
Vzense DS77 ToF 相机 用户手册



Table of Contents

1	概要.....	4
1.1	使用条款.....	4
2	注意事项.....	5
2.1	激光安全.....	5
2.2	正确供电.....	5
2.3	正确操作.....	5
2.4	工作温度.....	5
3	产品规格.....	6
3.1	规格参数表.....	6
3.2	电气特性.....	7
3.2.1	建议使用条件.....	7
3.2.2	产品功耗.....	7
3.2.3	绝对工作条件.....	7
3.3	DS77 Pro 结构尺寸.....	8
3.4	DS77 Lite 结构尺寸.....	9
3.5	DS77C Pro 结构尺寸.....	10
3.6	DS77C Lite 结构尺寸.....	11
3.7	光学规范.....	12
3.7.1	视场.....	12
3.7.2	VCSEL 的波长.....	12
3.8	工作条件 and 需求.....	12
3.8.1	硬件要求.....	12
3.8.2	软件要求.....	13
3.8.3	光学坐标系和原点.....	13
4	产品接口.....	15
4.1	DS77 接口.....	15
4.2	DS77 Lite 接口.....	18
4.3	LED 指示.....	21
5	安装使用.....	22
5.1	硬件安装.....	22
5.1.1	DS77 Pro&DS77C Pro 安装步骤.....	22
5.1.2	DS77 Lite&DS77C Lite 安装步骤.....	22
5.1.3	POE 模式安装(仅适用于 DS77 Pro&DS77C Pro).....	22
5.2	SDK 开发包.....	23
5.3	图形化工具.....	23
5.4	产品 IP 地址.....	23
5.5	产品升级.....	24
6	主要功能.....	25
6.1.1	硬触发模式.....	25
6.1.2	软触发模式.....	25
6.2	曝光时间设置.....	25
6.2.1	自动曝光.....	25

6.2.2	手动曝光.....	26
6.3	滤波处理.....	26
6.4	IR 图.....	26
7	DS77 系列产品配件和包装	27
Appendix		29
	ROHS Declaration.....	29
	Laser Specification.....	29
	Manufacturer.....	29
	Factory.....	29
	FCC Statement	30
	Revision History	31

1 概要

本文档介绍了 Vzense 公司自主研发的 DS77 系列 ToF 产品，包含产品功能，规格以及使用操作指南等部分；

DS77 产品系列是 Vzense 公司自主研发的 ToF 产品系列，包含四种产品形态：DS77 Pro, DS77 Lite, DS77C Pro 和 DS77C Lite。

模组	IP67	PoE+	RGB
DS77 Lite	否	否	否
DS77 Pro	是	是	否
DS77C Lite	否	否	是
DS77C Pro	是	是	是

详细规格请参考 3.1 规格表

1.1 使用条款

DS77 系列产品的质保期为 1 年，请在应用过程中注意以下几点：

请勿损坏或去除产品上的标签；

请勿拆解产品外壳，否则产品可能会被损坏；

请防止任何物体进入产品，否则产品可能会被损坏；

请避免在强磁环境下应用产品；

请保留产品原始包装，在运输过程中尽可能用原始包装；

如您需要清洁产品外壳或玻璃盖板，请注意：

- 用柔软、干燥材质的无尘布，避免静电
- 如必须擦除污渍，请用柔软的无尘布蘸取少量纯净水或酒精擦拭，再擦干产品；
- 确保不要有残留的物质在产品外壳

2 注意事项

2.1 激光安全

	激光安全
	该产品在工作过程中会发射不可见激光，应在使用过程中避免损害人眼。 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。请注意必须正确使用产品。

2.2 正确供电

DS77 Pro&DS77C Pro 可以通过直流电源或者 PoE 电源供电；

直流电源使用范围在 11V~26V，高于 26V 或者低于 11V 可能会造成产品损坏；

仅有 DS77 Pro&DS77C Pro 支持 PoE 供电方式，如使用 PoE 供电，PSE 或者 PoE 供电设备需满足 PoE+（802.3at）或以上标准，低于该标准产品可能会无法正常工作。

以下 PoE 供电设备经测试可满足需求：

厂商	型号
H3C	EWPAM2NPoE+
TP LINK	TL-PoE+170S

2.3 正确操作

请不要尝试拆解产品外壳，在出厂前每个产品被精确的标定，拆解或者触碰内部器件可能会损坏产品或导致精度损失；

不正确的插拔产品的电源线有可能会损坏产品，为避免电源浪涌现象损坏产品，请在接通电源前先连接好产品和电源线；从产品端拔掉电源前先关闭供电源端；

请不要改变镜头的位置，有可能导致产品损坏；

在不使用产品时，请将产品放置在原装包装盒里。

2.4 工作温度

请在使用过程中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，详见 3.1

请尽量把产品安装在金属支架等热传导较好的部件上，帮助产品散热，从而达到最佳性能。

3 产品规格

3.1 规格参数表

Specification	Vzense DS77
工作原理	ToF (Time-of-flight) Depth Camera
分辨率和帧率	640 x 480(VGA)@30FPS
输出格式	Depth & IR Map (RAW12)
视野角度 H-水平, V-垂直(degree)	标准: 水平-70°垂直-50°
RGB 图像分辨率和帧率	1600*1200@30fps
RGB 图像视野角度	H-77 °V-55°
距离范围	0.4m ~ 5m(customizable)
精度	<1%
功耗	Average Max. 6W(Ref)
激光	940nm , 2 x 2W VCSEL
尺寸(L*H*W)	DS77 Pro:65mm*65mm*72.65mm Ds77 Lite: 65mm*65mm*60mm DS77C Pro:105mm*65mm*72.65mm Ds77C Lite: 105mm*65mm*60mm
重量	DS77 Pro: 342g Ds77 Lite: 312g DS77C Pro:581g Ds77C Lite: 551g
供电方式	DS77 Pro: PoE+ or DC power DS77 Lite: DC power DS77C Pro: PoE+ or DC power DS77C Lite: DC power
通讯接口	Gigabit Ethernet and RS485
数字 I/O (Exposure Control, Synchronization etc.)	1in/1out Passive Sync Signal
防护等级	DS77 Pro&DS77C Pro: IP67 DS77 Lite&DS77C Lite: IP42
工作/存储温度范围	-20°C-50°C/-30°C-70°C
软件环境	C/C++ /Python/ROS SDK
操作系统支持	Windows 7/8/10/11 , Linux , Arm Linux/ROS
散热方式	Passive, no fan
产品认证	FCC/CE/FDA

Eye safety 人眼安全	Class 1
-----------------	---------

3.2 电气特性

3.2.1 建议使用条件

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ.	Max	Units
供电电压	VDD		11		26	V
数字 I/O (Ext_Trigger)	Vin		3		20	V
RS485 接口			-12		12	V
工作环境温度	Ta		-20		50	°C
工作环境湿度			20		80	%
存储湿度			20		80	%
存储温度			-30		70	°C

3.2.2 产品功耗

Parameter	Conditions	Average	Max	Units
Active Mode	400mm-5000mm @30fps			mA
Broadcast Mode				

Note: 12V input voltage

3.2.3 绝对工作条件

描述了产品可以承受的绝对工作条件，当超出绝对工作条件范围时，产品可能会被损坏。长期工作在绝对工作条件下也可能导致产品寿命缩短。

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ.	Max	Units
供电电压	VDD		11		26	V
数字 I/O (Ext_Trigger)	Vin		3		24	V
RS485			-13.2		13.2	V
工作环境温度	Ta		-20		50	°C

