

Dhyana 6060/Dhyana 6060BSI

相机使用说明书



鑫图光电有限公司

版权(c) 2011-2025 Tucsen Photonics Co.,Ltd.

保留所有的权利.

目录

1. 使用前阅读	1
2. 注意事项	2
3. 包装清单	3
4. 产品规格	4
4.1 相机简介	4
4.2 主要特点	4
4.3 参数规格	5
4.4 光谱响应曲线	6
4.5 机械结构规格	7
5. 安装	8
5.1 相机部件和功能	8
5.2 相机安装	9
5.3 采集卡安装	13
5.4 驱动安装	14
5.5 软件安装	19
5.6 连接水冷机	20
6. 软件使用说明	22
6.1 启动界面	22
6.2 ImageCapture 图像采集	22
6.3 DeviceProperties 设备属性	23
6.4 DeviceControl 设备控制	24
6.5 ImageFormatControl 图像格式控制	26
6.6 AcquisitionControl 取流控制	27
6.7 GPSControl 全球定位系统控制	30
6.8 UserControl 用户控制	31
6.9 Support 协议信息	32
6.10 CoaXPress 协议配置	33
6.11 图像调节	33
7. 售后	35

1. 使用前阅读

- 此相机使用说明文档包含相机的基本信息、产品特点、功能介绍以及保养维护，是 TUCSEN 的内部文件和公布内容，可以让用户更方便地使用 TUCSEN 相机。
- 本文档只针对上述目的而公开，并且不构成所有者的许可、转让或任何其他权力。
- 使用该文档的所有风险和结果仍然取决于用户。
- 本文档可能包括技术错误或印刷错误，并不能保证这样的技术或文本错误会产生的任何损害。
- TUCSEN 不承诺更新或保持当前的这个文档中所包含的信息。
- 文档中出现的所有品牌和产品名称都是其各自所有者的商标或注册商标。
- TUCSEN 对文档的版权保留所有权利。

2. 注意事项

操作和使用



注 意

- 请勿摔落，自行拆卸，修理或更换内部器件。否则可能会损坏相机器件或导致触电。
- 如果液体如水，饮料或化学品进入设备，请停止使用并联系最近的经销商或制造商寻求技术帮助。
- 请勿用湿手触摸设备，否则可能会导致触电。
- 不要让孩子在没有监督的情况下触摸设备。
- 确保相机的温度在规定的温度范围使用。否则设备可能会因极端温度而损坏。

安装和维护



注 意

- 请不要安装在多灰尘脏污的或靠近空调或加热器的地方，以降低相机损坏的风险。
- 避免在振动，高温，潮湿，灰尘，强磁场，爆炸性/腐蚀性气体或气体存在的极端环境下安装和操作。
- 不要对设备施加过度的震动和冲击。这可能会损坏设备。
- 避免直接暴露于高强度光源。这可能会损坏图像传感器。
- 不要在不稳定的照明条件下安装设备。严重的照明变化会影响设备产生的图像的质量。
- 请勿使用溶剂或稀释剂清洁设备表面，这会损坏外壳表面。

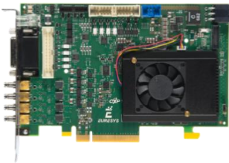
电源



注 意

- 请使用相机原装电源适配器，使用不匹配的电源会损坏相机。
- 如果施加于相机的电压大于或小于相机的标称电压，相机可能会损坏或工作不正常。
- 相机标称电压请参考规格表。
- 将电源线连接到相机之前，确保电源已关闭。 否则，可能会损坏相机。

3. 包装清单

物品名称	规格/型号	数量	图片
sCMOS 相机	Dhyana 6060/ Dhyana 6060BSI	1 ×	
电源线	DC 4 米	1 ×	
电源适配器	12V/10A	1 ×	
U 盘	内含软件与驱动	1 ×	
CoaXPress 采集卡（选配）	Euresys / KAYA	1 ×	
CoaXPress 线缆（选配）	3 米	4×	
外触发线缆	3 米，SMA 触发线	4×	
水管-水冷机 （选配）	10 米，内径 4mm，外径 6mm，材质 PU， MCD1703（母端）耐压 10bar	2×	

4. 产品规格

4.1 相机简介

Dhyana 6060/Dhyana 6060BSI 是一款超大靶面面阵相机，采用前照式/背照式的高灵敏图像传感器，像元大小为 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ ，分辨率达到 37.7MP，Dhyana 6060 的全分辨帧率最高为 44fps@12bit，Dhyana 6060BSI 也达到了 26fps@12 bit。适用于要求苛刻的科研级天文、X 射线等科学成像应用。

4.2 主要特点

- 超大靶面：感光面积为 61.44mm*61.44mm，对角线长度 86.9mm
- 高灵敏度：Dhyana 6060 的 QE 达到 72%@550nm，Dhyana 6060BSI 为 95%@580nm
- 超大满阱：Dhyana 6060 的 LG 模式满阱为 123ke-，Dhyana 6060BSI 为 100ke-
- 高动态范围：>90dB
- 深度 TEC 制冷抑制暗噪声：制冷深度超过 45°C
- 具有风冷&水冷散热方式
- CXP12 高速接口
- 支持 GPS 高精度同步
- 符合 GenICamTM 标准
- 符合 CoaXPress 标准，支持市面上主流的采集卡
- 支持 ROI
- 支持 Binning
- 平场校正
- 暗场校正
- 支持测试图像输出
- 相机温度监测
- 可选 CXP 转光纤的转接方式

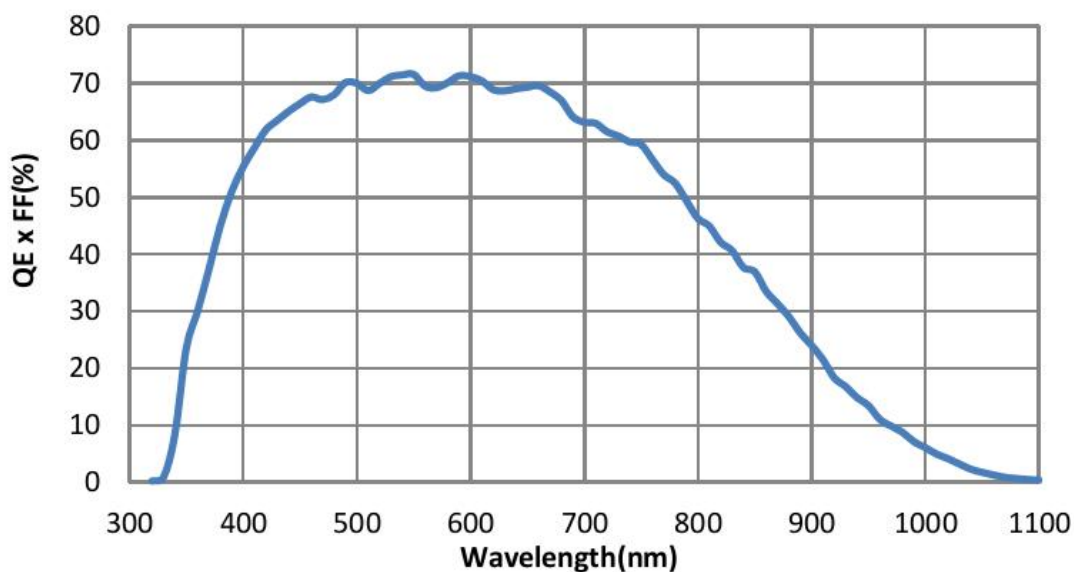
4.3 参数规格

参数	属性	
相机型号	Dhyana 6060	Dhyana 6060BSI
芯片类型	前照式 sCMOS	背照式 sCMOS
快门模式	卷帘	
彩色/黑白	黑白	
感光面积	61.4mm x 61.4mm	
分辨率	6144(H) x 6144(V)	
像元尺寸	10 μm x 10 μm	
量子效率	72%@550nm	95%@580nm
满阱容量	123ke-	100ke-
动态范围	91dB	90dB
帧率	44fps @ 12-bit STD 19fps @ 12-bit HDR 14fps @ 14-bit STD	26.4fps @ 12-bit STD 11.3 fps @ 12-bit HDR 8.6 fps @ 14-bit STD
读出噪声	3e- (中值)	3e- (中值)
曝光时间	7 μs -300s	12 μs -300s
暗信号非均匀度	1.5e-	1.5e-
光响应非均匀度	0.20%	0.20%
制冷方式	风冷&水冷	
最大制冷温度	风冷：-35℃，水冷：-45℃	
制冷温度	风冷：-15℃@20℃室温； 水冷：-25℃@20℃水温	风冷：-15℃@20℃室温； 水冷：-25℃@20℃水温
暗电流噪声	风冷：0.25e-/pixel/s 水冷：0.15e-/pixel/s	风冷：0.25e-/pixel/s 水冷：0.15e-/pixel/s
像素合并	2x2, 4x4	
感兴趣区域	支持	
时间戳	精度 1 μs	
GPS 功能	支持	
触发模式	硬件&软件&GPS 触发	
外触发输出	曝光开始信号、全局信号、读出结束信号、高电平、低电平	
外部触发接口	SMA	
数据接口	CXP12	
位深	12bit、14bit、16bit	
光学接口	可定制	
电源	12V/10A	
功耗	<100W	
相机尺寸	ϕ 160 (直径) x 164mm (长)	
相机重量	~4kg	

