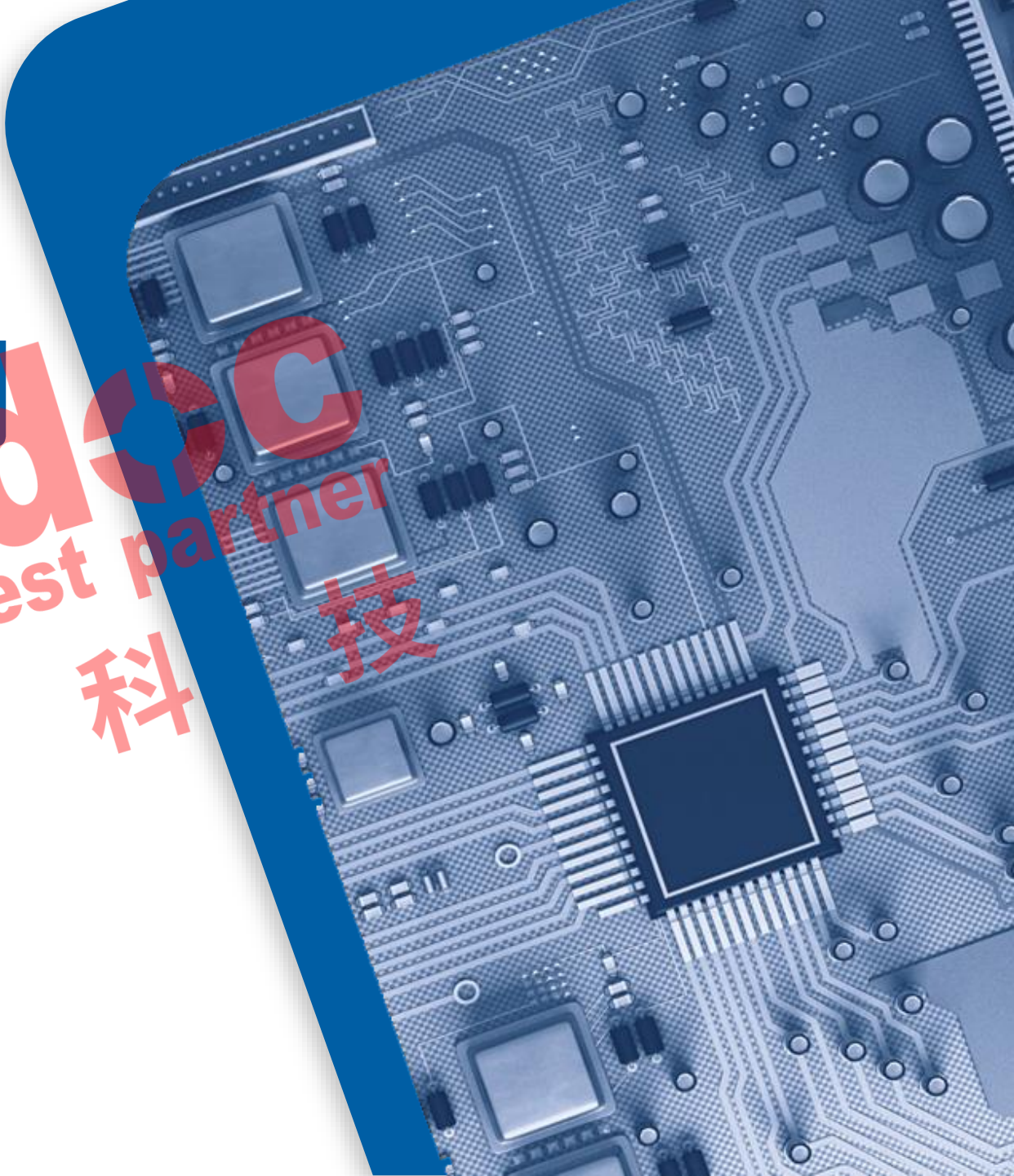


# PCBA焊接技术案例

DFM可制造性/DFA可装配性

—博科技-工程部

Edadoc your best partner



# 目 录

## CONTENTS

Part 01 PCB形变翘曲的影响

Part 02 拼板不合理影响焊接品质及客户成本

Part 03 拼板不合理对品质及成本的影响

Part 04 0.5pitch双排QFN设计缺陷



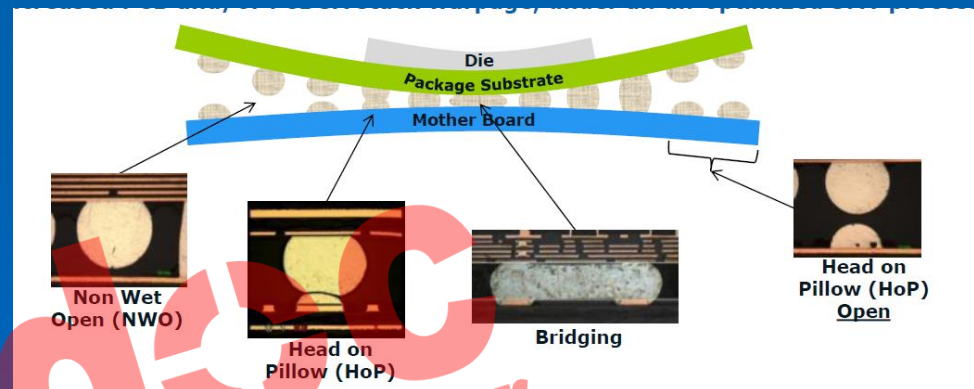
# PART 01

## PCB形变翘曲的影响

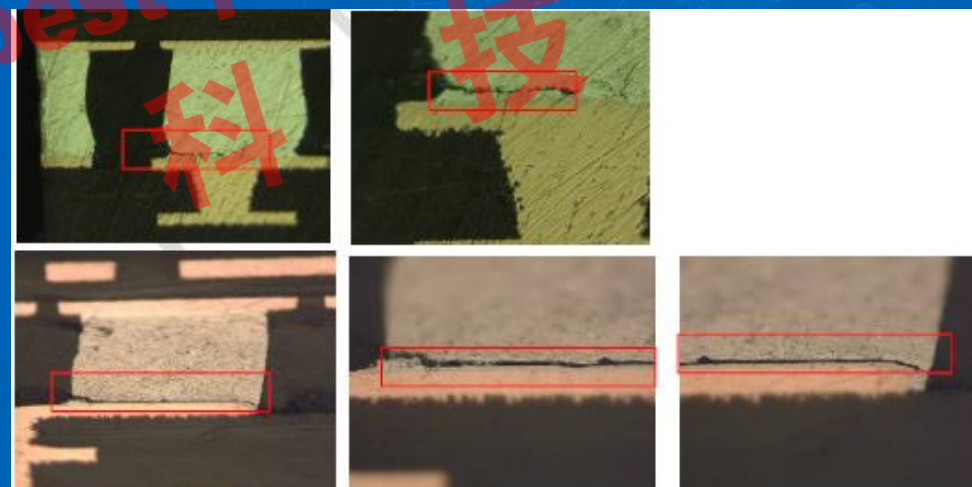




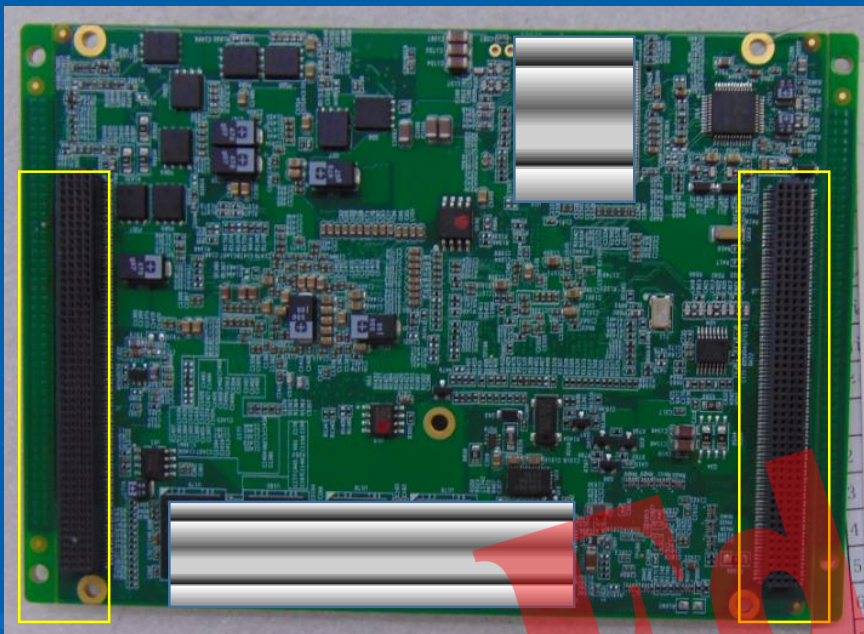
- PCB形变导致BGA周边焊球与焊盘不共面



- PCB从高温形变至冷却回形阶段导致焊点开裂





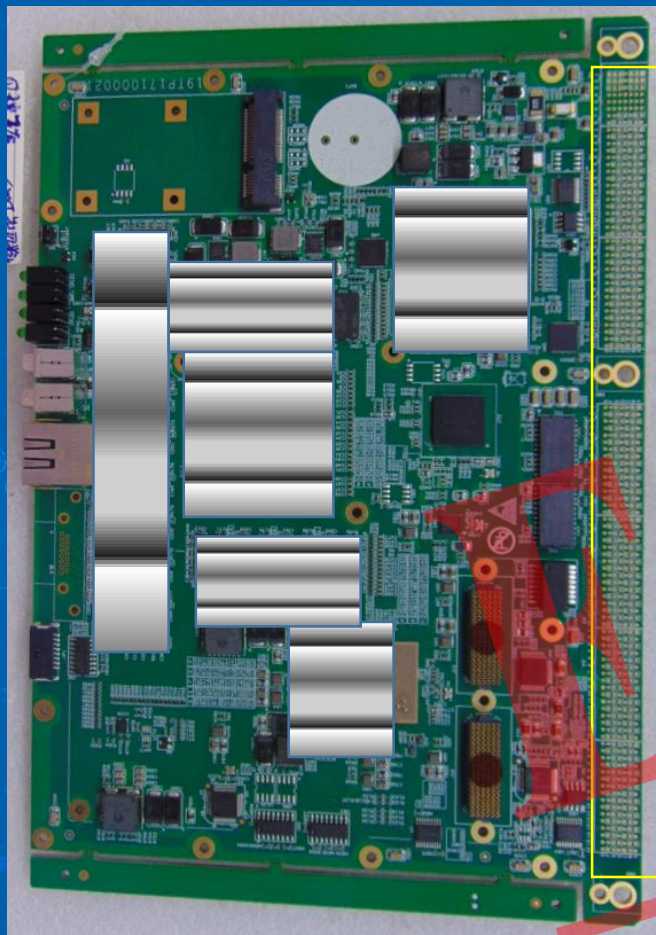


- PCB形变导致连接器引脚与焊盘不共面

- 引脚接触缝隙0.14mm，是否有隐患？
- 最大锡膏厚度0.12mm，不满足



