

MetroX

用戶手冊



REVOPOINT

目 錄

1. 關於本手冊	1
1.1 使用前須知	1
1.2 安全說明	1
1.3 線上資源	1
2. 關於 MetroX	2
2.1 裝箱清單	2
2.2 產品外觀	4
3. 軟體下載與安裝	5
3.1 系統要求	5
3.2 下載與安裝	5
4. 關於 Revo Scan 5 MetroX	6
4.1 介面概覽	6
4.1.1 主頁	6
4.1.2 工程頁	6
4.2 軟體設置	7
4.3 軟體功能	8
4.3.1 相機設置	8
4.3.2 掃描距離直方圖	9
4.3.3 掃描控制按鈕	9
4.3.4 預設點距	9
4.3.5 掃描模式	10
4.3.6 拼接模式	10
4.3.7 掃描對象	10
4.3.8 彩色掃描	11
4.3.9 消除平面	11
4.3.10 掃描採集距離	11
4.3.11 品質圖	12
4.3.12 保存/導入掃描設置	12

5. 掃描前準備	13
5.1 連接 MetroX	13
5.2 精度檢測	14
5.3 準備掃描物體	14
5.4 準備掃描環境	16
6. 掃描步驟	17
6.1 交叉線掃描/平行多線掃描	17
6.2 全場高速掃描	18
6.3 轉臺自動掃描	19
7. 模型編輯	20
7.1 一鍵處理	20
7.2 手動處理	21
7.2.1 點雲編輯	21
7.2.2 網格編輯	23
7.2.3 貼圖	25
7.3 模型合併	25
7.3.1 特徵對齊	25
7.3.2 手動選點對齊	26
7.4 關鍵幀編輯	26
7.5 工具欄	27
8. 數據傳輸	29
8.1 從電腦端導入模型	29
8.2 導出模型	29
9. 模型與工程管理	30
9.1 模型顯示	30
9.2 模型管理	31
9.3 工程管理	32

10. 掃描器標定與固件升級	32
10.1 掃描器標定	32
10.2 固件升級	32
11. FAQ	33
11.1 產品資訊	33
11.2 連接問題	33
11.3 掃描使用	34
11.4 產品對比	35
11.5 配件與使用	35
11.6 軟體使用	36
12. 幫助中心	36
12.1 問題回饋	36
12.2 軟體升級	37
12.3 客戶服務	37
13. 附錄	37
13.1 術語表	37
13.2 文檔格式	40
13.3 快捷鍵	44

1. 關於本手冊

歡迎閱讀 Revopoint 3D 掃描器用戶手冊！本手冊用以提供 MetroX 3D 掃描器的操作指南和說明。請在首次使用掃描器前閱讀本手冊，以確保正確、安全地使用掃描器。如有需要，可點擊導航欄中任一標題快速跳轉至對應章節。

1.1 使用前須知

- 本手冊內容僅適用於 MetroX 3D 掃描器，部分操作可能因掃描器型號而有所差異。
- 本手冊內容將持續更新，以涵蓋產品的最新功能。
- 首次使用掃描器前，請確認裝箱清單中所有組件均完整無損。

1.2 安全說明

- 本產品使用 2M 級鐳射投射器，請勿近距離直視光源！請勿使用光學儀器（如望遠鏡、相機鏡頭）或放大鏡觀察雷射光束，以免對視網膜造成損傷。鏡子和玻璃等反光表面應遠離雷射光束的路徑。
- 請勿使掃描器接觸水或其他液體，以免損壞組件。
- 請將掃描器和配件存放在陰涼乾燥處，避免陽光直射。
- 請勿撞擊或摔落掃描器。
- 請勿拆卸掃描器，以免造成設備故障。
- 請勿使用未經授權的軟體或插件，以免導致系統不穩定或數據丟失。
- 請將所有部件妥善存放至兒童和動物接觸不到的地方，以免造成傷害。

1.3 線上資源



扫码前往各资源站点

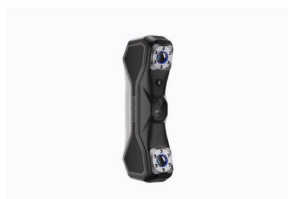
关注知象光电Revopoint官方平台

- | | |
|---------------------------|---|
| 📄 “知象光电 Revopoint” 品牌服务号 | > |
| 📺 “知象光电焊接视觉” 订阅号 | > |
| 📺 “知象光电焊接视觉” 抖音账号 | > |
| 📺 “知象光电 Revopoint” 品牌抖音账号 | > |
| 📺 “知象光电 Revopoint” B站官方账号 | > |
| 💡 知象光电 Revopoint 京东旗舰店 | > |
| 💡 知象光电 Revopoint 天猫旗舰店 | > |
| 🔗 知象光电 Revopoint 官网 | > |

2. 關於 MetroX

2.1 裝箱清單

标准版



MetroX 3D 扫描仪
用于扫描物体。



三角架&扫描仪支撑台
包括三脚架和扫描仪支架，可 360° 调整扫描角度，提供稳定的支撑。



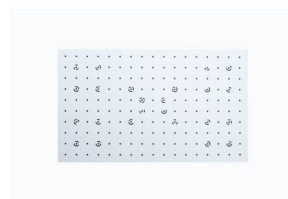
腕带挂绳



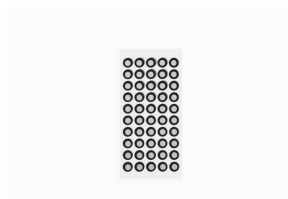
电源适配器
为 MetroX 3D 扫描仪供电。将适配器与 USB Type-A 转 Type-C 数据线连接。



双轴转台
支持 360° 旋转、±30° 倾斜和可调转速，无需手动调整物体。



标定板
用于标定 MetroX 3D 扫描仪。



高反标记点 x 500 (6 mm)
无序粘贴在无特征物体表面或周围，用于在标记点扫描模式下辅助追踪。



USB Type-A 转 Type-C 数据线
用于连接电脑与 3D 扫描仪。Type-C (小) 端连接扫描仪，Type-A (大) 端连接电脑。



USB Type-C 转 Type-A 转接头
将 Type-C 端口转换为 Type-A，实现电脑 (带 Type-C 端口) 与 3D 扫描仪之间的连接。



便携箱



样品雕像
帮助用户体验扫描仪。



快速操作指南
合格证 & 保修卡
帮助了解和使用产品。

*不同渠道套餐配件可能略有差异，具体可咨询客服，请以实际为准。

专业版



MetroX 3D 扫描仪
用于扫描物体。



三角架&扫描仪支撑台
包括三脚架和扫描仪支架，可 360° 调整扫描角度，提供稳定的支撑。



腕带挂绳



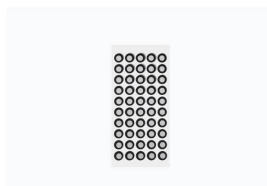
电源适配器
为 MetroX 3D 扫描仪供电。将适配器与 USB Type-A 转 Type-C 数据线连接。



双轴转台
支持 360° 旋转、±30° 倾斜和可调转速，无需手动调整物体。



标定板
用于标定 MetroX 3D 扫描仪。



高反标记点 x 500 (6 mm)
无序粘贴在无特征物体表面或周围，用于在标记点扫描模式下辅助追踪。



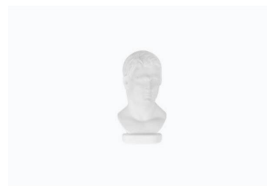
USB Type-A 转 Type-C 数据线
用于连接电脑与 3D 扫描仪。Type-C (小) 端连接扫描仪，Type-A (大) 端连接电脑。



USB Type-C 转 Type-A 转接头
将 Type-C 端口转换为 Type-A，实现电脑 (带 Type-C 端口) 与 3D 扫描仪之间的连接。



便携箱



样品雕像
帮助用户体验扫描仪。



**快速操作指南
合格证 & 保修卡**
帮助了解和使用产品。



标记点小球 x 10 (磁吸)
与物体接触面积最小，非常适合在复杂或不平整的表面上定位。



标记点半球 x 10 (磁吸)
适用于没有明显几何特征的大平面，如汽车门板或桌面。



标记三棱锥 x 4 (磁吸)
适用于没有明显特征的大平面。其顶部与物体接触面积积极小，可以支撑物体，便于多角度扫描。



标记杆 x 4
可以固定在带 1/4" 螺纹孔的物体上，也可以固定在双轴转台上。



高反标记点 x 500 (6 mm)
无序粘贴在无特征物体表面或周围，用于在标记点扫描模式下辅助追踪。

*不同渠道套餐配件可能略有差异，具体可咨询客服，请以实际为准。

2.2 產品外觀



注：+/-按钮可根據 M 鍵的設置調節深度曝光或雷射器亮度。

3. 軟體下載與安裝

3.1 系統要求

最低電腦配置

Windows

系統要求：Windows 10/11（64 位）

記憶體：≥ 32 GB

處理器：Intel i7 10th Gen 10700 或 AMD Ryzen 7 5800

顯卡（可選）：NVIDIA GeForce RTX 3050 (8 GB)

推薦電腦配置

Windows

系統要求：Windows 10/11（64 位）

記憶體：≥ 64 GB

處理器：Intel i9 12th Gen 及以上

顯卡：NVIDIA RTX 4060 (8 GB) 及以上

macOS

系統要求：macOS 11.0 及以上

記憶體：≥ 16 GB

處理器：M1 Pro/Max/Ultra

macOS

系統要求：macOS 11.0 及以上

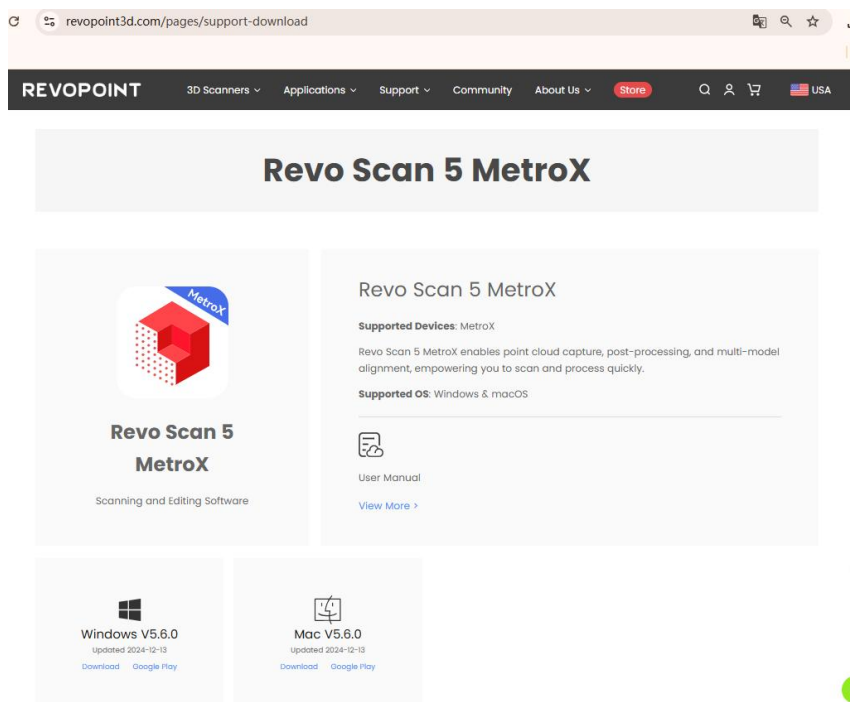
記憶體：≥ 24 GB

處理器：M2 Pro/Max/Ultra, M3 Pro/Max/Ultra

注：如果您不確定 CPU 的具體配置，請確保 CPU 核心數 ≥ 8，線程數 ≥ 16，且基礎頻率 ≥ 2.4GHz。連接掃描器時電腦 USB 介面必須為 3.0 及以上。

