

# 工业级3D ToF相机

## 让机器立体看世界

Industrial Time-of-Flight Camera



维感科技产品手册

[www.vzense.com](http://www.vzense.com)



## 维感科技 3D ToF技术领跑者

- **2023** 深耕工业场景, 加速海外布局
- **2022** 推出基于SONY DepthSense® 技术的连续波iToF工业相机DS系列, 应用于AGV避障与目标物识别, 包裹体积测量, 拆码垛, 工业机器视觉识别与抓取等场景中
- **2021** 全年累计出货超万台, 同时推出RGB-D工业相机DCAM560C
- **2020** 在中国与美国两地设立公司, 聚焦工业级ToF相机的开发, 推出首款工业级产品DCAM550
- **2018** 推出基于ToF感知技术的DCAM305, 被列入微信刷脸支付开放平台模组推荐列表
- **2017** 推出首款ToF深度相机产品— RGB-D评估套件DCAM710
- **2016** 核心团队在全球知名VR公司中开始从事ToF感知相关技术的研究

## 业务范围

### 工业ToF相机

基于工业应用场景打造的ToF相机,具有高分辨率,高精度,高可靠性,高性价比等特点。

### RGB-D ToF相机

在输出深度数据的同时,辅以同步彩色高清图像,为用户提供更多图像数据支持与算法辅助。

### 定制ToF相机模组

根据用户实际应用场景,针对ToF相机硬件的核心参数与系统软件进行深入定制开发。

### 软件SDK+算法

针对标准品提供多系统平台和编程语言的SDK开发包,并包含相机评测工具GUI,助用户轻松获取相机图像,并快速构建和扩展自定义解决方案。

## 全球合作伙伴

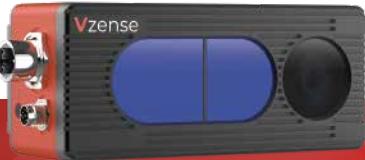


2023  
新品推荐



## DS86&DS87 工业级RGB-D ToF深度相机DS系列

- 轻量化设计，结构紧凑，尺寸更小，重量更轻
- 侧出口设计使安装和使用更加便捷
- IP42/IP67防水防尘等级可选，满足复杂环境需求
- 优化RGB解像力，更清晰的彩色图像显示
- RGB图像与深度图像微秒级同步，实时捕获物体三维数据
- 支持 Depth HDR 模式以获取高对比度和复杂场景中的数据
- 受环境光照影响小，可在强光和黑暗中无障碍识别
- 软/硬触发模式，支持多相机同时工作



## DS86 & DS87 SONY CW iToF+RGB相机

接口示意图



DS87

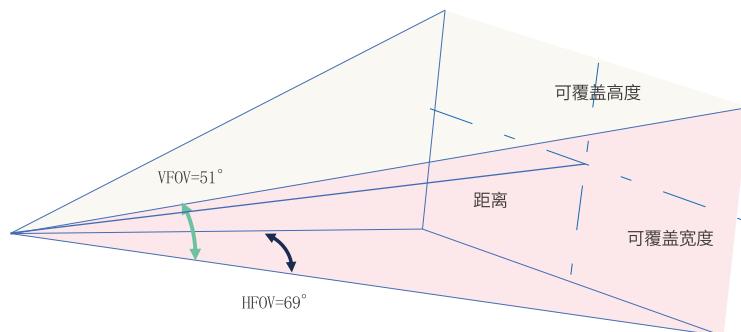


DS86

型号	DS86	DS87
传感器	Sony连续波iToF CMOS + 全局曝光RGB	
激光发射器	940nm VCSEL * 2	
ToF分辨率 & 帧率	640*480 dpi, Max.15fps	
ToF FOV	60°(H)*45°(V)	
RGB分辨率 & 帧率	1600*1200 dpi, 15fps	
RGB FOV	70°(H)*50°(V)	
输出格式	16bit(depth) + 8bit(IR) + JPEG(RGB)	
通信协议	1000M Ethernet & RS485	
物理接口	RJ45+M8航空插头	M12航空插头+M8航空插头
供电及功耗	12V~24V DC, <7W	PoE+ 或 12V~24V DC, <7W
精度误差	<1% * (4mm@1m)	
检测距离	0.15 ~ 5m*	
工作温度	-20°C ~ 50°C	
系统与第三方工具	Windows/Linux/Arm Linux/ROS1/ROS2	
SDK开发语言支持	C/C++/Python/C#	
防护等级	IP42	IP67
尺寸 (mm)	125*50*34.5	131.3*50*44.5

