



CADdoctor SX

教程 -多边形产品数据质量-

2024 年 4 月号

Elysium Co. Ltd.

目录

1. 简介	1
1.1. 关于本教程	1
1.2. 关于菜单和图表符号	2
1.3. 有关样例数据	2
1.4. 关于教程中的图像	2
2. 操作流程	3
3. 检查和修正多边形产品数据	4
3.1. 导入STL文件作为多边形数据	4
3.2. 检查多边形数据的错误	7
3.3. 多边形数据的自动修复	9
3.4. 多边形数据的自动修复	10
3.5. 手动修复多边形数据	11
3.5.1. 修改检查项的阈值并修复错误	11
3.5.2. 删除多边形并填充孔	13
3.6. 修复多边形数据后导出STL	14
4. 从点云生成多边形	15
4.1. 从 .txt 文件导入点云数据	15
4.2. 移除点云数据的异常值	18
4.3. 从点云创建多边形	19
4.4. 检测多边形和点云间的距离	21

1. 简介

1.1. 关于本教程

本教程由两部分组成，分别是 "3, [检查和修正多边形产品数据](#)" 和 "4, [从点云生成多边形](#)"。您可能逐步学习如何操作 CADdoctor SX (多边形产品数据质量模式)。

■ 多边形产品数据质量模式

该模式允许您检查多边形的质量 (STL数据) 并修复它们。同时也可以做多边形光顺的操作。

■ 创建多边形质量 (点云到多边形)

利用该功能，您可以从点云数据创建多边形。它也可以去除点云中的噪点。

此外，在本教程讲述的特性只是 CADdoctor SX (多边形产品数据质量模式) 的一部分。其他更多的信息请参考帮助。

关于帮助

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

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



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




使用 CADdoctor SX (多边形产品数据查询模式) 需要 CADdoctor SX FEM 软件包。

1.2. 关于菜单和图表符号

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

例如:

全局放大功能表示的是 [查看] > [自动缩放] ()。

在本教程中，包含样例数据将指向 <tutorial>。



如果多边形产品数据质量的工具栏没有被显示在 CADdoctor SX 中，请选择 [查看] > [工具栏] > [多边形产品数据质量]。

1.3. 有关样例数据

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

1.4. 关于教程中的图像

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

2. 操作流程

本教程将讲述有关使用多边形产品数据质量的标准步骤。正如您在下面的表格中看到的。

这个过程遵循标准 CADdoctor SX操作步骤，在多边形产品质量模式下步骤2到5则是新的功能。

*红色文字表示的是要在多边形产品数据质量模式里进行的操作。

	操作	模式
1	文件导入	多边形产品数据质量
2	检查多边形	
3	自动修复多边形	
4	光顺多边形	
5	手动修复多边形	
6	导出文件	

在接下来的章节中，将使用样例文件来讲解多边形产品数据质量模式的操作步骤 (如上所示的步骤2-5)。有关本教程用到的操作的进一步信息，请参考帮助。

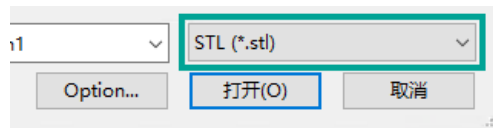
3. 检查和修正多边形产品数据

本节举例说明了 CADdoctor SX 的多边形产品数据质量的操作步骤。

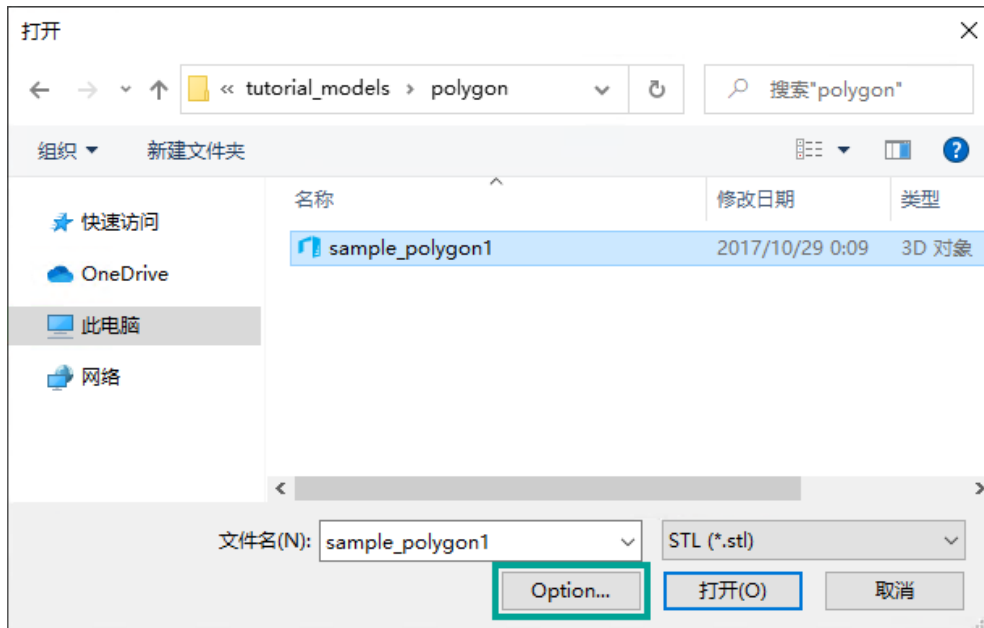
3.1. 导入STL文件作为多边形数据

将样例模型 (sample_polygon1.STL) 导入到 CADdoctor SX 中。

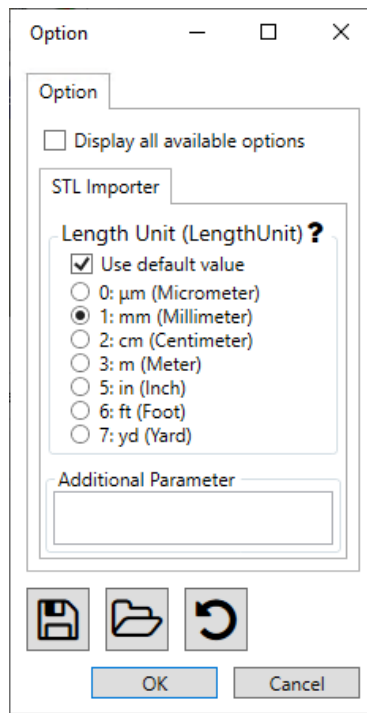
1. 从菜单中选择 [文件] > [导入] 菜单，或从工具栏点击 [导入] (📁) 按钮。
2. 会出现 "打开" 对话框。切换文件类型为 "STL (*.stl)"。



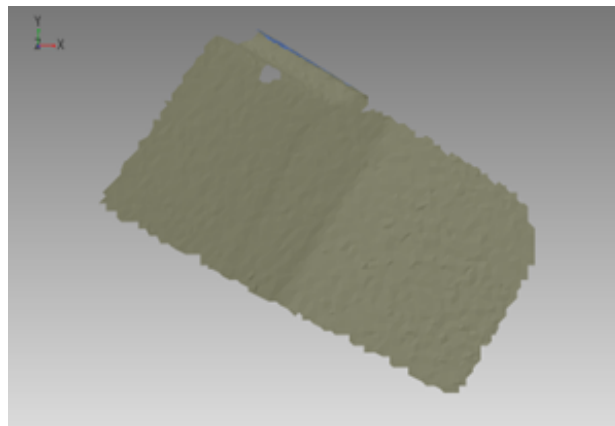
从 <tutorial> 文件夹中指定 **sample_polygon1.STL**，然后单击 [Option]。



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




4. 在"打开"对话框中点击 [打开] 以导入多边形数据。

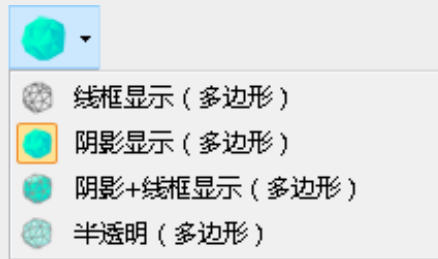




如果模式没有在 "多边形产品数据质量", 将其变更到 "多边形产品数据质量" 模式。

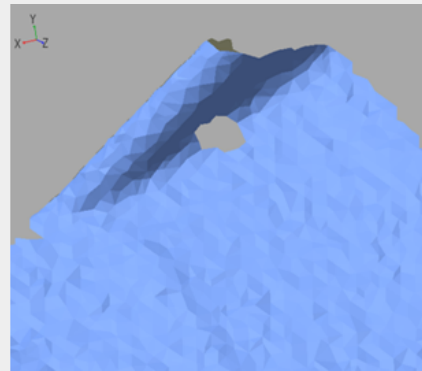
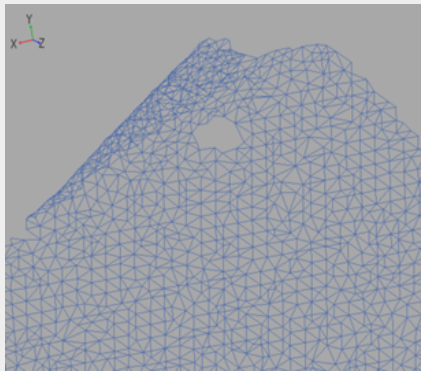




切换显示类型 (多边形)

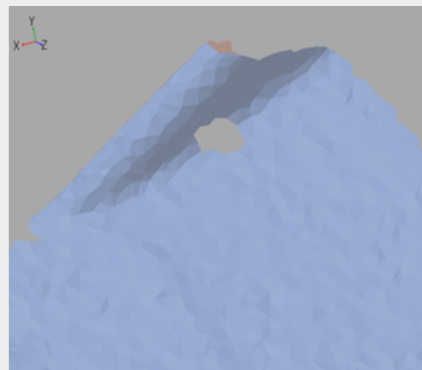
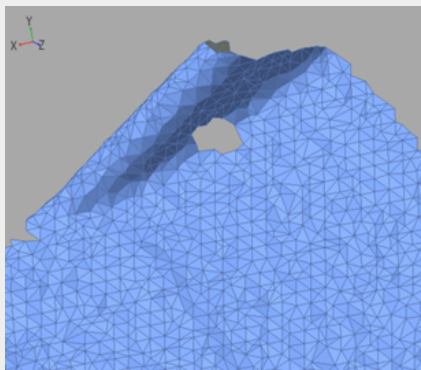
- 显示多边形数据的类型可以通过工具栏中的 [显示类型 (多边形)] () 进行切换。



