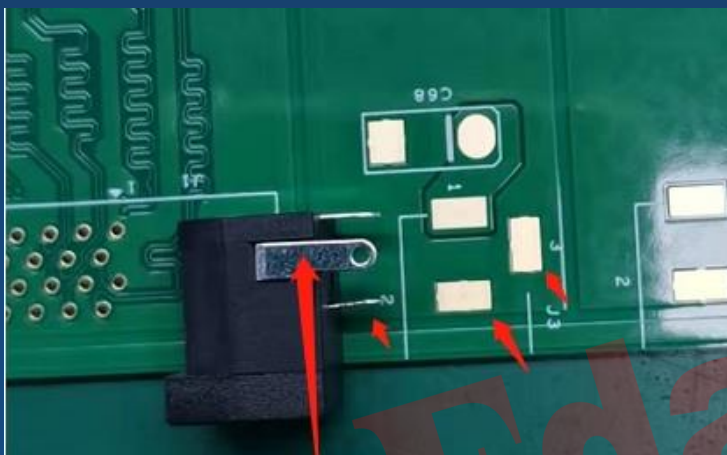
走线移到焊盘的中间，靠右边太近





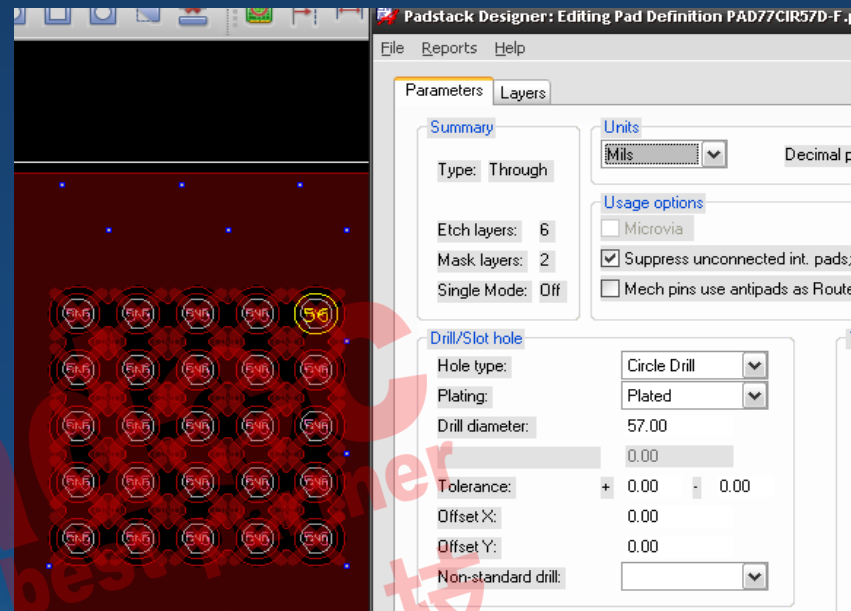
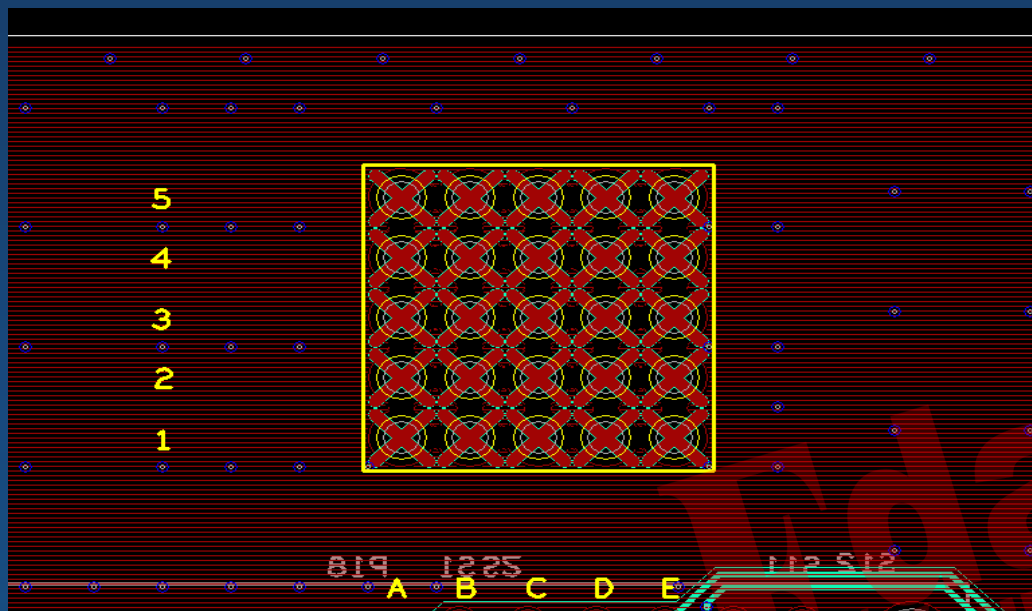


原稿分孔图有孔符，资料里没有槽孔

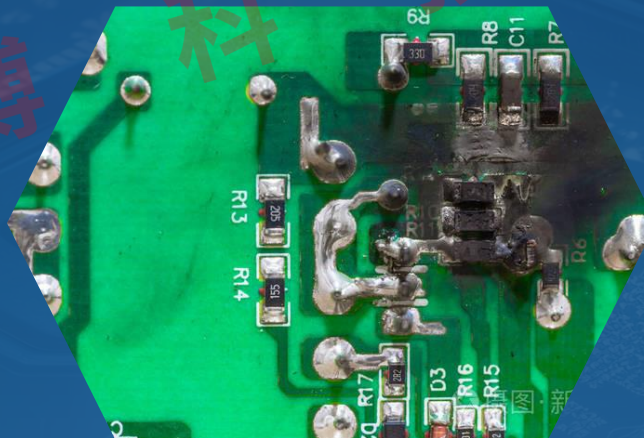


DRILL CHART: TOP to BOTTOM			
ALL UNITS ARE IN MILS			
FIGURE	SIZE	PLATED	QTY
•	12.0	PLATED	242
⊙	36.0	PLATED	7
×	40.0	PLATED	4
•	32.0	NON-PLATED	30
⊙	80.0	NON-PLATED	4
≡	43.0x24.0	PLATED	8





电源板（连接器电流达到150A）在后期优化时，只考虑到通孔器件PIN全连接会造成生产不良（散热过快）。将几个地网络PIN连接方式改成了花莲。器件的通孔PIN没有公差大小且孔径比较大，没有和客户确认这几个连接器是否是压接件，也没有确认是否可以做花焊盘设计，就直接做了修改。





