SenSemi
昱感微电子

YGW-L2 产品
使用手册

目录

一、产品说明

昱感微融合产品 YGW-L2 集成了激光雷达 Lidar、可见光摄像头 Camera、红外摄像头 IR，多传感器融合后生成时空对齐的多维像素数据，通过 GMSL2 接口输出。本产品为客户提供更加直接、高效和可扩展的环境与事件感知能力。

关于超级摄像头 C（YGW-L2）具体的技术参数和数据格式，请点击下载下方链接 YGW-L2 产品手册。

（http://yuganwei.com/?page_id=2968）

二、技术参数

产品正等测图如图 2-1 所示，红色数字标注为传感器序号：

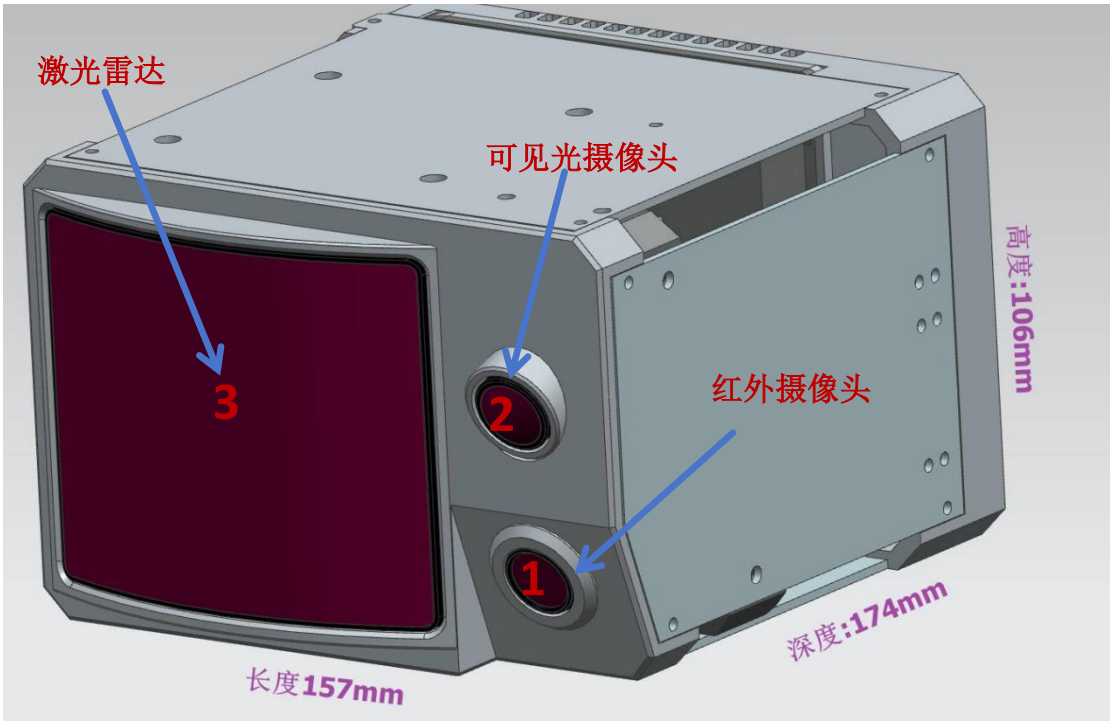


图 2-1 产品正等测图

1. 红外摄像头规格

表 2-1 红外摄像头参数

分辨率	640*512
帧率	30fps
HFOV/VFOV	46° / 37°
焦距/光圈	9.1mm/F1.0

2. 可见光摄像头规格

表 2-2 可见光摄像头参数

分辨率	**8M（3840*2160）**
帧率	**30fps**

HFOV/VFOV	120° / 65°
动态范围	≥120dB
焦距/光圈	4.0mm/F1.6

3. 激光雷达规格

表 2-3 激光雷达参数

简介	192 线 TOF Lidar
测距	0.1~70m@10%
距离精度	3cm（1δ）
FOV	H:120° / V:70°
角分辨率	H:0.13° / V:0.36°
扫描频率	10fps
点云密度	1772000 pts/s

