



线激光立体相机

用户手册

版权所有©杭州海康机器人技术有限公司 2020。保留一切权利。

本手册的任何部分，包括文字、图片、图形等均归属于杭州海康机器人技术有限公司或其关联公司（以下简称“海康机器人”）。未经书面许可，任何单位或个人不得以任何方式摘录、复制、翻译、修改本手册的全部或部分。除非另有约定，海康机器人不对本手册提供任何明示或默示的声明或保证。

关于本产品

本手册描述的产品仅供中国大陆地区销售和使用。本产品只能在购买地所在国家或地区享受售后服务及维保方案。

关于本手册

本手册仅作为相关产品的指导说明，可能与实际产品存在差异，请以实物为准。因产品版本升级或其他需要，海康机器人可能对本手册进行更新，如您需要最新版手册，请您登录海康机器人官网查阅（www.hikrobotics.com）。

海康机器人建议您在专业人员的指导下使用本手册。

商标声明

- **HIKROBOT** 为海康机器人的注册商标。
- 本手册涉及的其他商标由其所有人各自拥有。

责任声明

- 在法律允许的最大范围内，本手册以及所描述的产品（包含其硬件、软件、固件等）均“按照现状”提供，可能存在瑕疵或错误。海康机器人不提供任何形式的明示或默示保证，包括但不限于适销性、质量满意度、适合特定目的等保证；亦不对使用本手册或使用海康机器人产品导致的任何特殊、附带、偶然或间接的损害进行赔偿，包括但不限于商业利润损失、系统故障、数据或文档丢失产生的损失。
- 您知悉互联网的开放性特点，您将产品接入互联网可能存在网络攻击、黑客攻击、病毒感染等风险，海康机器人不对因此造成的产品工作异常、信息泄露等问题承担责任，但海康机器人将及时为您提供产品相关技术支持。
- 使用本产品时，请您严格遵循适用的法律法规，避免侵犯第三方权利，包括但不限于公开权、知识产权、数据权利或其他隐私权。您亦不得将本产品用于大规模杀伤性武器、生化武器、核爆炸或任何不安全的核能利用或侵犯人权的用途。
- 如本手册所涉数据可能因环境等因素而产生差异，本公司不承担由此产生的后果。
- 如本手册内容与适用的法律相冲突，则以法律规定为准。

前言

本节内容的目的是确保用户通过本手册能够正确使用产品，以避免操作中的危险或财产损失。在使用此产品之前，请认真阅读产品手册并妥善保存以备日后参考。

资料获取

访问本公司网站（www.hikrobotics.com）获取说明书、应用工具和开发资料。

概述

本手册适用于我司线激光立体相机。

符号约定

对于文档中出现的符号，说明如下所示。

符号	说明
 说明	说明类文字，表示对正文的补充和解释。
 注意	注意类文字，表示提醒用户一些重要的操作或者防范潜在的伤害和财产损失危险。
 警告	警告类文字，表示有潜在风险，如果不加避免，有可能造成伤害事故、设备损坏或业务中断。
 危险	危险类文字，表示有高度潜在风险，如果不加避免，有可能造成人员伤亡的重大危险。

安全使用注意事项



- 产品安装使用过程中，必须严格遵守国家和使用地区的各项电气安全规定。
- 请使用正规厂家提供的电源适配器，电源适配器具体要求请参见产品参数表。
- 请不要将多个产品连接至同一电源适配器（超过适配器负载量，可能会产生过多热量或导致火灾）。
- 在接线、拆装等操作时请一定要将产品电源断开，切勿带电操作。

- 为了避免热量积蓄，请保持产品周边通风流畅。
- 为减少火灾或电击危险，请勿让产品受到雨淋或受潮。
- 应该在建筑物安装配线中组入易于使用的断电设备。
- 在使用环境中安装时，请确保产品固定牢固。
- 如果产品出现冒烟现象，产生异味，或发出杂音，请立即关掉电源并且将电源线拔掉，及时与经销商或服务中心联系。
- 如果产品工作不正常，请联系最近的服务中心，不要以任何方式拆卸或修改产品。
(对未经认可的修改或维修导致的问题，本公司不承担任何责任)。



注意

- 避免将产品安装到振动或冲击环境，并使产品远离电磁干扰的地点。(忽视此项可能会损坏产品)。
- 请勿直接接触产品散热部件，以免烫伤。
- 室内产品请勿安装在可能淋到水或其他液体的环境。
- 请勿在极热、极冷、多尘、腐蚀或者高湿度的环境下使用产品，具体温、湿度要求参见产品的参数表。
- 避免将镜头对准强光（如灯光照明、太阳光或激光束等），否则会损坏图像传感器。
- 请勿直接触碰到图像传感器，若有必要清洁，请将柔软的干净布用酒精稍微湿润，轻轻拭去尘污；当产品不使用时，请将防尘盖加上，以保护图像传感器。
- 具有从事弱电系统安装、维修的资格证书或经历，并有从事相关工作的经验和资格，此外还必须具有如下的知识和操作技能。
 - 具有低压布线和低压电子线路接线的基础知识和操作技能。
 - 具有读懂本手册内容的能力。

目 录

第 1 章 产品简介.....	1
1.1 产品说明.....	1
1.2 主要特性.....	1
1.3 设备外观和接口介绍.....	1
1.4 电源及 I/O 接口定义	3
1.4.1 5-pin 接口	3
1.4.2 12-pin 接口	4
1.5 安装配套.....	7
第 2 章 安装与操作.....	8
2.1 设备架设.....	8
2.2 客户端安装.....	9
2.3 关闭防火墙.....	10
2.4 网络配置.....	10
2.4.1 设备网络配置.....	10
2.4.2 PC 网络配置	12
2.5 客户端使用.....	13
2.6 系统标定.....	16
2.6.1 标定板标定.....	16
2.6.2 规则箱标定.....	18
2.6.3 标定参数恢复.....	21
2.7 绘制过滤区域.....	22
2.8 屏蔽区域.....	23
2.9 绘制 ROI.....	24
2.10 体积测量.....	26
第 3 章 采集控制.....	28
3.1 帧率.....	28
3.2 采集模式.....	29
3.3 触发模式.....	29

3.3.1 外触发源.....	30
3.3.2 软触发.....	31
3.3.3 硬件触发.....	31
3.3.4 计数器触发.....	32
3.3.5 触发相关参数.....	33
第4章 图像调试.....	40
4.1 分辨率.....	40
4.2 感兴趣区域.....	40
4.3 镜像.....	41
4.4 像素格式.....	42
4.5 图像模式.....	42
4.6 曝光模式.....	43
4.7 模拟增益控制.....	44
4.8 HDR 轮询.....	44
4.9 Chunk	45
第5章 触发输出.....	47
5.1 电平反转.....	47
5.2 Strobe 信号	47
5.2.1 Strobe 持续时间	48
5.2.2 Strobe 输出延迟.....	49
5.2.3 Strobe 预输出	50
第6章 I/O 接线.....	51
6.1 输入外部接线图.....	51
6.1.1 输入接编码器.....	51
6.1.2 输入接光电触发.....	52
6.2 输出外部接线图.....	53
第7章 其他功能.....	55
7.1 设备管理.....	55
7.2 启用激光器.....	57
7.3 事件控制.....	58
7.4 3D 体积控制	58

7.5 激光线控制.....	60
7.6 传输层控制.....	61
7.6.1 心跳检测.....	63
7.6.2 DHCP 与固定 IP	64
7.7 用户参数设置.....	64
7.8 导出关键参数.....	66
第 8 章 常见问题.....	67
8.1 算法库、相机和客户端不匹配.....	67
8.2 体积输出慢.....	67
8.3 图像质量不佳.....	68
8.4 体积测量结果不准确.....	70
第 9 章 修订记录.....	72
第 10 章 获得支持.....	74

第1章 产品简介

1.1 产品说明

线激光立体相机是一款基于激光三角测量原理，通过设备内置的高精度图像处理算法和体积测量算法，处理高速图像采集系统获取到的被测物体表面漫反射的激光轮廓线，实时输出被测物体点云数据、长宽高或积分体积的设备。该产品广泛适用于物流、仓储中的动态体积测量场景。

1.2 主要特性

- 宽动态算法，高反射/高吸收测量更精准
- 深度学习图像处理算法，场景适应性更强
- 效率最优化，最高可支持 3m/s
- 亚像素技术，精度可达 5mm
- 高功率激光模块，动态范围更宽
- 窄带滤光片，抗干扰能力更强
- 精准的曝光同步，性能更稳定
- 支持体积（长宽高、积分体积）、点云、定位坐标输出



线激光立体相机部分特性视具体型号而定，请以实际功能为准，具体参数请查看相应的技术规格书。

1.3 设备外观和接口介绍

不同型号线激光立体相机的外观略有不同，如图 1-1、图 1-2 所示，具体说明如表 1-1 所示。

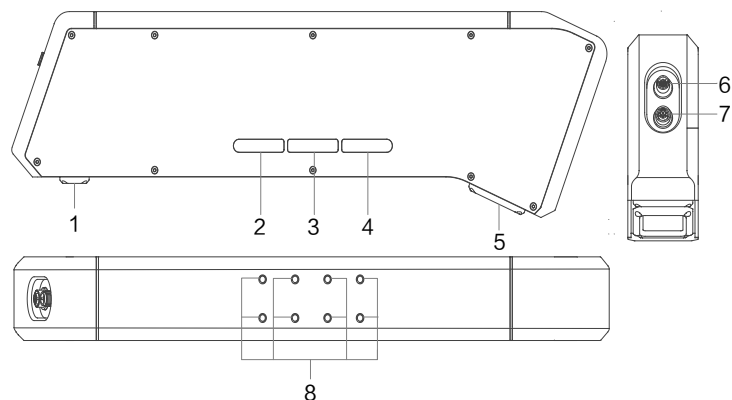


图1-1 第一种设备外观

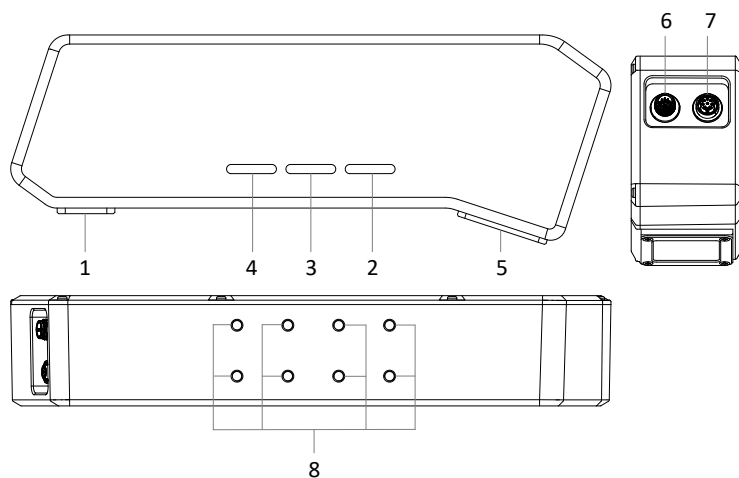


图1-2 第二种设备外观

说明

- 第一种设备外观适用型号：MV-DL1617-04L、MV-DL2040-04B-H。
- 第二种设备外观适用型号：MV-DL2040-04H-H、MV-DL2025-04D-H。
- 设备的实物图和详细尺寸信息，请查看相应的技术规格书。

表1-1 接口介绍

序号	名称	功能说明
1	激光器	用于发出激光线至被测物表面，扫描物体体积范围
2	激光指示灯	用于判断激光器是否工作正常。当激光器正常工作时，该指示灯颜色为绿色
3	状态指示灯	用于判断设备内部的系统是否正常工作。当设备系统正常工作时，该指示灯颜色为黄色
4	电源指示灯	用于判断设备当前供电是否正常。当设备正常上电后，该指示灯颜色为蓝色

5	相机	获取被测物体表面漫反射的激光轮廓线
6	电源及 I/O 接口	提供供电、I/O 以及串口功能。不同型号设备的接口有所差别，分为 5-pin 和 2 种不同线序的 12-pin M12 接口。接口带有螺纹，可将接口旋紧以减少现场震动等对接口造成的松动。关于各管脚的含义请查看 1.4 电源及 I/O 接口定义章节。
7	千兆网口	航插转 RJ45 接头千兆网线插口，接口带有螺纹，用来固定设备与线缆的连接，可将接口旋紧以减少现场震动等对接口造成的松动。
*8	安装螺孔	设备顶部有 8 个安装螺孔，可用来将设备固定到支架上。安装时建议使用包装中自带的沉头螺丝。若需要使用其他螺钉，建议选择沉头螺钉使用，螺钉长度应小于安装板厚度与螺孔深度之和。



说明

*安装线激光立体相机时，建议使用安装板进行安装，可以更好地固定设备，避免设备使用过程中发生松动的现象。安装板为我司包装中自带的配套组件，无需单独采购。

1.4 电源及 I/O 接口定义

不同型号线激光立体相机电源及 I/O 接口有所不同，对应的管脚信号定义也有所不同，具体请见表 1-2。

表1-2 不同型号设备电源及 I/O 接口说明

电源及 I/O 接口	设备型号
5-pin 接口	MV-DL1617-04L
第一种 12-pin 接口	MV-DL2040-04B-H
第二种 12-pin 接口	MV-DL2040-04H-H、MV-DL2040-04D-H

1.4.1 5-pin 接口

若设备的电源及 I/O 接口为 5-pin M12 接口，对应的管脚定义如图 1-3，如表 1-3 所示。

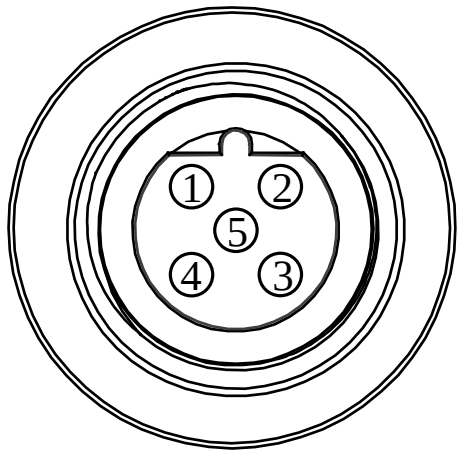


图1-3 5-pin 接口

表1-3 5-pin 接口管脚定义

管脚	信号	I/O 信号源	说明
1	--	--	--
2	OPTO_GND	Line 0-	光耦隔离信号地
3	OPTO_IN0	Line 0+	光耦隔离输入
4	GND	--	设备电源地
5	Power	--	设备电源



说明

设备接线时，请根据表中的各管脚编号及对应的定义说明，结合线缆标签上的名称和颜色进行连接。

1.4.2 12-pin 接口

12-pin 接口有两种情况，第一种包含 1 对输入输出管脚（图 1-4）；第二种包含 3 对输入输出管脚（图 1-5）。

第一种 12-pin 接口

包含 1 对输入输出的 12-pin M12 接口对应的管脚定义如图 1-4，如表 1-4 所示。

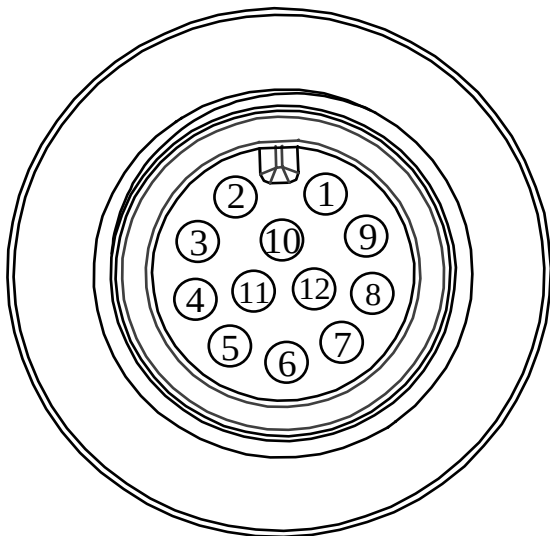


图1-4 1 对输入输出 12-pin 接口

表1-4 1 对输入输出 12-pin 接口管脚定义

管脚	信号*	I/O 信号源	说明
1	Power	--	相机电源
2	GND	--	相机电源地
3	OPTO_OUT0	Line 1+	光耦隔离输出
4	OUT_COM	Line 1-	光耦隔离输出地
5	OPTO_IN0	Line 0+	光耦隔离输入
6	IN_COM	Line 0-	光耦隔离输入地
7	--	--	--
8	--	--	--
9	--	--	--
10	--	--	--
11	RS232_RXD	--	RS232 接收
12	RS232_TXD	--	RS232 发送



说明

设备接线时，请根据表中的各管脚编号及对应的定义说明，结合线缆标签上的名称和颜色进行连接。

第二种 12-pin 接口

包含 3 对输入输出管脚的 12-pin M12 接口对应的管脚定义如图 1-5 所示，如表 1-5 所示。

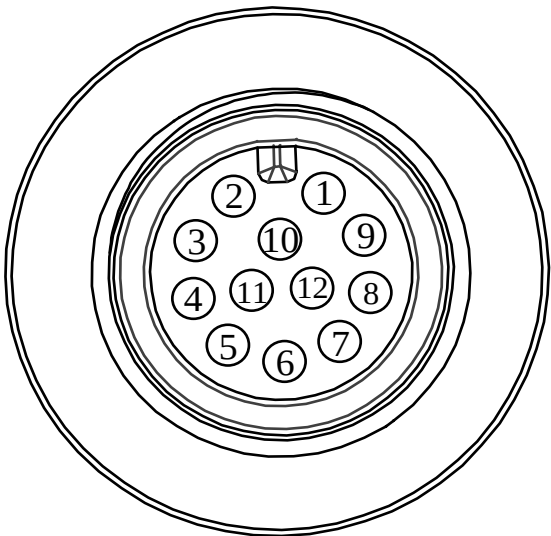


图1-5 3 对输入输出 12-pin 接口

表1-5 3 对输入输出 12-pin 接口管脚定义

管脚	信号	I/O 信号源	说明
1	DC-PWR	—	直流电源正
2	GND	—	电源地
3	OPTO_OUT0	Line 1 信号线	I/O 隔离输出 1
4	OPTO_OUT1	Line 4 信号线	I/O 隔离输出 4
5	OPTO_OUT2	Line 7 信号线	I/O 隔离输出 7
6	OUT_COM	Line 1/4/7 信号地	输出共端
7	OPTO_IN0	Line 0 信号线	I/O 隔离输入 0
8	OPTO_IN1	Line 3 信号线	I/O 隔离输入 3
9	OPTO_IN2	Line 6 信号线	I/O 隔离输入 6
10	IN_COM	Line 0/3/6 信号地	输入共端
11	RS232_R	—	232 串口输入
12	RS232_T	—	232 串口输出



说明

设备接线时，请根据表中的各管脚编号及对应的定义说明，结合线缆标签上的名称和颜色进行连接。

1.5 安装配套

为正常使用线激光立体相机，安装前请准备以下配套物品，如表 1-6 所示。

表1-6 配套物品

序号	配件名称	数量	规格型号
1	设备整机	1	本手册所指线激光立体相机
2	电源	1	配送开关电源和开关电源线， 出厂已配备
3	电源 I/O 线缆	1	根据设备的电源及 I/O 接口类型，选配 5-pin 或 12-pin 7m 长的线缆，接口类型为 M12 转 Open， 出厂已配备
4	网线	1	配送 7m 长的网线，接口类型为 M12 转水晶头， 出厂已配备
5	增量型编码器	1	主要用于保证输送线速度的稳定性。推荐选择 Kubler 的编码器，型号为 8.KIS40.1342.1024，需单独采购
6	标定板	1	主要用于对设备进行系统标定
7	安装板及螺钉	1	设备安装时需要 8 颗 M6×L8 的螺钉， 出厂已配备
8	红外补光灯	1	设备标定时，用来给环境补光。选择波长为 808nm/850nm，对应型号为 MV-LB-102-102-00IRL 的红外补光灯，需单独采购

第2章 安装与操作

2.1 设备架设

1. 使用沉头螺丝将安装板安装到设备背面，然后使用 T 型螺栓通过安装板将设备安装到龙门架上，设备安装侧视图如图 2-1 所示，设备背面螺丝孔如图 2-2 所示。



说明

设备架设高度为测量距离 CD 与测量范围 MR 之和，不同型号设备架设高度存在差异，具体请查看对应型号设备的技术规格书。

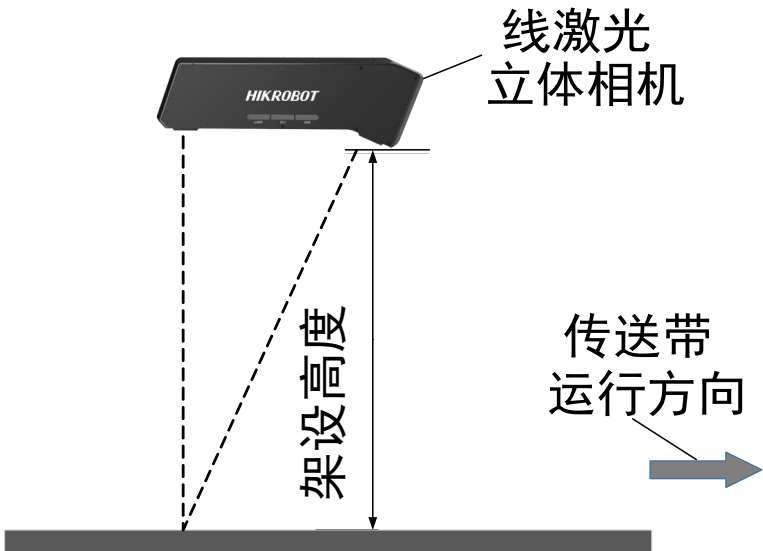


图2-1 设备安装侧视图

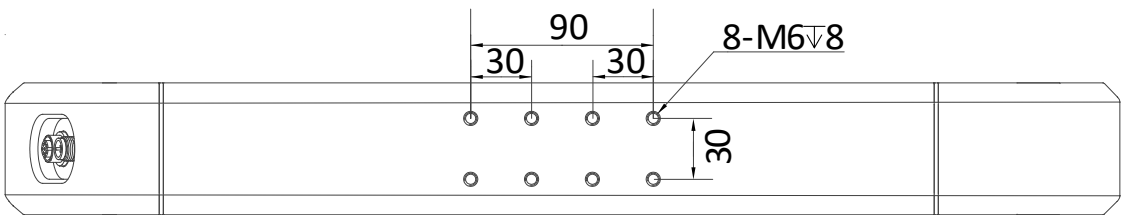


图2-2 设备背面螺丝孔

2. 架设设备时，应当保证设备的激光部分在前，相机部分在后。架设箭头方向从左往右为传送带运行方向，则设备的激光器应该位于左侧，相机部分应该位于右侧，如图 2-3 所示。



