

# 3D打印切片及使用

## 一.设备介绍

1.官网: <https://www.raise3d.cn/>

2.型号: Raise 3DRaise pro3 plus

3.基本参数:

①打印尺寸: 300×300×605mm (单喷头)

255×300×605mm (双喷头)

②机身尺寸: 620×626×1105mm

③耗材直径: 1.75mm

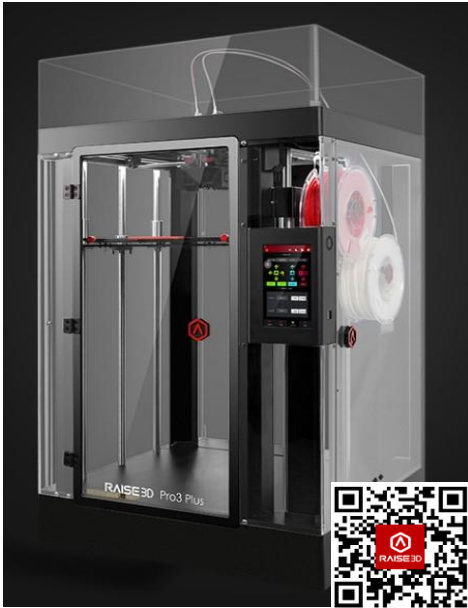
④支持材料: PLA/ABS/HIPS/PC/TPU/TPE/PETG.....

⑤层厚: 0.01mm~0.25mm

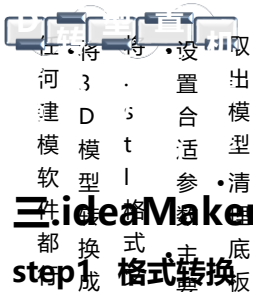
⑥支持格式: .stl / .obj / .3MF / .OLTP

4.切片软件: ideaMaker 

详细: [ideaMaker \(raise3d.cn\)](https://www.raise3d.cn/ideaMaker)



## 二.使用3D打印步骤



### 三.ideaMaker切片软件使用方法

#### step1 格式转换

将3D模型保存成为 .stl 格式, 并拖入ideaMaker切片软件中

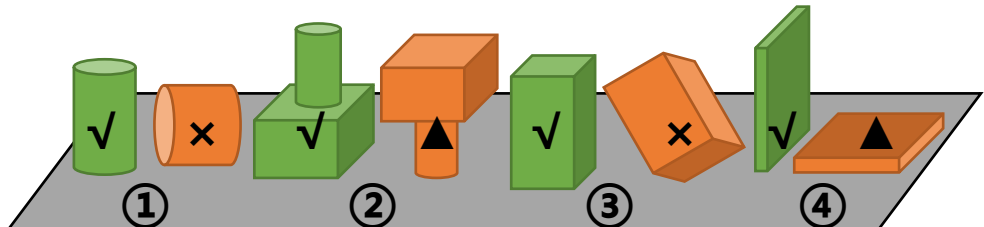
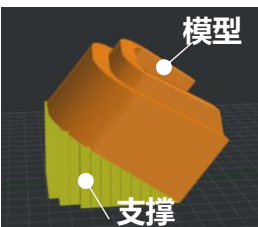
#### step2 模型摆放

①调整模型摆放位置和方向, 摆放的位置方向会直接影响模型打印的质量

②模型的摆放可以参考下图, “√” 比 “▲” 打印的质量更好, “×” 非必要的话尽量不这样摆放。事实上无论你怎么摆放模型, 都可以打印, 只是打印质量不一。

③尽量遵循下面大, 上面小的原则, 上大下小则需要添加支撑, (即模型不允许出现悬空位置, 如有悬空位置, 需要添加支撑材料)。另外, 模型和支撑结构接触的面会较为粗糙。

④打印时, 与打印机X轴和Y轴垂直的面, 打印出来面较为光滑, 其次是Z轴, 既不与XYZ垂直的面较为粗糙

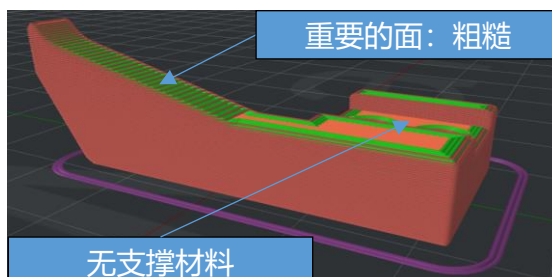
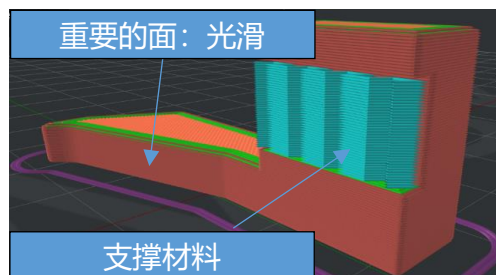


⑤如果你对某个面有较高的精度要求，需要表面平整光滑，那请将该摆放成与Z轴相平行的位置，如下图所示

如果箭头所指的面需要较为光滑，请安图一方式摆放，图二摆放会较为粗糙

图一摆放需要打印支撑材料，和支撑材料接触的面较为粗糙，图二摆放不需要打印支撑材料

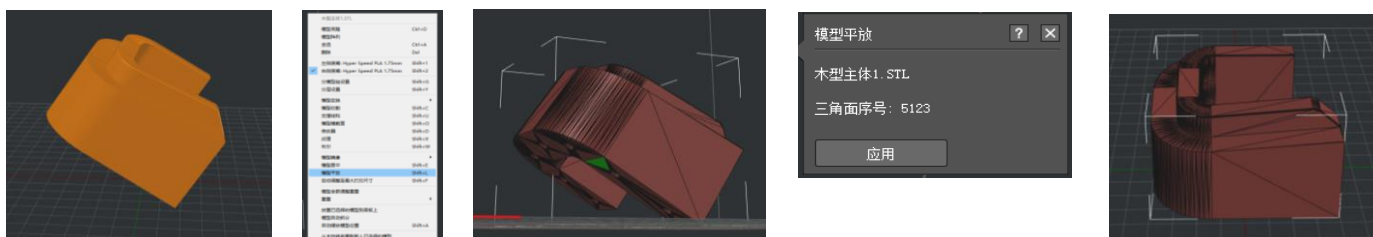
不同的需求有不同的摆放方式，摆放前请思考自己的实际需求



### ⑤模型平放：

如果你的模型在软件建模时坐标系就是标准的（面就是与三坐标垂直的），那么导入切片软件后通常摆放就是OK的。如果你是通过其他途径获得的模型，或者建模时三坐标不标准，那么导入的模型就是斜的，例如上图③“×”，这时候需要在切片软件中放平。

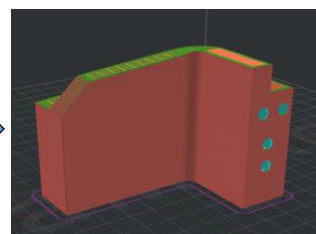
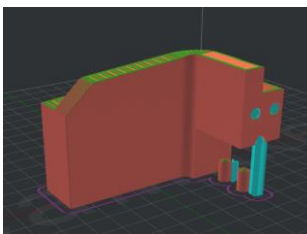
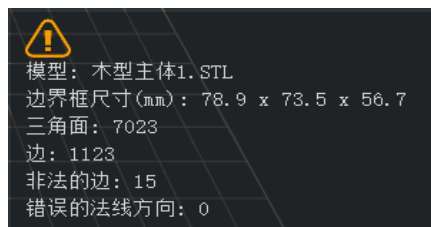
方法是鼠标左键选中模型 → 鼠标右键 → 【模型平放】 → 点选模型中的一个面（底面）  
→ 弹出对话框 → 点击【应用】 → 模型即可平放（也可以通过旋转平移命令进行调整，但是没这么精准）



### Step3 检查模型是否报错

将模型导入切片软件后，如果右下角出现报错提示，则需要对模型进行修复，否则后续切片时会出现模型缺失等问题。报错如下图所示。

修复方式：点击切片软件菜单栏的【修复】命令即可修复



### step4 打印参数

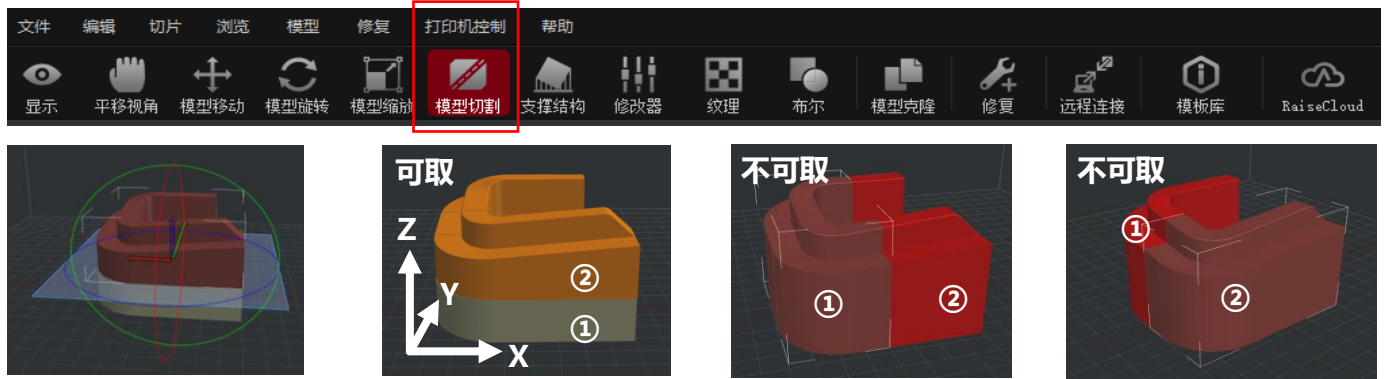
1. Raise 3DRaise pro3 plus 这款打印机有两个喷嘴，可以配两种材料打印时要选择使用哪个喷嘴打印。

