

TOF
SIF2610 DX Demo Kits

V1.1.5

使用说明

武汉市聚芯微电子有限责任公司



修改历史

| Revision | Date | Status | Name | Email | Comment |
|----------|------------|--------|------|-------|--|
| 0.0.1 | 2021-04-15 | 创建 | CHF | | 文档创建 |
| 0.0.2 | 2021-04-15 | 修改 | CHF | | 文档修改, 添加内容并补充说明 |
| 1.0.0 | 2021-04-27 | 修改 | CHF | | 文档修改, 完善软件安装、添加算法后处理、电流配置 |
| 1.1.0 | 2021-05-11 | 修改 | CHF | | 文档修改, 添加如下内容: 1. 数据抓取操作方式 2. 数据存储说明 3. 二进制数据如何解析还原说明 |
| 1.1.1 | 2021-05-11 | 修改 | WY | | 文档修改, 添加如下内容: 1. 添加捕获数据组成示意图 |
| 1.1.2 | 2021-05-13 | 修改 | CHF | | 文档修改, 添加如下内容: 1. 完善捕获数据存储方式 |
| 1.1.3 | 2021-05-28 | 修改 | ZDK | | 文档修改, 更新如下内容: 1. 更新 GUI 介绍 2. 将密级改为: 内部公开 3. 更换深度图和灰度图的示例图片 |
| 1.1.4 | 2021-07-09 | 修改 | ZDK | | 文档修改, 更新如下内容: 1. 更新安装 .Net 运行环境章节, 强调 Runtime 版本类型 2. 完善算法参数设置章节 3. 更新了电流配置章节 |
| 1.1.5 | 2021-07-27 | 修改 | ZDK | | 文档修改, 更新如下内容: 1. 更新深度显示章节 |

术语表

| Term | Description |
|------|-----------------|
| GUI | Demo 上位机演示软件的界面 |
| DX | 度信平台 |
| LVDS | 一种低振幅差分信号 |
| | |
| | |



目录

| | |
|---------------------------|----|
| 目录..... | 1 |
| 1 介绍..... | 2 |
| 1.1 文档描述..... | 2 |
| 2 Demo Kits 概述..... | 2 |
| 2.1 系统硬件..... | 2 |
| 2.2 系统软件..... | 3 |
| 2.2.1 功能介绍..... | 3 |
| 2.2.2 GUI 介绍..... | 4 |
| 2.3 使用要求..... | 5 |
| 2.3.1 系统要求..... | 5 |
| 2.3.2 上电顺序要求..... | 5 |
| 3 使用指南..... | 6 |
| 3.1 系统上电..... | 6 |
| 3.2 驱动安装..... | 6 |
| 3.3 软件安装..... | 7 |
| 3.3.1 安装.Net 运行环境..... | 7 |
| 3.3.2 安装软件..... | 7 |
| 3.3.3 申请 License..... | 7 |
| 3.4 软件基本功能介绍..... | 8 |
| 3.4.1 相机参数设置..... | 8 |
| 3.4.2 算法参数设置..... | 8 |
| 3.4.3 电流配置..... | 9 |
| 3.4.4 深度显示..... | 9 |
| 3.4.4.1 MiniView..... | 10 |
| 3.4.4.2 TopMenu..... | 10 |
| 3.4.4.3 Main View..... | 11 |
| 3.4.4.4 ColorBar..... | 13 |
| 3.4.4.5 BottomMenu..... | 13 |
| 3.4.4.6 Monitor..... | 14 |
| 3.4.5 捕获功能..... | 14 |
| 3.4.6 其它功能说明..... | 16 |
| 3.4.6.1 置信度显示阈值设置功能..... | 16 |
| 3.4.6.2 深度颜色映射阈值设置功能..... | 16 |
| 4 故障排除..... | 16 |
| 4.1 软件打开失败..... | 16 |
| 4.2 Connect 失败..... | 17 |
| 4.3 主视区图像静止不动..... | 17 |
| 4.4 主视区图像丢失，显示“雪花”点..... | 17 |
| 4.5 主视区不出图像..... | 18 |
| 5 法律声明..... | 18 |



| | |
|---------------|----|
| 5.1 定义..... | 18 |
| 5.2 免责声明..... | 18 |

1 介绍

1.1 文档描述

本文档简述如何使用 DX Demo Kits 进行功能演示，为 SIF2610 提供最直观的功能及性能演示。

2 Demo Kits 概述

2.1 系统硬件

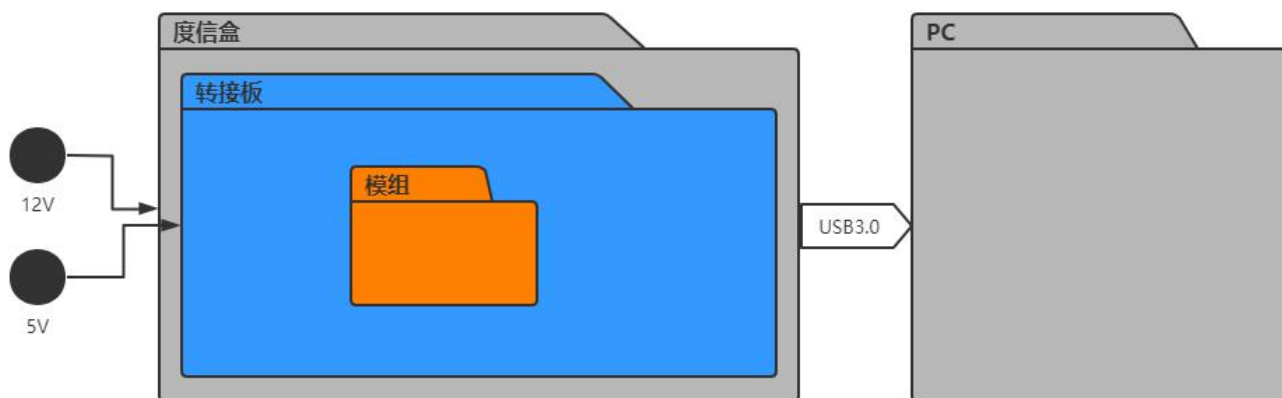


图-1



2.2 系统软件

2.2.1 功能介绍

Demo Kits 上位机软件可配合 Demo 硬件驱动板实现对 SIF2610 的各种属性设置及数据读取。功能包括：

1. SIF2610 深度/灰度图的实时显示。
2. SIF2610 深度图中单点深度实时测量和监控。
3. SIF2610 幅度图单点幅度的实时测量。
4. SIF2610 工作模式。
5. SIF2610 调制频率设置。
6. SIF2610 积分时间设置。
7. SIF2610 帧率设置。
8. SIF2610 分辨率设置。
9. SIF2610 图像镜像设置。
10. VCSEL 电流大小与使能控制。
11. RAW/深度/灰度 数据的抓取。



