

【高速先生原创|生产与高速系列】PCB 板上的蓝宝石---关于光学定位点的 DFM

作者：王辉东 一博科技高速先生团队队员

九月浅秋，时光阑珊而过，匆匆流逝，如梦似幻，如烟飘散。窗外忽然有一片落叶随风落下。

赵理工忙里偷闲，托腮望着那片落叶，心中感叹道：“叶的飞去不是因为风的追求，而是树的不挽留！一叶知秋，一叶知秋.....”



“这个 PCB 光学定位点的设计就像秋高，把我给气爽了”

正在伤春悲秋感叹中的赵理工，耳畔突然传来了大师兄这不和谐的声音，不禁扭头关切的问道：“什么事呀大师兄，整得你秋高气爽的。”

“哎，理工如烟还有其它的同事，你们一起过来，我们今天就来讲讲这个光学定位点的 DFM 案例。”大师兄对大家发出了邀请。

瞬间大家围在了大师兄的旁边，听大师兄娓娓道来。

什么是 PCB 的光学定位点？

学名：PCB 光学定位点

别名：基准点，光标点，mark 点等（外号比较多）

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



英文名：fiducial mark

作用：

它是设计在 PCB 上，在 PCB 裸板制造时用于对位和测量，在 PCBA 时应用于自动贴片机上的位置识别点，表面贴装工艺中的所有步骤提供共同的可测量点，保证了 SMT 设备能精确的定位 PCB 板元件。

点评:不要小看这个小小的光学对位点，在 PCB 上作用巨大。它甘做绿叶映衬红花，躲在角落默默无闻奉献芳华，激光照射，惊艳刹那，素用 PCB 上的蓝宝石之称。



Mark 点的分类

根据 Mark 点在 PCB 上的作用，可分为拼板 Mark 点、单板 Mark 点、局部 Mark 点(也称器件级 MARK 点)

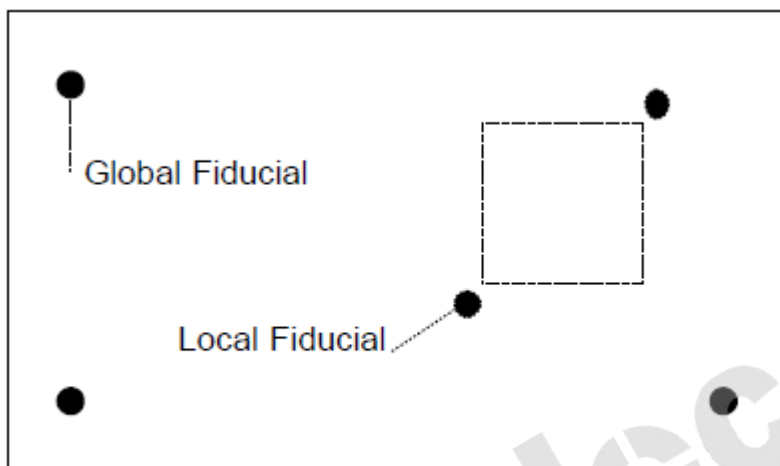
MARK分类	作用	地位
1、单板MARK	单个PCB板上定位所有电子元件的位置	必不可少
2、拼板MARK	拼板上辅助定位所有电子元件的位置	辅助定位

如何关注

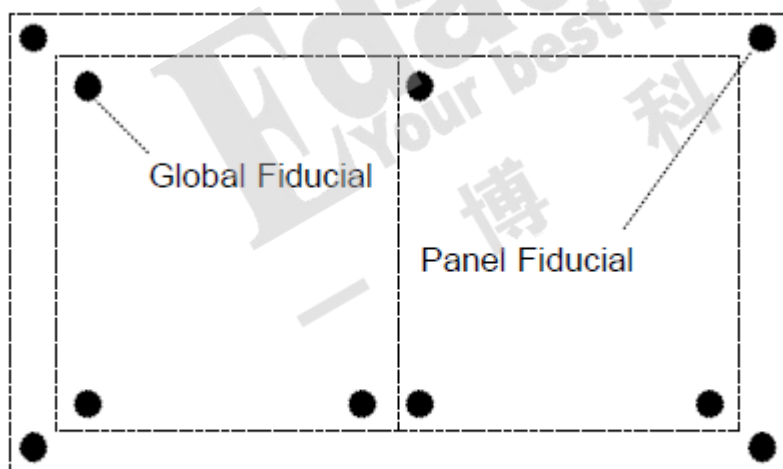
- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