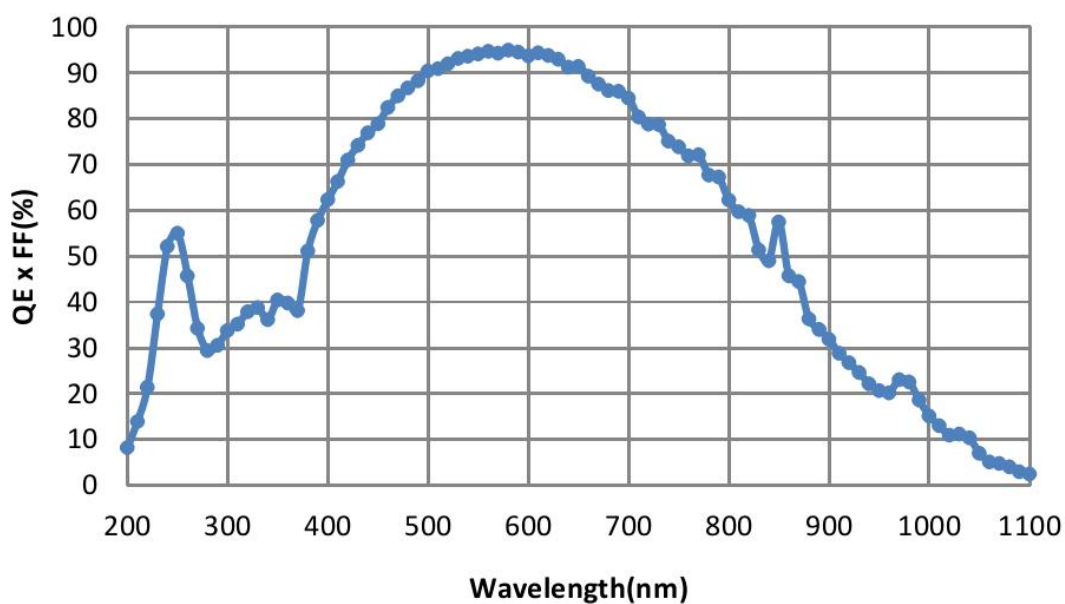
应用软件	Samplepro/Labview/Matlab/EPICS
SDK	C/C++/C#
兼容系统	Windows/Linux
操作环境	工作：温度-35~45℃/湿度 0~95% 储存：温度-35~60℃/湿度 0~95%

4.4 光谱响应曲线

Dhyana 6060
Spectral Response

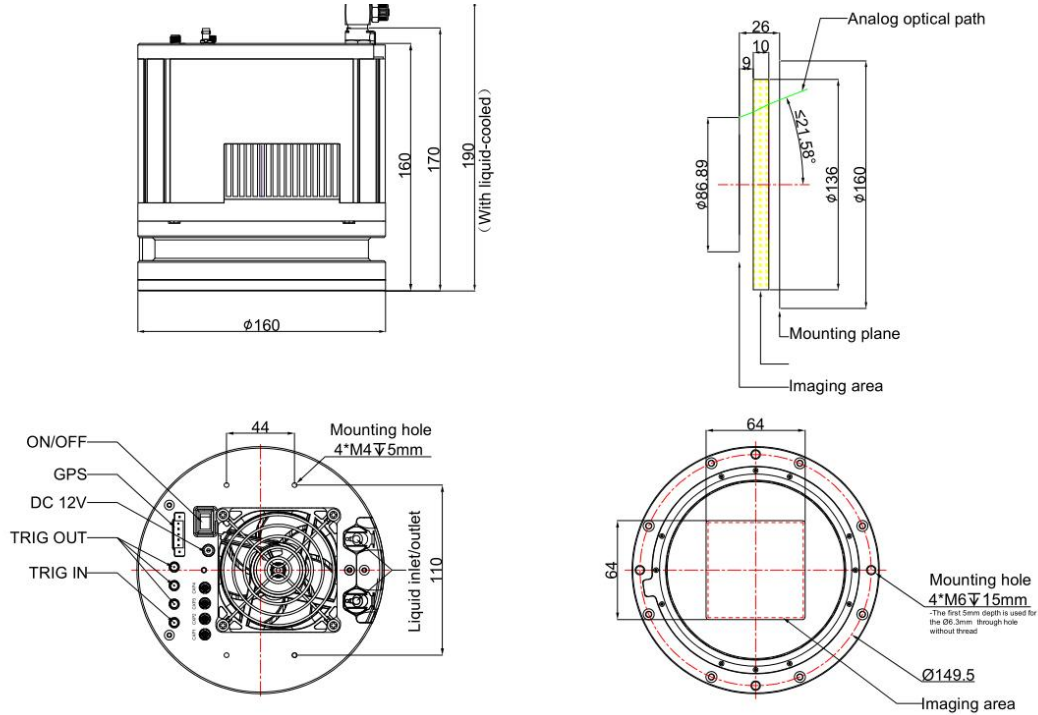


Dhyana 6060BSI
Spectral Response

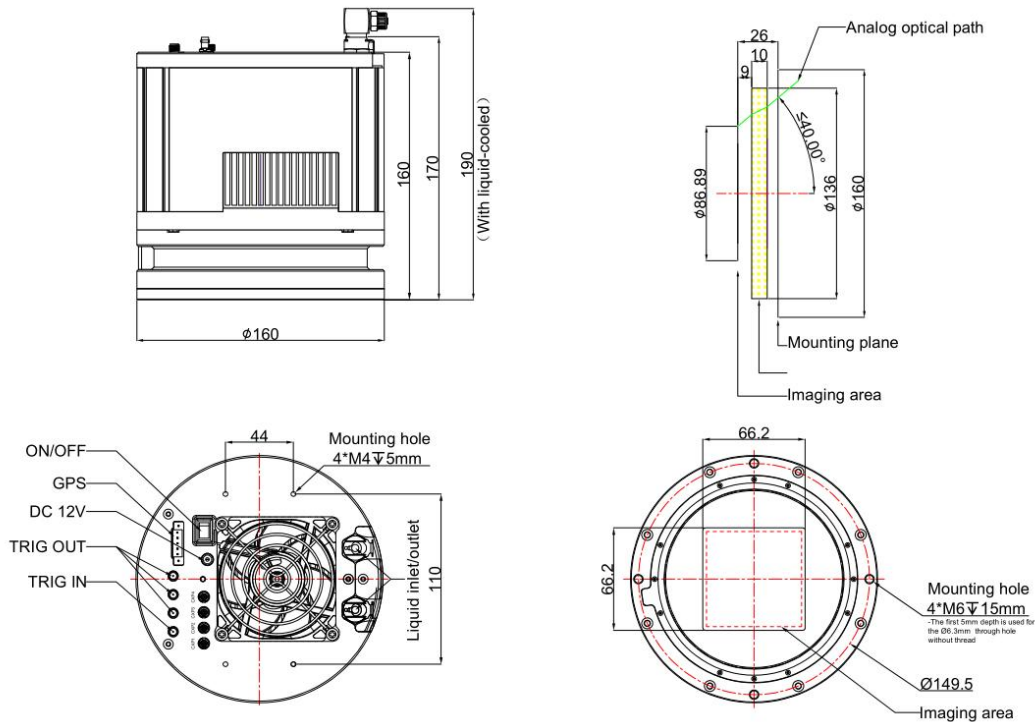


4.5 机械结构规格

Unit: mm, Diameter: $\varnothing$.
6060



6060BSI



5. 安装

5.1 相机部件和功能

Dhyana 6060/Dhyana 6060BSI 相机的各接口和接口所对应的功能如下图 5-1 和表 5-1 所示。

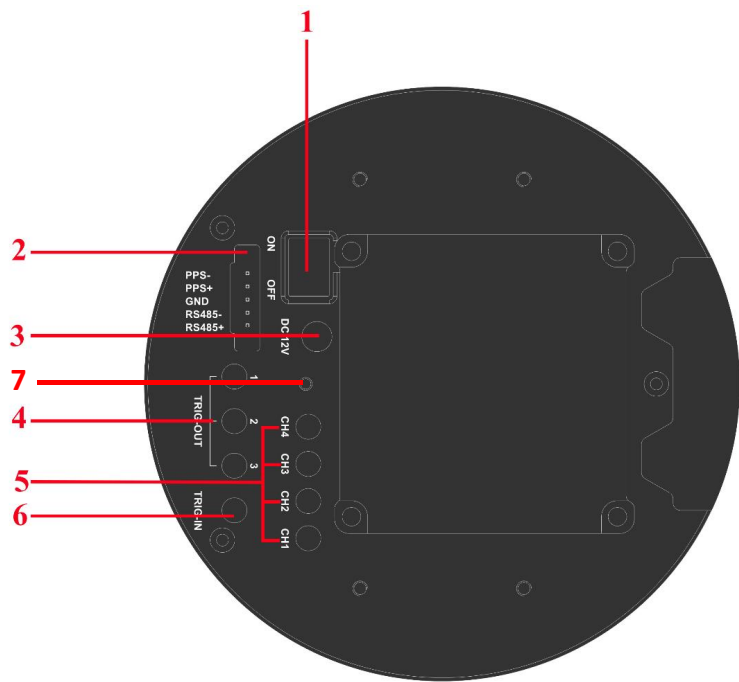


图 5-1 Dhyana 6060/Dhyana 6060BSI 相机接口位置图

表 5-1 Dhyana 6060/Dhyana 6060BSI 相机各接口对应功能表

序号	部件名称	功能
1	开关	控制相机开/关机
2	GPS 接口	连接 GPS 外部设备
3	DC 12V	电源接口
4	TRIG.OUT 1、2、3	触发输出
5	CXP12 CH1、2、3、4	相机数据传输
6	TRIG.IN	外部触发输入（SMA 接口）
7	指示灯	指示相机是否正常工作

