微视传感
V-Sensor

产品使用手册

PRODUCT INTRODUCTION

产品介绍 | 相机安装 | 软件操作说明 | 常见问题及处理 | 术语

VSensor_V3.04.02

www.mvstek.com

无锡微视传感科技有限公司

无锡锡山经济技术开发区科创园瑞云 5 座 6 楼

目录

概述 1
1. 产品介绍 2
1.1 VSensor 3D 相机简介 2
1.2 工作环境 3
1.3 保养与维护 3
1.4 安全使用规范 4
2. 相机安装 5
2.1 相机安装孔说明 5
2.2 电源接口使用方法 8
2.3 硬件触发使用方法 8
2.4 防飞溅使用方法 9
2.5 软件安装 9
2.6 相机安装调试示范流程 12
3. VSensor 软件操作说明 14
3.1 界面简介 14
3.2 菜单栏 17
3.3 快捷操作简介 17
3.4 参数设置模块（面） 19
3.4.1 用户模式 19
3.4.2 相机列表 20
3.4.3 参数设置 21
3.4.3.1 曝光时间设置 23
3.4.3.2 HDR 的使用 24
3.4.4 滤波设置 25
3.4.4.1 去离散点 27
3.4.4.2 降采样 27
3.4.4.3 数据补偿 28
3.4.4.4 滤波 28
3.4.5 ROI 设置 30
3.4.6 亮度对比度设置 30

3.4.7 Z 轴范围调整 31
3.5 参数设置模块（线） 32
3.5.1 重建模式 32
3.5.2 触发模式 33
3.5.3 参数设置 35
3.5.4.1 曝光时间设置 36
3.5.4.2 点云录制 37
3.5.4 滤波设置 41
4. 常见问题及处理 42
5. 术语 44

概述

1. VSensor 软件是 PDN 、PPN、PMR 和 PDR 系列 3D 相机的配套软件，用于配置 3D 相机，生成并显示点云。
2. 软件可自动识别多台设备并连接到计算机，连接设备后，可以采集生成 3D 点云， 用户可对点云进行缩放、旋转、测距，软件支持滤波、贴图、调整亮度和对比度等操作。并具备自动曝光、曝光值设置、点云保存等功能。
3. 提供 C#、C++、Linux、Python、QT5 环境的应用接口和示例，满足用户的二次开发需求。

☛ VSensor_V3.04.02 支持设备

相机型号	软件支持	SDK 支持
PDN0700GB/GC1/GD	√	√
PPN0700G	√	√
PPN1200G	√	√
PDR0700G	√	√
PMR0700	√	√

在使用 VSensor 3D 相机前，请仔细阅读此手册，以确保正确、安全使用相机。

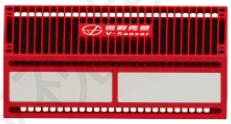
注意

1. 产品介绍

1.1 VSensor 3D 相机简介

VSensor PDN、PPN、PDR、PMR 系列 3D 结构光深度相机，公司自研视觉算法，根据双目图像恢复算法重建出物体的真实三维点云数据，满足工业级高分辨率、亚豪米测量的三维视觉应用需求，可应用于生物识别、工业自动化、机器人、三维物体重建等场景。

☛ **面阵相机主要型号**

相机图片	型号	特点
	PDN0700GB	第二代 MEMS 结构光 3D 相机 高精度 小体积 低功耗 大景深 寿命长 焊接专机
	PDN0700GC1/GD	新款 MEMS 结构光 3D 相机 速度更快 体积更小 线面一体
	PPN1200G	DLP 蓝光 工业级高分辨率 中远距离 高精度
	PDR0700G	超薄体积 高精度 低功耗红外灰度/彩色双输出
	PMR0700	线扫、面扫双模式 适应强光、反光、吸光环境

本手册主要介绍 3D 面阵相机，更多产品详情请咨询销售人员，或登录官网获取相关资讯 www.mvstek.com

1.2 工作环境

☛ **工作环境**

在拍摄前，需要选择合适的拍摄环境。一般来说，室内拍摄应选择光线充足、环境整洁的地方。避免在强光或弱光环境下拍摄，以免点云因出现过度曝光或过度灰暗而缺失。

☛ **工作温度**

请勿在过高或者过低的环境温度中使用，相机工作温度 0-50℃。

☛ **工作过程**

保持相机稳定，避免避免出现晃动或震动的现象。注意保护镜头、相机本体、防飞溅盖、连接线等重要部件，避免损坏或丢失。

☛ **特殊场景**

大电流使用场景（如焊接），相机安装时建议在相机和固定架之间加装绝缘垫，以防外部大电流导致内部电路板烧毁。

1.3 保养与维护

☛ **定期清洁**

定期清洁相机镜头和外壳等部件，以保持其干净和整洁。完成点云采集后应立即关闭防飞溅盖板，再进行加工作业，避免镜头脏污影响点云采集效果。

☛ **定期检查**

定期对适配器、电源线、数据线等进行检查以确保不存在短路、断路、断线的情况。

☛ **存放环境**

将相机存放在干燥、通风良好且避免阳光直射的地方以防止其受潮或损坏。

☛ **软件更新**

定期更新相机的固件和驱动程序以获得更好的性能和稳定性。

1.4 安全使用规范

☛ **使用前检查**

在使用相机前应检查其电源线和数据线是否连接正常以及电池是否电量充足等安全事项以确保使用过程的安全性。

☛ **使用过程中注意人身安全**

在使用过程中应注意周围环境和其他人员情况以确保自身和他人的安全。

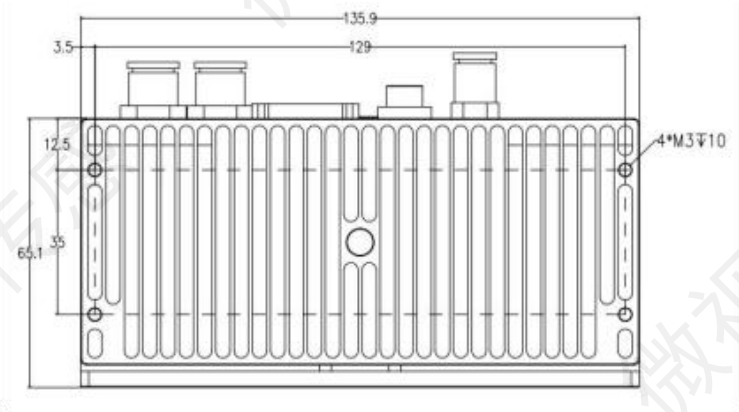
本产品使用高亮度光机投影，相机工作时请勿直视，否则可能引起眼部不适或伤害。

危险

2. 相机安装

2.1 相机安装孔说明

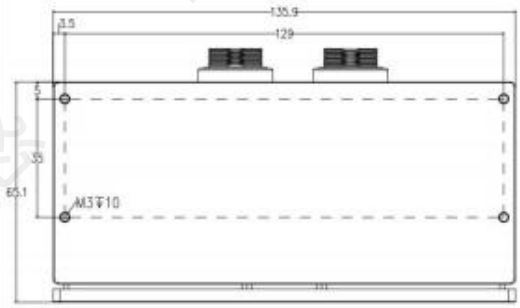
☛ VS-PDN0700GB 系列



PDN0700GB 系列相机接口定义说明					
接口说明	电源接口为广濑 HR10A-7P-6S，网络接口为 RJ45(T-658B)				
电源接口定义	编号	名称	颜色	定义	
	1	电源负极	黑	GND	
	2	电源正极	红	VCC_24V	
	3				网络接口 电源接口
	4				

图 2-1

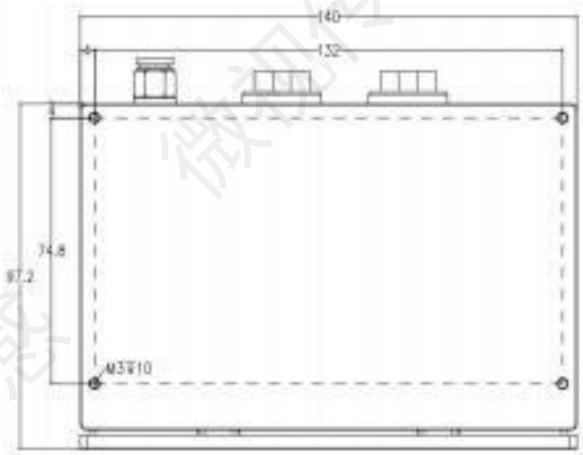
☛ **VS-PDN0700GC、GD 系列**



PDN0700GC 系列接口定义说明				
接口说明	电源接口为 GX16-6P，网络接口为 GX16-8P RJ45（T-568B）			
网络接口定义	编号	名称	颜色	
	1	MX1_P	白橙	
	2	MX2_P	白绿	
	3	MX4_P	白棕	
	4	MX4_N	棕	
	5	MX2_N	绿	
	6	MX3_P	蓝	
	7	MX1_N	橙	网络接口 电源接口
	8	MX3_N	白蓝	
电源接口定义	编号	名称	颜色	定义
	1	电源正极	红	VCC_24V
	2	电源负极	黑	GND

