

# 让Fusion CAM实践设计端与 制造的多层次衔接

康仕旻 | 威力康创意 创办人





## About the speaker

康仕旻 / Kang ,Shih-Min

创业初期利用废弃的建筑木料，设计与委托制造智能型手机之木制外壳。因为制造端无法突破良率与精准度，最后走向独立设计与制造的结合。另外，长期关注废弃木材与环保的议题，而创立数字化木工社团。

希望借由本次的分享，唤起大家对于废弃木材与环保议题的重视，进而推动传统木艺迈进数字化的时代。

# 章节

## 1 :FUSION 360加速我与团队之间的效率

- 毫无阻隔的云端沟通（沟通，测量，回覆，分享）
- 设计与制造的过去是与现在式
- 设计与制造的联动只要三分钟

## 2 :掌握学习步骤，制造不在遥不可及

- 掌握三大方向，三大步骤
- 工作坐标系就是定义加工原点
- 毛胚设置的重要性
- 多元刀具库（LOCAL,云端）
- 选择适合的切削数据
- 切削数据与工法的连接（动画）

## 3 :分门别类的切削模块，适合不同的设计体

- 2D切削是藉由设计体的点、线、面进行计算（动画）
- 3D切削是点、线、面与投影切削的演算（动画）
- 坡段曲面适合3D切削工法（动画）

## 4：自适应铣削

- 自适应与传统工法的基础差异
- 自适应的优点
- 自适应创造更高的铣削效率

## 5: 多轴加工模块

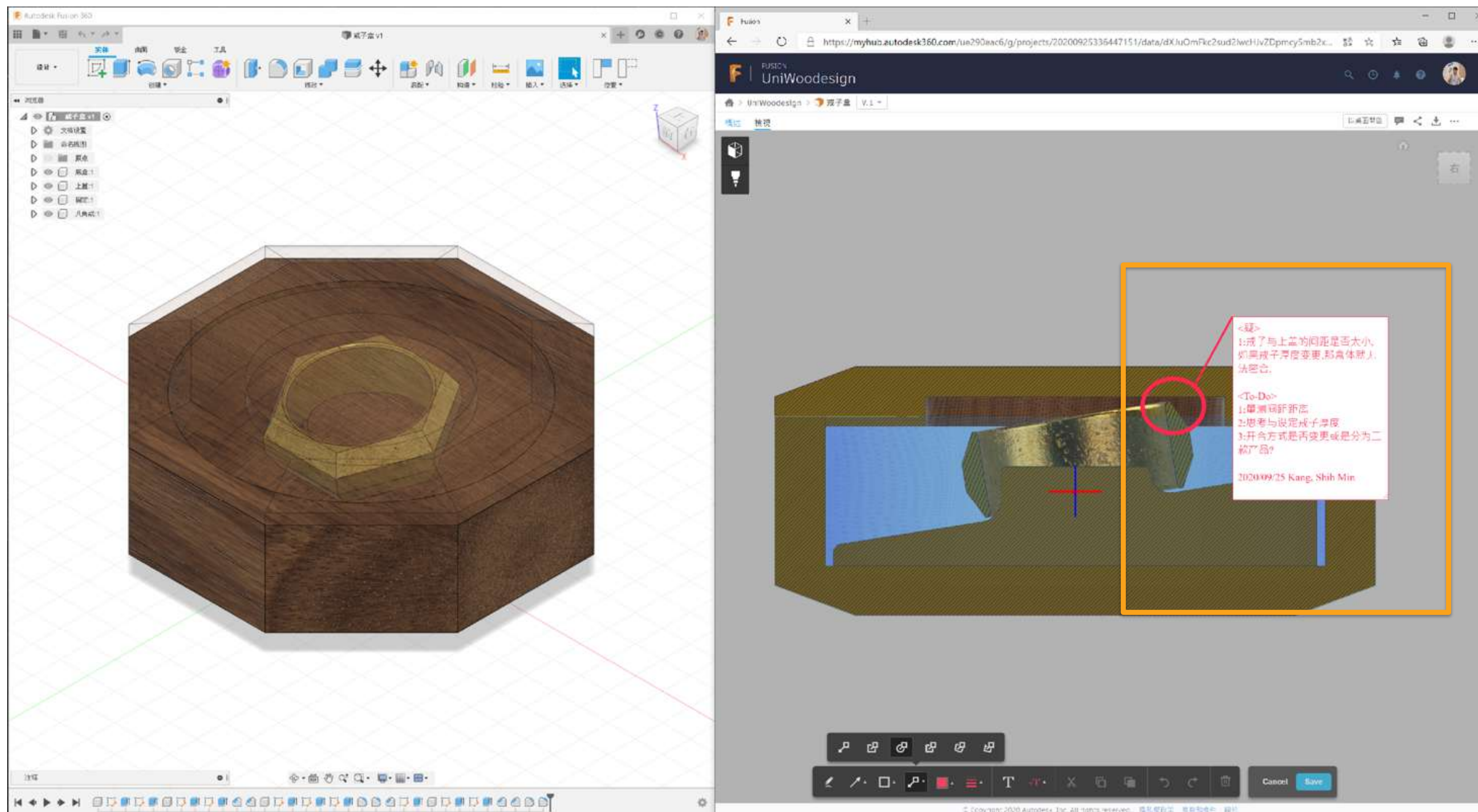
- 环绕刀具路径（3+1）
- 第四轴旋转加工概念
- 多轴加工模块（3+2）

## 6 :各种提升效率的方式

- 指定刀具向下，改变斜插类型
- 各种工法的比较和编辑
- NC程序与机床WCS偏移
- NC程序与最小化换刀
- NC程序与后处理配置

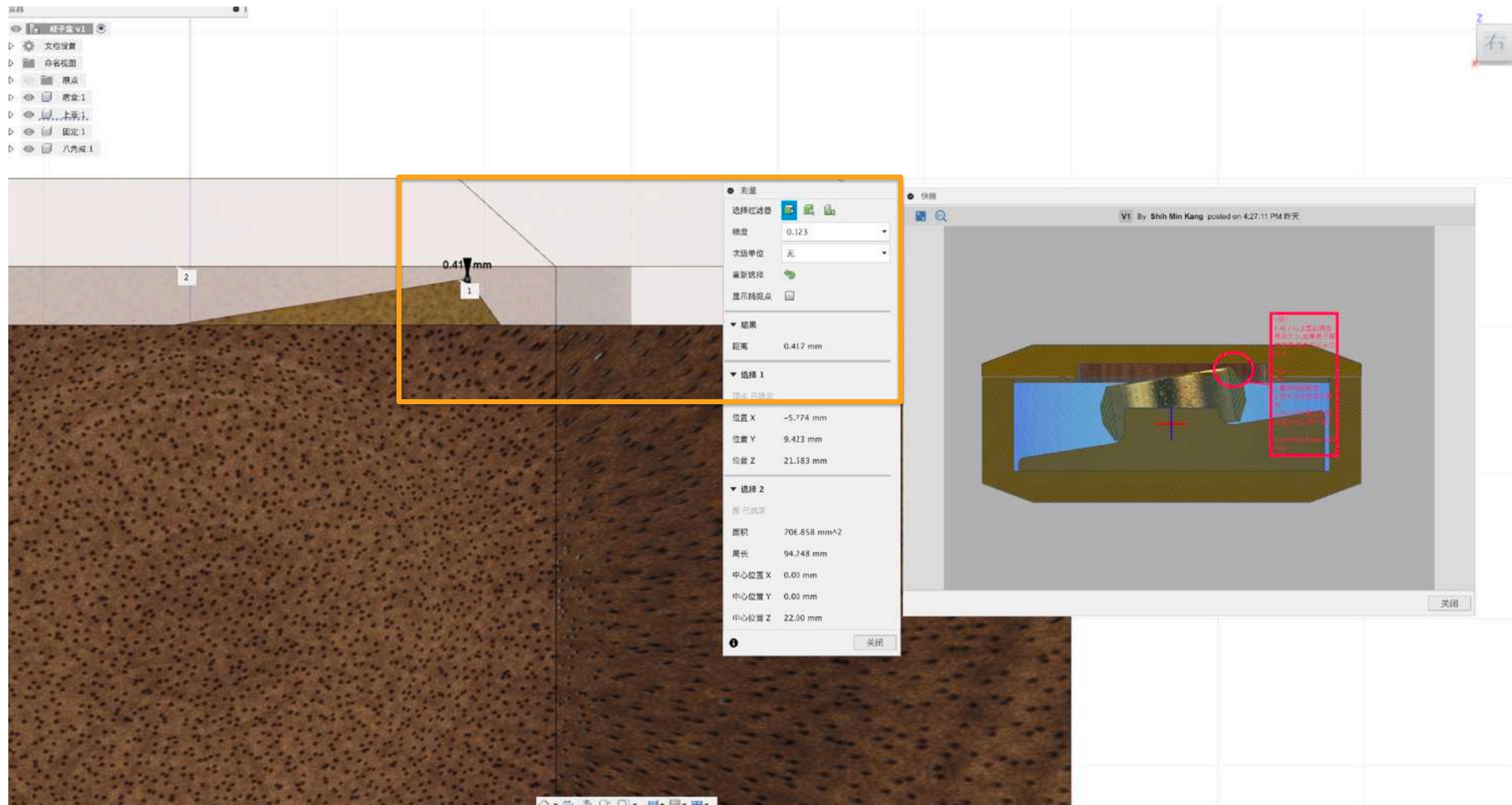


# 毫无阻隔的云端沟通（沟通）



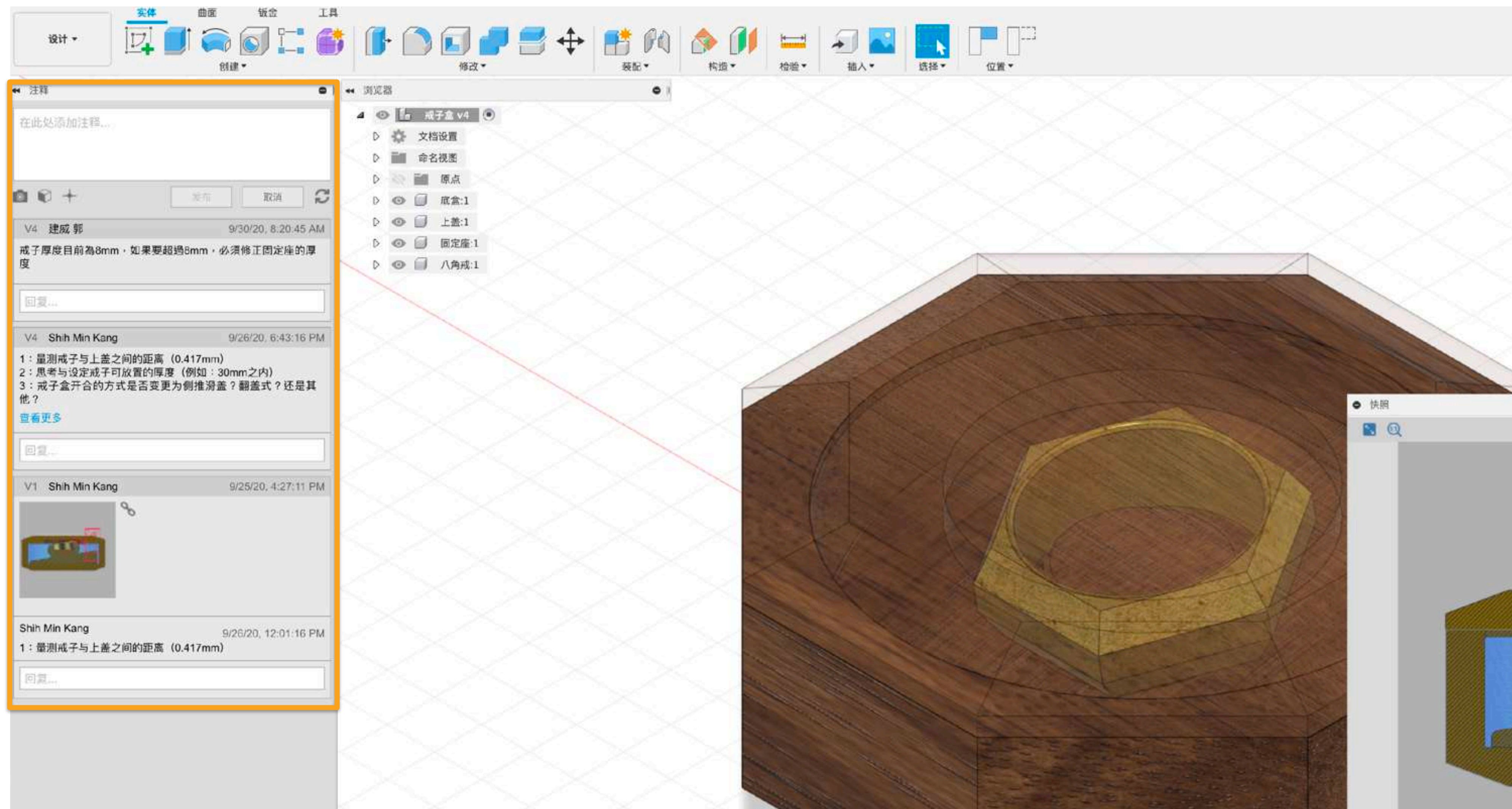


# 毫无阻隔的云端沟通（测量）



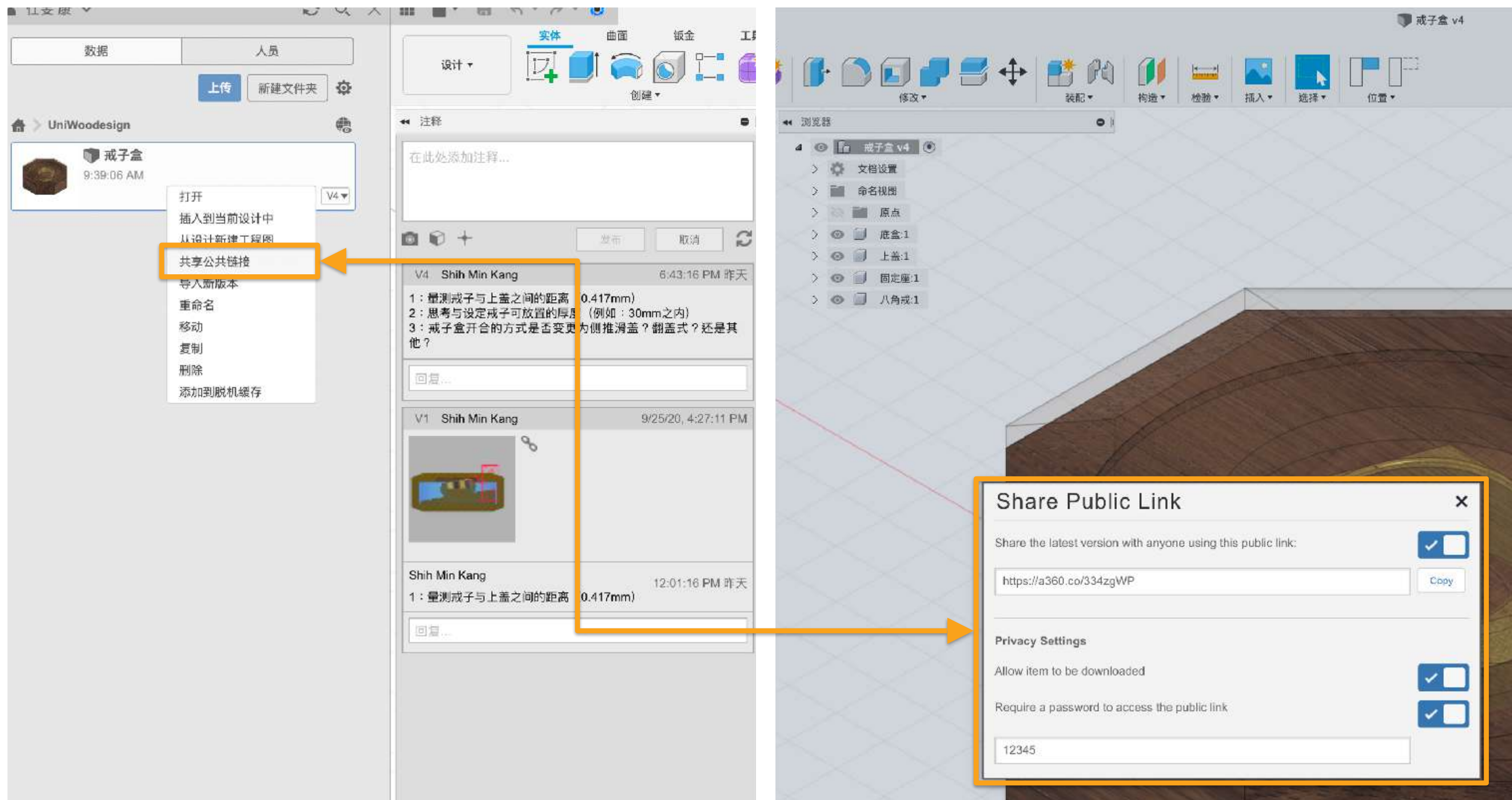


# 毫无阻隔的云端沟通（回覆）





# 毫无阻隔的云端沟通（分享）



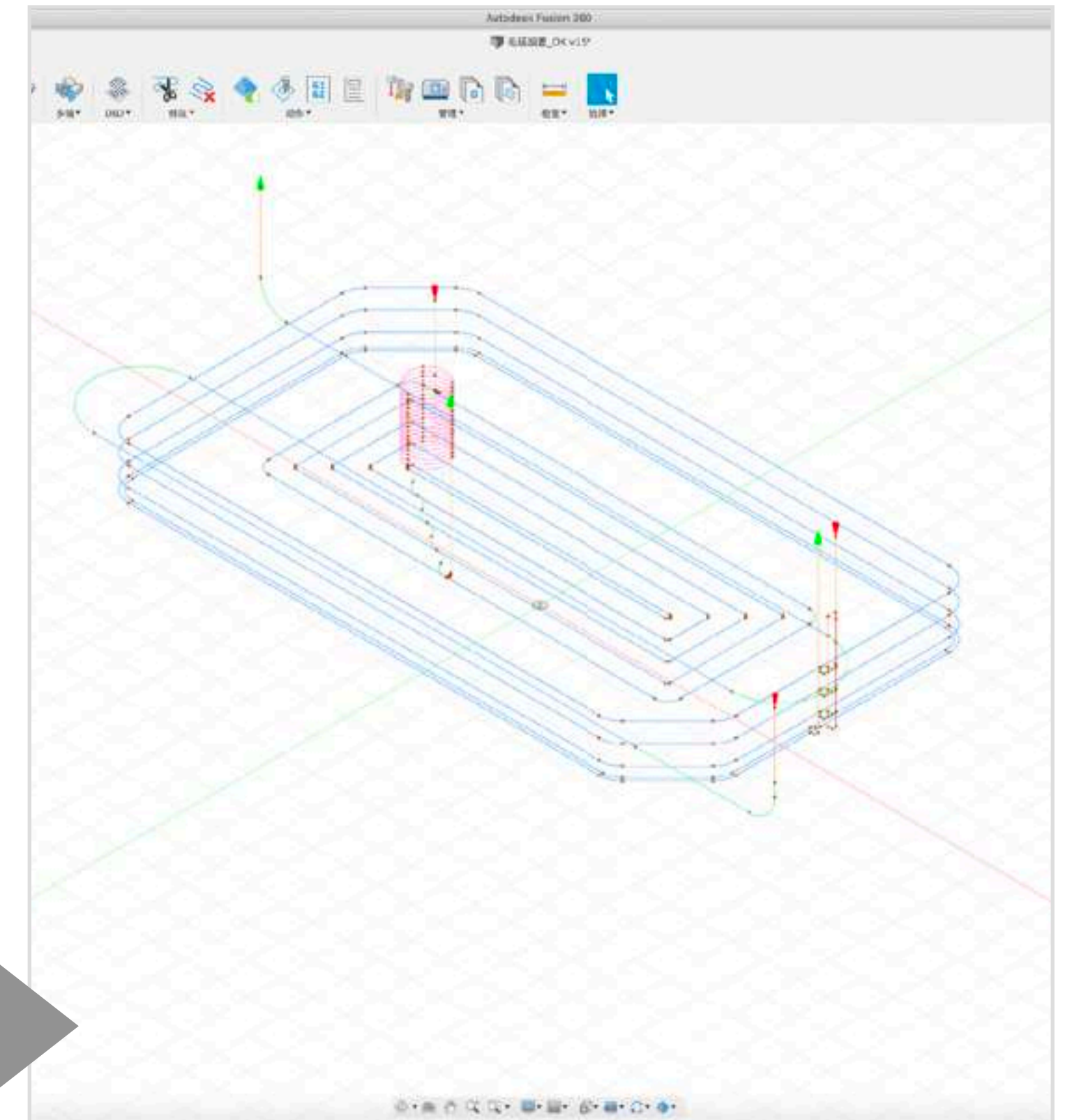
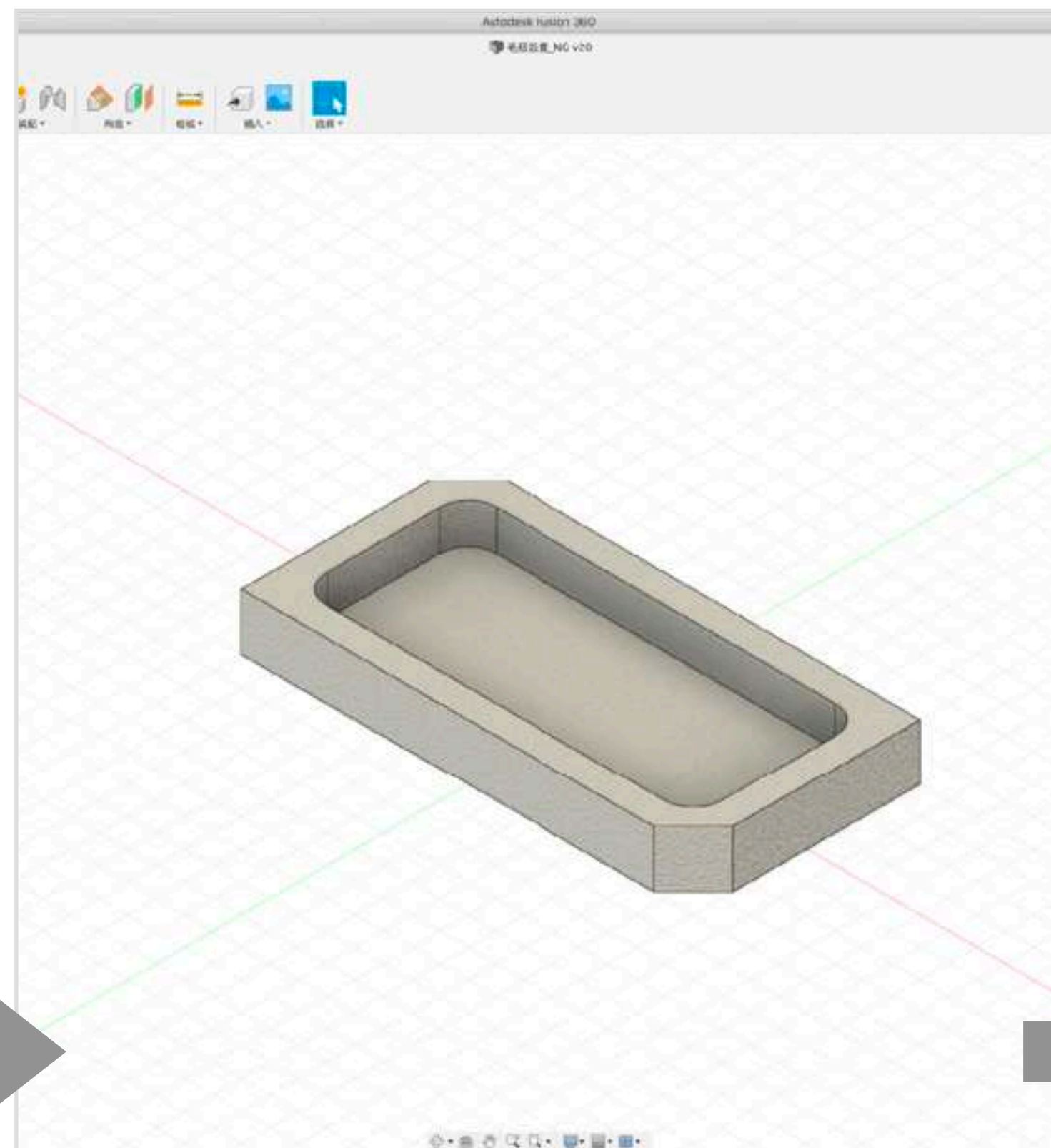
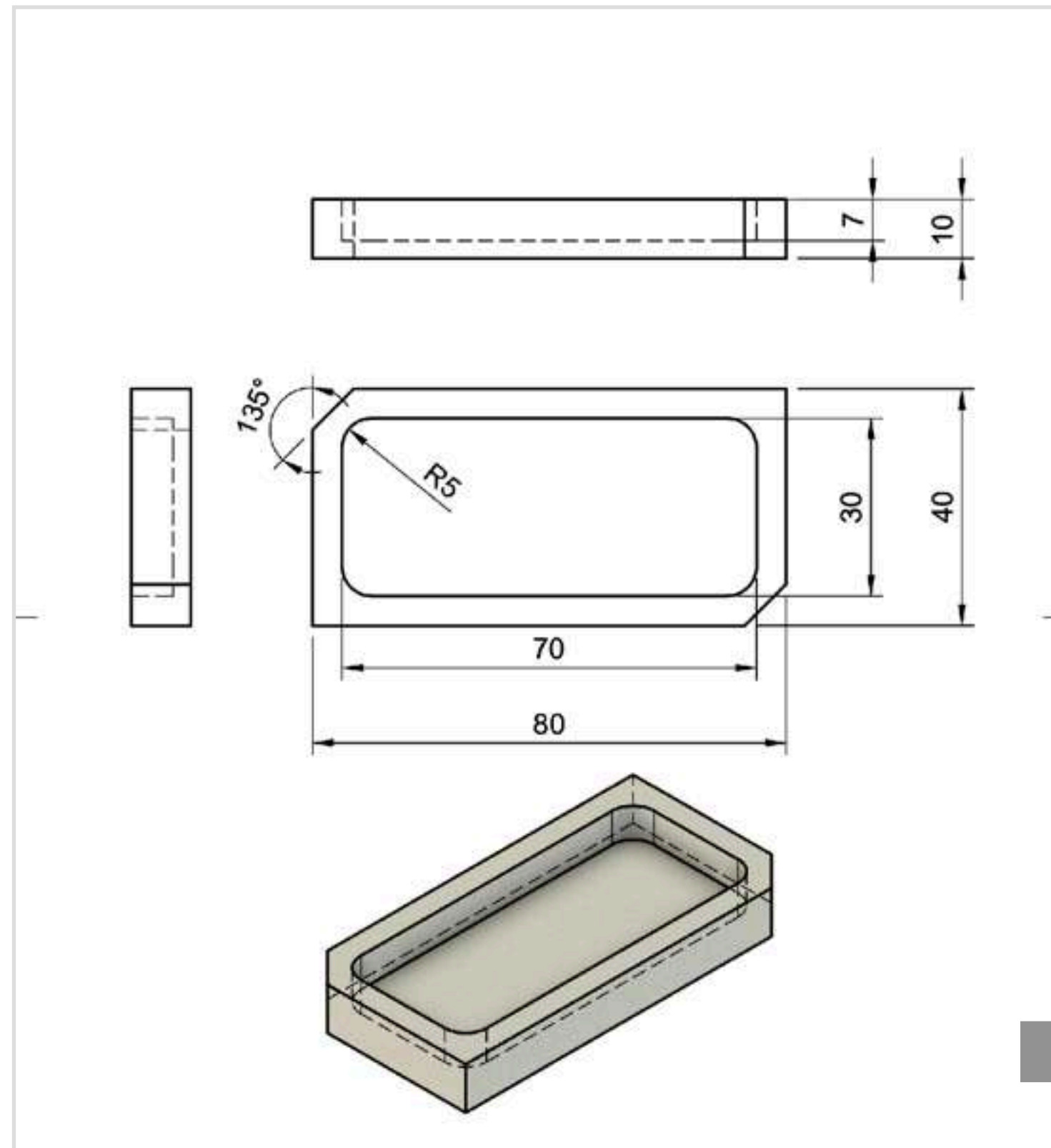


