



# 3DxSUITE Editor

教程 -逆向工程-

2022 年 9 月号

Elysium Co. Ltd.

# 目录

1. 简介	2
1.1. 关于本教程	2
1.2. 关于菜单和图表符号	3
1.3. 有关样例数据	3
1.4. 关于教程中的图像	3
2. 操作流程	4
3. 通过抽取圆角生成B-rep	6
3.1. 概述	6
3.2. 导入文件	6
3.3. 生成边界显示	10
3.4. 手动修复B-rep	13
3.5. 自动修复生成的B-rep	19
3.6. 检查和移除圆角	21
3.7. 确定多边形与曲面的距离	23
4. 通过全局分段生成B-rep	25
4.1. 概述	25
4.2. 导入文件	25
4.3. 分割	25
4.4. 编辑分段	27
4.5. 从多边形生成B-rep曲面	29
4.6. 修复生成的B-rep曲面	31

- 3DxSUITE Components → Components
- 3DxSUITE Viewer → Viewer
- 3DxSUITE Editor → Editor
- 3DxSUITE SmartLauncher (Standalone) → SmartLauncher (Standalone)
- 3DxSUITE SmartLauncher (Plug-in) → SmartLauncher (Plug-in)
- 3DxSUITE SmartController → SmartController
- 3DxSUITE SmartController Pro → SmartController Pro
- 3DxSUITE TransServer → TransServer
- 3DxSUITE WorkerNode → WorkerNode
- 3DxSUITE ScenarioEditor → ScenarioEditor
- 3DxSUITE Data Package Studio → Data Package Studio
- 3DxSUITE Validation Configurator → Validation Configurator
- 3DxSUITE PDQ Checker Configurator → PDQ Checker Configurator
- 3DxSUITE Setting Utility → Setting Utility

# 1. 简介

## 1.1. 关于本教程

本教程包含两部分, 讲解了如何逐步操作 Editor(逆向工程模式)。

### ■ 逆向工程

该功能是由多边形生成 B-rep 数据。

- [3, 通过抽取圆角生成B-rep](#)
- [4, 通过全局分段生成B-rep](#)

此外, 在本教程讲述的特性只是一部分 Editor (逆向工程模式)。其他更多的信息请参考帮助。

### 关于帮助

从菜单中选择 [帮助] > [帮助索引] 以显示 Editor 帮助。在帮助中, 您可以查看每个函数的内容、操作方法、选项和注释等详细信息。

您也可以通过选择 [帮助] > [上下文帮助], 用鼠标在问号处双击菜单或单击图标来打开帮助的相应页面。



假如您不了解如何使用 Editor 的基本功能, 在阅读本教程之前请参阅 "Editor 教程 - 标准功能-", 首先掌握 Editor 的基本功能。



除了标准软件许可外还需要用到 Editor (逆向工程模式) 的可选软件许可。

## 1.2. 关于菜单和图表符号

每个菜单项按钮或对话框由 [菜单名称] 和图标表示。右尖括号 (>) 用于子菜单。

例如:

全局放大功能表示的是 [查看] > [自动缩放]( )。

在本教程中，包含样例数据将指向 <tutorial>。



如果逆向工程的工具栏没有显示在 Editor 中，请选择 [查看] > [工具栏] > [逆向工程]。

## 1.3. 有关样例数据

本教程中使用的样例数据位于 Editor 安装文件夹中的 \document\tutorial\_models\reverse-engineering 文件夹中。

## 1.4. 关于教程中的图像

由于电脑硬件配置和 Editor 安装版本的不同，您安装的 Editor 程序中实际显示的图像可能与本教程中的图像稍微有些出入。

## 2. 操作流程

本教程讲了应用逆向工程的标准操作。下面是全部的过程。

- **逆向工程模式:**

基本上，操作过程与正常的数据转换相同，但要使用逆向工程模式。

\*红色文字表示的是要在逆向工程里进行的操作。

	操作			
1	导入文件			
2	选择"创建B-rep的方法"（抽取圆角或全局分段）			
3	抽取倒圆角	生成B-rep	全局分段	创建分段全局
4		交互式修复		手动修复分段
5				生成B-rep曲面
6	修改曲面			
7	导出文件			

通过在"逆向工程选项"对话框里设置选项来选择创建 B-rep的方法。

### 抽取圆角

从多边形形状自动识别圆角，并以圆角识别为基础创建 B-rep几何。该方法适用于基础曲面面和圆角比较清晰的多边形数据。

### 全局分段

从多边形形状创建分段，并创建基于分段的 B-rep几何 (与CADdoctor EX5.2相同)。该方法适用于形状粗糙的多边形数据。

下述章节将使用样例文件讲解在逆向工程模式下的操作。当您在学习时遇到不熟悉的地方，请参考帮助。

## 有关使用两个视图

在逆向工程模式中，视窗会被分成两部分，分别显示多边形模型和生成的曲面。

您可以在菜单中的 [查看] > [双视图(逆向工程)] 中切换分区视图或点击 [双视图(逆向工程)] 工具栏上的图标。



图 1. 双视图 (逆向工程)

	在左视窗中显示导入的CAD模型(如: IGES)
	在左视窗中显示点云模型
	在左视窗中显示多边形模型
	在左视窗中显示生成B-rep模型
	使用双视窗
	在右视窗中显示导入的CAD模型(如: IGES)
	在右视窗中显示多边形模型
	在右视窗中显示点云模型
	在右视窗中显示生成的B-rep模型
	同步视窗操作(左右两侧)


## 3. 通过抽取圆角生成B-rep

### 3.1. 概述

本章将讲解如何使用逆向工程功能从多边形模型抽取圆角并创建曲面。

### 3.2. 导入文件

导入 .stl 文件作为多边形模型。

1. 从菜单中选择 [文件] > [导入] 菜单，或从工具栏点击 [导入]() 按钮。
2. 会出现 "打开" 对话框。在<tutorial>目录中切换文件类型为 "STL (\*.stl)" 并指定 **sample\_RE1.stl**。

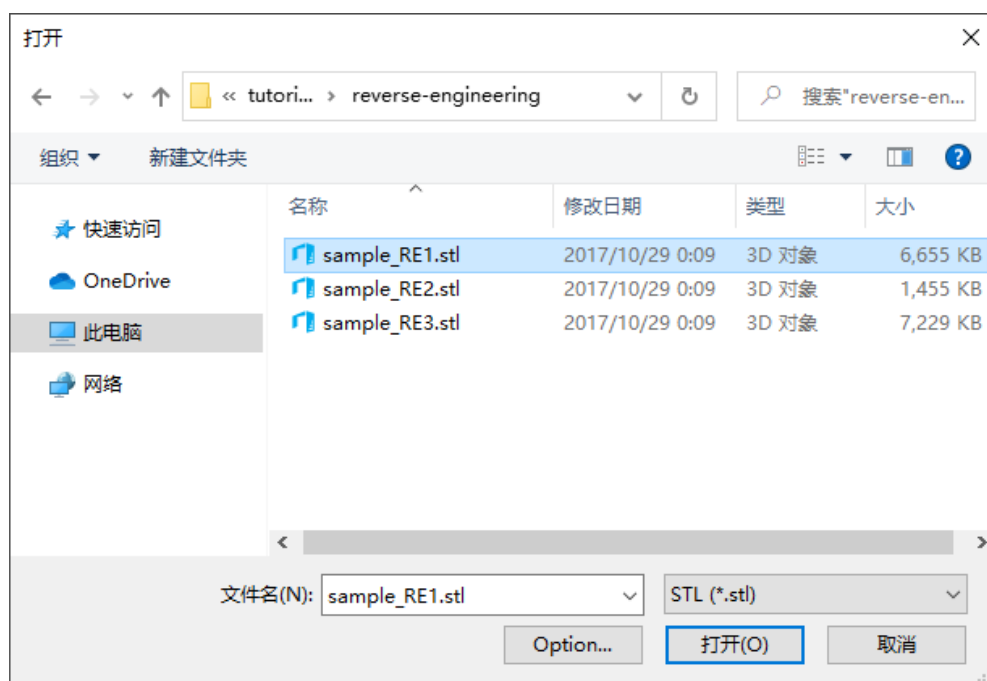


图 2. "打开"对话框

3. 在"打开"对话框中点击 [Option] 以显示 "Option"对话框。确认设置与下图所示相同并点击 [OK]。



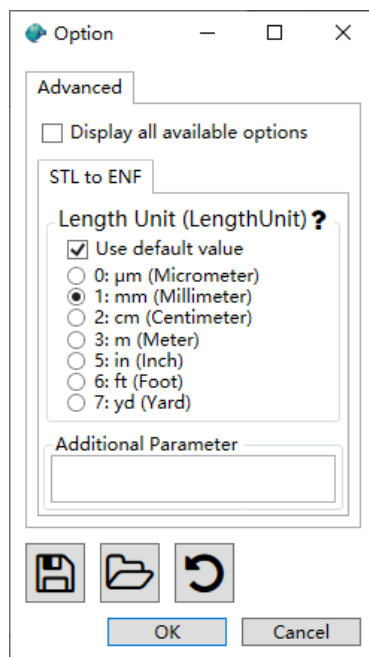


图 3. Option对话框

4. 在 "打开"对话框中点击 [打开] 以导入多边形文件。

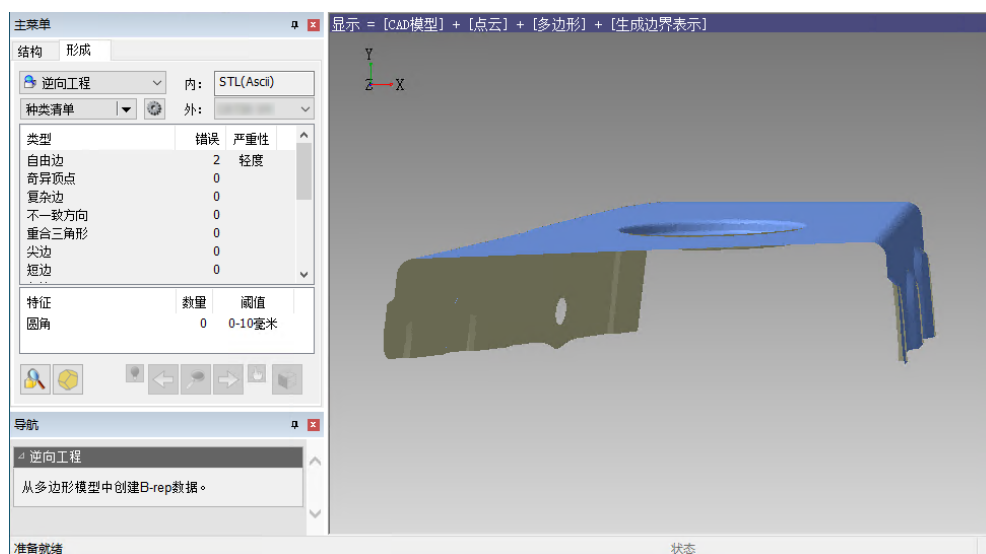
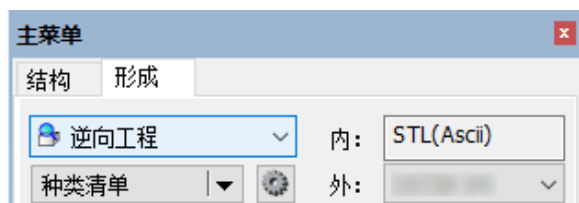