选中模型 → 鼠标右键点击 → 选择【左侧喷嘴】或者【右侧喷嘴】

2. 同一个模型也可以使用两个喷嘴打印出两种不同的颜色组合（根据需求使用该功能，非必要不使用）

使用【模型切割】命令,通过【平移】【旋转】控制你想要切割的位置，就可以将模型一分为多。（只能做简

单的分割，无法实现复杂的多色组合，喷嘴数量只有两个，只能实现2色组合），分割后①选择一个喷嘴打印②选择另外一个喷嘴打印。设备在打印完①时自动切换另外一个喷嘴打印②。



## 2.1 使用2色拼打时的注意事项：

a. 底层①的模型和支撑选用同一喷嘴打印，顶层②的模型和支撑选用同一喷嘴打印

原则是让一个喷嘴持续工作，避免两个喷嘴频繁交替工作，容易出现漏料情况。喷嘴在不打印时需要冷却防止漏料，如果两个喷嘴频繁交替打印，就要频繁加热冷却，很容易出现冷却不好漏料的情况。

b. 双色打印时尽量在Z轴方向进行分割，这样的话两个喷嘴可以一个先打印完，另一个喷嘴再打印

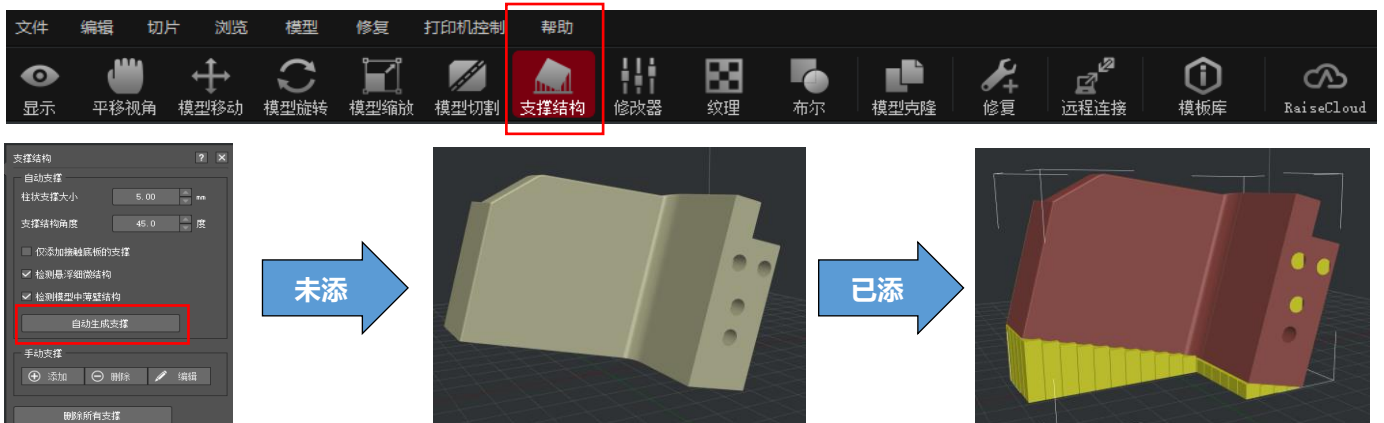
如果在X轴或者Y轴进行分割，那么两个喷嘴必须频繁交替打印，每一层都需要交换一次，打印质量会很差。

## 3.添加支撑材料

类似于下图的孔位，后者其他位置存在悬空状态，则需要给模型添加支撑。

添加支撑的方式：点选模型并点击菜单栏中的【支撑结构】，然后点击【自动生成支撑】即可为模型添加支撑。你也可以根据自己的需求，修改支撑的参数。

其实你也可以不做这一步，在切片的时候，软件会自动判断模型是否需要添加支撑，自动添加支撑。



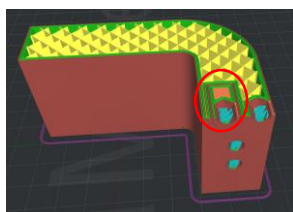
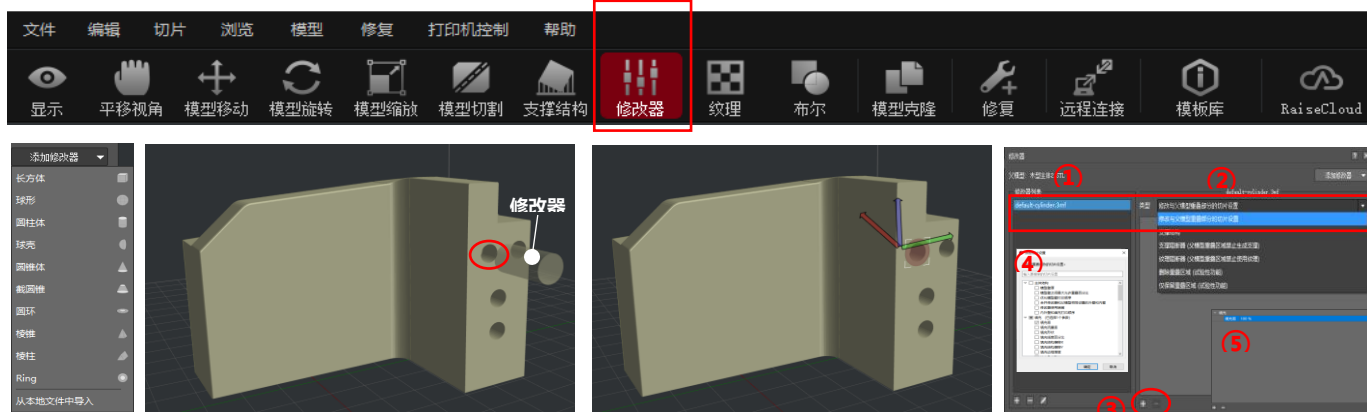
## 4.修改器的应用

通常情况下，单个模型你只能设置一种打印参数，比如一个模型我设置15%的填充率，那整个模型都是15%的填充率，如果我想这个模型在某个局部地方设置100%填充，增加结构强度，其余地方不受力只需要15%填充。这时候就需要用到修改器去修改局部打印密度

修改器的原理是通过创建一个新的模型，与你需要打印的模型进行交叉布尔运算，设定交叉部位的打印

密度。软件自带的模型都只是基本几何体，如果你的设定较为复杂，请通过3D建模软件进行建模，然后通过本地文件导入切片软件中进行定位

如下图所示，我想把红圈处的孔位周边材料打印成100%填充，增加强度，其他部分只需要15%填充。这个时候我通过软件自带模型，创建了一个大小合适的圆柱几何体，并将几何体摆放到想要的位置点击修改器，选中你创建的修改器，下拉选择【修改与父模型重叠部分的切片设置】，随后点击③“+”，勾选你想要修改的参数，这里我将填充率修改成100%



如左边的图所示，红圈处是经过修改器100%填充的区域

其余部分是没有修改的区域，设置为15%填充。

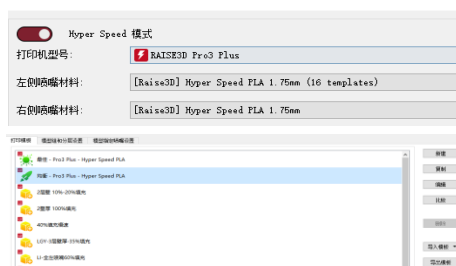
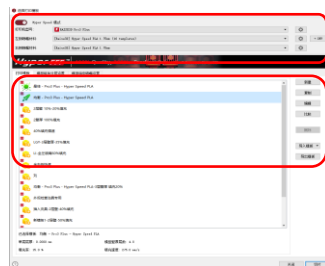
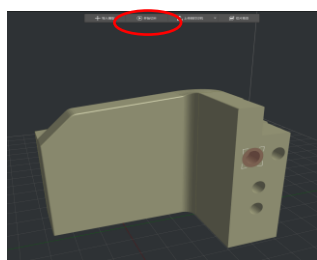
经过修改器修改后就可以实现模型局部打印参数修改

打印参数不止填充率，同时包括模型壁厚，打印速度，支撑形状。。。

## 5.切片参数设置

经过以上步骤处理后，你的模型基本已经具备切片条件，可以进行下一步切片操作了

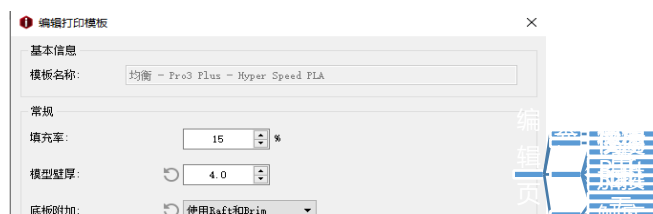
点击窗口视图上方的【开始切片】→ 选择打印材料 → 选择打印模板（或者自己创建模板，修改现有模板）