图2-3 安装方向示意图



- 设备需要安装在传送带正中间。
- 要求设备安装结构可靠，不会出现振动导致设备移动的情况，振动频率和幅度不宜过大，否则会影响测量精度。

2.2 客户端安装

线激光立体相机使用的客户端程序支持安装在 Windows 7/10 32/64bit 操作系统上。

具体安装步骤如下：

1. 请从海康机器人官网（www.hikrobotics.com）“服务支持” > “下载中心” > “机器视觉”中下载 3DMVS 客户端安装包。
2. 进入安装界面后，单击“开始安装”，如图 2-4 所示。



图2-4 3DMVS 安装界面

3. 根据提示操作，默认安装路径及相关选项，单击“下一步”，开始安装。

4. 根据设备的连接方式选择要安装的驱动（可多选），并单击“下一步”。
5. 安装结束后，单击“完成”。



- 该软件已经集成硬件所需驱动，无需下载安装其他驱动。
- 本文基于 2.0.1 版本的 3DMVS 客户端编写。若使用其他版本的客户端，软件界面可能与本手册有所差异，具体以实际客户端界面为准。

2.3 关闭防火墙

为保证客户端正常运行及图像传输稳定性，在使用客户端软件前，建议提前关闭系统防火墙。

1. 打开系统防火墙。
 - Windows XP：依次点击“开始”>“控制面板”>“安全中心”>“防火墙”
 - Windows 7：依次点击“开始”>“控制面板”>“Windows 防火墙”>“打开或关闭 Windows 防火墙”
 - Windows 10：依次单击“开始”>“Windows 系统”>“控制面板”>“Windows Defender 防火墙”>“启用或关闭 Windows Defender 防火墙”



若控制面板中无法找到防火墙的内容，请切换当前窗口的查看方式为小图标形式。

2. 在自定义设置界面中，选择关闭防火墙的对应选项，并单击“确定”即可。

2.4 网络配置

设备使用前需要配置设备 IP 和本地电脑 IP 处于同一网段，可以在本地电脑上使用 Ping 命令检测网络连通性，以确保网络通信正常。

2.4.1 设备网络配置

设备可通过 3DMVS 客户端软件修改 IP 地址。

操作步骤如下：

1. 打开 3DMVS 客户端软件。
2. 单击左上角控制工具条的“建立连接”，如图 2-5 所示。

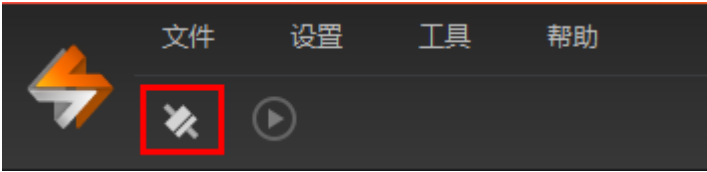


图2-5 连接设备

3. 在弹出的设备列表窗口选中设备，可通过两种方式进入修改 IP 地址的窗口。
- 通过右键单击选择“修改 IP”的方式修改，如图 2-6 中 1 所示。
 - 通过单击设备信息中 IP 地址右侧的  进行修改，如图 2-6 中 2 所示。

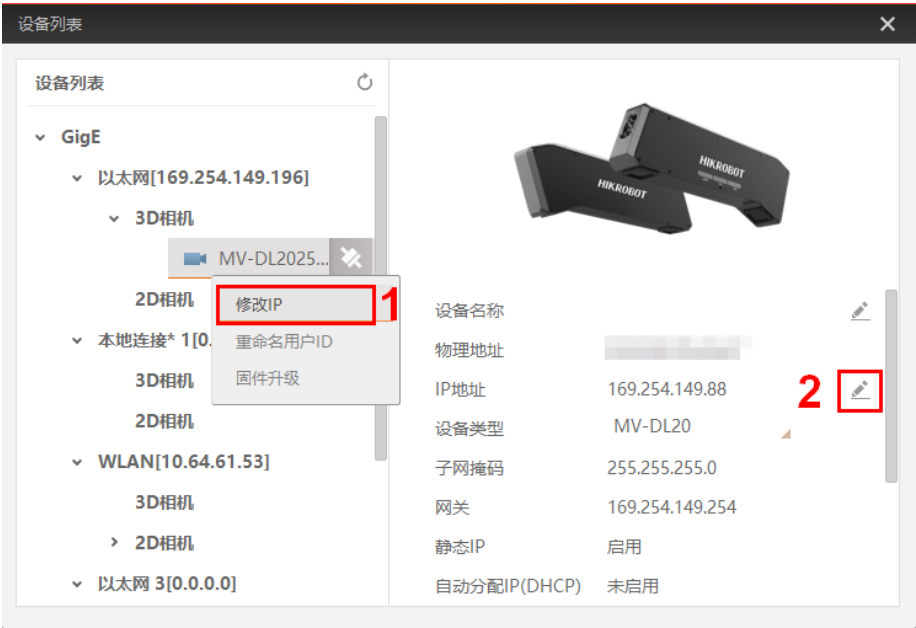


图2-6 进入修改 IP 地址窗口

4. 设置设备的 IP 地址，使设备和 PC 的 IP 地址在同一网段，如图 2-7 所示。

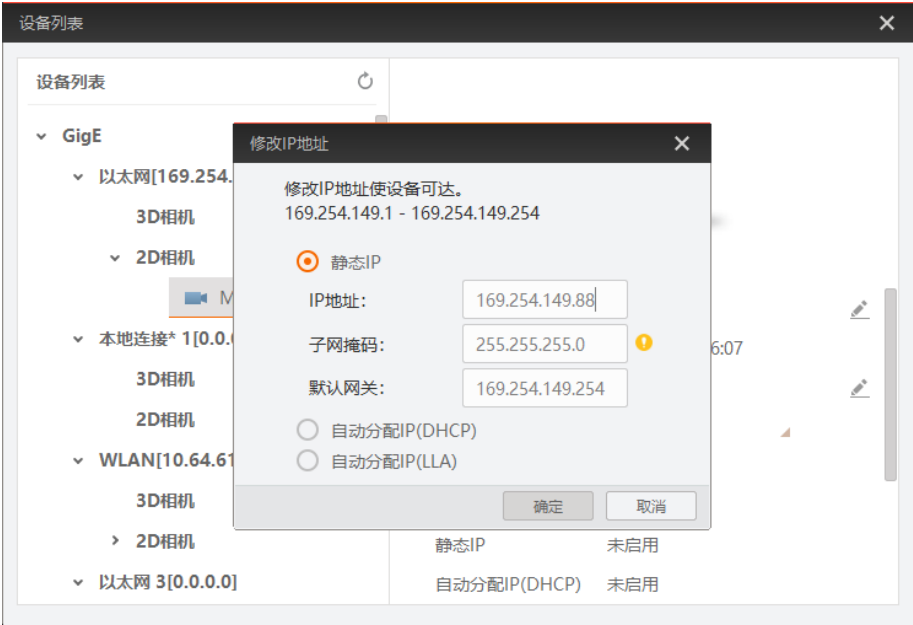


图2-7 设备 IP 配置

2.4.2 PC 网络配置

为保证客户端正常运行及图像传输稳定性，在使用客户端软件前，请完成本地 PC 的网络配置操作。

1. 打开电脑上的控制面板，选择“网络和 Internet” > “网络和共享中心” > “更改适配器配置”，选择对应的网卡，将网卡配置成自动获得 IP 地址或手动分配与设备同一网段地址，如图 2-8 所示。

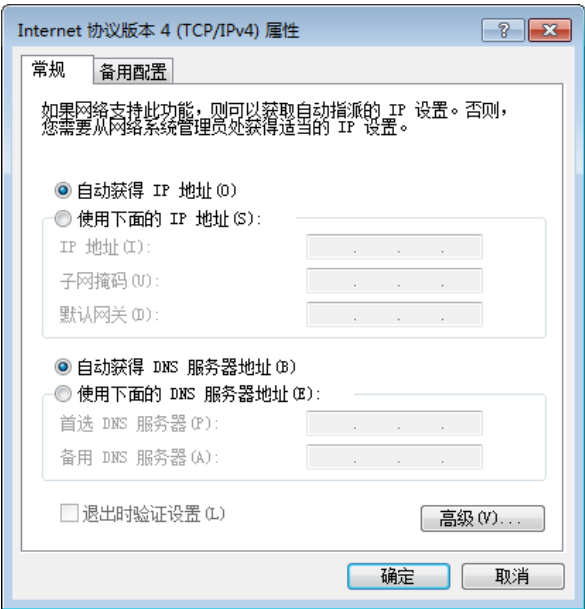


图2-8 PC 网络配置

2. 在控制面板中，选择 “硬件和声音” > “设备管理器” > “网络适配器”，选中对应的网卡，打开属性中的高级菜单，将本地网卡大型数据帧设置为最大值 9014 字节，如图 2-9 所示。

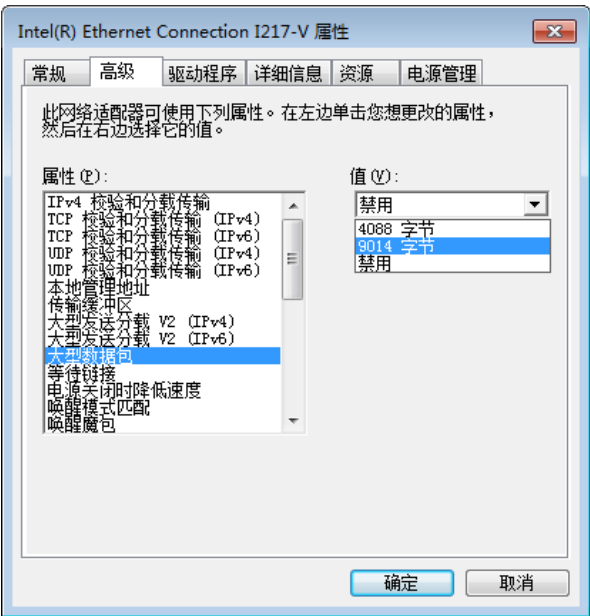


图2-9 网卡属性配置

2.5 客户端使用

通过 3DMVS 客户端软件连接设备，软件主界面如图 2-10 所示。各区域的介绍详见表 2-1 所示。

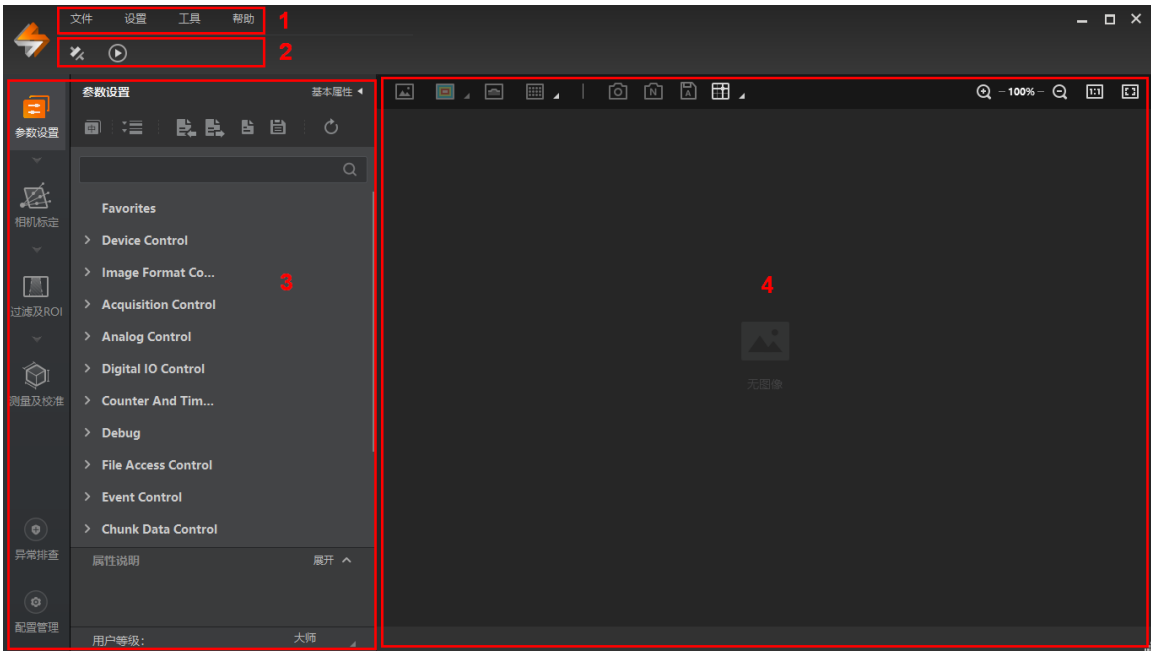


图2-10 主界面

表2-1 主界面介绍

区域编号	区域名称	功能介绍
1	菜单栏	可设置客户端软件的相关参数，切换语言，查看用户手册以及软件版本号
2	控制工具条	可连接/断开设备及预览图像
3	相机配置	可对设备进行相关操作，如查看或设置设备的属性参数，进行相机标定，设置过滤区域和 ROI，显示测量结果及校准等
4	预览区	可预览设备采集到的图像、调节图像模式、抓拍图像等

通过单击属性及功能区右上方的“所有属性”可由基本属性切换至相机所有属性参数节点。在相机属性树中，单击属性名称前的图标“>”，可展开具体的属性信息，各属性的分类介绍如表 2-2 所示。

表2-2 属性介绍

属性	名称	功能概述
<i>Device Control</i>	设备控制	该属性用于查看设备信息，修改设备名称以及重启设备。
<i>Image Format Control</i>	图像格式控制	该属性用于查看并设置设备的分辨率、镜像功能、像素格式、感兴趣区域和测试图像等。
<i>Acquisition Control</i>	采集控制	该属性用于查看并设置设备的采集模式、帧率、触发模式、曝光时间等。
<i>Analog Control</i>	模拟控制	该属性用于查看并设置设备的模拟信号，包括增益、黑电平、Gamma 校正、锐度等。
<i>Digital IO Control</i>	数字 I/O 控制	该属性中可对输入输出进行设置和管理。
<i>Counter And Timer Control</i>	计数器和定时器控制	该属性中通过对输入的外触发信号进行分频。

<i>Debug</i>	调试功能	该属性中可对设备开启调试端口。
<i>Event Control</i>	事件控制	该属性可以对事件日志相关参数进行设置。
<i>Chunk Data Control</i>	Chunk 信息控制	该属性可以控制是否开启设备 Chunk 信息的功能，并设置具体 Chunk 信息的内容。
<i>Laser Stripe Control</i>	激光线控制	该属性可以设置设备激光线相关的参数。
<i>3D Volume Control</i>	3D 体积控制	该属性可以设置设备体积测量相关的参数。
<i>Transport Layer Control</i>	传输层控制	该属性用于对设备的传输协议相关参数进行设置。
<i>User Set Control</i>	用户参数设置	该属性中可以保存或者加载客户调整好的参数方案，并设置设备打开时的默认参数配置。



说明

不同型号设备的属性不完全相同，以设备实际参数为准，具体可在客户端的属性树中查看。

在使用设备时，首先需要进行系统标定，并进行过滤区域及 ROI 的绘制，若此时可以正常出体积测量结果，则进行体积校准并将 measure 文件拷贝至用户软件路径下（直出体积模式下无需进行此项操作）；若不能正常出体积测量结果，则需分析其原因，必要时重新进行内参标定和光平面标定。软件操作流程如图 2-11 所示。

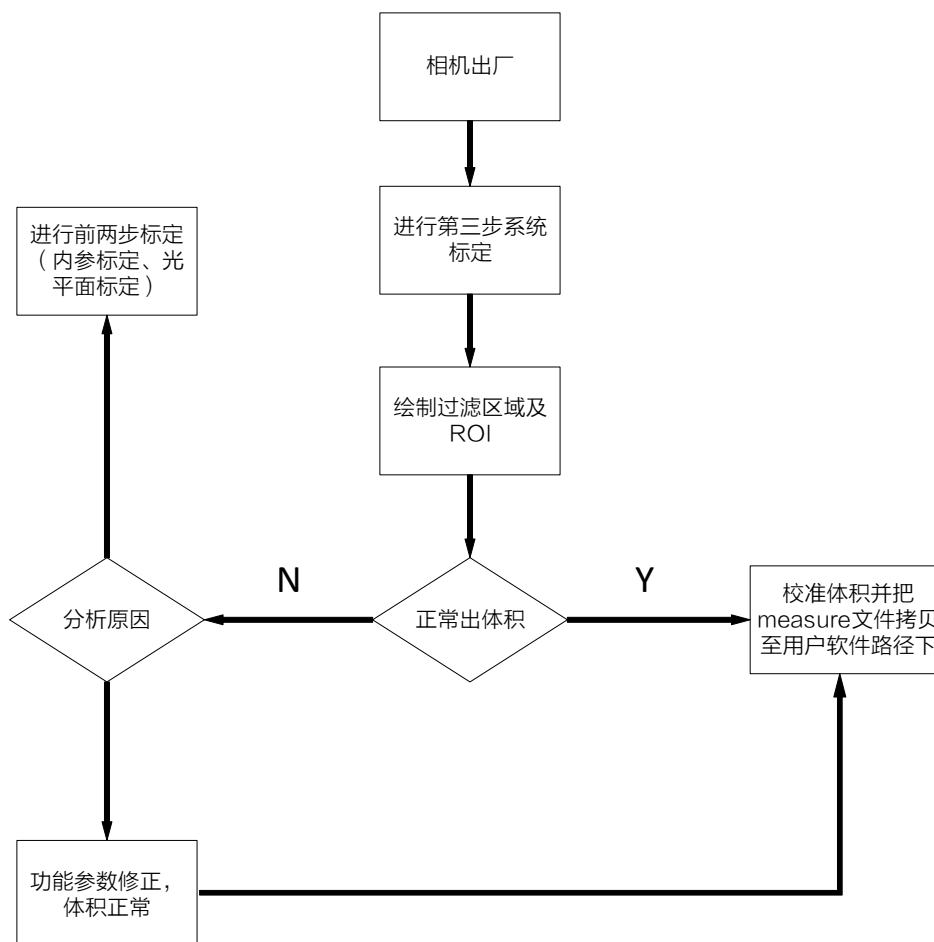


图2-11 软件操作流程

2.6 系统标定

设备投入实际使用前，需使用 3DMVS 客户端软件进行系统标定。根据所使用的标定工具不同，分为标定板标定和规则箱标定，这两种标定方法效果相同。



说明

- 标定过程中请确保图像清晰可见，否则会影响最终标定效果是否准确。
- 建议设备安装完成后上电取流一小时后进行系统标定和体积测量功能的使用，以保证内部器件热量扩散均匀。
- 除系统标定外，相机还支持内参标定和光平面标定。这两种标定在相机出厂前已完成，若实际使用中还需再次进行标定，请联系我司技术支持获取指导。

2.6.1 标定板标定

使用标定板进行系统标定的操作步骤如下：

1. 关闭激光器，开启预览，确保设备的图像类型为原始图且为全画幅状态。若未达到以上条件，在第 3 步选择标定方式时，客户端会弹出相应提示。

2. 关闭 HDR 使能，采用固定曝光，提高曝光时间至 5000~10000us，以保证标定图像采集效果。
3. 在客户端左侧配置栏选择“相机标定”，下拉选择标定方式为“系统标定-标定板标定”，如图 2-12 所示。



图2-12 系统标定-标定板标定

4. 单击“标定”进入“系统标定”页面。
5. 通过窗口下方的“取图”获取两张图像，如图 2-13 所示。

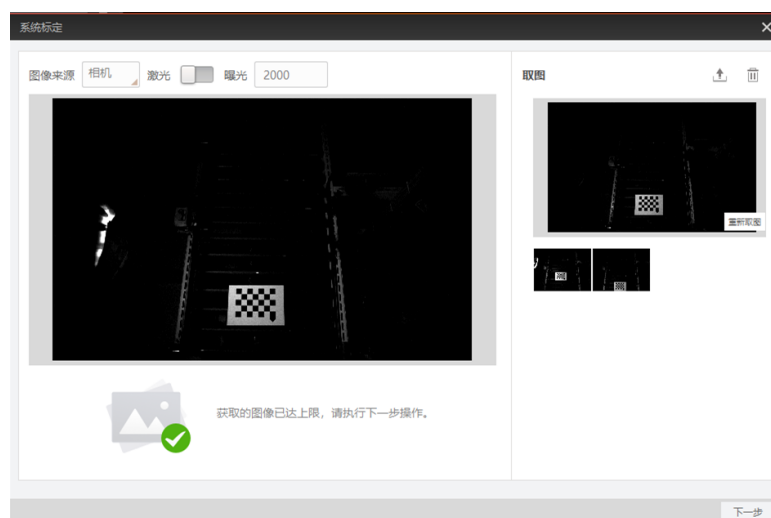


图2-13 获取图像完成

说明

- 标定时需使用红外补光灯，确保图像中标定板清晰可见，否则会影响标定效果。
 - 图像一和图像二标定板的位置需不同，且沿输送线运行方向需要有一段平移。
 - 建议图像一中设备的激光线和标定板含箭头一端的第一条线保持对齐，可提高标定的精确度。
6. 单击“下一步”，根据实际使用的标定板规格和架设高度填写配置参数，如图 2-14 所示。