3、局部MARK	定位单个元件的基准点标记,以提高贴装精度(QFP、BGA等重要元件必须有局部MARK)	辅助定位
----------	---	------



Global & Local Fiducials



Panel Fiducials

放置的要求:

拼板的工艺边上和不需拼板的 pcb 单板上应至少有三个 Mark 点，呈 L 形分布，且对角 Mark 点关于中心不对称。

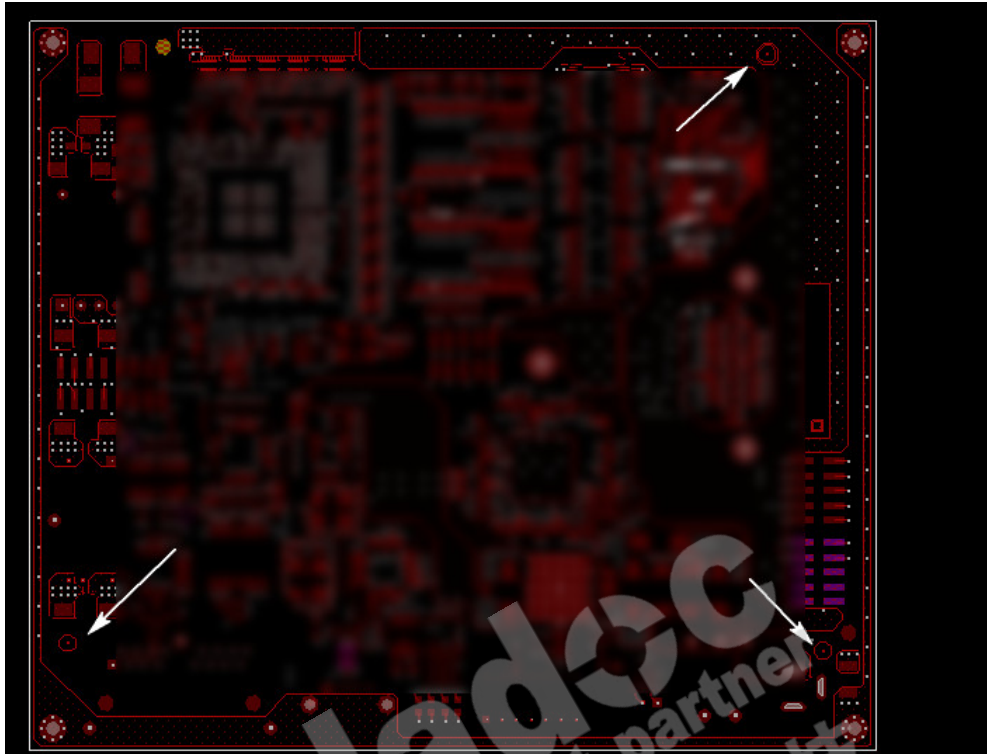
如果双面都有贴装元器件，则每一面都应该有 Mark 点。不要只加一面，否则贴片时无法精确对位。

如何关注

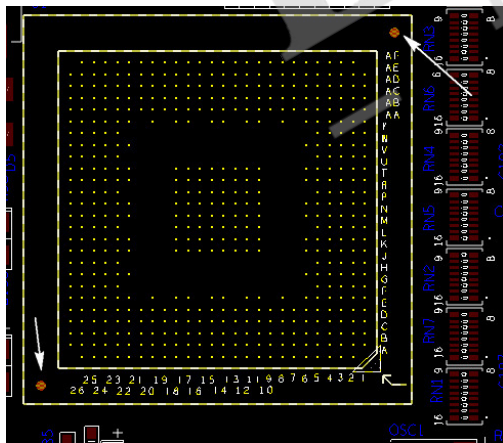
- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



