

The logo for HIKROBOT, featuring the brand name in a bold, italicized, white sans-serif font. The text is set against a red background that has a white diagonal stripe on the left side, creating a dynamic, slanted effect.

***HIKROBOT***

**工业长波红外相机**

**用户手册**

版权所有©杭州海康机器人技术有限公司 2021。保留一切权利。

本手册的任何部分，包括文字、图片、图形等均归属于杭州海康机器人技术有限公司或其关联公司（以下简称“海康机器人”）。未经书面许可，任何单位或个人不得以任何方式摘录、复制、翻译、修改本手册的全部或部分。除非另有约定，海康机器人不对本手册提供任何明示或默示的声明或保证。

## 关于本产品

本手册描述的产品仅供中国大陆地区销售和使用。本产品只能在购买地所在国家或地区享受售后服务及维保方案。

## 关于本手册

本手册仅作为相关产品的指导说明，可能与实际产品存在差异，请以实物为准。因产品版本升级或其他需要，海康机器人可能对本手册进行更新，如您需要最新版手册，请您登录海康机器人官网查阅（[www.hikrobotics.com](http://www.hikrobotics.com)）。

海康机器人建议您在专业人员的指导下使用本手册。

## 商标声明

- **HIKROBOT** 为海康机器人的注册商标。
- 本手册涉及的其他商标由其所有人各自拥有。

## 责任声明

- 在法律允许的最大范围内，本手册以及所描述的产品（包含其硬件、软件、固件等）均“按照现状”提供，可能存在瑕疵或错误。海康机器人不提供任何形式的明示或默示保证，包括但不限于适销性、质量满意度、适合特定目的等保证；亦不对使用本手册或使用海康机器人产品导致的任何特殊、附带、偶然或间接的损害进行赔偿，包括但不限于商业利润损失、系统故障、数据或文档丢失产生的损失。
- 您知悉互联网的开放性特点，您将产品接入互联网可能存在网络攻击、黑客攻击、病毒感染等风险，海康机器人不对因此造成的产品工作异常、信息泄露等问题承担责任，但海康机器人将及时为您提供产品相关技术支持。
- 使用本产品时，请您严格遵循适用的法律法规，避免侵犯第三方权利，包括但不限于公开权、知识产权、数据权利或其他隐私权。您亦不得将本产品用于大规模杀伤性武器、生化武器、核爆炸或任何不安全的核能利用或侵犯人权的用途。
- 如本手册所涉数据可能因环境等因素而产生差异，本公司不承担由此产生的后果。
- 如本手册内容与适用的法律相冲突，则以法律规定为准。

## 前言

本节内容的目的是确保用户通过本手册能够正确使用产品，以避免操作中的危险或财产损失。在使用此产品之前，请认真阅读产品手册并妥善保存以备日后参考。

### 资料获取

访问本公司网站 ([www.hikrobotics.com](http://www.hikrobotics.com)) 获取说明书、应用工具和开发资料。

### 概述

本手册适用于我司工业长波红外相机。

### 符号约定

对于文档中出现的符号，说明如下所示。

符号	说明
 <b>说明</b>	说明类文字，表示对正文的补充和解释。
 <b>注意</b>	注意类文字，表示提醒用户一些重要的操作或者防范潜在的伤害和财产损失危险。
 <b>警告</b>	警告类文字，表示有潜在风险，如果不加避免，有可能造成伤害事故、设备损坏或业务中断。
 <b>危险</b>	危险类文字，表示有高度潜在风险，如果不加避免，有可能造成人员伤亡的重大危险。

### 安全使用注意事项

#### **警告**

- 产品安装使用过程中，必须严格遵守国家和使用地区的各项电气安全规定。
- 请使用正规厂家提供的电源适配器，电源适配器具体要求请参见产品参数表。
- 为减少火灾或电击危险，请勿让产品受到雨淋或受潮。
- 在使用环境中安装时，请确保产品固定牢固。

- 如果产品工作不正常，请联系最近的服务中心，不要以任何方式拆卸或修改产品。  
(对未经认可的修改或维修导致的问题，本公司不承担任何责任)。



### 注意

- 避免将产品安装到振动或冲击环境，并使产品远离电磁干扰的地点。(忽视此项可能会损坏产品)。
- 请勿直接接触产品散热部件，以免烫伤。
- 室内产品请勿安装在可能淋到水或其他液体的环境。
- 请勿在极热、极冷、多尘、腐蚀或者高湿度的环境下使用产品，具体温、湿度要求参见产品的参数表。
- 避免将镜头对准强光（如灯光照明、太阳光或激光束等），否则会损坏图像传感器。
- 请勿直接触碰到图像传感器，若有必要清洁，请将柔软的干净布用酒精稍微湿润，轻轻拭去尘污；当产品不使用时，请将防尘盖加上，以保护图像传感器。
- 对安装和维修人员的素质要求：  
具有从事弱电系统安装、维修的资格证书或经历，并有从事相关工作的经验和资格，此外还必须具有如下的知识和操作技能。
  - 具有低压布线和低压电子线路接线的基础知识和操作技能。
  - 具有读懂本手册内容的能力。

## 目 录

第 1 章 产品简介.....	1
1.1 产品说明.....	1
1.2 功能特性.....	1
1.3 相机外观和接口介绍.....	1
1.4 电源及 I/O 接口定义 .....	2
1.5 安装配套.....	3
第 2 章 相机安装与软件操作.....	5
2.1 相机安装.....	5
2.2 MVS 客户端安装 .....	5
2.3 PC 环境设置.....	6
2.3.1 关闭防火墙.....	6
2.3.2 本地网络配置.....	7
2.4 相机 IP 设置.....	8
2.5 MVS 客户端操作 .....	9
第 3 章 图像采集.....	12
3.1 帧率.....	12
3.2 采集模式.....	13
3.3 触发模式.....	13
3.4 外触发模式.....	14
3.4.1 外触发源.....	15
3.4.2 软触发.....	16
3.4.3 硬件触发.....	16
3.4.4 计数器触发.....	17
3.4.5 自由触发.....	18
3.4.6 触发相关参数.....	19
第 4 章 触发输出.....	24
4.1 触发输出信号选择.....	24
4.2 触发输出信号设置.....	24

4.2.1 电平反转.....	24
4.2.2 Strobe 信号.....	25
第 5 章 I/O 电气特性与接线.....	28
5.1 I/O 电气特性.....	28
5.1.1 Line 0 光耦隔离输入电路.....	28
5.1.2 Line 1 光耦隔离输出电路.....	29
5.1.3 Line 2 双向 I/O 电路.....	30
5.2 I/O 接线图.....	33
5.2.1 Line 0 接线图.....	33
5.2.2 Line 1 接线图.....	34
5.2.3 Line 2 接线图.....	34
第 6 章 图像调试.....	37
6.1 图像细节.....	37
6.2 数字降噪.....	37
6.2.1 空域降噪.....	37
6.2.2 时域降噪.....	37
6.3 伪彩模式.....	38
6.4 背景校正.....	40
6.5 快门控制.....	41
6.6 灰度检测.....	42
6.7 分辨率与 ROI.....	43
6.8 像素格式.....	44
6.9 阴影校正.....	44
6.10 坏点校正.....	46
6.11 AGC 模式.....	47
第 7 章 其他功能.....	49
7.1 设备管理.....	49
7.2 图像嵌入信息.....	50
7.2.1 水印设置.....	52
7.2.2 Chunk 设置.....	53
7.3 文件存取.....	54

7.4 事件监视.....	55
7.5 传输层控制.....	57
7.6 用户参数设置.....	60
7.7 组播.....	62
7.7.1 开启组播（可用状态） .....	62
7.7.2 开启组播（已连接状态） .....	63
7.8 固件升级.....	64
第 8 章 LED 灯.....	67
8.1 LED 灯状态定义.....	67
8.2 LED 灯状态说明.....	67
第 9 章 常见问题.....	68
附录 A 相机参数索引.....	69
第 10 章 修订记录.....	76
第 11 章 获得支持.....	77

## 第1章 产品简介

### 1.1 产品说明

工业长波红外相机是一种采用高灵敏度氧化钒非制冷探测器、快速实时传输图像和数据的热成像设备，使用千兆以太网接口，支持用户通过客户端软件或者调用 SDK 进行远程数据采集和参数设置。

### 1.2 功能特性

- 采用 30 万像素、高灵敏度氧化钒非制冷探测器
- 支持多种伪彩图像、灰度报警、图像调节功能丰富
- 尺寸小型化，支持四面安装
- 采用千兆以太网接口，无中继情况下，最大传输距离可到 100m
- 兼容 GigE Vision 协议及 GenICam 标准



说明

关于相机的具体参数，请查看相应的技术规格书。

### 1.3 相机外观和接口介绍

相机外观如图 1-1 所示，接口介绍请见表 1-1。



说明

相机具体尺寸信息请查看相应的技术规格书。

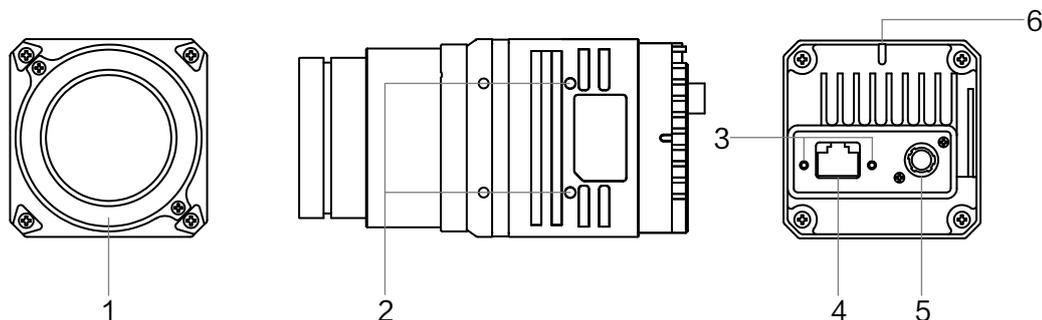


图1-1 相机外观

表1-1 接口介绍

序号	接口	说明
1	镜头	相机镜头规格请查看具体型号相机的技术规格书
2	螺孔	M3 规格螺孔，用于固定相机
3	网口螺孔	M2 规格锁紧螺孔，用于固定连接相机上的网线，避免接口松动导致图像采集异常
4	网口	千兆网口，用于传输数据
5	电源及 I/O 接口	提供供电和 I/O 接口，接口各管脚的含义请查看 1.4 电源及 I/O 接口定义章节
6	指示灯	显示相机运行状态，具体含义请查看第 8 章 LED 灯

相机镜头安装如图 1-2 所示，如需拆卸请根据安装步骤进行反推。

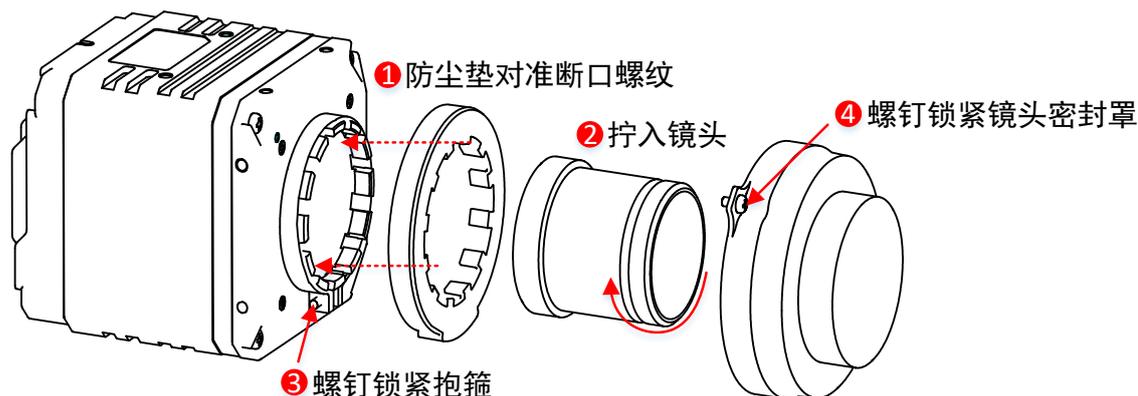


图1-2 相机镜头安装

## 1.4 电源及 I/O 接口定义

相机接口为 6-pin Hirose 接口，可提供供电和 I/O 接口，具体管脚信号定义如图 1-3、表 1-2 所示。

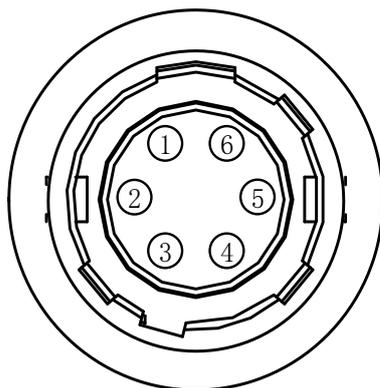


图1-3 6-pin Hirose 接口

表1-2 6-pin Hirose 接口管脚定义

管脚	信号	I/O 信号源	说明
1	DC_PWR	--	相机电源
2	OPTO_IN	Line 0+	光耦隔离输入
3	GPIO	Line 2+	可配置输入或输出
4	OPTO_OUT	Line 1+	光耦隔离输出
5	OPTO_GND	Line 0/1-	光耦隔离信号地
6	GND	Line 2-	相机电源地

### 说明

设备接线时，请根据表中的各管脚编号及对应的定义说明，结合线缆标签上的名称和颜色进行连接。

## 1.5 安装配套

为正常使用相机，安装前请准备表 1-3 中的配套物品。

表1-3 配套物品

序号	配件名称	数量	说明
1	相机整机	1	本手册所指相机
2	电源 I/O 线缆	1	6-pin 线缆，需单独采购。I/O 接口的具体信息请查看相应型号产品的技术规格书

3	直流开关电源	1	符合要求的电源适配器或开关电源，需单独采购，具体请参考相机技术规格书的供电及功耗
4	网线	1	超五类或六类网线，需单独采购
5	镜头密封罩	1	用于防护镜头与镜头座间的灰尘，出厂已配置
6	镜头	1	与相机镜头接口匹配的镜头，出厂已配置

## 第2章 相机安装与软件操作

### 2.1 相机安装

1. 将相机固定到安装位置。
2. 使用超五类或六类网线连接相机和千兆交换机或者千兆网卡。
3. 选择以下任意一种供电方式。
  - 电源直插供电：使用 6-pin 电源 I/O 线缆，按照正确的接线方法接在合适的电源适配器上，I/O 接口定义参见 1.4 电源及 I/O 接口定义章节。
  - PoE 供电：对于支持 PoE 功能的相机，可用网线将相机与带 PoE 功能的交换机或者网卡连接。相机是否支持 PoE 供电，请查看相应的技术规格书。

### 2.2 MVS 客户端安装

MVS 客户端支持安装在 Windows XP/7/10 32/64bit，Linux 32/64bits 以及 MacOS 64bits 操作系统上。本手册以 Windows 系统为例进行介绍。

具体操作步骤如下：

1. 请从海康机器人官网（[www.hikrobotics.com](http://www.hikrobotics.com)）“服务支持” > “下载中心” > “机器视觉”中下载 MVS 客户端安装包及 SDK 开发包。
2. 双击安装包进入安装界面，单击“开始安装”，如图 2-1 所示。



图2-1 安装界面

3. 选择安装路径、需要安装的驱动（默认已勾选 GIGE 和 USB3.0）和其他功能，如图 2-2 所示。

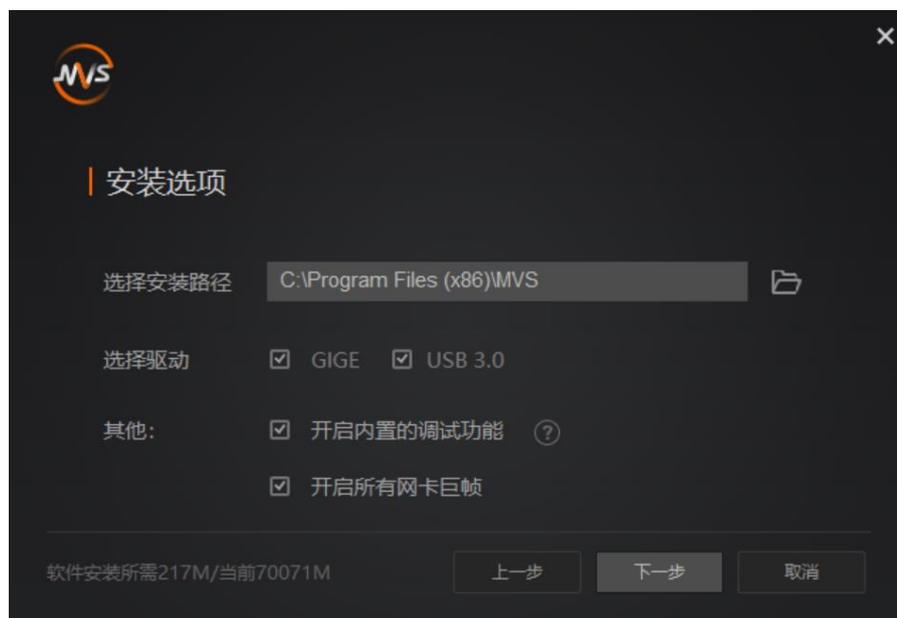


图2-2 安装选项

4. 单击“下一步”开始安装。
5. 安装结束后，单击“完成”即可。

### 说明

- 该软件已经集成硬件所需驱动，无需下载安装其他驱动。
- 软件界面可能因版本信息不同与本手册截图有差异，请以实际显示为准。

## 2.3 PC 环境设置

为保证客户端的正常运行以及数据传输的稳定性，在使用客户端软件前，需要对 PC 环境进行设置。

### 2.3.1 关闭防火墙

1. 打开系统防火墙。
  - Windows XP：依次点击开始>控制面板>安全中心>Windows 防火墙。
  - Windows 7：依次点击开始>控制面板>系统和安全>Windows 防火墙。
  - Windows 10：依次点击此电脑>属性>控制面板主页>Windows Defender 防火墙。
2. 单击左侧“打开和关闭 Windows 防火墙”。
3. 在自定义界面，选择“关闭 Windows 防火墙（不推荐）”，并点击“确定”即可。

## 2.3.2 本地网络配置

1. 打开电脑上的控制面板，依次点击网络和 Internet>网络和共享中心>更改适配器配置，选择对应的网卡，建议将 PC 的网口配置成使用静态 IP 地址，相较动态 IP 可缩短设备搜索时间，如图 2-3 所示。



图2-3 PC 网口 IP 配置

2. MVS 客户端的安装过程中已默认开启所有网卡巨帧，可通过此步骤查看网卡巨帧是否开启。若未成功开启，可根据以下步骤进行配置。

在 MVS 客户端中，在对应网口处右键选择网卡属性配置，打开网卡配置工具，如图 2-4 所示。



图2-4 打开网卡配置工具

在网卡配置工具中，查看巨型包是否启用，如图 2-5 所示。



图2-5 网卡配置工具

## 2.4 相机 IP 设置

完成相机和客户端的安装后，在设备列表中，若相机为不可达状态<sup>▲</sup>，则需要手动设置相机 IP。具体如下：

1. 双击状态为不可达的相机名称，界面将弹出“修改 IP 地址”对话框。
2. 在“修改 IP 地址”对话框中，选择“静态 IP”，参照相机可达的网段（图 2-6 红框所示），设置相机的“IP 地址”、“子网掩码”以及“默认网关”，单击“确定”，如图 2-6 所示。



图2-6 修改 IP 地址

## 2.5 MVS 客户端操作

1. 双击桌面  图标，打开 MVS 客户端软件。
2. 设备列表会自动显示当前枚举到的设备。也可通过点击 GigE 接口处的刷新按钮 ，对设备列表中显示的设备进行手动刷新，如图 2-7 所示。