# 设计与制造的过去式

2D 工程图

2D工程图转为3D

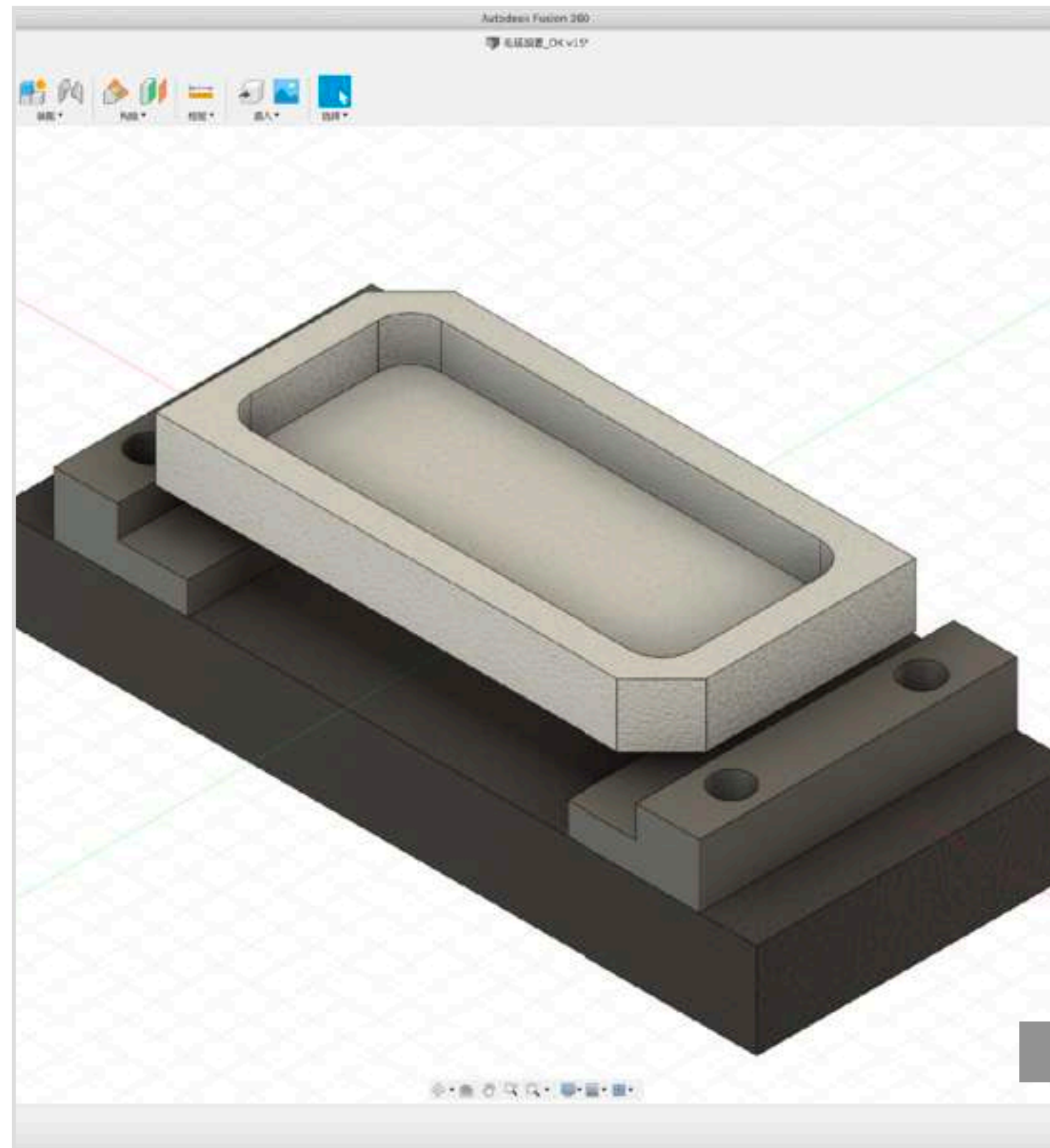
加工编程



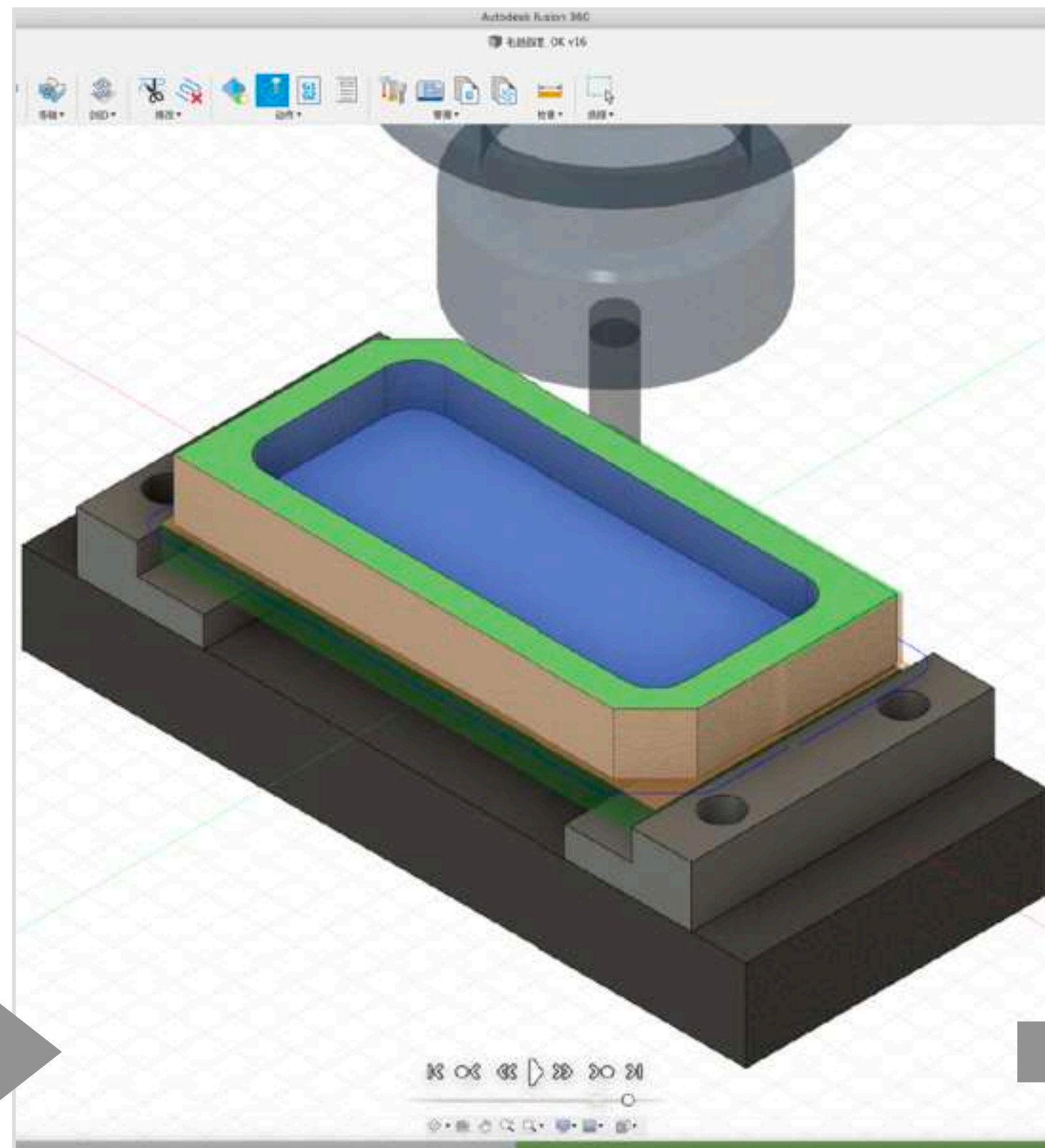


# 设计与制造的现在式

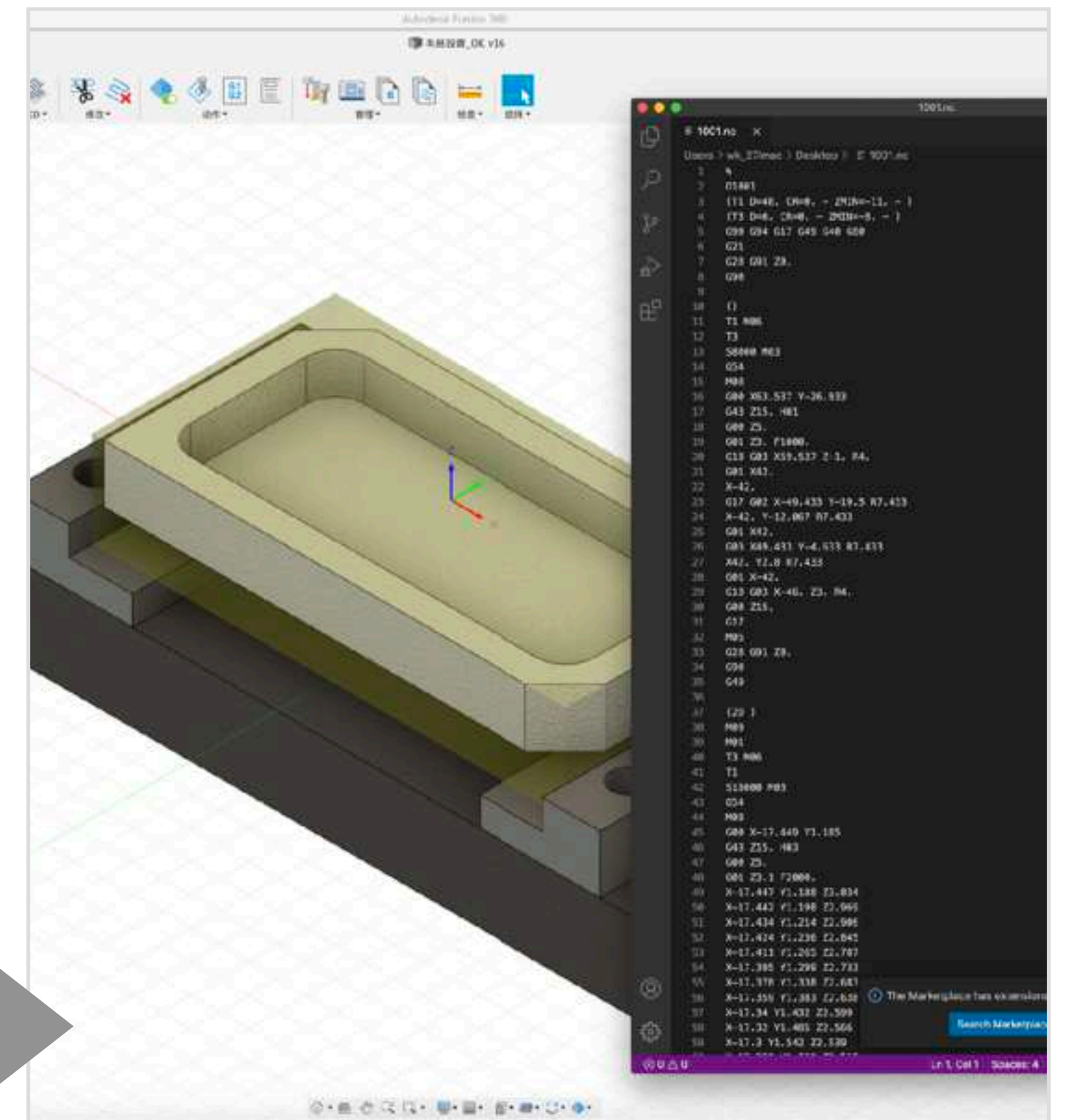
3D 实体设计



实体加工与仿真

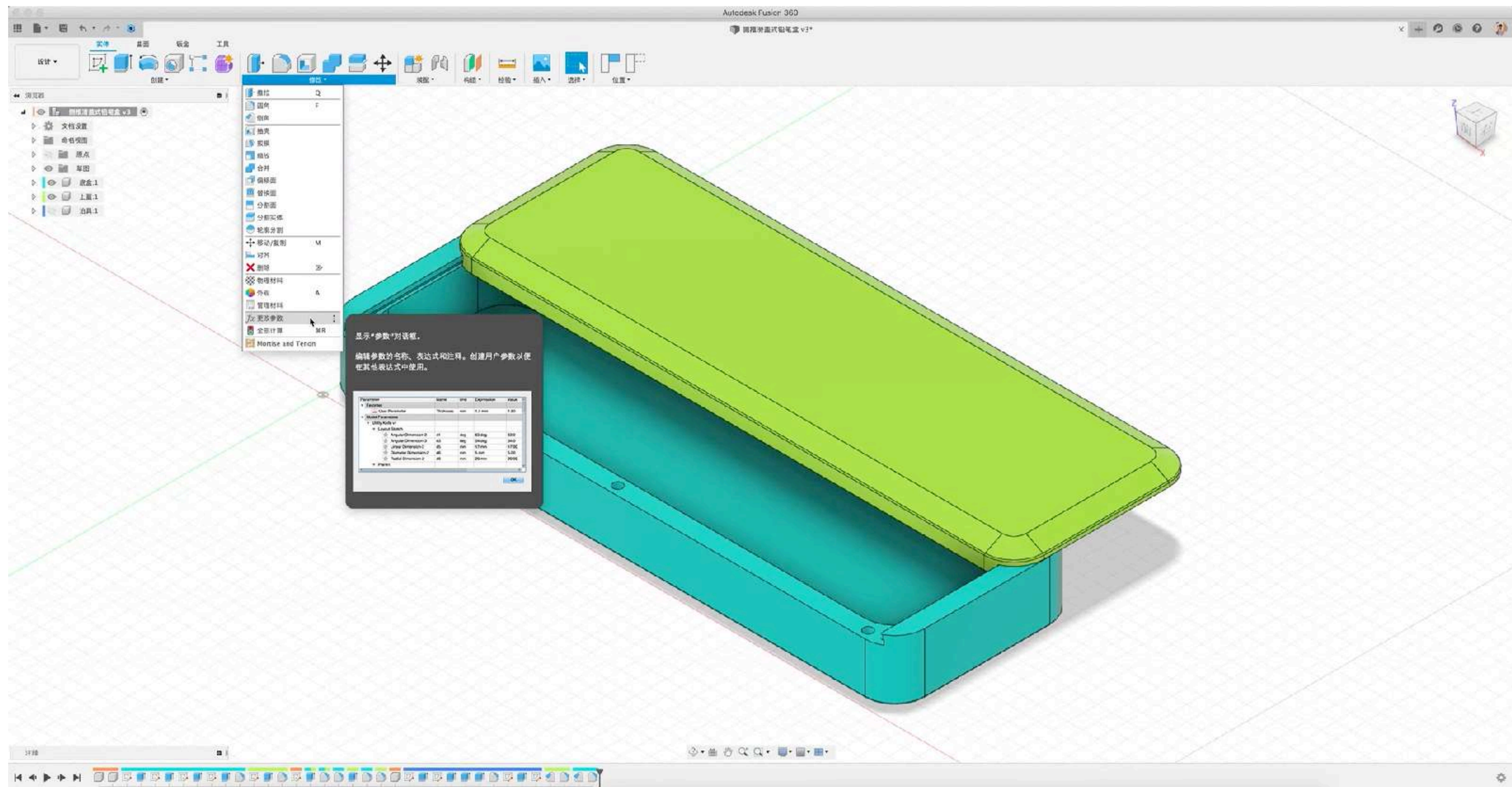


后处理输出





# 设计变更与制造衔接只要三分钟 (3D)



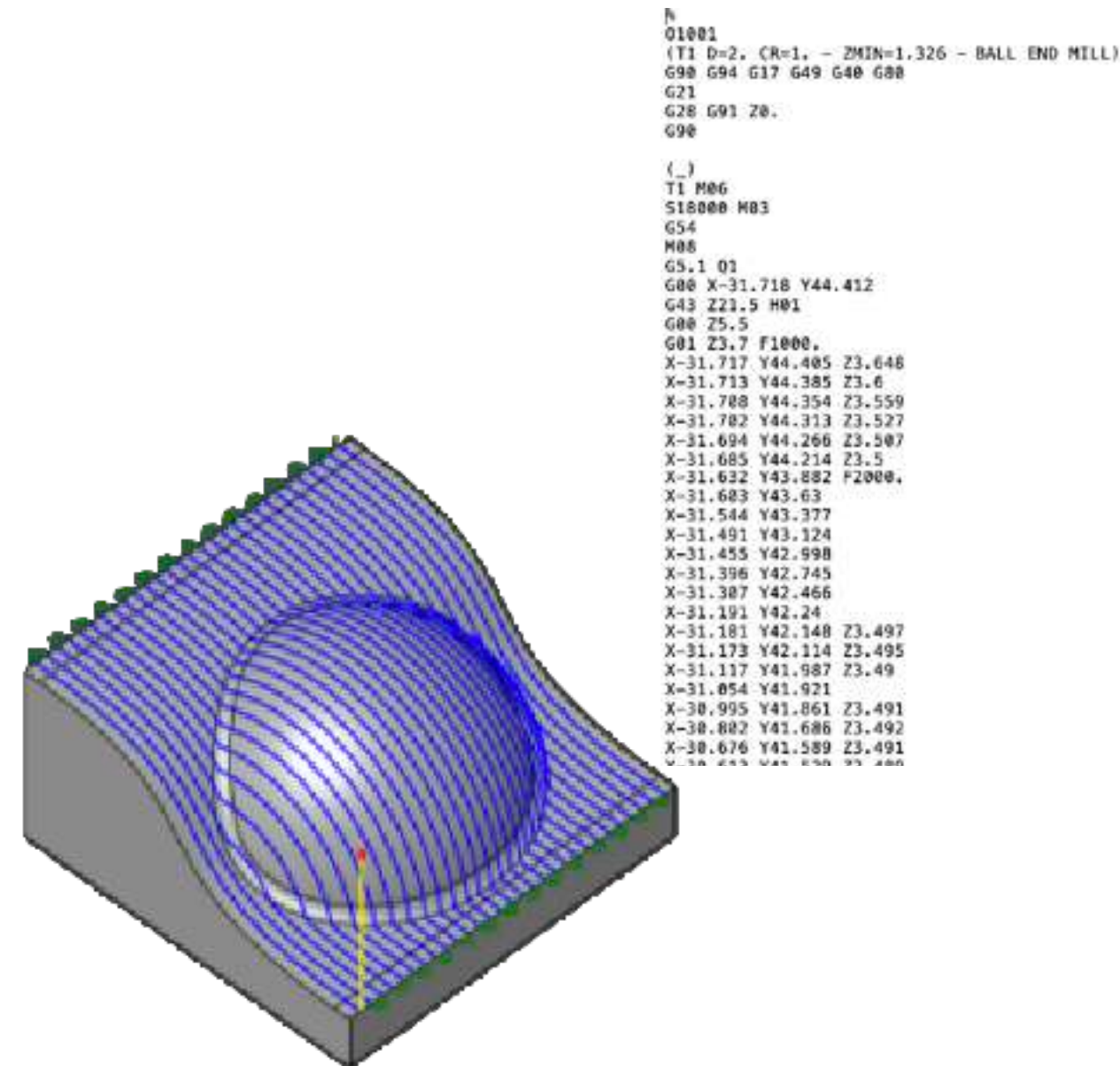


# 掌握三大方向

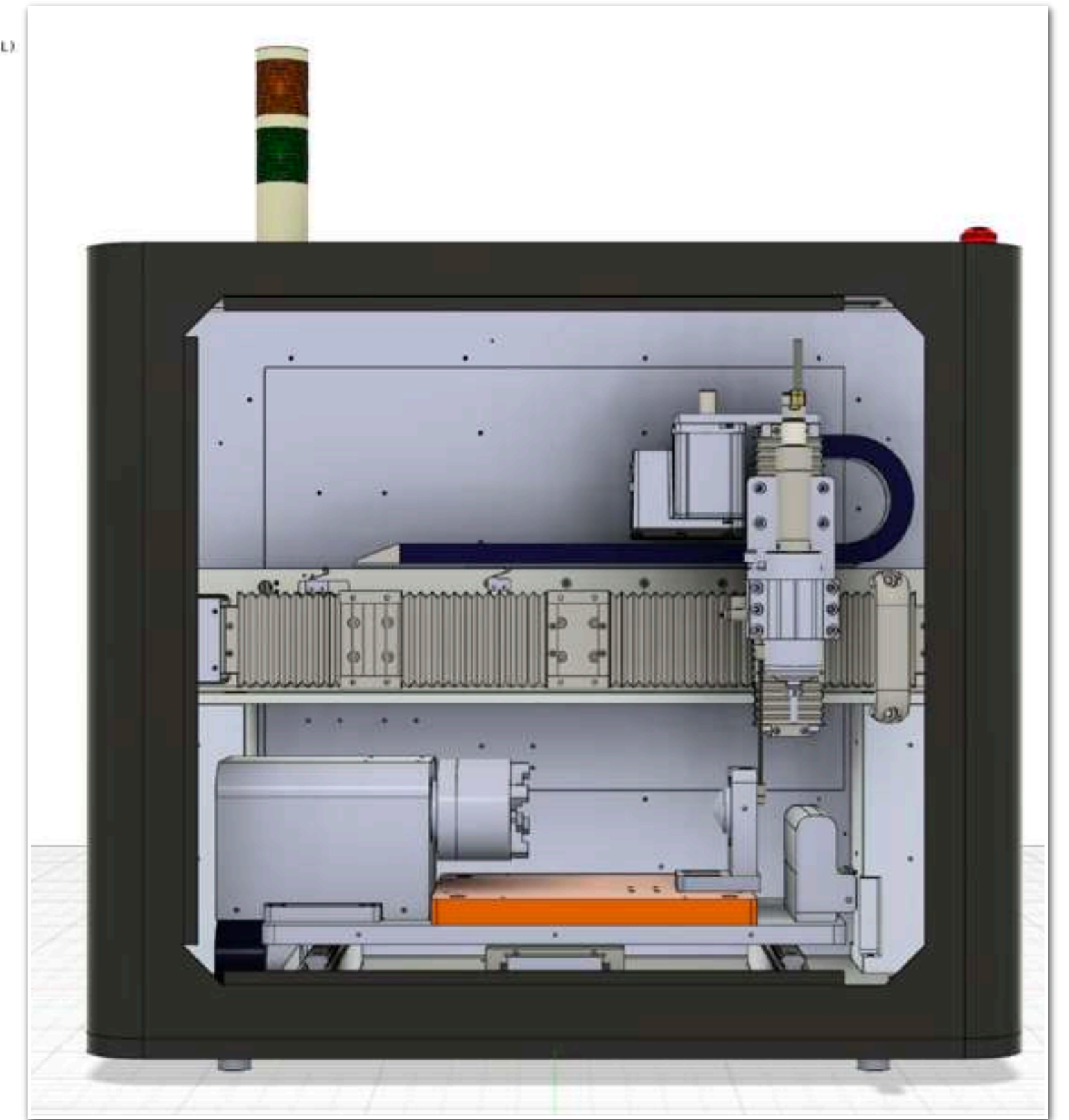
Computer Aided Design  