\* 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

## FOV与可覆盖面积参考



$$\text{可覆盖宽度} = \tan\left(\frac{\text{HFOV}}{2}\right) * \text{距离} * 2$$

$$\text{可覆盖高度} = \tan\left(\frac{\text{VFOV}}{2}\right) * \text{距离} * 2$$

在不同FOV配置下，相机距离物体1, 2, 3, 4, 5米的情况下，可覆盖的视野范围理论计算：

距离 (米)	ToF FOV 60°(H)*45°(V)		ToF FOV 70°(H)*50°(V)		ToF FOV 100°(H)*77°(V)	
	可覆盖宽度(米)	可覆盖高度(米)	可覆盖宽度(米)	可覆盖高度(米)	可覆盖宽度(米)	可覆盖高度(米)
1.00	1.15	0.83	1.40	0.93	2.38	1.59
2.00	2.31	1.66	2.80	1.86	4.76	3.18
3.00	3.46	2.48	4.20	2.80	7.14	4.77
4.00	4.62	3.31	5.60	3.73	9.53	6.36
5.00	5.77	4.14	7.00	4.66	11.91	7.95



## DS77C SONY CW iToF+RGB相机

接口示意图



DS77C Pro



DS77C Lite

型号	DS77C Pro	DS77C Lite
传感器	Sony连续波iToF CMOS + 全局曝光RGB	
激光发射器	940nm VCSEL * 2	
ToF分辨率 & 帧率	640*480 dpi, Max.25fps	
ToF FOV	70°(H)*50°(V)	
RGB分辨率 & 帧率	1600*1200 dpi, 25fps	
RGB FoV	77°(H)*55°(V)	
输出格式	16bit(depth) + 8bit(IR) + JPEG(RGB)	
通信协议	1000M Ethernet & RS485	
物理接口	M12航空插头	RJ45+DC插座+6pin连接器
供电及功耗	PoE+ or 12V~24V(DC), <7W	12V~24V(DC), <7W
精度误差	<1% * (4mm@1m)	
检测距离	0.15 ~ 5m*	
工作温度	-20°C ~ 50°C	
系统与第三方工具	Windows/Linux/Arm Linux/ROS1/ROS2	
SDK开发语言支持	C/C++/Python/C#	
防护等级	IP67	IP42
尺寸 (mm)	105*65*72.65	105*65*60

\* 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

# DS77 & DS77C

## 工业级3D ToF深度相机DS系列

- 基于SONY CW iToF技术，数据平面度高
- 精度达毫米级，对目标物体精准识别与定位
- 卓越稳定的工业级产品性能（IP67, PoE+）
- 具备环境稳健性，可在室外或黑暗中工作
- 软/硬触发模式，支持多相机同时工作
- 支持 Depth HDR 模式以获取高对比度和复杂场景中的数据



### DS77 SONY CW iToF相机

接口示意图



DS77 Pro



DS77 Lite

型号	DS77 Pro	DS77 Lite
传感器	Sony连续波iToF CMOS	
激光发射器	940nm VCSEL * 2	
ToF分辨率/帧率	640*480 dpi, Max.25fps	
ToF FoV	70°(H)*50°(V)	
输出格式	16bit(depth) + 8bit(IR)	
通信协议	1000M Ethernet & RS485	
物理接口	M12航空插头	RJ45+DC插座+6pin连接器
供电及功耗	PoE+ or 12V~24V(DC), <7W	12V~24V(DC), <7W
精度误差	<1% * (4mm@1m)	
检测距离	0.15 ~ 5m*	
工作温度	-20°C ~ 50°C	
系统与第三方工具	Windows/Linux/Arm Linux/ROS1/ROS2	
SDK语言支持	C/C++/Python/C#	
防护等级	IP67	IP42
尺寸 (mm)	65*65*72.65	65*65*60