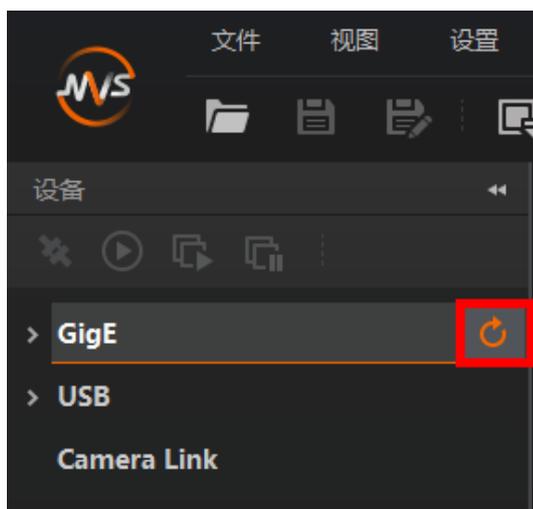


图2-7 刷新 GigE 口设备列表

3. 枚举到设备后，双击连接设备，MVS 客户端主界面如图 2-8 所示。

### 说明

相机支持的焦距存在差异，具体型号请根据实际显示为准。

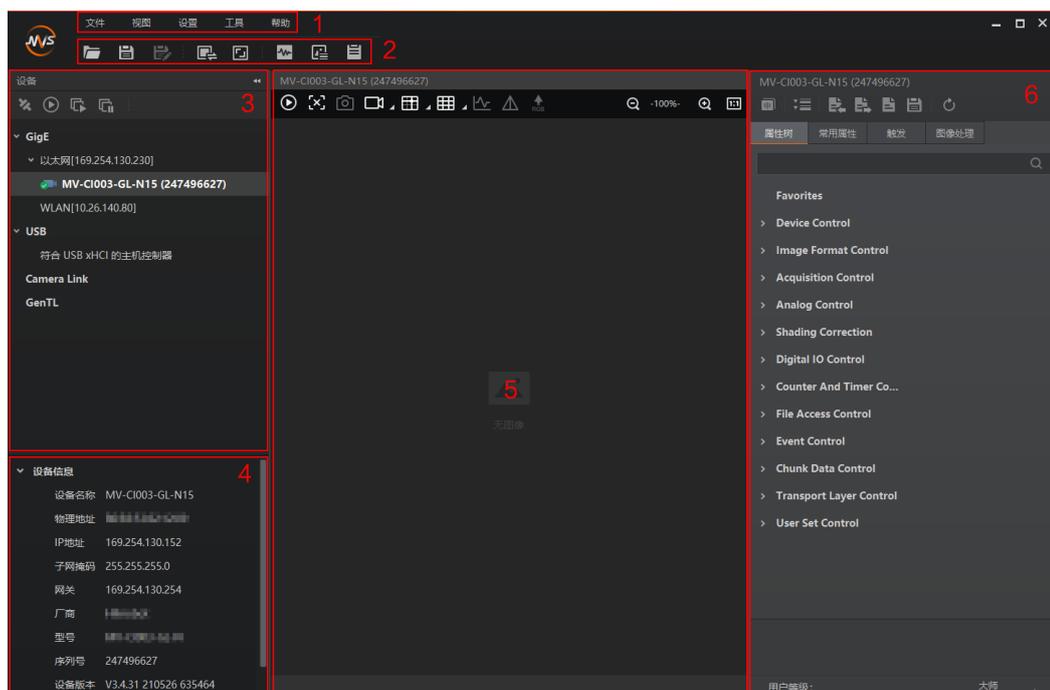


图2-8 软件主界面

客户端主界面中各区域所代表的功能请见表 2-1。

表2-1 客户端主界面区域

区域	区域名称	功能描述
①	菜单栏	提供文件、视图、设置、工具和帮助的功能
②	控制工具条	对相机图像提供快速、方便的操作
③	设备列表	显示当前设备列表
④	接口和设备信息获取	显示设备详细信息
⑤	图像预览窗口	显示相机实时图像数据，并对相机实时信息进行统计和显示
⑥	连接设备后可以设置的属性	显示设备属性区域

4. 在设备属性区中可查看设备属性树。单击属性名称前的“>”，可以展开设备的具体属性。各属性分类的介绍请见表 2-2。

表2-2 属性介绍

属性	名称	功能概述
<i>Device Control</i>	设备控制	该属性用于查看设备信息，修改设备名称以及重启设备
<i>Image Format Control</i>	图像格式控制	该属性用于查看并设置相机的分辨率、像素格式等
<i>Acquisition Control</i>	采集控制	该属性用于查看并设置相机的采集模式、帧率、触发模式等
<i>Analog Control</i>	模拟控制	该属性用于查看并设置相机的伪彩模式、灰度值等
<i>Shading Correction</i>	阴影校正	该属性用于校正相机像素之间的不一致性
<i>Digital IO Control</i>	数字 I/O 控制	该属性用于管理不同的 I/O 输入或输出信号
<i>Counter And Timer Control</i>	计数器和定时器控制	该属性用于对外触发信号进行计数，按照客户逻辑进行曝光控制
<i>File Access Control</i>	文件存取	该属性可以查看支持文件存取功能相机参数组的信息

<i>Event Control</i>	事件控制	该属性可以对事件日志相关参数进行设置
<i>Chunk Data Control</i>	Chunk 信息控制	该属性可以控制是否开启相机 Chunk 信息的功能，并设置具体 Chunk 信息的内容
<i>Transport Layer Control</i>	传输层控制	该属性用于对相机的传输协议相关参数进行设置
<i>User Set Control</i>	用户参数控制	该属性用于保存、加载相机的参数组，也可设置默认启动的参数组

## 第3章 图像采集

### 3.1 帧率

帧率表示相机每秒采集的图像数，帧率越高，每张图像的采集耗时越短。

相机的实时帧率由以下 3 个因素共同决定：

- 帧读出时间：该参数与相机传感器本身特性有关，同时也受图像高度的影响。图像高度越小，帧读出时间越短，帧率越高。
- 带宽：带宽越大，支持传输的数据越多，帧率越高。
- 像素格式：不同像素格式所占的字节数不同。同样环境下，像素格式所占的字节数越多，相机帧率越低。

用户也可以手动控制实时帧率的大小，具体操作如下：

1. 找到 *Acquisition Control* 属性下的 *Acquisition Frame Rate* 参数，输入需要设置的帧率数值。
2. 启用 *Acquisition Frame Rate Control Enable* 参数，如图 3-1 所示。
  - 若当前实时帧率小于设置的帧率，相机以当前实时帧率采图。
  - 若当前实时帧率大于设置的帧率，相机以设置的帧率采图。

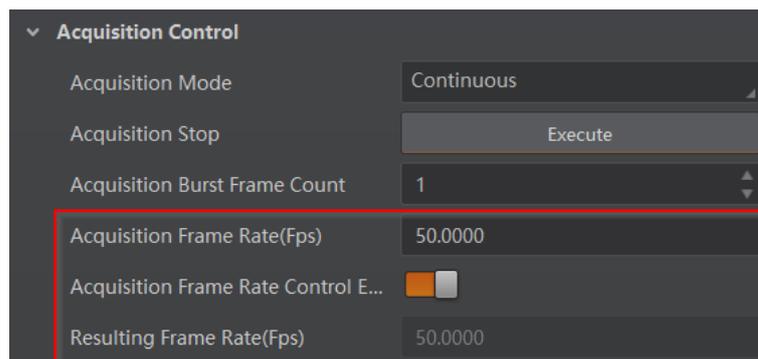


图3-1 帧率设置

3. 相机最终帧率的大小可以通过 *Acquisition Control* 属性下的 *Resulting Frame Rate* 参数查看，如图 3-2 所示。

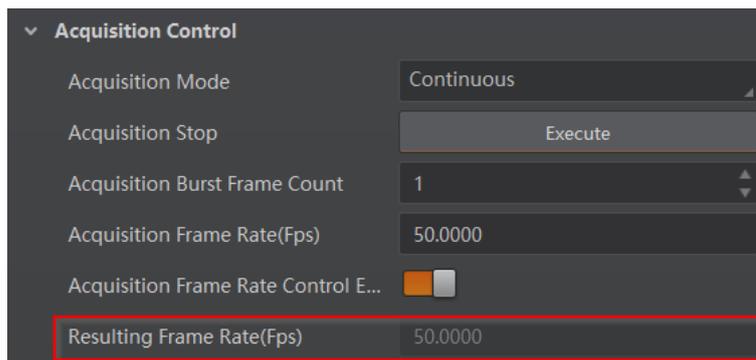


图3-2 查看实时帧率

## 3.2 采集模式

采集模式分为单帧采集和连续采集 2 种。具体工作原理以及对应参数请见表 3-1、图 3-3 所示。

表3-1 采集模式工作原理及参数

内触发模式	对应参数	参数选项	工作原理
单帧采集	<i>Acquisition Control &gt; Acquisition Mode</i>	<i>SingleFrame</i>	相机开始采集图像后，只采集一张图像，然后停止采集。
连续采集		<i>Continuous</i>	相机开始采集图像后，可以连续不断地采集图像，每秒的采集帧数由实时帧率决定，需要手动停止采集。

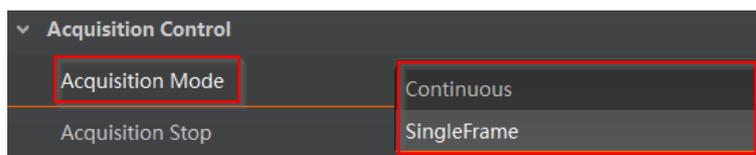


图3-3 采集模式设置

## 3.3 触发模式

相机的触发模式分为内触发模式以及外触发模式 2 种。具体工作原理以及对应参数请见表 3-2，参数设置如图 3-4 所示。

表3-2 触发模式工作原理及参数

触发模式	对应参数	参数选项	工作原理
内触发模式	<i>Acquisition Control &gt; Trigger Mode</i>	<i>Off</i>	相机通过设备内部给出的信号采集图像
外触发模式		<i>On</i>	相机通过外部给出的信号采集图像。外部信号可以是软件信号，也可以是硬件信号，包含软触发、硬件触发、计数器触发以及自由触发共 4 种方式

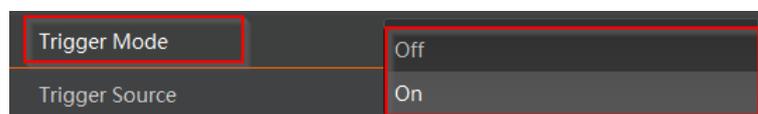


图3-4 触发模式设置

### 3.4 外触发模式

外触发模式可选择多种外触发源触发相机采图，相机以固定的 1/帧率 (s) 时间周期输出图像。当相机在输出每帧图像初始时收到触发信号时，则输出当前帧图像，如图 3-5 所示；当相机在输出每帧图像期间内收到触发信号时，则相机在下一帧进行采图，如图 3-6 所示。

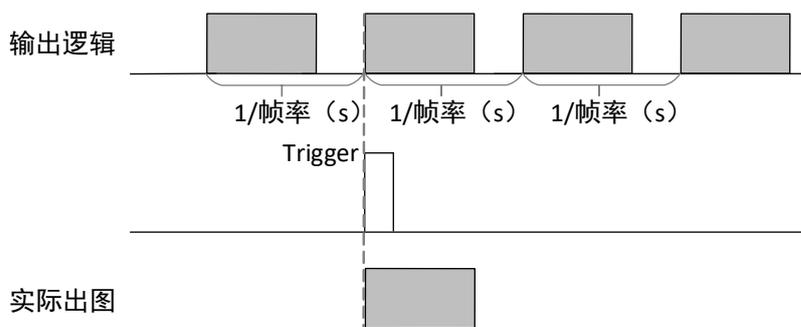


图3-5 输出当前帧图像



说明

图 3-5 使用上升沿作为触发信号。

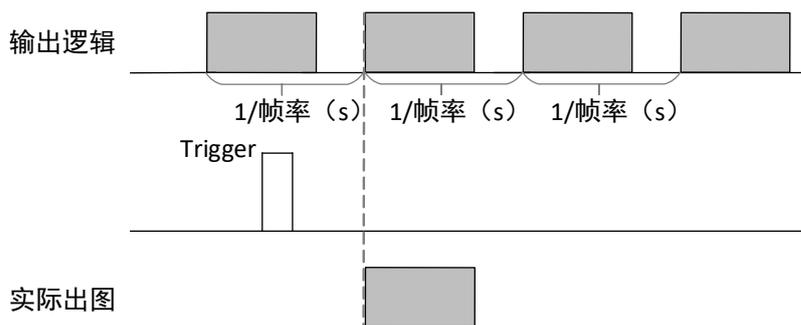


图3-6 输出下一帧图像

### 3.4.1 外触发源

外触发源分为软触发、硬件触发、计数器触发以及自由触发共 4 种。具体工作原理以及对应参数请见表 3-3，参数设置如图 3-7 所示。

表3-3 外触发源工作原理及参数

外触发源	对应参数	参数选项	工作原理
软触发	<i>Acquisition Control &gt; Trigger Source</i>	<i>Software</i>	触发信号由软件发出，通过千兆网传输给相机进行采图
硬件触发		<i>Line 0</i> <i>Line 2</i>	外部设备通过相机的 I/O 接口与相机进行连接，触发信号由外部设备给到相机进行采图
计数器触发		<i>Counter 0</i>	通过计数器的方式给相机信号进行采图
自由触发		<i>Anyway</i>	相机可接收软触发、硬件触发控制触发信号

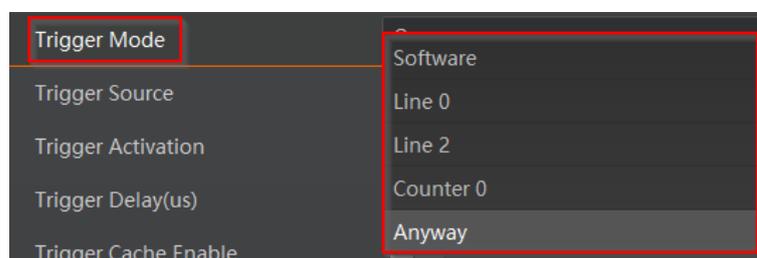


图3-7 外触发源设置



以上 4 种外触发源需要在外触发模式即 *Trigger Mode* 参数为 *On* 时才生效。

### 3.4.2 软触发

相机触发源选择软触发即 *Trigger Source* 参数选择为 *Software* 时，可通过 *Trigger Software* 参数处的“Execute”按钮发送软触发命令进行采图，相关参数如图 3-8 所示。

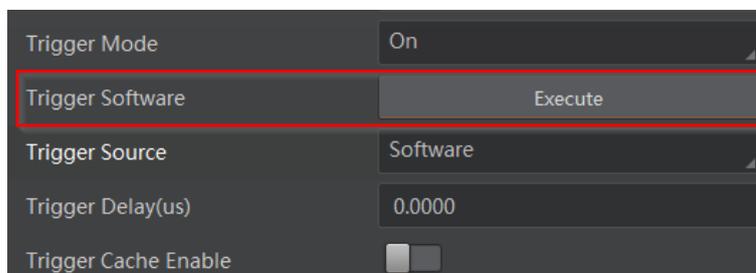


图3-8 软触发设置

### 3.4.3 硬件触发

相机有 1 个光耦隔离输入 Line 0，1 个可配置输入输出 Line 2，可配置为输入信号。

Line 2 设置为输入信号方法如下：

1. *Digital IO Control* 属性下，*Line Selector* 参数下拉选择 *Line 2*。
2. *Line Mode* 下拉选择 *Input*，如图 3-9 所示。

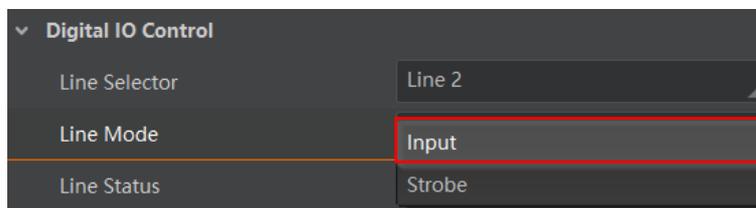


图3-9 Line 2 设置为输入信号

相机触发源选择硬件触发即 *Trigger Source* 参数选择为 *Line 0* 或 *Line 2* 时，触发拍照的命令由外部设备给到相机。

Line 0/Line 2 设置为触发源的方法如下：

1. *Acquisition Control* 属性下，*Trigger Mode* 选择 *On*。
2. *Trigger Source* 参数下拉选择 *Line 0* 或 *Line 2*，如图 3-10 所示。

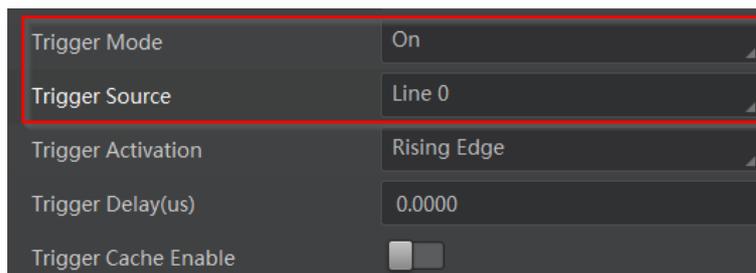


图3-10 Line 0/Line 2 设置为触发源



说明

具体关于 IO 接口的电气特性以及接线方式请查看第 5 章 I/O 电气特性与接线。

### 3.4.4 计数器触发

相机触发源选择计数器即 *Trigger Source* 参数选择 *Counter 0* 时，相机接收多次硬件触发信号之后进行一次外触发，相关参数如图 3-11 所示。

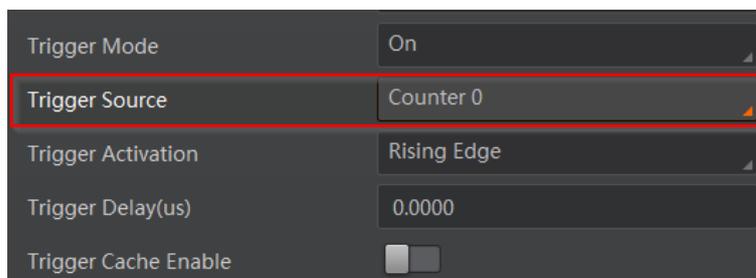


图3-11 计数器触发设置

使用计数器触发时，需要对 *Counter And Timer Control* 属性下的参数进行设置，方可使用。参数功能以及如何设置请见表 3-4，参数如图 3-12 所示。

表3-4 *Counter And Timer Control* 属性介绍

参数	读/写	功能介绍
<i>Counter Selector</i>	可读写	选择计数器源，目前只支持 <i>Counter 0</i>
<i>Counter Event Source</i>	可读写	选择计数器触发的信号源，可选 <i>Line 0</i> 或 <i>Line 2</i> ，默认关闭
<i>Counter Reset Source</i>	可读写	选择重置计数器的信号源，只能通过 <i>Software</i> 重置，默认关闭
<i>Counter Reset</i>	一定条件下可写	重置计数器，只有当 <i>Counter Reset Source</i> 参数为 <i>Software</i> 时，才可执行

<i>Counter Value</i>	可读写	计数器值，范围为 1~1023。 假设该参数设置为 n，则 n 次的触发信号可以执行 1 次的计数器触发，获取 1 帧图像
<i>Counter Current Value</i>	只读	显示每次计数器触发中，已经执行的外触发数