(CAD, 电脑辅助设计)



Computer Aided Manufacturing  
(CAM, 电脑辅助制造)



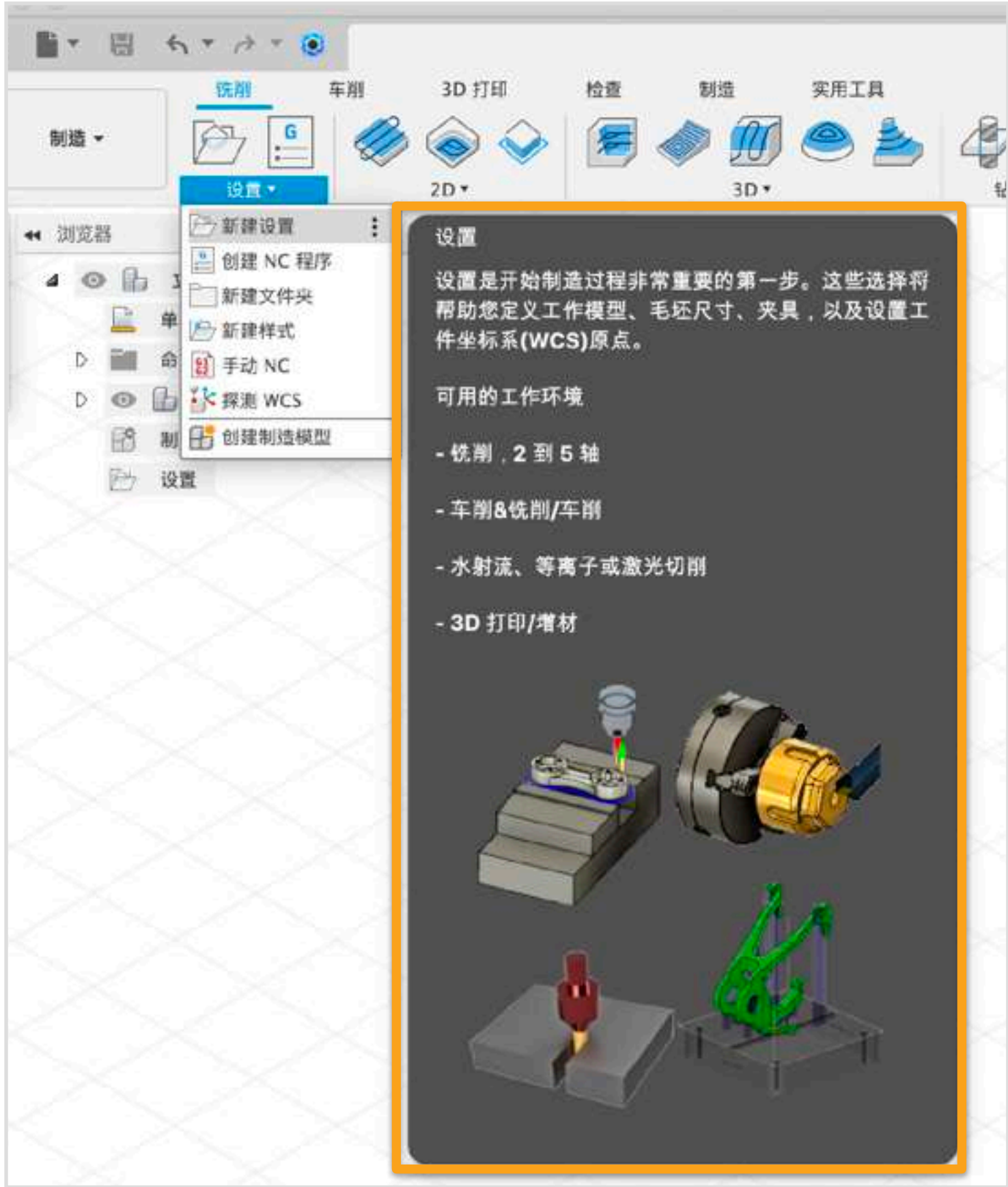
Computerized Numerical Control  
(CNC, 数值控制工具机)





# 设置三大步骤(工作坐标系,毛坯与刀具库)

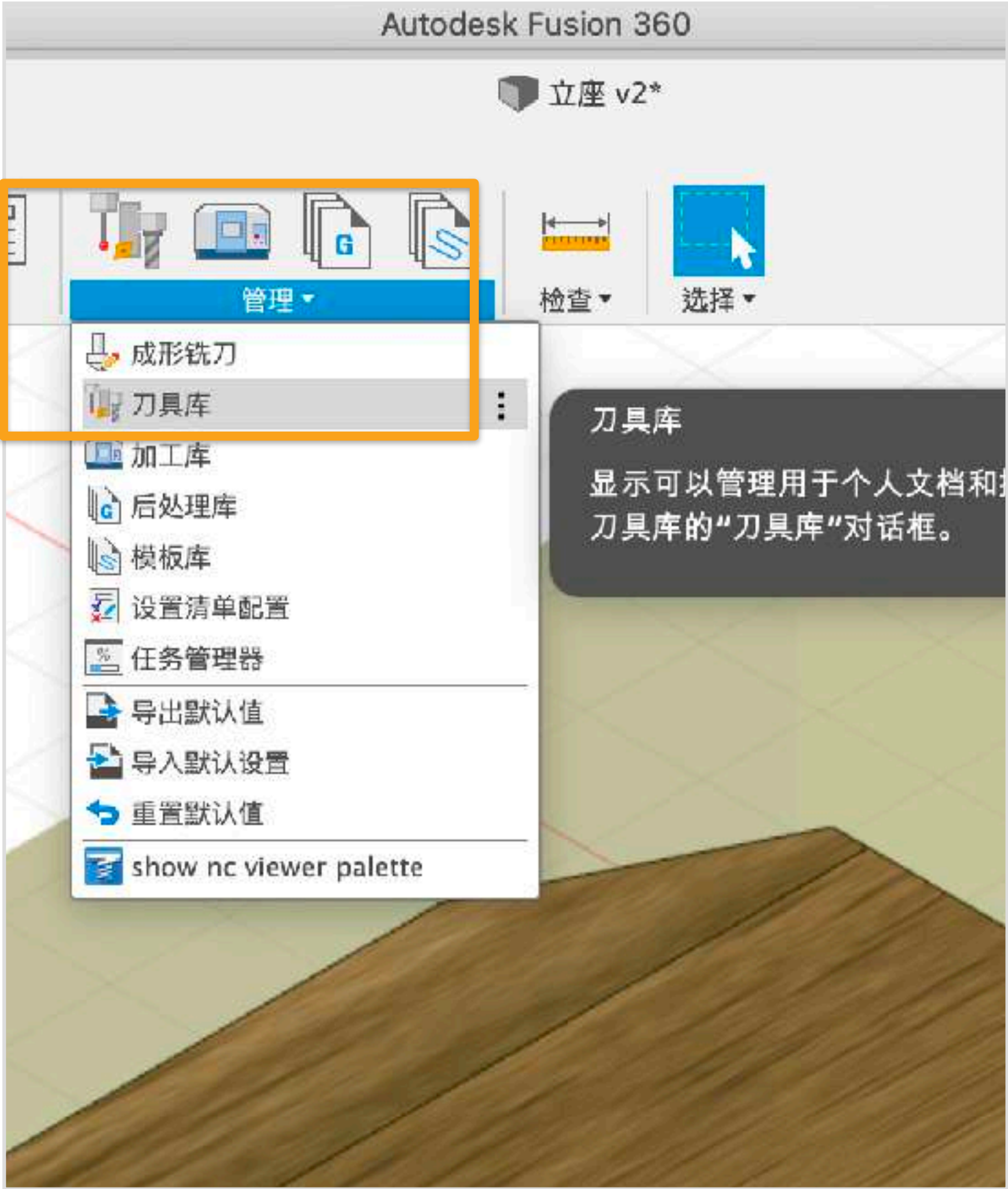
设置工作坐标系 (WCS)



确认毛坯尺寸

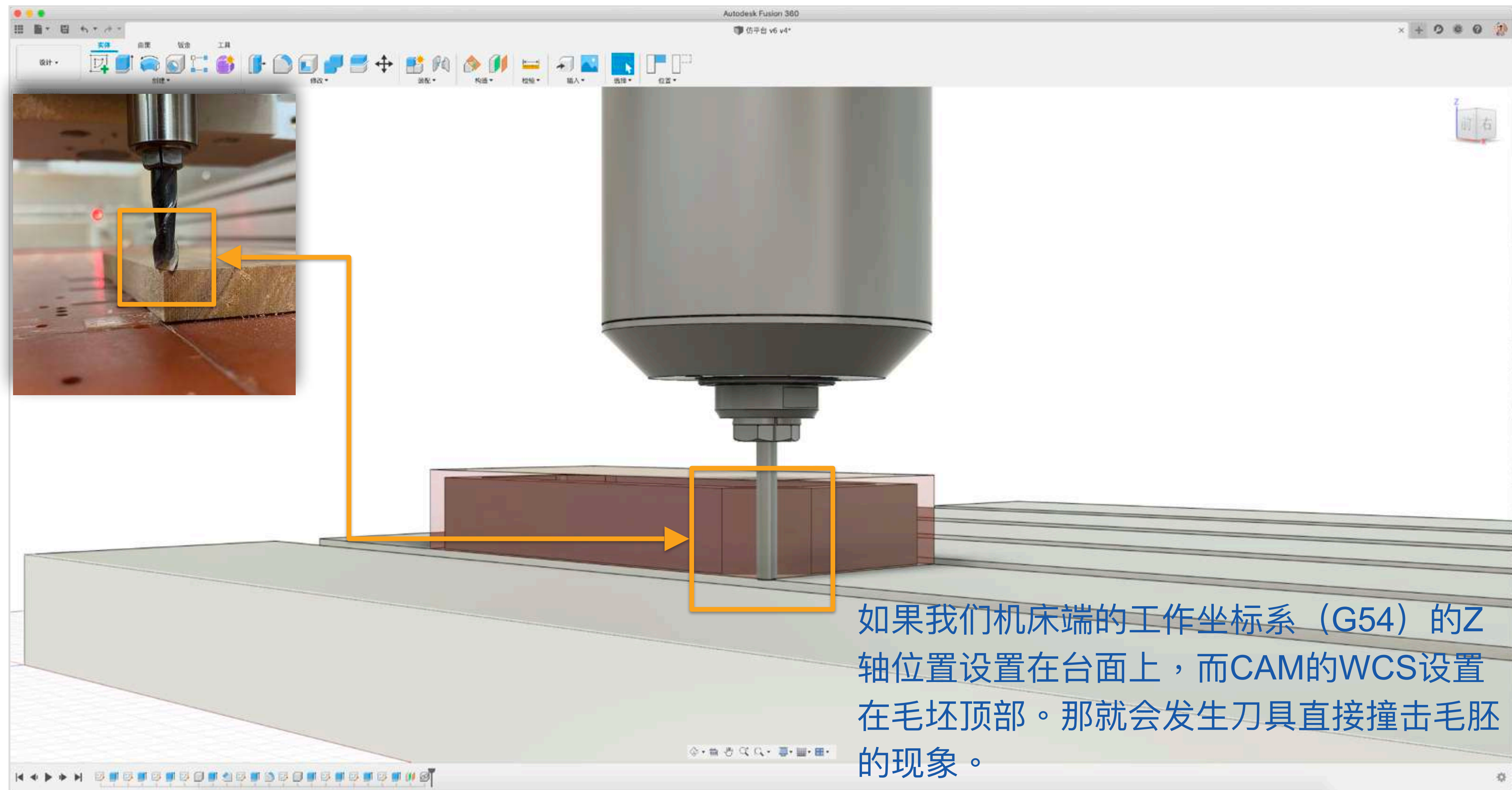


新增刀具库



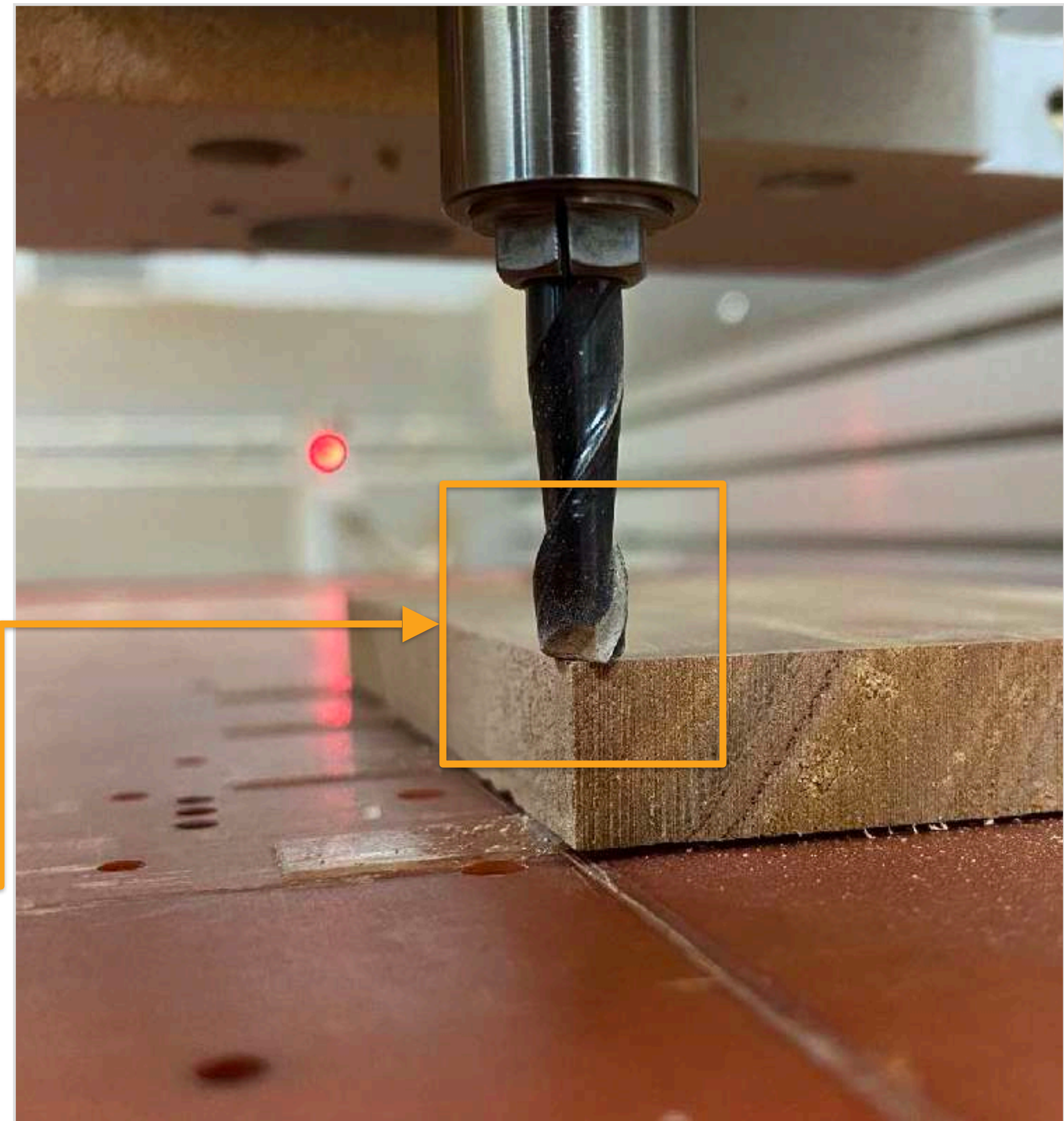
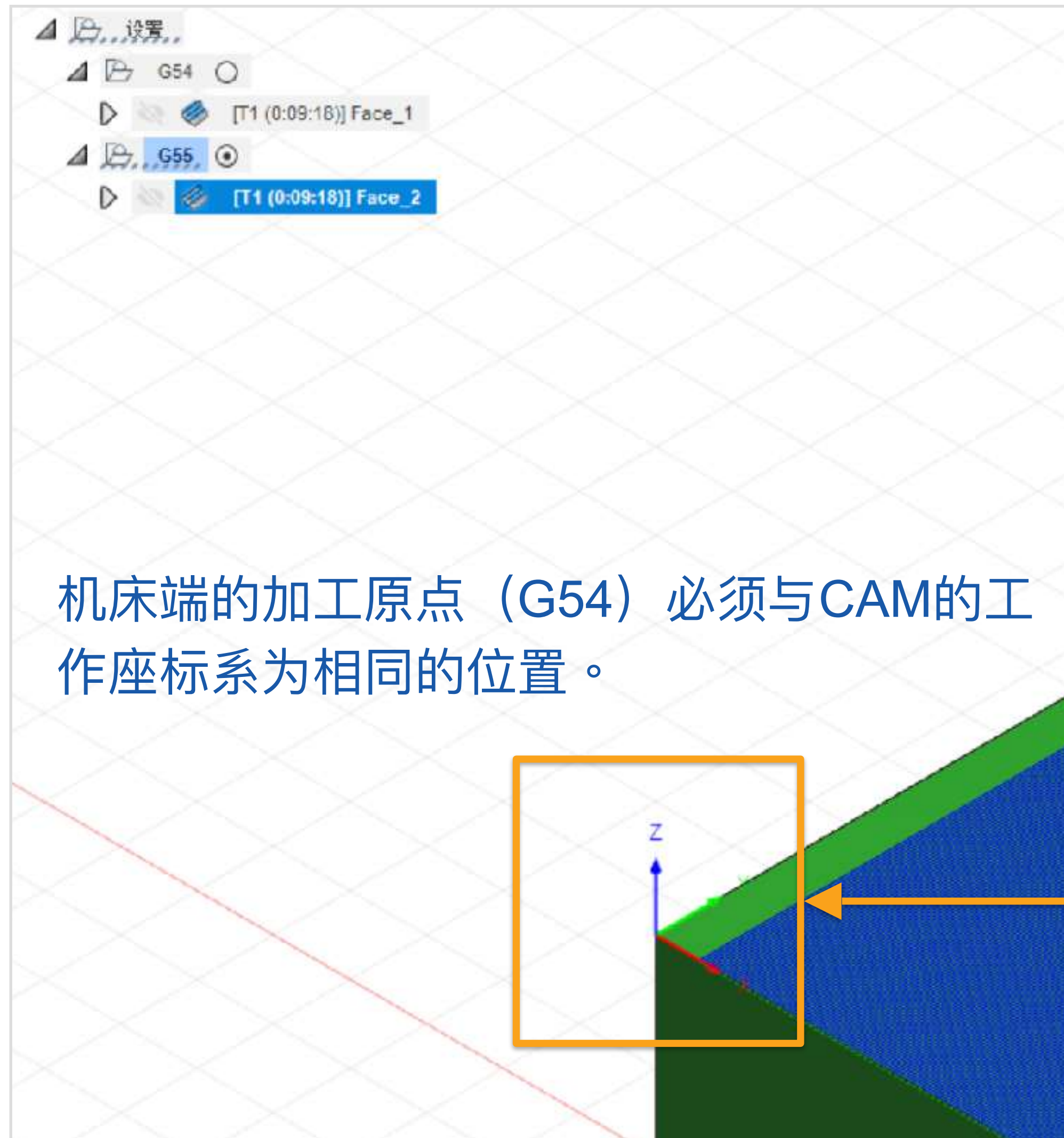