2.2.2 GUI 介绍

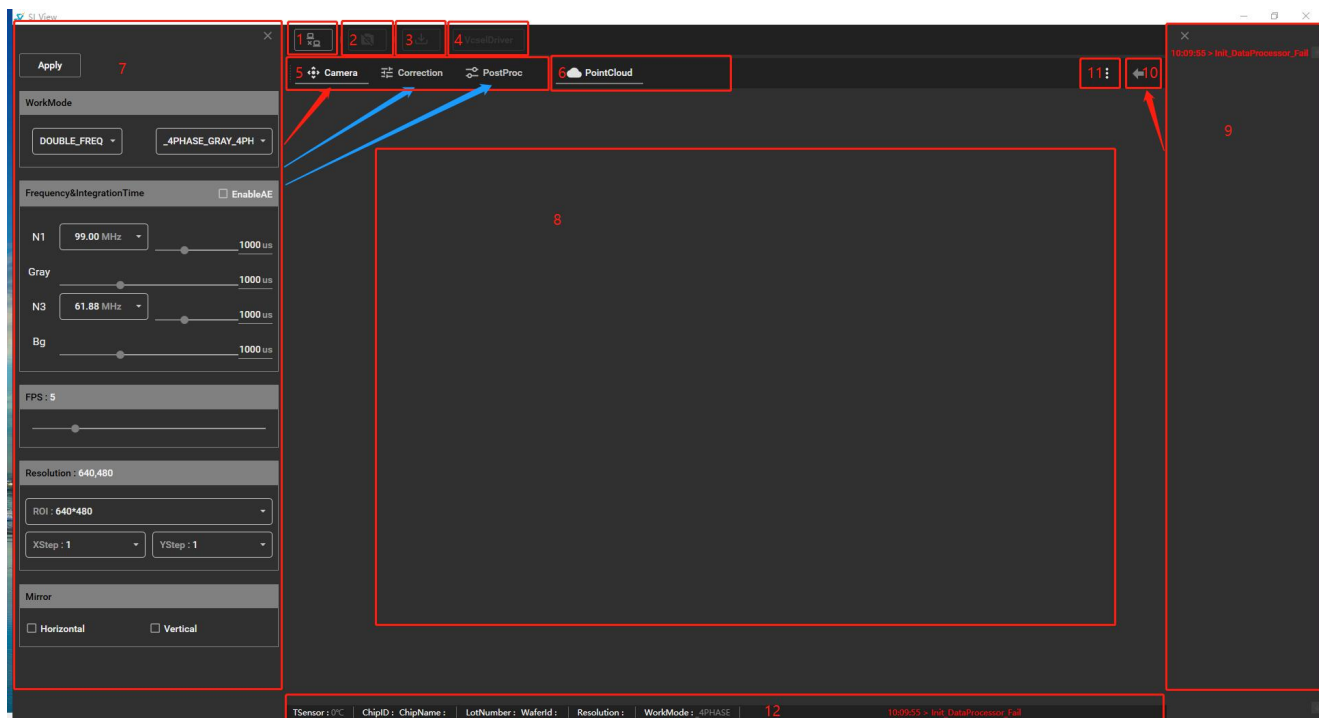


图-2

如图-2 所示。GUI 的按键及功能区介绍如表-1 所示：

| 序号 | 图案 | 选项含义 | 功 能 |
|----|----|-----------------------|---|
| 1 | | "Connect/Disconnect"键 | 探测连接驱动板，并初始化系统。 |
| 2 | | "Open/Close Camera"键 | 开启/停止 Demo 实时显示功能。 |
| 3 | | " Capture Data "键 | 可捕获 SIF2610 的 Raw/Depth/Gray 数据到本地。 |
| 4 | | VcselDriver 配置按钮 | 打开 VcselDriver 配置菜单，里面可以配置 Driver 的电流，当选择 0A 的时候意味着关闭 Vcsel。 |
| 5 | 略 | LeftRegion 导航按钮 | 导航按钮中任意选择一项，则在 LeftRegion 会显示相应的配置界面。关于这一组配置会在后文中详细介绍 Demo 演示 。 |
| 6 | 略 | MainRegion 导航按钮 | 导航按钮中任意选择一项，则在 MainRegion 会显示相应的配置界面（目前也只有 Point Cloud） |
| 7 | 略 | LeftRegion | 左侧区域，对应着 LeftRegion 导航 |



| | | | |
|----|---|---------------|---|
| | | | 按钮。 |
| 8 | 略 | MainRegion | 主区域,对应着 MainRegion 导航区域。 |
| 9 | 略 | WatchLog | 详细日志打印区域。 |
| 10 |  | WatchLog 弹出按钮 | 默认情况下 WatchLog 是关闭的,这可以点击此按钮弹出,然后点击 WatchLog 顶部的关闭按钮可以关闭。 |
| 11 |  | 拓展按钮 | 在里面可以查看软件版本信息等。 |
| 12 | 略 | 状态栏 | 在这里会显示温度、芯片信息、芯片工作状态和主日志等信息。 |

表-1

2.3 使用要求

2.3.1 系统要求

1. 带有 USB3.0 硬件接口的 PC。
2. PC 系统性能要求(建议 CPU 基频 $\geq 2.5\text{GHz}$, Memory $\geq 4\text{GB}$)。
3. Windows 10 x64。