图 2-2

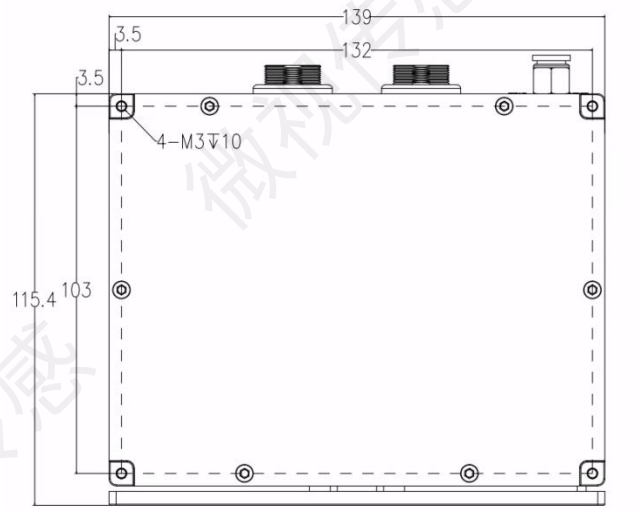
☛ VS-PPN1200G 系列



PPN1200GC 系列接口定义说明					
接口说明	电源接口为 GX16-6P，网络接口为 GX16-8P RJ45（T-568B）				
网络接口定义	编号	名称	颜色		
	1	MX1_P	白橙		
	2	MX2_P	白绿		
	3	MX4_P	白棕		
	4	MX4_N	棕		
	5	MX2_N	绿		
	6	MX3_P	蓝		
	7	MX1_N	橙		
	8	MX3_N	白蓝		网络接口　　电源接口
电源接口定义	编号	名称	颜色	定义	
	1	电源正极	红	VCC_24V	
	2	电源负极	黑	GND	

图 2-3

☛ VS-PMR0700 系列



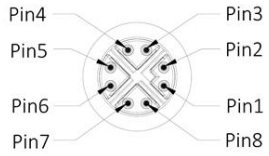
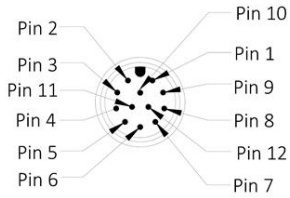
<table>
<tr><th colspan="6">PMR0700系列接口定义说明</th></tr>
<tr><td>接口说明</td><td colspan="5">PMR0700系列接口定义如下表所示</td></tr>
<tr><td rowspan="9">网络接口定义</td><td>编号</td><td>名称</td><td colspan="2">颜色</td><td rowspan="9"> 
</td></tr>
<tr><td>1</td><td>PIN1</td><td colspan="2">白/橙</td></tr>
<tr><td>2</td><td>PIN2</td><td colspan="2">橙</td></tr>
<tr><td>3</td><td>PIN3</td><td colspan="2">白/绿</td></tr>
<tr><td>4</td><td>PIN4</td><td colspan="2">绿</td></tr>
<tr><td>5</td><td>PIN5</td><td colspan="2">白/棕</td></tr>
<tr><td>6</td><td>PIN6</td><td colspan="2">棕</td></tr>
<tr><td>7</td><td>PIN7</td><td colspan="2">白/蓝</td></tr>
<tr><td>8</td><td>PIN8</td><td colspan="2">蓝</td></tr>
<tr><td rowspan="7">电源接口定义</td><td>编号</td><td>名称</td><td>颜色</td><td>定义</td><td rowspan="7"> 
</td></tr>
<tr><td>1、8、9</td><td>电源正极</td><td>棕、灰、红</td><td>VCC_24V</td></tr>
<tr><td>2、3、4</td><td>电源负极</td><td>蓝、白、深绿</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>5</td><td>外部触发光耦输入负极</td><td>粉</td><td>TRIG-</td></tr>
<tr><td>6</td><td>外部触发光耦输入正极</td><td>黄</td><td>TRIG+</td></tr>
<tr><td>7、10
11、12</td><td>预留</td><td>黑、紫
橙、浅绿</td><td></td></tr>
<tr><td>备注</td><td colspan="5">触发输入，输出信号均采用光耦隔离，上升沿触发输入，电压范围5-24V。</td></tr>
</table>

图 2-4

2.2 电源接口使用方法

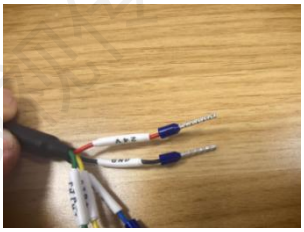
☛ **广濑 HR10A-7P-6S 接口**

该电源接口相机提供电源适配器，可直接接电使用。

☛ **GX16-6 航插接口**

PDN0700GC/GD 系列、PPN1200G 系列使用 GX16-6 航插接口，不提供电源适配器，使用方法如下：

红色端子接 24V 电源正极，黑色端子接 24V 电源负极，额定电流为 24V/2A（如图 2-5 所示）。



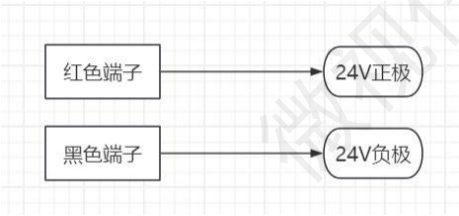
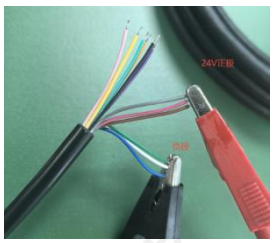


图 2-5

☛ **M12A 接口**

PMR0700 系列相机使用 M12A 编码-12pin 接口，不提供电源适配器，使用方法如下：



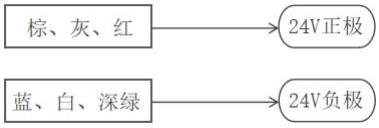


图 2-6

2.3 硬件触发使用方法

☛ **硬件触发信号输入**

PMR0700 系列相机支持硬件触发。软件设置线模式下硬件触发，黄色接编码器或信号发生器信号输出正极，粉色接编码器或信号发生器信号输出负极，触发信号电压范围为 5-24V，限流 5mA，下降沿触发（如图 2-7 所示）。

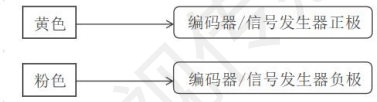


图 2-7

2.4 防飞溅使用方法

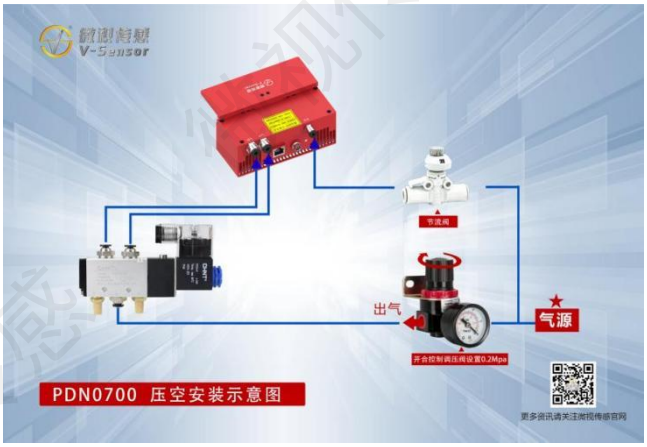


图 2-8

2.5 软件安装

☛ **系统配置推荐**

项	建议配置
操作系统	VSensor 软件支持 64 位 Windows 10/Windows 11，SDK 同步支持 Ubuntu18.04 及以上
RAM	4GB 及以上 * 使用 PMR 系列相机要求 8GB 及以上
网卡配置	千兆网口及以上

☛ **巨型帧打开**

打开方式：设备管理器→网络设配器→Realtek PCle Gbe Family Controller→高级→巨型帧→9014 Bytes（选择最大数字项），示意图如下：

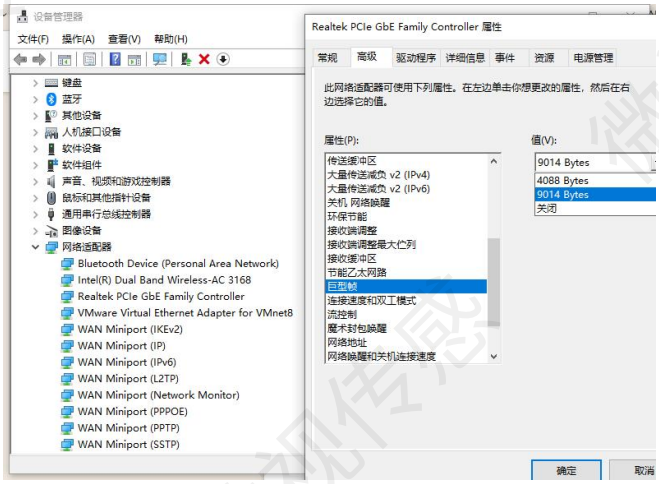
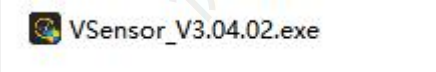
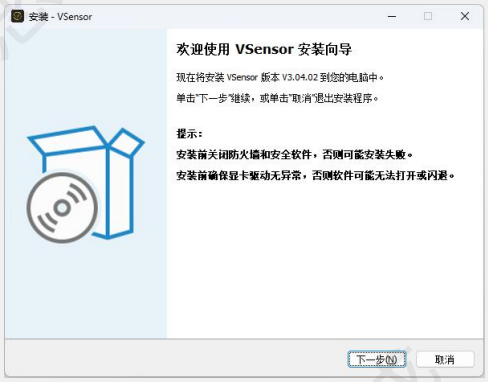
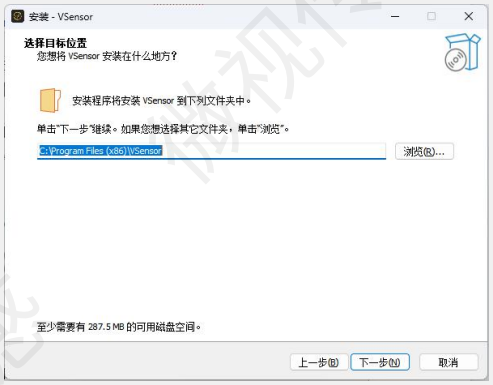
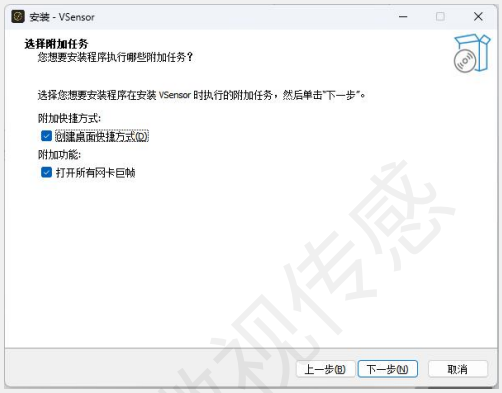
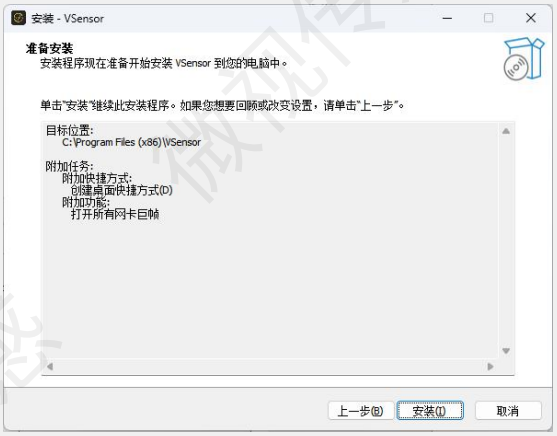
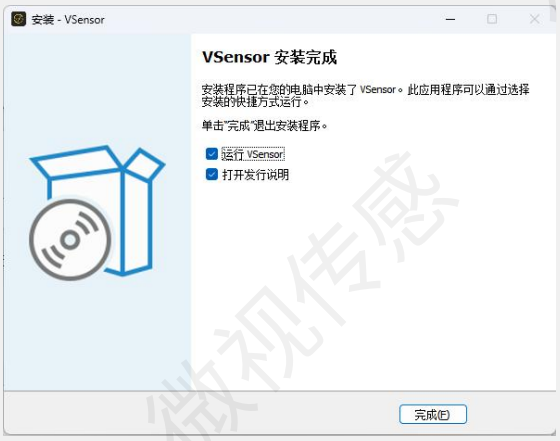
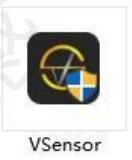


