

## 铨洲智造设计建议

### CNC 活动打样

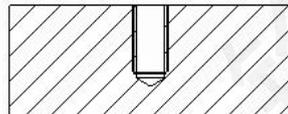
精度范围：GB/T 1804-2000 M 级。

材质：铝合金 6061，当前活动打样开放的尺寸范围：最小 10\*10\*1，最大 650\*440\*30。（mm）

孔	Φ 1.2mm 以上	内腔	宽度 1.2mm 以上
孔深度	<5 倍径	厚度	1mm-30mm

#### 螺纹孔加工说明

识别规则:3D 模型中画出底孔直径的孔，系统会自动识别螺纹，选定螺纹孔后可加工螺纹。例如需要攻 M3 的牙，建模时就设计 Φ 2.5mm 的底孔，选择加工参数 M3 螺纹孔，加工时就会自动加工螺纹。



螺纹孔加工

活动打样螺纹加工螺纹有效长度最长是 5 倍径，例如：m3 的螺纹，螺纹有效长度最多能攻到 3mm\*5=15mm。盲孔攻牙，丝锥无法触底，深度会有 1 倍径左右的深度公差，M3 以上通孔（包含 M3）牙深最少为公称直径\*0.6，M3 以下牙深最少为公称直径\*0.8，（例如：M3 底孔深度至少是 3\*0.6=1.8mm，M2 底孔至少是 2\*0.8=1.6mm，实际按系统识别为准）请合理设计螺纹锁紧长度。（建议锁紧长度 1 倍-2 倍之间）。例如：m3 螺纹，3D 图深度

7.5mm，加工有效螺纹深度 5-6mm 之间，设计螺丝拧紧 4-5mm。螺纹加工请注意螺纹侧壁余量，侧壁余量不足 1mm 攻牙后有可能导致破壁。

类型	螺纹孔	螺纹孔	螺纹孔	螺纹孔	螺纹孔	螺纹孔	螺纹孔	螺纹孔	螺纹孔
螺纹规格	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
底孔尺寸	Φ 1.6	Φ 2.05	Φ 2.5	Φ 3.3	Φ 4.2	Φ 5	Φ 6.8	Φ 8.5	Φ 10.2

新增开放螺纹 UNC1/4-20、UNC3/8-16，对应底孔规格 5.105、7.937。

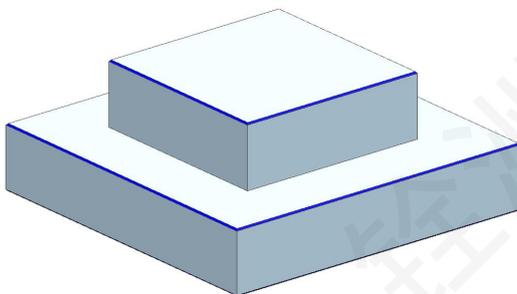
支持上传的图纸格式：3D 格式（step、stp），单个文件大小不能大于 7M。

#### 活动打样指南

针对很多客户对活动打样标准不了解，模型容易被 NG 的现状，我们制作了此份指南。

#### 默认倒角

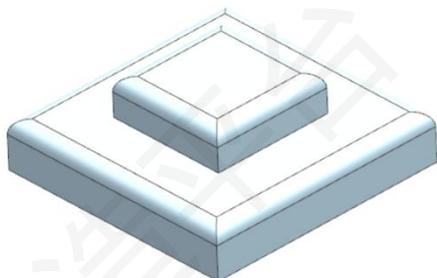
默认 3D 模型中未倒角或 C0.5 以下的部分，系统采用 C0.1-0.5 进行加工。双面都有超过 C0.5 有可能会被 NG，尽可能不要画倒角。



