

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

VSensorLaser_V1.01.00



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	4
1. 产品介绍	5
1.1 线激光 3D 相机简介	5
1.2 工作环境	5
1.3 保养与维护	6
1.4 安全使用规范	6
2. 相机安装	7
2.1 相机安装孔说明	7
2.2 电源接口定义及使用方法	8
2.2.1 接口定义	8
2.2.2 使用方法	9
2.2.2.1 GX16-6 航插接口	9
2.2.2.2 M12A 接口	10
2.2.3 硬件触发使用方法	10
2.2.3.1 GX16-6 航插接口	10
2.2.3.1 M12A 接口	11
2.3 防飞溅使用方法	12
2.4 软件安装	12
2.5 相机安装调试示范流程	16
3. VSensorLaser 软件操作说明	18
3.1 界面简介	18
3.2 菜单栏	19
3.3 快捷操作简介	19
3.4 参数设置模块	21
3.4.1 相机列表	21
3.4.2 模式设置	21
3.4.3 参数设置	23
3.4.3.1 曝光时间设置	24

3.4.3.2 手动 HDR 的使用	25
3.4.3.3 ROI 的使用	27
3.4.3.4 点云录制	28
3.4.4 滤波设置	31
3.4.4.1 去离散点	32
3.4.4.2 降采样	32
3.4.4.4 滤波	32
3.4.5 算法设置	34
3.4.5.1 抗弧光	34
3.4.6 Z 轴范围调整	36
4. 常见问题及处理	37
5. 术语	39

概述

1. VSensorLaser 软件是 PSN 系列线激光相机的配套软件，用于配置线激光相机参数、生成显示点云以及保存数据。
2. 可以自动识别连接计算机的多台设备。连接设备后，可以采集线激光扫描到的点云。用户可以设置软件/硬件等触发方式进行采集，可以设置感兴趣区域显示目标区域点云，且具备自动曝光、曝光时间设置、投影等级设置、滤波设置、点云保存、灰度图保存等功能。
3. 软件提供 C#、C++、Linux、Python 环境的应用接口和示例，满足用户的二次开发需求。

☛ VSensorLaser_V1.01.00 支持设备

相机型号	软件支持	SDK 支持
PSN0270	√	√
PSN0600	√	√
PSN3000(GB)	√	√
PSN3000(GA)	×	×

在使用 VSensorLaser 线激光相机前，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 线激光 3D 相机简介

VS-PSN 系列线激光 3D 相机，基于激光三角测量原理获取物体表面轮廓信息，实时输出高精度的 3D 点云数据。抗焊接弧光飞溅影响，适应高亮、高光材料及坡口等高反场景，在视野范围内保持高精度、高效率和持续稳定的运行。

☛ 线扫相机主要型号

相机图片	型号	光源	特点
	PSN0270G	红光/蓝光	激光光强可调 抗阳光能力强 高速度 高精度 小体积 低功耗 性能稳定
	PSN0600G	红光	激光光强可调 高速度 体积小 低成本 焊接专机
	PSN3000G	蓝光	远距离 景深大 体积小 高精度

本手册主要介绍线激光 3D 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。

☛ 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

使用过程中保持相机稳定，尽可能避免震动和磕碰。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。

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。在点云采集后，将防飞溅盖板关闭后再进行作业。保持镜头干净对采集点云有积极作用。

☛ 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人员情况以确保自身和他人的安全。

本产品使用强激光投影，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-PSN0270 系列

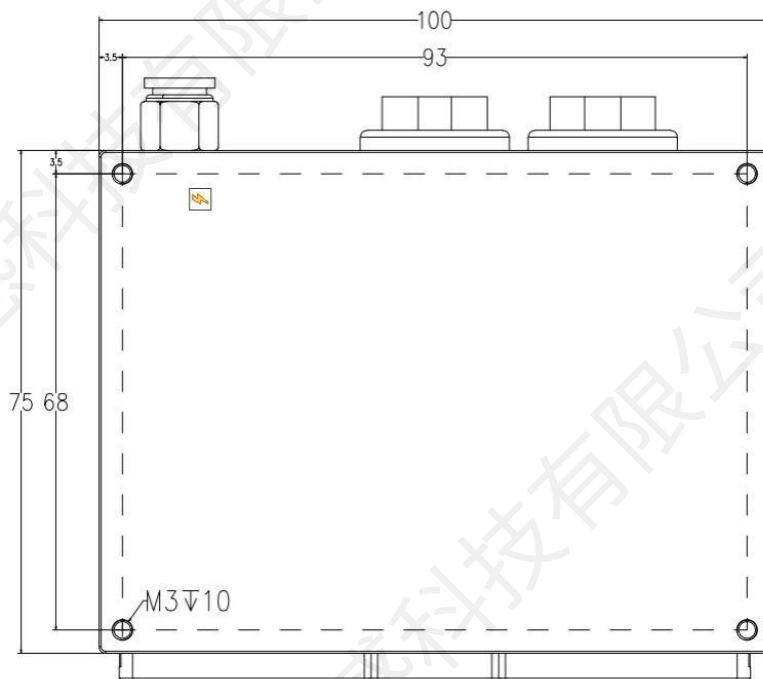


图 2-1

☛ VS-PSN0600 系列

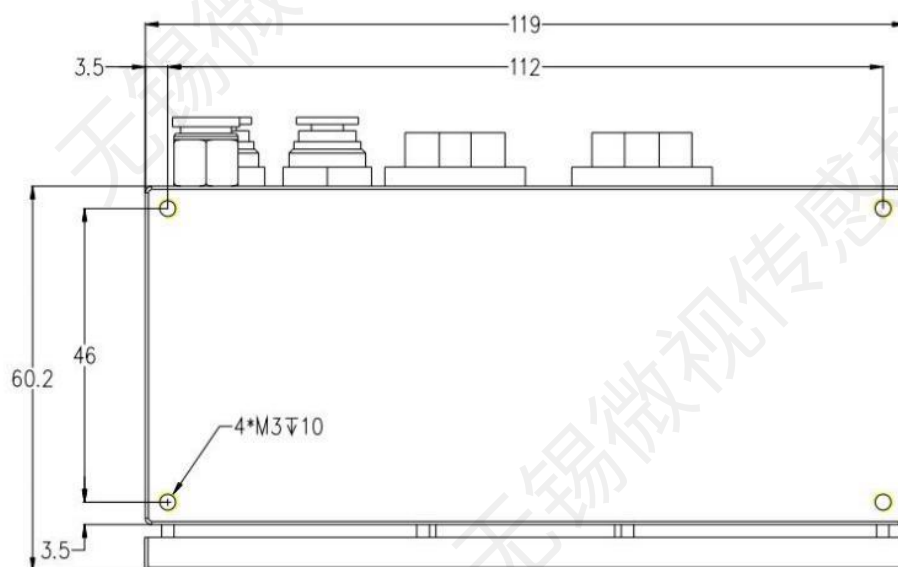


图 2-2

VS-PSN3000(GB)系列

PSN3000(GB)采用垂直扫描工作方式，安装时包含相机镜头和激光器的一面与地面垂直进行安装，出厂时配套 L 型安装支架。

安装支架示意图：

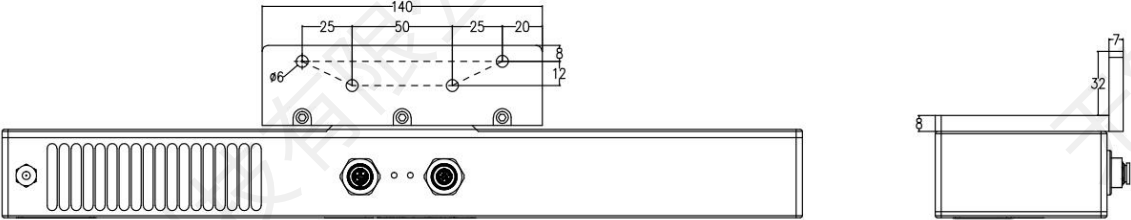


图 2-3

2.2 电源接口定义及使用方法

2.2.1 接口定义

VS-PSN0270、PS0600 系列使用 GX16-6 航插接口

PSN 系列相机接口定义说明				
接口说明	PSN 系列相机接口定义如下表所示			
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	
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
	3	硬件触发反馈信号正极	黄	STB+
	4	硬件触发反馈信号负极	绿	STB-
	5	硬件触发输入负极	棕	TRIG-
	6	硬件触发输入正极	蓝	TRIG+
备注	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。			

