DCAM550 ToF 相机
产品规格书

DCAM550-U

DCAM550-P

DCAM550-E

目录

1 概要 3
1.1 使用条款 3
2 注意事项 4
2.1 激光安全 4
2.2 正确供电 4
2.3 正确操作 4
2.4 工作温度 4
3 产品规格 5
3.1 规格参数表 5
3.2 电气特性 6
3.2.1 建议使用条件 6
3.2.2 产品功耗 6
3.2.3 绝对工作条件 6
3.3 DCAM550-P 结构尺寸 7
3.4 DCAM550-U 结构尺寸 8
3.5 DCAM550-E 结构尺寸 9
3.6 光学坐标系和原点 10
4 产品接口 11
4.1 DCAM550-U 接口 11
4.2 DCAM550-P 接口 11
4.3 DCAM550-U/P 6pin 接口定义 13
4.4 DCAM550-E 接口 14
5 软件工具下载 18
5.1 SDK 开发包 18
5.2 图形化工具 18
5.3 ROS SDK 19
5.4 产品 IP 地址 19
6 主要功能 20
6.1 从触发模式 20
6.2 距离范围 20
6.3 滤波处理 20
6.4 IR 图 21
7 DCAM550 配件和包装 22
Appendix 26
RoHS Compliance 26
Laser Specification 26
US FDA Accession Numbers 26
Manufacturer 27
Factory 27
FCC Statement 27
版本历史 28

1 概要

本文档介绍了 Vzense 公司自主研发的 DCAM550 系列 ToF 产品，包含产品功能，规格以及使用操作指南等部分；
DCAM550 产品系列是 Vzense 公司自主研发的 ToF 产品系列，包含三个产品形态，
DCAM550-U 采用 USB 通信接口的 ToF 产品，可支持 12~24V 直流供电方式；
DCAM550-P 采用 100M 网口通信的 ToF 产品，可支持 12~24V 直流供电方式以及 PoE+ 供电方式；
DCAM550-E 采用 100M 网口通信的 ToF 产品，可支持 12~24V 直流供电方式以及 PoE+ 供电方式。同时该产品具备 IP67 的防水防尘等级。
详细规格请参考 3.1 规格表

1.1 使用条款

DCAM550 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

DCAM550 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；
如使用 PoE 供电，PSE 或者 PoE 供电器需满足 PoE+（802.3at）或以上标准，低于该标准产品可能会无法正确工作。
以下 PoE 供电器经测试可满足需求：

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，有可能会导致产品损坏；
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 DCAM550
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	16bit (Depth & IR)
视野角度 H-水平, V-垂直(degree)	标准: H-69° x V-51° (可定制, up to H 102° x V 85°)
距离范围	0.35m ~ 6m*
精度	1%~2%*
功耗	Average Max. 5W(Ref)
激光	940nm, 2 x 2W VCSEL
尺寸(L*H*W)	DCAM550-U: 65mm*65mm*52.7mm DCAM550-P: 65mm*65mm*52.7mm DCAM550-E: 65mm*65mm*59.5mm
重量	DCAM550-U: 265g DCAM550-P: 279g DCAM550-E: 323g
供电方式	DCAM550-U: DC 12V~24V DCAM550-P: PoE+ 或 DC 12V~24V DCAM550-E: PoE+ 或 DC 12V~24V
通讯接口	DCAM550-U: USB OTG and RS485 DCAM550-P: Ethernet and RS485 DCAM550-E: Ethernet and RS485
数字 I/O (Exposure Control, Synchronization etc.)	1in/1out Passive Sync Signal
防护等级	DCAM550-U: IP42 DCAM550-P: IP42 DCAM550-E: IP67
工作/存储温度范围	-20℃~50℃/-30℃~70℃
软件环境	C/C++ SDK
操作系统支持	Windows 7/8/10, Linux, Arm Linux
散热方式	被动
产品认证	FCC/CE/FDA
Eye safety 人眼安全	Class 1

*精度误差与检测距离随被测物体表面反射率的不同会有差异

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	12	26	V
USB2.0	USB		4.75	5	5.5	V
数字 I/O (Exposure_timing)	Vout	Work mode		5		V
数字 I/O (Ext_Trigger)	Vin		3.3		24	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
Range 0	350mm-1500mm @30fps	238	334	mA
Range 1	500mm-2800mm@30fps	374	545	mA
Range 2	800mm-4400mm@30fps	438	661	mA
Range 5	1200mm-6000mm@15fps	478	1196	mA

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会导致产品寿命缩短。

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ.	Max	Units
供电电压	VDD		9	12	28	V
USB2.0	USB		-0.3	5	6	V
数字 I/O (Ext_Trigger)	Vin		-0.3		24	V
RS485			-13.2		13.2	V
工作环境温度	Ta		-20		50	°C