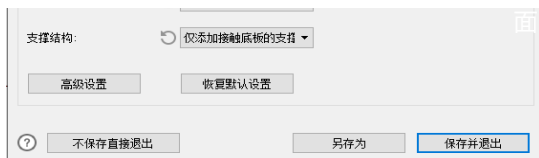
模板的修改：

选现有的模板，或者创建一个模板（不建议），通常是复制现有的模板，然后在现有模板基础上修改参数选中模板后点击右侧的【编辑】，进入模板参数修改页面（简易版）

在简易版的编辑页面中，主要有【填充率】、【模型壁厚】、【底板附加】、【支撑结构】四个参数



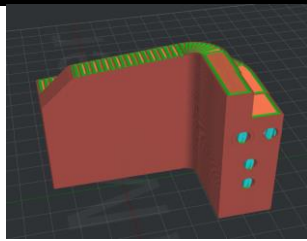




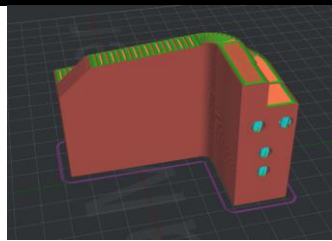
【填充率】、【模型壁厚】、【支撑结构】即字面意思，这里不做介绍

底板附加是打印机的预挤出类型，打印机刚开始挤出打印的时候质量较差，会预先挤出一部分材料

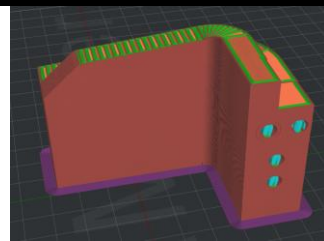
无	不建议使用“无”，可能会影响打印质量
Skirt	强烈建议使用Skirt，形式简单，节约材料，最重要的是方便打印完后的清理
Brim	不建议使用，打印完后不好清理，清理完模型上容易残留材料，需要用小刀清理刮边
Raft	一般不使用，这个模式是在底板先打印一定厚度的底板，在这个底板的基础上继续打印你的模型



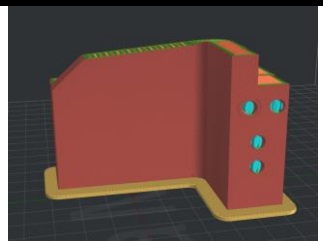
无



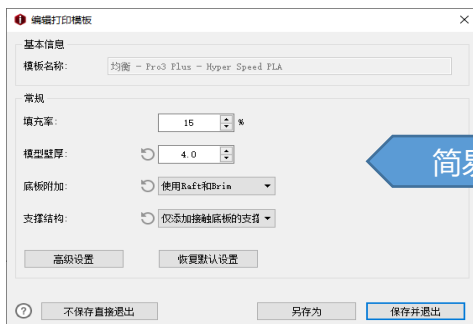
Skirt



Brim



Raft



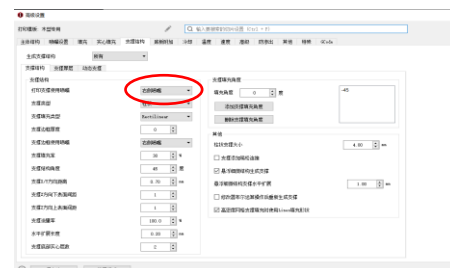
简易

详细



点击编辑页面中的【高级设置】即可进入详细设置界面，在这个页面可以进行更高级的参数设置。

在这个页面，将【填充】选项卡中的【填充使用喷嘴】和【支撑结构】选项卡下的【打印支撑使用喷嘴】设置为相同喷嘴，否则左右喷嘴要频繁切换打印，影响打印质量



【主体结构】选项卡参数介绍：

【单层层厚】：0.3mm→0.1mm（目前使用喷嘴支持0~0.25mm），0.1层厚比0.2层厚打印时间多一半



层厚0.3



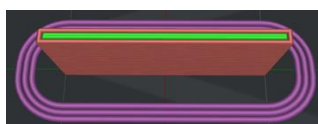
层厚0.1

【壁厚】壁厚设置成6时的效果

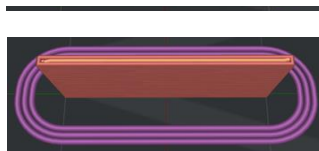
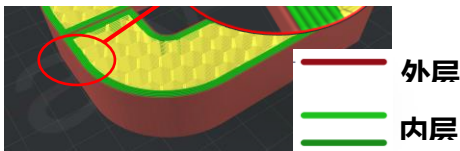


1+5=6

【模型壁之间最大允许重叠百分比】

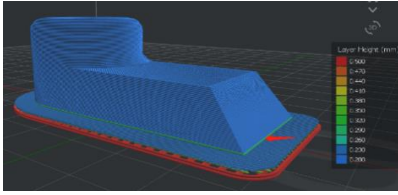


一块 1.4 毫米宽的块将打印 2 个外壳。一层壳层占 0.8mm。显然，该块不能打印 2 个每侧没有 0.1 毫米重叠的完整外壳。最大壳体重叠度为挤出宽度的 50%，即 0.2mm，因此它将打印重叠 0.1 毫米的 2 个壳体，而



一块 1.0 毫米宽的块将打印 1 个外壳和固体填充物。打印此宽度的两个外壳所需的重叠度为 0.3 毫米，大于 0.2 毫米的最大值。因此，内壳将被更换为固体填充物。

### 【底层层厚】：



底层层厚是第一层的层高，建议将第一层高度设置为略大于整体层高，以增加床的附着力。

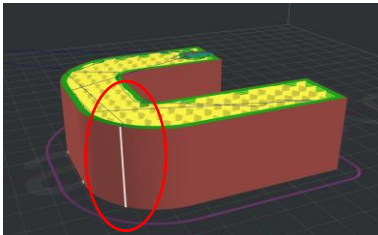
### 【底层流量率】

这决定了第一层挤出多少长丝，并与长丝流速复合。

### 【底层线宽百分比】

这将设置第一层的拉伸宽度。该百分比是用拉伸宽度计算的。稍微增加第一层挤出宽度百分比有助于增强床的附着力。

### 【每层开始点】：每层打印的起始点，实物会在此处形成疙瘩，需要手动清理



通过这些设置，可以更好地控制确定每个图层上起始点的位置。

最近：通过从距离最后一个位置最近的位置开始优化打印时间。

已修复：将起始点放置在指定图层起始点 X/Y 处，构建平台的左下角为 (0,0)。

随机：每层上的随机位置，不考虑任何优化。

自动：此选项使用接缝隐藏选项将起始点放置在反射角或凸角上。如果未指定接缝隐藏或未找到此类拐角，则使用固定起始点。

接缝隐藏：将起点和终点放置在模型的反射角或凸角中。对于某些模型，利用几何形状来提高接缝的可见性可能会有所帮助。

### 【模型尺寸补偿】：为什么要进行模型尺寸补偿，后续会介绍

这是指对轮廓测量误差的补偿，特别是对于膨胀或收缩的物体。

注意：正值将增加模型的轮廓，负值将减少模型的轮廓。

### 【喷嘴】选项卡参数介绍：



喷嘴选项卡下最主要的参数是【挤出线宽】

该参数取决于你使用的喷嘴直径

目前使用的喷嘴直径是0.4mm

### 【填充】选项卡介绍

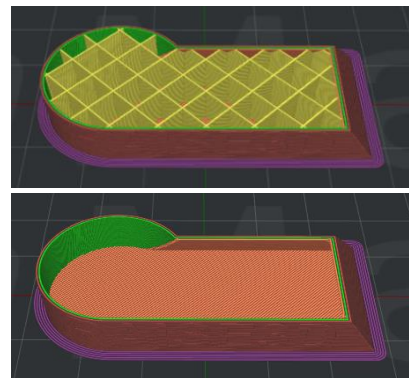
#### 【填充使用喷嘴】：打印填充材料时使用哪个喷嘴

#### 【填充率】：

这将设置模型的填充百分比，从而影响打印零件的密度。

更高的填充密度会导致打印更重、更坚固，但会增加总打印时间。

大约15%-20%的填充密度更常用于一般印刷目的，因为它在印刷时间和耐用性之间提供了良好的平衡。0%的填充密度导致打印零件只有外壳、顶层和底层，使零

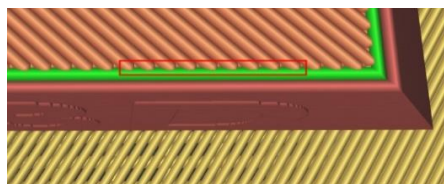


【填充重叠率】：这决定了填充物和最内层壳的重叠程度。它有助于防止它们在相遇的地方出现差距。

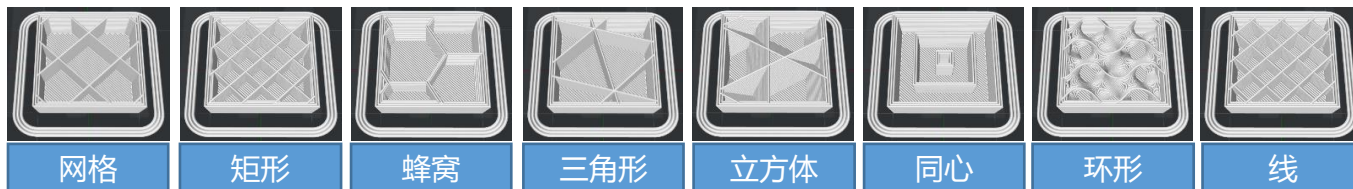
但是，如果该值设置得太高，则顶面边界周围会出现粗糙度。



【填充流量率】： 这是指打印填充结构的流速。这决定了在打印填充结构时挤出多少塑料。默认金额设置为 100%。该值与细丝流速相加。



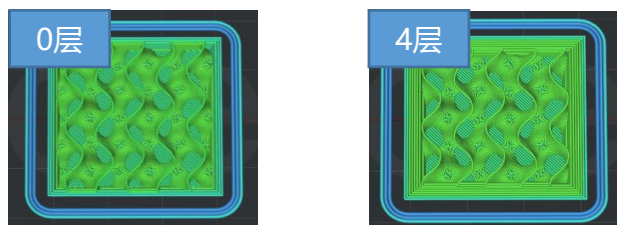
【填充形状】： 模型内部选择填充图案。选项包括：网格、矩形、蜂窝、三角形、立方体、同心、环形、线