# 设置工作坐标系就是定义加工原点（错误）



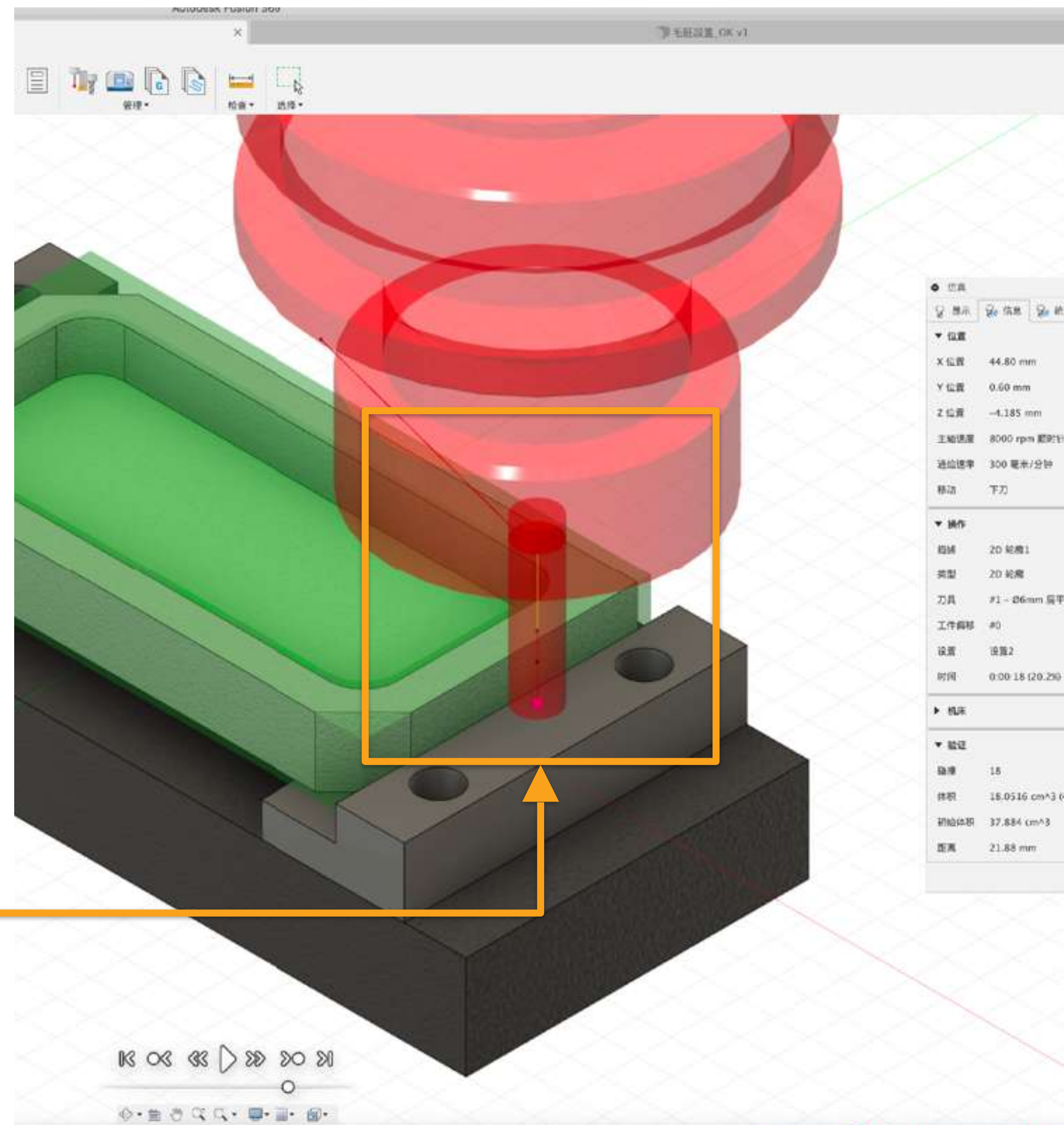
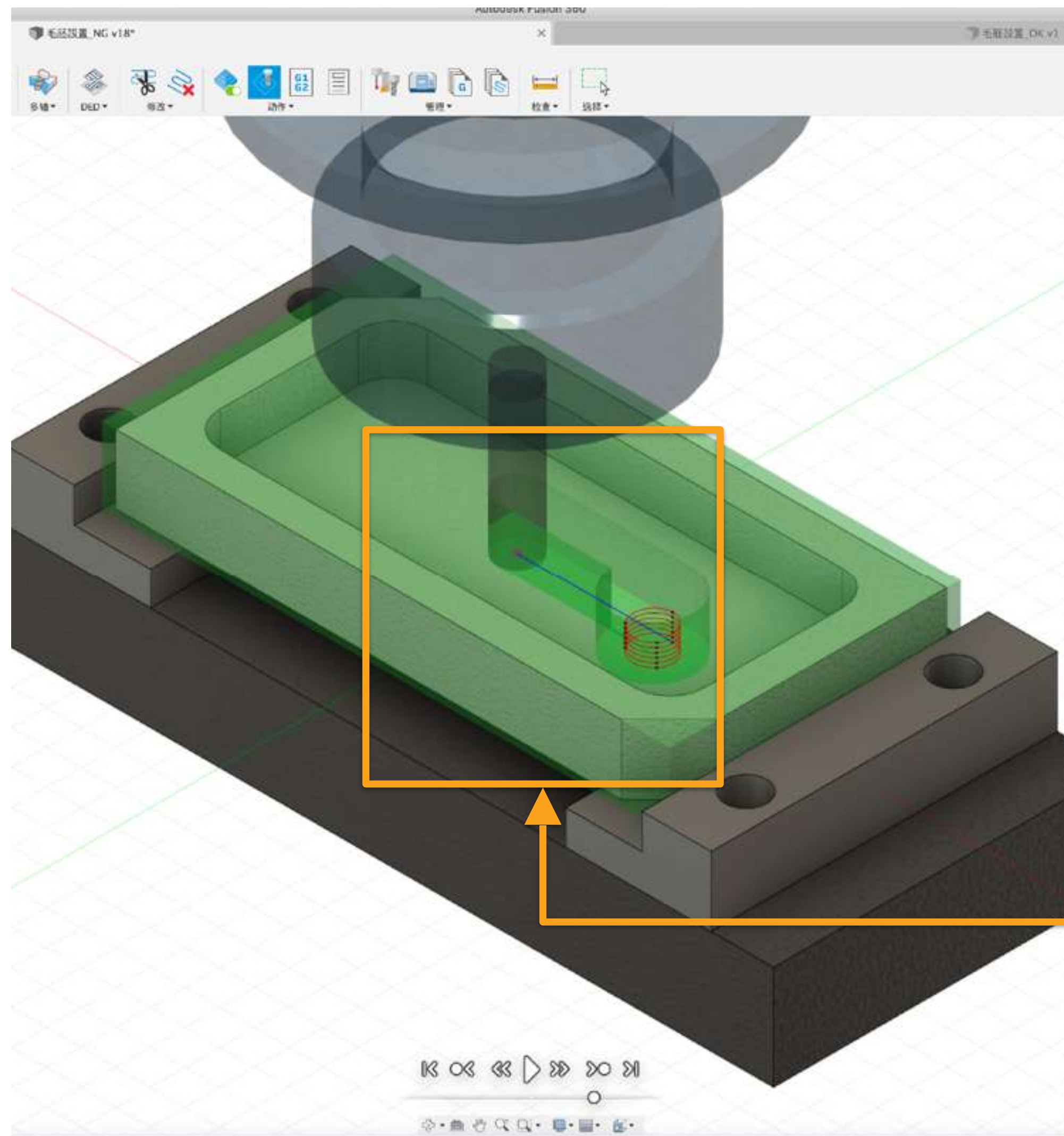


# 设置工作坐标系就是定义加工原点（正确）



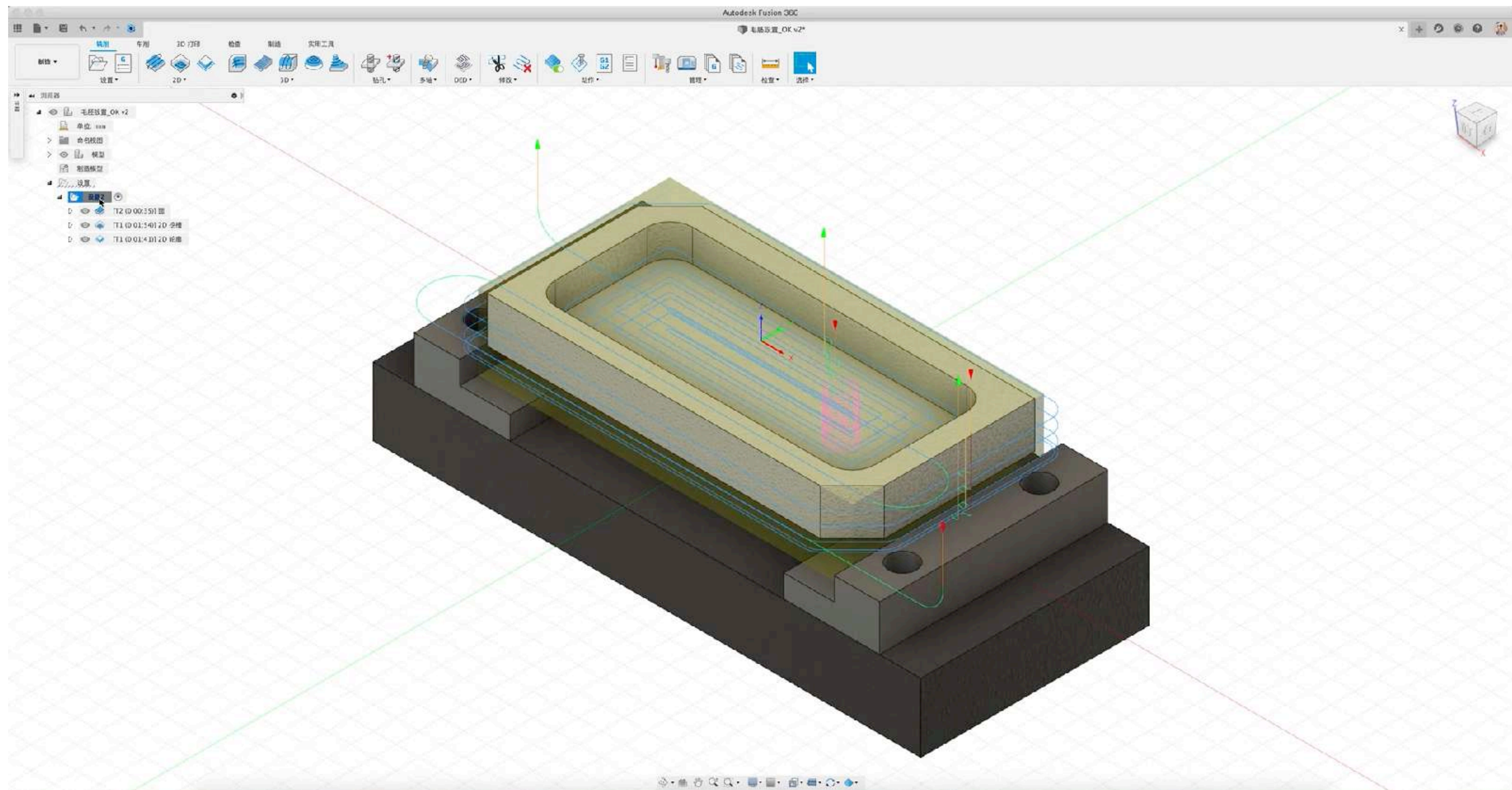


# 毛胚设置的重要性（错误）



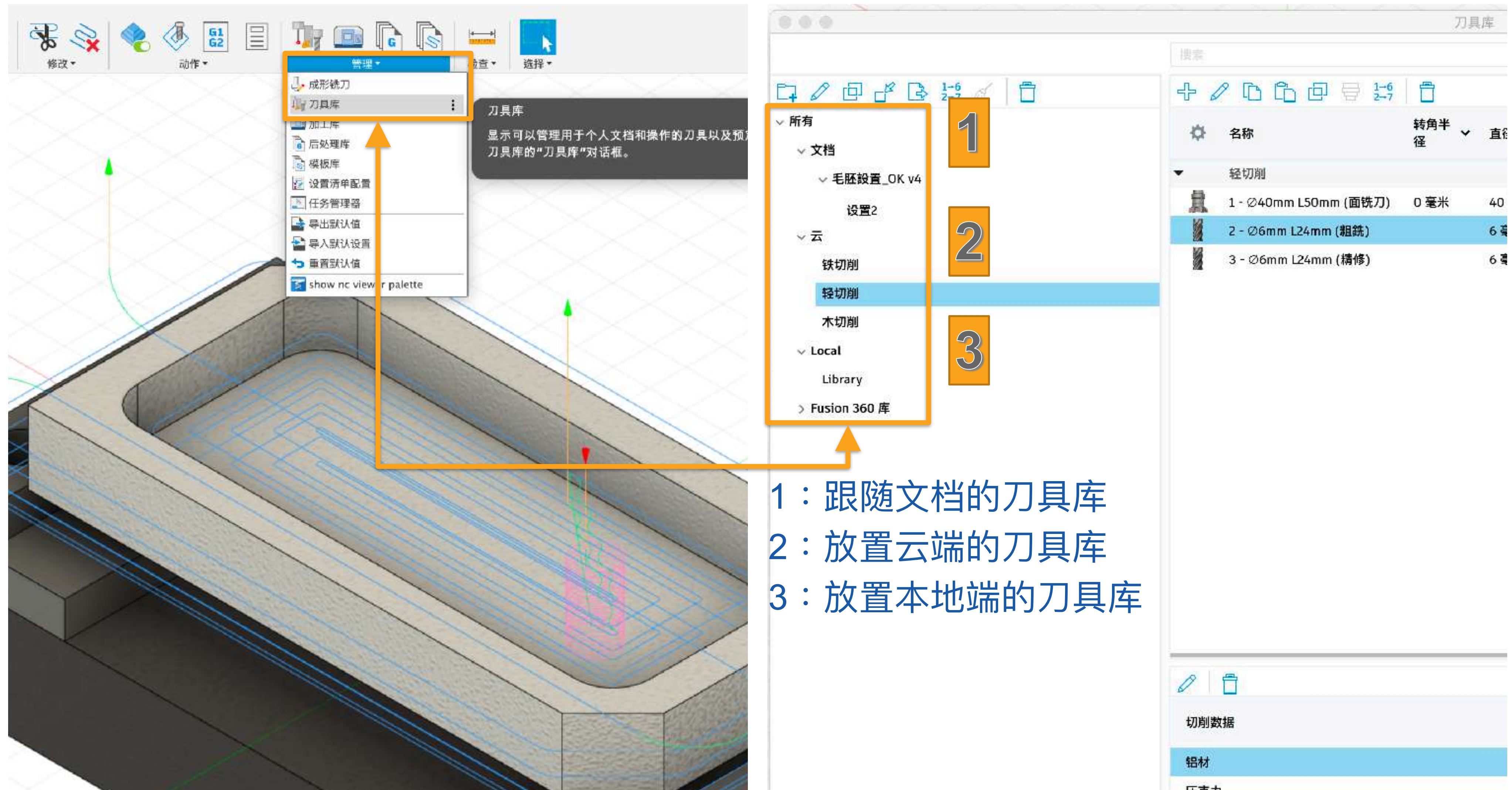


# 毛坯设置的重要性（正确）





# 多元刀具库 (Local, 云端)





# 选择适合的切削数据

1. 选择轻切削

2. 选择铝材

3. 选择加工路径和连接

切削数据

铝材

压克力

速度

|        |                |
|--------|----------------|
| 主轴速度   | 8000 rpm       |
| 表面速度   | 150.79645 米/分钟 |
| 斜插主轴速度 | 5000 rpm       |

进给速率

|        |            |
|--------|------------|
| 切削进给速率 | 1000 毫米/分钟 |
| 每齿进给量  | 0.0625 毫米  |
| 导入进给速率 | 1000 毫米/分钟 |
| 导出进给速率 | 1000 毫米/分钟 |
| 斜插进给速率 | 1000 毫米/分钟 |

垂直进给速率

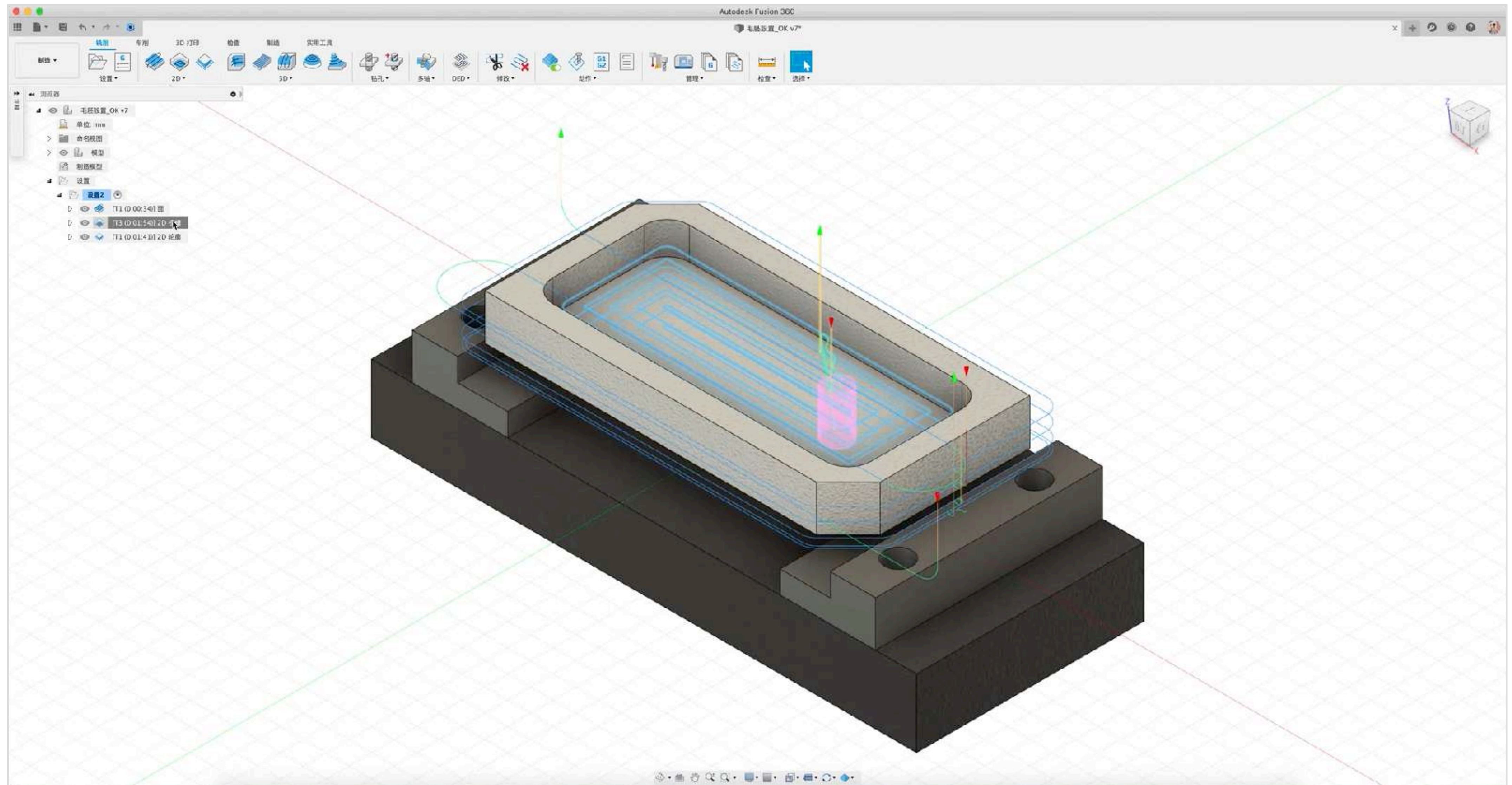
|        |           |
|--------|-----------|
| 下刀进给速率 | 300 毫米/分钟 |
| 每转进给量  | 0.0375 毫米 |

加工路径和连接

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| 使用下刀步距 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 下刀步距   | 4 毫米                                |
| 使用步距   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 步距     | 3 毫米                                |

