



celepixel

# 芯仑科技 CeleX-5 SDK 使用说明

芯仑科技（上海）有限公司

## 目录

1	CeleX-5 SDK 使用步骤 .....	3
1.1	安装 MIPI 转 USB3.0 驱动 .....	3
1.1.1	Windows.....	3
1.1.2	Linux.....	4
1.2	运行 CeleX-5 Demo GUI .....	5
1.2.1	Windows.....	5
1.2.2	Linux.....	5
1.3	编译 CeleX-5 SDK 的 Source Code.....	5
1.3.1	Windows.....	6
1.3.2	Linux.....	6
1.4	编译 CeleX-5 Demo GUI 的 Source Code .....	6
1.5	生成 FPN 文件.....	7
2	CeleX-5 Demo Kit GUI 的功能.....	8
2.1	Fixed 与 Loop Mode 切换 .....	9
2.2	录制 Sensor 数据功能 .....	9
2.3	播放录制的 Bin 文件功能 .....	10
2.4	生成 FPN 功能.....	10

# 1 CeleX-5 SDK 使用步骤

## 1.1 安装 MIPI 转 USB3.0 驱动

### 1.1.1 Windows

请从如下的目录中安装驱动:

#### Driver/Windows

把 CeleX-5 Sensor 通过 USB 线连接到 PC 上, 双击 **zadig-2.4.exe** 弹出如下图 2-1 所示的界面, 选择 Options → List All Devices (图 2-2), 然后选择设备 FX3 (图 2-3), 点击 Install Driver 或 Reinstall Driver (图 2-4) 安装驱动, 安装成功后会弹出图 2-5 所示的界面。

