



**Elysium  
InfiPoints®**



# **Elysium InfiPoints 操作手册**

## **Vol.1 预处理**

2023-12

Elysium Co. Ltd.

# 目录

1. Elysium InfiPoints 概述 .....	1
1.1. InfiPoints 可以做什么? .....	1
1.2. 数据预处理的常见问题 .....	3
1.3. 联系我们 .....	4
1.4. 处理流程 .....	4
1.5. 计算机设置 .....	5
1.6. 关于点云数据注册的说明 .....	7
1.7. 在使用 InfiPoints 之前 .....	10
2. 查看操作 .....	13
2.1. InfiPoints 界面介绍 .....	13
2.2. 视图操作 .....	15
3. 创建项目数据 .....	27
3.1. 导入3D扫描数据 .....	27
3.2. 保存项目文件 .....	31
4. 拼接 .....	34
4.1. 拼接 .....	34
4.2. 开始拼接 .....	38
4.3. 拼接 (自动) .....	41
4.4. 拼接 (其他) .....	45
4.5. 对齐所有点云数据 .....	67
4.6. 检查拼接结果 .....	70
4.7. [参考] 其他功能 .....	74
4.8. 完成拼接 .....	85
4.9. 定义原点 .....	86
4.10. 根据测量坐标数据转换坐标 .....	90
5. 去噪 .....	99
5.1. 去噪 (自动识别) .....	99
5.2. 恢复去噪 .....	102
5.3. 去噪 (手动识别) .....	103
5.4. [参考] 关于去除噪点 .....	105
6. 提取平面和管道 .....	109
6.1. 自动提取平面和管道 .....	109
6.2. [参考] 创建带扫描索引的点云 .....	113

7. 为图纸创建最优点云数据 .....	116
7.1. 生成背景点云 .....	117
7.2. 导入背景点云 .....	119
7.3. 创建针对优化可视化的点云数据 .....	121
8. 管理项目数据 .....	125
8.1. 保存项目 .....	125
8.2. 开启项目 .....	128
8.3. 清理项目数据 .....	130
8.4. 合并项目数据 .....	133
8.5. 减少点云数据大小 .....	137

# 1. Elysium InfiPoints 概述

## 1.1. InfiPoints 可以做什么？

InfiPoints 是一款高效处理 3D 光扫描点云的软件。InfiPoints 支持点云进行模拟仿真、建模、以及点云必要做的预处理，以减少处理时间和工作量。

### 1.1.1. InfiPoints 应用案例

#### 您的计算机上检查实际情况

减少人员到现场手动测量尺寸的作业。InfiPoints 可以流畅的显示和编辑大规模的点云数据，检查场景的实际情况，并在计算机上轻松准确地测量尺寸。



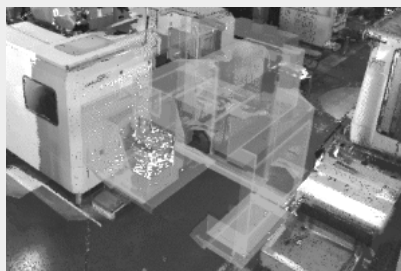
#### 自动拼接点云数据

InfiPoints 可以自动拼接多个扫描数据。3D 激光扫描需要从多个角度和位置进行扫描，并将多个数据整合成一个数据。通过自动拼接，用户可以减少每个扫描数据的拼接时间。



#### 数字化模拟设备的安装路径

进行新设备的现场模拟安装和路径规划。InfiPoints 支持使用 CAD 模型和点云进行干涉检查，或者对现有设备进行碰撞分析。





### 管道和设备的自动建模

不需要手动一个一个的建立管道和设备模型。从点云自动提取管道和平面，简易地创建 CAD 模型。



### 输出 2D 作业图纸

从扫描点云数据可以很容易地生成 2D 作业图纸。仅要在计算机内进行处理，就可以输出 2D 图纸，并及时共享给施工人员。不需要进行现场尺寸测量。



### 3D 漫游视频

通过扫描点云来制作高质量的漫游视频。距离将不是问题讨论建造规划。成本分析时，可以通过漫游视频根据现场情况做出及时决定。



## 1.2. 数据预处理的常见问题

### 1.2.1. FAQ

问题	回答
从执行开始就没有任何响应，我应该做什么？	<p>请注意，要完成这个处理过程需要较长时间，因为 InfiPoints 中的点云数据是巨大的。(有些情况下，一个处理过程需要半天时间。)</p> <p>Elysium正在不断地改进软件，以提高性能。请理解，改进持续进行中。超过 20 小时没有响应，请联系 Elysium 客户支持。</p> <p>请参照 <a href="#">1.7.1, “处理时间参考”</a>，使用实际案例数据作为处理时间 的参考。</p>
"自动拼接" 或 "去噪" 失败？	<p>所处理的点云数据 (非结构式点云) 可能没有必要的站索引信息。文本格式或 "PTS" 格式的点云数据无法处理。</p> <p>然而，从 3D 激光扫描设备获取的原始数据可以很好地使用，例如: ".fls" 格式。请注意，如在其他应用程序软件编辑原始数据后，可能会丢失一些信息。</p>
去噪处理需要太长的时间？	<p>去噪是多核运算处理，它会使用高内存。如果运算过程消耗的内存超过可用的内存，则需要时间。</p> <p>通过改变多核处理设置，可以减少消耗的内存。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>降低 [系统设置] &gt; [其它] &gt; [使用线程数量]</li> <li>请确保 "[使用线程数量] 的指定值 x 8GB" 小于内存大小</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>建议内存至少 8G (适用于 40 亿以内点数的点云)。当测站包含大量点云时，建议扩大内存。</p> </div> </div> <p>*请参阅 <a href="#">1.5.1, “使用线程数量 (选项)”</a> 有关线程数的信息。</p>

## 1.3. 联系我们

如有任何疑问，请随时与我们联系。



业基科技股份有限公司 <http://www.honlitech.com/>

地址:上海市黄浦区延安东路700号港泰广场1006室

电话:+86 21 58303436

传真:+86 21 58303435

## 1.4. 处理流程

当处理点云数据时，首先用户可以将多个扫描数据导入到软件中，并将扫描数据拼接，将点云数据整合成一个数据。此外，滤除不必要的噪点提高工作效率且提高精度。

我们将此过程称为 "数据预处理"。



如果使用其他点云处理软件 (如:FARO SCENE, Laser Control, Cyclone等), 导出 ".fls", ".zfs", ".ptx" 等文件, 这些文件格式可以导入 InfiPoints。



## 1.5. 计算机设置

### 1.5.1. 使用线程数量 (选项)

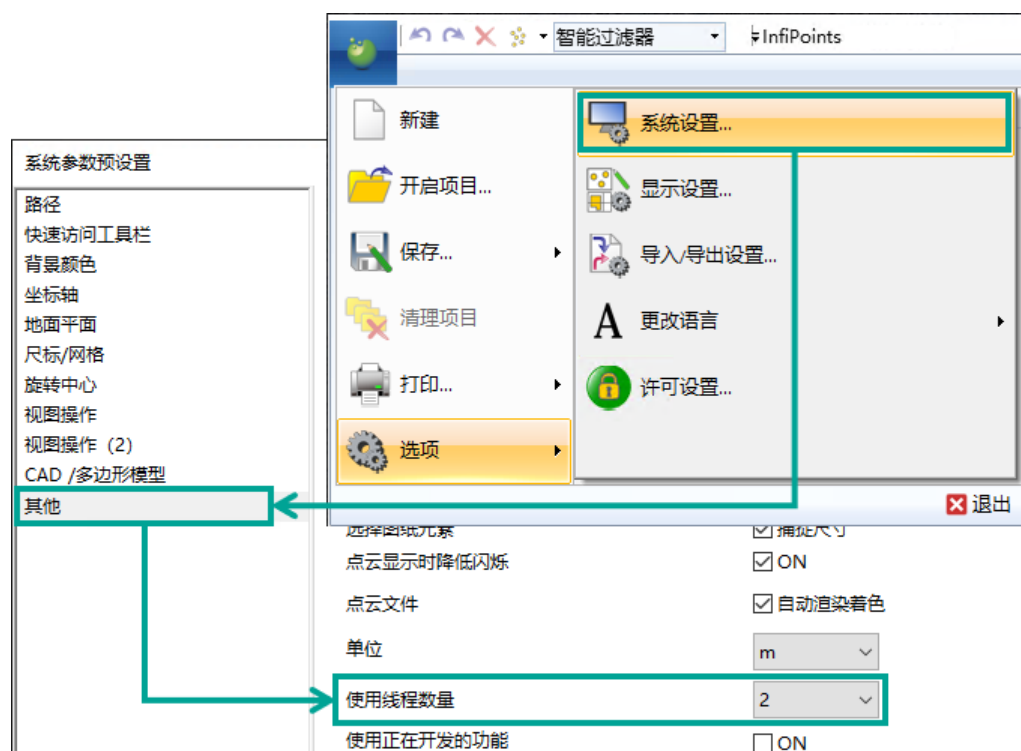
通过选择使用线程数量 (多核处理)，可以缩短导入数据、提取管道和平面、去噪的时间。

设置的限制会依照每台电脑的配置有所不同，最好在初始阶段的 InfiPoints 配置进行设置，以进行最优化的处理环境。



建议选择与物理线程相同数量的线程数。

- [应用菜单] > [选项] > [系统设置] > [其他]

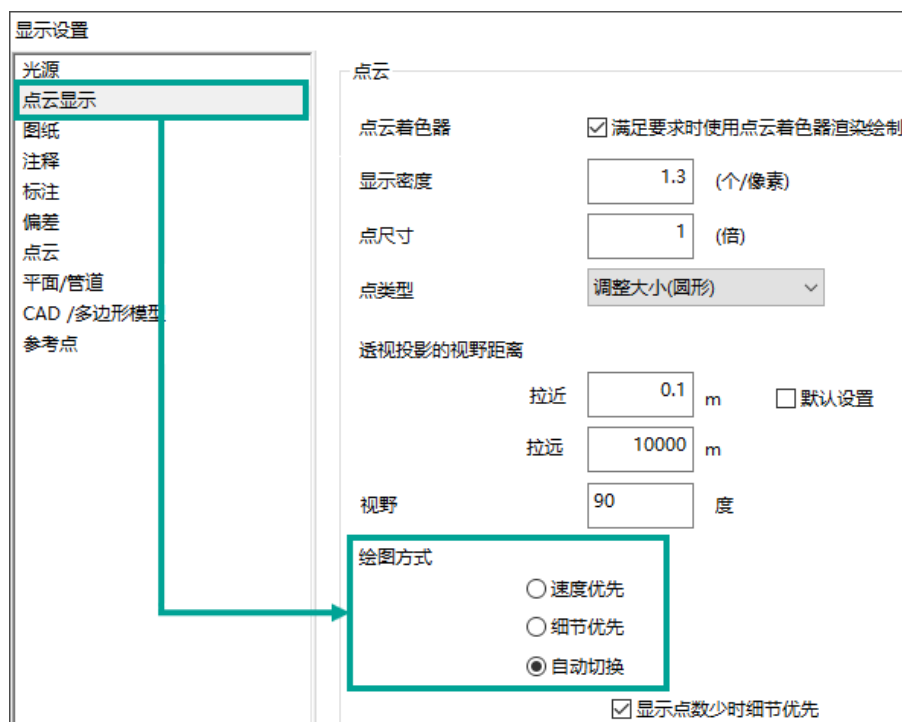


### 1.5.2. 点云最大显示设置 (选项)

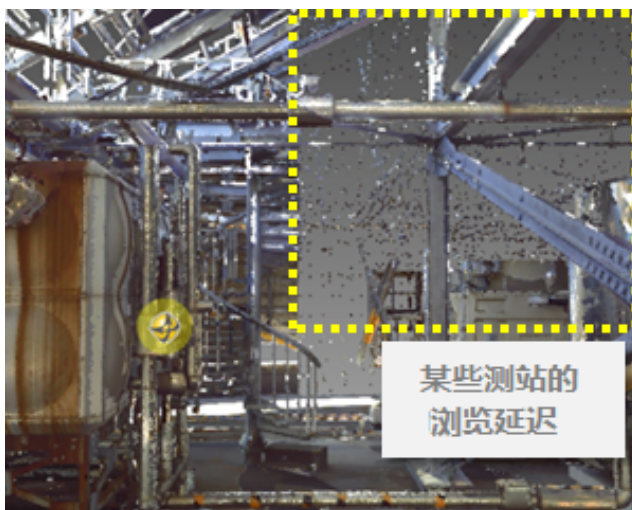
默认设置中，在视图操作时，点云会被稀释，实现高速浏览。

可以在不稀释的情况下显示所有的点云，但是在某些情况下点云浏览的效率会变慢。

- [应用菜单] > [选项] > [显示设置] > [点云显示]



对于拥有 RADEON 显示卡的计算机，在视角移动时，点云会正常显示，但是当停止移动时，点云就会消失了。若有此情况，请到 [应用菜单] > [选项] > [系统设置] > [其他] 页面内，关闭 [点云显示时降低闪烁] 来解决此问题。



## 1.6. 关于点云数据注册的说明

### 1.6.1. 3D 激光扫描作业时要注意的问题

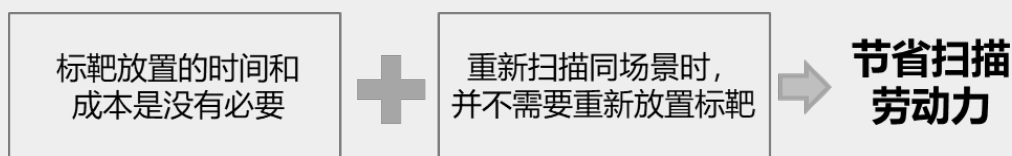
InfiPoints 软件可以自动拼接扫描数据，而在扫描过程中无需放置标记或标靶球。

在使用 InfiPoints 之前，请注意没有标靶的拼接特性。

#### 没有标靶的拼接特性

##### 没有标靶拼接的优点

InfiPoints 可以通过相邻的方式来自动决定拼接测站的位置。由于这个原因，InfiPoints 不需要标靶拼接。此外，在重新扫描作业时，也不需要重新定位标靶。这可以减少摆放标靶的时间和成本。

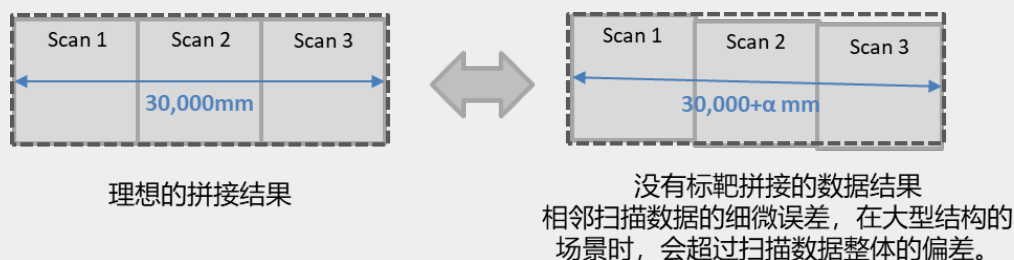


##### 没有标靶拼接的注意事项

拼接后的扫描数据存在着细微误差。

当扫描大型结构时，可能出现一种情况，这些细微误差的累加可能造成超过整体的扫描偏差。

- 没有标靶拼接的细微误差的累加

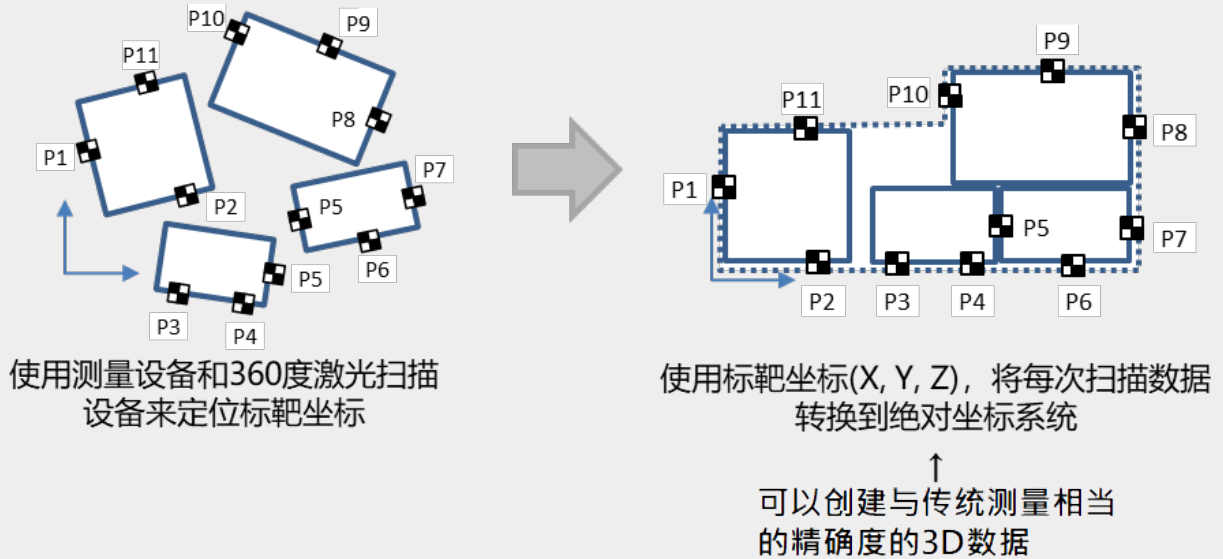


## 严格控制误差的扫描方法

### 放置标靶且使用测量设备

使用测量设备来获取标靶的精确坐标，将有助于满足严格控制误差，例如:大尺寸结构和长直管。InfiPoints 可以导入每个扫描站的标靶坐标，并定义它的绝对位置。

- 使用标靶坐标拼接

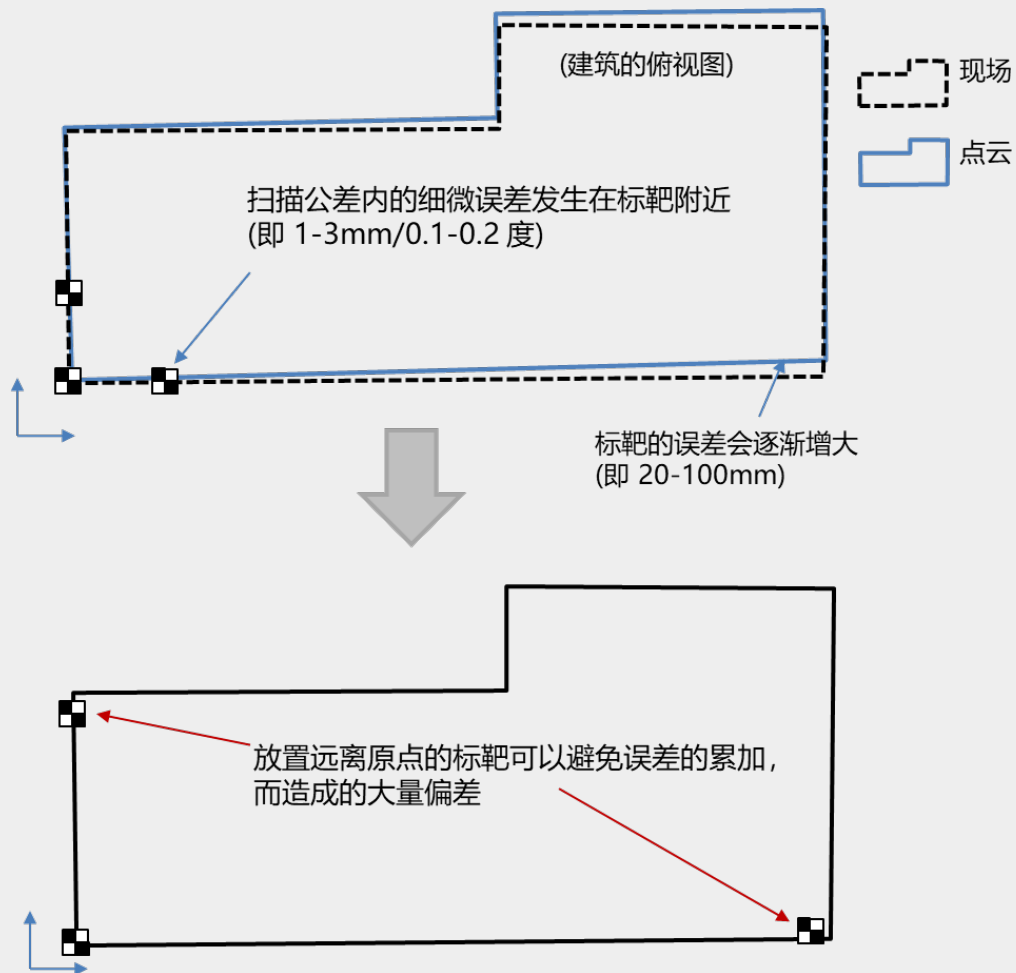


### 1.6.2. 定义全局坐标系时，标靶位置的有效性

多个扫描数据拼接后，确定全局坐标方向时，在扫描时放置标靶是非常有效的方法。  
然而，每个标靶之间保持一定的距离是必要的，标靶之间太近可能会导致转换全局坐标系统的准确性。

#### 定义全局坐标系放置标靶的注意事项

例如:定义绝对坐标 (X、Y、Z方向) 时，在靠近原点附近使用标靶





## 1.7. 在使用 InfiPoints 之前

### 1.7.1. 处理时间参考

以下是在 InfiPoints 执行数据预处理的参考时间。

例如:8个扫描站, 共计 3亿点, 需要 36分钟完成数据导入、拼接处理和去噪。

#### 案例

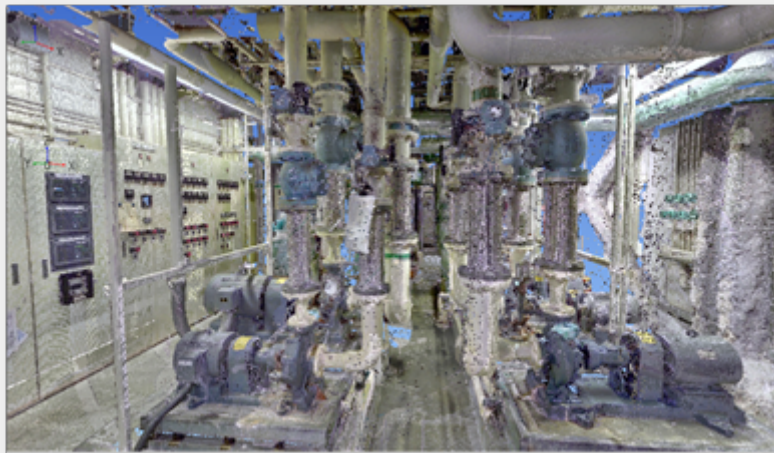
##### ■ 数据

- 扫描: 室内 (空调设备)
- 扫描设备: FARO/Focus3D
- 数据量: 3亿个点 (合计), 4000万点 × 8个扫描站

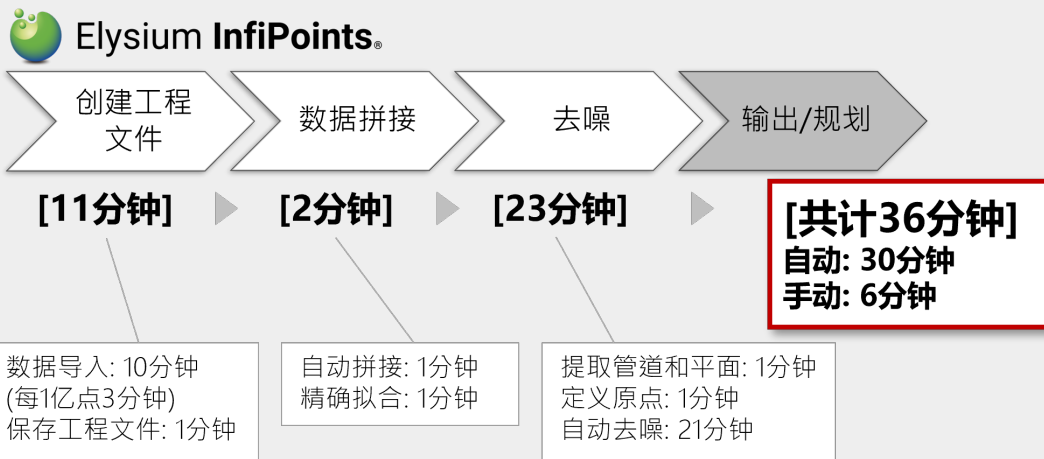
##### ■ 处理环境

- 作业系统: Windows 10 64bit
- 处理器: Intel Core i7-8700 (3.2 GHz)
- 内存: 32GB
- 硬盘: SSD
- 使用线程数量: 4

##### ■ 样本图片



## 处理时间细节



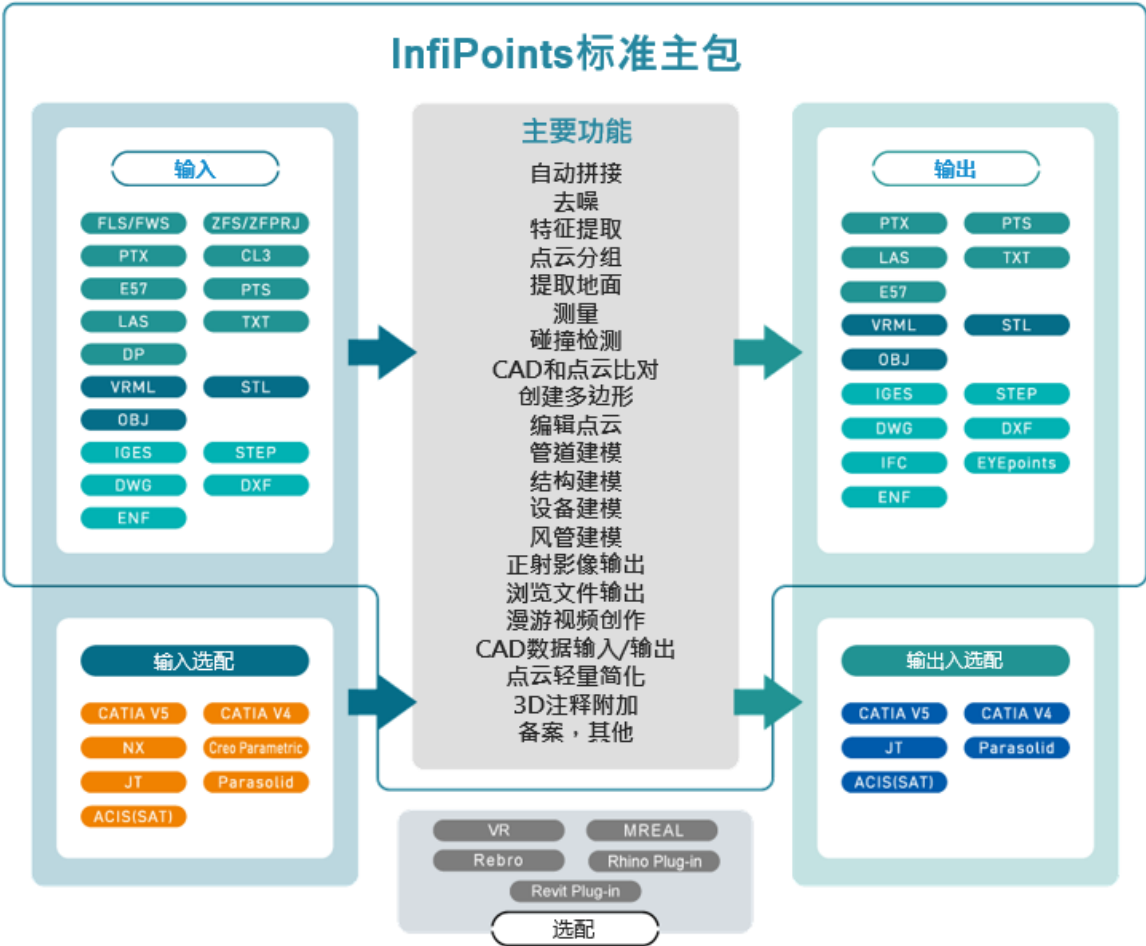
Elysium InfiPoints 基本上设计用于处理扫描站，每次快照的分辨率为 1000 万到 4000 万点。虽然可以处理分辨率超过 4000 万点/次的扫描站，但在这种情况下，处理时间将更长，并消耗大量内存。

除非需要使用高分辨率点云，例如扫描站之间的间隔非常宽，否则建议您使用分辨率设置为 4000 万点或更少的扫描点云数据。

### 1.7.2. 输入/输出格式

InfiPoints 支持多种格式文件。

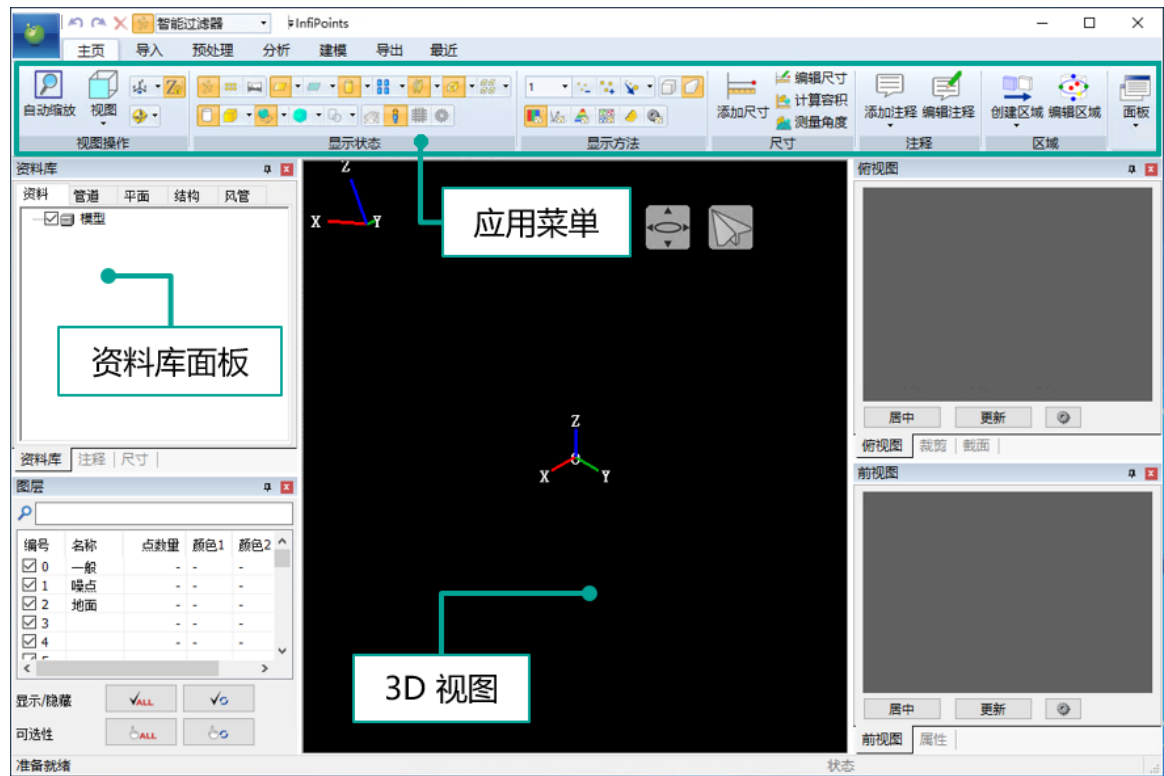
- 支持格式文件列表




## 2. 查看操作

### 2.1. InfiPoints 界面介绍

以下是 InfiPoints 的用户界面。

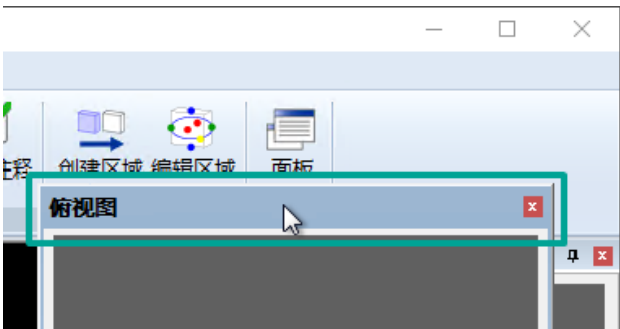


应用菜单	显示可用的操作图标。
3D视图	主屏幕显示点云和CAD模型
资料库面板	显示导入的点云和相关数据

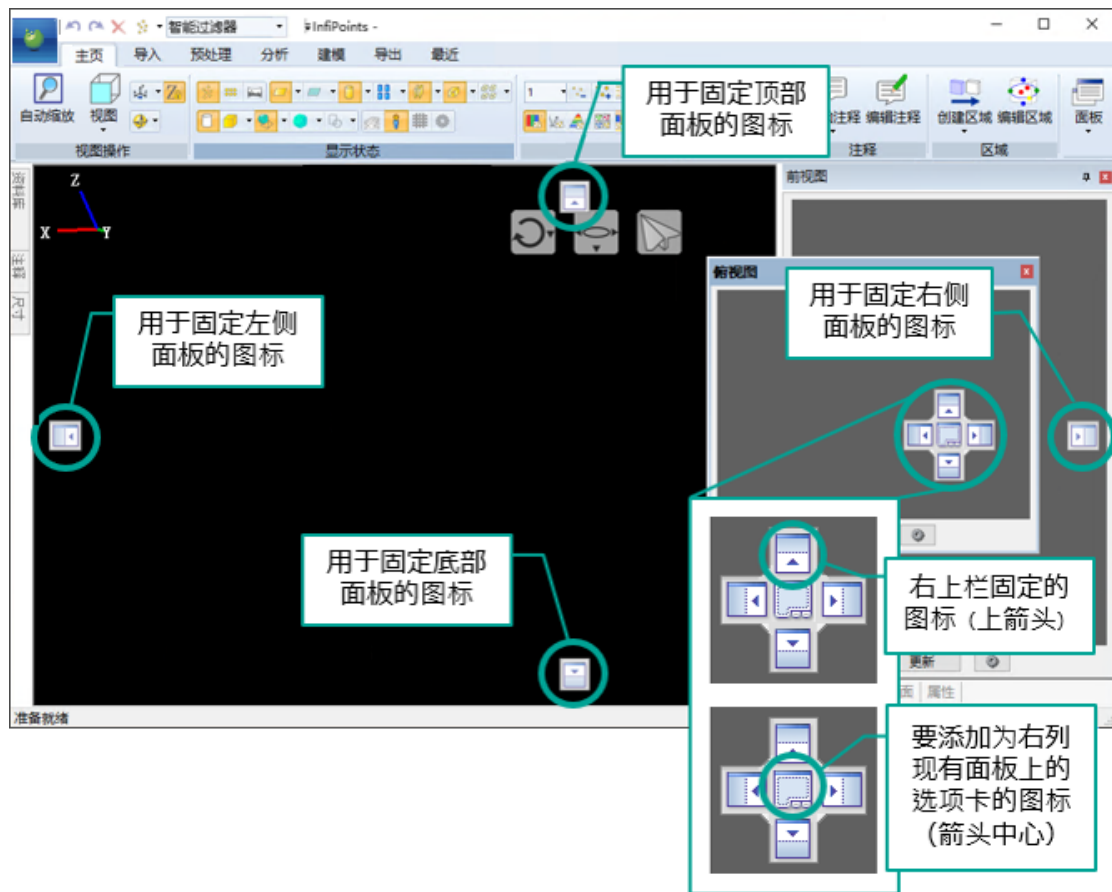
使用 [主页] 选项卡中的 [显示/隐藏面板] 图标显示和隐藏面板 (  )。

用户界面的布局可以轻松定制，如下所述。

1. 在左键单击鼠标的同时拖动面板的上半部分。



固定面板的图示将会显示在屏幕的任一方向。



## 2. 移动鼠标并将面板放到定位。

(举例) 移动 2D 图纸面板到右侧上方处


1. 左键按住该面板的上方拖动面板。
2. 将鼠标移到显示的图示上。(固定的区域将会以蓝色区域显示)
3. 释放左键。

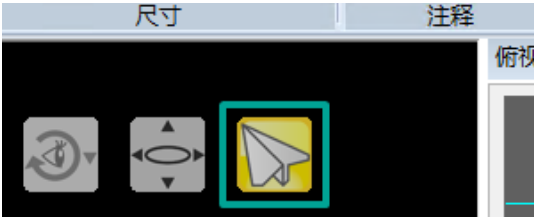


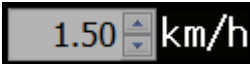
## 2.2. 视图操作

### 2.2.1. 视图操作模式

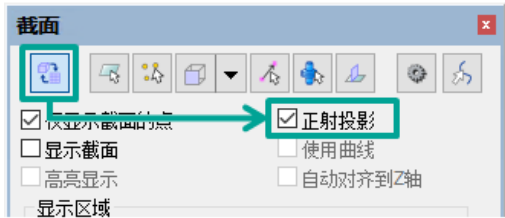
InfiPoints 有三种视图操作的方式。

- 标准模式：3D视图 / 移动视图
- 飞行模式：3D视图 / 移动视点
- 正射投影模式：2D视图 / 从正面查看部分, 从俯视/侧视查看剪辑框
  - 选择 [飞行模式] (  ) 按钮在 "3D视图" 窗口右上角, 切换到飞行模式。



可以使用 [运动速度] (  ) 按钮更改飞行速度。

- 选择 [截面] 面板或 [裁剪] 面板中的 "正射投影" 复选框将切换为正射投影模式。



模式	功能	类型	图标
标准模式	通过移动模型进行移动	正交模式	
		透视图模式	
飞行模式	通过移动视点进行移动	仅限透视图模式	
正射投影模式	切换到所选截面的2D前视图	-	-

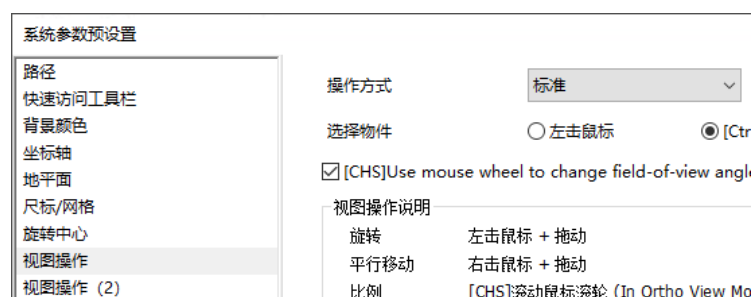
### 2.2.2. 鼠标操作

下面的操作可以在 3D 视图窗口中执行。

功能名称	概观	预设模式	飞行模式	正射投影模式
三维旋转	三维旋转模型	 (窗口中心)	 (窗口中心)	-
平面旋转	二维旋转模型	 (窗口顶部)	-	-
水平旋转	交叉旋转模型	 (窗口底部)	-	-
垂直旋转	纵向旋转模型	 (窗口方面)	-	-
缩放	放大或缩小模型 (变焦将前后移动而不改变垂直方向高度)	  	  	  
平移	平行移动模型	  	  	  
视角	Change the field of view	- (*1)	- (*1)	-
固定旋转中心	设置旋转中心	[Ctrl]+ 	[Ctrl]+ 	[Ctrl]+ 
选择				
矩形选择		[Ctrl]+ 	[Ctrl]+ 	

选择 [应用菜单] > [选项] > [系统设置] > [视图操作] 配置上述以外的查看操作。

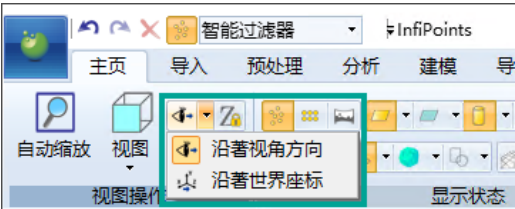
\*1: Check "在透视模式下使用鼠标滚轮改变视场角" option in [View Operation] tab to use the mouse wheel to change the field-of-view angle when in normal / Fly-through mode. The mouse wheel will be used in the same way as in "[Panoramic View](#)".




## ■ 标准模式 / 飞行模式

- 可以在 [标准模式] 和 [飞行模式] 中更改平移/缩放方向。






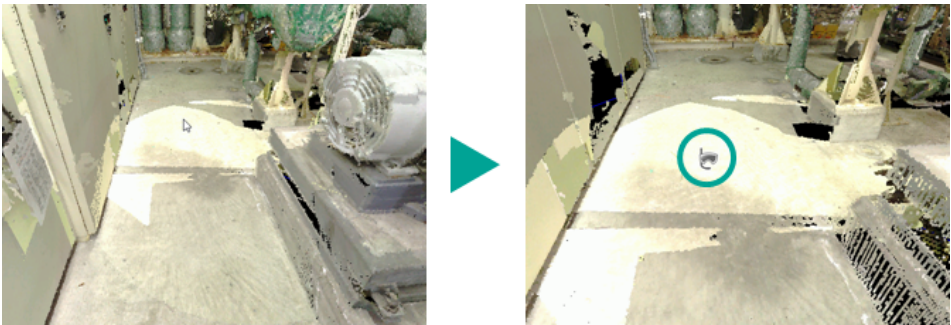
 沿著视角方向	"沿著视角方向" 放大/缩小
 沿著世界坐标	"沿著世界坐标" 放大/缩小

• View Operation Using the Mouse


- Zoom in: Move the mouse forward while holding down the mouse wheel (the middle button).
- Zoom out: Move the mouse backward while holding down the mouse wheel (the middle button).
- Pan: Move the mouse while holding down the mouse right button.

■ 当 "沿著视角方向" 处于活动状态时

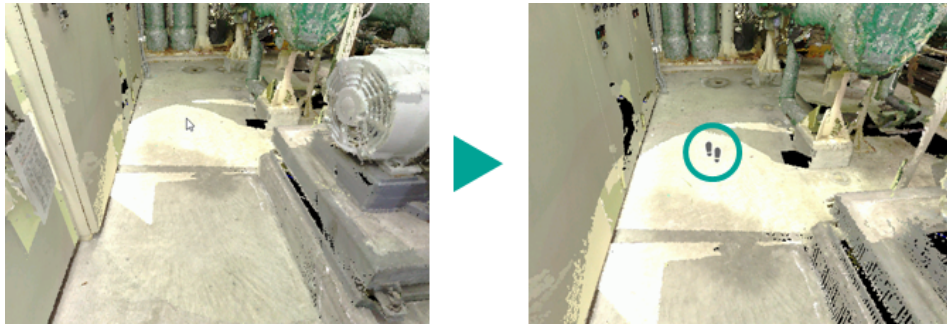
With the image below as an example, with "沿著视角方向" option, the view direction is towards the floor, and you will get closer to the floor as you zoom in.  will be shown in "3D View" window during the view operation.




■ 当 "沿著世界坐标" 激活时

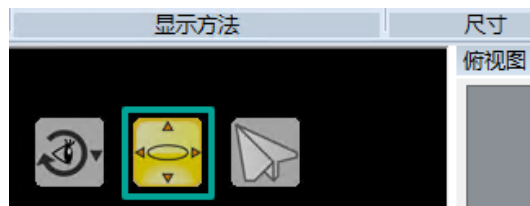
With the image below as an example, with "沿著世界坐标" option, the view direction is towards the floor, and you will move forward/backward along the world coordinate axes with the view direction fixed.  will be shown in "3D View" window during the view operation.