\* 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

# DCAM550 & DCAM560C

## 工业级3D ToF深度相机DCAM系列

- 帧率高达30fps, 更易捕捉高速运动物体轨迹
- 多视场角可选, 最大水平角度达102° (定制)
- IP67防水防尘功能可选, 满足复杂环境需求

- 抗干扰性强, 支持多台设备在同一区域内共同工作
- 四种动态距离范围可调, WDR功能满足测距范围0.16~6米
- 多种接口方案, 满足不同匹配需求



零售价:¥3999~4699

零售价:¥2799~3599

**Vzense**<sup>®</sup>  
ToF sensor & application

Vision Systems  
Innovators  
Awards  
2022  
BRONZE HONOREE



## DCAM560C Nuvoton Pulse iToF+RGB相机

接口示意图



DCAM560C Pro



DCAM560C Lite

型号	DCAM560C Pro	DCAM560C Lite
传感器	脉冲式ToF CCD + 全局曝光RGB	
激光发射器	940nm VCSEL * 2	
ToF分辨率 & 帧率	640*480 dpi, Max.30fps	
ToF FOV	69°(H)*51°(V), 可定制最大102°(H)*85°(V)	
RGB分辨率 & 帧率	1600*1200 dpi, 30fps	
RGB FoV	77°(H)*55°(V), 可定制最大85°(H)*70°(V)	
输出格式	16bit(depth, IR) + JPEG(RGB)	
通信协议	1000M Ethernet & RS485	
物理接口	M12航空插头	RJ45+DC插座+6pin连接器
供电及功耗	PoE+ or 12V~24V(DC), <6W	12V~24V(DC), <6W
精度误差	1% ~ 2%*	
检测距离	0.16 ~ 6m*	
工作温度	-20°C ~ 50°C	
系统与第三方工具	Windows/Linux/Arm Linux/ROS	
SDK开发语言支持	C/C++/Python	
防护等级	IP67	IP42
尺寸 (mm)	105*65*72.65	105*65*60

\* 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



## DCAM550 Nuvoton Pulse iToF相机

接口示意图



DCAM550-U



DCAM550-P



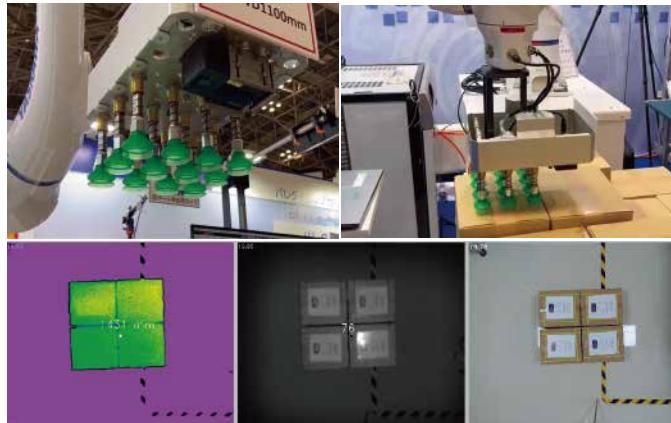
DCAM550-E

型号	DCAM550-U	DCAM550-P	DCAM550-E
传感器	脉冲式ToF CCD		
激光发射器	940nm VCSEL * 2		
ToF分辨率帧率	640*480 dpi, Max.30fps		
ToF FoV	69°(H)*51°(V), 可定制最大102°(H)*85°(V)		
输出格式	16bit(depth, IR)		
通信协议	USB2.0 & RS485	100M Ethernet & RS485	
物理接口	USB+DC插座+6pin连接器	RJ45+DC插座+6pin连接器	M12航空插头
供电及功耗	12V~24V(DC), <5W	PoE+ or 12V~24V(DC), <5W	
精度误差	1%~2%*		
检测距离	0.35 ~ 6m*		
工作温度	-20°C ~ 50°C		
系统与第三方工具	Windows/Linux/Arm Linux/ROS		
SDK语言支持	C/C++/Python		
防护等级	IP42		IP67
尺寸 (mm)	65*65*52.7		65*65*59.5