注：相机连接电源，打开开关时，指示灯亮起，颜色为红色；当打开软件，相机正常工作时，指示灯颜色由红色转变为橙色。

5.2 相机安装

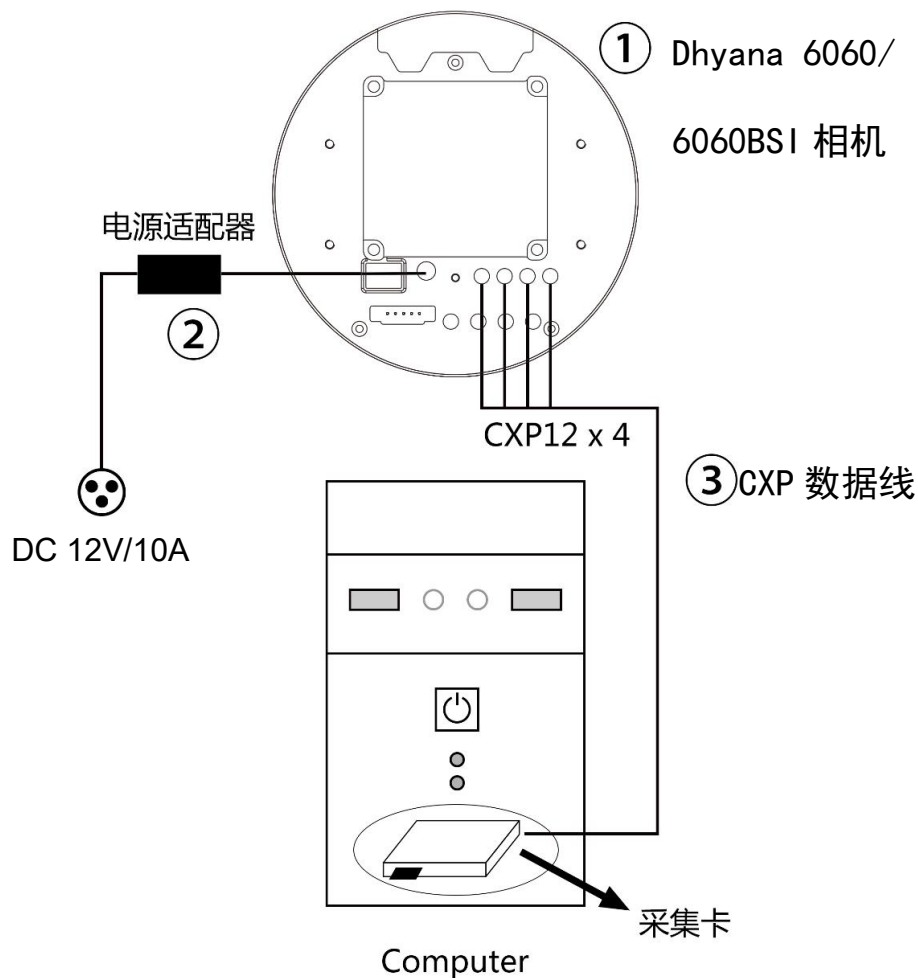


图 5-2 Dhyana 6060/Dhyana 6060BSI 连接图

1. **电源连接**：使用出厂配套的 12V/10A 电源供电，打开相机尾部电源开关，即可给相机供电；
2. **水冷系统连接**（若相机为风冷工作模式，请略去此步骤）：使用推荐配套的水循环系统连接相机两个水路端口，开启水循环散热并保证水路通畅不漏水，推荐水温 25℃、20℃；
3. **采集卡驱动安装**：支持 KAYA 和 Euresys 两种采集卡，电脑安装采集卡（推荐安装

到 PCIE 3.0 x16 插槽）并安装采集卡配套的驱动，详情查看 5.3 节：

KAYA_Vision_Point_Setup_2020.3_Windows_64（只支持 Win10）

KAYA_Vision_Point_Setup_2020.3_Ubuntu_18.04_x64.tar（Linux）

egrabber-win10-x86_64-12.8.1.54（Euresys 卡烧写固件为 1-Camera 模式）

egrabber-win7-x86_64-14.0.1.170（Euresys 卡烧写固件为 1-Camera 模式）

4. **CXP-12 连接：**使用出厂配套 4 根 CXP-12 线缆连接相机端和采集卡端，如下图所示，并锁定每根线缆的接线端口

CH1<—> CH1/A

CH2<—> CH2/B

CH3<—> CH3/C

CH4<—> CH4/D



相机端



KAYA 采集卡端



Euresys 采集卡端

- 相机上电并打开电源开关，待相机启动完成，打开配套软件；若单独使用水冷，则必须先开启水循环系统并正常运行，再开启相机，以免相机过热；
- 相机成像正方向：6060 水冷接口朝左时，显示图像为正；6060BSI 水冷接口朝右时，显示图像为正。



➤ 注意事项

- (1) 相机端 CH1 是主控，CXP 线缆接单根或多根时都必须接 CH1，只识别 CH1、CH1+CH2、CH1+CH2+CH3+CH4 三种模式；
- (2) KAYA 采集卡 CH1~CH4 是完全独立同等的，可按任意顺序连接，支持多相机连接；
- (3) Euresys 采集卡接多根 CXP 线缆时需要线序连续且一一对应；Euresys 采集卡需要切换固件才能支持多相机 4-Camera、2-Camera、1-Camera；
- (4) 可使用一台电脑 1 张采集卡(Euresys 卡固件需烧写成 4-Camera)，接 4 台相机，每台接 1 根 CH1 线，4 台相机同时运行；
- (5) Euresys 采集卡切换 CXP ConnectionConfig 后，软件端需要 ConnectionReset 才能使 CXP 连接的配置项变正常；

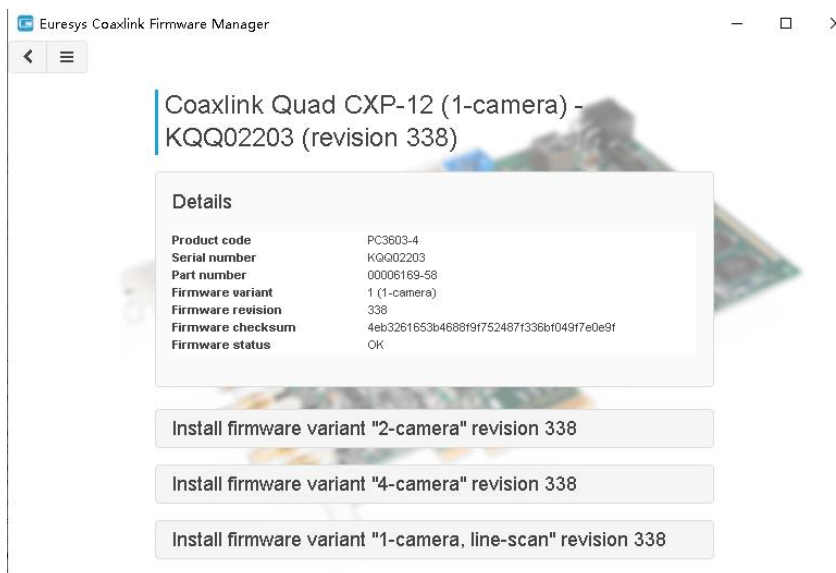
CoaXPRESS	
DeviceLinkID	0
MasterHostLinkID	1
ControlPacketDataSize	256
StreamPacketDataSize	16384
ConnectionConfig	4 Link 12.5 Gbps
ConnectionConfigDe...	4 Link 12.5 Gbps
ConnectionReset	ConnectionReset
TestMode	0

- (6) Euresys 采集卡为 4-Camera、2-Camera 模式时，相机端只能接相对应数量的 CXP 线缆，否则其他线缆会产生干扰，不出图；
- (7) KAYA 采集卡建立连接时间约 16s，Euresys 采集卡约 1s；
- (8) 不支持睡眠唤醒，电脑睡眠后采集卡灯会灭表示 CXP 断开连接，需重开软件

或 CXP ConnectionReset, 相机正常;

(9) 不支持 CXP 线热插拔, 需重开软件或 CXP ConnectionReset, 相机正常;

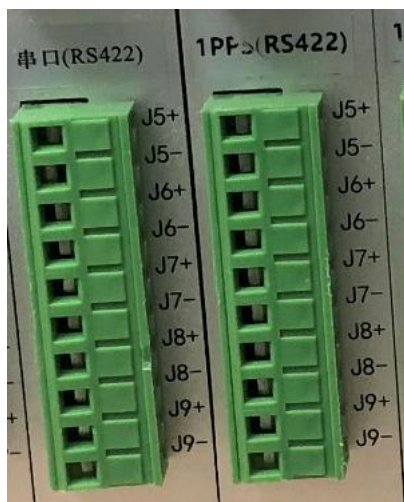
(10) Euresys 采集卡切换固件模式步骤: 打开驱动安装目录下的 Coaxlink Firmware Manager->选择固件->烧写成功->电脑关机->电脑开机->采集卡固件生效;
注意: 固件生效需要电脑关机断电再开机而不是重启电脑



5. GPS 连接



相机端



GPS 服务器端

相机端与 GPS 服务器端使用平衡双绞线按如下方式连接:

- (1) 相机 “RS485+” 端子——GPS 服务器 “串口(RS422) +” 端子
- (2) 相机 “RS485-” 端子——GPS 服务器 “串口(RS422) -” 端子
- (3) 相机 “GND” 端子——GPS 服务器 “GND” 端子

(4) 相机“PPS+”端子——GPS 服务器“PPS(RS422)+”端子

(5) 相机“PPS-”端子——GPS 服务器“PPS(RS422)-”端子

注意：若串口端连接不正常，则无法正常获取到 GPS 信号，若 PPS 端连接不正常，则可获取到 GPS 信号，但触发无法出图。

5.3 采集卡安装

将电脑关机，打开电脑主机的盖板，如下图所示。选择传输带宽大于 850MB/s 的 PCIe 插槽将采集卡插好。用螺丝进行固定后再将电脑重新启动。

注意：若出现采集卡的兼容性问题，请确认采集卡的固件是否为最新版，请及时升级采集卡的固件。

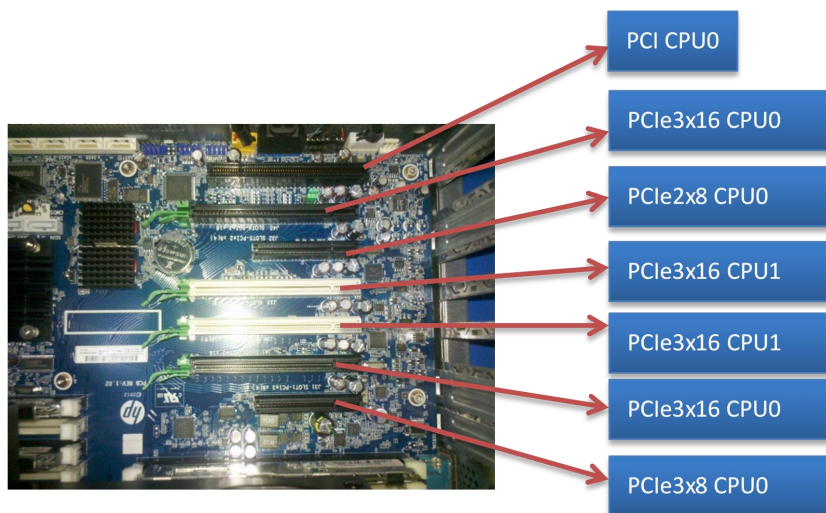


图 5-3 电脑主板图

表 5-2 不同 PCIe 插槽对应的最大传输速率

PCIe	x1	x4	x8	x16
1.0	250MB/s	1GB/s	2GB/s	4GB/s
2.0	500MB/s	2GB/s	4GB/s	8GB/s
3.0	985MB/s	3.9GB/s	7.8GB/s	15.7GB/s