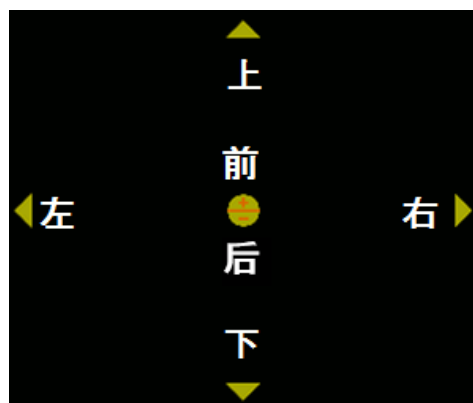


- 用手柄移动

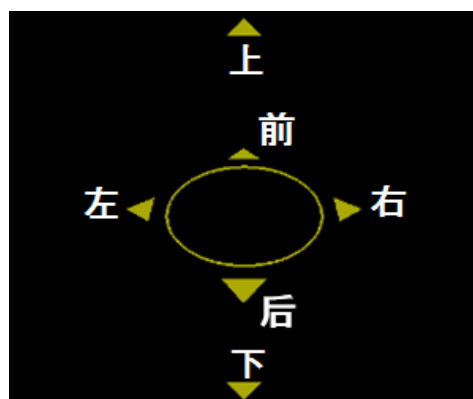
- 选择3D视图窗口右上角的 [显示手柄] (  ) 按钮。




- 当 "沿着视角方向" 处于活动状态时

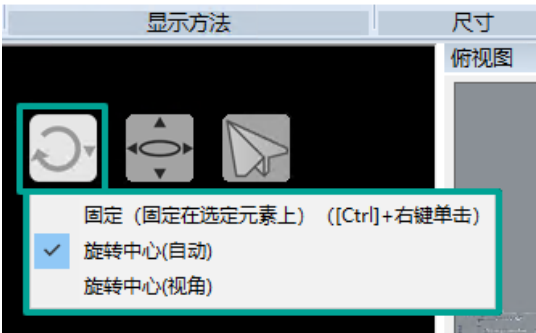


- 当 "沿着世界坐标" 激活时





- 设置旋转中心

- 在3D视图中设置旋转中心。
- 选择3D视图窗口右上角的 [旋转中心] (  ) 按钮。



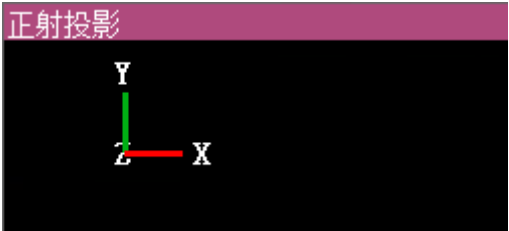
 固定 (固定在选定元素上) ([Ctrl]+右键单击)	将旋转中心固定到 "3D视图" 窗口中选定的元素
 旋转中心 (自动)	将旋转中心设置为 "3D视图" 窗口的中心
 旋转中心 (视角)	将旋转中心设置为视点

■ 正射投影模式

功能名称	概述	正射投影模式
 缩放	To zoom in/out.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Move the mouse wheel forward/backward.</li><li>• Drag while holding down mouse left + right buttons. Drag downward to zoom in, and upward to zoom out.</li></ul>
 平移	向左/向右/向上/向下平移	<ul style="list-style-type: none"><li>• Right-drag.</li></ul>



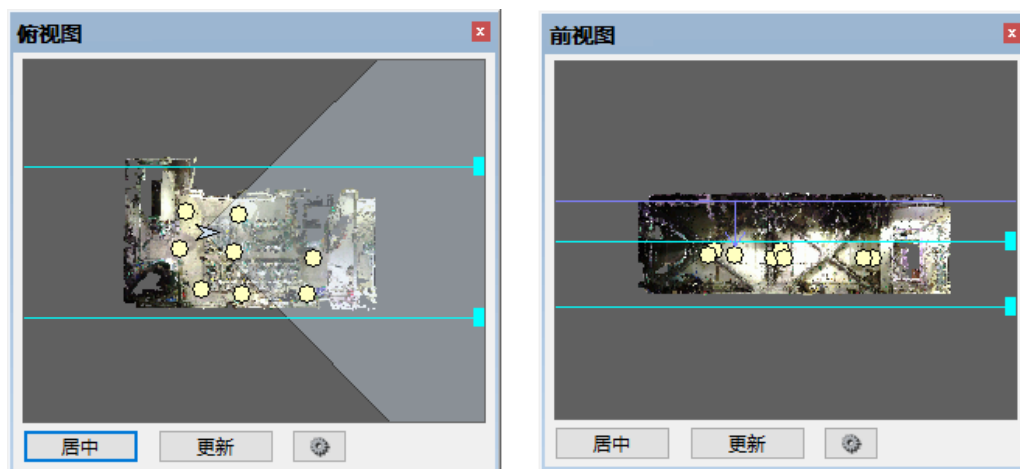
- 在正射投影模式下，"3D视图" 窗口顶部会显示紫色条。



- 请注意，在正射投影模式下无法进行 3D 旋转。

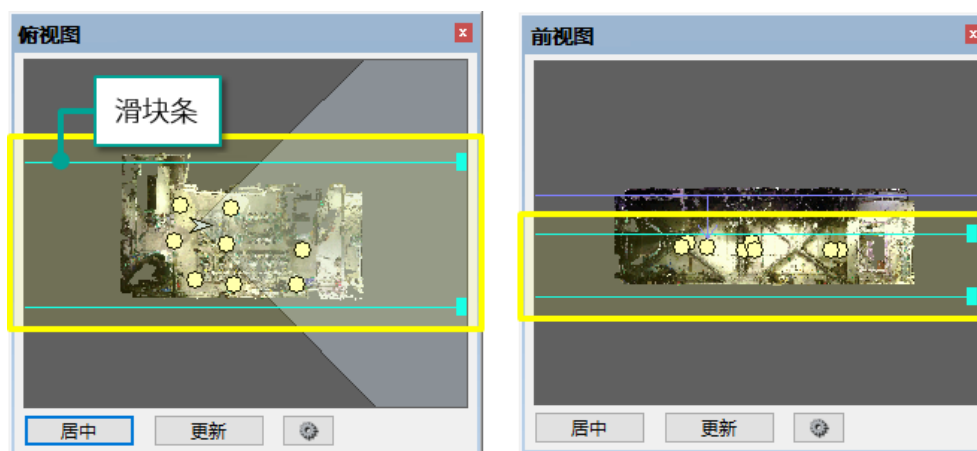
### 2.2.3. 在 2D 布局视图中查看操作

下面显示了使用 [俯视图]/[前视图] 面板的一些有用功能。



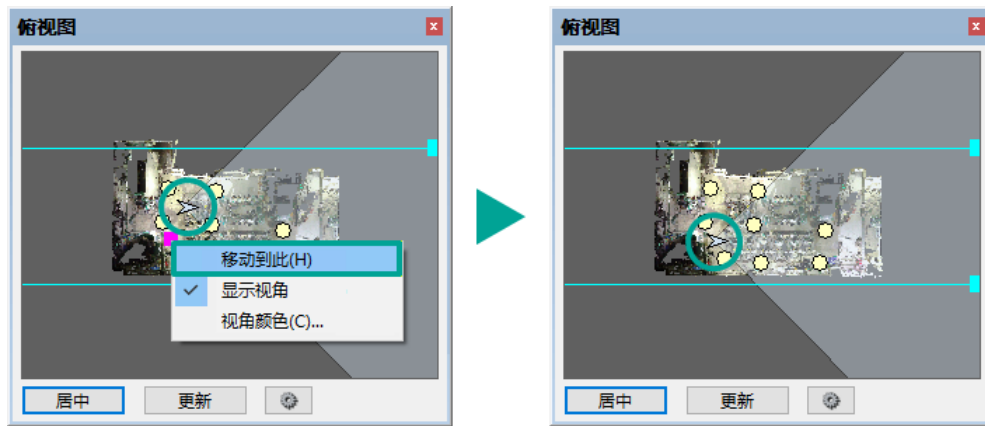
- Zoom in/out: Move the mouse wheel forward/backward in [俯视图]/[前视图] panel.
- Pan: Right-drag.
- The blue sliders in [俯视图] panel is to control the display range of [前视图] panel, and vice versa.

This is useful to increase the ease of manual registration in [Top View]/[Front View] panels.

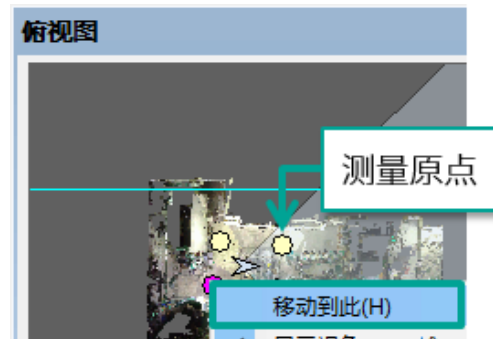


- 移动蓝线时，[俯视图]/[前视图] 面板的显示范围将更新。

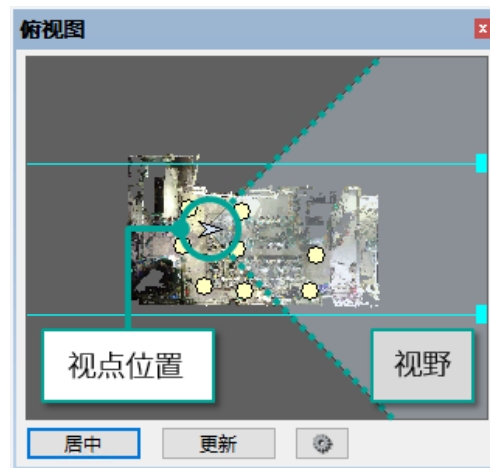
- Right-click in [俯视图]/[前视图] panel, and select [移动到此] from the context menu to move the viewpoint in "3D View" window to the clicked location.



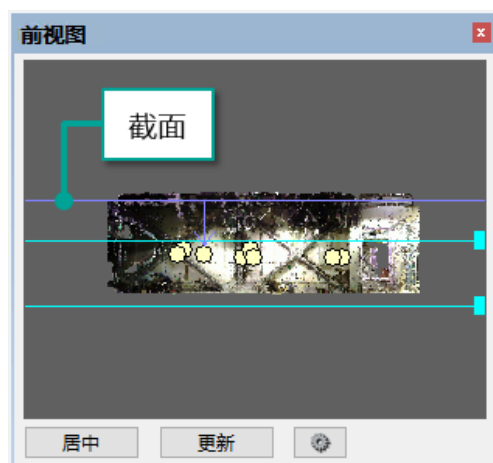
Right-click on a scanner position in [俯视图]/[前视图] panel, and select [移动到此(H)] from the context menu to move the viewpoint in "3D View" window to the selected local origin.



- [俯视图] panel shows the viewpoint, and the field-of-view area of "3D View" window.

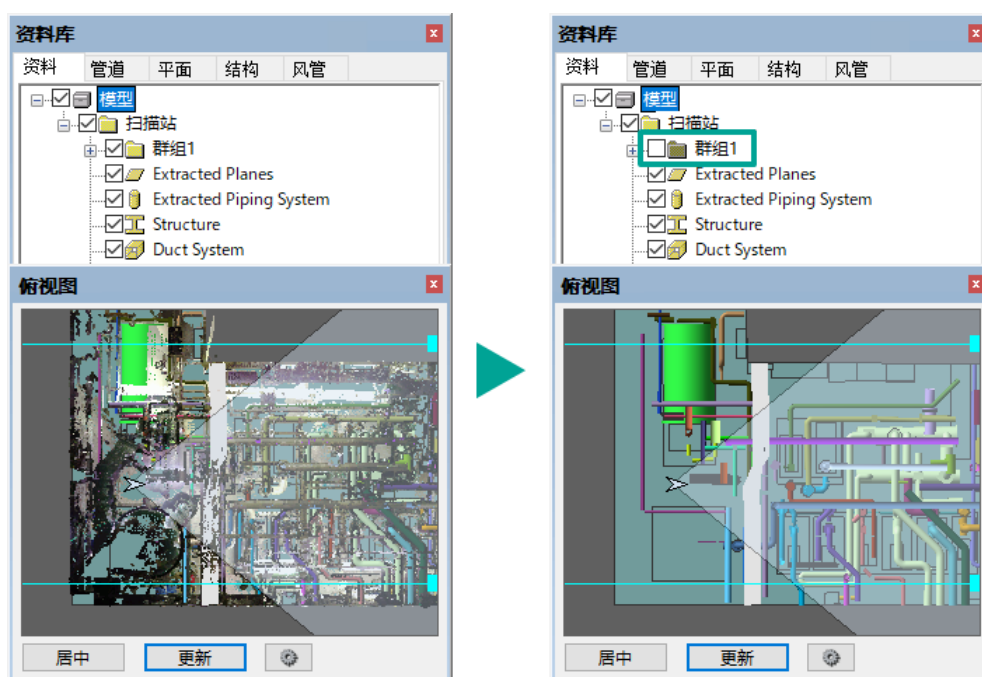


- [俯视图]/[前视图] panels show the section / Clipping Box. /ifdef::help-en[They also allow the rough creation of the section / Clipping Box with a whole picture of the project. +] You can also roughly create the section / Clipping Box with a whole picture of the project. To adjust the location and/or the size of the existing section / Clipping Box, use [截面]/[裁剪] panel and/or "3D View" window.



Please note that the section / Clipping Box may be shown in either of [俯视图]/[前视图] panel only depending on the created location, operation, etc.

- Show/Hide status of elements in [俯视图]/[前视图] panels is based on that set in [Tree] panel. Element(s)/Group(s) shown in [Tree] panel are shown in [俯视图]/[前视图] panels, and element(s)/group(s) hidden in [Tree] panel are hidden in [俯视图]/[前视图] panels.




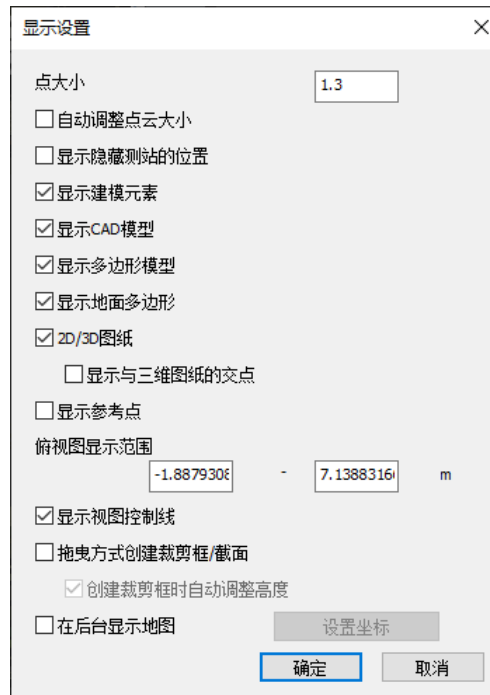
Click [更新] in [俯视图]/[前视图] panel to reflect the changes made in "3D View" window and/or other panels when the view update is delayed.



Please note that "Show/Hide" commands in [主页] 选项卡 > [显示状态] category are to show/hide elements in "3D View" window per element category, and do not affect the display in [俯视图]/[前视图] panels.



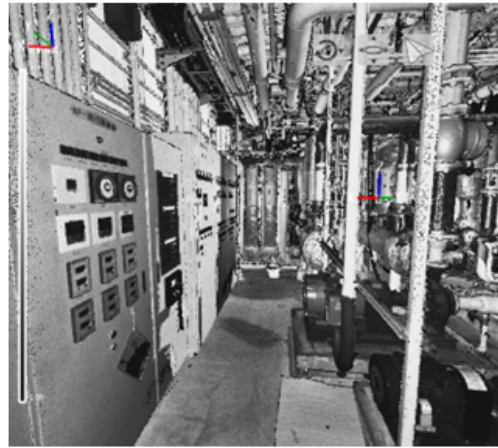
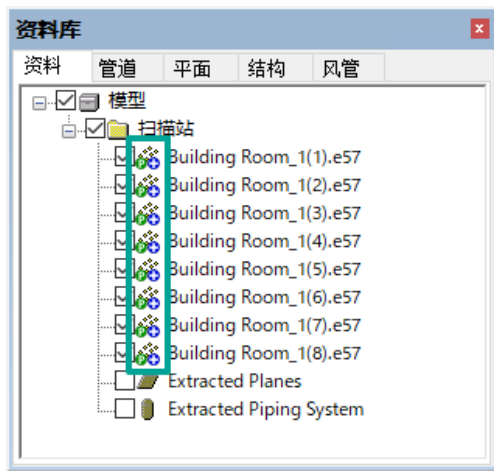
- Click  in [俯视图]/[前视图] panel to edit the display settings of each panel.




Please note that the display settings of [俯视图]/[前视图] panels are independent from each other. Set options independently as appropriate.

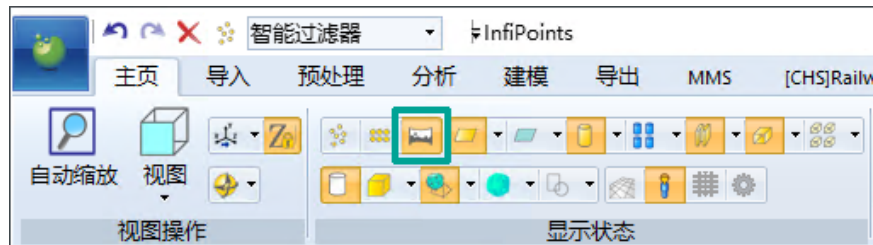
## 2.2.4. View Operation in Panoramic View

This section explains the view operation in Panoramic View. Panoramic View is available on the projects which contain scan shots that have scan index, and the photos from the scanner.



**P** on the icon in [资料库 (资料)] panel indicates that the corresponding scan shot contains the photos from the scanner.

- 从功能区菜单中选择 [主页] 选项卡 > [切换到全景视图] (  )。



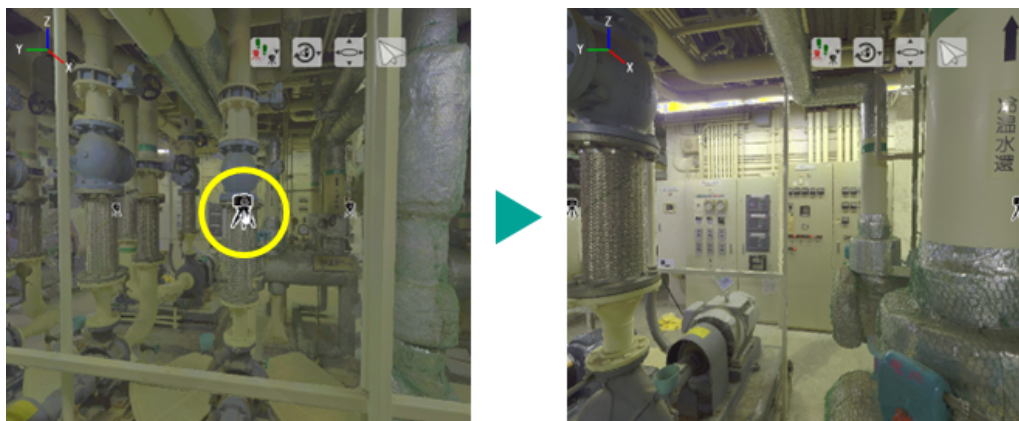
"3D View" window will switch to Panoramic View.



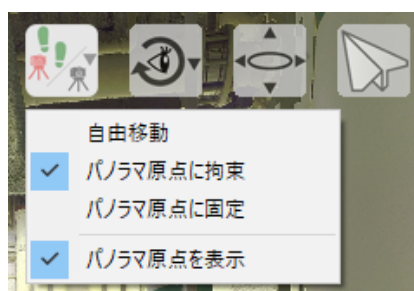
## ■ Panoramic View

Click a scanner position (  ) to move the viewpoint to the selected panorama origin.





- To switch the view operation method in Panoramic View
  - Select how the view behaves to the view operation.



	探索	Drag while holding down the mouse wheel or the mouse middle button to move the viewpoint forward/backward.
	探索并自动返回全景图原点	Drag while holding down the mouse wheel or the mouse middle button to move the viewpoint forward/backward. Release the mouse wheel or the mouse middle button, and the viewpoint will move to the nearest panorama origin.
	固定到全景图原点	Select a panorama origin in "3D View" window, and the viewpoint will move to it. The viewpoint is fixed at the selected panorama origin.



Disable [显示全景图原点] to hide the scanner positions in "3D View" window.

- View Operation Using the Mouse

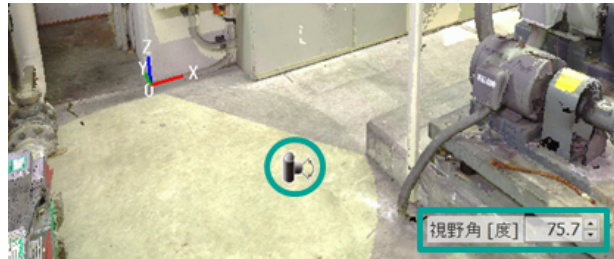
功能名称	概述	Panoramic view
	视角	Change the field-of-view angle.
	缩放	放大或缩小模型 (变焦将前后移动而不改变垂直方向高度)

## ■ 视角

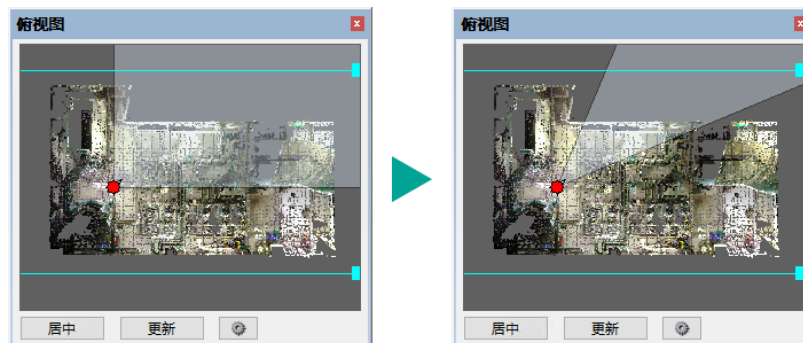


Move the mouse wheel in "3D View" window to change the field-of-view angle in Panoramic View.

- Move the mouse wheel forward to increase the field-of-view angle.
- Move the mouse wheel backward to decrease the field-of-view angle.



- [view eye viewing angle] icon will appear in "3D View" window when changing the field-of-view angle.
- Move the mouse wheel, and [视场角 [度]] field will also appear in "3D View" window. Specify the value in the field to change the field-of-view angle.
- The field-of-view angle is shown in [Top View]/[Front View] panels. (Left: Field-of-view angle is 90 degrees. / Right: Field-of-view angle is 45 degrees.)



## 3. 创建项目数据

### 3.1. 导入3D扫描数据

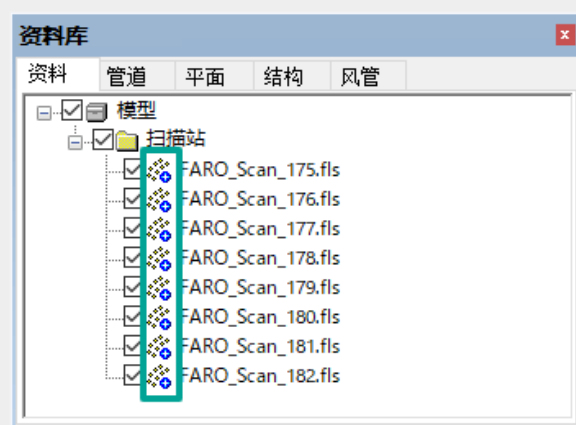
将3D激光扫描的原始数据导入或用其他软件编辑的点云数据导入InfiPoints。

#### 点云文件的类型

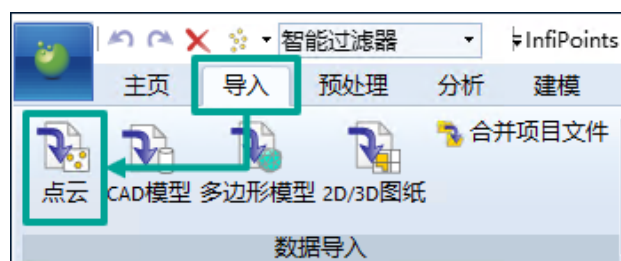
- 对于 Elysium InfiPoints，建议使用扫描索引数据 (\*1) 的点云文件。  
(\*1) 在 Elysium，"扫描索引数据" 是指扫描数据的测量位置，以及点云的阵列信息。
- 对于没有扫描索引数据的点云文件，InfiPoints 无法执行自动拼接或噪点去除。
- 以下是包含扫描索引数据的点云数据的格式。
  - fls (FARO)
  - zfs (Z+F)
  - ptx (Leica 等)
  - dp (Dot Product)
  - E57 (\*2)

(\*2) E57是否具有扫描索引数据取决于用于预处理的软件。

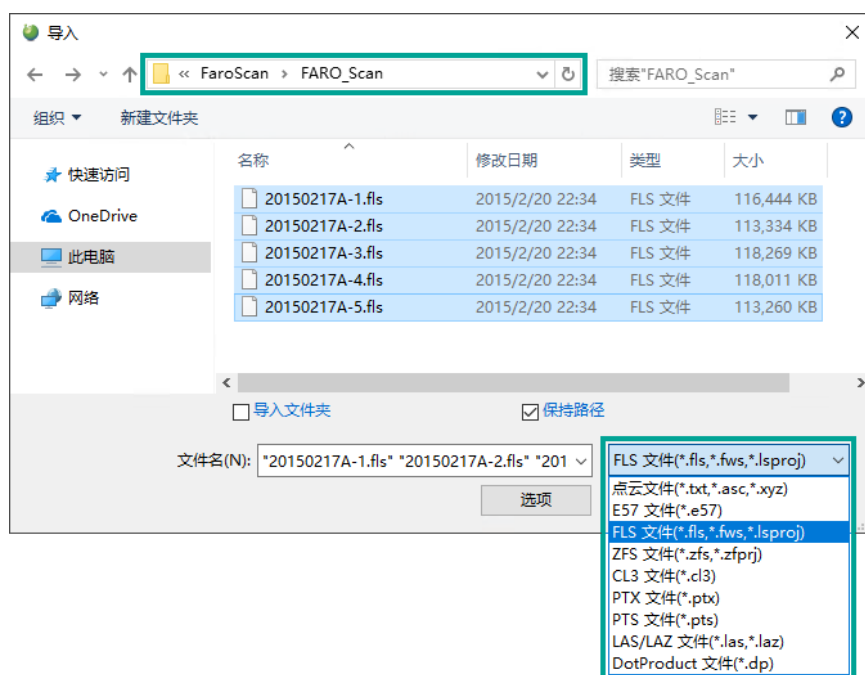
- 将点云文件导入 InfiPoints 后，导入的点云文件将显示在 [资料库(资料)] 面板中的结构树上。对于具有扫描索引数据的点云文件，在 [资料库(资料)] 面板中的 "扫描站" 文件夹下，每个点云零件旁边都会显示一个加号 (⊕)。



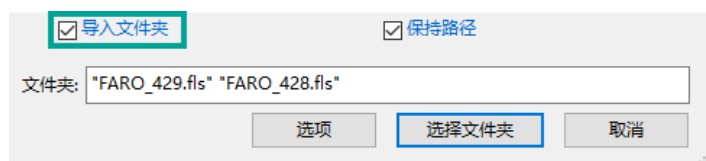
1. 在功能区菜单中选择 [导入] 选项卡 > [数据导入] > [点云] (📁)。



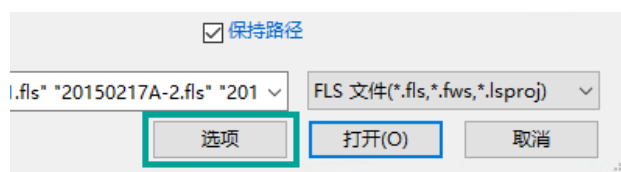
2. 将出现 [导入] 对话框。指定文件扩展名并选择要导入的点云数据文件。  
(例如: FARO 3D扫描仪的 "\*.fls")



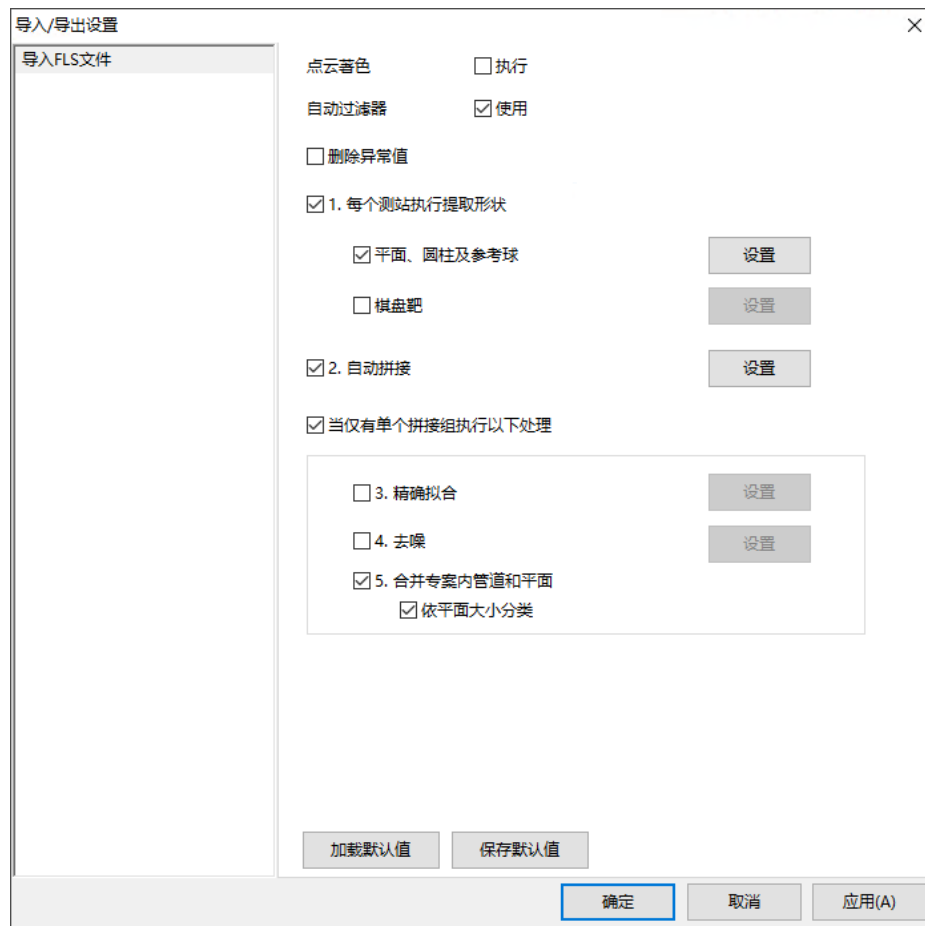
- 。按住 [Shift] 键或 [Ctrl] 键可以选择多个文件。
- 。点云数据也可以通过拖放导入。
- 。通过选中 "导入文件夹"，对话框将切换到文件夹选择对话框。



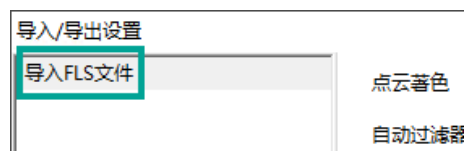
3. 在导入对话框中选择 [选项]。



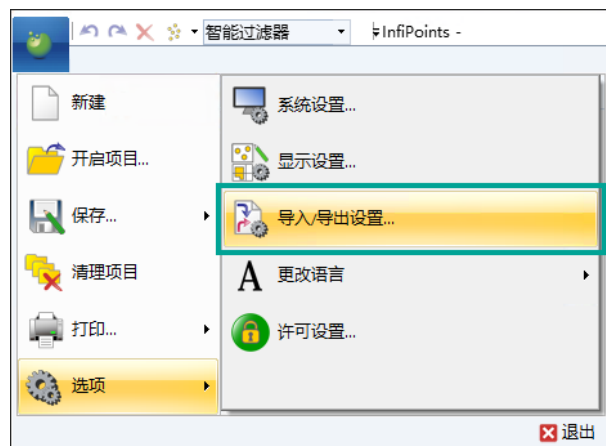
将出现 "导入/导出设置" 对话框。用户还可以选择在导入点云时自动提取平面和管道。



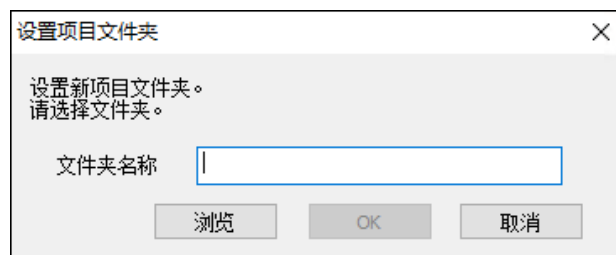
您可以为与指定文件扩展名对应的文件类型配置导入/导出选项。



选项也可以从 [应用菜单] > [选项] > [导入/导出设置] 进行配置。



4. 在 "导入/导出设置" 对话框中选择 [确定]。
5. 在导入对话框中选择 [打开]。将出现 "设置项目文件夹" 对话框。

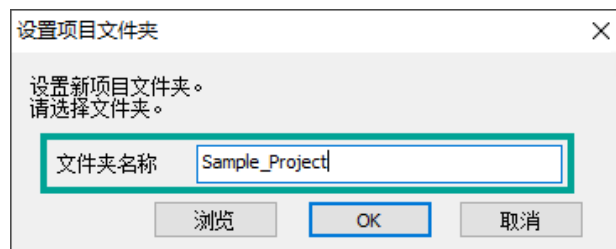


有关项目文件夹的设置，请参阅 [3.2](#), “保存项目文件”。

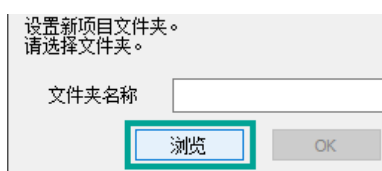
## 3.2. 保存项目文件

InfiPoints 工作数据保存为项目文件。

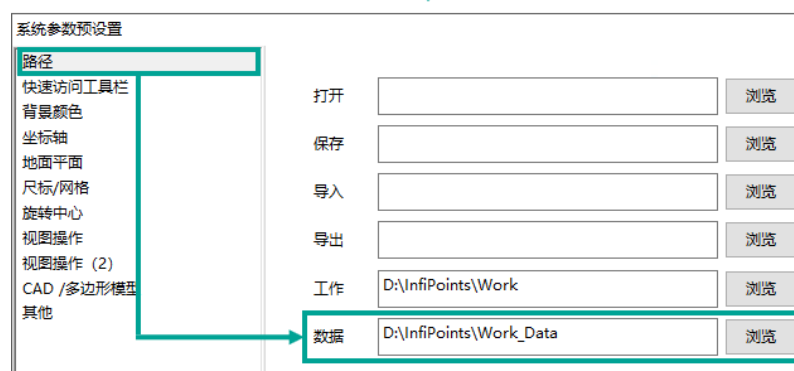
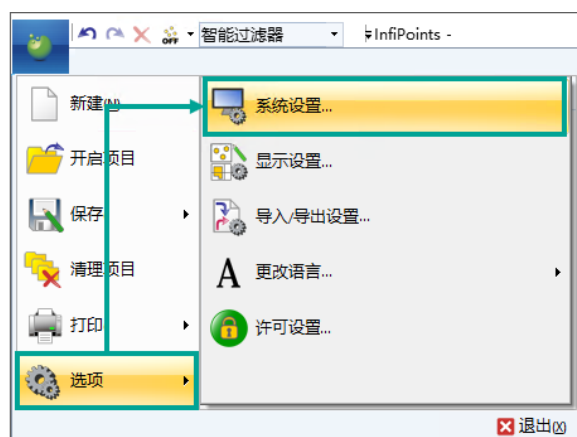
1. 指定项目文件夹名称，然后单击 [OK]。



- 单击 [浏览] 以选择将用于保存项目文件的文件夹。

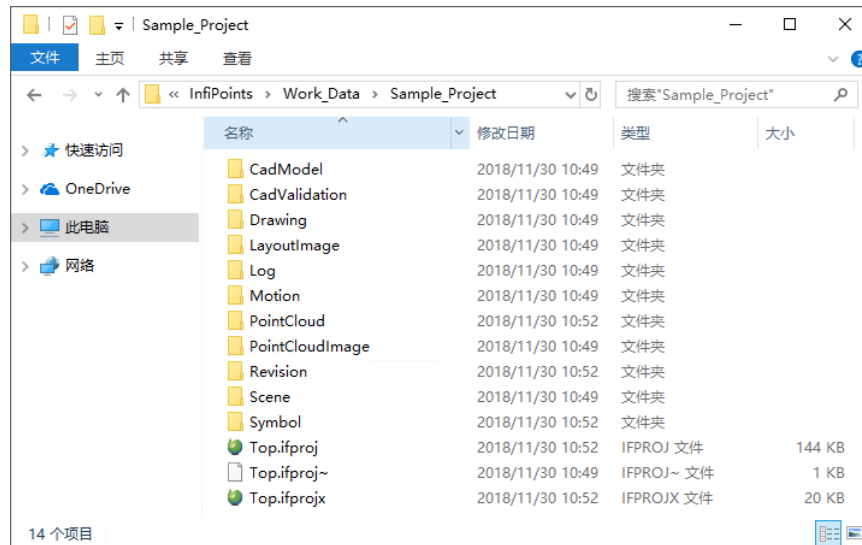


- 可以通过选择 [应用菜单] > [选项] > [系统设置] > [路径] 来指定默认保存目录。



项目文件夹将在 "数据" 文件夹中创建。

在后续过程中创建的所有项目数据 (如图纸和3D对象), 将保存在项目文件夹以及导入的点云数据中。



无法在根文件夹 (如C:\, 或D:\) 中设置 [工作] 或 [数据] 目录。

无法在 [工作] 目录中设置 [数据] 目录。此外, 无法在 [数据] 目录中设置 [工作] 目录。

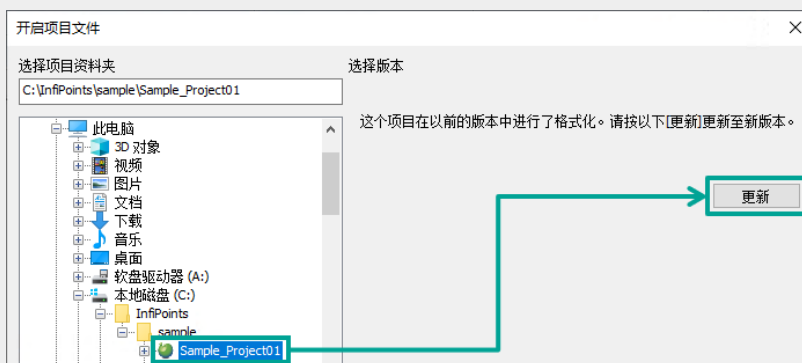
## 更新以前格式项目文件


保存在 InfiPoints Ver.4.1.4 或之前的项目文件无法在 Ver.5.0 或更高版本中打开。您需要将项目从以前的格式转移到新格式。



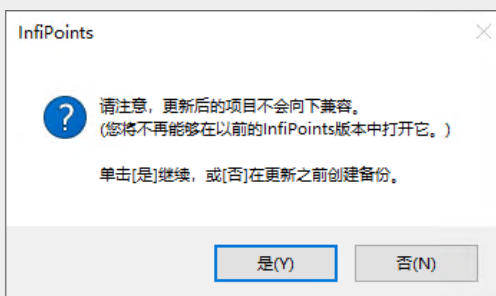
请注意，您无法在 InfiPoints Ver.4.1.4 或之前打开更新的项目文件。因此，建议您在开始更新项目之前创建备份，以防您需要在 InfiPoints Ver.4.1.4 或之前工作。

1. 在左侧列表的“开启项目文件”对话框中，指定在InfiPoints 4.1.4或以前版本中创建的项目文件夹，然后单击在右侧的[更新]。



单击[打开项目] (  )可显示对话框“开启项目文件”。

单击对话框中的 [是] 以更新项目格式。



2. 更新完成后，版本列表将显示在右窗格中。





## 4. 拼接

### 4.1. 拼接

当多个位置进行扫描时，最初用户习惯用预先放置的标靶物体来进行点云数据的拼接。

InfiPoints 拼接时，可以在没有标靶物体的情况下进行拼接。当使用标靶物体时，也可以使用其标靶目标进行拼接。

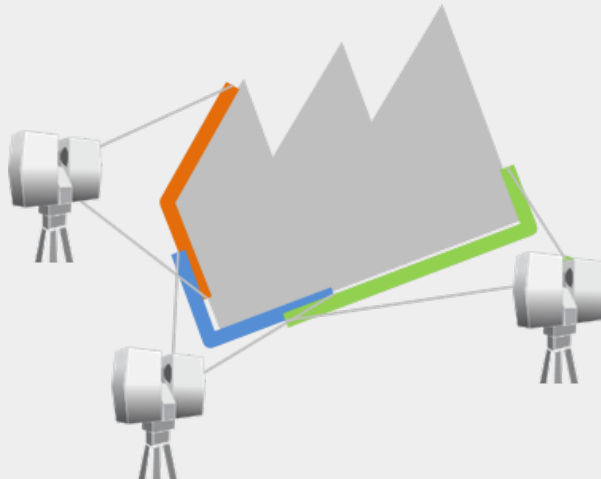
#### 4.1.1. 使用 InfiPoints 拼接

##### 什么是拼接？

点云的拼接是指从多个位置拍摄的 3D 扫描的相对对齐。



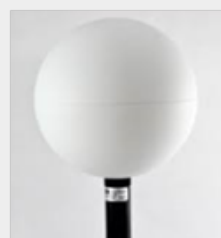
拼接 也称为 "对齐"。



##### 关于目标标记

InfiPoints 能够记录带有或不带有目标标记的 3D 点云 (右下图) 或测量坐标。

拼接方法解释如下。

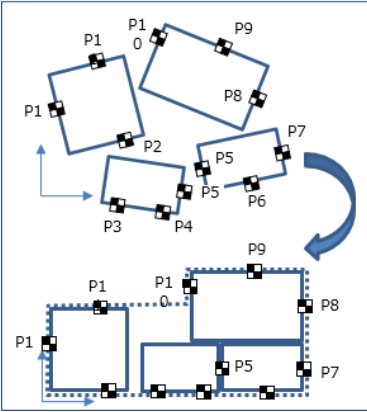


从全站仪等设备获取的 3D 坐标信息，独立于 3D 激光扫描仪。

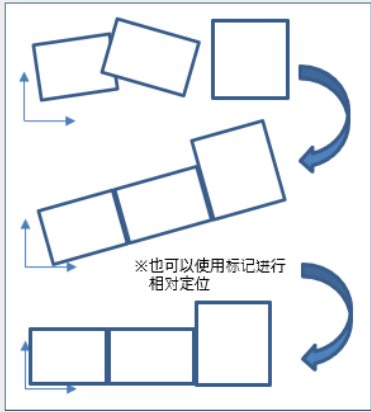
有/无标记和拼接方法

标记	测量	拼接方法	优点	缺点
有	有	方法 1: 使用测量坐标排列	<u>最小化测量误差</u> 相对真实物体 (在测量公差范围内)	由于需要进行测量， <u>因此延长了测量作业时间，测量设备也是必要的</u>
	无	方法 2: 相对对齐 + 全体坐标定义	因为不需要进行测量， <u>现场工作时间短暂</u>	在整合扫描数据的过程中 <u>可能会累积误差</u>
无	-			