图 2-9

☛ 安装步骤

请联系客服人员或者销售人员，获取最新的 VSensor 安装包。当前最新版本为 V3.04.02，适用于 Win10（64 位）系统及以上，安装步骤如下：

步骤	说明
第一步	双击执行文件 VSensor V3.04.XX.exe 进行安装： 
第二步	打开安装向导，阅读提示信息，点击“下一步”： 
第三步	选择安装路径，默认 C 盘，选择完成点击“下一步”： 
第四步	选择是否创建桌面快捷方式、打开所有网卡巨型帧（注意这里只打开内置网口，外接的除外，点击“下一步”： 

第五步	显示当前安装信息，点击“安装”： 
第六步	完成安装，并运行软件 
第七步	安装完成后桌面出现 VSensor，双击可打开软件界面。 

安装软件前请先关闭防火墙、360 杀毒软件等，以及其他 VSensor 系列软件。

注意

2.6 相机安装调试示范流程

☛ **步骤一**

连接相机电源、网络及气压阀，当指示灯稳定长亮即为连接成功。

图 2-10

☛ **步骤二**

打开 V-Sensor 软件，在相机列表栏找到相机并单击连接，此时设备状态栏变为“已连接”状态。

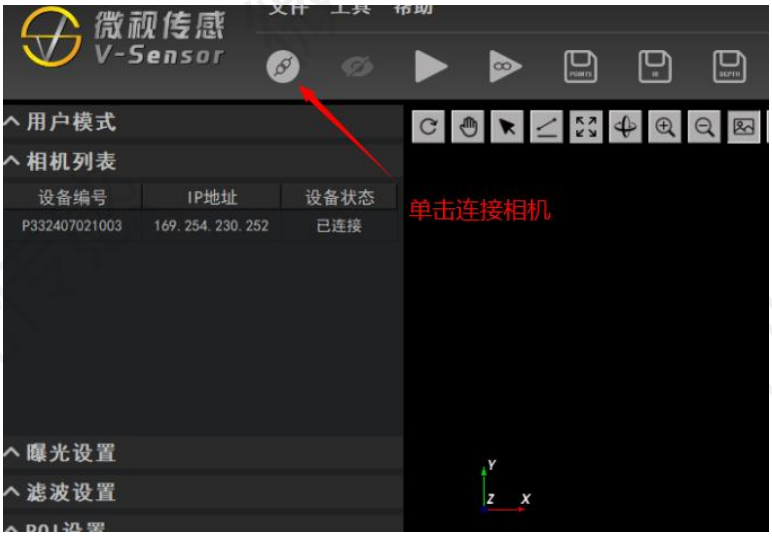


图 2-11

☛ 步骤三

将相机调整至所需拍摄位置，然后打开预览画面可观察相机拍摄角度及位置，再点击点云采集，即可获得所拍物体的点云图。

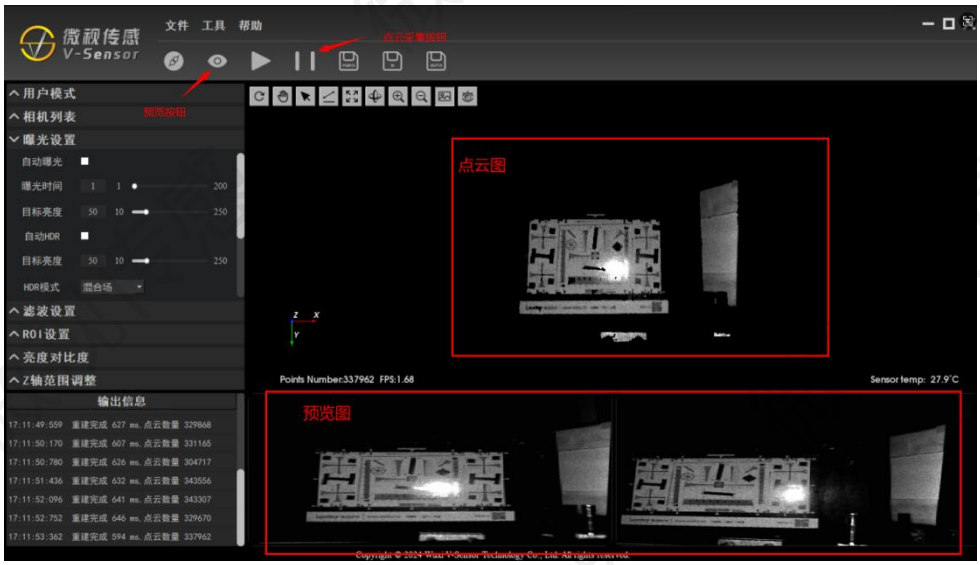


图 2-12

☛ 步骤四

初始默认为自动曝光模式，如若点云缺失或者点云数量较少，可将自动曝光勾选去掉，手动调整曝光时间进行调整。

图 2-13

3. VSensor 软件操作说明

3.1 界面简介

☛ 操作主界面

操作主界面主要包含软件的基本功能，用于控制相机连接、采集、数据查看和保存。

1. 启动 VSenor 软件，进入 PDN 系列、PPN 系列相机界面：

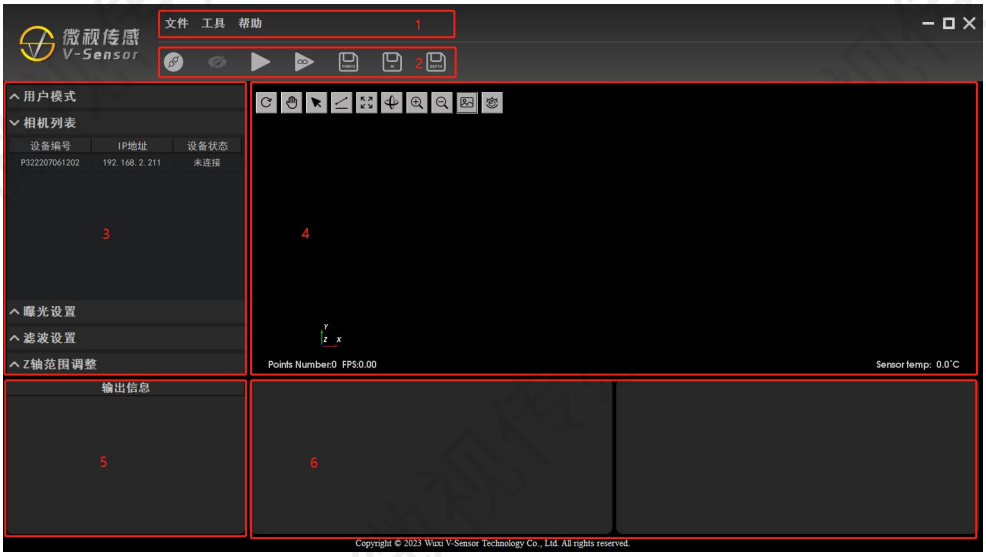


图 3-1

2. PDR/PMR 系列相机界面：

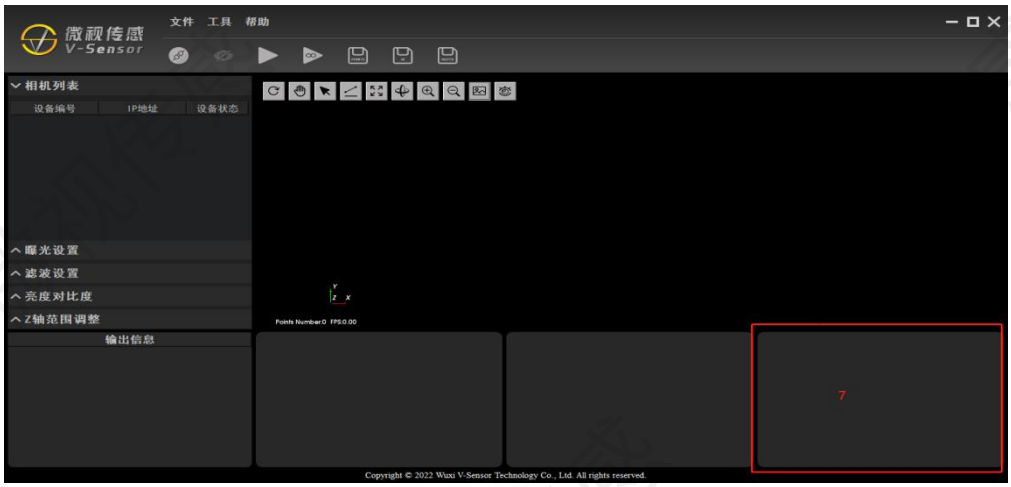


图 3-2

☛ **主界面功能如下：**

序号	名称	功能描述
1	菜单栏	包含文件、工具、帮助
2	快捷操作	包含连接/断开设备，打开/关闭预览视图，单次/连续采集点云，保存点云，保存深度图和灰度图(或彩色图)
3	参数设置模块	包含用户模式、相机列表、曝光设置、滤波设置、ROI 设置、亮度对比度、Z 轴范围调整
4	点云显示区域	显示相机拍摄生成的 3D 点云，以及简易操作小工具
5	输出信息	显示进行的操作和操作时间、操作结果
6	相机预览	显示相机实时捕捉到的灰色视频数据
7	相机预览	适用于 PDR/PMR 系列相机，显示相机实时捕捉到的彩色视频数据

☛ **界面采集效果展示：**

PDN、PPN 系列相机

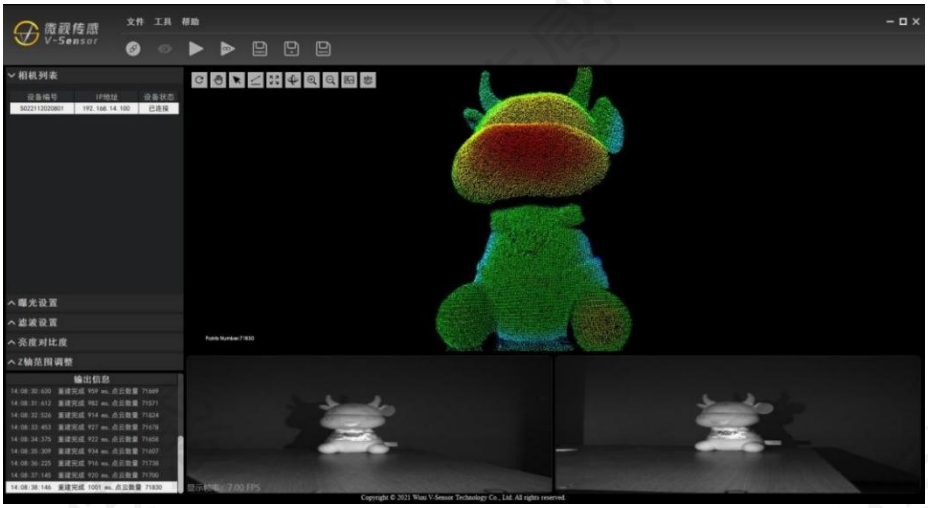


图 3-3

PDR/PMR 系列相机

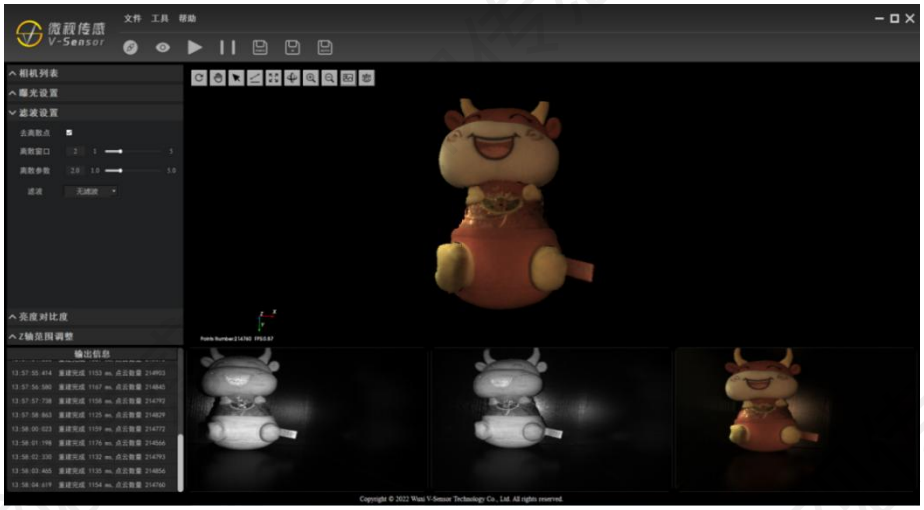


图 3-4

3.2 菜单栏

☛ **主界面中，菜单栏功能如下：**

菜单栏	子菜单	功能描述
文件	打开点云文件	支持导入 .pcd 和.ply 格式的点云文件，在点云显示区域显示
	日志文件	打开日志文件夹。相机遇到故障时会保存错误日志，用来帮助定位问题
	配置文件	打开配置文件夹。用来存放用户保存的相机配置信息，可以直接载入
	退出	点击可退出当前应用程序
工具	保存路径设置	对点云、录制点云、灰度图、深度图和彩色图的保存路径和格式等功能进行设置
	配置文件设置	可以将当前的软件设置保存为配置文件，也可以导入已保存的配置文件，在菜单栏下文件中的配置文件选项可以查看已保存的文件
