

杭州海康机器人股份有限公司

3D 结构光传感器 用户手册



扫码可得更多产品资料

HIKROBOT

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）。除非另有约定，海康机器人不对本文档提供任何明示或默示的声明或保证。

知识产权声明

- 海康机器人对本文档中所描述产品包含的技术享有相关的著作权和/或专利权，其中可能包括从第三方处获得的许可。
- 本文档的任何部分，包括文字、图片、图形等的著作权均归属于海康机器人。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、修改本文档的全部或部分。
- **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。
- 您必须按照本操作手册要求正确使用、保存、维护本产品，不得对产品进行修改、改装，否则导致的一切后果均由您承担。
- 如本手册内容与适用的法律相冲突，则以法律规定为准。

版权所有©杭州海康机器人股份有限公司 2026。保留一切权利。

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。

概述

本手册适用于 3D 结构光传感器。

手册用途

通过阅读本手册，能够了解该产品的安装方式以及功能，指导您完成产品的安装和使用。

适用对象

本用户手册适用于机器视觉相关行业使用该产品的技术人员或工程人员。

主要内容

本手册详细介绍该产品的组成、安装、接线、技术参数、故障处理等。

资料获取

- 访问本公司网站 (www.hikrobotics.com) 获取技术规格书、说明书、结构图纸、应用工具和开发资料等。
- 使用手机扫描以下二维码获取 3DMVS 客户端用户手册。



客户端用户手册

获得支持

您还可以通过以下途径获得支持：

- 官网：访问 www.hikrobotics.com 网址查找相关文档或寻求技术服务。
- 热线：拨打 400-989-7998 热线联系技术人员获取帮助。
- 邮件：发送邮件至 tech_support@hikrobotics.com，支持人员会及时回复。
- V 社区：扫描二维码进入 V 社区 (www.v-club.com)，获取更多经验资料或学习资料。



符号约定

对于文档中出现的符号，相关说明请见下表。

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。

意见反馈

如您对本文档有任何意见或建议，欢迎扫码反馈。



目 录

第 1 章 安全指南	1
1.1 安全声明	1
1.2 安全使用注意事项	1
1.3 预防电磁干扰注意事项	3
第 2 章 产品简介	4
2.1 产品说明	4
2.2 功能特性	4
2.3 命名规则及参数说明	4
2.3.1 命名规则介绍	4
2.3.2 性能参数说明	5
第 3 章 硬件介绍	7
3.1 产品外观	7
3.2 电源及 I/O 接口	8
3.3 指示灯	9
3.4 安装配套	10
3.5 设备安装	11
第 4 章 软件安装与调试	14
4.1 PC 环境设置	14
4.1.1 关闭防火墙	14
4.1.2 本地网络配置	14
4.2 客户端安装	15
4.3 设备 IP 配置	16
4.4 设备调试流程	17
第 5 章 I/O 电气特性与接线	19

5.1 I/O 电气特性	19
5.1.1 差分输入电路	19
5.1.2 差分输出电路	20
5.1.3 光耦隔离输入电路	20
5.2 I/O 外部接线	22
5.2.1 差分输入外部接线	22
5.2.2 光耦隔离输入外部接线	24
第 6 章 相机控制参数	26
6.1 工作模式设置	26
6.2 图像模式设置	26
6.3 触发设定	27
6.4 外触发模式	27
6.4.1 软触发	28
6.4.2 硬件触发	28
6.5 触发相关参数	29
6.5.1 帧触发极性	29
6.5.2 帧触发延时	30
6.5.3 触发缓存使能	31
6.5.4 帧去抖时间	33
第 7 章 3D 控制参数	34
7.1 3D 图采集相关参数	34
7.1.1 扫描模式	34
7.1.2 光机控制	34
7.1.3 合并选择器	35
7.1.4 3D 图曝光控制	35
7.2 3D 图重建相关参数	37
第 8 章 2D 控制参数	39

第 9 章 算法参数设置	40
9.1 算法状态码	40
9.2 深度图后处理	40
9.2.1 杂点滤除	41
9.2.2 法向量滤除	42
9.2.3 间隙填充	43
9.2.4 深度图滤波	44
9.2.5 高度抽取使能	45
9.2.6 其他后处理参数	46
第 10 章 输出控制参数	47
第 11 章 其他功能	48
11.1 属性保存	48
11.2 文件存取	49
11.3 固件升级	50
第 12 章 常见问题	51
12.1 启动客户端后搜索不到设备	51
12.2 图像预览时画面全黑或过暗	51
12.3 图像预览时存在异常现象	52
12.4 采图耗时过长	52
第 13 章 修订记录	53

第1章 安全指南

在安装、操作、维护设备时，请先阅读并遵守本手册中的安全注意事项。

1.1 安全声明

- 为保障人身和设备安全，在安装、操作、维护设备时，请遵循设备上标识及手册中说明的所有安全使用注意事项。
- 手册中的“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本设备应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在设备质量保证范围之内。
- 因违规操作设备引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

1.2 安全使用注意事项



- 开箱时发现产品和附件有残损、锈蚀、进水、型号不符、部件缺少等问题，请勿安装！
- 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 搬运时避免产品及部件掉落、被砸或用力振动产品。
- 禁止将室内产品安装在可能淋到水或其他液体的环境，产品受潮，可能会引起火灾和电击危险！
- 请将产品放置在没有阳光直射和通风的地点，远离加热器和暖气等热源。
- 配套出厂的支架仅适用本设备，与其他设备一起使用可能会导致不稳定而产生伤害。
- 此为 A 级产品。在生活环境中，该产品可能会造成无线电干扰。在这种情况下，可能需要用户对干扰采取切实可行的措施。
- 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。
- 禁止将多个产品连接至同一电源适配器（超过适配器负载量，可能因产生过多热量而导致火灾）。
- 请务必使用正规厂家提供的电源适配器，电源适配器需要符合安规的功率限制要求（LPS），具体要求请参见产品的技术规格书。
- 设备的插头或插座是断开电源的装置，请勿遮挡，便于插拔。

- 请确保在进行接线、拆装等操作时断开电源，切勿带电操作，否则会有触电和损坏设备的危险！
- 上电前，请确认产品安装完好，接线牢固，电源符合要求。
- 对于有上电开关的产品，请使用开关上下电，禁止直接插拔电源线上电。
- 若产品出现冒烟、产生异味或发出杂音的现象，请立即关掉电源并拔掉电源线，及时与经销商或服务中心联系。
- 严禁在运行状态下触摸产品的任何接线端子，否则有触电危险！
- 严禁非专业技术人员在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或产品损坏！
- 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险！
- 为保证深度数据稳定性，避免在产品架设完成后立即启用产品的深度数据测量功能，建议产品上电取流至少一小时后开始启用测量，以保证内部器件热量扩散均匀。
- 禁止将图像传感器通过直射或反射的方式对准强光（如激光束等），否则会损坏图像传感器。
- 本产品补光灯具有视网膜蓝光危害，在安装、维修和调试过程中，操作时应佩戴防护眼镜等防护措施，或保持 1 m 以上的安全距离，或位于光源不能直接照射的区域，方可点亮光源
- 请保持图像采集窗口清洁。若需要清洁，请将柔软的干净布用 75% 及以下浓度的酒精稍微湿润，轻轻拭去尘污。当产品不使用时，需做好防尘措施，以保护图像采集窗口。不恰当维护造成的损害不承担保修责任。
- 若产品工作不正常，请联系最近的服务中心，禁止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。
- 请严格按照国家有关规定与标准进行产品的报废处理，以免造成环境污染及财产损失。

注意

- 开箱前请检查产品包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。
- 开箱时请检查产品和附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。
- 开箱后请仔细查验产品及附件数量、资料是否齐全。
- 请按照产品的储存与运输条件进行储存与运输，储存温度、湿度应满足要求。
- 严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的物品混装运输。
- 对安装和维修人员的素质要求：
 - 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。
 - 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。
- 安装前请务必仔细阅读产品使用说明书和安全注意事项！

- 请勿将产品与强酸、强碱、油、油脂或有机溶液，如稀释剂等接触。
- 请严格参照本手册中的安装方式进行设备安装。
- 为防止伤害，必须将设备牢固地固定于安装机构上。
- 请勿将产品直接暴露于闪光灯、高频开关照明设备下，或正对太阳光，可能影响检测性能。

1.3 预防电磁干扰注意事项

- 使用屏蔽线时，请务必确保屏蔽层完整无破损，与金属接头 360°压接导通。
- 请勿将产品和其他产品（特别是伺服电机/大功率产品等）一起走线，并将走线间距控制在 10cm 以上。若无法避免，请务必在线缆上做好屏蔽措施。
- 产品控制线与工业光源供电线务必分别单独布线，避免捆绑布线。
- 产品电源线与数据线、信号线等务必分开布线。若采用布线槽分开布线且布线槽为金属，请务必确保接地。
- 布线过程中，请合理评估布线空间，禁止对线缆用力拉扯，以免破坏线缆的电气性能。
- 若产品频繁上下电，务必加强稳压隔离，可考虑在产品 and 适配器间增加 DC/DC 隔离电源模块。
- 请使用电源适配器单独给产品供电。若必须用集中供电，则务必采用直流滤波器给产品电源单独滤波后使用。
- 产品未使用的线缆请务必做绝缘处理。
- 安装产品时，若不能确保产品本身及产品所连接的所有设备均良好接地，则应选择将产品用绝缘支架隔离。
- 为避免造成静电积累现象，现场其他产品（如机台、内部部件等）和金属支架，需确保已正确接地。
- 产品安装和使用过程中，必须避免高压漏电等现象。
- 产品线缆过长时，务必采用 8 字形捆扎。
- 产品与金属类配件连接时，务必可靠连接在一起，保持良好导电性。
- 请使用带屏蔽功能的网线连接产品，若使用自制网线，请务必确保航空头处屏蔽壳与屏蔽线铝箔或金属编织层搭接良好。

第2章 产品简介

2.1 产品说明

3D 结构光传感器采用相移法结构光编码技术，通过高速面阵相机捕捉被测物表面的投影编码图像，并利用相机内置的 3D 算法实时生成高精度点云数据，广泛适用于静态、非接触式、高速且高精度的 3D 数据采集场景。

2.2 功能特性

- 相移法结构光编解码技术，精度可达亚微米级
- 硬件多核异步处理架构，最高帧率可达 9 帧
- 定制化莎姆光学系统，成像质量更优异
- 支持多种曝光模式，材质鲁棒性更强
- 精准的信号同步设计，触发响应更精确
- 一体式集成化设计，系统集成更简单

2.3 命名规则及参数说明

2.3.1 命名规则介绍

3D 结构光传感器按照以下规则命名。

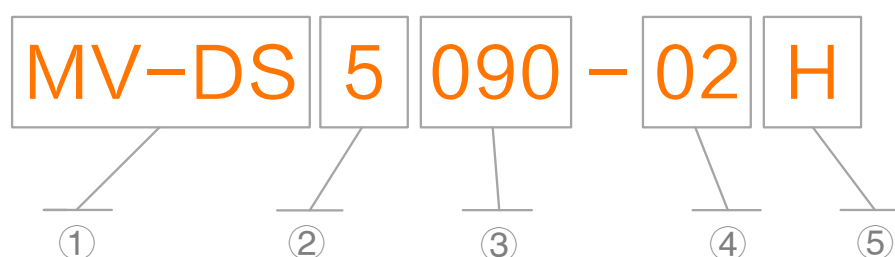


图2-1 产品命名

表2-1 命名规则说明

序号	说明
①	3D 结构光传感器系列

序号	说明
②	产品子系列： ● 数字为 5 时，代表 DS5000 系列
③	基准视场范围，单位为 mm
④	光源类型： ● 01 为光源波长 405 nm ● 02 为光源波长 450 nm
⑤	产品版本： ● H 为高性能版本