方法 1



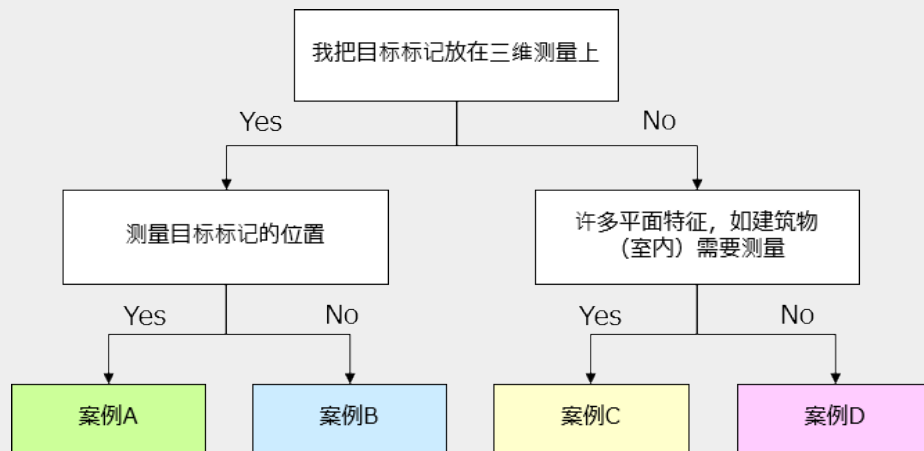
方法 2



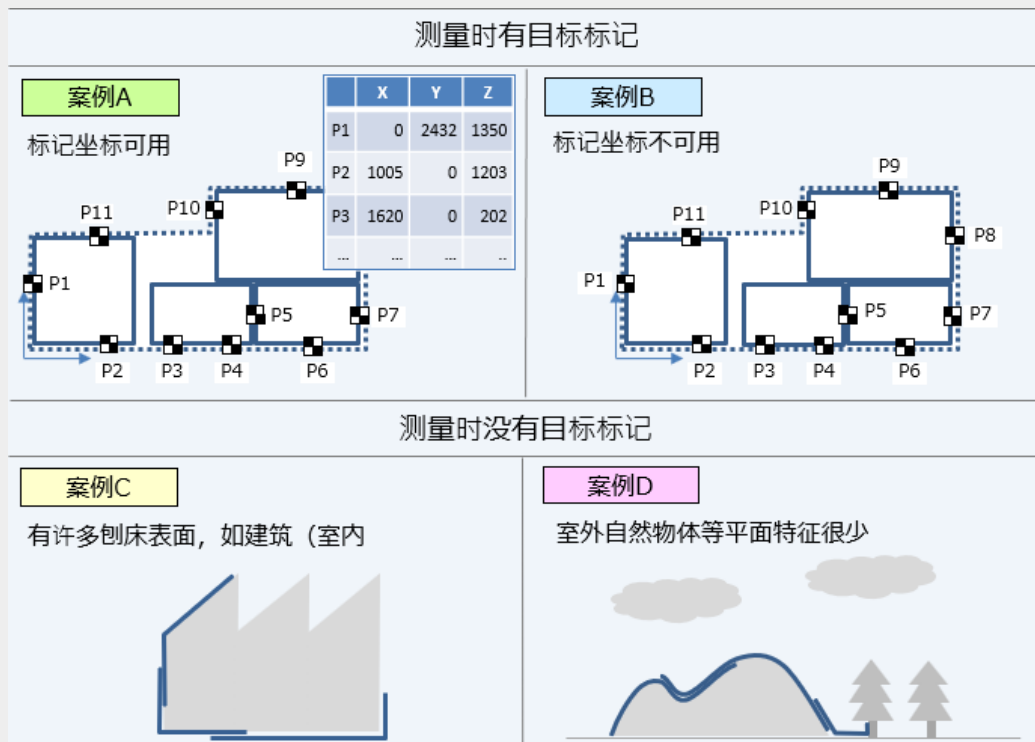
建议在激光扫描地形时使用标记 (标靶球/棋盘靶) 来提高配准精度。  
(使用提取的平面进行拼接通常不适用于此类扫描数据，因为它们没有足够的平面形状。)

## 使用 InfiPoints 拼接

- 选择最佳拼接工作流程

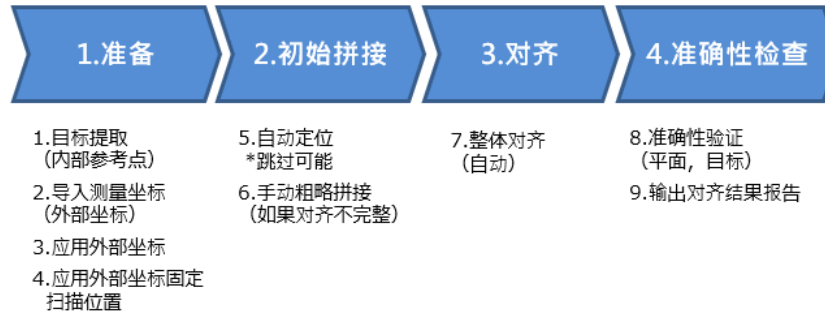


- 工作流程案例

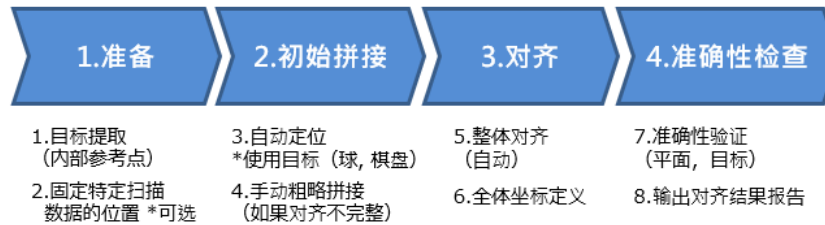


• 每种情况下的操作流程

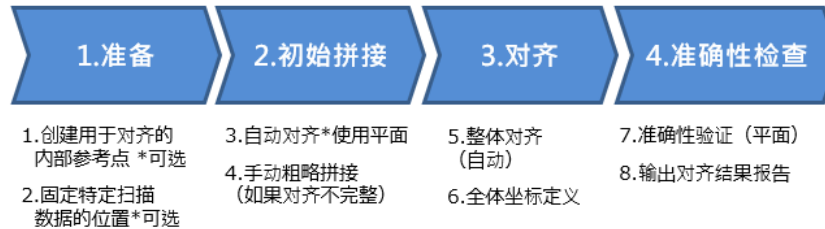
#### 案例A中的工作流程



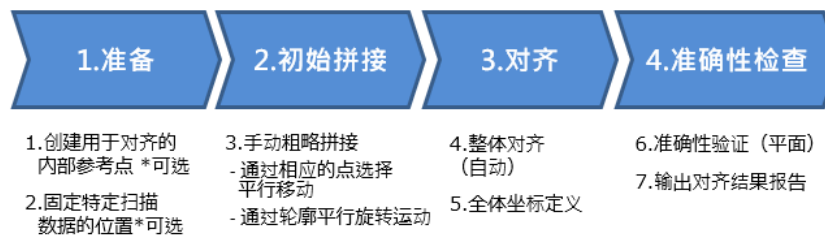
#### 案例B中的工作流程



#### 案例C中的工作流程

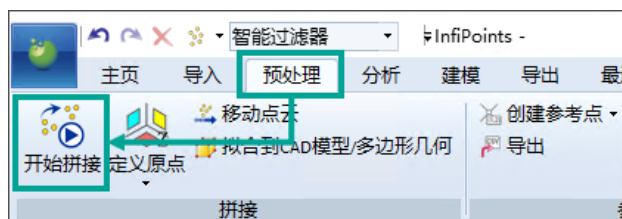


#### 案例D中的工作流程

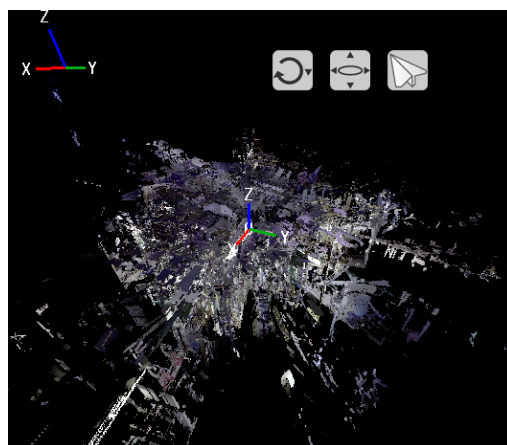


## 4.2. 开始拼接

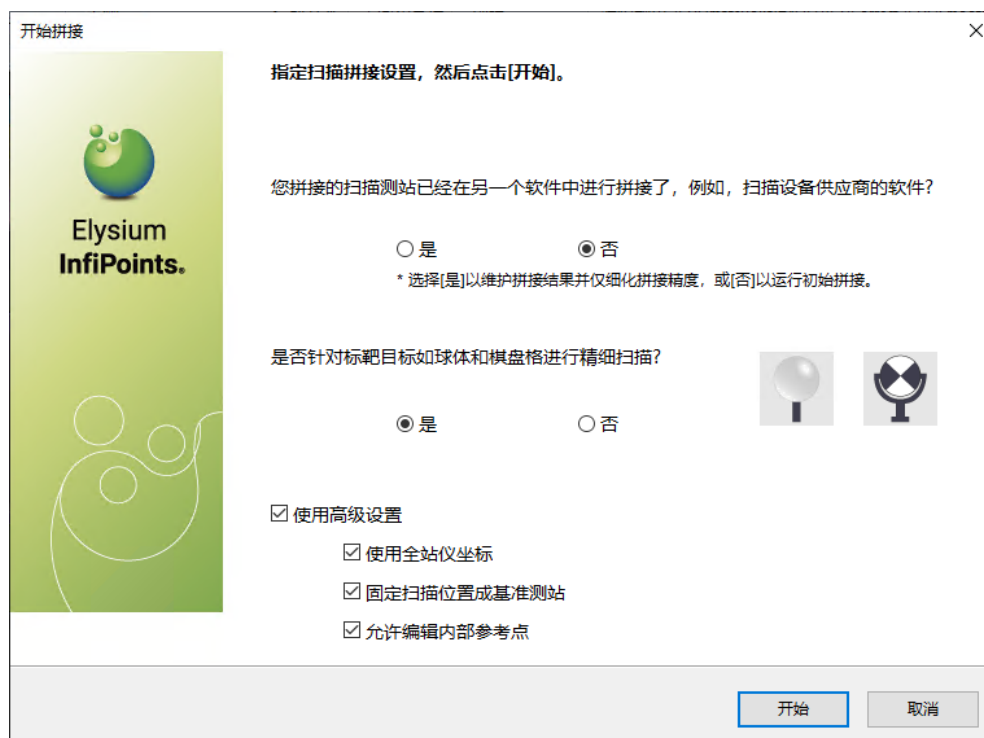
1. 从功能区菜单中选择 [预处理] 选项卡 > [拼接] > [开始拼接] (  )。



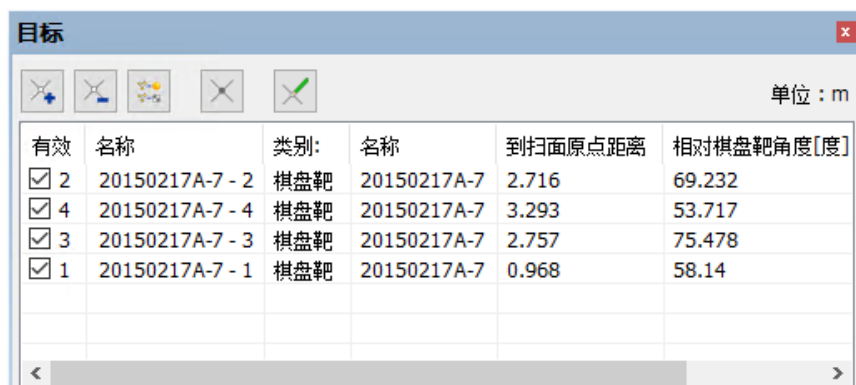
扫描数据最初在3D视图窗口上相互重叠显示。



2. 选择 [开始拼接] 对话框中的任一选项，然后选择 [开始]。



选择 [开始] 后，将出现 [拼接] 面板和 [目标] 面板。



。从左侧选项卡向右移动。

。根据 "开始拼接" 对话框中指定的选项，[拼接] 面板上显示的选项卡会有所不同。



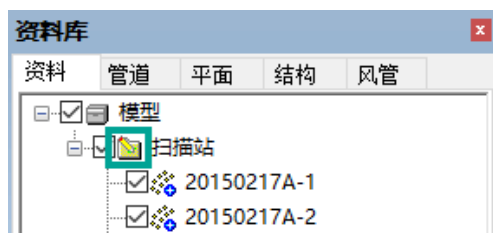
来自测量的坐标信息称为 "外部参考点"。

- 如果 [资料库 (资料)] 面板中有多个点云组，请选择其中一个点云组 (📁) 进行拼接。只有选定的点云组才会成为拼接对象。




当 [资料库 (资料)] 面板中只有一个点云组时，可以跳过此步骤。

铅笔标记 (📌) 放置在点云组的图标上进行拼接。



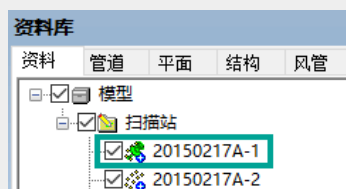
## 准备拼接 (可选)


用户可以在 [拼接 (0.设置)] 面板中准备拼接。

- [固定/解除固定扫描站位置] (  )

这是用于固定某个扫描站/点云组的位置以将其用作拼接/对齐中的参考的功能。

从 [资料库 (资料)] 面板中选择要修复的扫描站/点云组。固定扫描站点云组将在 [资料库 (资料)] 面板中固定 (绿色)。



- [管理内部参考点] (  )

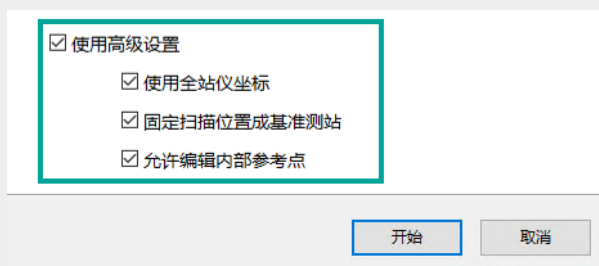
可以在 [目标] 面板中编辑目标 (内部参考点)。如果有目标或内部参考点，请参阅 "提取目标 (内部参考点)"。

- [导入外部参考点 (CSV)] (  )

可以导入测量坐标和公共坐标。有关详细信息，请参阅 "导入外部参考点"。



根据 [开始拼接] 面板的 "使用高级设置" 中指定的选项，[拼接 (0.设置)] 面板中显示的图标会有所不同。



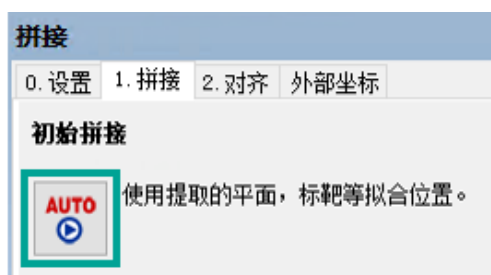
## 4.3. 拼接 (自动)

通过使用平面、目标点和截面图像方式，自动注册一个 3D 扫描仪从多个位置扫描的点云数据。

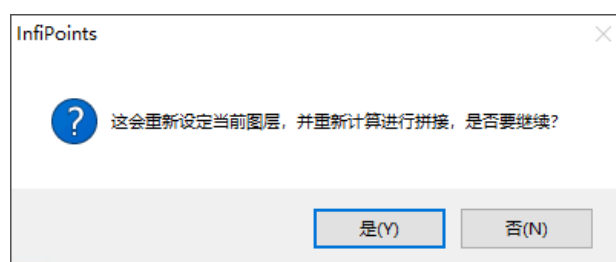


请注意，当使用 3D 扫描仪扫描时没有任何目标点或点云数据上没有太多平面几何特征 (如室外自然物体) 时，请通过 [拼接 \(其他\)](#) 执行注册。

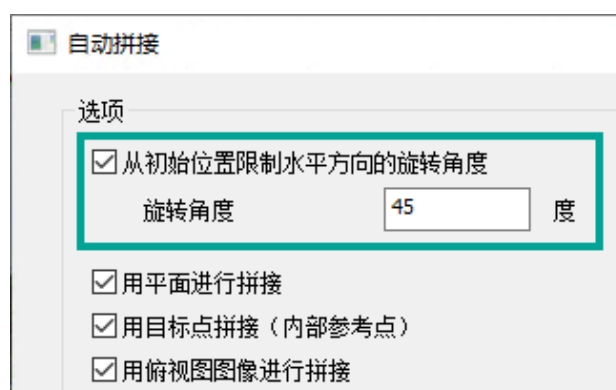
1. 转到 [拼接 (1.拼接)] 选项卡，然后选择 [自动拼接] ( )。



2. 在下面的对话框中选择 [是]。



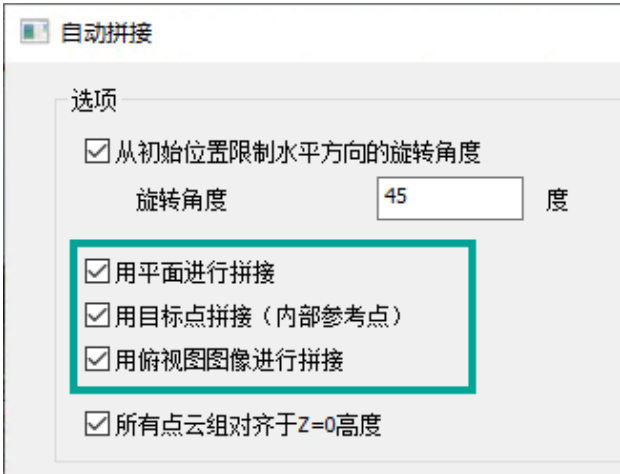
3. 将显示 [自动拼接] 对话框。如果使用 FARO 扫描仪扫描数据并包含指南针信息，请在 [自动拼接] 面板中启用 [从初始位置限制水平方向的旋转角度]。



限制水平方向的旋转角度从初始位置允许排除不正确的计算结果。

4. 从 "平面", "目标点 (内部参考点)" 或 "顶视图图像" 中选择用于自动注册的方法。





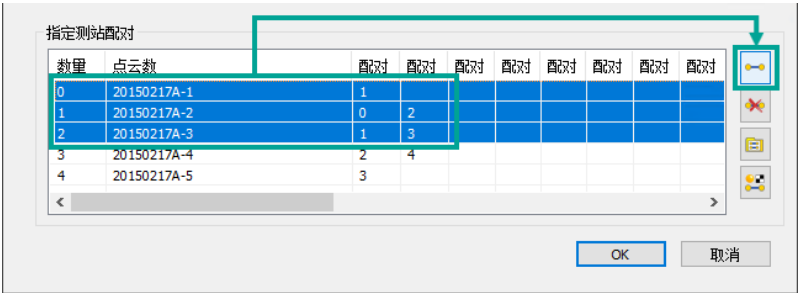
有多种选择。必须选择三个中的至少一个。

5. 必要时指定目标配对。


。手动指定配对

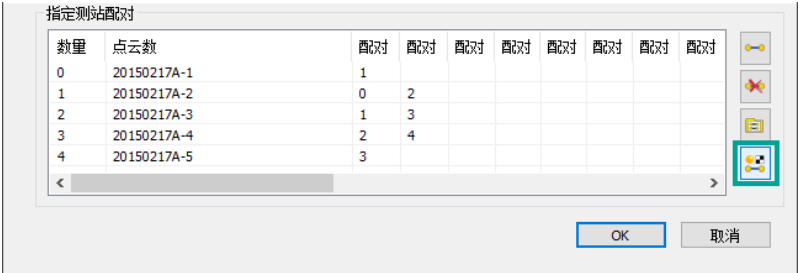
- 选择 [添加邻近测站] (  ), 选择至少两个点云测站。

例如，所选择的点云将被设置为成对 (在上述情况下为0-2)。



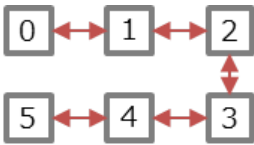
。通过目标点匹配测站

- 选择 [通过内部参考点添加匹配测站] (  )。
- 如果没有点云配对信息，则使用此菜单。

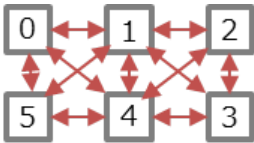


随着为每个点云数据设置更多配对，自动注册的成功率可以变得更高，但是处理时间增加。

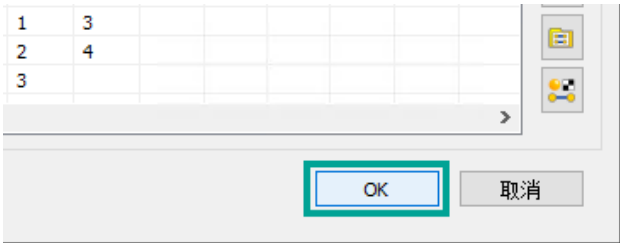
(例1) 为每次扫描选择一个相邻点云作为配对



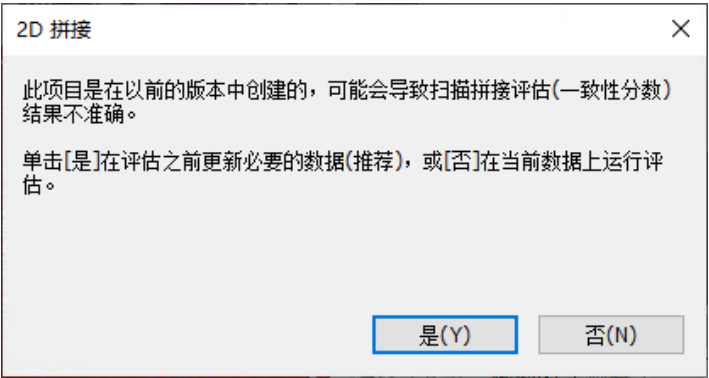
(例2) 为每次扫描选择多个相邻点云作为配对



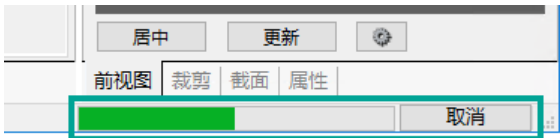
6. 在 [自动拼接] 面板中选择 [OK]。



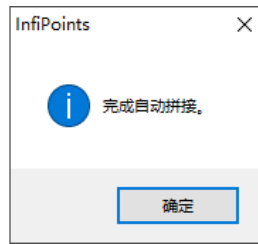
请注意，当数据过期，将提示一下对话框，单击 [是] 意味着更新数据。



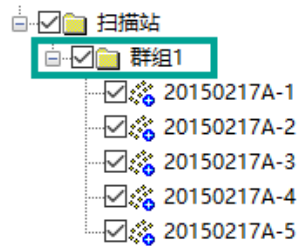
可以监视每个过程在右下角状态栏。



7. 在对话框中单击 [OK]，并将已拼接的扫描 (表示检测到对应关系) 组合在一起。

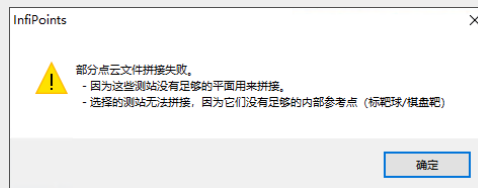


当所有点云部件的自动拼接成功后，它们将被分类为一个点云组。在这种情况下，选择 4.5, “[对齐所有点云数据](#)”即可对齐所有对象。

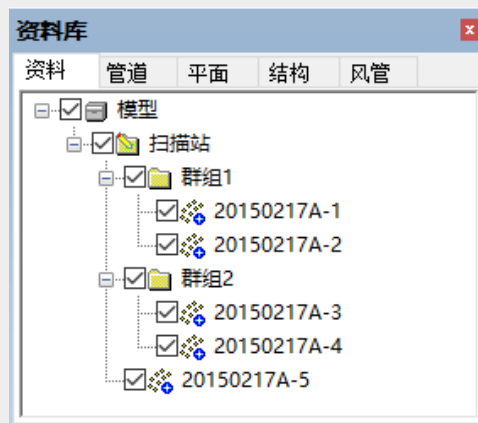


如果不分类属于一个点云组。

如果在自动拼接后有两个或更多点云组，请进入 4.4, “[拼接 \(其他\)](#)”。



(例如) 自动注册结果分为群组1 (1到2) 和群组2 (3到4) ，5不与任何组对齐



## 4.4. 拼接 (其他)


当自动注册不能对齐点云数据时，可以通过以下方式执行注册：

- 4.4.1, “使用俯视图图像自动拼接”
- 4.4.2, “通过在 [俯视图/前视图] 面板中手动移动照片进行拼接”
- 4.4.3, “通过平行移动手动拼接”
- 4.4.4, “使用目标注册 (内部参考点)”
- 4.4.5, “定义点云的垂直方向”

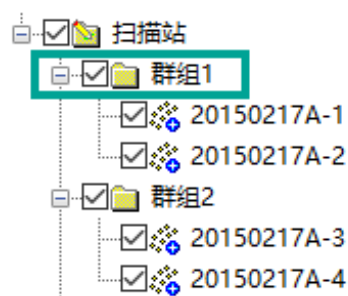
手动注册完成后，在 [资料] 面板的树中将多个点云组中的点云部分移动到单个点云组中。





### 4.4.1. 使用俯视图图像自动拼接

可以使用顶视图图像执行自动拼接。这对于无法通过 [自动拼接] (  ) 自动拼接的点云数据的拼接可能是有效的 (例如，没有扫描索引的点云，户外带有少量工件的点云)。

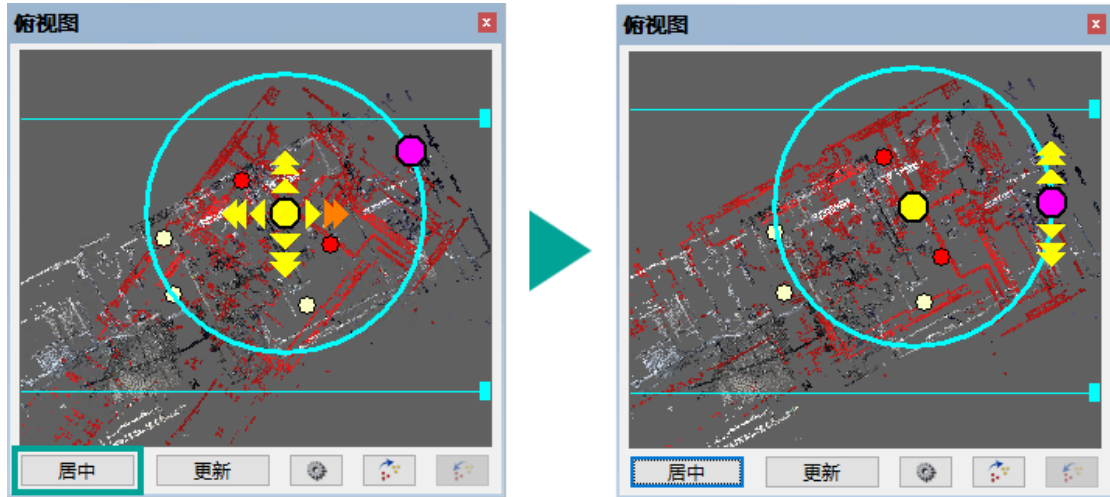
1. 选择要从 [资料库 (资料)] 面板移动的子组。



如果未显示 [俯视图] 面板中的 [基于俯视图自动拼接] (  ) 在这种情况下，选择 [预处理] > [拼接] > [开始拼接] (  ) 开始拼接。

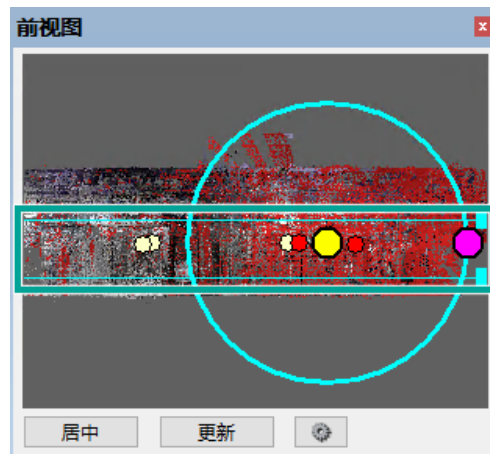



2. 调整 [俯视图] 面板中的显示范围，以便显示整个点云。

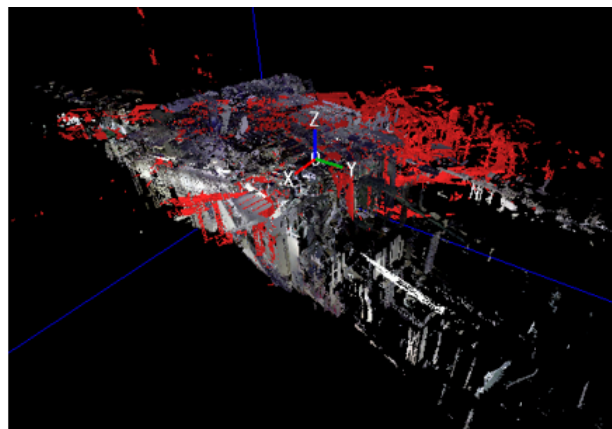
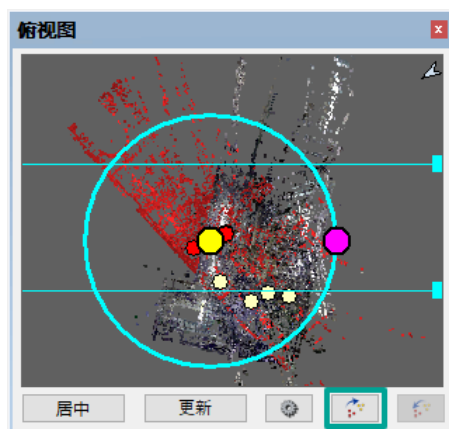


可以通过 [自动缩放]，右键单击鼠标或鼠标滚轮 (放大/缩小) 调整显示范围。

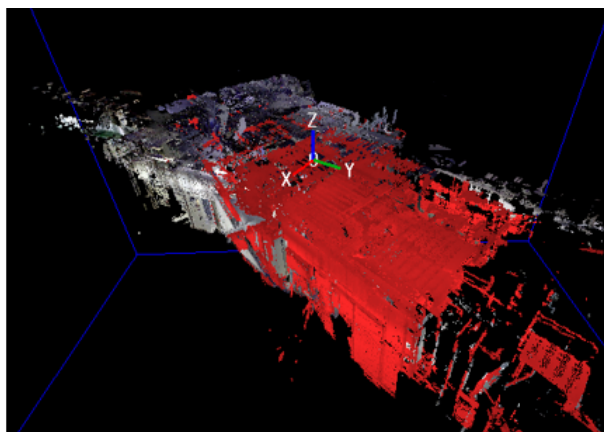
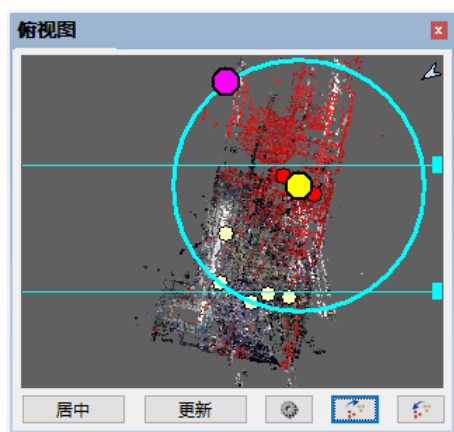
3. 通过移动 [前视图] 面板中的滑块来调整 [俯视图] 部分，以确保点云的轮廓清晰可见。




4. 在 [俯视图] 面板中选择 [基于俯视图自动拼接] (  )。



选定的子组将自动移动到正确的位置。

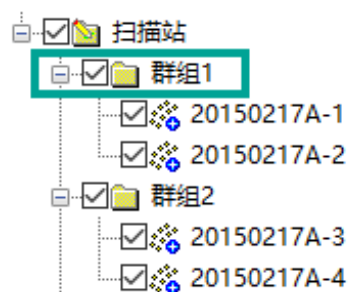


您可以通过在 [俯视图] 面板中选择 [撤消] (  ) 来取消最后一步。

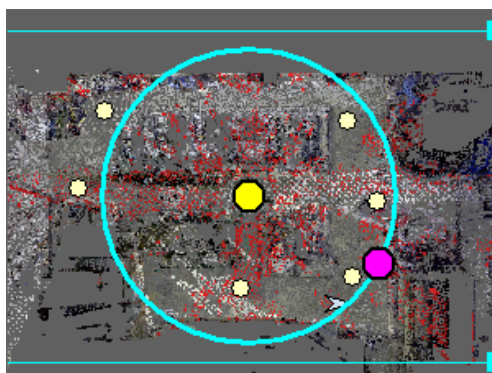
#### 4.4.2. 通过在【俯视图/前视图】面板中手动移动照片进行拼接

您可以通过在【俯视图】/【前视图】面板中移动和旋转它们来更正未完成自动拼接的扫描站/点云组的相对位置。以下是以适当的位置方式手动排列子组的方法。

1. 选择要在【资料库 (资料)】面板中移动的扫描站/点云子组。





用于移动的手柄将显示在【俯视图】/【前视图】面板上。

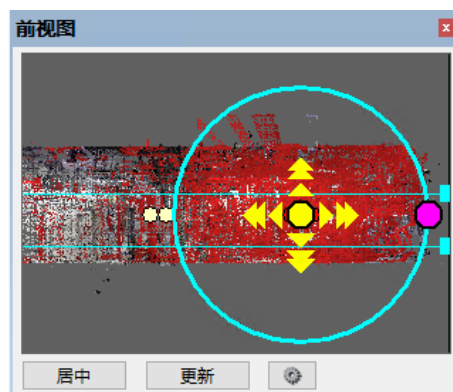
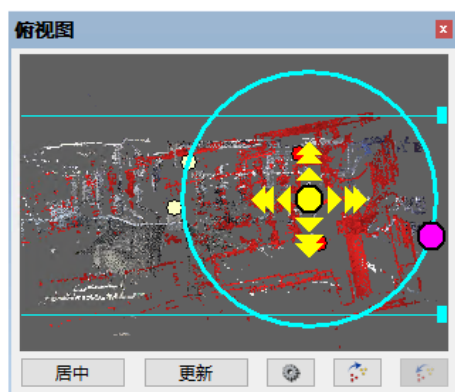


如果【俯视图】面板和【前视图】面板均未显示移动手柄，请检查以下各项：



- 。开始拼接？
- 。是否选择了部分点云或群组作为拼接组一部分？

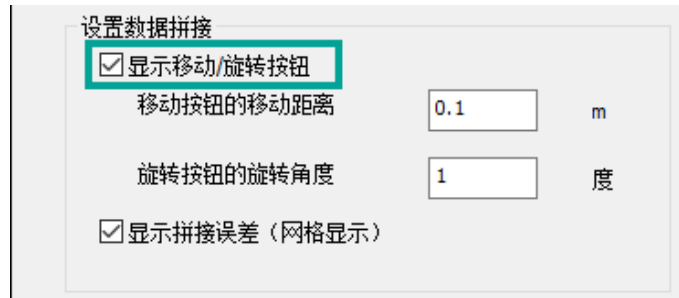
2. 通过拖动在【俯视图】/【前视图】面板中移动/旋转选定的扫描站/点云组；

- 。黄色手柄 ：平行移动
- 。粉红色手柄 ：旋转



将鼠标光标移到手柄上，以显示仅按指定距离移动/旋转的按钮。

-  : 仅按移动/旋转 [显示设定] 指定的距离、角度
-  : 移动/旋转 [显示设定] 中指定值的三倍  
(除非在 [显示设定] "设置数据拼接" 中启用 [显示移动/旋转按钮], 否则无法使用此功能。)



在此阶段, 请确保将所有测站放置在下一阶段 ([拼接 (2. 对齐)] 面板中的 "精确拟合") 的大致正确位置 (现在无需精确拼接)。

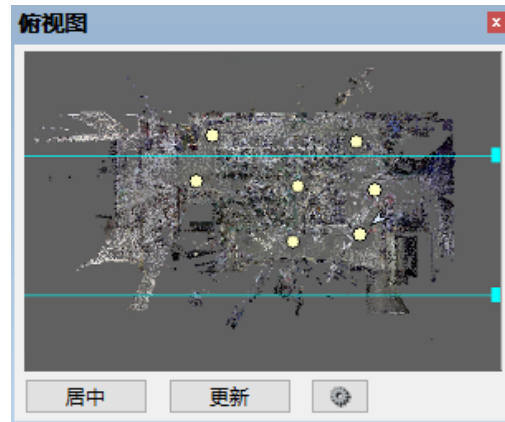



您还可以使用 [移动] () 在 3D 视图窗口中移动扫描站/点云组。

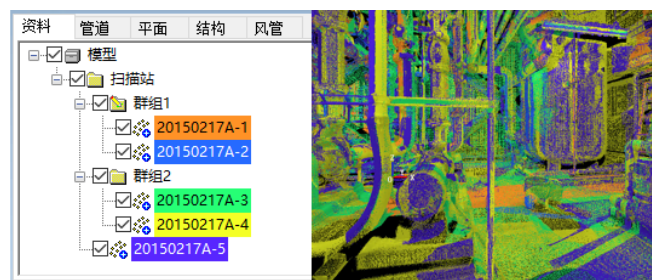


## 点云显示方法

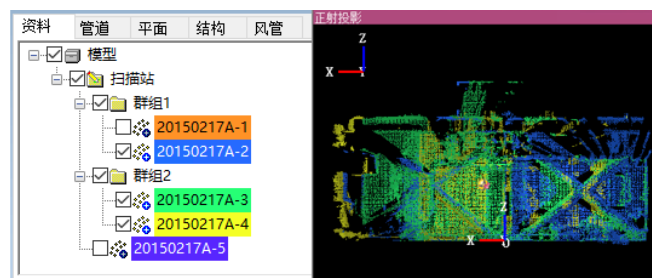
- [俯视图] / [前视图] 面板在剖视图中显示点云数据。要提高工作效率，请通过在 [前视图] 面板中移动蓝条来调整 [俯视图] 面板的截面宽度。



- [通过颜色分类点云] (  )  
每个扫描站的彩色编码使得在视觉上显示每个扫描站的相对位置关系。

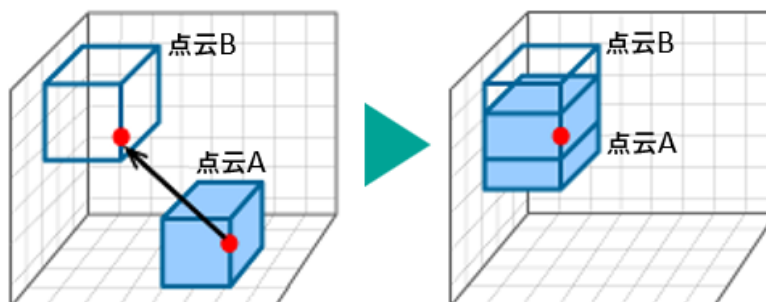



您可以通过仅显示两个或三个相关扫描站，并切换到"正射投影"来进一步提高可视性。

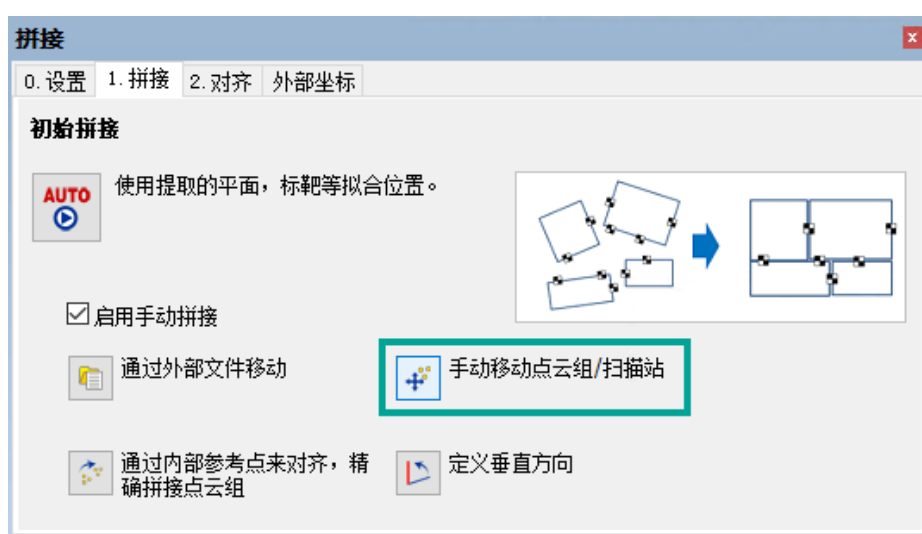


### 4.4.3. 通过平行移动手动拼接

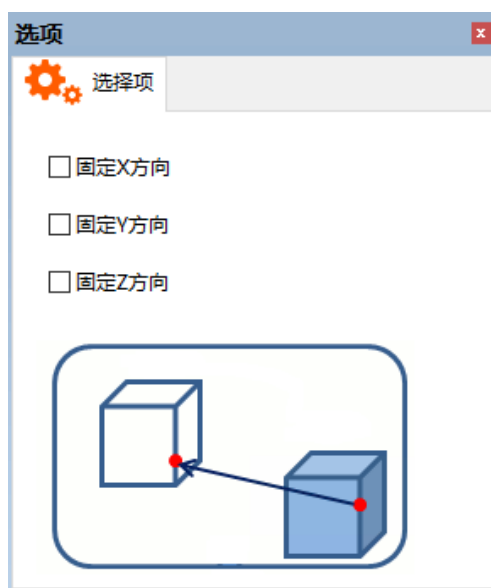
您还可以通过在 3D 视图窗口中移动它们来更正未通过自动拼接拼接的扫描站/点云组的相对位置。



