

ORBEC®深度相机

DaBai

Datasheet

奥比中光科技集团股份有限公司

文档编号：20190316

修订记录

版本	日期	修订记录
V1.0	2018.11.16	EVT 阶段 Beta 版
V1.1	2018.11.23	在 2.1.2 中增加大白最大功耗
V1.2	2019.01.16	增加精度等信息
V1.3	2019.03.12	适配V1.1 主板
V1.4	2019.03.15	修改部分错误信息
V1.5	2021.08.03	补充精度信息

声明

本手册版权归奥比中光科技集团股份有限公司所有，未经许可，任何单位和个人都不得以电子的、机械的、磁性的、光学的、手工的等形式复制、传播、转录和保存该出版物，或翻译成其他语言版本。一经发现，将追究其法律责任。

奥比中光科技集团股份有限公司保证本手册提供信息的准确性和可靠性，但并不对文本中可能出现的文字或图形疏漏负责。奥比中光科技集团股份有限公司保留更改本手册的权利，如有修改，恕不相告。请在订购时联系我们以获得产品最新信息。对任何用户使用我们的产品时侵犯第三方版权或其他权利的行为奥比中光科技集团股份有限公司概不负责。另外，在奥比中光科技集团股份有限公司未明确表示产品有该用途时，对于产品使用在极端条件下导致一些失灵或损毁而造成的损失概不负责。

目录

1 介绍	1
1.1 文档目的与范围	1
1.2 术语	1
1.3 背景	2
1.4 结构光 3D 成像技术简介	2
1.5 深度相机系统框架	3
1.6 深度计算处理器 MX6000	3
1.7 ISP	3
1.8 LDMP	4
1.9 PS(PROXIMITY SENSOR)	5
1.10 系列连接器	5
1.11 电源	6
1.12 结构尺寸	6
1.13 结构安装建议	6
1.14 散热建议	7
1.15 3D 模组前盖保护镜片光学要求	7
1.16 固件	7
1.17 软件	8
2 功能规格	9
2.1 DaBai 产品规格表	9
3 系统集成	11
4 平台设计指南	12
5 法律法规及产品执行标准	13
6 附录 A	14

描述和功能

描述

ORBEC® DaBai 系列深度相机利用双目结构光 3D 成像技术获取物体的深度图像，同时利用彩色相机采集物体的彩色图像。

ORBEC®为客户提供性能优异的深度相机产品，在全球范围内有大量客户使用我们的产品来革新他们的方案，以提供更具竞争力的用户体验，并赋予更多的价值。

ORBEC® DaBai 系列深度相机支持跨平台的开发工具包 ORBEC SDK。

应用与市场

- 人脸识别
- 手势识别
- 3D 扫描
- 支付
- AR/VR
- 投影交互
- 体感游戏
- 银行
- 门锁
- 闸机
- 手机
- 机器人
- 安防
- PC 外设
- 汽车

系统要求 Android

- Android OS 4.4/ 5.1/6.0/7.1
- USB 2.0 或 3.0（支持 host 接口）
- 建议 RK3288（四核 Cortex-A17，主频 1.8GHz）或以上
- 建议 2GB RAM 或以上
- 支持 LibUSB+LibUVC
- 支持 UVC 设备
- 支持 SELinux 权限访问 UVC 设备

系统要求 Windows

- Windows 7,10, 32-bit 和64-bit
- USB 2.0 或 3.0
- 双核，主频 2.2+GHz 或以上
- 建议 4GB RAM 或以上

DaBai 特点

- 深度计算处理器 MX6000
- 深度图像输出：
640x400@30fps,
320*200@30fps
- 彩色图像输出：
1920*1080@30fps,
1280*720@30fps,
640*480@30fps
- 尺寸：
长59.6mm*宽17.4mm*厚11.1mm