需要拼板的单板上尽量有 Mark 点，如果没有放置光学定位点的位置，在单板上可不放置光学定位点，可以把它加在工艺边上。



引线中心距 ≤ 0.65 mm 的 QFP 以及中心距 ≤ 0.8 mm 的 BGA 等器件，应在通过该元件中心点对角线附近的对角设置局部 Mark 点，以便对其精确定位。

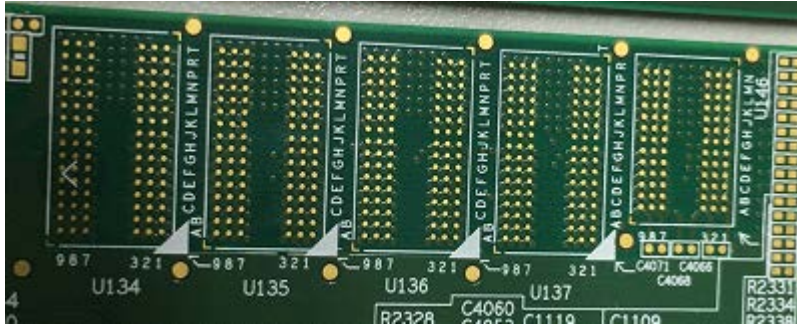


如果几个 SOP 器件比较靠近(≤ 100 mm)形成阵列，可以把它们看作一个整体，在其对角位置设计两个局部 Mark 点。下面的情况是不是有点太奢侈了。。。。。

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



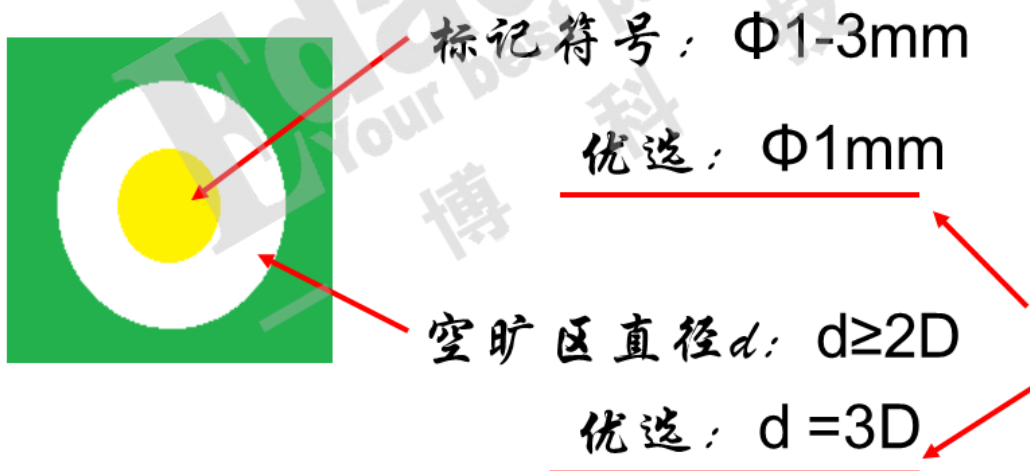


光学定位的点形象特征

Mark 点的形状是直径为 1mm 的实心圆，材料为铜。为了增加 Mark 点和基板之间的对比度，可以在 Mark 点下面敷设铜箔。同一板上的 Mark 点其内层背景要相同，即 Mark 点下有无铜箔应一致。

表面处理要求：Mark 点标记可以是裸铜、透明的防氧化涂层保护的裸铜、镀镍或镀锡或焊锡涂层。如果使用阻焊，不应该覆盖 Mark 点或其空旷区域。

需注意它的平整度，边缘光滑、齐整，颜色与周围的背景色有明显区别；阻焊开窗与 Mark 点同心，对于拼板和单板的阻焊开窗直径可以为 3mm，对于局部的 Mark 点阻焊开窗直径为 2mm。光点周围的禁布区域要大于开窗的尺寸