图 4. 导入后

请注意如果您未切换到 [逆向工程] 模式，请在 [主菜单(形成)] 面板中切换到该模式。



## 切换显示类型(多边形)

- 显示多边形数据的类型可以通过工具栏中的 [显示类型(多边形)] (  ) 进行切换。

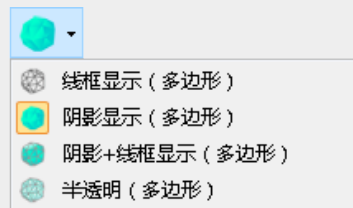




图 5. 显示类型(多边形)工具栏

- [阴影显示(多边形)] (  ): 以阴影方式显示多边形。
- [线框显示(多边形)] (  ): 以线框方式显示多边形。

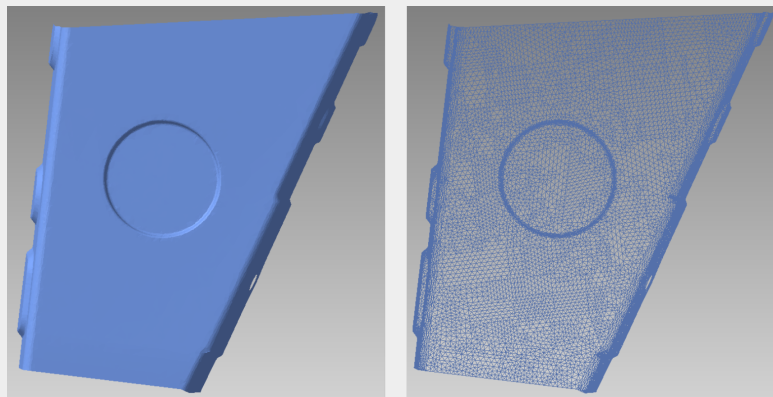





图 6. 渲染显示和线框显示

- 您可以在 [文件] > [显示设置] > [显示属性] 页中修改多边形面的颜色，并从下拉列表中指定 "多边形颜色"。



- 检查错误位置的基本方法与常规模式相同; 然而它在多边形产品质量中, 若要切换显示选择 [显示周围环境]() , 然后使用 [延伸显示区域]() 放大 / [缩小显示区域]() 缩小显示。这些功能使得调整区域成为可能。

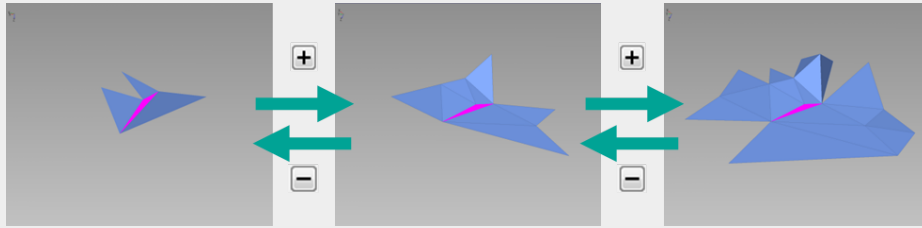



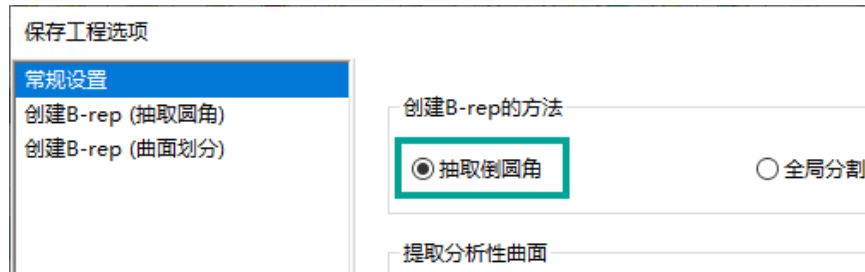
图 7. 调整区域



[仅显示裁剪框中的元] () 用来代替扩展/缩减区域，可以用于限定 "3D" 视窗中的显示范围。有关它的详细操作请参考 "Editor 教程 -标准功能-"。

### 3.3. 生成边界显示

1. 从菜单中选择 [逆向工程] > [选项]。
2. 会出现 "保存工程选项" 对话框。在 [常规设置] 选项卡中指定 "抽取倒圆角" 作为创建 B-rep 的方法。



在 [创建B-rep(抽取圆角)] 页中勾选 "模型在短距离内含有近平行圆角" 选项，并点击 [确定]。

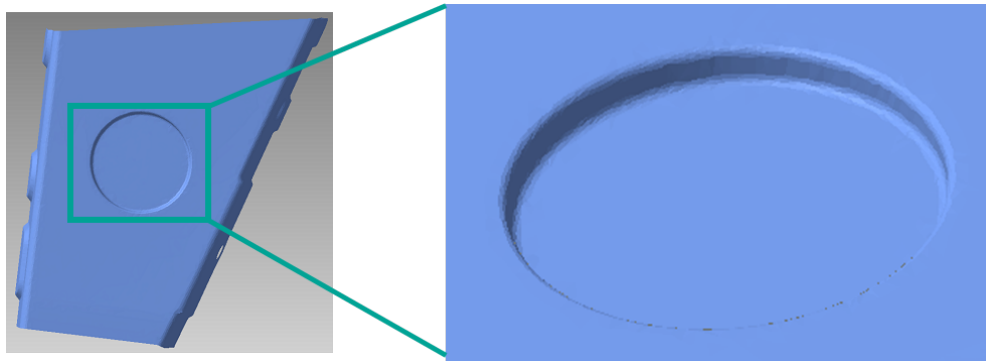
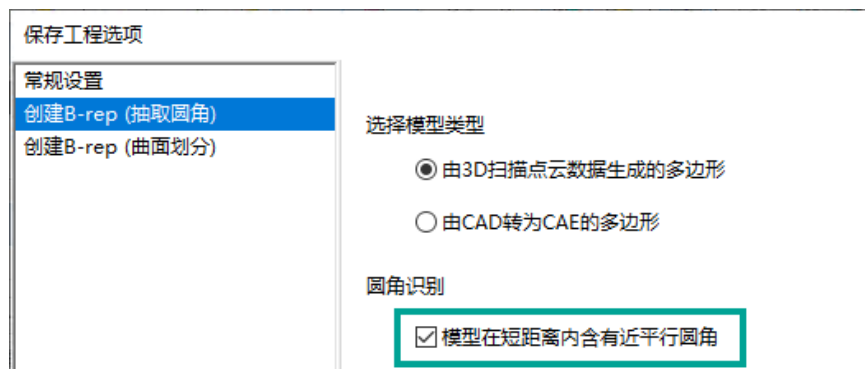
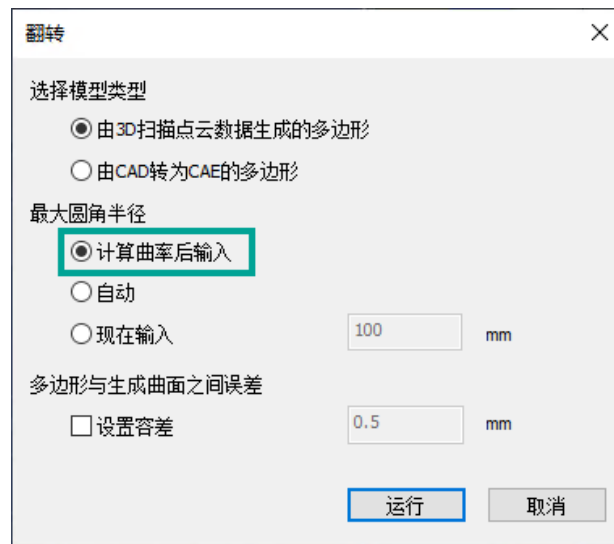


图 8. 模型在短距离内含有近平行的圆角

3. 在 [主菜单(形成)] 面板中选择 [逆向工程] > [生成B-rep] 菜单并点击 [生成B-rep](🔵)。
4. 会出现 "翻转" 对话框。指定 "最大圆角半径" 的 "计算曲率后输入" 选项，并点击 [运行]。