5.4 驱动安装

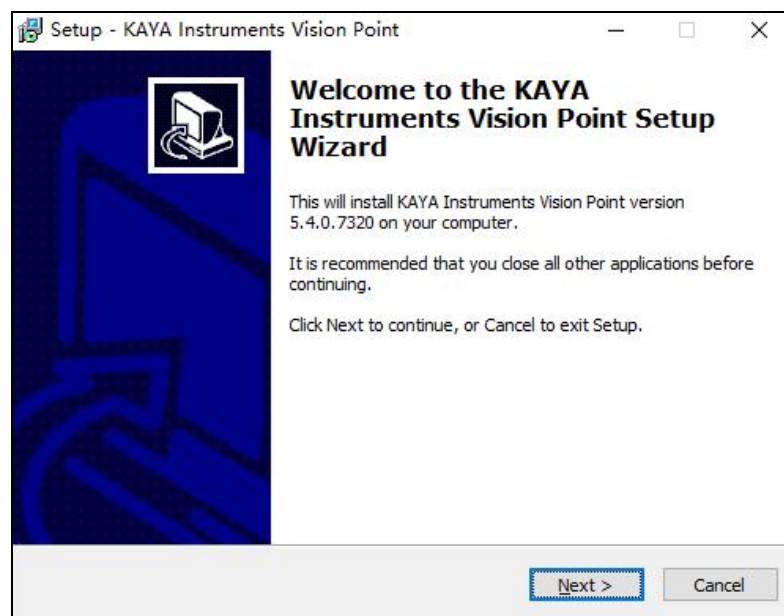
1. Kaya 采集卡驱动安装

说明：Kaya 采集卡在 Windows 只支持 Win10(x64)

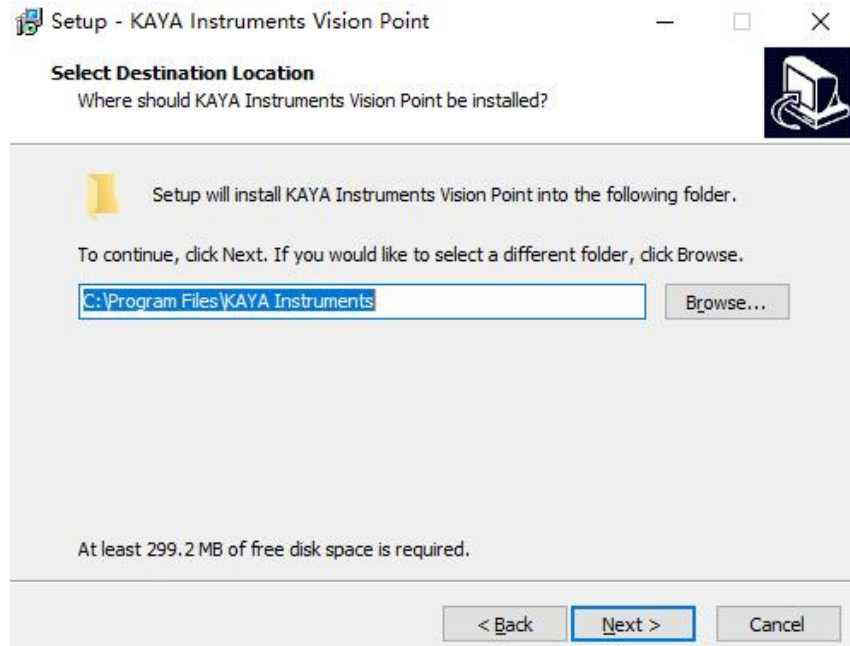
1.1 双击 KAYA 采集卡驱动开始安装

 KAYA_Vision_Point_Setup_2020.3_Windows_64.exe

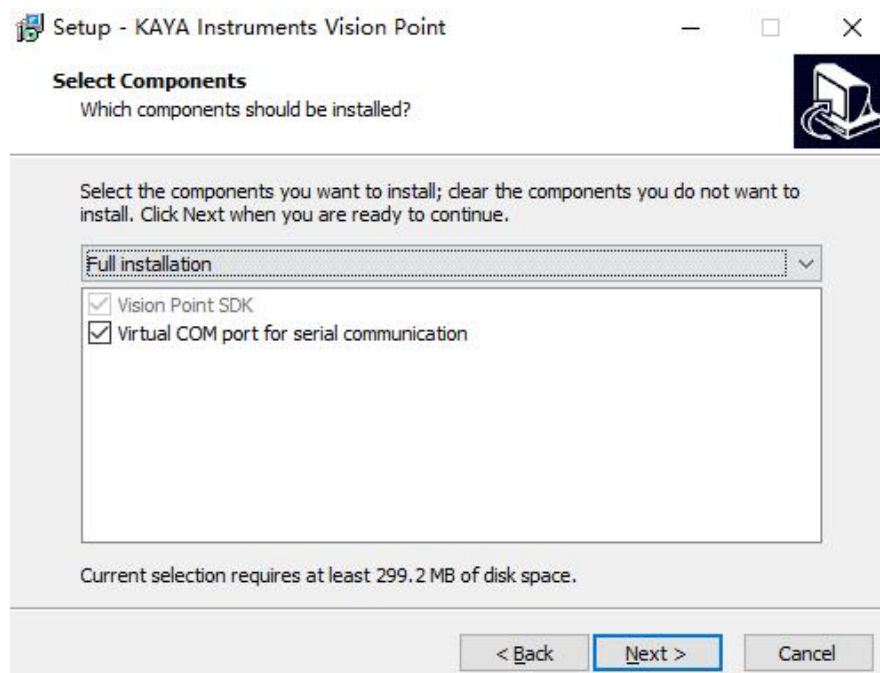
1.2 点击“Next”进行下一步安装



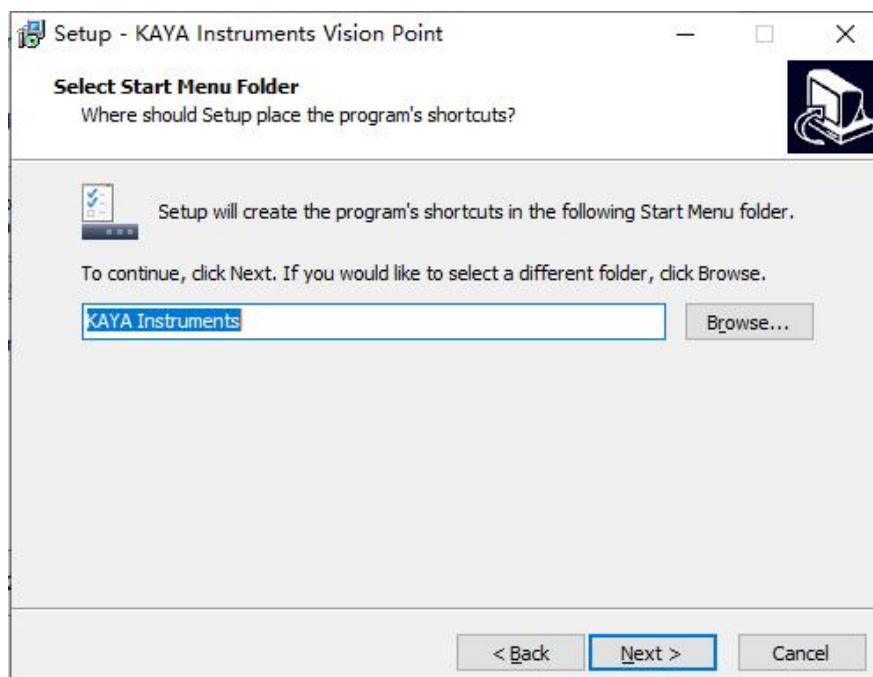
1.3 选择驱动安装位置，按默认配置即可，点击“Next”



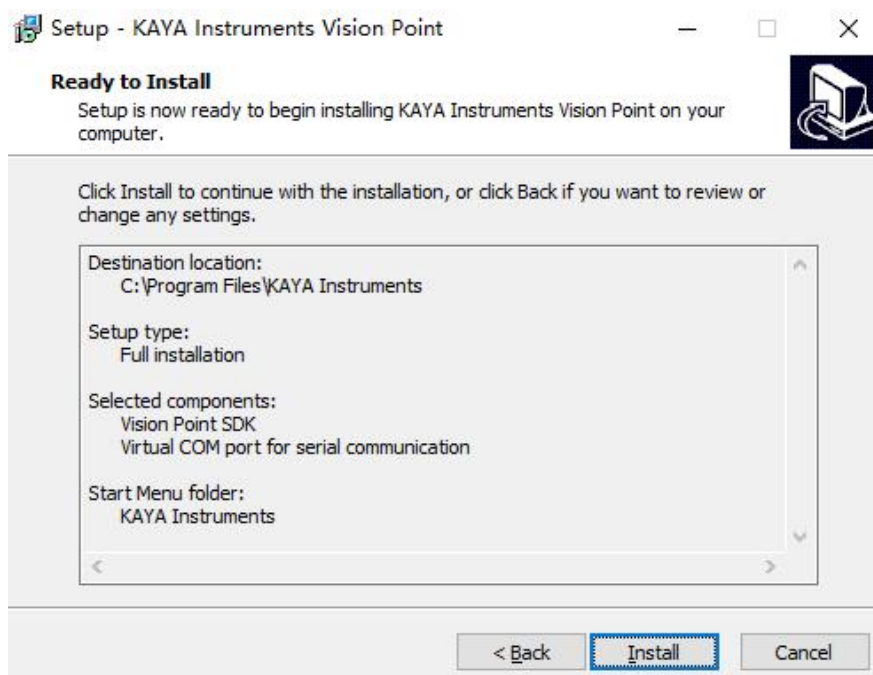
1.4 按操作提示继续点击“Next”



