



3DxSUITE Editor

教程 -标准功能-

2022 年 9 月号

Elysium Co. Ltd.

目录

1. 简介	2
1.1. 关于本教程	2
1.2. 关于菜单和图标	3
1.3. 关于补充信息	3
1.4. 关于样本数据	3
1.5. 关于教程中的图像	3
2. 初级篇	4
2.1. 基本操作	4
2.1.1. 界面构成	4
2.1.2. 视图操作	6
2.2. 文件管理	11
2.2.1. 打开文件	11
2.2.2. 保存文件	11
2.3. 一般转换流程	13
2.3.1. 切换模式	13
2.3.2. 导入文件	14
2.3.3. 数据检查	16
2.3.4. 缝合	19
2.3.5. 自动修复	21
2.3.6. 交互式修复	23
2.3.7. 导出	26
2.4. 几何形状对比功能	28
2.4.1. 操作方法	29
2.4.2. 开始几何比对	35
2.4.3. 自动修复前后模型的形状比对	38
2.4.4. 交互式修复前后的部分几何比对	40
2.4.5. 快速比对功能	46
3. 中级篇	50
3.1. 交互式修复	50
3.1.1. 延伸曲面	50
3.1.2. 面到环路匹配	52
3.1.3. 边界, 曲面 → 曲面	55
3.1.4. 边界 → 曲面	55

3.1.5. 再计算曲面	56
3.1.6. 将边投射到曲面上	58
3.2. 修复方法的有效性	65
3.3. 有用的工具	67
3.3.1. 选择过滤器	67
3.3.2. 裁剪框	68
4. 高级篇	70
4.1. 修复自由边	70
4.1.1. 案例1：丢失面	70
4.1.2. 案例2：重叠面	71
4.1.3. 案例3：无法修剪的面	74
4.1.4. 案例4：边之间的距离较大时	77
4.1.5. 案例5：没有相邻面	79
4.2. 如何修复几何的错误	88
4.2.1. 修复波浪形曲线 (1)	88
4.2.2. 修复波浪形曲线 (2)	96
4.3. 如何修复错误的拓扑结构	104
4.3.1. 修复因逻辑非(NOT)引起的几何错误	105
4.3.2. 逻辑或(OR)引起的几何错误	109
5. 进阶篇	115
5.1. 如何修复复杂的错误	115
5.1.1. 案例1：复杂的丢失面	115
5.1.2. 案例2：边被过度共享	121
5.1.3. 案例3：自相交环路	124
5.1.4. 修复自相交曲面	137
5.1.5. 修复尖面连接	139
Appendix A: 附录	143
A.1. 错误项列表	143
A.2. 解析曲面	145

- 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

这个教程由初级篇、中级篇、高级篇、进阶篇4篇构成，可以阶段性地掌握 Editor 的使用方法。内容说明如下。

2, 初级篇

本节介绍在 Editor 中转换数据的一般转换步骤。如果数据质量不是太差，只需要初级篇的知识就可以转换。

3, 中级篇

本节介绍使用交互式修复的错误修复功能。掌握中级的知识，可以正确转换大多数数据。

4, 高级篇 / 5, 进阶篇

对于那些无法在初级和中级纠正的错误，我们将通过案例分析说明如何纠正这些错误。必要时请参考。

请注意，本教程仅描述 Editor 的某些功能。有关其他功能, 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。

1.2. 关于菜单和图标

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>。

1.3. 关于补充信息

相关补充信息如下:



包含重要的信息。一定要检查和设置该项。



列出的警告。一定要检查这些项。



这些信息在使用产品时很有用。



包含可供参考的信息。

1.4. 关于样本数据

本教程中使用的样例数据位于 Editor 安装文件夹中的 \document\tutorial_models\standard 文件夹中。

1.5. 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. 初级篇

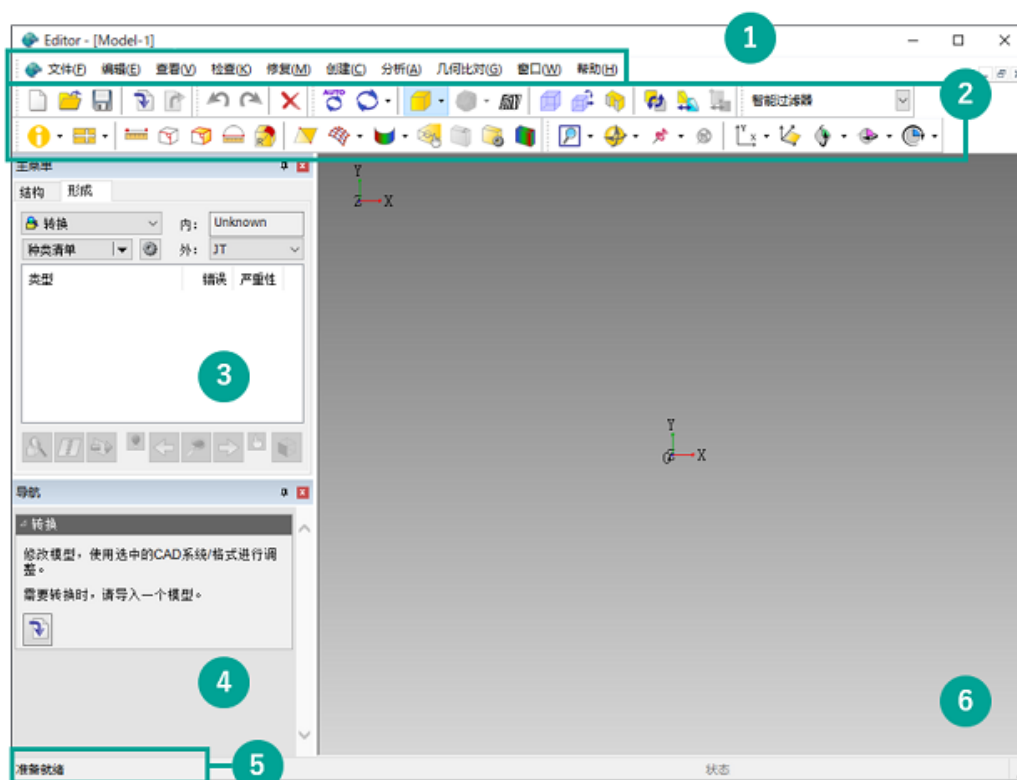
初级篇将详细介绍在 Editor 中数据的一般转换步骤。如果数据质量不是太差，只需要初级篇的知识就可以转换。

首先本章将介绍 "基本操作" 和 "文件管理"。然后我们将说明一下一般的转换流程 [2.3, “一般转换流程”](#) 以及比较修复前后形状的 [2.4, “几何形状对比功能”](#)。

2.1. 基本操作

介绍 Editor 的基本操作方法。

2.1.1. 界面构成



① 菜单栏	显示各种命令
② 工具栏	在菜单栏中显示常用命令的图标
③ [主菜单(形成)]面板	在此执行基本操作。您可以 [验证] 和 [自动更正] 列表中显示的错误项目。
④ 导航面板	显示验证项修复工具。如果切换到 [自动缩放]，将显示 [自动缩放] 工具。
⑤ 状态栏	显示当前的状态和下一步操作指南。
⑥ "3D"视图面	显示导入的模型

■ 导航/向导

此导航/向导为您显示修改错误项目的合适方法。

- 导航



- 向导(修改工具 / 辅助工具)



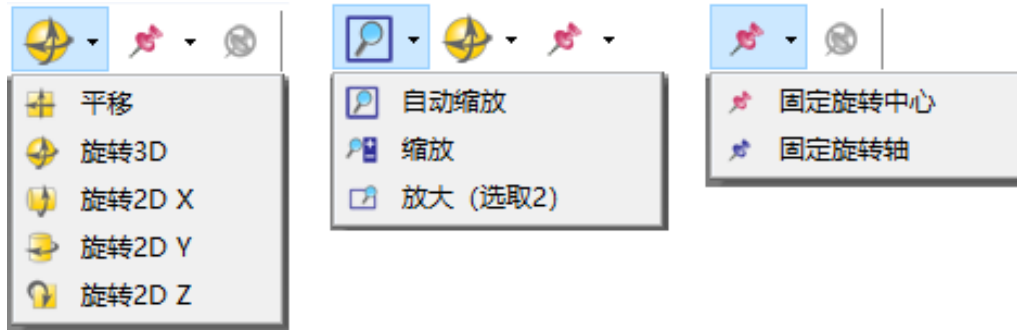
操作步骤如下。

1. 从[主菜单(形成)]面板的类型列表框中选择一个错误项目。
2. 导航面板中显示修改错误项目的合适方法。
 - 修改工具: 显示修改错误的有效修改工具
 - 辅助工具: 辅助修改工具，例如，绘制辅助曲线等
 - 向导: 说明如何在导航面板中使用修改工具/辅助工具修改错误

2.1.2. 视图操作

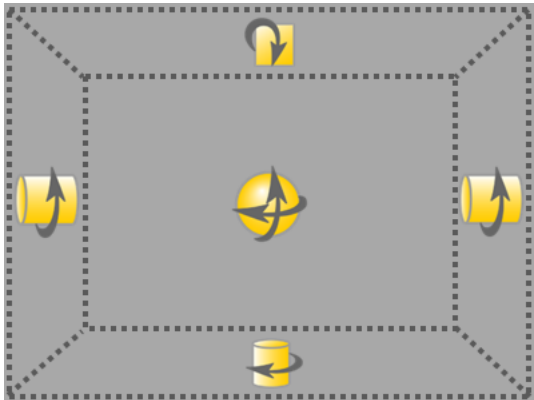
■ 鼠标操作

本节介绍在视图上的鼠标操作。



功能名称	概要	鼠标・快捷键
 平移	平行移动视图角度	按下鼠标右键 + 拖动
 旋转3D	移动鼠标，旋转视图	按下鼠标左键 + 拖动
 旋转2D X	移动鼠标，横向旋转视图	(在视图的左右) 按下鼠标左键 + 拖动
 旋转2D Y	移动鼠标，纵向旋转视图	(在视图底部) 按下鼠标左键 + 拖动
 旋转2D Z	移动鼠标，2维旋转视图	(在视图顶部) 按下鼠标左键 + 拖动
 自动缩放	显示尺寸会自动调整，以便在窗口中看到所有图元。	Ctrl + F
 缩放	视图被放大和缩小 (放大时，垂直高度不会改变，但会沿深度方向和向前方向移动。)	<ul style="list-style-type: none"> • 鼠标滚轮 • 鼠标中键 + 拖放 • 鼠标左右键 + 拖放
 放大(选取2)	以长方形放大周围位置	无
 固定旋转中心	将指定位置指定为3D旋转的中心	Ctrl + Q
 固定旋转轴	设置2D旋转的旋转轴	无

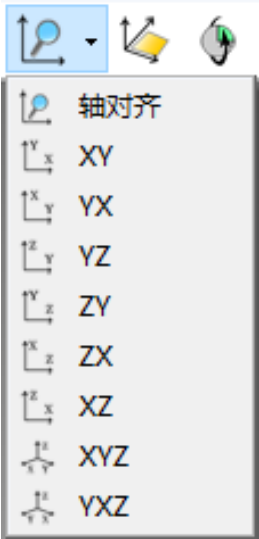
视图上的旋转方法会根据您在视图窗的拖动位置而变化。



- 视图的上侧拖动: 旋转2D Z (🔄)
- 视图的下侧拖动: 旋转2D Y (🔄)
- 视图的左侧拖动: 旋转2D X (🔄)
- 视图的右侧拖动: 旋转2D X (🔄)
- 视图的中央拖动: 旋转3D (🌀)

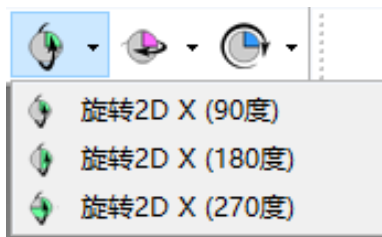
■ 更改视图

本节说明如何将视角调整到指定的方向。

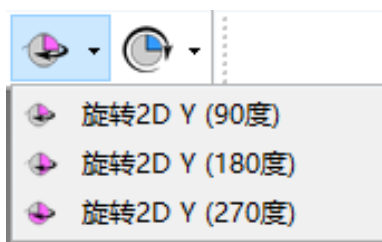


功能名称	概要
轴对齐	将视图方向更改为最接近当前视图的基本轴方向，然后将视图适合所选图元
XY	修改视图角度为XY方向
YX	修改视图角度为YX方向
YZ	修改视图角度为YZ方向

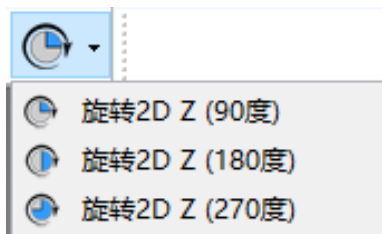
功能名称	概要
ZY	修改视图角度为ZY方向
ZX	修改视图角度为ZX方向
XZ	修改视图角度为XZ方向
XYZ	修改视图角度为XYZ方向
YXZ	修改视图角度为YXZ方向



功能名称	概要
旋转2D X (90度)	垂直旋转90度
旋转2D X (180度)	垂直旋转180度
旋转2D X (270度)	垂直旋转270度



功能名称	概要
旋转2D Y (90度)	水平旋转90度
旋转2D Y (180度)	水平旋转180度
旋转2D Y (270度)	水平旋转270度

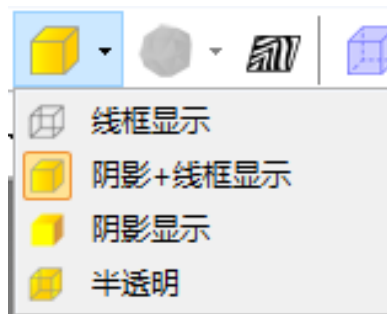


功能名称	概要
旋转2D Z (90度)	平行旋转90度
旋转2D Z (180度)	平行旋转270度

功能名称	概要
旋转2D Z (270度)	平行旋转270度


■ 显示模式

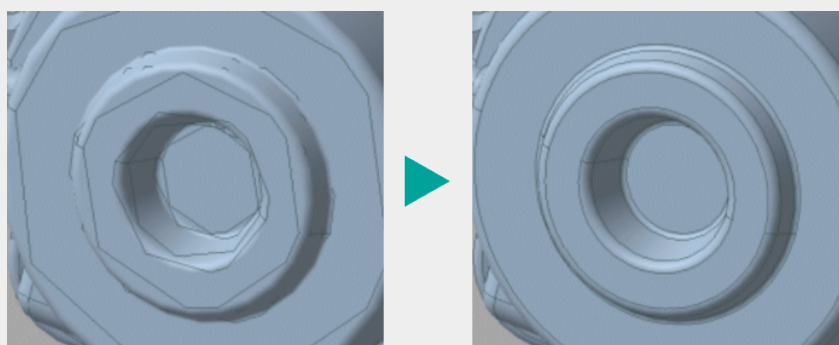
本节说明如何使用工具栏上的图标更改显示格式。



功能名称	概要
线框显示	在线框模式下显示图元
阴影+线框显示	在阴影+线框模式下，显示图元
阴影显示	在阴影模式下显示图元
半透明	半透明显示模型

视图显示粗糙时

如果在视图中进行放大/缩小，模型显示可能会变粗糙。在这种情况下请从菜单中选择 [查看] > [重生成]，或从工具栏选择 [重生成]() 以更新视图。

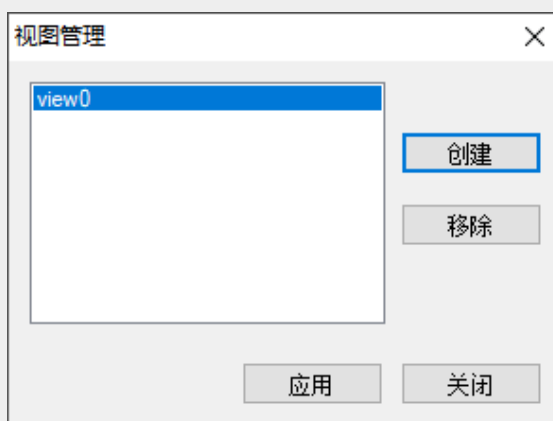


注册视图

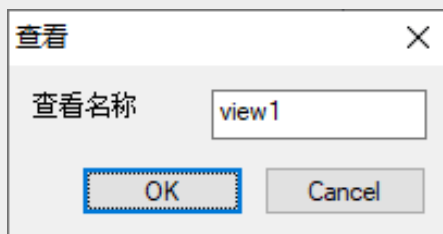
使用 Editor 的注册视图功能, 可以保存任何视点, 并稍后使用时再次显示保存的视图。视图的信息由 Editor 拥有, 不是每个模型拥有。这使您可以在不同模型之间共享视点。

■ 如何保存视图

1. 控制视图, 注册您的原视图方向。
2. 从菜单中选择 [查看] > [更改视图] > [视图设置]。
3. 显示视图管理对话框, 并显示到目前为止已保存的视图。选择[创建]以保存新的视图。



4. 显示查看对话框。输入查看名称后, 点击[OK]。当前的视图将与名称一起保存。



■ 重新显示保存的视图


1. 显示视图管理对话框。
2. 从列表中选择要显示的视图, 然后点击[应用]。所选的视图将反映在屏幕上。

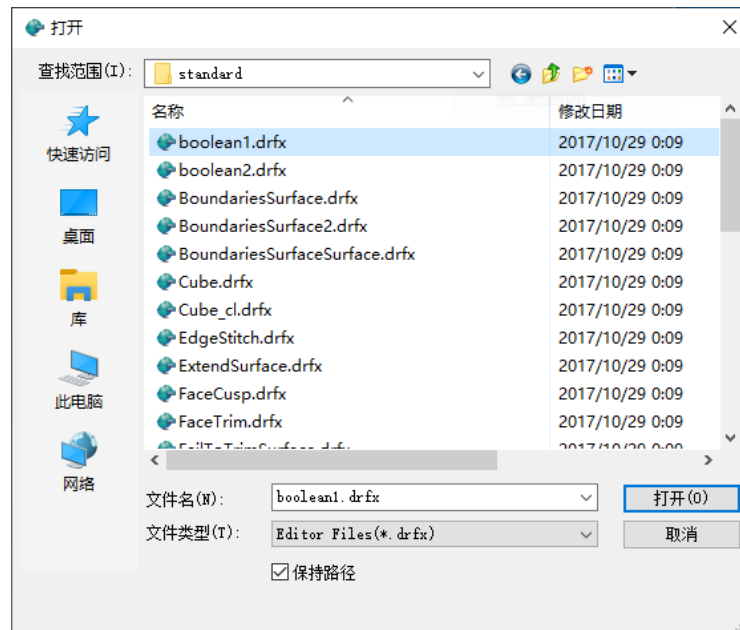
如果使用 Editor 的视图功能保存错误的视图, 修改后进行检查时可以轻松显示该错误。

2.2. 文件管理

2.2.1. 打开文件

打开包含 Editor 工作状态的保存 .drfx 文件。

1. 从菜单中选择 [文件] > [打开] 或从工具栏选择[打开]()。
2. 显示打开对话框，指定要打开的 .drfx 文件。

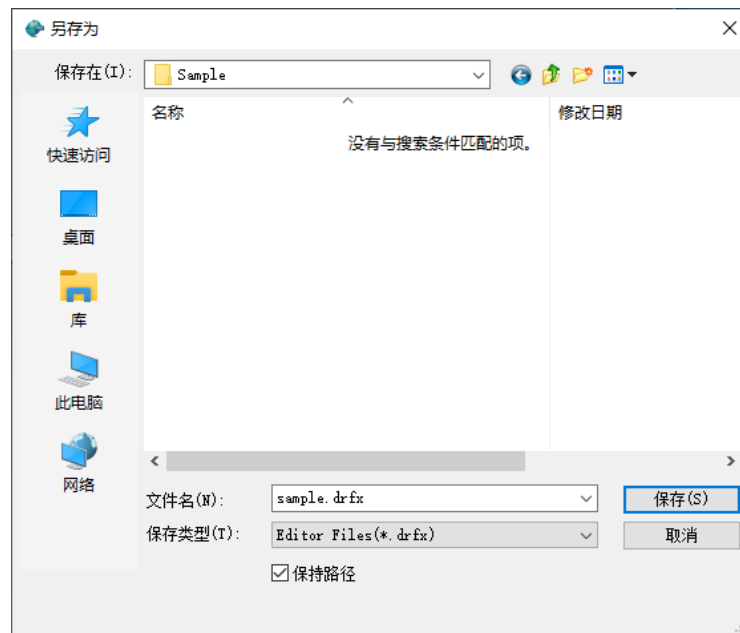



本教程中使用的样例数据位于Editor 安装文件夹中的
"\\document\\tutorial_models"文件夹中。

2.2.2. 保存文件

您可以将 Editor 的当前状态另存为 .drfx 文件。

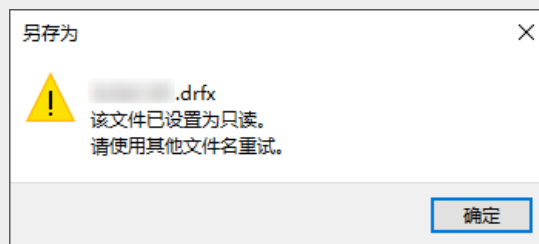
1. 从菜单中选择 [文件] > [另存为]。
2. 显示另存为对话框，指定要保存的位置和文件名，然后点击[保存]。



如果您正在编辑 .drfx 文件，请选择 [保存]() 以重写到相同的 .drfx 文件。

关于教程中的样例数据

教程中的样例数据都是"只读"的并且无法保存。



如果您要保存编辑后的样例数据，请选择 [另存为] 将样例数据保存为另一个名称。

2.3. 一般转换流程

在转换数据时，有必要纠正由于输入和输出系统之间的精度和数据结构差异而引起的错误。

Editor 可以纠正这些错误，并用下面的操作流程转换数据。

1. 导入输入系统文件
2. 在转换过程中检测问题
 3. 修复检测到的错误
 - 缝合
 - 自动修复
 - 交互式修复
4. 导出CAD文件

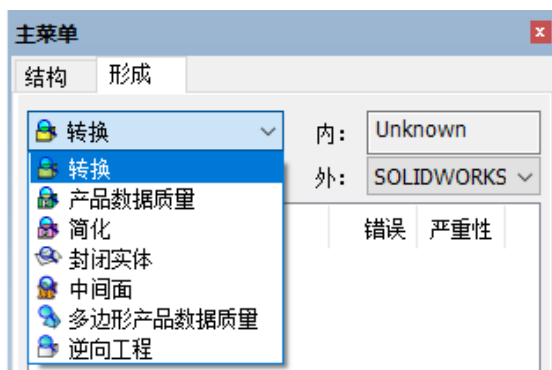
在初级篇中，根据上述操作流程和样例数据进行转换。

2.3.1. 切换模式

Editor 有多种模式, 可根据用转变模式。例如"转换"模式最适合数据转换。您可以在[主菜单(形成)]面板上转变模式。

在此，以最适合数据转换的"转换"模式进行修复。

1. 从[主菜单(形成)]面板左上方的下拉列表中选择"转换"模式。




要转变到"简化"模式等，需要各选项的许可证。

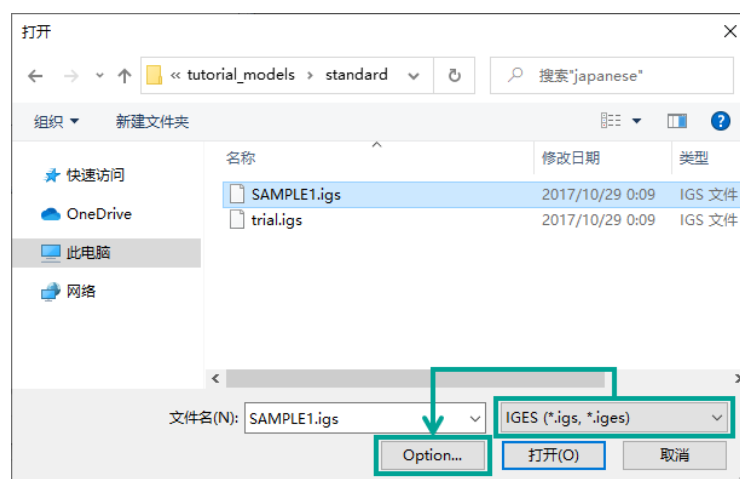
2.3.2. 导入文件

将样例模型 (SAMPLE1.igs) 导入到 Editor 中。

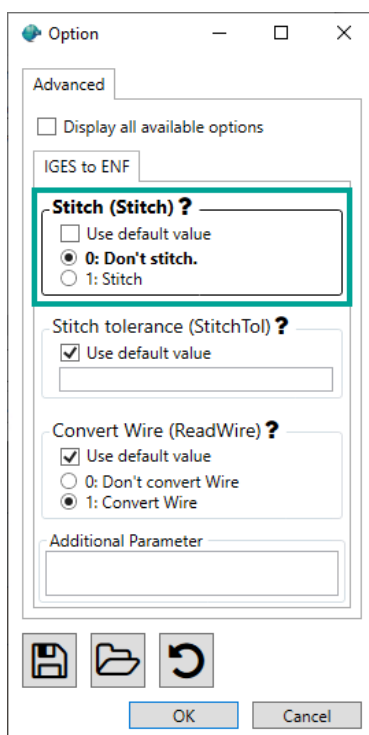


在本手册的某些部分中，使用IGES格式文件来说明这些操作。导入IGES格式文件需要使用专用的软件许可。如果您没有IGES许可，请打开一个具有相同文件名但扩展名为.drfx的文件。

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. "打开" 对话框会显示出来。将文件类型改为 "IGES (*.igs, *.iges)" 并点击 [Option] 按钮。



3. 在显示的"Option"对话框中，在"Stitch (Stitch)?"中，选择 "0: Don't stitch." 并点击[OK]。



请注意"Stitch"是有意不被激活的，因为对下面所讲解的操作是有必要的。您不需要激活"Stitch"。

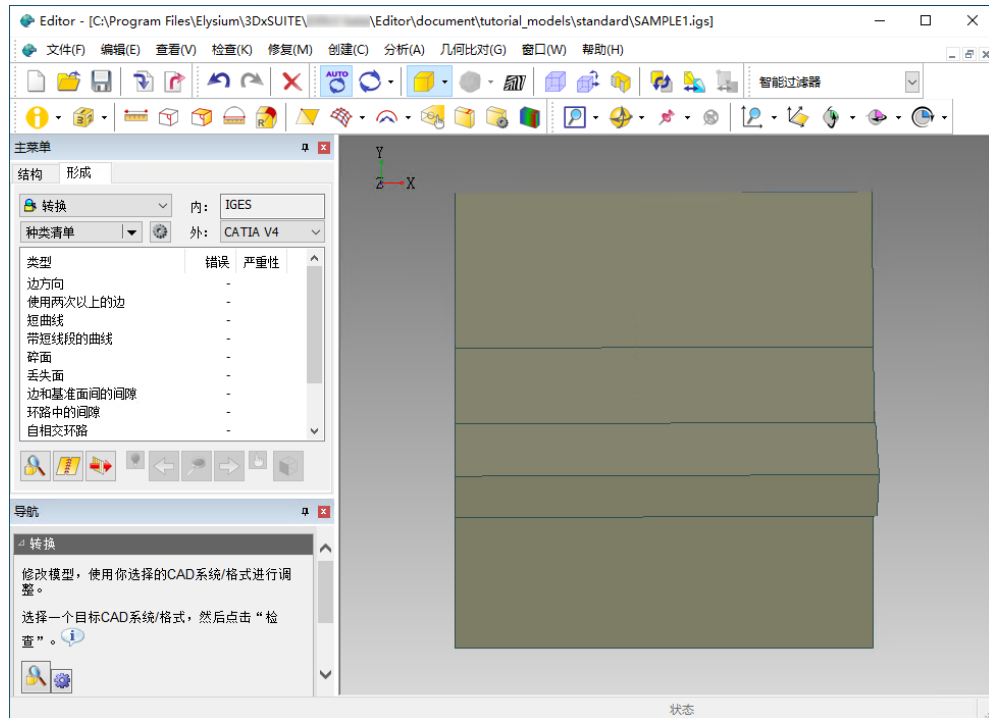


在“打开”对话框中选择 [Option]，则可以在输入选项中指定文件类型。



可以导入的文件类型取决于您的许可证。

4. 显示导入对话框。将文件类型指定为"IGES文件", 在<tutorial>文件夹中指定 **SAMPLE1.igs** 文件, 然后点击[打开]。指定的文件已加载并显示在视图中。

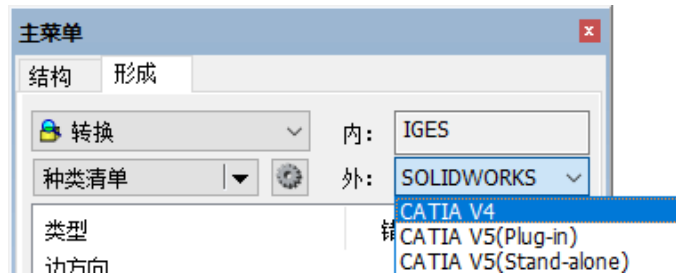


2.3.3. 数据检查

检查导入的数据并确认错误。

[1] 选择导出系统

1. 从[主菜单(形成)]面板指定导出目标。这次请指定"CATIA V4"。



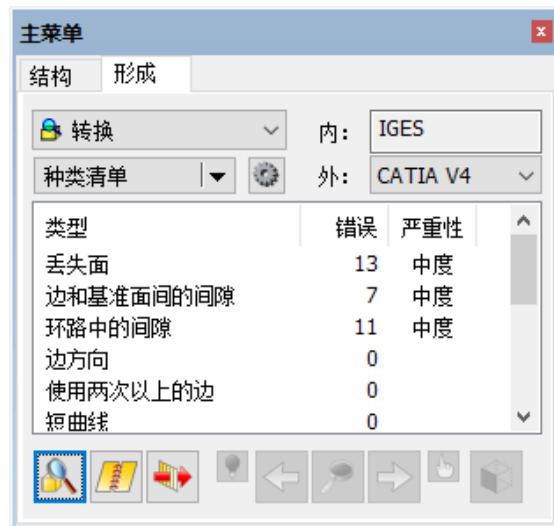
建议在导入时指定导出系统，因为 Editor 在导入时根据导入/导出系统自动设置主要选项。导出系统可以在自动修复前改变。



请注意当导入Elysium的中性文件(*.enf, *.drx, *.armo)时，导出CAD格式可能会被自动设定。在这种情况下，您就不需要指定导出的CAD格式。

[2] 数据检查

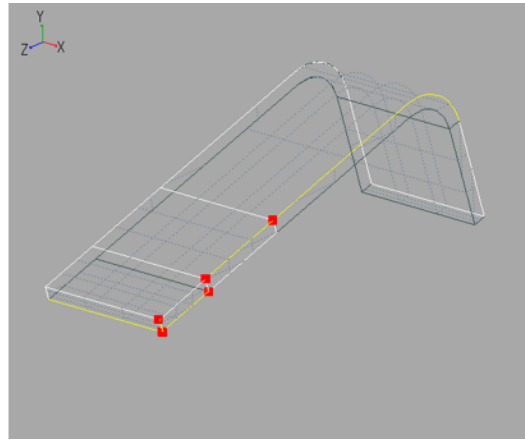
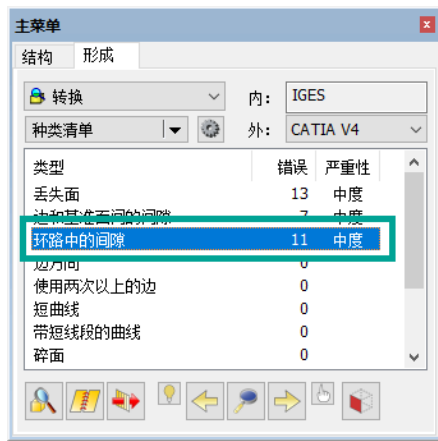
1. 从[主菜单(形成)]面板上选择 [检查]()。执行检查并显示检查结果。



[3] 检查错误

检查发现的错误。

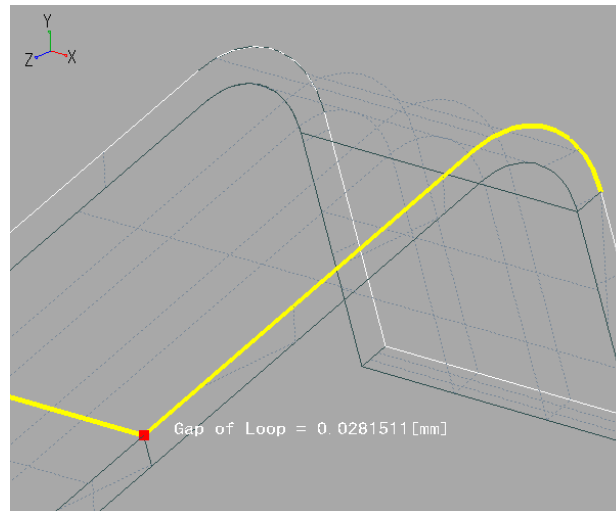
1. 从[主菜单(形成)]面板错误项目列表中点击"环路中的间隙"。在视图中，错误部分将被显示为红色。
* 为了便于确认错误处，切换成线框显示。



对于每个错误项目的细节，请参阅附录中的 [A.1, “错误项列表”](#)。

逐个检查每个错误项目。

2. 从[主菜单(形成)]面板选择 [放大当前目标]()。放大并显示一个错误点。




点击[下一个]()时显示下一个错误。您也可以点击 [前一个]() 返回前一个错误。

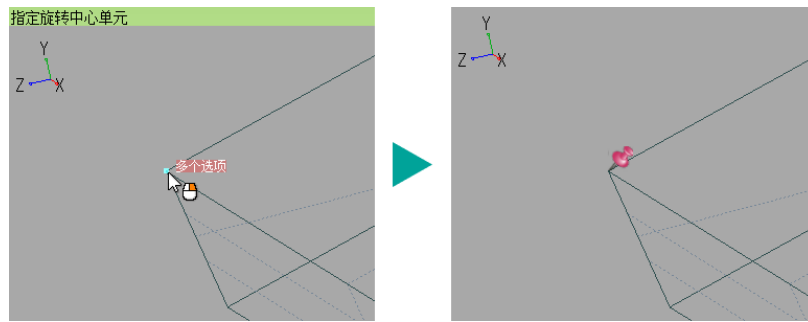



请查看 [2.1.2, “视图操作”](#) 以便您可以轻松地检查错误。



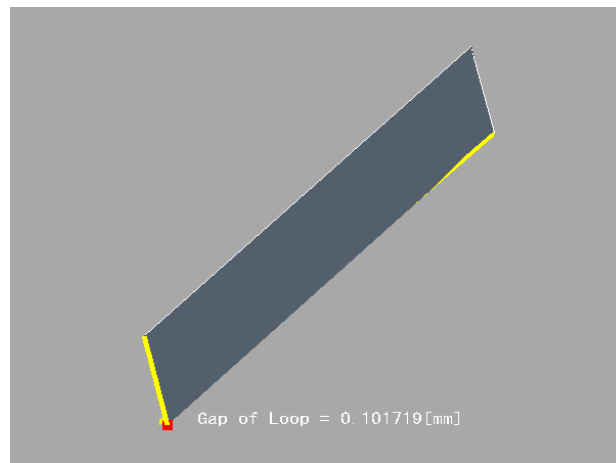
如果难以在视图中移动模型，则可以指定3D旋转的中心位置。


选择工具栏上的 [固定旋转中心]()，然后点击中心位置。或者，您可以右键点击视图并从菜单中指定。

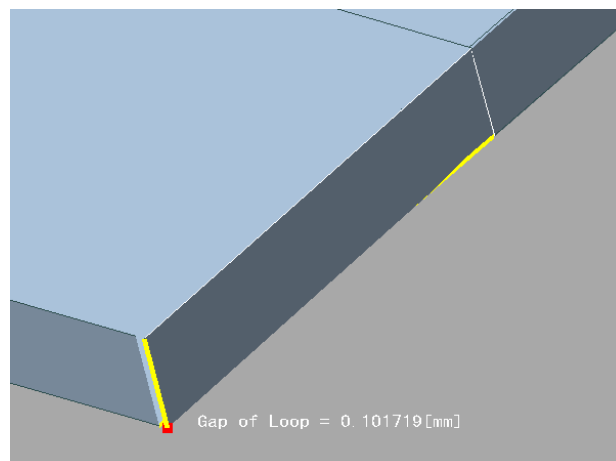


要取消旋转中心的指定，请选择 [停用旋转设置]()。


3. 从[主菜单(形成)]面板上点击 [显示周围环境]()。在视图中仅显示与错误位置相关的图元。



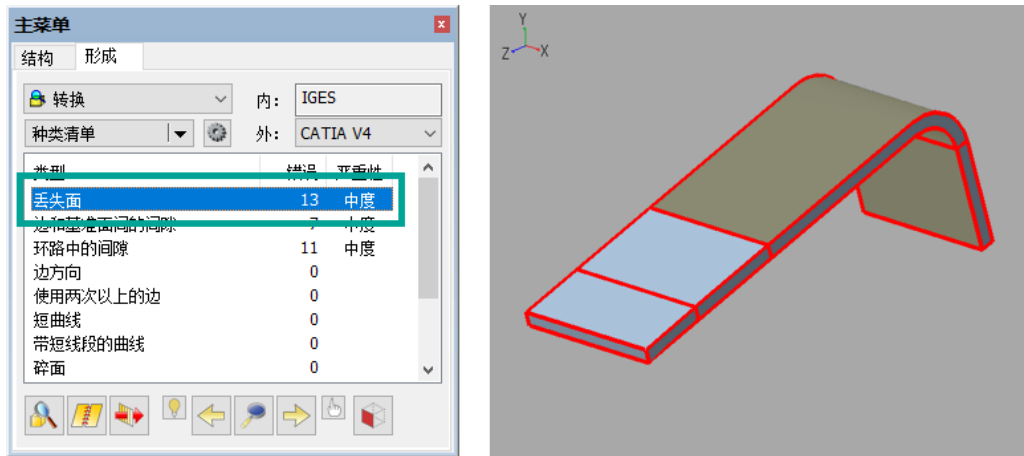
再次点击 [显示周围环境]() 以返回原始显示。该功能在组件较多且难以检查错误位置时有效。




2.3.4. 缝合

[主菜单(形成)]面板上选择 [自动缝合]()，对于没有拓扑关系的模型，可以结合相邻的面来解决拓扑问题。这种操作称为"缝合"。

缝合可以修复"丢失面"的问题。



1. 点击位于[主菜单(形成)]面板的 [自动缝合]()。
2. 显示Auto Stitch对话框。本教程中使用默认值执行缝合，因此请点击[试运行]。



对于执行公差，IGES文件中描述的公差显示为初始值。在此样例数据 (SAMPLE1.igs)中它是 0.1mm。如果模型中未描述公差，可以从菜单的 [检查] > [选项] 确认重合点公差。



您在此处指定的执行公差仅用于自动缝合。它不会影响其他的检查的公差。

3. 自由边的数量会被更新。在Auto Stitch对话框中确认自由边的数量为"0"后点击[执行]。



如果自由边仍然存在，则可以放宽公差并重试。请注意，如果公差过大，则可能会发生“边和基准面间的间隙”之类的错误。如果是这样，请检查自由边的位置以确定是否需要重试。

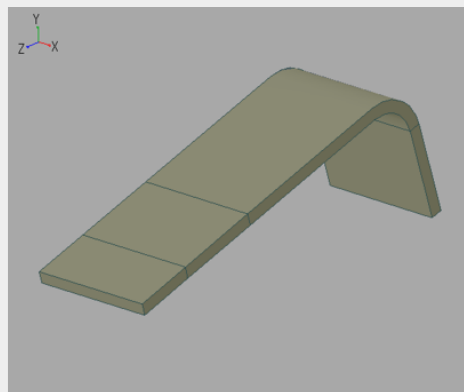
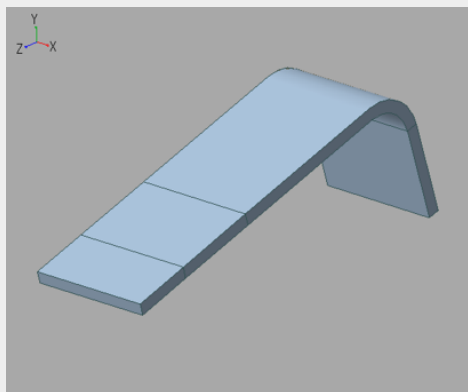
在某些模型中，拓扑上未使用的边不等于“0”。如果是这样，请检查自由边的位置以确定是否需要重试。有关自由边的更多信息，请参阅 [4.1](#), “[修复自由边](#)”。


数据会更新，同时检查结果也会更新。

面的方向未对齐时

在缝合后的模型中，面的方向会自动统一但是正面和背面可能会颠倒。


如果面以灰色显示(如左下图所示)，则面方向正确无需修改。如果如右下图所示以卡其色显示，则面方向相反。

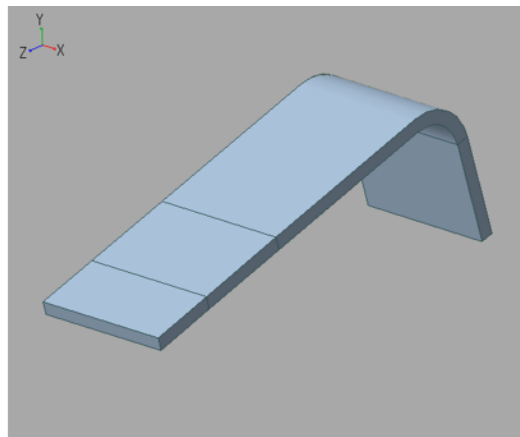


如果要翻转曲面，选择 [修复] > [修复实体] > [翻转面] 或工具栏上的 [翻转面] () 并且选择不正确的面。

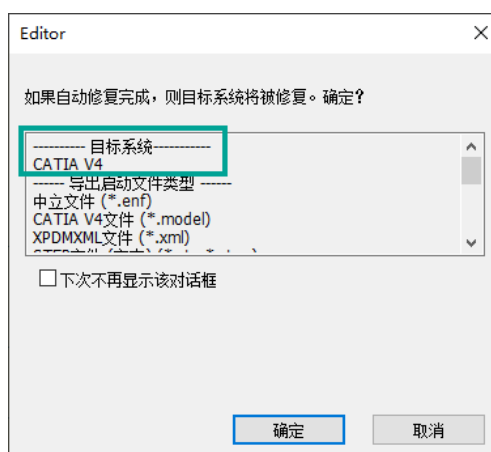
2.3.5. 自动修复

您现在将会用自动修复功能尝试修复错误。

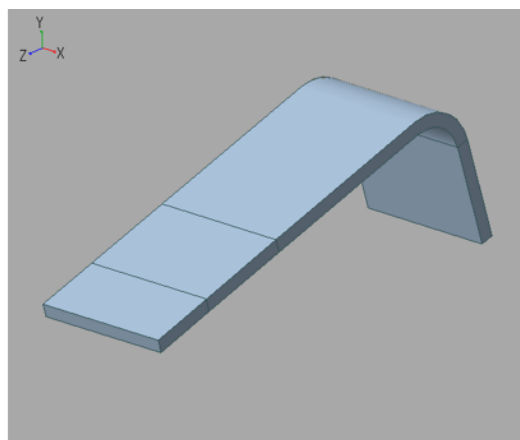
1. 点击从[主菜单(形成)]面板的 [自动修复]()。



2. 出现一个对话框，确保目标系统正确然后点击[确定]。



一些错误会自动纠正，并且错误项目列表也会更新。



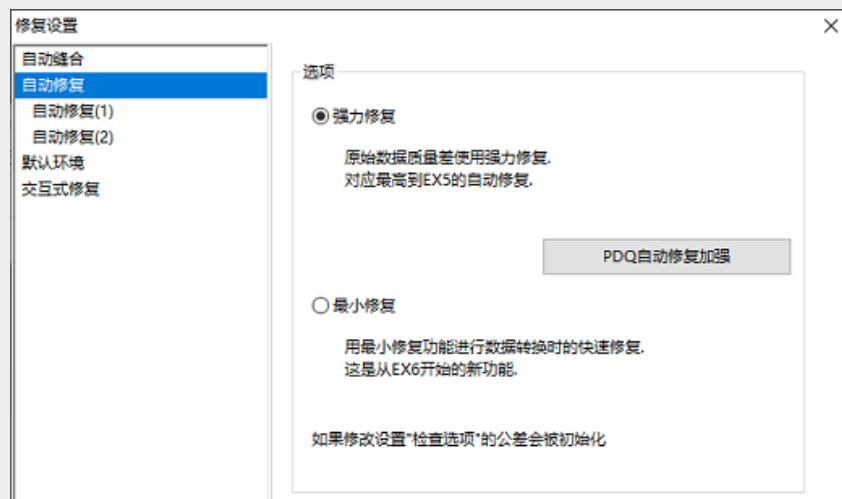
[自动修复]的图标会在执行之前()和执行之后()更新。

关于自动修复设置

自动修复可以从两种类型中选择: "强力修复" 和 "最小修复"

- 在强力修复模式, 将照常执行强力修复。
- 在最小修复模式, 修复项仅限于转换实体模型所要求的项。最小修复的速度要远快于强力修复。

从菜单中选择 [修复] > [选项] 来打开修复设置对话框。您可以在自动修复选项卡中切换设置自动修复模式。



2.3.6. 交互式修复

通过交互式修复处理自动修复无法修复的错误。重要度在中度以上的错误会导致数据转换时丢失面。

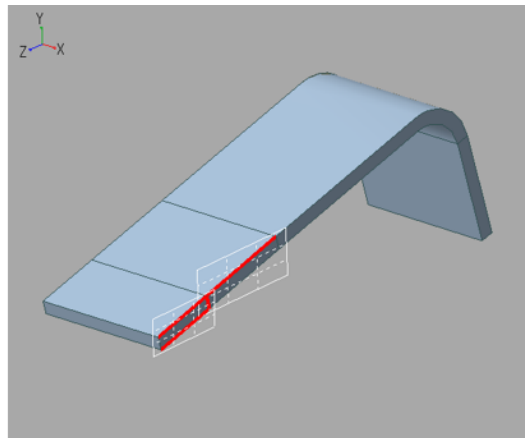
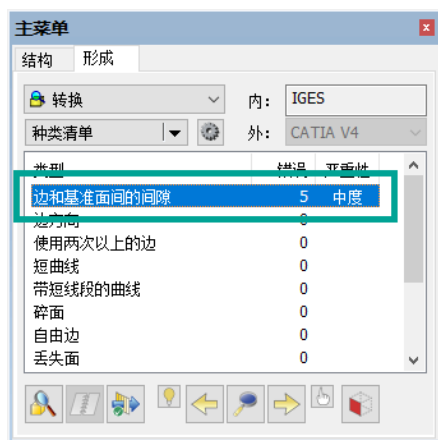
在这里，我们将修复错误项目“边和基准面间的间隙”。



根据导入和导出系统，自动更正可能会纠正出现的所有错误。这是因为选项等设置不同。如果所有错误均已修复，请继续执行 2.3.7, “导出”。

某些错误的严重性可能为“轻度”，它们是警告级别的错误。无需在这里修复。
有关错误项目的详细，请参阅附录中的 A.1, “错误项列表”。

1. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中点击“边和基准面间的间隙”。在视图中，错误点“边和基准面间的间隙”以红色高亮显示。