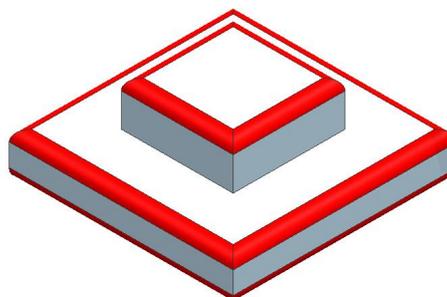
锐边默认倒角

## 锐边 R 角

目前活动打样支持零件锐边倒 R 角，仅支持单面倒 R 角，双面都有 R 角会被 NG。



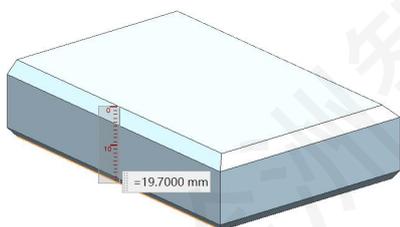
单面圆角 ✓



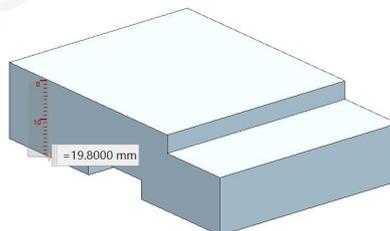
双面圆角 ✗

## 建议零件设计高度为材料标准厚度

建议设计零件厚度为标准厚度，非标准厚度的**双面特征**模型有可能被 NG，例如在非标准厚度下双面台阶或者是两面都有大倒角情况无法参加活动打样，如果选择非标准厚度，反面就只能有圆形沉头孔台阶。

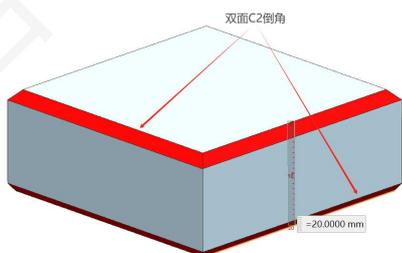


非标准厚度双面外形大倒角 ✗

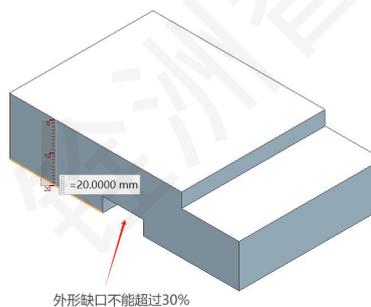


非标准厚度双面特征 ✗

标准厚度的双面外形有超过 C1 的大倒角也有可能被 NG，建议**外形不要倒角**，加工会默认倒角去毛刺；标准厚度可以有双面特征，但**反面缺口大小不能超过该面外形尺寸的百分之三十**，否则也有可能被 NG。

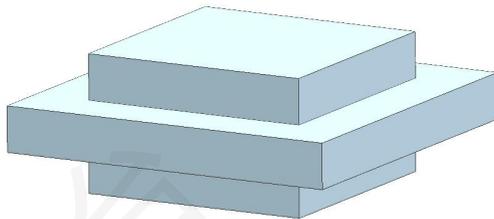


双面外形大倒角 ✗



标准厚度双面特征

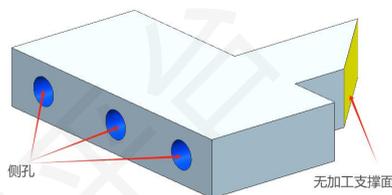
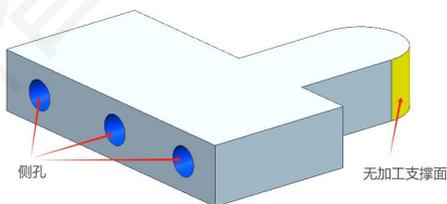
双面凸台结构的零件无法参加活动打样，活动打样至少有一面最大外形在零件 Z 轴最高值上，双面凸台结构零件最大外形不在零件 Z 轴最高值上，上传会被系统 NG。



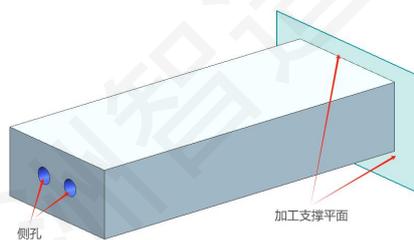
双面凸台结构 ✘

### 侧孔零件

活动打样中需要打侧孔的零件加工侧孔必须要有平面作为加工支撑面，不能是曲面或者斜面，侧面是曲面或者斜面的侧孔零件请走快速报价窗口。活动打样侧孔只能是圆孔，其他形状的侧孔暂不支持活动打样。