3.3 DCAM550-P 结构尺寸

下图描述了DCAM550-P产品的结果尺寸，3D文件可在Vzense网站获取。

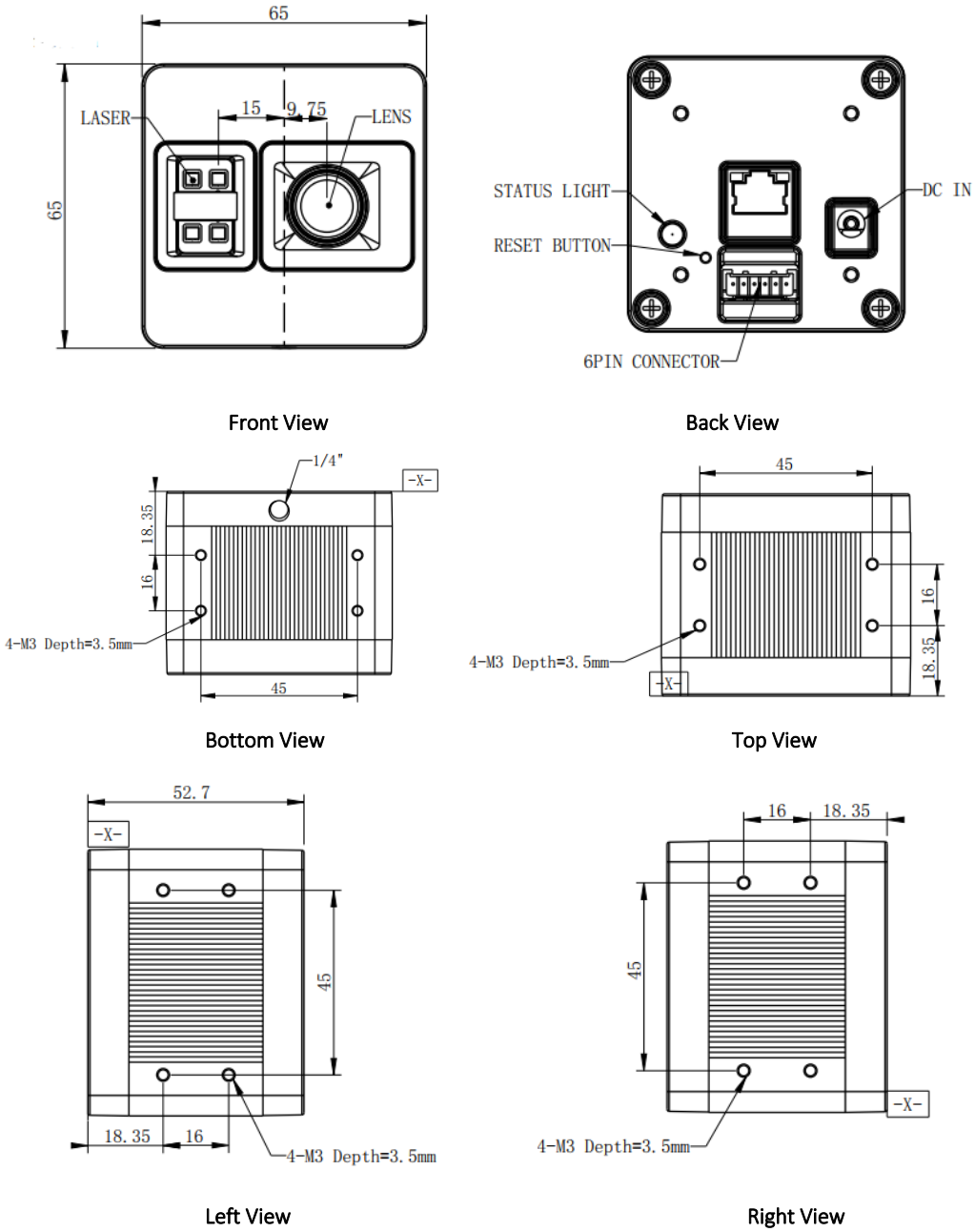


Fig. 3.1: ToF Camera Dimensions

Unit: mm

3.4 DCAM550-U 结构尺寸

下图描述了DCAM550-U产品的结果尺寸，3D文件可在Vzense网站获取。