**备注:** 数据线必须连接 PC 上的 USB3.0 端口。

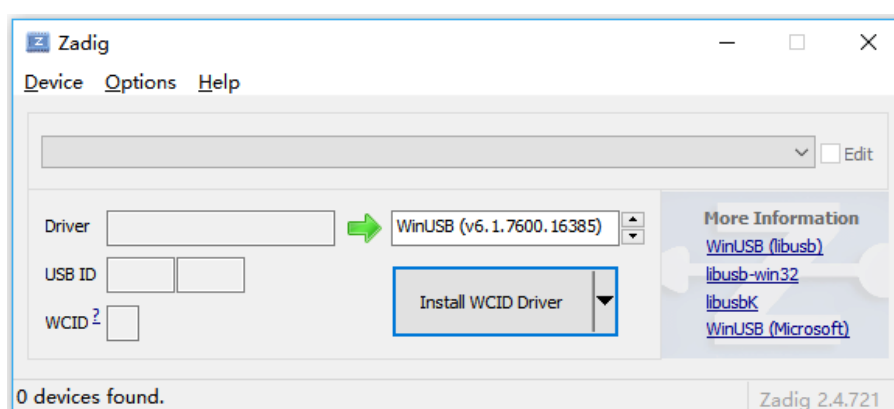


图 2-1

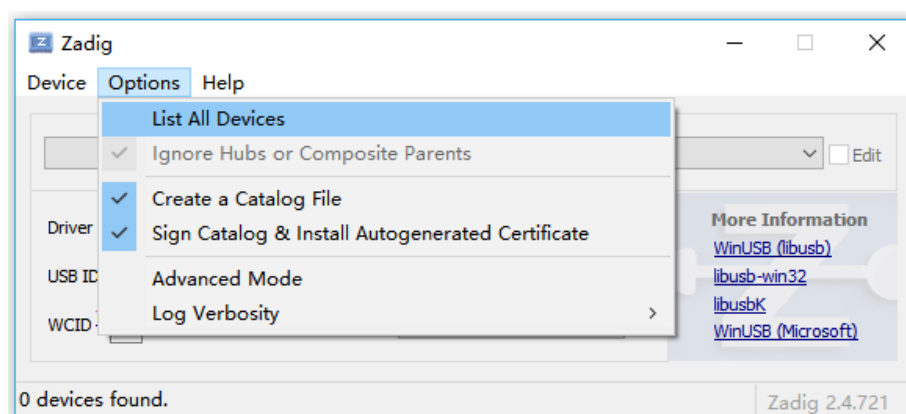


图 2-2

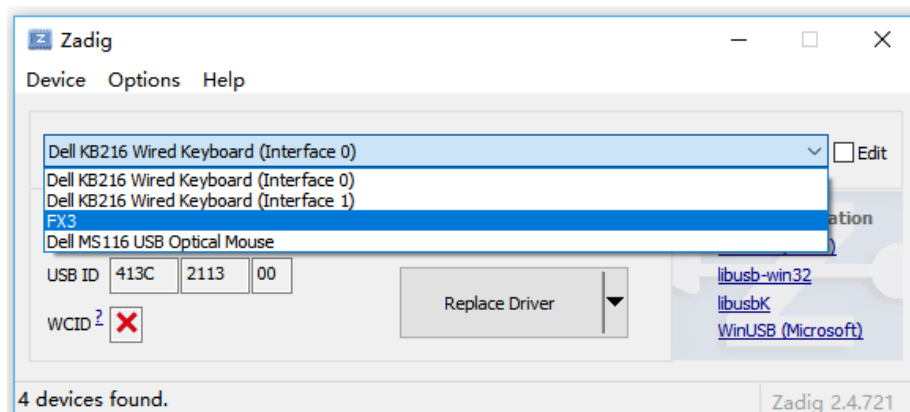


图 2-3

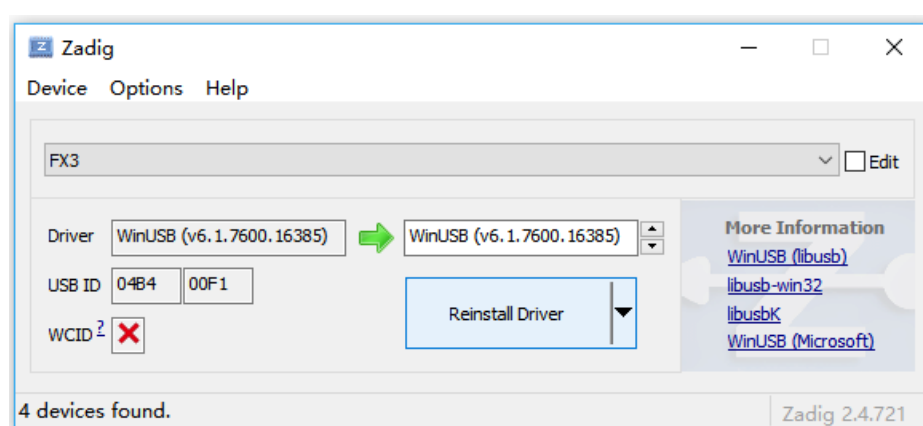


图 2-4

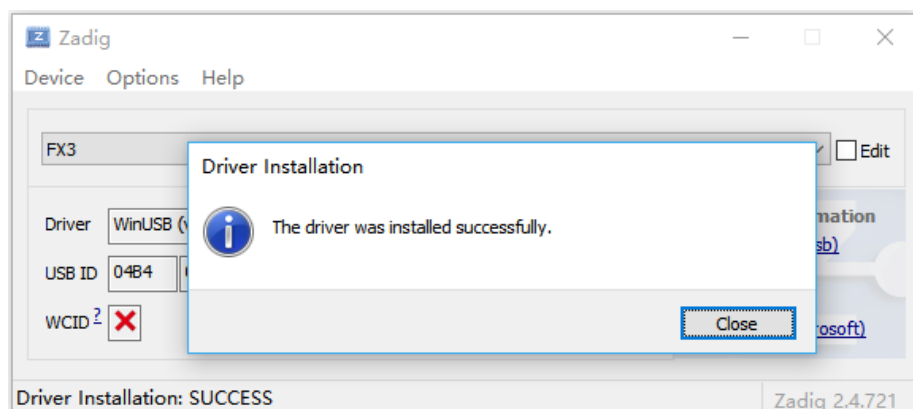


图 2-5

### 1.1.2 Linux

请从如下的目录中安装驱动: 、

#### Driver/Linux

用户可以根据自己的系统选择相应的驱动来安装, 例如, Ubuntu 16.04 LTS-x64 的系统, 则选择 *CeleDriver-Ubuntu16.04 LTS-x64.tar.gz*, 解压后, 打开终端, 进入到 *install.sh*