图 2-4

VS-PSN3000GB 系列使用 M12A 接口

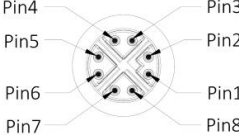
PSN3000系列接口定义说明				
接口说明	PSN3000系列接口定义如下表所示			
网络接口定义	编号	名称	颜色	
	1	PIN1	白/橙	
	2	PIN2	橙	
	3	PIN3	白/绿	
	4	PIN4	绿	
	5	PIN5	白/棕	
	6	PIN6	棕	
	7	PIN7	白/蓝	
电源接口定义	8	PIN8	蓝	
	编号	名称	颜色	定义
	1、8、9	电源正极	棕、灰、红	VCC_24V
	2、3、4	电源负极	蓝、白、深绿	GND
	5	光耦隔离信号输入负/编码器com	粉	TRIG-/com
	6	光耦隔离信号输入负/编码器in	黄	TRIG+/编码器in
	7	预留	黑	
	10	电源地	紫	GND
	11	编码器电源12V	橙	12V输出
	12	编码器电源24V	浅绿	24V输出
备注	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。			

图 2-5

2.2.2 使用方法

2.2.2.1 GX16-6 航插接口

PSN0270/PS0600 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 2-6 所示）。

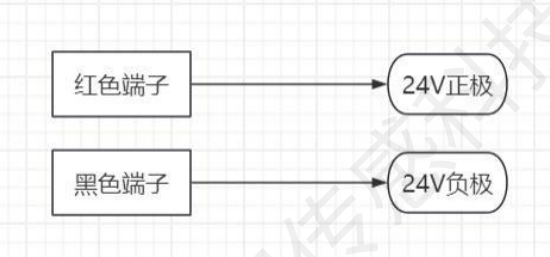
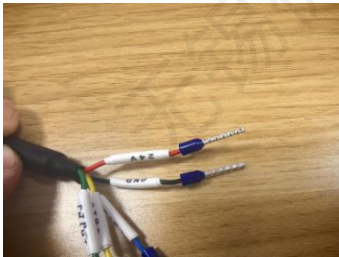


图 2-6

2.2.2.2 M12A 接口

PSN3000GB 系列使用 M12A 编码-12pin 接口，不提供电源适配器，使用方法如下：



图 2-7

2.2.3 硬件触发使用方法

2.2.3.1 GX16-6 航插接口

☛ 硬件触发反馈信号输入

VSensorLaser 软件设置硬件触发模式，蓝色端子接编码器或信号发生器信号输出正极，棕色端子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 2-8 所示）。

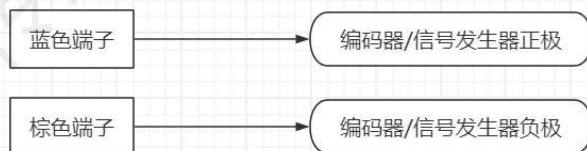
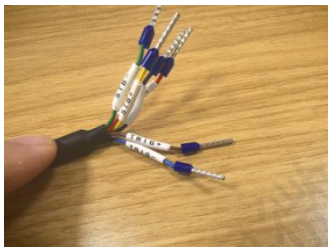


图 2-8

☛ 硬件触发反馈信号

每当相机检测到一个硬件触发信号输入时，内部会生成一个反馈信号输出，反馈信号光耦隔离采用 NPN 输出（如图 2-9 所示）。

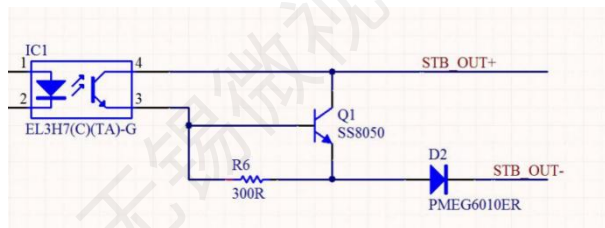


图 2-9

- 若反馈信号直连电控柜或 PLC 设备，黄色端子连接 PLC 信号检测输入端，绿色端子接公共端 0V（如图 2-10 所示）。

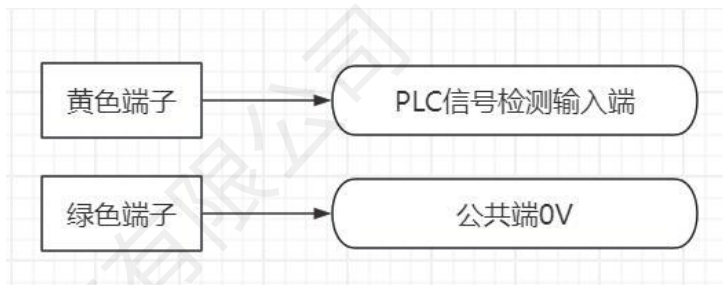


图 2-10

- 若反馈信号需接入其他外部电路，黄色端子需上拉 2K Ω 电阻至 24V 电源，绿色端子接 GND。

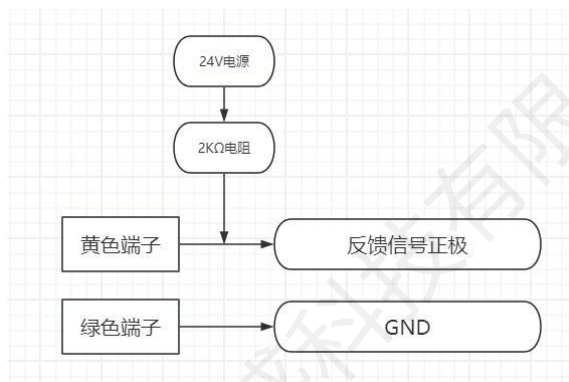


图 2-11

2.2.3.1 M12A 接口

☛ 硬件触发信号输入

PSN3000GB 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 2-12 所示）。

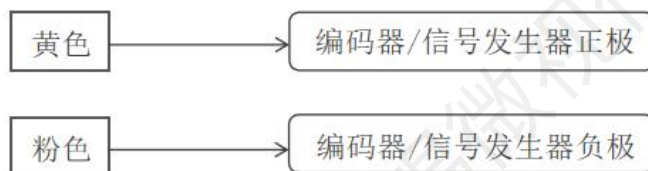


图 2-12

2.3 防飞溅使用方法



图 2-13

2.4 软件安装

☛ 系统配置推荐

项	建议配置
操作系统	VSensorLaser 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
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→网络适配器→网卡名称（如：Realtek PCIe Gbe Family Controller）→高级→巨型帧→9014 Bytes（选择最大数字项），示意图如下：