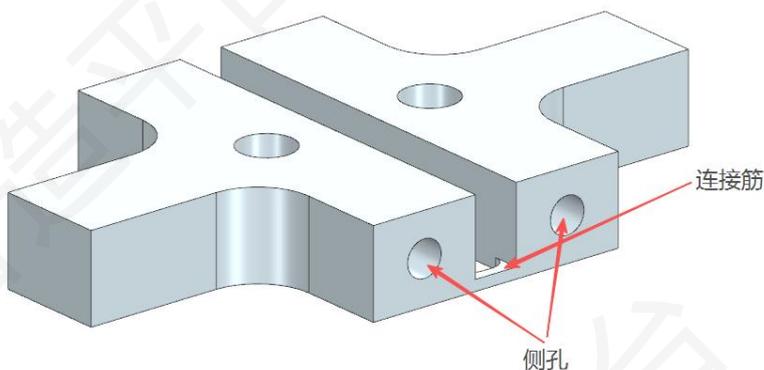
侧孔底面为曲面或者斜面 ✘



有平面作为加工支撑面 ✔

### 拼版零件

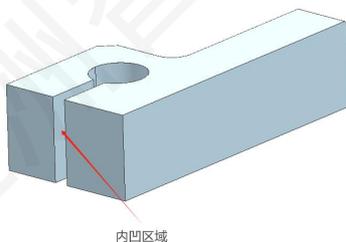
模型中有细小连接筋特征进行支撑将整个模型连接成一体的零件，我们称之为拼板零件，因为拼板零件有薄弱特征（连接筋），整体刚性较弱，加工侧孔容易断刀导致零件报废，所以请工程师们在设计的时候**不要将有侧孔的零件进行拼板**。即使模型符合系统识别的活动打样窗口，在实际加工时侧孔工序也会被拦截，发货时侧孔不会进行加工，生产部门也会将该模型进行封禁。



