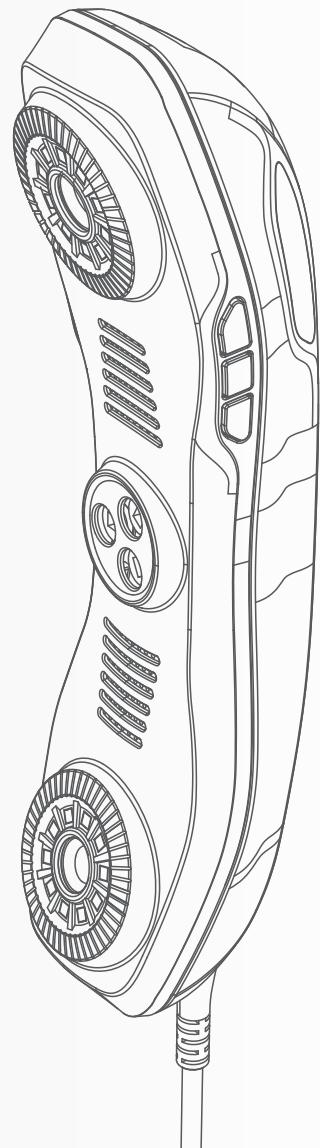




XSCANNER 3D

用户手册



深圳数马电子技术有限公司
Shenzhen Xhorse Electronics Co.,Ltd.

深圳市南山区国际创新谷6栋A座28楼
Floor 28, Block A, Building NO.6, international innovation Valley,
Nanshan District, Shenzhen

XSCANNER 3D



目录

1 产品概况	
1.1 产品介绍	01
1.2 规格参数	01
1.3 名词解释	01
2 硬件	
2.1 装箱清单	02
2.2 外观说明	02
2.3 设备连接	03
3 软件	
3.1 电脑配置要求	04
3.2 软件介绍	04
3.3 软件下载	04
3.4 软件安装	05
3.5 软件界面	06
4 扫描	
4.1 主扫描流程	08
4.2 扫描对象	08
4.3 扫描前准备	
4.3.1 贴定位标志点	09
4.3.2 扫描参数设置	11
4.3.3 扫描模式选择	12
4.4 开始扫描	
4.4.1 扫描与撤销	13
4.4.2 扫描点云	15
4.4.3 扫描标志点	15
4.4.4 扫描按键操作	16
4.4.5 扫描操作指南	18
4.5 指定底面	19
4.6 表面重建	21
4.7 可重复扫描情况	21
5 后处理	
5.1 点云编辑	
5.1.1 网格简化	22
5.1.2 补洞功能	24
5.1.3 三维拼接	25
5.1.4 其他功能	28
5.2 测量	28
	30
6 标定	
6.1 需要标定的情形	30
6.2 设备校准主界面	30
6.3 切换标定板	30
6.3.1 标定板信息介绍	35
6.3.2 标定板SN号获取及文件导入	35
6.4 开始标定	35
6.5 扫描以标定介绍	35
6.5.1 标定位置分布	36
6.5.2 扫描仪旋转和移动介绍	36
6.6 标定操作	38
7 升级	
7.1 固件升级	40
7.2 软件升级	41
8 保养与维护	
8.1 保养与维护	43
8.2 日常使用	43
8.3 标定板	43

1 产品概况

1.1 产品介绍

Xscanner 3D是一款便携式专业级蓝线激光三维扫描仪，利用光学、数学、机械、机器视觉相交叉融合的技术，带来更加精准高效的测量、跟踪、检测体验，且三维模型的呈现和逆向具有高度可视化和可交互性。Xscanner 3D扫描解决方案通过对物体与标志点的智能扫描识别，捕获实物表面精确的三维模型数据，速度快、精度高，可完美应用于工业测量、逆向工程、质量控制等多个领域，满足设计师、工程师、兴趣爱好者等人群的专业需求。自主研发配套操作软件Xscanner 3D功能强大，界面直观友好，使用简单易上手，支持实时HASH网格化生成数据，为您带来流畅的3D扫描体验。

1.2 规格参数

激光光源	7对激光线+1束单线激光	测量速率	420000次测量/s
激光类别	II类（人眼安全）	输出格式	ply、txt、stl、off、obj
基准距	350mm	传输方式	USB 3.0
分辨率(图像)	1920x1200	工作温度	-20°C~40°C(最佳工作温度是20°C)
扫描精度	最高0.05mm*1	工作湿度(非冷凝)	10~90%
扫描分辨率	0.05mm~2mm (推荐0.5mm)	重量	425g
扫描范围	200mmx200mm*2 400mmx400mm*3	尺寸	239x66x62mm

*1：表示测量200mm以内的距离的精度为0.05mm

*2：表示扫描距离为250mm (Z方向) 时的扫描区域

*3：表示扫描距离为450mm (Z方向) 时的扫描区域

不同扫描距离 (Z方向) 下，扫描的区域会跟着发生变化。

1.3 名词解释

① 标定：

机器视觉测量中，被测物体表面一点的三维几何位置与其成像中的对应点之间的相互关系是由相机成像几何模型所决定，模型的参数就是相机参数，通常确定这些参数的过程就被称为相机标定。简单来说，标定就是对3D扫描仪的校准。

② 拼接：

为了重构被测物体三维形状，利用视觉和数学相关方法，将每次测量三维曲面组合起来方法称为拼接。

③ 定位标志点：

定位标志点可反射设备发出的光线，反射的数据再被设备接收，然后系统对接收数据进行处理，借助定位标志点扫描出来的数据更加准确，且定位标志点是作为拼接数据的依据。

④ 点云：

设备创建的对象表面上具有坐标、方向等信息的点的集合。

⑤ 采集区域：

拍照扫描时，设备当前单次扫描能够采集的最大区域。

⑥ 拟合：

根据点云所具备的数学几何特征，确立数学模型，优化所有点在模型里的代价损失。（根据点云来求最佳符合点云特征的几何体）

2 硬件

2.1 装箱清单

3D扫描仪	1个
USB线	1条
标定板	1套
工具箱	1个
定位标志点	1盒
说明书	1本

2.2 外观说明

开始/暂停：用于切换开始扫描和暂停扫描功能。

多线激光/单线激光：用于扫描过程中切换激光多线或单线模式，默认为多线激光。

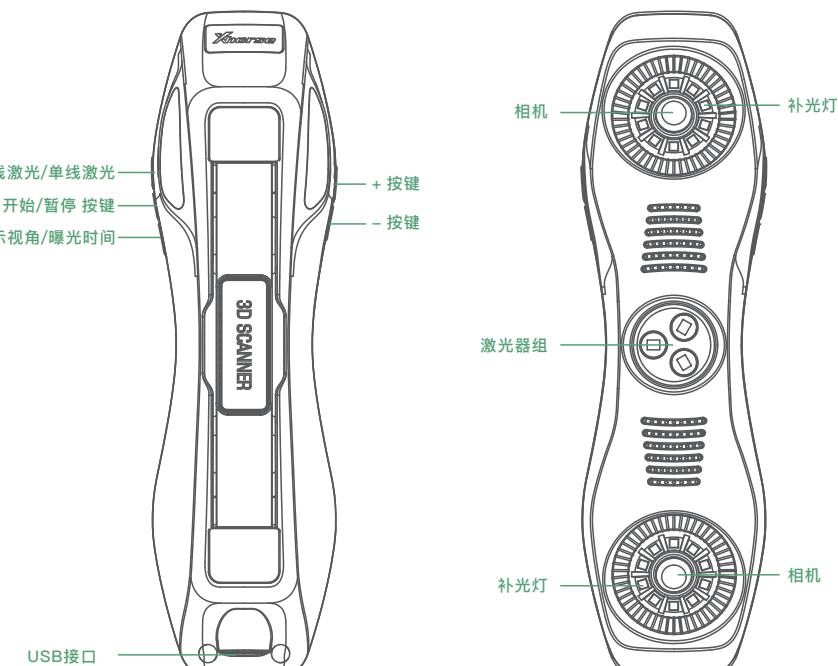
显示视角/曝光时间：用于切换“显示视角”和“曝光时间”的功能，默认为“显示视角”。

显示视角：显示视角增大或减小即在当前模型状态下放大或缩小显示。

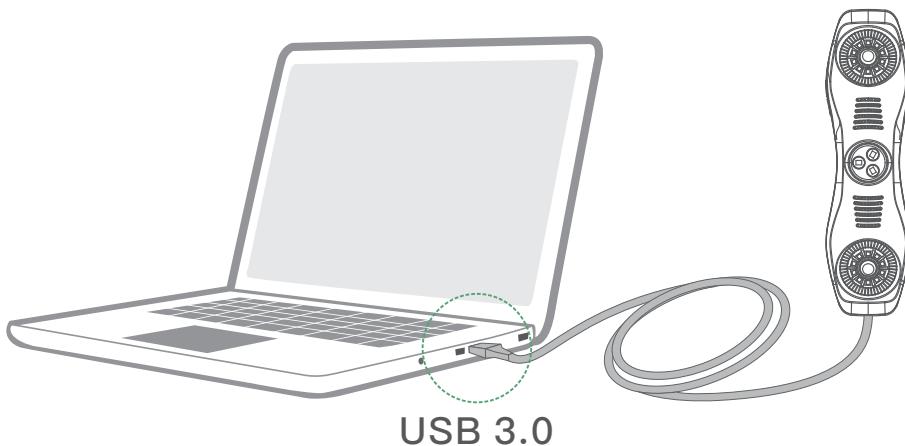
曝光时间：控制相机捕捉光线的时间长度，会影响标志点的识别。

+：用于增大显示视角或增加曝光时间

-：用于减小显示视角或增加曝光时间



2.3 设备连接



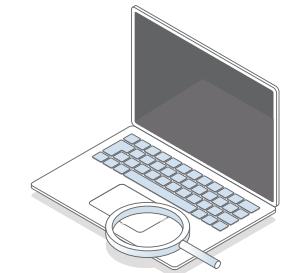
使用USB 3.0线连接3D扫描仪与计算机

注意：使用设备时最好将电脑插上电源

3 软件

3.1 电脑配置要求

CPU	Intel Core i7-9850H或更高性能
显卡	显卡：NVIDIA GPU 8GB或更高性能
内存	32GB DDR4或更高
操作系统	推荐WIN10及以上
数据传输接口要求	USB 3.0



3.2 软件介绍

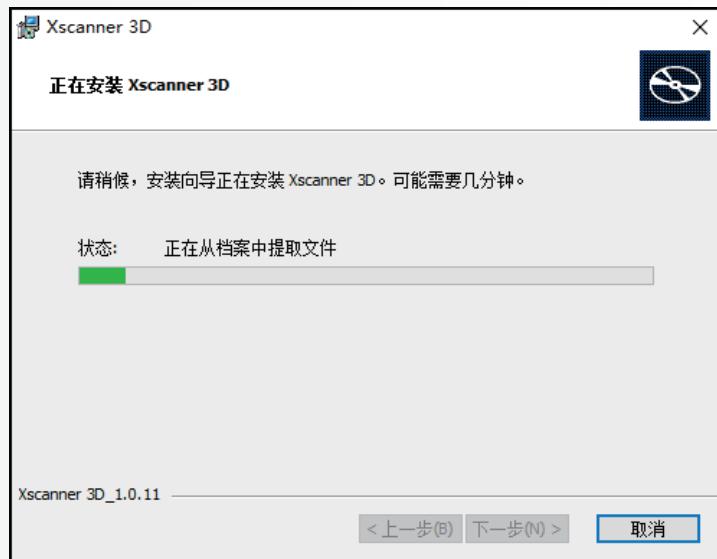
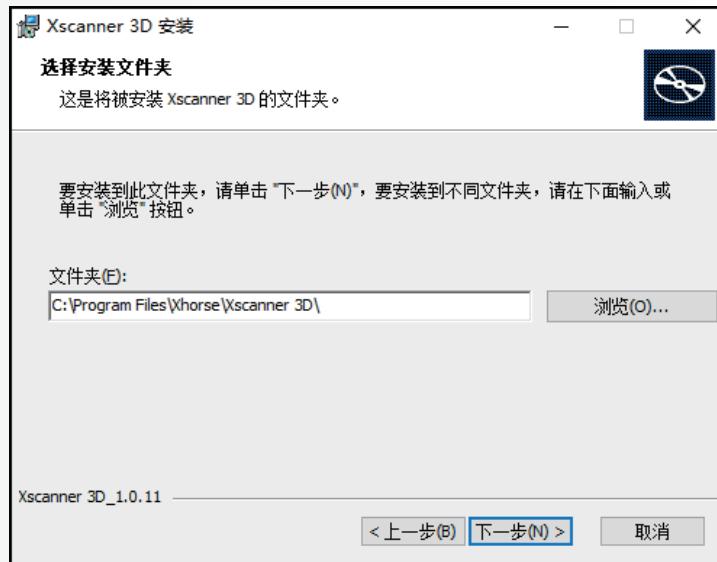
Xscanner 3D是一款专为Xhorse Xscanner 3D扫描仪开发设计的三维扫描与处理软件。Xscanner 3D可直观、精准地将被扫描物体对象转化为高分辨率三维模型，并向用户提供快速数据后处理等功能，支持导出ply、txt、stl、off、obj等多种格式的文件，优化用户工作流程，使跨平台工作流程更加便捷流畅。