3.2 下載與安裝

首次掃描前，請前往網站服務與支持 - [下載中心](#) 頁面為您的 MetroX 3D 掃描器下載 “Revo Scan 5 MetroX” 掃描軟體。

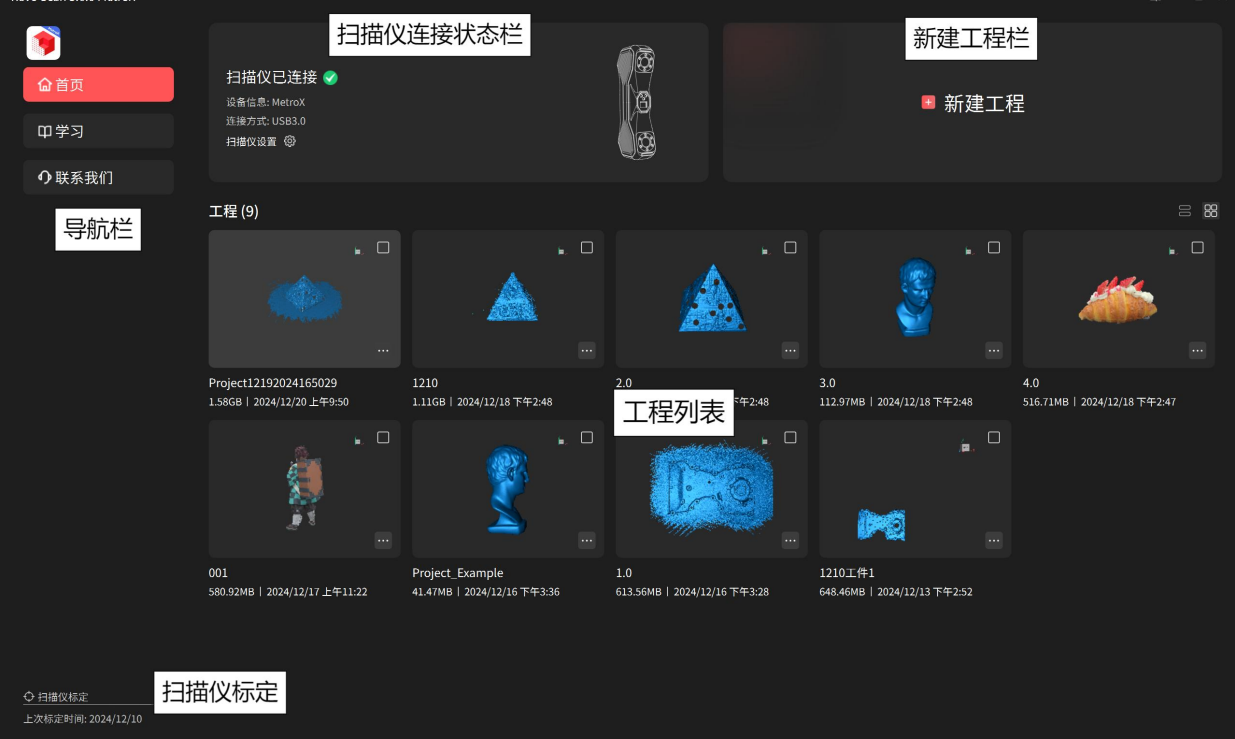


注: MetroX 僅與 “Revo Scan 5 MetroX” 相容，不可配合 “Revo Scan 5” 使用。

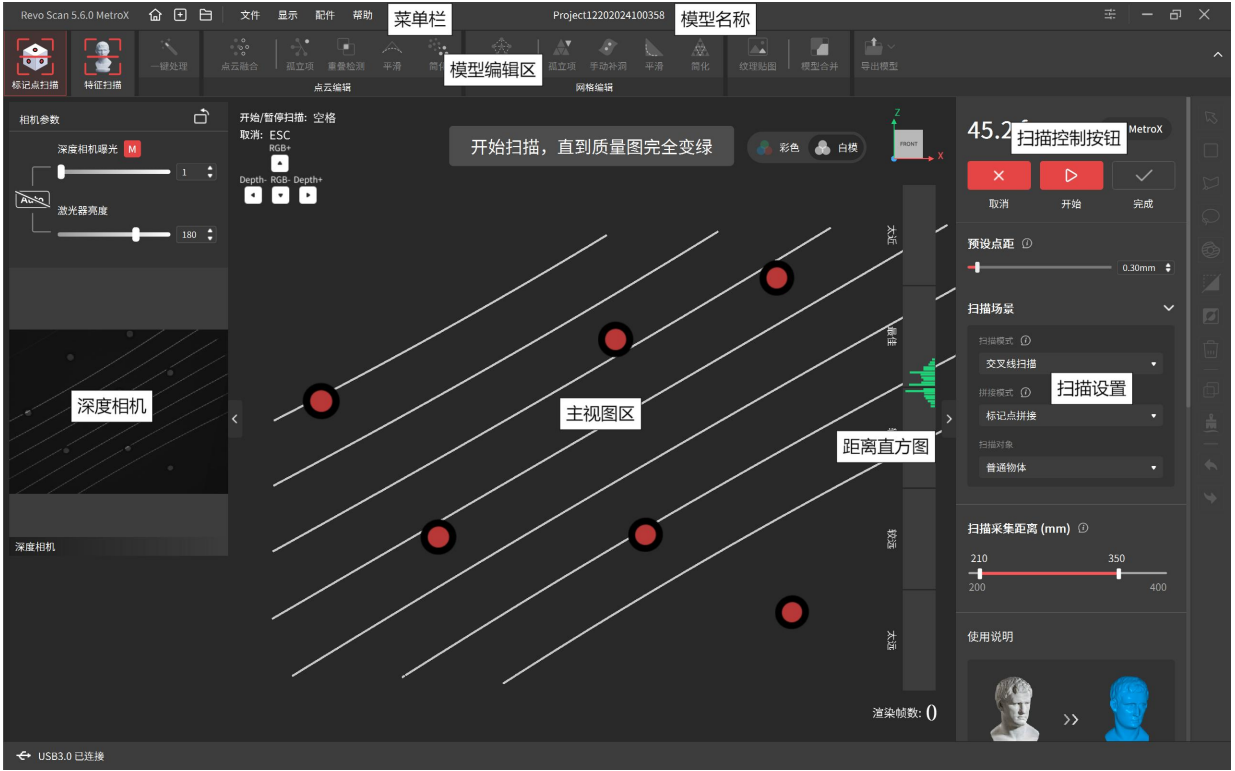
4. 關於 Revo Scan 5 MetroX

4.1 介面概覽

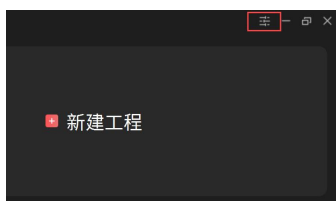
4.1.1 主頁



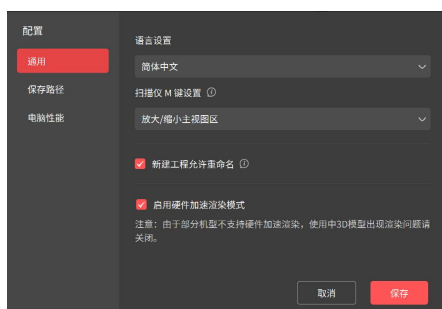
4.1.2 工程頁



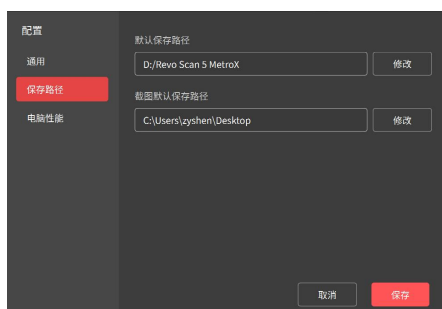
4.2 軟體設置



點擊軟體窗口右上角“”圖示，打開 Revo Scan 5 MetroX 配置窗口。



- **語言設置：**選擇您喜歡的語言。
- **掃描器 M 鍵設置：**放大/縮小主視圖區或切換深度相機曝光/雷射器亮度。
- **新建工程允許重命名：**取消勾選可在新建工程時關閉命名工程彈出窗口的複選框。
- **啟用硬體加速渲染模式：**啟用/禁用 GPU 加速渲染。（如果您的電腦沒有 GPU，建議禁用 GPU 以獲得更穩定的體驗）。



- **默認保存路徑：**選擇存儲工程和模型的默認文檔位置。
- **截圖默認保存路徑：**選擇存儲截圖的默認文檔位置。



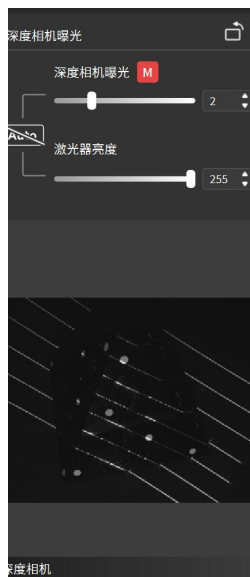
電腦性能：評估電腦的性能，以確定其是否能流暢運行 Revo Scan 5 MetroX。

4.3 軟體功能

4.3.1 相機設置

● 深度相機

在開始掃描之前，調整深度相機的曝光是獲得良好 3D 模型的關鍵。



● 深度相機曝光

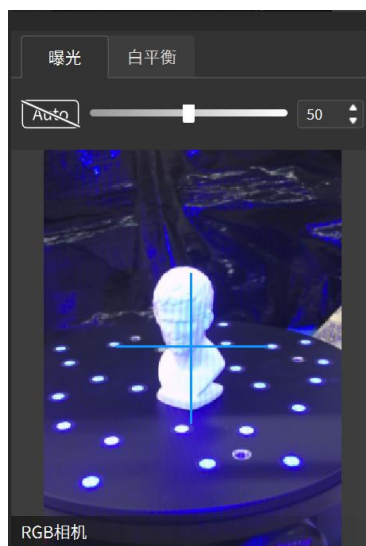
深度相機的曝光可以設置為自動曝光或手動調節。建議使用默認值。如需手動調整曝光，請確保深度相機窗口中的物體顏色為灰色。

● 雷射器亮度

僅在使用 "交叉線掃描/平行多線掃描" 模式時可用。建議使用默認值，以免影響掃描效果。

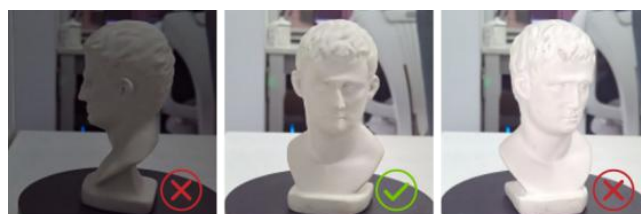
● RGB 相機

使用“轉臺自動掃描”模式時，可通過 RGB 相機捕獲物體的色彩資訊。掃描時請確保光線均勻柔和，並調整好 RGB 相機的曝光和白平衡。



● 曝光調整

手動調整 RGB 相機曝光，確保物體色彩真實，或開啟自動曝光。



曝光不足

曝光正常

曝光過度

● 白平衡

手動調整白平衡，確保物體色彩真實，或開啟自動白平衡。

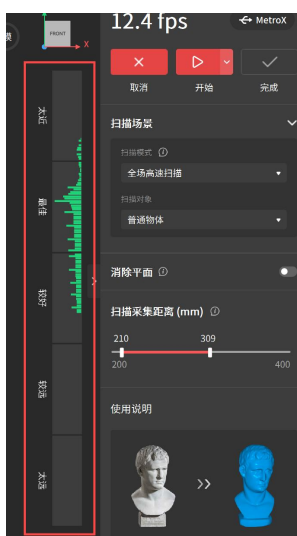


過暖

正常

過冷

4.3.2 掃描距離直方圖



距離直方圖表示物體與掃描器之間的距離，開始掃描前需調整好掃描距離。建議在掃描過程中確保直方圖處於綠色狀態。



最佳

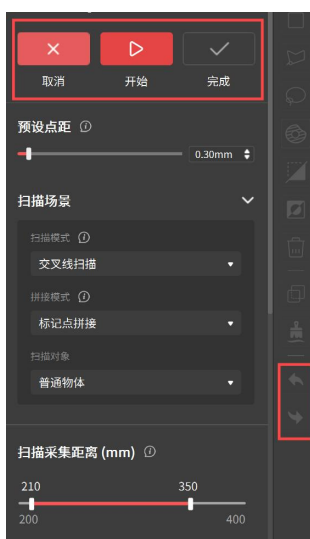


過近



過遠

4.3.3 掃描控制按鈕



：點擊可刪除所有捕獲的數據。

 / ：點擊可開始或暫停掃描。在全場高速掃描模式下，單擊“開始/暫停”按鈕上的下拉選項，可在“連續掃描”和“單幀拍照”模式之間切換。



：點擊結束掃描並進入模型編輯。

 / ：暫停掃描時，可撤銷或恢復掃描數據。該功能可重複使用。

4.3.4 預設點距

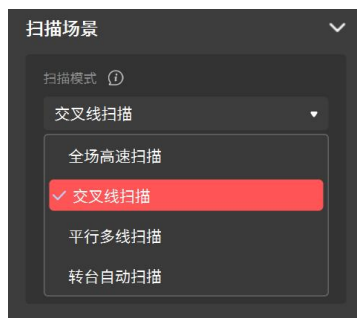


使用“交叉線掃描”或“平行多線掃描”模式時，可以手動調整預設點距。預設點距指掃描過程中相鄰點雲之間的距離。所設點距越小，掃描時間越長。

注：建議使用默認點距參數。

4.3.5 掃描模式

掃描前請選擇合適的掃描模式。



- ① **交叉線掃描**：用於掃描金屬類和黑色物體。相較於平行多線掃描模式速度更快。（需使用標記點作為輔助）
- ② **平行多線掃描**：用於掃描細節較多的複雜物體，相較於交叉線掃描模式速度較慢。（需使用標記點作為輔助）
- ③ **全場高速掃描**：適用於普通物體的快速點雲建模。
- ④ **轉臺自動掃描**：使用 Revo Scan 5 MetroX 控制雙軸轉臺或電動大轉臺，在“單幀拍照”模式下自動掃描物體，從而簡化掃描流程，生成高質量的彩色 3D 模型。

4.3.6 拼接模式

掃描前，請首先根據掃描物體特徵選擇“標記點掃描”或“特徵掃描”。



- **特徵掃描**：通過識別物體表面的幾何特徵來拼接數據。適用於表面幾何特徵明顯且無重複圖案的物體。
- **標記點掃描**：通過識別放置在物體表面或周圍的標記點的空間位置來拼接數據，適用於捕捉沒有明顯細節的大型平面。需使用高反標記點輔助追蹤。

使用標記點掃描時，拼接模式可設置為“標記點拼接”或“全局標記點拼接”。



- ***全局標記點拼接**：提供更精確的掃描結果和更流暢的幀拼接。該模式分為兩個步驟：首先，掃描標記點以創建全局標記點座標，然後基於掃好的座標掃描物體點雲。

[全局標記點拼接教程](#)

4.3.7 掃描對象



- **普通物體**：用於掃描日常生活中大多數幾何特徵明顯的物體。如您的掃描物體不屬於以下其他幾類，請使用該模式。
- **黑色物體**：掃描表面顏色較深的物體，如黑色或深灰色衣服。使用**全場高速掃描**或**轉臺自動掃描模式**時，部分反光類深黑物體可能會吸收或反射光線，需在掃描前使用顯影劑處理。
- **金屬反光物體**：掃描表面會反射光線的金屬物體，如鋁、銅、銅和其他類型的金屬。

注：不同掃描模式所支持的掃描對象有所差異。

4.3.8 彩色掃描



僅在“轉臺自動掃描”模式下可用，啟用該功能可採集物體的色彩資訊。開啟彩色掃描時，請確保物體周圍的環境光線均勻柔和，以獲得最佳的色彩效果。

進行彩色掃描時，可以在顯示或隱藏模型顏色之間進行切換。



4.3.9 消除平面



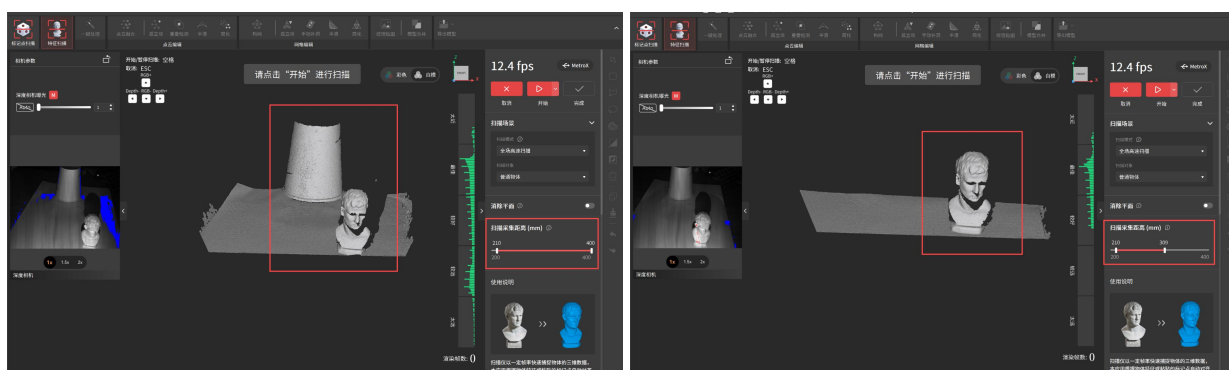
用於在“全場高速掃描”或“轉臺自動掃描”模式下檢測並刪除不需要的平面數據（例如桌子或地板）。

如果掃描物體本身平面特徵較多，請關閉該功能，以免刪除物體本身的模型數據。

4.3.10 掃描採集距離



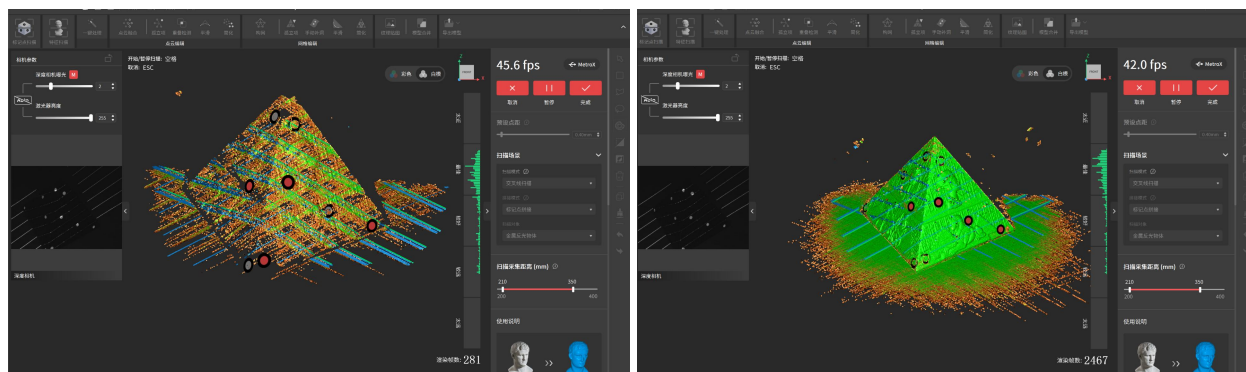
用於調整深度相機的工作距離，確定數據採集的距離區間，去除冗餘背景，突出掃描主體物。



注：同一工程內，如首次掃描時設定採集距離，則後續掃描中，已設定的採集距離會自動保存。

4.3.11 品質圖

使用鐳射線模式（交叉線和平行多線）掃描時，模型表面會隨渲染幀數的增加逐漸由紅色過渡至綠色，綠色表示模型品質較高。建議從多個角度掃描同一區域，直至模型表面完全顯示為綠色狀態。



4.3.12 保存/導入掃描設置

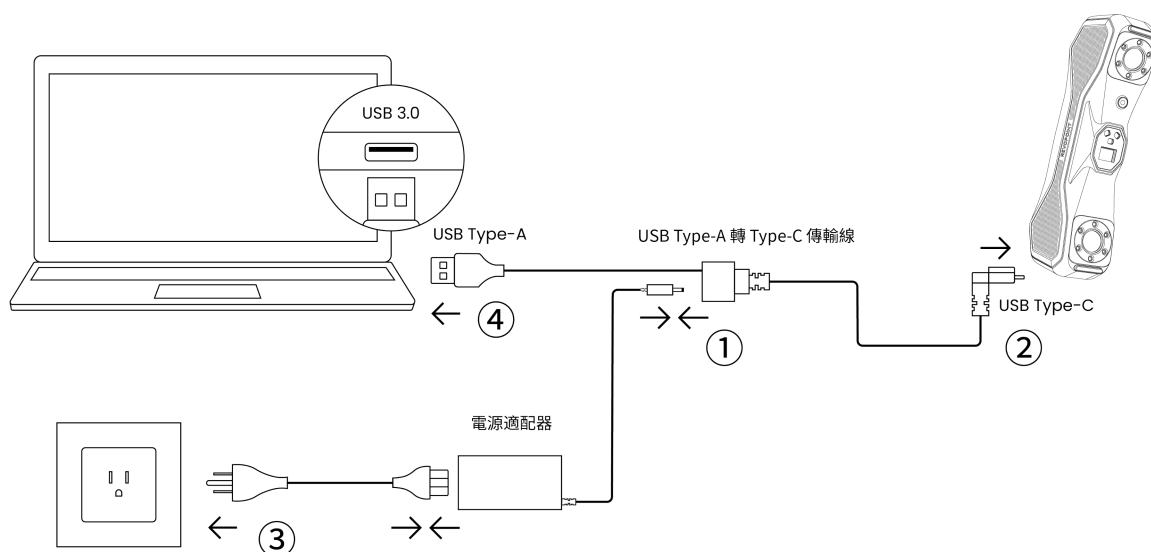
設置好掃描參數後，點擊菜單欄 > 文檔 > 保存掃描設置參數，命名文檔並選擇保存位置。或單擊導入掃描設置參數，選擇目標文檔，然後單擊打開。

