

LEO 系列 Cameralink 接口面阵工业相机 用户手册

V2.4.7, Jul. 2024

前言

前言

目的

这是一份关于 LEO 系列 Cameralink 接口面阵工业相机的产品说明书，主要包括产品描述，快速安装指南和 SDK (iDatum) 使用操作指南。因产品升级或其他原因，本说明可能被更新。如您需要，请向销售工程师索要最新版本的手册。

Copyright ©2023

杭州微图视觉科技有限公司

联系电话：0571-86888309

地址：杭州市西湖区西园九路 8 号。

非经本公司授权同意，任何人不得以任何形式获得本说明全部或部分内容。

在本手册中，可能会使用商标名称。我们在此声明，我们使用这些名称是为了商标所有者的利益，而无意侵权。

免责声明

杭州微图视觉科技有限公司保留更改此信息的权利，恕不另行通知。

最新版本手册

有关本手册的最新版本，请参见我们网站上的下载中心：<http://www.visiondatum.com/service/005001.html>

技术支持

有关技术支持，请发送电子邮件至：support@visiondatum.com。

保修

为确保您的保修仍然有效，请遵守以下准则：

请勿撕毁相机序列号标签

如若标签撕毁，序列号不能被相机注册机读取，则保修无效。

防止异物进入或插入相机外壳

防止液体，易燃或金属物质进入相机外壳。如果在内部有异物的情况下操作，相机可能会失败或引发着火。

远离电磁场

请勿在强磁场附近操作相机。避免静电。

小心清洁

尽可能避免清洁相机传感器。

小心操作相机

请勿滥用相机。避免震动，晃动等。不正确的操作可能会损坏相机。

阅读手册

使用相机前请仔细阅读手册。

CHAPTER 1 产品简介

产品介绍

LEO 狮子座系列工业相机覆盖 GigE 千兆以太网、万兆以太网、USB3.0 以及 CameraLink、CoaXPress 数据总线标准，支持 GenICam、USB3 Vision® 和 GigE Vision® 协议，可无缝连接 HALCON、Vision Pro 等第三方软件，无需进行二次开发。LEO 狮子座系列工业相机拥有非常优秀的性价比，非常适合各种检测、测量以及高速成像等领域的应用，在手机平板屏幕检测、LED 自动封装、缺陷检测及电子元器件制造、晶圆定位等应用中以出色的表现，深得客户的称赞。

此手册介绍的系列产品，通过 CameraLink 接口快速实时传输非压缩图像，可使用 iDatum、采集卡软件或调用 SDK 等方式设置参数，图像数据采集则需通过采集卡软件实现。

产品特性

- 高动态范围、高信噪比以及高图像质量；
- 支持软件触发 / 硬件触发 / 自由运行等多种模式；
- 支持锐度、降噪、伽马校正，LUT，黑电平校正、亮度、对比度等其他 ISP 功能；
- 彩色相机支持自动或手动调节增益、白平衡等；
- 支持多种图像输出格式、ROI、Binning、镜像输出等；
- 支持 Base/Medium/Full/80-bit 四种模式；
- 遵循 CameraLink 协议和 GenICam 标准；
- 支持 C、M58、M72 或 F 口镜头，也可通过镜头转接环转接至其他接口。

* 工业相机部分功能视具体型号而定，请以实际功能为准。

* 相机在获取图像时，需要借助采集卡来捕捉图像信息。参数设置请以实际使用采集卡为准。

指示灯说明

指示灯状态	说明
蓝灯常灭	相机未启动
蓝灯快闪 (亮灭间隔为 200 毫秒)	连续模式取流
蓝灯慢闪 (亮灭间隔为 1000 毫秒)	触发模式取流

相机机械尺寸

尺寸单位为毫米：

相机的外观和尺寸信息如下：

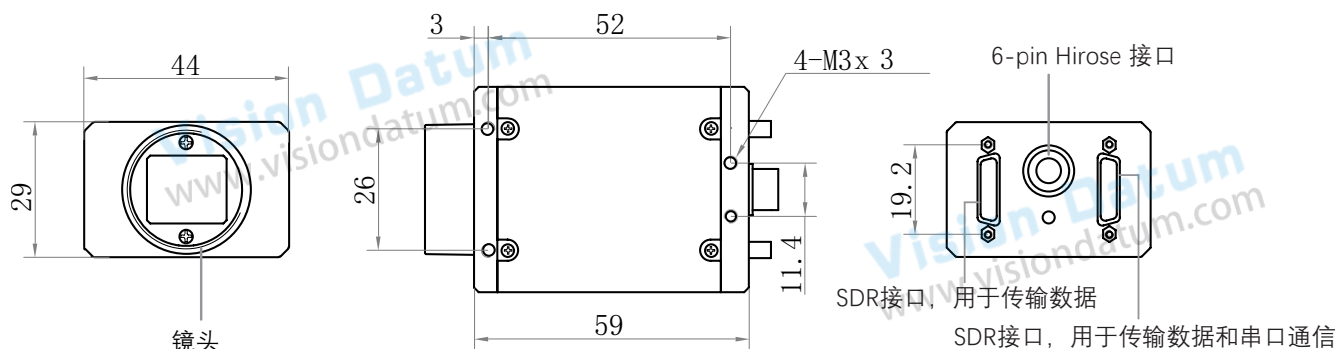


图 1-1: 29 * 44 * 59 mm 外壳的 C 口 Cameralink 相机的机械尺寸 (以 mm 为单位)，安装采用 M3 规格螺丝。

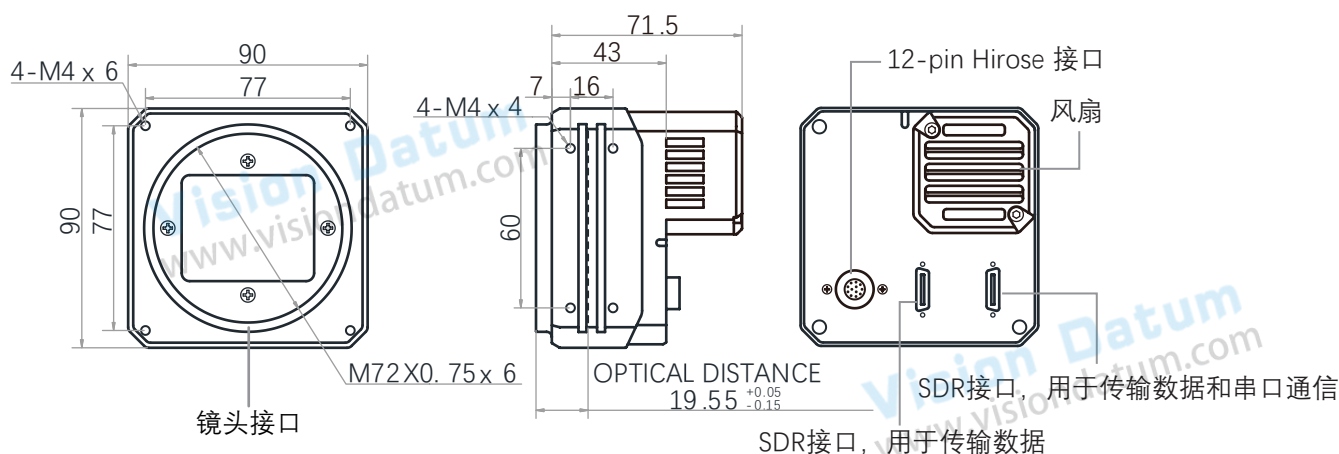


图 1-2: 90 * 90 * 71.5mm 外壳的 M72 口 Cameralink 相机的机械尺寸 (以 mm 为单位)，安装采用 M4 规格螺丝。

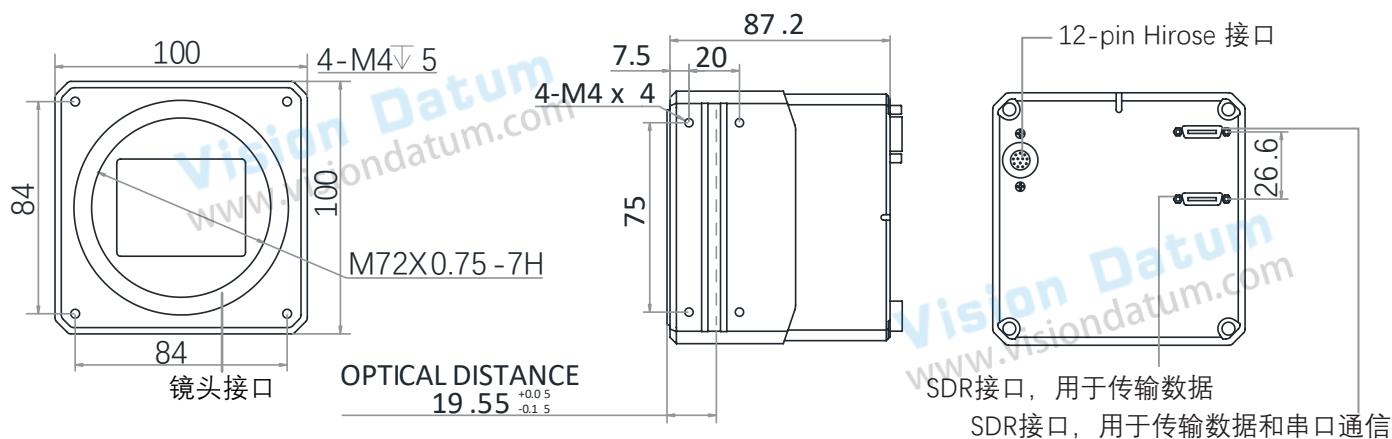


图 1-3: 100 * 100 * 87.2 mm 外壳的 M72 口 Cameralink 相机的机械尺寸 (以 mm 为单位)，安装采用 M4 规格螺丝。

CHAPTER 2 电源及 I/O 接口定义

I/O 连接定义和分配

不同型号 CameraLink 口工业面阵相机电源及 I/O 接口对应的管脚信号定义有所不同。

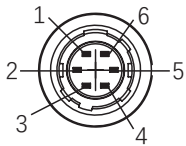


表 2-1:
6-Pin I/O 接口定义
(C 口 Cameralink 相机)

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

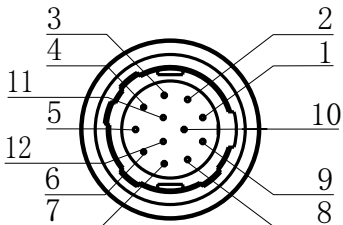


表 2-2:
12-Pin I/O 接口定义
(M72 口 Cameralink 相机)

颜色	管脚	信号	I/O 信号源	说明
黑色	1	GND	Line 2-	相机电源地
红色	2	DC_PWR	-	相机电源
棕色	3	DC_PWR	-	相机电源
橙色	4	OPT_IN	Line 0-	光耦隔离输入信号地
黄色	5	OPT_OUT	Line 1-	光耦隔离输出信号地
绿色	6	GND	-	相机电源地
蓝色	7	GND	-	相机电源地
紫色	8	RS232_RX	-	RS232 接收
灰色	9	RS232_TX	-	RS232 发送
白色	10	GPIO2	Line 2+	可配置输入或输出
粉色	11	OPTO_OUT	Line 1+	光耦隔离输出
亮绿	12	OPTO_IN	Line 0+	光耦隔离输入

CHAPTER 3 安装与操作

产品说明

此手册介绍的系列产品, 通过 CameraLink 接口快速实时传输非压缩图像, 可使用 iDatum、采集卡软件或调用 SDK 等方式设置参数, 图像数据采集需通过采集卡软件实现。

软件安装

■ iDatum 软件安装

支持的安装操作系统:

- Windows XP (32 bit or 64 bit)
- Windows 7 (32 bit or 64 bit)
- Windows 10 (32 bit or 64 bit)

安装步骤:

1. 从微图网站下载 iDatum (LEO 狮子座系列工业相机 SDK 开发包 iDatum For xxx) :

<http://www.visiondatum.com/service/005001.html>

2. 启动下载的安装程序。
3. 按照屏幕上的说明进行操作。安装程序将指导您完成安装过程。

在安装过程中, 您可以选择安装用于 GigE 相机还是 USB 3.0 相机的软件。

■ 采集卡软件安装

采集卡软件可用于设置采集卡的参数, 查看或设置相机参数, 采集图像。

正确安装采集卡软件后, PC 会分配串口给采集卡。通过 PC 的设备管理器, 可以确认采集卡驱动是否正确安装。如果安装正确, 在设备管理器中, 会显示采集卡的型号和串口号的详细信息。



不同厂商采集卡软件在设备管理器的显示有所不同, 具体请以实际使用的采集卡为准。

硬件安装

■ 相机安装

将相机固定到安装位置，选择合适的镜头安装到相机上。

确保相机没有连接电源的情况下，使用 CameraLink 线缆连接相机与 CameraLink 图像采集卡。

相机端的 CameraLink 接口为 SDR 口，请选择正确的 CameraLink 线缆进行连接，并确保相机端的接口顺序与采集卡的接口顺序互相对应。

相机有 2 个 CameraLink 接口，可通过 1 或 2 个 CameraLink 接口传输数据。使用接口数量不同，可传输的数据带宽有所差别，且使用的相机接口也有所不同，对应关系请见下表。

使用接口数	使用的相机接口	采集模式
1	CL1	Base
2	CL1, CL2	Medium、Full、80-bit



采集模式取决于相机自身是否支持、采集卡是否支持以及使用的 CameraLink 接口数。

Camera Link 工业相机有两种供电方式：PoCL 供电和外部直流电源供电。



外部直流电源供电和 PoCL 供电同时存在时，外部直流电源优先为相机供电。若此时拔出外部直流电源供电电源，相机会切换到 PoCL 供电，有可能重启相机。

如果您使用 PoCL 交换机：

● 部分型号相机支持 Power over Camera Link (PoCL) 供电，将 Camera Link 线缆插入 SDR 接口即可，相机是否支持 PoCL 供电请以实际设备为准。



相机若需使用 PoCL 供电，连接的 Camera Link 采集卡也需支持 PoCL 供电。

如果您使用 6 /12 芯航插：

● 将外部直流电源通过 I/O 线连接到 I/O 接口，即可为相机供电，使用的具体供电电压范围请参考相机标签。

软件操作

采集卡软件操作

正确安装相机后，需要使用采集卡软件对采集卡的基本参数进行设置，若未设置或设置不正确会导致相机无法正常出图。Dalsa、Matrox 采集卡需要设置参数与相机技术参数关系请见下表。

相机参数	Dalsa 采集卡参数	Matrox 采集卡参数
时钟像素	Pixel Clock Input Frequency	Pixel Clock Frequency
配置模式	Camera Link configuration	Camera Link config
通道数	# of Segment per Line(TAPS)	Taps
通道模式	Camera Sensor Geometry Setting	Device Tap Geometry



- 采集卡软件还可进行读写相机参数，采集相机图像等操作。
- 不同厂商采集卡软件在设备管理器的显示有所不同，具体请以实际使用的采集卡为准。

iDatum 软件操作

Camera Link 相机可通过 iDatum 连接并进行参数设置、固件升级等操作。



iDatum 不支持 Camera Link 相机图像采集功能，请使用采集卡软件进行图像采集。

- 1、双击桌面的 iDatum 快捷方式，打开 iDatum 软件。
- 2、点击设备列表中 Camera Link 接口处的 。（Camera Link 相机枚举较为缓慢，此为正常现象。）
- 3、选中相机，单击右键打开窗口设置相机波特率，如下图所示。
推荐波特率设置为 115200，相机连接速度比默认的 9600 波特率更快。



- 4、搜索到相机后，双击连接相机。
- 5、在相机属性树中，单击名称前的图标“>”，可以展开设备的具体属性。各属性分类的介绍请见下表。

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、镜像功能、像素格式、感兴趣区域和测试图像等
<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、曝光时间等
<i>Analog Control</i>	模拟控制	该属性用于查看并设置相机的模拟信号，包括增益、黑电平、Gamma 校正、锐度等
<i>LUT Control</i>	用户查找表控制	该属性用于设置查找表，从而进行灰度映射输出，凸显用户感兴趣的灰度范围
<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>Counter And Timer Control</i>	计数器和定时器控制	该属性用于触发源为 Counter0 的相关功能设置
<i>Digital IO Control</i>	数字 I/O 控制	该属性用于设置不同的 I/O 信号
<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



不同型号相机的属性不完全相同，具体属性信息可以在 iDatum 或采集卡软件的属性栏查看。

- 6、相机的通道模式需要和采集卡相匹配，如果二者不一致会导致图像异常。如果修改该参数，需要重新配置采集卡的配置文件。通过 *Transport Layer Control* 属性下的 *Device Tap Geometry* 参数设置通道模式，此时 *Cl Configuration* 参数显示相机当前的采集模式。

软件操作

■ 串口工具

相机除使用 iDatum 或采集卡软件设置参数，还可以通过 Camera Link 串口线读取或设置相机参数。

应用程序使用终端或者直接访问相机时，需要设置串口的参数请见下表。

串口参数	数值
波特率	9600bps
数据位	8bit
校验位	无校验
停止位	1bit
流控制	无

相机出厂默认波特率设置为 9600bps。若相机波特率通过 iDatum 做了修改，数值需要根据实际情况填写。

串口工具可以检测设备状态、为检测到的设备配置有效的串口、为检测到的设备配置相关的参数。

串口读写相机参数的命令以 ASCII 码的形式来传输的。

相机的读写命令由用户的应用程序发送，收到命令后会返回对应的返回值，成功的返回值为“success”，失败的返回值为“fail”。

具体的命令格式为：< Command > < Node Name > < Value > <\r>

不同情况下的返回值有所不同，具体请见下表。

读写命令情况	返回值
写命令设置成功	Success ! <\r> <\n>
读命令设置成功	<ul style="list-style-type: none"> ● Success ! <\r> <\n> <\r> <\n> ● get < Note Name > : <Value> <\r> <\n>
读命令或者写命令设置失败	<ul style="list-style-type: none"> ● Failed ! <\r> <\n> <\r> <\n> ● Wrong input format. <\r> <\n>

执行写命令，以设置曝光为 1000 μ s 为例：

Command:

w ExposureTime 1000 <\r>

_ 若设置成功，返回值为 Success! <\r> <\n>

_ 若设置失败，返回值为 Failed! <\r> <\n> <\r> <\n> 或 Wrong input format. <\r> <\n>

执行读命令，已读取曝光数值为例，具体情况如下：

Command:

r ExposureTime <\r>

_ 若读取成功，返回值为 Success! <\r> <\n> <\r> <\n> 或 get ExposureTime : 1000 <\r><\n>

_ 若读取失败，返回值为 Failed! <\r> <\n> <\r> <\n> 或 Wrong input format. <\r> <\n>

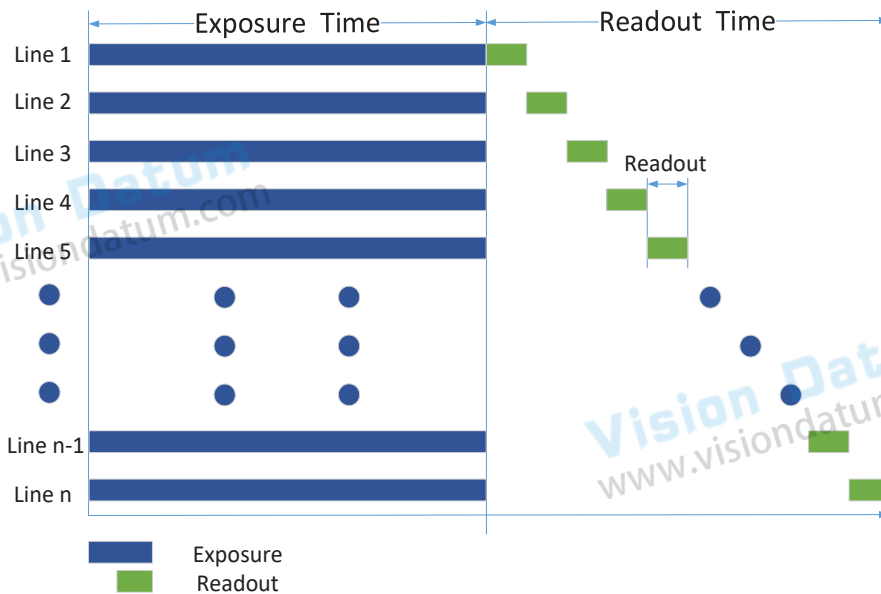


- 其他参数读写方式和曝光参数类似，请查看常用串口命令。
- 相机可通过 iDatum、采集卡软件或串口工具设置参数，但只能选择一种方式进行参数设置，不能同时使用。

