

# PN8KXGV-150KM 线扫描相机 操作指导书

搭配我司万兆网采集卡使用

(V1.0 2023.12.27)



合肥埃科光电科技股份有限公司

<http://www.i-tek.cn/>

## 版本记录

版本号	修订日期	修订说明
1.0	2023/12/27	初始版本

## 联系方式

合肥埃科光电科技股份有限公司

电话: +86-551-65318597

传真: +86-551-65318597

网址: [www.i-tek.cn](http://www.i-tek.cn)

地址: 合肥市高新区望江西路中安创谷科技园二期 J2 栋 3F

邮编: 230088

### **Hefei I-TEK Optoelectronics Co., Ltd.**

Tel: +86-551-65318597

Fax: +86-551-65318597

Website: [www.i-tek.cn](http://www.i-tek.cn)

Address: 3F, Building #J2, Phase II, Zhong'an Chuanggu Technology Park, Wangjiang West Road,  
High-tech Industry Development Zone, Hefei

Zip code: 230088

## 目 录

版本记录 .....	2
联系方式 .....	3
目 录 .....	4
1 相机初步使用配置 .....	5
1.1 相机线缆连接 .....	5
1.2 相机电源供电 .....	5
1.3 关闭电脑防火墙 .....	5
1.4 IkapCViewer 软件安装 .....	6
2 基本参数配置 .....	9
2.1 配置工具介绍 .....	9
2.2 图像格式设置 .....	10
2.3 相机的行频与曝光时间设置 .....	11
2.4 增益与偏置 .....	12
2.5 图像行高设置 .....	13
2.6 自由运行取图设置 .....	13
2.7 相机扫描方向设置 .....	14
2.8 相机参数保存和加载 .....	16
2.9 相机图片保存 .....	17
3 外触发接线方法及配置说明 .....	22
3.1 帧触发与行触发 .....	22
3.2 电源触发线接线定义 .....	22
3.3 只设置帧触发 .....	24
3.4 只设置行触发 .....	25
3.5 同时设置帧触发和行触发 .....	27
3.6 编码器倍频和分频设置 .....	29
4 图像校正 .....	31
4.1 平场校正说明 .....	31
4.2 空间校正 .....	33
5 常见问题 .....	35
5.1 无法识别相机 .....	35
5.2 外触发异常 .....	35
5.3 平场校正失败 .....	35
5.4 行间超时 .....	35
5.5 图片异常 .....	36

## 1 相机初步使用配置

### 1.1 相机线缆连接

PN8KXGV-150KM 相机如图 1.1-1 所示。

使用时需搭配 SFP+模块使用，若搭配电模块（型号：ASF-10G-T）使用，则用网线一端接相机的网口，另一端接采集卡网口；若搭配光模块（型号：iCSI85ATC-00）使用，则用光纤线缆一端接相机的光纤口，另一端接采集卡光纤口。

电源触发线 DB15 端口连接到相机面板的 I/O DB15 口，另一端外接电源和触发信号。



图 1.1-1 PN8KXGV-150KM 相机

### 1.2 相机电源供电

- (1) 相机供电推荐电压 DC12V~24V( $\pm 10\%$ )，电流要求 1.5A。
- (2) 相机指示灯为绿色常亮或绿色闪烁为相机正常工作状态。
- (3) 相机电源指示灯状态说明。

表 1.2-1 相机指示灯状态表

LED 三色状态指示灯	相机状态
绿灯常亮	正常
绿灯闪烁	外触发模式下，3 秒内未检测到触发信号
红灯常亮	相机固件校验错误
红灯闪烁	相机运行遇到严重错误且无法恢复（联系维修工作人员）
黄灯常亮	相机初始化

### 1.3 关闭电脑防火墙

在连接相机前需要关闭电脑防火墙，否则可能由于防火墙未关闭导致无法正常扫描连接相机。

- (1) 打开控制面板->系统和安全->Windows Defender 防火墙，选择“启用或关闭 Windows Defender 防火墙”进入防火墙设置界面。如图 1.3-1 所示。
- (2) 所有网络（专用网络/公用网络等）选择“关闭 Windows Defender 防火墙”，点击确定。如图 1.3-2 所示。



图 1.3-1 进入防火墙设置界面



图 1.3-2 关闭电脑防火墙

## 1.4 IkapCViewer 软件安装

(1) 安装驱动程序 IKapLibrary.exe。系统要求为 Win7/Win10，32bit/64bit，内存 4GB 以上。以 Win10 系统为例。右击 IKapLibrary.exe，选择以管理员身份运行。如图 1.4-1 所示。  
注意：运行程序前需要关闭所有杀毒软件，否则驱动会被误认为病毒，导致无法安装。



图 1.4-1 驱动安装

(2) 点击运行后出现程序安装准备界面，可以通过点击自定义修改语言、安装目录和驱动。程序默认安装在 C 盘。如图 1.4-2 所示。



图 1.4-2 驱动安装准备界面

(3) 设置完成后，点击下一步，即可安装驱动。如图 1.4-3 所示。



图 1.4-3 自定义界面

(4) 安装过程中如果出现如图 1.4-4 所示的“您想安装这个设备软件吗？”的提示框，请勾选“始终信任来自合肥埃科光电科技有限公司的软件”，并点击“安装”，否则可能导致驱动安装失败。



图 1.4-4 驱动安装询问 1

(5) 安装过程中如果出现图 1.4-5 所示的“Windows 无法验证此驱动程序软件的发布者”的提示框，请选择“始终安装此驱动程序软件”。



图 1.4-5 驱动安装询问 2

(6) 安装完毕请务必重启电脑。如图 1.4-6 所示。



图 1.4-6 安装完成界面

(7) 打开设备管理器，确认采集卡设备已经被识别，如图 1.2-7 所示。



图 1.2-7 设备管理器确认采集卡设备已安装



## 2 基本参数配置

### 2.1 配置工具介绍

- (1) Itek 相机的配置工具为 IKapCViewer。
- (2) 参考路径为 C:\Program Files\I-TEK OptoElectronics\IKapLibrary\Bin\IKapCViewer.exe。



图 2.1-1 相机与采集卡配置工具 IKapCViewer

- (3) 打开 IKapCViewer -> 点击扫描相机图标 -> 双击 GigEVision-Board#0 -> 双击 PN8KXGV-150KM 进入配置界面。如图 2.1-2 所示。注意：如果相机扫描时未识别到相机，有较大可能为网线、电源线松动。

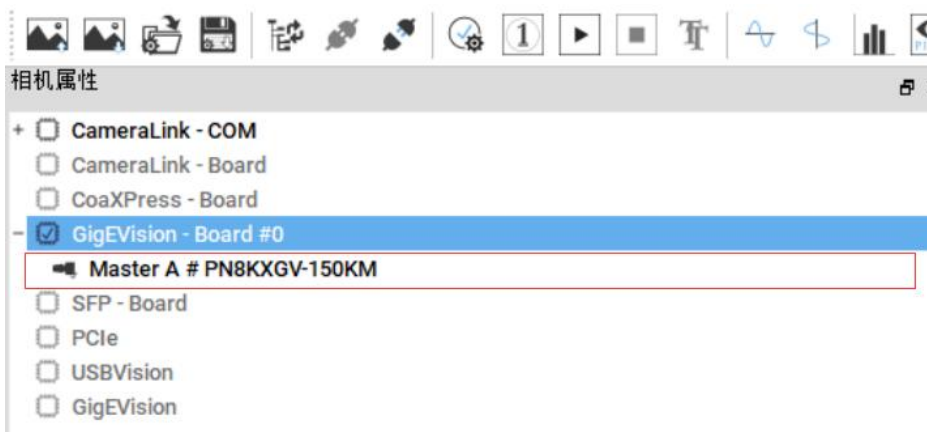


图 2.1-2 打开相机

- (1) 在菜单栏更改软件语言，如图 2.1-3 所示。

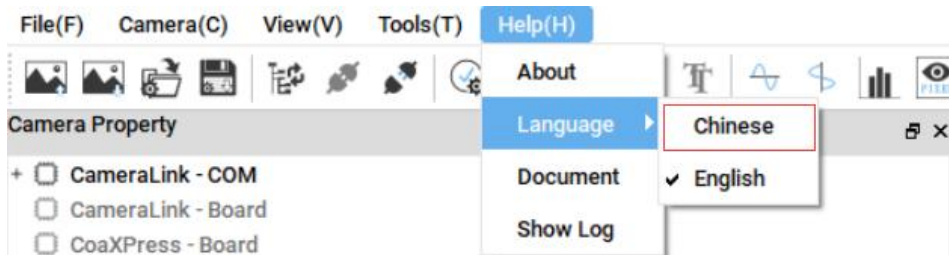


图 2.1-3 软件语言切换

- (2) 相机，采集卡有些参数配置需要更高的权限，将使用者水平改为“大师”，如图 2.1-4 所示。

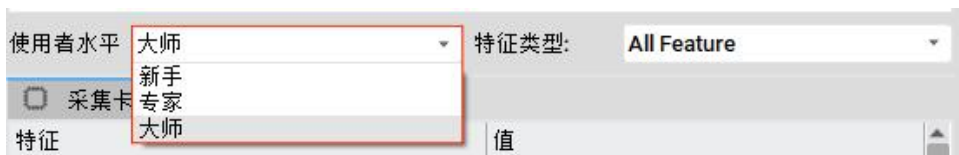


图 2.1-4 更改使用者水平为大师

- (4) IKapCViewer 快捷栏按钮介绍



图 2.1-5 IKapCViewer 快捷栏按钮

从左到右依次为：

- 打开图片
- 保存图片
- 打开采集卡配置文件
- 保存采集卡配置文件
- 扫描相机
- 打开相机
- 关闭相机
- 校验参数
- 单次采集
- 连续采集
- 停止采集
- 软件触发
- 水平波形图
- 垂直波形图
- 全图像素值统计直方图
- 像素值列表
- 标记点
- 感兴趣区域像素值统计直方图
- 像素距离测量