2.3.2 上电顺序要求

1. 给度信盒接入 12V 电源
2. 给转接板接入 5V 电源
3. 将 Demo 通过 USB3.0 数据线连接到 PC 的 USB3.0 接口
4. 确保度信盒侧面上电按钮有被按下



3 使用指南

3.1 系统上电

将随套件提供的电源适配器接入 Demo Kits，系统上电。然后将 USB3.0 数据线一端连接 Demo 数据口，一端连接至 PC 端 USB3.0 接口。

3.2 驱动安装

1. 打开 PC 的设备管理器，找到系统识别出来的 Demo 设备，设备描述字符串为 "MU951"(带黄色感叹号)。

2. 右键选择设备选择“更新驱动程序”，在弹出的对话框中选择“浏览我的计算机以查找驱动程序软件”。然后从窗口中打开随套件提供的设备驱动目录(ini 文件所在目录)，点击“确定”、“安装”进行驱动安装(如图-3 ~ 图-6 所示)。

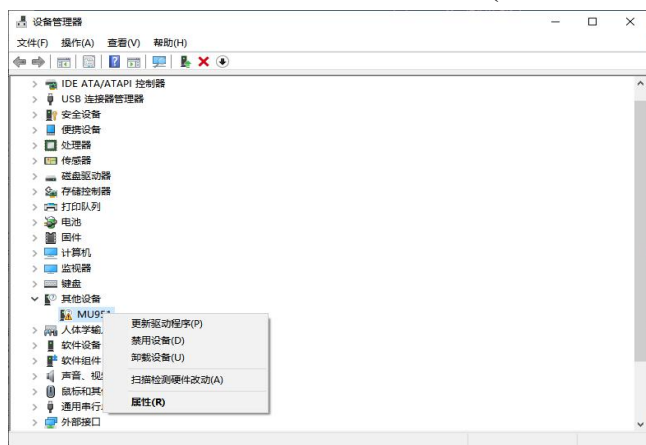


图-3



图-4

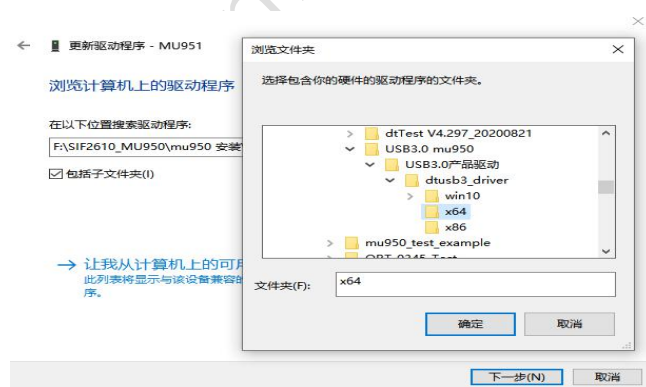


图-5

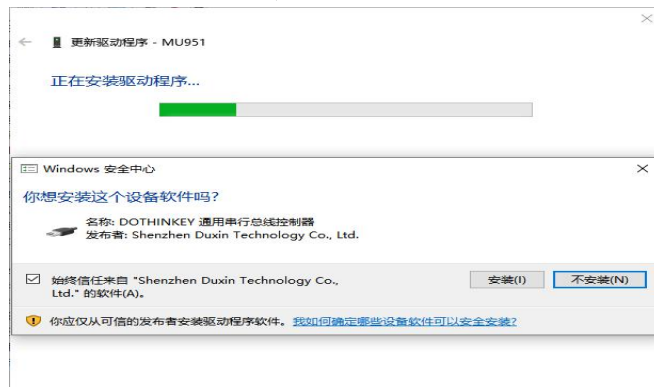


图-6



3. 驱动安装成功后原先设备黄色感叹号消失，驱动安装完成。

3.3 软件安装

3.3.1 安装.Net 运行环境

下载链接如下：

<https://dotnet.microsoft.com/download/dotnet/thank-you/runtime-desktop-5.0.5-windows-x64-installer>。如果此链接打不开，可以直接在浏览器中搜索.Net 运行环境，微软会有官方链接，选择.NET Desktop Runtime 类型的 5.0.0 以上版本均可。

3.3.2 安装软件

将软件压缩包解压，解压路径下不能有中文字符。

3.3.3 申请 License

找到软件目录中的 SIFP.exe，并双击打开，如果电脑上没有 License 文件，软件会自动提示用户申请 License，如图-7 所示。申请方法：将 code 复制并发送邮件给 daokuan.zhu@si-in.com，等待邮件回复，再根据邮件提示给电脑添加 License 文件，特殊情况请联系相关工作人员，结束后，重新打开软件即可使用。

