



第7课 PCB设计前期 工作处理

主讲：郑振宇

01 原理图导入PCB及常见导入问题分析

02 布局常用操作及快捷键的介绍

03 常用布局快捷键的设置

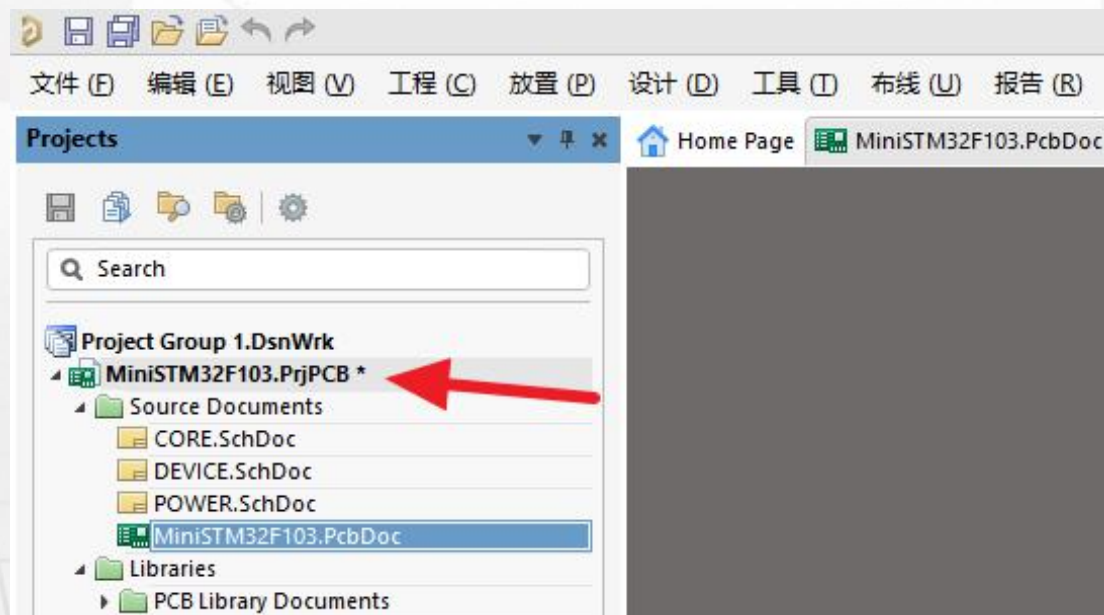
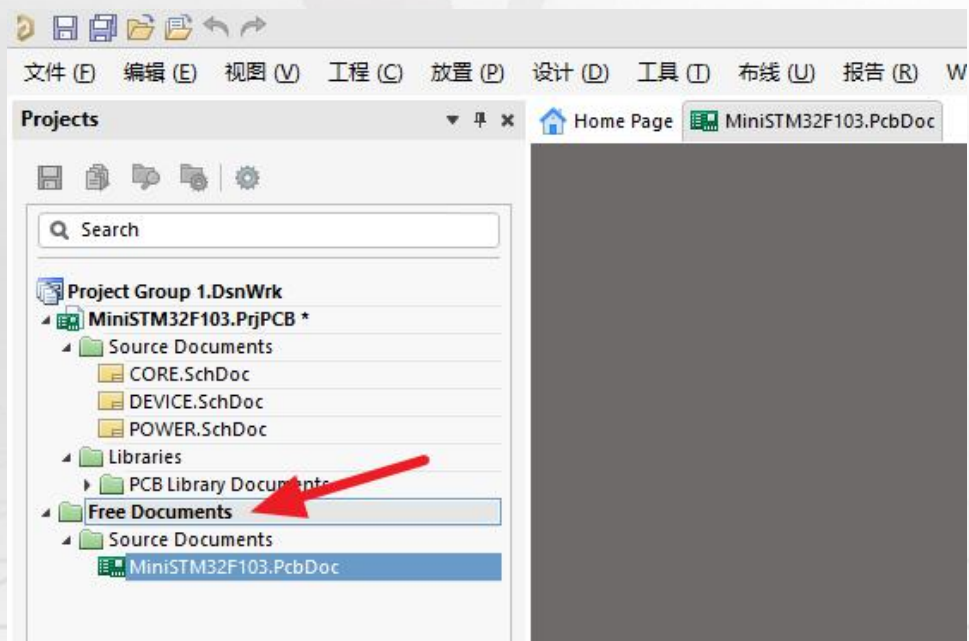
04 板框大小评估及定义