1 介绍

1.1 文档目的与范围

本文档介绍了 DaBai 深度相机产品的规格，以及供开发者了解和使用相关产品的部分设计细节。

1.2 术语

表 1 术语

术语	描述
Baseline	1) 单目结构光：红外相机成像中心与红外投影仪投影中心之间的距离 2) 双目结构光：左、右红外相机成像中心之间的距离
Depth	深度视频流就像彩色视频流一样，除了每个像素都有一个值代表距离摄像机的距离而不是颜色信息
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(H FOV)、垂直视场角(V FOV)和对角线视场角(D FOV)三种
Depth processor	深度计算处理器, 用于实现深度计算算法并输出深度图像的专用ASIC 芯片，如 MX400、MX6000
IR camera	红外相机，或红外摄像头
RGB camera	彩色相机，或彩色摄像头
LDMP/LDM	红外投影仪(IR projector)，也称红外激光投影仪、结构光投影仪等，用于发射结构光图案
Depth camera	深度相机, 包含深度成像模组以及彩色成像模组，其中深度成像模组一般由红外投影仪、红外相机以及深度云计算处理器组成，彩色成像模组一般指彩色相机
I2C	I2C 总线是由 Philips 公司开发的一种简单、双向二线制同步串行总线。它只需要两根线即可在连接于总线上的器件之间传送信息
ISP	图像信号处理器，用于对图像进行后处理
PS	Proximity Sensor, 一种接近感应器，用于激光安全保护
Lens	透镜组，在红外相机、彩色相机中用于成像，在激光投影仪中用于投影
MIPI	MIPI 联盟，即移动产业处理器接口 (Mobile Industry Processor Interface 简称 MIPI) 联盟。MIPI (移动产业处理器接口) 是 MIPI 联盟发起的为移动应用处理器制定的开放标准和一个规范
SoC	System on Chip 的缩写，称为芯片级系统，也有称片上系统，意指它是一个产品，是一个有专用目标的集成电路，其中包含完整系统并有嵌入软件的全部内容
ASIC	ASIC 被认为是一种为专门目的而设计的集成电路。是指应特定用户要求和特定电子系统的需要而设计、制造的集成电路。ASIC 的特点是面向特定用户的需求，

	ASIC 在批量生产时与通用集成电路相比具有体积更小、功耗更低、可靠性提高、性能提高、保密性增强、成本降低等优点. 在本文中主要指 MX400, MX6000
PCBA	线路板, 承载深度计算处理器、存储器等电子器件。
TBD	待定, 信息将在后期修订中提供

1.3 背景

工业 4.0、人工智能等产业的蓬勃发展, 3D 视觉感知成为了限制目前众多领域发展的瓶颈。基于结构光 3D 成像技术的深度相机能够实时获取高分辨率、高精度的深度图像, 从而为其他终端提供了 3D 视觉感知能力。我们面向不同领域开发出 Astra™ 系列、P 系列以及 D 系列深度相机, 为用户提供了极具性价比、高性能的 3D 视觉感知解决方案。奥比中光旨在实现让所有终端看懂世界的广阔愿景。

1.4 结构光 3D 成像技术简介

1.4.1 双目结构光 3D 成像技术

ORBEC®DaBai 是基于双目结构光 3D 成像技术的深度相机, 如图 2 所示, 主要包括左红外相机(IR camera1)、右红外相机(IR camera2)、一个红外投影仪(IR projector)以及深度计算处理器(depth processor)。红外投影仪用于向目标场景(Scene)投射结构光图案(散斑图案), 左红外相机以及右红外相机分别采集目标的左红外结构光图像以及右红外结构光图像, 深度计算处理器接收左红外结构光图像、右红外结构光图像后执行深度计算算法并输出目标场景的深度图像。

深度计算处理器在执行深度计算算法时, 将左红外结构光图像、右红外结构光图像进行匹配计算, 以获取图像之间各像素的偏离值(d), 再基于结构光三角法原理由偏离值计算出深度值。