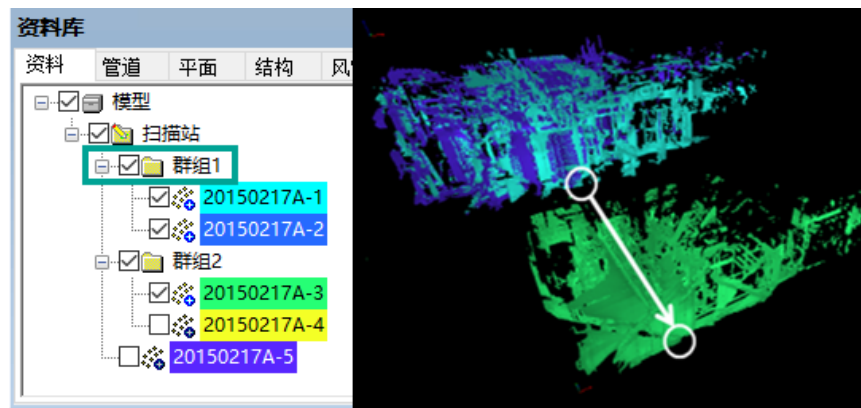
1. 在 [拼接] 选项卡中打开 [1. 拼接]。启用 [启用手动拼接] 并选择 [手动移动点云组/扫描站] (  )。



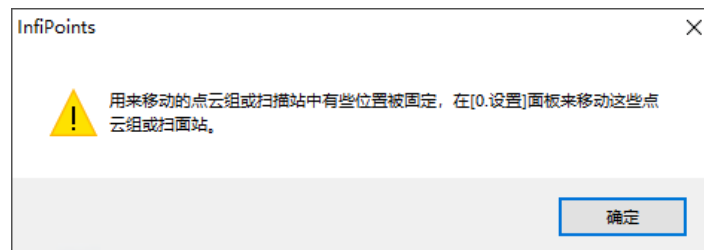
2. 如有必要，在选项面板上选择限制移动的坐标轴。  
例如，在 [选项] 面板中启用 "固定X方向" 和 "固定Y方向" 以沿 Z 轴平行移动 (仅更改Z值)。或者扫描站/点云组将被移动到任何方向。



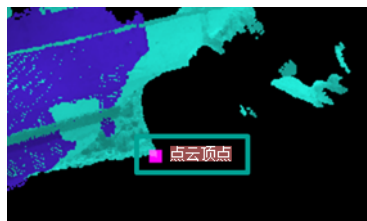
3. 选择要在 [资料库 (资料)] 面板中移动的扫描站/点云组。



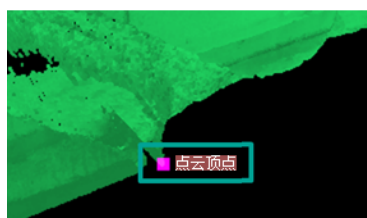
请注意，您无法移动固定扫描站/点云组。(你需要先解除固定测站)



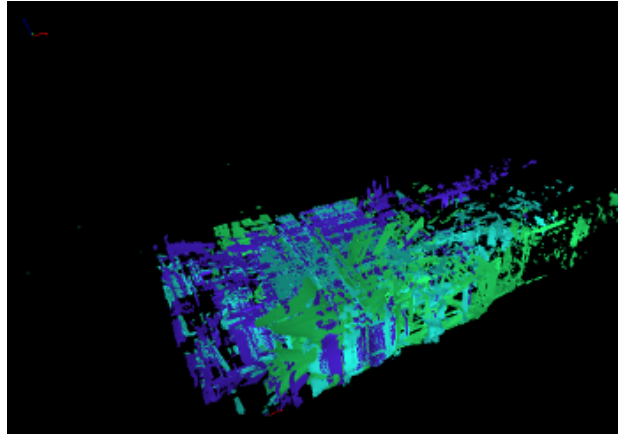
#### 4. 指定要在 3D 视图窗口中移动的点。



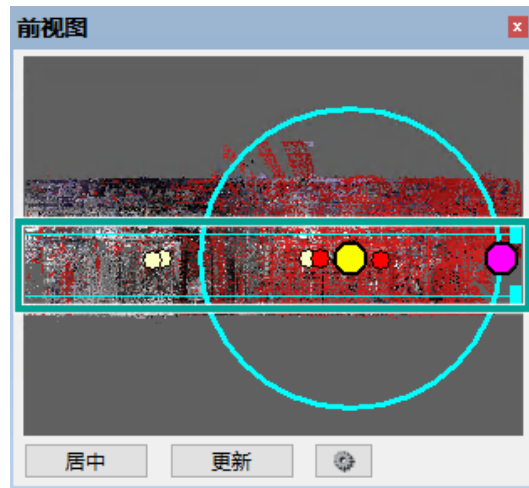
在 3D 视图窗口中选择目标的一个点。



扫描站或点云组平行移动，使得所选择的两个点的位置重合。



如果点云的位置未正确对齐，请移动 [前视图] 面板中的滑块以调整点云的轮廓并再次运行 [基于俯视图自动拼接] (🔄)。

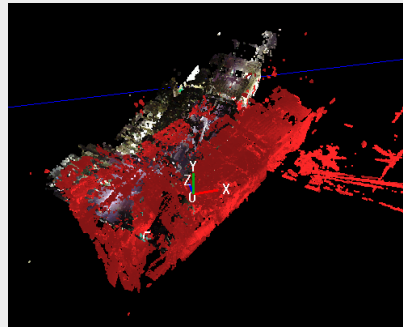
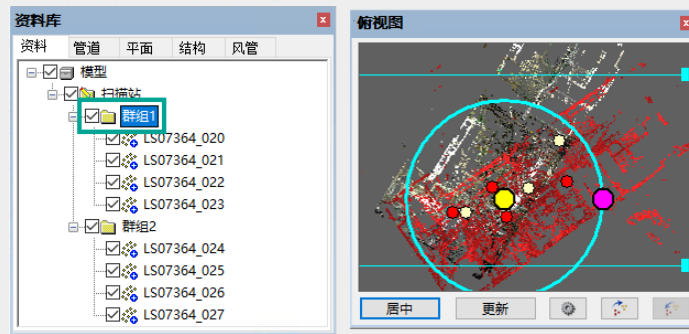


#### 4.4.4. 使用目标注册 (内部参考点)

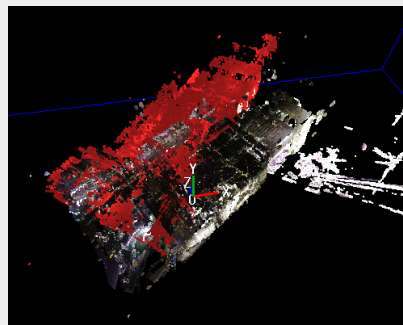
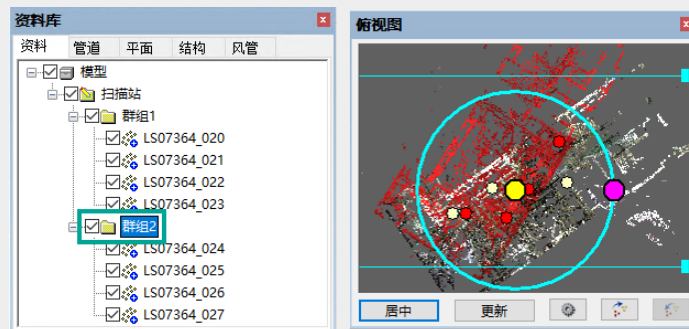
通过在公共位置区域设置目标 (内部参考点), 而且不移动每个组中的点云数据, 点云组的位置可以通过匹配目标来对齐。

##### 群组1 与群组2 的关系

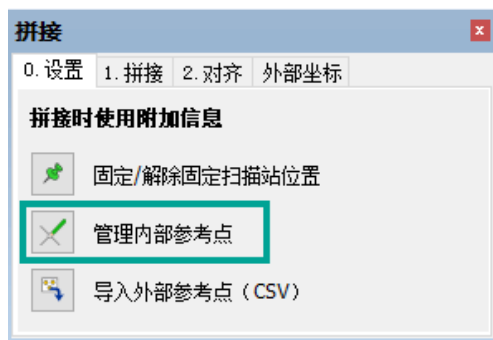
- 群组1




- 群组2



1. 选择 [拼接] 面板 > [0.设置] 选项卡 > [管理内部参考点] (  )。

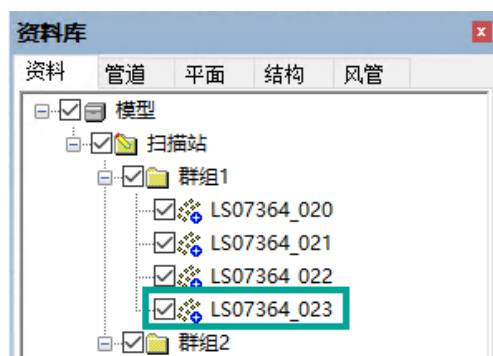


请注意当 [拼接] 面板 [0. 设置] 选项卡中没有出现 [管理内部参考点] (  ) 时，然后设置在 "开始拼接" 对话框中。

- 。对于 "是否针对靶目标如球体和棋盘格进行精细扫描?" 选择 "是"。
- 。启用 "使用高级设置" 和 "允许编辑内部参考点"。

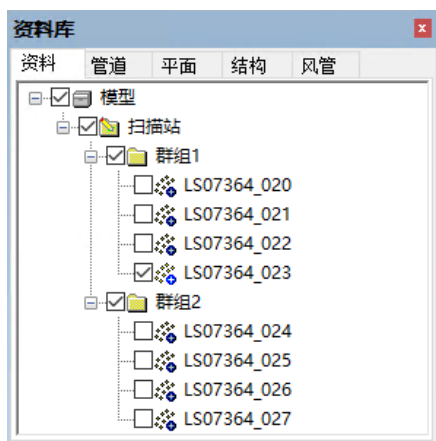



2. 在 [资料库 (资料)] 中指定要编辑的点云部分。



3D视图窗口的视角将移动到指定点云数据的测站原点。此外，将仅显示指定的点云部分，其他部分隐藏。

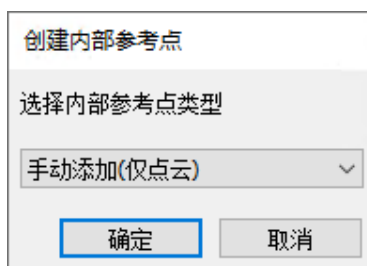




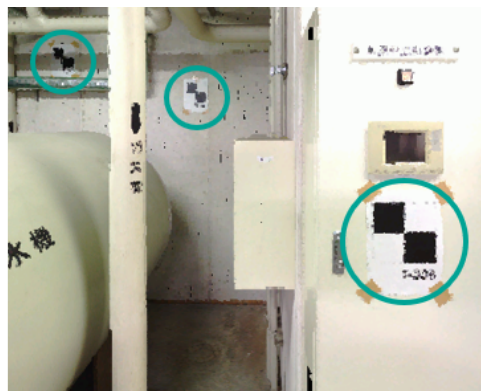
3. [拼接] 面板将切换到 [目标] 面板，单击 [目标] 面板中的 [添加] (  )。



4. 将出现 "创建内部参考点" 对话框。将类型切换到 "手动添加 (仅点云)", 然后单击 [确定]。



5. 在 3D 视图窗口中选择要创建目标 (内部参考点) 位置的点时，将创建目标 (内部参考点)。



棋盘也可选择作为目标类型来创建目标 (内部参考点)。有关如何使用 "棋盘格" 创建目标的详细信息，请参阅 ["手动创建目标 \(棋盘靶\)"](#)。



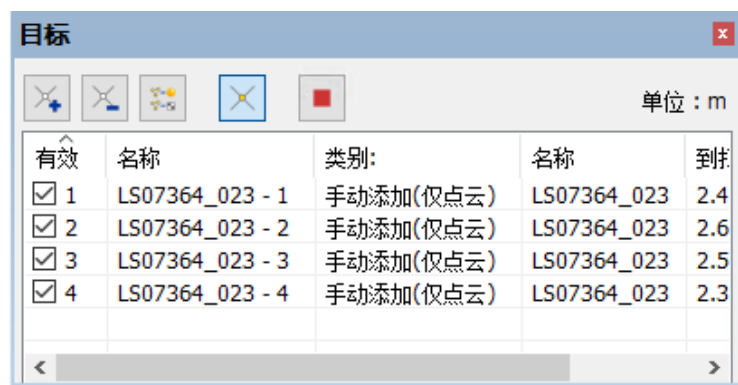
在创建内部参考点时，请注意以下事项，以避免在注册过程中左右颠倒。

- 。选择点，但不要把它们排成一条直线。
- 。尝试选择一个或多个不在同一平面上的点。

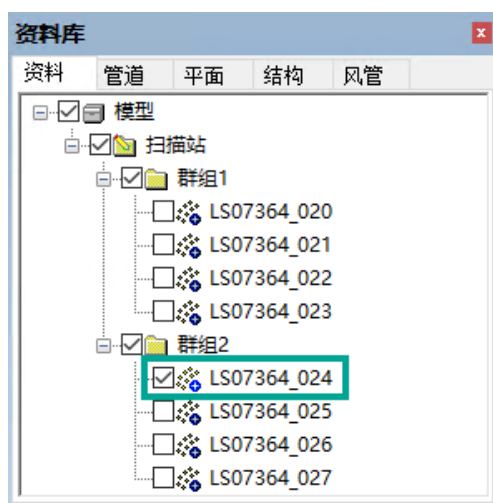


- 。请注意，当目标 (内部参考点) 没有出现在 3D 视图窗口时, 选择 [目标] 面板中的 [隐藏内部参考点] ( ), 并切换到 [在 3D 视图窗口中显示内部参考点] ( )。
- 。目标 (内部参考点) 不会出现在资料库。

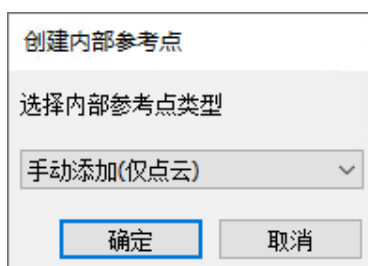
有关目标 (内部参考点) 的信息可以在 [目标] 面板上确认。



6. 选择 [选择放弃] ( ) 以完成创建目标 (内部参考点)。
7. 接下来，在属于群组 2 的点云部分中，在资料库中指定点云部分，该点云数据包括用作先前创建的目标 (内部参考点) 的扫描对象。

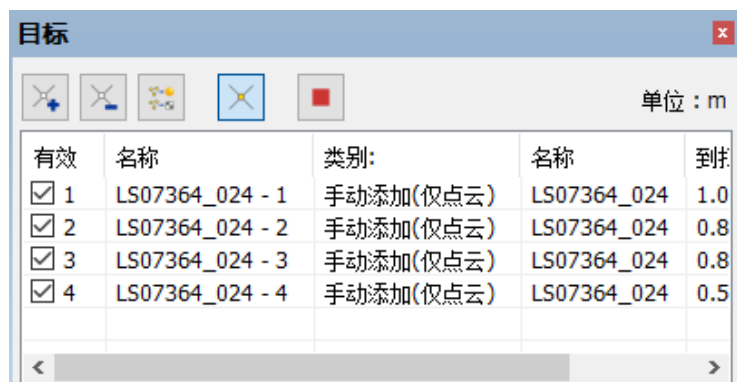


8. 再次选择 [目标] 面板中的 [添加] ( )。
9. 将出现 "创建内部参考点" 对话框。将类型切换到 "手动添加 (仅点云)" 然后单击 [确定]。



10. 在 3D 视图窗口中选择与刚才创建的目标 (内部参考点) 相同的位置，然后创建目标 (内部参考点)。

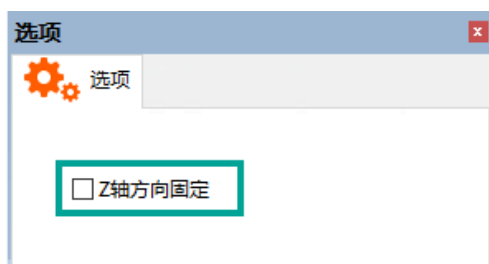




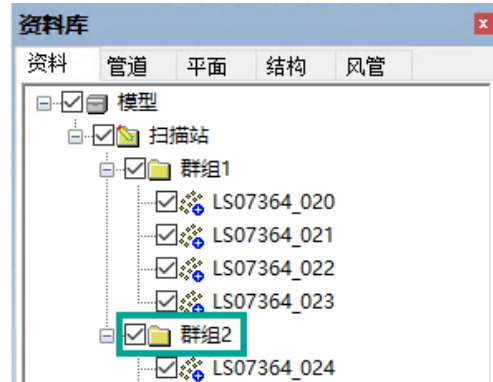
11. 选择 [选择放弃] ( ) 以完成目标 (内部参考点) 的创建。
12. 在 [目标] 面板上选择 [完成内部参考点编辑] ( ), 完成对目标 (内部参考点) 的编辑。
13. 在 [拼接 (1.拼接)] 面板中选择 [通过内部参考点来对齐, 精确拼接点云组] ( )。



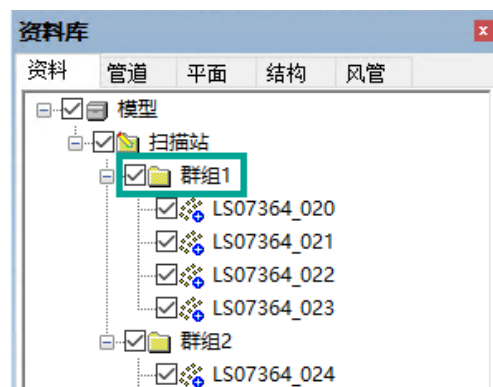
14. 在这种情况下, 禁用 [选项] 面板中的 "Z轴方向固定"。



15. 在资料库中选择 "群组 2" 以指定要移动的点云组。

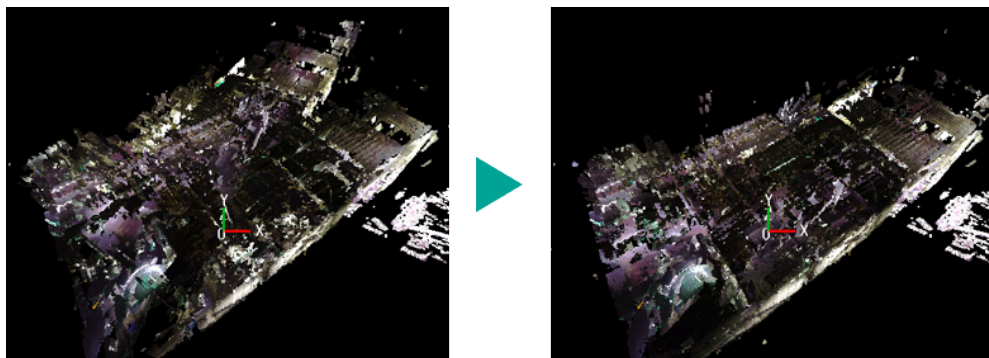


在资料库中选择 "群组 1" 以指定目标点云组。

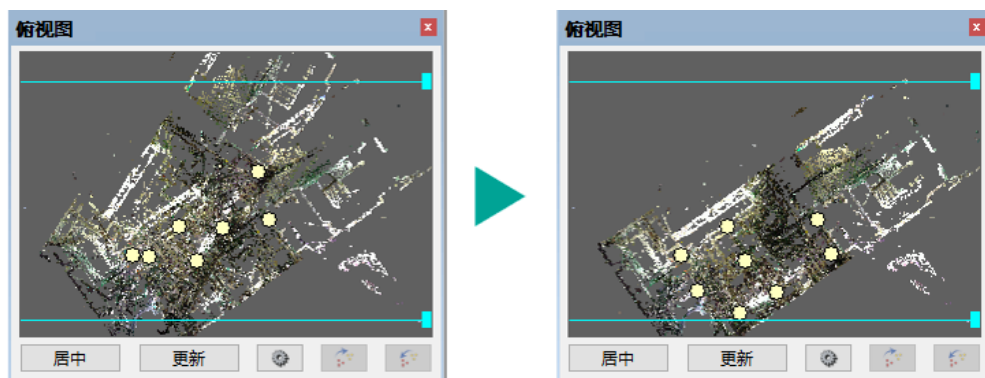


"群组 2" 将移动到与 "群组 1" 匹配的位置。

### ■ 3D视图



### ■ 俯视图面板




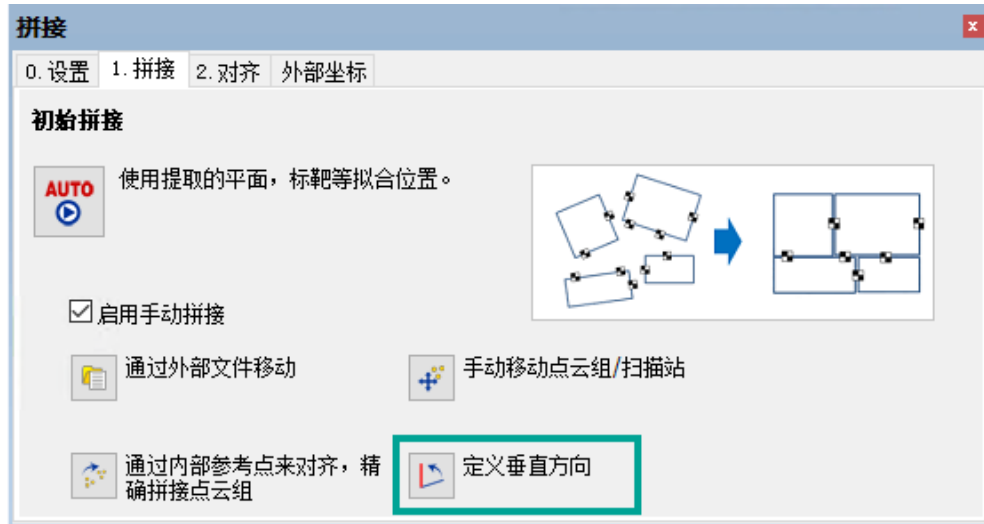
#### 4.4.5. 定义点云的垂直方向

您可以指定垂直方向不固定的扫描站 (或点云组) 的垂直方向。

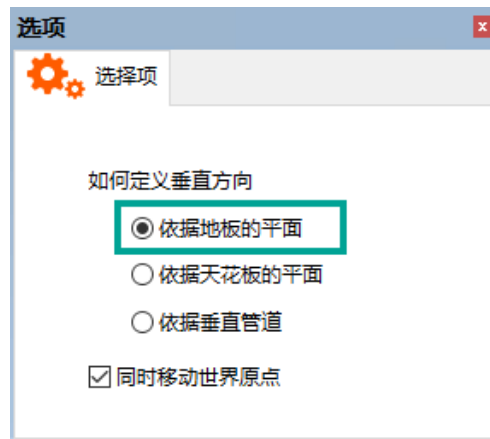
当合成用便携式扫描仪测量的点云数据或没有格子信息的点云数据时, 它是有效的。

##### ■ 通过地板的平面定义垂直方向

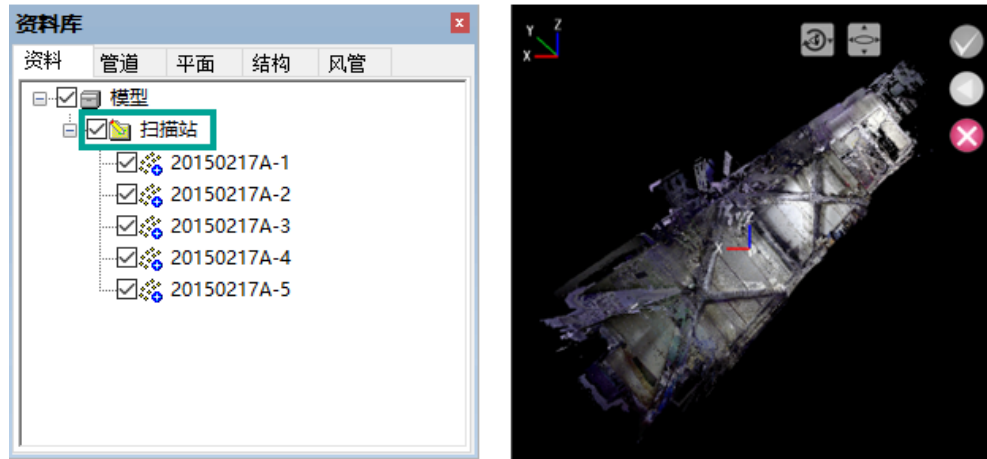
1. 选择 [拼接 (1.拼接)] 面板, 选中 "启用手动拼接" 选项, 然后单击 [定义垂直方向] (  )。



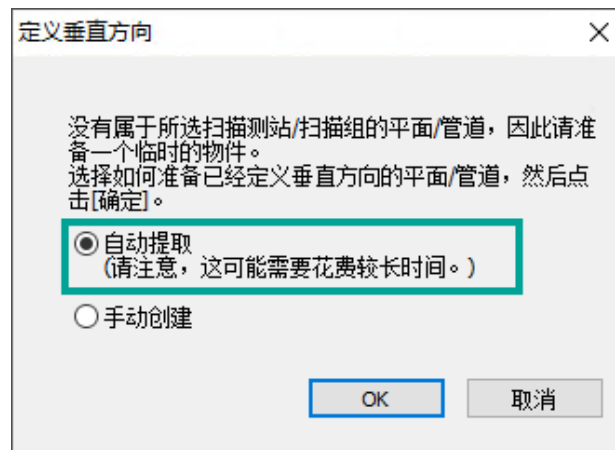
2. 从选项面板中指定方法。 在这种情况下, 请选择 "依据地板的平面"。



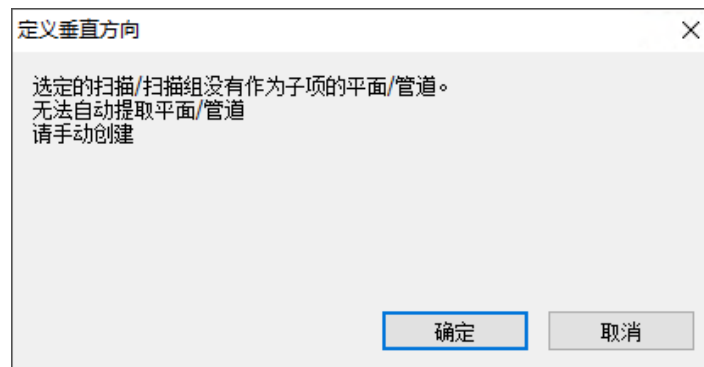
3. 在 [资料库 (资料)] 面板或 3D视图窗口中选择目标扫描/扫描组。



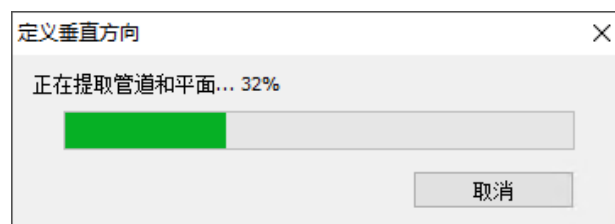
4. 当所选扫描/扫描组不包含任何平面时，将出现 "定义垂直方向" 对话框。在这种情况下，请指定 "自动提取" 并单击 [OK] 按钮。



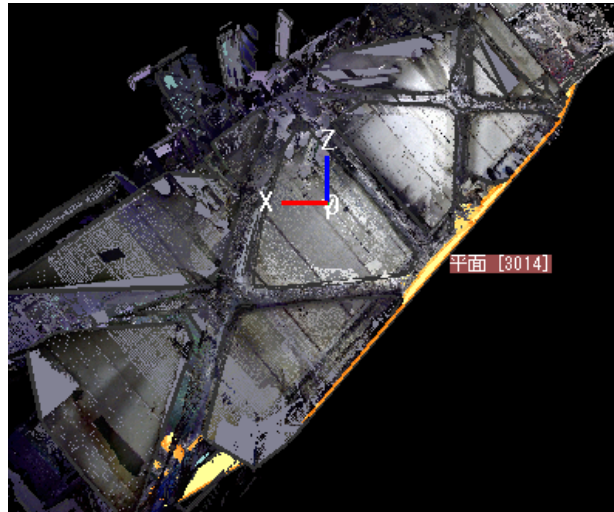
如果选择没有晶格信息的扫描/扫描组，则无法自动提取平面和圆柱。



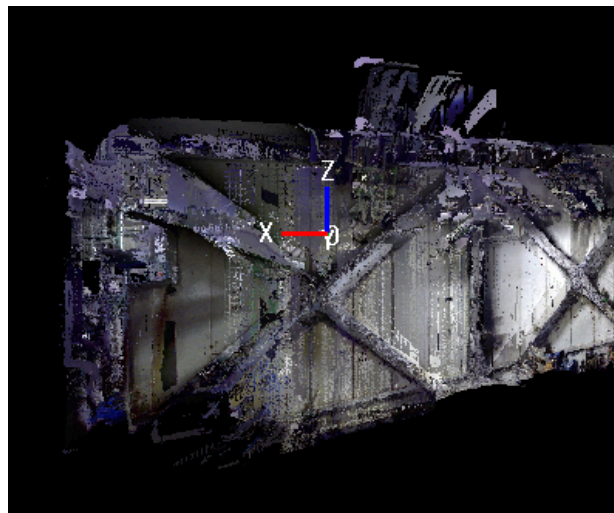
平面将被自动提取。




5. 从 3D视图窗口中的提取平面中选择要定义为地板的平面。



点云组将移动，因此 Z 轴将垂直于所选平面。

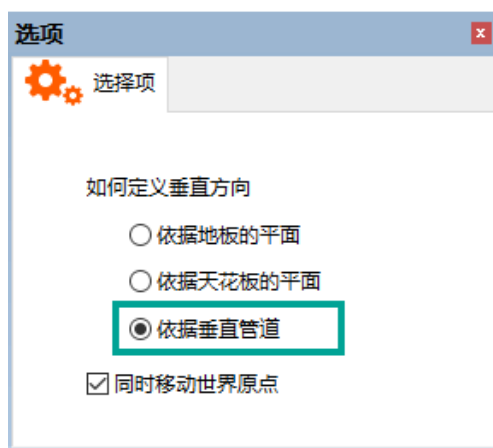


## ■ 通过管道定义垂直方向

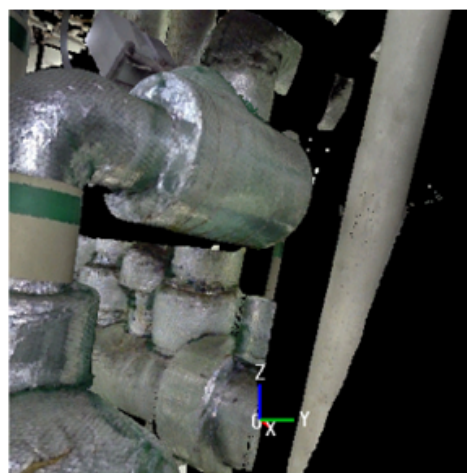
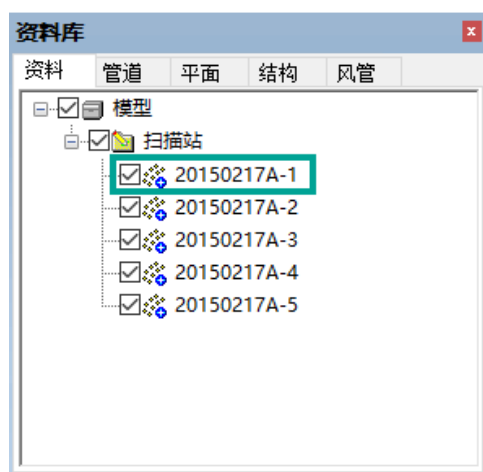
1. 选择 [拼接 (1.拼接)] 面板，选中 "启用手动拼接" 选项，然后单击 [定义垂直方向] (  )。



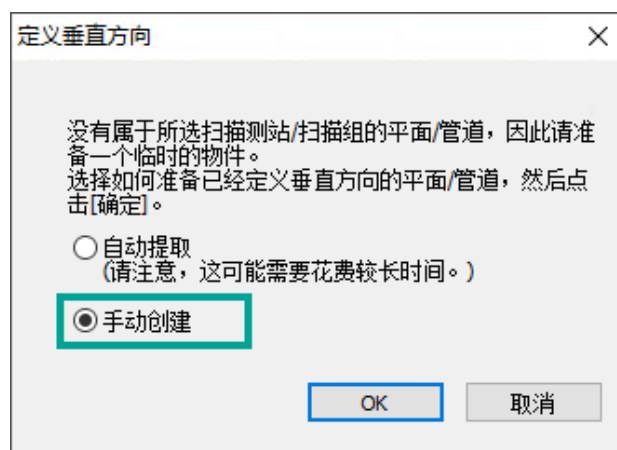
2. 从选项面板中指定方法。在这种情况下，请选择 "依据垂直管道"。



3. 在 [资料库 (资料)] 选项卡或 3D 视图窗口中选择一个扫描/扫描组以指定垂直方向。

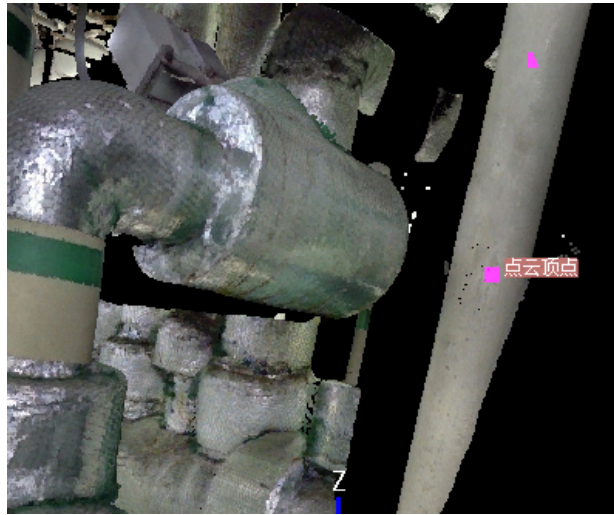


4. 如果选定的扫描/扫描组没有任何管道，则会出现 [定义垂直方向] 对话框。在这种情况下，请选择 "手动创建"，然后单击 [OK]。

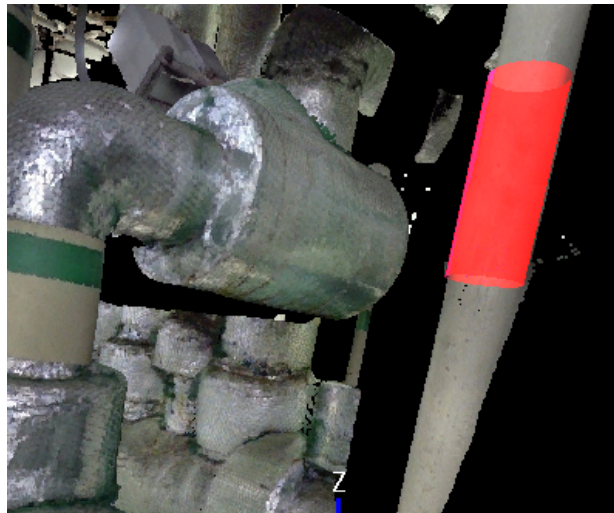


5. 在 3D 视图窗口中，选择要创建管道的两个点。

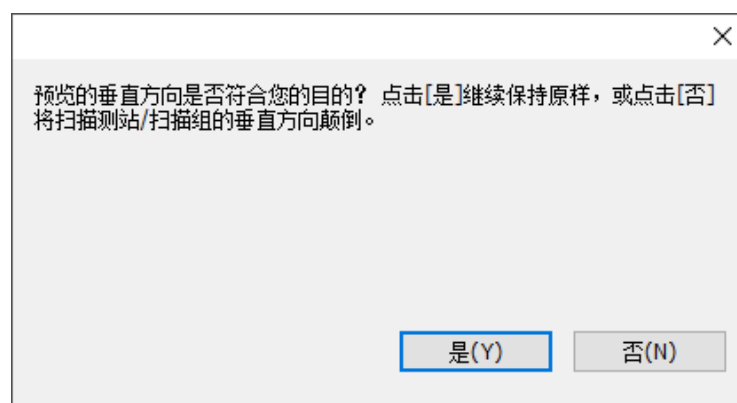




6. 选择创建的管道。将出现一个对话框，询问您是否要将扫描/扫描组上下颠倒。

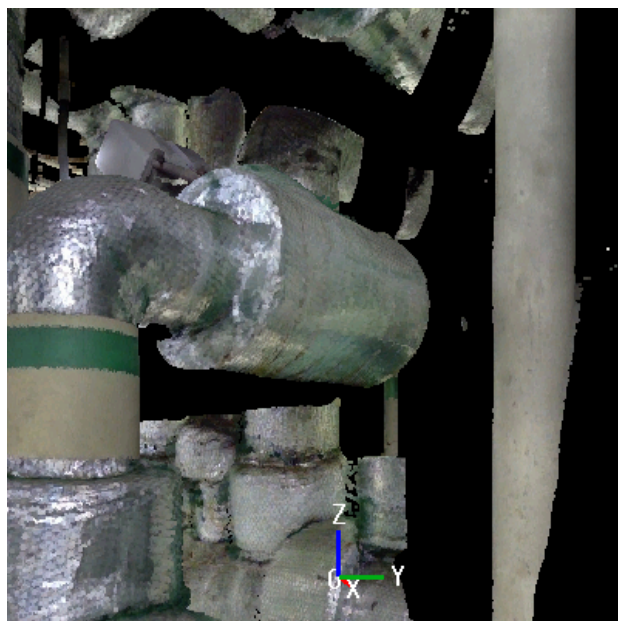


7. 如果在 3D 视图窗口的预览中正确显示垂直方向，则选择 [是]。要将其上下颠倒，请选择 [否]。



扫描/扫描组移动，以使拾取的管道的轴成为 Z 轴。

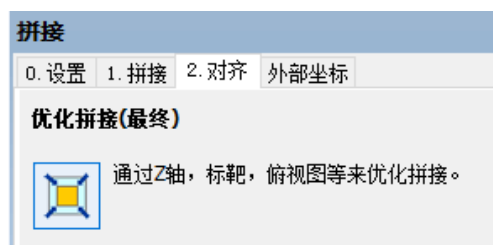




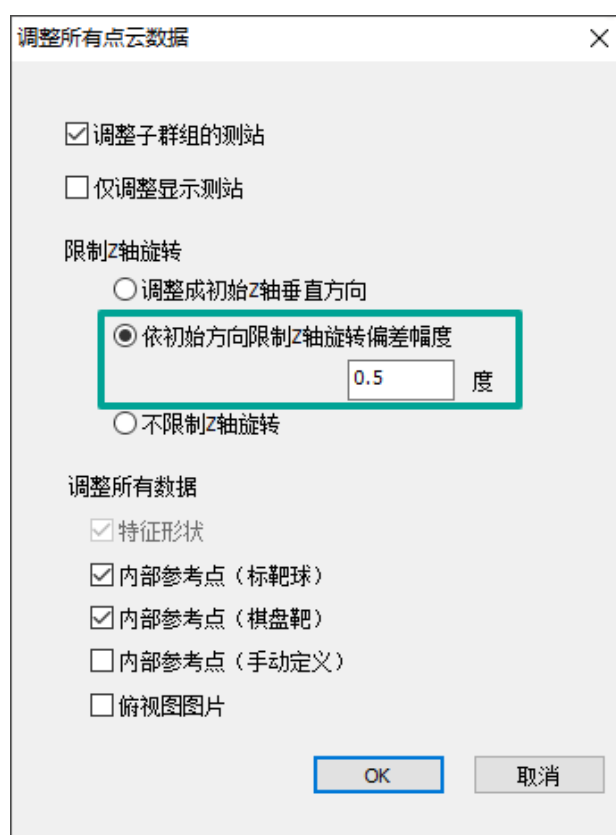
## 4.5. 对齐所有点云数据

以下是根据拼接结果调整扫描数据以最小化整合点云的误差的方法

1. 移动到 [拼接] 面板中的拟合 [2. 对齐] 选项卡，然后选择 [精确拟合] 。



2. 从 [调整所有点云数据] 对话框中选择 [依初始方向限制Z轴旋转偏差幅度]，然后单击 [确定]。



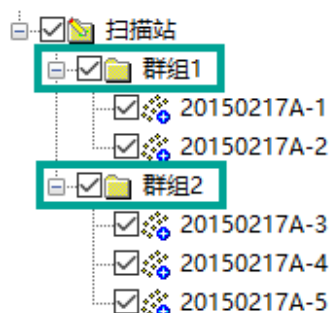
- 。存在在Z轴方向上发现小误差的情况，但是接受该误差并允许整体上更准确的配准。



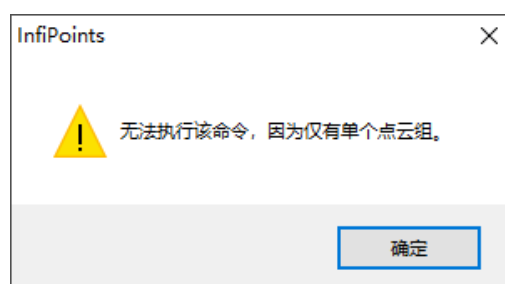
可以在 [拼接] 面板的 [检查] 选项卡中检查点云之间的误差量。

## "调整子群组的测站"选项

- 选中此选项以对齐每个扫描站，或选中每个子组对齐 (固定每个子组内的位置)。



- 选中此选项时，请确保至少有两个子组。



您也可以组合使用 [固定/解除固定扫描站位置] 进行对齐。

- 固定某些扫描站的位置时，每次扫描站 ("调整子群组的测站" 选项)
- 固定某些点云组的位置时每个子组

## "限制Z轴旋转" 选项




- 这是为了通过指定 Z轴旋转的限制来提高配准精度。这是有效的，因为倾斜传感器的精度根据扫描仪规格而不同。指定 Z轴旋转的最大允许角度，以便在公差范围内沿 Z轴(垂直方向) 旋转扫描站/点云组时对齐扫描站/点云组。根据扫描中使用的扫描仪的倾斜传感器的规格，选择最佳选项 (选择第二个选项时的公差值)。

"调整所有数据" 选项

- 请选择在 [拼接 (检查)] 面板中创建的目标类别 (标靶球/棋盘靶/手动添加)。



拼接			
0. 设置 1. 拼接 2. 对齐 外部坐标 检查			
✓ 检查		通过目标	
配对的目标	类别:	平均值[mm]	最大值[mm]
配对的目标1	棋盘靶	1.196	1.613
配对的目标2	棋盘靶	1.036	1.513
配对的目标3	棋盘靶	1.258	1.765
配对的目标4	棋盘靶	0.942	1.392
配对的目标5	棋盘靶	0.879	0.879