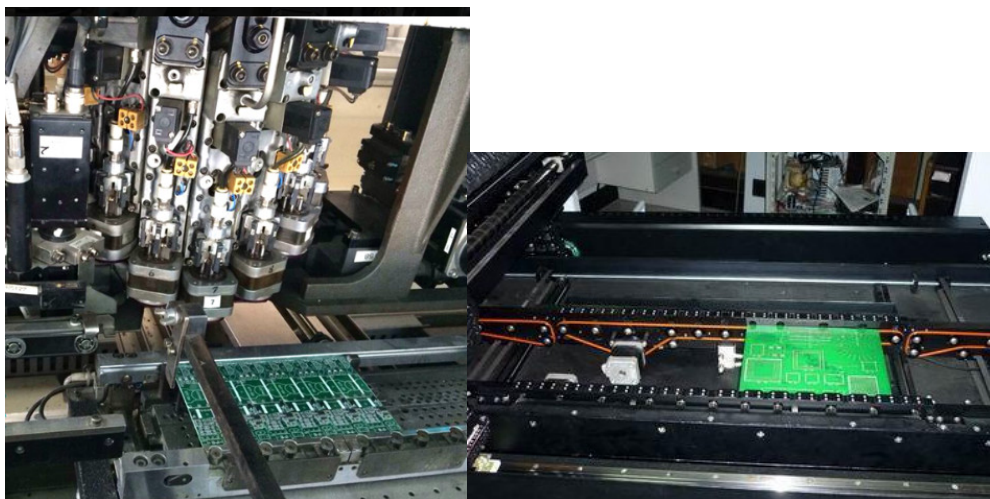
光点放置区域及要求

单板上的 Mark 点，中心距板边不小于 5mm；工艺边上的 Mark 点，中心距板边不小于 3.5mm。如果光点到板边的中心距离小于 3.5mm，贴片时被轨道挡住，导致机器无法正常判断坐标，无法进行正常的贴片。

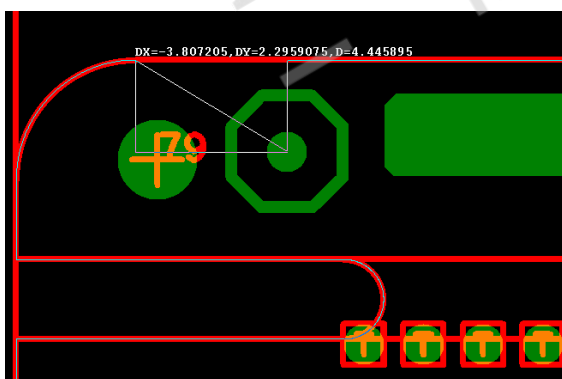
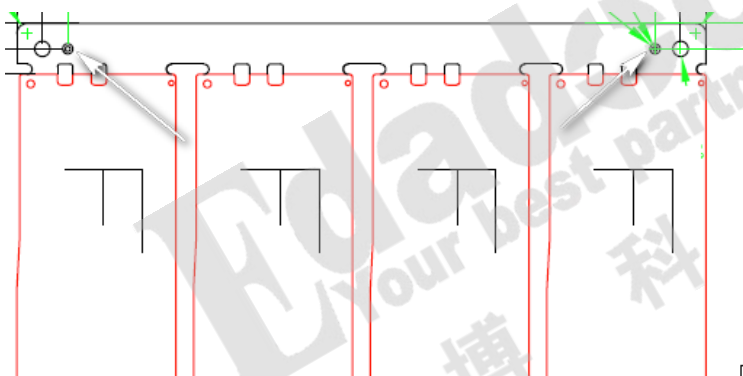
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