\* 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

# 应用场景与客户案例分享

## 视觉引导拆/码垛



拆码垛测试效果

### 合作案例：

日本合作伙伴，某物流方案与视觉方案集成商，将Vzense<sup>®</sup> RGB-D相机，机械臂及视觉识别算法集成到一起，通过利用深度学习，可以处理广泛的目标物体，已将其应用于不同距离要求场景中的拆箱、拆袋、码垛、拣件等领域（见上图）。

国内某智能无人仓解决方案商将Vzense<sup>®</sup> RGB-D挂至3米高处，集成机械臂实现在笼车中堆码多种货品。



视觉引导自动化拆垛是利用计算机视觉和机器学习等先进技术来实现自动拆垛的过程，通过结合机器视觉+机械臂，使得作业效率和智能化程度大幅提升。在这个过程中，3D相机与计算机视觉，机器学习等技术相结合，用于实现物体的识别、定位、分割等功能，捕捉物体的三维形状和位置信息，为视觉引导自动化拆垛提供强大的技术支持。

同时，3D相机还可以实现物体形状和大小的测量等功能，为自动化拆垛的智能化提供更多可能性。视觉引导自动化拆垛技术已广泛应用于仓储、物流和生产等领域，成为自动化和智能化生产的重要手段之一。

### 行业痛点

传统的拆垛码垛自动化设备兼容性差，产线单一，无法兼容多种尺寸，不能进行混合包装码垛。

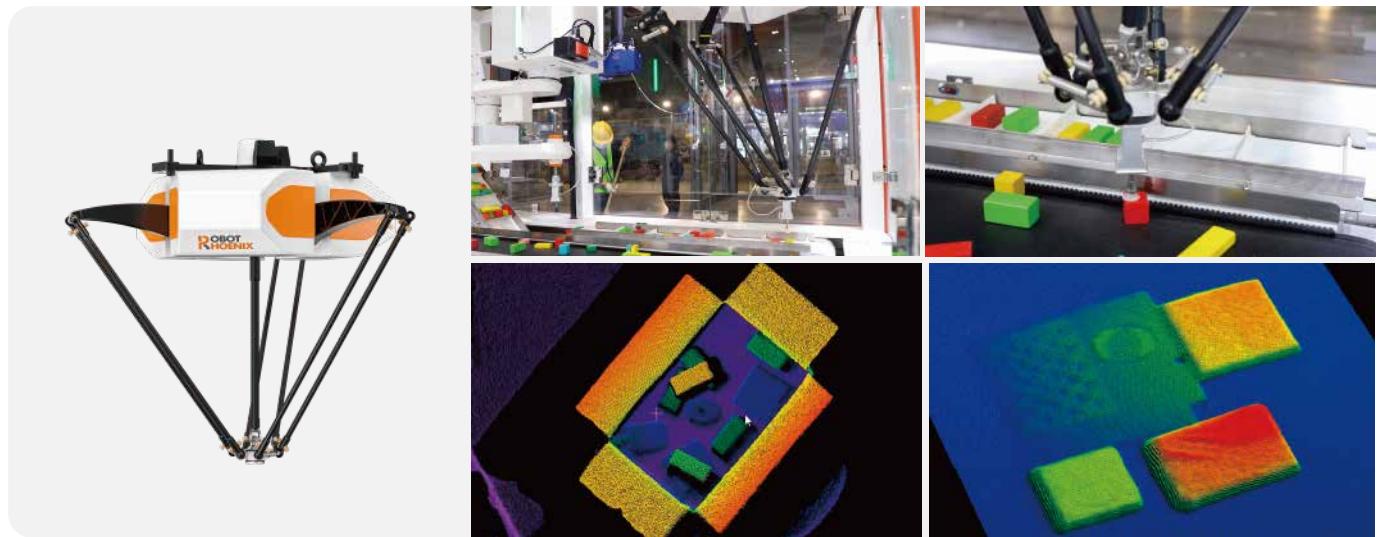
### Vzense<sup>®</sup> RGB-D相机优势：

- 大量程、大景深、大视野，适用于0.15~5米距离，毫米级精度
- 高解像力RGB模组，可输出还原高色彩、低噪声的RGB图像
- 受环境光照影响小，适应大厂房工作环境
- 体积小，功耗低，可实现“眼在手上”的设计
- 极高性价比，适合批量化应用