4. 输入输出接口说明

产品后视图如图 2-2 所示，图中红色字母为产品对外接口标号，具体描述如下：

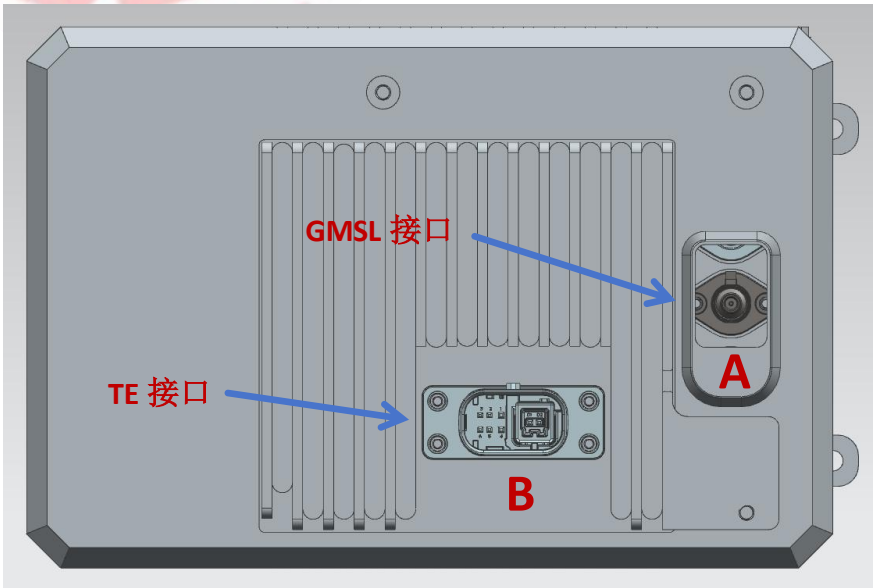


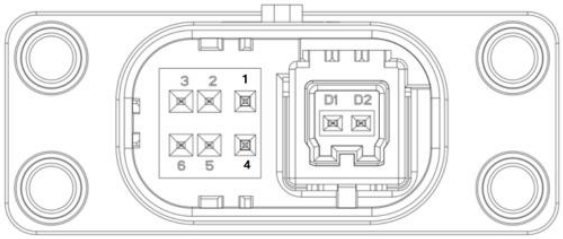
图 2-2 产品后视图

（1）接口 A：多传感器融合即融合帧数据输出口，采用防水型 Fakra 公口，支持 GMSL2 协议，产品标配一根 3m 长的双头防水型 Fakra 母头线如图 2-3 所示。

图 2-3 标准 fakra 接口

图 2-4 TE 线束

（2）接口 B：供电及调试接口，采用 TE 接口，产品标配一根 1.5m 长的 TE 线束如图 2-4 所示，具体管脚定义如图 2-5 所示：



编号	信号	说明
1	VCC	12V 电源正
2	TTL-Tx	3.3V 电平
3	预留	/
4	GND	12V 电源负
5	TTL-Rx	3.3V 电平
6	预留	/
D1	MDI-N	车载以太网
D2	MDI-P	车载以太网

图 2-5 TE 管脚定义

其中千兆车载以太网接口(D1、D2),主要有以下 3 个功能，暂不支持融合帧数据输出。

- 授时；
- 固件升级；
- 调试（暂不对客户开放）

5. 整机规格

(1) 尺寸（长高深）：157mm * 106mm * 174mm

(2) 单机重量:2.0kg

(3) 功耗：22W

(4) 供电要求：12V 3A

(5) 对时方式：本品支持 PTP/gPTP 时间同步

三、设备连接及使用

3.1 设备上电步骤

(1) 分别使用配套的 GSML 线束和 TE 线束连接产品背面的“GMSL 接口 A”与“TE 接口 B”；

(2) 电源转接盒正反面如图 3-1 所示，主要使用到 DC12V、串口和 MX3.0mm-4P 三个接口；将 TE 线束接到电源转换盒上（只连接黑色的 MX3.0mm-4P 的端子即可，绿色的 KF2EDG3.81mm-2P 端子可不连接）；