拼板时 5mm 宽的工艺边，光点加在中心位置，真的是除了对称好看，别无他用。实际贴片时光点被轨道挡住，不能被机器识别，无法精确定位。

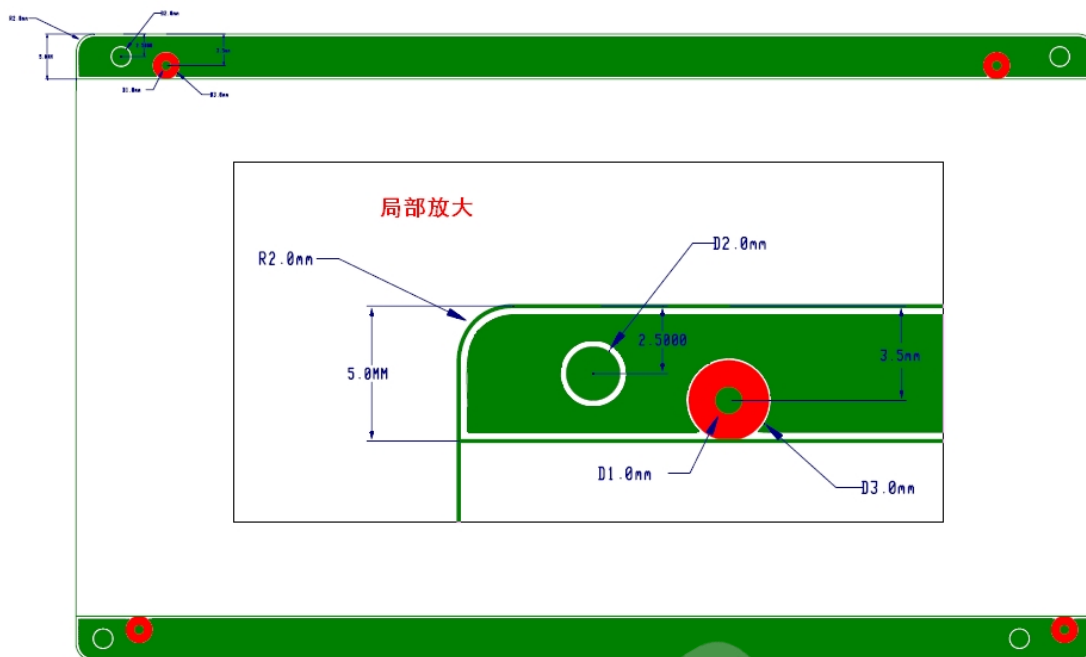


下图为我司的光点添加的标准，注意光点加 4 个，必须有一个防呆，否则 PCB 板旋转 180 度后，光点还能对得上，那么贴片时会有要么蛾子出现.....

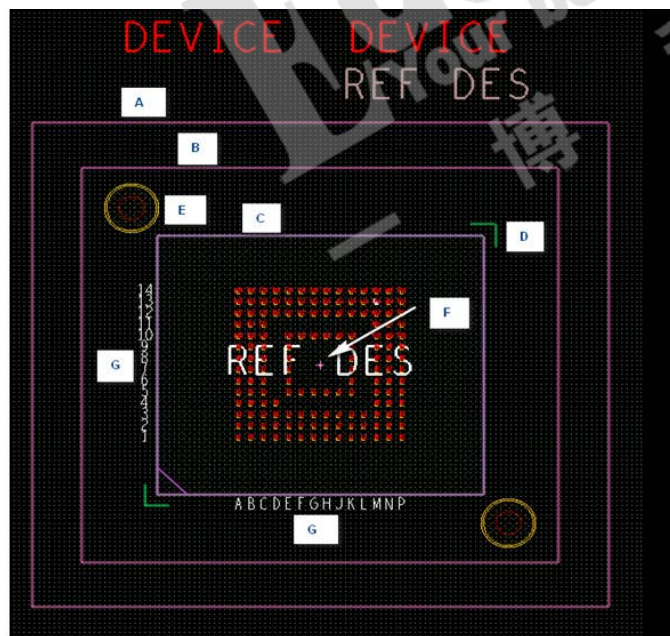
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