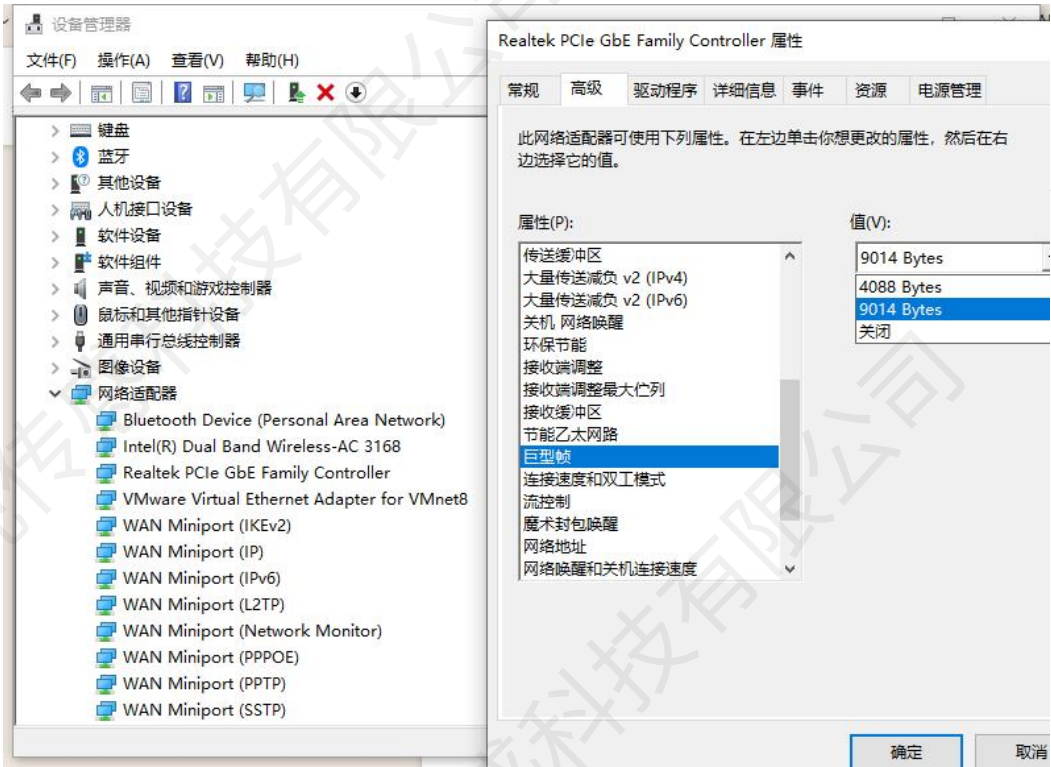
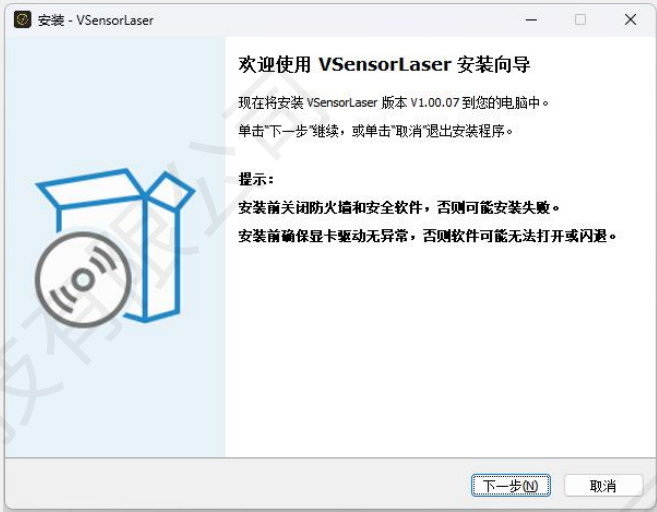
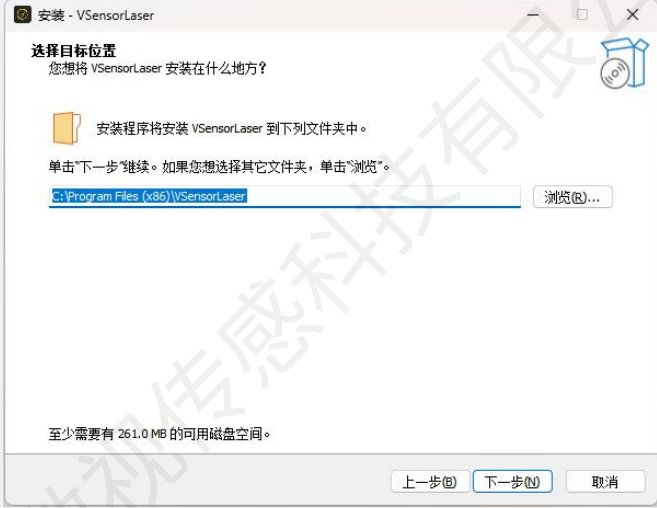
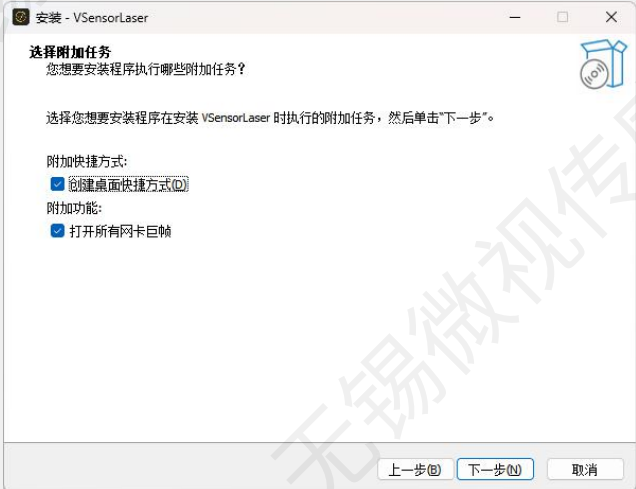


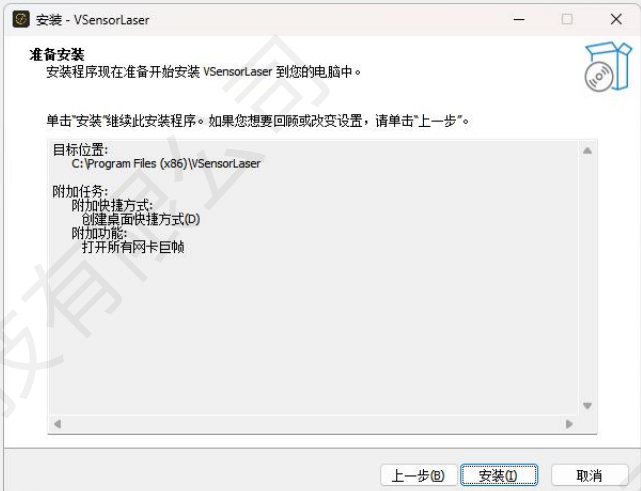
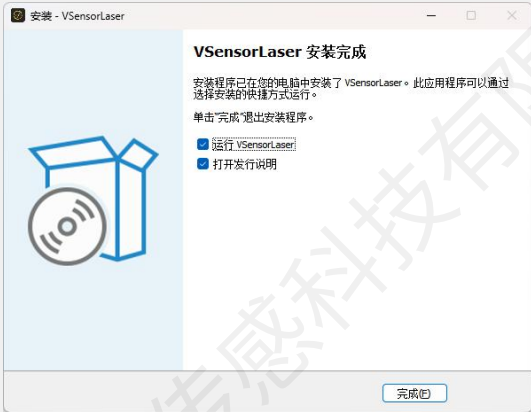
图 2-14

🔧 安装步骤

请联系客服人员或者销售人员，获取最新的 VSensorLaser 安装包。软件适用于 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 VSensorLaser V1.01.XX.exe 进行安装：  VSensorLaser_V1.00.07.exe VSensorLaser Setup V-Sensor, Inc.

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 VSensorLaser，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



2.5 相机安装调试示范流程

步骤 1

连接相机电源、网络，当指示灯稳定长亮即为连接成功。



图 2-15

步骤 2

打开 VSensorLaser 软件，在相机列表栏找到相机并连接，此时设备状态栏变为“已连接”状态。点击连接按钮或者双击设备信息进行连接



图 2-16

步骤 3

将相机调整至所需拍摄位置，相机激光器默认关闭，设置“投影等级”打开激光线，再点击单次采集/连续采集，即可获得物体扫描的点云图。

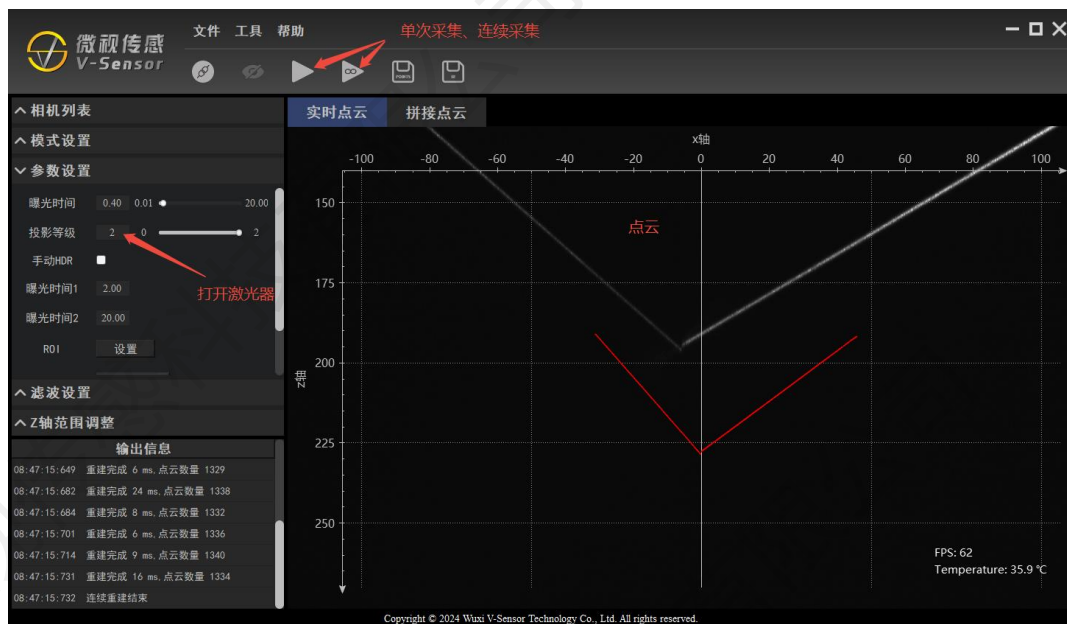


图 2-17

步骤 4

曝光时间默认为 1.00，如若点云缺失或者点云数量较少，可以手动调整曝光时间后进行采集。



图 2-18

3. VSensorLaser 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。

- 启动 VSenorLaser 软件，进入 PSN 系列相机界面：



图 3-1

- 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，中心线/点云切换，单次/连续采集点云，保存点云和灰度图的功能
3	参数设置模块	包含相机列表、模式设置、参数设置、滤波设置、算法设置、Z 轴范围调整
4	点云显示区域	包含实时点云和拼接点云。在 X 轴、Z 轴上显示相机扫描生成的实时点云，显示中心线信息，显示扫描帧率和温度信息；使用点云录制功能时可以显示拼接点云
5	输出信息	显示进行的操作和操作时间、操作结果