3.3 DS77 Pro 结构尺寸

下图描述了DS77 Pro产品的结构尺寸，3D文件可在Vzense网站获取

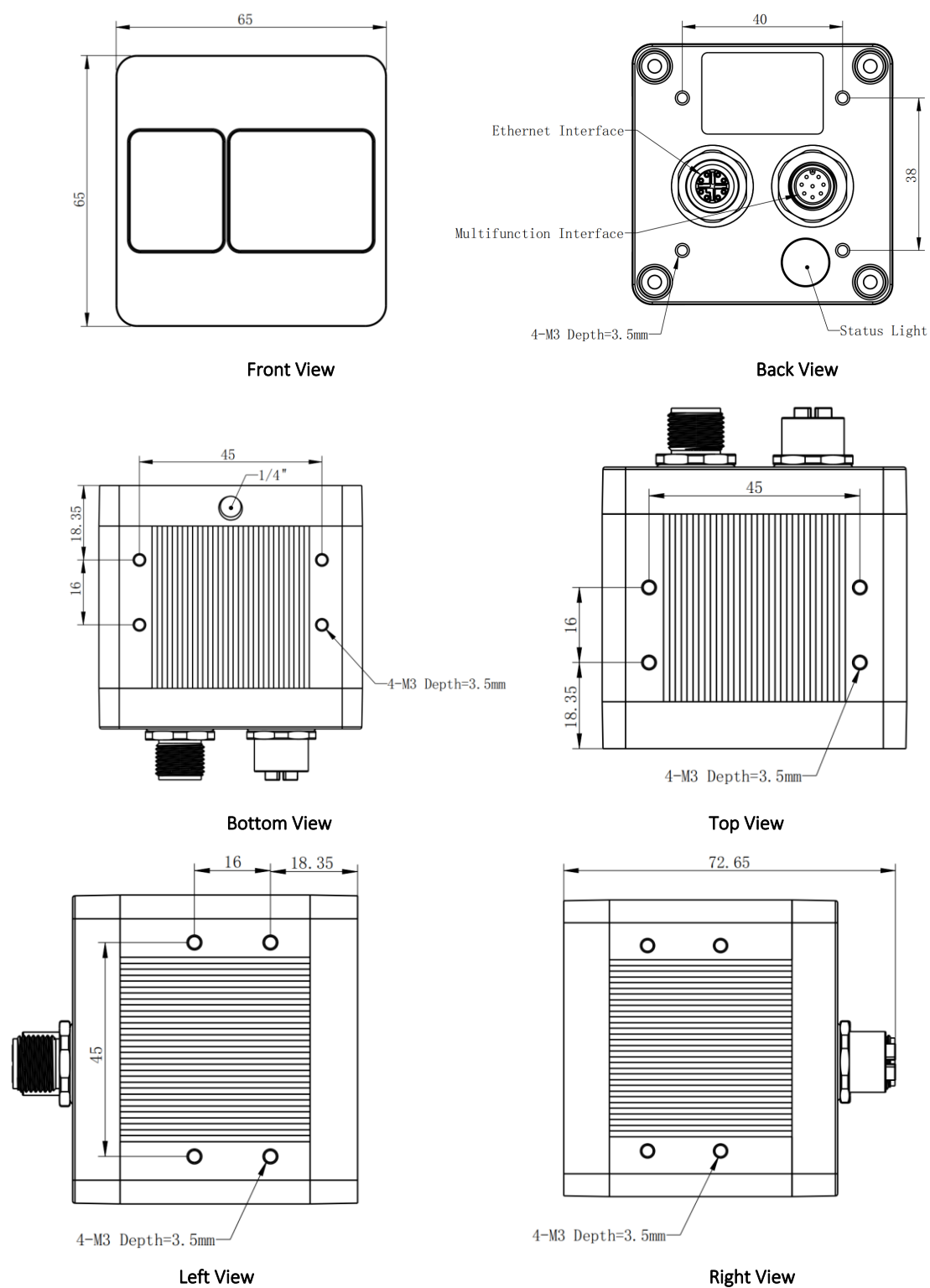


图 3.1: ToF 相机结构:(单位:mm)

3.4 DS77 Lite 结构尺寸

下图描述了DS77 Lite产品的结构尺寸，3D文件可在Vzense网站获取

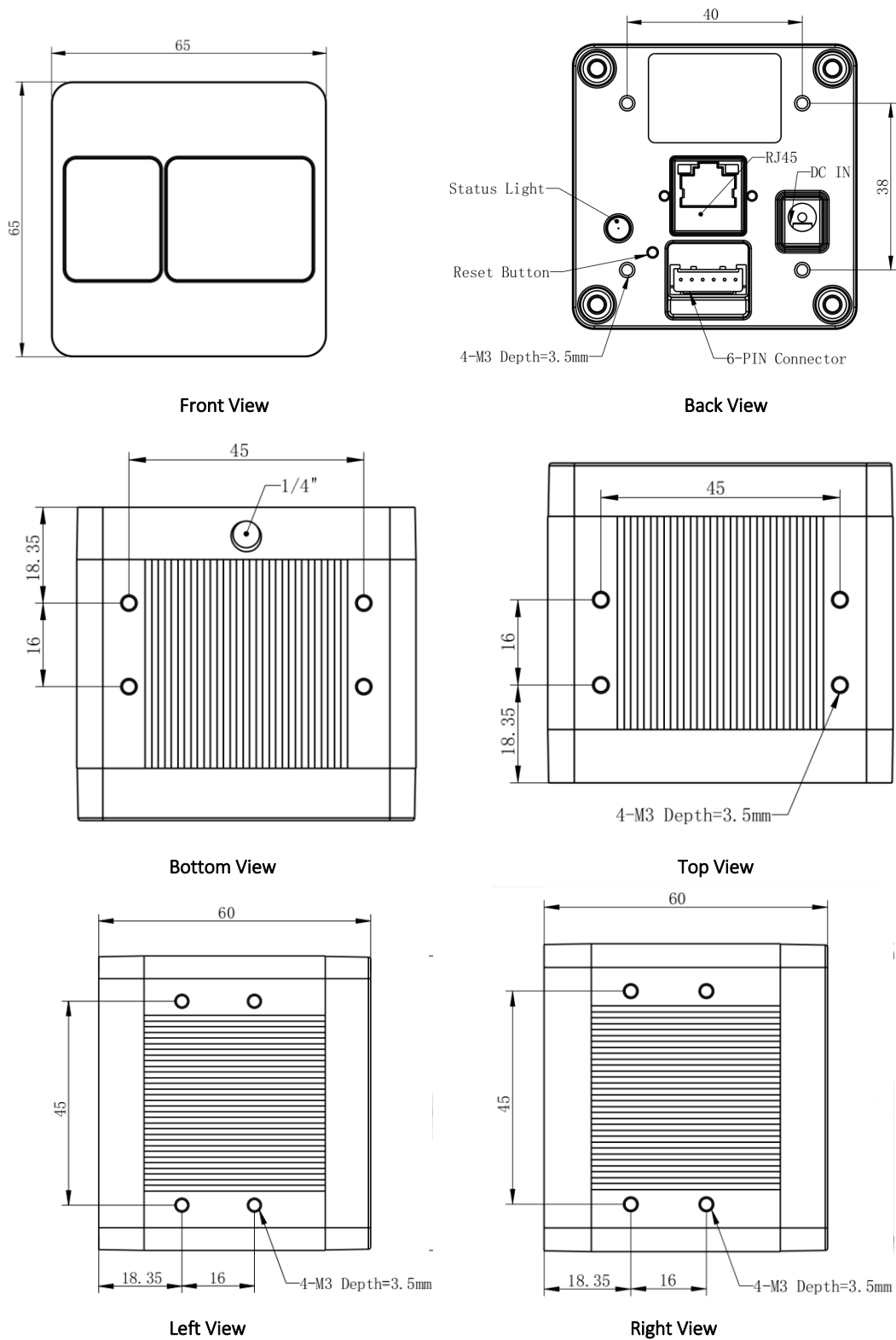


图 3.2: ToF 相机结构:(单位:mm)