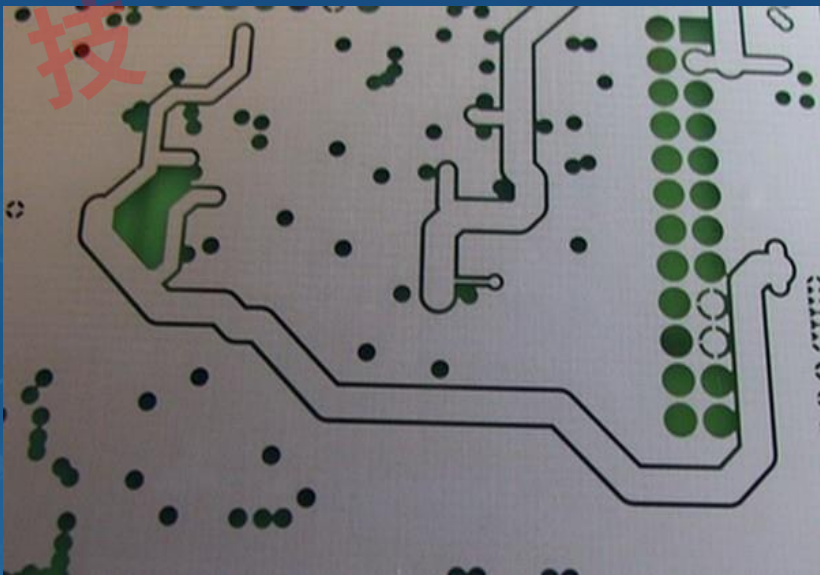
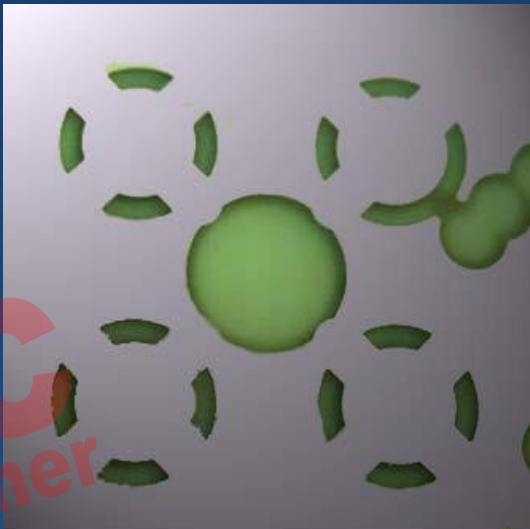
• 大铜面

□ 作用：导热、屏蔽、电气性能的连接

• 热焊盘设计要求(IPC-2222)

- 位于大面积导电图形(电源层、地层、散热层、宽 导线等)上的焊接孔必须热隔离，以防止焊接过程 中过度散热而形成虚焊点。

散热条宽度 $\frac{\text{最小连接盘直径} * 60\%}{\text{需要的散热条数}}$



项目		工艺能力
热焊盘	散热条宽度	$\geq 15\text{mil}$
	内径直径	比孔径单边大10mil
	外径直径	比内径单边大10mil
隔离盘	孔到铜皮的距离	$\geq 12\text{mil}$
隔离带宽度		$\geq 8\text{mil}$



你的阻抗要求是怎么标示？



填写“板名描述”栏时必须与 R3 系统里的描述一致，必须与版本 REV*同步更新。

以下是对制板厂的通用要求：

- 1、首次试产、批量生产（含更改资料）的 PCB 需另提供 5PCS 样板。
- 2、对应的表面处理栏应是环保工艺的“无铅喷锡”或“抗氧化 OSP”，要求制板厂在 PCB 上加印无铅标记丝印。
- 3、要核对板名描述栏 PCB 版本 REV**与实际生产 PCB 上版本一致才可以生产！并且要求与打样的 PCB 资料的最高版本相同，如果不同，就要提出疑问并得到书面（含邮件）回复才能生产。——请 PCB 制板厂生产批量板时特别注意这一点。

- 1、下图示高亮的网络要求阻抗控制在 50 欧姆 (+/-5%)：
层叠如下图：

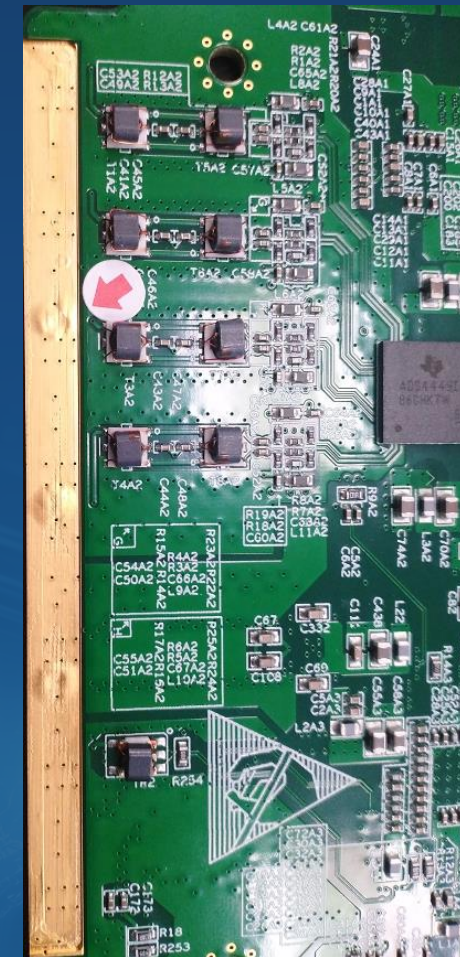
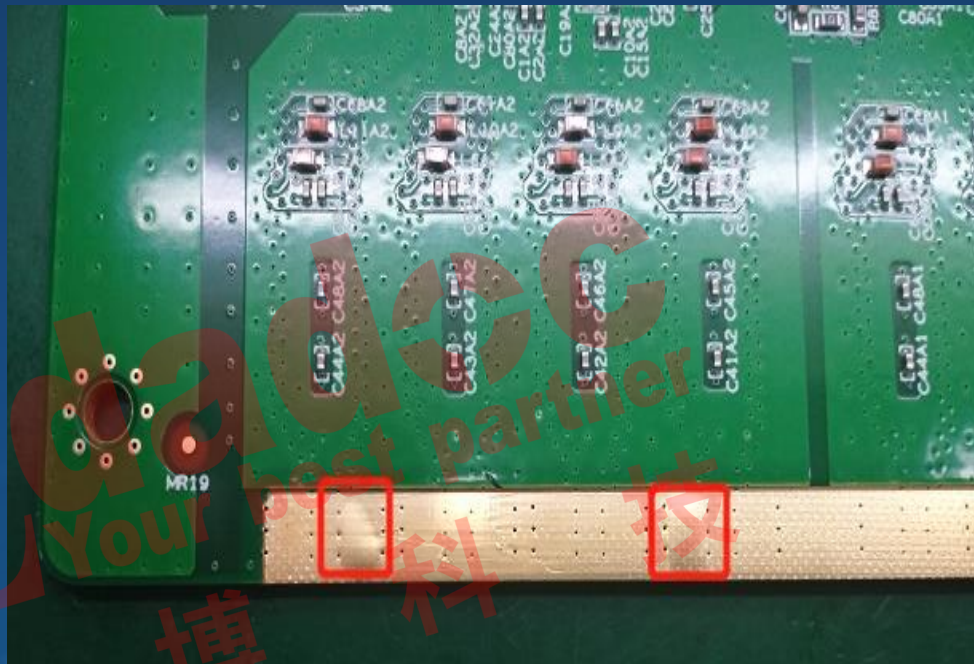


