



M4Pro 3D 视觉传感器

用户手册

手册版本：V2.0

发布日期：2026-04-16



修订记录

文档版本	发布日期	修改说明
V2.0	2026-04-16	2.0 版本

术语解释

术语	解释
Depth	深度视频流与彩色或者黑白视频流类似，每个像素都有一个值代表距离摄像机的距离，即‘深度’
FOV	视场角，用于描述相机成像给定场景的角度范围，主要有水平视场角(HFOV)、垂直视场角(VFOV)和对角线视场角(DFOV)
IR	红外（IR）通信是一种传输数据的无线通信技术，本产品中主要针对近红外波段成像
SoC	系统级芯片，用于处理图像数据，深度结算，应用算法运算等功能
dToF	通过直接测量光脉冲从发射到接收到的时间间隔，利用光的飞行时间直接计算物体的距离。光脉冲以非常短的时间（通常为纳秒级）发出并接收，测量脉冲的时间差来得到距离
iToF	通过测量调制光信号的相位差来间接计算光飞行时间，从而获取目标物体深度信息
IMU	惯性测量单元，一种用于测量物体三轴姿态角（或角速率）以及线性加速度的传感器装置
SLAM	同步定位与地图构建

目录

1 产品概述.....	4
1.1 产品简介.....	4
1.2 功能特性.....	4
1.3 应用场景.....	4
2 规格参数.....	5
2.1 基本规格.....	5
2.2 接口定义.....	6
2.3 测距原理.....	6
2.4 反射率对照表.....	7
3 产品信息.....	8
3.1 结构图纸.....	8
3.4 电气特性.....	8
3.5 输出特性.....	9
3.6 精准度说明.....	10
3.7 多机干扰说明.....	12
4 相机集成指南.....	13
4.1 相机探测范围.....	13
4.2 坐标系.....	14
4.3 安装方式.....	15
4.4 软件简介.....	17
5 快速使用指南.....	20

5.1 相机开箱检查.....	20
5.2 M4 Pro 相机包装清单.....	21
5.3 连接 M4 Pro 相机.....	21
5.4 供电说明.....	22
5.5 IP 配置	22
5.6 电脑网络设置.....	23
5.7 下载 LxCameraViewer 软件查看成像	23
5.8 启动 LxCameraViewer 软件	24
6 产品认证.....	26
7 常见问题.....	26
8 注意事项.....	27
8.1 使用说明.....	27
8.2 激光安全等级.....	27
8.3 正确操作.....	27
8.4 工作温度.....	27
附：包装内配件.....	28

1 产品概述

1.1 产品简介

迈尔微视 M4Pro 是一款性能强大的 3D 工业相机，可以提供 0.3m-5m 的高性能 RGBD 数据，同时搭载强大的带 8 核处理器的 ARM 算法平台，可在不加外部 CPU 的情况下实现视觉 SLAM、视觉定位等应用算法，助力 3D 视觉赋能移动机器人。

1.2 功能特性

- **算力强大：**算力高达 6.0 Tops，无需外部 CPU 即可运行各种应用算法
- **场景多样：**智能避障、高精对接、准确定位，轻松应对工业场景应用
- **环境适应性强：**可抗 100KLUX 阳光干扰，黑暗、强光、室内、室外均适用
- **测量范围广：**可覆盖 0.3-5 米距离范围

1.3 应用场景

托盘、料笼对接：ToF 相机可精准定位托盘、栈板、料笼的位置，结合 AI 对接算法引导机器人完成对接和堆叠。



图 1.1 托盘、料笼对接

3D 视觉导航避障：应用于工业场景 AGV/AMR 的视觉导航。基于环境 RGBD 信息，让定位更加稳定，解决移动机器人在高动态、空旷环境的定位导航问题。



图 1.2 3D 视觉导航避障

2 规格参数

2.1 基本规格

性能指标	M4Pro 相机
激光器	940nm VCSEL
输出格式	Depth & RGB & Amplitude Map
TOF 分辨率和帧率	640×480px @ Max. 15fps, 典型值 12fps
TOF 视野角度 (H×V)	81° × 61°±3°
RGB 分辨率和帧率	1920×1080px @ Max. 15fps, 典型值 12fps
RGB 视野角度 (H×V)	88° × 56°±3°
RGB 快门类型	滚动快门
距离范围	0.3~5m
精度	±4mm+0.25%*depth
平均功耗	8.7W @ 24VDC
尺寸	95mm×80mm×41mm
重量	428g
供电方式	24 VDC / 3A

通讯接口	千兆以太网/RS485
防护等级	IP50
工作温度	-20°C~60°C
存储温度	-40°C~85°C
软件环境	C / C++ / ROS SDK
操作系统支持	Windows 7+, Linux, Arm Linux
使用环境	室内/室外

2.2 接口定义

M4Pro 相机 5PIN 端口定义如下所示。

(注：出线端预留 35mm 安装位置/弯曲半径)

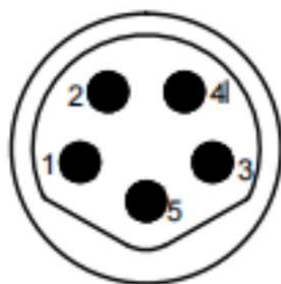


图 2.1 端口定义

端口	引脚	信号	说明	备注
插座定义	1	VIN+	24V 电源输入正端	棕色
	2	485_B	RS485_A	白色
	3	GND	信号地	蓝色
	4	VIN -	24V 电源输入负端	黑色
	5	485_A	RS485_A	灰色

2.3 测距原理

M4 Pro 相机采用光飞行时间法测距（ToF），通过测量光从发出到经过物体反射回相机的时间来测量物体到相机的距离。

M4 Pro 相机采用最直接的测量手段进行深度成像，以最小的计算资源获得较佳的深度信息，以较高的帧率实现深度场景的构建。ToF 相机按照其基本原理，和激光雷达一样，也可分为脉冲 ToF（P_ToF）和连续波调制 ToF（CW_ToF）。P_ToF 发射光脉冲（一般为不可见光）到被观测物体上，然后接收从物体反射回来的光脉冲，通过探测光脉冲的飞行（往返）时间来计算被测物体离相机的距离；CW_ToF 发出的是一束调制的连续光，通过测量光返回和传输的相位差反推光飞行时间进行测距。