3.5 DS77C Pro 结构尺寸

下图描述了DS77C Pro产品的结构尺寸，3D文件可在Vzense网站获取

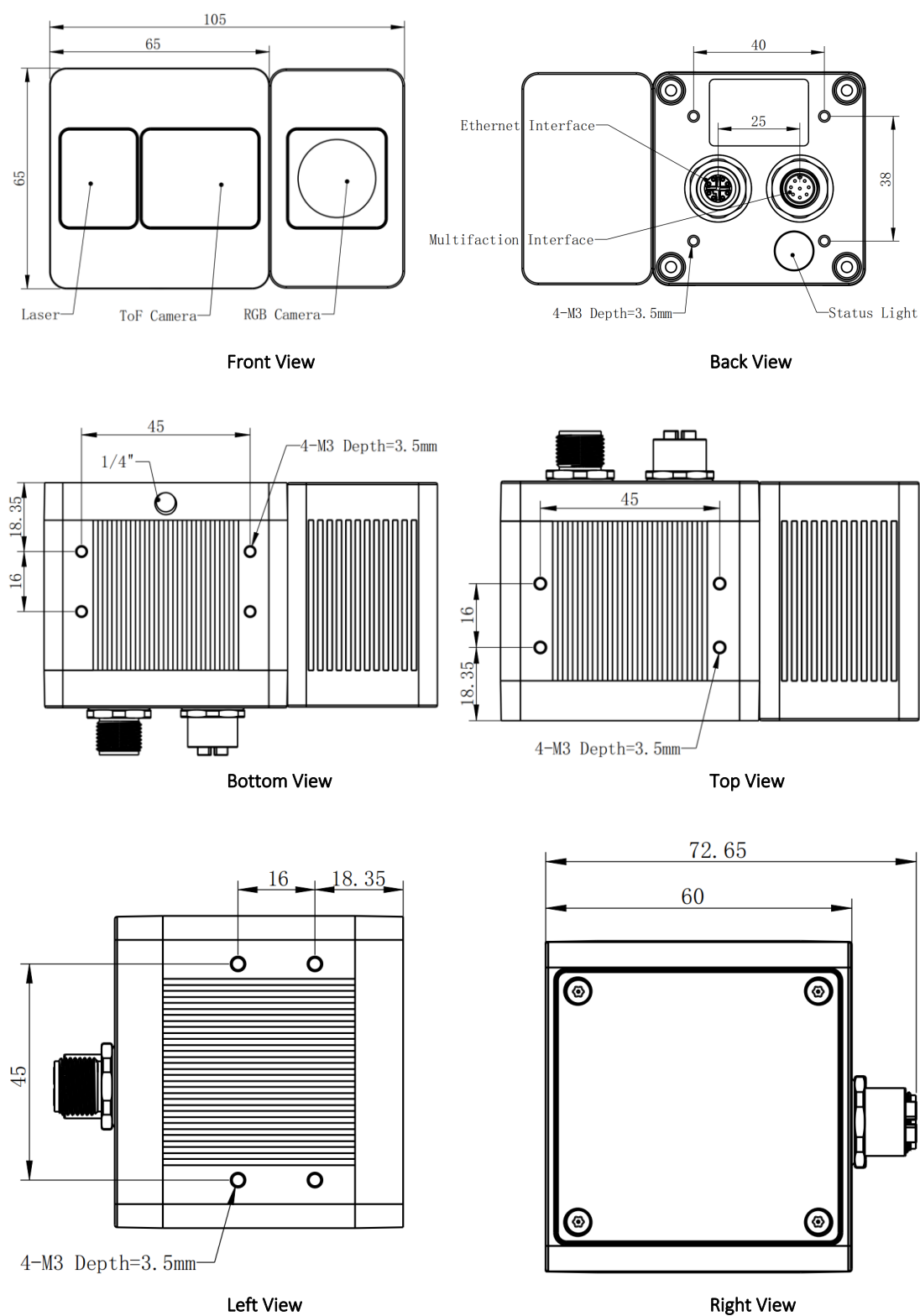


图 3.3: ToF 相机结构:(单位:mm)

3.6 DS77C Lite 结构尺寸

下图描述了DS77 Lite产品的结构尺寸，3D文件可在Vzense网站获取

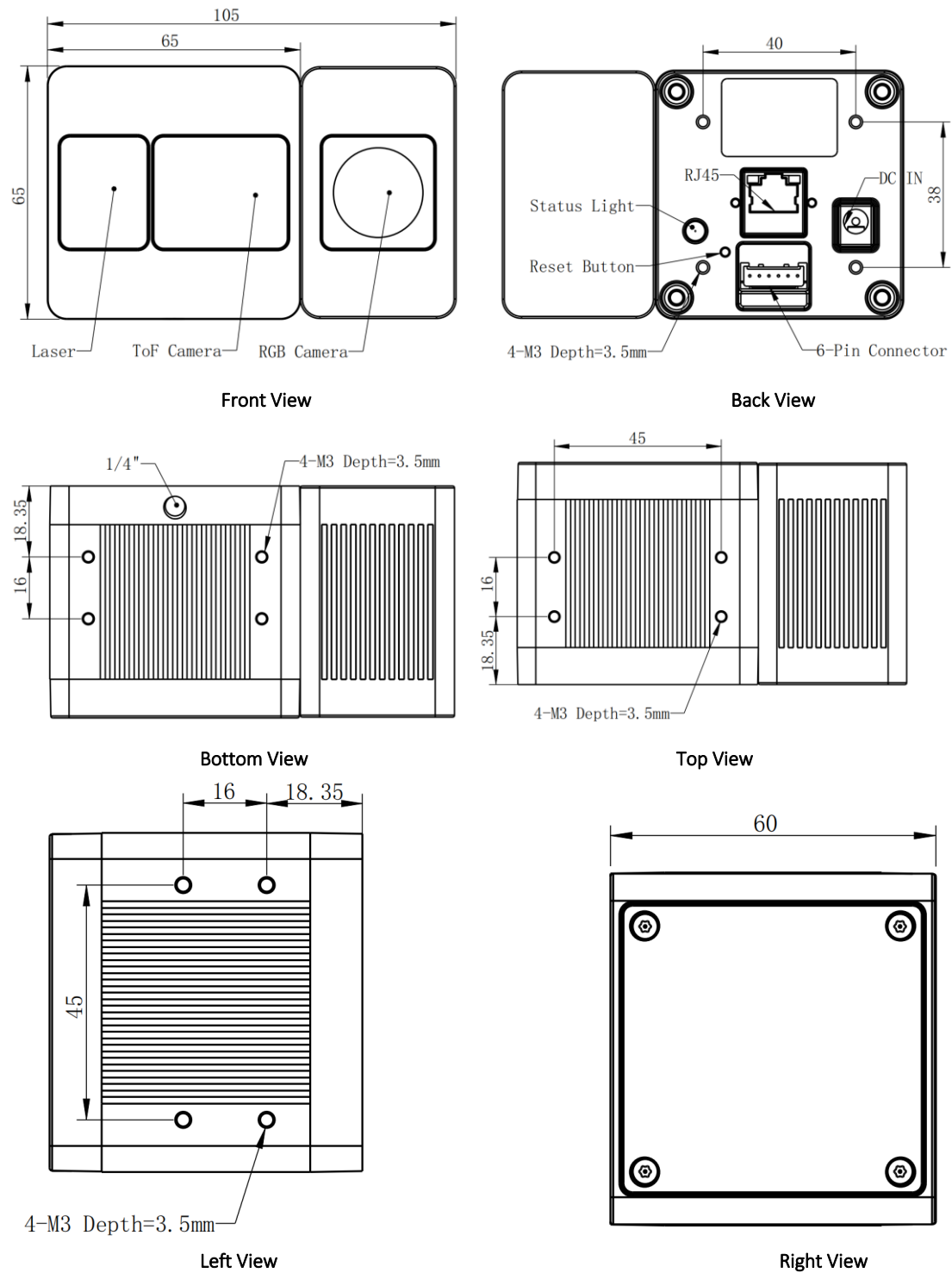
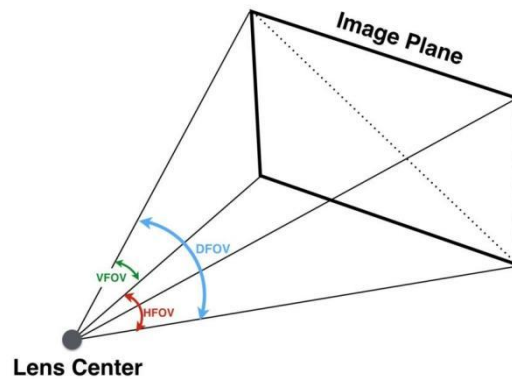


