



**Elysium
InfiPoints®**



Elysium InfiPoints 操作手册

Vol.3 点云应用：三维建模

2023-12

Elysium Co. Ltd.

目录

1. 平面建模	1
1.1. Creating Rough Models	3
1.2. 创建平面	7
1.3. 编辑平面	13
1.4. 复制和移动平面	22
1.5. 删除平面	28
1.6. 对齐平面	30
1.7. 编辑平面树	31
2. 管道建模	38
2.1. 删除管道	40
2.2. 创建管道	42
2.3. 编辑管道	50
2.4. 复制和移动管道	60
2.5. 用标准零件更换	64
2.6. 对齐管道	66
2.7. 编辑管道树	67
3. 结构建模	76
3.1. 提取结构	77
3.2. 编辑结构	80
3.3. 创建结构	87
3.4. 复制和移动结构	95
3.5. 对齐结构	99
3.6. 编辑结构树	101
4. 风管建模	108
4.1. 创造风管	109
4.2. 调整风管的大小和位置	111
4.3. 连接和添加风管	118
4.4. 编辑风管	122
4.5. 复制和移动风管	126
4.6. 用标准零件更换	128
4.7. 对齐风管	131
4.8. 编辑风管树	134


1. 平面建模

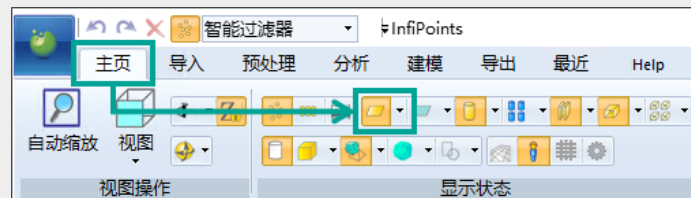
本节介绍如何根据预先自动提取的平面创建，创建设物和框架等。



准备平面建模

- 如果未提取平面，请事先执行自动提取 [平面和管道]。有关详细信息，请参阅 "[InfiPoints操作手册 Vol.1 预处理](#)" 中的 "提取平面和管道"。

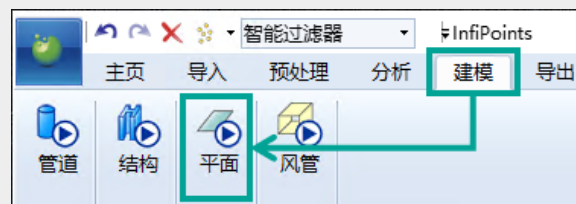


- 如果未显示平面在3D视图窗口中，请选择 [主页] 选项卡 > [显示状态] > [显示/隐藏平面] ()。

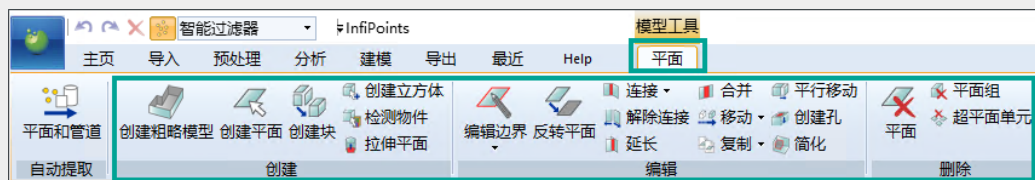


单击 [显示/隐藏平面] 以从 [显示平面] () 更改到 [隐藏平面] ()。



- 从功能区菜单中选择 [建模] 选项卡 > [平面]、以开始建模平面。

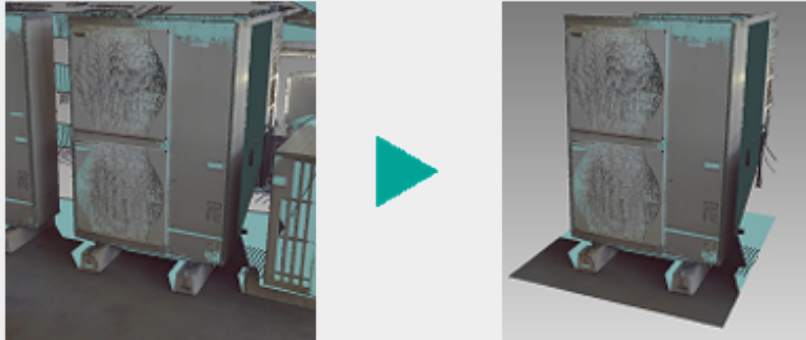


出现 [平面] 选项卡。用户可以使用此选项卡中的功能执行平面建模。



关于3D视图窗口的显示区域

- 在对设备进行部分建模时，使用 "裁剪框" 功能限制显示区域非常有用。可以使用 [裁剪框] 中的 [创建裁剪框] () 和 [编辑裁剪框] () 功能创建/编辑裁剪框。



关于3D视图窗口的旋转中心


- 固定旋转中心也可以帮助/顺利地改变视点。设置旋转中心使用在 3D视图窗口的右上方显示 [旋转中心 (固定)] 功能/命令。

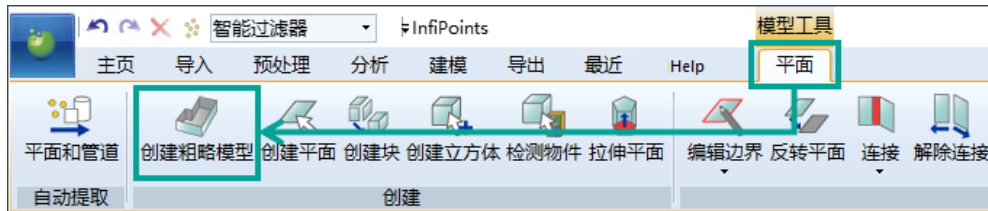


1.1. Creating Rough Models

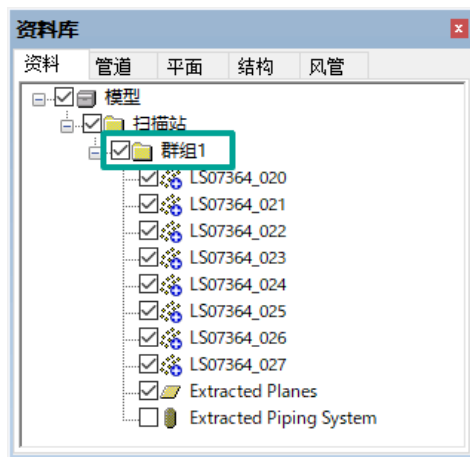
This chapter explains the procedure to 使用扫描索引从点云数据自动创建粗略三维模型。

1.1.1. Auto-creating Rough Models

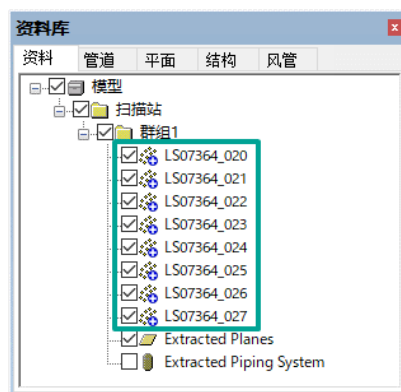
1. 选择 [平面] 选项卡 > [创建] > [创建粗略模型] ()。



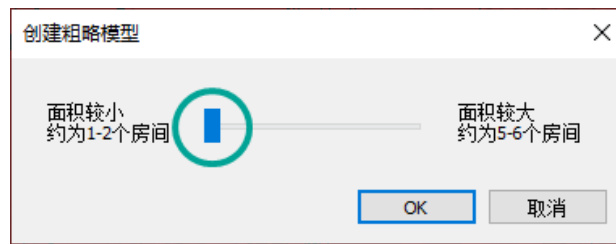
2. 选择具有扫描索引的点云组，以从 [资料库 (资料)] 面板中创建粗略的 3D 模型。



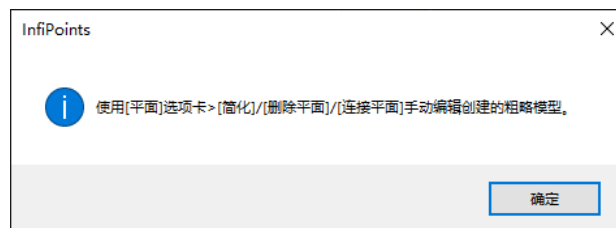
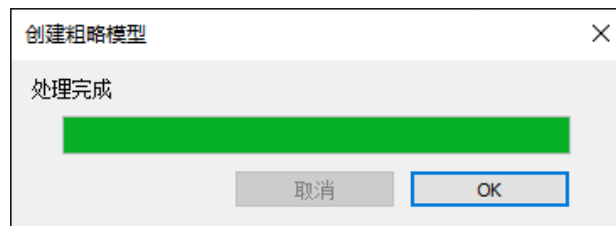
这需要带有扫描索引的点云数据。 Please ensure that the point cloud with scan index in the selected group is set to shown in [Tree (Overview)] panel.



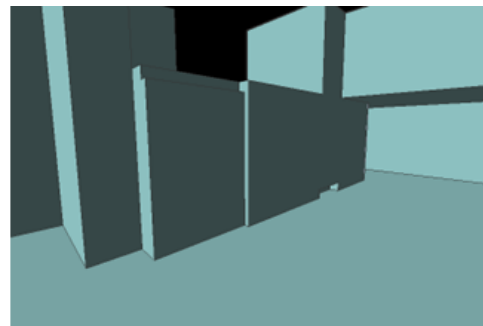
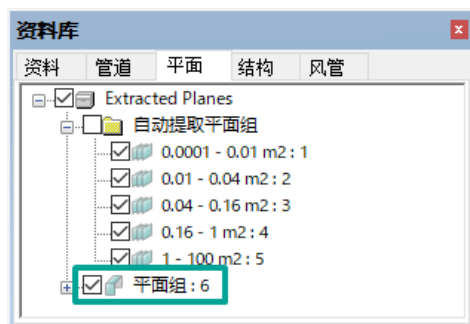
3. 将出现 "创建粗略模型" 对话框。 Move the slider based on the target space size, and click [OK].
A rough model creation will start.



4. The following dialog will appear upon the completion of a rough model creation. 选择 [OK]。



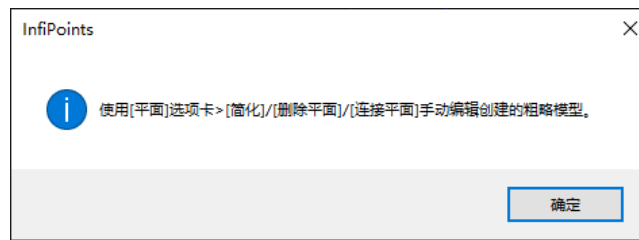
The rough model will be added to [Tree (Plane)] panel as "平面组".
(Right: Only the rough model is shown in "3D View" window.)




1.1.2. Editing Rough Models

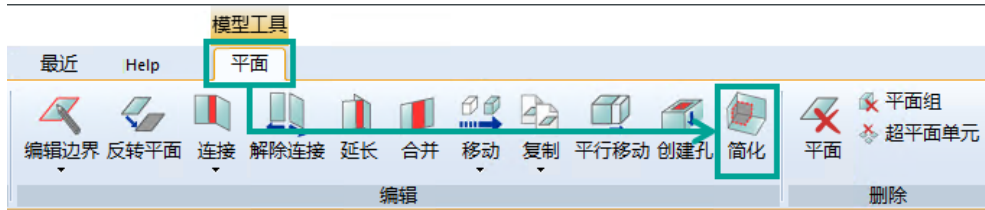
This section explains the procedure to 使用以下命令根据需要编辑使用 [创建粗略模型] 创建的粗略模型。

- [简化] (📄)
- [删除平面] (✖)
- [连接平面] (📄)

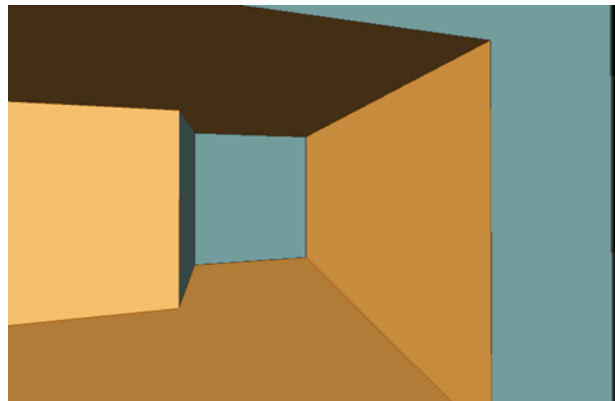


This section explains the procedure to edit the rough model with [简化] () as an example.

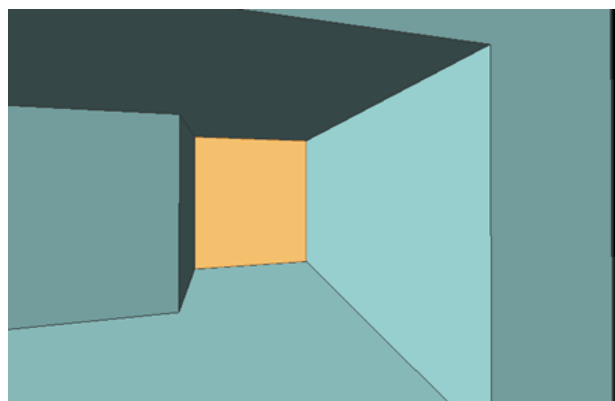
1. 选择 [平面] 选项卡 > [简化] ()。



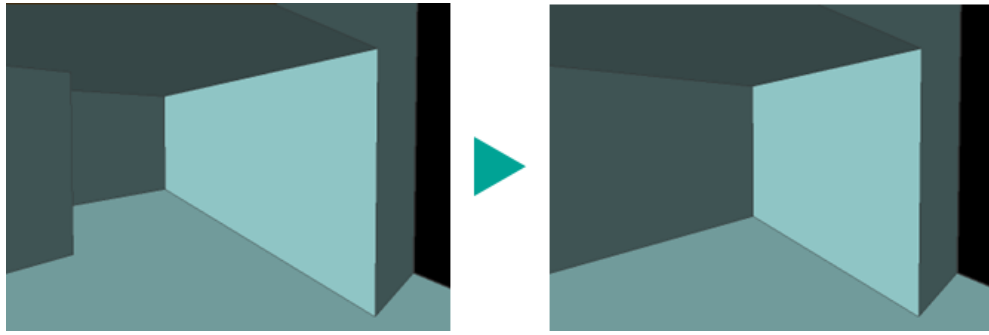
2. Select planes around the hole to fill in "3D View" window, and click [完成] ()。



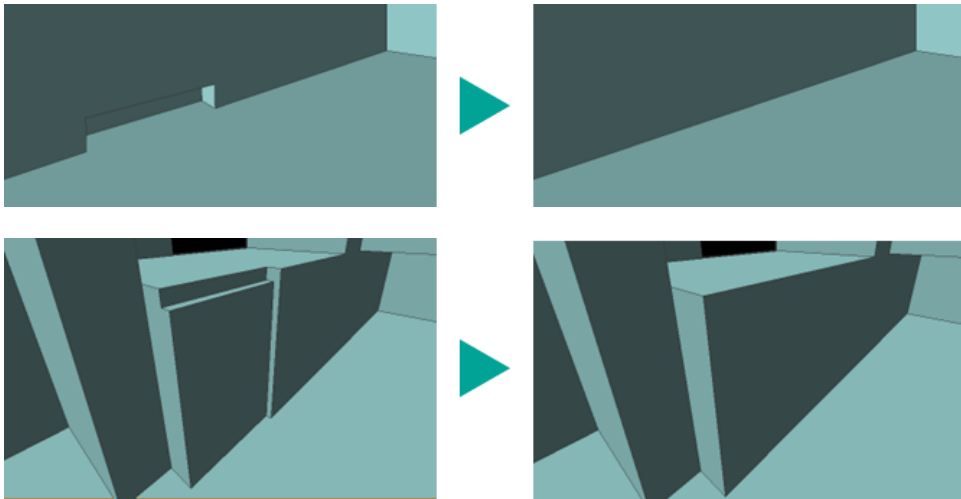
3. Select a plane that consists of the unnecessary details to remove in "3D View" window.



The unnecessary details surrounded by the selected planes will be removed.



■ Other Examples of Editing Rough Models



The following error message may appear when filling a hole on a plane with [简化] (🗑️).




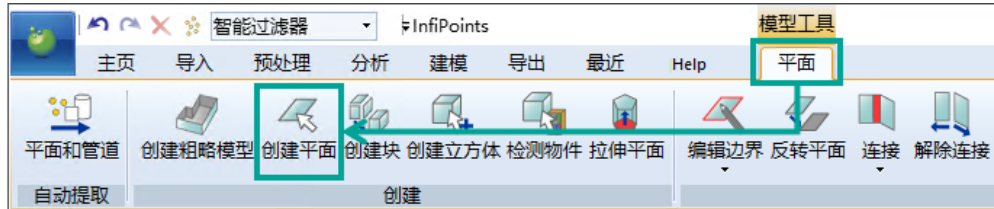
The plane(s) to remove are possibly connected to the plane(s) which do not consist of the target rough model. In such case, delete those plane(s), and try again.



1.2. 创建平面

1.2.1. 创建平面

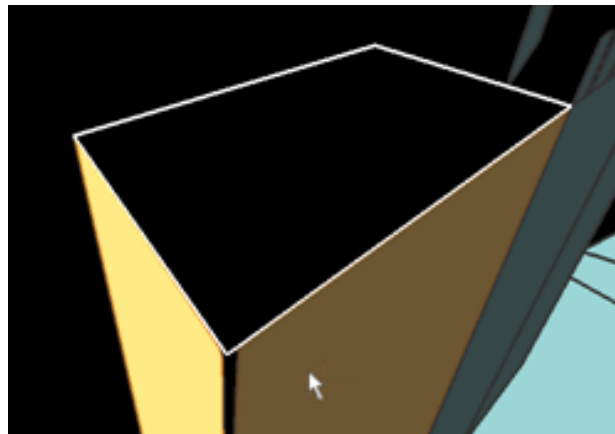
1. 选择 [平面] 选项卡 > [创建平面] ()。



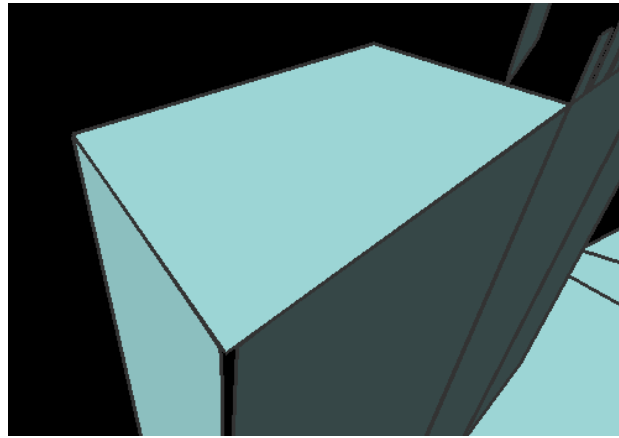
2. 选择在 [选项] 面板中创建平面的方式; 在本例中, 选择 [通过选择2个相互垂直平面]。



3. 在3D视图窗口中选择第一个平面。
可以在选择第二个平面并将光标移到其上时预览将要创建的平面。



4. 选择第二个平面以创建新平面。




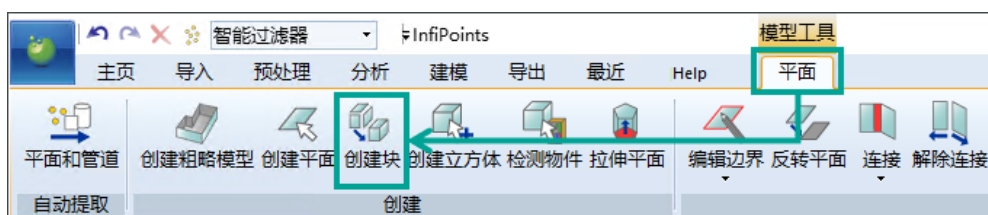
如果在平面上方可以看到点云，请通过在 [选项] 面板中选择 [用过选择3点] 来创建平面。



5. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

1.2.2. 创建块 (实体)

1. 选择 [平面] 选项卡 > [创建块] ()。



2. 在 [选项] 面板的 [补充平面] 中选择 [补充]。





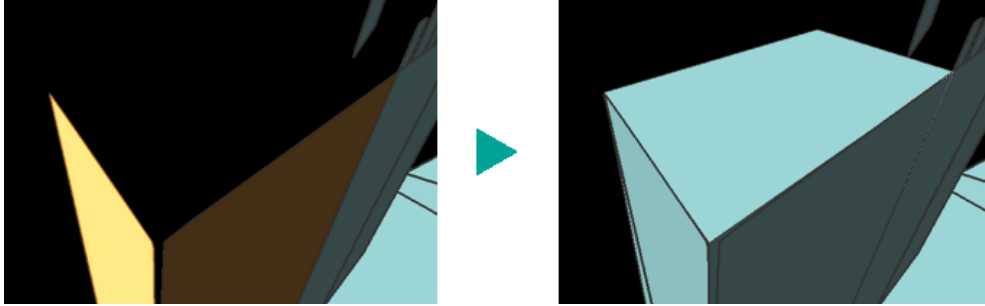
通过选择 [补充] 并选择两个或多个平面，即使没有提取所有平面，也可以创建由六个平面组成的块。



选择 [不补充平面] 以创建平面 () (即具有自由边的平面)。

3. 选择2个或更多将形成块的平面后，选择 [完成] ()。

Six planes to form a block will be created at where the selected planes are.

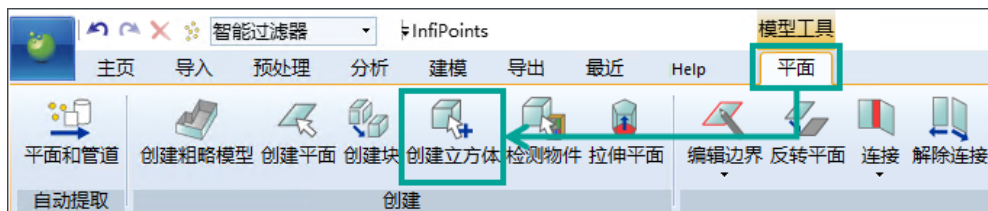


The result solid model without free edges will be added to [资料库 (平面)] panel as "Plane Group" .

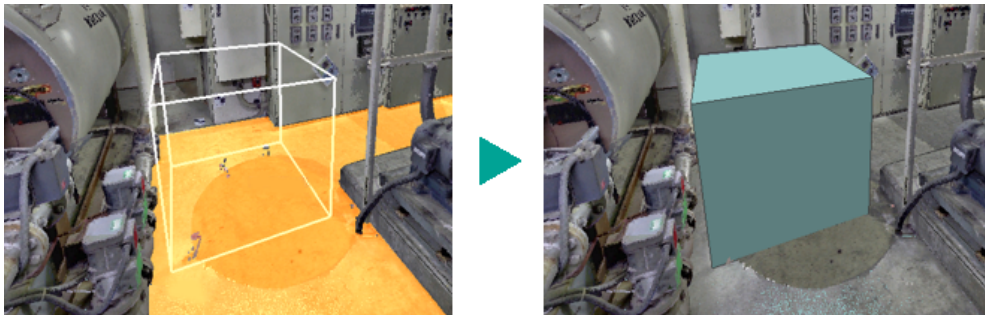
4. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

1.2.3. 创建立方体

1. 选择 [平面] 选项卡 > [创建立方体] ()。




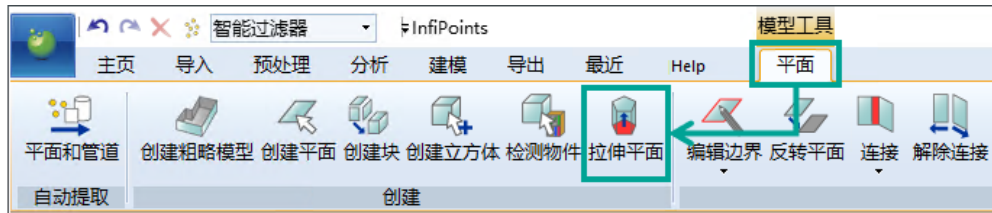
2. 在3D视图窗口中，选择要在其中创建多维数据集的位置的平面。将根据所选平面的大小创建立方体。



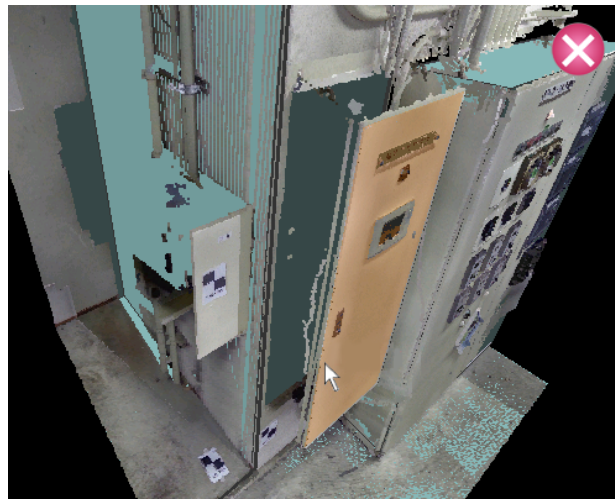
如果要更改所创建的立方体的大小，可以使用 [平行移动] () 移动每个平面。

1.2.4. 拉伸平面

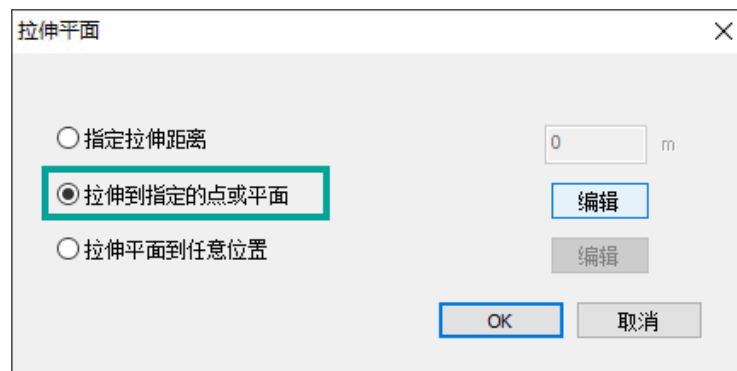
1. 选择 [平面] 选项卡 > [拉伸平面] ()。



2. 在3D视图窗口中，选择要拉伸的平面。



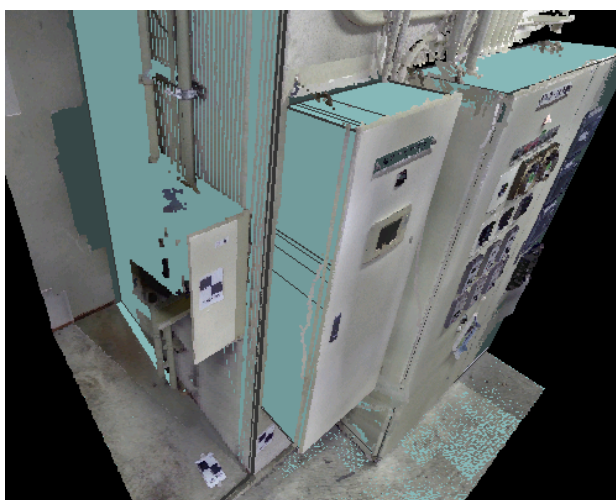
3. 出现 "拉伸平面" 对话框后，选择 [拉伸到指定点或平面]，然后选择 [编辑]。




4. 在3D视图窗口中，选择平面作为末端的曲面以预览拉伸的形状。

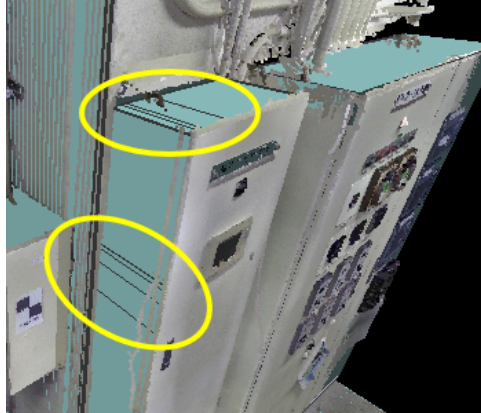


5. 在 [拉伸平面] 对话框中选择 [OK]。将显示实体模型挤出到选定的平面。

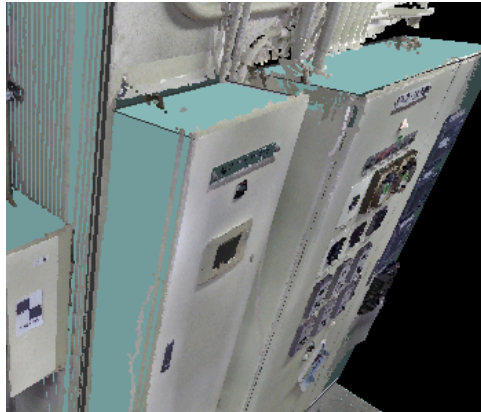



请注意，在挤出复杂平面时，侧平面可能会分为多个部分。首先使用 [编辑边界] () 来简化平面的形状以避免这种情况。

。无需编辑平面即可拉伸




。编辑平面边界即可拉伸

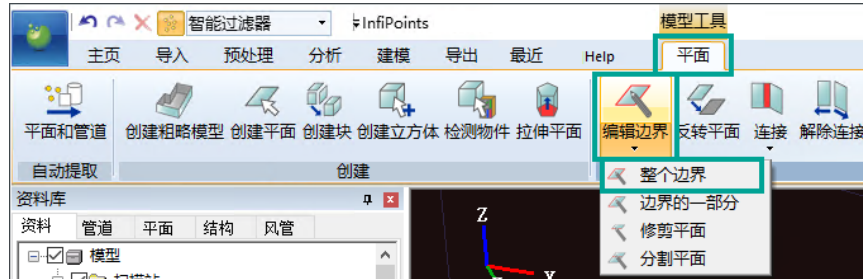


6. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

1.3. 编辑平面

1.3.1. 编辑平面边界

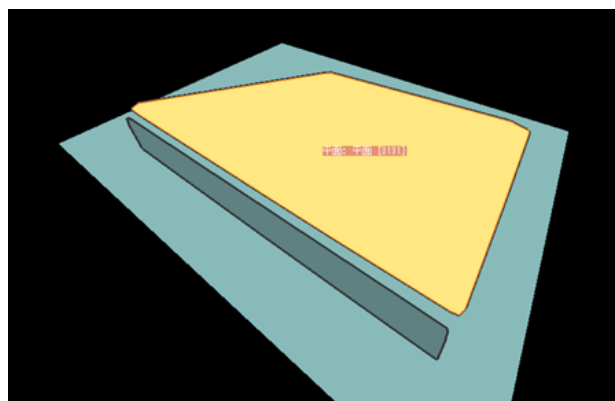
1. 选择 [平面] 选项卡 > [编辑边界] > [整个边界] ()。



2. [Option] panel will appear. Specify whether to align the result boundary, and check "变为截面视图模式来绘制直线" option.

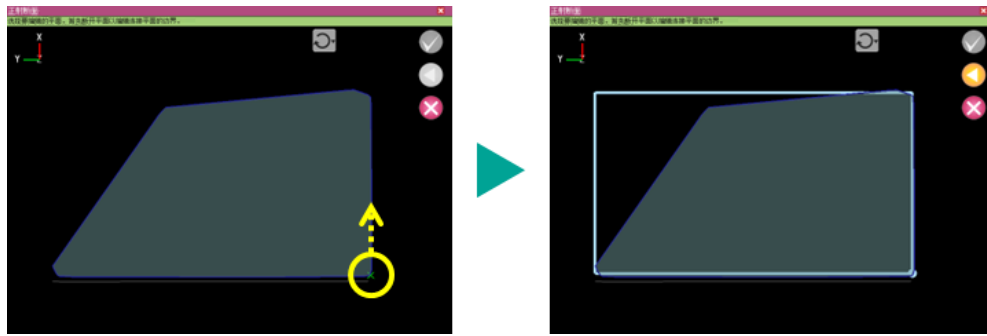


3. 选择一个未与任何其他平面连接的独立平面。

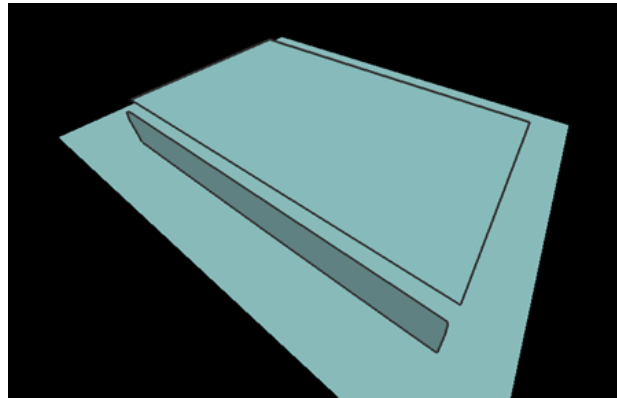


如果平面连接到其他平面，可以通过选择 [解除连接] () 来断开平面。

4. "3D View" window will switch to Section Mode. 通过单击断点绘制新的边界线。



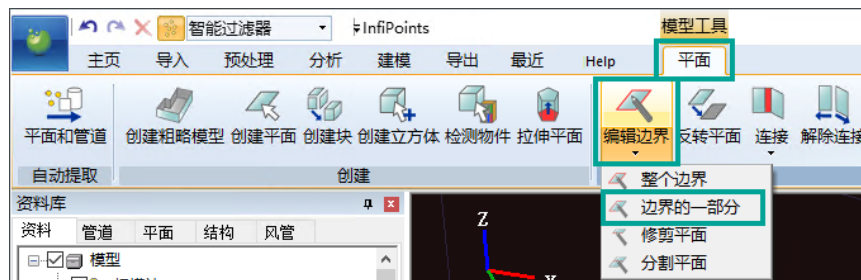
5. Click at the start point to close the boundary, and the plane boundary will be updated.



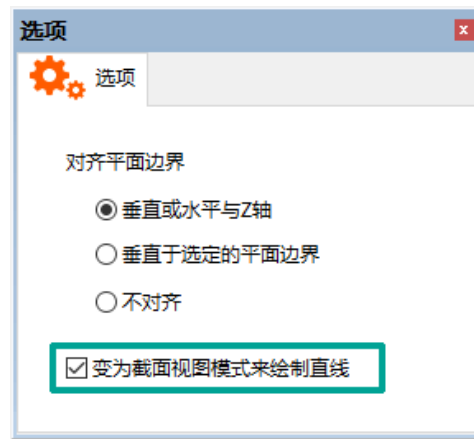
6. 选择 [选择放弃] (❌) or press [Esc] key to exit the command.

1.3.2. 编辑部分边界

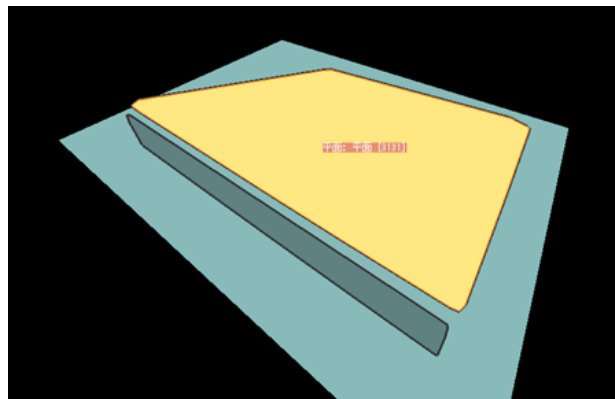
1. 选择 [平面] 选项卡 > [边界的一部分] (✂️)。



2. [Option] panel will appear. Specify whether to align the result boundary, and check "变为截面视图模式来绘制直线" option.



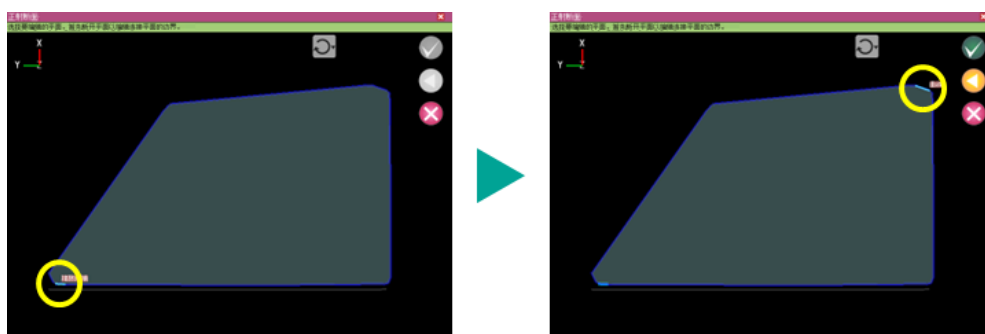
3. 选择一个未与任何其他平面连接的独立平面。




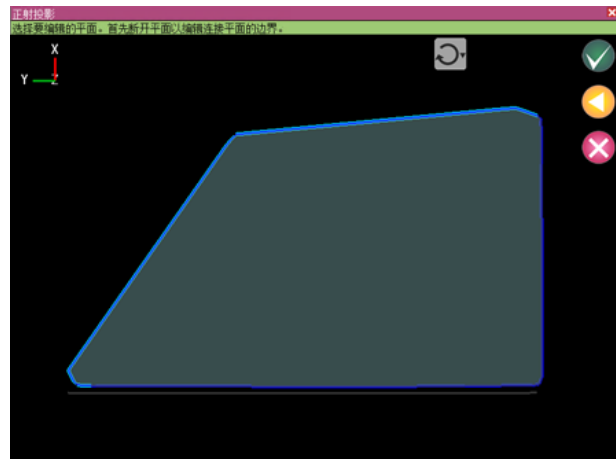
4. "3D View" window will switch to Section Mode. Select line segment(s) to edit in "3D View" window.



Select the start point and the endpoint, and the line segments in between will be auto-selected.



5. Selected line segments will be highlighted in light blue.
Confirm that the target is selected as intended, and click [完成] () 。

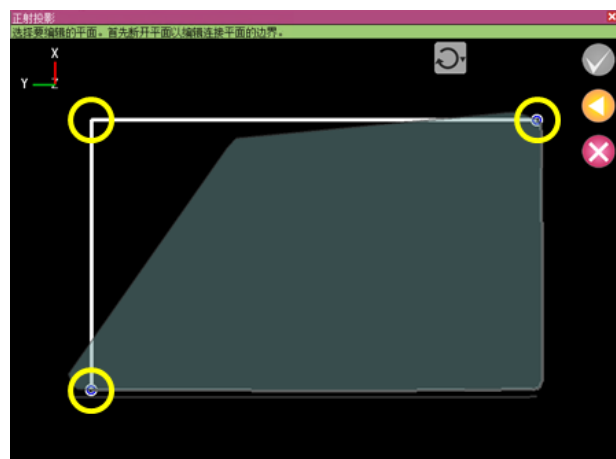


与已经选定的边界无关的边界不可选。

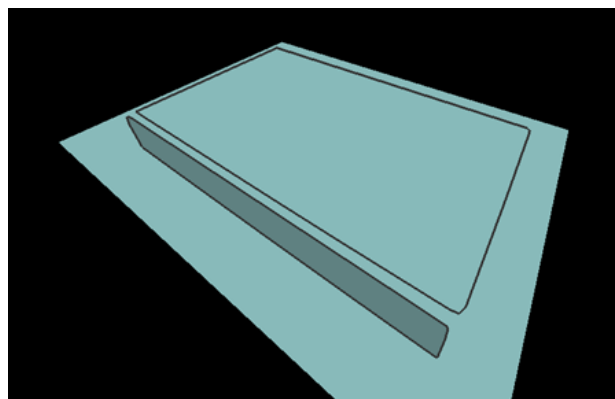
6. 通过单击断点绘制新的边界线。 Start at either of the blue circles.




The start point and the endpoint are marked with blue circles. Please ensure to start/end the boundary line at the blue circles.




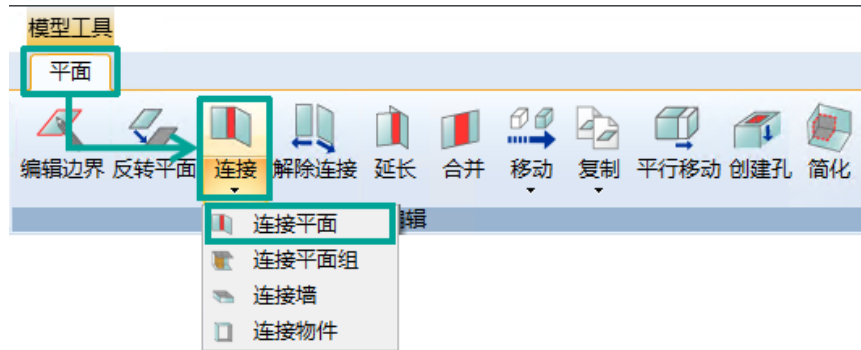
7. Click at the other blue circle, and the plane boundary will be updated.




8. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

1.3.3. 连接平面 (通过选择平面)

1. 选择 [平面] 选项卡 > [连接] > [连接平面] ()。




2. Select two planes to connect in "3D View" window, and click [完成] ().
Selected planes will be extended and connected to each other.



Select three planes to connect the selected three planes.