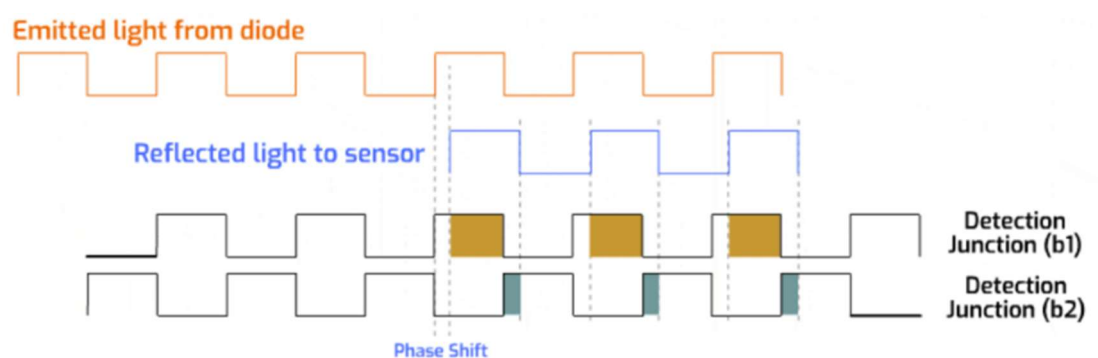


图 2.2 探测原理图

2.4 反射率对照表

反射率是参照柯达标白板进行测量。其他各物体具体反射率见下表。

序号	材质	反射率
1	黑色橡胶	22%
2	黑色陶瓷杯	34%
3	黑色塑料纸	42%
4	报纸	45%
5	黑布	78%
6	不透明塑料瓶	85%

7	光滑木板	90%
8	白纸	90%
9	柯达标准白板	100%
10	透明玻璃	140%
11	光泽浅色金属表面	150%

3 产品信息

3.1 结构图纸

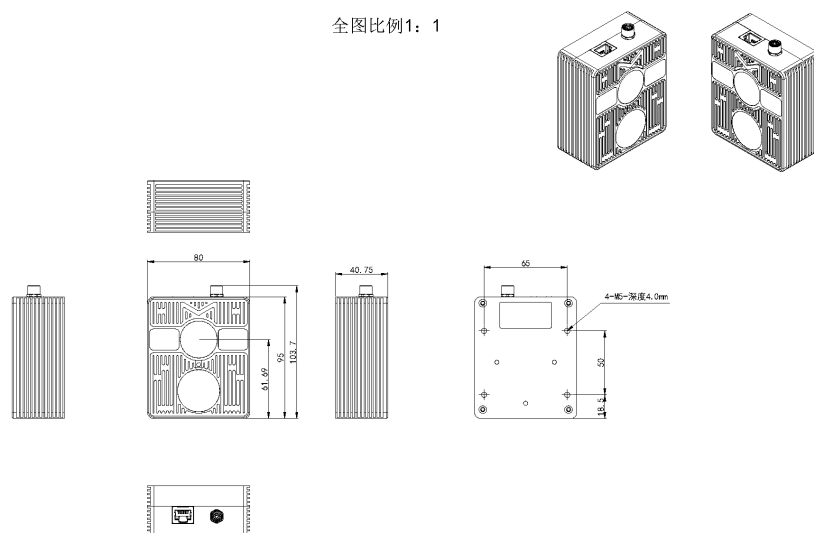


图 3.1 结构图纸

3.4 电气特性

参数	指标	状态	最小	典型	最大	单位
供电电压	VDD		22	24	26	V
CAN				TBD		V
工作环境温度			-20		60	°C
工作环境湿度			10		90	%

存储湿度			10		90	%
存储温度			-40		85	°C

3.5 输出特性

预设情况下，M4 Pro 相机输出一幅深度图和与之对应的每一个像素信号强度数据，以及根据深度数据绘制的点云图。图中物体为铝型材。

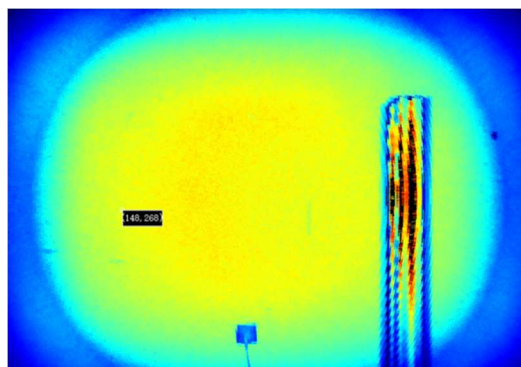


图 3.2 深度图

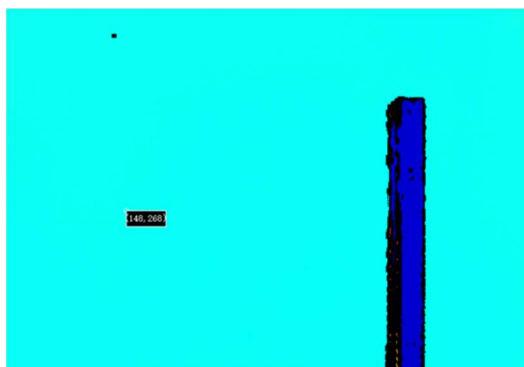


图 3.3 强度图

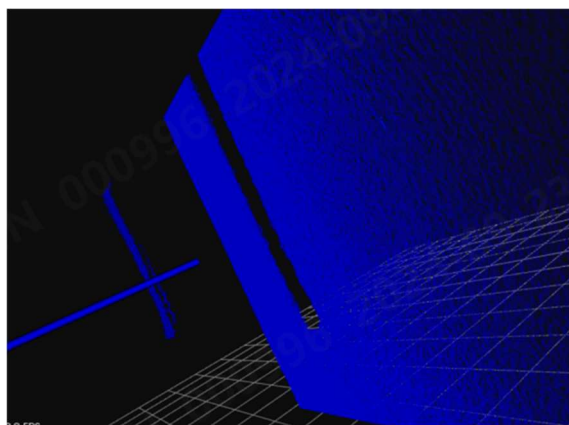


图 3.4 点云图

深度图探测采用了隔帧高动态范围（HDR）方法来扩展测量范围。在这种方法中，探测芯片上输出不同积分时间的两帧深度图，通过不同的标定参数获取不同的测量范围，上位机对于每个像素取两帧图像中强度值较大的一个，融合为最终输出，使得获取各测量范围内较准确的深度值。

下图为相机拍摄的 RGB 图。

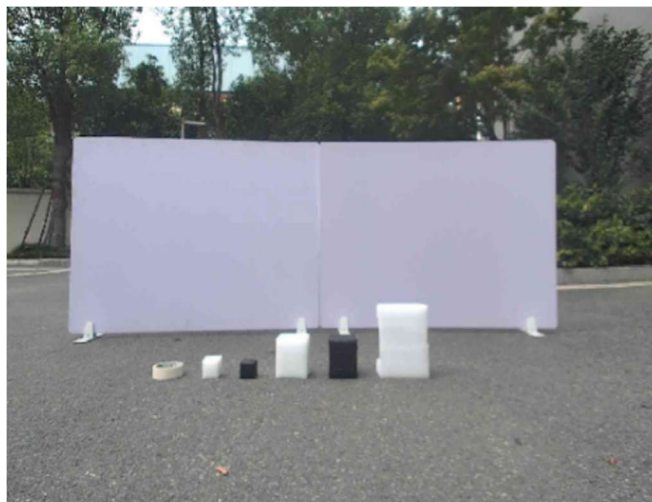


图 3.5 RGB 图

3.6 精准度说明

3.6.1 准度说明

消除传感器测量值与实际值之间的固定偏差，通常做法就是标定，在测量值和实际值之间建立映射关系。对于 M4 Pro 相机而言可以把相机固定在导轨上，对着一堵白墙测距，把每一个像素点的测量值和白墙成像区域与相机之间的距离建立起对应关系，再根据这种对应关系，在测量值上进行修正就可以获得较为准确的距离值，如下图所示。

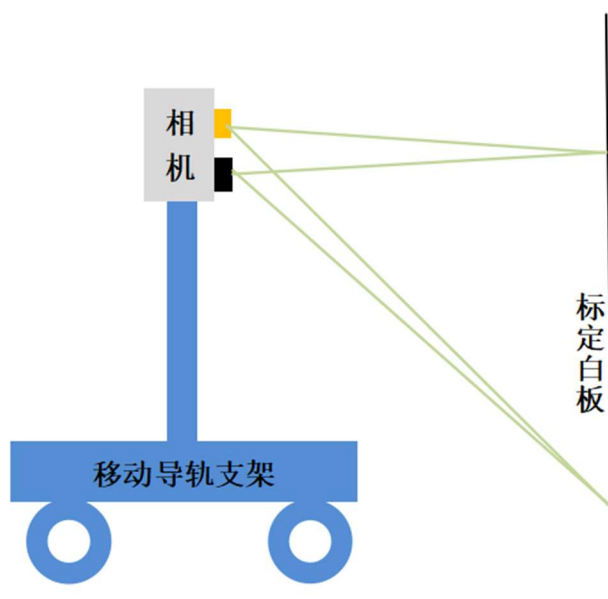


图 3.6 标定图

M4 Pro 相机是一种主动测距方式，测量的准度受很多因素干扰，安装不合适可能会引入多路径等问题，导致测距准度失真。

尤其当相机安装在高反射率物体旁边，测量低反射率目标物体表现尤为突出。理想情况是按照蓝色路径进行测距，但是墙面反射的光也会传播到目标物体上再经过反射回到相机（绿色光路），甚至相机的照明光将旁边的高反射率物体照亮直接进入相机（红色路径），由于光学系统的不完美，形成眩光，干扰测距，如下图所示。