## 并联机器人动态跟踪抓取

Vzense® RGB-D ToF相机可以安装在并联机器人(蜘蛛手)上方,为其提供视觉引导和定位。面对高速传送带上形状大小不一的各类物品,RGB-D ToF相机能够快速捕捉各个物体的位置、颜色、大小、形状等特征信息,实时获取动态物体的三维坐标,并经过特定的图像处理算法,完成对目标物体的一系列识别和定位。由于并联机器人具备速度快、高精度的特点,在ToF相机的引导和配合下并联机器人可完成对货物的抓取、分拣、装箱、堆叠等工作,有效减少重复运动带来的效率低下问题。

Vzense® RGB-D ToF相机与并联机器人的动态跟踪抓取系统可广泛应用于电子、医药、物流仓储、食品、新能源行业的分拣、搬运和快速装箱等场景中。Vzense®工业级RGB-D ToF相机DS77C已成为翼菲科技并联机器人Bat1100-S3型号的标配,并已实现批量生产。



### 维感科技合作伙伴介绍

**翼菲科技**,是一家集工业机器人研发和制造、控制系统开发、视觉系统开发、智能制造解决方案和设备提供于一体的高新技术企业。翼菲科技已成长为全球领先的轻工业全品类机器人及智能制造系统提供商。公司拥有轻量级工业机器人及核心零部件的全品类产品矩阵,包括并联机器人、Scara机器人、小六轴机器人、坐标机器人、AGV机器人、晶圆搬运机器人、控制器、视觉系统等。维感科技多款基于ToF感知技术的深度相机已成功导入翼菲科技的项目中,辅助完成产线物料、产品的抓取与分拣。

# 应用场景与客户案例分享

## 单件分离

在物流分拣领域,成堆包裹上包前需要将其进行逐一分离,这使得“单件分离”成为了自动化分拣前需要集成的一个重要步骤。维感科技在这个领域已有诸多成功案例,合作伙伴通过集成Vzense® RGB-D ToF相机,结合目标检测算法,推出了应用于物流分拣领域的包裹识别与单件分离系统。

该单件分离系统主要由散射皮带机、分离皮带机以及3D ToF深度相机组成,使得机器视觉与设备传送速度配合,让成堆的包裹在进入各种自动化分拣产线前,能够相互之间拉开距离,有序处理各类型包裹,让原本杂乱无章的包裹堆做到智能“排队”实现高效、准确的包裹自动分离,为下一环节做好准备。



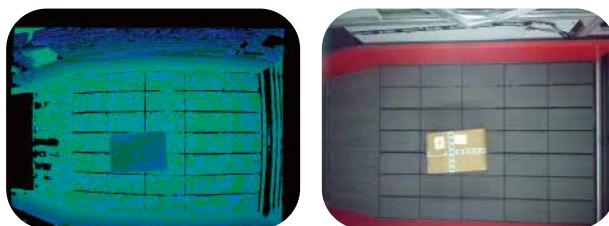
单件分离和包裹识别系统

### Vzense® RGB-D ToF相机可解决的行业痛点:

1. 仅使用传统二维彩色相机捕捉包裹信息,由于缺少包裹深度距离信息,会导致识别准确率低,易造成包裹状态的误判
2. 部分3D相机由于帧率低及运动模糊问题,无法应用于快递移动的场景
3. 部分3D相机由于视野角不够大,需要将多台相机拼接取图
4. 3D相机普遍存在价格高的问题,无法在成本要求较高的物流分拣场景中批量推广

### Vzense® RGB-D相机优势:

- 帧率高,最高可至30fps
- 极高性价比,适合批量化应用
- 可配合有边缘算力需求的客户进行批量产品定制,进一步提高分拣效率,降低方案成本
- 最大视场角可达H102°\*V85°
- 同步捕捉二维彩色图像信息与深度距离数据,准确分辨包裹位置与状态