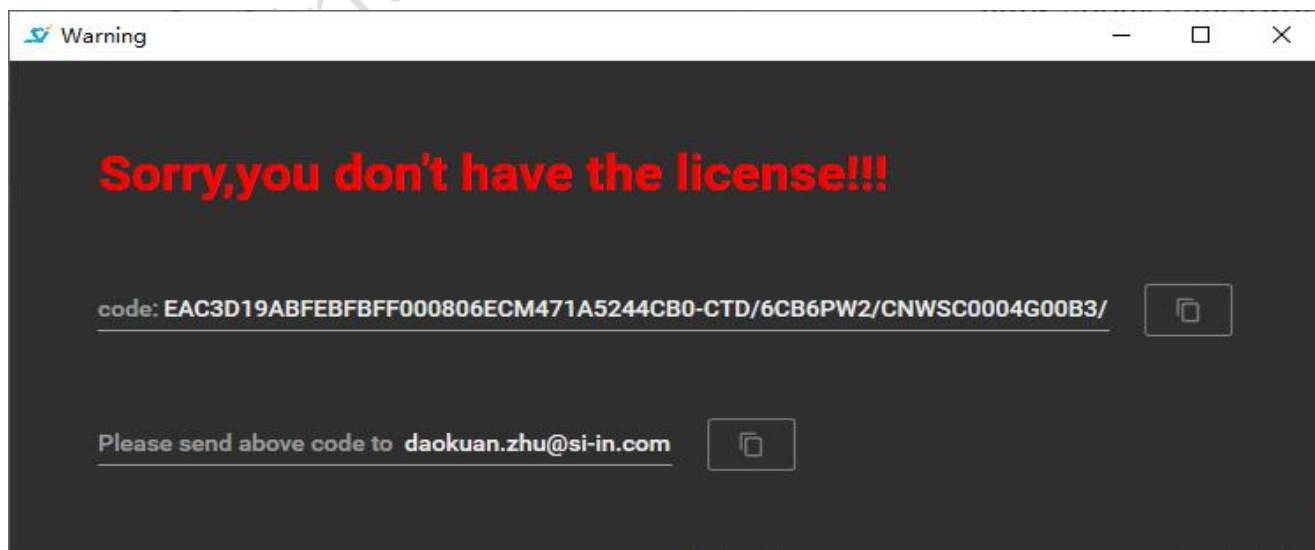




图-7

3.4软件基本功能介绍

3.4.1 相机参数设置

如图-8 所示，可配置基础参数包括：

- a. Apply: 配置生效按钮。
- b. WorkMode: 工作模式,共支持 2 种模式。
- c. Frequency&IntegrationTime:
 - 调制频率：支持 99MHz 和 61.88MHz 两种。
 - 曝光时间：0us~3000us。
- d. AE: 使能自动曝光
- e. FPS: 单频最高 30，双频最高 24。
- f. Resolution: 分辨率，共支持 3 种。
 - ROI: 感兴趣区域尺度
 - XStep: X 轴有效像素采集间隔
 - YStep: Y 轴有效像素采集间隔
- g. Mirror: 镜像。

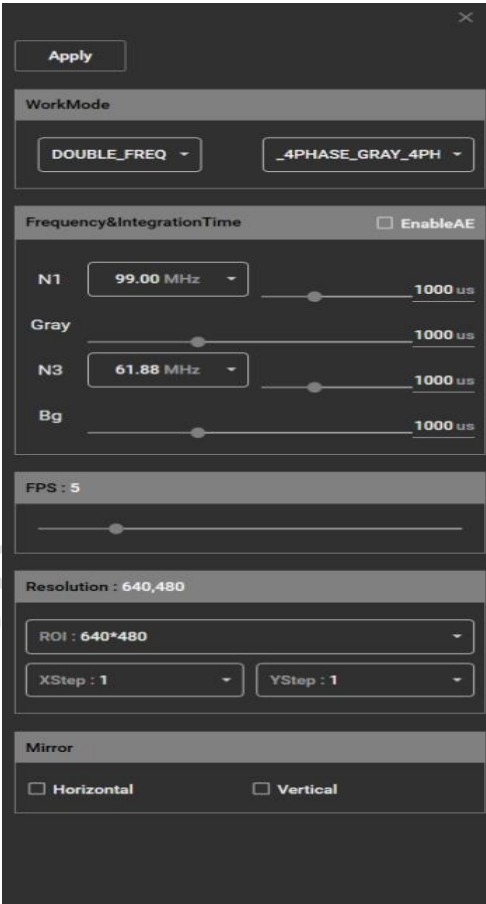
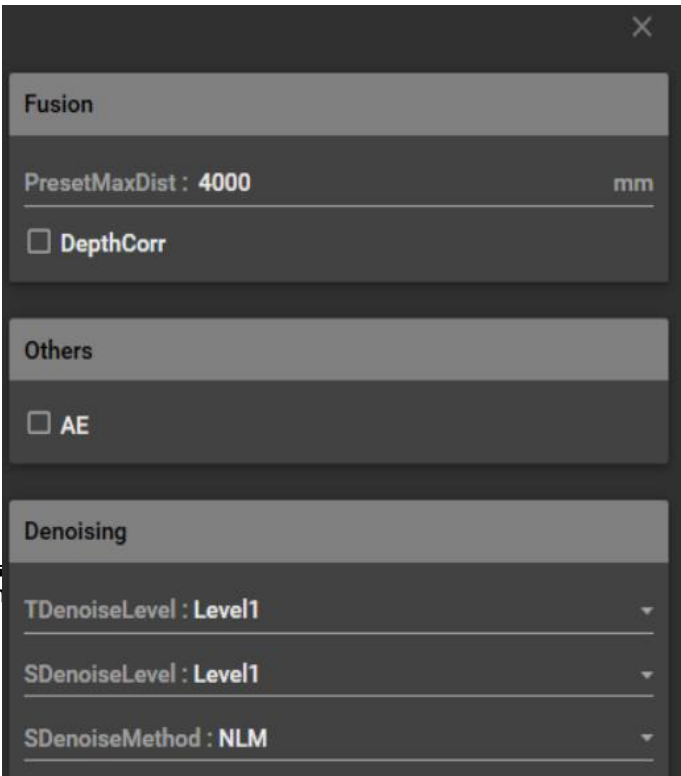


图-8

3.4.2 算法参数设置

如图-9 所示，可配置基础参数包括：

- a. Fusion: 融合
 - PresetMaxDist: 预设最大测量距离，但是因为频率的周期性，实际测量距离可能会大于这个值。
 - DepthCorr: 深度校准
- b. Denoising: 降噪。





TDenoiseLevel: 时域滤波等级

SDenoiseLevel: 空域滤波等级

SDenoiseMethod: 空域滤波方式

c. Confidence: 置信度

ValidDistMin:有效最小距离, 当某像素距离小于最小值的时候, 那么该像素的置信度值将会很小。

ValidDistMax:有效最大距离, 当某像素距离大于最大值的时候, 那么该像素的置信度值将会很小。

3.4.3 电流配置

如图-10 所示, 可配置基础参数包括:

- IBias: 设置 Vcsel Driver 的 Bias 电流。
- ISw: 设置 VcselDriver 的 switch 电流。

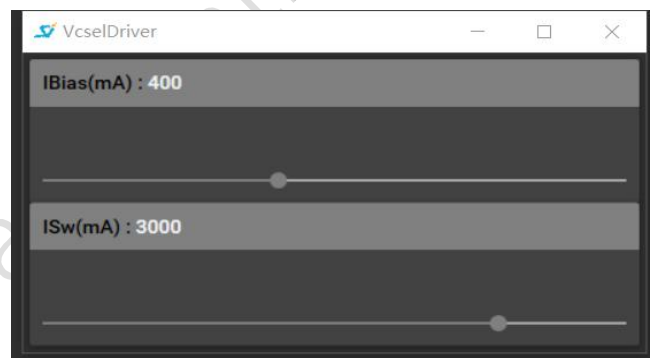


图-10

3.4.4 深度显示

- 运行软件后, 在“connect”连接并初始化系统之后即可配置系统(若使用默认配置则可跳过配置)。初始化成功的系统状态会在状态栏右侧部位有相应显示(如图-11 所示)。

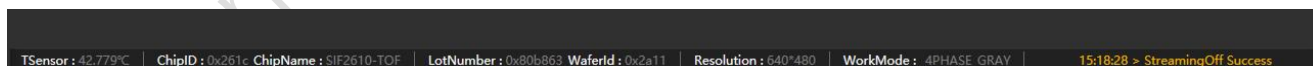


图-11

- 点击"Open Camera"可启动 Demo 的实时成像功能, 主视窗左侧有其它两种模式的图像缩略图(如图-14 所示), 分别为深度图及灰度图缩略图。点击相应缩略图可将主视区切换显示对应模式的图。

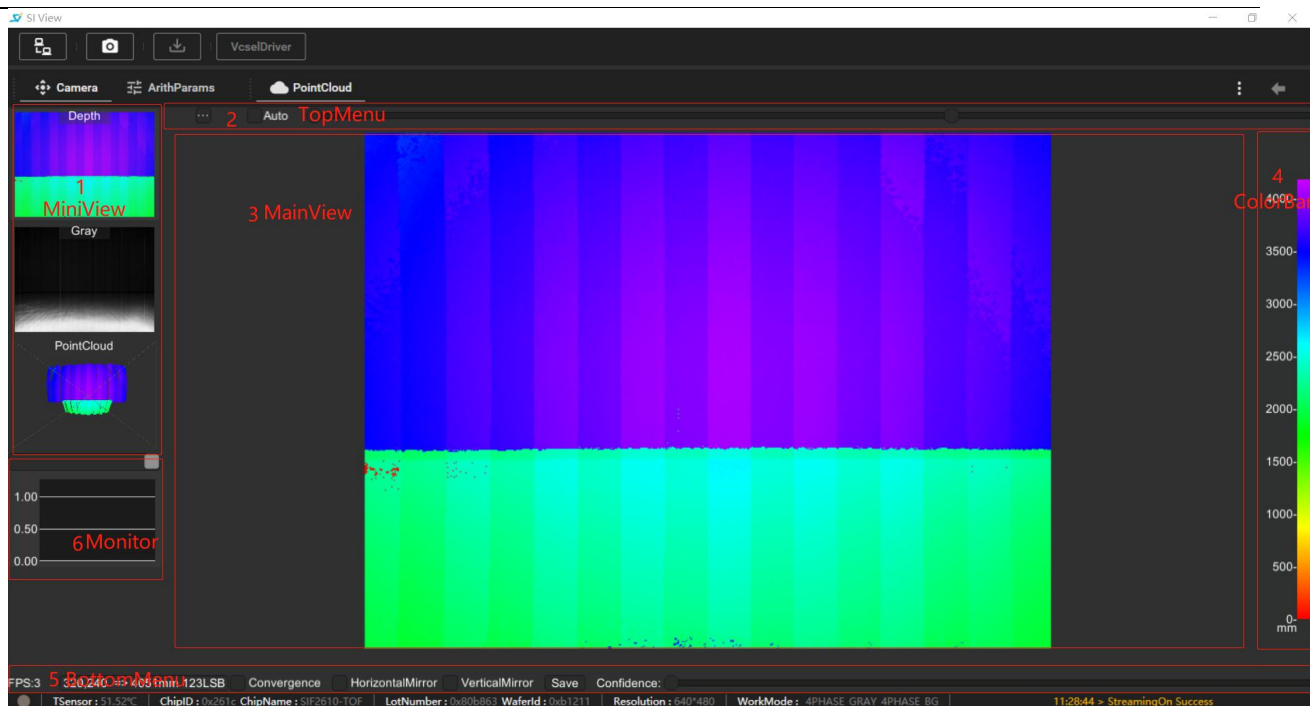


图-12

上图主要分为 6 个区域：

3.4.4.1 MiniView

该区域主要是一些需要展示的 2D、3D 图的一些缩略图，如上例中有：Depth、Gray 和 PointCloud。对于这些缩略图，我们可以直接单机左键选中，那么它就会被展示在 3 区域中，默认选中的是第一个缩略图。

3.4.4.2 TopMenu

该区域是一个顶部菜单，该菜单会随 MainView 中的视图自动切换，如果是 Depth，那么就是展示 Depth 对应的菜单，如果是 Gray，那么就会显示 Gray 对应的菜单，具体的介绍可以看后文。