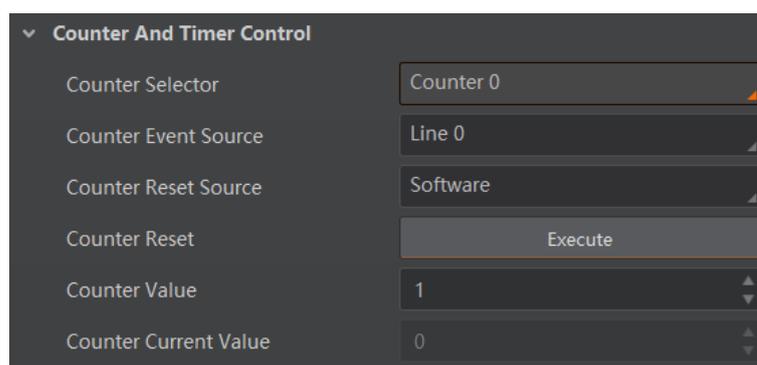


图3-12 计数器触发参数

计数器触发模式可以设置触发出图数、触发延迟、触发响应方式和触发缓存使能，具体介绍参见 3.4.6 触发相关参数章节。

### 3.4.5 自由触发

自由触发模式下，相机可接收软触发、硬件触发控制触发信号。

相机触发源选择自由触发模式，即 *Trigger Source* 选择 *Anyway* 时，可通过发送软触发、硬件触发信号进行采图，相关参数如图 3-13 所示。

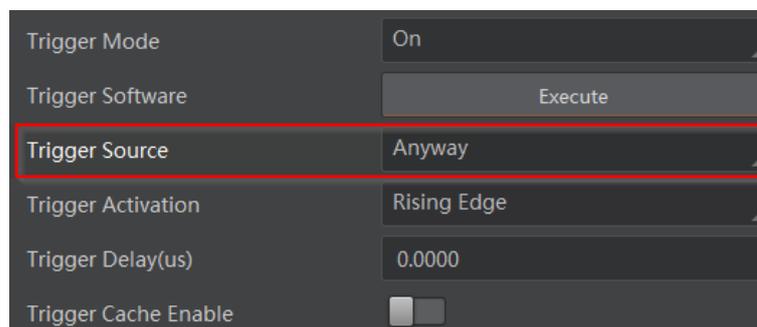


图3-13 自由触发设置

自由触发模式可以设置触发出图数、触发延迟、触发缓存使能和触发响应方式，通过硬件触发信号进行采图时，还可设置触发防抖，具体介绍参见 3.4.6 触发相关参数章节。

### 3.4.6 触发相关参数

外触发模式下，可以设置触发出图数、触发延迟、触发缓存使能、触发响应方式以及触发防抖。不同触发源可以设置的参数有所差别，触发源和支持的触发参数的关系请见表 3-5。

表3-5 触发源和触发参数的关系

触发源 触发参数	软触发	硬件触发	计数器触发	Anyway
触发出图数	支持	支持	支持	支持
触发延迟	支持	支持	支持	支持
触发缓存使能	支持	支持	支持	支持
触发响应方式	不支持	支持	支持	支持
触发防抖	不支持	支持	支持	部分情况支持

#### 触发出图数

外触发模式下，可以设置相机的触发出图数。通过 *Acquisition Control* 属性下的 *Acquisition Burst Frame Count* 参数进行设置，参数范围为 1~1023，如图 3-14 所示。

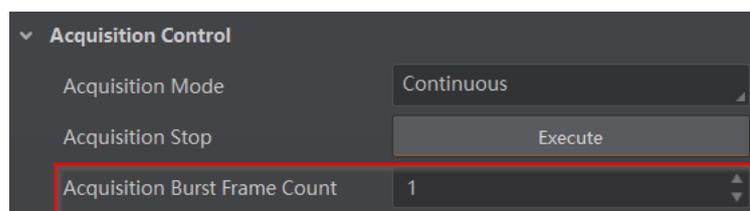


图3-14 触发出图数设置

当 *Burst* 数量为 1 时，此为单帧触发模式。当 *Burst* 数量高于 1 时，此为多帧触发模式。假设 *Acquisition Burst Frame Count* 参数值为  $n$ ，输入 1 个触发信号，输出  $n$  张图，如图 3-15 所示。



图3-15 触发出图数时序

## 触发延迟

从相机收到触发信号，到真正响应触发信号进行采图，可以设置延迟时间。该功能通过 *Trigger Delay* 参数进行设置，单位为  $\mu\text{s}$ ，相关参数如图 3-16 所示。

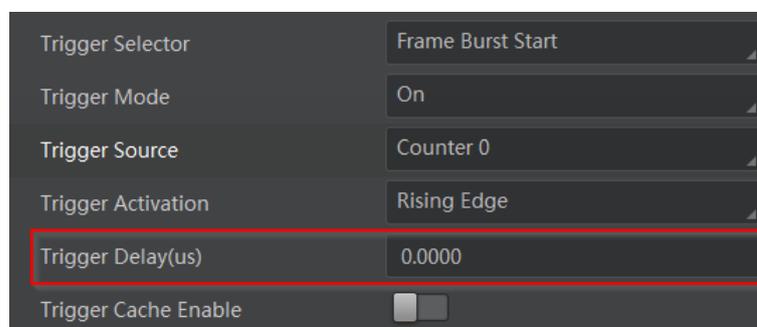


图3-16 触发延迟设置

## 触发缓存使能

相机具有触发缓存使能的功能，即触发过程若接收到新的触发信号，可将该信号保留并进行处理。在处理当前信号时，触发缓存使能最多能保留 3 个触发信号等待处理。

触发缓存使能通过 *Acquisition Control* 属性下的 *Trigger Cache Enable* 参数进行控制，如图 3-17 所示。

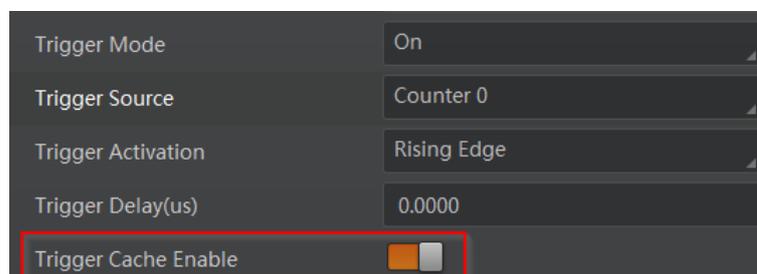


图3-17 触发缓存设置

假设当前为第 1 个触发，在第 1 个触发信号处理的过程中，相机收到第 2 个触发信号。

- 不启用触发缓存使能：第 2 个触发信号直接被过滤，不做处理，如图 3-18 所示；

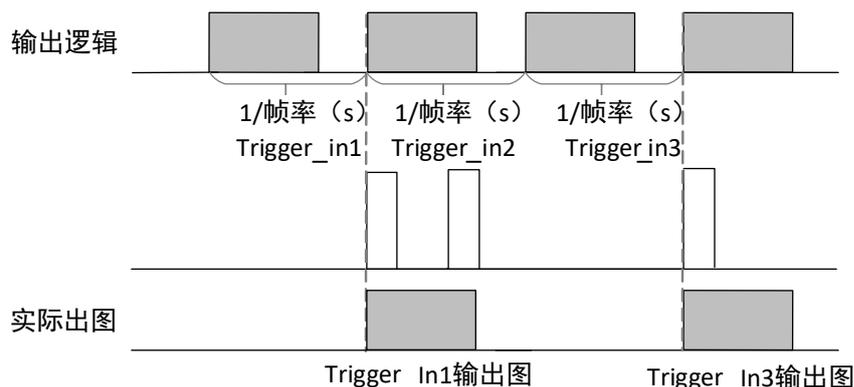


图3-18 第2帧被过滤时序

- 启用触发缓存使能：第2个触发信号被保留，如图3-19所示。

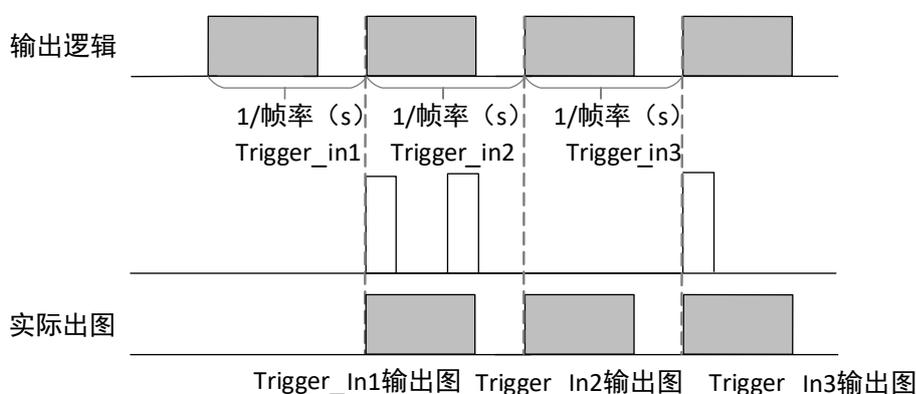


图3-19 第2帧正常处理时序



说明

图3-18和图3-19使用上升沿作为触发信号。

## 触发响应方式

相机可以设置在外部信号的上升沿、下降沿、自由沿进行触发采图。具体工作原理以及对应参数请见表3-6，参数设置如图3-20所示。

表3-6 触发响应方式工作原理及参数

触发响应方式选择	对应参数	参数选项	工作原理
上升沿	<i>Acquisition Control &gt; Trigger Activation</i>	<i>Rising Edge</i>	外部设备给出的电平信号在上升沿时，设备接收触发信号开始采图
下降沿		<i>Falling Edge</i>	外部设备给出的电平信号在下降沿时，设备接收触发信号开始采图

高电平		<i>Level High</i>	外部设备给出的电平信号在高电平时，相机一直处于图象采集状态
低电平		<i>Level Low</i>	外部设备给出的电平信号在低电平时，相机一直处于图象采集状态
任意沿		<i>Any Edge</i>	外部设备给出的电平信号在上升沿、下降沿、高电平或低电平，满足任一条件时，设备接收触发信号开始采图

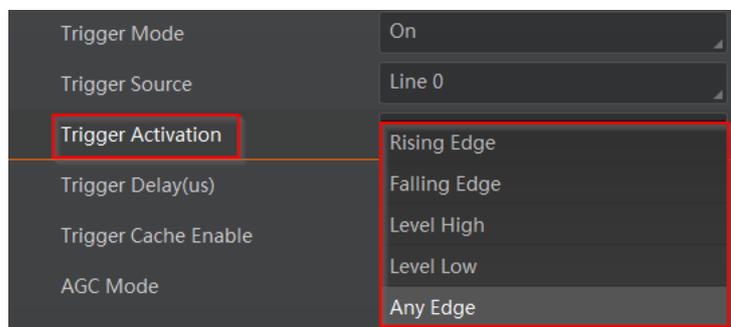


图3-20 触发响应方式选择

### 说明

不同触发模式下，可选择的触发响应方式有所不同，具体请以实际为准。

## 触发防抖

外触发信号给到相机时可能存在毛刺，如果直接进入相机内部可能会造成误触发，此时可以对触发信号进行去抖处理。该功能通过 *Digital IO Control* 属性下的 *Line Debouncer Time* 参数设置，单位为  $\mu\text{s}$ ，范围为 0~1000000，即 0~1 s。参数设置如图 3-21 所示。

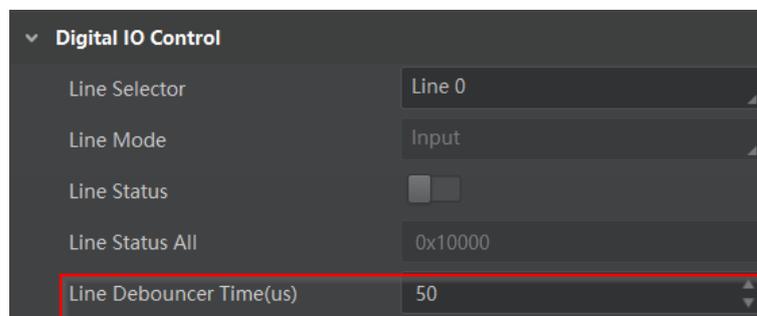


图3-21 触发防抖设置

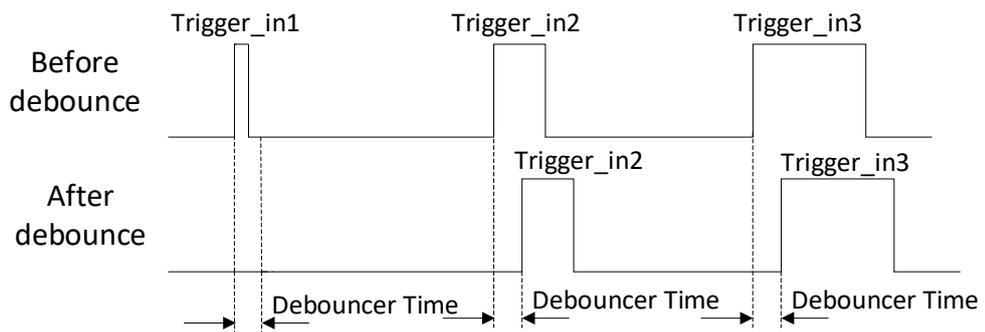


图3-22 触发防抖时序图

当设置的 Debouncer 时间大于触发信号的时间时，则该触发信号被忽略。

 说明

图 3-22 使用上升沿作为触发信号。

## 第4章 触发输出

### 4.1 触发输出信号选择

相机有 1 个光耦隔离输出 Line 1，1 个可配置输入输出 Line2，可配置为输出信号。

Line2 设置为输出信号的方法如下：

1. *Digital IO Control* 属性下，*Line Selector* 参数下拉选择 *Line 2*。
2. *Line Mode* 参数下拉选择 *Strobe*。

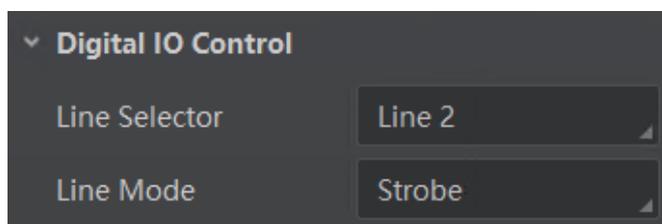


图4-1 Line2 设置为输入信号



关于 I/O 接口的电气特性以及接线方式请查看第 5 章 I/O 电气特性与接线章节。

### 4.2 触发输出信号设置

相机触发输出信号为开关信号，可用于控制报警灯、光源、PLC 等外部设备。触发输出信号可通过电平反转和 Strobe 信号 2 种方式实现。通过 *Digital IO Control* 属性设置相关参数。

#### 4.2.1 电平反转

触发输出信号的电平反转通过 *Line Inverter* 参数是否启用进行设置，默认不启用，如图 4-2 所示。

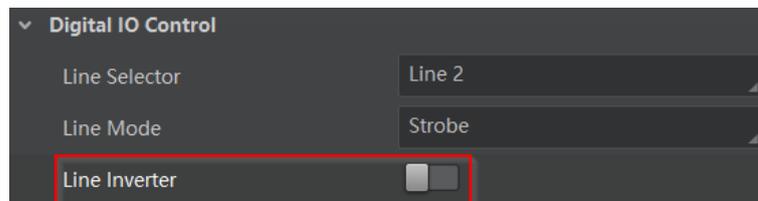


图4-2 电平反转参数设置

## 4.2.2 Strobe 信号

Strobe 信号可使相机在事件源发生时，直接输出信号给到外部设备。

Strobe 信号的事件源可通过 *Line Source* 参数进行设置，当事件源发生时，会生成 1 个事件信息，此时相机会同步输出 1 个 Strobe 信号，如图 4-3 所示。

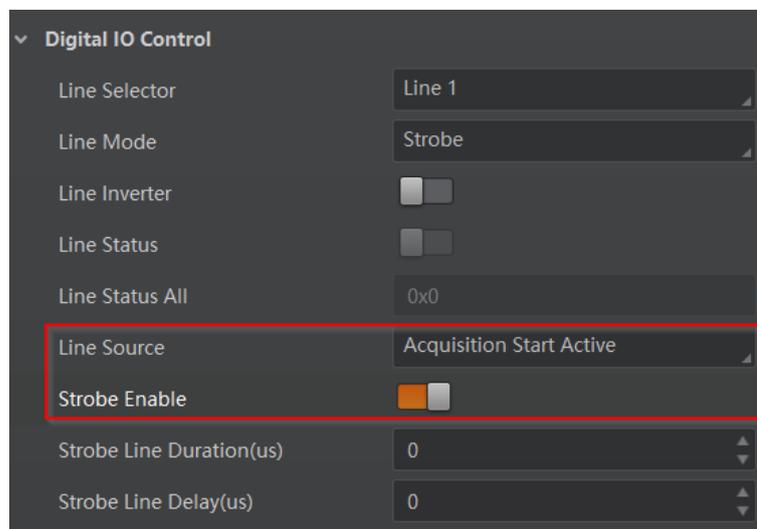


图4-3 Strobe 使能

各事件源的具体说明请见表 4-1。

表4-1 事件源说明

事件源名称	功能说明
<i>Acquisition Start Active</i>	相机开始采集图像时，输出信号到外部设备
<i>Acquisition Stop Active</i>	相机停止采集图像时，输出信号到外部设备
<i>Frame Burst Start Active</i>	<i>Burst</i> 多帧触发开始出图时，输出信号到外部设备
<i>Frame Burst End Active</i>	<i>Burst</i> 多帧触发停止出图时，输出信号到外部设备
<i>Soft Trigger Active</i>	软触发时，输出信号到外部设备
<i>Hard Trigger Active</i>	硬件触发时，输出信号到外部设备
<i>Counter Active</i>	计数器触发时，输出信号到外部设备
<i>Timer Active</i>	计时器触发时，输出信号到外部设备

当 *Line Source* 选择为 *Timer Active* 时，执行 *Line Trigger Software* 参数后，每隔 *Strobe line Delay* 设置的时间，相机将输出 *Strobe Line Duration* 时长的信号。参数设置如图 4-4 所示，时序图如图 4-5 所示。

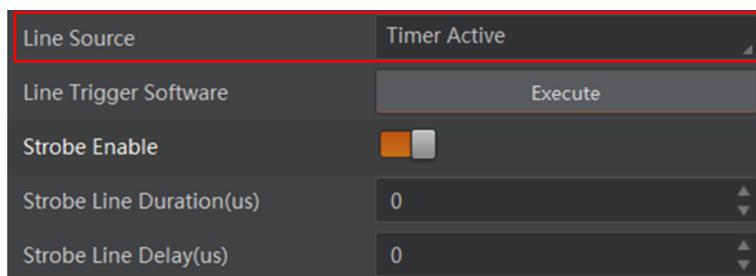


图4-4 *Timer Active* 相关参数

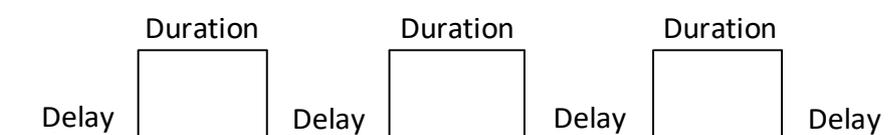


图4-5 *Timer Active* 时序图

同时 *Strobe* 信号还可以设置持续时间和输出延迟。

## Strobe 持续时间

*Strobe* 信号为高电平有效，信号输出的持续时间可通过 *Strobe Line Duration* 参数进行设置，单位为  $\mu\text{s}$ ，如图 4-6 所示。

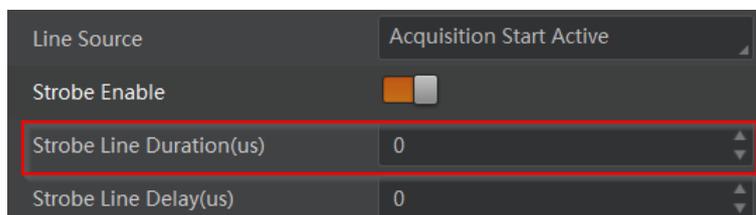


图4-6 *Strobe* 持续时间参数设置

以 *Strobe* 信号的事件源选择相机开始采集为例，即 *Line Source* 参数选择 *Acquisition Start Active*。当相机开始采集时，可在 *Strobe Line Duration* 参数下设置 *Strobe* 信号输出的持续时间。