图2-14 标定参数配置

7. 单击“开始标定”即可，标定成功后会显示标定结果，并可将标定结果上传至设备，如图 2-15 所示。



图2-15 标定完成

2.6.2 规则箱标定

使用规则箱进行系统标定的操作步骤如下：

1. 打开激光器，开启预览，调整设备图像类型为 *3D Point Cloud*。



调整图像类型请参考 4.5 图像模式章节。

2. 在进行规则箱标定前需要先设置过滤区域以及 ROI 区域。



设置过滤区域请参考 2.7 绘制过滤区域章节；设置 ROI 请参考 2.9 绘制 ROI 章节。

3. 在客户端左侧配置栏选择“相机标定”，下拉选择标定方式为“系统标定-规则箱标定”，如图 2-16 所示。

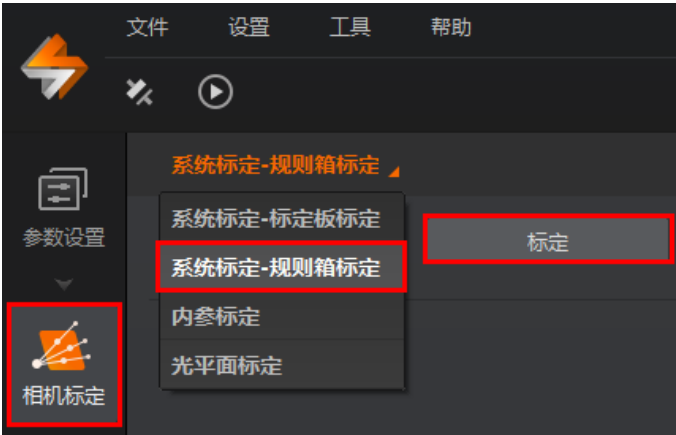


图2-16 系统标定-规则箱标定



规则箱标定仅适用于部分设备，具体请以设备实际功能为准。

4. 单击“标定”进入“系统标定”页面。
5. 根据实际情况填写相机的安装高度以及体积误差，依次输入 3-5 个规则箱的长、宽、高数据，如图 2-17 所示。

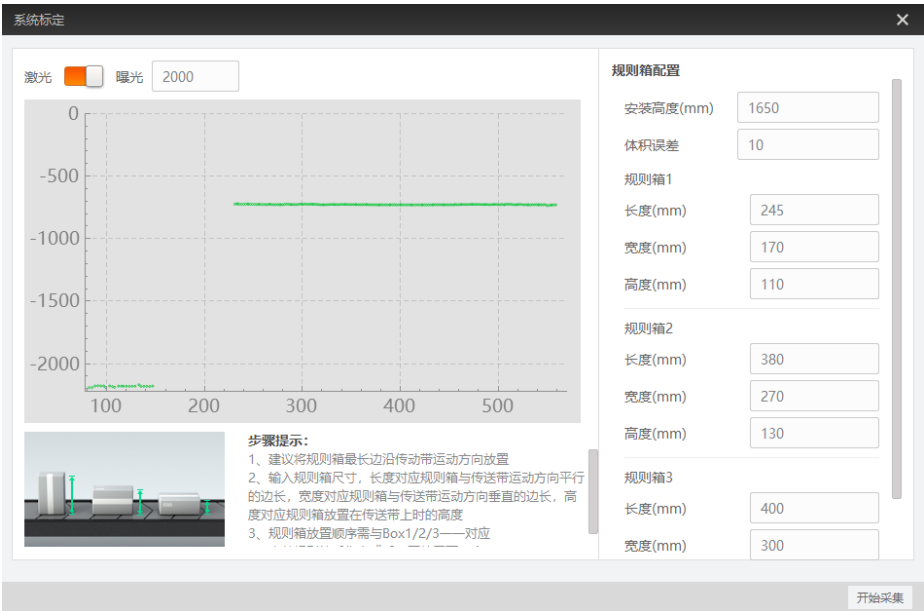


图2-17 规则箱标定页面



说明

- 规则箱的选取建议：
 - 可使用同一个包裹分几种不同姿态摆放测试（包裹不能是正方体，要有长宽区分）。
 - 可使用几个不同大小的规则箱。
 - 规则箱的长边需要沿着传送带运动方向放置，长、宽、高与客户端中的设置值相对应。规则箱长边尽量与运行方向保持平行，否则会影响标定效果。
 - 规则箱通过传送带时，需要逐个放置，确保标准箱平稳通过激光线区域。每个规则箱采集完毕后会弹出提示，此时再进行下一个规则箱的采集。
6. 点击“开始采集”，界面会弹出“获取规则箱 1”的提示，如图 2-18 所示，此时将 Box1 对应的规则箱放置在传送带上通过设备下方，采集完成后界面提示框会变成“获取规则箱 2”，此时再将 Box2 对应的规则箱通过传送带。同理对剩余规则箱进行采集。

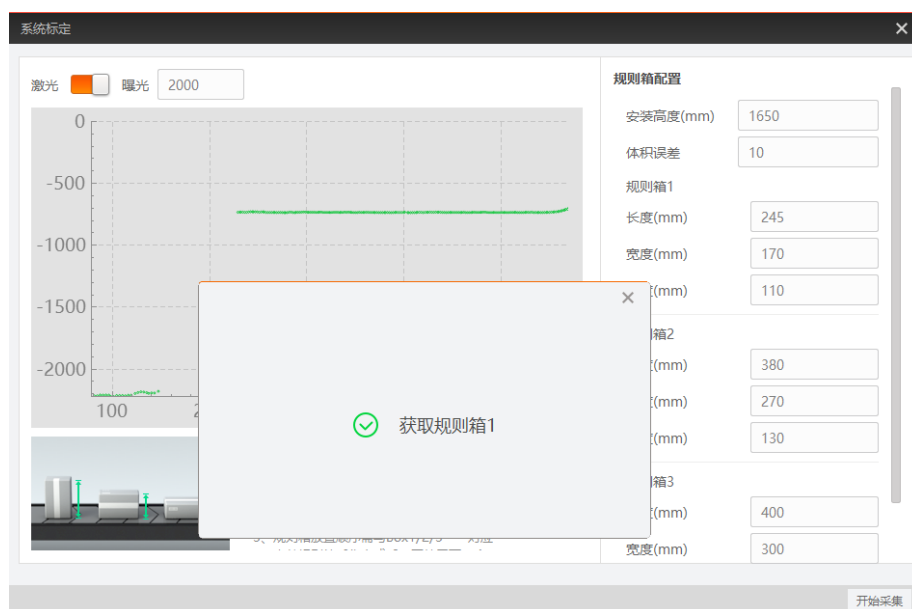


图2-18 获取规则箱提示

7. 所有规则箱采集完成后，界面会弹出等待提示框，显示正在进行标定，如图 2-19 所示。直到弹出标定完成提示框，表明规则箱标定结束，可选择上传结果至相机，如图 2-20 所示。

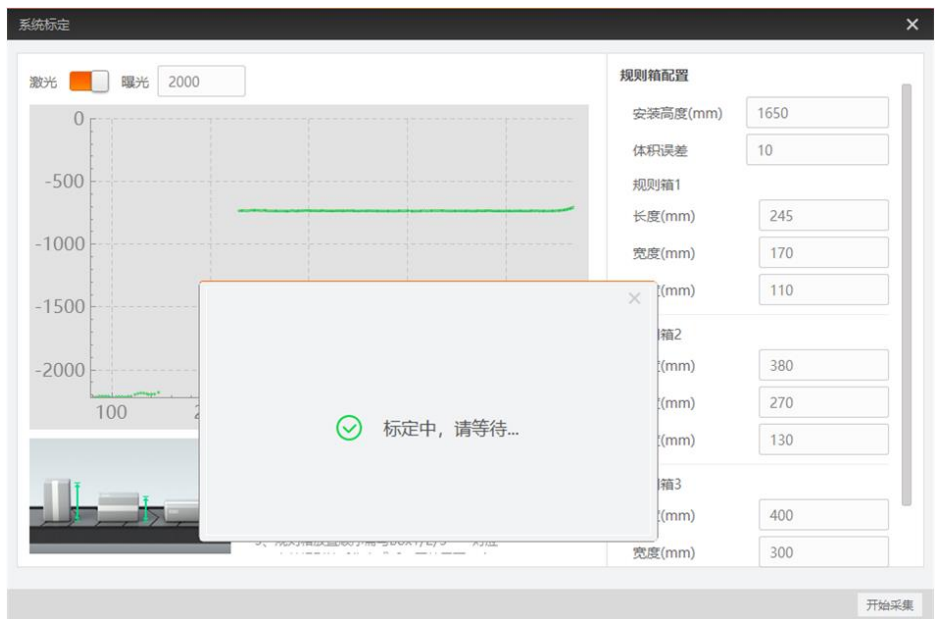


图2-19 标定中



图2-20 规则箱标定完成

2.6.3 标定参数恢复

设备内部保存一组出厂标定参数，当因误操作导致标定失败时，可通过单击标定页面下方的“恢复出厂标定文件”快速恢复出厂标定参数，如图 2-21 所示。

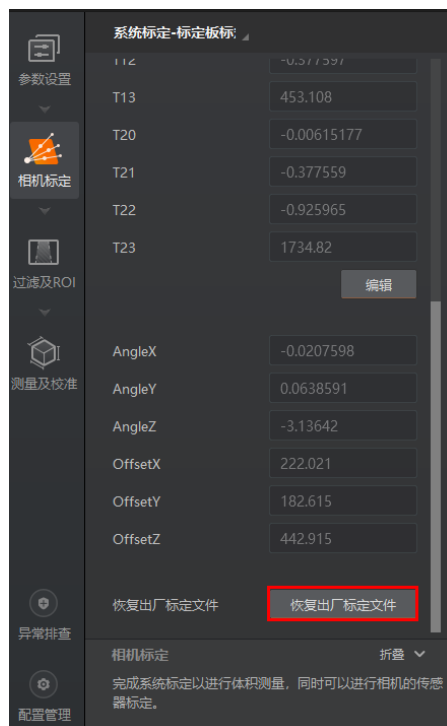


图2-21 恢复出厂标定参数

单击“确定”，即可重置文件，恢复出厂标定参数，如图 2-22 所示。



图2-22 重置文件

2.7 绘制过滤区域

完成系统标定后，需要进行过滤区域的绘制，框定出需要测量的区域。操作步骤如下：

1. 在基本属性中使能“激光”进行开启，如图 2-23 所示。



图2-23 在基本属性中启用激光器

2. 在客户端左侧的相机配置栏中选择“过滤及 ROI”，在“过滤区域设置”中单击  绘制，可在图像上绘制两个点框定过滤区域。完成后，单击  即可，如图 2-24 所示。

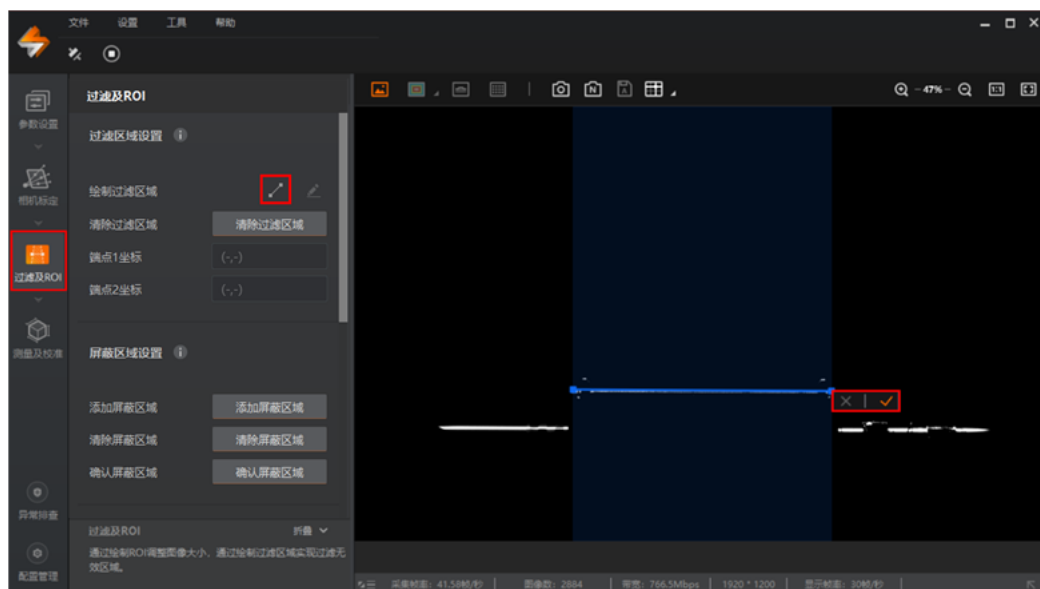


图2-24 绘制过滤区域

2.8 屏蔽区域

当 ROI 范围内存在干扰光线时会影响测量精度，可通过设置屏蔽区域进行屏蔽，从而去除干扰光线带来的测量误差。需要注意，如果干扰光线出现在被测物出现的范围内，使用屏蔽区域功能，同样会导致有效数据被过滤，建议谨慎使用。具体操作步骤如下：

1. 确保当前图像模式为原始图，并开启相机预览。
2. 在客户端左侧的相机配置栏中选择“过滤及 ROI”，打开屏蔽区域设置界面。
3. 单击“添加屏蔽区域”开始绘制，如图 2-25 所示。



图2-25 添加屏蔽区域

4. 在图像上单击鼠标左键确定点的位置，拖动光标绘制线条，绘制错误的点可通过单击鼠标右键删除，最后双击鼠标左键即可完成多边形绘制，效果如图 2-26 所示。



图2-26 屏蔽区域绘制

5. 绘制完成后单击“确认屏蔽区域”即可。
6. （可选）若需要取消屏蔽区域，单击“清除屏蔽区域”即可。

说明

- 屏蔽区域过滤功能与设备型号和固件版本有关，请以实际功能为准。
- 目前最多可绘制 10 个屏蔽区域，且一个屏蔽区域最多可绘制 10 条边。

2.9 绘制 ROI

当用户只对图像中的某些细节感兴趣时，可对相机进行 ROI 设置，只输出感兴趣区域的图像。操作步骤如下：

1. 确保当前图像模式为原始图，并开启相机预览。
2. 在客户端左侧的相机配置栏中选择“过滤及 ROI”，打开 ROI 设置界面。
3. 绘制 ROI，目前有自动和手动两种绘制方法。
 - 一键绘制：根据现场实际架设情况，输入架设高度、传送带宽度、最大包裹高度，单位均为 mm。点击“生成 ROI”，此时预览窗口根据计算自动进行 ROI 绘制，如图 2-27 所示。



图2-27 一键生成 ROI

- 手动绘制：单击“绘制 ROI”后的  绘制，右侧图像区域将显示一个矩形框，可以根据需求调整矩形框以改变图像大小，如图 2-28 所示。

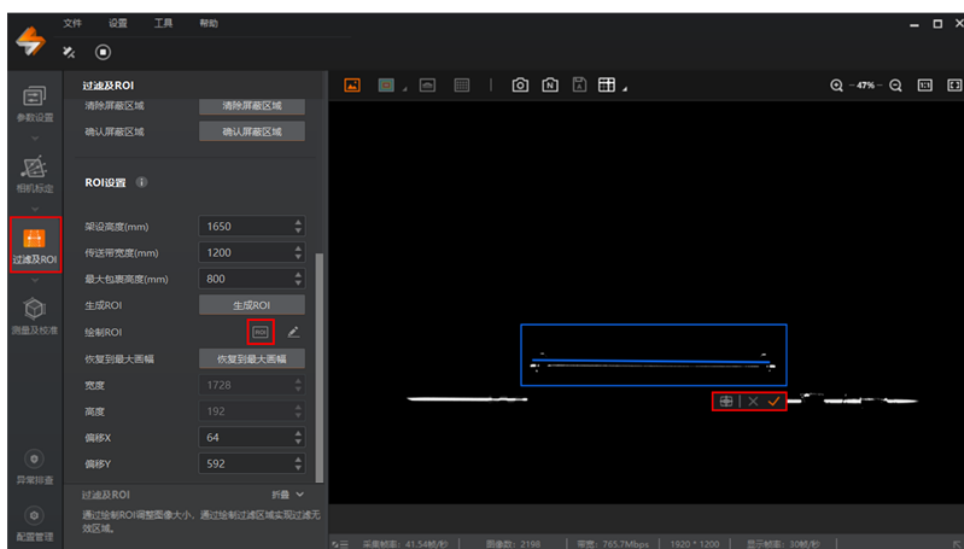


图2-28 绘制 ROI

4. 完成 ROI 绘制后，单击  以确认所绘制的 ROI 区域，图像界面将只显示 ROI 区域的内容，如图 2-29 所示。

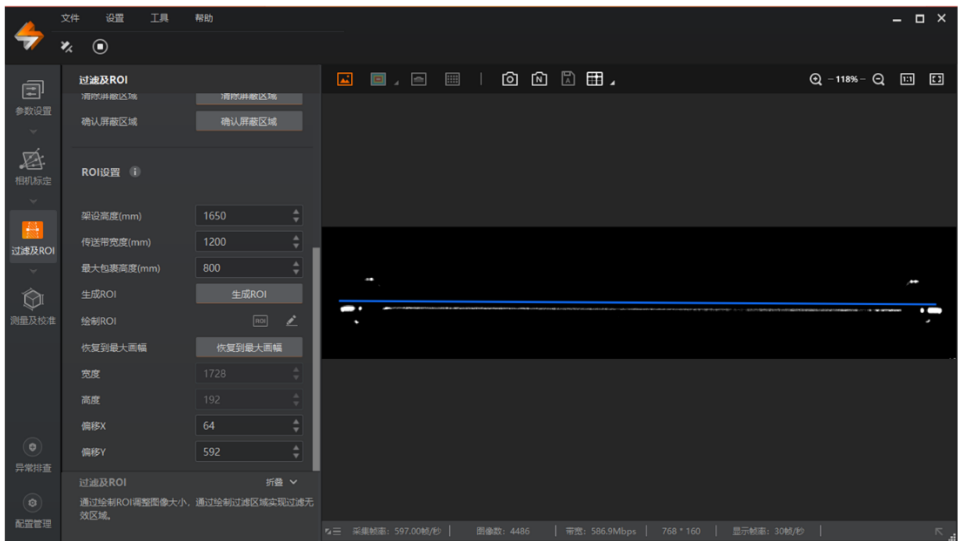


图2-29 显示 ROI



- 完成 ROI 确认后，可以通过单击“恢复至最大画幅”，使当前图像恢复至原图像。
- 自动生成 ROI 功能与设备型号和固件版本有关，请以实际功能为准。

2.10 体积测量

1. 完成 ROI 绘制后，单击“测量及校准”，界面将切换至体积测量窗口，此时可将被测物体放置在传送带上通过设备下方。完成体积测量后，在测量结果处将显示各数值，如图 2-30 所示。

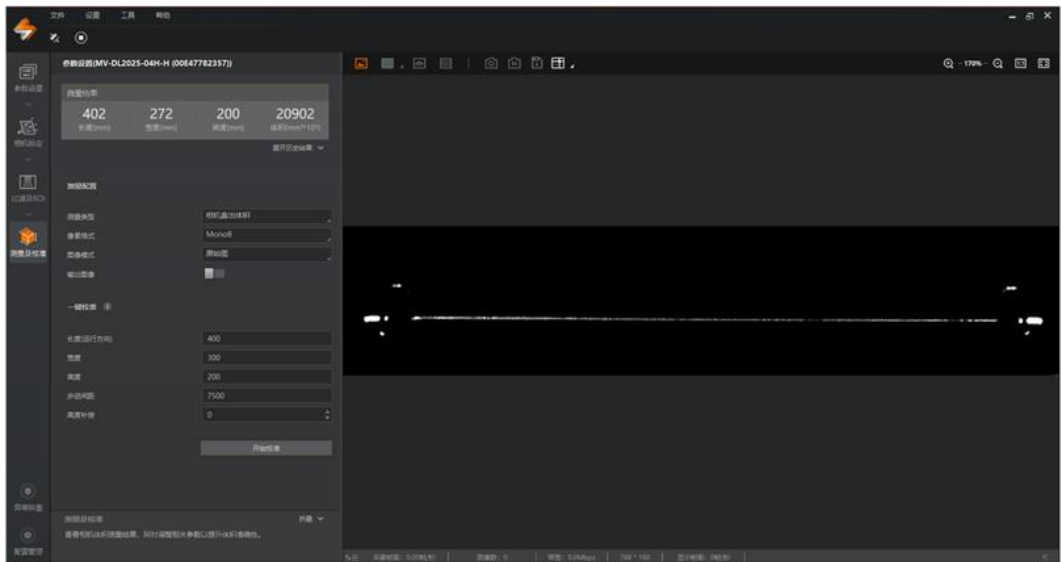


图2-30 测量与校准界面

2. 单击“开始校准”，将自动生成步进间距和高度补偿值，并可将其上传至设备中，如图 2-31 所示。

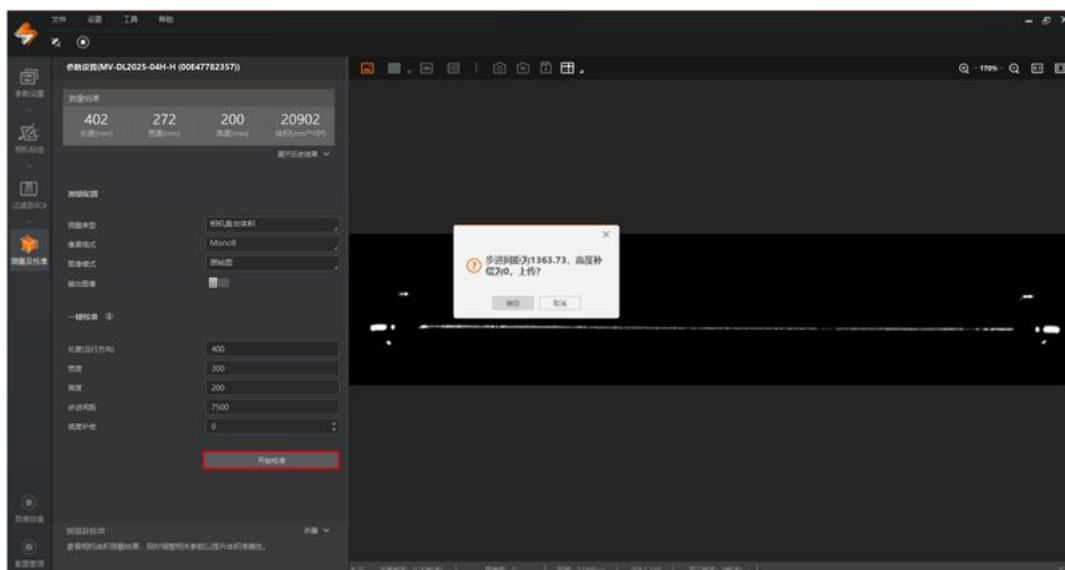


图2-31 校验功能



说明

- 若采用标定板标定，必须进行测量校准操作；若采用规则箱标定，可不进行测量校准操作。
- 物体应为长方体，长宽中较长边为长度，物体的摆放位置需与传送带运动方向一致。
- 物体的实际长宽高应与填写的标准值一致。