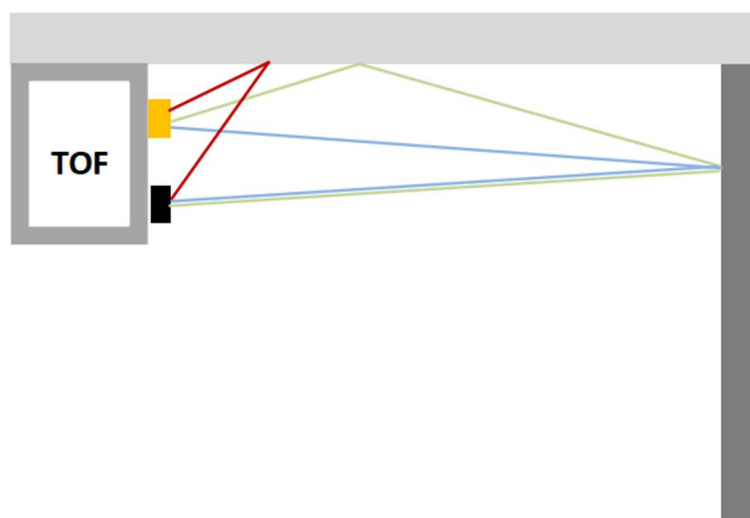


图 3.7 相机安装图

3.6.2 精度说明

精度通常指单点波动（ $1-\sigma$ ），M4 Pro 相机作为一种光电测量工具其精度免不了受 AD 转化、信噪比、系统噪声等影响。下图描述了测量精度与信号强度的关系。

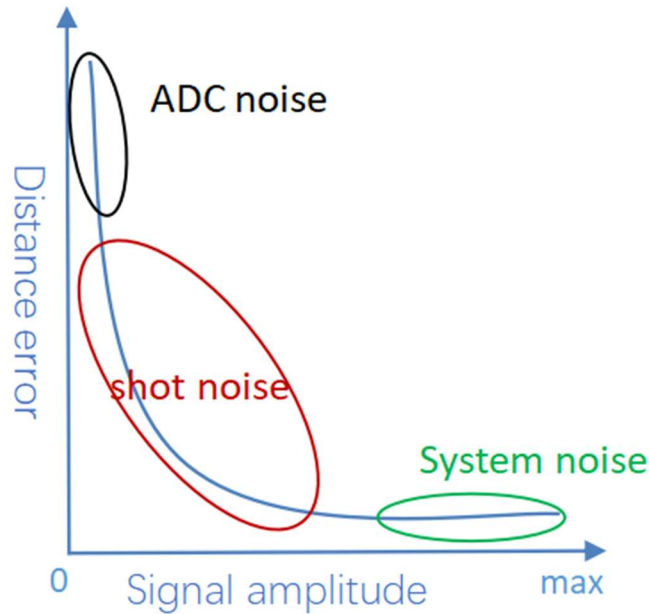


图 3.8 测量精度与信号强度关系图

M4 Pro 相机测距就是把光电模拟信号转换成数字信号处理，ADC 过程中，模拟信号相当于在最小分辨力上进行了取整处理，这个过程必然会引入一部分噪声。1.1V 的模拟信号可能只能识别成 1V 的信号，误差 10%，模拟量 10.1V 的信号经过 AD 之后可能只能识别成 10V 的信号，误差 1%，100.1V 的信号识别成 100V，误差 1%。所以 AD 转化过程在信号强度比较低的时候尤其会引入噪声和误差。另外，TOF 相机的信噪比 SNR 通常与积分时间 t 的关系为 $SNR \propto 1/\sqrt{t}$ ，所以我们通过采用增加积分时间来提高信号强度。

3.7 多机干扰说明

在实际环境中会存在两台相机平行安装，相机接受的光源信号不仅仅有自身相机返回的光源也有其他相同相机返回的光源，造成深度数据干扰。平行干扰是指两台 M4 Pro 相机平行放置探测同一方向时，相互间的干扰造成探测误差增大的现象。

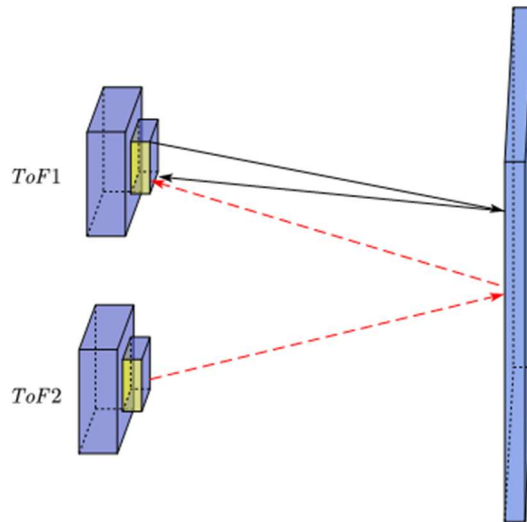


图 3.9 平行干扰

为避免平行干扰，建议相机安装与水平方向有一定夹角。若必须安装与水平平面夹角为 0° ，可以联系迈尔微视人员定制。

4 相机集成指南

4.1 相机探测范围

下图展示了 M4 Pro 相机的探测区域示意图，相机横向探测角度为 81° ，纵向探测角度为 61° ，探测距离与光功率有关。当光功率越大，目标物的反射率越高时，相机近处的盲区越大（也即探测范围的最近距离值越大），远处的盲区越小（也即探测范围的最远距离值越大）。反之，光功率越小，目标物的反射率越低时，相机近处的盲区越小（也即探测范围的最近距离值越小），远处的盲区越大（也即探测范围的最远距离值越小）。针对 10%-90% 反射率物体，M4 Pro 相机测距范围为 0.3~5m，大于 5m 处由于反射信号过低被环境光干扰导致测距偏差较大。

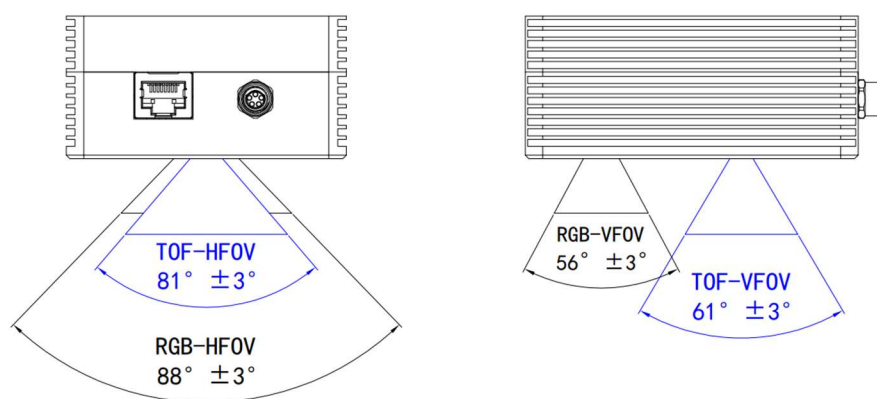


图 4.1 M4 Pro 视场范围

4.2 坐标系

光学坐标系：

- 光学坐标系分为相机坐标系（CCS）和世界坐标系（WCS）；
- 相机坐标系：指深度图二维坐标系，相机的坐标原点指的是光学中心点；
- 世界坐标系：指的是点云图三维坐标系。
- 可以通过相机内参将深度图坐标系转换到点云图三维坐标系上，请参考 SDK 中的例程。

