

维感科技

高性价比3D TOF深度相机DCAM系列



RGB-D DCAM560C



ToF Camera DCAM550



机器视觉产业联盟
China Machine Vision Industry Union

内容介绍

1. RGB-D相机DCAM560C不同型号参数对照
2. ToF相机DCAM550不同型号的参数对照
3. DCAM系列性能特点
4. SDK与可视化评测工具介绍
5. FoV与可覆盖面积计算
6. 不同场景点云数据下载链接
7. ToF相机应用场景介绍
 - 1) 客流统计应用介绍
 - 2) AGV避障与目标物识别应用介绍
 - 3) 包裹单件分离应用介绍
8. 合作客户介绍
9. 常见问题解答

3D TOF深度相机DCAM560C



型号	DCAM560C Pro	DCAM560C Lite
传感器	ToF CCD + RGB	
激光发射器	940nm VCSEL * 2	
TOF分辨率帧率	640*480, Max.30fps	
TOF FOV	69°(H)*51°(V), 可定制最大100°(H)*77°(V)	
RGB 分辨率帧率	1600*1200, 30fps	
RGB FOV	77°(H)*55°(V), 可定制最大85°(H)*70°(V)	
输出格式	RAW12(深度, IR) + RGB	
接口	1000M Ethernet & RS485	
供电及功耗	PoE+ or 12V~24V(DC), <5W	12V~24V(DC), <5W
精度误差	<1%*	
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	105mm*65mm*72.65mm	105mm*65mm*60mm
接口示意图		

*精度误差测量条件：室温环境，光照强度为300Lux，目标物体为40%反射率的灰色平板，获取到距离中心点10x10个像素点在32帧图像中的深度数据平均值，精度误差是指获取的平均值与实际距离的差异比值

3D TOF深度相机DCAM550



型号	DCAM550-U	DCAM550-P	DCAM550-E
传感器	脉冲波ToF CCD		
激光发射器	940nm VCSEL * 2		
TOF分辨率帧率	640*480, Max.30fps		
TOF FOV	69°(H)*51°(V) , 可定制最大105°(H)*86°(V)		
输出格式	RAW12(深度, IR)		
接口	USB2.0 & RS485	100M Ethernet & RS485	100M Ethernet & RS485
供电及功耗	12V~24V(DC), <5W	PoE+ or 12V~24V(DC), <5W	PoE+ or 12V~24V(DC), <5W
精度误差	<1%*		
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	65mm*65mm*52.7mm		65mm*65mm*59.5mm
接口效果图			

*精度误差测量条件：室温环境，光照强度为300Lux，目标物体为40%反射率的灰色平板，获取到距离中心点10x10个像素点在32帧图像中的深度数据平均值，精度误差是指获取的平均值与实际距离的差异比值