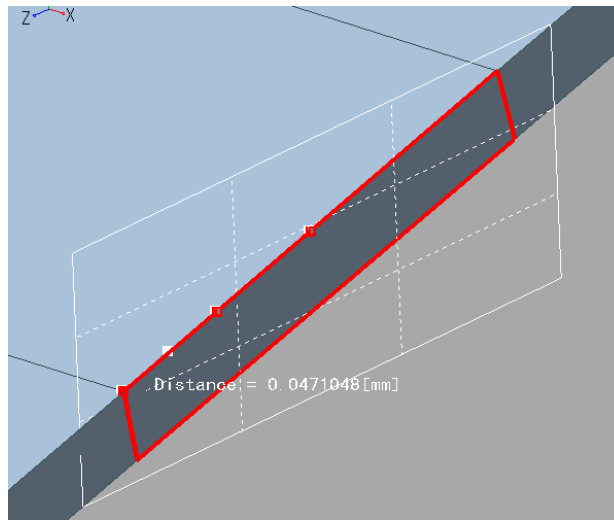



修复图标也显示在导航面板中。这些图标可用于修复“边和基准面间的间隙”的错误。



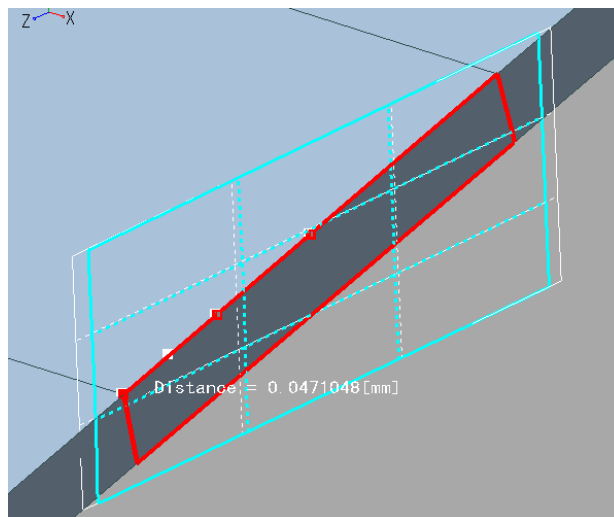
修复图标以使用频率从高到低的顺序从左侧开始排列。

2. 从[主菜单(形成)]面板点击 [放大当前目标] (放大图标)。在视图中错误的位置被放大并显示。



3. 点击导航面板中的 [面到环路匹配] ()。



计算新曲面，并在视图显示延伸的淡蓝色曲面。

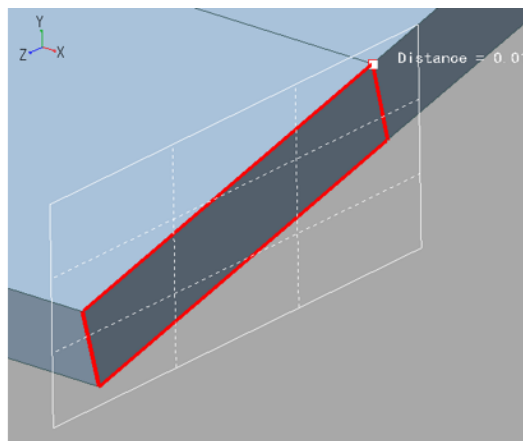
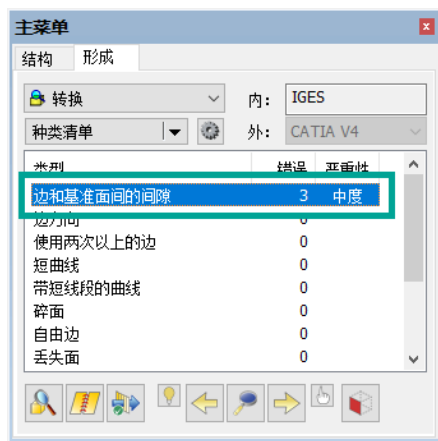



4. 显示确认对话框。点击[OK]。



错误已得到纠正，列表会被更新。

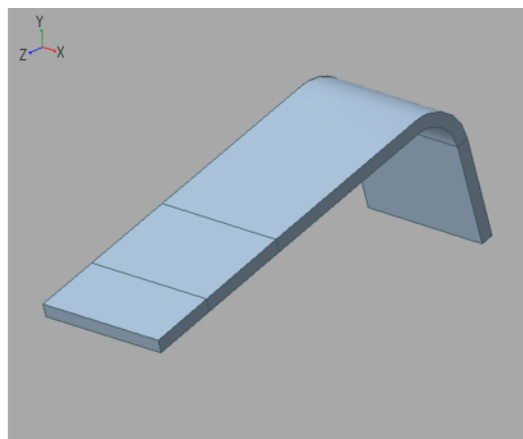
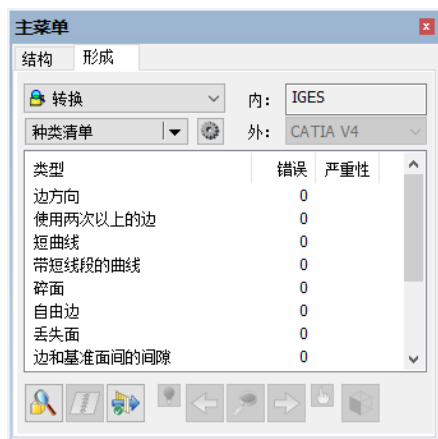
5. 点击[放大当前目标] ()。下一个错误会显示。请使用[面到环路匹配] () 纠正"边和基准面间的间隙"剩下的所有错误。



[面到环路匹配]() 用途广泛，可以纠正大部分"边和基准面间的间隙"的问题。


有关修复功能的详细信息，请参考 中级篇: [3.1, “交互式修复”](#)。

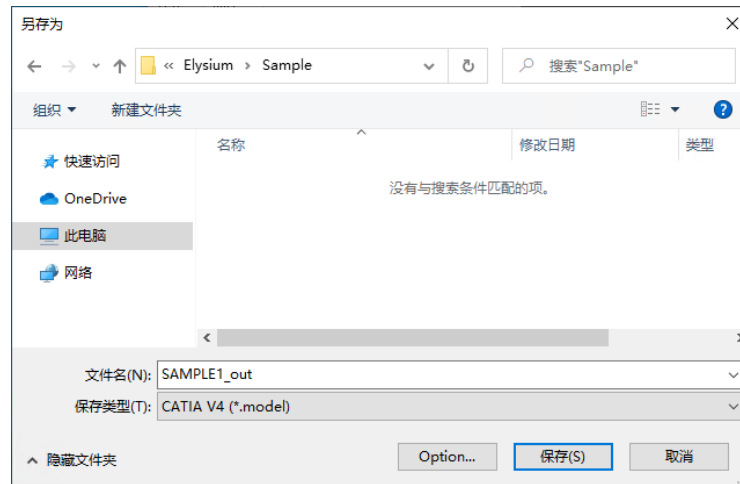
所有的错误都被修复，现在检查列表里面显示有"0"个错误。



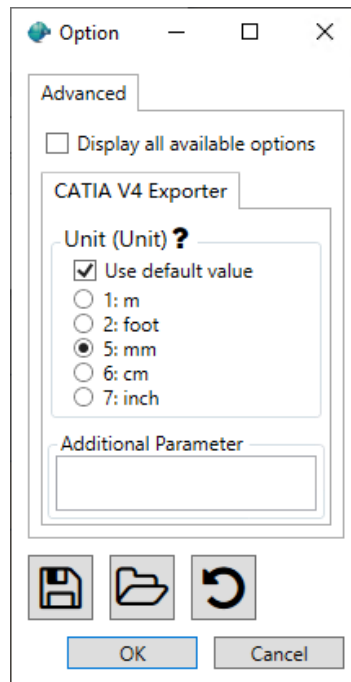
2.3.7. 导出

以CATIA V4文件格式导出样例模型 (SAMPLE1.igs)。

1. 从[主菜单(形成)]面板选择 [文件] > [导出] 或从工具栏选择 [导出]()。
2. 出现"另存为"对话框。指定保存类型"CATIA V4 (*.model)"，文件名和保持路径然后点击[保存]。



在"另存为"对话框中，选择[Option]。在"保存类型"中指定格式里设置导出选项。

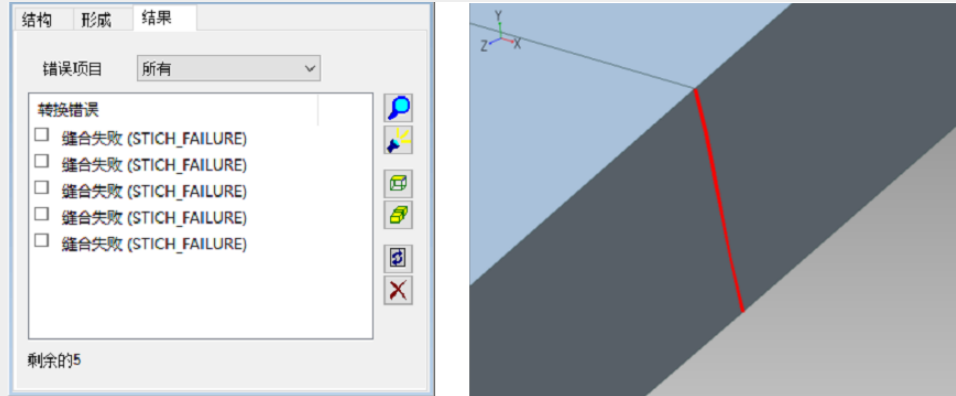


导入/导出的文件取决于您拥有的许可证。

检查转换结果

如果导出时的文件类型是 "CATIA V4" 或 "Parasolid", 则可以在转换结果上检查转换结果。

如果无法换为实体, 转换结果选项卡将变为可点击状态, 并将显示转换失败的列表(请参考下图)。



在这种情况下请在视图检查转换失败的部分周围的区域, 如果有错误请通过交互式修复再次进行修复。此外在某些情况下只能基于体积来识别的错误。

如果可以转换为实体, 失败列表中不会显示任何内容。由于这次使用的样例模型 (SAMPLE1.igs) 没有显示任何错误, 因此可以确认可以进行实体转换。



有关转换结果的详细信息, 请参阅帮助。

关于转换大文件

转换大型文件时, 请设置"内存模式"。"省内存模式"模式后, 内存中的一部分信息会保存到文件中, 因此可以抑制内存使用量。

■ 设定方法

1. 从菜单中选择[文件] > [系统预设置]。
2. 在系统参数预对话框的其他选项卡, 请将"省内存模式"设置为开。
3. 在路径选项卡中设置"工作"路径。



建议在路径选项卡中设置工作路径。 否则将使用Windows临时路径。

4. 在系统参数预设置对话框中点击确定。 如果更改工作路径, 必须重新启动应用程序以使修改生效。



。若工作路径的可用磁盘空间小于500MB, 将发出警告。

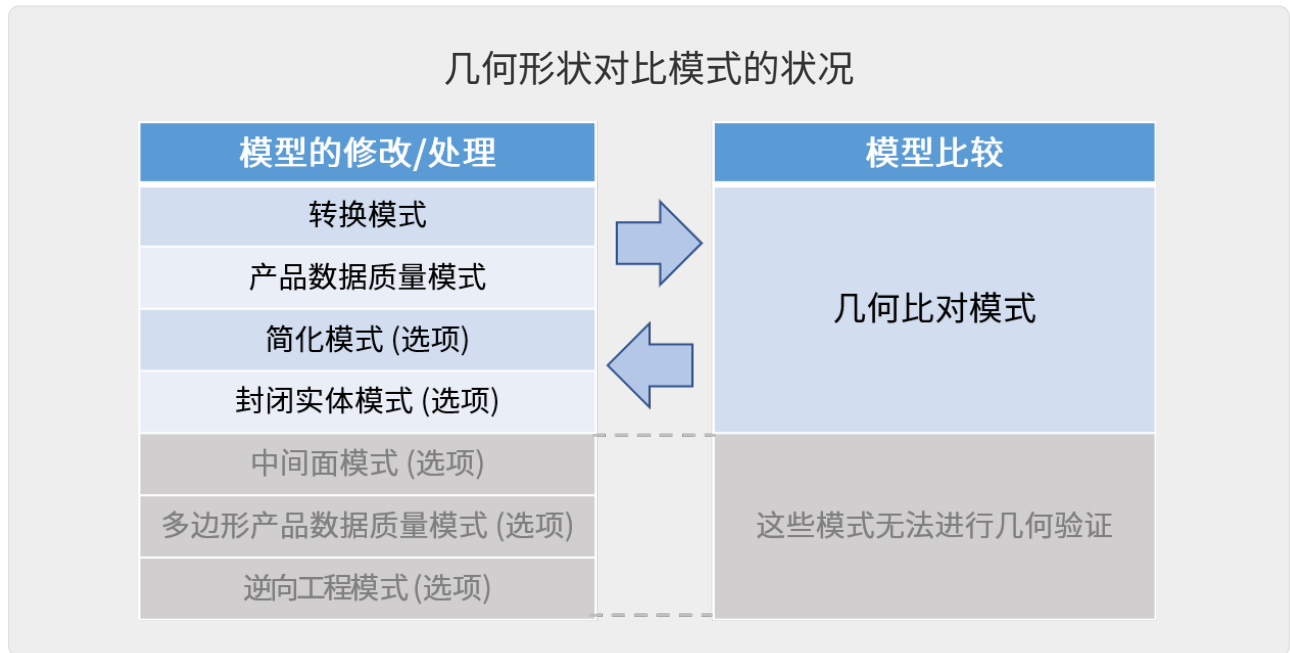
2.4. 几何形状对比功能

使用"几何比对"功能，您可以在数据转换前后和修复前后对两个模型进行几何和拓扑比较来对差异进行可视化。



在几何比对模式中部分验证菜单是独立处理的。因此在几何比对模式中不能执行涉及模型图元的修改/加工的操作。另外除了查看操作之外其他菜单的使用会受到限制。

通过在几何比对菜单中选择 [几何比对方式]()，可以从任何模式切换到几何比对模式。




几何对比模式具有 "详细比对功能" 和 "快速比对功能"，在对比设置对话框中可以根据应用来选择使用。

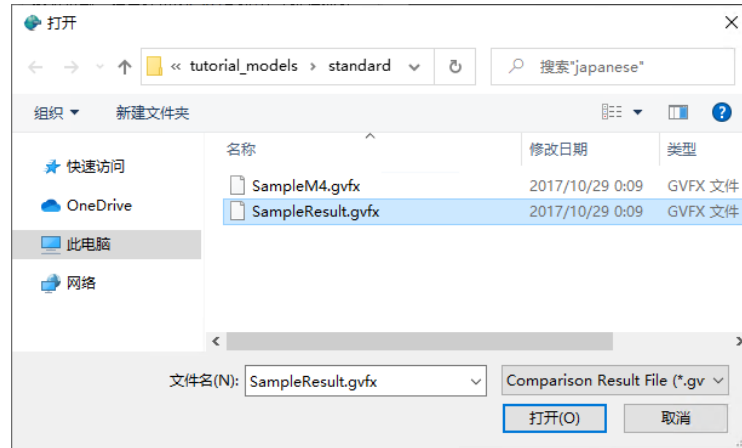
示例

快速比对: 设计变更前后的比对

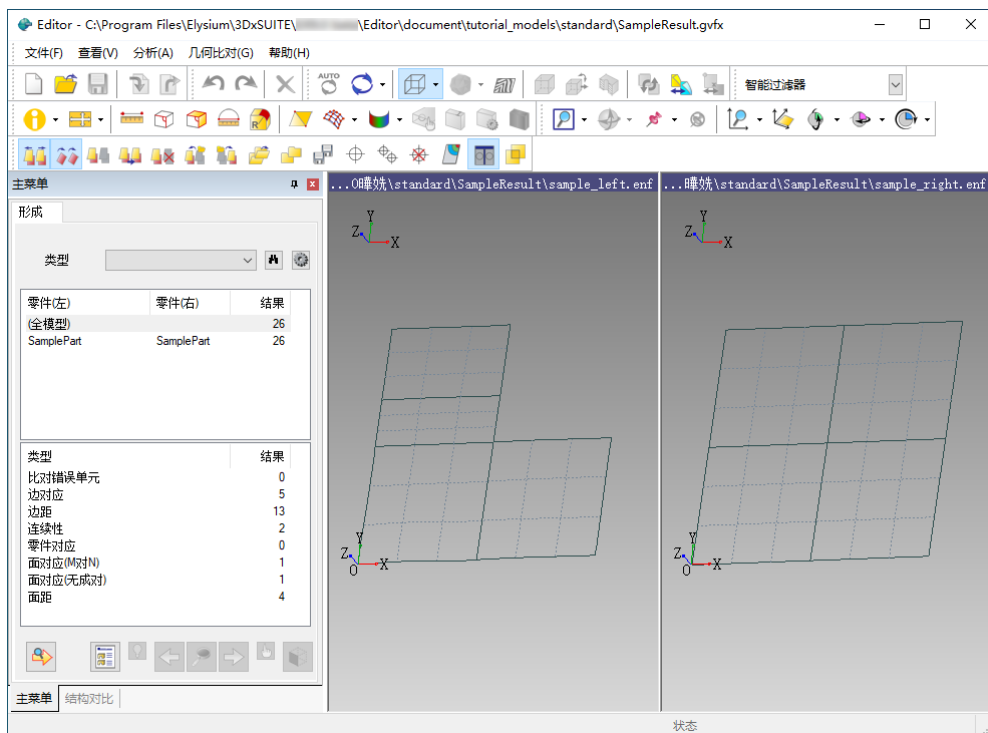
详细比对: 数据转换时修改前后的比对

2.4.1. 操作方法

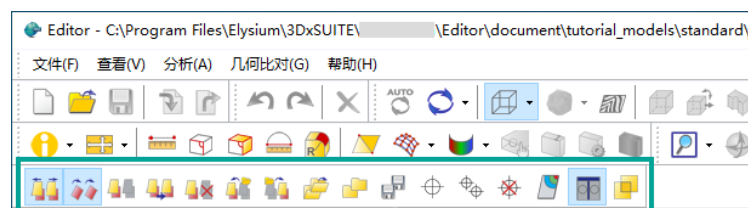
1. 从菜单中选择 [几何比对] > [打开对比结果]().
2. 弹出打开对话框。在<tutorial>文件夹中指定 **SampleResult.gvfx** 并选择[打开]。




自动切换到几何形状对比模式，并且修复前的曲面显示在左视图中，修复后的平面显示在右视图中。

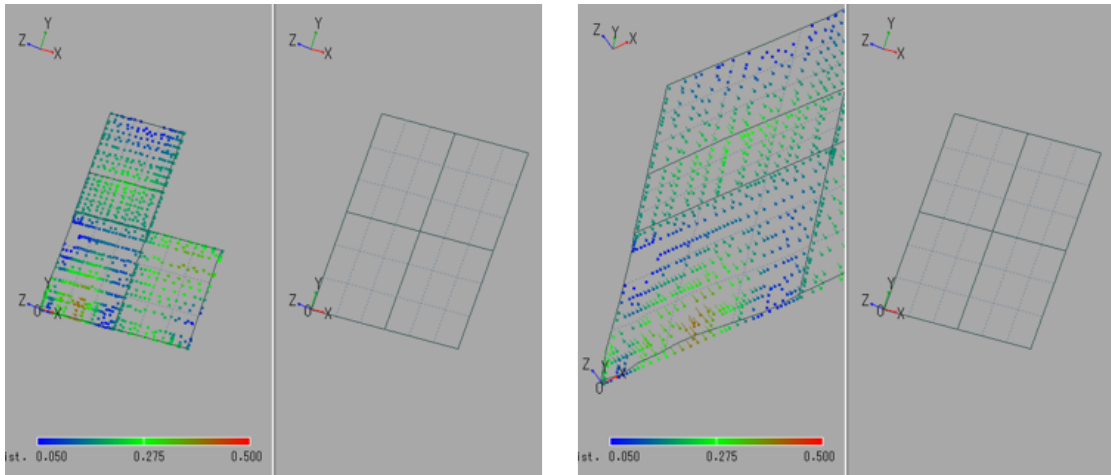


几何比对工具栏将显示在工具栏上。

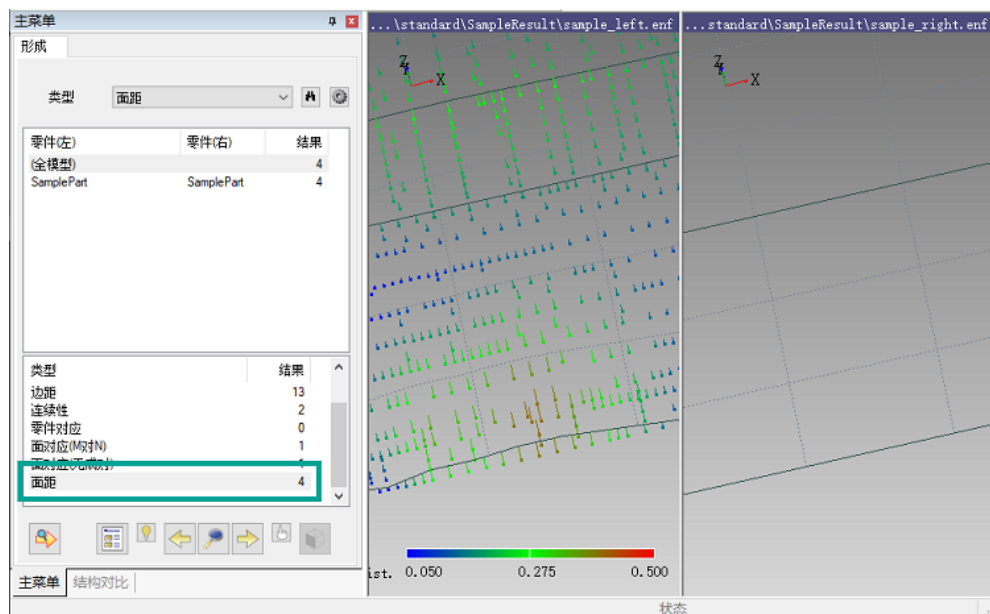


切换到几何形状对比模式后会自动启用 [视图同步]()，因此如下图所示左右的视图操作会全部同步。


选择 [视图同步]()会取消同步，因此如下图所示您可以独立操作左视图和右视图。



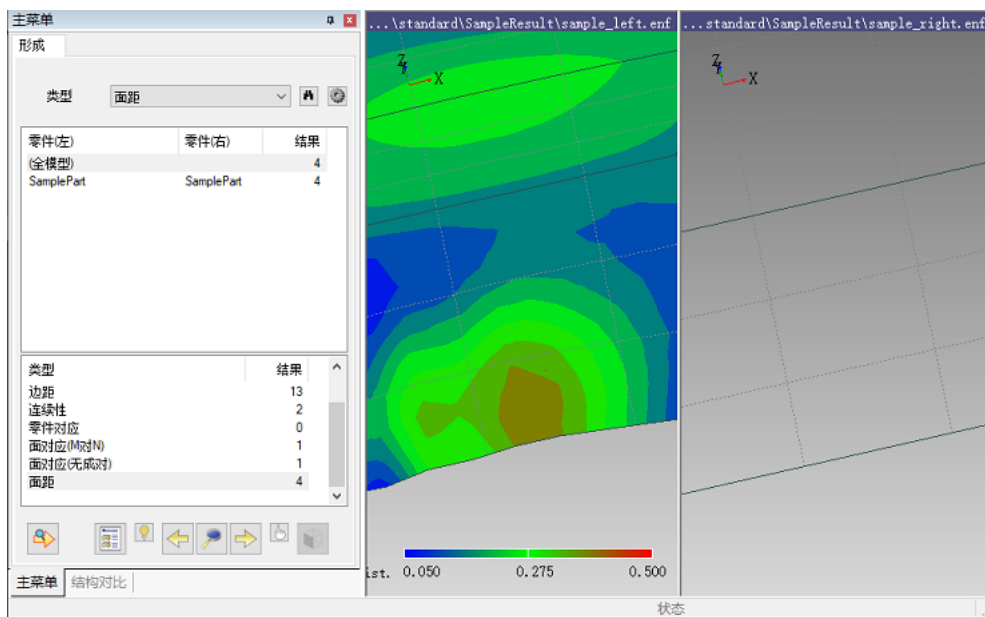
3. 从[主菜单(形成)]面板的错误项目列表中选择"面距"时，左右模型上的面部之间的距离将根据面部之间的距离以不同的颜色显示。




默认设置情况下"最近点方向显示"被设置为显示指向每个点上最近点的针。小差异以蓝色，大差异以红色显示。

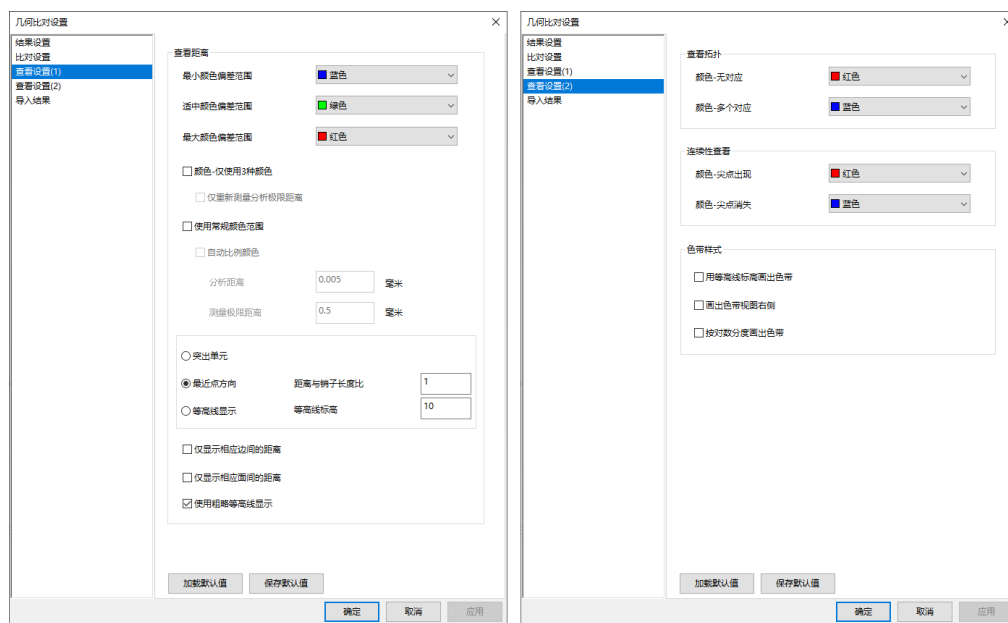
4. 在工具栏上选择 [切换方向/轮廓]()。

显示模式从最近点方向显示切换到轮廓视图显示。轮廓视图显示基于最近点显示的数据进行插值并显示。

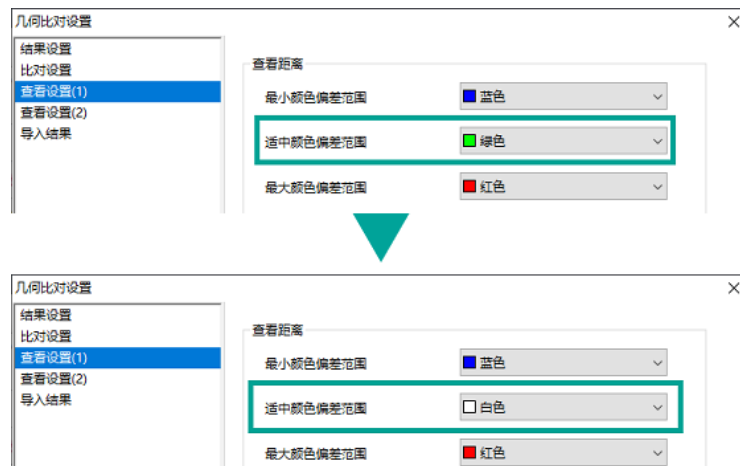


与最近点显示相比，轮廓视图显示需要更多的比较时间和内存。因此在大型模型上选择轮廓视图时，需要具有足够的资源。

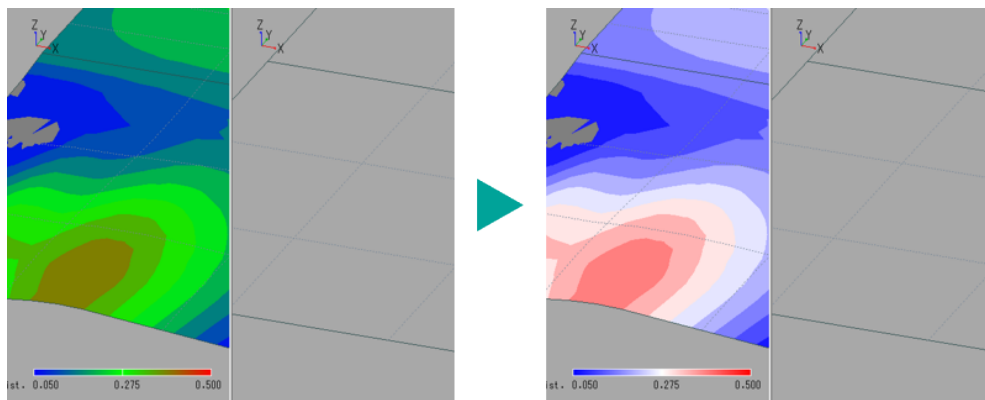
关于最近点切换方向/轮廓的显示以及比对结果的差异显示颜色的设置，请点击[主菜单(形成)]面板右上方的 [设置]()，到选择在几何比对设置对话框的[查看设置 (1), (2)]选项卡。





例如，将查看距离的适中颜色偏差范围颜色从"绿色"更改为"蓝色"，然后点击[确定]。



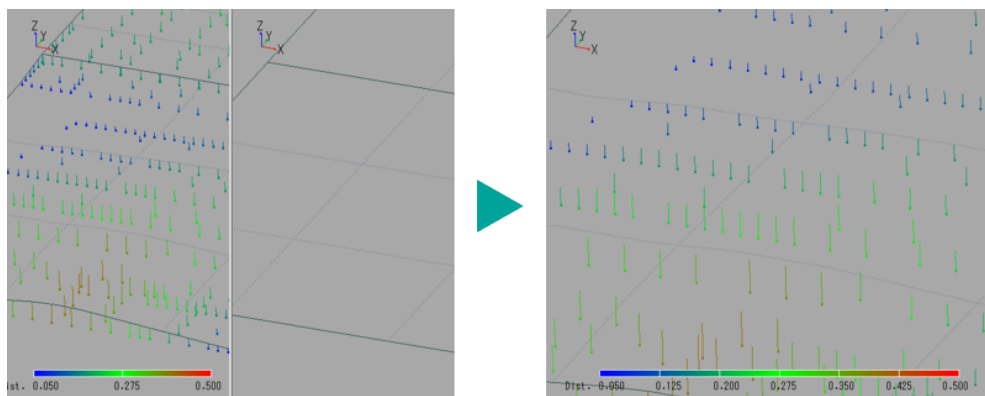
显示颜色如下。




再次将查看距离的适中颜色偏差范围颜色更改为"绿色", 然后在工具栏上选择 [切换方向/轮廓] ()。

5. 在工具栏上选择 [切换视图1/视图2] ()。

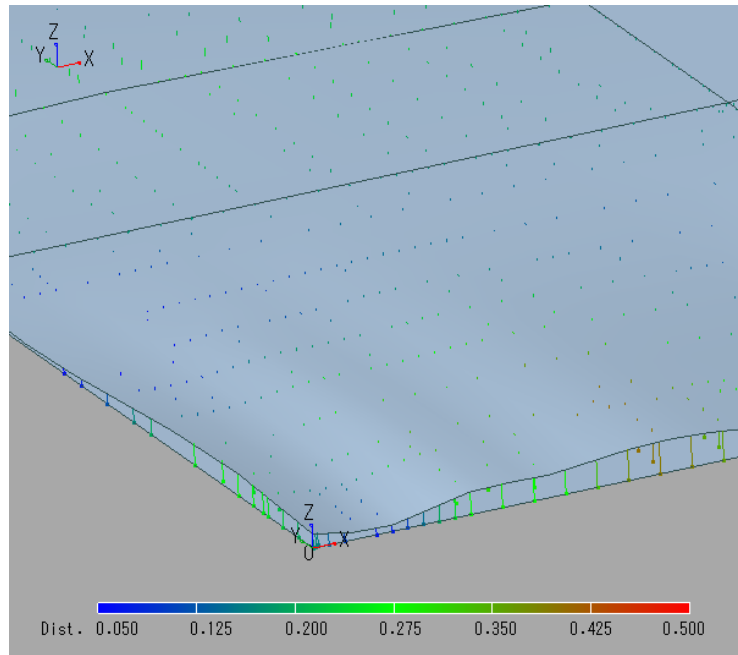
如下图所示, 在一个视图(视图1)中仅显示左侧的模型和差异。当您不需要在右侧查看要比对的模型, 请使用一个视图显示。



[切换视图1/视图2] () [二个视图]处于On状态, [一个视图]处于Off状态。此功能仅出现在工具栏上。


6. 在工具栏上选择 [显示视图1的模型2] ()。

左右模型重叠显示。虽然取决于模型的形状，但是如果重叠显示的话差异可能会更容易理解。




切换到 [阴影+线框显示]() 以便在视图中轻松确认。

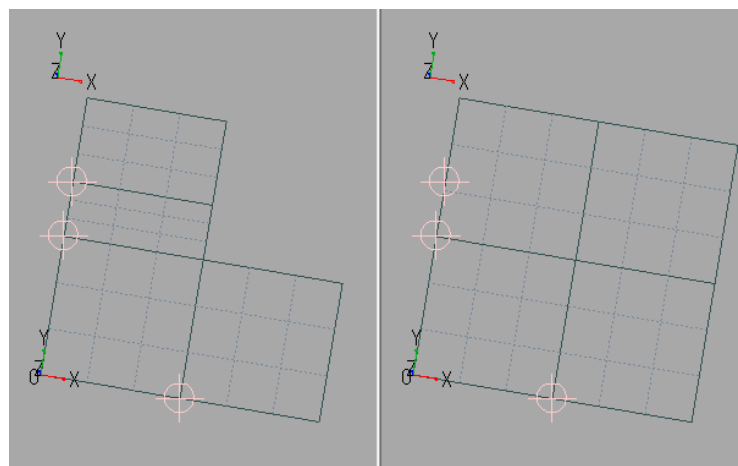


[显示视图1的模型2]() [重叠模型]处于On状态，[独立视图]处于Off状态。此功能仅出现在工具栏上。

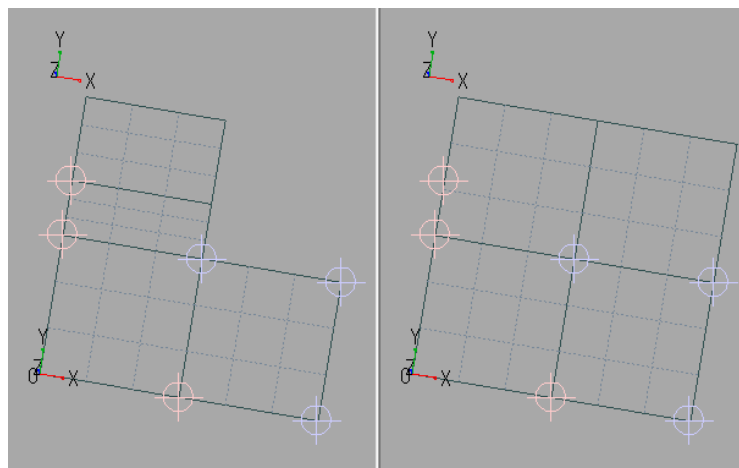
除了切换显示模式外，另一种使差异更容易看到的方法是插入一个点指示器。

■ 添加和移除点指示器

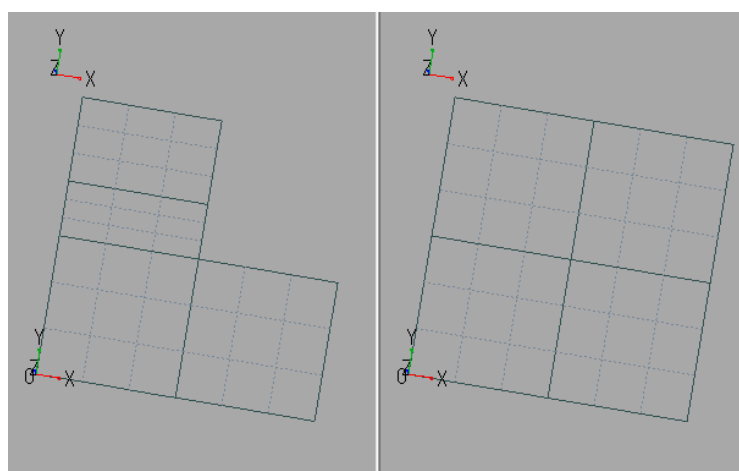
1. 在工具栏上选择 [添加点指示器]()。
2. 在左侧屏幕上选择模型的顶点和边缘等图元。在点击的位置创建一个红色点指示器，并在右侧模型的同一位置创建一个点指示器。



同样，在右侧屏幕上选择模型的顶点和边缘等图元。在点击的位置创建一个蓝色点指示器，并在左侧模型的同一位置创建一个点指示器。



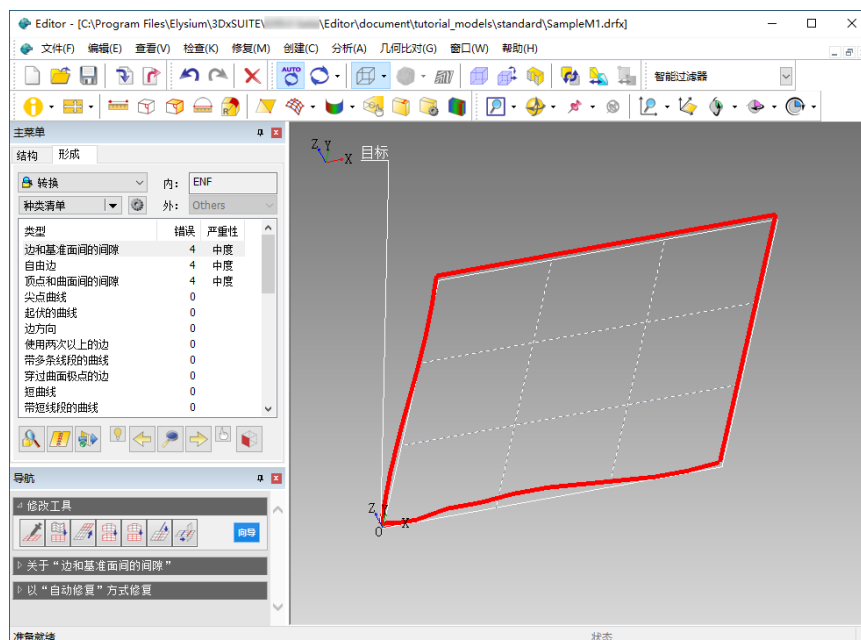
3. 在工具栏上选择 [移除所有点指示器]() 删除您在几何形状对比模式下增加的所有点指示器。



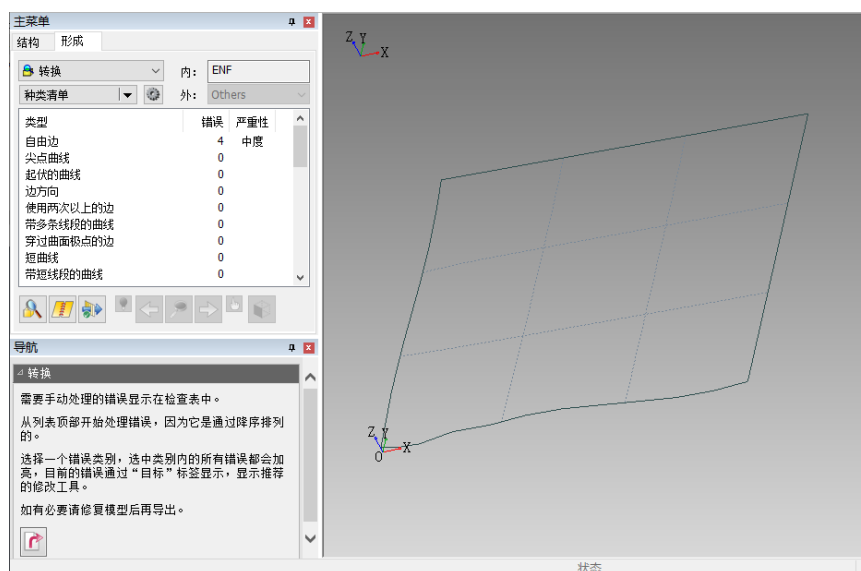
2.4.2. 开始几何比对

使用包含 "边和基准面间的间隙" 错误的样例模型，我们比对修复前后的形状，并检查变化了多少。

1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **SampleM1.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择 "边和基准面间的间隙"。目标区域在视图中以红色显示。

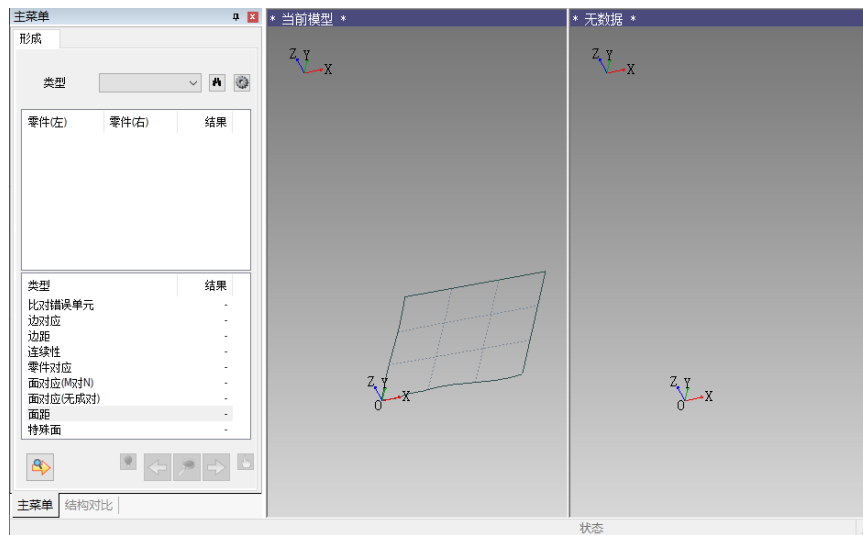


3. 点击导航面板中的 [将面与环路匹配] (🔧) 更正错误。




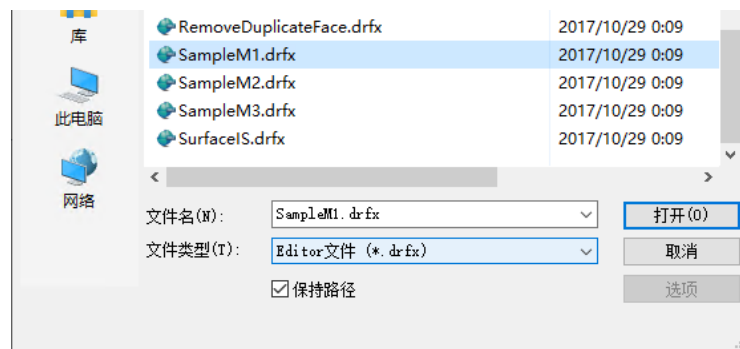
有关操作方法，请参阅 中级篇: 3.1.2, “面到环路匹配”。

4. 从菜单中选择 [几何比对] > [几何比对方式] (🔍) 以切换到几何比对方式。
作为比较参考模型显示在左侧屏幕上。



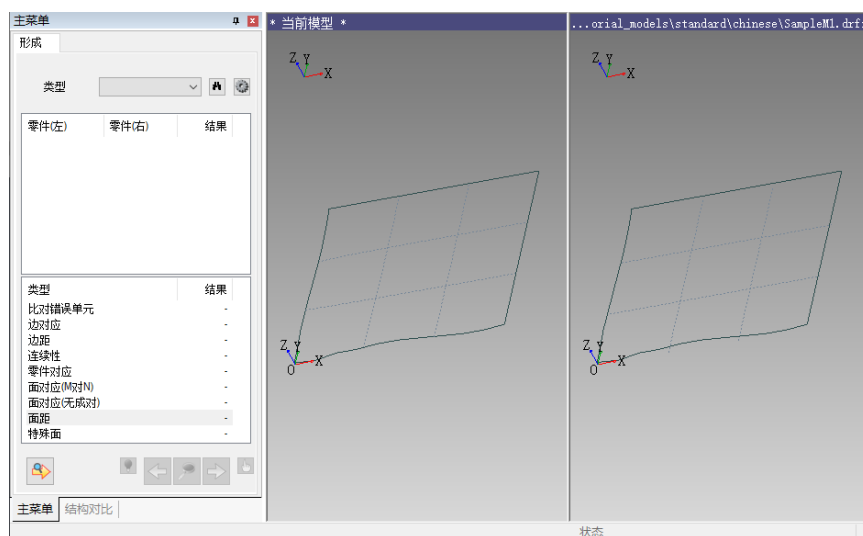
打开您要比较的模型。

- 在工具栏上选择 [打开右边的模型]()。
- 弹出打开对话框。打开<tutorial>文件夹中 **SampleM1.drfx** 。




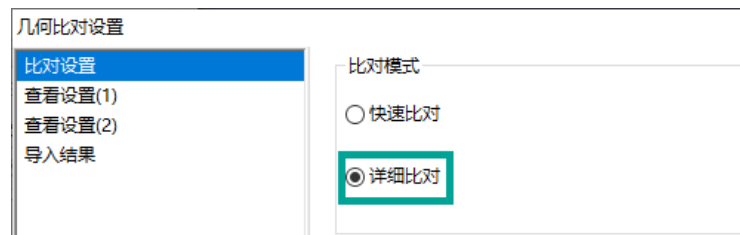
您也可以在右侧屏幕上拖放模型。

样例模型显示在右侧屏幕上。




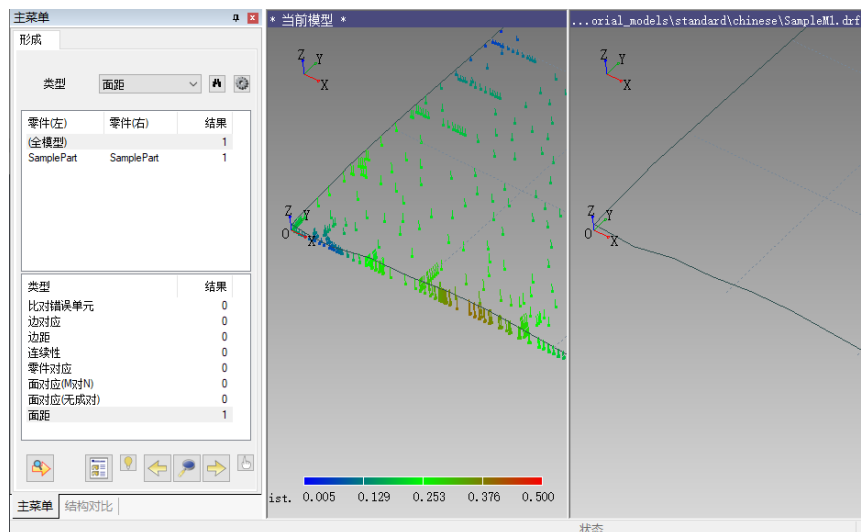
接下来，设置几何比对选项。

7. 从菜单中选择 [几何比对] > [设置] 或点击[主菜单(形成)]面板上 [设置]().
8. 弹出几何比对设置对话框。在"比对设置"选项卡的比对模式中指定"详细比对"并点击 [确定]。




接下来，执行几何比对。

9. 从[主菜单(形成)]面板中选择 [开始比对]()。执行左屏幕上的修复后模型和右屏幕上的修复前模型的几何比对。
10. 从[主菜单(形成)]面板的错误项目列表中选择"面距"。您可以看到曲面已被修改以适合曲面形状。