第3章 采集控制

3.1 帧率

帧率表示设备每秒钟采集的图像数。帧率越高，每张图像的采集耗时越短。设备的实时帧率由以下 4 个因素共同决定：

- 帧读出时间：即 Frame Readout，该参数与 Sensor 本身特性有关，同时也受图像高度的影响。图像高度越小，帧读出时间越短，帧率越高。
- 曝光时间：若曝光时间大于设备最大帧率的倒数，曝光时间越小，帧率越高；若曝光时间小于等于设备最大帧率的倒数，则曝光时间对帧率没有影响。
- 带宽：带宽越大，支持传输的数据越多，帧率越高。
- 像素格式：不同像素格式所占的字节数不同。同样环境下，像素格式所占的字节数越多，相机帧率越低。

也可以手动设置实时帧率的大小，具体操作如下：

1. *Acquisition Control* 的属性下，在参数 *Acquisition Frame Rate(Fps)* 中，输入需要设置的帧率数值。
2. 启用参数 *Acquisition Frame Rate Control Enable*，如图 3-1 所示。
 - 若当前实时帧率小于设置的帧率，设备以当前实时帧率采图。
 - 若当前实时帧率大于设置的帧率，设备以设置的帧率采图。

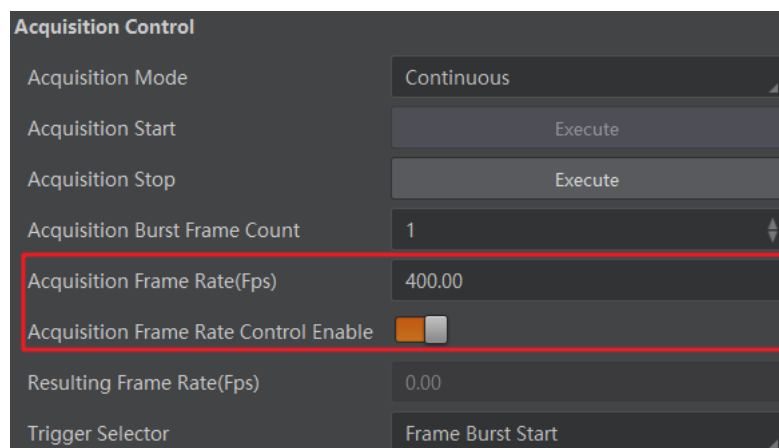


图3-1 帧率设置

设备最终帧率的大小可以通过 *Acquisition Control* 属性下的 *Resulting Frame Rate(Fps)* 参数查看。

3.2 采集模式

线激光立体相机当前仅支持连续采集的采集模式。具体工作原理以及对应参数如表 3-1 所示，参数设置如图 3-2 所示。

表3-1 采集模式工作原理及参数

采集模式	对应参数	参数选项	工作原理
连续采集	<i>Acquisition Control > Acquisition Mode</i>	<i>Continuous</i>	相机开始采集图像后，可以连续不断的采集图像，每秒的采集帧数由实时帧率决定，需要手动停止采集。

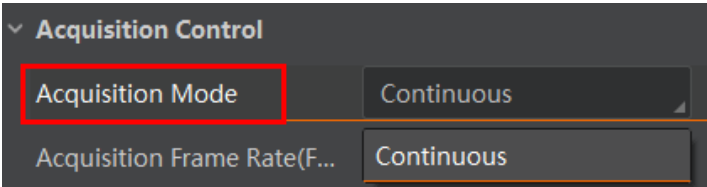


图3-2 采集模式

3.3 触发模式

设备的触发模式分为内触发模式以及外触发模式两种。具体工作原理以及对应参数如表 3-2 所示，参数设置如图 3-3 所示。

表3-2 触发模式工作原理及参数

触发模式	对应参数	参数选项	工作原理
内触发模式	<i>Acquisition Control > Trigger Mode</i>	<i>Off</i>	设备通过自身内部给出的信号采集图像。
外触发模式		<i>On</i>	设备通过外部给出的信号采集图像。外部信号可以是软件信号，也可以是硬件信号，包含软触发、硬件触发、计数器触发共 3 种方式

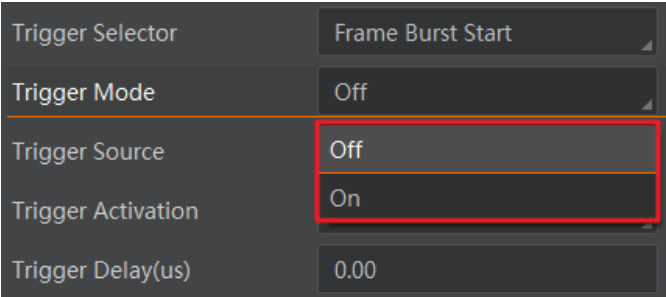


图3-3 触发模式设置

3.3.1 外触发源

针对外触发模式，触发源分为软触发、硬件触发、计数器触发共 3 种，硬件触发源为 Line 0/3/6。具体工作原理以及对应参数如表 3-3 所示，参数设置如图 3-4 所示。

表3-3 外触发源工作原理及参数

外触发模式	对应参数	参数选项	工作原理
软触发	Acquisition Control > Trigger Source	Software	触发信号由软件发出，通过千兆网传输给设备进行采图
硬件触发		Line 0 Line 3 Line 6	外部设备通过 I/O 接口与线激光立体相机进行连接，触发信号由外部设备提供
计数器触发		Counter 0	通过计数器的方式将信号给到设备进行采图

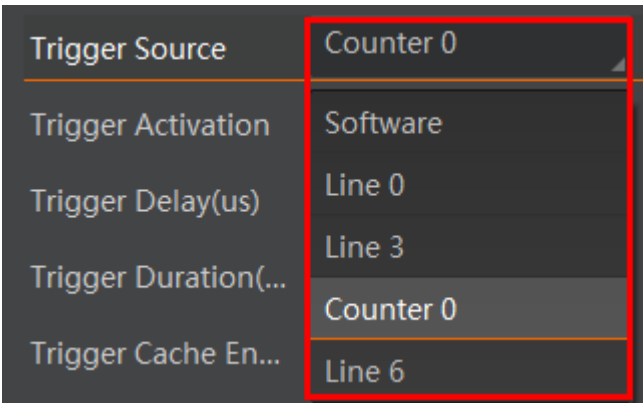


图3-4 外触发源设置



说明

- 以上外触发源需要在外触发模式即 *Trigger Mode* 参数为 *On* 时才生效。
- 不同型号设备的外触发源有所差别，以设备实际参数为准，具体可在客户端的属性树中查看。

3.3.2 软触发

设备支持软触发模式。当选择软触发时，客户端软件可以通过千兆网发送命令触发设备采集和传输图像，相关参数请按照如下操作进行设置：

1. 在 *Acquisition Control* 的属性列表下，设置参数 *Trigger Mode* 为 *On*。
2. 选择参数 *Trigger Source* 为 *Software*，单击 *Trigger Software* 后的 “Execute” 即可发送软触发命令进行采图，如图 3-5 所示。

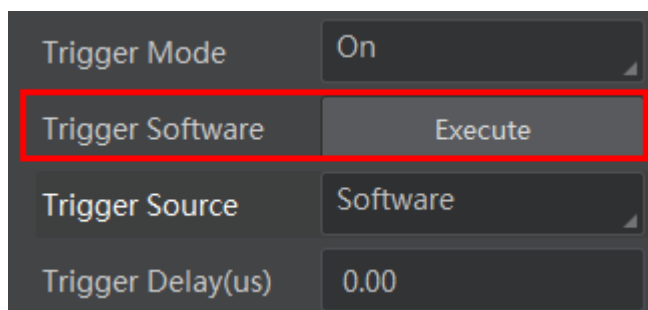


图3-5 触发模式设置

软触发模式可以设置触发出图数、触发延迟、触发持续时间、触发缓存使能和触发防抖，具体介绍参见 3.3.5 触发相关参数章节。

3.3.3 硬件触发

设备支持硬件触发模式。当选择 I/O 触发时，触发信号由外部设备给到相机进行采图。



说明

具体关于 I/O 接口的接线说明请查看第 6 章 I/O 接线章节。

相机触发源选择硬件触发时，触发拍照的命令由外部设备给到相机，相关参数请按照如下操作进行设置：

1. 在 *Acquisition Control* 属性列表下，选择 *Trigger Mode* 为 *On*。
2. 选择参数 *Trigger Source* 为 *Line 0*，设置 *Trigger Activation*，如图 3-6 所示。

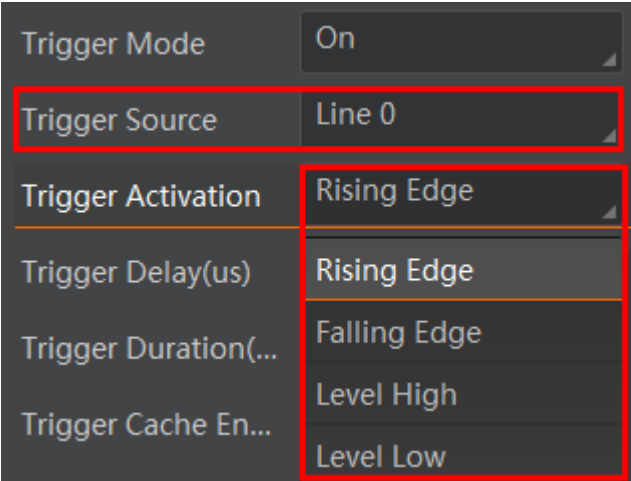


图3-6 硬件触发设置

硬件触发模式可以设置沿触发、触发出图数、触发延迟和触发缓存使能、触发防抖，具体介绍参见 3.3.5 触发相关参数章节。

3.3.4 计数器触发

使用计数器对外部输入的触发信号做分频，即把输入信号作为计数脉冲，每输入 1 次外部触发信号，计 1 次数。当计数到指定数值时，计数器的输出端口按一定规律输出脉冲到相机中，然后从头开始计数。

设备触发源选择计数器即 *Trigger Source* 参数选择 *Counter 0* 时，设备会对外部设备给出的信号进行分频，再触发设备拍照，如图 3-7 所示。

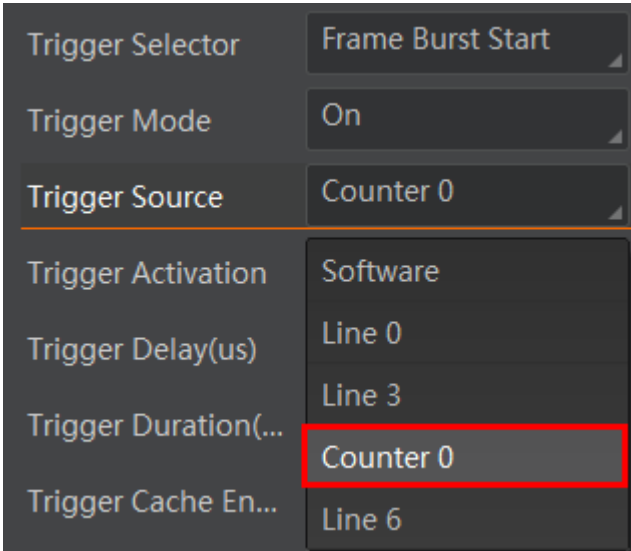


图3-7 计数器触发设置

使用计数器触发时，需要对 *Counter And Timer Control* 属性下的参数进行设置。参数功能以及如何设置详见表 3-4，参数如图 3-8 所示。

表3-4 Counter And Timer Control 属性介绍

参数	读/写	功能介绍
Counter Selector	可读写	选择计数器源，目前只支持 Counter 0
Counter Event Source	可读写	选择计数器触发的信号源，可选 Line 0，默认关闭
Counter Reset Source	可读写	选择重置计数器的信号源，只能通过 Software 重置，默认关闭
Counter Reset	一定条件下可写	重置计数器，只有当 Counter Reset Source 参数为 Software 时，才可执行
Counter Value	可读写	计数器值，范围为 1 ~ 1023。 假设该参数设置为 n, 则 n 次的触发信号可以执行 1 次的计数器触发，获取 1 帧图像
Counter Current Value	只读	显示每次计数器触发中，已经执行的外触发数

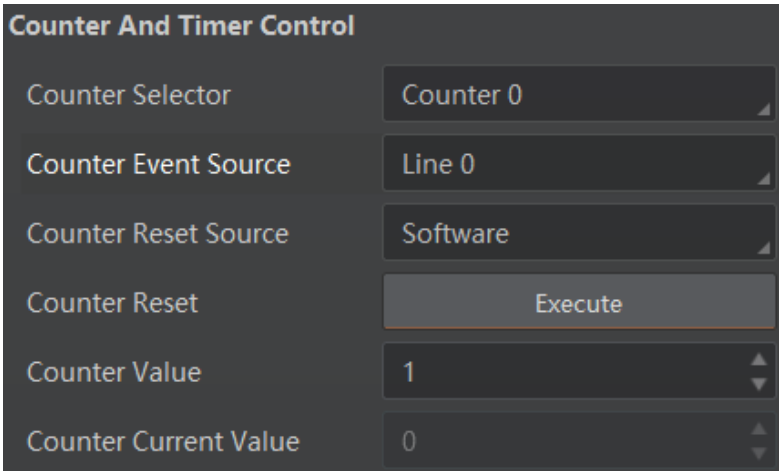


图3-8 计数器触发参数

计数器触发模式可以设置沿触发、触发出图数、触发延迟、触发持续时间、触发缓存使能和触发防抖，具体介绍参见 3.3.5 触发相关参数章节。

3.3.5 触发相关参数

外触发模式下，可以设置相机的触发出图数、触发延迟、触发持续时间、触发缓存使能、沿触发以及触发防抖。不同触发源能设置的参数有所差别，触发源和支持的触发参数的关系详见表 3-5。

表3-5 触发源和触发参数的关系

触发源 触发参数	软触发	硬件触发	计数器触发
触发出图数	Y	Y	Y
触发延迟	Y	Y	Y
触发持续时间	Y	Y	Y
触发缓存使能	Y	Y	Y
沿触发	N	Y	Y
触发防抖	N	Y	Y



说明

其中“Y”代表支持，“N”代表不支持。

沿触发

可以设置外部信号的上升沿、下降沿、高电平或低电平进行触发采图。具体工作原理以及对应参数如表 3-6 所示，参数设置如图 3-9 所示。

表3-6 沿触发工作原理及参数

沿触发选择	对应参数	参数选项	工作原理
上升沿	<i>Acquisition Control > Trigger Activation</i>	<i>Rising Edge</i>	外部设备给出的电平信号在上升沿时，设备接收触发信号开始采图。
下降沿		<i>Falling Edge</i>	外部设备给出的电平信号在下降沿时，设备接收触发信号开始采图。
高电平		<i>Level High</i>	指触发信号高电平有效，即只要触发信号处于高电平，设备就会一直处于图象采集状态。
低电平		<i>Level Low</i>	指触发信号低电平有效，即只要触发信号处于低电平，设备就会一直处于图像采集状态。

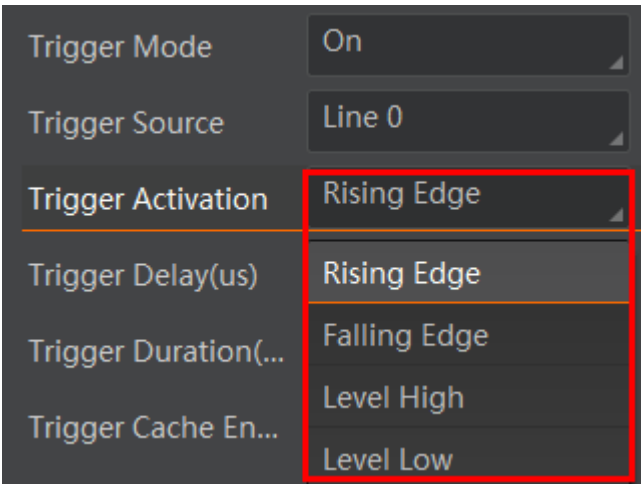


图3-9 沿触发选择

触发出图数

外触发模式下，可以设置设备的触发出图数。通过 *Acquisition Control* 属性下的 *Acquisition Burst Frame Count* 参数进行设置，参数范围为 1~1023，如图 3-10 所示。

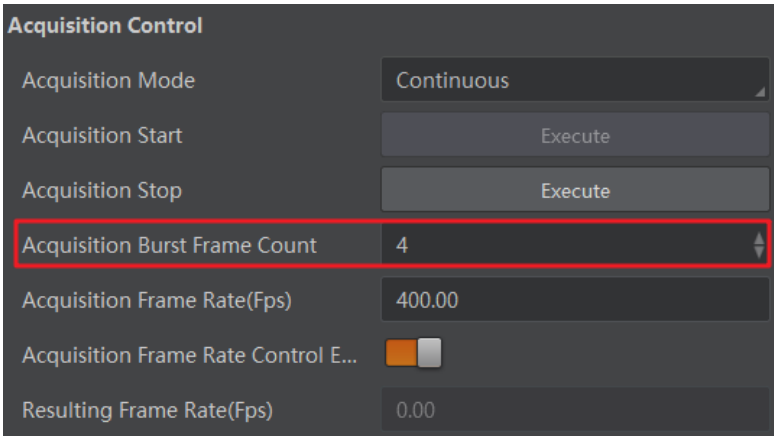


图3-10 触发出图数设置

当 Burst 数量为 1 时，此为单帧触发模式。当 Burst 数量高于 1 时，此为多帧触发模式。假设 *Acquisition Burst Frame Count* 参数值为 n ，输入 1 个触发信号，相机曝光 n 次并输出 n 帧图像后停止采集，如图 3-11 所示。