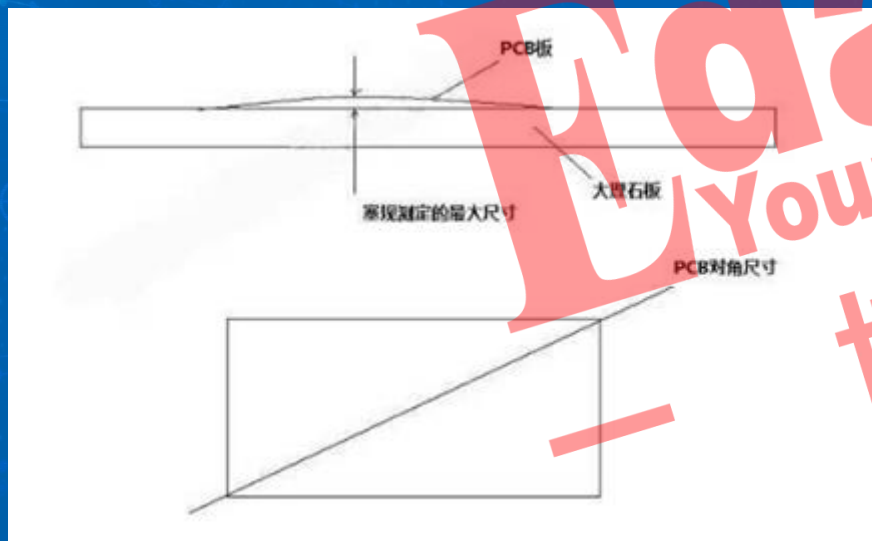
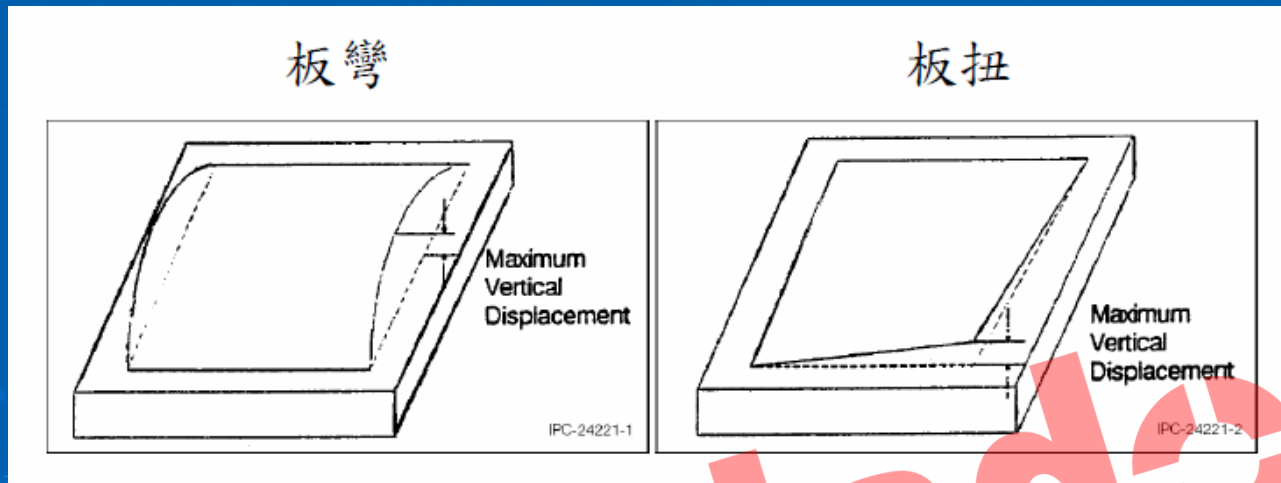




- 压接器件单板最大向上凸起翘曲位置量测间隙1.35mm,单边长度233.5mm,翘曲比率0.578%,低于行业标准0.75%.符合IPC PCB翘曲标准



- 接插对位不良,不符合成本组装标准



- IPC-6012 <<刚性印制板的鉴定与性能规范>>,允许最大翘曲和扭曲为0.75%;
- 行业标准: 各电子装配厂许可的翘曲度, 不管双面或多层, 1.6mm厚度, 通常是0.70~0.75%, 不少SMT工厂规定带BGA的板子, 要求是0.5%。部分电子工厂正在鼓动把翘曲度的标准提高到0.3%



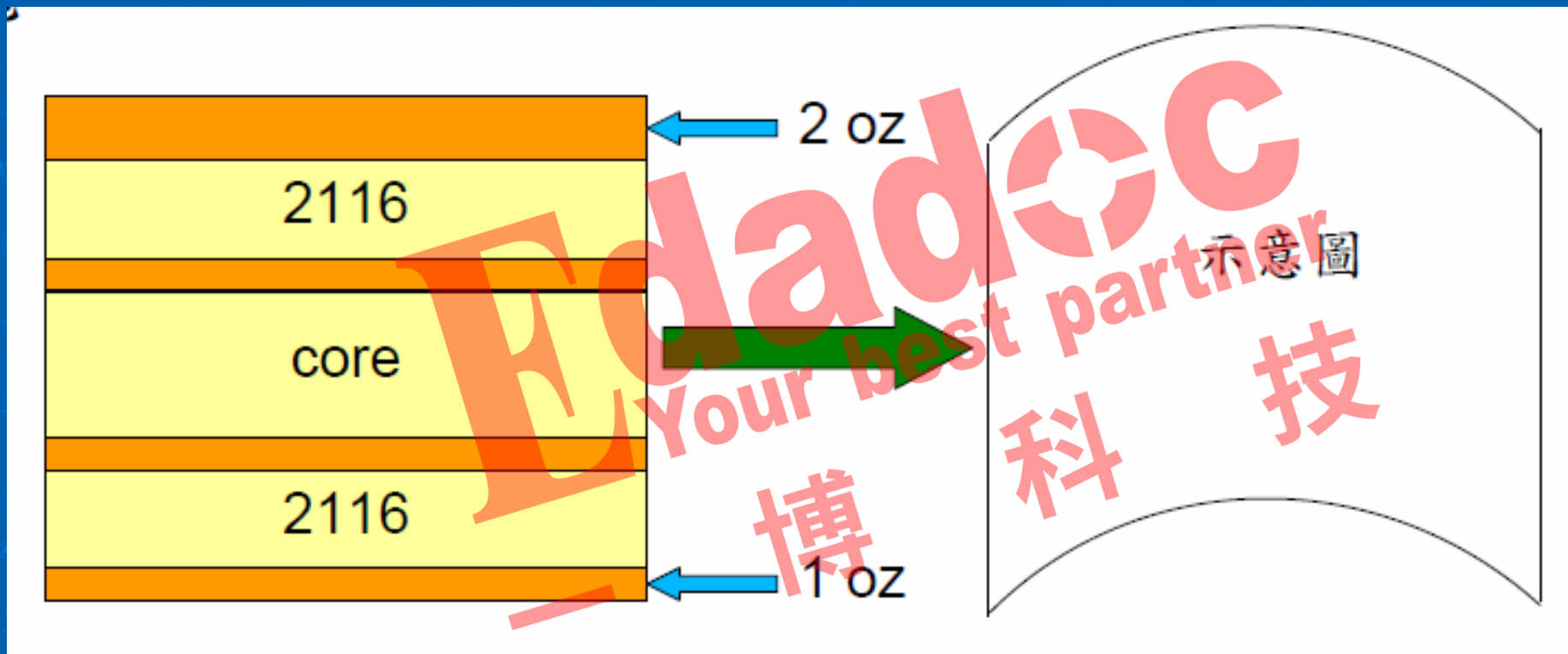
- 铜面迭构不对称
- 残铜率不对称
- 板面线路不对称
- 绝缘层迭构不对称
- 盲孔分布不对称 (单面盲孔板)
- 玻璃布经纬交错、歪斜
- 压合降温过快
- PP翻面组合
- 外力





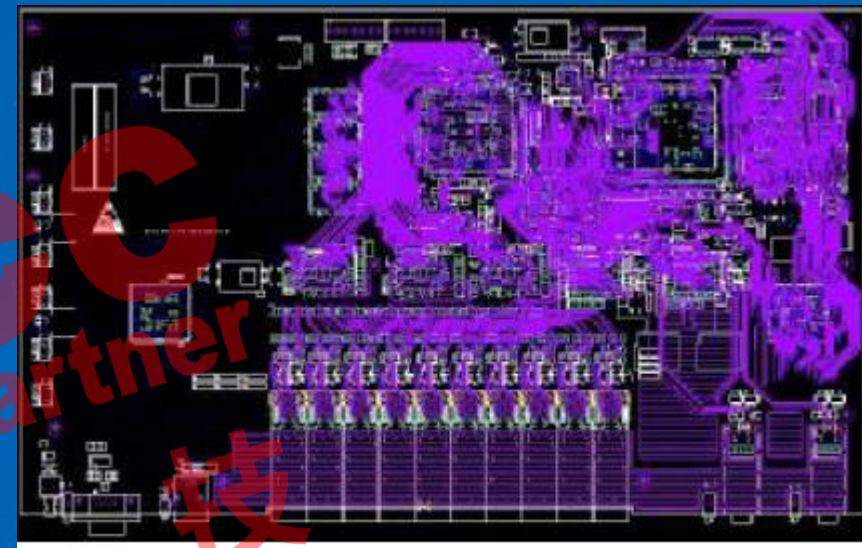
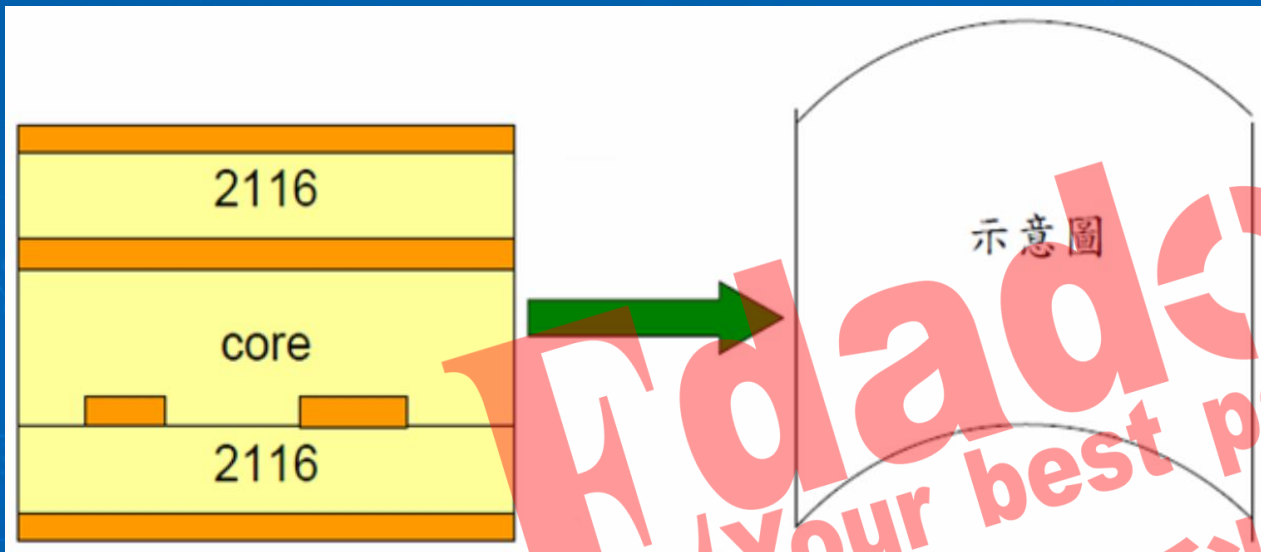
## 铜面迭构不对称:

最基本的铜面迭构不对称就是单面板，因为铜的涨缩比树脂小，会向铜的那一面凸起，树脂的那一面收缩，所以厚铜面缩的少，应力不对称，于是产生板翘。



## 残铜率不对称:

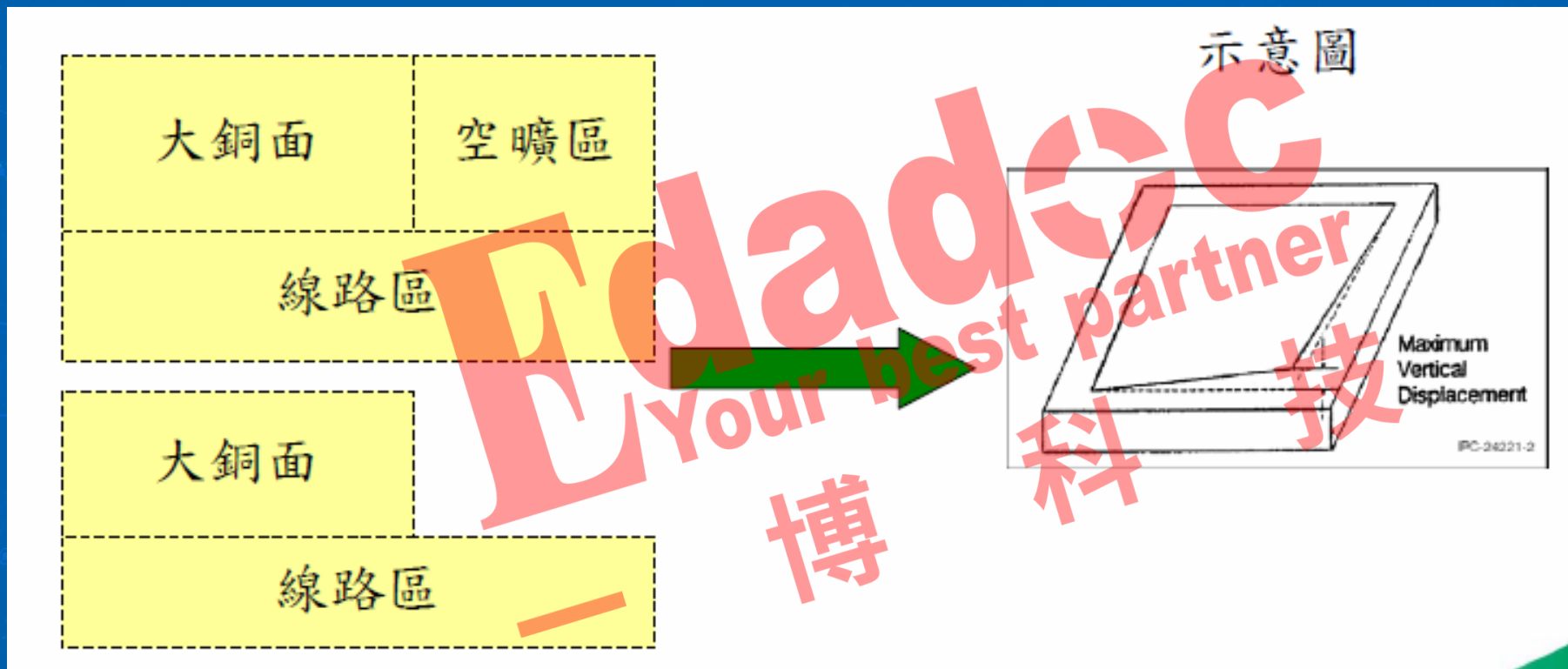
残铜率不对称, 等于铜面迭构不对称。





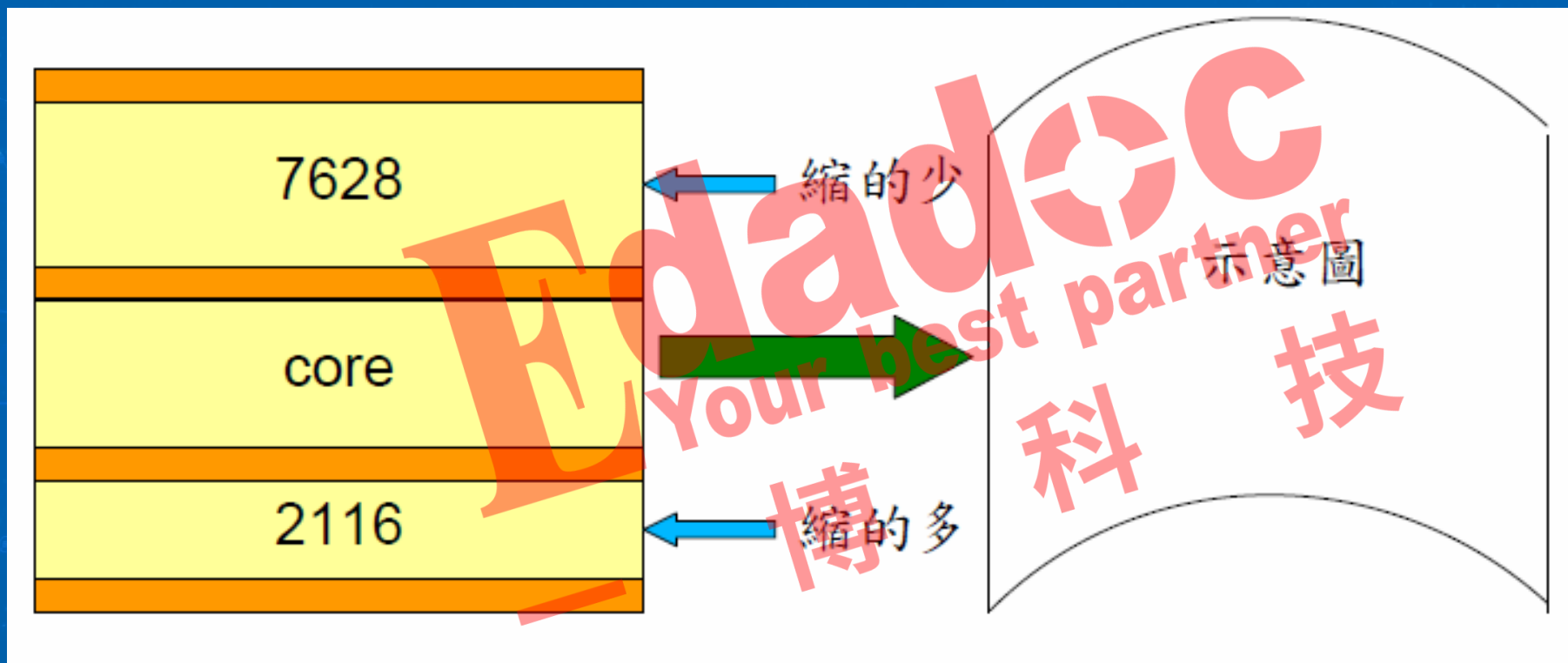
## 板面线路不对称:

板面线路不对称是指板面大铜面、线路区及空旷区没有平均分配，大铜面集中某个区域，线路区及空旷区也在另外位置集中，会形成板扭，部份L型板有此问题。



## 绝缘层迭构不对称:

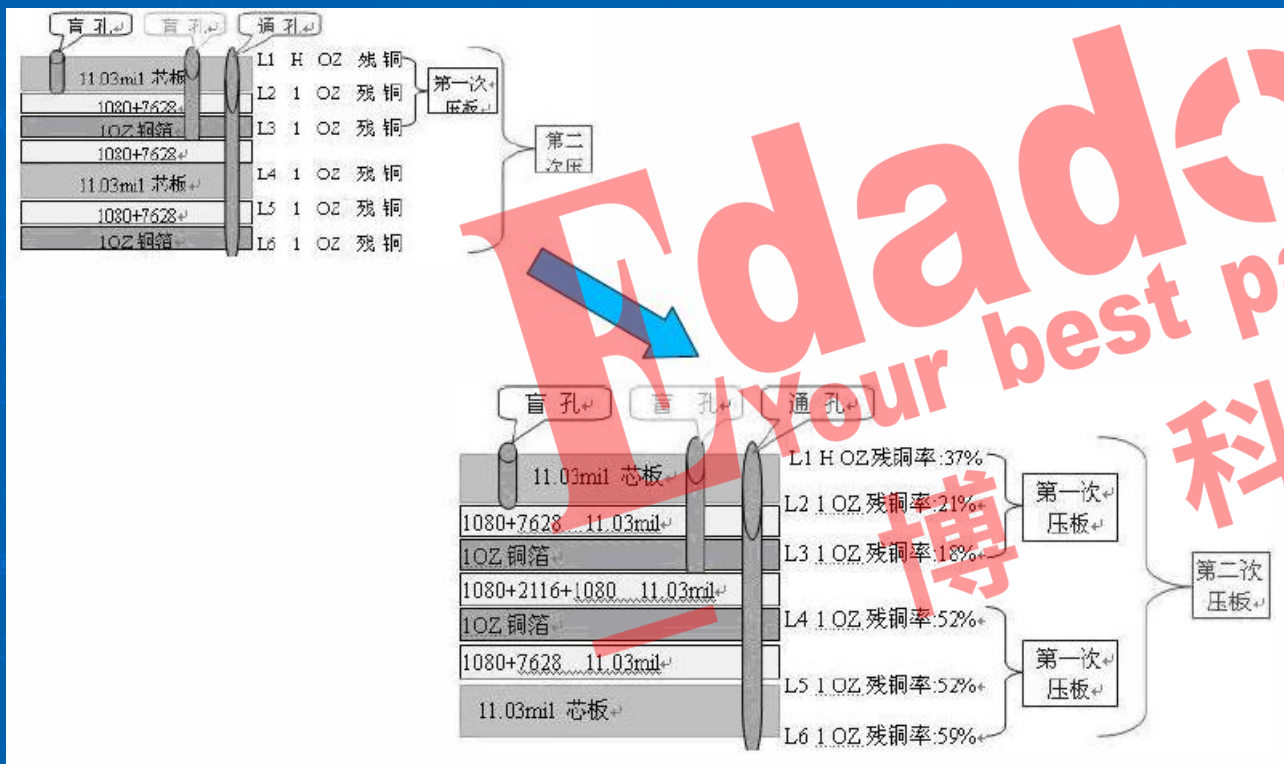
绝缘层迭构不对称, 例如一边厚布一边薄布, 厚布缩的少, 薄布缩的多, 应力不对称, 于是产生板翘。  
复合板也是迭构不对称的一种。