对于单板和拼板的 Mark 点应当作为元件来设计，对于局部的 Mark 点应作为元件封装的一部分设计，便于赋予准确的坐标值进行定位。



A	5mm返修区
B	3mm返修区
C	器件实体大小
D	对角目测线
E	定位光学点
F	Body center
G	丝印脚标

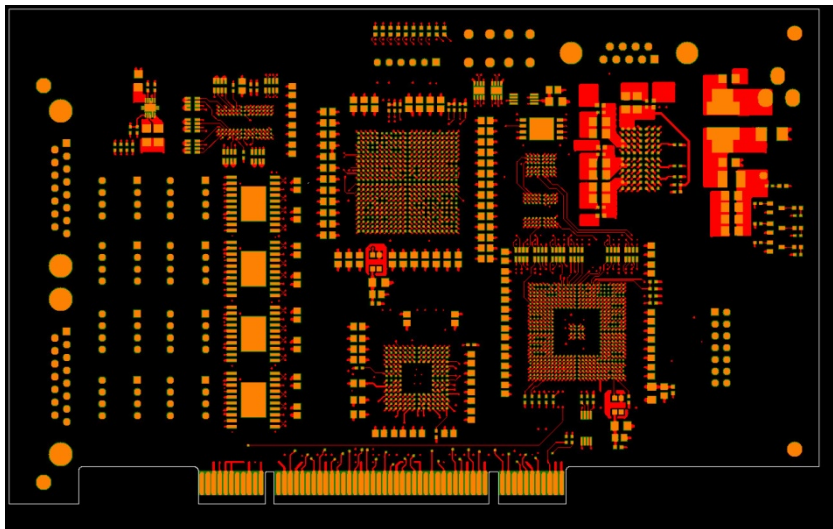
关于光点的 DFM 案例

如何关注

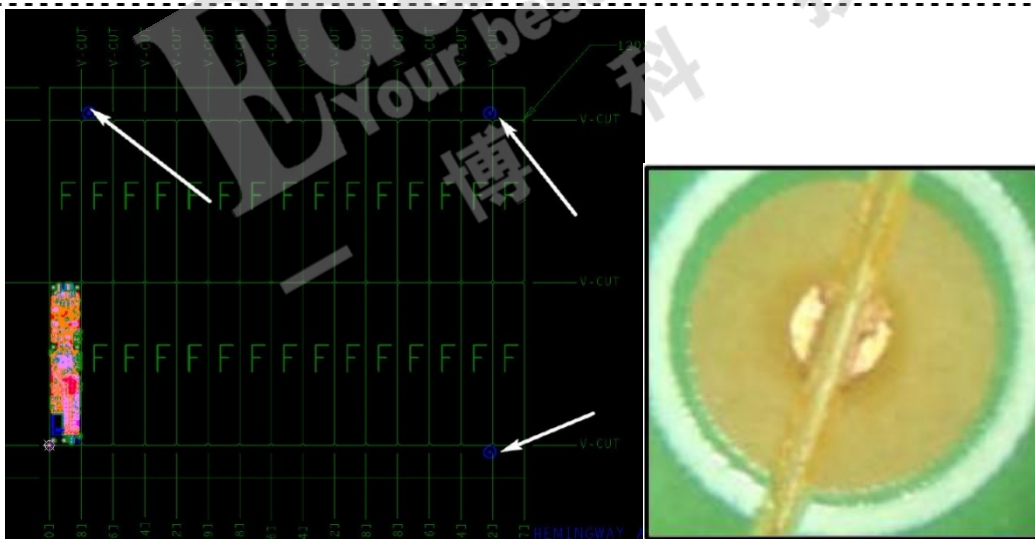
- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



1. 板内有 SMD 器件的 PCB，全板不加光学定位点，导致贴装时需要取板内小焊盘或者孔来定位，会出现贴片偏移的不良和生产效率低下的情况。



2. 因 PCB 单板尺寸太小，无法在板内放置全局光点，为了后面 SMD 时贴装对位，在工艺边上添加光点，结果加在了 V 切中心线上。那么在成型时，只听“咔嚓”一声，两个光点应声而断，瞬间灰飞烟灭。。。。。。这个就是气得大师兄大喊秋高气爽的案例.....