注：只能導入當前連接的掃描器的掃描設置參數。



5. 掃描前準備

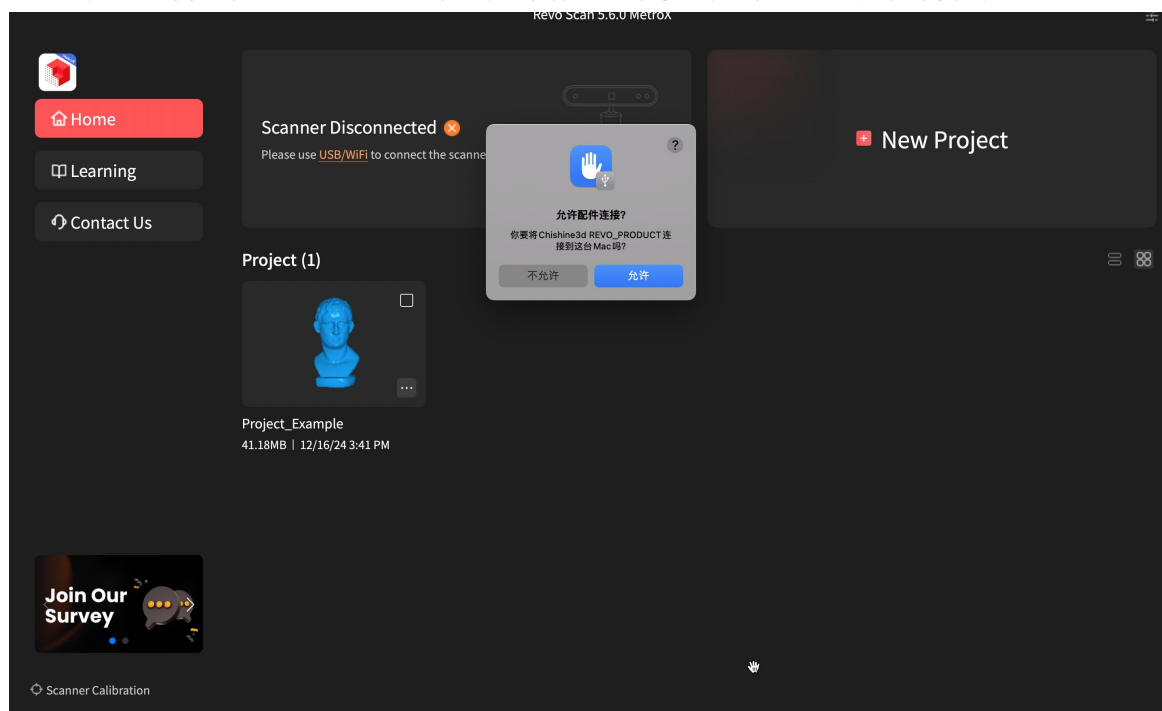
5.1 連接 MetroX



1. 請按照圖示 ① ② ③ 連接掃描器與電源。
2. 請按照圖示 ④ 連接掃描器至電腦端 USB 3.0 Type-A 端口。如電腦沒有 USB 3.0 Type-A 端口，可使用 USB Type-C 轉 Type-A 轉接頭。
3. 掃描器接通電源後，請等待 10 分鐘預熱，以獲得更好的掃描效果。

注：如果連接失敗或幀速率降至 10 幀/秒以下，請在保持電源接通的情況下斷開掃描器與電腦的連接。然後重複步驟④重新啟動設備。

對於 Mac 用戶，首次將 MetroX 與電腦連接時請務必點擊“允許”，如以下彈窗所示：



如未點擊“允許”，彈窗會在幾秒鐘後關閉。等待片刻後彈窗將再次出現，點擊“允許”。

指示燈說明

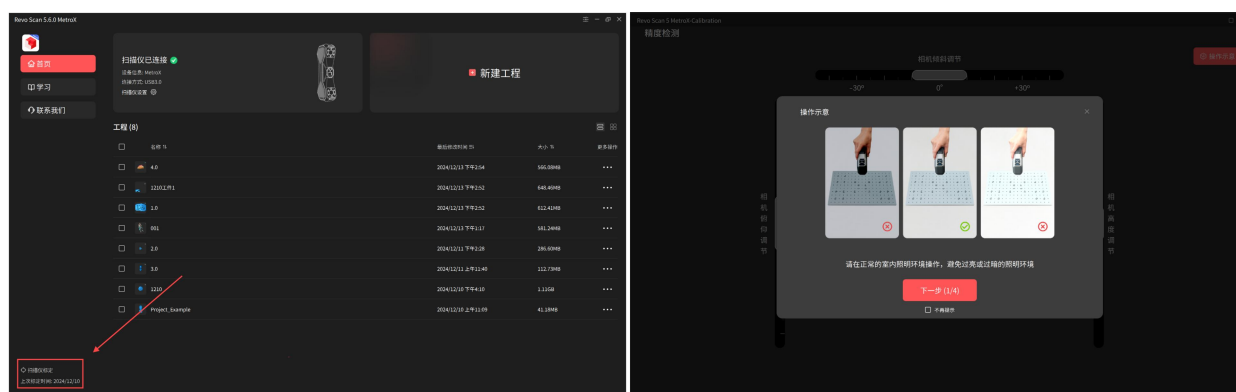
綠色 1 秒	開始供電
紅色閃爍	供電中
綠色常亮	供電成功
綠色閃爍	正常工作

5.2 精度檢測

每次掃描前，請先使用 Revo Scan 5 MetroX 主頁上的“掃描器標定”程式檢查掃描器精度。步驟如下：

- ① 掃描標定板背面的二維碼，導入標定板的精度資訊。
- ② 檢測掃描器精度是否合格。
- ③ 如精度檢測不合格，根據螢幕上的指示對掃描器進行標定。

注：標定時請確保電腦已連接到電源。

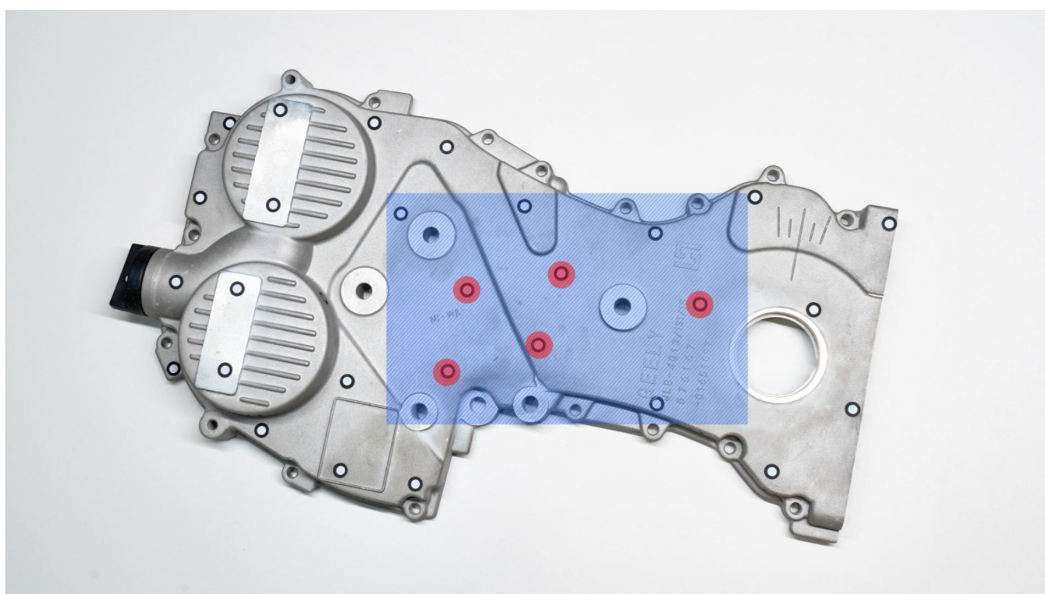


5.3 準備掃描物體

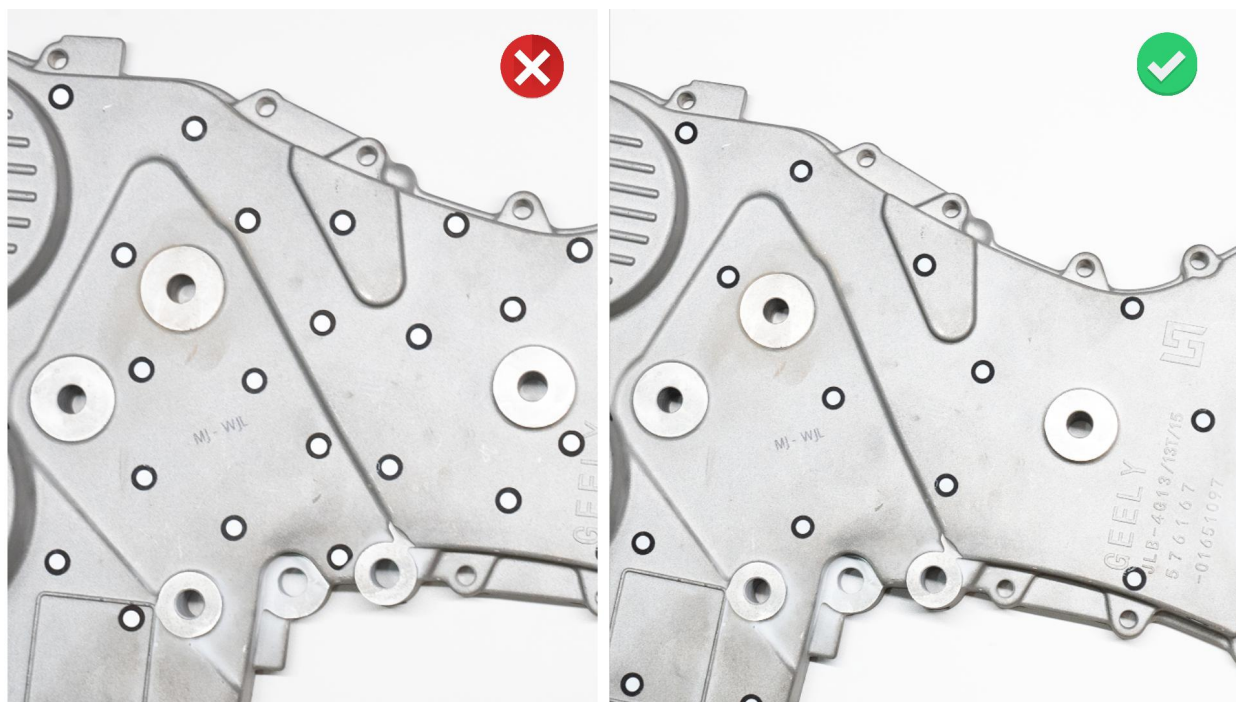
- 使用標記點

如使用“標記點掃描”，則需要使用標記點進行跟蹤。

- ① 在物體表面無規律地粘貼標記點，並確保在掃描過程中單幀畫幅至少能識別到 5 個標記點。



② 請勿過度粘貼標記點，避免影響模型效果。



為獲得理想精度，請將標記點粘貼在局部平面上，避免在曲面上粘貼標記點。同時，請勿使用帶有標記點的軟墊或軟布。



注：您也可以使用標記塊套件創建更理想、更完整的掃描環境。

- 使用顯影劑

掃描金屬、反光或透明物體表面時，請參閱下表確定是否需要噴塗顯影劑：

MetroX 需噴粉掃描的物體

掃描模式 物體類型	交叉線掃描/平行多線掃描	全域高速掃描/轉臺自動掃描
黑色啞光物體	×	×
黑色反光物體	×	√
金屬啞光物體	×	×
金屬反光物體	×	√
透明物體	√	√
鏡面物體	√	√
其他高反光物體	×	√

注：顯影劑可在 Revopoint 官方商城內購買。

5.4 準備掃描環境

確保掃描環境乾淨整潔，掃描器視野範圍內僅出現掃描物體和所需配件。

- 使用雙軸轉臺

① 將支撐臺安裝至三腳架，將三角架放置於穩定的平臺上，並將掃描器放置於支撐臺上。

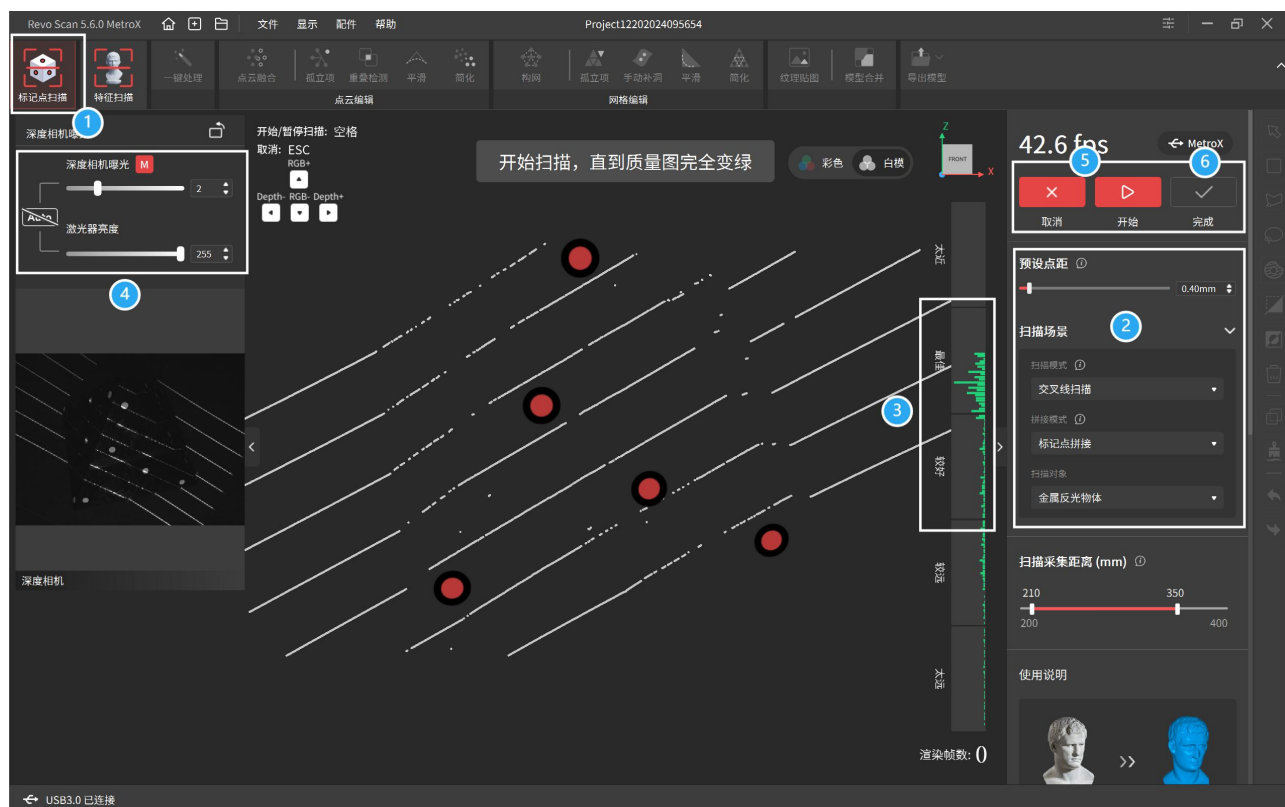


② 建議將物體固定在轉臺上，然後將三腳架調整至合適的高度並使用轉臺數據線為轉臺供電。在掃描過程中不要移動掃描器、轉臺和掃描物體。



6. 掃描步驟

6.1 交叉線掃描/平行多線掃描



- ① 點擊“新建工程”進入掃描介面，軟體默認進入標記點掃描模式。
- ② 在掃描場景中，選擇交叉線掃描或平行多線掃描模式，並調整預設點距。按需求選擇拼接模式或掃描對象。
- ③ 持穩掃描器，調整掃描器和物體之間的距離，直至距離直方圖顯示“最佳”或“較好”。確保在掃