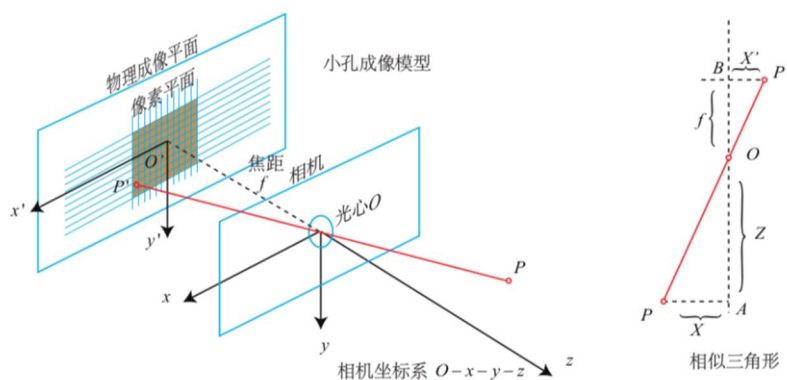


图 4.2 光学坐标系

相机的原点说明如下图所示：

- X 坐标原点位于产品 X 方向轴线对齐；
- Y 坐标原点位于产品 Y 方向轴线对齐；
- Z 坐标原点位于相机前表面。

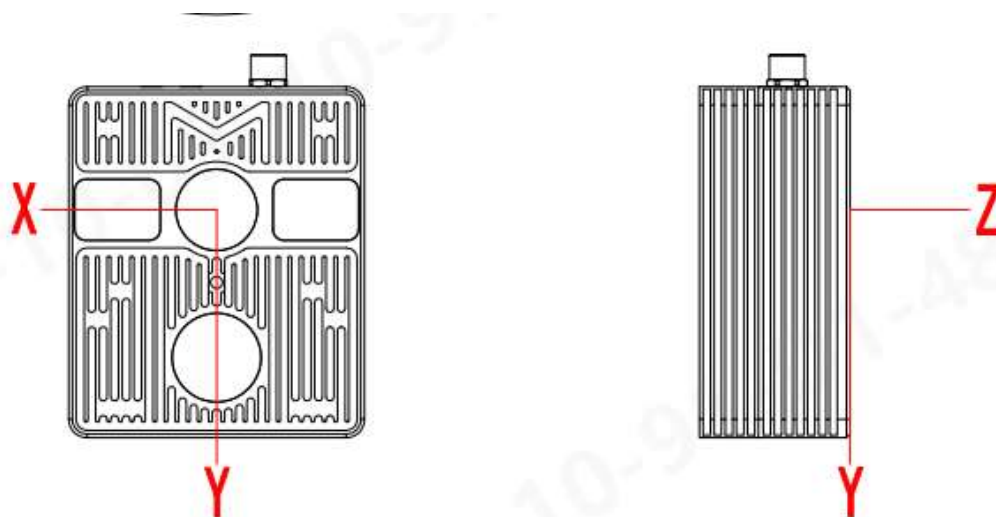


图 4.3 相机原点示意图

4.3 安装方式

相机实际使用中推荐以下 3 种安装方式。

安装 1: 看不到右侧墙同时也看不到地面。相机放置在墙角，视野中只存在前方墙面，右侧墙未看到，相机的测距良好。如下图所示。

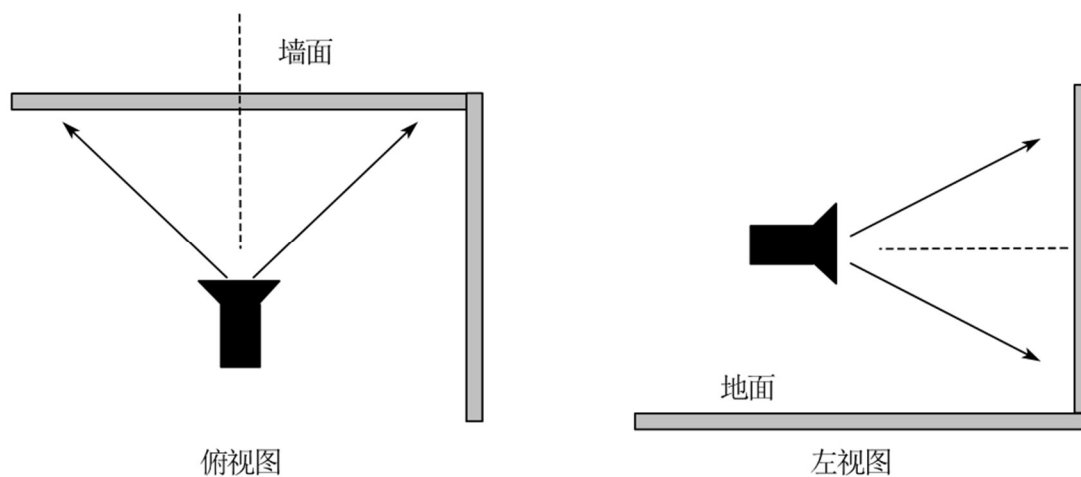


图 4.4 安装方式一

安装 2: 看到右侧墙但看不到地面。相机放置墙角，视野中可看到右侧墙面，且相机距离右侧墙 d 最近为 20cm。测距可满足 $\pm 15\text{mm}$ 。如下图所示。