## 单面盲孔板：

由于为单面盲孔，存在两次或两次以上压合情况，即造就了内层芯板有的存在两次压合（或两次以上），而有的为一次压合，进而导致板材固化程度、应力释放、膨胀对称性、机械应力等等系列因素层次叠加、错综繁乱，在压合制作后就形成之大强度弯曲应力。

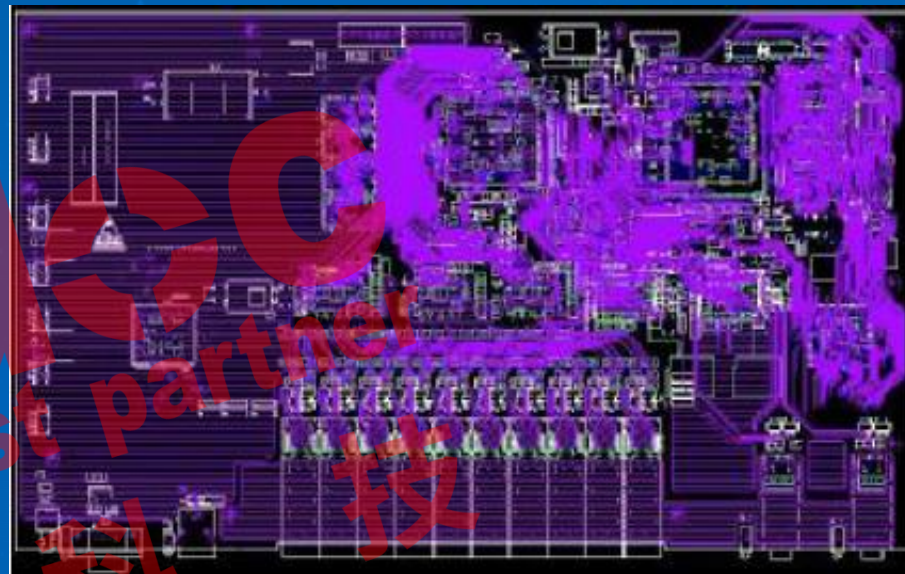
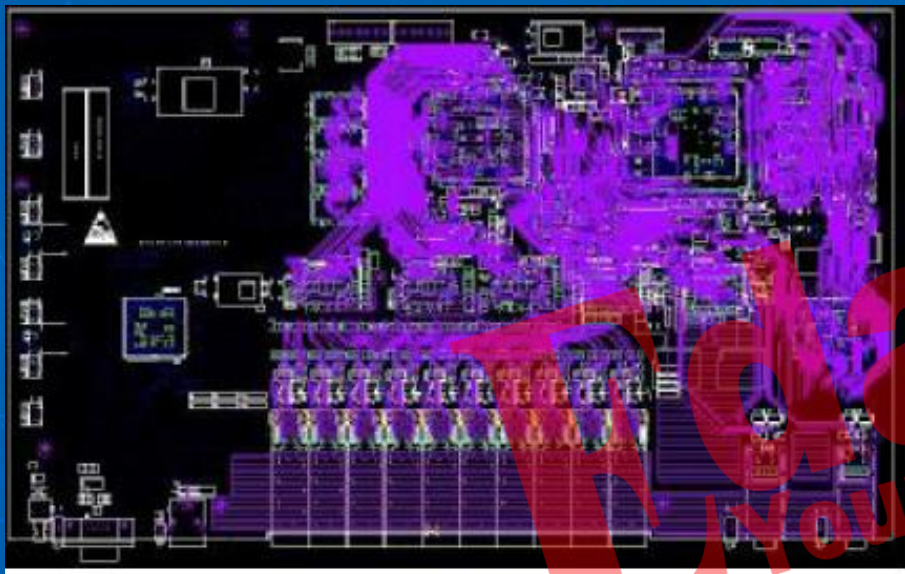


- BGA布局避开PCB变形最大区域





表层的元器件，贴片、插件，轻重器件的放置尽量均匀。在空白处铺上GND网络的铜皮（平衡铜），打上过孔（同时过孔也需要均匀分布）。



## 加压烘烤整形:

- 1、不合格的PCB放置在烘箱内3~6小时，采用平整光滑的钢板重压，2-3次烘烤可能可以挽救部分。（或专用的气压式板翘反直机）；
- 2、不合格PCB在SMT阶段采用夹具限位，降低高温回流翘曲幅度，提升BGA、大尺寸连接器焊接良率；
- 3、不合格PCBA采用夹具限位，烘烤整形。