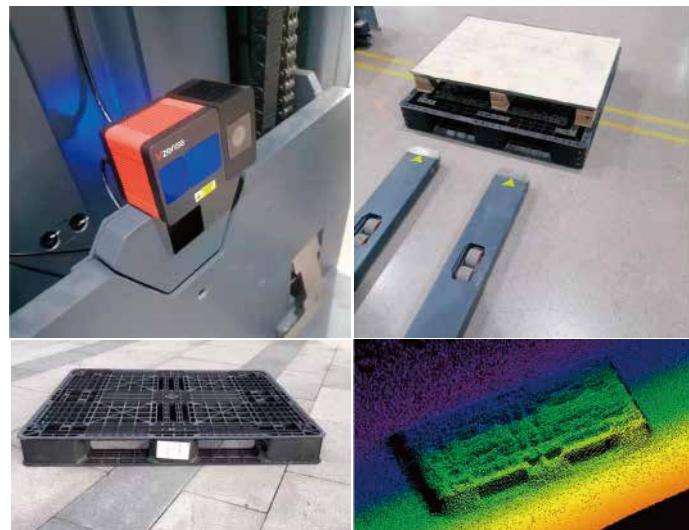
包裹识别测试(左图深度图,右图RGB图)

## AGV应用介绍

### 01 AGV托盘识别

针对一些仓库货物放置环境复杂,人工/货车放置托盘的位置不够精确,导致无人叉车依靠传统的机械限位或者单目相机识别的方式无法准确识别托盘,常常出现无人叉车对接托盘位置偏移角度较大,进而导致进叉失败,叉车工作效率低下。

国内外多家知名AGV厂商依靠维感科技推出的Vzense®工业级3D ToF相机DS系列进行托盘图像采集,并结合相应图像处理算法对叉车货物托盘进行识别,得到其位置与姿态坐标后可智能调整进叉方向从而实现无人化智能托盘搬运,解决无人叉车对接托盘位置偏移角度较大的问题。同时,结合人工智能算法对托盘识别模型进行强化训练和深度学习,提升其识别叉车货物托盘与跟踪的准确性。



黑色托盘识别效果展示

### 02 AGV避障 & 无接触式安全防护系统

3D视觉在移动机器人及低速无人驾驶领域,基于其面阵探测的原理,也可以为其提供近距离(<6m)大角度的避障方案(如高位货架避障)。

ToF深度相机还可实时为工作中的六轴机器人/协作机器人监测四周环境,当有人或物进入到工作区域内时,ToF相机可立即使六轴机器人降速或停止工作。

右图为维感科技联合其合作伙伴翼菲科技推出的一款基于Vzense® ToF深度相机的无接触式安全防护系统。该套系统能够应用于穿梭抓取、取料放置等所有需要AGV与六轴机器人相配合的场景中。



# 应用场景与客户案例分享

## 体积测量DWS

DWS(Dimension/Weight/Scanning: 体积/称重/扫码)是物流行业内的三大基础属性数据, 应用3D机器视觉进行体积测量是一种更为高效和精准的优选方案。Vzense® 3D ToF深度相机可快速采集规则/非规则货物的3D点云数据对其进行长宽高的测量, 在获得三维数据的基础上计算出包裹或货物的体积, 还可以根据这些信息对接分拣系统, 形成一个整体的自动化物流系统, 提升工作效率。

体积数据的获取, 对于不同的物流应用场景有着多重意义和价值, 常见的应用场景包括:

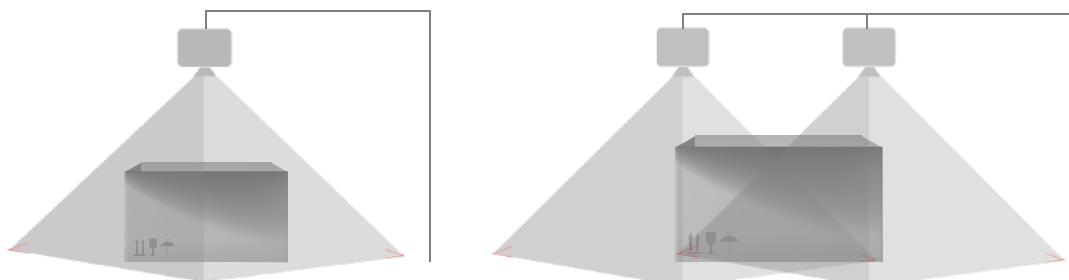
- (1) 计费依据
- (2) 配载优化
- (3) 拣货复核及包装优化
- (4) 仓储管理
- (5) 分拣优化