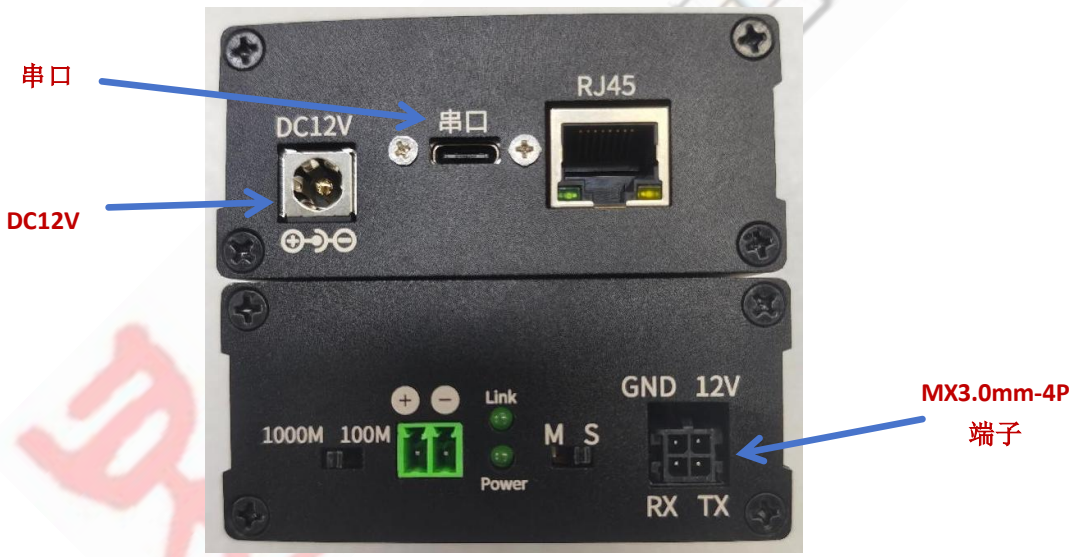


图 3-1 电源转换盒（正反面）

(3) 将电源转换盒的串口通过 Type-C 线连接到电脑，波特率设置 115200,给电源转换盒通电，电源要求电压为 12V、电流≥3A 的电源(本产品标配 12V 5A 的电源适配器），如下图 3-2 和图 3-3 分别为 UART 串口连接设置以及设备完整连接图。