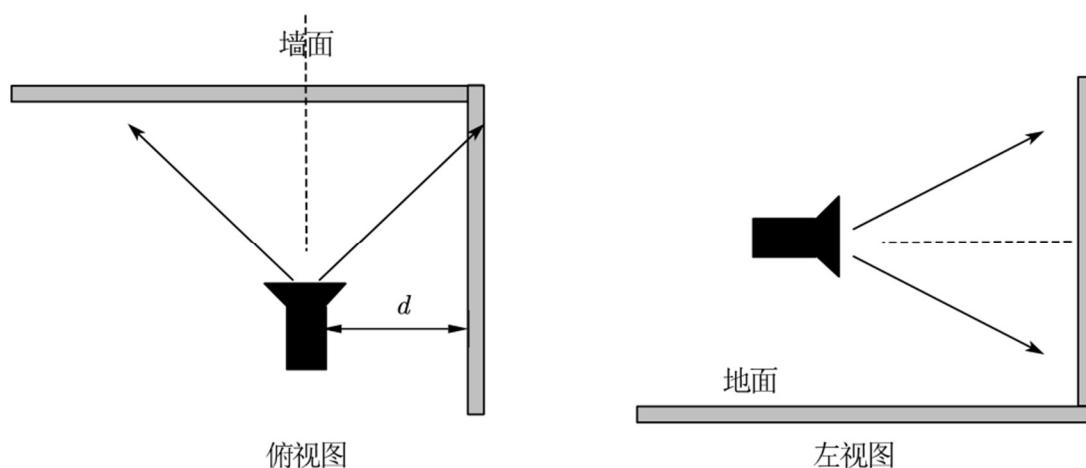


图 4.5 安装方式二

安装 3: 看到地面但看不到右侧墙。相机离地高度 h 建议安装离地高度 10cm ~ 30cm。如下图所示。

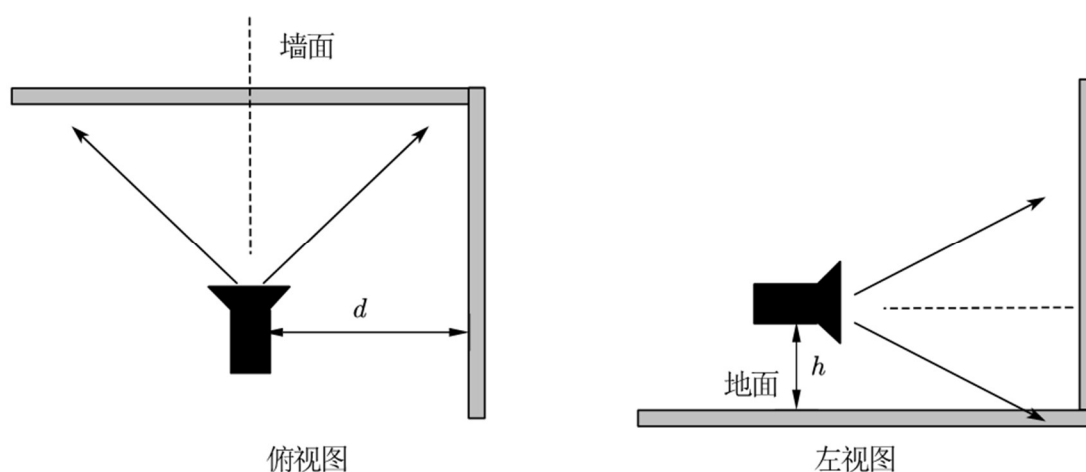


图 4.6 安装方式三

相机在近地时，表现为靠近相机的地面过曝，且会影响其他区域，有杂光的影响且近地也会有多径的影响。如下图所示。

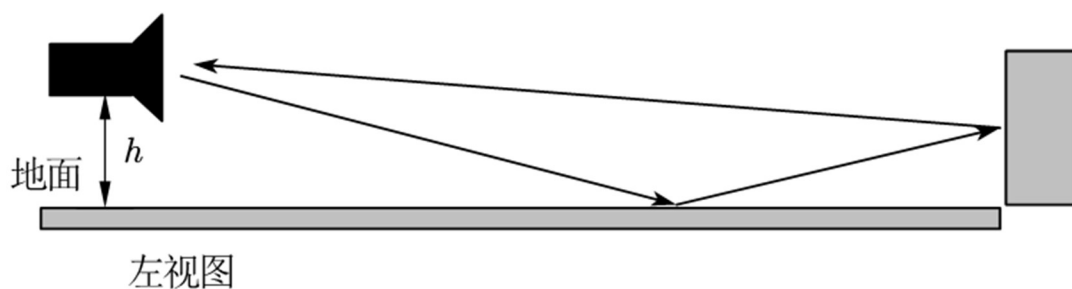


图 4.7 近地时多径影响

杂光在成像光学主要表现为 ghost 与 flare。如下图 3.15 所示：ghost 与 flare。

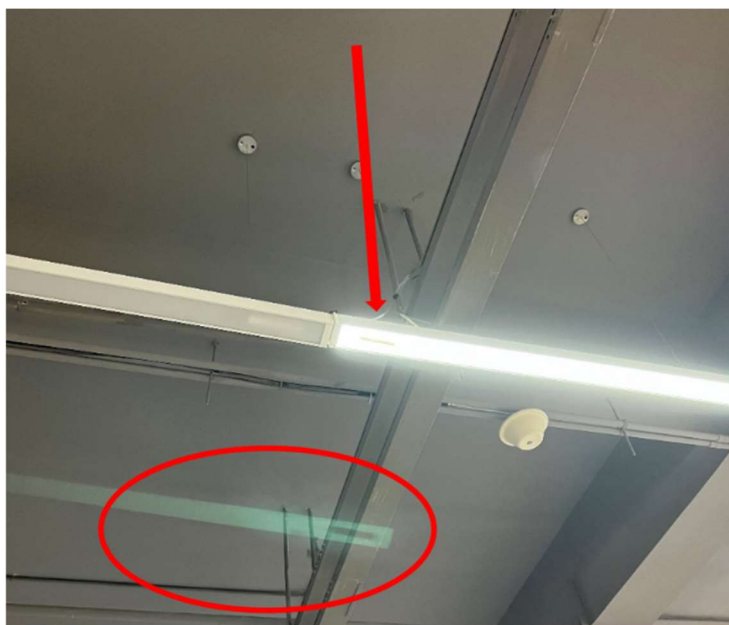


图 4.8 杂光影响 ghost 与 flare

因此，对于如下图会看到右侧墙同时又会看到地面的安装方式，**不建议使用本产品**。受地面杂光与墙面的多径的影响，对测距影响较为复杂。

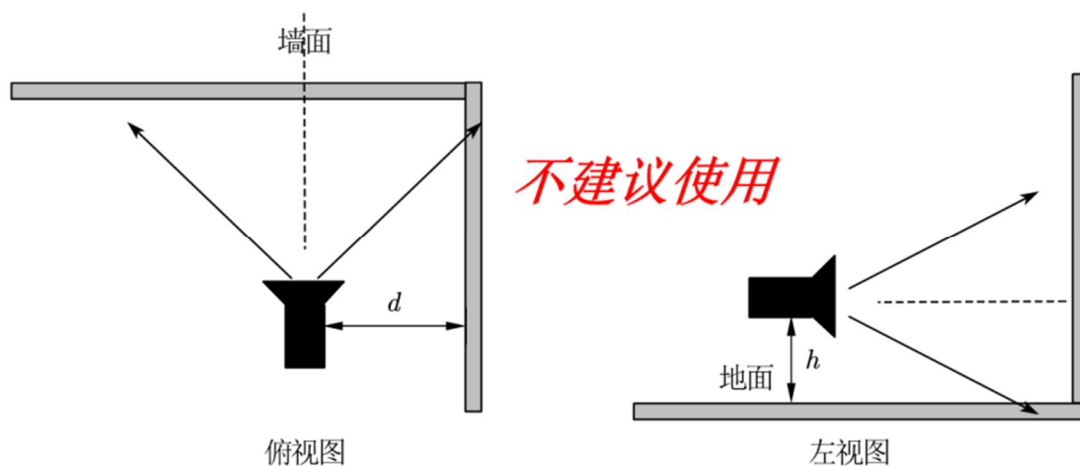


图 4.9 不建议使用的安装方式

4.4 软件简介

4.4.1 SDK 介绍

通过 SDK 可初始化并启动相机、获取数据和关闭相机。在 Linux 或 Windows 以外的系统平台上进行相机应用开发可参照 SDK 中的源码进行相应移

植开发。迈尔微视提供的 SDK 主要有以下几种滤波处理方式：中值滤波、众数滤波、飞点去除。

操作系统	Linux&Windows
编程语言	C/C++
数据格式	16 位无符号短整型（unsigned short）
使用方式	共享库文件（.so）、动态链接库（.dll）或集成 SDK 源码