全局曝光和卷帘曝光

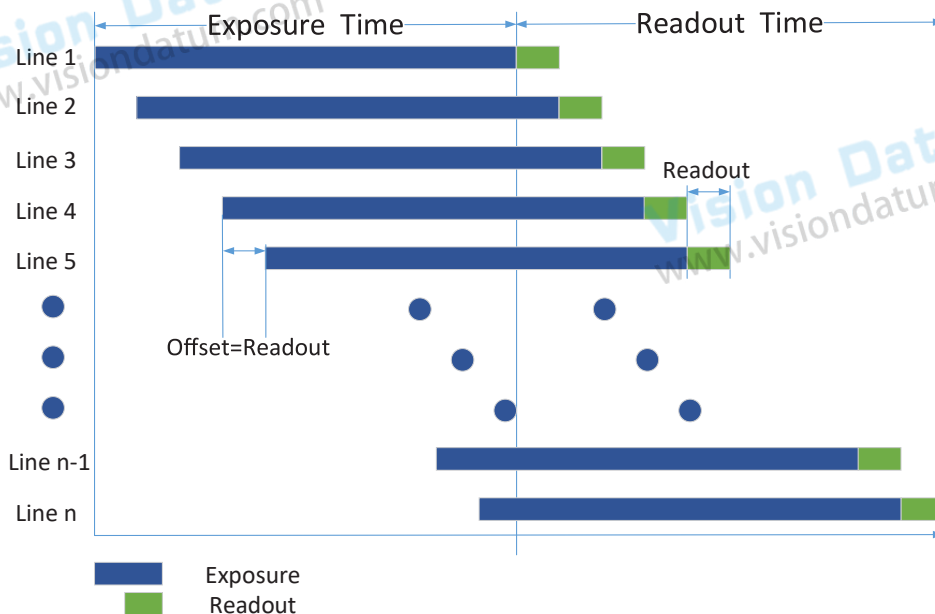
■ 全局曝光

支持全局曝光的相机，每一行同时接受曝光，同时结束曝光，曝光完成后，数据开始逐行读出，相机传感器接受曝光、数据读出的时间长度一致，但结束数据读出的时间不一致，如下图所示。



■ 卷帘曝光

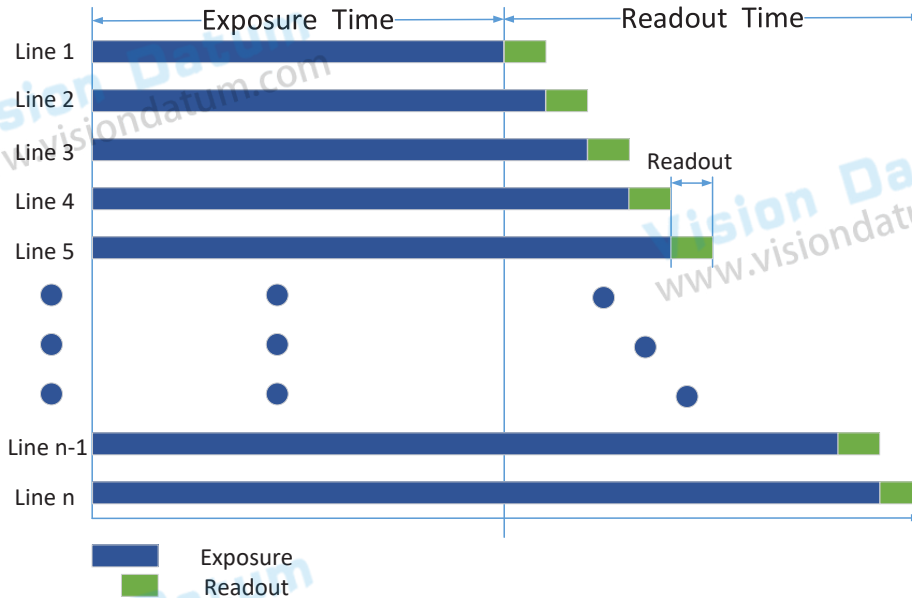
支持卷帘式曝光的相机，第一行曝光结束后，立即开始读出数据，数据完全读出后，下一行开始曝光、读出数据，如此循环。相机传感器接受曝光、数据读出的时间长度一致，但开始接受曝光的时间不一致，如下图所示。



全局曝光和卷帘曝光

GlobalReset 功能

部分卷帘快门相机具有 Global Reset 功能。该功能通过将图像各行的曝光时间点拉到同一起始点，从而达到一键全局曝光的目的，如下图所示。



需要使用 Global Reset 功能时，在属性树 Acquisition Control 下，将参数 Sensor Shutter Mode 设置为 Global Reset 即可。



- 相机是否支持 Global Reset 功能，视具体型号而定。
- 开启 Global Reset 功能后，因图像各行的曝光时间不同，可能会导致图像各行从上至下亮度不同。因此若开启此功能，建议在全暗环境下，配合视觉光源一同使用。在上图所示的曝光时间内开启光源，其他时间关闭光源，使得图像各行在相同的曝光时间内获得同样的照明，以此来控制图像各行的亮度。

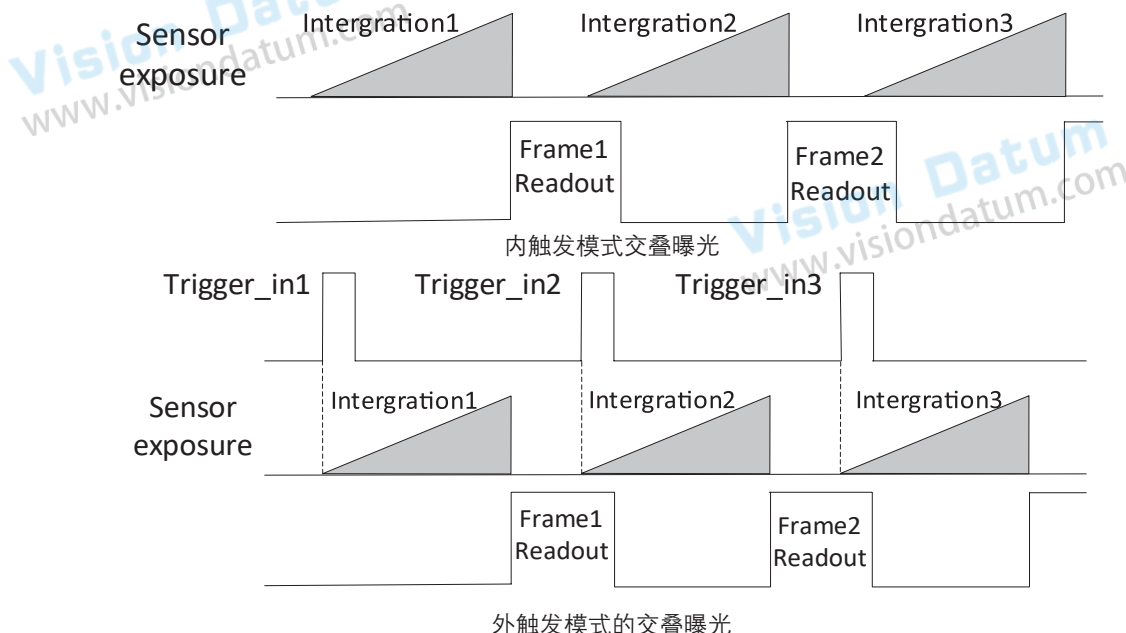
交叠曝光

相机获取一帧图像分为曝光和读出两个阶段。相机使用的传感器不同，相机的曝光时间和读出时间的重叠关系也有所不同，分为交叠曝光和非交叠曝光两种。交叠曝光和非交叠曝光相比，交叠曝光可以减少曝光时间对出图时间的影响。

本手册提及的产品使用交叠曝光方式处理图像数据。

交叠曝光是指当前帧的曝光和前一帧的读出过程有重叠，即前一帧读出的同时，下一帧已经开始曝光。

交叠曝光帧周期小于等于曝光时间与帧读出时间的和，如下图所示，以全局快门相机为例进行说明。



CHAPTER 5 图像传输

帧率

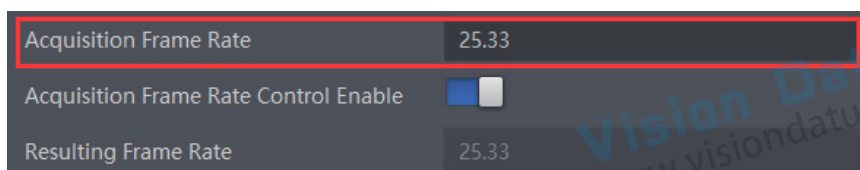
帧率表示相机每秒采集的图像数。帧率越高，每张图像的采集耗时越短。

相机的实时帧率由 4 个因素共同决定。

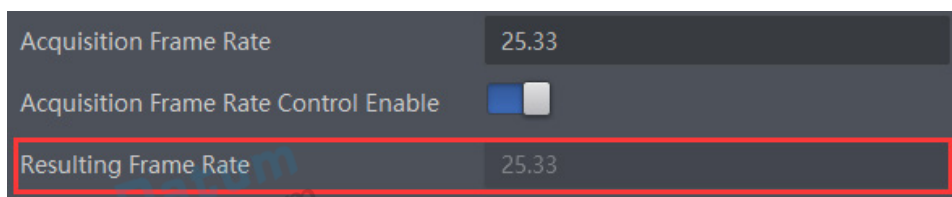
- 帧读出时间，即 Frame Readout。图像高度越小，读出所需的时间越小，则帧率越高
- 曝光时间，曝光时间越小，帧率越高
- 带宽，带宽越大能支持传输的帧率越高
- 像素格式：不同像素格式所占的字节数不同。同样环境下，像素格式所占的字节数越多，相机帧率越低。

相机也可以手动控制实时帧率的大小，具体操作步骤如下：

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. 下方 Acquisition Frame Rate Control Enable 参数设置为 True，如下图所示。
 - _ 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。



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，如下图所示。



通道模式

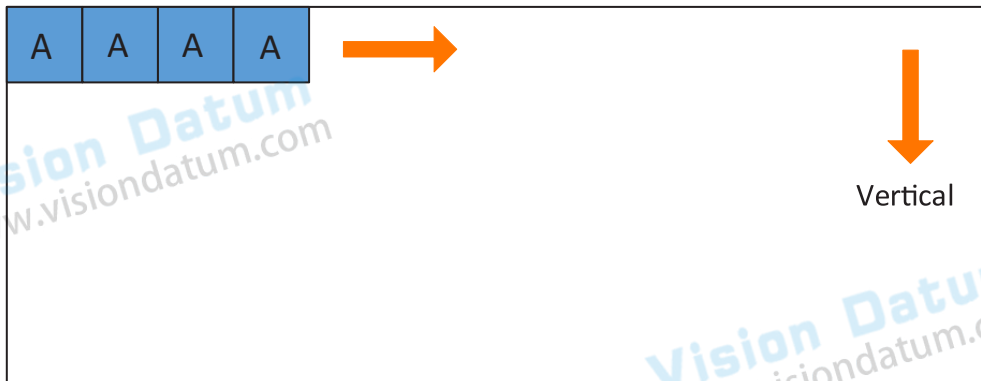
相机支持切换通道模式，可通过 Transport Layer Control 属性下的 Device Tap Geometry 参数进行设置。

相机的通道模式需要与采集卡的配置模式相对应，否则会导致相机图像异常。通道模式不同，出图方式有所差别，目前相机支持 Geometry_1X2_1Y、Geometry_1X4_1Y、Geometry_1X8_1Y、Geometry_1X10_1Y 四种通道模式。

- 通道模式为 Geometry_1X2_1Y 时，出图方式如下图所示。



- 通道模式为 Geometry_1X4_1Y 时，出图方式如下图所示。



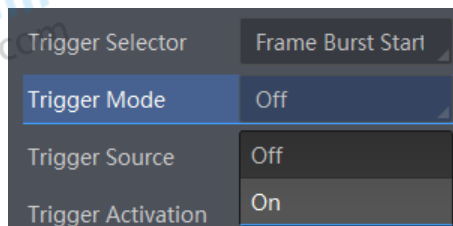
CHAPTER 6 触发输入输出

触发输入

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下表，参数设置如下图所示。

触发模式	对应参数	参数选项	工作原理
内触发模式	Acquisition Control > Trigger Mode	Off	相机通过设备内部给出的信号采集图像
外触发模式	Control > Trigger	On	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 Camera Link 卡触发 4 种方式

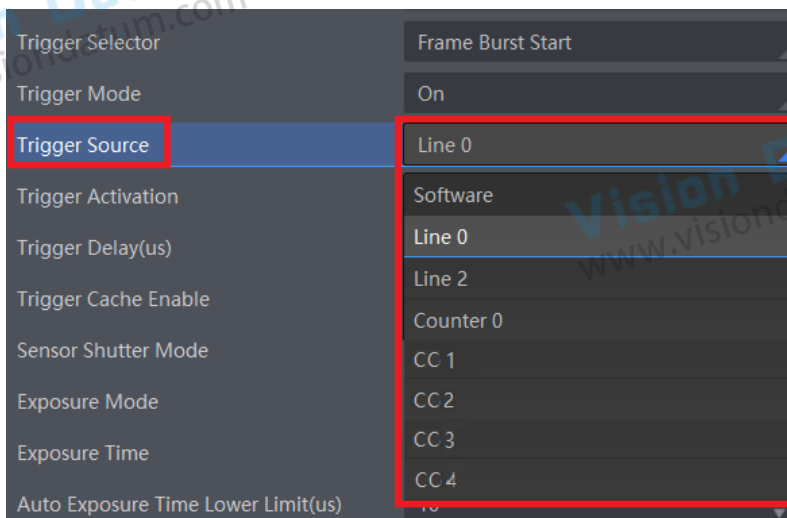


外触发模式

■ 外触发源

外触发源分为软触发、硬件触发、计数器触发以及采集卡触发 4 种。具体工作原理以及对应参数请见下表，参数设置如下图所示。

外触发模式	对应参数	参数选项	工作原理
软触发	Acquisition Control > Trigger Source	Software	触发信号由软件发出，通过 Camera Link 传输给相机进行采图
硬件触发		Line 0 Line 2	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		Counter 0	通过计数器的方式给相机信号进行采图
采集卡触发		CC 1/2/3/4	触发信号由采集卡发出给相机进行采图



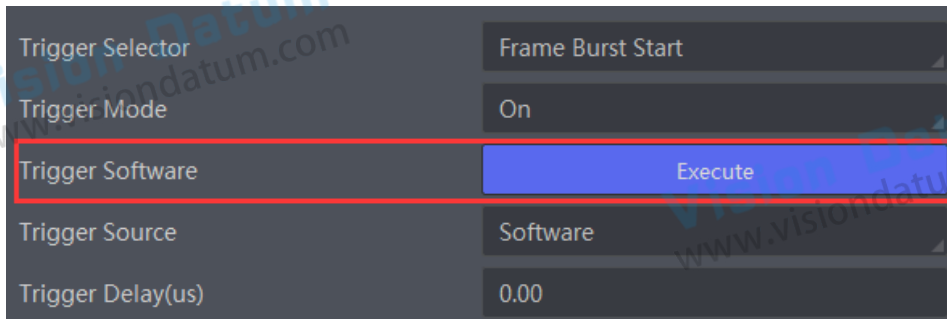
- 以上 4 种外触发源需要在外触发模式即 Trigger Mode 参数为 On 时才生效。
- 不同信号相机采集卡触发选项有所差别，具体请以实际参数为准。

触发输入

■ 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”按键发送软触发命令进行采图，相关参数如下图所示。

软触发模式可以设置触发出图数、触发延迟和触发缓存使能，具体介绍请见触发相关参数章节。

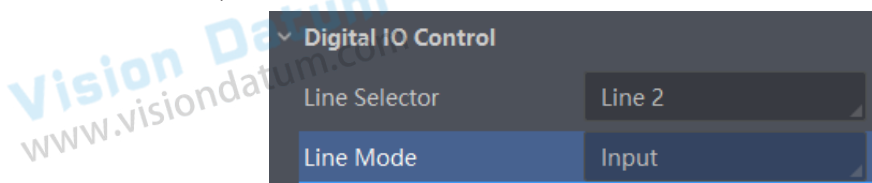


■ 硬件触发

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。

Line2 设置为输入信号的方法如下：

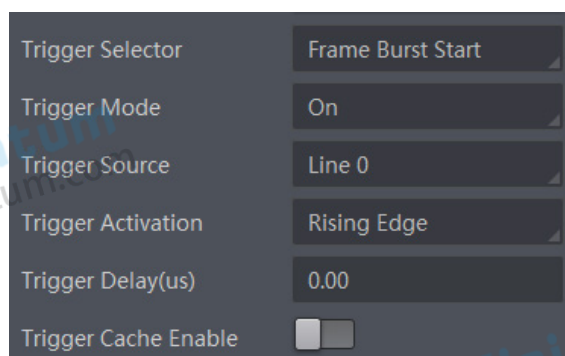
1. Digital IO Control 属性下，Line Selector 参数下拉选择 Line 2
2. Line Mode 参数下拉选择 Input



具体关于 IO 接口的电气特性以及接线方式请查看 I/O 电气特性与接线。

相机触发源选择硬件触发即 Trigger Source 参数选择为 Line 0 或者 Line 2 时，触发拍照的命令由外部设备给到相机，相关参数如下图所示。

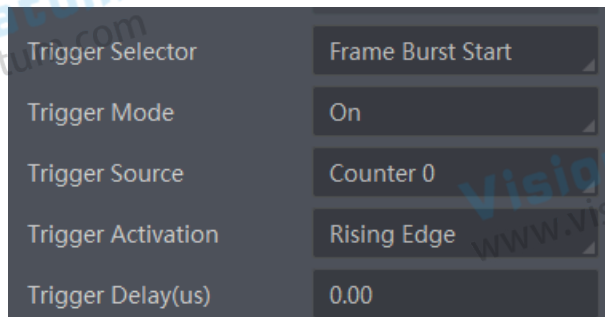
硬件触发可以选择触发响应方式，设置触发出图数、触发延迟、触发缓存使能和触发防抖，具体介绍请见触发相关参数章节。



触发输入

■ 计数器触发

计数器触发模式可对外部输入的信号进行分频，按照客户的逻辑进行曝光控制。即相机接收多个触发信号后采集一张图像。相机触发源选择计数器即 Trigger Source 参数选择为 Counter 0 时，相机会对外部设备给出的信号进行分频，从而触发相机拍照，相关参数如下图所示。