2.3.2 性能参数说明

了解设备相关性能参数（如测量范围、基准距离、X/Z 分辨率、重复精度等）的含义，可为项目评估和设备使用提供更多便利，下表为关键参数说明。

表2-2 参数说明

参数名称	说明
帧率	帧率表示设备每秒采集的图像数。帧率越高，每张图像的采集耗时越短。
Z 轴测量范围	设备可测量的深度范围，如下图所示。 若被测物不在测量范围内，则无法获得有效数据。
基准距离	深度测量范围中间位置到设备下端面之间的距离，如下图所示。
近视场	测量范围离设备最近端对应的视野大小，如下图所示。
远视场	测量范围离设备最远端对应的视野大小，如下图所示。
Z 轴重复精度	表示区域重复精度。在视场内选取两个面积均为视场 1% 的相邻区域 A 和 B，重复 100 次测量两区域 Z 轴均值差，其 1 倍标准差即为区域重复精度。 该参数体现设备的测量稳定性能。

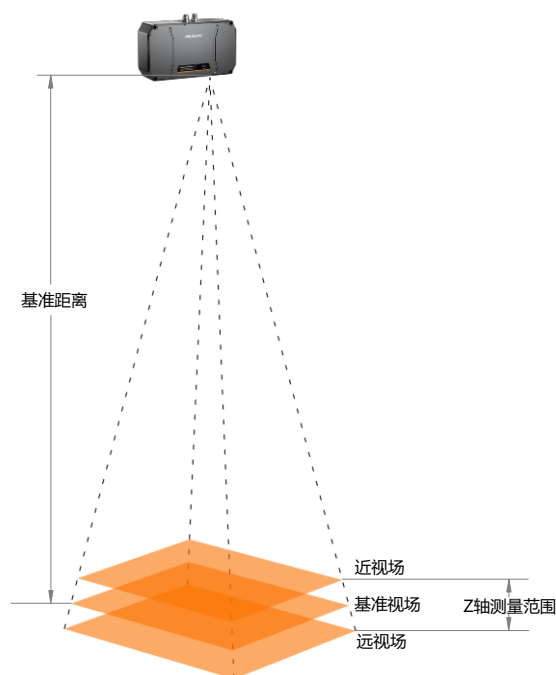


图2-2 测量范围视图

说明

设备具体技术参数请查看相应型号产品的技术规格书。技术规格书中的参数为实验室环境（隔振平台、标注量块）、室温 25℃、设备运行稳定状态下的测试结果。

第3章 硬件介绍

3.1 产品外观

设备整体结构紧凑，各组件说明如下图所示。

说明

设备具体的尺寸信息请查看相应型号设备的技术规格书。

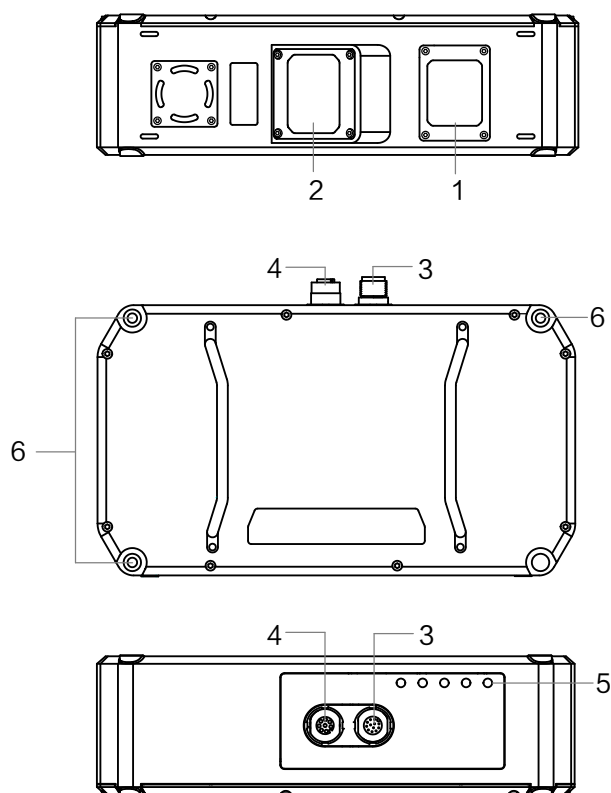


图3-1 产品外观

表3-1 组件名称和说明

序号	组件名称	说明
1	图像传感器	获取被测场景图像，用于计算深度信息。
2	结构光组件	通过微镜阵列的快速翻转反射 LED 光线,在被测物表面投射编码图案进行扫描。

序号	组件名称	说明
3	12-pin 接口	提供电源及 I/O 功能。 接口带有螺纹，使用前建议将接口旋紧以减少现场震动等引起的接口松动。 关于各管脚的定义，具体请查看电源及 I/O 接口。
4	网口	千兆网口，用于传输数据。 接口带有螺纹，使用前建议将接口旋紧可减少现场震动等引起的接口松动。
5	指示灯	显示设备运行状态，具体请查看 指示灯 。
6	安装螺纹孔	设备底面或侧面有安装螺纹孔，可用于将设备与安装支架固定，再通过安装支架与其他支架等机构进行固定。

3.2 电源及 I/O 接口

设备的电源及 I/O 接口为 12-pin M12 接口，如下图所示。对应的管脚定义请见下表。

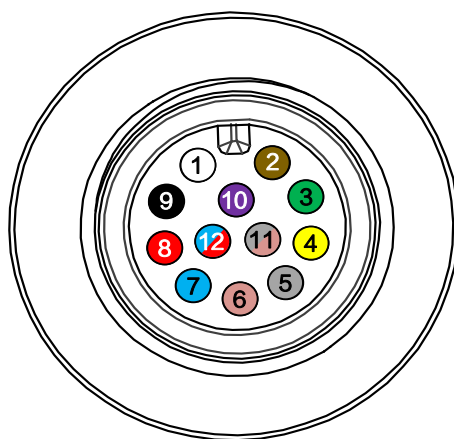


图3-2 电源及 I/O 接口

表3-2 管脚定义

管脚	线芯颜色	信号	I/O 信号源	说明
1	白	POWER_IN	--	直流电源正
2	棕	GND	--	电源地
3	绿	--	--	--

管脚	线芯颜色	信号	I/O 信号源	说明
4	黄	--	--	--
5	灰	IO_IN0_COM	Line 0-	光耦隔离输入 IO 0 负
6	粉	IO_IN0	Line 0+	光耦隔离输入 IO 0 正
7	蓝	IO_IN3_N	Line 3-	差分输入 IO 3 负
8	红	IO_IN3_P	Line 3+	差分输入 IO 3 正
9	黑	IO_OUT7_N	Line 7-	差分输出 IO 7 负
10	紫	IO_OUT7_P	Line 7+	差分输出 IO 7 正
11	灰/粉	--	--	--
12	红/蓝	--	--	--



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。

3.3 指示灯

指示灯可直观了解设备运行是否正常并处于何种状态。指示灯在不同情况下亮灯颜色及时长有所差别，具体定义请见下表。

表3-3 指示灯定义

管脚	信号
点亮	单次点亮，时长 5 秒
常亮	一直点亮
常灭	一直熄灭
快闪	亮灭间隔为 0.2 秒
慢闪	亮灭间隔为 1 秒
超慢闪	亮灭间隔为 2 秒

指示灯状态不同，对应设备的运行情况有所差别，具体请见下表。

表3-4 指示灯状态

状态	设备运行情况
绿灯常亮	设备取流正常
蓝灯常亮	● 设备启动 ● 设备固件升级中
蓝灯慢闪	● 设备固件升级完成 ● 设备正常连接
红灯超慢闪	● 设备 IP 冲突 ● 设备网络未连接
红灯常亮	● 设备 uboot 加载失败 ● 设备固件升级失败 ● 设备出现致命错误 ● 其他设备故障

3.4 安装配套

为正常使用 3D 结构光传感器，安装前请先准备下表中的配套物品。

表3-5 建议配套物品

序号	配件名称	示意图	数量	说明	是否出厂配备
1	电源 I/O 线缆		1	M12 接口转 Open 的 12-pin 线缆	否，需单独采购
2	千兆网线		1	M12 转 RJ45 千兆网线	否，需单独采购
3	直流开关电源		1	符合要求的开关电源 具体规格请参考设备技术规格书的供电及功耗参数	否，需单独采购

序号	配件名称	示意图	数量	说明	是否出厂配备
4	安装螺丝		若干	M4x60 规格螺丝	是

注意

当使用工业开关电源为设备进行供电时，需注意以下事项：

- 进行任何安装或维护工作前，请先确保电源与市电分离，并确保不会因为人为疏忽或配线问题再次接入市电。
- 请勿将电源安装在潮湿环境、靠近液体、高温环境、太阳直射处或靠近火源处。
- 工业开关电源有裸露的高压接线端子，请将其安装在封闭机箱或机柜内使用，防止人员意外接触。
- 电源内部元器件应与安装螺丝间保持足够的绝缘距离。
- 风扇及散热孔位置不能有任何遮挡。当相邻设备属于发热源时，必须与该设备保持至少 10~15 cm 距离，并确保设备周围的空气温度不高于标称规格温度上限。
- 请务必确保将电源按要求接地，方可使用。
- 使用电源时请勿超过其输出的电流和功率上限，具体请参考电源铭牌参数。
- 非标准安装或将电源用于高温环境会提高内部元器件温度，导致输出功率下降。
- 电源内含高压危险电路，如有异常，请务必先断电，并交由具有电工专业资质的技术人员处理，请勿自行打开外盖。
- 电源断电后 5 分钟内请勿触摸电源端子，否则可能导致触电。
- 相机建议采用独立供电，即为每个电气设备都配置独立的开关电源为其供电，不和其他电气设备共用电源。
- 选择具有 EMC 认证（CCC 或 CE）的电源模块，将电源模块部署在相机附近，尽量控制电源输出到相机的电缆长度小于 3 米。
- 需在电源模块的输入端安装电源滤波器。