### Vzense® RGB-D ToF相机可解决的行业痛点:

1. 仅使用传统二维彩色相机只能获取平面尺寸, 缺少高度信息
2. 使用线激光扫描相机存在价格高、性价比低的问题
3. 使用散斑结构光3D相机存在强光环境下边缘精度不准的问题

使用Vzense® 3D ToF深度相机对物体进行体积测量具备下列优势:

- 极高性价比, 适合批量化应用
- 测量精度高, 可达毫米级精度(计算误差<5mm)
- FoV视场角大(H70°\*V50°), 覆盖作业区域更大
- 支持多台相机同时使用, 图像拼接后, 可应对超大件/不规则物体的体积测量场景



## 工业户外场景介绍

01

### 农业AMR自主移动机器人

Vzense® RGB-D ToF相机安装于农业AMR，用于识别水果或农作物的大小与颜色，从而判断其成熟度，助力智慧农业。Vzense® ToF相机在海外多个农业AMR产品上均有批量出货，落地案例如下图所示，产品可在户外强光/黑暗中无障碍识别。



日本合作伙伴应用Vzense® ToF相机进行农业采摘

02

### 混凝土车泵协同

Vzense® ToF相机可获取堆积物的点云数据，从而计算仓库物料、农作物、砂石、饲料等堆积物的库存或使用情况。国内某知名集团的混凝土车泵协同系统，将Vzense® ToF相机应用在出料筛网过程中检测水泥浆的高度，从而自动控制水泥浆出料的速度，真正实现无人操控。



03

### 箱口/砂口/油罐口等位置识别

将Vzense® ToF相机安装在顶端，识别箱口、砂口、油罐口的准备坐标信息后，导引设备移动到目标位置，使得装载过程更为精准与高效，实现自动化装卸。





## Vzense<sup>®</sup> 3D ToF客流统计方案介绍

- 基于3D ToF技术的深度感知相机
- 相机自带算力, 整套算法运行于相机端
- 隐私防护, 获得数据的同时, 不会拍摄人体肖像
- FOV 90°\*69°, 覆盖范围6m\*4.12m
- 统计准确率>98%
- 出入模式: 支持双向、多人实时客流统计
- 支持捕捉人员在限定区域内的停留时间、行走路径
- 支持收集人员流量数据并生成相应的热力图
- 可在强光或黑暗环境中工作
- 支持多设备协同工作

## 客户案例01 数字化店内营销媒体

2021年,维感科技为海外某科技媒体公司定制了客流监测与统计系统,该套系统旨在通过实时捕捉消费者密度、人群停留时间等信息,深入消费群体,为客户提供有价值的市场调研数据,辅助完成消费者购买行为分析、消费者画像等工作。Vzense® 3D ToF深度相机可将客流数字化,为该科技公司品牌提供了新的营销机会,同时也为消费者提供了更好的购物体验。



## 客户案例02 地铁实时客流统计

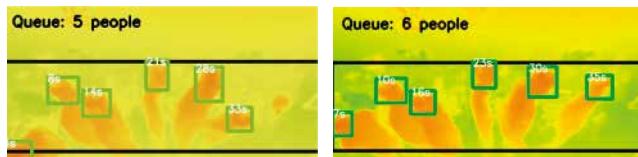
2022年,维感科技基于3D ToF感知技术的客流统计方案在欧洲某地铁系统中落地运行,用于捕捉实时客流信息。

Vzense® DCAM550系列深度相机可充分利用深度图像中的距离信息,实现高精度的流量估计和人员计数。客流统计算法主要包括基于局部池化和搜索的头部检测、基于人体形态特征的分类细化和基于动态多维特征的轨迹跟踪滤波。ToF方案还具备数据处理复杂度低,准确率高的特点,可显著减少系统计算时间节省计算资源。