【高密度网格填充时使用Lines填充形状】： 密度大于25%时，使用线型填充

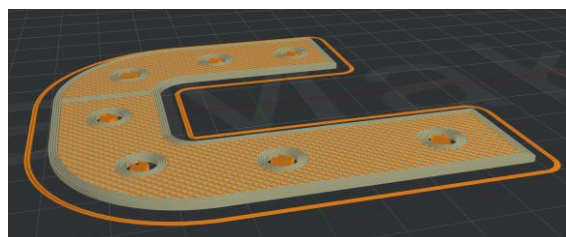
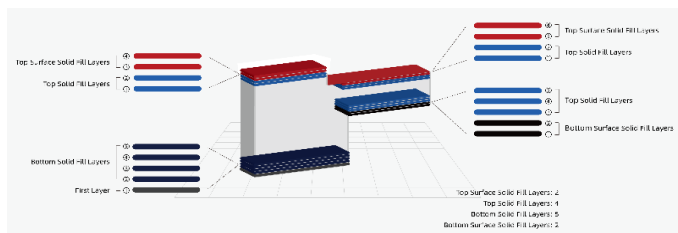
【填充线宽百分比】： 这是指填充结构的填充挤出宽度的百分比。将宽度百分比设置为较高的值可以产生更强的填充结构。例如：如果挤出宽度为 0.4mm，并将此值设置为 120%，则填充挤出宽度为 0.48mm。

【填充边框厚度】： 这在填充结构周围增加了轮廓壳，以提高填充物的附着力。



【实心填充】选项卡介绍

【底部实心填充层数】： 即使你设置填充率15%，底层开始打印的时候也是实心层，打印多少层的实心层取于这个参数。设置5，则是开始打印5层实心层，然后才是打印填充物。

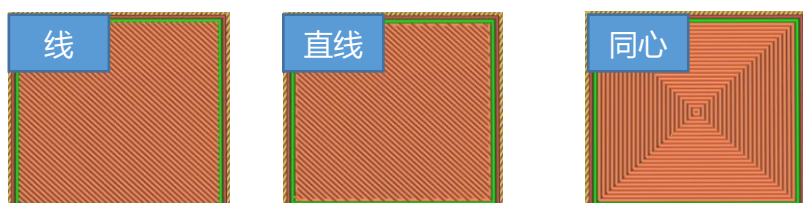


【顶层实心填充层数】： 于底部实心填充层数一样的道理，一个是底部一个顶层。

【底部填充流量率】： 这决定了底部固体填充层的挤出量，并与细丝流速混合。它会影响底层的外观。如果底层打印结果看起来粗糙而粘稠，则可能是此流速过高。如果底层刚开始打印，材料粘贴不上底板，可能是这个参数设置的太小。或者速度设置的太快（速度后面有介绍）

【顶部填充流量率】： 与底部填充流量率一样的道理。

【底部/顶部实心填充形状】： 线、直线、同心

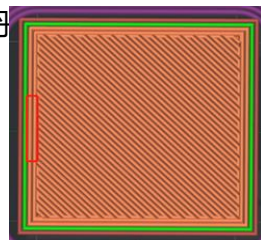
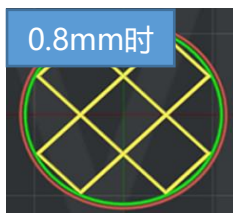
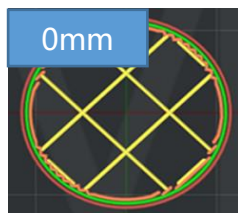




【底部/顶部实心填充线宽百分比】：如果挤出宽度为 0.4 毫米，并将此值设置为 120%，则底部固体填充挤出宽度为 0.48 毫米。

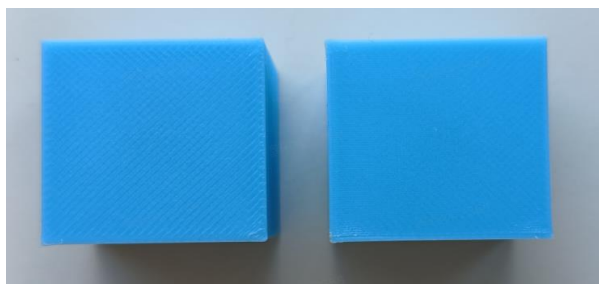
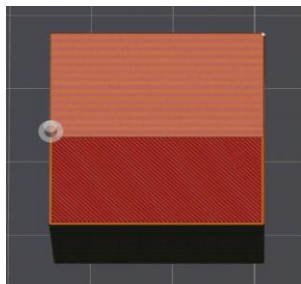
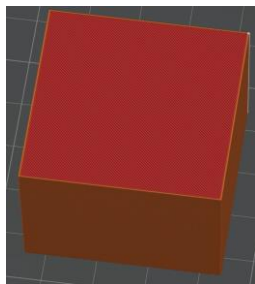
【实心填充边框厚度】：这将设置实体填充层的轮廓壳数。这有助于避免固体填充层拐

【固体填充最小宽度】：这是指要打印的固体填充结构的最小挤出宽度。设置此值后，可以避免一些锯齿状实线。



### 【熨烫】

受限于FDM 3D打印的成型原理，我们在仔细观察打印的模型顶面可以看到它是由密集的线条组成的而熨烫功能，顾名思义，就像熨平衣服上的褶皱一样，可以消除模型顶面的线条，让顶面看起来更平滑。它的工作原理是，在打印完模型的顶面后，在同一Z高度上喷嘴继续使用小流量在模型表面打印，让少量的挤出材料渗透进线条之间并填平缝隙。在熨烫过程中，由于Z高度没有抬升（喷嘴仍保持在打印顶层时的高度），喷嘴抹过顶层的热量会使顶层的线条变软，挤出的少量材料也能够轻松填充和抹平顶层。熨烫过程如下图所示：



**备注：熨烫只能对打印后的模型的最顶层的平面进行处理，无法对侧面，或者斜面进行熨烫**

熨烫可以使得顶层更加光滑，但也有以下注意点需要提前考虑：

1. 熨烫层需要额外的打印时间来完成，而且熨烫的速度通常较慢，如果您打印零件的顶面面积较大，可能会增加不少打印时间。
2. 由于熨烫过程仅用少量的挤出流量和较慢的打印速度，所以有一定概率发生热蠕变，从而导致热端堵塞，尤其是对PLA、PETG和TPU等软化温度较低的材料。
3. 熨烫是依靠喷嘴抹过顶层实现的，所以熨烫过程模型受到喷嘴的作用力相比正常打印时更大，如果模型在构建板上粘接不够牢固，很可能从构建板上脱落导致打印失败。
4. 选择合适的熨烫设置才能获得一个平滑的表面，否则可能效果会更差，例如过度挤出表面堆料，表面平滑度不一致等。
5. 熨烫仅限于在顶面是平面的时候能有较好的效果。在带有弧度弯曲的顶面上，熨烫将无法抹平图层之间线条，所以未必能得到比不熨烫更好的效果，反而徒增打印时间。

**总而言之，非必要，不建议使用熨烫功能**



## 【支撑结构】选项卡介绍

【生成支撑结构】：“所有” “仅添加接触底板的支撑” “无”

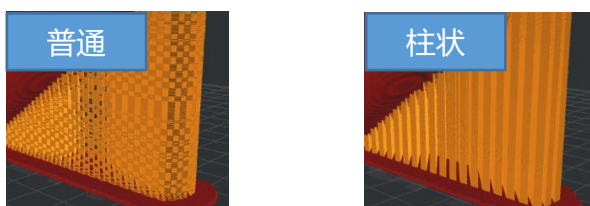
仅限触摸平台：添加从模型的悬垂表面延伸到构建板的支撑，如果使用，则忽略筏板。

全部：为在模型上检测到的所有悬垂添加支持，包括延伸到平台和模型上另一个表面的悬垂。

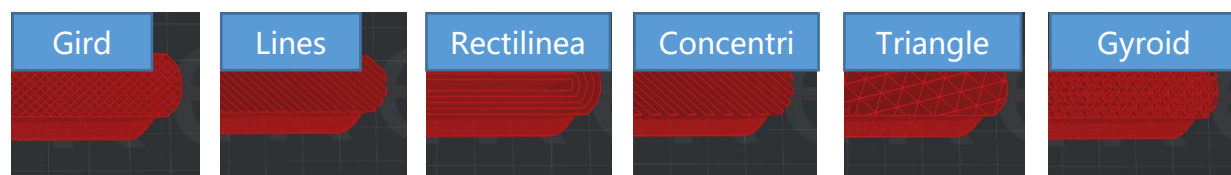
## 【支撑结构】

【打印支撑使用喷嘴】：这将选择使用哪个挤出机打印支撑材料。可以通过选择“挤出机颜色”视图确认支撑材料已在打印预览中设置为正确的挤出机。尽量保证打印物体和支撑物体使用同一个喷嘴，确保打印质量

【支撑形状】：这是指支撑结构的形状



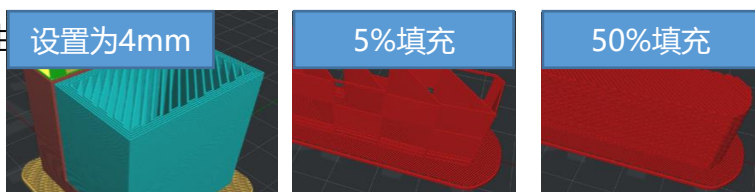
【支撑填充类型】：这将设置支撑结构的填充模式。选项包括 Gird、Lines、Rectilinear、Concentric、□ Triangle 和 Gyroid。□