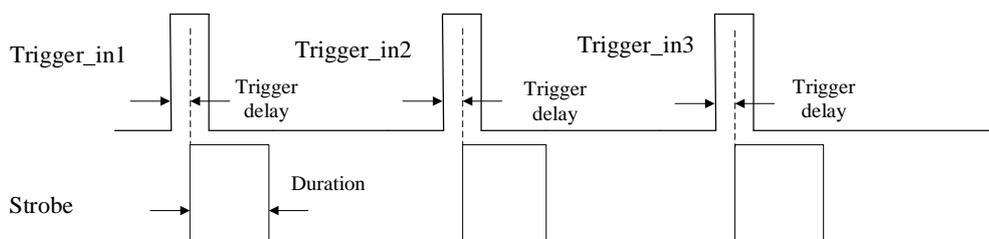


图4-7 *Strobe* 持续时间时序

## Strobe 输出延迟

相机可对 Strobe 信号设置输出延迟，以满足在某些场景下，外部设备需要延迟响应的应用需求。信号输出的延迟时间可通过 *Strobe Line Delay* 参数进行设置，单位为  $\mu\text{s}$ ，范围为 0~10000，即 0~10 ms。相关参数如图 4-8 所示。

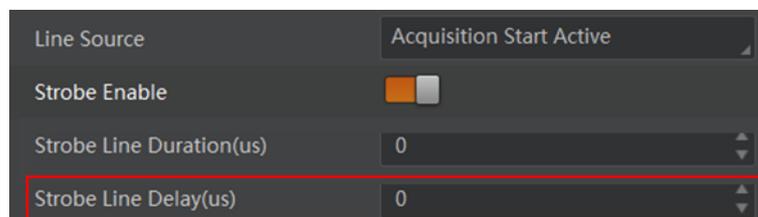


图4-8 Strobe 输出延迟参数设置

以 Strobe 信号的事件源选择相机开始采集为例，即 *Line Source* 参数选择 *Acquisition Start Active*。当相机开始采集时，Strobe 信号按照设置的延迟时间进行延时输出。

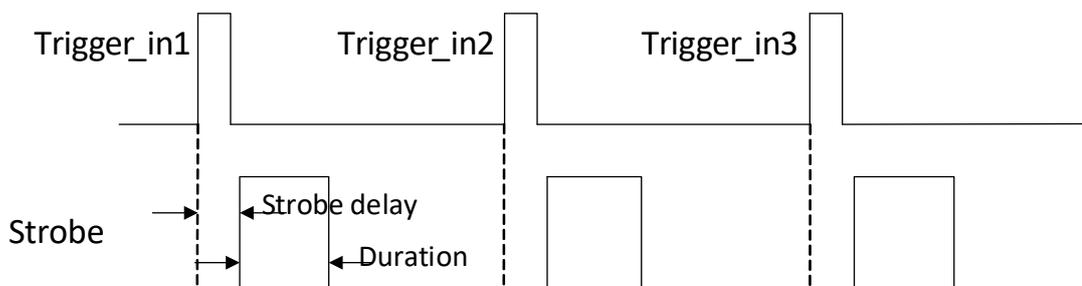


图4-9 Strobe 输出延迟时序

## 第5章 I/O 电气特性与接线

### 5.1 I/O 电气特性

#### 5.1.1 Line 0 光耦隔离输入电路

相机的 I/O 信号中 Line 0 为光耦隔离输入，内部电路如图 5-1 所示。

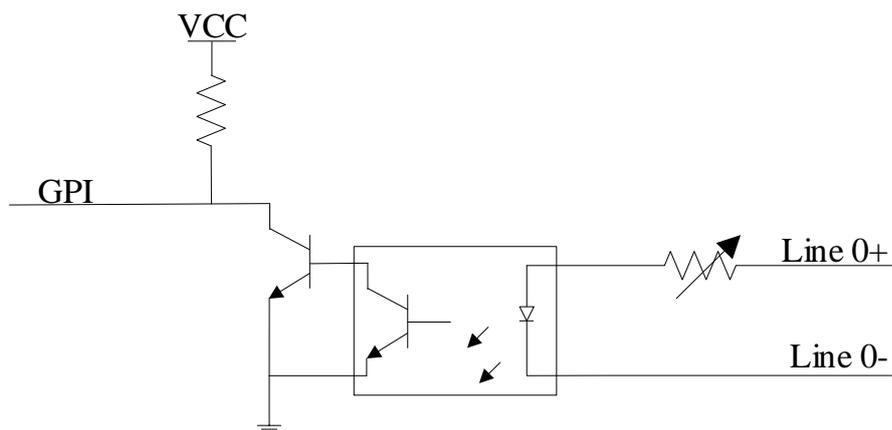


图5-1 Line 0 内部电路

Line 0 的最大输入电流为 25 mA。

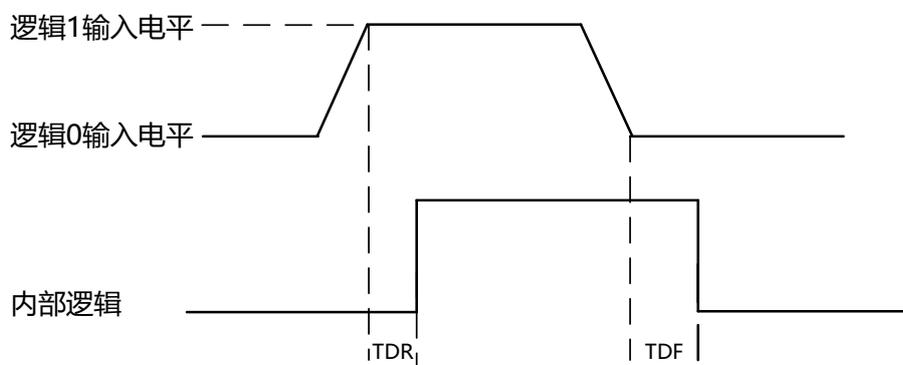


图5-2 输入逻辑电平

光耦隔离输入电气特性请见表 5-1。

表5-1 输入电气特性

参数名称	参数符号	参数值
输入逻辑低电平	VL	0 ~ 1 VDC
输入逻辑高电平	VH	1.5 ~ 24 VDC
输入上升延迟	TDR	1.8 ~ 4.6 $\mu$ s
输入下降延迟	TDF	16.8 ~ 22 $\mu$ s

 说明

- 输入电平在 1 V 至 1.5 V 之间电路状态不稳定，请尽量避免输入电压在此区间。
- 击穿电压为 30 V，请保持电压稳定。

### 5.1.2 Line 1 光耦隔离输出电路

相机的 I/O 信号中 Line 1 为光耦隔离输出，内部电路如图 5-3 所示。

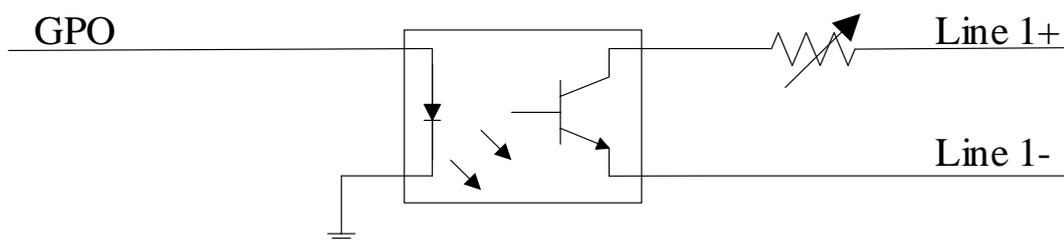


图5-3 Line 1 内部电路

Line 1 的最大输出电流为 25 mA。

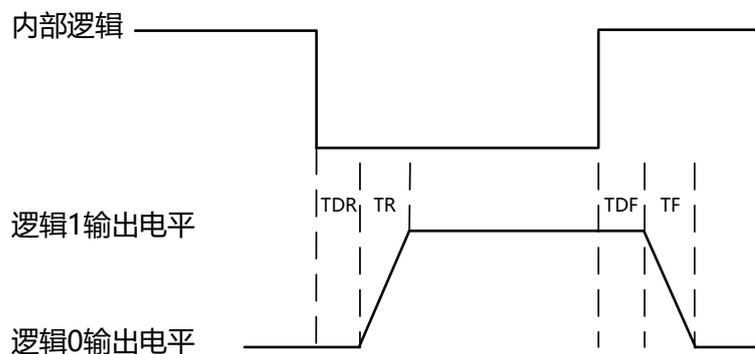


图5-4 输出逻辑电平

外部电压为 3.3 V 且外部电阻为 1 k $\Omega$  的情况下，光耦隔离输出电气特性请见表 5-2。

表5-2 输出电气特性

参数名称	参数符号	参数值
输出逻辑低电平	VL	575 mV
输出逻辑高电平	VH	3.3 V
输出上升时间	TR	8.4 $\mu$ s
输出下降时间	TF	1.9 $\mu$ s
输出上升延迟	TDR	15 ~ 60 $\mu$ s
输出下降延迟	TDF	3 ~ 6 $\mu$ s

外部电压及电阻不同时，光耦隔离输出对应的电流及输出逻辑低电平参数请见表 5-3。

表5-3 输出逻辑低电平参数

外部电压	外部电阻	VL	输出电流
3.3 V	1 K $\Omega$	575 mV	2.7 mA
5 V	1 K $\Omega$	840 mV	4.1 mA
12 V	2.4 K $\Omega$	915 mV	4.6 mA
24 V	4.7 K $\Omega$	975 mV	4.9 mA

### 5.1.3 Line 2 双向 I/O 电路

相机的 I/O 信号中 Line 2 为双向 IO，可作为输入信号使用，也可作为输出信号使用。内部电路如图 5-5 所示。

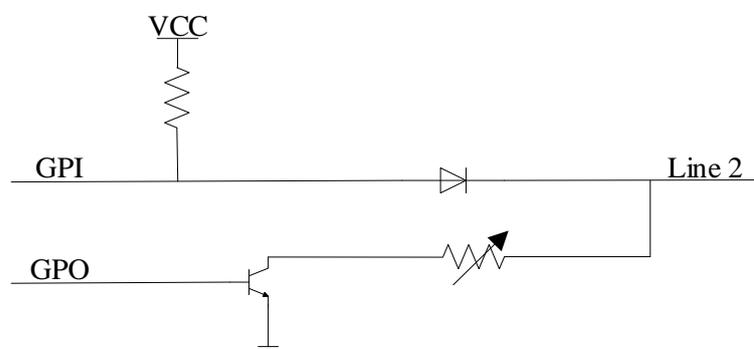


图5-5 Line 2 内部电路

## Line 2 配置成输入信号

接入 100  $\Omega$  电阻、5 V 电压情况下，Line 2 配置为输出的逻辑电平、电气特性如图 5-6、表 5-4 所示。

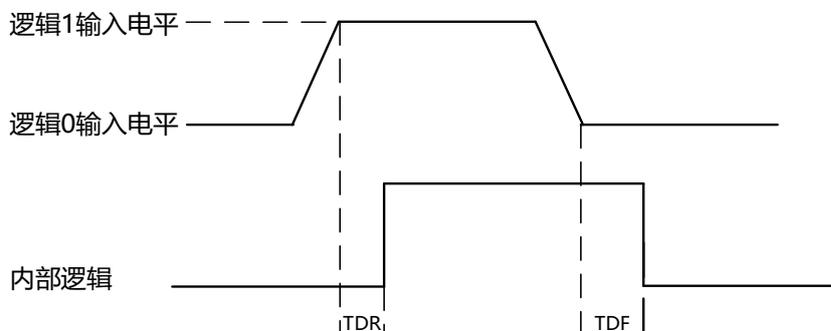


图5-6 输入逻辑电平

表5-4 Line2 输入电气特性

参数名称	参数符号	参数值
输入逻辑低电平	VL	0 ~ 0.5 VDC
输入逻辑高电平	VH	1.5 ~ 24 VDC
输入上升延迟	TDR	< 1 $\mu$ s
输入下降延迟	TDF	< 1 $\mu$ s

### 说明

- 输入电平在 0.5 ~ 1.5 V 之间电路状态不稳定，请尽量避免输入电压在此区间。
- 击穿电压为 30 V，请保持电压稳定。
- 为防止 GPIO 管脚损坏，请先连接地管脚 GND，然后再向 Line2 管脚输入电压。

## Line 2 配置成输出信号

允许经过此管脚的最大电流为 25 mA，输出阻抗为 40  $\Omega$ 。

外部电压，电阻和输出低电平之间的关系请见表 5-5。

表5-5 输出逻辑低电平参数

外部电压	外部电阻	VL (GPIO2)
3.3 V	1 K $\Omega$	160 mV
5 V	1 K $\Omega$	220 mV
12 V	1 K $\Omega$	460 mV
24 V	1 K $\Omega$	860 mV
30 V	1 K $\Omega$	970 mV

外部 1 K $\Omega$  电阻上拉至 5 V 情况下，Line 2 配置为输出的逻辑电平、电气特性如图 5-7、表 5-6 所示。

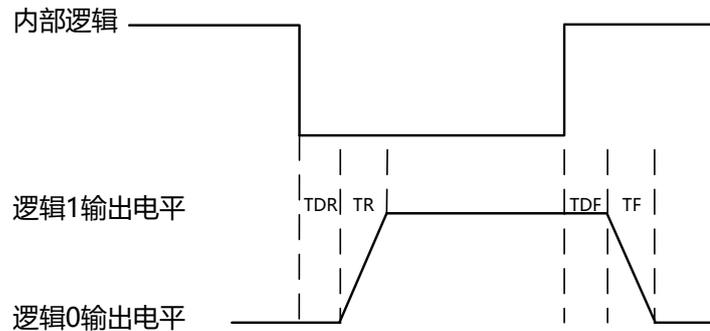


图5-7 输出逻辑电平

表5-6 Line2 输出电气特性

参数名称	参数符号	参数值
输出逻辑低电平	VL	220 mV
输出逻辑高电平	VH	4.75 V
输出上升时间	TR	0.06 $\mu$ s
输出下降时间	TF	0.016 $\mu$ s
输出上升延迟	TDR	0 ~ 4 $\mu$ s
输出下降延迟	TDF	< 1 $\mu$ s

## 5.2 I/O 接线图

本章节主要介绍相机的 I/O 部分如何接线，接线图中的设备以带风扇相机为例。相机可根据接线图中的线缆定义，结合 1.4 电源及 I/O 接口定义进行类推。

### 5.2.1 Line 0 接线图

相机使用 Line 0 作为硬件触发的信号源时，输入信号的外部设备不同，接线有所不同。

- 输入信号为 PNP 设备

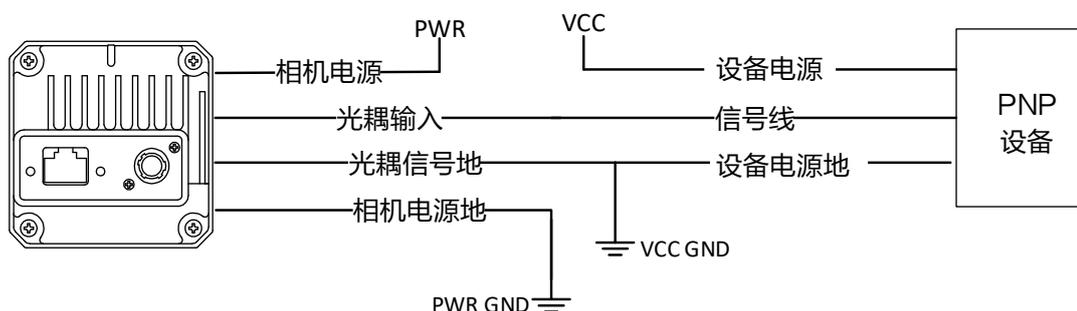


图5-8 Line 0 接 PNP 设备

- 输入信号为 NPN 设备

- 若 NPN 设备的 VCC 为 24 V，推荐使用 1~4.7 K $\Omega$  的上拉电阻。
- 若 NPN 设备的 VCC 为 12 V，推荐使用 1 K $\Omega$  的上拉电阻。

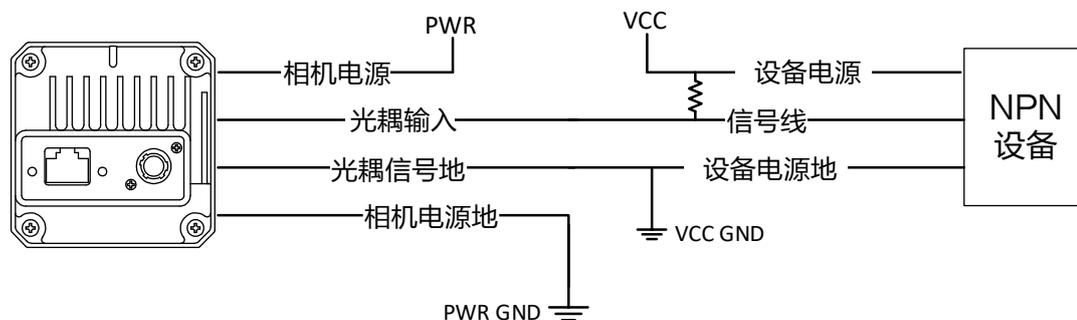


图5-9 Line 0 接 NPN 设备

- 输入信号为开关

若开关的 VCC 为 24 V，建议串联一个 1~4.7 K $\Omega$  的电阻，用于保护电路。

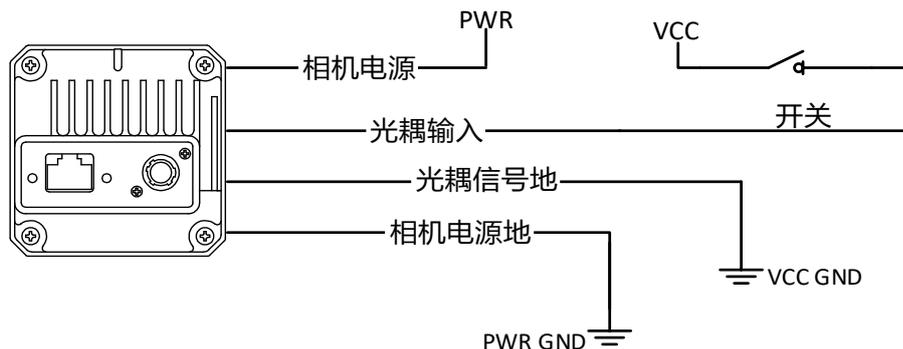


图5-10 Line 0 接开关

## 5.2.2 Line 1 接线图

相机使用 Line 1 作为输出信号时，连接的外部设备不同，接线有所不同。

- 外部为 PNP 设备

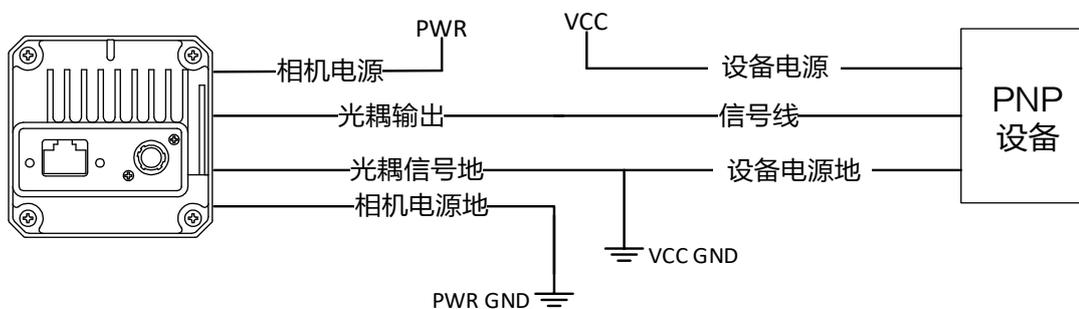


图5-11 Line 1 接 PNP 设备

- 外部为 NPN 设备

- 若 NPN 设备的 VCC 为 24 V，推荐使用 1 ~ 4.7 K $\Omega$  的上拉电阻。
- 若 NPN 设备的 VCC 为 12 V，推荐使用 1 K $\Omega$  的上拉电阻。