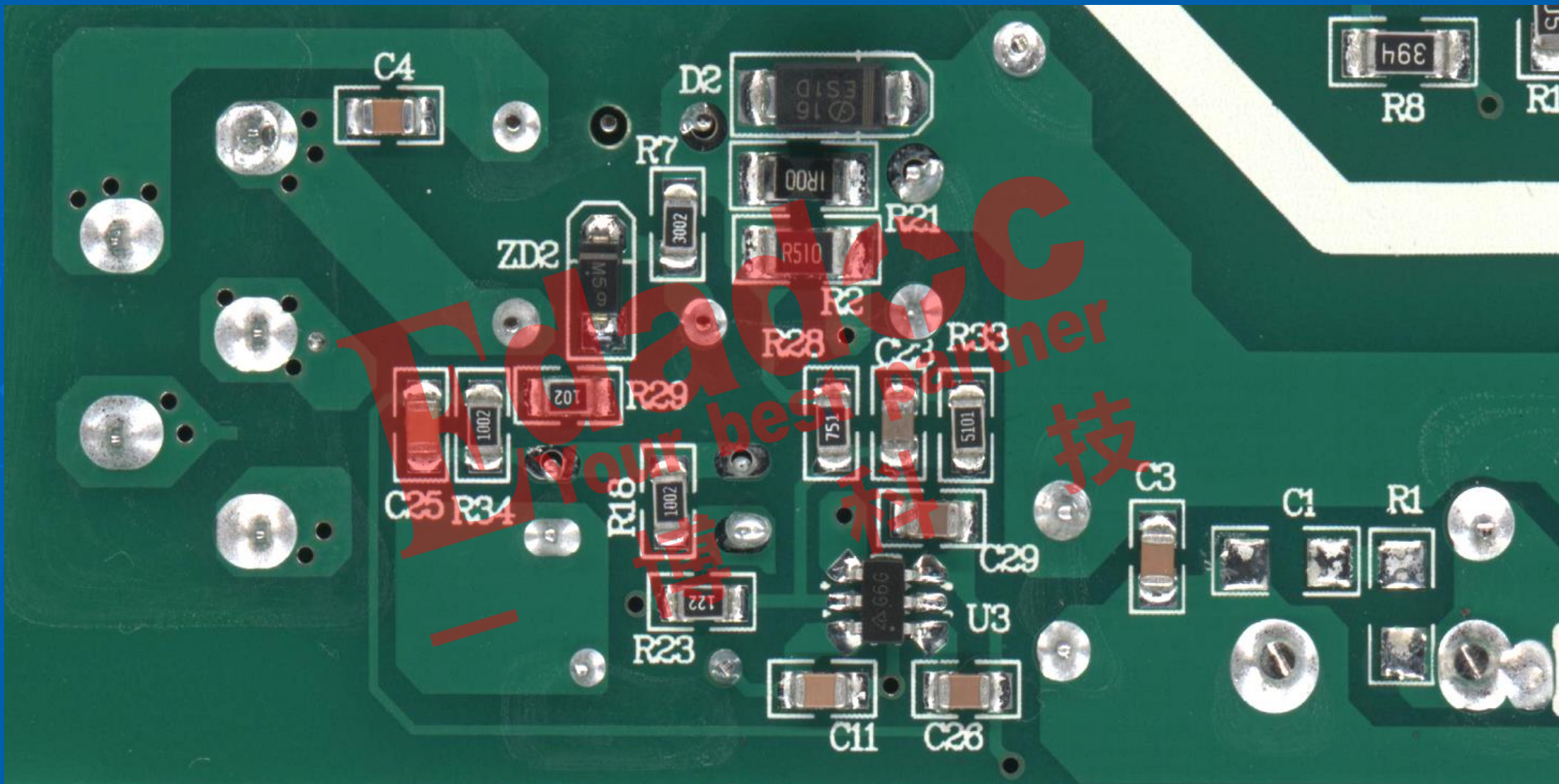


## PART 02

# 贴片与插件安全距离对焊接的影响



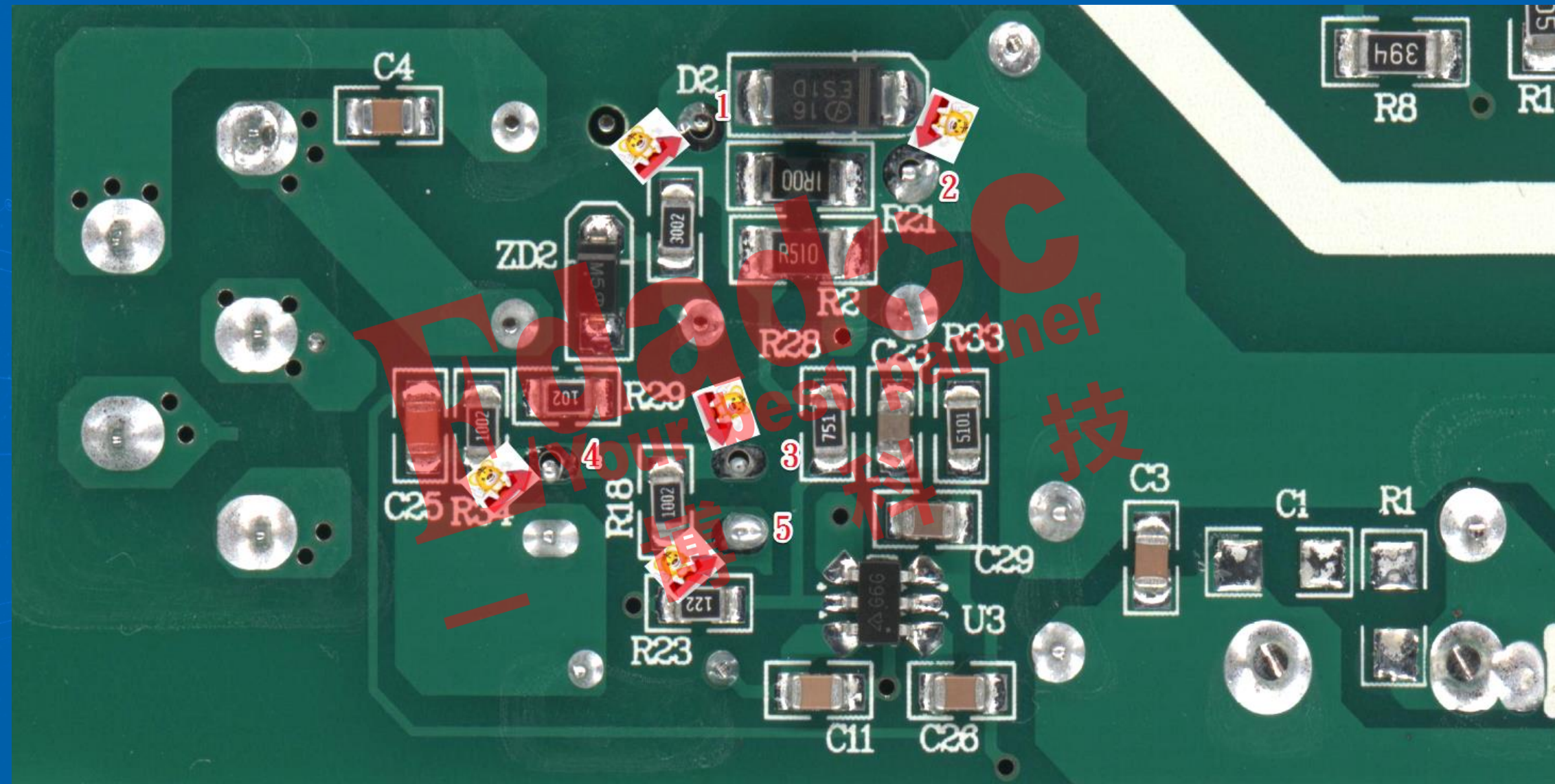
- 下图中，你能找出多少个DIP插件pin脚焊接失效？





- 大家想想这些焊点为什么会不上锡、大面积空洞呢？

焊点不上锡、  
大面积空洞



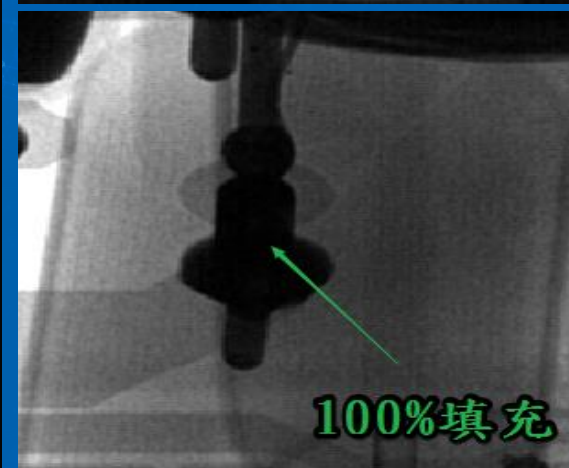
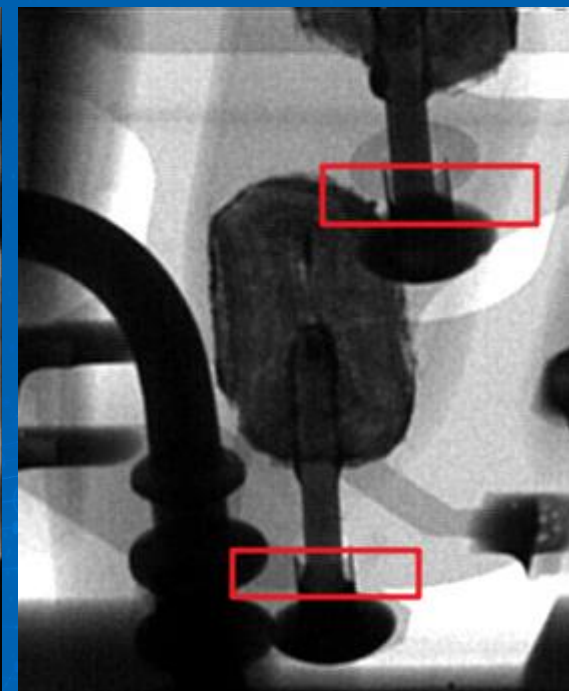


- 大家想想这些焊点为什么会不上锡、大面积空洞呢？难道是焊接工厂工艺问题？

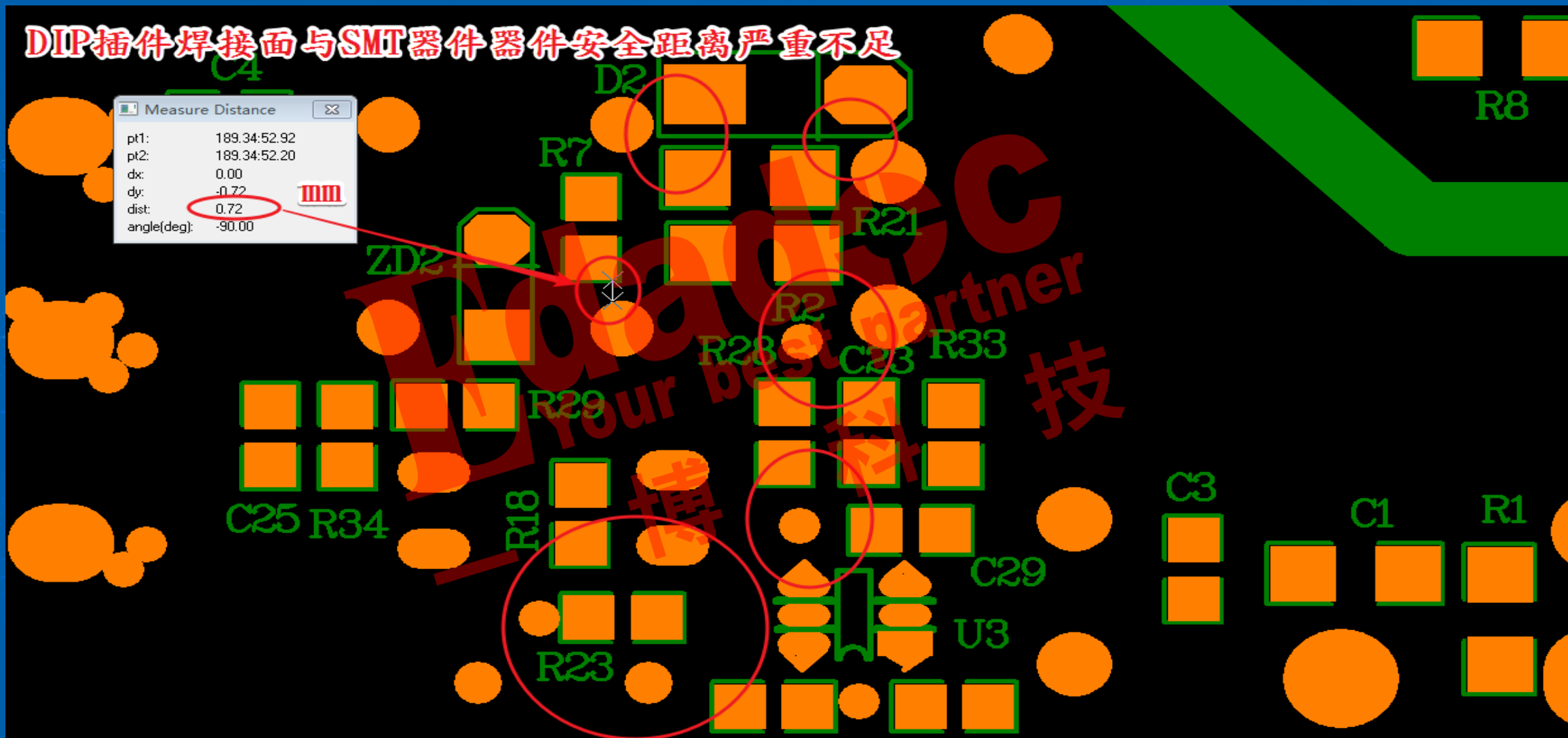




- X-Ray检测有阴影效应的焊点与正常安全距离焊点对比如下？



- 安全距离严重不足、多个位置焊接只有0.72mm左右，返修工时多，增加客户成本；
- 烙铁焊接品质没有波峰焊接的好，同时影响出货周期；





- 背面DIP Pin脚与SMD零件距离标准：零件高度 $\leq 3\text{mm}$ ，背面DIP Pin脚与SMD零件距离(x)需 $\geq 3\text{mm}$ ；SMD器件越高与DIP插件焊接面安全距离就要越大；
- 另外插件器件Pin脚直径与PCB板孔间直径间隙在 $0.2\sim 0.30\text{mm}$ 左右，也有助于焊接爬锡效果：



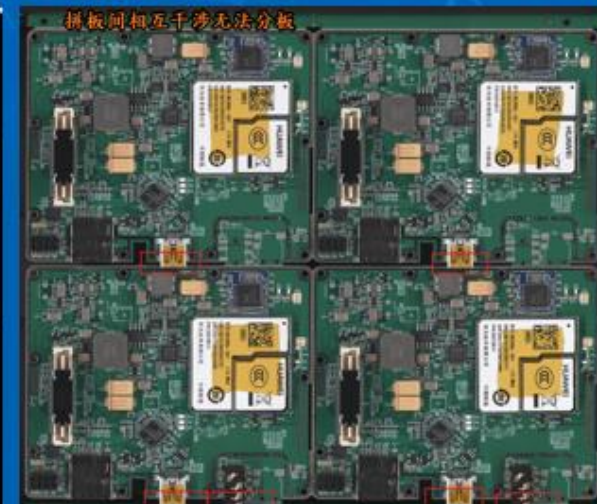
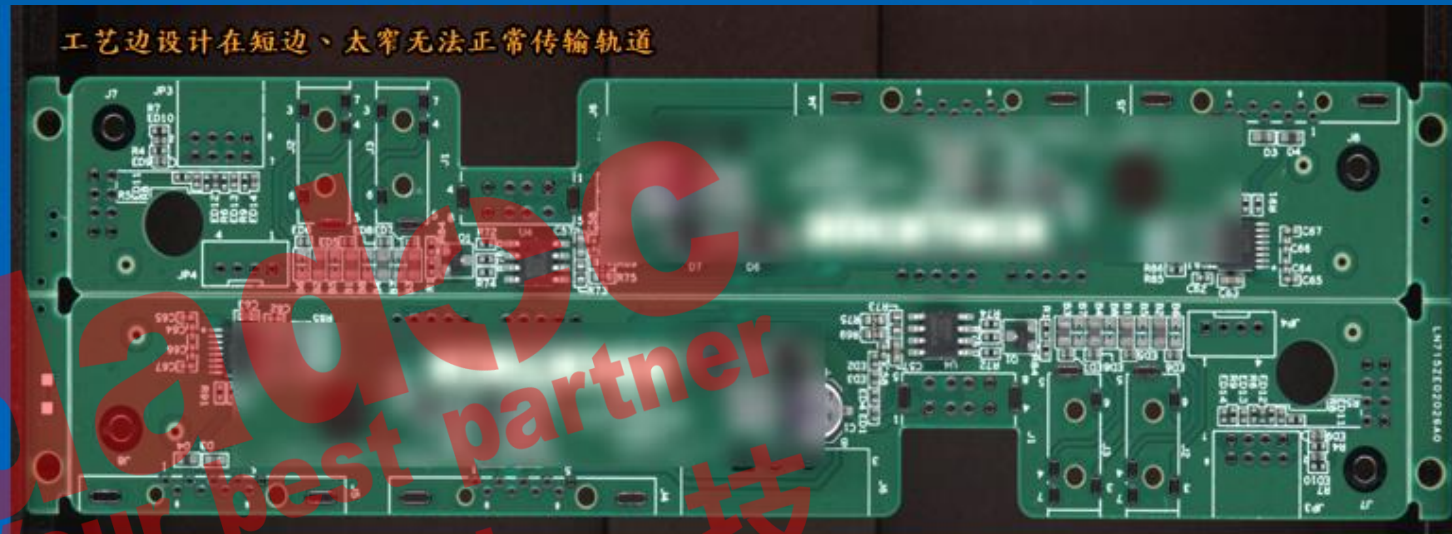
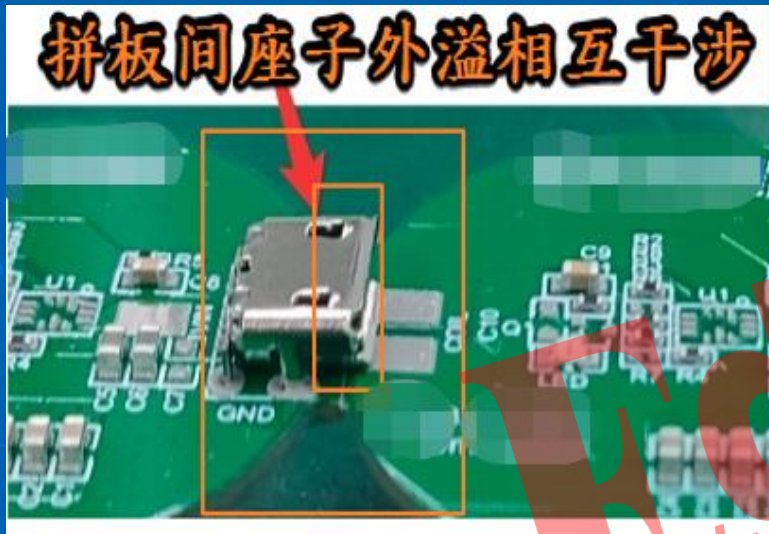
## PART 03