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



- [阴影+线框显示 (多边形)] (): 在 [阴影+线框显示] 中显示多边形。
- [半透明 (多边形)] (): 在半透明中显示多边形。



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




3.2. 检查多边形数据的错误

执行多边形数据检查。

- 在 [主菜单 (形成)] 面板上确认类别列表。显示检查结果是因为在导入多边形时进行了自动检查。

类型	错误	严重性
短边	11	中度
自由边	2	轻度
狭长三角形	10	轻度
奇异顶点	0	
复杂边	0	
不一致方向	0	

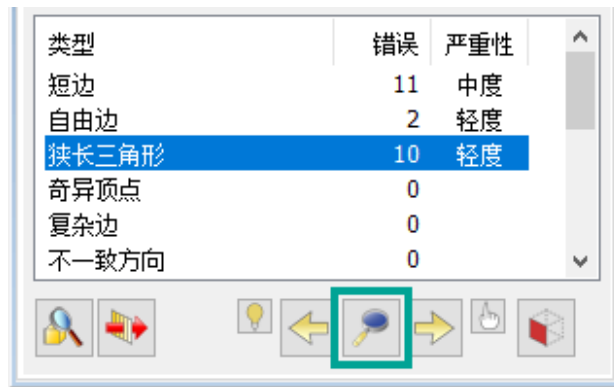
如果结果没有显示，点击 [检查] ()。

在"导入/导出设置"对话框 (导入共用文件页面) 中默认启用了 "PDQ" 选项; 因此在导入过程中将自动执行检查。





2. 从 [主菜单 (形成)] 面板中的种类清单 指定 "狭长三角形"，然后按 [放大当前目标] (🔍)。

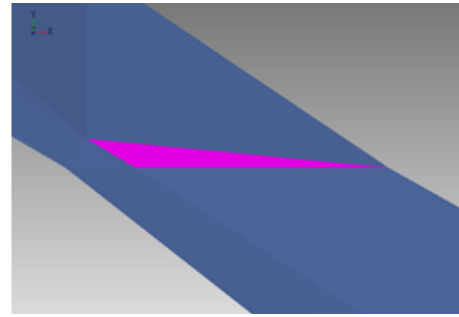


当前错误位置在 3D视图窗口中放大。

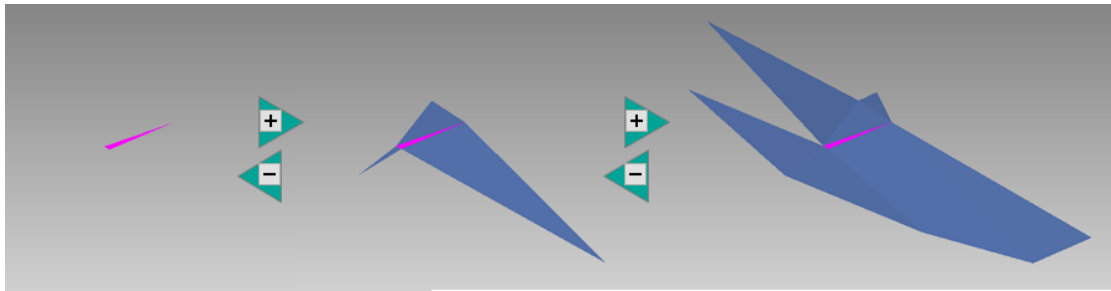


3. 选择 [显示周围环境] (📐), 在 3D视窗中不仅可以显示包含裂缝的三角形多边形, 还可以显示其周围的多边形。同样, 在 [显示周围环境] (📐) 之后, 将会显示图标 [延伸显示区域] (+) 和 [缩小显示区域] (-)。

类型	错误	严重性
短边	11	中度
自由边	2	轻度
狭长三角形	10	轻度
奇异顶点	0	
复杂边	0	



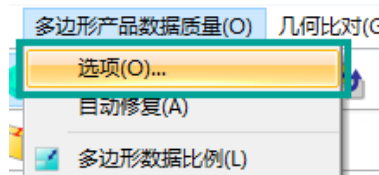
通过使用 [延伸显示区域] 和 [缩小显示区域] 图标，您可以改变识别出的 "狭长三角形" 的显示区域。



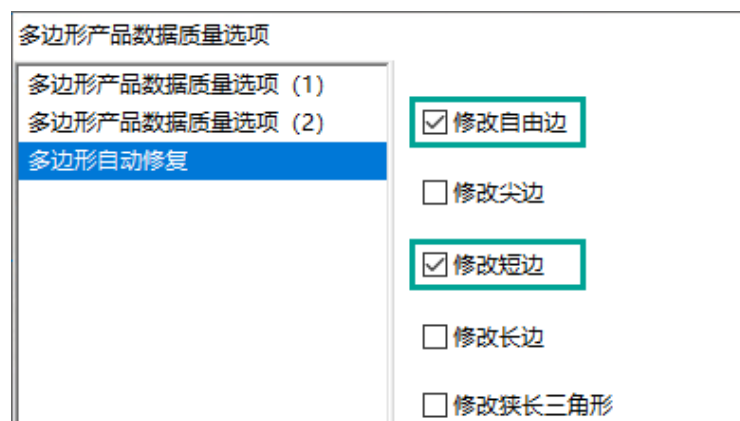
3.3. 多边形数据的自动修复

自动修复多边形数据。

1. 选择 [多边形产品数据质量] > [选项] 来显示 "多边形产品数据质量选项" 对话框。



2. 在 "多边形产品数据质量选项"对话框中选择 [多边形自动修复] 页面。开启 "修改自由边" 和 "修改短边" 设置，并点击 [确定]。

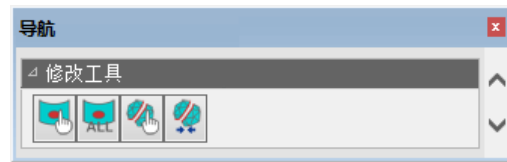


3. 在 [主菜单(形成)] 面板中点击 [自动修复] () 以修复 "自由边" 和 "短边"。

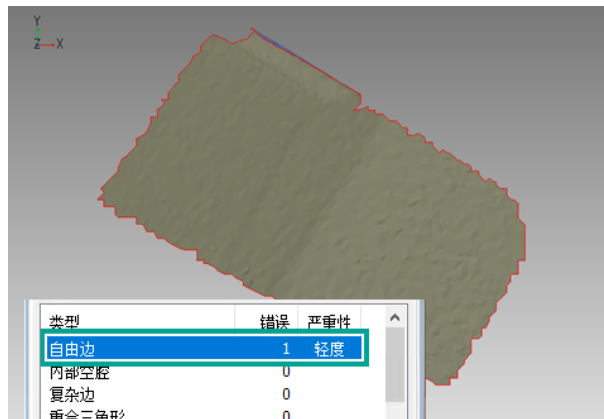
类型	错误	严重性
短边	11	中度
自由边	2	轻度
狭长三角形	10	轻度
奇异顶点	0	
复杂边	0	
不一致方向	0	