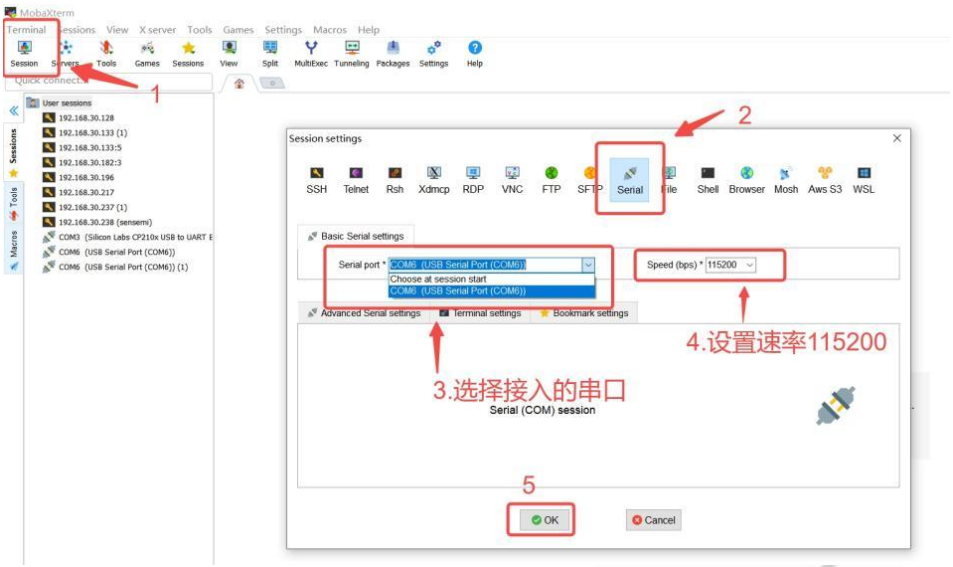


图 3-2 UART 串口连接设置

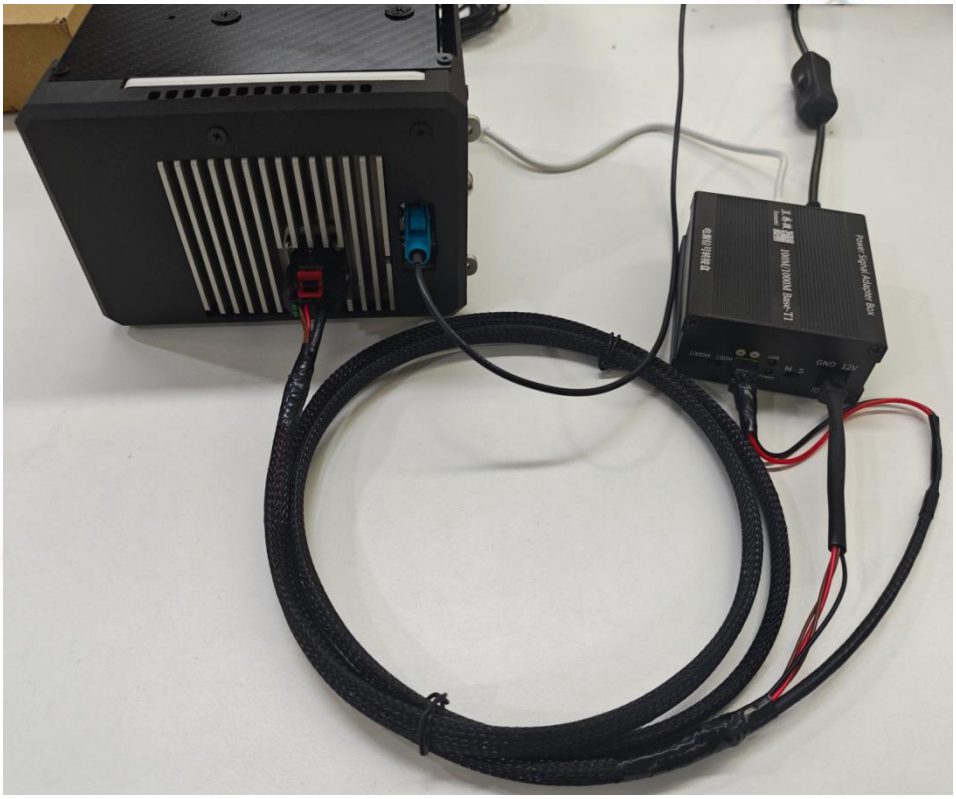


图 3-3 设备完整连接效果

(4) 上电后串口会持续打印系统初始化信息，约一分钟左右此时串口打印“TX START”字样如图 3-4 所示，表明产品初始化完成，开始从 GSML2 口即“接口 A”输出融合后的多维像素数据。

```
root@xlnx-3eg:/run/media/mmcblk0p1# ===gdcmapfile address:0x3ED1EAE4====
intc-pl2ps-warp-done set before get priority = 0xA0, trigger = 0x1
intc-pl2ps-warp-done set after get priority = 0xA0, trigger = 0x3
trigger:internal
p_ddr_res_warpOut->nums_buf:9
set-before:
set-after:111111111
warp_out_buffer_now_is_all_released
========TX START======
[    72.466554] systemd-journald[206]: Time jumped backwards, rotating.
```

图 3-4 串口打印的初始化信息

3.2 设备下电步骤

(1) 先将 GSML 线束从“GMSL 接口 A”移除；

(2) 再将电源转换盒的 12V 电源断开，后拔除电源转换盒上的串口线；

(3) 最后将 TE 线束从“接口 B”拔出。

3.3 数据采集及设备连接

数据采集设备准备：

- PC 机（整机的 CPU 主板等硬件配置最好为市场近三年内产品，否则可能出现由于性能较低导致的丢帧等问题）；
- PCIE 视频采集卡（这里以艾利光 PCIE 视频采集卡为例进行描述说明），如下图 3-5 所示；

图 3-5 艾利光 PCIE 视频采集卡

在 PC 机断电情况下将艾利光 PCIE 视频采集卡插入到主板对于的 PCIE 插槽中并用螺丝进行固定，如图 3-6 所示，再将 GMSL 采集线连接产品 YGW-L2 后面的 GMSL 接口和 PCIE 视频采集卡的任一 CH 口，即可完成数据采集设备的连接。

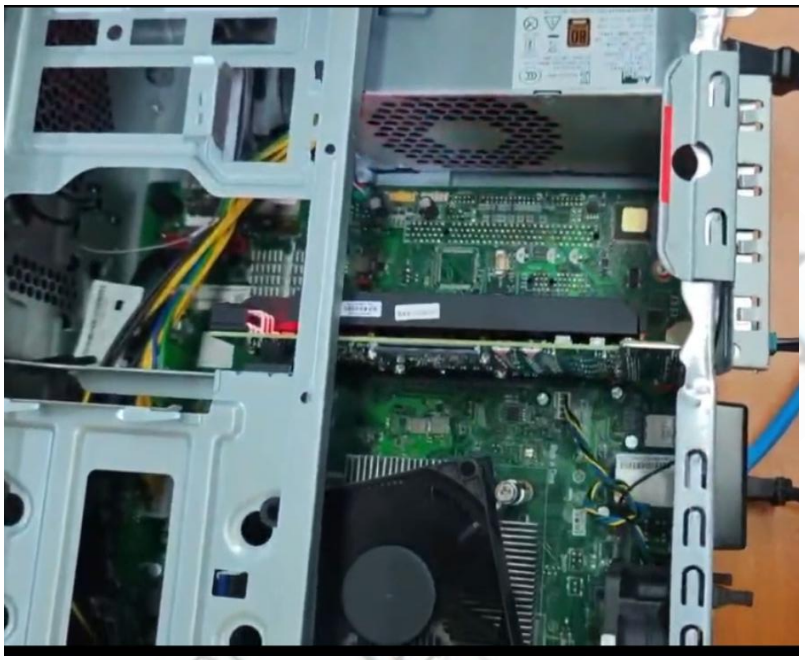


图 3-6 PC 机固定 PCIE 视频采集卡

四、数据采集和解析

本产品可直接通过标准的 serdes 接口连接域控，也可通过 PCIE 转接卡连接电脑。以下章节主要讲述使用 PCIE 采集卡连接电脑，在进行数据采集和解析介绍时涉及到的 SDK Demo 文件、Python 脚本以及操作文档都会提供。