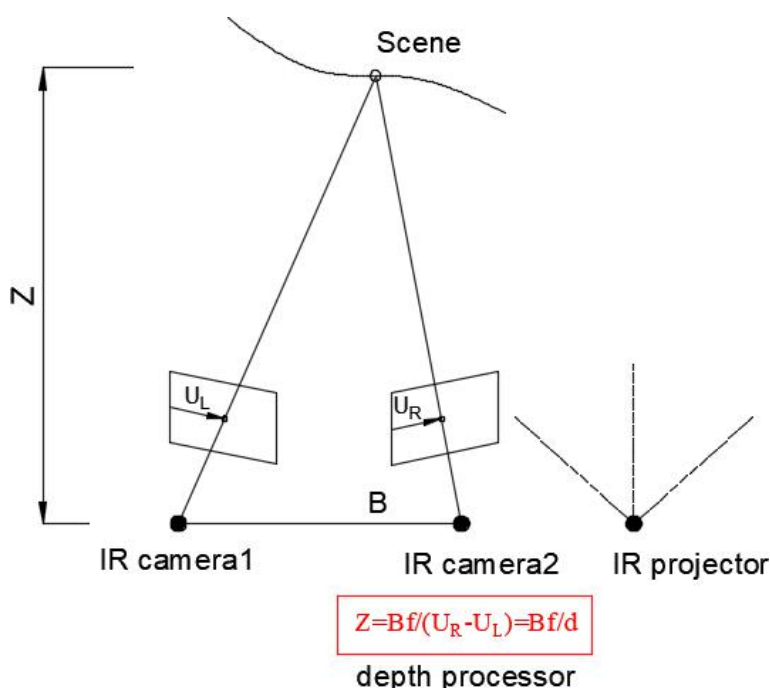


图 1 双目结构光 3D 成像原理示意图

1.5 深度相机系统框架

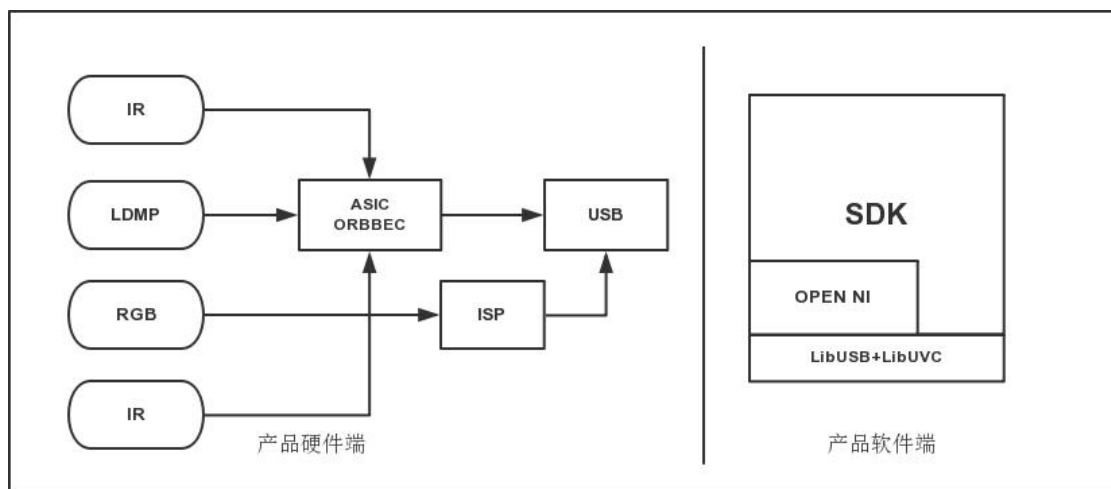


图 2 DaBai 系统框架示意图

1.6 深度计算处理器MX6000

ORBEC® 深度计算处理器 MX6000 主要用于执行深度图像计算，主处理器或上位机通过 USB 与深度相机通信，并从深度计算处理器接收图像数据。

1.6.1 深度计算处理器 MX6000

- 支持主流RGB 摄像头
- 支持 YUV 数据输出
- 支持深度图像输出：1600*1200@30fps, 1920*1080@30fps, 640x480@120fps
- 支持数字音频输入
- 支持 MIPI 输入、输出
- 支持 DVP 输入
- 支持 USB3.0/USB2.0 接口
- 支持 OpenNI ,UVC, UAC 主流协议
- 支持双目深度图像计算
- 支持深度图像与彩色图像硬件对齐
- 工作功耗小于 400mW