3.4.4.2.1 DepthTopMenu



Reset 功能可以将缩放或者平移后的 depth 图复原到初始化的位置。

Clear 功能可以将深度图上的像素信息或者测距信息全部清空。

Auto 表示会自动根据当前帧计算最大值和最小值，然后赋值给滑动条。

滑动条用来调节深度期望值的范围，可调节范围为 0-6500mm。



3.4.4.2.2 GrayTopMenu



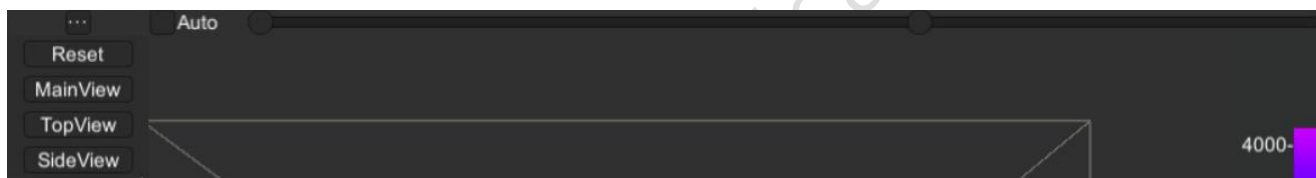
Reset 功能可以将缩放或者平移后的 Gray 图复原到初始化的位置。

Clear 功能可以将深度图上的像素信息或者测距信息全部清空。

Auto 表示会自动根据当前帧计算最大值和最小值，然后赋值给滑动条。

滑动条用来调节灰度期望值的范围，可调节范围为 0-4000LSB。

3.4.4.2.3 PointCloudTopMenu



Reset 功能可以将缩放或者旋转后的点云图复原到初始化的位置。

MainView 表示点云的主视角，TopView 表示点云的俯视角，SideView 表示点云的左视图。

Auto 表示会自动根据当前帧计算最大值和最小值，然后赋值给滑动条。

滑动条用来调节深度期望值的范围，可调节范围为 0-6500mm。

3.4.4.3 MainView

该区域是主视图展示区域，将选中的 MiniView 展示在这里。

3.4.4.3.1 Depth

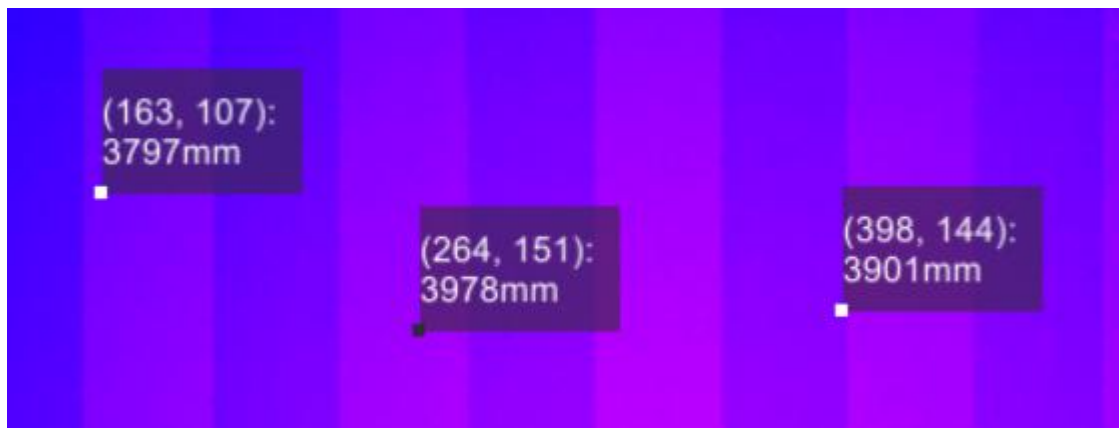
当主视图为 Depth 的时候：

- 1、在 Depth 图上按住鼠标右键拖拽可将 Depth 进行平移，注：鼠标必须要在 Depth 图上才会触发
- 2、滑动鼠标滑轮可将 Depth 进行缩放，注：鼠标必须要在 Depth 图上才会触发
- 3、左键单击 Depth 的时候会弹出像素深度信息弹框，默认为 active 模式（左下角为白），



右键点击弹框可切换为 **fix** 模式（左下角为黑），按住 **Ctrl**+左键单击弹框可删除该点像素信息弹框。

4、像素信息弹框默认最多 3 个，当要超过 3 个的时候会自动删除最早创建的且当前为 **active** 模式的弹框。



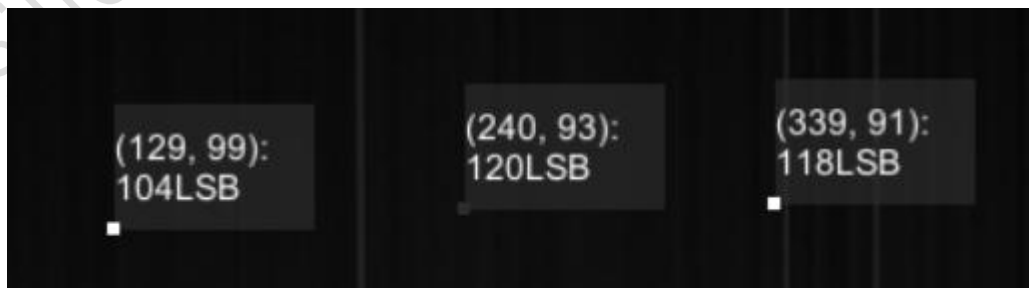
5、按住 **Ctrl**+左键单击 **Depth** 图的时候，会同时在 **Monitor** 中监控该点的深度信息。

6、按住左键拖拽的时候为测距功能。按下的点为起点，左键抬起的点为终点，在拖拽中途只要不抬起左键则可查看测距信息。按住 **Ctrl**+左键点击距离信息的时候可以删除该测距



信息。

3.4.4.3.2 Gray



当主视图为 **gray** 的时候：



- 1、在 **gray** 图上按住鼠标右键拖拽可将 **gray** 进行平移，注：鼠标必须要在 **gray** 图上才会触发
- 2、滑动鼠标滑轮可将 **gray** 进行缩放，注：鼠标必须要在 **gray** 图上才会触发
- 3、左键单击 **gray** 的时候会弹出像素深度信息弹框，默认为 **active** 模式（左下角为白），右键点击弹框可切换为 **fix** 模式（左下角为黑），按住 **Ctrl**+左键单击弹框可删除该点像素信息弹框。
- 4、像素信息弹框默认最多 3 个，当要超过 3 个的时候会自动删除最早创建的且当前为 **active** 模式的弹框。