请注意您在该对话框中修改的设置仅在本次有效。该设置修改不会体现在 "保存工程设置" 对话框中。

- 会出现 "最大圆角R" 对话框。而且候选的圆角会以红色被显示到"3D"视窗中。移动滑动条来调整高亮显示的区域，并点击[OK]。

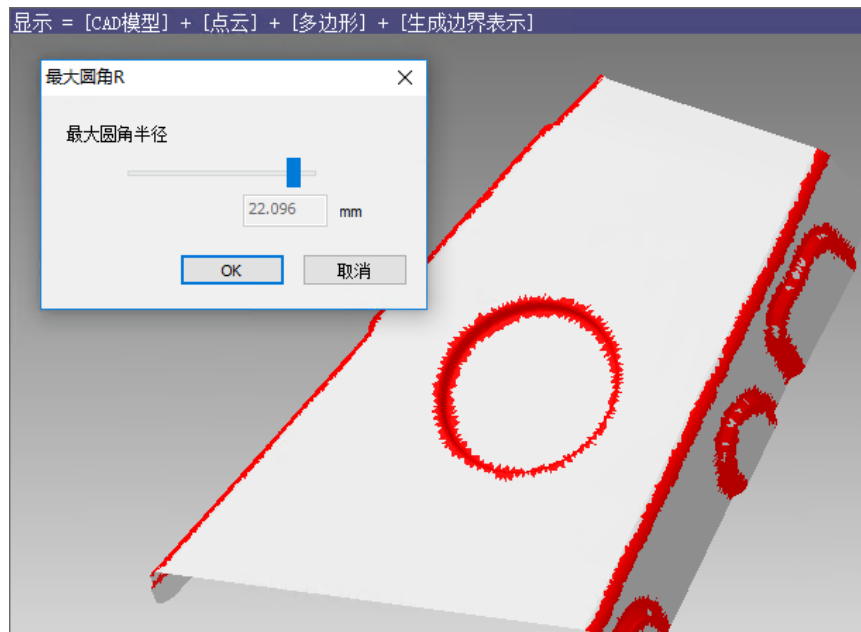


图 9. 调整圆角半径

生成一个曲面, 3D视窗会切换到双视图。多边形会显示在左边而曲面会显示在右边。

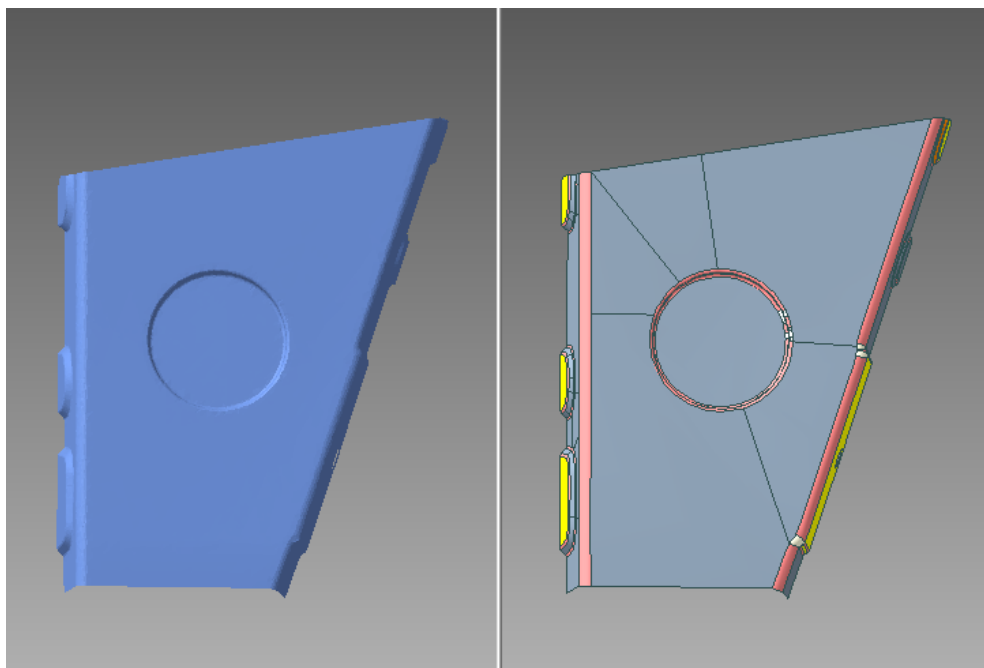


图 10. B-rep生成的结果

在逆向工程工具栏 [使用两个视图] 中，可以切换"3D"视窗左右视图显示的元素。详情请参考"2, 操作流程"的 "有关使用两个视图"。



图 11. 双视图(逆向工程)

### 3.4. 手动修复 B-rep

当生成曲面出现问题(例如裂纹)时,可以手动修复。

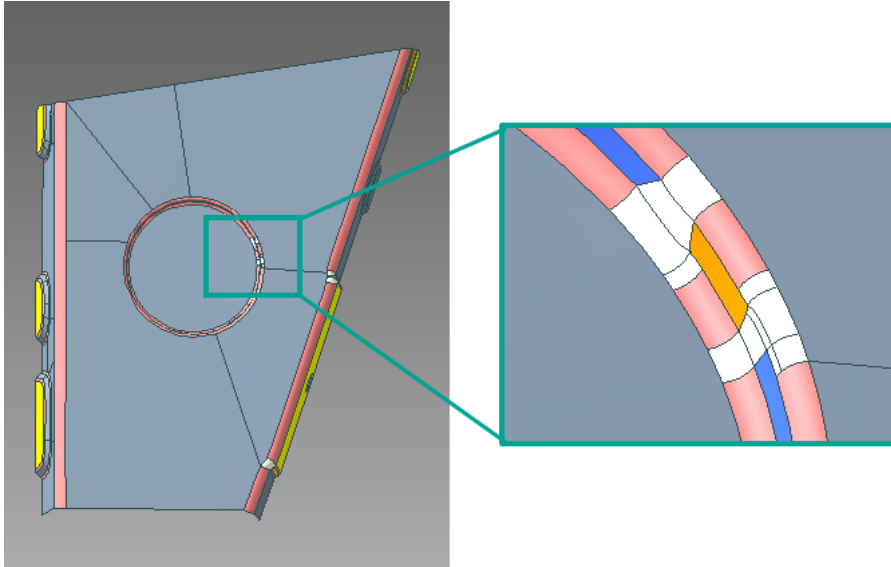
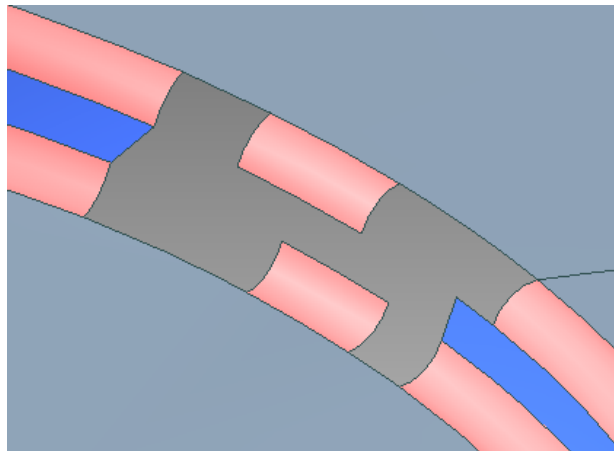
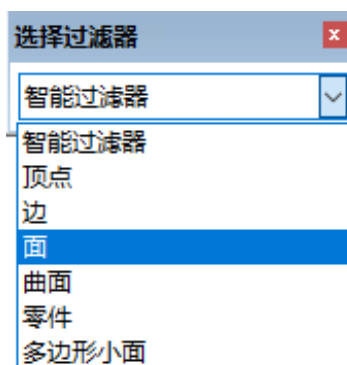



图 12. 要修复的区域

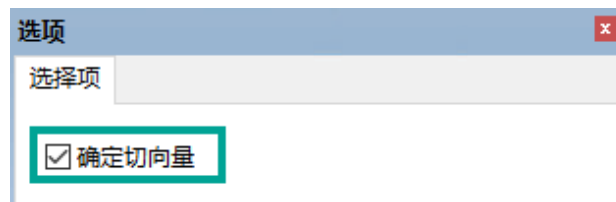
1. 从菜单中选择 [编辑] > [删除], 或从编辑工具栏中点击 [删除](✖)。
2. 在"3D"视窗中选择不必要的面, 并点击 [完成](✔)。



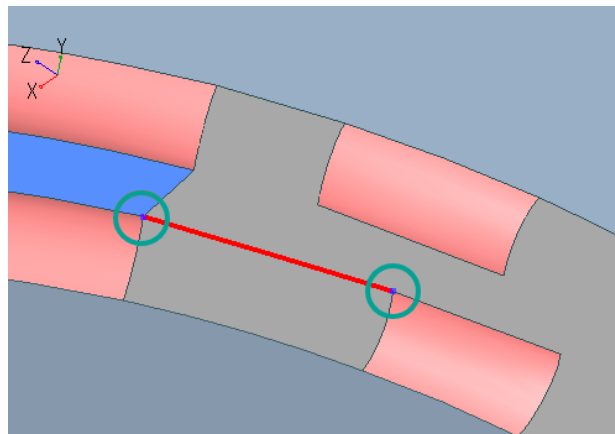
切换选择过滤器为"面"以使您点选要删除的面更容易。



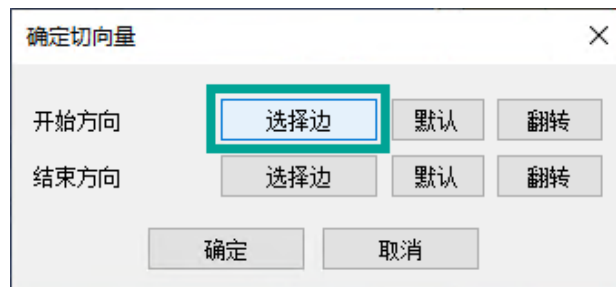
- 选择 [逆向工程] > [创建分割曲线] 菜单或点击工具条中的 [创建分割曲线]( )。
- 在选项面板中勾选 "确定切向量"。