【支撑边框厚度】：支撑填充轮廓是使用时在支撑结构周围打印的壳体。在支撑物的外部添加壳体有助于粘附力，提高可靠性，并确保坚固性

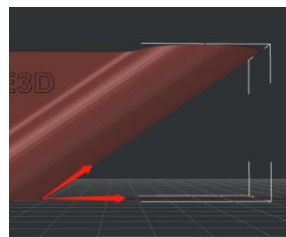
【支撑边框使用喷嘴】

【支撑填充率】：设置支撑的密度



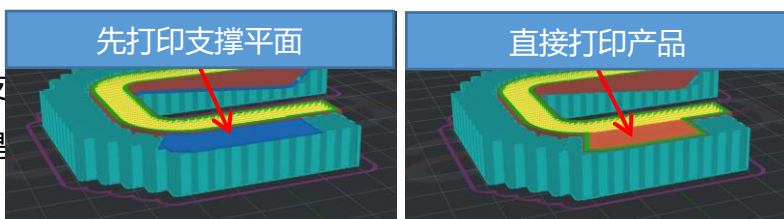
【支撑结构角度】：这定义了模型的哪些部分将添加支持。□

当模型上的悬垂角大于此设定值时，将生成支撑结构。悬垂角度是指悬垂表面与Z轴之间的夹角如果设置为 0，则模型的所有悬垂部分都将生成支撑。如果设置为 90，则不会向模型添加任何支持。



【支撑层厚】

【支撑层厚层数】：密集支撑层被添加到支撑结构的最顶层支撑层中，这些支撑层与模型上的支撑表面接触。这些由“密集支撑层”指定的层具有调整填充密度和图案的选项，从而可以更好地控制支撑表面结果。他的参数控制着打印完支撑后是否需要打印一层平面

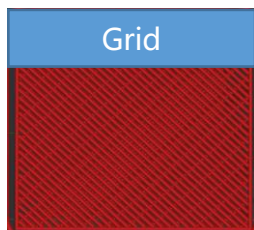
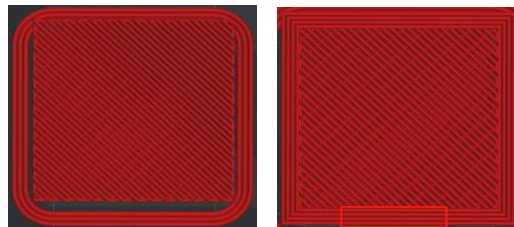


【支撑层厚底部层数】：启用此功能后，您可以定义密集支撑底层数量。注意：如果禁用此功能，则该数字将与顶部密集的支持层匹配。

【支撑层厚填充密度】：这是指致密支撑层的填充密度。

【支撑层厚边厚度】：将在密集支持周围添加 shell。

【支撑层厚填充类型】：Grid, Lines, Concentric, Rectilinear



【底板附加】选项卡

前面的简易模式有详细介绍底板附加，底板附加尽量与你打印模型使用的喷嘴一致

【冷却】选项卡（打印极小模型时需要关注这个选项卡）

【单层最少打印时间】

如果单层的总打印时间小于此量，则打印速度将降低，冷却风扇速度将增加。这些调整是根据“最小打印速度”和“最大风扇速度”进行的。这有利于具有容易翘曲和过热的小特征的模型。

【最小打印速度】：最小打印速度是指当图层打印时间小于最小图层打印时间时，我们需要降低打印速度（不低于最小打印速度）以增加打印时间。

【温度】选项卡

【加热板温度】：使用加热床可以提高床的附着力，但并不总是必要的，具体取决于线材类型。

ABS:100°C-110 °C PLA/PETG/TPU: 50°C-70 °C

【左侧喷嘴】：打印温度因所用耗材类型而异。耗材的推荐打印温度范围通常可以在耗材盒、产品页面找到

【右侧喷嘴】：打印温度因所用耗材类型而异。耗材的推荐打印温度范围通常可以在耗材盒、产品页面找到

【速度】选项卡介绍

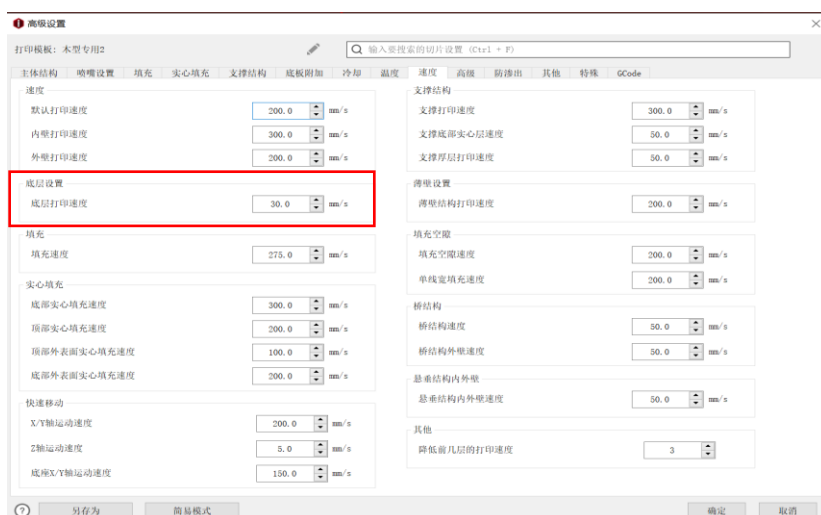
这个选项卡设置打印速度相关的

参数，不建议修改，默认参数即可

**推荐关注一个参数，【底层打印速度】**

**如果你的第一层沾不上底板，可以考虑**

**适当的增加底层打印速度。**



## 【高级】选项卡

该选项卡主要是【加速度】和

【覆盖材料设置】包括左侧喷嘴材料流量和右侧材料喷嘴流量

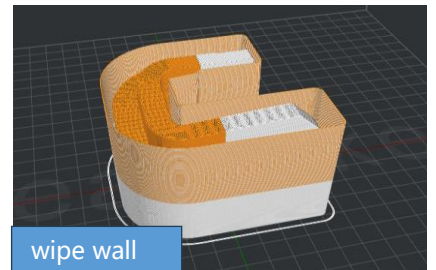
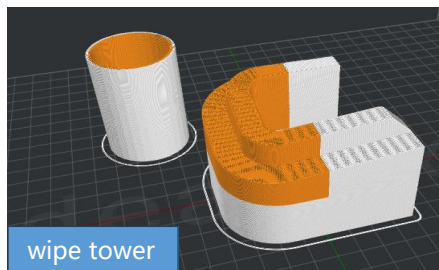
以上参数保持默认即可，不需要修改



## 【防渗出】选项卡

防渗出的作用：当你的模型需要用到两个喷嘴打印的时候，先是一个喷嘴在工作，在切替到另一个喷嘴前，另一个喷嘴会在模型以外的其他地方先进行试打印。主要有2个目的，1是让未打印的那个喷嘴预先挤出一部材料，保证打印顺畅，确保打印质量。2是让刚才在工作的那个喷嘴有冷却的时间，喷嘴只有在冷却后才会不会漏材料

这个选项卡主要了解Wipe Wall 和wipe Tower 两个模式。其他参数不需要了解，默认即可。

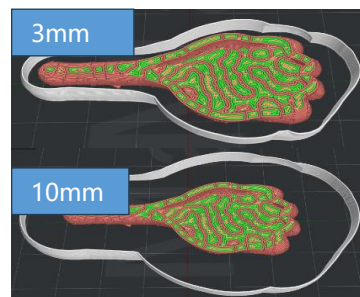
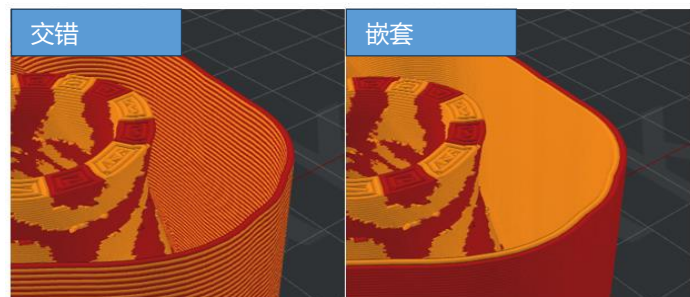


如上图所示，tower是在旁边一个地方画圆，wall是沿着模型的轮廓往外偏移一定距离画圈

## 【wipe wall】模式：交错、嵌套

交错：由不同挤出机打印的 Wipe Wall 环是以交错层的形式打印的。这样可以节省用于擦拭墙的耗材量，但可能会导致不同细丝的附着力差。

嵌套：不同挤出机打印的Wipe Wall环在同一层的不同环中打印，同一挤出机打印的环将在垂直方向上放置在相同的环索引中。这意味着将打印 2 个壳，每个挤出机长丝一个。

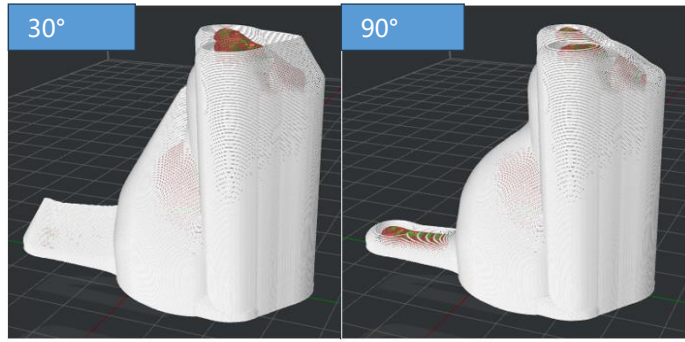
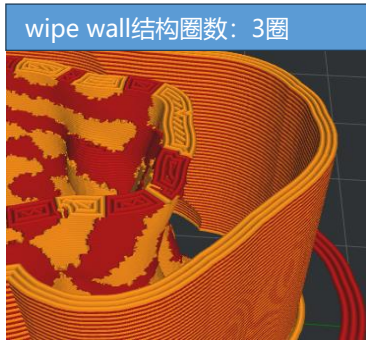