# 拼板不合理对品质及成本的影响

Edadoc  
Your best partner  
— 博 科 技



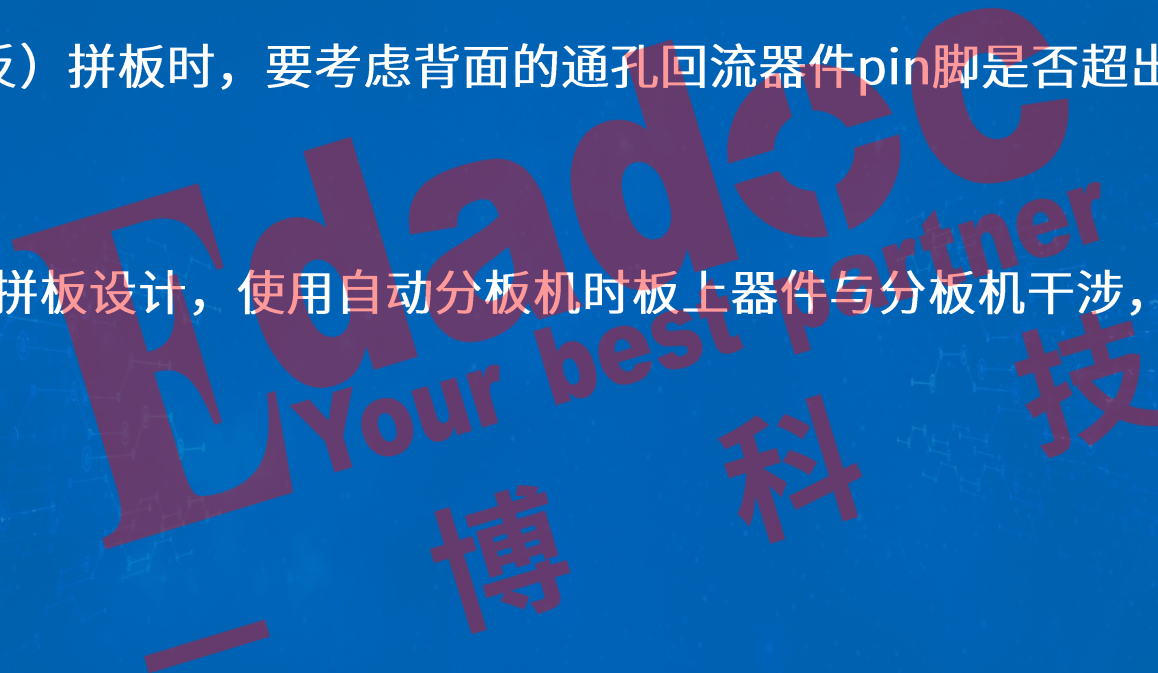
- 拼板不合理、零件板边太近，分板应力损伤，造成器件破损、短路、拼板不对称需要做治具支撑增加客户成本、拼板尺寸小需要治具协助生产、需人员在治具中取放，增加人力同时影响出货周期、故建议在设计环节一版本成功





## • 拼板注意事项:

- 1.金手指产品、金手指位置务必朝板外，若是在板内，PCB加工时电镀困难、同时不利于分板、会损伤金手指；
- 2.拼板采用镜像（正反）拼板时，要考虑背面的通孔回流器件pin脚是否超出PCB板厚，导致无法印刷；
- 3.单板采用V-cut连接拼板设计，使用自动分板机时板上器件与分板机干涉，否则无法正常分板。





拼板的作用及意义、拼板的设计原则：PCB板拼板后的尺寸长宽需要大于60~60mm以上尺寸才能满足设备传送：

- > 有利于单板加工
- > 方便分板
- > 最节省材料
- > 有利于提高单板刚度
- > 有利于PCB板的制作（如金手指的加工）

满足可  
生产之  
需求

结构异  
型

为什么设  
计拼板

尺寸太  
小

板材利  
用率低

布局太  
密

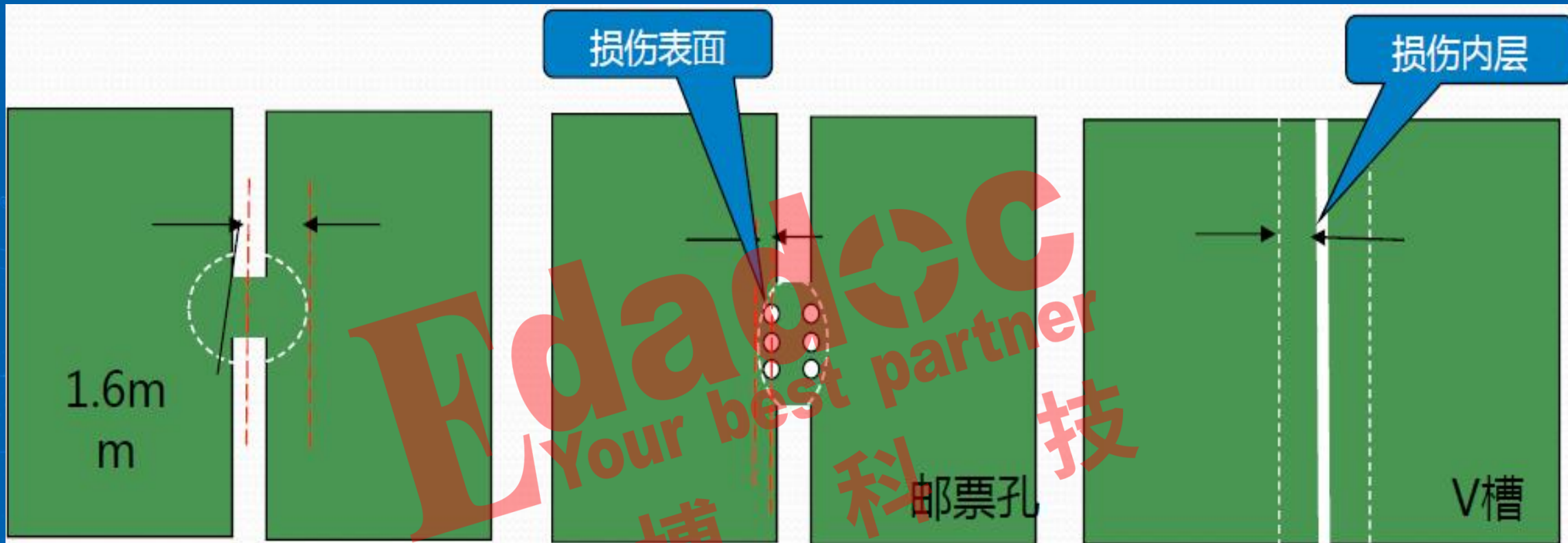
# 拼板建议:

## 拼板的常见方式





# 拼板建议：分板应力-不同连接方式分板损坏



影响：

- 1 应力及损伤局限在局部；
- 2 拉伤PCB范围2~4mm。

影响：

- 1 应力及损伤局限在局部；
- 2 拉伤PCB范围1~2mm。

影响：

- 1 应力沿槽分布，损伤小；
- 2 拉伤PCB范围2~4mm。

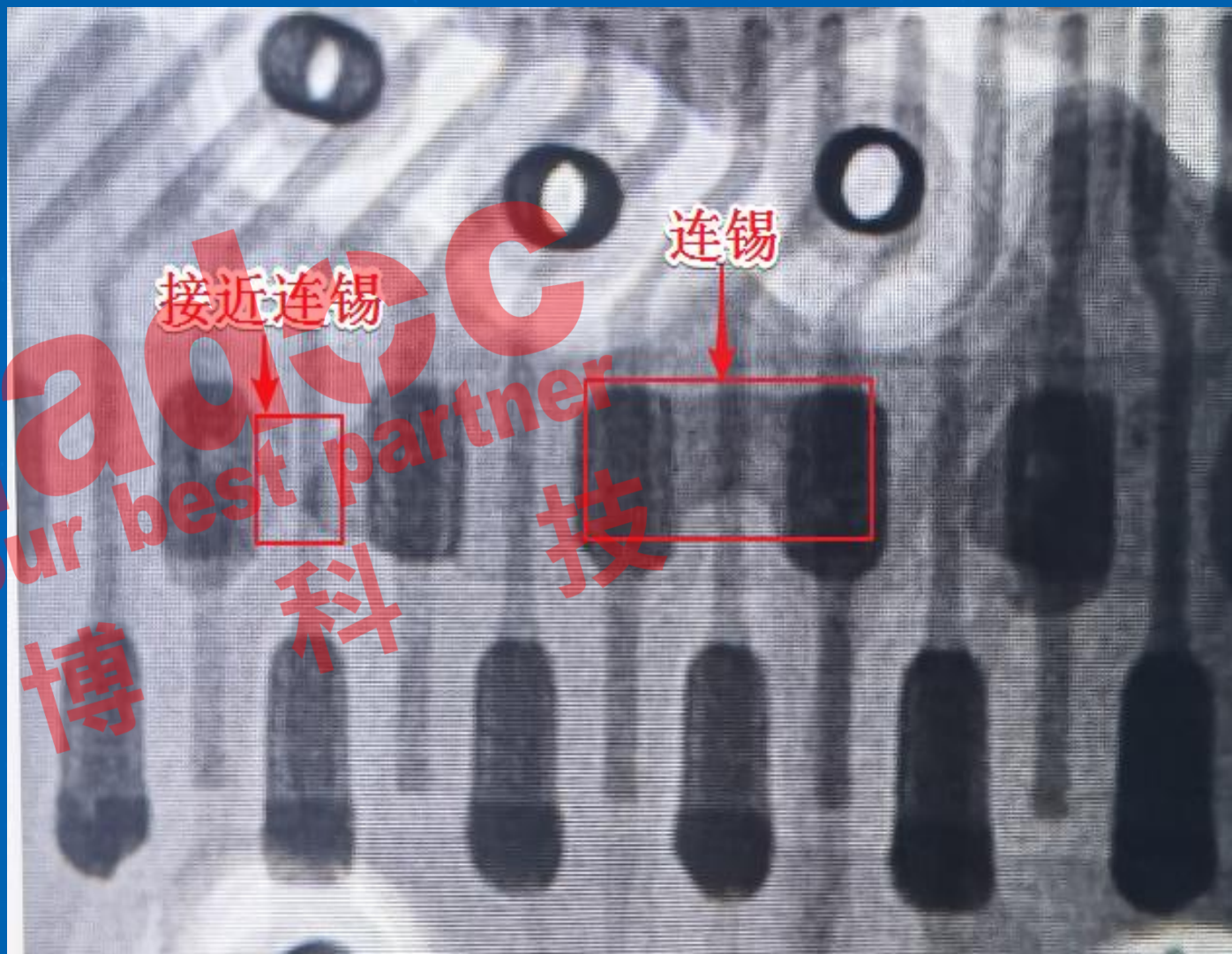
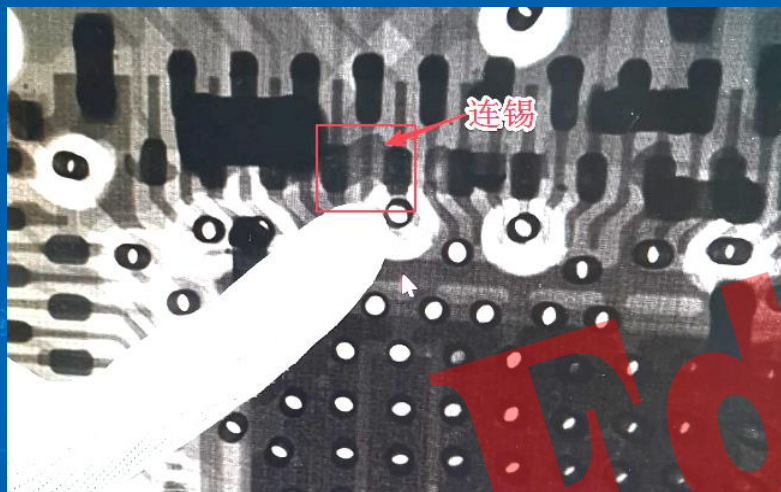
## PART 04

# 0.5pitch双排QFN设计缺陷连锡改善案例

Edadoc  
Your best partner  
— 博 科 技



- 生产过炉1-2-5流程中的2时，x-ray全检发现双排QFN短路、订单立即下线处理，分析改善后再上线生产？

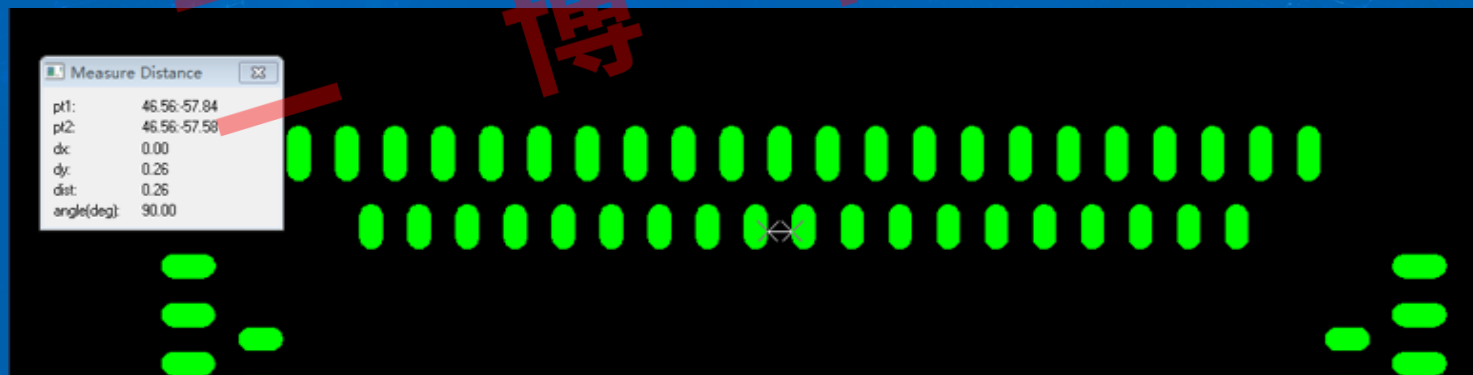




原因分析：内排焊盘长宽为 $0.20 \times 0.35\text{mm}$ （内距为 $0.3\text{mm}$ ） 钢网开孔开制椭圆状开 $0.35 \times 0.22\text{mm}$ ，内距保留 $0.28\text{mm}$ 安全距离，钢网厚度为 $0.10\text{mm}$ ；

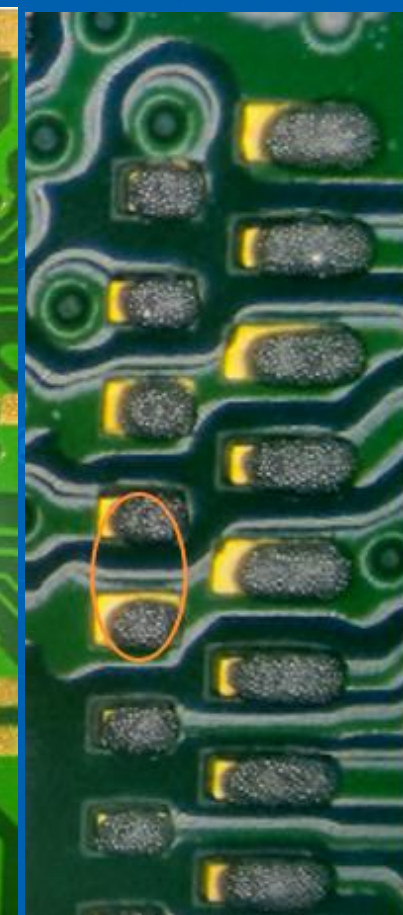
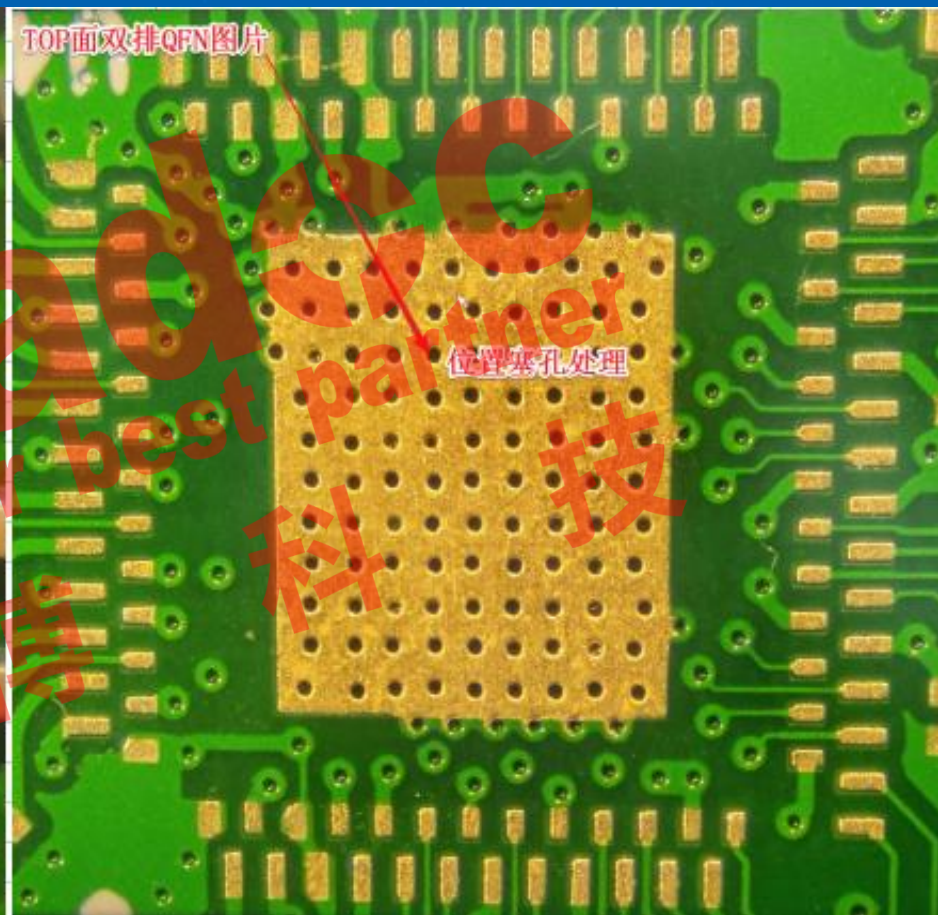


查询其他经常生产有 $0.5\text{pitch}$ 双排QFN项目,随机抽取一个进行数据测量：内排焊盘长宽为 $0.25 \times 0.45\text{mm}$ （内距为 $0.25\text{mm}$ ） 钢网开孔开制椭圆状开 $0.45 \times 0.24\text{mm}$ ，内距保留 $0.26\text{mm}$ 安全距离，钢网厚度为 $0.10\text{mm}$ ；一直生产没有问题；