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	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	日志查看	包含搜索、分类查看日志信息
	保存路径设置	对点云、灰度图、录制点云的保存路径和格式等功能进行设置，未设置时默认保存到桌面
	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
帮助	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
	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
	SDK 路径	打开 SDK 路径。当前支持 C#、C++、Linux、Python。Linux 和 Python 使用请参考各自文件夹下的 readme.txt
	语言	软件切换中英文显示，重启软件后生效
	关于	显示设备平台、软件、SDK 版本等相关信息

3.3 快捷操作简介

主界面快捷操作按钮功能如下：

序号	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 
	点云显示	点击后主界面显示点云信息，图标变成打开状态 

	中心线显示	点击后显示中心辅助线信息，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
	保存点云	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
	保存灰度图	点击后会自动保存灰度图，通过菜单栏“工具”-“保存路径设置”选择灰度图保存的路径，能将灰度图以 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

点云效果

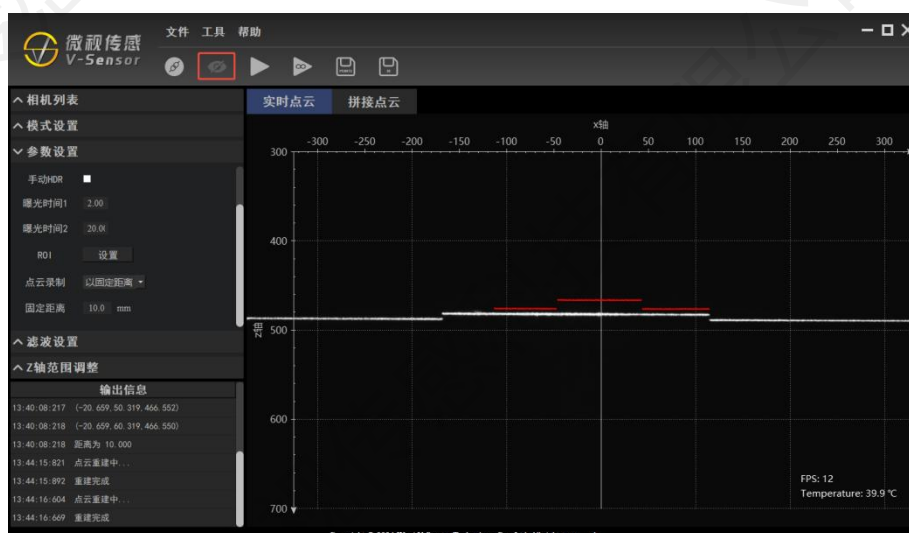


图 3-2

中心辅助线显示效果

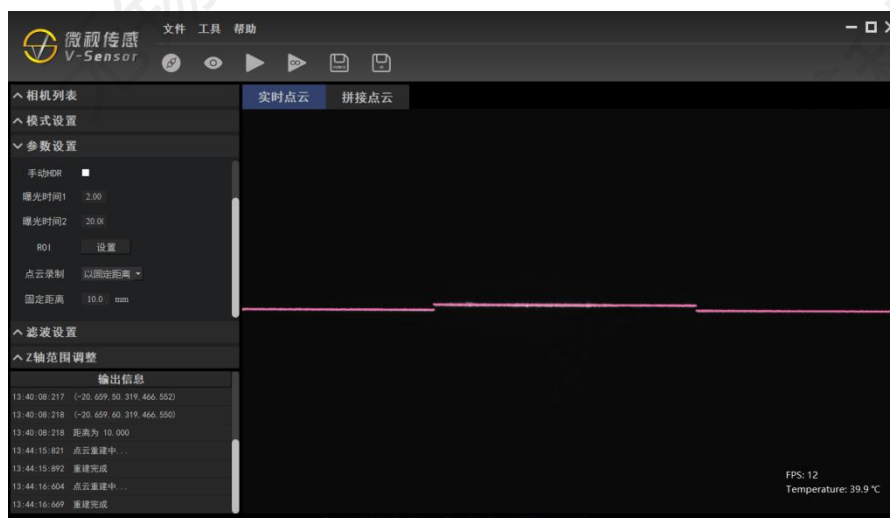


图 3-3

3.4 参数设置模块

3.4.1 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。

相机列表		
设备编号	IP地址	设备状态
P012406050799	192.168.0.236	未连接

图 3-4

3.4.2 模式设置

使用设备时可以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

所有线激光相机都支持软件触发，软件触发时手动进行单次采集/连续采集。



图 3-5

☛ 硬件触发

硬件触发模式包含“外触发模式”和“计数器模式”。PSN270/PSN0600 只支持“外触发模式”，隐藏该设置。PSN0300GB 可选该设置。

“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 3-6

“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。



图 3-7

3.4.3 参数设置

该模块设置包含相机曝光时间、投影等级、帧率等级、手动 HDR、ROI、点云录制功能。界面不显示的功能表示该相机不支持。

PSN270/PSN0600:



图 3-8

PSN3000GB:



图 3-9

名称	功能描述
曝光时间	默认可调节范围 0.01 - 20.00ms
投影等级	PSN0270、PSN0600 型号相机可调节范围 0 - 2 ， 0 为关闭状态。参数越大，投射的线激光越亮。 PSN3000GB 型号相机可调节范围 0 - 1 ， 0 为关闭状态， 1 为打开状态。
帧率等级	PSN3000GB 系列生效，设置连续采集下的帧率等级，该等级为当前理论输出的最大帧率的百分比，最大帧率非固定值受曝光和 ROI 设置共同影响。默认 20%，数值越大，采集速度越快，采集结束后如还有未重建完成的数据会继续重建
手动 HDR	PSN0270/PSN0600 系列生效，勾选状态下，手动输入两个不同的曝光时间，重建过程将根据曝光时间 1、曝光时间 2 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。

	(曝光时间 1、曝光时间 2 设置时保持递增关系)
ROI	该功能为自定义分辨率功能，PSN0270/PSN0600 相机分辨率 1920 * 1200，PSN3000GB 分辨率 2048*1200。可使用鼠标在 ROI 设置图像位置框选感兴趣区域，或通过设置下方参数数值来修改，点击确认后，进行采集，即可显示框选区域点云内容
点云录制	该功能为连续采集下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。

3.4.3.1 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：

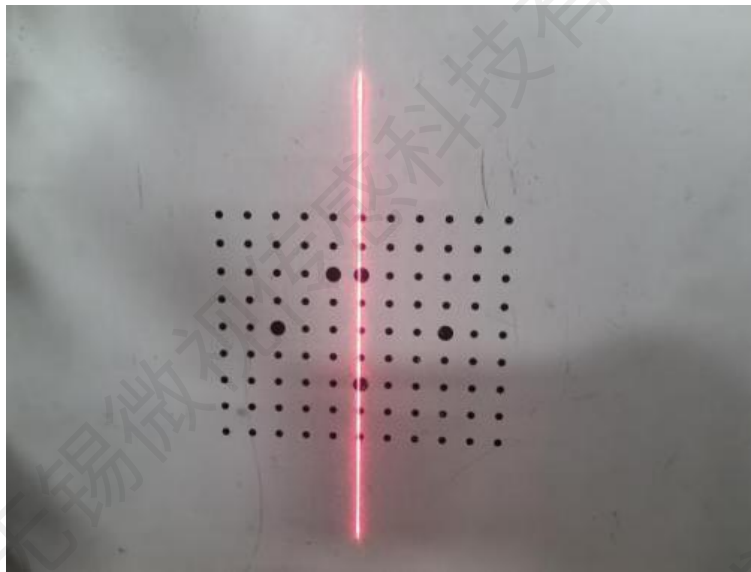
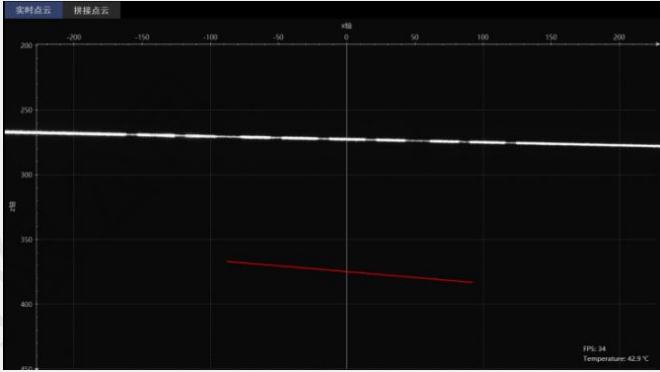
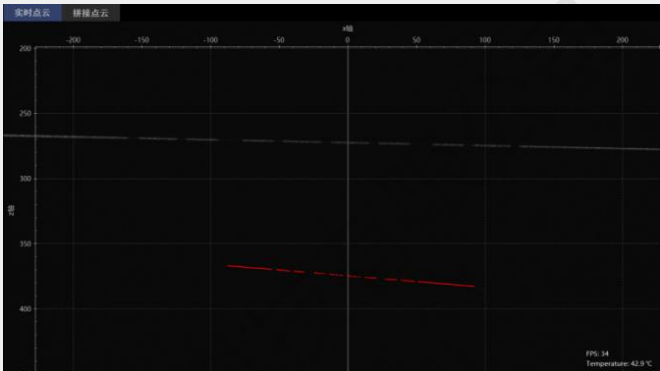
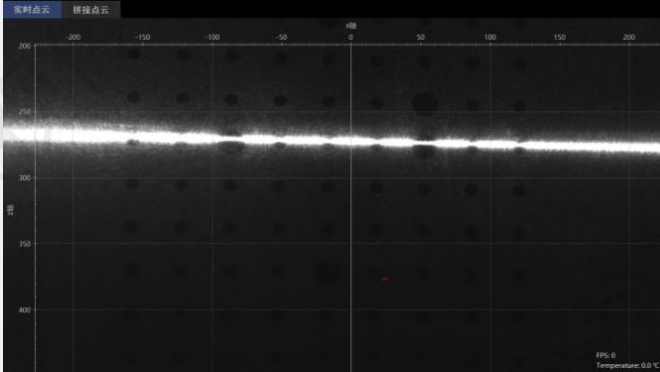