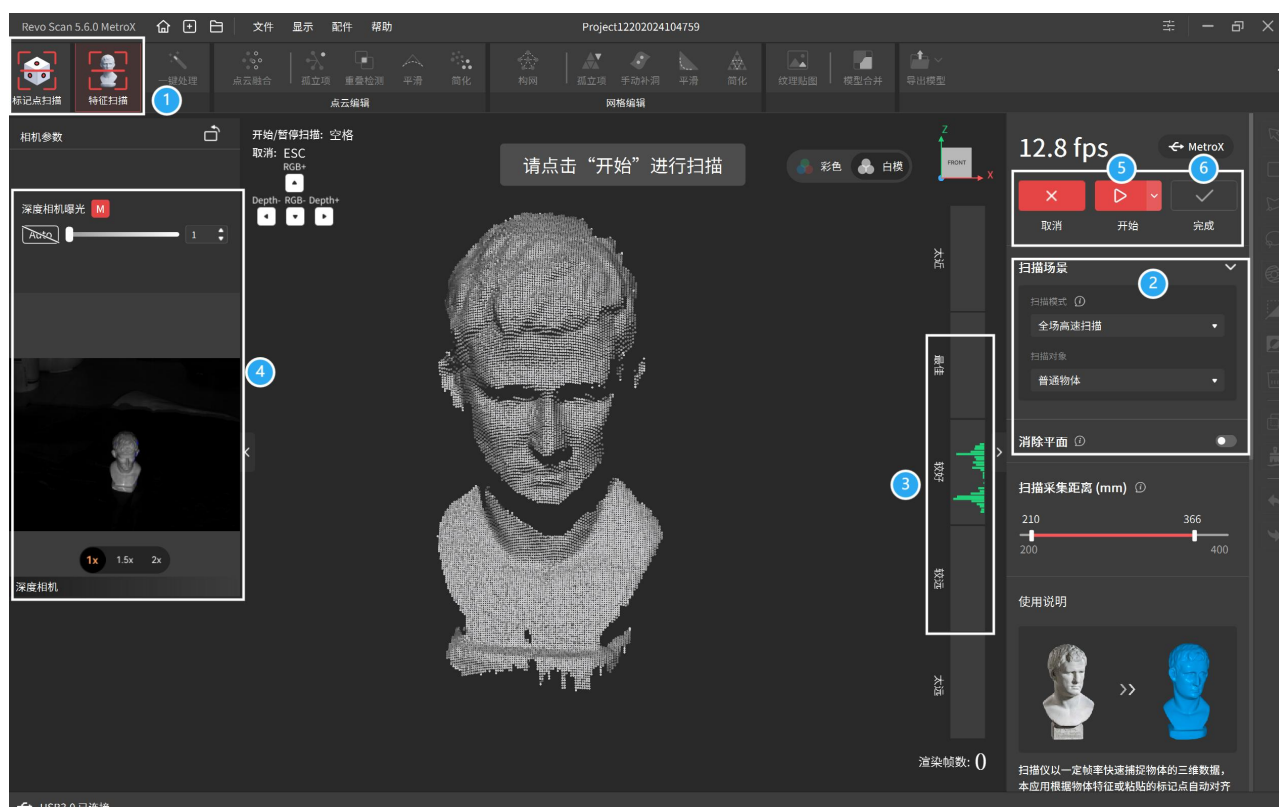
描過程中，單幀畫幅中至少能識別到 5 個標記點。

④ 點擊  按鈕可自動設置深度相機曝光，或關閉自動曝光  並拖動滑塊手動調節曝光值。建議使用介面默認曝光值並確保物體表面顏色為灰色。

⑤ 點擊掃描器背面或軟體中的  按鈕開始掃描。在建議的距離內圍繞掃描物體緩慢穩定地移動掃描器。在掃描過程中可隨時點擊  按鈕暫停並檢查模型效果。如模型不完整，點擊  按鈕繼續掃描。

⑥ 模型掃描完整後，單擊  按鈕完成掃描。

6.2 全場高速掃描



① 單擊主頁上的“新建工程”按鈕進入掃描介面。按需選擇**標記點掃描**或**特徵掃描**。

② 在**掃描場景**中，選擇“全场高速掃描”模式，按需選擇**掃描對象**。

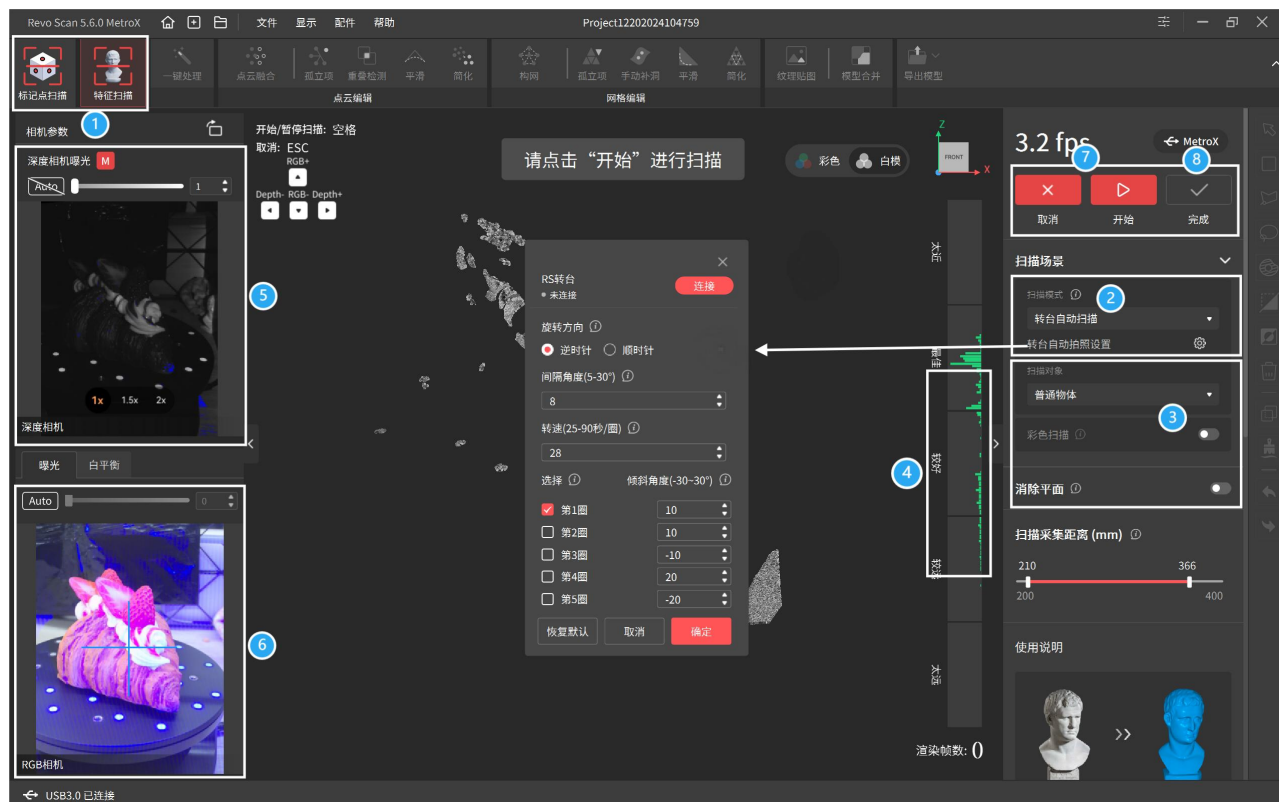
③ 持穩掃描器，調整掃描器和物體之間的距離，直至距離直方圖顯示“最佳”或“較好”。

④ 點擊  按鈕自動設置深度相機曝光，或關閉自動曝光  並拖動滑塊手動調節曝光值，使深度相機預覽窗口中物體上的藍色和紅色區域盡可能少，灰色為佳。

⑤ 點擊掃描器背面或軟體中的  按鈕開始掃描。在建議的距離內緩慢穩定地移動掃描器。在掃描過程中可隨時點擊  按鈕暫停並檢查模型效果。如模型不完整，請點擊  按鈕繼續掃描。

⑥ 模型掃描完整後，單擊  按鈕完成掃描。

6.3 轉臺自動掃描



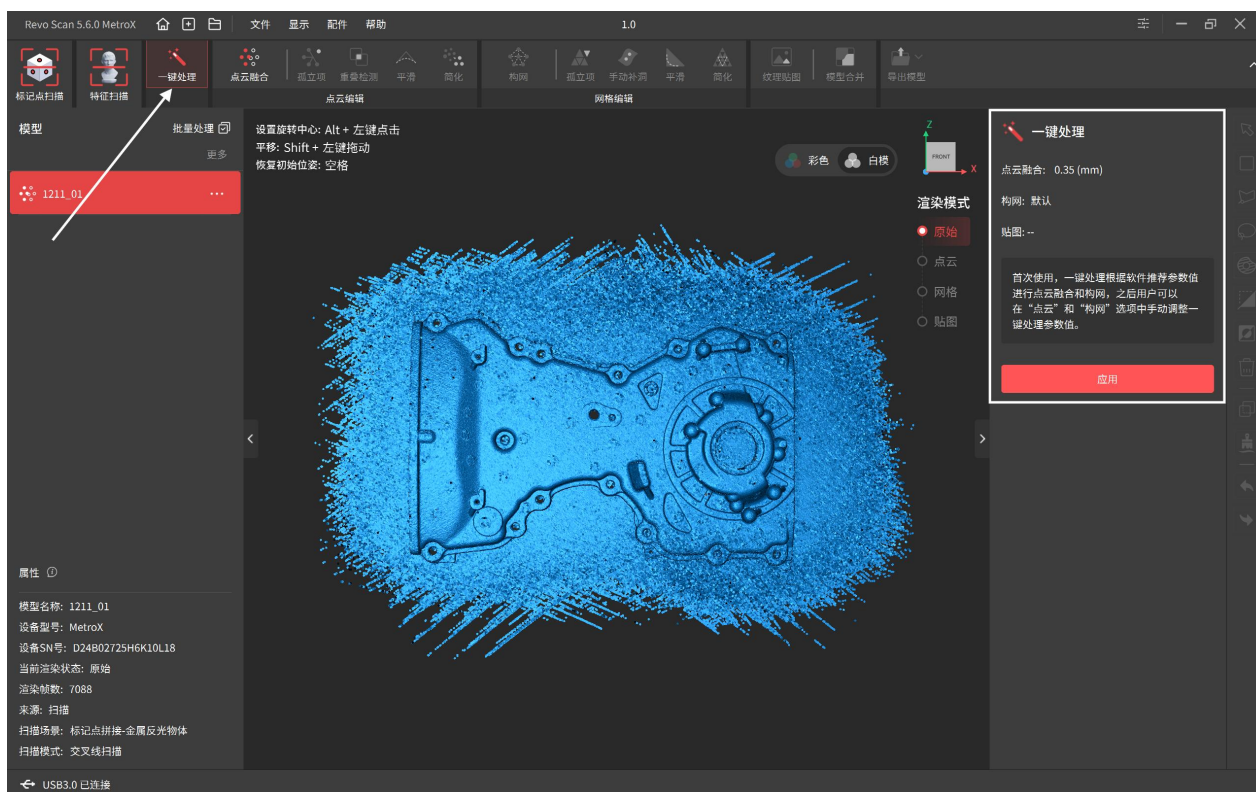
- ① 單擊主頁上的“新建工程”按鈕進入掃描介面。 按需選擇**標記點掃描**或**特徵掃描**。
- ② 在掃描場景中，選擇“轉臺自動掃描”模式。 單擊 “設置” 按鈕連接轉臺並設置旋轉方向、間隔和旋轉圈數等。 初學者推薦使用默認設置。
- ③ 按需選擇掃描對象。如需獲取彩色模型，可開啟“彩色掃描”，開啟該功能時請確保掃描過程中物體表面光線充足均勻。
- ④ 持穩掃描器，調整掃描器和物體間的距離，直至掃描距離直方圖顯示 “最佳” 或 “較好”。
- ⑤ 點擊 **Auto** 按鈕自動設置深度相機曝光，或關閉自動曝光 **Auto** 並通過拖動滑塊手動調節曝光值，直到深度相機預覽窗口中物體上的藍色和紅色區域盡可能減少， 整個物體顯示為灰色。
- ⑥ 開啟彩色掃描時，需調整 RGB 相機曝光。 點擊 **Auto** 按鈕自動設置曝光，或關閉自動曝光 **Auto**，並通過拖動滑塊進行手動調整，直到 RGB 預覽窗口中的物體色彩明晰。
- ⑦ 點擊 **▶** 按鈕，軟體將根據所設參數自動控制轉臺，並以單幀拍照模式完成掃描。如模型不完整，點擊 **||** 按鈕暫停掃描，重置掃描路徑後繼續掃描。
- ⑧ 模型完整後，點擊 **✓** 按鈕完成掃描。

7. 模型編輯

掃描完成後得到的原始數據模型為物體外觀表面的三維點數據集合，需經過點雲融合、構網等操作轉化為可供使用的高質量三維模型。模型處理分為“一鍵處理”和“手動處理”兩種方式。

7.1 一鍵處理

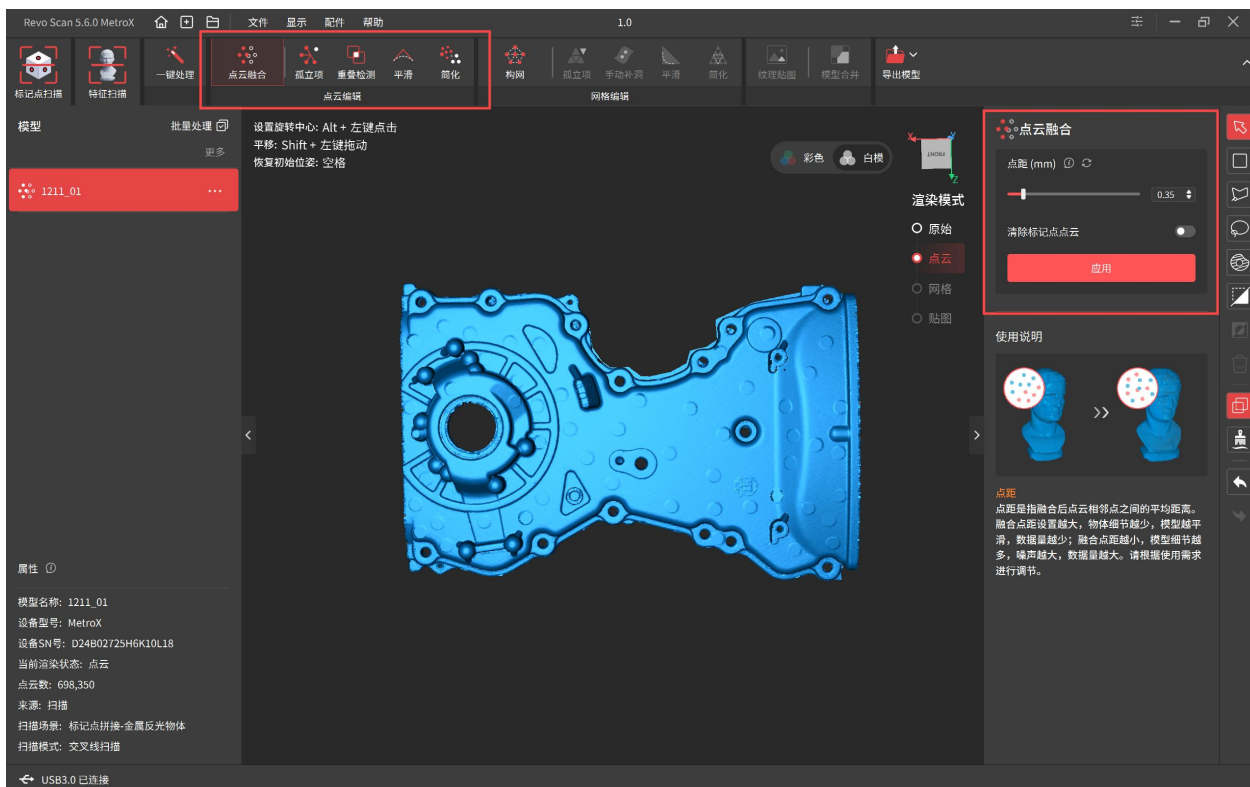
Revo Scan 5 MetroX 具有強大的一鍵處理功能，系統可自動根據最佳參數設置依次完成點雲融合、構網和紋理貼圖（如開啟彩色掃描）。點擊“應用”按鈕執行“一鍵處理”功能。 點擊“取消”撤銷本次操作。



7.2 手動處理

手動處理適用於對不同處理階段的模型細節進行充分編輯或對第三方導入模型進行編輯。需依次按照點雲融合-構網-紋理貼圖（可選）三大模組分別操作。

7.2.1 點雲編輯



A. 點雲融合

點雲融合是將掃描器採集到的原始掃描數據融合為一個完整的點雲模型的過程。

- **點距：**指融合後的點雲模型上相鄰點之間的平均距離。 Revo Scan 5 MetroX 會根據掃描對象自動生成最佳點距，您也可以按需手動設置點距。
- **清除標記點點雲：**開啟後它可自動刪除物體表面或周圍標記點所生成的點雲數據。