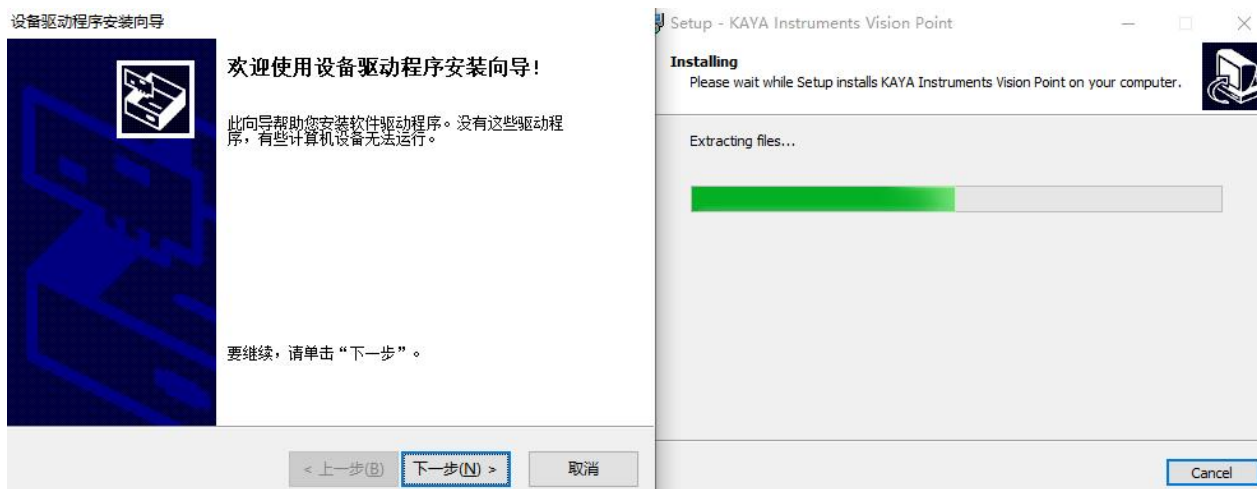
1.5 继续“Next”即可



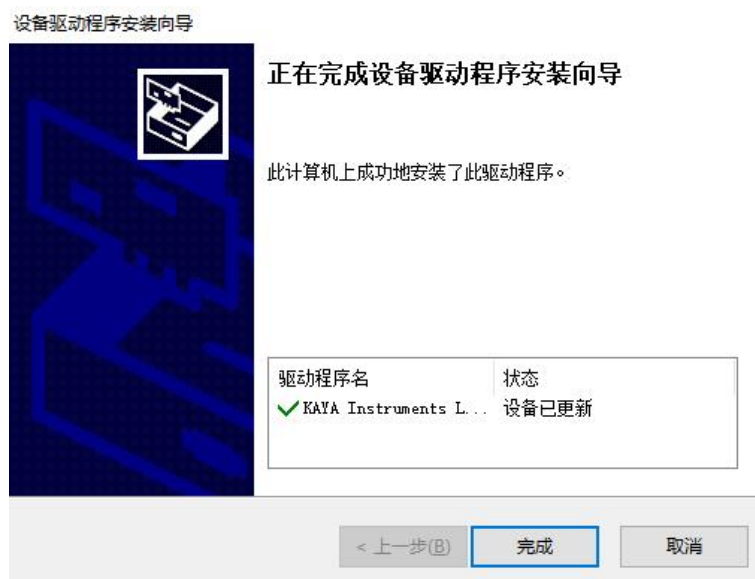
1.6 点击“Install”升级



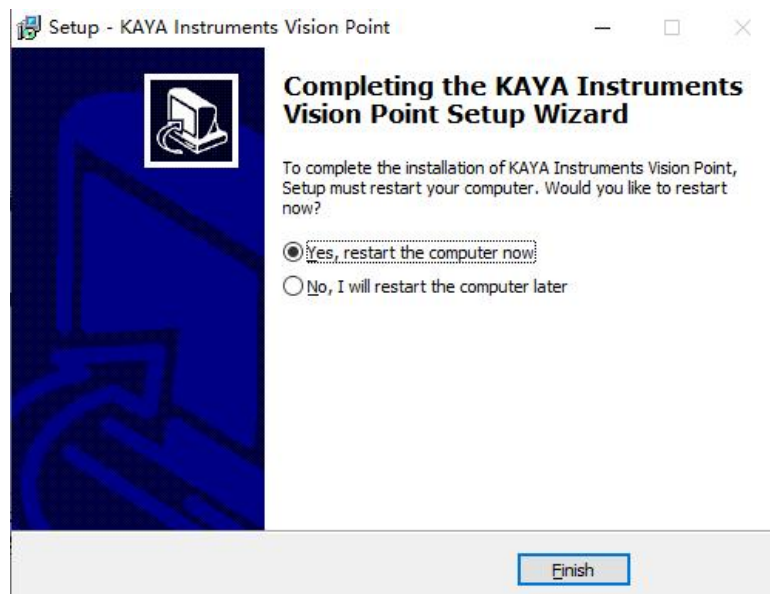
1.7 点击“Install”升级后过程中点击“下一步”继续安装



1.8 点击“完成”进行下一步



1.9 选择立即重启电脑，点击“Finish”重启电脑完成安装。



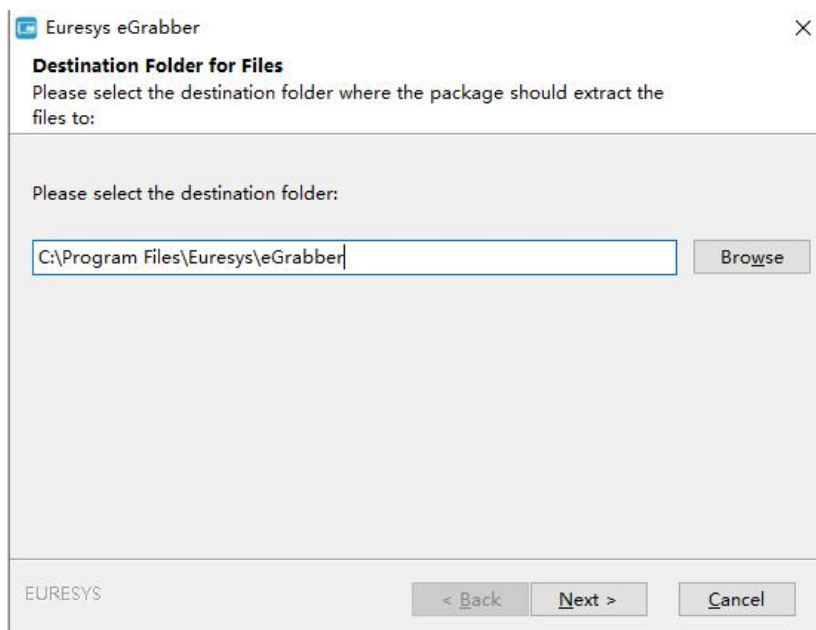
2. Euresys 采集卡驱动安装

说明：Euresys 采集卡在 Windows 支持 Win7/Win10 两种系统

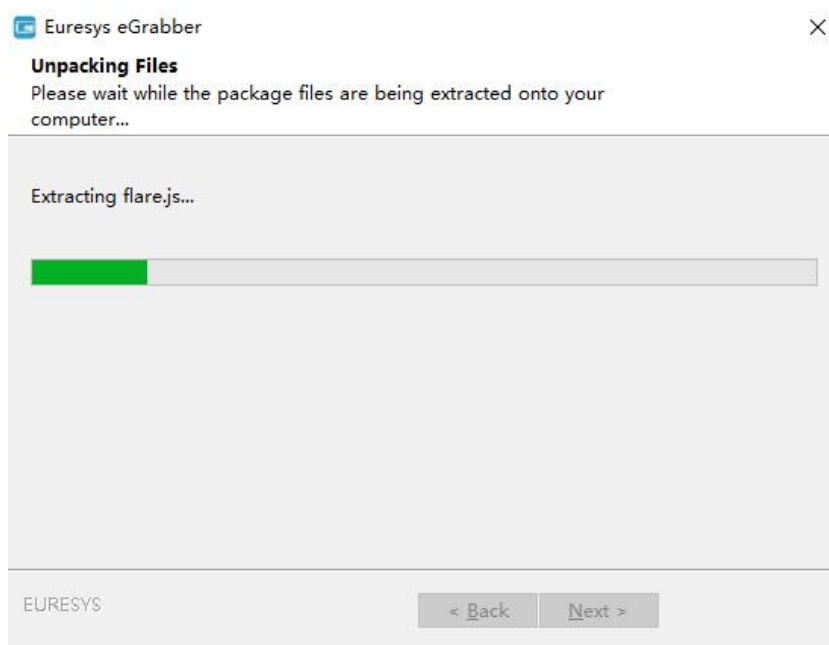
 egrabber-win10-x86_64-14.0.1.170.exe

 egrabber-win-x86_64-14.0.1.170.exe

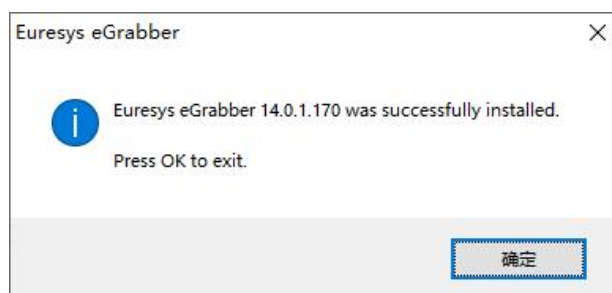
2.1 以 Win10 下的安装为例，双击对应驱动程序开始安装，点击“Next”进行下一步



2.2 等待安装完成



2.3 安装完成点击确认



5.5 软件安装

随 U 盘附带 Samplepro 软件，直接解压即可使用。

注意事项如下所示：

1. 第一次启动 Samplepro 软件时，以右键管理员身份运行，后续使用软件直接双击即可；
2. 采集卡软件和 Samplepro 软件同时打开会造成软件无法识别到相机；
3. 相机正常工作时橙灯常亮，如出现启动软件 NO Camera，请检查相机与采集卡连线顺序是否匹配、或重启电脑、重装采集卡驱动尝试。(KAYA 采集卡无法兼容部分电脑 Win7 系统)。