4.4.2 SDK 输出顺序

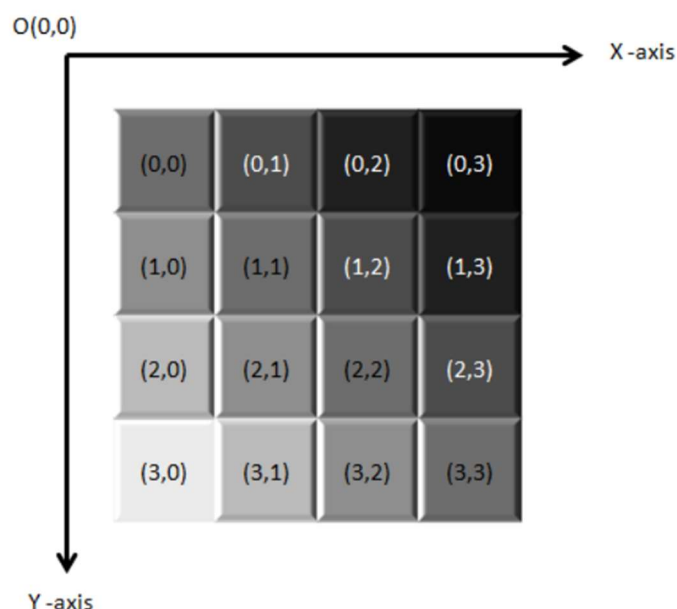


图 4.10 SDK 输出顺序

SDK 以帧为单位输出设置分辨率大小的深度图数据、强度图数据，以一维数组形式排列，顺序以图像左上角像素为原点，依照从左到右，从上到下的顺序输出。如图 6.1 所示，先沿 x 轴输出再沿 y 轴输出，则形成如下输出顺序：

$(x,y):(0,0)(0,1)(0,2)(0,...)(1,0)(1,1)(1,2)(1,...)(2,...)(3,...)(...,...)$ 。

深度图每个像素以一个 16 位无符号短整型数表示被测物体到相机所在平面的距离。

强度图每个像素以一个 16 位无符号短整型数表示被测物体返回的强度。

4.4.3 IP 地址

M4 Pro 相机的默认产品 IP 地址是 192.168.100.82，如想更换 IP 或者改成 DHCP 方式，请通过迈尔微视提供的演示工具来修改。

4.4.4 演示软件

1、IP 配置

配置前先将电源线接好，用网线连接好相机和电脑。相机默认出厂 IP 是 192.168.100.82，因此需要配置 IP。将当前电脑的 IP 改成 192.168.100.x 网段（非 100.82），子网掩码改为 255.255.255.0，具体操作为打开设置--以太网（选择更改适配器选项）--右键以太网属--Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）--例如 IP 地址改为 192.168.100.20，子网掩码改为 255.255.255.0。

2、打开软件

下载并安装软件，双击 LxCameraViwer 演示程序图标，上位机打开，自动搜索相机、打开相机并自动开始采集（单台相机连接时）。

注意：首次运行软件，部分系统需要允许通过防火墙权限。

软件包括基本功能、图像选择、相机配置以及相机信息。相机信息包括关键相机 IP、ID、MAC、序列号信息，软件、算法的版本信息。勾选深度图、强度图、RGB、点云，对应图像则显示在中间边框内。

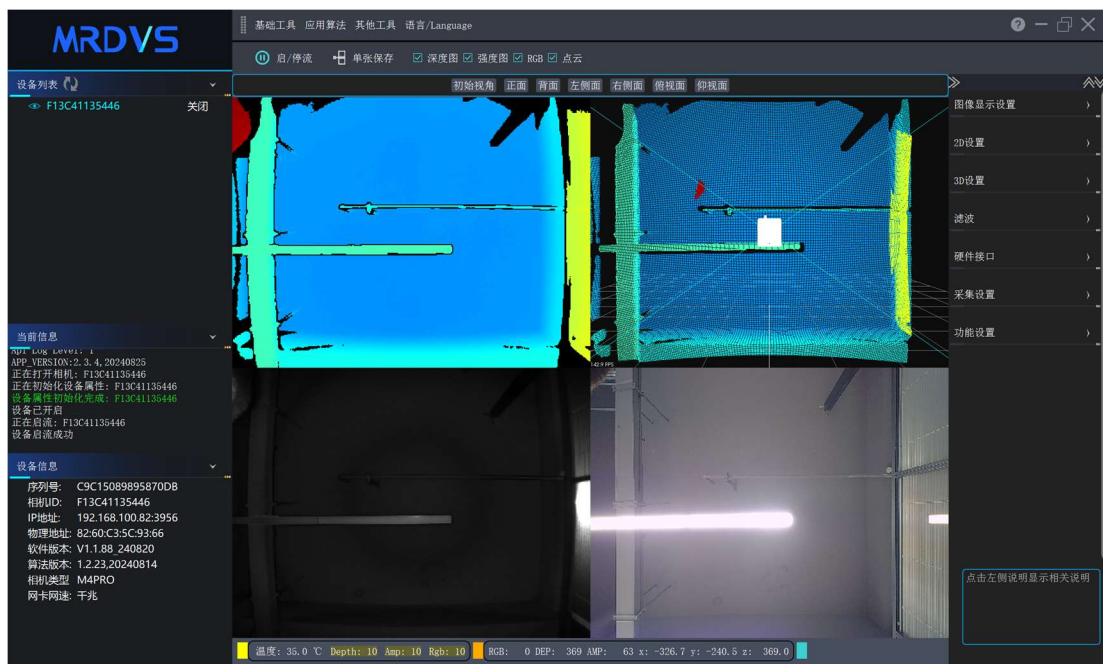


图 4.11 图像显示

3、图形保存

点击保存，会保存所勾选的图像，默认保存在软件安装目录./data 文件夹下。同时终端也会打印图像保存路径，例如：save path= ./data/相机 ID。

保存之后如下图所示，其中“_a”为强度图，“_d”为深度图，“_r”为 RGB（MONO）图，.pcd 表示点云。深度图、强度图格式为 PGM，RGB 为 PNG 格式，点云为 PCD 格式。

	20240923_173116319_a.pgm	2024/9/23 17:31	PGM 文件	601 KB
	20240923_173116319_d.pgm	2024/9/23 17:31	PGM 文件	601 KB
	20240923_173116319_r	2024/9/23 17:31	PNG 文件	1,805 KB
	20240923_173116319_t.pcd	2024/9/23 17:31	PCD 文件	4,340 KB

图 4.12 图像保存

4、修改 IP

输入需要的 IP，例如 192.168.10.199。再输入子网掩码 255.255.255.0，输入网关：192.168.10.1（网关与所需要的 IP 同一个网段，网关只需要将最后一位改成 1）；点击确认修改，给相机断电重启则完成 IP 修改。

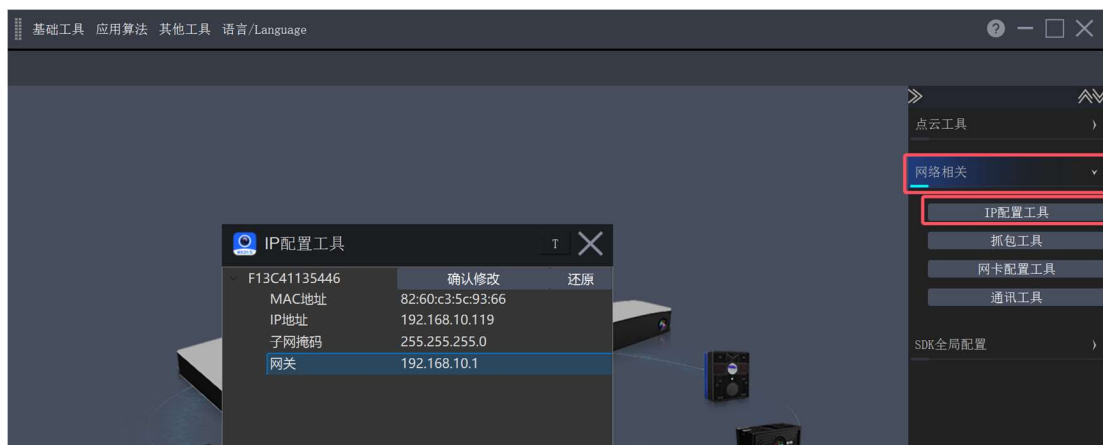


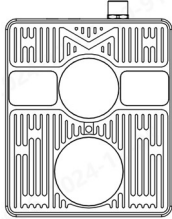
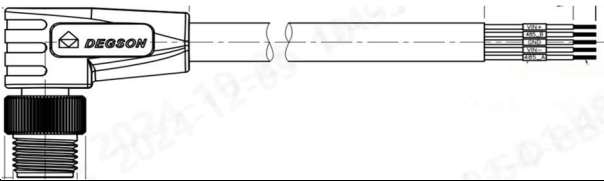
图 4.13 修改 IP