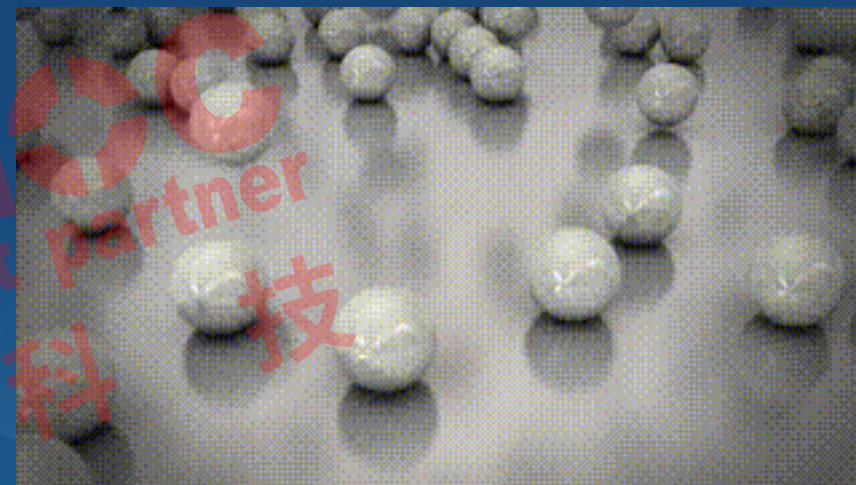
附录A

阻抗控制说明

1. USB差分线需要控制差分阻抗90ohm, 为了达成阻抗控制目标, 允许PCB厂家调整线宽间距。调整过程中注意避免走线与敷铜短路。差分对网络名如下:
 - a. (USBHUB1_D_N, USBHUB1_D_P);
 - b. (USBHUB2_D_N, USBHUB2_D_P);
 - c. (CAM_USB1_N, CAM_USB1_P);
 - d. (CAM_USB2_N, CAM_USB2_P);
 - e. (USB2_D_P, USB2_D_N);
 - f. (USB2_D_M_P, USB2_D_M_N);
 - g. (USB0_D_P, USB0_D_N);
 - h. (USB0_IO_CONN_D_P, USB0_IO_CONN_D_N);
 - i. (USB0_N, USB0_P)