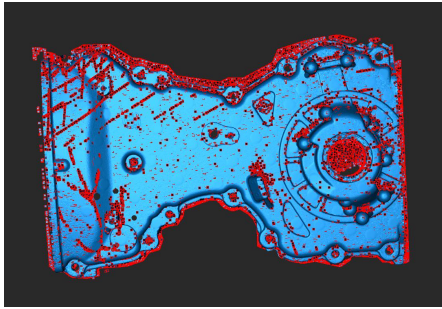


設置好以上參數後，點擊“應用”按鈕執行融合功能，點擊“取消”按鈕撤銷本次操作。

在標記點掃描下使用全場高速掃描或轉臺自動掃描模式時，可使用融合優化功能來優化模型細節。

- **融合優化：**對於具有幾何特徵的物體，通過融合優化可以顯著提高模型的細節表現。如需撤銷優化，請單擊右下角的撤銷按鈕。

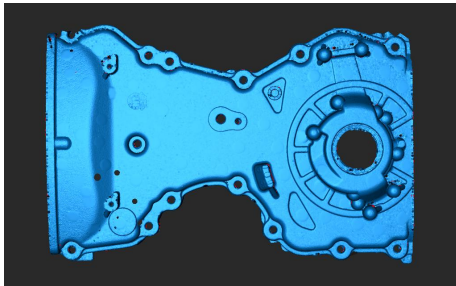
B. 孤立項



檢測並刪除與主體點雲模型分離的孤立點雲數據（如圖中紅色區域）。

孤立率：指孤立點雲中的點占模型總點數的百分比。孤立率越高，檢測到的孤立點雲越多。

C. 重疊檢測



檢測並刪除點雲中重疊和不必要的數據和雜訊。該操作可重複進行，直至檢測不到重疊數據。

垂直距離：指點雲模型周圍的雜訊與模型表面之間的距離。當垂直距離小於設定值時，被認定為雜訊並進行刪除；當超出設定值時，被認定為正常模型數據並進行保留。

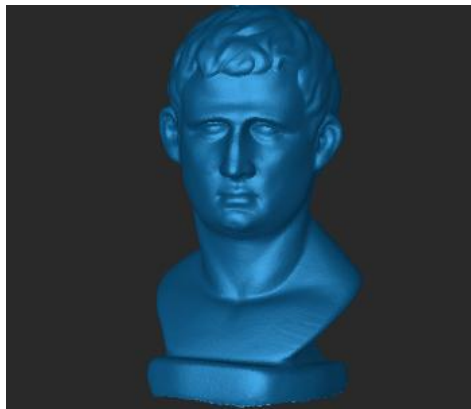
D. 平滑

去除點雲模型表面的雜訊和毛刺，使其更加平滑。

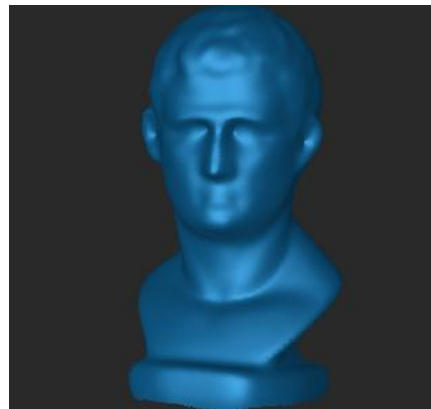
係數：平滑係數越高，平滑效果越明顯，模型細節越少。

次數：連續執行平滑的次數，數值越高，點雲越平滑，模型細節越少。

注：對於幾何特徵豐富的模型，過度平滑可能導致模型細節丟失（如下圖）。



平滑前



平滑後

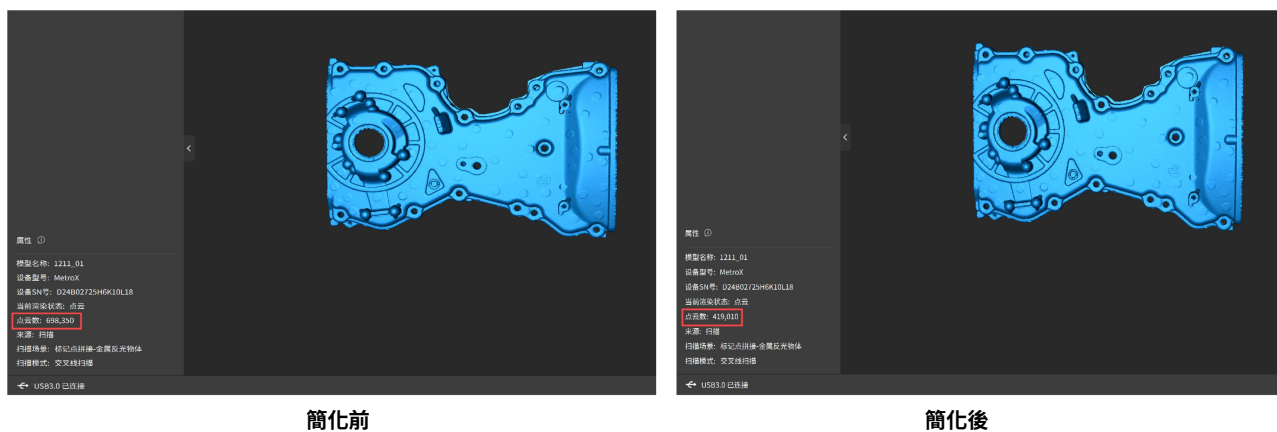
E. 簡化

降低點雲模型的局部密度，減少點雲數據量，減少數據處理、存儲和傳輸時間。簡化包含兩種採樣方式：

- **均勻降採樣：**以相對均勻的方式對整個模型中的點進行採樣。
- **幾何降採樣：**根據模型幾何結構進行智能採樣，以最大程度保留模型的細節特徵。

簡化比率：簡化掉的點雲數量占總點雲數據量的比率。設置的比率數值越高，簡化（刪除）的點雲數越多，模型數據量越小。

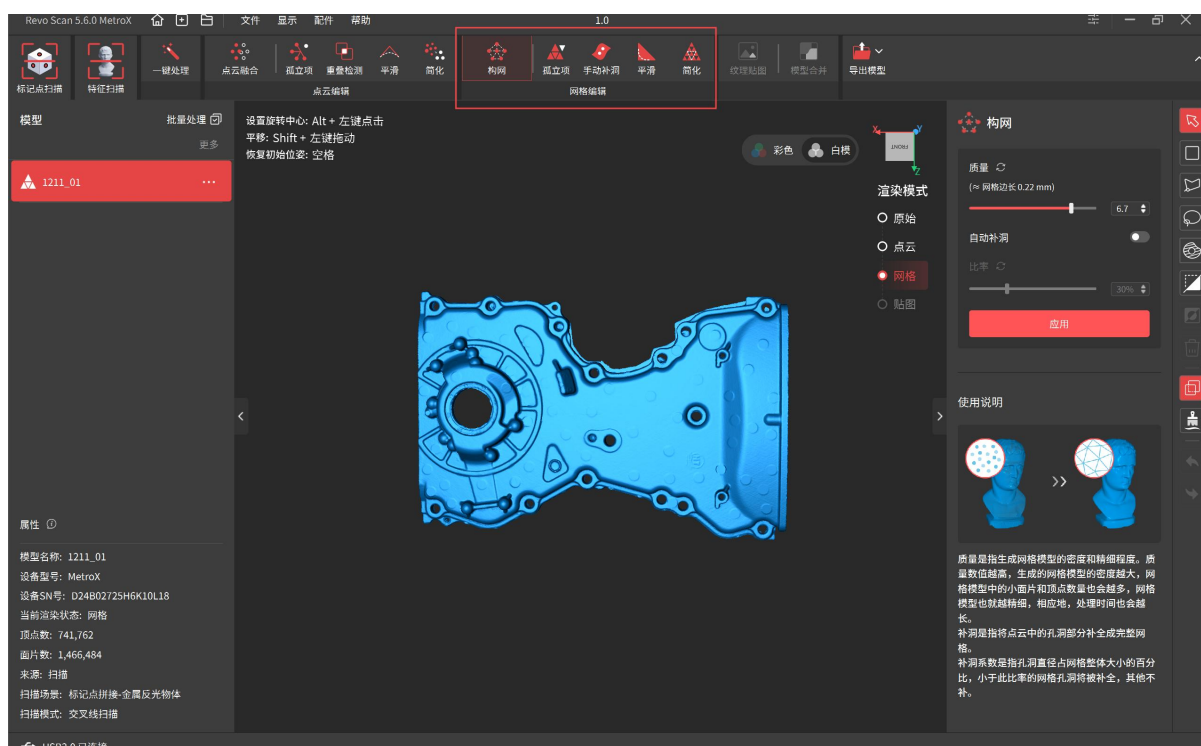
注：請勿將簡化比率設置過大，否則可能影響模型品質。



簡化前

簡化後

7.2.2 網格編輯



A. 構網

構網是將離散的點雲數據連接形成多個三角形面片，繼而生成連續網格的過程。如需用於 3D 列印，需先對點雲模型構網。

- **構網品質：**網格模型的密度和精細程度。質量數值越高，網格模型的密度越大，模型越精細，處理時間越長。
- **自動補洞：**軟體自動識別並填補模型表面的所有空洞或缺失區域。
- **補洞比率：**指模型上孔洞的直徑占網格整體大小的百分比。低於設定數值的孔洞將被填補。

注：“自動補洞”功能適用於填補小洞。如需填補大洞，建議使用網格編輯中的“手動補洞”操作。

點擊“應用”執行構網操作。

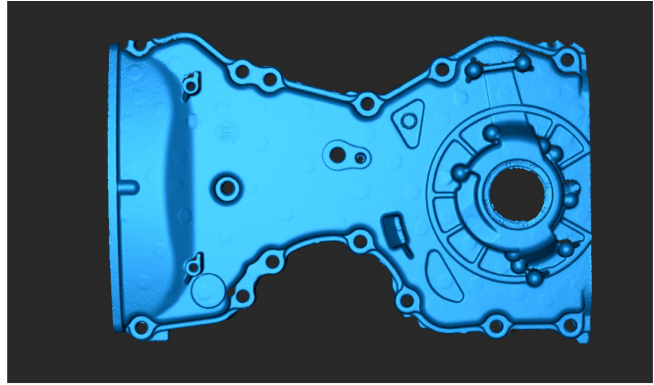
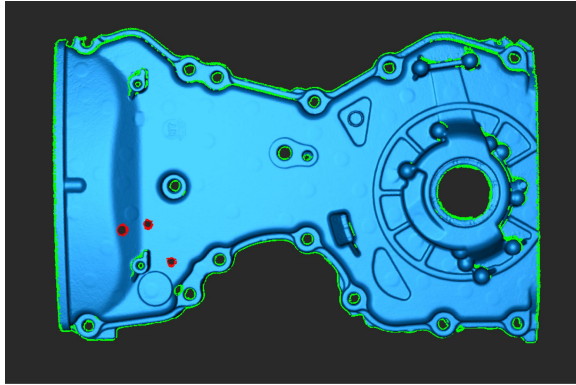
B. 孤立項

檢測並刪除與主體網格分離的孤立網格數據。

- **孤立率：**指孤立網格面片數占網格總面片數的百分比。孤立率越高，檢測到的孤立面片數越多。

C. 手動補洞

檢測網格模型表面所有空洞或缺失的區域，手動選中需要填補的孔洞，並以曲面或平面進行填補。



D. 網格平滑

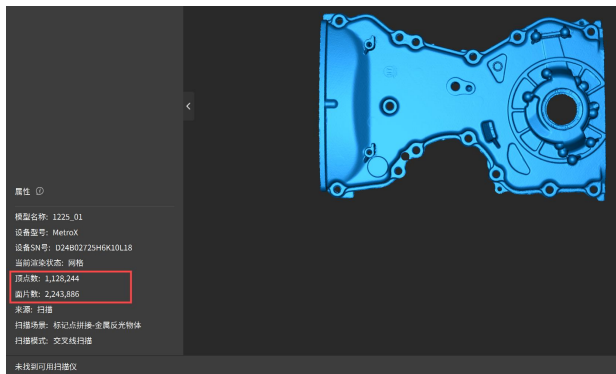
去除網格模型表面的雜訊和毛刺，使其更加平滑。平滑係數越高，平滑效果越明顯，模型細節越少。

次數：連續執行平滑操作的次數，數值越高，網格越平滑，模型細節越少。

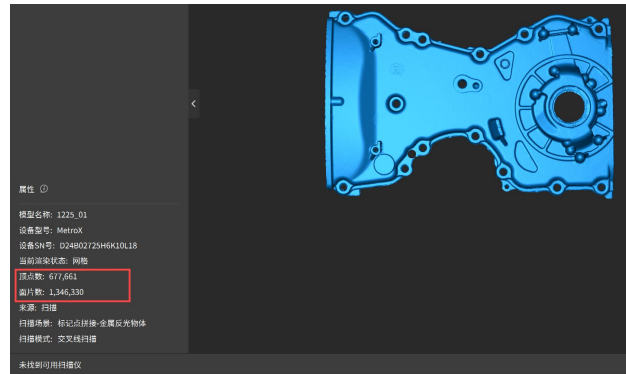
E. 網格簡化

減少網格模型的數據量，減少數據處理、存儲和傳輸時間。

簡化比率：簡化掉的網格數據量占總網格數據量的比率。數值越高，所刪除的網格面片數和頂點數越多，模型數據量越小。



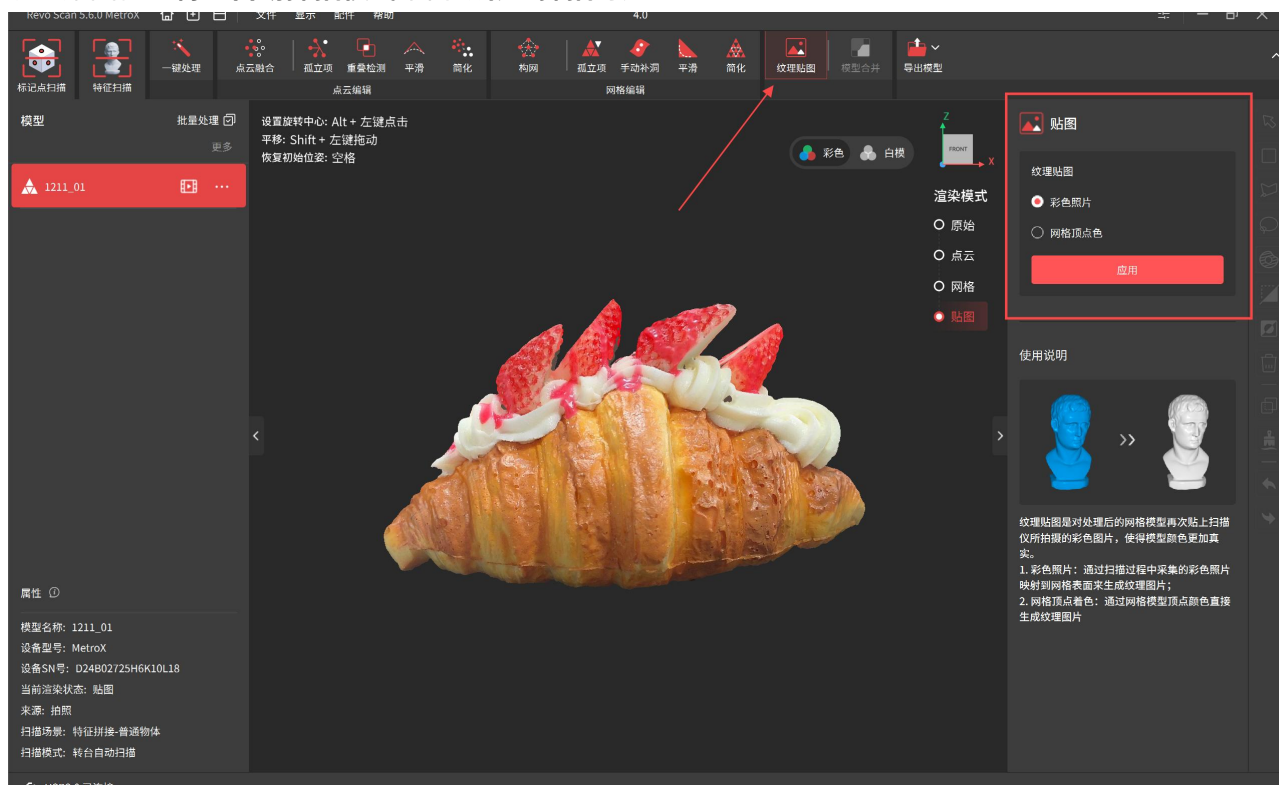
簡化前



簡化後

7.2.3 貼圖

紋理貼圖僅在轉臺自動掃描模式下開啟彩色掃描可用。



紋理貼圖是將相機捕獲的 RGB 圖像應用於處理過的網格模型，使模型色彩更加真實。紋理貼圖支持兩種貼圖方式。

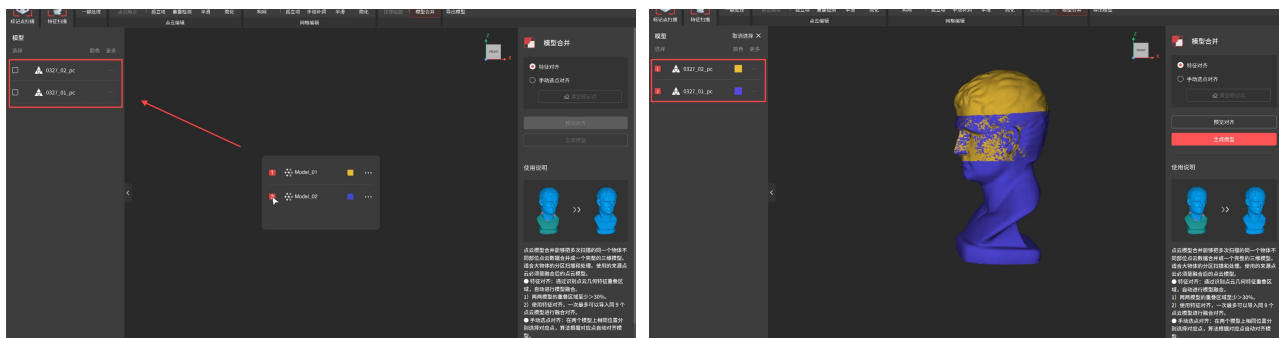
- **彩色照片**：將掃描過程中 RGB 相機採集的彩色照片映射到網格表面來生成紋理圖片。
- **網格頂點色**：通過網格模型頂點顏色直接生成紋理圖片。