1.7 ISP

ISP 主要用于执行彩色图像信号处理。

表2 深度图像处理

型号	处理芯片	备注
DaBai	ASIC (MX6000)	

1.7.1 UVC

支持 UVC 标准的 3D 摄像头，用户可以免驱动使用，用户可以通过标准的 UVC 接口来调整摄像头参数，比如曝光，白平衡，使用 AMCap 软件以获得查阅。



图 3 AMCap

1.8 LDMP

表3 LDMP

参数/型号	DaBai
类型	红外
模式	静态
照明组件	垂直腔面激光发射器(VCSEL) + 光学器件
激光控制器	脉冲
光功率	< 800mW
激光波长	940nm
水平 FOV	79.7°
垂直 FOV	65.5°
对角 FOV	96°

1.9 PS(PROXIMITY SENSOR)

DaBai 系列支持 PS(PROXIMITY SENSOR)，PS(PROXIMITY SENSOR)对靠近物体进行检测，用于实现激光安全保护。

PS(PROXIMITY SENSOR)功能测试方法：

当挡板靠近深度相机时，系统将会关闭激光以实现激光保护，此时 IR 图像亮度值将会降低，当亮度小于设定值，说明激光安全保护功能正常。当挡板去掉后激光应正常开启，IR 图像会变亮，再次判断亮度值是否大于设定值。