图 3-10

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。

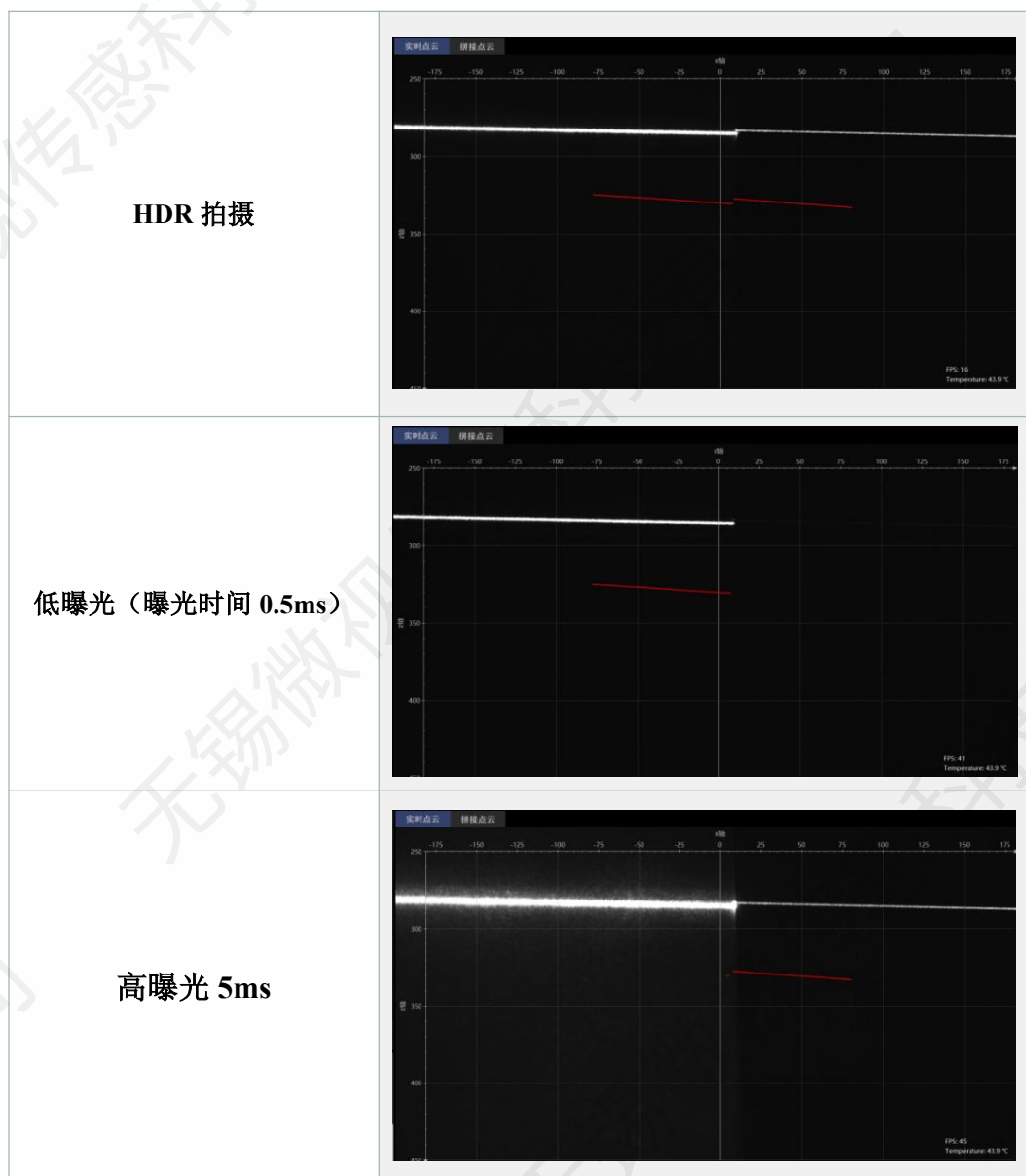
3.4.3.2 手动 HDR 的使用

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。

☞ 高低反场景 HDR 采集效果参考：



图 3-11



3.4.3.3 ROI 的使用

- 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。
- 点击 ROI 后面的“设置”按钮，框选感兴趣区域，点击确认，再次进行采集设置即可生效。

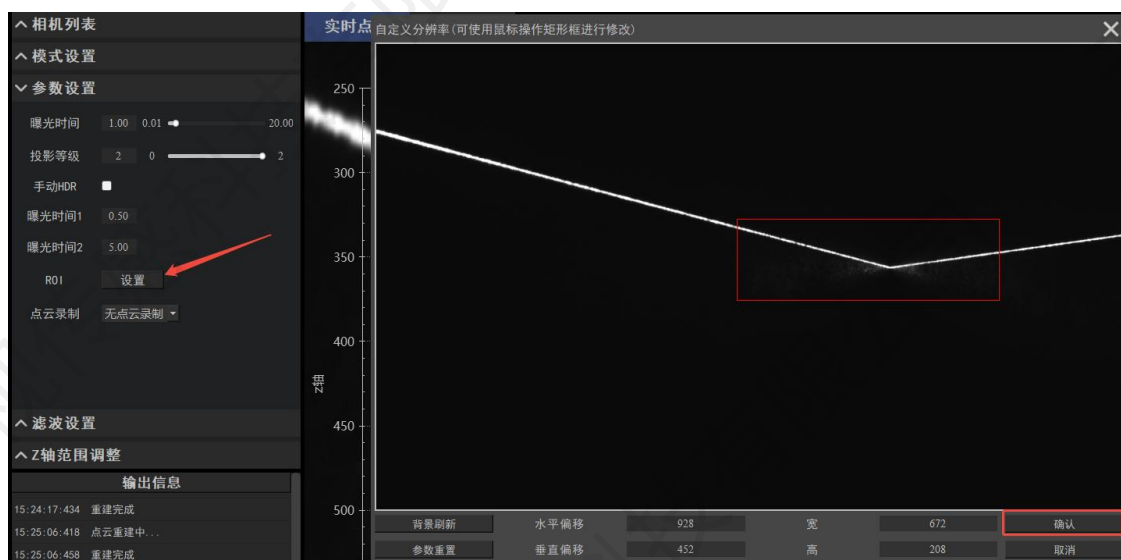
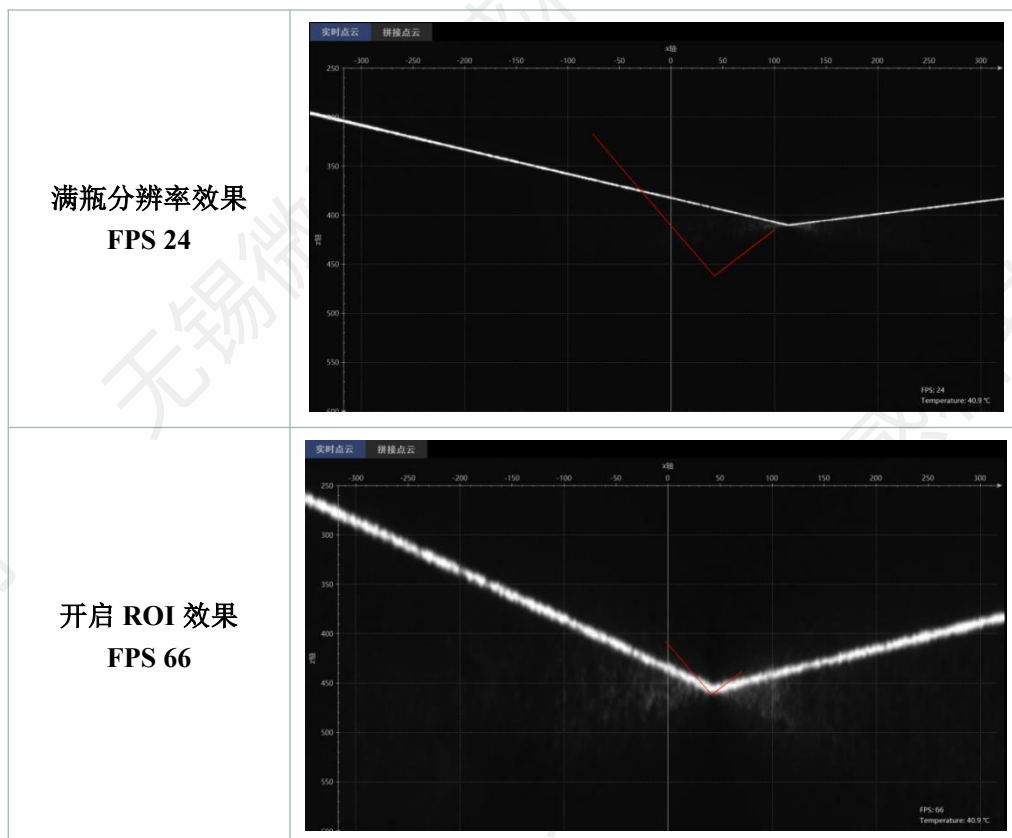