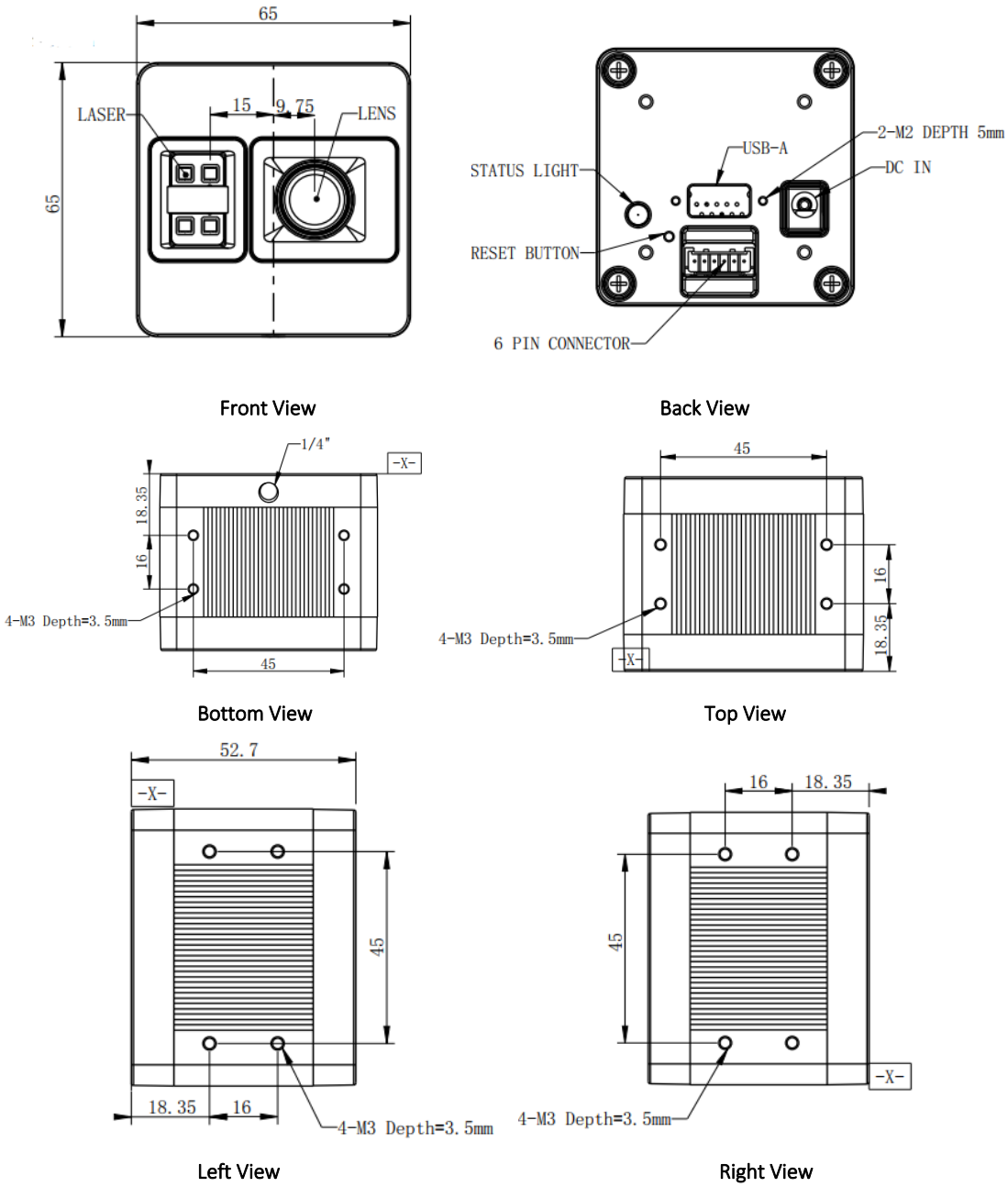


Fig. 3.2: ToF Camera Dimensions

Unit: mm

3.5 DCAM550-E 结构尺寸

下图描述了DCAM550-E产品的结果尺寸，3D文件可在Vzense网站获取。

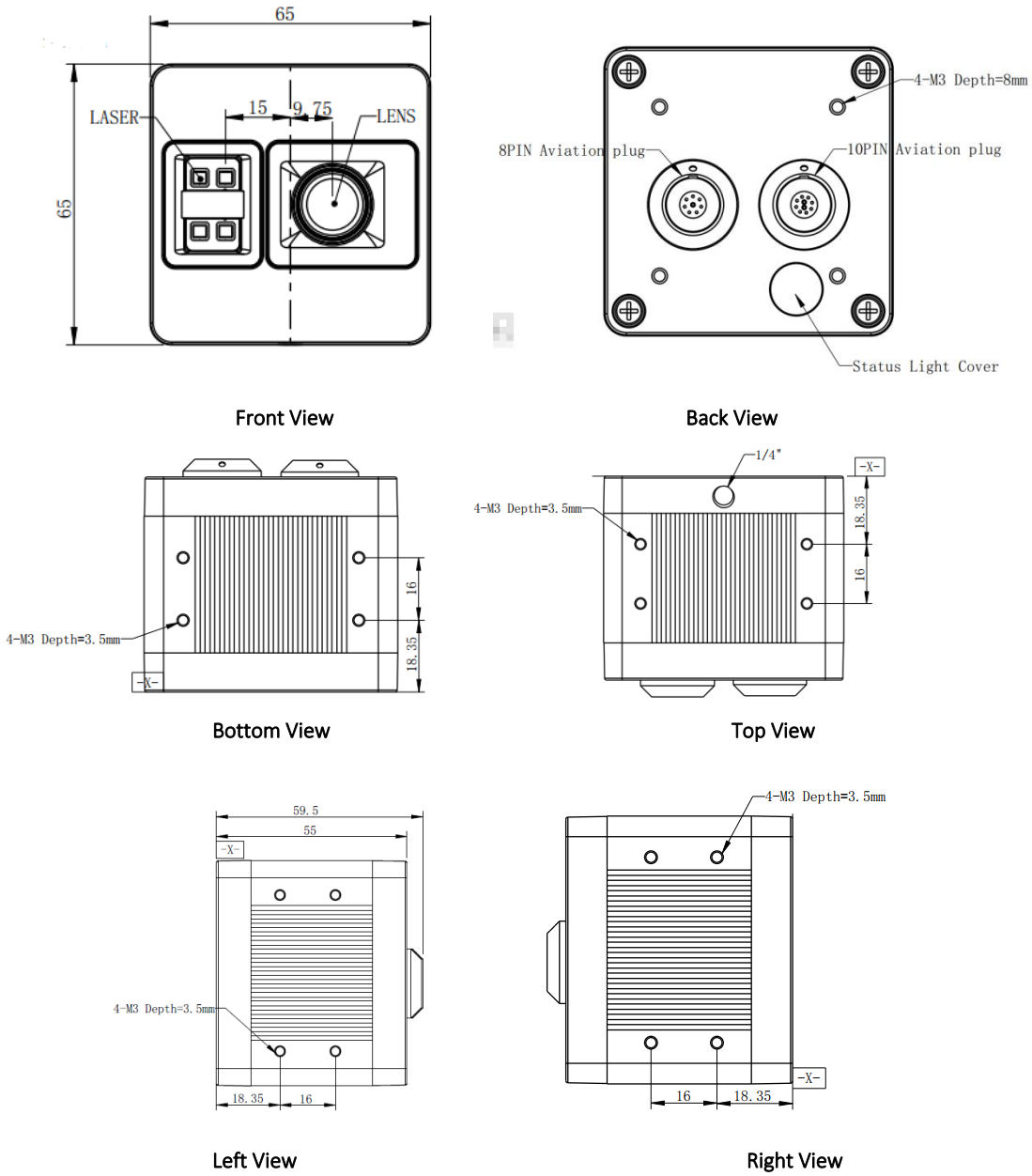
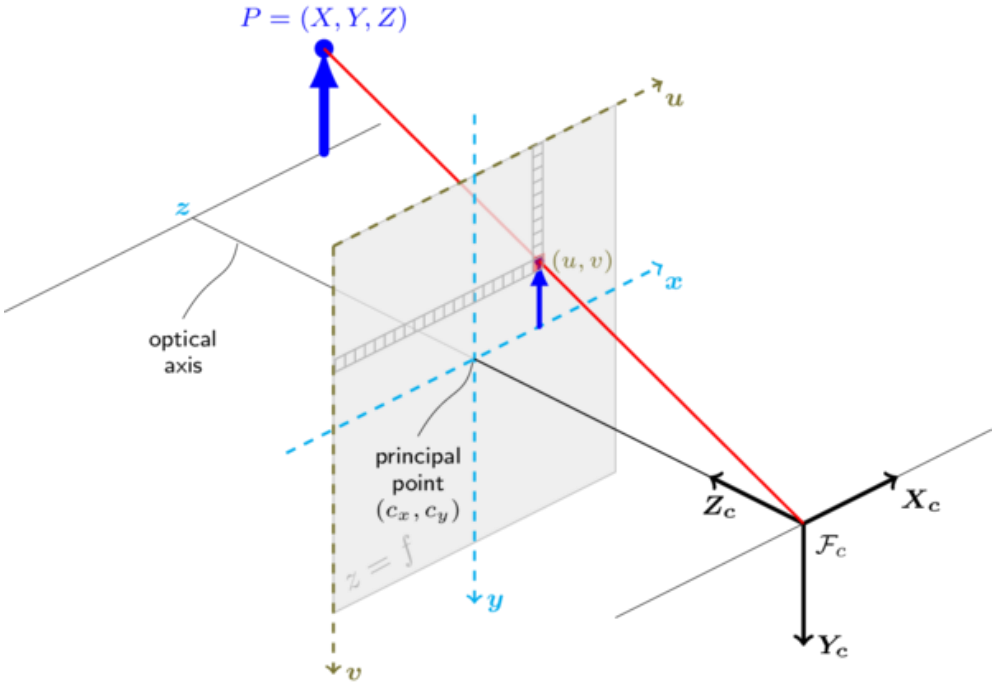