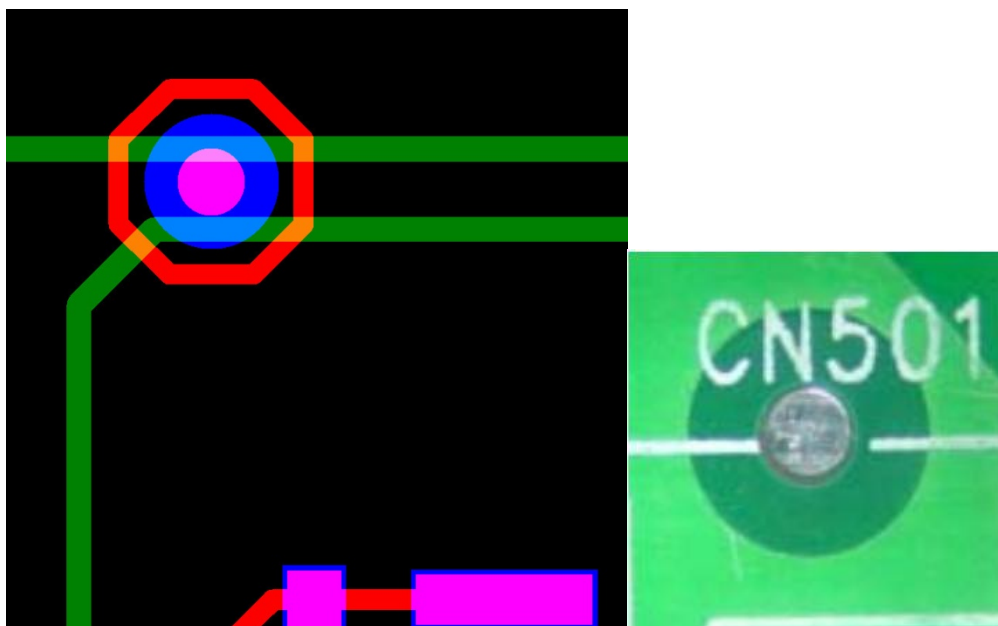


为了保证印刷和贴片的识别效果，Mark 点范围内应无焊盘、过孔、测试点、走线及丝印标识等，不能被 V-CUT 槽所切造成机器无法辨识。一定要保证光点禁布区域内的洁净度，否则如果设备识别灵敏度不高，会出现贴装时频繁停机的情况。

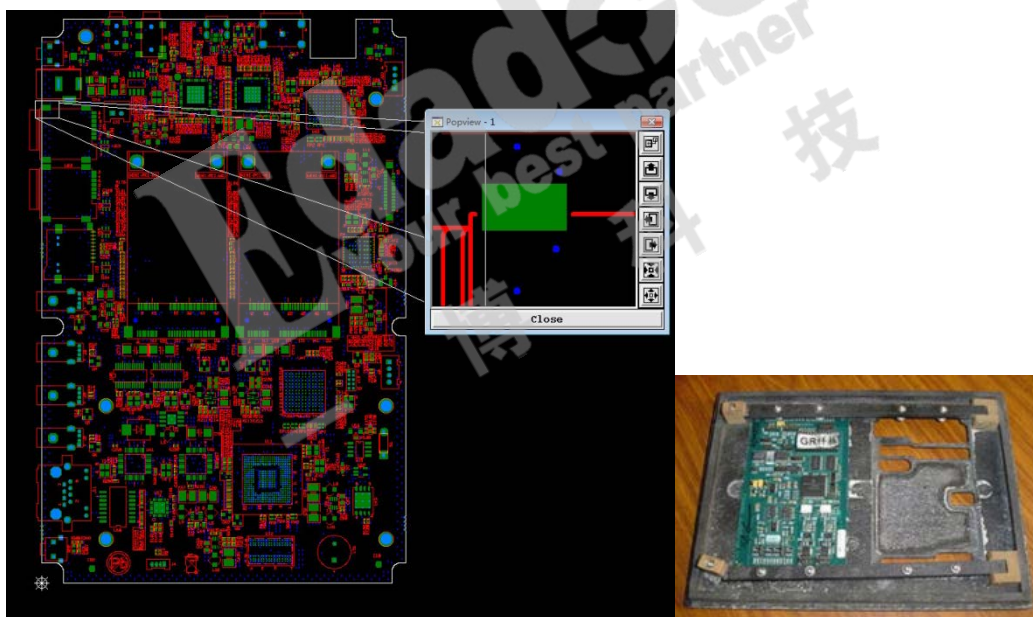
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习





