

## 第四章 项目实训练习

### 第十一节 模型的修补及打印综合案例

#### 学习目标

通过对配合件这一学习任务的学习，学生能：

1. 掌握 Geomagic Studio 2013 (64 bit)、ZBrush 2018、Materialise Magics 22.0、Autodesk PowerShape Ultimate 2018、LimitState.FIX.v3.0.391.x64-BEAN 的简单的操作方法；
2. 掌握切片方法与打印；

#### 建议学时

6 学时

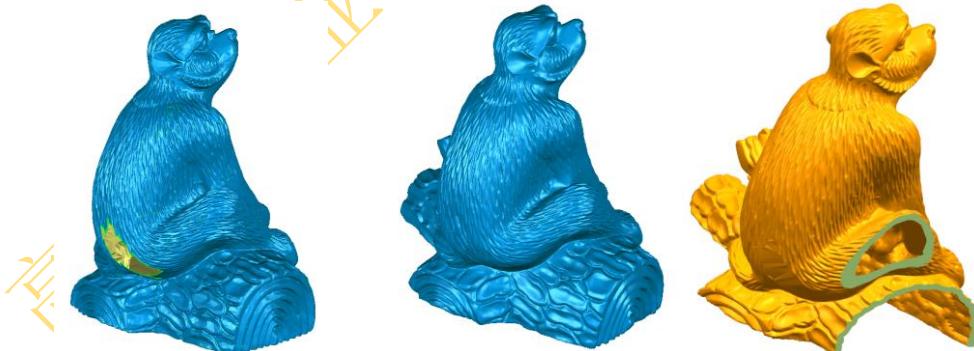
#### 学习任务描述

根据给出的 STL 模型，利用 Geomagic Studio 2013 (64 bit)、ZBrush 2018、Materialise Magics 22.0、Autodesk PowerShape Ultimate 2018 软件对模型进行修补、壳件处理，用 LimitState.FIX.v3.0.391.x64-BEAN 进行修复，并生成 STL 文件切片打印。

软件及模型下载链接：<https://pan.baidu.com/s/1bC6851dUw3EQDiaJmejTsw>

提取码：6kfe

#### 一、任务与图纸要求

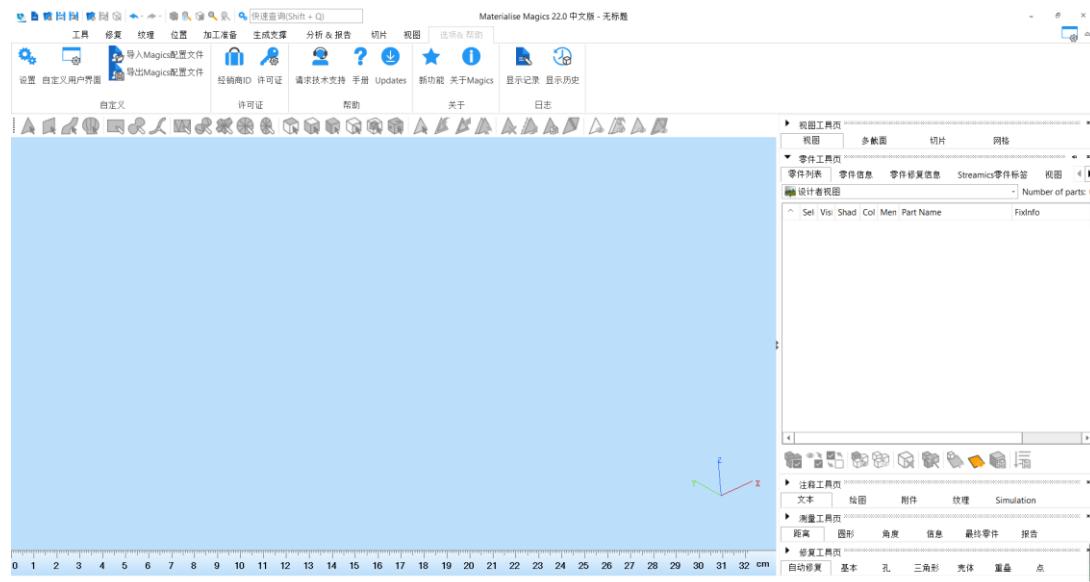


模型壳件示意图

利用 Geomagic Studio 2013 (64 bit)、ZBrush 2018、Materialise Magics 22.0、Autodesk PowerShape Ultimate 2018 软件对模型进行修补、壳件处理，用 LimitState.FIX.v3.0.391.x64-BEAN 进行修复。

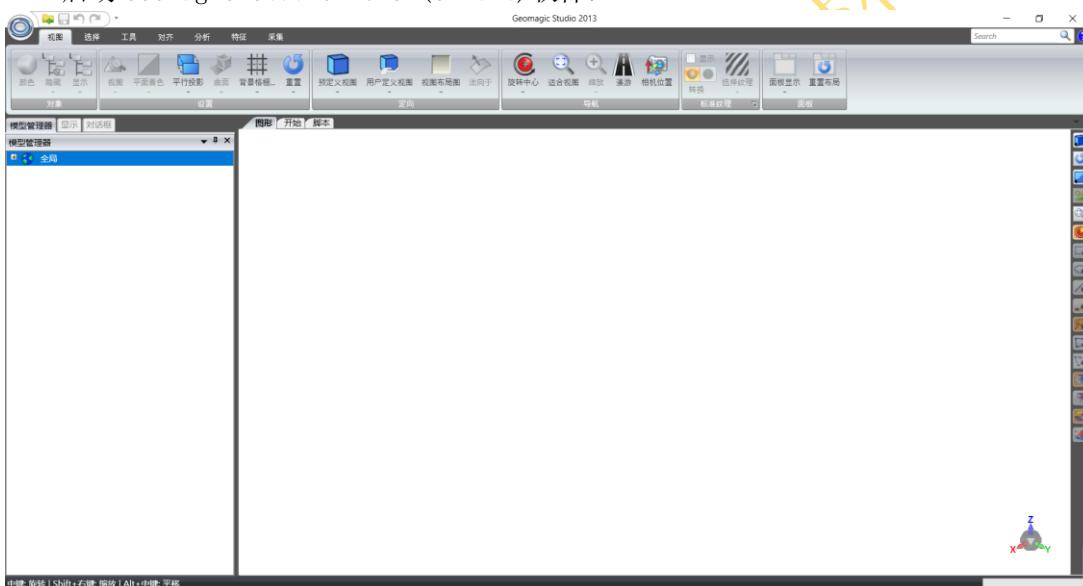
#### 二、画图步骤

(一) 安装好 Geomagic Studio 2013 (64 bit)、ZBrush 2018、Materialise Magics 22.0、Autodesk PowerShape Ultimate 2018 及切片软件：

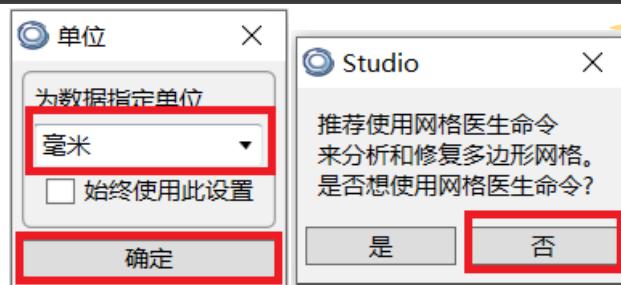
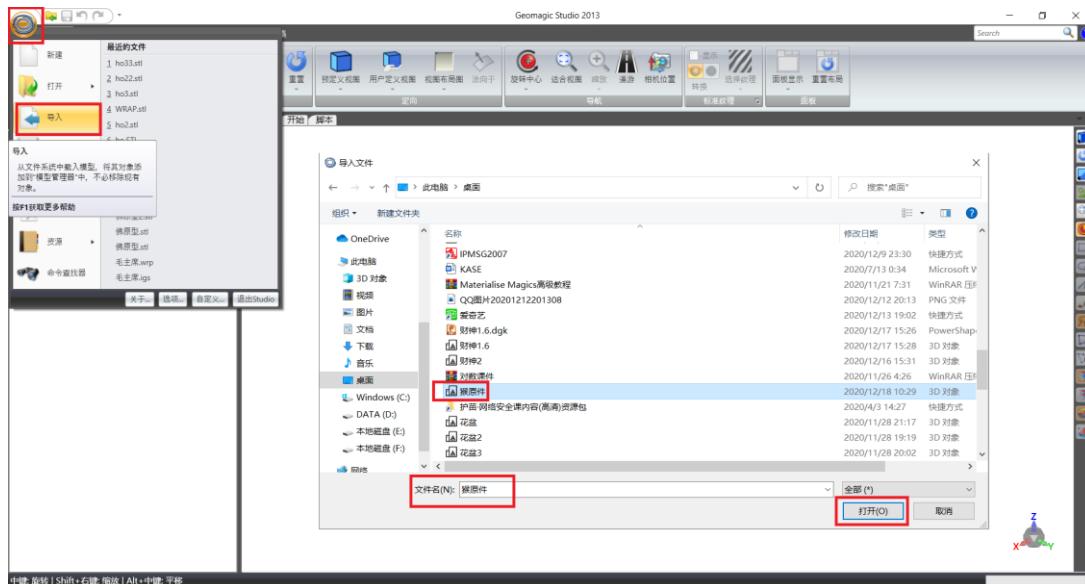


## (二) Geomagic Studio 2013 (64 bit) 打开 STL 模型进行模型修补：

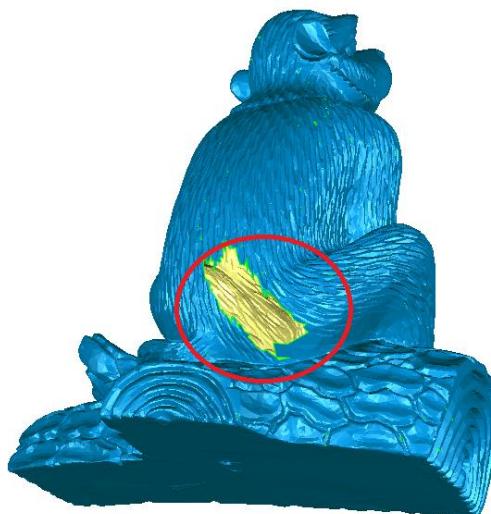
启动 Geomagic Studio 2013 (64 bit) 软件：



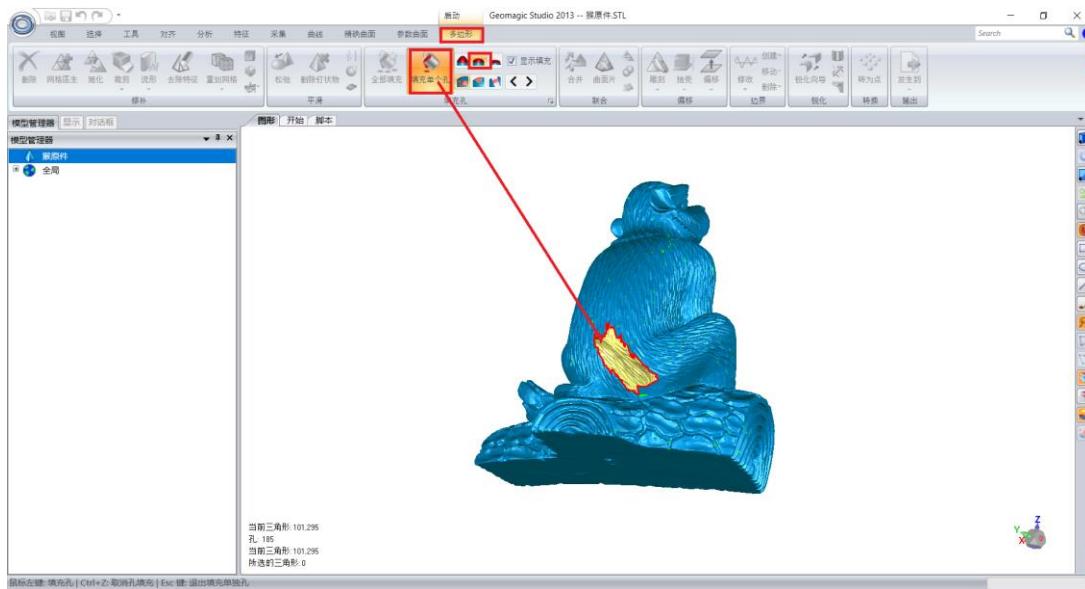
打开  —> 导入 —> 在弹出的对话框中选择打开文件格式为全部 —> 找到猴原件 STL —> 打开(在弹出的单位选择毫米确定, 网络医生命令选择否)。



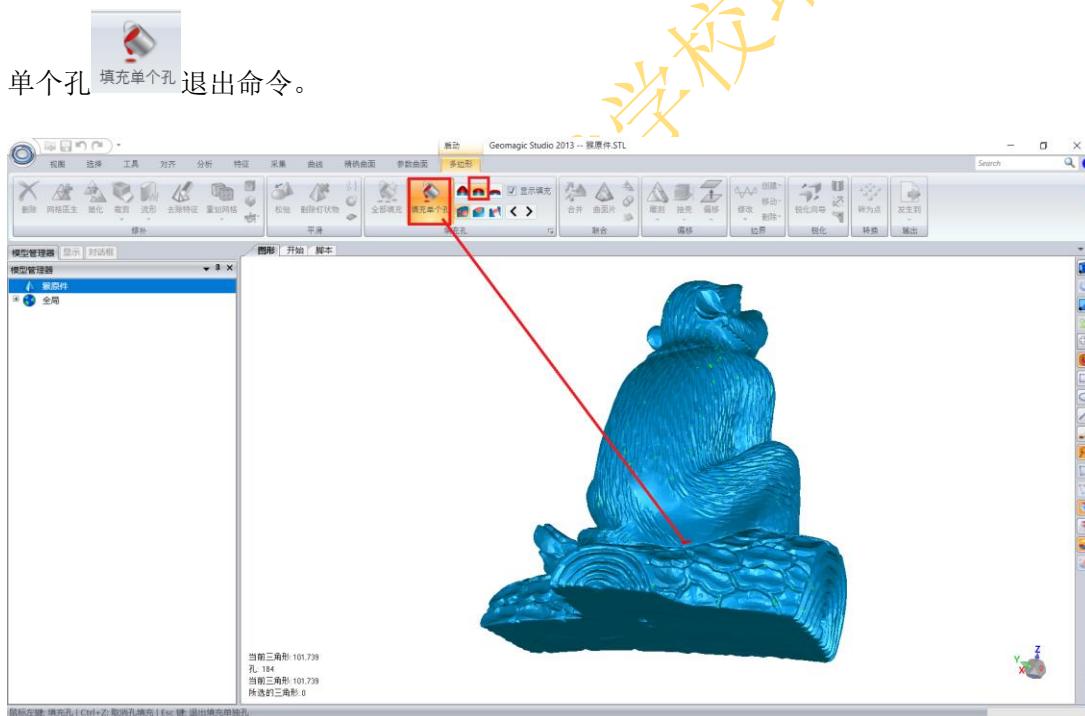
按住鼠标中键旋转模型为下面可以看见烂面的角度:



在工具栏中的多边形—>填充单个孔 —>切线 —>选择模型中破了的大孔



在工具栏中的多边形—>填充单个孔 —>切线 —>选择模型中破了的小孔—>再次单击填充

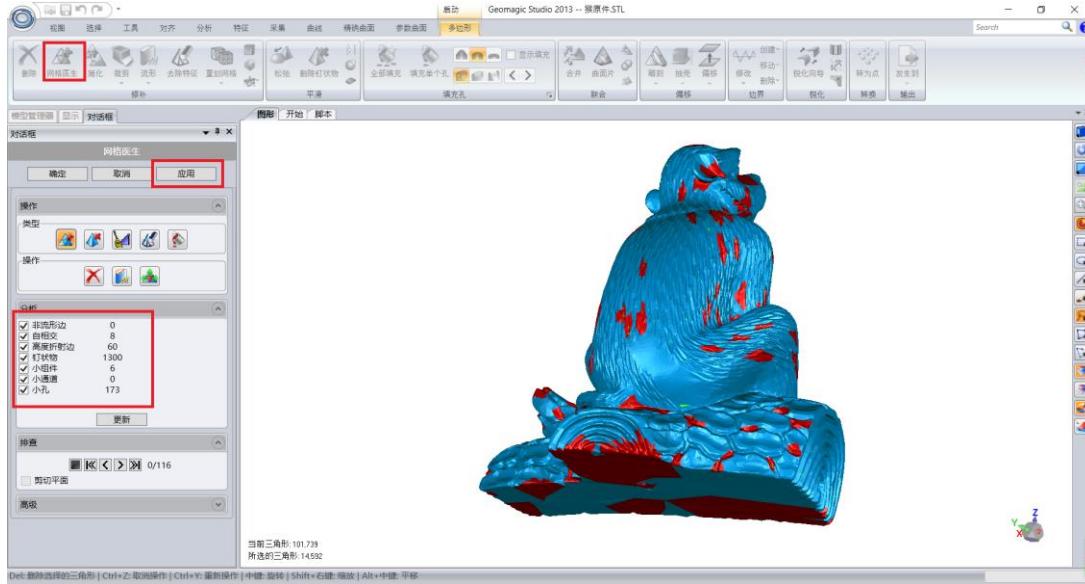


单个孔 填充单个孔 退出命令。

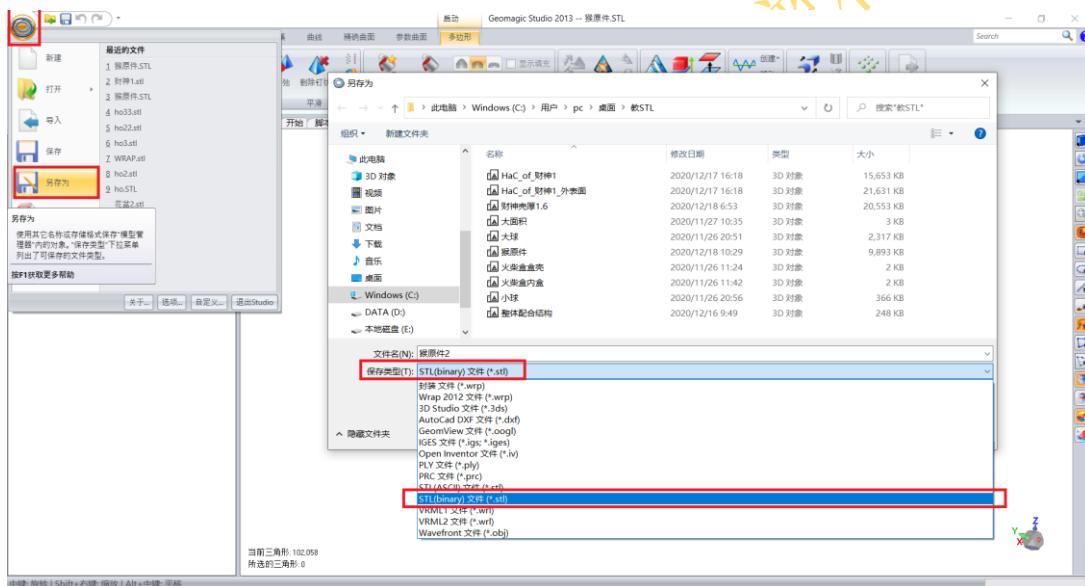


在工具栏中的多边形—>网络医生 —>勾选左手边所有选项—>应用—>等待系统计算结束—>

确定。

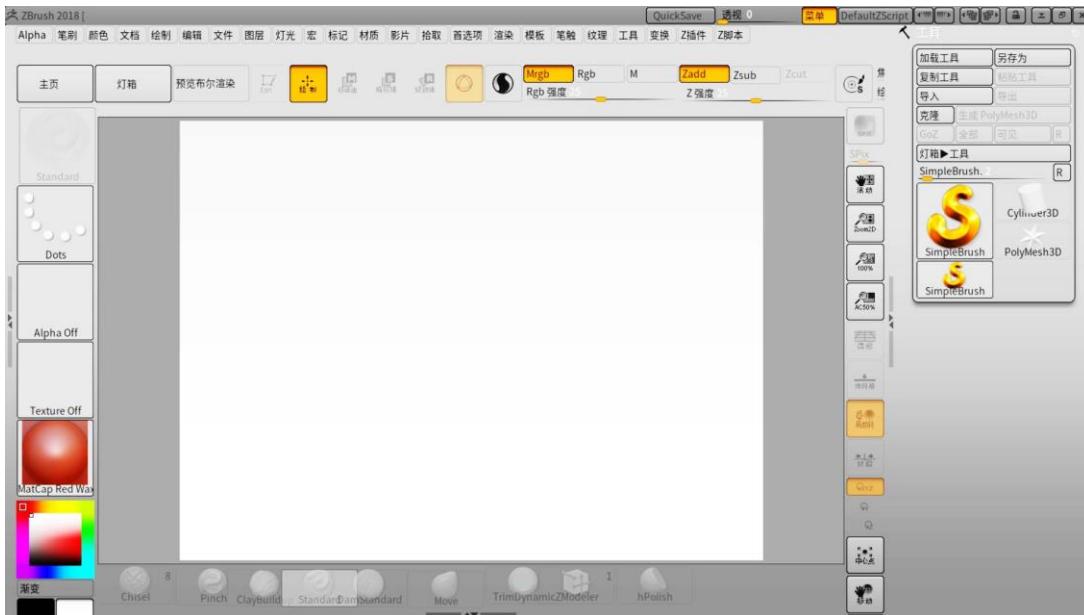


打开  → 另存为 → 在弹出的对话框中选择保存类型为 STL 格式，命名为猴原件 2 → 保存。

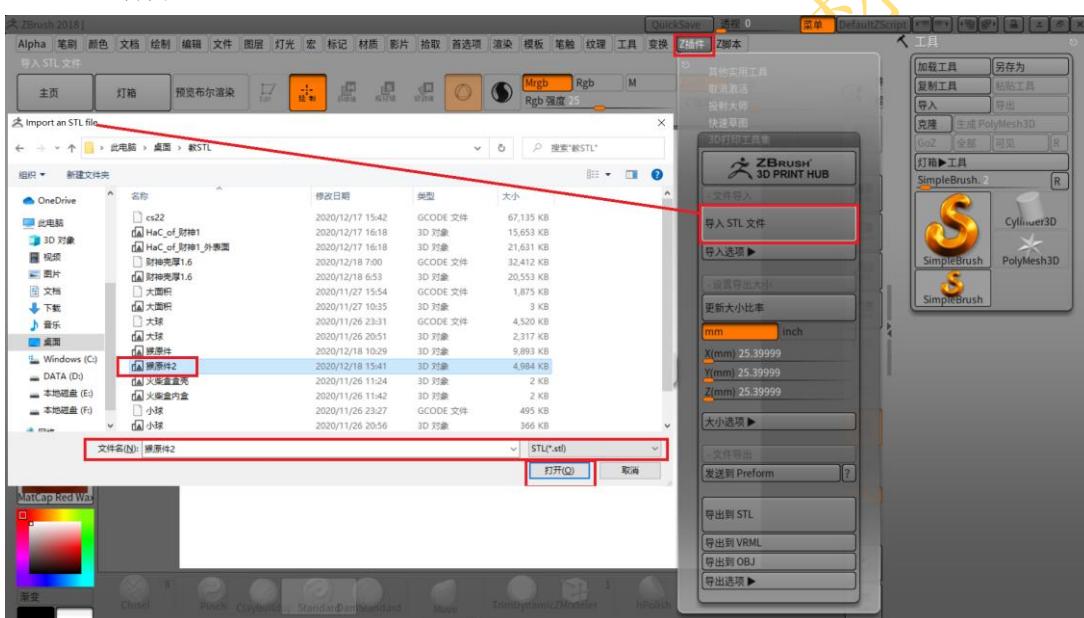


(三) ZBrush 2018 打开修补完的猴原件 2.STL 进行雕刻：

打开 ZBrush 2018 软件：

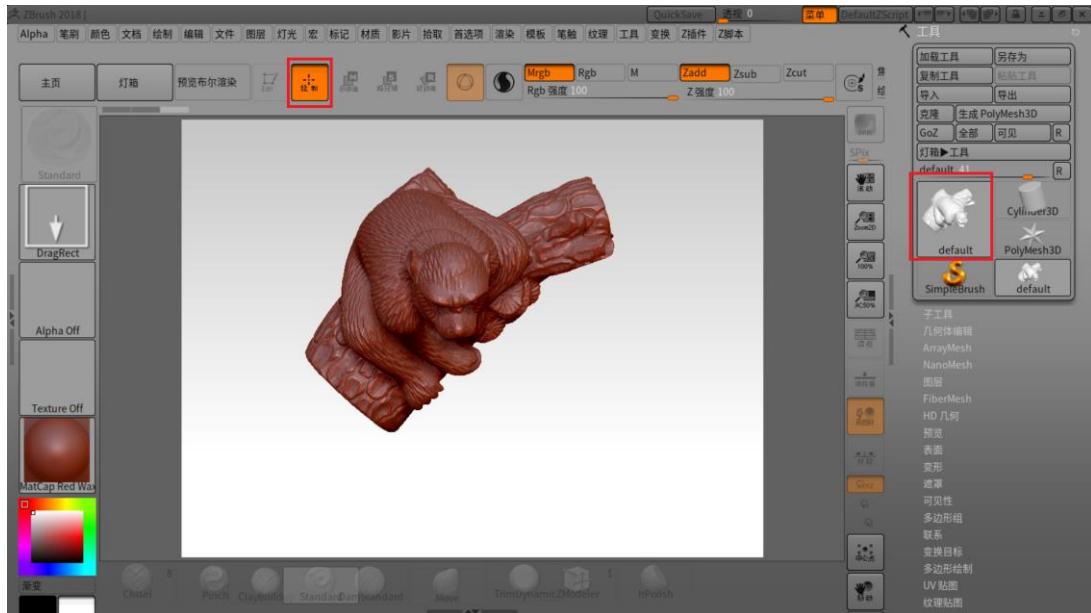


在 ZBrush 2018 软件的菜单中—>Z 插件—>3D 打印工具集—>导入 STL 文件—>找到修补完的猴原件 2.STL—>打开。

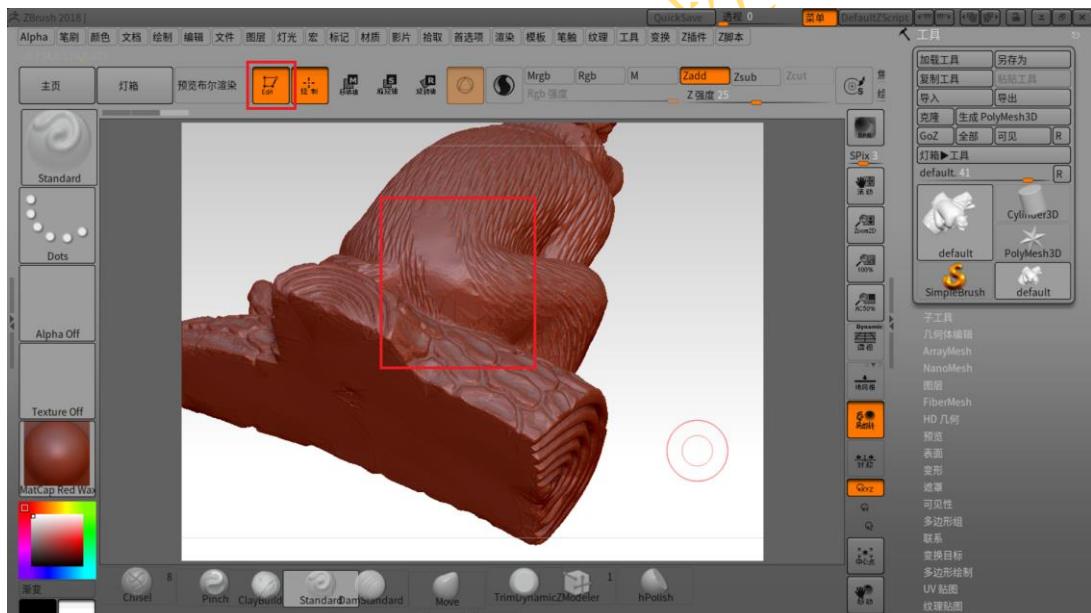


在 ZBrush 2018 软件的工具条中找到  —>在绘图区中点住鼠标左键拖动鼠标在绘图区中绘制出导入的文件。