图 3.4: ToF 相机结构:(单位:mm)

3.7 光学规范

3.7.1 视场



视场指的是 ToF 产品的视角。ToF 传感器的高宽比为 4:3，通常水平视场角大于垂直视场角。DFOV 是相机传感器的对角线与镜头中心之间的角度。

HFOV 和 VFOV 的定义可以交换，即我们可以旋转相机的传感器，在垂直方向上有更大的 FOV。DS77 系列的典型 FOV 为 70°*55°，如果客户需要，我们可以进行 FOV 定制，并收取合理的 NRE 费用。

3.7.2 VCSEL 的波长

我们所有的产品都是基于 VCSEL 激光器。根据 ToF 镜头的 FOV 和波长，我们有多种选择。激光 FOV 必须与镜头 FOV 相匹配，而更宽的 FOV 产品需要更强的功率，因此需要更高的功耗。即使提供更高的效率，宽 FOV 产品的每个角度的激光功率可能会降低，所以通常宽 FOV 产品的最大距离比窄的 FOV 产品短。对于波长，我们有 850nm 和 940nm 的激光选择。由于基于硅工艺的 ToF 传感器，ToF 传感器的 QE 长度为 850nm 远远优于 940nm。这意味着通常 850nm 的产品可以达到更长的功耗更低的距离或者相同的距离。

H70°，V55° --- 2W，940nm

H110°，V85° --- 2W，850nm

3.8 工作条件和需求

3.8.1 硬件要求

DS77 Pro&DS77C Pro:

■ CAT6A 以太网线缆

- 8 PIN 多功能线缆

或者

- 支持 POE+ 的电源

DS77 Lite&DS77C Lite:

- CAT5 以太网线缆

- 6 PIN 多功能线缆

- DC 电源线

3.8.2 软件要求

操作系统:

- 32-bit Windows 7/10/11

- 64-bit Windows 7/10 (recommended)/11

- Linux (x86, x64)

温度和湿度

运行期间外壳温度:	-20–50 °C
运行时湿度:	20–80 %, 相对湿度
储存温度:	-30–70 °C
储存湿度:	20–80 %, 相对湿度

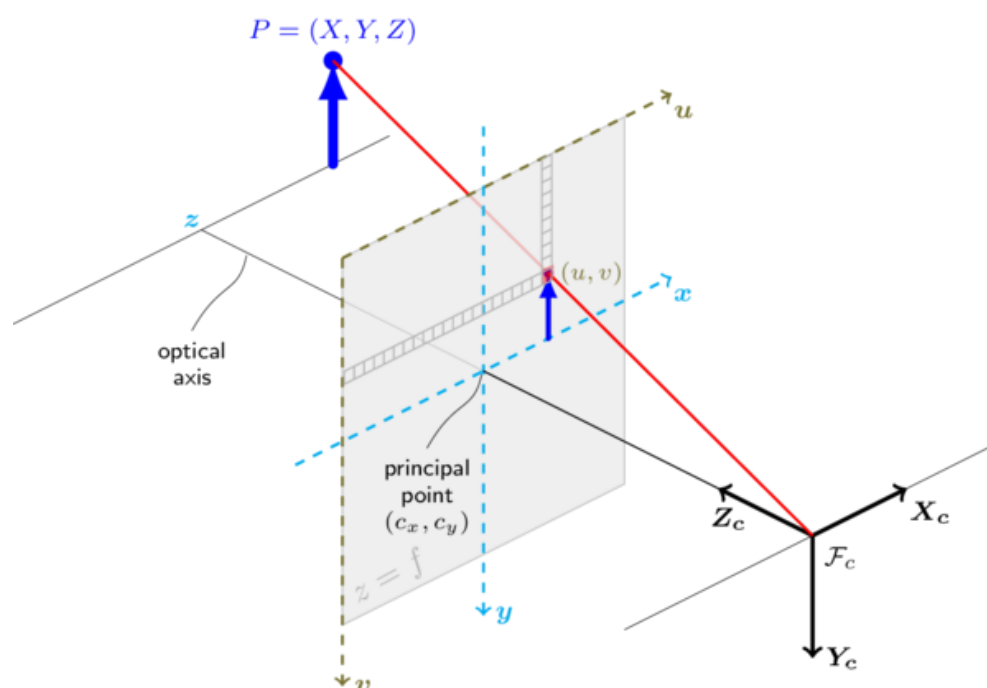
3.8.3 光学坐标系和原点

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：指的是深度图二维坐标系，相机的坐标原点指的是光学中心点；