	IP 设置	连接上网口相机后，如需修改设备 IP，选择工具栏中的 IP 设置，选择相应的设备名，输入想要设置的 IP 地址、子网掩码、默认网关，点击确定后，重启设备即可。此时 PC 端 IP 需要修改到对应网段
	参数重置	对当前相机参数重置为预设值，不同型号相机预设值略有不同
帮助	用户手册	打开用户手册文件夹。包含文档：用户使用手册、SDK 说明、面结构光相机转换关系说明
	SDK 路径	打开 SDK 路径。当前支持 C#、C++、Linux、Python、Qt5。Linux 和 Python 使用请参考各自文件夹下的 readme.txt
	语言切换	可以进行中文、英文切换，软件重启后生效
	关于	显示设备型号、工作平台、软件、SDK 版本相关信息

3.3 快捷操作简介

☛ **主界面快捷操作按钮功能如下：**

按钮	名称	功能描述
	未连接	相机未连接，点击后可连接列表中选中的相机，图标变成已连接状态
	已连接	相机已连接，点击后可断开已连接的相机，图标变成断开连接状态

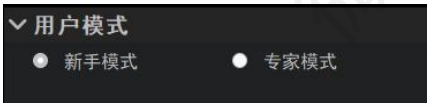
	预览关闭	点击后主界面相机预览区域显示预览视图，图标变成打开状态
	预览打开	点击后关闭预览视图，图标变成关闭状态
	单次采集	点击后单次采集点云数据，并显示
	连续采集	点击后实时采集点云数据，并显示
	点云另存为	点击后会弹出点云保存对话框，通过“工具”-“保存路径设置”选择点云保存的路径，能将点云数据以 PCD 、PLY 和 TXT 三种可选择格式保存到本地。未选择路径时，默认保存到桌面
	灰度/彩色图另存为	点击后会自动保存灰度/彩色图，通过菜单栏“工具”-“保存路径设置”选择灰度/彩色图保存的路径，能将图像以 JPG、BMP 和 PNG 三种可选择格式保存到本地。未选择路径时，默认保存到桌面
	深度图另存为	点击后会自动保存深度图，通过菜单栏“工具”-“保存路径设置”选择深度图保存的路径，能将深度图以 PNG 和 TIF 两种可选择格式保存到本地。未选择路径时，默认保存到桌面
	点云重置	点击后能重置点云图像显示视角
	点云移动	点击后通过操控鼠标能移动点云显示位置
	点坐标	点击后选择点云单点，并打印该点坐标
	点间距	选择两个点云的两点，计算并打印两点坐标及两点之间的距离
	点云全屏显示	点击后，界面只显示当前的点云画面
	坐标轴	点击后，点云区域显示坐标轴，可调节显示角度
	点云放大	点击后能放大点云显示界面所显示的点云图像
	点云缩小	点击后能缩小点云显示界面所显示的点云图像
	贴图显示	点击后能取消或显示贴图
	视角切换	点击后能切换 3D 点云图像和相机视频的显示位置

3.4 参数设置模块（面）

本章节内容适用于面阵相机以及线面一体相机面模式。

3.4.1 用户模式

使用设备时可以选择用户模式，包括新手模式和专家模式，新手模式下隐藏部分不常用功能，对部分参数设置进行参数预设，便于用户的操作，专家模式下能自由修改所有的参数。

功能	描述	示例
用户模式选择	可选新手模式、专家模式	
新手模式	开放部分参数配置：参数设置、滤波设置、Z轴范围调整。部分参数值为预设值，不可调节。	

专家模式	开放所有参数配置，所有参数值都可以自由调整。	

3.4.2 相机列表

该列表显示相机编号、IP 地址和相机连接状态。双击对应相机的列表行，能连接或断开该相机。同一个窗口仅支持一个设备连接，如有需要连接多个相机，可以打开多个窗口进行连接。

图 3-5

3.4.3 参数设置

该模块设置包含相机曝光时间设置、自动曝光功能、自动 HDR 模式、手动 HDR 模式：

PDN 系列

图 3-6

PMR 系列

图 3-7

名称	功能描述
曝光时间	默认可调节范围 1 - 200ms。自动曝光开启时，曝光无法手动调节
目标亮度	目标亮度为自动曝光的参数，调节范围 10 - 250。该参数为自动曝光调节的目标参数，参数值越低，自动曝光调节的曝光时间越低。该参数值不宜设置过高或过低，过高导致过曝，过低时图像亮度低，影响调制度，这两种情况都会影响点云质量