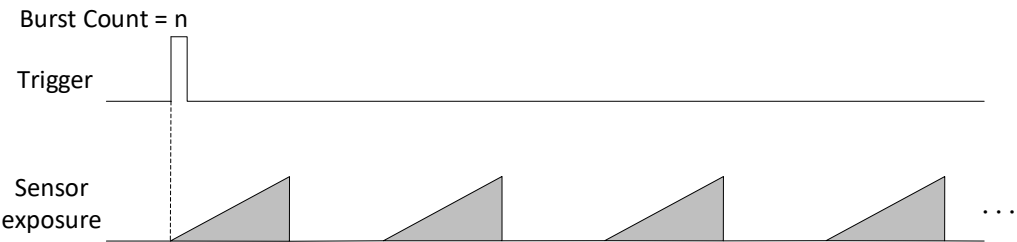


图3-11 触发出图数时序



图 3-11 使用上升沿作为触发信号。

触发延迟

从设备收到触发信号，到真正响应触发信号进行采图，可以设置延迟时间。触发延迟原理如图 3-12 所示。

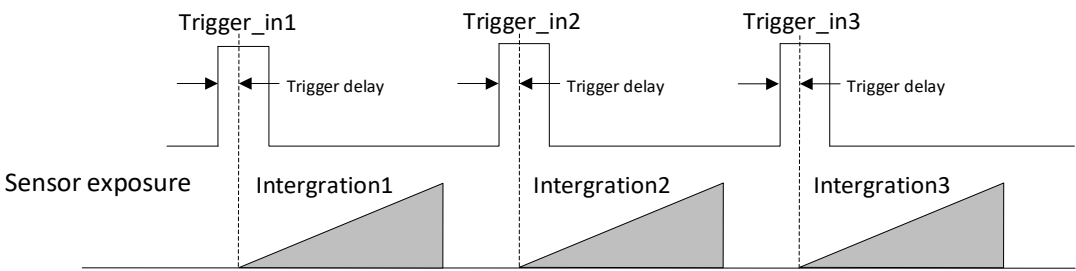


图3-12 信号延迟原理



图 3-12 使用上升沿作为触发信号。

该功能通过 *Trigger Delay* 参数进行设置，单位为 μs ，如图 3-13 所示。

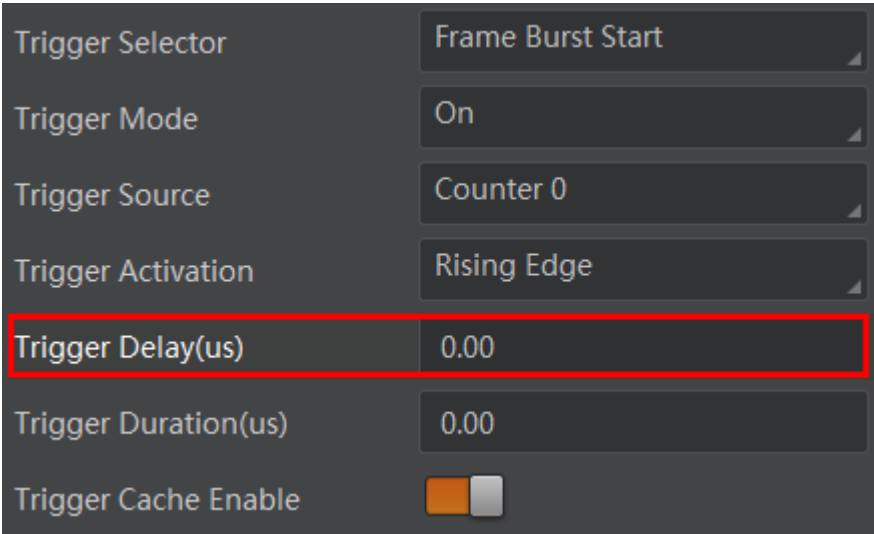


图3-13 触发延迟设置

触发持续时间

触发信号的持续时间可通过 *Trigger Duration* 参数进行设置，单位为 μs ，参数设置如图 3-14 所示。

- 当设置为沿触发时，在接收到一个触发信号后，设备会在 *Trigger Duration* 设置的时间里持续出图。

- 当设置为电平触发时，在电平持续时间结束后，设备会在 *Trigger Duration* 设置的时间里继续出图。

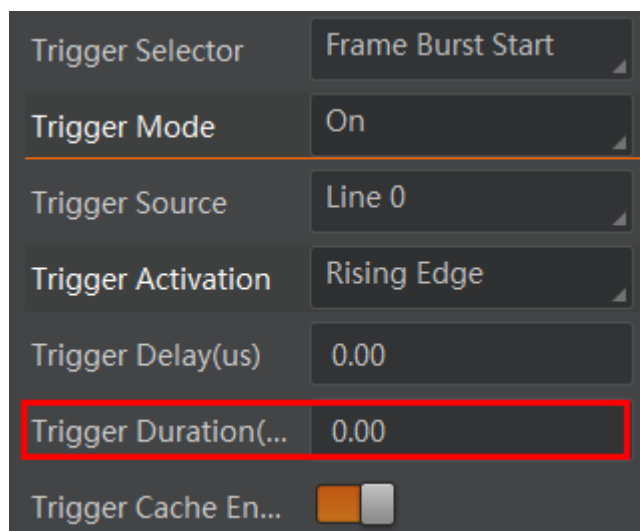


图3-14 触发持续时间设置



触发持续时间参数仅部分型号支持，以设备实际参数为准，具体可在客户端的属性树中查看。

触发缓存使能

设备具有触发缓存使能的功能，即触发过程若接收到新的触发信号，可将该信号保留并进行处理。触发缓存使能最多能保留并处理两个触发信号。

触发缓存使能通过 *Acquisition Control* 属性下的 *Trigger Cache Enable* 参数进行控制，如图 3-15 所示。

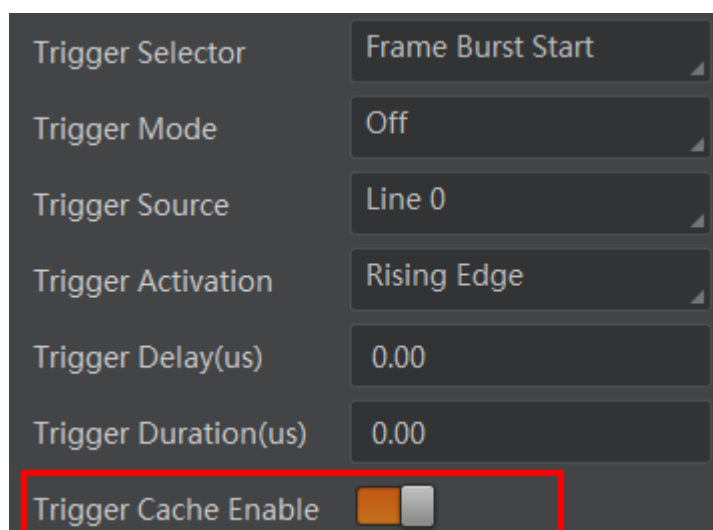


图3-15 触发缓存设置

假设当前为第 1 个触发，在第 1 个触发信号处理的过程中，设备收到第 2 个触发信号。

- 不启用触发缓存使能：第 2 个触发信号直接被过滤，不做处理。
- 启用触发缓存使能：第 2 个触发信号被保留。
 - 若第 2 个触发信号第 1 帧图像的曝光结束时间不早于设备当前第 1 个触发信号最后 1 帧的出图时间，则第 2 个触发信号第 1 帧图像正常出图。
 - 若第 2 个触发信号第 1 帧图像的曝光结束时间早于设备当前第 1 个触发信号最后 1 帧出图时间，则设备内部会做处理，将第 2 个触发信号第 1 帧图像的曝光开始时间推迟，确保第 2 个触发信号第 1 帧图像的曝光结束时间不早于第 1 个触发信号最后 1 帧的出图时间。

触发防抖

外触发信号给到相机时可能存在毛刺，如果直接进入相机内部可能会造成误触发，此时可以对触发信号进行去抖处理。

关于去抖时序原理，如图 3-16 所示。当设置的去抖时间大于触发信号脉宽时，则该触发信号被忽略；当设置的去抖时间小于触发信号脉宽时，则该触发信号延迟后继续输出。

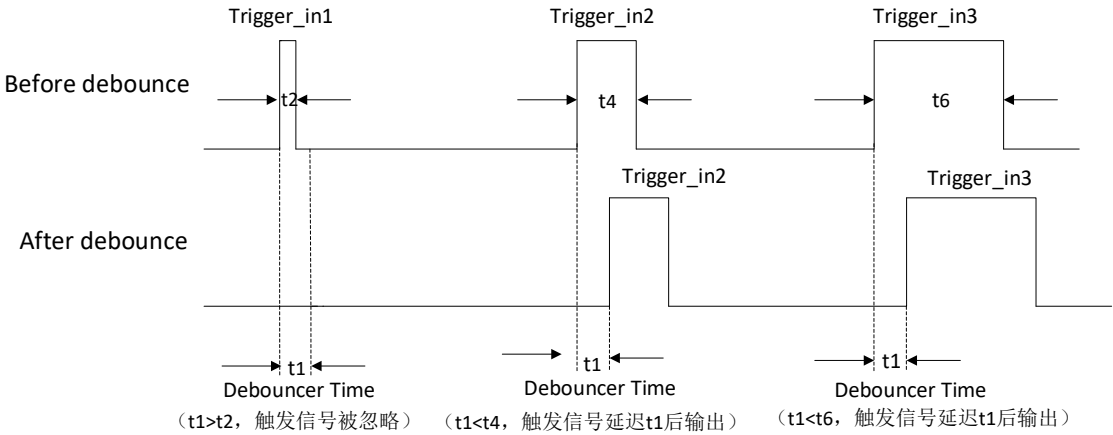


图3-16 触发输入信号去抖时序

该功能通过 *Digital IO Control* 属性下的参数 *Line Debouncer Time* 设置，单位为 μs ，如图 3-17 所示。

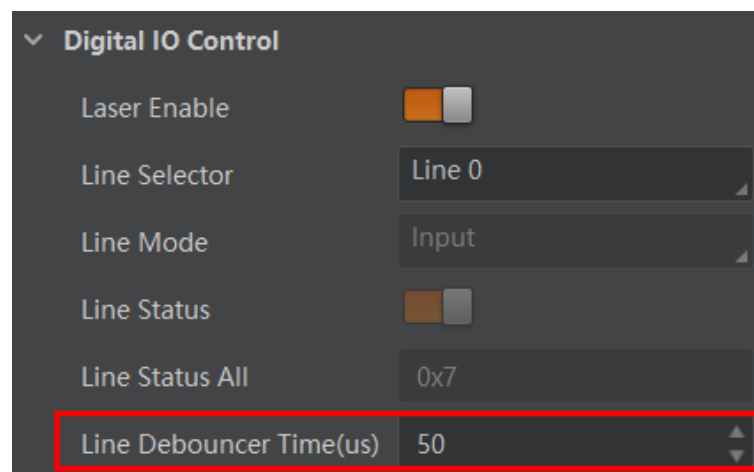


图3-17 去抖参数设置

第4章 图像调试

本章将详细介绍线激光立体相机中图像调试涉及的具体特性。不同型号设备的特性有所区别，具体请以实际为准。

4.1 分辨率

线激光立体相机默认以最大分辨率显示图像。设备的最大分辨率可通过 *Image Format Control* 属性下的 *Width Max* 和 *Height Max* 参数查看，如图 4-1 所示。*Width Max* 表示设备 Width 方向的最大像素数，*Height Max* 表示设备 Height 方向的最大像素数。

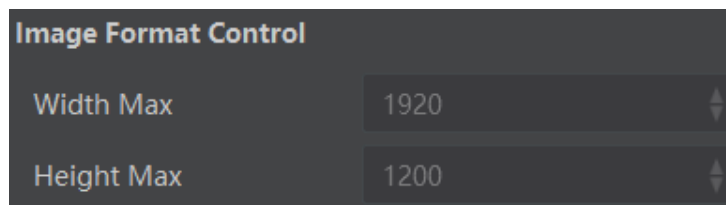


图4-1 相机最大分辨率

4.2 感兴趣区域

当只对图像中的某些细节感兴趣时，可通过对设备设置 ROI（Region of Interest）输出感兴趣区域的图像。设置感兴趣区域可以减小传输数据带宽，并在一定程度上提高相机帧率。



设备目前只支持设置 1 个 ROI，即 *Region Selector* 参数只有 *Region 0* 这 1 个选项。

设备已连接但未采图时，可以通过 *Image Format Control* 属性下 *Region Selector* 相关参数进行 ROI 设置，如图 4-2 所示。

- *Width*: ROI 区域横向的分辨率
- *Height*: ROI 区域纵向的分辨率
- *Offset X*: ROI 区域左上角起点位置的横坐标
- *Offset Y*: ROI 区域左上角起点位置的纵坐标

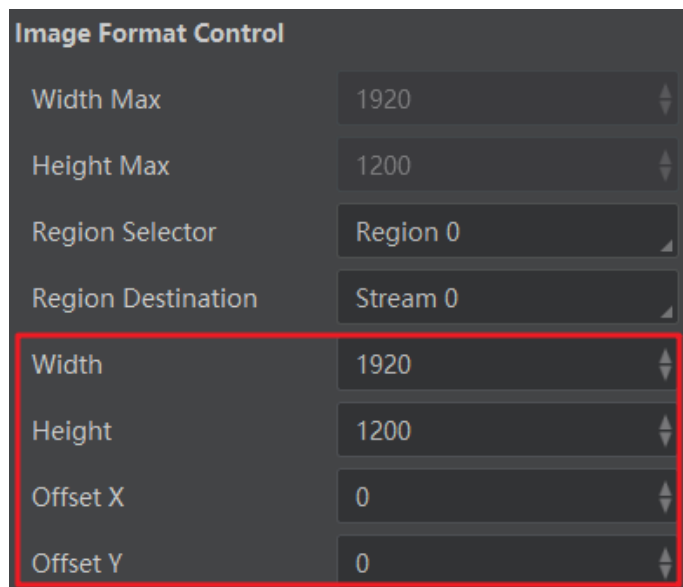


图4-2 ROI 设置



说明

Width 和 *Offset X* 参数相加不得大于 *Width Max*, *Height* 和 *Offset Y* 参数相加不得大于 *Height Max*。

4.3 镜像

设备支持图像的水平镜像。通过水平镜像功能，可使设备采集到的图像实现左右翻转，具体参数设置如下：

在 *Image Format Control* 属性树下，启用参数 *Reverse X*，使得水平镜像功能生效，如图 4-3 所示。该参数默认不开启。

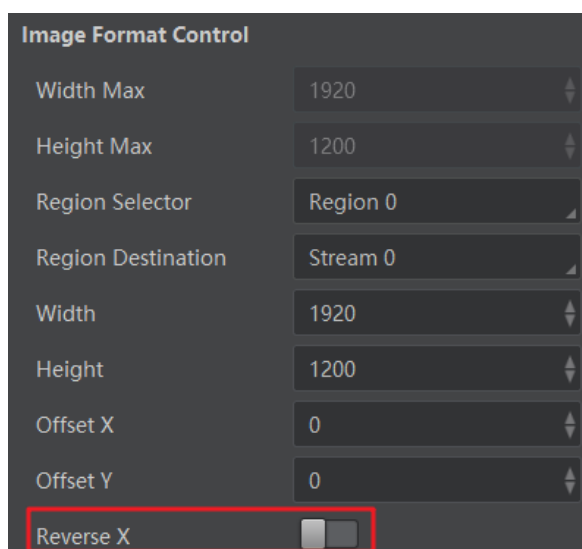


图4-3 镜像设置



说明

部分型号设备支持水平镜像功能，请以设备实际参数为准。

4.4 像素格式

设备的像素格式以及对应的像素位数可通过 *Pixel Format* 和 *Pixel Size* 参数查看，如图 4-4 所示。

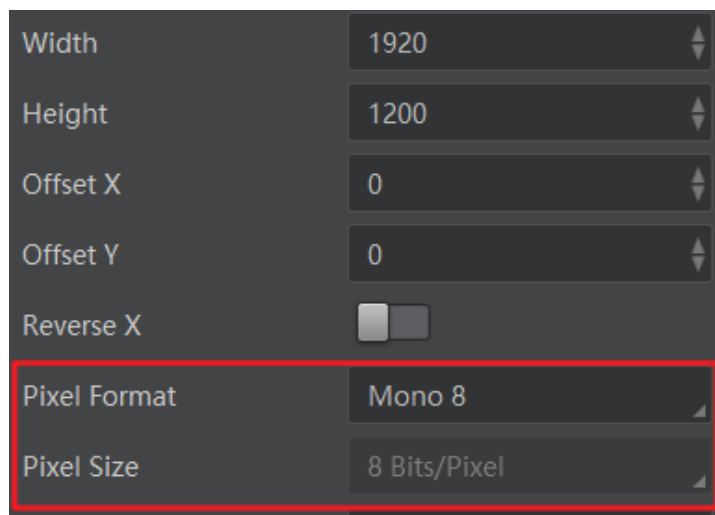


图4-4 像素格式



说明

设备的像素格式与图像模式相关联。

4.5 图像模式

设备共有两种图像模式，通过 *Image Mode* 参数下拉选择的方式设置。两种图像模式分别为 *Origin Image* 和 *3D Point Cloud*，如图 4-5 所示。

- *Origin Image*：原始图，线激光立体相机获取到的原始图像。
- *3D Point Cloud*：3D 点云数据，含有高度信息的图像。不同颜色代表被测物的高度不同。其中红色代表相对位置的最低处，蓝色代表相对位置的最高处。

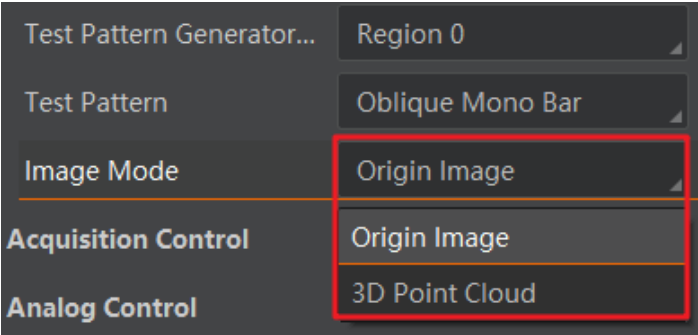


图4-5 设置图像模式



说明

- 选择 3D 点云数据模式前，请确保已完成系统标定操作，否则将无法显示点云数据。
- 3D 点云数据中点云的颜色是经过客户端渲染后得到的。

4.6 曝光模式

线激光立体相机支持手动、一次自动和连续自动 3 种曝光方式。不同曝光模式对应的参数选项及工作原理如表 4-1 所示。

表4-1 曝光设置

曝光方式	对应参数	参数选项	工作原理
手动	<i>Acquisition Control</i> > <i>Exposure Auto</i>	<i>Off</i>	根据在 <i>Exposure Time(μs)</i> 参数设置的值调整曝光
一次自动		<i>Once</i>	根据相机设置的亮度自动调整曝光值，自动调整一次后切换为手动曝光方式
连续自动		<i>Continuous</i>	根据相机设置的亮度连续自动的调整曝光值

将曝光方式设置为一次自动或连续自动时，自动调整的曝光时间只能在[*Auto Exposure Time Lower Limit*, *Auto Exposure Time Upper Limit*]的范围内波动，如图 4-6 所示。

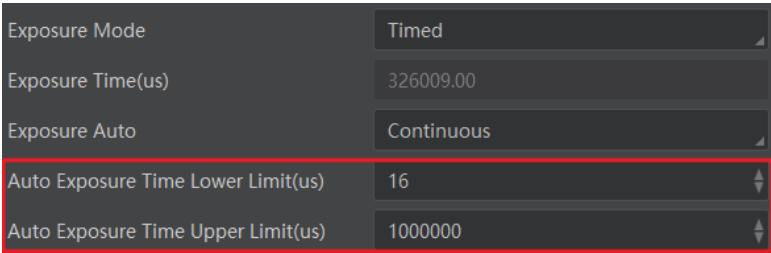


图4-6 曝光时间控制

4.7 模拟增益控制

Analog Control 属性下可以设置设备的模拟增益。增益数值越高时，图像亮度也越高，同时图像噪声也会增加，对图像质量有所影响。

若需要提高图像亮度，建议先增大设备的曝光时间；若曝光时间达到环境允许的上限不能满足要求，再考虑增大增益。

增益分为手动、一次自动和连续自动 3 种模式。各增益模式的参数选项以及工作原理如表 4-2 所示。

表4-2 增益模式设置及原理

增益模式	对应参数	参数选项	工作原理
手动	<i>Analog Control</i> > <i>Gain Auto</i>	<i>Off</i>	根据用户在 <i>Gain(dB)</i> 参数设置的值来
一次自动		<i>Once</i>	相机自动调整增益，自动调整一次后切换为手动增益模式
连续自动		<i>Continuous</i>	相机连续自动的调整增益值

将增益模式设置为一次自动或连续自动时，自动调整的增益只能在[*Auto Gain Lower Limit(dB)*，*Auto Gain Upper Limit(dB)*]的范围，如图 4-7 所示。

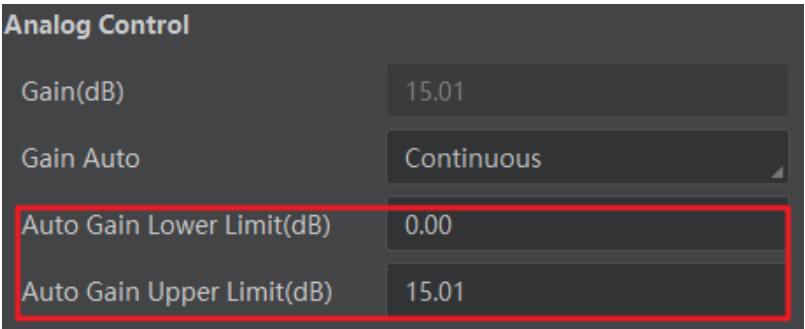


图4-7 自动增益控制

4.8 HDR 轮询

相机支持 HDR 轮询模式。在该模式下，相机可以按照 2 组配置参数轮询采集图像，每组参数可独立配置曝光时间和增益。

具体操作步骤如下：

1. 找到 *Acquisition Control* 属性下的 *HDR Enable* 参数并启用。

2. 选择 *HDR Selector*，调整 *HDR Shutter* 参数和 *HDR Gain* 参数的数值，分别对每一组参数进行设置，如图 4-8 所示。

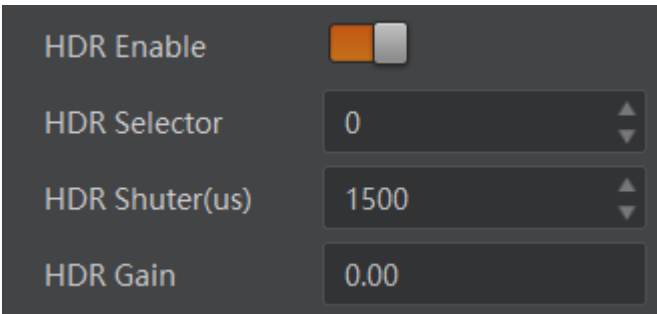


图4-8 HDR 设置

HDR 2 组参数之间的轮询示意图如图 4-9 所示。

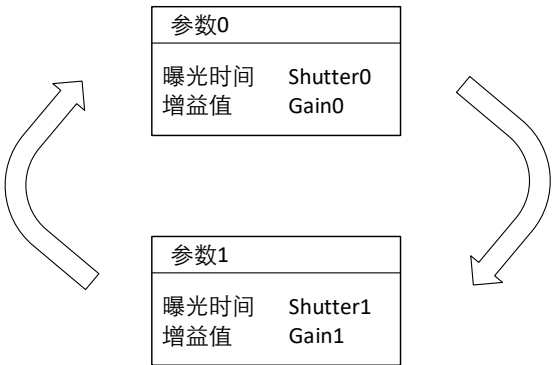


图4-9 HDR 轮询示意图



部分型号相机支持设置 HDR 轮询功能，请以设备实际参数为准。

4.9 Chunk

通过启用 *Chunk* 功能，可以将相关信息嵌入到图像数据中，与图像一起传输。不同型号的设备，*Chunk* 功能的支持情况有所不同。

Chunk 功能的启用与图像格式 *Image Mode* 的选择有关，具体情况如下：

- 当图像模式选择 *Origin Image* 时，此时输出图像为原始图像，*Chunk* 功能将默认为失效状态，请不要手动启用 *Chunk Mode Active*。
- 当图像模式选择 *3D Point Cloud* 时，将强制启用 *Chunk Mode Active*，可以在参数 *Chunk Selector* 下选择 *Frame Counter*、*Line Point Num* 或 *Line Num*，此时 *Chunk Enable* 默认启用，如图 4-10 所示。具体参数含义如下：
 - *Frame Counter*：帧统计数目