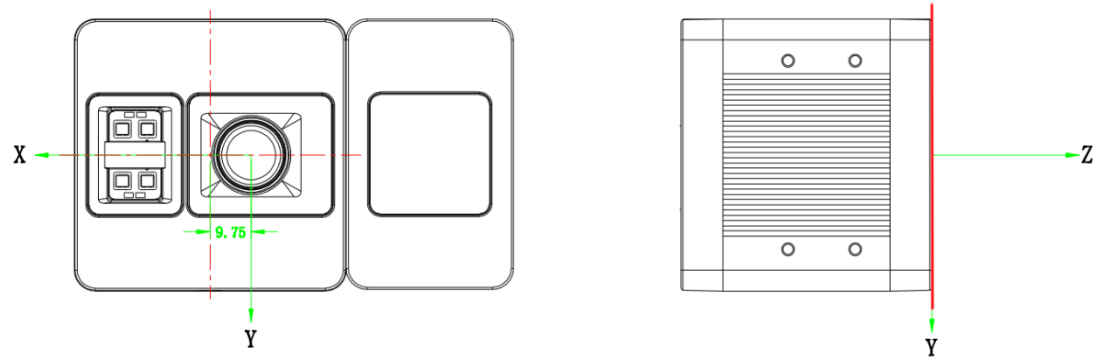
世界坐标系：指的是点云图三维坐标系。

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。



相机的原点由以下图示说明：

1. X 坐标原点位于产品 X 方向轴线对齐；
2. Y 坐标原点位于产品 Y 方向轴线偏移 9.75mm；
3. Z 坐标原点位于相机前表面；



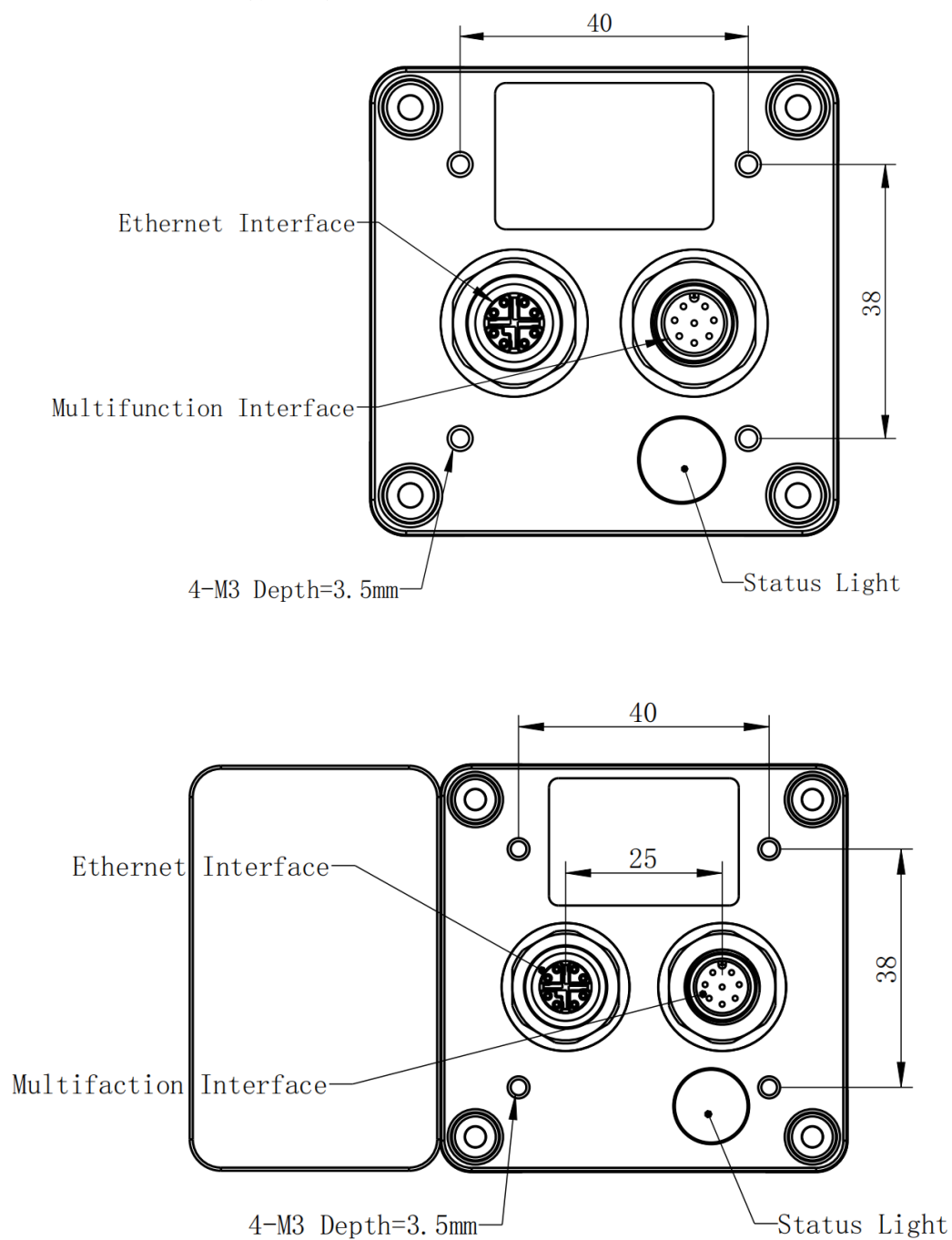
可通过 Meshlab 和 CloudCompare 工具分析和查看点云图，Vzense 的 SDK 和工具可保存点云图。

4 产品接口

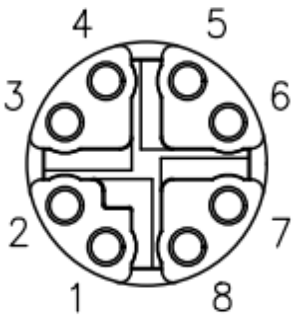
4.1 DS77 Pro 接口

DS77&DS77C Pro 产品具有两个 M12 航空连接器，当连接到具备 IP67 的对应线材时产品可达到 IP67 的防水防尘等级。

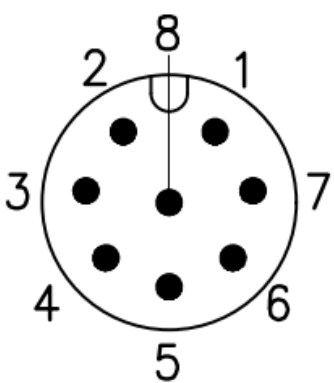
关于连接器的定义请查看以下内容：



8 pin 网口定义

	Pin	信号	描述
	1	TX_D1+	Tranceive Data+
	2	TX_D1-	Tranceive Data-
	3	RX_D2+	Receive Data+
	4	RX_D2-	Receive Data-
	5	BI_D4+	Bi-directional Data+
	6	BI_D4-	Bi-directional Data-
	7	BI_D3-	Bi-directional Data-
	8	BI_D3+	Bi-directional Data+

8 pin 多功能接口定义

	Pin	颜色	Designation
	1	黑色	GND
	2	红色	VCC
	3	棕色	RS485-A
	4	绿色	RS485-B
	5	白色	Ext_Trigger
	6	黄色	NC
	7	黑色	GND
	8	蓝色	IP RESET

Pin	Designation	Direction	Description
1.7	GND	GND	GND
2	VCC	Power	DC 12-24V
3	RS485-A	I/O	RS485-A
4	RS485-B	I/O	RS485-B
5	Ext_Trigger	INPUT	External trigger input (3.3V-20V)
8	IP RESET	INPUT	Pull high (3.3V-20V) for 10 seconds then the IP is reset as 192.168.1.101.

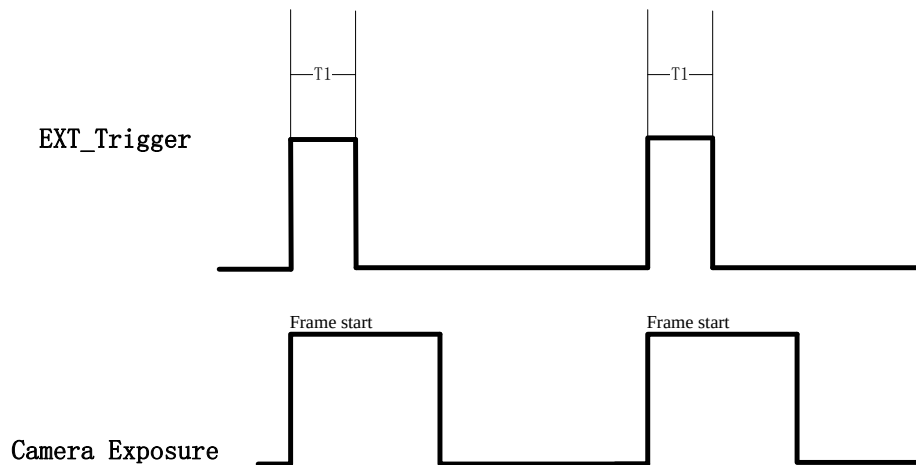
硬件触发功能

硬件触发功能仅在产品被设置为从模式时有效，在该模式下，产品会默认工作在等待触发状态，在 **Ext_trigger** 引脚上收到一个有效硬件触发脉冲才开始一帧的曝光，结束后产品会回到等待触发状态；

Ext_trigger 信号需要电压范围在 3.3V~20V，驱动电流能力要在 5mA 以上。建议在 **Ext_trigger** 引脚上增加去耦电路，避免脉冲导致错误触发；