點擊“應用”執行紋理貼圖操作；點擊“取消”撤銷本次貼圖操作。

7.3 模型合併

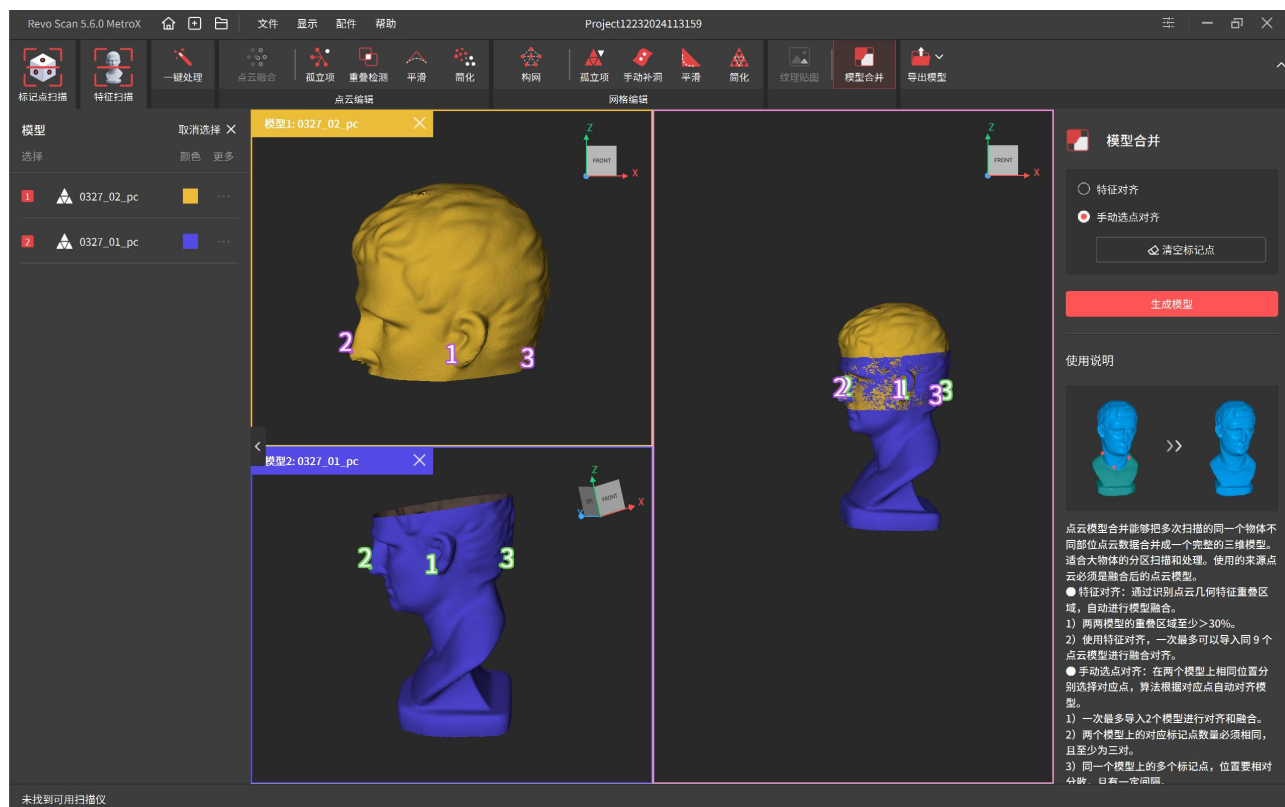
模型合併支持將多個獨立的掃描模型進行合併，生成一個完整的三維模型。進行合併的模型需先經過點雲融合。模型合併分特徵對齊和手動選點對齊兩種。

7.3.1 特徵對齊



勾選需要合併的模型，系統自動識別模型上的重疊特徵進行合併。任意兩個模型之間的重疊面積應不少於 10%。如需合併效果更佳，建議將重疊面積保持在 40%-50%。一次最多可選擇 9 個模型進行對齊。

7.3.2 手動選點對齊



需手動在兩個模型的相同位置分別標記 3 個或 3 個以上的點位，系統通過識別重疊點位的相對位置來對齊模型。單次可合併 2 個模型。

- 兩個模型上的對應標記點數量必須相同，且至少為三對。
- 同一模型上的多個標記點位置要相對分散且有一定間隔。
- 為了便於更準確地放置標記點，可將游標放置在模型上滾動滑鼠滾輪放大模型，進行標記。

7.4 關鍵幀編輯

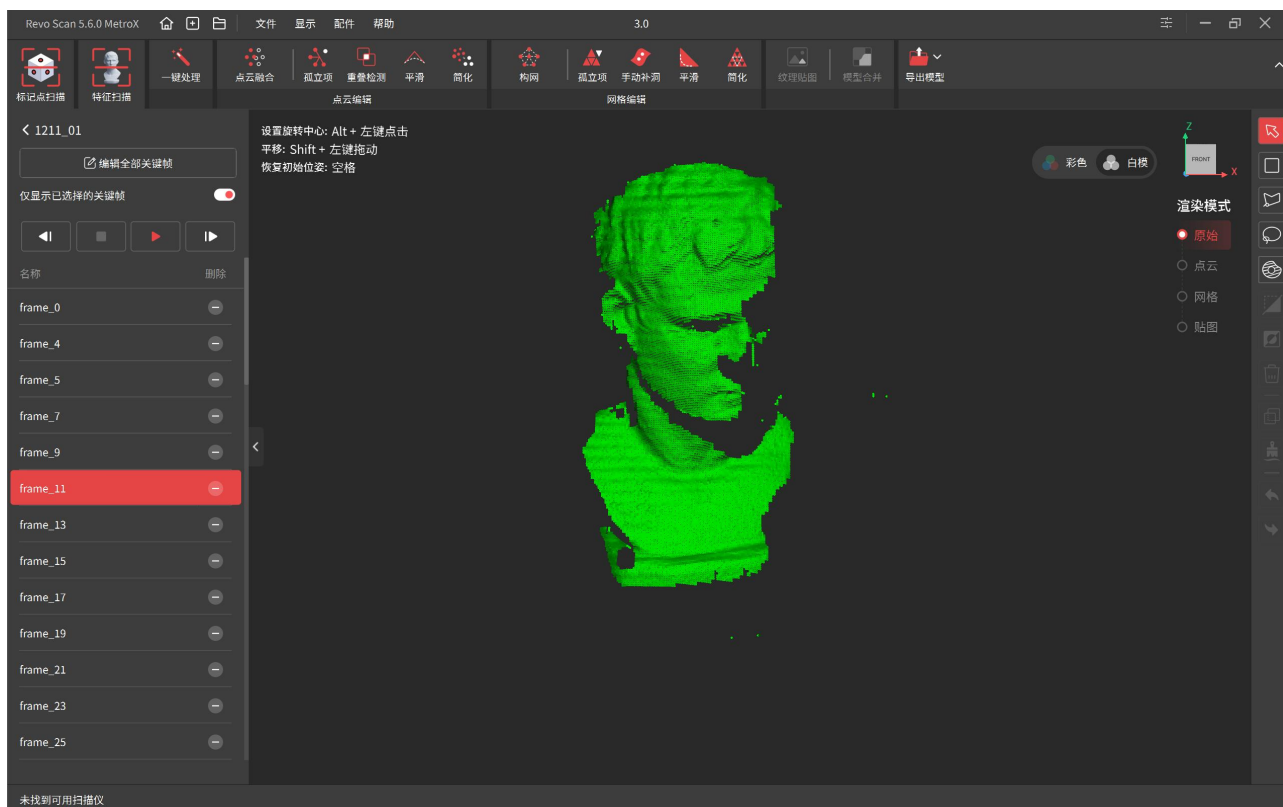
使用**全場高速掃描**或**轉臺自動掃描**模式時，可使用該功能對點雲融合前的原始數據進行編輯。此過程可逐幀播放模型數據，快速定位至錯誤幀並進行幀刪除操作。



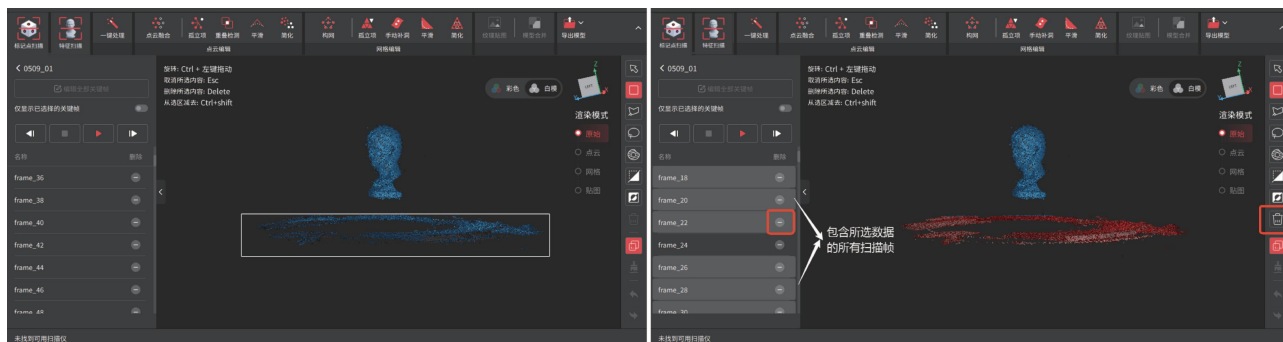
點擊工程欄中模型名稱右側的  圖示或點擊  圖示 > 選擇 **關鍵幀編輯** 進入**關鍵幀編輯**介面，關鍵幀編輯方法包括以下兩種：

[關鍵幀編輯教程](#)

- 1) 點擊自動播放按鈕  逐幀播放掃描過程。選中需要刪除的幀數據，點擊右側的  按鈕進行刪除。



2) 進入關鍵幀編輯介面後，使用右側工具欄選中模型上不需要的數據。系統將會自動識別並定位至包含該部分數據的所有掃描幀。點擊  按鈕刪除該部分數據，或點擊  按鈕刪除所有包含該部分數據的掃描幀。