## 2.2 图像格式设置

(1) 相机端 ImageFormatControl 选项卡下可设置图像格式，Width 和 Height 对应图像的宽度和高度，宽度默认 8192。PixelFormat 可选择 RGB8、BGR8，如图 2.2-1 所示。

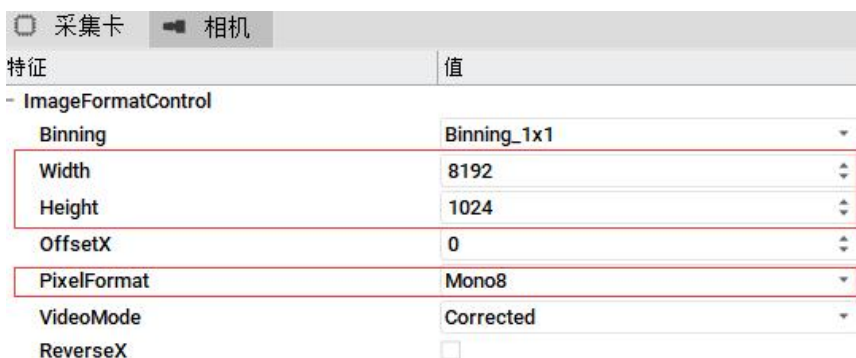


图 2.2-1 相机端图像格式设置

(2) 采集卡配置需要和相机配置相对应。采集卡端 General 选项卡下 Scan Type 设置为 Linear，Image Type 设置为 RGB，Data Format 和 Image Width、Image Height 需要和相机端设置保持一致，如图 2.2-2 所示。

特征	值
- General	
Version	1.0.9
Firmware Type	1 Board with 2 Camera
Serial Number	FG2341H016
Scan Type	Linear
Data Format	8-bit
Image Type	Monochrome
Bayer Pattern	
Image Width	8192
Image Height	1024
Packed Transfer	<input type="checkbox"/>
Time Out(ms)	-1
Multiple Light Count	1
- Power Status	
Temperature	34

图 2.2-2 采集卡端图像格式设置

(3) 采集卡端 Time Out 参数为 IKapCviewer 软件采集一张图像的等待时间，如默认 300000ms，即软件端采集一张图片超过 300s 软件会停止取图。设置为-1 是软件端一直等待。

特征	值
- General	
Version	1.0.9
Firmware Type	1 Board with 2 Camera
Serial Number	FG2341H016
Scan Type	Linear
Data Format	8-bit
Image Type	Monochrome
Bayer Pattern	
Image Width	8192
Image Height	1024
Packed Transfer	<input type="checkbox"/>
Time Out(ms)	-1
Multiple Light Count	1
- Power Status	
Temperature	34

图 2.2-3 软件端超时时间设置

## 2.3 相机的行频与曝光时间设置

(1) 行频与曝光时间（Exposure Time，单位 us）的设置位于 IKapCViewer 常用选项卡下的“AcquisitionControl”，如图 2.3-1 所示。

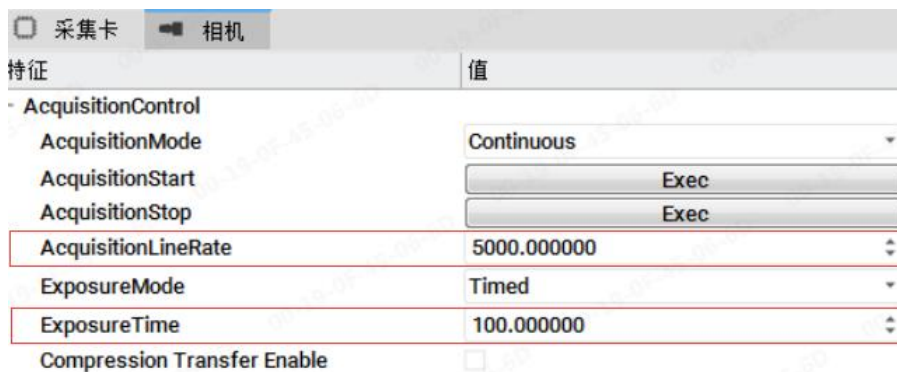


图 2.3-1 行频与曝光时间设置

(2) 在 Itek 相机中，与行频有关的参数为线周期（Line Period，单位 us）。线周期指的是相机拍摄一行图像所需的时间。

$$\text{线周期 (us)} = \frac{10^6}{\text{行频}}$$

例如相机行频 5k 表示相机每秒拍摄 5000 行，那么对应的线周期  $1000000/5000=200$  us。设置曝光时间将会影响图像的亮度。由于相机内部逻辑的需要，设置时必须满足条件：

$$\text{曝光时间} < (\text{线周期} - 1.3875),$$

不满足将会导致设置失败。注意：先设置行频后设置曝光时间（us），如果曝光时间 >（线周期 - 1.3875），则无法设置该曝光时间。

## 2.4 增益与偏置

(1) 相机支持设置增益和偏置。如果曝光时间已经达到最大，需要提高增益来提高亮度，一般更改模拟增益档位即可。增益与偏置的设置位于 IKapCViewer 相机部分 AnalogControl 和 DigitalControl 选项卡下。

(2) Analogue Gain(模拟增益) 可选择 x1/x2/x3/x4/x5/x6/x7/x8, 即灰度值为原始数值的 1 倍/2 倍/3 倍/4 倍/5 倍/6 倍/7 倍/8 倍。



图 2.4-1 模拟增益设置

(3) Digital Gain（数字增益）参数设置范围为[0.1, 8.000]，步长为 0.01。

(4) Digital Offset（数字偏置）参数设置范围 10bit 格式下的[-1023, 1023]，步长为 1。



图 2.4-2 数字增益与偏置设置

## 2.5 图像行高设置

- (1) 相机改变图像高度可以通过设置相机端 ImageFormatControl 选项卡下的 Height 参数值实现，注意采集卡端 General 选项卡下 Image Height 参数需和相机端保持一致。
- (2) 例如需要输出一幅图像行高 1024，则设置相机端 Height 参数为 1024，点击 Enter 确定，再设置采集卡端 Image Height 参数为 1024，点击 Enter 确定，然后开始采集即可。
- (3) 网口相机有最大行高限制，行高设置范围为[1,65535]。

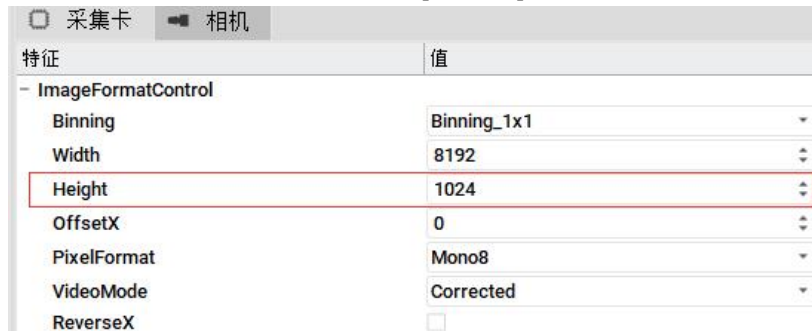


图 2.5-1 图像行高相机端设置

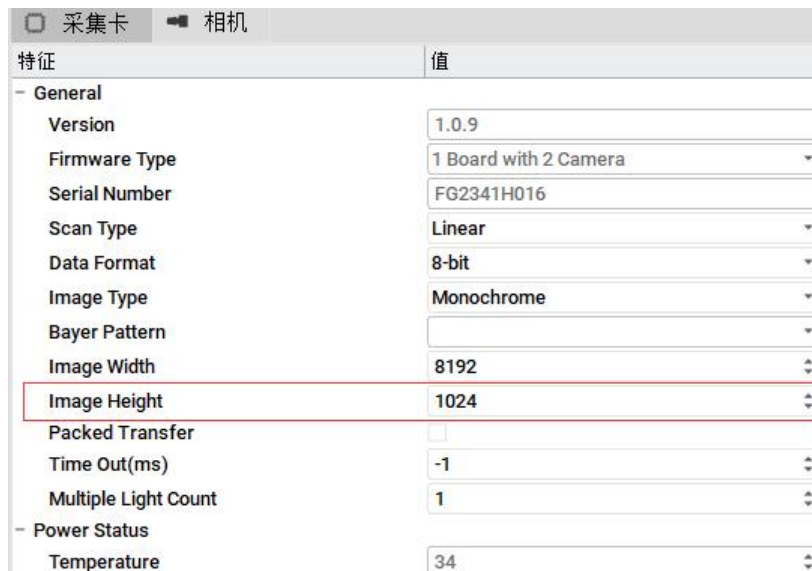


图 2.5-2 图像高度采集卡端设置

## 2.6 自由运行取图设置

- (1) 确定相机线缆已连接。
- (2) 将 Acquisition Control 选项卡下，Exposure Mode 设置为 Timed，关闭行触发。
- (3) 在 IO Control 选项卡下取消勾选 Frame Trigger Enable，关闭帧触发，即可进行自由运行取图，如图 2.6-1，2.6-2 所示。