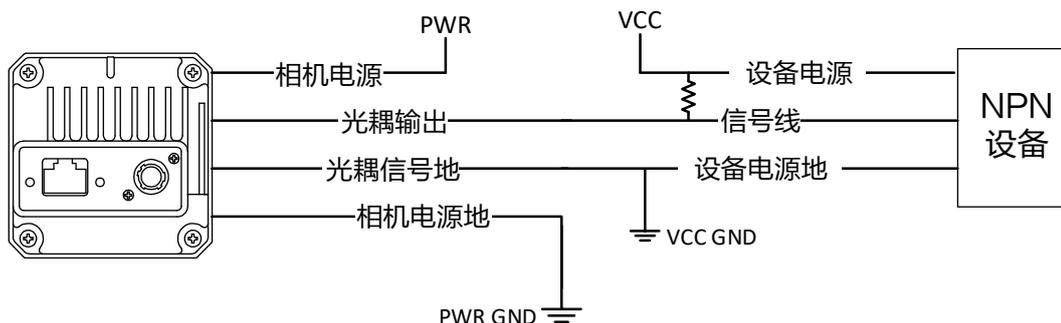


图5-12 Line 1 接 NPN 设备

## 5.2.3 Line 2 接线图

Line 2 为双向 I/O，可作为输入信号使用，也可作为输出信号使用。

## Line2 配置成输入信号

相机使用 Line 2 作为硬件触发的信号源时，输入信号的外部设备不同，接线有所不同。

- 输入信号为 PNP 设备

推荐使用 330  $\Omega$  的下拉电阻。

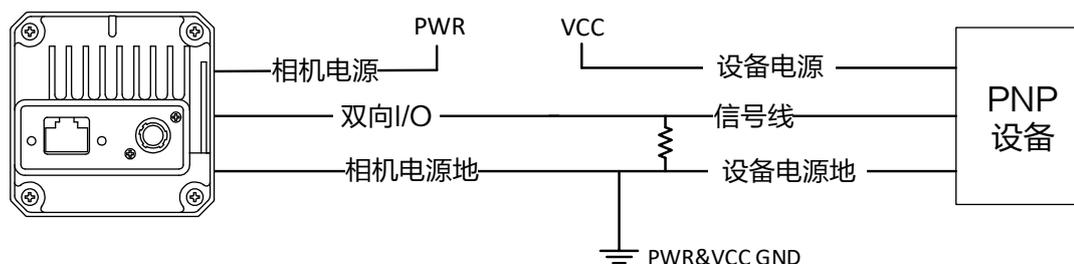


图5-13 Line 2 作为输入接 PNP 设备

- 输入信号为 NPN 设备

- 若 NPN 设备的 VCC 为 24 V，推荐使用 1 ~ 4.7 K $\Omega$  的上拉电阻。

- 若 NPN 设备的 VCC 为 12 V，推荐使用 1 K $\Omega$  的上拉电阻。

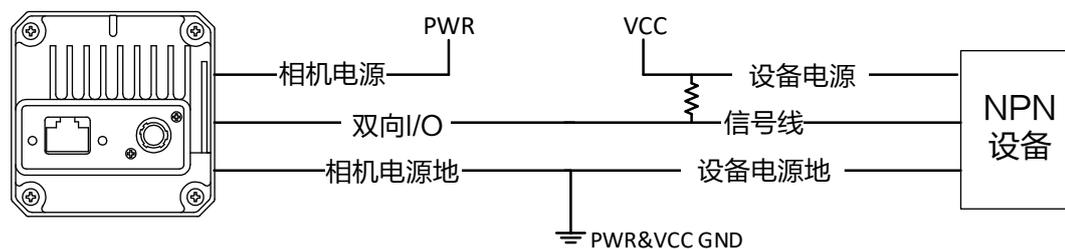


图5-14 Line 2 作为输入接 NPN 设备

- 输入信号为开关

开关量可提供低电平以实现 Line 2 触发。

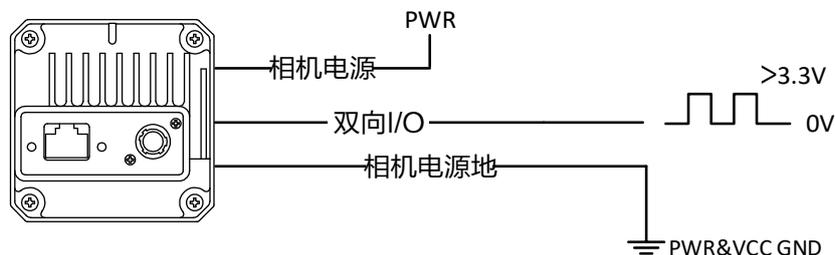


图5-15 Line 2 作为输入接开关

## Line2 配置成输出信号

相机使用 Line 2 作为输出信号时，连接的外部设备不同，接线有所不同。

● 外部为 PNP 设备

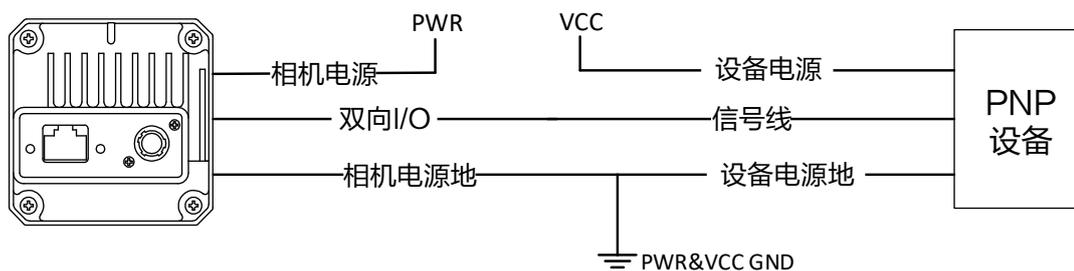


图5-16 Line 2 作为输出接 PNP 设备

● 外部为 NPN 设备

- 若 NPN 设备的 VCC 为 24 V，推荐使用 1~4.7 K $\Omega$  的上拉电阻。
- 若 NPN 设备的 VCC 为 12 V，推荐使用 1 K $\Omega$  的上拉电阻。

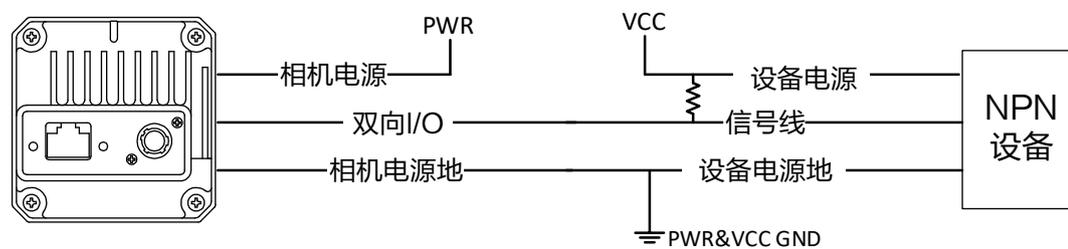


图5-17 Line 2 作为输出接 NPN 设备

## 第6章 图像调试

### 6.1 图像细节

图像细节是通过提升图像中物体边缘的锐度，提高图像的可辨识度。图像细节强度可通过 *Analog Control* 属性下的 *DDE Detail Strength* 参数进行设置，如图 6-1 所示。

设置的图像细节强度越高，画面细节越明显，但噪点也会相对较多；同时设置的图像细节强度越低，画面细节越模糊，噪点也会相应减少，请根据实际情况设置图像细节强度。

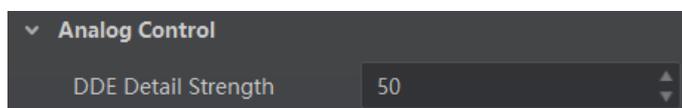


图6-1 设置图像细节强度

### 6.2 数字降噪

数字降噪运用基于空间和时间的数字三维滤波技术，可以有效的消除视频图像中的噪点。可对单帧或多帧的图像进行不同的数字降噪处理，从而提升图像的质量和清晰度，数字降噪主要分为空域降噪和时域降噪 2 种数字降噪方式。

#### 6.2.1 空域降噪

空域降噪是对当前帧图像进行降噪处理，可通过 *Analog Control* 属性下的 *DNR Spectral Level* 参数进行设置，如图 6-2 所示。

设置的空域降噪值越高，画面噪点越少，但画面细节越模糊；同时设置的空域降噪值越低，画面噪点越多，但画面细节越明显。



图6-2 设置空域降噪值

#### 6.2.2 时域降噪

时域降噪是对连续多帧图像进行降噪处理，可通过 *Analog Control* 属性下的 *DNR Temporal Level* 参数进行设置，如图 6-3 所示。

设置的时域降噪值越高，画面噪点越少，但画面细节越模糊；同时设置时域降噪值越低，画面噪点越多，但画面细节越明显。



图6-3 设置时域降噪值

## 6.3 伪彩模式

伪彩模式是根据相机采集到的图像的灰度值进行叠加，可提高某些场合图像内容的可辨识度。主要分为 *White Hot*、*Black Hot* 等 15 种伪彩模式，可通过 *Analog Control* 属性下的 *Palettes Mode* 参数进行设置，如图 6-4 所示。

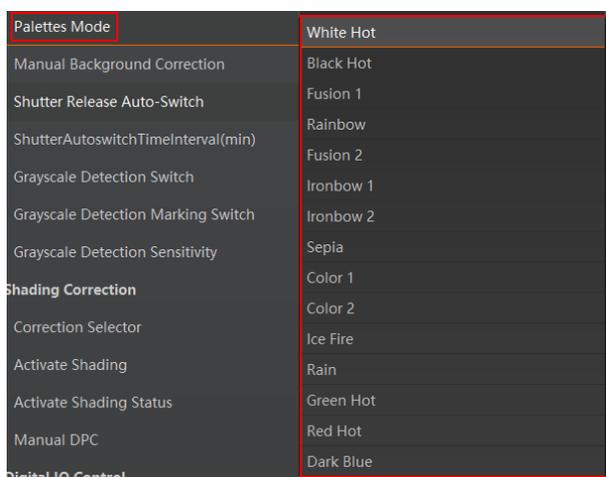


图6-4 伪彩模式

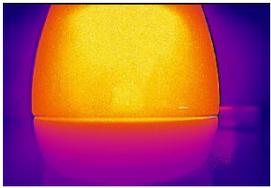
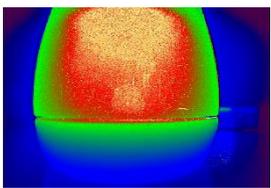
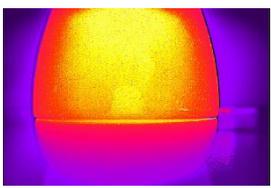
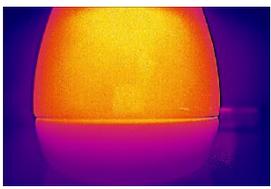
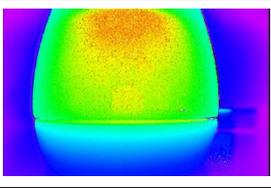


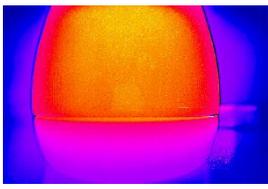
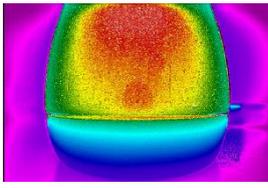
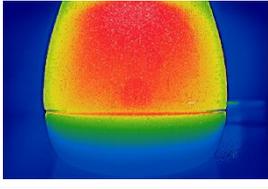
相机采集图像的灰度值与相机到物体的采集距离有关，灰度值不同，呈现的伪彩图像不同，具体的伪彩图像请以实际显示为准。

使用 100°C 的热水为目标物体，不同伪彩模式及呈现的伪彩图像请见表 6-1。

表6-1 伪彩模式及说明

序号	伪彩模式	说明	伪彩图像
1	<i>White Hot</i>	白热, 相机默认的伪彩模式为 <i>White Hot</i>	

2	<i>Black Hot</i>	黑热	
3	<i>Fusion 1</i>	融合 1	
4	<i>Rainbow</i>	彩虹	
5	<i>Fusion 2</i>	融合 2	
6	<i>Ironbow 1</i>	铁红 1	
7	<i>Ironbow 2</i>	铁红 2	
8	<i>Sepia</i>	深褐色	
9	<i>Color 1</i>	色彩 1	

10	<i>Color 2</i>	色彩 2	
11	<i>Ice Fire</i>	冰火	
12	<i>Rain</i>	雨	
13	<i>Green Hot</i>	绿热	
14	<i>Red Hot</i>	红热	
15	<i>Dark Blue</i>	深蓝	

## 6.4 背景校正

背景校正可对出现劣化的图像（如噪点、光斑等图像）进行校正，需使用黑体（带有温差的物体）采集到渐晕数据，再通过 *Analog Control* 属性下的 *Manual Background Correction* 参数进行背景校正，如图 6-5 所示。

### 前提条件

- 相机上电 45min 以上。
- 准备 70°C 的高温黑体或 10°C 的低温黑体。

因使用带有温度的物体需要与相机产生一定的温差才可以采集到渐晕数据，所以若没有黑体可使用手掌或约-10 ~ 20℃的晴朗无云天空等物体代替。

## 操作步骤

1. 将相机调焦至 2m 左右，保证采集的画面清晰。
2. 将相机对准黑体或其他物体，使相机视野完全被覆盖。

### 说明

相机镜头不要与黑体或其他物体接触，防止热传导影响数据异常。

3. 查看 6.5 快门控制章节，进行手动校正图像，当相机发出“打挡片的声音”时，手动控制快门校正完成。
4. 在 *Analog Control* 属性下，点击 *Manual Background Correction* 参数处的“Execute”，相机开始进行背景校正。



图6-5 背景校正

### 说明

相机采集图像时，请避免触碰和移动相机，否则会影响采集的数据。

## 6.5 快门控制

快门控制是当相机在采集图像的过程中出现劣化的图像（如噪点、光斑等图像），可选择自动快门控制条件或进行手动快门控制对图像进行快速的校正，相比背景校正，使用快门控制校正图像更加灵活。

执行快门校正时，挡片会落在红外镜头和探测器之间，此时相机发出“打挡片的声音”，采集的图像会瞬时冻结，完成图像校正。可通过 *Analog Control* 属性下的 *Shutter Release Auto-Switch* 参数进行设置，如图 6-6 所示，参数选项及工作原理请见表 6-2。

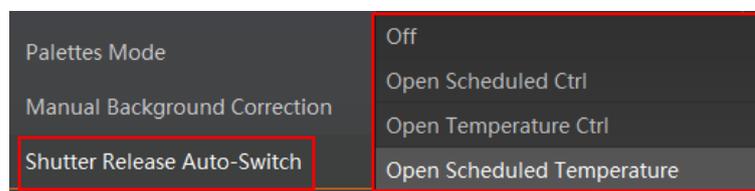


图6-6 快门控制

表6-2 快门控制参数及参数说明

快门控制	参数选项	工作原理
手动快门控制	<i>Off</i>	当相机开始采集图像时，点击 <i>Manual Shutter Correction</i> 参数处的“Execute”，相机瞬时发出“打挡片的声音”，则相机完成图像校正。
自动快门定时控制	<i>Open Scheduled Ctrl</i>	当相机开始采集图像时，在 <i>Shutter Autoswitch Time Interval(min)</i> 设置定时时间，每当达到设置的定时时间，相机瞬时发出“打挡片的声音”，则相机完成图像校正。
自动快门温度控制	<i>Open Temperature Ctrl</i>	每当采集的图像温度有上下 1℃的变化时，相机瞬时发出“打挡片的声音”，则相机完成图像校正。
自动快门定时和温度控制	<i>Open Scheduled Temperature</i>	当相机开始采集图像时，在 <i>Shutter Autoswitch Time Interval(min)</i> 设置定时时间，每当达到设置的定时时间或采集图像温度有上下 1℃的变化时，相机瞬时发出“打挡片的声音”，则相机完成图像校正。

## 6.6 灰度检测

灰度检测灵敏度值对应每个像元的红外热辐射强度，灰度检测可凸显灰度值大于预设值的区域，如图 6-7 所示。

具体操作步骤如下：

1. 在 *Analog Control* 属性下，启用 *Grayscale Detection Switch*，开启灰度检测。
2. 启用 *Grayscale Detection Marking Switch*，启用后设置灰度检测灵敏度才可生效。
3. 在 *Grayscale Detection Sensitivity* 参数下设置灰度检测灵敏度。

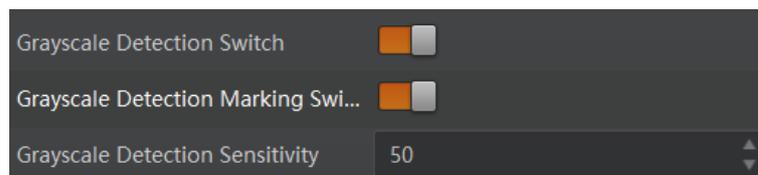


图6-7 灰度检测

## 6.7 分辨率与 ROI

相机默认以最大分辨率显示图像。相机的最大分辨率可通过 *Image Format Control* 属性下的 *Width Max* 和 *Height Max* 参数查看，如图 6-8 所示。*Width Max* 表示相机 Width 方向的最大像素数，*Height Max* 表示相机 Height 方向的最大像素数。

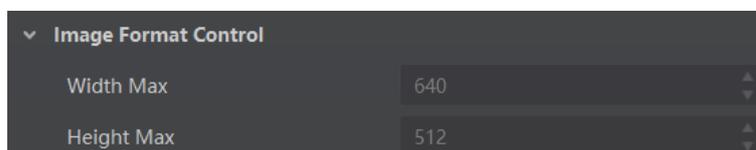


图6-8 相机最大分辨率

当用户只对图像中的某些细节感兴趣时，可对相机进行 ROI 设置输出用户感兴趣区域的图像。设置感兴趣区域可以减小传输数据带宽，并在一定程度上提高相机帧率。

### 说明

相机目前只支持设置 1 个 ROI，即 *Region Selector* 参数只有 *Region 0* 这 1 个选项。

相机可以通过 *Image Format Control* 属性下 *Region Selector* 相关参数进行 ROI 设置，如图 6-9 所示。

- *Width*: ROI 区域横向的分辨率
- *Height*: ROI 区域纵向的分辨率
- *Offset X*: ROI 区域左上角起点位置的横坐标
- *Offset Y*: ROI 区域左上角起点位置的纵坐标

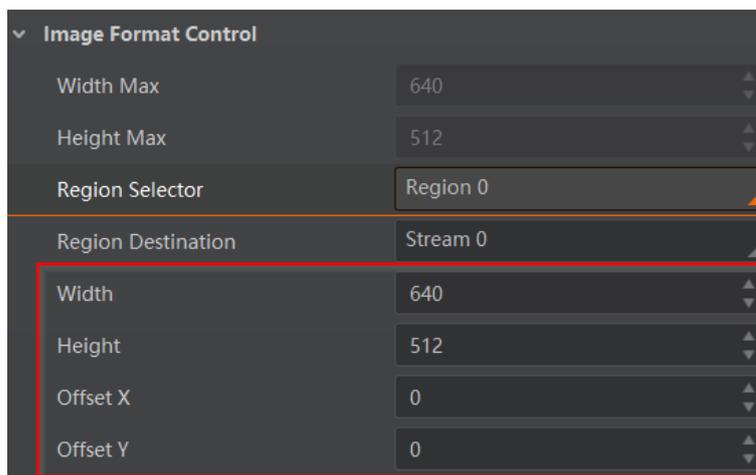


图6-9 ROI 设置

### 说明

*Width* 和 *Offset X* 参数相加不得大于 *Width Max*，*Height* 和 *Offset Y* 参数相加不得大于 *Height Max*。