7.5 工具欄

提供多種工具，供用戶手動選中不需要的局部模型數據，進行詳細編輯或刪除操作。

注：未經處理的原始數據或貼圖模型不可使用工具欄。

移動選擇

拖動滑鼠可將模型旋轉至任意方向進行查看。單擊該工具可取消選擇已選定的數據。

矩形選擇

按住滑鼠左鍵並拖動，即可創建一個矩形框，框內為被選中的三維模型數據。

多邊形選擇

用於在模型表面選中一個多邊形區域。將滑鼠游標放置在模型上，單擊以設置選區起點。拖動以在要選

擇的區域周圍繪製一條直線段，單擊以設置第一條直線段的終點。繼續繪製後續線段，直到選中所有待編輯數據。



套索選擇

按下滑鼠左鍵並拖動滑鼠可在模型上選擇一個不規則多邊形區域。鬆開滑鼠，起點和游標所在點將連成一條線並完成選擇。



連通域選擇

連通域通常指的是一個三維空間中相互連接的點或區域。使用滑鼠左鍵單擊某一區域，該工具會識別並選中模型上與該區域相連接的點和區域。



裁剪

定位游標，按住滑鼠左鍵並拖動，裁剪平面將顯示為一條帶箭頭的直線，箭頭方向的模型部分將被選中。按 <Delete> 鍵刪除選中的數據，按 <Esc> 鍵取消。



反選

切換已選中和未選中區域



刪除

點擊以刪除所選中的數據。或按 <Delete> 鍵刪除選中的數據。



穿透選擇

需與矩形選擇、套索選擇等工具結合使用。支持同時選中與模型表面區域處於同一深度的所有數據。



平滑筆刷

將游標放置在模型局部粗糙區域（如模型表面的標記點孔洞），單擊或拖動滑鼠左鍵即可進行局部平滑。



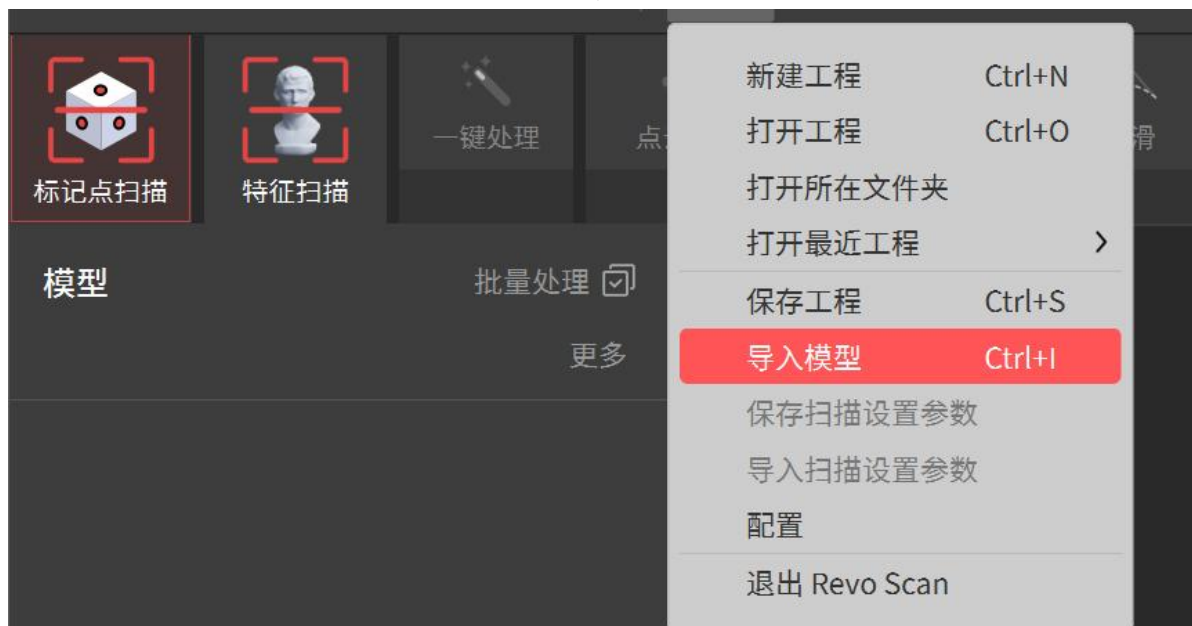
撤銷/重做

撤銷本次操作，返回至上一步。/恢復被撤銷的操作。

8. 數據傳輸

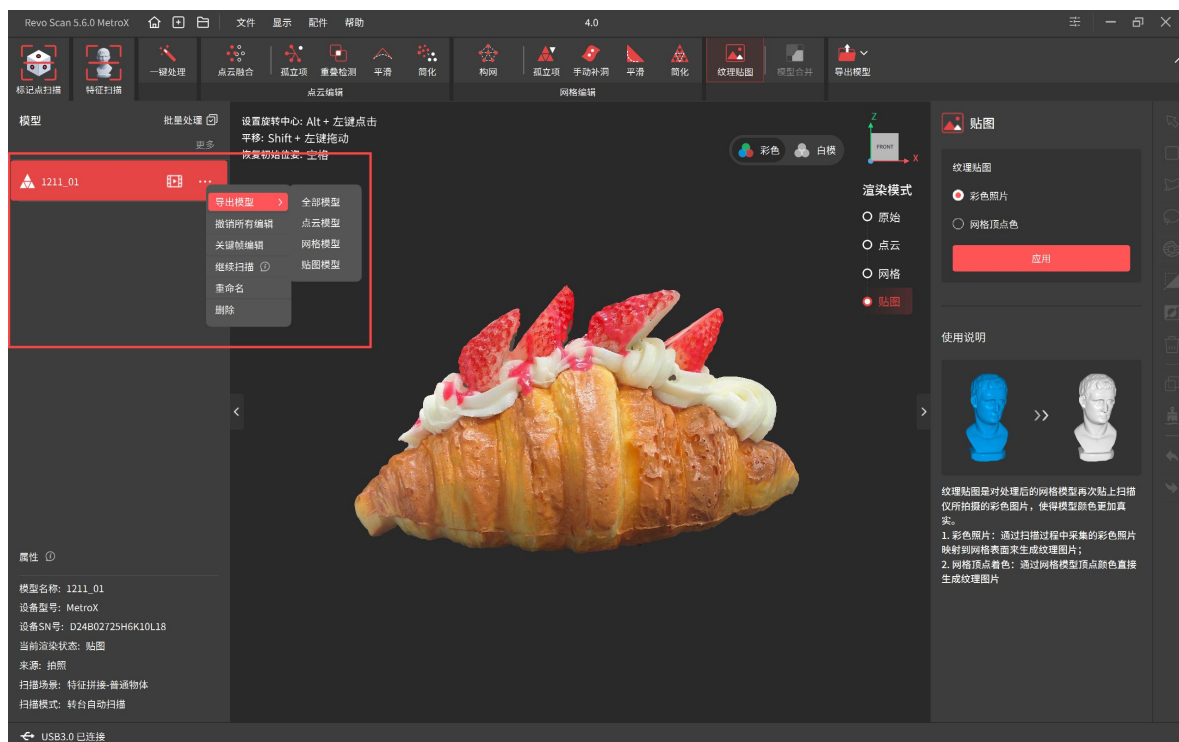
8.1 從電腦端導入模型

進入工程介面，進入菜單欄，點擊**文檔 > 導入模型**，在電腦上找到所需的模型文檔，然後點擊 "打開"。



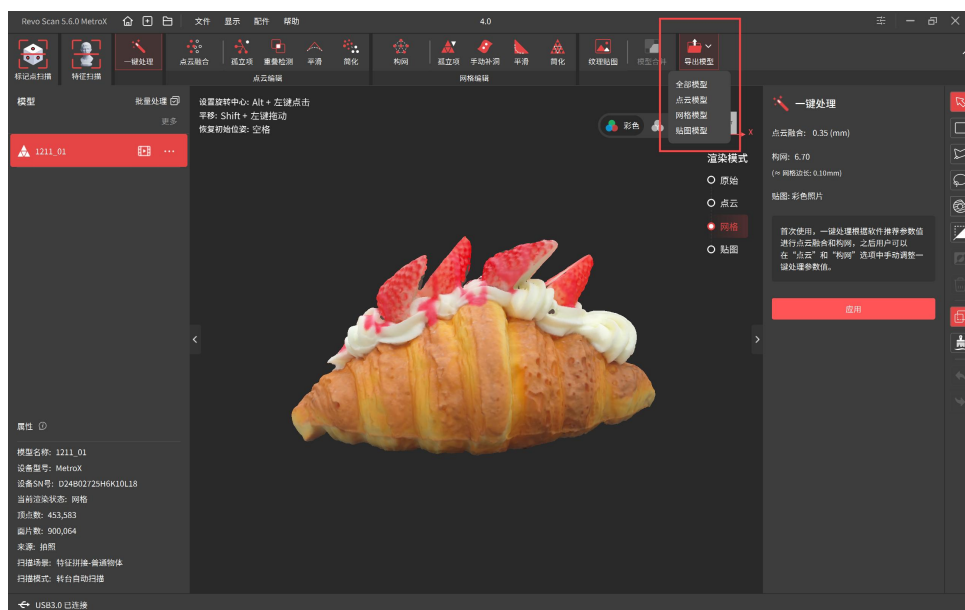
8.2 導出模型

方法 1：打開一個工程 > 在模型列表裏，選中需要的模型，點擊 **...** 圖示 > **導出模型**，選擇模型狀態並選擇文檔格式和保存地址。



方法 2：打開一個工程 > 在模型列表裏，選中需要的模型。 點擊選項卡欄中的**導出模型**，然後選擇模

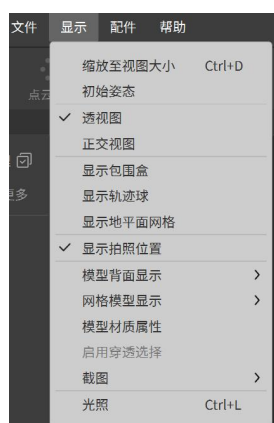
型狀態 > 選擇文檔格式和保存地址。



注：不同模型狀態下可導出的格式不同。

9. 模型與工程管理

9.1 模型顯示



- 縮放至視圖大小

將模型放大或縮小後，點擊此處可將模型恢復至最佳尺寸。

- 初始姿態

顯示物體進行掃描時模型的初始位置。

- 透視圖

在透視圖中，相機位於空間中的固定點，各模型間的深度和距離不同。

- 正交視圖

在正交視圖中，所有模型都以相同比例顯示，模型的三個維度（寬度、高度和深度）投影到二維平面上，其相對大小和位置不變。

- 顯示包围盒

展示模型在三維空間中的立方體邊界。邊界框是一個矩形框，盡可能緊密地包裹住對象。

- 顯示軌跡球

以 XYZ 旋轉軸的方式顯示模型在三維空間中的運動軌跡。

- 顯示地平面網格

顯示一個由水準和垂直線構成的虛擬三維網格，以便對模型定位並對齊。網格是由水平線和垂直線組成的結構，有助於物體的定位和對齊。

- 顯示拍照位置

此功能在開啟彩色掃描並使用單幀拍照模式時可用。勾選此功能，模型四周將顯示所有拍照位置標記。單擊任一標記，查看在當前拍照位置所採集的單幀畫幅；雙擊標記，查看在當前位置拍攝的模型圖像。

- 模型背面顯示

用棕色或透明顯示模型背面顏色。

- 網格模型展示

網格模型可以實體、線框或實體線框三種形式展示。

- 模型材質屬性

可以選擇模型展示的顏色和材質。

- 啟用穿透選擇

勾選此處，工具欄中的“穿透選擇”功能將自動開啟。

- 截圖

分為全屏和僅模型截圖。用戶可以使用此功能在軟體介面中捕獲整個螢幕的圖像，或者選擇僅捕獲三維模型的圖像。

- 光照

點擊拖動圖示可調整光照方向，雙擊圖示可恢復至初始方向，點擊圖示以外區域可關閉光照調整。

9.2 模型管理



- 模型批量處理

當同一個工程中包含多個模型時，可通過批量處理同時對多個模型進行一鍵處理、點雲融合、構網或貼圖。點擊“批量處理”按鈕，選中需要批量處理的多個模型，進行相應處理。

- 撤銷所有編輯

撤銷所有編輯步驟，回到掃描完的原始數據狀態。

- 撤銷/刪除模型

雙擊模型名稱進行重命名。或點擊右側的...圖示，選擇“重命名”或“刪除”。

9.3 工程管理

● 新建工程

以下三種方式均可新建工程。

- 掃描器連接成功後，點擊首頁的“新建工程”或“掃描器連接狀態欄”。
- 點擊工程頁頂部菜單欄中的  圖示。
- 在工程頁頂部的菜單欄中點擊“文檔” > “新建工程”。

● 打開工程

可以通過以下兩種方法打開某一工程：

- 在 Revo Scan 5 MetroX 主頁的工程列表中，雙擊任一工程即可打開。
- 在工程頁頂部的菜單欄中點擊“文檔” > “打開工程”或“打開最近工程”。

● 打開所在文檔夾

在工程頁頂部的菜單欄中點擊“文檔” > “打開所在文檔夾”，即可打開當前工程所在文檔夾。

● 保存工程

在工程打開狀態下，點擊頂部菜單欄中的“文檔” > “保存工程”。

● 重命名工程

在工程列表中點擊工程右側的  圖示，點擊“重命名”。

● 刪除工程

• 刪除單個工程

在主頁工程列表 > 點擊工程縮略圖右下角的  圖示 > 點擊“刪除”。

• 刪除多個工程

在主頁工程列表 > 點擊一個或多個工程縮略圖右上角複選框 > 點擊“刪除”

10. 掃描器標定與固件升級

10.1 掃描器標定

每次掃描前，請先使用 Revo Scan 5 MetroX 主頁上的“掃描器標定”程式檢查掃描器精度。

步驟：

- ① 進入標定程式，掃描標定板背面的二維碼，導入標定板的資訊。
- ② 檢測掃描器精度。
- ③ 如精度檢測不合格，根據螢幕上的指示對掃描器進行標定。

注：為確保標定結果，請在開始標定前將電腦連接到電源上。

10.2 固件升級

如有新的固件版本，可通過以下兩種方法進行固件更新。

方法 1：連接掃描器時介面會出現固件更新彈窗，點擊“更新”即可。

方法 2：點擊主頁掃描器連接狀態欄中的  圖示。點擊“基本詳情” > 下拉至“固件版本”部分，點擊“更新”。



11. FAQ

11.1 產品資訊

1. MetroX 有什麼特別之處？	MetroX 可進行工業級精度的多線鐳射及全場結構光掃描，適用於小型及中型物體。 (1) 四種掃描模式：交叉線掃描模式、平行多線掃描模式、全場高速掃描模式、轉臺自動掃描模式。 (2) 工業級精度：單幀精度高達 0.03 mm。 (3) 全場藍光掃描模式下，掃描速度高達 7,000,000 點/秒，多線鐳射掃描模式下，掃描速度高達 800,000 點/秒。 (4) 搭配的免費軟體功能強大，涵蓋了掃描、模型編輯、模型合併等功能。
2. MetroX 的四種掃描模式中哪一種精度最好？	四種掃描模式下，單幀精度均可達到最高 0.03 mm，體積精度均可達到 $0.03\text{ mm} + 0.1\text{ mm} \times L\text{ (m)}$。採用標記點模式，體積精度會保持較穩定。採用全場掃描特徵拼接時，體積精度會因為拼接累計誤差下降。
3. MetroX 機身有散熱功能嗎？會不會影響掃描精度？	MetroX 具有散熱功能，採用風扇散熱設計，可控制掃描器溫度在合理範圍內，且不會影響掃描精度。同時 MetroX 在圖像感測器和 CPU 中配備了即時溫度傳感裝置，能夠即時監測可能出現的參數漂移，保證掃描精度始終保持在水準。
4. MetroX 有 9 軸陀螺儀嗎？	沒有，鐳射掃描時採用標記點拼接，出現丟失跟蹤情況較少，拼接流暢度更高。

11.2 連接問題

如果在連接 MetroX 時遇到問題，請按照以下步驟進行故障排除並解決問題。

1. 確保按照正確的順序連接設備。如果使用 USB Type-C 適配器，請先將其連接到 USB Type-A 電纜的一端，然後再將其插入電腦的 USB Type-C 端口。
2. 確認電腦的 USB 端口至少為 USB 3.0。
3. 檢查電腦的電源供應，確保電腦正常供電。

如果在確認以上三項檢查無誤後，掃描器連接仍然失敗，請重啟軟體，拔下並重新插入 USB 電纜到掃描器的 USB Type-C 端口。

其他可能的原因和解決方案：

對於 Windows 設備，請檢查以下方面：

右鍵點擊 Windows 圖示，進入設備管理器，找到“相機”選項，並雙擊查看深度相機和 RGB 相機的序列號是否顯示正確。如果顯示正常，請進入“設置”>“隱私與安全”>“防火牆”，並允許 Revo

Scan 5 MetroX 通過防火牆。

對於 macOS 設備，請檢查以下內容：

1. 點擊蘋果圖示 > “關於本機” > “更多資訊” > “系統報告” > “硬體” > “USB”，檢查電腦是否識別到 USB 電纜。

2. 檢查您的 Mac 上是否安裝了以下應用程式：

Google Drive

Dropbox

macOS Ventura 上的預覽應用

Smart Switch

Garmin Express

OneDrive

如果有，請確保它們已經完全關閉，並且不在後臺運行。

3. 當首次將 MetroX 連接到 Mac 時，會彈出一個“允許配件連接？”的窗口。點擊“允許”以允許掃描器連接到您的 Mac；如果您沒有點擊“允許”，請等待幾秒鐘，直到彈出窗口再次出現，然後點擊“允許”。

如果在進行上述故障排除後問題仍然存在，請聯繫客戶服務進行一對一的幫助。

11.3 掃描使用

1. 多次掃描的精度會比掃一次的高嗎？	使用鐳射掃描模式時，建議多次掃描。例如交叉線掃描模式或平行線掃描模式下，模型的顏色會逐漸變化，呈綠色狀態時品質較高，可從各個角度多次重複掃描至模型整體為綠色後完成掃描。 使用結構光掃描模式時，建議不要多次掃描同一區域。全場結構光掃描模式下，每秒可捕獲多達 700 萬點，多次掃描可能會導致累積誤差增大而不是精度提升。
2. MetroX 可以安全掃描面部或身體部位嗎？	不建議在任何模式下掃描面部，鐳射直接照射眼睛會存在風險。在正常工作距離內掃描身體其他部位（面部除外）是安全的，軟體提供即時距離提示。 要完美掃描面部或身體，MIRACO Pro、POP 3 Plus 或 RANGE 2 是最佳選擇。
3. MetroX 能否掃描小物體？	可以，MetroX 推薦掃描的物體最小掃描尺寸為 10×10×10 mm。
4. MetroX 可以掃描帶有電子元件的物體嗎？鐳射會不會損壞這些元件？	不會損壞，但使用鐳射模式掃描電子元件時需保持 200 mm 以上距離。 注意：鐳射投射口的能量密度較大，請勿將物體緊挨掃描器鐳射投射口。

11.4 產品對比

1. MetroX 是否可以取代 MINI 系列？	MetroX 的單幀掃描範圍是 MINI 2 的 4 倍，顯著提高了特徵拼接的魯棒性，標記點拼接更加穩定且精準。 從技術角度來看，MetroX 提供與 MINI 系列類似的結構光功能和精度指標，並新增了多線鐳射掃描模式。但是，MINI 在小型化和連接性方面具有優勢，支持通過 Wi-Fi 或 USB 連接手機，可以用充電寶供電，而 MetroX 不具備此功能。
2. MINI 系列和 MetroX 掃描器之間有什麼不同？	(1) 技術原理：MetroX 採用多線鐳射及全場藍光結構光技術；MINI 系列採用全場藍光微結構光技術。 (2) 掃描精度：MetroX 單幀精度可達 0.03 mm，體積精度為 0.03 mm + 0.1 mm × L (m)；MINI 系列單幀精度為 0.05 mm。 (3) 掃描對象：MetroX 專為中小型物體掃描設計，例如發動機零件、精密儀器等；MINI 系列專為小型物體掃描設計，例如珠寶、微型雕像或硬體小組件等。 (4) 特殊物體掃描：MetroX 無需噴粉即可在多線鐳射模式下掃描高反光的金屬物體或深黑色物體；MINI 系列則需進行噴粉後再進行掃描。 (5) 連接方式：MetroX 僅支持 USB 連接；MINI 系列可支持 USB 連接及 Wi-Fi 連接，以及充電寶供電。
3. POP 3 Plus 和 MetroX 掃描器之間有什麼不同？	(1) 技術原理：MetroX 採用多線鐳射及全場藍光結構光技術；POP 3 Plus 採用全場紅外微結構光技術。 (2) 掃描精度：MetroX 單幀精度可達 0.03 mm，體積精度為 0.03 mm + 0.1 mm × L (m)；POP 3 Plus 單幀精度為 0.08 mm。 (3) 特殊物體掃描：MetroX 無需噴粉即可在多線鐳射模式下掃描高反光的金屬物體或深黑色物體；POP 3 Plus 則必須進行噴粉後再進行掃描。 (4) 連接方式：MetroX 僅支持 USB 連接；POP 3 Plus 可支持 USB 連接及 Wi-Fi 連接，以及充電寶供電。

11.5 配件與使用

1. 之前購買的雙軸轉臺可以在 MetroX 的轉臺自動掃描模式下使用嗎？	可以，雙軸轉臺的硬體是一樣的。您可以在 MetroX 的轉臺自動掃描模式下使用它。
2. MetroX 是否可以連接手持穩定器？	不可以，MetroX 本身的結構無法與手持穩定器連接使用。

3. 如何使用標記塊套件？	將標記塊放置於物體周圍，可建立更好的標記點掃描環境，優化標記點拼接性能。請注意，儘量在每個掃描角度都可以看到 5 個以上正對掃描器的標記點。
4. MetroX 中標記點的尺寸是多少？	MetroX 配套的標記點的內徑為 6 mm，外徑為 10 mm。
5. MetroX 的數據線長度是多少？	MetroX 配備了長度均為 3 米的 USB 數據線和電源適配器，足以讓您在掃描物品時自由移動。

11.6 軟體使用

1. 使用 MetroX 需要另外購買軟體嗎？	不需要。MetroX 配備了知象光電自主研發的免費軟體 Revo Scan 5 MetroX，適配 Windows 和 macOS 設備，可以離線完成掃描、模型編輯、模型合併、模型導入和導出等操作。
2. MetroX 掃描出來的模型可以 3D 列印嗎？	MetroX 掃描出來的模型可以導出為 STL、OBJ 和 3MF 格式並直接應用在 3D 列印中。
3. MetroX 可以連接第三方軟體進行掃描嗎？	MetroX 不支持直接連接第三方軟體進行掃描。您需要使用知象光電官方提供的 Revo Scan 5 MetroX 軟體進行掃描操作。Revo Scan 5 MetroX 軟體提供了掃描及模型處理等全面的功能，以確保您能夠獲得最佳的掃描效果，您可前往知象光電官網下載最新版本。
4. MetroX 掃描出來的模型可以導入到設計軟體中嗎？	可以。Revo Scan 5 MetroX 可以將模型導出為各種格式，適用於 QuickSurface、Geomagic、PolyWorks、Blender、Maya、Rhino、ZBrush、Fusion 360 等多款設計軟體。 點雲模型：PLY、OBJ 和 ASC 格式。 網格模型：PLY、OBJ、STL、FBX、GLTF 和 3MF 格式。 貼圖模型：PLY、OBJ、FBX 和 GLTF 格式。
5. Revo Scan 5 MetroX 是免費的嗎？如何下載？	是的，Revo Scan 5 MetroX 可免費使用。您可前往知象光電官網的“服務與支持-下載中心”頁面下載最新版本。