Fig. 3.3: ToF Camera Dimensions

Unit: mm

3.6 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;

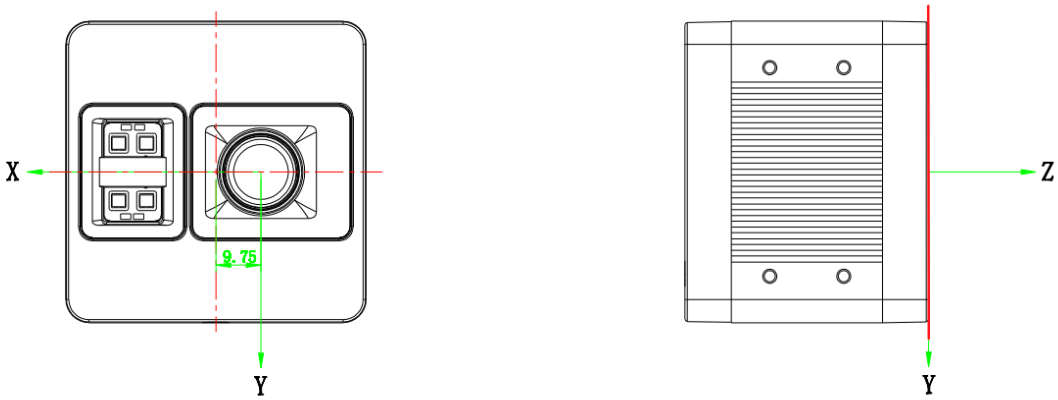


Fig. 3.3: Origin of the Coordinate System

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 DCAM550-U 接口

DCAM550-U 产品具有 Type A USB 接口，6pin 接口和供电 DC 插座，请查看下图所示

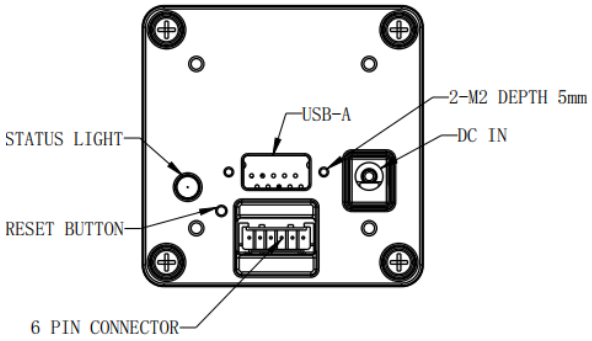


Fig. 4.1: Camera Connectors

4.2 DCAM550-P 接口

DCAM550-P 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

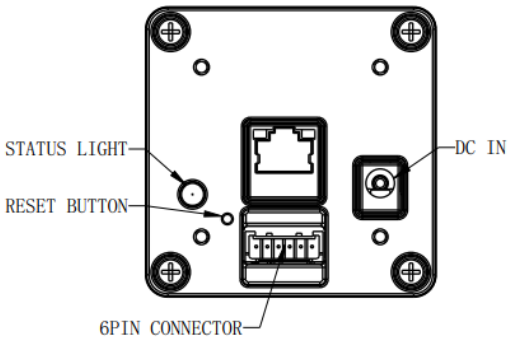
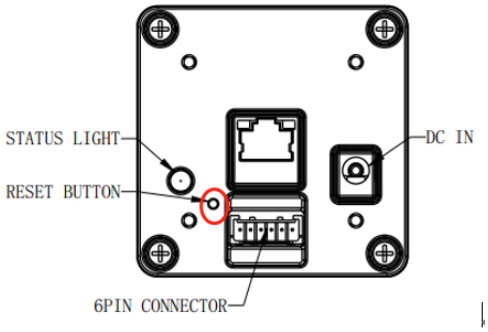


Fig. 4.2: Camera Connectors

DCAM550-P 的 IP 复位按键



DCAM550-P 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 DCAM550-U/P 6pin 接口定义