几何比对的结果可以通过工具栏上的 [保存对比结果]() 保存。

工具栏上的 [导入对比结果]() 打开保存的对比结果文件(.gvfx)。

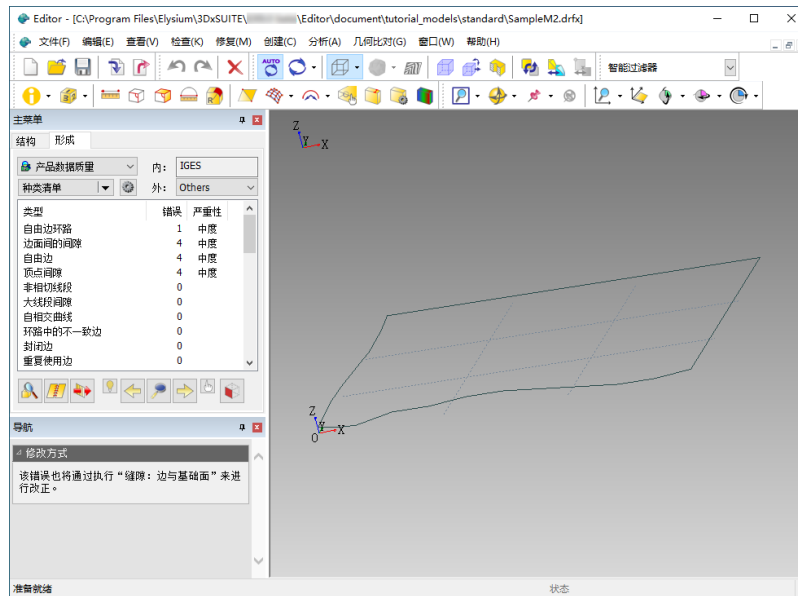
11. 确认比对结果后，再次从菜单中选择 [几何比对] > [几何比对方式]()。返回进入比对模式之前的状态。

2.4.3. 自动修复前后模型的形状比对

本节将说明如何在自动修复之前和之后自动比对模型执行几何验证。

在自动修复之前保存 drfx 文件并在自动修复之后手动执行几何比对，可以缩短执行时间。


1. 在工具栏上选择 [打开]() 在 <tutorial> 文件夹中打开 **SampleM2.drfx**。

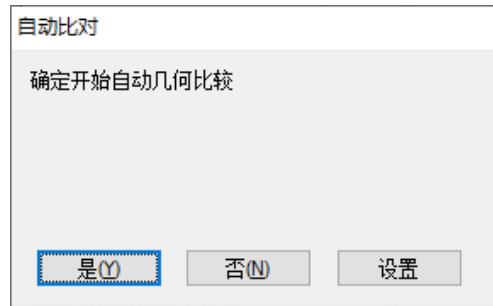


2. 从菜单中选择 [修复] > [选项] 以显示修复设置对话框。
在"自动修复(2)"选项卡上，启用"修复之后与修改之前的模型比较"然后点击[确定]。

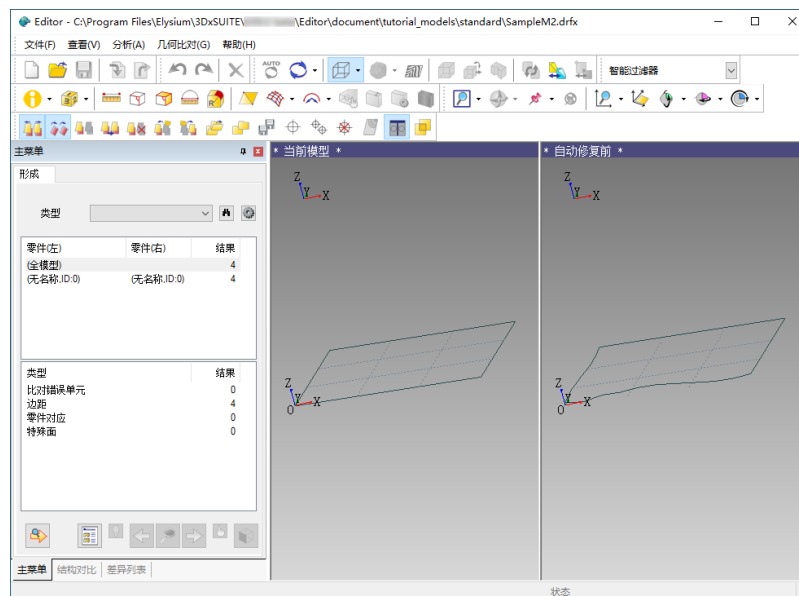



在自动修复之前，须要设置"设置"选项。由于此处使用初始值，因此不进行任何设置。

3. 从[主菜单(形成)]面板点击 [自动修复]().
4. 自动修复完成后，将显示自动比对确认对话框。 点击[是]。



几何比对后，将自动切换到几何比对模式并显示比对结果。



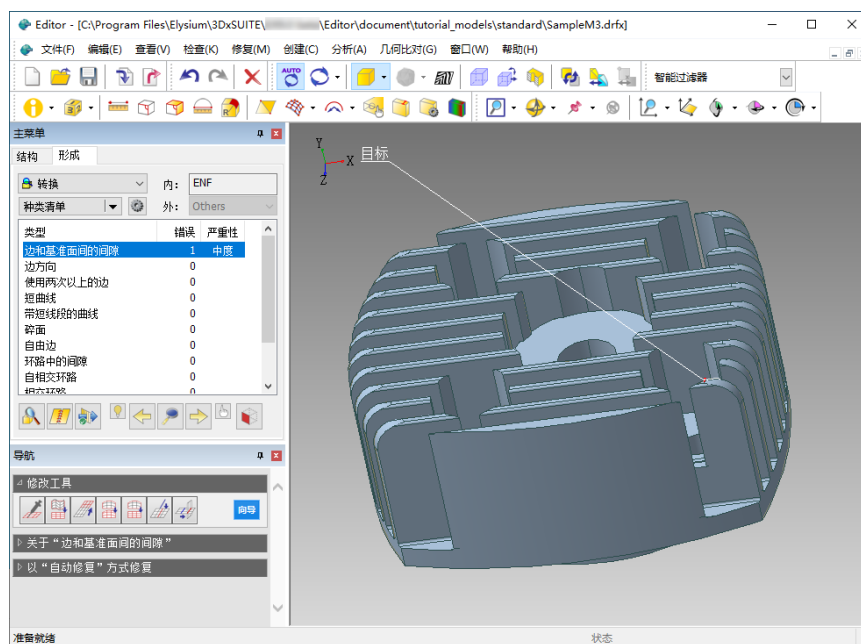
5. 确认比对结果后，再次从菜单中选择 [几何比对] > [几何比对方式]().
- 几何比对模式结束并且返回到自动修复后的状态。

2.4.4. 交互式修复前后的部分几何比对

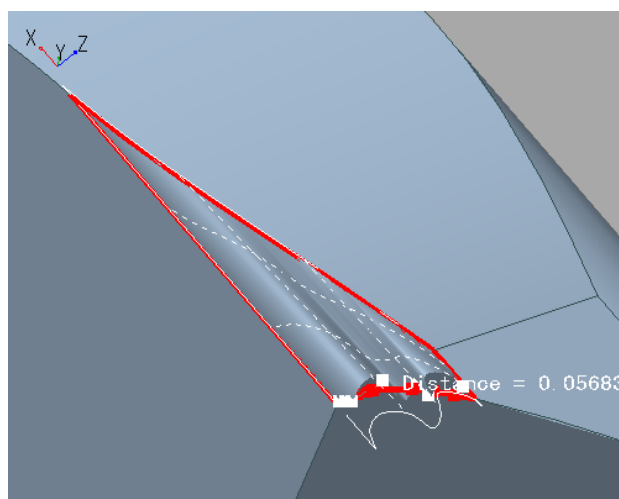
对于交互式修复之前和之后的模型，可以在修改的零件上执行几何比较。本节介绍如何对未保存的 drfx 与未经修改的 drfx 文件执行几何比对。

在这里，我们将修复错误项目"边和基准面间的间隙"。

1. 在工具栏上选择 [打开](📁) 在<tutorial>文件夹中打开 **SampleM3.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"边和基准面间的间隙", 选择 [放大当前目标](🔍)。




在视图中错误的位置被放大并显示。在此错误点处，替换曲面来纠正错误。




首先，我们在内部保存要与之进行比对的模型。




在 Editor 中，显示在视图中的模型被存储为形状数据，但是第二个模型可以在内部存储为另一个模型。切换到"几何比对"模式时，此内部保存的数据将显示为右侧几何比对模型。

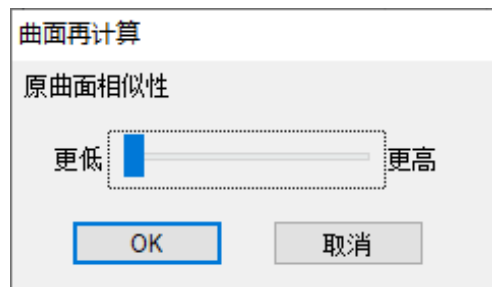
3. 从菜单中选择 [几何比对] > [目标模型] > [将当前模型复制到目标模型]().



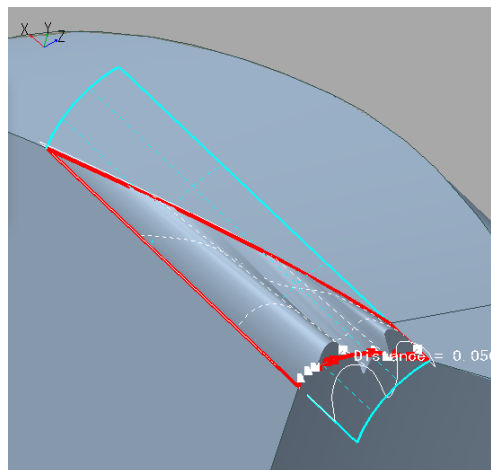
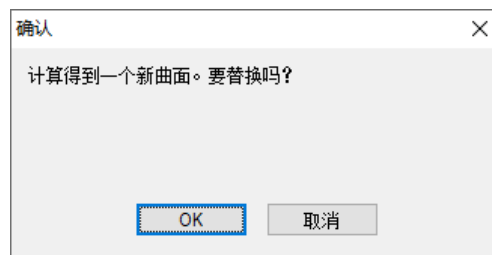
在 Editor 上看不到任何变化，但是显示的模型被存储。另外选择 [几何比对] > [目标模型] > [删除目标模型]() 删除内部存储的模型(*不选择)。

接下来，修复错误。

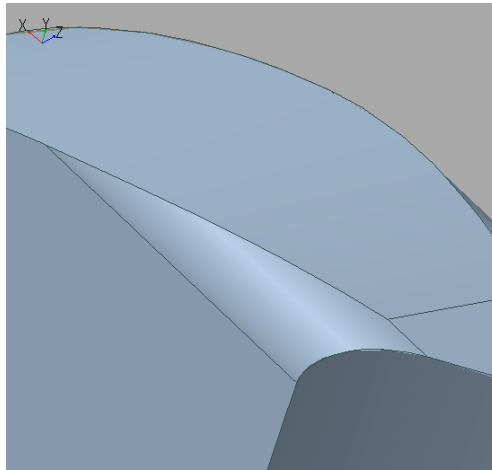
4. 点击导航面板中的 [再计算曲面]()。
5. 显示曲面再计算对话框。为了不在该模型中反映出异常的原曲面，因此将与原曲面相似性设置为更低然后点击[OK]。




6. 显示重新计算的表面并显示确认对话框。点击[OK]。

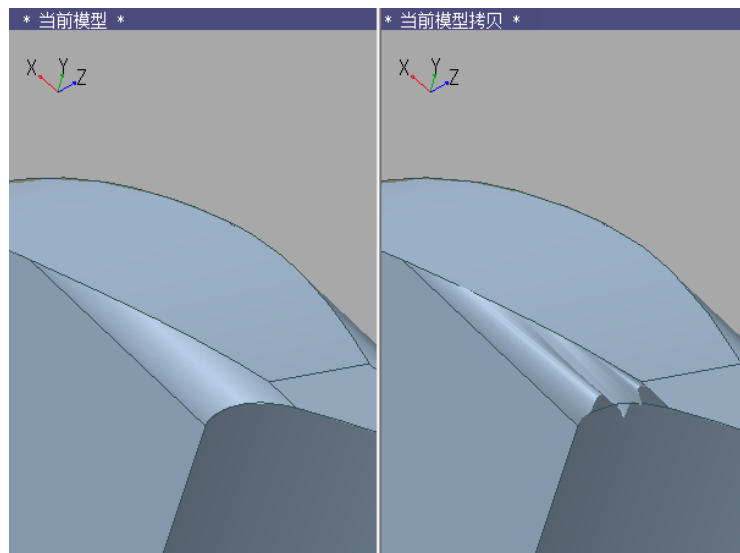


完成交互式修复后，比较修复前后。




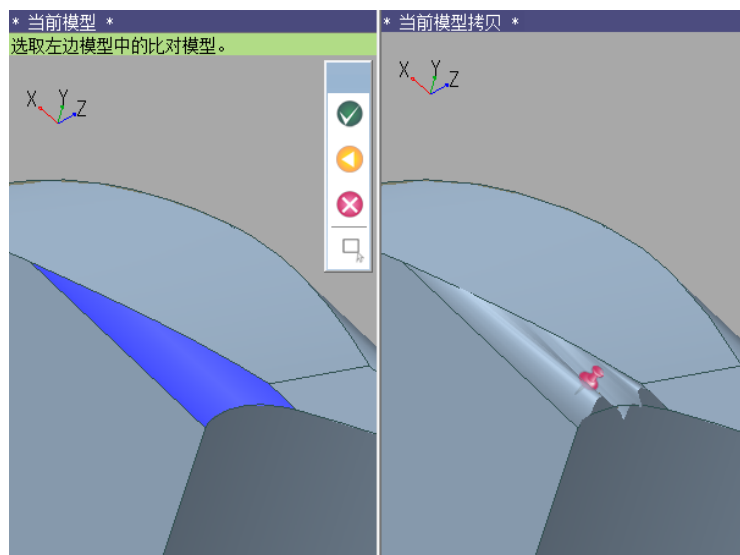
7. 从菜单中选择 [几何比对] > [几何比对方式]().

模式切换到几何比对模式。交互式修复后的模型显示在左视图,修复之前的模型显示在右视图。

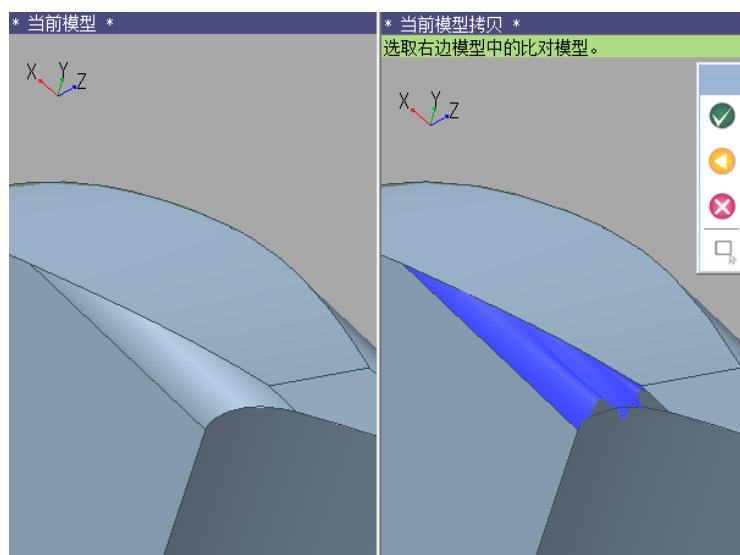


接下来,将通过交互式修复修复的面部部分。

8. 从菜单中选择 [几何比对] > [部分几何比对]。
9. 从左边的模型中选取面, 然后点击 [确定]().

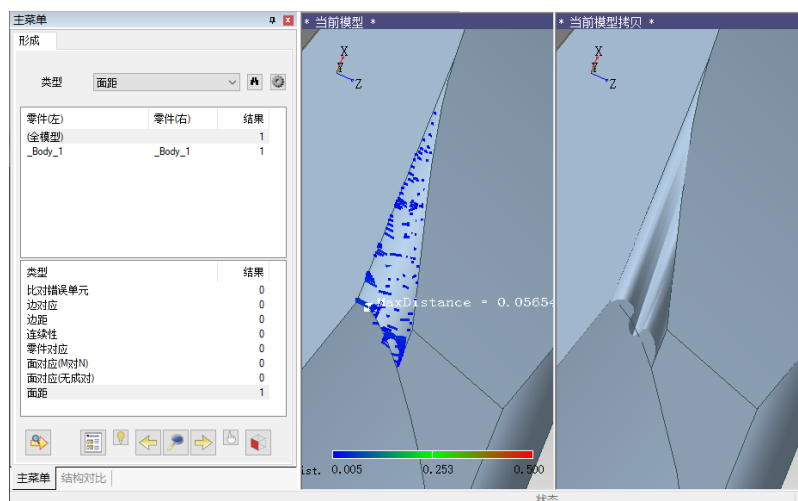


10. 从右边的模型中选取面, 然后点击 [确定](✓)。

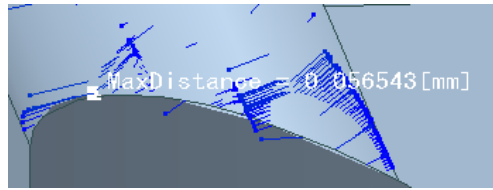


进行两个选定面的几何比对。

11. 从[主菜单(形成)]面板的错误项目列表中选择"面距", 选择[放大当前目标](🔍)。



可以确认差异是约为0.05毫米。



默认情况下，显示差异距离的颜色条的最小值为0.005毫米，最大值为0.5毫米。在此显示范围内，可以根据显示的差异更改最小值和最大值。

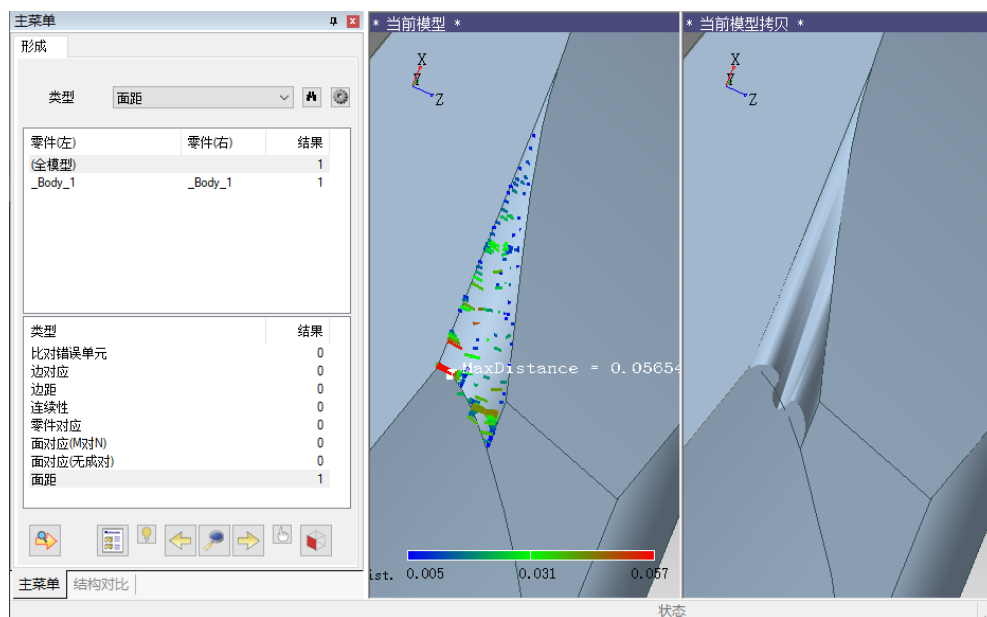
差异的显示颜色设置不正确，因此请更改设置。

- 从菜单中选择 [几何比对] > [设置] 或点击[主菜单(形成)]面板右上角的 [设置] (⚙️)。显示"几何比对设置"对话框。

在 [查看设置(1)] 页面里, 选择 "使用常规颜色范围" 和 "自动比例颜色" 选项, 然后点击 [确定]。





颜色条的颜色根据位置的距离而变化。





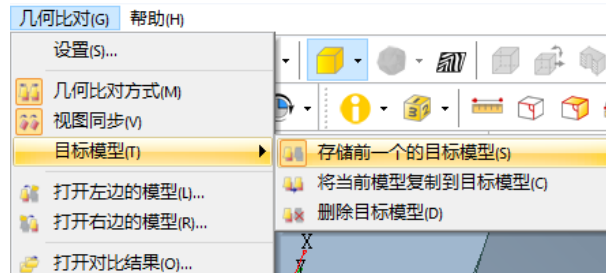
- 确认比对结果后，再次从菜单中选择 [几何比对] > [几何比对方式] (🔍️)。几何比对模式结束并且返回到交互式修复后的状态。



退出几何比对模式时，在右屏幕上显示的模型和内部保存的模型将被删除。

如果要在退出几何比对模式后仍保留内部模型, 请选择 [几何比对] > [目标模型] > [存储前一个的目标模型]( )。

如果 [储存前一个的目标模型]( ) 设置已启用, 退出几何比对模式时不会删除内部保存的模型。




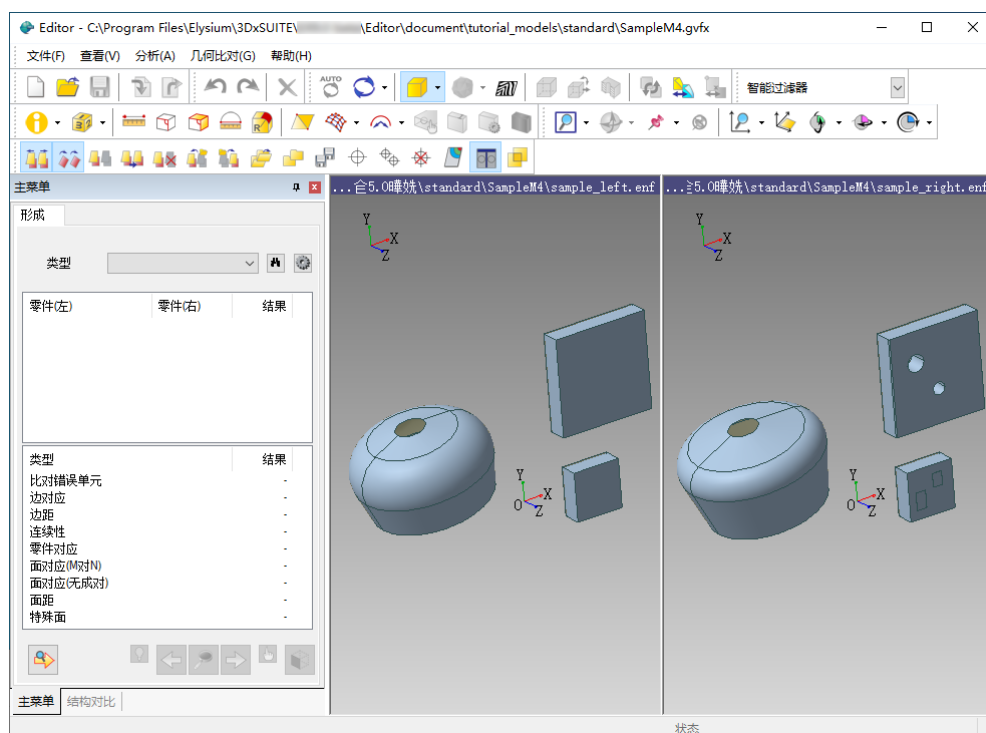
2.4.5. 快速比对功能


通过几何形状对比模式的快速比对功能，可以快速检查模型之间的差异。



快速比较功能比详细比对功能的错误项目要少。

1. 从菜单中选择 [几何比对] > [打开对比结果]()。
2. 显示打开对话框。在<tutorial>文件夹中指定 **SampleM4.gvfx** 并选择[打开]。




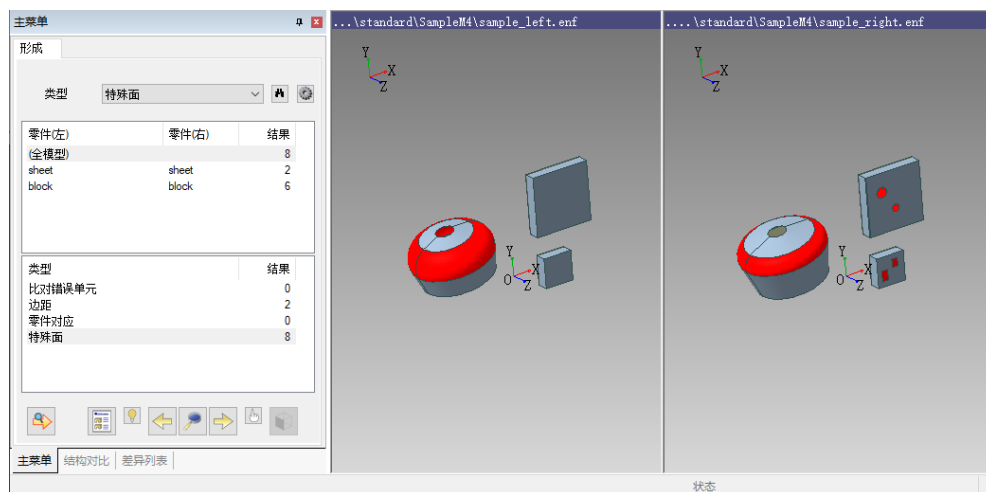
3. 从菜单中选择 [几何比对] > [设置] 或点击[主菜单(形成)]面板上[设置]()。
4. 弹出几何比对设置对话框。在比对设置选项卡指定"快速比对"为比对模式，然后点击右侧的[详细设置]。




5. 弹出几何比对设置对话框。确认"开始进行特征识别"已启用后点击[确定]。

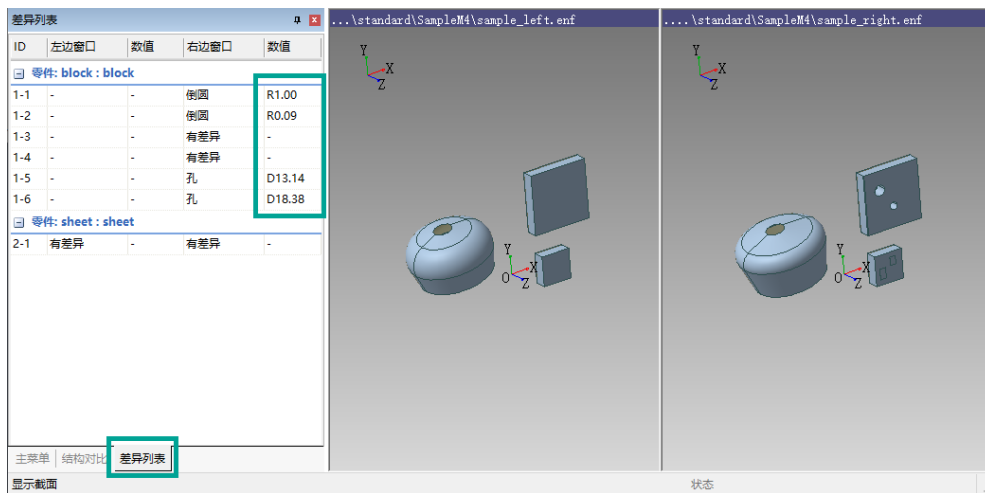


6. 从菜单中选择 [几何比对] > [开始比对] 或点击 [开始比对]()。
7. 如果从[主菜单(形成)]面板的错误项目列表中选择"特殊面", 则两个模型之间存在差异的点将以红色显示。



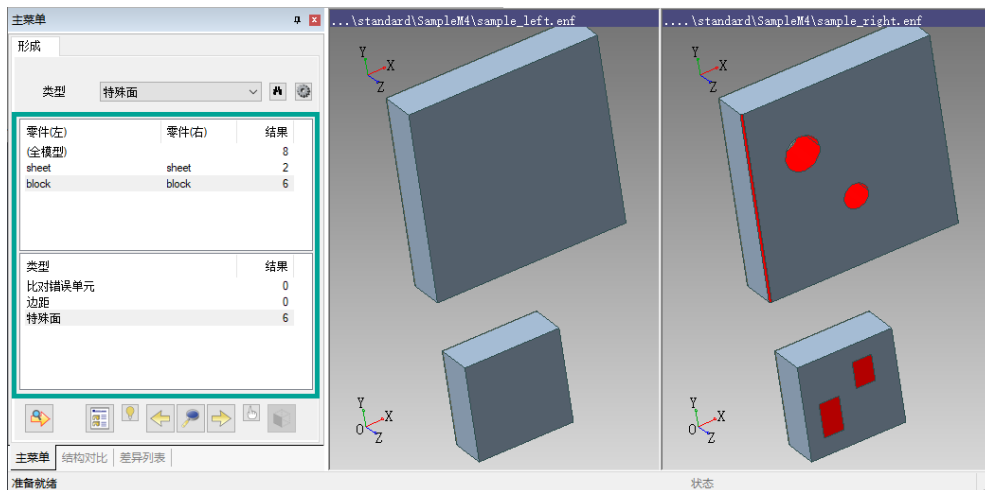
关于形状的差异, 与通常的比对功能一样, 在菜单中选择 [放大当前目标]() 进行确认。

这次在快速比对功能对话框中启用了"开始进行特征识别"来进行几何比对, [主菜单(形成)]面板中追加了几何差异列表表。在几何差异列表中, 可以确认每个识别差异。

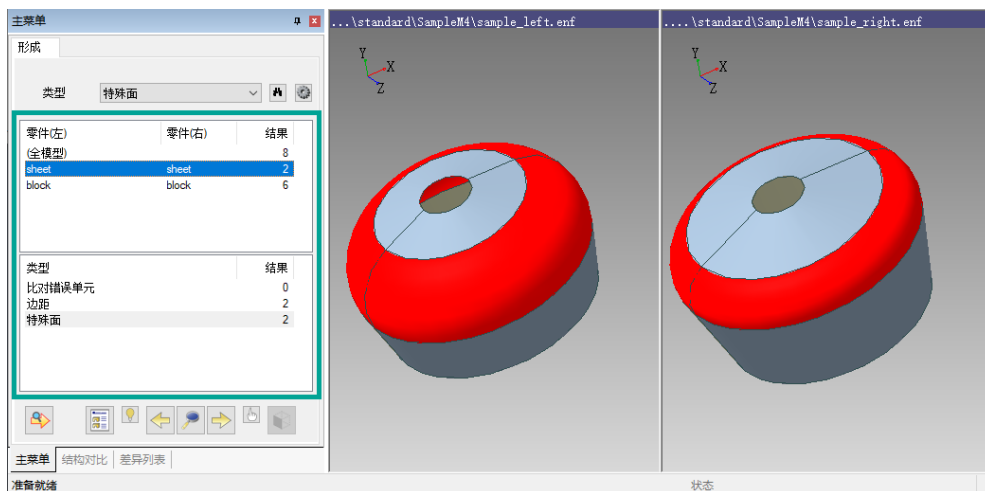


另外对于具有多个零件的模型，可以按每个零件显示比较结果。

- 从[主菜单(形成)]面板的差异列表中选择"block"零件。您可以从整个模型的显示切换到每个零件的显示，并检查每个对应零件的差异。

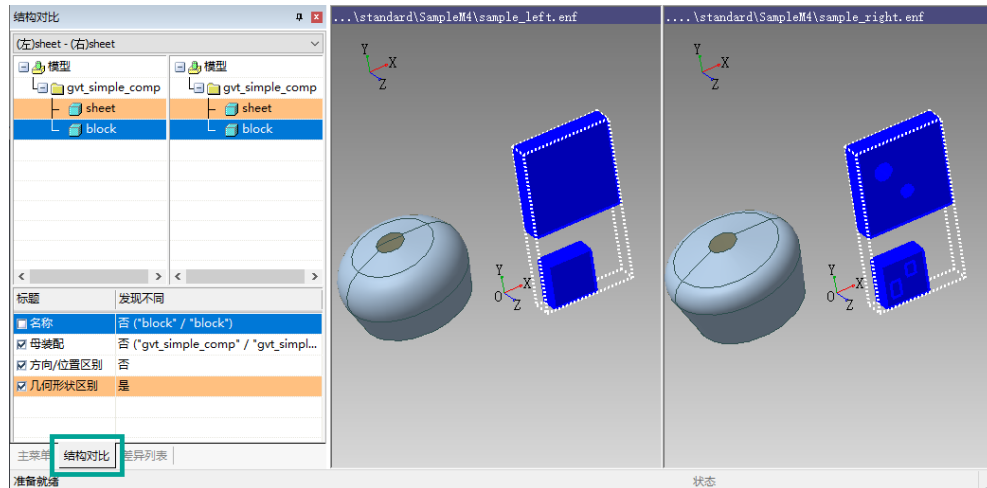


- 从[主菜单(形成)]面板的差异列表中选择"sheet"零件。这个也和"block"一样，可以快速检查零件之间的差异。



当您检查结构对比面板时，装配树中具有差异部分会在列表改变背景颜色。

如果在结构对比选择部件，则在视图中相应的部分会显示蓝色显示。



通过"快速比对"功能，可以快速且方便地检测装配模型中的几何差异。

3. 中级篇

本章将详细介绍如何使用交互式修复功能修复错误。到目前为止，您已经掌握了相关的知识，Editor 可以让您转换大多数的数据。

3.1. 交互式修复

本部分将说明如何修复经常发生的"边和基准面间的间隙"错误。

错误项目修复顺序

当检测到错误"自相交环路"和"自相交曲面"时，必须首先修复它们然后再处理其他错误项。如果在存在这两种类型的错误时修改其他错误项，修复功能可能无法正常工作。

如果未检测到"自相交环路"和"自相交曲面"错误则可以从任何错误项开始修复。

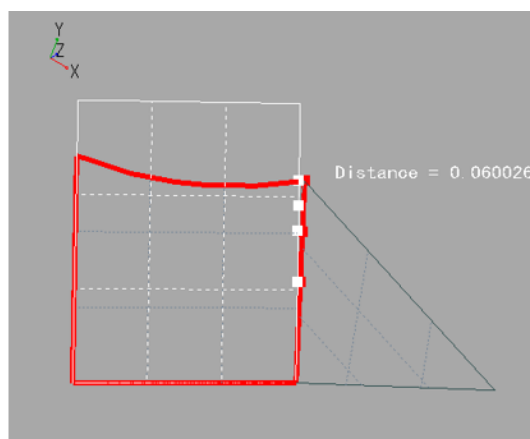
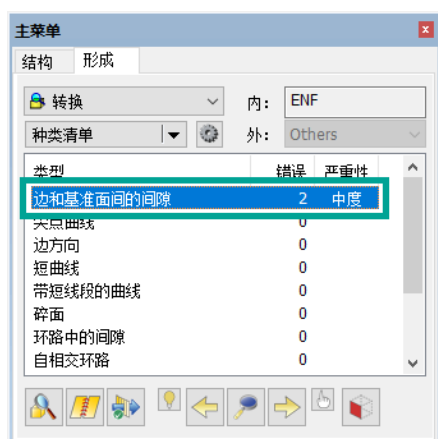
"边和基准面间的间隙"错误是在数据转换期间经常发生的错误，您可以选择许多修复功能。本章将说明每个功能，以便您可以从中选择最合适的功能。






- 有关如何检查错误部分的信息，请参阅本书的 [初级篇] 中的 ["检查错误"](#)。
- 有关交互式修复的一般操作，请参阅本书的 [初级篇] 中的 [2.3.6, "交互式修复"](#)。

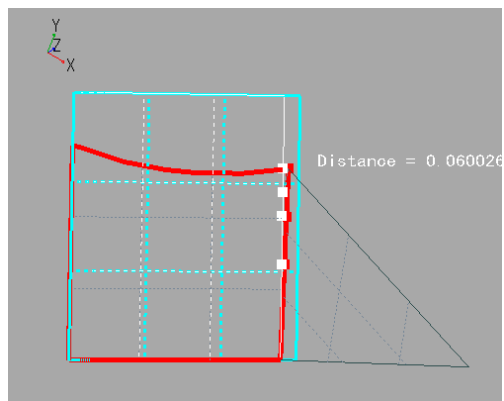
3.1.1. 延伸曲面

1. 请参考 [2.2.1, "打开文件"](#) 并在<tutorial>文件夹中打开 **ExtendSurface.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的类型列表框中选择"边和基准面间的间隙"。目标区域在视图图中以红色显示。

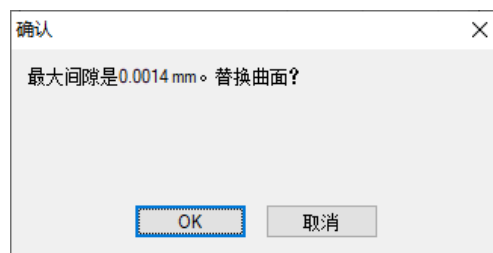


您可以看到该面(红色)以曲面(白色)高亮显示。在这种情况下，请使用[延伸曲面]()。

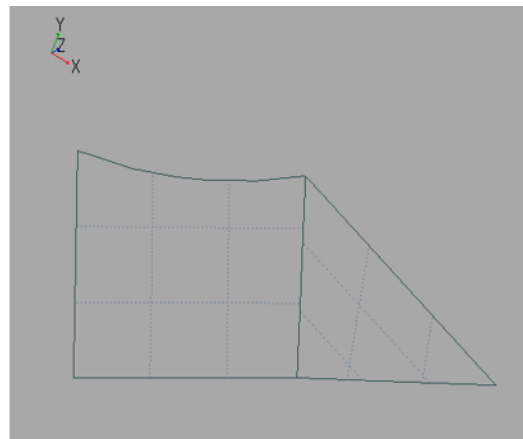
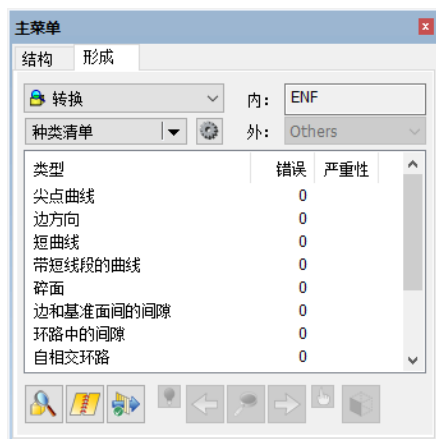
3. 从菜单中选择 [修复] > [切分/延伸] > [延伸曲面] 或点击导航面板中的 [延伸曲面]()。在这种情况下 按导航面板上的 [延伸曲面] ()。
4. 计算新曲面，并在视图显示延伸的淡蓝色曲面。




同时出现显示曲面和相关边之间距离的对话框。显示"边和基准面间的间隙"的最大值。如果您同意上述对话框显示的位置，请点击[OK]。



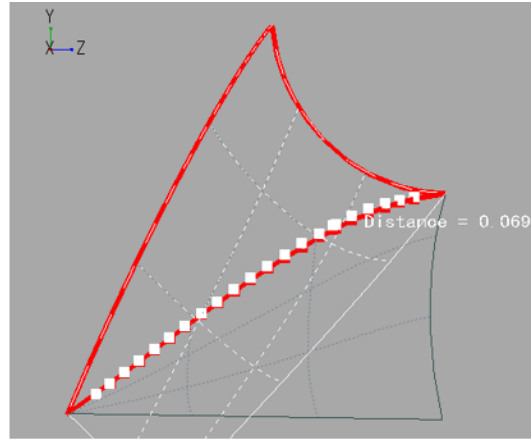
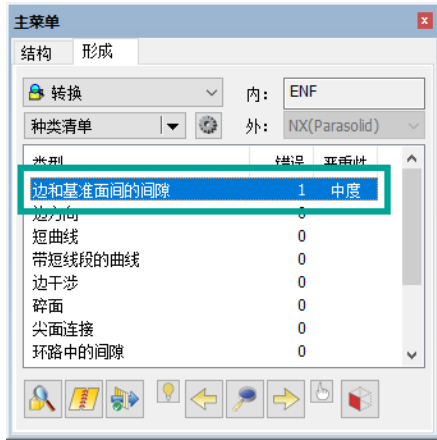
错误已得到纠正，类型列表会被更新。



请注意，[延伸曲面]() 可用于适当地延伸圆柱和其他解析几何表面。有关更多详细信息，请参阅附录中的 [A.2, “解析曲面”](#)。

3.1.2. 面到环路匹配

1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **FitFaceToLoops.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择“边和基准面间的间隙”。目标区域在视图中以红色显示。



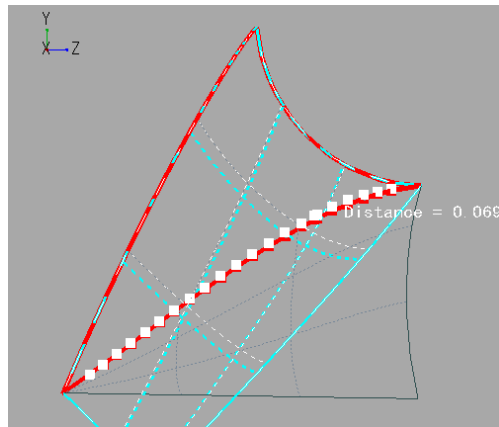
在这种情况下，使用 [面到环路匹配] 修复错误。



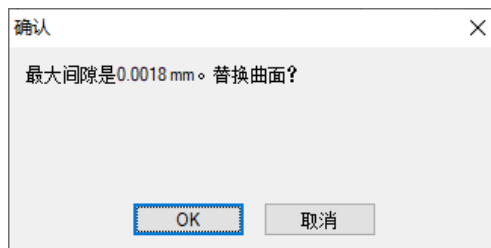
它会变形曲面并将其靠至面边界。同时间隙会去除。对于大多数情况该功能都适用。可以纠正大多数“边和基准面间的间隙”的错误。

3. 从菜单中选择 [修复] > [边与面之间的间隙] > [面到环路匹配] 或点击导航面板中的 [将面与环路匹配] ()。在这种情况下，在导航面板中点击[将面与环路匹配] ()。

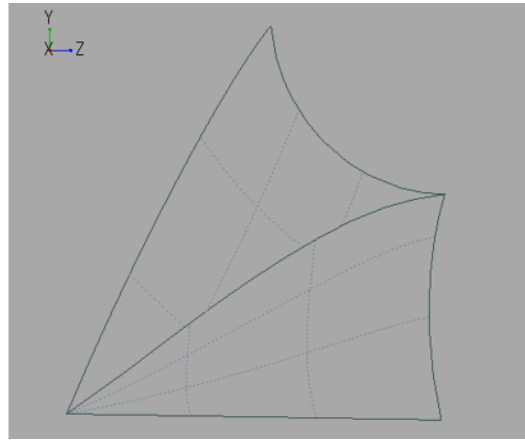
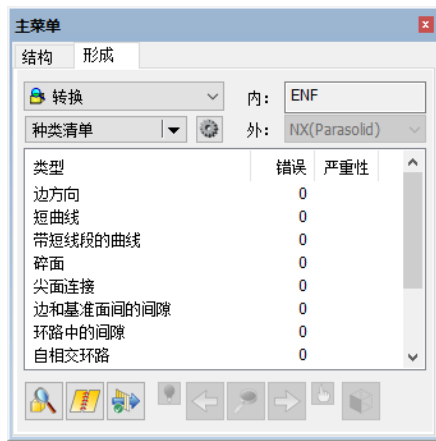
计算新曲面，并在视图显示延伸的淡蓝色曲面。



4. 同时，出现显示曲面和相关边之间距离的对话框。点击[OK]。



错误已得到纠正，列表会被更新。

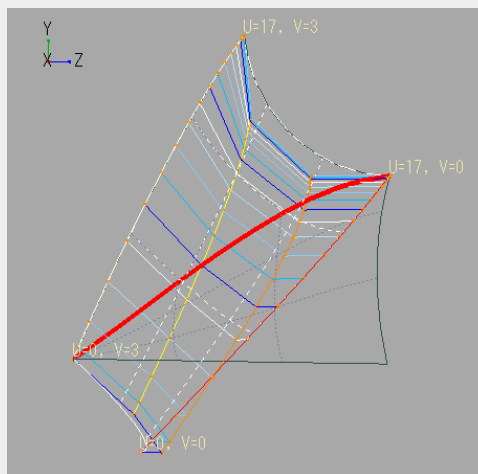



可以纠正大多数 "边和基准面间的间隙" 的错误用 [面到环路匹配]。但是对于要严格保持形状的弯曲表面，例如圆柱表面或球形表面，请使用 [延伸曲面] 或 [将边投射到曲面上] 对其进行修改。


面到环路匹配和控制点

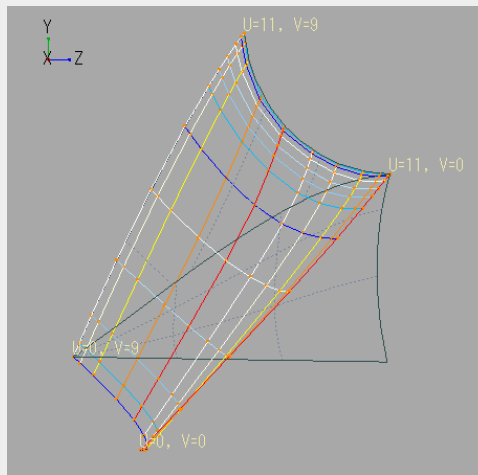
为了解面到环路匹配的功能，让我们比对修复前后的控制点。请选择 [编辑] > [取消] (↶)。

选择 [分析] > [控制点] > [曲面] (📐) 并指定有错误的表面。将出现修复前的控制点。



接下来选择 [编辑] > [恢复取消]() 进入修复后的状态。

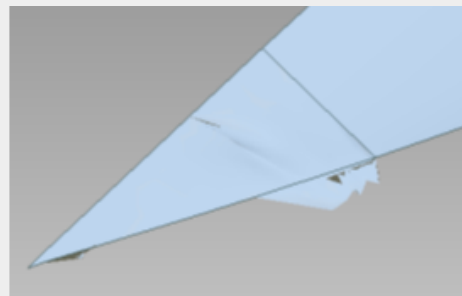
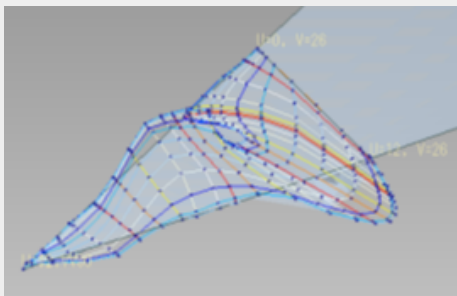
同样选择 [分析] > [控制点] > [曲面]() 并指定有错误的表面。将出现修复后的控制点。





比较修复前后的曲面，可以看到控制点的数量已增加以修复错误项目"边和基准面间的间隙"。

面到环路匹配是通过移动或增加控制点来进行修正的所以不适合控制点质量差的曲面。

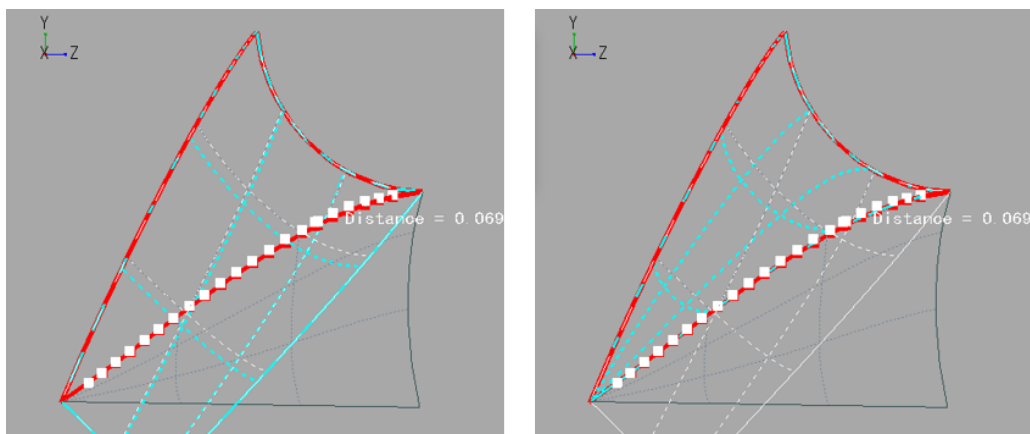
(参考)控制点质量差的曲面(左: 控制点显示+半透明, 右: 阴影)



3.1.3. 边界, 曲面 → 曲面

[边界, 曲面 → 曲面]() 会创建一个曲面以适应面的边界形状。当[面到环路匹配]() 无法修复时, 建议使用此功能。因为它并不经常使用, 因此我们仅在此进行说明。