5.6 连接水冷机

请在连接水冷机前，仔细阅读水冷机的官方使用说明书。

水冷相机注意事项：

1、冷却水选用

建议使用纯净水，若水冷机工作环境为零下的温度条件，请使用防冻液。

2、冷却水水温

建议设置冷却水循环机内水温为 20°C。

3、环境

在不恰当的环境条件下会引起水阀以及水管出现冷凝水，有损坏设备的隐患。为保证设备正常运行，建议环境温度与水温之间的温差不超过 5°C。详情可参考本节附录。

4、正确使用冷却水循环机（参照冷却水循环机使用说明书）

5、安装水冷管路

注意：相机水冷口不区分“进”、“出”方向；

6、相机制冷过程

① 相机运行前，确保冷却水循环机与相机水阀安装无误，打开冷却水循环机，观察无溢水、水流顺畅后方可运行相机。

② 保证水流流量：1L/min。

③ 相机运行过程中，切不可关闭冷却水循环机而停止制冷。

注：如果由于水管老化产生溢水不能保证水流流量为 1L/min，请及时更换水管。

7、相机关闭

① 切断相机电源，关闭冷却水循环机以及其他相关设备。

② 将冷却水循环机内的水排出。

附：水冷机的水温需要根据实际环境的温湿度选择，可以参考温湿度对应结露点的表格，如下所示。推荐水温应该高于表中的结露温度值，如当环境温度是 25°C，相对湿度是 70%，那么水温不能低于 19°C。

—		湿 度							
		20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
温	5							1.8	3.5
	6							2.8	4.5
	7						1.9	3.8	5.5
	8						2.9	4.8	6.5
	9					1.6	3.8	5.7	7.4
	10					2.6	4.8	6.7	8.4
	11					3.5	5.7	7.7	9.4
	12				1.9	4.5	6.7	8.7	10.4
	13				2.8	5.4	7.7	9.6	11.4
	14				3.7	6.4	8.6	10.6	12.4
度	15			1.5	4.7	7.3	9.6	11.6	13.4
	16			2.4	5.6	8.2	10.5	12.6	14.4
	17			3.3	6.5	9.2	11.5	13.5	15.3
	18			4.2	7.4	10.1	12.4	14.5	16.3
	19		1.0	5.1	8.4	11.1	13.4	16.4	18.3
	20		1.9	6.0	9.3	12.0	14.4	16.4	18.3
	21		2.8	6.9	10.2	12.9	15.3	17.4	19.3
	22		3.6	7.8	11.0	13.9	16.3	18.4	20.3
	23		4.5	8.7	12.0	14.8	17.2	19.4	21.3
	24		5.4	9.6	12.9	15.8	18.2	20.3	22.3
	25	0.5	6.2	10.5	13.9	16.7	19.1	21.3	23.2
	26	1.3	7.1	11.4	14.8	17.6	20.1	22.3	24.2
	27	2.1	8.0	12.3	15.7	18.6	21.1	23.3	25.2
	28	3.0	8.8	13.2	16.6	19.5	22.0	24.2	26.2
	29	3.8	9.7	14.0	17.5	20.4	23.0	25.2	27.2

图. 温湿度对应结露点

6. 软件使用说明

6.1 启动界面

双击 SamplePro 开启相机软件，软件开启界面如图 6-1 所示，等待加载完成。

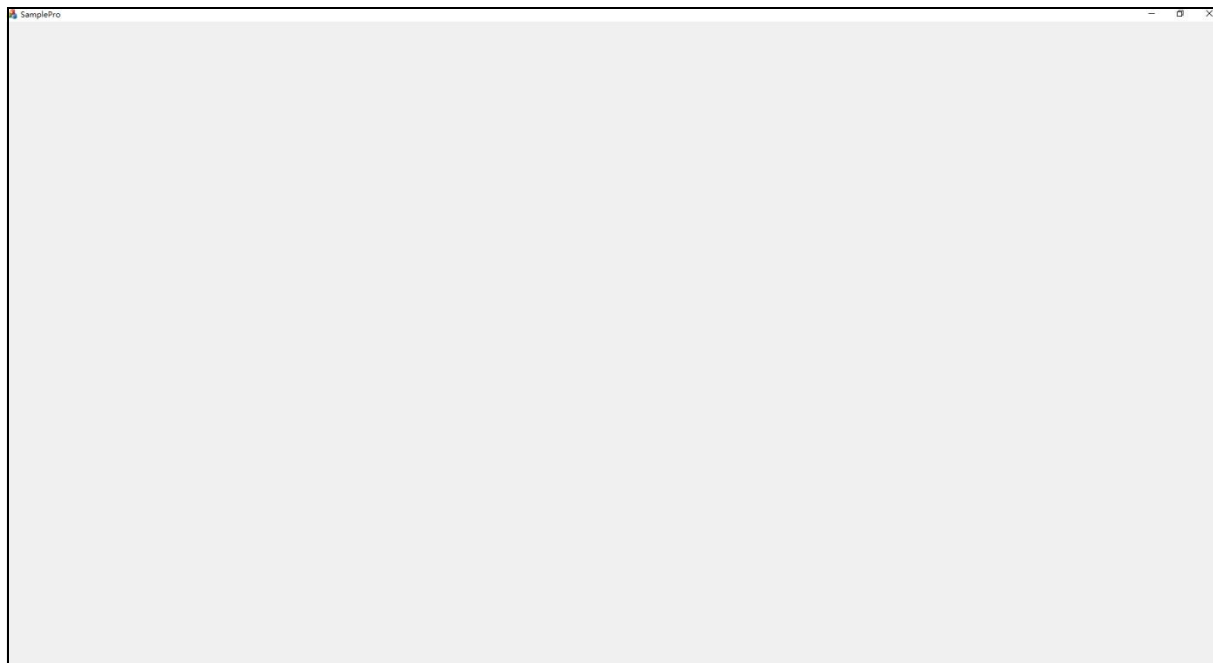
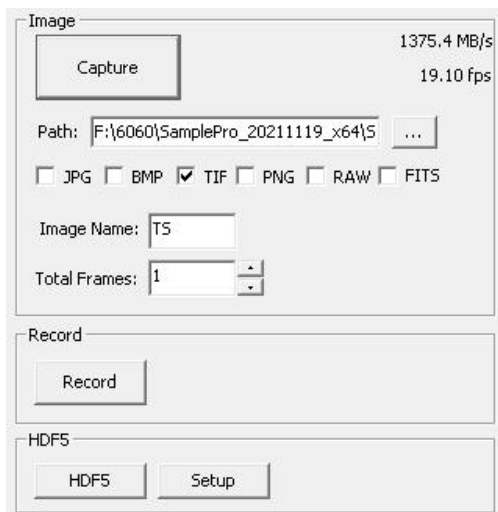


图 6-1 软件启动界面

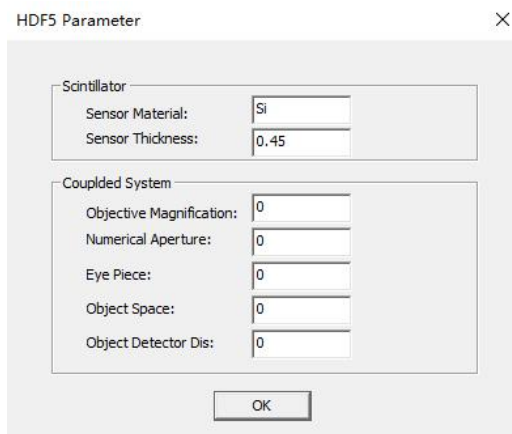
注：第一次启动 SamplePro 软件时，以右键管理员身份运行，后续使用软件直接双击即可。

6.2 ImageCapture 图像采集

如图所示，图像摄像模块支持相机的基本拍图、录像功能。



- 可显示当前 CXP 实时带宽、相机实时帧率
- 可进行拍图和录像，可自定义文件保存路径、图片名称、拍图张数、拍图格式
- 可保存 HDF5 格式数据，可设置 HDF5 数据参数；



6.3 DeviceProperties 设备属性



当已成功连接上相机后，打开 Samplepro 软件，会获取相机的所有参数配置 Device

Properties，主要配置相机相关的所有功能。

Samplepro 软件需以管理员权限打开。

- 预览 live/停止 stop：可开启和关闭实时预览画面

部分参数需要先停止 stop 预览才能设置：Binning、ROI、FrameSplit 帧拆分、UserSelect 切换参数组、FactoryDefault 参数组恢复默认、ConnectionConfig 配置 CXP 连接、ConnectionReset 复位 CXP。

6.4 DeviceControl 设备控制

Property	Value
☒ DeviceControl	
DeviceVendorName	Tucsen
DeviceModelName	Dhyana 6060
DeviceManufacturer...	Tucsen CXP Vision Ca...
DeviceVersion	0801211124
DeviceID	RBSI08221002
DeviceUserID	
DeviceScanType	Areascan
DeviceInitStatus	3855
DeviceWorkingTime(h)	138
DeviceReset	DeviceReset
DeviceLED	ON
☒ DeviceTemperatureControl	
DeviceTemperature	35.6
DeviceWarningTe...	70.0
SensorTemperature	-20.0
SetSensorTemper...	-20.0
SensorCoolType	FanCool
SensorCooling	ON
FanAuto	ON
FanSpeed	100
AutoFanSpeed	97
AntiDew	OFF
AmbientTemperature	0.0
Humidity(%)	0.0

- DeviceVendorName：获取设备供应商名称
- DeviceModelName：获取设备型号
- DeviceManufacturerInfo：获取设备制造商信息
- DeviceVersion：获取设备固件版本
- DeviceID：获取设备序列号
- DeviceUserID：可自定义设置用户 ID
- DeviceScanType：获取设备扫描类型
- DeviceInitStatus：获取设备初始化状态码
- DeviceWorkingTime：获取设备累计工作时间，单位小时