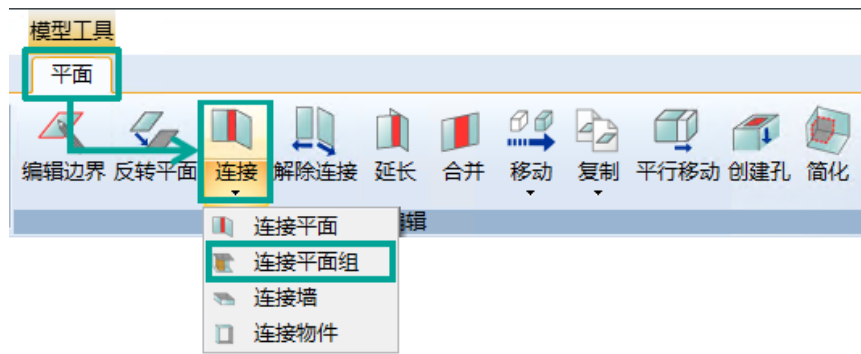
- 。如果方向未对齐，则无法连接平面。您可以使用 [反转平面] () 翻转平面的方向。
- 。当相邻平面不存在时，您无法使用此功能。在这种情况下，首先创建一个平面。

3. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

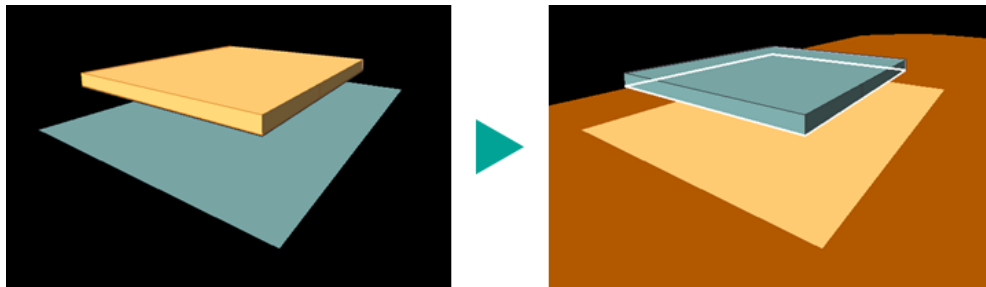
1.3.4. 连接平面组 (通过选择平面组)

您可以通过将设备的表面延伸到墙壁和地板来创建实体模型。

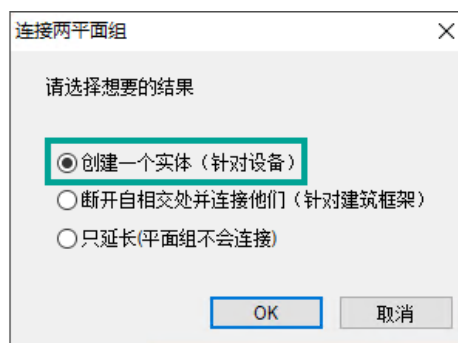
1. 选择 [平面] 选项卡 > [连接] > [连接平面组] ()。



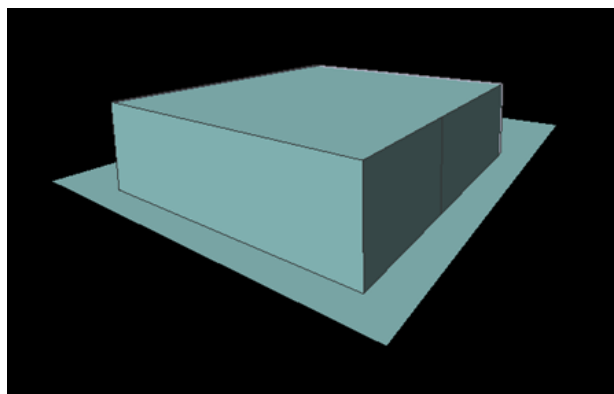
2. 在 3D 视图窗口中，首先从设备中选择一个平面组，然后从框架中选择一个平面组。




3. 在 [连接两平面组] 对话框中选择 "创建一个实体 (针对设备)", 然后单击 [OK]。




将从平面组创建实体模型。

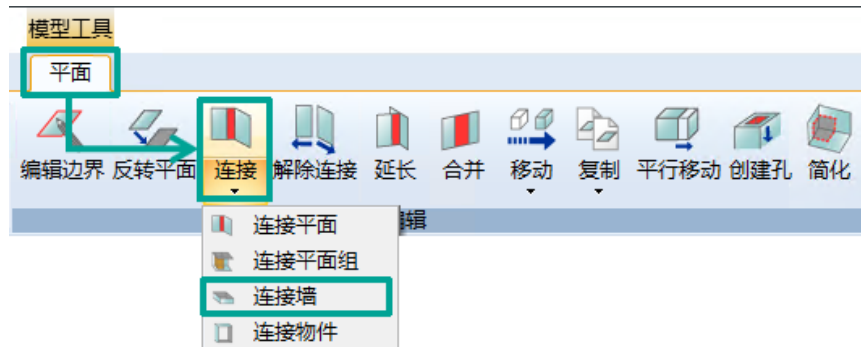



如果无法选择 "平面组" 或无法扩展选定的 "平面组", 请确保没有未连接的粗边, 除了与墙和地板平行的边。如果有任何剩余, 请先使用 [连接平面] () 连接它们。

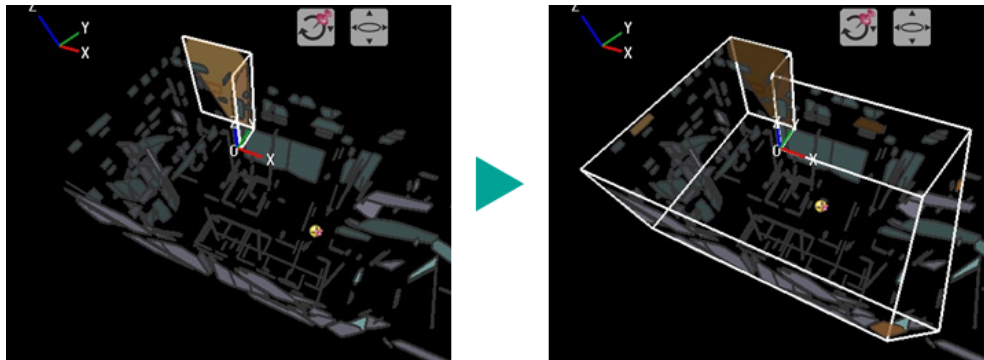
1.3.5. 连接平面 (通过组合墙)

通过连接墙、楼板和天花板位置处的平面来创建新的平面组。


1. 选择 [平面] 选项卡 > [连接] > [连接墙] ()。

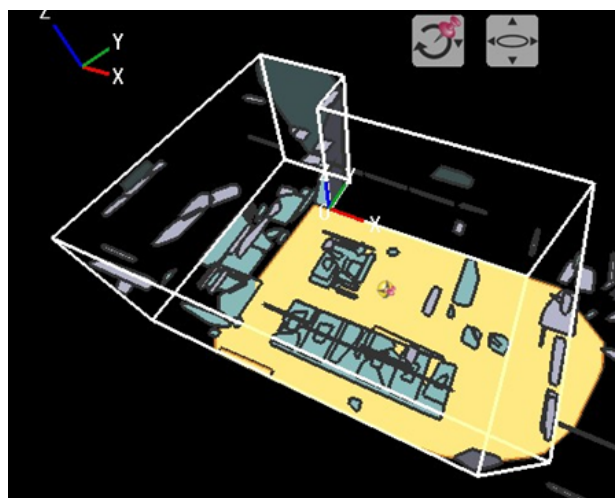



2. 在 "3D视图" 窗口中，按顺序选择放置在区域 (墙) 周围的平面。选择所有要连接的平面后，单击 [完成] ()。



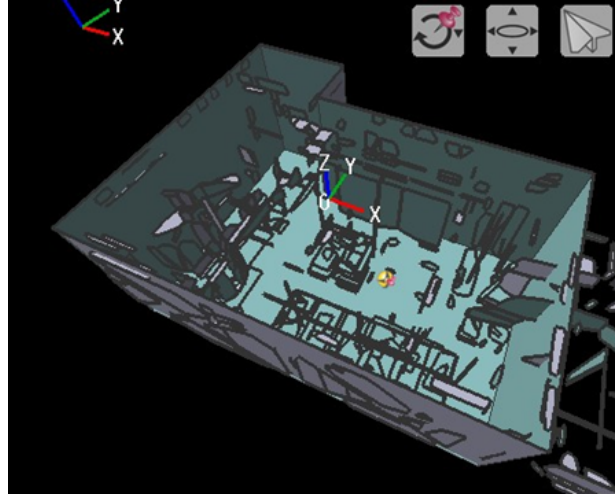
请注意，应按连接的顺序选择平面。选择一个平面在 "3D视图" 窗口中预览它。


3. 连接楼板平面和天花板平面时，请按"楼板 > 天花板"的顺序选择一个平面，然后单击 [完成] ()。

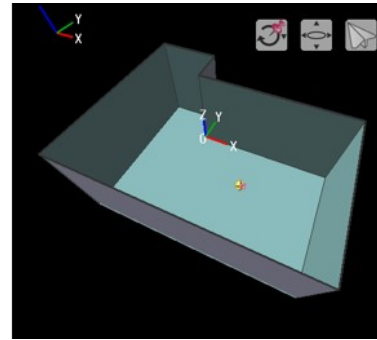
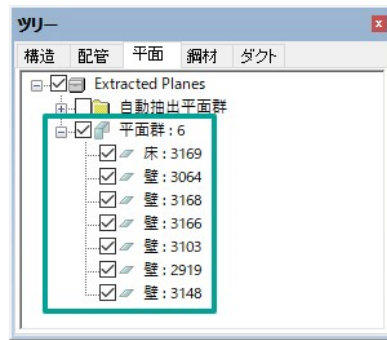


请注意，地面和天花板是可选的，若没指定地面和天花板，单击 [完成] () 则只生成墙体。


将创建新的平面组。

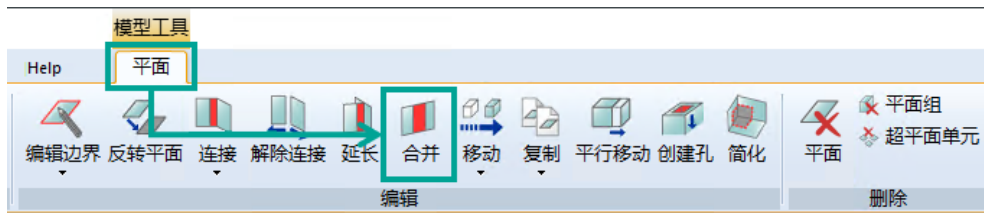



请注意，通过[连接墙] () 命令连接的平面将分别命名为 "地面"、"天花板" 和 "墙壁"。

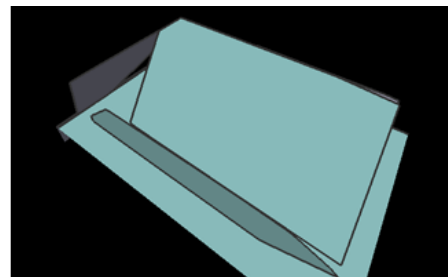
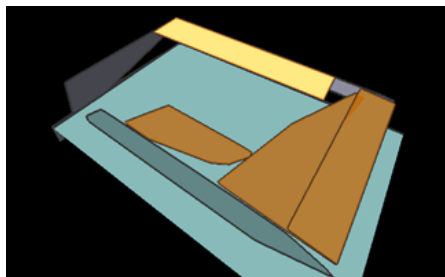


1.3.6. 合并平面


1. 选择 [平面] 选项卡 > [合并] ()。



2. Select planes to merge in "3D View" window, and click [完成] (). Selected planes will be merged into a single plane.






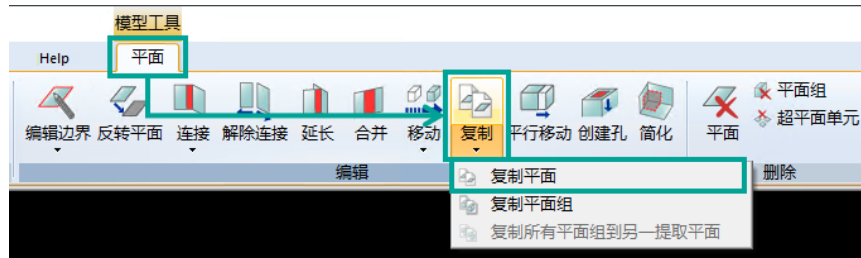
您可以使用 [区域选择模式] () 或在按住 [Ctrl] 键的同时拖动平面来选择多个平面。

3. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

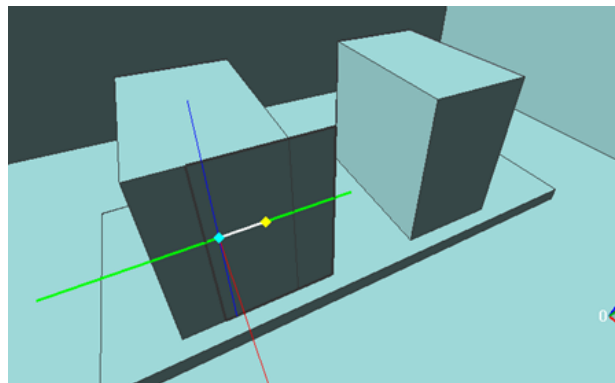
1.4. 复制和移动平面

1.4.1. 复制平面

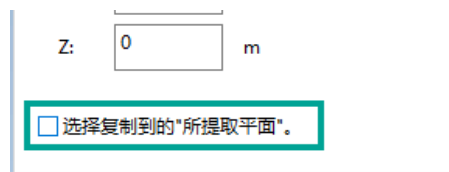
1. 选择 [平面] 选项卡 > [复制平面] ()。



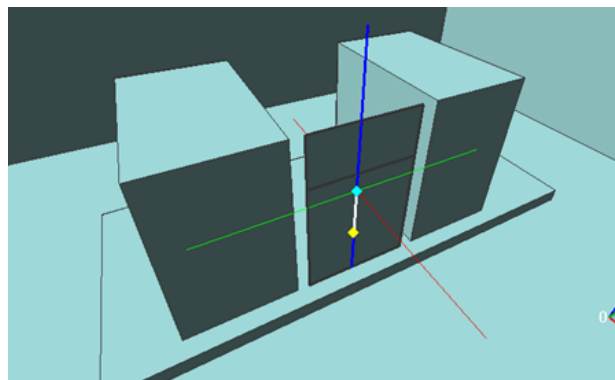
2. 在3D视图窗口中选择要复制的平面。将出现一个指南器。



当在 [资料库 (资料)] 面板中有多个 "Extracted Planes" 文件夹时，[选择复制到的 "所提取平面"] 选项将显示在 [选项] 面板中。Check this option to specify the "Extracted Planes" to copy to.



3. 沿指南器移动光标并左键单击以固定位置。





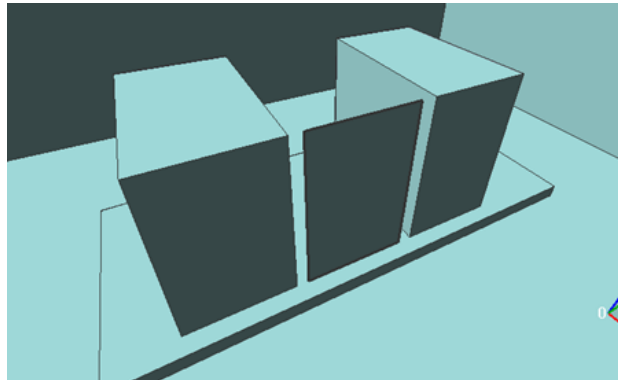
引导轴对应于当前坐标系的XYZ方向。



也可以通过在 [选项] 对话框中指定距离来移动平面或平面组。



4. 选择 [完成] (✓) 以复制另一个平面或平面组。选择 [选择放弃] (✗) or press [Esc] key to exit the command.



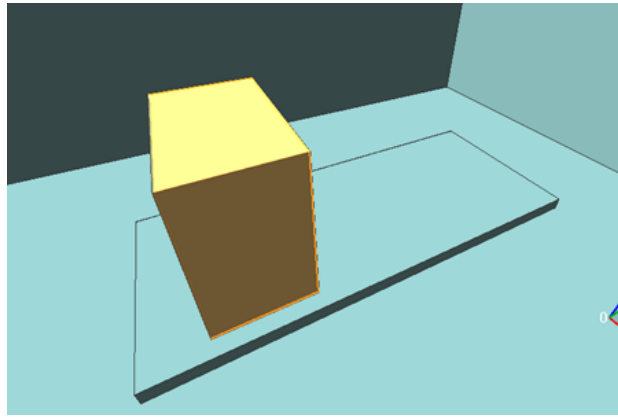
通过选择 [编辑] > [反转平面] (↔), 可以将复制平面的方向与其他平面对齐。

1.4.2. Copying Plane Groups

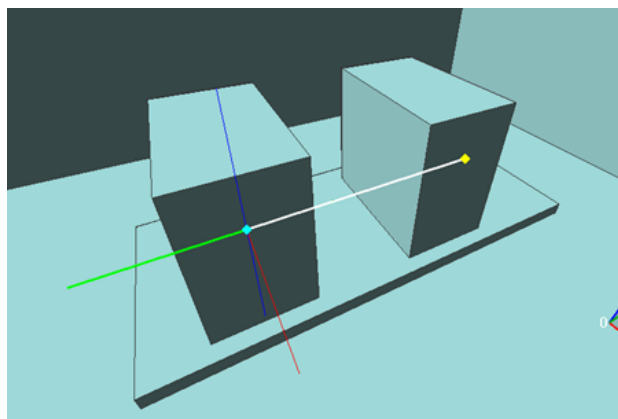
1. 选择 [平面] 选项卡 > [复制平面组] (📄)。



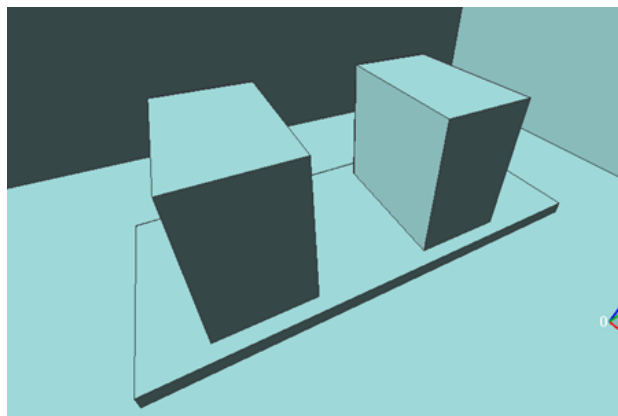
2. 在3D视图窗口中选择要复制的平面组, 选择 [完成] (✓)。




3. The guide will appear for the selected plane group(s) at the last-clicked location. Move a copy along the guide axes, and left-click to place the copy.

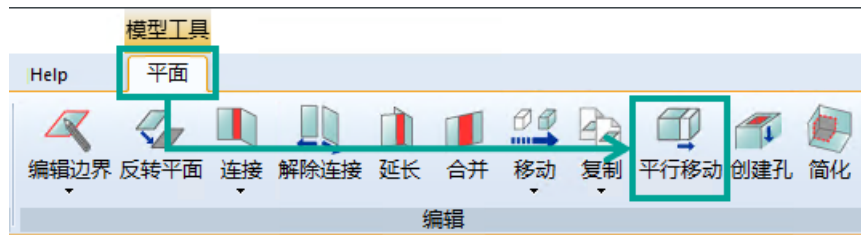


4. 选择 [完成] (✓) 以复制另一个平面组。选择 [选择放弃] (✗) 或 press [Esc] key to exit the command.

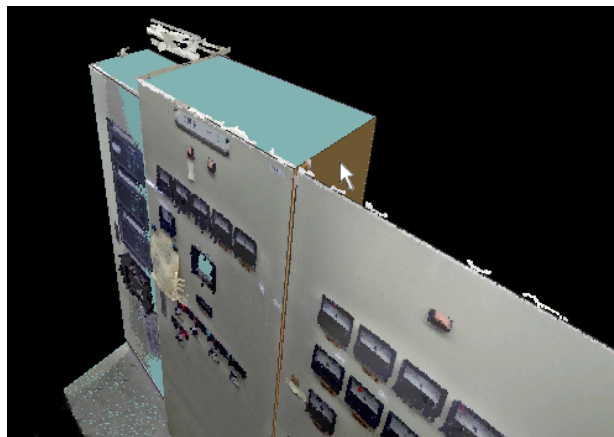


1.4.3. 平行移动平面

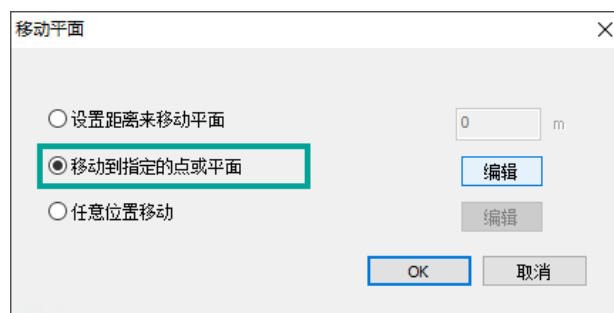
1. 选择 [平面] 选项卡 > [平行移动] ()。



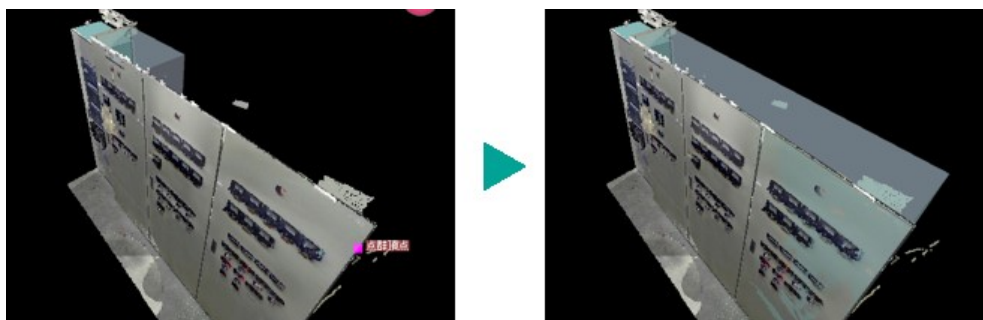
2. 在3D视图窗口中选择要移动的平面。[移动平面] 对话框 will appear.



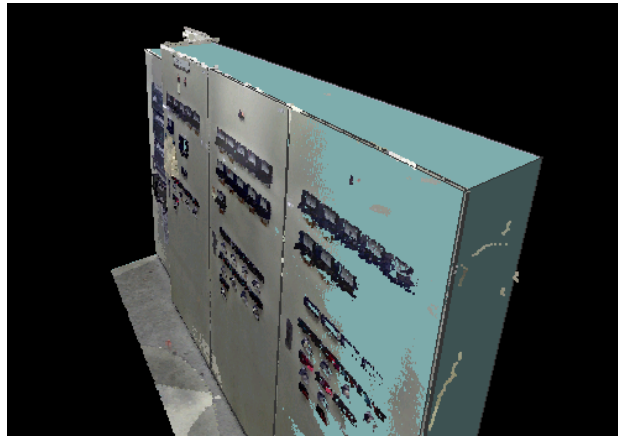
选择 [移动到指定的点或平面], 选择 [编辑]。




3. Select a plane in "3D View" window to specify the destination. A result preview will be shown in "3D View" window.

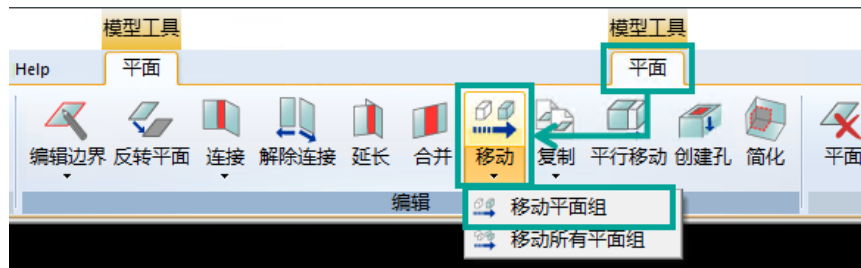


4. 按 [移动平面] 对话框上的 [OK], 平面将移动到您指定的位置。

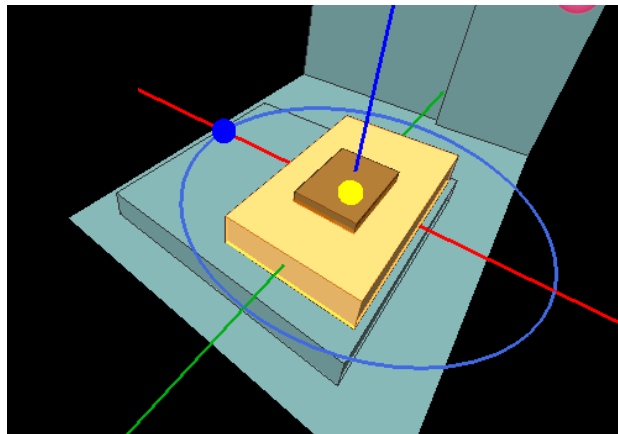


1.4.4. 移动平面组

1. 选择 [平面] 选项卡 > [移动平面组] ()。

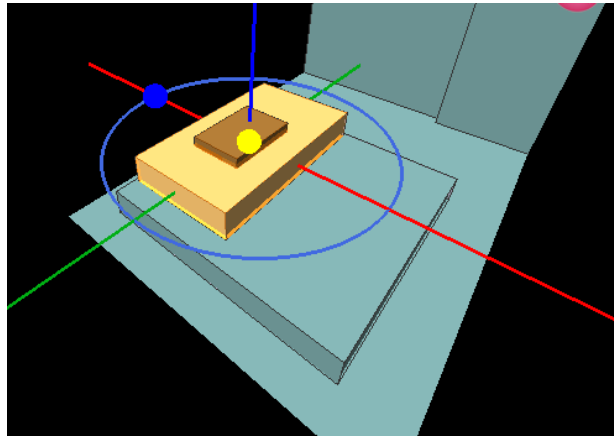


2. 在3D视图窗口中选择要移动的平面组。 The handles will appear for the selected plane group(s).

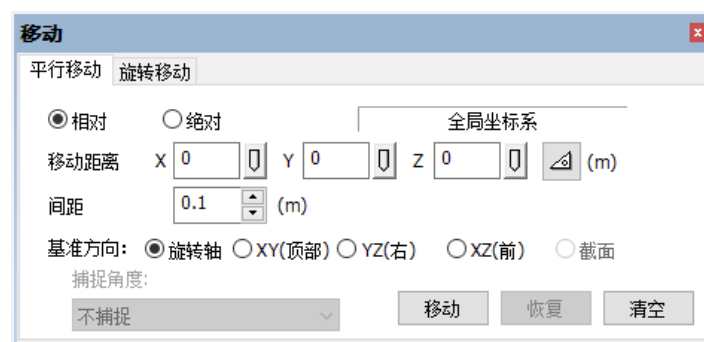


无法从平面组中仅选择一部分平面。

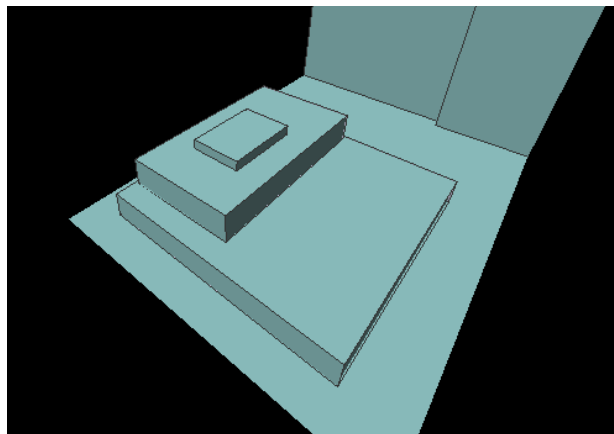
3. 拖动移动手柄以移动平面组。



也可以通过在 [移动] 对话框中指定值来移动平面组。请参阅在 [Elysium InfiPoints 操作手册: Vol.2 点云应用: 模拟仿真和数据应用](#) 中的 [移动]。



4. 选择 [选择放弃] () 平面组将被移位。

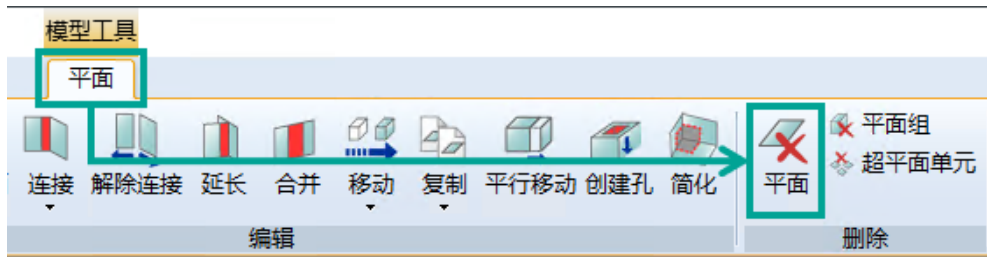


1.5. 删除平面

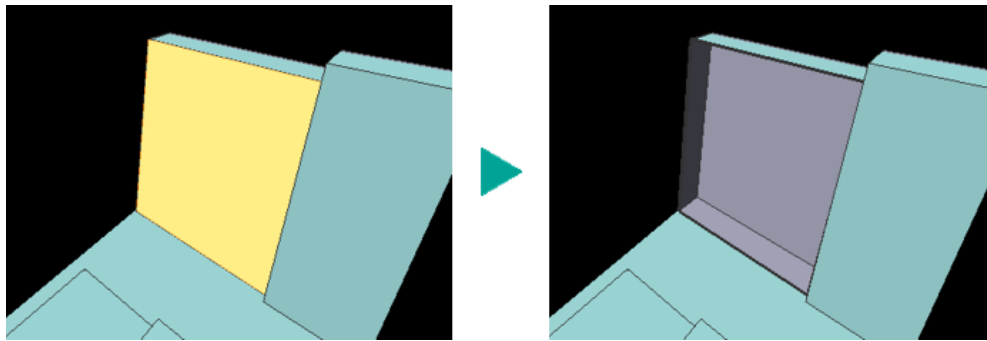
[提取平面和管道] 将自动从点云数据中提取详细的平面和管道。
在将数据导出到其他软件包之前，您可以使用过滤功能删除不必要的平面和管道，以提高后处理的效率。

1.5.1. 删除平面

1. 选择 [平面] 选项卡 > [删除] > [平面] (✖)。



2. 在3D视图窗口中选择要删除的平面。选定的平面将被删除。

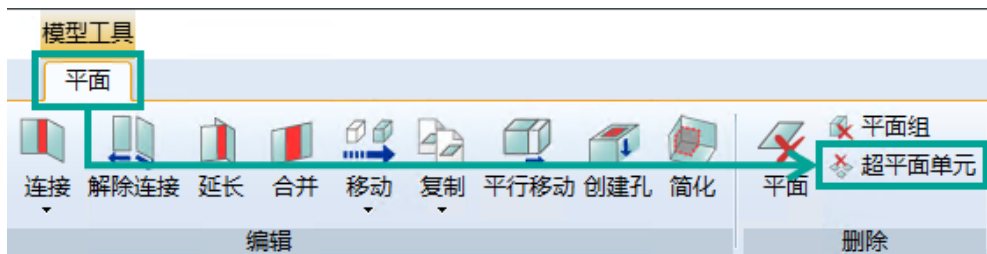


如果要删除整个平面组，请使用 [平面组] (✖) 而不是 [平面]。

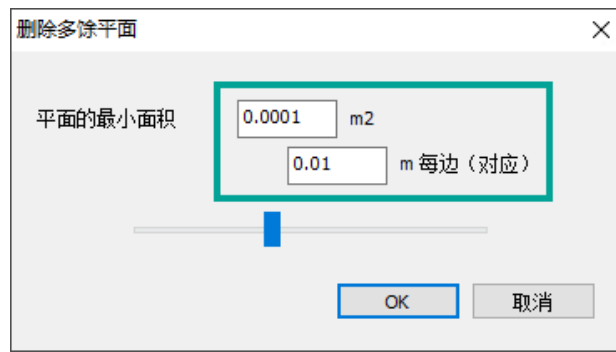
3. 选择 [选择放弃] (✖) or press [Esc] key to exit the command.

1.5.2. 全部删除不必要的平面

1. 选择 [平面] 选项卡 > [删除] > [超平面单元] (✖)。

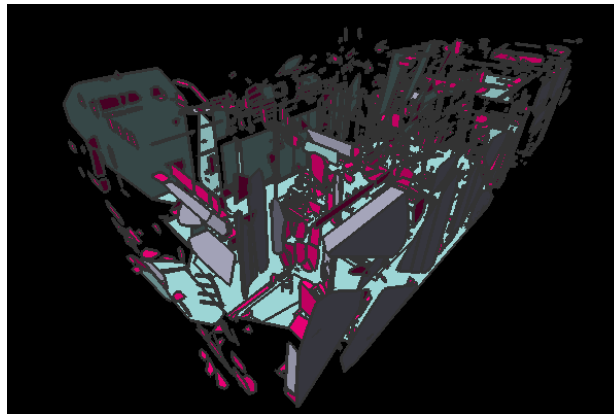


2. 在 [删除多余平面] 对话框中指定 "平面的最小面积"。

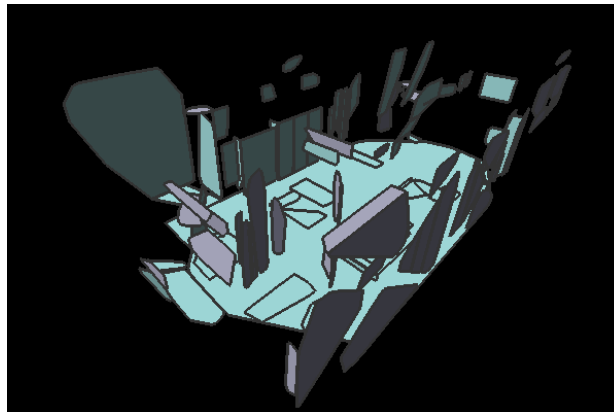


您可以使用滑块更改值。

要删除的平面在3D视图窗口中以红色突出显示。




3. 按[OK]，将删除平面。

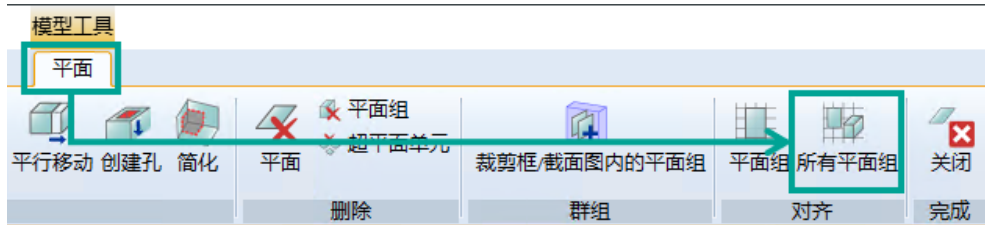


1.6. 对齐平面

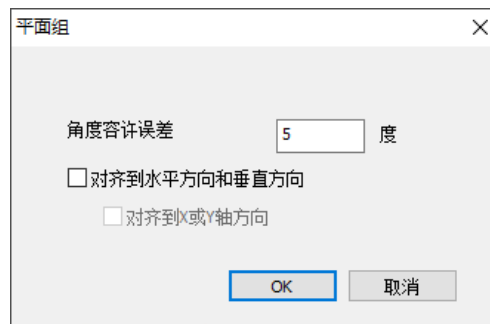
此功能将使平面组内的平面彼此平行或垂直对齐。

1.6.1. 对齐所有平面组的平面

1. 选择 [平面] 选项卡 > [对齐] > [所有平面组] ()。

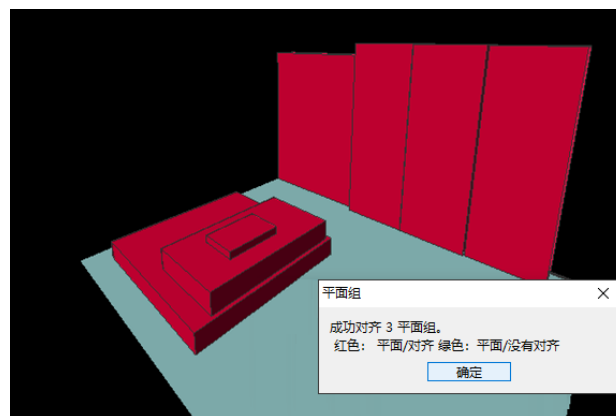


2. 将出现 [平面组] 对话框。输入 "角度容许误差" 并选择对齐选项并返回 [OK]。




当启用 "对齐到水平方向和垂直方向" 选项时，将平行/垂直于世界坐标系的Z轴调整对齐。

平面组中的所有平面将根据对话框中指定的条件进行对齐。



由 [提取平面和管道] 自动提取的平面不会对齐。



如果您只想对齐您选择的那些，请使用 [平面组] ()。

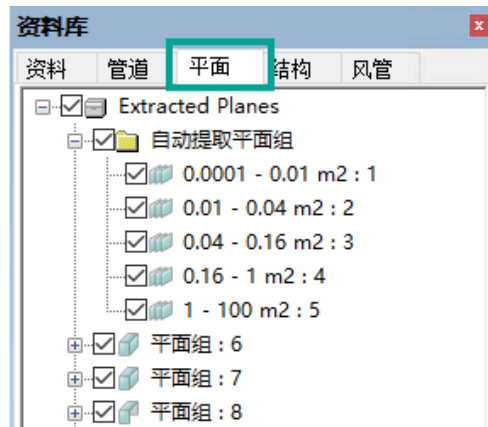
1.7. 编辑平面树

可以在 [资料库 (平面)] 面板上检查平面的配置。这在以下情况下非常有用：

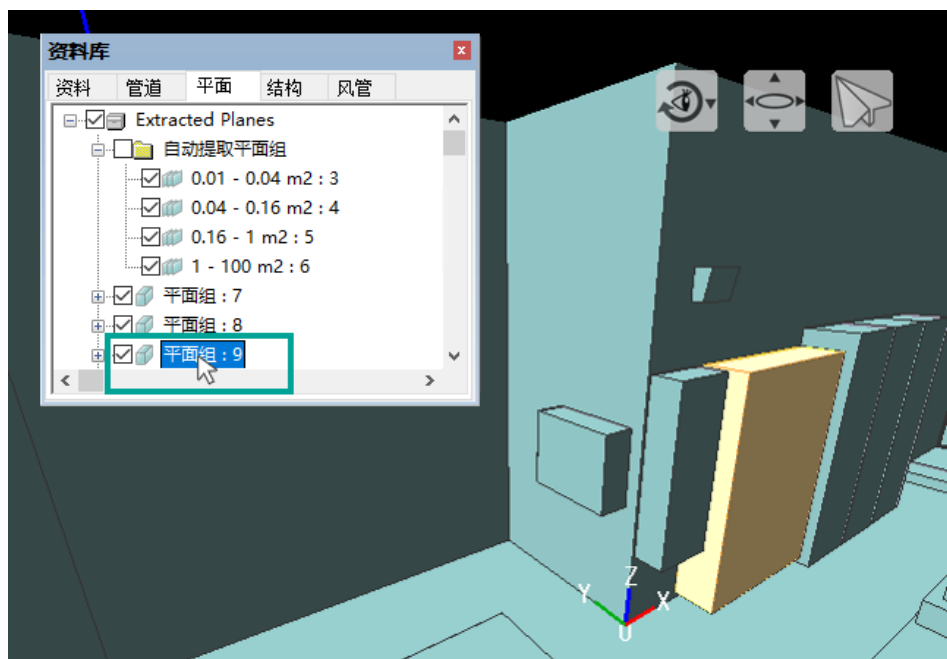
- 将多件设备组合在一起。
- 按类别 (框架, 设备等) 对平面组进行分类。
- 导出 CAD 格式文件时, 只需单击一下即可切换显示/隐藏状态。

1.7.1. 使用 [资料库 (平面)] 面板检查平面

- [资料库 (平面)] 面板显示InfiPoints中创建的平面元素的树信息。

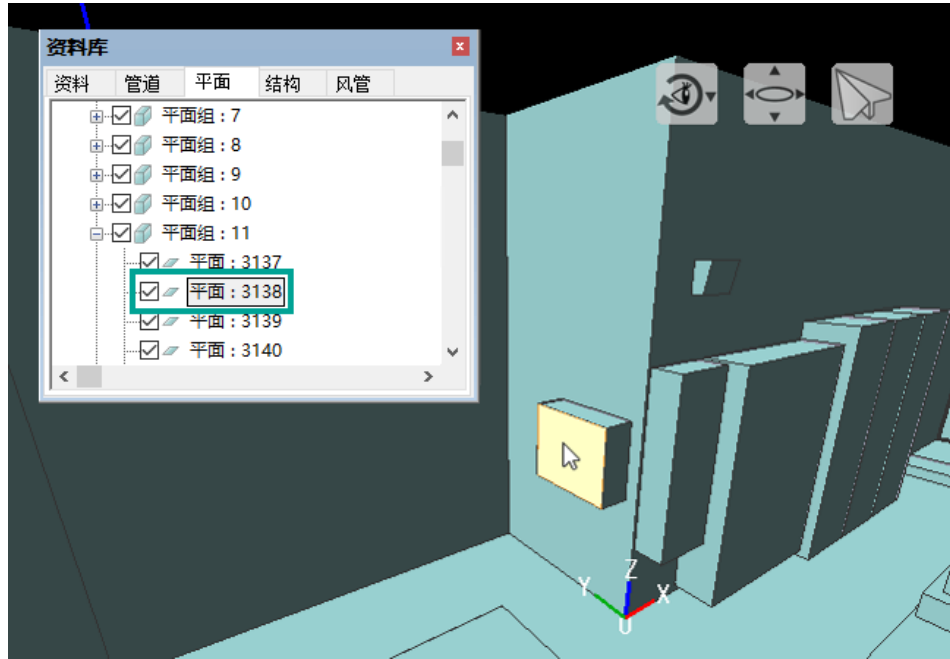


- 通过在树中选择平面/平面组, 将突出显示3D视图窗口中的相应平面/平面组。
 - 在 [资料库 (平面)] 面板中选择一个平面组

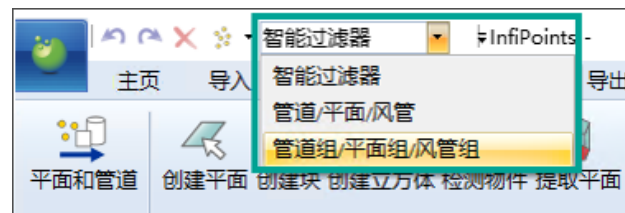


相反, 通过在3D视图窗口中选择平面或平面组, 将突出显示树中相应的平面/平面组。

- 在 3D 视图中选中平面

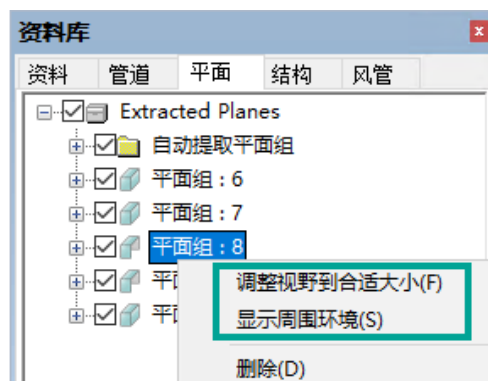


- 将拾取过滤器切换为 [平面] 或 [平面组] 可能有助于更轻松地进行选择。

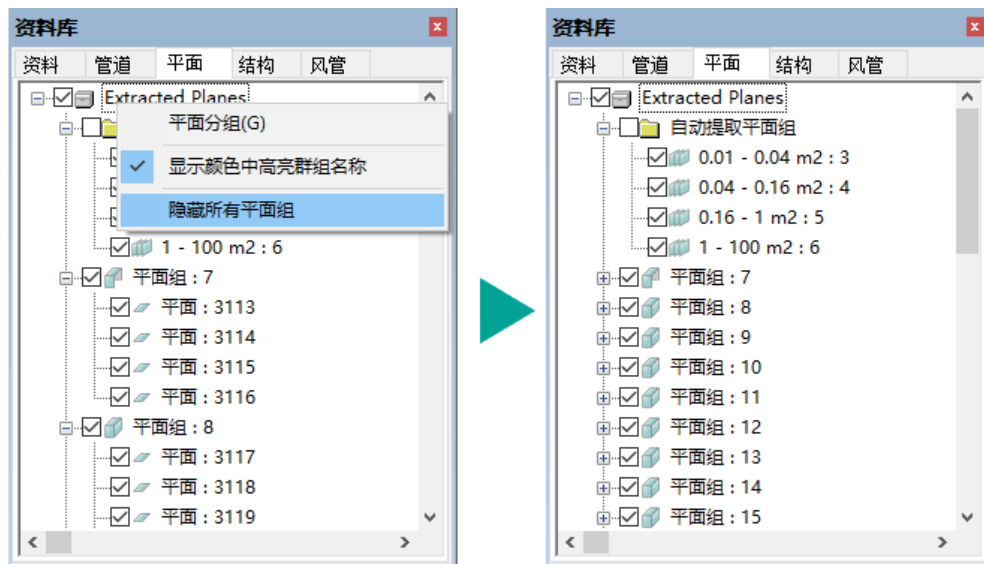


- 进行选择时，按住 [Shift] 或 [Ctrl] 键可以选择多个平面。

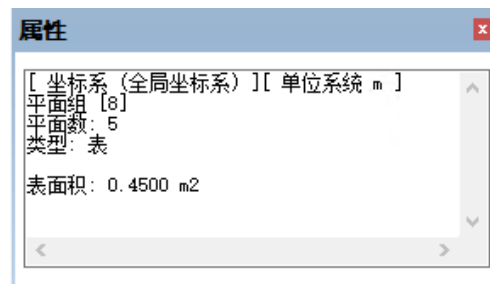
- 右键单击 [资料库 (平面)] 面板中的平面元素或平面组，然后选择 [调整视野到合适大小] 或 [显示周围环境] 以查看所选平面周围的点云。



- 在 [资料库 (平面)] 面板中右击某对象，选择 "隐藏所有平面组" 隐藏所有平面组。

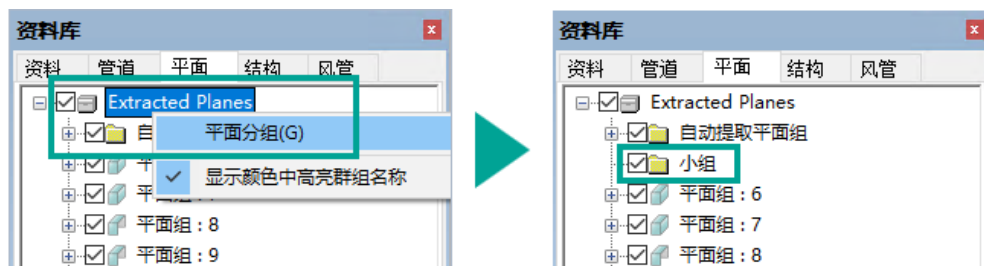


- 在 [属性] 面板中，您可以检查平面的属性，例如顶点坐标和法线方向。

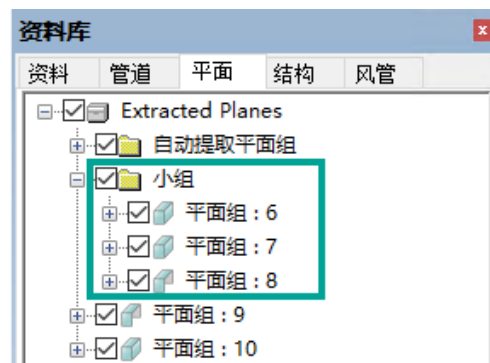


1.7.2. 创建平面组

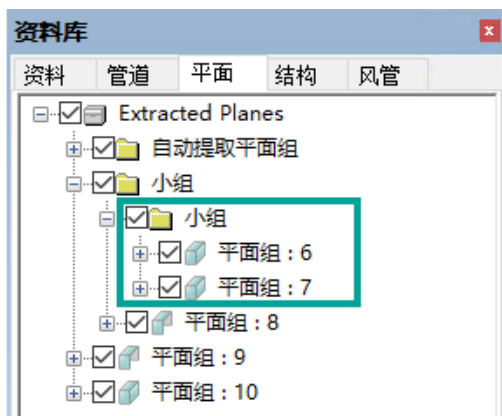
- 右键单击 [资料库 (平面)] 面板中的 "Extracted Planes", 然后选择 [平面分组] 以创建平面 "小组"。