以下是比较 [面到环路匹配](左下图) 和 [边界, 曲面 → 曲面](右下图) 的修复结果。修复后的曲面以淡蓝色显示。



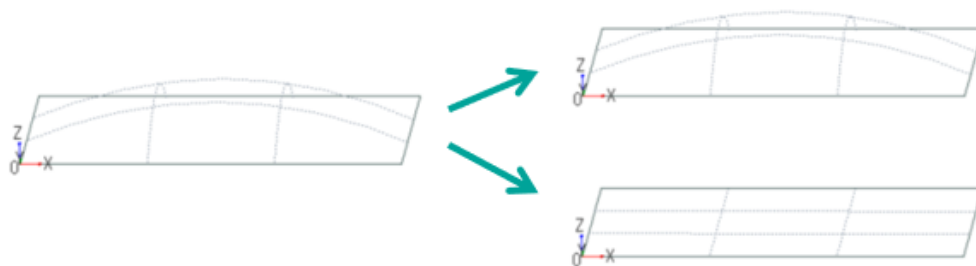
因为 [面到环路匹配] 是操作控制点进行修正所以曲面的形状几乎没有变化。另一方面 [边界、曲面 → 曲面], 将计算一个新的表面。在控制点质量差的情况下, 用[边界, 曲面 → 曲面] 修复可能更合适。

另外 [边界, 曲面 → 曲面] 不能用于面的边界太复杂的面。

3.1.4. 边界 → 曲面

[边界 → 曲面]() 参照轮廓曲线的形状创建新曲面。因此与 [边界, 曲面 → 曲面]() 不同, 不会引用原始曲面的几何形状。


下图显示使用了 [边界, 曲面 → 曲面](右上图) 和 [边界 → 曲面](右下图) 对中心凸出的曲面(左图)进行修复后的结果。



建议使用此功能修复几何形状 (例如波浪和自相交) 的面。

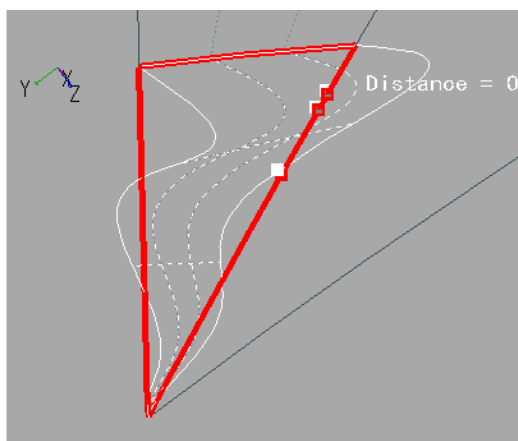
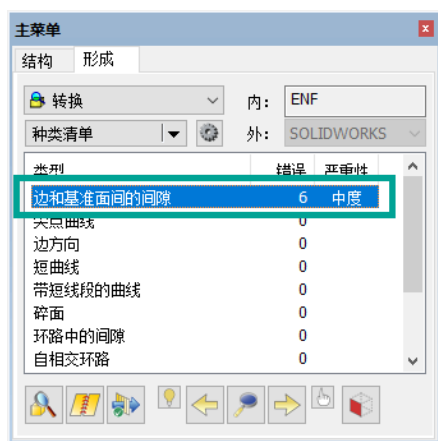
另外与 [边界, 曲面 → 曲面] 一样不能用于面的边界太复杂的面。

3.1.5. 再计算曲面


[再计算曲面]() 会创建一个新的曲面基于平面或圆柱面的表面。

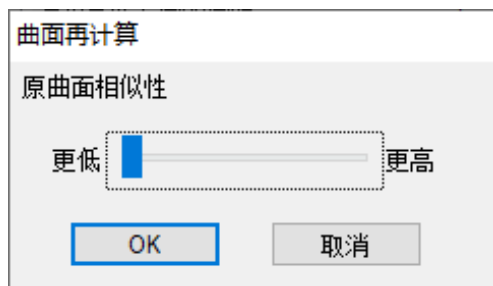
该功能主要用于修复 "自相交曲面" 和 "无法计算法线的曲面"。对于 "边和基准面间的间隙", 建议在其他功能无法修复时使用。

1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **RecalculateSurface.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择 "边和基准面间的间隙"。目标区域在视图中以红色显示。



您会看到曲面(白色)有很大的起伏。在这种情况下请使用 [再计算曲面]。

3. 点击导航面板中的 [再计算曲面]()。
4. 显示曲面再计算对话框。为了不在该模型中反映出异常的原曲面，因此将与"原曲面相似性"设置为更低, 然后点击[OK]。

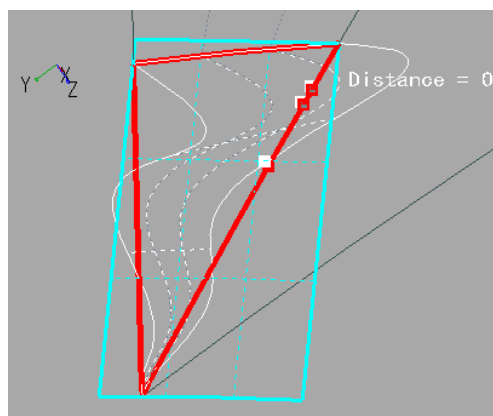


原曲面相似性设置越高原始面的形状将被反映得更多，但是需要的计算时间会增加。通常在默认设置中使用，如果想要更准确地反映原始面的形状，请提高原曲面相似性。

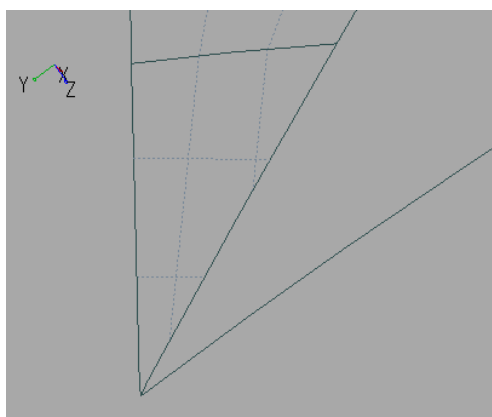
另一方面如果由于原曲面形状不正确等原因不想反映原始形状，请将原曲面相似性设置为最低。原始表面的形状被完全忽略。

另外如果生成表面的品质不好, 则可以调整原曲面相似性以提高质量。


5. 显示确认对话框，点击 [OK]。



替换了自相交曲面的面，并且所有错误已得到修复。



3.1.6. 将边投射到曲面上

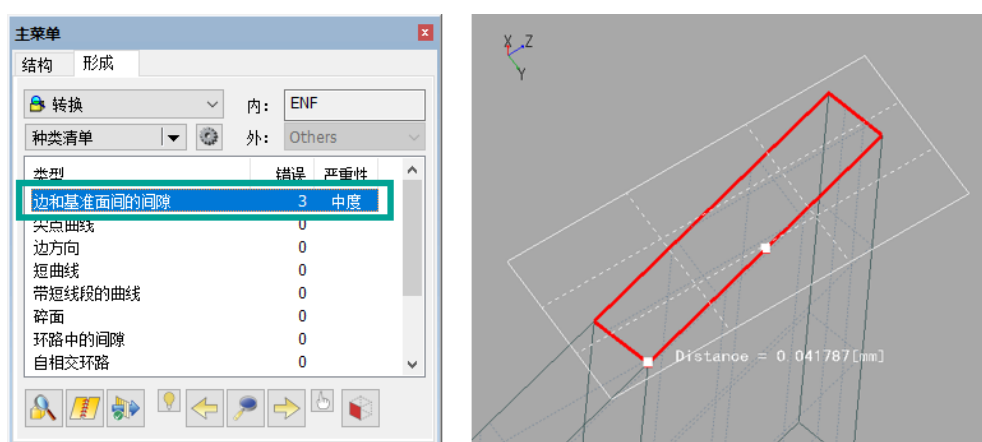
相对于其他 "边和基准面间的间隙" 的修复功能修复 "曲面", [将边投射到曲面上]() 能修复 "曲线"。因此, 相关的图元可能会发生错误。

主要用于需要严格保持几何的面, 例如设计面, 圆柱面和球形面。

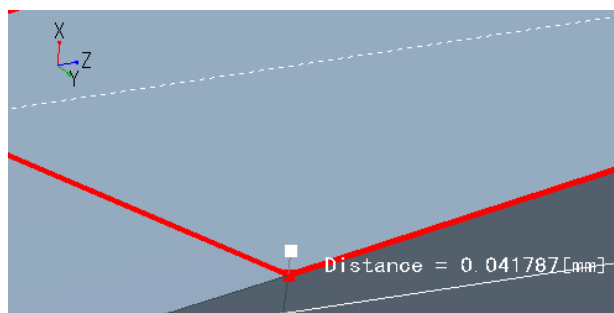
我们将说明 [将边投射到曲面上] 的特征及注意事项, 然后说明 [将边投射到曲面上] 的修复用法。


■ 将边投射到曲面上的修复示例 (1)

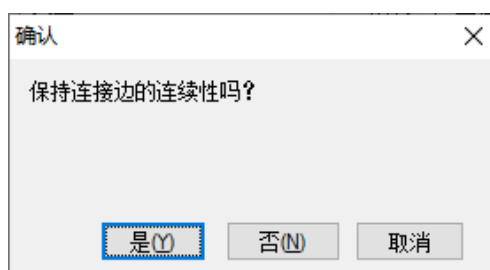
1. 请参考 2.2.1, "打开文件" 并在<tutorial>文件夹中打开 **Projection.drxf**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"边和基准面间的间隙"。目标区域在视图图中以红色显示。

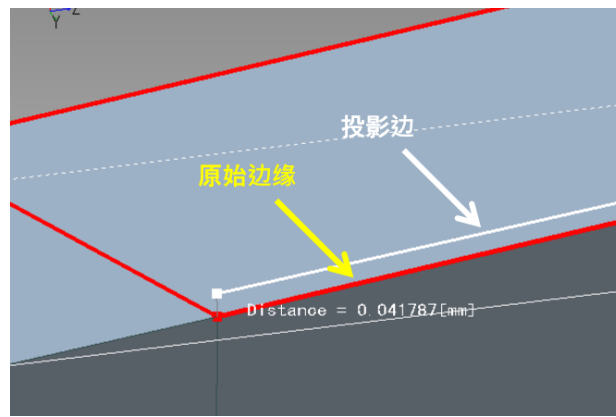


您会看到曲面(白色)和边(红色)是分开的。在这种情况下, 请使用 [将边投射到曲面上] 将边投射到曲面上。

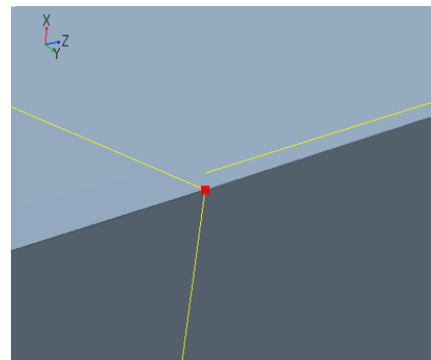
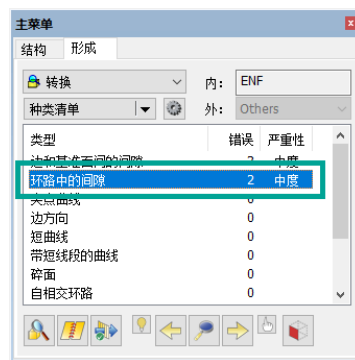


3. 点击导航面板中的 [将边投射到曲面]()。
4. 投影的结果可以在视图上以白色预览, 并显示一个对话框, 以确认连接边的连续性。点击[是]。

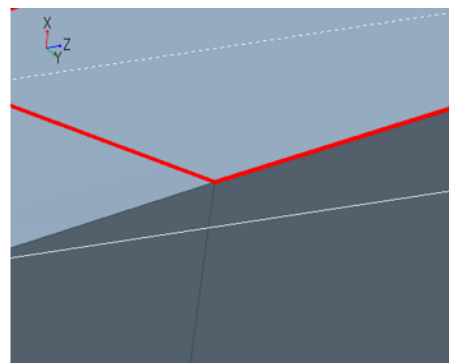
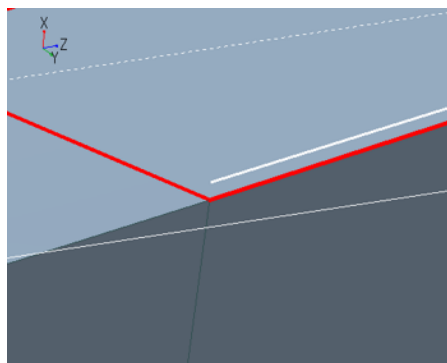




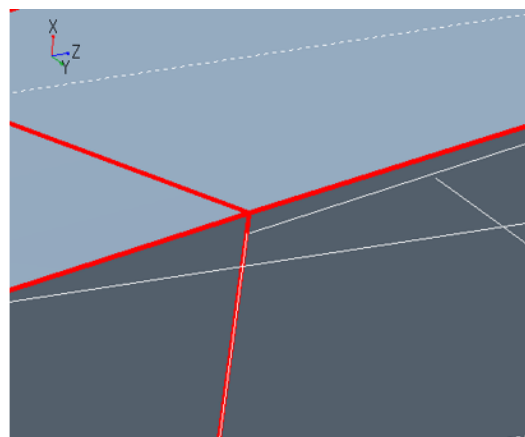
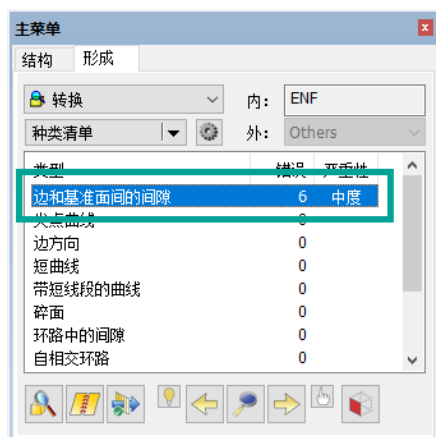
如果在确认对话框中选择[否]，则仅移动要修改边界的边。因此边被分离，并且被检测为"环路中的间隙"错误。未能更新相关边会导致环路中的间隙。



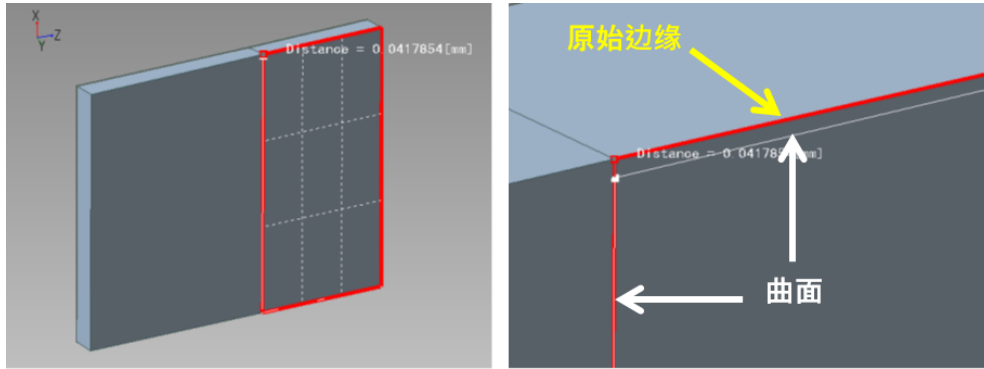
移动到要修改的曲线关联的边。



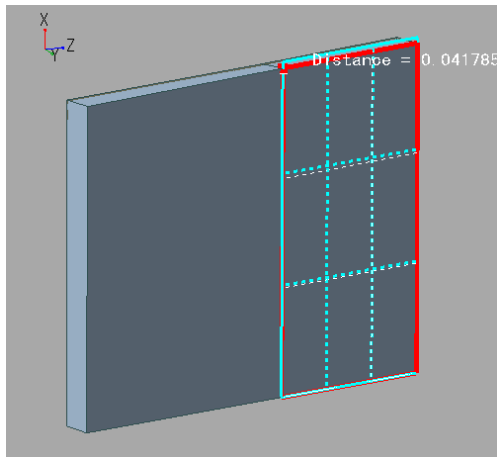
由于曲线向上移动，相邻曲线与曲面之间产生距离增加了 "边和基准面间的间隙" 错误。



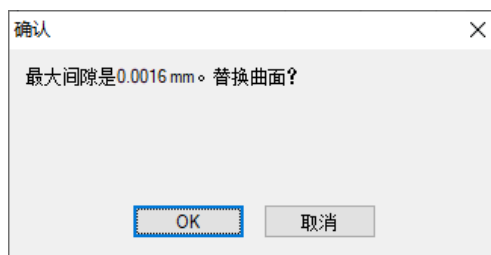
5. 点击 [下一个](→) 时, 显示下一个错误。您也可以点击 [前一个](←) 返回前一个错误。



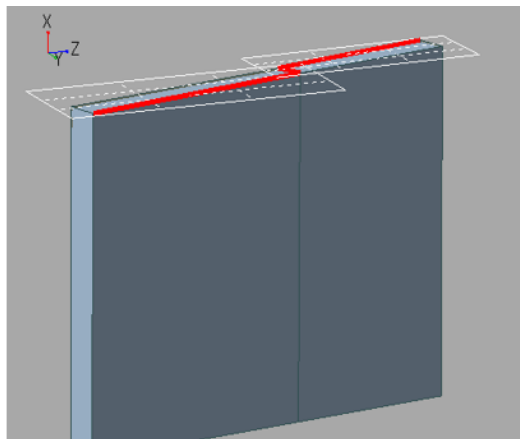
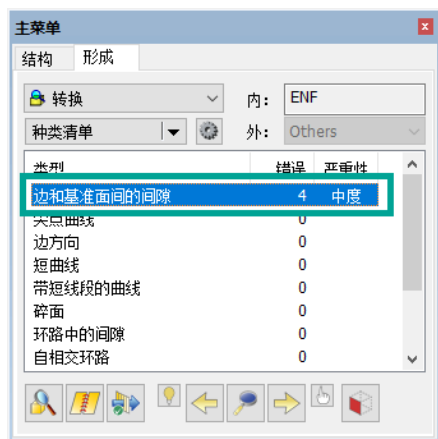
6. 点击导航面板中的 [延伸曲面](→)。
7. 计算新曲面, 并在视图显示延伸的淡蓝色曲面。




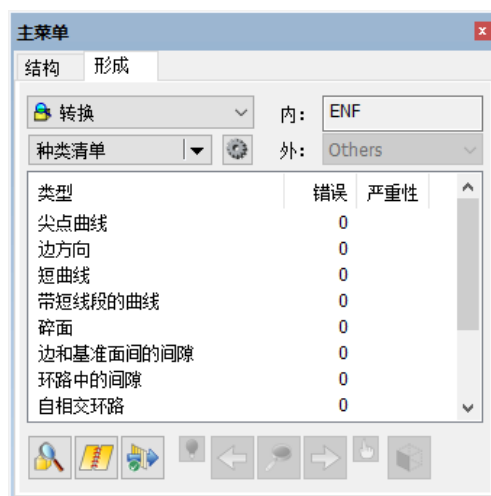
同时, 出现显示曲面和相关边之间距离的对话框。显示 "边和基准面间的间隙" 的最大值。如果您同意上述对话框显示的位置, 请点击 [OK]。



错误已得到纠正, 列表会被更新。

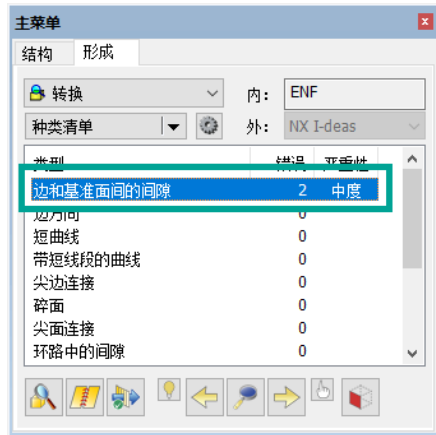


请在导航面板上使用 [将面与环路匹配] () 纠正 "边和基准面间的间隙" 中剩下的所有错误。

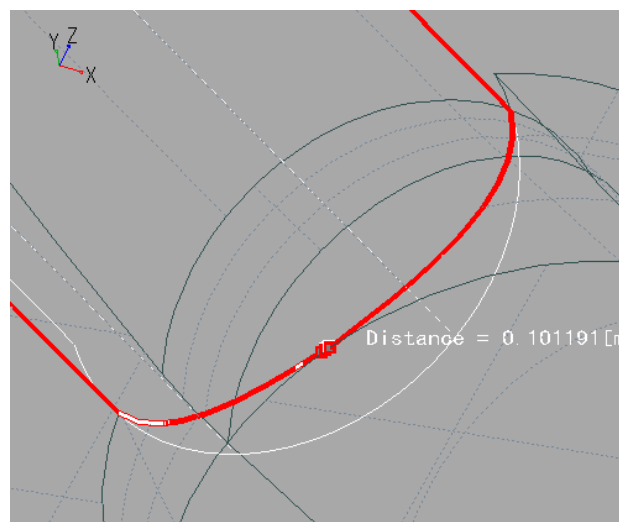
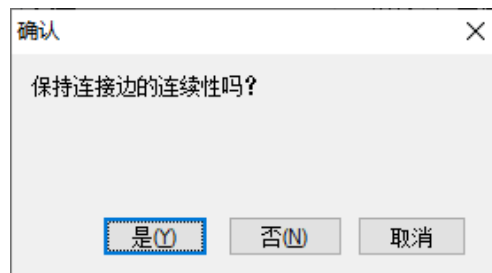


■ 将边投射到表面上的修复示例(2)

1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **Projection2.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择 “边和基准面间的间隙”。 目标区域在视图中以红色显示。



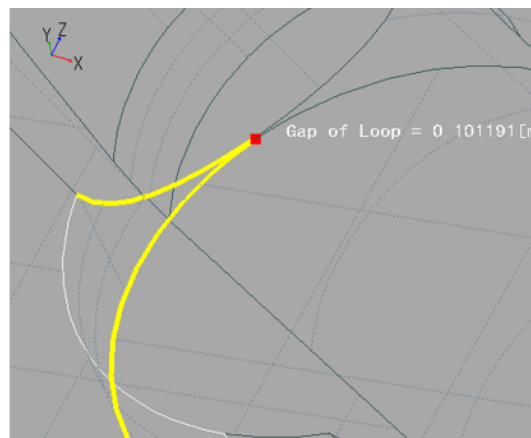
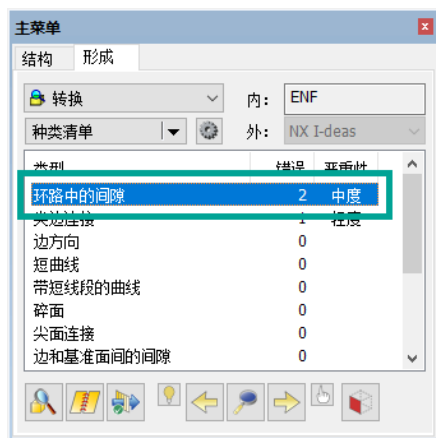
3. 点击导航面板中的 [将边投射到曲面] (图标: 将边投射到曲面)。
4. 投影的结果可以在视图上以白色预览, 并显示一个对话框, 以确认连接边的连续性。点击[否]。



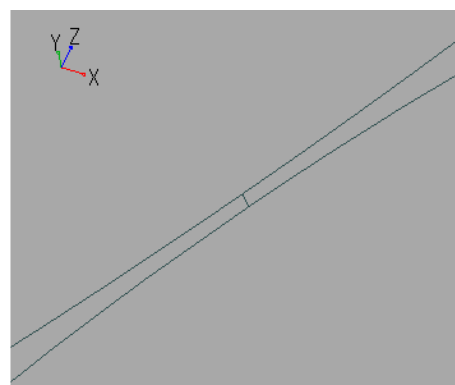
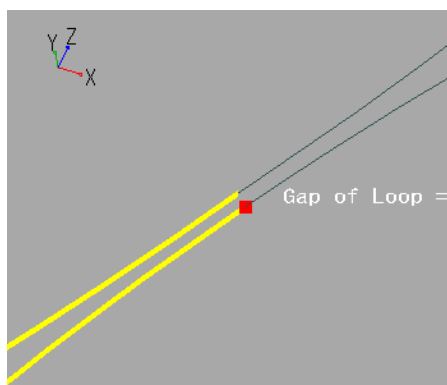
与这样例模型一样，如果相邻的边彼此靠近并且也进行了更新，则可能无法正确修复。



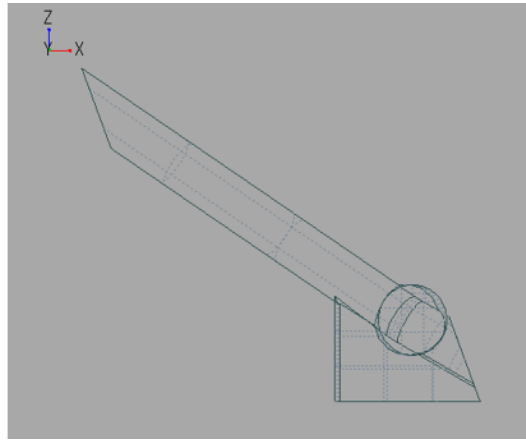
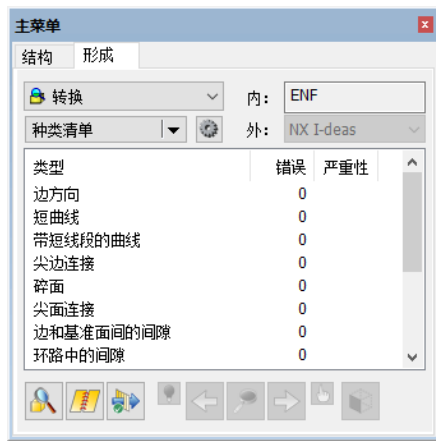
5. 以相同的方式，不更新相关的边缘而点击 [将边投射到曲面] () 修复。修复了所有错误项目"边和基准面间的间隙"。但由于没有更新相关的边缘，所以检测到 "环路中的间隙"。
6. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择 "环路中的间隙"。目标区域在视图图中以红色显示。



7. 点击导航面板中的 [合并边终端] ()。加一条曲线插到狭长面中以修复"环路中的间隙"的错误。



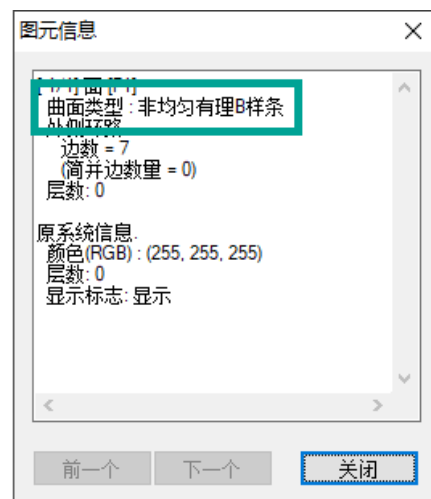
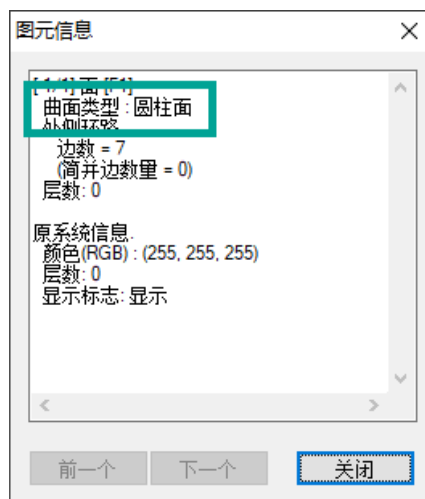
现在所有的错误都被修复了。



"边和基准面间的间隙"的错误也可以通过 [面到环路匹配] (🔧) 进行修复。请注意当您使用 [面到环路匹配] 进行修复时，该面会稍微变形并且可能不是圆柱面。

如果您想保留圆柱面并像样例模型一样对其进行修复，请使用 [将边投射到曲面] (📐)。

通过 [分析] > [要素信息] (📘), 可以确认 [将边投射到曲面上] 中修正的曲面(左下图)与圆柱面没有变化, 而通过 [将面与环路匹配] 为"非均匀有理B样条"(NURBS曲线)。



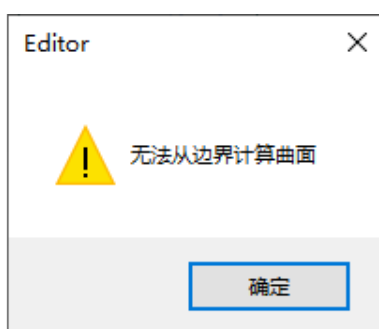
3.2. 修复方法的有效性

可以通过以下三种方法确认所执行的修复方法是否正确。


- 修复时出现错误信息
- 修复后的曲面的形状
- 增加或减少错误数量

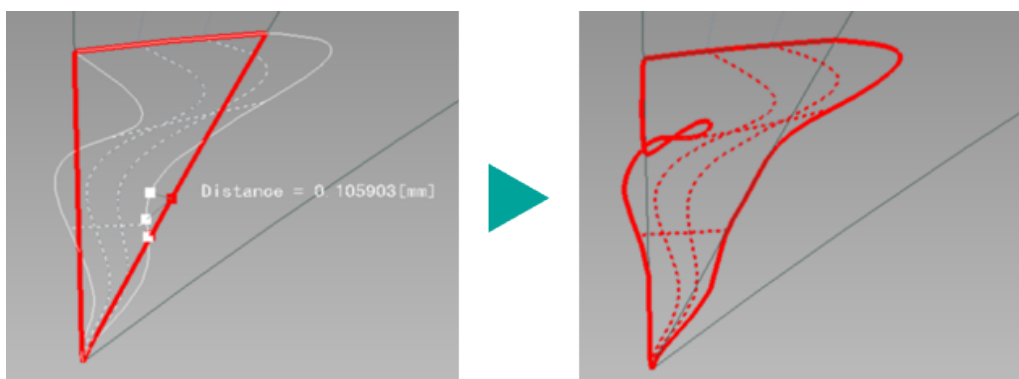
■ 修复时出现错误信息

例如，如果在具有复杂边界的面上执行 [边界, 曲面→曲面]() 时，会显示以下错误对话框，因此可知到这个修复方法不恰当。



■ 修复后曲面的形状


例如如下图所示，执行 [将面与环路匹配]() 后，可能会计算出起伏的曲面。在这种情况下，请取消修复并执行其他修复功能。



■ 增加或减少错误数量

由于会自动检测到由修复引起的错误，因此可以通过检查从[主菜单(形成)]面板上错误项目列表中错误数量的增减，来确认修复是否正确。



但是虽说错误数增加了，但未必是不恰当的修复方法。例如，如 [将边投射到曲面上]() 执行后在结构上可能会产生"环路中的间隙"。

如果未显示修复图标

即使您在错误项目列表中选择了错误项目，由于以下原因，导航面板中的修复图标也可能不会显示。

- 执行自动修复之前

除某些功能外，您无法在执行自动修复之前进行交互式修复。

- 严重性为"轻度"的项目

对于某些严重性较低的错误项，没有专用修复的功能，因为可以将数据正常传递到输出系统而无需修复错误。

但是在设计时请小心，以免发生尽可能多的错误。因为它们可能会在分析、制造等后处理过程中引起问题。



有关错误项的严重性，请参阅附录中的 [A.1, “错误项列表”](#)。

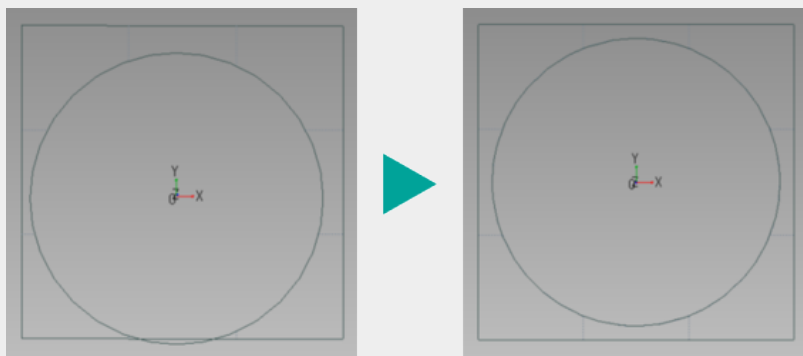
- 可通过其他修复错误项目而修复的项目

由于可以通过修复其他错误项目同时进行修复，因此可能不会显示修复图标。一个例子是 "顶点和曲面间的间隙" 可以通过校正 "边和基准面间的间隙" 来修复。

- 不可修复的项目

如果没有适当的修复功能，将不会显示修复图标。检查错误位置，并在必要时使用导入系统来进行编辑或修改。例如超出外侧的错误(下图)，在 Editor 中无法修复。

这种错误被检测为"相交环路"。使用导入系统来进行编辑或修改。




3.3. 有用的工具

本部分将向您展示一些有用的工具，用于 Editor 进行交互式修复。

3.3.1. 选择过滤器

选择过滤器功能使您可以过滤在视图中规定目标单元。如果要拾取具有多个目标单元的零件，则通过使用选择过滤器来限制目标单元。


(示例) 删除不必要的单点时

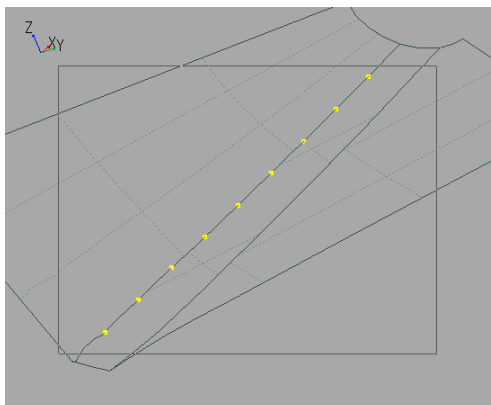
1. 从菜单中选择 [编辑] > [删除]，或从编辑工具栏中点击 [删除]()。
2. 在[选择项]选项面板中，选择规定目标单元。



3. 将选择过滤器切换到“顶点”。



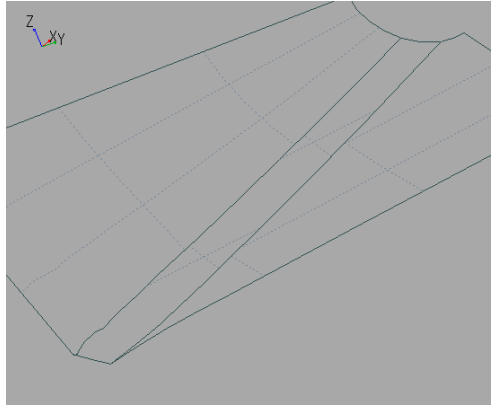
4. 选择显示在视图右上角的 [区域选取模式]()，并在鼠标左键单击的同时拖动它，包围要删除的点。





按住 [Ctrl]键的同时单击鼠标左键并拖动以将其包围为矩形。

5. 点击[完成]()。只删除选定区域内的点。




3.3.2. 裁剪框

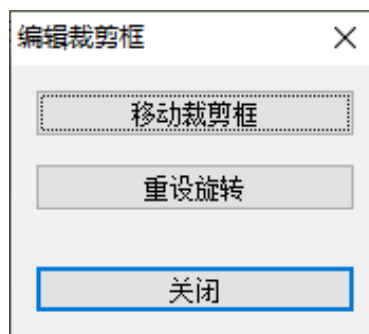
在Editor的裁剪框功能中，能显示以指定位置为中心的长方体(裁剪框)中包含的图元。

如果只想操作模型内部的要素时，则可以通过隐藏操作目标区域以外的图元来方便地进行作业。可以自由调整裁剪框的位置、形状和角度。

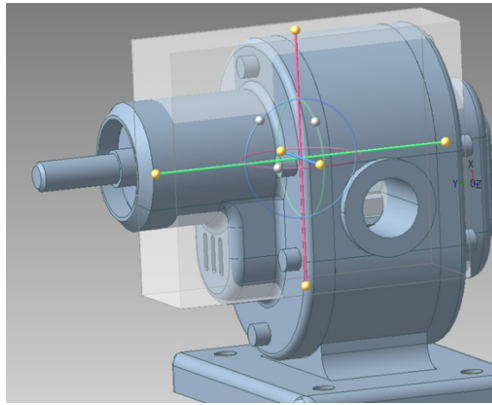
■ 如何使用裁剪框

1. 选取菜单 [查看] > [编辑裁剪框] 或点击工具栏上点击 [编辑裁剪框]()。

在视图中显示一个编辑裁剪框对话框。



2. 在编辑裁剪框对话框中点击[移动裁剪框]，用户可以开始调整裁剪框的大小和角度。选中的图元就会被当作裁剪框的中心。




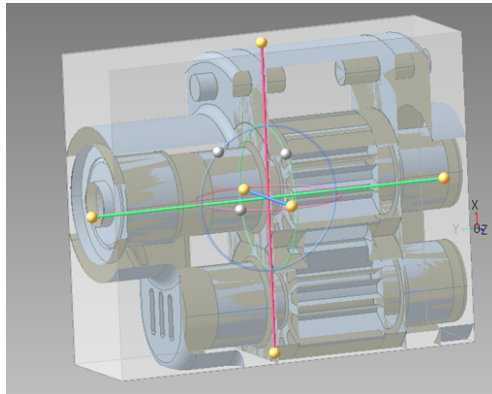
裁剪框大小是自动按照3D视图的大小来设置的。

3. 在裁剪框中通过拖动操作手柄来调整裁剪框的大小和角度。

- 黄色手柄: 调整裁剪框的大小
- 灰色手柄: 调整裁剪框的角度

点击[关闭]来结束调整裁剪框的大小和角度。

4. 选取 [查看] > [仅显示裁剪框中的图元] 或点击工具栏上 [仅显示裁剪框中的图元]()。点击(启用)仅显示在裁剪框中的图元。再次点击显示所有。




在显示区域受限的情况下删除模型内的图元。

4. 高级篇



大多数CAD数据都可以使用到 "3, 中级篇" 的知识进行适当的转换。但是根据源数据的状态, 可能需要更复杂的操作。

在高级篇中, 我们将以案例研究的方法说明如何修复需要技术操作的错误。

4.1. 修复自由边

如果导入的面之间没有连接信息的数据, 则可以通过执行 [自动缝合]() 合并自由边, 但是可能不能合并所有自由边。

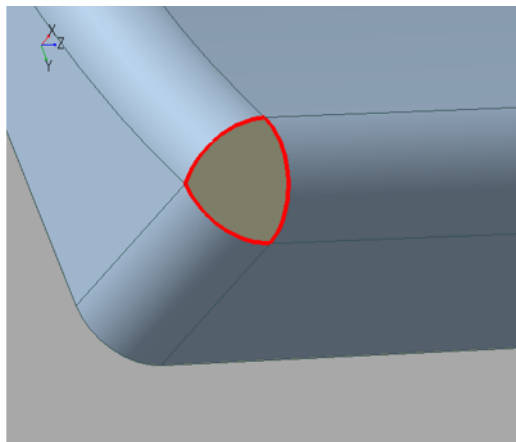
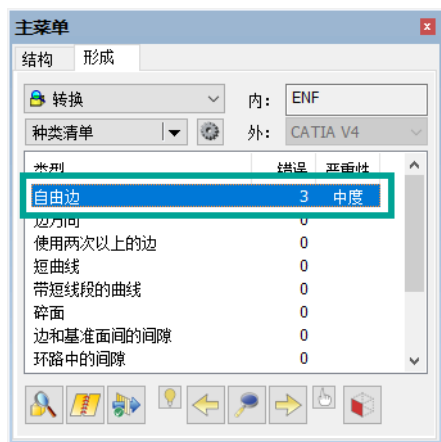


在每个案例都已预先执行了 [自动缝合]() 及 [自动修复]()。


4.1.1. 案例1：丢失面

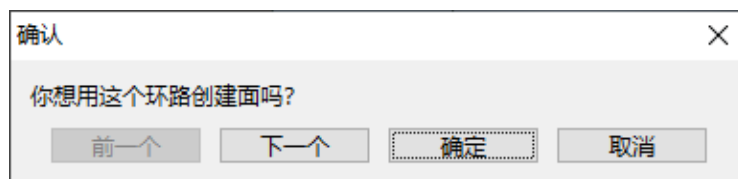
在导入IGES等文件时, 圆角部分可能丢失面。在这种情况下, 边界被识别为自由边。

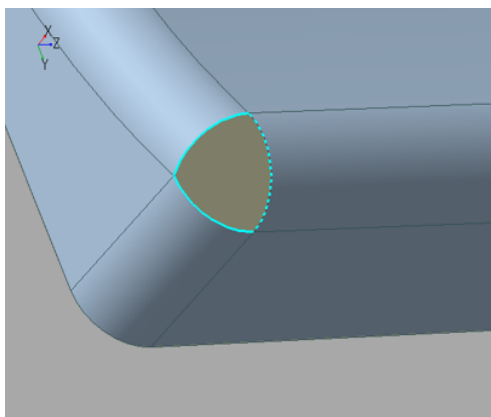
1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **FillHole.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自由边"。目标区域在视图中以红色显示。



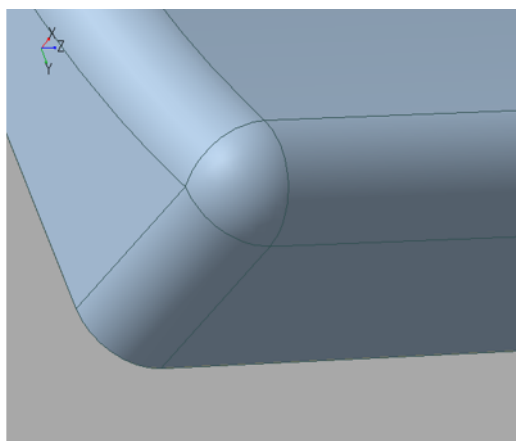
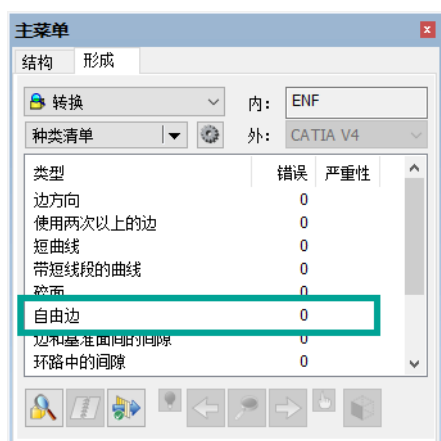
在这样例模型中圆角部分缺少面。在这种情况下, 您可以通过插入面来纠正错误。

3. 点击导航面板中的 [填充孔]()。
4. 出现对话框在视图中, 确保要填充孔(创建新面)正确高亮显示, 然后点击 [确定]。





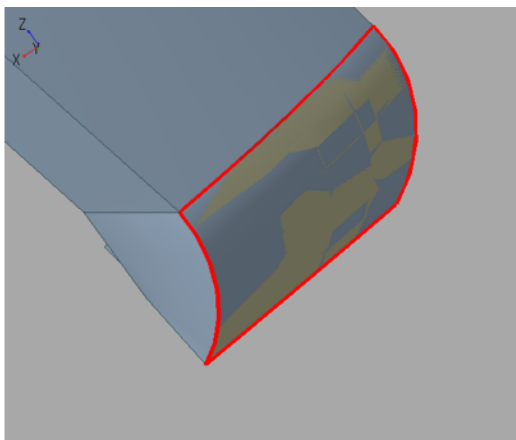
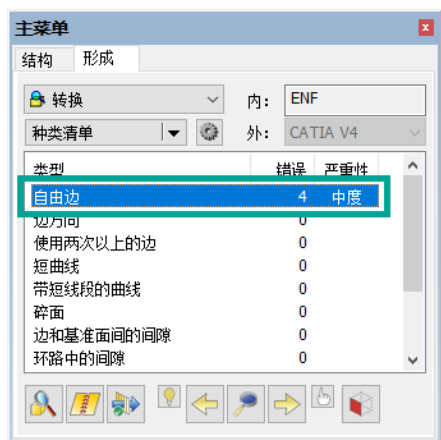
在目标位置创建一个新面，并更新错误项目列表。



4.1.2. 案例2：重叠面


在导入IGES等文件时，面可能会重叠。重叠面时，没有邻接的面的边将被检查为自由边。


1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **RemoveDuplicateFace.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自由边"。目标区域在视图图中以红色显示。




面部在此部分重叠。在这种情况下可以删除重叠中的一个面并使用自动缝合来更新面之间的连接信息来纠正错误。

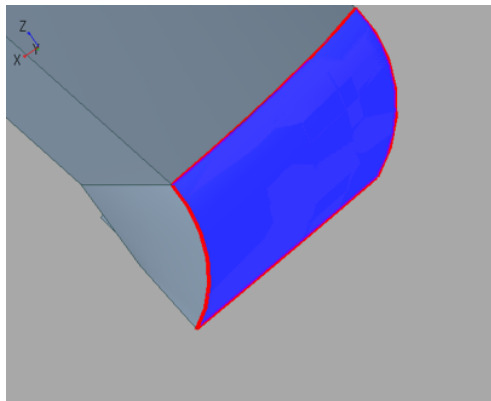


如果很难找到重复的部分, 请选择 [查看] > [重生]() 以刷新视图窗口显示。

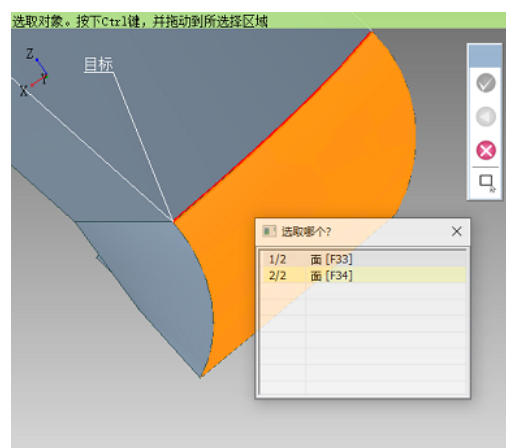
3. 从菜单中选择 [编辑] > [删除], 或从编辑工具栏中点击 [删除]()。
4. 在对话框左下角选择"规定目标单元"。




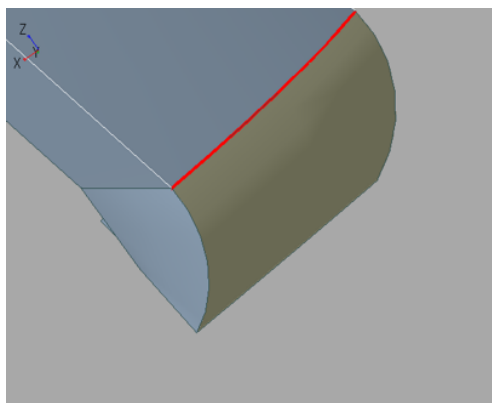
在视图中挑选重复的面, 然后点击 [完成]()。* 您这次可以删除任何一面。




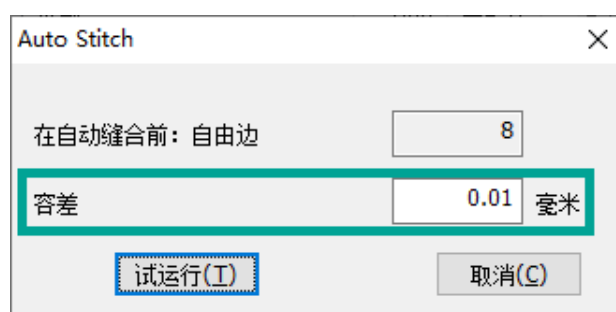
如果要指定要删除的面, 请右键单击重复的面然后出现"选取哪个?"对话框。您可以在对话框中选择目标。