- 通过 [固定/解除固定扫描站位置] (  ) 固定多个扫描测站的位置时，可以执行 [精确拟合]。

## 4.6. 检查拼接结果

检查拼接的准确性。基于目标或提取的平面的拼接方式，同时可以检查测站间点云间隙。

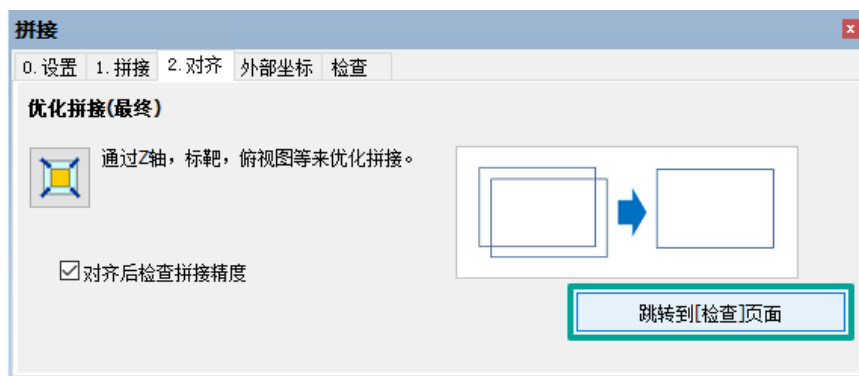


请注意，将点云用于工程测量、绘图和干涉检查时，检查拼接的准确性非常重要。



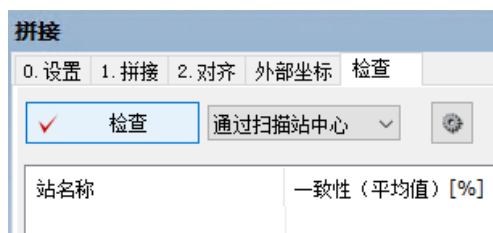
检查功能可能无法检测到所有错误。请确保也进行`目视检查`。

1. 选择 [拼接] 面板 > [2.对齐] 选项卡 > [跳转至[检查]页面]。

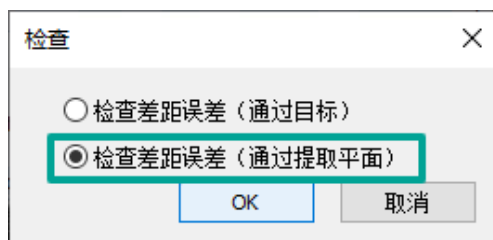


在 [2.对齐] 选项卡中启用 "对齐后检查拼接精度"，便于在 "精确拟合" 完成后自动切换到 [检查] 选项卡。

2. 将显示 [拼接] 面板的 [检查] 选项卡。点击 [检查]。

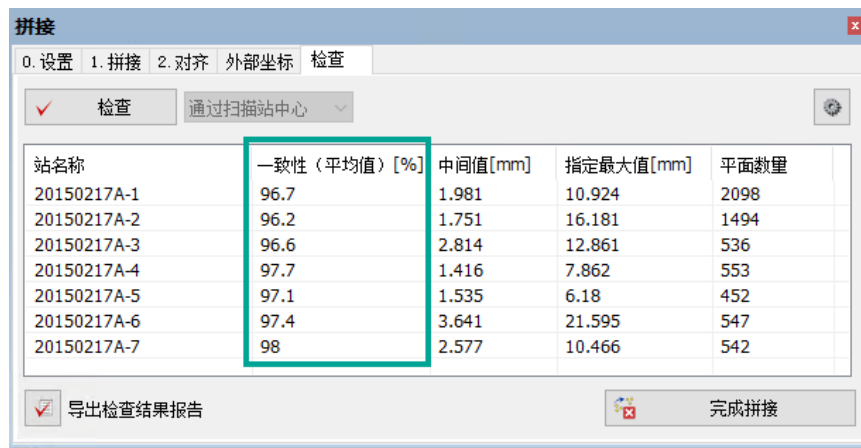


3. 弹出 "检查" 对话框。指定 "检查差距误差 (通过提取平面)"，然后单击 [OK]。

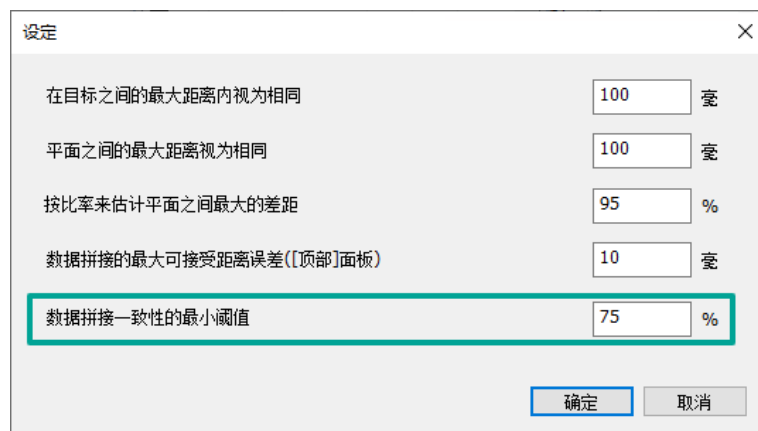


当在有目标的情况下进行扫描时，可基于目标评估。

4. 选择 [拼接] 面板 > [检查] 选项卡，以在列表上显示每个测站点云的评估结果。  
在 "一致性 (平均值) [%]" 上，可确认评估分数的平均值，以确保与相邻扫描的拼接一致性。

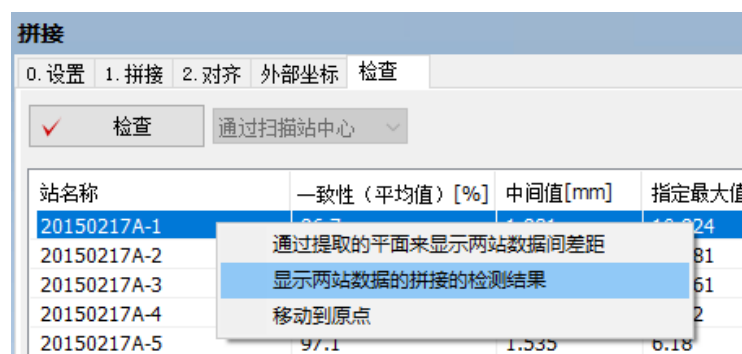


默认情况下，一致性阈值设置为 75%。可以通过设置对话框中的 "数据拼接一致性的最小阈值" 进行更改。



- 中位数是位于所有误差值的 50% 处的评估值。
- 估计最大值在所有评估点的 95% 之间显示最大间隙值，剩余 5% 的作为噪点。推荐的最大估计值为室内 5 毫米以内，室外 10 毫米以内。

5. 右击列表，目录菜单中选择 "显示两站数据的拼接的检测结果"。



"显示两站数据的拼接结果" 对话框出现。在 "一致性[%]" 上，可以确认每个扫描对的拼接一致性评估分数的值。

显示两站数据件的拼接结果

临近点	一致性[%]	中间值[mm]	指定最大值[mm]
20150217A-2	97.9	1.144	4.201
20150217A-5	95.6	8.52	11.721
20150217A-6	96.6	7.091	20.441

确定

可以在 [俯视图] 面板中确认每个扫描对的 "一致性[%]"。



如果评估结果未达到正常值，则一致性得分的单元格/文本颜色将显示为红色。

一致性(平均值) [%]	中间值[mm]	指定最大值[mm]	平面数量
77.4	0.608	3.677	1913
78.3	0.678	3.675	584
62	0.635	3.292	456
59.7	0.583	4.302	477
79.6	0.768	4.786	866
68.7	0.594	3.893	910
64.5	0.545	3.866	528
65.5	0.585	4.003	1455

- 如果该值低于"数据拼接一致性的最小阈值",则一致性文本颜色将变红。
- 在 "显示两站数据间的拼接结果" 对话框中, 当至少一个数值低于 "数据拼接一致性的最小阈值", "一致性(平均值)" 单元格红色高亮显示。



一致性(平均值) [%]	中间值[mm]	指定最大值[mm]	平面数量
77.4	0.608	3.677	1913
78.3	0.678	3.675	584
62	0.635	3.292	456
59.7	0.583	4.302	477
79.6	0.768	4.786	866
68.7	0.594	3.893	910
64.5	0.545	3.866	528
65.5	0.585	4.003	1455


显示两站数据件的拼接结果			
临近点	一致性[%]	中间值[mm]	指定最大值[mm]
LS07364_021	89.5	0.679	3.399
LS07364_023	47.9	0.795	3.447
LS07364_026	48.6	0.495	3.289

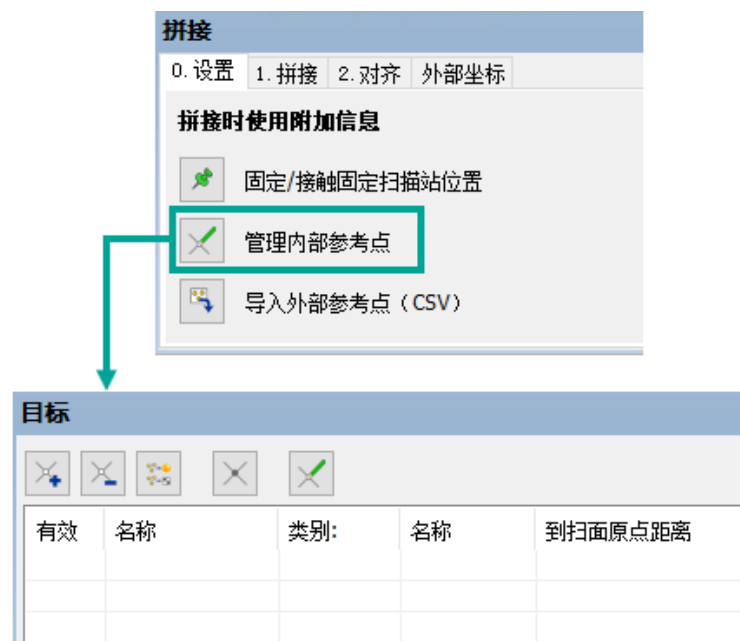



## 4.7. [参考] 其他功能

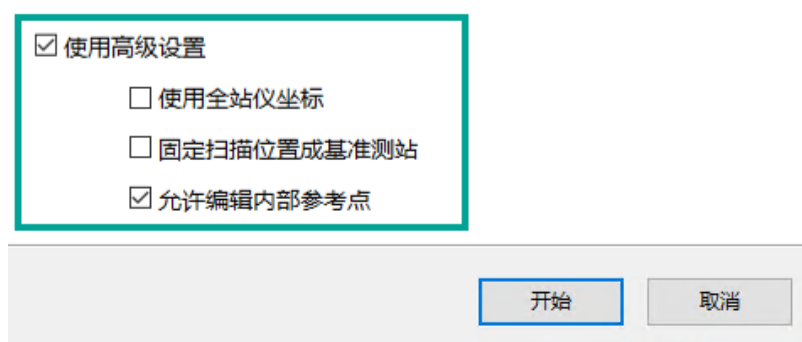
### 4.7.1. 提取目标 (内部参考点)


#### ■ 手动创建目标 (棋盘)

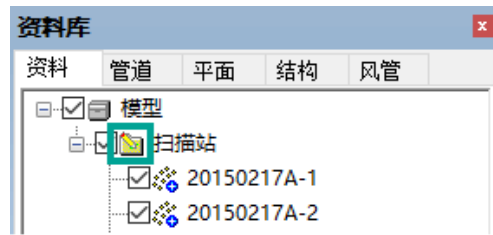
1. 从 [拼接] 面板 > [0. 设置] 选项卡，选择 [管理内部参考点] (  ) 并打开 [目标] 面板。



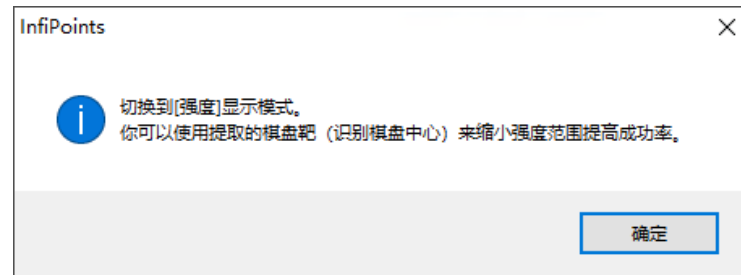
- 扫描时放置的棋盘靶和/或标靶球的坐标定义为[内部参考点]。
- 只有在拼接开始时在"使用高级设置" "中启用"允许编辑内部参考点"时，[管理内部参考点] (  ) 才会显示在 [拼接] 面板的 [0. 设置] 选项卡中。



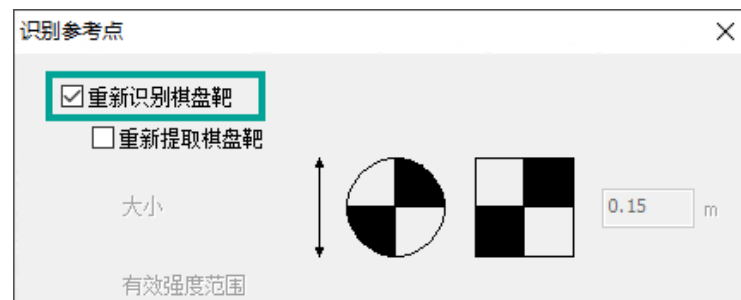
2. 在 [目标] 面板中选择 [提取] (  ) 然后从 [资料库 (资料)] 面板中选择要在其上创建参考点的点云或点云组。



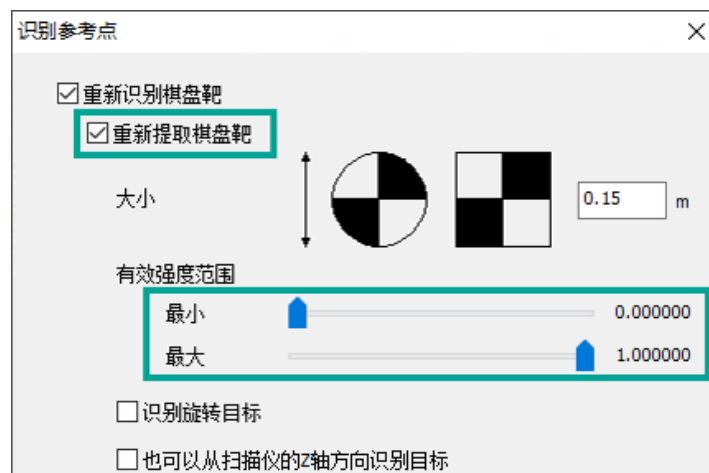
3. 在下面的对话框中选择 [确定]。



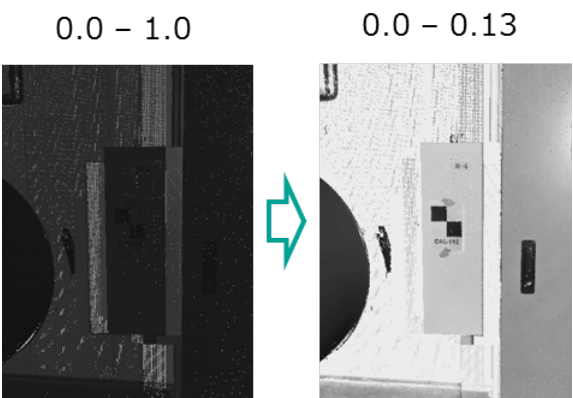
4. 选择 [识别参考点] 对话框中的 [重新识别棋盘靶]。



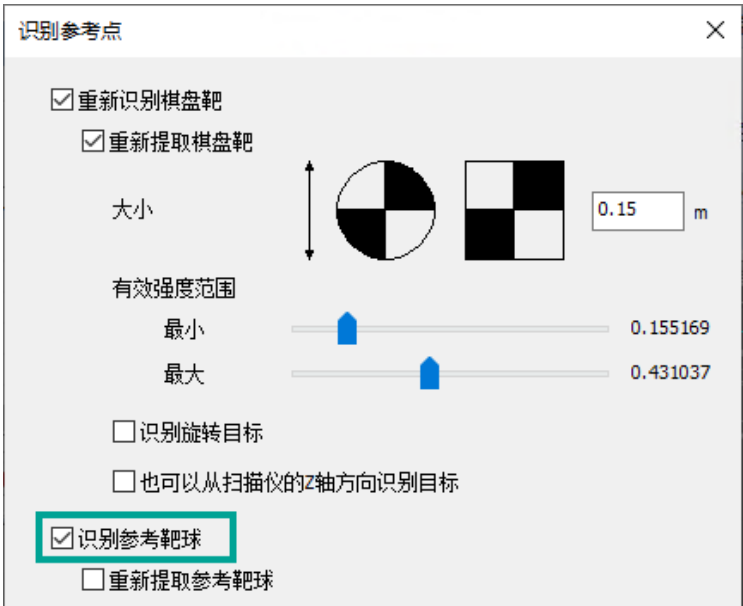
- 。如果选中 [重新提取棋盘靶]，则可以更改强度范围。
- 。用户可以调整强度范围，以区分棋盘的黑白外观。



- 使用有效强度范围的示例



5. 使用球体时，请选中 [识别参考靶球]。

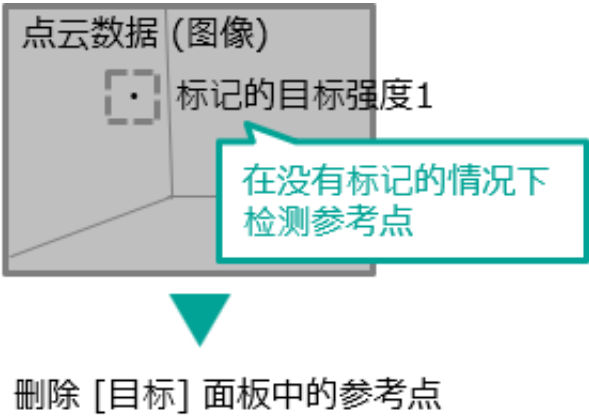



6. 在 [识别参考点] 对话框中选择 [确定]。

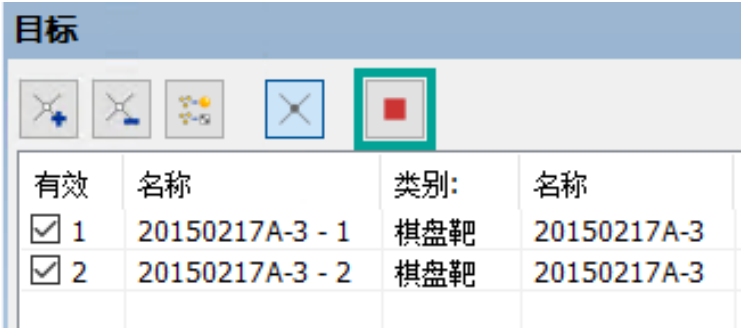
目标				
有效	名称	类别:	名称	到扫面原点距离
<input checked="" type="checkbox"/>	1 LS07364_023 - 1	棋盘靶	LS07364_023	0.968
<input checked="" type="checkbox"/>	2 LS07364_023 - 2	棋盘靶	LS07364_023	2.716
<input checked="" type="checkbox"/>	3 LS07364_023 - 3	棋盘靶	LS07364_023	2.757
<input checked="" type="checkbox"/>	4 LS07364_023 - 4	棋盘靶	LS07364_023	3.293

。在提取的参考点内，检查过度检测或检测点。

(例如) 过度检测




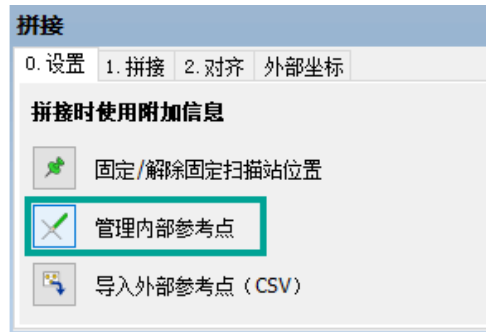
7. 通过选择 [目标] 面板中的 [完成内部参考点编辑]  返回 [拼接] 面板。



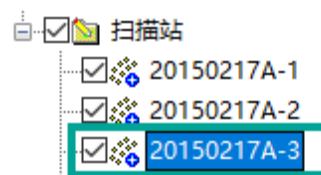
案件A: 执行 "导入外部参考点"  
案件B/C/D: 继续 "自动拼接"  
每个 "案件" 请参阅 "使用 InfiPoints 拼接"。

## ■ 手动创建目标 (棋盘靶)

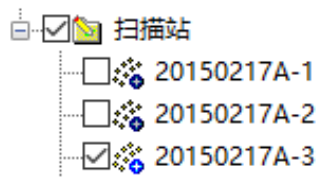
1. 从 [拼接] 面板 > [0. 设置] 选项卡, 选择[管理内部参考点]  并打开 [目标] 面板。




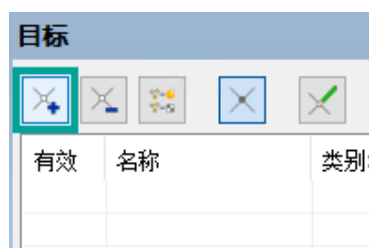
2. 从 [资料库 (资料)] 面板中选择一个扫描截图以创建目标。



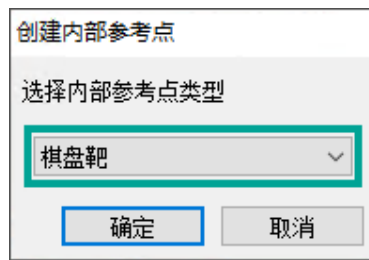
仅在3D视图窗口上显示选定的扫描站，并且视点的中心将移至所选扫描站的原点。



3. 单击 [目标] 面板中的 [添加] ( )。

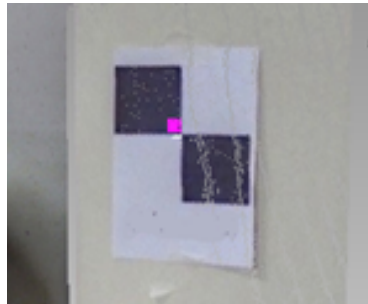


4. 选择目标类型 (这次是“棋盘靶”), 然后在对话框中单击[OK]。

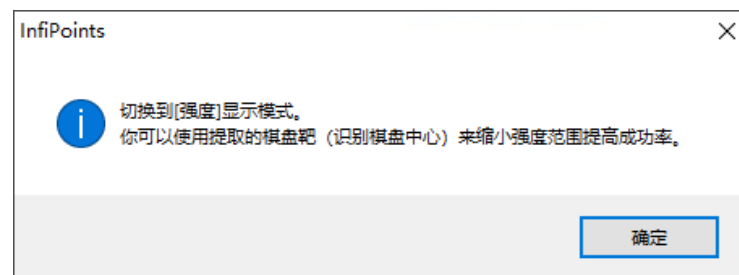


"标靶球" 和 "手动添加的" 也可选择作为目标类型。

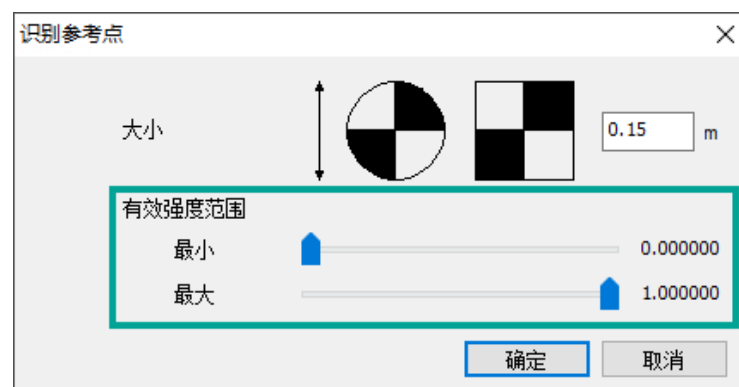
- 单击3D视图窗口上的一个点以创建目标; 这次, 点击棋盘中心周围。



- 在以下对话框中选择 [确定] 以切换到 [显示强度] 模式。

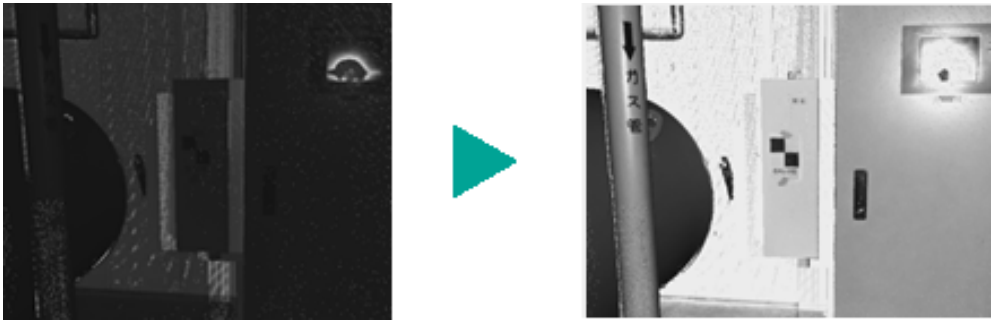


- 将出现 [识别参考点] 对话框。通过移动对话框中的滑块来调整有效强度范围, 以便能够清楚地区分黑色部分和白色部分。

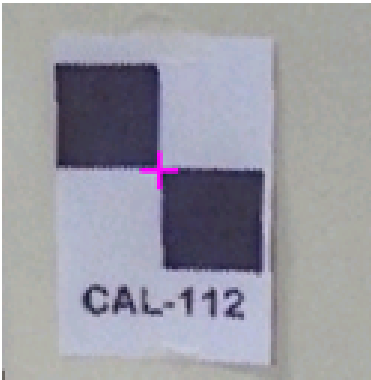


移动滑块时, 3D视图窗口中的强度会发生变化。

(例如) 最小1.0 → 最大0.13



调整有效强度范围，然后选择 [确定] 添加目标。



为每个扫描站添加目标，并可在 [目标] 面板上进行检查。

目标


单位：m

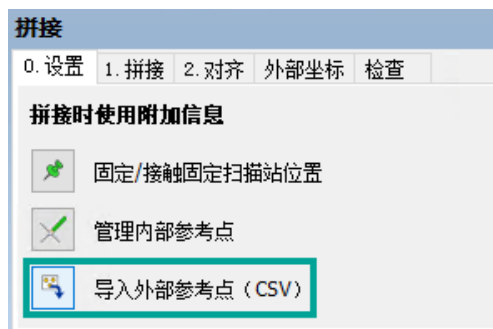
有效	名称	类别:	名称	到扫描原点距离	相对棋盘靶角度[度]
<input checked="" type="checkbox"/> 1	20150217A-1 - 1	棋盘靶	2015...	8.048	10.26
<input checked="" type="checkbox"/> 2	20150217A-1 - 2	棋盘靶	2015...	8.386	13.091
<input checked="" type="checkbox"/> 1	20150217A-2 - 1	棋盘靶	2015...	7.905	41.098
<input checked="" type="checkbox"/> 2	20150217A-2 - 2	棋盘靶	2015...	7.636	23.071
<input checked="" type="checkbox"/> 1	20150217A-3 - 1	棋盘靶	2015...	1.655	-
<input checked="" type="checkbox"/> 2	20150217A-3 - 2	棋盘靶	2015...	3.402	26.911
<input checked="" type="checkbox"/> 3	20150217A-3 - 3	棋盘靶	2015...	3.229	57.197
<input checked="" type="checkbox"/> 1	20150217A-4 - 1	棋盘靶	2015...	1.514	73.898


拼接

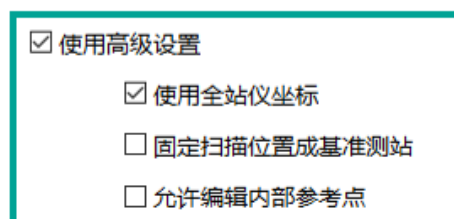
目标

## 4.7.2. 导入外部参考点

1. 从 [拼接] 面板 > [0. 设置] 选项卡，选择 [导入外部参考点 (CSV)] 。



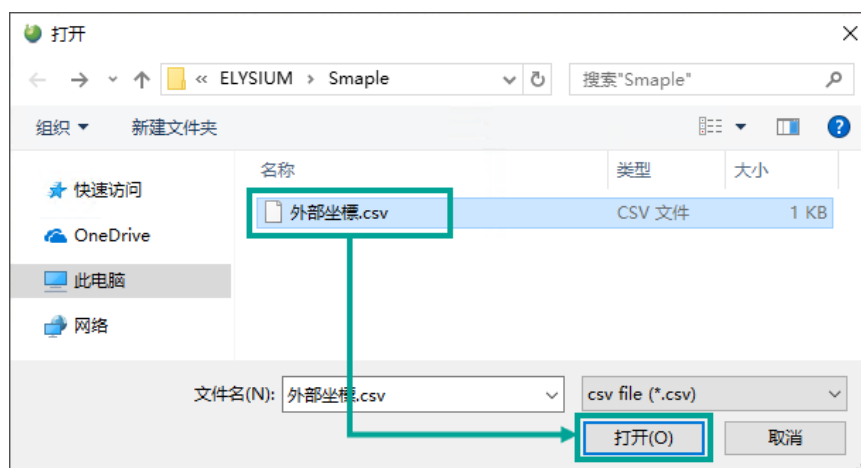
只有在拼接开始时在"使用高级设置"中启用了"使用全站仪的坐标"时，[导入外部参考点 (CSV)] () 才会显示在 [拼接] 面板的 [0. 设置] 选项卡中。



开始

取消

2. 从调查中选择坐标文件 (.csv)，然后单击 [打开]。



- InfiPoints中的参考点将自动适合导入的坐标。



- 为了导入外部参考点,必须在右侧进行准备。
- 将内部参考点与外部参考点匹配,以提高注册的准确性。



## 外部参考点准备

创建一个调查坐标的CSV文件，将其导入InfiPoints。

点名称	X坐标(m)	Y坐标(m)	Z坐标(m)
A0	0.000	0.000	1.787
A1	0.000	0.000	1.787
A2	0.000	0.004	0.494
A3	4.239	2.978	0.279
A4	0.106	5.674	1.275
A5	4.388	3.672	1.953
B1	25.516	-9.610	0.528
B2	19.960	13.299	0.396
B3	16.343	-8.565	0.322
B4	24.072	-4.395	1.839
C1	8.957	23.373	1.114

从总结参考点的 x, y, z 坐标的表格,  
创建csv文件

外部参考点.csv - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V)

```
A1,0.0000,0.0000,1.7870
A2,0.0000,0.0040,0.4940
A3,4.2390,2.9780,0.2790
A4,0.1060,5.6740,1.2750
A5,4.3880,3.6720,1.9530
```

	A	B	C	D
1	A1	0	0	1.787
2	A2	0	0.004	0.494
3	A3	4.239	2.978	0.279
4	A4	0.106	5.674	1.275
5	A5	4.388	3.672	1.953

每个参考点 (名称 ,x ,y ,z) 在一行中描述




参考点的导入单位将由 [应用菜单] > [选项] > [系统设置] > [其他] > "单位" 中的设置确定。



度量标准将统一 (毫米, 英寸等)。

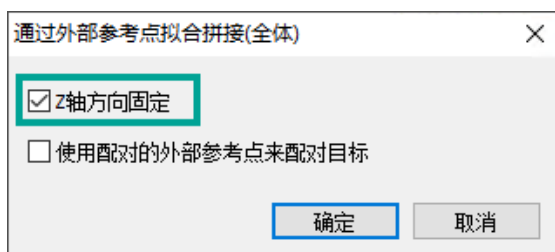
### 4.7.3. 通过外部参考点来拟合拼接

这是一个导入外部参考点坐标值 (标靶球/棋盘靶的测量信息) 和对齐扫描站 (调整其位置和角度) 的功能, 以达到与测量相比的配准精度。

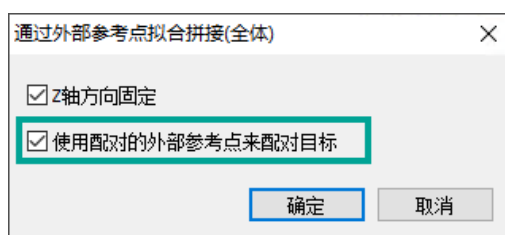
1. 从 [拼接] 面板 > [外部坐标] 选项卡, 选择 [通过参考点来拟合拼接 (点云组)] .



2. 指定是否在对话框中 "Z轴方向固定", 然后单击 [确定]。

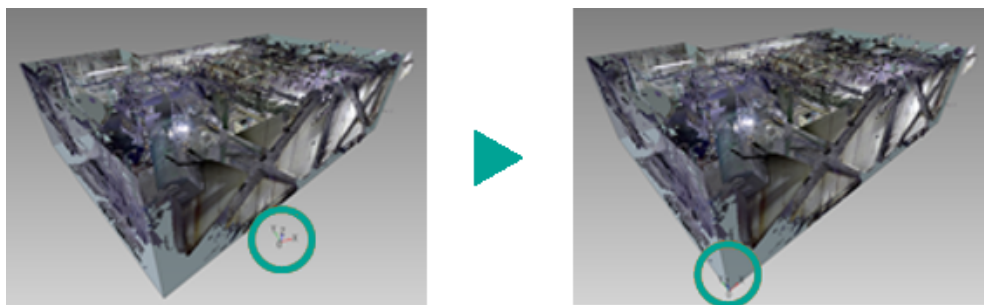


如果在对齐面板的 [检查] 选项卡上的目标组中指定了外部参考点, 则设置为 [通过参考点来拟合拼接 (全体)] 对话框中的 "使用配对的外部参考点来配对目标", 指定的外部参考点强制为对应点。



扫描数据根据外部参考点移动。

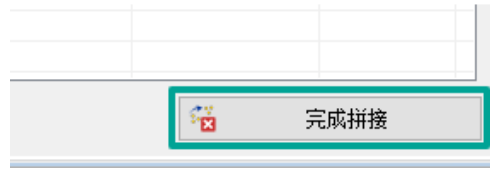
例如, 变换以将建筑物的一角设置为世界坐标 (0,0,0)



请确保每个扫描站至少有三个与外部参考点对应的目标 (或者在启用 "修复Z轴" 选项时为两个)。

## 4.8. 完成拼接

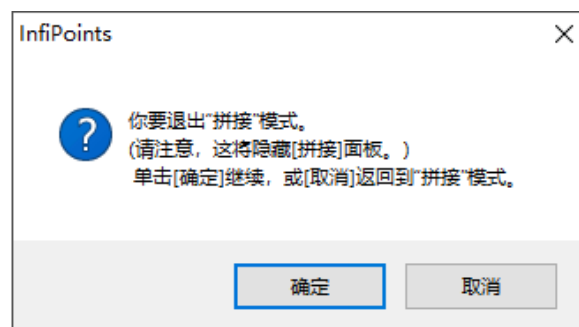
1. 选择 [拼接] 面板中 [检查] 选项卡 > [完成拼接]。



完成拼接而不执行检查，在 [拼接 (2. 对齐)] 面板中禁用 "对齐后检查拼接精度" 选择 [完成拼接]。



2. 将出现以下对话框。选择 [确定] 完成。[拼接] 面板和 [目标] 面板将被隐藏。



## 4.9. 定义原点

要在点云数据中定义重要坐标，必须定义原点和轴。

有两种指定原点的方法 "指定原点和所有轴向的方法" 和 "维持Z轴方向 (Z轴保存)"。

### 关于定义原点

根据是否保持测量数据的Z轴方向选择原点指定方法。根据数据决定是否选择平面或点。


- 当测量数据的Z轴方向可以信任时
  - 通过选择三个平面 (Z轴固定)
  - 通过选择两个点 (X轴)
  - 通过选择两个点 (Y轴)
- 当测量数据的Z轴方向不可靠时
  - 通过选择三个平面
  - 通过选择三个点 (在X轴和Y轴上)
  - 通过选择三个点 (在X轴和Z轴上)

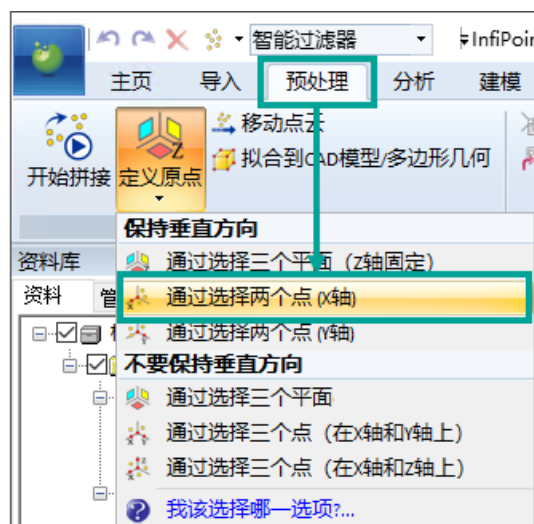


如果使用平面定义原点，则需要平面模型。

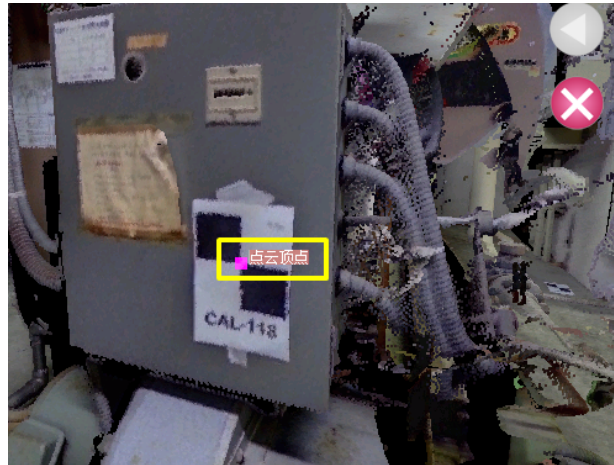
事先在 [预处理] 选项卡中执行自动提取 [平面和管道]。

### 4.9.1. 选择保持Z轴方向的两个点

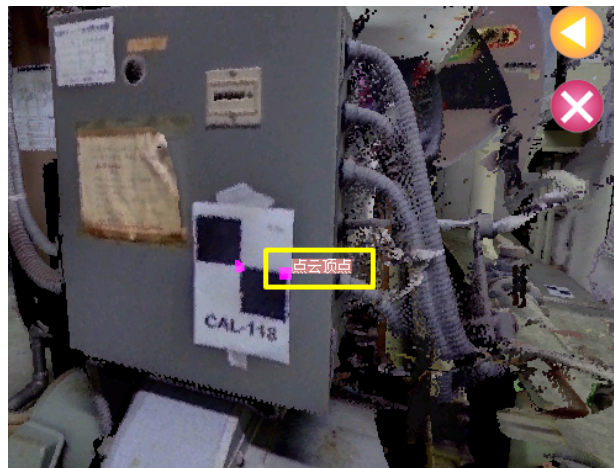
1. 选择 [预处理] 选项卡 > [定义原点] > [通过选择两个点 (X轴)] (  )。



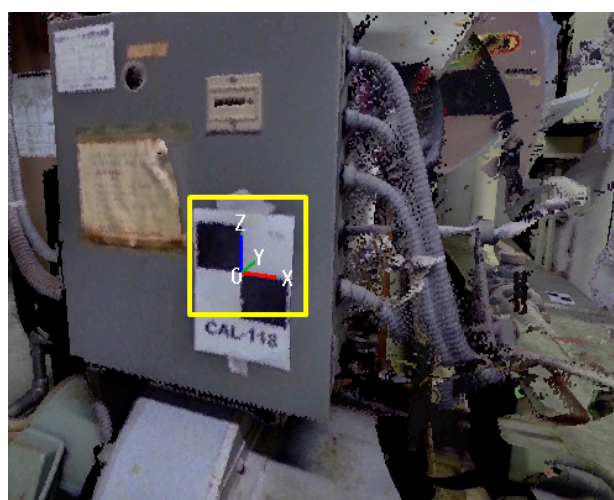
2. 选择靠近指定原点的位置的点 (A)。




3. 在X轴方向上选择某个点 (B)。

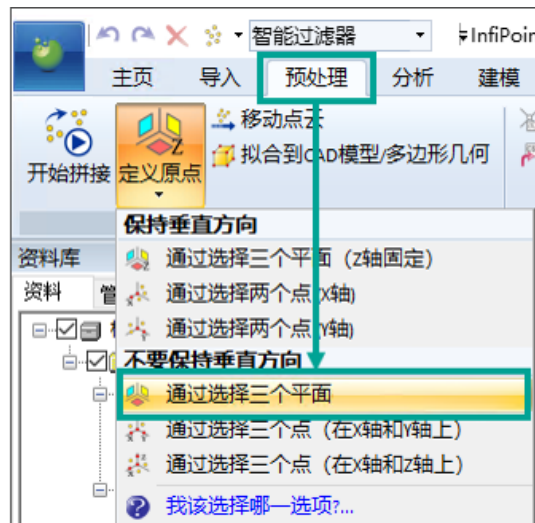


在保持Z轴方向的同时，设定原点使得点 (A) 居中并且X轴方向通过点 (B)。

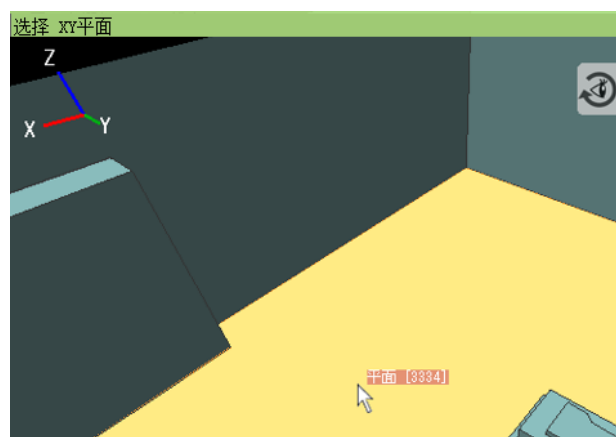


## 4.9.2. 选择三个平面

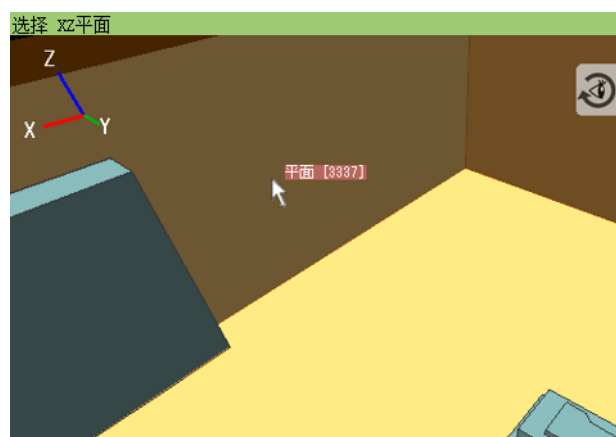
1. 选择 [预处理] 选项卡 > [定义原点] > [通过选择三个平面] (  )。