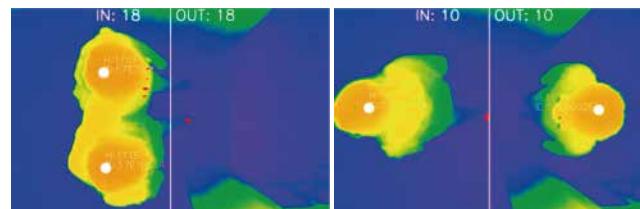
## 客户案例03 商超数据捕捉

AVT-Global,香港领先的视听系统集成商,是香港及很多其他地区著名地产商的合作伙伴。维感科技与AVT-Global自2021年开始在商业地产客流统计和排队系统管理方面展开合作,基于3D ToF深度相机Vzense® DCAM550系列进行大角度定制化开发,从而为香港几大商超客流数据捕捉提供了整套落地方案。

设备安装方便,支持自定义检测区域,可安装在办公楼、商超、机场、地铁、公交车站、卫生间等客流密集场所入口大门的上方或侧面,悬挂位置高度范围2.4-3米之间,可根据实际情况进行安装调试。



上图为Vzense® DCAM550安装在香港某商场洗手间门顶用于排队管理时,捕获的深度图像信息。



上图为例客流在不同行走形态时捕捉的深度图像

# 应用场景与客户案例分享

## 非接触式跌倒检测

基于视觉技术的非接触式跌倒检测设备可用于居家养老监护、幼儿监护等领域，能够真正做到省时省力。

针对此方案，维感科技联合其香港合作伙伴共同推出了一款融合了Vzense® 3D ToF深度相机和深度学习AI算法的非接触式跌倒检测系统，该系统可对老人/幼儿日常居家生活中出现的异常状态，如跌倒、低姿态、超时间卧床等情景进行精确感知，并传输深度数据至云平台，及时通过电话、信息等方式进行确认和家人提醒，同时结合大数据分析对被看护人进行健康管理，在异常状况出现之前进行预警。



跌倒



低姿态



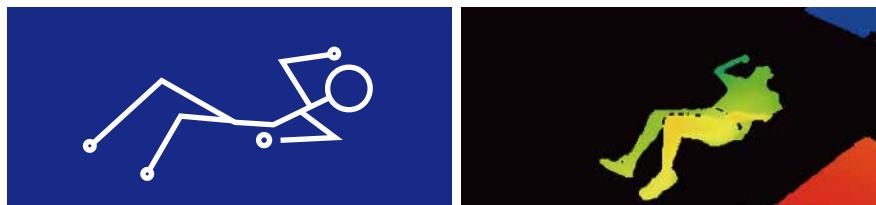
超时间卧床

### 行业痛点：

1. “穿戴式”跌倒检测设备存在穿戴不适、忘记佩戴等缺点，易导致监护上的疏漏和不及时
2. “非穿戴式”（又称为非接触式）跌倒检测设备使用的传感器大多受监测区域的限制，且难以保证隐私性

使用Vzense® 3D ToF深度相机对物体进行体积测量具备下列优势：

- 无需佩戴任何设备
- 全自动跌倒监测、自动报警，无需拉绳、按钮
- FoV视场角大(H100° \* V77°)，覆盖作业区域更大
- 3D ToF相机仅采集深度图像信息，具备隐私保护能力



## 其他户外识别场景

01

### 室外人体姿势识别

Vzense® ToF相机可用于识别人体姿态,不论在室内黑暗环境中,还是在室外强光条件下,ToF相机均可以较为准确地识别人体行为。南京某科技公司将Vzense® RGB-D ToF相机集成在军事考核评分系统中,用于检测士兵体能达标状况。



在户外强光下的点云图和IR图效果展示



### 02 牛羊数量检测

Vzense® ToF相机在畜牧业养殖方面,可用于检测牛羊数量及生长状态,目前在美国和以色列均有将Vzense® ToF相机应用于畜牧业监测的案例。



# 维感科技

山东青岛市崂山区松岭路393号3号楼

Q [www.vzense.com](http://www.vzense.com)

C +86 189-5426-5263

E [info@vzense.com](mailto:info@vzense.com)



官方客服微信



官方公众号



官方视频号