一面已被删除。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。



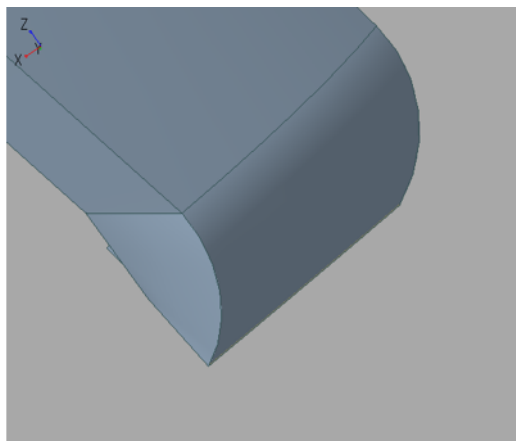
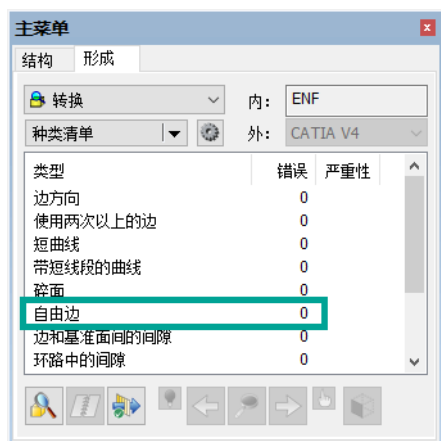
5. 从[主菜单(形成)]面板上选择 [自动缝合]()。
6. 显示Auto Stitch对话框。将容差指定为0.01毫米，然后点击[试运行]。




7. 确认自由边数为"0"，然后点击[执行]。



执行自动缝合，并且更新错误项目列表。



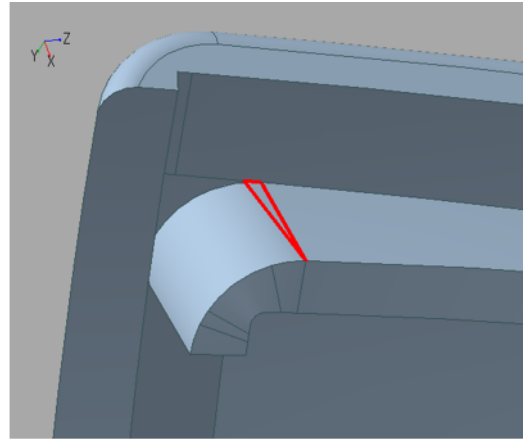
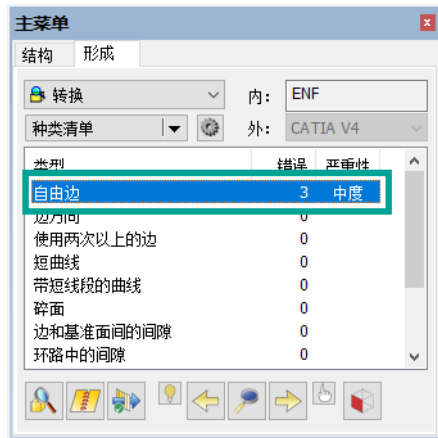



如果要翻转曲面，选择 [修复] > [修复实体] > [翻转面] 或工具栏上的 [翻转面]()，并且选择不正确的面。有关操作方法，请参阅“面的方向未对齐时”。

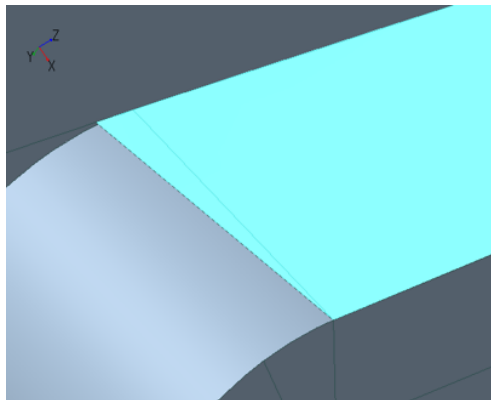
4.1.3. 案例3：无法修剪的面


在导入IGES等文件时，可能存在无法修剪的面。在这种情况下，无法修剪的面被视为自由边。

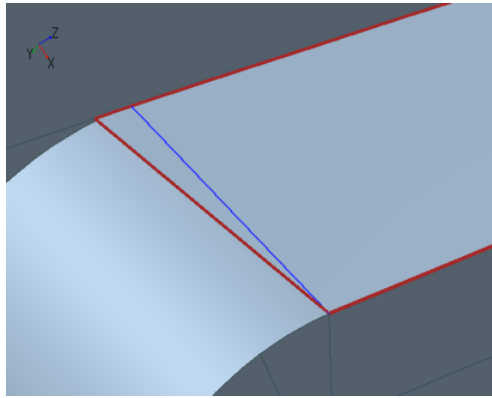
1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **FailToTrimSurface.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择“自由边”。目标区域在视图中以红色显示。



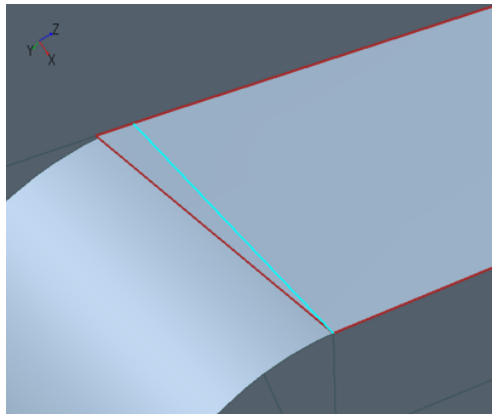
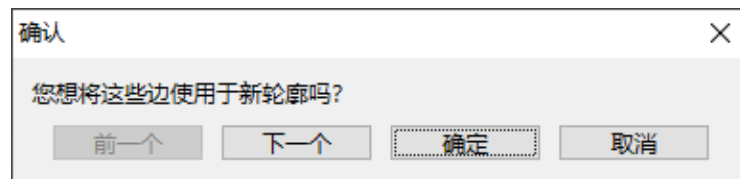
3. 从菜单中选择 [修复] > [修复实体] > [改变面的外形] 或从工具栏点击 [改变面的外形]()。
4. 选取一个要重新修整的面。



5. 选取要用于新边界的边，然后点击 [完成]()。

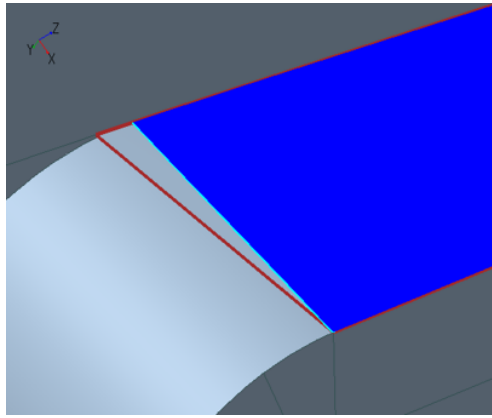



6. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确，然后单击[确定]。

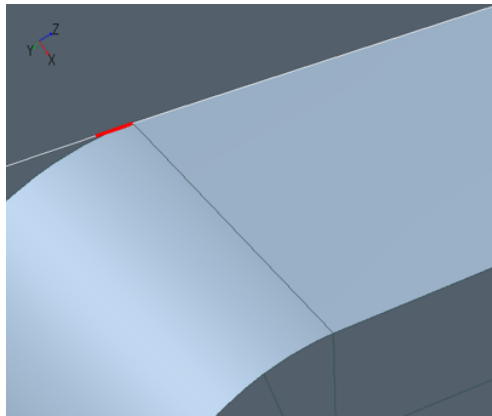


7. 显示修改面轮廓对话框。单击 [下一个]或[前一个] 切换到想要保留的面 选择 [下一个]或[前一个] 后，将要保留的面切换到蓝色显示的状态，然后单击 [保留被选择的面]。




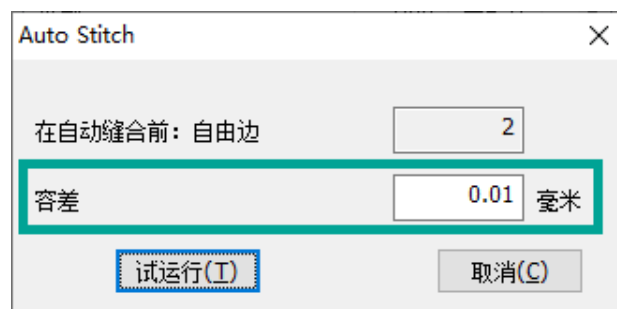


修复了面部轮廓。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。

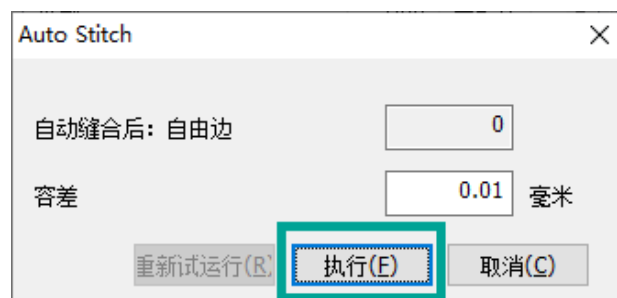


最后，更新轮廓修复改面的连接信息。

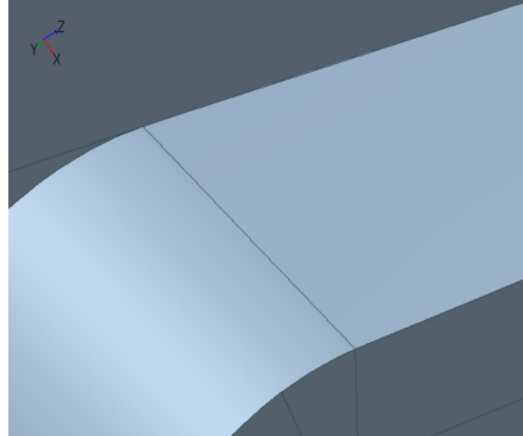
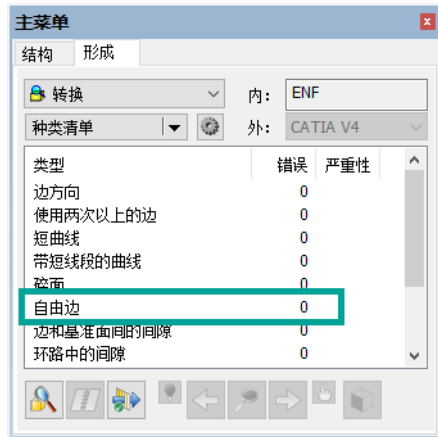
8. 从[主菜单(形成)]面板上选择 [自动缝合]()。
9. 显示Auto Stitch对话框。将容差指定为0.01毫米然后点击[试运行]。



10. 确认自由边数为"0"，然后点击[执行]。



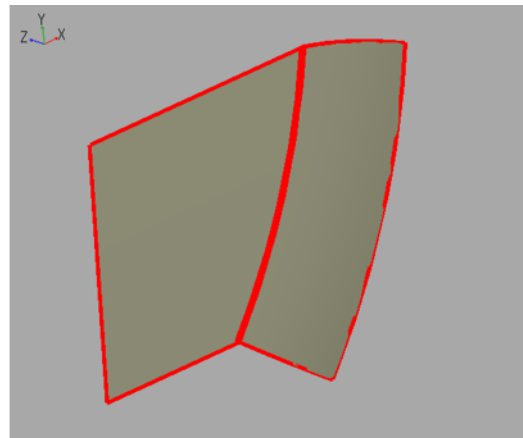
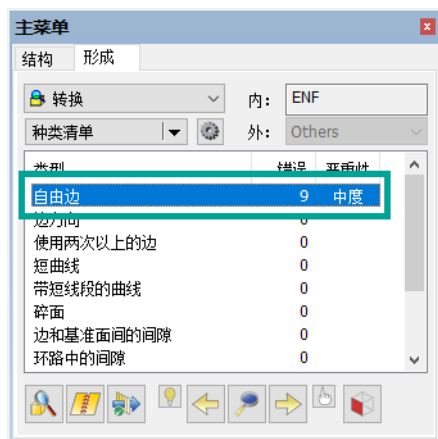
执行自动缝合，并且修复自由边。




4.1.4. 案例4：边之间的距离较大时

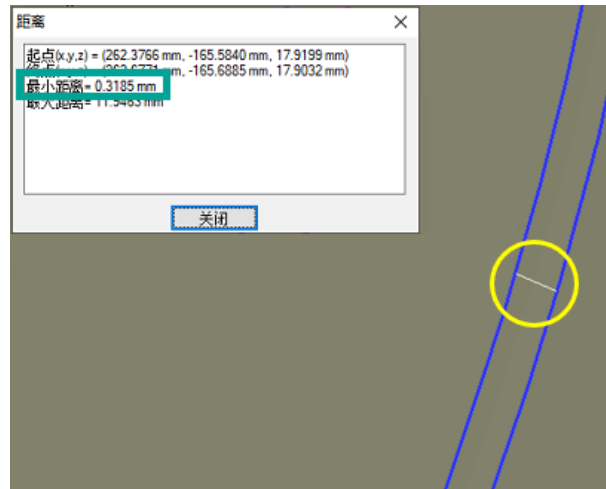
如果边之间的距离过大而无法自动缝合连接，该位置将被识别为自由边。


1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **EdgeStitch.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择“自由边”。目标区域在视图中以红色显示。

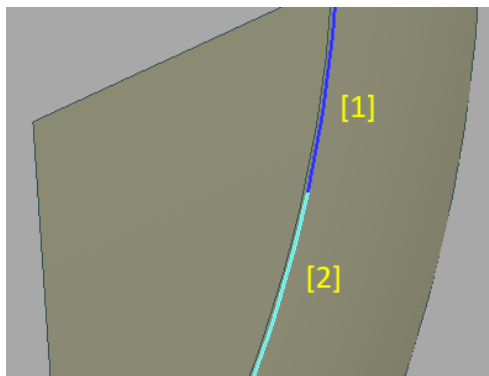



边之间的距离过大而无法自动缝合连接。

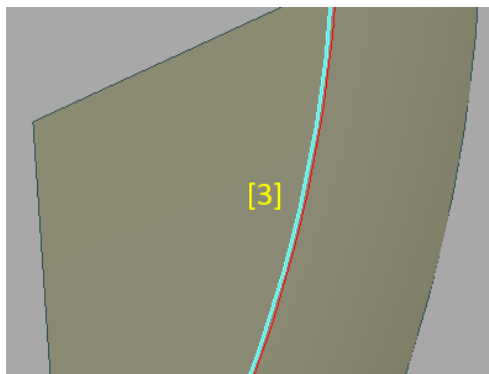
边之间的最短距离约为0.3mm。从菜单中选择 [分析] > [距离]() 可以测量两个边之间的距离。



3. 从菜单中选择 [修复] > [修复实体] > [缝合(挑选)] 或从工具栏点击 [缝合(挑选)]()。
4. 在视图中选取边 [1]和[2] 作为第一条边。

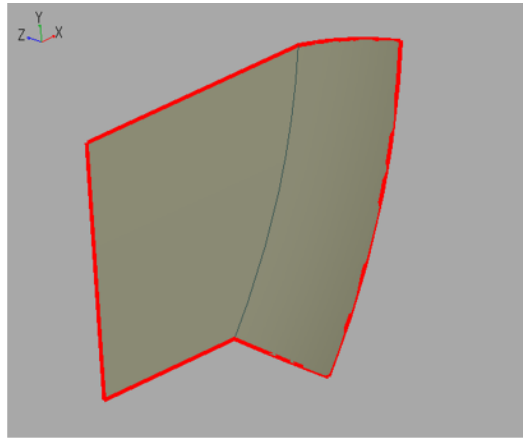
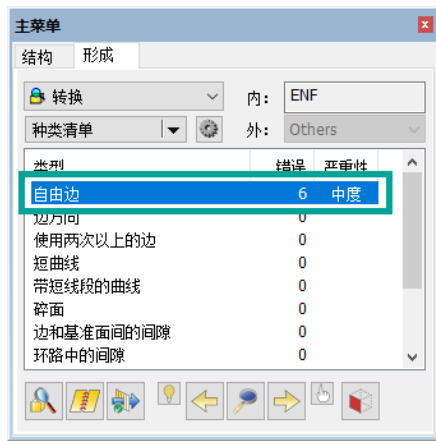


然后在视图中选取边缘[3]作为第二条边, 然后点击 [完成]()。



尽管可以放松公差并执行自动缝合, 但是自动缝合的目标是所有没有连接关系的边, 边的缝合可能与人的意图不同。

将 [1]到[3] 条边合并为一条, 并更新错误项目列表。

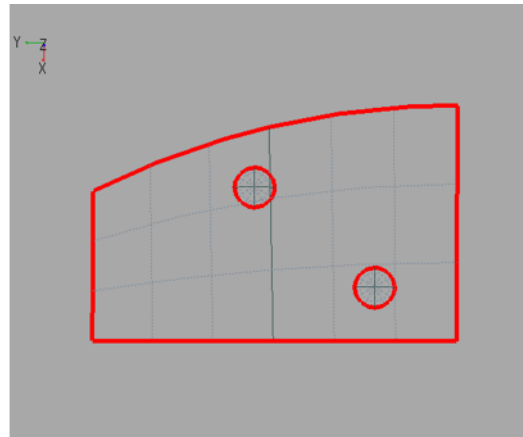
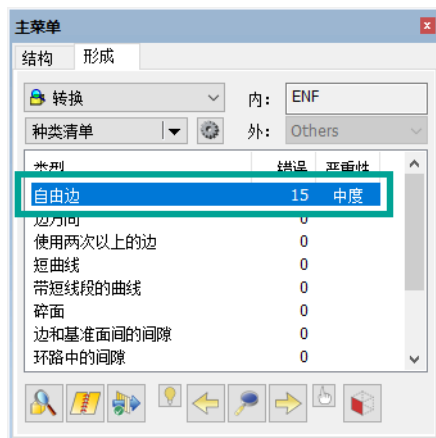


对于非实体模型 (例如面模型输出的IGES文件), 在自动缝合后, 周长将保留为不相邻的边, 但这不是错误所以不需要修改。

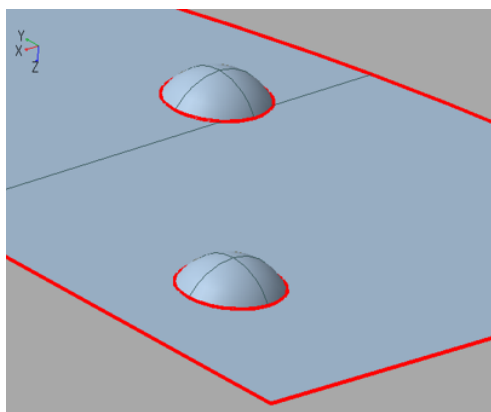
4.1.5. 案例5：没有相邻面


非实体模型 (例如面模型输出的IGES文件) 没有相邻的面, 但是它有可能保留为自由边。

1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **FaceTrim.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自由边"。目标区域在视图中以红色显示。



由于平坦面不与半球形凸脊相邻, 因此两个半球形凸脊的周长称为"自由边"。您可以通过重新修剪面来修复这些问题。



从菜单中选择 [分析] > [关联检查] 或在分析工具栏上选择 [关联检查](), 可以高亮显示选取的图元。修复后, 您可以看到两个面都与半球形凸起相邻。

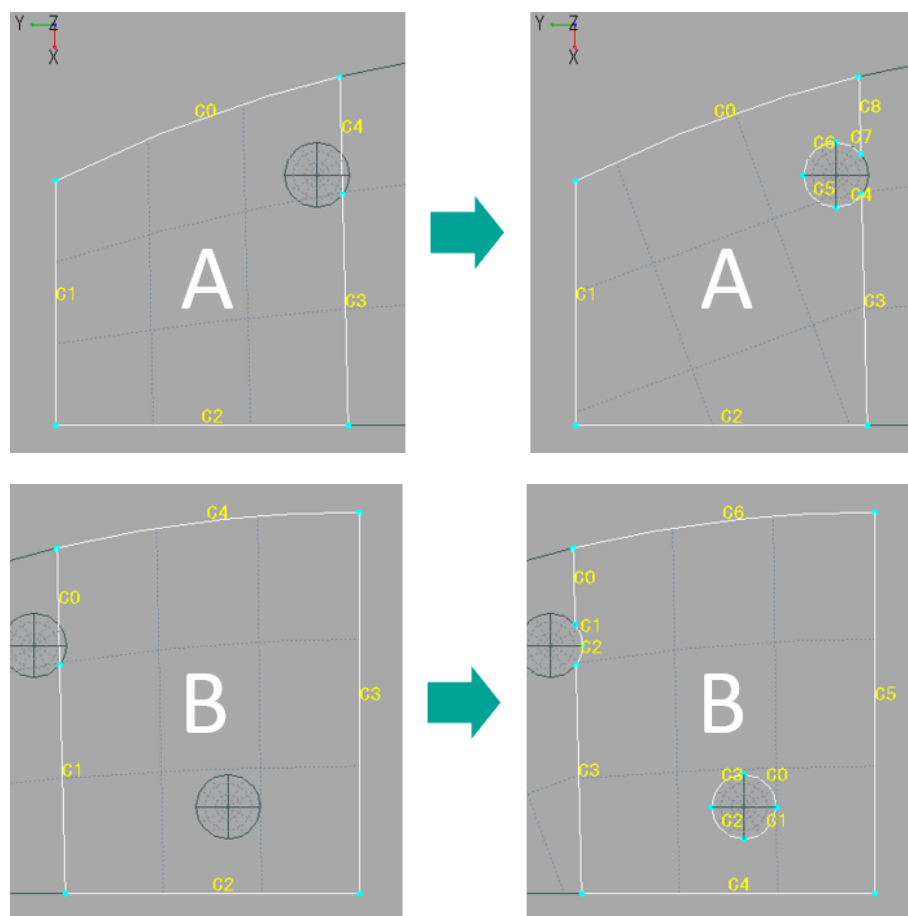



图 1. 面与半球形突起之间的相邻关系 (修复前→修复后)。


说明面部A和面部B的修复方法。

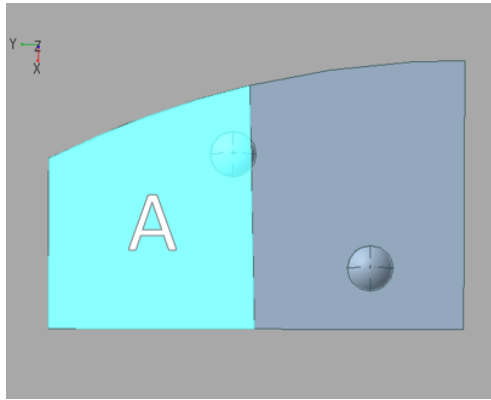


当视图中高亮显示自由边时, 由于很难确认修复的位置, 因此请选择 [指示当前目标]()。将不会选择要纠正的错误项目, 并且在视图中的高亮显示将被取消。

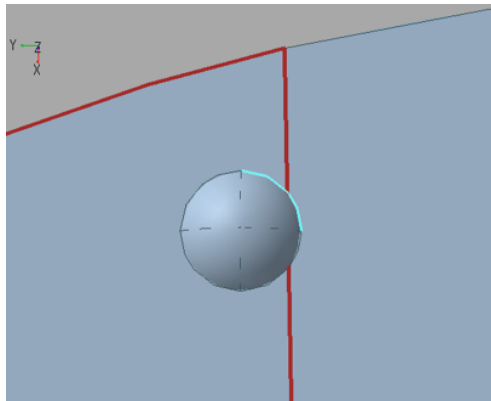
■ 更改面A的轮廓

根据半球形凸起的形状修复面A的轮廓。

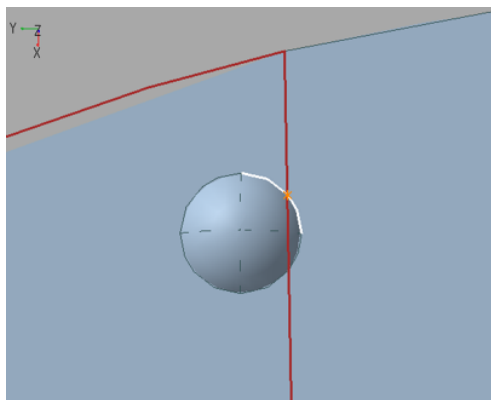
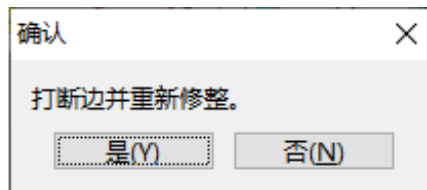
1. 从菜单中选择 [修复] > [修复实体] > [改变面的外形] 或从工具栏点击 [改变面的外形]()。
2. 视图中选择面A。



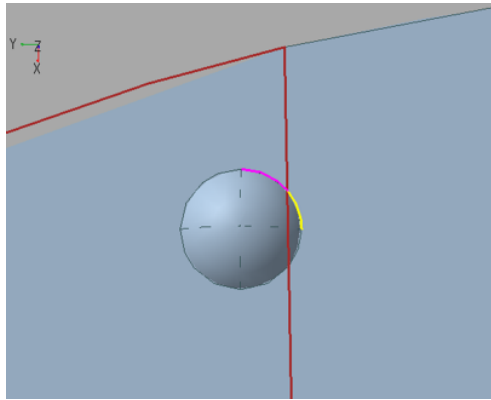
3. 选取一条与现有轮廓交叉的曲线(浅蓝色的边), 然后点击[完成](✓)。



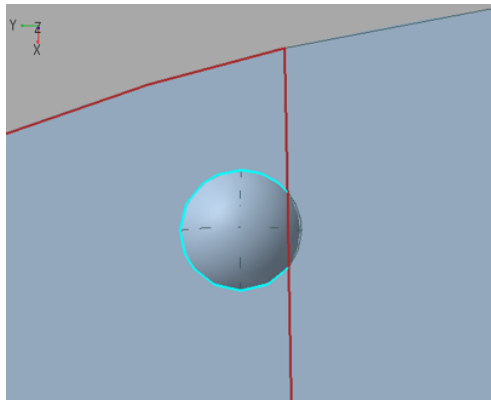
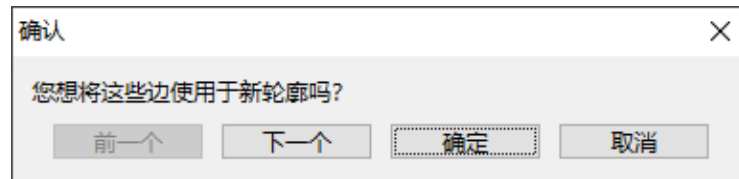
4. 显示确认对话框。确认裁切位置与下图相同。



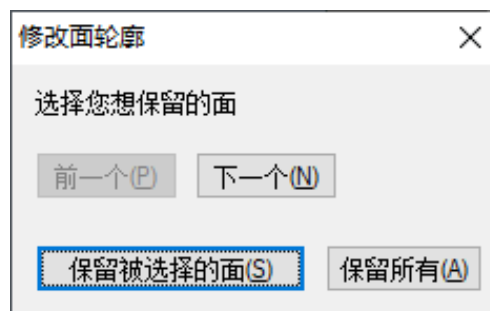
5. 选择新面的边(粉红色边)。

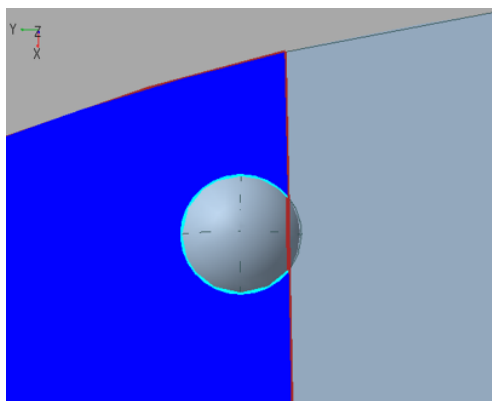



6. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确，然后单击[确定]。



7. 显示修改面轮廓对话框。选择 [下一个]或[前一个] 后，将要保留的面切换到蓝色显示的状态，然后单击 [保留被选择的面]。





通过以上操作修复了面A的轮廓。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。

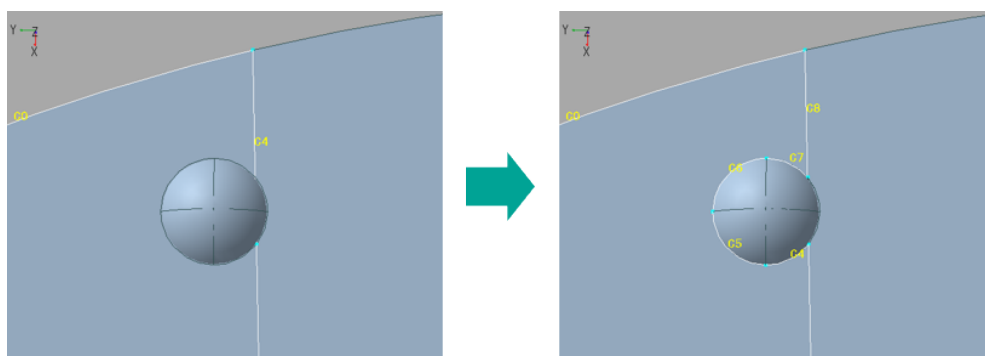

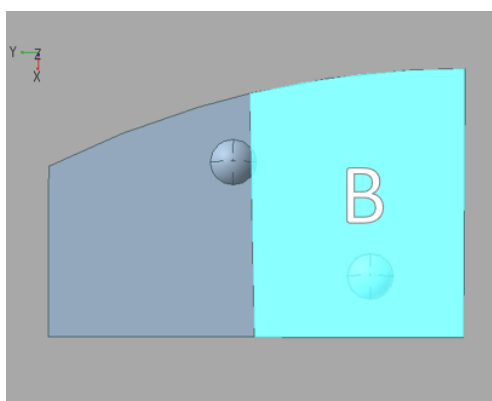



图 2. 面A的相邻关系 (修复前→修复后)

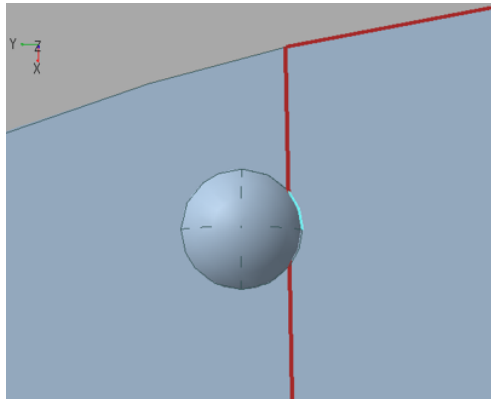
■ 更改面B的轮廓

与面A一样，修复面B的轮廓。

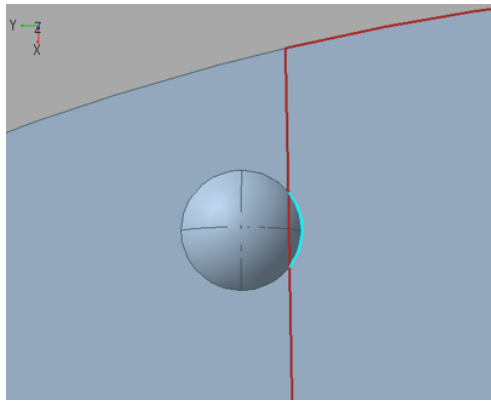
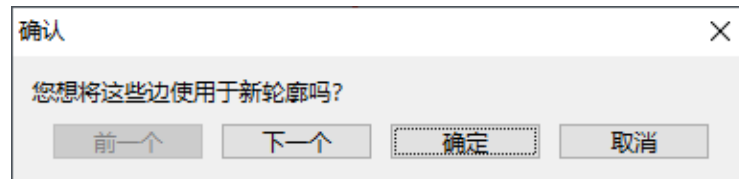
1. 从菜单中选择 [修复] > [修复实体] > [改变面的外形] 或从工具栏点击 [改变面的外形]()。
2. 视图选择面B。



3. 选取一条与现有轮廓交叉的曲线(浅蓝色的边), 然后点击 [完成]()。

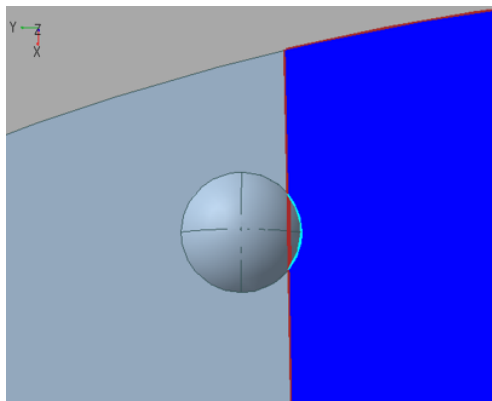


4. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确，然后单击[确定]。



5. 显示修改面轮廓对话框。选择 [下一个]或[前一个] 后，将要保留的面切换到蓝色显示的状态，然后单击 [保留被选择的面]。





修复了面B的轮廓。

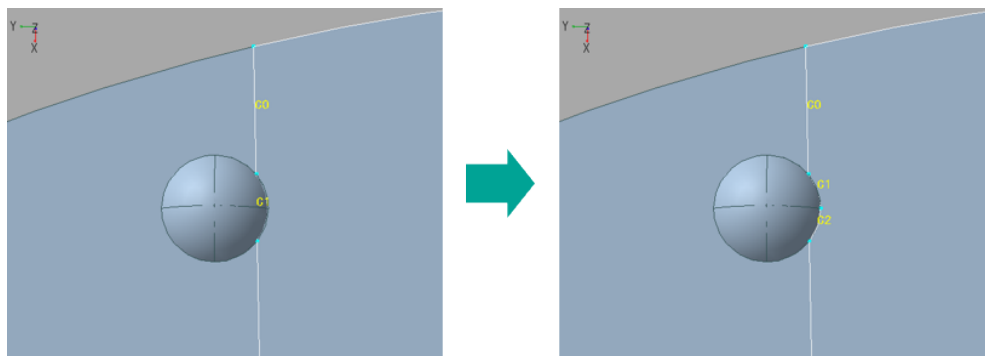
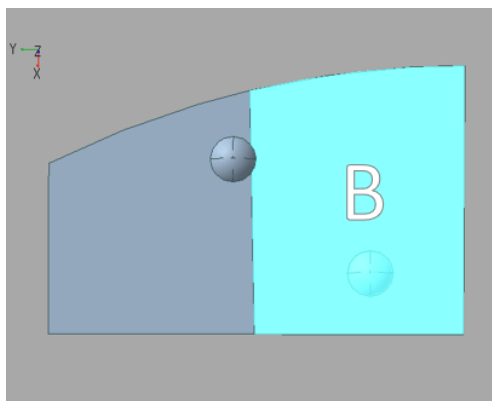


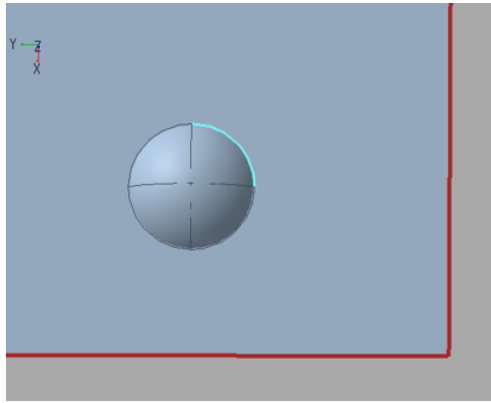
图 3. 面B的相邻关系 (修复前→修复后)。

最后使用相同的步骤修复面B，以使该面连接到右下角的凸起。

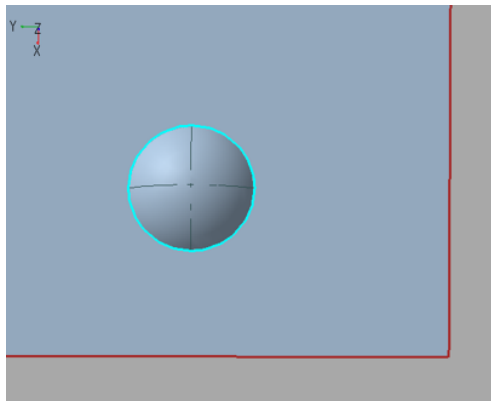
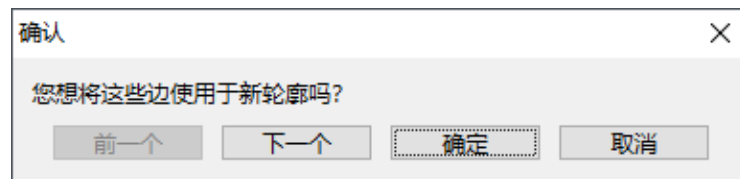
6. 在视图中再次选择B面。



7. 从模型右下角的半球形凸起的外周中选取一条边，然后点击 [完成](✓)。

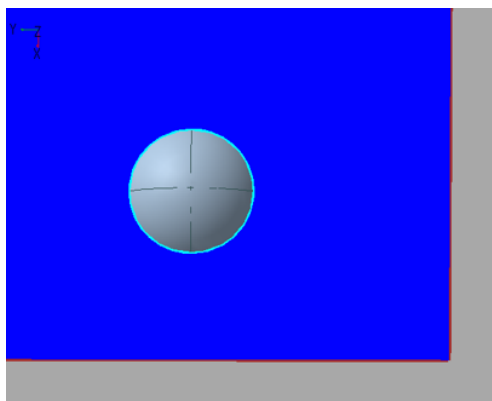


8. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确，然后点击[确定]。



9. 显示修改面轮廓对话框。选择 [下一个]或[前一个] 后，将要保留的面切换到蓝色显示的状态，然后点击 [保留被选择的面]。





通过以上操作，修复了面B的轮廓。

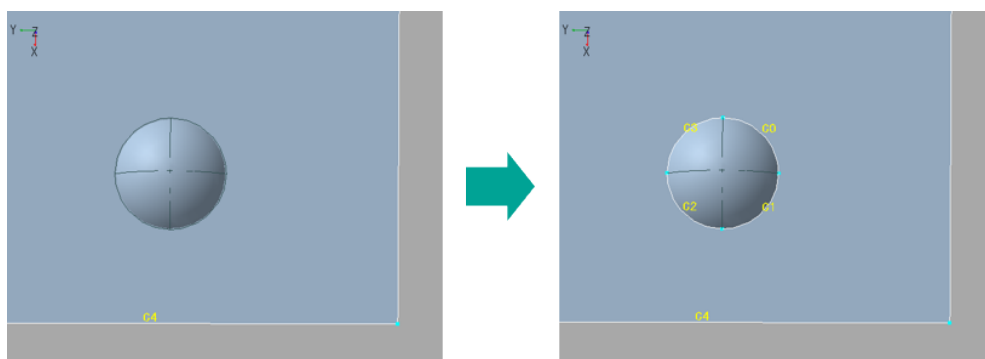


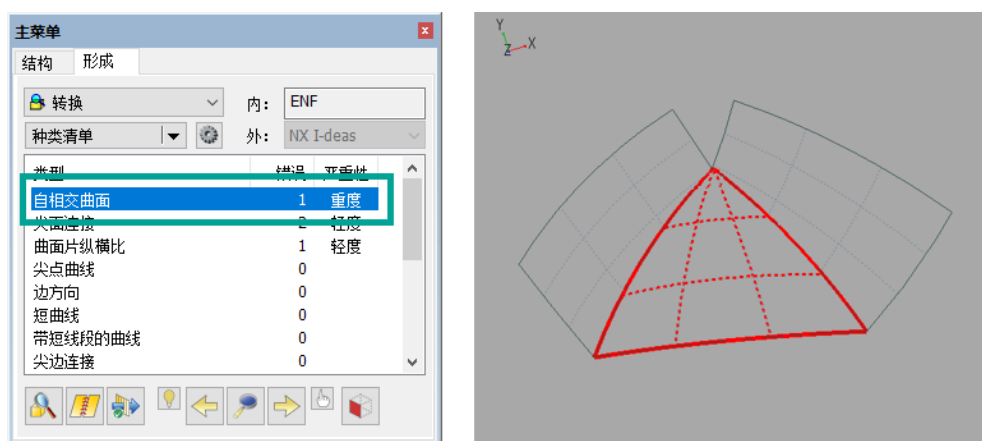
图 4. 面B的相邻关系(修复前→修复后)。

4.2. 如何修复几何的错误

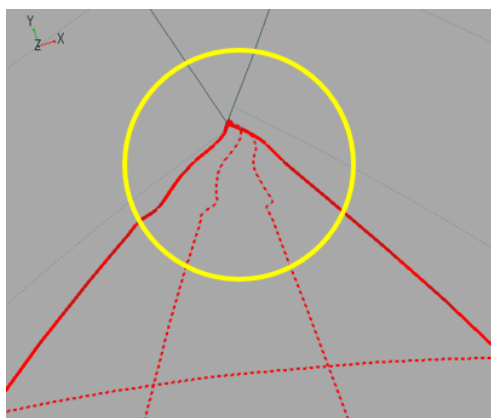
在某些情况下，导入的CAD模型可能具有不理想的几何，例如波浪形曲线。本节将说明如何修复它们。

4.2.1. 修复波浪形曲线 (1)

1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **InvalidGeometry1.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择“自相交曲面”。目标区域在视图中以红色显示。

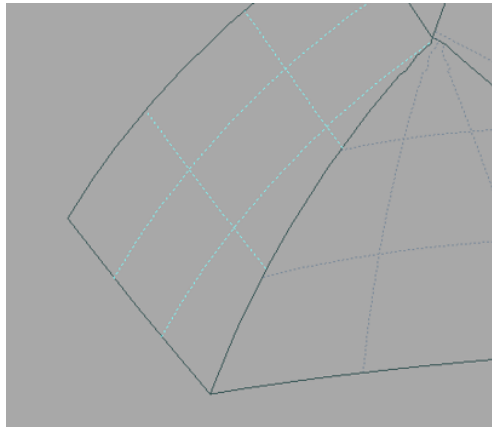


您可以看到视图中心的面有自相交曲面。如果放大面部尖端，则可以看到曲线是有起伏的。起伏的曲线对于数据质量不是理想的。

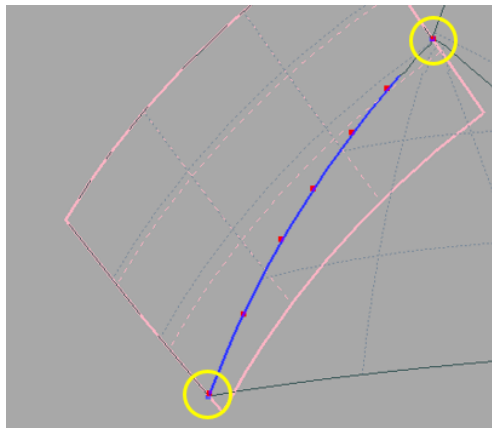


创建一条曲线来代替两侧的起伏的曲线。

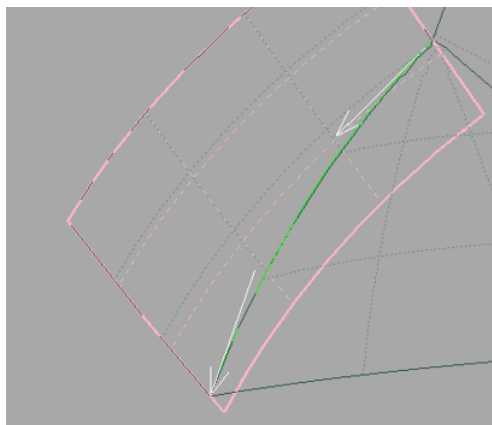
3. 从菜单中选择 [创建] > [曲线] > [曲面] 或从工具栏点击 [曲面] (🔍)。
4. 选择左侧的面。



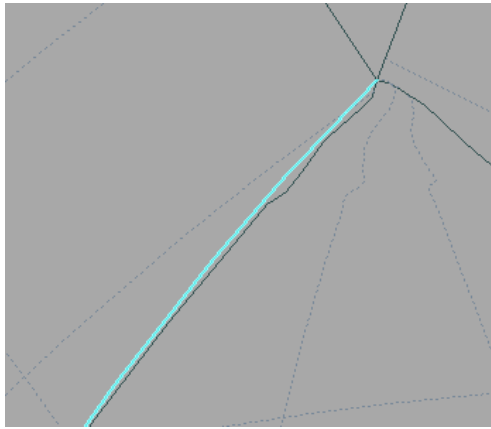
5. 选择曲线上的两个位置，如下图所示，按 [完成] (✓)。



6. 显示确定切向量对话框。接受默认设置，然后单击 [确定]。

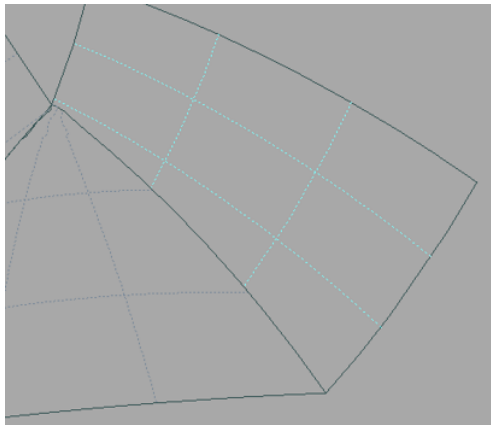


创建一条新曲线。(以浅蓝色高亮显示)

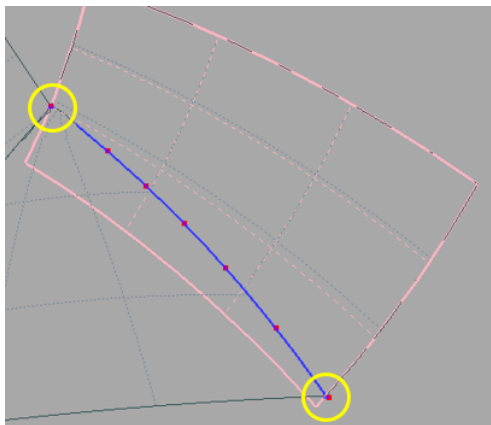


然后，在右侧的面也同样创建新的曲线。

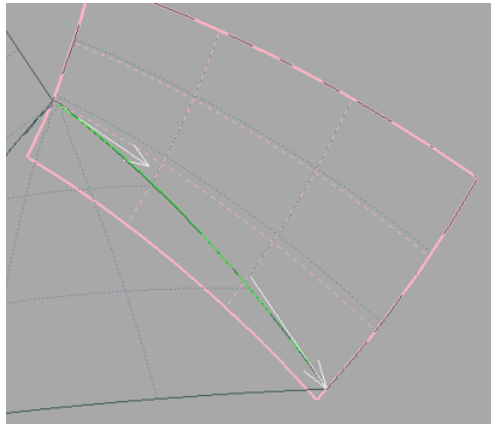
7. 选择右侧的面。



8. 选择曲线上的两个位置，如下图所示，按 [完成] (✓)。




9. 显示确定切向量对话框。接受默认设置，然后点击 [确定]。

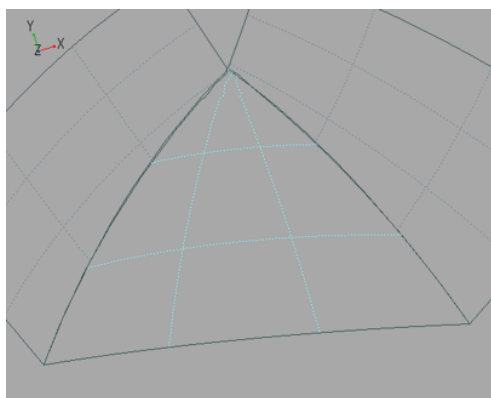


创建一条新曲线。(以浅蓝色高亮显示)



将两条新创建的曲线替换为相邻面的边界。

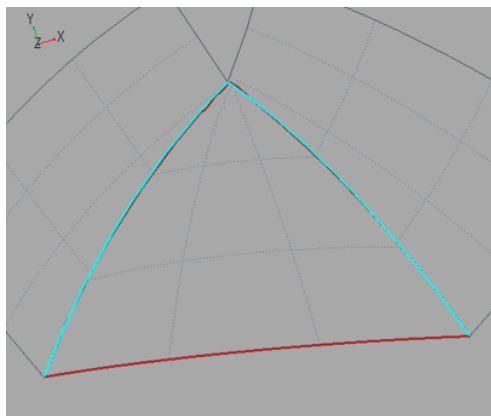
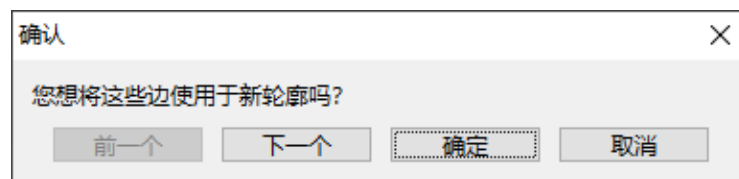
10. 从菜单中选择 [修复] > [修复实体] > [改变面的外形] 或从工具栏中点击 [改变面的外形]()。
11. 在视图选择中心的面。