- DeviceReset: 复位芯片数据
- DeviceLED: 可设置开关 LED 指示灯状态, 待机状态显示红色, 软件开启运行状态显示橙色, 支持开、关指示灯, 默认开
- DeviceTemperatureControl: 设备温度控制模块
 - ◆ DeviceTemperature: 实时获取显示设备温度
 - ◆ DeviceWarningTemperature: 获取设备高温预警温度, 不开放设置, 默认 70℃。相机支持 FPGA 高温保护机制, 当 FPGA 温度超过 70℃时, 相机自动关闭制冷、开启风扇最高速进行散热
 - ◆ SensorTemperature: 实时获取显示芯片的温度
 - ◆ SetSensorTemperature: 可自定义设置芯片温度目标值
 - ◆ SensorCoolingType: 设置芯片散热类型, 支持风扇散热和水路散热
 - ◆ SensorCooling: 设置芯片制冷开关
 - ◆ FanTuto: 设置风扇控制类型, 支持自动和手动
 - ◆ FanSpeed: 设置风扇转速档位, 支持 0~100, 默认 100, 0 表示风扇关闭; 当启用水冷散热时, 最好根据外界环境温度决定风扇是否开启, 一般不建议启用风扇 (若外界环境温度大于水温, 则风扇会吹走冷量, 带入热量, 使制冷温度升高, 达不到水冷最佳效果)。
 - ◆ Auto FanSpeed: 获取风扇转速档位, 当散热类型为水冷时, 速度为 0
 - ◆ AntiDew: 除雾开关使能, 默认 Off 表示根据外界输入的温湿度值自动开关, 当设置温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 且湿度 $\geq 85\%$ 时, 自动开启, On 表示强制开启
 - ◆ AmbientTemperature: 设置外界环境温度, 来配合自动除雾功能
 - ◆ Humidity: 设置外界环境湿度, 来配合自动除雾功能

6.5 ImageFormatControl 图像格式控制

ImageFormatControl	
SensorWidth	6144
SensorHeight	6144
SensorPixelSize	10umx10um
SensorShutterType	Rolling
GainMode	HDR_16bit
TestPattern	Normal
SensorADWidth	12bit
SensorPGAHighGain	6.6x
SensorPGALowGain	1.4x
PixelFormat	Monol6
ROIWidth	6144
ROIHeight	6144
ROIOffsetX	0
ROIOffsetY	0
Binning	BinOff
BlackLevel	100
DSNU	ON
PRNU	ON
DefectPixelCorrection	High
HorizontalFlip	OFF
TimeStamp	OFF

- SensorWidth: 获取芯片宽度, 不可设, 即图像水平分辨率;
- SensorHeight: 获取芯片高度, 不可设, 即图像垂直分辨率;
- SensorPixelSize: 获取芯片像元尺寸大小
- SensorShutterType: 获取相机快门类型, 为卷帘快门
- GainMode: 切换芯片增益模式, 支持 HDR_16bit、HG_12bit、LG_12bit、HG_14bit、HG_HS_12bit、LG_HS_12bit, 默认 HDR_16bit, HS 表示高速模式
- TestPattern: 测试图像, 提供几组固定图像, 用于检测芯片出图是否正常, 包含正常图像、水平斜坡、垂直斜坡、静止对角斜坡、滚动对角斜坡;
- SensorADWidth: 获取芯片原始数据位数, 14bit、12bit
- SensorPGAHighGain: 获取芯片原始高增益倍数
- SensorPGALowGain: 获取芯片原始低增益倍数
- PixelFormat: 图像输出数据格式, 固定黑白 16bit
- ROIWidth: 设置 ROI (感兴趣区域) 宽度
- ROIHeight: 设置 ROI (感兴趣区域) 高度
- ROIOffsetX: 设置 ROI (感兴趣区域) 起始横坐标
- ROIOffsetY: 设置 ROI (感兴趣区域) 起始纵坐标

- Binning：分辨率支持 Bin2x2Sum、Bin4x4Sum
- BlackLevel：支持设置本底值偏置，范围 0~1023，默认 100
- DSNU：支持暗场校正，校正后暗场图像均匀，可开、关使能，默认开；
- PRNU：支持明场校正，校正后明场图像均匀，可开、关使能，默认开；
- DefectPixelCorrection：支持坏点校正，去除图像上的固定坏点，支持关、低、中、高档，默认高；
- HorizontalFlip：支持图像水平镜像，默认为关
- TimeStamp：支持时间戳，支持开、关，默认关，每一张图像的第一行前 16 个像素为时间戳信息，记录每一帧的帧拆分起始行坐标、帧序号、曝光时间（精度 1us）、起始曝光时间（精度 1us）、UTC（GPS）时间（精度 8ns）

```
usLineCnt = 0, nIndex = 106, nExp(us)=10001, nStartTime(us)=51257465485, nUTC=1208001138087704376
usLineCnt = 0, nIndex = 107, nExp(us)=10001, nStartTime(us)=51257565487, nUTC=1208001138187706984
usLineCnt = 0, nIndex = 108, nExp(us)=10001, nStartTime(us)=51257665489, nUTC=1208001138287709600
usLineCnt = 0, nIndex = 109, nExp(us)=10001, nStartTime(us)=51257765491, nUTC=1208001138387712216
usLineCnt = 0, nIndex = 110, nExp(us)=10001, nStartTime(us)=51257865485, nUTC=1208001138487706296
usLineCnt = 0, nIndex = 111, nExp(us)=10001, nStartTime(us)=51257965487, nUTC=1208001138587708904
```

6.6 AcquisitionControl 取流控制

AcquisitionControl	
AcquisitionMode	Continuous
AcquisitionStart	AcquisitionStart
AcquisitionStop	AcquisitionStop
AcquisitionFrameRate	19.0611
AcquisitionExpTime(us)	9992
AcquisitionFrameSplit	OFF
AcquisitionFrameSplitNum	1
AcquisitionTrigMode	FreeRunning
AcquisitionTriggerIn	
TrigEdge	RisingEdge
TrigExpType	TrigTimed
TrigDelay(us)	0
TrigSoftwareSignal	TrigSoftwareSignal
AcquisitionTriggerOut	
TrigOutputPort	Port1
TrigOutputKind	ReadoutEnd
TrigOutputEdge	Rising
TrigOutputDelay(us)	0
TrigOutputWidth(us)	5000

- AcquisitionMode：固定持续输出模式，不可设置
- AcquisitionStart：开始取流按钮
- AcquisitionStop：停止取流按钮
- AcquisitionFrameRate：可自定义设置运行帧率，每个分辨率对应不同的最高帧率，

都可以自定义设置，但不能超过最高帧率

- AcquisitionExpTime: 设置相机的曝光时间，默认 10ms，范围 7us~3600s，支持输入任意值调节，最小单位 us
- AcquisitionFrameSplit: 帧拆分使能开关，需要停掉数据流才可配置。

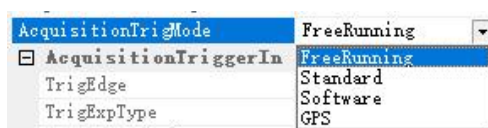
进入帧拆分后当前分辨率不再支持更改，只能通过指定拆分帧数来改变每次传输行数。如果要改变分辨率需要退出帧拆分模式。支持帧率、曝光等常规功能不会造成干扰的参数调节。

帧拆分模式下，ROIWidth 自动加 16，表示数据长度会多出 32byte(16 个像素)来标记信息（行头）。退出帧拆分模式该信息会标记在首行有效信息上，有开关进行控制是否传输这些信息。标记信息如下：

8byte UTC 时间(预留 ns)、6byte 起始曝光时间(us)、2byte(预留)、4byte 曝光时间(us)、4byte 当前帧计数、2byte 行计数、6byte(预留)

支持保存帧拆分参数；

- AcquisitionFrameSplitNum: 帧拆分数，表示将每一帧图像分成平均几份输出，默认 1 表示全分辨率，范围 1~6144，配置帧拆分数需要能被当前分辨率整除的数
- AcquisitionTrigMode: 设置触发模式，默认 FreeRunning 模式，支持标准硬件触发模式、软触发模式、GPS 触发模式



- AcquisitionTriggerIn: 配置硬件触发输入标准模式的各项参数
 - ◆ TrigEdge: 设置触发信号生效边沿，RisingEdge 表示触发信号为上升沿有效；FallingEdge 表示触发信号为下降沿有效；
 - ◆ TrigExpType: 设置触发曝光类型，TrigTimed 表示曝光时间由软件设定；TrigWidth 表示曝光时间由输入电平宽度设定；
 - ◆ TrigDelay: 触发延时，表示接收到一个触发信号后，可以设置多长的延迟时间才使相机进行触发曝光。可设置 0us~10s，默认 0，精度 1us。
 - ◆ TrigSoftwareSignal: 软件触发模式按钮，点击一次，软件将会发送一个取

图命令给相机，每次只输出一张图。

说明：触发出图会在软件界面实时显示。若要存图，则需在图像采集模块中设置拍图张数并点击 Capture 拍图。

➤ AcquisitionTriggerOut: 配置触发输出信号的各项参数

- ◆ TrigOutputPort: 触发输出信号有 3 个端口 Port1、Port2、Port3，三种信号可以独立工作、同时输出到不同设备；可以对 3 个端口进行配置，触发输出是始终开启的，并且 3 个端口互不干涉，可以分别配置生效
- ◆ TrigOutputKind: 支持 5 种输出电平类型
 - High: 始终以高电平信号输出；
 - Low: 始终以低电平信号输出；
 - Exposure Start: 曝光开始信号从第一行开始曝光起，脉宽默认 5ms，可自定义，为 Port 3 默认模式；
 - Readout End: 读出结束信号从最后一行曝光结束读出起，脉宽默认 5ms，可自定义，为 Port 1 默认模式；
 - Global Exposure: 以最后一行开始曝光至第一行结束曝光（所有行处于曝光状态）的指示电平信号输出，为 Port 2 默认模式；



- ◆ TrigOutputEdge: 对触发输出信号的极性进行配置，Rising 表示触发信号为上升沿；Falling 表示触发信号为下降沿；
- ◆ TrigOutputDelay: 可设置电平信号输出的延时时间，默认时间 0；
- ◆ TrigOutputWidth: 可设置脉冲高电平宽度，默认时间 5ms；

说明：

- 1.选择 Global Exposure 信号输出时，脉宽配置无效，按实际脉宽输出。
- 2.选择 High、Low 信号输出时，其它配置都无效。
- 3.流模式下 Delay 和 Width 信号不可过长，不然下一帧信号会丢失；
- 4.Delay 和 Width 信号的配置精度到 us 级别，Delay 范围 0~10s，Width 范围