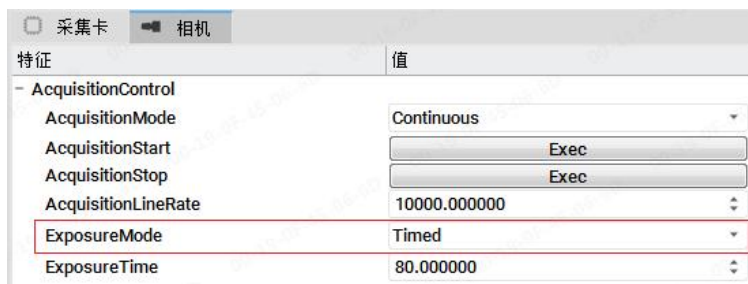


图 2.6-1 关闭帧触发

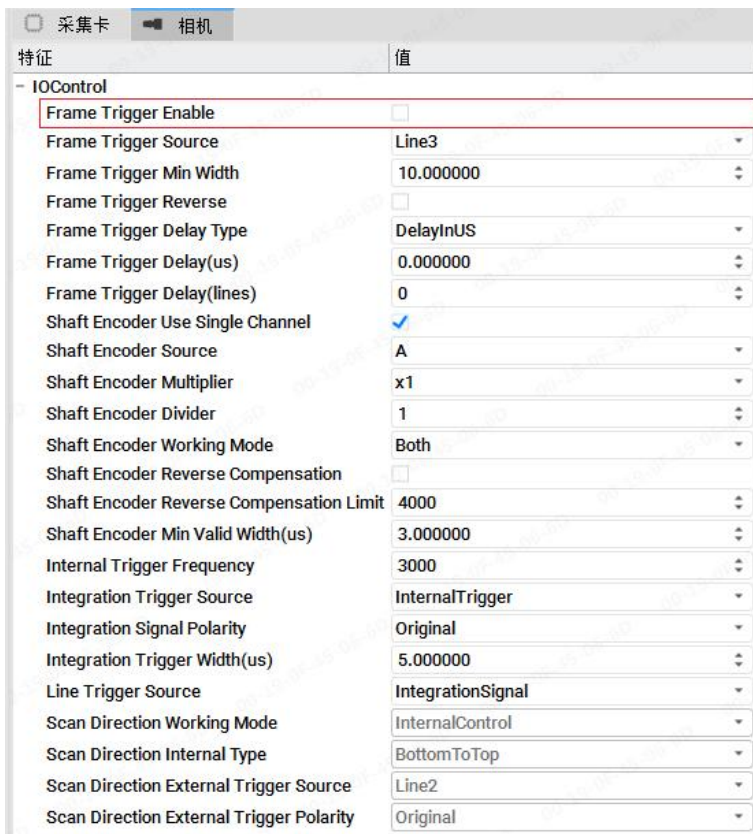


图 2.6-2 关闭帧触发

## 2.7 相机扫描方向设置

(1) 水平扫描方向的位置在相机端 Image Format Control 选项卡下，如图 2.7-1 所示。

通过 ReverseX 可以实现水平扫描方向的翻转。修改水平扫描方向如图 2.7-2，2.7-3 所示。

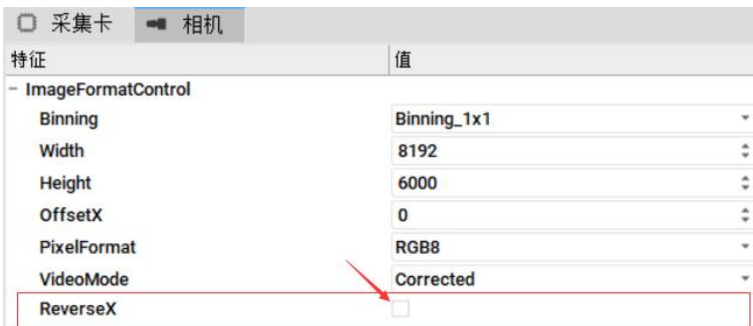


图 2.7-1 水平扫描方向设置

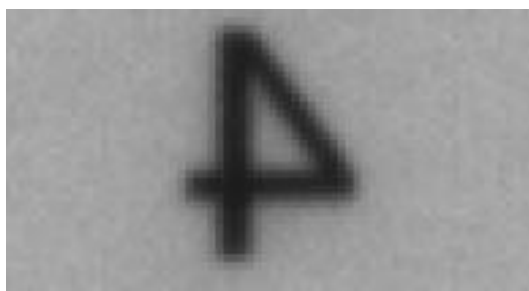


图 2.7-2 原始图像



图 2.7-3 修改水平扫描方向后

(2) 垂直扫描方向的位置在相机端 IO Control 选项卡下，垂直扫描方向和物体运动方向不匹配会导致图像边缘模糊，修改垂直扫描方向的效果如图 2.7-4，2.7-5 所示。

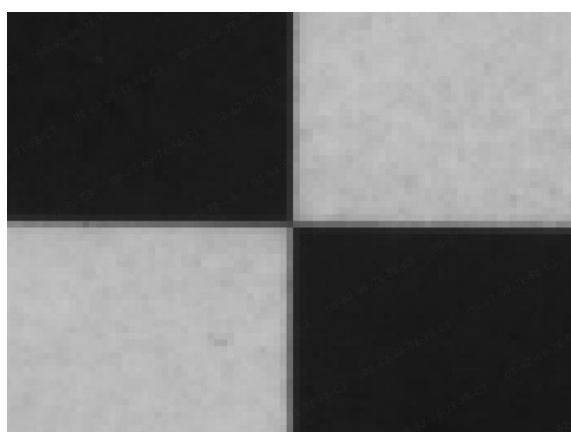


图 2.7-4 垂直扫描方向和物体运动方向匹配

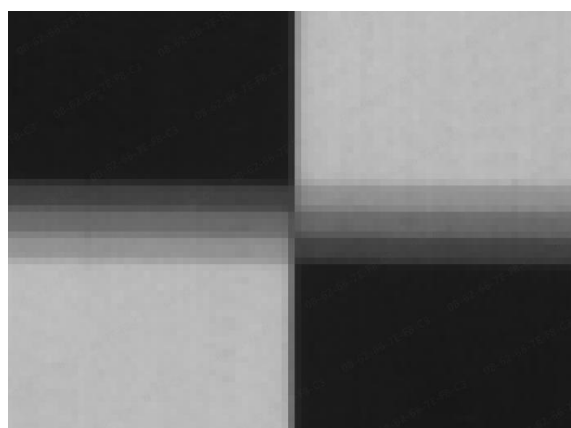


图 2.7-5 垂直扫描方向和物体运动方向不匹配



控制垂直扫描方向有如下两种方式：

- a. 由相机内部控制，Scan Direction Working Mode 设置为 Internal Control，Scan Direction Internal Type 支持从上到下（TopToBottom）或者从下到上（BottomToTop）输出图像，如图 2.7-6 所示。



图 2.7-6 垂直扫描方向相机内部控制

- b. 由 line2 信号外部控制，将 Scan Direction Working Mode 设置为 External Control，Scan Direction External Trigger Source 默认为 line2，即根据 line2 信号的高/低电平控制相机的垂直扫描方向，如图 2.7.7 所示。



图 2.7-7 垂直扫描方向 IO 控制

## 2.8 相机参数保存和加载

- (1) 相机参数可以保存为文件的形式，保存和加载方法为：IKapCViewer->文件->保存相机文件/打开相机文件。

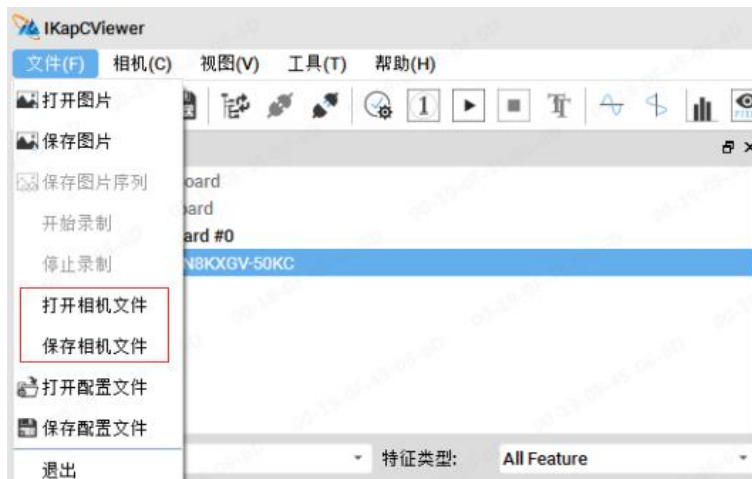


图 2.8-1 相机参数保存

- (2) 软件还提供另一种保存和加载相机参数的方法，不同于文件的保存方法，这种保存方法相机断电后配置不变。首先选择配置选项，在相机部分的 UserSetControl 选项卡中选择保存或加载的配置，软件提供三种配置：UserSet1，UserSet2，Default，如图 2.8-2 所示。在 UserSet1 或 UserSet2