图 3-12



3.4.3.4 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 10000 帧数据。并同步显示在拼接点云区域。

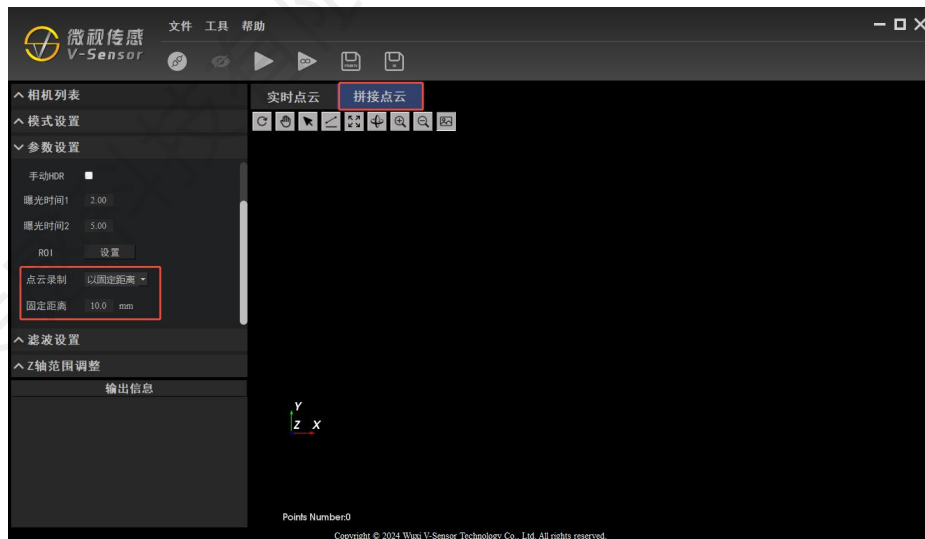


图 3-13

🔍 拼接点云区域工具说明：

序号	名称	功能描述
	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
	单点选择	点击后选择点云单点，并打印该点坐标
	点间距测量	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