侧孔模型禁止拼板 ×

### 外形有内凹区域

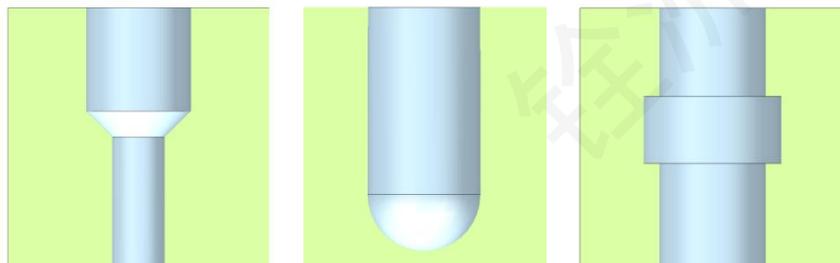
外形有内凹区域，系统判定刀具无法通过，不能生成加工刀路，无法参加活动打样



外形具有内凹区域 ×

### 孔内倒角、圆弧和环槽

活动打样暂不支持**孔内倒角、孔底圆弧面和环槽加工**，有类似结构的零件有可能会被**NG**或者**加工不完全**。



孔内倒角 ×

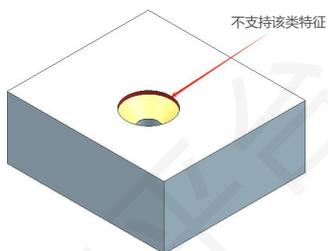
孔底圆弧 ×

环槽、T槽 ×

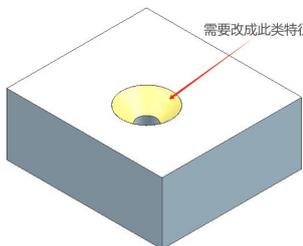


## 沉头孔说明

活动打样沉头孔设计建议。



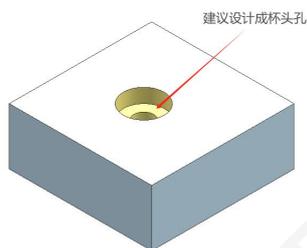
不支持该类特征



需要改成此类特征

活动打样会被 **NG** 或者 **加工不完全**

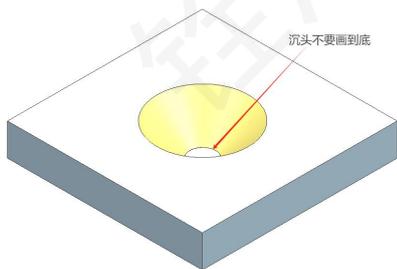
建议改成此类埋头孔



建议设计成杯头孔

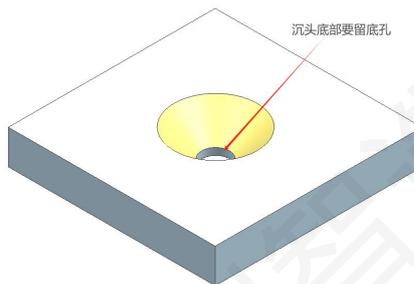
设计成杯头孔加工时间更短

沉头孔斜面不要画到底，画到底的沉头可能会导致仿真出错，该设计也会导致零件的锁紧负载降低。



沉头不要画到底

沉头到底可能会导致仿真出错 **✘**

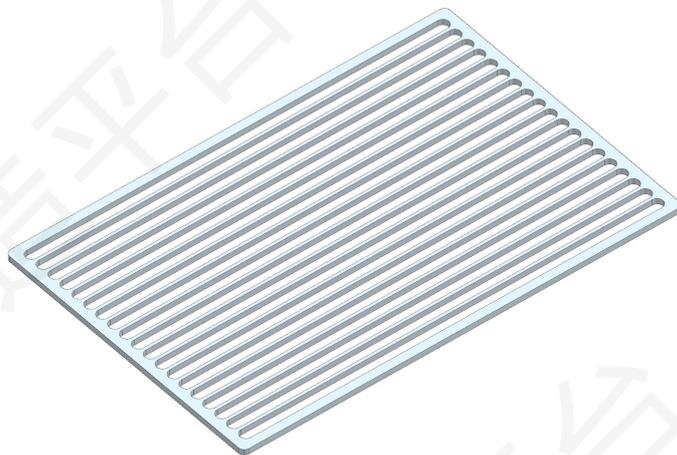


沉头底部要留底孔

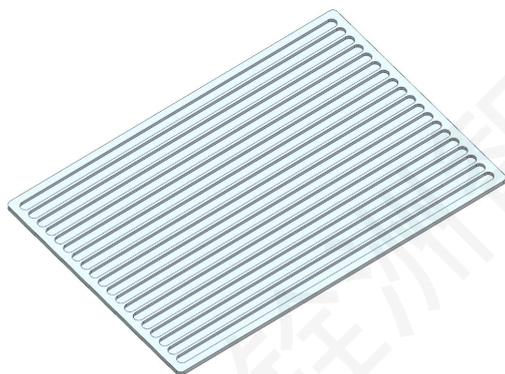
沉头底部要留有底孔 **✔**

### 薄壁、内部悬空细长结构

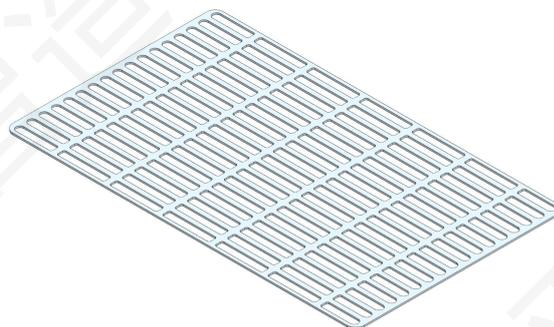
有薄壁特征或者是内部有悬空细长结构的模型，由于模型结构刚性较弱，加工时会发生振刀，导致加工成品带有严重振刀纹、倒角不均匀、过切漏切等不良现象。因此我们不建议工程师们设计尺寸较长的薄壁类特征和内部有类似悬空细长结构的特征。若是该类特征不可避免，我们建议至少预留不少于 0.5mm 厚的底面或者增加加强筋加强零件的刚性，加强筋间隔越小，整体刚性越强。