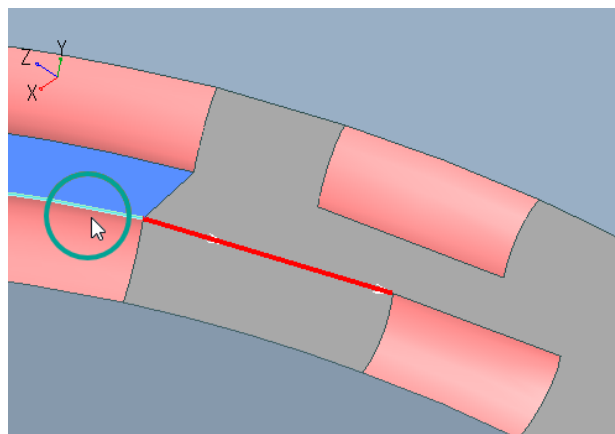
- 在"3D"视窗中指定边的起点和终点并点击 [完成] ( )。



- 显示确定切向量对话框。点击 "开始方向" 的 [选择边]。



指定起点的相邻边。

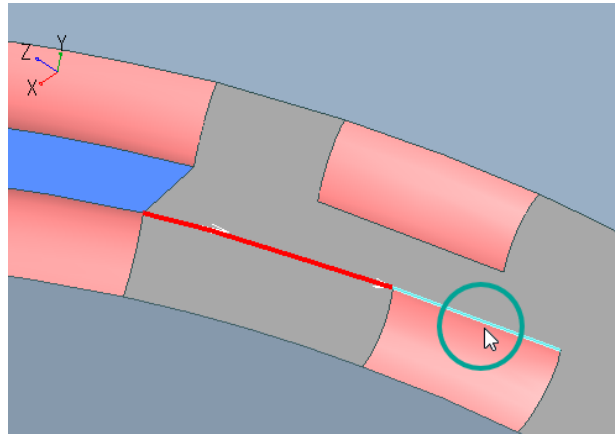


- 会出现确定切向量对话框。点击 "结束方向" 的 [选择边]。

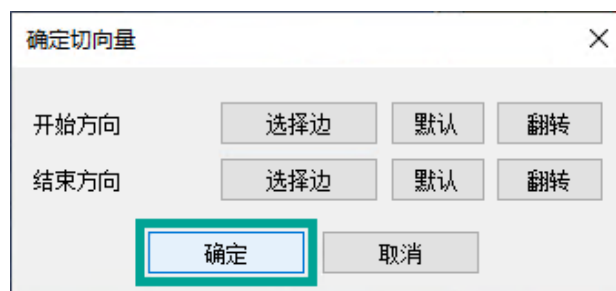




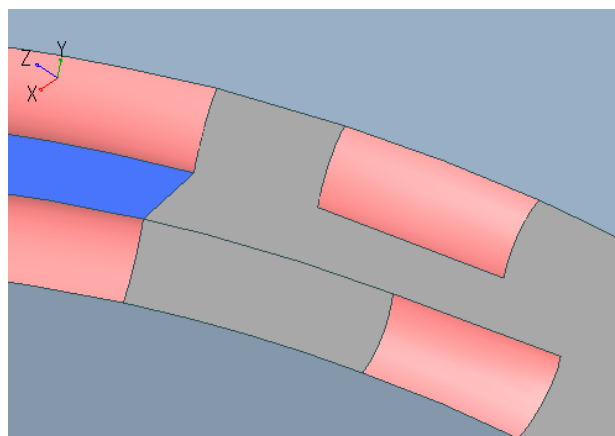
指定终点的相邻边。




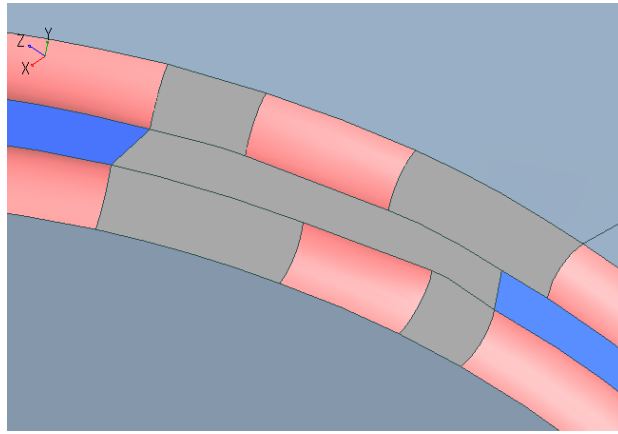
8. 点击确定切向量对话框中的 [确定]。





通过创建分割曲线使得相邻边变得光滑。

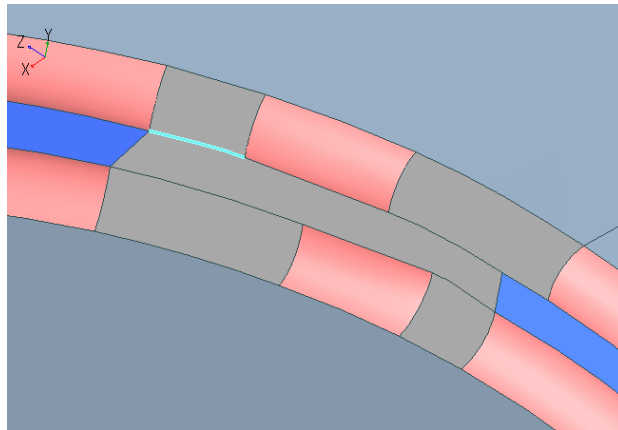


9. 用相同的方法为其它区域创建分割曲线。点击 [放弃]() 来退出命令。

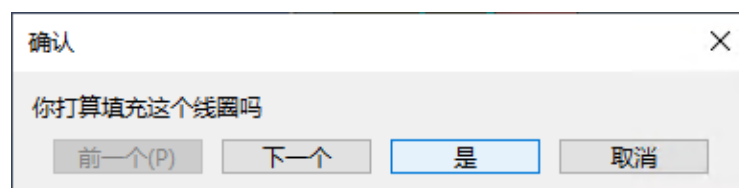
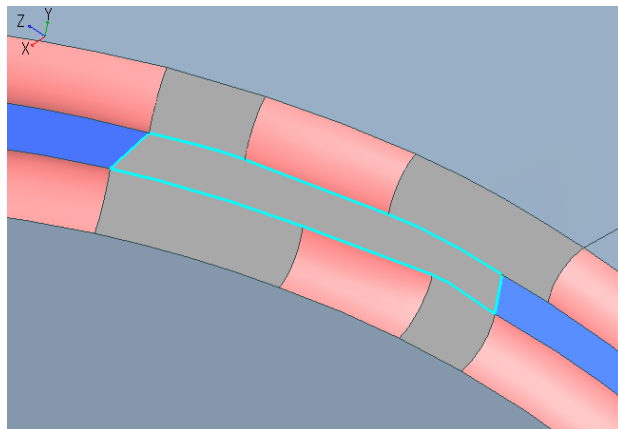


下一步，创建一非圆角部分的面。

1. 选择 [逆向工程] > [创建基础面] 菜单或点击工具条中的 [创建基础面]( )。
2. 在"3D"视窗中指定您想创建一个面的一条自由边并 [完成]( )。




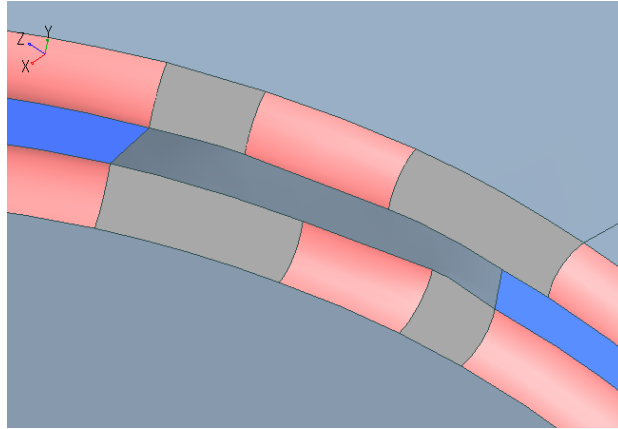
3. 环路会被自动识别且候选面边界被高亮显示在 "3D" 视窗中。在确认对话框中，如果候选的面边界是正确的，则点击 [是]。







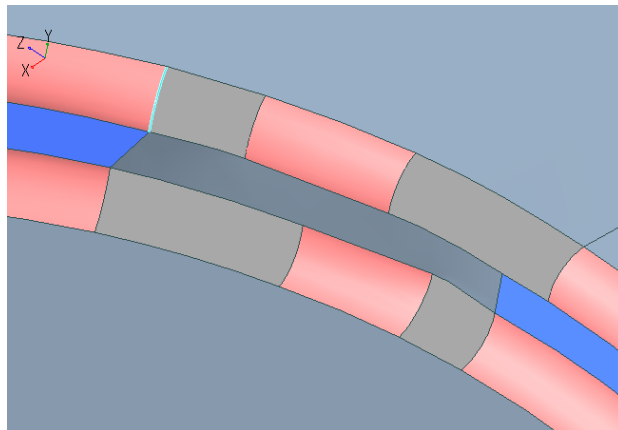
如果候选的面边界不正确，则在确认对话框中点击 [下一个]。

一个基础平面会被创建。点击 [放弃]() 来退出命令。

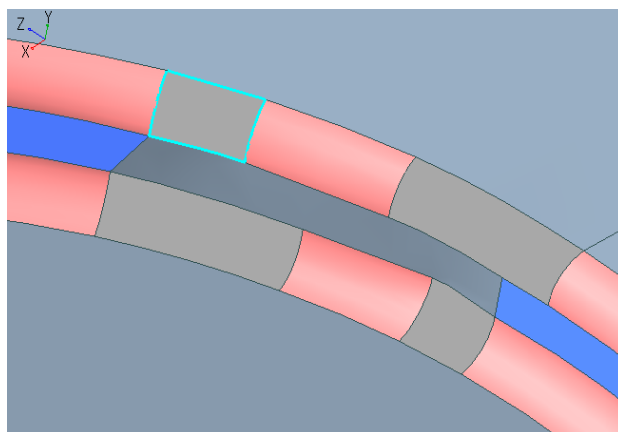


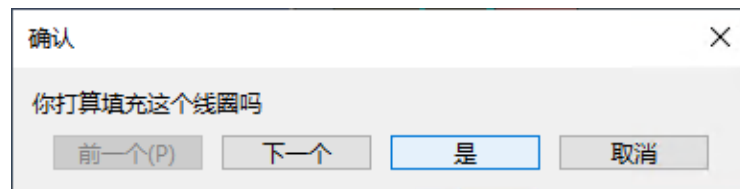
最后，创建圆角拐角处的面。

1. 选择 [逆向工程] > [创建过渡圆角] 菜单或点击工具条中的 [创建过渡圆角]()。
2. 在"3D"视窗中指定您想创建一个面的一条自由边并 [完成]()。