05 固定孔的放置

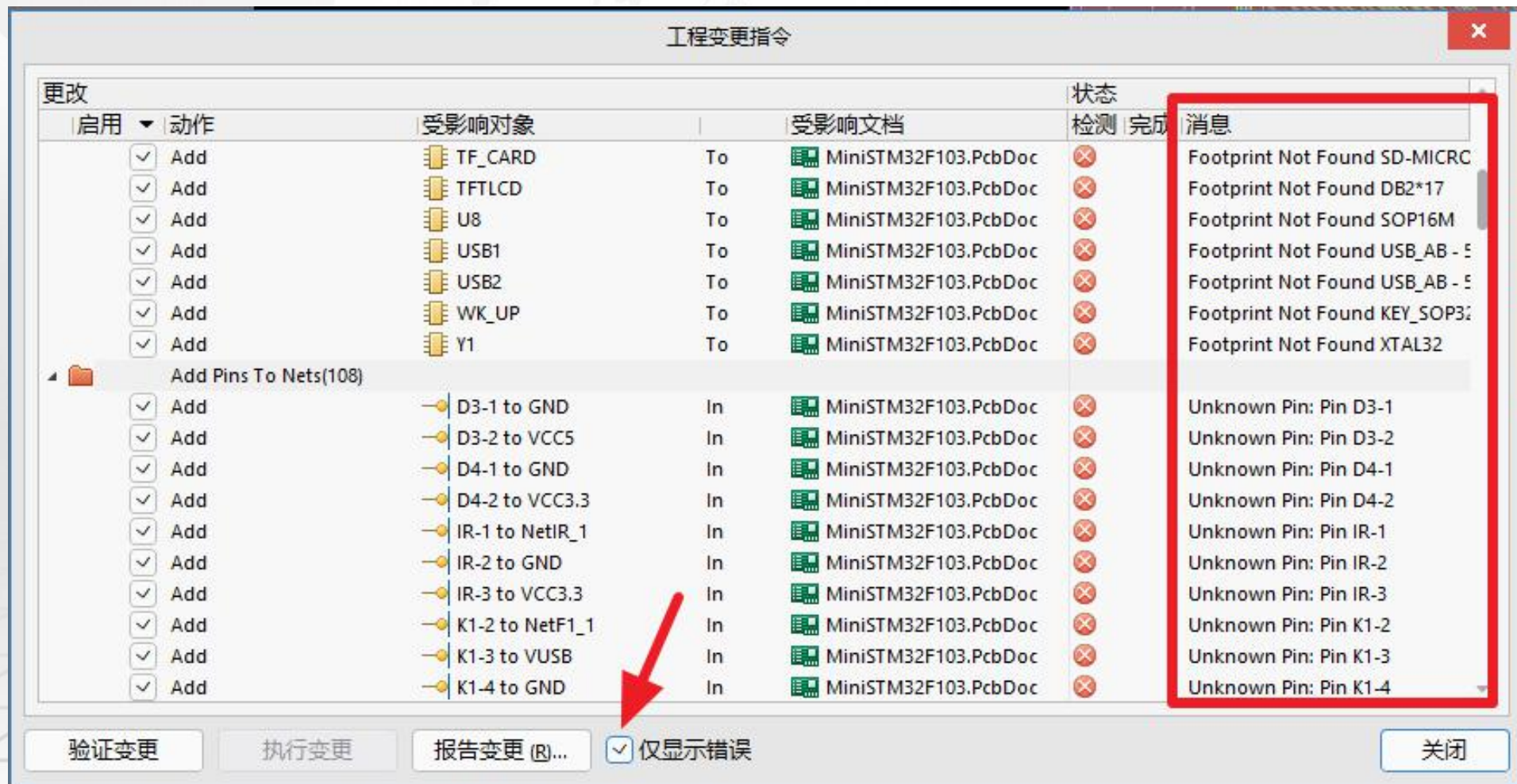


在绘制PCB之前我们首先要做的是把原理图与我们PCB进行交互导入。

确保这个PCB文件一定在当前工程中，如果是“Free Documents”是不能导入成功的，这一点一定要注意



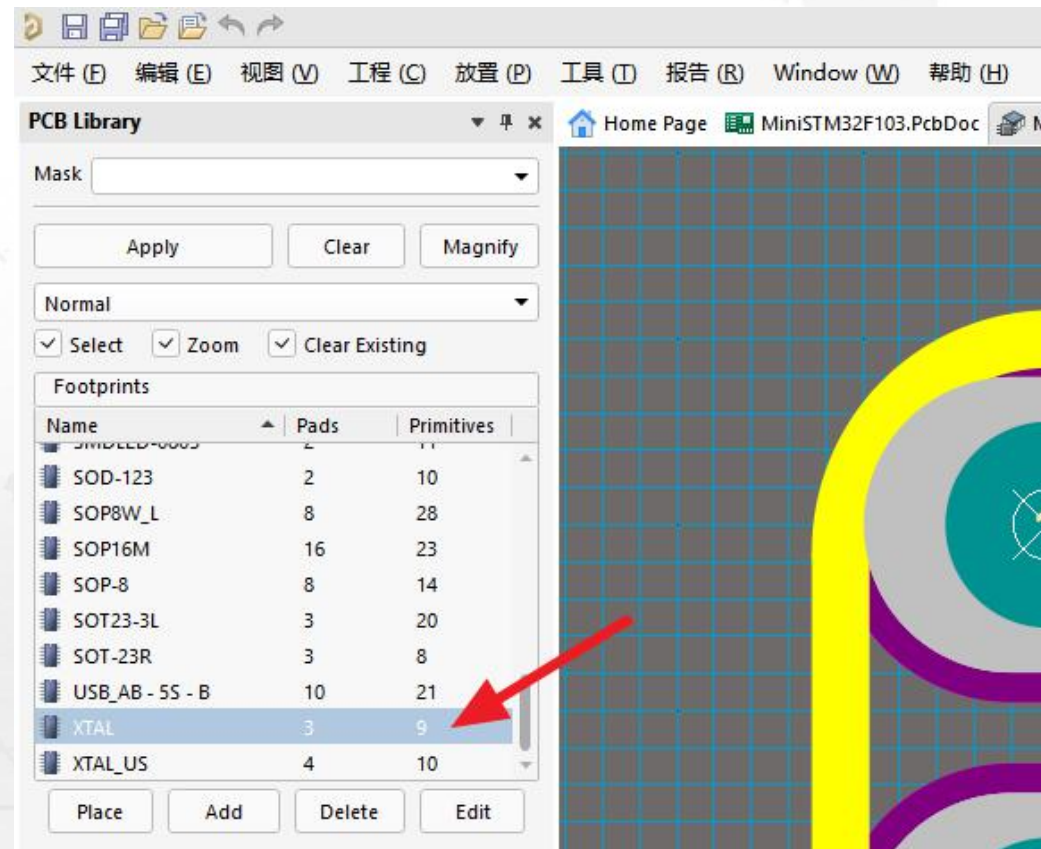
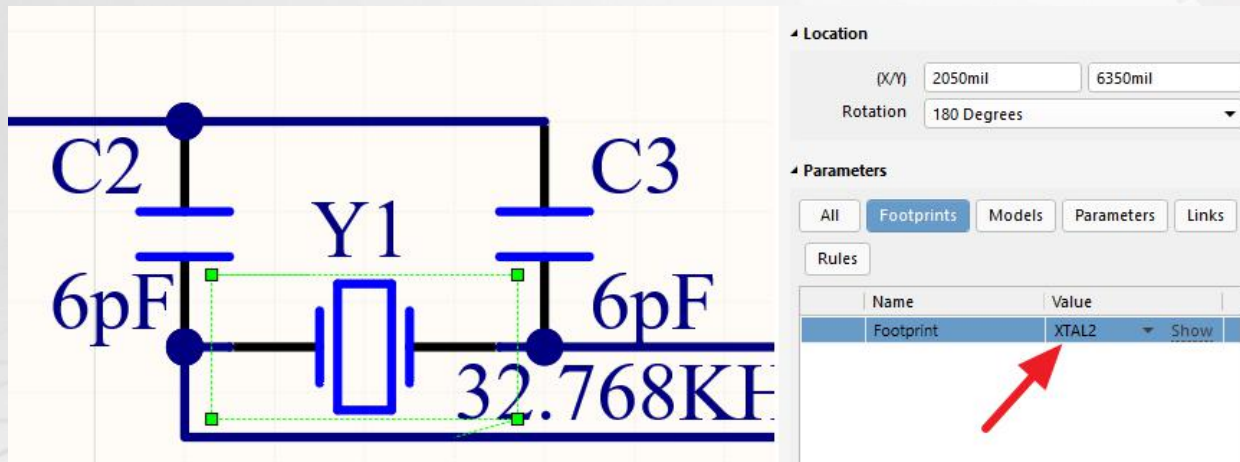
PCB导入过程不是一帆风顺的，经常出现各种问题