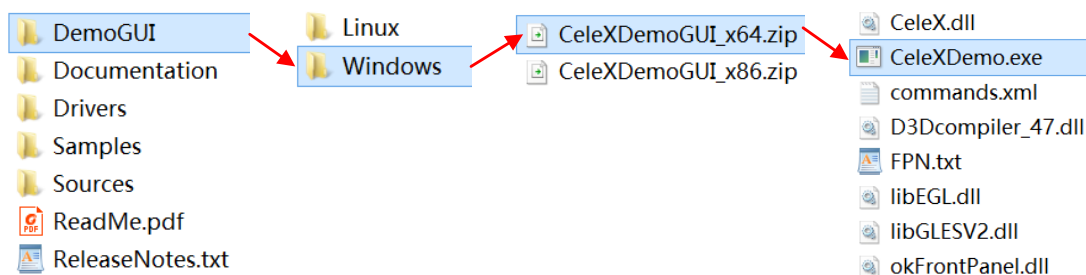
所在的目录，执行以下命令安装驱动：

```
sudo sh ./install.sh
```

## 1.2 运行 CeleX-5 Demo GUI

### 1.2.1 Windows

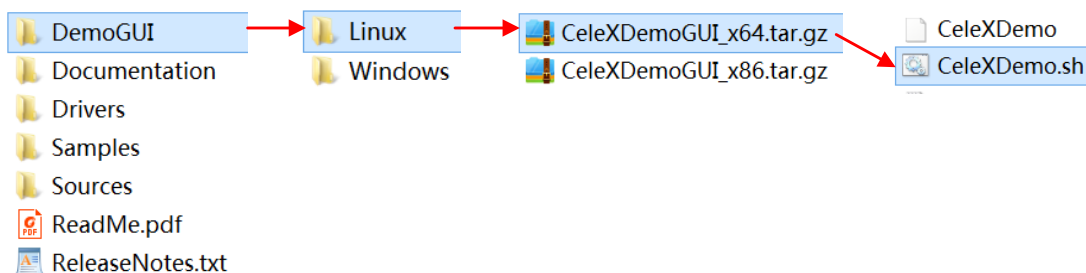
安装驱动程序后，用户可以从以下文件夹打开 Demo GUI，双击“CeleXDemo.exe”即可正常打开 CeleX Demo GUI。打开后的界面如图 3-2 所示（第 2 章）。



**备注：**如果 CeleXDemo.exe 无法打开，且 Windows 消息框显示缺失某些 dll 文件，这可能是由于缺少 Visual C ++支持包所造成的。可以在 *Driver/Windows* 文件夹下安装“vc\_redist.x86.exe”并再次尝试，则 CeleX Demo 应该可以正常工作。

### 1.2.2 Linux

安装驱动程序后，用户可以从以下文件夹打开 Demo GUI，打开终端，进入 CeleXDemo.sh 所在的目录，输入命令“*sudo sh CeleXDemo.sh*”，即可打开 CeleX-5 Demo GUI，打开后的界面如图 3-2 所示（第 2 章）。



```
$ sudo sh CeleXDemo.sh
```