- *Line Point Num*: 点云数据每一行中的有效点数信息
- *Line Num*: 轮廓数目

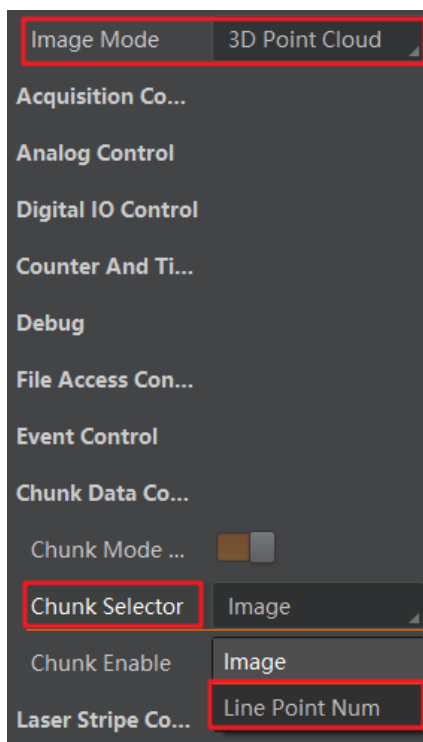


图4-10 图像模式与 Chunk 信息设置



说明

Chunk 信息因设备型号及固件版本不同略有差异，请以设备实际参数为准。

第5章 触发输出

设备输出信号为电平信号，可用于控制频闪光源等外部设备。输出信号可通过电平反转和 Strobe 信号两种方式实现。相关参数可通过 *Digital IO Control* 属性设置。

说明

- 对于电源及 I/O 接口为 1 对输入输出的 12-pin 接口的设备，含有 1 路光耦隔离输出 Line 1。
- 对于电源及 I/O 接口为 3 对输入输出的 12-pin 接口的设备，含有 3 路光耦隔离输出 Line 1、Line 4 和 Line 7。

5.1 电平反转

触发输出信号的电平反转功能可以使高低电平互相转换，满足了不同设备对高低电平的响应需求，提高了输出电平的通用性和有效性。电平反转通过 *Line Inverter* 参数是否启用进行设置，默认不启用，如图 5-1 所示。

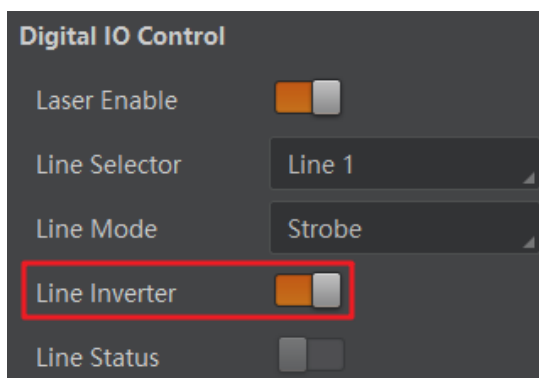


图5-1 电平反转参数设置

说明

可以通过设置参数 *Line Status* 来启用 I/O 状态监测功能。

5.2 Strobe 信号

Strobe 信号可使相机在事件源发生时，直接输出信号给到外部设备。

Strobe 信号的事件源通过 *Line Source* 参数进行设置。目前，设备的事件源仅支持 *Exposure Start Active*，即当相机开始曝光时，输出信号到外部设备。Strobe 信号是否启用通过 *Strobe Enable* 参数进行设置，如图 5-2 所示。

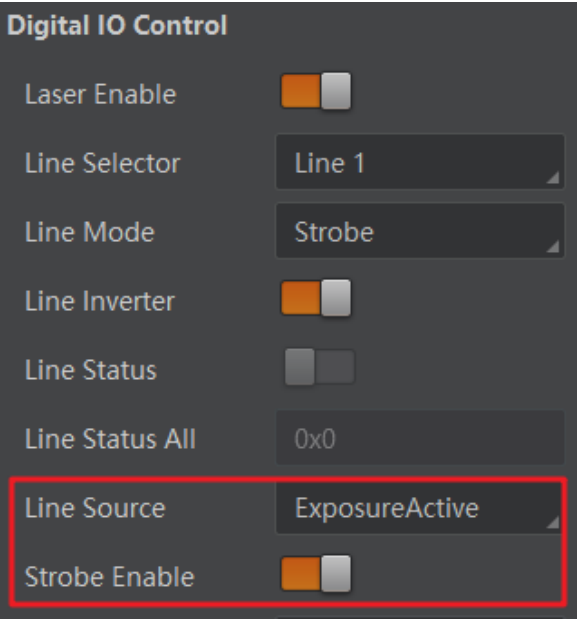


图5-2 Strobe 使能



说明

Strobe 信号还可以设置持续时间、输出延迟和预输出。

5.2.1 Strobe 持续时间

Strobe 信号为高电平有效，信号输出的持续时间可通过 *Strobe Line Duration* 参数进行设置，单位为 μs ，参数范围为 0 ~ 10000，即 0 ~ 10ms。当选择 Strobe 信号的事件源为 *Exposure Start Active*，设备曝光开始时，Strobe 立即输出。时序如图 5-3 所示，参数设置如图 5-4 所示。

- 当 *Strobe Line Duration* 值为 0 时，Strobe 高电平延续时间等于曝光时间。
- 当 *Strobe Line Duration* 值为非 0 时，Strobe 高电平延续时间等于 *Strobe Line Duration* 值。

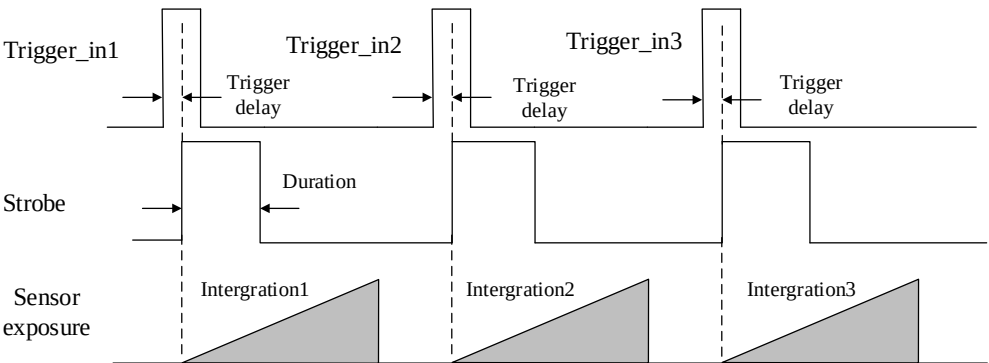


图5-3 Strobe 持续时间时序

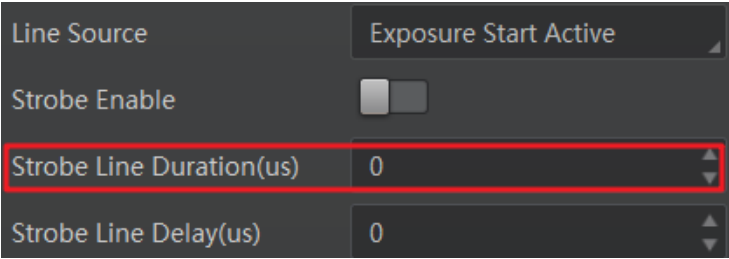


图5-4 Strobe 持续时间参数设置



MV-DL2025-04H/D-H 型号设备无论 *Strobe Line Duration* 的值为 0 还是非 0，Strobe 高电平延续时间都等于 *Strobe Line Duration* 值。

5.2.2 Strobe 输出延迟

设备可对 Strobe 信号设置输出延迟，以满足在某些场景下，外部设备需要延迟响应的应用需求。信号输出的延迟时间可通过 *Strobe Line Delay* 参数进行设置，单位为 μs 。

当选择 Strobe 信号的事件源为 *Exposure Start Active*，相机曝光开始时，Strobe 输出并没有立即生效，而根据 *Strobe Line Delay* 设置的值进行延迟输出。时序如图 5-5 所示，参数设置如图 5-6 所示。

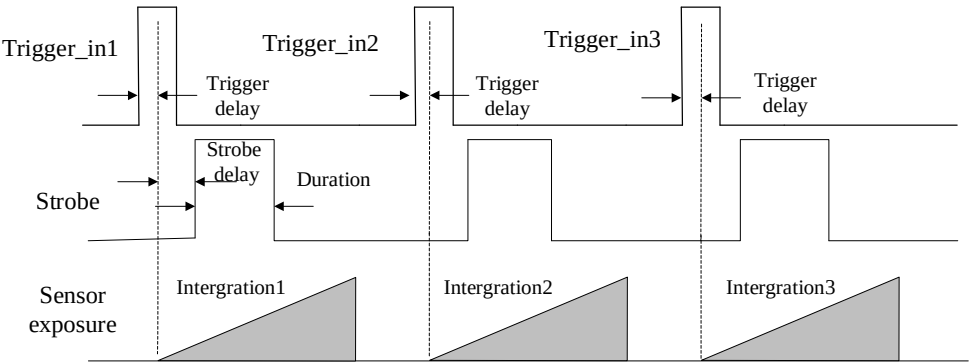


图5-5 Strobe 输出延迟时序

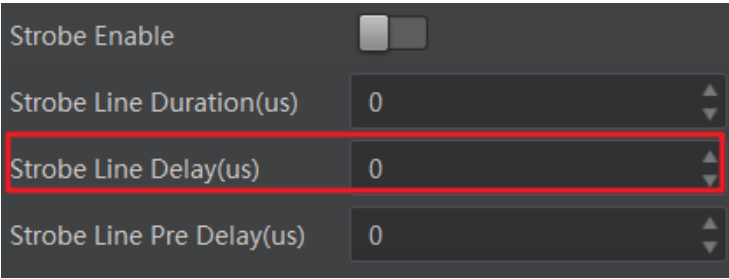


图5-6 Strobe 输出延迟参数设置

5.2.3 Strobe 预输出

设备还可以对 Strobe 信号设置预输出，即 Strobe 信号早于事件源生效。该功能主要用于响应比较慢的外部设备。Strobe 预输出的时间通过 *Strobe Line Pre Delay(us)*参数进行设置，单位为 μs ，时序图 5-7 所示，参数设置如图 5-8 所示。

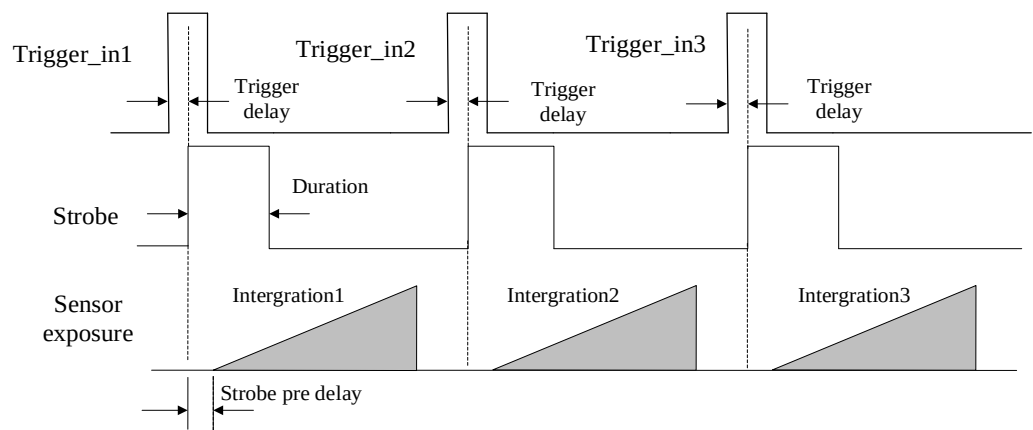


图5-7 Strobe 预输出时序

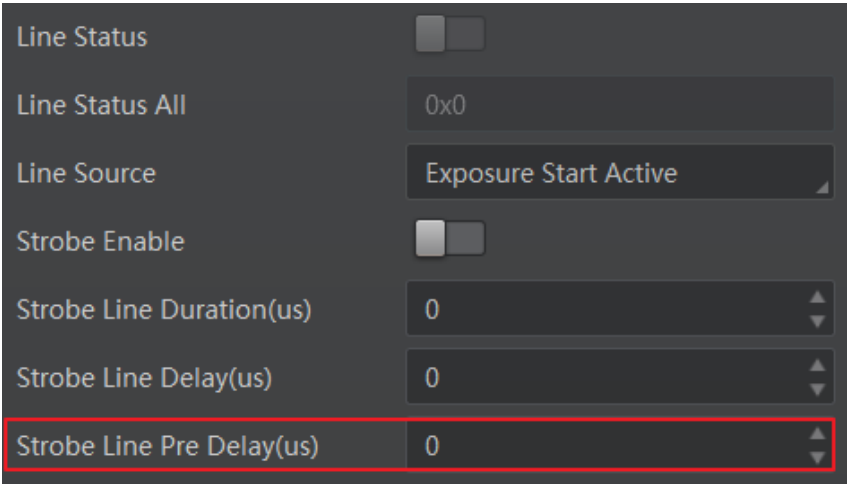


图5-8 Strobe 预输出参数设置

第6章 I/O 接线

设备可通过 I/O 接口接收外部输入的信号或输出信号给外部设备。本章节主要介绍 I/O 部分如何接线。

6.1 输入外部接线图

设备可接收编码器和光电触发开关的输入信号。对于包含 3 对输入输出的设备，优先推荐 Line 3、Line 6 接入编码器，Line 0 接入光电触发。

6.1.1 输入接编码器

为了保证输送线运行方向的精度，推荐使用编码器来连接设备。

- 若使用 kubler 编码器（型号为 8.KIS40.1342.1024），可与线激光共用 12V 电源。使用该型号编码器的接线如图 6-1 所示。

无论 5-pin 或 12-pin 接口的设备，均可根据图 6-1 进行接线，各管脚定义详见 1.4 电源及 I/O 接口定义章节。

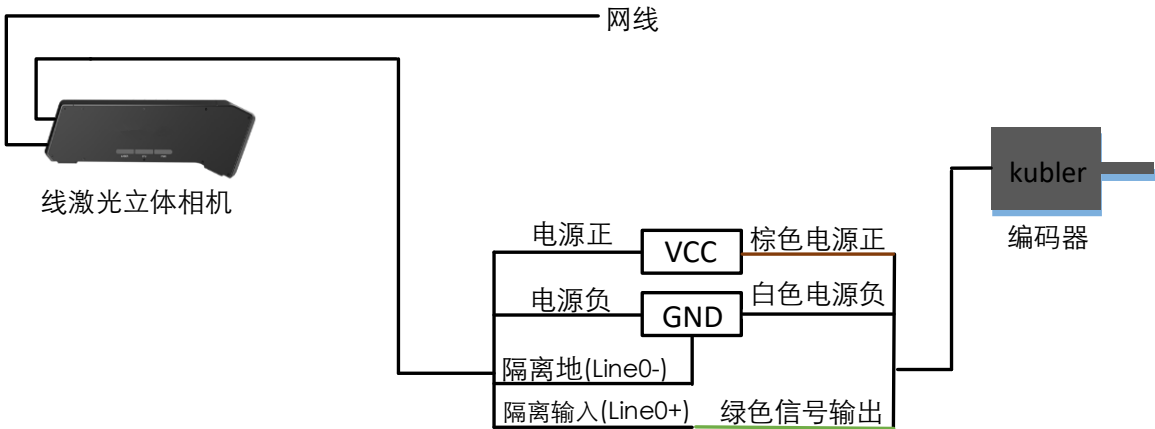


图6-1 设备接线示意图

- 若使用其他编码器，当供电电压非 12V 时，需要单独给编码器供电。关于设备的具体接线，请参考相应的编码器手册完成。

说明

- 设备支持光电触发接入，支持高电平（3~12V）、低电平（-3~-12V）、上升沿（> 3V）、下降沿（> 3V）触发作为光耦隔离输入。
- MV-DL2040-04H/D-H 型号设备隔离输入 Line 3 和 Line 6 支持高速编码器接入。

6.1.2 输入接光电触发

根据 I/O 接口及外部设备的类型不同，设备输入接线有所不同。

第一种 12-pin I/O 接口、5-pin 接口接法

- 输入信号为 PNP 设备

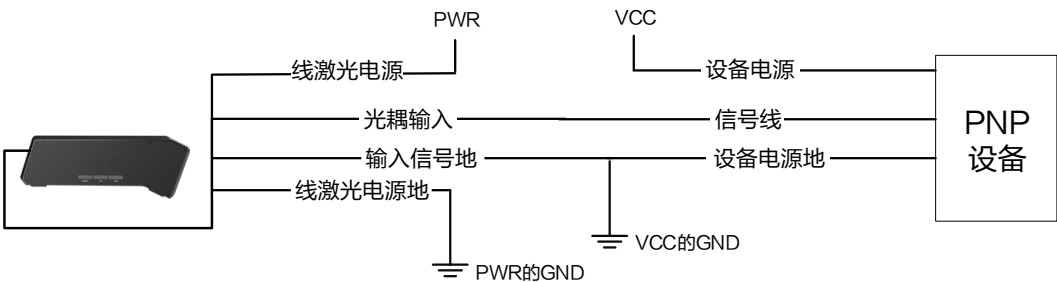


图6-2 输入信号接 PNP 设备

- 输入信号为 NPN 设备

- NPN 设备的 VCC 为 12 V 或 24 V，不使用上拉电阻。

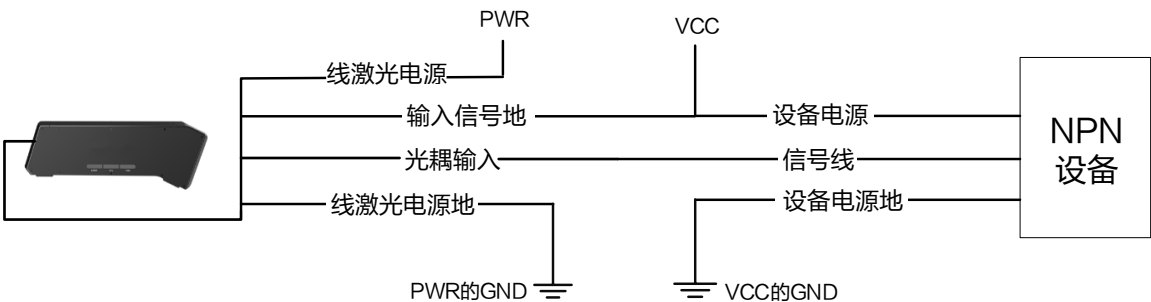


图6-3 输入信号接 NPN 设备（不使用上拉电阻）

- NPN 设备的 VCC 为 12 V 或 24 V，推荐使用 1 K Ω 的上拉电阻。

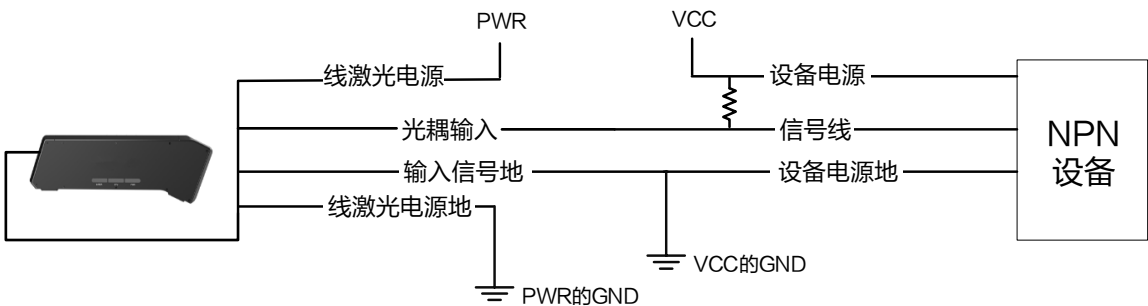


图6-4 输入信号接 NPN 设备（使用上拉电阻）



说明

12-pin 接口支持以上三种输入接法，5-pin 接口仅支持使用上拉电阻的输入接法。

第二种 12-pin I/O 接口接法

- 输入信号为 PNP 设备，下图以 Line 0 线序为例

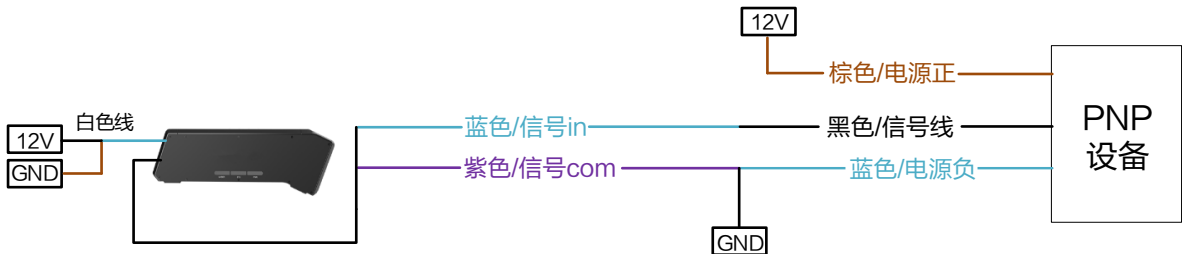


图6-5 输入信号接 PNP 设备

- 输入信号为 NPN 设备，有两种接线方式，下图以 Line 0 线序为例
 - 第一种是 com 接光电信号线，信号 in 接 12V 电源正，这种接线方式仅能支持一路输入，无法同时支持编码器输入。