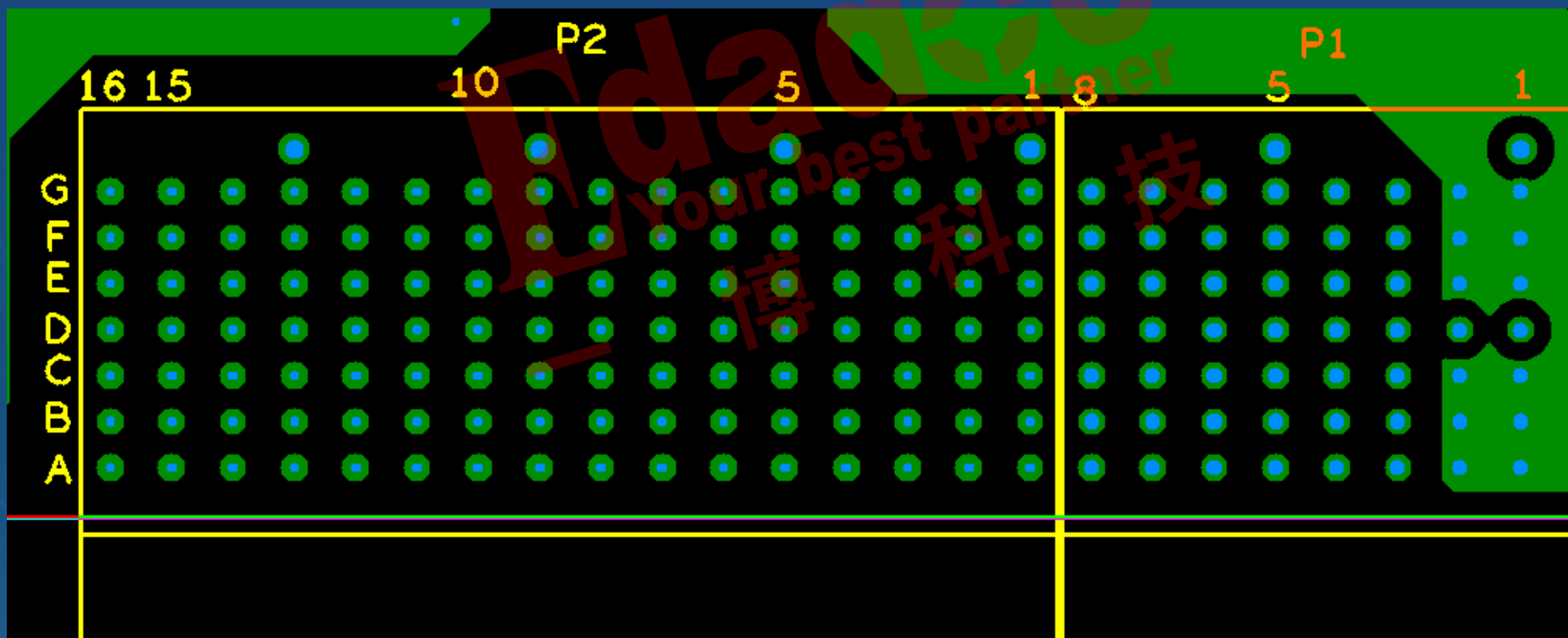
控深区域起泡和设计有什么关系





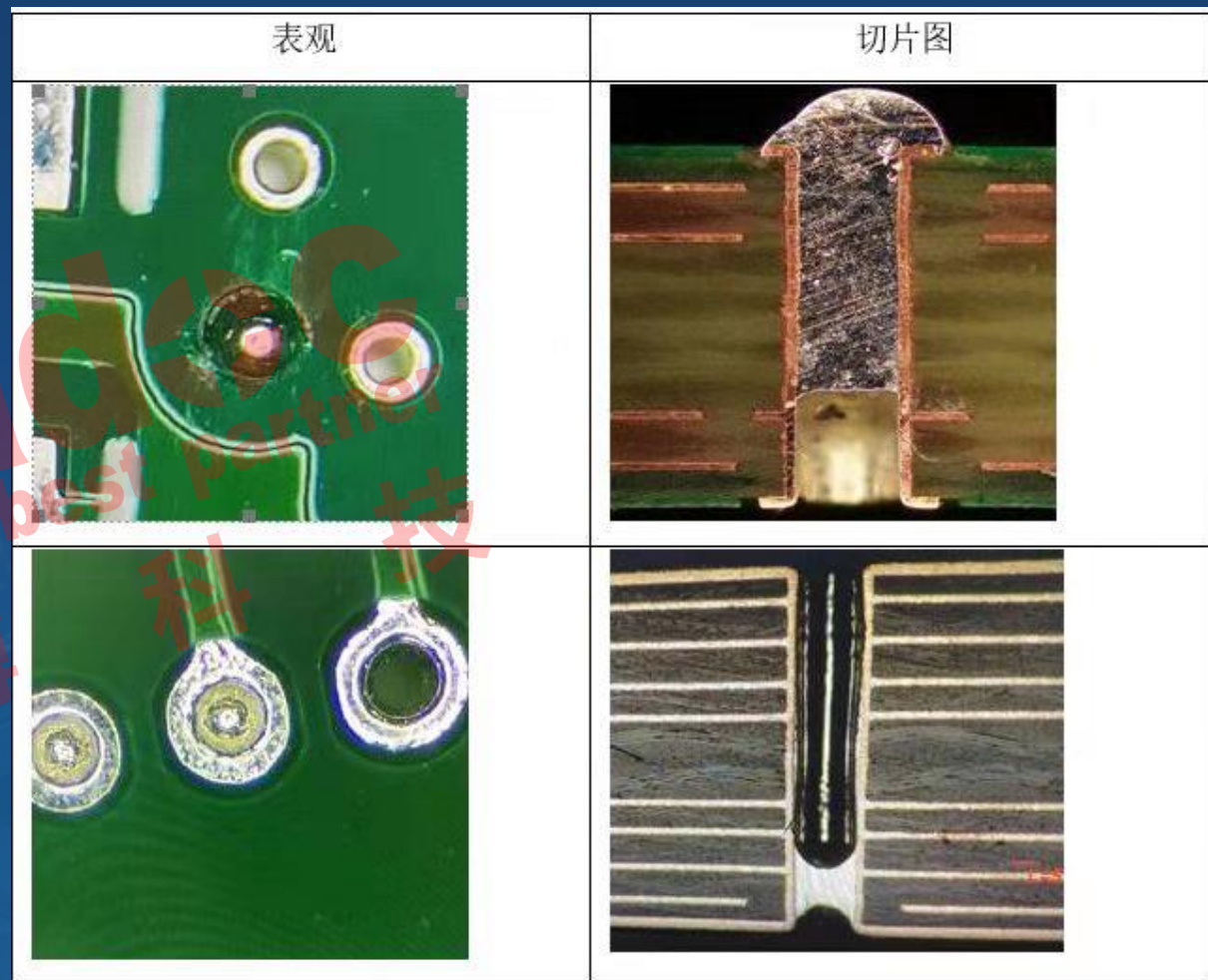
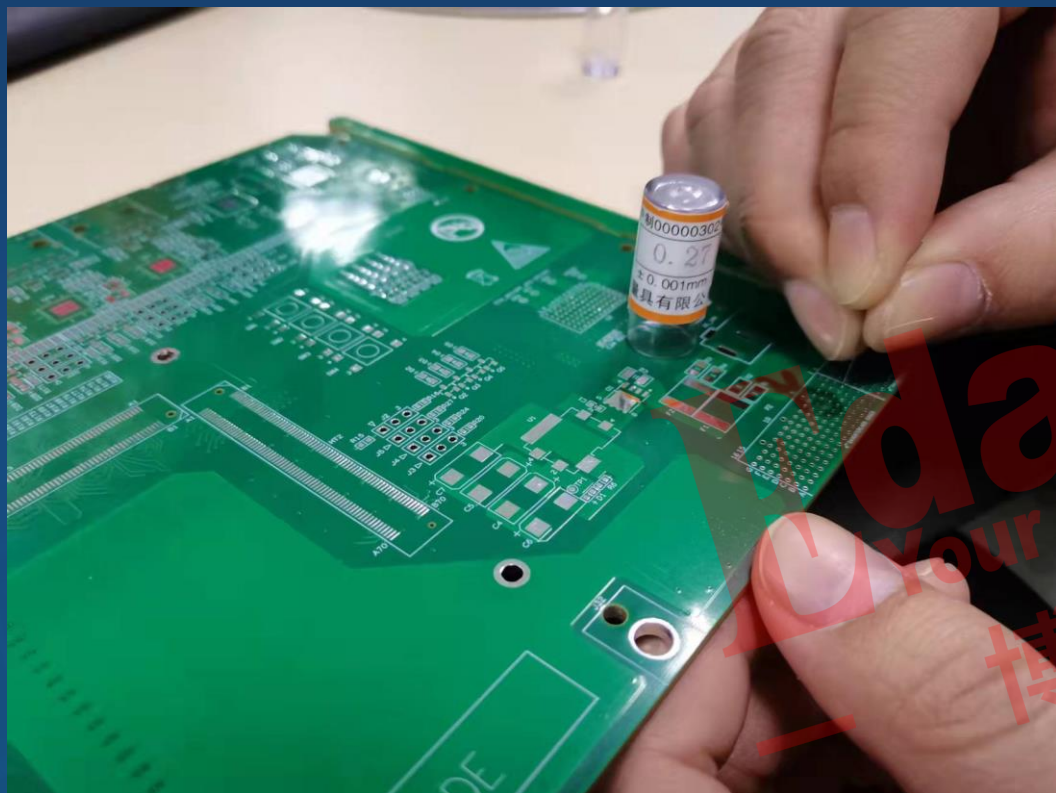
客户指示双面开窗的via按Gerber，但此类via孔径仅0.30mm，因为此板表面处理为喷锡板，此类via孔径太小，在喷锡时有喷锡堵孔的风险（并不是都会堵孔，只是在批量生产时，有可能部分孔会存在此问题），不确定客户是否接受此现象。