设置下，点击 save 可以保存参数到相机中；点击 load 可以加载先前保存的相机配置，如图 2.8-3 所示。

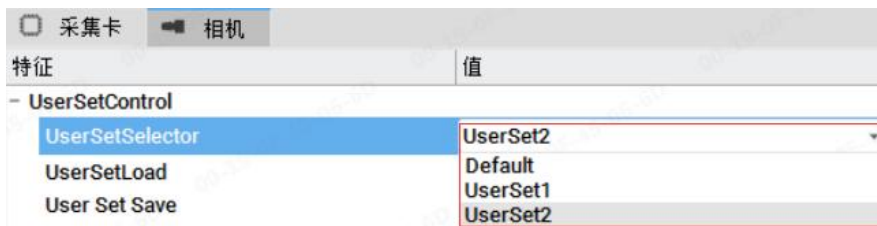


图 2.8-2 选择配置选项

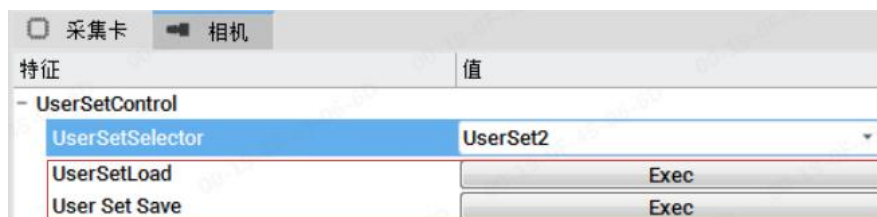


图 2.8-3 加载或保存相机配置

## 2.9 相机图片保存

(1) IKapCViewer 支持保存当前采集到的图像。保存方法为：IKapCViewer->文件->保存图片，如图 2.9-1 所示。



图 2.9-1 保存图片设置

点击“保存图片”后，用户可以选择图像保存格式。

- (2) IKapCViewer 支持的图像存储格式有位图文件 (\*.bmp)、JPEG 图像文件 (\*.jpg, \*.jpeg)、PNG 图像文件 (\*.png)、TIFF 图像文件 (\*.tif, \*.tiff)、图像原始数据 (\*.raw) 和 iim 图像文件 (\*.iim)。
- (3) 对于像素深度为 8bit 的图像，默认保存全部像素信息，如图 2.9-2 所示。

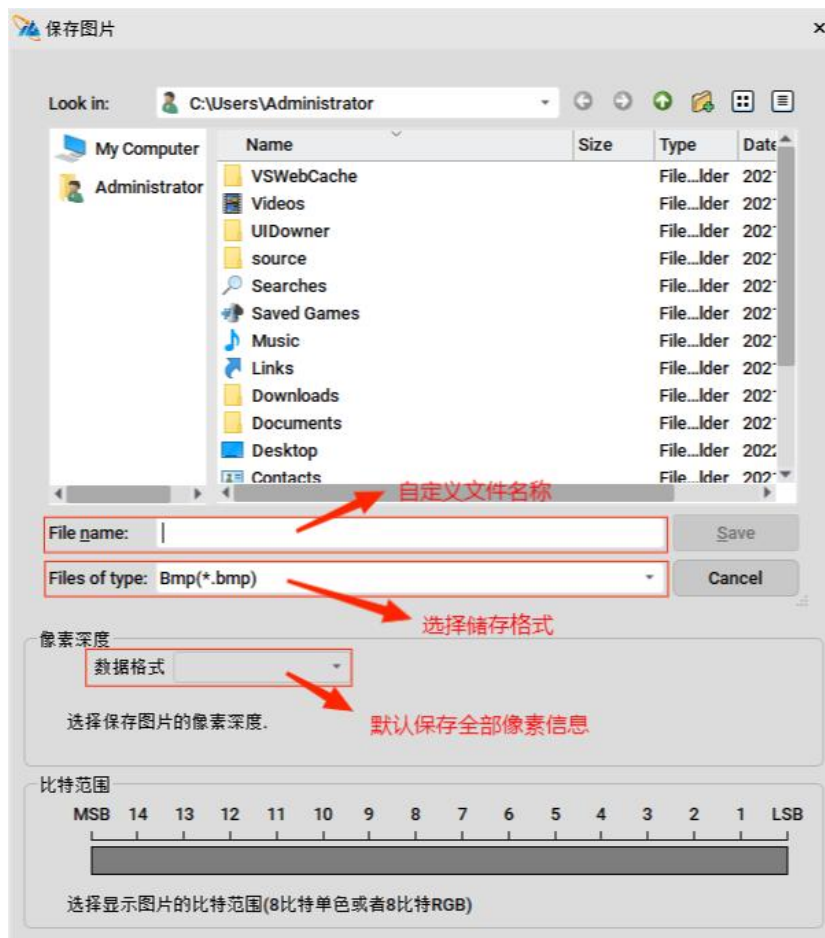


图 2.9-2 像素深度为 8bit 的图像保存

(4) 对于像素深度大于 8bit 的图像，用户可以选择截取其中任意 8bit 的图像数据进行保存或者保存全部像素信息。以像素深度为 10bit 的图像为例，当用户希望截取任意 8bit 的图像数据进行保存时，可以在“像素深度”中选择“8bit”，在“比特范围”中选择保存图像的有效数据范围。如图 2.9-3 所示。