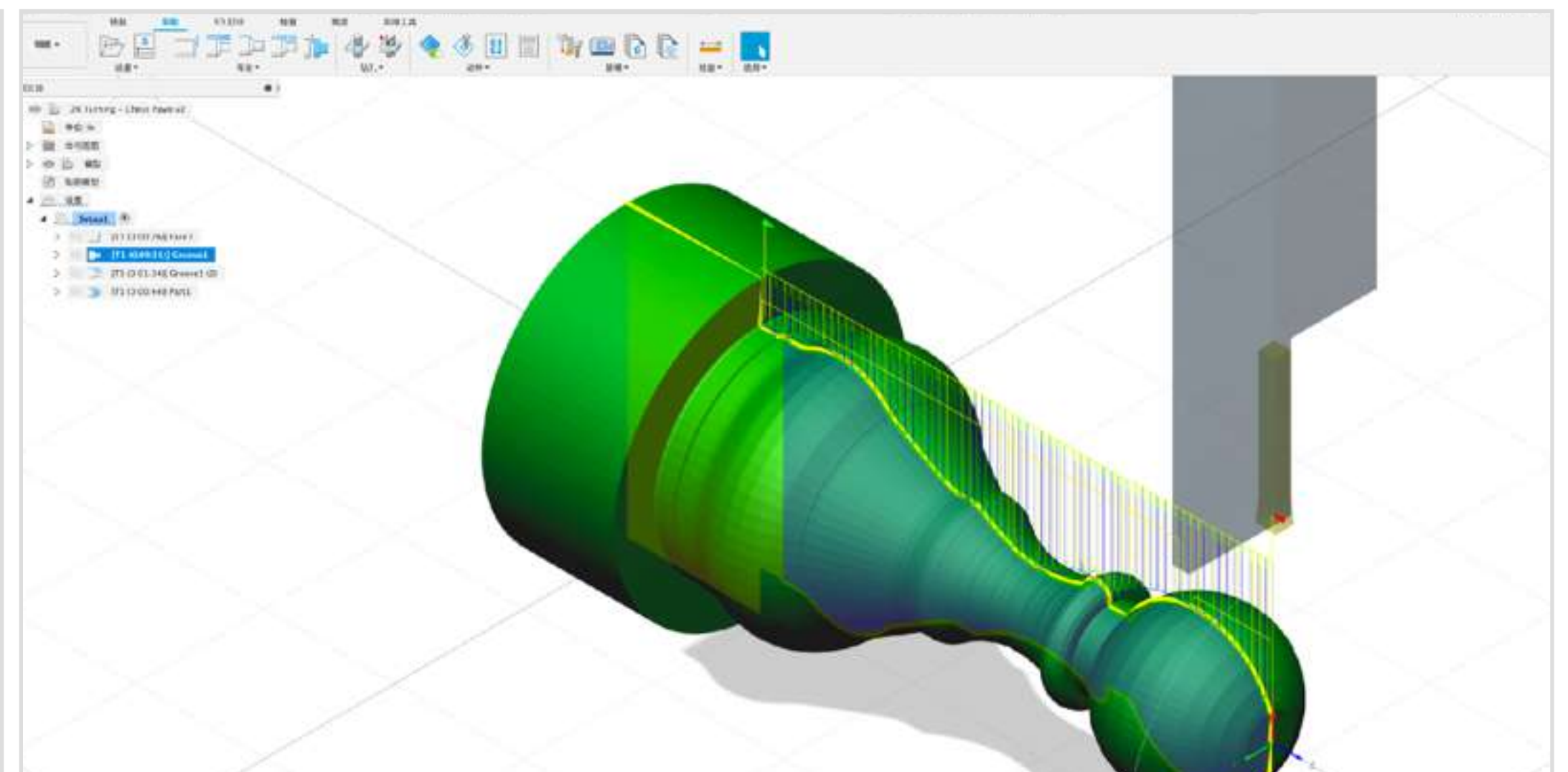
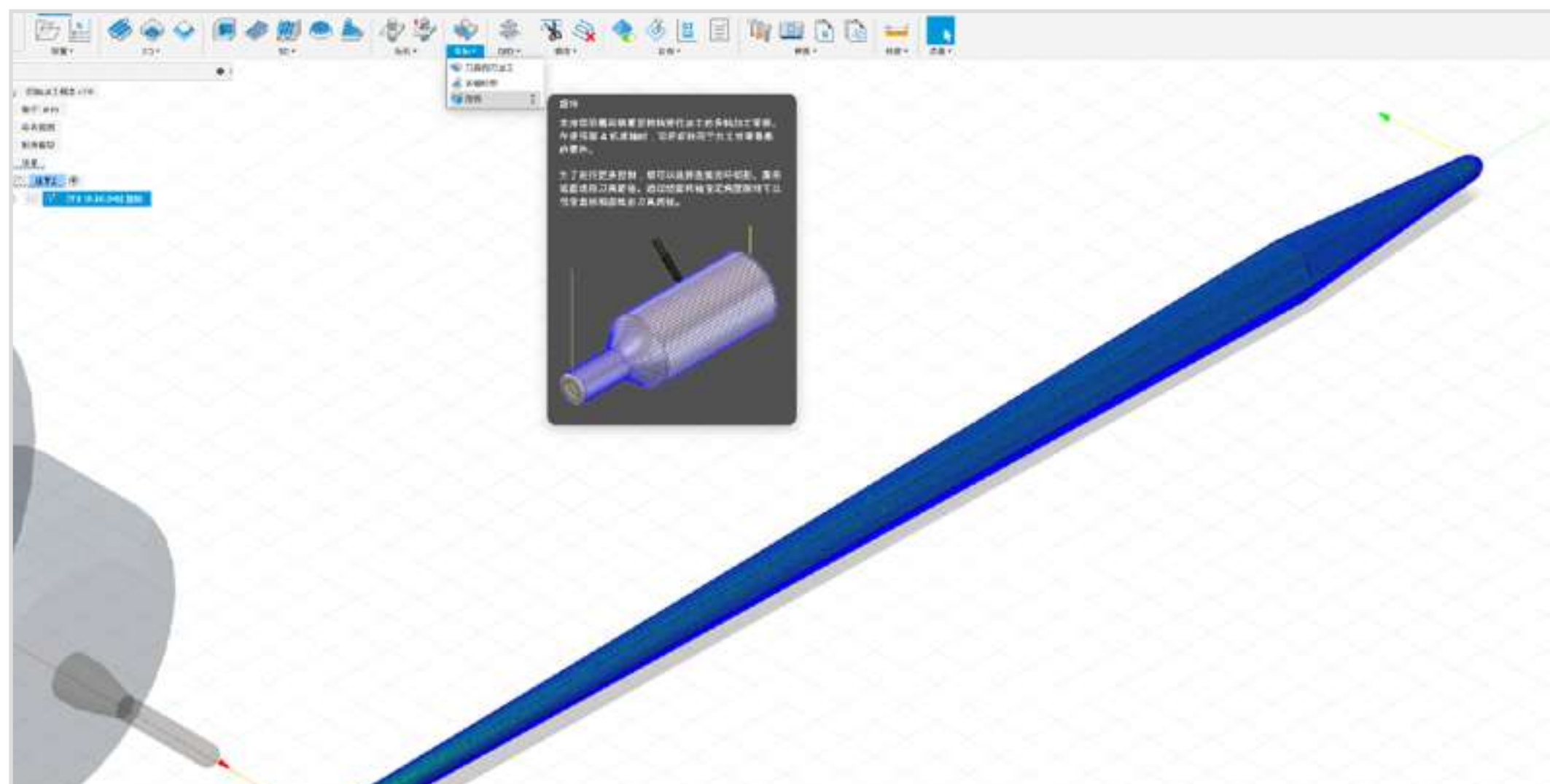
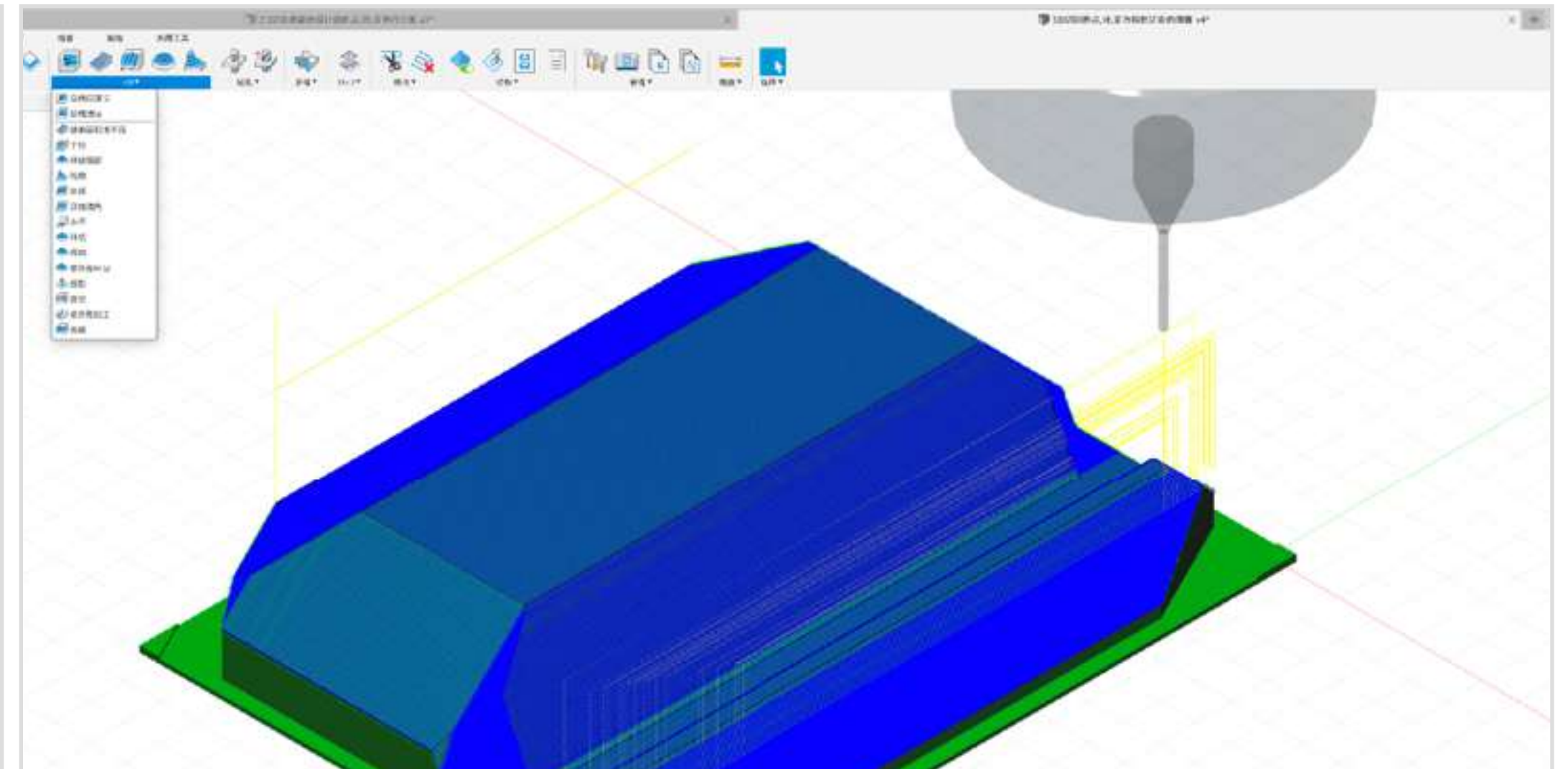
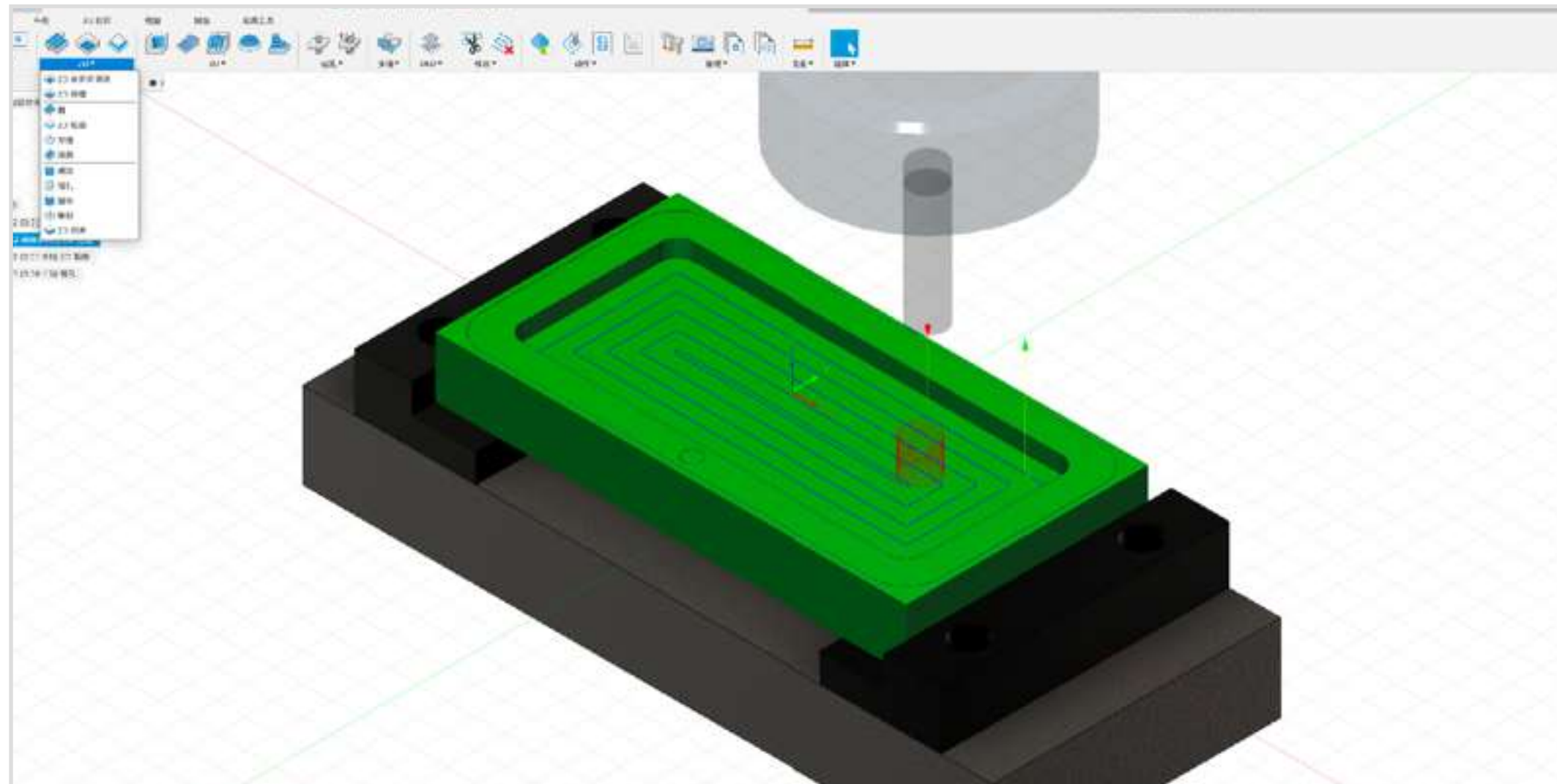