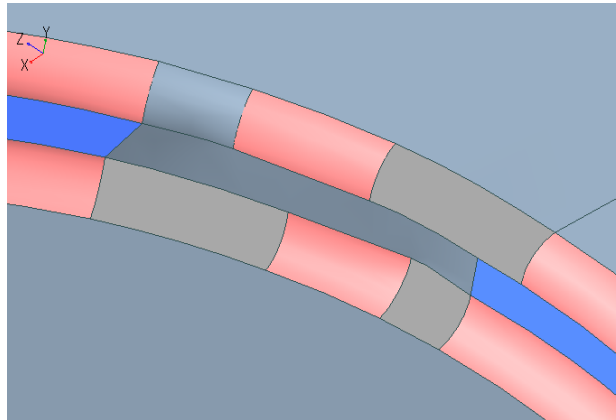



3. 环路会被自动识别且候选面边界被高亮显示在 "3D" 视窗中。在确认对话框中，如果候选的面边界是正确的，则点击 [是]。

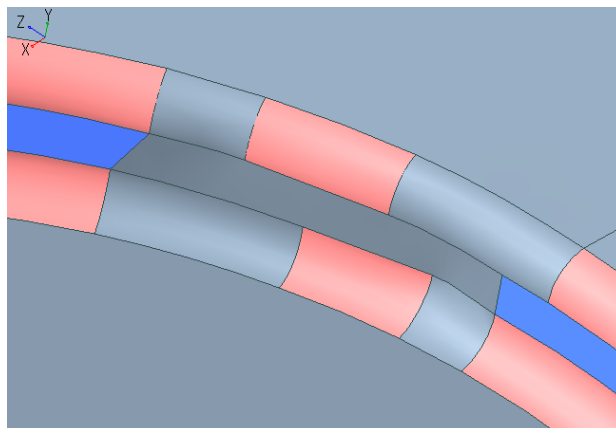




圆角拐角面会被创建。




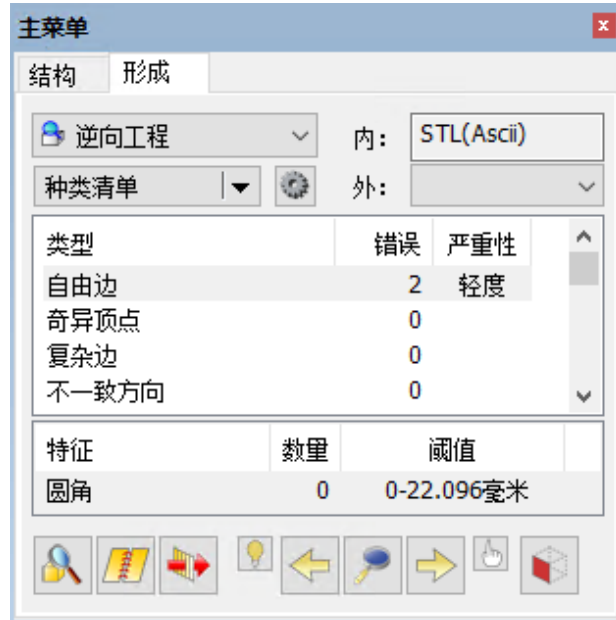
4. 用同样的方法为其他区域创建圆角拐角面。点击 [放弃]() 来退出命令。



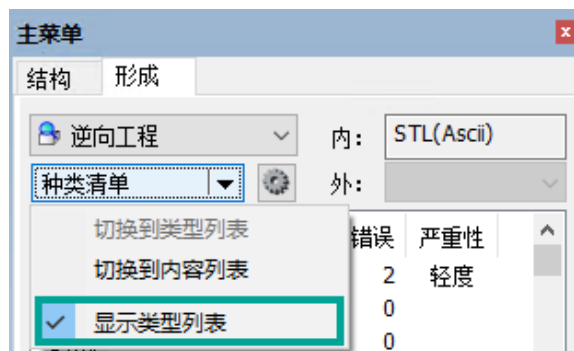
### 3.5. 自动修复生成的B-rep


使用标准自动修复/交互式修复功能修复生成的曲面。

1. 在 [主菜单(形成)] 面板中指定目标 CAD 系统并点击 [自动修复]( )。



- 。当分类列表没有被显示在 [主菜单(形成)] 面板中，点击分类列表的下拉列表并开启“显示分类列表”。



- 。如果 [自动修复]( ) 没有显示在 [主菜单(形成)] 面板中，则点击分类列表的任意位置 (列表上部)。

[自动修复] 会被执行。

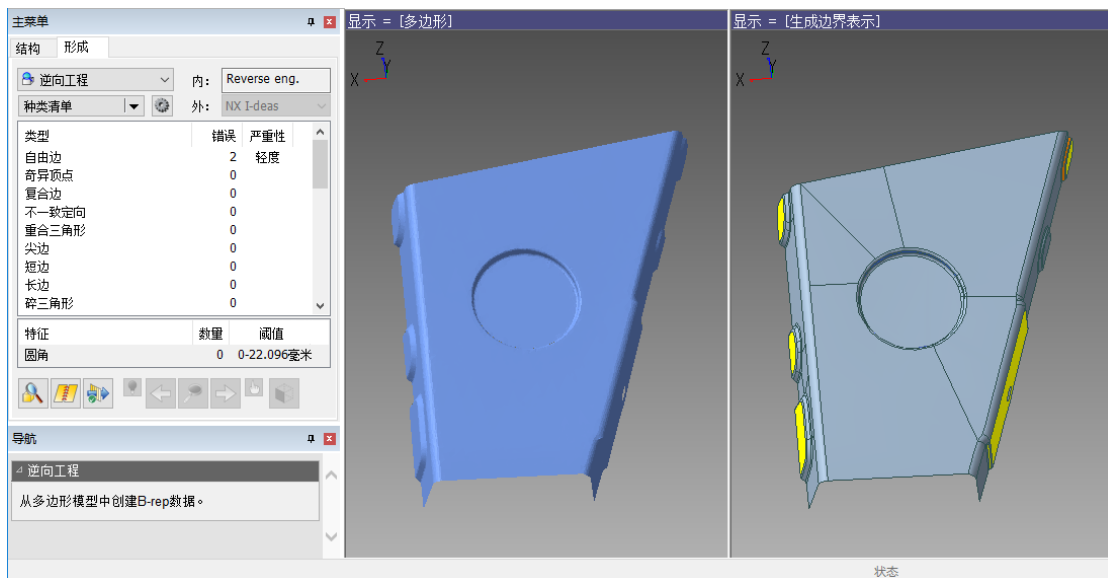
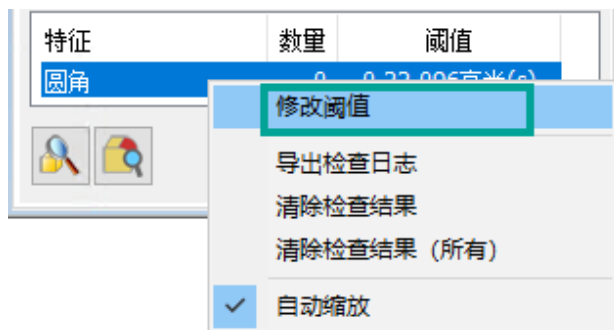


图 13. 自动修复后

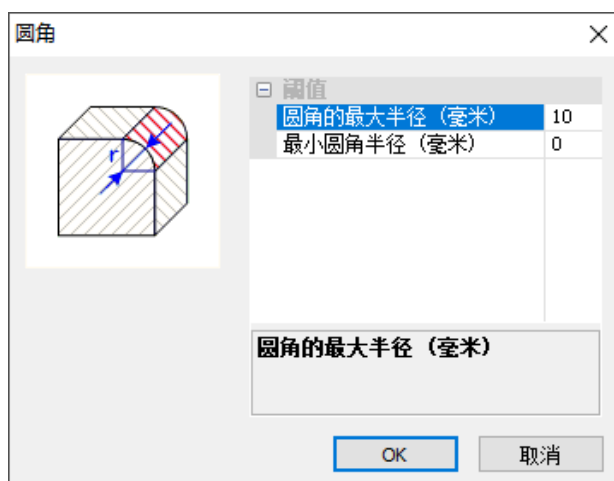
## 3.6. 检查和移除圆角

自动检查生成曲面中半径 10mm 或以下的圆角并一次移除检查出的圆角。

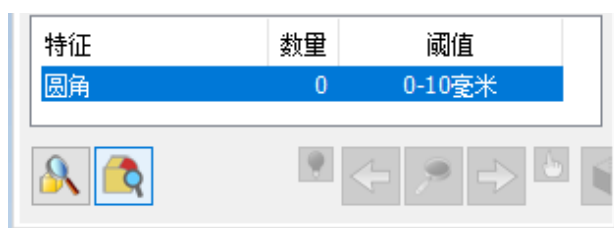
1. 在 [主菜单(形成)] 面板中右击 "圆角" 的特征名称，并在下拉菜单中选择 [修改阈值]。