☛ 点云录制相机安装方法

● 步骤 1

如图以 PSN600 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 350-600mm 以内。



图 3-14

● 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。

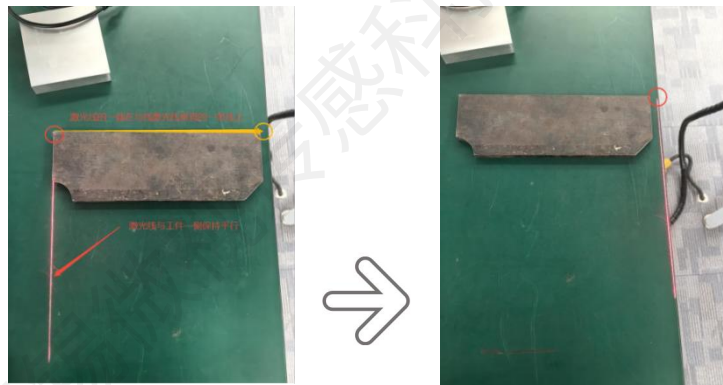


图 3-15

● 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。

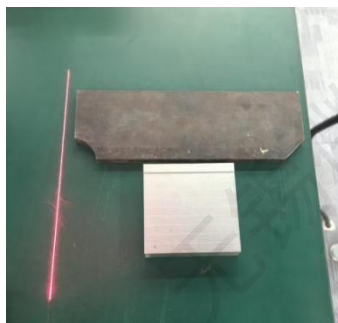


图 3-16

🔍 “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。

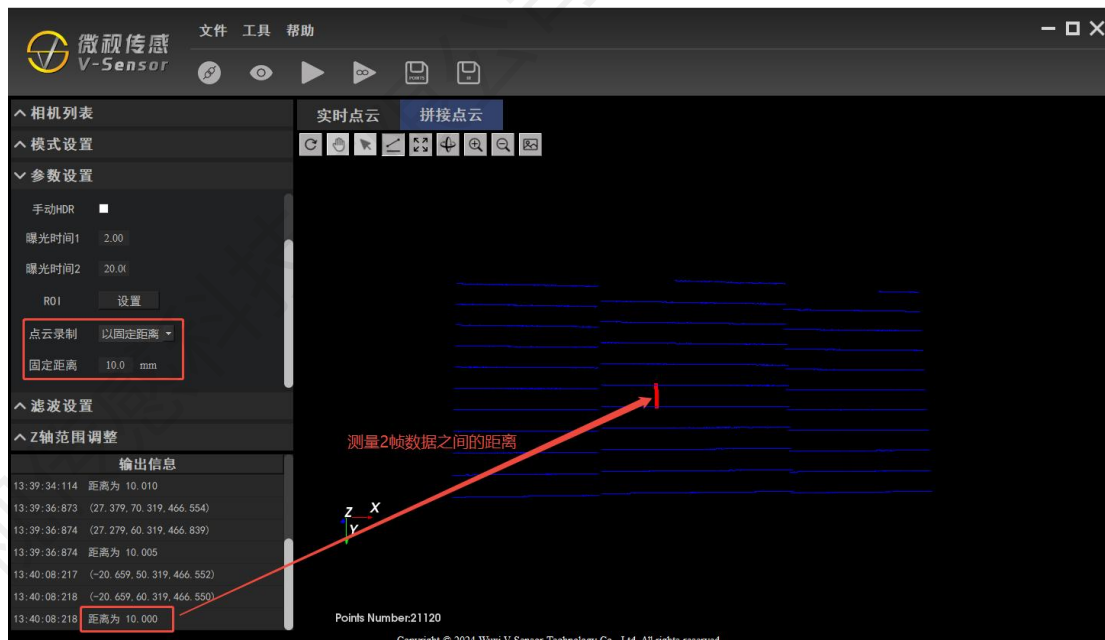


图 3-17

🔍 “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：

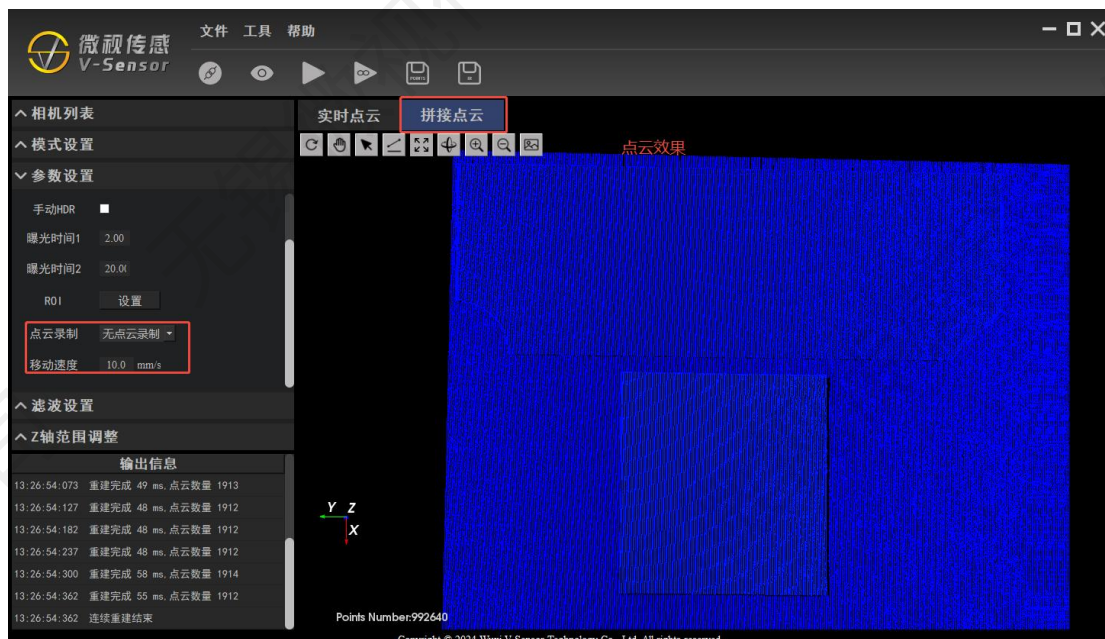


图 3-18

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、抗弧光、降采样以及不同的滤波方式：

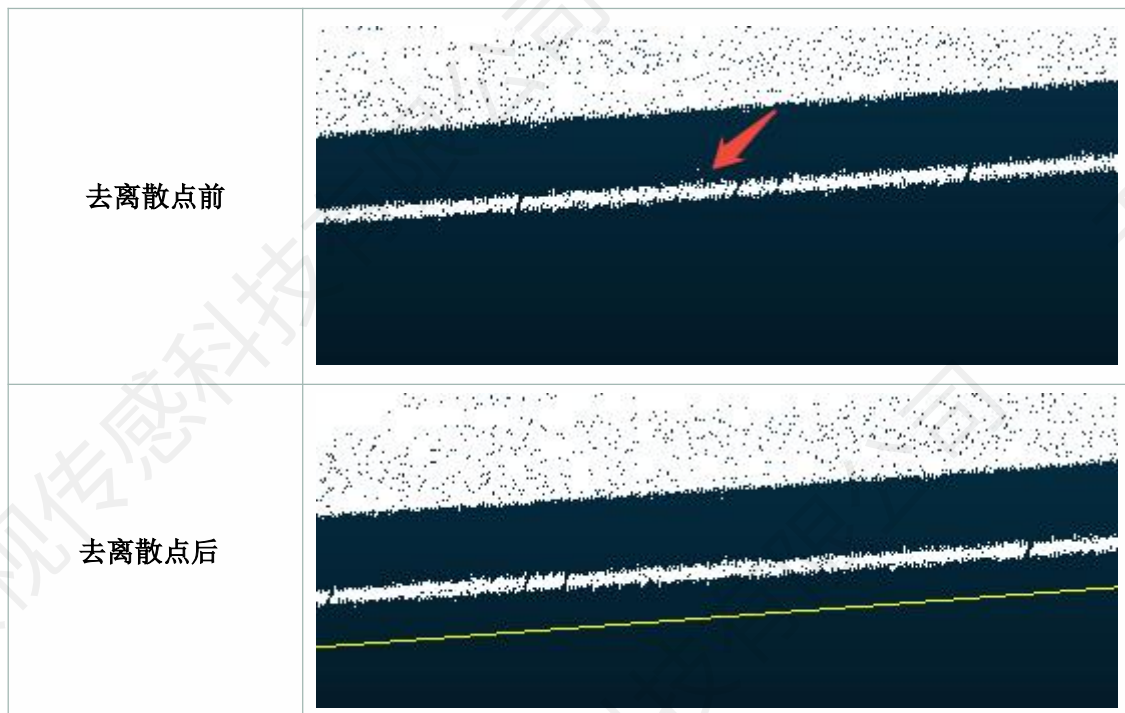


图 3-19

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 2 - 7，取值越小离散点去除越弱，建议 2；离散阈值范围 1.0 - 10.0，取值越小离散点去除越强，建议 2.0
降采样	降低点云采集数量。采样间隔范围 0.1 - 2.0，取值越小降低点云采集数量越少，建议 0.2
ROI	对采集到的点云数据选择滤波操作，分为滤波 1、滤波 2。滤波 1 窗口范围 2 - 7，参数越大点云越平滑。滤波 2 窗口范围 2 - 7，参数越大点云越平滑
滤波	对采集到的点云数据选择滤波操作，分为滤波 1、滤波 2。滤波 1 窗口范围 2 - 7，参数越大点云越平滑。滤波 2 窗口范围 2 - 7，参数越大点云越平滑