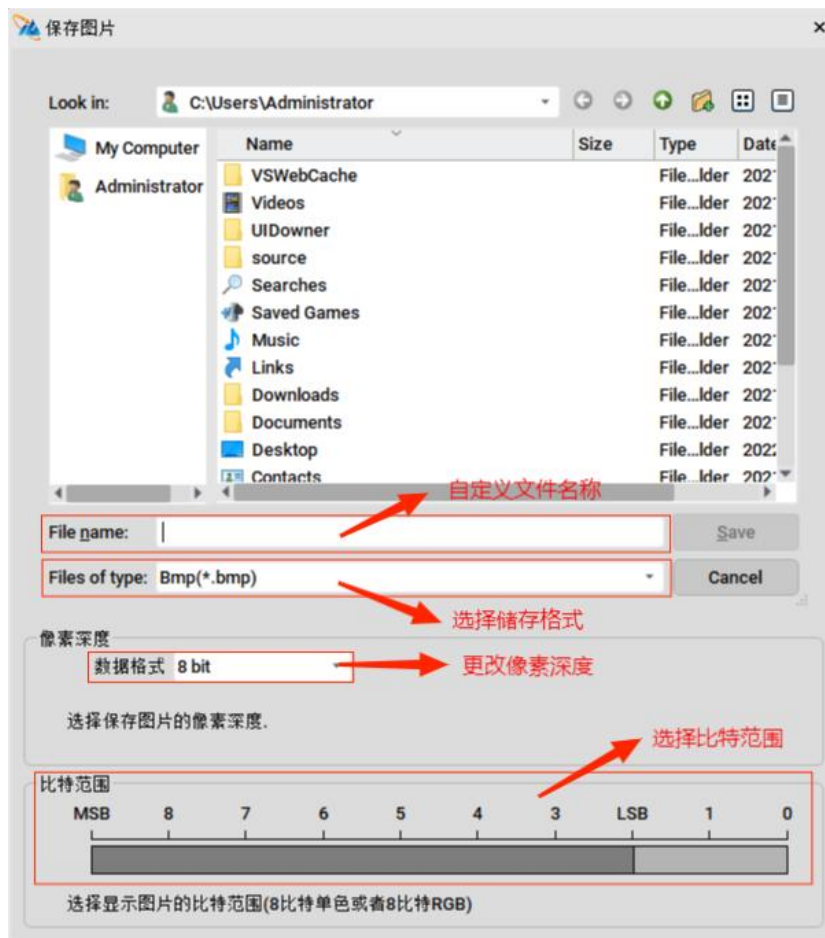


图 2.9-3 截取其中任意 8bit 的图像数据进行保存

当用户希望保存全部像素信息时，可以在“像素深度”中选择“16bit”，储存格式选择“Tiff”，如图 2.9-4 所示。

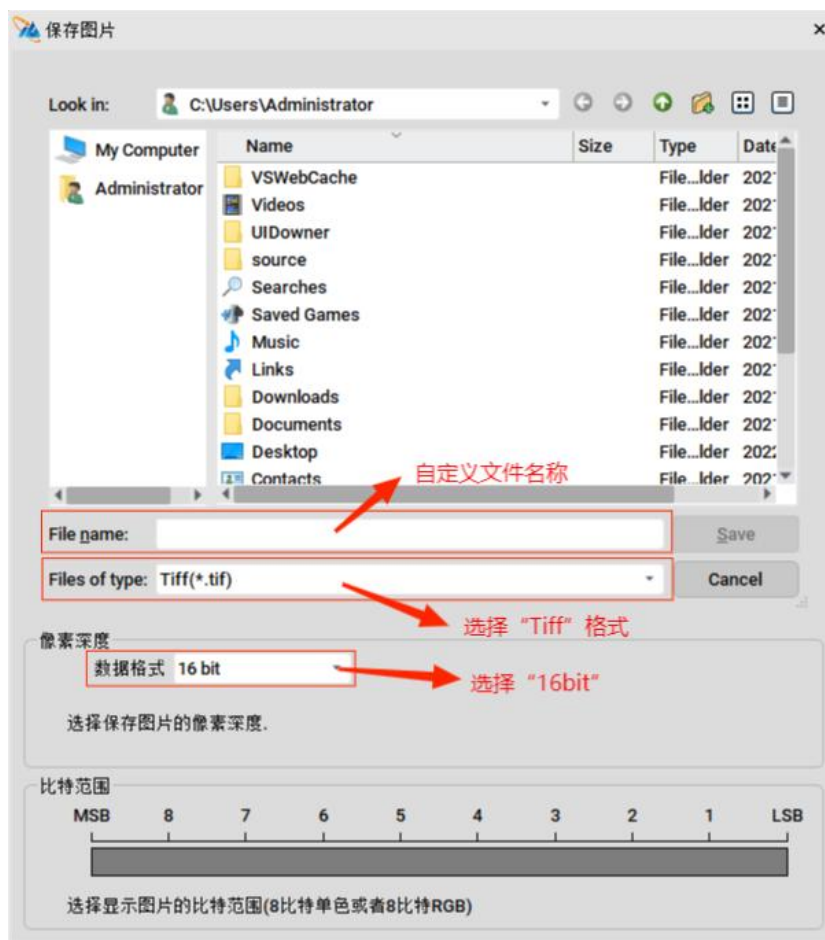


图 2.9-4 像素深度选择“16bit”

(5) 当 IKapCViewer 连续采集图像时，可以使用保存图片序列功能。如图 2.9-5 所示。

保存图片序列时，用户需要指定图像保存路径、输入文件名的前缀、后缀开始数字、图片文件数、图片后缀（储存格式）等，如图 2.9-6 所示。IKapCViewer 最多可以连续保存 65535 张图片。



图 2.9-5 保存图片序列功能



图 2.9-6 保存图片序列设置

### 3 外触发接线方法及配置说明

#### 3.1 帧触发与行触发

- (1) 帧触发信号：决定一张图片采集起点的触发信号，常见为光电门或伺服电机产生的触发信号，一般为单端信号。
- (2) 行触发信号：决定相机每一行采集起点的触发信号，常见为编码器产生的触发信号，一般建议使用差分信号。

#### 3.2 电源触发线接线定义

(1) PN8KXGV-150KM 黑白线阵网口相机有配套的触发线，目前共有两种型号触发线，分别为 IKPD-1201-IOF3-A05（9 芯）与 IKPD-1201-IOF3-N05-II（15 芯）。线缆实物如图 3.2-1、3.2-2，IO 配线颜色与 DB15 引脚对应关系见表 3.2-1、3.2-2。



图 3.2-1 电源触发线 IKPD-1201-IOF3-A05



图 3.2-2 电源触发线 IKPD-1201-IOF3-N05-II

表 3.2-1 IKPD-1201-IOF3-A05 的 IO 配线颜色与 DB15 引脚定义

引脚编号	导线颜色	定义
1	紫	RS-422/Single ended Input Port 1+
2	蓝	RS-422 Input Port 1-
3	橙	RS-422/Single ended Input Port 2+
4	黄黑	RS-422 Input Port 2-
5	黄	Signals Ground
6	棕	RS-422/Single ended Input Port 3+
7	红黑	RS-422 Input Port 3-
10	白	Camera Power Ground
15	浅绿	Camera Power DC +12~+24 Volts

表 3.2-2 IKPD-1201-IOF3-N05-II的 IO 配线颜色与 DB15 引脚定义

引脚编号	导线颜色	定义
1	黑	RS-422/Single ended Input Port 1+
2	棕	RS-422 Input Port 1-
3	红	RS-422/Single ended Input Port 2+
4	橙	RS-422 Input Port 2-
5	黄	Signals Ground
6	绿	RS-422/Single ended Input Port 3+
7	蓝	RS-422 Input Port 3-
8	紫	RS-422/Single ended Output Port 4+
9	灰	RS-422 Output Port 4-
10	白	Camera Power Ground
11	粉	RS-422/Single ended Output Port 5+
12	浅蓝	RS-422 Output Port 5-
13	黑白	RS-422/Single ended Output Port 6+
14	红白	RS-422 Output Port 6-
15	灰白	Camera Power DC +12~+24 Volts



## (2) 帧信号触发

以 IKPD-1201-IOF3-A05 (9 芯) 型号线缆为例，接线方式如下：

单端信号：

正极接 Single ended Input Port 3+ (引脚 6, 棕)，Signals Ground (引脚 5, 黄) 接地。

差分信号：

正极接 RS-422 Input Port 3+ (引脚 6, 棕)，负极接 RS-422 Input 3- (引脚 7, 红黑)。

## (3) 行信号触发

以 IKPD-1201-IOF3-A05 (9 芯) 型号线缆为例，接线方式如下：

单端信号：

A 相正极接 Single ended Input Port 1+ (引脚 1, 紫)，Signals Ground (引脚 5, 黄) 接地。

B 相正极接 Single ended Input Port 2+ (引脚 3, 橙)，Signals Ground (引脚 5, 黄) 接地。

差分信号：

A 相正极接 RS-422 Input 1+ (引脚 1, 紫)，负极接 RS-422 Input 1- (引脚 2, 蓝)。

B 相正极接 RS-422 Input 2+ (引脚 3, 橙)，负极接 RS-422 Input 2- (引脚 4, 黄黑)。

(4) 行触发信号要求 3.3V-24V，电流 1mA 以上，帧触发信号要求 3.3V-24V，电流 10mA 以上。

## 3.3 只设置帧触发

(1) 首先确认相机 Line3 帧触发信号已经正确连接，然后确认用户权限是否已经调到大师。

(2) 将 Acquisition Control 选项卡下 Exposure Mode 设置为 Timed，关闭行触发。

(3) 在 IO Control 选项卡下，勾选 Frame Trigger Enable，触发源 Frame Trigger Source 选择 Line3，即可设置为帧触发。

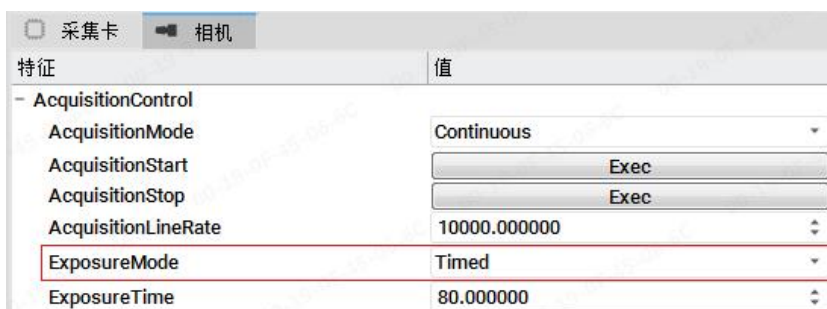


图 3.3-1 关闭行触发

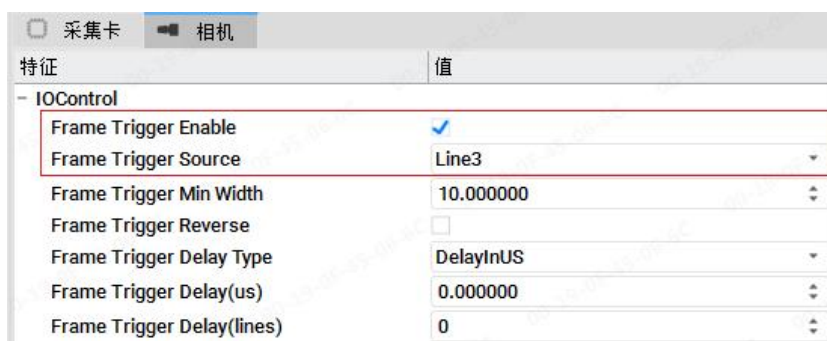


图 3.3-2 开启帧触发

(4) 帧信号滤波宽度 Frame Trigger Min Width 需要根据现场信号特性进行调整，默认为 10us，当信号干扰较大时，可以把这个值设大。如图 3.3-3 所示。



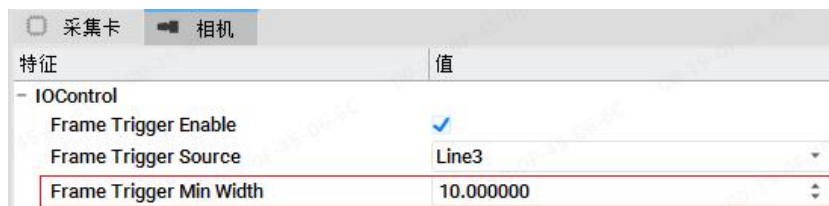


图 3.3-3 帧信号滤波设置

### 3.4 只设置行触发

- (1) 首先确认相机 Line1/Line2 行触发信号已经正确连接, 然后确认用户权限是否已经调到大师。
- (2) 在 IO Control 选项卡下, 取消勾选 Frame Trigger Enable, 关闭帧触发。
- (3) 将 Acquisition Control 选项卡下 Exposure Mode 设置为 Trigger Pulse。
- (4) IO Control 选项卡下 Line Trigger Source 选择 Integration Signal, Integration Trigger Source 选择 Shaft Encoder, 即可设置为行触发。