2. 会出现 "圆角" 对话框。指定 "圆角的最大半径(mm)" 为10，并点击 [确定]。



特征列表中的阈值范围会被更新。



3. 从 [主菜单(形成)] 面板上选择 [检查所有圆角] (🔍)。圆角会被自动检查，且特征列表中检查出的圆角数量会被更新。



而且识别为圆角的区域会被高亮显示在"3D"视窗中。

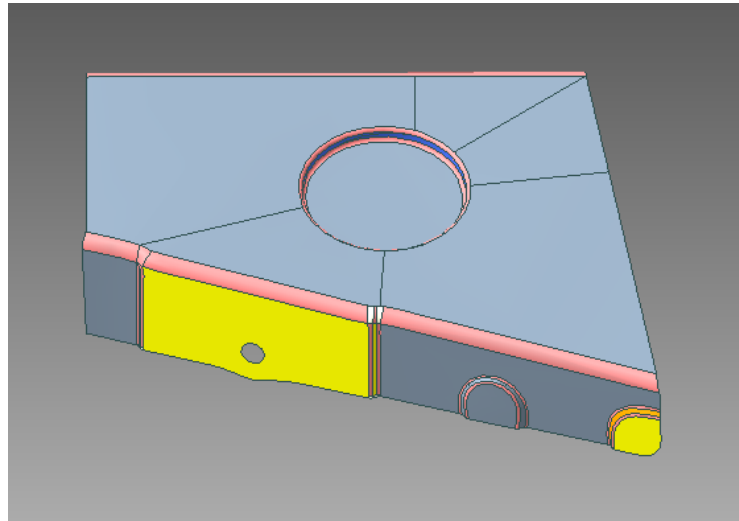



图 14. 检查圆角



同样在特征列表中双击 "圆角" 也可以自动识别圆角。

4. 在导航面板中点击 [移除所有(圆角)]() 来移除所有识别出的圆角。

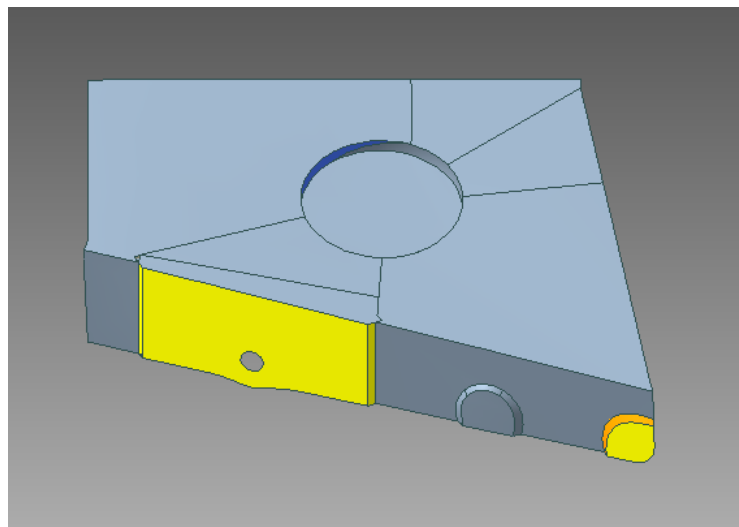



图 15. 移除圆角



## 3.7. 确定多边形与曲面的距离

您可以确定多边形与生成的曲面间的距离。

1. 选择 [分析] > [显示距离] > [多边形-B-rep] 菜单或在菜单条中点击 [多边形-B-rep]( )。
2. 3D视窗会切换到双视图以显示模型和生成的曲面。模型和曲面之间的间隙大小以彩色云图方式显示。

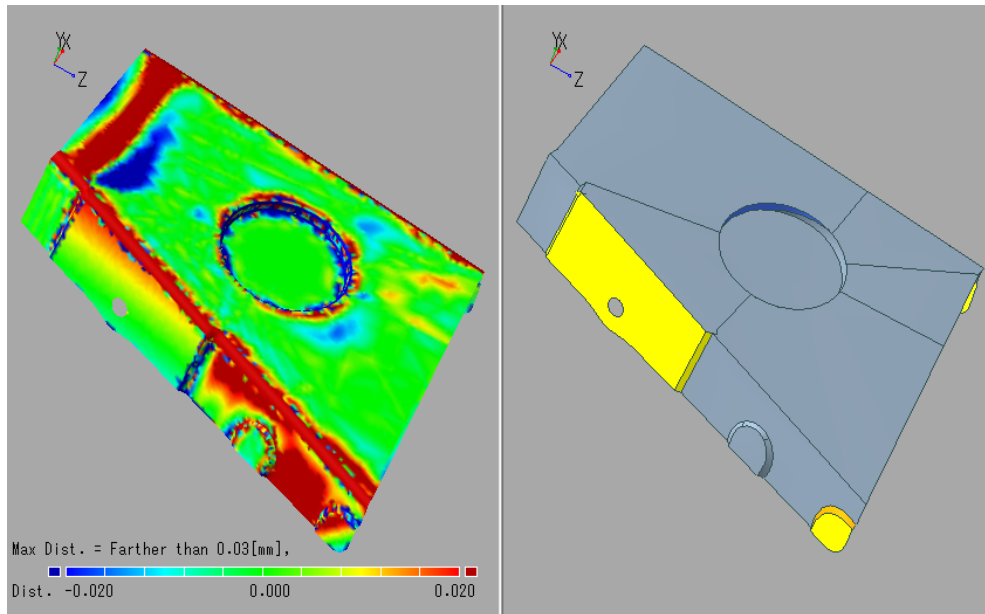



图 16. 显示多边形与边界表示之间的距离

3. 选择 [分析] > [显示距离] > [选项] 菜单或点击工具条 [选项]( )。
4. 会出现显示差异选项对话框。勾选 "显示直方图" 并点击 [确定]。

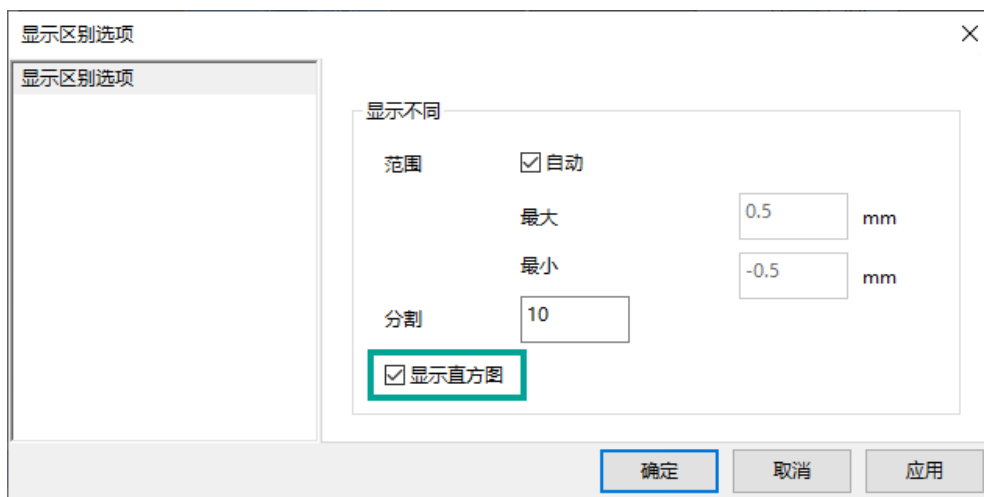


图 17. 设置 "显示直方图" (在[显示差异选项]对话框中)

可以直观地确认间隙差异集中在哪个值范围内。

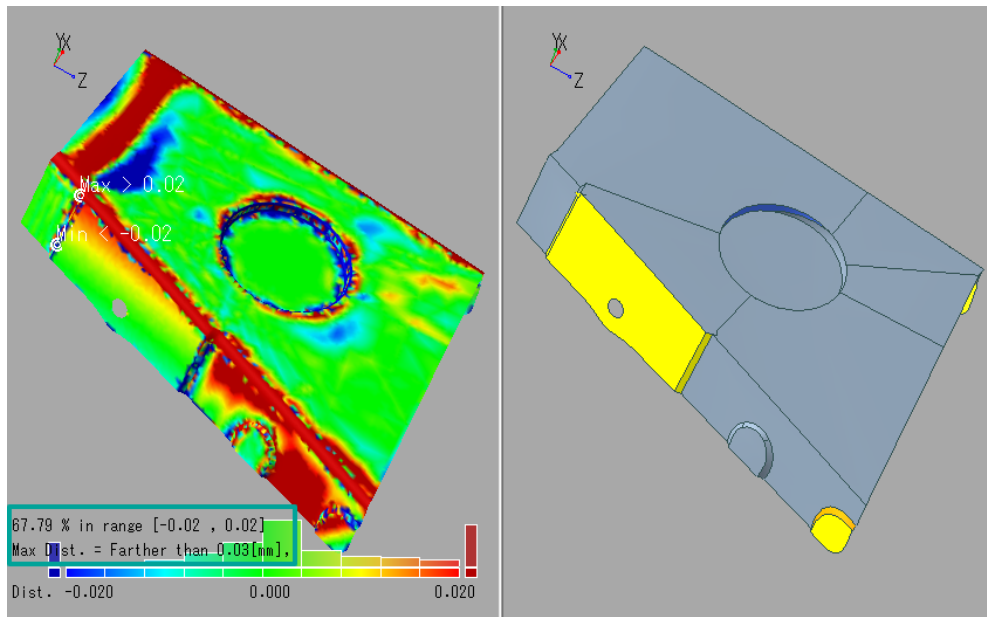


图 18. 显示多边形与边界表示之间的距离 (显示直方图)

通过直方图显示总数据在比例尺上下限范围内的百分比，并显示整个模型正方向和负方向上差距最大的点 (最大距离)。

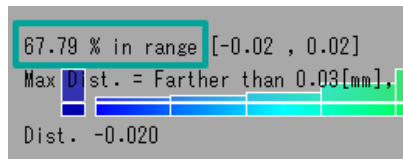


图 19. 被显示的间隙距离的百分比

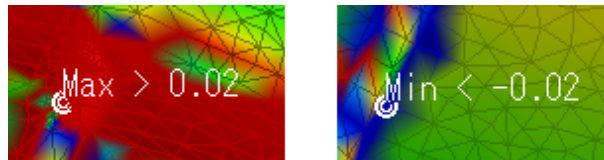


图 20. 最大 (Max) 和最小 (Min) 间隙值

## 4. 通过全局分段生成B-rep

### 4.1. 概述

本章会讲解如何利用逆向工程中从分段后的多边形生成一个曲面的功能。

### 4.2. 导入文件

导入STL文件作为多边形模型。

请参考 3.2, “导入文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **sample\_RE2.stl**。