12. 选择两条新创建的曲线, 然后点击 [完成](✓)。

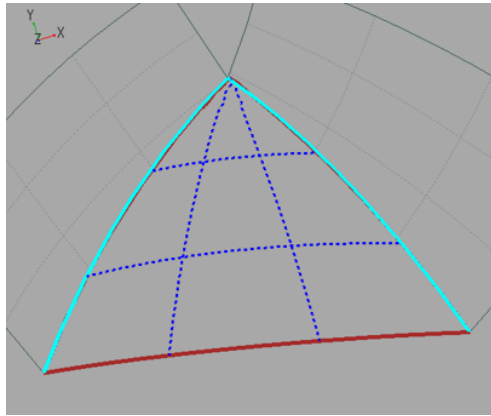


13. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确, 然后点击[确定]。

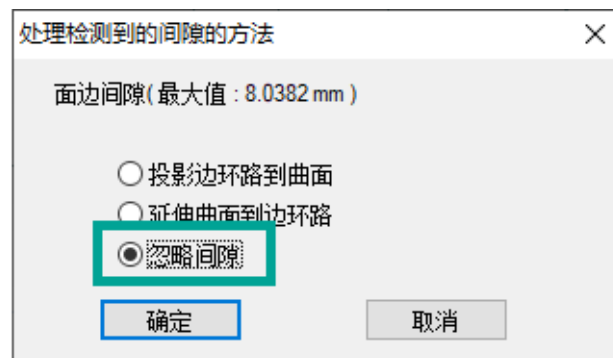


14. 显示修改面轮廓对话框。选择 [下一个] 或 [前一个] 后, 将要保留的面切换到蓝色显示的状态, 然后点击 [保留被选择的面]。

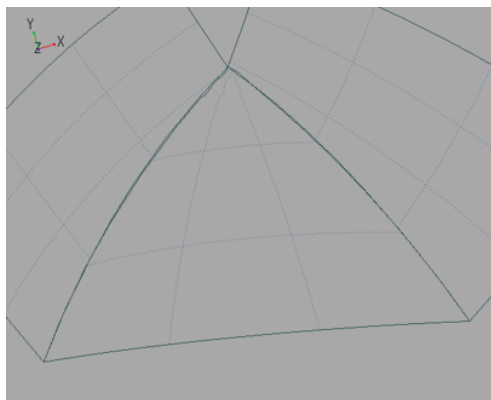





15. 显示处理检测到的间隙的方法对话框。选择"忽略间隙"然后点击[确定]。




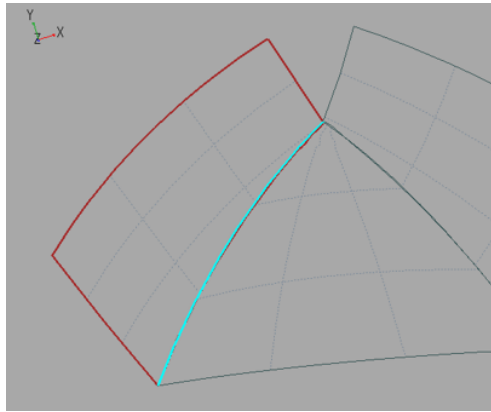
中心面的轮廓已替换为创建的两条曲线。将两条新创建的曲线替换为相邻面的边界。



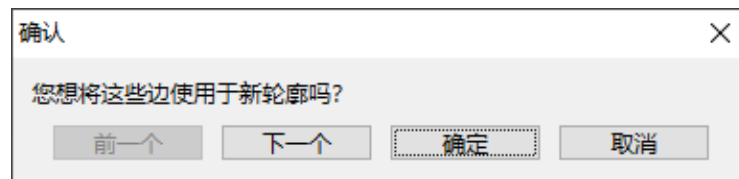
16. 从菜单中选择 [修复] > [修复实体] > [改变面的外形] 或从工具栏中点击 [改变面的外形] ()。

17. 在视图中选择左侧的面。

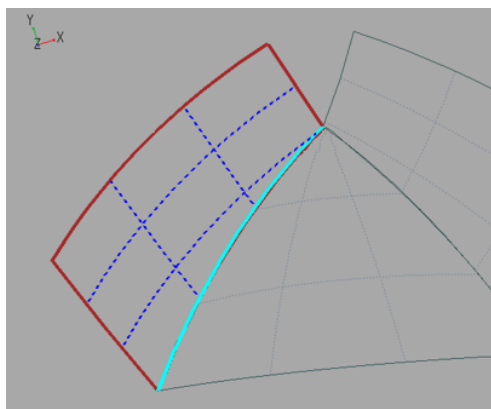
18. 选择新面轮廓的边，然后点击 [完成] ()。



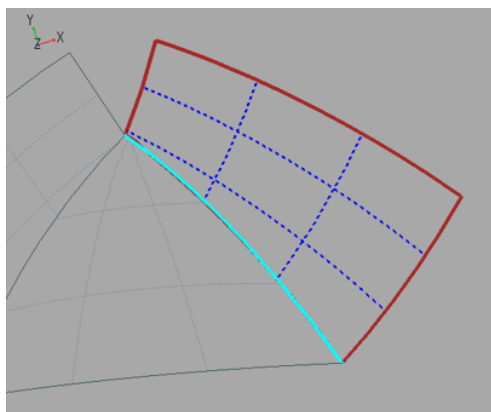
19. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确，然后点击[确定]。



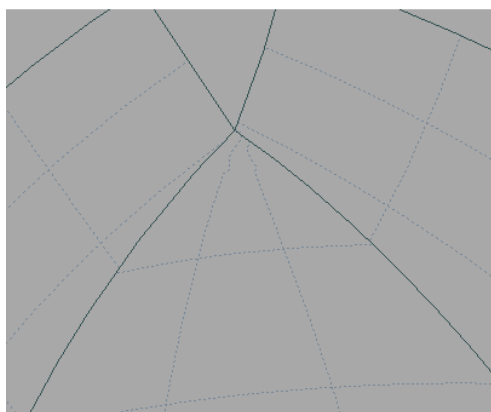
20. 显示修改面轮廓对话框。选择 [下一个]或[前一个] 后，将要保留的面切换到蓝色显示的状态，然后点击[保留被选择的面]。



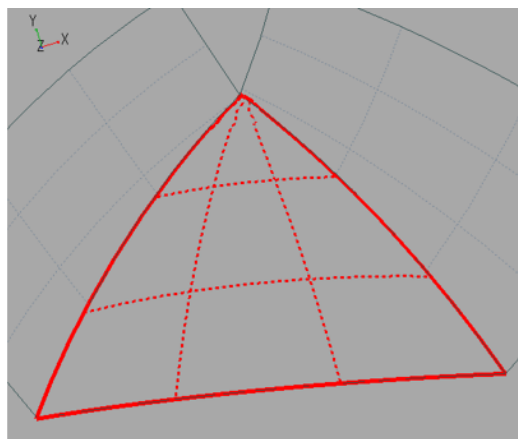
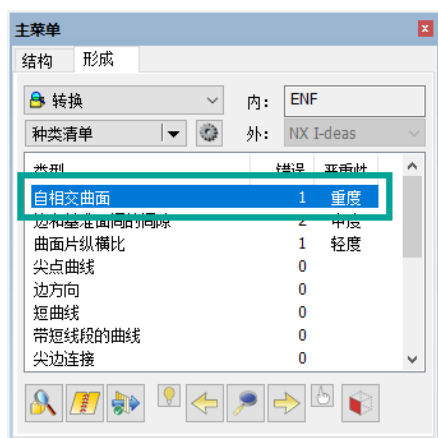
面的轮廓已更改。按照相同的步骤将新创建的曲线替换为右面的边界。




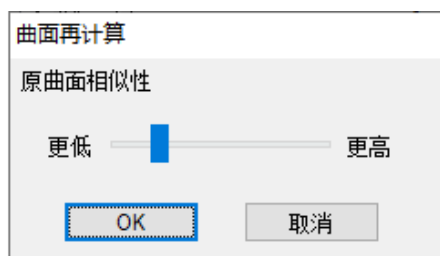
两条新创建的曲线替换了相邻面的边界。



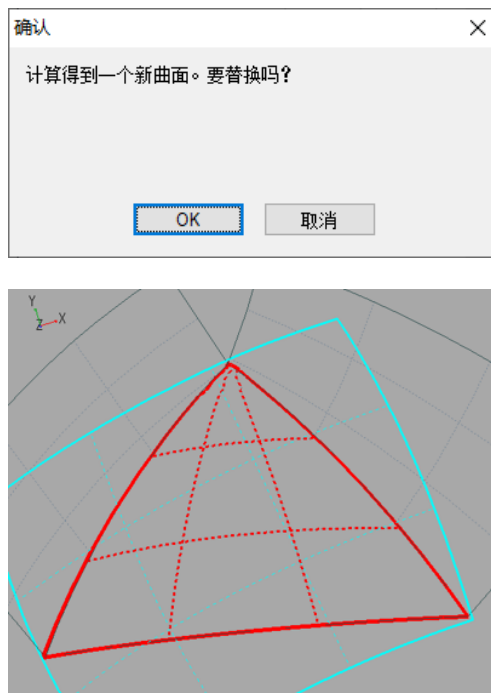
21. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自相交曲面"。目标区域在视图中以红色显示。



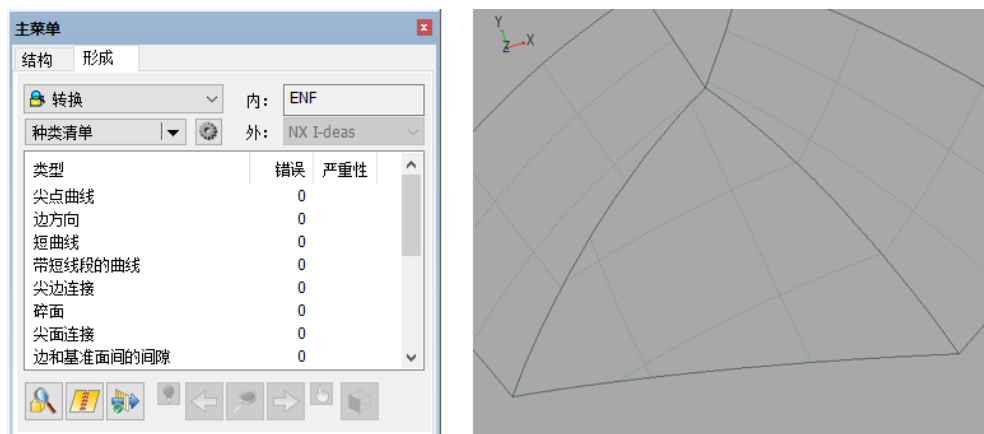
22. 点击导航面板中的 [再计算曲面] ()。
23. 显示曲面再计算对话框。无需修改原曲面相似性设置，然后单击[OK]。



24. 显示确认对话框，点击[OK]。



具有"自相交曲面"的面已被替换，并且错误已得到修复。



4.2.2. 修复波浪形曲线 (2)

1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **InvalidGeometry2.drfx**。

在错误项目列表中未检测到该模型为错误，但是如果您在查看视图，则可以看到由左和中心的面共享的边缘部分有波浪形曲线。即使使用 [曲面] (🔲) 也会创建波浪形曲线。

在这种情况下，请创建一条新曲线来替换。

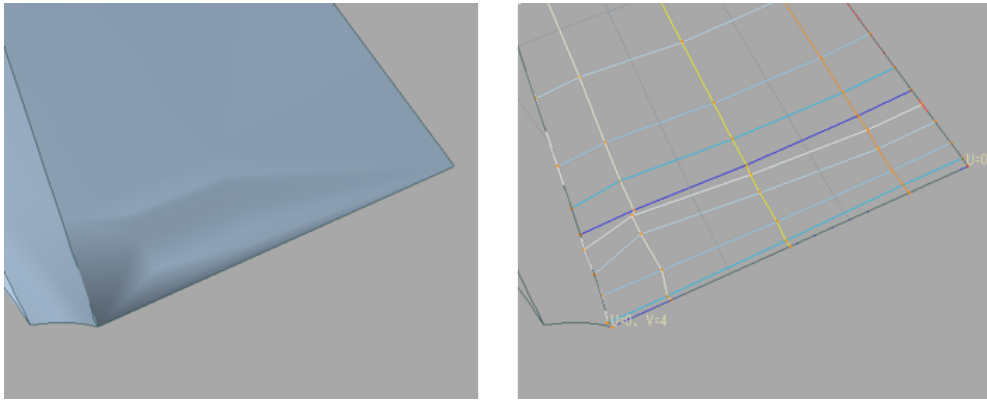

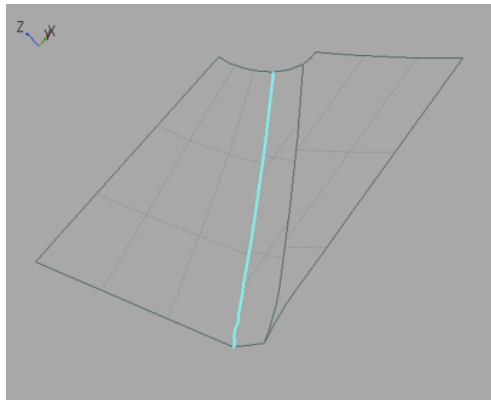
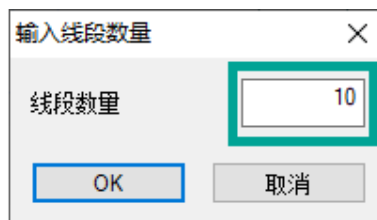


图 5. 波浪形曲线 (阴影+线框显示)

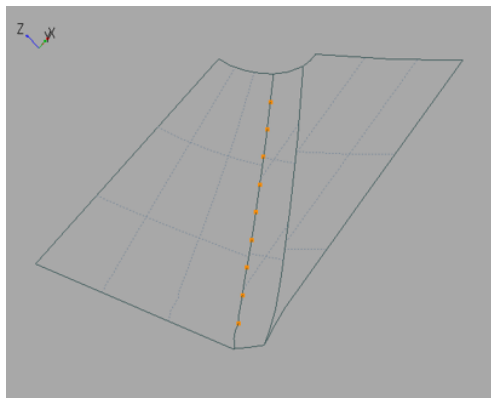
2. 从菜单中选择 [创建] > [点] > [切分] 或从工具栏中点击 [切分]().
3. 在视图选择波浪形曲线(青色)。



4. 显示输入线段数量对话框。将线段数量指定为"10"，然后点击[OK]。

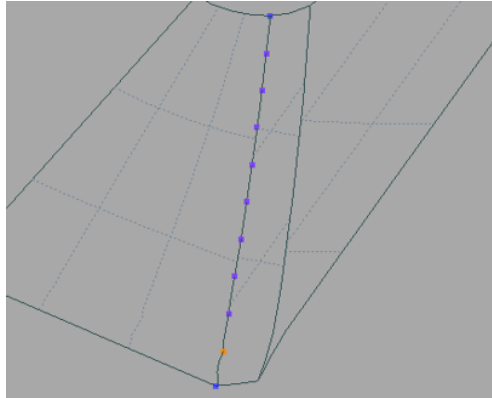


在指定曲线上已创建曲线分割。由于这次我们将线段数量指定为"10"，因此创建了9点。



5. 从菜单中选择 [创建] > [曲线] > [曲面] 或从工具栏中点击 [曲面]().

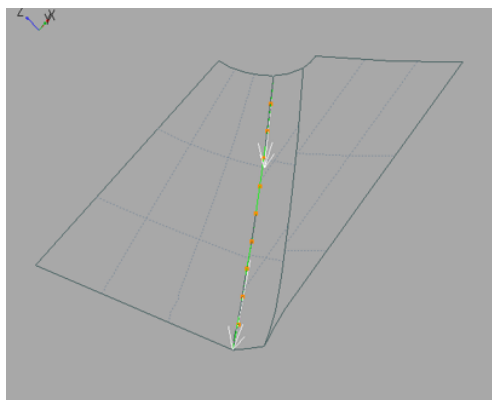
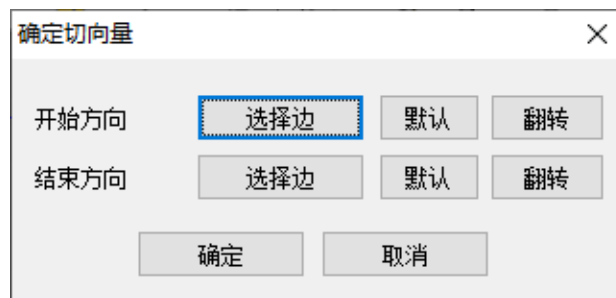
6. 在视图中，选择曲线的起点→创建的点→终点，然后单击 [完成](✓)。



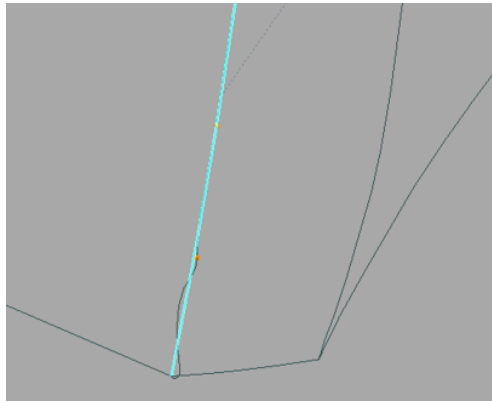
不要选择波浪形曲线的点。




7. 显示确定切向量对话框。接受默认设置，然后单击[确定]。

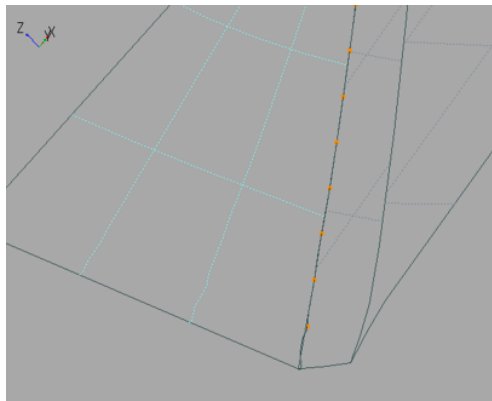



创建一条新曲线。(以浅蓝色高亮显示)

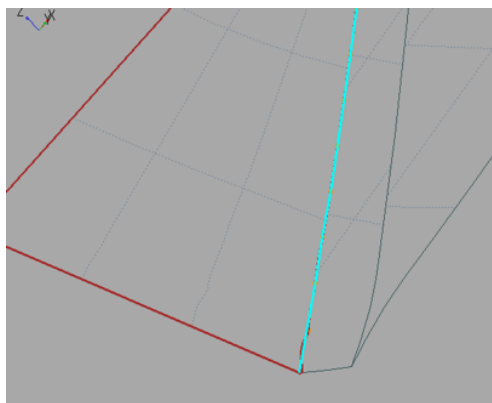


然后，用您创建的曲线替换左和中心面共享的边。

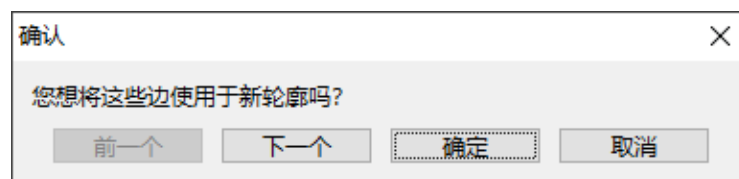
8. 从菜单中选择 [修复] > [修复实体] > [改变面的外形] 或从工具栏中点击 [改变面的外形]()。
9. 在视图中选择左侧的面。



10. 选取要用于新边界的边，然后点击 [完成]()。



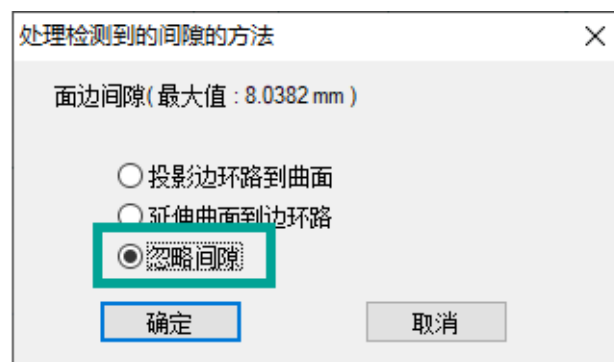
11. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确，然后点击[确定]。



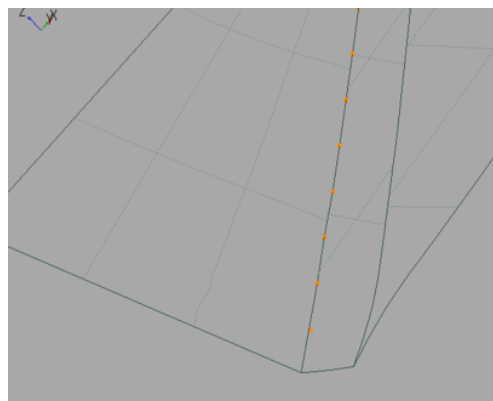
12. 显示修改面轮廓对话框。选择 [下一个]或[前一个] 后，将要保留的面切换到蓝色显示的状态，然后点击 [保留被选择的面]。



13. 显示处理检测到的间隙的方法对话框。选择"忽略间隙"然后点击[确定]。

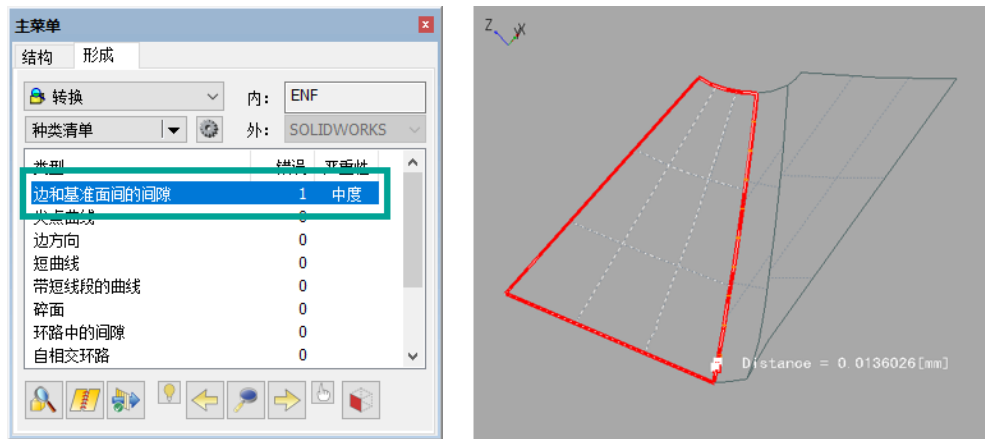


左面的轮廓已替换为创建的曲线。按照相同的步骤将新创建的曲线替换中心面的边界。



接下来，修复替换面轮廓引起的边和基准面间的间隙。

14. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"边和基准面间的间隙"。目标区域在视图以红色显示。

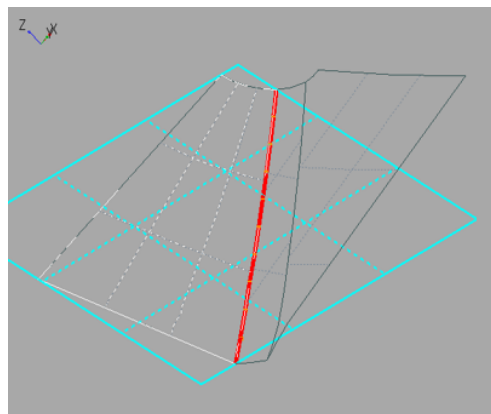
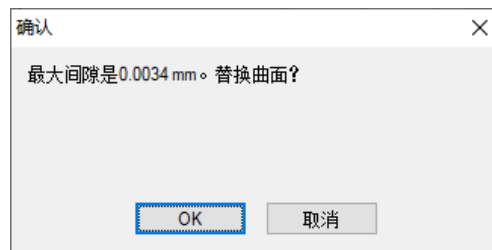


15. 点击导航面板中的 [边界、曲面→曲面] ()。

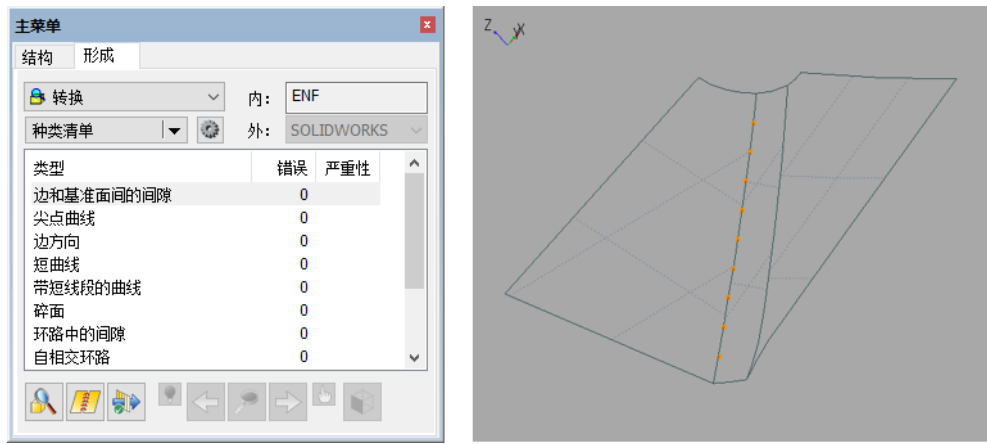


[边界、曲面→曲面] 比 [面到环路匹配] 更合适，因为控制点的质量很差。

16. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确，然后点击[OK]。



替换曲面，并更新错误项目列表。

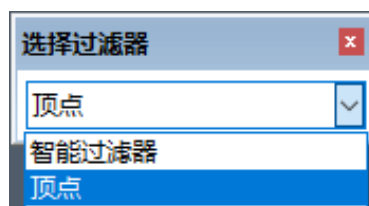


最后，删除不再需要的曲线分割点。

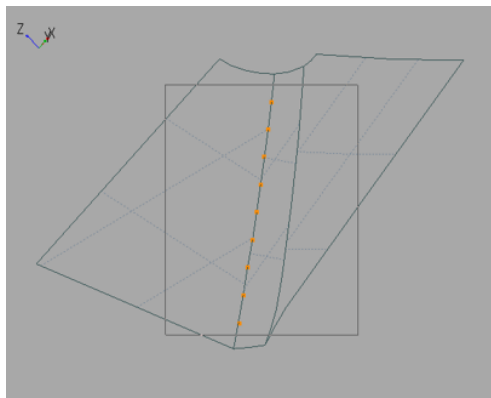
17. 从菜单中选择 [编辑] > [删除]，或从编辑工具栏中点击 [删除](✖)。
18. 在选项面板中选择"规定目标单元"。



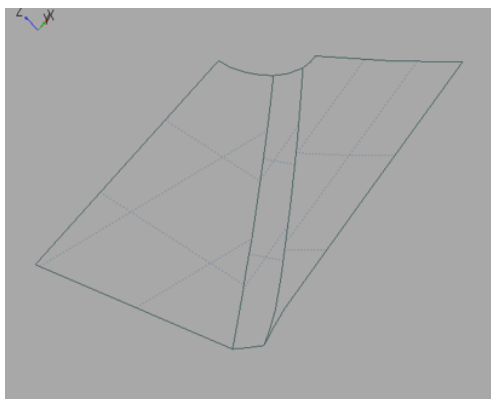
将选择过滤器切换到"顶点"。



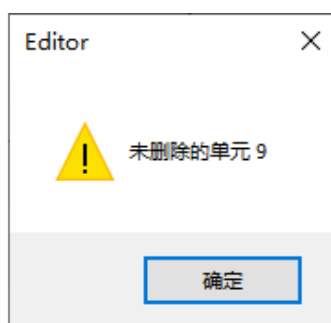
在视图中按住[Ctrl]键的同时左键单击鼠标，并将其拖到想要删除的点周围, 然后点击 [完成](✔)。




选择中的点已被删除。



请注意只能删除一个图元。如果图元不是单个，则会显示以下对话框。



可以从主菜单(结构)面板中的结构树中删除实体以外的图元。例如在结构树上右键单击要删除的图元 (), 然后点击移除。



这样，我们就可以修复波浪形曲线。

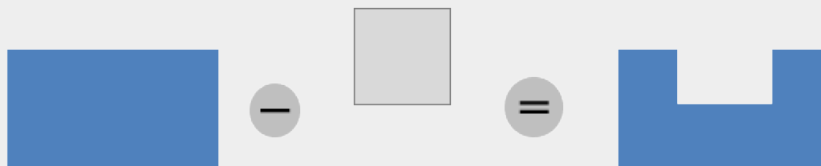
4.3. 如何修复错误的拓扑结构

系统上布尔运算不正确可能会导致错误的拓扑结构数据。在这个部分，我们将说明如何修复它们。

产生意外数据的布尔运算示例

■ 逻辑非(NOT)

实体A(蓝色)和实体B(灰色)重叠的部分时，通过逻辑非(NOT)获得以下的结果。

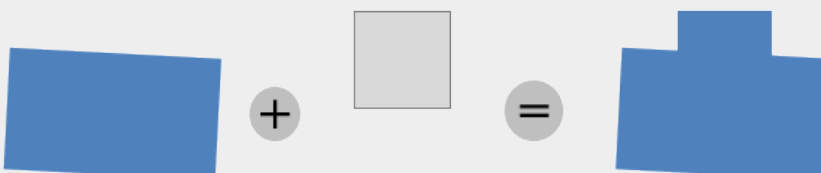


但是，如果实体A(蓝色)和实体B(灰色)在顶部位置接触，并且它们没有完全重叠，则由于计算误差，可能会留下微小部分。

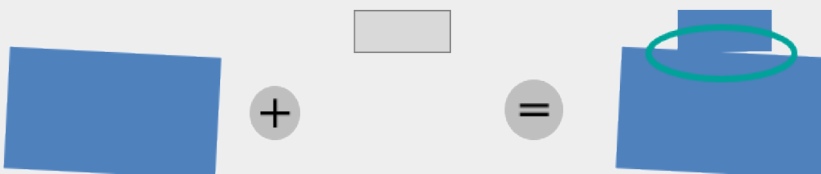


■ 逻辑或(OR)

实体A(蓝色)和实体B(灰色)重叠的部分时，通过逻辑或(OR)获得以下的结果。



但是，如果实体A(蓝色)和实体B(灰色)的尺寸和位置不合适，可能会接合不完全，并且出现如下图的微小间隙。

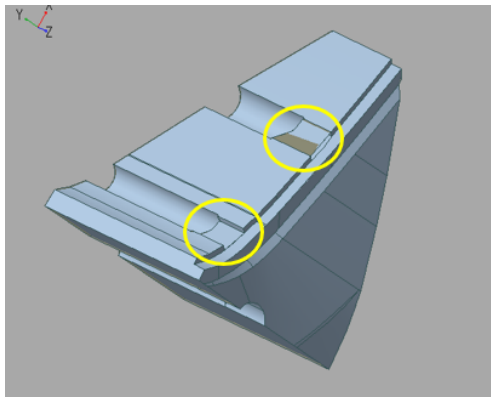


为避免产生这种结果，在执行布尔运算时请确保要操作的实体具有重叠的部分。建议在计算后目视结果。

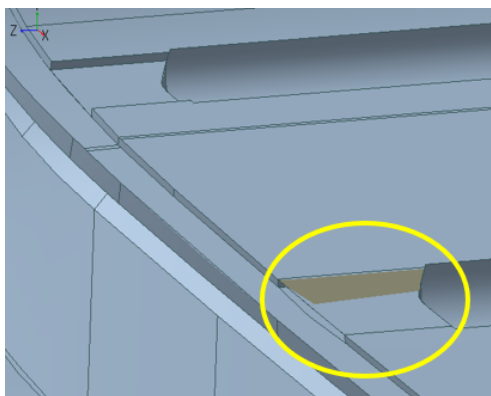
我们会解释如何修复由布尔运算引起的几何错误。

4.3.1. 修复因逻辑非(NOT)引起的几何错误


1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **boolean1.drfx**。

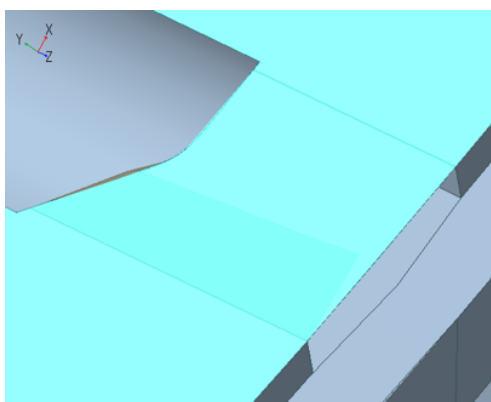


如果将黄色圆所包围的部分放大，则可以看到执行布尔运算成功的位置和失败的位置。在下图中用黄色圆圈包围的部分中，布尔运算的结果不符合预期，并且保留了不必要的面。

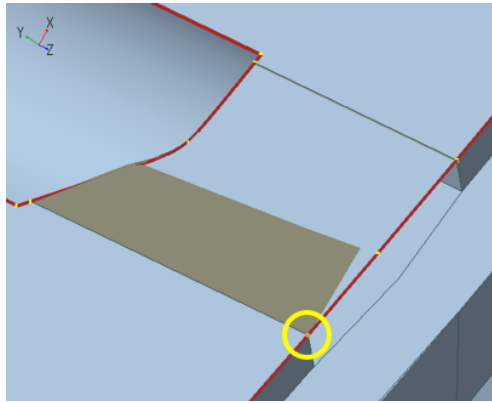



删除残留的面。

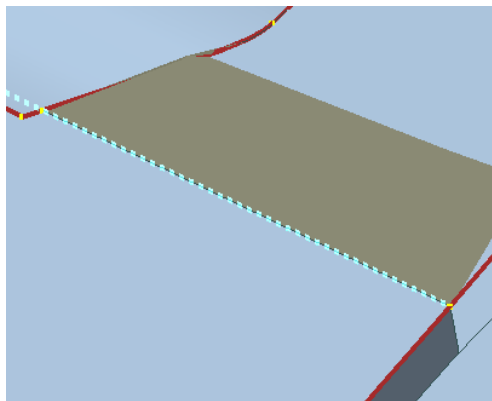
2. 从菜单中选择 [修复] > [切分/延伸] > [切分面] 或从工具栏中点击 [切分面]()。
3. 请选取面。



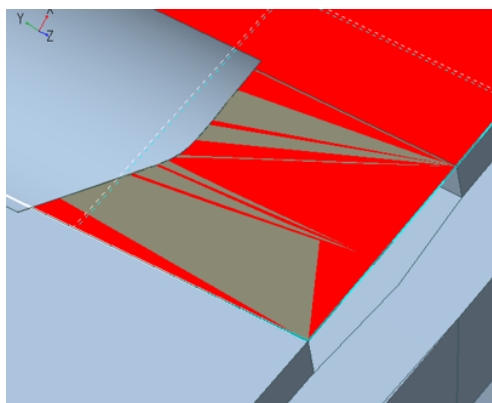
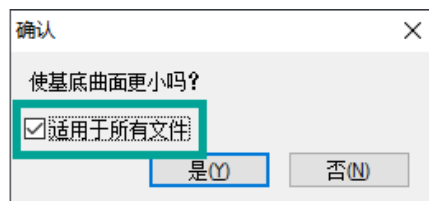
左键单击要分割面的位置。



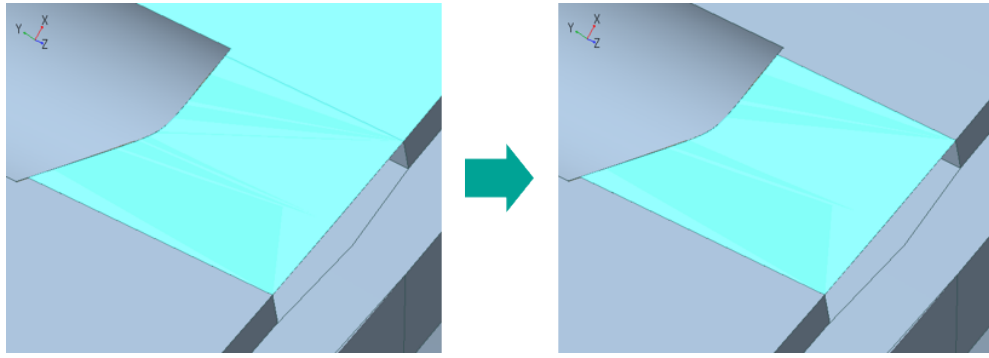
4. 显示分割方向指南。单击您要分割面位置上的指南，然后单击 [完成]()。




5. 显示确认对话框，确认"适用于所有文件"设置已启用，然后单击[是]。



6. 按照相同的步骤在其他位置分割面。

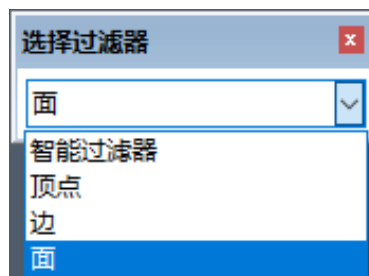



从分割的面中删除不必要的面。

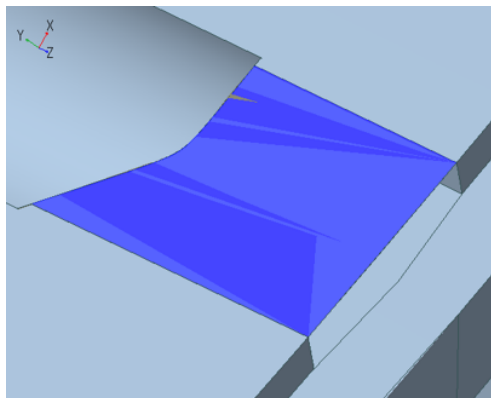
7. 从菜单中选择 [编辑] > [删除]，或从编辑工具栏中点击 [删除]()。
8. 在选项面板中，选择"规定目标单元"。



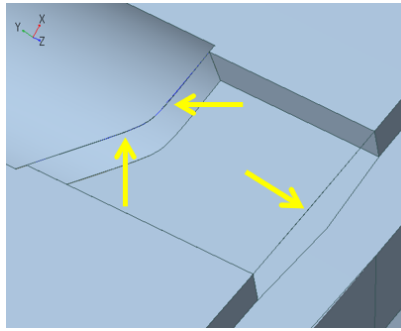
将选择过滤器切换到"面"。



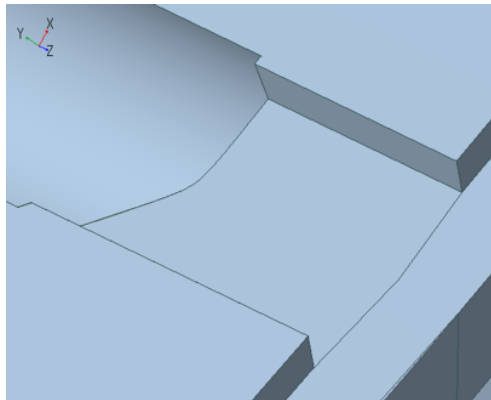
在视图选择要删除的面, 然后点击 [完成]()。



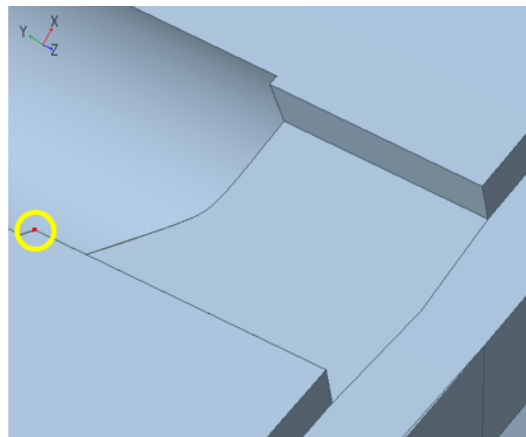
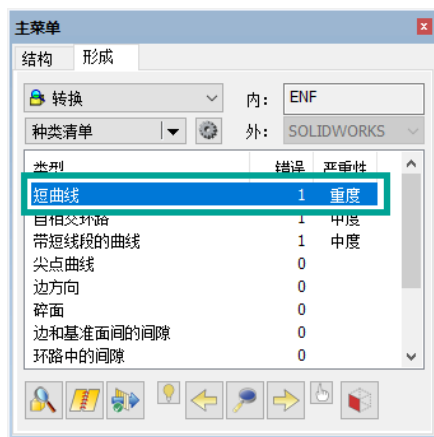
请删除隐藏在广大面中的小面。



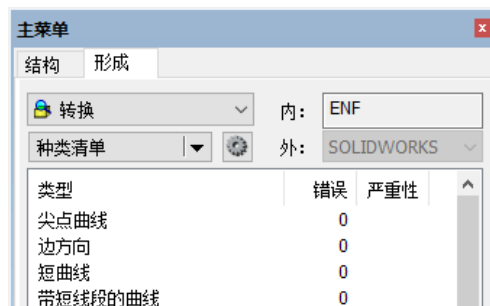
面已被删除。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。



9. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"短曲线"。目标区域在视图中以红色显示。

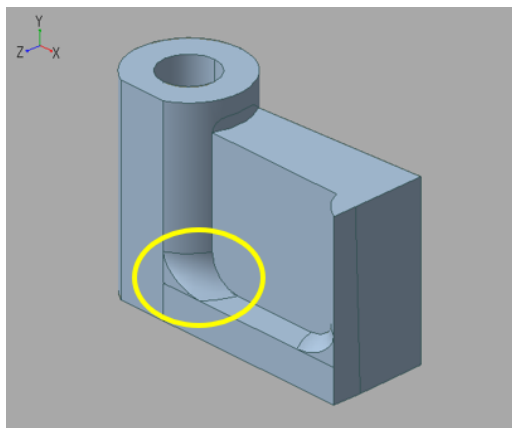


10. 点击导航面板中的 [移除短边]()。错误已得到修复。

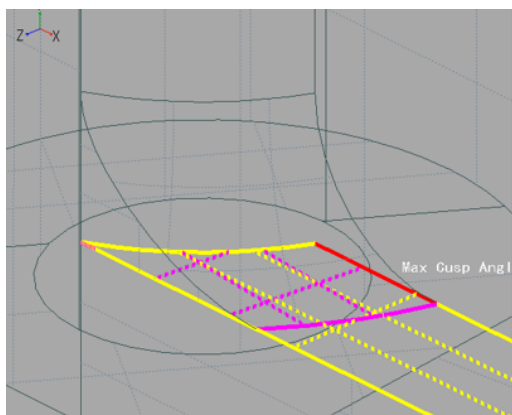


4.3.2. 逻辑或(OR)引起的几何错误

请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **boolean2.drfx**。




如果将黄色圆所包围的部分放大,则可以看到执行逻辑或(OR)的结果存在微小的间隙,因此面会扩展到该间隙中。

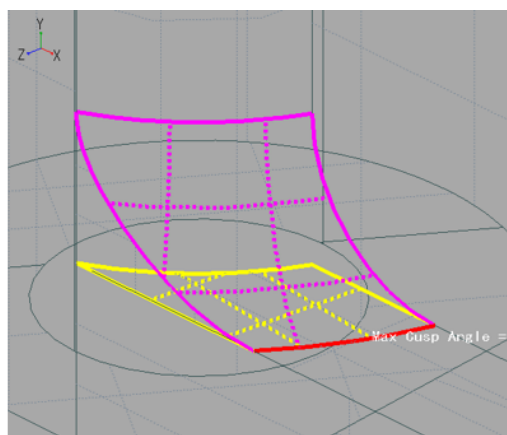
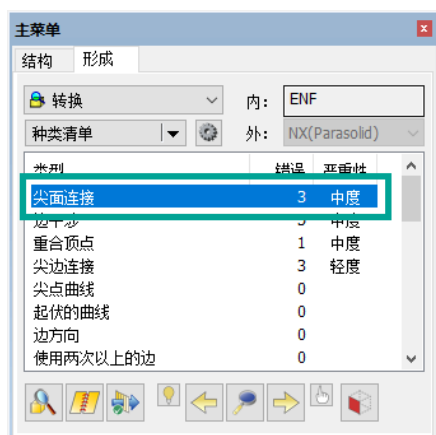



修复这个微小间隙。

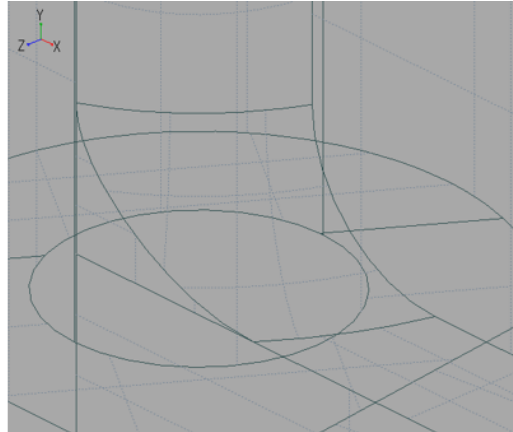
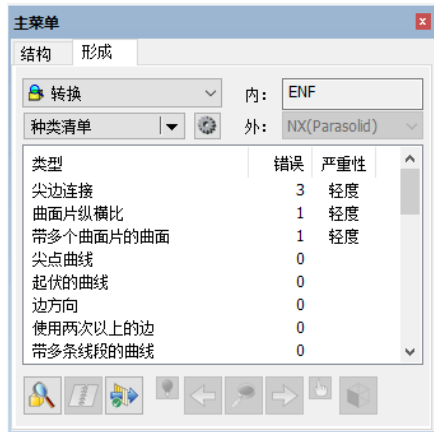
该样例模型的错误可以通过 [修复移除面]() 或 [改变面的外形]() 进行修复。

■ 使用 [修复移除面]() 修复时

1. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择 "尖面连接"。选择 [放大当前目标]()。目标区域在视图中显示。




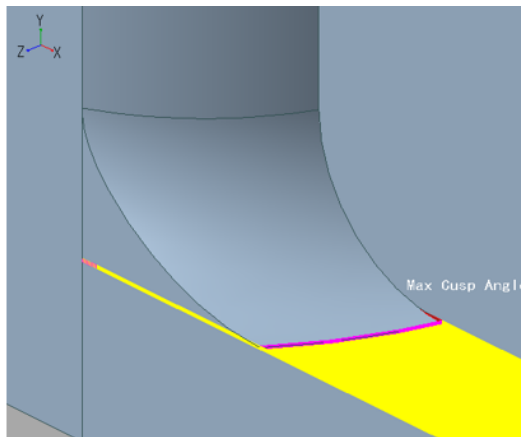
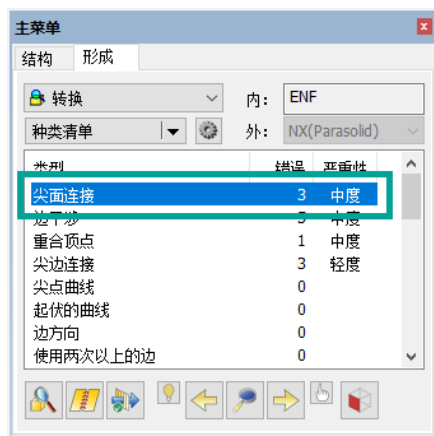
2. 点击导航面板中的 [修复移除面]()。微小间隙已被填充，延伸面的不必要部分已被去除。