**备注：**这里要用 root 权限打开 Demo，因为我们需要对 usb driver 进行读写操作，没有 root 权限可能会造成打开 usb 设备失败的问题。

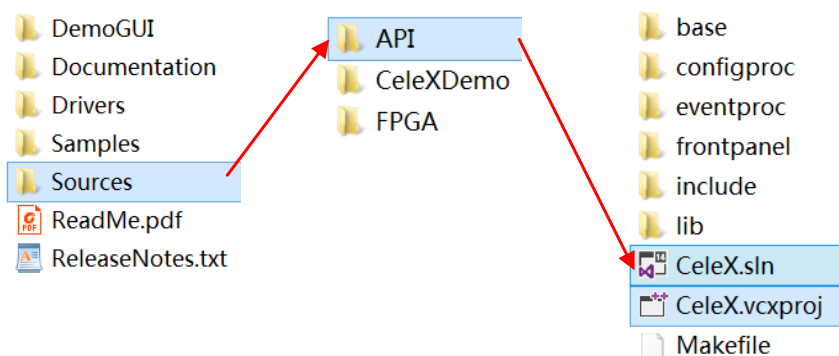
## 1.3 编译 CeleX-5 SDK 的 Source Code

本 SDK 中会使用 OpenCV 库（版本为 3.3.0），所以在编译源码之前请先安装 OPenCV

库并配置好其编译环境。

### 1.3.1 Windows

在 Window 平台上，我们提供了 VS2015 的工程直接编译该源码，可以按照以下图示进入 SDK 的 Source Code 目录：

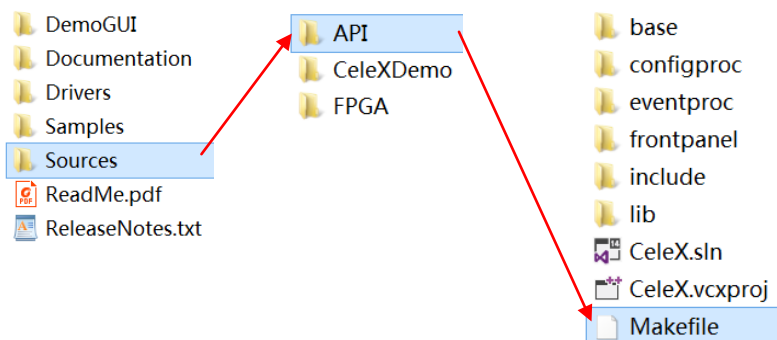


#### 备注：

- (1) 需要修改工程属性中关于 OpenCV 的 Include 和 Lib 的路径的设置，否则会因为找不到 OpenCV 的头文件和库而编译失败。
- (2) 编译完成后，会在工程所在的目录下自动创建一个 build/Windows 目录，编译生成的库文件（CeleX.dll 和 CeleX.lib）会被自动导入到该目录下。

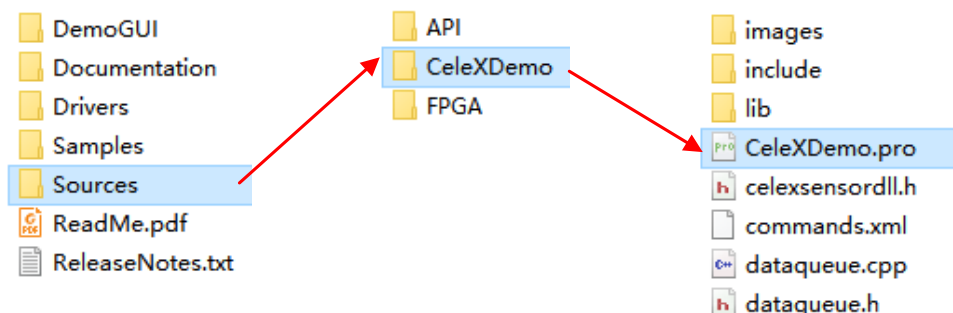
### 1.3.2 Linux

在 Linux 平台上，我们提供一个 Makefile 编译该代码，库文件（libCeleX.so）将生成在当前目录下。



## 1.4 编译 CeleX-5 Demo GUI 的 Source Code

由于本 Demo 是用 Qt 开发的，所以在编译该代码之前要先安装 Qt（本 Demo 使用的 Qt 版本为：qt-opensource-windows-x86-msvc2015\_64-5.6.3.exe）。由于 Qt 也是跨平台的，所以 Windows 和 Linux 平台上，都可以用 Qt Creator 打开 *CeleXDemo.pro* 即可编译。