类型	错误	严重性
自由边	1	轻度
内部空腔	0	
复杂边	0	
重合三角形	0	
不一致方向	0	
长边	0	

如果自动修复仍有几个错误，您可以在导航面板中进行交互式修复。



在这种情况下仍有一条自由边，但这不是一个需要修复的错误，因为它位于多边形面的外边缘。

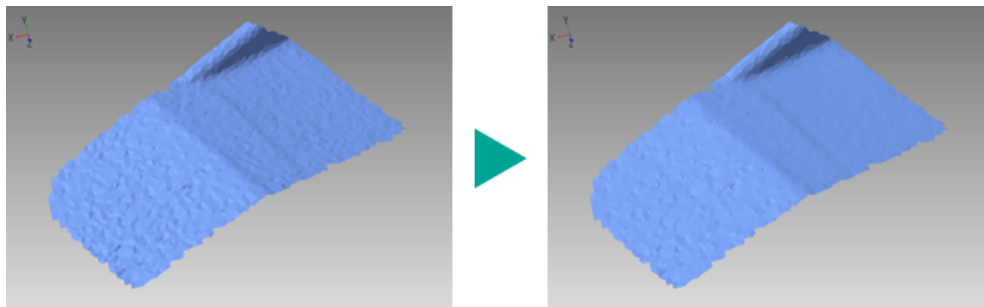


3.4. 多边形数据的自动修复

光顺多边形数据。

1. 选择工具栏上的 [多边形产品数据质量] > [修匀多边形] > [全部] 或选择 [修匀多边形] ()。

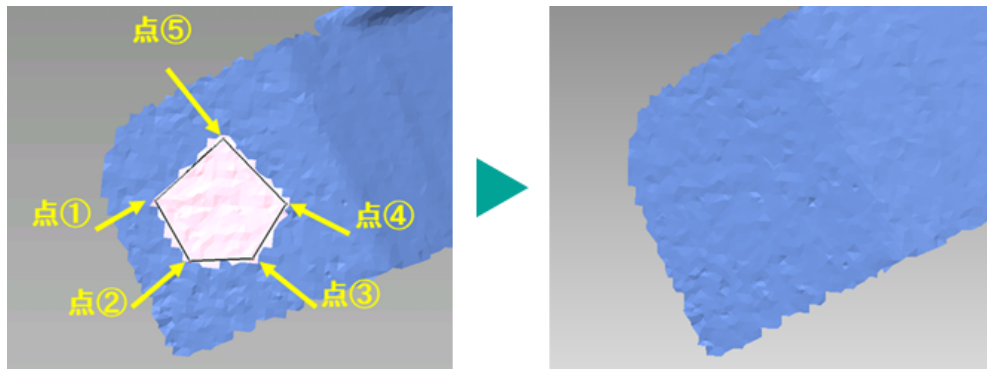
平滑所有多边形。



下一步，平滑指定的多边形区域。

2. 从菜单中选择 [多边形产品数据质量] > [平滑多边形] > [指定区域] ()。

3. 如下图所示，按顺序指定点1 至点5，并点击 [完成] (✓)。指定区域的多边形数据会被平滑。



3.5. 手动修复多边形数据

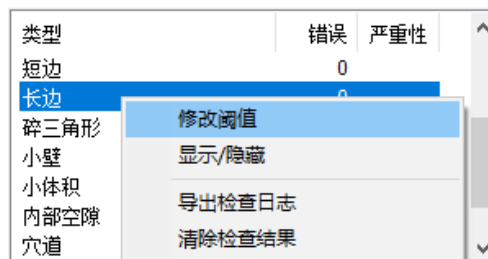
手动修复多边形数据。有两种手动修复的方法。

- 修改检查项的阈值并修复 错误
- 删除多边形并填充孔

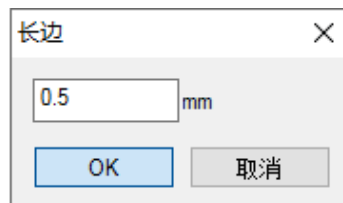
3.5.1. 修改检查项的阈值并修复 错误

在更改种类清单中 "长边" 的阈值后进行修复。

1. 在检查项中选择 "长边" 并右击鼠标。如下所示选择 [修改阈值]。

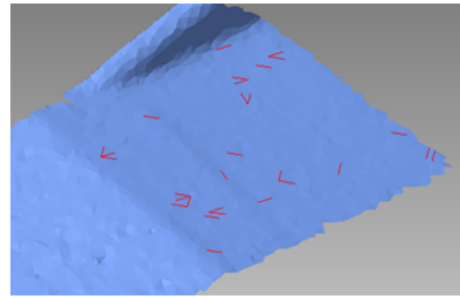


2. 会显示 "长边" 对话框。如下图所示修改阈值 (0.5mm) 并点击 [OK]。