【wipe wall 和模型距离】：距离模型多远距离打印wall，如上图3mm和10mm所示。

【wipe wall 结构圈数】：在喷嘴切题前打印wall的圈数，如下图所示，设置3则会打印3圈wall

【wipe wall 角度】：可以设定wall打印的角度，0-90°，0°只能打印一个圆柱型，90°可以更接近模型本身





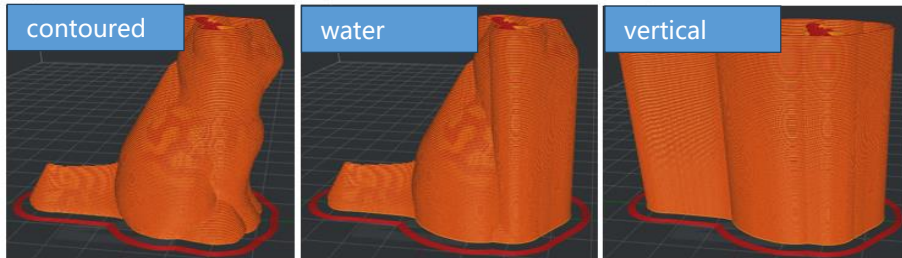
### 【wipe wall 类型】

这将设置擦拭墙壳的形状。主要区别在于模型和擦拭墙的距离。

contoured：擦拭墙壳根据模型形状打印。

water：擦拭墙壳将遵循模型的原始形状，但如果下部结构比上部结构窄，则将使用垂直下降。

vertical：使用模型的最宽部分并生成垂直擦拭墙。



【使用单喷嘴的打印任务强制打印wipe wall】：这个选项不勾选，没有意义。

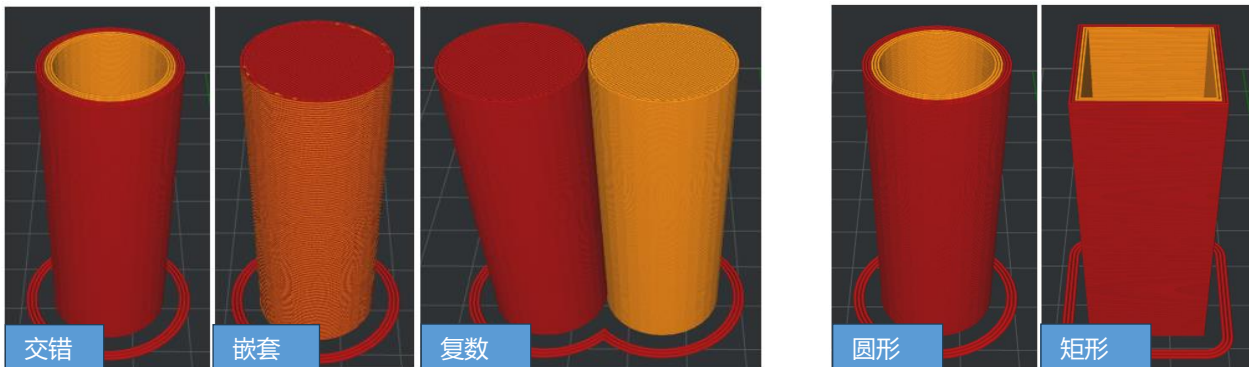
### 【wipe tower】

这将设置 Wipe Tower 的打印模式。

交错：由不同挤出机挤出的擦拭塔是以交错层的形式打印的。这样可以节省擦拭塔浪费的细丝量，但可能会导致不同细丝的粘合力差。

嵌套：由不同挤出机挤出的擦拭塔在同一层中以不同的循环打印，由同一挤出机打印的环将在垂直方向上放置在相同的循环索引中。

多重：由不同挤出机打印的擦拭塔在多个塔中打印。它允许对不同的细丝有更好的粘合力，但消耗更多的细丝。

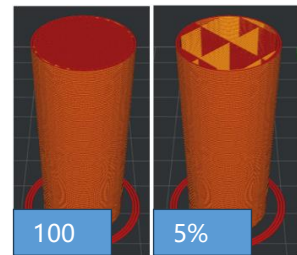


【wipe tower 形状】：圆型、矩形，如上图所示

### 【wipe tower 填充率】

这样就设置了擦拭塔结构的密度。

注意：仅当“擦除塔模式”为“隔行扫描”或“多个”时，才能更改此选项



tower的位置由下面这个参数设置：

<input type="checkbox"/> 放置于打印底板的固定位置	其他	特殊	GCode
Wipe Tower与模型间距 X			mm
Wipe Tower与模型间距 Y		2.00	mm

<input checked="" type="checkbox"/> 放置于打印底板的固定位置	
Wipe Tower固定位置X	160.00 mm
Wipe Tower固定位置坐标Y	270.00 mm

### 【其他】选项卡介绍

#### 【薄壁结构最小允许线宽百分比】：

启用“检查薄壁”（Check Thin Wall）后，此百分比将设置单个拉伸的最小宽度。如果检测到的模型零件的宽度低于此值，将不会打印。

#### 【薄壁结构最小允许线宽百分比】：

启用“检查薄壁”（Check Thin Wall）时，此百分比将设置单个拉伸的最大宽度。检测到高于此值的模型零件的宽度将不会作为单次拉伸打印。

【指定高度暂停打印】：设置该参数可以让机器打印到特定高度的时候暂停打印，然后接着打印。

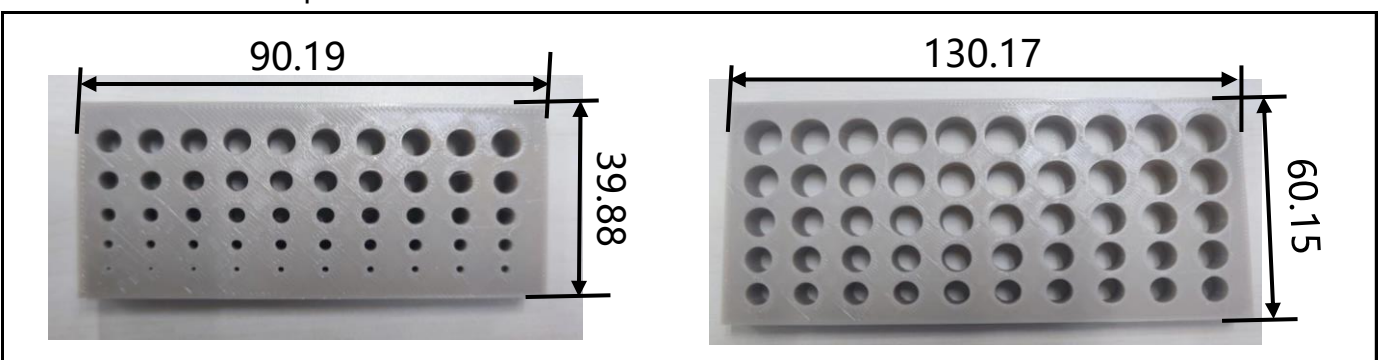
指定高度暂停打印	
高度	5.000 mm
添加	删除
暂停高度不包括底座结构。	

【特殊】、【Gcode】三个选项卡的参数保持默认，不需要了解

## 四.误差补偿

3D打印机存在打印精度误差，大概在 $\pm 0.1$ - $\pm 0.3$ mm之间波动，如果对这个精度可以接受，则可直接将模型导入并打印，若需要对某个特征有更高的精度要求，则需要在建模时给出相应的尺寸补偿，或者对打印的模型进行二次精加工。

下面以圆孔为例进行介绍，通过solidworks绘制了两块板，板1圆孔从 $\phi 1.0 \sim 4.9$ ，间隔0.1长90，宽40，板2从 $\phi 6.0 \sim 9.9$ ，间隔0.1，长130，宽60。



如果你需要打印出一个 $\phi 5$ 的孔，那么你在画图时不能画成 $\phi 5$ ，如果直接画成 $\phi 5$ ，打印出来的实际尺寸在 $\phi 4.82$ 左右。