DCAM550-U/P 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：

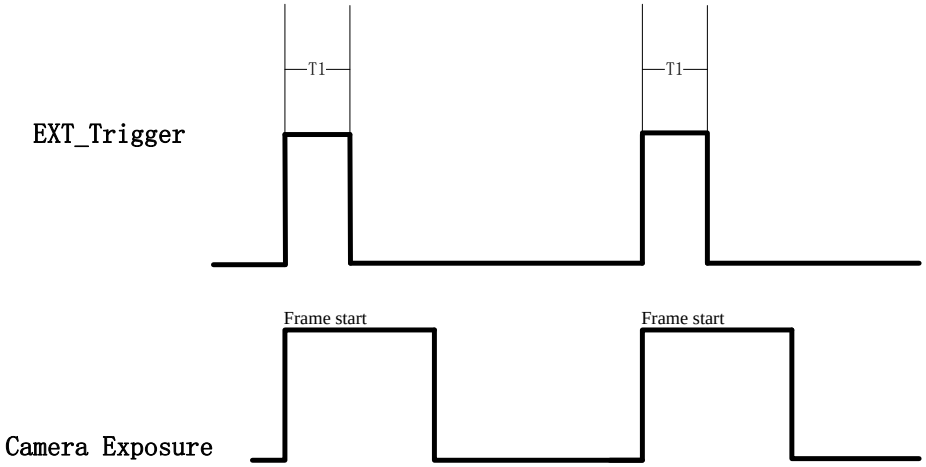
Pin	颜色	Designation
1	棕色	RS485-A
2	绿色	RS485-B
3	白色	Ext_Trigger
4	黄色	Exposure_timing
5	黑色	GND
6	红色	Ext_OUT

Pin Description

Pin	Designation	Direction	Description
1	RS485-A	I/O	RS485-A
2	RS485-B	I/O	RS485-B
3	Ext_Trigger	INPUT	External trigger input（3.3V-24V）
4	Exposure_timing	OUTPUT	Control signal output
5	GND	GND	System ground
6	Ext_OUT	OUTPUT	Control signal output from processor

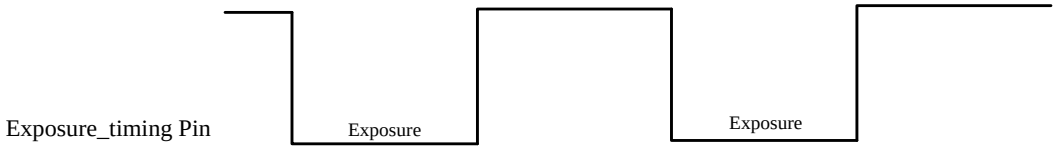
硬件触发功能：

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~24V，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：



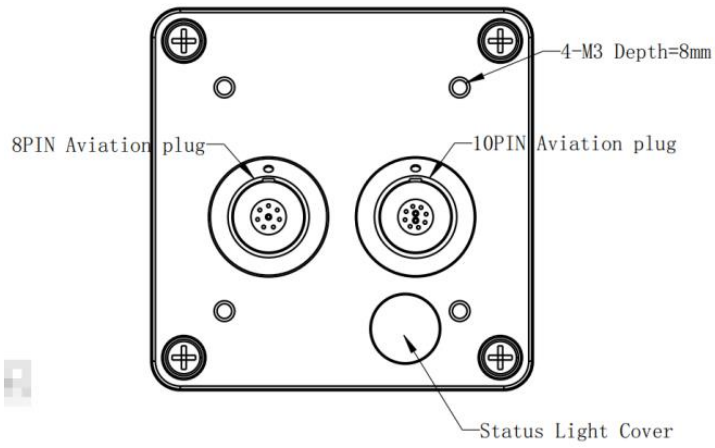
曝光输出信号 Exposure_timing

该引脚为输出功能，用来指示相机的曝光时序，内部采用 430 欧姆上拉电阻到 5V，在低电平状态时通过 100 欧姆电阻下拉对地。
默认状态下，该信号为低有效，即当信号为低电平时表明产品正在曝光，请查看下图。



4.4 DCAM550-E 接口

DCAM550-E 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：



a) 对齐颜色指示点;

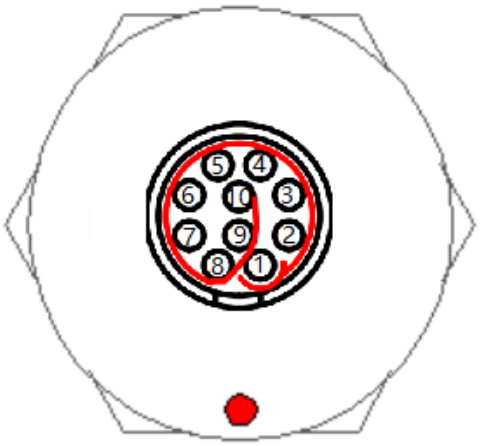
b) 将航空线推入航空插头，并插紧;

c) 用手握住下图接头位置向外拉，即可拆除线材

8 pin 网口定义

Pin	信号	描述
1	TX+	Tranceive Data+
2	TX-	Tranceive Data-
3	RX+	Receive Data+
4	PoE+ POWER	PoE+ Power +
5	PoE+ POWER	PoE+ Power +
6	RX-	Receive Data-
7	PoE+ POWER	PoE+ Power -
8	PoE+ POWER	PoE+ Power -

10 pin 多功能接口定义



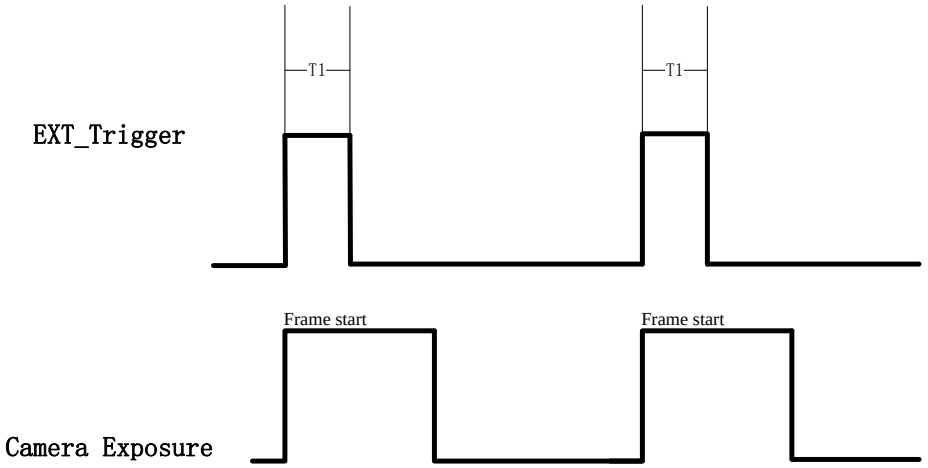
Pin	颜色	Designation
1	红	VCC
2	NC	VCC
3	黑	GND
4	蓝色	Ext_OUT
5	蓝白	RS485-A
6	棕白	RS485-B
7	绿色	Ext_Trigger
8	棕色	Exposure_timing
9	橙色	GND
10	绿白	IP RESET