(我司能力要求成品孔径 $\geq 0.5\text{mm}$ ，才能避免喷锡堵孔)。





孔内藏锡珠

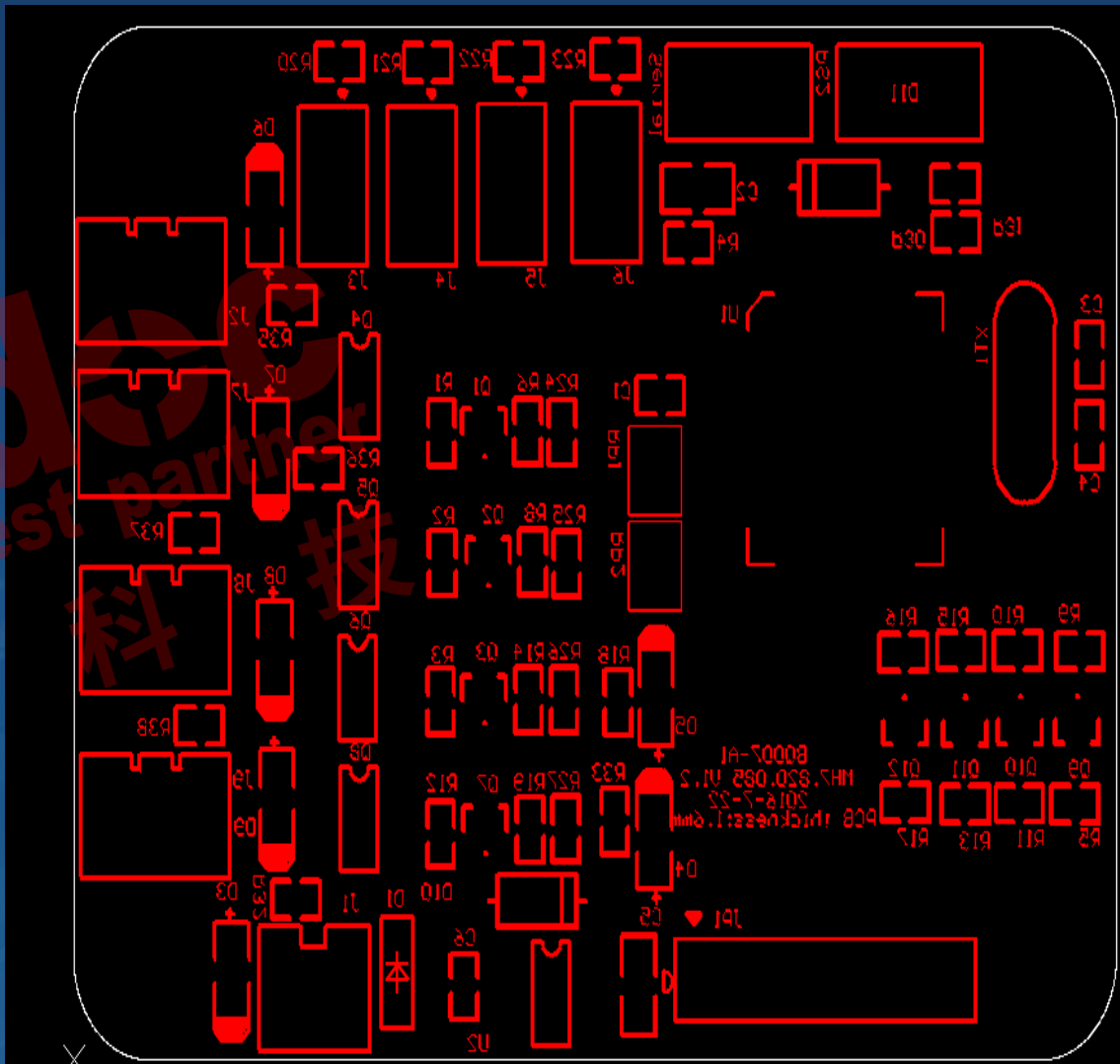


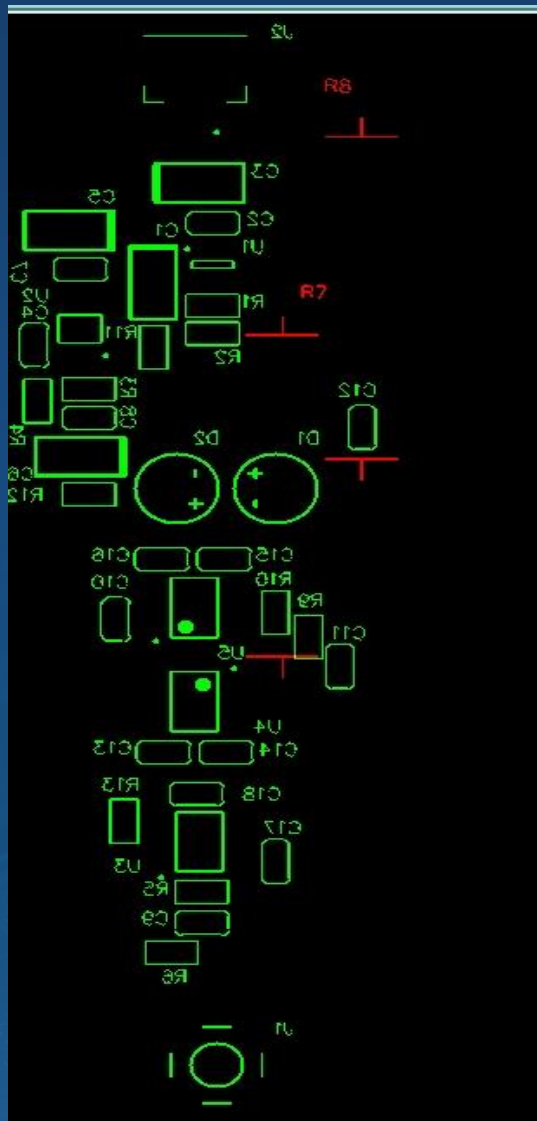
原因分析：

客户提供的gerber文件里面有两面字符，gto和gbo，其中gbo是空层，里面没有物件，但是顶层字符gto层里面的丝印号全部是镜像的。

改善措施：

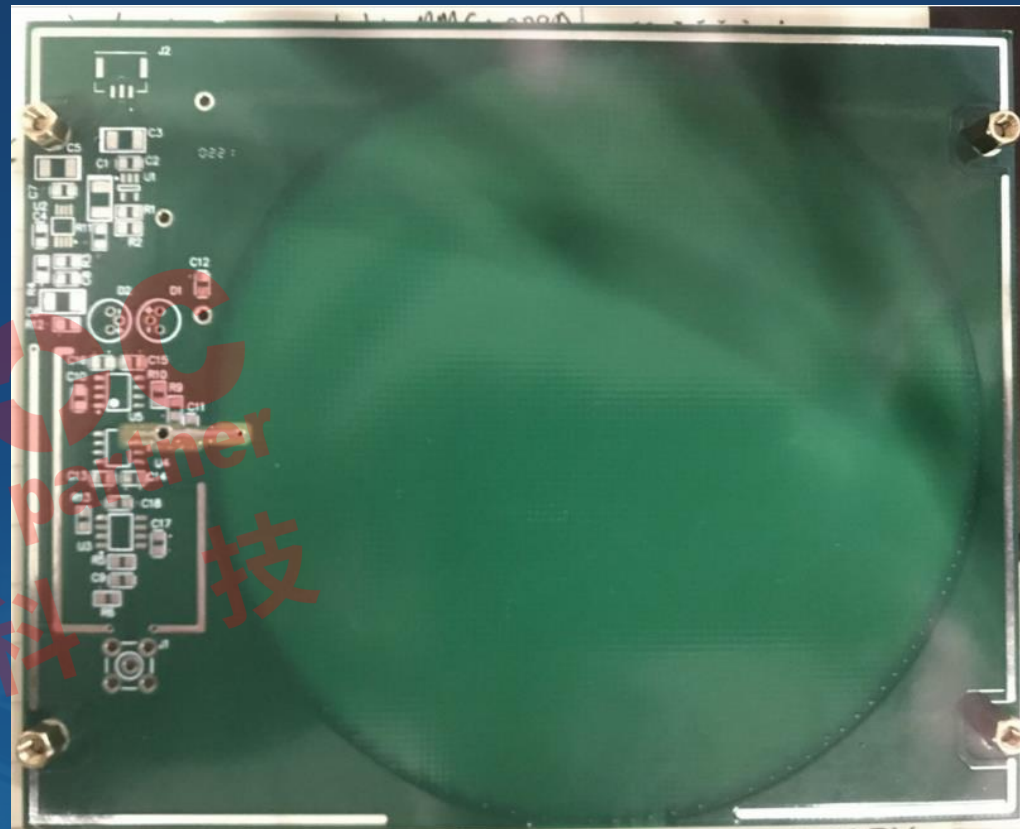