3.3 软件下载

打开网页：

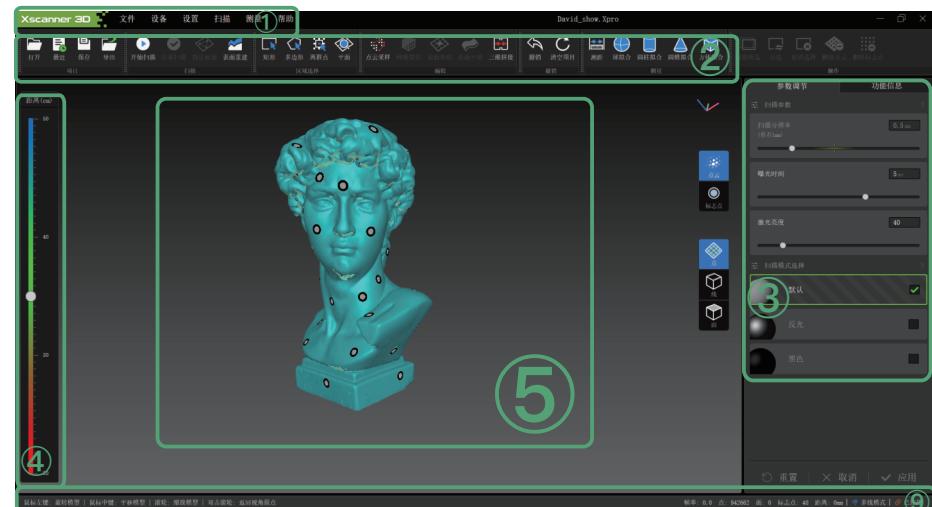
<http://dl.xhorse.net.cn/product/Xscanner3D/Xscanner3Dinstaller.exe>

3.4 软件安装



软件安装驱动前会获取系统权限, 请授权

3.5 软件界面



① 菜单栏:

文件: 打开或保存文件、项目等操作。

设备: 设备校准: 对设备进行标定; 设备复位: 对因静电引起的设备故障问题进行修复; 设备信息: 查看设备和标定板的SN号。

设置: 选择语言类别、选择是否开机软件提示音、选择是否显示标志点和选择是否显示底面。

扫描: 包括扫描、区域选择和操作、编辑等功能内容。

测量: 包括测距、球拟合、圆柱拟合、圆锥拟合、方体拟合等功能内容。

帮助: 【软件升级】在联网状态下, 可将软件升级至最新版本; 【固件升级】在联网状态下, 可将固件升级至最新版本; 【帮助文档】使用说明书; 【界面引导】介绍菜单栏、工具栏、参数配置栏等界面信息, 并引导使用; 【关于】查看软件版本。

项目名称显示栏: 显示当前项目名称。

② 工具栏

项目: 打开之前扫描的结果, 保存、导出文件。

撤销: 对最近的操作进行撤销 (最多可以连续撤销三次) 或者在扫描结束后对扫描结果不满意可以点击重置进行重新扫描。

扫描: 开始扫描/暂停扫描; 结束扫描; 表面重建, 即根据点云生成表面。

区域选择和操作: 对点云或表面的修剪选择操作。

编辑: 对选定后的点云或者网格表面进行编辑处理。

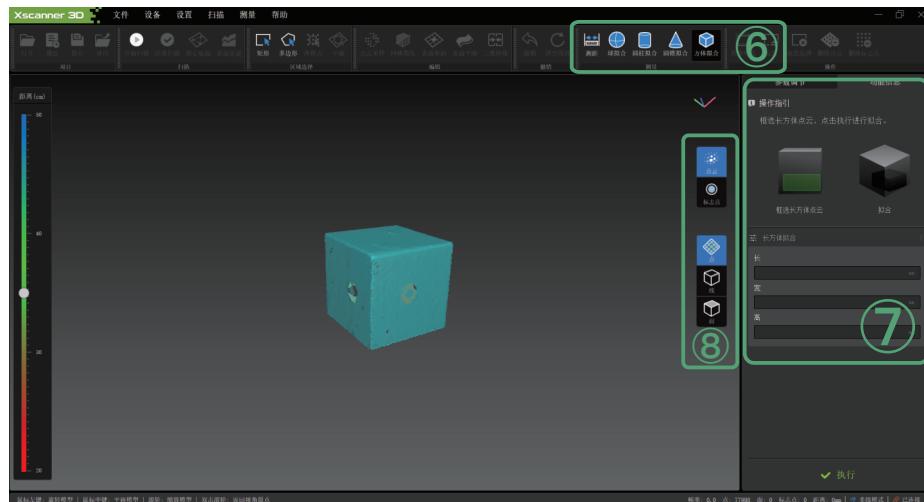
测量: 对距离及基本几何体的几何参数测量。

③ 参数配置栏:

在扫描前对扫描分辨率、相机曝光时间和激光线亮度进行设置。

④ 距离指示:

对当前扫描仪与扫描物体间的距离提示, 太近或太远均会影响扫描效果, 在适中位置扫描效果最佳, 扫描过程可根据提示进行相应调整。

**⑤ 模型显示区域:**

展示当前扫描效果。

⑥ 测量:

对距离及基本几何体的几何参数测量。

⑦ 功能信息:

介绍操作步骤, 显示操作前后的效果及操作完成得到的数据结果。

⑧ 切换扫描对象及模型状态:

由上至下分别为:

- 扫描点云
- 扫描标志点
- 点云状态
- 网格状态
- 三角面状

⑨ 提示信息栏:

提示鼠标操作、当前项目/模型数据、设备状态。

4 扫描

4.1 主扫描流程

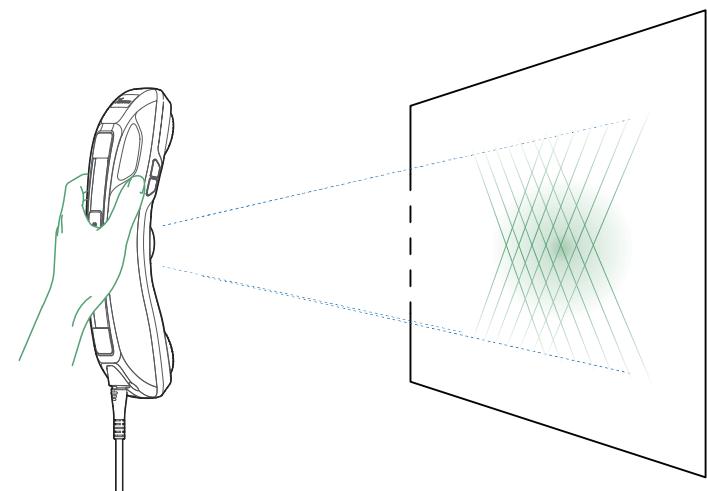


4.2 扫描对象

- 扫描对象需是不透明物体
- 表面反光物体会影响扫描精度
- 吸光物体无法扫描, 若要扫描可以将其喷显影剂

工作原理

- 通过观察投影到表面上的激光线来完成表面采集。
- 激光扫过表面后, 设备通过三角测量法确定的位置记录数据。



- 激光线在部件上的可见度是数据采集成功与否的关键因素。
- 激光线的可见度受颜色和材料类型影响。
 - a) 反射率高的部件易产生镜面效应，导致难以提取部件上的激光线。
 - b) 黑色会吸收光线，也会因缺乏对比度而导致激光线难以提取。扫描表面吸光的物体建议使用单线模式，效果更佳。
- 通过调整相机曝光度和激光亮度可以更好地扫描黑色和反光物体。

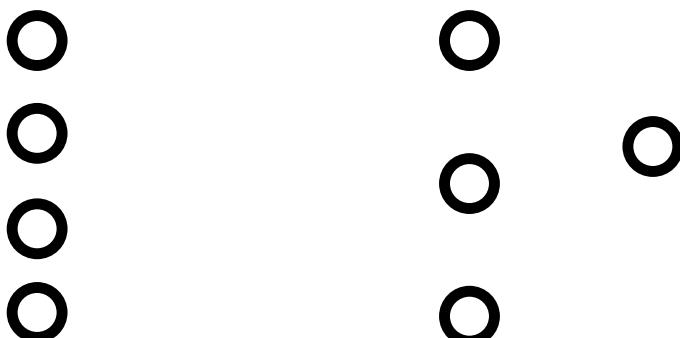
4.3 扫描前准备

4.3.1 贴定位标志点

定位标志点也称为参考点，三维扫描仪通过定位标志点来捕捉物体表面的坐标信息。因此，在扫描前，需要在物体表面放置定位标志点。

① 在贴定位标志点之前，应该考虑清楚定位标志点贴在待扫描物体上还是待扫描物体周围，还是两者都需要。定位标志点贴在物体表面的优点是物体可以自由的移动，缺点是会稍微影响被定位标志点覆盖的表面的3D数据。贴在物体周围不影响物体表面的3D数据，但是在整个采集过程中，要保持扫描物体和贴着定位标志点的物体之间不能发生相对移动。

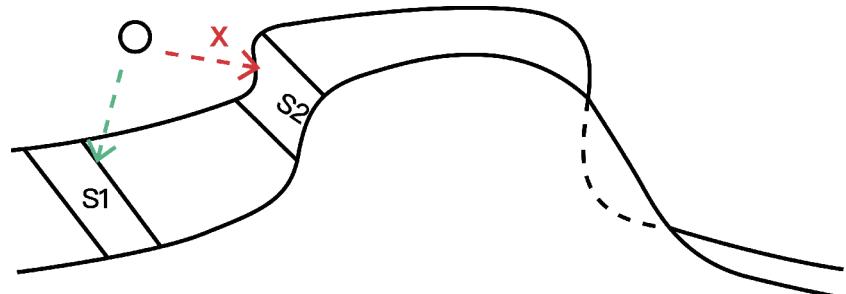
② 为了保证扫描的精确度，每帧图至少需要计算4个标志点，同时仅当这些标志点不共线的时候才会产生转换。建议随机放置定位标志点，使定位标志点不共线，且在相机镜头中清晰可见。



共线的4个定位标志点不能产生任何转换

此方式能为扫描仪带来转换，还可以用于矫正3个共线的点

- ③ 当采集扁平物体的数据时，为了保证采集精度，需要在物体表面和物体周围都粘贴定位标志点，或者放置一些附加治具。
- ④ 可根据设备最大扫描面幅来预估定位标志点粘贴距离，理论粘贴距离为3-20cm，可根据实际情况微调。
- ⑤ 定位标志点的尺寸应该选择适当，如果选择不当，会无法识别导致不能拼接。
- ⑥ 切勿将定位标志点贴在圆弧等会使定位标志点发生形变的位置。定位标志点需要贴在十分平整的表面上，如图中的S1表面，而不是极其弯曲变化的区域，如图中的S2表面。S1能保证定位标志点圆面本身的完整度，这点在扫描过程中十分重要。而S2则使定位标志点的平面分成了不同的小平面。



⑦ 切勿将定位标志点贴在直角、边缘位置。

⑧ 切勿按压、擦拭、折叠定位标志点。

4.3.2 扫描参数设置

扫描之前可以配置扫描参数，调整曝光时间、激光亮度和扫描分辨率。

- 根据扫描材质和表面颜色调整激光亮度。物体表面吸光或者高反光的情况下，可以适当增加激光线亮度，吸光或反光越强，激光亮度需要越亮。激光亮度过高时，模型可能会增加很多噪声。
- 根据扫描场景配置扫描分辨率。分辨率越高，扫描点云就越密集。如果对三维模型的细节要求高，则需要调高分辨率。
- 根据扫描材质和表面颜色调整曝光时间。表面越吸光的物体，曝光时间越长；表面越反光的物体，曝光时间越短。