# 切削数据与工法的连接



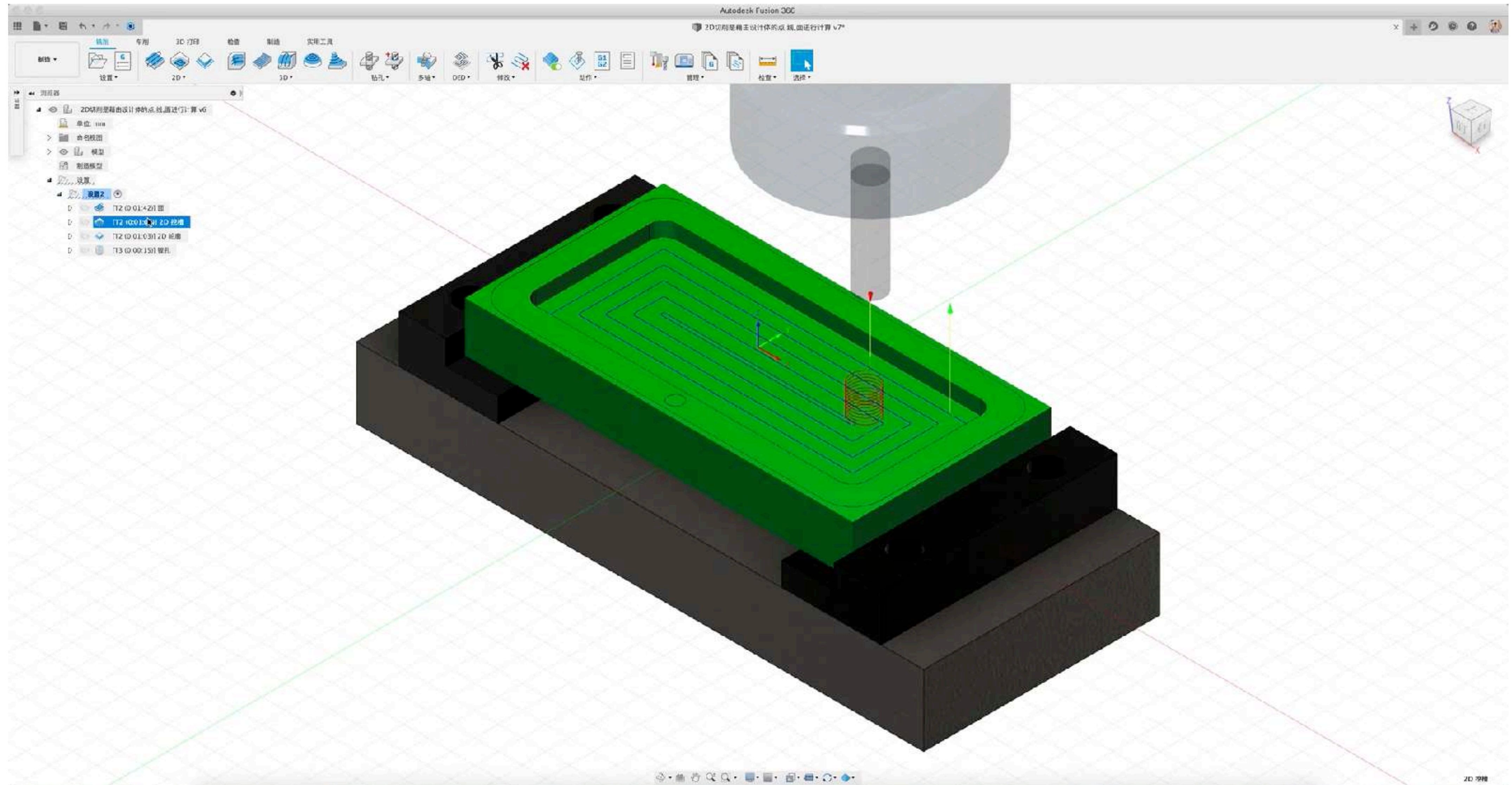


# 分门别类的切削模块,适合不同的设计体



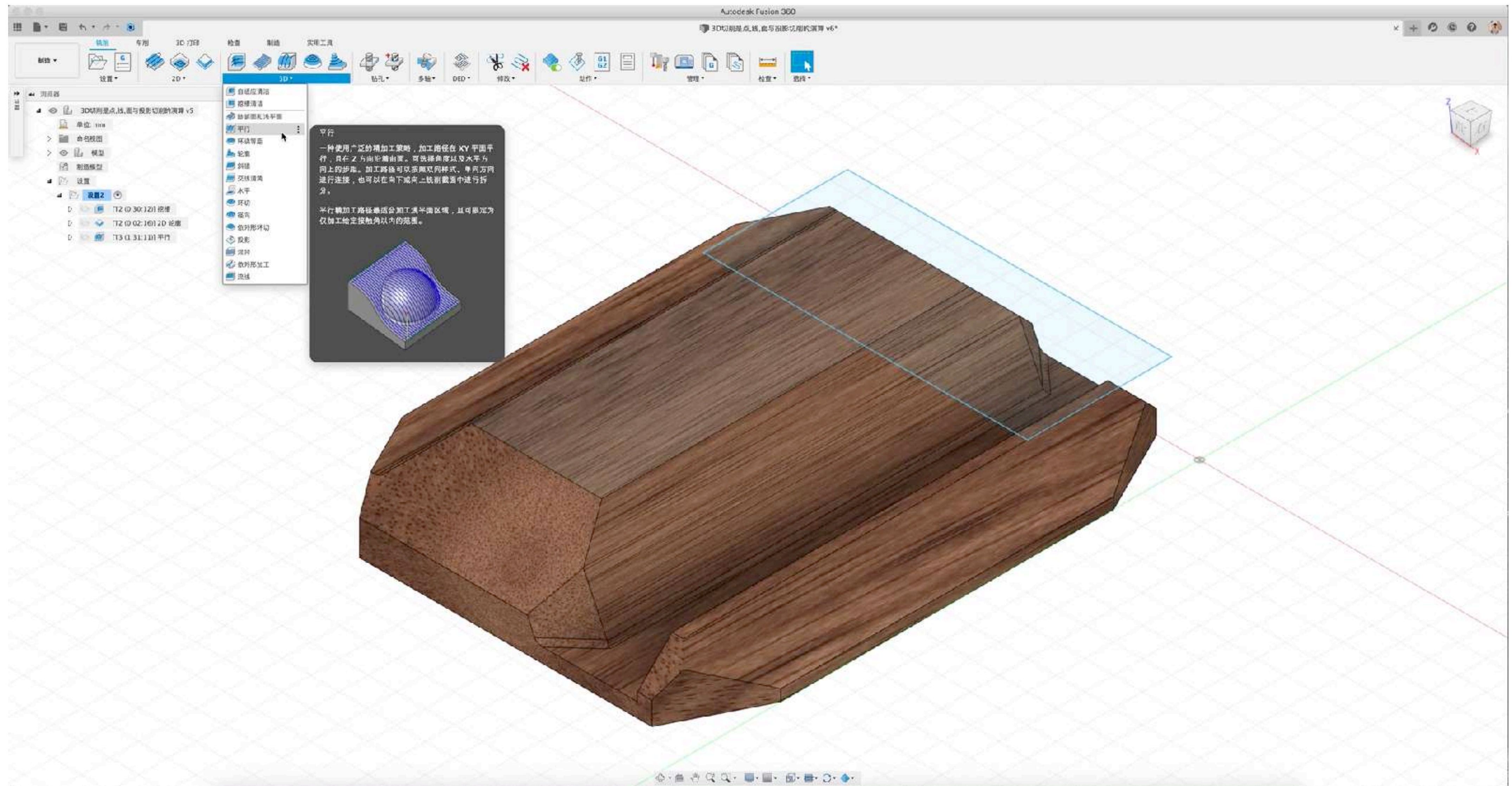


# 2D切削是藉由设计体的点,线,面进行计算





# 3D切削是点,线,面与投影切削的演算



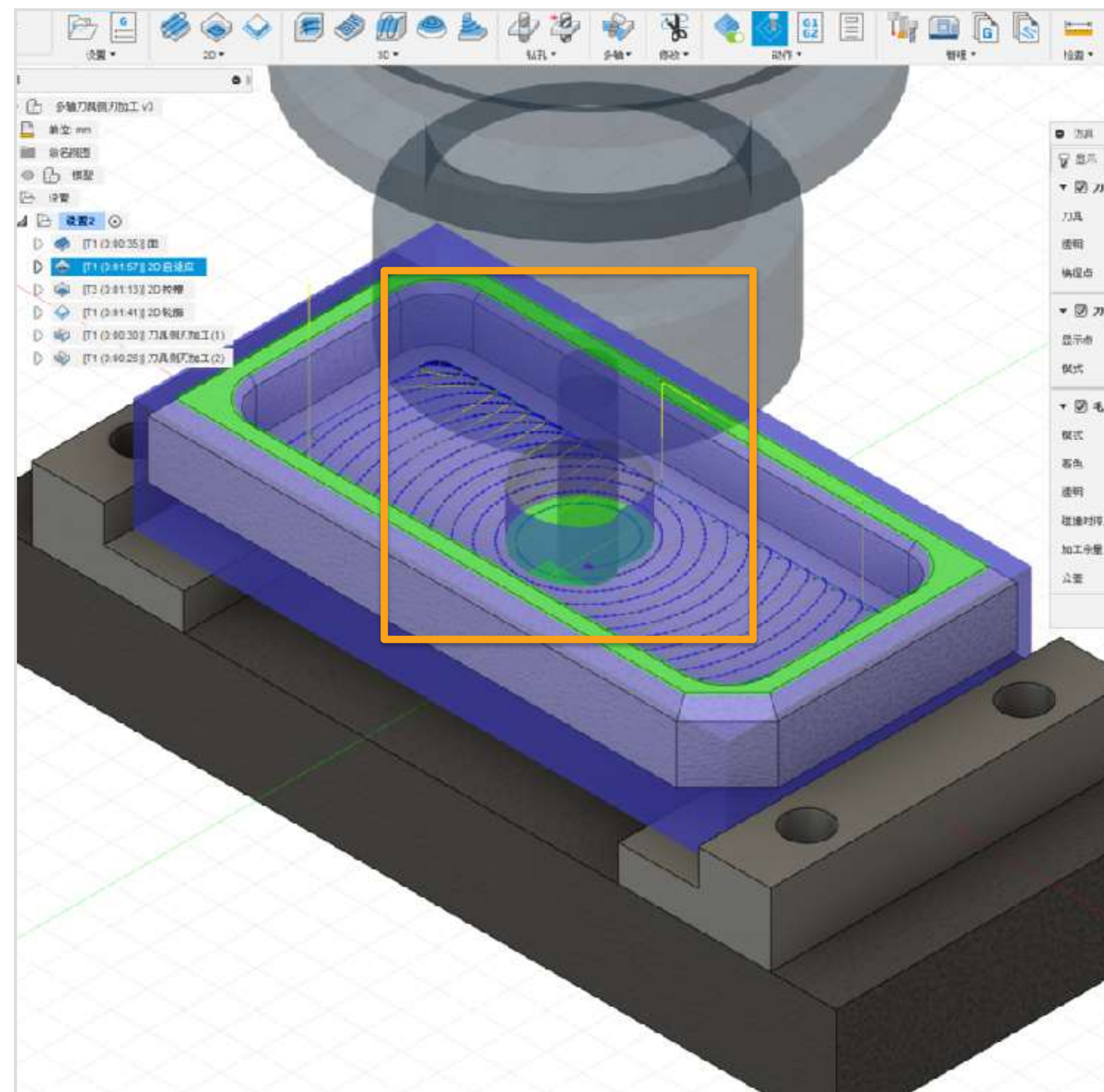
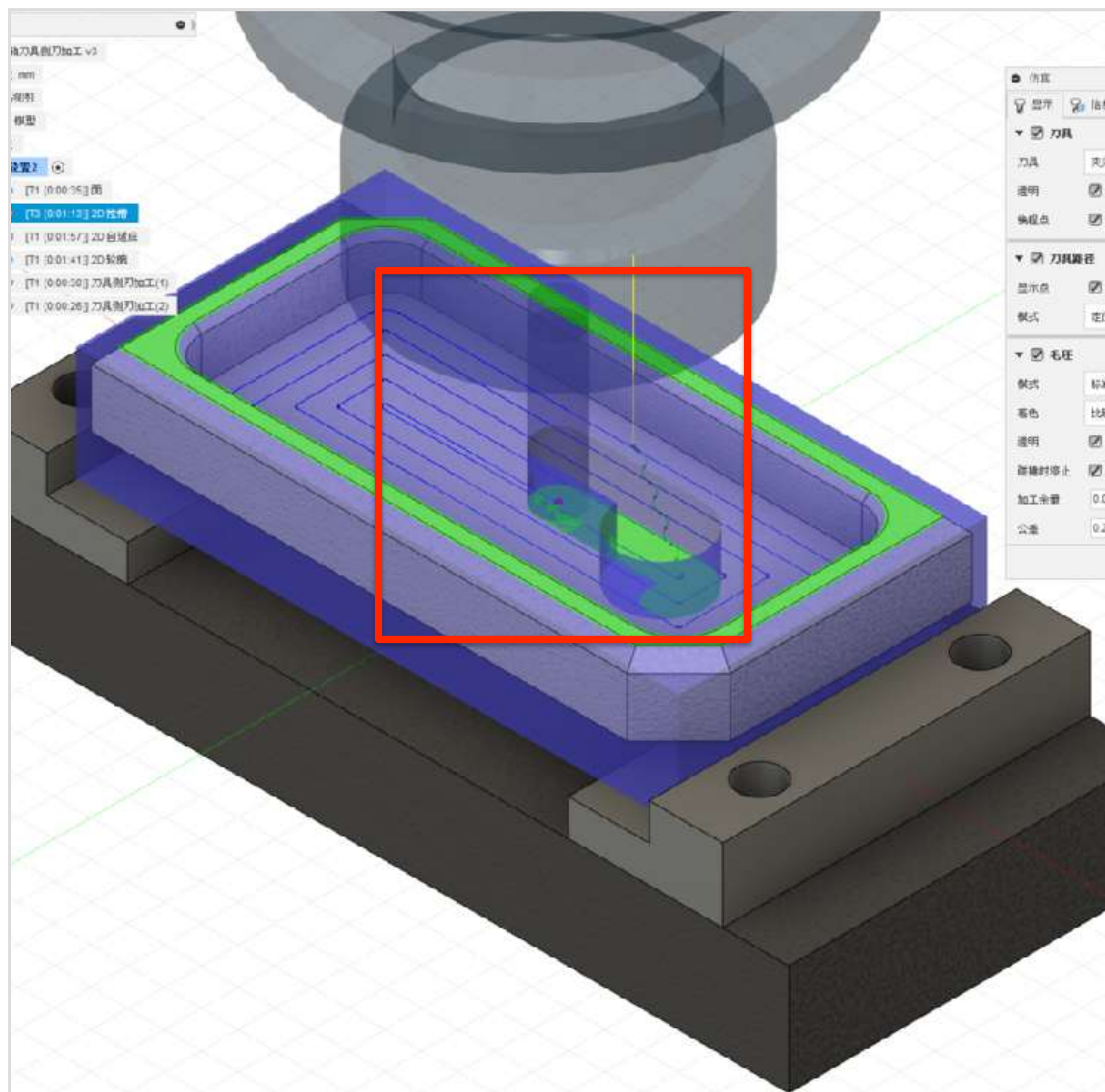


# 坡段曲面适合3D切削工法





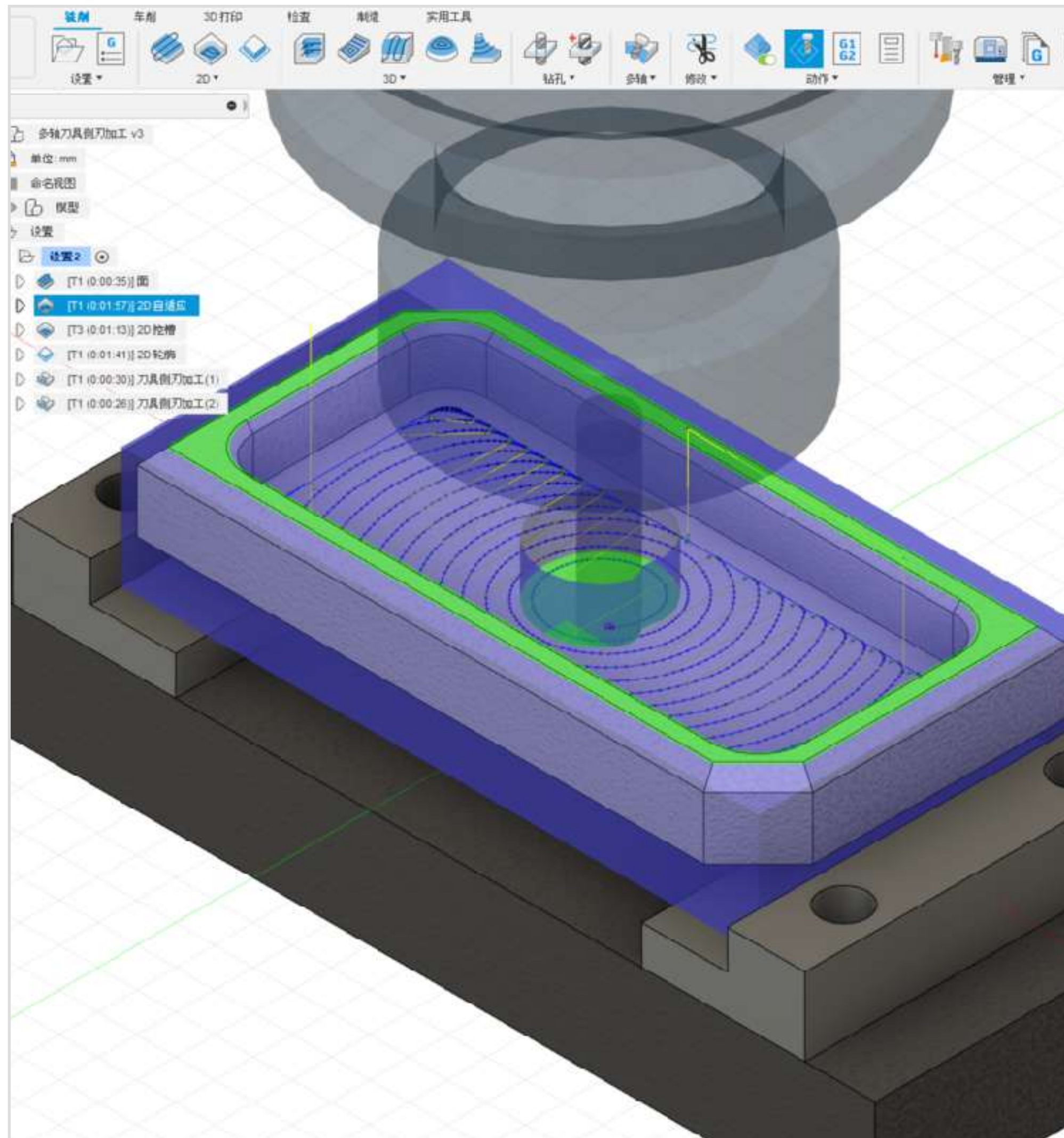
# 自适应与传统工法的基础差异



二者最主要的差异是，运动模式的不同。2D挖槽如果没有执行分层铣深，刀具会直接移动到切削底部深度，执行直线满刀切削，将会造成主轴与刀具的载荷。



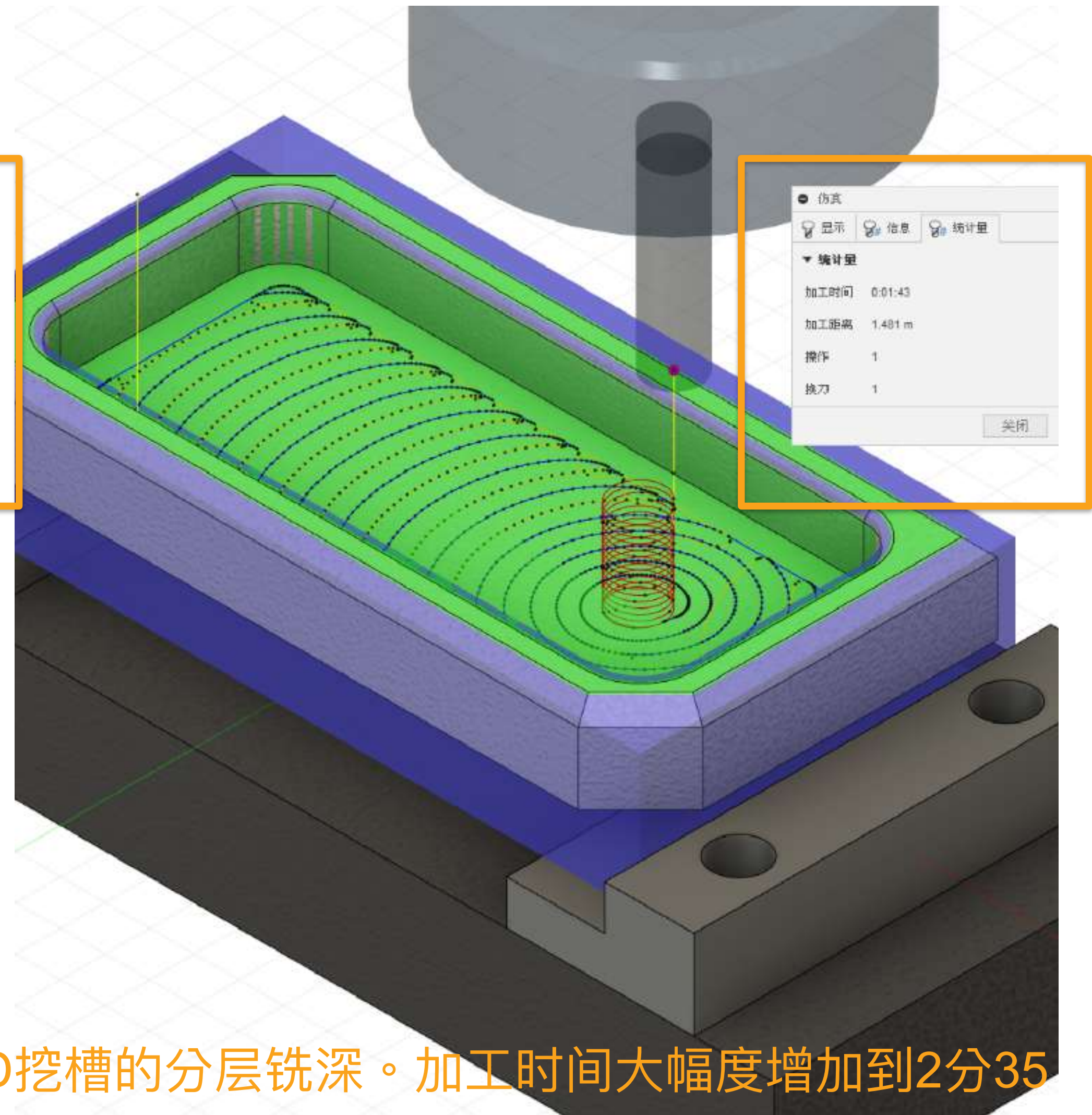
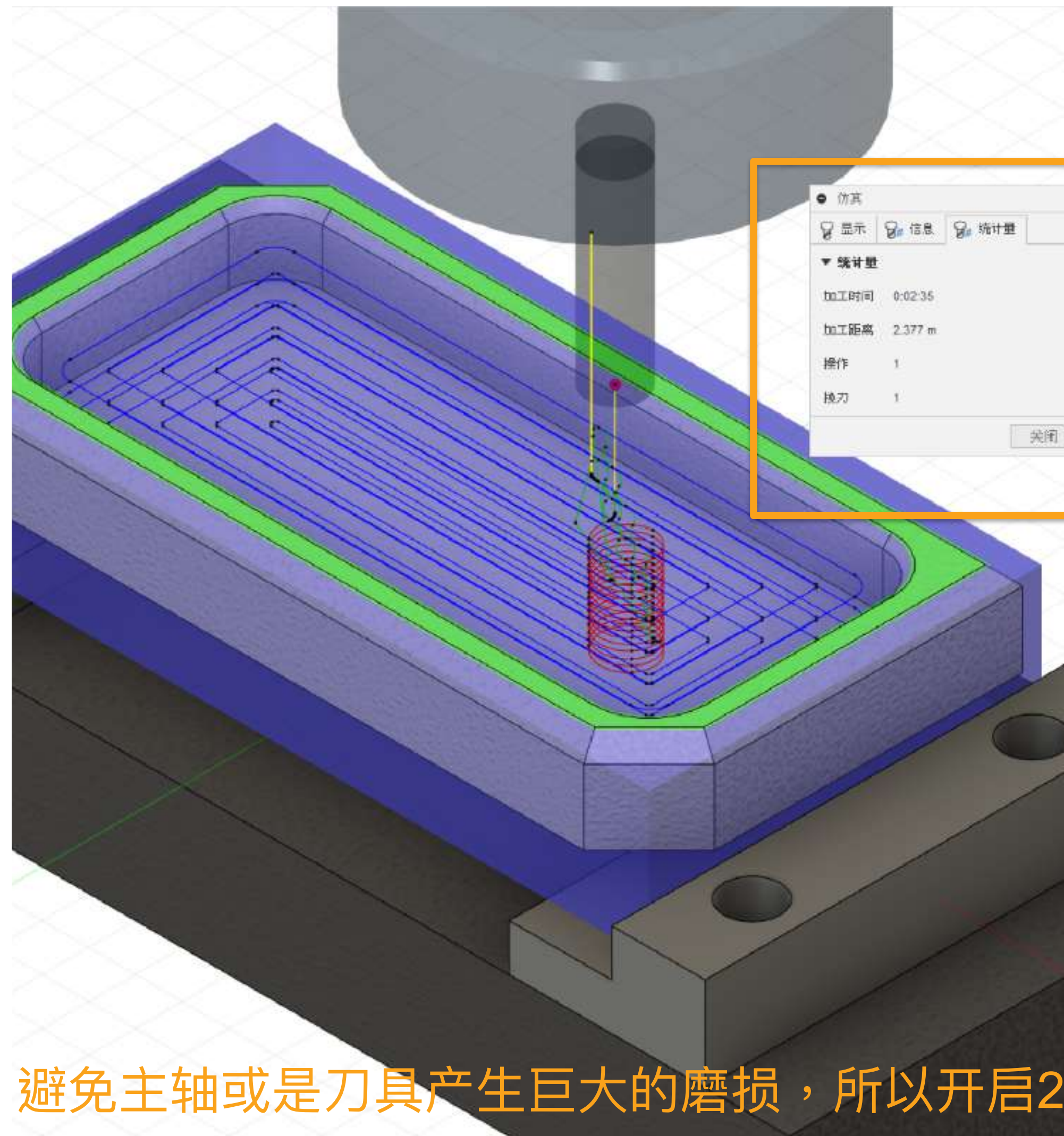
# 自适应的优点



- 2D自适应采用（High Speed Machining）的刀具路径策略，将会有以下几点优点：
1. 减少主轴载荷
  2. 减少刀具载荷
  3. 更好的刀具利用率
  4. 更平滑的机床运动
  5. 减少机床磨损
  6. 更快的材料去除率
  7. 缩短周期