性能特点



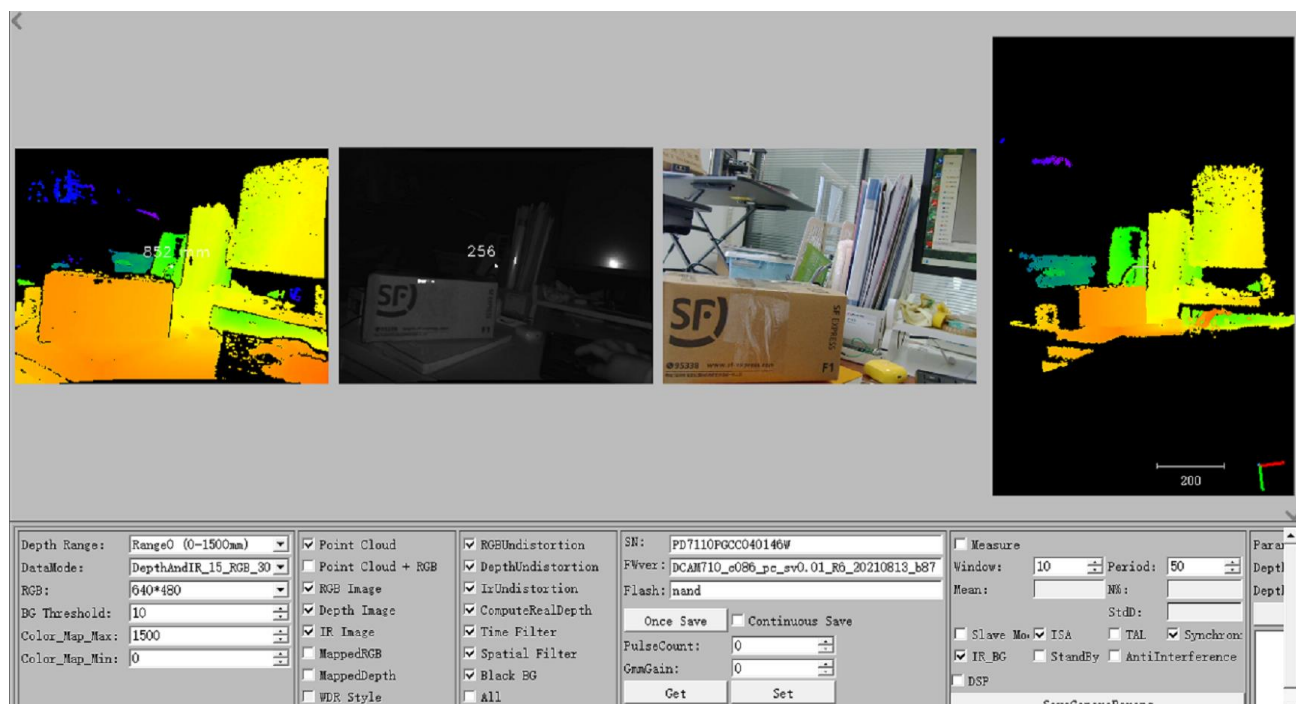
- RGB图像与深度图像**微秒级同步**，准确捕获物体三维数据
- 脉冲TOF技术搭配全局快门曝光镜头，更易捕捉**高速运动物体**轨迹
- **大视场角**，最大水平角度达105°（定制）
- **高分辨率**，**高帧率**，最高达30fps
- 不受环境光照的影响，可在**强光和黑暗**中无障碍识别
- **运算负荷低**，节省算力，降低系统成本和功耗
- **多种接口**方案，满足不同匹配需求
- **PoE+**供电功能可选
- **IP67**防水防尘功能可选，满足复杂环境需求
- 方案稳定**成熟**，已在多项目上量产出货



DCAM560C同时捕捉深度图，IR图及彩色图

Windows可视化评测工具

下载链接: <https://gitee.com/Vzense/UTool>



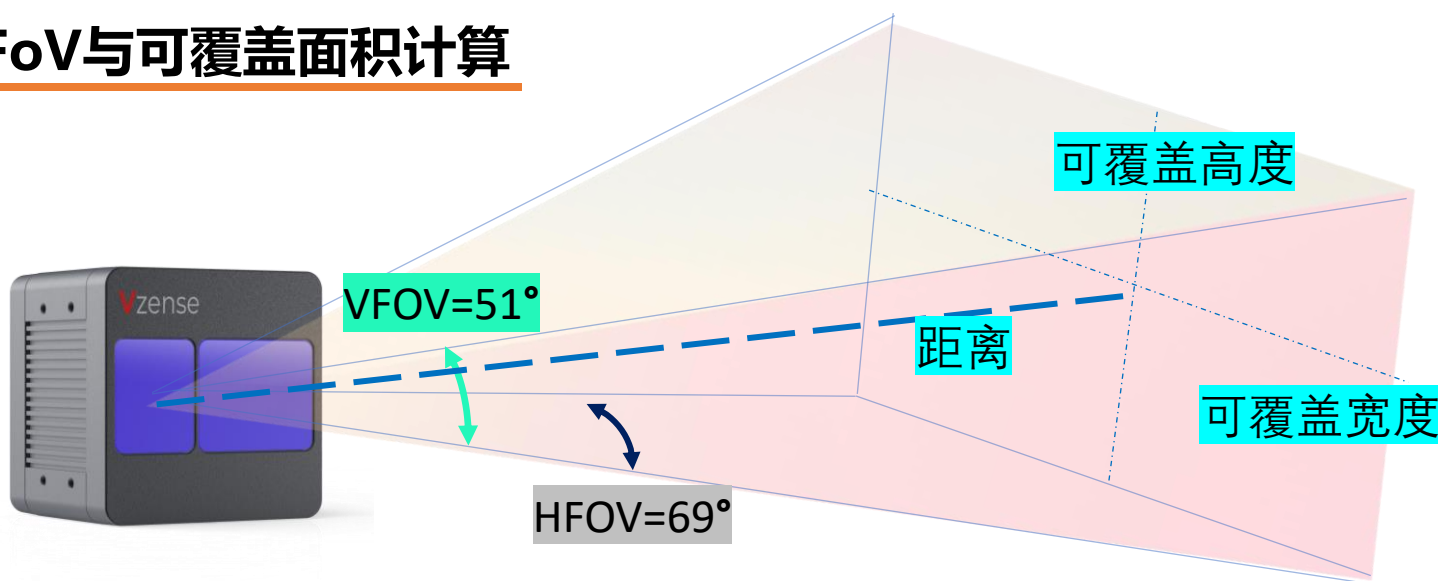
SDK支持 (含Code Samples)