4.1 数据采集设备环境

(1) PC 环境系统为 ubuntu18.04，附带对应编译器及版本要求为 GCC 7.5，CMake 3.5，Python3 等，安装时可以通过 Linux 源或者提前下载安装包进行安装。

(2) PCIE 驱动、显示和 SDK 接口环境安装，完成《视频采集服务器环境搭建与使用操作简易操作手册》中的 PCIE 采集卡驱动安装、pcie_sdk_demo 编译和安装，环境安装过程中可能会遇到缺少库的情况，根据提示补全缺少的库即可，其中 GStreamer 和 V4l2loopback 库环境需要使用本公司提供的文件进行安装。

4.2 数据采集设备初始化

数据采集设备初始化会使用到 pcie_sdk_demo 文件目录对 PCIE 视频采集卡进行配置，以艾利光 PCIE 视频采集卡为例，具体操作步骤如下：

(1) 进入 pcie_sdk_demo 目录，

cd xxx/pcie_demo_sdk/release/linux/bin

执行 sudo ./pcie_sdk_demo_init --v4l2loop

完成初始化，并保持该窗口默认，一段时间后可以看到窗口完成初始化的打印信息如图 4-1 所示。

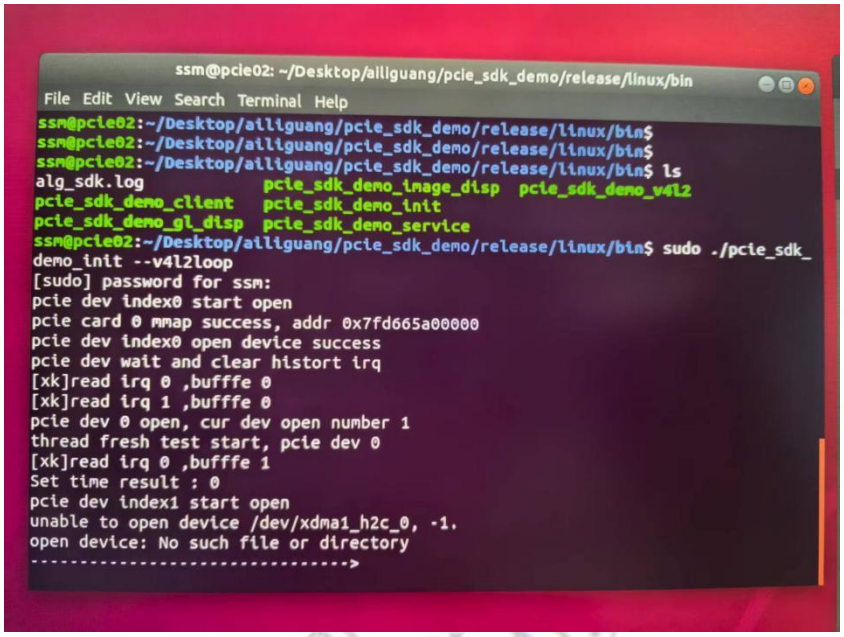


图 4-1 PCIE 视频采集卡初始化完成

(2) 打开一个同目录的新窗口，用于显示 SDK 接口日志；

执行 tail -f alg_sdk.log，可以看到每次操作 PCIE 视频采集卡的日志信息如图 4-2 所示。

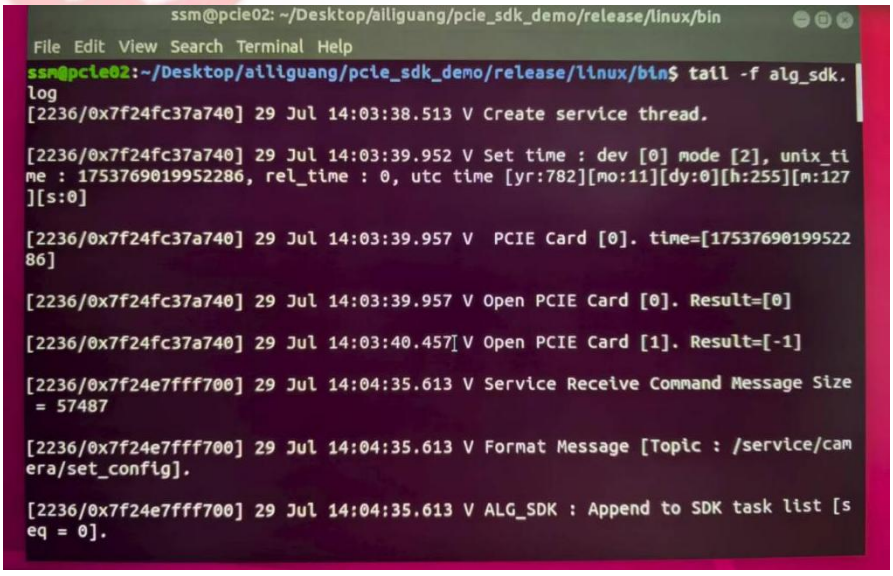


图 4-2 PCIE 视频采集卡操作日志

(3) 完成初始化和日志显示后，需要对 PCIE 视频采集卡的 GMSL 芯片以及通道进行配置，提供了 C 和 Python 两种方式，这里推荐使用 python 脚本对 PCIE 采集卡进行配置（C 需要在修改代码后进行额外编译操作）；