3.5 设备安装

前提条件

设备安装前请预先准备 [表 3-5](#) 中的配套物品以及螺丝刀等工具。

操作步骤

1. 确认设备安装高度，非特殊环境架设时，设备架设高度需结合相机视野范围和工件尺寸确定，如下图所示。具体参考距离以及测量范围参数大小请查看相应产品的技术规格书。

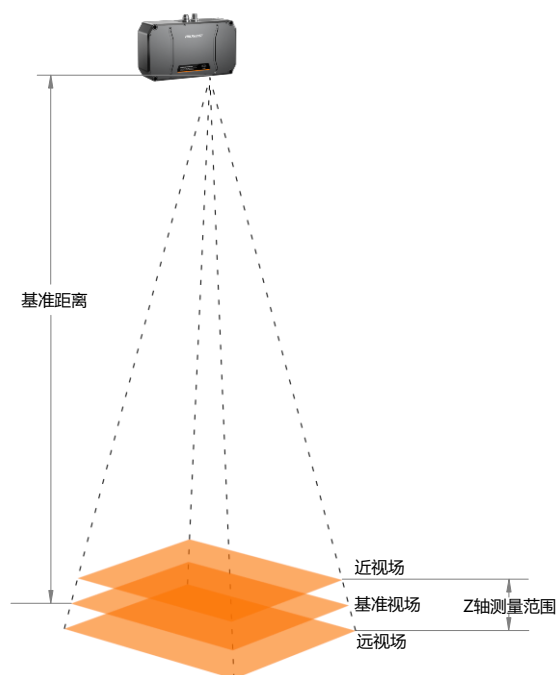


图3-3 距离要求

2. 确认安装方向，确保安装后设备的 X/Y 方向所在平面与基准面平行，Y 方向需和平台或设备的运动方向一致，可参考下图三维坐标方向。

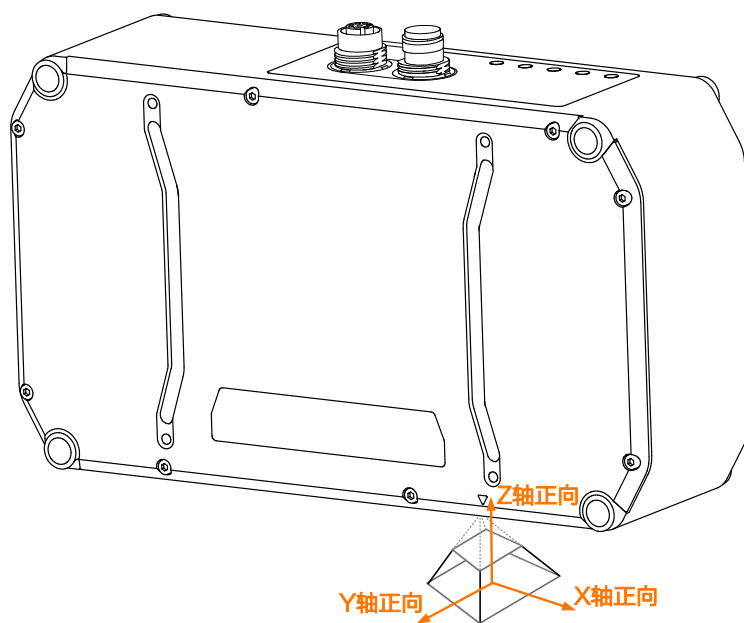


图3-4 传感器坐标系示意

3. 使用 M4 螺钉从设备正面将其固定到安装板上。

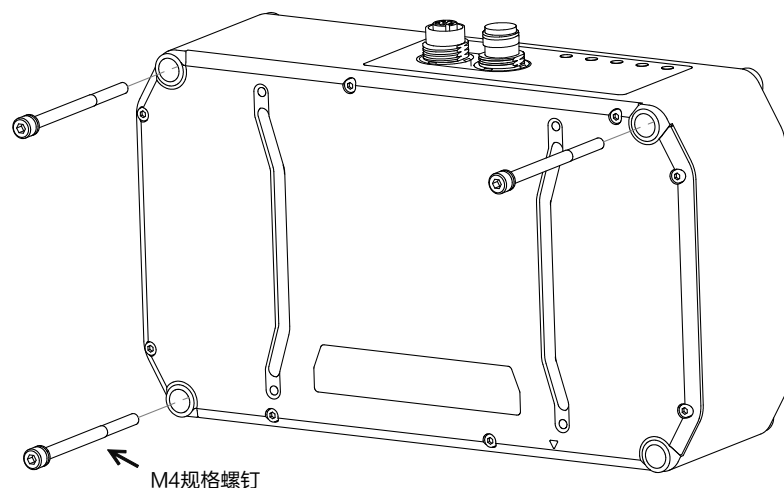


图3-5 固定设备与安装板

4. 使用航插转 RJ45 千兆网线将设备与交换机或者网卡正常连接。
5. 使用电源及 I/O 接口线缆，按照正确的接线方法接在合适的开关电源上给设备供电。设备接线请参考 [电源及 I/O 接口](#) 章节。

注意

安装相机时，需注意避免产生盲区，影响测量。

- 由于成像视角原因，部分形状被测物在设备视野范围可能会出现视野盲区，如下图中灰色区域为 X 方向盲区。
- 当存在 X 方向盲区时，应尽量使被测目标区域靠近视野中心，减小盲区范围。

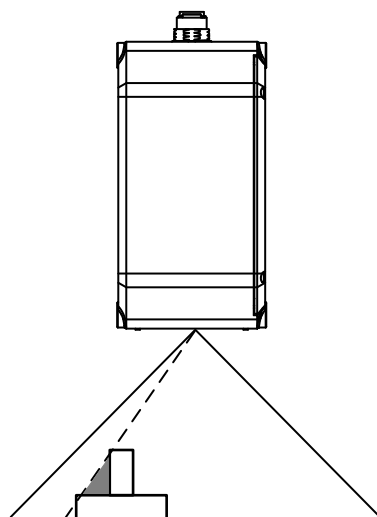


图3-6 设备 X 方向盲区

第4章 软件安装与调试

4.1 PC 环境设置

为保证客户端的正常运行以及数据传输的稳定性，在使用客户端前，需要对 PC 环境进行设置。

4.1.1 关闭防火墙

使用前建议按照如下操作关闭 PC 防火墙。

操作步骤

1. 打开系统防火墙界面。

- 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**。
- Windows 11：依次单击开始 > 所有应用 > **Windows 工具** > 控制面板 > 系统和安全 > **Windows Defender 防火墙** > 启用或关闭 **Windows Defender 防火墙**。

2. 在自定义界面，选择**关闭 Windows 防火墙（不推荐）**，并点击**确定**即可。

说明

若控制面板中无法找到防火墙相关内容，请切换当前窗口的查看方式为小图标形式。

4.1.2 本地网络配置

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**，将对应的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，如下图所示。
建议将电脑的网口配置成使用静态 IP 地址，相比动态 IP 可缩短设备搜索时间。

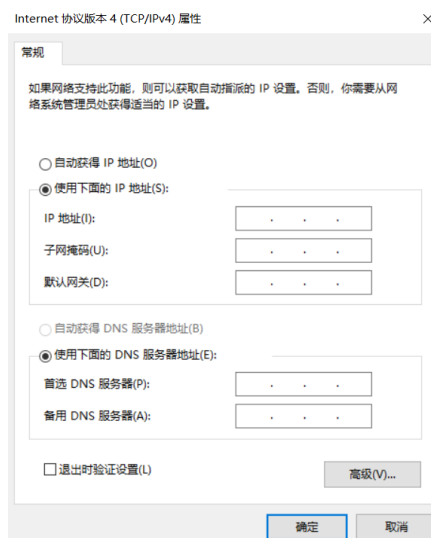


图4-1 本地网卡配置

2. 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进行设置，将**接收缓冲区**设置为最大值，如下图所示。

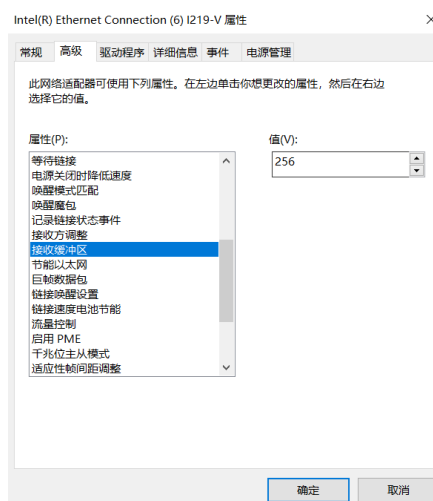


图4-2 网卡属性配置

4.2 客户端安装

该设备对应客户端支持安装在 Windows 7/10 32/64bit、Windows 11 64bit 操作系统上。

操作步骤

1. 请前往[海康机器人官网](#)，并进入**机器视觉 > 服务支持 > 下载中心**下载 3DMVS。
2. 进入安装界面后，单击**开始安装**。



图4-3 安装界面

3. 根据提示操作，默认安装路径，单击**下一步**，开始安装。
4. 安装结束后，单击**完成**。

说明

软件界面可能因为版本不同与本手册截图有差异，请以实际显示为准。

4.3 设备 IP 配置

完成设备和客户端的安装后，可连接并对设备进行操作。若设备为不可达状态，则需要修改设备 IP。

操作步骤

1. 双击桌面的打开客户端，自动弹出设备列表窗口。
2. 选中需修改 IP 地址的设备，窗口右侧显示设备基本信息，如下图所示。

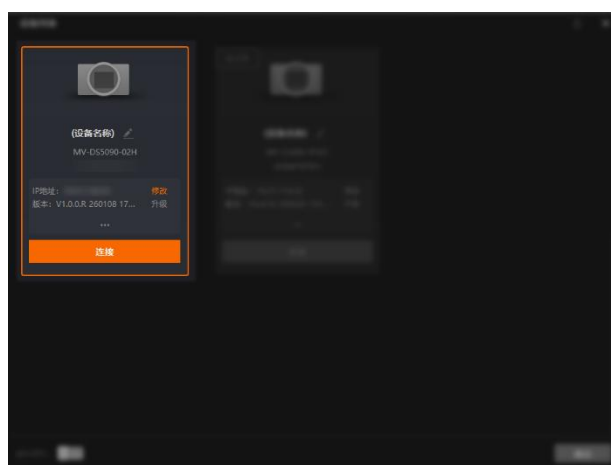


图4-4 设备基本信息

3. 进入修改 IP 地址窗口，有两种操作方法。
 - 选中需修改 IP 地址的设备，右键单击选择**修改 IP**。
 - 单击基本信息处 **IP 地址**右侧的.
4. 根据修改 IP 地址窗口提示的有效 IP 地址进行设置，如下图所示。



图4-5 修改 IP 地址

**说明**

为确保设备的稳定运行，建议将 IP 地址设置为静态 IP。

4.4 设备调试流程

完成以上准备工作后，您可根据以下内容了解连接相机并调试的基本操作流程。

操作步骤

1. 双击桌面的打开客户端，在设备列表窗口选择待连接相机，单击**连接**。
2. 选择一套用户集参数。
 - 1) 单击客户端菜单栏下方的**属性保存**。
 - 2) 在**用户设置选项**处，下拉选择一套用户集。
 - 3) 单击**用户设置加载**右侧**执行**。
3. 采集并获取图像。

单击开始取流，切换至不同图像预览模式，确认图像质量是否满足要求。



图4-6 客户端操作按钮

- 原图/亮度图：亮度适中，可看清目标物体表面特征，不宜过亮或过暗。
 - 深度图/点云：确认需要的数据完整，不缺失。
4. 若图像质量不满足要求，需进行参数调节。
 - 若亮度图效果不佳，需调节 **2D 控制** 下的亮度图曝光相关参数。
 - 若深度图/点云效果不佳，需调节 **3D 控制** 下的**采集**和**重建**相关参数，必要时也可调节**深度图后处理**相关参数。
 5. 重复步骤 3~4，直至确认图像质量满足要求。
 6. 再次单击属性保存打开窗口，选择用于保存参数值的用户集，单击**用户设置加载**右侧执行。