## 6.8 像素格式

相机支持多种像素格式，用户可根据需要自行设置像素格式。不同型号相机支持的像素格式有所不同，具体请查看相应型号产品的技术规格书。

不同像素格式对应的像素位数有所差别，请见表 6-3。因此，不同像素格式的最高帧率也有所不同，具体请以实测为准。

表6-3 像素格式与像素位数

Pixel Format 像素格式	Pixel Size(Bits/Pixel) 像素位数
Mono 8	8
Mono 12/14、YUV 422 (YUYV) Packed	16

相机的像素格式通过 *Image Format Control* 属性下的 *Pixel Format* 参数进行修改。展开 *Pixel Format* 参数，可查看当前相机支持的所有像素格式，用户可以根据需要选择合适的像素格式，如图 6-10 所示。

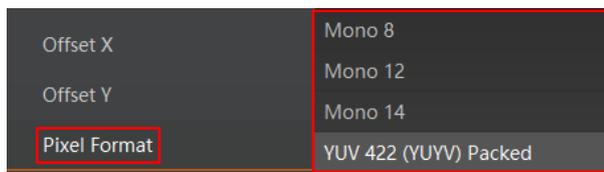


图6-10 像素格式设置

## 6.9 阴影校正

阴影校正 (Lens Shading Correction, 简称 LSC)，也称渐晕校正，可消除镜头由于光线折射不均匀，导致的中心照度差异问题。若相机在采集图像时，出现图 6-11 所示的现象，则为不正常采图，需使用黑体（带有温差的物体）采集到渐晕数据，再通过 *Shading Correction* 属性进行阴影校正，正常的采集图像如图 6-12 所示。

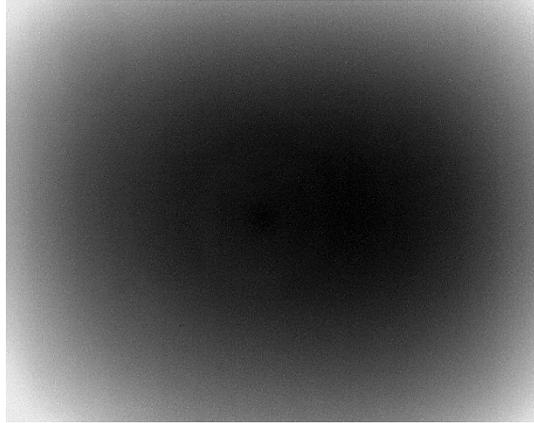


图6-11 LSC 校正前效果



图6-12 LSC 校正后效果

### 前提条件

- 相机上电 45min 以上。
- 准备 70°C 的高温黑体或 10°C 的低温黑体。

因使用带有温度的物体需要与相机产生一定的温差才可以采集到渐晕数据，所以若没有黑体可使用手掌或约-10~20°C 的晴朗无云天空等物体代替。

### 操作步骤

1. 将相机调焦至 2m 左右，保证采集的画面清晰。
2. 将相机对准黑体或其他物体，使相机视野完全被覆盖。

#### 说明

相机镜头不要与黑体或其他物体接触，防止热传导影响数据异常。

3. 查看 6.5 快门控制章节，进行手动校正图像，当相机发出“打挡片的声音”时，手动控制快门校正完成。
4. 在 *Shading Correction* 属性下，*Correction Selector* 参数选择 *LSC*，如图 6-13 所示。
5. 执行 *Activate Shading* 参数处的“Execute”，进行阴影校正图像。

点击 *Activate Shading* 处的 “Execute” 后，在 *Activate Shading Status* 下可查看用户参数的保存状态，有 *Saving* 和 *Ready* 两种状态。

- *Saving*: 用户参数正在保存。
- *Ready*: 用户参数已保存。

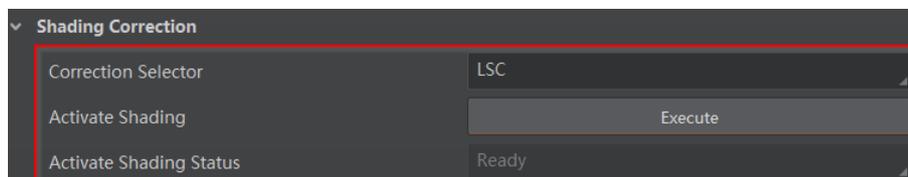


图6-13 阴影校正



相机采集图像时，请避免触碰和移动相机，否则会影响采集的数据。

## 6.10 坏点校正

相机传感器中单个像元无法正常响应红外辐射，称为无效像元，反映到红外图像中就是坐标不随目标变化的明暗斑点，坏点校正可消除这些明暗坏点。通过 *Shading Correction* 属性下的 *Manual DPC* 参数进行设置，如图 6-14 所示。

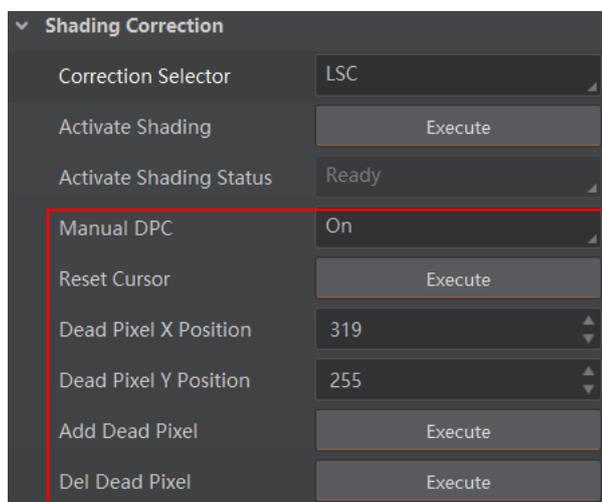


图6-14 启用坏点校正

具体操作步骤如下：

1. 在 *Manual DPC* 参数下拉选择 “On/off” 。“off” 表示自动校正坏点，“On” 表示手动校正坏点。
2. 选择 “On” 时，将鼠标光标放在画面坏点处，在客户端界面底端可查看坏点坐标，如图 6-15 所示。

若客户端底端不显示坐标位置，可点击客户端底端的，勾选“位置”，开启像素点坐标显示。



图6-15 像素点坐标

3. 在 *Dead Pixel X Position* 和 *Dead Pixel Y Position* 输入该像素点的坐标，通过界面的  $3 \times 3$  放大区域可更清楚查看输入的像素点，如图 6-16 所示。

#### 说明

若 ROI 区域改变，像素点坐标则相应改变，请根据实际显示进行设置。

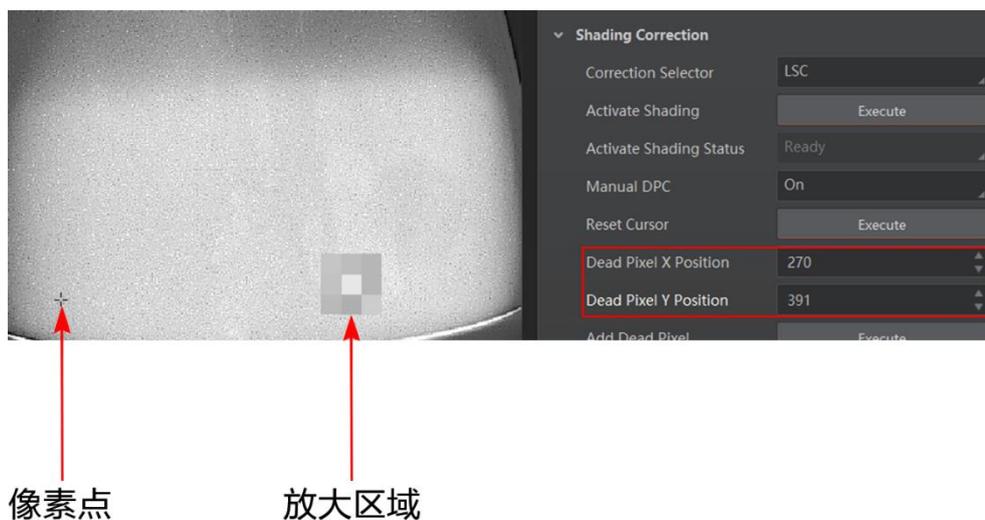


图6-16 设置坏点坐标

4. （可选）点击 *Reset Curror* 参数处的“Execute”，可返回中心坐标点。
5. 修复或还原坏点。
  - 修复坏点：设置坏点点击 *Add Dead Pixel* 参数处的“Execute”按键，修复选择的坏点。
  - 还原坏点：点击 *Del Dead Pixel* 参数处的“Execute”按键，将修复好的坏点还原。

## 6.11 AGC 模式

为适应差异化场景，获得更清晰的图像，AGC 模式分为手动调节和自动调节 2 种，选择不同调节模式后，可根据环境需求设置该调节模式的亮度值和对比度值，可在 *Acquisition Control* 属性下进行设置。

- 在 *AGC Mode* 参数下拉选择 *Manual Mode*，手动调节参数。

在 *AGC Expected Brightness* 和 *AGC Expected Contrast* 参数下分别设置相应的亮度值和对比度值，如图 6-17 所示。

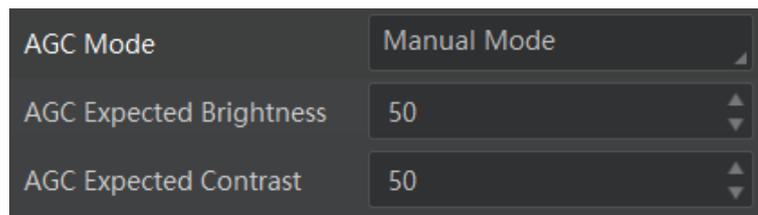


图6-17 手动调节

- 在 *AGC Mode* 参数下拉选择 *Auto Mode*，自动调节参数。

自动调节是在手动调节的基础上对图像进行处理，优化图像的亮度值和对比度值。在 *AGC Expected Brightness* 和 *AGC Expected Contrast* 参数下分别设置相应的亮度值和对比度值，如图 6-18 所示。

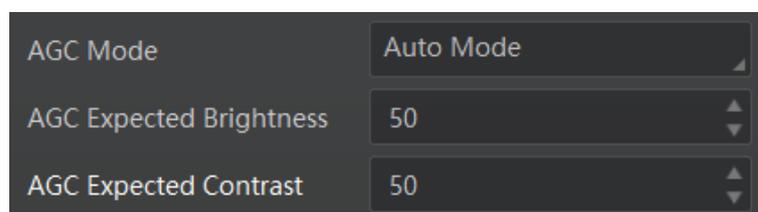


图6-18 自动调节

 说明

建议使用自动调节模式调节图像，相同的亮度和对比度值，自动调节的图像画面质量比手动调节更优异。

## 第7章 其他功能

### 7.1 设备管理

通过相机的 *Device Control* 属性，您可以查看设备信息，修改设备名称，根据需要开启设备心跳检测机制、设定发送数据包的大小、重置设备等。*Device Control* 属性的具体参数介绍详见表 7-1。

表7-1 *Device Control* 属性介绍

参数	读/写	功能介绍
<i>Device Type</i>	只读	设备类型
<i>Device Scan Type</i>	只读	设备 Sensor 的扫描方式
<i>Device Vendor Name</i>	只读	设备制造商名称
<i>Device Model Name</i>	只读	设备型号
<i>Device Manufacturer Info</i>	只读	设备制造商信息
<i>Device Version</i>	只读	设备 App 版本
<i>Device Firmware Version</i>	只读	设备 FPGA 版本
<i>Infrared Version</i>	只读	机芯 App 版本
<i>Infrared Firmware Version</i>	只读	机芯 FPGA 版本
<i>Device Serial Number</i>	只读	设备序列号
<i>Device ID</i>	只读	设备 ID
<i>Device User ID</i>	可读写	设备名称，默认为空，可自行设置 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 内容为空时，设备名称为：设备型号（设备序列号）</li> <li>● 填写内容后，设备名称为：已填写 ID（设备序列号）</li> </ul>
<i>Device Uptime(s)</i>	只读	设备运行时间
<i>Board Device Type</i>	只读	设备类型
<i>Device Connection Selector</i>	可读写	设备连接选择
<i>Device Connection Speed(Mbps)</i>	只读	设备连接速度

<i>Device Link Selector</i>	可读写	设备链接选择
<i>Device Link Speed(Mbps)</i>	只读	传输链路速度
<i>Device Link Connection Count</i>	只读	设备链路连接数量
<i>Device Link Heartbeat Mode</i>	可读写	是否需要心跳检测
<i>Device Stream Channel Count</i>	只读	设备流通道个数
<i>Device Stream Channel Selector</i>	可读写	设备流通道选择
<i>Device Stream Channel Type</i>	只读	设备流通道类型
<i>Device Stream Channel Link</i>	只读	设备流通道连接
<i>Device Stream Channel Endianness</i>	只读	设备流通道的字节顺序
<i>Device Stream Channel Packet Size(B)</i>	可读写	设备流通道的数据包大小 (B)
<i>Device Event Channel Count</i>	只读	设备事件通道数量
<i>Device Character Set</i>	只读	设备字符集
<i>Device Temperature Selector</i>	可读写	设备温度选择，目前仅支持相机传感器温度的读取
<i>Device Temperature</i>	只读	显示 <i>Device Temperature Selector</i> 中已选组件的温度
<i>Find Me</i>	可读写	设备寻找，执行 <i>Execute</i> 按钮可使设备指示灯红灯闪烁一次
<i>Device Max Throughput(Kbps)</i>	只读	设备运行最大流量 (Kbps)
<i>Device PJ Number</i>	只读	设备项目编号



说明

设备管理相关功能与设备型号及固件版本有关，请以实际设备参数为准。

## 7.2 图像嵌入信息

相机支持将图像信息嵌入到图像数据中。图像嵌入信息会根据用户对每种信息的使能情况，依据表 7-2 所列图像嵌入信息的顺序嵌入到图像中。相机支持的图像嵌入信息、字节数及其数据格式请见表 7-2。

表7-2 图像嵌入信息说明

图像嵌入信息	含义	字节数	数据格式
<i>Timestamp</i>	时间戳	4 个	如图 7-1 所示
<i>Brightness Info</i>	亮度	4 个	范围为 0~4095，高位自动补 0
<i>Frame Counter</i>	帧号	4 个	范围为 $0 \sim 2^{32} - 1$
<i>Ext Trigger Count</i>	触发计数	4 个	范围为 $0 \sim 2^{32} - 1$
<i>Line Input Output</i>	报警输入 / 输出	4 个	第 1 个字节为输入, 每个 bit 对应 1 个输入; 第 2 个字节为输出; 第 3 和 4 字节预留
<i>Width</i>	宽度	4 个	范围为 $0 \sim 2^{32} - 1$
<i>Height</i>	高度	4 个	范围为 $0 \sim 2^{32} - 1$
<i>Offset X</i>	原点横坐标	4 个	范围为 $0 \sim 2^{32} - 1$
<i>Offset Y</i>	原点纵坐标	4 个	范围为 $0 \sim 2^{32} - 1$
<i>Pixel Format</i>	像素格式	4 个	范围为 $0 \sim 2^{32} - 1$
<i>ROI Position</i>	ROI 区域	8 个	起始坐标各占 2 个字节, 其中列坐标在前, 行坐标在后; 长宽坐标各占 2 个字节

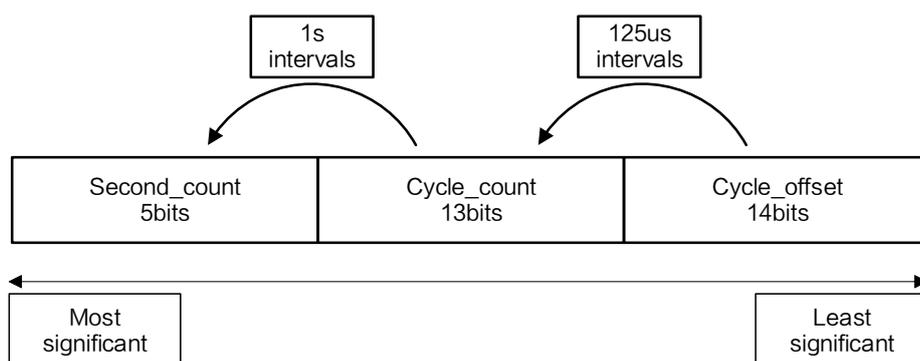


图7-1 Timestamp 数据格式

 说明

*Width*、*Height*、*Offset X*、*Offset Y* 和 *Pixel Format* 为支持 *Chunk* 功能相机特有的图像嵌入信息。

设置图像嵌入信息有两种方式：

- 水印设置：通过 *Image Format Control* 属性的 *Embedded Image Info Selector* 参数设置。此时信息嵌入在图像第一行开始位置处的图像数据中。
- Chunk 设置：通过 *Chunk Data Control* 属性设置。此时信息嵌入在图像数据后面。

## 7.2.1 水印设置

具体操作步骤如下：

1. 展开 *Image Format Control* 属性，在 *Embedded Image Info Selector* 下拉框处，选择需要嵌入的信息，如图 7-2 所示。

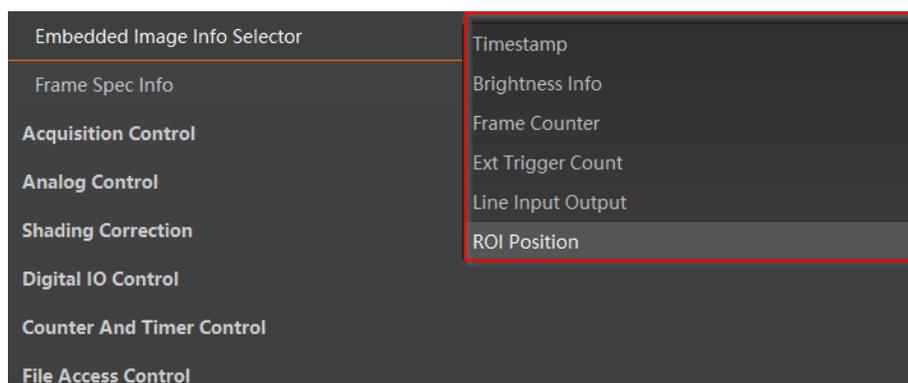


图7-2 选择水印信息

2. 启用 *Frame Spec Info* 参数，即可嵌入相应信息，如图 7-3 所示。

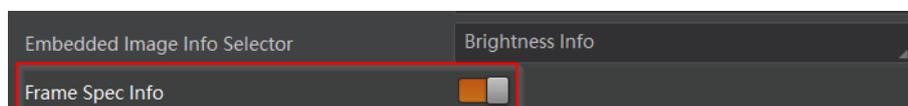
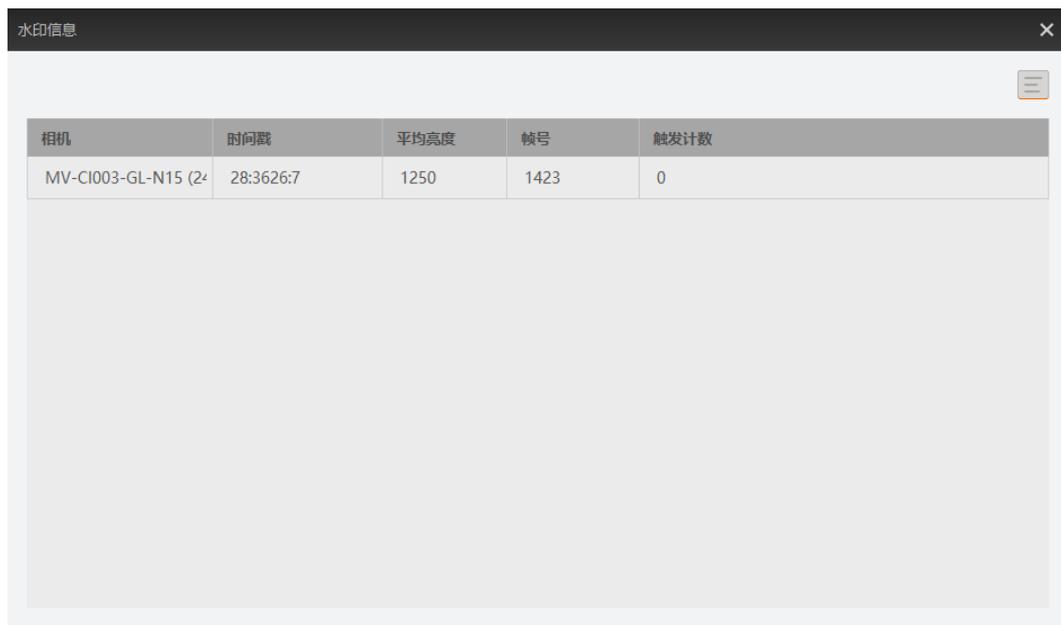