打开一个新窗口，cd xxx/pcie_demo_sdk/src/python，

可以看到如图 4-3 中的如下 Python 脚本文件；这里主要使用 set_sensor_from_json.py 和 tream_on_by_channel.py 两个文件分别用于配置 GMSL 芯片和激活数据通道；

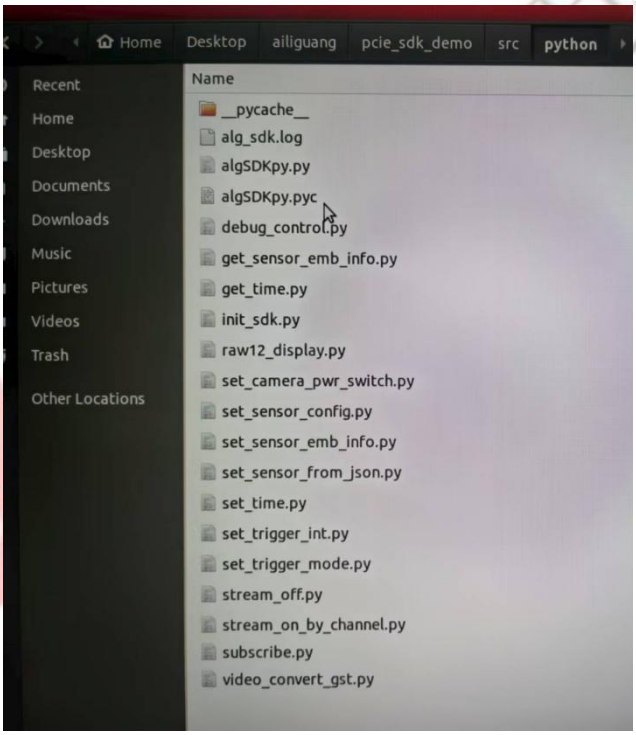


图 4-3 Python 脚本

目录下执行 python3 set_sensor_from_json.py--json_file="/home/xxx/pcie_demo_sdk/config/alg_ox08b_1_ch.json" --channel= 0（channel 0~7 以实际连接为准），执行后可以在在初始化和 SDK 日志窗口看到相关打印信息如图 4-4 和 4-5 所示，图 4-4 表示 GMSL 芯片 IIC 配置信

息，图 4-5 表示 Python 脚本操作 PCIE 视频采集卡日志；（alg_ox08b_1_ch.json 中默认调用的 IIC 配置是 4k 分辨率的内容，需要将 IIC 配置的 TXT 文档替换为 YGW-L2 输出的 3840*2320 分辨率的配置，该文件在 alg_viewer-0.2.16.1 中提供）；