图6-6 输入信号接 NPN 设备（不使用上拉电阻）

- 第二种是可多路输入的接线方式，需要上拉电阻。

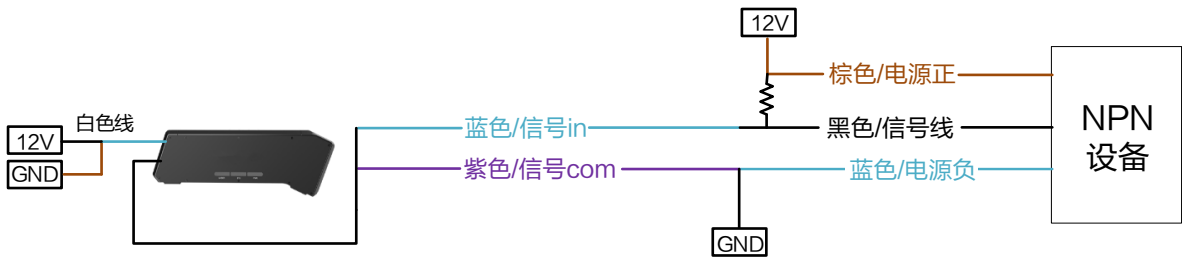


图6-7 输入信号接 NPN 设备（使用上拉电阻）

6.2 输出外部接线图

外部设备的类型不同，设备输出接线有所不同。

- 外部设备为 PNP 型设备

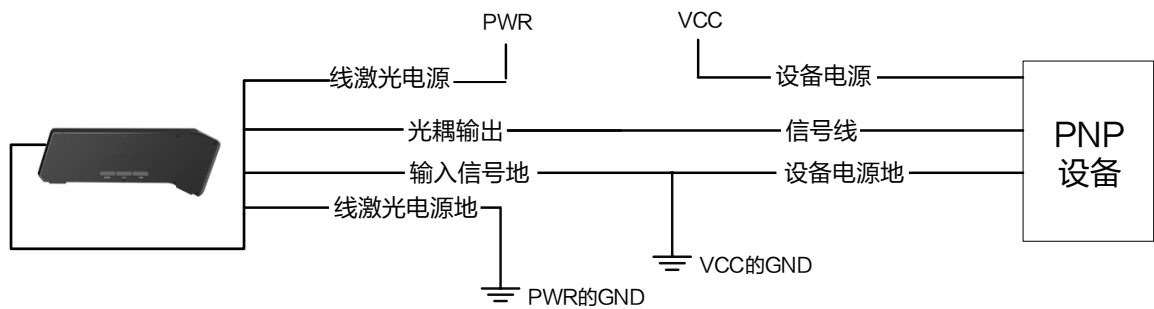


图6-8 输出信号接 PNP 设备

- 外部设备为 NPN 型设备
 - NPN 设备的 VCC 为 12 V 或 24 V，不使用上拉电阻。

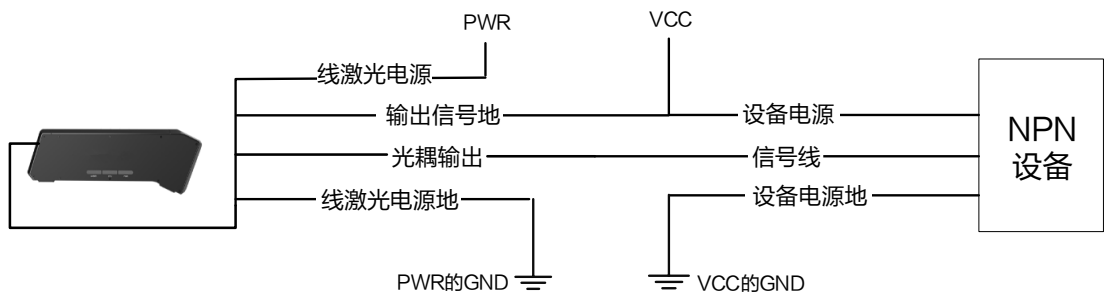


图6-9 输出信号接 NPN 设备（不使用上拉电阻）

- NPN 设备的 VCC 为 12 V 或 24 V，推荐使用 1 K Ω 的上拉电阻。

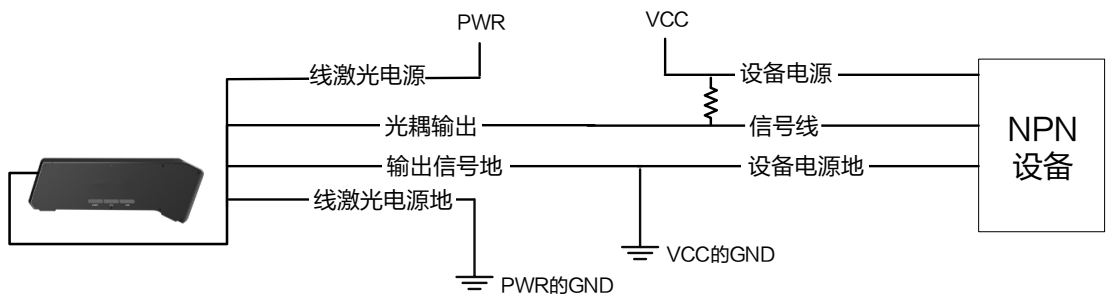


图6-10 输出信号接 NPN 设备（使用上拉电阻）



说明

12-pin 接口支持以上三种输出接法，5-pin 接口仅支持使用上拉电阻的输出接法。



注意

VCC 的电压值不得高于 PWR 的电压值，否则设备输出信号会异常。

第7章 其他功能

7.1 设备管理

通过 *Device Control* 属性可以查看设备信息，修改设备名称，重启设备等。*Device Control* 属性的部分参数如图 7-1 所示，具体参数介绍详见表 7-1。

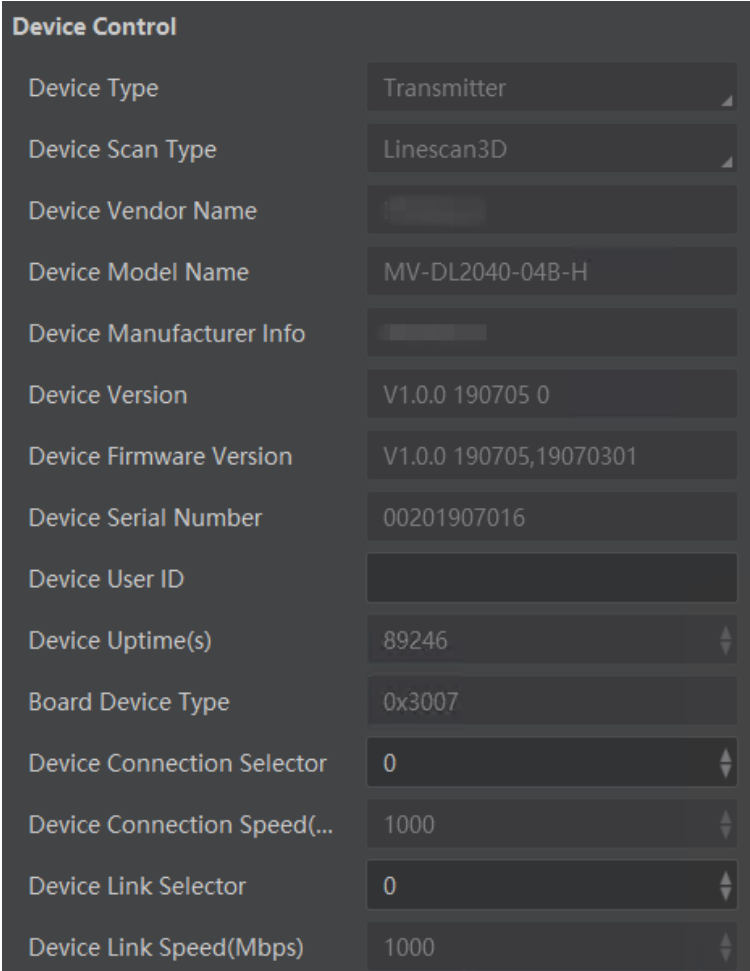


图7-1 Device Control 属性

表7-1 Device Control 属性介绍

参数	读/写	功能介绍
<i>Device Type</i>	只读	设备类型
<i>Device Scan Type</i>	只读	设备扫描类型
<i>Device Vendor Name</i>	只读	设备厂商

<i>Device Model Name</i>	只读	设备型号
<i>Device Manufacturer Info</i>	只读	制造商信息
<i>Device Version</i>	只读	设备版本
<i>Device Firmware Version</i>	只读	设备固件版本
<i>Device Algorithm LSL Version</i>	只读	设备 LSL 算法版本
<i>Device Algorithm VM Version</i>	只读	设备 VM 算法版本
<i>Device Serial Number</i>	只读	设备序列号
<i>Device User ID</i>	可读写	设备名称，默认为空，可以自行设置 内容为空时，设备名称为：设备型号（设备序列号） 填写内容后，设备名称为：已填写 ID（设备序列号）
<i>Device Uptime(s)</i>	只读	设备上电时间，手动刷新参数更新
<i>Board Device Type</i>	只读	设备类型
<i>Device Connection Selector</i>	可读写	设备连接选择
<i>Device Connection Speed(Mbps)</i>	只读	设备连接速度
<i>Device Link Selector</i>	可读写	设备 Link 选择
<i>Device Link Speed(Mbps)</i>	只读	设备 Link 速度
<i>Device Link Connection Count</i>	只读	设备 Link 连接数
<i>Device Link Heartbeat Mode</i>	可读写	是否需要心跳
<i>Device Stream Channel Count</i>	只读	流通道数量
<i>Device Stream Channel Selector</i>	可读写	流通道选择
<i>Device Stream Channel Type</i>	只读	流通道类型
<i>Device Stream Channel Link</i>	只读	流通道连接数量
<i>Device Stream Channel</i>	只读	图像数据的字节序

<i>Endianness</i>		
<i>Device Stream Channel Packet Size(B)</i>	可读写	接收端流数据的包大小
<i>Device Event Channel Count</i>	只读	设备支持的事件通道数量
<i>Device Character Set</i>	只读	设备寄存器中使用的字符集
<i>Device Reset</i>	可写	执行 Execute，可使设备重启
<i>Device Temperature Selector</i>	可读写	可选择待查看温度的组件，目前仅限 Sensor
<i>Device Temperature</i>	只读	显示 Device Temperature Selector 中已选组件的温度
<i>Find Me</i>	可读写	发现当前设备
<i>Device Max Throughput(bps)</i>	只读	设备最大吞吐量（带宽）

7.2 启用激光器

设备内部含激光器，可通过 *Digital IO Control* 下的 *Laser Enable* 参数来控制激光器是否启用，如图 7-2 所示。

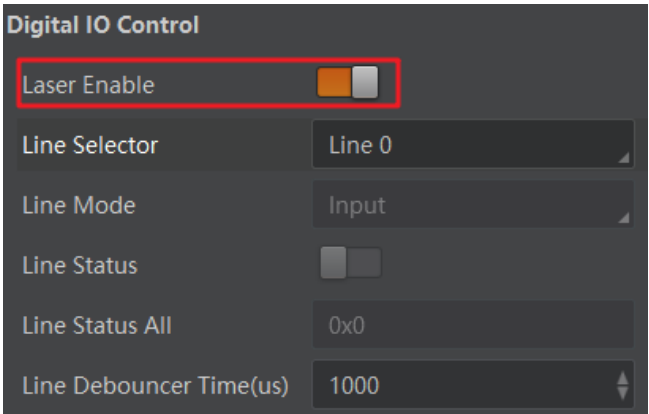


图7-2 启用激光器



说明

设备系统标定和正常运行时须确保激光器开启。

7.3 事件控制

设备的 *Event Control* 属性可以设置设备的事件信息是否输出。目前能设置的事件源只有 *Dws Volume*，即体积测量结果。

若需要输出测量结果，则 *Event Notification* 参数下拉选择 *Notification On*；若不需要输出测量结果，则 *Event Notification* 参数下拉选择 *Notification Off*，如图 7-3 所示。

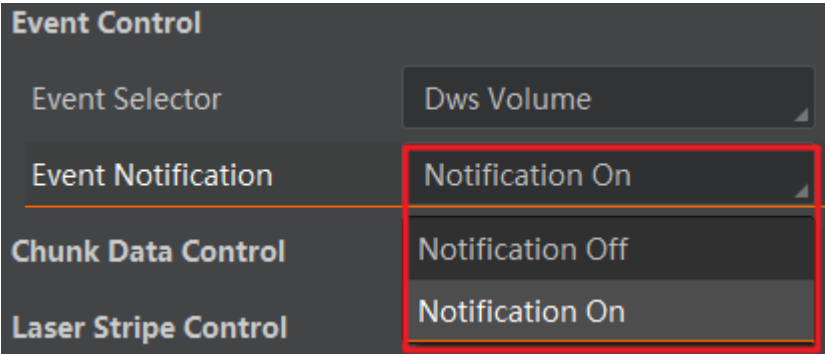


图7-3 事件控制

7.4 3D 体积控制

设备的 *3D Volume Control* 属性可以设置设备体积测量相关的参数，如图 7-4 所示。各参数具体含义请见表 7-2。

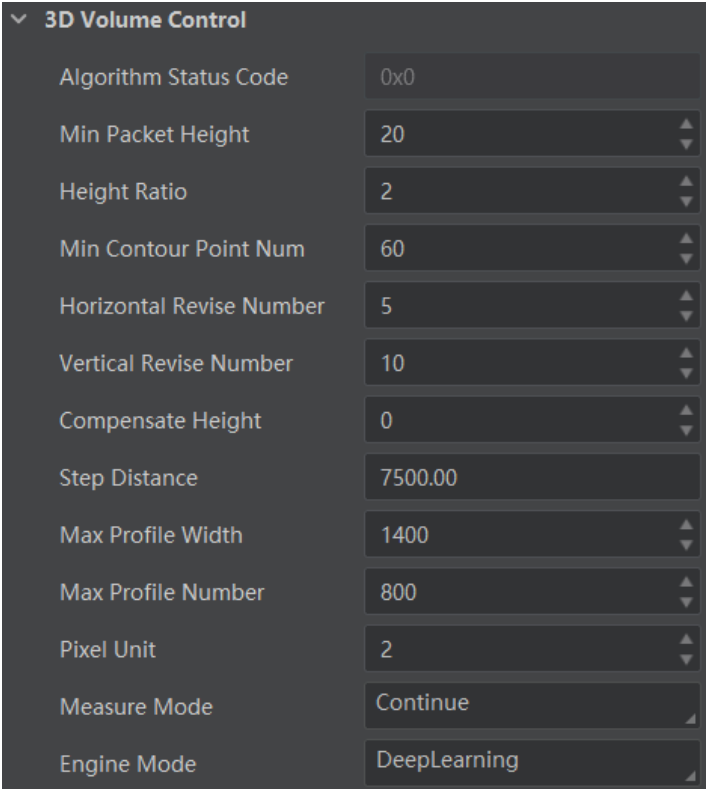


图7-4 体积测量参数

表7-2 体积测量参数介绍

参数	名称	具体功能
<i>Algorithm Status Code</i>	算法运行状态	显示算法运行过程中的错误信息
<i>Min Packet Height</i>	最小包裹高度	可测量的包裹最小高度阈值，小于最小高度的数据被过滤，单位为 mm
<i>Height Ratio</i>	高度比	设置计算高度所需比例，范围 0~100
<i>Min Contour Point Num</i>	最小轮廓点数	可设置被测物的轮廓点的最小数量，范围 0~999
<i>Horizontal Revise Number</i>	水平修补点数	设置水平方向轮廓点修补数量
<i>Vertical Revise Number</i>	垂直修补点数	设置垂直方向轮廓点修补数量
<i>Compensate Height</i>	高度补偿	标定完成后,高度补偿值加传送带上平均高度应接近于 0，实际测量需要根据标准件高度进行调制，单位为 mm
<i>Step Distance</i>	步进距离	传送带的步进距离，单位为 um
<i>Max Profile Width</i>	最大测量轮廓宽度	设置最大测量轮廓宽度，修改后需要重新初始化算法，范围 1000~2500
<i>Max Profile Number</i>	最大测量轮廓行数	设置最大测量轮廓行数，修改后需要重新初始化算法（该行数*步进间距 = 实际测量最大长度），范围 400~1200
<i>Pixel Unit</i>	像素单位	设置深度图上单像素对应的物理尺寸，修改后需要重新初始化算法
<i>Filter Area Enable</i>	零平面矫正使能	默认开启，可在绘制完过滤区域后，将传送带平面矫正到零平面附近
<i>Measure Mode</i>	测量模式	算法测量模式选择，根据使用情况选择连续测量模式和触发测量模式（触发模式需有触发信号）
<i>Engine Mode</i>	点云生成模式	点云生成模式选择，可以选择传统模式或者深度学习模式



说明

- 切换点云生成模式之后需要重启相机使其生效。
- 深度学习模式需要固件支持方可使用，具体请咨询技术支持。

7.5 激光线控制

设备的 *Laser Stripe Control* 属性可以设置设备激光线相关的参数，如图 7-5 所示。各参数具体说明详见表 7-3。

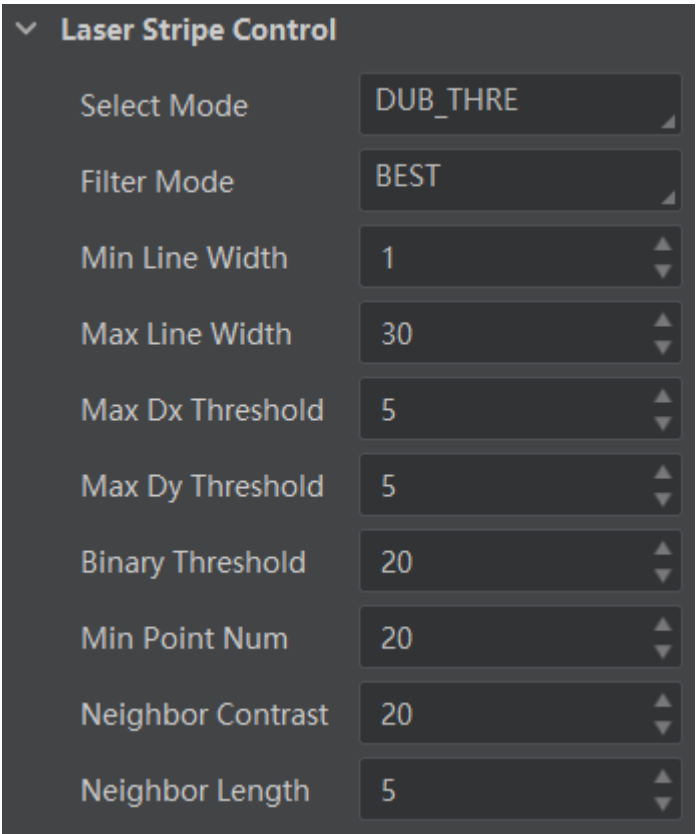


图7-5 线激光控制参数

表7-3 线激光控制参数介绍

参数	名称	具体功能
<i>Select Mode</i>	选择模式	设置激光点提取模式，可选择峰值模式或双阈值模式；默认为双阈值模式
<i>Filter Mode</i>	过滤模式	设置激光点过滤模式，可选择最上模式、最下模式或最优模式，默认为最优模式；在双阈值模式下只能选择最优模式
<i>Min Line Width</i>	最小线宽	激光线提取的激光线宽度范围阈值，即认为

<i>Max Line Width</i>	最大线宽	在此宽度范围内，认为是激光光条，调整该值会影响激光光条边缘的提取
<i>Max Dx Threshold</i>	x 方向最大阈值	设置激光 x 方向最大偏差距离
<i>Max Dy Threshold</i>	y 方向最大阈值	设置激光 y 方向最大偏差距离
<i>Binary Threshold</i>	二值化阈值	激光图像进行二值化阈值，激光线较暗则降低阈值，激光线较亮可调高阈值
<i>Min Point Num</i>	最小点数	设置激光段最小点数
<i>Neighbor Contrast</i>	激光邻域对比度	激光光条边缘与图像背景之间的灰度差，减小该值会影响激光光条边缘的提取
<i>Neighbor Length</i>	激光邻域长度	激光光条边缘到图像背景之间的过渡长度，减小或增大该值会影响激光光条边缘的提取

7.6 传输层控制

通过相机的 *Transport Layer Control* 属性可查看相机的负载大小、IP 获取方式等。*Transport Layer Control* 属性的具体参数介绍详见表 7-4。

表7-4 Transport Layer Control 属性介绍

参数	读/写	功能介绍
<i>Payload Size</i>	只读	负载大小
<i>GEV Version Major</i>	只读	Gen 版本号中的大版本
<i>GEV Version Minor</i>	只读	Gen 版本号中的小版本
<i>GEV Device Mode Is Big Endian</i>	只读	GEV 设备模式是大端
<i>GEV Device Mode Character Set</i>	只读	GEV 设备模式字符集
<i>GEV Interface Selector</i>	只读	GEV 接口选择器
<i>GEV MAC Address</i>	只读	GEV MAC 地址
<i>GEV Supported Option Selector</i>	可读写	GEV 支持选项选择器

<i>GEV Supported Option</i>	只读	GEV 支持选项
<i>GEV Current IP Configuration LLA</i>	只读	GEV 当前 IP 配置 LLA。默认开启状态，相机可通过动态链路地址获取 IP 地址。
<i>GEV Current IP Configuration DHCP</i>	可读写	GEV 当前 IP 配置 DHCP。开启后，若获取的 IP 地址有效，相机将加载 DHCP 获取的 IP 地址。
<i>GEV Current IP Configuration Persistent IP</i>	可读写	GEV 当前 IP 配置静态 IP。开启后，如果相机已配置固定 IP，则加载固定 IP。
<i>GEV Current IP Address</i>	只读	GEV 当前 IP 地址
<i>GEV Current Subnet Mask</i>	只读	GEV 当前子网掩码
<i>GEV Current Default Gateway</i>	只读	GEV 当前默认网关
<i>GEV First URL</i>	只读	GEV 第一个 URL
<i>GEV Second URL</i>	只读	GEV 第二个 URL
<i>GEV Number of Interfaces</i>	只读	GEV 接口数量
<i>GEV Persistent IP Address</i>	可读写	GEV 静态 IP 地址
<i>GEV Persistent Subnet Mask</i>	可读写	GEV 静态子网掩码
<i>GEV Persistent Default Gateway</i>	可读写	GEV 静态默认网关
<i>GEV Link Speed</i>	只读	GEV 链路速度
<i>GEV Message Channel Count</i>	只读	GEV 消息通道计数
<i>GEV Stream Channel Count</i>	只读	GEV 流信道计数
<i>GEV Heartbeat Timeout(ms)</i>	可读写	GEV 心跳超时 (ms)。心跳检测功能，开启后可以检测相机的传输通道是否正常工作。
<i>GEV Heartbeat Disable</i>	可读写	GEV 心跳禁用
<i>GEV Timestamp Tick Frequency(Hz)</i>	只读	GEV 时间戳刻度频率 (Hz)