- 拖放平面组以将它们移动到不同的组文件夹。

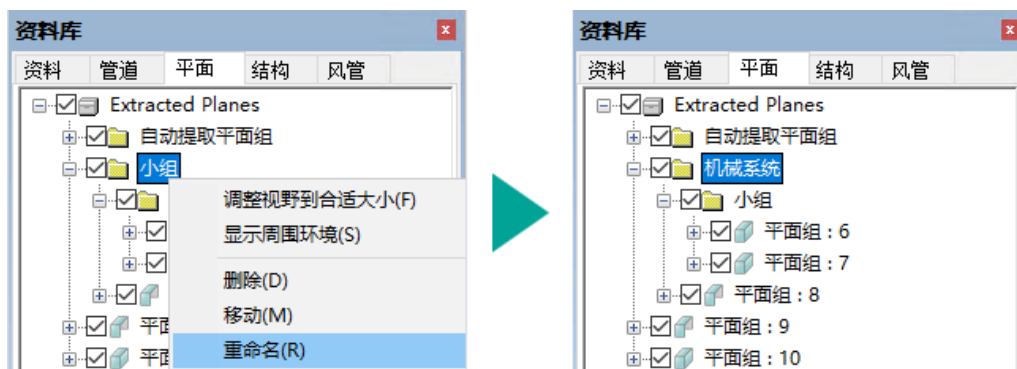


您还可以进一步将平面组划分为更小的小组。



1.7.3. 重命名平面

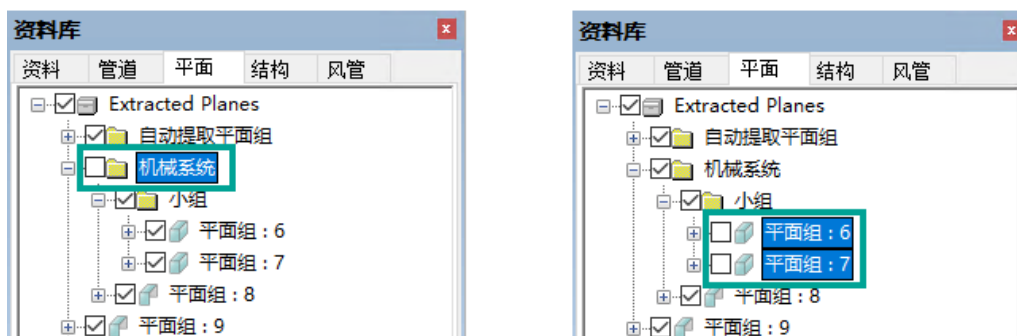
您可以通过右键单击 [资料库 (平面)] 面板中的平面或平面组重命名平面组和平面，然后选择 [重命名]。



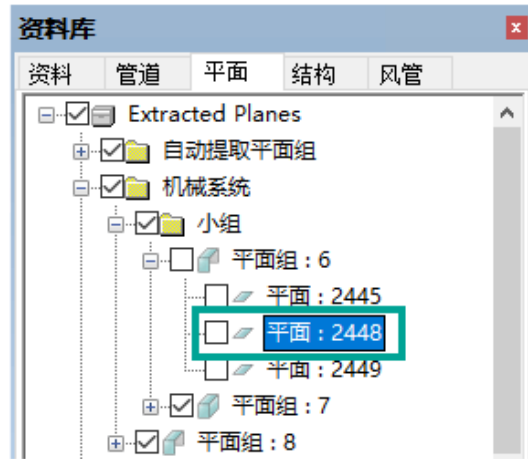
- 您还可以在 [资料库 (平面)] 面板中选择平面或平面组时按 [F2] 重命名平面组或平面。
- 使用 [Backspace] 键删除名称以恢复默认名称。

1.7.4. 显示/隐藏平面

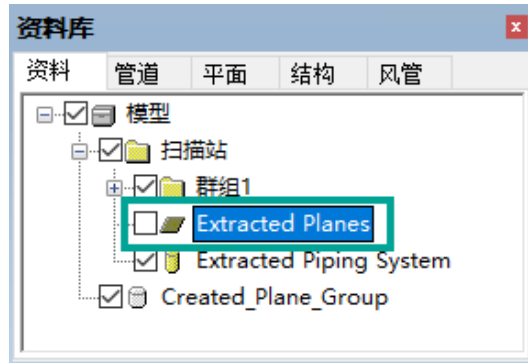
在 [资料库 (平面)] 面板中，选中/取消选中复选框以显示/隐藏树视图中的项目。



- 选中/取消选中平面的复选框将显示/隐藏属于同一组平面的所有平面。

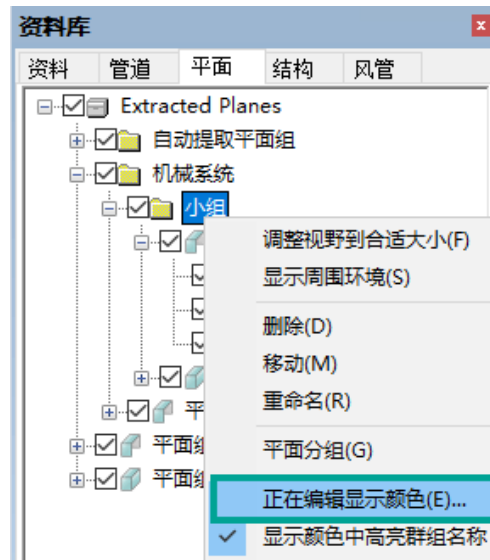


- 如果要显示/隐藏单个平面，请在 [资料库 (资料)] 面板上选中/取消选中 "Extracted Planes"。



1.7.5. 更改平面的显示颜色

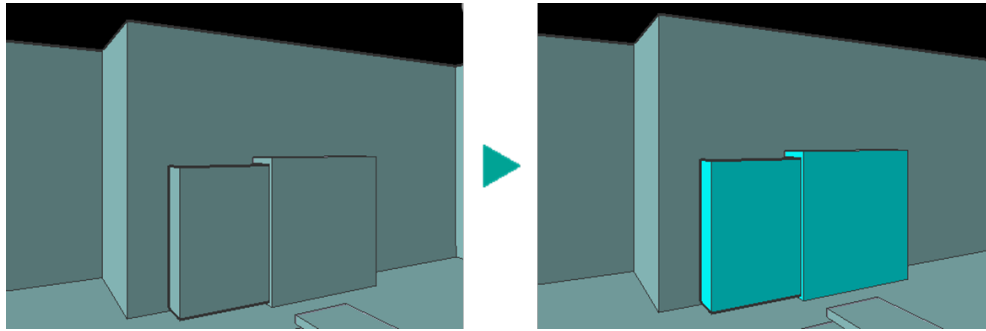
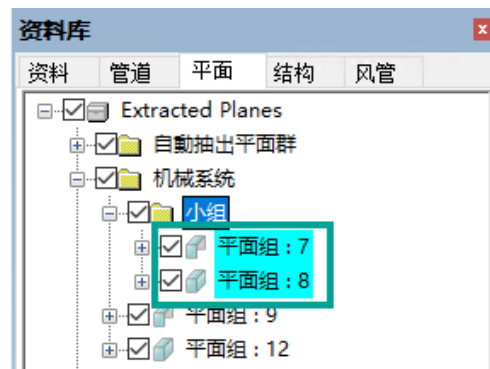
1. 右键单击 [资料库 (平面)] 面板中的平面或平面组，然后选择 [正在编辑显示颜色] 以更改 [资料库 (平面)] 面板的显示颜色。



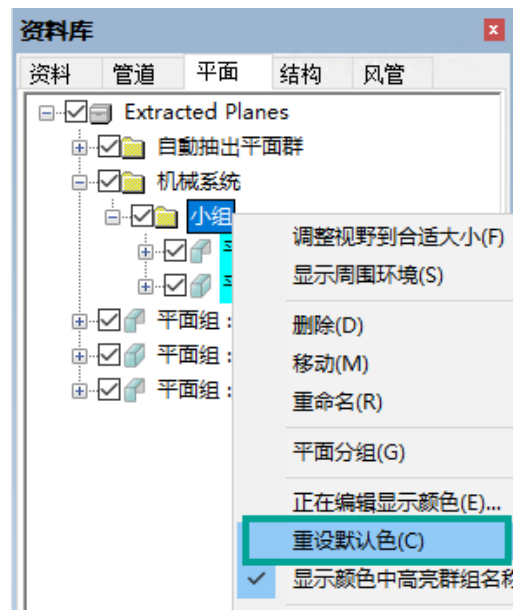
2. 出现 [颜色] 对话框。选择一种颜色，然后单击 [确定]。



所选颜色将反映在树状视图中。



要取消指定的显示颜色，请右键单击编辑了显示颜色的平面组，然后从下拉菜单中选择 [重设默认色]。




2. 管道建模

本节介绍如何根据预先自动提取的管道创建，删除和编辑管道。

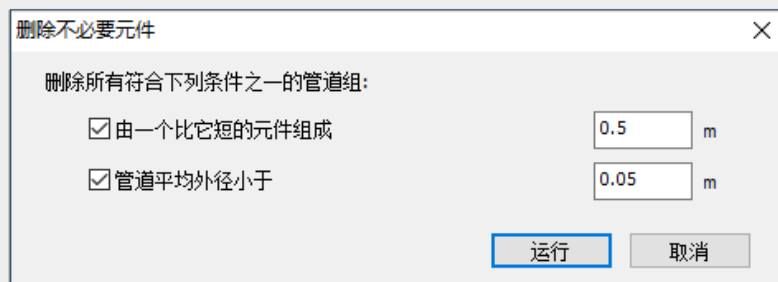
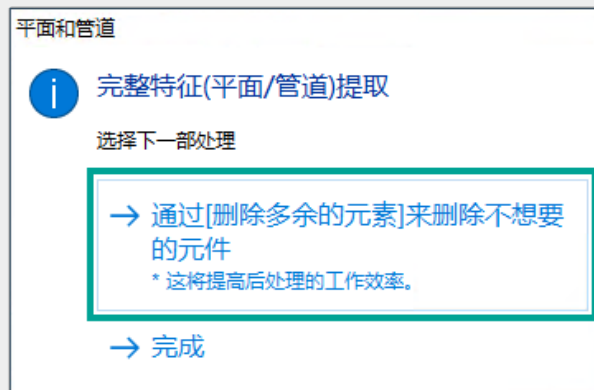
准备管道建模


- 如果未提取管道，请执行自动提取 "平面和管道"。
有关详细信息，请参阅 "[InfiPoints 操作手册 Vol.1 预处理](#)" 中的 "提取平面和管道"。

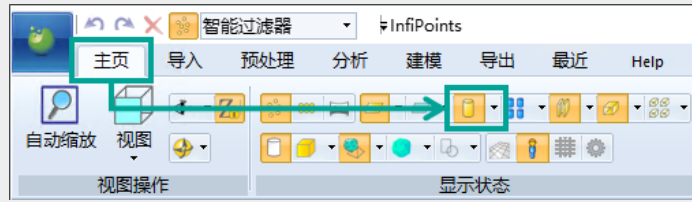


提取平面和管道 可以彻底提取点云数据中的平面和管道。如果提取过多的特征 (如细管)，则使用 [删除多余元素] ()。

有关详细信息，请参阅 2.1.1, “批量删除不必要的管道”。




- 如果未显示管道在3D视图窗口中，请选择 [主页] 选项卡 > [显示状态] > [显示/隐藏管道] ()。

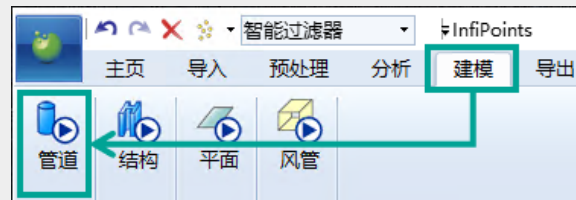


单击 [显示/隐藏管道] 以从 [隐藏管道] 更改 () 到 [显示管道] ()。

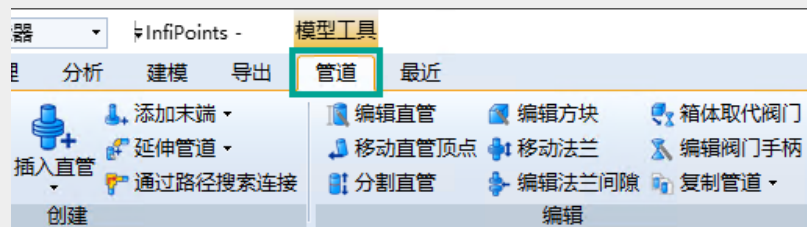


在本节中，管道显示为 "根据管元件分类类型" () 进行显示，以便在 3D 视图窗口中获得更好的可见性。
这是一个根据不同管道组显示不同颜色的功能。

- 从功能区菜单中选择 [建模] 选项卡 > [管道]、以开始建模管道。



出现 [管道] 选项卡。用户可以使用此选项卡中的功能执行管道建模。




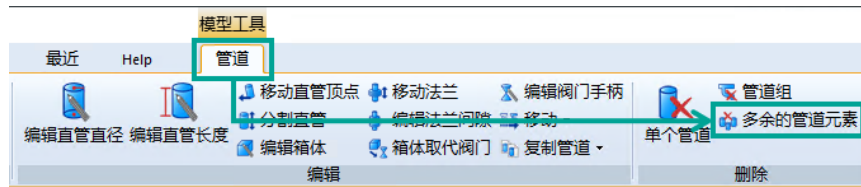
2.1. 删除管道

[提取平面和管道] 完全提取平面和管道。

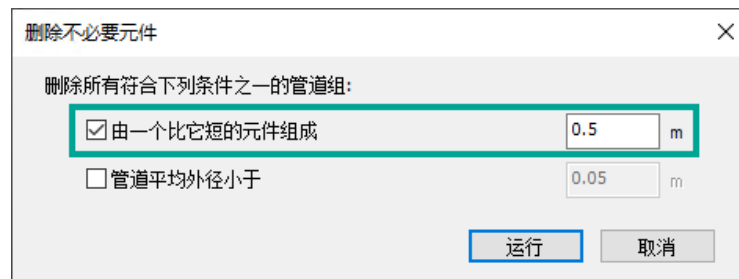
使用此过滤功能可删除其他软件建模的多余的管道元素，并提高后处理的效率。

2.1.1. 批量删除不必要的管道

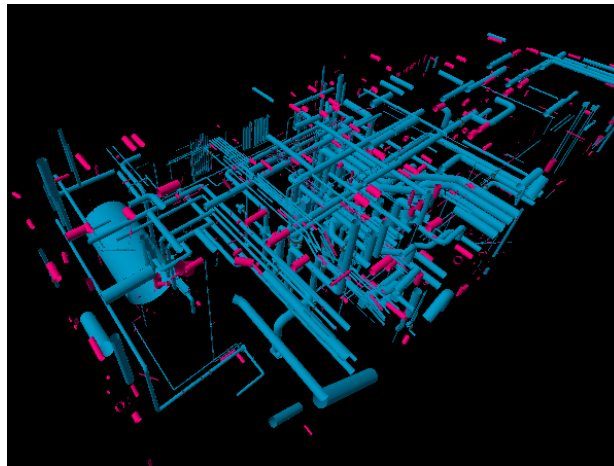
1. 选择 [管道] 选项卡 > [删除] > [批量] ()。



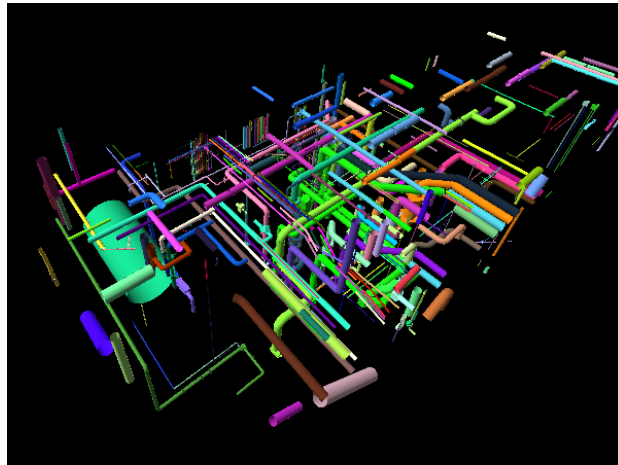
2. 将出现 [删除不必要元件] 对话框。选中[由一个比它短的元件组成]。



要在3D视图窗口中删除的管道元素将以红色突出显示。

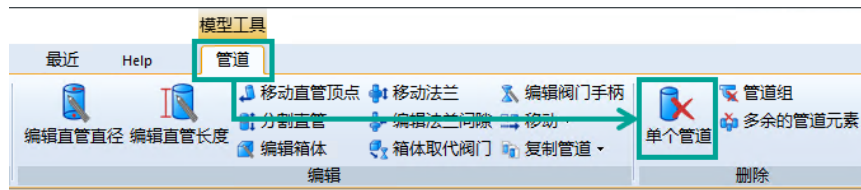


3. 选择 [运行]。管道元素将被删除。

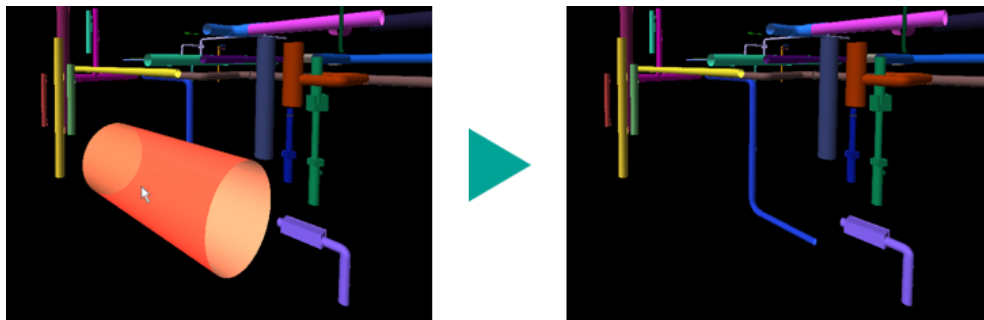


2.1.2. 删除单个管道

1. 选择 [管道] 选项卡 > [删除] > [单个管道] ()。




2. 在3D视图选择需要删除的管道，选中的管道将被删除。

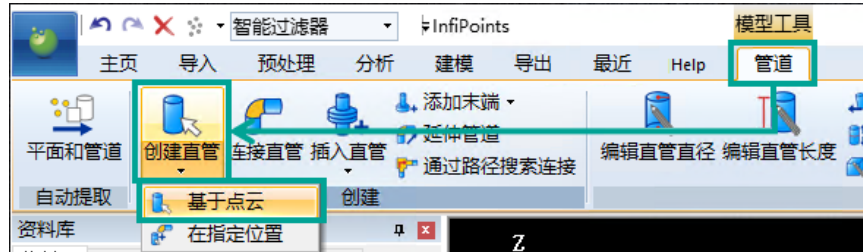


使用 [管道组] () 删除管道组。

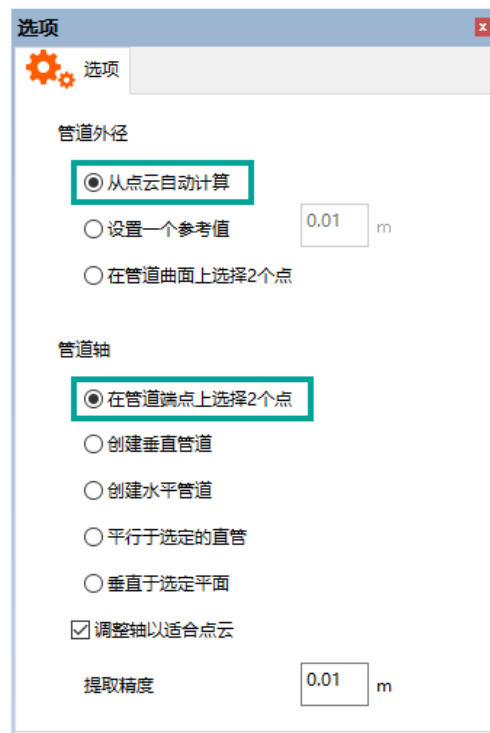
2.2. 创建管道

2.2.1. 指定点云并创建新的直管

1. 选择 [管道] 选项卡 > [创建直管] > [基于点云] ()。



2. "选项" 对话框将出现。这时，为管道外径指定 "从点云自动计算"，为管道轴指定 "在管道曲面上选择2个点"。



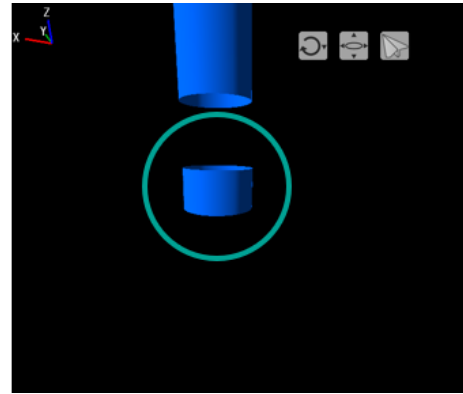
3. 在3D视图窗口中要在其中创建管道的位置选取两个点。





选取两个点与新管道的轴线大致平行。

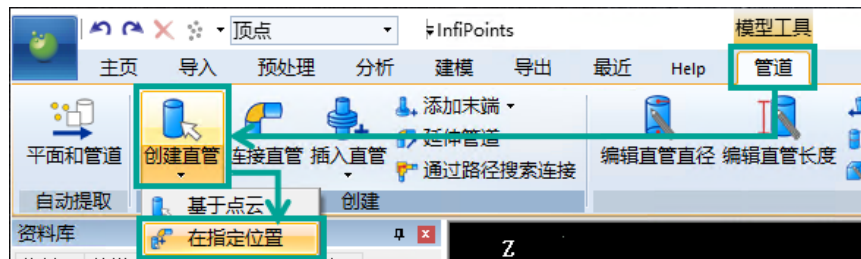
将根据接近拾取点的点云创建在长度两端具有指定两点的新管道。



4. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

2.2.2. 指定尺寸并创建新的管道元素 (直管)

1. 选择 [管道] 选项卡 > [创建直管] > [在指定位置] ()。



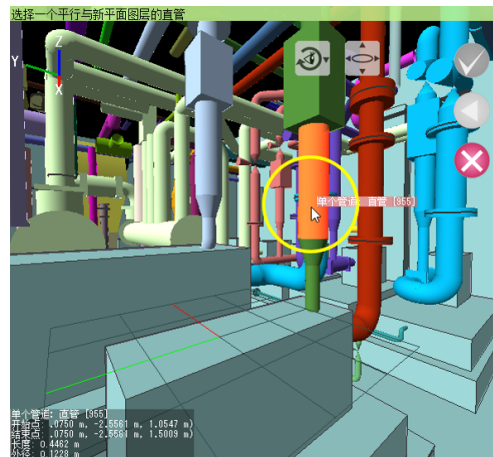
2. 弹出 [选项] 面板，指定标准件名称、半径、长度。



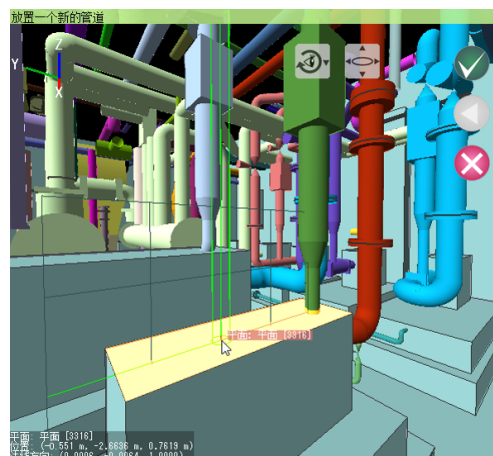
3. 从 "平面图层" 选项卡中指定放置管的方向。本例单击 [箭头] () 选择现有直管并设置方向。



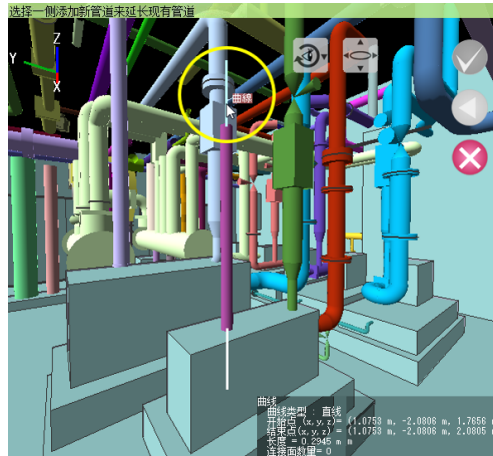
4. 在 "3D视图" 窗口中选择一个管道，该管道的方向与要创建管道轴的平面 (平面图层) 的方向相同。



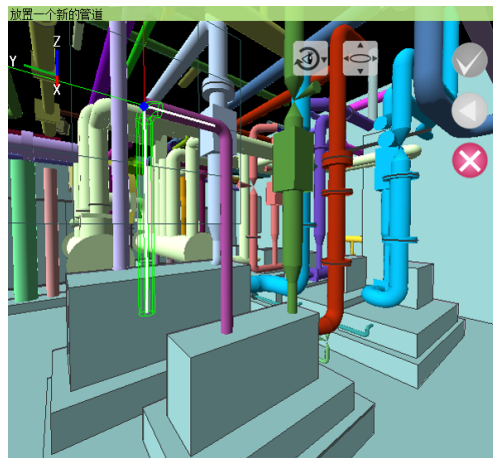
5. 设置平面图层，新创建的直管可以在 "3D视图" 窗口中预览。指定直管的位置。



6. 将创建直管。在要添加的已创建直管一侧选择一条白色参考线。



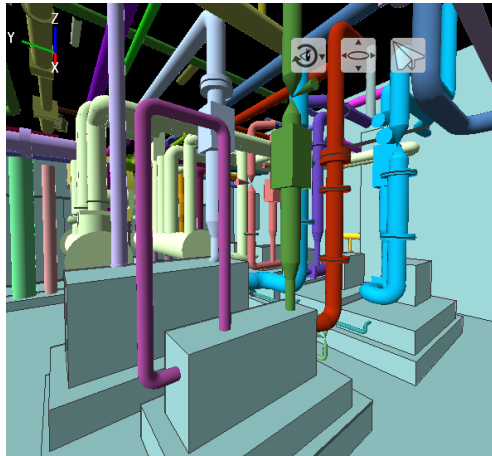
已设置添加管道的一侧。如有必要，继续基于该点创建管道。




当创建管道，如果想改变方向，可在 [选项] 面板中更改。

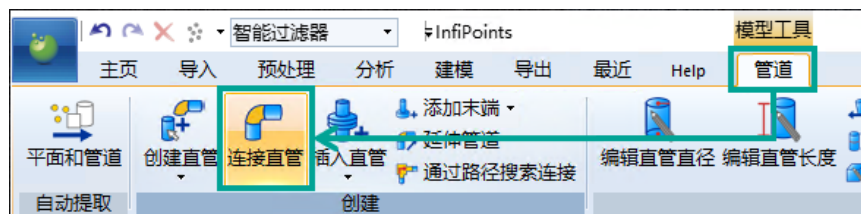


7. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

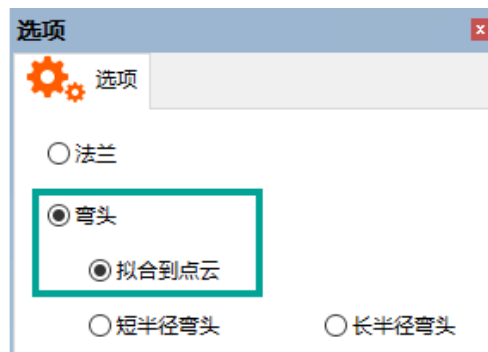


2.2.3. 连接管道元件 (直管)

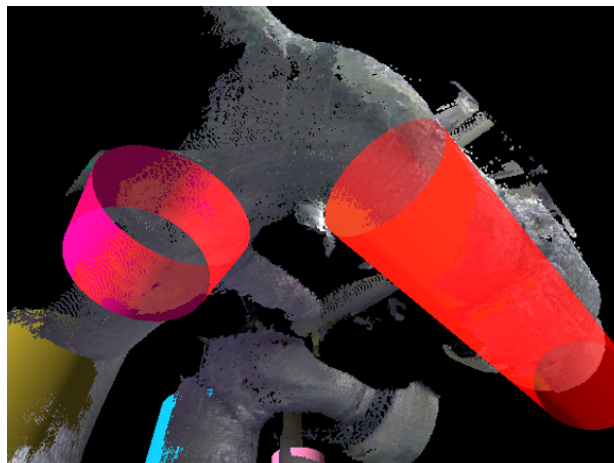
1. 选择 [管道] 选项卡 > [创建] > [连接直管] ()。



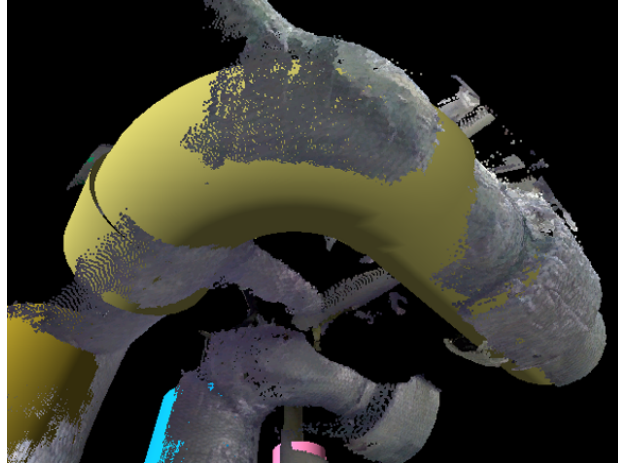
2. 在 [选项] 面板中选择 "弯头"。



3. 在3D视图窗口中选择两个直管以连接它们。




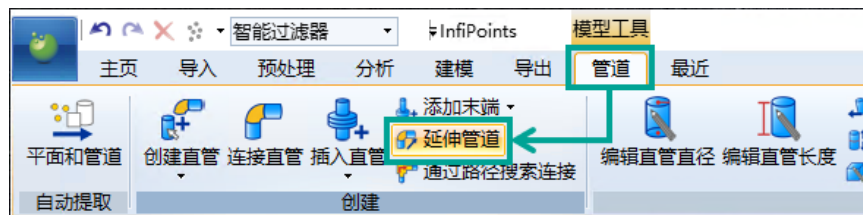
拾取的管道将被连接，它将成为一个管道组。



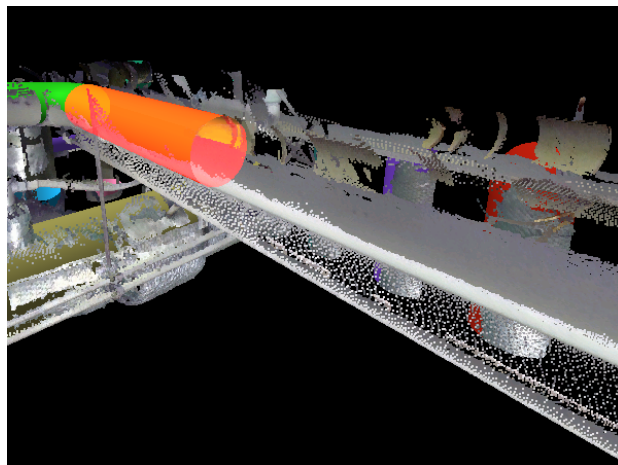
它被添加到属于首先拾取的管道的管道组中。

2.2.4. 延伸管道 (直管)

1. 选择 [管道] 选项卡 > [创建] > [延伸管道] ()。

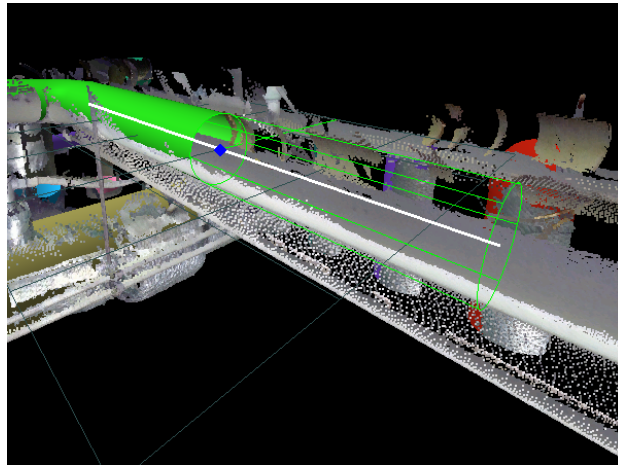


2. 在 "3D视图"窗口中拾取要延伸的直管。

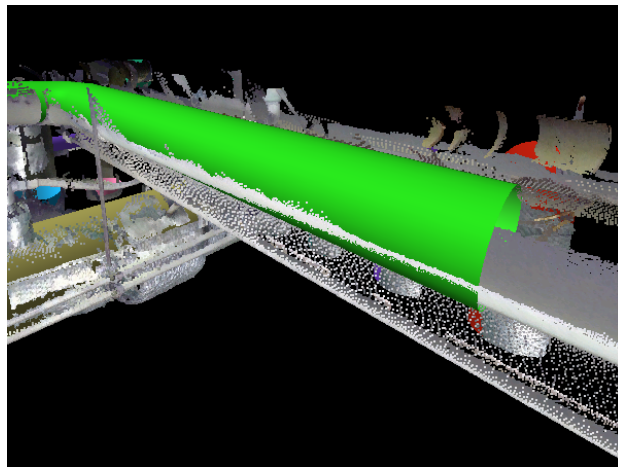


- [选项] 面板也将出现；但是这一次，您不需要更改默认设置。
- 如果选择两端没有连接元素的直管，则两端将显示白色的参考线。选择要首先连接的末端的白色参考线。

3. 向导将出现。拖动导向装置以延伸选定的直管，然后在首选位置单击鼠标左键。



4. 单击 [选择放弃] (✖) 并确认直管的长度。

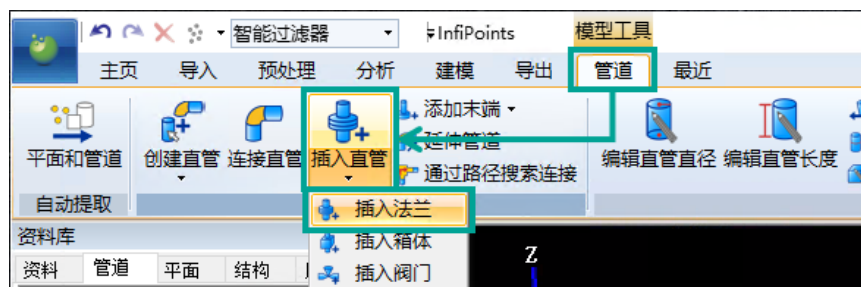


2.2.5. 添加管道元件 (法兰, 方块, 阀门)





[1] 在直管的中间添加管道元件

以下是在直管中间添加管道元件 (法兰, 方块, 阀门) 的方法。

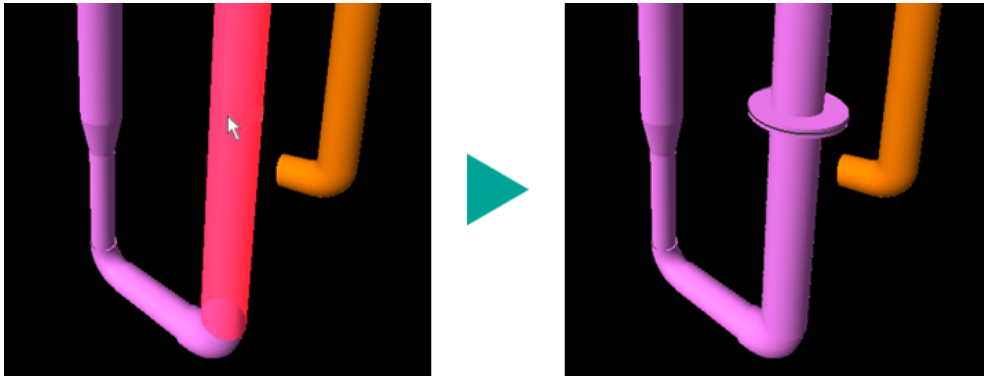
1. 选择 [管道] 选项卡 > [创建] > [插入直管] > [插入法兰] (🔧+).






- 选择 [插入直管] > [插入箱体] () 添加箱体。
- 选择 [编辑] > [编辑方块] () 以更改框的大小或方向。
- 选择 [插入直管] > [插入阀门] () 添加阀门。
- 选择 [编辑] > [编辑阀门手柄] () 以更改阀门的尺寸和方向。
有关详细信息，请参阅 2.3.4, “编辑阀门手柄”。

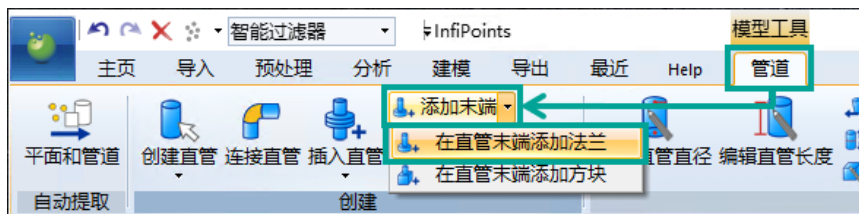
2. 在 3D 视图窗口中选择直管以添加法兰。法兰将添加到拾取位置。





[2] 将管道元件添加到直管的末端

以下是将管道元件 (法兰, 方块) 添加到直管末端的方法。

1. 选择 [管道] 选项卡 > [创建] > [添加末端] > [在直管末端添加法兰] ()。




- 选择 [添加末端] > [在直管末端添加方块] () 以添加方块。
- 选择 [编辑] > [编辑方块] () 以更改框的大小或方向。

2. 在 3D 视图窗口中选择直管以添加法兰。在靠近拾取位置的一端添加法兰。



2.3. 编辑管道

2.3.1. 调整管道元素的大小

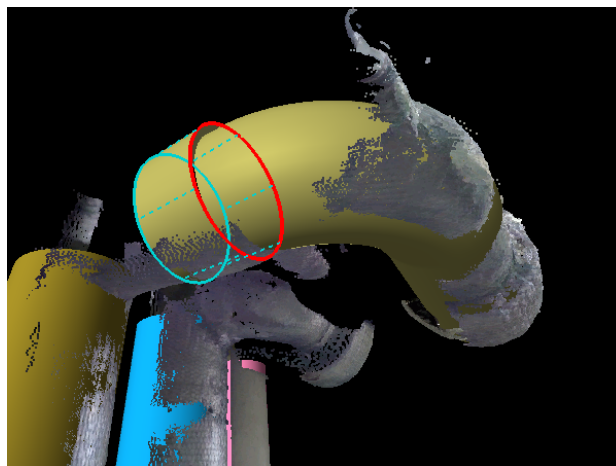
1. 选择 [管道] 选项卡 > [编辑] > [编辑直管长度] ()。



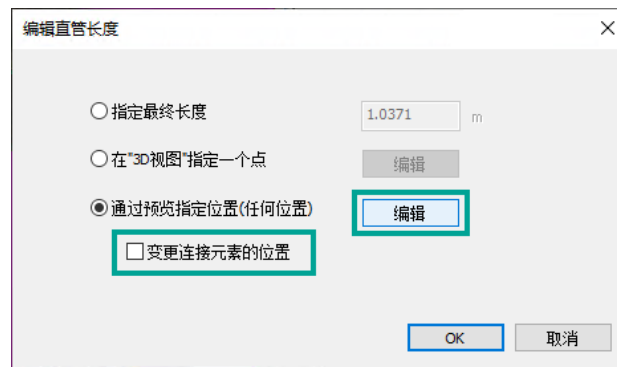
2. 在 3D视图窗口中选择要编辑的直管。



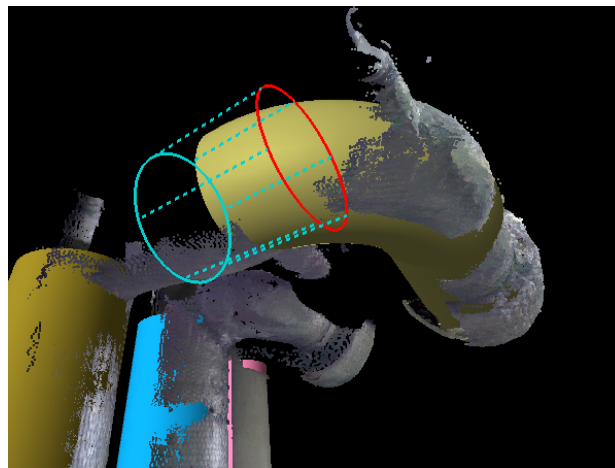
3. 选择其中一条边进行编辑。



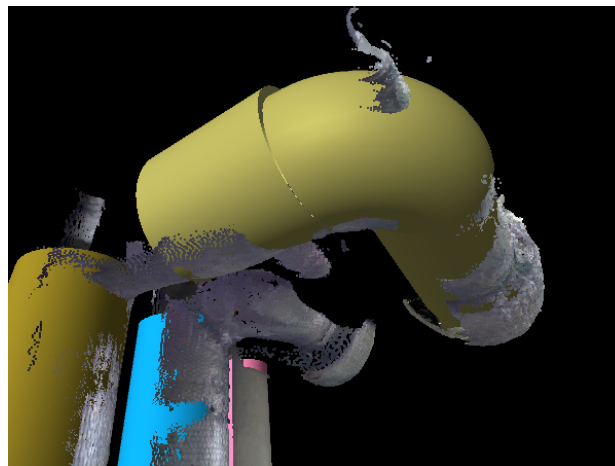
4. 将出现 [编辑直管长度] 对话框。这次，选择 "通过预览指定位置(任何位置)"，然后单击 [编辑]。
("变更连接元素的位置" 选项在这种情况下自动禁用)




5. 在 3D 视图窗口中将鼠标光标移动到扩展或缩短管道的方向，然后单击鼠标左键。

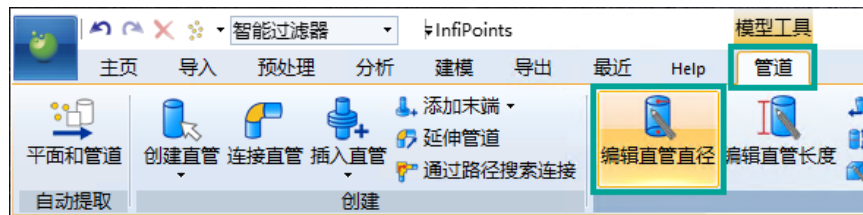


6. 单击 [编辑直管长度] 对话框中的 [OK]。长度的变化是固定的。
如果连接到连接元件 (例如弯头) 的管道长度发生变化，而 "变更连接元素的位置" 选项被禁用，则这些部件的几何形状也将相应地更改。