注意：在扫描开始后不允许中途修改分辨率，在清空项目后可修改分辨率。清空前请确认是否保存当前扫描文件。

4.3.3 扫描模式选择



根据模式的选择，会自动调整扫描参数的设置。

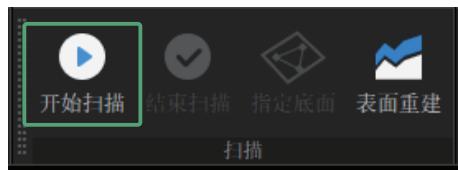
主要有三种模式：

- ① 默认：模型为表面吸光不强，反光也不强时选择。
- ② 反光：模型为反光时选择。
- ③ 黑色：模型为黑色时选择。

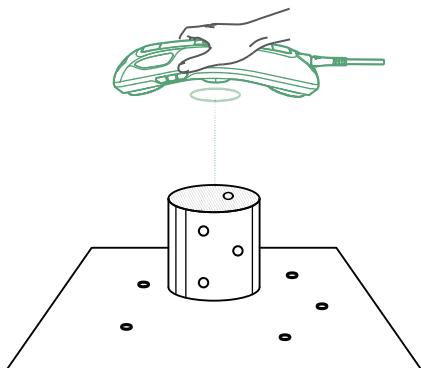
4.4 开始扫描

4.4.1 扫描与撤销

- 点击工具栏“开始扫描”，或按扫描仪左侧的[开始/暂停]按键，即可开始扫描。



- 参考扫描操作指南完成扫描任务。



- 点击工具栏“暂停扫描”，或按扫描仪左侧的[开始/暂停]按键，即暂停扫描，此时扫描未结束，不能进行编辑操作。

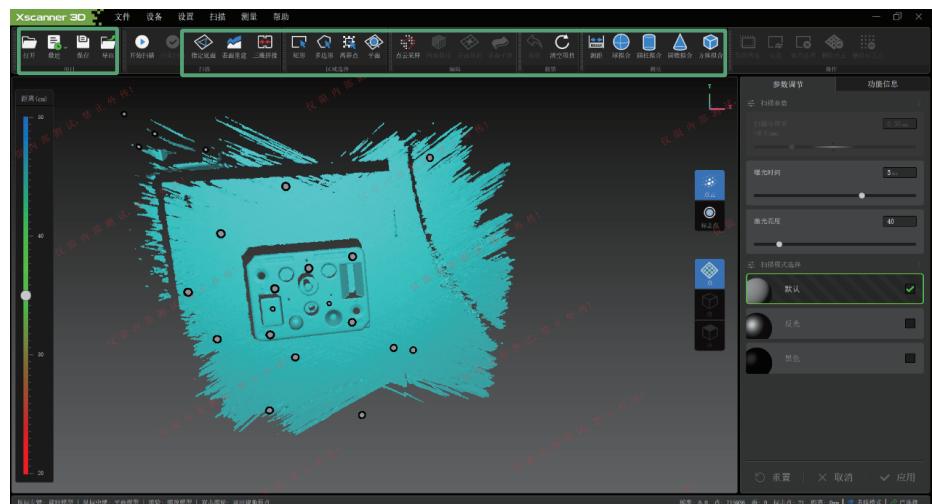


- 暂停扫描时，部分操作变灰，无法选中，如下图所示：

- 点击工具栏“结束扫描”按钮，即结束扫描，扫描完成，可进行编辑操作。



- 结束扫描后，可继续其它操作：



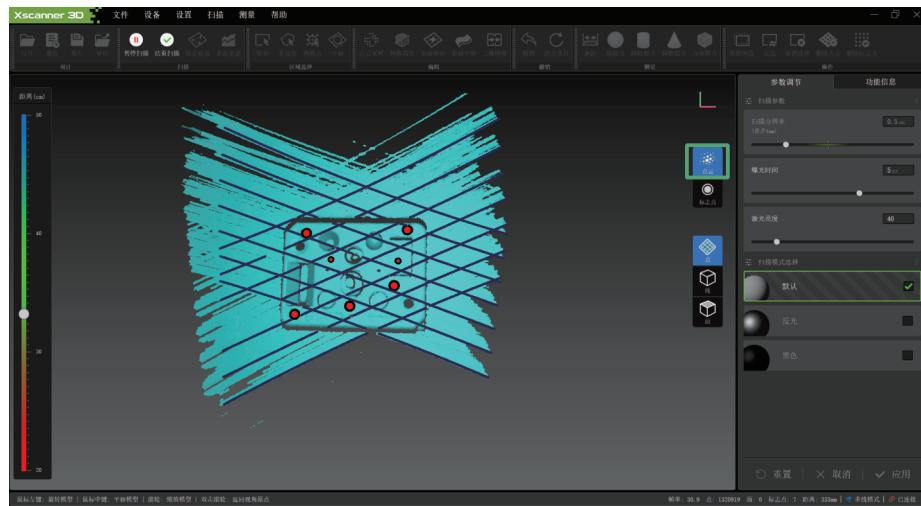
- 若需重新扫描，请点击“清空项目”，开始新一轮的扫描。



- 若需切换扫描模式，请按扫描仪左侧的[多线激光/单线激光]按钮，即可在扫描过程中切换激光多线或单线模式。两种模式的区别在于使用过程中激光线的数量不一样。多线扫描速率更高，单线则是为了补充扫描细节。扫描仪开机默认为多线激光模式。
- 若需调整扫描参数，请按扫描仪左侧的[显示视角/曝光时间]按钮，选择当前需要调整的扫描参数：显示视角或者曝光时间，默認為显示视角。通过扫描仪右侧的[+]或[-]按钮来调整显示视角大小或曝光时间长短。

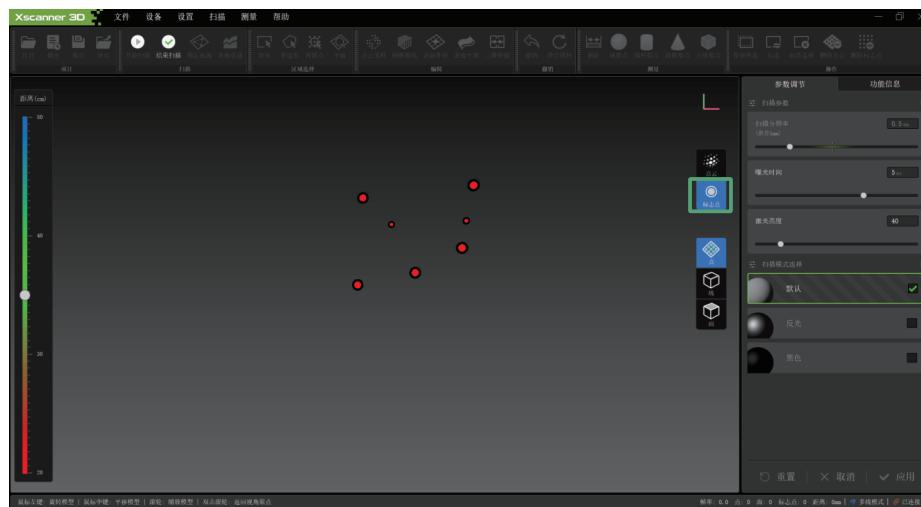
4.4.2 扫描点云

选中界面的点云图标（蓝色代表选中），点击“开始扫描”可获取点云。

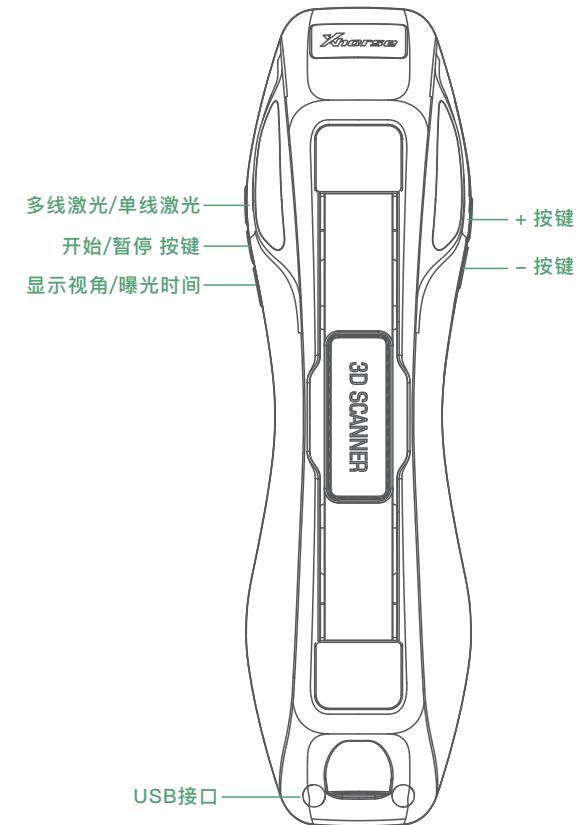


4.4.3 扫描标志点

- ① 选中界面的标志点图标（蓝色代表选中），点击“开始扫描”可获取标志点。先获取标志点后，再开始扫描点云。
- ② 优先扫描标志点，可以使用“指定底面”，去除模型外的点云，同时也优化了标志点的识别。



4.4.4 扫描按键操作



在开始扫描时，扫描仪的按键同样有快捷操作。主要的操作及效果如下：

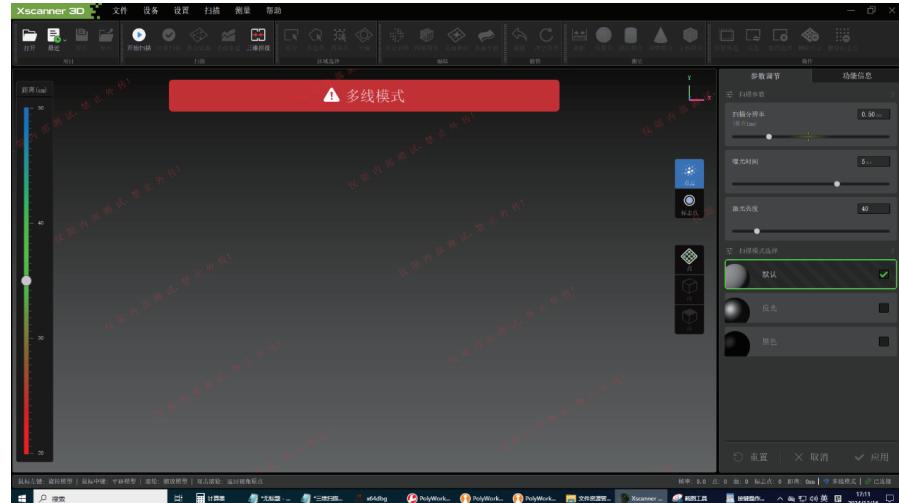
- 多线激光/单线激光

点击下图设备按钮，切换激光线模式：



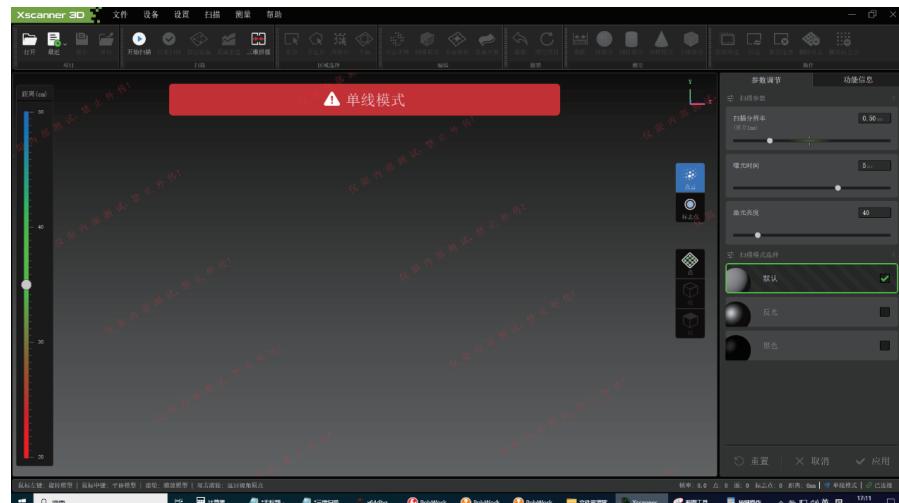
① 多线激光模式:

切换多线激光模式成功, 如下图所示:



② 单线激光模式:

切换单线激光模式成功, 如下图所示:



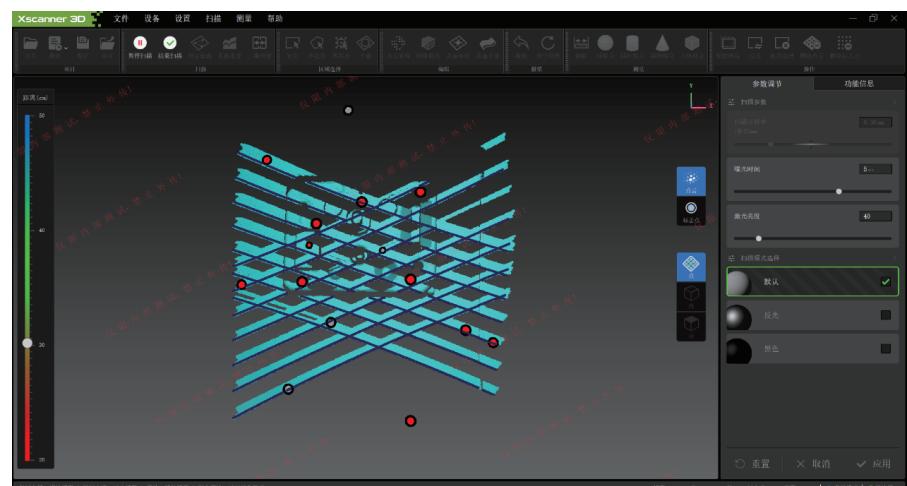
- 开始/暂停

点击下图设备按钮, 开始扫描或者暂停扫描:



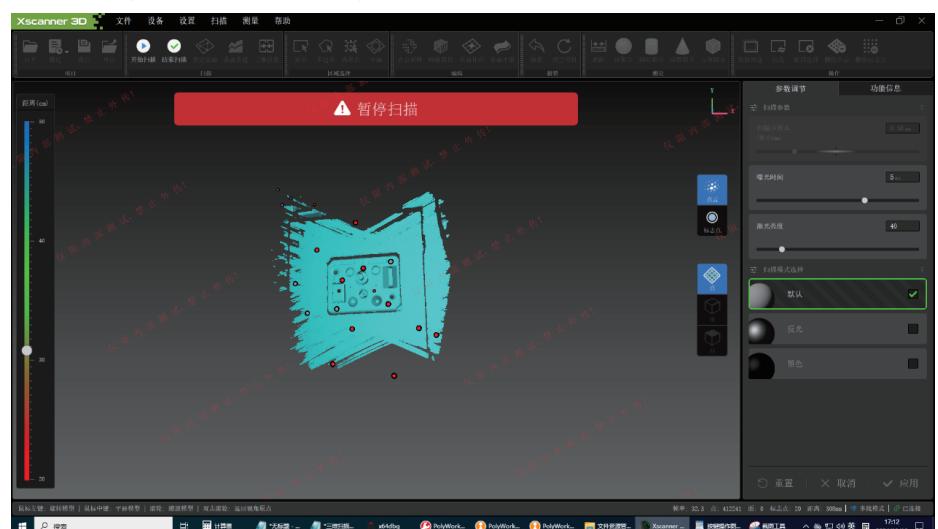
① 开始扫描

选择好激光线模式, 可以直接开始扫描:



② 暂停扫描

暂停扫描时, 编辑功能如下图所示, 均无法选择:



- 显示视角/曝光时间

点击下图设备按钮, 调整“显示视角”或“曝光时间”:

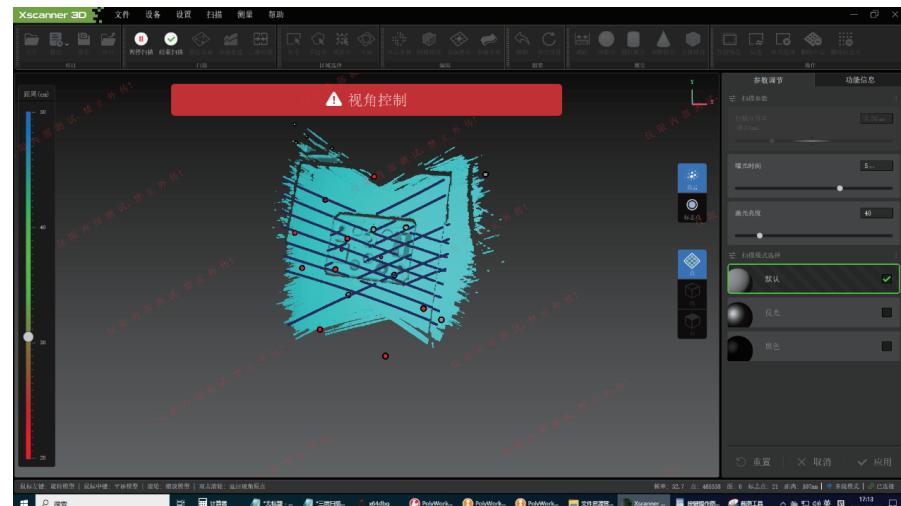


点击下图设备按钮，可进行“+”和“-”的作用：

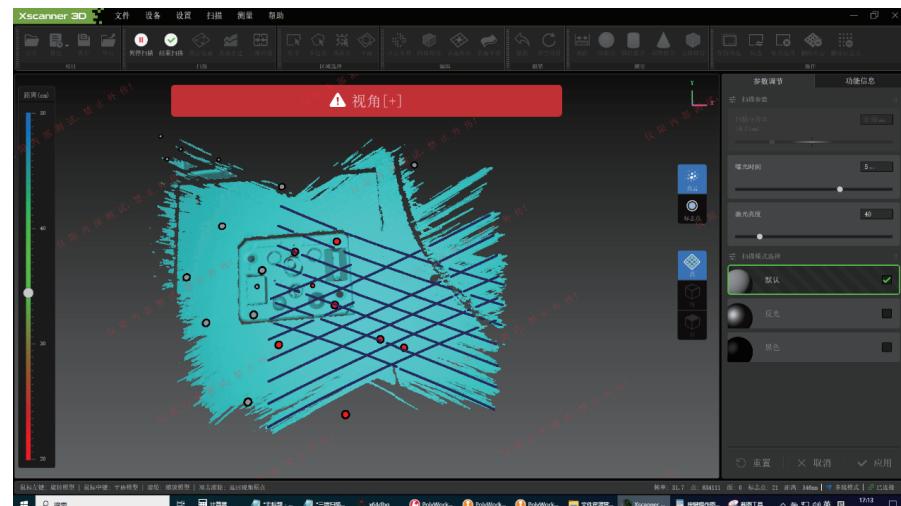


①显示视角

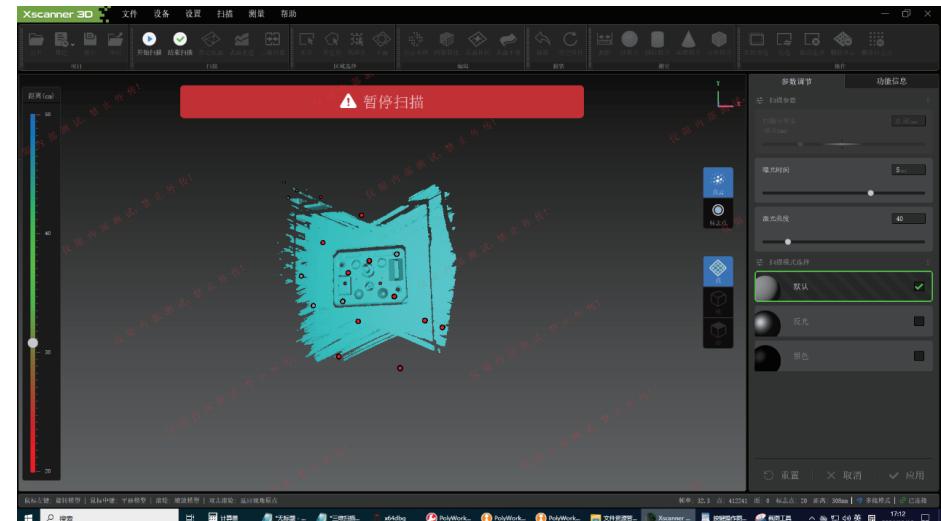
功能切换后，如下图所示：



视角放大后，如下图所示：

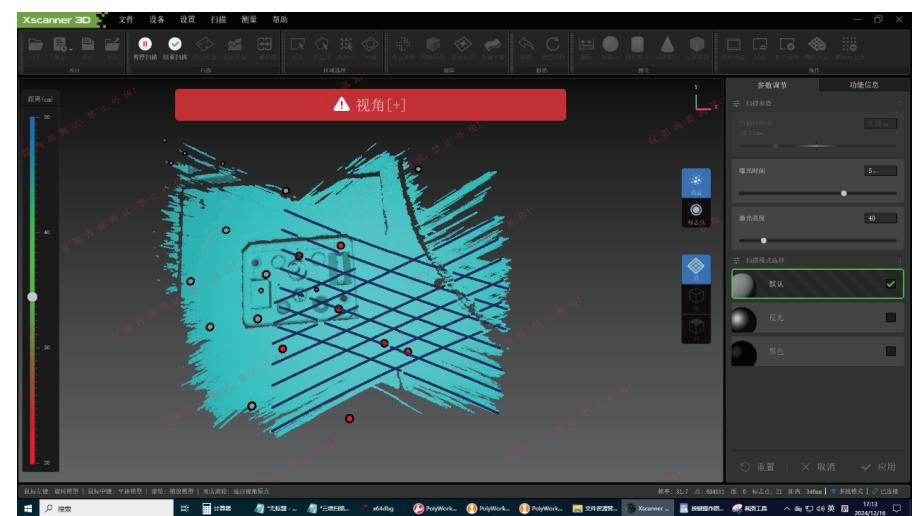


视角减小后，如下图所示：

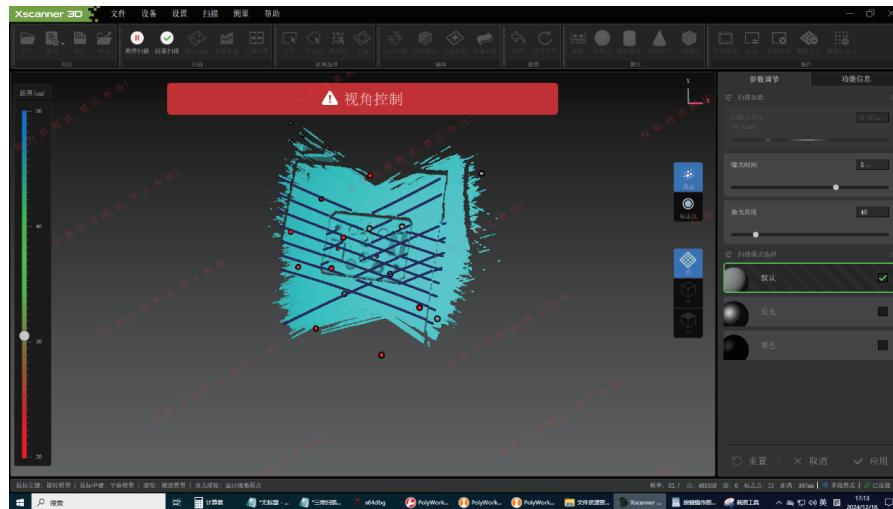


● 曝光时间

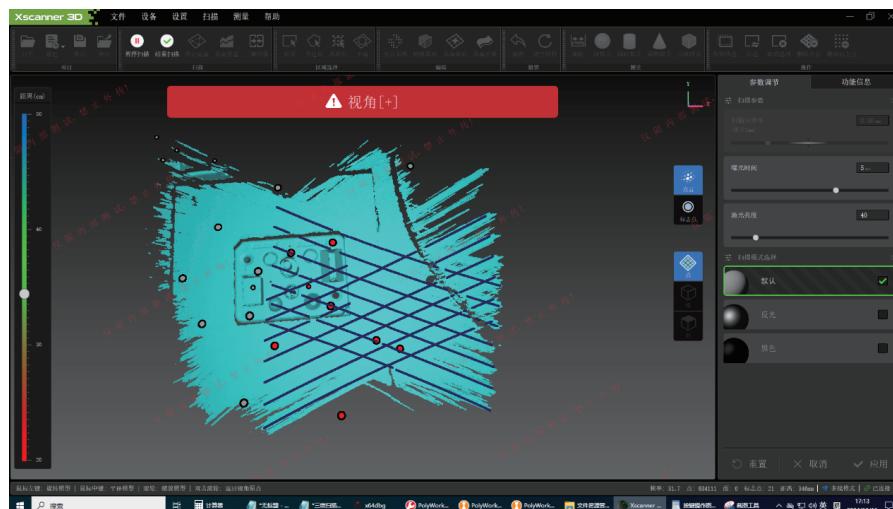
功能切换后，如下图所示：



曝光增加, 如下图所示:



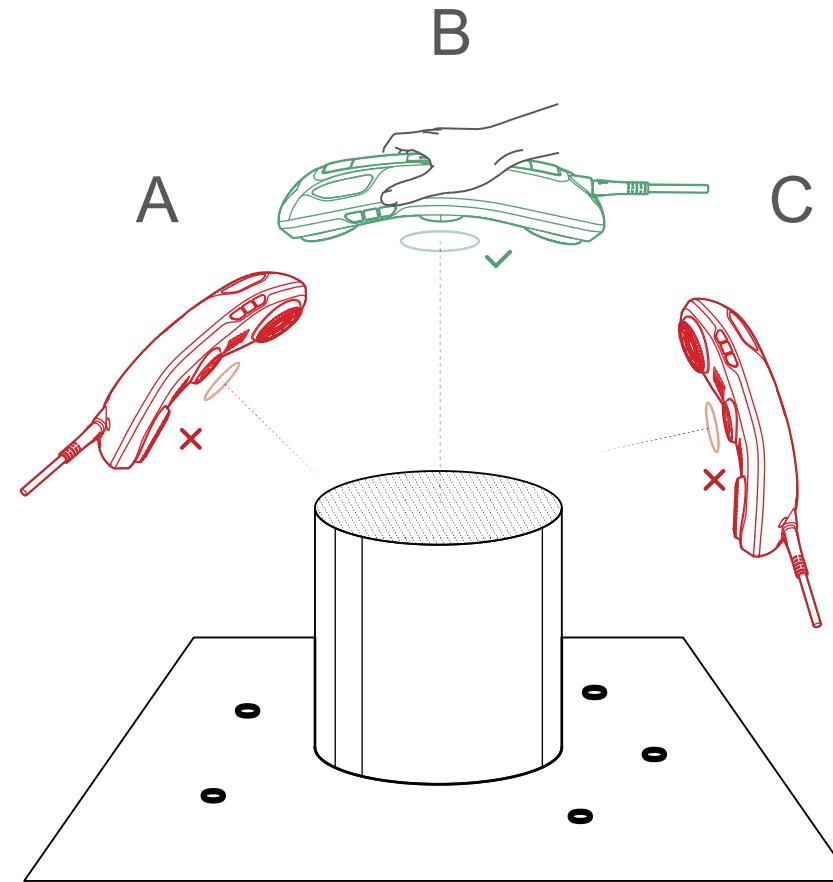
曝光减小, 如下图所示:



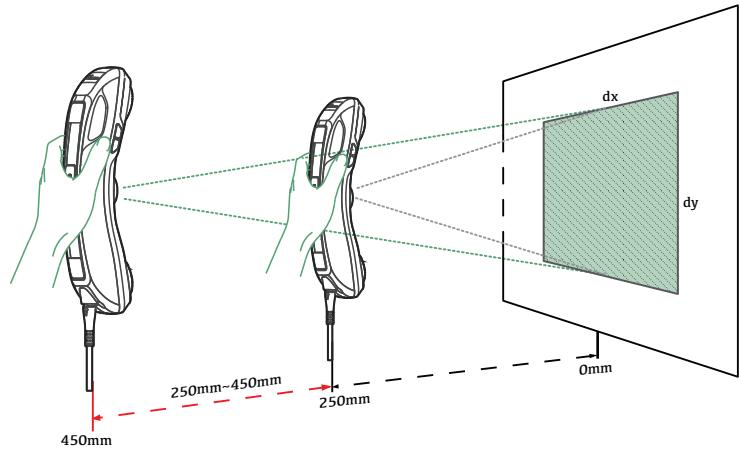
注意: 除了“开始”, 按键操作成功, 均会在界面中提示!