这个报错提示我们的是没有找到该器件的PCB封装，我们需要对齐进行PCB封装的匹配。

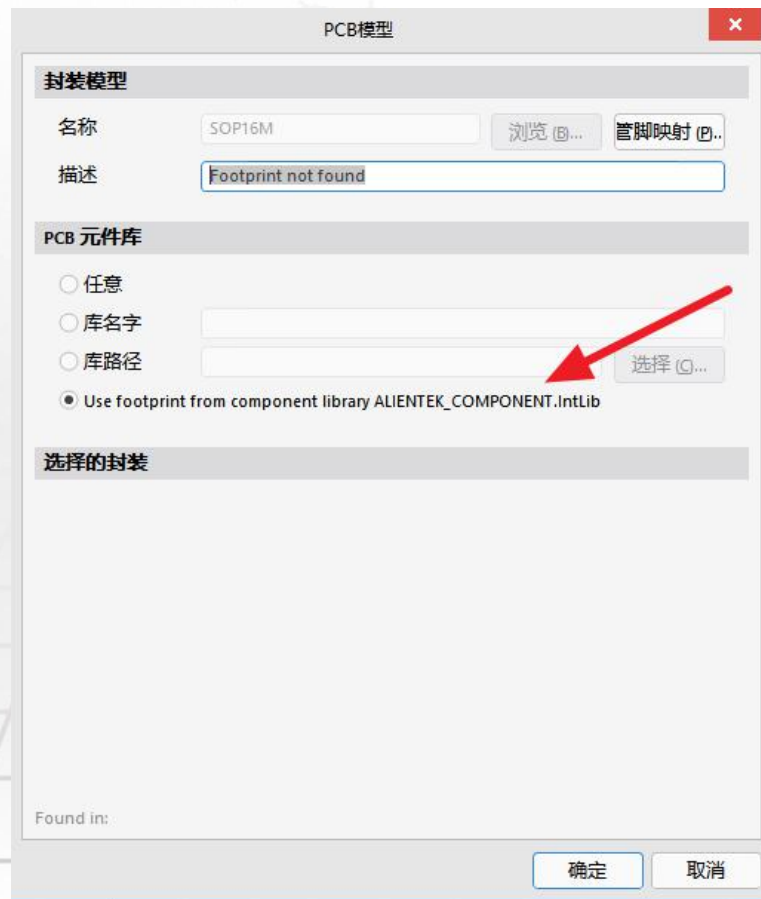
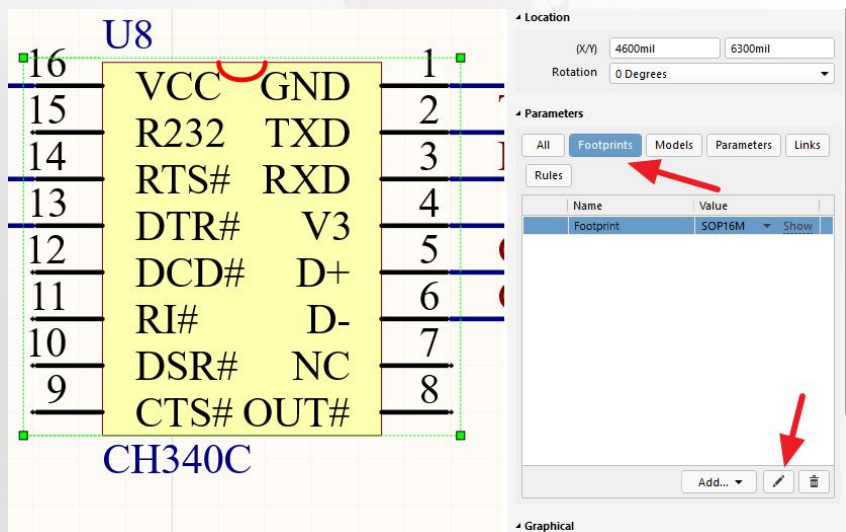
封装没有匹配上一般又分为两方面原因

1) 原理图封装名称和PCB封装名称填写不一致，如晶体Y1，在原理图封装名称处填写的名称是“XTAL2”，但是该封装在PCB库中的名字是“XTAL”，这时候他们就会出现上述提示。



PCB封装库路径不匹配，如果封装名称确保一致了，但是还是提示没有找到封装的时候，可以检查封装设置的路径。

因为我们确保我们当前PCB封装库当中是存在名称为“SOP16M”这个封装的，那么这个时候我们可以在“PCB元件库”这个选项中选择“任意”，即可实现路径匹配。

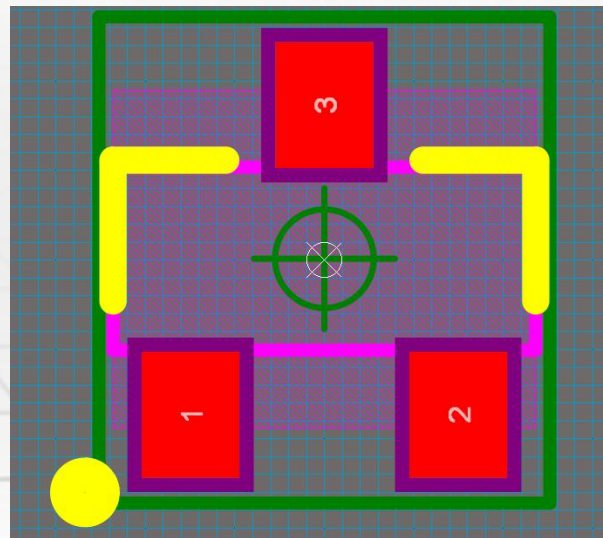
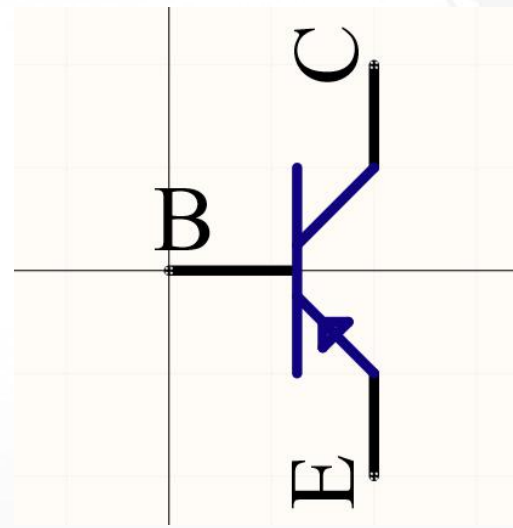


从字面上的意思，我们可以理解为在导入的过程中出现了“无法识别的管脚”，出现这种现象也是存在几种原因的，我们也分别来说明一下。

1) 和我们“FootPrint not found”存在关联，当没有器件封装匹配的时候，器件无法被导入到我们的PCB，这个时候网络在PCB中没有“着力点”，所以会进行报错提示。

2) 原理图封装名称未填写，即在原理图器件属性“Parameters”里面的“FootPrint”处，没有去填写“FootPrintName”，这个时候就无法匹配任何的PCB封装，所以也会导致导入的时候网络没有“着力点”。

3) 排除上述两种原因之后还存在此种现象，那么原因就只有是原理图器件的“管脚号”和“PCB封装”的管脚号不匹配了，如三极管Q1，在原理图中的管脚号分别是“B”、“E”、“C”，但是在PCB封装库里面的管脚号分别是“1”、“2”、“3”，如图5-7。因为管脚号是关联原理图和PCB的网络的“着力点”，如果管脚号不匹配那么他们就关联不起来，就会出现此报错提示。



器件选择

在PCB设计中，需要多种多样的选择操作，是如何做到的呢？

1. 单选

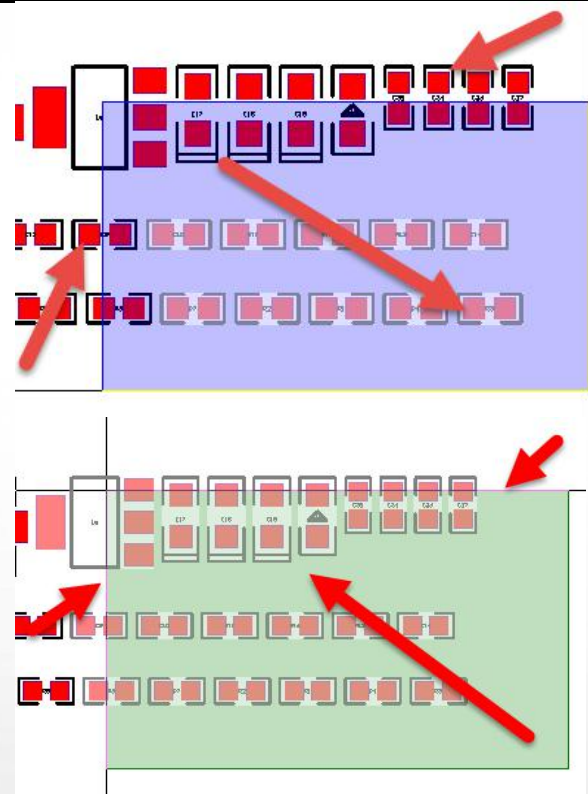
单击鼠标左键可以进行单个选择。

2. 多选

(1) 按住“Shift”键，多次单击鼠标左键。

(2) 从左上角按住鼠标左键，向右下角拖动鼠标，在框选范围内的对象都会被选中，如图5-9所示，框选外面的或者和框选搭边的元件无法被选中。

(3) 从右下角按住鼠标左键，向左上角拖动鼠标，框选矩形框所碰到的对象都会被选中，和框选搭边的元件也被选中了。



选择重叠	Shift+Tab
选择下一个 (X)	Tab
Lasso选择 (E)	
<input type="checkbox"/> 区域内部 (I)	3
区域外部 (O)	
矩形接触到的对象 (U)	
线接触到的对象 (L)	2
全部 (A)	Ctrl+A
板 (B)	Ctrl+B
网络 (N)	