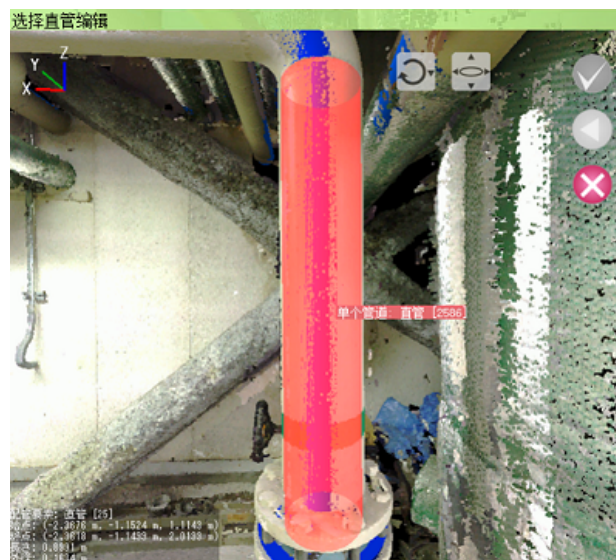


2.3.2. 调整直管的外径

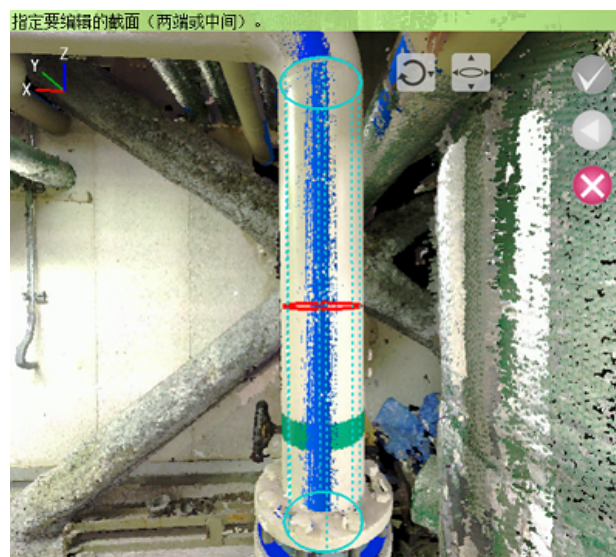
1. 选择 [管道] 选项卡 > [编辑] > [编辑直管直径] ()。



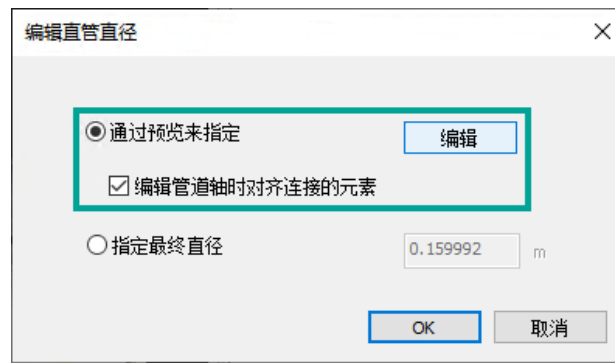
2. 在3D视图窗口中选择要编辑的直管。



3. 拾取末端零件或中心零件。



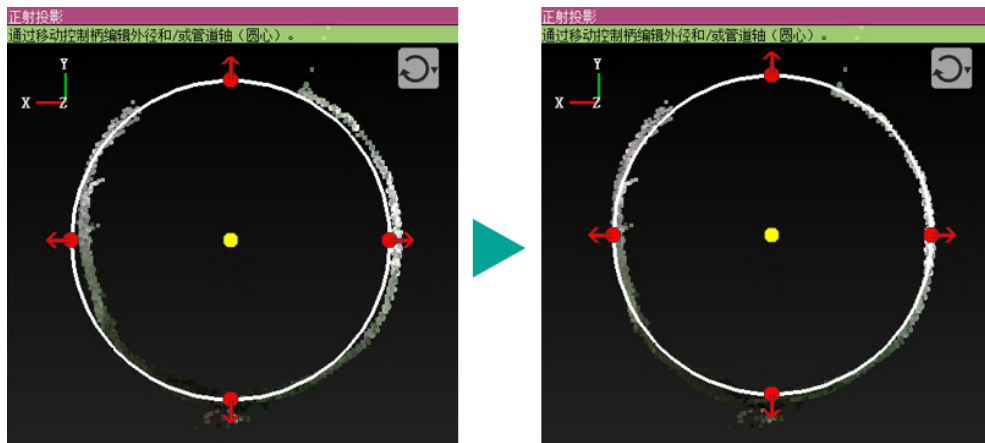
4. 将出现 [编辑直管直径] 对话框。这次, 选择 [通过预览来指定] > "编辑管道轴时对齐连接的元素", 然后单击 [编辑]。



启用 "编辑管道轴时对齐连接的元素" 时，相邻管道元素的位置也将更改以匹配编辑的直管。

5. 3D视图窗口将切换到 [截面模式]。

按住鼠标左键并拖动手柄以调整外径的大小和中心位置。然后单击 [完成]
单击 [完成] (✓)。




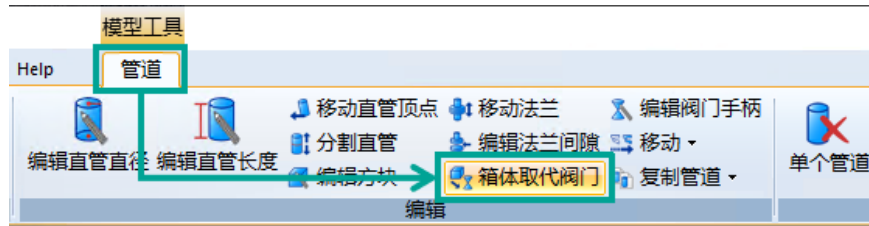
- 。红色箭头手柄 (↔) 允许您更改外部形状的大小。
- 。黄色箭头手柄 (●) 允许您更改直管的中心位置。

6. 单击 [编辑直管直径] 对话框中的 [OK]。外径尺寸的调整将是固定的。

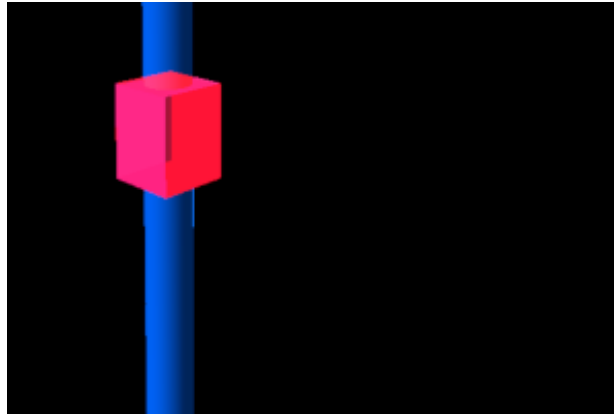


2.3.3. 用阀门更换方块

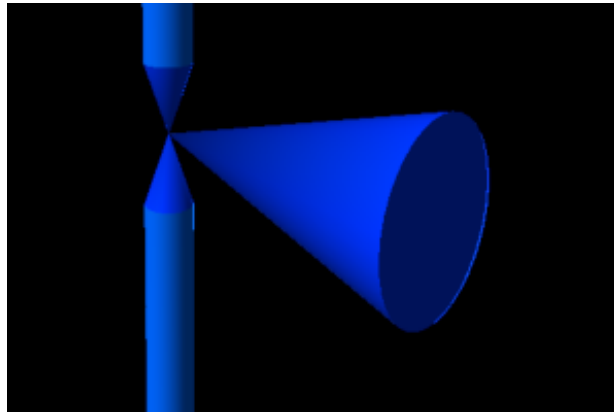
1. 选择 [管道] 选项卡> [编辑]> [箱体取代阀门] ()。




2. 在 3D 视图窗口中选择要用阀门替换的框。

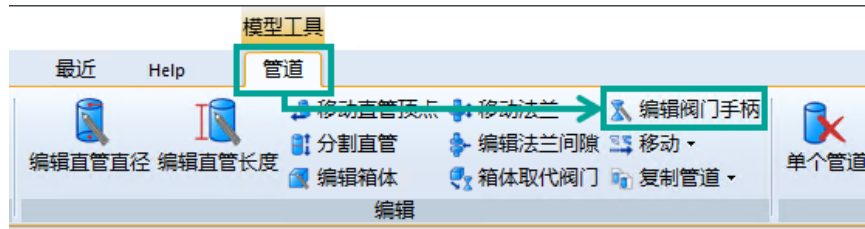


挑选的方块将被更换为阀门。

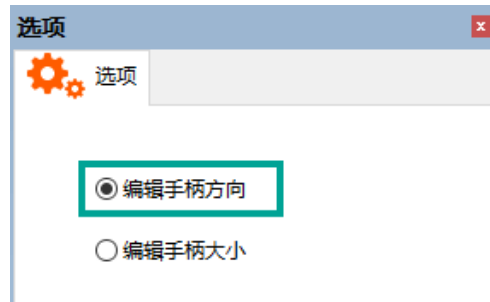


2.3.4. 编辑阀门手柄

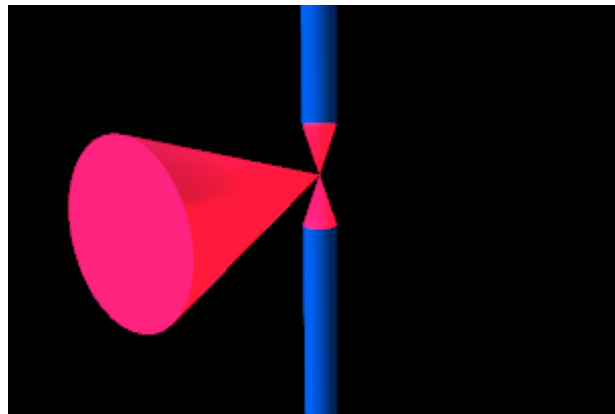
1. 选择 [管道] 选项卡 > [编辑] > [编辑阀门手柄] ()。



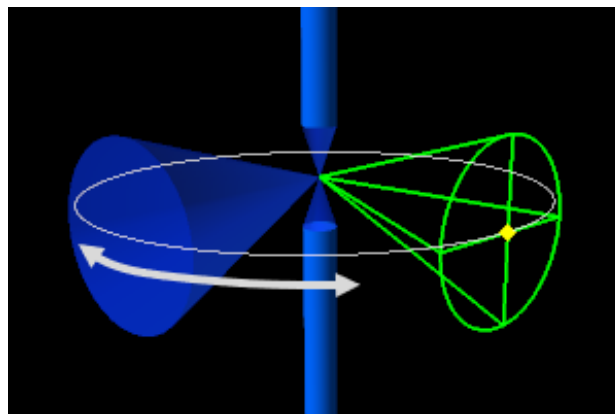
2. 在 [选项] 面板中选择 "编辑手柄方向"。



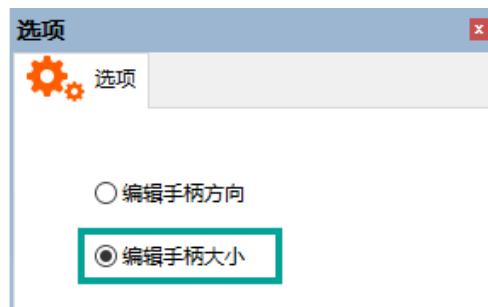
3. 选择阀门以在 3D 视图窗口中编辑其手柄方向。 将显示调整手柄。



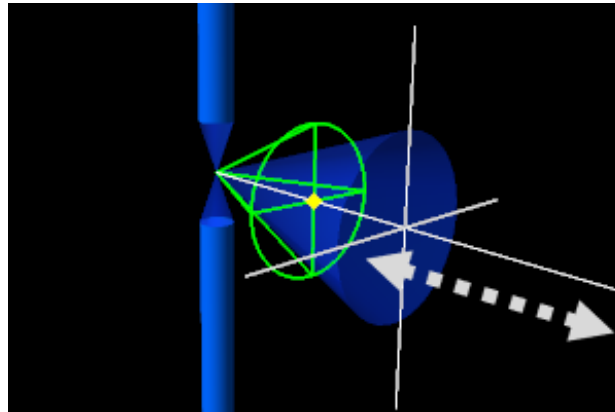
4. 在 3D 视图窗口中移动鼠标光标以更改调整手柄的方向。 单击鼠标左键以固定方向。



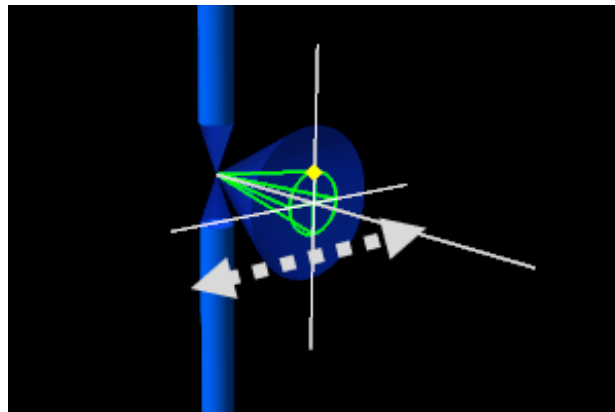
5. 在 [选项] 面板中选择 "编辑手柄大小"。 调节手柄将转到调节阀门手柄大小的模式。



6. 在 3D 视图窗口中向前和向后移动鼠标光标，以沿引导线更改阀门手柄的长度。

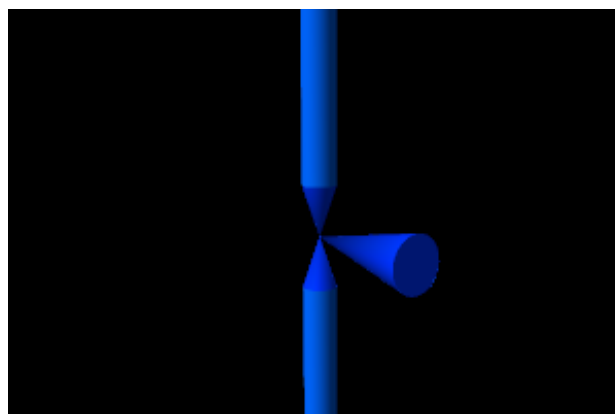


向左或向右移动鼠标光标以沿引导线更改阀门手柄的大小。



在 3D 视图窗口中的任意位置单击鼠标左键以固定阀门手柄的大小。

7. 选择 [选择放弃] (✖) or press [Esc] key to exit the command.

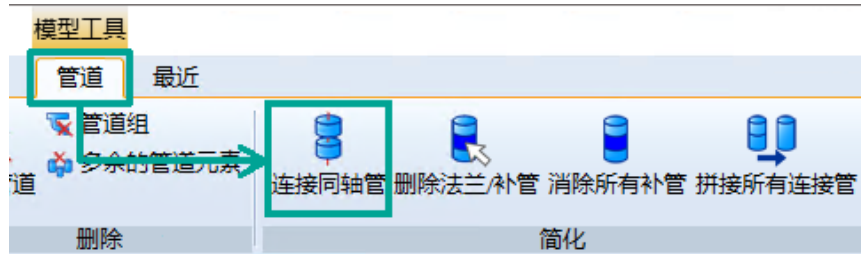



2.3.5. 连接直管

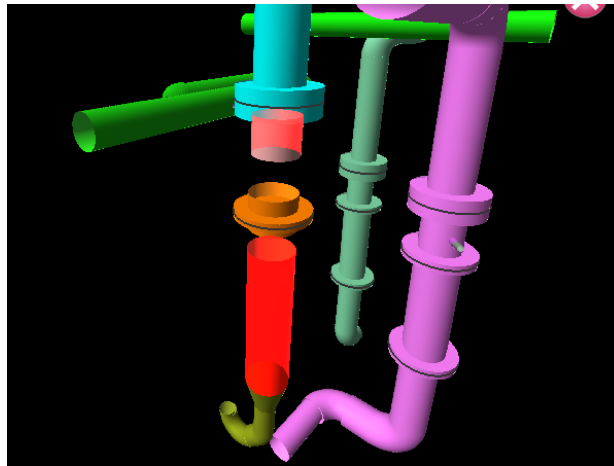
[1] 连接同轴直管

下面是两个或多个直管的连接方式，其轴和外径几乎相同。

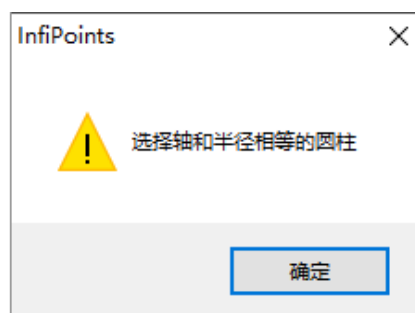
1. 选择 [管道] 选项卡 > [简化] > [连接同轴管] ()。



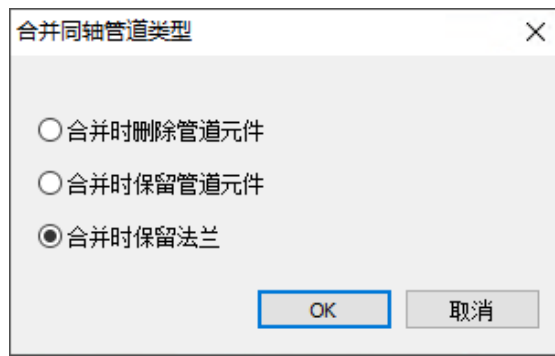
2. 选择直管以在 3D 视图窗口中合并，然后单击 [完成] ()。



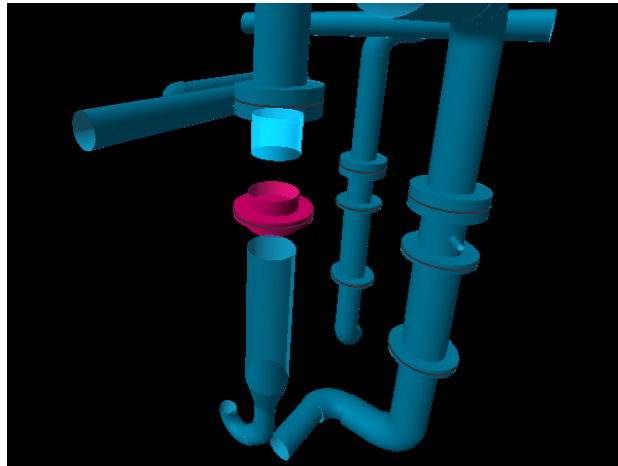
显示以下对话框时，选择轴的方向和半径几乎相同的管道。



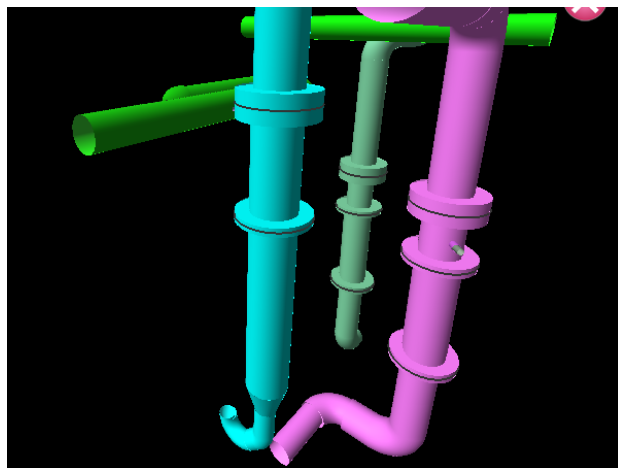
当选取的直管之间有另一个直管或法兰时，将出现 [合并同轴管道类型] 对话框。



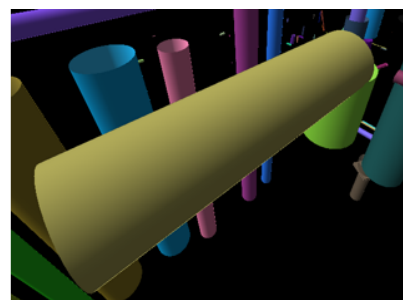
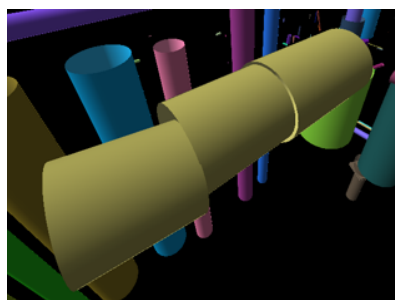
3. 指定如何处理直管之间的管道元件。这次，选择 "合并时保留法兰"，然后单击 [OK]。



在 3D 视图中除突出显示的法兰以外的直管连接在一起。




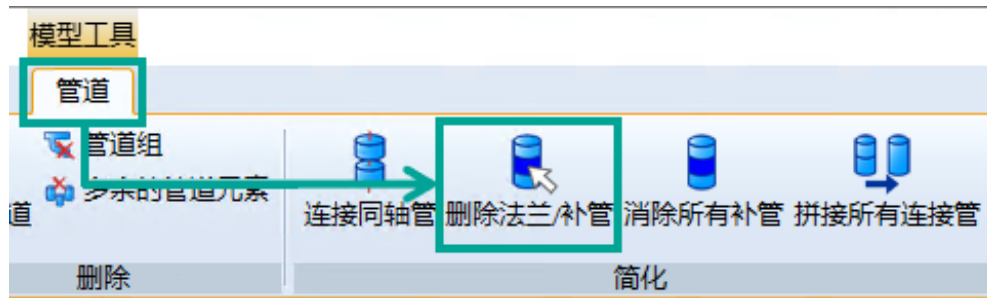
使用 [拼接所有连接管] () 连接所有选定的直管道元件。



[2] 通过删除法兰和补充管道来合并直管

下面是通过删除它们之间的法兰或补充管来合并直管的方法。

1. 选择 [管道] 选项卡 > [简化] > [删除法兰/补管] ()。




2. 在 3D 视图窗口中选择要删除的补充管道或法兰。两侧的直管连接成一根直管。



如果点云不足以产生管道，例如隐藏一个管道的一部分，则在自动提取期间通过估计将补充管道插入那里。补充管道以深蓝色显示 (在默认设置的情况下)。

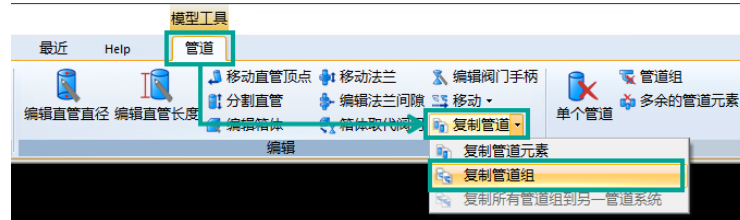


使用 [消除所有补管] () 删除所有。


2.4. 复制和移动管道

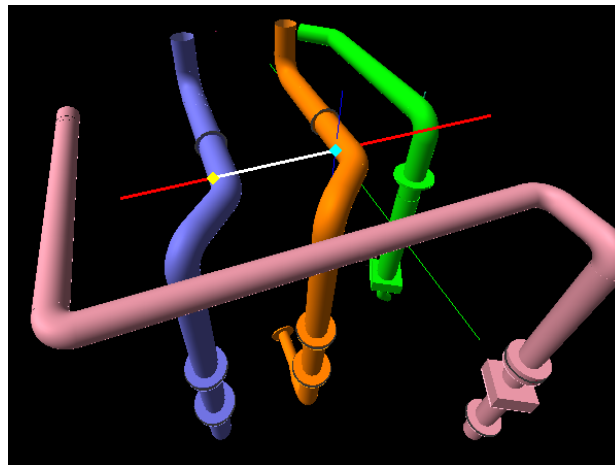
2.4.1. 复制管道组

1. 选择 [管道] 选项卡 > [复制管道组] ()。

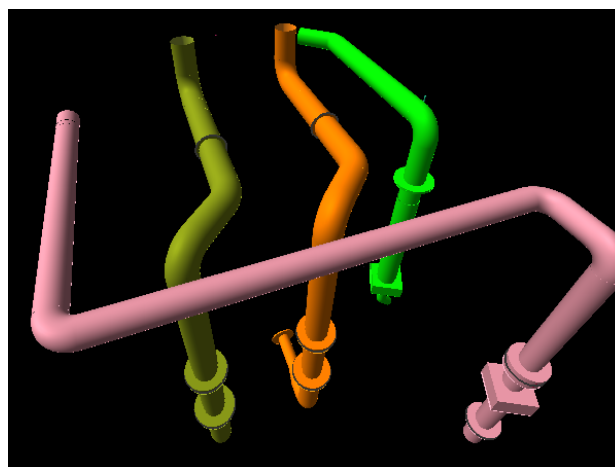




要复制管道元素时，请使用命令 [复制管道元素] ()。

2. 在 3D 视图窗口中选择要复制的管道组，选择 [完成] ()。
3. The guide will appear for the selected piping group(s) at the last-clicked location.



Move a copy along the guide axes, and left-click to place the copy.



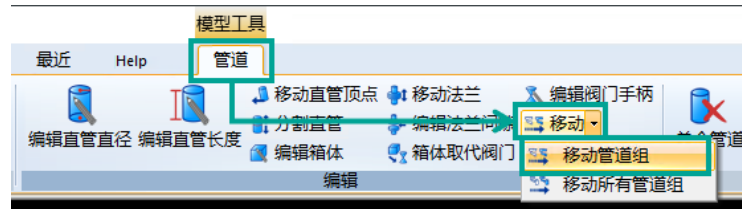
4. 选择 [完成] () 以连续复制管道组。选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.



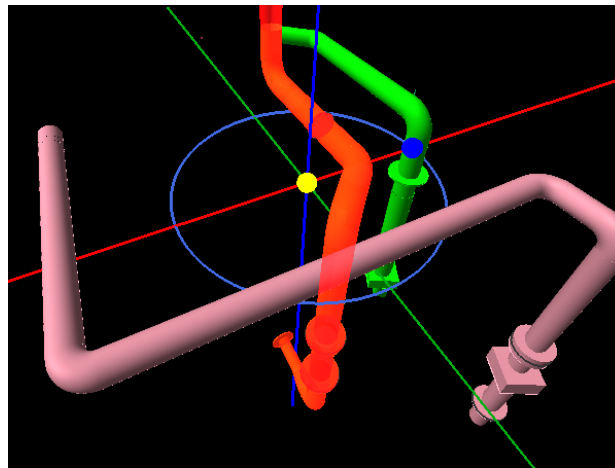
显示的参考线的轴对应于当前坐标系上的 X/Y/Z 方向。

2.4.2. 移动管道组

1. 选择 [管道] 选项卡 > [移动管道组] ()。

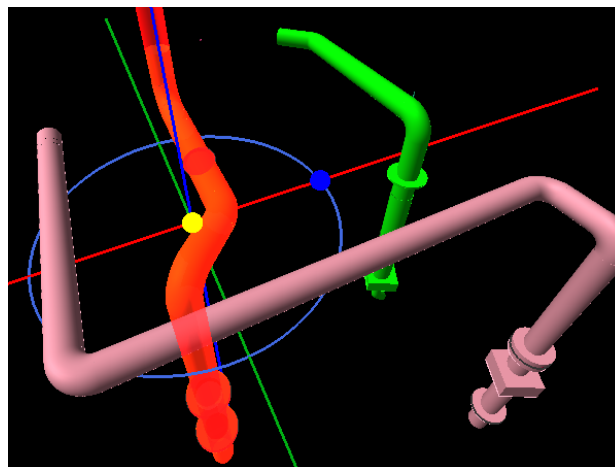


2. 在3D视图窗口中选择要移动的管道组。 The handles will appear for the selected piping group(s).

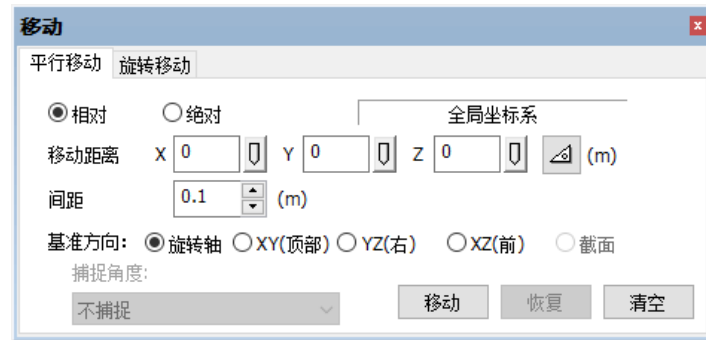


您不能仅选择管道组中的某些管道元素。

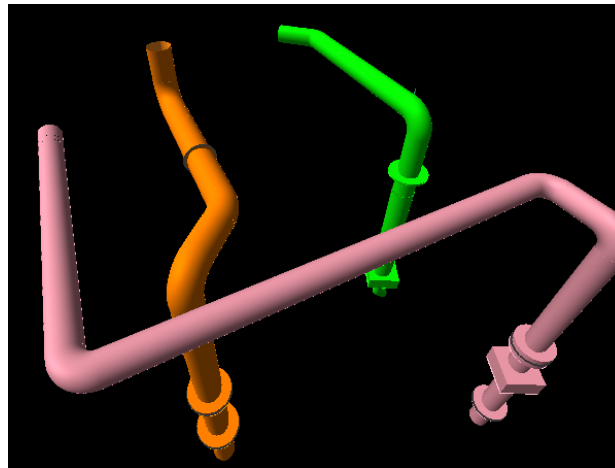
3. 拖动移动手柄以移动管道组。



也可以通过在 [移动] 对话框中指定值来移动管道组。请参阅在 [Elysium InfiPoints 操作手册: Vol.2 点云应用：模拟仿真和数据应用](#) 中的 [移动] for the operation in [移动] 面板。



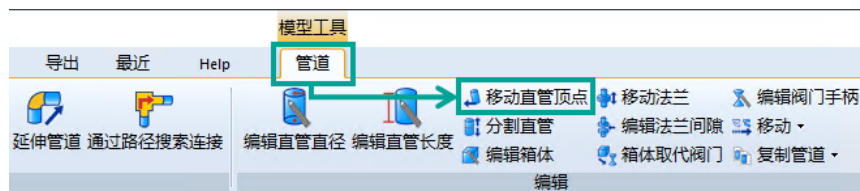
4. 选择 [选择放弃] (✕) 确认移动。



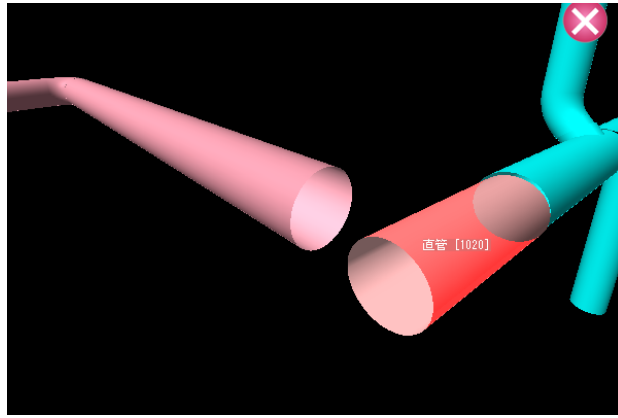
2.4.3. 移动管道元件的末端 (直管)

下面是移动直管末端的方法。这在直管时很有用 因为他们的位置不匹配所以无法连接。

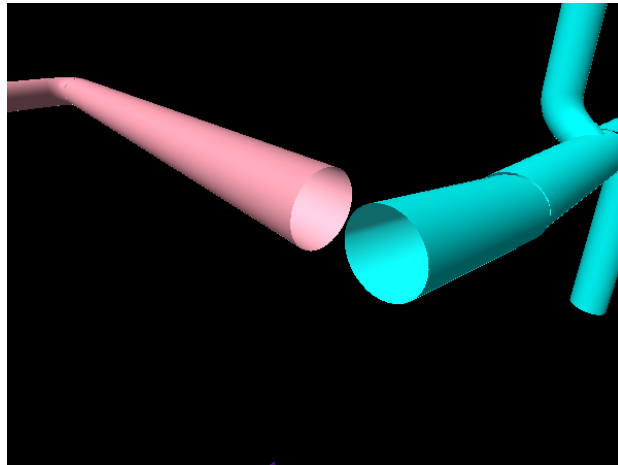
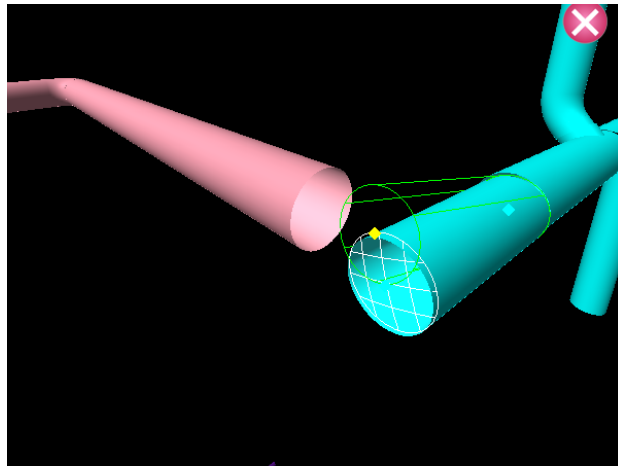
1. 选择 [管道] 选项卡 > [移动直管顶点] (📏)。




2. 在3D视图窗口中选择直管。
这次，选择其一端连接到另一个管道元件而另一端未连接到任何元件的管道。



3. Move the end in "3D View" window, and left-click to finalize.




- When selecting a straight pipe with 1 free end, the free end will be rotated while fixing the other end. 直管的长度不会改变。
- 当选择独立的直管时，移动将围绕直管的中心旋转。

4. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

2.5. 用标准零件更换

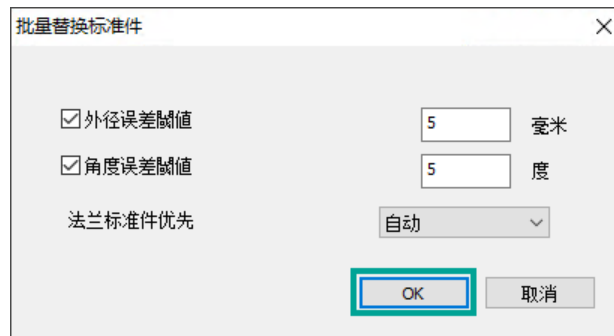
以下是使用标准零件更换管道元件的方法。


2.5.1. 用标准零件更换所有管道元件

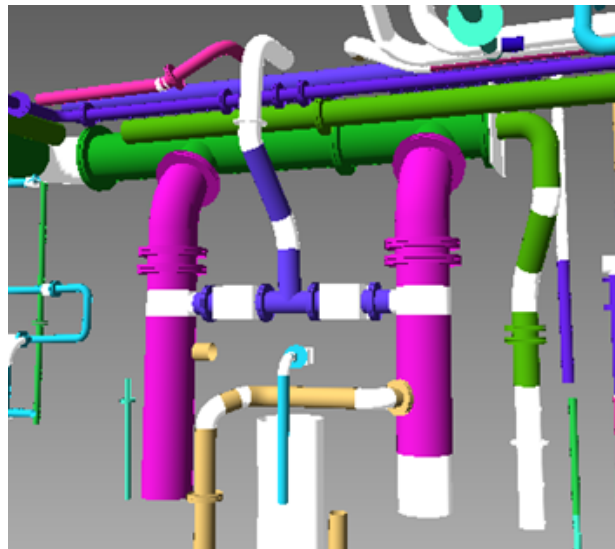
1. 选择 [管道] > [替换标准件] > [替换所有] ()。




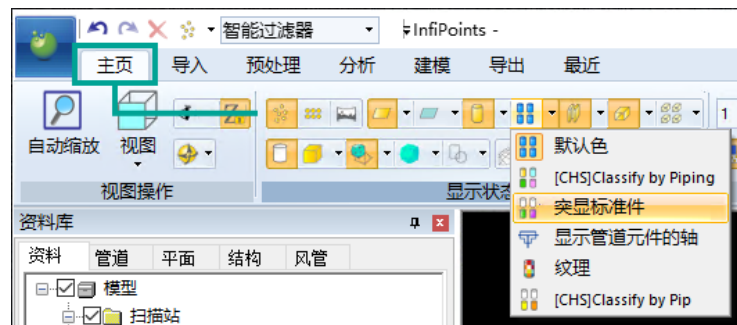
2. 将出现 [批量替换标准件] 对话框。设置误差阈值选择 [OK]。




管道元件将替换为符合指定条件的标准部件。选择 [突显标准件] () 以颜色显示每个标准管道。



- 可以从 [主页] 选项卡 > [管道显示方式] 中选择 [突显标准件] ()。




- 使用 [单个选择] () 仅用标准零件替换指定的管道元件。

2.6. 对齐管道

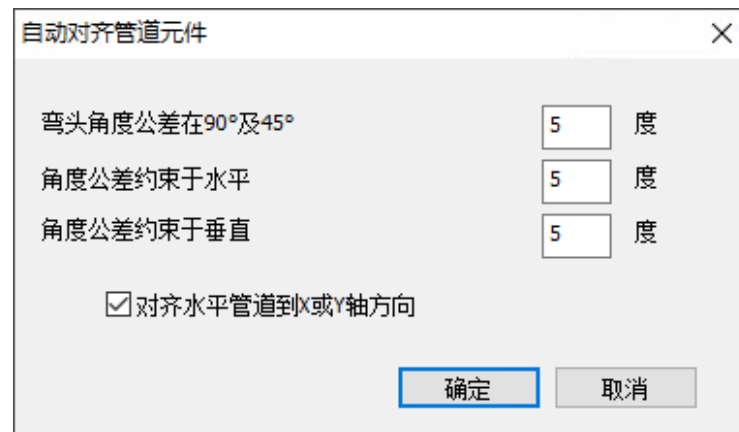
下面是对齐模型管道元件的轴以充分连接每个管道的方法。

2.6.1. 对齐所有轴的管道组方向

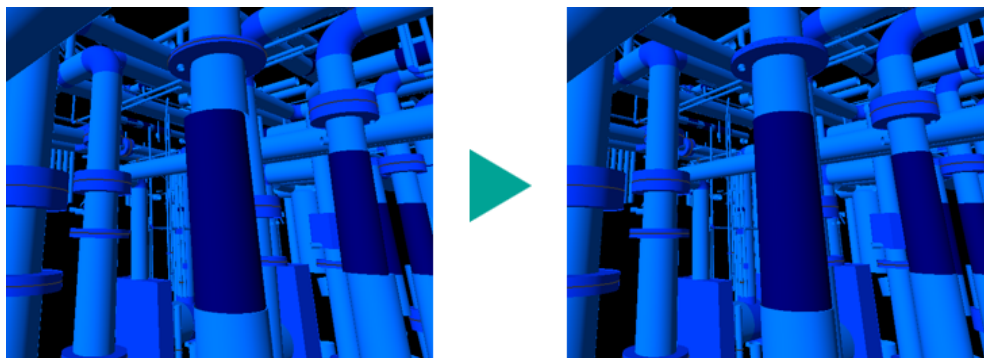
1. 选择 [管道] > [对齐] > [所有管道] ()。




2. 将出现 [自动对齐管道元件] 对话框。设置角度公差和对齐选项，然后选择 [确定]。



所有管道组的轴将对齐以满足指定的条件。



使用 [管道组] () 仅对齐指定的管道组。

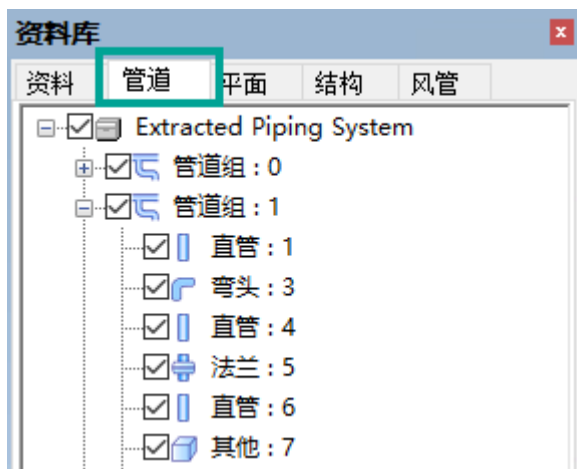
2.7. 编辑管道树

管道元素的结构显示在 [资料库 (管道)] 面板中。它在以下情况下很有用。

- 将管道元件分类为 "冷却系统" 或 "排气系统" 等组。
- 在 "冷却系统" 管道组的显示和隐藏之间切换。
- 仅将 "冷却系统" 管道组导出到 CAD系统。

2.7.1. 使用 [资料库 (管道)] 面板检查管道

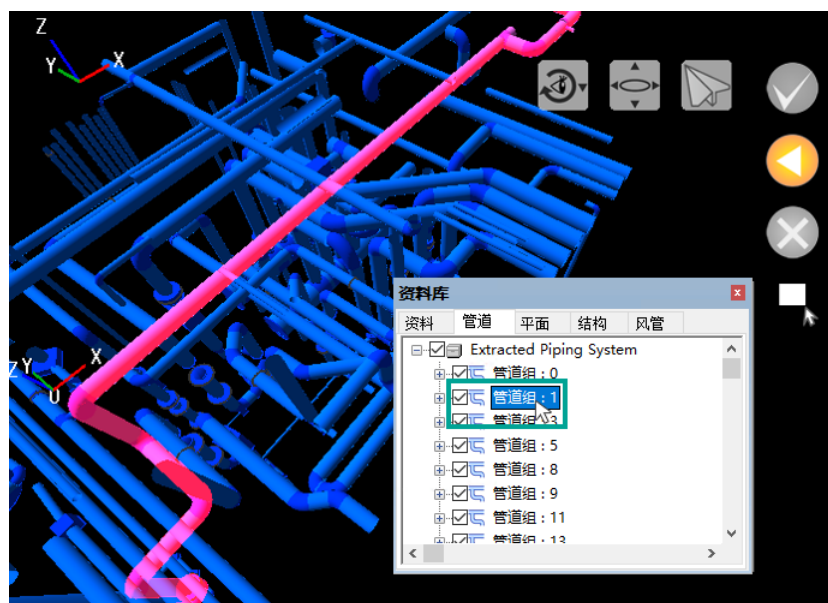
- [资料库 (管道)] 面板显示InfiPoints中创建的管道元素的树信息。



支持的管道类型：

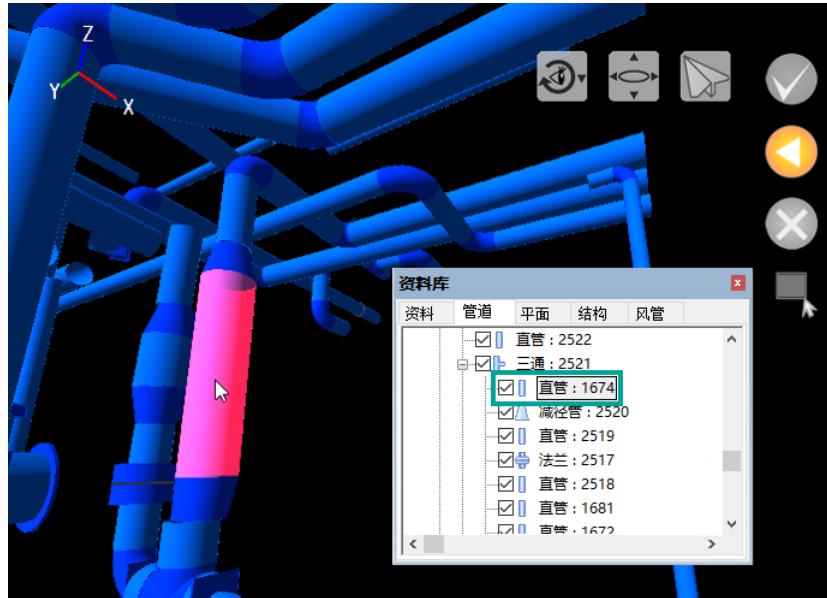
- 直管 ()
- 法兰 ()
- 弯头 ()
- 三通 ()
- 减径管 ()
- 阀门 ()
- 其他 ()

- 通过在 [资料库 (管道)] 面板中选择管道元素或管道组，它们将在 3D视图窗口中突出显示。
 - 当 [资料库 (管道)] 面板中选中平面组

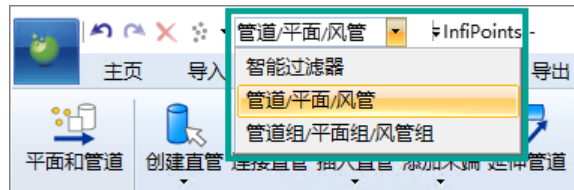


此外，通过在 3D视图窗口中选择管道元素或管道组，它们将在 [资料库 (管道)] 面板中突出显示。

- 在 3D 视图中选中管道

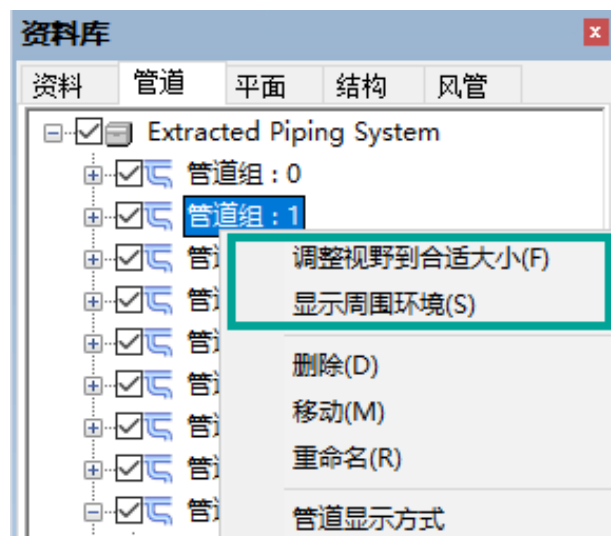


- 将 [智能过滤器] 更改为 [管道/平面/风管] 或 [管道组/平面组/风管组] 以轻松拾取管道元件或管道组。

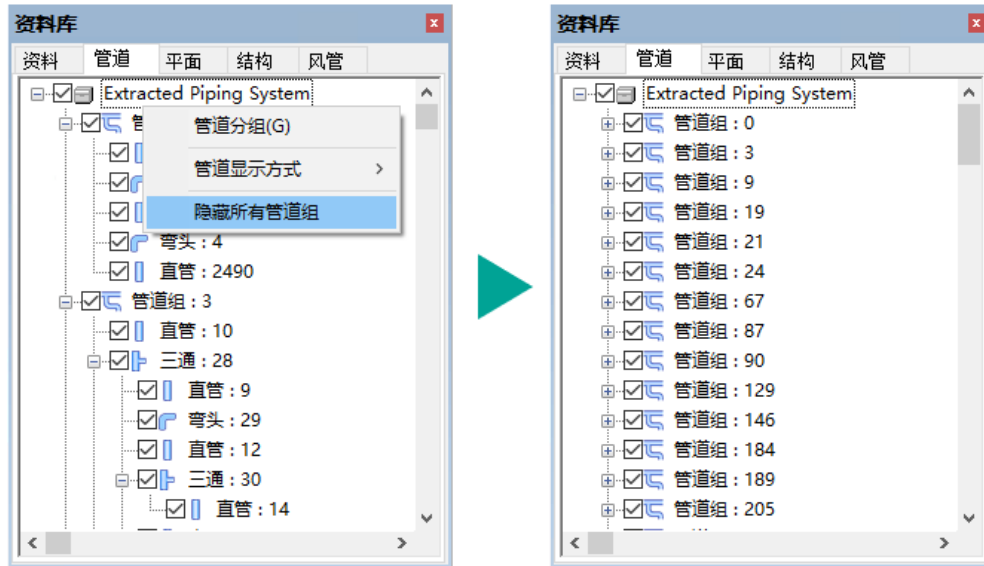


- 按住 [Shift] 或 [Ctrl] 键选择多个管道，可以选择多个管道。

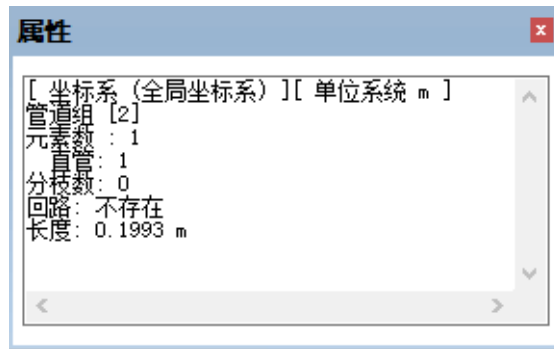
- 右键单击 [资料库 (管道)] 面板中的管道组，然后执行 [调整视野到合适大小] 或 [显示周围环境] 以检查所选管道的周围点云。