自动曝光	勾选状态下，每次点云采集时，自动调整曝光时间，该曝光时间在下次重建时生效。多次测量同一物体，曝光时间会稳定在最佳状态，得到质量较高的点云。非勾选状态将根据手动调整的曝光时间值进行数据采集
模拟增益	模拟增益为调节相机的图像模拟增益值，默认可调节范围为 5 - 10
自动 HDR	勾选状态下，根据界面上选择的目标亮度和 HDR 模式，自动计算出两个曝光时间，重建过程将根据这两个曝光时间进行重建。适用于被拍摄物体上同时存在较亮和较暗的区域
手动 HDR	勾选状态下，手动输入两个不同的曝光时间，重建过程将根据这两个曝光时间进行重建。适用于被拍摄物体上同时存在较亮和较暗的区域
扫描时间	PMR 系列相机生效，线激光扫描开始结束所用的时间，扫描时间越长点云越密，数据量越大。默认 1000ms，可选 500ms、1500ms、2000ms、2500ms、3000ms。
灰度/彩色	名称带 R 系列相机参数，灰度相机和彩色相机的曝光时间，选择后可以调节对应曝光时间
白平衡	名称带 R 系列相机参数，设置完彩色曝光时间后，点击自动调整色调，保持白平衡；也可根据需要手动调节红色、绿色、蓝色增益

3.4.3.1 曝光时间设置

- 拍摄时观察点云缺失情况，点云中的空白区域代表缺失。
- 不同反射率的拍摄对象需要设置不同的曝光时间，低反射率需要高曝光，高反射率需要较低的曝光，需要调节合适的曝光时间进行点云采集。下面以标定板采集效果供参考：

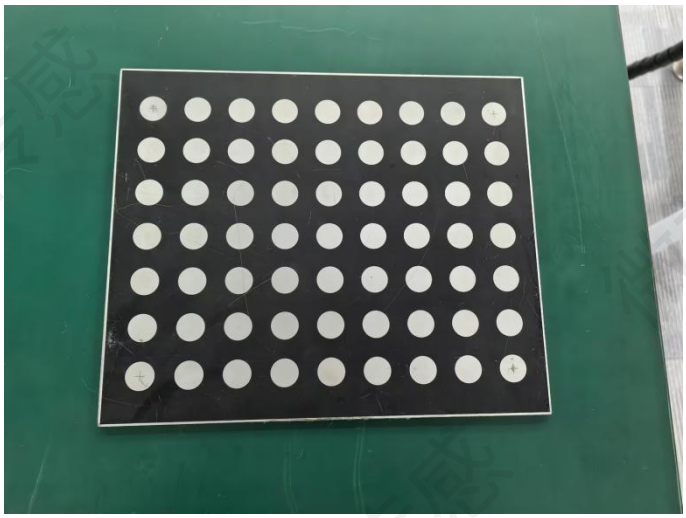
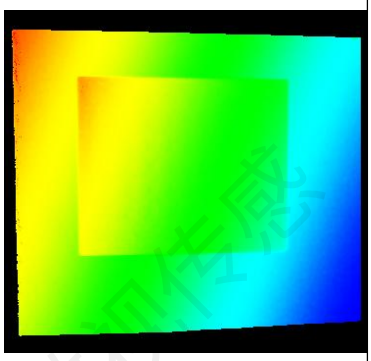
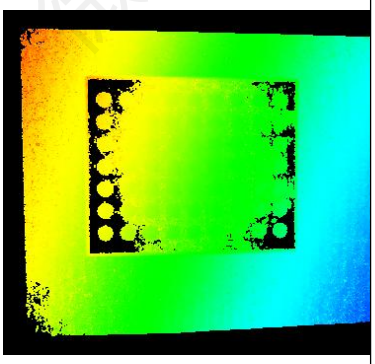
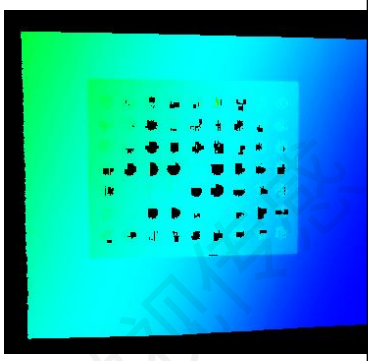


图 3-8

正常拍摄	曝光不足	过曝
		

- 当曝光不足时，需要提高曝光时间/模拟增益，产生过曝时降低曝光时间/模拟增益。也可以借助自动曝光功能进行调节，高反射率调低目标亮度，低反射率调高目标亮度。

3.4.3.2 HDR 的使用

- 当采集场景同时包含高反射率和低反射率对象时，高曝光和低曝光不能同时满足 2 个对象的采集，这时候使用 HDR 功能，可以有效的提高点云质量。
- 曝光时间 1 为低曝光，曝光时间 2 为高曝光。不能确定时可以使用自动 HDR 功能进行辅助调整，自动 HDR 可以选择不同的模式，包含：亮场、暗场、混合场，背景灰度值高，被测物灰度值低即为亮场，反之则为暗场。
- 下面为高低反场景的 HDR 采集效果：

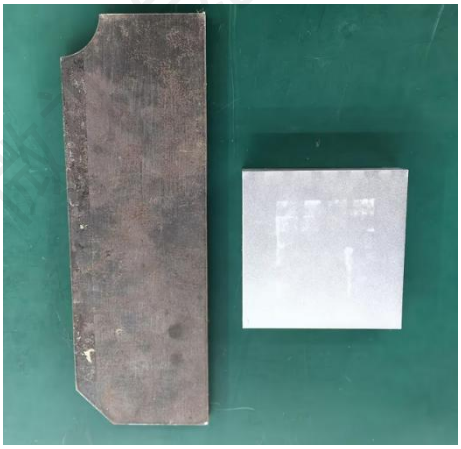
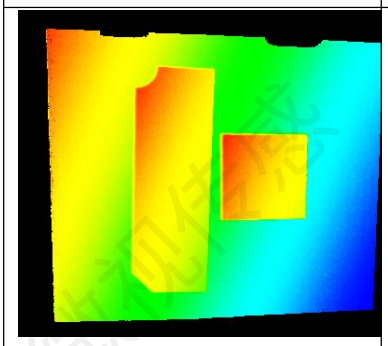
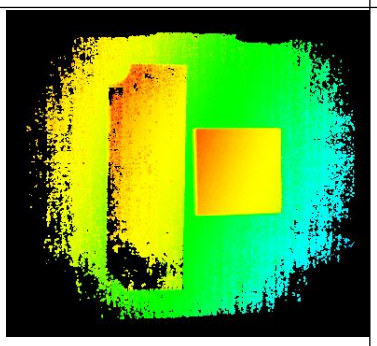
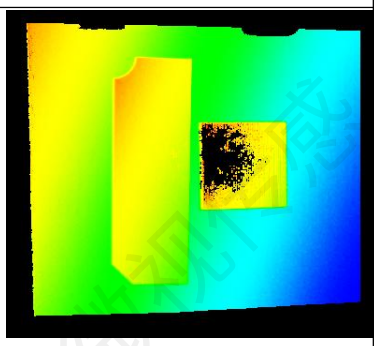


图 3-9

HDR 拍摄	低曝光	高曝光
		

3.4.4 滤波设置

该模块设置主要对点云进行预处理，包含去离散点、降采样、数据补偿以及不同的滤波方式：

PDN、PPN 系列

图 3-10

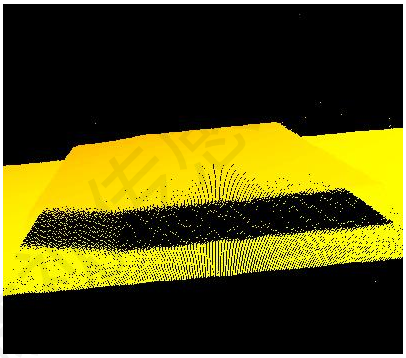
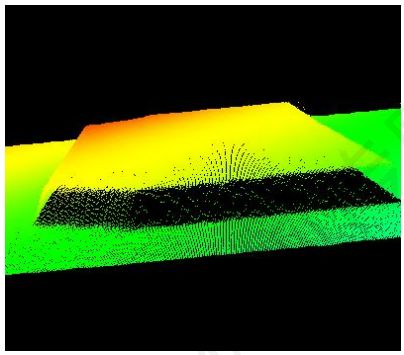
PMR 系列

图 3-11

名称	功能描述
去离散点	去离散点开关选择是否对采集到的点云数据进行去离散点操作。离散窗口范围 1 - 5，取值越小离散点去除越弱，建议 2；离散参数范围 1.0 - 5.0，取值越小离散点去除越强，建议 5。 PMR 系列，对单线条点云进行去离散功能：离散窗口范围 1-20，取值越小离散点去除越弱，建议 10；离散参数范围 0.01-1.00，取值越小离散点去除越强，建议 0.01
去离散点 2	PMR0700 系列生效，对整体点云进行去离散功能：离散窗口范围 10-50，取值越小离散点去除越弱，建议 20；离散参数范围 0.5-10，取值越小离散点去除越强，建议 2
降采样	降低点云采集数量，提高采集速度
数据补偿	对采集到的点云数据进行算法层面的孔洞补偿，补偿等级范围 1 - 5，建议值 1。注：1 - 2 级填补点准确，3 - 5 级放宽填补条件，会出现边界区域填充异常情况，3 - 4 级增加大孔洞填补量，5 级大孔洞填补误差最大，填补精度依次变差且补点个数依次变多
滤波	对采集到的点云数据选择滤波操作，分为滤波 1 - 4。 【滤波 1】窗口范围 1 - 15，参数范围 1 - 10。一般情况下滤波窗口为滤波参数的 4 - 6 倍，滤波窗口和滤波参数的值越大，点云越平滑。 【滤波 2】参数范围 1.0 - 10.0，滤波参数的值越大，点云越平滑。 【滤波 3】参数范围 1.0 - 10.0，滤波参数的值越大，点云越平滑。 【滤波 4】滤波等级 0 - 8，滤波等级取值越小离散点去除等级越小。 * PMR0700 系列：只开放滤波 4、5 【滤波 4】滤波等级 2 - 7，参数越大点云越平滑； 【滤波 5】滤波等级 4 - 10，取值越大越平滑，但速度越慢，建议值 6