PS(PROXIMITY SENSOR)保护标准为 $\leq 15\text{cm}$ 。

1.10 系列连接器

1.10.1 DaBai 硬件接口

DaBai 支持两种硬件接口，分别是标准的Micro USB 和 SMK_CPB9406 连接器，Pine 脚定义如下图所示：

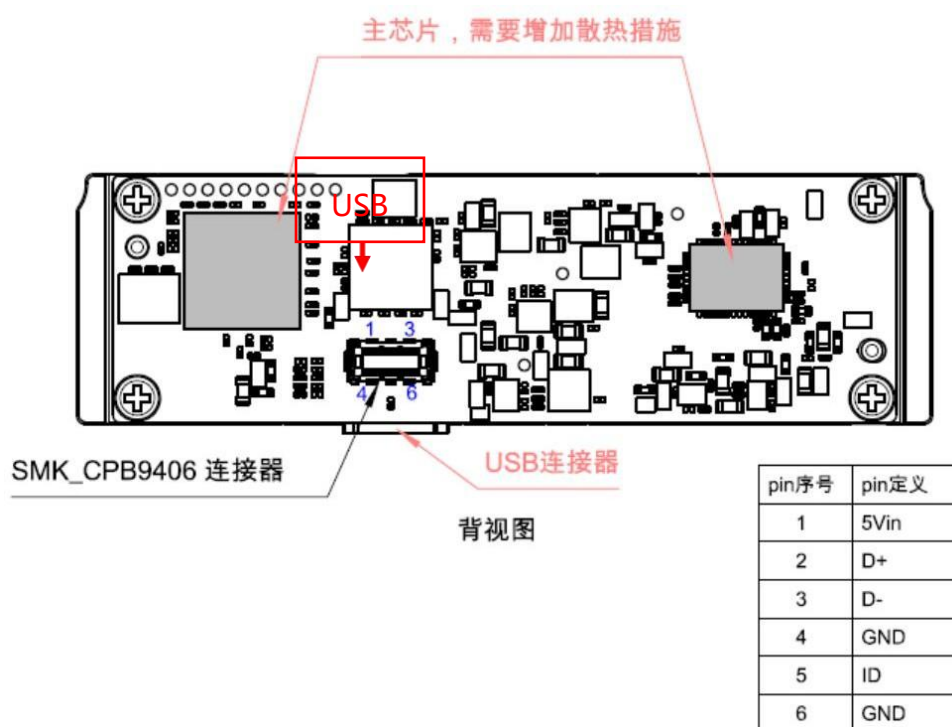


图 4 DaBai 硬件接口

1.11 电源

DaBai 系列产品为USB供电需要保证USB为标准的电源输出，USB供电口驱动电流需达到1.5A。

1.12 结构尺寸

下面介绍不同产品的基本结构。

备注：

结构尺寸数据及图片因产品具体配置差异可能会导致细微差别，请以实物为准。

1.12.1 DaBai 结构尺寸

3D 摄像头具备外壳的结构尺寸，整体结构尺寸为：59.6*17.4*11.1mm

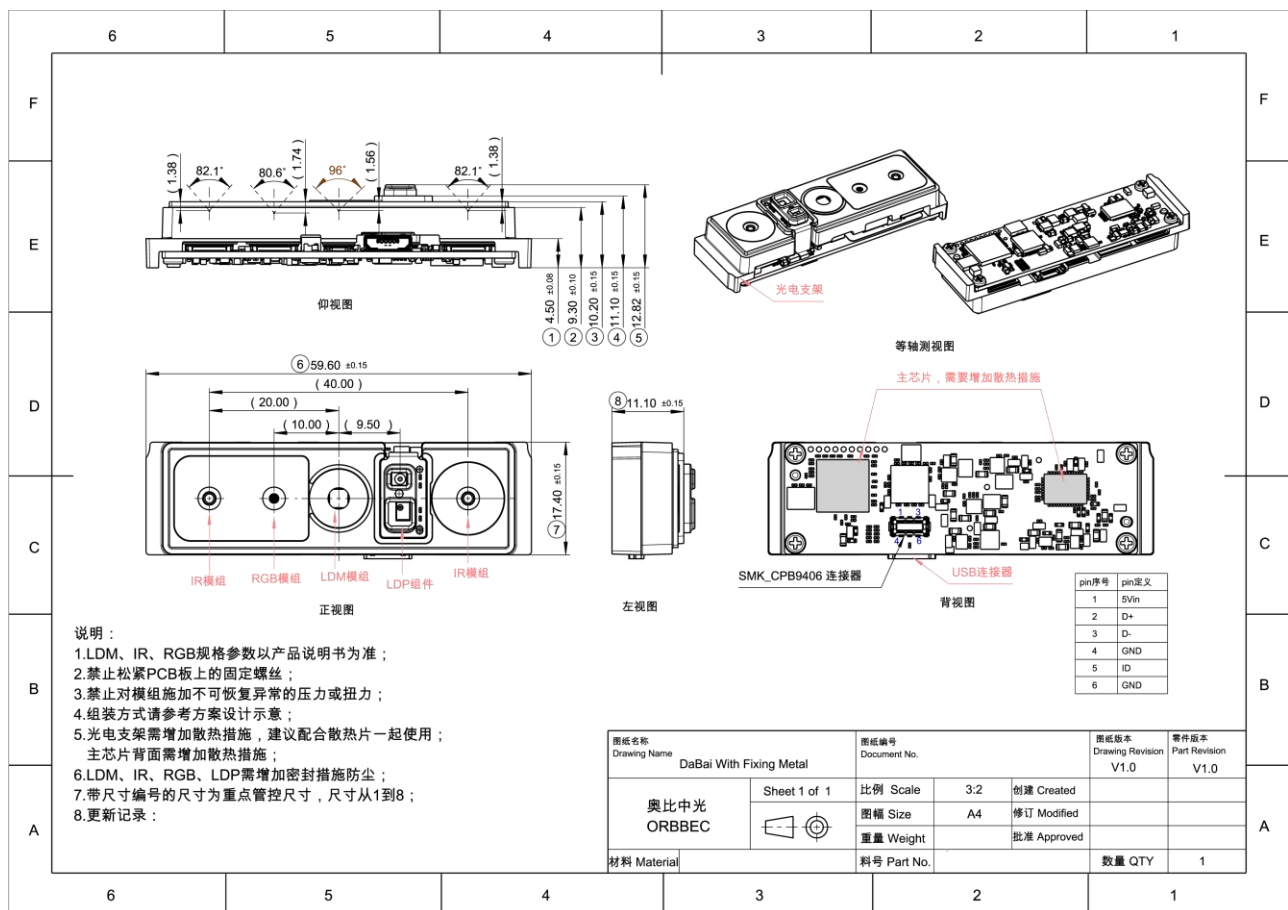


图 5 DaBai 结构尺寸

1.13 结构安装建议

a) 3D 模组与外壳之间采用泡棉或 Rubber 密封，做防尘用；

- b) 安装过程中，不要对 3D 模组支架施加外力；
- c) 安装过程中，不要对 3D 模组支架与桥接钢片之间螺丝进行拆卸。

1.14 散热建议

- a) 要求：金属支架需远离其它热源，为各个 3D Camera 提供良好的散热条件，严禁对其加热；
- b) 要求：主板背面指定芯片需要在整机中增加散热结构；
- c) 3D 摄像头外壳增大内部空间，利于降低硬件工作的环境温度；