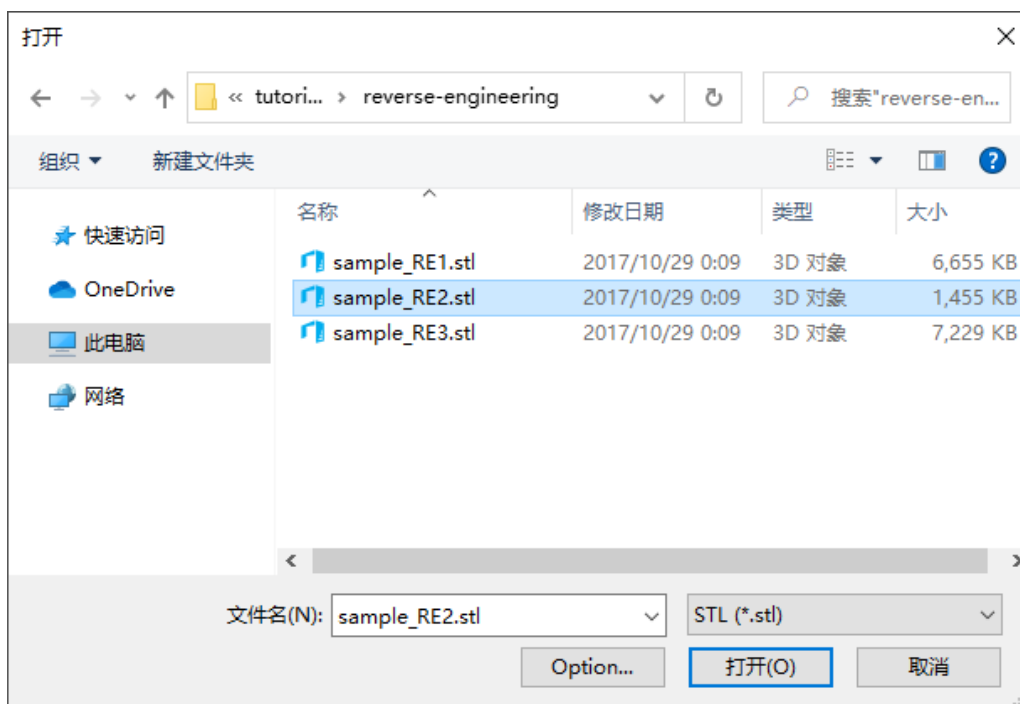
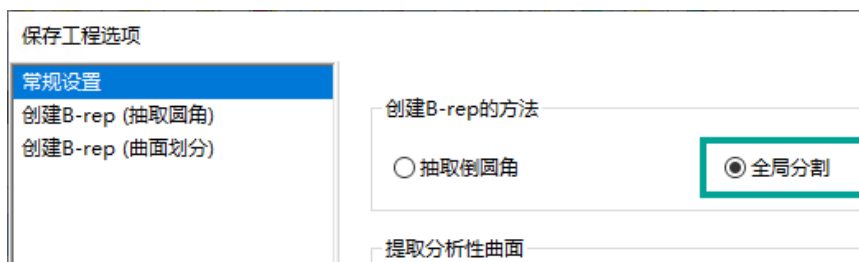


图 21. "打开"对话框

### 4.3. 分割

1. 从菜单中选择 [逆向工程] > [选项]。
2. 会出现 "保存工程设置" 对话框。在 [常规设置] 选项卡中指定 "全局分割" 作为 创建B-rep的方法。

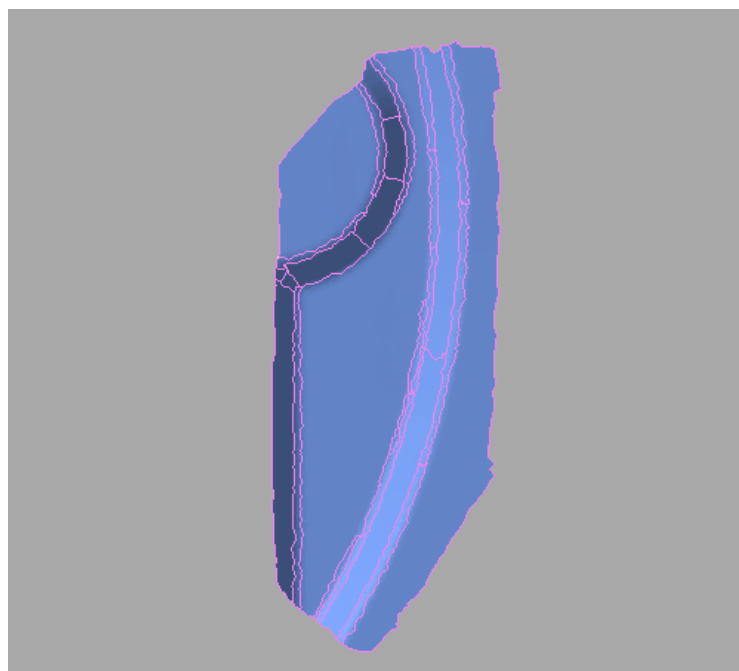


3. 从 [主菜单(形成)] 面板上选择 [分段]().

特征	数量	阈值
线段 (无曲面)	0	
线段 (有曲面)	0	
线段以外	0	



多边形会被分段 (分组) 成生成曲面的单元。



特征	数量	阈值
线段 (无曲面)	26	
线段 (有曲面)	0	
线段以外	9	



图 22. 分段后



本教程中用到的样例数据 (.stl数据) 没有严重的错误, 所以生成的曲面无需修复多边形。当严重的错误存在于其他 .stl 数据中时, 就需要首先修复多边形以消除严重的错误, 然后再分段。

更详细的信息请参考 "Editor 教程 -多边形产品数据质量-"。

## 4.4. 编辑分段

在自动分段后手动修改分段。在本例中，使用 [连接] 和 [分割] 功能编辑圆角周围分割成碎片的片段等。



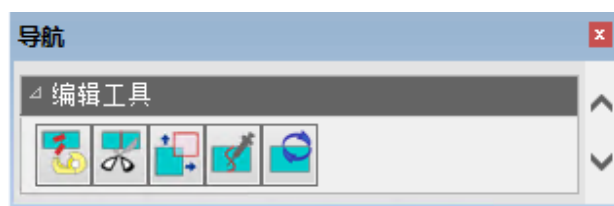
下面是一个样例。取决于使用的版本，分段的结果可能会不同。

1. 在 [主菜单(形成)] 面板中特征列表中选择 "线段 (无曲面)"。

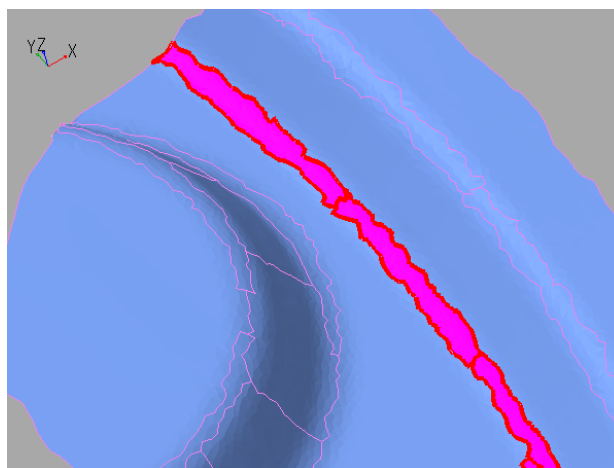


图 23. 线段 (无曲面)

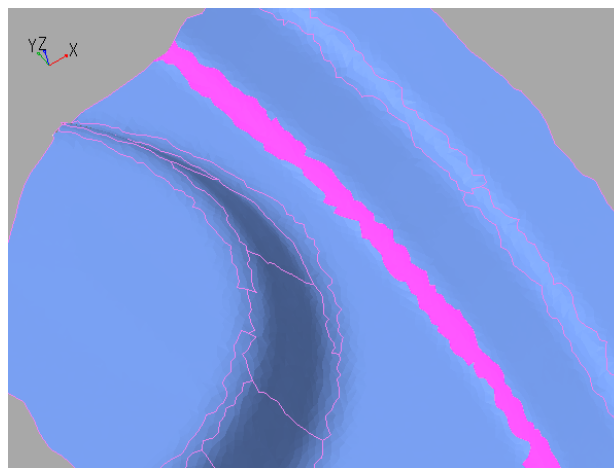
2. 选择菜单 [逆向工程] > [编辑分段] > [连接] 或点击在导航面板中 [连接]( )。



3. 在 "3D" 视窗中选择分段进行连接，并点击 [完成]( )。

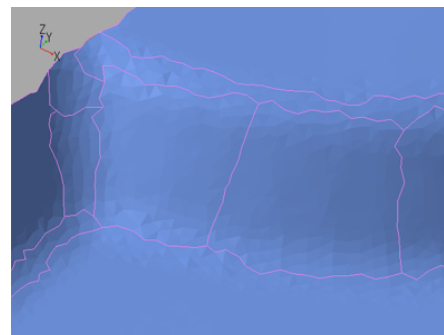
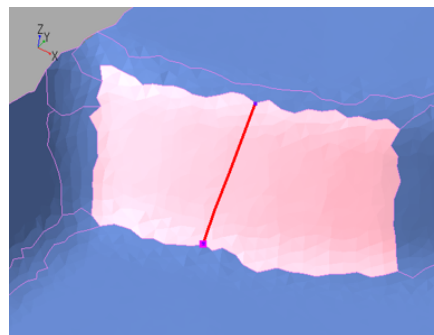