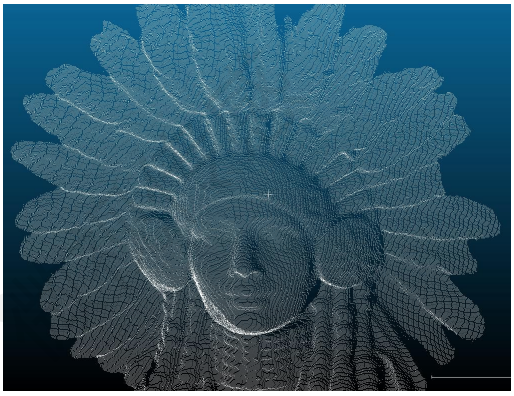
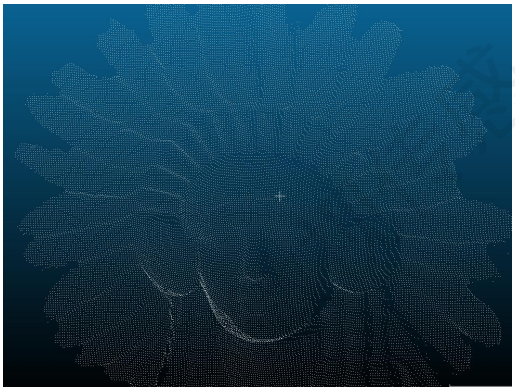
3.4.4.1 去离散点

开启去离散点后，可以有效的去除无效的离散点，得到更好的点云效果。以下是去除离散点的效果对比，可以看到工件以外的杂散点有效去除：

去离散前	去离散后
	

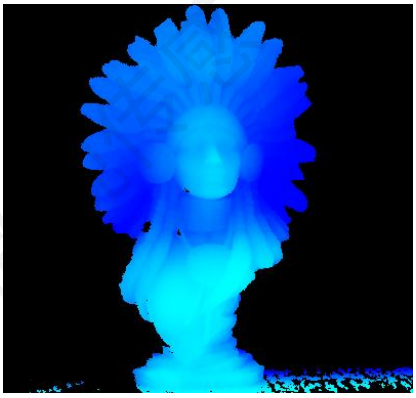
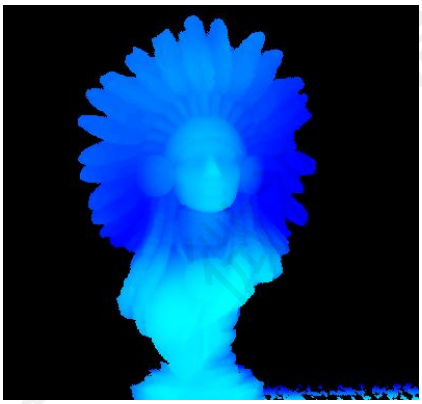
3.4.4.2 降采样

降低点云采集数量，提高采集速度。以下是开启降采样的效果，点云密度降低：

正常采集	开启降采样
	

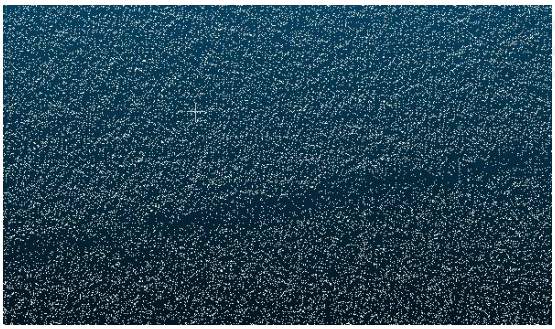
3.4.4.3 数据补偿

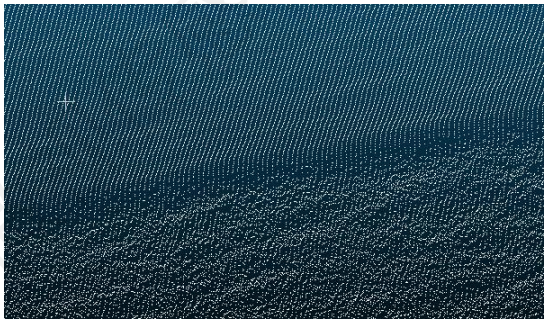
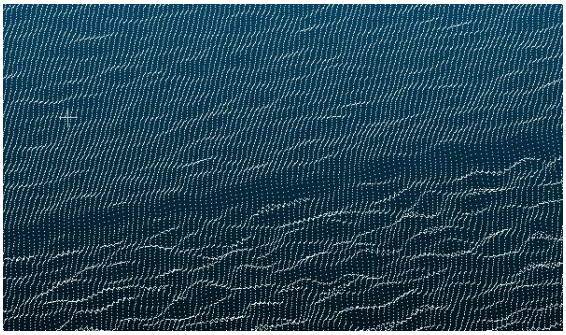
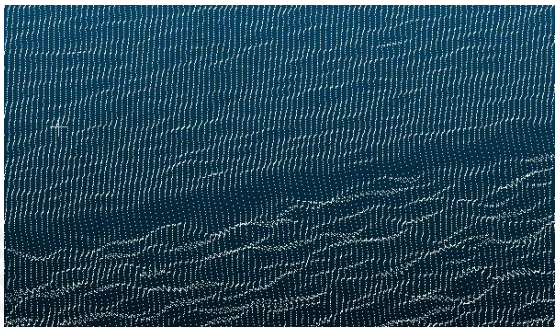
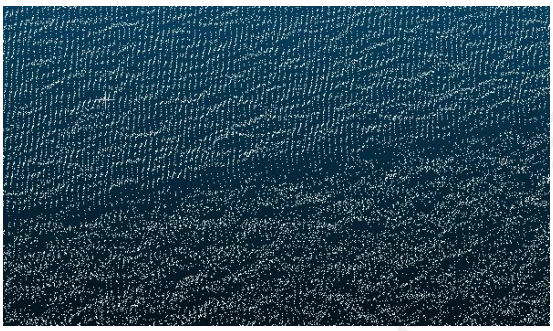
对采集到的点云数据进行算法层面的孔洞补偿，选择的补偿等级越高，填补的空洞面积越大。以下是补偿后的效果：

补偿前	补偿后
	

3.4.4.4 滤波

对采集到的点云数据选择滤波操作，不同的场景需要不同的滤波方式，以下是拍摄平面时的滤波效果，用户可以根据实际应用场景选择合适的滤波方式：

无滤波	

滤波 1	
滤波 2	
滤波 3	
滤波 4	

3.4.5 ROI 设置

使用中需要提高处理效率和准确性时，可以使用 ROI 功能，框选需要的区域进行采集，从而减少不必要的计算量，提高处理速度和匹配精度。通过设置参数，或者点击按钮“框选 ROI 区域”进行设置。开启 ROI 后，采集点云时只采集对应区域点云（单位：像素值）：

图 3-12

3.4.6 亮度对比度设置

亮度调整范围-100 - 100，默认值为 0，对比度调整范围 1 - 20，默认值为 10，滑动亮度滑轨和对比度滑轨，能调节采集到的点云图像亮度和对比度。

图 3-13

3.4.7 Z 轴范围调整

滑动 Zmin 滑轨可调节 Z 轴范围最小值，滑动 Zmax 滑轨可调节 Z 轴范围最大值，点击“设置”后 Z 轴范围生效。不同相机 Z 轴范围有所差异，详见对应型号相机规格书。

图 3-14

3.5 参数设置模块（线）

本章节内容适用于线面一体相机线模式。

3.5.1 重建模式

PMR0700 系列、PDN0700GC/GD 系列支持面扫、线扫双模式。连接软件后显示“重建模式”设置，包含“面模式”、“线模式”。点击对应按钮可切换到该模式。