除了上述选择方法外，Altium Designer还提供选择命令。选择命令是PCB设计中用到最多的命令之一，包括线选、框选、反选等。执行按键命令“S”，弹出选择命令菜单

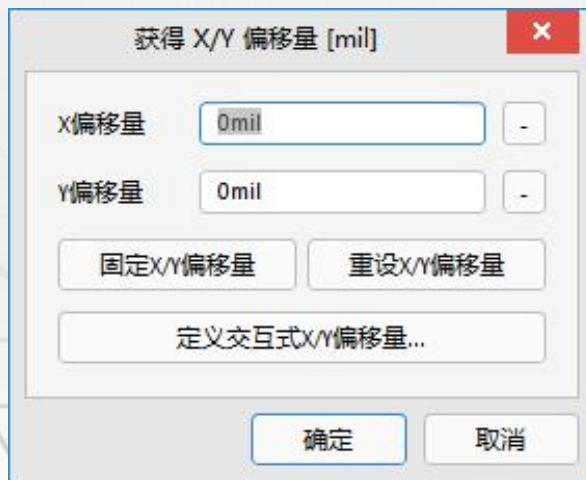
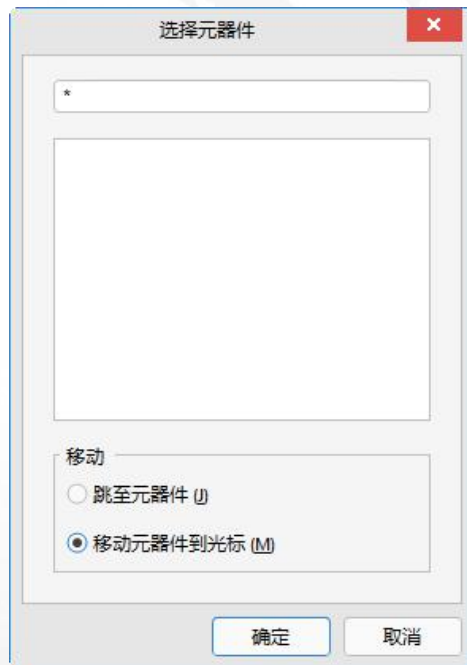
移动

选择完元件或其他对象之后，需要对选择的对象进行移动，移动的方法如下。

(1) 将鼠标指针放置在对象上，按住鼠标左键，然后直接移动鼠标，即可完成对象的移动，常见于对单个对象进行移动的情况。

(2) 可利用移动命令进行移动。执行按键命令“M”，弹出移动命令菜单，如图5-14所示。在此介绍几种常用的移动命令。

- ①移动元件：按快捷键“MC”
- ②移动选择：对象被选中之后，按快捷键“MS”。
- ③坐标移动X,Y：可以实现对选中对象的精准移动
- ④移动镜像：按快捷键“MI”，对选中对象移动到顶层或者底层，可以实现元件或者走线的换层操作，



对齐 其他类设计软件通常是通过格点来对齐元件、过孔、走线的，Altium Designer提供非常方便的对齐功能，

Align Left

Align Right

Distribute Horizontally

Align Top

Align Bottom

Distribute Vertically

向左对齐（快捷键“AL”）

向右对齐（快捷键“AR”）

水平等间距（快捷键“AD”）

向上对齐（快捷键“AT”）

向下对齐（快捷键“AB”）

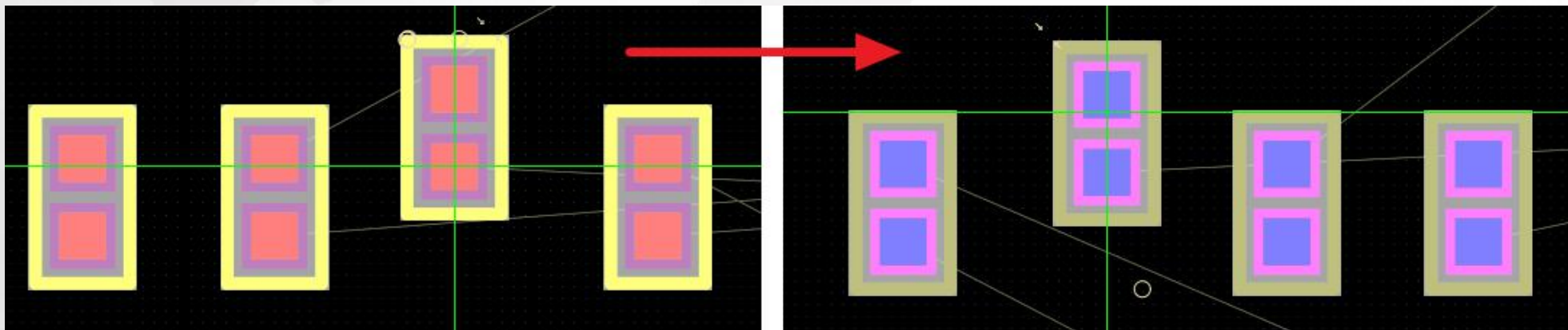
垂直等间距（快捷键“AS”）



器件快速换层

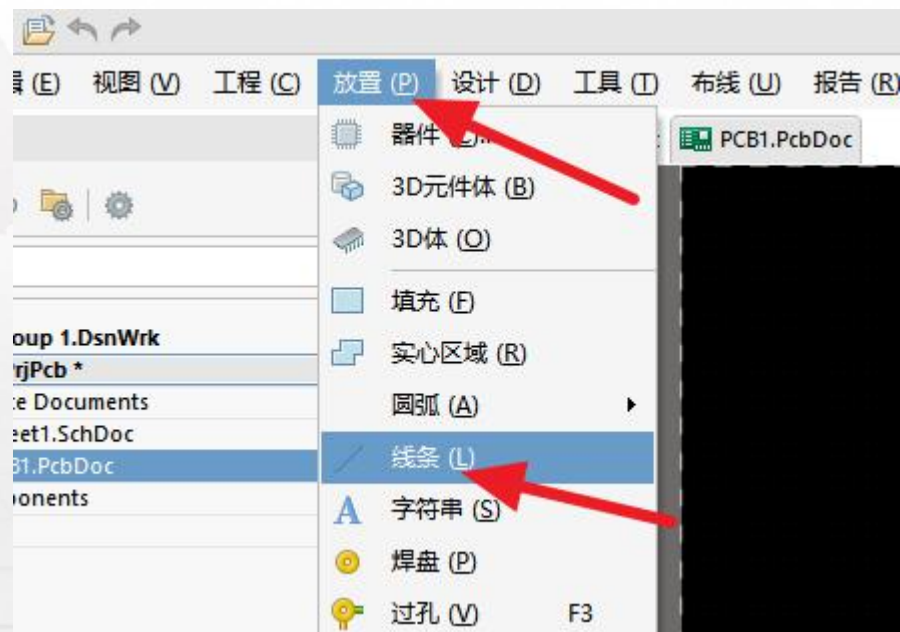
我们在器件布局的时候，我们有时候需要把器件从顶层，快速换到底层，我们具体如何操作呢？