内部悬空细长结构 ❌



内部悬空细长结构留底面 ✔



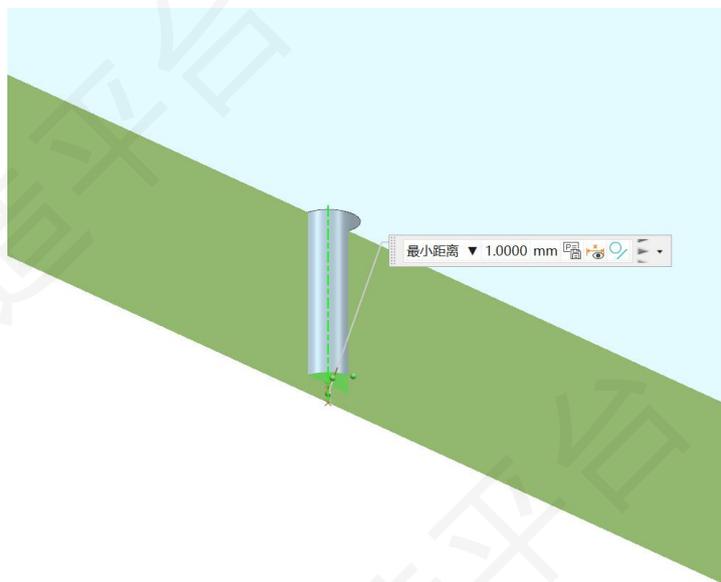
内部增加加强筋 ✔

### 加工易发生应力变形结构

活动打样加工工艺中不包含去应力时效处理，对于尺寸较大的薄板类零件及材料去除率较高的板类零件，加工过程中产生的机械应力/热应力，会打破工件内部原有的残余应力平衡，进而引发零件尺寸偏差、形状畸变等精度问题。因此我们建议在设计阶段，尽量规避需要整体去除大厚度材料、材料去除率过高的结构形式。

## 盲孔加工

平底盲孔加工方式为铣刀加工螺旋铣，在特殊尺寸下，可能会存在顶刀的情况，产品盲孔底部可能会出现中间凸起结构(高度小于 0.1mm)，设计时候考虑适当加深。在盲孔攻牙的时候，丝锥头部可能会顶到孔底，**孔底壁厚较薄的情况下可能会破壁或者鼓包**，建议设计时孔底壁厚要薄于孔直径/2，小孔不要薄于 1mm。



攻牙孔底需预留足够壁厚

## 加工最小尺寸

活动打样加工使用的最小刀具为直径 1mm，加工内槽要 $\geq 1.25\text{mm}$ ，深度不能超过刀具 5 倍直径，比如加工 2.5mm 宽度的内槽，加工时使用 2mm 的刀具，槽深要 $\leq 2*5=10\text{mm}$ ，刻字加工最小间隙也不能 $< 1.25\text{mm}$ 。

## 孔加工

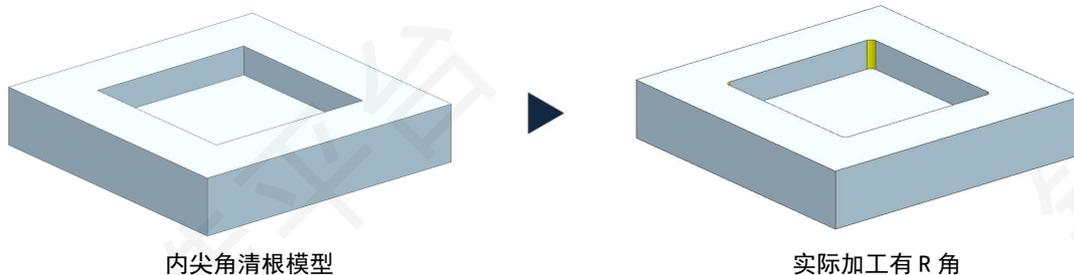
活动打样孔加工深度暂时只支持最大深度为 8 倍孔直径，3 倍径可以通过铣刀加工完成，精度更高；4 倍~8 倍之间采用钻头加工，精度会稍低。