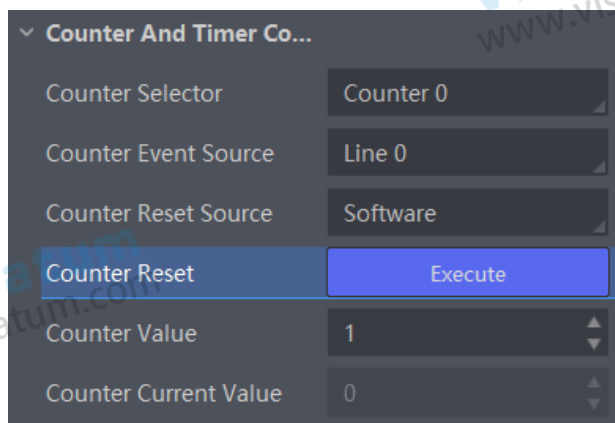


使用计数器触发时，需要对 Counter And Timer Control 属性下的参数进行设置，方可使用。

参数功能以及如何设置请见下表，参数如下图所示。

计数器触发模式也可以选择触发响应方式、设置触发出图数、触发延迟，触发缓存使能，具体介绍请见触发相关参数章节。

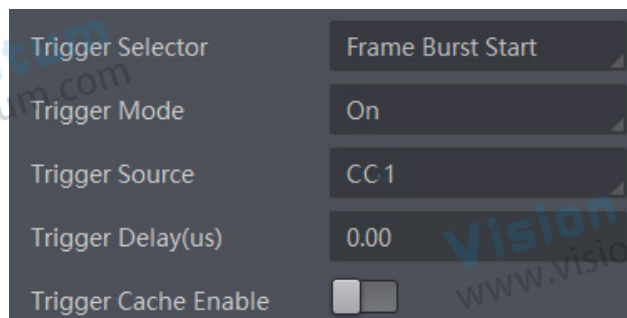
参数	读 / 写	功能介绍
Counter Selector	可读写	选择计数器源，目前只支持 Counter 0
Counter Event Source	可读写	选择计数器触发的信号源，可选 Line 0/2 或 CC 1/2/3/4，默认关闭
Counter Reset Source	可读写	选择重置计数器的信号源，只能通过 Software 重置，默认关闭
Counter Reset	一定条件下可写	重置计数器，只有当 Counter Reset Source 参数为 Software 时，才可执行
Counter Value	可读写	计数器值，范围为 1~1023。 假设该参数设置为 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
Counter Current Value	只读	显示每次计数器触发中，已经执行的外触发数



触发输入

■ 采集卡触发

相机触发源选择采集卡触发即 Trigger Souce 参数选择为 CC 1/2/3/4 时，由 Camera Link 采集卡发出触发信号给相机进行采图，相关参数如下图所示。



采集卡触发也可以设置触发响应方式、触发出图数、触发延迟，触发缓存使能和触发防抖，具体介绍请见触发相关参数章节。



采集卡触发使用设置请查阅采集卡相关文档。

触发输入

触发相关参数

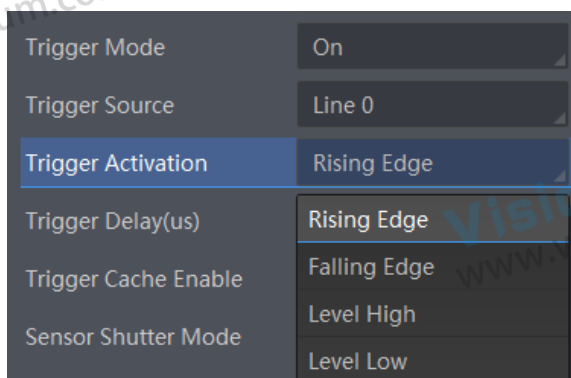
外触发模式下，可以设置触发响应方式、触发出图数、触发延迟、触发缓存使能以及触发防抖等参数。不同触发源能设置的参数有所差别，触发源和支持的触发参数的关系请见下表。

触发参数 \ 触发源	软触发	硬触发	计数器触发	采集卡触发
触发响应方式	不支持	支持	支持	支持
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
触发防抖	不支持	支持	不支持	支持

触发响应方式

相机可以设置在外部信号的上升沿、下降沿、高电平或低电平进行触发采图。具体工作原理以及对应参数如下表所示，参数设置如下图所示。

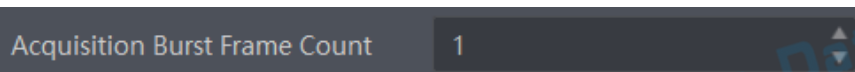
触发响应方式选择	对应参数	参数选项	工作原理
上升沿	Acquisition Control > Trigger Activation	Rising Edge	外部给出的电平信号在上升沿时，相机接收触发信号开始采图
下降沿		Falling Edge	外部给出的电平信号在下降沿时，相机接收触发信号开始采图
高电平		Level High	外部设备给出的电平信号在高电平时，相机一直处于图像采集状态
低电平		Level Low	外部设备给出的电平信号在低电平时，相机一直处于图像采集状态



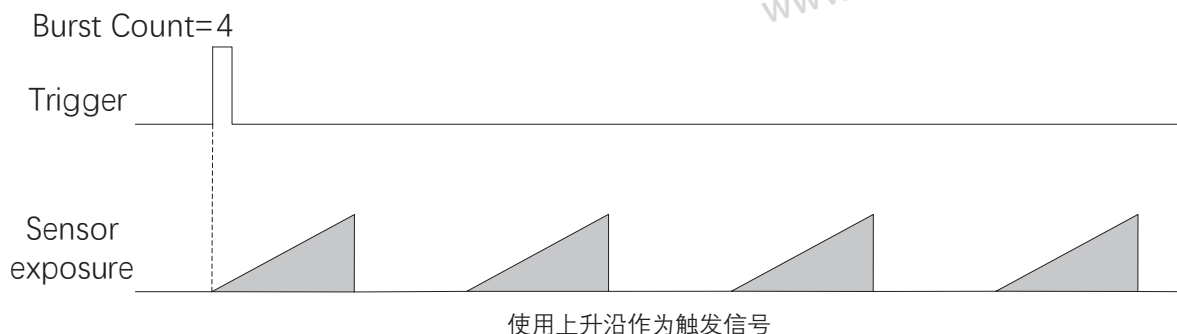
不同型号及固件版本设备，在不同触发模式下可选择的触发响应方式有所不同，具体请以实际参数为准。

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，如下图所示。



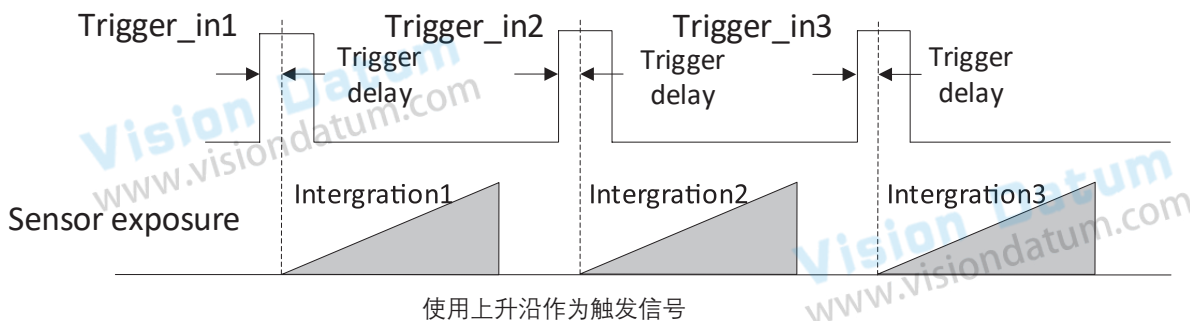
当 Burst 数量为 1 时，此为单帧触发模式。当 Burst 数量高于 1 时，此为多帧触发模式。假设 Acquisition Burst Frame Count 参数值为 n ，输入 1 个触发信号，相机曝光 n 次并输出 n 帧图像后停止采集。触发出图数的时序如下图所示。



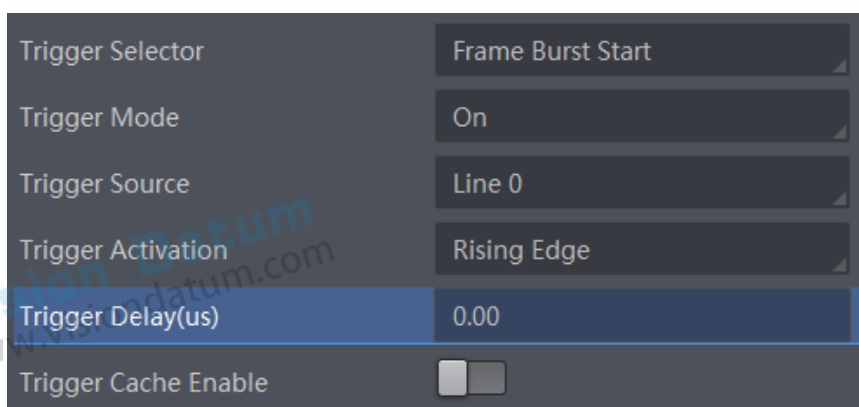
触发输入

■ 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。触发延迟原理如下图所示。



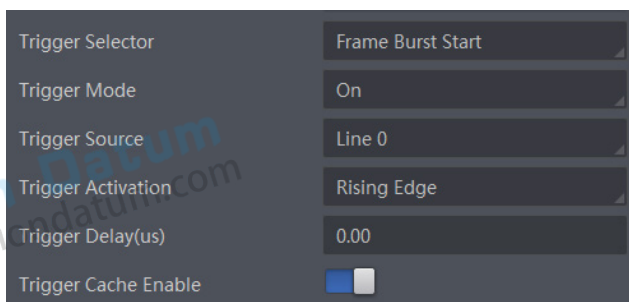
该功能通过 Trigger Delay 参数进行设置，单位为 μs ，参数范围为 0~16000000，即 0~16s，如下图所示。



■ 触发缓存使能

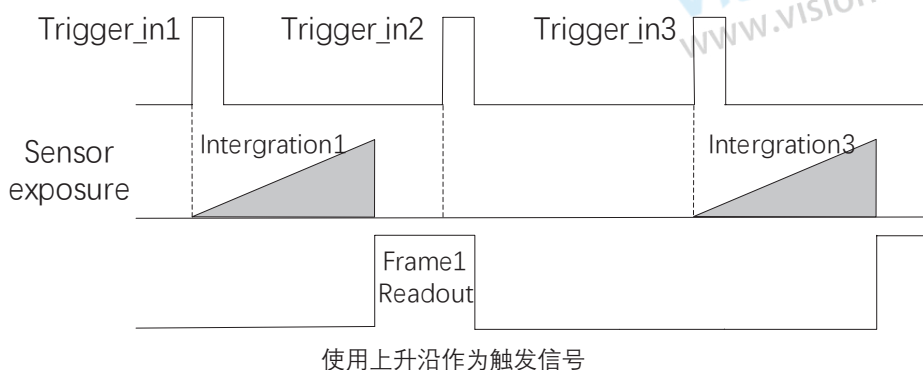
相机具有触发缓存使能的功能，即触发过程若接收到新的触发信号，可将该信号保留并进行处理。在处理当前信号时，触发缓存使能最多能保留 3 个触发信号等待处理。

触发缓存使能通过 Acquisition Control 属性下的 Trigger Cache Enable 参数进行控制，如下图所示。



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。

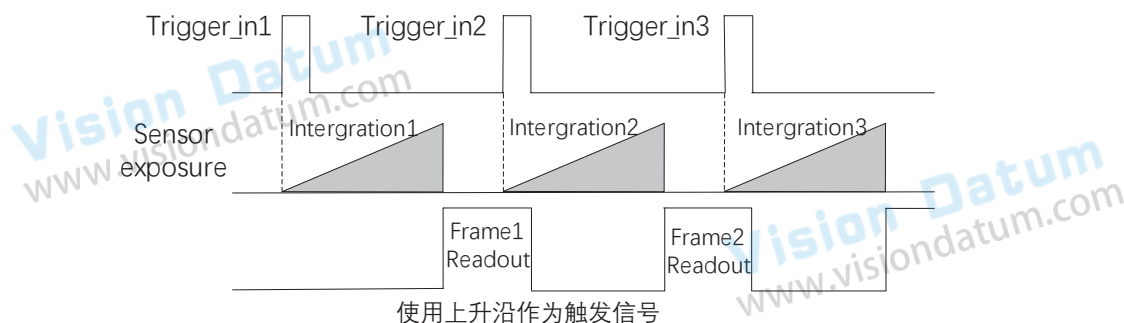
不启用触发缓存使能：第 2 个触发信号直接被过滤，不做处理，如下图所示；



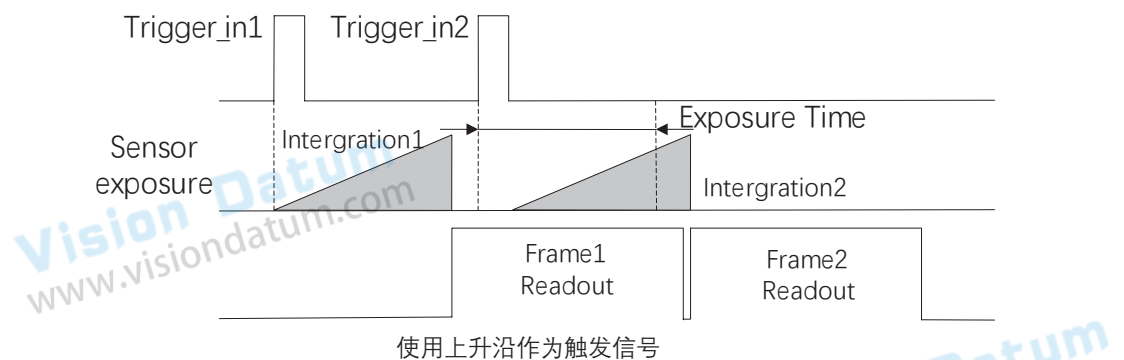
触发输入

启用触发缓存使能：第 2 个触发信号被保留。

若第 2 个触发信号第 1 帧图像的曝光结束时间不早于相机当前第 1 个触发信号最后 1 帧的出图时间，则第 2 个触发信号第 1 帧图像正常出图，如下图所示；

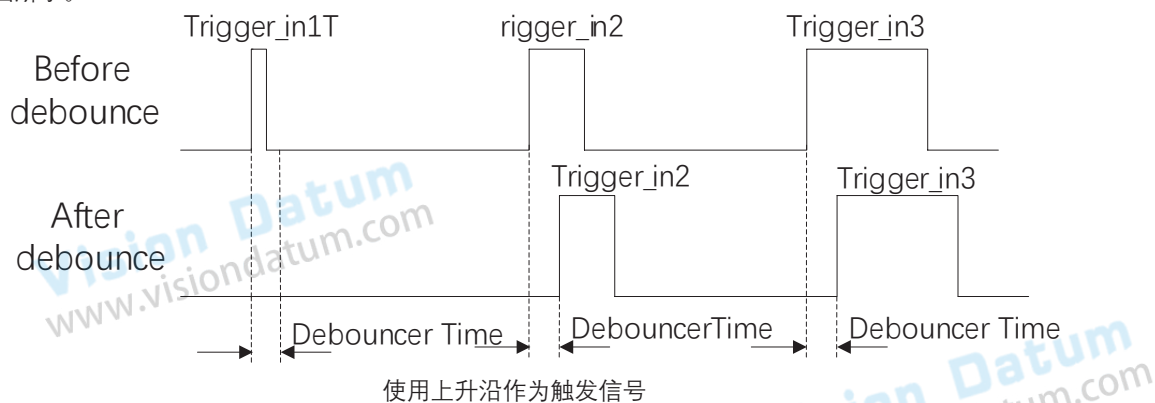


若第 2 个触发信号第 1 帧图像的曝光结束时间早于相机当前第 1 个触发信号最后 1 帧出图时间，则相机内部会做处理，将第 2 个触发信号第 1 帧图像的曝光开始时间推迟，确保第 2 个触发信号第 1 帧图像的曝光结束时间不早于第 1 个触发信号最后 1 帧的出图时间，如下图所示。

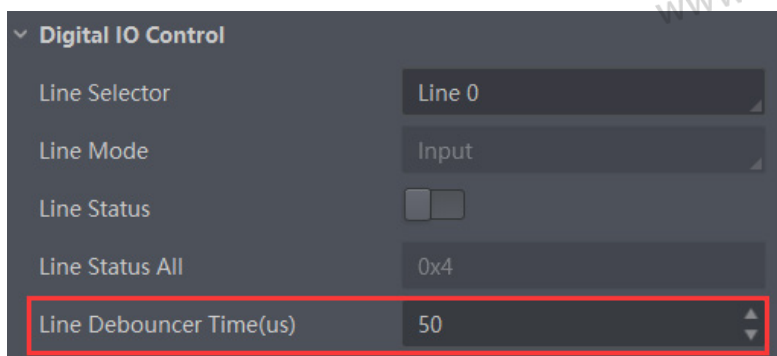


■ 触发防抖

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。时序图如下图所示。



该功能通过 Digital IO Control 属性下的 Line Debouncer Time 参数设置，单位为 μs ，参数范围为 0~1000000，即 0~1s，如下图所示。

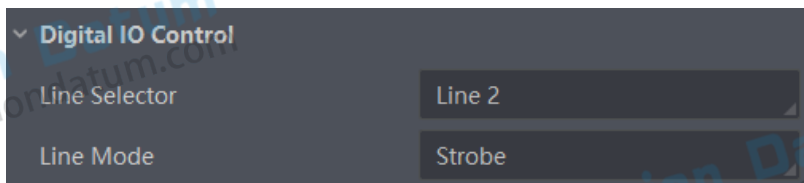


触发输出

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



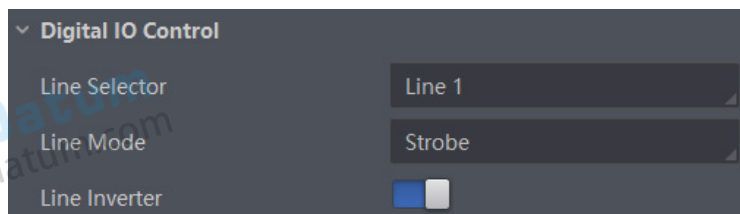
具体关于 I/O 接口的电气特性以及接线方式请查看 I/O 电气特性与接线章节。

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。

■ 电平反转

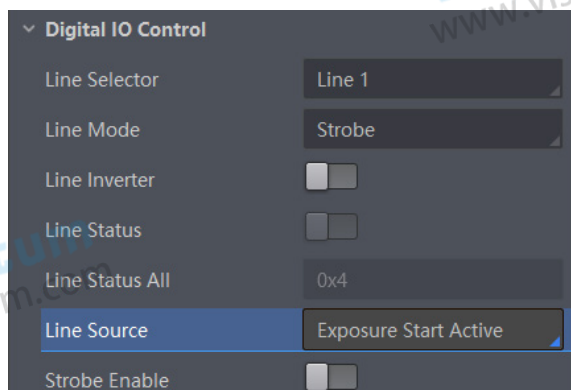
触发输出信号的电平反转通过 Line Inverter 参数是否启用进行设置, 默认不启用, 如下图所示。



■ 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。Strobe 信号是否开启, 可通过 Strobe Enable 参数进行设置, 如下图所示。