图7-3 启用 *Frame Spec Info* 参数

3. 需要嵌入多个信息时，重复以上两步即可。
4. 可通过 MVS 客户端快捷工具条中的水印工具查看相关信息，且只在相机开始预览之后才会显示具体数值，如图 7-4 所示。



相机	时间戳	平均高度	帧号	触发计数
MV-CI003-GL-N15 (2'	28:3626:7	1250	1423	0

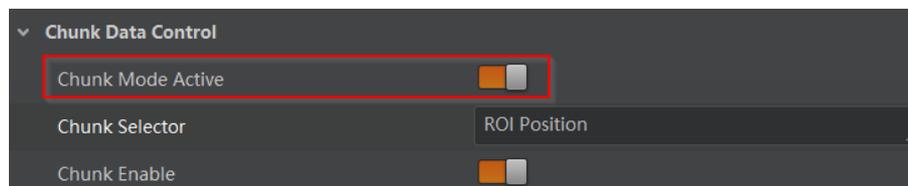
图7-4 水印工具

 说明

水印设置图像嵌入信息时，不受 ROI 影响。若 ROI 区域较小，第一行图像不足以嵌入信息，则将嵌入到第二行图像中。

## 7.2.2 Chunk 设置

1. 展开 *Chunk Data Control* 属性，启用 *Chunk Mode Active* 参数，如图 7-5 所示。

图7-5 启用 *Chunk Mode Active* 参数

2. 在 *Chunk Selector* 下拉框处，选择需要嵌入的信息，如图 7-6 所示。

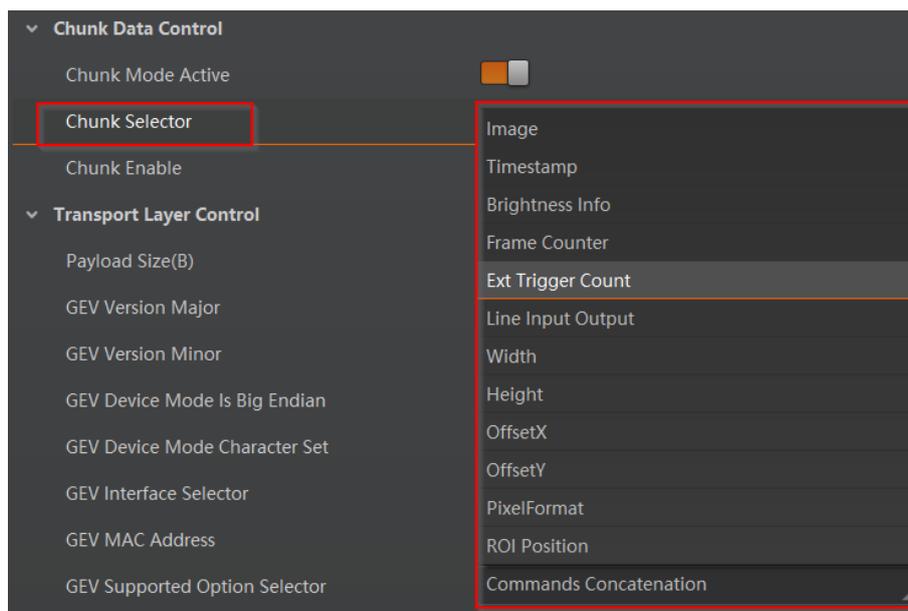


图7-6 选择嵌入的信息

3. 启用 *Chunk Enable* 参数，即可嵌入相应信息，如图 7-7 所示。

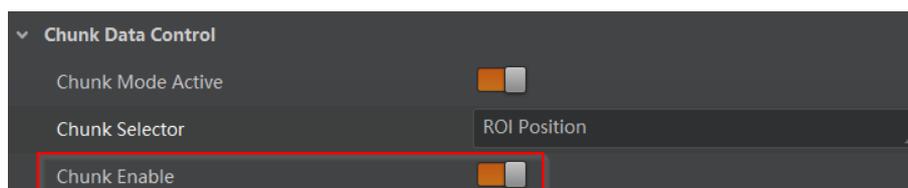


图7-7 启用 Chunk Enable 参数

4. 需要嵌入多个信息时，重复步骤 2 和步骤 3 即可。

设置完成后，可通过 MVS 客户端快捷工具条中的水印工具查看相关信息。详见 7.2.1 水印设置章节中的步骤 4。

## 7.3 文件存取

文件存取功能可以对相机属性进行导入或导出操作，并以 mfa 格式进行保存。目前支持存取的相机属性包括 UserSet1、UserSet2 以及 UserSet3。

具体操作步骤如下：

1. 在设备列表区，选择待存取文件的相机，并在 MVS 客户端右上方单击文件存取图标，如图 7-8 所示。

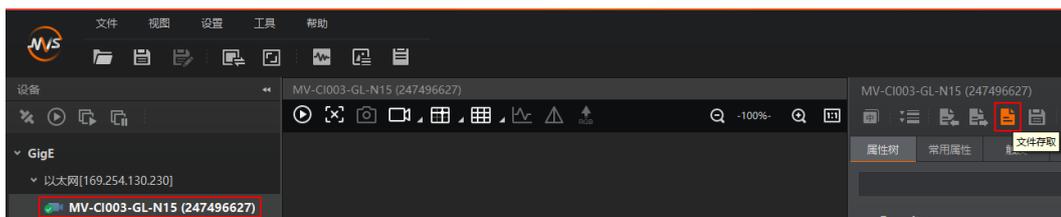


图7-8 文件存取

2. 在弹出的文件存取对话框中，选择需要存取的相机属性，单击导入或导出即可，如图 7-9 所示。

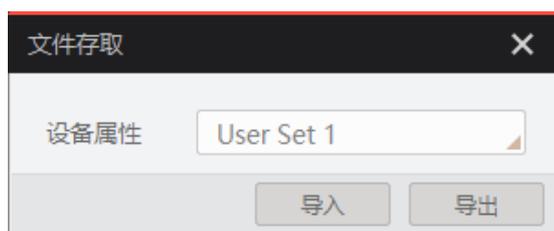


图7-9 导入或导出

- 使用导入功能：在弹出的窗口中选择导入的属性，点击导入后选择需要导入的属性即可。导入后，参数保存在用户选择的用户参数组中，若需要使用则需加载相应的用户参数组才可生效。
- 使用导出功能：在弹出的窗口中选择需要导出的属性，点击导出后，在弹出的窗口中选择文件保存的路径并填写文件名称后保存即可。保存成功后，客户端会出现提示窗口，提示“保存属性成功”，并提供文件查看入口。



同型号相机之间可以互相导入导出相机属性。

## 7.4 事件监视

事件监视功能可对相机的事件信息进行设置，通过事件监视功能对连接状态的相机事件信息进行记录和查看。

具体操作步骤如下：

1. 在属性 *Event Control* 下，参数 *Event Selector* 处下拉选择需要查看的事件，如图 7-10 所示。

不同型号相机事件源有所不同，具体请以实际参数为准，目前支持的事件如下：

- Acquisition Start：采集开始
- Acquisition End：采集结束
- Frame Start：帧开始
- Frame End：帧结束

- Frame Burst Start: 帧触发开始
- Frame Burst End: 帧触发结束
- Line0 Rising Edge: Line 0 上升沿
- Line0 Falling Edge: Line 0 下降沿
- Frame Start Over Trigger: 帧开始过触发
- Over Run: 过载

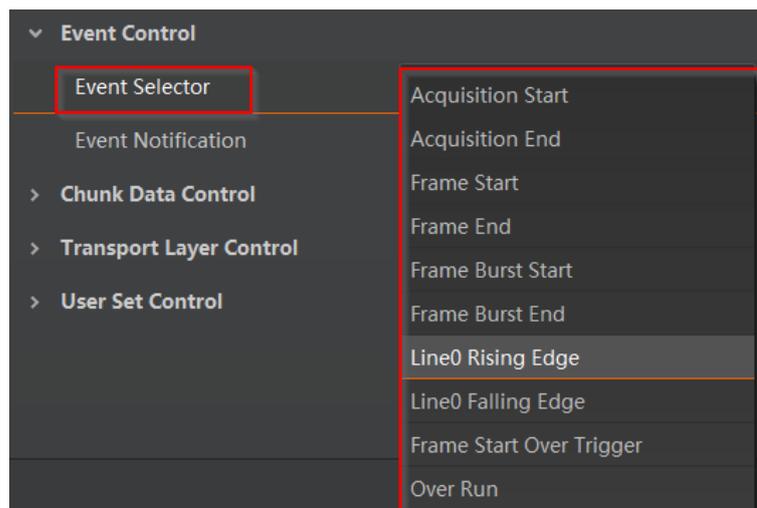


图7-10 选择需要查看的事件

2. 设置参数 *Event Notification* 为 *Notification On*，如图 7-11 所示。

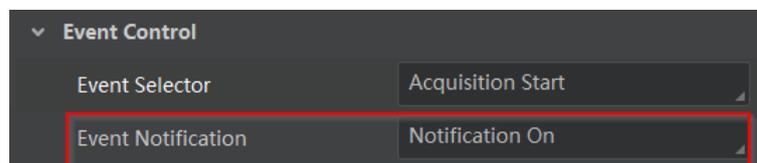


图7-11 设置事件通知状态

3. 在已连接的相机处，右键菜单中选择“事件监视”，如图 7-12 所示。



图7-12 启用事件监视功能

4. 在事件监视界面中，勾选“消息通道事件”。
5. 相机开始预览后可以查看实时的事件信息，如图 7-13 所示。

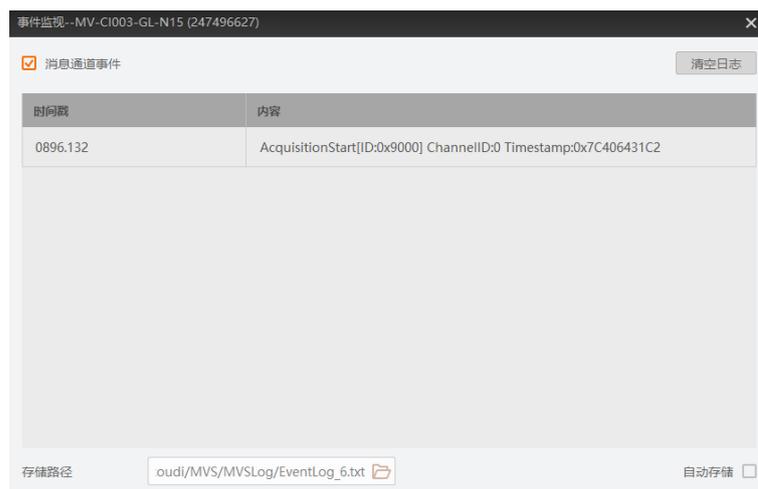


图7-13 事件监视界面

## 7.5 传输层控制

通过相机的 *Transport Layer Control* 属性可查看相机的负载大小、通道配置模式和 *GenCP* 版本号等。*Transport Layer Control* 属性的具体参数介绍请见表 7-3。

表7-3 *Transport Layer Control* 属性介绍

参数	读/写	功能介绍
<i>Paylode Size(B)</i>	只读	负载大小 (B)
<i>GEV Version Major</i>	只读	GEV 版本号中的大版本

<i>GEV Version Minor</i>	只读	GEV 版本号中的小版本
<i>GEV Device Mode Is Big Endian</i>	只读	设备寄存器的字节顺序
<i>GEV Device Mode Character Set</i>	只读	设备寄存器中使用的字符集
<i>GEV Interface Selector</i>	只读	物理网络接口选择
<i>GEV MAC Address</i>	只读	网络接口的 MAC 地址
<i>GEV Supported Option Selector</i>	可读写	可选择 GEV 选项查看是否支持
<i>GEV Supported Option</i>	只读	显示是否支持所选的 GEV 选项
<i>GEV Current IP Configuration LLA</i>	只读	默认开启状态，相机可通过动态链路地址获取 IP 地址
<i>GEV Current IP Configuration DHCP</i>	可读写	开启后，若获取的 IP 地址有效，相机将加载 DHCP 获取的 IP 地址
<i>GEV Current IP Configuration Persistent IP</i>	可读写	开启后，如果相机已配置静态 IP，则加载静态 IP
<i>DEV PAUSE Frame Reception</i>	可读写	Pause 帧功能，开启后可自动调节相机传输带宽
<i>GEV Current IP Address</i>	只读	当前网络接口的 IP 地址
<i>GEV Current Subnet Mask</i>	只读	当前网络接口的子网掩码
<i>GEV Current Default Gateway</i>	只读	当前网络接口默认使用的网关 IP 地址
<i>GEV First URL</i>	只读	XML 设备描述文件的首选 URL
<i>GEV Second URL</i>	只读	XML 设备描述文件的次选 URL
<i>GEV Number Of Interfaces</i>	只读	设备支持的物理网络接口数量
<i>GEV Persistent IP Address</i>	可读写	当前网络接口的静态 IP 地址，仅在设备使用静态 IP 时使用
<i>GEV Persistent Subnet Mask</i>	可读写	当前网络接口静态 IP 关联的静态子网掩码，仅在设备使用静态 IP 时使用
<i>GEV Persistent Default Gateway</i>	可读写	当前网络接口的默认静态网关，仅在设备使用静态 IP 时使用
<i>GEV Link Speed</i>	只读	当前网络接口的传输速度

<i>GEV Message Channel Count</i>	只读	设备支持的消息通道数
<i>GEV Stream Channel Count</i>	只读	设备流通道数
<i>GEV Heartbeat Timeout(ms)</i>	可读写	心跳包时间。相机可以通过心跳检测机制来确认当前的信息传输通道是否正常工作。开启心跳功能后，在心跳时间内，若未收到 SDK 心跳回应，则将相机占用状态清除
<i>GEV Heartbeat Disable</i>	可读写	设置心跳功能是否禁用
<i>GEV Timestamp Tick Frequency (Hz)</i>	只读	1 秒内时间戳标记的次数（频率为 Hz）
<i>Timestamp Control Latch</i>	可读写	执行 Execute，锁定设备的当前时间戳值
<i>Timestamp Control Reset</i>	可读写	执行 Execute，重置设备的当前时间戳值
<i>Timestamp Control Latch Reset</i>	可读写	执行 Execute，重置时间戳控制锁存器
<i>Timestamp Value</i>	只读	显示时间戳的锁存值
<i>GEV CCP</i>	可读写	控制应用程序的设备访问权限
<i>GEV MCP Host Port</i>	可读写	设置设备传送消息的端口。若为 0 则关闭消息通道
<i>GEV MCDA</i>	可读写	设置消息通道的目标 IP 地址
<i>GEV MCTT (ms)</i>	可读写	传输超时数据，单位为毫秒
<i>GEV MCRC</i>	可读写	设置消息通道传送超时后允许重发的次数
<i>GEV MCSP</i>	只读	消息通道的源端口
<i>GEV Stream Channel Selector</i>	只读	设备流通道选择
<i>GEV SCP Interface Index</i>	只读	网络接口使用索引
<i>GEV SCP Host Port</i>	可读写	通道的主机端口
<i>GEV SCP Direction</i>	只读	通道的发送或接收方向
<i>GEV SCPS Fire Test Packet</i>	只读	每使能一次，发送一个测试包
<i>GEV SCPS Do Not Fragment</i>	可读写	此参数状态显示在每个流数据包 IP 首段的不分段位中

<i>GEV SCPS Big Endian</i>	只读	设备流通道的字节顺序
<i>GEV SCPS Packet Size(B)</i>	可读写	相机传输过程中的数据包大小 (B)
<i>GEV SCPD</i>	可读写	相机数据传输过程中，数据包间的传输延迟
<i>GEV SCDA</i>	可读写	流通道的目标 IP 地址
<i>GEV SCSP</i>	只读	流通道的源 UDP 端口地址
<i>Gev GVSP Extended ID Mode</i>	可读写	启用扩展 ID 模式

## 7.6 用户参数设置

相机内部可保存 4 套参数，1 套默认参数和 3 套用户可配置参数。4 套参数之间的关系如图 7-14 所示。

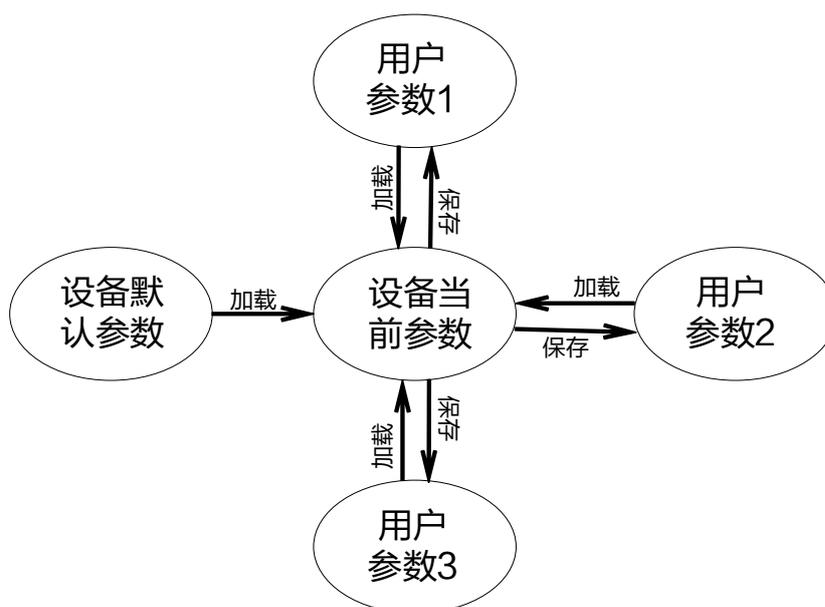


图7-14 四套参数关系图

用户参数设置通过 *User Set Control* 属性进行设置，可以保存参数、查看参数保存状态、加载参数以及设置默认启动参数。

用户在设置完参数后，为避免重启后参数恢复默认值，建议保存用户参数，并设置保存的用户为设备默认启动的参数。

设置方法如下：

- 保存参数：修改参数后，通过 *User Set Selector* 参数下拉选择其中一套 *User Set* 参数，点击 *User Set Save* 处的 “Execute”，即可将参数保存到用户参数中，如图 7-15 所示。

点击 *User Set Save* 处的 “Execute” 后，在 *User Set Save Status* 下可查看用户参数的保存状态，有 Saving 和 Ready 两种状态。

- Saving：用户参数正在保存。
- Ready：用户参数已保存。

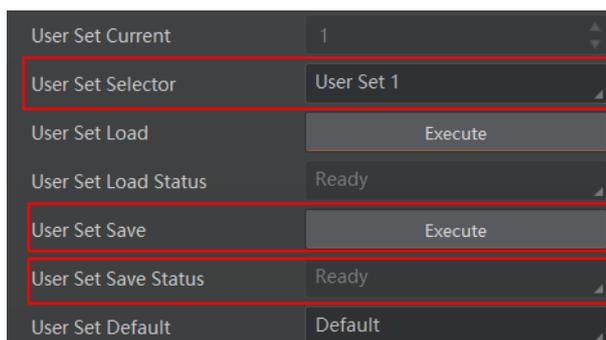


图7-15 保存参数设置

- 加载参数：在连接设备但不预览时，可对设备进行加载参数的操作。通过 *User Set Selector* 参数下拉选择其中一套参数，点击 *User Set Load* 处的 “Execute”，即可将选择的一套参数加载到相机中，如图 7-16 所示。