## 精孔加工

活动打样孔的实际加工精度能达到 0-0.02，有精度要求的销钉孔、精孔可以在建模时将尺寸扩大 0.02-0.03，例如，需要加工直径为 3mm 的精孔，建模时可以将孔径设计成 3.02mm-3.03mm。

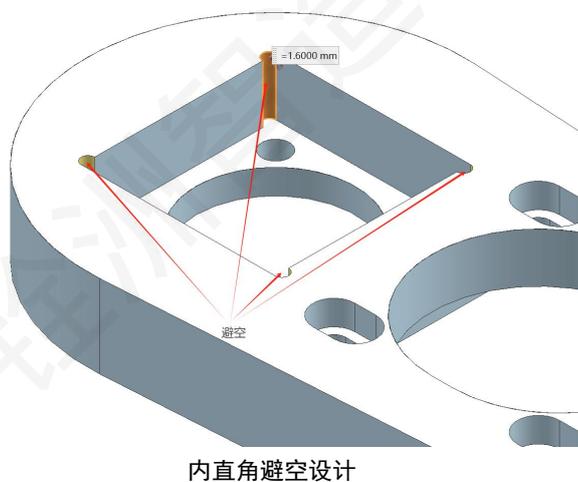
### 内尖角自动倒 R 角

CNC 加工刀具形状为圆形，内尖角加工部分无法清根，平台默认按深度  $10\text{mm}/5$  倍= $R2$  的原则加工 R 角，例如：深度  $20/5$ =最小  $R4$ (根据实际刀具，可能会加工出更小的 R 角)。建议设计时按需求建模相应的 R 角，**R 角越大，加工时长越短，成本越低。**



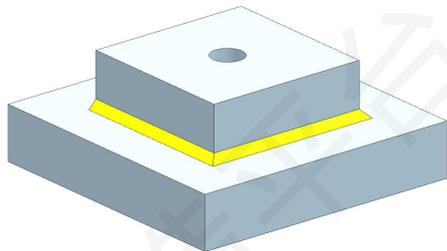
### 内直角有清根要求

模型内直角有清根要求的可以在 3D 设计出避空位置，避空不建议刚好是半圆，可以是大概  $1/3$  圆的圆弧，避空大小要大于加工使用的刀具半径，不能刚好和刀具半径相等，例如：深度  $10/5 > 2$ ，深度 10 加工时使用直径  $D4$  的刀具，的避空最小不能是  $\phi 4$  (半径  $R2$ )，建议为  $\phi 4.2$  (半径  $R2.1$ )，以此类推，建议设计的避空大小为  $\phi 1.2$  (半径  $R0.6$ )、 $\phi 1.7$  (半径  $R0.85$ )、 $\phi 2.2$  (半径  $R1.1$ )、 $\phi 3.2$  (半径  $R1.6$ )、 $\phi 4.2$  (半径  $R2.1$ )。