2. 在3D视图窗口中选择一个平面作为XY平面。



3. 以相同的方式在3D视图窗口中选择平面为YZ平面和ZX平面。

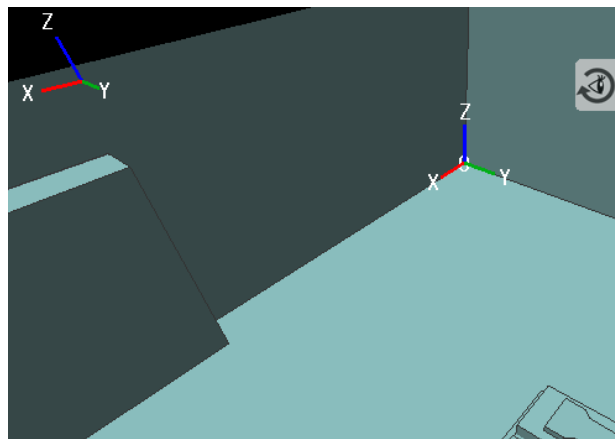


请注意，只有与已选择的XY平面几乎垂直的平面才能被选为YZ平面和ZX平面。

4. 将出现 [选择] 对话框。随着候选选项的更改，3D视图窗口中坐标的方向也会相应更改。  
选择一个候选选项并选择 [OK]。



变换整个坐标，使选定的平面按所选顺序变为XY平面，YZ平面和ZX平面。







## 4.10. 根据测量坐标数据转换坐标

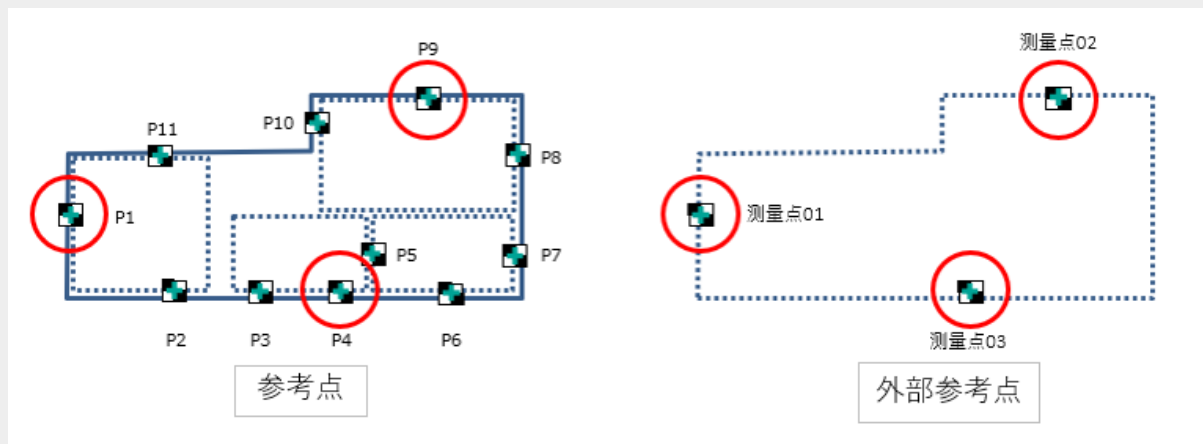
通过 Elysium InfiPoints 中设置的参考点与全站仪等测量的坐标相配，可以调整项目文件的坐标。

### 关于坐标转换

要转换整个项目文件的坐标，您需要从 Elysium InfiPoints 中的点云创建 "参考点" 和全站仪之类的测量仪器的坐标值以 CSV 文件格式保存的 "外部参考点"。

使用 [创建参考点] (  ) 转换坐标时，必须至少有 3 个参考点和 3 个外部参考点。但是，使用 [导入(Z轴固定)] (  ) 转换时，每个坐标至少有两个。

如下图所示，将参考点和外部参考点设置在相对的位置。




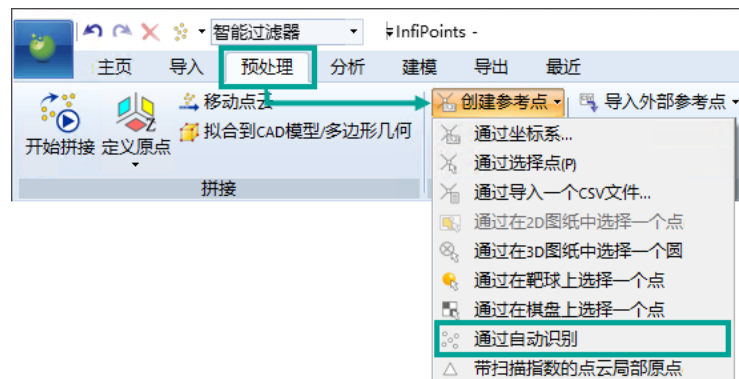
### 4.10.1. 创建参考点


在全站仪等测量的点上创建参考点。

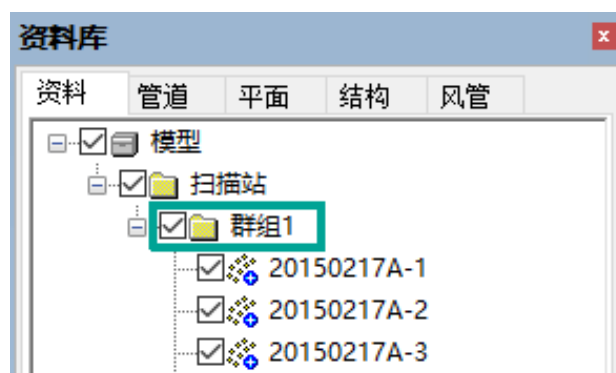
#### ■ 创建参考点 (通过自动识别)

作为示例，自动检测棋盘并设置参考点。

1. 选择 [预处理] 选项卡 > [参考点] > [创建参考点] > [通过自动识别] (  )。

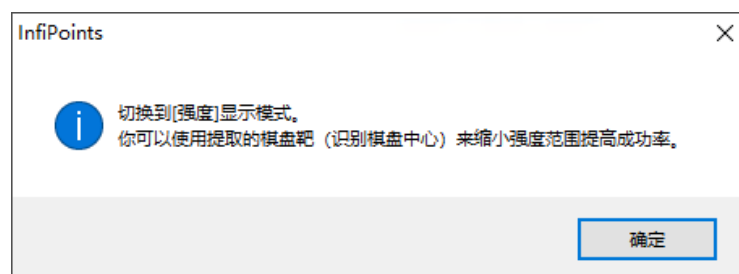


2. 选择 [资料库(资料)] 面板的点云组 (  ), 创建参考点。

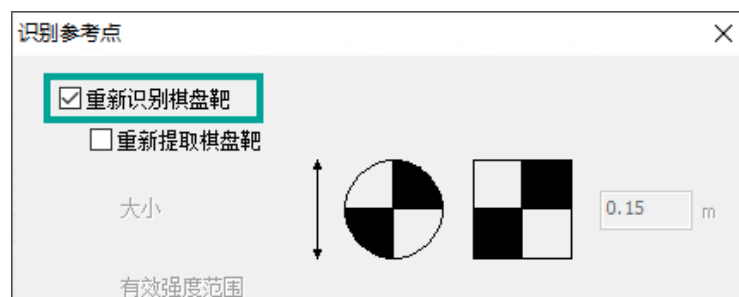


- 定义整个点云时，选择 [扫描站] 文件夹。
- 与扫描测站 "目标 (内部参考点)" 不同，将为每个点云组创建 "参考点"。

3. 在以下对话框中选择 [确定] 以切换到 [显示强度] 模式。

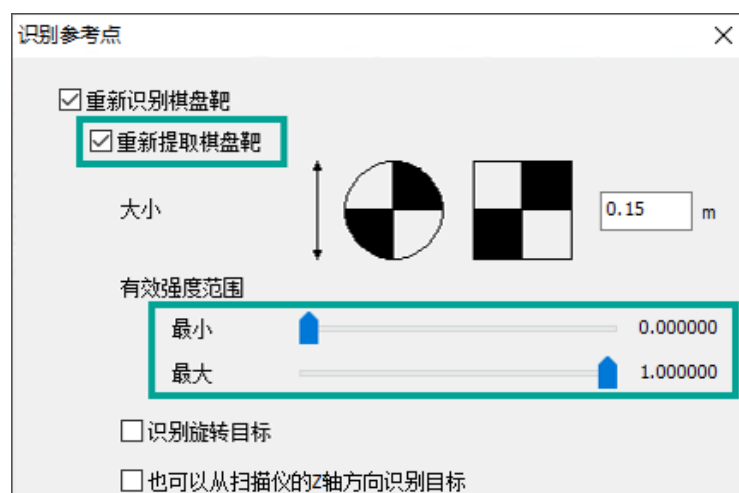


4. 选择 [识别参考点] 对话框中的 [重新识别棋盘靶]。

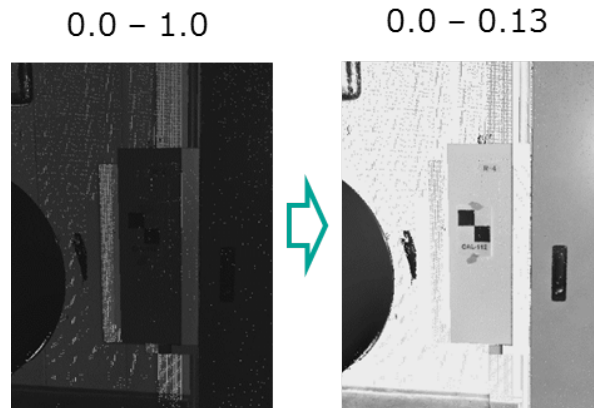


5. 启用 [重新提取棋盘靶]。

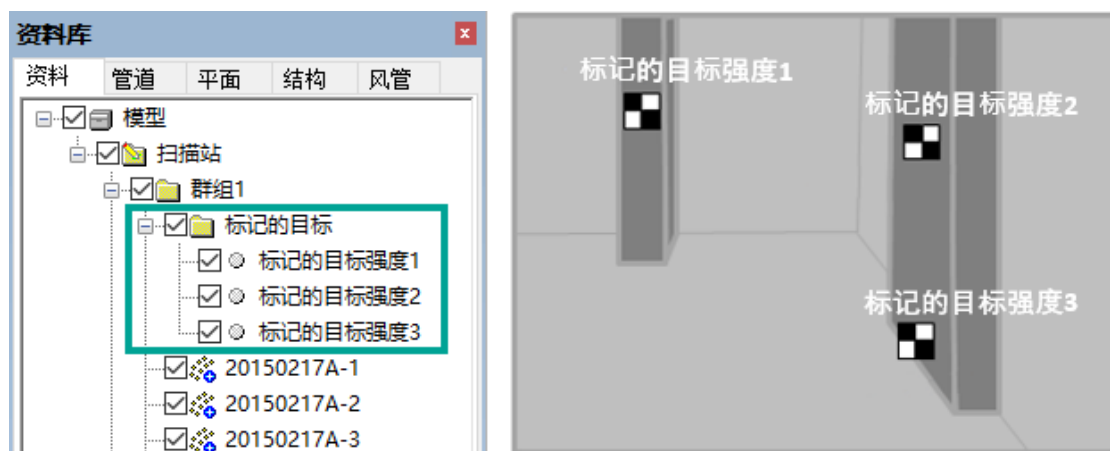
调整 "有效强度范围" 的最小值和最大值，以便在 3D 视图上辨认棋盘的黑白外观。



。使用有效强度范围的示例

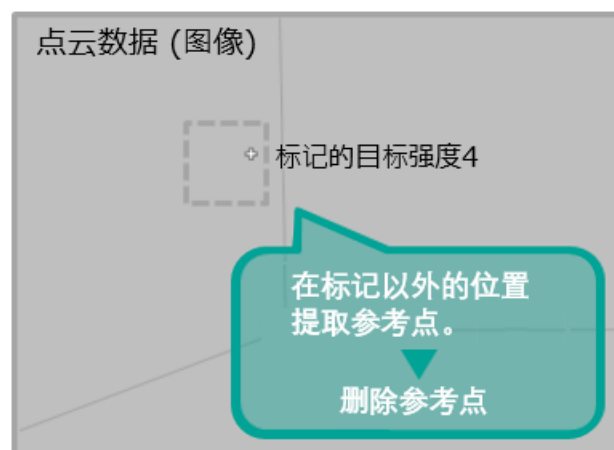


6. 在 [识别参考点] 对话框中选择 [确定]。将在目标标记的位置创建参考点。

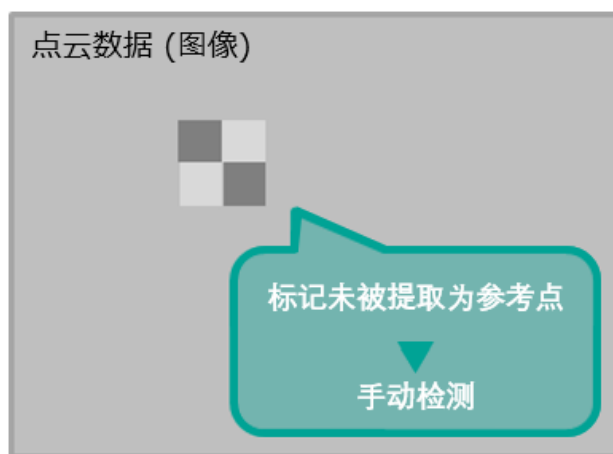


7. 通过自动检测纠正过/欠检测。

(例1) 过度检测 → 删除 [资料库 (资料)] 面板上的参考点




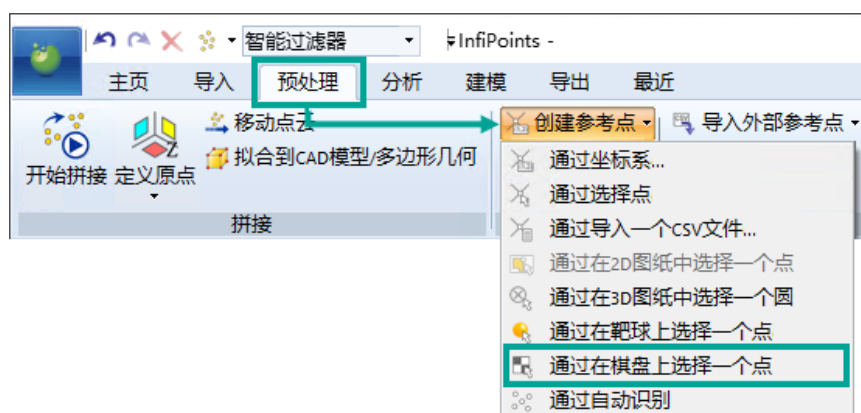
(例2) 检测不足 → 手动检测点




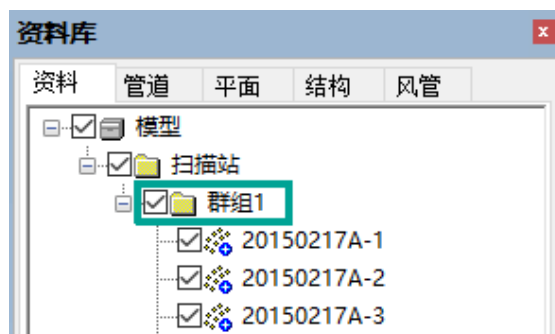
## ■ 创建参考点（通过手动识别）

手动选择未自动检测到的参考点。

1. 从功能区菜单中选择 [预处理] 选项卡 > [创建参考点] > [通过在棋盘上选择一个点] (  )。

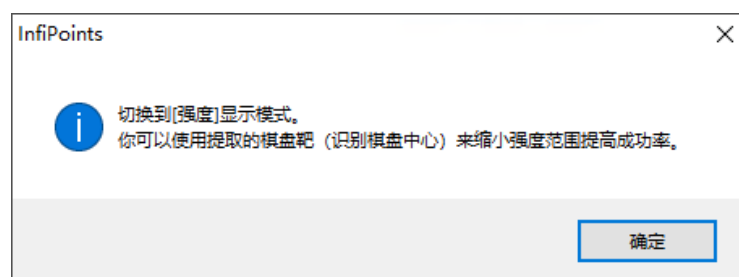


2. 选择点云组 (  ) 以在 [资料库 (资料)] 面板中创建参考点。

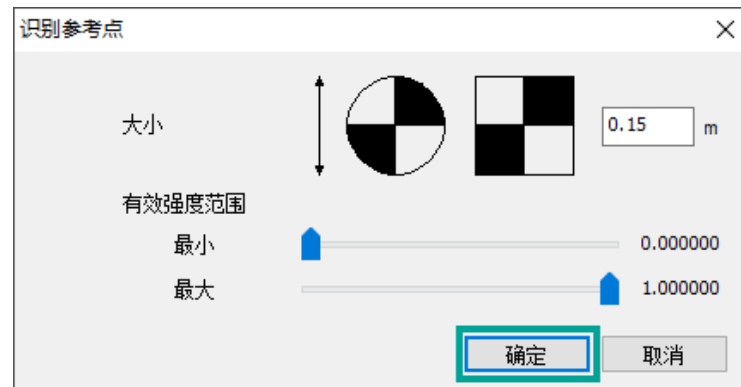


定义整个点云时，选择 [扫描站] 文件夹。

3. 在以下对话框中选择 [确定] 以切换到 [显示强度] 模式。



4. 将出现 [识别参考点] 对话框。  
指定标记大小和有效强度范围，然后单击 [确定]。



5. 选择标记的中心。









参考点在标记的中心创建。



如果未创建参考标记，请更改选项 (标记大小和有效强度范围) 以重试。

## 【参考】创建参考点的命令列表

 通过坐标系	通过按坐标值指定点来创建。 这非常适合在您希望的位置创建参考点。
 通过选择点	这是通过指定点云中的点来创建的。
 通过导入一个CSV文件	这是通过从CSV文件导入参考点的名称和坐标值来创建的。
 通过在2D图纸中选择一个点	这是通过在2D图纸中指定点来创建的。
 通过在3D图纸中选择一个圆	这是通过在3D视图窗口中选取圆 (图纸元素) 来创建圆的中心。
 通过在靶球上选择一个点	这是通过半径指定参考球体上的点来创建的。 指定半径有两种方法：根据几何计算或输入值 (如果您知道)
 通过在棋盘上选择一个点	这是通过在棋盘上指定一个点来创建的。
 通过自动识别	通过自动识别棋盘/靶球来创建。 将在棋盘正交的白色和黑色交叉处以及靶球的球体中心点处创建参考点。
 带扫描指数的点云局部原点	这是通过指定扫描仪位置 (原点) 来创建的。 这适用于具有扫描索引的点云数据。
 通过圆柱轴	这是通过指定圆柱体，从连接部分 ("关节" 除外) 或现有参考点沿圆柱体创建指定距离。
 通过结构轴线	通过指定结构，可以在结构轴的终点或现有参考点的指定距离处创建。
 三个平面的交点 )	这是在三个选定平面的交点处创建的。

### 4.10.2. 对齐参考点与测量坐标数据 (CSV)

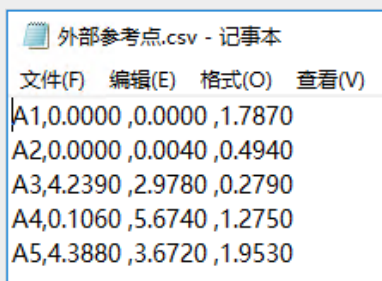
根据全站仪的坐标值转换整个坐标。

#### 事前准备

- 创建 CSV文件以将测量仪器坐标导入 InfiPoints。

点名称	X坐标(m)	Y坐标(m)	Z坐标(m)
A0	0.000	0.000	1.787
A1	0.000	0.000	1.787
A2	0.000	0.004	0.494
A3	4.239	2.978	0.279
A4	0.106	5.674	1.275
A5	4.388	3.672	1.953
B1	25.516	-9.610	0.528
B2	19.960	13.299	0.396
B3	16.343	-8.565	0.322
B4	24.072	-4.395	1.839
C1	8.957	23.373	1.114

从总结参考点的 x, y, z 坐标的表格, 创建csv文件



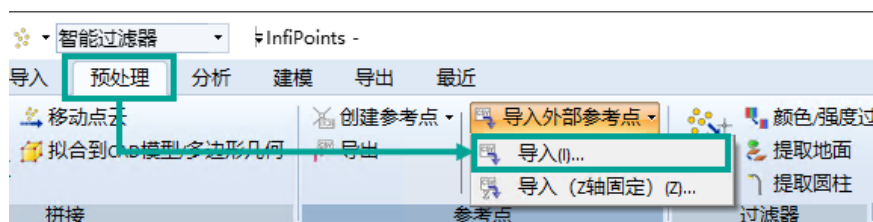
	A	B	C	D
1	A1	0	0	1.787
2	A2	0	0.004	0.494
3	A3	4.239	2.978	0.279
4	A4	0.106	5.674	1.275
5	A5	4.388	3.672	1.953

每个参考点 (名称, x, y, z) 在一行中描述



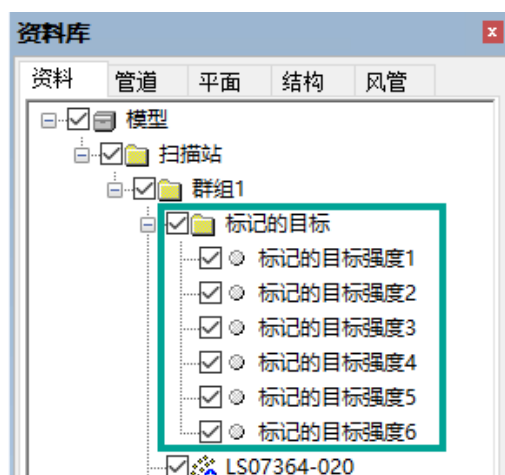
坐标将作为 [应用菜单] > [系统设置] > [其他] 选项卡中 "单位" 中显示的相同测量单位导入。务必匹配 m和 mm等单位。

- 从功能区菜单中选择 [预处理] 选项卡 > [导入外部参考点] > [导入] ( )。

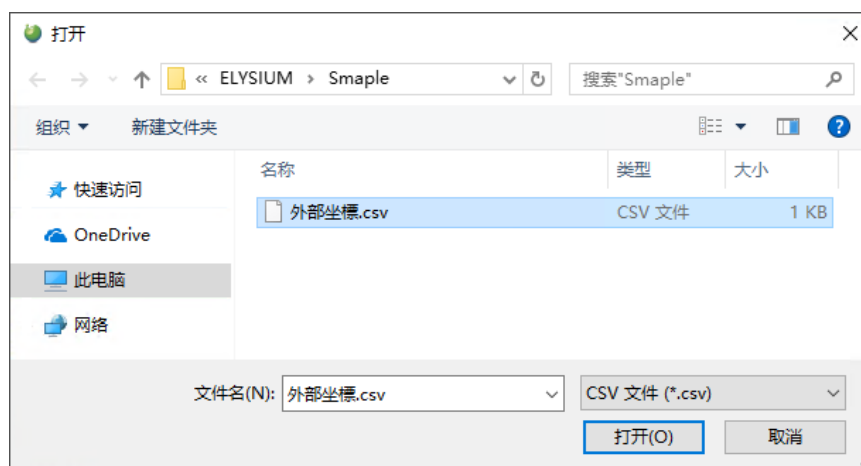




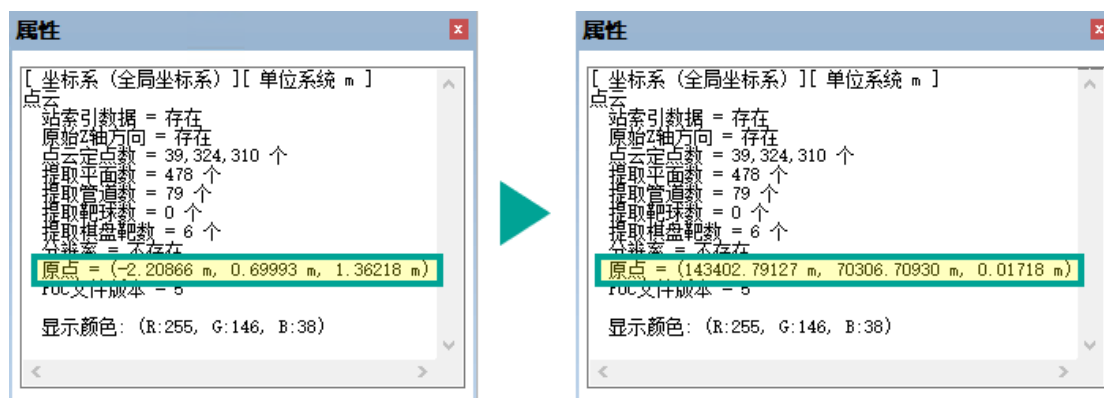
至少需要三个与外部参考点具有相同位置关系的参考点(如果Z轴固定,则为两个以上)。



2. 选择预先准备创建的 CSV文件, 然后单击 [打开] 按钮。




读取 CSV文件中的坐标信息, 并转换整个模型的坐标, 以使参考点与坐标值相配。

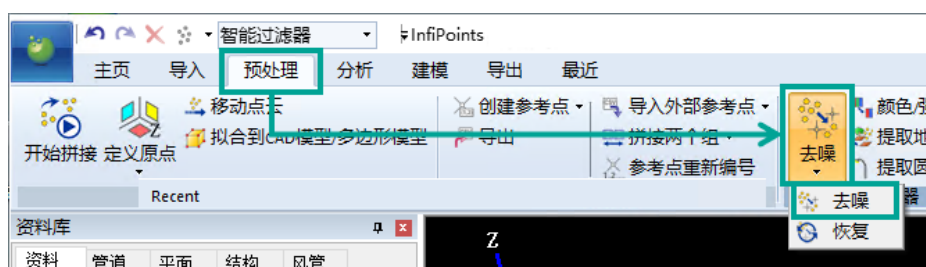


## 5. 去噪

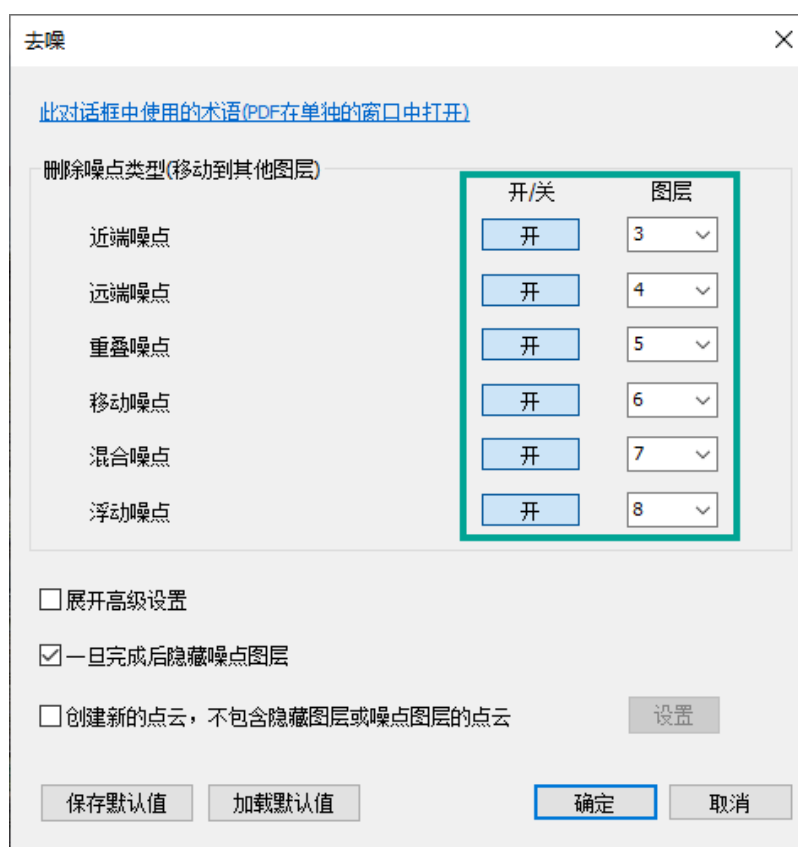
扫描时，也可以捕获诸如人物和其他移动物体以及浮动物体之类的非预期物体。InfiPoints 会自动检测并删除这些点。

### 5.1. 去噪 (自动识别)

1. 从功能区菜单中选择 [预处理] 选项卡 > [去噪] > [去噪] (  )。



2. 将出现 [去噪] 对话框。对于“要删除的噪点类型”的每个项目，将“开/关”的状态切换为开，以指定要将所选点移动到的图层。同时，未使用的图层编号会自动分配给目标图层。

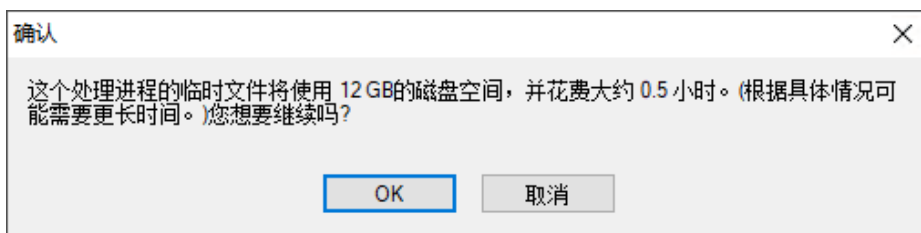


- 。未选择图层时将跳过该过程。
- 。选中“创建新的点云，不包含隐藏图层或噪点图层的点云”，以创建没有隐藏层和噪点层的新过滤点云数据。
- 。当移除噪点后，选中“一旦完成后隐藏噪点图层”将隐藏保存噪点的图层。



去噪功能仅适用于从 FLS (FWS)、ZFS 和 PTX 导入的点云。

3. 选择 [确定], 将出现确认对话框。



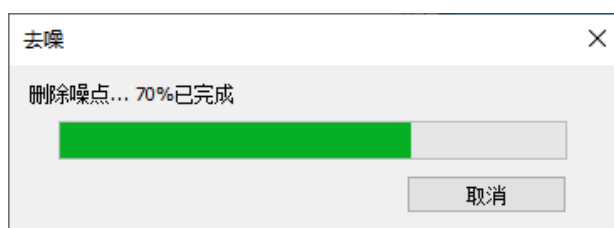
使用去噪过程创建一个大型临时文件。

将显示磁盘存储器的粗略估计, 因此请确保指定的 [工作] 文件夹具有足够的存储容量。

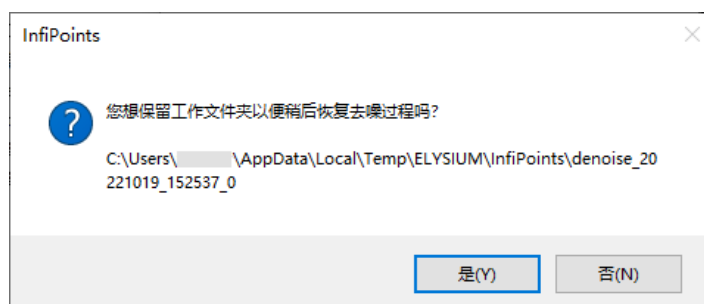
如何检查 [工作] 文件夹: [应用菜单] > [选项] > [系统设置] > [路径] > [工作]

4. 通过在确认对话框中选择 [OK], 将开始去噪。

可以在对话框的进度栏上确认去噪的进度。此外, 您可以单击 [取消] 以暂停该过程。



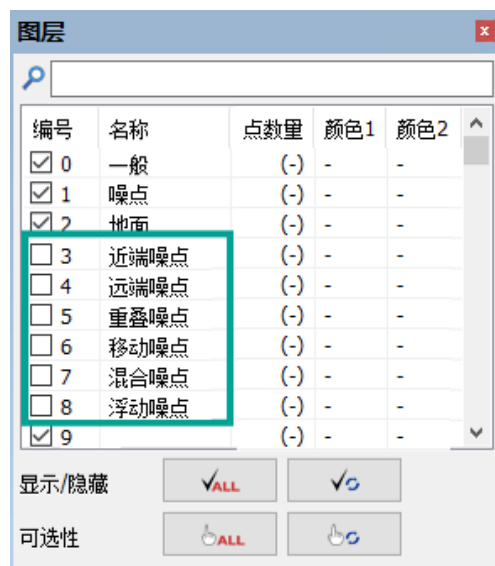
请注意, 以下对话框将在去噪中断过程中出现。单击 [是] 以保存工作文件夹。通过使用 [恢复] (🔄) 打开工作文件夹, 您可以从停止的位置恢复去噪。



\* 有关恢复去噪的详细信息, 请参阅 5.2, “恢复去噪”。

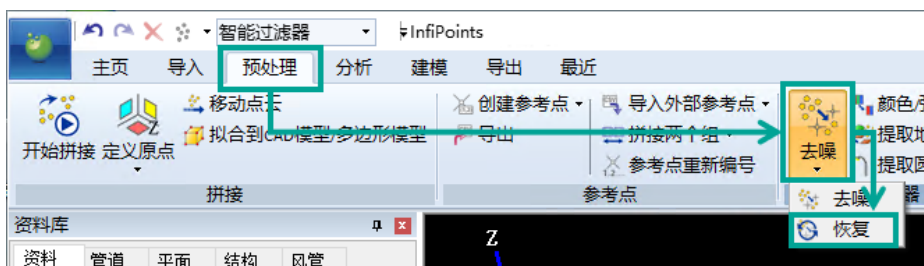
5. 去噪完成后, 分类为噪点的点云数据将移动到指定的层。

如果选项 “一旦完成后隐藏噪点图层” 在 “去噪” 对话框中启用, 指定为噪点的图层将被隐藏。

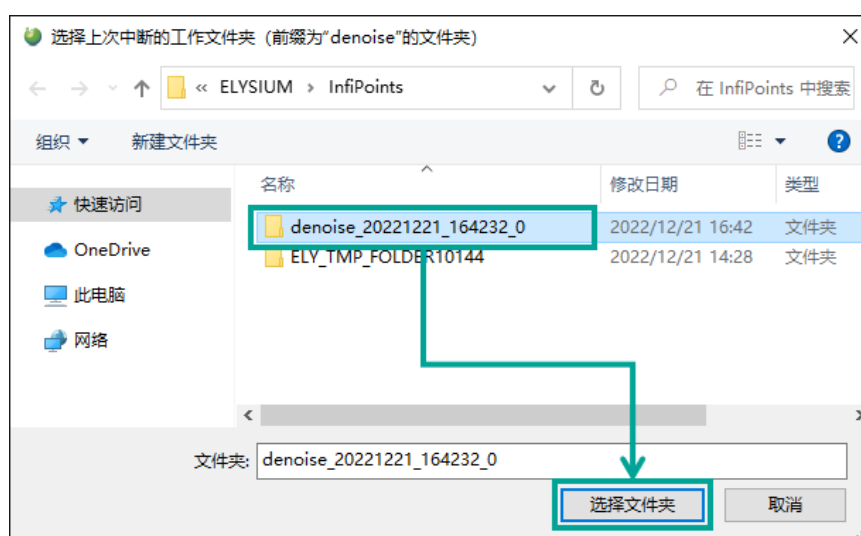


## 5.2. 恢复去噪

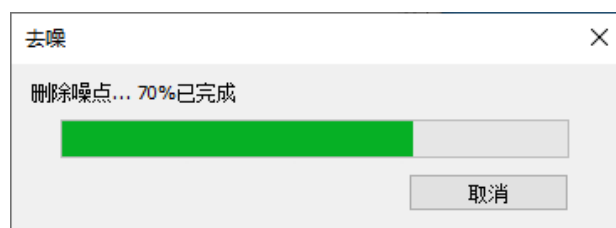
1. 从功能区菜单中选择 [预处理] 选项卡 > [去噪] > [恢复] (🔄)。



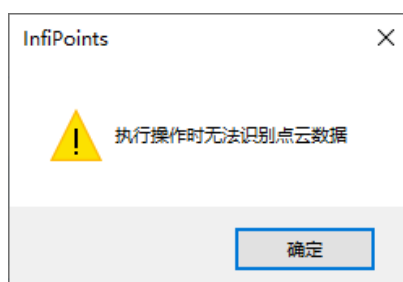
2. 将出现以下对话框。指定上次去噪中断期间保存的文件 (名称以 "denoise\_" 开头的文件)，然后单击 [选择文件夹]。




去噪将从停止时恢复。

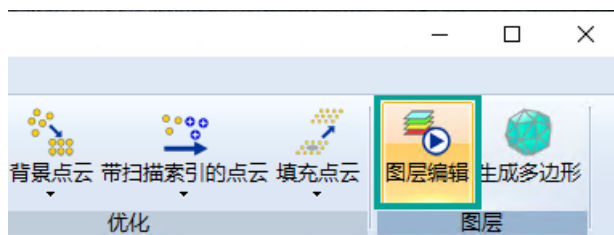


如果在点云部分的显示状态 (显示/隐藏) 与去噪中断时的显示状态不同时尝试恢复去噪, 将显示以下对话框。如果出现此对话框, 请将点云部分的显示状态调整为去噪中断时的状态, 然后恢复去噪。



## 5.3. 去噪 (手动识别)


1. 从功能区菜单中选择 [预处理] > [图层] > [图层编辑] (  )。

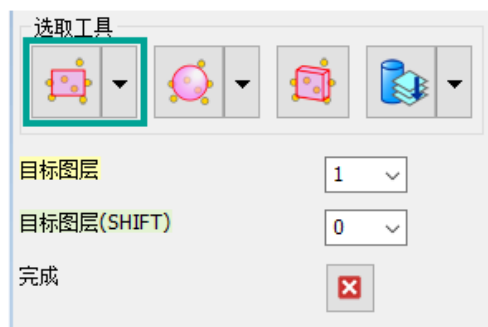


2. [图层] 面板以编辑模式显示。为 [目标图层] 设置图层编号以指定用于将噪点移动到的图层。

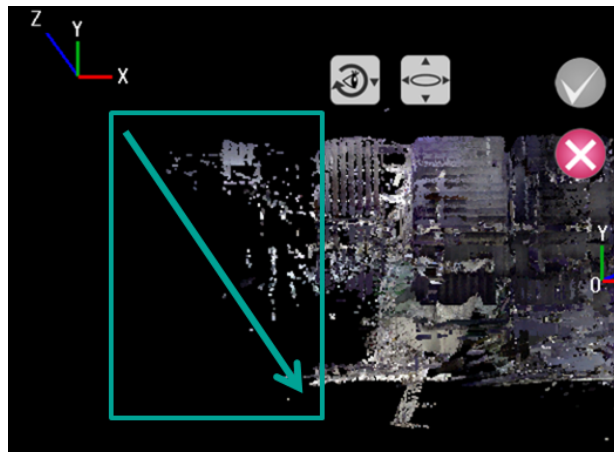


有关 [图层] 面板操作的更多详细信息，请参阅 [\[InfiPoints 操作手册 Vol.2 点云应用: 模拟仿真和数据应用\]](#) 中的 [图层编辑]。

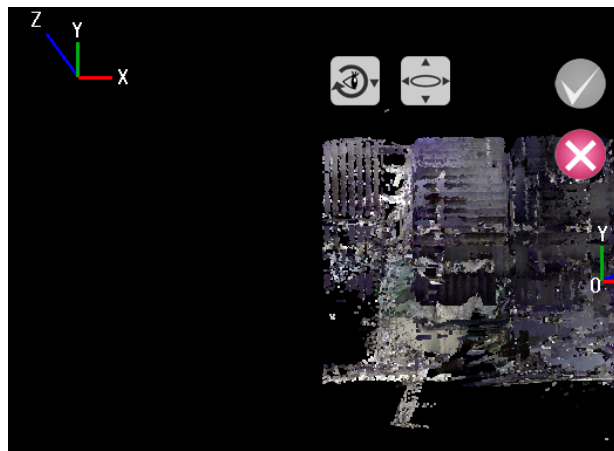
3. 在 [图层] 面板的 [选取工具] 中选择 [移动2D区域所选的点 (矩形选取)] (  )。



4. 选择 [Ctrl] 键并在单击3D视图窗口时拖动鼠标。



5. 指定区域内的点云将移动到 [目标图层]。



取消选中 [目标图层] 复选框将隐藏移动到 [目标图层] 的点云。



## 5.4. [参考] 关于去除噪点

### 噪点类型

去噪

[此对话框中使用的术语\(PDF在单独的窗口中打开\)](#)

删除噪点类型(移动到其他图层)

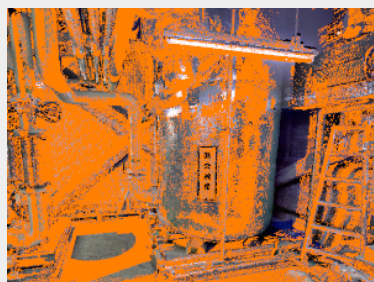
	开/关	图层
近端噪点	开	3
远端噪点	开	4
重叠噪点	开	5
移动噪点	开	6
混合噪点	开	7
浮动噪点	开	8

#### ■ 近端/远端噪点

- 超出 [有效距离] 范围的点

#### ■ 重叠噪点

- 多个扫描站重叠的点
  - 如果在墙壁等薄物体中检测到重叠，则 [同侧扫描时重叠距离] 设置将用于保持厚度。



#### ■ 移动噪点

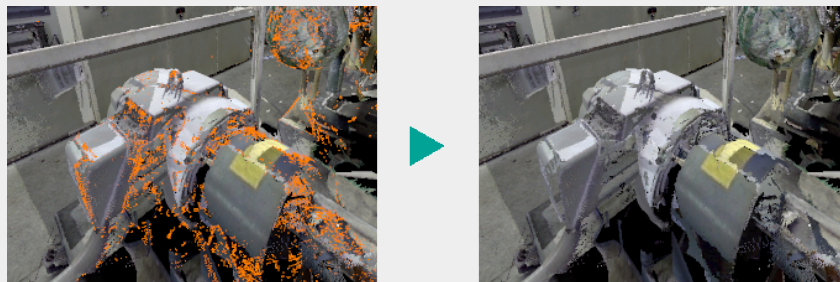
- 意外扫描的点，如移动的汽车和人物





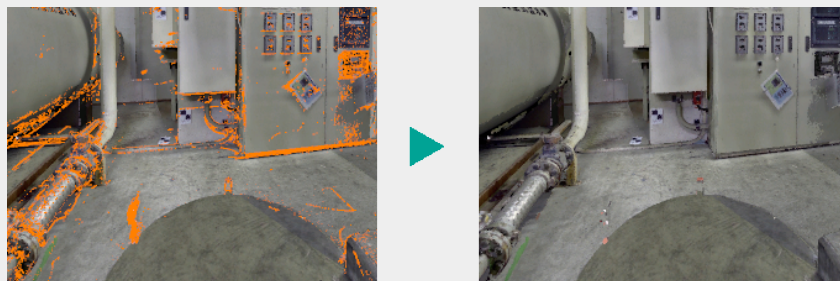
### ■ 混合噪点

- 沿物体边缘检测到的点，如拉伸的线 (经常在扫描光角度很尖时发生)



### ■ 浮动噪点

- 与其他点隔离的灰尘等点
  - 如果噪点大于 [浮动噪点设定] 中设置的值，则会进行缩小。



## 删除噪点的参数

☒ 展开高级设置

有效距离	0.5 m	-	30 m
重叠距离			0.02 m
同侧扫描时重叠距离			0.005 m
有效高度	0	-	255
混合噪点设定	弱		强
浮动噪点设定			10

☒ 一旦完成后隐藏噪点图层

☒ 创建新的点云，不包含隐藏图层或噪点图层的点云

设置

保存默认值    加载默认值    确定    取消

### ■ 有效距离

这指定要执行[去噪] (重叠噪点和移动噪点) 的区域将在您指定的范围内执行。如果在 [去噪] 执行期间在对话框中指定了 "有效距离" 以外的点，它们将自动移动到近/远层。

### ■ 重叠距离

这指定了要识别为 "重叠" 的点之间的距离。当点之间的距离小于指定值时，它将被识别为 "重叠"。但是，从两个相对侧扫描的测站中的点数不会被识别为 "重叠噪点"。这允许厚度小于 "重叠距离" 的物体保持其厚度。