第5章 I/O 电气特性与接线

5.1 I/O 电气特性

5.1.1 差分输入电路

设备 I/O 信号中 Line 3 为差分输入信号，同时支持单端输入，内部电路如下图所示。

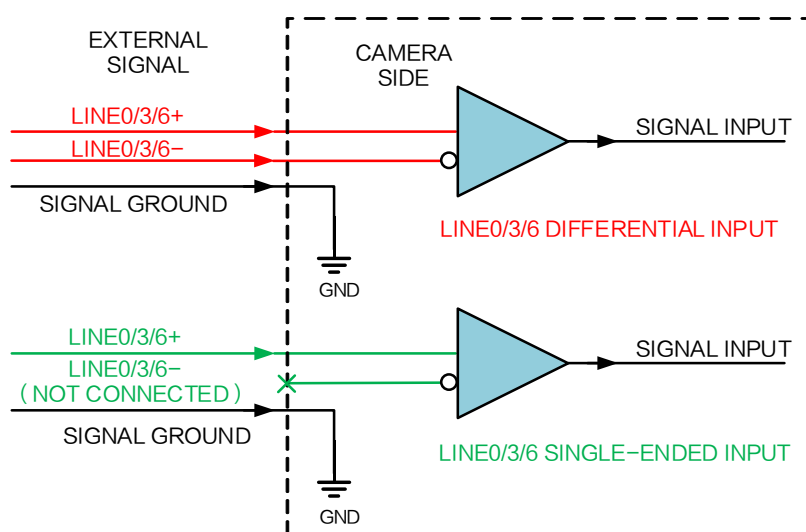


图5-1 差分输入内部电路

差分输入可接受 RS-422 标准、TTL&LVTTTL 标准输入信号。

● 使用 RS-422 标准输入

若差分输入采用 RS-422 标准信号。为确保设备的输入电路正常运行，需要将设备地信号和外部地信号相接。

RS-422 标准定义了总线结构的连接，几个设备的输入可连接到 RS-422 总线上。最多可以同时连接 10 台设备，其中仅有 1 个设备为“主”发射器（D），其他设备为“从”接收器（R）。接收器和总线之间的走线长度应该尽可能小。总线必须有一个 120Ω 的终端电阻（RT）。

当设备在总线上作为最后 1 个接受器时，此设备的终端电阻需要使能，其余设备的终端电阻需要禁用。总线上不应该使能多个终端电阻，这会降低信号的可靠性，并有可能导致 RS-422 设备损坏。

● 使用 TTL&LVTTTL 标准输入

若差分输入采用 TTL&LVTTTL 标准信号，输入端的 120Ω 终端电阻需要禁用，接入电气特性需求请见下表。

表5-1 TTL&LVTTTL 输入的电气特性要求

电压范围	定义
0 V–2.5 V	低电平
3.2 V–5 V	电压不稳定，不建议使用
5 V–24 V	高电平

**说明**

具体差分输入的接线图请见[差分输入外部接线](#)。

5.1.2 差分输出电路

设备 I/O 信号中 Line 7 为差分输出信号，内部电路如下图所示。

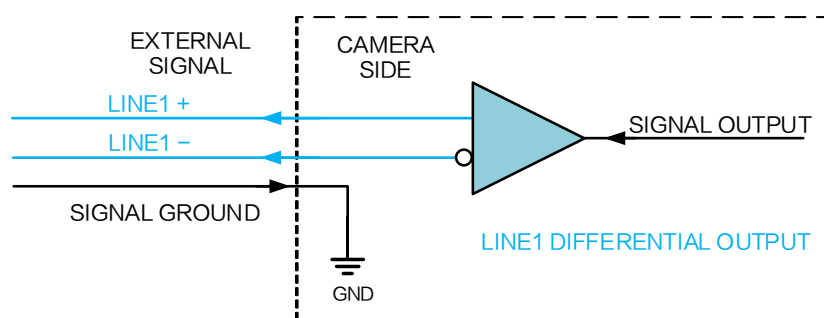


图5-2 差分输出内部电路

差分输出可输出符合 RS-422 标准信号。为确保设备的输出电路正常运行，需要将设备地信号和外部地信号相接。该接口可作为“主”发射器，连接到 RS-422 总线中。

5.1.3 光耦隔离输入电路

设备 I/O 信号中的 Line 0 为光耦隔离输入，输入电压范围为 5~24 VDC，内部电路如下图所示。

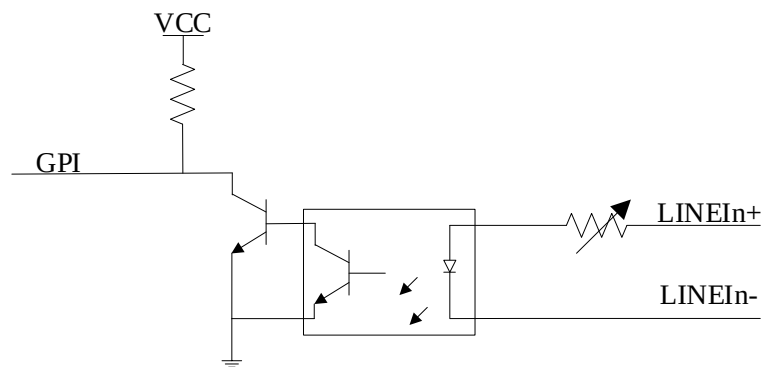


图5-3 设备输入接线

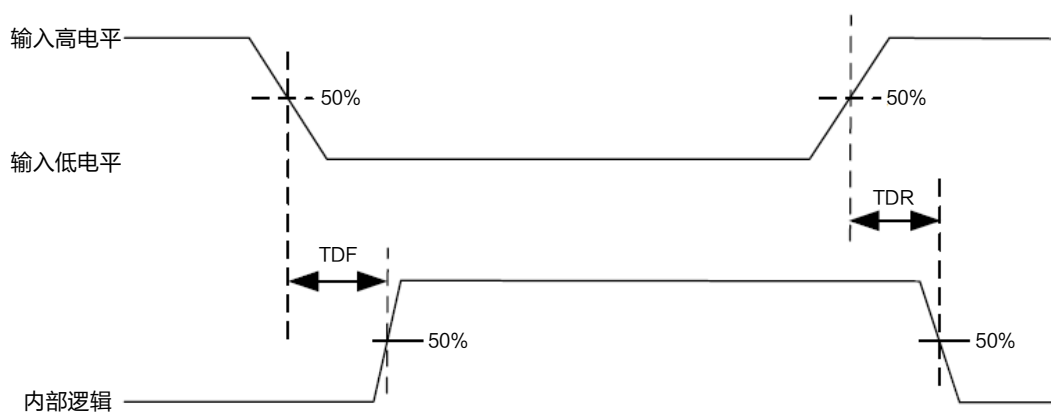


图5-4 输入逻辑电平

输入信号电气特性如下表所示。

表5-2 输入电气特性

参数名称	参数符号	参数值
输入逻辑低电平	VL	1.5 V
输入逻辑高电平	VH	4 V
输入下降延迟	TDF	81.6 μ s
输入上升延迟	TDR	7 μ s



说明

击穿电压为 36 V，请保持电压稳定。

5.2 I/O 外部接线

5.2.1 差分输入外部接线

实际使用中，设备需通过差分输入信号接编码器等外部设备控制进行触发采图。可通过 Line 3 直接接收差分信号或单端信号。



说明

当现场存在较大干扰源，IO 信号受干扰时，需对不使用的空闲信号进行接地处理。

差分信号

设备可接收差分信号源输出的差分信号，差分信号源电气特性如下表所示，接线图如下图所示。

表5-3 差分信号源电气特性

类别	描述
最大电压	24 V
电平阈值	小于 0.2 V 为低电平，大于 0.2 V 为高电平

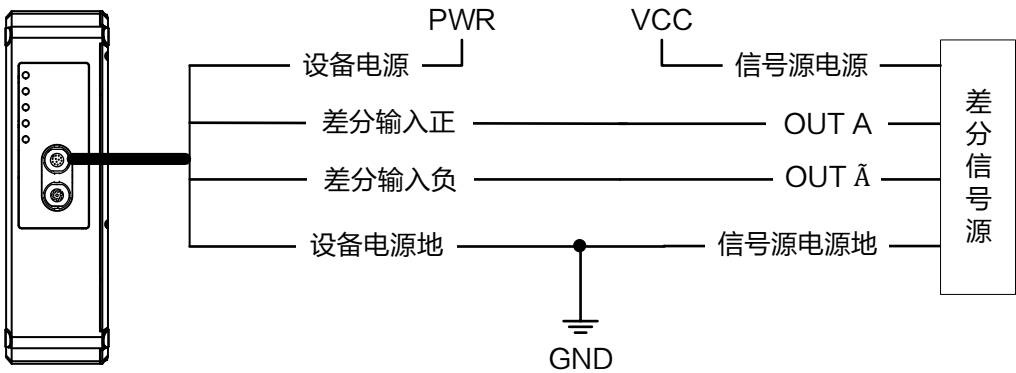


图5-5 差分信号源输出差分信号

单端信号

设备可接收 PNP 型和 NPN 型单端信号源的输出信号，单端信号源电气特性如下表所示。

表5-4 单端信号源电气特性

类别	描述
最大电压	30V
电平阈值	小于 1.3V 为低电平，高于 1.7V 为高电平

- PNP 型单端信号源提供信号给设备差分输入时，设备差分输入作为单端输入使用，接线如下图所示。

PNP 型单端信号源的 VCC 为 5V、12V 或 24V。

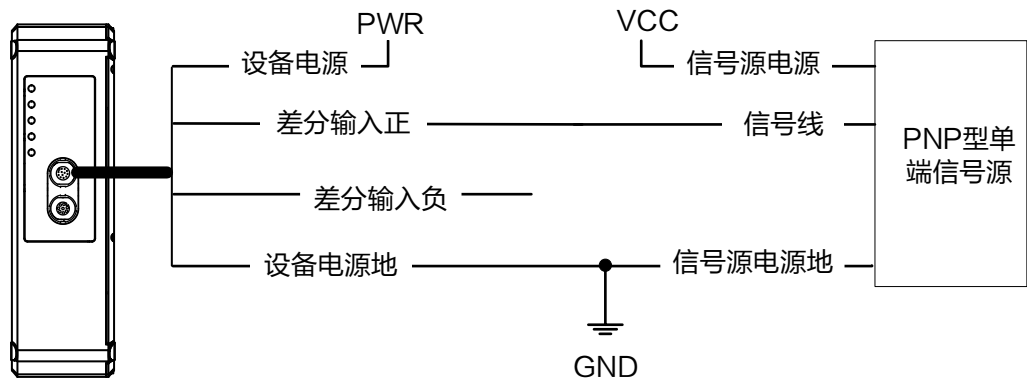


图5-6 PNP 型单端信号

- NPN 型单端信号源提供信号给设备差分输入时，设备差分输入作为单端输入使用，接线如下图所示。

NPN 型单端信号源的 VCC 为 5V、12V 或 24V。

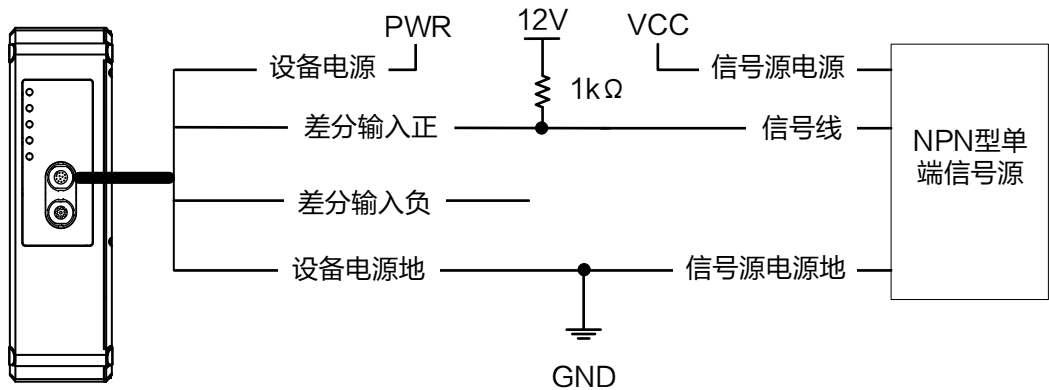


图5-7 NPN 型单端信号

说明

- 针对单端信号触发接线，设备的“差分输入负”端需保持悬空，并建议使用绝缘封帽对悬空导线进行封闭。
- 当单端信号源 VCC 为 24V，且接开关输入时，需在信号源电源线路中增加 5.1 K Ω 电阻。