下载链接: <https://gitee.com/organizations/Vzense/projects>



Windows
Ubuntu 16.04(x86)
Ubuntu 18.04(x86)
ArmLinux(arm32)
ArmLinux(arm64)
Python Wrapper
ROS Plugin

FoV与可覆盖面积计算



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

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

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

距离 (米)	ToF FOV 69°(H)*51°(V)		ToF FOV 90°(H)*69°(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	1.35	0.93	2.00	1.35	2.38	1.56
2.00	2.7	1.86	4.00	2.7	4.76	3.12
3.00	4.05	2.8	6.00	4.05	7.15	4.68
4.00	5.4	3.73	8.00	5.4	9.53	6.25
5.00	6.74	4.66	10.00	6.74	11.9	7.8

DCAM550配件列表

产品型号	编号	描述	参考图
DCAM550-U	814000300012	-USB线 (Type A带锁转Type A) -支持USB 2.0 -长度: 1.5米	
	814000300019	-电源线 (DC 12V~24V) -长度: 2米	
	814000300014	-6芯线 (非必须使用, RS485, EXT IO) -长度: 1米	
DCAM550-P	814000300015	-网线 (网口转网口) -3米	
	814000300019	-电源线 (DC 12V~24V) -长度: 2米	
	814000300014	-6芯线 (非必须使用, RS485, EXT IO) -长度: 1米	
DCAM550-E	814000600003	-网线 (航空头转网口) -长度: 3米	
	814000300018	-多功能线 (航空头转9芯) -长度: 2米	

DCAM560C配件列表

产品型号	编号	描述	参考图
DCAM560C Pro	814000300025	-多功能线（航空头转网口） -长度：3米	
	814000300026	-电源线（DC 12V~24V） -长度：2米	
DCAM560C Lite	814000300015	-网线（网口转网口） -3米	
	814000300019	-电源线（DC 12V~24V） -长度：2米	
	814000300014	-6芯线（非必须使用，RS485，EXT IO） -长度：1米	

加长配件可选

适用产品型号	编号	描述	价格
DCAM560C Pro	814000300025-5m	5米网线（网口转航空头）	180元
	814000300025-10m	10米网线（网口转航空头）	230元
	814000300025-20m	20米网线（网口转航空头）	300元
	814000300025-30m	30米网线（网口转航空头）	400元
	814000300025-50m	50米网线（网口转航空头）	580元

不同场景点云数据下载

- 标准FOV($69^{\circ}(H)*51^{\circ}(V)$)DCAM560C测量1.7米处盒子的数据：
<https://1drv.ms/u/s!Aq4U4G0CF3nCgjwmwfh87M-bwK9I?e=X4SRkh>
- DCAM560C捕捉运动中的物体的瞬时数据：
<https://1drv.ms/u/s!Aq4U4G0CF3nCgkxxHH0DuW1USBtj?e=70Ri3F>
- 在不同距离下(0.5m~6m)，标准FOV($69^{\circ}(H)*51^{\circ}(V)$)DCAM560C测量40%反射率的灰板的数据（含RGB与深度图对齐的数据）：
<https://1drv.ms/u/s!Aq4U4G0CF3nCgImuf4oVJI3T28cv?e=IlcdaL>
- 在不同距离下(0.5m~6m)，大FOV(TOF $90^{\circ}(H)*69^{\circ}(V)$, RGB $85^{\circ}(H)*70^{\circ}(V)$)DCAM560C测量40%反射率的灰板的数据（含RGB与深度图对齐的数据，含打开与关闭spatial filter的数据对比）：
https://1drv.ms/u/s!Aq4U4G0CF3nCg1Red_C6RnItejeO?e=fbLJqq
- 大FOV($100^{\circ}(H)*77^{\circ}(V)$)的DCAM550测量1.7米处盒子的数据：
<https://1drv.ms/u/s!Aq4U4G0CF3nCgkQPgK4AP8N7AN0B?e=CaLa0J>