Ext_trigger 信号宽度需要在 100us 至 2ms 之间；

Ext_trigger 信号为上升沿有效，请查看下图：



4.2 DS77 Lite 接口

DS77 Lite 产品具有 RJ45 网络接口，6pin 接口和供电 DC 插座，请查看下图所示

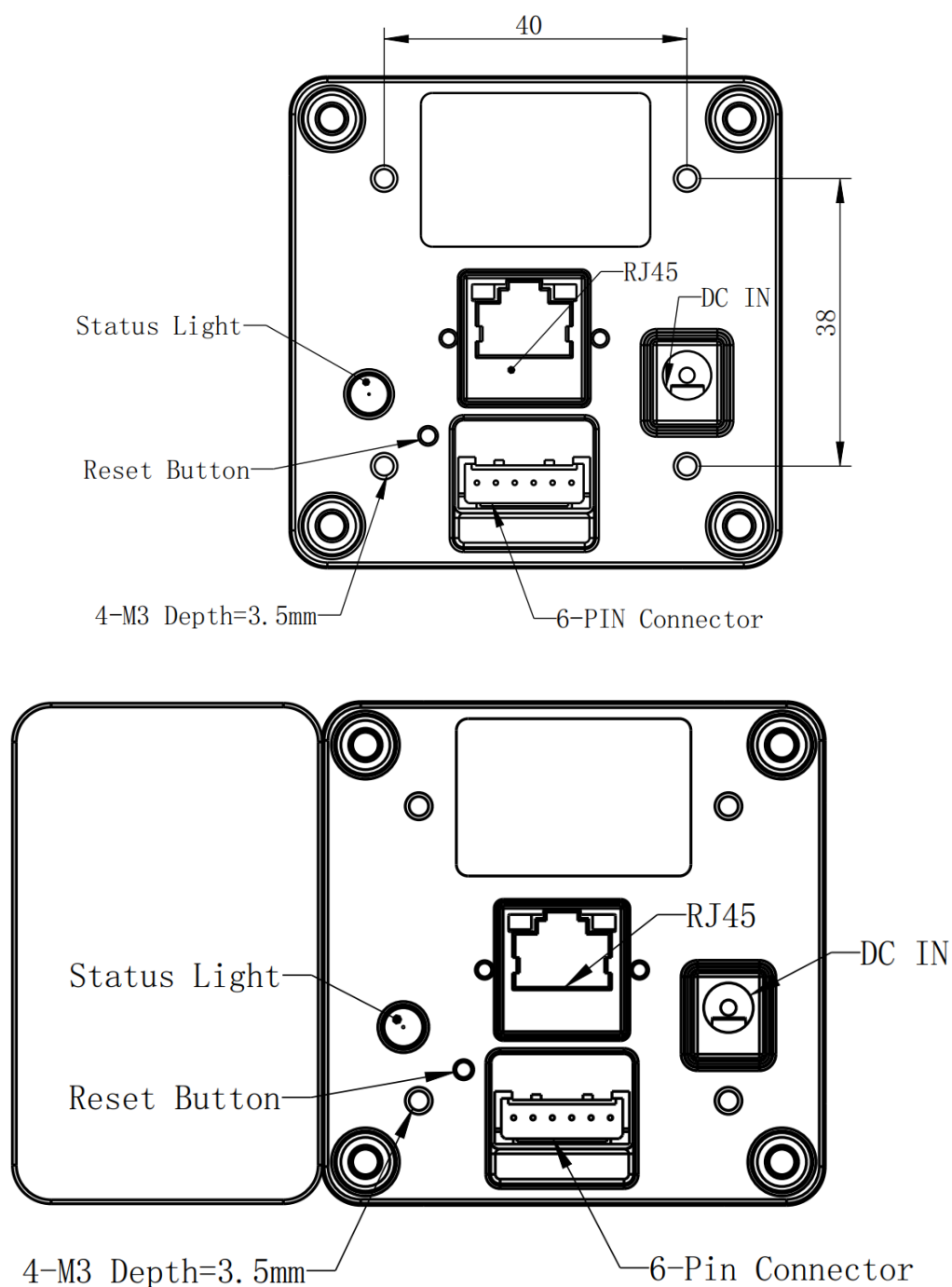


图 4.2: DS77 Lite&DS77C Lite 接口

6pin 接口定义

DS77 产品上的 6pin 接口采用 Molex 公司的母座连接器，型号为 535170630，对应的线材应采用 Molex 的公头连接器，型号为 511030600；

6pin 接口包含以下信号:

	Pin	颜色	Designation
	1	棕色	RS485-A
	2	绿色	RS485-B
	3	白色	Ext_Trigger
	4	黄色	NC
	5	黑色	GND
	6	红色	NC

Pin Description

Pin	Designation	Direction	Description
1	RS485-A	I/O	RS485-A
2	RS485-B	I/O	RS485-B
3	Ext_Trigger	INPUT	外部触发输入信号（3.3V-20V）
5	GND	GND	地

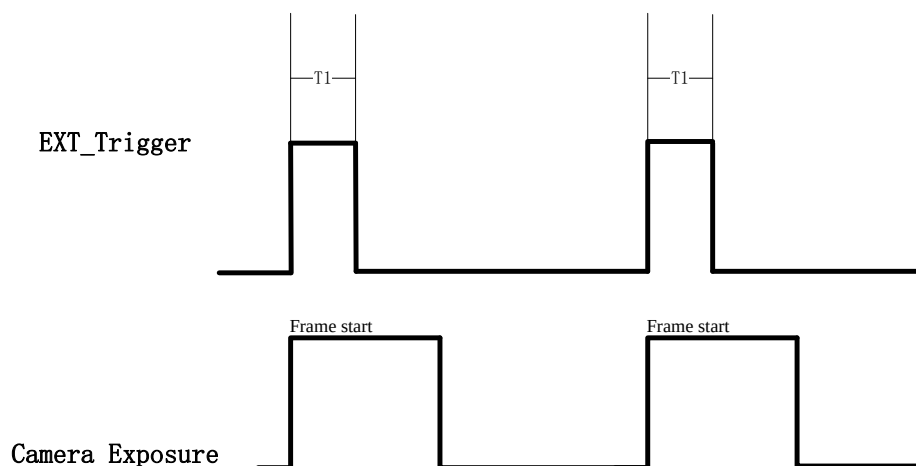
硬件触发功能:

硬件触发功能仅在产品被设置为从模式时有效, 在该模式下, 产品会默认工作在等待触发状态, 在 **Ext_trigger** 引脚上收到一个有效硬件触发脉冲才开始一帧的曝光, 结束后产品会回到等待触发状态;

Ext_trigger 信号需要电压范围在 3.3V~20V, 驱动电流能力要在 5mA 以上。建议在 **Ext_trigger** 引脚上增加去耦电路, 避免脉冲导致错误触发;

Ext_trigger 信号宽度需要在 100us 至 2ms 之间;

Ext_trigger 信号为上升沿有效, 请查看下图:



DS77 Lite&DS77C Lite IP 复位按键

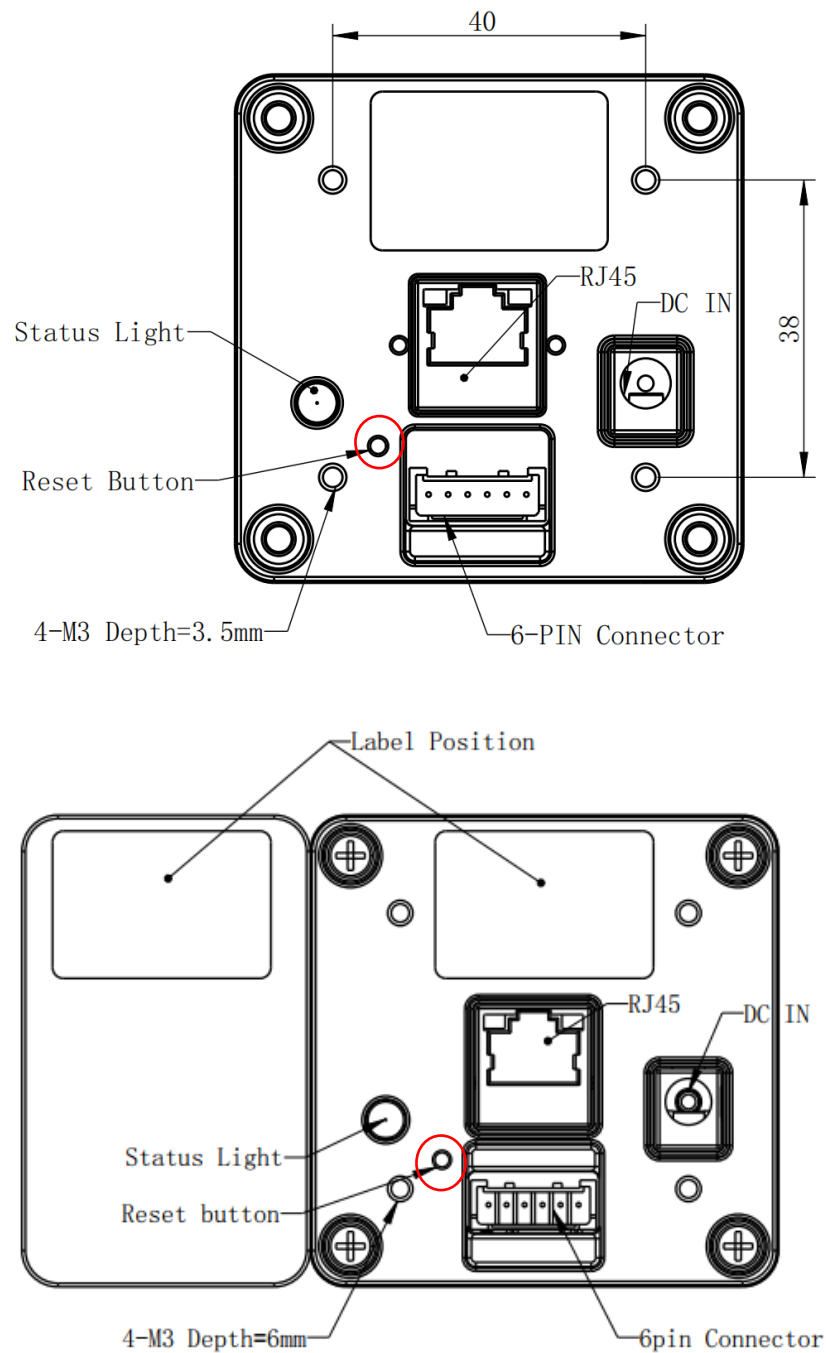


图 4.2: DS77 Lite&DS77C Lite 接口

DS77 Lite&DS77C Lite 的隐藏按键可以用来复位设备的 IP，在相机供电状态下，长按按键 10 秒钟，直至 LED 熄灭，相机 IP 就会被复位成 192.168.1.101