12. 幫助中心

12.1 問題回饋



如在使用產品或軟體時遇到任何問題，請及時提出回饋意見。

在工程介面中，進入菜單欄並單擊“幫助”>“問題回饋”，提交您的回饋。

12.2 軟體升級

Revo Scan 5 MetroX 會持續更新以涵蓋最新功能或優化使用體驗。建議您定期更新軟體版本，以獲得最佳的掃描體驗。



如果有新版本更新，在打開 Revo Scan 5 MetroX 時介面將出現更新彈窗，按照提示更新軟體。

或點擊菜單欄，選擇“幫助” > “關於 Revo Scan 5 MetroX”檢查或更新至最新軟體版本。

12.3 客戶服務

如您在掃描器或軟體方面需要任何幫助，請隨時聯繫我們。



服務熱線：+400-168-1992

工作日：9:00—18:00（北京時間）



點擊軟體主頁左側的“聯繫我們”，添加客服微信。

還可登錄知象光電官方網站 global.revopoint3d.com，點擊網站頁面右側客服圖示聯繫我們。

13. 附錄

13.1 術語表

白平衡	是一種用於調整數字相機或其他數字成像設備的色溫的過程，以便在不同的光照條件下正確地呈現顏色。它是根據場景中的白色參考物來調整圖像顏色的方法，使其看起來更加自然和真實。
標定板	在三維掃描領域中，標定板是一種專用工具，用於校準和驗證三維掃描系統的準確性和性能。標定板通常帶有一系列已知尺寸和形狀的幾何圖案或標記點。
標記點	在三維掃描中，標記點是用於對掃描數據進行精確定位的點。標記點可以是物體表面上的任意點，也可以是特定位置的固定點。在三維掃描過程中，標記點可以幫助用戶將多個掃描數據配准成一個完整的三維模型，也可以幫助用戶進行測量和比對不同掃描數據之間的差異。
標記點拼接	一種跟蹤模式。三維掃描器通過跟蹤粘貼在物體表面或周圍的標記點來採集資訊。
補洞	是指通過電腦演算法或人工操作，將三維模型或點雲數據中的缺失部分補全的過程。
單幀精度/準確度	準確度指在一定實驗條件下多次測定的平均值與真值相符合的程度，以誤差來表示。用來表示系統誤差的大小。

單幀掃描範圍	指三維掃描設備在掃描過程中能夠捕捉到的物體表面的範圍。該範圍通常由設備相機的視野和焦距等參數決定。
單幀重複精度/ 精密度	單幀重複精度是指在固定掃描條件下，掃描器連續掃描同一個目標對象的多次結果之間的差異程度。
點	在三維掃描中，點是指通過三維掃描器從物體表面採集到的離散的三維座標數據。這些數據通常以點雲的形式存在，每個點都包含了其在三維空間中的位置和可能的顏色資訊。
點距	指的是三維掃描設備在進行掃描時採集到的相鄰點之間的距離。它通常用來衡量三維模型的品質和細節表現。
點雲	三維空間離散點的數據集合。
點雲融合	指的是將多個點雲數據集合並為一個完整的三維模型的過程。
頂點	在三維掃描中，頂點指的是三維模型的基本構建單元。頂點是三維空間中的一個座標點，通常由三個浮點數表示，分別表示其在 X、Y 和 Z 軸上的位置。這些頂點之間通過線、面等幾何元素連接起來，形成了完整的三維模型。
多邊形	在三維模型中，多邊形是由頂點和邊組成的平面幾何形狀，用於表示物體的表面。它是三維模型中的基本構建單元，用於描述物體的形狀和外觀。 多邊形由多個頂點通過邊連接而成，形成封閉的形狀。最常見的多邊形是三角形，由三個頂點和三條邊構成。
跟蹤	三維掃描器在坐標系中相對於場景的位置的計算動作。
工程	在 Revo Scan 5 MetroX 中，一種在內存或磁片上管理掃描文檔、處理後的三維數據文檔和用戶操作歷史文檔的方法。
工作距離	指的是三維掃描設備與掃描物體之間的距離。
構網	在三維掃描中，構網是將點雲數據轉換為三角形網格模型的過程，通常也被稱為點雲重建。
構網品質	指構建出的三維模型表面的精細程度和準確度。具有良好構網品質的三維模型表面具有更高的品質、更少的拓撲錯誤和更高的細節。
合併	將物體獨立或局部的三維掃描結果組合起來以創建完整的三維模型的過程。
環境光	來自周圍環境的整體光線。
結構光	一種高解析度的圖案光，在撞擊物體表面時會變形，並允許三維掃描器通過其深度相機捕獲表面資訊。
模型	在 Revo Scan 5 MetroX 中或其他建模軟體創建的三維對象。
拼接模式	三維掃描器在掃描過程中追蹤物體的方式。更多詳情請參閱特徵拼接和標記點拼接。

RGB 相機	一種傳統的彩色相機，它可以通過記錄物體表面反射或透射的紅、綠、藍三種顏色的光，捕捉並保存圖像資訊。RGB 代表紅、綠、藍三種基本顏色，是彩色圖像中的三個通道，通過對這三個通道的不同組合，可以生成各種顏色的圖像。
掃描	掃描器在物體或場景周圍的一次或連續運動中捕獲的幀序列動作。
掃描速度	通常以每秒幀數（fps）或每秒點數表示，是掃描器在掃描過程中每秒採集數據的速度。
深度相機	一種能夠獲取場景深度資訊的相機系統，它利用紅外光或其他技術，測量光線在場景中的傳播時間或反射情況，從而得出場景中每個點的距離資訊，以構建出場景的三維模型。
視場	指掃描器所能夠捕捉到的物體表面的範圍或區域。具體而言，視場是指在掃描器的一個掃描週期內，掃描器可以捕捉到的物體表面的最大寬度和高度。
特徵拼接	一種跟蹤模式，指三維掃描器在掃描過程中利用物體的幾何特徵進行跟蹤。它適用於有明顯細節和表面特徵的物體。
網格模型	網格模型是一種以頂點、邊和多邊形面為基本元素的三維模型表示方式。
文檔格式	存儲在電腦上的數據在特定條件下的排列組織方式，Revo Scan 5 可輸出的文檔格式包含多種： 點雲模型支持以 PLY、OBJ、ASC 格式導出。 網格模型支持以 PLY、OBJ、STL、FBX、GLTF 和 3MF 格式導出。 貼圖模型支持以 PLY、OBJ、FBX 和 GLTF 格式導出。 各文檔格式詳情請參閱“文檔格式”部分。
紋理貼圖	紋理貼圖是將二維圖像（如照片、繪畫等）映射到三維模型表面上的過程。通過在三維模型表面上添加紋理貼圖，可以使模型更加真實和具有細節，從而提高其可視化效果。
顯影劑/噴粉	常用於對被掃描對象的表面進行噴塗，以提高其表面的對比度和可見性。這樣可以更容易地從掃描數據中提取出準確的幾何形狀和細節資訊。
相機解析度	是指相機所能夠拍攝的圖像的像素數量。它通常用“像素”來描述，是指圖像的水準像素數乘以垂直像素數。
雜訊	指的是隨機的、不希望出現的、干擾原有信號的信號。
幀率	指的是設備每秒鐘採集的圖像幀數，用 FPS（Frames Per Second）表示。
幀數	在三維掃描中，完成整個掃描過程所採集到的圖像或點雲數據的數量。

13.2 文檔格式

模型狀態	導出格式	包含文檔	類型	含義	備註
全部模型	OBJ	xxx_mesh	OBJ 文檔	以 OBJ 格式存儲的網格數據，包含模型的頂點座標、法線和麵等幾何數據。	
		xxx_pc	OBJ 文檔	以 OBJ 格式存儲的點雲數據，用於表示三維空間中的點雲。	
		xxx_tex	JPG 圖片文檔	保存應用於 3D 模型表面的紋理圖像，增加視覺真實感。	需結合使用才能正確加載和渲染三維模型
		xxx_tex	MTL 文檔	材質文檔，定義紋理圖像文檔的路徑，以便在模型渲染時將其應用到模型表面。	
		xxx_tex	OBJ 文檔	包含模型的紋理座標和其他幾何數據。	
	PLY	xxx_mesh	PLY 文檔	以 PLY 格式存儲的網格數據，包含模型的頂點座標、法線和麵等幾何數據。	
		xxx_pc	PLY 文檔	以 PLY 格式存儲的點雲數據，用於表示三維空間中的點雲。	
		xxx_tex	JPG 圖片文檔	保存應用於 3D 模型表面的紋理圖像，增加視覺真實感。	需結合使用才能正確加載和渲染三維模型
		xxx_tex	PLY 文檔	包含模型的紋理座標和其他幾何數據。	
點雲模型	ASC	xxx_pc.asc	ASC 文檔	以 ASCII 格式存儲的點雲模型數據。	
	OBJ	xxx_pc	OBJ 文檔	以 OBJ 格式存儲的點雲模型數據。	
	PLY	xxx_pc	PLY 文檔	以 PLY 格式存儲的點雲模型數據。	

網格模型	3MF	xxx_mesh.3mf	3MF 文檔	以 3MF 格式存儲的網格數據，包含三維模型幾何資訊、色彩紋理等數據，是一種用於 3D 列印的文檔格式。	
	FBX	xxx_mesh	FBX 文檔	以 FBX 格式存儲的網格數據，包含了三維模型的幾何資訊、色彩紋理等數據，是一種用於 3D 建模、動畫和視覺效果的文檔格式。	
	GLTF	xxx_mesh.bin	BIN 文檔	存儲與模型相關的二進位數據，如頂點座標、法線等。	需結合使用才能正確加載和渲染三維模型
		xxx_mesh.gltf	GLTF 文檔	描述模型的結構和屬性，用於讀取和打開 BIN 文檔，是一種用於傳輸和加載三維模型的文檔格式。	
	OBJ	xxx_mesh	OBJ 文檔	以 OBJ 格式存儲的網格模型數據。	
	PLY	xxx_mesh	PLY 文檔	以 PLY 格式存儲的網格模型數據。	
	STL	xxx_mesh	STL 文檔	以 STL 格式存儲的網格模型數據。	
貼圖模型	FBX	xxx_tex	FBX 文檔	包含了三維模型的幾何、紋理數據，是一種用於 3D 建模、動畫和視覺效果的文檔格式。	需結合使用才能正確加載和渲染三維模型
		xxx_tex	JPG 圖片文檔	保存應用於三維模型表面的紋理圖像，增加視覺真實感。	
	GLTF	xxx_tex.gltf	GLTF 文檔	描述模型的結構和屬性，用於讀取打開 BIN 文檔，是一種用於傳輸和加載三維模型的文檔格式。	需結合使用才能正確加載和渲染三維模型

		xxx_tex.bin	BIN 文檔	存儲與模型相關的二進位數據，如頂點座標、法線、紋理座標等。	
		xxx_tex	JPG 圖片文檔	保存應用於三維模型表面的紋理圖像，增加視覺真實感。	
	OBJ	xxx_tex	OBJ 文檔	包含模型的紋理座標和其他幾何數據。	需結合使用才能正確加載和渲染三維模型
		xxx_tex	MTL 文檔	材質文檔，定義紋理圖像文檔的路徑，以便在模型渲染時將其應用到模型表面。	
		xxx_tex	JPG 圖片文檔	保存應用於三維模型表面的紋理圖像，增加視覺真實感。	
	PLY	xxx_tex	PLY 文檔	包含模型的紋理座標和其他幾何數據。	需結合使用才能正確加載和渲染三維模型
		xxx_tex	JPG 圖片文檔	保存應用於三維模型表面的紋理圖像，增加視覺真實感。	
	注	1. 各格式下所包含的文檔名稱中，“mesh”表示網格模型，“pc”表示點雲模型，“tex”表示貼圖模型。 2. 當前版本 Revo Scan 暫不支持提供 MTL 文檔格式所包含的模型材質屬性等資訊。 3. 請避免將不同格式所包含的多個文檔保存至同一目錄下。			

文檔格式	含義	常見應用場景
OBJ	一種常用的三維模型格式，用於保存三維模型的形狀和紋理。	三維建模和渲染: 常用於建模軟體和渲染引擎，如 Maya、Blender 和 3ds Max，適合創建和編輯高質量的三維模型。 遊戲開發: 遊戲引擎如 Unity 和 Unreal Engine 中常用來導入和導出靜態三維模型。 電影特效: 電影和動畫製作中用於導入和導出複雜的三維場景和角色模型。

PLY	一種用於保存 3D 掃描數據的格式，特別適合保存點雲數據（3D 掃描生成的點數據）。	3D 掃描數據處理:多用於存儲和處理從三維掃描器獲取的點雲數據，特別是在學術研究和電腦視覺領域。 科學研究:常用於保存和共用研究中的三維數據，如地質學、考古學和生物醫學領域的三維模型。
STL	一種主要用於 3D 列印的格式，記錄了模型的三角形面資訊。	3D 列印:廣泛應用於 3D 列印和快速原型製造，用於製造零件、原型和模型。 工業設計:用於產品設計和開發階段，方便快速製作物理模型進行測試和驗證。
ASC	一種文本格式，用於保存 3D 掃描產生的點雲數據。	鐳射掃描數據處理:常用於存儲和交換鐳射掃描器捕獲的點雲數據，在地形測繪、建築掃描和逆向工程中應用廣泛。 攝影測量:在攝影測量中用於存儲由圖像生成的三維點雲數據，便於數據處理和分析。
3MF	一種現代的 3D 列印格式，能保存更多的模型資訊，比如顏色、材質和紋理。	現代 3D 列印：提供支持顏色、材質和紋理的現代 3D 列印解決方案，適用於需要高精度和複雜細節的列印任務。 多材料列印:支持多材料和多顏色列印，適合於製作複雜的 3D 列印物件。
GLTF	一種專為網路傳輸和展示三維模型而設計的格式，高效且支持動畫。	WebGL 和網路應用:專為網路傳輸和顯示三維模型而設計，適合於 WebGL 應用、虛擬現實和增強現實專案。 線上展示:用於在網頁上展示互動式三維內容，如電子商務網站中的 3D 產品展示。
FBX	一種功能強大的三維模型格式，支持複雜的動畫和材質資訊，常用於影視和遊戲開發。	影視製作:廣泛應用於電影和電視特效製作，特別是需要複雜動畫和骨骼系統的场景。 遊戲開發:在遊戲開發中用於導入和導出包含動畫和骨骼數據的三維模型，相容多種遊戲引擎和開發工具。 虛擬現實:適用於虛擬現實和增強現實應用，支持複雜的動畫和互動內容。

13.3 快捷鍵

功能	Windows 快捷鍵	Mac 快捷鍵
移動選擇	V	V
矩形選擇	M	M
多邊形選擇	L	L
套索選擇	U	U
直線裁剪	C	C
全選	Ctrl+A	Command+A
反選	Ctrl+Shift+I	Command+Shift+I
刪除	Delete/BackSpace	BackSpace
撤銷	Ctrl+Z	Command+Z
恢復	Ctrl+Y	Command+Y
新建工程	Ctrl+N	Command+N
打開工程	Ctrl+O	Command+O
保存	Ctrl+S	Command+S
導入	Ctrl+I	Command+I
重新定位模型中心	Alt+滑鼠左鍵	Option+滑鼠左鍵
縮放	滑鼠滾輪，觸控板雙指分開放大，雙指併攏縮小	滑鼠滾輪，觸控板雙指分開放大，雙指併攏縮小
平移	Shift+滑鼠左鍵/滑鼠中輪長按拖動	Shift+滑鼠左鍵
選擇模式下旋轉	Ctrl+滑鼠左鍵	Command+滑鼠左鍵
縮放至視圖大小	Ctrl+D	Command+D
恢復初始視圖	空格	空格
穿透選擇	Ctrl+Shift+T	Command+Shift+T
連通域	B	B
減選	Ctrl+shift+任一選擇工具	Command+shift+任一選擇工具
全屏截圖	Ctrl+shift+A	Command+shift+A
僅模型截圖	Ctrl+shift+M	Command+shift+M
光照	Ctrl+L	Command+L

關注我們：



聯繫我們：



如有問題，請掃描左側 QR Code
與我們聯繫。