5.2.2 光耦隔离输入外部接线

设备可通过光耦隔离输入信号 Line 0 接 NPN/PNP 等外部设备。

外部设备的类型不同，设备输入接线有所不同。

- 输入信号为 PNP 设备

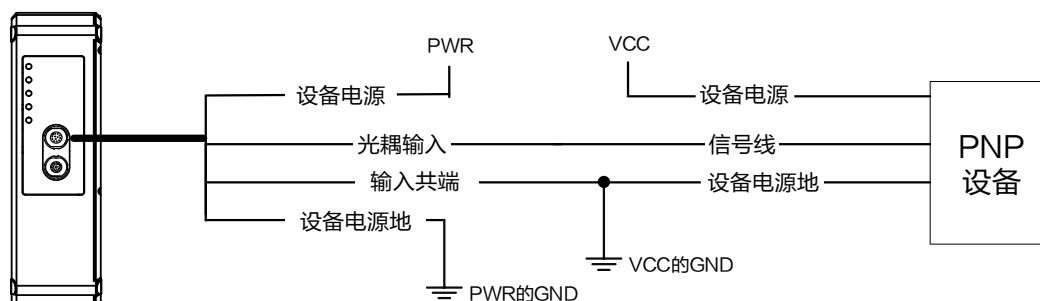


图5-8 输入信号接 PNP 设备

- 输入信号为 NPN 设备，NPN 设备的 VCC 为 12 V 或 24 V。

- 推荐使用 1 K Ω 、功率 > 0.2 W 的上拉电阻，接线图如下。

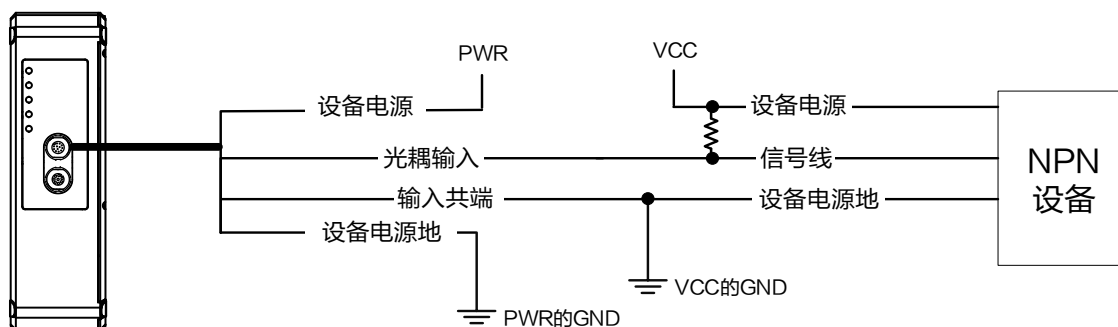


图5-9 输入信号接 NPN 设备（使用上拉电阻）

- 不使用上拉电阻的接线图如下。

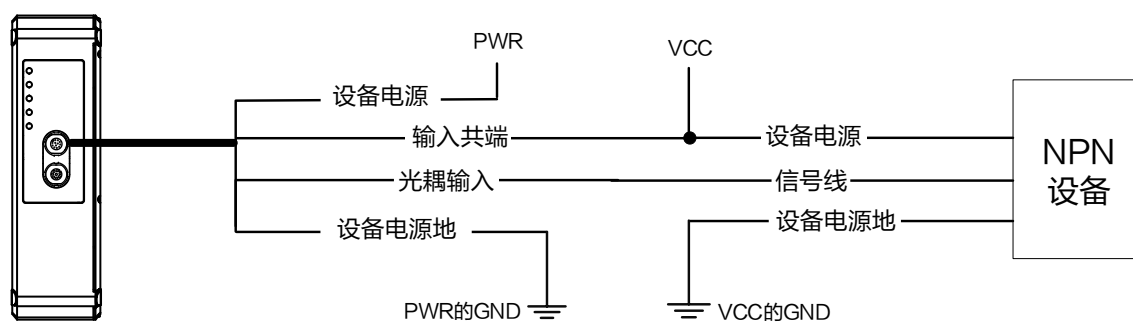


图5-10 输入信号接 NPN 设备（不使用上拉电阻）

第6章 相机控制参数

相机控制属性可设置设备工作模式及触发模式等，主要用于控制相机根据实际需求输出指定类型图像。

6.1 工作模式设置

设备支持多种工作模式，可根据实际需求进行选择

- 传感器标定模式：备出厂已完成内参标定，若需要重新标定，则需将工作模式设为内参标定模式。
- 深度图模式：可输出被测物的深度图信息，用于输出深度图。

该参数通过**相机控制**属性下的**工作模式**进行设置，如下图所示。



图6-1 工作模式

6.2 图像模式设置

设备可输出多种类型的数据，可通过**相机控制**属性下的**图像枚举器**进行选择，并开启下方**图像使能**进行输出。



图6-2 图像枚举器

具体图像类型介绍如下：

- 深度图：一种 2D 图像，其中每个像素的值代表该点到传感器的距离（即深度值），像素值越大表示距离越远。
- 亮度图：传感器接收到的反射光强度图像，反映物体表面的反光特性，像素值表示反射光的强度，值越大说明反射率越强。
- 单目原图：传感器捕获的黑白 2D 图像。

说明

不同工作模式下，部分类型图像使能默认为开启或关闭且无法修改。

6.3 触发设定

设备采集图像通过触发功能实现，相关参数通过**触发设定**进行设置

通过**触发设定**下的**触发模式**设置设备的触发模式。

该参数的各选项所对应的具体触发模式和工作原理请见下表。

表6-1 触发模式

参数	选项	工作原理
触发模式	内部触发	设备通过内部给出的信号采集图像
	帧触发	设备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、外部触发两种方式



图6-3 触发模式设置

6.4 外触发模式

将**触发模式**设置为帧触发模式后，可通过**帧触发源**将设备的外触发模式设置为**软触发**或**外部触发**，详情请见下表。

表6-2 外触发模式

参数	参数选项	触发模式	工作原理
帧触发源	软触发	软件触发	触发信号由软件发出，通过网络传输给设备进行采图
	外部触发*	硬件触发	外部触发设备通过设备的 I/O 接口与设备进行连接，触发信号由外部触发设备给到设备进行采图



图6-4 外触发源设置

6.4.1 软触发

设备帧触发源选择软触发时，可通过客户端自动触发或手动发送信号触发设备采图。

操作步骤：

1. 通过相机控制>触发设定将触发模式设置为帧触发。
2. 帧触发源选择软触发。
3. 单击软触发右侧执行可发送软触发命令给设备，设备接收到触发信号后采图。
4. （可选）可设置自动触发时间，并开启自动触发使能，设备即可每隔固定的时间自动触发采图。



图6-5 软触发设置



说明

软触发可设置帧触发延时和触发缓存使能，具体介绍参见[触发相关参数](#)。

6.4.2 硬件触发

设备有 2 个输入信号，分别为外部触发 0 和外部触发 3。当触发源选择硬件触发时，触发拍照的命令由外部触发设备给到设备。

操作步骤：

1. 通过相机控制>触发设定将触发模式设置为帧触发。

2. 帧触发源选择外部触发 0/3 其中一个。



图6-6 硬件触发设置

i 说明

- 硬件触发可设置帧触发极性、帧触发延时、触发缓存使能及帧去抖时间，具体介绍参见[触发相关参数](#)。
- 关于 IO 接口的电气特性以及接线方式请查看 [I/O 外部接线](#)。

6.5 触发相关参数

外触发模式开启时，可设置触发相关参数。不同触发源支持的参数有所差别，具体关系请见下表。

表6-3 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
帧触发极性	不支持	支持
帧触发延时	支持	支持
触发缓存使能	支持	支持
帧去抖时间	不支持	支持

6.5.1 帧触发极性

该参数用于控制在外部信号的上升沿或下降沿进行触发，具体工作原理请见下表。

表6-4 触发极性

参数	选项	工作原理
帧触发极性	上升沿	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

参数	选项	工作原理
	下降沿	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



图6-7 选择触发极性

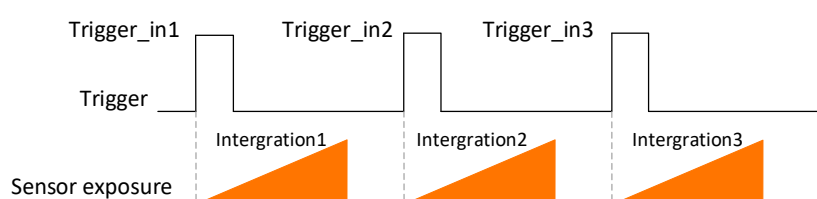


图6-8 上升沿原理

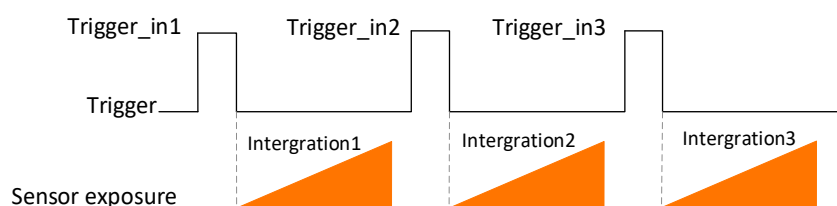


图6-9 下降沿原理

6.5.2 帧触发延时

从设备收到触发信号到真正响应触发信号,可设置延迟时间,相关原理如下图所示。

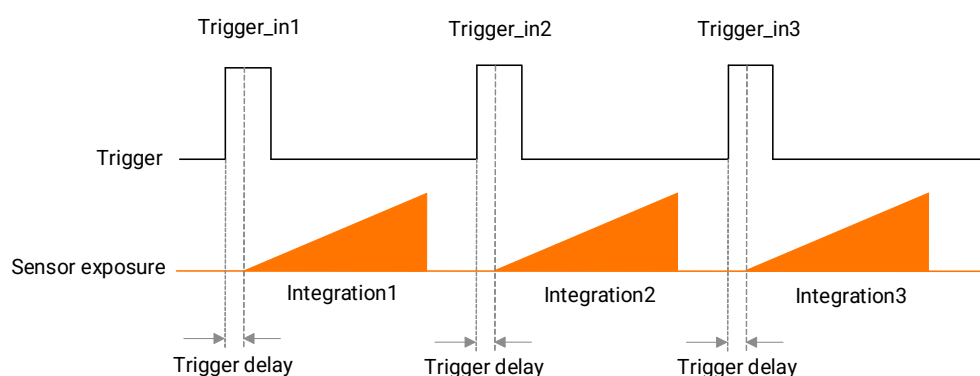


图6-10 信号延迟原理

说明

上图使用上升沿进行触发。

该功能通过**触发设定>帧触发延时**进行设置，单位为 μs ，如下图所示。



图6-11 延迟时间设置

6.5.3 触发缓存使能

设备具有触发缓存的功能，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。在处理当前信号时，触发缓存使能最多能保留 3 个触发信号等待处理。