3.4.4.3 PointCloud

当主视图为 PointCloud 的时候：

- 1、在 PointCloud 图上按住鼠标右键拖拽可将点云进行旋转，注：鼠标必须要在点云图上才会触发。点云图旋转的中心的 **z** 值为期望的深度中心，并且相机的位置也一直会在此中心，所以，当调节深度期望值的时候可以看到点云会在屏幕上移动，就是因为点云中心一直在改变。
- 2、滑动鼠标滑轮可将点云进行缩放，注：鼠标必须要在点云图上才会触

3.4.4.4 ColorBar

用于展示当前 MainView 图的 ColorBar。例如 Depth 或者 PointCloud，那么展示的就是颜色与深度值之间的关系；如果是 Gray 那么展示的就是颜色与灰度值之间的映射关系。

3.4.4.5 BottomMenu

该区域是一些通用的菜单：

- 1) **FPS**:显示当前实际的深度帧帧率。
- 2) **320,240 => 4051mm 123LSB**:默认显示中心像素坐标的深度值和灰度值，该坐标用户可任意修改，只要格式合法都会显示该点的信息。
- 3) **Convergence**: 该勾选框表示数据是否收敛。因为深度和灰度的期望范围用户是可以修改的，那么当实际值超出期望范围的时候，如果勾选了该功能，那么就会强制将实际值修改为期望值边界。如果不修改为边界值，就会发现，超出期望值的点的颜色会与边界值的颜色相同。默认为关。
- 4) **HorizontalMirror**: 水平镜像功能，会将所有 2D、3D 进行水平镜像翻转，当然源数据不会



进行翻转。默认为关。







- 5) **VerticalMirror:** 垂直镜像功能，会将所有 2D、3D 进行水平镜像翻转，当然源数据不会进行翻转。默认为关。
- 6) **Save:** 数据保存功能。会在根目录 SnapShots 文件夹中保存当前所有图像的源数据和 Png 图片，文件的文件夹以保持时的时间命名。

« SnapShots » 20210727 » 1412344389

▼

🔄

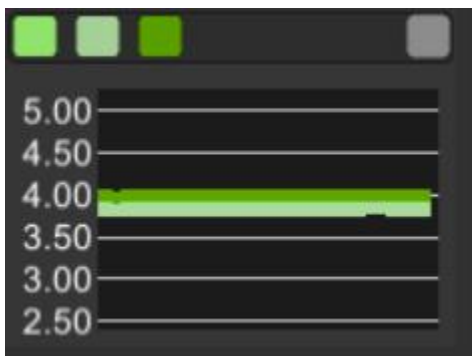
🔍 搜索"1412344389"

| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 |
|--|-----------------|---------|----------|
|  Depth.csv | 2021/7/27 14:12 | XLS 工作表 | 1,501 KB |
|  Depth.png | 2021/7/27 14:12 | PNG 文件 | 291 KB |
|  Gray.csv | 2021/7/27 14:12 | XLS 工作表 | 1,093 KB |
|  Gray.png | 2021/7/27 14:12 | PNG 文件 | 165 KB |
|  PointCloud.csv | 2021/7/27 14:12 | XLS 工作表 | 7,435 KB |
|  PointCloud.png | 2021/7/27 14:12 | PNG 文件 | 87 KB |

- 7) **Confidence:** 置信度阈值调节，默认值为零。低于置信度阈值的像素点会被当作透明处理。

3.4.4.6 Monitor

深度数据监控功能。当主视图切换为深度图时，按住 Ctrl+鼠标左键某一个像素，那么就会监控该点的深度值。



左上侧新增的小方块就是要监控的像素坐标，每一个小方块对应一条曲线。将鼠标放在其上就会显示具体的坐标信息，用鼠标单击小方块会显示或者隐藏对应的曲线，按住 Ctrl+鼠标单击小方块则会删除该监控点。目前最多可监控五个像素点。点击右上灰色小方块则可以放大或者缩小该控件，当控件处于放大状态的时候，顶部会多一个黑色的拖拽栏，鼠标左键按住后可进行拖拽。

3.4.5 捕获功能

点击" Capture Data "键，用户可以修改两个选项（如图-15），分别是捕获类型和帧数，点击 Capture 即可捕获数据，等待数据捕获完成，完成后，状态栏右侧会提示用户。捕获功能相关要点如下：



1. 捕获的文件存储路径位于根目录的 **capture** 子目录中。每次捕获会根据系统时间戳生成捕获文件夹，对应捕获的数据位于时间戳文件夹中。
2. 数据的扫描方式如图-16 所示。捕获数据以二进制存储(小端存储)，后缀为 **.dat**。存储格式如图-17 所示。**Raw** 数据内部包含像素数据和部分 **ebd** 信息（无头部数据）。其它非 **Raw** 数据不包含 **ebd** 信息。
3. 支持单种类型捕获及多种类型同步捕获，同类型数据按照帧顺序追加在一个文件中，不同类型的数存放在不同文件中。
4. 具体的数据类型和 **Size** 大小于下表所示：

| 数据类型 | 文件名称 | 像素占位(Bytes) | 数据长度(Bytes) |
|------------|----------------|-------------|---|
| Raw | RAW_DATA.dat | 2 | $W \times (H+1) \times 2 \times N_{\text{cap}}$ |
| Gray | GRAY_DATA.dat | 2 | $W \times H \times 2 \times N_{\text{cap}}$ |
| Depth | DEPTH_DATA.dat | 2 | $W \times H \times 2 \times N_{\text{cap}}$ |
| Confidence | CFG_DATA.data | 1 | $W \times H \times N_{\text{cap}}$ |

其中 N_{cap} 表示为通过 GUI 设置的捕获帧数。其中 **Raw** 数据中前 $W \times H \times 2$ Bytes 为有效像素数据，后缀长度 $W \times 2$ Bytes 数据为非像素数据(EBD)。