更多数据，可点击链接下载查看：

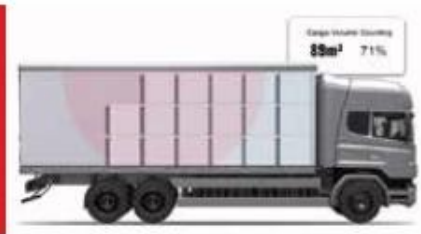
<https://1drv.ms/u/s!Aq4U4G0CF3nCg1Pnd9w2SNVMrfVA?e=ZabtCd>

点击视频，了解如何使用工具查看深度图与点云图：

https://www.bilibili.com/video/BV1B24y1f7Q2/?spm_id_from=333.999.0.0

应用介绍

自动化应用



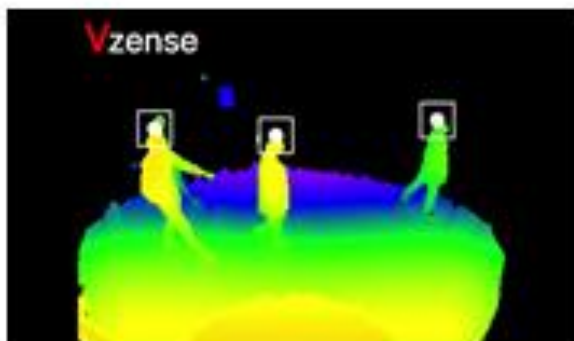
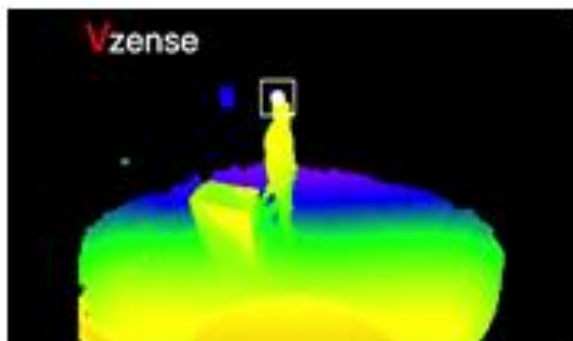
人体姿态捕捉



客流统计应用介绍

随着信息技术的快速发展，越来越多的组织大量收集、使用个人信息，给人们的生活带来便利的同时，也出现了对个人信息的非法收集、滥用、泄露等问题，个人信息安全面临严重威胁。目前很多客流统计器、摄像头不符合国家颁布的个人信息安全规范标准，普遍存在不规范收集个人生物识别信息的情况。与之相比，基于维感科技3D ToF方案的客流统计系统，具备下述优势：

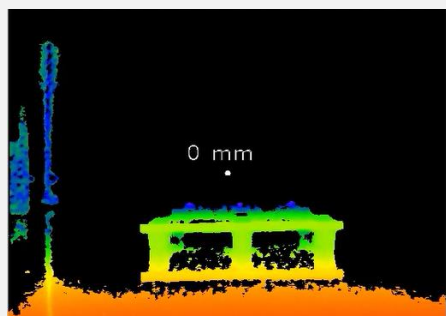
- ✓ 方案不采集个人生物信息，具备隐私保护特性
- ✓ ToF技术拥有主动光源，对外界环境光的影响有较强适应性，可在强光或黑暗环境中工作
- ✓ 方案数据处理复杂度低，减少计算时间，节省计算资源
- ✓ 方案视场角最大 $120^{\circ} \times 90^{\circ}$ ，测量距离可达4米，最大覆盖区域 2.4×2.6 米
- ✓ 支持双向、多人实时客流统计，还可以捕捉人员停留时间、行走路径等信息



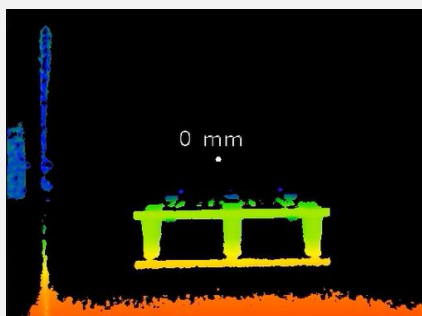
AGV避障与目标识别应用介绍

在低速自动驾驶领域，视觉方案和激光雷达广泛地应用于物体识别和避障等场景，ToF深度相机以其大视角、低成本等优势，越来越多地与多传感器融合到一起，为自动驾驶提供更多安全保障，如高位货架避障、托盘自动识别、物流车拖斗挂钩识别、停靠点识别等。