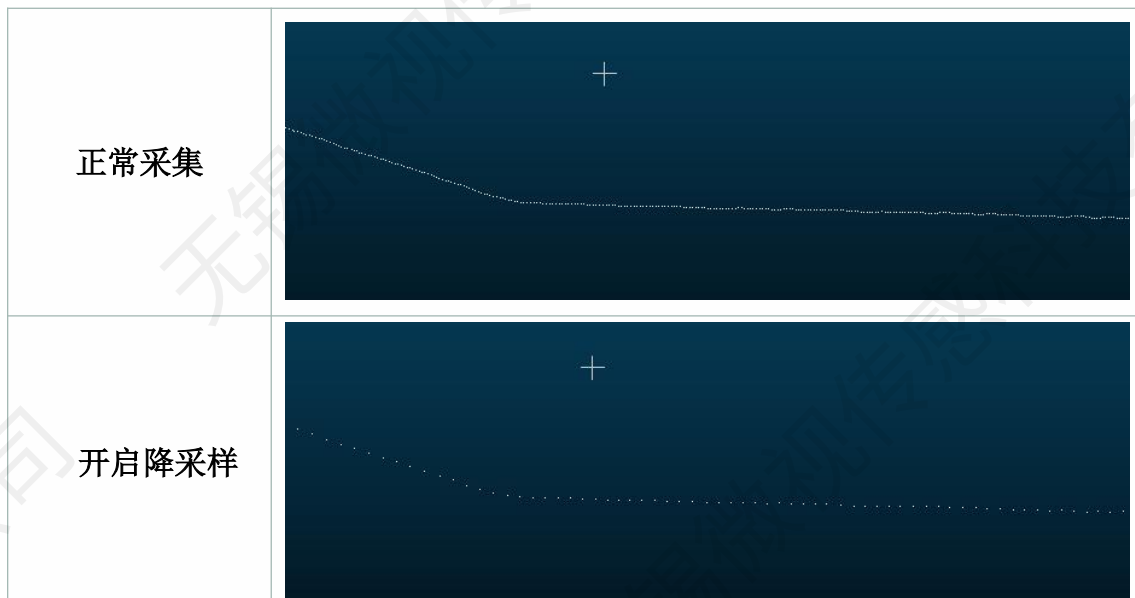
3.4.4.1 去离散点

开启去离散后，可以去除一些杂散点，以下为点云录制时的去离散点效果。



3.4.4.2 降采样

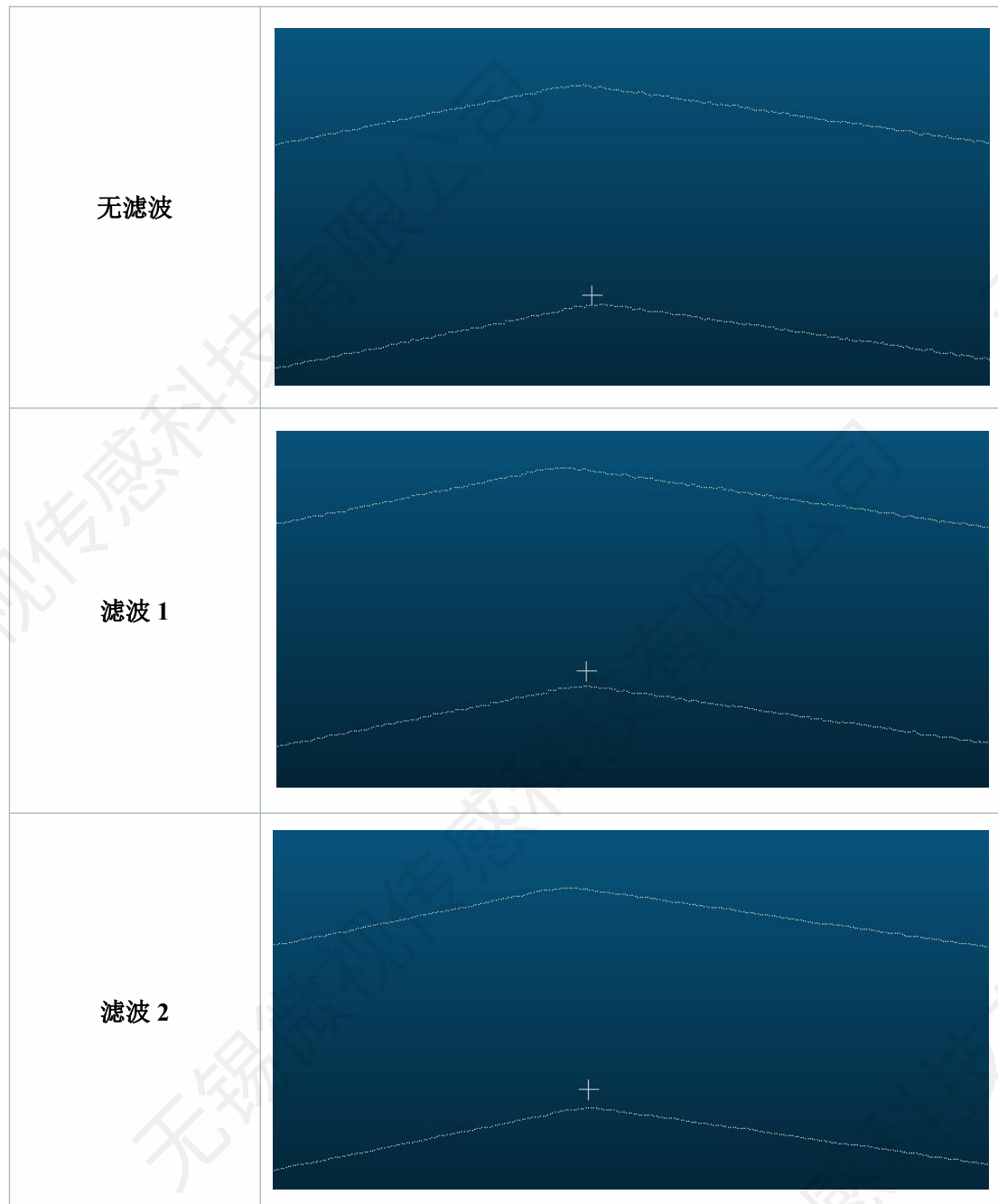
使用降采样功能可以降低点云采集数量：



3.4.4.4 滤波

不同的场景可以按需选择不同的滤波方式，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



3.4.5 算法设置

该模块设置主要对点云进行预处理，包含抗弧光、光条筛选模式、筛选参数：



图 3-20

名称	功能描述
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
光条筛选模式	垂直方向同一列提取到多个有效激光点时，根据以下规则筛选： 1、标准：根据综合因素智能选择 2、亮度优先：选择亮度峰值最大的光条 3、线宽优先：选择线宽最小的光条 4、距离最近：选择离相机最近的光条 5、距离最远：选择离相机最远的光条
最低亮度/最高亮度	垂直方向上激光线灰度分布的峰值，大于最低亮度且小于最高亮度则判定激光线有效，亮度峰值不在该范围内的光条无效
最小线宽/最大线宽	垂直方向上连续激光线所占像素数量，大于等于最小线宽且小于等于最大线宽则判定激光线有效，线宽不在该范围内的光条无效

PSN3000GB 使用标准模式时，最低亮度/最高亮度/最小线宽/最大线宽修改无效。

3.4.5.1 抗弧光

针对有弧光影响的工作场景，勾选“抗弧光”功能后进行采集，可以有效的改善点云效果。如焊接跟踪场景中，可以适应工况：电流 280A 及以下，线激光与枪尖距离 3.5mm 及以上，有较好的成像效果。

相机安装高度要保持在工作范围之间，尽量使用激光线的中间部位进行扫描。

🔦 焊接场景效果示例：

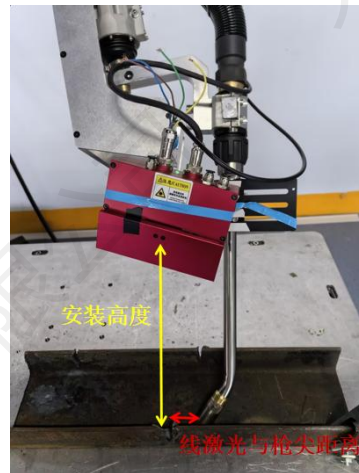


图 3-21

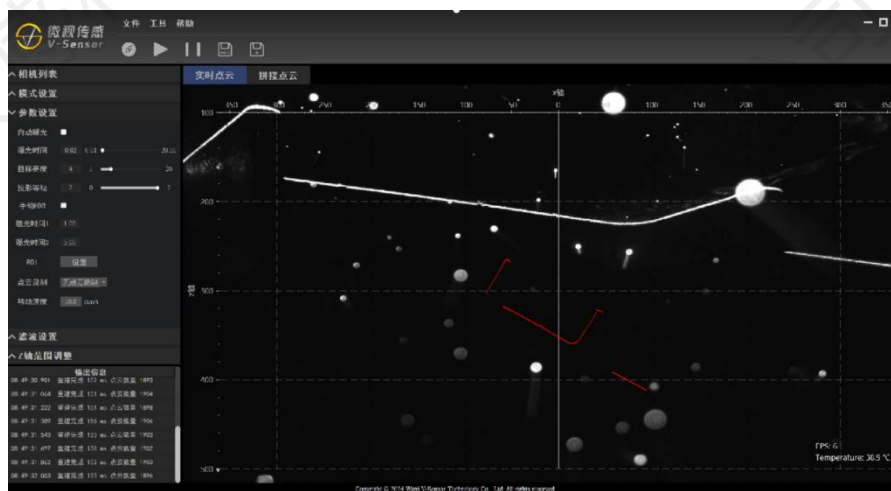


图 3-22

3.4.6 Z 轴范围调整

滑动 Zmin 滑轨能调节 Z 轴范围的最小值，滑动 Zmax 滑轨能调节 Z 轴的范围的最大值，点击“设置”按钮保存设置，再次采集点云 Z 轴范围即可生效。

不同相机型号 Z 轴范围有所不同：

PSN0270 系列	
PSN0600 系列	
PSN3000 系列	

4. 常见问题及处理

问题 1：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；
- 检查网络是否为千兆网，如果使用交换机，确保网络稳定；
- 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，请及时与我司联系，并告知故障问题和错误代码。

问题 2：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，请联系我司工程师。

问题 3：用软件无法重建预览图或者无法得到点云。

- 检查相机激光线是否已打开，检查曝光是否合适；
- 检查是否开启 ROI 或设置了 Z 轴范围；
- 如果以上测试都没有问题仍旧存在该问题，请联系我司工程师。

问题 4：点云成像不稳定

- 激光线的实际长度大于实际工作长度，尽量使采集对象处在激光的中心部位；
- 采集对象材质是否发生变化，需要重新调整合适的曝光和投影等级；
- 注意采集对象附近有无遮挡、干扰因素。

问题 5：定位偏移或者偏差较大

- 相机搭载机器人使用时，机器人的 TCP 精度是否达到要求，手眼标定是否准确；
- 焊枪是否松动导致 TCP 不准；
- 采集对象附近有无遮挡、干扰因素。

问题 6：激光线熄灭

- 激光器点亮无采集工作，15min 后会进行熄灭保护，延长激光器使用寿命，重新设置投影等级即可恢复；
- 相机超过 60℃时软件会自动进行断电保护，等待冷却后可以重新连接使用。

问题 7：相机扫描过程中如何获取实时的 2D 视频流

- VSensorLaserResult 结构体中，每一帧点云都有对应的灰度图信息，可以进行调用。

问题 8：焊接跟踪时如何安装相机

- 保证跟踪对象在；
- 相机超过 60℃时软件会自动进行断电保护，等待冷却后可以重新连接使用。

问题 9：中心线显示完整保存的点云不完整

- 点击“中心线/点云切换”按钮，切换到点云数据显示；
- 查看软件“Z 轴范围调整”设置，检查缺失部分是否超出 Z 轴设置范围；
- 中心线显示为相机预览效果，点云不完整可能是由于该部分超出 Z 轴显示范围。

5. 术语

灰度图

一种非彩色图像，其中每个像素使用单一的灰度值来表示亮度信息。灰度图不使用 RGB 三种颜色通道，而是通过将图像的每个像素点的 RGB 颜色值转换为灰度值来表示亮度信息。

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需要处理的区域，该区域为图像分析所关注的重点。