- 1、基于选择操作，选择需要换层的器件，可以是单个器件，也可以是多个器件；
- 2、鼠标放在选择的器件上面，点击鼠标“左键”不松，移动鼠标，在移动状态下，执行快捷键“L”，即可完成器件的切换。



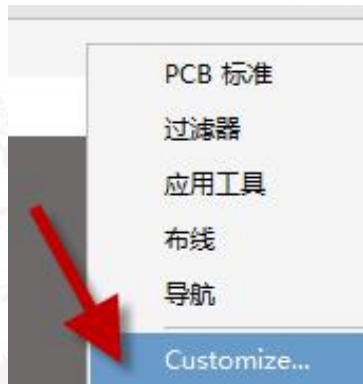
常用系统快捷键

对于“**放置 (P) -线条 (L)**”这个命令，“**Place(放置)**”的“**P**”下面有一根下画线，“**Line (线条)**”的“**L**”下面有一根下画线，那么组合的快捷键就是“**PL**”。平时多记忆操作这些快捷的组合方式，有利于PCB设计效率的提高。



- (1) L: 打开层设置开关选项（在元件移动状态下，按下“L”键换层）。
- (2) S: 打开选择，如S+L（线选）、S+I（框选）、S+E（滑动选择）。
- (3) J: 跳转，如J+C（跳转到元件）、J+N（跳转到网络）。
- (4) Q: 英寸和毫米相互切换。
- (5) Delete: 删除已被选择的对象，E+D点选删除。
- (6) 按鼠标中键向前后推动或者按Page Up、Page Down: 放大、缩小。
- (7) 小键盘上面的“+”、“-”，点选下面层选项：切换层。
- (8) A+T: 向上对齐。A+L: 向左对齐。A+R: 向右对齐。A+B: 向下对齐。
- (9) Shift+S: 单层显示与多层显示切换。
- (10) Ctrl+M: 哪里要测点哪里。R+P: 测量边距。
- (11) 空格键: 翻转选择某对象（导线、过孔等），同时按“Tab”键可改变其属性（导线长度、过孔大小等）。
- (12) Shift+空格键: 改走线模式。
- (13) P+S: 字体（条形码）放置。
- (14) Shift+W: 线宽选择。Shift+V: 过孔选择。
- (15) T+T+M: 不可更改间距的等间距走线。P+M: 可更改间距的等间距走线。
- (16) Shift+G: 走线时显示走线长度。
- (17) Shift+H: 显示或关闭坐标显示信息。
- (18) Shift+M: 显示或关闭放大镜。
- (19) Shift+A: 局部自动走线。

由于Altium Designer的快捷键多种多样，如果利用系统默认的快捷键来进行PCB设计，特别是那种执行3次按键的组合键，我们速度优先，那么这时候是否可以把这类默认的快捷键设置为我们自己喜欢的、只需要按键一次的快捷键呢？这个涉及快捷键自定义的方法。自定义快捷键更加方便了设计，同时也存在个性化设置。



设置快捷键最好不要选择英文字母键，而是选择键盘上的功能键F2至F10及数字小键盘。因为系统默认的快捷键基本上是字母键组合的，这里不设置是为了避免系统快捷键和自定义快捷键识别混乱。