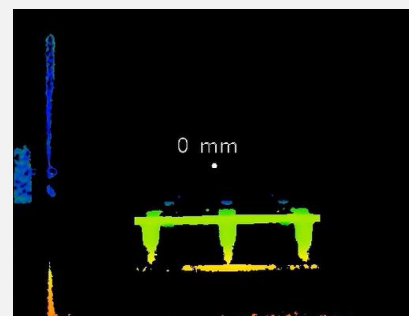
下图展示了相机工作在0.5-2.8米距离模式下，1.5米外的托盘在不同置信度阈值情况下的深度图像效果



置信度阈值=20



置信度阈值=25



置信度阈值=30



托盘自动识别



高位货架避障

包裹单件分离应用介绍

在物流分拣领域，成堆包裹上包前需要将其进行逐一分离，从而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。在包裹实现分离前，首先需要对包裹的位置和状态进行识别，机器视觉是这个场景必不可少的技术之一。

目前市面常见的解决方案存在下述问题：

- RGB相机，缺少深度信息，识别准确率低，易造成误判)
- 3D相机价格贵、FOV角度小、帧率低

融合RGB图像的3D TOF深度相机DCAM560C，最大视场角可达H105°*V86°，在捕捉动态包裹RGB二维图像的同时，同步捕捉其深度数据，从而更准确地分辨出包裹位置及状态，配合多模态目标检测算法，可有效处理各类型包裹。



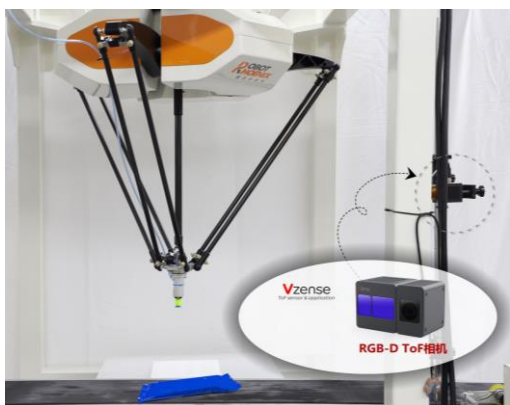
合作客户介绍

维感科技3D ToF深度相机在AGV叉车托盘位姿识别与避障，包裹单件分离，拆码垛，动态抓取与分拣，智慧农业果蔬识别与摘取等多个领域均已实现批量出货。

在动态抓取与分拣方面，DCAM560C已成为**翼菲自动化**蜘蛛手并联机器人Bat1100-S3型号的标配，为SCARA机器人提供视觉引导，完成产线物料、产品的抓取与分拣。

在AGV叉车领域，国内外亦有多家厂商将DCAM550/560C两款产品作为标配产品列入其3D视觉部件。

DCAM系列在量产的两年内，累计出货总量逾万台。





订阅Vzense Bilibili官方账号

了解更多Vzense ToF相机知识

<https://space.bilibili.com/3461573173578590>

常见问题视频解答

- ToF相机无法连接，如何排查问题所在？

https://www.bilibili.com/video/BV1EG4y1h7E2/?spm_id_from=333.999.0.0

- 如何设置或复位ToF相机固定IP及DHCP模式？

https://www.bilibili.com/video/BV1NP4y1U7t6/?spm_id_from=333.999.0.0

- 软触发与硬触发功能介绍：

https://www.bilibili.com/video/BV15d4y1w7ti/?spm_id_from=333.999.0.0

https://www.bilibili.com/video/BV1we4y1x759/?spm_id_from=333.999.0.0

- 时间戳的原理与使用方法：

https://www.bilibili.com/video/BV1h24y1f7NH/?spm_id_from=333.999.0.0

- 过曝现象以及不同物体表面反射率对TOF相机的影响：

https://www.bilibili.com/video/BV1CK411m7Lg/?spm_id_from=333.999.0.0

- TOF相机坐标系介绍：

https://www.bilibili.com/video/BV18W4y147gi/?spm_id_from=333.999.0.0

- TOF相机的几种滤波方式介绍：

https://www.bilibili.com/video/BV1jP411u7gJ/?spm_id_from=333.999.0.0

- RGB图与深度图对齐功能介绍与展示：

https://www.bilibili.com/video/BV1aW4y1W79h/?spm_id_from=333.999.0.0



维感科技

工业级 **3D ToF** 深度相机领跑者

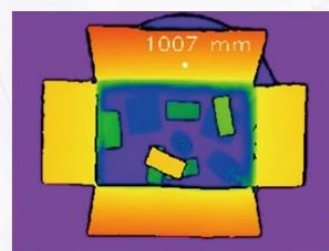
高速动态捕捉成像，远距测量低误差率
高精防水防尘工艺，多型号多接口可选



RGB图



IR图



深度图