- 在 [资料库 (管道)] 中右击，选择 "隐藏所有管道组" 隐藏所有管道组。

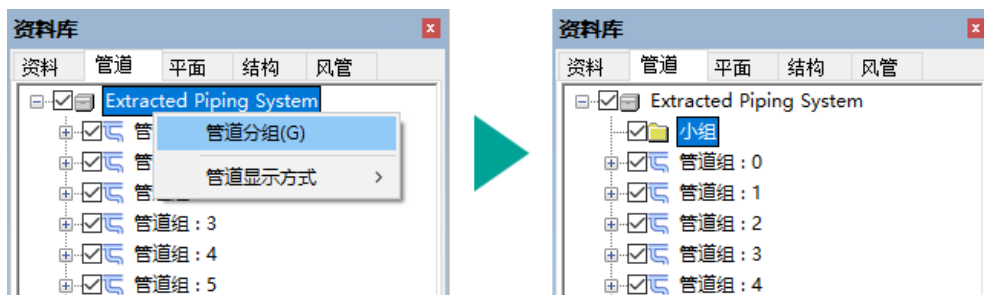


- 检查属性面板中所选管道元素或管道组的属性。

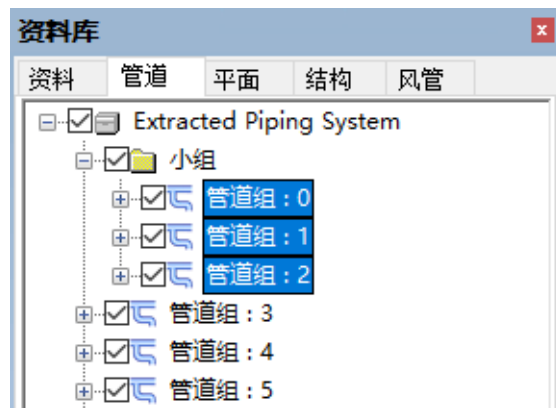


2.7.2. 创建管道组

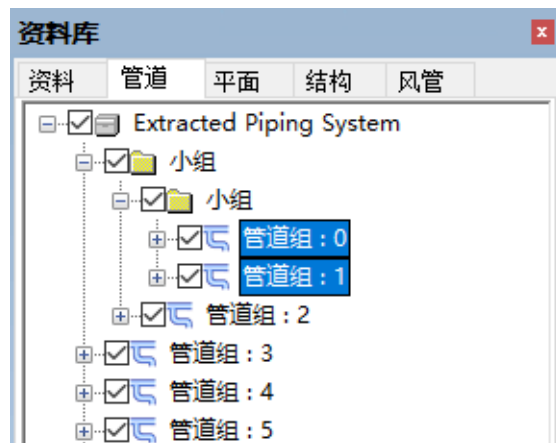
1. 右键单击 [资料库 (管道)] 顶部的 "Extracted Piping System", 然后执行 [管道分组]。将创建 "小组" 文件夹。



2. 将管道组拖放到创建的组文件夹以移动到组中。

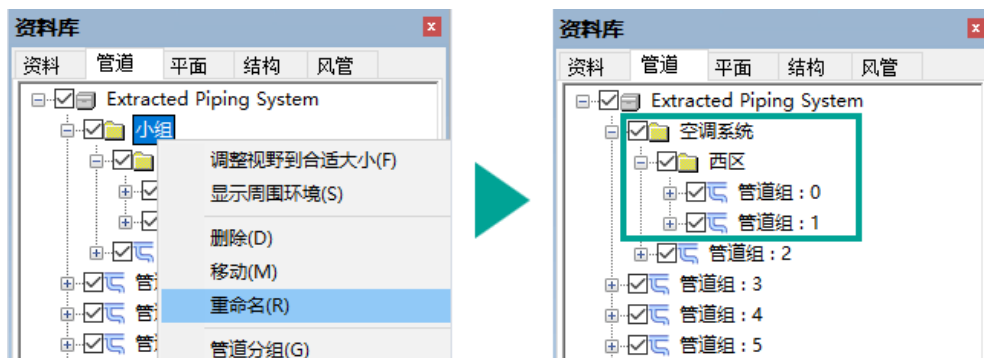


也可以创建和分类到组内的小组。



2.7.3. 重命名管道

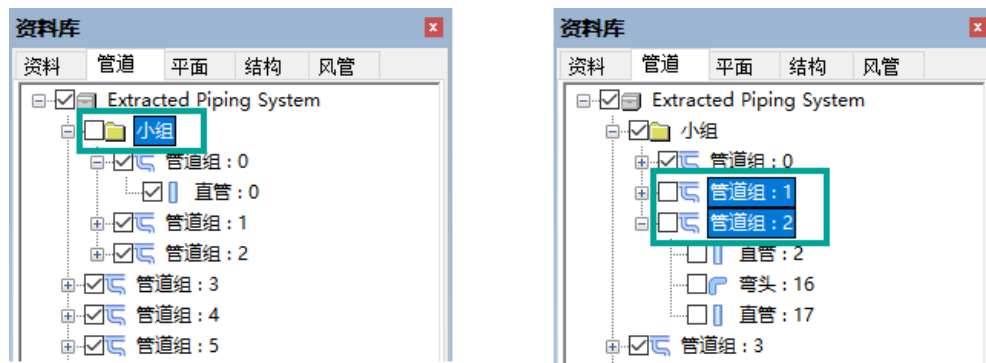
- 右键单击 [资料库 (管道)] 面板中的组，管道组或管道元素，然后选择 [重命名] 以更改名称。



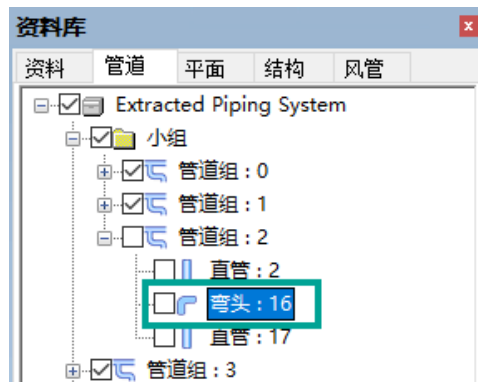
- 也可以通过在 [资料库 (管道)] 面板中选择组，管道组或管道元素并按 [F2] 键来重命名。
- 使用 [Backspace] 键删除名称以重置更改的名称。

2.7.4. 显示/隐藏管道

- 单击 [资料库 (管道)] 面板中组，管道组或管道元素左侧的复选框以切换管道的显示/隐藏状态。



- 通过单击每个管道元素的复选框，将切换元素所属的管道组的显示/隐藏状态。

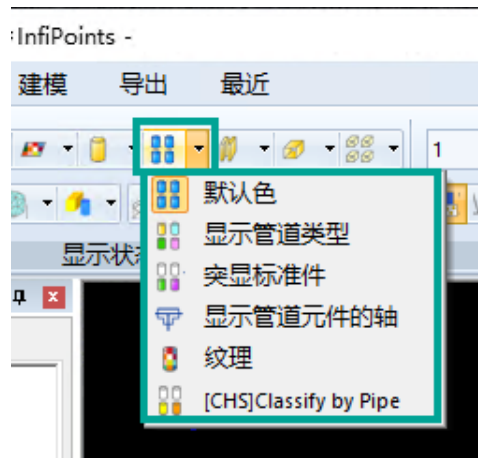


- 单击 [资料库 (管道)] 面板中 [Extracted Piping System] 的复选框以切换管道系统的显示/隐藏状态。




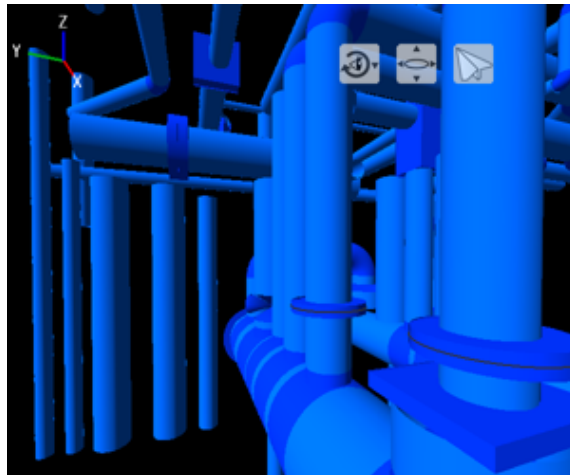
2.7.5. 更改管道的显示方法

1. 选择 [主页] 选项卡 > [显示状态] > [管道显示方式]，然后从显示的下拉列表中
选择颜色管道的方法。

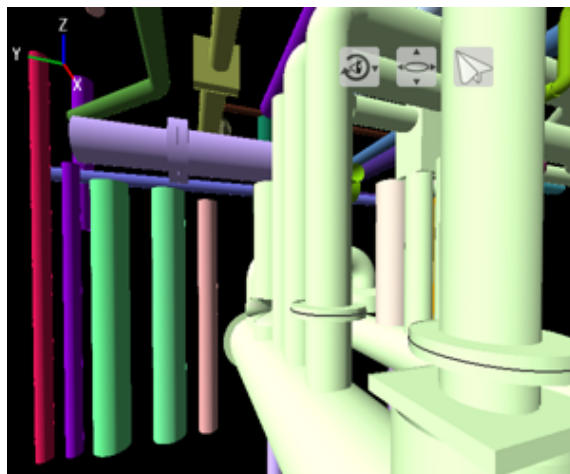



。以下是五种颜色管道的方法。

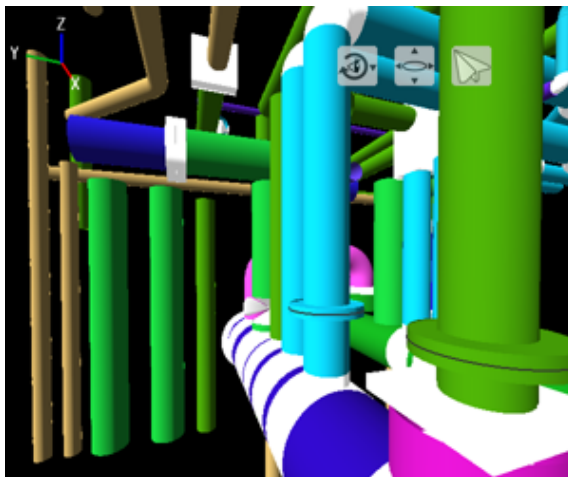
- 默认色 ()



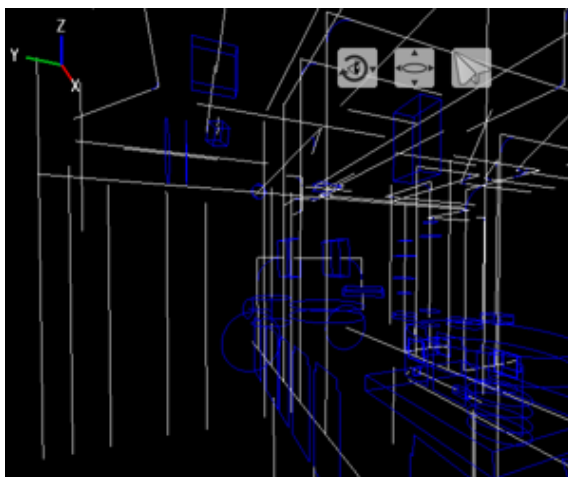
- 显示管道类型 ()




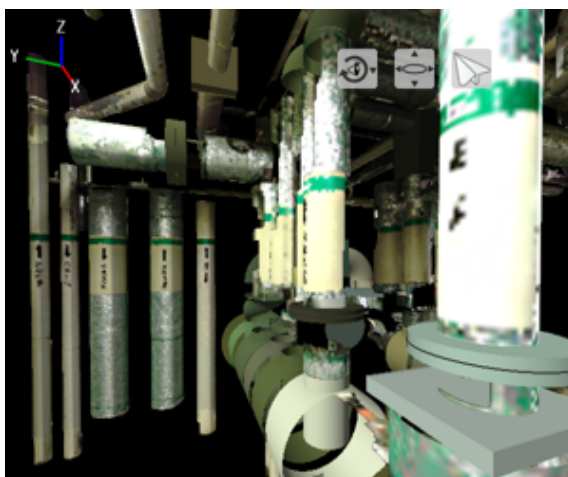
- 突出标准件 ()




- 显示管道元件的轴 ()

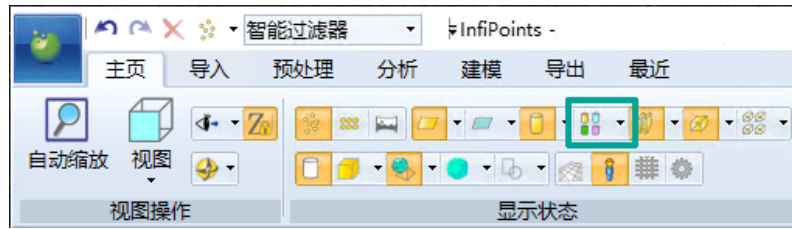


- 纹理 ()

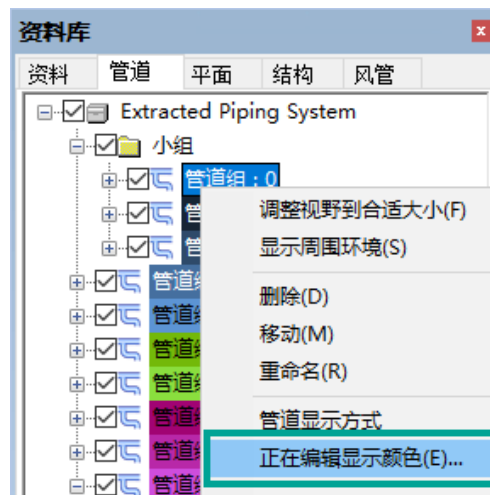


2.7.6. 更改管道的显示颜色

1. 选择 [主页] > [显示状态] > [根据管元件分类类型] ()。



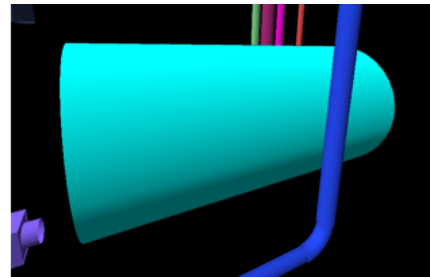
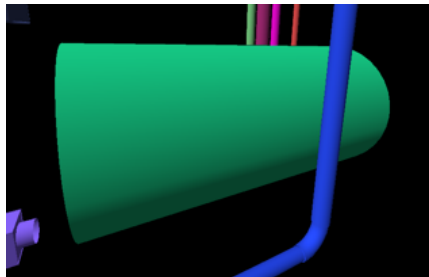
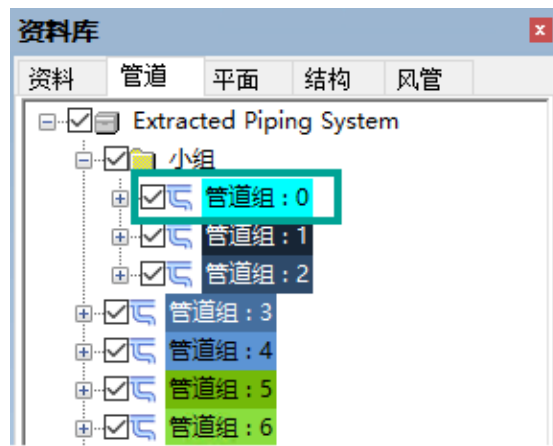
2. 右键单击管道组或组以更改 [资料库 (管道)] 面板中的显示颜色，然后在下拉菜单中选择 [正在编辑显示颜色]。



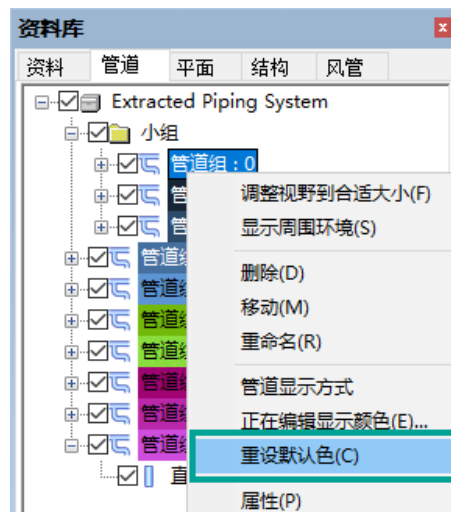
3. 将出现 [颜色] 对话框。指定任何颜色，然后选择 [确定]。



将反映指定的显示颜色。




要取消指定的显示颜色，请右键单击编辑了显示颜色的管道组，然后从下拉菜单中选择 [重设默认色]。

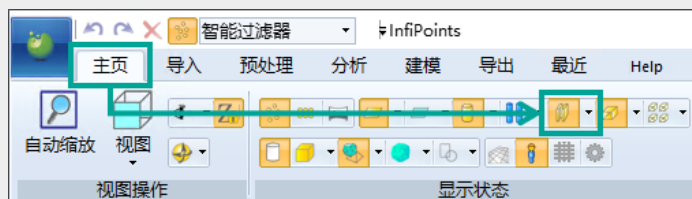




3. 结构建模

在结构建模中，可以根据从点云数据中自动提取的一组结构，通过删除不必要的结构或更改现有结构的几何图形，轻松创建结构模型。

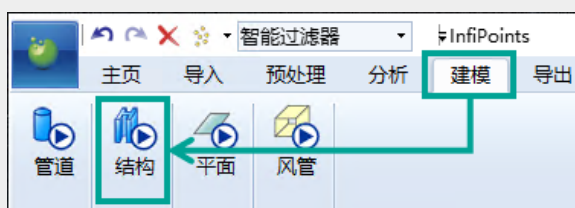
准备结构建模

- 如果未显示结构，请选择 [主页] 选项卡 > [显示状态] > [显示/隐藏结构] ()。同样，如果未显示平面，请选择 [显示/隐藏平面]。

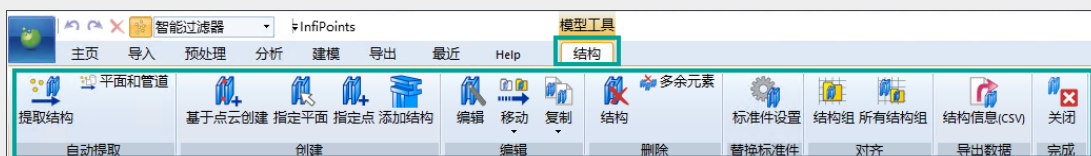


单击 [显示/隐藏结构] 以更改 [隐藏结构] () 和 [显示结构] ()。

- 从功能区菜单中选择 [建模] 选项卡 > [结构]。



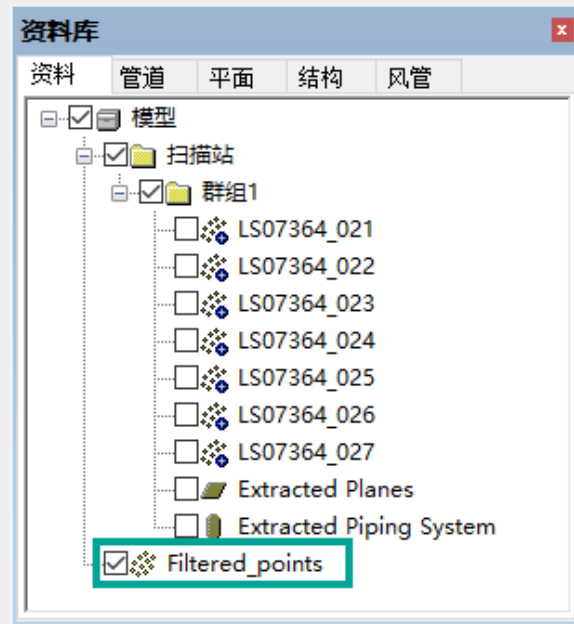
将出现 [结构] 选项卡。用户可以使用此选项卡中的功能执行结构建模。



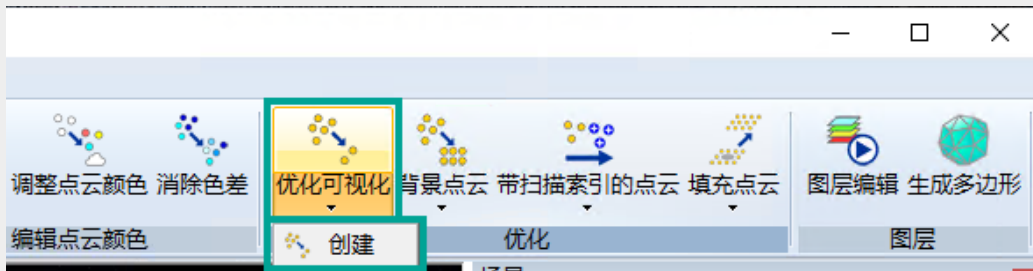
3.1. 提取结构


准备

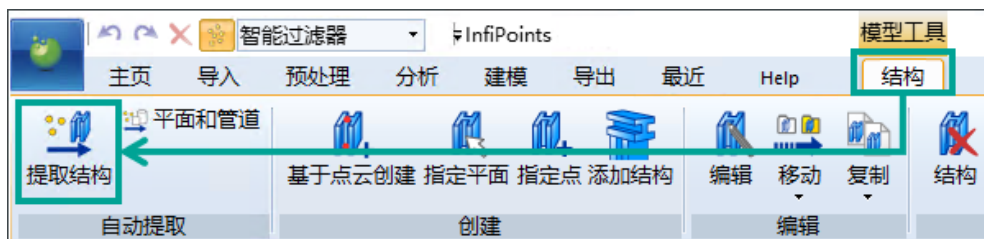
- 在 [资料库 (结构)] 面板中，选中点云部分的复选框。
[提取结构] 可以在具有或不具有扫描索引的点云部分上执行。



- 如果您有大规模点云，您可能需要提前执行 [优化可视化] 以减少处理时间。
请参阅 [Elysium InfiPoints 操作手册 Vol.1 预处理](#) 中 "创建针对优化可视化的点云数据" 以了解更多详细信息。



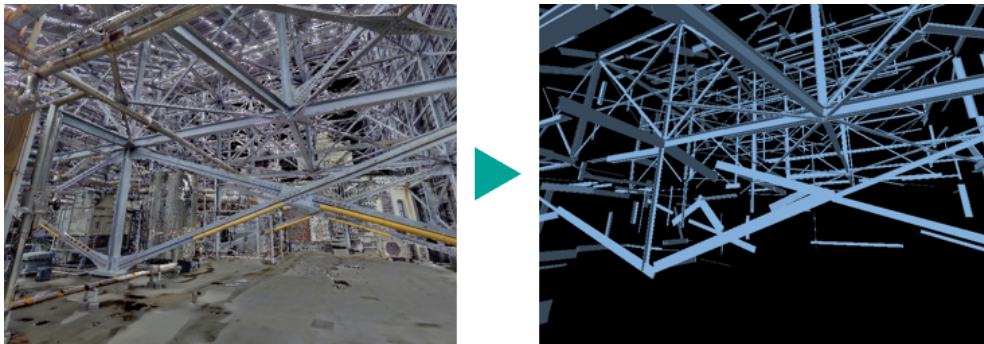
- 选择 [结构] 选项卡 > [自动提取] > [提取结构] ()。



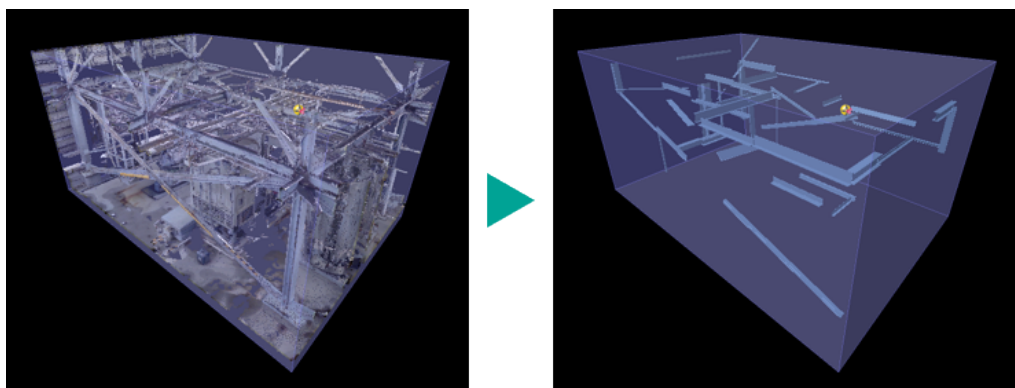
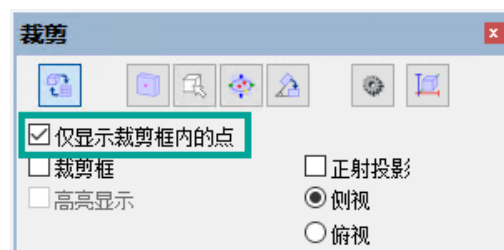
- 在 "提取结构" 对话框中，单击 [确定]。



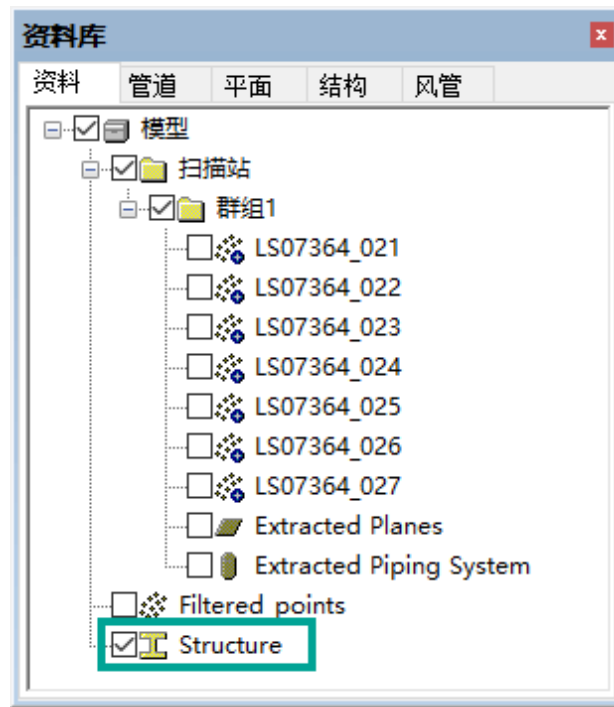
提取结构元素。



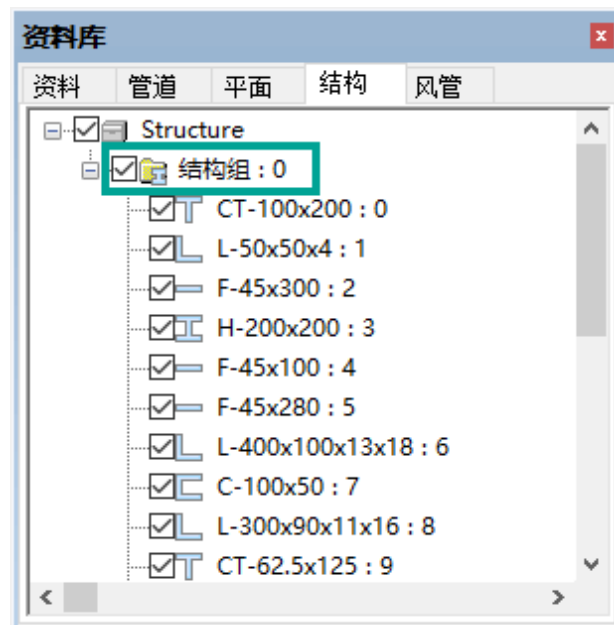
如果设置了裁剪框，在 [裁剪] 面板中启用 "仅显示裁剪框内的点"，然后执行 [提取结构]，则只能从 裁剪框 内的点云提取结构。



创建结构后，[资料库 (资料)] 面板上将出现一个新的结构部件 "Structure"。



结构元素显示在 [资料库 (结构)] 面板上。提取的结构元素将属于一个结构组。




有关如何手动创建结构组的详细信息，请参阅 [3.6, “编辑结构树”](#)。

3.2. 编辑结构

通过 [提取结构] 提取的结构可以被修改以匹配点云的几何形状。

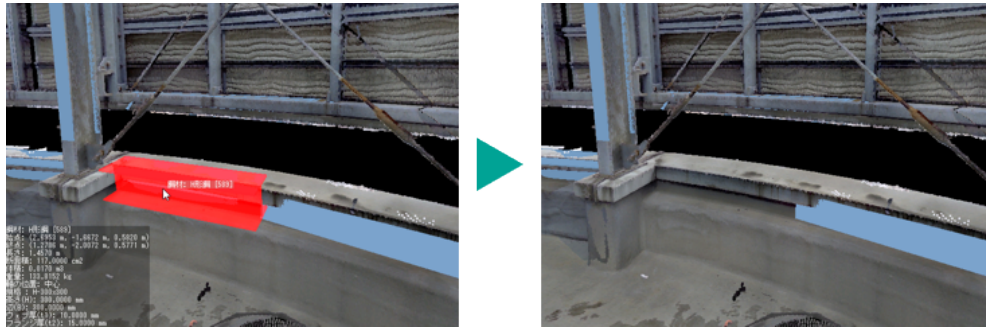
3.2.1. 删除结构

在开始编辑结构之前，请删除过度提取的结构。

1. 选择 [结构] 选项卡 > [删除] ()。

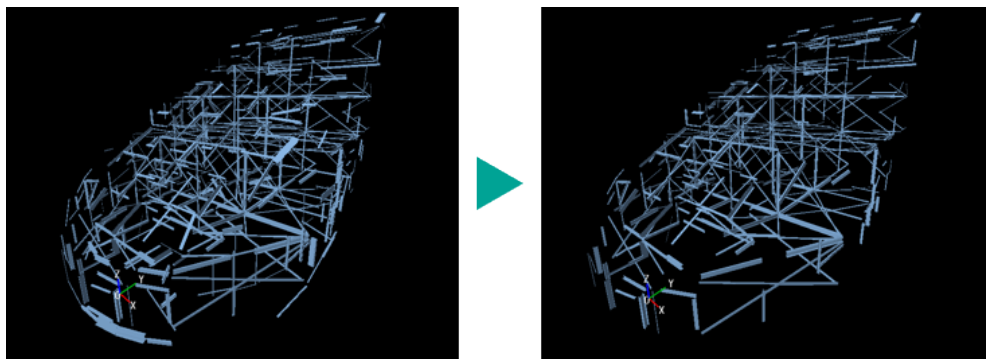


2. 从 3D 视图窗口中拾取不必要的结构。您拾取的结构将被删除。




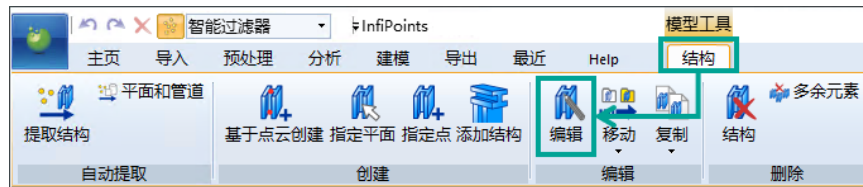
请注意，结构可以连续删除。

通过删除过度检测到的结构，现在就可以进行编辑了。

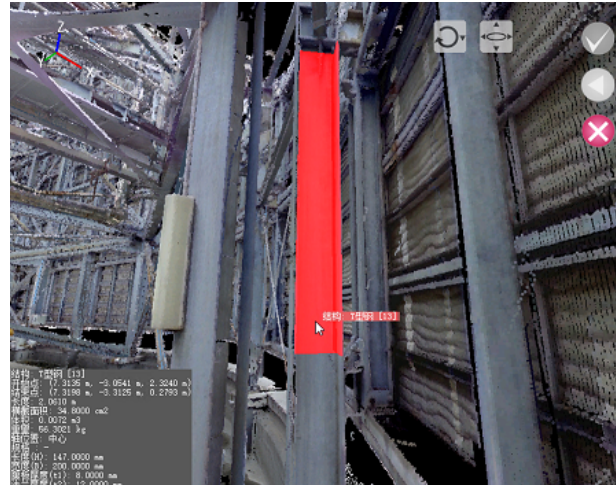


3.2.2. 修改结构类型和大小

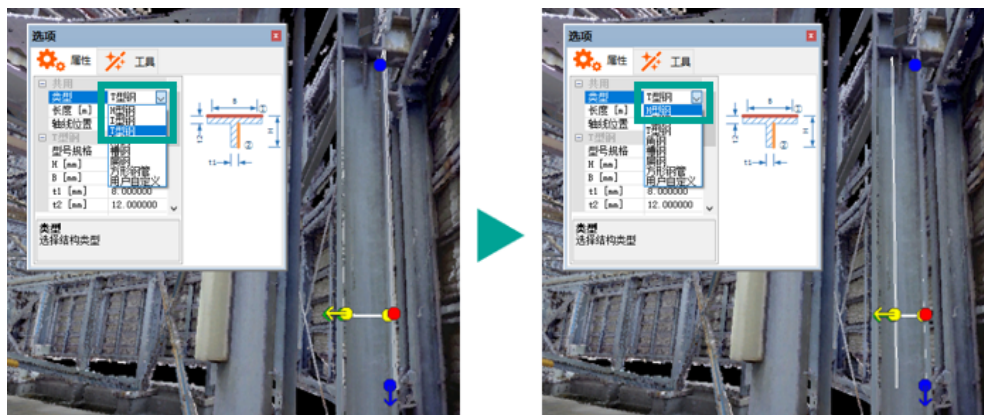
1. 选择 [结构] 选项卡 > [编辑] > [编辑] ()。



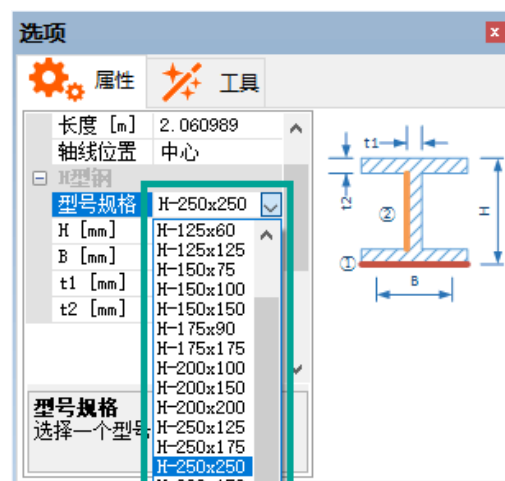
2. 选择要在 3D 视图窗口中编辑的结构元素。这适用于未正确提取类型的结构、长度不正确的结构等。



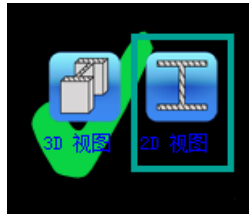
3. 使用 [选项 (属性)] 面板修改类型。在此，将类型从 "T型钢" 更改为 "H型钢"。



您也可以从 [选项 (属性)] 面板更改结构标准。



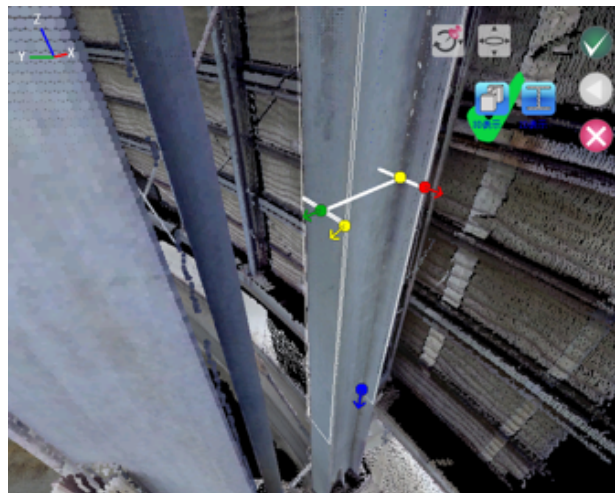
4. 选择 3D 视图窗口中的 [2D 视图] 切换到 2D 视图模式。



5. 拖动绿色/黄色/红色手柄以调整横截面尺寸和形状。
一旦开始拖动，注册标准的点将以白色圆圈显示，您可以对齐它。



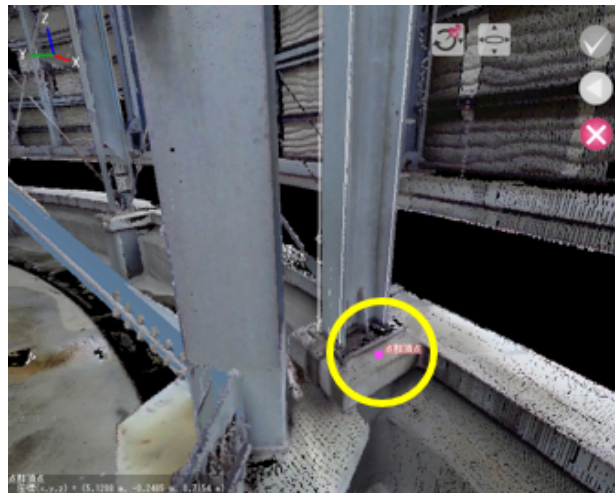
6. 选择 [3D 视图] 切换到 3D 视图模式。



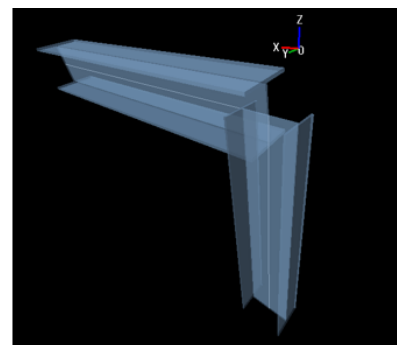
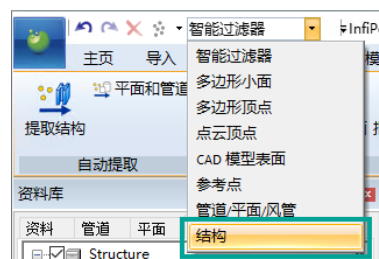
7. 在 [选项] 面板 > [工具] 选项卡中, 选择 "延长结构轴线"。



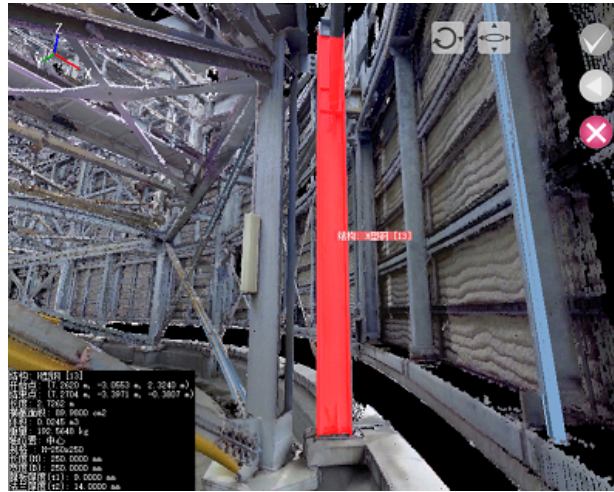
8. 在 3D 视图窗口的端点位置拾取点云顶点。



除了点云顶点之外，端点还可以与另一个元素或另一个结构对齐。



9. 选择 [完成] (✓) 确认。正在编辑的结构元素的轴将延伸到为端点指定的位置。

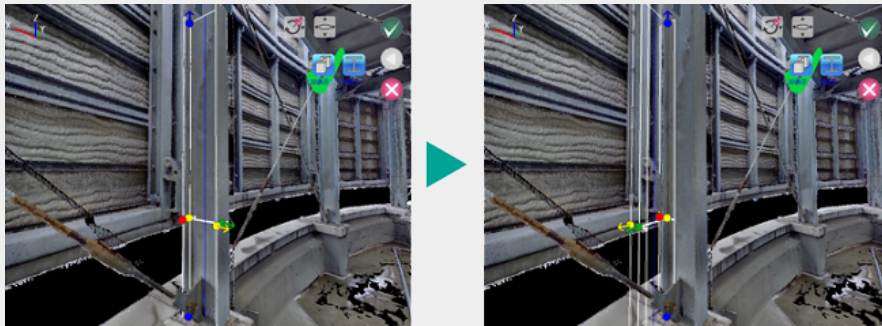


关于【选项 (工具)】面板

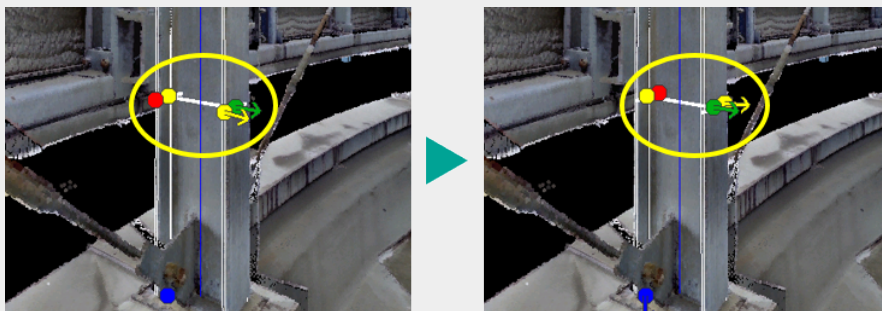
除了 "延长结构轴线" 选项, 还有其他有用的编辑结构的工具。这些命令在 [2D视图] / [3D视图] 模式下均可用。



- 向左旋转90度 / 向右旋转90度
 - 以结构轴为基础, 这些选项将结构向左或向右旋转 90度。

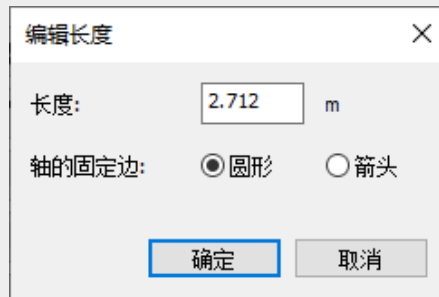


- 把钢材的轴反转 (左右反转)
 - 以结构轴为基础, 此选项将结构向左或向右旋转 180度。



- 编辑长度

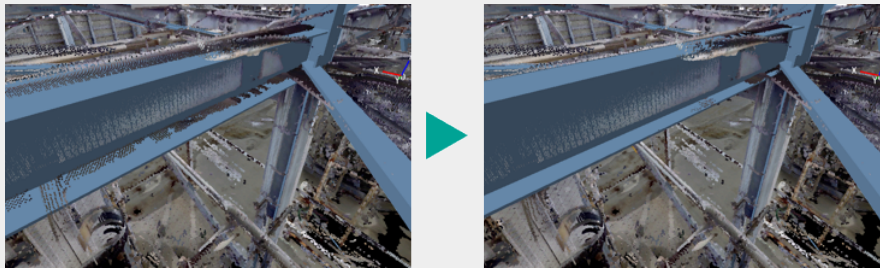
。此选项将结构的长度更改为数字指定的值。



- 拟合结构到点云


。此选项沿周围点云移动结构。

当在指定平面上创建结构或当结构的延伸长度远离点云时，这是有效的。
然而，这种方法可能需要时间来计算。



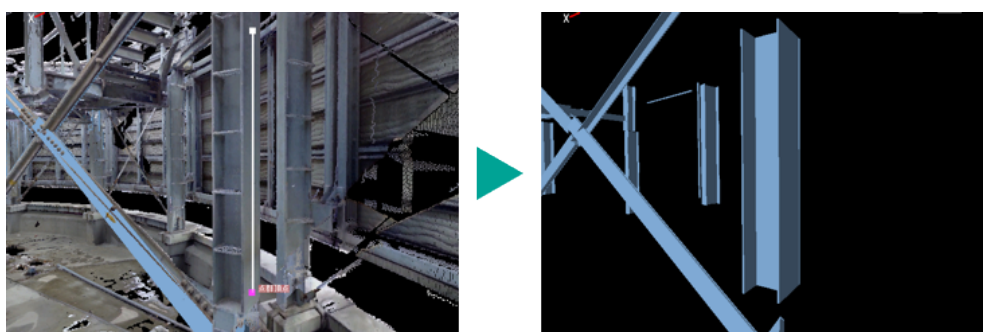
3.3. 创建结构

3.3.1. 基于点云创建结构

1. 选择 [结构] 选项卡 > [创建] > [基于点云创建] ()。



2. 在 3D 视图窗口中，在结构的每一端选择一个点云顶点创建一个结构元素。您可以继续创建结构元素。



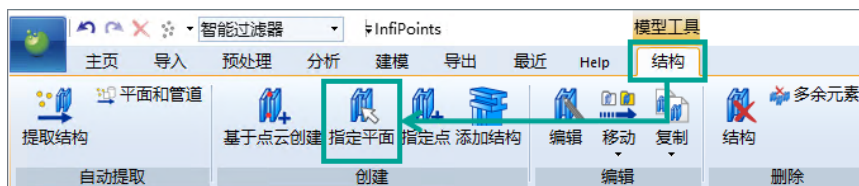
3. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