3. 点击 [检查] (🔍) 以识别 "长边"。

类型	错误	严重性
长边	30	轻度
短边	1	中度
自由边	1	轻度
内部空腔	0	
复杂边	0	
重合三角形	0	




请注意，平滑多边形模型的过程可能会影响"长边"检测的结果。

4. 选择菜单 [多边形产品数据质量] > [修复错误] > [修复所有长边] 或在导航面板中点击 [修复所有长边] ()。长边就会使用"修复所有长边"被修复。



有 "长边" 错误的区域已被修复。

类型	错误	严重性
自由边	1	轻度
短边	1	中度
内部空腔	0	
复杂边	0	
重合三角形	0	
不一致方向	0	

5. 同样，从类别列表中选择 "短边"，然后在导航面板上选择 [修补所有短边] ()。



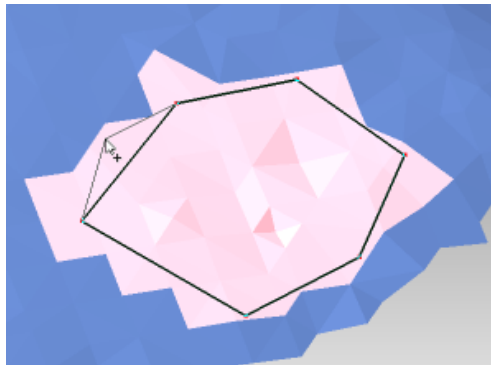
所有严重错误均已修复。



3.5.2. 删除多边形并填充孔

删除不必要的多边形并填充孔。这种方法对处理粗糙的噪点多边形是有用的。

1. 从菜单中选择 [多边形产品数据质量] > [填充孔] > [修复移除的三角] (🔧)。
2. 在 3D 视图窗口上选取您要修复的区域，然后点击 [完成] (✅)。




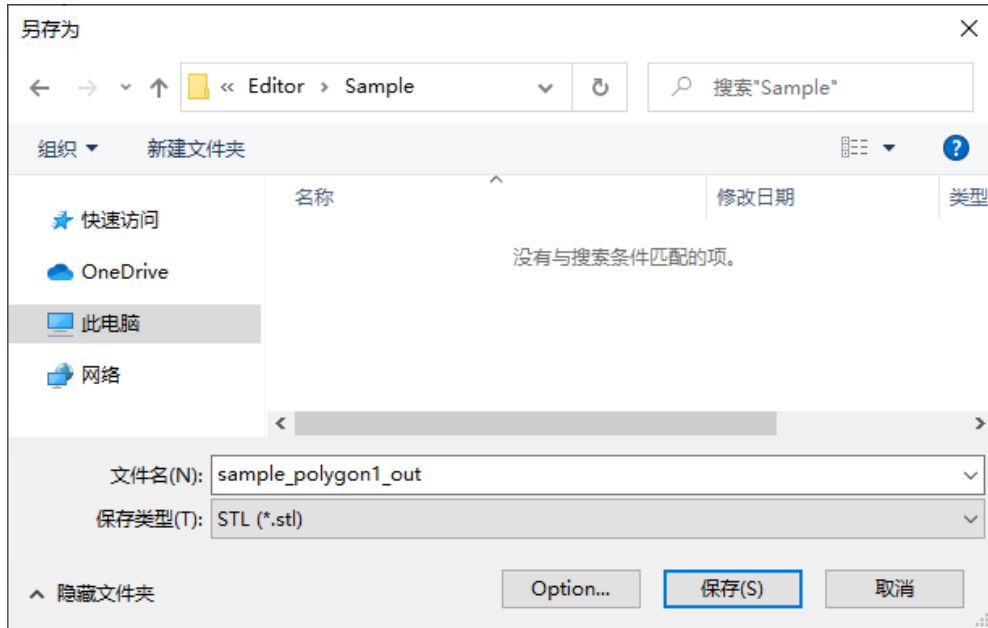
所选区域内的多边形将被修复。



3.6. 修复多边形数据后导出STL

以 STL 格式导出修复后的多边形数据。

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. 会出现"另存为"对话框指定要导出的文件名称和类型，并点击 [保存]。多边形数据会以 STL 格式被导出。