需要注意的是，由于本 Demo 中也用到了 OpenCV 的一些接口，所以需要修改一下 *CeleXDemo.pro* 文件中关于 OpenCV 的路径设置，如下所示：

```
win32 {
    INCLUDEPATH += D:/opencv/build/include \
                  D:/Program Files/opencv/build/include/opencv \
                  D:/Program Files/opencv/build/include/opencv2
}
else {

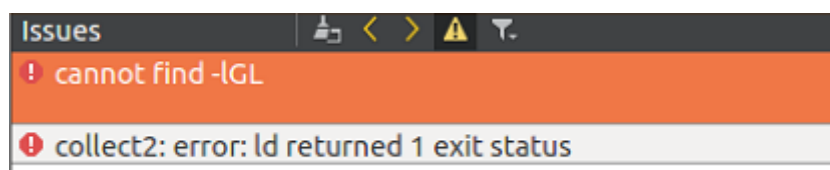
    INCLUDEPATH += /usr/local/include \
                  /usr/local/include/opencv \
                  /usr/local/include/opencv2

    LIBS += /usr/local/lib/libopencv_highgui.so \
            /usr/local/lib/libopencv_core.so \
            /usr/local/lib/libopencv_imgproc.so \
            /usr/local/lib/libopencv_videoio.so
}
```

### 备注：Linux 下可能会遇到的编译错误

#### (1) OpenGL 错误

如果在编译的过程中，遇到以下错误，则需要安装 OpenGL 库（Qt 依赖 OpenGL 库），否则跳过该步骤。在终端上输入命令：sudo apt-get install libgl1-mesa-dev



## 1.5 生成 FPN 文件

固定模式噪声（FPN, Fixed Pattern Noise）是数字图像传感器上的特定噪声模式的术语，在较长的曝光镜头中经常可见，其中特定像素易于在一般背景噪声之上提供较亮的强度。如果不从图像中减去 FPN，则图像可能显示出高水平的背景噪声，因此变得粗糙。为了解决该问题，我们需要为 CeleX-5 Sensor 生成一个 FPN 文件，具体的操作步骤请参考 [2.4](#) 章节。