### ■ 同侧扫描时重叠距离

这也指定了要识别为 "重叠" 的点之间的距离，但这仅用于从二个相对侧扫描的测站。这使您可以对纸张或布料等薄物体进行降噪，并准确显示。

### ■ 有效亮度

在重叠噪点检测中，"有效亮度" 范围内的点的评估优于超出范围的点。

### ■ 混合噪点设定

您可以在六个级别中调整 "混合噪点设定" 的强度。

### ■ 浮动噪点设定

此值指定要识别为浮动噪点的点数的上限。

### ■ 一旦完成后隐藏噪点图层

当移除噪点后，噪点图层将被隐藏。

### ■ 创建新的点云，不包含隐藏图层或噪点图层的点云

您可以创建新的过滤点云数据，而不会包含隐藏图层和噪点层。

补充：适当的降噪参数


项目	适当的参数
有效距离	<p>通常使用 <b>0.5m~30m</b>之间的默认值执行 用于短/长距离过滤器公差。</p> <p><b>i</b> 如果最大值减小，则检测到的噪点数也将减少，从而减少了处理时间。 这是因为在重叠扫描的有效距离内处理重叠噪点和移动噪点的运算量降低。</p>
重叠距离	<p>一般执行时默认值为 <b>20mm</b></p> <p><b>i</b> 如果配准公差不足，请尝试使用更大的值 (超过20mm) (将考虑有效亮度并应用更高密度值)。</p>
同侧扫描时重叠距离	<p>通常使用默认值 <b>5mm</b> 执行 用于移除细对象点云的任一侧以避免可见性不足的参数。</p>
有效亮度	<p>通常使用默认值 <b>0 - 255</b> 执行 如果存在高亮度和低亮度的重叠，则重叠降噪将数据保持在有效亮度内。</p> <p><b>i</b> 为了消除诸如荧光灯之类的明亮重叠噪点，稍微提高有效亮度的最大值。</p>
混合噪点设定	<p>根据混合像素噪点量更改值</p> <p><b>i</b> 如果在诸如导线之类的薄物体周围存在螺纹噪点，请将检测水平设置为4或更高 (如果为6则为最大水平)。</p>
浮动噪点设定	<p>根据数据更改值</p> <p><b>i</b> 如果数据来自扫描的工厂或车间，<b>80~120</b> 就足够了。 对于室外或自然环境的扫描数据，请将参数设置在 <b>10~50</b> 之间，以避免消除过多的浮动噪点。</p>


## 6. 提取平面和管道

### 6.1. 自动提取平面和管道

从点云数据中自动提取平面和管道。这允许构建设备和管道。

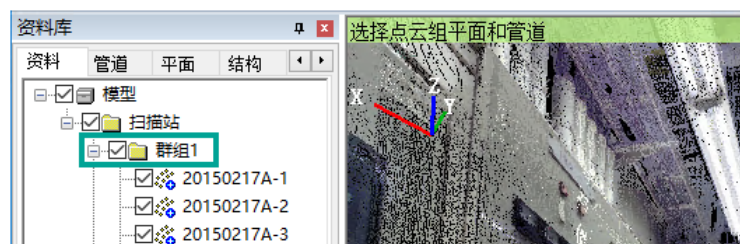


若想从无扫描索引的点云中自动提取管道和平面，应提前 [\[创建带扫描索引的点云\]](#) () 工具创建带扫描索引的点云。

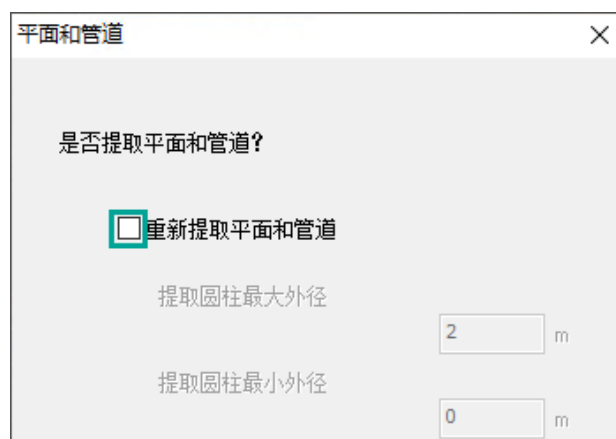
1. 从功能区菜单中选择 [预处理] 选项卡 > [自动提取] > [平面和管道] ()。



2. 在 [资料库 (资料)] 面板中选择所需的点云组。



3. 将出现 [平面和管道] 对话框。不勾选 [重新提取平面和管道] 选项时，将使用与导入相同的设置提取平面和管道。

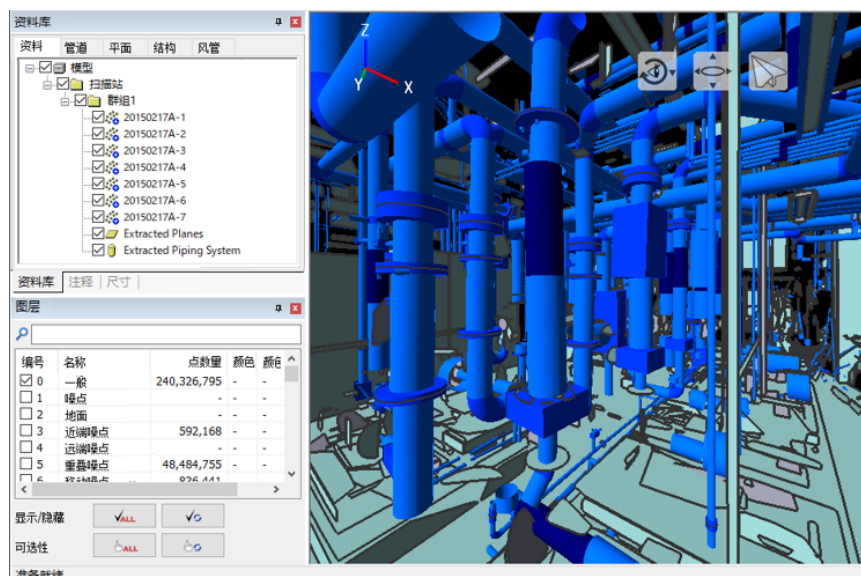


在点云导入期间自动提取平面/管道/标靶球并保存为内部信息。根据保存的内部信息创建平面和管道。

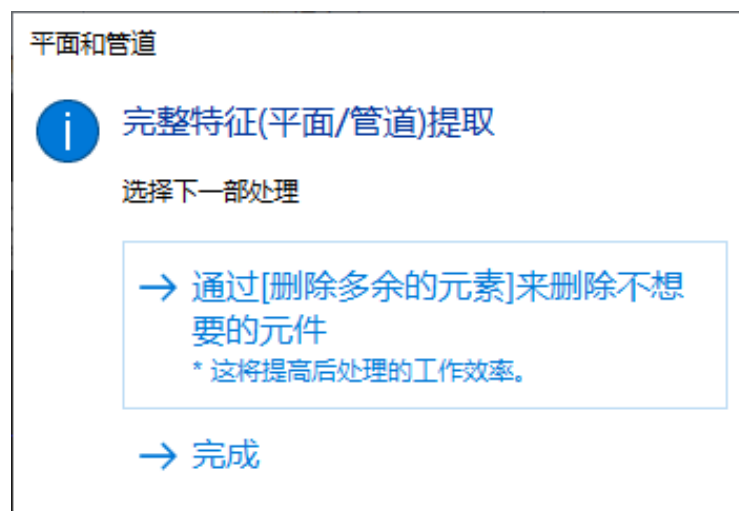


- 要使用不同的公差重新提取，请选中 [重新提取平面和管道]。
- 如果用户希望按区域大小对提取的平面进行分类，请选中 [依平面大小分类]。

4. 完成后，自动提取的平面和管道将显示在3D视图窗口中。





此外，将出现下面的对话框。

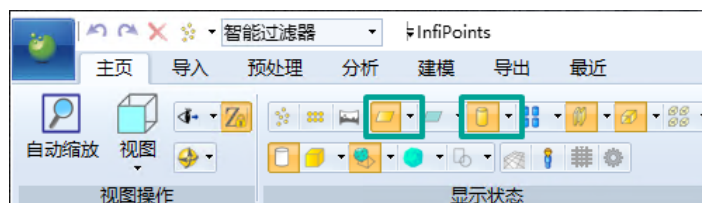




如果您还想删除自动提取的精细管道，请选择 "通过 [删除多余的元素] 来删除不想要的元件"。否则，选择 "完成"。

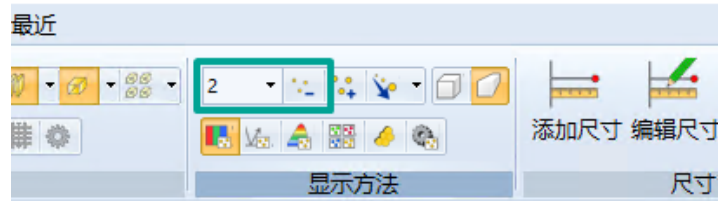






有关如何使用 [删除多余元素]，请参阅 "[InfiPoints 操作手册 Vol.3 点云应用: 三维建模](#)" > "管道建模" > "删除管道" > "删除所有多余管道"。

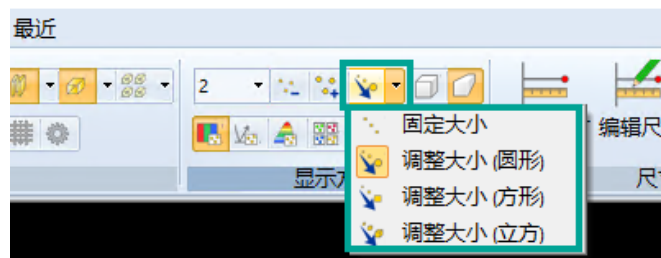
如果平面或管道未显示在3D视图窗口中，请确认在 [主页] 选项卡 > [显示状态] 中启用了 [显示平面] (  ) 和 [显示管道元件] (  )。



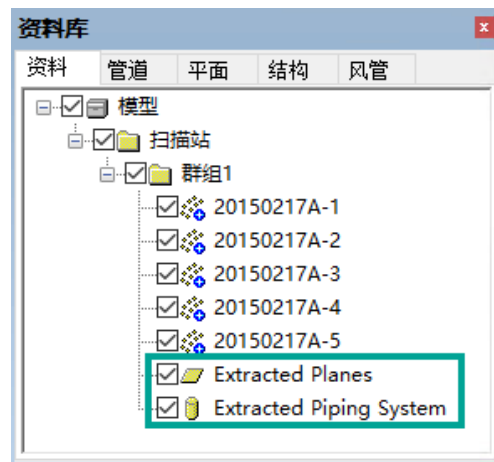
降低点云显示密度，以更清晰地显示平面和点云数据之间的位置关系，同时显示。从功能区菜单中选择 [减小点的大小] (  ) 或从其旁边的下拉菜单 [更改点的大小] (  ) 中选择适当的值。



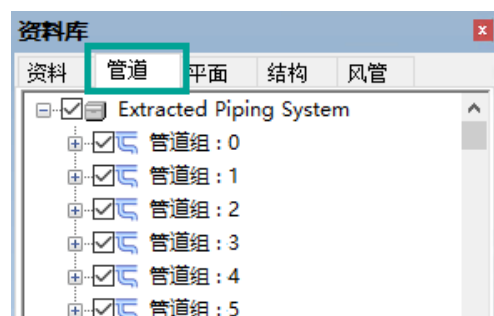
通过选择 [调整大小 (圆形)] (  ), [调整大小 (方形)] (  ), 或 [调整大小 (立方)] (  ) 作为点类型，靠近视点的点将显示为放大。或者通过选择 [固定大小] (  ), 所有点都以相同的尺寸显示。



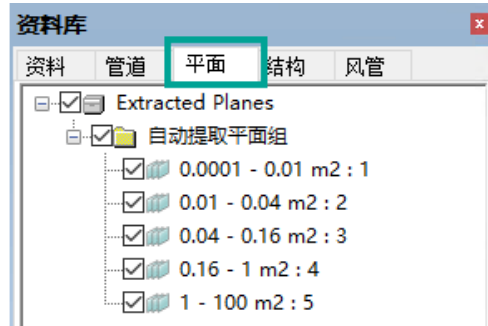
"Extracted Planes" 和 "Extracted Piping System" 将添加到 [资料库 (资料)] 面板中的组中。



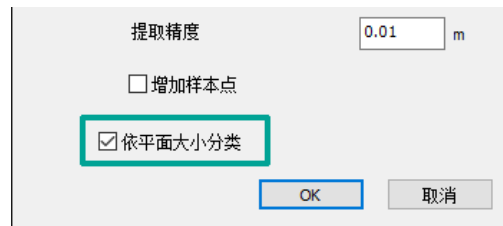
提取的管道显示在 [资料库 (管道)] 面板中。



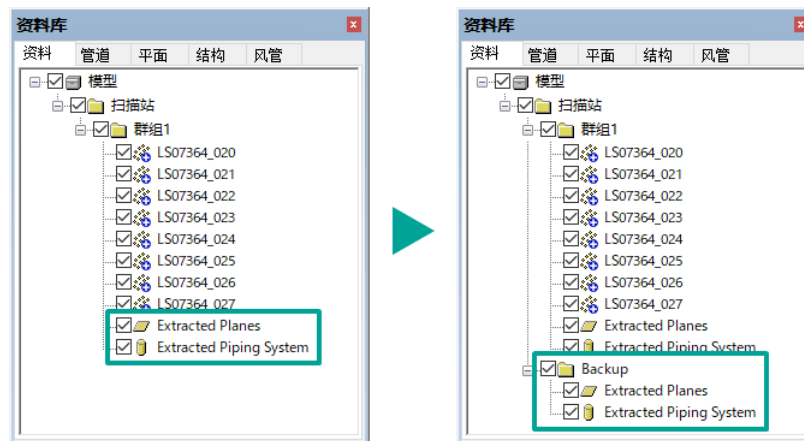
提取的平面显示在 [资料库 (平面)] 面板中。



请注意，只有在 [平面和管道] 对话框中选中 [依平面大小分类] 选项时，才会根据上面的图片对提取的平面进行分类。




Please note that the existing planes and piping elements will be moved to "Backup" group when running [平面和管道] on the group which already has "Extracted Planes" group and/or "Extracted Piping System" group.





## 6.2. [参考] 创建带扫描索引的点云

无扫描索引数据的点云可以用来生成带扫描索引的点云。通过创建带扫描索引的可用 [提取平面和管道] () 自动提取管道和平面。


### 创建带扫描索引的点云的好处


- 可实现自动提取管道和平面，前提是已创建带扫描索引的点云。

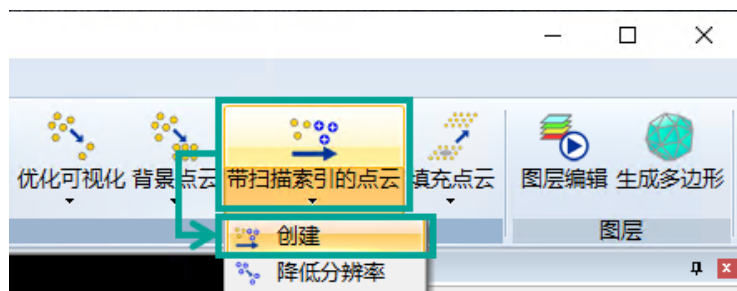



通过创建带扫描索引的点云默认是已经拼接好的点云。

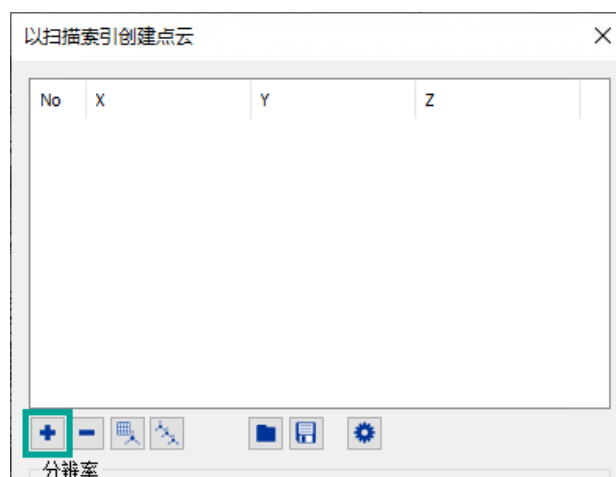
因此，此点云不适用自动拼接 (使用平面) 或者去噪点。

即使使用此函数创建的带扫描索引的点云数据执行 [碰撞检测] ()，由于规范的原因，结果可能不合适。

1. 选择 [预处理] 选项卡 > [优化] > [带扫描索引的点云] > [创建] ()。



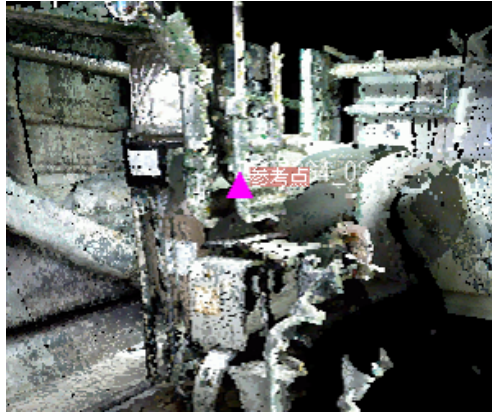
2. 将弹出 "以扫描索引创建点云" 对话框。单击 [添加 (通过选择点来定义假设原点)] ()。



请注意，当选中多个无扫描索引的点云或点云组，将弹出上面对话框。

3. 3D 视图中指定暂定原点，单击 [完成] ()。



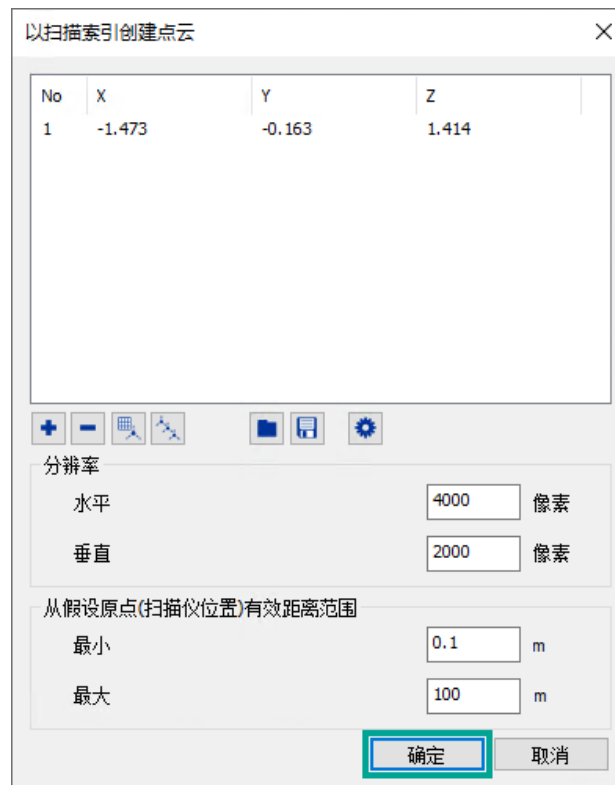


执行扫描索引后暂定此原点为原始的测站中心点。

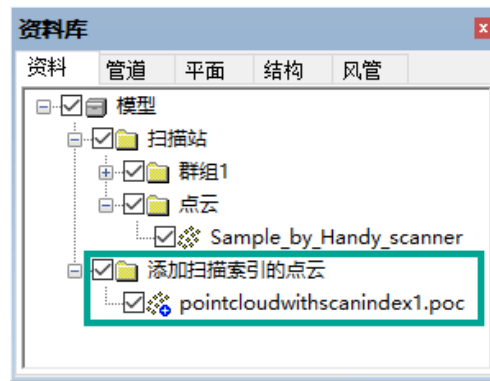


- 。建议将暂定原点设置在固定扫描仪扫描过的位置。这种情况下，建议您尽可能少地放置假设原点，并确保没有盲点。
- 。如果有太多的假设原点，数据大小将增加。相反，如果假设原点太少，则无法从假设原点观察到的点的数量将增加，从而导致包含在创建的点云中的点的数量减少。

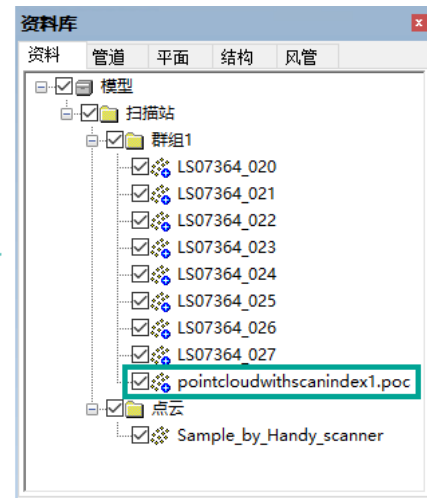
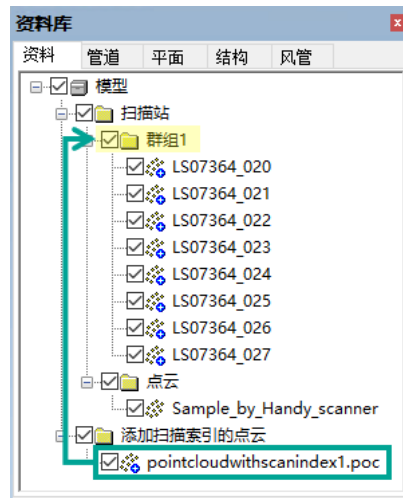
4. 在 "以扫描索引创建点云" 对话框的清单中，将显示暂定原点的坐标值。  
本次操作不改变 "分辨率" 和 "从假设原点 (扫描仪位置) 有效距离范围"，单击 [确定]。



创建扫描索引的点云。



请注意当执行 [提取平面和管道] (  ) 命令时, 包括创建带扫描索引的点云, 需要将模型移动到同一目标组。



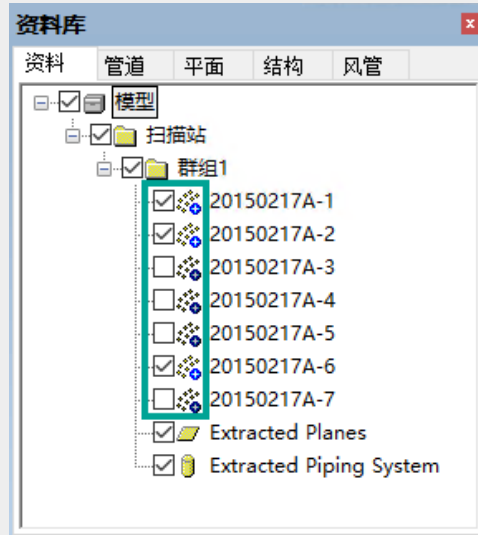
## 7. 为图纸创建最优点云数据

仅扫描点云数据，由于密度不均匀，不适合绘制。

创建为可视化而优化的点云数据，便于浏览操作。

### 准备优化用于可视化的点云数据的

- 在 [资料库 (资料)] 面板的树中取消选中已过滤点云的不必要扫描站。



- 在 [图层] 面板中取消选中已过滤点云的不必要图层。



有两种类型的点云数据为绘图而优化：

"背景点云" (BackgroundPointCloud) 和 "优化可视化点云" (Filtered\_points)

## 7.1. 生成背景点云


创建一个点云，在 3D 视图窗口中显示为背景。

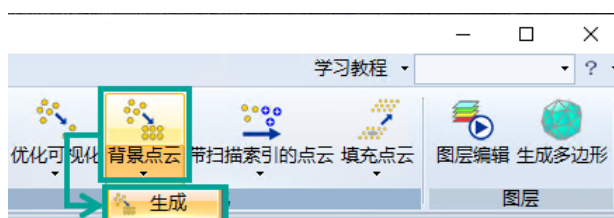
### 使用背景点云数据的优势

- 根据软件提供的绘制方法优化点云，提高绘制速度。
- 通过将在另一个项目中创建的点云显示为背景点云，启用仅显示足够的信息，同时将项目数据大小保持在最小值。
- 可以高效地绘制大规模点云数据。

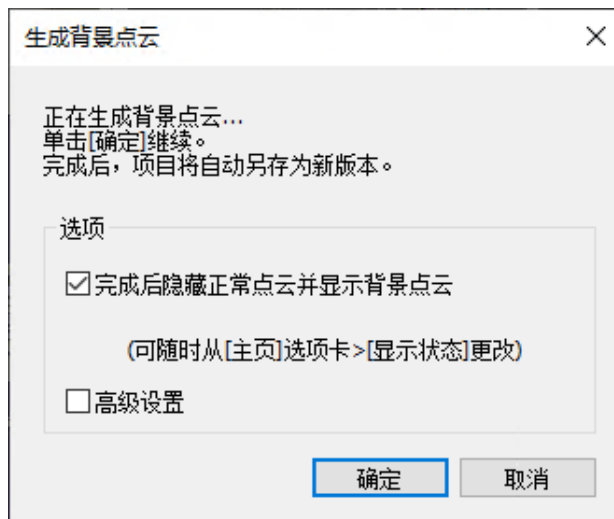


对于背景点云数据可以添加标注、添加注释和创建参考点。其他功能不可用。

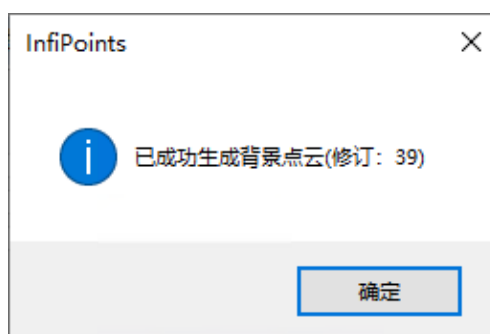
1. 在 [预处理] 选项卡中选择 [优化] > [背景点云] > [生成] (  )。



2. "生成背景点云" 对话框将出现。在这种情况下单击 [确定] 而不更改默认值。将开始创建背景点云。



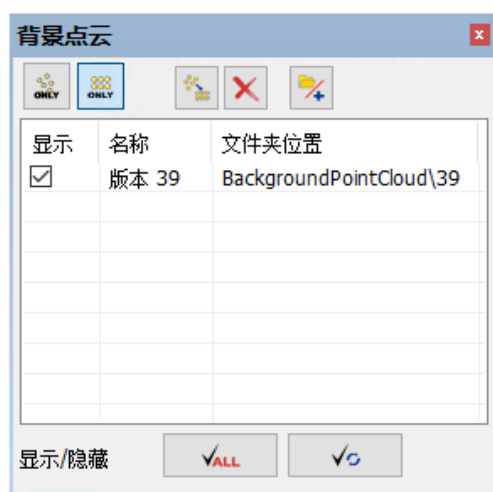
3. 背景点云创建完成后，将显示以下对话框。单击 [确定]。







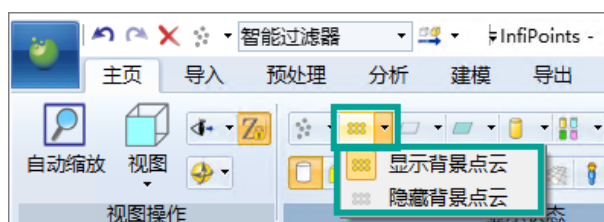
创建背景点云后，将使用注释 "生成背景点云后自动保存" 自动保存修订。

4. 3D视图窗口上的显示切换为 "仅显示背景点云"，并且隐藏除背景点云之外的所有点云。可以在 [背景点云] 面板中查看创建的背景点云。



要切换背景点云的显示，请选择 [仅显示正常点云] (  ) 或 [仅显示背景点云] (  )。

你还可以从 [主页] 选项卡 > [显示状态] 图标进行更改。



创建的背景点云可以显示为另一个项目的背景。

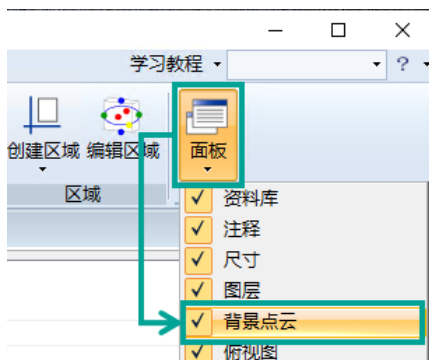


请注意，背景点云数据存储在自动创建的带有修订号的文件夹中，这些文件夹位于 BackgroundPointCloud 文件夹中。  
BackgroundPointCloud 文件夹位于项目文件夹中。

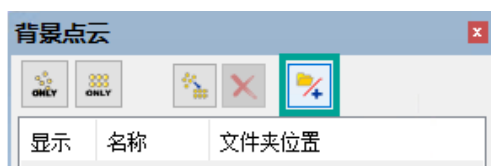
## 7.2. 导入背景点云

在 3D 视图窗口中显示在另一个项目中创建的背景点云数据。

1. 在 [主页] 选项卡中选择 [面板] (  ), 然后显示 [背景点云] 面板。



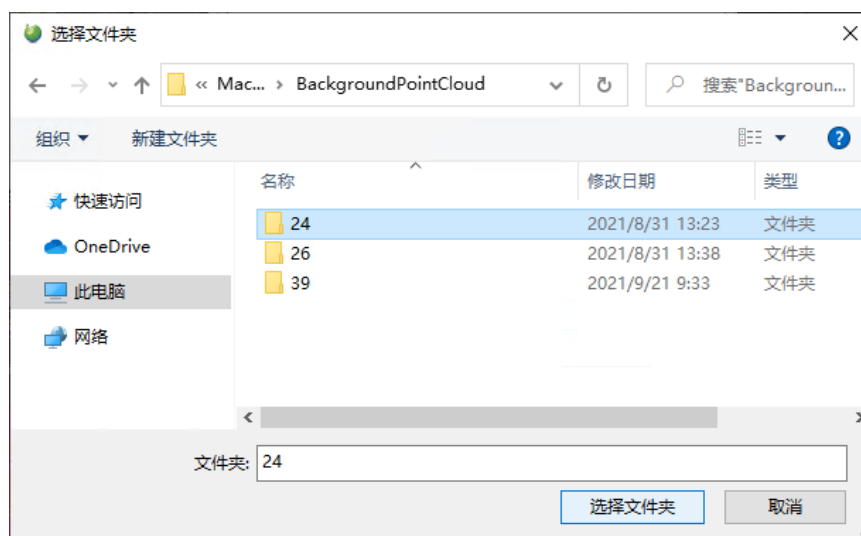
2. 点击 [导入背景点云] (  ) 在 [背景点云] 面板的右上角。



3. "导入背景点云" 对话框将出现。单击 [浏览]。




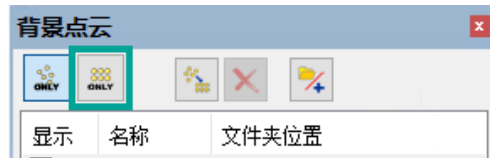
4. "选择文件夹" 对话框将出现。为背景点云数据指定文件夹，然后单击 [选择文件夹]。



5. 你将返回 "导入背景点云" 对话框。单击 [确定]。



6. 在 [背景点云] 面板中，单击 [仅显示背景点云] (  )。背景点云将出现在 3D 视图窗口中。



## 7.3. 创建针对优化可视化的点云数据


### 优化用于可视化点云数据的优势

- 通过消除不必要的点云 (如噪点), 可以减小数据大小。
- 根据软件提供的绘制方法优化点云, 提高绘制速度。



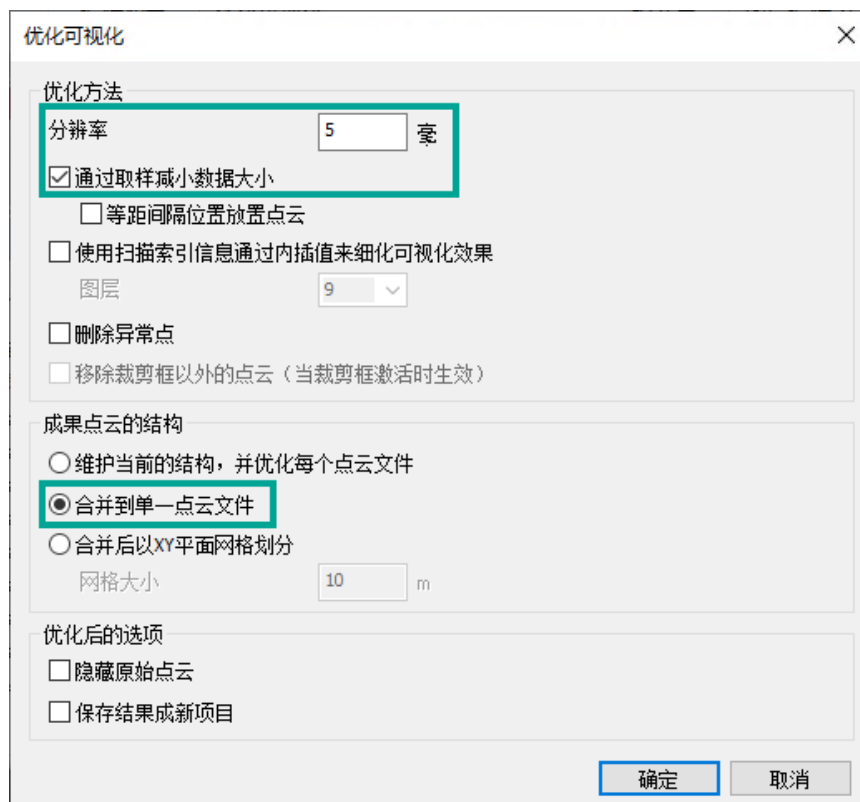
请注意, 因优化点云没有扫描索引数据, 所以无法使用 [自动拼接 (用平面进行拼接)], [去噪], [提取平面和管道] 功能。  
请注意, 根据要使用的功能, 可能需要在原始点云和优化点云之间切换。

这种情况下, 要创建与原始点云相比更轻的点云数据大小, 请通过细化点来创建为可视化而优化的点云数据。

1. 在 [预处理] 选项卡中选择 [优化] > [优化可视化] > [创建] (  )。



2. 出现 [优化可视化] 对话框。指定以下对象后点击 [确定]。





建议采用以下设置。

- 从优化方法中指定 "分辨率" 以便以相等的间隔放置点云。
- 从优化方法中选择 "通过取样减小数据大小"。
- 从点云输出结果指定 "合并到单一点云文件"。



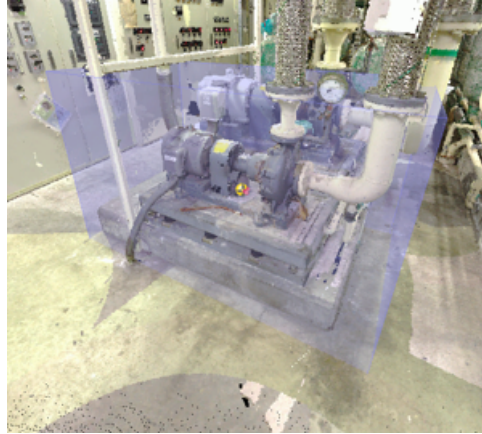
详细功能请参考 InfiPoints帮助 > [功能说明] > [预处理] > [优化] > [创建优化可视化点云]。



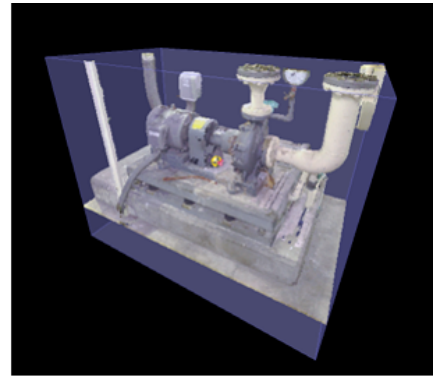
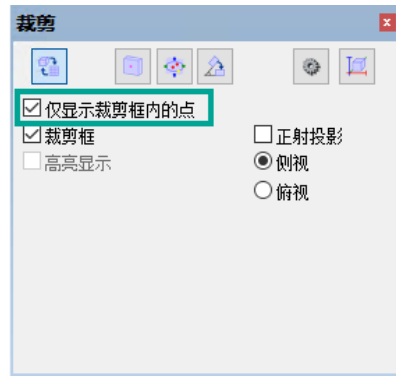
- 请注意，当使用优化方法中的 "通过取样减小数据大小" 时，数据缩小将依照指定 "分辨率" 的每个间隔保留一个点。
- 当选择 "合并到单一点云文件" 选项时，所有目标扫描测站将合并到单点云中。

也可以从裁剪框中封闭的点云创建轻量化点云。过程如下。

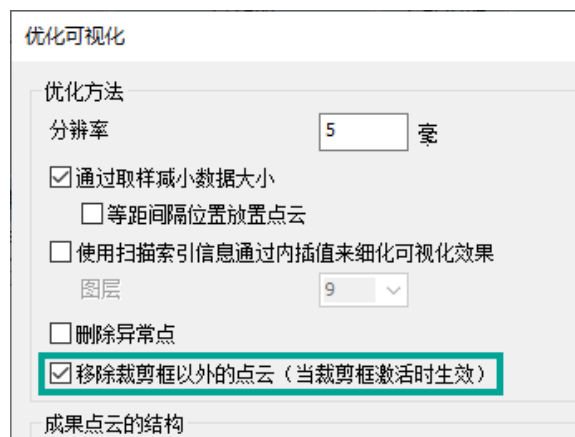
1. 启用 [裁剪] 面板，在 "3D视图" 窗口中用裁剪框仅包围目标点云。



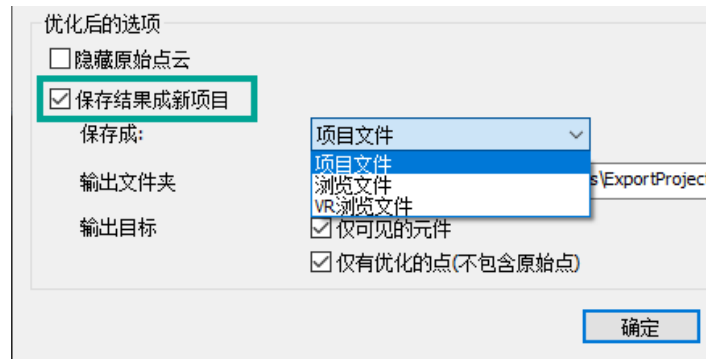
2. 启用 [裁剪] 面板，在 "仅显示裁剪框内的点" 以仅显示裁剪框包围的点云。



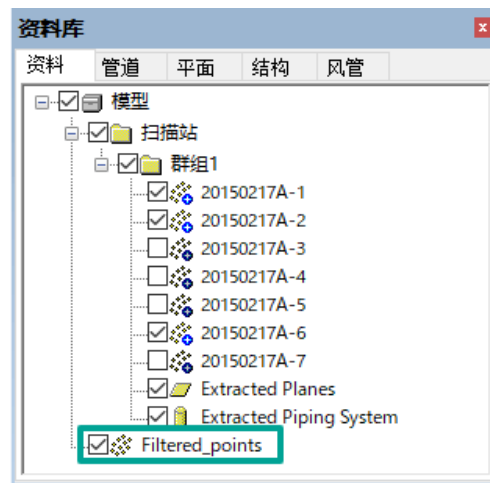
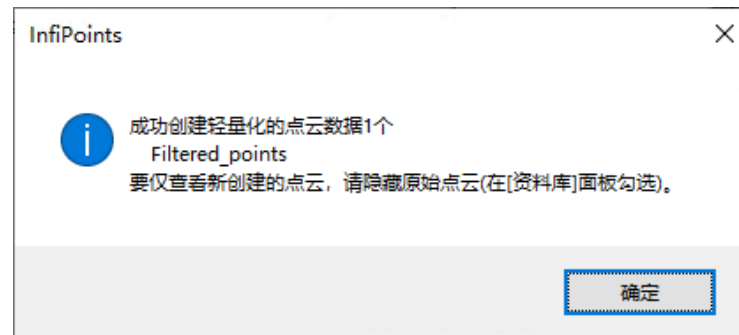
3. 选择 [优化可视化] (🔍)。在 "优化可视化" 对话框中选中选项 "移除裁剪框以外的点云" 并单击 [确定]。



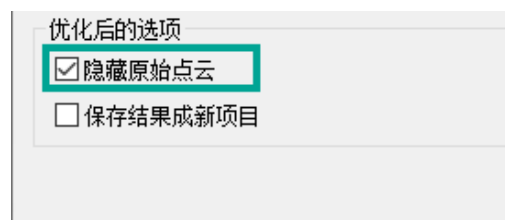
请注意，如果选中 "保存结果成新项目"，则在创建优化可视化的点云数据的同时，创建另一个项目或浏览文件。