3. 器件到板边距离小于 5mm,要加工工艺边及光点,否则开治具,说好的 costdown 呢,钱呀。。。。



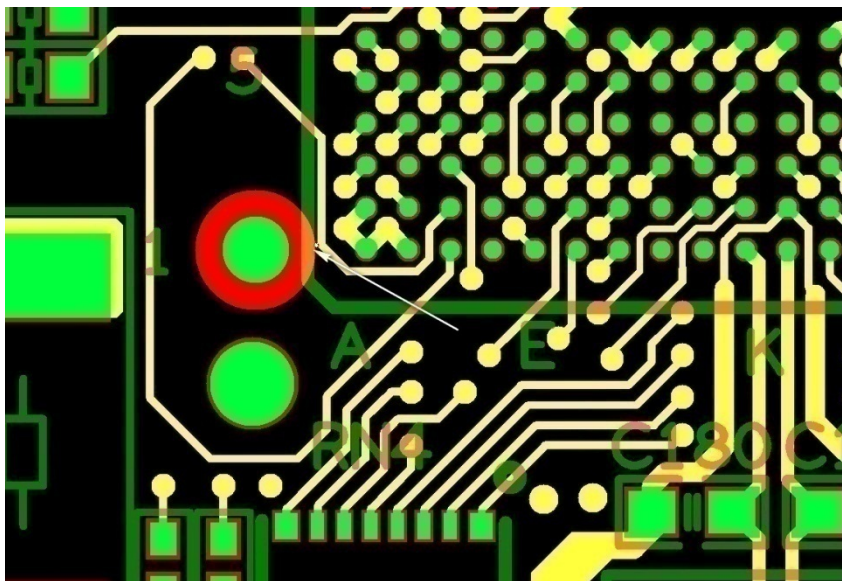
林如烟听大师兄讲起光点的洁净度,突然心中莫名敏感起来了,她突然想起一个问题,她想要回自己电脑旁看看去,她怕有问题,因为有一个 BGA 加了局部光点,为了布线空间,她删除光点的禁布区,走线的空间是有了,万一禁布区有了东西,洁净度就不能保证。她悄悄的回到座位,点开了屏幕,哎呀喂,还真是怕什么来什么呀,真的光点净空区里有了走线.....

“幸亏我自己看到了,别人没看到,改.....”林如烟一边自言自语,一边认真改动光点的禁布及走线。

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码,开始学习





“谁说别人没看到，我看到了.呵呵……”一个声音不合时宜的在如烟耳畔响起。

林如烟抬起头看到了赵理工那张幸灾乐祸的笑脸。

“你看到了什么，赵理工，是不是又想戴手表了”林如烟瞪着美目，咬着银牙恨恨说道。

“我看到了一个美女不行呀”

“讨厌”林如烟望着噗嗤一声笑了出来。

“时间不早了，大家还要做设计，案例到此为止，光点案例下次继续……”大师兄说道。

【关于一博】

深圳市一博科技股份有限公司（简称一博科技）成立于 2003 年 3 月，专注于高速 PCB 设计、PCB 制板、SMT 焊接加工和供应链服务。我司在中国、美国、日本设立研发机构，全球研发工程师 600 余人。

一博旗下 PCB 板厂位于深圳松岗，采用来自日本、德国等一流加工设备，TPS 精益生产管理以及品质管控体系的引入，致力为广大客户提供高品质、高多层的制板服务。

一博旗下 PCBA 总厂位于深圳，并在上海、成都、长沙设立分厂，厂房面积 23000 平米，现有 30 条 SMT 产线，配备全新进口富士 XPF、NXT3、AIMEX III、全自动锡膏印刷机、十温区回流炉、波峰焊等高端设备，并配有 AOI、XRAY、SPI、智能首件测试仪、全自动分板机、BGA 返修台、三防漆等设备，专注研发打样、中小批量的 SMT 贴片、组装等服务。作为国内 SMT 快件厂商，48 小时准交率超过 95%。常备一万余种 YAGEO、

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



MURATA、AVX、KEMET 等全系列阻容以及常用电感、磁珠、连接器、晶振、二三极管，并提供全 BOM 元器件服务。

PCB 设计、制板、贴片、物料一站式硬件创新平台，缩短客户研发周期，方便省心。

EDADOC, Your Best Partner.

【关于高速先生】

高速先生由深圳市一博科技有限公司 R&D 技术研究部创办，用浅显易懂的方式讲述高速设计，成立至今保持每周发布两篇原创技术文章，已和大家分享了百余篇呕心沥血之作，深受业内专业人士欢迎，是中国高速电路第一自媒体品牌。



扫一扫，即可关注

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习