图 3-15

线模式界面：

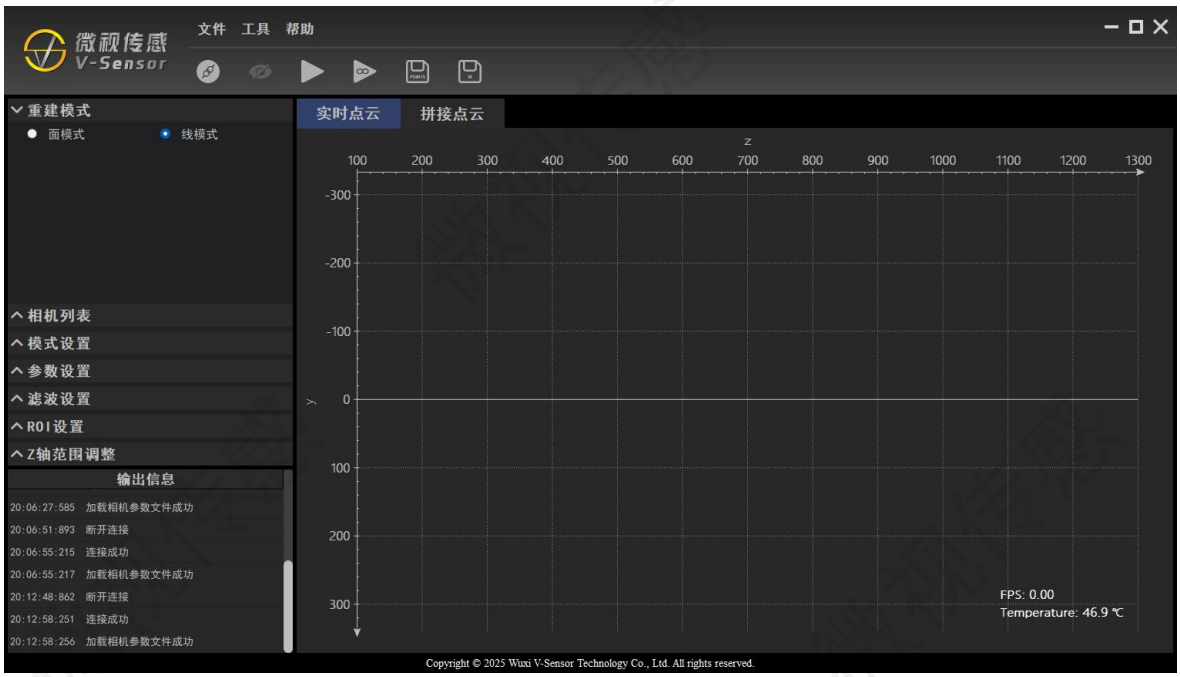


图 3-16

相机列表、ROI 设置、Z 轴范围调整，功能同面模式相同。

3.5.2 触发模式

PMR0700 系列线模式下，支持选择不同的触发模式，包括软件触发和硬件触发，默认软件触发。软件触发时手动进行单次采集/连续采集。

图 3-17

硬件触发时，可以选择“外触发模式”和“计数器模式”。选择“外触发模式”时等待硬件触发信号后，进行点云显示。（硬件触发相关接口使用，详见 2.3 硬件触发使用方法）

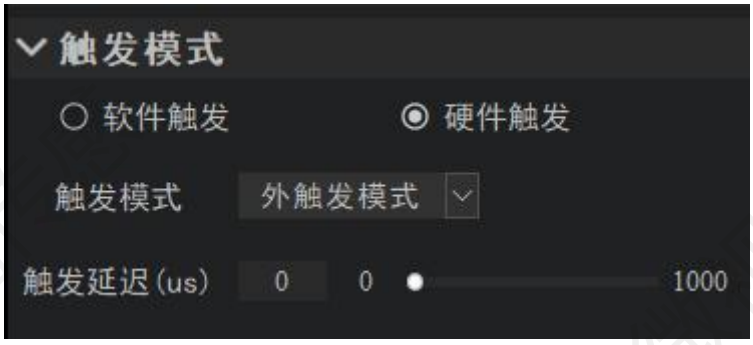


图 3-18

选择“计数器模式”时，需要设置触发种类、计数器值等。计数器值默认 512（可设置），编码器工作时，计数器当前值随编码器工作增加，计数器每到 512 时进行一次触发，点击计数器复位后的“执行”按钮，可重置当前计数器值。

触发模式
软件触发
硬件触发
触发模式
计数器模式
触发延迟(us)
0
0
1000
触发种类
上升沿触发
计数器复位
执行
计数器值
512
1
1024
计数器当前值
0

图 3-19

3.5.3 参数设置

该模块设置包含相机曝光时间设置、投影亮度、悬停位置、点云录制功能：

图 3-20

名称	功能描述
曝光时间	默认可调节范围 0.01 - 1.00ms
投影亮度	PMR0700 相机可调节范围 0 - 1 ，0 为关闭状态，1 为打开状态；PDN0700GC/GD 相机可调节范围 0-100，参数越大，线激光越亮
悬停位置	PMR0700 系列生效，可以调节线激光悬停位置百分比，默认 0，悬停在正中间
点云录制	该功能为连续采集和硬件触发下的点云录制功能，可以选择以固定距离录制和以移动速度录制两种方式，可调节范围分别为 (0 - 1000.0) mm 和 (0 - 1000.0) mm/s，该参数用于计算点云录制 Y 偏移量。录制文件默认保存到桌面，或在“工具”-“保存路径设置”中设置保存路径

3.5.4.1 曝光时间设置

- 拍摄时观察点云缺失情况，点云中的空白区域代表缺失。
- 不同反射率的拍摄对象需要设置不同的曝光时间，低反射率需要高曝光，高反射率需要较低的曝光，需要调节合适的曝光时间进行点云采集。下面以标定板采集效果供参考：

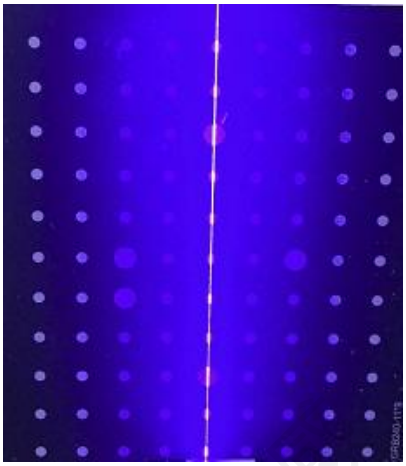
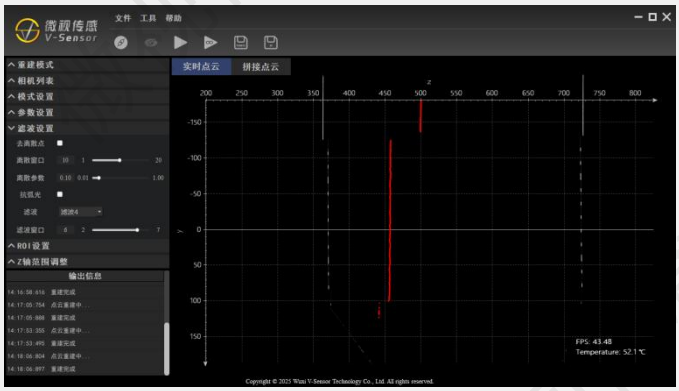
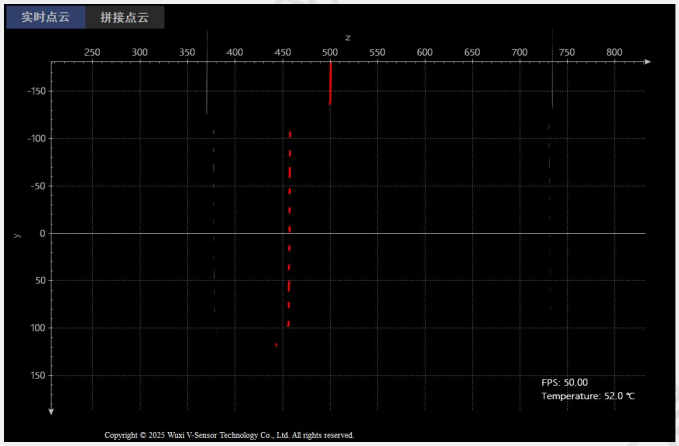
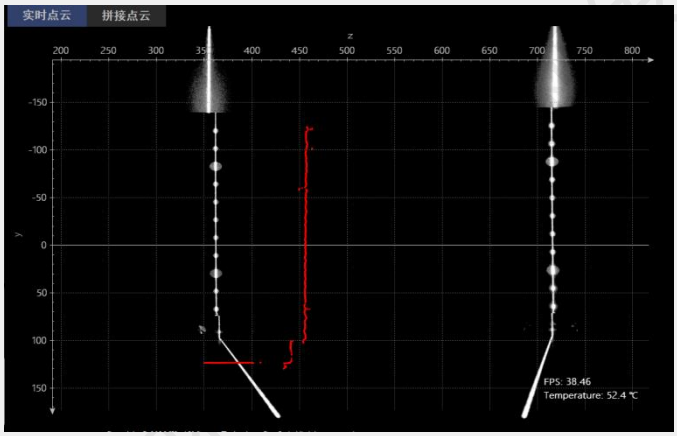


图 3-21

曝光合适	

曝光不足	
过曝	

- 当曝光不足时，需要提高曝光时间，产生过曝时降低曝光时间。

3.5.4.2 点云录制

扫描一个完整的工件可以使用点云录制功能，该功能在连续采集和硬件触发下生效。录制方式包含“以固定距离”和“以移动速度”。暂停连续采集和关闭硬件触发模式后，自动保存录制点云数据，单个文件最多保存 3000 帧数据。并同步显示在拼接点云区域（该区域按钮功能见章节 3.3）。