5 快速使用指南

5.1 相机开箱检查

收到相机后，请检查物体和配件有无缺失或损坏。如果发现有物品缺失及损坏的情况，请及时和迈尔微视技术支持取得联系。

5.2 M4 Pro 相机包装清单

名称	图示
M4 Pro 相机	
5PIN 相机线缆	
出厂检查合格证	
M5 绝缘螺丝	 绝缘螺丝使用场景说明 → 相机绝缘螺丝使用条件说明
快速使用指南	

5.3 连接 M4 Pro 相机

参考下图，为相机供电并和相机连接。

1. 相机安装和使用时不可遮挡住镜头表面，如左图为相机正确安装方式，右图为相机错误安装方式。

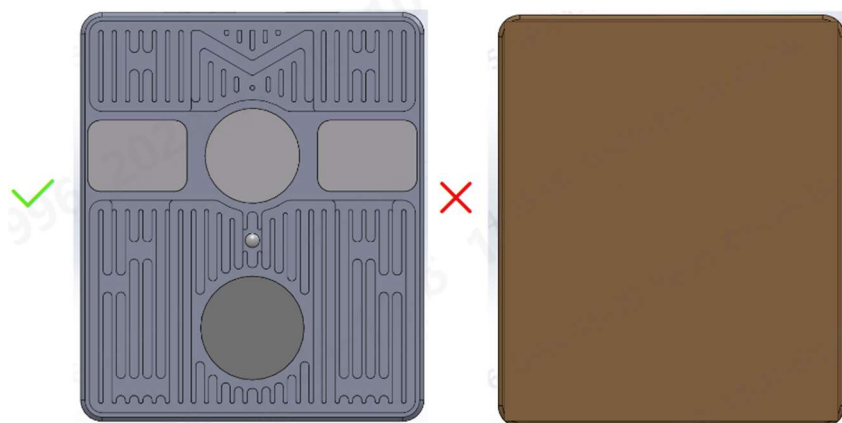


图 5.1 安装方式

2. 使用随机携带的 5PIN 线缆和相机进行连接，并通过 24V / 3A 对相机进行供电，电源指示灯蓝灯慢闪(频率 2s)，表示上电正常。如下图所示。
3. 推荐使用 6 类及以上网线，相机和电脑进行连接，如下图所示。

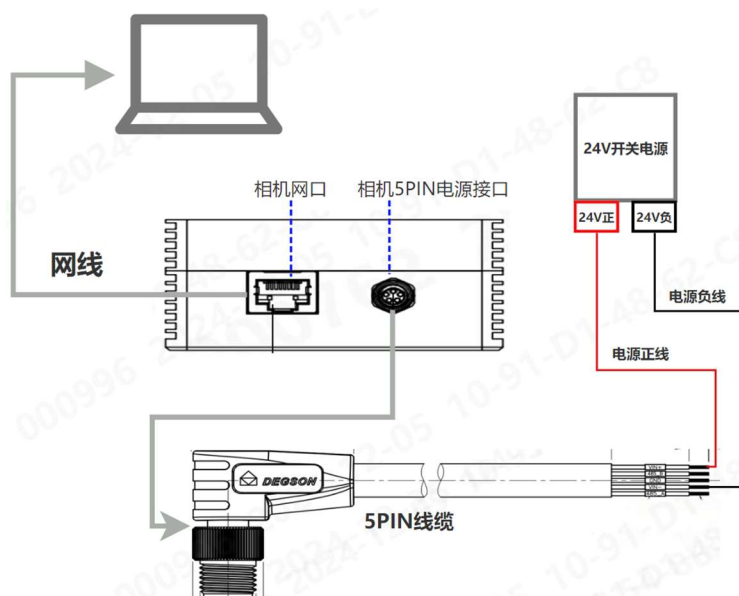


图 5.2 相机连接

5.4 供电说明

采用 DC 直流电源供电方式。关于 DC 供电线中各信号线的描述，请参考 [M4 Pro 产品用户手册](#) 的产品接口章节。

5.5 IP 配置

1. 相机出厂默认 IP 为 192.168.100.82，电脑网段需为 192.168.100.XXX
2. 相机和电脑必须处于同一网段下，电脑通过 LxCameraViewer 软件才能正确的打开相机。
3. 连接相机时，需要将网络防火墙关闭。

5.6 电脑网络设置

打开计算机上的控制面板，选择“网络和 Internet”→“网络和共享中心”→“更改适配器配置”→“以太网”→“Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）”，在弹出的 **Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）属性** 对话框中选中“使用下面的 IP 地址”，设置为相机相同网段 192.168.100.XXX，子网掩码为 255.255.0.0。



图 5.3 电脑网络设置

5.7 下载 LxCameraViewer 软件查看成像

1. LxCameraViewer 软件可查看、配置相机图像参数。

2. LxCameraViewer 工具可配置相机内置的避障、托盘、导航、抓取算法。
 3. 根据您的系统和版本选择并下载 LxCameraViewer 工具，目前 Windows 版本有上位机，Linux 版本无上位机，ROS 可通过运行示例，通过 rviz 查看图像。
- Github: <https://github.com/Lanxin-MRDVS/CameraSDK>
 - 飞书: [软件下载](#)

5.8 启动 LxCameraViewer 软件

1. 双击安装 LxCameraViewer 软件，安装完毕后，配置电脑 IP 和关闭电脑网络防火墙。



图 5.4 LxCameraViewer 软件

2. 双击启动 LxCameraViewer 软件，查看左侧设备列表栏是否显示相机 ID。
- 如无任何显示，查看相机指示灯是否闪烁(频率为 2s)。
 - 如果正常闪烁，排查网络问题。
 - 如指示灯为常亮不闪烁，则需与迈尔微视技术支持人员沟通确认。
 - 如指示灯不亮，排查供电是否不满足 24V / 3A 要求。