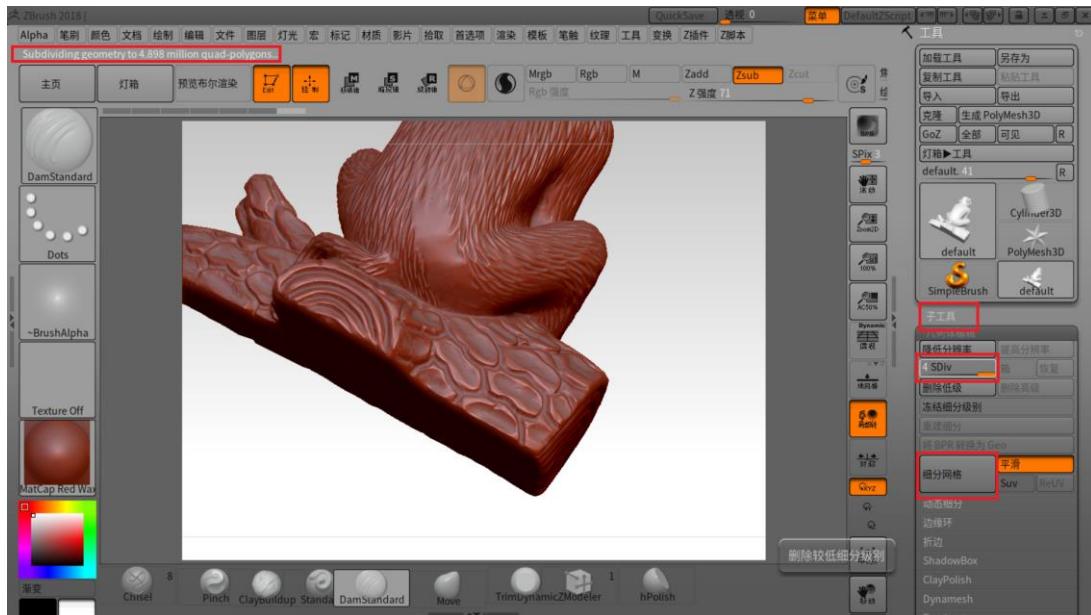
ZBrush 2018 简单使用技巧介绍：



在 ZBrush 2018 软件的工具条中找到 → 进入编辑状态 → 按住鼠标旋转模型至背部要修改雕刻部份（其中按住 ALT+左键可以平移模型，按住 ALT+左键后放开 ALT 键左键继续按住拖动可以放大和缩放模型）



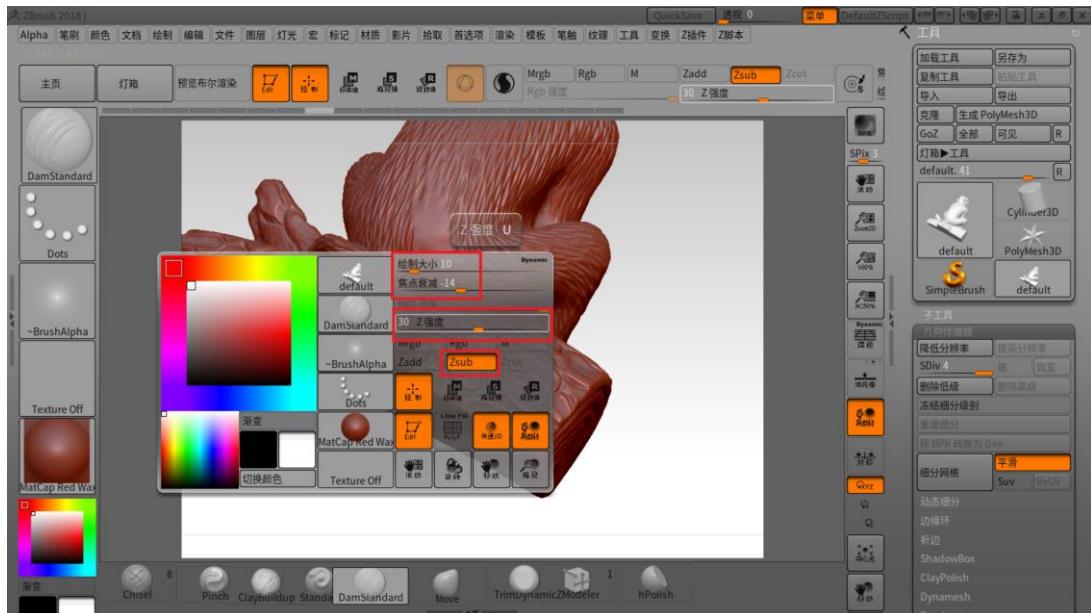
在 ZBrush 2018 软件右边的工具找到 → 子工具 → 细分网络 → 平滑（根据电脑的配置细分三到四次，或直接快捷键按 CTrl+D 三到四次）



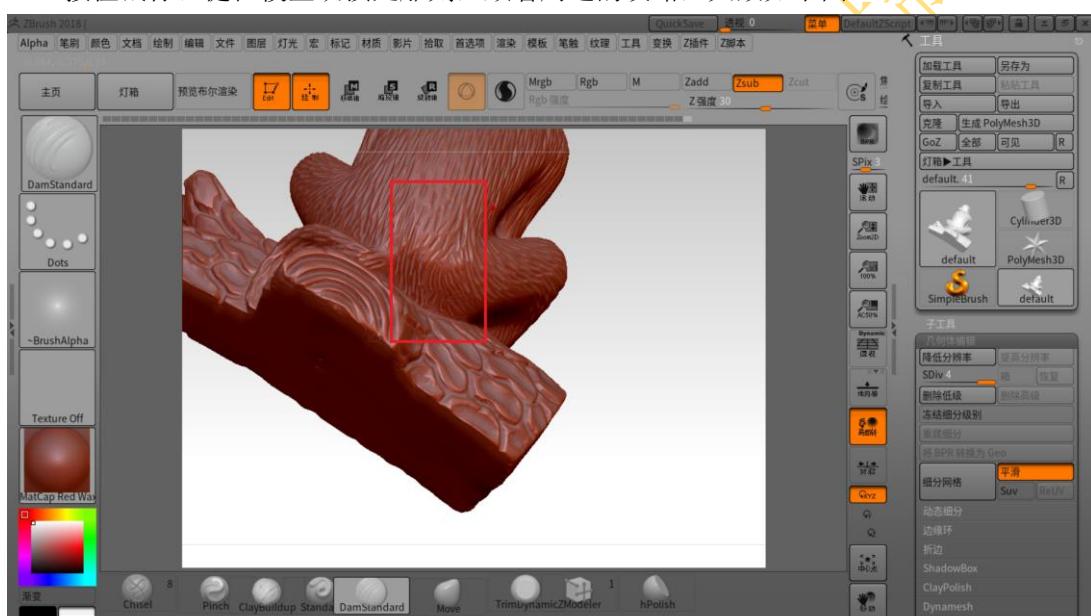
在 ZBrush 2018 软件右边的笔刷找到 **DamStandard** 笔刷



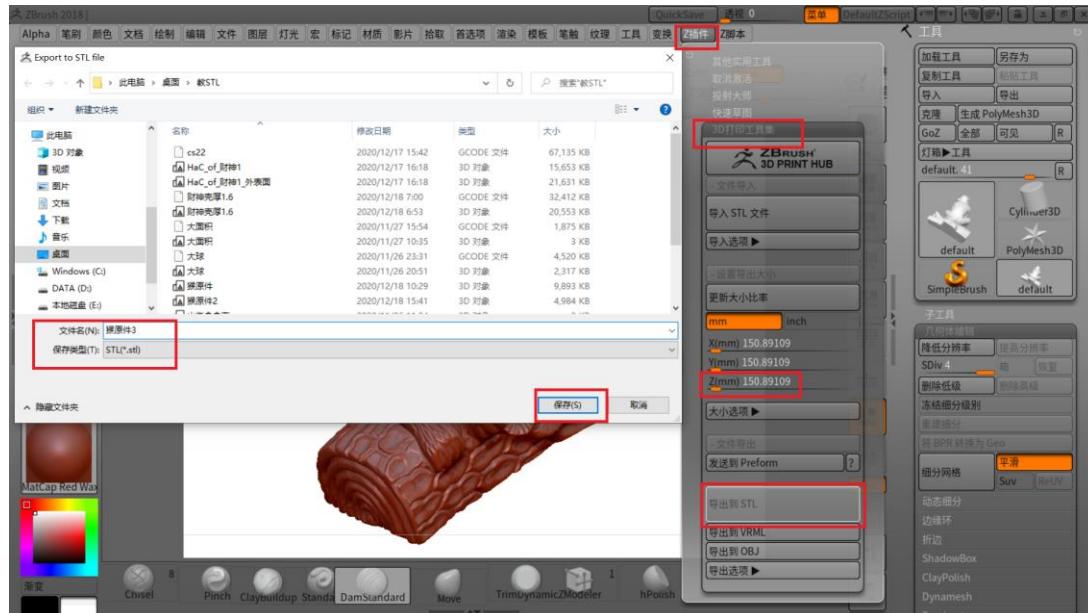
在模型处单击鼠标右键，在弹出的菜单中把绘制大小改为 10-13, Z 强度为 30, 吃笔方式为 Zsub(减)。



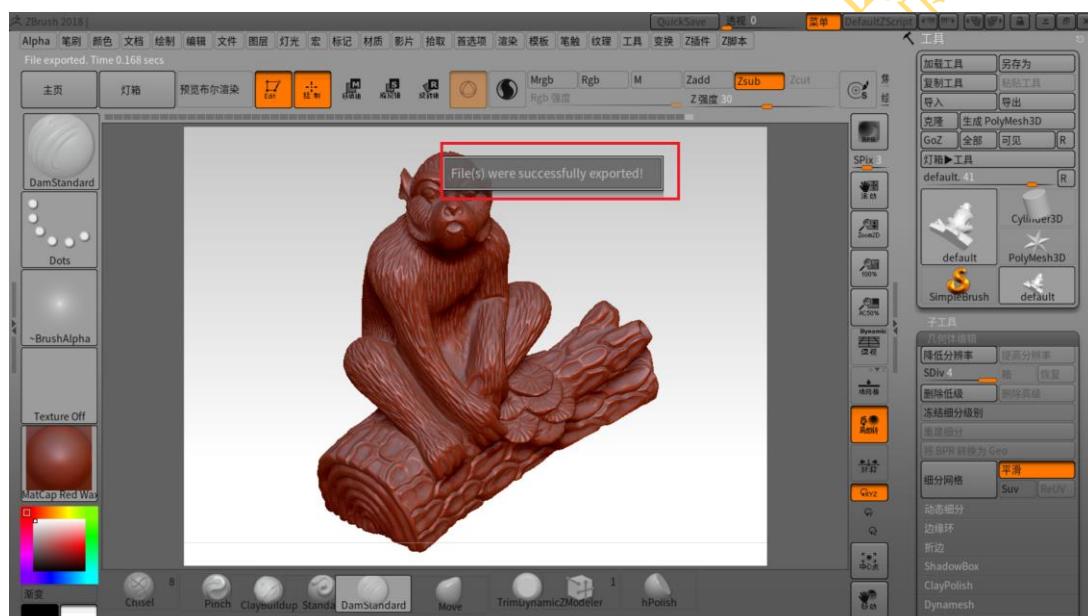
按住鼠标左键在模型缺损处雕刻，顺着周边的纹路，大致如下图



在 ZBrush 2018 软件的菜单中—>Z 插件—>3D 打印工具集—>调整 Z 轴文件大小高度—>导出 STL 文件—>找到目录，文件命名为猴原件 3.STL—>保存。