图6-12 触发缓存使能

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，如下图所示；

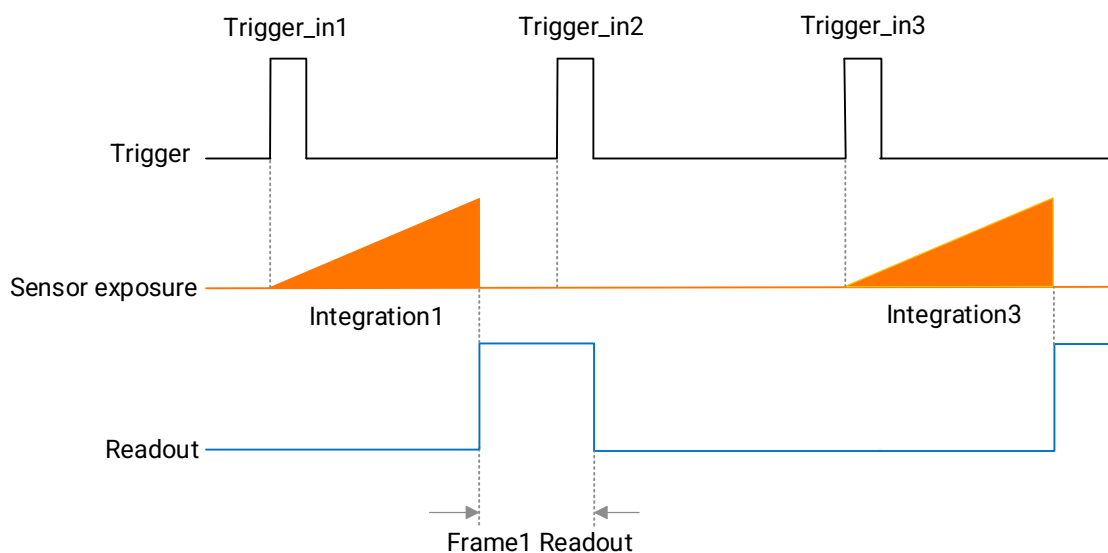


图6-13 第2帧被过滤时序

- 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 个触发信号正常出图，如下图所示。

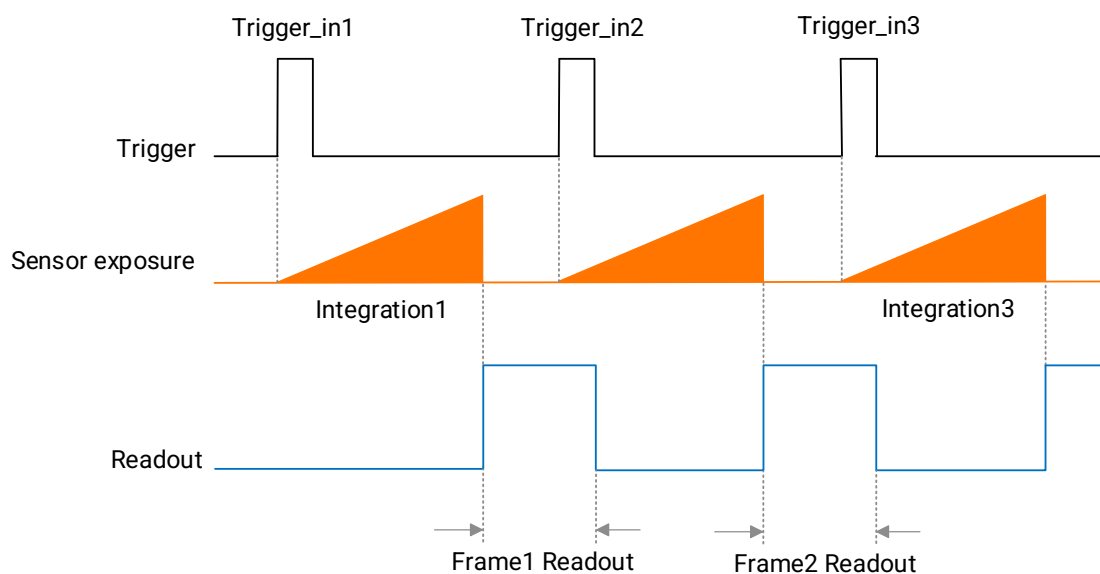


图6-14 第2帧正常处理时序

- 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，如下图所示。

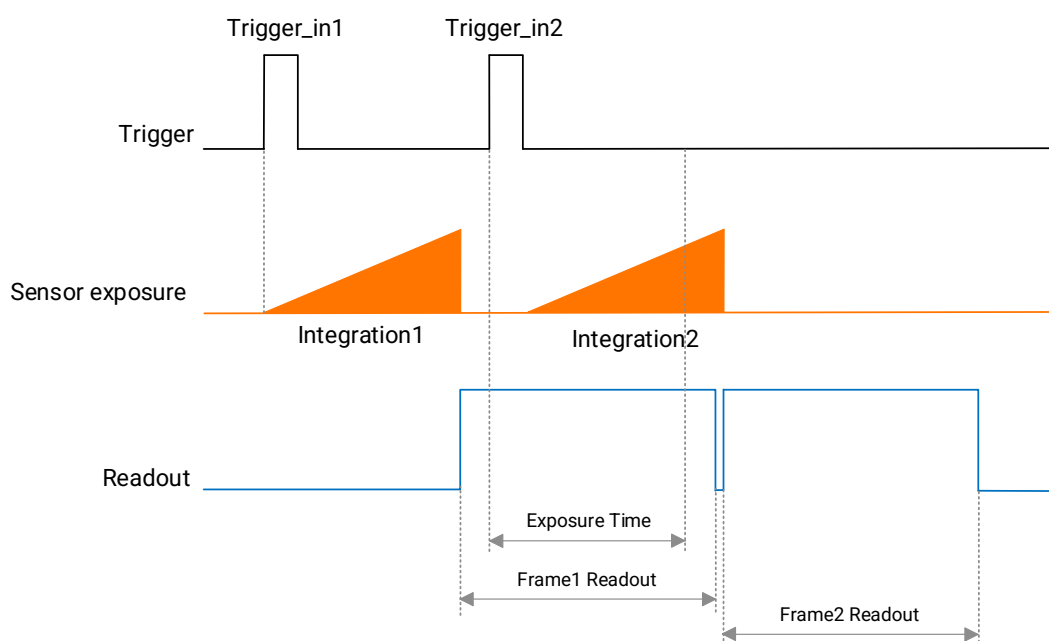


图6-15 第2帧曝光移动处理时序

说明

上述示意图中皆使用上升沿触发。

6.5.4 帧去抖时间

硬件触发信号给到设备时可能存在毛刺，如果直接进入设备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。

针对当前帧触发源所选择的外部触发，设置帧去抖时间即可。



图6-16 触发防抖设置

当设置的**线路防抖时间**大于触发信号的时间时，则该触发信号被忽略，时序如下图所示。

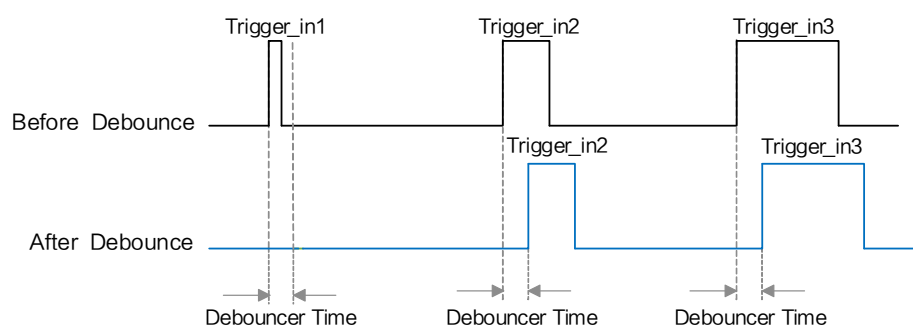


图6-17 触发防抖时序

说明

上图使用上升沿进行触发。

第7章 3D 控制参数

3D 控制参数分组下包含 3D 图采集控制和 3D 图重建两个子分组，主要用于对深度图采集及点云成像效果进行调试。

7.1 3D 图采集相关参数

7.1.1 扫描模式

设备支持多种扫描模式，详情请见下表。

表7-1 扫描模式说明

扫描模式	重复精度	成像完整性	拍摄速度
快速模式	适中	适中	很快
标准模式	适中	较好	较快
高精度模式	较高	较好	适中
超准模式	很高	很好	适中

说明

标定模式、白场模式仅在工作模式为**传感器标定模式**时支持，主要用于标定使用，此处不展开介绍。

精度越高的扫描模式，其成像效果越好，同时拍摄时间也越长。实际应用中，建议您根据工作场景特点，对精度、完整性及速度进行综合考量，选择最适合的扫描模式。

7.1.2 光机控制

设备内光机可投射编码结构光图案至被测物表面，正常使用时需开启光机。

可通过 **3D 控制 > 3D 图采集**下的**光机能量输出比例**参数调节光机器件的输入电流，从而调节其输出能量占总最大输出的比例。



图7-1 光机控制

说明

光机使能仅在工作模式为**传感器标定模式**可进行设置。工作模式为**深度图模式**时，设备光机强制开启。

7.1.3 合并选择器

设备提供 2X2 模式的 Binning，可通过 **3D 图采集 > 合并选择器** 下拉选择。该功能可将 4 个像素合并为 1 个像素，像素分辨率为非 Binning 模式下的 1/4。

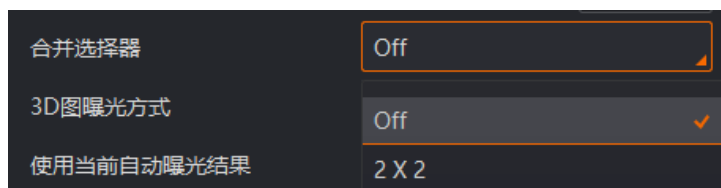


图7-2 合并选择器

开启 Binning 模式后，拍摄速度将显著增快，X/Y 像素分辨率显著降低，但其 Z 轴重复精度反而会有所提升。

说明

若对 X/Y 像素分辨率要求较低，建议启用 Binning 模式。

7.1.4 3D 图亮度控制

您能让设备根据某一区域实际情况自动调整曝光等参数，也可手动配置曝光时间、增益等参数。



图7-3 3D 图曝光控制

曝光方式

3D 图曝光方式支持自动模式和手动模式。

- **自动模式**下，您需通过**自动曝光区域 X/Y 偏移**及**自动曝光区域宽度/高度**参数设置自动曝光区域，设备会根据该区域的亮度信息计算并应用合理的曝光值。
您还可单击**执行**，将设备计算得到的曝光结果应用至手动曝光模式。
- **手动模式**下，需根据选择的 3D 图曝光次数进行参数设置：
 - **单曝光**：此时需设置 1 组深度图曝光时间/深度图增益。
 - **双曝光**：此时需设置 2 组曝光时间/增益。设备根据设置的参数值自动轮询获取设定曝光的图像。
 - **三曝光**：此时需设置 3 组曝光时间/增益。设备根据设置的参数值自动轮询获取设定曝光的图像。

深度图数字移位

该参数用于在深度图原有增益的基础上，进一步放大数字信息。该参数所设置的数值越高，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。