3.3.2. 在指定平面上创建结构

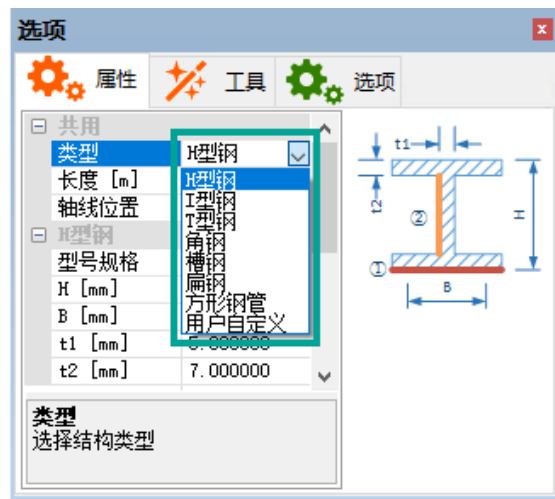
如果未提取平面，请事先执行自动提取 [平面和管道]。有关详细信息，请参阅 "[InfiPoints 操作手册 Vol.1 预处理](#)" 中的 "提取平面和管道"。



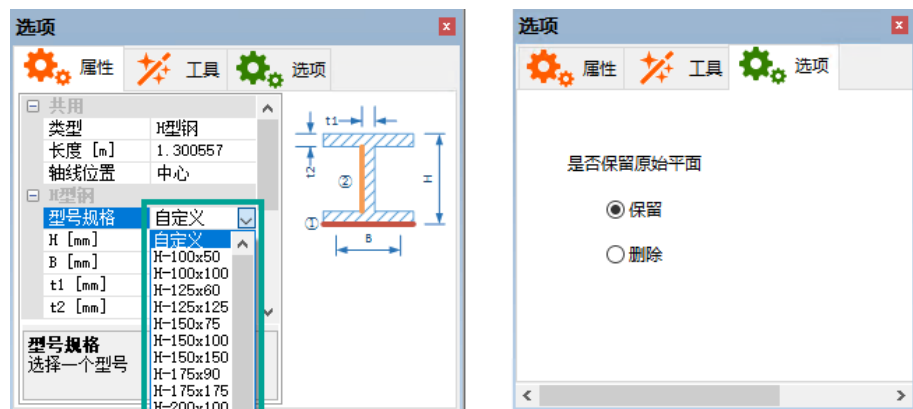
1. 选择 [结构] 选项卡 > [创建] > [指定平面] ()。



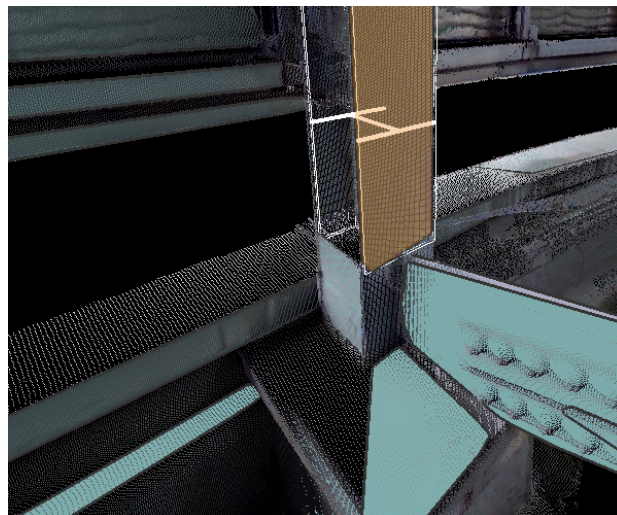
2. 在 [选项 (属性)] 面板的 "类型" 字段中选择结构元素类型 (此时为 [H型钢])。



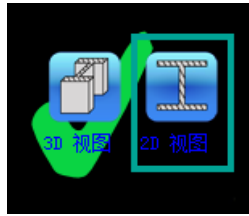
可以通过 [选项 (属性)] 面板上的标准列指定标准零件。此外, [选项 (选项)] 面板允许您指定是保留还是删除构成结构元素的两个平面。(右图)



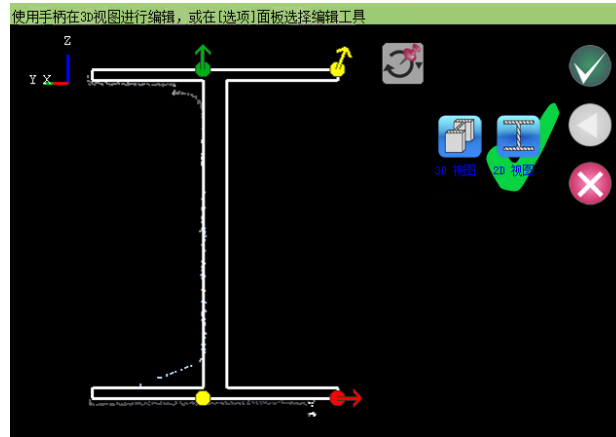
- 指定两个平面, 将结构作为下表面和侧面, 然后单击 [完成] (✓)。



- 单击 3D 视图窗口中的 [2D 视图] 切换到 2D 视图模式。根据点云调整结构元素大小。



5. 拖动绿色/黄色/红色手柄以调整横截面尺寸和形状。
一旦开始拖动，注册标准的点将以白色圆圈显示，您可以对齐它。

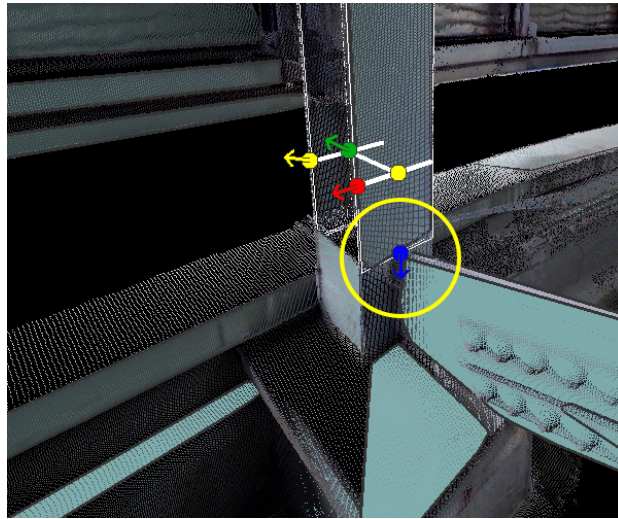


6. 单击 [3D视图] 切换到3D视图模式。

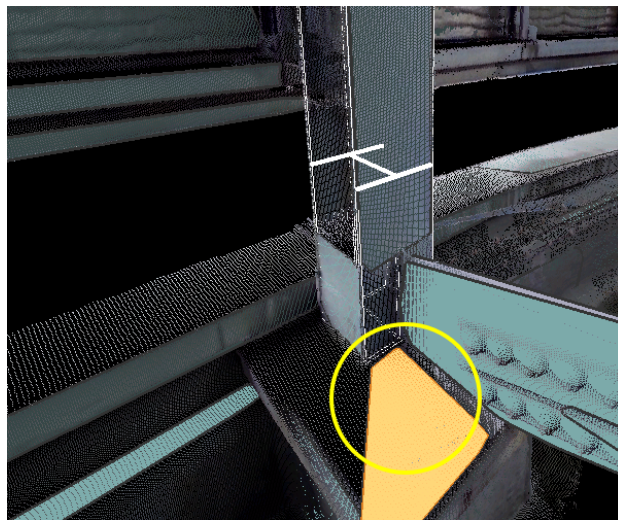


单击 [选项 (工具)] 面板中的 [延长结构轴线] 以指定结构元素的长度。

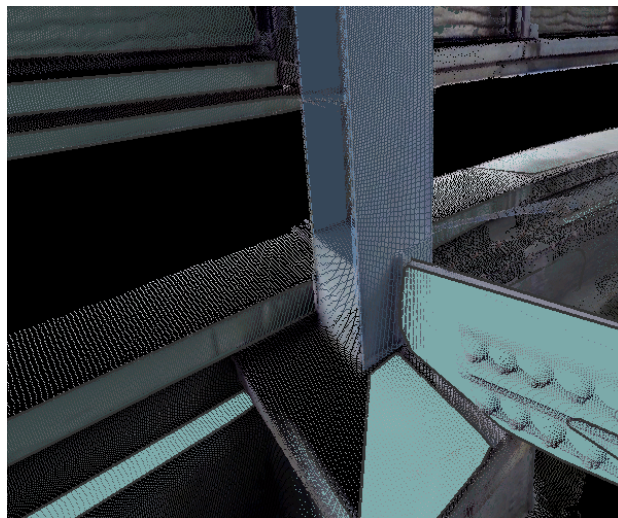




7. 选择一个点或平面（或结构元素，如果可用）来定义端点。
如果您有先前创建的结构，还可以选择结构。



8. 单击 [完成] (✓) 进行确认。您可以继续创建结构元素。



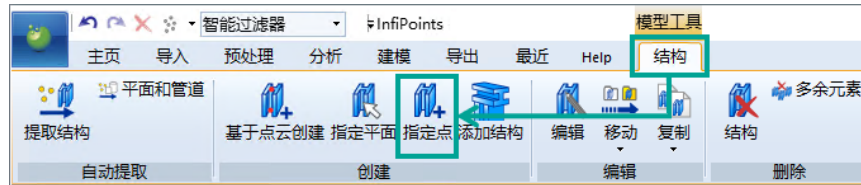
9. 选择 [选择放弃] (✗) or press [Esc] key to exit the command.

3.3.3. 创建结构 (其他)

■ 在指定点创建结构

通过在 [选项] 面板中设置结构元素的几何图形和方向，您可以在"3D视图"窗口中选择的元素上创建结构元素。

1. 选择 [结构] 选项卡 > [创建] > [指定点] ()。



2. 在 [选项] 中指定以下内容。


- 在 [选项 (结构类型)] 面板中选择类型，标准件，长度。



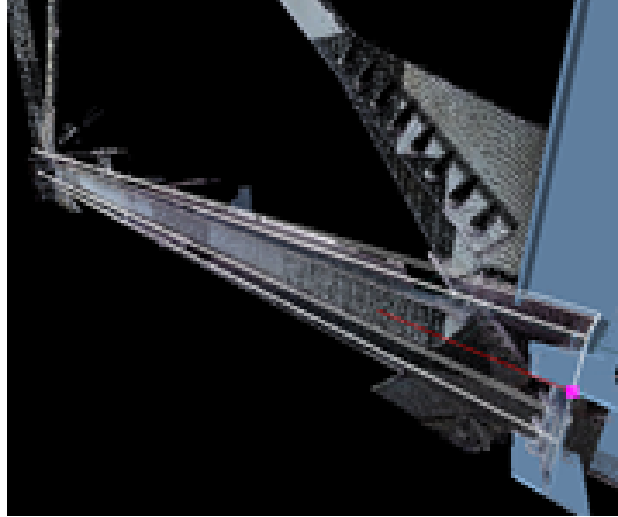
- 在 [选项 (布局 平面/轴)] 面板中选择水平/垂直/旋转角度和轴位置。







如果要创建与现有结构元素平行的结构元素，请在 [选项 (布局 平面/轴)] 面板中使用 () (在 [旋转角度] 字段旁边)，通过在3D视图窗口中选择结构元素来指定角度。[旋转角度] 值将相应地自动更新。

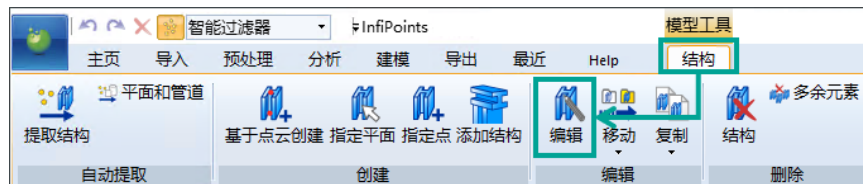
3. 在3D视图窗口中选择一个点以放置已定义的结构元素。您可以继续创建结构元素。



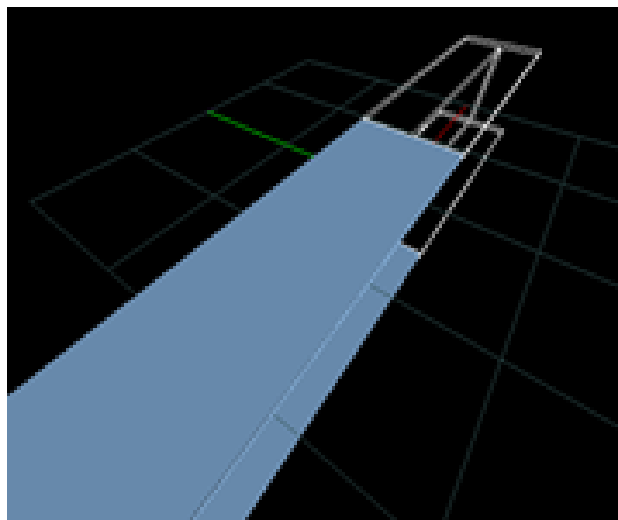
4. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

■ 添加结构

1. 选择 [结构] 选项卡 > [创建] > [添加结构] ()。



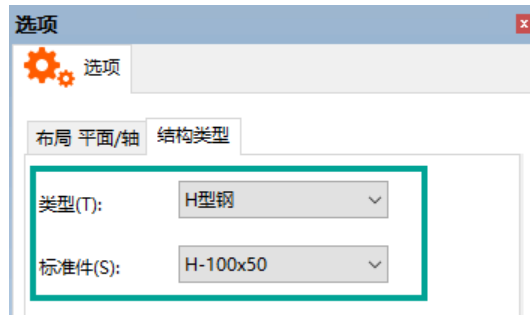
2. 在3D视图窗口中选择要添加结构元素的结构元素。单击要添加的侧面。



3. 在 [选项 (结构类型)] 面板中指定以下内容。

将自动输入与所选结构元素相同的设置。根据需要更改形状等的设置。
将添加当前设置的结构元素将在3D视图窗口中预览。

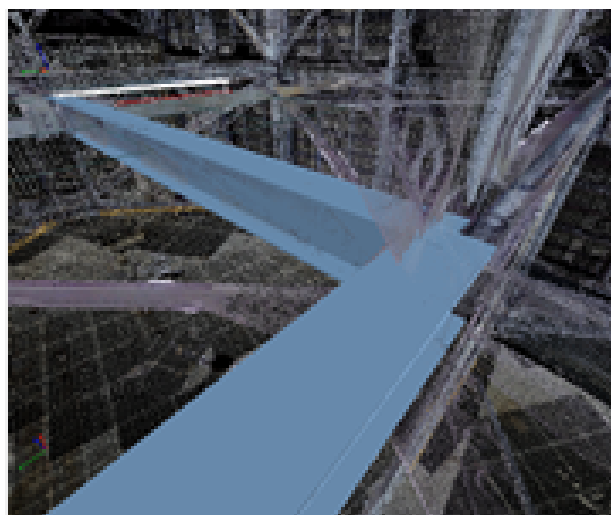
- 。 [选项 (结构类型)] 面板类型，标准件。



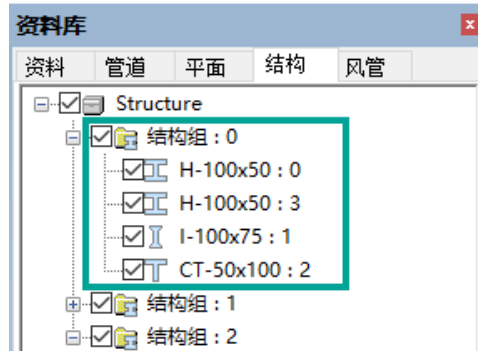
- 。 [选项 (布局平面/轴)] 面板水平/垂直/旋转角度和轴位置。



4. 单击3D视图窗口以指定端点，并放置已定义的结构元素。 您可以继续创建结构元素。



- 。创建的结构元素将添加到与要添加的结构元素相同的子组中。



- 。请参阅 3.2, “编辑结构”以进一步编辑 (旋转, 更改长度并拟合到点云) 创建的结构元素。



5. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

3.4. 复制和移动结构


3.4.1. 复制结构

按结构元素或结构组单元复制。当您希望在不同的位置重用已创建的结构时，这是有效的。



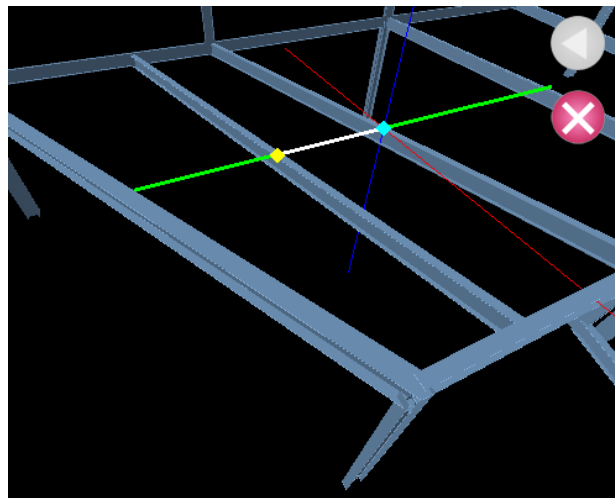
选择 [复制结构元素] () 复制单个结构元素。选择 [复制结构组] () 复制单个结构组。

■ 复制结构元素

1. 选择 [结构] 选项卡 > [复制] > [复制结构元素] ()。

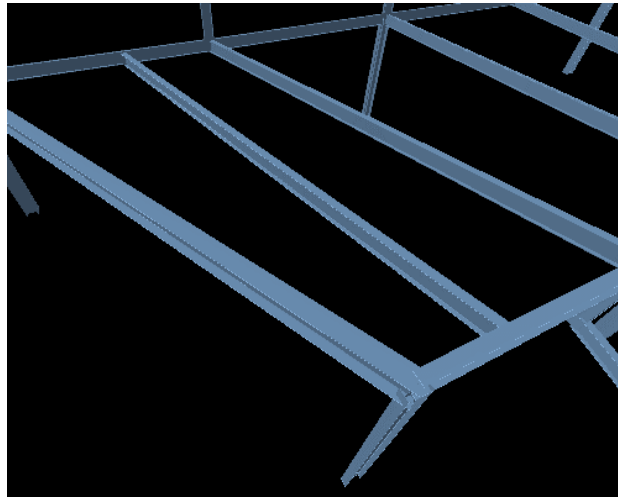


2. 在 "3D视图" 窗口中选择要复制的结构元素。The guide will appear for the selected structure element.



显示的参考线的轴对应于当前坐标系上的 X/Y/Z方向。

Move a copy along the guide axes, and left-click to place the copy.



在 [选项] 面板中指定坐标值。



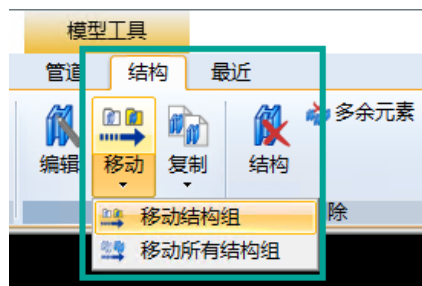
3. 选择 [完成] (✓) 以连续复制结构。选择 [选择放弃] (✗) or press [Esc] key to exit the command.

3.4.2. 移动结构

创建的结构将移动到其他位置。



选择 [分析] 选项卡 > [移动] (📁➡️) 以移动单个结构元素。
要移动结构组或结构零件，请选择结构建模的移动命令。(见下文)

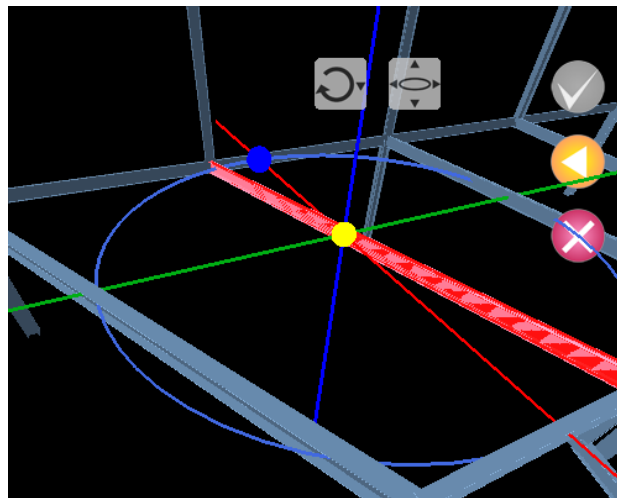


■ 移动结构组

1. 选择 [结构] 选项卡 > [移动结构组] (📁➡️)。

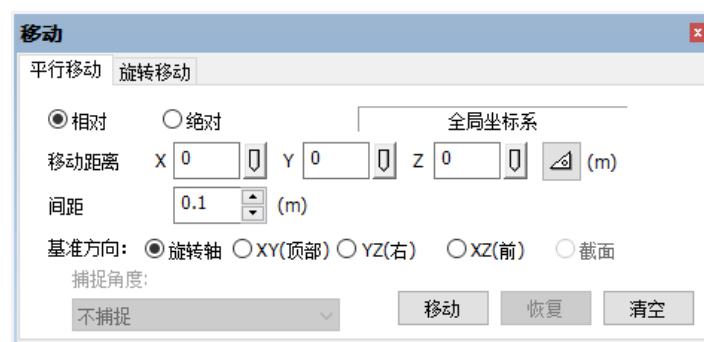


- 在3D视图窗口中选择要移动的结构组。The handles will appear for the selected structure group(s).

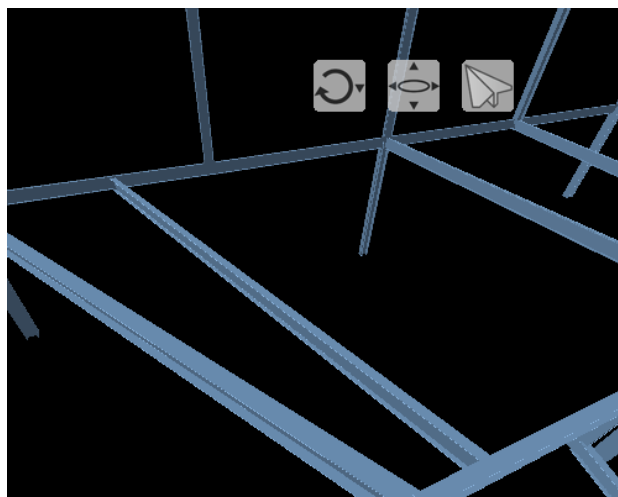


- 拖动移动手柄以移动结构组。

也可以通过在 [移动] 对话框中指定值来移动管道组。请参阅在 [Elysium InfiPoints 操作手册: Vol.2 点云应用：模拟仿真和数据应用](#) 中的 [移动] for the operation in [移动] 面板。




- 选择 [选择放弃] (✖) 确认移动。

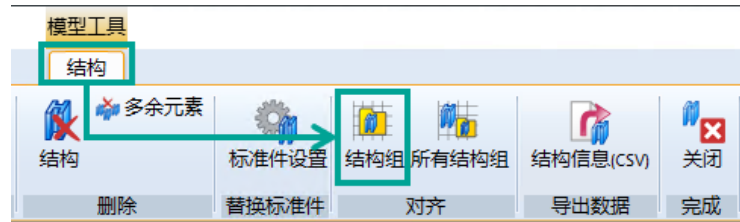


3.5. 对齐结构

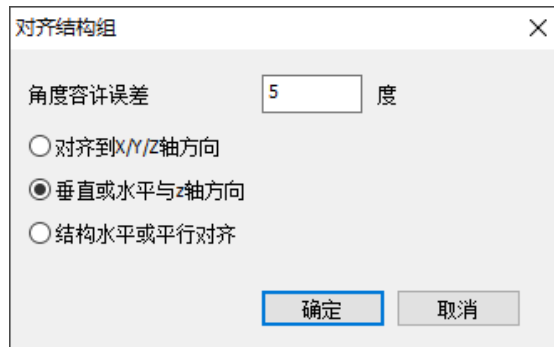
这是一种自动对齐同一结构组中的结构元素的功能。您可以一次对齐选定的组或所有结构组。

3.5.1. 对齐选定的结构组

1. 选择 [结构] 选项卡 > [对齐] > [结构组] ()。




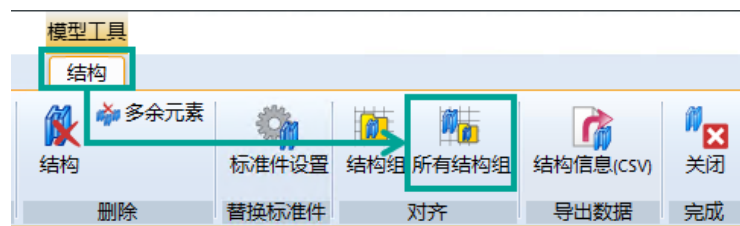
2. 选择一个结构组，然后选择 [完成] ()。
3. 在 [对齐结构组] 对话框中指定角度容许误差以及如何对齐，然后选择 [确定]。



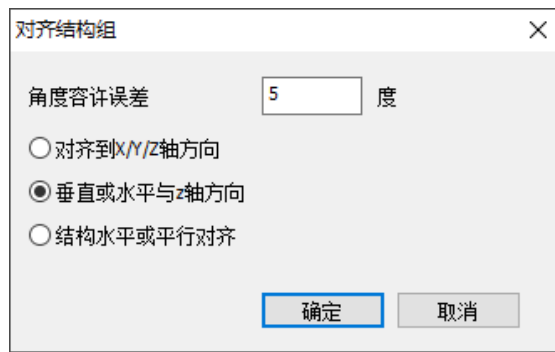
选定的结构组将对齐。

3.5.2. 对齐所有结构组

1. 选择 [结构] 选项卡 > [对齐] > [所有结构组] ()。




2. 在 [对齐结构组] 对话框中指定角度容许误差以及如何对齐，然后选择 [确定]。



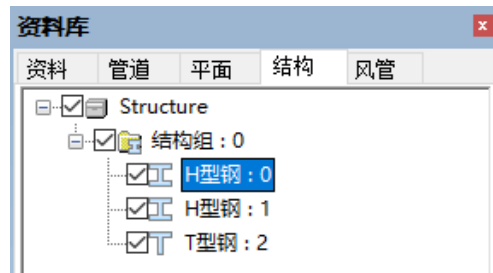
所有结构组都将对齐。

3.6. 编辑结构树

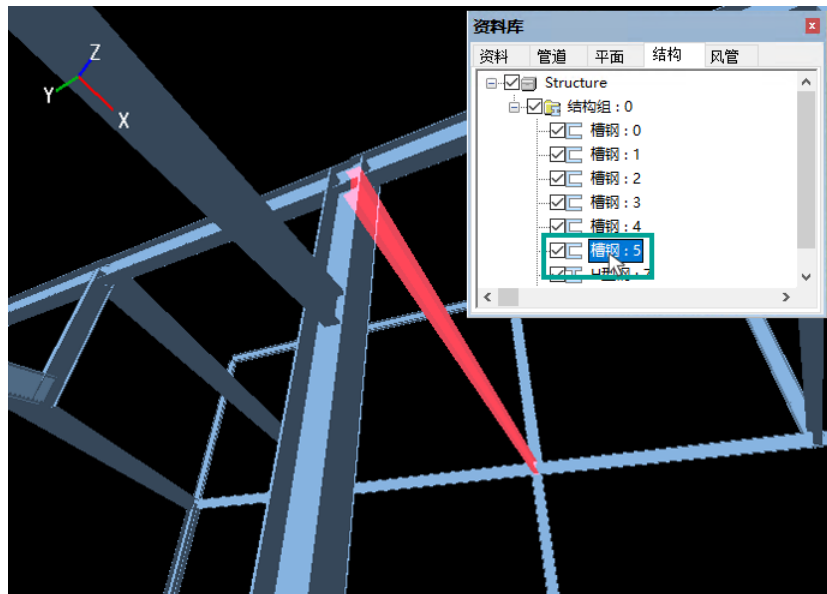
- 您可以在 [资料库 (结构)] 面板中编辑树结构，名称等。这是仅编辑属性值，结构元素的形状和位置将保持不变。
- 导出 CAD模型时，使用 [导出] () 导出时保持树结构，名称等。请注意，仅导出 3D视图窗口中显示的 CAD模型。

3.6.1. 使用 [资料库 (结构)] 面板检查结构

- [资料库 (结构)] 面板显示 InfiPoints 中创建的结构元素的树信息。

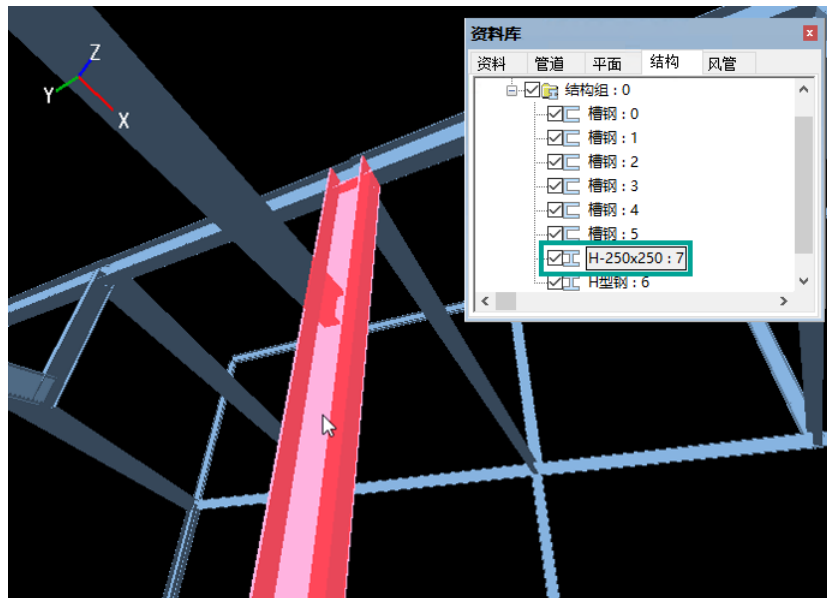


- 在 [资料库 (结构)] 面板中选择结构元素，所选元素将在 3D视图窗口中突出显示。
- 。当选中钢结构



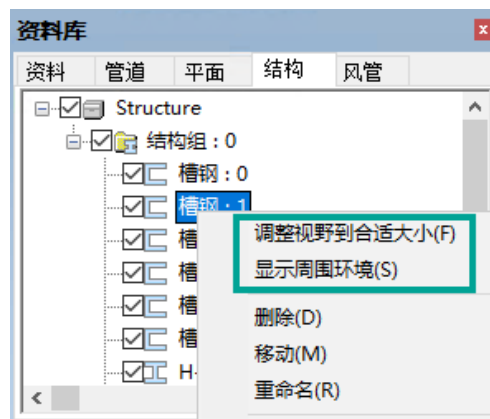
或者在 3D视图窗口中选择结构元素，所选元素将在 [资料库 (结构)] 面板中突出显示。

- 。在 3D视图中选中钢结构

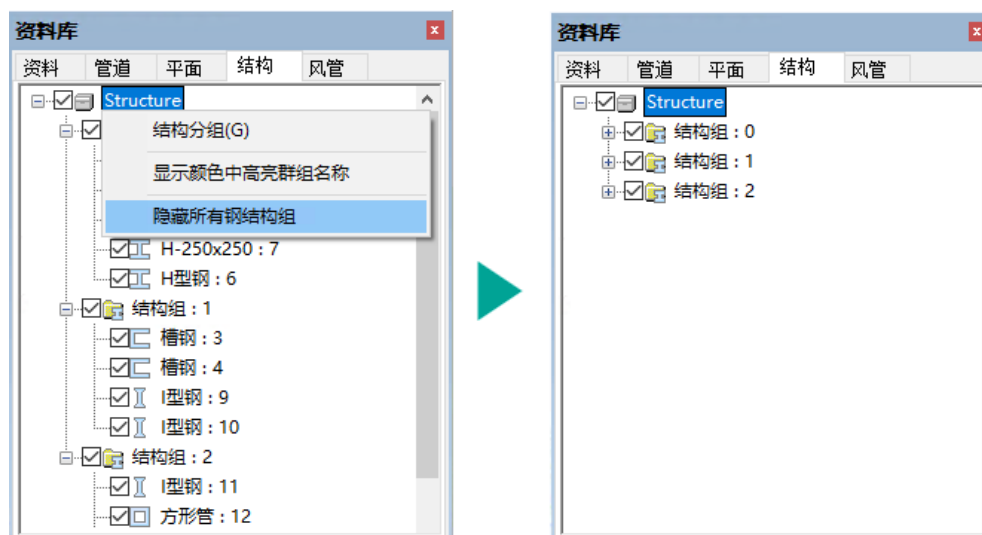


按住 [Shift] 或 [Ctrl] 键的同时选择多项选择。

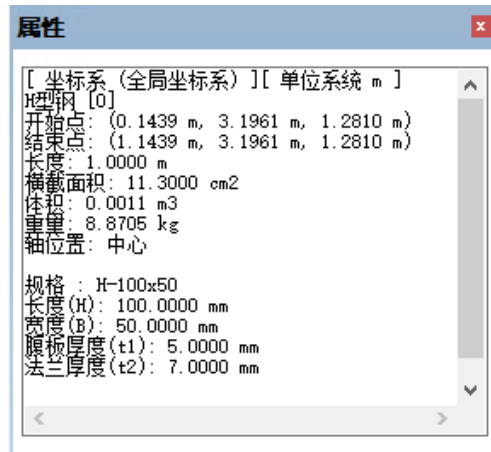
- 在 [资料库 (结构)] 面板中右键单击钢结构，然后从下拉菜单中选择 [调整视野到合适大小] 或 [显示周围环境] 以检查所选结构元素周围的点。



- 在 [资料库 (钢结构)] 中右击，选择 "隐藏所有钢结构组" 隐藏所有钢结构组。



- 在 [资料库 (结构)] 面板或 3D 视图窗口中选择结构元素。长度和标准类型等元素信息将显示在 [属性] 面板中。

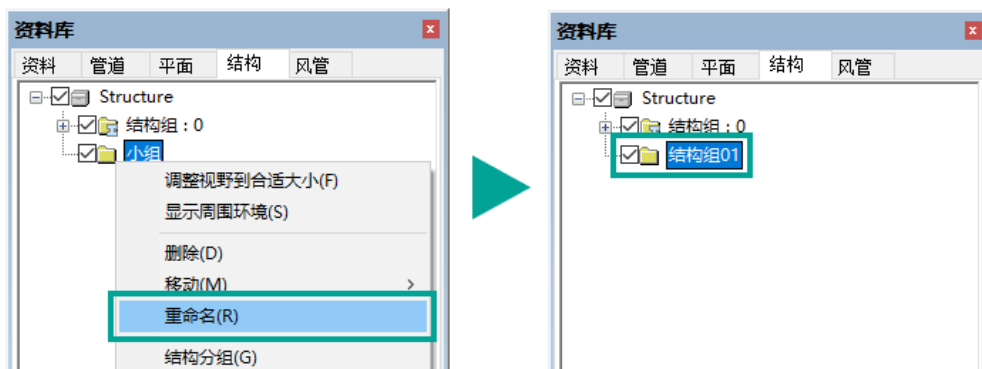


3.6.2. 将结构分离到另一组

1. 右键单击 [资料库 (结构)] 面板顶部的结构部件"Structure", 然后从关联菜单中选择 [结构分组]。将创建组文件夹。

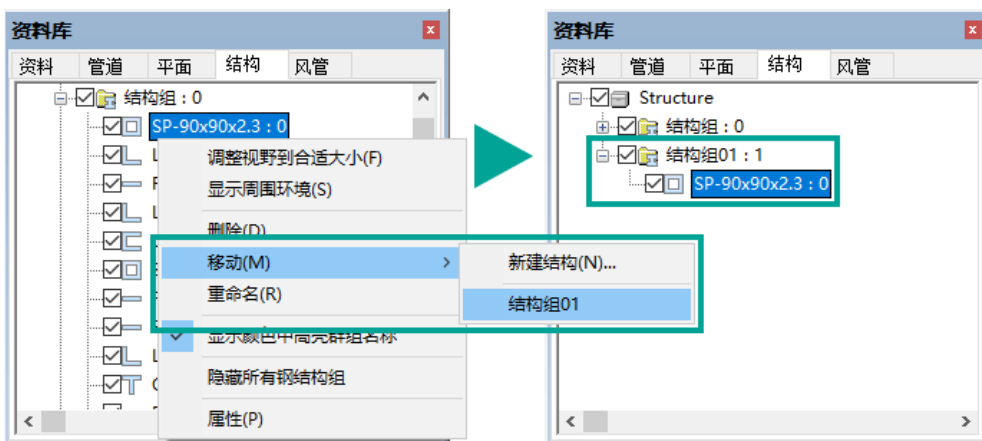


2. 右键单击刚刚创建的组文件夹, 然后从上下文菜单中选择 [重命名]。文件夹名称将变为可编辑, 因此请输入文件夹名称。

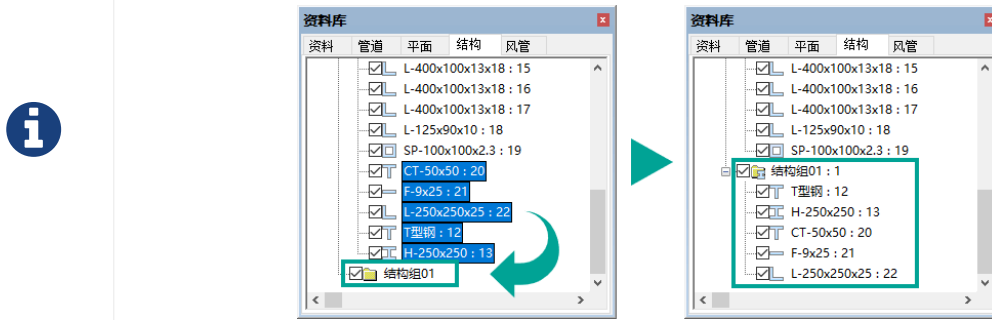


- 例如使用 [Backspace] 键删除名称恢复以前的名称。
- 按 [F2] 键来重命名。

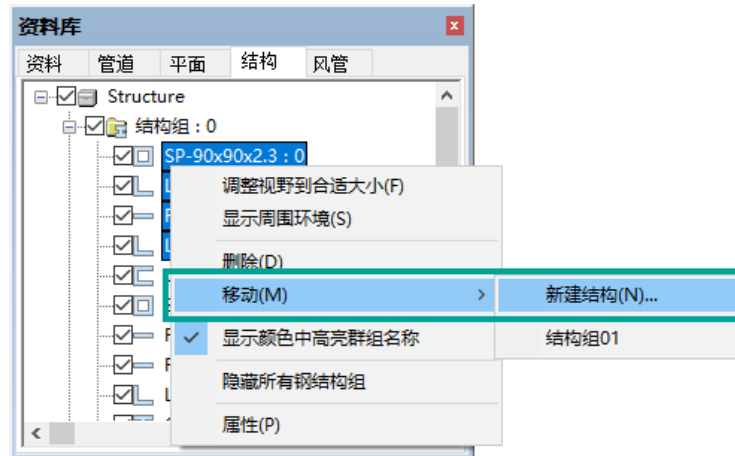
3. 选定结构元素后, 单击鼠标右键, 然后从关联菜单中选择 [移动]。然后选择创建的结构组文件夹。选定的结构元素将移动到指定的组文件夹中。



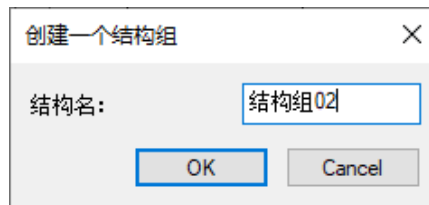
请注意，还可以将选定的结构元素拖放到目标组文件夹中以移动它。



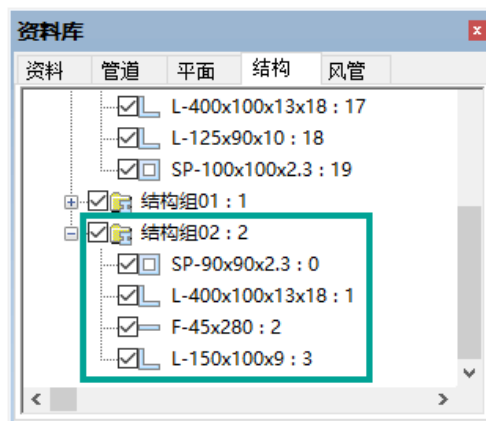
4. 选定结构元素后，单击鼠标右键，然后从关联菜单中选择 [移动] > [新建结构]。



5. 将出现 "创建一个结构组"对话框。输入结构组名称，然后单击 [OK]。



选择的结构元素将移动到创建的结构组文件夹中。



3.6.3. 显示/隐藏结构

- 选中 [资料库(结构)] 面板中结构组旁边的复选框，以显示/隐藏属于它的元素。

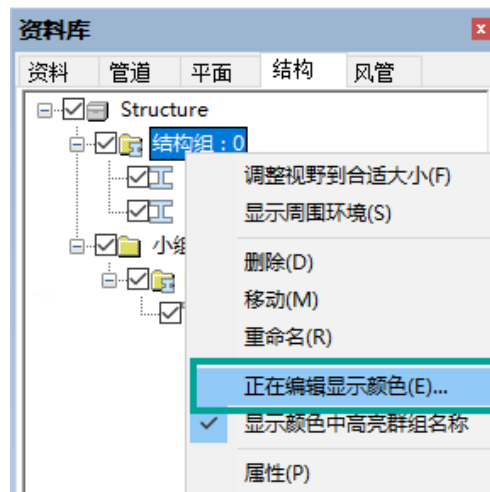


- 选中 [资料库(资料)] 面板或 [资料库(结构)] 面板中 "Structure" 旁边的复选框，以显示/隐藏所有结构元素。



3.6.4. 更改结构的显示颜色

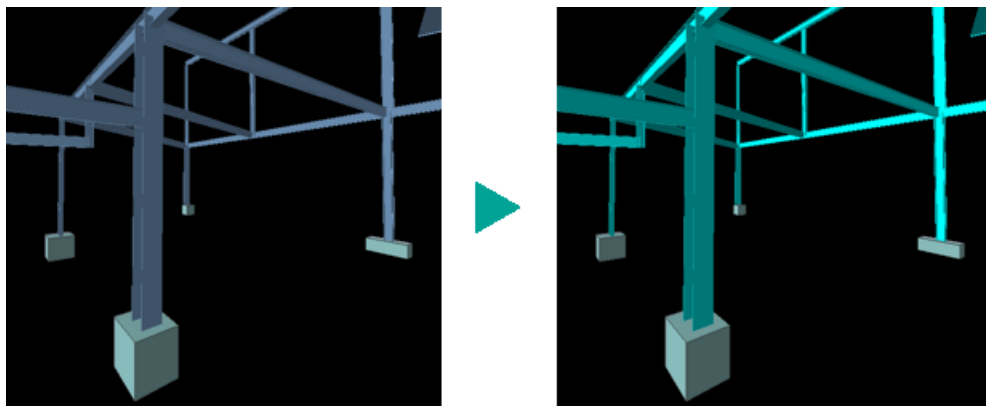
- 右键单击结构组，然后选择 [正在编辑显示颜色]。



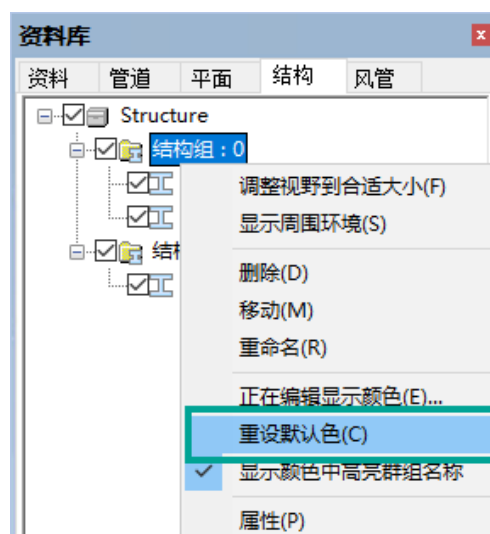
- 出现 [颜色] 对话框。选择一种颜色，然后单击 [确定]。



将反映指定的显示颜色。



要取消指定的显示颜色，请右键单击编辑了显示颜色的结构组，然后从下拉菜单中选择 [重设默认色]。




4. 风管建模

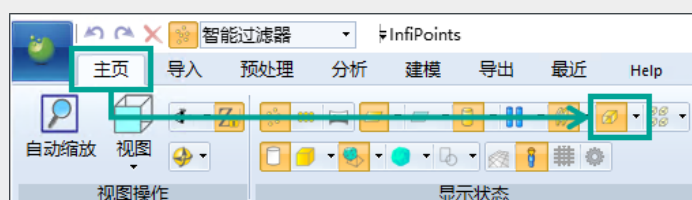
本节介绍如何根据预先自动提取的平面创建，删除和手动编辑风管。



准备风管建模

- 如果未提取平面，请事先执行自动提取 [平面和管道]。有关详细信息，请参阅 "[InfiPoints 操作手册 Vol.1 预处理](#)" 中的 "提取平面和管道"。