4.4.5 操作指南

- 扫描仪应尽可能平行于扫描平面, 避免大角度倾斜。如图所示, 目标为圆柱顶面时, 位置A和C相对该目标平面的倾斜程度过大, 所处位置不标准, 扫描时应选择B位置进行扫描。



- 最佳的扫描距离范围 (即Z方向范围) 为250mm至450mm, 扫描时应保证设备处于该距离范围内。
- 在垂直于Z方向的平面上, 扫描仪捕获的区域限制于一个正方形内, 其宽度dx和高度dy均为400mm, 扫描时应保证目标扫描区域处于该正方形范围内。

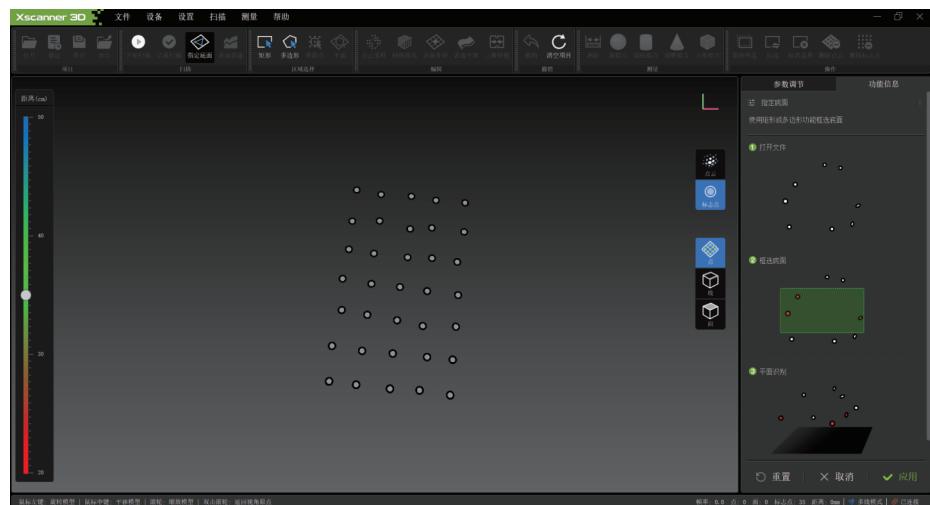


Tips:

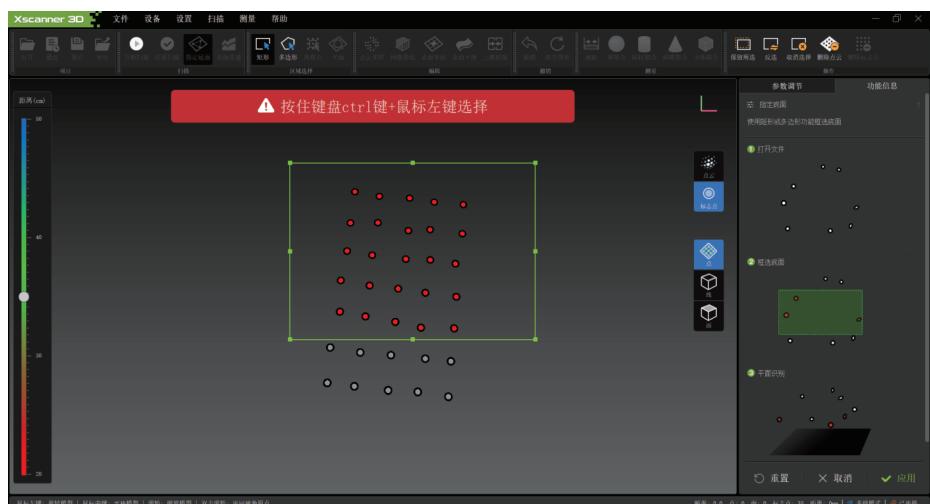
- 扫描前, 先贴定位标志点 (手不要触摸定位标志点白色部分避免弄脏), 保证需扫描区域中有一定数量的定位标志点 (至少4个)。
- 扫描过程中, 手持设备时不可遮挡激光线与摄像头。
- 扫描过程中, 建议匀速缓慢移动设备, 如果移动设备速度过快可能导致定位标志点丢失, 扫描显示卡顿。
- 扫描结束, 将设备轻放至干净平整位置。