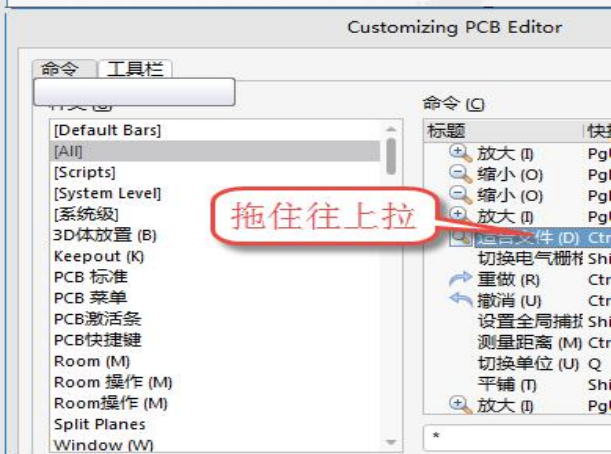
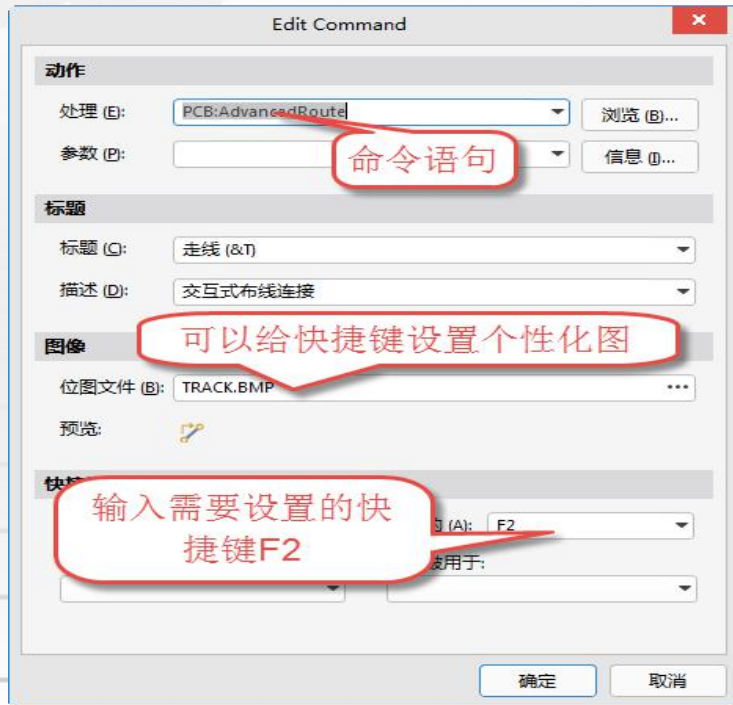
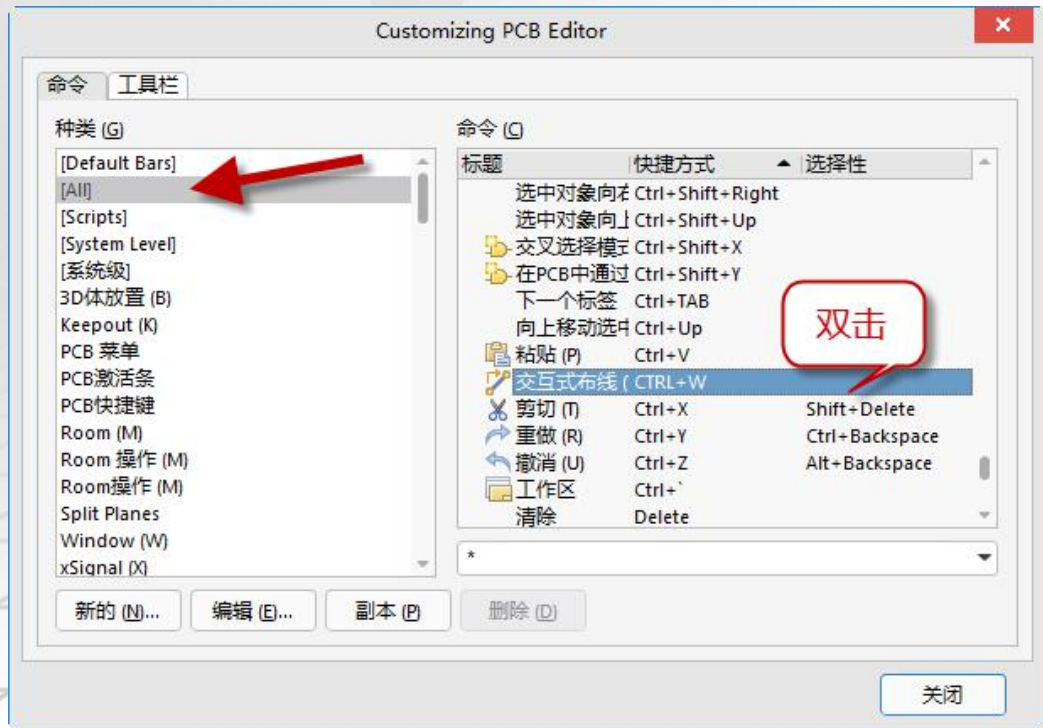
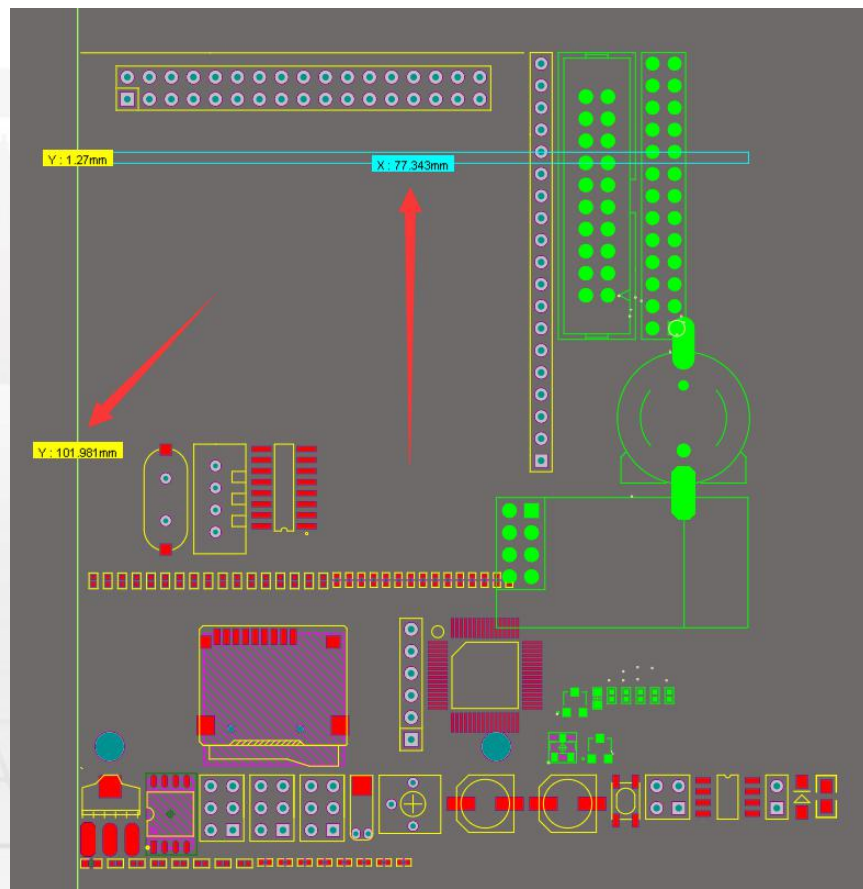
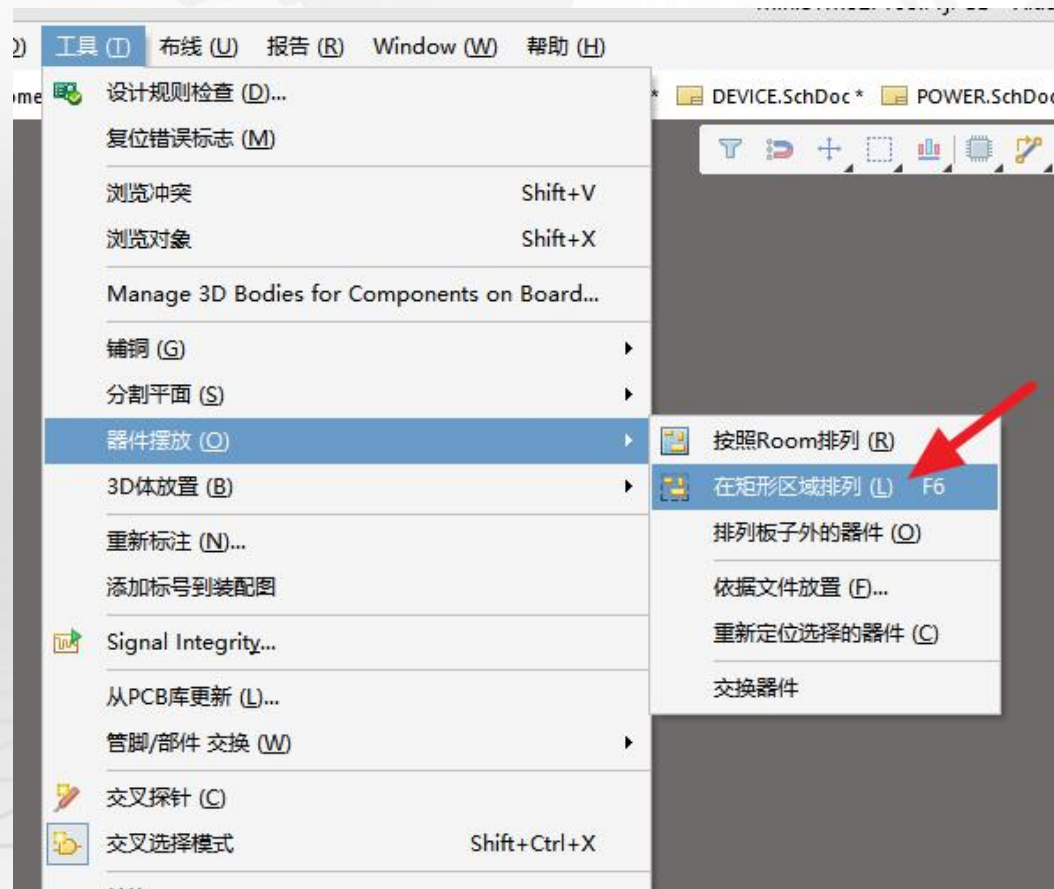