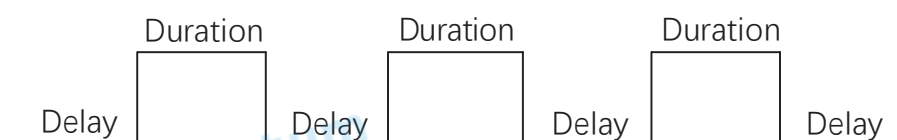
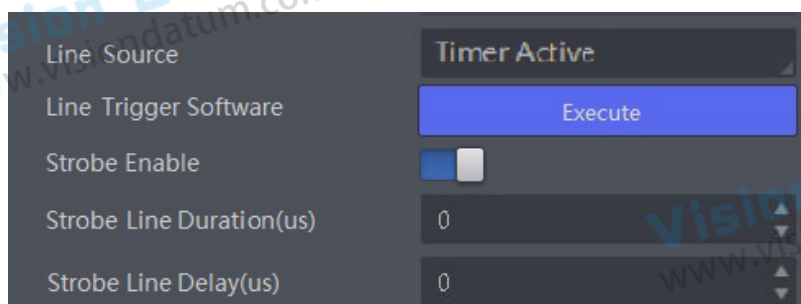


触发输出

各事件源的具体说明请见下表。

事件源名称	功能说明
Exposure Start Active	相机开始曝光时，输出信号到外部设备
Exposure End Active	相机停止曝光时，输出信号到外部设备
Frame Burst Start Active	相机开始出图时，输出信号到外部设备
Frame Burst End Active	相机停止出图时，输出信号到外部设备
Soft Trigger Active	软触发时，输出信号到外部设备
Hard Trigger Active	硬触发时，输出信号到外部设备
Counter Active	计数器触发时，输出信号到外部设备
Timer Active	计时器触发时，输出信号到外部设备
Frame Start Active	相机开始单帧出图时，输出信号到外部设备
Frame End Active	相机停止单帧出图时，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。Timer Active 参数设置及时序图如下图所示。



同时 Strobe 信号还可以设置持续时间、输出延迟和预输出。

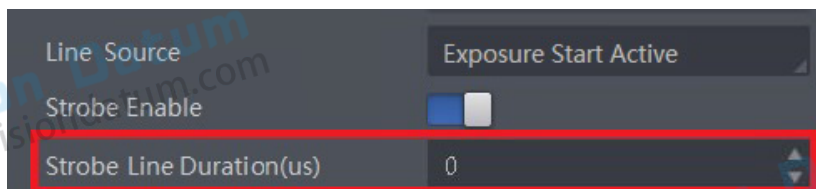


不同型号相机支持的 Strobe 信号事件源有所不同，具体请以实际参数为准。

触发输出

Strobe 持续时间

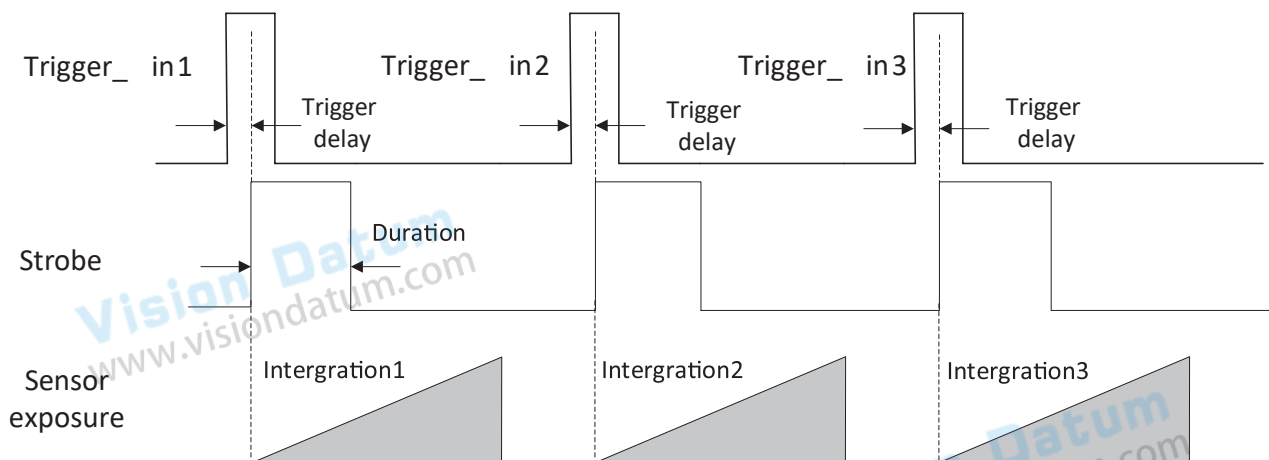
Strobe 信号为高电平有效，信号输出的持续时间可通过 Strobe Line Duration 参数进行设置，单位为 μs 。Strobe 持续时间参数设置如下图所示。



以 Strobe 信号的事件源选择相机开始曝光为例，即 Line Source 参数选择 Exposure Start Active。当相机开始曝光时，Strobe 立即输出。

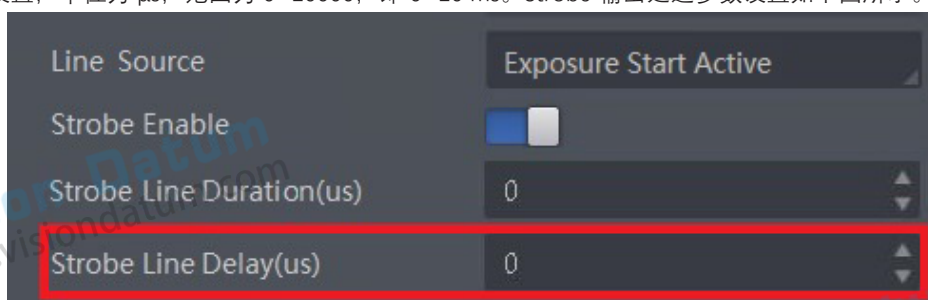
当 Strobe Line Duration 值为 0 时，Strobe 高电平延续时间等于曝光时间；

若 Strobe Line Duration 值为非 0 时，Strobe 高电平延续时间等于 Strobe Line Duration 值，Strobe 持续时间时序如下图所示。



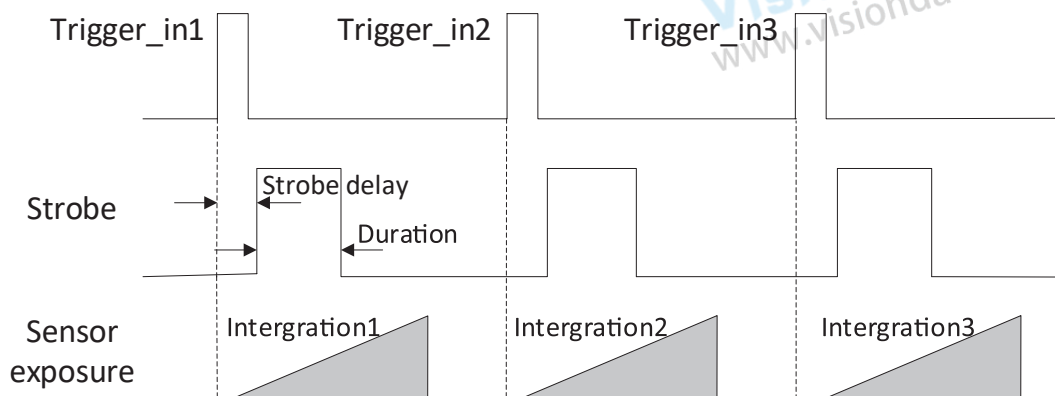
Strobe 输出延迟

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 μs ，范围为 0~10000，即 0~10 ms。Strobe 输出延迟参数设置如下图所示。



以 Strobe 信号的事件源选择相机开始曝光为例，即 Line Source 参数选择 Exposure Start Active。

当相机开始曝光时，Strobe 输出并没有立即生效，而是根据 Strobe Line Delay 设置的值延迟输出，Strobe 输出延迟时序如下图所示。

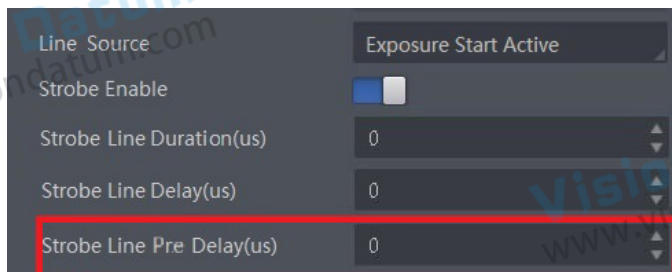


触发输出

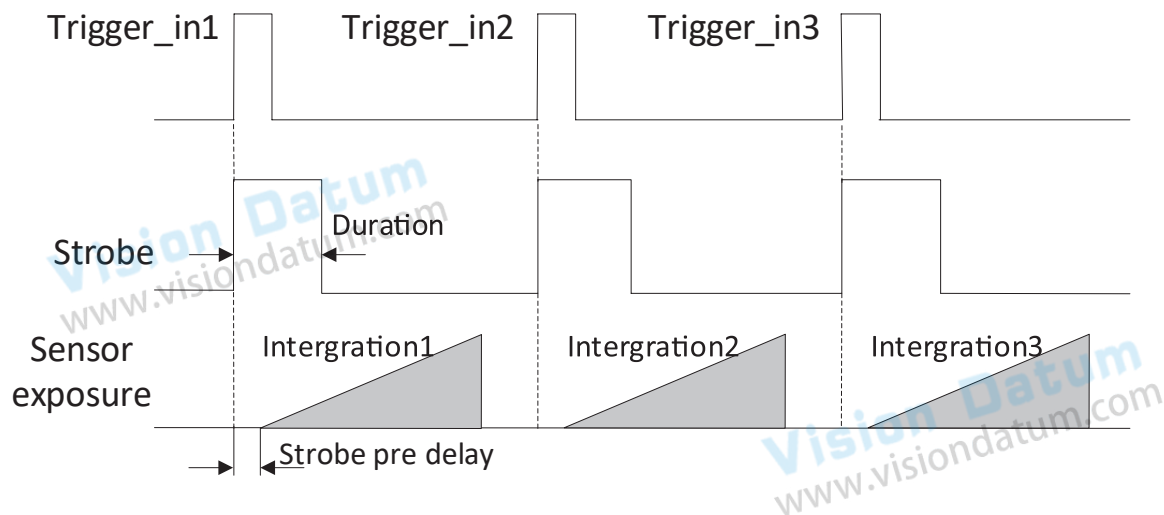
Strobe 预输出

相机还可以对 Strobe 信号设置预输出，即 Strobe 信号早于事件源生效。其工作原理为延迟事件源，先进行 Strobe 输出。该功能可应用于响应比较慢的外部设备。

Strobe 预输出的时间通过 Strobe Line Pre Delay 参数进行设置，单位为 μs ，范围为 0~5000，即 0~5 ms。相关参数如下图所示。



以 Strobe 信号的事件源选择相机开始曝光为例，即 Line Source 参数选择 Exposure Start Active 时，相机将根据 Strobe Line Pre Delay 设置的值延迟开始曝光，Strobe 预输出时序如下图所示。



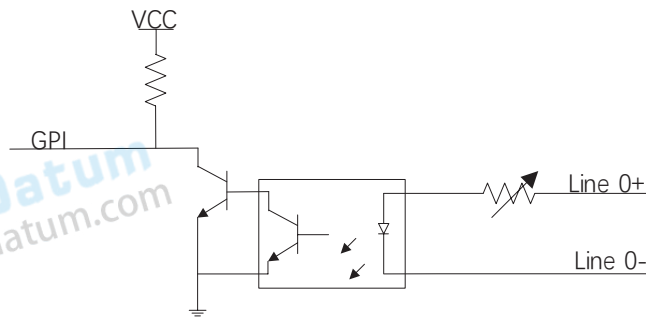
CHAPTER 7 I/O 电气特性与接线

I/O 电气特性

Line0 光耦隔离输入电路

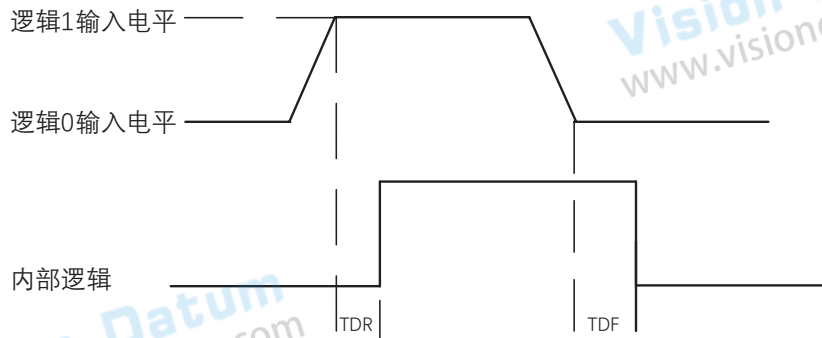
相机的 I/O 信号中 Line 0 为光耦隔离输入，Line 0 内部电路如下图所示。

Line 0 的最大输入电流为 25 mA。



Line 0 的最大输入电流为 25 mA。

输入逻辑电平：



光耦隔离输入电气特性请见下表。

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	3.3 ~ 24 VDC
输入上升延迟	TDR	1.8 ~ 4.6 μ s
输入下降延迟	TDF	16.8 ~ 22 μ s

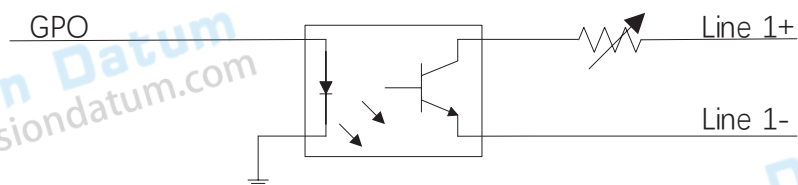


- 输入电平在 1 V 至 3.3 V 之间电路状态不稳定，请尽量避免输入电压在此区间。
- 击穿电压为 30 V，请保持电压稳定。

I/O 电气特性

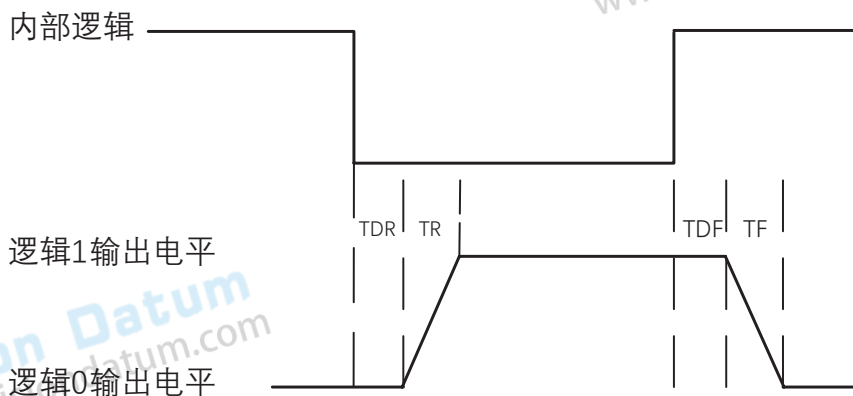
Line1 光耦隔离输出电路

相机的 I/O 信号中 Line 1 为光耦隔离输出，Line 1 内部电路如下图所示。



Line 1 的最大输出电流为 25 mA。

输出逻辑电平：



外部电压为 3.3 V 且外部电阻为 1 K Ω 的情况下，光耦隔离输出电气特性请见下表。

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 μ s
输出下降时间	TF	1.9 μ s
输出上升延迟	TDR	15 ~ 60 μ s
输出下降延迟	TDF	3 ~ 6 μ s

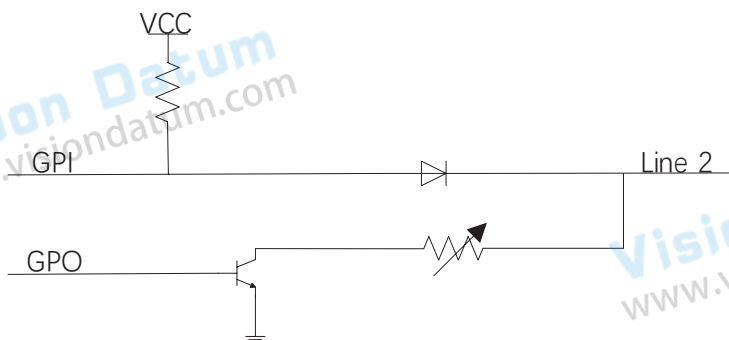
外部电压及电阻不同时，光耦隔离输出对应的电流及输出逻辑低电平参数请见下表。

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

I/O 电气特性

Line2 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。Line 2 内部电路如下图所示。

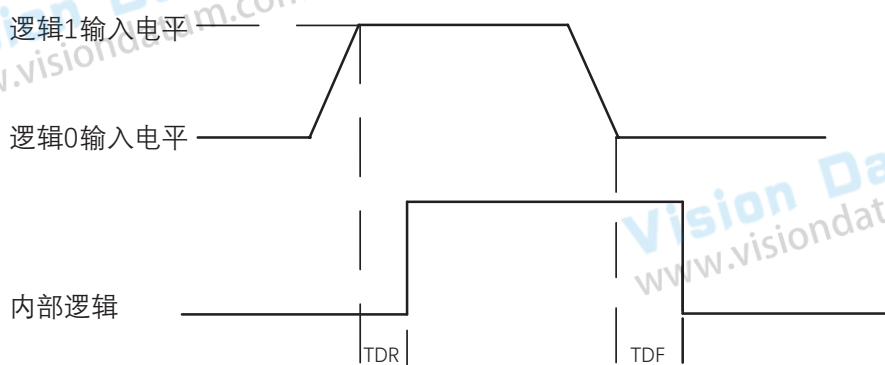


带 TEC 相机无双向 I/O 功能。

Line 2 配置成输入信号

接入 100 Ω 电阻、5 V 电压情况下，Line 2 配置为输出的逻辑电平、电气特性如下图、下表所示。

输入逻辑电平：



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	3.3 ~ 24 VDC
输入上升延迟	TDR	< 1 μ s
输入下降延迟	TDF	< 1 μ s



- 输入电平在 0.5 ~ 3.3 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。

I/O 电气特性

Line 2 配置成输出信号

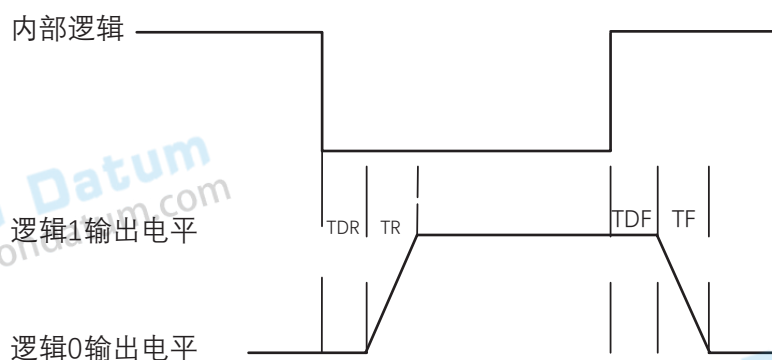
允许经过此管脚的最大电流为 25 mA，输出阻抗为 40 Ω 。

输出逻辑低电平参数的外部电压，电阻和输出低电平之间的关系请见下表。

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

外部 1 K Ω 电阻上拉至 5 V 情况下，Line 2 配置为输出的逻辑电平、电气特性如下图、下表所示。

输出逻辑电平：



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 μ s
输出下降时间	TF	0.016 μ s
输出上升延迟	TDR	0 ~ 4 μ s
输出下降延迟	TDF	< 1 μ s