### 3. 将创建过滤的扫描站 (Filtered\_points)。




要在创建轻量化点云 (Filtered\_points), 时自动隐藏原始点云，请选中选项 "隐藏原始点云" 并执行。

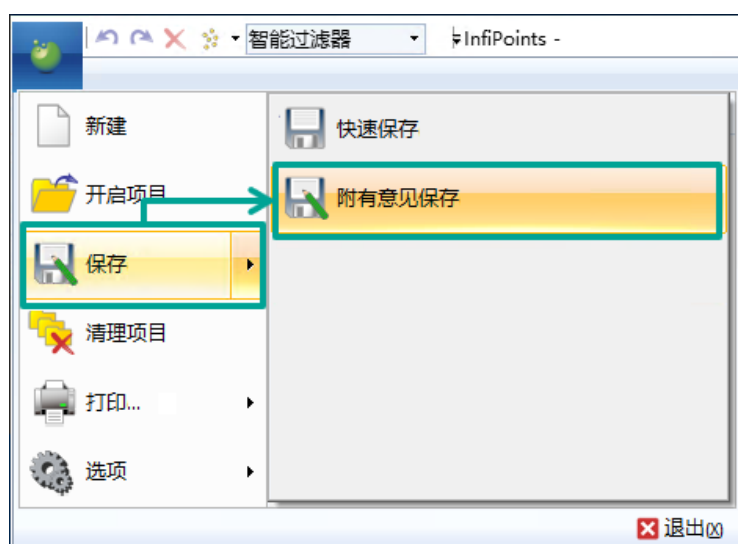


## 8. 管理项目数据

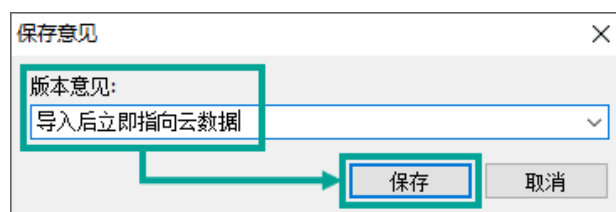
### 8.1. 保存项目


InfiPoints 将编辑历史存储为修订版本，修订版本编号会随着您的保存而增加。

1. 选择 [应用菜单] > [附有意见保存] (  )。





2. 将出现"保存意见"对话框。输入新版本的注释，然后选择 [保存]。



通过选择 [快速保存] (  ), 将创建新版本而不发表评论。



通过选择 [保存带意见的版本] (  ) 保存包含所有元素的新版本。  
保存软件版本时，模型元素也被保存，模型越多，保存的时间越长。

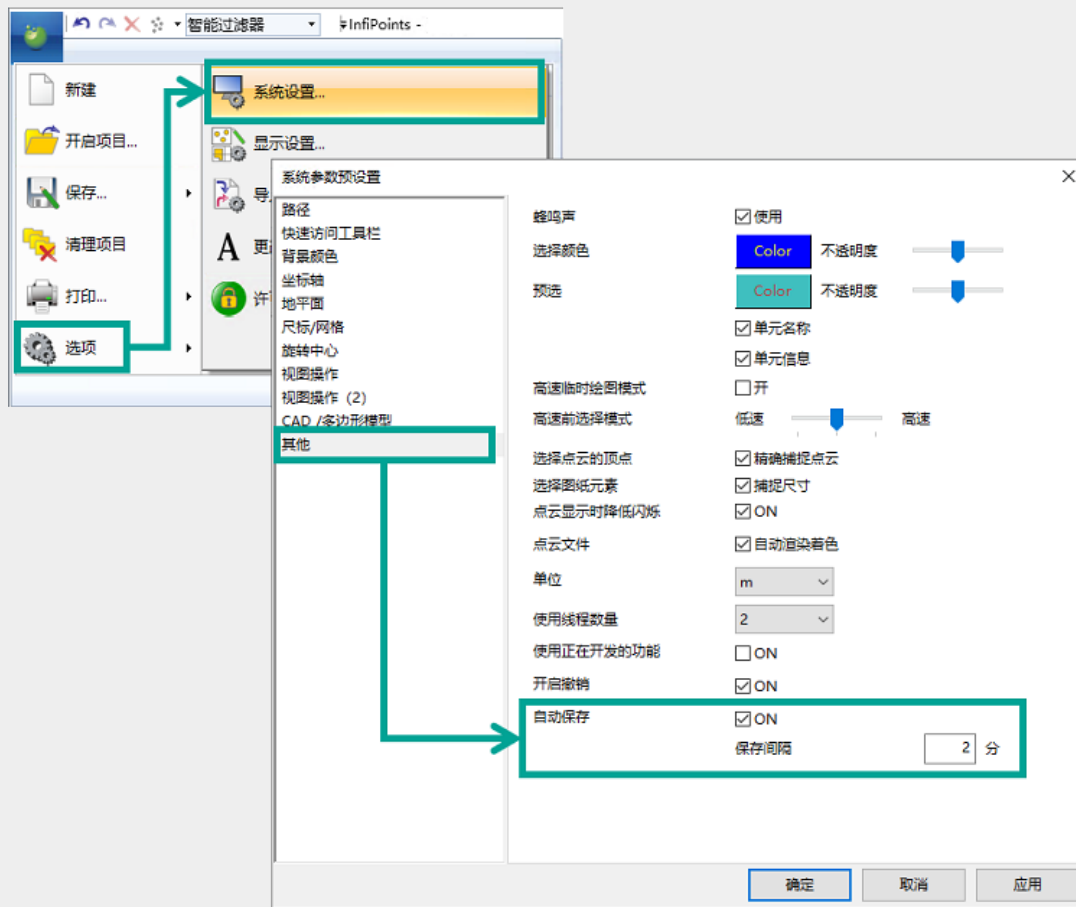
通过 [项目文件] (  ) 合并包含模型元素的项目，必须使用此功能保存修订版本。  
不然通过 [保存带意见的版本] (  ) 建议保存版本。



请注意，一旦软件版本被保存，将不会被重写。

## 自动保存项目

在 "系统参数预设置" 对话框, 从 [其他]选项卡启用 "自动保存" 选项以按设置的间隔自动保存修订。即使打开网络共享文件夹上的项目, 自动保存也将运行。




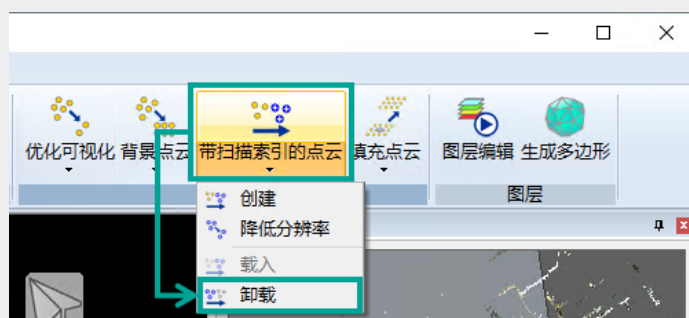
## 卸载带扫描索引的点云

这是一个函数，用于在打开项目时将带扫描索引的点云排除在内存中。从带扫描索引的点云创建的碰撞检测数据等将继续被读取到存储器中。

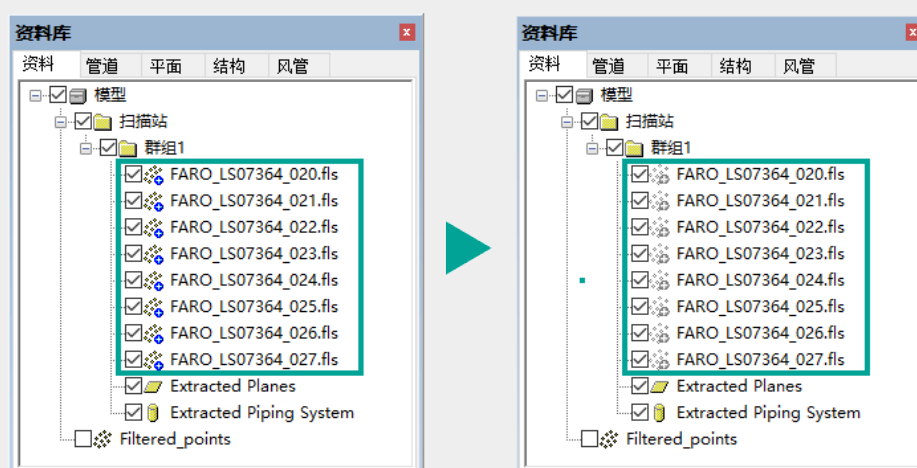
通过在导出之前卸载带扫描索引的点云，可以减少新项目的数据大小。


### ■ 操作方法:

1. 选择 [预处理] 选项卡 > [带扫描索引的点云] > [卸载] (  )。



卸载具有扫描索引的点云。卸载的点云部分在 [资料库 (资料)] 面板上显示为灰色。



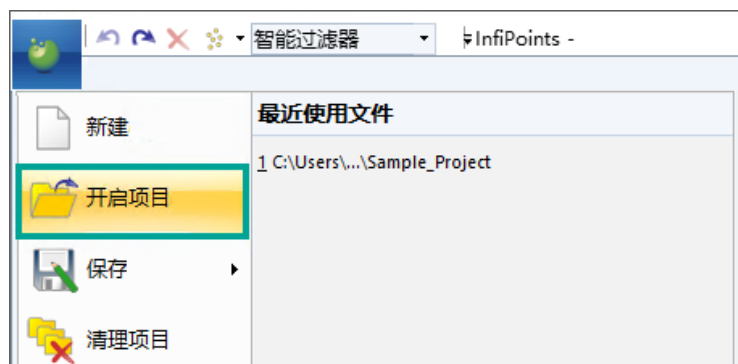
请注意，您可以使用 [带扫描索引的点云] > [载入] (  ) 重新加载带扫描索引的点云。



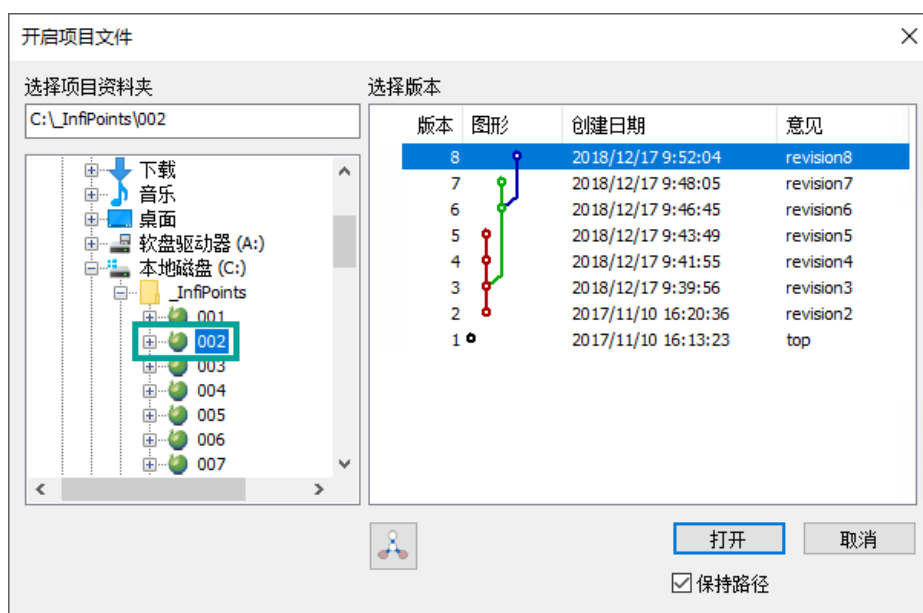
无法从已导出的项目 (不包括带扫描索引的点云) 加载带扫描索引的点云。

## 8.2. 开启项目

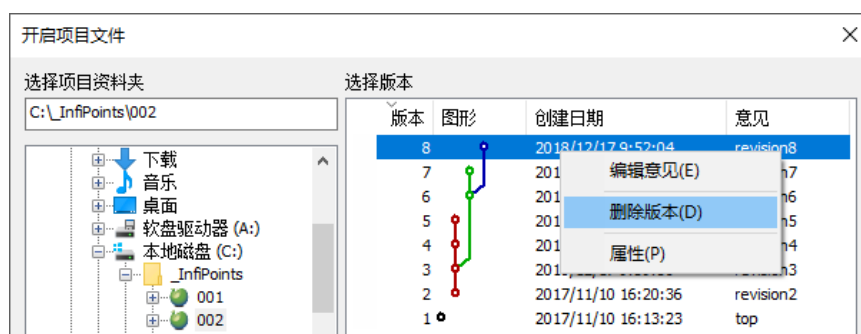
1. 选择 [应用菜单] > [开启项目] (  )。



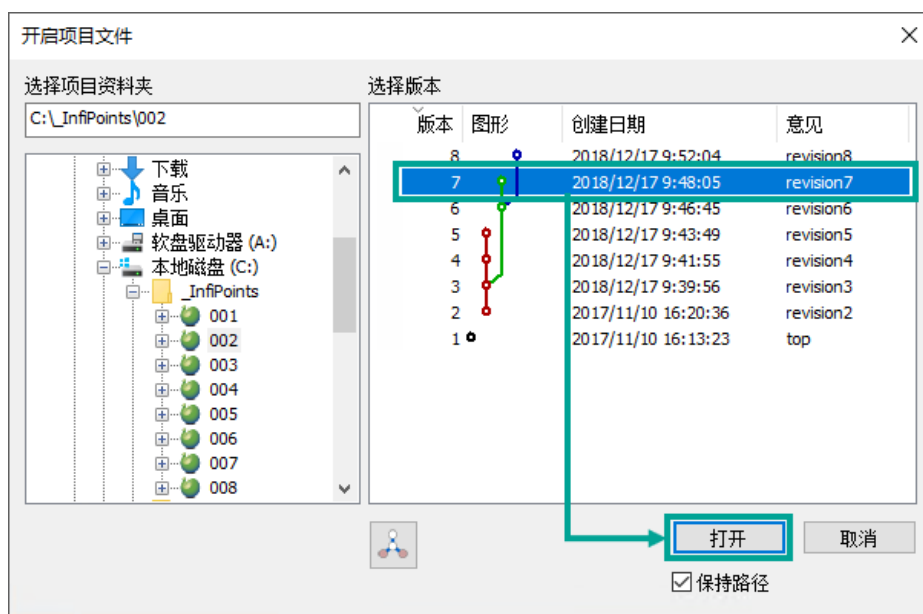
2. 将显示 "开启项目文件" 对话框。  
在对话框的左窗格中指定项目文件夹。版本列表将显示在对话框的右窗格中。



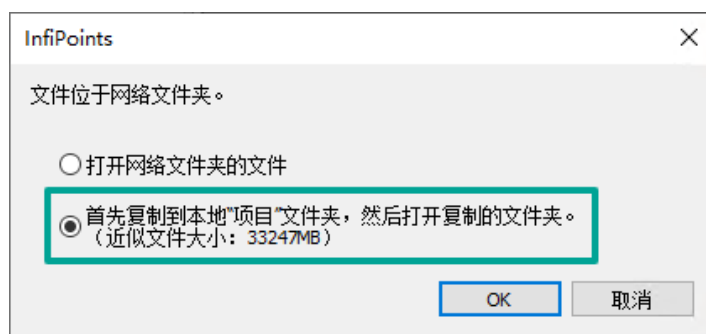
右键单击修订以编辑其注释，从下拉菜单中删除该修订等。



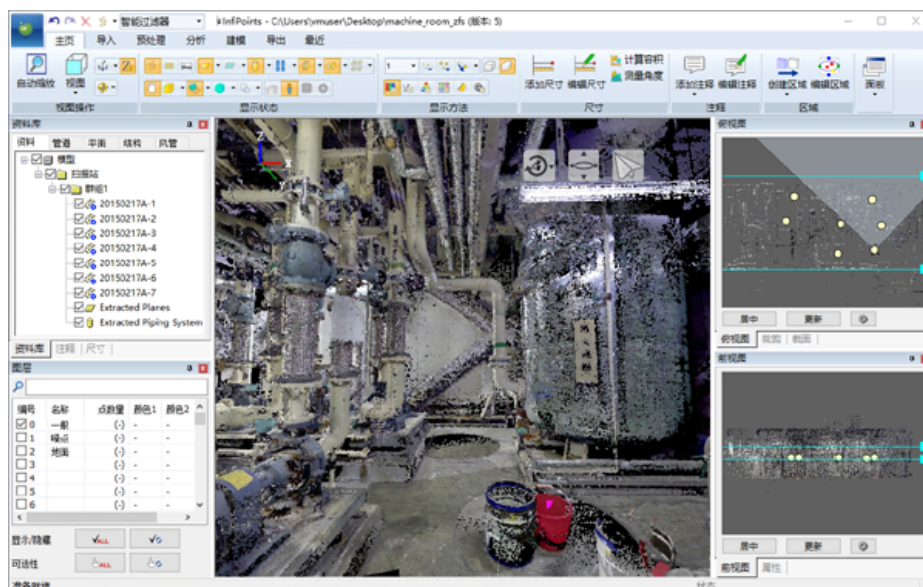
3. 从列表选择一个版本，然后单击 [打开]。



当指定项目某版本时将弹出以下对话框。建议将项目文件复制到本地电脑里面，通过打开本地的项目文件可避免显示图形时的卡顿。




选定的版本将被打开。

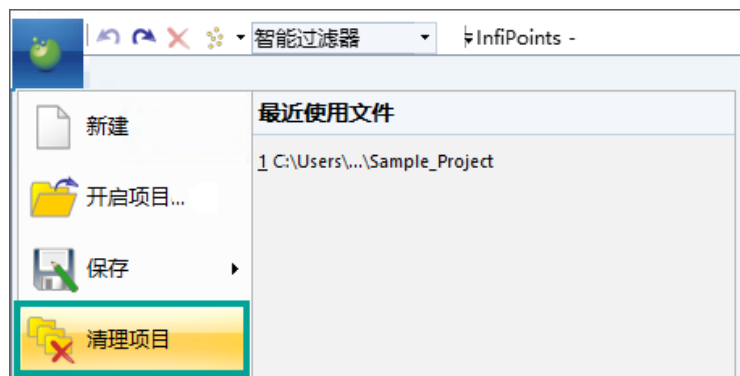




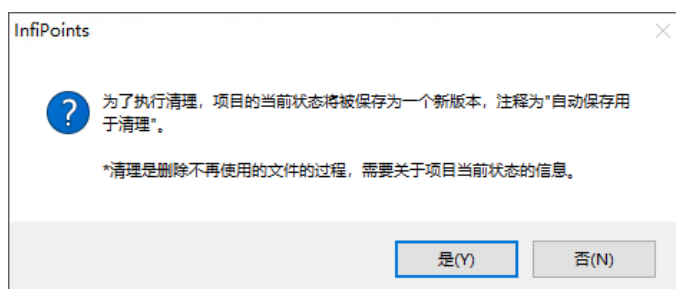
## 8.3. 清理项目数据

这是通过删除不必要的版本和/或文件来减少项目文件夹的数据大小的命令。

1. 选择 [应用菜单] > [清理项目] (  )。



将出现确认对话框。

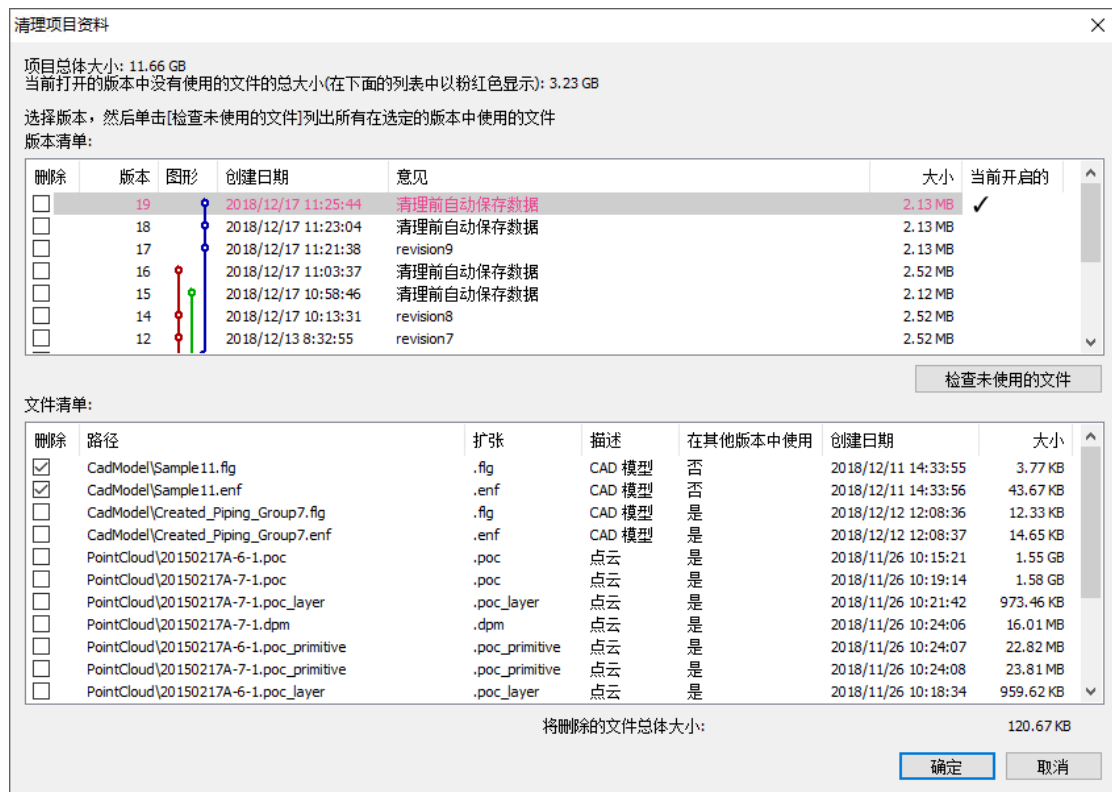


当项目需要更新，才会出现这个对话框。

2. 单击 [是]，项目的当前状态将保存为新版本。



3. 自动保存完成后，将出现 "清理项目资料" 对话框。



## 关于"清理项目资料"对话框

- 在 "清理项目资料" 对话框中, "版本清单" 显示在上部, "文件清单" 显示在下部。
- 最初检查未被任何版本引用的文件。
- 仅由当前打开的版本引用的文件不会显示在 "文件清单" 中。
- 选中/取消选中复选框后, 将更新对话框右下角的 "将删除的文件总体大小:"。

### 4. 在"版本清单"中检查要删除的版本。



- 选择 "版本清单" 中的任何版本，将 "文件清单" 中所选版本引用的文件用黄色突出显示。

版本清单:						
删除	版本	日期	创建日期	意见	大小	当前开启的
<input checked="" type="checkbox"/>	18		2018/12/17 11:23:04	清理前自动保存数据	2.13 MB	
<input checked="" type="checkbox"/>	17		2018/12/17 11:21:38	revision9	2.13 MB	
<input checked="" type="checkbox"/>	16		2018/12/17 11:03:37	清理前自动保存数据	2.52 MB	
<input checked="" type="checkbox"/>	15		2018/12/17 10:58:46	清理前自动保存数据	2.12 MB	
<input type="checkbox"/>	14		2018/12/17 10:13:31	revision8	2.52 MB	
<input type="checkbox"/>	12		2018/12/13 8:32:55	revision7	2.52 MB	
<input type="checkbox"/>	7		2018/12/4 15:33:51	revision6	2.12 MB	

文件清单:						
删除	路径	扩展	描述	在其他版本中使用	创建日期	大小
<input checked="" type="checkbox"/>	CadModel\Sample11.flg	.flg	CAD 模型	否	2018/12/11 14:33:55	3.77 KB
<input checked="" type="checkbox"/>	CadModel\Sample11.enf	.enf	CAD 模型	否	2018/12/11 14:33:56	43.67 KB
<input type="checkbox"/>	CadModel\Created_Piping_Group7.flg	.flg	CAD 模型	是	2018/12/12 12:08:36	12.33 KB
<input type="checkbox"/>	CadModel\Created_Piping_Group7.enf	.enf	CAD 模型	是	2018/12/12 12:08:37	14.65 KB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-6-1.poc	.poc	点云	是	2018/11/26 10:15:21	1.55 GB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.poc	.poc	点云	是	2018/11/26 10:19:14	1.58 GB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.poc_layer	.poc_layer	点云	是	2018/11/26 10:21:42	973.46 KB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.dpm	.dpm	点云	是	2018/11/26 10:24:06	16.01 MB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.poc_primitive	.poc_primitive	点云	是	2018/11/26 10:24:07	22.82 MB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.poc_primitive	.poc_primitive	点云	是	2018/11/26 10:24:08	23.81 MB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-6-1.poc_layer	.poc_layer	点云	是	2018/11/26 10:18:34	959.62 KB



- 选择 "文件清单" 中的任何文件，以绿色突出显示 "版本清单" 中所选文件引用的版本。

版本清单:						
删除	版本	日期	创建日期	意见	大小	当前开启的
<input checked="" type="checkbox"/>	18		2018/12/17 11:23:04	清理前自动保存数据	2.13 MB	
<input checked="" type="checkbox"/>	17		2018/12/17 11:21:38	revision9	2.13 MB	
<input checked="" type="checkbox"/>	16		2018/12/17 11:03:37	清理前自动保存数据	2.52 MB	
<input checked="" type="checkbox"/>	15		2018/12/17 10:58:46	清理前自动保存数据	2.12 MB	
<input checked="" type="checkbox"/>	14		2018/12/17 10:13:31	revision8	2.52 MB	
<input checked="" type="checkbox"/>	12		2018/12/13 8:32:55	revision7	2.52 MB	
<input type="checkbox"/>	7		2018/12/4 15:33:51	revision6	2.12 MB	

文件清单:						
删除	路径	扩展	描述	在其他版本中使用	创建日期	大小
<input checked="" type="checkbox"/>	CadModel\Sample11.flg	.flg	CAD 模型	否	2018/12/11 14:33:55	3.77 KB
<input checked="" type="checkbox"/>	CadModel\Sample11.enf	.enf	CAD 模型	否	2018/12/11 14:33:56	43.67 KB
<input checked="" type="checkbox"/>	CadModel\Created_Piping_Group7.flg	.flg	CAD 模型	是	2018/12/12 12:08:36	12.33 KB
<input checked="" type="checkbox"/>	CadModel\Created_Piping_Group7.enf	.enf	CAD 模型	是	2018/12/12 12:08:37	14.65 KB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-6-1.poc	.poc	点云	是	2018/11/26 10:15:21	1.55 GB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.poc	.poc	点云	是	2018/11/26 10:19:14	1.58 GB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.poc_layer	.poc_layer	点云	是	2018/11/26 10:21:42	973.46 KB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.dpm	.dpm	点云	是	2018/11/26 10:24:06	16.01 MB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.poc_primitive	.poc_primitive	点云	是	2018/11/26 10:24:07	22.82 MB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-7-1.poc_primitive	.poc_primitive	点云	是	2018/11/26 10:24:08	23.81 MB
<input type="checkbox"/>	PointCloud\20150217A-6-1.poc_layer	.poc_layer	点云	是	2018/11/26 10:18:34	959.62 KB

- 通过选择 [检查未使用的文件]，仅在 "版本清单" 中打开复选框的版本引用的文件的复选框将为 "✓"。

2.52 MB	
2.52 MB	
检查未使用的文件	
在其他版本中使用	创建日期
否	2018/12/11 14:33:55
	大小
	3.77 KB

- 单击 [确定] 以删除其复选框已打开的版本和文件。

是	2018/11/26 10:24:08	23.81 MB
是	2018/11/26 10:18:34	959.62 KB
大小: 6.88 MB		
确定 取消		

## 8.4. 合并项目数据

多个项目可合并成单个项目。例如，先处理好单个项目文件，最后合并成一个项目文件。



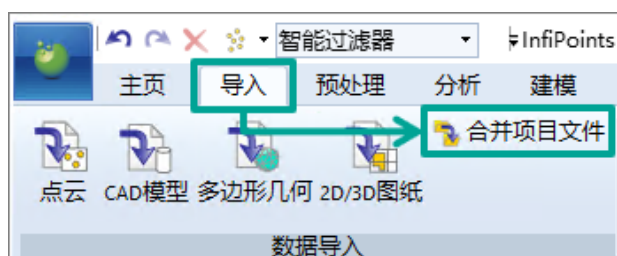
此命令可合并以下对象：

- 点云
- 特征点
- 建模元素 (平面 / 管道 / 结构 / 风管)... InfiPoints 6.0 版或更高版本

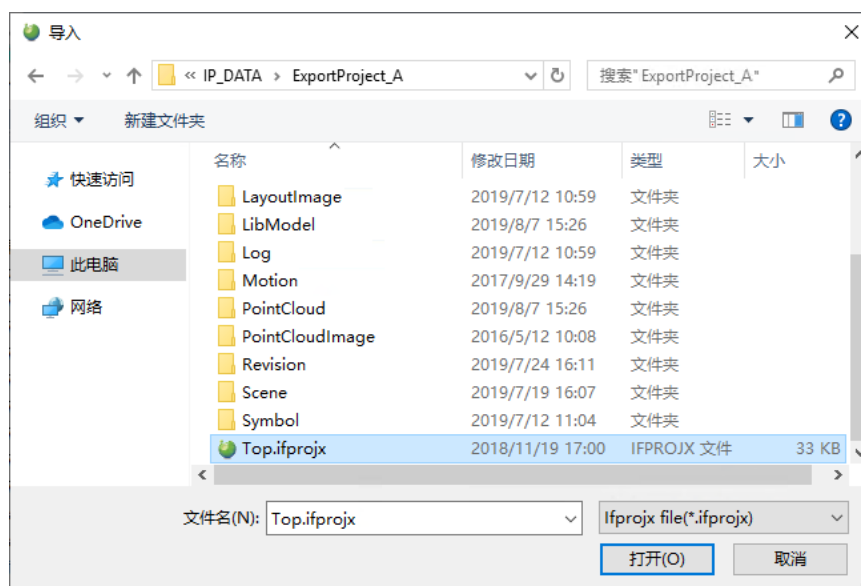


请注意，合并包含模型的项目时，请指定通过 [保存带意见的版本] ( ) 命令保存的且被导出的项目。

1. 在功能区菜单中选择 [导入] 选项卡 > [数据导入] > [合并项目文件] ( )。

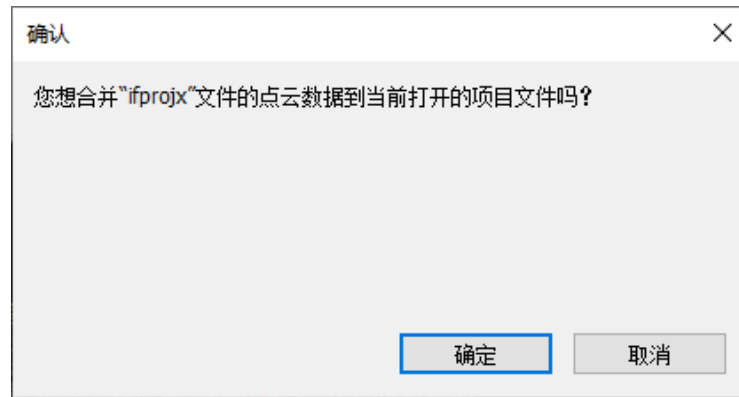


2. 弹出 "导入" 对话框。指定要导入的项目文件 (Top.ifprojx) 并单击 [打开]。

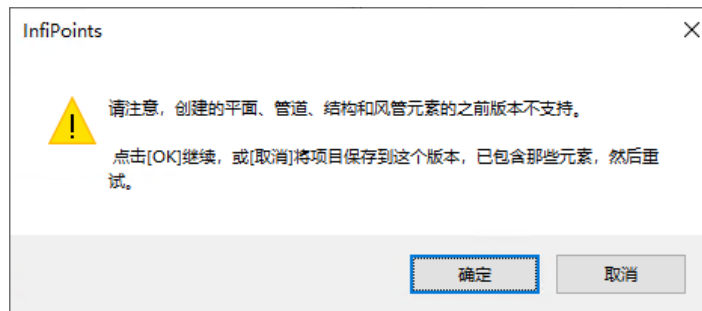


请注意，不能指定特定的保存版本。上次打开的修订中包含的元素将被导入。如果要导入特定的修订版，建议提前运用 [导出] > [项目文件] ( ) 导出项目文件。

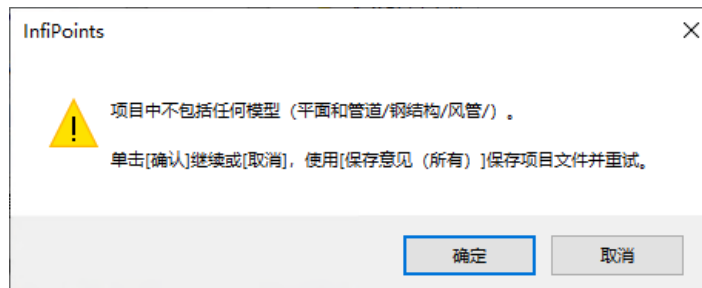
3. 弹出 "确认" 对话框。点击 [确定]。



导入使用 InfiPoints 6.0 之前的版本创建的项目时，将不会导入模型。



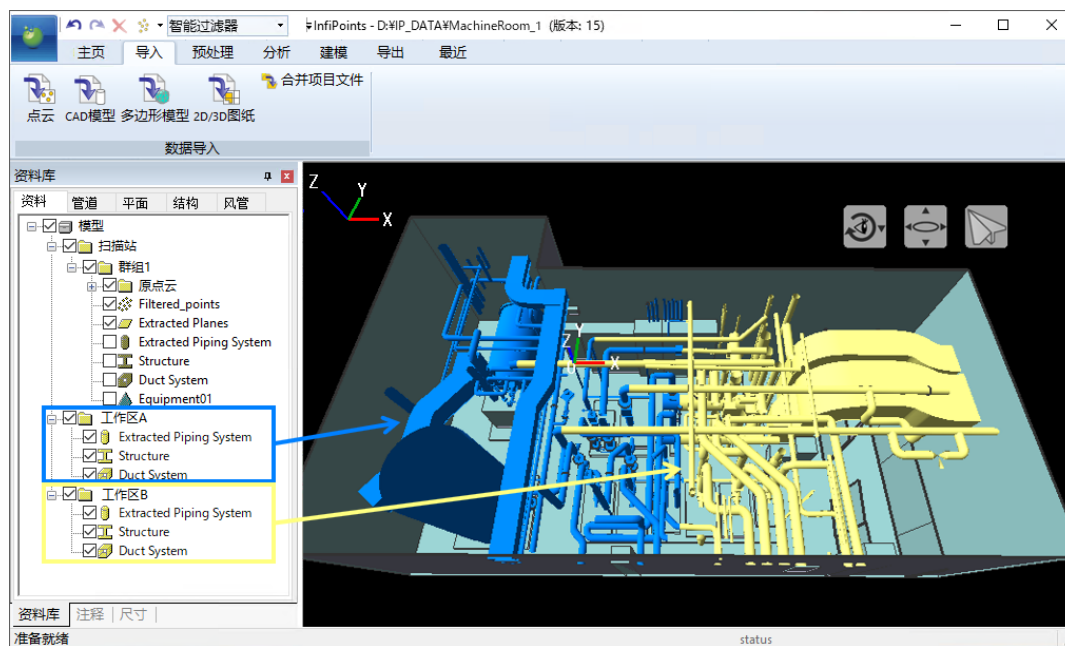
指定不包含模型的项目文件 (Top.ifprojx) 时，将出现以下对话框。



指定导入的项目文件。

目前打开的项目文件和另一个导入的项目文件的每个元素分为不同的组。

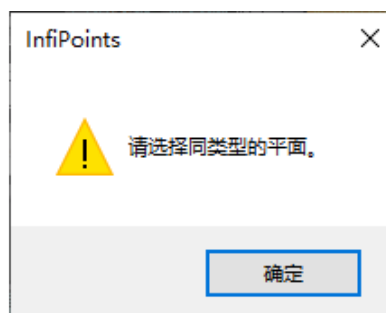
。合并项目的图像



请注意，导入时不会体现模型的显示状态。  
导入时，无论原始显示状态如何，都将显示所有建模元素。  
建议在导入之前删除不必要的模型。

请注意，合并项目文件后编辑建模的元素时，可能会出现以下对话框。

(示例) 平面建模时

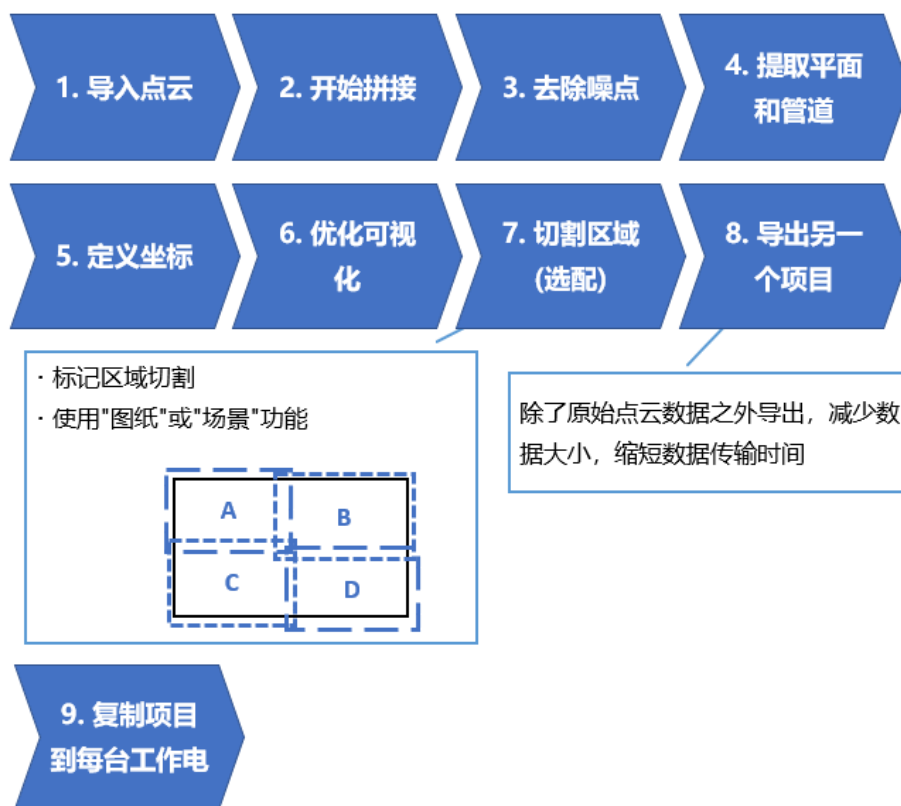


这是因为要编辑的建模元素的组不一样。将每个建模元素复制到同一零件 (Extracted Planes/Extracted Piping System/Structure/Duct System)，然后编辑建模元素。

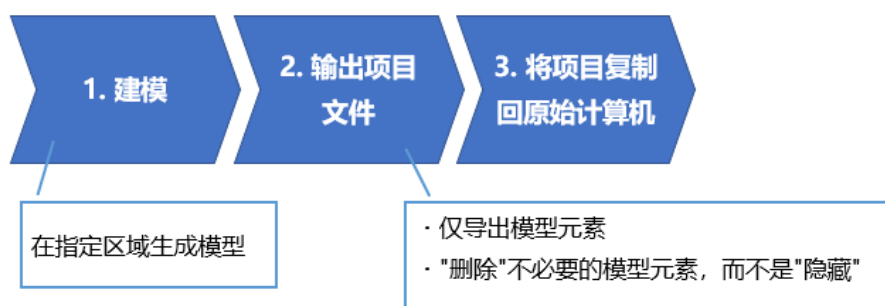
有关如何复制平面, 管道, 结构和风管的详情, 请参考 "InfiPoints 操作手册: Vol.3 点云应用: 三维建模" 的 [平面建模], [管道建模], [结构建模] 和 [风管建模]。

- 拆分和处理项目时的工作流程 (示例)

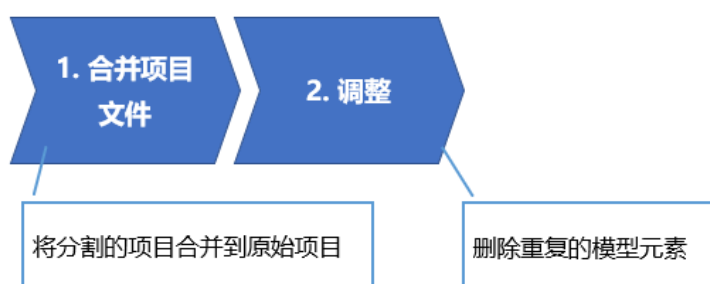
### 工作分配前的工作流程



### 由每台计算机执行的工作流程



### 合并项目的工作流程



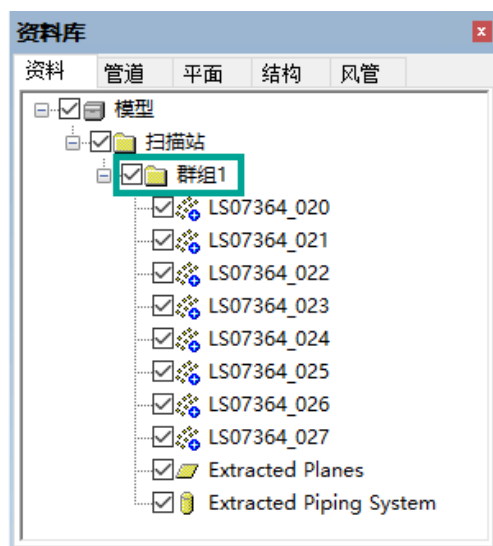
## 8.5. 减少点云数据大小

保留扫描索引的同时，通过降低密度点云可以减少数据的大小。

1. 选择 [预处理] 选项卡 > [带扫描索引的点云] > [降低分辨率] (  )。

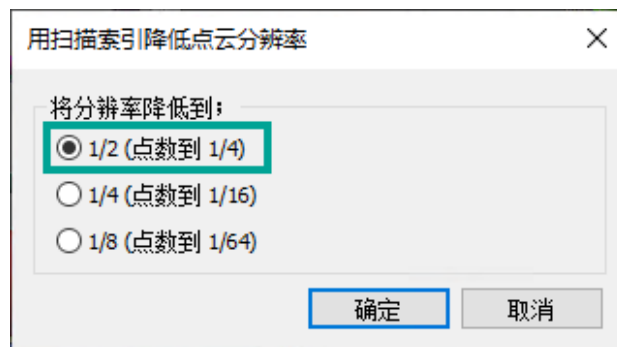


2. 指定需要减少点云数据大小的点云组。



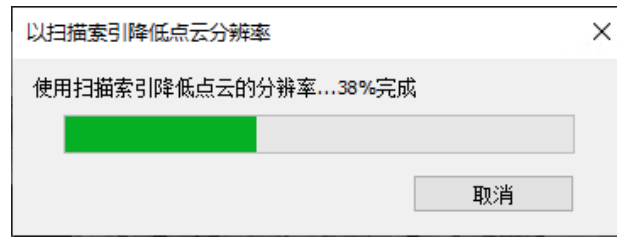
无扫描索引的数据无法被处理，当降低点云分辨率的时候，没有扫描索引的数据被忽略。

3. 将弹出 "用扫描索引降低点云分辨率" 对话框，指定分辨率 "1/2 (点数到 1/4)" 并单击 [确定]。

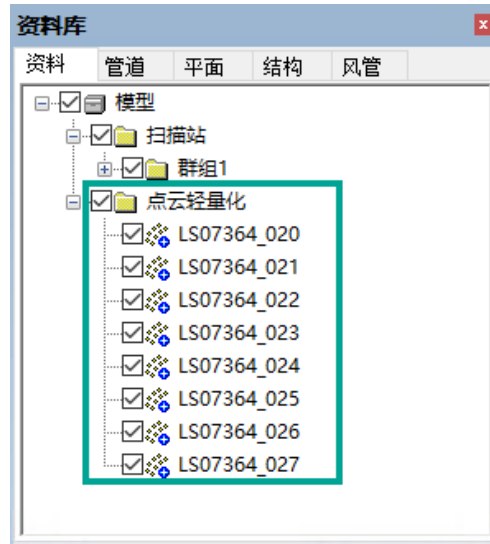


将开始降低点云分辨率，进程可查看进度条。

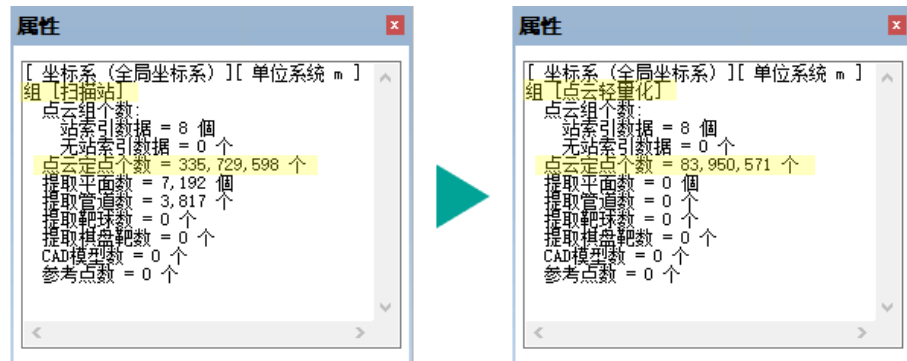




命令完成后，将生成新的点云。



当分辨率为 1/2 时，实际总点云数量减少到原来总数的 1/4。



若想减少项目文件大小，可导出降低分辨率并带扫描索引数据的点云为单独的项目文件。

详细请参考 "InfiPoints 操作手册 Vol.2 点云应用: 模拟仿真和数据应用" 中 [导出文件] > [导出项目文件] 关于导出的内容。

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。