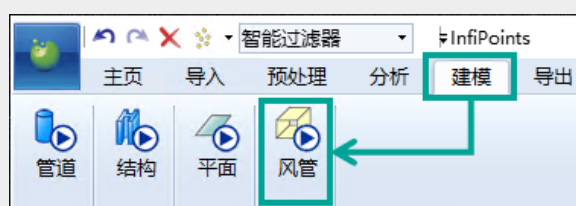


- 如果未显示风管在3D视图窗口中，请选择 [主页] 选项卡 > [显示状态] > [显示/隐藏风管] ()。

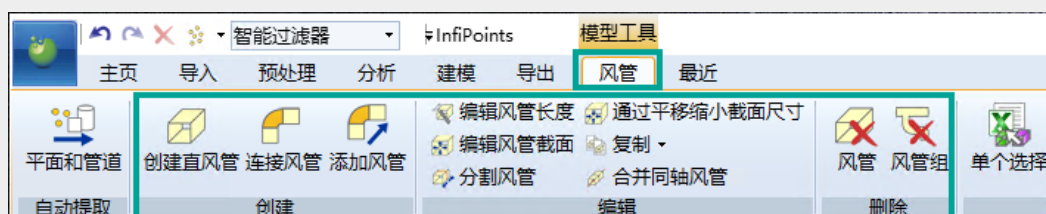


单击 [显示/隐藏风管] 以从更改 [显示风管] () 到 [隐藏风管] ()。


- 从功能区菜单中选择 [建模] 选项卡 > [风管]、以开始建模风管。

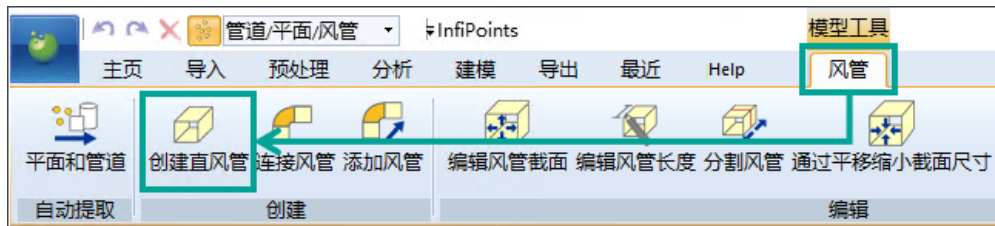


出现 [风管] 选项卡。用户可以使用此选项卡中的功能执行风管建模。

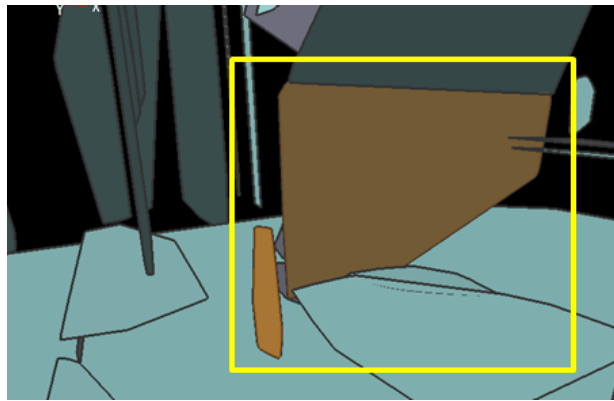


4.1. 创造风管

1. 选择 [风管] 选项卡 > [创建直风管] ()。



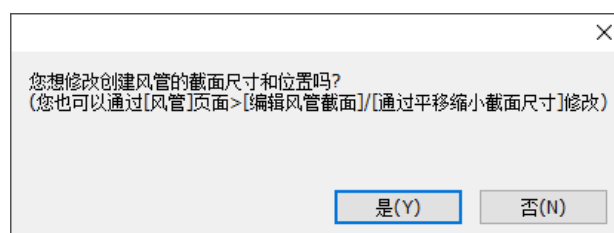
1. Select planes to create straight duct from, in "3D View" window, and click [完成] ()。



在创建管道期间可以删除选定的平面。在 [选择项] 面板的 [是否保留原始平面] 中选择保留或删除。



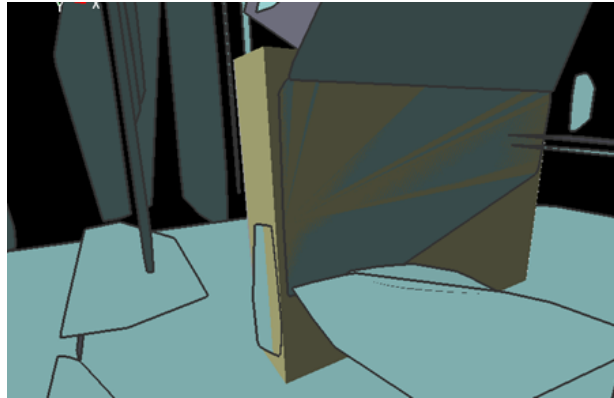
2. 将出现以下对话框。这次，选择 [否] 以跳过编辑直管道的部分。



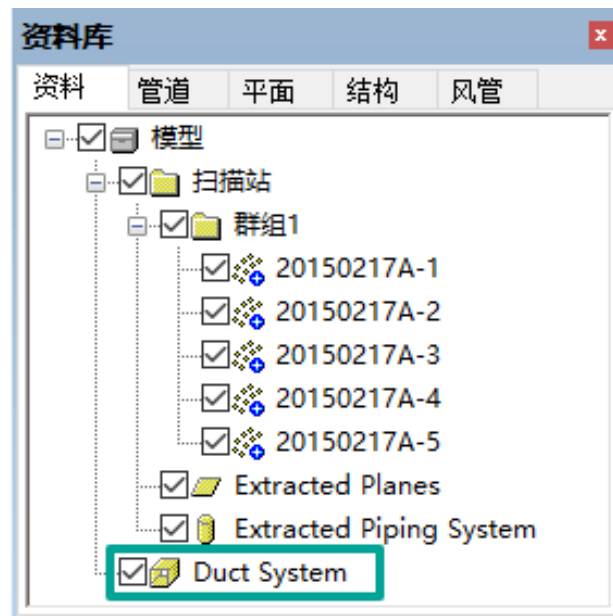


通过在对话框中选择 [是]，可以编辑直管段。有关操作步骤，请参阅 4.2.2, “编辑风管截面”。

风管道被创建。




确认"Duct System"已添加到 [资料库(资料)] 面板中。

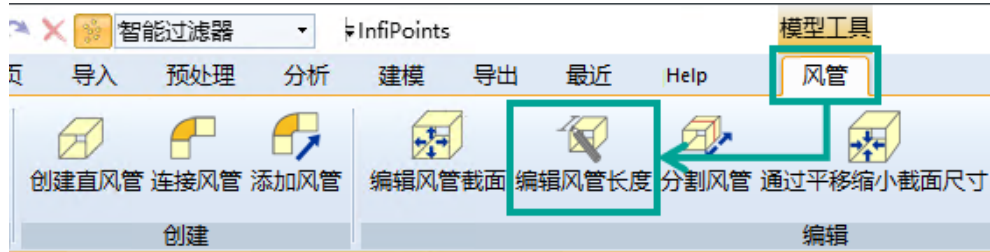


3. 选择 [选择放弃] (❌), or press [Esc] key to finish creating straight ducts.

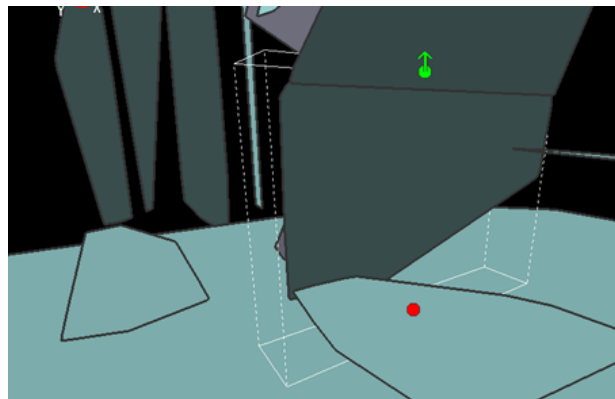
4.2. 调整风管的大小和位置

4.2.1. 编辑风管长度

1. 选择 [风管] 选项卡 > [编辑风管长度] ()。



2. 选择要编辑其长度的风管。Handles will appear at both ends of the selected straight duct.



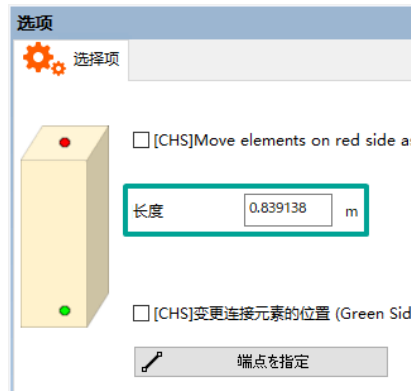
3. Drag the handle on the side to shorten/extend.



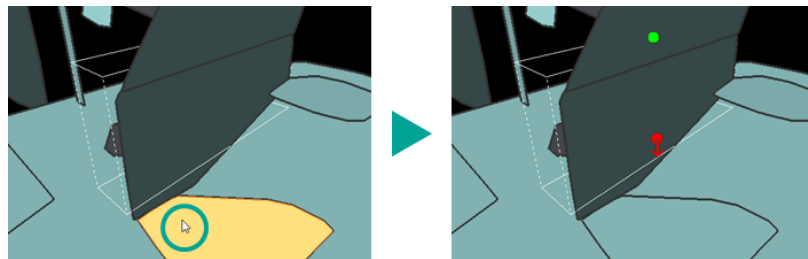
The arrow on the handle indicates the side to move the endpoint of the straight duct. Mouse-over a handle to switch the side for edit.



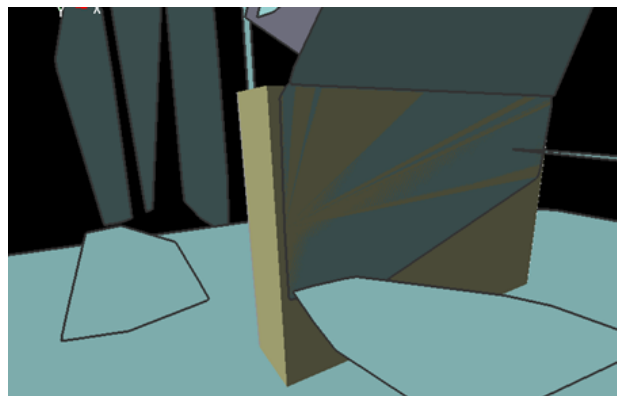
- Specify the actual length at "Length" field in [Option] panel, and the selected straight duct will be shortened/extended from the side with an arrow.




- Click [Edit by Click] in [Option] panel, and specify the endpoint in "3D View" window. The selected straight duct will be shortened/extended from the side with an arrow to the clicked location.




- 选择 [完成] () to finish editing the currently-selected straight duct.

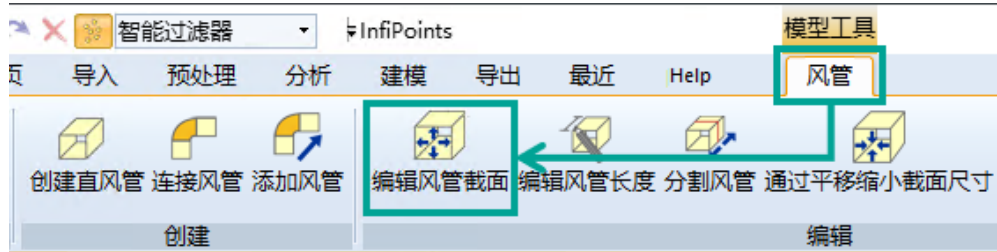


5. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

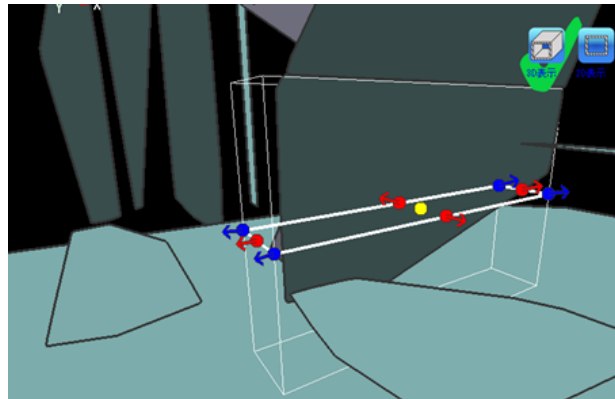
4.2.2. 编辑风管截面

This section explains the procedure to optimize the size of the existing duct elements by editing the section of existing straight duct elements.

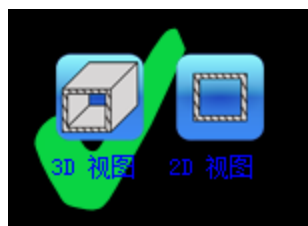
1. 选择 [风管] 选项卡 > [编辑风管截面] ()。



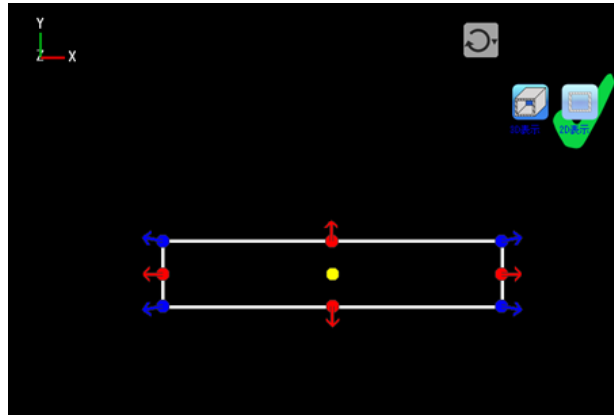
1. Select a straight duct to edit in "3D View" window. Handles will appear.



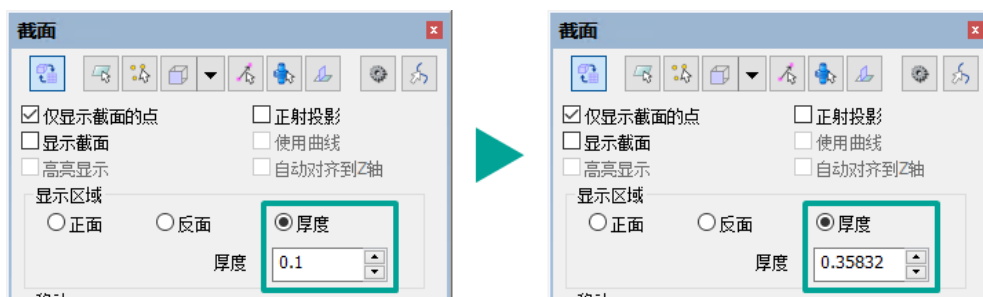
Icons to switch 3D View and 2D View will appear in "3D View" window.



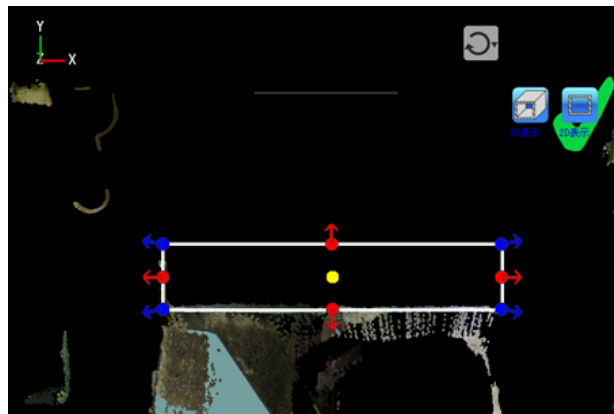
1. Click [2D View] at the top right corner of "3D View" window to switch to 2D View.



2. Edit the value of "Thickness" field in [Section] panel to decrease/increase the thickness of the section.

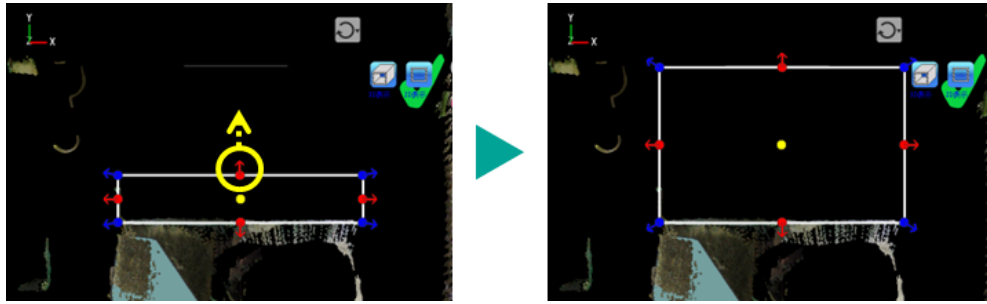


Elements (point cloud, planes, etc.) within this distance from the section will be shown in 2D View.

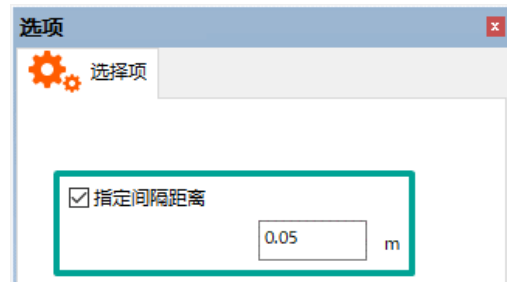


请参阅在 [Elysium InfiPoints 操作手册: Vol.2 点云应用：模拟仿真和数据应用](#) 中的 [查看特定区域的特写] > [使用截面] > [Display Area of Section] for the details about the display range of the section.

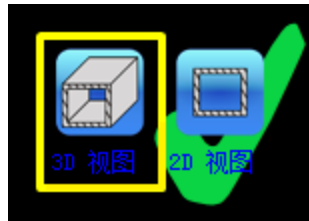
1. Drag the handles to resize the straight duct section.



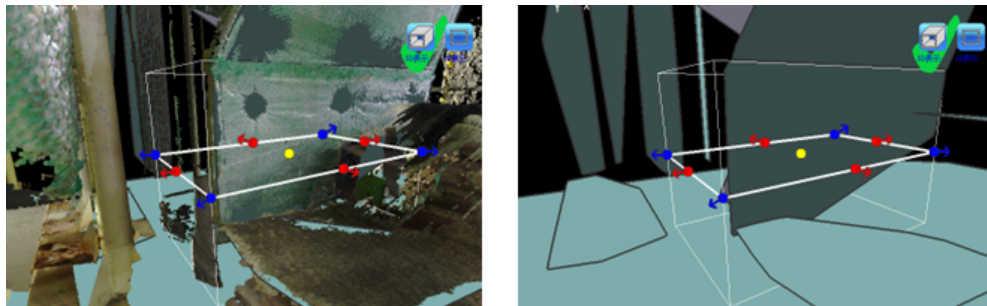
选择 [选项] 面板中的 [指定间隔距离] 以指定拖动圆形节点时要捕捉的尺寸。



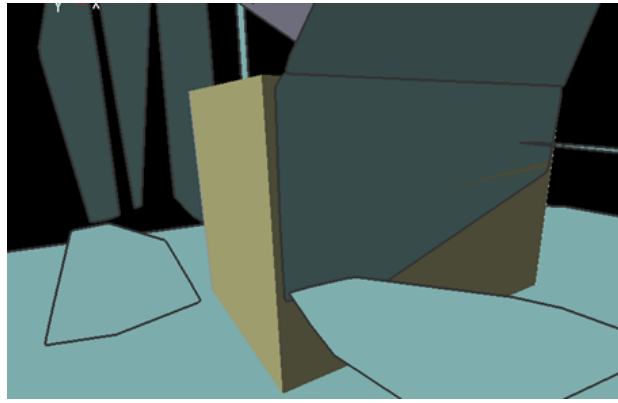
1. Click [3D View] at the top right corner of "3D View" window to switch to 3D View.




Show/Hide the surrounding elements (point cloud, planes, etc.) as required in [主页] tab to confirm that the straight duct size is appropriate.



2. 选择 [完成] (✓) to finish editing the currently-selected straight duct.




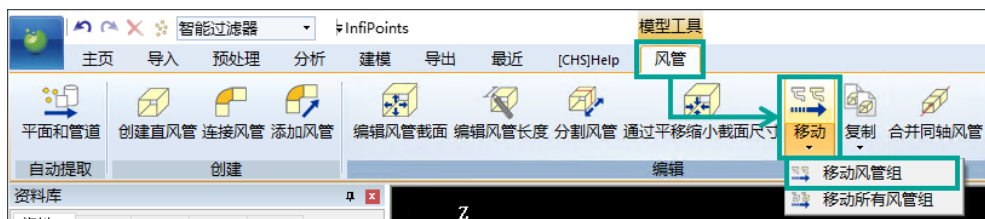
3. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

4.2.3. 调整风管位置

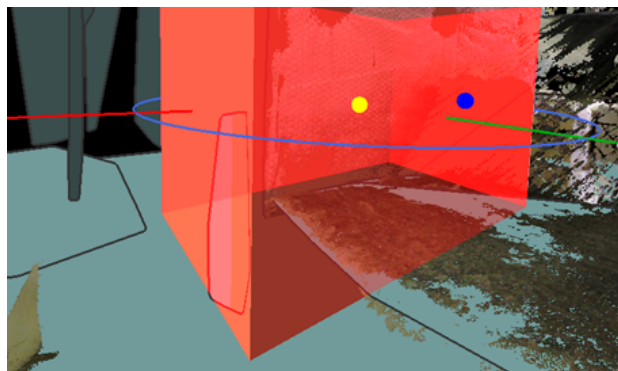
This section explains the procedure to optimize the placement of the existing duct elements by editing the location/orientation of the duct elements referencing the point cloud, etc.

■ Move Duct Groups

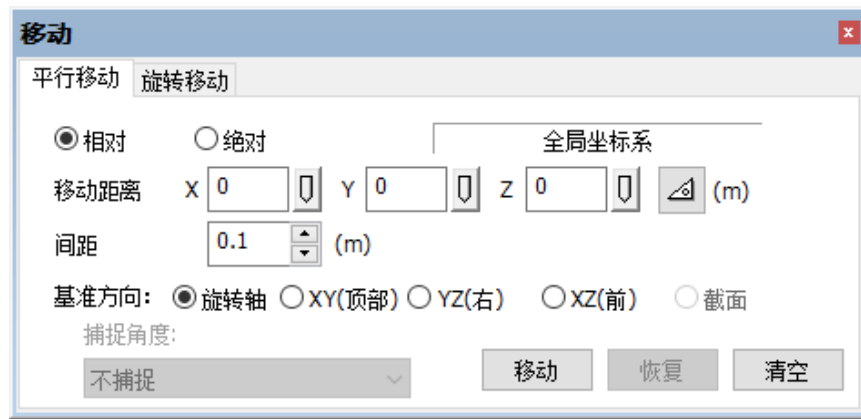
1. 选择 [风管] 选项卡 > [移动] > [移动风管组] ()。



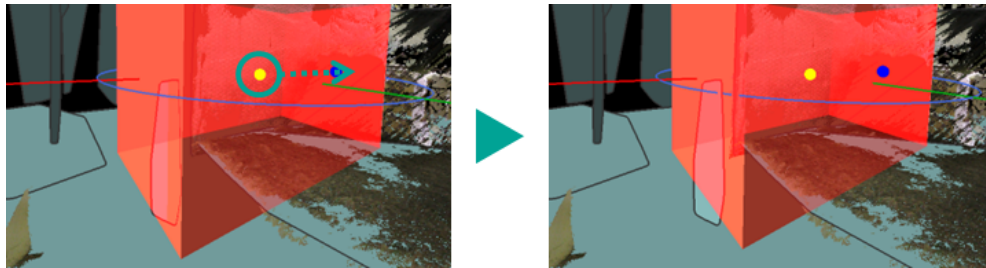
2. 选择要在 3D视图窗口中移动的风管组 Handles will appear.



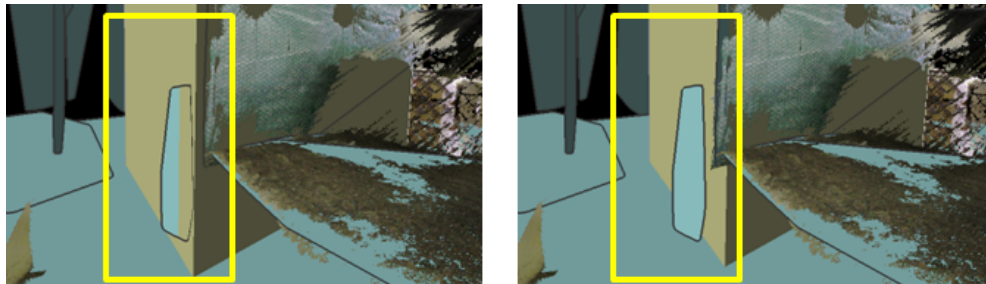
将出现 [移动] 面板。



1. Drag the yellow handle in "3D View" window.



The selected duct group(s) will move aligning to the selected orientation.
(Left: Before / Right: After)




请参阅在 [Elysium InfiPoints 操作手册: Vol.2 点云应用：模拟仿真和数据应用](#) 中的 [移动] for the operation in [移动] 面板.

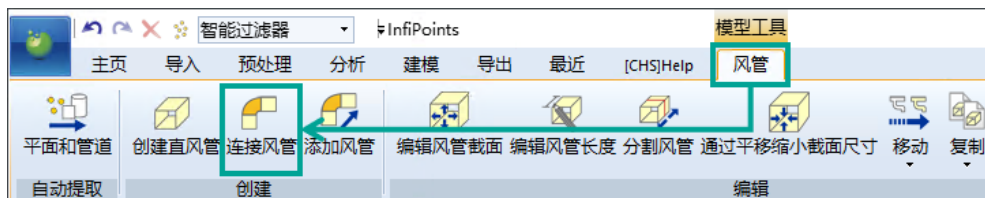
4.3. 连接和添加风管

4.3.1. 连接风管元素

以下是连接创建的直风管的方法。

例如，您可以延长风管并在它们之间添加弯头，或将多个直风管合并到一个风管中。

1. 选择 [风管] 选项卡 > [连接风管] ()。



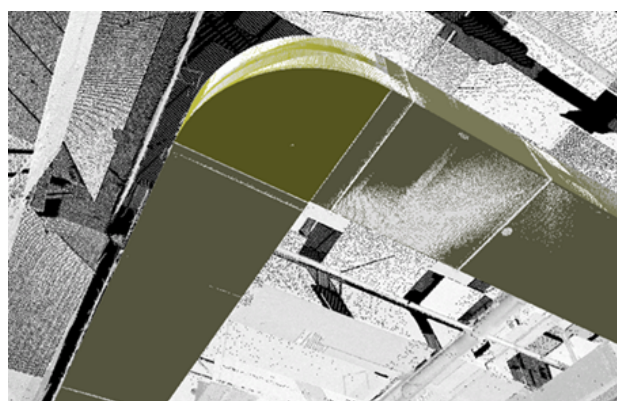
2. 在 [选项] 面板中选择 [弯头风管]。



3. 选择两个直风管以在3D视图窗口中连接。




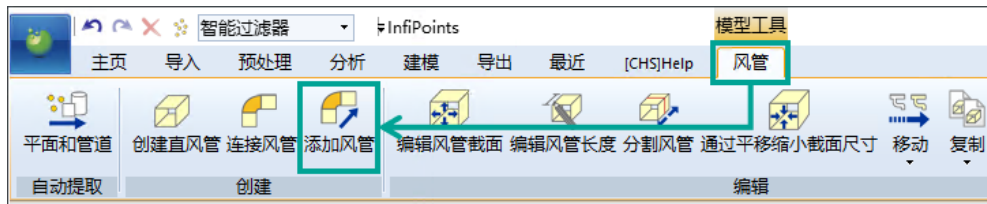
创建风管弯头以形成一个风管组。



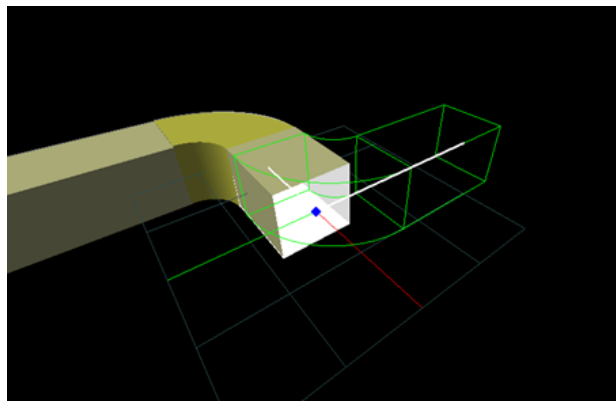
4.3.2. 添加风管元素

以下是将新风管元素添加到创建的风管元素的方法。

1. 选择 [风管] 选项卡 > [添加风管] ()。



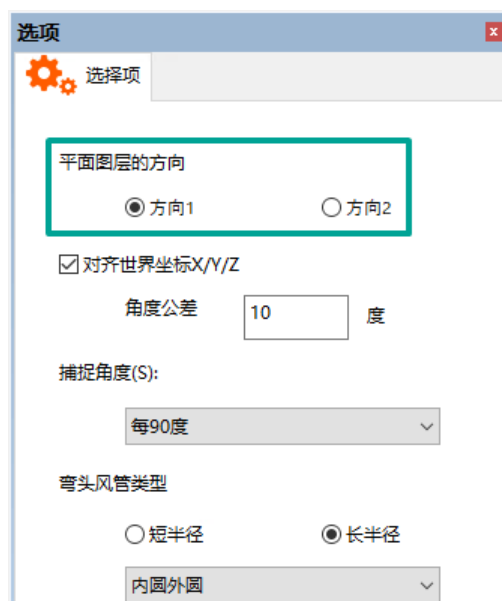
2. 选择要添加新风管元素的风管。所创建的风管元素的预览将显示在 3D视图窗口中 as you move the mouse cursor。



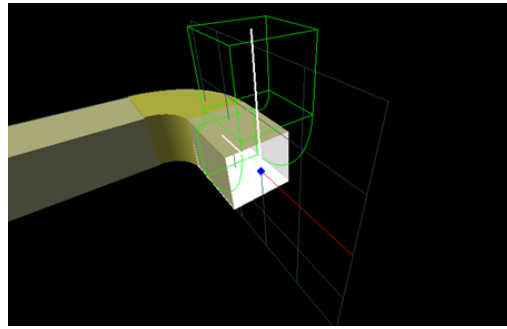
- 。连接部件不能够按照顺序连接。
- 。如果选择了连接部件，则只能创建直风管。
- 。如果选择直风管，则可以创建直风管或风管弯头。



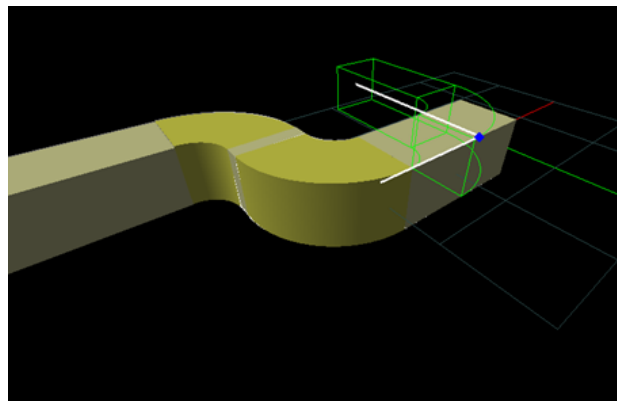
Change the orientation to create duct elements at "Orientation of layout" in [Option] panel as required. 必要时指定其他选项。




(例如) 如果在 [平面图层的方向] 中选择 "方向2"

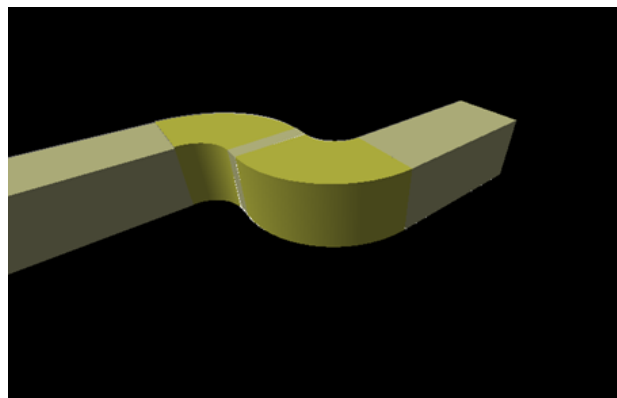


3. Move the mouse simulating the result with the preview, and left-click to create the previewed duct element(s).




Upon the creation with a left-click, you can continue adding new ones to the last-created duct element.

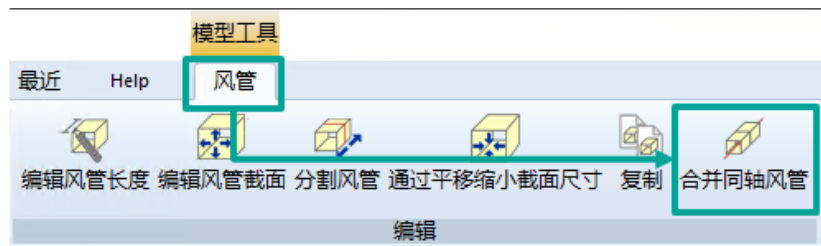
4. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.



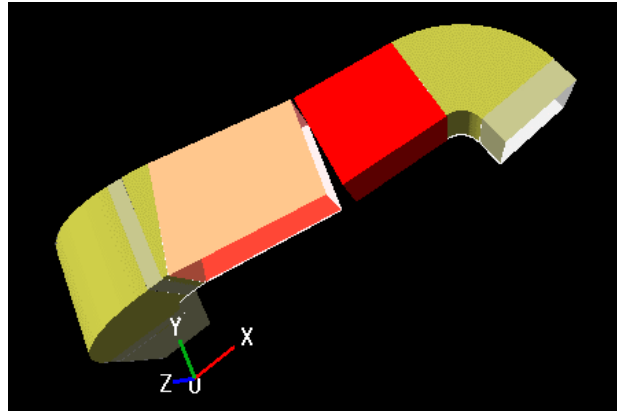
4.3.3. 合并同轴风管

以下是连接直线同轴风管的方法。

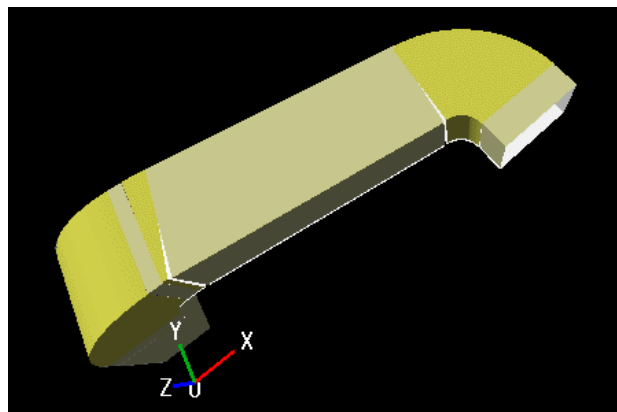
1. 选择 [风管] 选项卡 > [合并同轴风管] ()。



2. 在 3D 视图窗口中选择要合并的两个或多个直管道，然后选择 [完成] (✓)。




选定的直风管将合并。

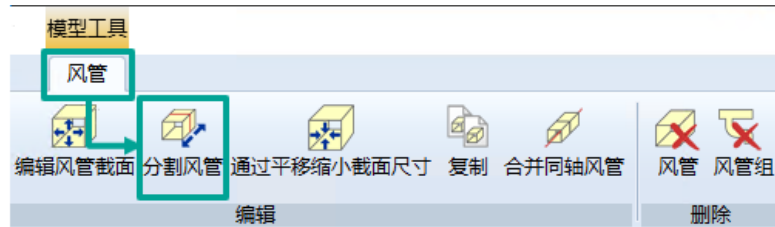


仅当直风管的轴，截面尺寸和方向大致相同时才合并直风管。

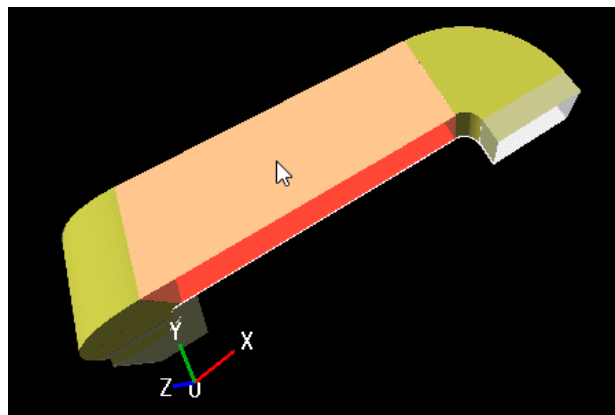
4.4. 编辑风管

4.4.1. 划分直风管元素

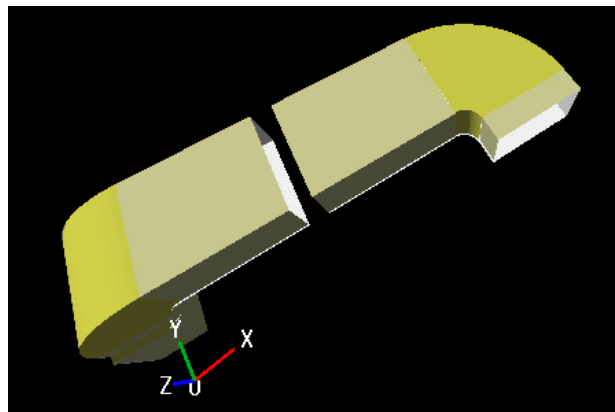
1. 选择 [风管] 选项卡 > [分割风管] ()。




2. 选择直风管分开。

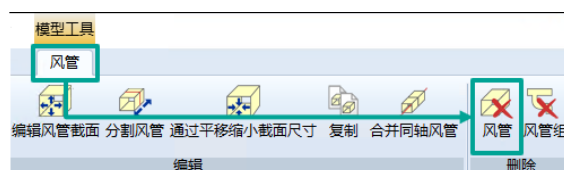


采摘的直风管将被分开。

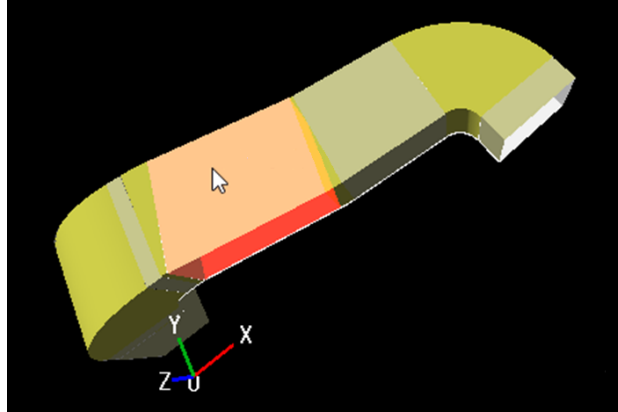


4.4.2. 删除风管元素

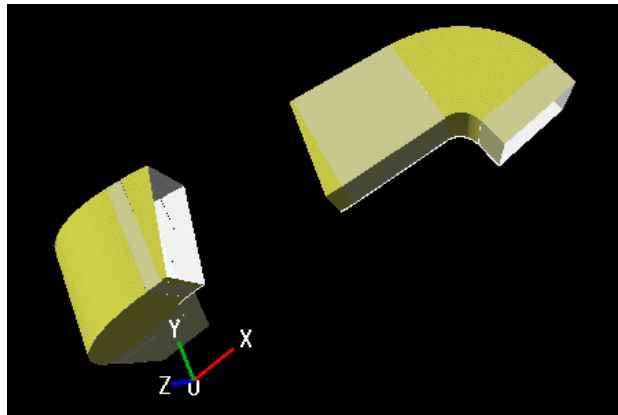
1. 选择 [风管] 选项卡 > [风管] ()。




2. 选择要删除的风管元素。

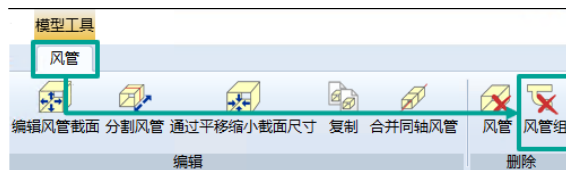


拾取的风管元素将被删除。

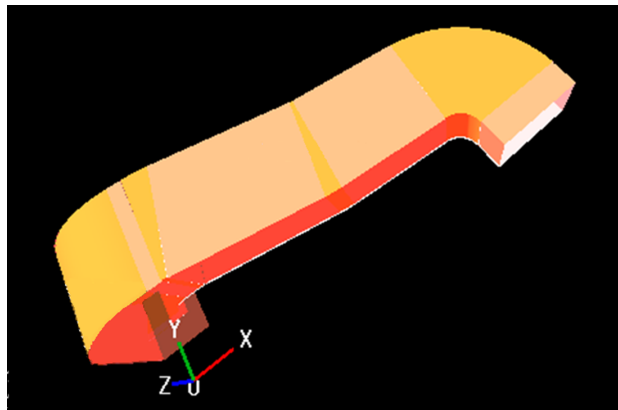


4.4.3. 删除风管组

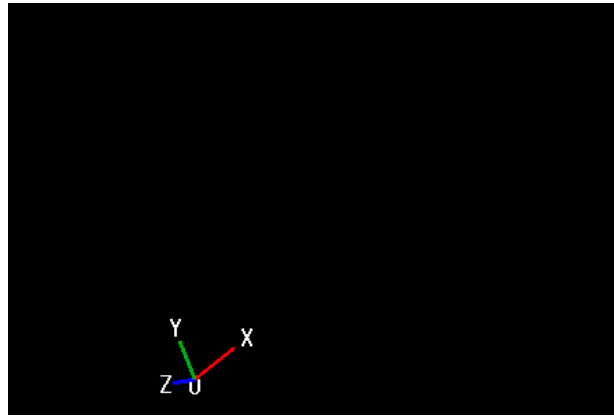
1. 选择 [风管] 选项卡 > [风管组] ()。



2. 选择要删除的风管组。



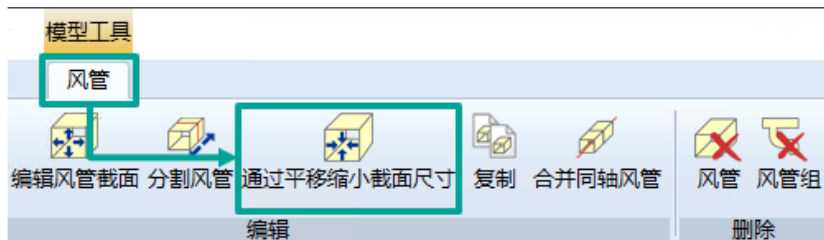
拾取的风管组将被删除。




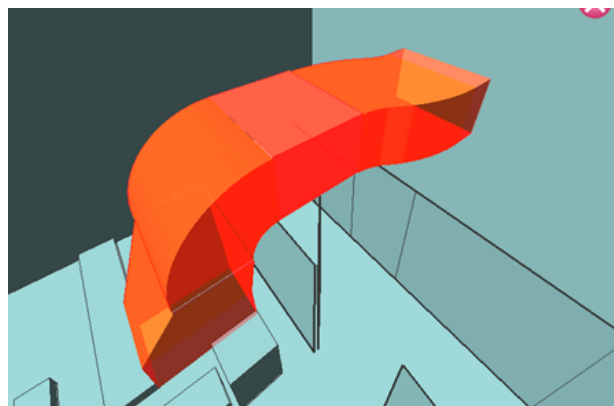
4.4.4. 偏移风管组

以下是偏移风管元素的方法。这是有效的，例如当用户想要通过绝热材料的厚度向内收缩风管时。

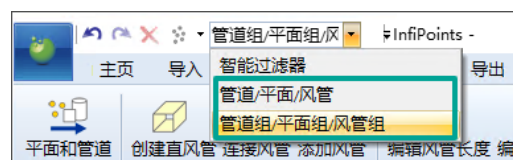
1. 选择 [风管] 选项卡 > [通过平移缩小截面尺寸] ()。



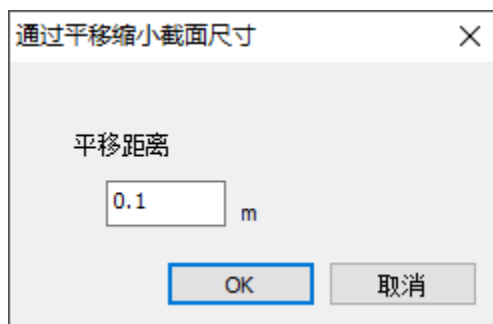
2. 选择管道组以进行偏移，然后选择 [完成] ()。



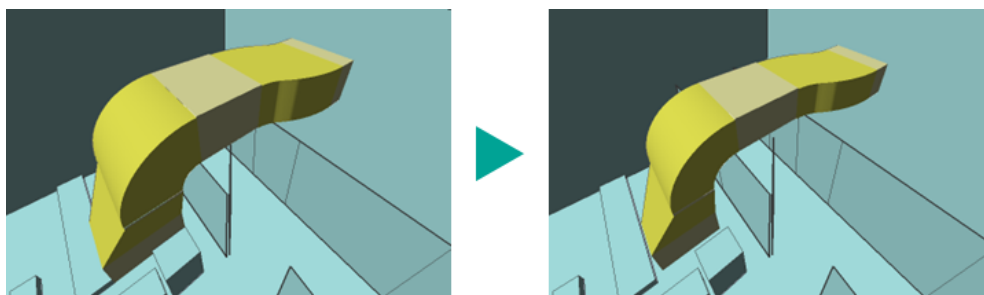
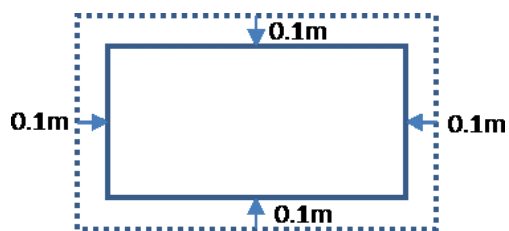
使用 [智能过滤器] 过滤元素。




3. 将出现 [通过平移减小截面尺寸] 对话框。Set the offset value to "0.1 m", 然后单击 [OK]。



风管将向内偏移选定的长度。




4. 选择 [选择放弃] () or press [Esc] key to exit the command.