<i>Timestamp Control Latch</i>	可读写	时间戳控制锁存
<i>Timestamp Control Reset</i>	可读写	时间戳控制重置
<i>Timestamp Control Latch Reset</i>	可读写	时间戳控制锁存重置
<i>Timestamp Value</i>	只读	指示时间戳的锁存值
<i>GEV CCP</i>	可读写	控制应用程序的设备访问权限
<i>Gev MCP Host Port</i>	可读写	设置设备传送消息的端口。若为 0 则关闭消息通道
<i>Gev MCDA</i>	可读写	设置消息通道的目标 IP 地址
<i>Gev MCTT(ms)</i>	可读写	传输超时数据，单位为毫秒
<i>Gev MCRC</i>	可读写	设置消息通道传送超时后允许重发的次数
<i>Gev MCSP</i>	只读	消息通道的源端口
<i>GEV Stream Channel Selector</i>	只读	设备流通道选择
<i>GEV SCP Interface Index</i>	只读	网络接口使用索引
<i>GEV SCP Host Port</i>	可读写	通道的主机端口
<i>GEV SCP Direction</i>	只读	通道的发送或接收方向
<i>GEV SCPS Big Endian</i>	只读	设备流通道的字节顺序
<i>GEV SCDA</i>	可读写	流通道的目标 IP 地址
<i>GEV SCSP</i>	只读	流通道的源 UDP 端口地址

7.6.1 心跳检测

设备可以通过心跳检测机制来确认当前的信息传输通道是否正常工作。

可以在 *Transport Layer Control* 属性下，设置心跳超时时间 *GEV Heartbeat Timeout* 的值。默认情况下，心跳检测处于生效状态，如图 7-6 所示。

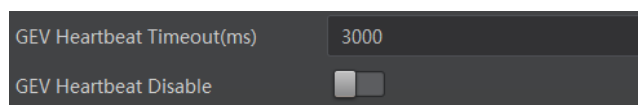


图7-6 心跳超时设置



启用参数 *GEV Heartbeat Disable* 后，心跳检测功能将失效。

7.6.2 DHCP 与固定 IP

设备支持通过 DHCP 或者固定 IP 来与上位机进行连接，设备在启动后按照如下优先级进行 IP 获取，如图 7-7 所示。

1. 如果相机 Persistent IP 功能使能且已配置固定 IP 可用，则相机加载固定 IP，否则跳转至 2 进行判断。
2. 如果 DHCP 功能使能且获取的 IP 地址可用，则加载 DHCP 获取的 IP 地址，否则跳转至 3 进行判断。
3. LLA 获取地址。

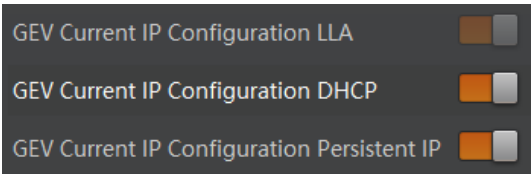


图7-7 IP 功能使能

7.7 用户参数设置

设备内部有 4 套参数，1 套默认参数和 3 套用户可配置参数。4 套参数之间的关系如图 7-8 所示。

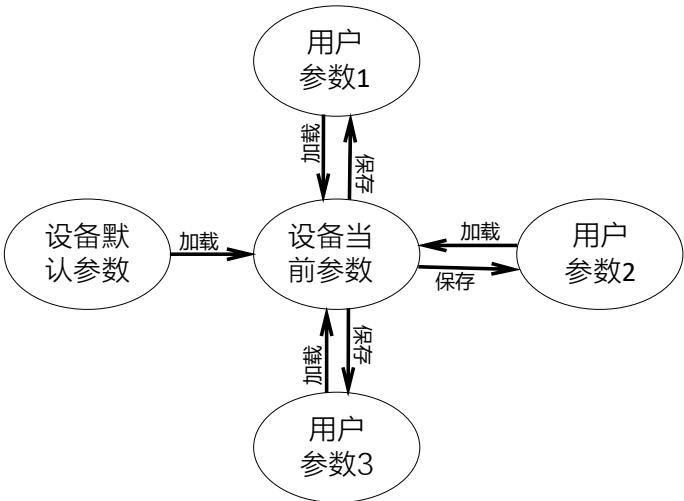


图7-8 4 套参数关系图

用户参数设置通过 *User Set Control* 属性进行设置，可以保存参数、加载参数以及设置默认启动参数。

- 保存参数：修改参数后，通过 *User Set Selector* 参数下拉选择其中 1 套 *User Set* 参数，单击 *User Set Save* 处的 “Execute”，即可将参数保存到用户参数中，如图 7-9 所示。

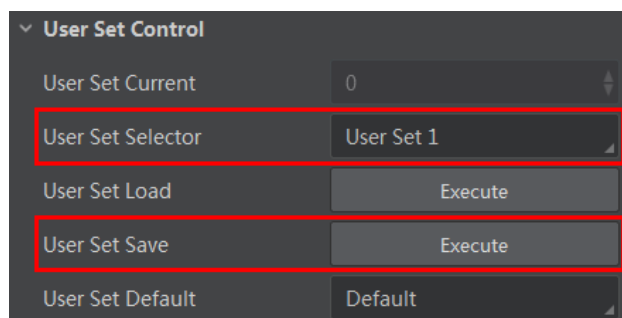


图7-9 保存参数设置

- 加载参数：在连接设备但不预览时，可以对设备进行加载参数的操作。通过 *User Set Selector* 参数下拉选择其中 1 套参数，单击 *User Set Load* 处的 “Execute”，即可将选择的那套参数加载到设备中，如图 7-10 所示。

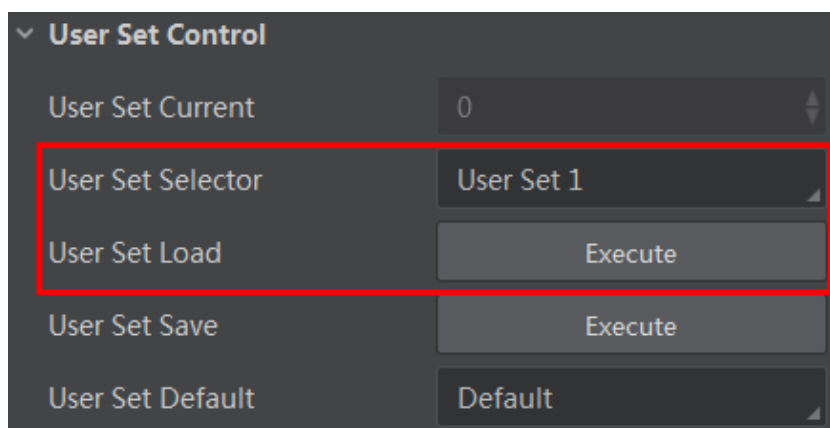


图7-10 加载参数设置

- 设置默认启动参数：通过 *User Set Default* 参数下拉选择需要设备上电默认启动的参数即可，如图 7-11 所示。

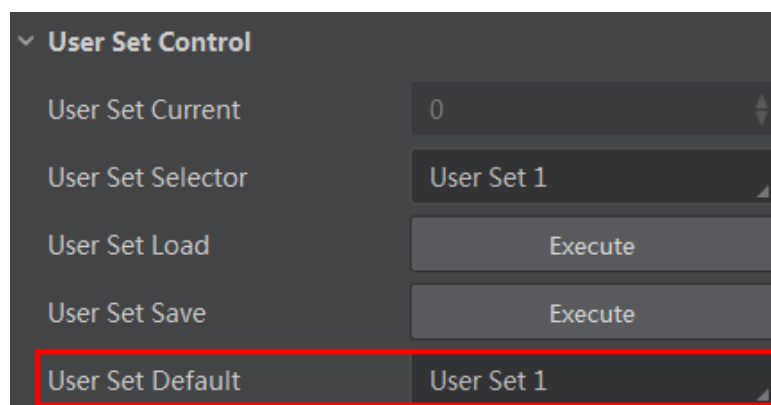


图7-11 设置默认启动参数

7.8 导出关键参数

设备支持关键参数导出功能，包括但不限于软件版本、SDK 版本、算法库版本、曝光、增益、算法属性所有参数、ROI 相关参数、算法能力级等。在界面左下角的“配置管理”模块中单击导出参数右侧的“导出”，即可导出参数文件，如图 7-12 所示。



图7-12 导出关键参数

导出的参数文件为 txt 格式，打开可查看版本信息和相机当前参数，如图 7-13 所示。

```
-----Version-----
3DMVS:V2.0.1 build20200911
MvCamSDK:V3.3.0.3
MvStereoSDK:V1.2.0.1
VolmMeasure:V2.2.0.2
MVB3D_BINOSTEREO:V1.5.0 (20-05-23)
MVB3D_STEREO_VM:V1.7.1 (20-09-07)
MVB3D_DWSVM:V2.4.0 (20-06-11)
MVB3D_SENSOR_LSL:V3.5.0 (20-05-20)
CALIB_MVB_LSL:V3.5.2_Build200903
CALIB_MVB_STEREO_VM:V1.7.1_Build200907
CALIB_MVB_DWS_VM:V2.4.1_Build200819

-----Features-----
DeviceModelName:MV-DL2025-04H-H
DeviceFirmwareVersion:V1.3.0 200926,20082800|
DeviceAlgoLSLVersion:V3.5.2 200819
DeviceAlgoVMVersion:V2.4.1 200819
DeviceSerialNumber:00E47782357
BoardDeviceType:12297
Device3DCameraInfo:50397440
Width:1728
Height:192
OffsetX:0
OffsetY:352
PixelFormat:17301505
ImageMode:1
AcquisitionFrameRate:600
AcquisitionFrameRateEnable:true
ExposureTime:1500
```

图7-13 查看导出参数文件

第8章 常见问题

8.1 算法库、相机和客户端不匹配

- 问题描述：

目前现场使用的算法库有 1.1 和 2.0 两个版本，使用的相机也存在新老两个版本，3D MVS 也存在多个版本，经常出现不匹配导致体积输出异常问题。

- 解决方案：

使用最新版本的相机固件、3DMVS 客户端及软件。

8.2 体积输出慢

- 问题描述：

体积输出时间超时。

- 解决方案：

建议将第一张标定板图像的第一行和激光线重合，如图 8-1 所示，包裹的尾部在离开参考原点后设定的体积测量触发距离位置 1ms 以内算法库输出体积，最多不会超过 10ms。

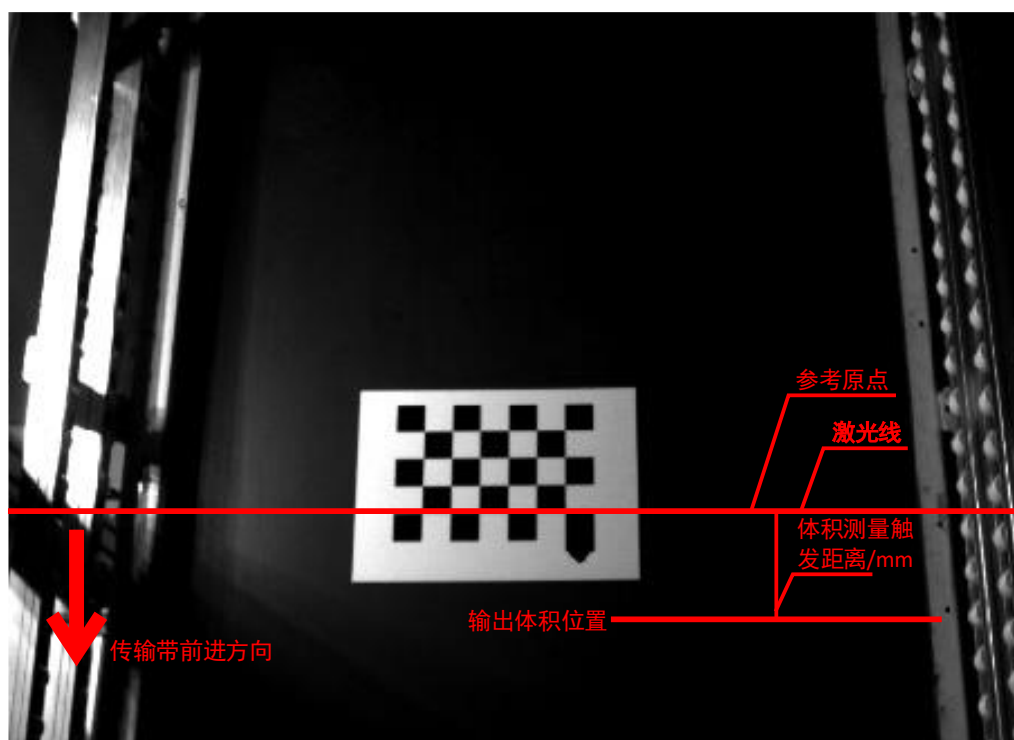


图8-1 输出体积慢

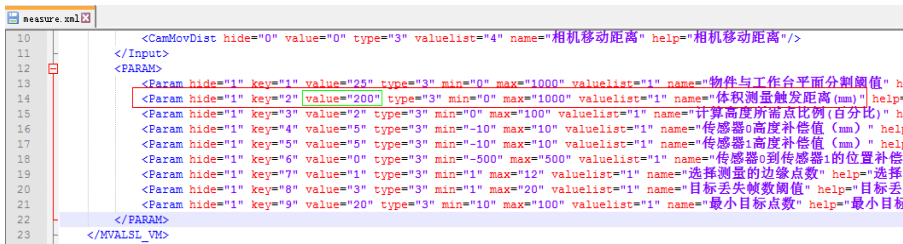


图8-2 输出体积慢

现场多数情况如图 8-3 所示，体积也是在离开参考原点后设定的体积测量触发距离位置 1ms 以内算法库输出体积，最多不会超过 10ms。

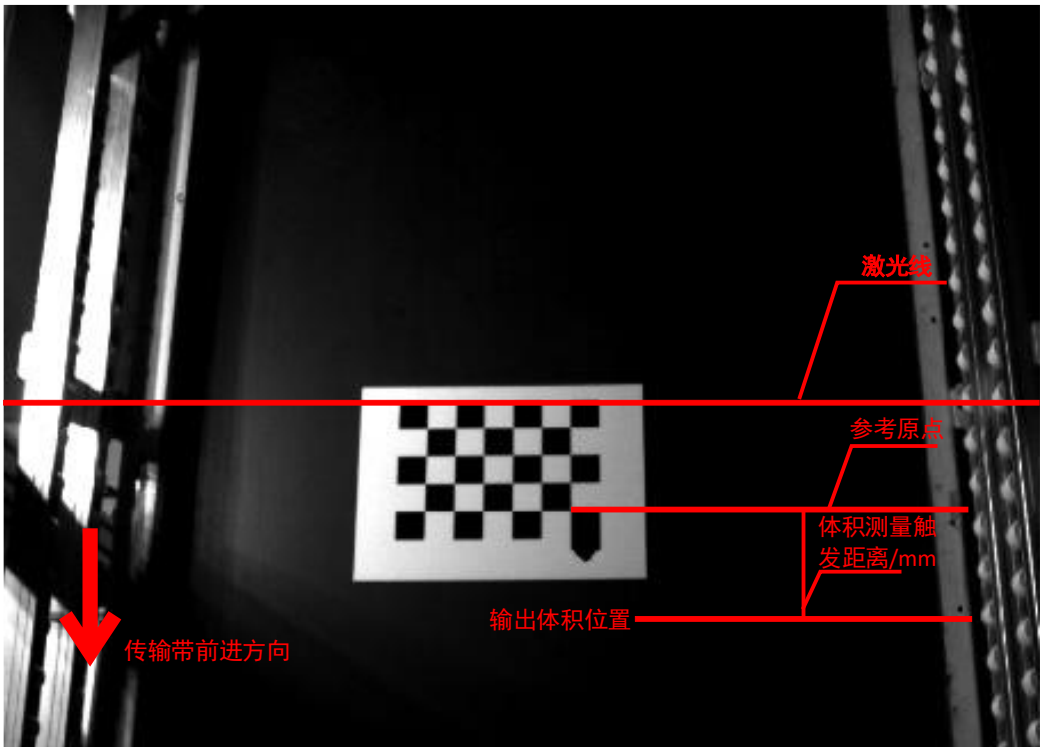


图8-3 输出体积慢



说明

体积数据的输出时间一定晚于物体尾部离开激光线的时间。

8.3 图像质量不佳

● 问题描述：

- 现场设置的曝光时间超过 8000us 甚至更大，如图 8-4 所示。
- 环境光照的影响，如图 8-5 所示。



图8-4 图像质量不佳



图8-5 图像质量不佳

● 解决方案：

- 建议曝光时间最大不要超过 4000us
- 激光线提取的二值化阈值不要小于 40
- 如果黑色包裹检测不到可以适当调整增益（前提是保证白天太阳光比较强时不会受影响，如果不能保证，可以牺牲一部分黑色包裹），或者可以使用 HDR 模式，提高线激光测量的动态范围

图像的成像质量尽可能的调出图 8-6 所示效果：

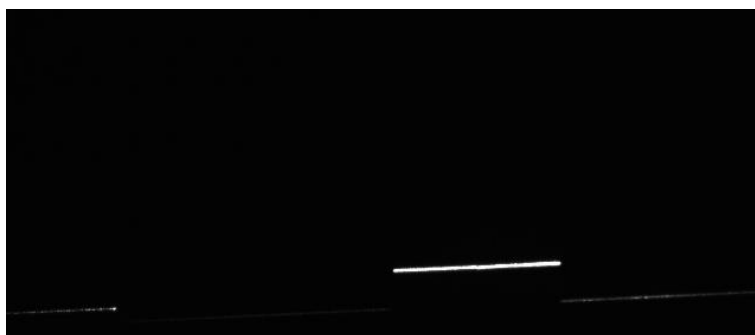


图8-6 成像质量示例

对于太阳光直射问题，目前光学和算法均没有太合适的方案，希望现场尽可能的避免，光学和算法也在寻求新的解决思路。

8.4 体积测量结果不准确

● 问题描述：

- 相机虚焦
- 现场存在不标定直接使用的情况
- 标定后相关参数未进行微调

● 解决方案：

- 先确认相机是否虚焦，保证相机不虚焦
- 无论如何，一定要完成相关标定设备才能正确输出体积
- 标定后高度不准确，可以通过设置参数“高度补偿 (mm)”为 $\pm 10\text{mm}$ 来进行补偿，如图 8-7 所示
- 标定后长度不准确，可以通过调节参数“步进间距 (mm)”来进行补偿，若实测物体长度比实际物体长，则建议减小步进间距，如图 8-7 所示



图8-7 调节高度补偿和步进间距

- 相机宽度&长度不正确：

先将标准的被测物和激光线平行放置后启动传输带，看算法库输出的宽度是否正确。

- a) 若宽度正确则基本可以说明相机标定无问题，这时若长度不正确，则需要微调步进间距使得长度正确即可。
- b) 若宽度不正确，请重新进行系统标定。若仍不正确，请联系技术支持重新进行相机标定和线激光标定。



说明

对于直出体积模式，体积测量结果不准确可进行如下操作：

- 若高度方向测量结果不准：当测量偏差较小（20mm 之内）时，可进行测量校准；当测量偏差较大时，需重新进行系统标定
- 若长度方向测量结果不准：需要重新设置步进间距
- 若宽度方向测量结果不准：需要重新进行系统标定

第9章 修订记录

版本号	文档编号	日期	修订记录
2.1.2	UD21836B	2020/10/28	● 2.6 系统标定章节调整两种标定方式操作步骤 ● 新增 2.8 屏蔽区域章节 ● 2.9 绘制 ROI 章节增加自动生成 ROI 功能 ● 2.10 体积测量章节说明内容删除有关长宽对调内容 ● 7.4 3D 体积控制章节新增零平面矫正功能 ● 新增 7.8 导出关键参数章节
2.1.1	UD20621B	2020/07/13	● 更新 1.4 电源及 IO 接口定义章节 ● 更新 2.1 设备架设章节 ● 4.3 镜像章节增加说明 ● 4.6 曝光模式章节增加说明 ● 4.7 模拟增益控制章节增加说明 ● 4.9 Chunk 章节新增参数说明 ● 5.2.1 Strobe 持续时间章节增加说明 ● 新增第 6 章 I/O 接线章节 ● 7.4 3D 体积控制章节新增体积测量参数 ● 8.4 体积测量结果不准确章节增加说明
2.1.0	UD19235B	2020/04/14	● 更新 1.3 设备外观与接口介绍章节 ● 1.4 电源及 I/O 接口定义章节新增 3 进 3 出 12-pin 接口 ● 1.5 安装配套章节新增配件 ● 更改客户端为 V2.0.0 版本 3DMVS 软件

			● 更新 2.6 系统标定章节 ● 更新 2.7 绘制过滤区域章节 ● 更新 2.9 绘制 ROI 章节 ● 更新 2.10 体积测量章节 ● 3.3 触发模式章节新增外触发源 Line 3、Line 6 以及触发持续时间参数 ● 7.4 3D 体积控制章节新增参数 ● 7.5 激光线控制章节新增参数 ● 7.6 传输层控制章节新增参数
2.0.0	UD15621B	2019/07/16	● 更新 1.3 设备外观与接口介绍章节 ● 1.4 电源及 I/O 接口定义章节新增 12-pin 接口 ● 1.5 安装配套章节作了更新 ● 新增 1 网络配置章节 ● 新增 2.5 客户端使用章节 ● 删除相机标定和线激光标定内容 ● 新增第 3 章 采集控制章节 ● 新增第 5 章 触发输出章节 ● 新增第 4 章 图像调试章节 ● 新增第 7 章 其他功能章节
1.0.2	UD13634B	2019/02/18	● 1.3 章节添加 MV-DL1617-04L 相机参数指标 ● 第 3 章更改客户端为 3DMVS 软件 ● 增加第 6 章 3DMVS 与 MVS 说明章节 ● 第 9 章修改 400 热线
1.0.1	UD09924B	2018/04/21	● 对产品参数进行调整 ● 更新 3.1 章节客户端安装的说明 ● 重新整理文档框架
1.0.0	UD00233B	2018/01/26	● 初始版本

第10章 获得支持

您还可以通过以下途径获得支持：

- 网站支持----访问 www.hikrobotics.com 获得相关文档和在线技术支持。
- 热线支持----通过 0571-86611880 直线联系我们。
- 邮件支持----反馈邮件到 tech_support@hikrobotics.com，我们的支持人员会及时回复。



杭州海康机器人技术有限公司
HANGZHOU HIKROBOT TECHNOLOGY CO.,LTD.

www.hikrobotics.com
技术热线：0571-86611880

UD21836B

销售热线：186 1119 7583 技术热线：186 6158 0089