注意: 避免激光直射人眼

4.5 指定底面



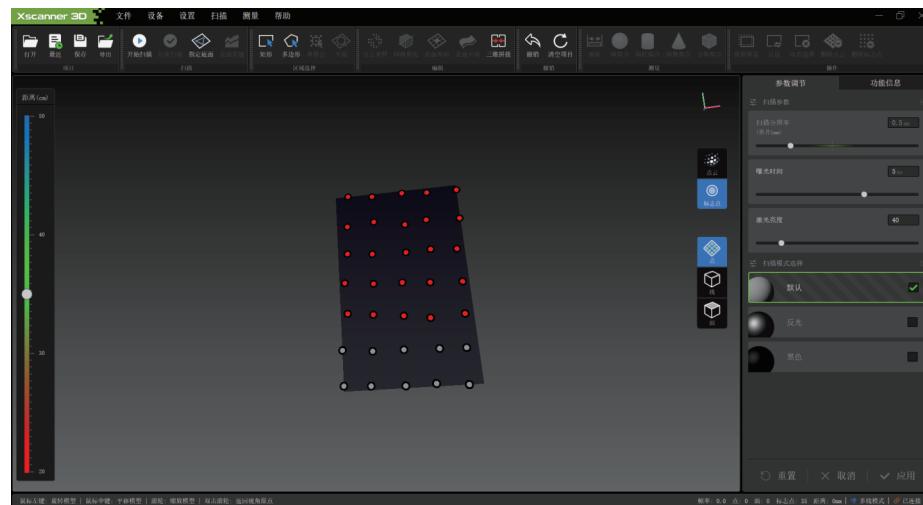
① 扫描标志点结束, 可以使用指定底面功能。



② 用矩形或多边形框选时, 需要选择同一平面内的标志点。

③ 至少选择3个不在一条直线上的标志点。

④ 拟合的底面上不会采集点云数据, 选择的标志点最好不在模型上, 除非有特殊的需求。

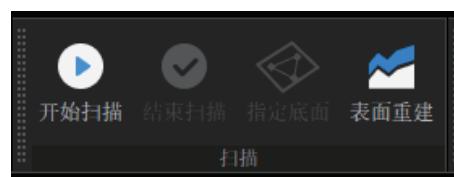


- ⑤ 在完成选择后，底面即生成，然后可以开始扫描点云。
 ⑥ 若点击“重置”，可重新选择标志点。

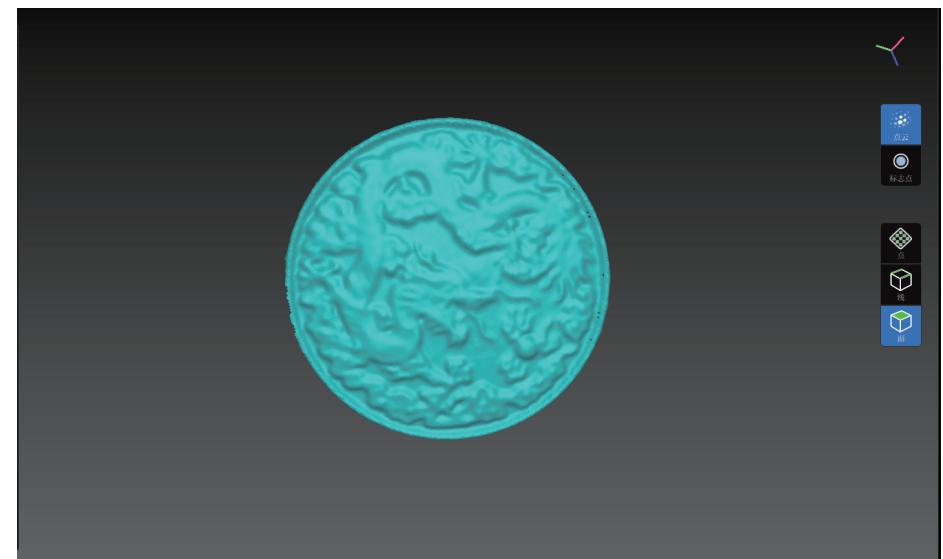
4.6 表面重建

- 扫描完成（或导入点云）后，需要对点云重建生成表面。仅支持.Xpro文件。

点击工具栏的“表面重建”按钮进行重建。



重建效果如下图所示：



4.7 可重复扫描情况

以下情况编辑后，仍可继续扫描：

- 暂停扫描
- 点击结束扫描
- 扫描暂停后，编辑点云
- 表面重建完成
- 导入.Xpro文件
- 三维拼接完成
- 扫描完成，修改扫描分辨率

5 后处理

使用工具栏“区域选择”和“操作”选项对点云或表面进行选择或删除等操作。



使用工具栏“编辑”提供的工具对点云及三角面进行处理。

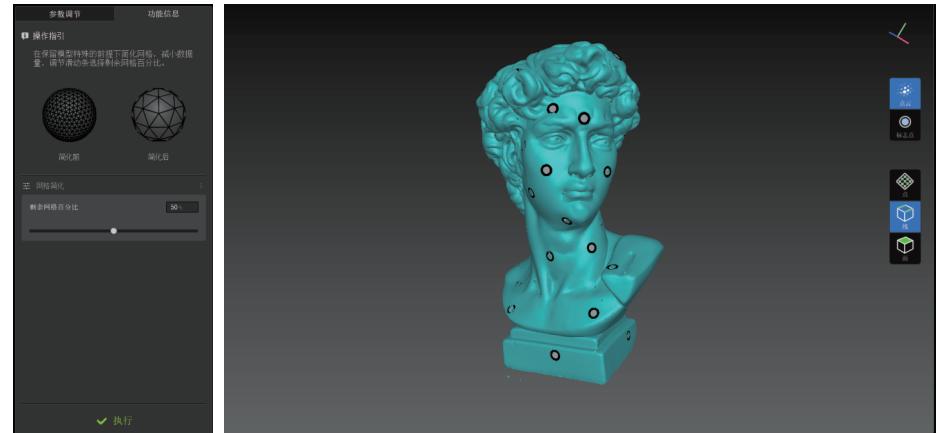


5.1 点云编辑

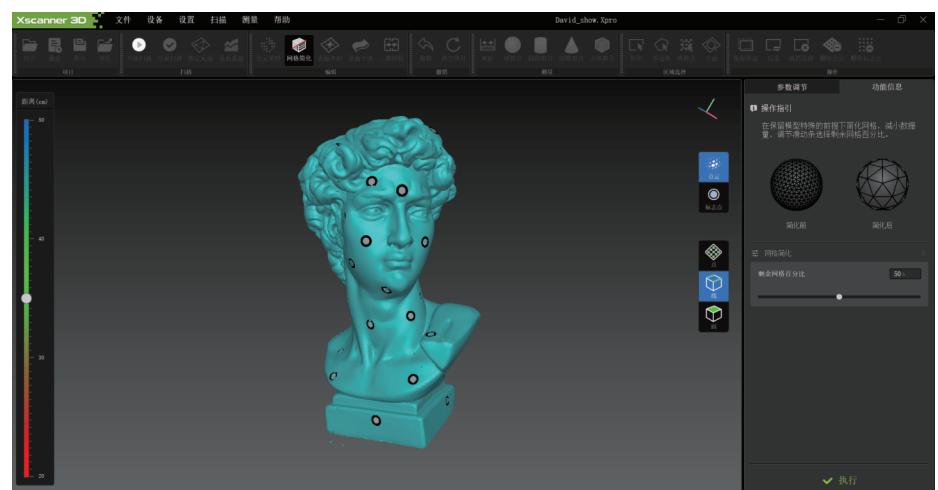
5.1.1 网格简化

网格简化是在保留模型特征的前提下简化网格，减少模型数据量。

步骤1：移动滑动条，设置剩余网格百分比，默认剩余网格百分比为百分之五十



步骤2：点击“执行”按钮，执行网格简化程序



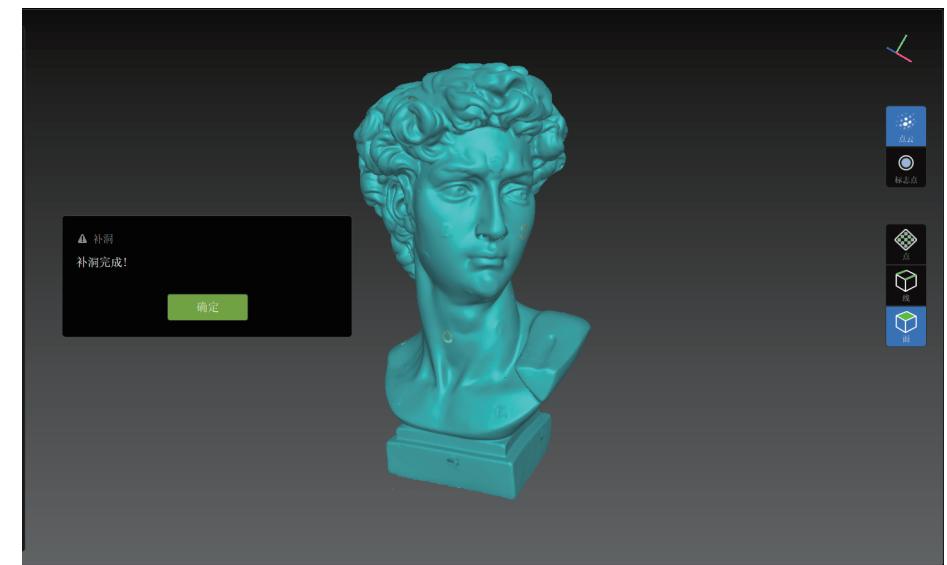
5.1.2 补洞功能

补洞功能仅适用于有三角面的点云。

步骤1：设置补洞阈值



步骤2：点击“执行”按钮进行全局自动补洞，或者手动点击模型表面的空洞区域进行手动补洞



Tip：补洞阈值不合理时，可以点击“撤销”按钮，多次尝试

5.1.3 三维拼接

可以将两个不完整的但是存在部分点云重合的项目文件 (.Xpro) 拼接为一个较为完整的项目文件。

步骤一：点击“三维拼接”，弹出界面



① 模型路径显示

显示导入模型的文件路径。

② 导入被拼接模型

导入保存在本地的被拼接模型，并显示模型，仅支持.Xpro文件。

③ 导入拼接模型

导入保存在本地的拼接模型，并显示模型，仅支持.Xpro文件。

④ 拼接引导

在三维拼接前，仔细阅读功能指引，了解三维拼接的操作步骤。

⑤ 快捷操作提示

在模型导入后，可用鼠标快捷操作对模型进行标志点的选取。

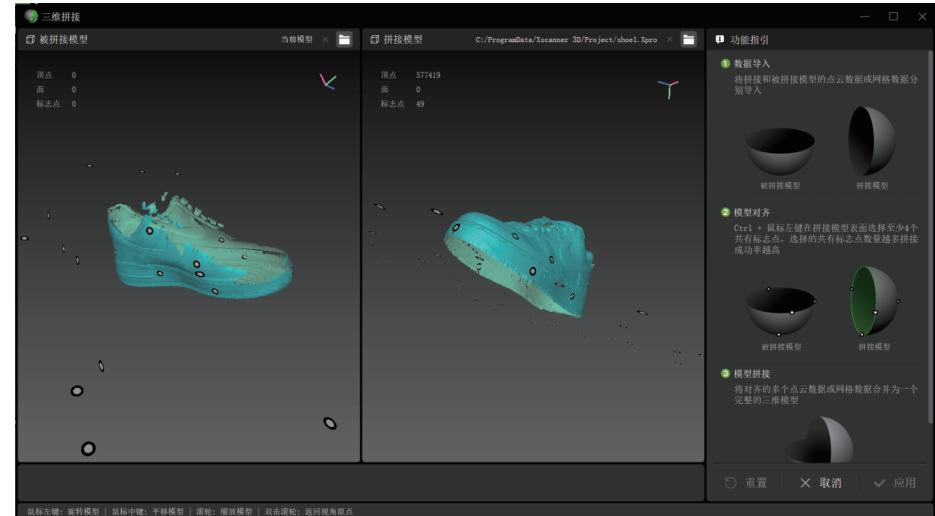
⑥ 操作

重置：将撤销所有选中。

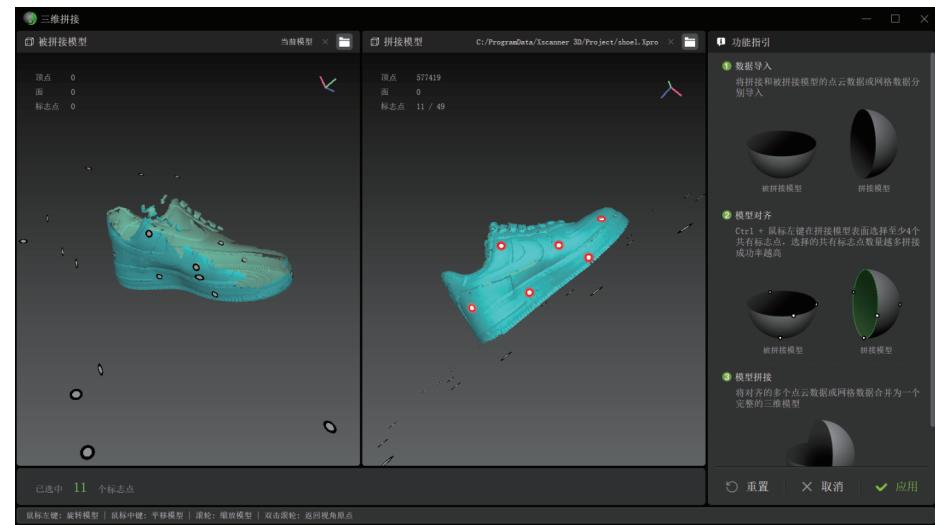
取消：直接退出三维拼接。

应用：标志点选择完成后，进行模型拼接。

步骤2：点击按钮，分别导入两个待拼接模型

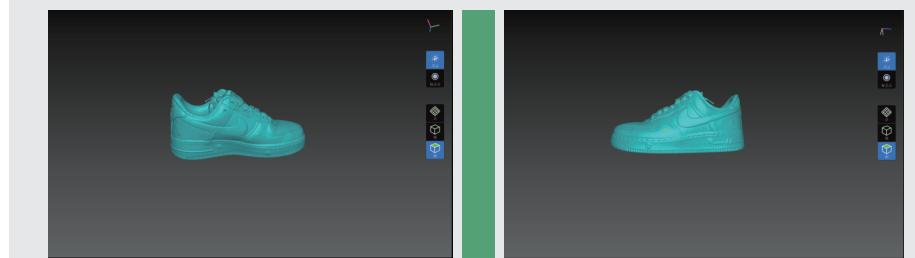
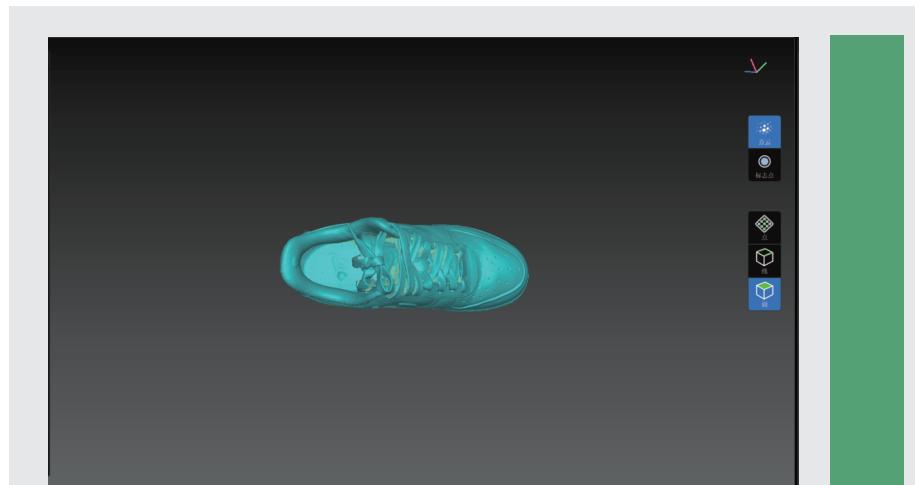


步骤3：使用键盘Ctrl键+鼠标左键在拼接模型的表面单击选择至少4个标志点，点击下方“应用”按钮，即刻开始拼接。若拼接失败则可以点击下方“重置”按钮重新选择标志点。



Tip: 可以使用键盘Ctrl键+鼠标左键再次点击选择过的标志点，从而取消选择此标志点。

得到拼接的完整结果如下图所示：



5.1.4 其他功能

点云采样，平滑的操作流程与以上介绍的流程一致，请导入模型尝试。

5.2 测量

提供了测距与标准几何体的拟合功能：

- 测距
- 球拟合
- 圆柱拟合
- 圆锥拟合
- 方体拟合



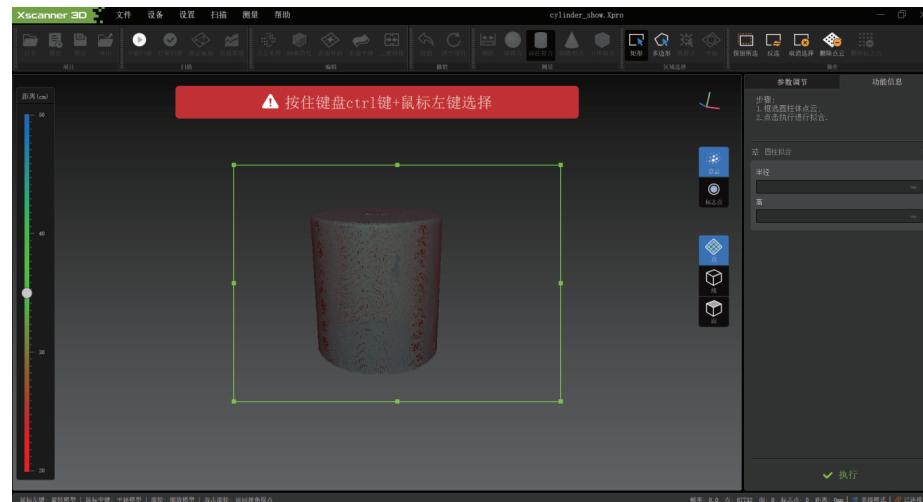
以圆柱拟合为例，其他测量流程相似操作即可。

步骤1：扫描/导入圆柱模型

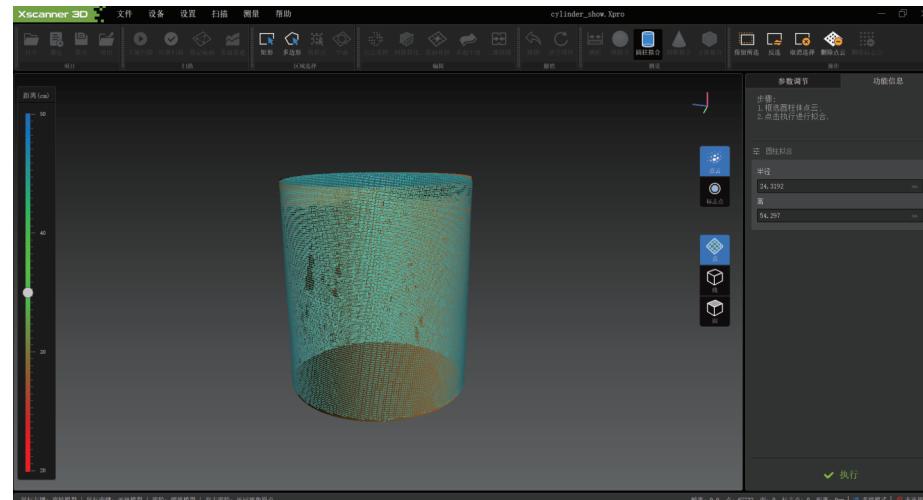
步骤2：工具栏切换到编辑栏，点击“圆柱拟合”



步骤3：根据左侧功能信息框提示进行操作，框选点云，点击“执行”按钮



耐心等待拟合结果，拟合完成后如下图所示，左侧显示拟合结果，右侧给出了几何体参数。

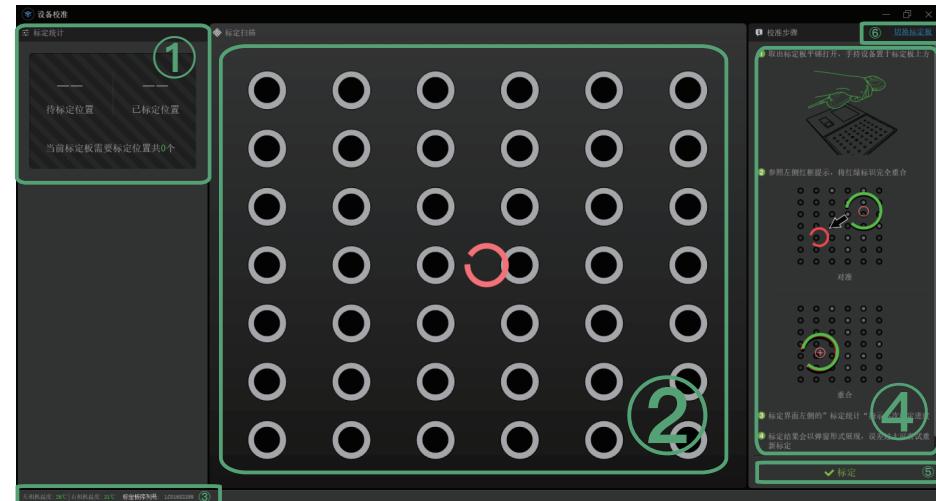


6 标定

6.1 需要标定的情形

- 为保证扫描质量，若出现以下情况之一，则需要用标定板对扫描仪进行快速标定。
- 首次使用扫描仪之前
 - 扫描仪经受强烈震动之后
 - 扫描仪经历长途运输后
 - 多次拼接失败之后
 - 扫描精度降低之后
 - 扫描时屏幕上显示的激光线缺失比较严重时