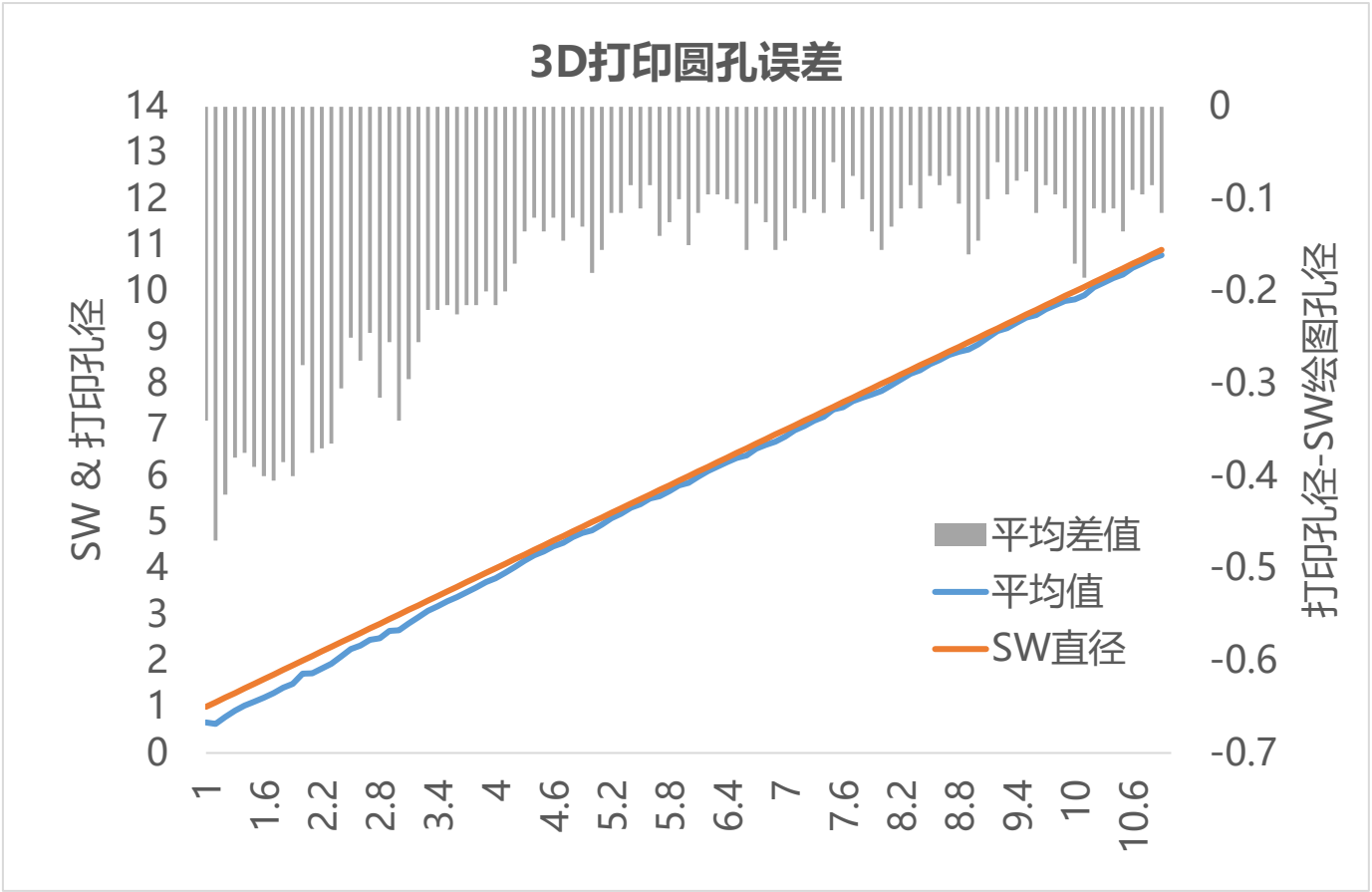
首先在表中找到AVE值最接近 $\phi 5$ 的值，该值对应的SW值就是你在模型中绘制的值。

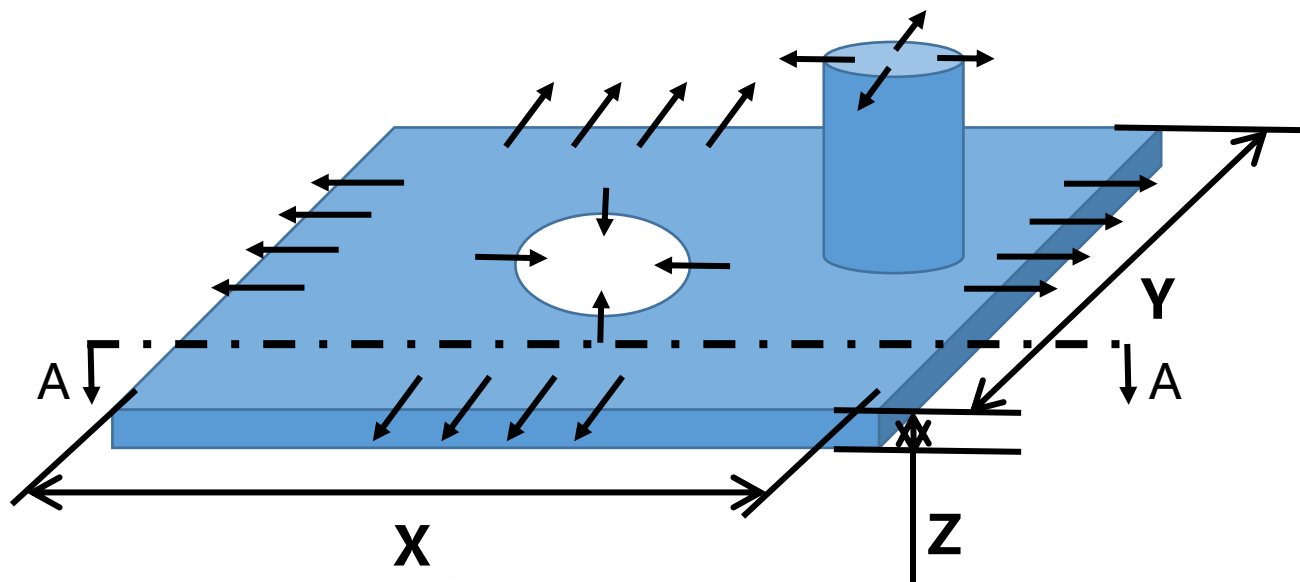
把实际打印的尺寸和CAD模型进行比对，得出各尺寸相对应的误差，以下是测量结果：

$\phi 1$	SW	-	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90
	3D打印	X	0.71	0.65	0.83	0.99	1.05	1.21	1.25	1.32	1.47	1.55
		Y	0.61	0.61	0.73	0.85	1.00	1.01	1.15	1.27	1.36	1.45
		AVE	0.66	0.63	0.78	0.92	1.03	1.11	1.20	1.30	1.42	1.50
	差值		-0.34	-0.47	-0.42	-0.38	-0.38	-0.39	-0.40	-0.41	-0.39	-0.40
$\phi 2$	SW	-	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90
	3D打印	X	1.75	1.75	1.86	1.99	2.08	2.28	2.34	2.48	2.53	2.71
		Y	1.69	1.70	1.80	1.88	2.11	2.22	2.31	2.43	2.44	2.58
		AVE	1.72	1.73	1.83	1.94	2.10	2.25	2.33	2.46	2.49	2.65
	差值		-0.28	-0.38	-0.37	-0.37	-0.31	-0.25	-0.28	-0.25	-0.32	-0.26
$\phi 3$	SW	-	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90
	3D打印	X	2.71	2.87	3.00	3.16	3.23	3.39	3.44	3.58	3.63	3.76
		Y	2.61	2.74	2.89	3.00	3.13	3.18	3.31	3.39	3.54	3.64
		AVE	2.66	2.81	2.95	3.08	3.18	3.29	3.38	3.49	3.59	3.70
	差值		-0.34	-0.30	-0.26	-0.22	-0.22	-0.22	-0.23	-0.22	-0.22	-0.20
$\phi 4$	SW	-	4.00	4.10	4.20	4.30	4.40	4.50	4.60	4.70	4.80	4.90
	3D打印	X	3.85	3.96	4.06	4.22	4.34	4.43	4.54	4.58	4.75	4.81
		Y	3.72	3.84	4.00	4.11	4.22	4.30	4.42	4.53	4.61	4.73
		AVE	3.79	3.90	4.03	4.17	4.28	4.37	4.48	4.56	4.68	4.77
	差值		-0.22	-0.20	-0.17	-0.14	-0.12	-0.14	-0.12	-0.15	-0.12	-0.13
$\phi 5$	SW	-	5.00	5.10	5.20	5.30	5.40	5.50	5.60	5.70	5.80	5.90
	3D打印	X	4.88	4.98	5.12	5.22	5.37	5.42	5.55	5.56	5.70	5.84
		Y	4.76	4.91	5.05	5.15	5.26	5.36	5.48	5.56	5.65	5.76
		AVE	4.82	4.95	5.09	5.19	5.32	5.39	5.52	5.56	5.68	5.80
	差值		-0.18	-0.15	-0.12	-0.11	-0.09	-0.11	-0.08	-0.14	-0.12	-0.10
$\phi 6$	SW	-	6.00	6.10	6.20	6.30	6.40	6.50	6.60	6.70	6.80	6.90
	3D打印	X	5.95	6.07	6.16	6.27	6.36	6.45	6.46	6.66	6.72	6.82
		Y	5.75	5.90	6.05	6.14	6.24	6.34	6.43	6.53	6.63	6.67
		AVE	5.85	5.99	6.11	6.21	6.30	6.40	6.45	6.60	6.68	6.75
	差值		-0.15	-0.11	-0.09	-0.09	-0.10	-0.11	-0.15	-0.11	-0.13	-0.16
	SW	-	7.00	7.10	7.20	7.30	7.40	7.50	7.60	7.70	7.80	7.90