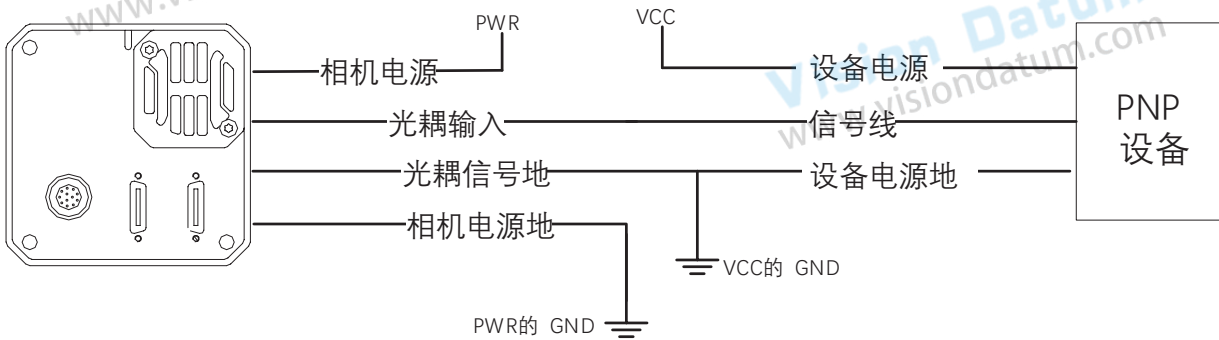
I/O 接线图

不同型号 Camera Link 面阵相机的外观和 I/O 接口定义有所不同。本章节主要介绍相机的 I/O 部分如何接线，接线图中的设备和线缆颜色以带风扇相机为例。其他相机可根据接线图中的线缆定义，结合电源及 I/O 接口定义章节进行类推。

Line 0 接线图

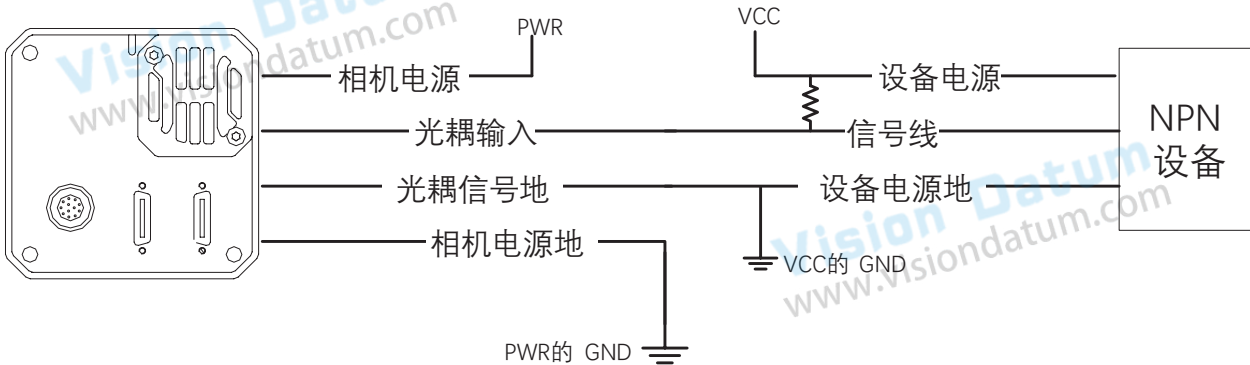
相机使用 Line 0 作为硬件触发的信号源时，输入信号的外部设备不同，接线有所不同。

输入信号为 PNP 设备，即 Line 0 接 PNP 设备：



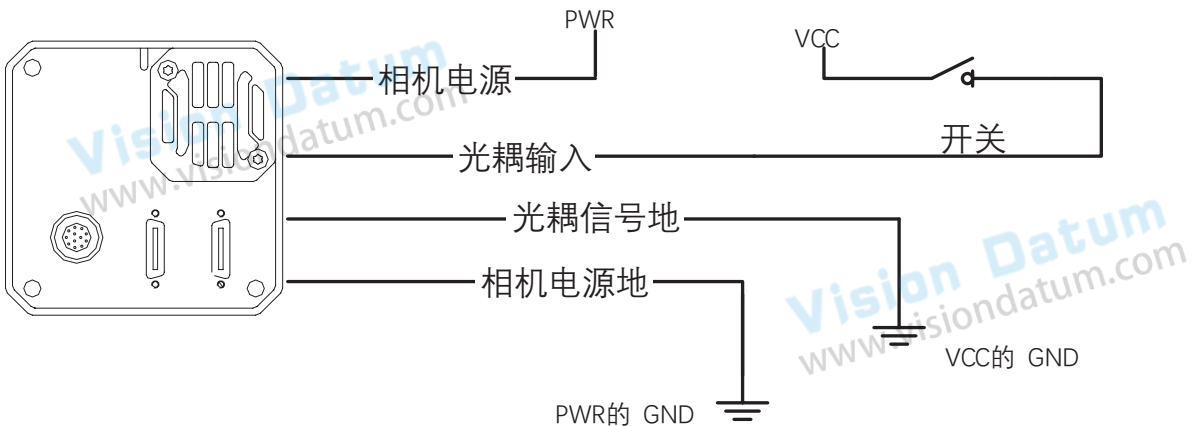
输入信号为 NPN 设备，即 Line 0 接 NPN 设备：

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



输入信号为开关，即 Line 0 接开关：

若开关的 VCC 为 24 V，建议串联一个 4.7 K Ω 的电阻，用于保护电路。

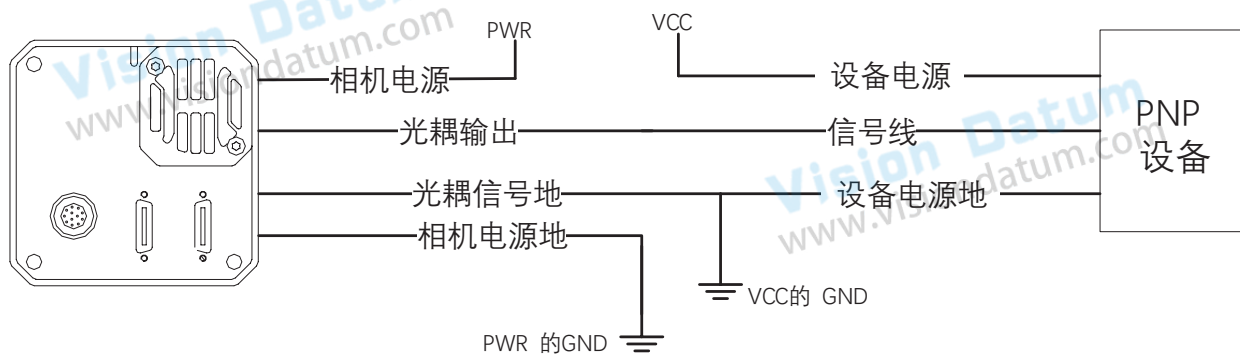


I/O 接线图

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。

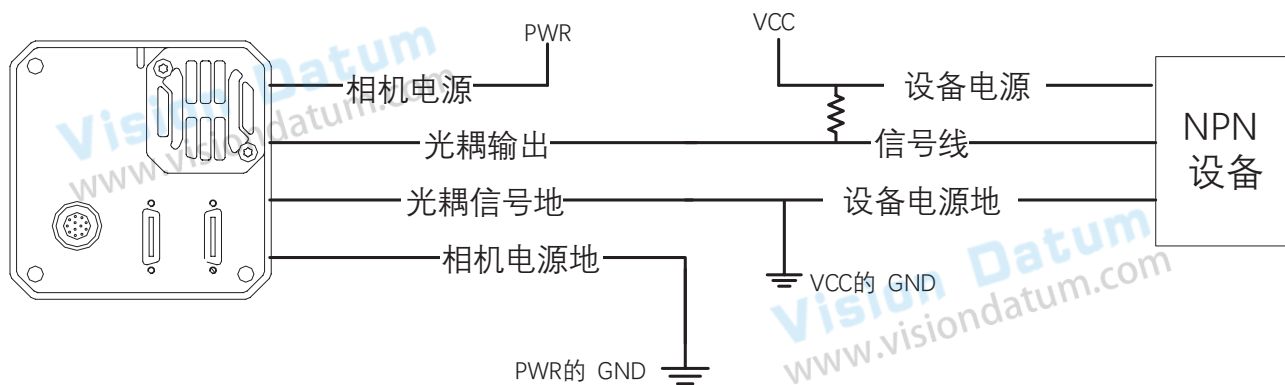
外部为 PNP 设备，即 Line 1 接 PNP 设备：



外部为 NPN 设备，即 Line 1 接 NPN 设备：

_ 若 NPN 设备的 VCC 为 24 V，推荐使用 4.7 K Ω 的上拉电阻。

_ 若 NPN 设备的 VCC 为 12 V，推荐使用 1 K Ω 的上拉电阻。



I/O 接线图

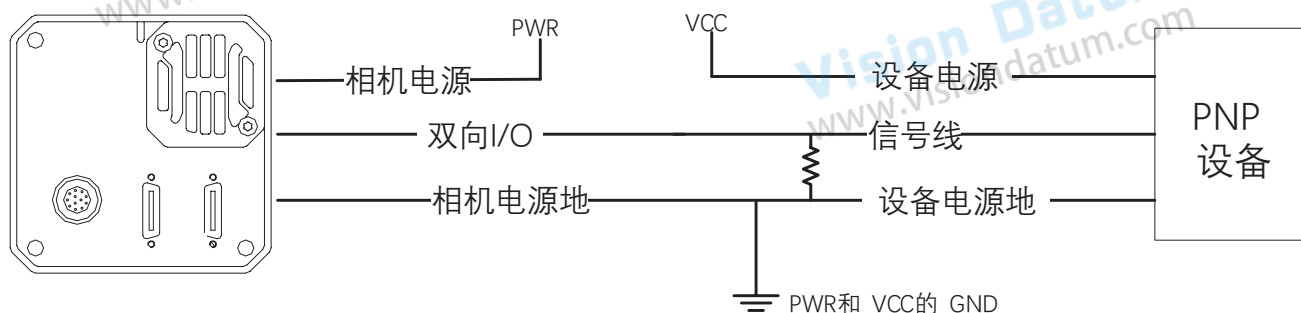
Line 2 接线图

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

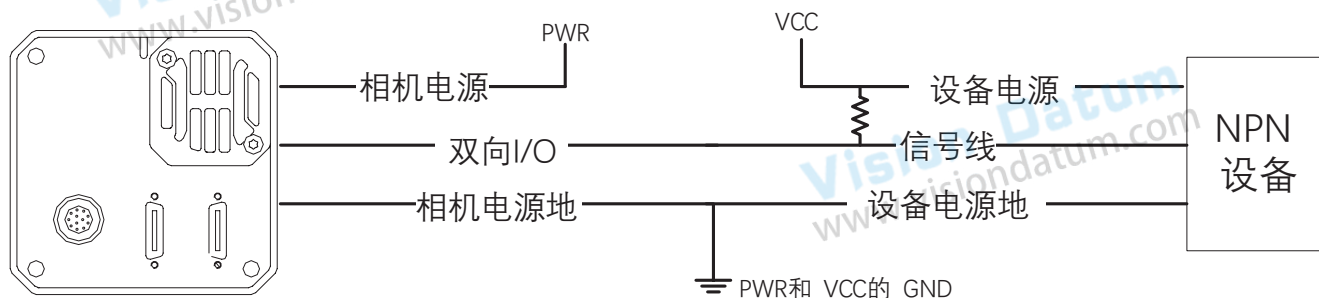
相机使用 Line 2 作为硬件触发的信号源时，输入信号的外部设备不同，接线有所不同。

输入信号为 PNP 设备，即 Line 2 作为输入接 PNP 设备：
推荐使用 $330\ \Omega$ 的下拉电阻。

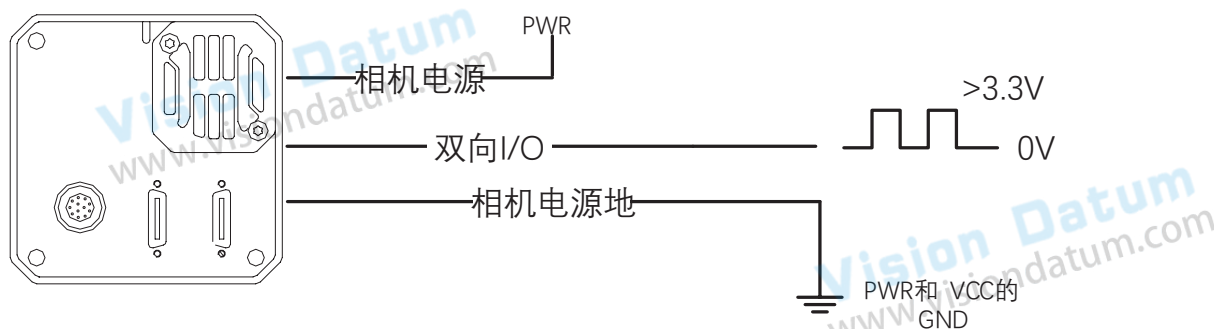


当输入信号为 PNP 设备时，不推荐使用 Line 2 作为输入，会导致相机发热较为严重，可使用 Line 0 作为输入。

输入信号为 NPN 设备，即 Line 2 作为输入接 NPN 设备：
_ 若 NPN 设备的 VCC 为 24 V，推荐使用 $4.7\ \text{k}\Omega$ 的上拉电阻。
_ 若 NPN 设备的 VCC 为 12 V，推荐使用 $1\ \text{k}\Omega$ 的上拉电阻。



输入信号为开关，即 Line 2 作为输入接开关：
开关量可提供低电平以实现 Line 2 触发。

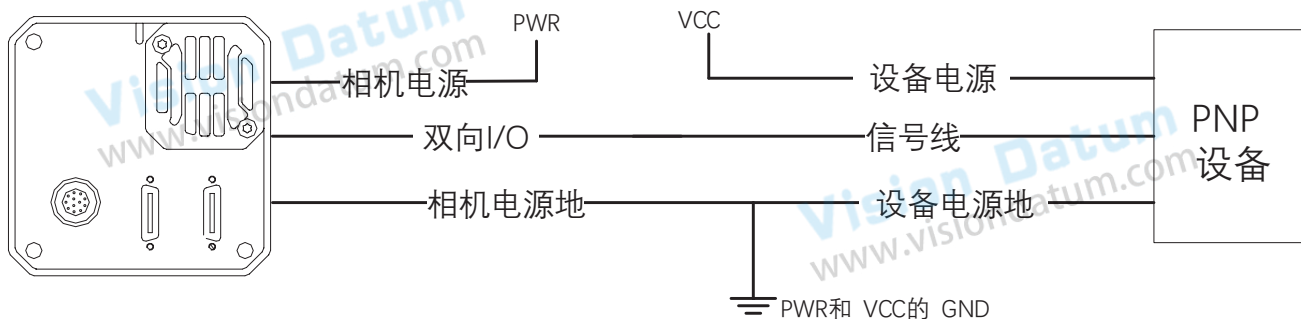


I/O 接线图

Line2 配置成输出信号

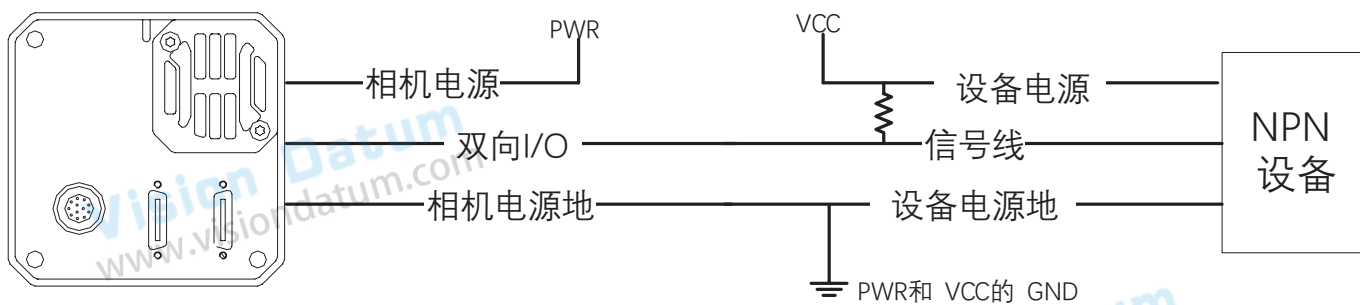
相机使用 Line 2 作为输出信号时，连接的外部设备不同，接线有所不同。

外部为 PNP 设备，即 Line 2 作为输出接 PNP 设备：



外部为 NPN 设备，即 Line 2 作为输出接 NPN 设备：

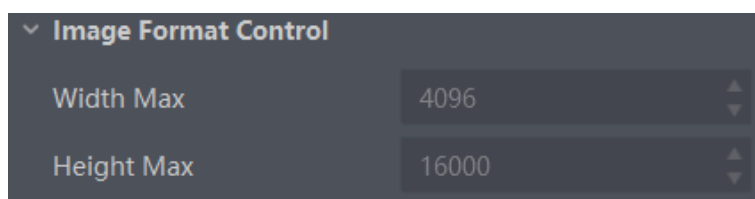
- _ 若 NPN 设备的 VCC 为 24 V，推荐使用 4.7 K Ω 的上拉电阻。
- _ 若 NPN 设备的 VCC 为 12 V，推荐使用 1 K Ω 的上拉电阻。



CHAPTER 8 图像调试

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，如下图所示。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。



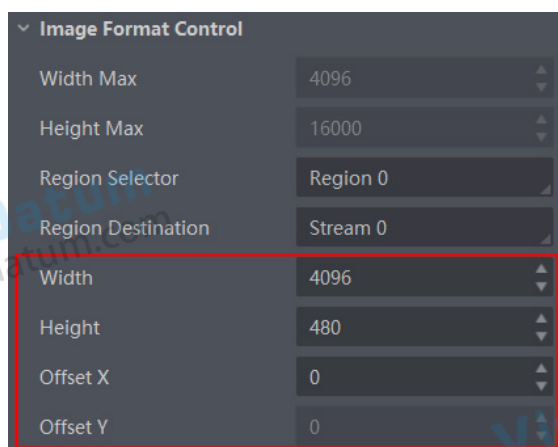
当用户只对图像中的某些细节感兴趣时，可对相机进行 ROI 设置输出用户感兴趣区域的图像。设置感兴趣区域可以减小传输数据带宽，并在一定程度上提高相机帧率。



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，如下图所示。

- 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



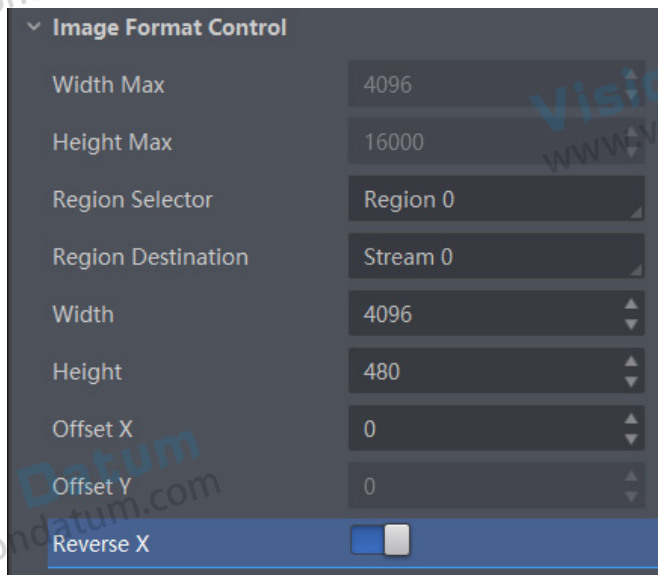
- Width 和 Offset X 参数相加不得大于 Width Max，Height 和 Offset Y 参数相加不得大于 Height Max。
- 不同型号相机进行 ROI 设置时，上述参数的步进不同，具体请以实际设备为准。