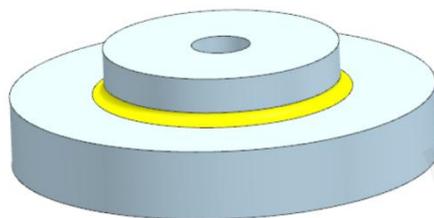


### 底部倒角

活动打样不建议底部倒角，底部倒角位置加工会残留有多层台阶或者被 NG，底部 R 角需要大于 R2。



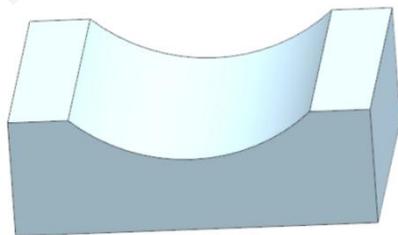
底部倒 C 角 ✘



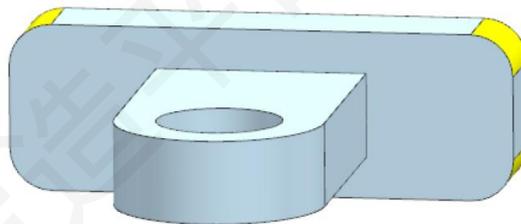
底部倒 R 角

### 曲面特征

活动打样加工新加入球形铣刀，使用的最小刀具直径为 D4，支持单面存在曲面特征的模型，暂不支持两面曲面加工。



单面曲面结构 ✔



双面曲面结构 ✘

### 碳纤维材质加工

建议碳纤维打样设计的厚度为碳板标准厚度，1mm、2mm、3mm、5mm。由于碳纤维板是复合型材料，加工时不会对板面进行飞面，由于材质特性，碳板厚度会有一些误差，公差为±0.2mm，比如 3mm 厚的碳板，实际厚度可能在 2.8mm~3.2mm 的区间范围内，请您在打样前确认其对零件使用是否有影响，碳纤维加工最大尺寸为 300\*300\*5。

**注：活动打样验收一切以仿真为准，以上建议仅作为设计参考，实际加工以系统识别为准，系统每天都在迭代升级，可以多做尝试**

## 车铣活动打样

**精度范围：**生产车铣活动打样精度为 $\pm 0.03$ （一般情况下基本上控制到 $\pm 0.01$ ）。

**材质：**304 不锈钢，当前活动打样开放尺寸范围 D18mm\*L50mm 以下。（加工使用直径为 17.9mm-18mm 的棒料，建议零件直径不要超过 17.9mm）

车铣活动打样当前只支持外圆加工，暂不支持端面、孔和车铣复合加工。

加工最大长度  $L_{max} \leq 3D$ （3 倍径）。例如最大直径为 10，加工最大长度  $L_{max}=10mm*3mm=30mm$ 。

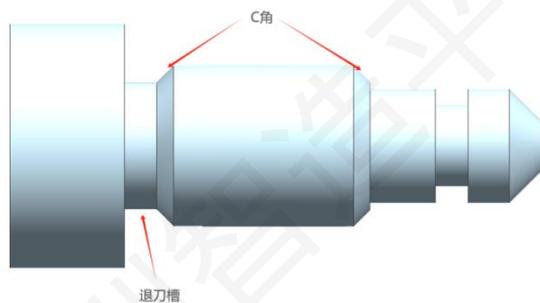
### 外螺纹加工说明

识别规则:3D 模型中画出螺纹大径 D 的外圆，系统会自动识别螺纹，选定螺纹孔后上传 3D 文件查看加工仿真，仿真图片显示螺纹可加工即可加工螺纹。（活动打样一切以仿真为准）

类型	外螺纹								
螺纹规格	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
螺纹大径	D1.9	D2.4	D2.9	D3.9	D4.9	D5.9	D7.9	D9.9	D11.8

### 螺纹退刀槽

活动打样是根据 3D 模型进行加工的，设计有螺纹的零件需要画退刀槽和 C 角，槽深和 C 角要大于等于螺距（ $\geq P$ ），否则加工的螺纹可能无法拧到底。



螺纹退刀槽

视频网址→【怎么设计适合 CNC 加工的零件】

[https://www.bilibili.com/video/BV1wJ4m1L7fh/?share\\_source=copy\\_web&vd\\_source=688b0d6fa3a08f3ba262002ac4e48ca9](https://www.bilibili.com/video/BV1wJ4m1L7fh/?share_source=copy_web&vd_source=688b0d6fa3a08f3ba262002ac4e48ca9)

**注：活动打样验收一切以仿真为准，以上建议仅作为设计参考，实际加工以系统识别为准，系统每天都在迭代升级，可以多做尝试**