φ7	3D打印	X	6.84	7.00	7.11	7.21	7.35	7.49	7.49	7.66	7.72	7.77
		Y	6.87	6.98	7.06	7.19	7.22	7.39	7.49	7.59	7.68	7.76
		AVE	6.86	6.99	7.09	7.20	7.29	7.44	7.49	7.63	7.70	7.77
	差值		-0.15	-0.11	-0.12	-0.10	-0.12	-0.06	-0.11	-0.08	-0.10	-0.14
φ8	SW	-	8.00	8.10	8.20	8.30	8.40	8.50	8.60	8.70	8.80	8.90
	3D打印	X	7.85	7.97	8.09	8.24	8.30	8.44	8.53	8.68	8.72	8.73
		Y	7.84	7.97	8.09	8.19	8.28	8.41	8.50	8.57	8.67	8.75
		AVE	7.85	7.97	8.09	8.22	8.29	8.43	8.52	8.63	8.70	8.74
	差值		-0.16	-0.13	-0.11	-0.09	-0.11	-0.07	-0.08	-0.07	-0.11	-0.16
φ9	SW	-	9.00	9.10	9.20	9.30	9.40	9.50	9.60	9.70	9.80	9.90
	3D打印	X	8.88	9.02	9.17	9.23	9.36	9.46	9.47	9.63	9.70	9.78
		Y	8.83	8.98	9.11	9.18	9.28	9.40	9.50	9.60	9.71	9.80
		AVE	8.86	9.00	9.14	9.21	9.32	9.43	9.49	9.62	9.71	9.79
	差值		-0.15	-0.10	-0.06	-0.10	-0.08	-0.07	-0.12	-0.08	-0.10	-0.11
φ10	SW	-	10.00	10.10	10.20	10.30	10.40	10.50	10.60	10.70	10.80	10.90
	3D打印	X	9.80	9.96	10.12	10.19	10.33	10.33	10.52	10.62	10.73	10.80
		Y	9.86	9.87	10.06	10.18	10.25	10.40	10.50	10.59	10.70	10.77
		AVE	9.83	9.92	10.09	10.19	10.29	10.37	10.51	10.61	10.72	10.79
	差值		-0.17	-0.19	-0.11	-0.12	-0.11	-0.14	-0.09	-0.09	-0.09	-0.12





section A-A

两侧边缘扩张0.1-0.2  
中间内凹0.1-0.2

3D打印机在打印平板，外轮廓 XYZ向外扩张 → 实际 尺寸+0.1~0.2 左右□

打印内孔时边缘向内扩张，实际孔径要比理论孔径小，具体 参照上表□

打印轴时边缘向外扩张，具体扩张尺寸还没测量（预估0.1~0.2）

若对打印精度有要求，请在画图时给出补偿尺寸

其实打印机里面也可以进行尺寸补偿，但是随着打印机的使用，喷嘴的磨损，这个补偿值可能会变，所以如果你想要较为精密的配合，打印前可以选择一个小模型先打印测试尺寸，确定好建模时给出的补偿值如果你的精度在 $\pm 0.2$ 左右，可以接受，那就不需要给出补偿值，直接打印

**除了以上的手动补偿尺寸的方法，其实也可以在打印机上直接设置补偿尺寸**

打开【主体结构】选项卡，找到【模型尺寸补偿】，你可以根据你的实测结果设置补偿参数

例如你模型绘制孔 $\phi 5\text{mm}$ ，实际打印出来是 $\phi 5.1\text{mm}$

那你就可以在参数设置里面设置内部孔-0.1mm

模型尺寸补偿

外轮廓XY尺寸补偿

0.00
mm

内部孔XY尺寸补偿

0.00
mm

## 五.打印机的维护保养与校正

在打印机屏幕中点击【开始打印】，点击右上角的齿轮（设置），按照系统的提示操作

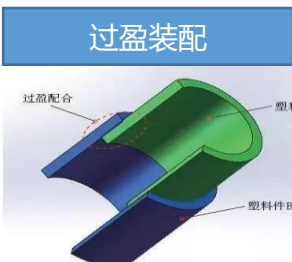
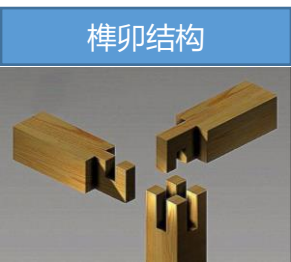
## 六.3D打印件之间的装配方式

1.适合3D打印件装配的方式有：① 螺纹嵌件、②使用自攻螺丝、③本体攻丝、④螺纹设计在本体、⑤胶水粘接、⑥过盈装配、⑦卡扣连接、⑧榫卯结构

以上装配方式需要结合实际情况选择，强烈推荐**热熔螺母**式的装配工艺。

常用的热熔螺母会做库存，（M3-M4-M5-M6-M8）。不常用的没有购买，可以用六角螺母镶嵌替代

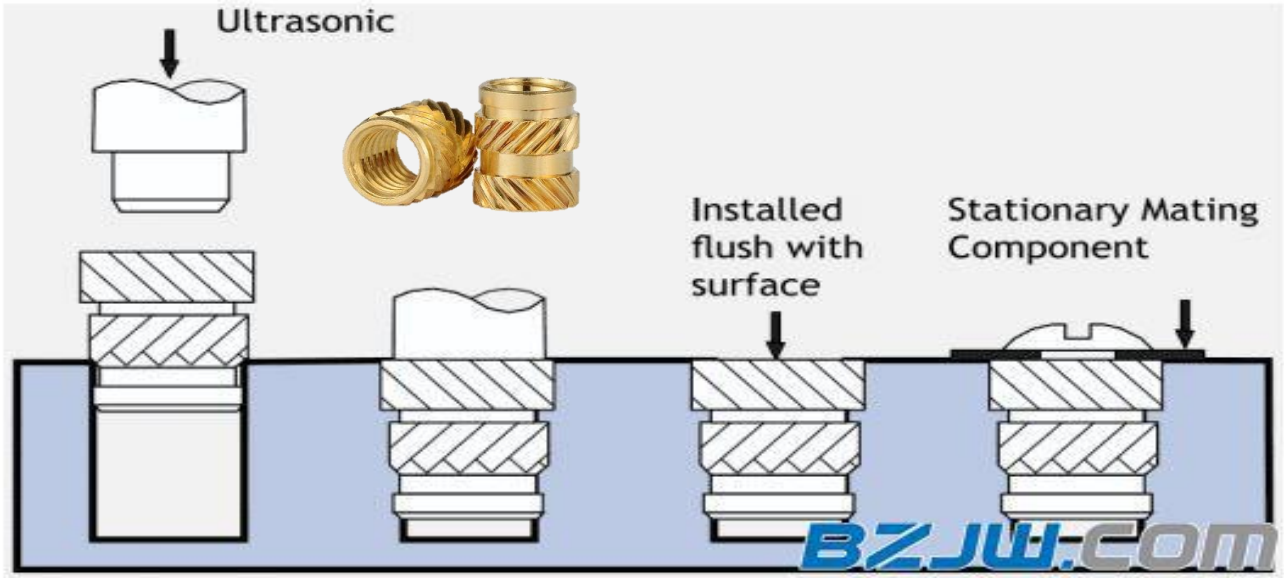
连接方式	优点	缺点	推荐
热熔螺母嵌套	快速、承受拉力大	几乎没有缺点（需要买材料）	5
六角螺母嵌套	不用购买特殊材料	设计较麻烦	4
使用自攻螺丝	简易安装；最低设计要求	有限组装/拆卸，不受力	2
本体攻丝	绘图方便，机加工件常用的方式	螺纹容易磨损，不耐用	2
攻丝镶嵌牙套	相比本体攻丝要耐用	装配过程繁琐，费时	3
螺纹设计在本体	适合大螺纹，M20以上的螺纹	M20以下小螺纹不适用	1
胶水粘接	方便	易脱落	2
过盈装配	简单	不易拆装	2
卡扣连接	简洁，适合空间小的地方	需要卡扣结构设计经验	2
榫卯结构	简洁	需要榫卯结构设计经验	2





2.热熔螺母工艺介绍

热熔螺母工艺是将铜螺母加热到一定温度后，使塑料软化，再将其压入塑胶件中，待冷却后，螺母与塑胶件融为一体。热熔螺母的埋入方式通常有热熔埋置和注塑螺母两种。其中，热熔埋置一般以热熔机及手工电烙铁埋钉，是最常见的埋入方式。注塑螺母则是在注塑成型时，将螺母放入模具中，随着塑胶的注入，螺母自然地与塑胶一体成型。



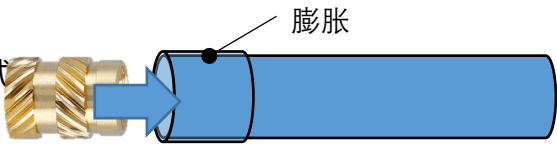
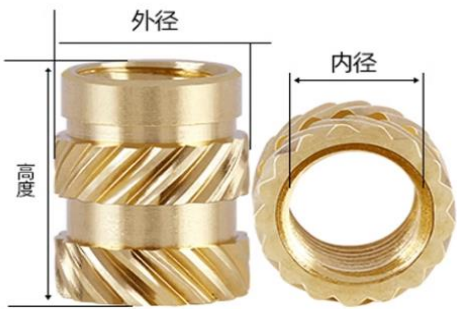
3.热熔螺母常用的规格

热熔螺母选型通常以内径\*高度\*外径进行描述，例如M3\*3\*4.5,表示使用M3的螺丝，热熔螺母高度3mm，外径4.5，外径的作用是你预留合适的孔大小来压入螺母

通常预留孔位的大小是要比热熔螺母的外径小0.5mm左右  
M3\*3.5\*4.5规格的热熔螺母，需要预留4.5-0.5=4mm的孔位

我们暂且把这0.5mm定义为干涉量  
注意，如果你孔位的薄壁太小，压入时干涉量又较大压入螺母时可能会导致本体变大

这种现象在壁厚较厚的特征里没有见到，所以如果你用这种方式压入螺母，请考虑你孔位所处的位置壁厚



4.常见螺纹孔位预留参照表

备注：以下尺寸是SW模型中的尺寸

螺母型号		预留孔大小φ (mm)									
M1	-										
M2	-										
M3	M3*6*4.2	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
M4	M4*6*6.5	5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9
M5	M5*6*7										
M6	M6*6*7.5	7	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9
M8	M8*6*10	9	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9

M10	-										
-----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

上表中，红色表示孔位预留太小，蓝色表示孔位预留太大，浅绿色表示可以压压入区域，深绿色表示最合适  
上表测试的孔位最小的壁厚在2.0以上