镜像

镜像分为水平镜像和垂直镜像 2 种。具体工作原理以及对应参数请见下表。

镜像	对应参数	工作原理
水平镜像	Image Format Control > Reverse X	相机图像左右翻转
垂直镜像	Image Format Control > Reverse Y	相机图像上下翻转

镜像相关参数设置如下图所示。



不同型号相机的镜像功能有所差别，具体请以实际设备为准。

像素格式

相机支持多种像素格式，用户可自行设置像素格式。不同型号相机可设置的 ADC 位深不同，支持的像素格式有所不同，具体请查看对应型号产品的技术规格书。

不同 ADC 位深模式，相机支持的像素格式以及对应的像素位数有所差别，请见下表。

ADC Bit Depth ADC 位深	Pixel Format 像素格式	Pixel Size (Bits/Pixel) 像素位数
10	Mono 8	8
	Mono10	10
	Mono 12	12

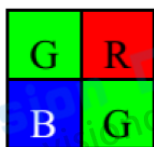
不同 ADC 位深模式、各像素格式下的最高帧率也有所不同，具体请以实测为准。ADC 位深的数值越大，相对而言图像质量越高，但帧率越低。具体请根据实际使用需求设置 ADC Bit Depth 参数。

黑白相机的原始数据为 Mono 8 格式；彩色相机的原始数据为 Bayer 8 格式，通过相机内部像素插值算法可转换为 RGB 格式。

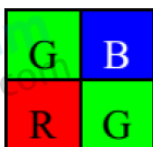
i 实际应用中，若不需要对被摄物的颜色进行识别，建议使用黑白相机即可。

黑白相机的原始数据为 Mono 8 格式；彩色相机的原始数据为 Bayer 8 格式，通过相机内部像素插值算法可转换为 RGB 格式，RGB 格式可通过算法转换为 YUV 格式，YUV 格式下可将 Y 分量的值作为 Mono 8 格式输出。

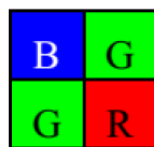
Bayer GR, Bayer GB, Bayer BG, Bayer RG 等的样式如下图所示。



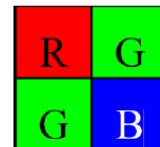
Bayer GR 像素样式图



Bayer GB 像素样式图



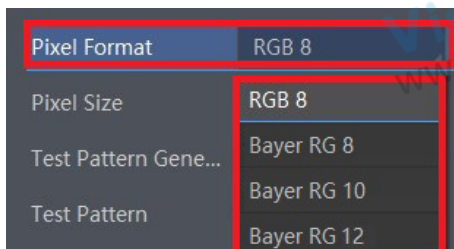
Bayer BG 像素样式图



Bayer RG 像素样式图

相机的像素格式通过 Image Format Control 属性下的 Pixel Format 参数进行修改。

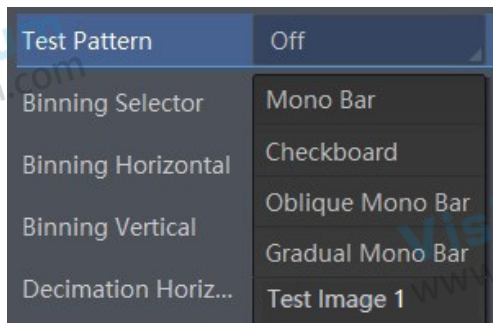
展开 Pixel Format 参数，可查看当前相机支持的所有像素格式，用户可以根据需要选择合适的像素格式，如下图所示。



测试模式


相机具有测试模式功能。当实时图像异常时，可以通过查看测试模式下的图像是否有类似问题来大致判断图像异常的原因。该功能默认不开启，此时相机输出的图像为实时采集的数据。若使用测试模式功能，相机输出的图像为测试图像。

测试模式通过 Image Format Control 属性下的 Test Pattern 参数进行设置，可查看当前相机支持的测试图像，如下图所示。



开启测试模式后，采集卡软件的预览窗口显示的图像切换为测试图像，具体测试图像由测试模式决定。

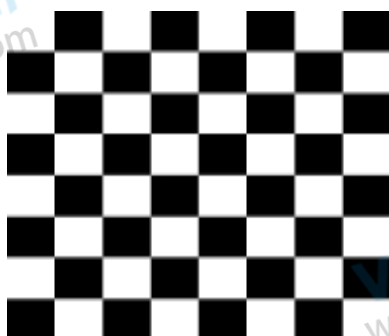
相机提供 Mono Bar、Checkboard、Oblique Mono Bar、Gradual Mono Bar、Horizontal Color Bar、Test Image 1 共 6 种测试模式，其图像分别如下图所示。



- Test Image 1 测试模式的图像与型号有关，具体请以实际图像为准。
- 相机具体支持的测试模式与型号有关，具体请以实际参数为准。



Mono Bar 测试图像



Checkboard 测试图像



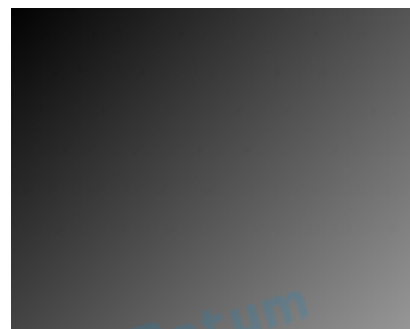
Oblique Mono Bar 测试图像



Gradual Mono Bar 测试图像



Horizontal Color Bar 测试图像



Test Image 1 测试图像

Binning

Binning 功能可将多个相邻像素合并为一个像素，降低分辨率的同时提高图像亮度。
对于彩色相机，相机水平合并相同颜色的相邻像素的像素值。



彩色相机水平 Binning 设置为 2

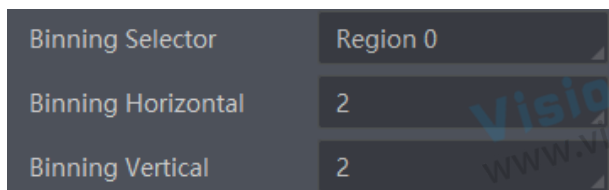


彩色相机垂直 Binning 设置为 2

当彩色相机的水平 Binning 系数与垂直 Binning 系数均设置为 2 时，此时相机将相同颜色的相邻的 4 个子像素按照对应位置进行合并，并将合并后的像素值作为一个子像素输出。



需要使用 Binning 功能时，在 Image Format Control 属性下，对 Binning Horizontal 和 Binning Vertical 参数进行设置即可，如下图所示。Binning Horizontal 参数对应图像的横坐标，相关参数为 Width 和 Offset X；Binning Vertical 参数对应图像的纵坐标，相关参数为 Height 和 Offset Y。



不同型号相机支持的 Binning 有所不同，具体请以相机的实际功能为准。

部分型号相机支持设置 Binning 输出模式，可通过 Binning Mode 参数进行选择，可选 Sum 和 Average 两种模式。

- Sum: 默认模式。在 Sum 模式下，相邻像素点的值取和，输出图像亮度比原图亮度更大。
- Average: 在 Average 模式下，相邻像素点的值取平均，输出图像亮度与原图相比差异较小。

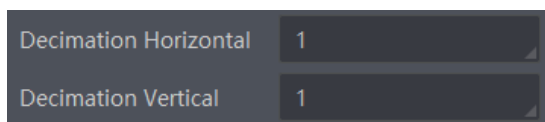


Binning Mode 参数仅在 Binning Horizontal 参数和 Binning Vertical 参数值均选择 2 或 4 时显示。

下采样

下采样功能是在多个相邻像素中选择一个像素，可以降低输出分辨率。

需要使用下采样功能时，在 Image Format Control 属性下，对 Decimation Horizontal 和 Decimation Vertical 参数进行设置即可，如下图所示。Decimation Horizontal 参数对应图像的横坐标，相关参数为 Width 和 Offset X；Decimation Vertical 参数对应图像的纵坐标，相关参数为 Height 和 Offset Y。



不同型号相机支持的下采样有所不同，具体请以相机的实际功能为准。

曝光

不同型号相机的曝光范围有所不同，具体请查看对应型号相机的技术规格书。

曝光可通过 Exposure Mode 下的 Timed 和 Trigger Width 两种方式来控制。

- Exposure Mode 参数选择 Timed 时，曝光时间由 Exposure Auto 和 Exposure Time 参数控制。
- Exposure Mode 参数选择 Trigger Width 时，曝光时间和电平信号持续时长保持一致，Exposure Auto 和 Exposure Time 参数无效。



当 Trigger Mode 参数选择 On，Trigger Source 参数选择 Line 0 或 Line 2，Trigger Activation 参数选择 Level High 或 Level Low 时，Exposure Mode 参数可选择 Trigger Width。

根据曝光时间的长短，曝光分为超短曝光模式和标准曝光模式两种。

■ 标准曝光模式

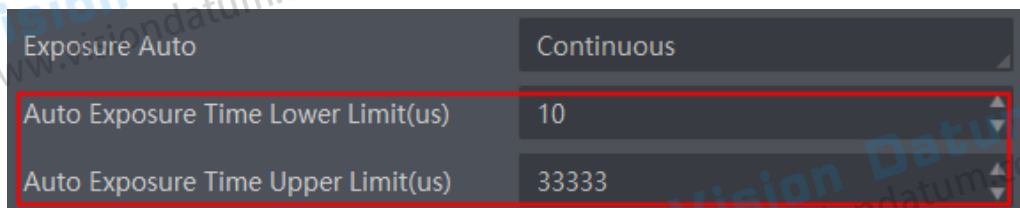
标准曝光模式下，相机支持手动、一次自动和连续自动 3 种曝光方式，设置方式及原理请见下表。

曝光模式	对应参数	参数选项	工作原理
手动	Acquisition Control > Exposure Auto	Off	根据用户在 Exposure Time (μ s) 参数设置的值来曝光
一次自动		Once	根据相机设置的亮度自动调整曝光值，自动调整一次后切换为手动曝光模式
连续自动		Continuous	根据相机设置的亮度连续自动地调整曝光值



关于相机亮度详细介绍参见亮度章节。

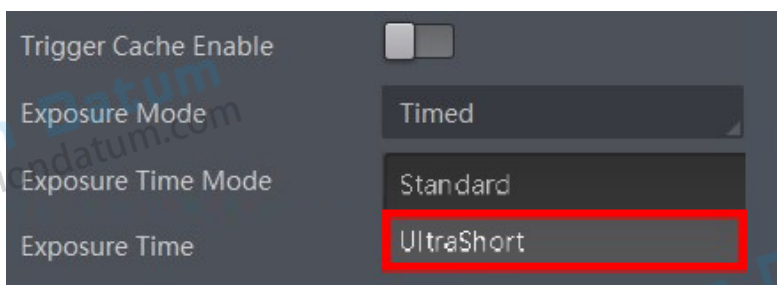
将曝光模式设置为一次自动或连续自动时，自动调整的曝光时间只能在 [Auto Exposure Time Lower Limit, Auto Exposure Time Upper Limit] 的范围，如下图所示。



■ 超短曝光模式

超短曝光模式下，相机以极小的时间进行曝光，只能通过手动方式调节曝光时间，即根据用户在 Exposure Time(μ s) 参数中设置的值进行曝光。由于曝光时间较小，需要配合光源使用。

由于相机默认为标准曝光模式，若要设置超短曝光模式，需在 Acquisition Control 属性下，设置参数 Exposure Time Mode 为 UltraShort，UltraShort 为超短曝光模式，Standard 为标准模式，相机默认为标准模式。如下图所示。



- 若支持超短曝光模式，可通过 Exposure Time Mode 参数进行下拉设置，UltraShort 为超短曝光模式，Standard 为标准模式，相机默认为标准模式。
- 若不支持超短曝光模式，则无 Exposure Time Mode 参数，默认为标准模式。



- 若相机不支持超短曝光模式，则属性中不存在 Exposure Time Mode 参数。
- 相机是否支持超短曝光模式与相机型号及固件程序有关。

亮度

相机亮度为一次自动或连续自动曝光和增益模式调整图像时的参考亮度。若相机为手动曝光模式，则亮度参数无效。亮度通过 Analog Control 属性下的 Brightness 参数进行设置，参数范围为 0~255。

设置 Brightness 后，相机会自动调整曝光时间或模拟增益，使图像亮度达到目标亮度。

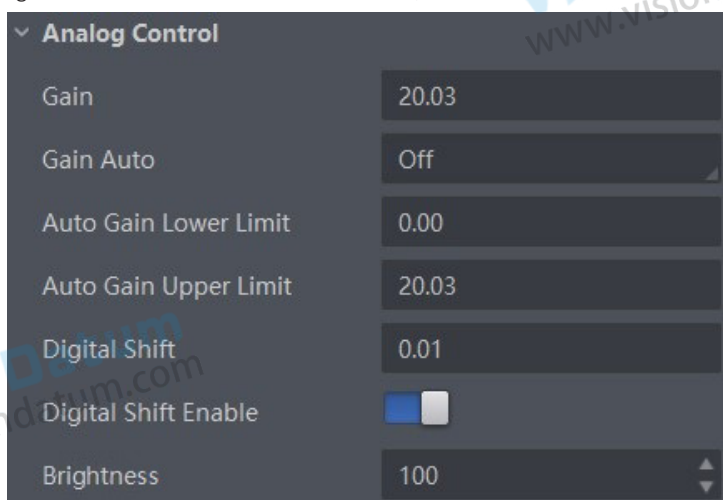
Brightness 设置的越大，自动曝光或自动增益模式下，图像调整越亮。

Brightness 设置的越小，自动曝光或自动增益模式下，图像调整越暗。

设置亮度的步骤如下：

_ 开启自动曝光模式或自动增益模式，自动曝光模式设置请参考曝光章节，自动增益模式请参考模拟增益章节。

_ 通过 Analog Control 属性下的 Brightness 参数进行设置，如下图所示。亮度参数范围为 0-255。



锐度

相机具有锐化的功能，可以调整图像边缘的锐利程度。锐度参数默认不启用。

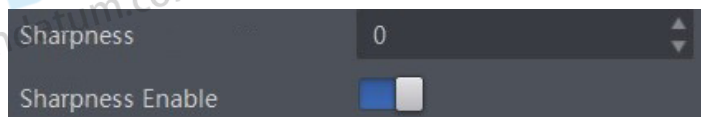


相机仅在 Mono 格式下支持锐度功能。

若需要设置锐度，具体操作步骤如下：

_ 启用 Analog Control 属性下的 Sharpness Enable 参数。

_ 在 Sharpness 参数中输入需要设置的数值，如下图所示，参数范围为 0~100。



白平衡

彩色相机支持白平衡功能，可根据不同光源照明条件进行颜色校正。可以通过调整图像中的 R、G、B 分量使得白色区域在不同色温下都能始终保持白色。理想情况下，白色区域的 R、G、B 分量比例为 1:1:1。

白平衡分为手动、一次自动和连续自动 3 种模式。

白平衡模式	对应参数	参数选项	工作原理
手动	Analog Control > Balance White Auto	Off	用户可以通过 Balance Ratio Selector 和 Balance Ratio 参数手动调节 R/G/B 分量，分量范围为 1 ~ 4095，1024 表示系数比例 1.0
一次自动		Once	根据当前场景，运行一段时间自动白平衡后停止
连续自动		Continuous	根据当前场景，自动进行白平衡调整

白平衡默认为连续自动模式，正常使用时建议先进行白平衡校准并确保为手动模式。当相机画面色彩效果与实际相差较大时，可进行白平衡校准。

具体步骤如下：

- _ 准备一张白纸，放在相机拍摄视野范围内，使白纸充满整个画面。
- _ 设置曝光和增益，建议将图像亮度设置在 120 ~ 160 之间。曝光如何设置请查看曝光章节，增益如何设置请查看增益章节。
- _ Balance White Auto 参数下拉选择 Once，进行一次自动白平衡。若校准效果与实际色彩相差较大，可进行以下操作。
- _ 将 Balance White Auto 参数由 Continuous 或 Once 切换为 off 即手动白平衡模式。
- _ 找到数值为 1024 的 R/G/B 中的某个分量，观察图像的 R/G/B 数值，调节其他两个分量的数值使得 R/G/B 三通道达到一致。此时图像色彩与实际色彩接近，完成白平衡校准。

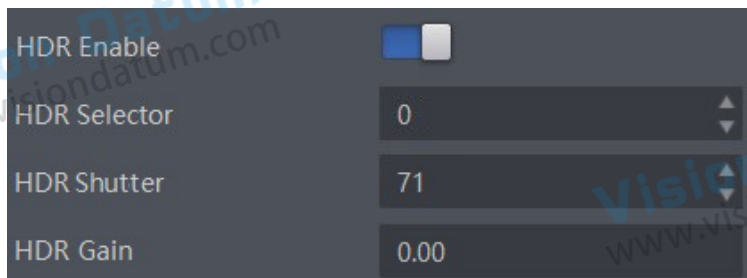


- 校准完毕后，建议将参数保存到用户参数组，避免相机断电重启后重新进行校准。如何保存参数请查看用户参数设置章节。
- 若所处环境的光源、色温发生变化，需要重新进行白平衡校准。
- 当相机像素格式为 Bayer 时，也可通过 iDatum 的白平衡设置工具进行调节。

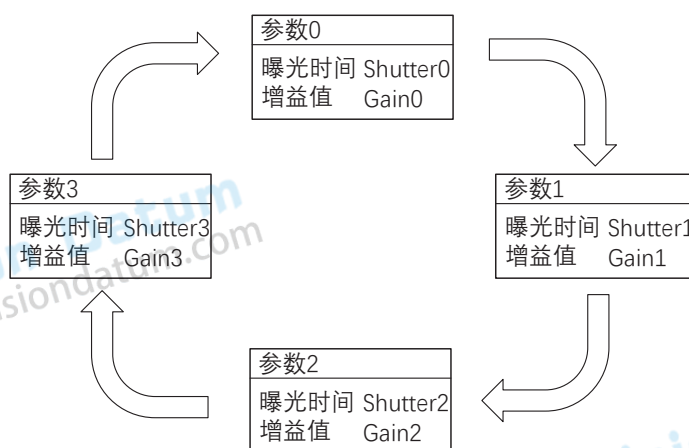
HDR 轮询

相机支持 HDR 轮询模式。在该模式下，相机可以按照 4 组配置参数轮询采集图像，每组参数可独立配置曝光时间和增益。具体操作步骤如下：

- _ 找到 Acquisition Control 属性下的 HDR Enable 参数并开启。
- _ 选择 HDR Selector，调整 HDR Shutter 参数和 HDR Gain 参数的数值，分别对每一组参数进行设置，如下图所示。



HDR 四组参数之间的轮询示意图如下图所示。



部分型号相机不支持设置 HDR 轮询模式下的增益，具体请以实际参数为准。

增益

相机增益分为模拟增益和数字增益 2 种。模拟增益可将模拟信号放大；数字增益可将模数转换后的信号放大。增益数值越高时，图像亮度也越高，同时图像噪声也会增加，对图像质量有所影响。且数字增益的噪声会比模拟增益的噪声更明显。若需要提高图像亮度，建议先增大相机的曝光时间；若曝光时间达到环境允许的上限仍不能满足要求，再考虑增大模拟增益；若模拟增益设置为最大值仍不能满足要求，最后再考虑调整数字增益。