6.2 设备校准主界面



① 标定统计

进行标定时，显示待标定位置个数及已标定位置，实时记录当前标定的进度。

② 标定板对应区

用户标定板由42个标志点组成，与界面中的标志点一一对应。在标定过程中，会显示出当前位置识别到的标志点；同时也会在此区域更新下一个标定位置图标。

③ 设备信息提示栏

在标定过程中，实时显示扫描仪的相机温度，及扫描仪的序列号。

④ 标定引导

在标定前可仔细阅读标定步骤，了解使用扫描仪通过标定位置的方法。

⑤ 开始标定

点击“开始标定”，即可开始对准目标位置。

⑥ 切换标定板

首次获取标定板SN号，获取成功后，可在软件联网时下载标定板文件。若本地已有标定板文件，可本地导入。

6.3 切换标定板

6.3.1 标定板信息介绍

在进行设备校准之前，必须加载标定板文件，否则无法进行标定。

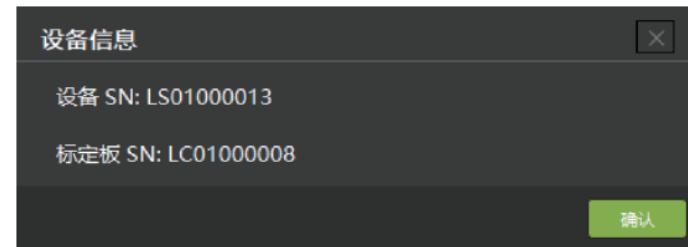
首次获取标定板文件的SN号必须从标定板扉面的标定板信息帖上得到。在软件联网时，可以扫描二维码或手动输入SN号下载标定板文件。加载成功后可以通过点击软件菜单栏的“设备”->“设备信息”查询按钮查询到。



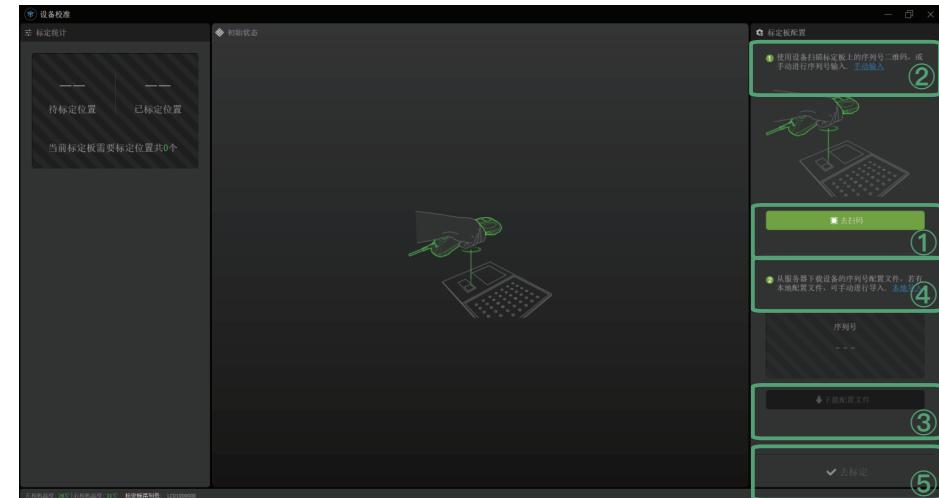
下载的标定板文件如下：



标定板文件加载成功后，设备信息显示如下：

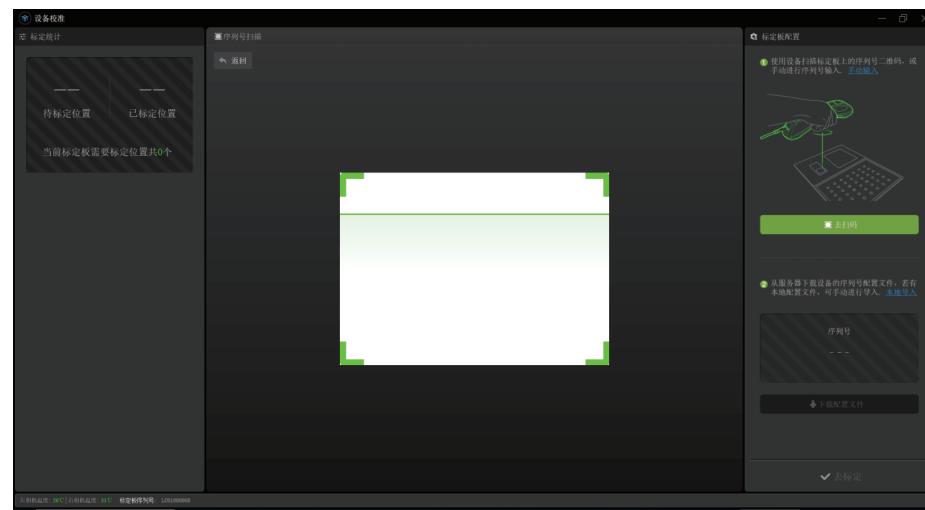


6.3.2 标定板SN号获取及文件导入



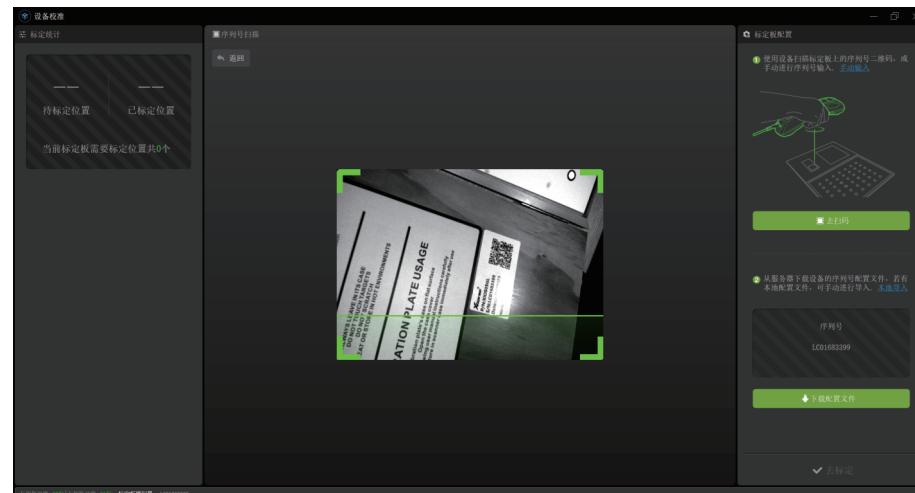
① 去扫码

点击“去扫码”，可进入扫描二维码界面。



● 扫码区域

当点击“去扫码”时，会出现方形扫描区域，此时需将扫描仪的左相机对准标定板的二维码。可通过二维码在扫码区的显示调整设备位置，使二维码清晰且完整的在方形区域中显示，方便快速识别。

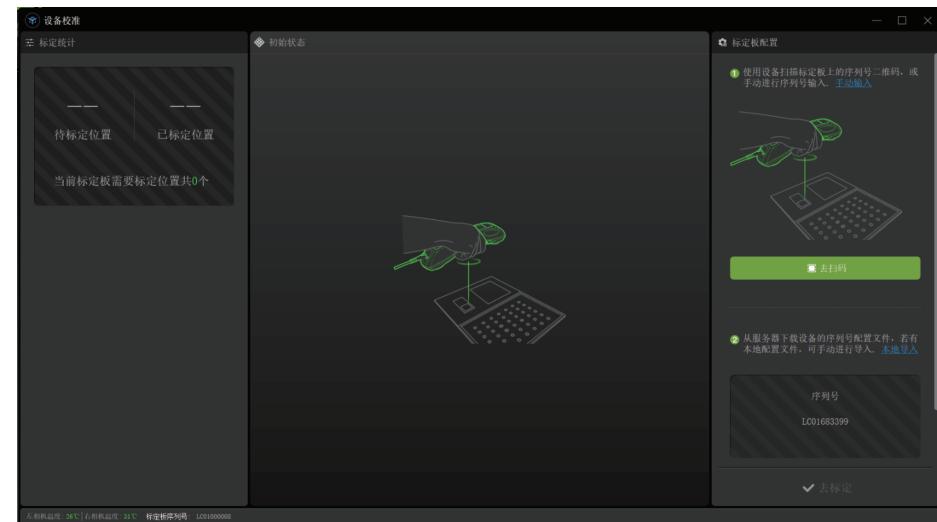
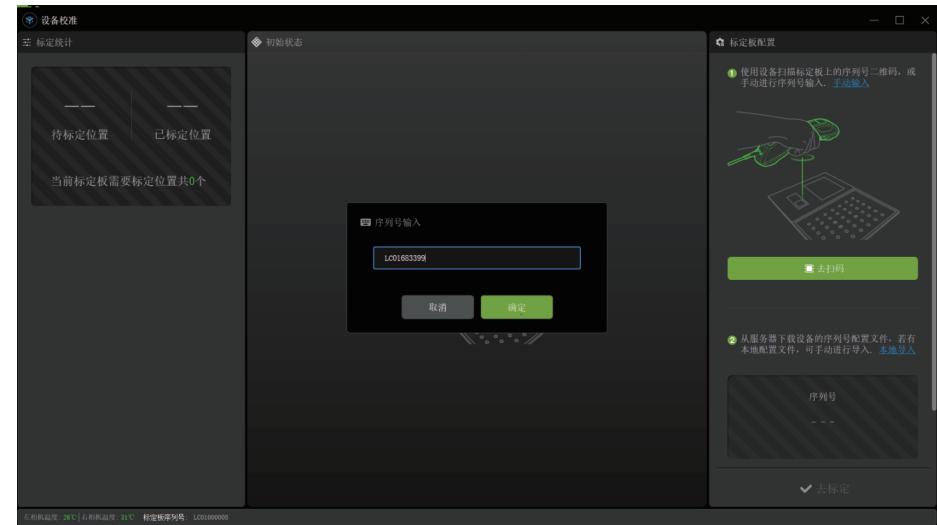