## 2 CeleX-5 Demo Kit GUI 的功能

打开 CeleXDemo.exe，当没有连接 Sensor 设备时，界面如图 2-1 所示；当有 Sensor 设备连接时，界面如图 2-2 所示。

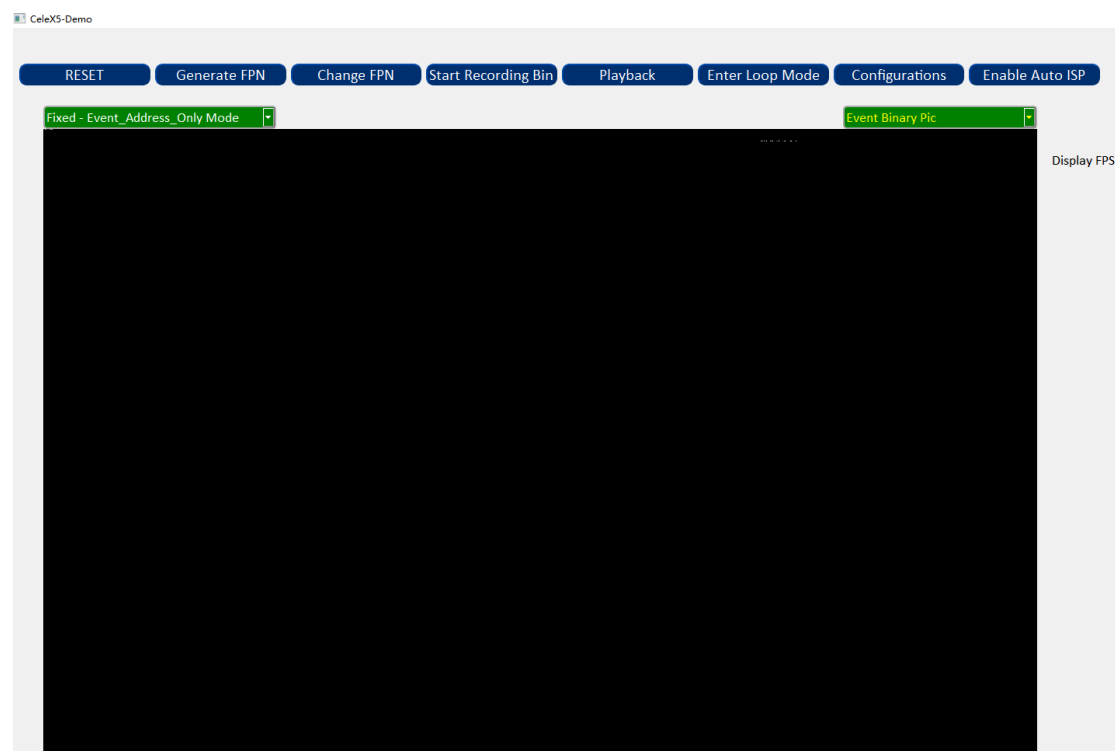


图 2-1



图 2-2



## 2.1 Fixed 与 Loop Mode 切换

在 Fixed Mode 中，点击图 2-3-1 所示的红色框按钮“Enter Loop Mode”，可以进入 Loop Mode，其图像显示如图 2-4 所示。其中 Loop A 为第一个 loop，其模式为 Full-frame Picture 模式，Loop B 为第二个 loop，其模式为 Event 模式，Loop C 为第三个 loop，其模式为 Full-frame Optical-flow 模式。

在 Loop Mode 中，点击图 2-3-2 所示的红色框按钮“Enter Fixed Mode”，即可切换至 Fixed 模式（默认为 Event 模式）。



图 2-3-1



图 2-3-2

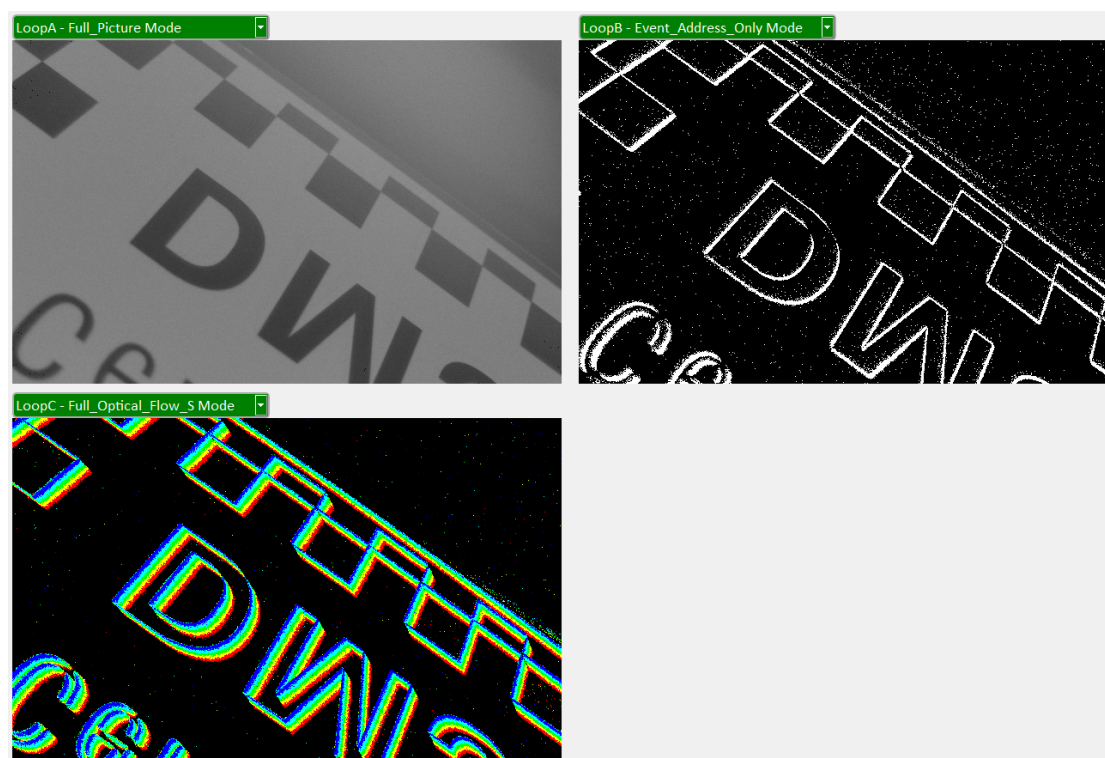





图 2-4 Sensor 工作在 Loop 模式

## 2.2 录制 Sensor 数据功能

点击图 2-5-1 中“Start Recording Bin”按钮即可开始录制 bin 数据，开始录制数据后，按钮上的文字会变成图 2-5-2 所示的“Stop Recording Bin”，那点击“Stop Recording Bin”按钮即停止录制 bin 数据。录制的 bin 文件就存在 CeleXDemo.exe 的同目录下，以 MipiData\_YYYYMMDD\_HHMMSSSSS\_SensorMode\_ClockRate.bin 的形式命名，如下所示：