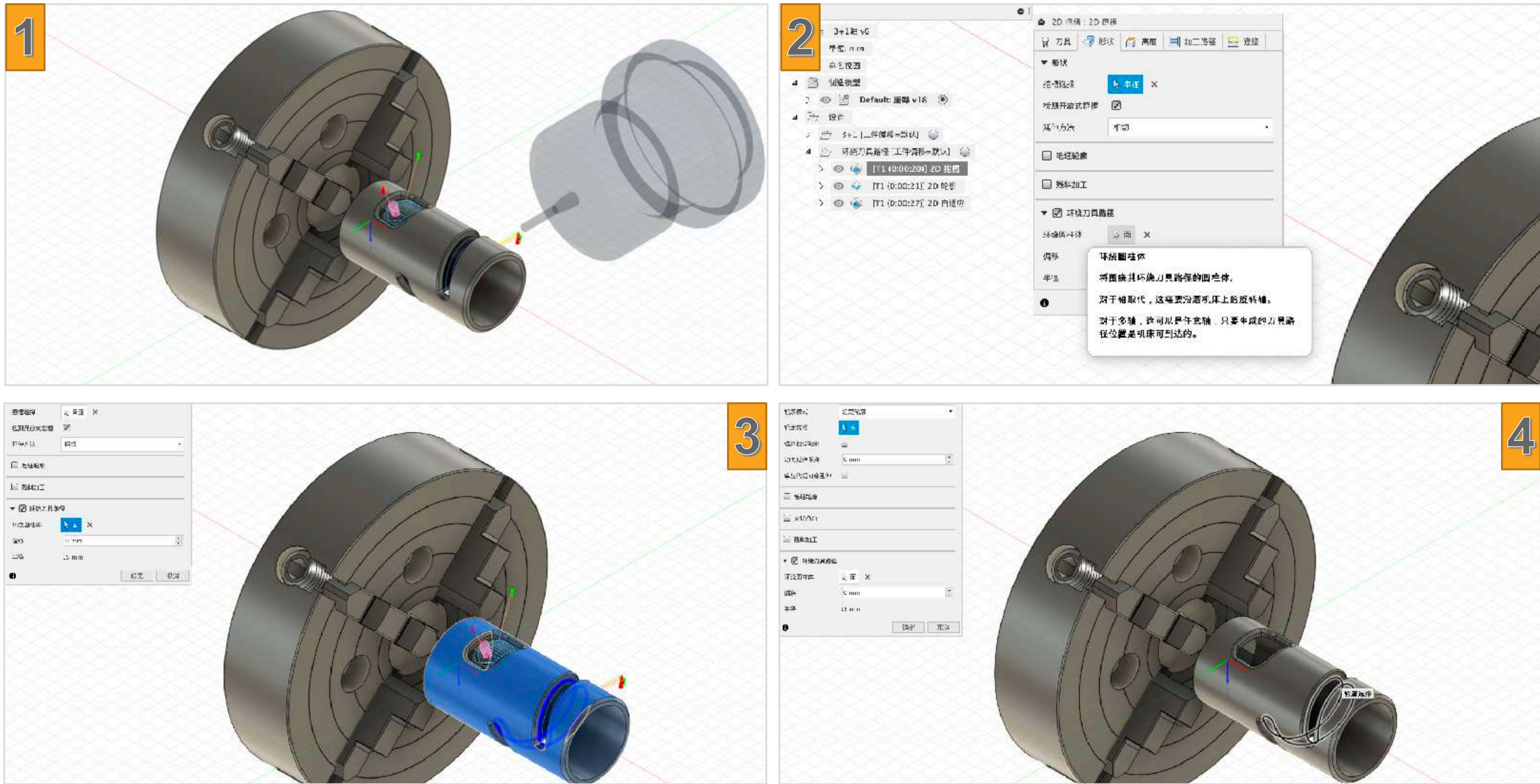
# 自适应创造更高的铣削效率



避免主轴或是刀具产生巨大的磨损，所以开启2D挖槽的分层铣深。加工时间大幅度增加到2分35秒，自适应维持在1分43秒，自适应提升不少的工作效率。

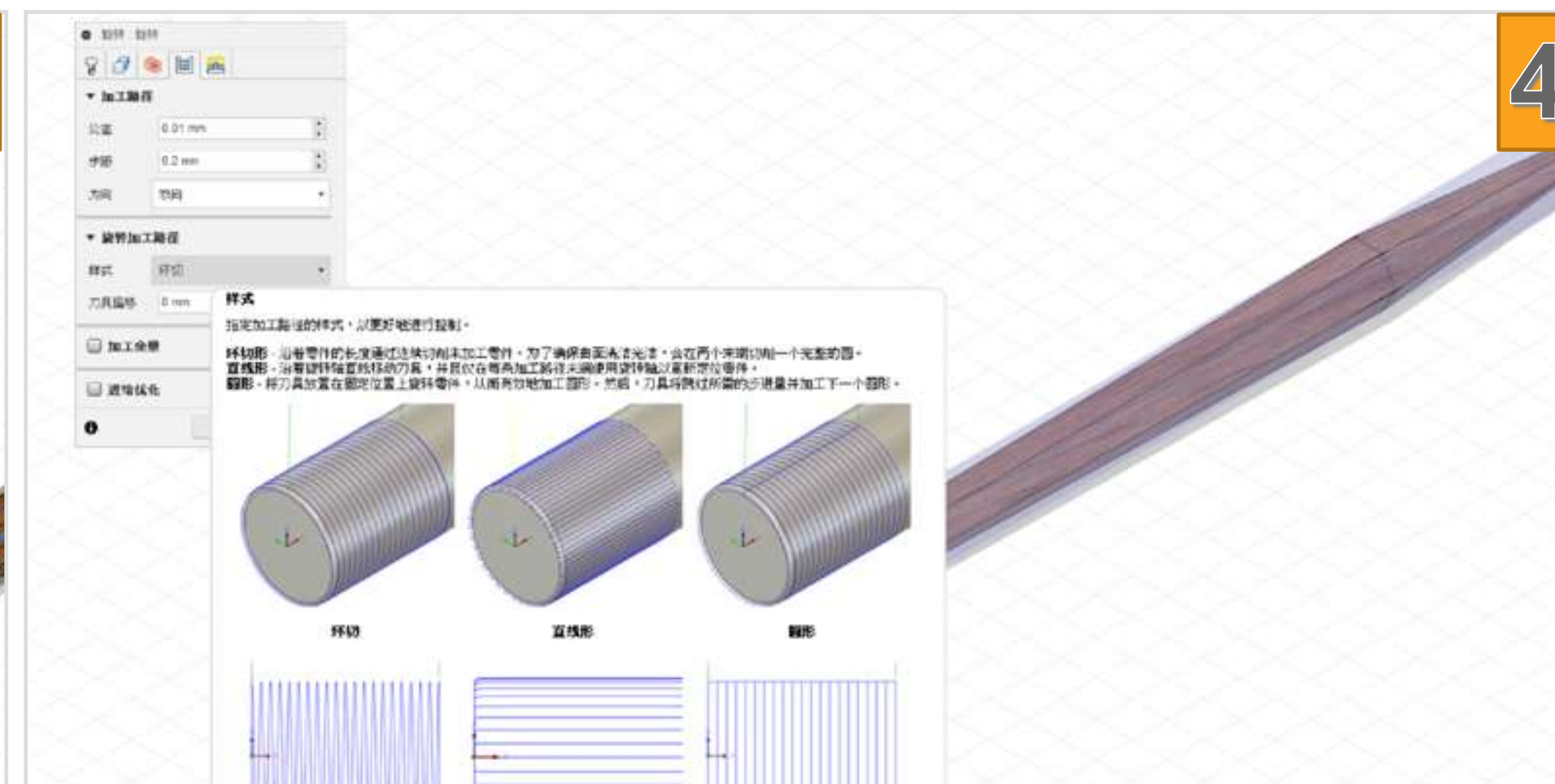
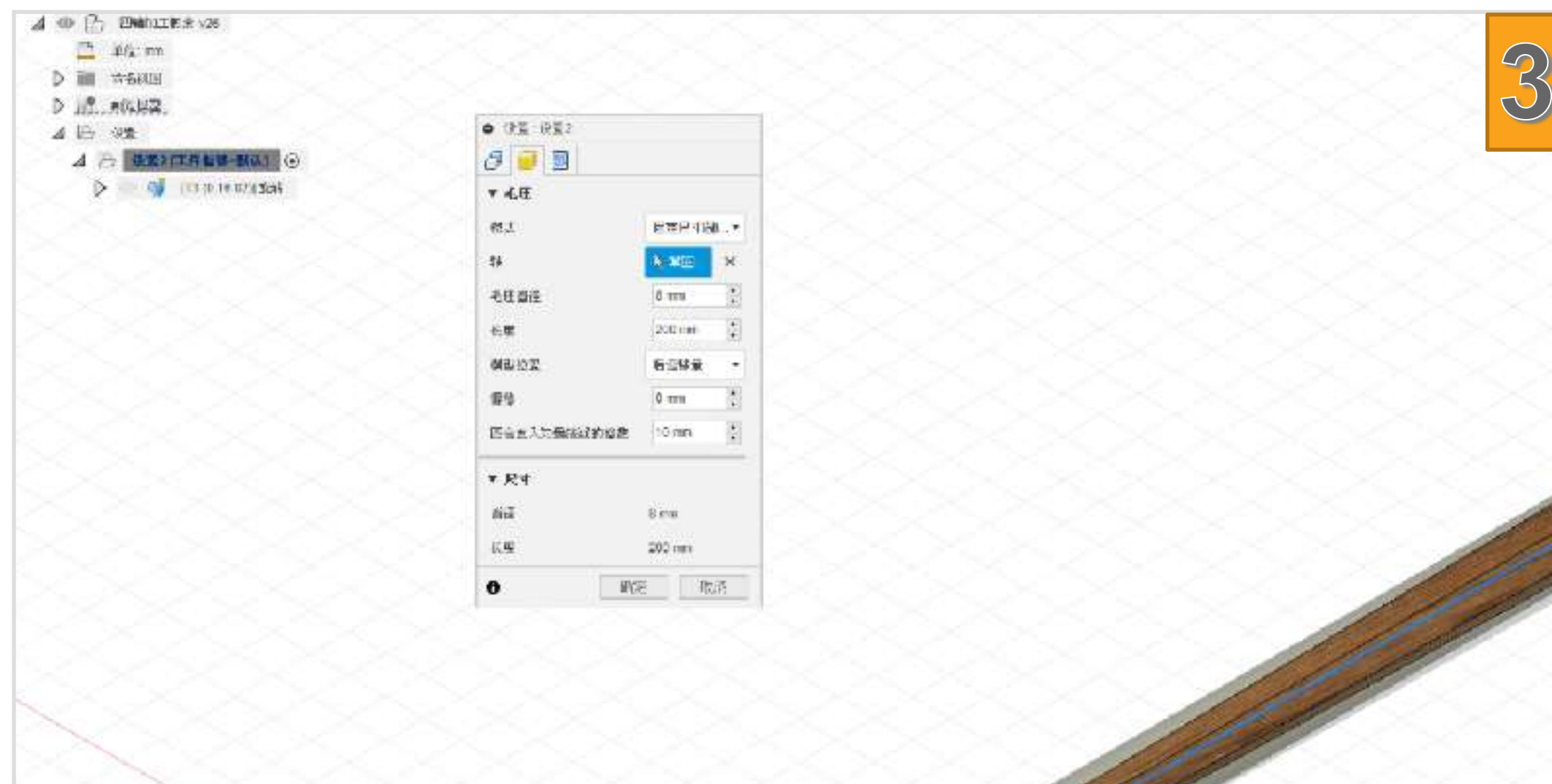
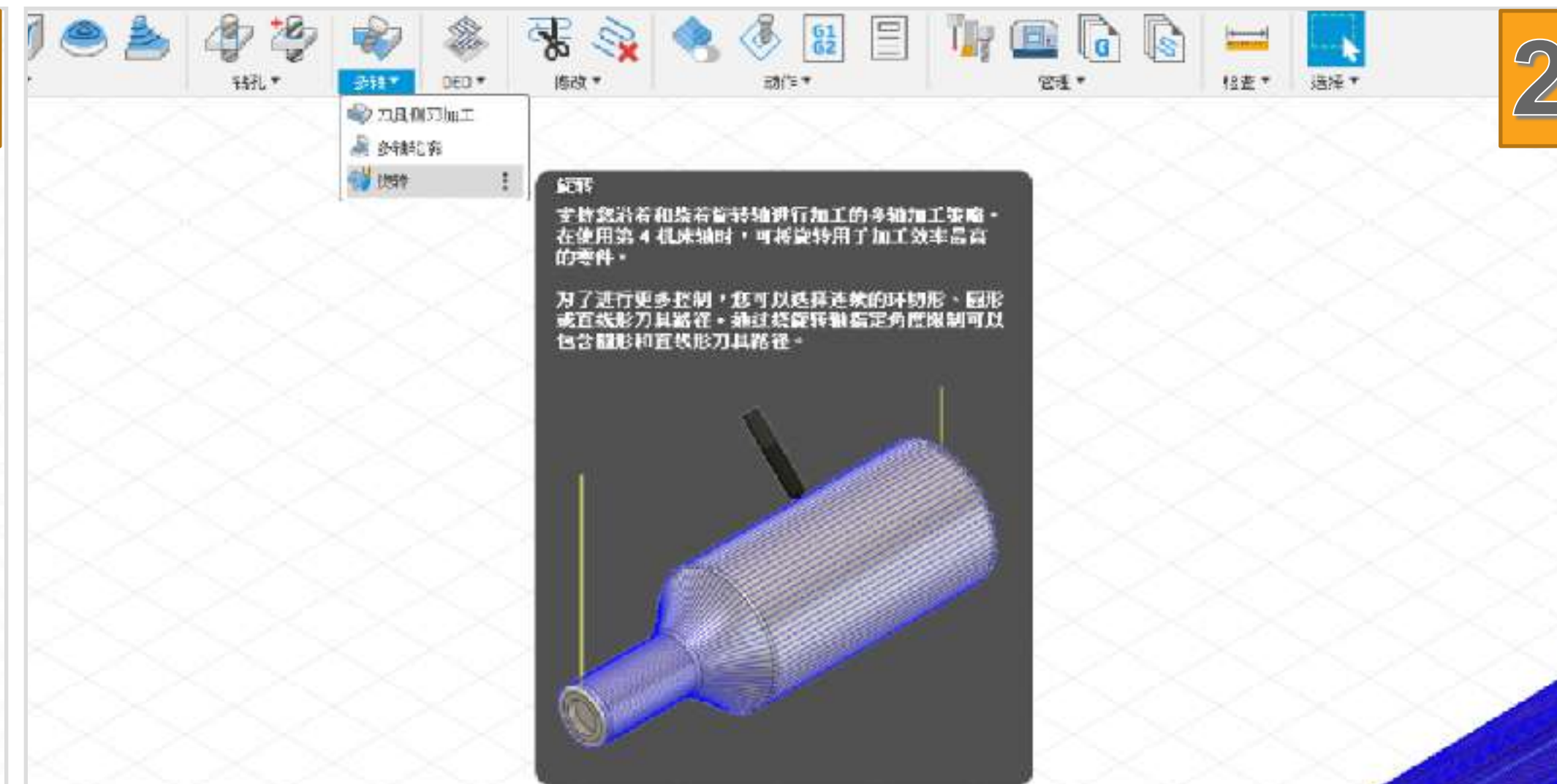
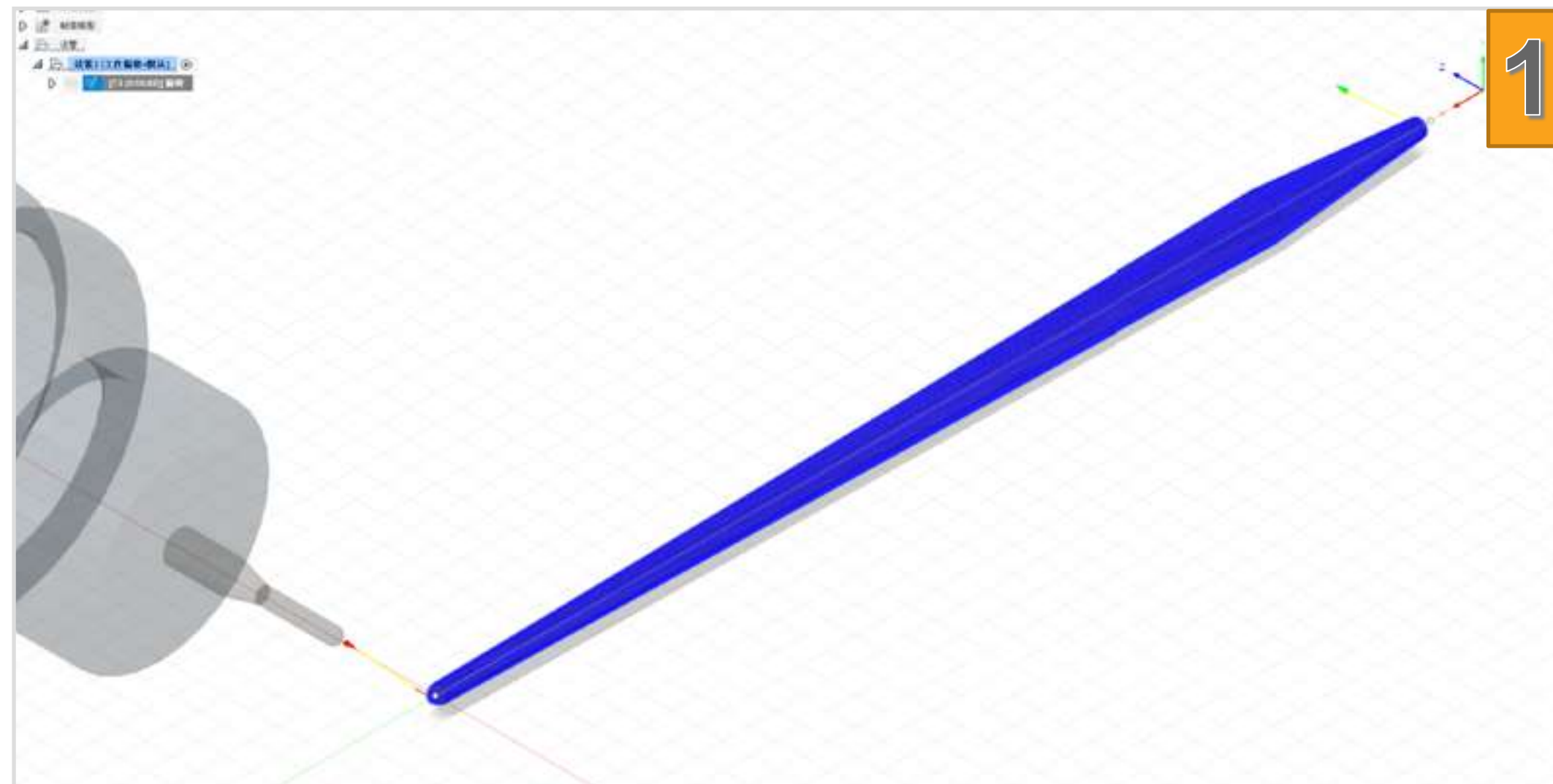