1us~10s;

6.7 GPSControl 全球定位系统控制

GPSControl	
GPStatus	A
GPSLatitudeRef	N
GPSLatitude	26.003183
GPSLongitudeRef	E
GPSLongitude	119.280373
GPDate(yyMMdd)	211209
GPTime(Hmmss)	63518
GPSTrigStartTime(H...	0
GPSTrigFrameNumber	0
GPSTrigIntervalTim...	52759

- GPStatus: GPS 连接状态, A-信号正常, V-信号异常, NoGPS-无信号
- GPSLatitudeRef: 纬度标识, N-North, S-South
- GPSLatitude: 获取当前纬度, 每秒获取一次, 单位度
- GPSLongitudeRef: 经度标识, E-East, W-West
- GPSLongitude: 获取当前经度, 每秒获取一次, 单位度
- GPDate(yyMMdd): 获取当前 UTC 日期, 每秒获取一次, 格式 yyMMdd
- GPTime(Hmmss): 获取当前 UTC 时间, 每秒获取一次, 格式 Hmmss
- GPSTrigStartTime(Hmmss): 设置 GPS 触发的开始时间, 当经过所设置的开始时间后相机才开始采集图像。只支持设置时分秒。比如: UTC 时间是晚上 23 点 50 分, 设置开始时间在 0 点 10 分, 则 20 分后开始采集。默认为 0;

(1) GPSTrigStartTime > GPSTime

等待达到设置的触发开始时间, 相机开始触发出图。

(2) GPSTrigStartTime ≤ GPSTime

等待达到第二天的触发开始时间, 相机才开始触发出图。

注意: 由于相机是单行输出机制, 在达到触发开始时间后, 第一张图可能会延时最多 1 个行周期时间+1 行抖动时间+几微秒复位时间。GPS 接口热拔插会有一段电平抖动时间和 PPS 信号过滤时间, 所以时间同步大约会延迟 15s。

- GPSTrigFrameNumber: 设置每次相机所采集的图像张数, 默认 0, 可设置最大 2 的 32 次方-1=4294967295, 表示进入无限循环触发模式, 设置小于最大值时, 当

触发张数达到指定张数会停止触发

- GPSTrigIntervalTime(us): 设置图像之间的间隔时间，精度为微秒。触发帧间隔必须大于最大帧率的时间周期。间隔时间范围可设置最大 $2^{32}-1=4294967295$ 。当触发模式切换到 GPS 后，会根据当前帧率自动计算变成最小帧周期时间。

说明：

1. 设置在不同的 GPS 触发间隔时间下，每两张图的实际间隔时间都与设置的间隔时间不一致，两张图间隔时间都在 20us 误差内；

2. 由于 GPS 服务器开机会有一段不稳定时间，以及热拔插 GPS 接口也会有一段电平抖动时间，所以相机端做了延时控制，过滤掉不稳定信号，当热拔插 GPS 接口后，相机接收 Date、Time 信息会比经纬度信息的慢约 15 秒；

3. 切换 GainMode 会停止 GPS 触发，需重新触发。

6.8 UserControl 用户控制

UserControl	
UserParameterControl	
UserSelect	Factory
ParameterSave	ParameterSave
FactoryDefault	FactoryDefault
GenerateMapControl	
GenerateDSNUMap	GenerateDSNUMap
GeneratePRNUMap	GeneratePRNUMap
GenerateDPCMap	GenerateDPCMap
GenerateStop	GenerateStop
GenerateStatus	GenDone
GenerateGrayValue	1619

- UserParameterControl 用户参数控制

- ◆ UserSelect: 用户参数组选择, 支持 Factory 工厂模式和两组参数保存 User0、User1；相机断电后开机，固件保存是上一次关机时的参数（除帧率、外界输入的温度湿度、GPS 触发间隔时间）；两组参数独立切换生效，界面设置参数后需点击 ParameterSave 才会保存到相机里；默认为 Factory 工厂模式，即所有参数为出厂默认值，不支持断电参数保存；
- ◆ ParameterSave: 保存参数功能，当设置参数后，点击 ParameterSave，新参数生效并保存到相机里，下次上电时加载的是保存的新参数；若不点击 ParameterSave，则下次上电时依然是原来参数；

- ◆ FactoryDefault: 点击按钮可将当前参数组的所有参数恢复到出厂参数，不需要点击 ParameterSave，会立即生效；
- GenerateMapControl 图像背景校正控制（**不推荐用户自行校正**）

用于相机出厂进行背景 DSNU\PRNU\DPC 校正，先设置需要进行背景校正的增益模式、曝光时间，然后生成背景文件自动保存在相机内部；

若误点按钮，可立即点击 GenerateStop 停止校正过程；

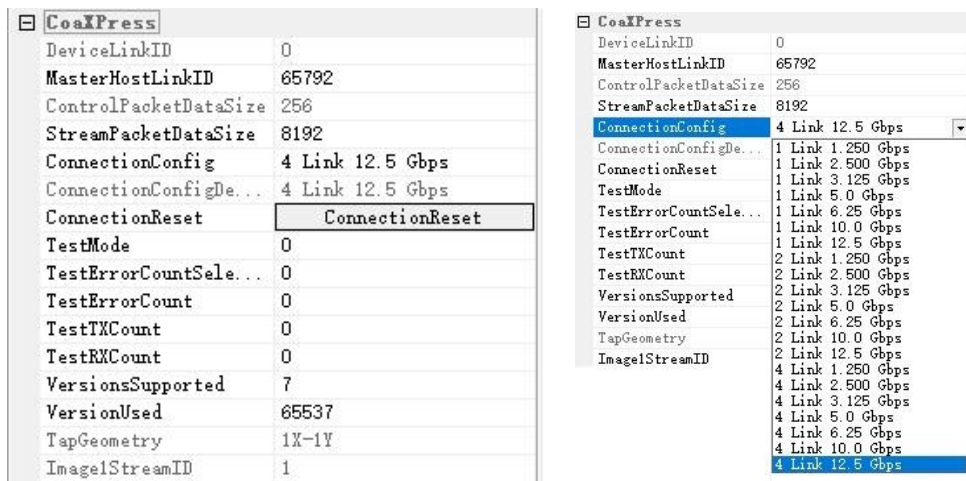
 - ◆ GenerateDSNUMap: 暗场，生成 DSNU 背景，每个增益保存一个，曝光时间 50ms；
 - ◆ GeneratePRNUMap: 积分球明场，生成 PRNU 背景，每个增益保存一个，曝光时间 10ms（HS HG 和 HS LG 不支持）；
 - ◆ GenerateDPCMap: 暗场，生成 DPC 背景，只能保存一个，HG 12bit，曝光时间 5s；
 - ◆ GenerateStop: 停止生成，在生成背景过程中点击可停止背景校正；
 - ◆ GenerateStatus: 生成背景的过程有几种状态 GenFree 空闲、GenBusy 正在生成、CalBusy 正在计算、WRBusy 正在写入、GenDone 生成结束并生效；
 - ◆ GenerateGrayValue: 显示当前图片的平均灰度值；

6.9 Support 协议信息

Support	
Standard	3232209637
Revision	65537
XmlManifestSize	1
XmlManifestSelector	0
XmlVersion	65540
XmlSchemaVersion	65537
XmlUrlAddress	24672

获取 CXP 协议相关的版本信息，此模块不支持调节参数；

6.10 CoaXPress 协议配置

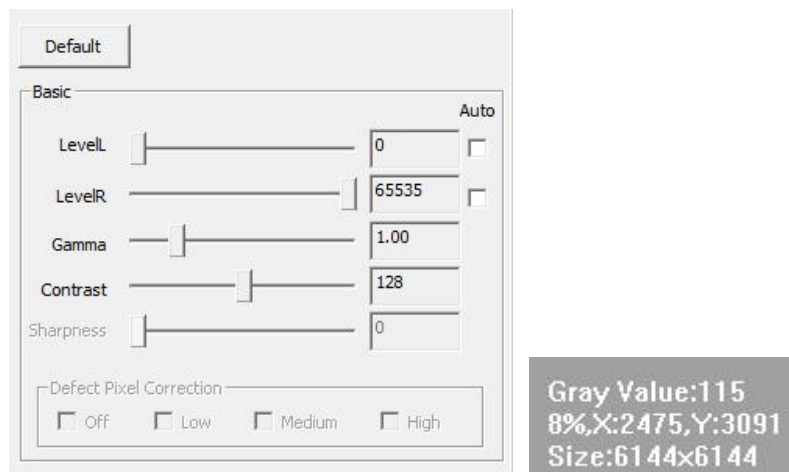


设置 CXP 协议相关的参数，一般只允许配置以下两项，其他参数不推荐更改

- ConnectionConfig: 选择连接数和带宽;
- ConnectionReset: 复位 CXP，重新建立连接;

6.11 图像调节

图像调整功能如图所示。



- 色阶: 支持手动调节左右色阶值，勾选 Auto 支持自动调节色阶值；图像显示 16bit 范围 0~65535;
- 伽马: 支持 Gamma 调节，默认 1.00;
- 对比度: 支持对比度调节，默认 128;

- Default: 只恢复该模块下所有功能;
- Gray Value: 显示鼠标放置的当前像素点的灰度值;
- 显示比例: 支持鼠标滚轮放大缩小图像显示比例, 范围 4%~530%;
- 当前坐标: 显示鼠标放置的当前像素点的坐标;
- Size: 显示当前图像的分辨率;

7. 售后

1. 登陆官网，点击[技术支持]模块，获得常见问题解答。

2. 质保：

（1）产品质保期从发货日开始算起，共 24 个月。在此期间的损坏，符合质保要求的我们将免费整修；

（2）质保范围仅限于产品材料和制造的缺陷。自行拆卸、进水、抛物等人为损坏以及自然灾害引起的损坏不在质保范围内。

3. 联系专业人员，获得技术支持：

TEL: 400-075-8880 0591-88194580-811

Email: service@tucsen.com

或登陆鑫图官网留言: <http://www.tucsen.net>.

请提前准备以下信息：

- 1) 相机型号和 S/N(产品序列号);
- 2) 软件版本号和电脑系统信息;
- 3) 问题的描述及任何和问题相关的图像。