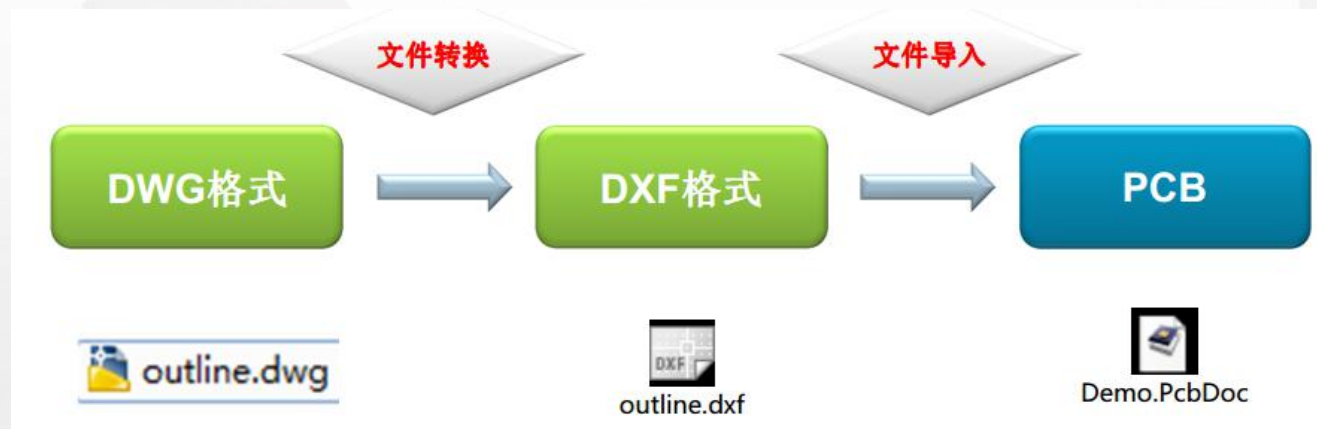
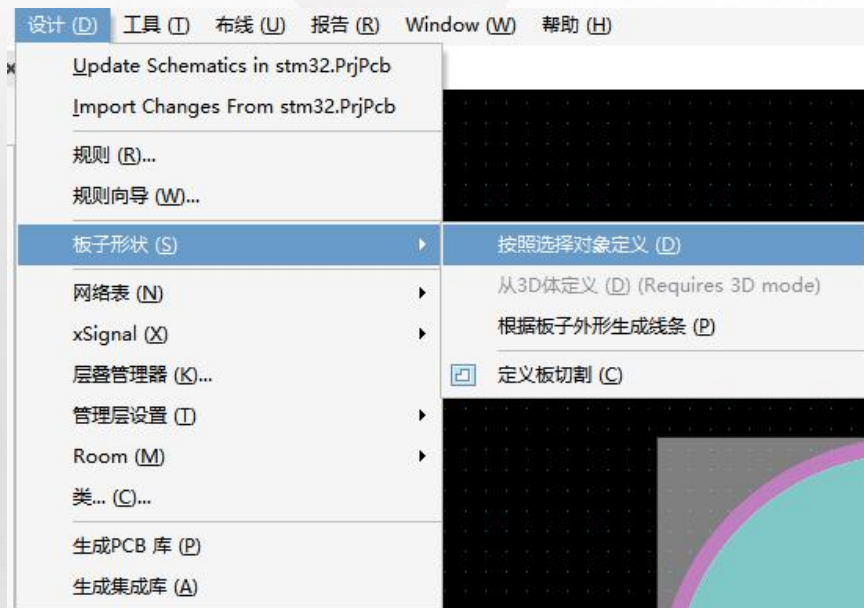
表 作者推荐的自己设置的快捷键

键 盘 名	<u>Esc</u>		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
执 行 动 作	退出		帮助	电气走线	放置过孔	敷铜	颜色开关	矩形框放置元件	交互映射
Alt+			测量边缘距离	差分走线	放置填充	重新敷铜			
键 盘 名		1	2	3	4	5	6	7	8
执 行 动 作	删除	选择物理连接	线选	框选	单线等长	保持原间距走线	坐标移动	割铜	
Alt+	删除物理连接	显示长度	测量中心距	移动选择	差分等长	等间距走线			

前期工作做完之后，我们开始正式对我们的开发板进行布局，布局的时候需要先定义一下我们开发板的大小，但是我们的板子具体是做多大呢，我们是基于什么样的因素来进行板框评估呢？
器件密度分布之后的大体板框评估



从上面小节获得板框的尺寸大小之后，我们可以开始进行板框的定义。

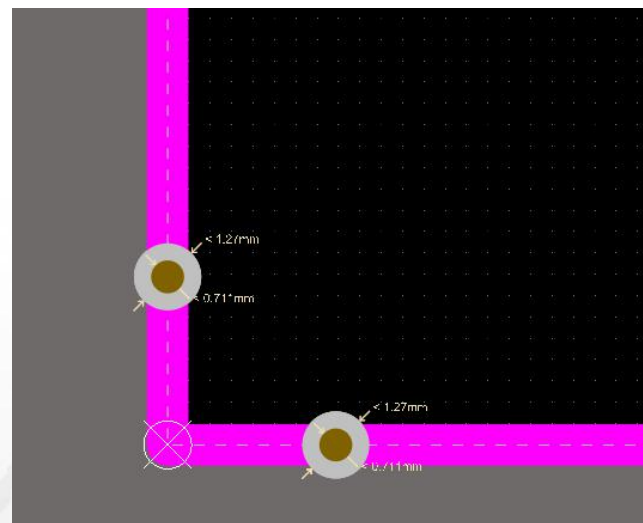
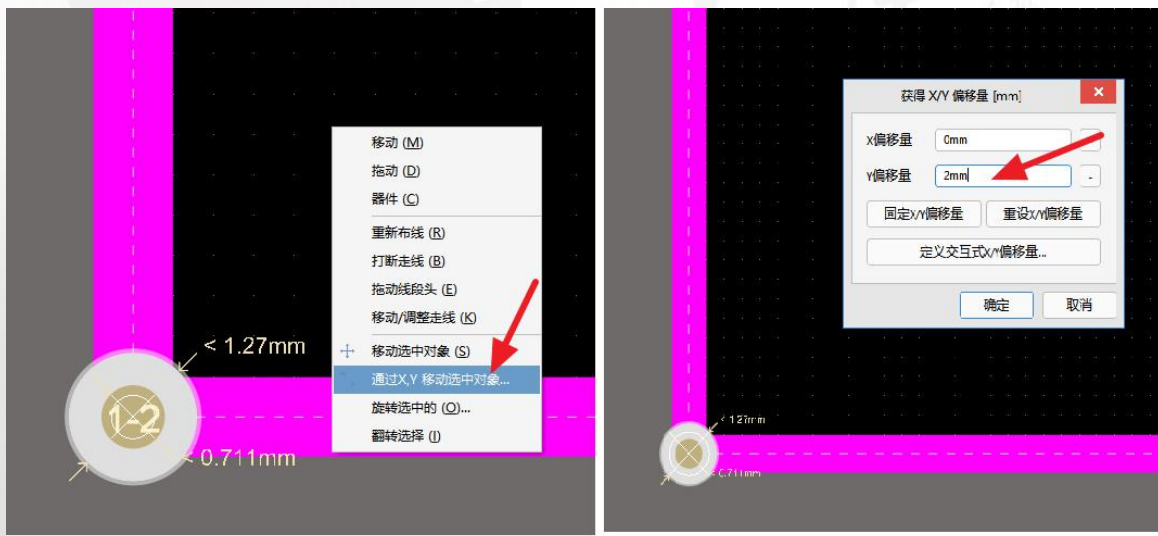