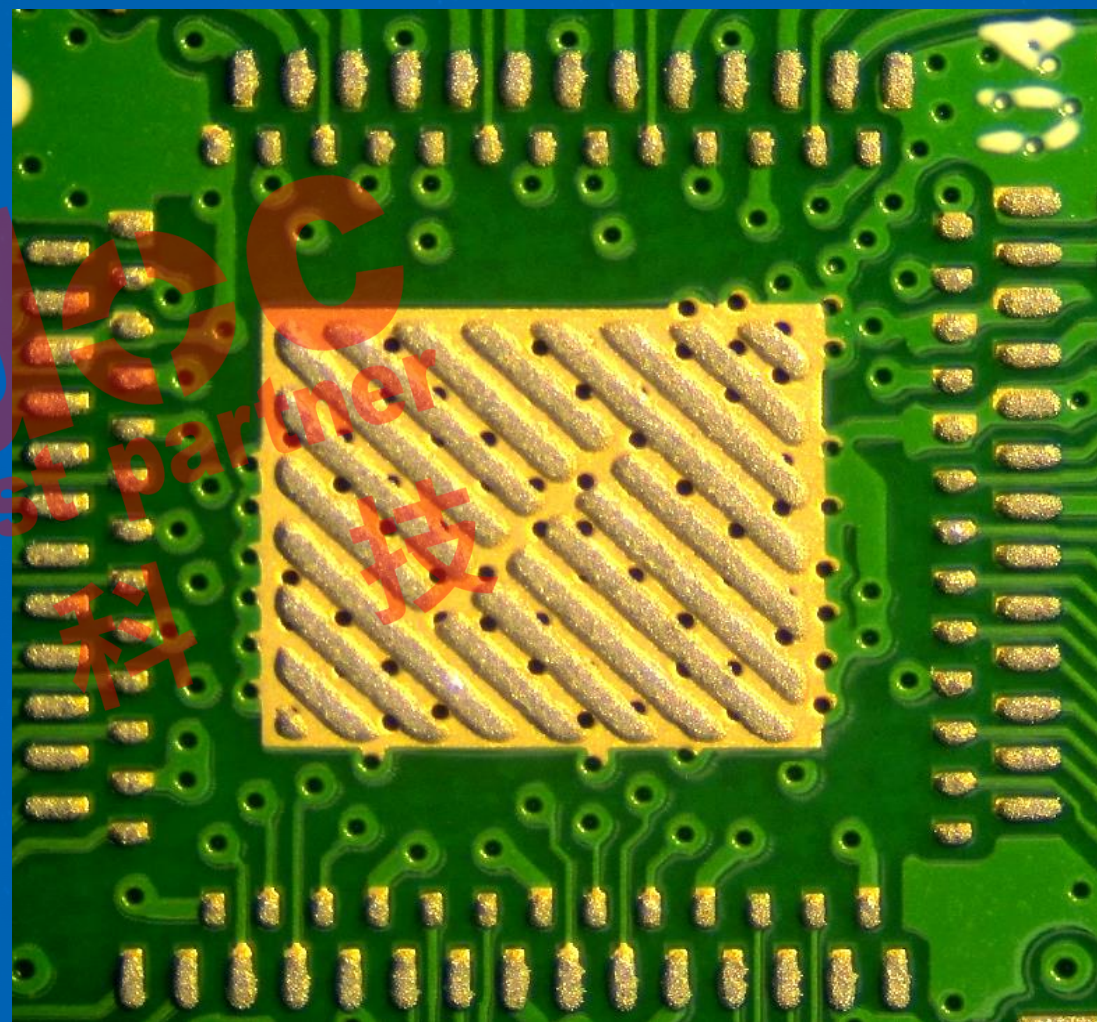
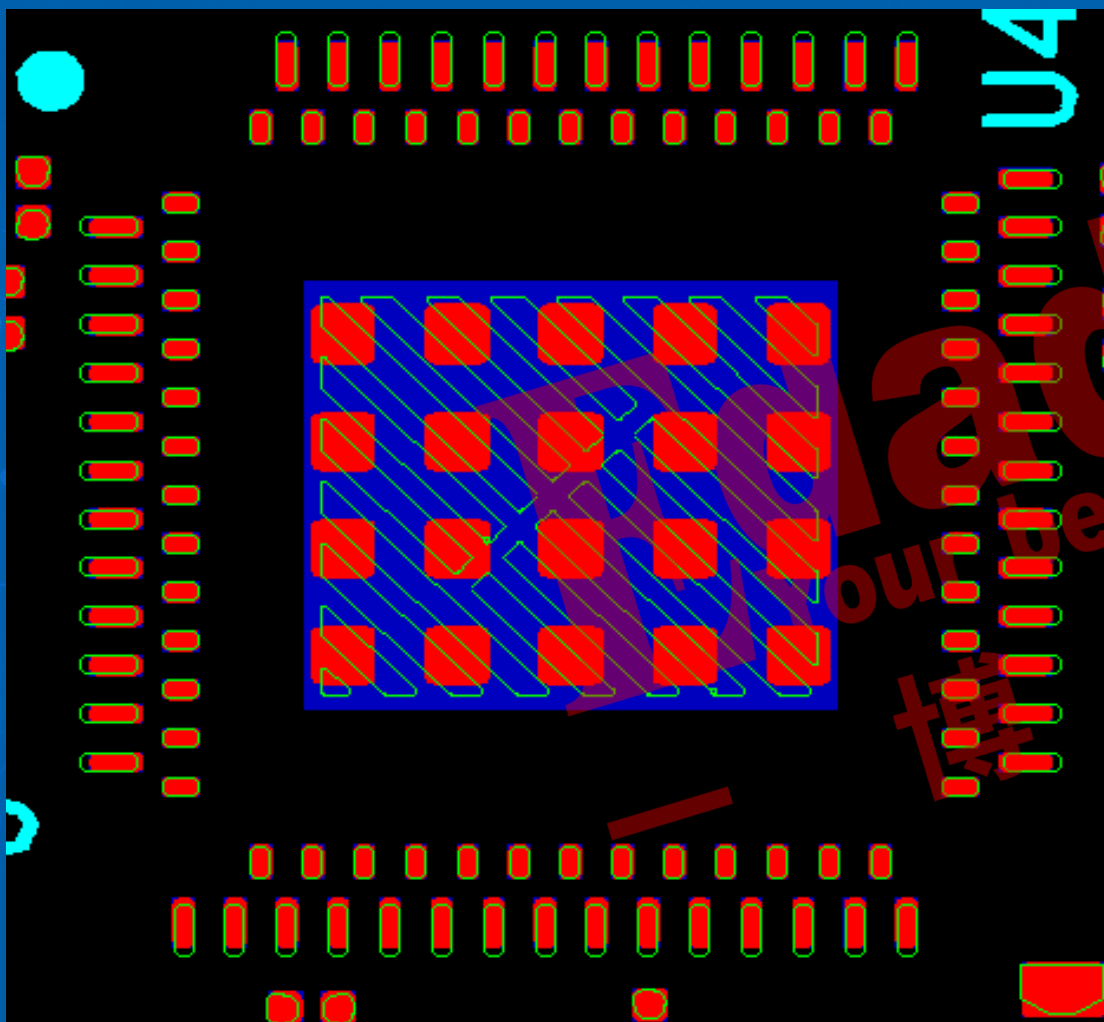


- QFN中间为大面积接地焊盘，过孔没有做塞孔处理，锡熔融后中间焊盘上的锡全部流入过孔内，焊接熔锡时，焊盘中心无支撑力，重力拉动器件接地焊盘引流向下，加上PCB内排焊盘部分没有做阻焊及不规则，造成连锡事件发生？



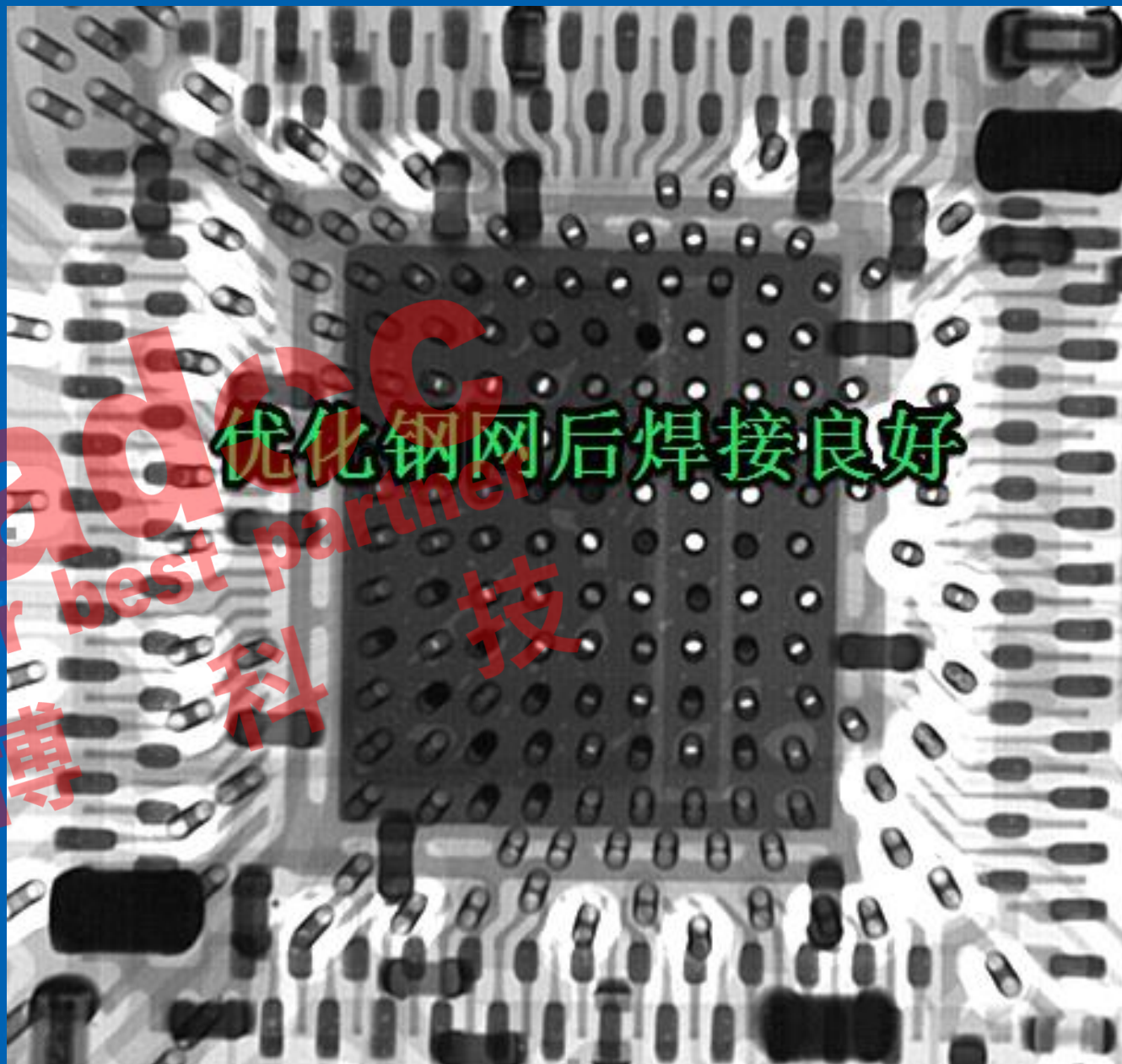


- 无法改变PCB板就从工艺制程优化钢网做改善？增加中间接地焊盘开孔锡膏量，接地部分占据整个接地焊盘面积的45%+以上、没有做阻焊的焊盘适当优化





- 因PCB在设计时接地焊盘位置没有做树脂塞孔、电镀填平工艺，锡膏熔融后，中间接地焊盘上的锡全部流入过孔内，焊盘中心无支撑力，拉动器件接地焊盘引流向下，将内排pin脚上的锡膏挤压溢流至PAD左右两端、扩散导致连锡；依据实际PCB PAD设计情况优化缩小内排引脚开孔尺寸、增加接地焊盘上锡面积，最终问题得到解决，连续生产100多片PCBA板，单板用量3颗，没有再发现问题；
- 根据以上问题得出经验，后续有类似接地焊盘有过孔的，可参照目前案例进行优化，即使设计有些不合理的地方通过焊接厂的优化，问题还是可以解决。



THANK YOU!

谢谢观看!



更多干货请扫码关注高速先生

EDADOC, Your Best Partner !

深圳市一博科技股份有限公司