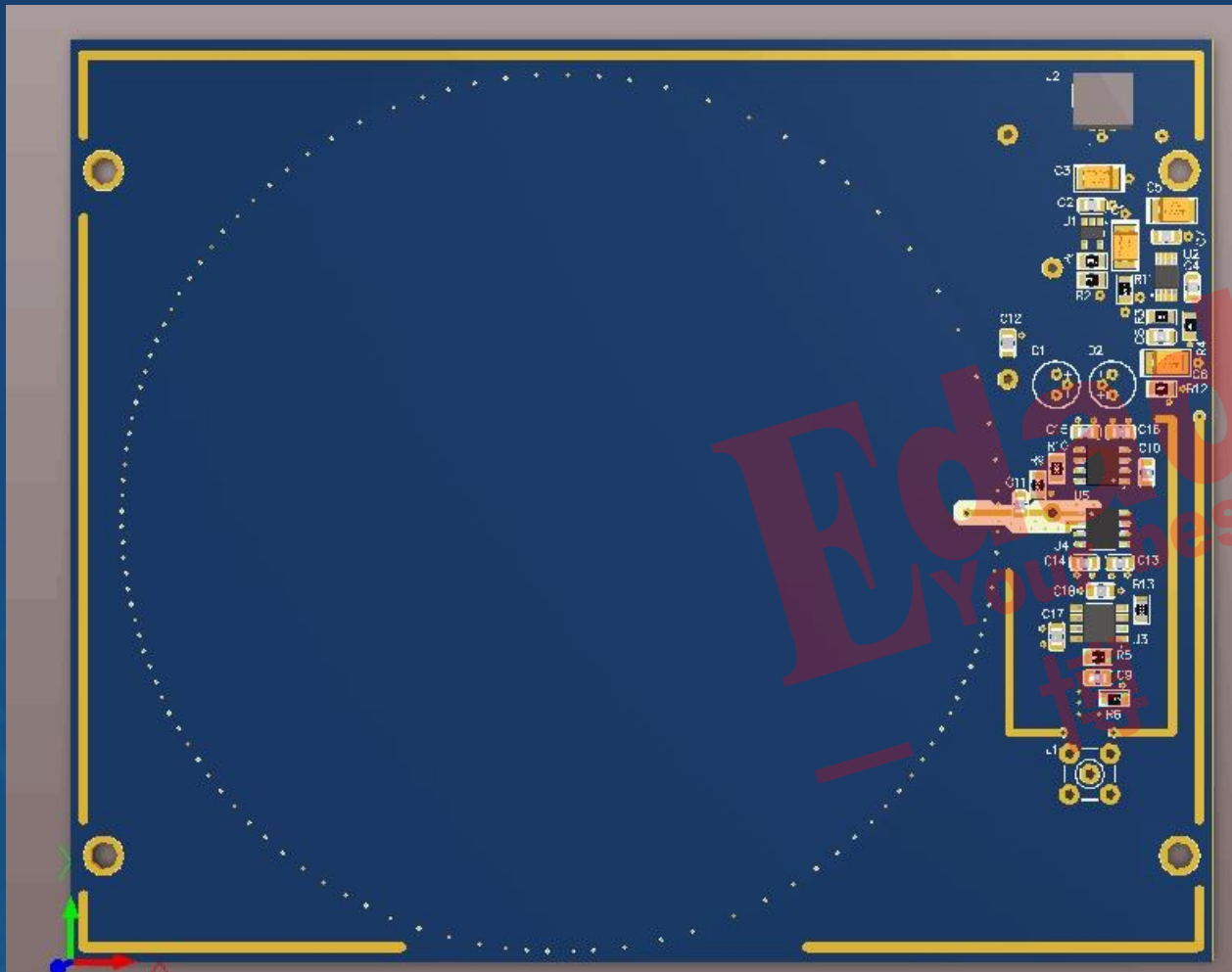
字符除了检查字高、字宽的问题外，还需要检查丝印符号的面向及字符层的客户型号是否和文件一致；





原gerber文件中GTO面和GBO面字符正反都有差异。

经确认此板贵司是直接提供的gerber文件，相关文件如附档内容，工厂直接按照文件制作
绿色为TOP层字符，红色为BOTTOM字符



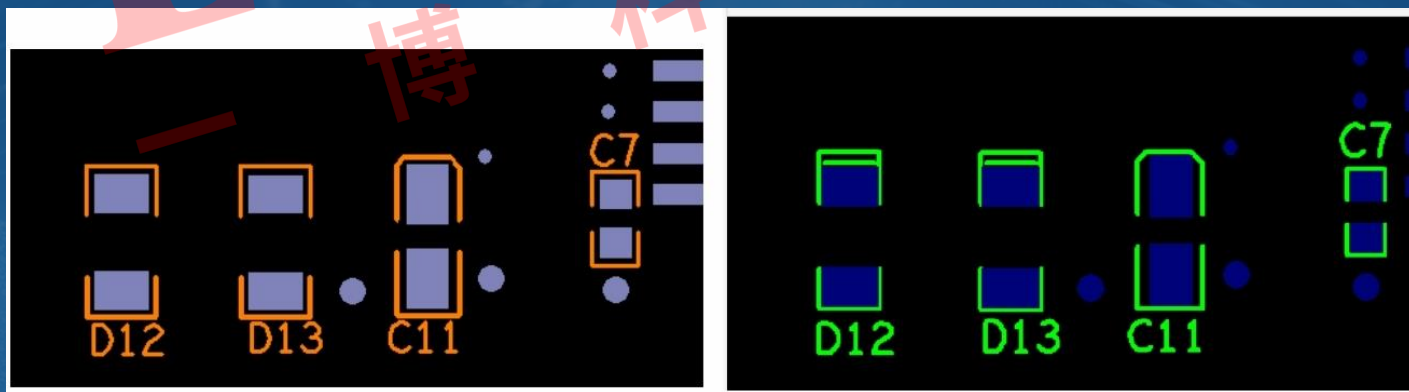
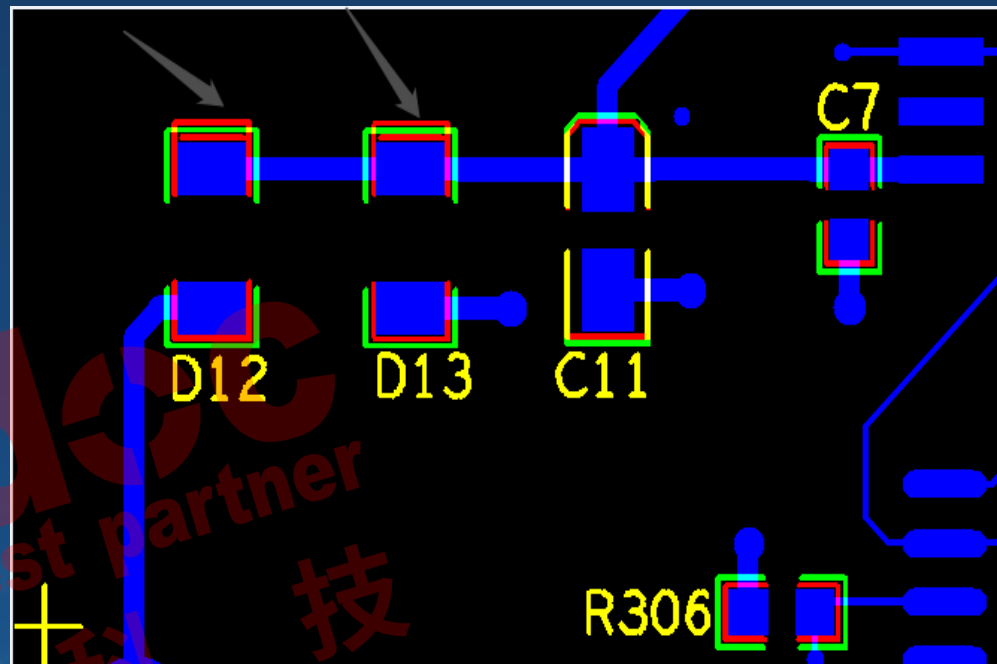
开头丝印号对应的字符框极性方向被掏除；