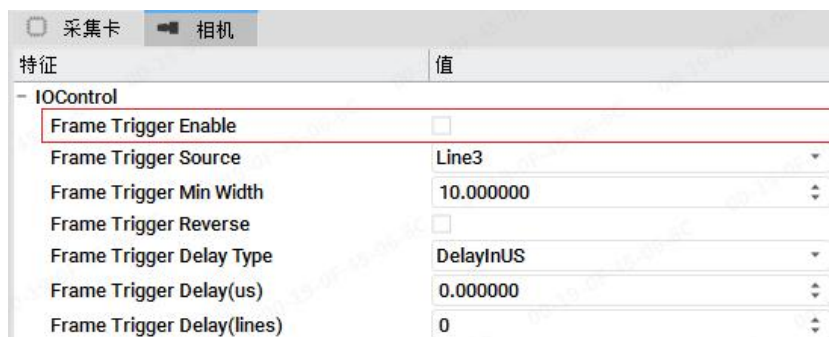


图 3.4-1 关闭帧触发

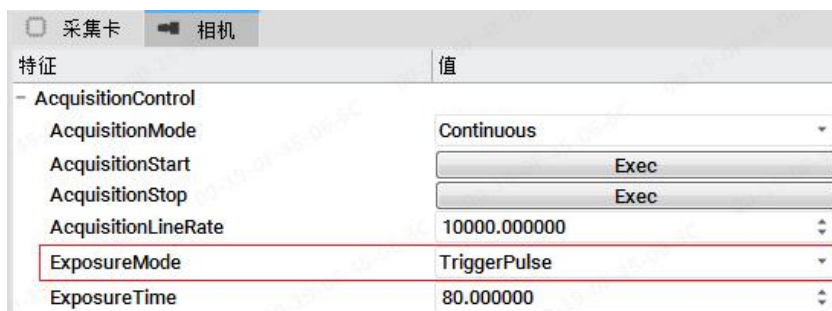


图 3.4-2 开启行触发

特征	值
- IOControl	
Frame Trigger Enable	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Source	Line3
Frame Trigger Min Width	10.000000
Frame Trigger Reverse	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Delay Type	DelayInUS
Frame Trigger Delay(us)	0.000000
Frame Trigger Delay(lines)	0
Shaft Encoder Use Single Channel	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Source	A
Shaft Encoder Multiplier	x4
Shaft Encoder Divider	4
Shaft Encoder Working Mode	Both
Shaft Encoder Reverse Compensation	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Reverse Compensation Limit	4000
Shaft Encoder Min Valid Width(us)	3.000000
Internal Trigger Frequency	3000
Integration Trigger Source	ShaftEncoder
Integration Signal Polarity	Original
Integration Trigger Width(us)	5.000000
Line Trigger Source	IntegrationSignal

图 3.4-3 行触发触发源设置

(5) 根据现场要求设置编码器触发方向，在 Shaft Encoder Working Mode 处进行选择，ForwardOnly/Backward为编码器仅正向/仅反向触发，Both为编码器正向反向均可触发，如图 3.4-4 所示。

特征	值
- IOControl	
Frame Trigger Enable	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Source	Line3
Frame Trigger Min Width	10.000000
Frame Trigger Reverse	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Delay Type	DelayInUS
Frame Trigger Delay(us)	0.000000
Frame Trigger Delay(lines)	0
Shaft Encoder Use Single Channel	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Source	A
Shaft Encoder Multiplier	x4
Shaft Encoder Divider	4
Shaft Encoder Working Mode	Both
Shaft Encoder Reverse Compensation	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Reverse Compensation Limit	4000
Shaft Encoder Min Valid Width(us)	3.000000

图 3.4-4 编码器运动方向设置

(6) 编码器信号滤波宽度 Shaft Encoder Min Valid Width(us)需要根据现场信号特性进行调整，一般默认为 3us 即可，如图 3.4-5 所示。

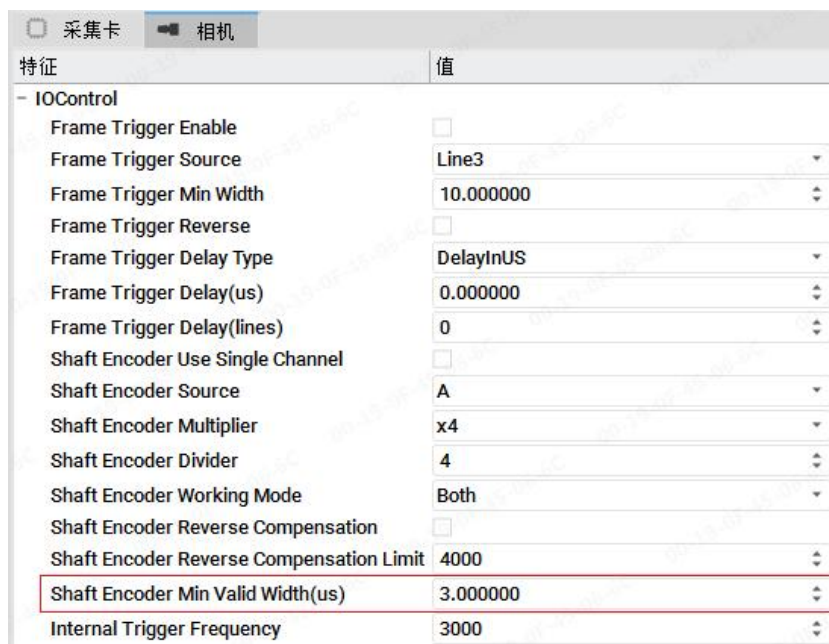


图 3.4-5 编码器信号滤波设置

### 3.5 同时设置帧触发和行触发

- (1) 确认相机 Line1/Line2/Line3 触发信号已经正确连接，确认用户权限是否已经调到大师。
- (2) 将 Acquisition Control 选项卡下 Exposure Mode 设置为 Trigger Pulse。
- (3) 在 IO Control 选项卡下，勾选 Frame Trigger Enable，触发源 Frame Trigger Source 选择 Line3。
- (4) Line Trigger Source 选择 Integration Signal，Integration Trigger Source 选择 Shaft Encoder，即可同时设置帧触发和行触发。

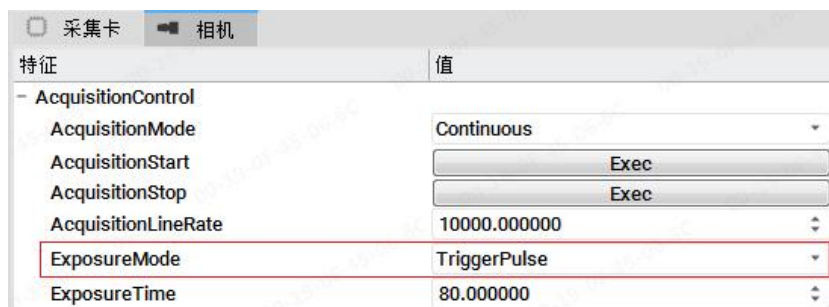


图 3.5-1 开启行触发

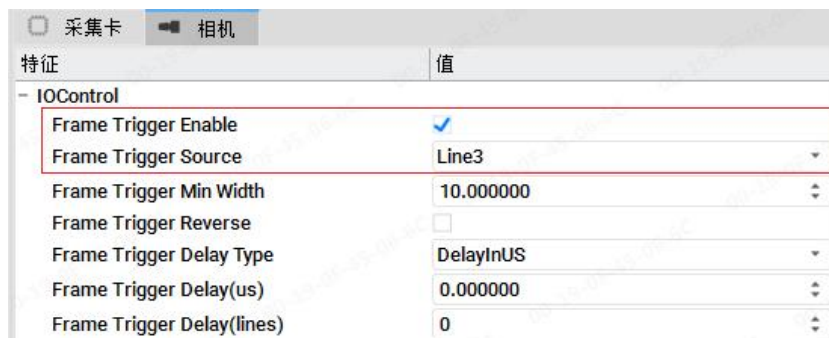


图 3.5-2 开启帧触发

特征	值
- IOControl	
Frame Trigger Enable	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Source	Line3
Frame Trigger Min Width	10.000000
Frame Trigger Reverse	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Delay Type	DelayInUS
Frame Trigger Delay(us)	0.000000
Frame Trigger Delay(lines)	0
Shaft Encoder Use Single Channel	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Source	A
Shaft Encoder Multiplier	x4
Shaft Encoder Divider	4
Shaft Encoder Working Mode	Both
Shaft Encoder Reverse Compensation	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Reverse Compensation Limit	4000
Shaft Encoder Min Valid Width(us)	3.000000
Internal Trigger Frequency	3000
Integration Trigger Source	ShaftEncoder
Integration Signal Polarity	Original
Integration Trigger Width(us)	5.000000
Line Trigger Source	IntegrationSignal

图 3.5-3 行触发触发源设置

(5) 根据现场要求设置编码器触发方向，在 Shaft Encoder Working Mode 处进行选择，ForwardOnly/Backward为编码器仅正向/仅反向触发，Both为编码器正向反向均可触发，如图 3.5-4 所示。