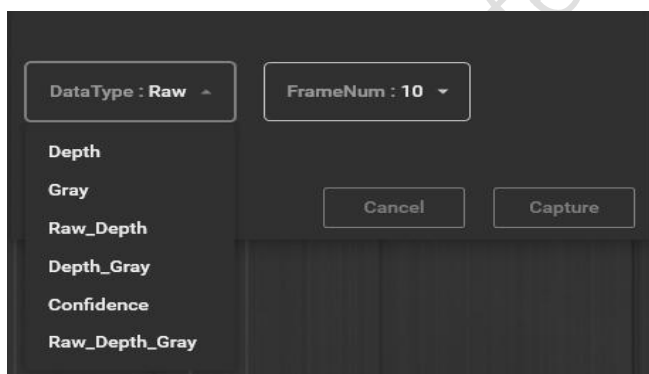


图-15

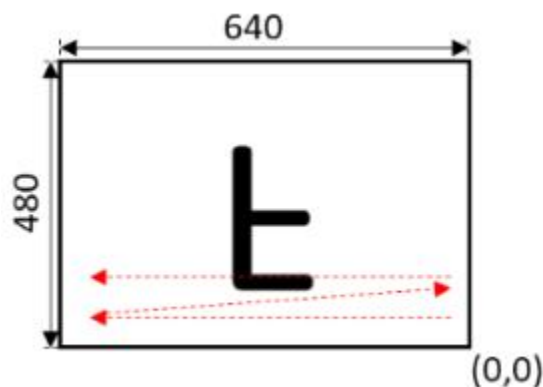


图-16

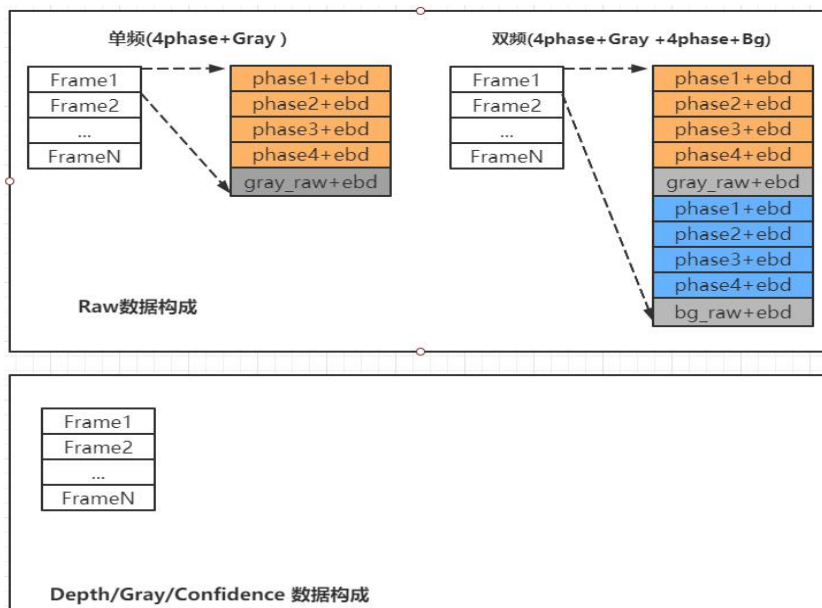


图-17

3.4.6 其它功能说明

3.4.6.1 置信度显示阈值设置功能

调整阈值后，UI 仅显示置信度大于阈值的深度点。在复杂场景下，可通过提高该阈值，改善显示效果。

3.4.6.2 深度颜色映射阈值设置功能

不同的场景，可以通过调整颜色映射阈值范围来改变显示的深度的细节表现。

4 故障排除

4.1 软件打开失败

1. 检查电脑是否有 Net5 运行环境，如图-18 所示

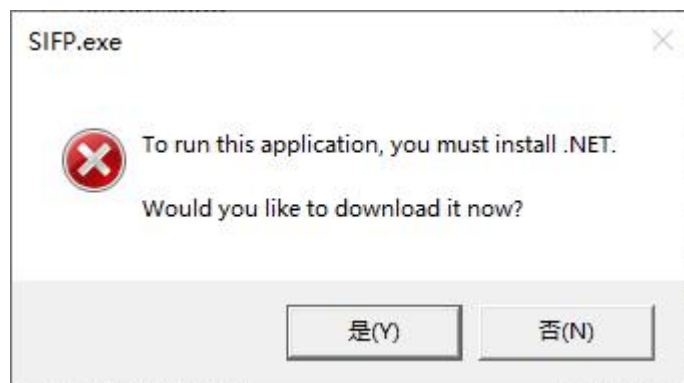


图-18

2. 确保我的电脑-文档中有包含 ToFDemo_License.lic，如果没有尚未申请 License，请参考“[3.3.3 小节 申请 License](#)”。

4.2 Connect 失败

3. 检查 Demo 是否供电正常；
4. 检查 USB 数据线是否错误的接在了 USB2.0 接口上；
5. 检查是否是 Windows 系统驱动加载错误，即打开 windows 设备管理器，查看设备的驱动加载是否正确；
6. 检查硬件模组接口处是否存在接触不良；

4.3 主视区图像静止不动

1. 检查 Demo 是否供电正常；
2. 检查 USB 数据线连接是否正常；
3. 检查是否 PC 后台进程太多，导致资源紧张。请保证演示的系统资源足够；
4. 检查 GUI 上是否显示温度是否过高；
5. 检查硬件模组接口处是否存在接触不良；
6. 尝试重新启动 Demo；

4.4 主视区图像丢失，显示“雪花”点

1. 检查 VCSEL Driver 的供电；
2. 检查 Demo 的 VCSEL 光源窗口是否被遮挡；
3. 尝试重新启动 Demo；



4.5 主视区不出图像

1. 尝试更换 USB3.0
2. 数据线重新连接并重新启动 Demo;

5 法律声明

5.1 定义

本文文件还在内部审核和批准流程中，在审核和批准流程中会有增删的可能。武汉市聚芯微电子有限责任公司不保证目前版本的信息完整性和准确性，仅供测试客户参考使用。

5.2 免责声明

本文档提供内容为准确和可靠的，但武汉市聚芯微电子有限责任公司不对参考本文档产生的后果负责。

武汉市聚芯微电子有限责任公司保留对本文档修改的权利。