原因分析：

如图所示，D开头丝印号对应的字符框有一头是双线的，生产稿在满足字符距离焊盘 $\geq 6\text{mil}$ 间距的情况下将距离焊盘近的丝印框掏除了，导致两头都变成了单线，导致不能区分方向；

改善措施：

对于类似这种非常规设计的，不得随意改变原稿，如因空间不够等问题需要改变原稿的，需要EQ进行确认；





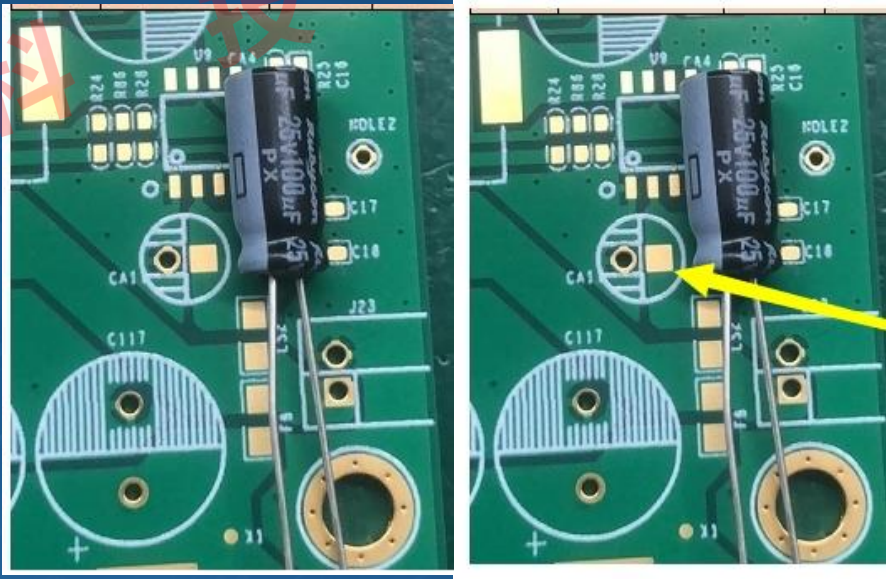
原因分析:

图示点亮的槽孔在分孔表里面有备注，钻带未设计，制作资料时未核对出来分孔表有槽孔，直接按钻带文件做的；

改善措施:

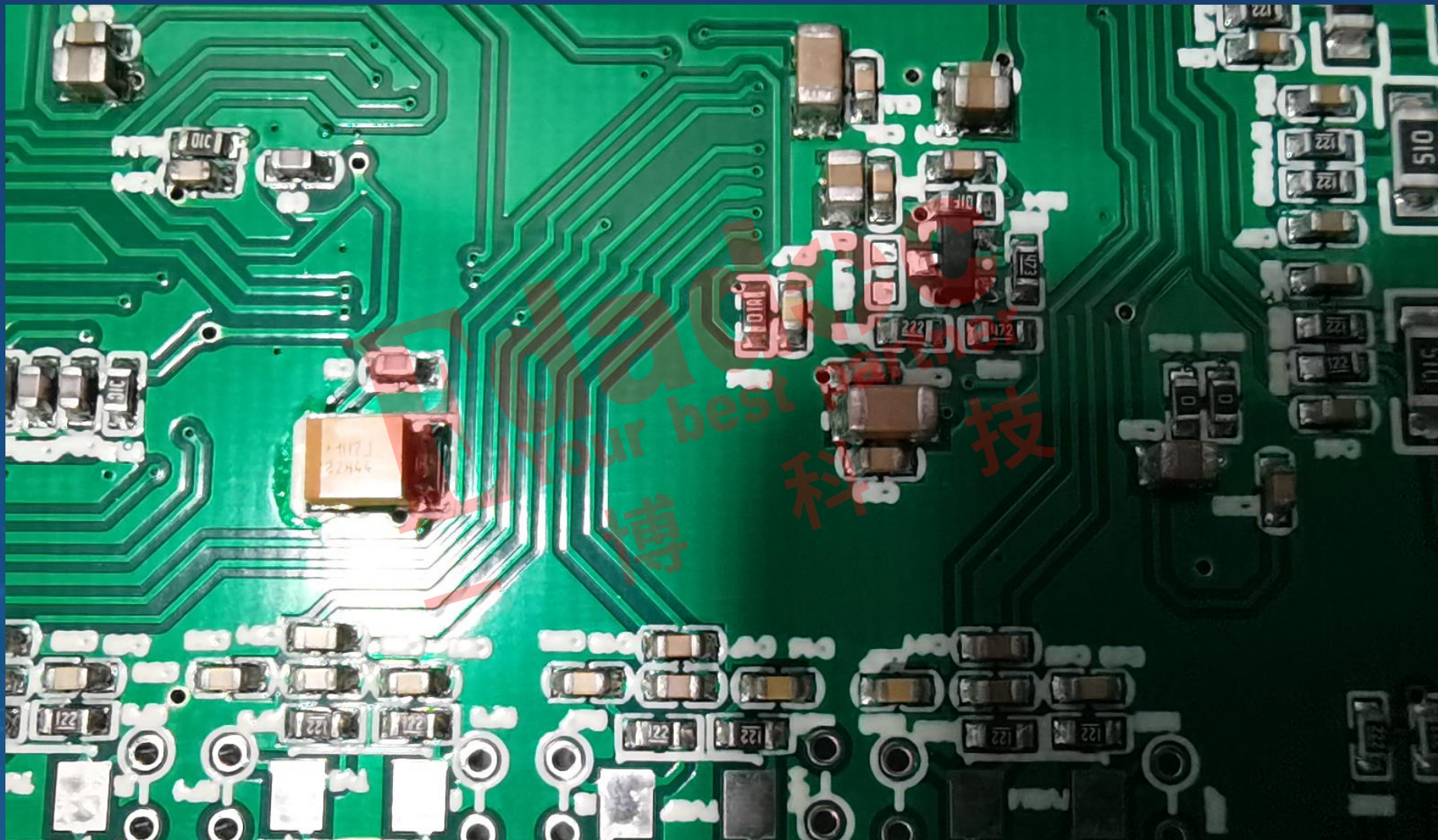
- 1.客户提供的分孔图需一一核对孔径大小、孔数是否和钻带一致
- 2.将客户提供的原始分孔图放入FQA文件夹，FQA可通过核对实物板和原始分孔图检测是否存在漏孔；