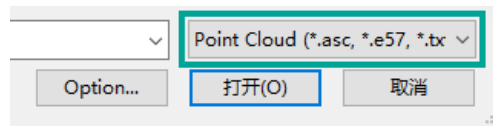
4. 从点云生成多边形

本章举例说明了通过点云创建多边形的步骤。

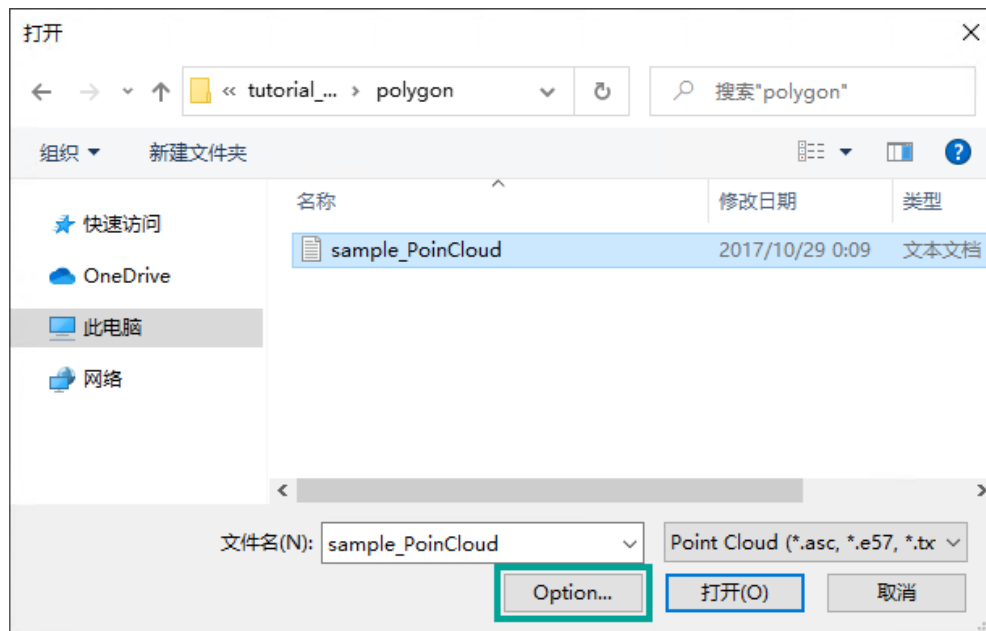
4.1. 从 .txt 文件导入点云数据

将 TXT 格式的样本模型 (sample_PointCloud.txt) 导入 CADdoctor SX。

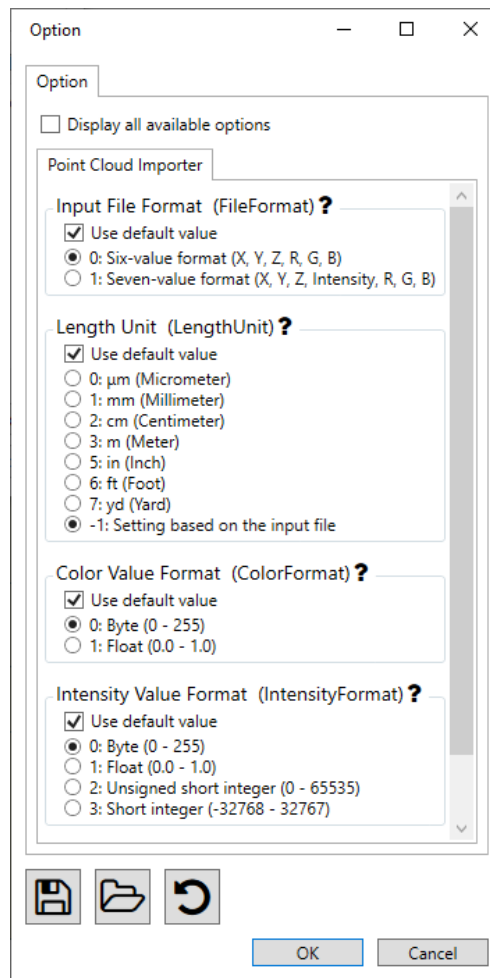
1. 从菜单中选择 [文件] > [导入] 菜单，或从工具栏点击 [导入] () 按钮。
2. 将出现 "打开"对话框。将文件类型切换为 "Point Cloud (*.txt, *.asc, *.xyz)"。



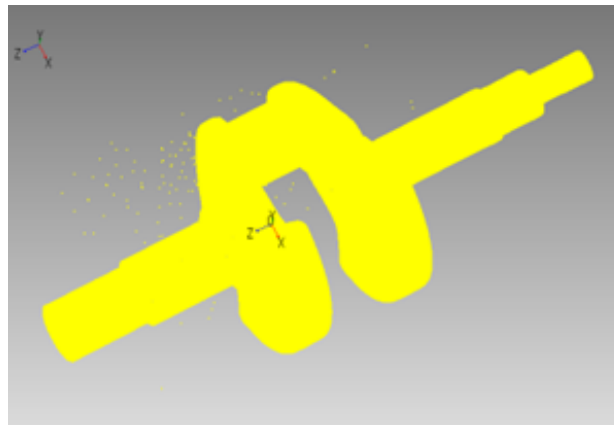
从 <tutorial> 文件夹中指定 **sample_PointCloud.txt**，然后单击 [Option]。



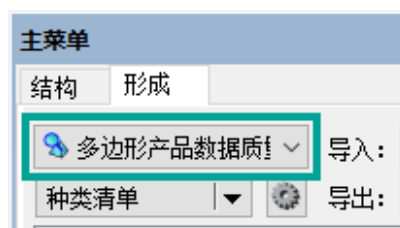
3. 将显示"Option"对话框。确认设置与下图所示相同并点击 [OK]。



4. 在 "打开" 对话框中点击 [打开] 来导入点云数据。



如果模式没有在 "多边形产品数据质量", 将其变更到 "多边形产品数据质量" 模式。



显示点云的设置

在 [文件] > [显示参数预设置] > "栅格容差" 页面中，点云的显示密度可以设置进行调整。

显示设置

显示属性

- 经检查的单元
- 经检查的单元颜色
- 光源
- 材质
- 栅格容差**
- 斑马条纹

内视图体积

	面	边	
角度容差 (度)	10	10	<input type="checkbox"/> 检查自相交
容差			<input checked="" type="checkbox"/> 缝合
<input checked="" type="radio"/> 像素	1	1	
<input type="radio"/> 全局坐标	0.1	0.1	

远视图

远视图阈值(屏幕/零件)

8

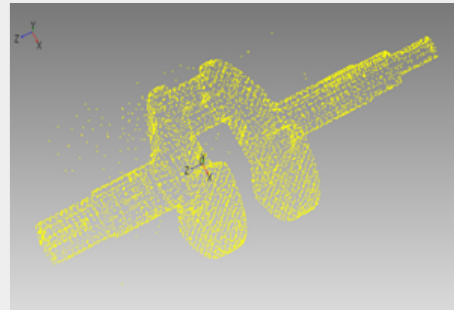
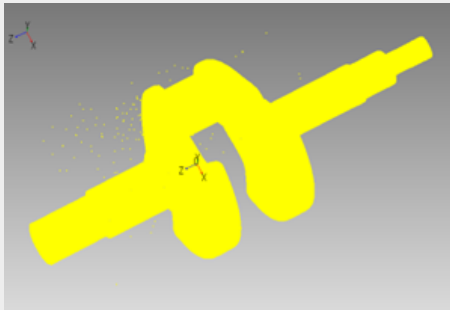
	面	边	
角度容差 (度)	15	15	<input type="checkbox"/> 检查自相交
容差			<input checked="" type="checkbox"/> 缝合
<input type="radio"/> 像素	5	5	
<input checked="" type="radio"/> 全局坐标	10	10	