分段会被连接，并更新要列表。继续相同的步骤以连接其他分段。



特征	数量	阈值
线段 (无曲面)	20	
线段 (有曲面)	0	
线段以外	9	

如果自动创建的线段太大，请选择 [逆向工程] > [编辑线段] > [切分] 或单击 [分割分段] (✂️) 划分线段。

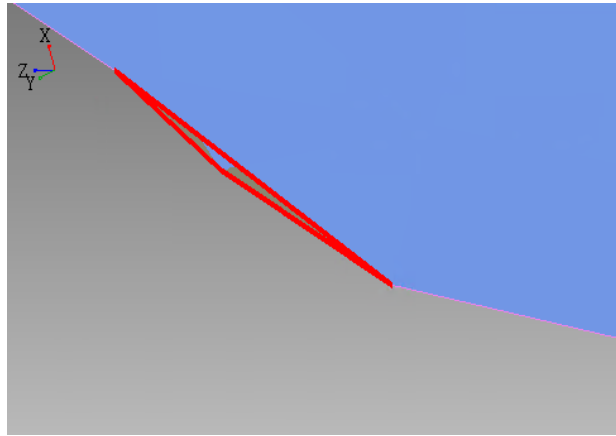




确认一下线段未设置的位置。此示例数据中未设置的所有线段都不必要的，请删除。

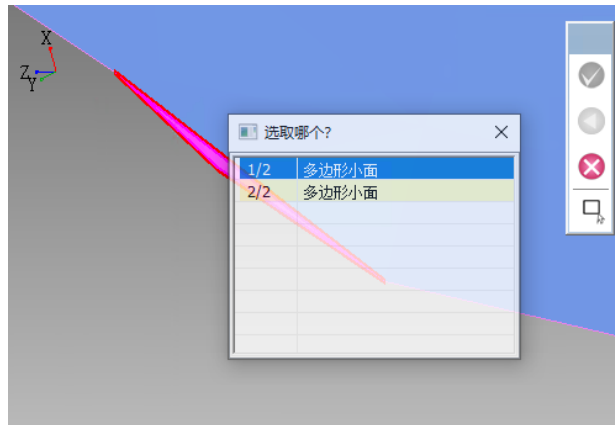
4. 在 [主面板(形成)] 面板的列表中选择 "线段以外"，点击[放大当前目标] (🔍)。

特征	数量	阈值
线段 (无曲面)	20	
线段 (有曲面)	0	
线段以外	9	

3D 视图将放大到目标位置。切换到 [半透明 (多边形)] (🔍) 确认微小线段的重叠。删除这些微小线段，因为它们是不必要的。




5. 在菜单中选择[编辑] > [删除]或点击[删除]().
6. 在“3D 视图”中右键单击要删除的线段。将出现“选取哪个？”对话框。指定要删除的线段突出显示目标片段的项目，然后点击 [完成] ().



选定的线段将被删除并更新列表。



7. 在 [主面板 (形成)] 的功能列表中选择“线段以外”，然后点击 [下一个] ()。继续删除线段直到“线段以外”的识别数变为“0”。

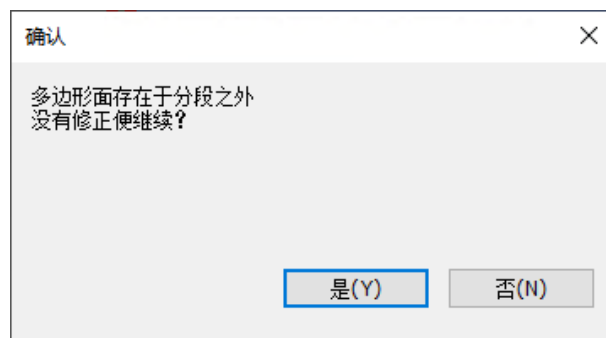
## 4.5. 从多边形生成B-rep曲面

通过分个分段生成 B-rep曲面。

1. 从 [主菜单(形成)] 面板上选择 [生成曲面]().



如果特征列表中仍有 "线段以外", 下述对话框就会出现。依赖于几何, 选择 [边接](🔗) 或 [删除](✖)。



曲面会被生成而且"3D"视窗会切换为双视窗, 分别显示多边形和生成的 B-rep(曲面)。

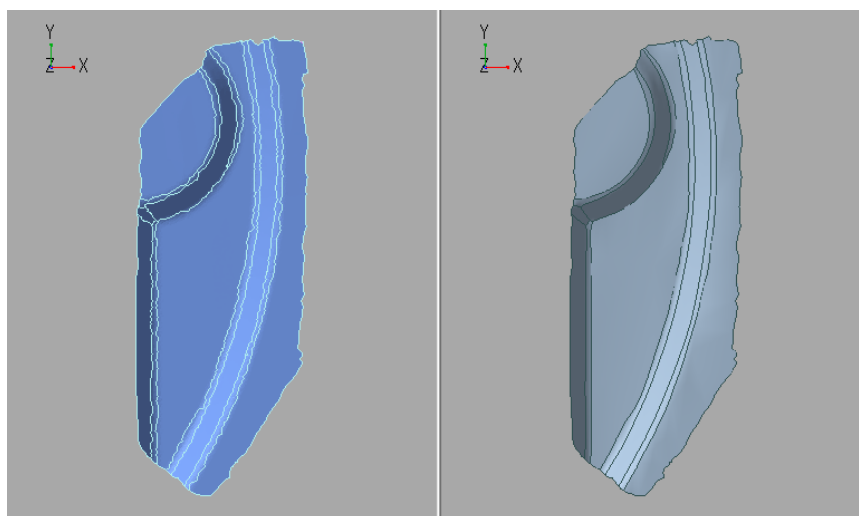


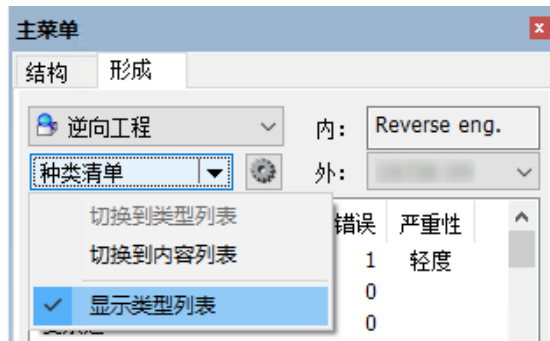
图 24. 生成B-rep后



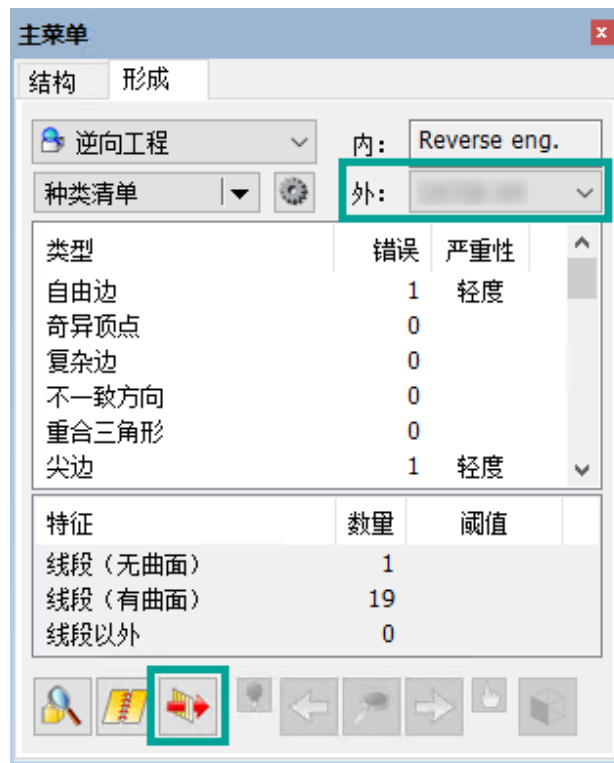
## 4.6. 修复生成的B-rep曲面

使用标准自动修复/交互式修复功能修复生成的曲面。

- 如果 [自动修复] (🔧) 没有显示在 [主菜单(形成)] 面板中，则点击分类列表的任意位置(列表上部)。
- 当分类列表没有被显示在 [主菜单(形成)] 面板中，点击分类列表的下拉列表并开启 "显示分类列表"。



1. 在 [主菜单(形成)] 面板中指定目标 CAD系统并点击 [自动修复] (🔧)。



自动修复会被执行，且分类列表中的错误数量会被更新。如果自动修复后仍有错误，则进行手动修复。

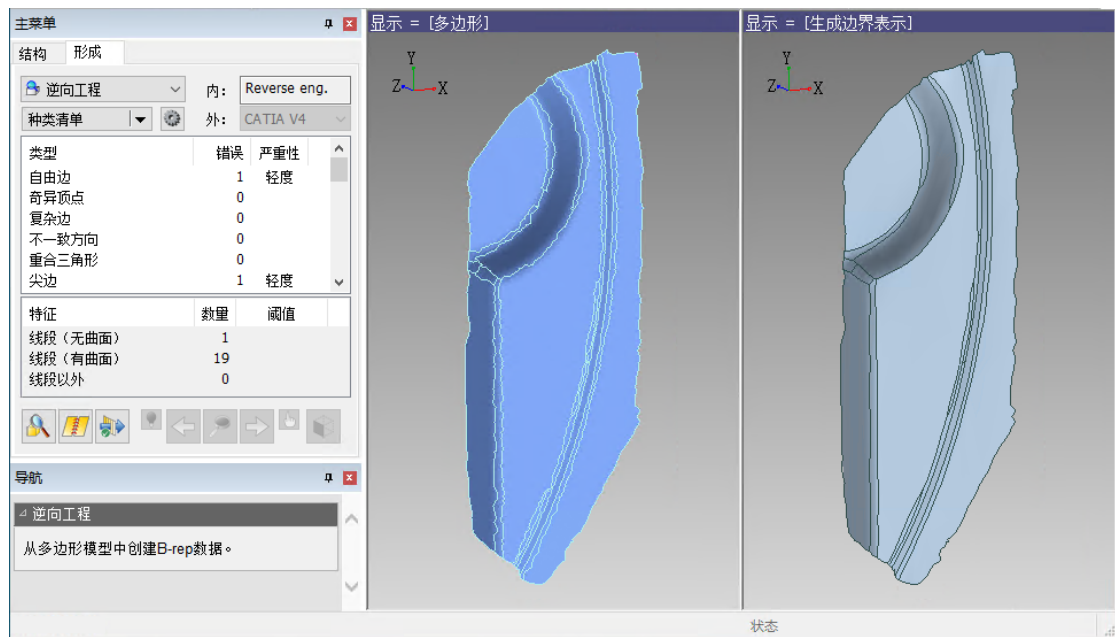


图 25. 自动修复后



- [生成B-rep](💡) 功能在修复仍可以进行。
- 请参考 "3.7, “确定多边形与曲面的距离”" 来确定多边形和生成曲面间的错误。

Elysium公司或本材料的原始作者保留所有权利。 未经作者事先许可，不得编辑，复制，分发，传播，展示，出版，广播，出售或借出相关内容。