说明

采集图像亮度不足时，建议您按照（1）增大**曝光时间**（2）增大**深度图增益**（3）增大**深度图数字移位**的顺序调整采集图像亮度。

如需使用该功能：

1. 启用**深度图数字移位**参数。
2. 在**深度图数字移位**参数设置移位数值。

深度图伽马校正

伽马校正是一种非线性的调整机制，可调整深度图亮度。

- 数值 < 1 时，图像暗部被提亮，常用于校正欠曝图像。
- 数值 > 1 时，图像亮部被压暗，常用于校正过曝图像。

7.1.5 深度图 ROI 绘制

开启深度图取流时，可在图像预览区的深度图上绘制 ROI 区域。

- 单击 ，在图像预览区按住鼠标左键拖动，绘制 ROI。
- 单击  可取消框选 ROI 区域，恢复至最大画幅。



图7-4 深度图 ROI 绘制

说明

工作模式为深度图模式、图像枚举器为深度图时，才可绘制深度图 ROI。

7.1.6 投影区域绘制

开启投影区域绘制后，可控制设备投射光束范围。

- 单击  在深度图中绘制投影区域。绘制完成后，设备仅将光束投射到该区域。
- 若绘制区域未删除，再次使用设备时，保留该绘制区域。



图7-5 投影区域绘制

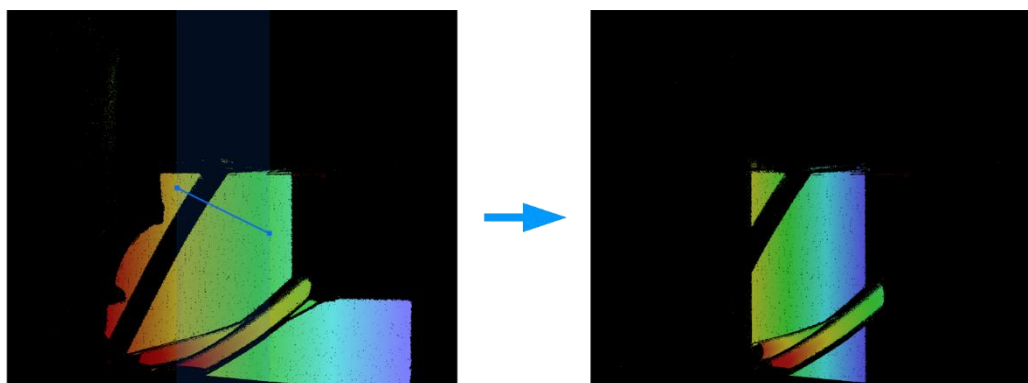


图7-6 投影区域绘制效果示意

7.2 3D 图重建相关参数

可设置如下参数以改善 3D 图重建效果。

- **置信度阈值**：置信度即对每个像素的成像质量进行评分。通过设置该参数，可将深度图中质量较差的点去除，从而减少杂点；低于该阈值置信度的点将不输出深度结果。该值设置越大，深度图缺失越多，图像边缘效果会受影响。因此需要依据能接受的深度图缺失程度进行设置。
- **相位图单调性滤波**：开启该功能，深度图错误杂点少，但某些特殊情况下可能有错误的删除。
- **多曝光融合模式**：用于设置多曝光模式下的融合方式。
 - **置信度融合**即使用不同高低曝光数据融合来提升深度图的完整性。

- **均值融合**为相同曝光参数下的多组数据均值融合，可提升深度图的精度稳定性。

第8章 2D 控制参数

该属性可设置亮度图采集相关参数，具体如下。

- **亮度图使能**：开启后，才可输出亮度图，并设置相关参数。
- **亮度图补光模式**：用于开启补光灯，在采集时对目标进行补光，有效提升图像亮度和细节清晰度。
 - **激光补光**：使用设备内光机发出的投射光对目标进行补光。
 - **IO 补光灯补光**：使用外置补光灯对目标进行补光时，相机会在采集时通过 IO 接口输出控制信号。此信号将触发已连接的外置补光灯同步开启，从而实现对目标的额外补光。
 - **无补光**：采集时不对目标进行补光。
- **亮度图曝光模式**：目前仅支持单曝光模式。
- **亮度图曝光时间**：曝光时间越长，图像亮度越高；曝光时间越短，图像亮度越低。
- **亮度图增益**：数值越高，图像亮度越高，同时图像噪声会增加，对图像质量有所影响。
- **亮度图伽马校正**：用于调节图像的伽马曲线，从而调整对比度以优化视觉效果。伽马校正的数值越低，图像暗处亮度提升；伽马校正数值升高，图像暗处亮度下降。
- **亮度图数字移位**：用于在亮度图增益的基础上进一步调节亮度图亮度。数值越高，图像亮度越高，同时图像噪声会增加，对图像质量影响较大。如需使用该功能，需先启用**亮度图数字移位使能**，再调节该参数值。

说明

请先通过调节**亮度图曝光时间**和**亮度图增益**来获取亮度符合需求的图像。若仍无法满足，再考虑通过该参数调节。

第9章 算法参数设置

设备内置高精度算法处理技术，可通过**算法控制**属性进行查看和设置。

9.1 算法状态码

设备可通过**基础参数**属性下的**算法状态码**参数查看算法状态码，如下图所示，调试设备时如果报错，通过查看错误码可帮助排查问题。



图9-1 算法状态码

9.2 深度图后处理

通过该属性下的相关参数可对深度图进行过滤、补全等操作，以提升深度图质量。

设备支持**杂点滤除**、**法向量滤除**、**间隙填充**、**深度图滤波**、**高度抽取**、**采样**及**深度图基准矫正**几种后处理。

- 针对前 4 种后处理，可在档位处下拉选择固定的**弱/中/强**模式，每种模式对应固定的参数配置；若效果不满足需求，也可选择**自定义**模式，并自行设置相关参数
- 针对其他后处理，按需设置相关参数即可。



图9-2 深度图后处理参数

说明

同时启用多个处理功能时，将按界面显示的顺序执行。

9.2.1 杂点滤除

功能介绍

传感器采集数据时，因反光等原因产生的杂点只出现在局部区域，且面积一般都比较小，此时可通过杂点滤除功能将长宽小于设定阈值的小部分孤立点集去除。

参数介绍

自定义模式下可设置以下参数。



图9-3 杂点滤除参数

表9-1 杂点滤除参数介绍

参数	功能介绍
杂点滤除类型	可选连通域滤除或散点滤除。 ● 连通域滤除：在连通域内直接统计有效点区域，而不考虑有效点区域内部的深度差异。 ● 散点滤除：会根据深度差异阈值构建连通域。当需要去除周围非空的连通域时，推荐使用散点滤除。
连通域宽度	X 方向非空点连续宽度阈值,大于该宽度的孤立点不进行过滤,小于的置为空点,单位为像素。 该参数仅在杂点滤除类型选择连通域滤除时生效。
连通域高度	Y 方向非空点连续宽度阈值,大于该宽度的孤立点不进行过滤,小于的置为空点,单位为像素。 该参数仅在杂点滤除类型选择连通域滤除时生效。
斑点连通最大深度差	散点滤除近邻深度差异阈值,差异小于该值的近邻点属于同一连通域。 该参数仅在杂点滤除类型选择散点滤除时生效。
斑点面积	散点滤除像素面积阈值,小于该面积的连通域将被剔除。 该参数仅在杂点滤除类型选择散点滤除时生效。

参数	功能介绍
第二斑点面积	二次滤除的像素面积阈值，将在第一次滤除的基础上判断可能的异常噪点，并将小于该面积的连通域剔除。 该数值设置时需比斑点面积更大，才能剔除异常噪点。

9.2.2 法向量滤除

功能介绍

在深度图成像中，与 Z 轴夹角过大的斜面由于深度质量不佳，或者在应用时不需要（影响分割等）等原因，需要将其去除时，可开启法向量滤除使能。该功能计算深度图各有效点的法向量与 Z 轴夹角，若夹角大于设定的阈值，则置为无效点。

参数介绍

自定义模式下可设置以下参数。



图9-4 法向量滤除参数

表9-2 法向量滤除参数介绍

参数	功能介绍
法向量计算窗口宽度	用于计算输入深度图法向量的窗口大小。 - 窗口越小，越能反应点周边的真实形状，同时也越容易受噪声影响。 - 窗口越大，越不容易受噪声影响，同时也越容易失真。
形态学窗口宽度	法向量滤除掩膜形态学处理窗口大小，0 表示关闭。 进行法向量滤除时，可能会造成深度图上出现空洞，此时可通过形态学窗口去除空洞。窗口越大，去除的空洞面积越大。

参数	功能介绍
夹角计算方式	可选择法向量与 Z 轴夹角的计算方式，一般建议选择使用 XY 方向夹角。
滤除夹角阈值	用于判断是否滤除该点的法向量与 Z 轴的夹角阈值，将法向量与 Z 轴夹角大于阈值的点去除。
法向量滤除类型	决定法向量滤除的方式。 • 大于模式：将法向量与 Z 轴夹角大于滤除夹角阈值的点去除。 • 范围模式：将法向量与 Z 轴夹角和滤除夹角阈值相差在滤除角度误差范围内的点去除。
滤除角度误差范围	决定法向量与 Z 轴夹角和 滤除夹角阈值 的误差范围，小于该范围的点可被滤除。 该参数仅在 法向量滤除类型 选择范围模式时生效。

9.2.3 间隙填充

功能原理

间隙填充通过对深度图上 X 方向和 Y 方向的空洞进行统计，对连续长度小于设定阈值，并且两侧非空点高度差小于一定阈值的点进行线性插值，将空洞进行填充，得到更完整的深度图。

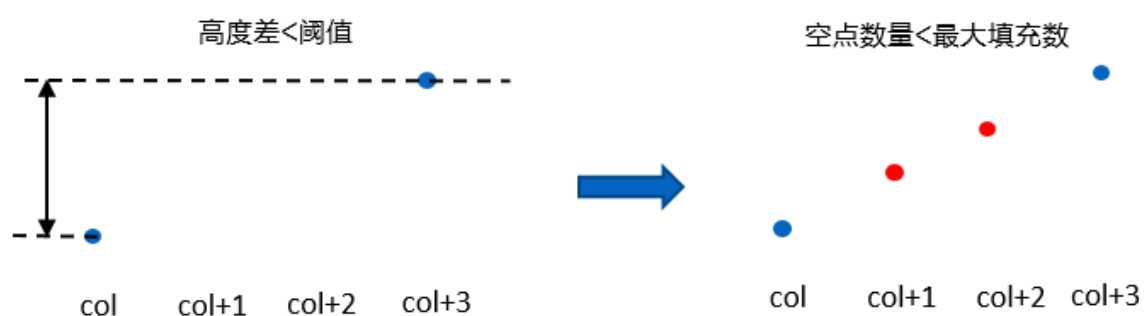


图9-5 间隙填充原理

参数介绍

自定义模式下可设置以下参数。

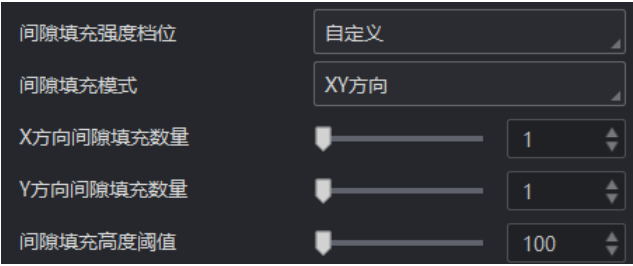


图9-6 间隙填充参数

表9-3 法向量滤除参数介绍

参数	功能介绍
间隙填充模式	支持三种模式可选。 ● X 方向：仅填充 X 方向的无效点数。 ● Y 方向：仅填充 Y 方向的无效点数。 ● XY 方向：填充 X 方向和 Y 方向的无效点数，此时内部将先进行 X 方向填充，再进行 Y 方向填充。
X 方向间隙填充数量	X 方向填充的最大间隙宽度，大于该宽度不进行填充。
Y 方向间隙填充数量	Y 方向填充的最大间隙宽度，大于该宽度不进行填充。
间隙填充高度阈值	间隙两侧点的深度值高度差，超过该阈值则不填充，单位为深度值。