点云

显示密度


1.33 (个/像素)

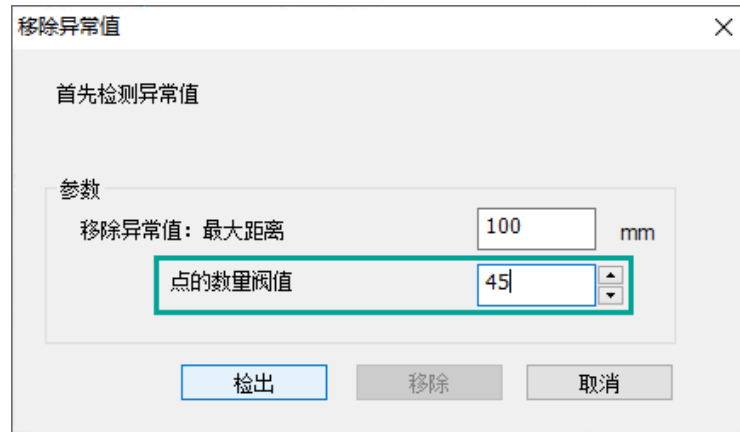
- 显示密度偏差界于 1.33 (个/像素) 和 0.2 (个/像素) 之间



4.2. 移除点云数据的异常值

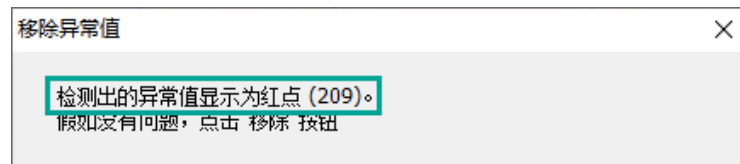
该功能可自动清除扫描点云中的异常值 (如坐标不正确的点)。

1. 选择 [点云] > [去除异常值] 或选择工具栏上的 [去除异常值] ()。
2. 修改"点的数量阈值"为 45, 并点击 [检出]。



本例中, 点云中的异常值都可以用"点的数量阈值"为 45 的设置移除。

异常值点会被检查出, 检查出的数量会被显示在"移除异常值"对话框中。



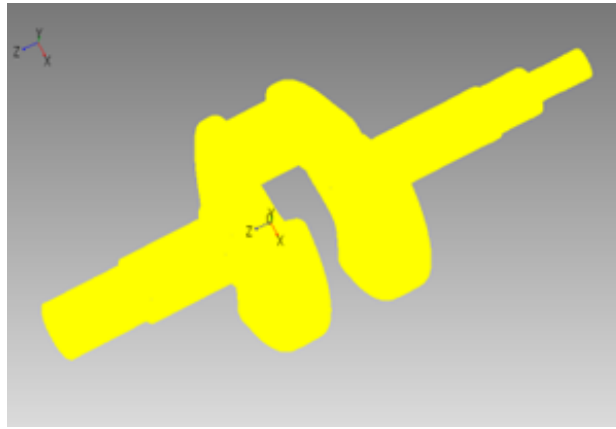
另外, 异常值点会以红色高亮显示在"3D"视窗中。



3. 选择 [移除] 按钮来移除异常值点。




被检测为异常值的点云将被移除。




4.3. 从点云创建多边形

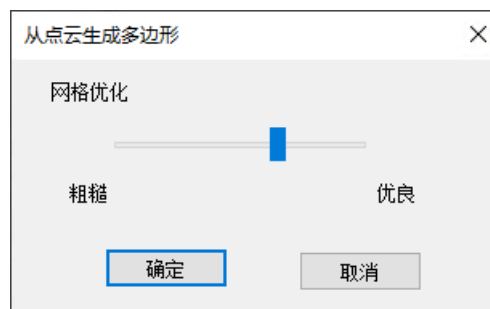
从前序步骤移除异常值点的点云创建多边形数据。

1. 在 [主菜单(形成)] 面板中点击 [从点云生成多边形] ()。



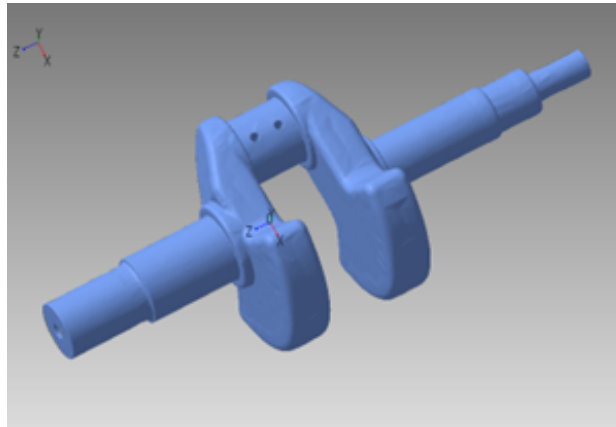
可以通过菜单中的 [点云] > [从点云生成多边形] 或点云工具栏中的 [从点云生成多边形] () 运行。