3.0	+0.0/-0.0	PLATED	4
3.175	+0.0/-0.0	PLATED	2
3.5	+0.0/-0.0	PLATED	2
4.0	+0.0/-0.0	PLATED	9
2.1	+0.0/-0.0	NON-PLATED	4
0.9x0.9	+0.0/-0.0	PLATED	1
0.9x0.9	+0.0/-0.0	PLATED	2





字符高度不足30mil,建议字宽改为5mil





- 字符层设计的位号是为了贴装和维修方便。
- 字符线宽与字高的最佳比例是1:8，最低保证在1: 6。我司最小的线宽要求为4.5mil，字高建议设计在30mil以上。
- 字符框设计时建议距离所示焊盘有6mil以上的距离，可以确保标识清晰准确。
- 字符的字体尽量设计正楷字。
- 位号不建议设计在焊盘与器件之上，应与焊盘相隔6MIL以上
- 位号尽量不要设计在走线或铜与基材交接区域，会由于字符油墨下油不均导致字符不清





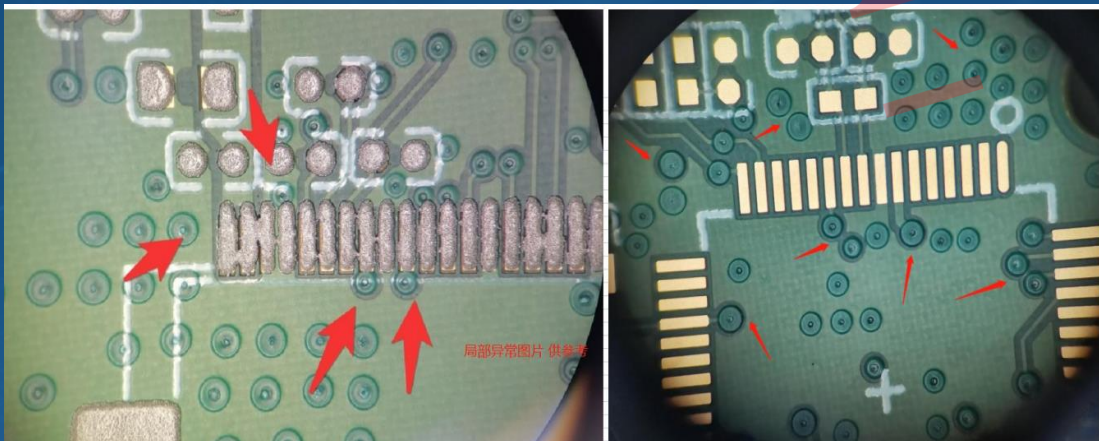
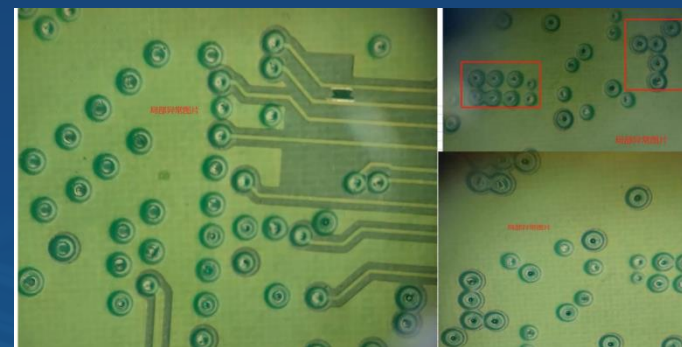
塞孔的饱满度做多少为好?





下单要求是过孔处理按GERBER文件，过孔按阻焊覆盖制作，成品板过孔会出现过孔发红和卡锡珠问题。另外此类孔径，设计为0.71mm，无法做塞孔，厂内塞孔能力为小于0.6mm，如果贵司不接受过孔发红卡锡问题，建议贵司缩小孔径为0.55mm，按阻焊塞孔制作，杜绝类似问题。

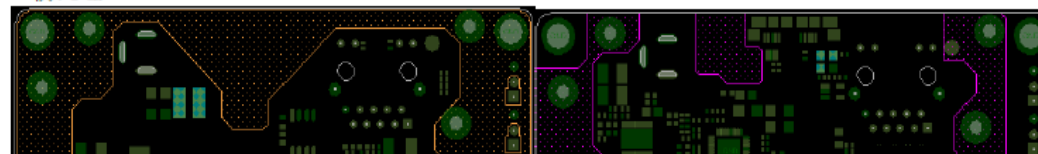
PCB 加工说明书					
项目名称	GWM	PCB名称	PCB料号	Gerber 文件名	B1&GWM-GAR-IMN 800V V1.1 Gerber
		B1&GWM-GAR-IMN 800V V1.1 V1.0	71209000087		
1. 层数:		4层	16. 过孔处理:	按Gerber文件	
2. 单元尺寸:		205*246.5mm	17. 表面处理:	热风整平(无铅)	
3. 整板尺寸:		NA	18. 厂家LOGO:	YES	
4. 成品板厚:		2.4mm±0.1mm	制板日期(周年):	YES	



8. 其它工艺要求:

- 1) 所有小于 0.5mm 的过孔需绿油塞孔; 尤其 BGA 芯片下方过孔需确保 100%塞满; 对于单面落在大面积阻焊开窗的铜皮上面的过孔请按 GERBER 文件制作, 保证没有阻焊开窗的一面绿油塞孔; 对于焊盘中的过孔, 要求非焊盘面的一边绿油塞孔, 同时非焊盘面允许有单边不大于 4mil 的绿油环, 焊盘上不能有绿油; 其他双面阻焊开窗的过孔, 按 GERBER 文件制作。
- 2) 底层放置在阻焊上的丝印需显示。
- 3) 与大面积铜相连接的焊盘其阻焊开窗须与焊盘等大。
- 4) 孔壁镀铜最薄处不小于 20um。

9. 三防处理



Thank You!

EDADOC, Your Best Partner!



更多干货请扫码关注高速先生

深圳市一博科技股份有限公司