 MipiData\_20181114\_111943514\_F\_100M.bin  
 MipiData\_20181114\_112128283\_E\_100M.bin  
 MipiData\_20181114\_112132217\_FO1\_100M.bin

其中，E 表示录制的是 Event 模式下的数据，F 是 Full-frame Picture 模式下的数据，FO1 是 Single Full-frame Optical-flow 模式下的数据。100MHz 表示 Sensor 的工作频率为 100MHz。



图 2-5-1



图 2-5-2

## 2.3 播放录制的 Bin 文件功能

点击“**Playback**”按钮，选择一个 bin 文件播放，其中图像显示的内容，跟你录制 bin 数据时的 Sensor 模式有关。



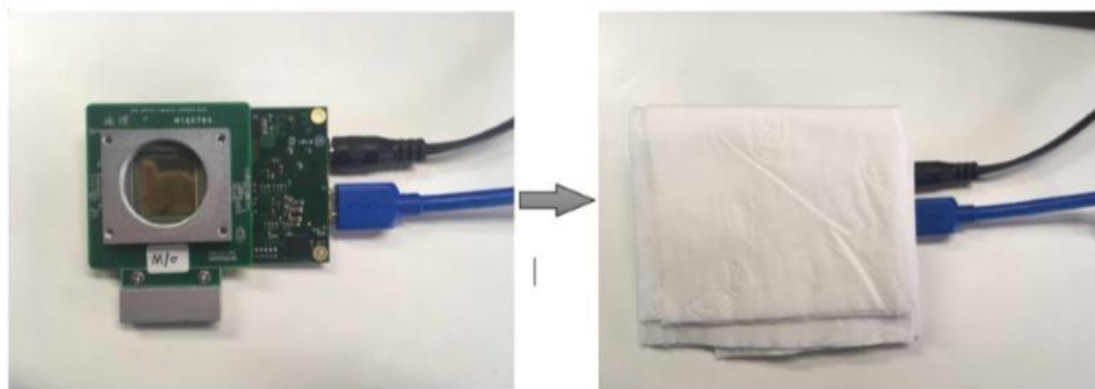
## 2.4 生成 FPN 功能

固定模式噪声 (FPN, Fixed Pattern Noise) 是数字图像传感器上的特定噪声模式的术语，在较长的曝光镜头中经常可见，其中特定像素易于在一般背景噪声之上提供较亮的强度。如果不从图像中减去 FPN，则图像可能显示出高水平的背景噪声，因此变得粗糙。为了解决该问题，我们需要为 CeleX-5 Sensor 生成一个 FPN 文件，具体的操作步骤如下：

- (1) 将 Sensor 的工作模式切换至 Full-frame Picture 模式。



- (2) 由于 FPN 生成操作必须在光照均匀的环境下进行，所以我们可以取通过取下光学镜头并用一张白纸（薄纸或 A4 打印纸）覆盖裸露的 Sensor 来实现这种情况。确保纸张均匀地完全覆盖传感器，并且纸张保持静止。**备注：如果你是在阳光下而不是 LED 灯下操作，效果会更好。**



- (3) 执行 FPN 生成操作之前，请检查图像屏幕，确保其显示正常，不要太暗或太亮。只需在裸露的 Sensor 上放置更多或更少的纸张，或者在 GUI 窗口上打开或关闭“亮度”滑块，即可更改照明。**备注：下图中的第 3 幅图就是正常亮度的图。**



- (4) 点击 GUI 窗口中的“**Generate FPN**”按钮，当你在指定目录下看到 FPN\_Gain2.txt 文件时表明 FPN 文件成功生成了。
- (5) 重启应用程序后将使用新的 FPN 文件，您应该能够看到图像质量的差异。