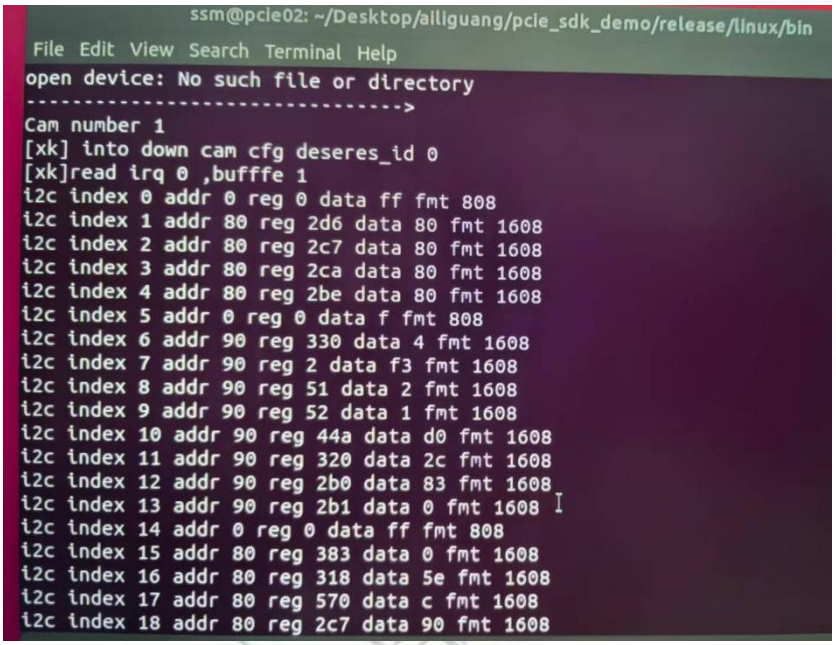


图 4-4 初始化界面打印信息

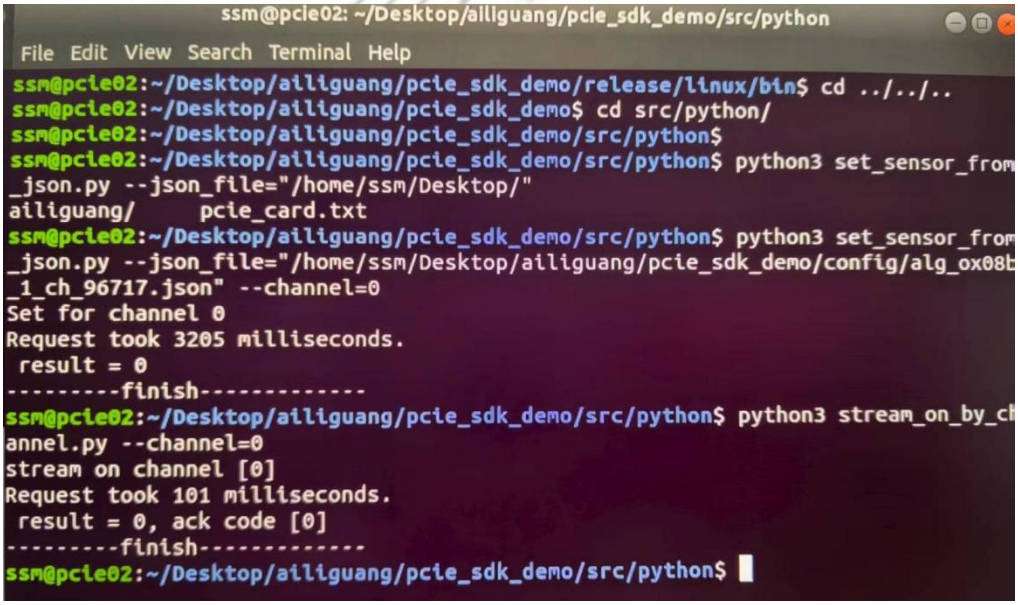


图 4-5 Python 脚本操作打印

执行 python3 stream_on_by_channel.py --channel=0，表示打开对应数

据连接通道,执行后可以在 SDK 日志窗口中看到帧号和帧率等信息，如图 4-6 所示。

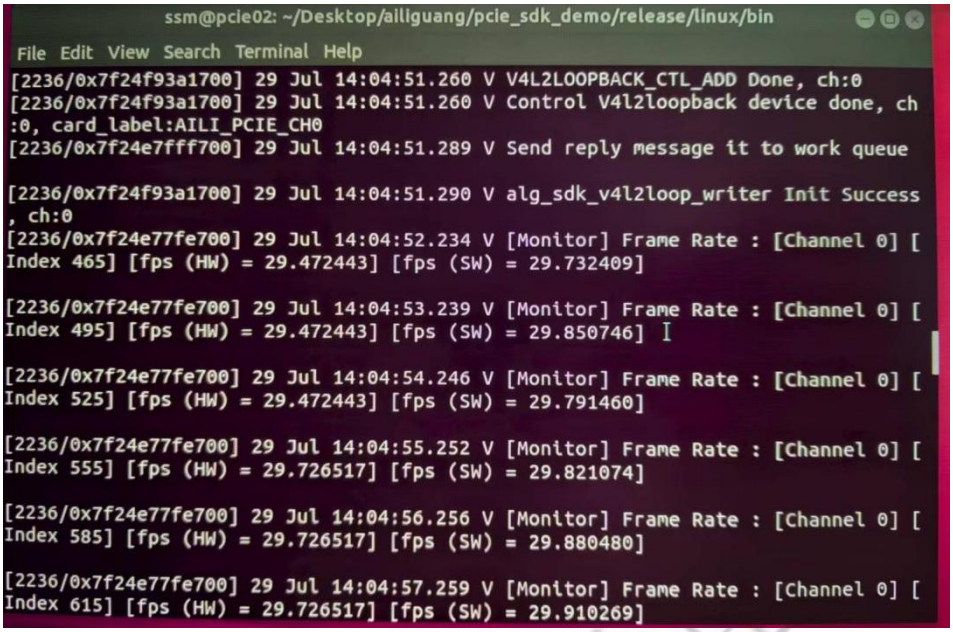


图 4-6 SDK 日志界面打印信息

上述操作完成后表示接口和通道配置完成，YGW-R1 模组的融合帧数据进入到 PCIE 采集卡中，后续可以根据需求对数据进行显示和下载操作。

4.3 融合帧数据显示

融合帧数据显示分为两种方式：

一是 cd xxx/pcie_demo_sdk/release/linux/bin 目录中，执行 sudo ./pcie_sdk_demo_init_v4l2 /dev/video100，可以看到融合帧显示视频结果；（该显示方式需要 PC 机内置显卡）