Pin	Designation	Direction	Description
1.2	VCC	Power	12-24V
3.9	GND	GND	GND
4	Ext_OUT	OUTPUT	Control signal output from processor
5	RS485-A	I/O	RS485-A

6	RS485-B	I/O	RS485-B
7	Ext_Trigger	INPUT	External trigger input（3.3V-24V）
8	Exposure_timing	OUTPUT	Control signal output
10	IP RESET	INPUT	Pull high (3.3V-24V) for 10 seconds then the IP is reset as 192.168.1.101.

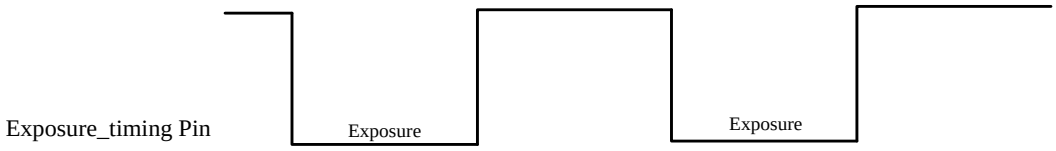
硬件触发功能

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~24V，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：



曝光输出信号 Exposure_timing

该引脚为输出功能，用来指示相机的曝光时序，内部采用 430 欧姆上拉电阻到 5V，在低电平状态时通过 100 欧姆电阻下拉对地。
默认状态下，该信号为低有效，即当信号为低电平时表明产品正在曝光，请查看下图。



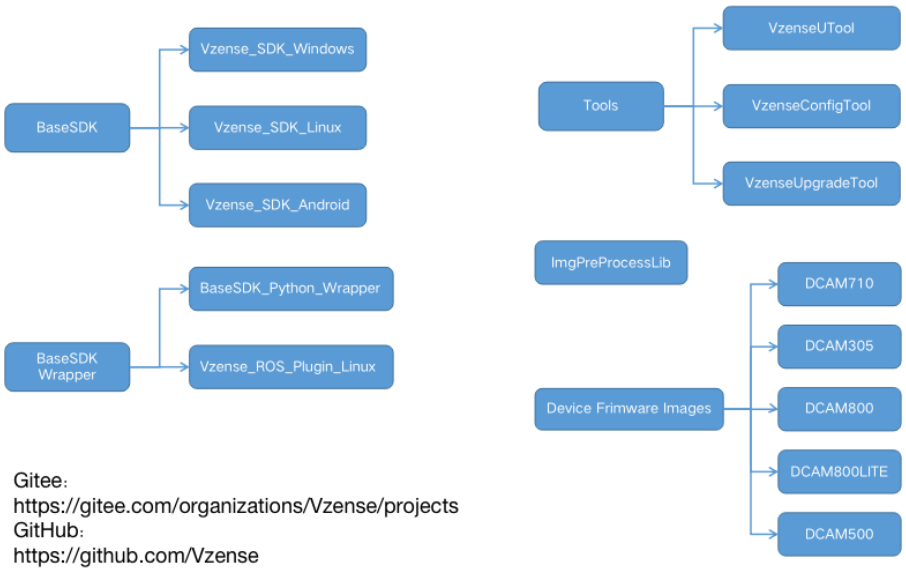
5 软件工具下载

5.1 SDK 开发包

可从以下链接下载 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/Vzense
Oversea：https://github.com/Vzense

Windows SDK（内附文档）：
China：https://gitee.com/Vzense/Vzense_SDK_Windows
Oversea：https://github.com/Vzense/Vzense_SDK_Windows

GUI 评测工具（内附文档）：
China：https://gitee.com/Vzense/Vzense_SDK_Linux
Oversea：https://github.com/Vzense/Vzense_SDK_Linux



5.2 图形化工具

GUI 评测工具（内附文档）：
China：https://gitee.com/Vzense/UTool
Oversea：https://github.com/Vzense/UTool

产品升级工具（内附文档）：
China：https://gitee.com/Vzense/VzenseUpgradeTool
Oversea：https://github.com/Vzense/VzenseUpgradeTool

产品配置工具（内附文档）：
China：https://gitee.com/Vzense/VzenseConfigTool
Oversea：https://github.com/Vzense/VzenseConfigTool

5.3 ROS SDK

ROS SDK：
https://github.com/Vzense/Vzense_ROS_Plugin_Linux

5.4 产品 IP 地址

DCAM550P 和 DCAM550E 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 提供的配置工具来修改：

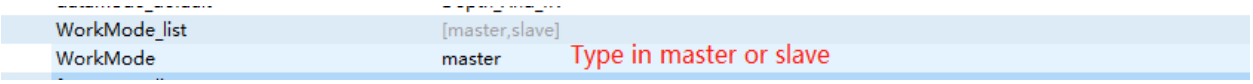
产品配置工具（内附文档）：
China：https://gitee.com/Vzense/VzenseConfigTool
Oversea：https://github.com/Vzense/VzenseConfigTool

6 主要功能

6.1 从触发模式

在从触发模式下，DCAM550 产品会处于等待触发状态，每接收到一个有效触发信号才开始一帧的曝光和传输，完毕之后再回到等待触发状态。
请参考 4.1.6，关于硬件触发信号的需求和定义。
有两种方式可以设置 DCAM550 产品在从触发模式：

1) 在 Ps2_StartStream()之前
   调用 API 函数 Ps2_SetSlaveModeEnabled(PsDeviceHandle device, uint32_t sessionIndex, bool bEnabled)；这种方式掉电不保存，产品重启后，会恢复到初始状态，需要重新调用 API 来设置从触发模式；
2) 通过 Config Tool 来配置相机的默认模式，这种方式可以支持掉电保存；