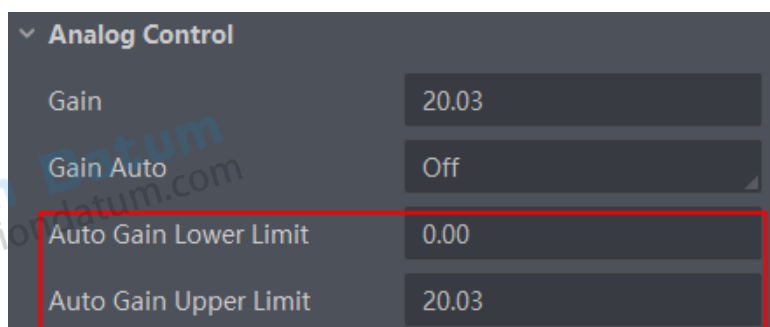
■ 模拟增益

不同型号相机的模拟增益范围有所不同，具体请查看对应型号产品的技术规格书。模拟增益分为手动、一次自动和连续自动 3 种模式。

模拟增益模式	对应参数	参数选项	工作原理
手动	Analog Control > Gain Auto	Off	根据用户在 Gain 参数设置的值调整模拟增益
一次自动		Once	根据相机设置的亮度自动调整模拟增益，自动调整一次后切换为手动方式
连续自动		Continuous	根据相机设置的亮度连续自动的调整模拟增益值

关于相机亮度详细介绍请见亮度章节。

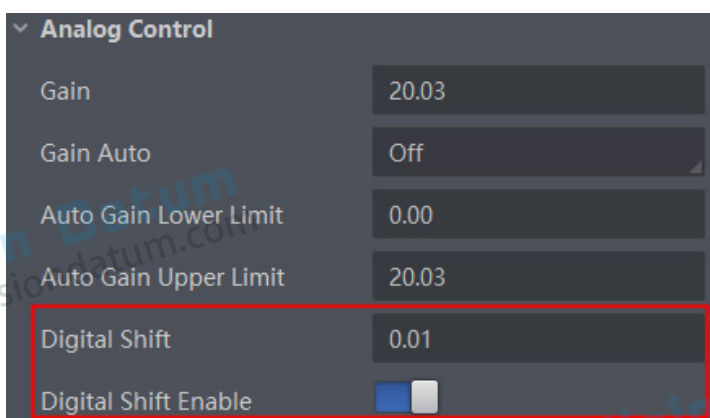
将模拟增益模式设置为一次自动或连续自动时，自动调整的增益范围在 [Auto Gain Lower Limit, Auto Gain Upper Limit] 的范围，如下图所示。



■ 数字增益

相机数字增益默认为 0 且不启用，范围为 -6 ~ 6 dB。若需要设置数字增益，具体操作步骤如下：

- _ 启用 Analog Control 属性下的 Digital Shift Enable 参数。
- _ 在 Digital Shift 参数中输入需要设置的数字，如下图所示。

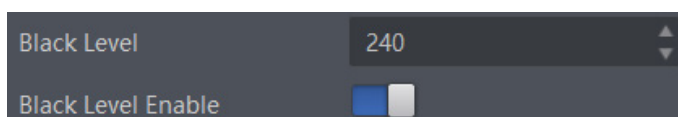


黑电平

相机支持黑电平功能，黑电平可以调整输出数据的灰度值偏移量，决定 sensor 不感光时的平均灰度值。

若需要设置黑电平，具体操作步骤如下：

- _ 开启 Analog Control 属性下的 Black Level Enable 参数。
- _ 在 Black Level 参数中输入需要设置的数值，如下图所示。



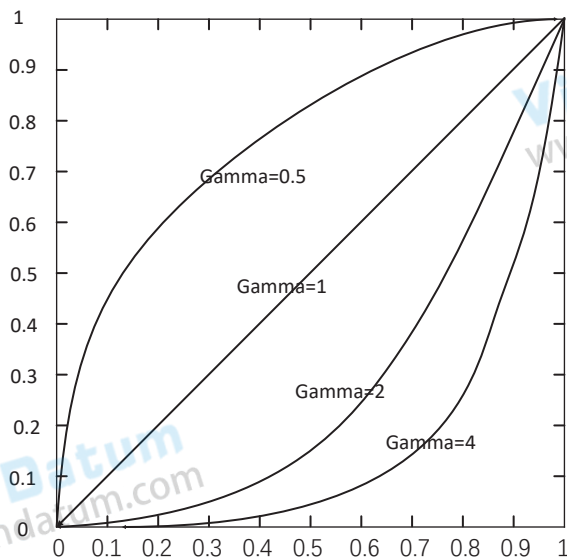
Gamma 校正

相机支持 Gamma 校正。通常相机芯片的输出与照射在芯片感光面的光子是线性的，Gamma 校正提供了 1 种输出非线性的映射机制，Gamma 值在 0.5 ~ 1 之间，图像暗处亮度提升；Gamma 值在 1 ~ 4 之间，图像暗处亮度下降，如下图所示。相机默认不启用该功能。



彩色相机 Bayer 格式下不支持 Gamma 校正。

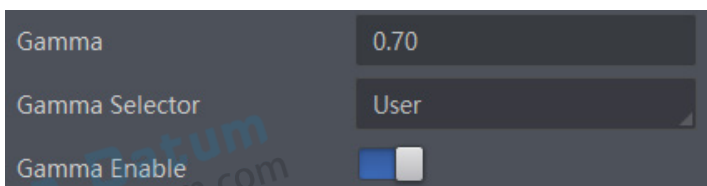
Gamma 曲线图：



Gamma 校正分为 User 和 sRGB 2 种方式。通过 Gamma Selector 参数进行设置。User 为用户自定义模式，可自行设置 Gamma 的数值；sRGB 为标准协议模式。

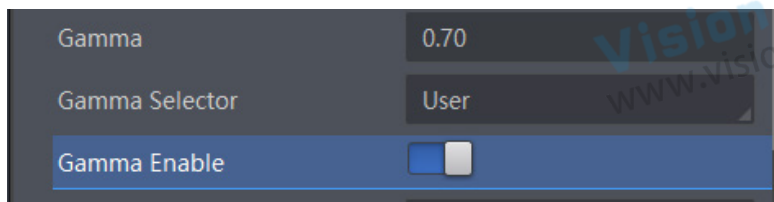
■ User 模式具体操作步骤：

- _ Analog Control 属性下的 Gamma Selector 参数下拉选择 User。
- _ 勾选 Gamma Enable 参数。
- _ 在 Gamma 参数中输入需要设置的数值，如下图所示，参数范围为 0 ~ 4。



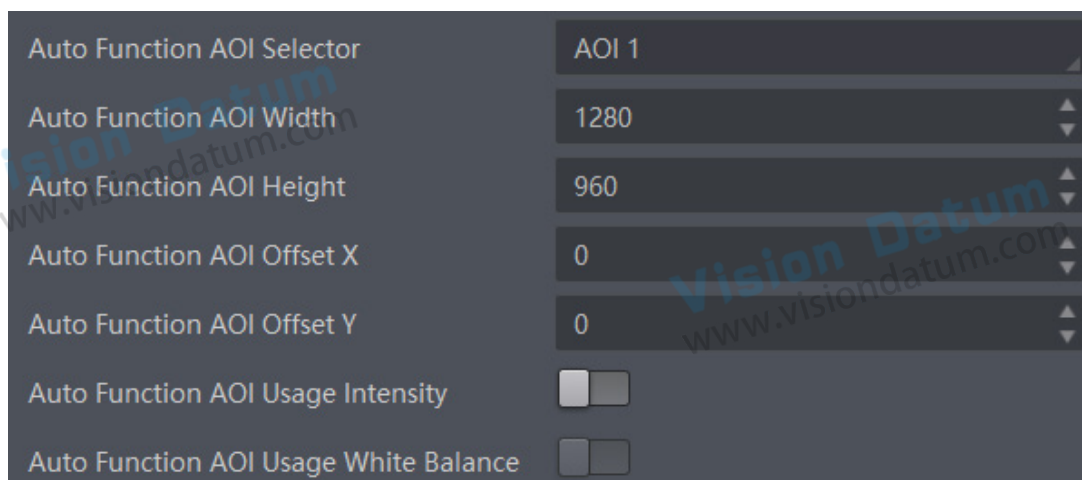
■ sRGB 模式具体操作步骤：

- _ Analog Control 属性下的 Gamma Selector 参数下拉选择 sRGB。
- _ 勾选 Gamma Enable 参数，如下图所示。



AOI

AOI 功能可以使相机根据设置的 AOI 区域的图像信息调整整个画面的亮度或者白平衡，参数如下图所示。



AOI1 功能需在相机自动曝光模式下使用，AOI2 功能需在相机自动白平衡模式下使用。

AOI 功能操作步骤如下：

_ 找到 Analog Control 属性下的 Auto Function AOI Selector 参数，选择 AOI 类型。AOI1 可调整画面亮度，AOI2 为彩色相机特有选项，可调整白平衡。

_ 通过 Auto Function AOI Width、Auto Function AOI Height、Auto Function AOI Offset X、Auto Function AOI Offset Y 参数设置 AOI 区域。

_ 若调整的为 AOI1，则启用 Auto Function AOI Usage Intensity 参数；若调整的为 AOI2，则启用 Auto Function AOI Usage White Balance 参数。

色彩校正

当图像经过白平衡处理后，图像整体显得比较暗淡，同时多种颜色可能存在不同程度地偏离其标准值。此时需要对图像的色彩乘以校正矩阵来修正各颜色至其标准值，使图像的整体色彩更加鲜艳。

色彩校正功能通过对每一个 RGB 分量乘以一个校正矩阵来实现，目前支持的颜色转换模块为 RGB to RGB，具体操作步骤如下：

色彩校正相关参数可通过 Color Transformation Enable 参数是否开启两种方式进行设置。

● 不开启 Color Transformation Enable 参数时，可根据实际需求在 Color Transformation Value Selector 中选择参数，修改对应的 Color Transformation Value 参数值。

● 开启 Color Transformation Enable 参数时，通过色调和饱和度参数控制 Transformation Value 参数值。

关于色调相关介绍具体请见色调章节，饱和度相关介绍具体请见饱和度章节。



- 部分型号相机支持色彩校正功能，具体请以实际设备为准。
- 部分型号相机通过 CCM Enable 参数设置色彩校正功能是否生效，请以实际设备为准。若不存在 CCM Enable 参数，默认色彩校正功能开启。
- 通过调整 Color Transformation Value Selector 中各参数的值以实现色彩校正，其中 Gain00、Gain10 和 Gain20 调整的是红色像素 R 分量，Gain01、Gain11、Gain21 调整的是绿色像素 G 分量，Gain02、Gain12、Gain22 调整的是蓝色像素 B 分量。

色调

色调为彩色相机非 Mono 格式下，启用色彩校正功能时的参考色调，可调整图像中颜色的总体倾向。

色调通过 Color Transformation Control 属性下的 Hue 参数进行设置，范围为 0 ~ 255。

设置 Hue 后，相机会根据 Hue 数值进行色彩校正，使图像色调达到目标值。比如，当设置 Hue 为 128 时，图像中的红色表现为真实的红色；当 Hue 为 0 时，色调逆时针反转 128 度，红色变成了蓝色；当 Hue 为 255 时，色调正时针旋转 128 度，红色就变成绿色。

设置色调的步骤如下：

1. 通过 Image Format Control 属性确保彩色相机的 Pixel Format 参数为 Bayer、YUV、RGB 或 BGR 格式。
2. 开启色彩校正，具体请参考色彩校正章节。
3. 开启 Color Transformation Control 属性下的 Hue Enable 参数。
4. 在 Hue 参数中输入需要设置的数值。



- 部分型号及固件版本相机，Hue 参数位于 Analog Control 属性下，可通过开启 Hue Enable 参数并输入相应数值进行设置。
- 一般不建议更改出厂默认值。

饱和度

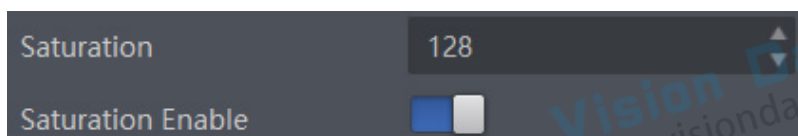
彩色相机可通过饱和度调节图像中颜色的明艳程度，使图像看上去更饱满、更艳丽、更接近实物。



彩色相机 Bayer 格式下无饱和度功能。

调节饱和度具体步骤如下：

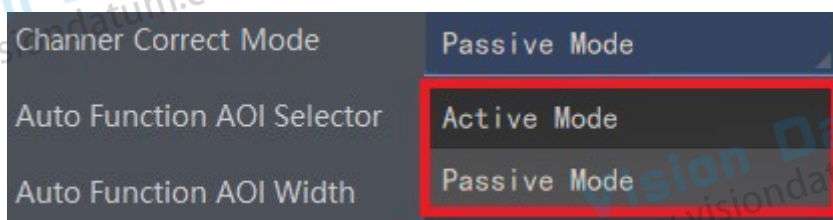
- _ 找到 Analog Control 属性下的 Saturation Enable 参数并启用。
- _ 调节 Saturation 参数的数值，范围为 0 ~ 255，如下图所示。



通道校正模式

部分相机支持设置通道校正模式，具体是否支持请以相机实际参数为准。通道校正功能可调整相机图像的一致性，通过 Analog Control 属性下的 Channel Correct Mode 参数进行设置，如下图所示。

- _Active Mode: 主动式校正，按照实际图像实时进行通道差异调整。
- _Passive Mode: 被动式校正，按照预设参数实时进行通道差异调整。



阴影矫正

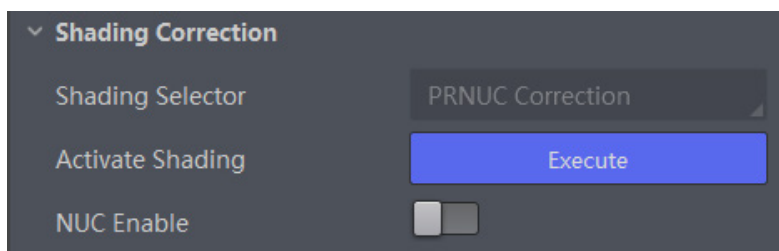
阴影矫正分为 NUFC 矫正、FFC 矫正、LSC 矫正和 LSC 轮询。相机是否支持阴影矫正，以及支持的具体矫正类型，请以相机实际参数为准。

■ NUFC 矫正

NUFC 矫正即非均匀性平场矫正，侧重逐像素消除成像带来的效应差异（包含了像素本身和镜头等带来的差异），通过 Shading Correction 属性进行设置。

具体操作步骤如下：

- _ 确保被测物为均匀光源。
- _ Shading Selector 参数选择 NUFC Correction。
- _ 执行 Activate Shading 参数处的 Execute，自动计算图像中需要矫正的数据。
- _ 开启 NUFC Enable 参数，使能矫正功能，如下图所示。

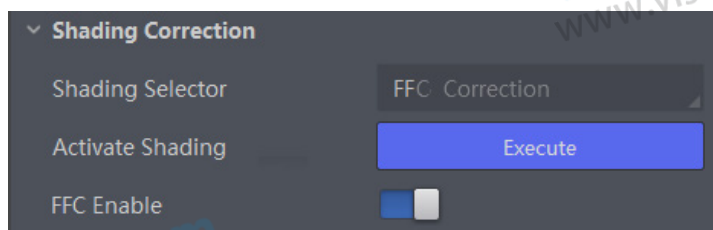


■ FFC 矫正

FFC 矫正即平场矫正，侧重消除由光线不均匀、镜头中心和边缘响应不一致等原因造成的各像素响应不均，通过 Shading Correction 属性进行设置。

具体操作步骤如下：

- _ Shading Selector 参数选择 FFC Correction。
- _ 执行 Activate Shading 参数处的 Execute，自动计算图像中需要矫正的数据。
- _ 开启 FFC Enable 参数，使能矫正功能，如下图所示。



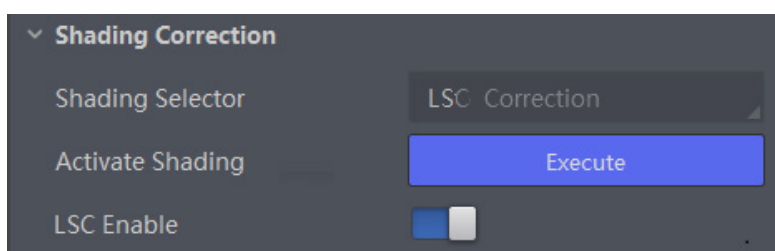
■ LSC 矫正

LSC 校正即镜头阴影校正（Lens Shading Correction，简称 LSC），也称渐晕校正，侧重消除镜头带来的中心照度差异，可在 Shading Correction 属性下进行设置。LSC 校正支持自动校正图像或设置参数表校正图像，不同型号相机支持的 LSC 校正有所区别，请以相机实际参数为准。

自动校正图像

具体操作步骤如下：

- _ Shading Selector 参数选择 LSC Correction。
- _ 执行 Activate Shading 参数处的 Execute，自动计算图像中需要矫正的数据。
- _ 开启 LSC Enable 参数，使能矫正功能，如下图所示。



阴影校正

设置参数表校正图像

部分型号相机支持使用设置的参数表对图像进行校正，可调节不同场景的图像亮度

具体操作步骤如下：

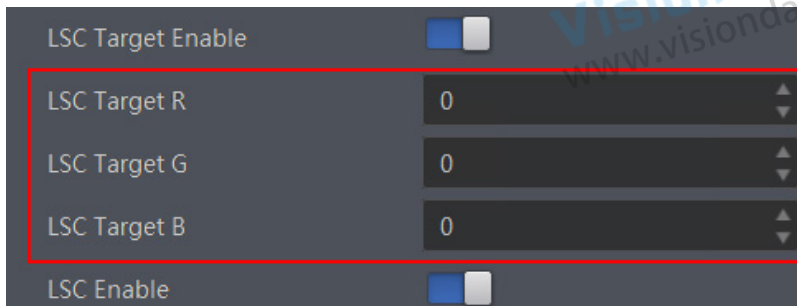
_ Shading Selector 参数选择 LSC Correction。

_ 在 LSC Table Selector 参数下拉选择要设置的参数表，可选择 Table 0 ~ Table 7 八张表。

_ 开启 LSC Target Enable 使能，在 LSC Target 参数下设置亮度值，亮度值越大，图像越亮；亮度值越小，图像越暗。



- 不同型号支持的亮度范围不同，请以实际为准。
- 部分型号的彩色相机通过 LSC Target R/G/B 参数对亮度值进行设置，具体请以实际参数为准。



_ 开启 LSC Enable 参数，使能校正功能，此时图像根据设置的参数表进行亮度校正，校正后的参数表不支持再次修改。



LSC 校正只能在全分辨率下进行。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，此时无需重复进行校正。

LSC 轮询

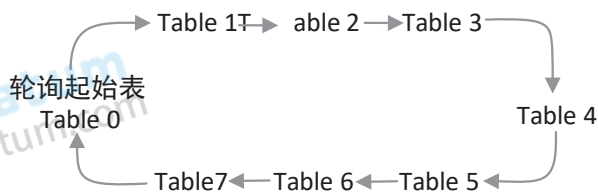
LSC 轮询支持相机在不停流的情况下，通过设置多组亮度参数表，根据默认轮询参数组或手动设置轮询参数组对采集的图像进行周期性的序列拍照。对不同光源下出现均匀性不一致的图像进行处理，可在 Shading Correction 属性下设置。