- d) 3D 摄像头壳做散热窗结构，考虑到整机外观，可以做类似出音；孔的局部开孔或类似百叶窗的局部或大面开孔，考虑整机防水防尘，可以增加喇叭网类的辅料。

注意：

安装与散热主要适用于 3D 模组，详细散热方案请联系奥比中光科技集团股份有限公司销售人员。

1.15 3D 模组前盖保护镜片光学要求

1. 整机上前盖保护镜片需要满足如下要求：
 - a) 光学透过率:400-1050nm 全局每点透过率 95%以上;
 - b) 蓝紫区，50%透过率，所对应的波长小于 395nm；
 - c) 前盖镜片材质平面度要求：< 0.005mm。
 - d) 建议使用玻璃材质。

1.16 固件

1.16.1 固件更新

- a) 固件升级不需要进入特定的模式；
- b) 升级固件时，请确保深度流已经关闭；
- c) 升级工具目前不会检查当前设备的固件版本有可能升级版本，也有可能降级版本，请确认是否需要'升级'

1.16.2 更新限制

升级成功后，需要将 USB 线缆断开，再次插入后新的版本即可生效；（也可以确保设备 USB 断电）。

1.16.3 恢复

升级过程中确保 USB 线缆稳定，否则有可能导致升级失败，失败后，请将 USB 断开，重新插入，再次烧录即可。

1.17 软件

1.17.1 开发套件 ORBEC SDK

ORBEC SDK 中配套 NiViewer 根据，可运行于 Windows 和 Linux、Android 系统上，用于查看 Orbbec 深度摄像头采集的彩色图像，深度图像并提供图像设置，图像显示，设备操作等功能。