手工绘制 板框一定是闭合的，不然无法定义成功

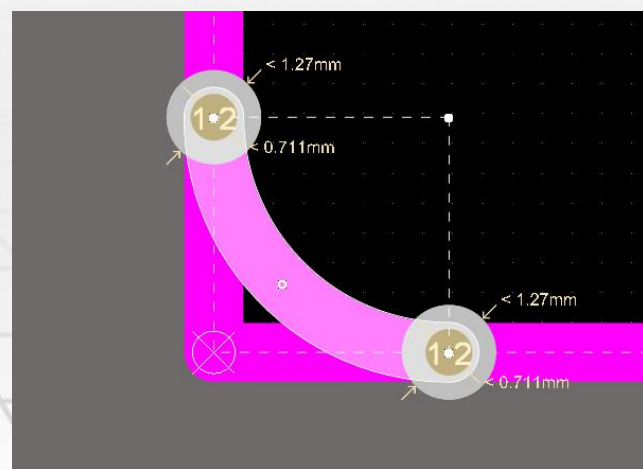


有时候导入结构图纸（DXF）格式会不成功，原因有很多，不过大都可以采用如下方法解决：
新建一个DWG格式的CAD文件，把原来DWG格式的内容全部复制粘贴到新的DWG格式中，然后按照后面一样的处理方法，就可以把结构信息导入PCB文件中。

考虑到是开发板，到时候生产出来就是一个PCBA板子，可能尖尖的角会割到手，可以把4个角各倒一个半径为2mm的圆弧。

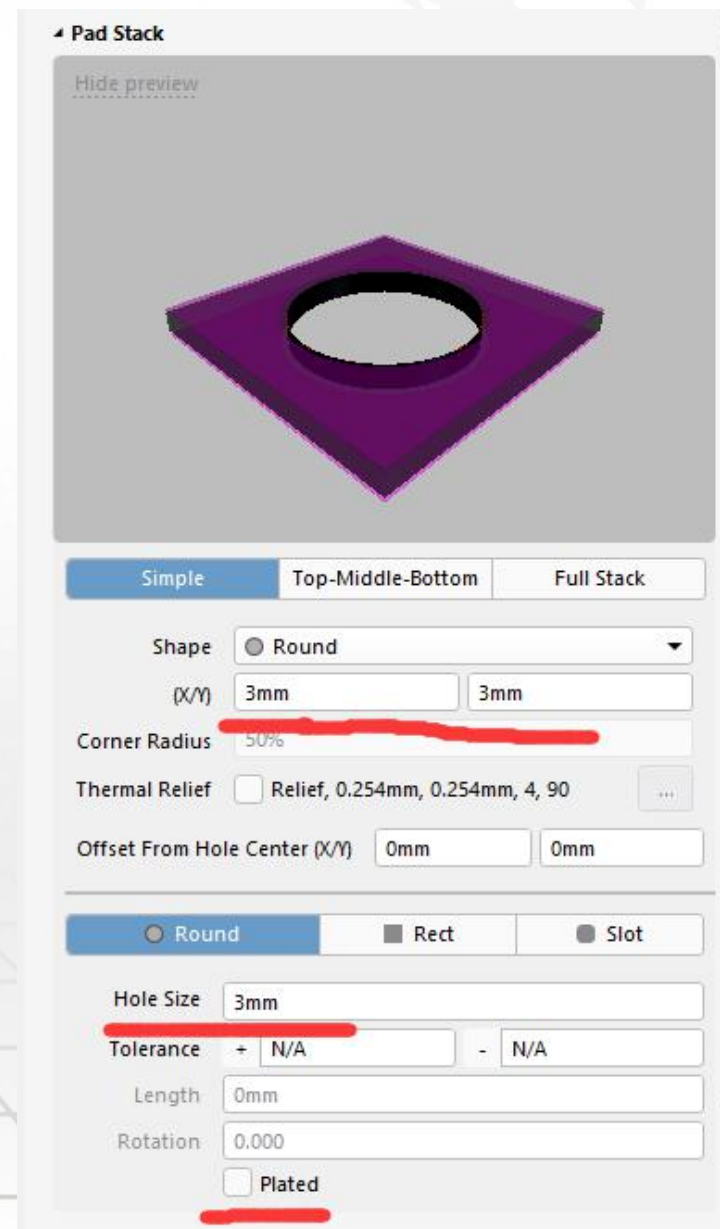
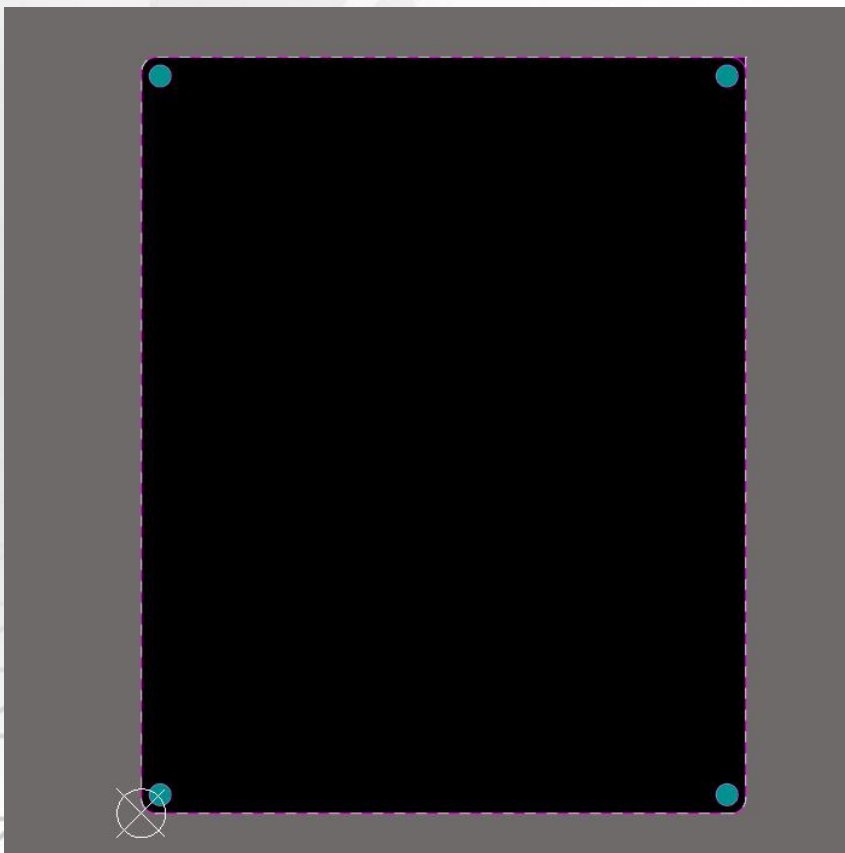


过孔辅助定位



对于导入型板框，其有实物结构模型，固定孔的位置及大小已经定义好，只能严格按照要求的位置和大小精准地放置。对于开发板，因为不需要考虑有外壳，只需PCBA即可，对于固定孔的位置及大小要求不那么严格，一般按照常规进行设置即可。

- (1) 位置要求：放置在离交流中心间距X轴5mm、Y轴5mm的位置。
- (2) 大小要求：一般采用直径为3mm的非金属化孔。





凡亿教育®
WWW.FANYEDU.COM



凡亿微信公众号

郑振宇个人微信号

15616880848

THANKS

获取教程和帮助请访问:

<https://www.fanyedu.com>

或关注微信公众号