4.3 LED 指示

相机背面的 LED 指示相机的状态。

LED 状态如下图所示：

以太网广播，无连接建立，蓝色 LED 反复闪烁



以太网连接建立，蓝色灯不断亮



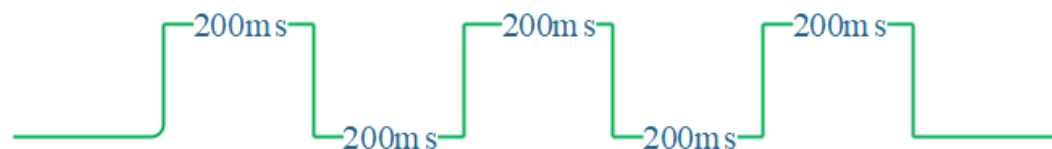
IP 重置，按下 IP 重置按钮 5 秒，紫色 LED 亮 5 秒，闪烁两次，然后产品自身复位。



固件升级，白色 LED 亮起，直到固件升级完成



ToF 驱动程序升级，绿色 LED 反复闪烁



5 安装使用

5.1 硬件安装

您已阅读并理解了第二章“注意事项”下列出的警告； 为了实现可靠的距离测量，请遵循以下提示：

- 最好不要在强烈的阳光下使用照相机。如果有必要，请保持环境光低于 50kLux。
- 不要在场景中放置任何不属于您的预期内容的目标，特别是镜子或者其他闪亮的表面的物体。
- 在运行过程中保持稳定的外壳温度。
- 牢固地安装摄像头。
- 准备好所有配件

5.1.1 DS77 Pro&DS77C Pro 安装步骤

安装步骤如下：

1. 将相机安装在一个适当的固定装置中，例如，一个相机支架；
2. 通过以太网电缆将 DS77 Pro&DS77C Pro 连接到主机处理器；
3. 将电源适配器的直流接头插入摄像头背面的 12V 直流插孔；
4. 将适配器连接到电源上；
5. 请在同一线段内设置摄像机和主机电脑的 IP 地址；
6. DS77 Pro&DS77C Pro 的默认 IP 地址为 192.168.1.101，您可以通过 Vzense 配置工具更改 IP 地址；

5.1.2 DS77 Lite&DS77C Lite 安装步骤

DS77 Lite&DS77C Lite 产品通过以太网电缆传输所需数据，不支持以太网供电，需要使用电源适配器。 具体步骤如下：

1. 将相机安装在一个适当的固定装置中，例如，一个相机支架；
2. 通过以太网电缆将 DS77 Lite&DS77C Lite 连接到主机处理器；
3. 将电源适配器的直流接头插入摄像头背面的 12V 直流插孔；
4. 将适配器连接到电源上；
5. 请在同一线段内设置摄像机和主机电脑的 IP 地址；
6. DS77 Lite&DS77C Lite 的默认 IP 地址为 192.168.1.101，您可以通过 Vzense 配置工具更改 IP 地址；

5.1.3 POE 模式安装(仅适用于 DS77 Pro&DS77C Pro)

安装步骤如下：

1. 将相机安装在一个适当的固定装置中，例如，一个相机支架；

-
2. 将以太网电缆的一端插入摄像头背面的 RJ45 插座，并将 RJ45 端插入 PoE 交换机或 PoE 注入器的以太网端口；
 3. 通过以太网电缆将 PoE 交换机或 PoE 注入器连接到主机处理器；
 4. 将 PoE 开关或 PoE 喷射器连接到电源上；

5.2 NEBULA SDK 开发包

NEBULA SDK 开发包可支持不同的操作系统，开发接口以及编程语言，包括 Windows, Linux, Arm Linux, ROS, C#, PYTHON 等。

可从以下链接下载 NEBULA SDK 开发包，请根据您的需求选择合适的开发包或者工具，并仔细阅读开发包中的文档

China: <https://gitee.com/NebulaSDK>

Oversea: <https://github.com/NebulaSDK>

GUI 评测工具（内附文档）：

China: <https://gitee.com/Vzense/NebulaSDK>

Oversea: <https://github.com/Vzense/NebulaSDK>

5.3 图形化工具

NebulaGUITool 是可运行在 Windows 操作系统的图形化工具，可方便的展示 DS77 产品的性能效果：

GUI 评测工具（内附文档）：

China: <https://gitee.com/Vzense/NebulaGUITool>

Oversea: <https://github.com/Vzense/NebulaGUITool>

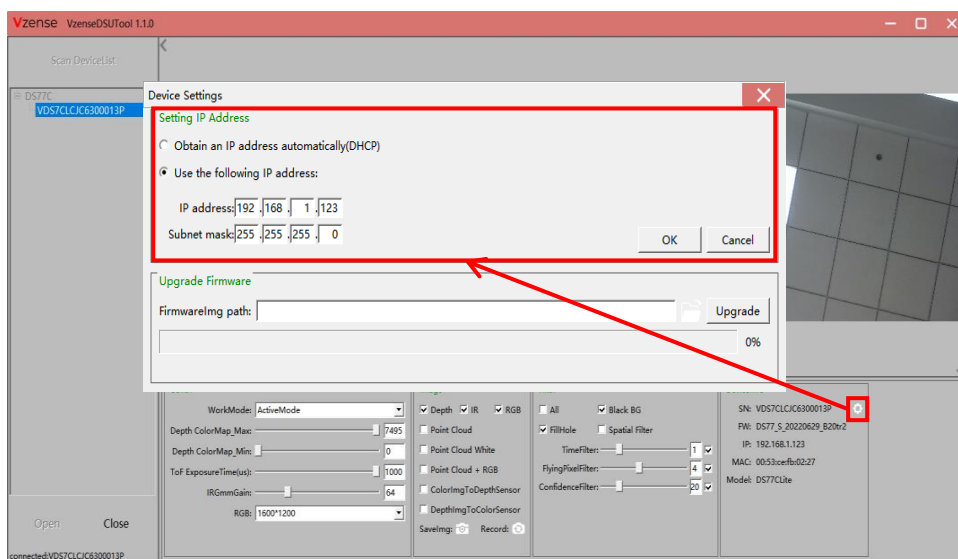
5.4 产品 IP 地址

DS77 系列的默认产品 IP 地址是 192.168.1.101，如想更换 IP 或者改成 DHCP 方式，请通过 Vzense 提供的工具来修改：

产品配置工具（内附文档）：

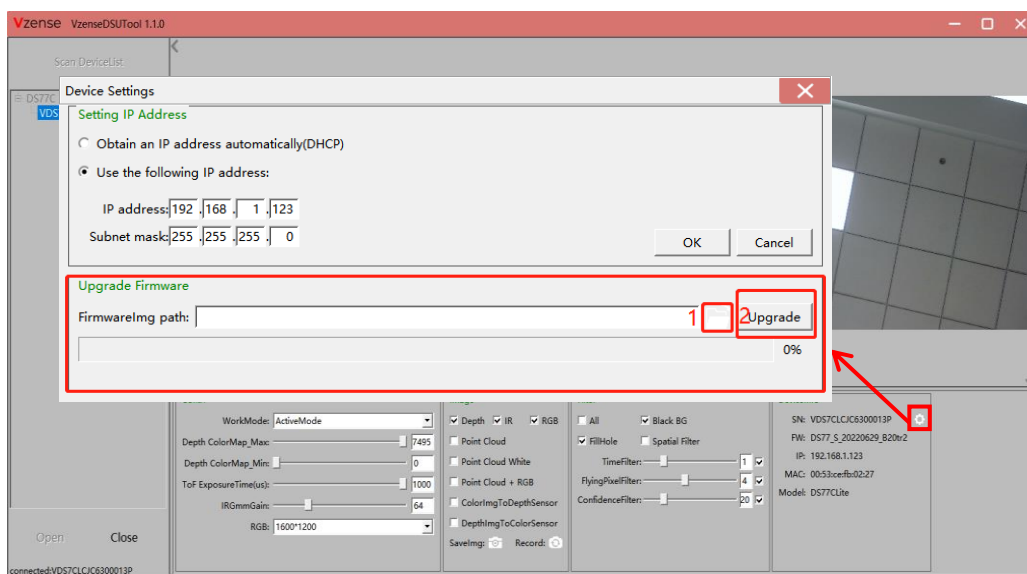
China: <https://gitee.com/Vzense/NebulaGUITool>