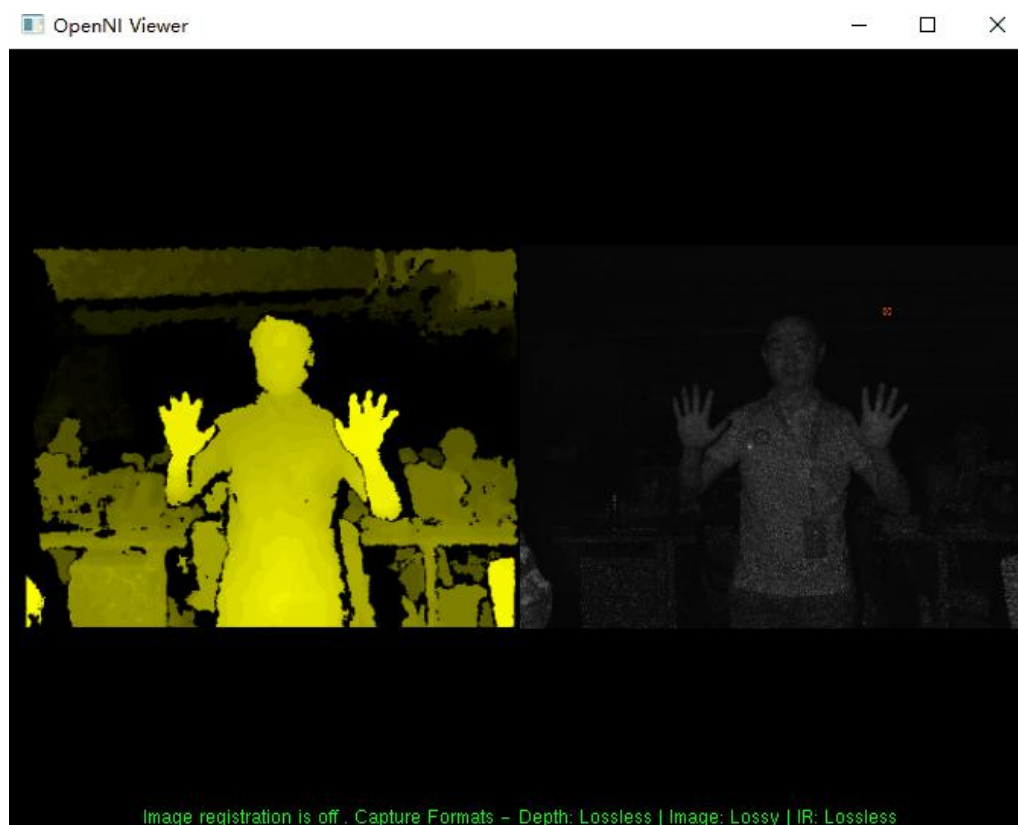


图 6 NiViewer

2 功能规格

2.1 DaBai系列产品规格表

2.1.1 DaBai 产品实物图



图 7 DaBai 产品实物图

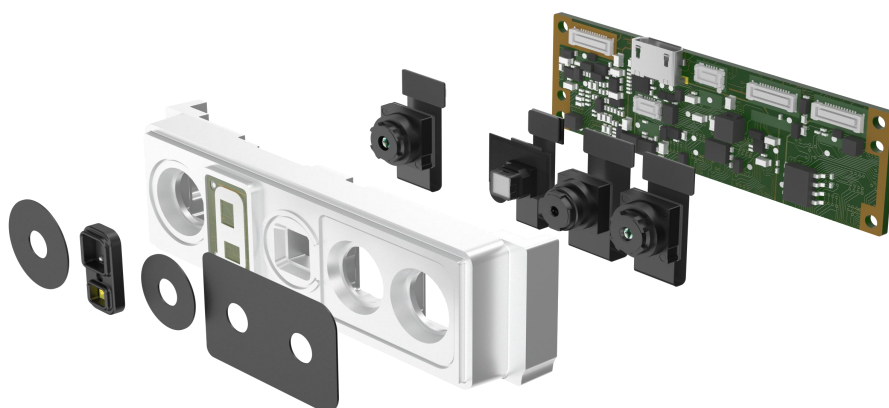


图 8 DaBai 产品爆炸图

2.1.2 DaBai 产品规格

DaBai 产品规格	
Baseline	40mm
深度距离	0.3-3m
功耗	整机工作平均功耗<2W, 激光开启瞬间峰值 <5W(持续时间 3ms), 待机功耗典型值为<0.7W
深度图分辨率	640*400@30FPS 320*200@30FPS

彩色图分辨率	1920*1080@30FPS 1280*720@30FPS 640*480@30FPS
精度	6mm@1m (81%FOV区域参与精度计算*)
深度 FOV	H 67.9° V 45.3°
彩色 FOV	H 71° V 43.7° @1920*1080
延迟	30-45ms
数据传输	USB2.0 或以上
支持操作系统	Android / Linux / Windows7/10
供电方式	USB
工作温度	10°C ~ 40°C
适用场景	室内 / 室外 (具体以应用场景和相关算法要求为准)
防尘防水	基础防尘
安全性	Class1 激光
尺寸(毫米)	长59.6*宽17.4*厚11.1mm