2. 会出现 "从点云生成多边形" 对话框。在本例中，保留原来的设置并点击 [确定]。

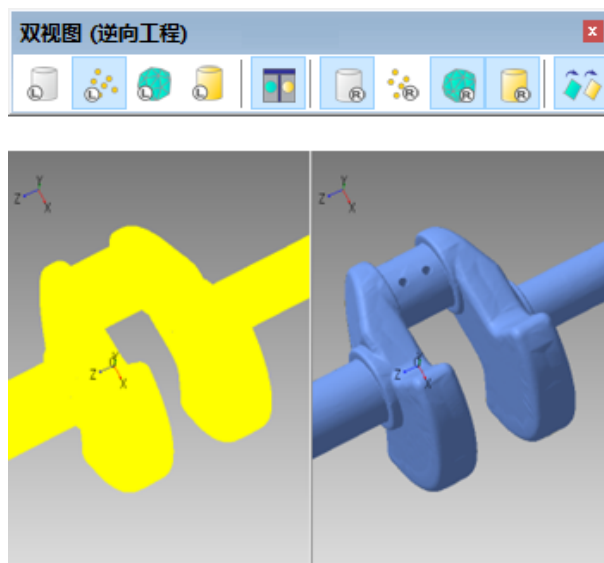


多边形数据被从点云数据创建出来。

* 下图隐藏了点云，仅显示多边形。



双视图 (逆向工程) 工具栏允许您并排查看点云和多边形。



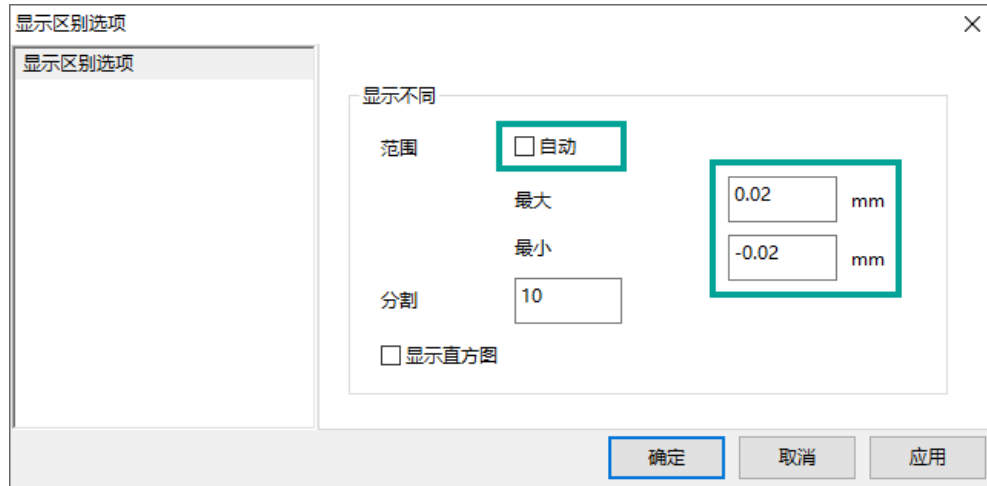
在 [点云] > [选项] 的 "点云选项" 对话框中，您可以调整网格细度和多边形的修剪区域。



4.4. 检测多边形和点云间的距离

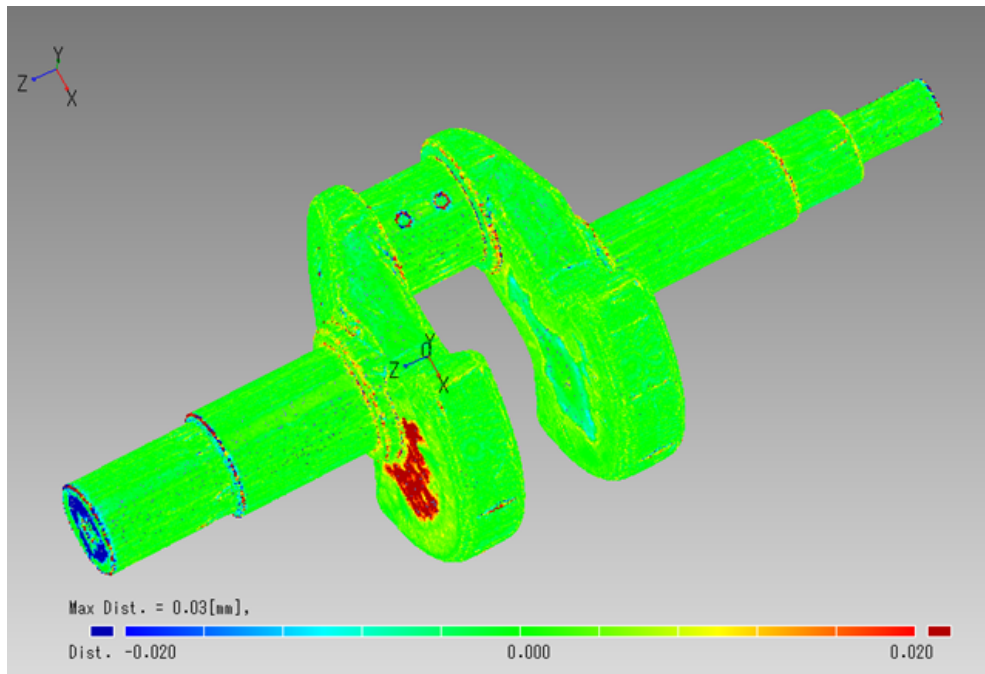
检测多边形和点云间的距离。

1. 选择 [分析] > [显示距离] > [选项] 或从工具条中点击 [显示区别选项] (⚙️)。
2. 会出现 "显示区别选项" 对话框。在本例中，在范围中禁用 "自动" 并修改 "最大" 为 0.02mm, "最小" 为 -0.02mm。然后点击 [确定]。



3. 选择 [分析] > [显示距离] > [点云 - 多边形] 或从工具条中点击 [显示点云与多边形间距离] (🌐)。

可以检查点组与多边形的错误。



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