   详细操作流程请下载并查看 Config Tool 的使用手册。

6.2 距离范围

默认状态，DCAM550 会包含四种距离模式，请查看下表：

Range number	Distance range
Range 0	0.35m~1.5m
Range 1	0.5m~2.8m
Range 2	0.8m~4.4m
Range 5	1.2m~6.0m

请不要使用未标定的距离模式，如需要特殊的距离范围，可以联系 Vzense 人员来定制。

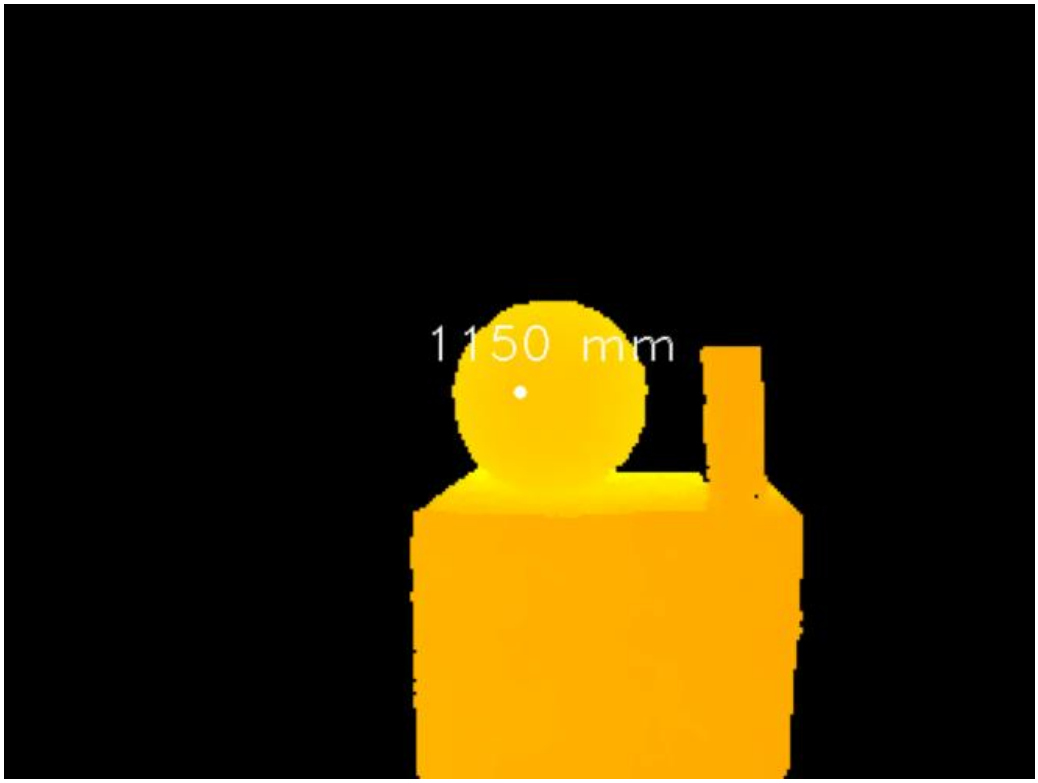
6.3 滤波处理

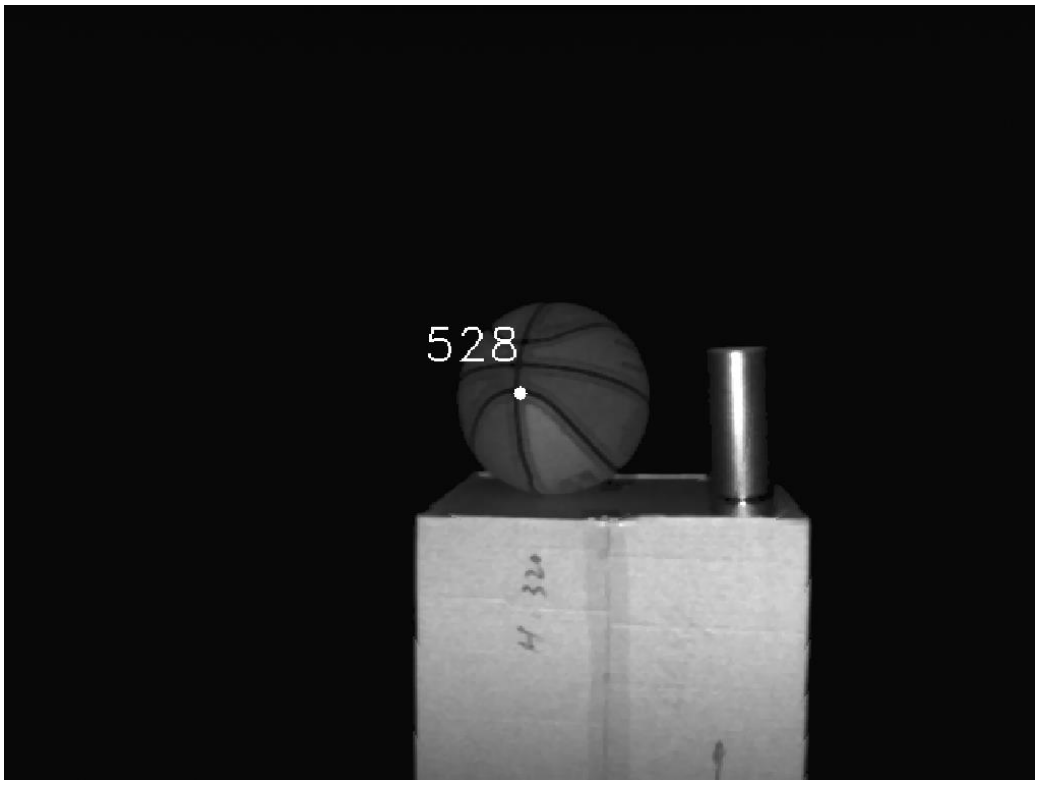
Vzense 提供的 SDK 有以下几种滤波处理方式：

- 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 DCAM550 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 DCAM550 配件和包装