特征	值
- IOControl	
Frame Trigger Enable	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Source	Line3
Frame Trigger Min Width	10.000000
Frame Trigger Reverse	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Delay Type	DelayInUS
Frame Trigger Delay(us)	0.000000
Frame Trigger Delay(lines)	0
Shaft Encoder Use Single Channel	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Source	A
Shaft Encoder Multiplier	x4
Shaft Encoder Divider	4
Shaft Encoder Working Mode	Both
Shaft Encoder Reverse Compensation	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Reverse Compensation Limit	4000
Shaft Encoder Min Valid Width(us)	3.000000

图 3.5-4 编码器运动方向设置

(5) 帧信号滤波宽度 Frame Trigger Min Width 默认为 10us，编码器信号滤波宽度 Shaft Encoder Min Valid Width(us)一般默认为 3us，可以根据现场信号特性进行调整，如图 3.5-5，3.5-6 所示。



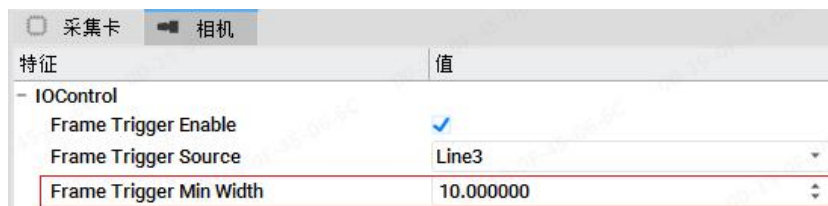


图 3.5-5 帧信号滤波设置

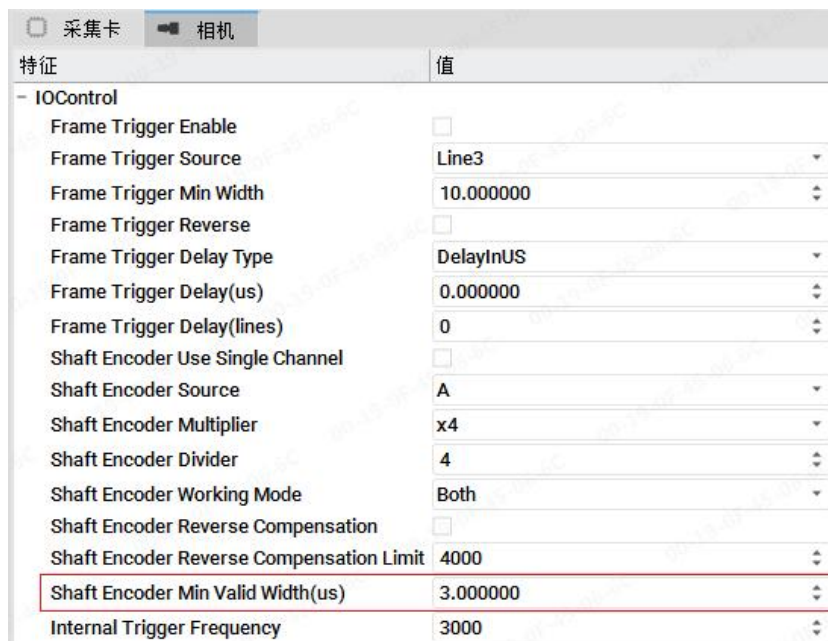


图 3.5-6 编码器信号滤波设置

### 3.6 编码器倍频和分频设置

(1) 行触发模式对拉伸或压缩状态的图片进行调节，调节计算公式如下：

横向精度=视野/相机分辨率

纵向精度=编码器转动一圈对应的实际平台运动距离/（编码器一圈输出的脉冲个数\*倍频系数/分频系数）

注：编码器一圈输出的脉冲个数指编码器转动一圈单相（A 相或 B 相）上升沿的个数。

(2) 若横向精度=纵向精度，则取图无拉伸或压缩。

(3) 分倍频系数可在 IO Control 界面中设置，使图片纵横比接近预期比值。如图 3.6-1 所示。（Shaft Encoder Multiplier 代表倍频系数，Shaft Encoder Divider 代表分频系数）

(4) 编码器触发方向：Rotary Encoder Working Mode 可选择 ForwardOnly、Backward 或 Both，分别为仅正向触发、仅反向触发和两个方向均触发。单方向触发时行触发的触发源需选择 Shaft Encoder，且仅当 4 倍频使用时生效。

(5) 编码器反补偿功能：为编码器的反转信号做补偿，使得采图丢弃掉重复部分。Shaft Encoder Reverse Compensation Limit 为反补偿极限数值，范围：0-65535。使用时需勾选 Shaft Encoder Reverse Compensation，且仅当单方向取图时生效。

☐ 采集卡
 ☒ 相机

特征	值
- IOControl	
Frame Trigger Enable	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Source	Line3
Frame Trigger Min Width	10.000000
Frame Trigger Reverse	<input type="checkbox"/>
Frame Trigger Delay Type	DelayInUS
Frame Trigger Delay(us)	0.000000
Frame Trigger Delay(lines)	0
Shaft Encoder Use Single Channel	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Source	A
Shaft Encoder Multiplier	x4
Shaft Encoder Divider	4
Shaft Encoder Working Mode	Both
Shaft Encoder Reverse Compensation	<input type="checkbox"/>
Shaft Encoder Reverse Compensation Limit	4000
Shaft Encoder Min Valid Width(us)	3.000000
Internal Trigger Frequency	3000
Integration Trigger Source	ShaftEncoder
Integration Signal Polarity	Original
Integration Trigger Width(us)	5.000000
Line Trigger Source	IntegrationSignal

图 3.6-1 编码器参数设置

## 4 图像校正

### 4.1 平场校正说明

理想情况下，当相机对均匀的目标成像时，得到图像中所有像素点的灰度值理论上应该是相同的，然而实际上图像中各像素的值往往会有较大差异。这些差异可能来源于的光照不均匀、镜头中心和镜片边缘的透光率不一致、相机传感器各像元响应不一致等等。

PN8KXGV-150KM 相机传感器像元响应的差异在出厂时已经进行过校正，一般情况下平场校正主要是为了校正镜头所导致的图像两边暗中间亮的情况，相机会计算各像元的校正参数存储在相机中以便对图像进行校正。某些情况下镜头和光照条件比较好，不进行平场校正也可以获得较好的图像，此时可以不校正。

平场校正一般包括明场校正和暗场校正。此相机在出厂时已经校正过暗场，暗场不需要再次校正。下文所说的平场校正均指明场校正。

当改变以下几个因素后，需要重新进行平场校正：

- (1) 对光学器件进行变动，例如调整工作距离或改变光圈大小。
- (2) 外界光照条件发生变化，例如光源的功率或光源的角度发生了变化。
- (3) 调整了相机的模拟增益或模拟偏置参数。
- (4) 相机的曝光时间发生变化也会对平场校正的效果有较小的影响，但是一般不用考虑此项因素。

**平场校正的步骤：**

- (1) 相机自由运行模式连续取图。
- (2) 参考校准模式 PRNU Correction Reference Mode，勾选即使能该模式，可以使相机校正到一个固定的灰度值。如图 4.1-2 所示；如无需要可取消勾选，禁用该功能。

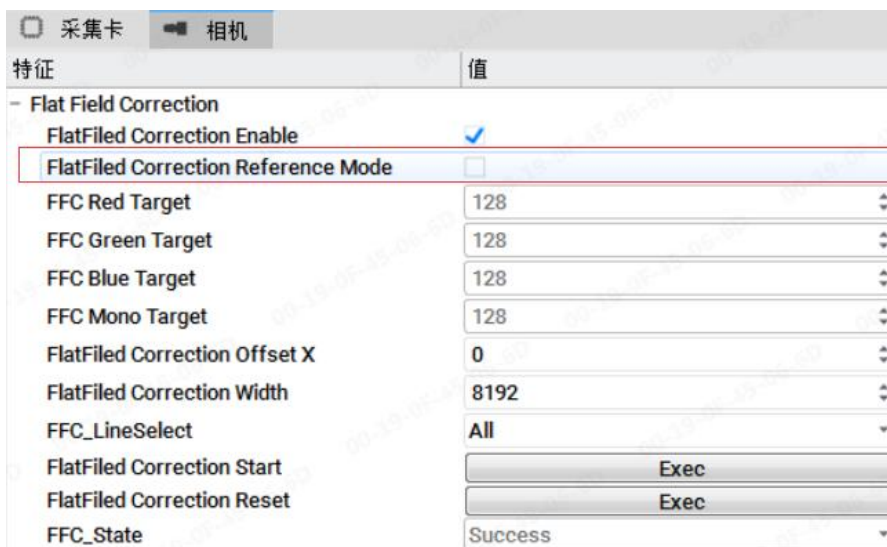


图 4.1-2 参考值校正模式

- (3) 平场矫正 ROI 功能可设置希望执行平场矫正的区域，PRNU Correction Offset X 决定平场矫正起始处左侧的列数，默认为 0 即表示开始列左侧有 0 列，从第 1 列开始；PRNU Correction Width 决定从起始列开始参与平场矫正的列数，默认 8192 即表示从开始列往后的 8192 列参与平场矫正。注意：ROI 校正偏移量+宽度 $\leq$ 8192。