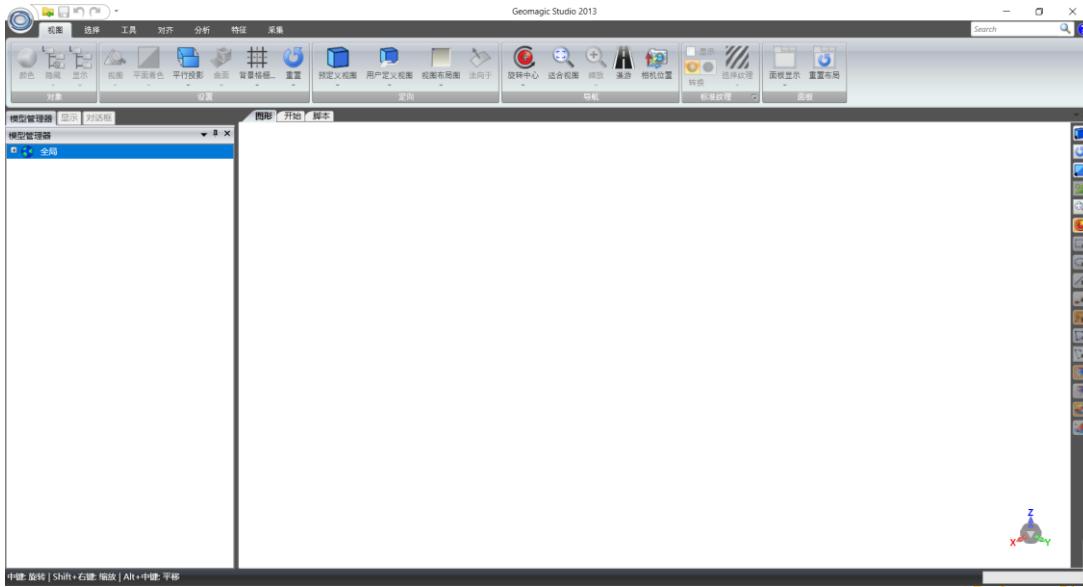


等待系统提示导出保存成功。

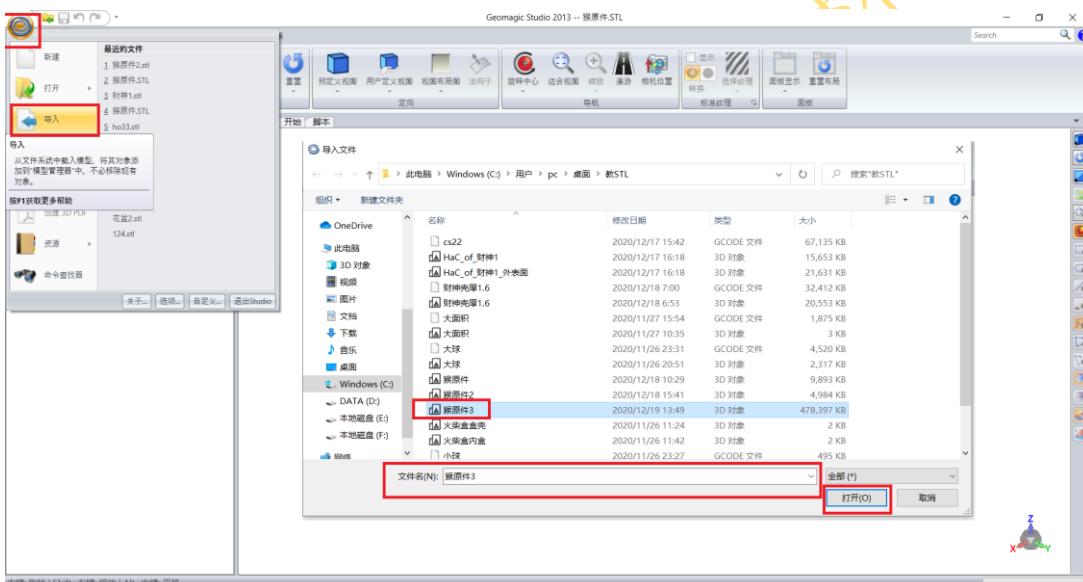


(四) Geomagic Studio 2013 (64 bit) 进行模型的细化：

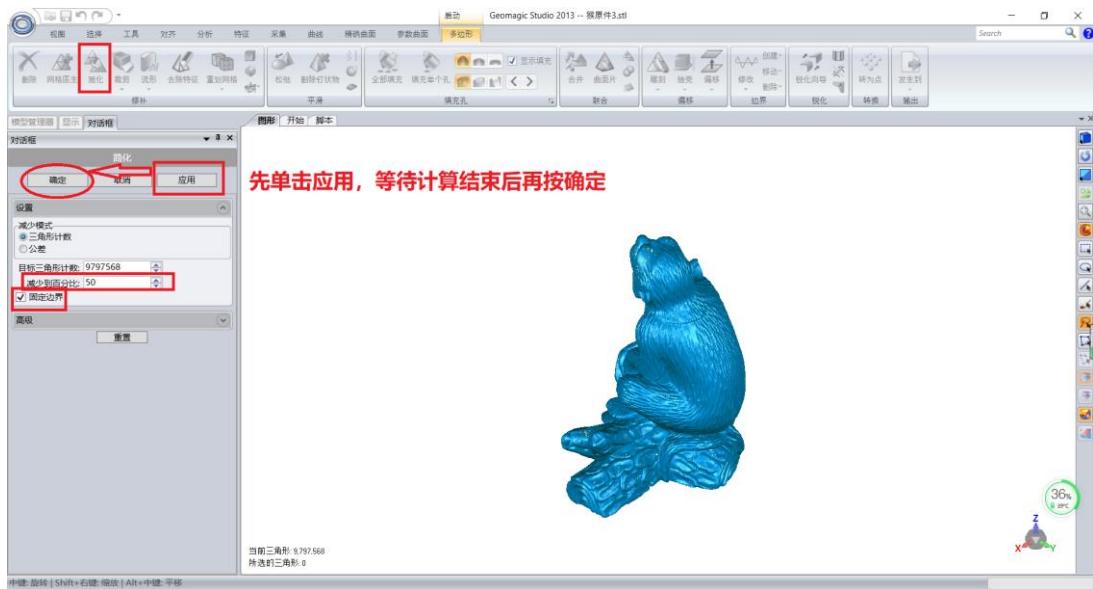
启动 Geomagic Studio 2013 (64 bit) 软件：



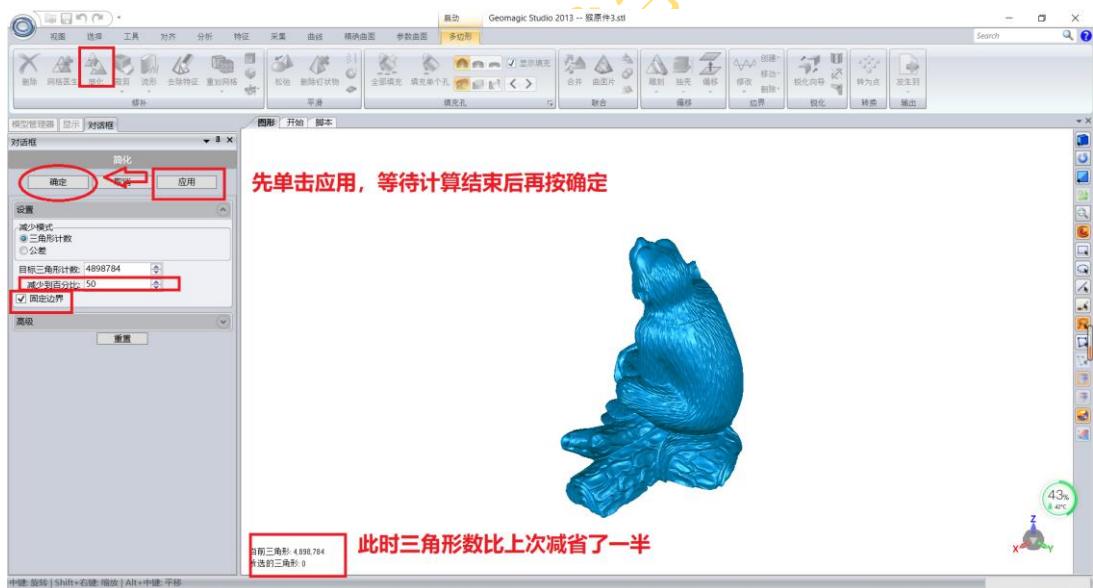
打开 → 导入 → 在弹出的对话框中选择打开文件格式为全部 → 找到猴原件 3.STL → 打开(在弹出的单位选择毫米确定, 网络医生命令选择否)。



单击软件工具条中的 → 在弹出的对话框中减省百分比为 50 (不可以少于 40), 勾选固定边界 → 应用 (等待计算结束) → 确定。 (此时左下角的三角形数为 9797568, 计算结束后数量减少了一半)

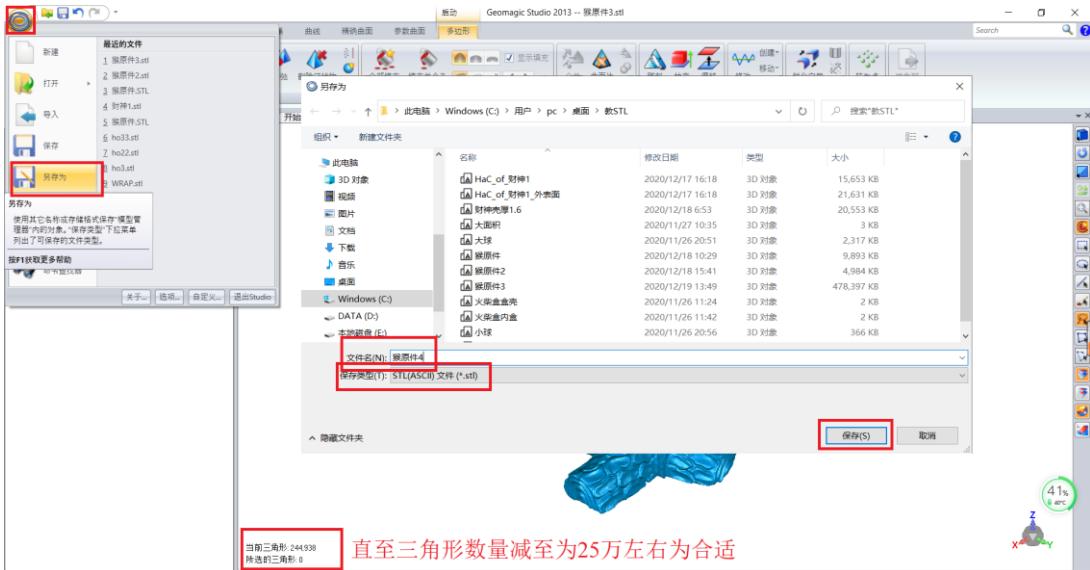


再次单击软件工具条中的  → 在弹出的对话框中减省百分比为 50 (不可以少于 40) , 勾选固定边界 → 应用 (等待计算结束) → 确定。 (此时左下角的三角形数为 4878984, 计算结束后数量减少了一半)



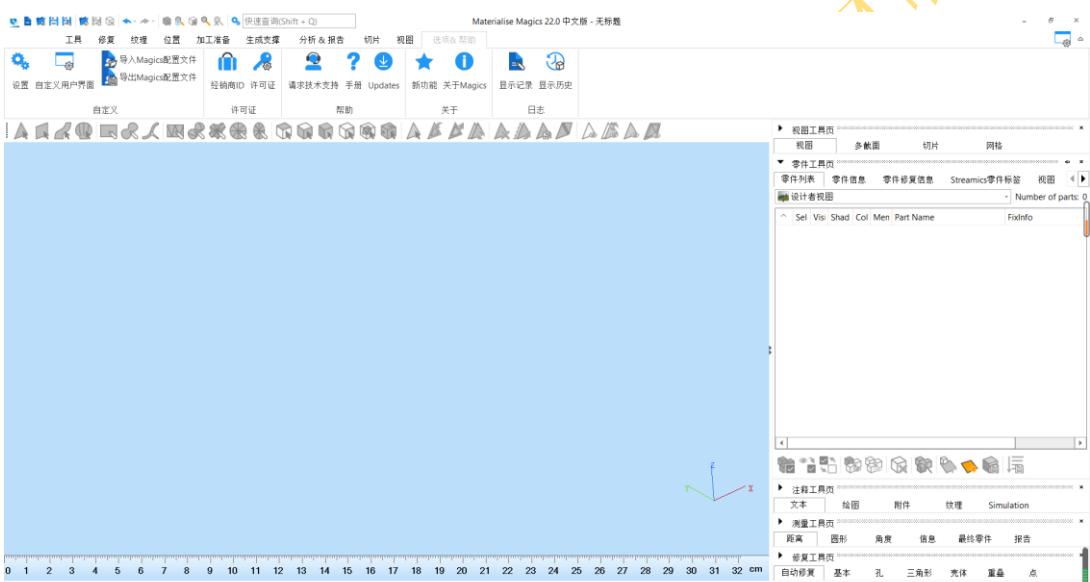
再次重复单击软件工具条中的  → 在弹出的对话框中减省百分比为 50 (不可以少于 40) , 勾选固定边界 → 应用 (等待计算结束) → 确定 → 直至三角形数量减至为 25 万左右为合适)

直至三角形数量减至为 25 万左右, 打开  → 另存为 → 在弹出的对话框中选择保存类型为 STL 格式, 命名为猴原件 4 → 保存。

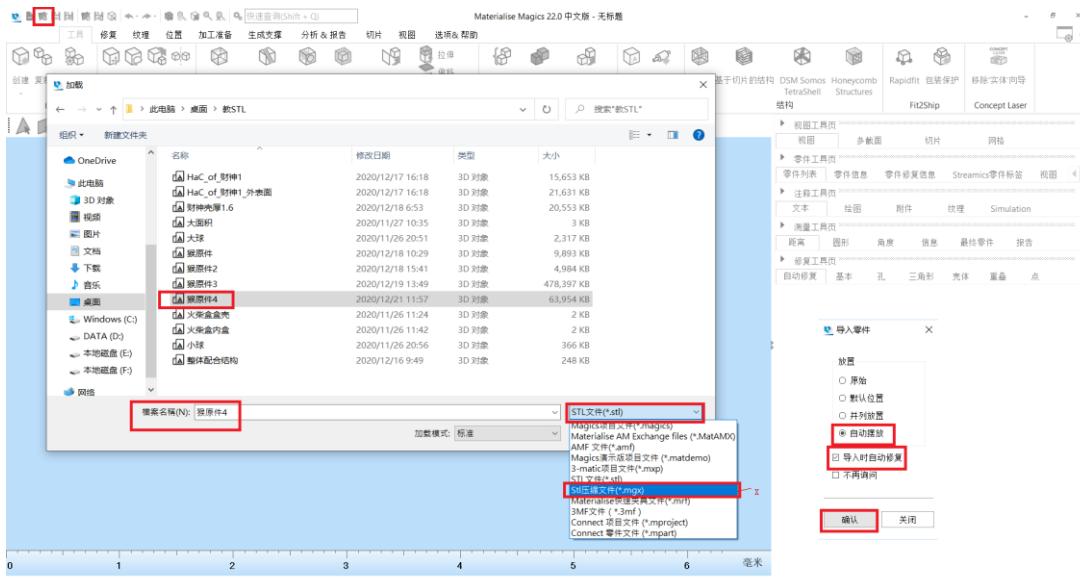


(二) Materialise Magics 打开 STL 模型并进行壳件处理:

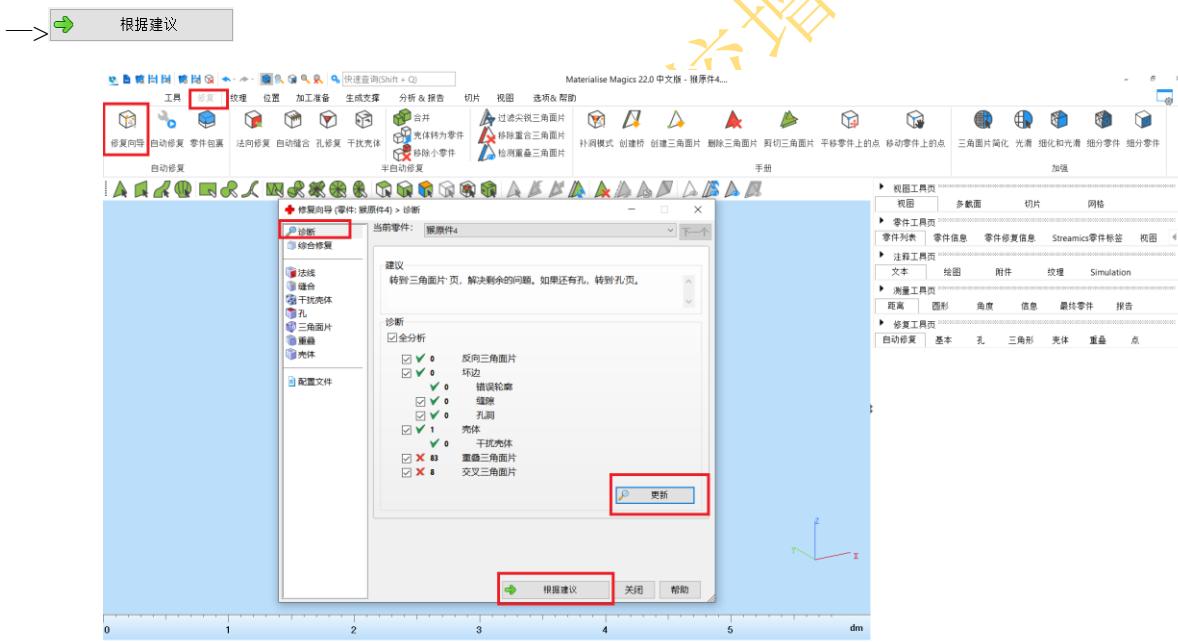
启动 Materialise Magics 22.0 软件:



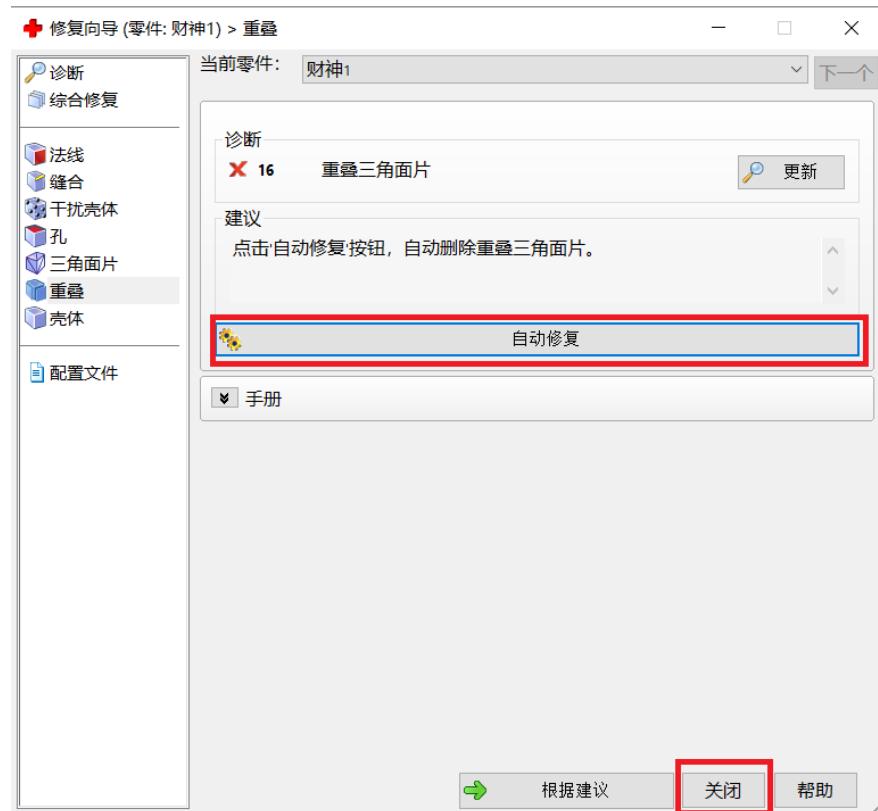
打开加载项目 → 在弹出的对话框中选择打开文件格式为 STL → 找到猴原件 4 → 在弹出的导入零件对话框中选择自动播放、导入时自动修复 → 确定



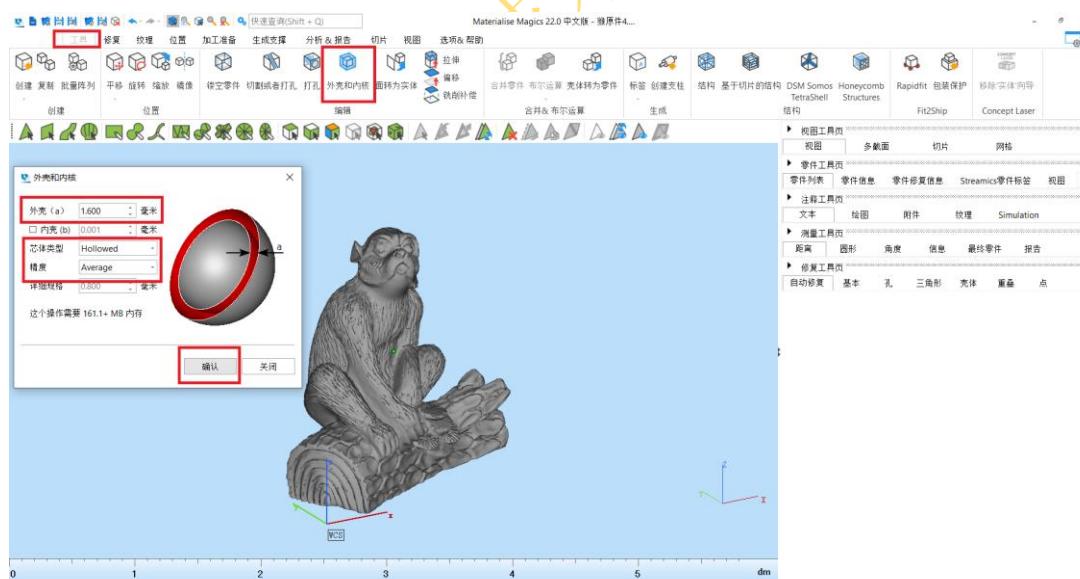
在工具栏中的修复—>修复向导 修复向导—>诊断  诊断—>更新  更新



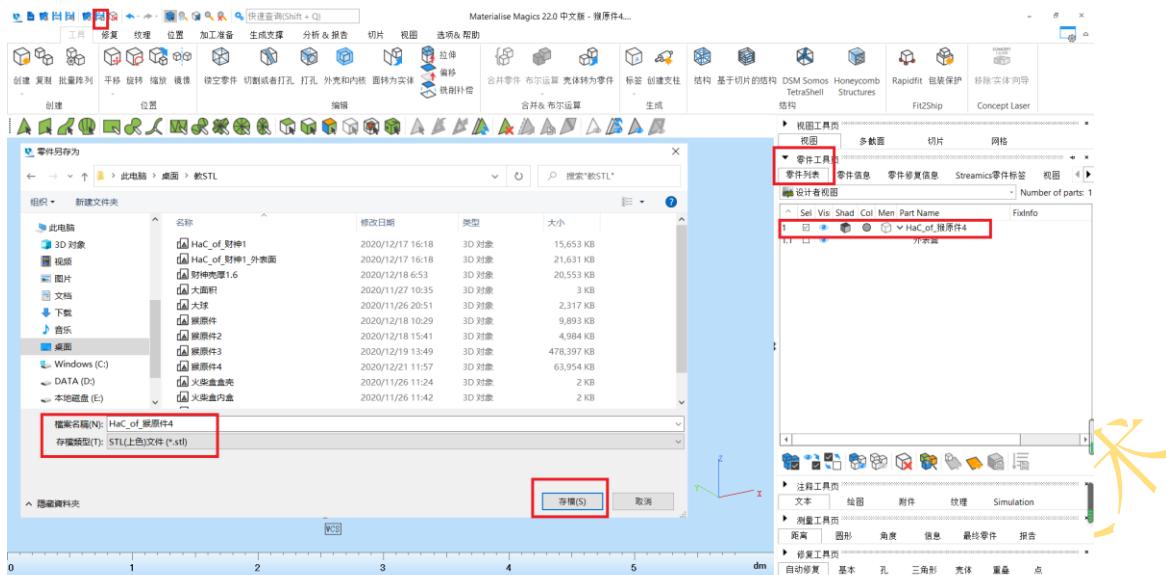
在弹出的修复框中选择自动修复->关闭



在工具栏中的工具—>外壳和内核 外壳和内核—>在弹出的外壳和内核对话框中输入外壳厚度为 1.6, 芯体类型为 Hollowed, 精度为 Average —>确定



在右边零件列表中选择已经抽取的壳件名称为“猴原件 4、外表面”在工具栏中的所选零件另存为—>选择好保存目录, 模型类型为 STL—>存档—>在弹出的对话框中选择保存为独立文件



Magics

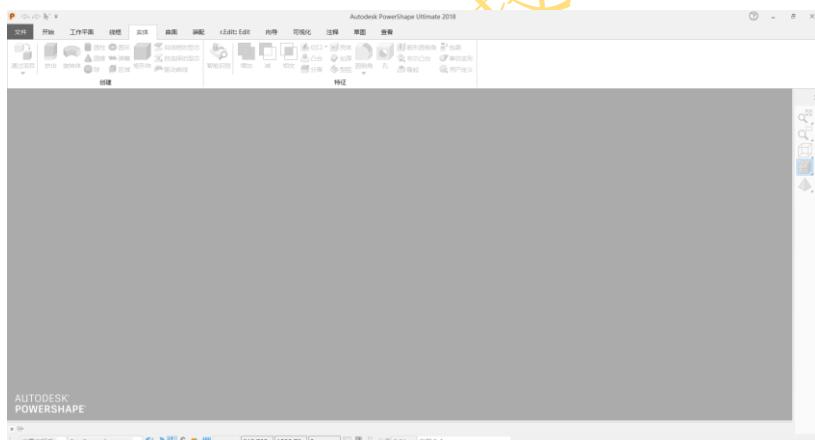
一个或多个选中的零件处于压缩状态。  
如果继续，所有文件将被保存为单独的STL文件。

保存为独立文件

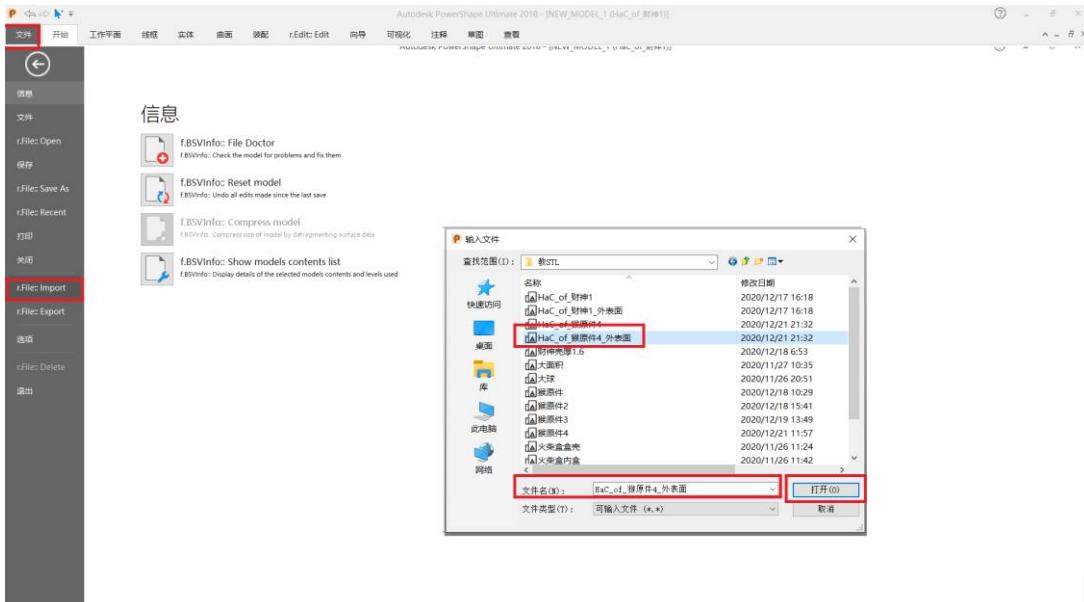
Cancel

### (三) Autodesk PowerShape Ultimate 2018 进行开底处理:

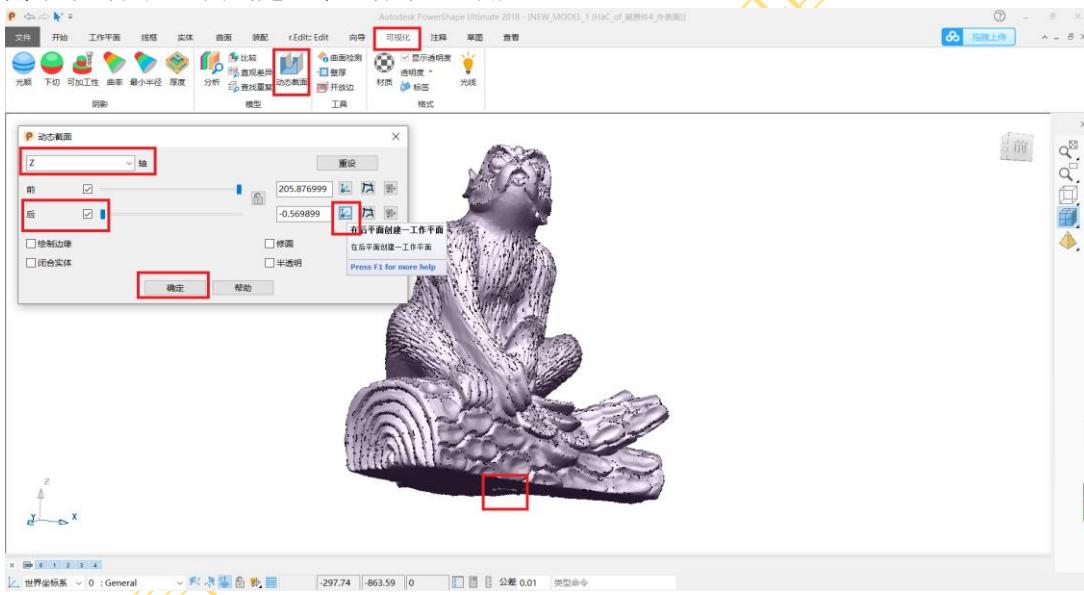
1、启动 Autodesk PowerShape Ultimate 2018 软件:



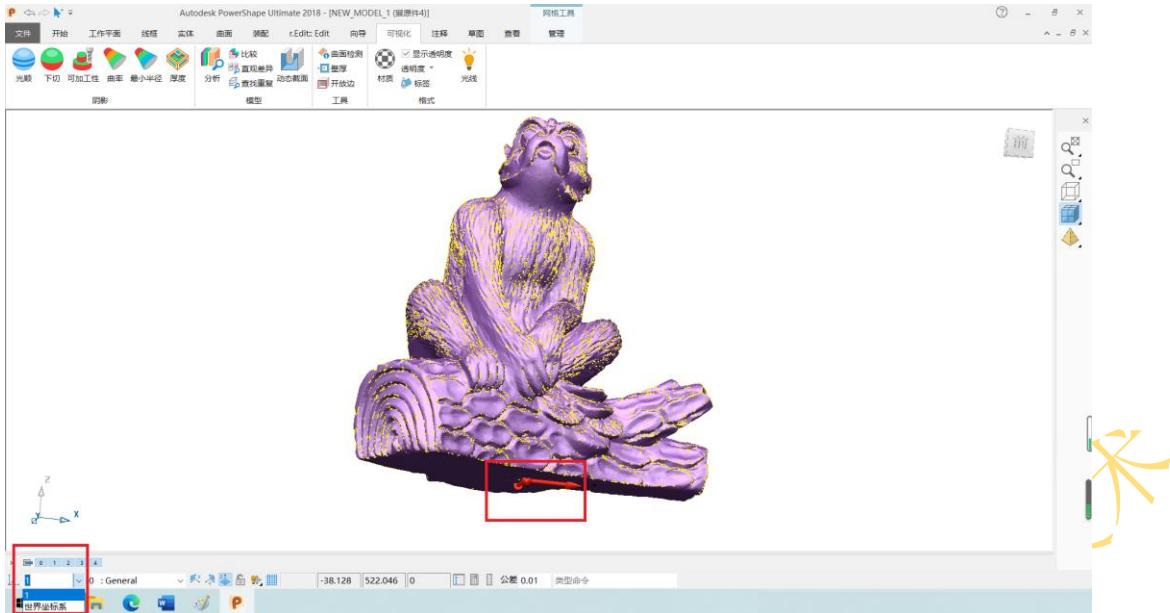
2、菜单中的文件—>Import 导入—>在弹出的对话框中选择上面生成的 HaC\_of\_猴原件 4\_外表面的 STL 文件—>确定。



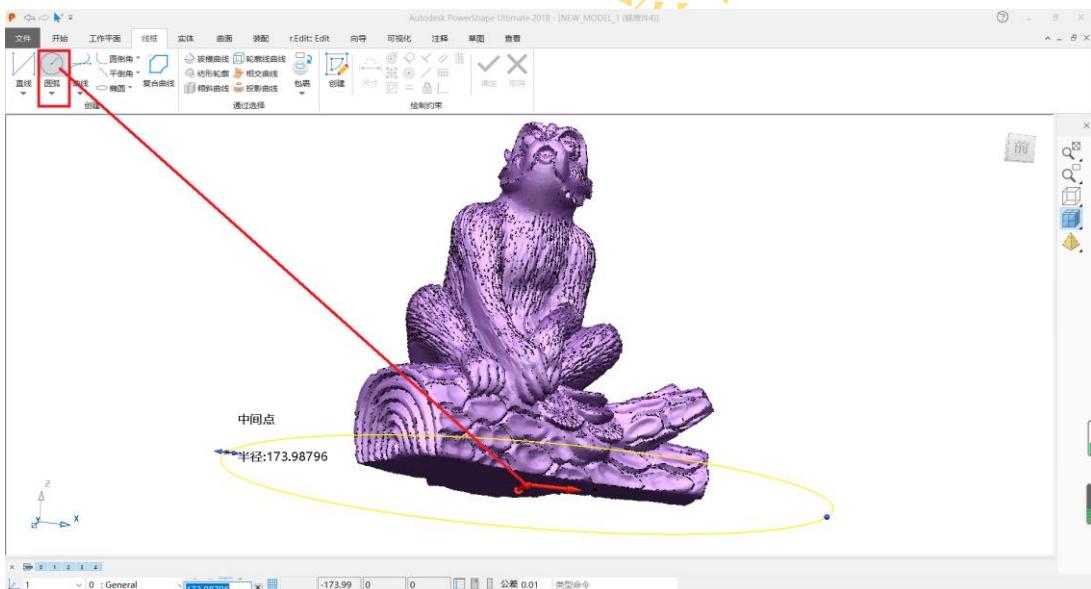
单击工具菜单栏中的可视化—>动态剖面 **动态截面** —>在弹出的动态剖面对话框中选择 Z 轴, 在后视角中单击在后平面创建一个坐标系—>确定。



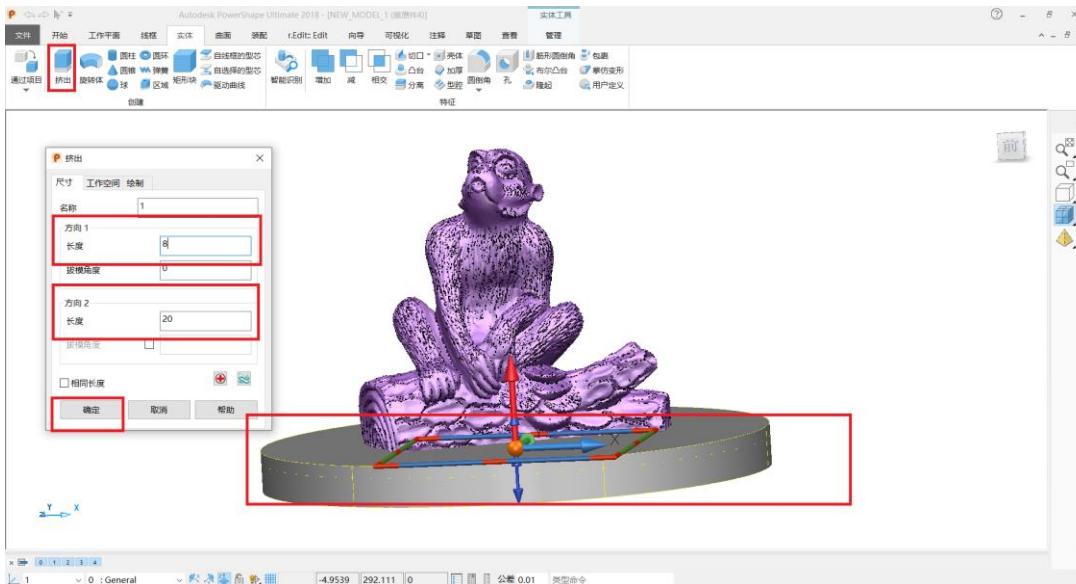
在左下角单击世界坐标系, 选择刚刚新建的坐标系 1



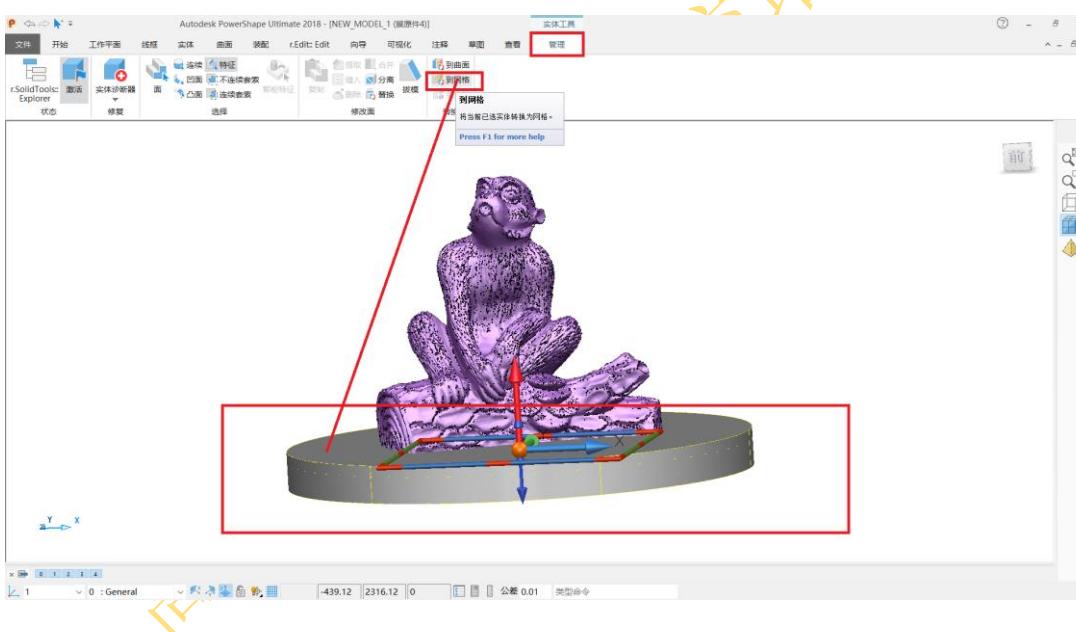
单击工具栏菜单中的线框—>选择圆弧 圆弧—>选择坐标系 1 的原点作为圆心，拖动半径箭头调整圆的大小大于模型底部。



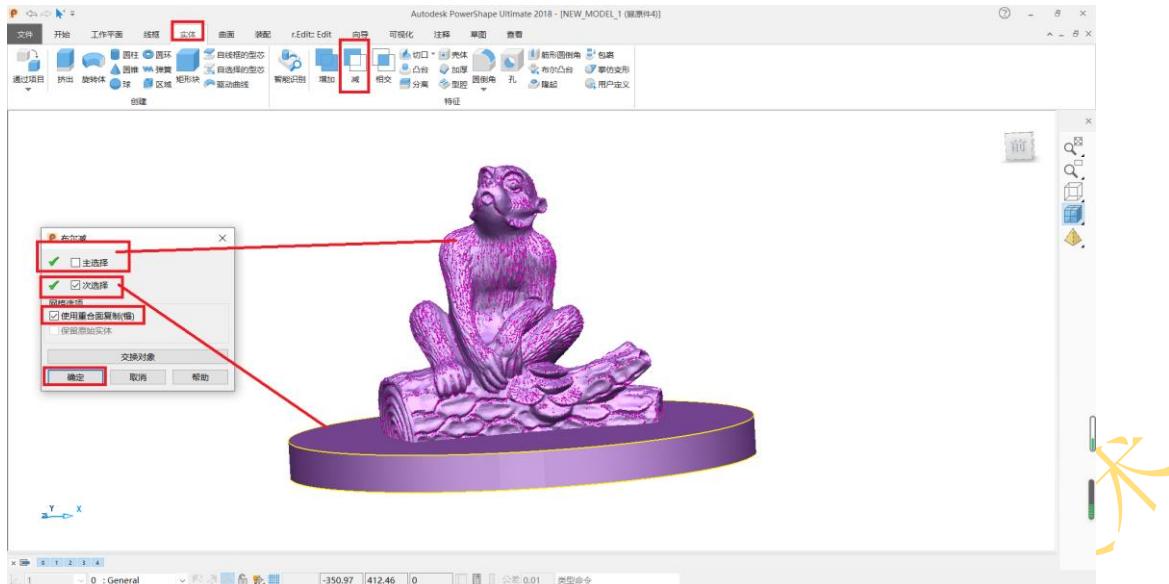
单击工具栏菜单中的实体—>选择挤出 挤出—>用鼠标双击已经预挤出的实体，在弹出的挤出对话框中修改方向 1、方向 2 的长度值，靠近模型的长度为 8, 远离模型的长底值为 20—>确定。