包装内配件：

DCAM550-U

<table>
<tr><th>Order No.</th><th>Description</th><th>Picture</th></tr>
<tr><td>DCAM550-U</td><td>Vzense DCAM550-U Depth Camera Module</td><td> </td></tr>
<tr><td>814000300012</td><td>-Type A to Type A Lockable Cable
-Cord Length: 1.5m
-Support USB 2.0 High Speed
-5V/1A on VBUS</td><td> </td></tr>
<tr><td>814000300019</td><td>-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</td><td> </td></tr>
<tr><td>814000300014</td><td>-6pin Multiple Functional Cable(RS485, EXT IO)
-Cord Length: 1m
<table>
<tr><td>No.</td><td>Color</td><td>Signal</td></tr>
<tr><td>1</td><td>BROWN</td><td>RS485-A</td></tr>
<tr><td>2</td><td>GREEN</td><td>RS485-B</td></tr>
<tr><td>3</td><td>WHITE</td><td>Ext_Trigger</td></tr>
<tr><td>4</td><td>YELLOW</td><td>Exposure_Timing</td></tr>
<tr><td>5</td><td>BLACK</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>6</td><td>RED</td><td>Ext_OUT</td></tr>
</table></td><td> </td></tr>
<tr><td>VZENSE-UG550</td><td>User guide</td><td></td></tr>
</table>

DCAM550-P

<table>
<tr><th>Order No.</th><th>Description</th><th>Picture</th></tr>
<tr><td>DCAM550-P</td><td>Vzense DCAM550-P Depth Camera Module</td><td> </td></tr>
<tr><td>814000600027</td><td>-CAT6 Ethernet Cable, 23AWG 4 Pair, Shielded Twisted Pair
-Cord Length: 3m</td><td> </td></tr>
<tr><td>814000300019</td><td>-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</td><td> </td></tr>
<tr><td>814000300014</td><td>-6pin Multiple Functional Cable(RS485, EXT IO)
-Cord Length: 1m
<table>
<tr><td>No.</td><td>Color</td><td>Signal</td></tr>
<tr><td>1</td><td>BROWN</td><td>RS485-A</td></tr>
<tr><td>2</td><td>GREEN</td><td>RS485-B</td></tr>
<tr><td>3</td><td>WHITE</td><td>Ext_Trigger</td></tr>
<tr><td>4</td><td>YELLOW</td><td>Exposure_Timing</td></tr>
<tr><td>5</td><td>BLACK</td><td>GND</td></tr>
<tr><td>6</td><td>RED</td><td>Ext_OUT</td></tr>
</table></td><td> </td></tr>
<tr><td>VZENSE-UG550</td><td>User guide</td><td></td></tr>
</table>

DCAM550-E

<table>
<tr><th>Order No.</th><th>Description</th><th>Picture</th></tr>
<tr><td>DCAM550-E</td><td>Vzense DCAM550-E Depth Camera Module</td><td> </td></tr>
<tr><td>814000600003</td><td>-CAT5e Ethernet Cable, 24AWG 4 Pair, shielded Twisted Pair;
-Aviation Connector to RJ45
-Cord Length: 3m</td><td> </td></tr>
<tr><td>814000300018</td><td>-9pin Multiple Functional Cable
-Cord Length: 2m
<table>
<tr><th>No.</th><th>Color</th><th>Wire Gauge</th><th>Signal</th></tr>
<tr><td>1</td><td>RED</td><td>22AWG</td><td>DC 12-24V</td></tr>
<tr><td>2</td><td>BLACK</td><td>22AWG</td><td>GND(Power GND)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>ORANGE</td><td>28AWG</td><td>GND(Signal GND)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>BLUE</td><td>28AWG</td><td>EXT_OUT</td></tr>
<tr><td>5</td><td>BLUE/WHITE</td><td>28AWG</td><td>RS485-A</td></tr>
<tr><td>6</td><td>BROWN/WHITE</td><td>28AWG</td><td>RS485-B</td></tr>
<tr><td>7</td><td>GREEN</td><td>28AWG</td><td>EXT_TRIGGER</td></tr>
<tr><td>8</td><td>BROWN/WHITE</td><td>28AWG</td><td>EXPOSURE_TIMING</td></tr>
<tr><td>9</td><td>GREEN/WHITE</td><td>28AWG</td><td>IP RESET</td></tr>
</table></td><td> </td></tr>
<tr><td>VZENSE-UG550</td><td>User guide</td><td></td></tr>
</table>

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	814000300013	Power adaptor, DC 12V,3A with 5.5mm head For DCAM550-U and DCAM550-P	1
2	814000300017	Power adaptor, DC 12V,3A with 10P aviation head For DCAM550-E	1
2	H3C EWPAM2NPoE+	H3C EWPAM2NPoE+ 802.3at PoE+ Injector For DCAM550-P and DCAM550-E	1

可选配件需要用户购买

Appendix

RoHS Compliance

This product complies with the limits of Pb, Hg, Cd, Cr (VI), PBB，PBDE，DEHP，BBP，DBP，DIBP as set by RoHS Directive (EU)2015/863 amending Annex II to Directive 2011/65/EU.

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

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

US FDA Accession Numbers

Camera	US FDA Accession Numbers	Date Loaded	Document Date
DCAM550U	2221257-001	Sep 21, 2022	Sep 20, 2022
DCAM550P			
DCAM550E			
DCAM550U	2210616-000	Apr 20, 2022	Apr 20, 2022
DCAM550P			
DCAM550E			

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 digi tal 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 i n a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction ma nual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equi pment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the u ser 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.

版本历史

日期	版本号	描述	Approved by
2022 年 3 月 21 日	1.0	第一版	
2023 年 5 月 27 日	2.0	完善描述并增加了 FDA 准入号码	
2023 年 6 月 25 日	3.0	更新了 RoHS 信息	