Oversea: <https://github.com/Vzense/NebulaGUITool>



5.5 产品升级

固件升级需要用到升级工具 NebulaGUITool，可从我司官网下载，也可联系我司同事获取。具体使用步骤如下：



1. 点击 “”，选择固件所在路径。（路径不能包含中文）
2. 点击 “Upgrade” 按钮，等待升级。
3. 进度条进行到 “100%” 升级完成，等待相机重启

6 主要功能

6.1.1 硬触发模式

在硬触发模式下，DS77 产品会在收到每个硬件触发信号后开始一帧的曝光与传输。

第一步：通过调用软件 API 设置 DS77 产品在硬触发模式。请参考 SDK 库里面的参考代码；

第二步：输入正确的外触发信号给 DS77 产品的 Ext_trigger 引脚。请参考第四章关于信号的要求描述。

可以参考 SDK 中的硬触发功能的 sample code

6.1.2 软触发模式

在软触发模式下，DS77 产品在收到一个软触发命令后开始一帧的曝光与传输。

第一步：通过调用软件 API 设置 DS77 产品在软触发模式。请参考 SDK 库里面的参考代码；

第二步：调用软件 API 发送一个软触发命令，开始一帧的采集。

可以参考 SDK 中的软触发功能的 sample code

6.2 曝光时间设置

6.2.1 自动曝光

在自动曝光模式下，DS77 会根据周围物体的距离自动设置曝光时间，以避免近距离过曝。一般来说，近距离物体越多，曝光时间会越低。

自动曝光的最大曝光时间是有上限的，它与帧率相关，帧率越低，最大曝光时间越长。可以设定的最大曝光时间与帧率有关，请参考下表。

Frame rate	Maximum exposure time
5fps	4000
10fps	3000
15fps	2000
20fps	1500
25fps	1500

6.2.2 手动曝光

用户可以设置 DS77 在手动曝光模式，产品会固定一个曝光时间工作。
可以设定的最大曝光时间与帧率有关，请参考下表。

Frame rate	Maximum exposure time(us)
5fps	4000
10fps	3000
15fps	2000
20fps	1500
25fps	1500

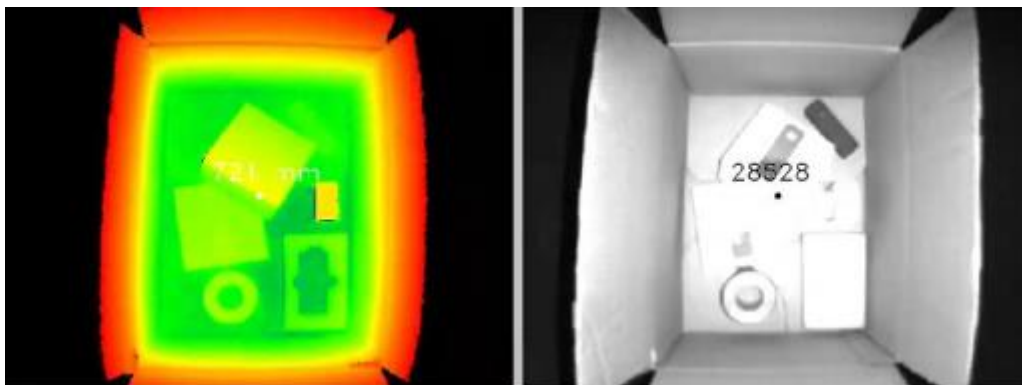
6.3 滤波处理

Vzense 提供的 SDK 有以下几种滤波处理方式：

- 中值滤波
- 高斯滤波
- 双边滤波
- 时域滤波
- 飞点去除

6.4 IR 图

除了深度图，Vzense DS77 系列产品还可以输出一个 VGA 分辨率的 IR 图像，并且此图和深度图是时间和像素都是严格对齐的。



7 DS77 系列产品配件和包装

包装内配件:

DS77 Pro&DS77C Pro

Part No.	Description	Picture			
DS77 Pro&DS77C Pro	Vzense DS77 Pro&DS77C Pro Depth Camera Module				
814000600003	-CAT5e Ethernet Cable, 24AWG 4 Pair, shielded Twisted Pair; -Aviation Connector to RJ45 -Cord Length: 3m				
814000300018	-9pin Multiple Functional Cable				
	-Cord Length: 2m				
	No.		Color	Wire Gauge	Signal
	1		BLACK	22AWG	GND(Power GND)
	2		RED	22AWG	DC 12-24V
	3		BROWN	28AWG	RS485-A
	4		GREEN	28AWG	RS485-B
	5		WHITE	28AWG	EXT_TRIGGER
	6		YELLOW	28AWG	NC
	7		BLACK	28AWG	GND(Signal GND)
8	BLUE	28AWG	IP RESET		
VZENSE-UGDS77	User guide				

DS77 Lite&DS77C Lite

Part No.	Description	Picture
DS77 Lite&DS77C Lite	Vzense DS77 Lite&DS77C Lite Depth Camera Module	
814000600015	-CAT5e Ethernet Cable, 24AWG 4 Pair, Unshielded Twisted Pair -Cord Length: 2m	
814000300019	-DC 12V~24V Input -DC Plug: 5.5±0.1mm*2.1+0.1/-0mm*11.5±0.5mm -Cord Length: 2m -RED: DC 12V~24V input, BLACK: GND	
814000300014	-6pin Multiple Functional Cable(RS485, EXT IO)	
	-Cord Length: 1m	
	No. Color Signal	
	1 BROWN RS485-A	
	2 GREEN RS485-B	
	3 WHITE Ext_Trigger	
	4 YELLOW NC	
	5 BLACK GND	
6 RED NC		
VZENSE-UGDS77	User guide	

请勿使用非 Vzense 公司提供的配件，可能会造成产品损坏；
如有配件定制化需求，如增加线长，请联系 Vzense 公司。

可选配件列表：

Item	Component	Description	Quantity
1	H3C EWPAM2NPOE	802.3at PoE Injector	1

可选配件需要用户购买

Appendix

ROHS Declaration

Laser Specification



CAUTION

Use of controls or adjustments or performance of procedures other than those specified herein may result in hazardous radiation exposure.

Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for conformance with IEC 60825-1 Ed.3., as described in Laser Notice No. 56, data May 8, 2019.

The following Class1 laser label is located on the bottom of the sensor.



Manufacturer

Name: Qingdao Vzense Technology Co., Ltd.

Address: 3 Building, Qingdao Research Institute of Beihang University, No. 393 Songling Road, Laoshan District, Qingdao, Shandong

Factory

Name: Qingdao Vzense Technology Co., Ltd.

Address: 3 Building, Qingdao Research Institute of Beihang University, No. 393 Songling Road, Laoshan District, Qingdao, Shandong

FCC Statement



This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Caution: Any changes or modifications not expressly approved by Vzense Technology for compliance could void the user's authority to operate this equipment.

Revision History

Revised on	Version	Description	Approved by
2022 年 7 月 25 日	1.0	第一版	