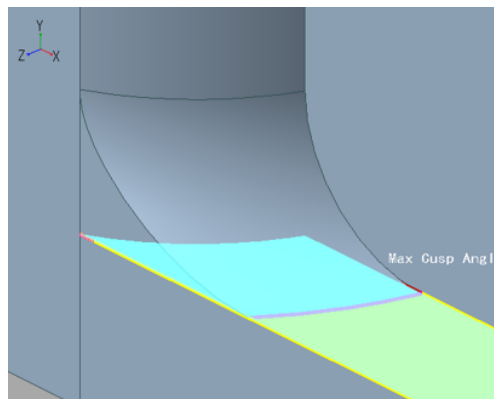
错误项目列表中标记为"轻度"的项目不是错误，不需要修复。


■ 使用 [改变面的外形]() 修复时

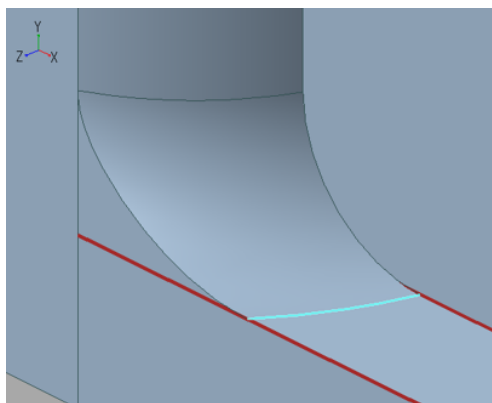
- 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"尖面连接"。
从[主菜单(形成)]面板选择 [放大当前目标]()。目标区域在视图中显示。



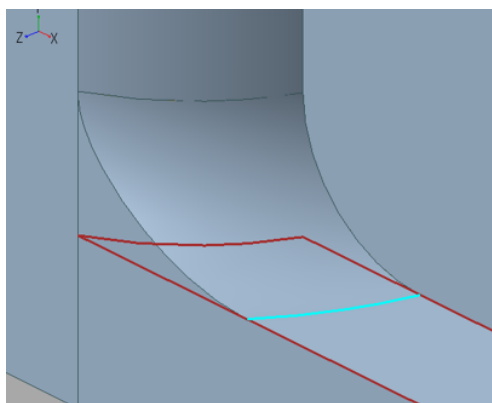
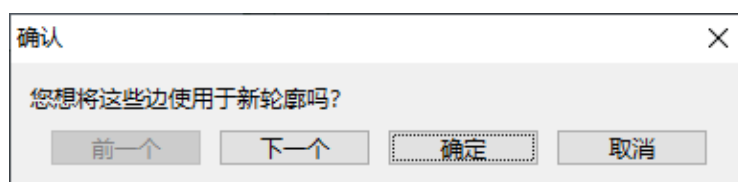
- 点击导航面板中的 [改变面的外形]()。在视图中选择要拆分的面。



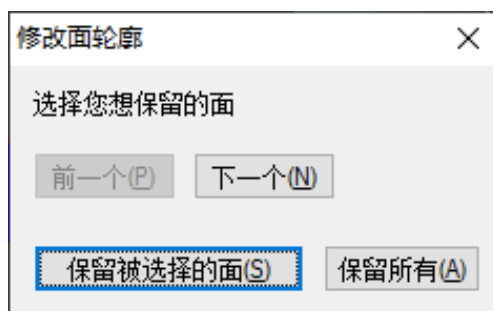
- 选取要用于新边界的边，然后点击 [完成]()。

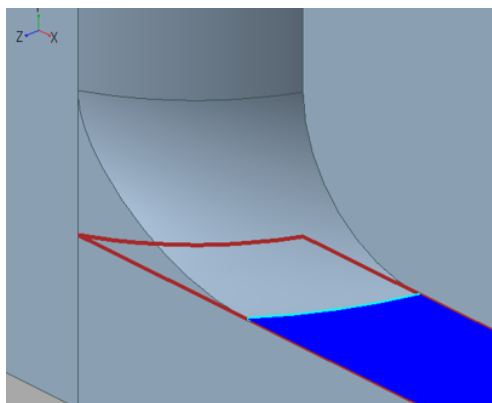



4. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确，然后点击[确定]。

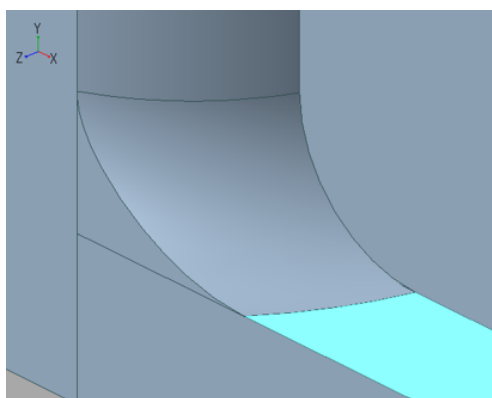


5. 显示修改面轮廓对话框。选择 [下一个]或[前一个] 后，将要保留的面切换到蓝色显示的状态，然后点击 [保留被选择的面]。

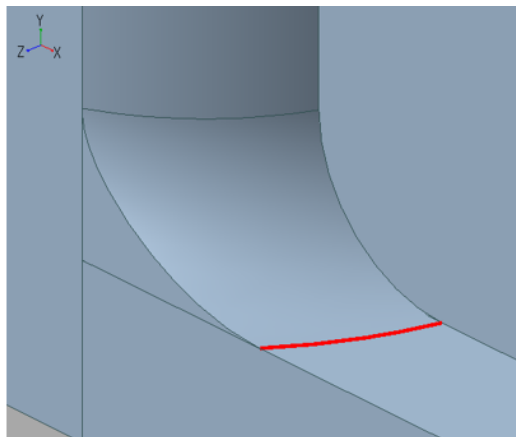
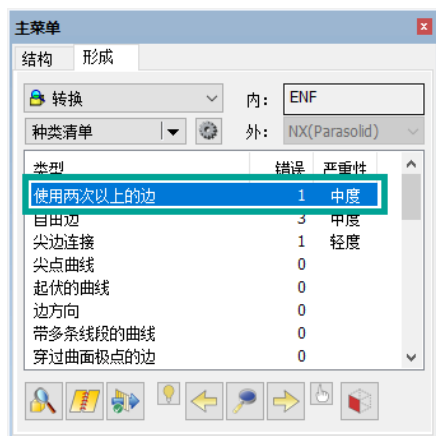





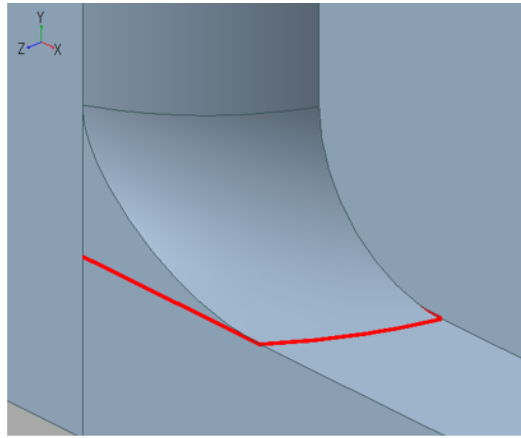
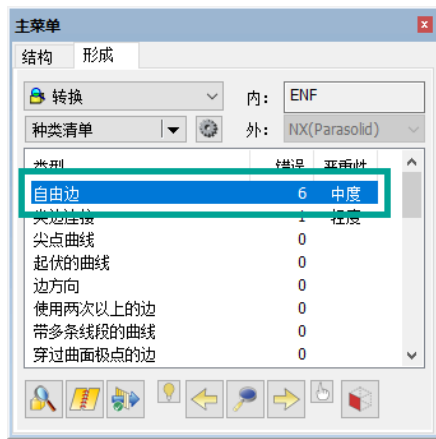
面的轮廓已更改。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。






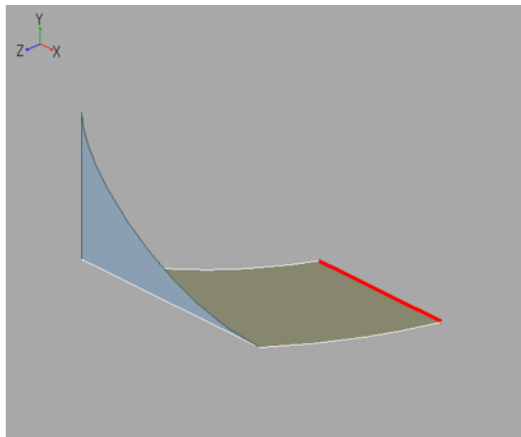
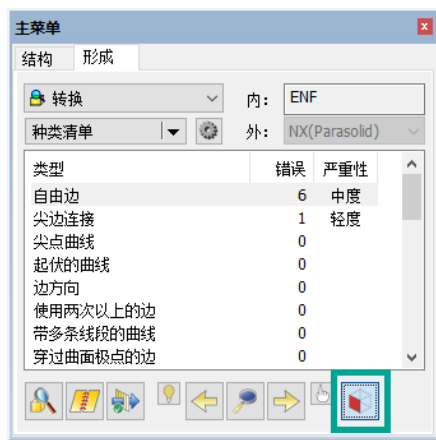
6. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"使用两次以上的边"。目标区域在视图中以红色显示。



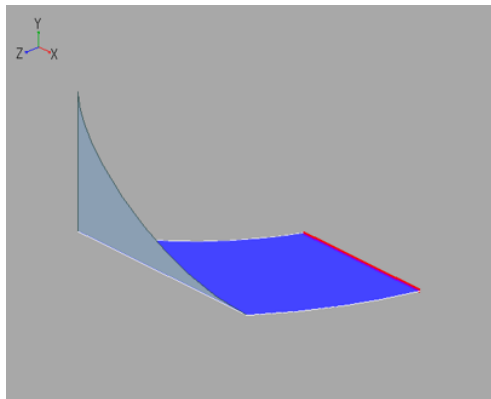
7. 点击导航面板中的 [拆线]()。以红色高亮显示的边将被拆除。
8. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自由边"。




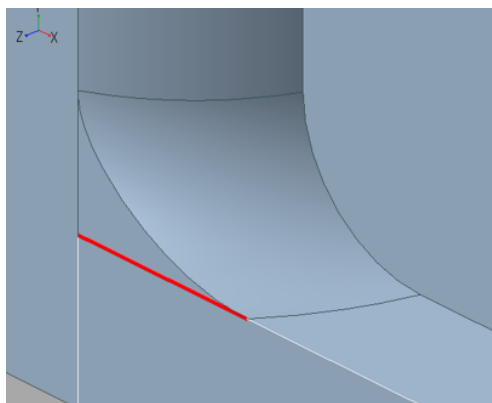
从[主菜单(形成)]面板打开 [显示周围环境]()，然后使用 [下一个]() 和 [前一个]() 切换到下图中的错误。



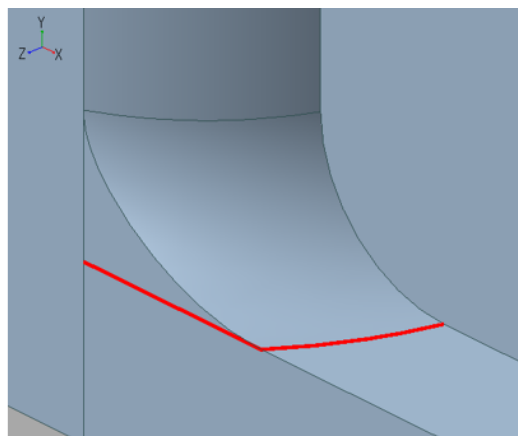
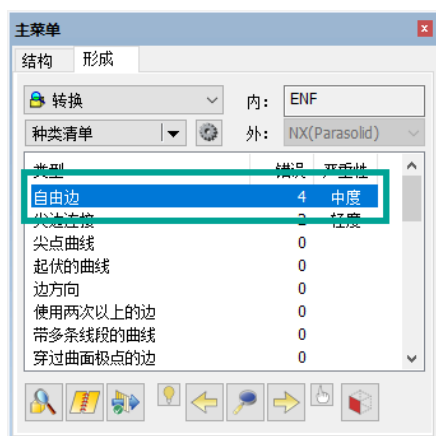
9. 选择[删除]()。在视图中挑选您不需要的面的修剪部分，然后点击 [完成]()。



面部已被删除。在[主菜单(形成)]面板上取消 [显示周围环境]()。



10. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自由边"。



11. 从[主菜单(形成)]面板上选择 [自动缝合] (🧵)。

12. 显示Auto Stitch对话框。将容差指定为"0.01毫米", 然后点击[试运行]。



13. 确认自由边数为"0", 然后点击[执行]。



面之间的连接信息已修复, 所有错误均已修复。

5. 进阶篇

大多数CAD数据都可以使用到 "3, 中级篇" 的知识进行适当的转换。另外，即使图元丢失并且无法轻易修复，您也可以通过组合多个功能来进行修复。

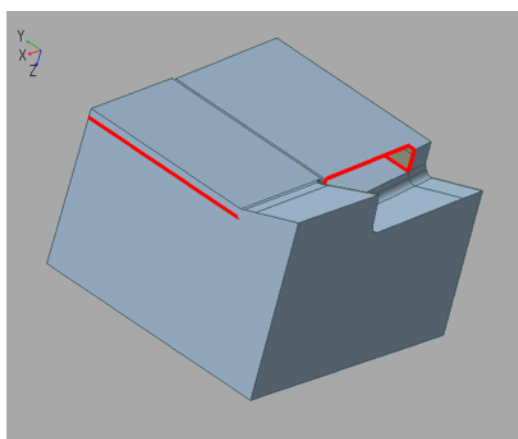
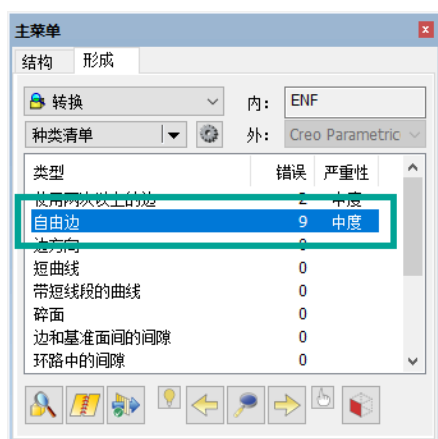
本章将以案例研究的形式说明如何修复比 "4, 高级篇" 更高技术操作的错误。

5.1. 如何修复复杂的错误

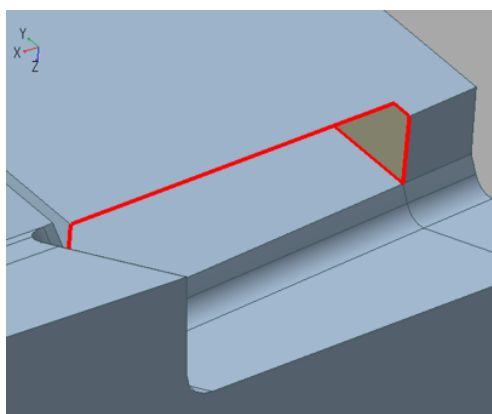
5.1.1. 案例1：复杂的丢失面

在导入IGES等文件时，可能会出现丢失面，但同时可能会出现交曲线错误。在本节中，我们将描述如何解决该问题。


1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **FillHole2.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自由边"。目标区域在视图中以红色显示。

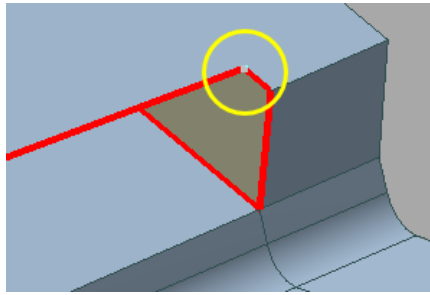


在此样例模型中存在丢失面和交曲线错误。首先修复丢失面的部分。

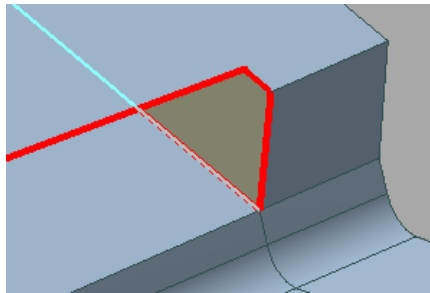


创建所需的曲线(辅助线)。

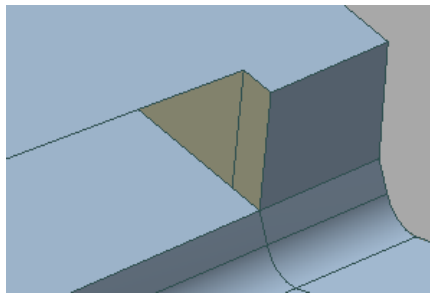
3. 从菜单中选择 [创建] > [曲线] > [垂直线] 或从工具栏中点击 [垂直线]()。
4. 在视图上选择一个点，该点将成为垂直线的尖端。




选择要放置垂直线的边。

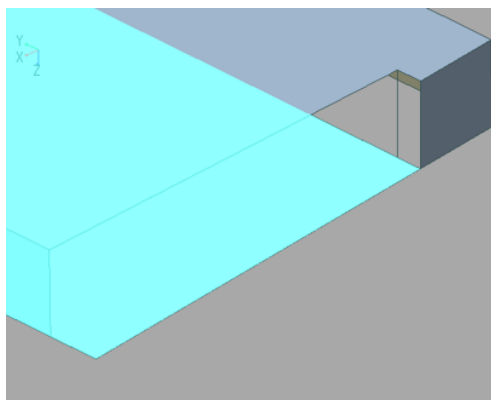



创建垂直线并在垂直线的底部分割。

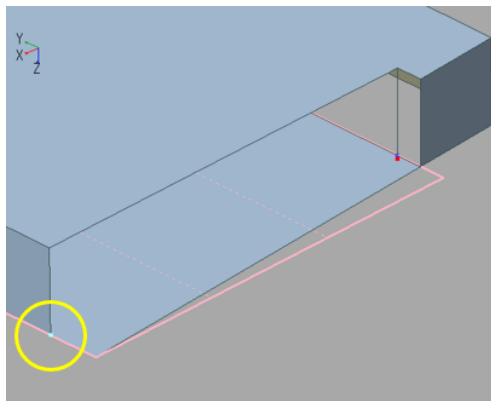
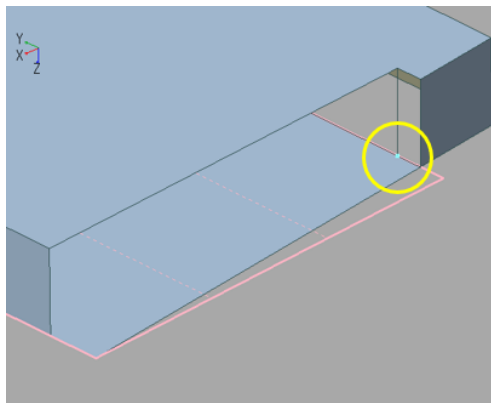


创建一条曲线以分割面。

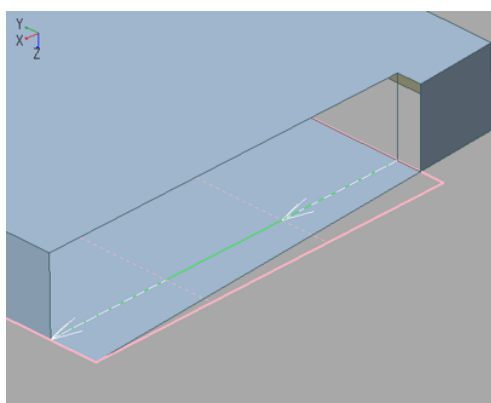
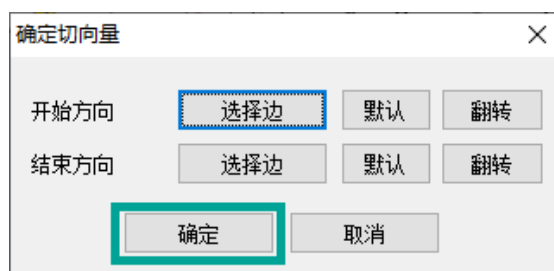
5. 从菜单中选择 [创建] > [曲线] > [曲面] 或从工具栏中点击 [曲面]()。
6. 在视图中选择要分割的面。(*从这里有些面隐藏了)




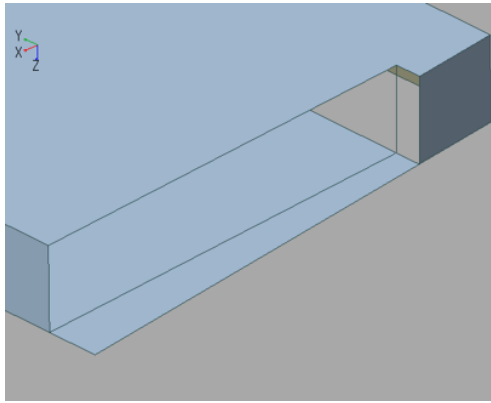
选择两个点然后点击 [完成]()。




7. 显示确定切向量对话框。接受默认设置，然后单击[确定]。

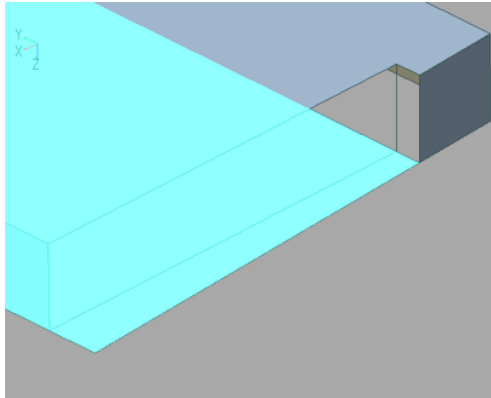



已创建一个新曲线。单击 [放弃(Esc)]() 退出命令。

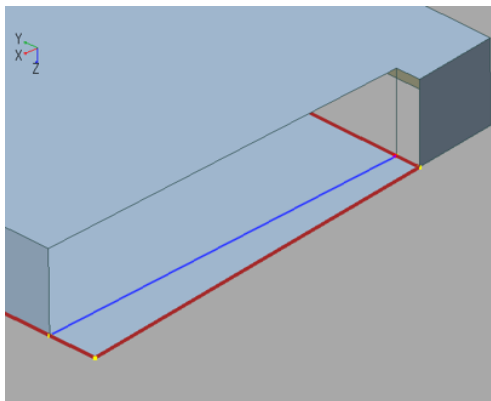



然后在新创建的曲线上分割面。

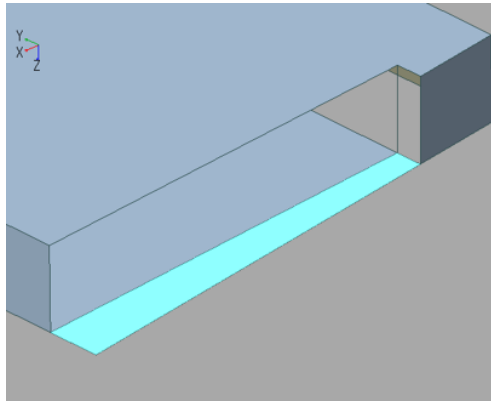
8. 从菜单中选择 [修复] > [切分/延伸] > [切分面] 或从工具栏中点击 [切分面]()。
9. 在视图中选择要拆分的面。





选择新创建的曲线，然后点击 [完成]()。

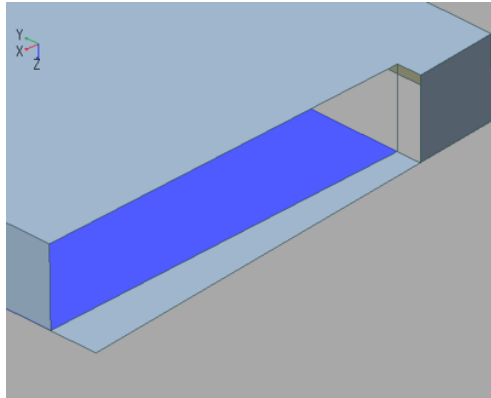


面已分割。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。

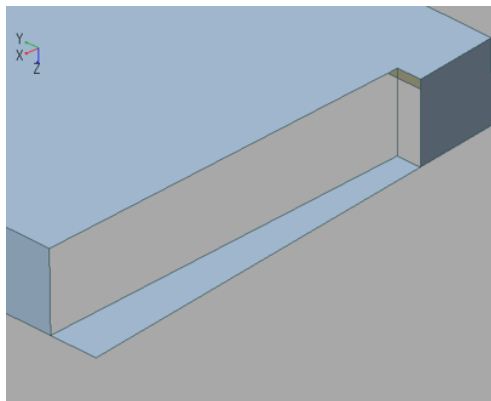


然后删除不需要的面。


10. 从菜单中选择 [编辑] > [删除] 或从编辑工具栏中点击 [删除]()。
11. 在视图中选择要删除的面, 然后点击 [完成]()。

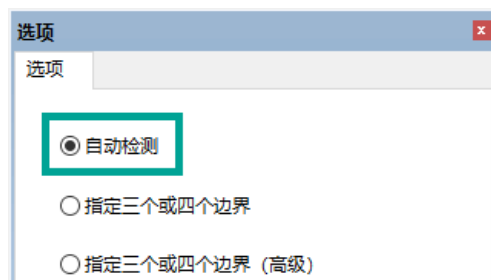



面已被删除。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。

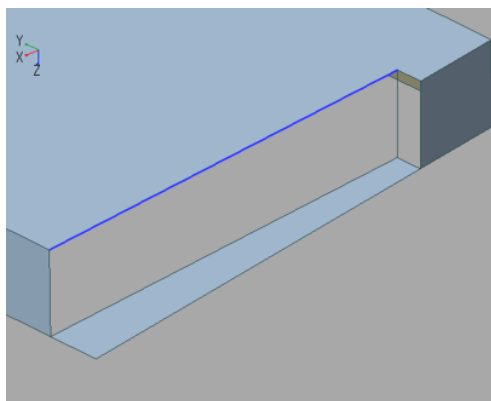


最后在丢失面上创建面。

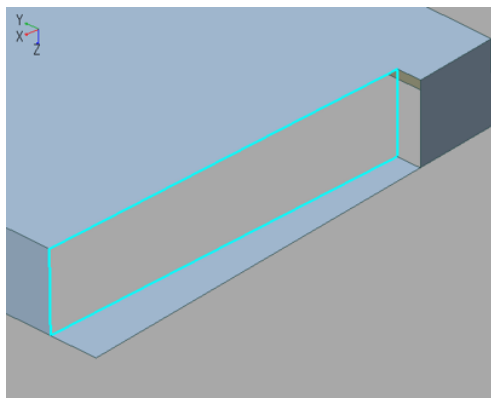
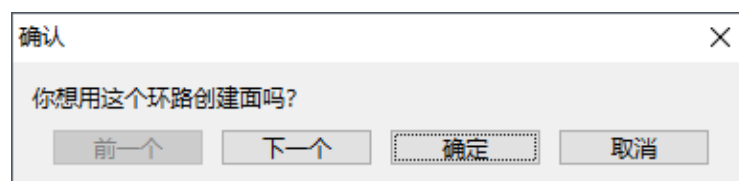
12. 从菜单中选择 [创建] > [曲线] > [填充孔(创建新面)] 或从工具栏中点击 [填充孔(创建新面)]()。
13. 将出现选项对话框, 选择"自动检测"。



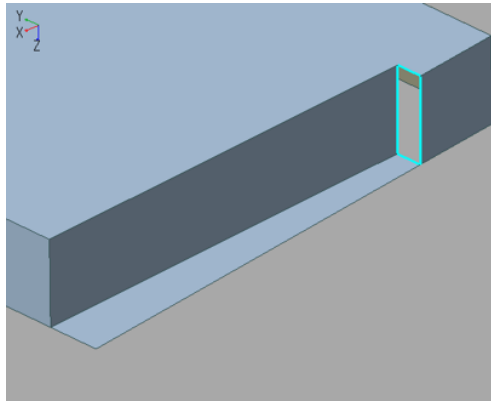
14. 在视图选择丢失面的边，然后点击 [完成]().



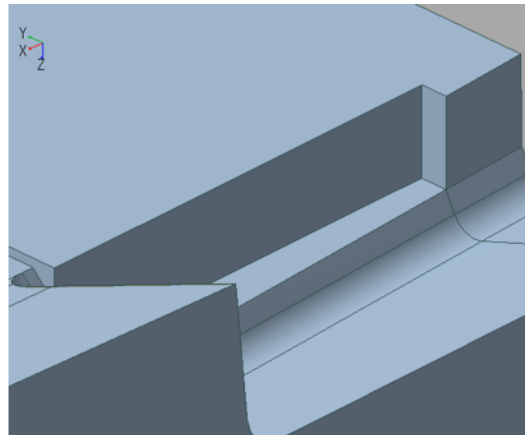
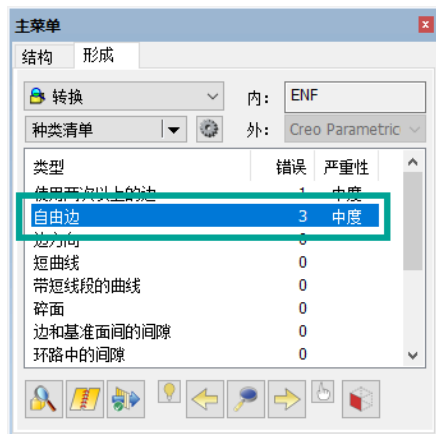
15. 显示确认对话框。确认在视图中显示的边正确，然后点击[确定]。



在目标位置创建了新面。遵循相同的步骤为另一个面开口创建一个面。



在目标位置创建一个新面，并更新检查项目列表。

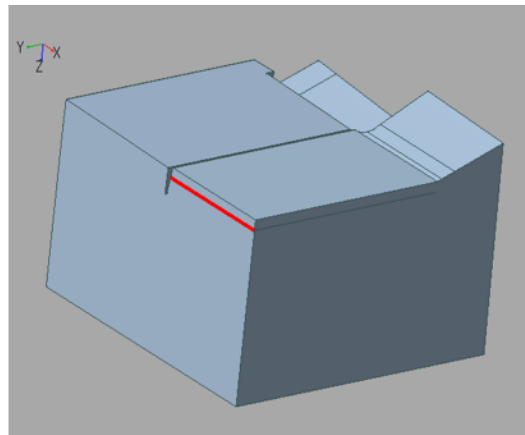
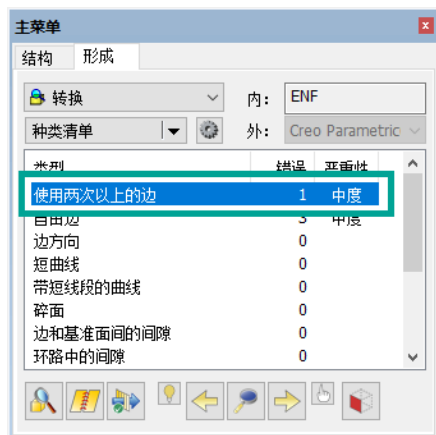


纠正丢失面的步骤到此结束。

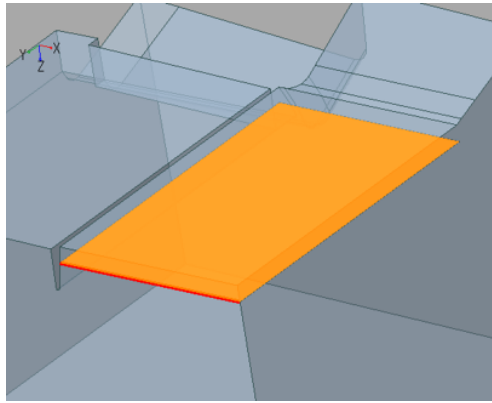
5.1.2. 案例2：边被过度共享


*示例模型将继续使用已修复丢失面的 **FillHole2.drfx**。

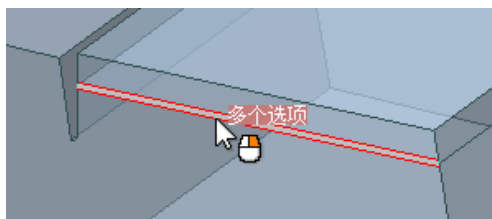
1. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"使用两次以上的边"。目标区域在视图中以红色显示。



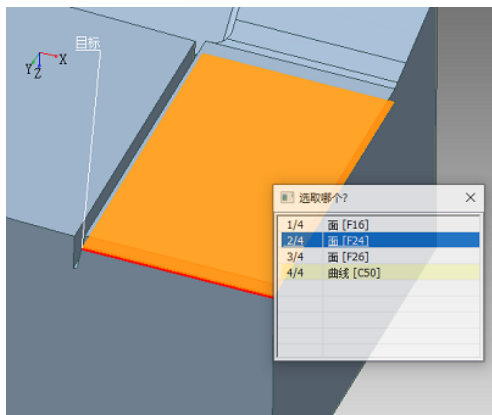
该边由三个面共享。其中一个面位于CAD模型内部，因此不需要作为实体。
这次，我们将通过删除CAD模型内部存在的不需要的面来修复。




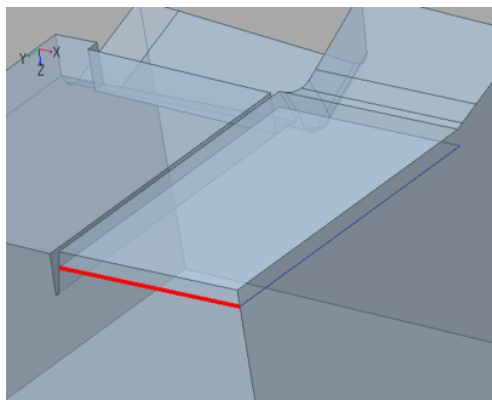
2. 点击导航面板中的 [删除]().
3. 当您鼠标光标移到视图中的以红色高亮显示的边上时，将显示多个选项。



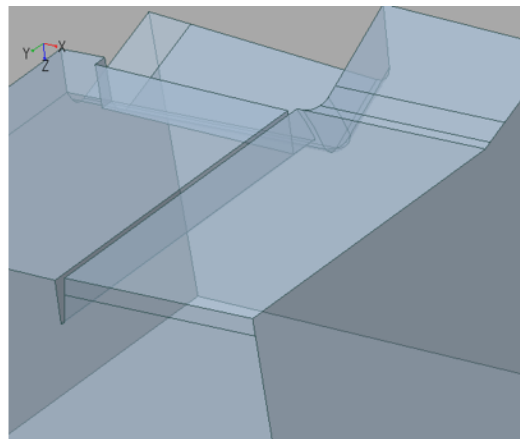
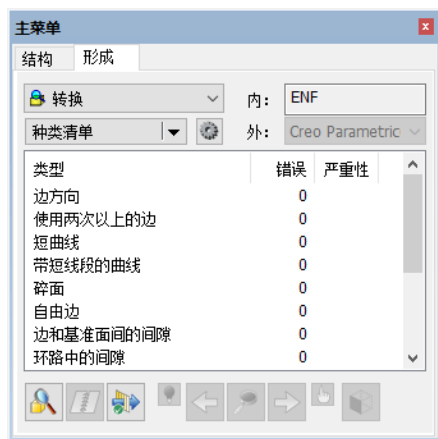
在该状态下右键单击鼠标以显示"选取哪个?"对话框。



在对话框中选择CAD模型内部的面为目标, 然后点击 [完成]().

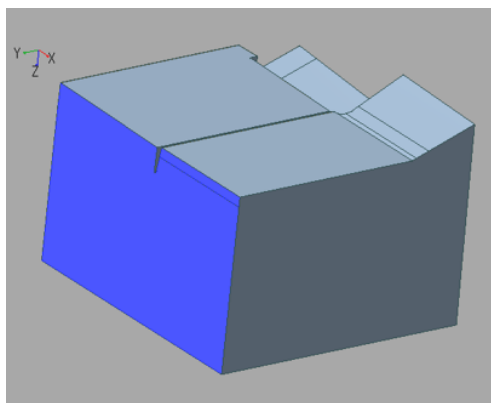


删除指定的面，并更新错误项目列表。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。

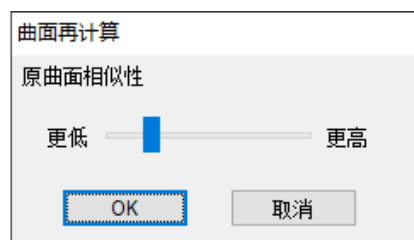


这样就完成了边被过度共享的修复。将两个已拆分的面重新创建一个面。

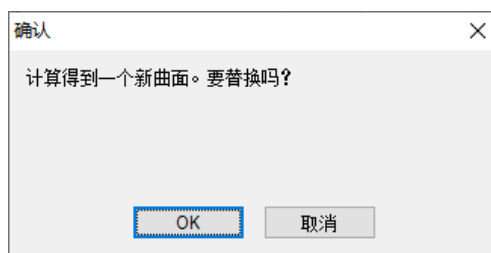
- 从菜单中选择 [修复] > [替换曲面] > [重新计算曲面] 或从工具栏中点击 [重新计算曲面] (图标)。
- 在视图选择已拆分的两个面，然后点击 [完成] (图标)。

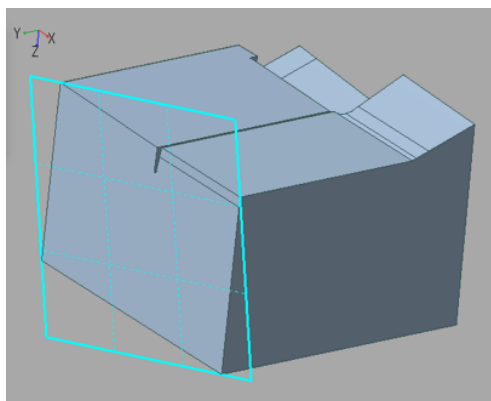


- 显示曲面再计算对话框。不需要改变原曲面相似性设置, 然后点击[OK]。

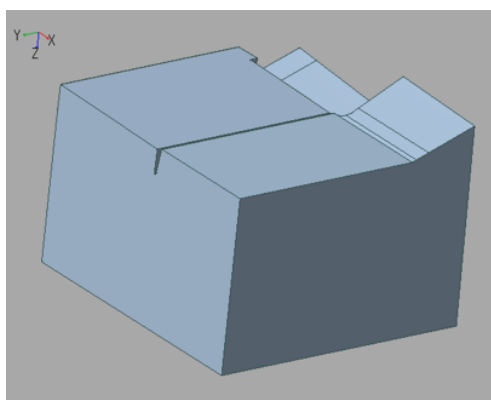


显示确认对话框，点击[OK]。





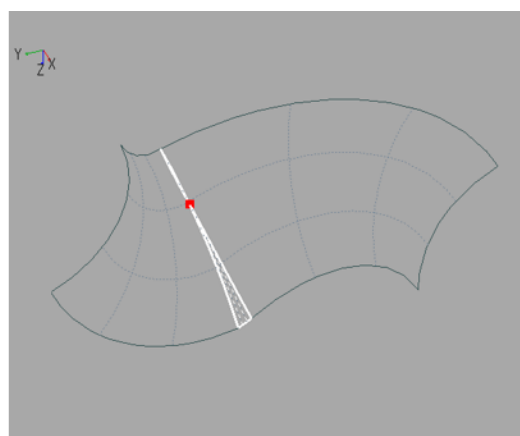
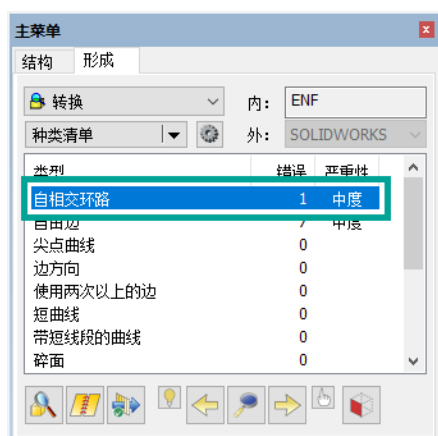
替换曲面，并且两个面已替换为一个面。



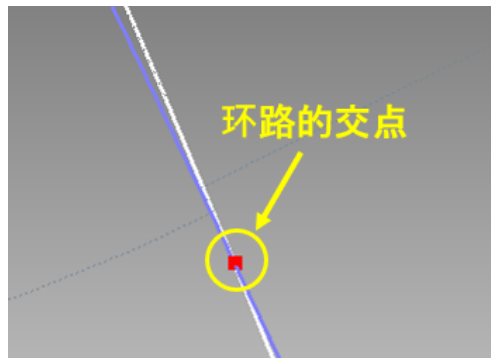
5.1.3. 案例3：自相交环路

■ 通过 "清除自相交" 进行修复

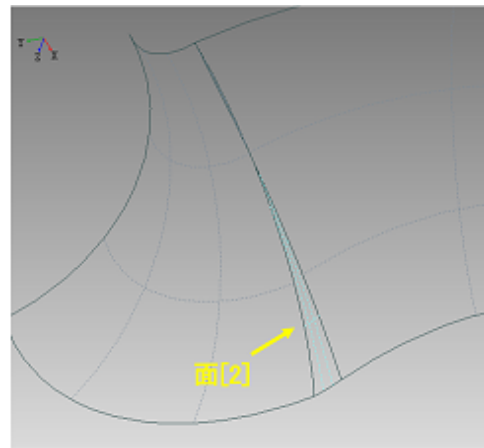
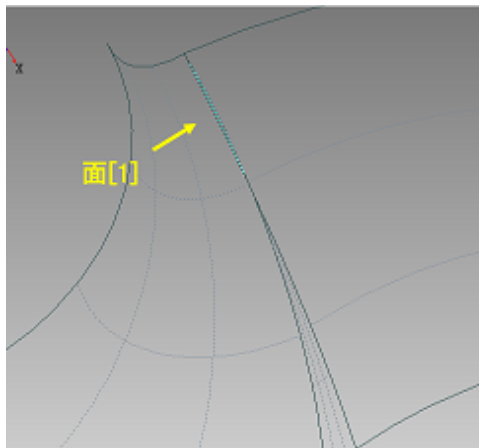
1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **LoopIS.drx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自相交环路"。目标区域在视图中以红色显示。



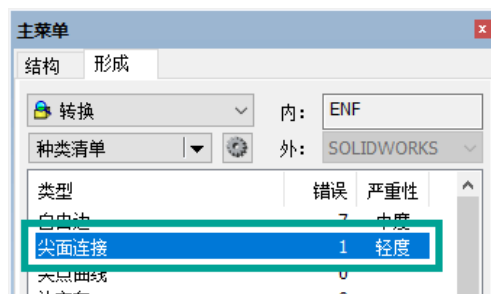
该模型的中心有一个相交的边缘，已被检测为错误。



3. 点击导航面板中的 [清除自相交]()。被分为两个面，面[1]和面[2]。



已修复"自相交环路", 但检测到一个"尖面连接"错误。




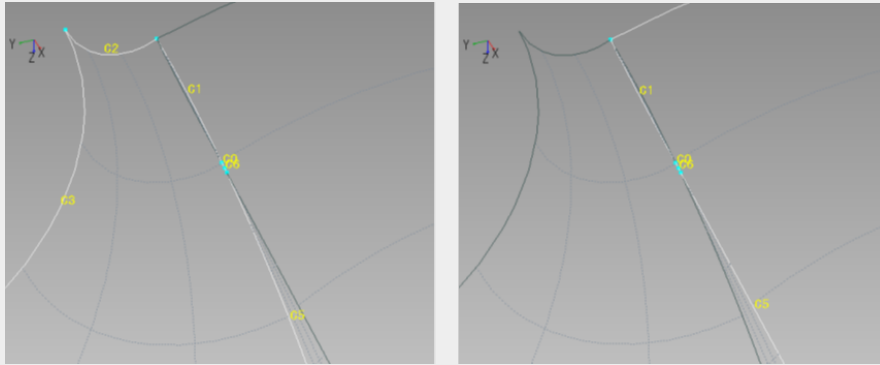
相关部分在视图中以红色高亮显示, 您可以看到面[1]和左侧的面以锐角连接。



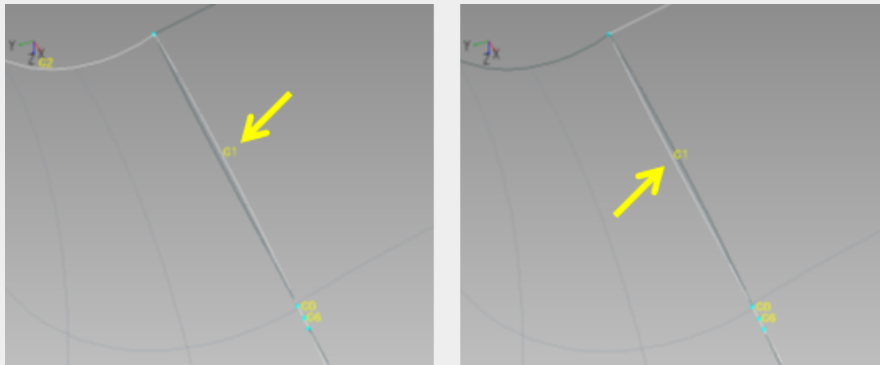
删除面[1], 并连接两侧的面。

确认周围图元的位置关系

- 从菜单中选择 [分析] > [关联检查] 或从工具栏中点击 [关联检查]()。
- 选择一个面会高亮显示与该面关联的边或顶点。




在下图中心附近的边(C1)，您可以看到左侧和右侧的面相互重叠。




如果将"重叠面"添加到验证项，则可以检测出重叠面的位置。

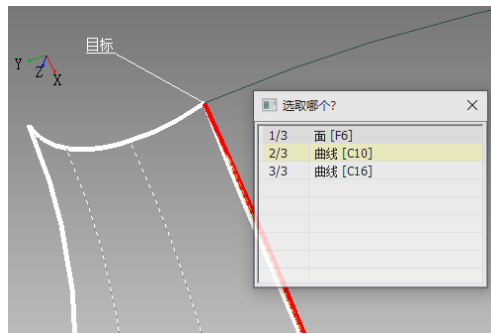



您可以在 [检查] > [选项] 检查设置对话框中添加和删除错误项目。

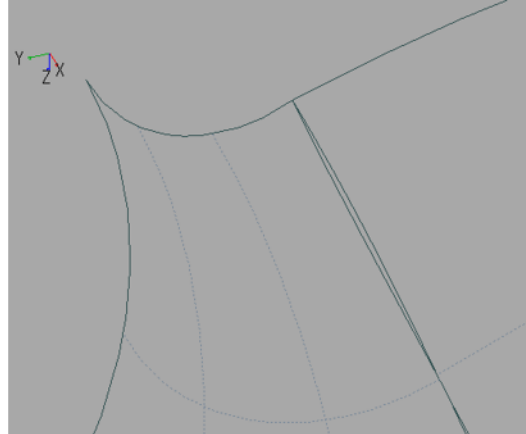
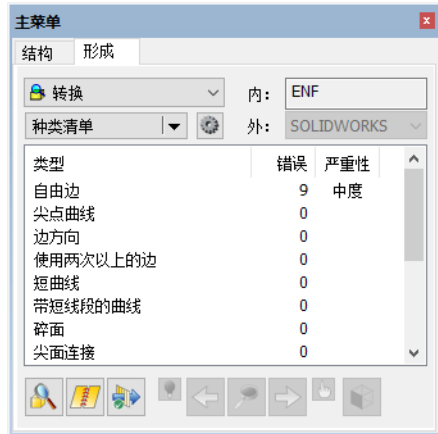
- 点击导航面板中的 [删除]()。
- 当您鼠标光标移到视图以红色高亮显示的边上时，将显示多个选项。