81%FOV区域参与精度计算*：

产品拍摄墙面，使用深度图81%FOV区域数据转为点云后拟合为一个平面，计算所有外点到深度平面的距离绝对值，然后将该距离序列看作正态分布，以其标准差作为相对精度。81%FOV区域是指深度图上下左右各去掉5%后剩余的区域，具体图示如下：

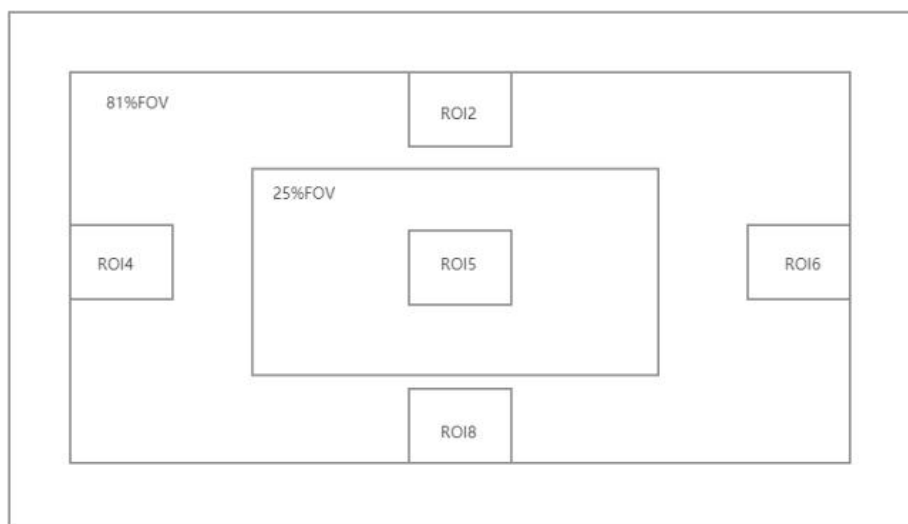


图9 ROI区域示意图

3 系统集成

ORBEC®深度相机系列产品的开发与现有的 OpenNI 应用高度兼容，使得深度相机非常适合使用 OpenNI 构建的预先存在的应用。

ORBEC®深度相机非常适合广泛的场景，包括手势控制，机器人技术，3D扫描和点云开发。

ORBEC®深度相机已在全球创新企业已采用，其现有的OpenNI解决方案配合使用。

4 平台设计指南

用户选择 ORBEC®深度相机进行开发前应先在奥比中光科技集团股份有限公司销售人员取得联系，获取用户手册并申请 SDK 开发包；通过评估、调试和验证等步骤确认方案是否符合量产要求。

我们为 ORBEC®深度相机提供适配各种软件平台的 SDK，您需要相应平台的 SDK 来开发和使用硬件设备。SDK 支持多平台，Windows，Linux，Android 平台。

SDK 是针对奥比中光的系列产品推出的二次开发包，用户购买产品之后，可通过奥比中光销售人员获取 SDK 包，用户可以通过 3D 摄像头模组获取彩色图，深度图，并可以使用相应的 API 接口将原始深度，彩色数据转换为点云数据。

通过使用驱动与 SDK 套件即可对产品进行更多的应用层开发。

5 法律法规及产品执行标准

a) 符合 Class 1 激光产品



图 2 CLASS1

b) 产品中有毒有害物质的名称及含量

TBD

6 附录 A

6.1 支持SELinux 权限访问 UVC 设备参考修改方法;

selinux 权限可参考修改 untrusted_app.te 文件 修改添加 usb_device 等策略
增加如下权限策略:

```
allow untrusted_app usb_device:dir { read open };  
allow untrusted_app device:dir { read open };  
allow untrusted_app sysfs:dir { read open }
```