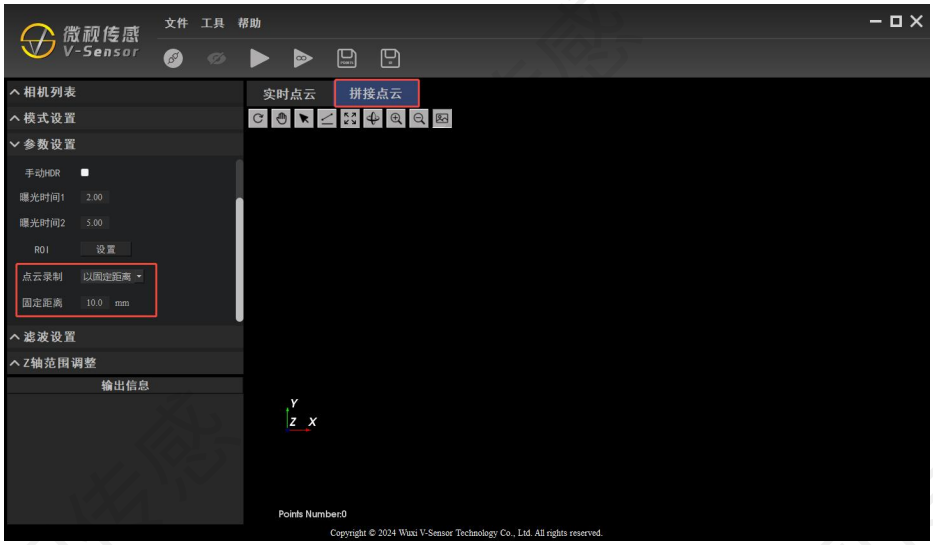


图 3-22

☛ 点云录制相机安装方法

● 步骤 1

工作方式同线激光相机一致，如图以 PSN 线扫相机为例，相机固定在机械臂上，相机正面与工件表面垂直，扫描距离在推荐工作范围以内。

图 3-23

● 步骤 2

调整激光线位置，线激光与工件一侧平行，保持开始移动位置、移动结束位置时，激光线的一端在与激光线垂直的一条线上。

图 3-24

- **步骤 3**

选择不同的录制方式，使用连续采集或者硬件触发扫描以下场景。

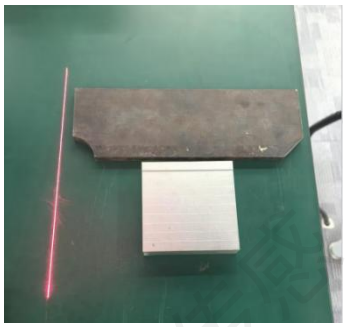


图 3-25

☛ **“以固定距离”方式录制**

选择“以固定距离”方式，固定距离设置 10.0mm，连续采集后，点云效果如图所示，测量 2 帧数据之间的间隔，为 10mm。可根据实际需求进行设置。

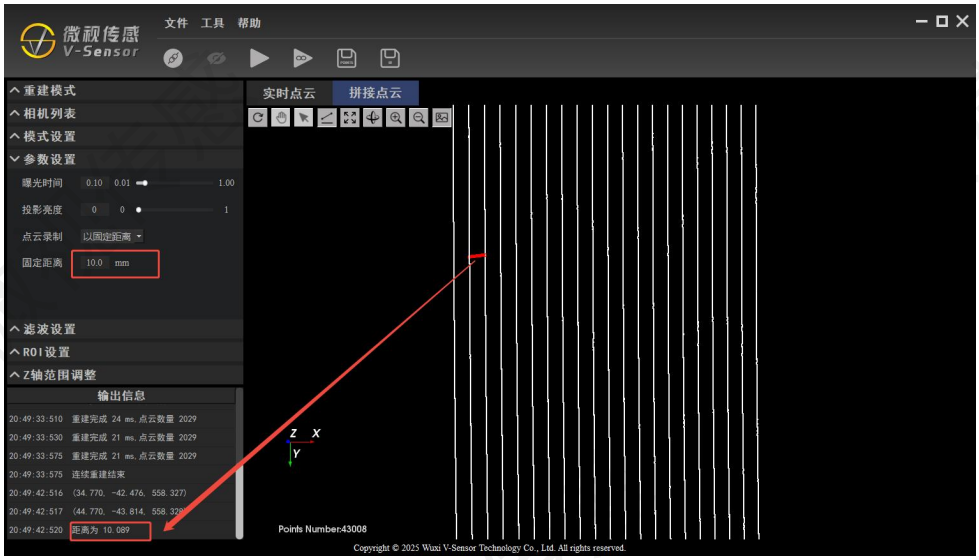


图 3-26

☛ **“以移动速度”方式录制**

选择“以移动速度”方式，移动速度设置 10.0mm/s，此速度为机械臂移动速度。录制点云效果如图所示：

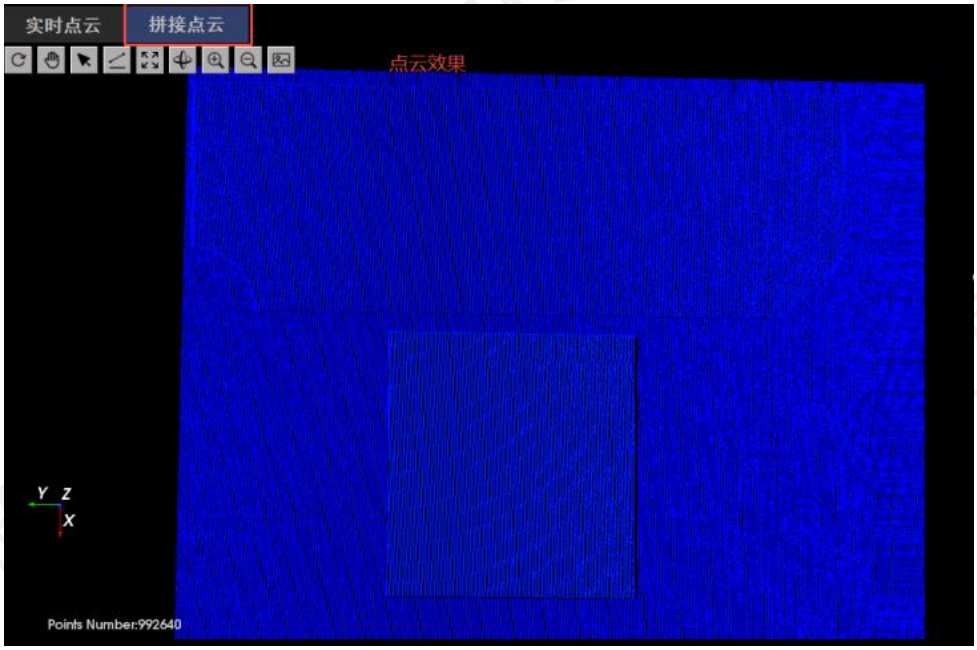


图 3-27

3.5.4 滤波设置

该模块设置主要对点云进行预处理，包含去离散点、抗弧光、以及滤波：

图 3-28

名称	功能描述
去离散点	去离散点开关选择是否对采集到的点云数据进行去离散点操作。离散窗口范围 1 - 20，取值越小离散点去除越弱，建议 10；离散阈值范围 0.01 - 1.00，取值越小离散点去除越强，建议 0.10
抗弧光	抗弧光开关选择是否对采集到的点云数据进行抗弧光算法处理
滤波	对采集到的点云数据选择滤波操作，线模式下支持滤波 4、5 【滤波 4】窗口范围 2 - 7，参数越大点云越平滑 【滤波 5】窗口范围 2 - 7，取值越大越平滑，但速度越慢，建议值 6

4. 常见问题及处理

问题 1：软件安装后无法正常打开

- 关闭杀毒软件和防火墙重新进行安装；
- VSensor 软件需要显卡支持 OpenGL，请确定显卡配置足够；
- 可尝试升级显卡驱动或更换电脑配置。

问题 2：相机无法正常启动或出现故障

- 首先检查电源线和数据线是否连接正常；
- 检查 LED 灯光是否可以绿灯常亮；
- 如果以上均无问题，请连接客户端查看是否能连接上相机，如果无法连接，请及时与我司客服人员联系，并告知故障问题和错误代码。

问题 3：相机指示灯不亮

- 检查电源线的电源是否通上，包括适配器的前端插头和后端插头，请重复插拔后重新插紧上电，查看 LED 等亮起情况。如果以上不能使得 LED 亮起，请联系我司客服人员。

问题 4：用软件无法重建预览图或者无法得到点云

- 打开软件，查看相机是否已经与客户端连接；
- 帮助菜单“帮助”-“关于”查看客户端版本，核实设备与软件版本是否匹配；
- 检查是否开启 ROI 或设置了 Z 轴范围，确保目标重建区域在设置参数范围内；
- 可以尝试点击“点云重置”，以刷新点云；
- 如果以上测试都没有问题仍旧存在该问题，请联系我司客服人员。

问题 5：软件无法调节目标亮度、离散参数、滤波参数等设置

- 新版软件增加用户模式，新手模式控制部分参数，可以切换到专家模式进行调节。如未能解决问题，请联系我司客服人员。

问题 6：采集提示-109、-111

- 检查以太网网速是否稳定，3D 相机需要稳定的千兆网；
- 是否使用交换机，尝试直接连接计算机网口能否解决；
- 有无使用手眼标定软件 VSensorTool 连接该相机，如有需要给相机重新上电。

问题 7：拍摄高反射工件表面时缺失

- 拍摄高反工件表面时通常需要较低的曝光时间，可以尝试降低曝光；
- 尽量避免相机正对高反表面，可以偏移拍摄角度，倾斜角度拍摄；
- 超高反表面如无法通过改变角度改善点云效果，建议喷涂显影剂辅助拍摄。

问题 8：拍摄复杂场景时同一个曝光时间无法满足拍摄需求

- 拍摄场景同时有高反、低反工件表面时，可以使用 HDR 功能；
- 参考章节 3.4.3.2 HDR 的使用。

问题 9：报错提示码

- 软件相关报错码后有感叹号，鼠标移至感叹号可以显示对应报错信息；
- 还可以点击 帮助 - 用户手册，查看《VSensorSDK_API_CHS.chm》文档中：模块 - 宏定义中进行查看。

5. 术语

深度图	一种图像或图像通道，其中包含与场景对象的表面到视点的距离有关的信息，用于模拟或重建 3D 形状。图像的每一个像素值表示场景中某点与相机的距离。
HDR	高动态范围成像（High Dynamic Range Imaging），用来实现比普通数位图像技术更大曝光动态范围（即更大的明暗差别）的一组技术。其原理是通过不同的曝光设置对同一个场景进行拍照，将所得的采用不同曝光的照片组合成高动态范围图像。采用 HDR 技术合成的图像，可以捕捉从黑暗的阴影到亮光源或高反光的更大动态范围的场景。
降采样	可以通俗地理解为缩小图像，减少矩阵的采样点数。最常用的方法是隔位取值，即每行每列每隔 k 个点。
ROI	感兴趣区域（Region of Interest），从被处理的图像中选取出需要处理的区域，该区域为图像分析所关注的重点。
白平衡	白平衡是相机确定色彩的基础，以 18%中性灰为基础，还原色彩，实现色彩平衡。【PDR/PMR 系列相机功能】