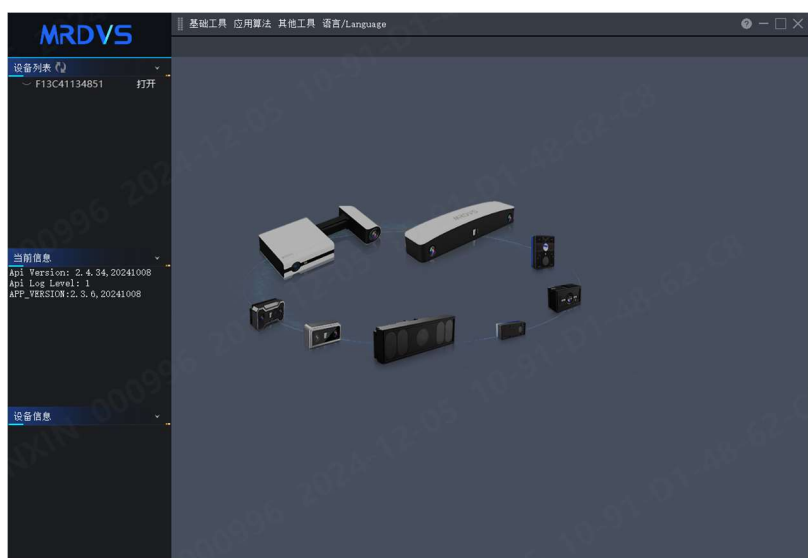


图 5.5 软件界面

3. 点击打开按钮，相机进行启流(按钮会从打开变为关闭，代表成功启流)，相机默认为打开深度图、强度图、点云图，如需开启 RGB 图，勾选对应前方勾选框。

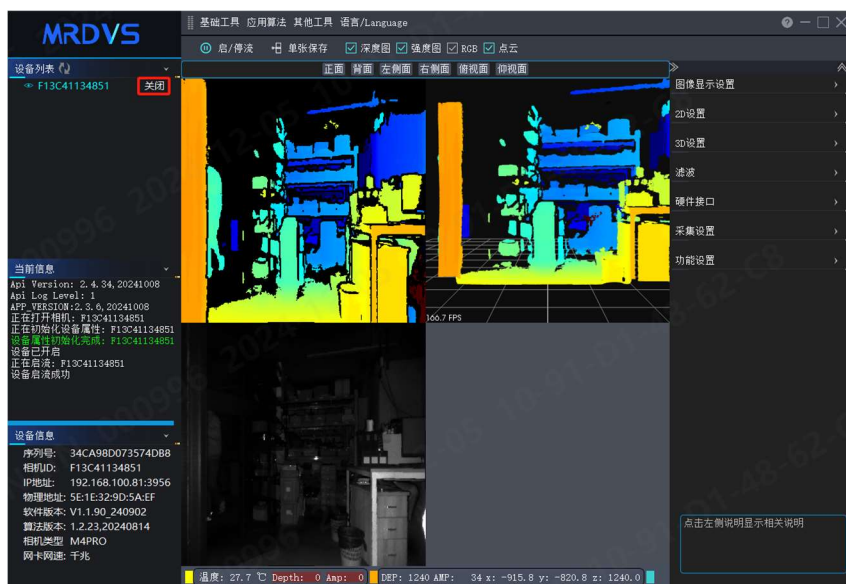


图 5.6 图像

4. 右侧相机参数设置，点击后可展开对应参数。

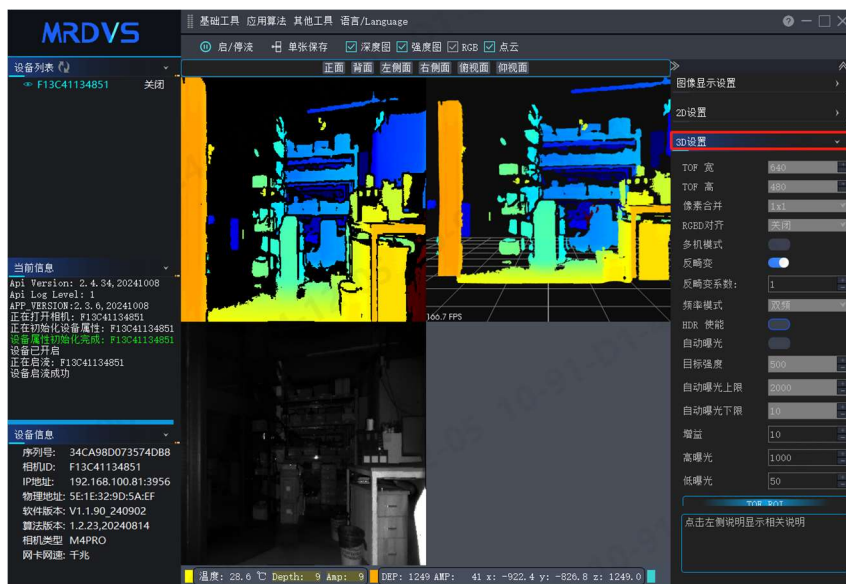


图 5.7 参数设置

5. 点击“应用算法”按钮，可对应用算法进行选择 and 切换，对工作模式进行选择。

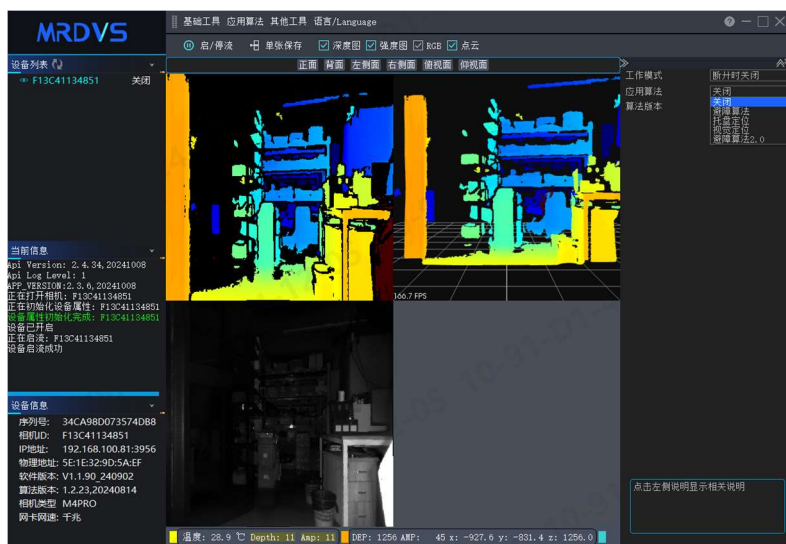


图 5.8 算法设置

6. 以上为 LxCameraViewer 软件简单的操作，更新版本后部分参数可能存在细微差异，有关最新版本的更多操作，请参考 [LxCameraViewer 上位机软件使用手册](#)

6 产品认证



图 6.1 产品认证

7 常见问题

序号	问题	说明
1	点击打开相机无响应	需检查并关闭防火墙设置，确保相机通信未被拦截
2	上位机检测到多个 IP 地址	因局域网内存在 IP 地址冲突，需手动选择正确的 IP 地址以打开相机
3	打开相机后数据流不稳定	建议使用千兆网线连接相机，使用百兆网线可能导致初始数据传输不稳定

4	软件安装位置	默认安装至 C 盘可能因系统权限限制导致运行异常，建议选择具有适当读写权限的安装目录
---	--------	--

8 注意事项

8.1 使用说明

请在使用过程中注意以下几点：

- 请勿撕毁产品上的标签
- 请勿尝试拆解产品，否则产品可能会被损坏
- 避免在强磁环境下使用产品
- 避免在强阳光（大于 100KLUX）干扰环境使用产品
- 若需要清洁产品外壳，请使用柔软的无尘布蘸取少量纯净水或酒精擦拭
- 请保留产品原始包装，在运输过程中尽量用原始包装

8.2 激光安全等级

	激光安全
	本产品在工作过程中会发射不可见激光，使用过程中应避免损害人眼。 本产品发出的激光符合 Class 1 安全等级，根据 EN60825 的要求在正常使用过程中不会对人体造成危害。

8.3 正确操作

M4 Pro 相机采用直流电源 24V 供电；在接通电源前请先接好电源线，正负极请勿接反，接反有可能会损坏产品。

8.4 工作温度

使用过程中请注意工作环境温度不要超出产品规格表中标注的温度范围。
请尽量把产品安装在金属支架等热传导较好的部件上，加快产品散热，从而达到最佳性能。

附：包装内配件

序号	描述	图片
1	M4 Pro 深度相机	
2	5PIN 航插电源线	
3	合格证一份	

获取更多支持



<http://www.mrdvs.cn/>
<https://space.bilibili.com/3546755102672963>
<https://github.com/Lanxin-MRDVS/CameraSDK>
service@mrdvs.com
400-025-6680

官方公众号：