● 扫码成功

当扫码输入序列号成功时，可立即显示用户标定板的序列号并且下载参数文件。若扫描失败，可手动输入。

② 手动输入

点击“手动输入”，可手动输入标定板序列号，获取标定板信息。



● 标定板序列号显示

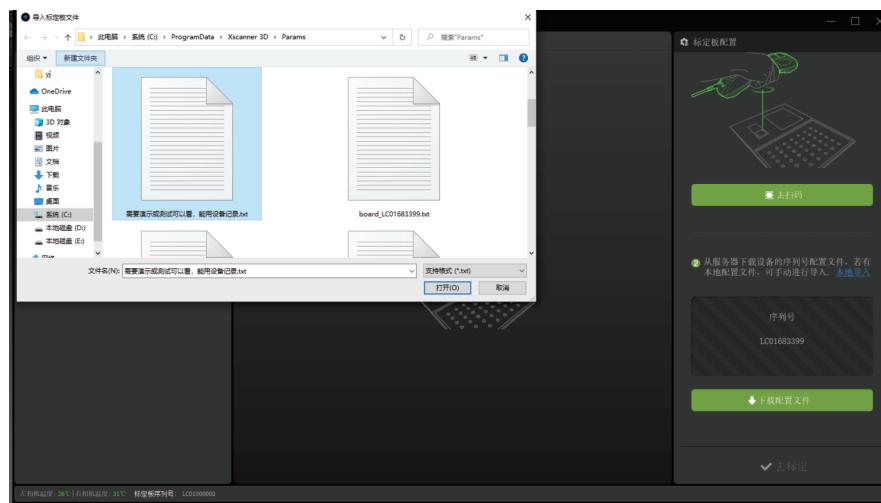
当手动输入序列号成功时，可立即显示用户标定板的序列号并且下载参数文件。

③下载配置文件

在获取SN号成功以后，软件联网，点击“下载配置文件”，即可下载相应的标定板文件；如果未联网，则文件会下载失败。

④本地导入

本地已经下载了标定板文件时，点击“本地导入”可以直接加载标定文件。

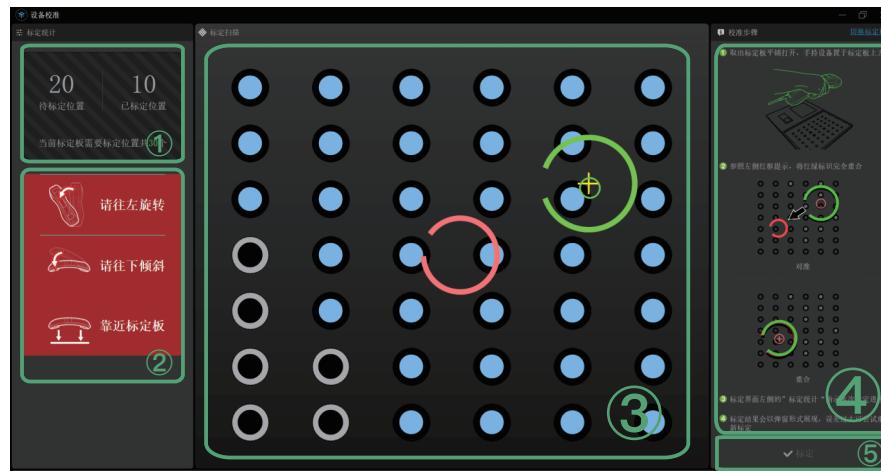


⑤去标定

标定板参数文件导入后，点击“去标定”即可跳转至标定界面，开始标定。

6.4 开始标定

点击“开始标定”，正在标定的界面如下：



①标定统计

实时显示标定进度。

②标定操作提示

为了与目标标定位重合，显示扫描仪当前需要旋转和移动的方向。

③显示标定位置

红色图标为目标位置，绿色图标为当前实时位置。需要通过设备的移动和旋转，使绿色位置与红色位置完全重合，即可通过标定位置。

④标定引导

在标定前可仔细阅读标定步骤，了解使用扫描仪通过标定位置的方法。

⑤开始标定

点击“开始标定”后，正式开始进入标定环节。

6.5 扫描仪标定位置介绍

6.5.1 标定位置分布

在标定过程中，扫描仪设定位从前到后趋势分为：

- 高度逐渐上升，扫描仪旋转较少，前期手持不需要较大转动
- 高度适中，扫描仪向下倾斜幅度逐渐增加
- 高度适中，扫描仪向上倾斜幅度逐渐增加
- 高度适中，扫描仪向左旋转及左倾斜幅度逐渐增加
- 高度适中，扫描仪向右旋转及右倾斜幅度逐渐增加

6.5.2 扫描仪旋转和移动介绍



①往左倾斜

往左倾斜是以扫描仪两相机中间位置为中心，将扫描仪前面的左相机向左边慢慢旋转，此时扫描仪中心位置并未移动。



②往右倾斜

往右倾斜是以扫描仪两相机中间位置为中心，将扫描仪前面的左相机向右边慢慢旋转，此时扫描仪中心位置并未移动。



③往上倾斜

往上倾斜是以扫描仪两相机中间位置为中心，将扫描仪前面的左相机慢慢向上抬起，此时扫描仪中心位置并未移动。



④往下倾斜

往下倾斜是以扫描仪两相机中间位置为中心，将扫描仪前面的左相机慢慢向下放，此时扫描仪位置并未移动。



⑤往左旋转

往左旋转是以扫描仪两相机中间位置为中心，扫描仪整体慢慢向左旋转，此时扫描仪位置并未移动。



⑥往右旋转

往右旋转是以扫描仪两相机中间位置为中心，扫描仪整体慢慢向右旋转，此时扫描仪中心位置并未移动。



⑦靠近标定板

靠近标定板是扫描仪整体向贴近标定板的方向移动，此时扫描仪没有旋转，但是位置变了。

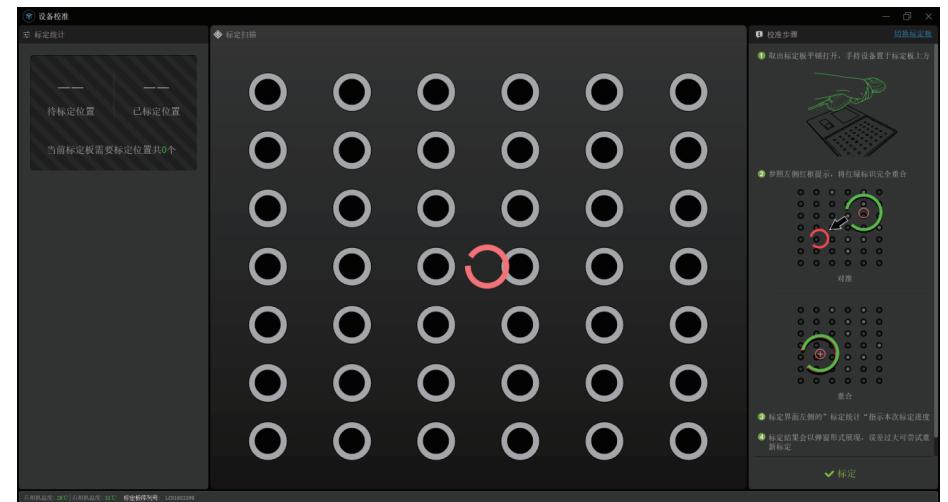


⑧远离标定板

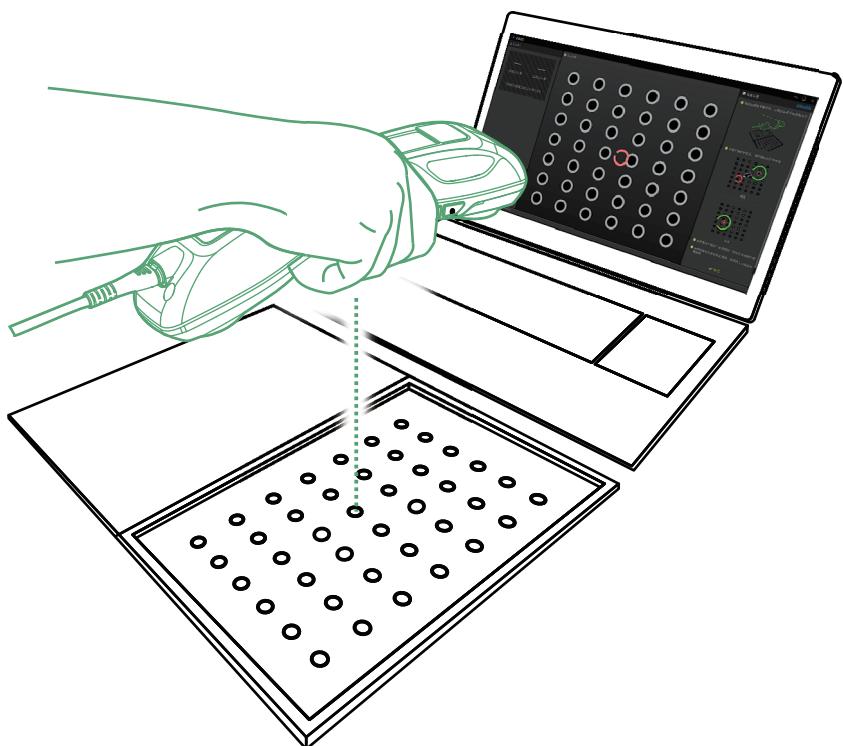
远离标定板是扫描仪整体向远离标定板的方向移动，此时扫描仪没有旋转，但是位置变了。

6.6 标定操作

- 点击菜单栏“设备”->“设备校准”按钮，弹出设备校准页面。



- 取出标定板，平铺打开。
 - 连接扫描仪与计算机，手握扫描仪，放置于标定板上空，开始校准。
- 校准时会出现红绿圆环图案，红色圆环为目标位置，绿色圆环为扫描仪此时所处位置。移动扫描仪，将绿色圆环移动到红色圆环处；通过调整扫描仪与标定板的距离远近来控制绿色圆环的大小，距离越远，绿色圆环越大，反之越小。同时通过校准页面上侧的指示，动态调整扫描仪的姿态，使之和预先设置的标定姿态一致。
- 当红绿圆环完全重合（大小一致，缺口对齐）且扫描仪姿态和预设姿态重合时，完成一次采图作业。
 - 标定界面左上角根据已标定位置个数指示本次标定进度。
 - 完成若干次采图作业后，待标定位置个数即为0，等待软件计算本次标定结果，计算结束后会弹出。
 - 窗显示本次标定误差。若有弹窗弹出显示标定误差过大，则需要进行返厂维修。



校准操作示意图

7 升级

7.1 固件升级

每次软件联网时，插上设备，有新版本会立即提示是否更新固件；或者可打开“帮助”->“固件升级”，进行固件更新：

步骤一：打开固件升级窗口，查询固件更新



步骤二：下载新版本固件，在下载窗口会有固件修改内容



步骤三：下载完成，选择是否升级

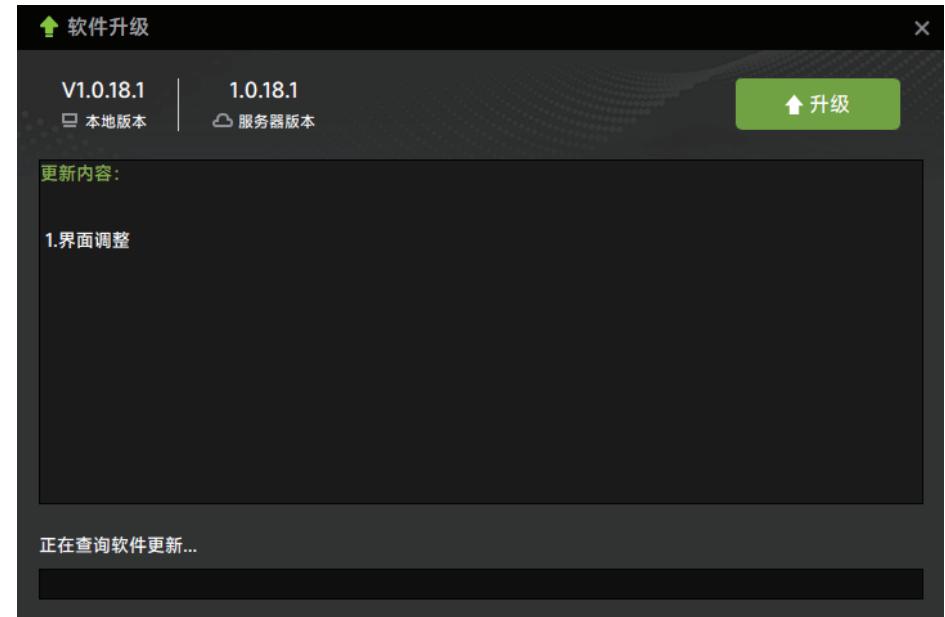


步骤四：完成固件升级

7.2 软件升级

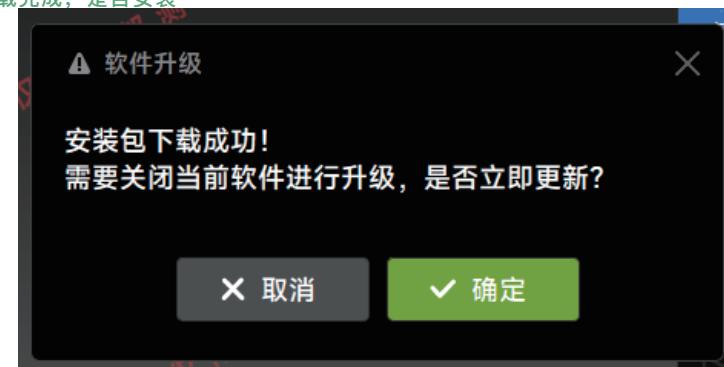
先进行固件升级，再进行软件升级。每次软件联网时，插上设备，有新版本会立即提示是否更新软件：

步骤一：弹出软件升级提示窗口



步骤二：下载新版本软件，在下载窗口会有软件修改内容

步骤三：下载完成，是否安装



步骤四：安装软件（详见3.4）

8 保养与维护

8.1 保养维护

- 扫描仪含有精密光学部件, 请务必小心轻放, 以免损坏其内部组件或校准系统。搬运时务必
将产品置于手提箱内, 而且务必将其存放在干燥无尘的室温环境下。建议将所有暂时不使
用的设备和配件都放置在手提箱中。
- 启动项目前, 请确保工作环境整洁有序且电缆摆放稳固安全。
- 请勿私自拆卸或改装本设备, 否则可能会导致主机板损坏或光学部件失准。
- 由于静电的原因, 补光灯或者激光器有可能在开始扫描后没有点亮, 这时可以先结束扫
描, 然后点击软件菜单栏的“设备”->“设备重置”按钮进行修复。

8.2 日常使用

- 始终在清洁干燥的环境下使用设备。
- 避免阳光直接照射光学部件。
- 避免水、油等物质喷溅到设备上。
- 切勿将设备浸入水中。
- 避免设备跌落和受到撞击。
- 手提箱内不得随意放入其他物品。

8.3 标定板

- 标定板应留在手提箱中。不得将任何其他物体置于标定板之上。切勿触碰标定板上的定位标志
点; 如果有任何目标存在污迹或被划伤, 应更换整个标定板。
- 在清洁表面存在灰尘等污渍的标定板时, 用柔软的清洁布蘸上工业酒精, 轻轻擦拭定位标志点
反射表面。
- 切勿使用其他溶剂, 以免造成目标永久性损坏。

Tip: 上述建议也适用于相机、补光灯和激光器的清洁