点击 *User Set Load* 处的 “Execute” 后，在 *User Set Load Status* 下可查看用户参数的加载状态，有 Saving 和 Ready 两种状态。

- Saving：用户参数正在加载，该状态下部分参数不支持修改，请以实际显示为准。
- Ready：用户参数已加载。

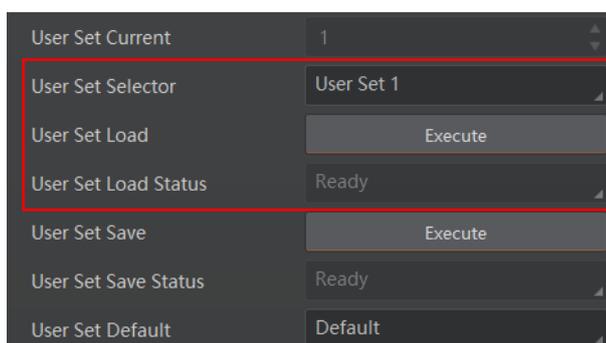


图7-16 加载参数设置

- 设置默认启动参数：通过 *User Set Default* 参数下拉选择相机上电时默认启动的参数，如图 7-17 所示。

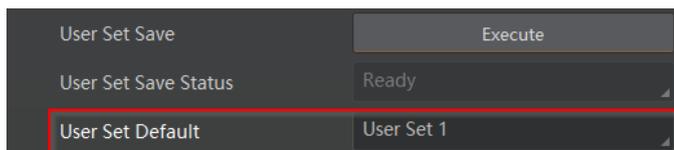


图7-17 设置默认启动参数

## 7.7 组播

组播功能可以实现多个 PC 对同一个相机同时进行访问。在同一时刻，同一个相机只能被一个客户端以控制和接收模式或控制模式连接，但可被多个客户端以接收模式进行连接。客户端内每个相机的组播模式都是单独控制的。三种组播模式下，可对相机进行的操作请见表 7-4。

表7-4 组播模式功能介绍

组播模式	功能介绍
控制和接收模式	可以读取及修改相机的参数，同时还可以获取相机的图像数据
控制模式	可以读取及修改相机的参数，但不可以获取相机的图像数据
接收模式	可以读取相机的参数，并获取相机的图像数据，但不能修改相机的参数

当相机组播功能开启时，其他客户端的设备列表显示的相机图标为 ，此时可以通过接收模式连接相机。接收模式无需手动配置，客户端自动配置组播 IP 和组播端口。

启用组播功能通过选择设备列表中可用状态或已连接状态的相机右键设置组播功能实现。相机在可用状态和已连接状态下，组播配置的设置有所差别。

### 7.7.1 开启组播（可用状态）

当相机处于可用状态时，组播设置方法如下：

1. 在设备列表选中需要设置组播功能的相机。
2. 右键单击选择组播配置，如图 7-18 所示。



图7-18 组播配置

3. 根据需求选择角色。

可用状态的相机可以以控制和接收模式、控制模式两种角色开启组播功能。如图 7-19 所示。



图7-19 设置组播配置

4. 设置组播的 IP 地址。

若组播 IP 地址无效，系统会弹框提示“请检查 IP 地址是否有效”。

组播 IP 地址应为 D 类 IP 地址。

5. 设置组播的端口号。

组播端口号有效值为 0~65535，且使用的端口号应该是未被使用的端口号。

6. 点击“确定”。

## 7.7.2 开启组播（已连接状态）

当相机处于已连接状态时，组播设置方法如下：

1. 在设备列表选择需要设置组播功能的相机。
2. 右键单击选择组播配置，如图 7-20 所示。



图7-20 连接状态下的组播配置

### 3. 启用组播配置功能。

已连接状态的相机只能已控制和接收模式开启组播功能，如图 7-21 所示。



图7-21 连接状态下的相机组播设置

### 4. 设置组播的 IP 地址。

若组播 IP 地址无效，系统会弹框提示“请检查 IP 地址是否有效”。

组播 IP 地址应为 D 类 IP 地址。

### 5. 设置组播的端口号。

组播端口号有效值为 0~65535，且使用的端口号应该是未被使用的端口号。

### 6. 点击“确定”。

## 7.8 固件升级

相机支持通过网线使用 MVS 客户端进行固件升级，此时系统会对此时的机芯版本进行检测，是否为最新版本，固件和机芯升级说明请见表 7-5。

表7-5 固件和机芯升级说明

机芯版本	升级说明	升级顺序
机芯版本不变	每当对固件进行升级时，检测到机芯版本是最新版本，则只升级固件不升级机芯，升级时长大约为 1min	-
机芯版本改变	每当对固件进行升级时，检测到机芯版本不是最新版本，则固件和机芯都需要升级，升级时长大约为 12min	升级固件的进度大约在 0%-38% 升级机芯的 FPGA 的进度大约在 39%-91% 升级机芯 App 的进度大约在 92%-100%  <b>说明</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>在升级机芯 FPGA 时，升级进度未达到 91%时，断电后重新上电，机芯的版本则为上一次生效的机芯版本</li> <li>在升级机芯 App 时，升级进度未达到 100%，断电重新上电，机芯的版本则为原厂版本（即机芯版本号为 V1 20191012），进入原厂版本的机芯需再次进行固件升级操作。</li> </ul>

具体操作步骤如下：

1. 通过 MVS 客户端的菜单栏> “工具” > “固件升级工具” 打开固件升级工具。
2. 点击工具左侧 GigE 接口处的  枚举网口相机，在右侧选中需要升级且处于可用状态的设备，如图 7-22 所示。
3. 点击  选择匹配的固件包（dav 文件）。
4. 点击“升级”按钮开始升级。

 **说明**

进行固件和机芯升级时（即机芯版本改变），进度条在达到 100%显示升级完成后，必须重新插拔上电升级才可生效。

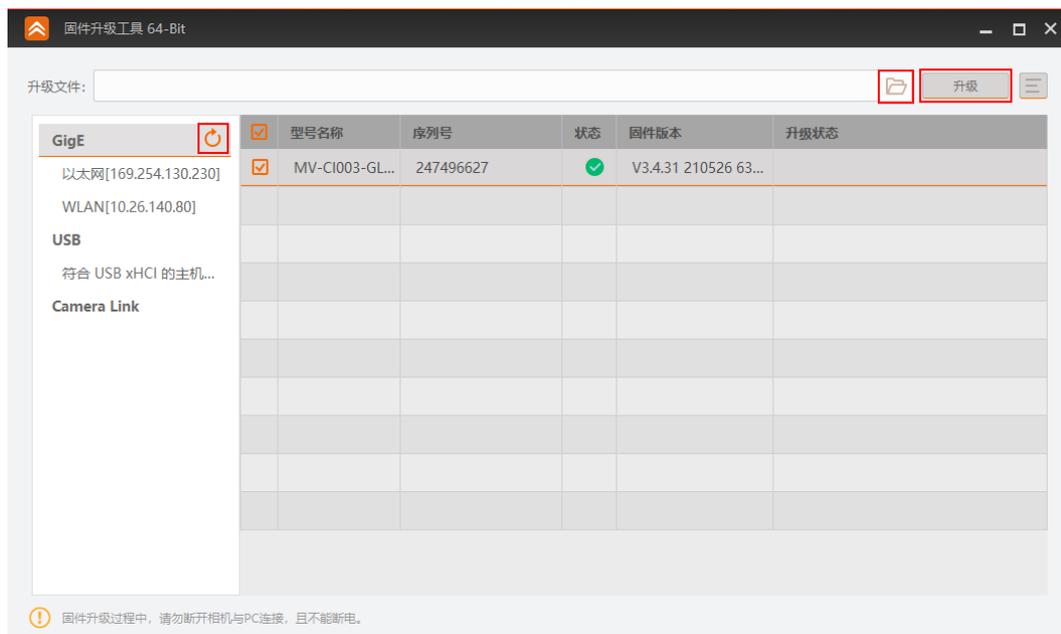


图7-22 固件升级

固件和机芯的版本可在 *Device Control* 属性下查看，如图 7-23 所示，固件版本和机芯版本的参数介绍请查看附录 A 相机参数索引章节。

Device Version	V3.4.31 210510 626777
Device Firmware Version	V3.4.31 210510626777 21042800
Infrared Version	V1.0.3 20210422
Infrared Firmware Version	V1.1.13 20210422

图7-23 固件和机芯版本

## 第8章 LED 灯

### 8.1 LED 灯状态定义

表8-1 LED 灯状态定义

状态	描述
点亮	单次点亮，时长 5 秒
常亮	一直点亮
常灭	一直熄灭
快闪	亮灭间隔为 200ms
慢闪	亮灭间隔为 1000ms
超慢闪	亮灭间隔为 2000ms

### 8.2 LED 灯状态说明

表8-2 LED 灯状态说明

LED 灯状态	相机状态
红灯超慢闪	线缆连接异常
红灯常亮	重大错误
蓝灯慢闪	触发出图
蓝灯快闪	正常出图
蓝灯常亮	空闲状态
红蓝交替慢闪	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 固件升级进行中</li> <li>● 当前相机指示。展开客户端 <i>Device Control</i> 属性，找到 <i>Find Me</i>，单击“Execute”红蓝灯交替闪</li> </ul>



说明

由于红、蓝两颗 LED 灯单独控制闪烁，故交替闪烁时会出现同时灭、同时亮（此时呈紫色）的状态。

## 第9章 常见问题

问题描述	可能原因	解决方法
启动客户端软件，发现不了相机	相机未正常启动或网线连接异常	检查相机电源以及网络连接是否正常（观察 LED 指示灯以及网口 Link 灯）
客户端能枚举到相机，但连接失败	<ul style="list-style-type: none"><li>● 相机与客户端不在同一个局域网内</li><li>● 相机已被其他程序连接</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 使用 IP 配置工具修改 IP 地址</li><li>● 断开其他程序对相机的控制后，重新连接</li></ul>
预览画面全黑	<ul style="list-style-type: none"><li>● 镜头光圈关闭</li><li>● 相机工作异常</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 打开镜头光圈</li><li>● 断电重启相机</li></ul>
预览正常但无法触发	<ul style="list-style-type: none"><li>● 触发模式未打开或触发源选择错误</li><li>● 触发连线错误</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 确认相机的触发模式是否开启，选择的触发源和使用的 IO 接口是否一致</li><li>● 确认触发信号输入以及接线是否正常</li></ul>
网络使用环境由千兆变为百兆	水晶头或网线损坏	确认水晶头和网线是否损坏，是否可以正常使用

## 附录A 相机参数索引

由于相机参数较多，且各参数对应的功能点不同，用户可通过表 A-1 快速定位相机参数到对应章节，以更好地了解各参数的功能。

表A-1 参数与功能对应一览

属性	参数	对应章节
<i>Device Control</i>	<i>Device Type</i>	7.1 设备管理
	<i>Device Scan Type</i>	
	<i>Device Vendor Name</i>	
	<i>Device Model Name</i>	
	<i>Device Manufacturer Info</i>	
	<i>Device Version</i>	
	<i>Device Firmware Version</i>	
	<i>Infrared Version</i>	
	<i>Infrared Firmware Version</i>	
	<i>Device Serial Number</i>	
	<i>Device ID</i>	
	<i>Device User ID</i>	
	<i>Device Uptime(s)</i>	
	<i>Board Device Type</i>	
	<i>Device Connection Selector</i>	
	<i>Device Connection Speed(Mbps)</i>	
	<i>Device Link Selector</i>	
	<i>Device Link Speed(Mbps)</i>	
	<i>Device Link Connection Count</i>	
	<i>Device Link Heartbeat Mode</i>	
<i>Device Stream Channel Count</i>		
<i>Device Stream Channel Selector</i>		

	<i>Device Stream Channel Type</i>	
	<i>Device Stream Channel Link</i>	
	<i>Device Stream Channel Endianness</i>	
	<i>Device Stream Channel Packet Size(B)</i>	
	<i>Device Event Channel Count</i>	
	<i>Device Character Set</i>	
	<i>Device Reset</i>	
	<i>Device Temperature Selector</i>	
	<i>Device Temperature</i>	
	<i>Find Me</i>	
	<i>Device Max Throughput(Kbps)</i>	
	<i>Device PJ Number</i>	
<i>Image Format Control</i>	<i>Width Max</i>	6.7 分辨率与 ROI
	<i>Height Max</i>	
	<i>Region Selector</i>	
	<i>Region Destination</i>	
	<i>Width</i>	
	<i>Height</i>	
	<i>Offset X</i>	
	<i>Offset Y</i>	
	<i>Pixel Format</i>	6.8 像素格式
	<i>Pixel Size</i>	
	<i>Embedded Image Info Selector</i>	7.2.1 水印设置
	<i>Frame Spec Info</i>	
<i>Acquisition Control</i>	<i>Acquisition Mode</i>	3.2 采集模式
	<i>Acquisition Stop</i>	
	<i>Acquisition Burst Frame Count</i>	3.1 帧率
	<i>Acquisition Frame Rate(Fps)</i>	

	<i>Acquisition Frame Rate Control Enable</i>	
	<i>Resulting Frame Rate(Fps)</i>	
	<i>Trigger Selector</i>	3.4 外触发模式
	<i>Trigger Mode</i>	
	<i>Trigger Source</i>	
	<i>Trigger Activation</i>	
	<i>Trigger Delay(us)</i>	
	<i>Trigger Cache Enable</i>	
	<i>AGC Mode</i>	6.11 AGC 模式
	<i>AGC Expected Brightness</i>	
	<i>AGC Expect Contrast</i>	
<i>Analog Control</i>	<i>DDE Detail Strength</i>	6.1 图像细节
	<i>DNR Spectral Level</i>	6.2 数字降噪
	<i>DNR Temporal Level</i>	
	<i>Palettes Mode</i>	6.3 伪彩模式
	<i>Manual Background Correction</i>	6.4 背景校正
	<i>Shutter Release Auto-Switch</i>	6.5 快门控制
	<i>Manual Shutter Correction</i>	
	<i>Shutter Autoswitch TimeInterval(min)</i>	
	<i>Grayscale Detection Switch</i>	6.6 灰度检测
	<i>Grayscale Detection Marking Switch</i>	
<i>Grayscale Detection Sensitivity</i>		
<i>Shading Correction</i>	<i>Correction Selector</i>	6.9 阴影校正
	<i>Activate Shading</i>	
	<i>Activate Shading Status</i>	
	<i>Manual DPC</i>	6.10 坏点校正
	<i>Reset Cursor</i>	
	<i>Dead Pixel X Position</i>	

	<i>Dead Pixel Y Position</i>	
	<i>Add Dead Pixel</i>	
	<i>Del Dead Pixel</i>	
<i>Digital IO Control</i>	<i>Line Selector</i>	第 4 章 触发输出
	<i>Line Mode</i>	
	<i>Line Inverter</i>	
	<i>Line Status</i>	
	<i>Line Status All</i>	
	<i>Line Source</i>	
	<i>Strobe Enable</i>	
	<i>Strobe Line Duration</i>	
	<i>Strobe Line Delay(<math>\mu</math>s)</i>	
<i>Counter And Timer Control</i>	<i>Counter Selector</i>	3.4.4 计数器触发
	<i>Counter Event Source</i>	
	<i>Counter Reset Source</i>	
	<i>Counter Reset</i>	
	<i>Counter Value</i>	
	<i>Counter Current Value</i>	
<i>File Access Control</i>	<i>File Selector</i>	7.3 文件存取
	<i>File Operation Selector</i>	
	<i>File Operation Excute</i>	
	<i>File Open Mode</i>	
	<i>File Operation Status</i>	
	<i>File Operation Result</i>	
	<i>File Size(B)</i>	
<i>Event Control</i>	<i>Event Selector</i>	7.4 事件监视
	<i>Event Notification</i>	
<i>Chunk Data Control</i>	<i>Chunk Mode Active</i>	

	<i>Chunk Selector</i>	7.2.2 Chunk 设置
	<i>Chunk Enable</i>	
<i>Transport Layer Control</i>	<i>Payload Size(B)</i>	7.5 传输层控制
	<i>GEV Version Major</i>	
	<i>GEV Version Minor</i>	
	<i>GEV Device Mode Is Big Endian</i>	
	<i>GEV Device Mode Character Set</i>	
	<i>GEV Interface Selector</i>	
	<i>GEV MAC Address</i>	
	<i>GEV Supported Option Selector</i>	
	<i>GEV Supported Option</i>	
	<i>GEV Current IP Configuration LLA</i>	
	<i>GEV Current IP Configuration DHCP</i>	
	<i>GEV Current IP Configuration Persistent IP</i>	
	<i>GEV PAUSE Frame Reception</i>	
	<i>GEV Current IP Address</i>	
	<i>GEV Current Subnet Mask</i>	
	<i>GEV Current Default Gateway</i>	
	<i>GEV First URL</i>	
	<i>GEV Second URL</i>	
	<i>GEV Number Of Interfaces</i>	
	<i>GEV Persistent IP Address</i>	
	<i>GEV Persistent Subnet Mask</i>	
	<i>GEV Persistent Default Gateway</i>	
	<i>GEV Link Speed</i>	
<i>GEV Message Channel Count</i>		
<i>GEV Stream Channel Count</i>		
<i>GEV Heartbeat Timeout(ms)</i>		

	<i>GEV Heartbeat Disable</i>	
	<i>GEV Timestamp Tick Frequency(Hz)</i>	
	<i>Timestamp Control Latch</i>	
	<i>Timestamp Control Reset</i>	
	<i>Timestamp Control Latch Reset</i>	
	<i>Timestamp Value</i>	
	<i>GEV CCP</i>	
	<i>GEV MCP Host Port</i>	
	<i>GEV MCDA</i>	
	<i>GEV MCTT(ms)</i>	
	<i>GEV MCRC</i>	
	<i>GEV MCSP</i>	
	<i>GEV Stream Channel Selector</i>	
	<i>GEV SCP Interface Index</i>	
	<i>GEV SCP Host Port</i>	
	<i>GEV SCP Direction</i>	
	<i>GEV SCPS Fire Test Packet</i>	
	<i>GEV SCPS Do Not Fragment</i>	
	<i>GEV SCPS Big Endian</i>	
	<i>GEV SCPS Packet Size(B)</i>	
	<i>GEV SCPD</i>	
	<i>GEV SCDA</i>	
	<i>GEV SCSP</i>	
	<i>Gev GVSP Extended ID Mode</i>	
<i>User Set Control</i>	<i>User Set Current</i>	7.6 用户参数设置
	<i>User Set Selector</i>	
	<i>User Set Load</i>	
	<i>User Set Load Status</i>	

	<i>User Set Save</i>	
	<i>User Set Save Status</i>	
	<i>User Set Default</i>	

## 第10章 修订记录

版本号	文档编号	日期	修订记录
V1.0.0	UD24157B	2021/06/07	初始版本

## 第11章 获得支持

您还可以通过以下途径获得支持：

网站支持---访问 [www.hikrobotics.com](http://www.hikrobotics.com) 获得相关文档和在线技术支持。

热线支持---通过 0571-86611880 直线联系我们。

邮件支持---反馈邮件到 [tech\\_support@hikrobotics.com](mailto:tech_support@hikrobotics.com)，我们的支持人员会及时回复。



**杭州海康机器人技术有限公司**  
HANGZHOU HIKROBOT TECHNOLOGY CO.,LTD.

[www.hikrobotics.com](http://www.hikrobotics.com)  
技术热线: 0571-86611880

UD24157B