# 多轴加工模块，环绕刀具路径 (3+1)



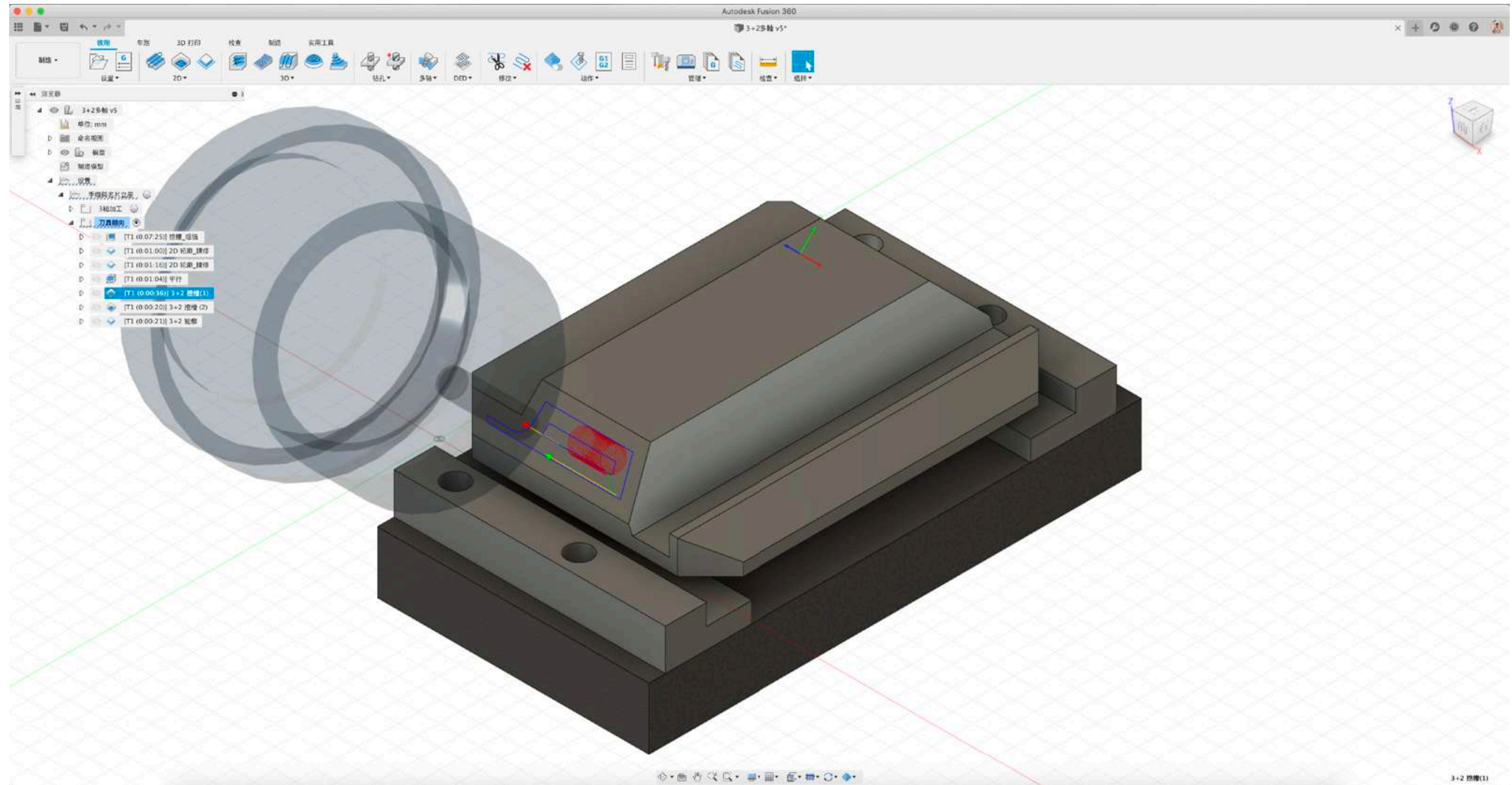


# 第四轴旋转加工概念



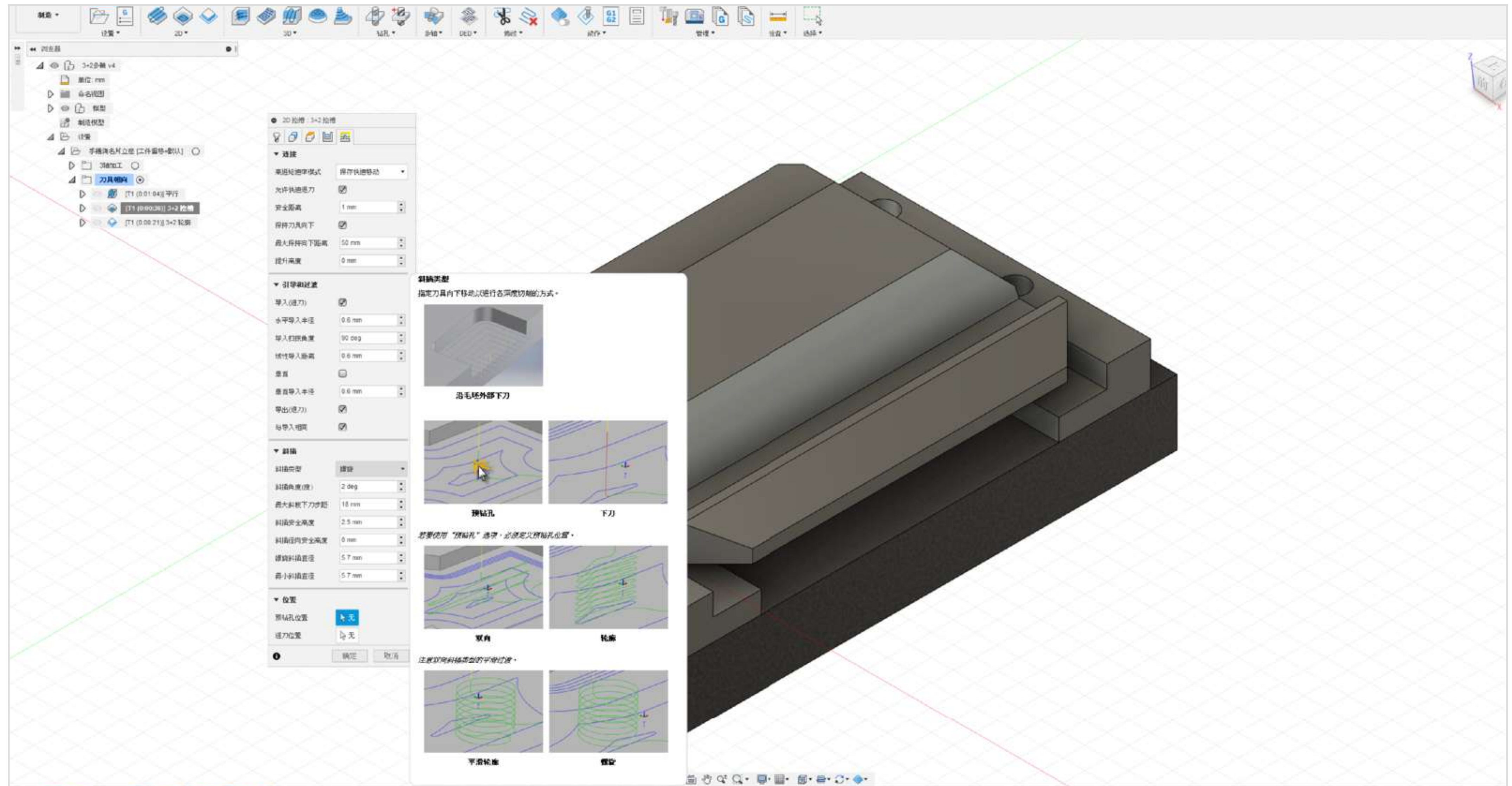


# 多轴加工模块（3+2）



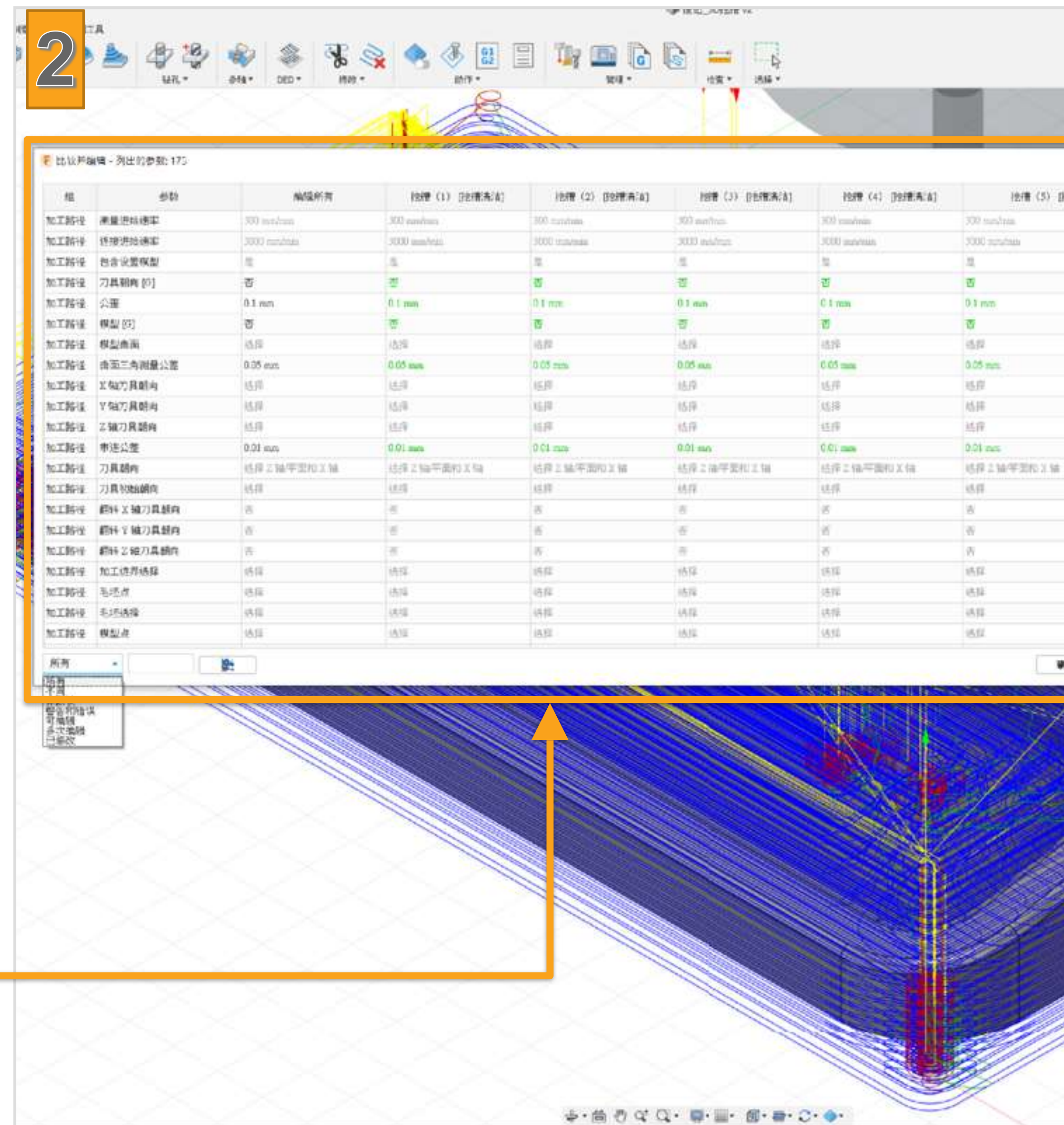
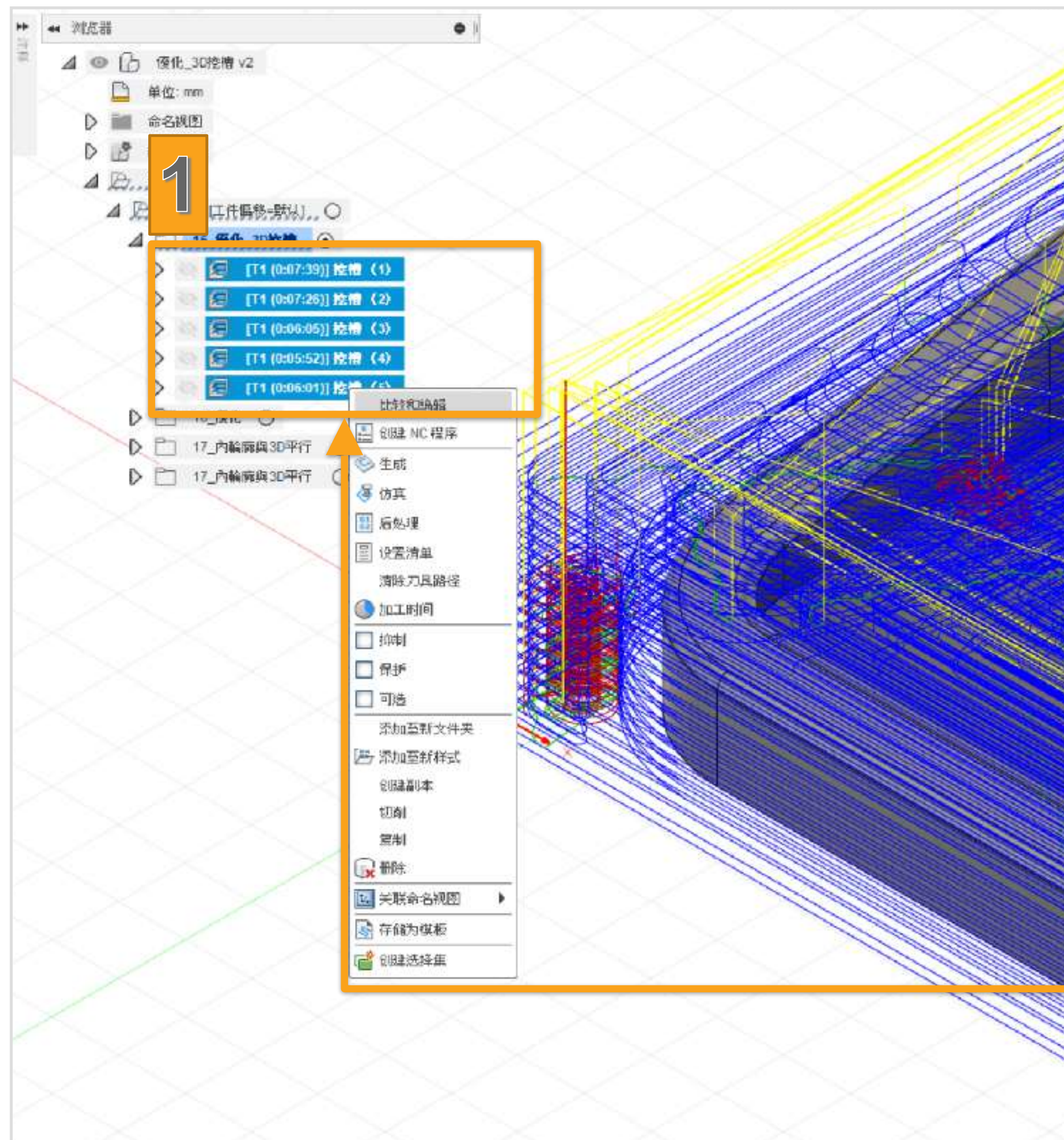


# 指定刀具向下，改变斜插类型



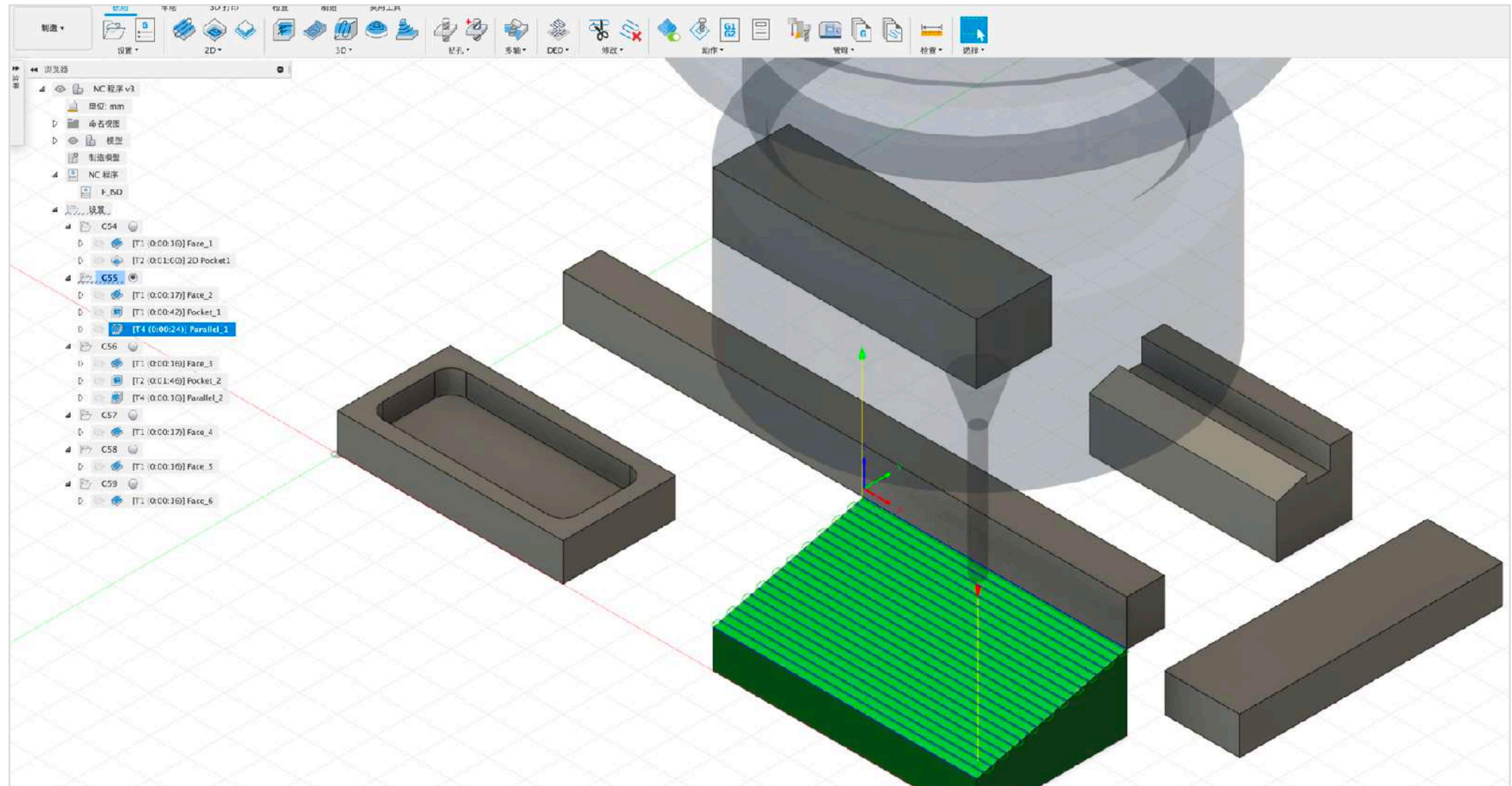


# 各种工法的比较和编辑



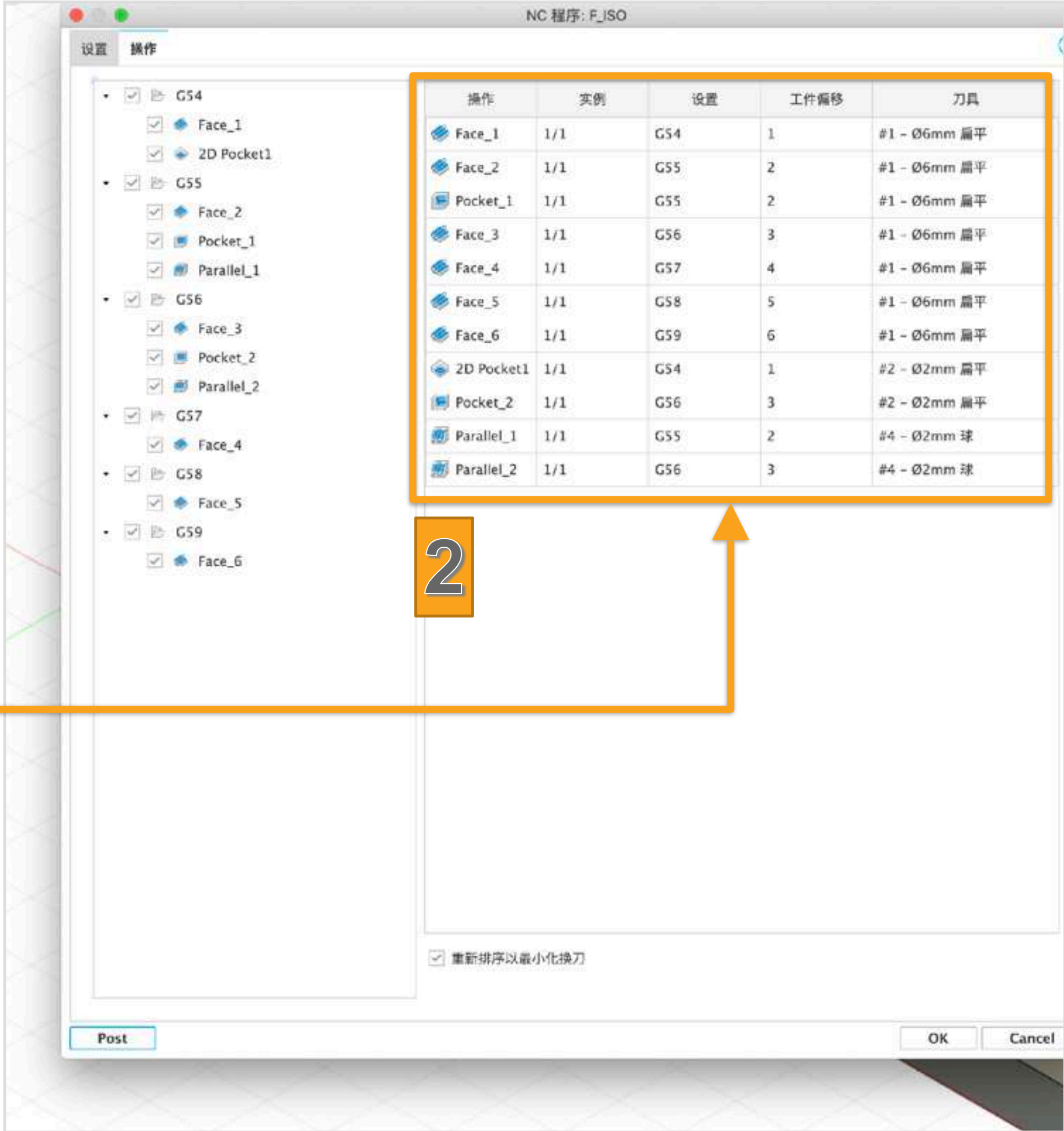
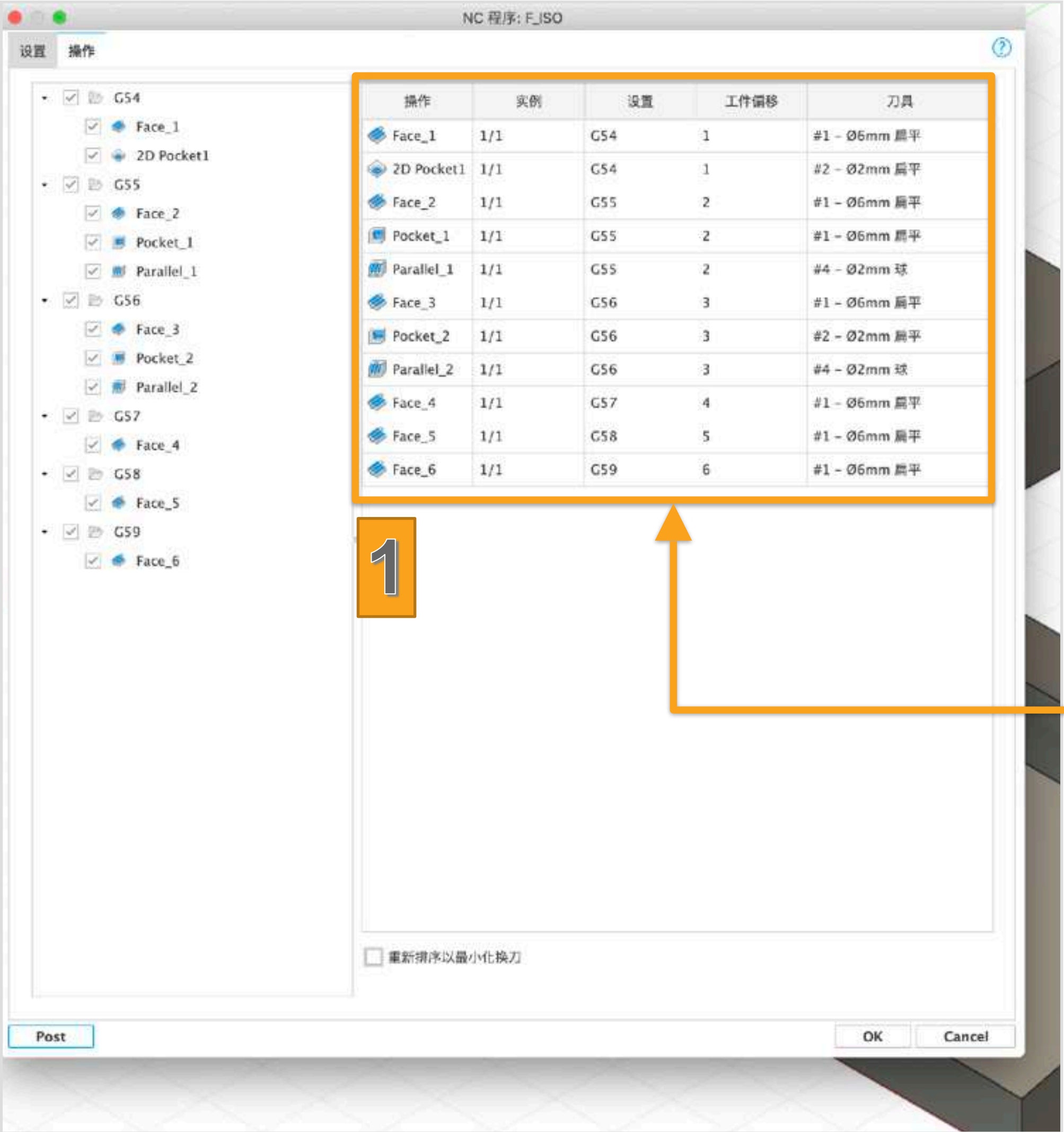


# NC程序与机床WCS偏移



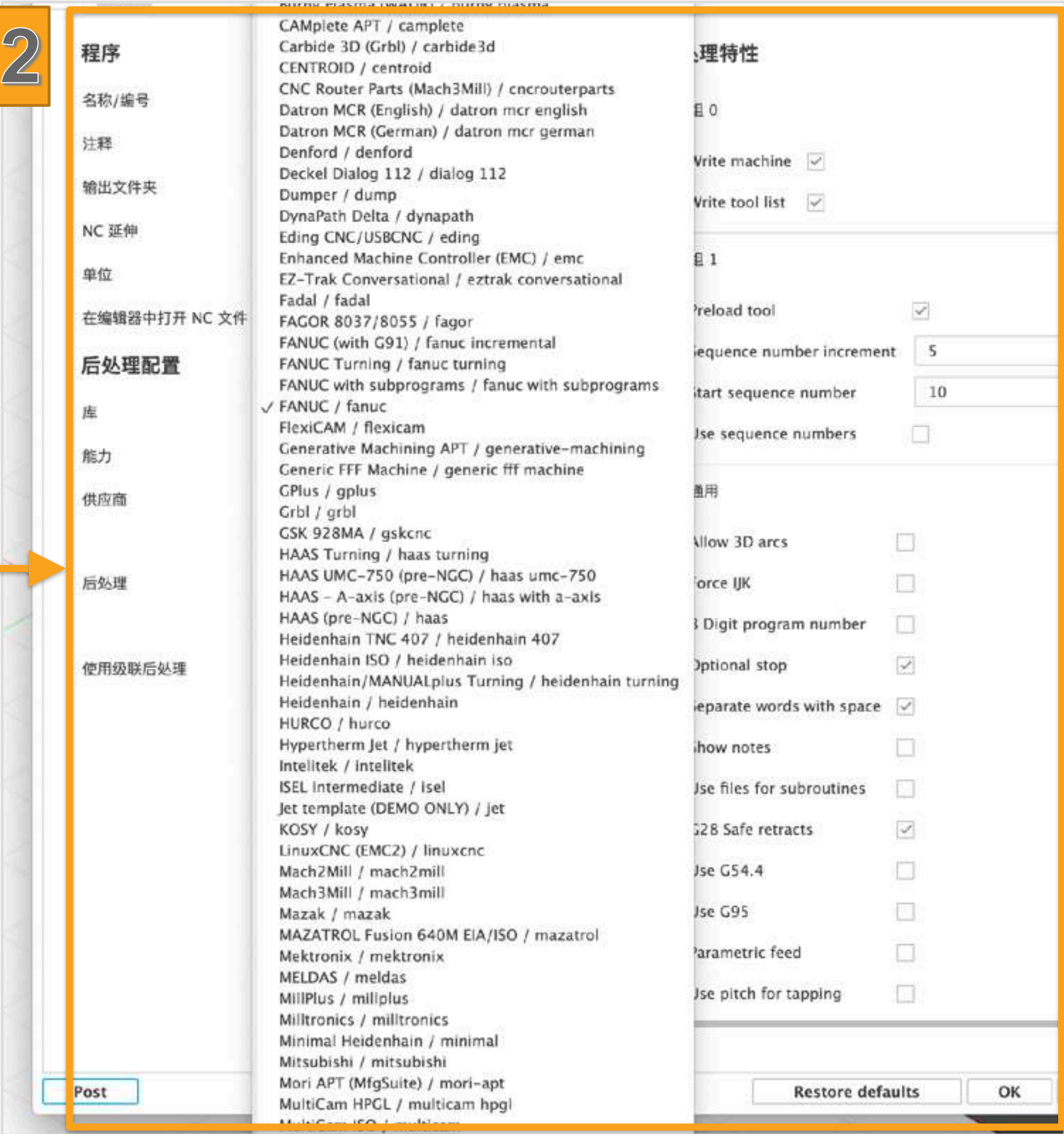
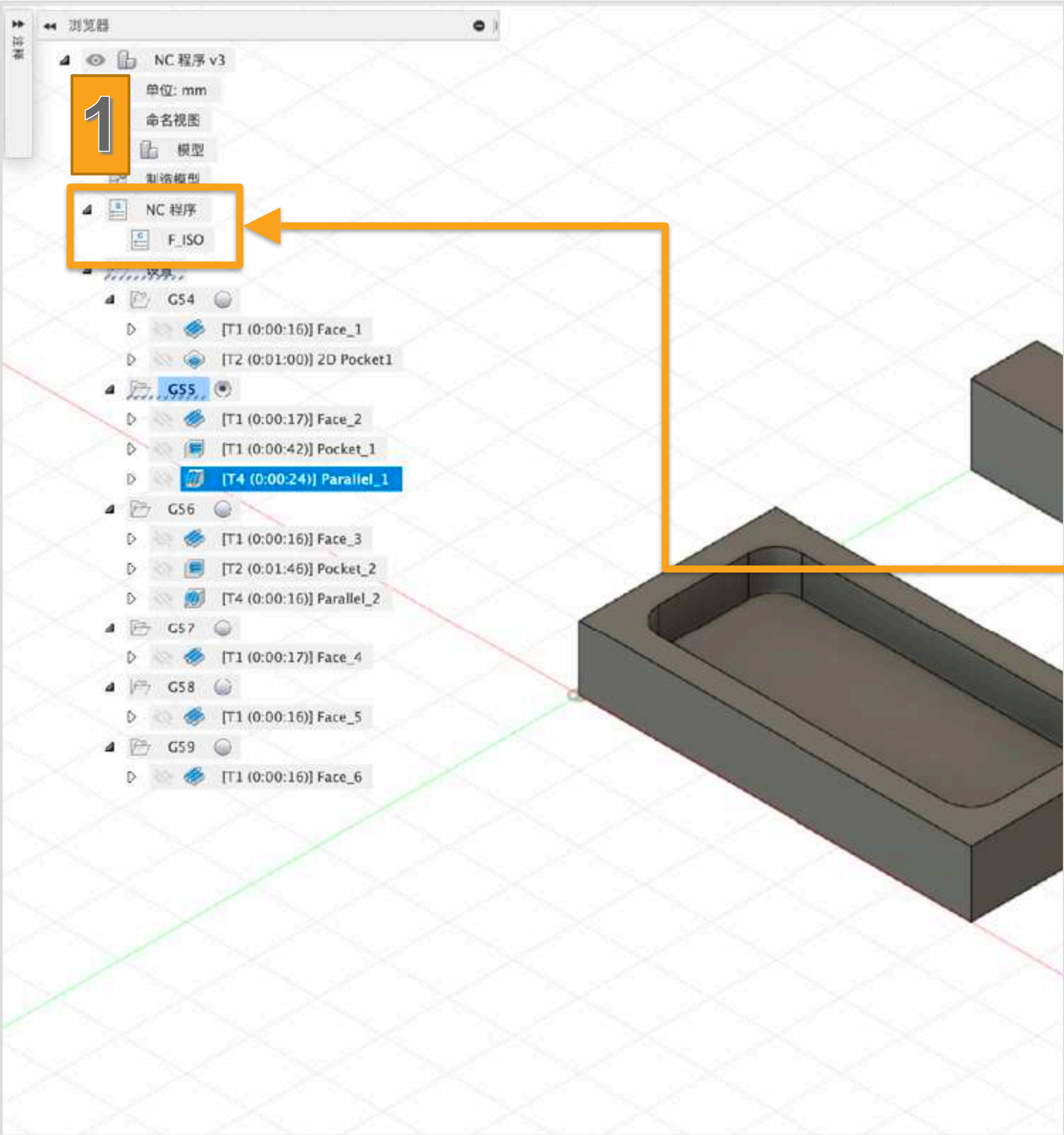


# NC程序与最小化换刀





# NC程序与后处理配置







Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2020 Autodesk. All rights reserved.