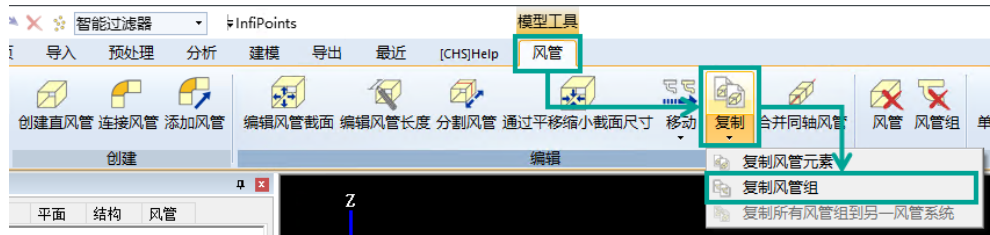
4.5. 复制和移动风管

4.5.1. 复制风管

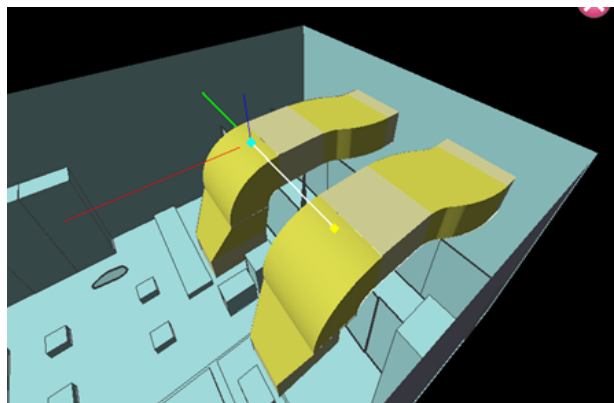
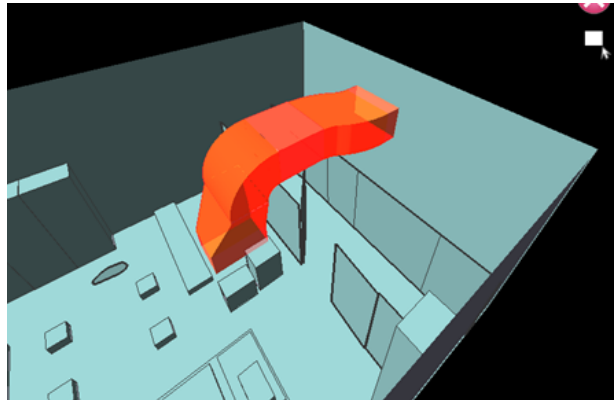
以下是复制风管元件或风管组的方法。这是有效的，例如当用户想要通过复制和旋转创建新的风管元件或风管组时。

■ Copy Duct Groups

1. 选择 [风管] 选项卡 > [复制] > [复制风管组] ()。

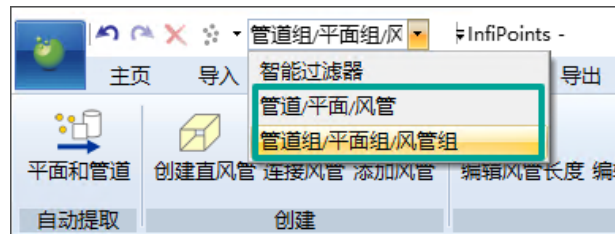


1. Select a duct group to copy in "3D View" window, 点击 [完成] ()。



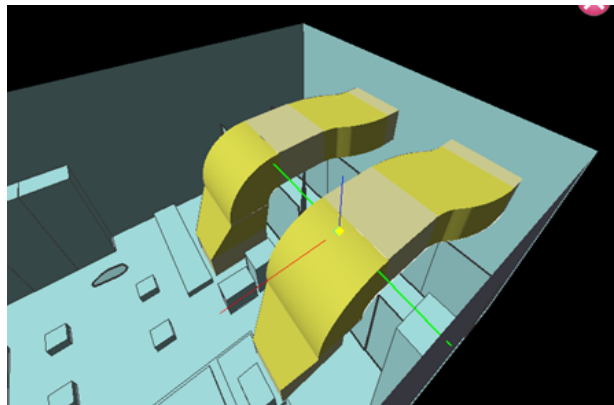


- [智能过滤器] 的默认设置是 "风管元素"。要选择风管组，请切换到 "风管组"。

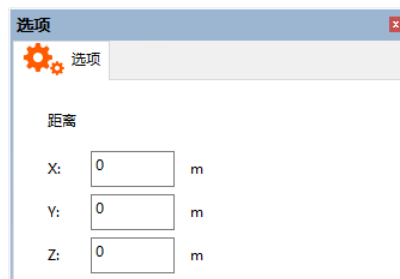


- 请注意，显示的导轨的轴线对应于当前坐标系中的 XYZ 方向。

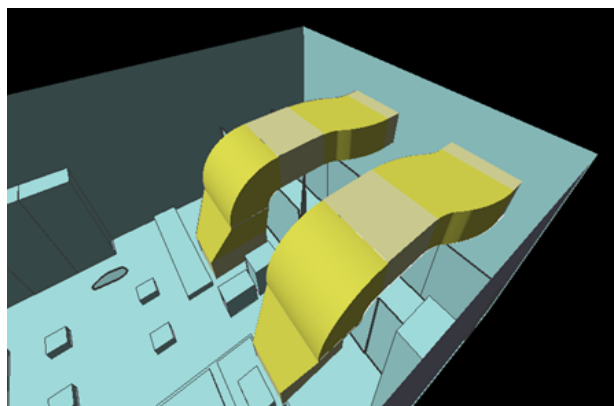
2. 沿导轨移动鼠标光标并在任意位置左键单击以确认。



在 [选项] 面板中指定坐标值。



3. 选择 [完成] (✓) 以连续复制风管。选择 [选择放弃] (✗) or press [Esc] key to exit the command.




4.6. 用标准零件更换

以下是使用标准零件更换风管元件的方法。

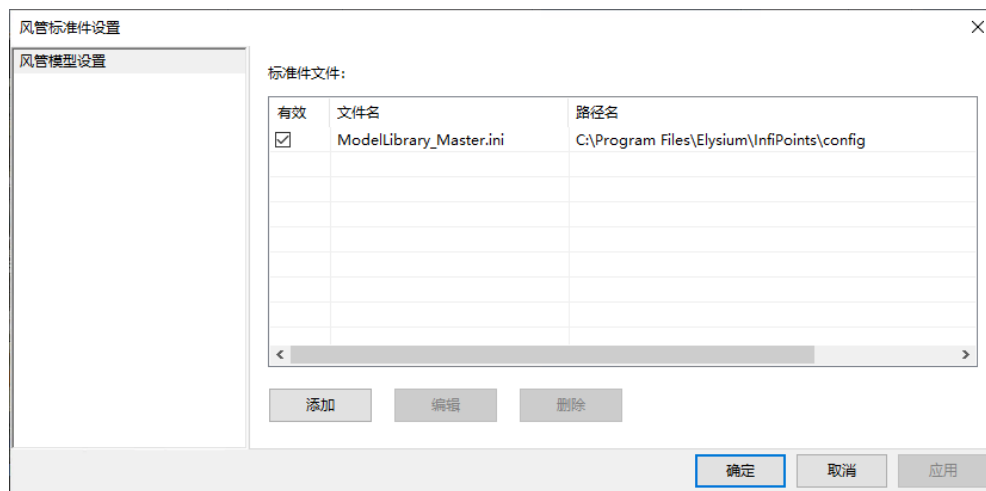
4.6.1. 标准件的设置

风管标准零件设置是可选的。一些标准部件已在 InfiPoints 中注册。

1. 选择 [风管] 选项卡 > [标准件设置] ()。



将出现 [风管标准件设置] 对话框。




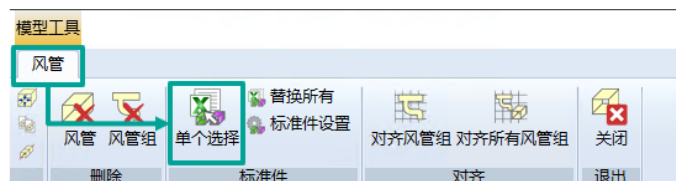
- 使用 [添加] 按钮添加标准零件文件。
- 使用 [编辑] 按钮编辑标准零件文件。
- 使用 [删除] 按钮删除标准零件文件

2. 通过切换 [有效] 复选框更改要使用的标准零件文件。

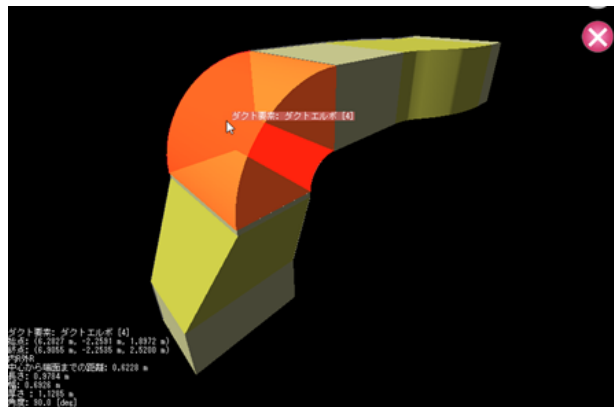
4.6.2. 逐个替换风管元件

以下是替换指定风管元素的方法。

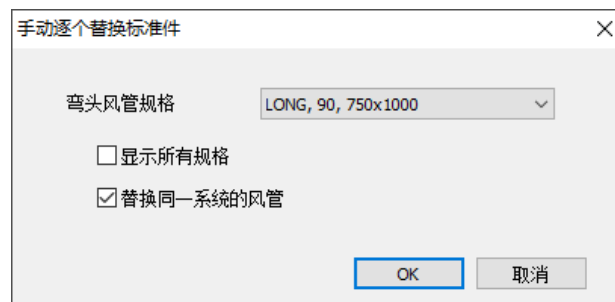
1. 选择 [风管] 选项卡 > [单个选择] ()。



2. 在3D视图窗口中选择风管元素。

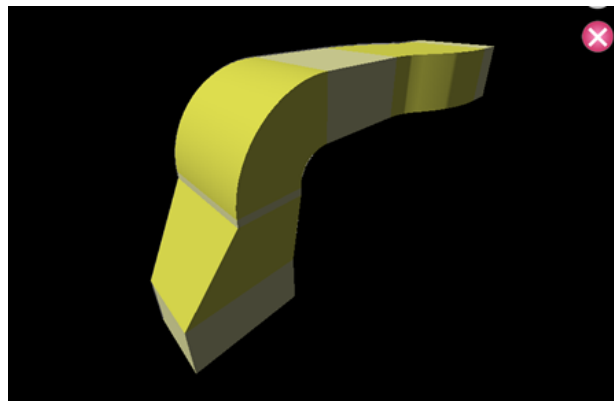


3. 将出现 [手动逐个替换标准件] 对话框。设置要更换的风管规格。

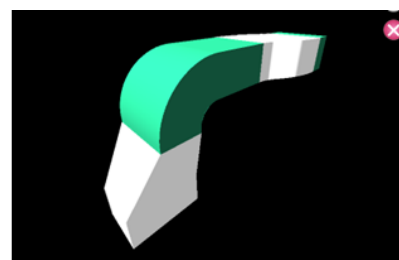
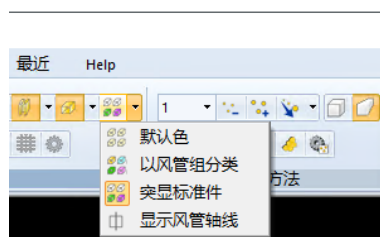


检查 [替换同一系统的风管]，将连接的风管元件用直风管，弯头风管和S型风管替换为符合相同的截面尺寸标准。
 但是，如果包含弯头风管，则标准更换在此时随截面分大小的变化。


4. 选择 [OK] 将风管元件更换为标准。



将显示更改为 [突显标准件] 以轻松识别更换的风管。
 未标有标准的风管元件将以白色显示。

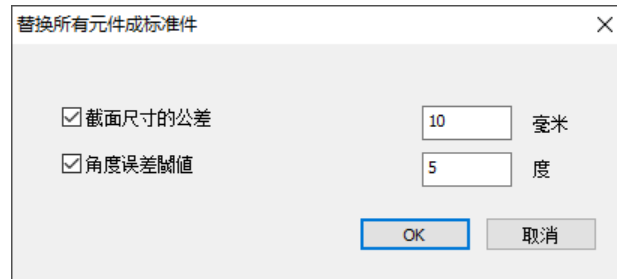


4.6.3. 替换所有风管元素

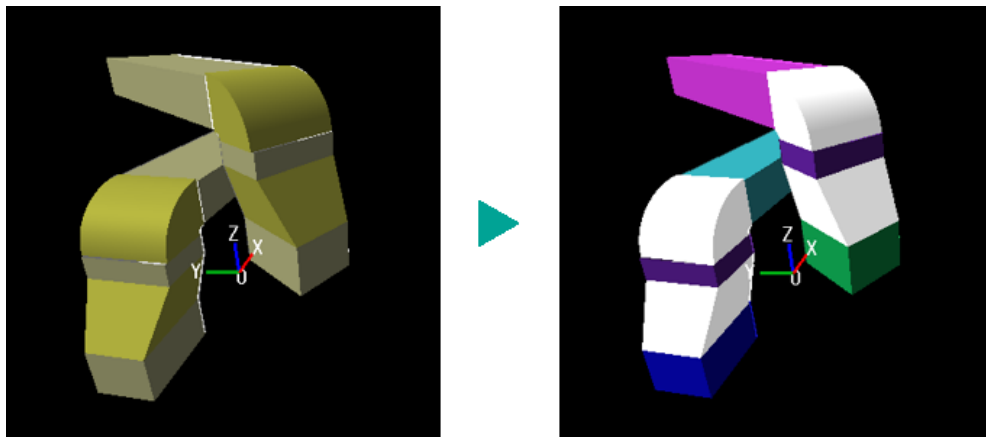
1. 选择 [风管] 选项卡 > [替换所有] ()。



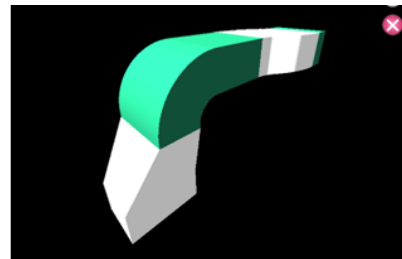
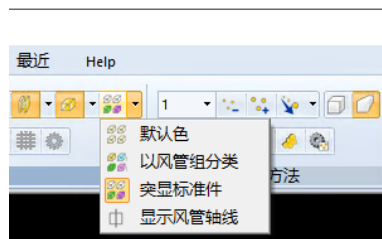
2. 将出现 [替换所有元件成标准件] 对话框。设置截面尺寸的公差和角度误差阈值。



3. 选择 [OK] 将所有风管元件更换为标准件。
(执行之前：默认视图) → (执行之后：突出标准部件)




将风管元件的显示颜色切换为 [突出标准件] 可以更轻松地检查用标准产品替换的风管元件。未被标准项目替换的风管元素以 "白色" 显示。

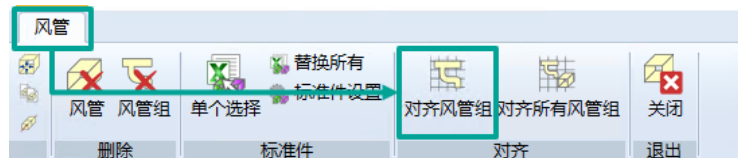


4.7. 对齐风管

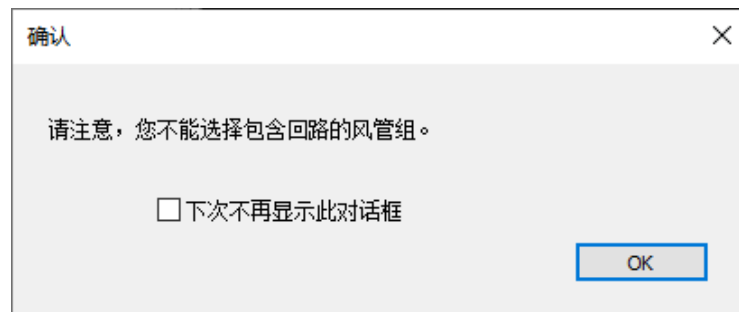
4.7.1. 对齐风管组


以下是对齐连接的风管元件的方法。例如，如果使用风管弯头连接两个直风管，其角度接近 45 度或 90 度，它将精确对准 45 度或 90 度。

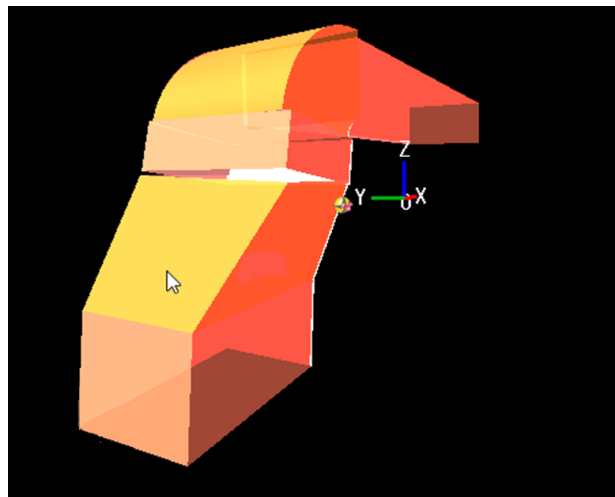
1. 选择 [风管] 选项卡 > [对齐风管组] ()。



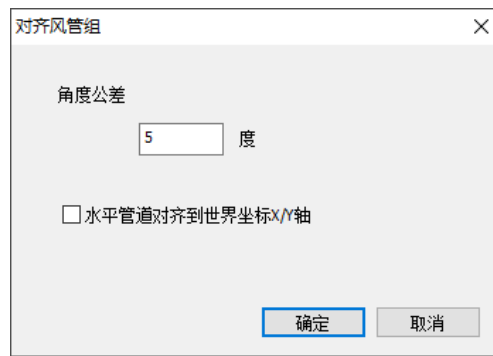
2. The following dialog will appear. Click [OK].



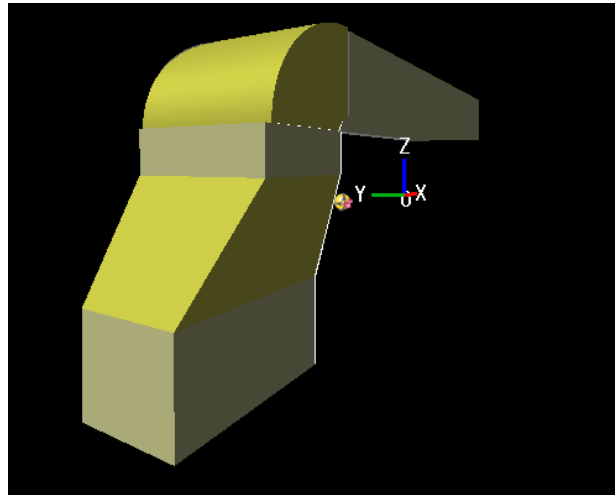
3. 选择风管组以对齐并选择 [完成] ()。




4. 将出现 [对齐风管组] 对话框。指定 [角度公差]，勾选 [水平管道对齐到世界坐标X/Y轴] 如果需要，请选择 [确定]。

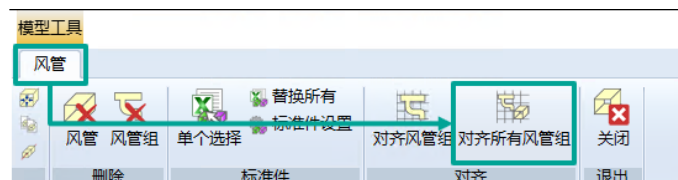


风管组中的元素将对齐。

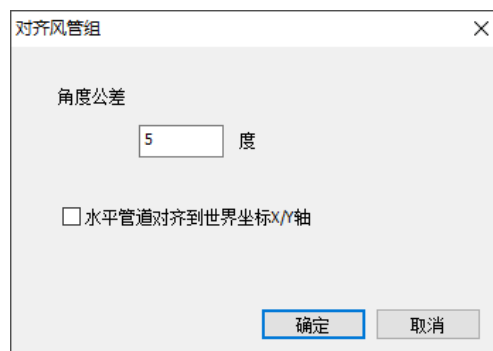


4.7.2. 对齐所有风管组

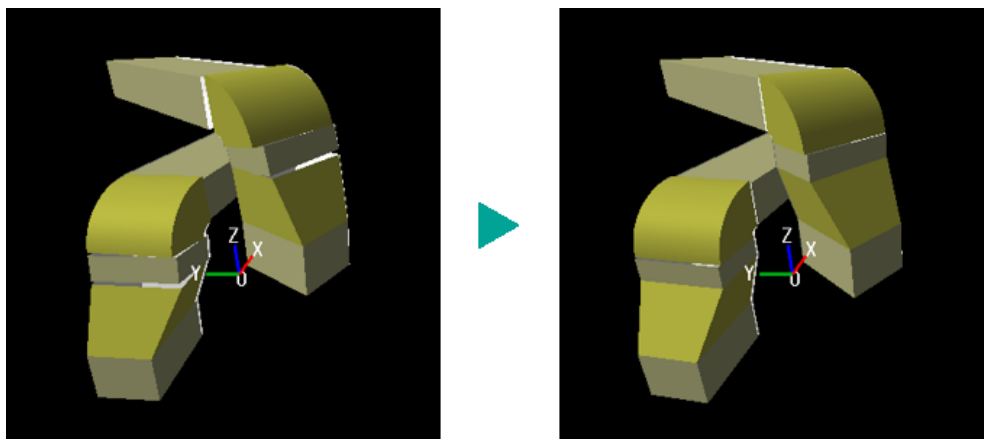
1. 选择 [风管] 选项卡 > [对齐所有风管组] ()。



2. 将出现 [对齐风管组] 对话框。指定 [角度公差]，如果需要，选中 [水平管道对齐到世界坐标X/Y轴]，后选择 [确定]。



所有风管组中的所有风管元件将对齐。



4.8. 编辑风管树

使用 [资料库 (风管)] 面板编辑风管属性。风管几何/位置不会改变。

例如，它在以下情况下有效。

- 在为特定目的分类风管组时，例如 "用于空调" 和 "用于通风"，然后当您想要隐藏 "空调" 管道时。
- 在为 "用于空调" 管道导出为CAD文件时，每组的隐藏/显示之间切换。

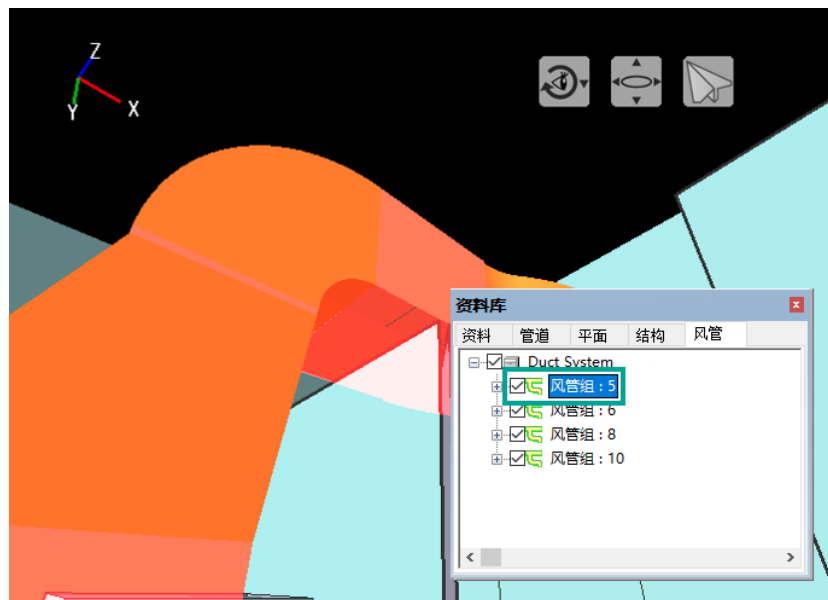
4.8.1. 使用 [资料库 (风管)] 面板检查风管

- [资料库 (风管)] 面板显示 InfiPoints 中创建的风管元素的树信息。



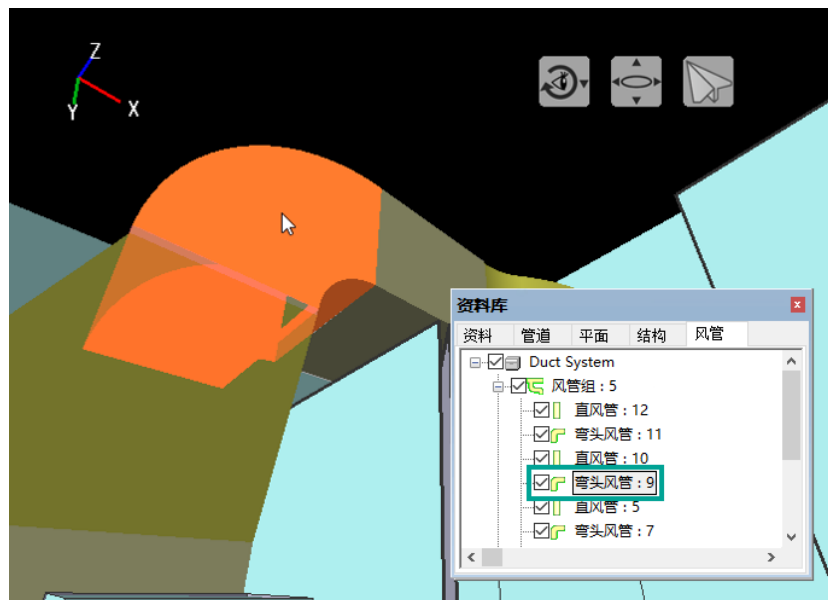
- 树中选定的风管元素在 3D视图窗口中突出显示。

。当选中风管系统

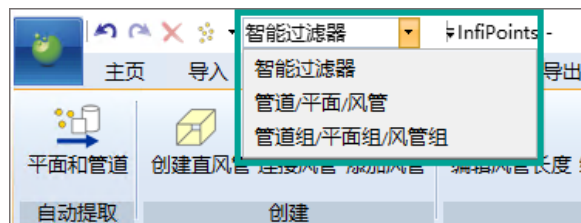


如果在 3D视图窗口中选择了风管元素，则树中的相应风管元素将突出显示。

。在 3D视图中选中风管

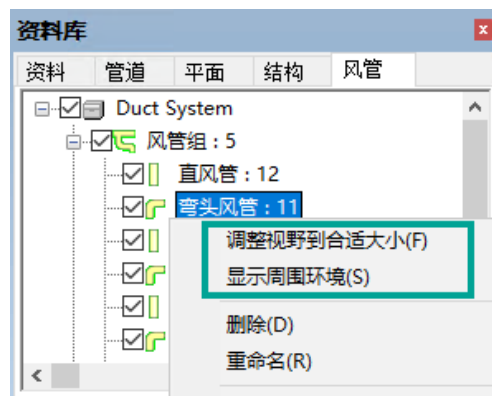


- 使用 [智能过滤器] 过滤风管元素。

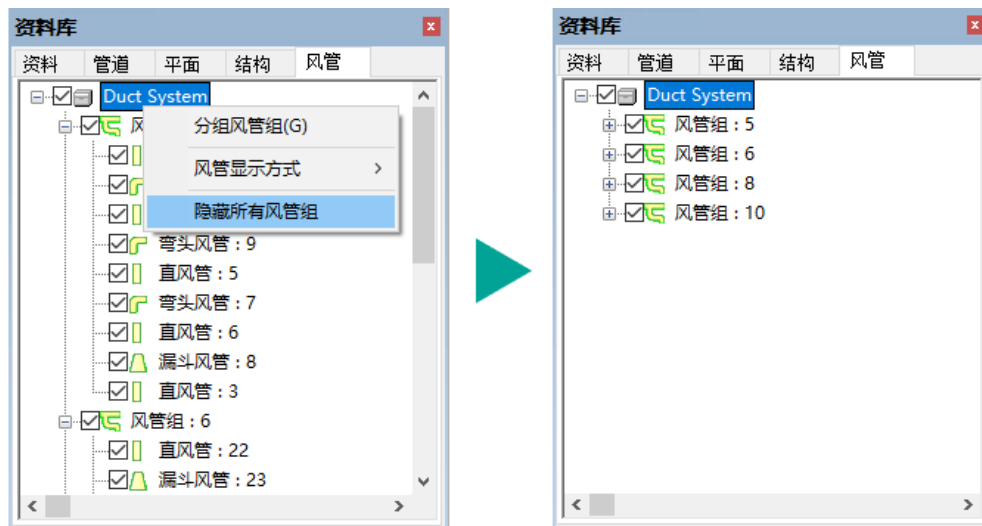


- 单击 [Shift] 或 [Ctrl] 键选择多个风管。

- 要检查所选风管元素的周围点云，请右键单击 [资料库 (风管)] 中的风管，然后选择 [调整视野到合适大小] 或 [显示周围环境]。

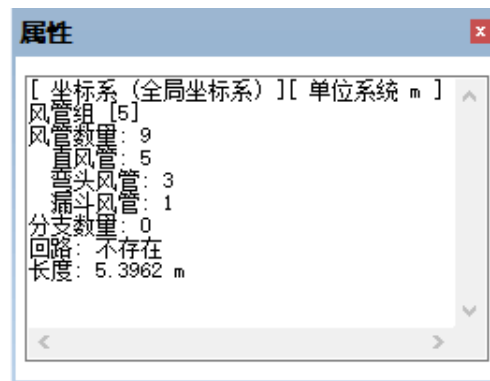


- 在 [资料库 (风管)] 面板中右击某个对象，选择 [隐藏所有风管组] 隐藏所有风管组。



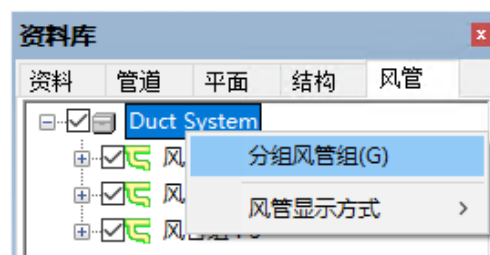
- 检查 [属性] 面板中的风管元素或风管组属性。

(例如) 选择风管组



4.8.2. 创建风管组

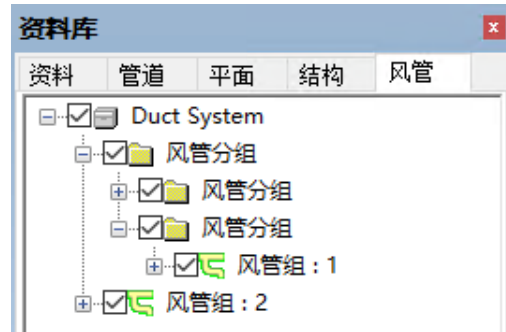
1. 右键单击 [资料库 (风管)] 面板中名为 [Duct System] 的风管部件，然后选择 [分组风管组] 以创建组文件夹。



2. 拖放组文件夹中的风管组以移动到其他组。

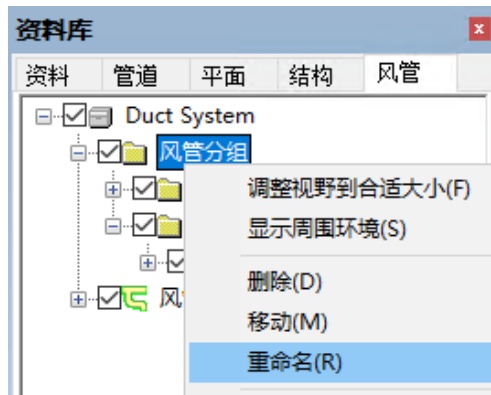


该分组功能在组内也是有效的。您可以对同一组中的子组进行排序。




4.8.3. 重命名风管

- 右键单击 [资料库 (风管)] 面板中的分组风管组，风管组或风管元素，然后选择 [重命名] 或按 [F2] 键更改名称。

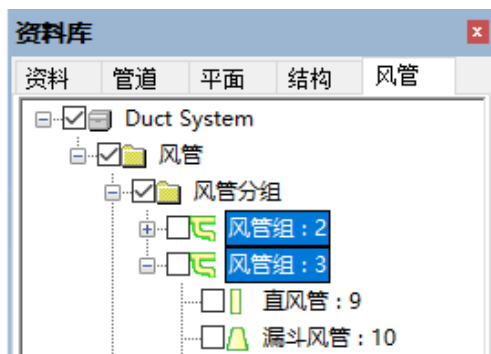




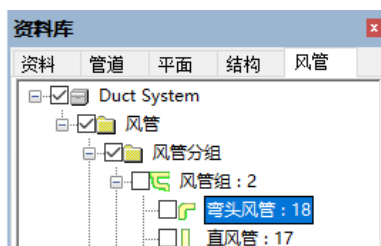
- 按 [导出 (CAD模型)] () 可根据此处设置的树结构和名称导出CAD模型。
- 建议为"空调"等组提供易于理解的名称。
- 当您在[资料库 (风管)] 面板中选择群组、风管组或风管，按 [F2] 重新命名。
- 在编辑过程中按 [Backspace] 键返回默认名称。

4.8.4. 显示/隐藏风管

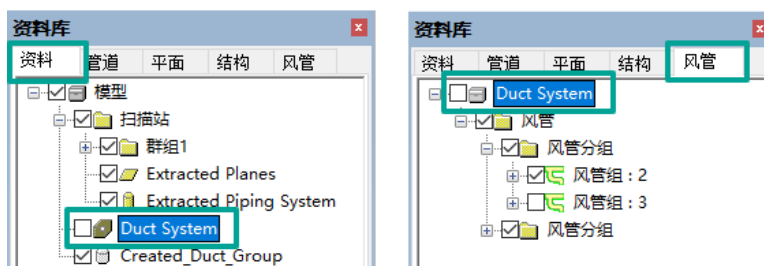
- 选中 [资料库 (风管)] 面板中分组的风管组或风管组左侧的框，以切换风管元件的显示/隐藏状态。



- 检查其中一个风管元素时，整个所属风管组将更改为显示。

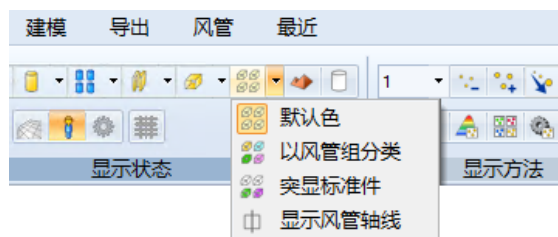


- 使用 [资料库 (资料)] 面板或 [资料库 (风管)] 面板中的 "Duct System" 复选框切换每个风管部件的显示/隐藏状态。




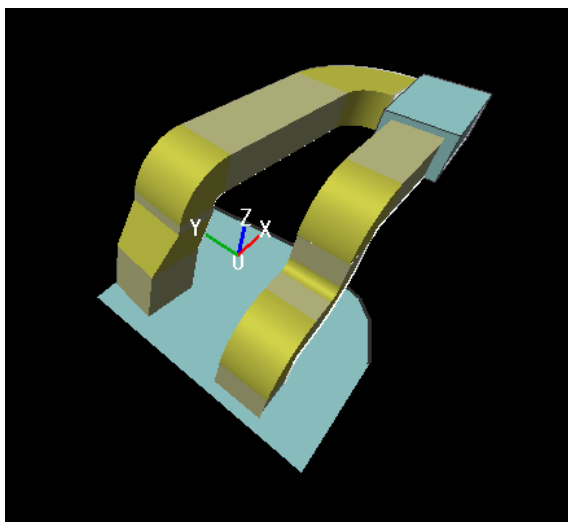
4.8.5. 更改风管显示的示方法


- 通过选择 [主页] 选项卡中的 [风管显示方式] 下拉列表，更改风管元素的显示方法。

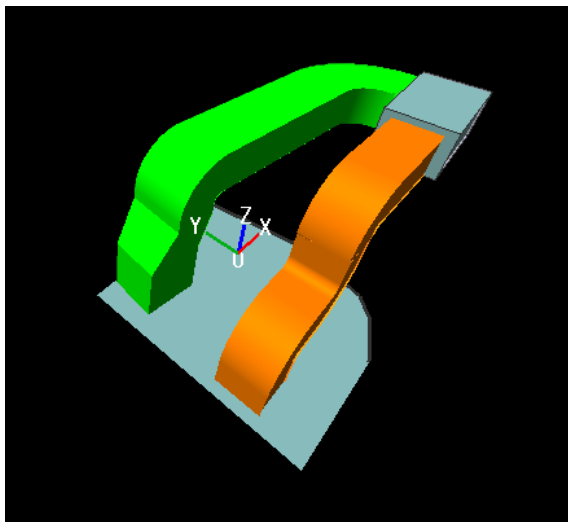



。有四种显示方法：

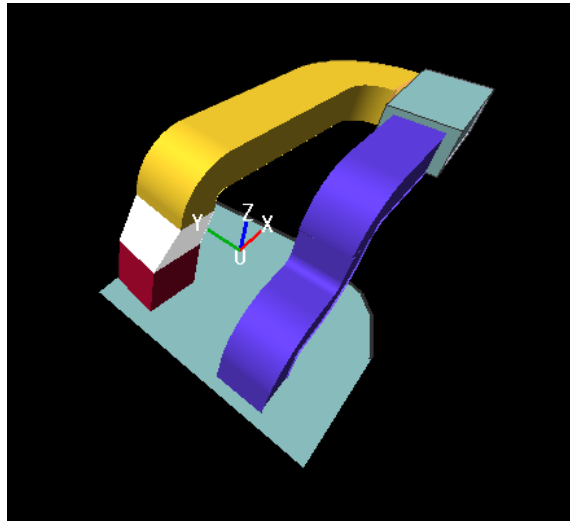
- [默认色] ()




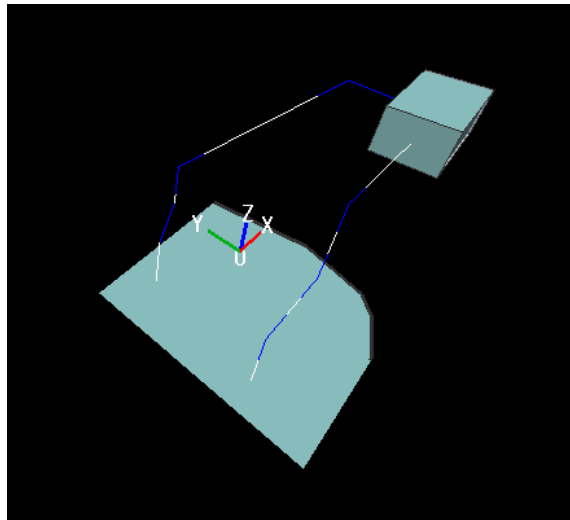
- [以风管组分类] ()




- [突显标准件] ()

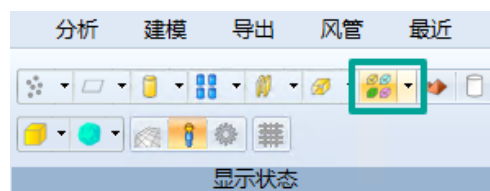


- [显示风管轴线] ()

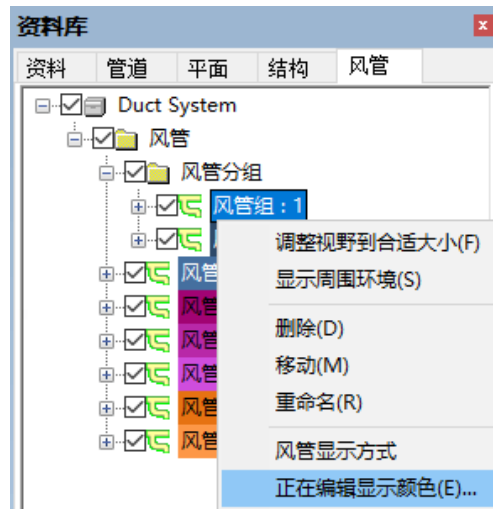


4.8.6. 更改风管的显示颜色

1. 从 [主页] 选项卡的 [风管显示方式] 下拉列表中选择 [以风管组分类] ()。



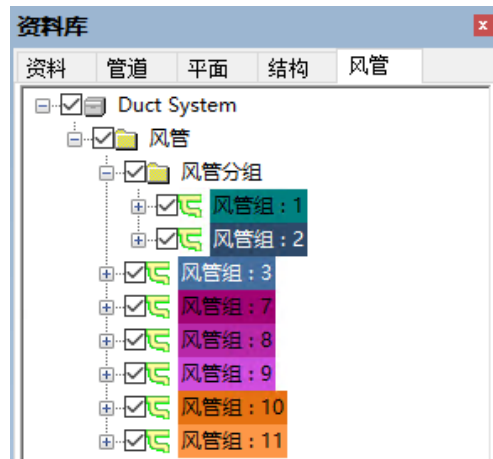
2. 右键单击分组风管组的风管组以更改 [资料库 (资料)] 面板中的显示颜色，然后在下拉菜单中选择 [正在编辑显示颜色]。



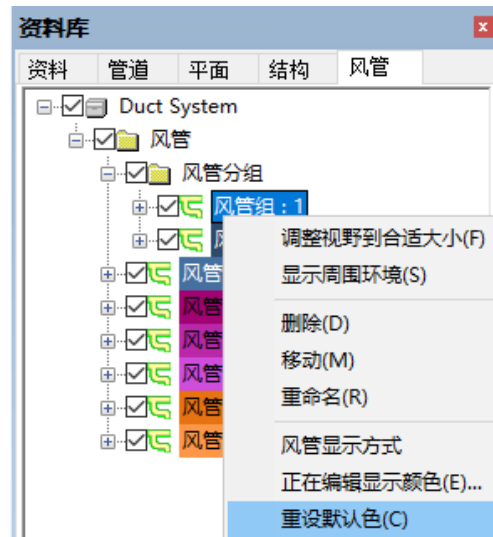
3. 将出现 [颜色] 对话框。选择一种颜色，然后单击 [确定]。



4. 将反映所选颜色。



要取消指定的显示颜色，请右键单击编辑了显示颜色的风管组，然后从下拉菜单中选择 [重设默认色]。



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。