二是本司提供的显示脚本目录下，包含 YGW_L2_tudatong.py；，执行 python3 YGW_L2_tudatong.py，可以看到四个窗口分别显示 Camera，IR，Camer&Lidar 以及全融合结果的结果如图 4-7 所示；（执行

YGW_L2_tudatong.py 脚本时可能会出现 Camera open failed 的情况，查看脚本中 143 行 cap = cv2.VideoCapture("/dev/video1")，通过 ls /dev/video*查看 V4l2loop 对应生成的 Video 后缀，如果生成为 Video100，修改为 ap = cv2.VideoCapture("/dev/video100"即可）

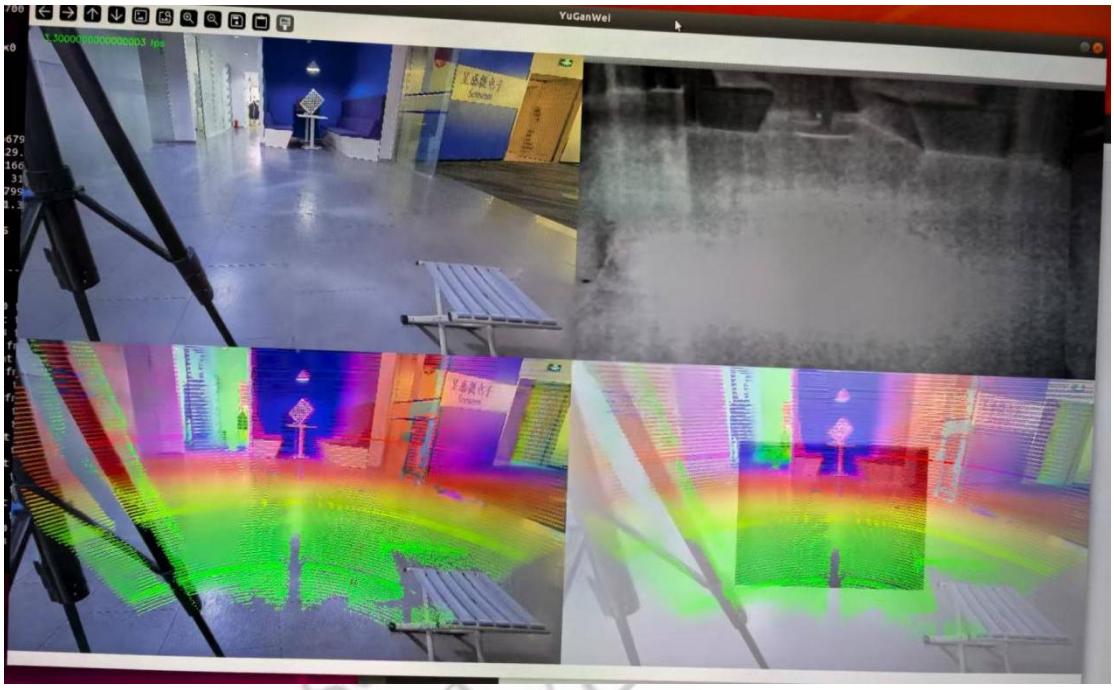


图 4-7 SDK 融合帧四宫格显示效果

4.4 融合帧数据采集

融合帧数据采集使用到本司提供的 Python 脚本为 capture_save.py，运行该脚本能够从当前时刻实时保存融合帧数据到运行脚本的本地设备，退出脚本运行表示结束保存；运行该脚本得到的融合帧数据的原始 RAW 格式文件，数据格式为 YUV422。

4.5 融合帧数据解析

融合帧数据可以通过本司提供 file_process_tudatong.py 脚本将融

合帧中的 Camera 和 IR 保存成 JPG 图片格式，同时将雷达的数据保存为 CSV 格式的文件。

4.6 融合帧保存成.avi 视频文件

融合帧数据可以通过本司提供capture_v10_tudatong_avi.py脚本生成 xxx.avi 文件。此 xxx.avi 文件生成的目录 capture_v10_tudatong_avi.py 所在目录相同。如需播放请在 windows 平台下播放。

五、YGW-L2 使用流程参考视频

根据第三章和第四章对于 YGW-L2 模组的产品信息、设备连接使用以及数据采集解析等流程介绍，能够实现多传感器融合数据以时空对齐的方式被后端接收处理。YGW-L2 模组使用流程可参考视频《YGW-L2 产品使用流程》。