在该状态下右键单击鼠标以显示"选取哪个?"对话框。在对话框中选择面[1]，然后点击 [完成]()。

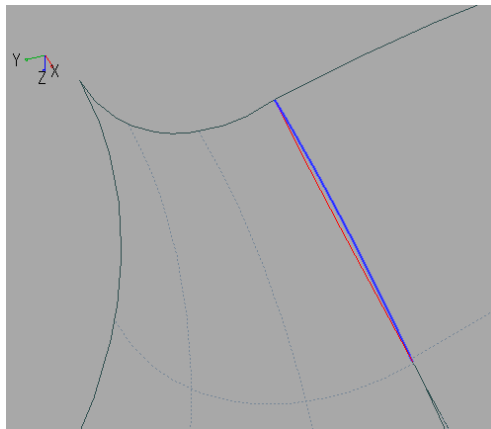


6. 删除指定的面，并更新错误项目列表。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。

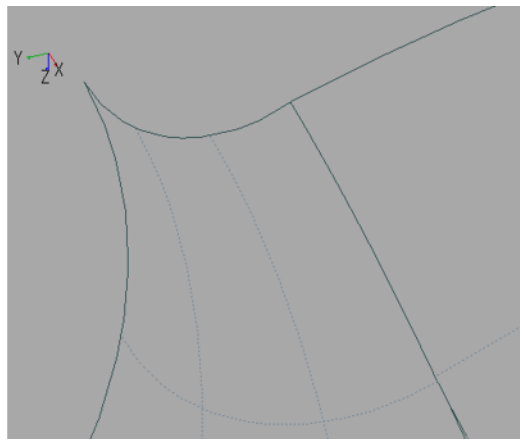
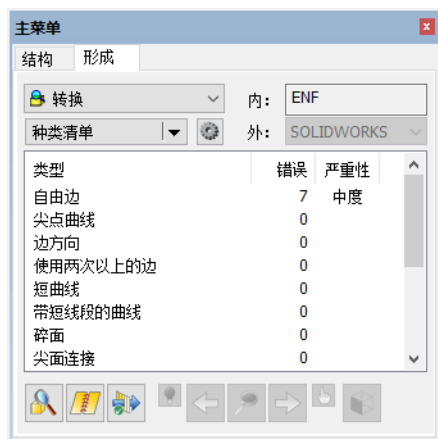


7. 从菜单中选择 [修复] > [修复实体] > [缝合(选择)] 或点击 [缝合(选择)]()。

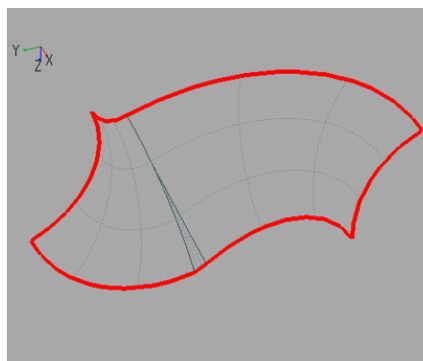
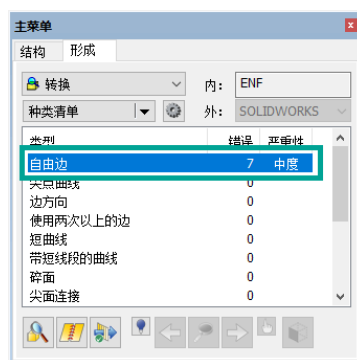
8. 选择已删除的面[1] 接触的边之一，点击 [完成]()。同样选择另一条边后点击 [完成]()。



合并边，并更新错误项目列表。

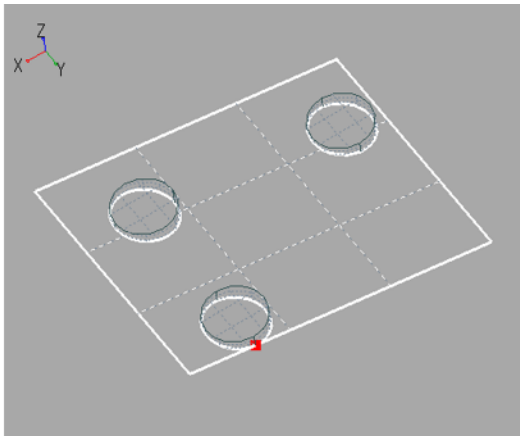
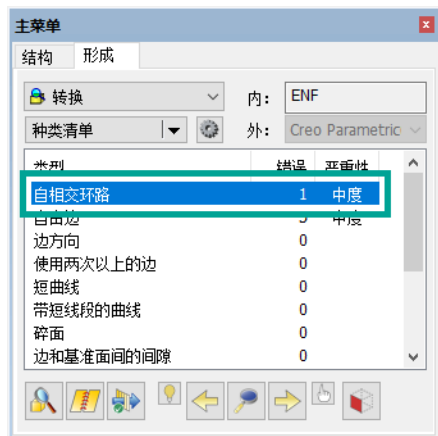


虽然还有 "自由边" 错误, 但这一次是样例模型的轮廓, 因此无需修改。



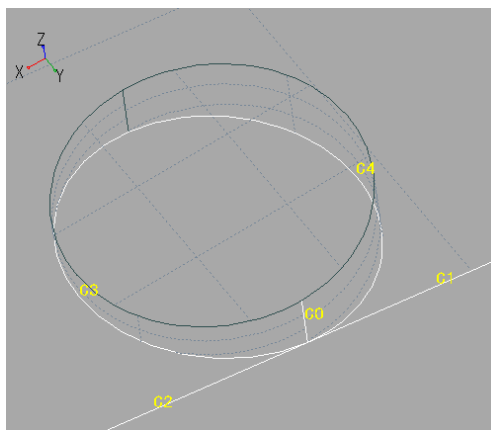
■ 通过切分面的修复

1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **LoopIS2.drxf**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自相交环路"。目标区域在视图中以红色显示。




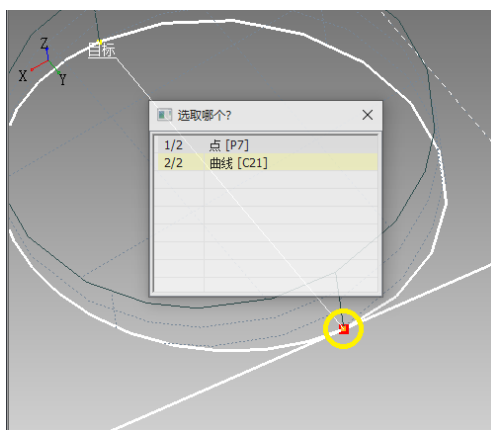
检查该错误的位置和周围的的位置关系。


3. 从菜单中选择 [分析] > [关联检查] 或从工具栏中点击 [关联检查]()。
4. 选择以红色高亮显示的顶点。 与该顶点相关的五个边(C0-C4)被高亮显示。 由于该点组成循环的边的顶点, 因此它被检测为"自相交环路"。

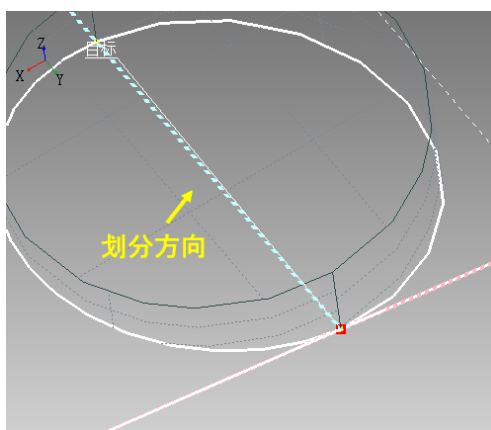


通过 [清除自相交]() 可修复，但是这次我们会使用 [切分面]() 来修复。

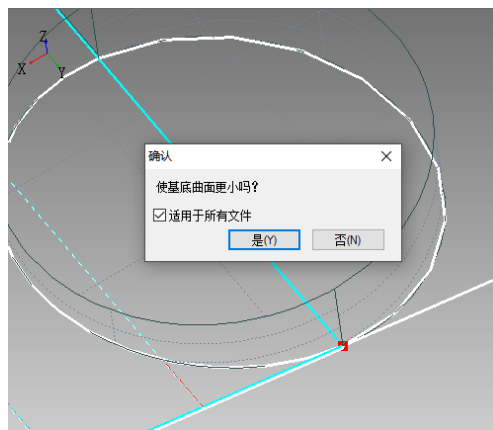
5. 点击导航面板中的 [切分面]()。
6. 在视图中，选择以红色高亮显示的顶点。



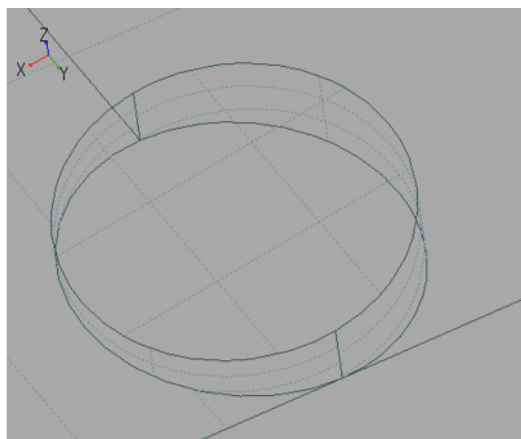
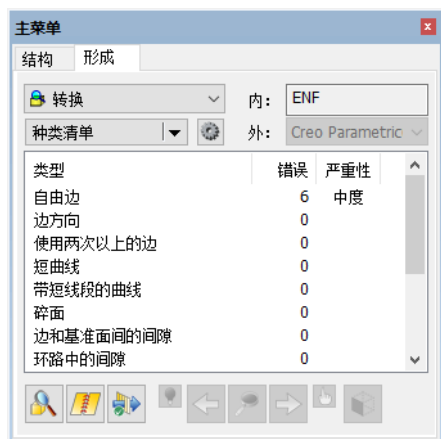
在指定顶点周围出现两条虚线。在分割面的方向上选择虚线，然后点击 [完成]()。



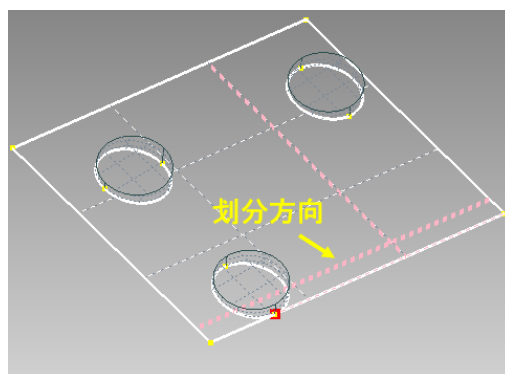
7. 面被虚线分开，显示确认对话框。启用"适用于所有文件"然后点击[是]。



面变小并且检查项目列表会更新。

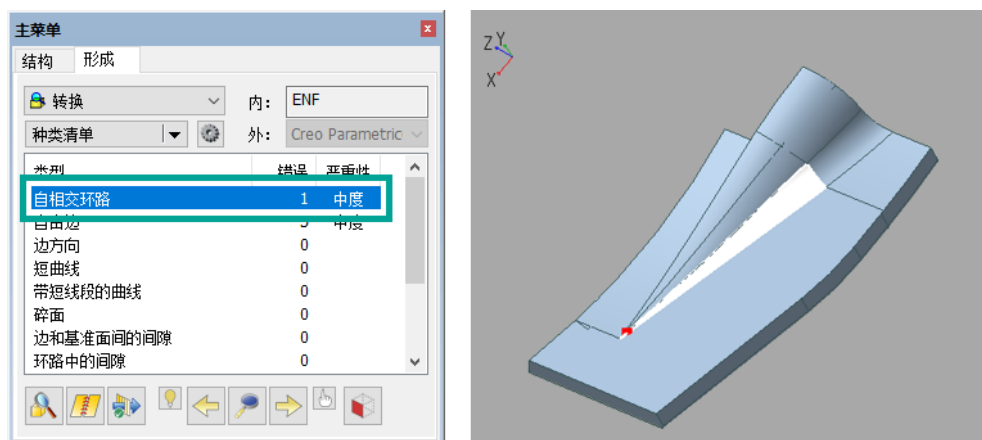


如果共享顶点的四个边为不同的面，则也可以通过如下设置面的划分位置和方向来修复。

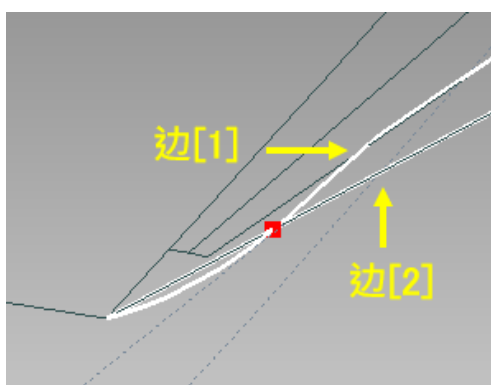


■ 用 "重新计算曲线" 进行修复

1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **LoopIS3.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自相交环路"。目标区域在视图中以红色显示。

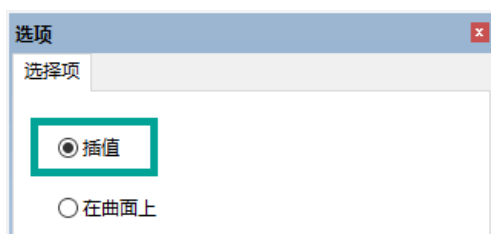


放大目标时，可以看到边[1]和边[2]相交。



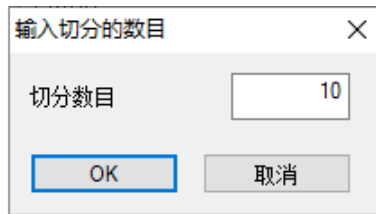
自相交是由边[1]的变形引起的。在这种情况下，边[1]将通过重新计算进行修复。

3. 点击导航面板中的 [重新计算曲线] (🔄)。
4. 在选项面板中，选择"插值"选项。

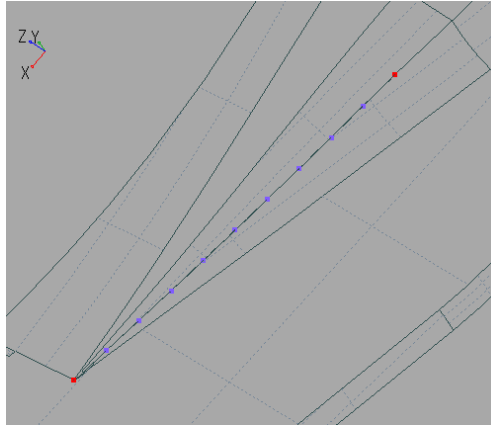


在视图选择边[1]。

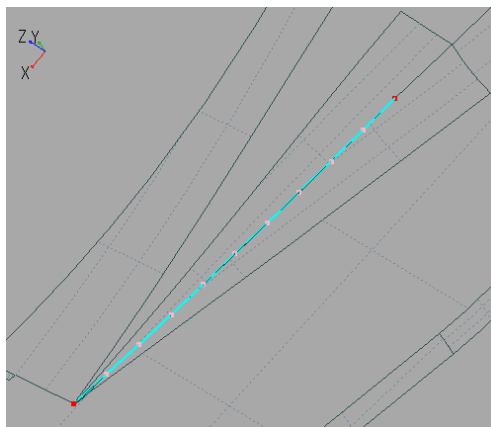
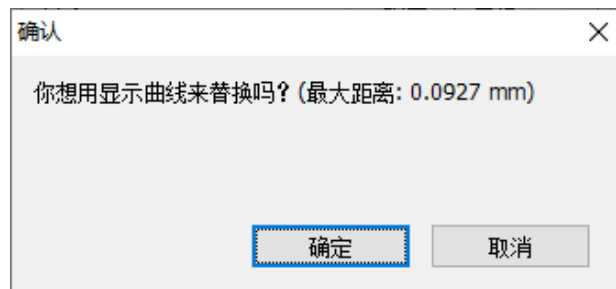
5. 显示输入切分的数目对话框。将切分数目指定为"10"，然后点击[OK]。



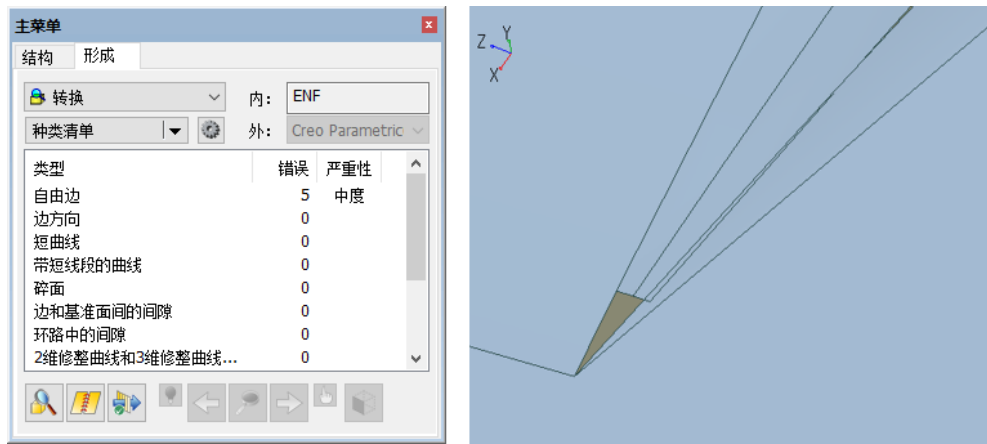
6. 显示了九个划分点，这些通过点将边[1]分为十个分段。选择所有显示的划分点，然后点击 [完成] (✓)。





7. 再次计算的曲线[1]在视图以淡蓝色显示。显示确认对话框。点击[确定]。

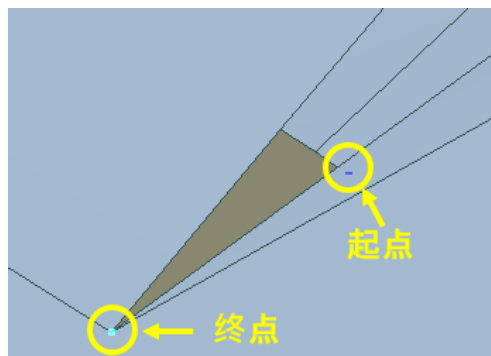


替换了边[1]，并修复了"自相交环路"的错误。



接下来，修复现有面的轮廓以填充丢失面。首先，创建一条将成为面的新轮廓的边。

8. 从菜单中选择 [创建] > [曲线] > [插值] 或从工具栏中点击 [插值]()。
9. 在视图中，指明要创建曲线的顶点的起点和终点，然后点击 [完成]()。



10. 显示确定切向量对话框。点击开始方向的[选择边]。



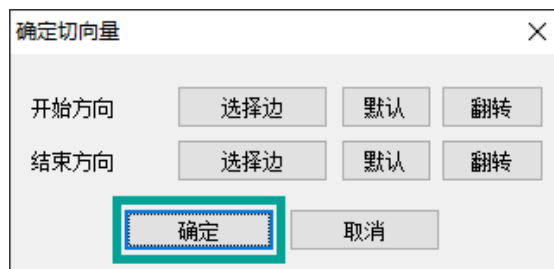
选择连接到新创建的曲线的边。




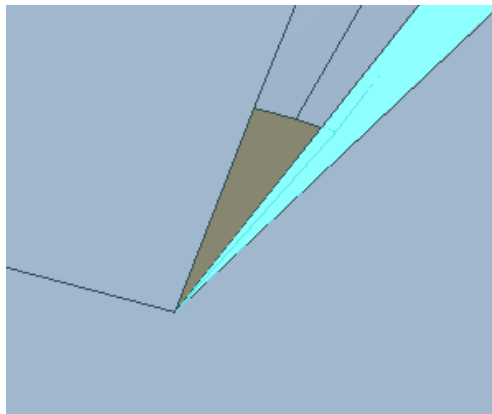
曲线的切线方向已更新，与现有边平滑连接。




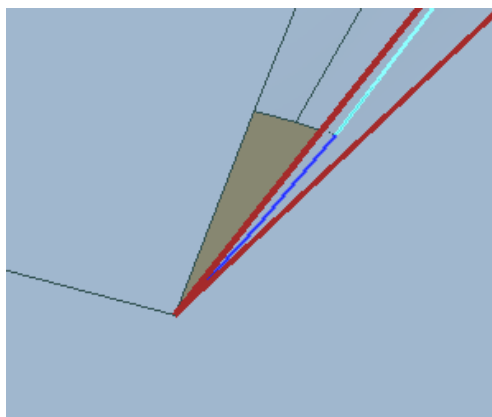
点击确定切向量对话框中的[确定]。



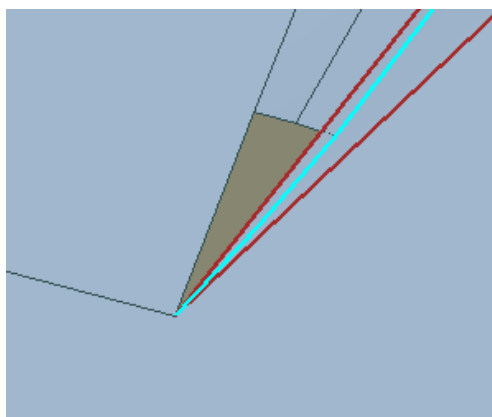
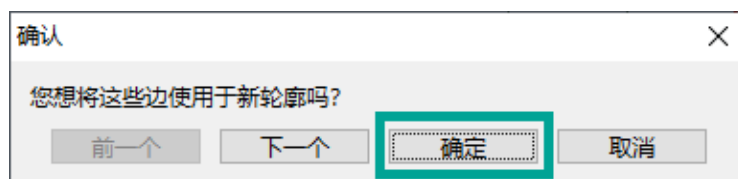
11. 从菜单中选择 [修复] > [修复实体] > [改变面的外形] 或从工具栏中点击 [改变面的外形]()。
12. 在视图中，选择要改变面的外形的面。



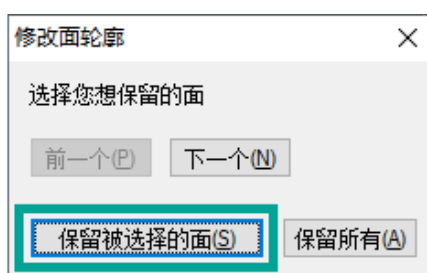
13. 选择新创建的曲线以及连接到它的边，然后点击 [完成]()。

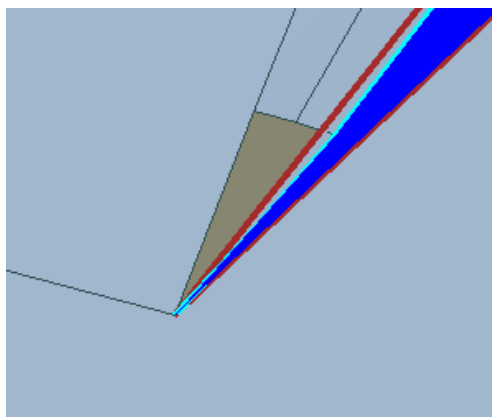


14. 出现一个对话框，询问您是否要替换为新轮廓。确保新的轮廓边缘在视图中高亮显示并点击[确定]。

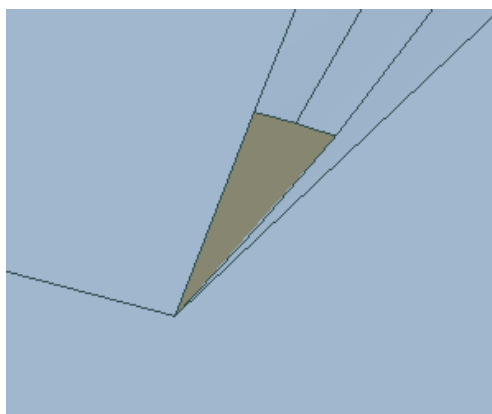




15. 显示修改面轮廓对话框。确保要保留的面切换到蓝色显示的状态，然后点击 [保留被选择的面]。

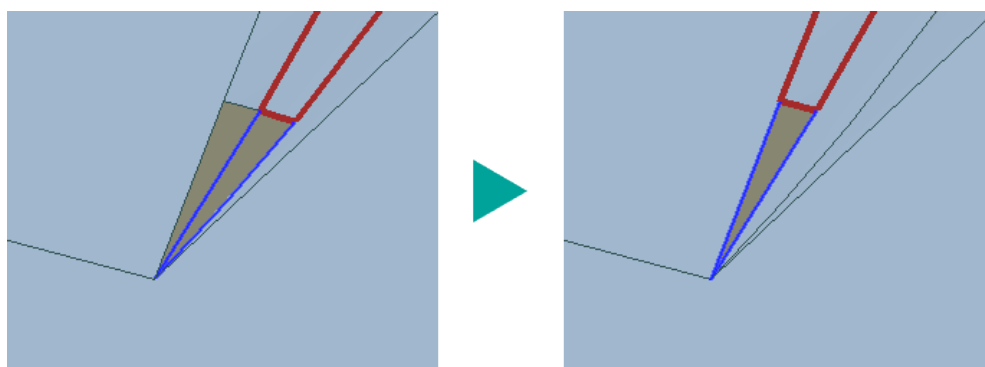




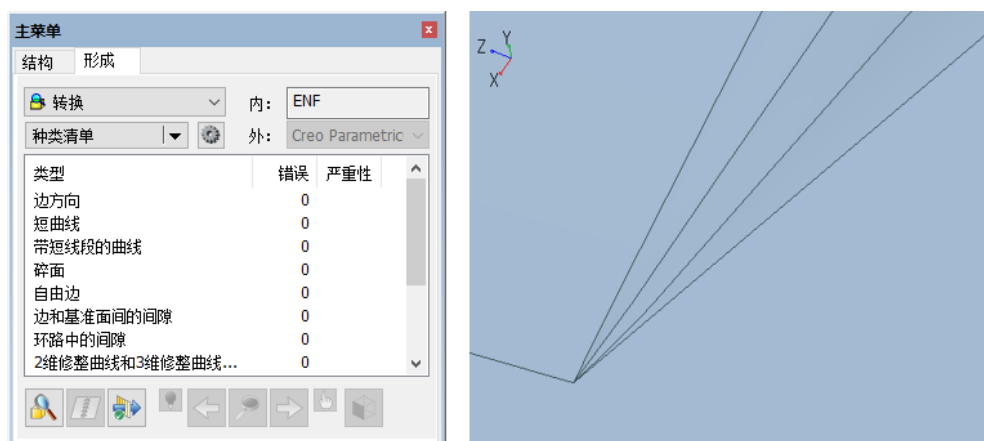
面的轮廓已更改。



16. 按照相同的步骤，使用 [插值]() 和 [改变面的外形]() 填充孔。

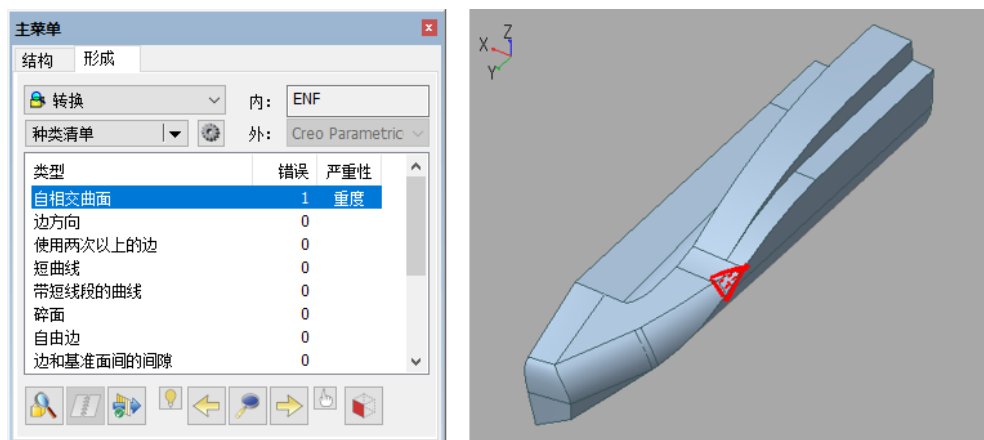


当所有孔都填满时，检查项目列表中的错误为"0"。

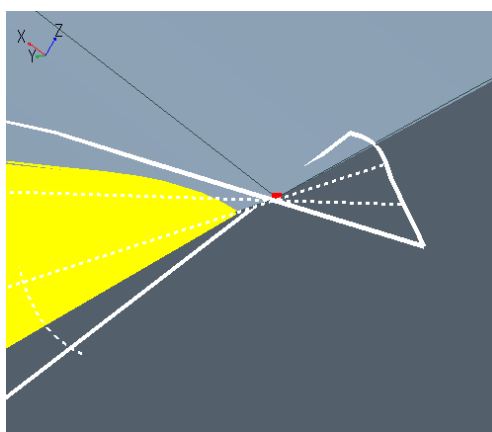


5.1.4. 修复自相交曲面

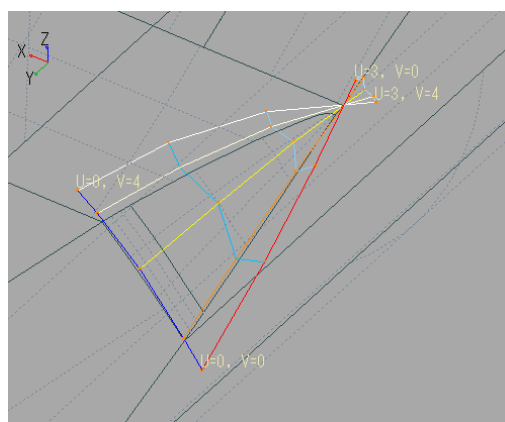
1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **SurfaceIS.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自相交曲面"。目标区域在视图中以红色显示。



放大目标时，可以看到自相交曲面。



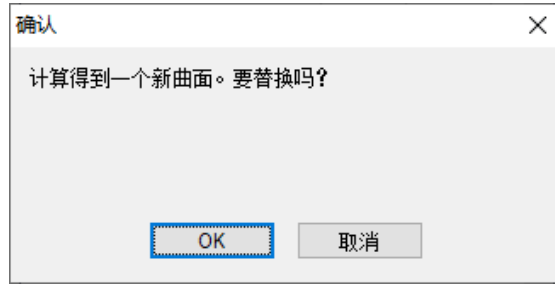
在"自相交曲面"错误中，通过检查曲线的控制点可能更方便看它们相交的位置。选择 [分析] > [控制点] > [曲面] (📐) 并指定有错误的表面来显示控制点。



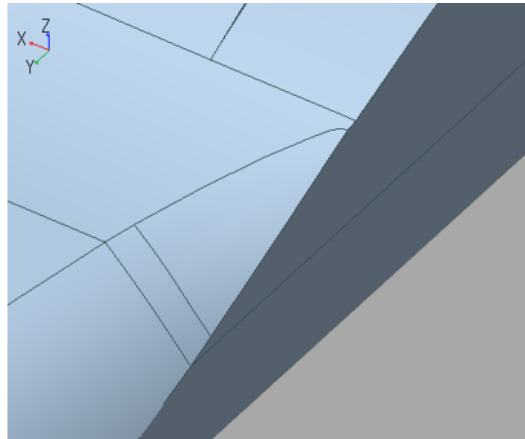
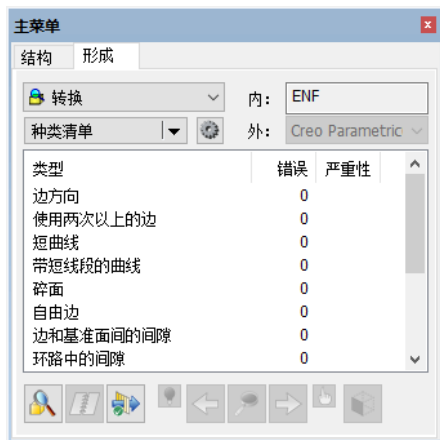
修复"自相交曲面"时，主要的修复方法是 [再计算曲面] (🔄)，但我们会通过减小曲面来修复。

3. 点击导航面板中的 [让基面变得更小] (📏)。

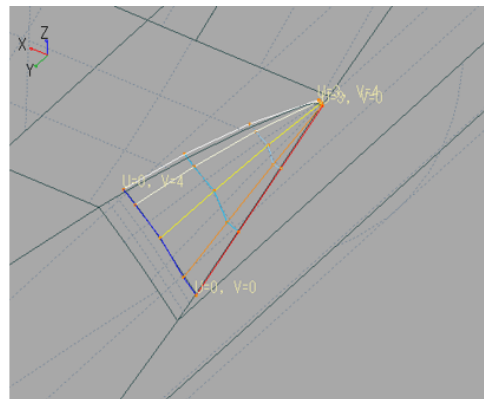
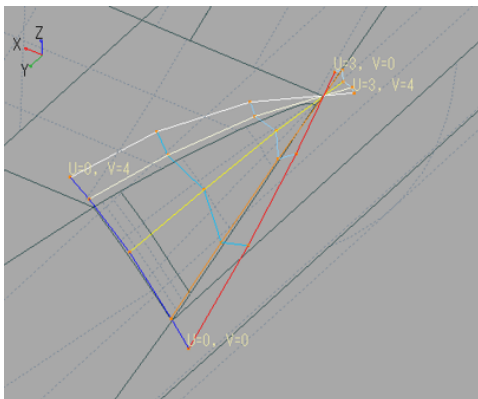
4. 在视图中，缩小的曲面以浅蓝色高亮显示。显示确认对话框。



点击[OK]。修复了"自相交曲面"，并更新了错误项目列表。

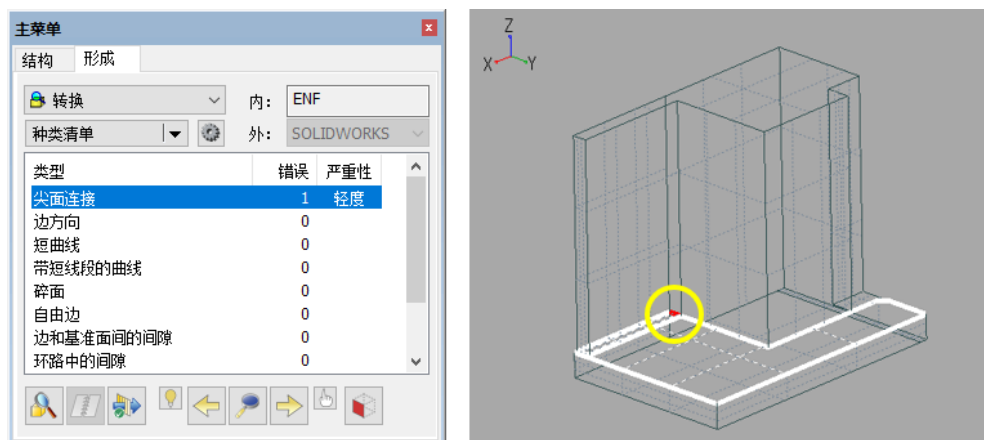


通过这种方式缩小曲面，可以修复 "自相交曲面" 而无需更改几何形状。

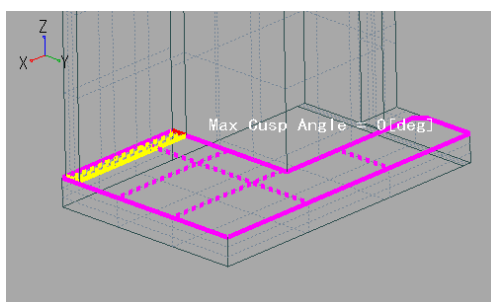


5.1.5. 修复尖面连接




1. 请参考 2.2.1, “打开文件” 并在<tutorial>文件夹中打开 **FaceCusp.drfx**。
2. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择“尖面连接”。目标区域在视图图中以红色显示。




3. 从[主菜单(形成)]面板选择 [放大当前目标]() 确认两个面(黄色和品红) 的夹角太尖锐。




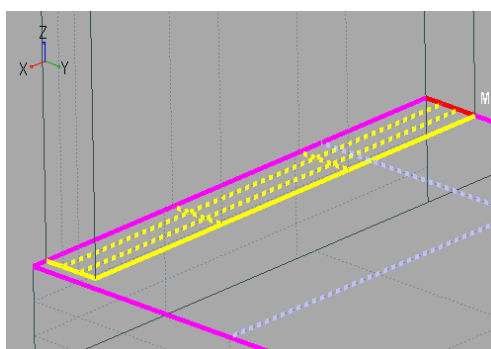
对于此样例模型，通过删除实体内部的无效面(黄色) 来修复错误。


该样例模型的错误可以通过 [修复移除面]() 或 [改变面的外形]() 进行修复。在这里我们将使用 [改变面的外形]() 修复。

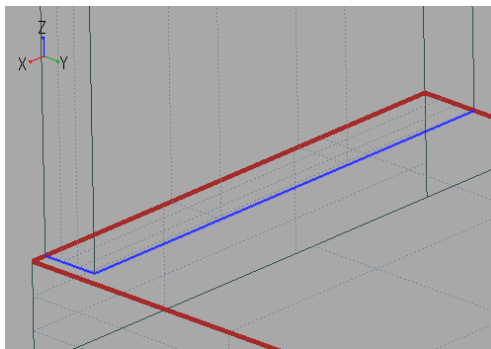


当使用功能 [修复移除面]() 时黄色的面将被删除，品红的面边界将会自动更改，因此在删除的面的边界中不会有未使用的边。

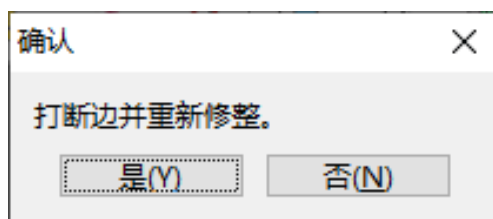
4. 点击导航面板中的 [改变面的外形]()。
5. 在视图图中选择品红的面。



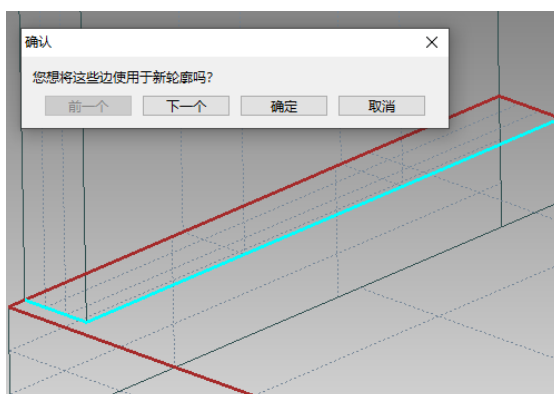
6. 需要更改品红的面轮廓，请选择将成为新轮廓的边，然后点击 [完成]()。



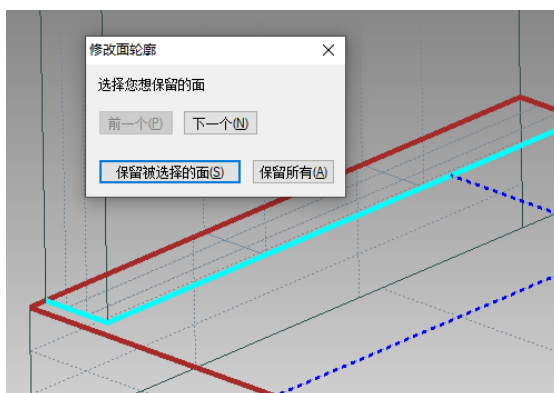
将出现一个确认对话框。点击[是]。



7. 出现一个对话框，询问您是否要替换为新轮廓。确保新的轮廓边缘在视图中高亮显示并选择[确定]。

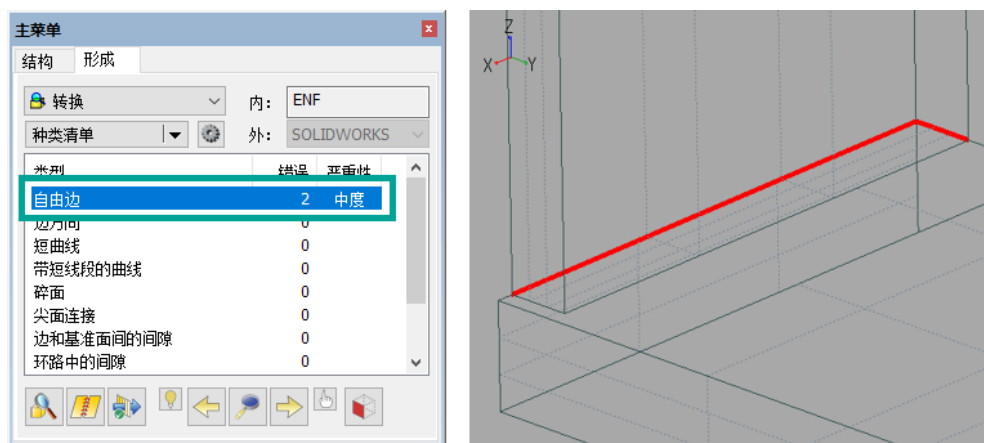


8. 显示修改面轮廓对话框。确保要保留的面切换到蓝色显示的状态，然后点击 [保留被选择的面]。



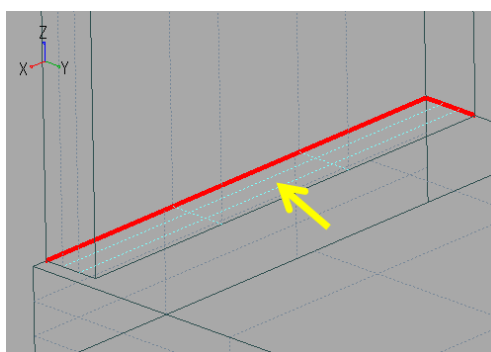
面的轮廓已更改。点击 [放弃(Esc)]() 退出命令。

9. 从[主菜单(形成)]面板的列表框中选择"自由边"。品红的面轮廓部分在视图以红色显示。

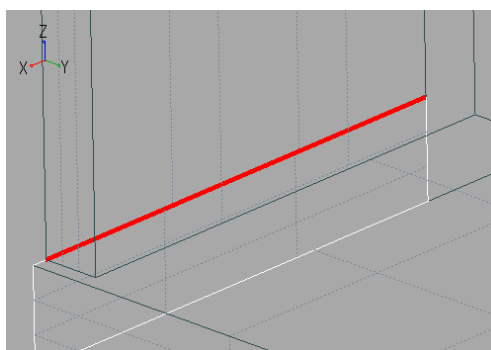


10. 从菜单中选择 [编辑] > [删除] 或从编辑工具栏中点击 [删除](✖)。

11. 在视图选择修复了轮廓的面，然后点击 [完成](✔)。

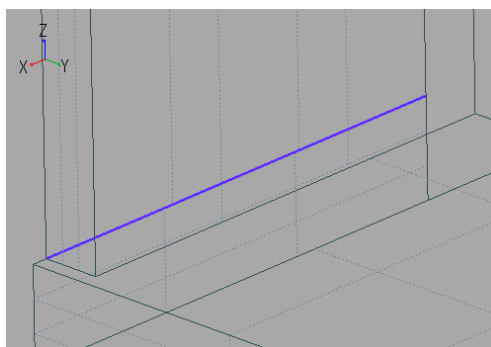


面已被删除。点击 [放弃(Esc)](✖) 退出命令。

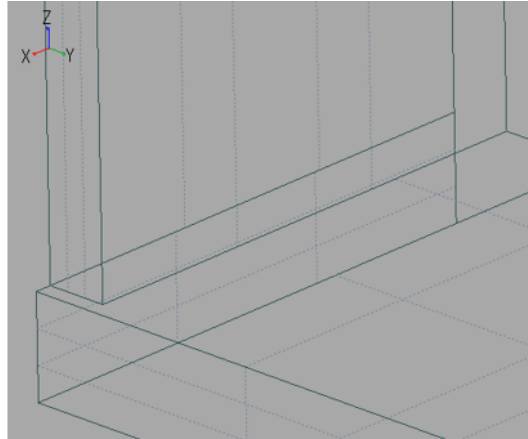
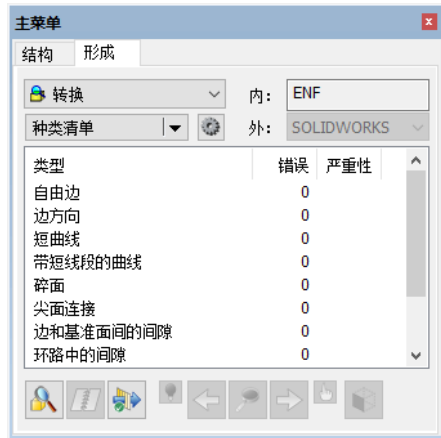


12. 点击导航面板中的 [缝合(选择)](🧵)。

13. 在视图中选择以红色高亮显示的边，然后点击[完成](✔)。



边被缝合,并更新错误项目列表。



Appendix A: 附录

A.1. 错误项列表

类型	错误项目	说明	严重性
小图元	短曲线	检测到曲线的长度小于公差值。	重度
	碎面	检测到面的宽度小于公差值。	重度
	自由边上的微小边	检测到在连接两边间有一微小边形成一台阶并被一个面所引用。	轻度
拓扑	边方向	检测到边的方向与边环路的方向相反。	重度
	自由边	检测到边仅被一个面所引用。	中度
	丢失面	检测到边环路仅被一个面所引用。	中度
	使用两次以上的边	检测到边被多与两个面所引用。	中度
	孤立曲线	识别出一未与任何面有拓扑关系的曲线。	轻度
顶点间隙	边终点间的间隙	检测到两个边的端点所链接的顶点间有间隙。	中度
	环路中的间隙	检测到边环路的起点和终点间有间隙。	中度
	边和顶点间的间隙	检测到边的端点与其链接的顶点间有间隙。	中度
	顶点和曲面间的间隙	检测到顶点与其所链接的曲面间有间隙。	中度
间隙, 边和曲面	边和基准面间的间隙	检测到边与其链接的曲面间有间隙。	中度
	边和UV曲线间的间隙	检测到uv曲线与其所链接的3d曲线间有间隙。	中度
	2维修整曲线和3维修整曲线间的间隙	检测与一条边和UV曲线的实际间隙。	中度
无效图元	带奇点的曲面	检测到在曲面角部上的法向无法解算。	中度
	穿边曲面极点的边	检测到通过曲面节点的边。	重度
	相交环路	检测到面内自相交的环路。	重度
	自相交环路	检测到自相交环路。	中度
	自相交曲面	检测到自相交环路。	重度
连续性	尖点曲线	检测到G1不连续的曲线。	重度
	皱褶曲面	通过检查曲面的u和v方向, 检测到G1不连续的曲面。	重度

类型	错误项目	说明	严重性
质量	带多条线段的曲线	检测到曲线的控制点大于指定公差。	轻度
	带多个曲面片的曲面	检测到曲面的控制点大于指定公差。	轻度
	带小曲面片的曲面	检测到包含小片体的曲面。	中度 (*1)
	带短线段的曲线	检测到包含小于指定公差的小线段的曲线。	中度 (*1)
	曲面片纵横比	测到片体一侧的边长与另一边的边长有显著不同。	轻度
	曲面纵横比	测到片体一侧的边长与另一边的边长有显著不同。	轻度
	起伏的曲线	检测到曲线的控制点有起伏。	轻度
	起伏的曲面	检测到曲面的控制点有起伏。	轻度
等	边干涉	检测到边与一个体的其他边有干涉。	中度
	重合顶点	检测到在指定公差内的同一位置上有多个顶点。	中度
	尖边连接	检测到在一个环路内边与其他边的连接处有尖角。	轻度
	尖面连接	检测到面与其他面的连接处有尖边。	轻度 (*2)
	重叠面	检测到面与其他面在指定公差内完全重合。	轻度
	自相交壁	检测同一零件中两个面之间的交叉。	轻度

(*1) 仅对NX I-deas至关重要度

(*2) 仅对NX 至关中度

严重程度解释

下面是有关数据转换每一个严重影响的解释。

重度

出现严重问题，例如数据无法转换成目的CAD系统。

中度

出现问题，例如部分数据无法转换或建模操作可能无法修改转换的数据。

轻度

这只是一个警告。此级别几乎不影响数据转换。但是考虑到解析或制作等以下步骤，我们建议确认误差形状。

A.2. 解析曲面

有些曲面称为解析曲面，其以解析式来表示，例如，球面，柱面等等，以非均匀有理B样条(NURBS)表示的一般曲面除外。解析曲面具有以下特征：

1. 以如下步骤更改形式相对比较简单。
例如柱面半径和高度修改简单。
2. 使CAM的处理更加方便。
3. 可精确地计算柱面或球面中心。



尽管解析曲面具有上述特征，但因其有修正功能，其可变为一般曲面。通过修正，可精确地修改曲面形状。如果要将其作为分析面传递给后续工程，需要使用适当的修复功能。

■ 修改前后的功能和曲面之间的关系

功能名称	曲面类型
将边投射到曲面上	○
延伸曲面	○
边界→曲面	×
边界、曲面 → 曲面	×
再计算曲面	×
面到环路匹配	×
切分面	○
近似曲面	○ ^[1]
让基面变得更小	○
改变面的外形	○

曲面类型

- ：保存
×：改为一般表面

*[1] 若可近似为解析曲面，则以解析曲面替代。

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。