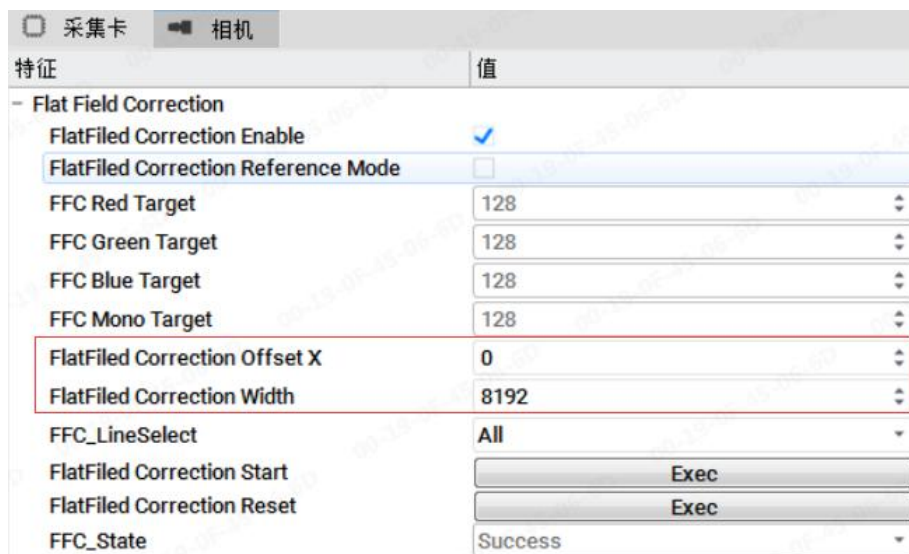


图 4.1-3 平场矫正 ROI 设置

(4) 取消勾选 PRNU Correction Enable，禁用相机平场校正功能。如图 4.1-4 所示。

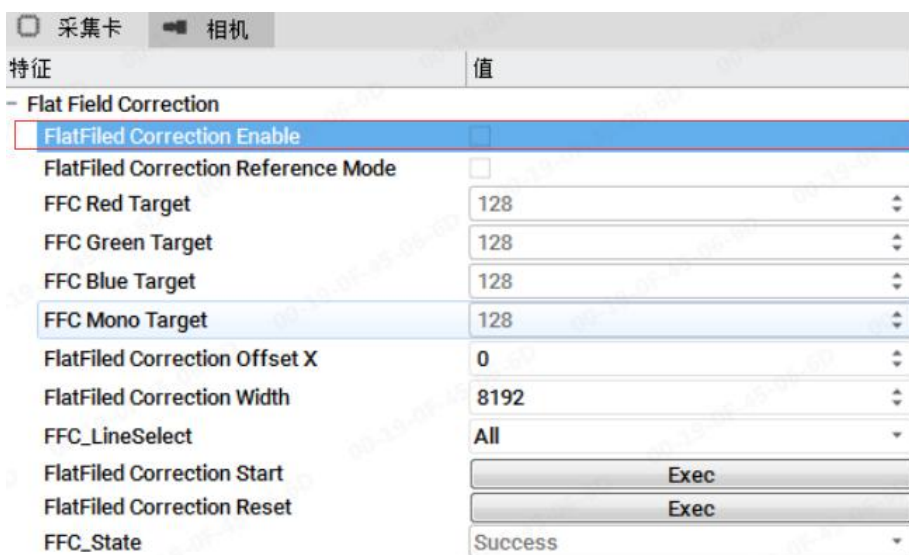


图 4.1-4 取消勾选，禁用平场矫正

(5) 关闭日光灯等外界光源，尽量避免环境光干扰。调节外部光线条件、光学器件、相机工作参数，使其能够正常工作。

(6) 相机拍摄物面使用白纸（最好堆叠 3 张，单张白纸可能会透光，如果有更合适的平场材料也可不使用白纸）。

(7) 调整镜头焦距让视野变模糊或者运动白纸，以利于相机进行均匀化计算，否则可能导致校正后有竖纹。平场校正条件：相机采集到的全局图片单个像素灰度应在 64~240（8bit），最大灰度和最小灰度比值在 4 倍以内，不满足该条件会导致校正失败或报错。

(8) 先在“PRNU Correction Reset”右侧点击 Set 执行初始化操作，再在“PRNU Correction Start”右侧点击 Set 进行平场校正。校正成功后，平场校正参数已经保存在相机中，断电重启不消失。如图 4.1-5 所示。



图 4.1-5 初始化/执行平场校正

(9) 勾选 PRNU Correction Enable，使能平场校正功能。如图 4.1-7 所示。

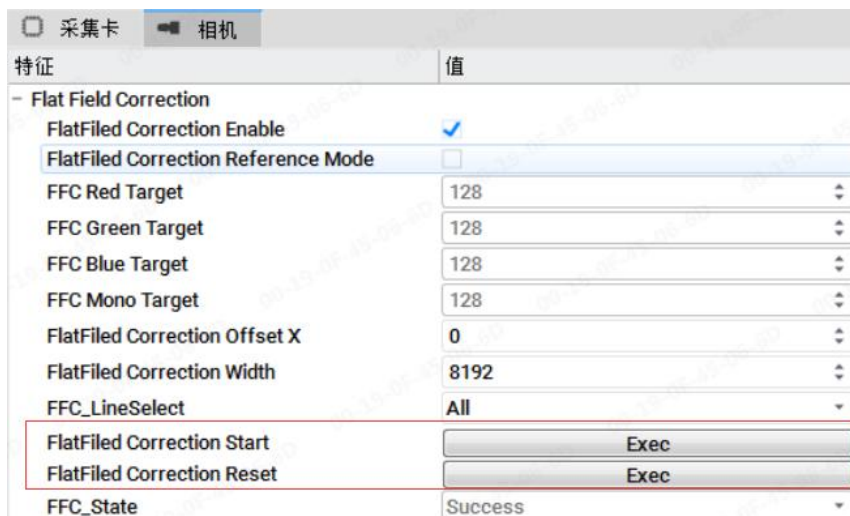


图 4.1-7 使能平场校正

## 4.2 空间校正

理想情况下，一个正方形物体被拍摄为图像后依旧应当保持正方形。然而，在实际情况中，信号在大多数情况下并不能完全变换到最准确的比例，一点微小的误差都会导致正方形被拉伸或压缩，物体同一位置无法叠加到同一个像素，边缘过渡表现为伪影。空间校正功能按照接收到的行信号，成比例地补偿相机采集速度，可以保证一个正方形物体被拍摄为图像后依旧应当保持正方形。

需要空间校正的情况：图像有拉伸或者压缩，变形在两倍以内。



图 4.2-1 空间校正系数=1(相当于禁用)



图 4.2-2 空间校正系数=1.45

#### 空间校正的步骤:

- (1) 拍摄一个圆或者正方形的样品。
- (2) 从图中测量该图案水平方向的长度/垂直方向的长度，记录为 X。
- (3) 设置空间校正系数为 X(最多支持 2 位小数)，并启用空间校正。需要满足曝光时间<(线周期/X-3)，否则可能无法获得预期效果。（0.50~2.00）



图 4.2-3 空间校正设置

## 5 常见问题

### 5.1 无法识别相机

- (1) 安装最新版的 IKapLibrary 驱动程序，最新版驱动请联系销售。
- (2) 检查相机供电是否正常，电源触发线是否存在松动，相机指示灯是否绿色常亮。
- (3) 关闭电脑防火墙。
- (4) 检查网线是否存在异常或者网线存在松动。
- (5) 检查设备管理里采集卡是否已被识别。

### 5.2 外触发异常

- (1) 检查触发接线是否正确，详情请参考触发接线的方法与配置说明。
- (2) 检查 IKapCViewer 软件帧触发和行触发设置是否正确，尤其是编码器的方向设置是否正确。
- (3) 检查触发信号：最直接的方法使用示波器观察触发信号的波形，主要观察触发信号的电压范围、周期、脉冲宽度、触发信号稳定性以及是否存在杂波干扰等。

### 5.3 平场校正失败

- (1) 关闭校正功能查看图像灰度是否满足要求。平场校正关闭后，在数字增益为 1，数字偏置为 0 的条件下，图像灰度最低不应小于 64（8bit），最高不超过 240（8bit）。并且最大灰度值与最小灰度值的比值不能超过 4。
- (2) 查看相机是否正在使用出厂参数，出厂参数不允许进行平场校正。需要加载到用户 1 设置或用户 2 设置。
- (3) 平场校正后图案出现明暗条纹异常。此时需要检查平场校正使用的材料是否均匀，平场校正前是否进行虚焦处理或运动白纸，确认后重新进行平场校正。

### 5.4 行间超时

- (1) 在 IKaPCViewer 中当同时使用行触发和帧触发时，可能会存在丢帧的情况，这是因为同一幅图中的不同行间隔太大导致了网口相机认为不属于同一幅图，此时会丢弃之前的数据重新等待触发。此时可以增大“数据包间超时时间”的值，以解决该问题，如图 5.4-1，具体操作如下：
  - a. 选择“工具”->“偏好”进入“偏好设置界面”。
  - b. 增大“数据包间超时时间”的值，点击“确定”即可。