9.2.4 深度图滤波

功能介绍

深度图滤波可对输入深度图进行滤波处理，以去除杂点光。

参数介绍

自定义模式可设置以下参数。



图9-7 深度图滤波参数

表9-4 深度图滤波参数介绍

参数	功能介绍
滤波类型	可选高斯滤波、中值滤波、均值滤波、逆权高斯滤波、空域滤波。  说明 高斯滤波和均值滤波可能会使深度边缘失真，而中值滤波和空域滤波有较好的保持边缘效果。一般情况下推荐使用空域滤波。
滤波窗口宽度	深度图滤波窗口的宽度，数值越大图像越平滑，仅当滤波类型选择高斯滤波、中值滤波、均值滤波、逆权高斯滤波时生效。
滤波窗口高度	深度图滤波窗口的高度，数值越大图像越平滑，仅当滤波类型选择高斯滤波、中值滤波、均值滤波、逆权高斯滤波时生效。
高斯标准差	数值越大图像越平滑，同时边缘也会越模糊，仅当滤波类型选择 高斯滤波 和 逆权高斯滤波 时生效
保边方向	可选择保留 X 方向边缘、保留 Y 方向边缘或保留 XY 方向边缘，仅当滤波类型选择空域滤波时生效。
空域滤波标准差	空间滤波标准差，数值越大图像越平滑，仅当滤波类型选择空域滤波时生效。
空域滤波衰减	空间滤波衰减等级，影响滤波核形态，仅当滤波类型选择空域滤波时生效。  说明 该参数可能会导致深度值偏移，一般不建议调整，保持默认值即可。

9.2.5 高度抽取使能

功能介绍

高度抽取可保留深度图指定深度范围内的像素点，并将该范围外的点置为无效值（0）

参数介绍

开启**高度抽取使能**，可设置以下参数。



图9-8 高度抽取参数

表9-5 高度抽取参数介绍

参数	功能介绍
最小抽取高度	最小有效深度值。
最大抽取高度	最大有效深度值。

9.2.6 其他后处理参数

- 采样类型：支持**降采样**（减少数据）和**升采样**（增加数据）。选择所需类型后，设置 X 和 Y 方向采样点数即可。
- 深度图基准矫正：选择深度图坐标系转换方式。
 - 传感器坐标系：可将深度图矫正到传感器坐标系下。
 - 系统变换：可对现在的深度图直接做旋转平移变换。

第10章 输出控制参数

相机执行到特定流程时，可通过输出 IO 电平通知外部设备。输出 IO 控制可对该过程进行相关设置。



图10-1 输出参数控制

具体参数介绍如下：

- **输出使能**：相机自带 1 路 IO 输出管脚，开启使能即可控制该路输出生效。
- **线路翻转**：输出 IO 默认为低电平，有事件时输出高电平。若开启线路翻转，则输出 IO 默认为高电平，有事件时输出低电平。
若外部设备为高电平触发则不需要开启翻转，若为低电平触发则需开启翻转。
- **线路源**：为 IO 输出设置关联事件。
 - 选择**曝光有效**时，在曝光周期内输出有效电平。
 - 选择**深度图采集完成有效**时，在深度图采集完成时输出有效电平。
- **输出线路持续时间**：设置输出 IO 的有效电平时间，一般根据实际需求设置即可。当**亮度图补光模式为 IO 补光灯补光**时，该参数设置规则如下：
 - 设置为 0 时，默认输出 IO 的有效电平时间为当前设置的曝光时间。
 - 设置不为 0 时，则以设置的时间输出 IO。
- **输出线路延迟**：用于设置相机内事件发生到开始输出 IO 电平之间的延迟时间。

第11章 其他功能

11.1 属性保存

设备内部可保存 11 套属性参数，包括 1 套默认参数和 10 套用户可配置参数，参数之间的关系如下图所示。



图11-1 参数关系图

通过客户端菜单栏下方的**属性保存**可进行设置，包括对用户集进行保存、加载、重命名及设置默认参数等操作。



图11-2 保存属性

说明

在设置完参数后，为避免重启后参数恢复默认值，建议保存用户参数，并设置保存的用户参数为设备默认启动的参数。



图11-3 保存属性设置

- 保存属性：在**用户设置选项**下拉选择需要保存的用户集（不包含默认用户集），点击**用户设置保存**右侧执行。
- 加载属性：在**用户设置选项**下拉选择需要加载的用户集（包含默认用户集），点击**用户设置加载**右侧执行。

说明

该功能仅支持在连接相机但不采集的情况下使用。

- 修改属性名称：在**用户设置选项**处修改属性名称后，单击**用户集重命名**右侧的**执行**即可。
- 设置默认属性：在**默认用户设置**下拉选择相机上电启动的用户集即可。

11.2 文件存取

文件存取功能可对设备文件进行导入或导出操作，并以 mfa 格式进行保存。设备文件有以下几种：

- User Set：当前所选用户参数集中所有可配置参数文件。
- Sensor Lut：传感器标定使用的 LUT 查找表。
- Sensor Calibrate：传感器标定文件，用于保存内参标定结果。
- Device Log File：保存在设备内部的系统日志文件。
- License Notice：开源信息许可声明。
- Feature Language Map：设备节点名称映射文件。

说明

License Notice 设备文件仅支持导出操作。

操作步骤

1. 点击客户端属性区域上方的**文件存取**。
2. 在弹出的对话框中，下拉选择需要存取的文件，单击**导入**或**导出**即可，如 [图 11-4](#) 所示。

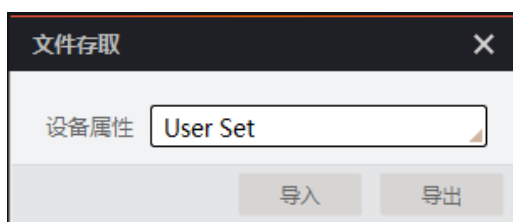


图11-4 导入或导出

- 使用导入功能：在弹出的窗口中选择导入的属性，单击**导入**后选择需要导入属性的 mfa 文件打开即可。
- 使用导出功能：在弹出的窗口中选择需要导出的属性，单击**导出**后，在弹出的窗口中选择文件保存的路径并填写文件名称后保存即可。保存成功后，客户端会出现提示窗口，提示**导出成功**，并提供文件查看入口。

11.3 固件升级

通过设备列表可对设备进行固件升级。

前提条件

确认需要固件升级的设备未连接且未被占用。

操作步骤

1. 单击客户端左上方**设备列表**进入窗口。
2. 选中需固件升级的设备。

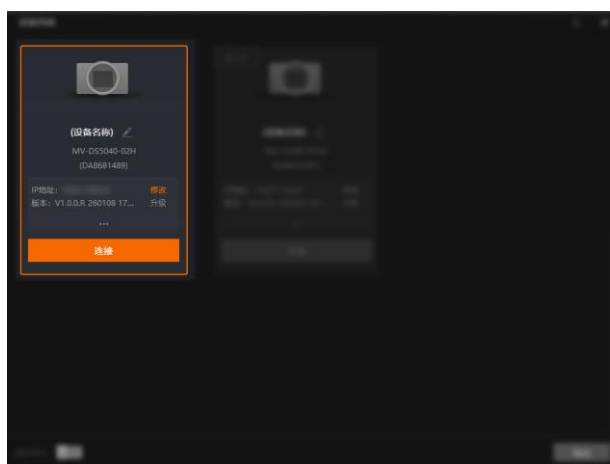


图11-5 设备基本信息

3. 单击设备版本信息右侧的**升级**进入固件升级窗口。
4. 单击  选择和待升级设备型号一致的固件包（dav 文件），如下图所示。

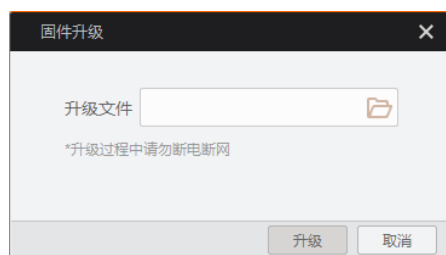


图11-6 固件升级

5. 单击**升级**即可。

说明

- 固件升级过程中，请勿断开设备与 PC 的连接，并保证设备处于工作状态。
- 设备升级成功后将自动重启。

第12章 常见问题

12.1 启动客户端后搜索不到设备

- 问题描述：

启动客户端，无法搜索到设备。
- 可能原因：
 - 设备未上电。
 - 网络连接异常。
 - 设备电压不足。
 - 设备与 PC 端的 VLAN 不同。
 - 网卡驱动过时或不兼容。
 - PC 端多网卡环境，默认选择的网卡与设备网卡不一致。
- 解决方法：
 - 检查设备电源连接是否正常，确保设备正常上电。
 - 检查网络连接是否正常，确保设备网线正常连接，PC 与设备在同一网段。
 - 检查设备电源是否符合技术规格书中所述供电要求，确保设备电压合适。
 - 检查 PC 端 VLAN、设备 VLAN 在交换机中是否一致。
 - 检查 PC 端控制面板中，网卡属性配置相关设置。
 - 禁用 PC 端与待连接设备无关的网卡。

12.2 图像预览时画面全黑或过暗

- 问题描述：

图像预览时，画面全黑或过暗。
- 可能原因：
 - 曝光、增益值过小。
 - 触发功能打开但无触发信号。
- 解决方法：
 - 适当增大曝光、增益参数值。
 - 关闭触发功能或输出触发信号。

12.3 图像预览时存在异常现象

- 问题描述：

图像预览时存在卡顿、帧率低或撕裂等异常现象。
- 可能原因：
 - 网络线路速度不是 1Gbps。
 - 出现丢包。
- 解决方法：
 - 确认网络传输速度是否为 1Gbps。
 - 打开重发包使能，适当增大最大重发百分比和超时时间参数。

12.4 采图耗时过长

- 问题描述：

采集一张图像的时间过长，帧率较低，无法满足应用需求。
- 可能原因：
 - 曝光模式可能为多曝光模式。
 - 曝光时间设置过大。
 - **扫描模式为高精度模式。**
 - 同时开启多种深度图后处理。
- 解决方法：

您可以结合实际需求，从以下解决方法中针对性的选择适当的方式。

 - 将曝光模式设置为单曝光模式。
 - 适当降低曝光时间，同时可适当提高增益，以保证图像亮度。
 - 可将**扫描模式**设置为**快速模式**或**标准模式**。
 - 关闭或减少开启的深度图后处理算法模式。

第13章 修订记录

版本号	日期	修订记录
1.1.0	2026/7/10	1. 增加深度图 ROI 绘制、投影区域绘制功能； 2. 扫描模式新增超准模式、白场模式； 3. 修改部分界面截图，系统标定改为标定。 4. 增加常见问题中，客户端搜索不到设备这一问题的可能原因和解决方式。
1.0.0	2026/3/18	初始版本

HIKROBOT

让机器更智能，让智能更普惠



扫一扫，欢迎关注

“HIKROBOT”官方微信！

杭州海康机器人股份有限公司

电话：400-989-7998

网站：www.hikrobotics.com