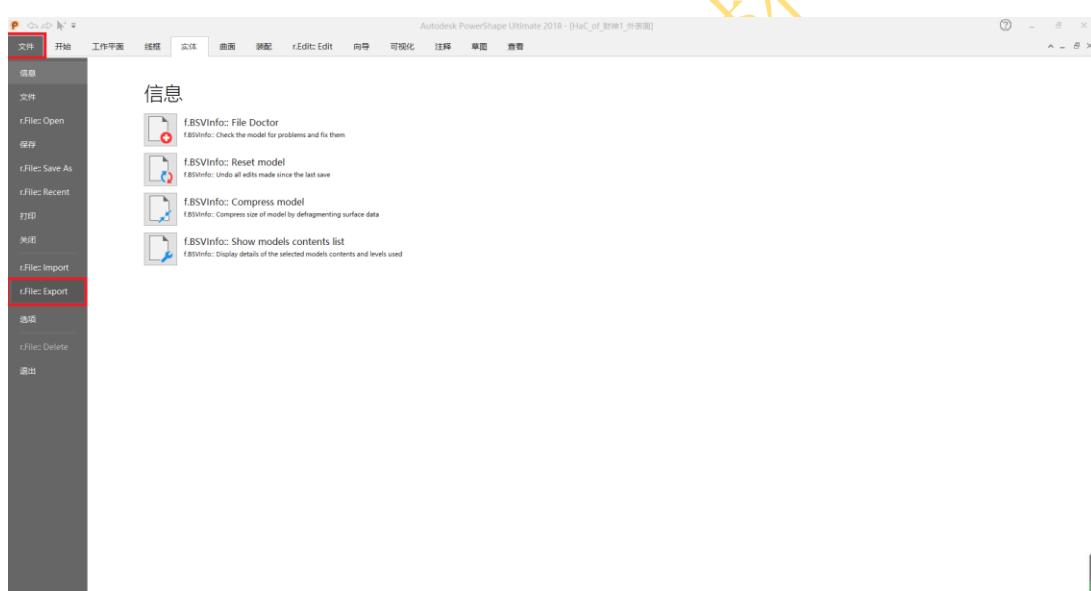
单击工具栏中菜单的管理—>选择刚挤出的实体圆柱—>单击工具栏中 到网格

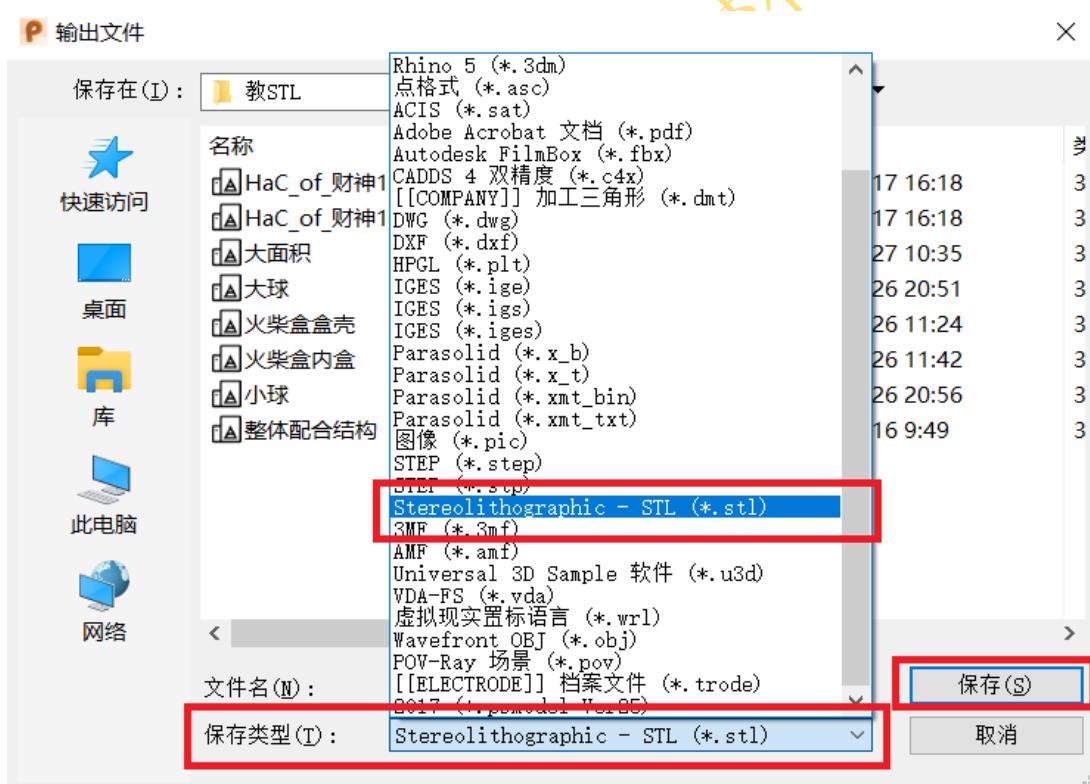
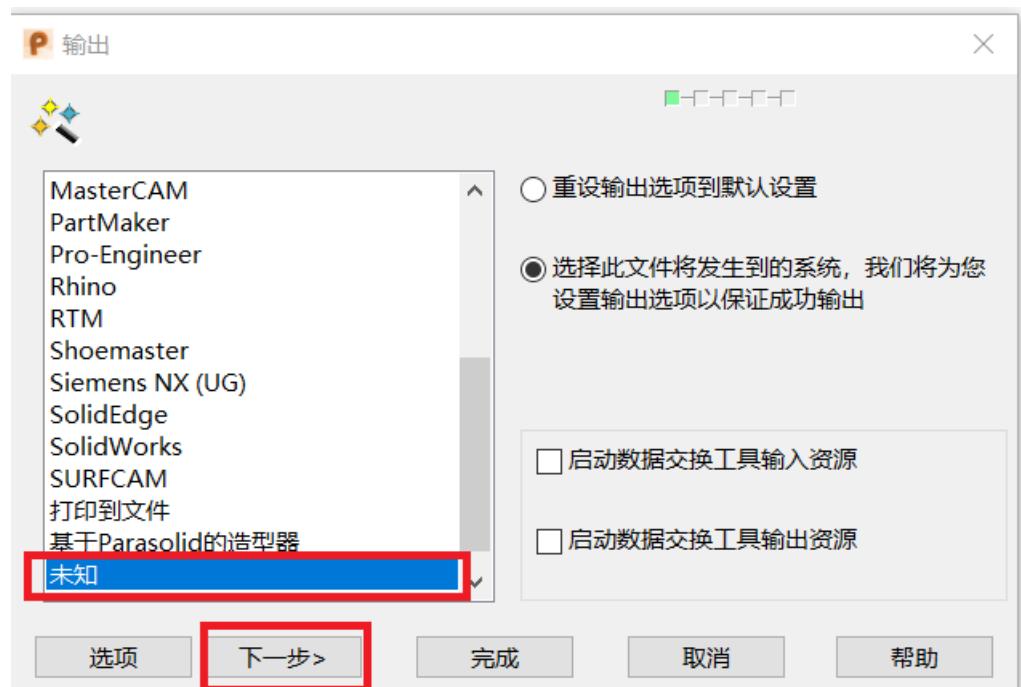


单击工具栏中菜单的实体—>布尔减 —>在弹出的布尔减对话框中, 主选择为猴原件 4 模型, 次选择为刚转换为圆柱的网络圆柱, 勾选使用重合面的复制 (慢) —>确定



菜单中的文件—>Export 导出—>在弹出的对话框中选择“未知”下一步—>在弹出的输出文件对话框中的保存类型为 STL，保存名称为猴原件 5，单击保存—>选择“可见”—>完成。

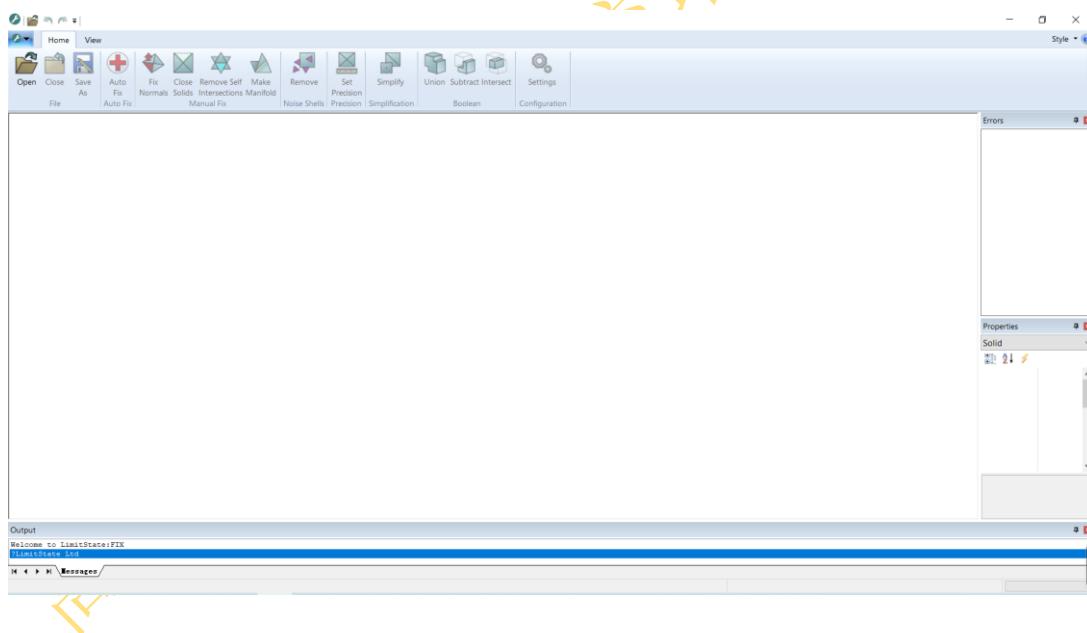






(四) 用 LimitState.FIX.v3.0.391.x64-BEAN 进行修复:

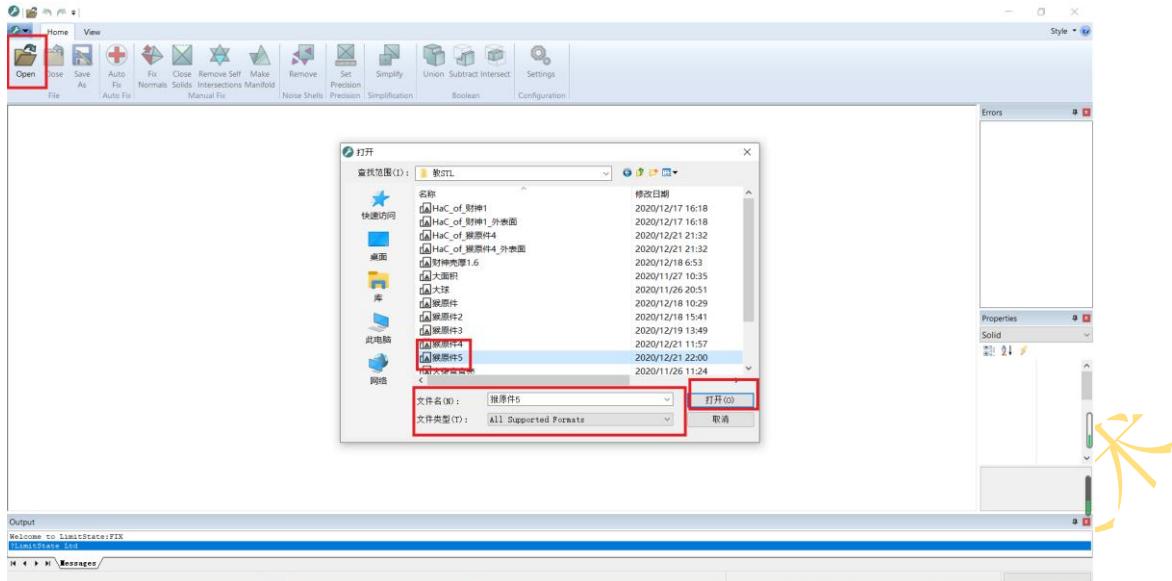
1、启动 FIX 软件。



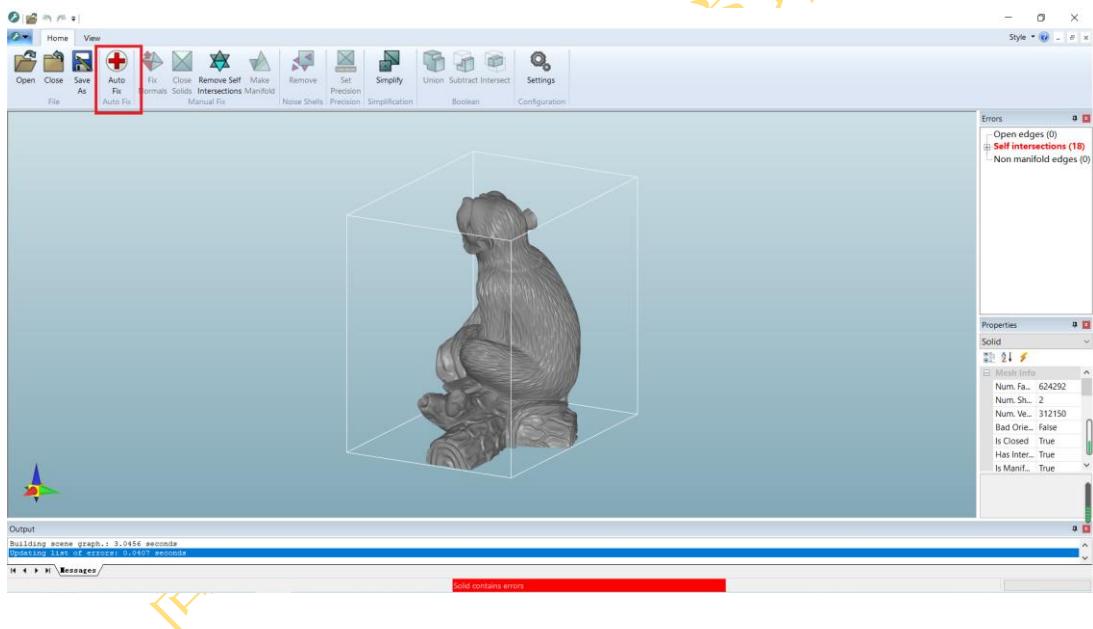
2、打开完成的壳件文件



单击工具栏中的 Open → 在弹出的打开对话框中选择已经保存好的猴原件 5 的模型 → 打开。



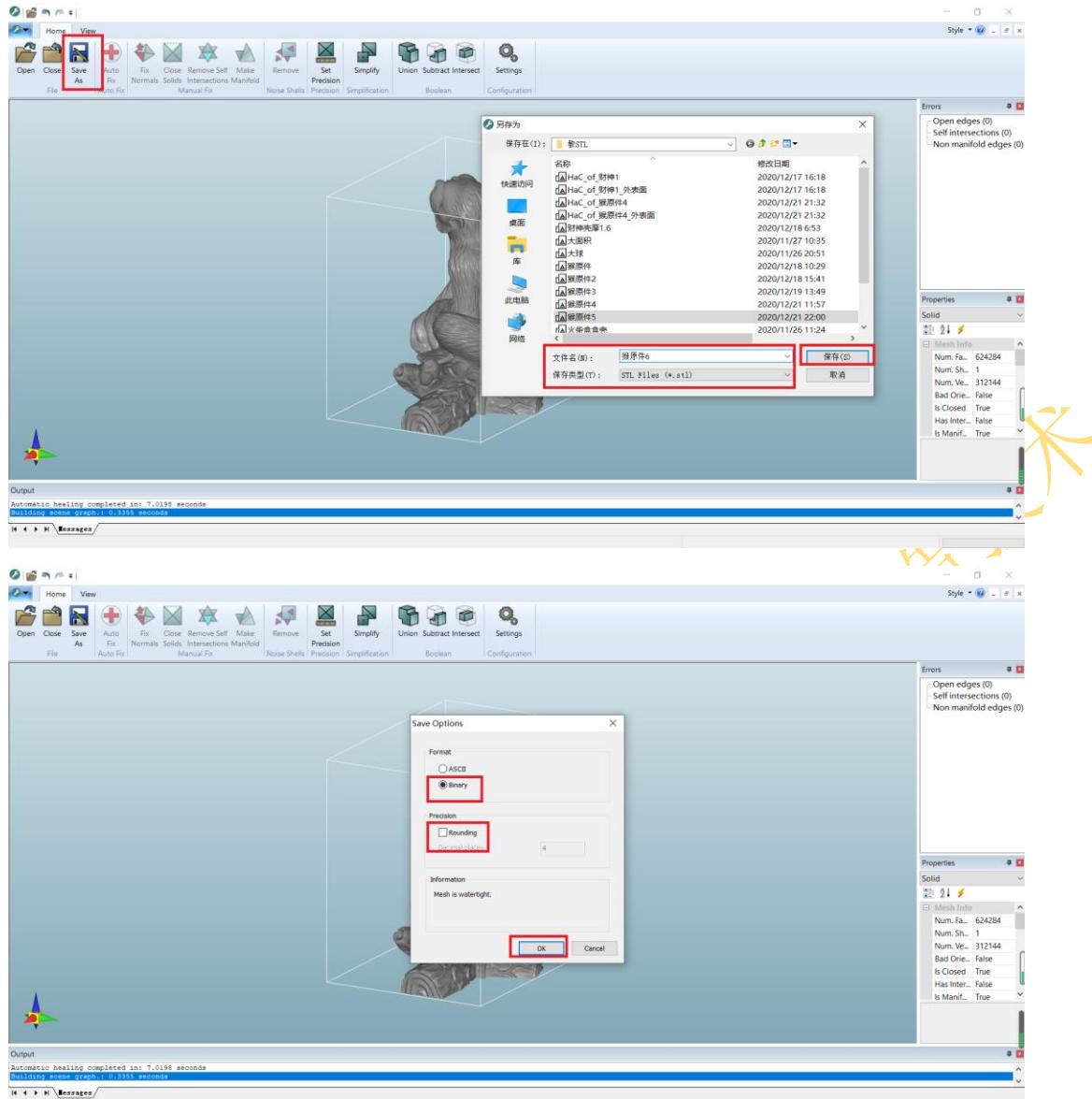
单击工具栏中的 **Auto Fix** 自动修复。



3、保存修复好的 STL 文件



单击工具栏中的另存为 **Save As** —>在弹出的另存为对话框中选择保存类型为 **STL**，保存目录、保存文件名为猴原件 6 把原来的 **STL** 替换 —>保存—>选择替换—>是—>在弹出的保存选项对话框选择 **Binary**，取消勾选 **Rounding** —>OK。



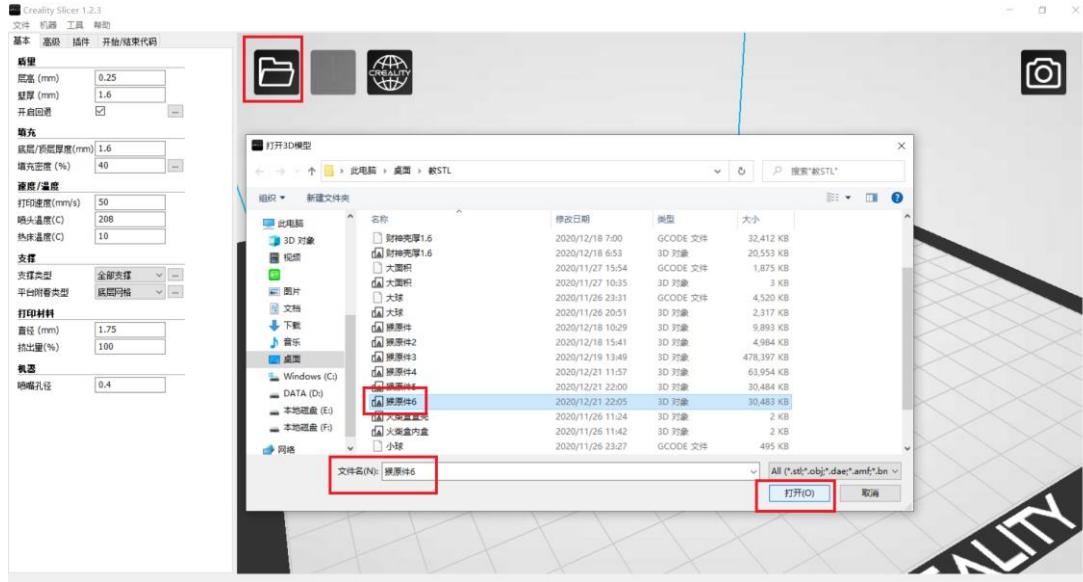
(四) 切片导出数据:

1、检查生成的 STL



猴原件6

## 2、打开切片软件



## 3、参数设置

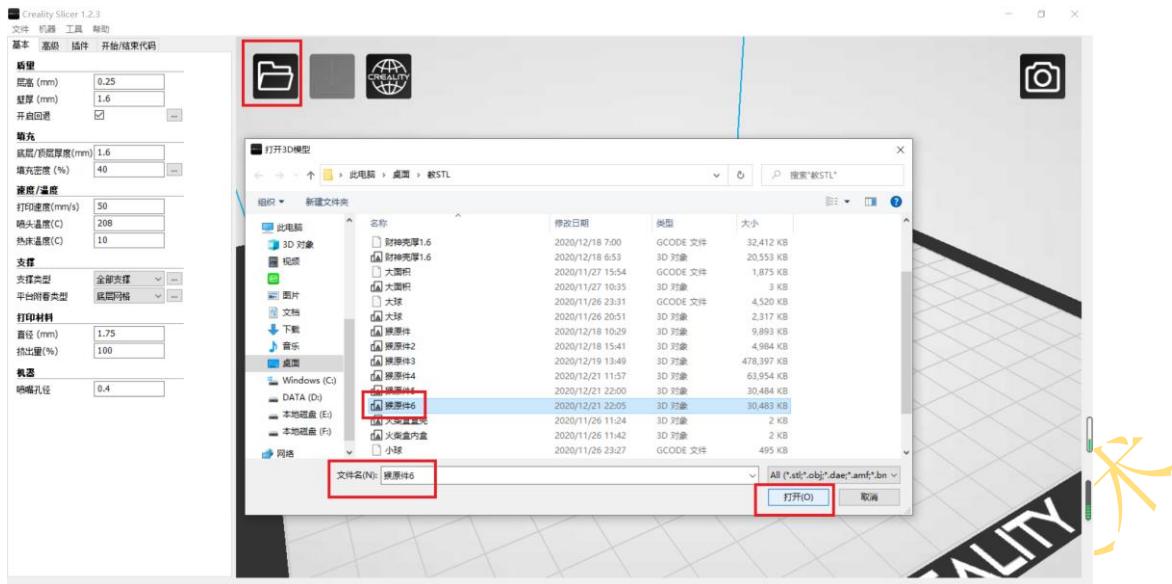
在基本与高级参数里设置参数如下图



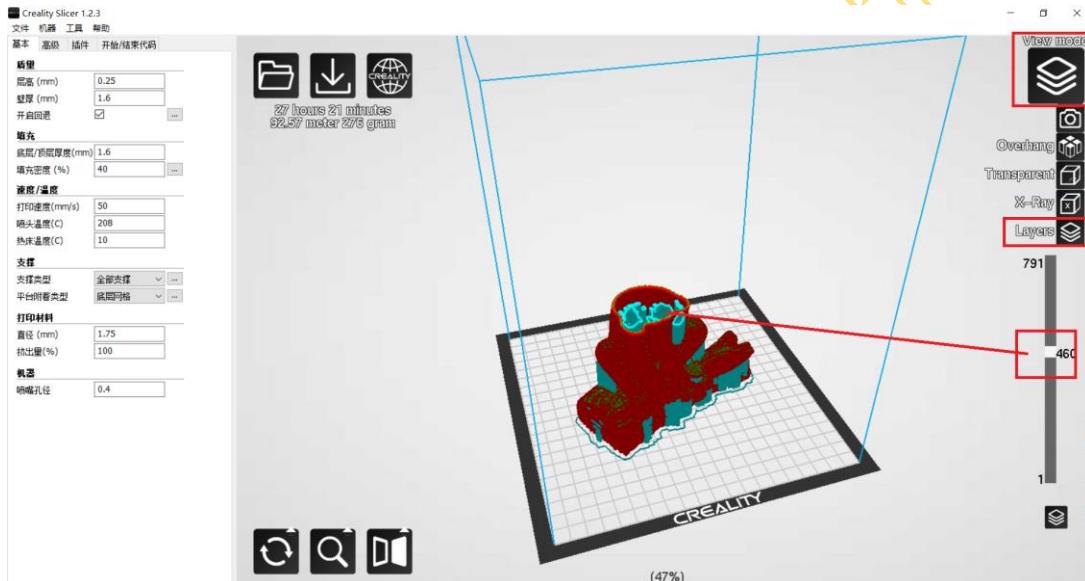
## 4、导入 STL 文件



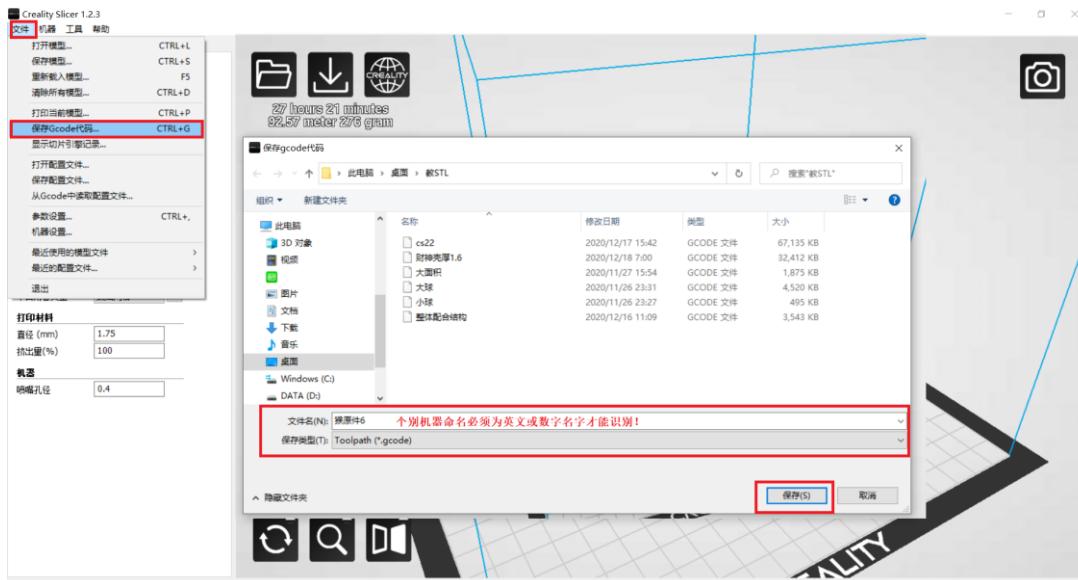
单击 → 在弹出的打开 3D 模型对话框中选择好文件目录 → 选择要打开的 STL 模型 → 打开。



单击  → 下拉列表中选择  → 拉到中间观察内部支撑情况：



5、生成 G 代码  
单击菜单 → 保存 G 代码 → 在弹出的择好保存文件目录 → 输入名称 → 保存。



注：个别机器命名必须为英文或数字名字才能识别！

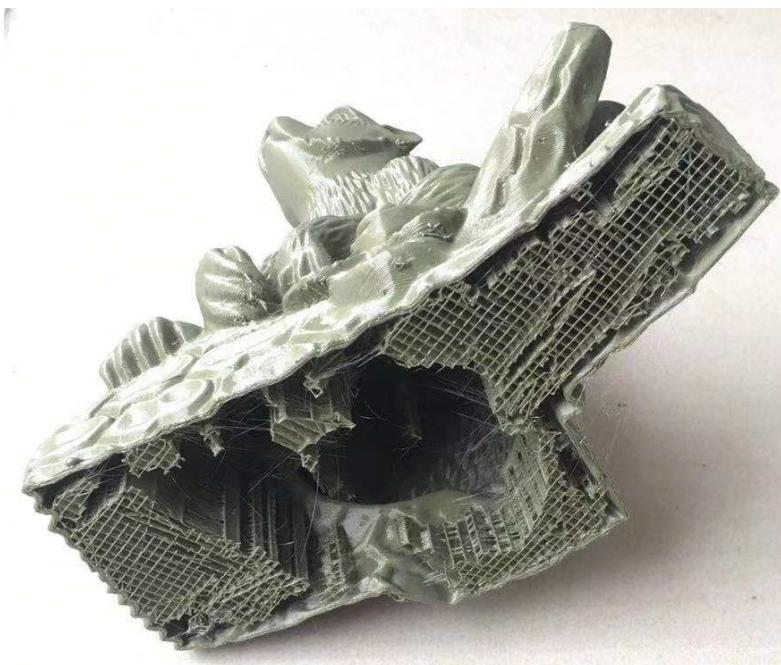
## 6、复制进 U 盘或 SD 卡

把保存的 G 代码文件复制到 U 盘或 SD 卡

（五）上机打印、模型后处理：

参考本书第五章 FDM 打印操作。





(六) 总结提升:

由于它是壳件，里面的空间，在切片软件切片时，我们把平台附着类型设置为底层网络或底层边线为15圈，增大打印件与平台的接触面积，使打印不容易翘边与脱落。