仅部分型号相机支持 LSC 轮询，请以实际参数为准。

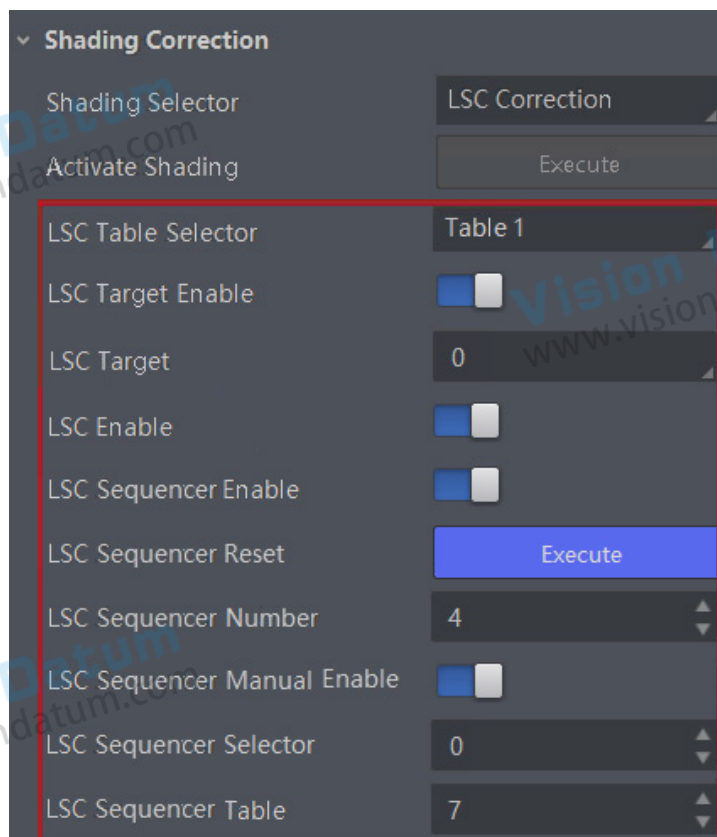
具体操作步骤如下：

_ 在 LSC Table Selector 参数下拉选择 LSC 轮询需要使用的参数表，可选择 Table 0 ~ Table 7 八张表，请根据实际需求为准。使用八张表时，八张表的默认轮询顺序如图所示。



阴影矫正

_ 2. 开启 LSC Sequencer Enable 使能。



若不开启 LSC Sequencer Enable 使能，则不进行 LSC 轮询，图像根据 LSC Table Selector 选择的参数表生成校正。

_ 通过 LSC Sequencer Number 可设置轮询时使用的参数表的个数，即使用几张参数表。

_ (可选) 若需要重新开始轮询，可执行 LSC Sequencer Reset 参数的 Execute。

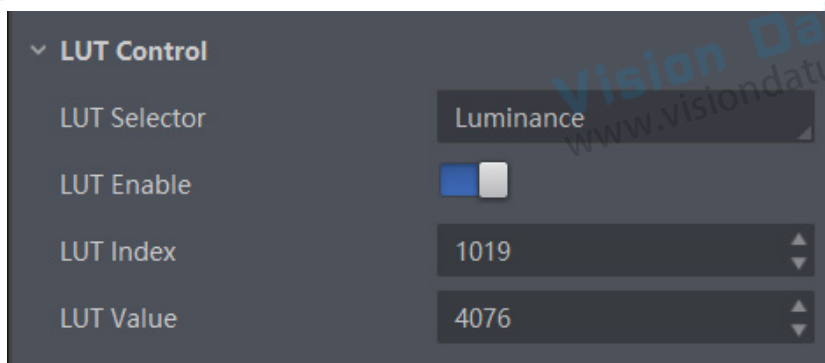
_ (可选) 若需要手动设置轮询顺序，需开启 LSC Sequencer Manual Enable 使能，可将 Table 0 ~ Table 7 中的八张表替换成默认轮询顺序的任意表，此时图像不根据默认轮询表顺序轮询。在 LSC Sequencer Selector 参数下选择 Table 0 ~ Table 7 中的任意默认表，0 即 Table 0，然后在 LSC Sequencer Table 参数下选择需替换默认表 Table 0 ~ Table 7 中的新轮询表即可。

LUT 用户查找表

LUT 是一个可供用户自定义的灰度映射表，通过 LUT 的设置，用户可以对感兴趣的灰度范围进行拉伸、凸显等操作，操作可以是线性曲线，也可以是自定义映射曲线。

LUT 设置步骤如下：

- _ 勾选 LUT Control 属性下的 LUT Enable 参数，开启 LUT 功能。
- _ 在 LUT Index 参数处设置相机的偏移量。
- _ 在 LUT Value 参数处设置偏移量对应的值，默认为 LUT Index 参数的 4 倍，可根据实际情况自定义设置。



- Gamma 和 LUT 功能都是调整相机的灰度映射表，故两个功能不能同时使用。
- 彩色相机 Bayer 格式下不能使用 LUT 用户查找表功能。

风扇控制

带风扇相机可通过 Analog Control 属性下的 Fan Open Threshold 参数设置是否启用风扇。

- 相机温度高于 Fan Open Threshold 参数设置的数值时，风扇开始工作；
- 相机温度低于 Fan Open Threshold 参数设置的数值 5°C 时，风扇停止工作。

Fan Open Threshold 30

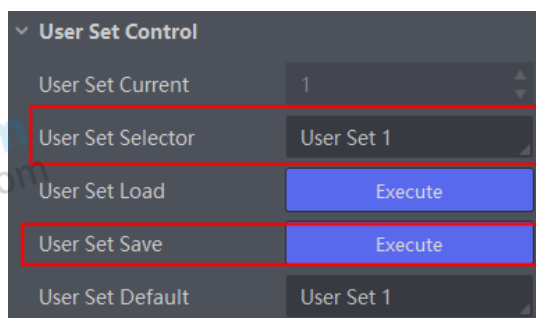
CHAPTER 9 其他功能

用户参数设置

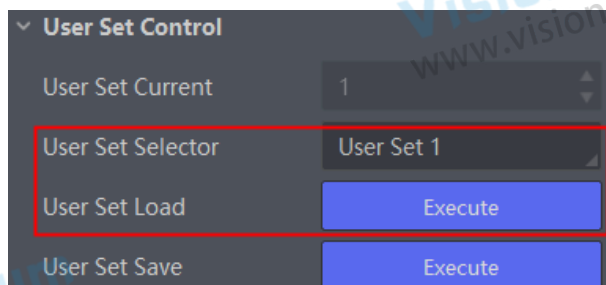
相机内部有 4 套参数，1 套默认参数和 3 套用户可配置参数。4 套参数之间的关系如下图所示。

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

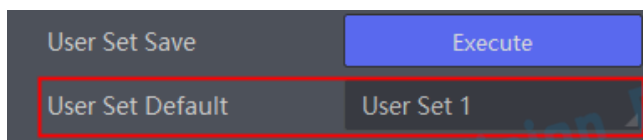
_ 保存参数：修改参数后，通过 User Set Selector 参数下拉选择其中 1 套 User Set 参数，点击 User Set Save 处的 Execute，即可将参数保存到用户参数中。



_ 加载参数：通过 User Set Selector 参数下拉选择其中 1 套参数，点击 User Set Load 处的 Execute，即可将选择的那套参数加载到相机中。



_ 设置默认启动参数：通过 User Set Default 参数下拉选择需要相机上电默认启动的参数即可设置。



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下表。

参数	读 / 写	功能介绍
Device Type	只读	设备类型
Device Vendor Name	只读	设备制造商名称
Device Model Name	只读	设备型号
Device Manufacturer Info	只读	设备制造商信息
Device Family Name	只读	设备系列名称
Device Version	只读	设备版本
Device Firmware Version	只读	设备固件版本
Device Serial Number	只读	设备序列号
Device User ID	可读写	设备名称，默认为空，可以自行设置
Maximum Device Response Time	只读	设备最长响应时间，超过时间未响应，则认为断开连接
Device Manifest Table Address	只读	相机当前选择 GenICam XML 的 ID
Device SBRM Address	只读	协议特定寄存器基地址
Device Uptime(s)	只读	设备运行时间
Board Device Type	只读	设备类型
Device Command Timeout	只读	设备超时时间，超过时间未响应，则认为断开连接
Device Stream Channel Count	只读	设备流通道个数
Device Reset	可写	执行 Execute 按钮，可使设备重启
Device Clock Selector	可读写	设备时钟选择
Device Clock Frequency	可读写	设备时钟像素
Device Temperature Selector	可读写	设备温度选择，目前仅支持相机传感器温度的读取
Device Temperature	只读	显示 Device Temperature Selector 选择部分的实时温度
TEC Enable	可写	可设置是否启用 TEC 功能 TEC 功能可使设备维持在设置的温度，可大幅度降低设备温度
TEC Temperature	可写	可设置开启 TEC 功能时，设备需要达到的目标温度
TEC Fan Speed	可写	可设置带 TEC 风扇的速度

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下表。

参数	读 / 写	功能介绍
Paylode Size(B)	只读	负载大小 (B)
Device Tap Geometry	可读写	通道模式，可切换相机的通道模式 需要与采集卡的配置模式对应，否则会导致相机图像异常
CI Configuration	只读	配置模式，根据不同的通道模式自动切换
GenCP Version Major	只读	GenCP 版本号中的大版本
GenCP Version Minor	只读	GenCP 版本号中的小版本
Supported Baudrates	只读	支持的波特率

相机参数

属性	参数	对应章节
Device Control	Device Scan Type	设备管理
	Device Vendor Name	
	Device Model Name	
	Device Manufacturer Info	
	Device Family Name	
	Device Version	
	Device Firmware Version	
	Device Serial Number	
	Device User ID	
	Maximum Device Response Time	
	Device Manifest Table Address	
	Device SBRM Address	
	Device Uptime(s)	
	Board Device Type	
	Device Command Timeout	
	Device Stream Channel Count	
	Device Reset	
	Device Clock Selector	
	Device Clock Frequency	
	Device Temperature Selector	
Device Temperature		
TEC Enable		
TEC Temperature		
TEC Fan Speed		
Image Format Control	Width Max	分辨率与 ROI
	Height Max	
	Region Selector	
	Width	分辨率与 ROI
	Height	
	Offset X	分辨率与 ROI
	Offset Y	
	Reverse X	镜像
	Reverse Y	镜像
	Pixel Format	像素格式
	ADC Bit Depth	
	Pixel Size	测试模式
	Test Pattern Generator Selector	
Test Pattern		
---	---	

相机参数

属性	参数	对应章节
Image Format Control	Binning Mode	Binning
	Binning Selector	
	Binning Horizontal	
	Binning Vertical	
	Decimation Horizontal	下采样
Decimation Vertical		
Acquisition Control	Acquisition Burst Frame Count	触发相关参数
	Acquisition Frame Rate (Fps)	帧率
	Acquisition Frame Rate Control Enable	
	Resulting Frame Rate (Fps)	
	Trigger Selector	外触发模式
	Trigger Mode	
	Trigger Software	
	Trigger Source	
	Trigger Activation	
	Trigger Delay (μ s)	
	Trigger Cache Enable	
	Sensor Shutter Mode	卷帘曝光
	Exposure Mode	曝光
	Exposure Time Mode	
	Exposure Time (μ s)	
	Exposure Auto	
	Auto Exposure Time Lower Limit (μ s)	
	Auto Exposure Time Upper Limit (μ s)	
	HDR Enable	HDR 轮询
	HDR Selector	
HDR Shutter(us)		
HDR Gain		
Analog Control	Gain	模拟增益
	Gain Auto	
	Auto Gain Lower Limit	
	Auto Gain Upper Limit	数字增益
	Digital Shift	
	Digital Shift Enable	
	Brightness	亮度
	Black Level	黑电平
	Black Level Enable	
	Balance White Auto	
	---	---

相机参数

属性	参数	对应章节
Analog Control	Balance Ratio Selector	白平衡
	Balance Ratio	
	Gamma	Gamma 校正
	Gamma Selector	
	Gamma Enable	
	Sharpness	锐度
	Sharpness Enable	通道校正模式
	Channel Correct Mode	
	Fan Open Threshold	相机风扇设置
	Auto Function AOI Selector	AOI
	Auto Function AOI Width	
	Auto Function AOI Height	
	Auto Function AOI Offset X	
	Auto Function AOI Offset Y	
	Auto Function AOI Usage Intensity	
Auto Function AOI Usage White Balance		
Color Transformation Control	CCM Enable	色彩校正
	Color Transformation Selector	
	Color Transformation Enable	
	Color Transformation Value Selector	
	Color Transformation Value	色调
	Hue	
	Hue Enable	饱和度
	Saturation	
Saturation Enable		
LUT Control	LUT Selector	LUT 用户查找表
	LUT Enable	
	LUT Index	
	LUT Value	
Shading Correction	Shading Selector	阴影矫正
	Activate Shading	
	FCC Enable	
	NUFFC Enable	
	LSC Table Selector	
	LSC Target Enable	
	LSC Target	
	LSC Enable	
	LSC Sequencer Enable	
	LSC Sequencer Reset	
---	---	---

相机参数

属性	参数	对应章节
Shading Correction	LSC Sequencer Number	阴影矫正
	LSC Sequencer Manual Enable	
	LSC Sequencer Selector	
	LSC Sequencer Table	
Digital IO Control	Line Selector	硬件触发
	Line Mode	
	Line Inverter	
	Line Status	
	Line Status All	
	Line Source	
	Strobe Enable	
	Line Debouncer Time (μs)	
	Strobe Line Duration (μs)	
	Strobe Line Delay (μs)	
Counter And Timer Control	Counter Selector	计数器触发
	Counter Event Source	
	Counter Reset Source	
	Counter Reset	
	Counter Value	
Transport Layer Control	Counter Current Value	传输层控制
	Payload Size	
	Device Tap Geometry	
	CI Configuration	
	GenCP Version Major	
	GenCP Version Minor	
User Set Control	Supported Baudrates	用户参数设置
	User Set Current	
	User Set Selector	
	User Set Load	
	User Set Save	
	User Set Default	



不同型号相机具体参数有所不同，请以实际参数为准。

常用串口命令

参数	读/写 (R/W)	命令	数值 n
DeviceReset	W	w DeviceReset 1	
TECEnable	R/W	w TEC_enable n r TEC_enable	0: Disable 1: Enable
TECTemperature	R/W	w TEC_tmp_set n r TEC_tmp_set	n = TEC Temperature * 100
TECFanSpeed	R/W	w TEC_speed_set n r TEC_speed_set	0 ~ 100
DeviceClockFrequency	R/W	w DeviceClockFrequency n r DeviceClockFrequency	0: 85M 1: 70M 2: 60M
Width	R/W	w Width n r Width	n 为宽度值
Height	R/W	w Height n r Height	n 为高度值
OffsetX	R/W	w OffsetX n r OffsetX	n 为离原点的水平像素数
OffsetY	R/W	w OffsetY n r OffsetY	n 为离原点的垂直像素数
ReverseX	R/W	w ReverseX n r ReverseX	0: Disable 1: Enable
ReverseY	R/W	w ReverseY n r ReverseY	0: Disable 1: Enable
PixelFormat	R/W	w PixelFormat n r PixelFormat	0x01080001: Mono8 0x01100003: Mono10 0x01100005: Mono12 0x02180014: RGB 8 0x01080009: BayerRG8 0x0110000d: BayerRG10 0x01100011: BayerRG12
TestPattern	R/W	w TestPattern n r TestPattern	0: off 11: MonoBar 12: HorizontalColorBar 13: Checkboard 14: ObliqueMonoBar 16: GradualMonoBar
Binning	R/W	w Binning n r Binning	bit31-bit16: BinningVertical bit15-bit0: BinningHorizontal
Decimation	R/W	w Decimation n r Decimation	bit31-bit16: DecimationVertical bit15-bit1: DecimationHorizontal
AcquisitionBurstFrameCount	R/W	w AcquisitionBurstFrameCount n r AcquisitionBurstFrameCount	1-1023
AcquisitionFrame Rate	R/W	w AcquisitionFrameRate n1 或 n2	n1: 写入的帧率值并同时开启使能; n2: 需要设置的帧率值 ×10000 (可直接写入, 写入时关闭使能) $n1 = n2 + 1073741824$
	R/W	r AcquisitionFrameRate	●若帧率使能为开启状态, 读取写入串口值 n1, 帧率 = $(n1 - 1073741824) \div 10000$ ●若帧率使能为关闭状态, 读取值即是 n2, 帧率 = $n2 \div 10000$
TriggerMode	R/W	w TriggerMode n r TriggerMode	0: Off 64: On
TriggerSoftware	W	w TriggerSoftware 6	
---	---	---	---

常用串口命令

参数	读/写 (R/W)	命令	数值 n
TriggerSource	R/W	w TriggerSource+6 n r TriggerSource+6	0: line0 1: line1 2: line2 4: Counter0 7: Software 9: CC1 11: CC2 12: CC3 13: CC4
TriggerActivation	R/W	w TriggerActivation+6 n r TriggerActivation+6	0: RisingEdge 1: FallingEdge
TriggerDelayAbsVal	R/W	w TriggerDelayAbsVal+6 n r TriggerDelayAbsVal+6	0-16000000
TriggerCacheEnable	R/W	w TriggerCacheEnable n r TriggerCacheEnable	0: Disable 1: Enable
ExposureTime	R/W	w ExposureTime n r ExposureTime	
ExposureAuto	R/W	w ExposureAuto n r ExposureAuto	0: off 1: once 2: continues
GainAbsVal	R/W	w GainAbsVal n r GainAbsVal	$n = \text{Gain} / 0.0359 + 64$
GainCtrl	R/W	w GainCtrl n r GainCtrl	0: off 1: once 2: continues
BlackLevel	R/W	w BlackLevel n r BlackLevel	0 - 4095
BlackLevelCtrl	R/W	w BlackLevelCtrl n r BlackLevelCtrl	0: Disable 1: Enable
BalanceWhiteAuto	R/W	w BalanceWhiteAuto r BalanceWhiteAuto	0: off 1: once 2: continues
BalanceRatio	R/W	w BalanceRatio+n1 n2 r BalanceRatio	n1: 0: Red 1: Green 2: Blue n2: 1-4095
GammaAbsVal	R/W	w GammaAbsVal n r GammaAbsVal	$n = \text{GammaAbsVal} \times 100 + n1$ n1: 0x10000: User 0x20000: sRGB
GammaCtrl	R/W	w GammaCtrl n r GammaCtrl	0: Disable 1: Enable
SharpnessVal	R/W	w SharpnessVal n r SharpnessVal	0 ~ 100
SharpnessCtrl	R/W	w SharpnessCtrl n r SharpnessCtrl	0: Disable 0x10000: Enable
SaturationAbsVal	R/W	w SaturationAbsVal n r SaturationAbsVal	0-255
SaturationCtrl	R/W	w SaturationCtrl n r SaturationCtrl	0: Disable 0x10000: Enable
FanOpenThreshold	NA	w FanOpenThreshold n r FanOpenThreshold	0 ~ 100
---	---	---	---

常用串口命令

参数	读/写 (R/W)	命令	数值 n
LineMode	R/W	w LineMode+n1 n2 r LineMode+n1	n1: 0: set LineSelector to line0 1: set LineSelector to line1 2: set LineSelector to line2 5: set LineSelector to CC1 6: set LineSelector to CC2 7: set LineSelector to CC3 8: set LineSelector to CC4 n2: 0: input 8: strobe
LineInverter	R/W	w LineInverter n r LineInverter	0: Disable 1: Enable
LineSource	R/W	w LineSource 0 r LineSource	0: ExposureActive
LineStrobe	R/W	w LineStrobe n r LineStrobe	0: Disable bit1: line1 Enable bit2: line2 Enable bit4: line4 Enable
LineDebouncerTime	R/W	w LineDebouncerTime+n1 n2 r LineDebouncerTime+n1	n1: 0: set LineSelector to line0 1: set LineSelector to line1 2: set LineSelector to line2 5: set LineSelector to CC1 6: set LineSelector to CC2 7: set LineSelector to CC3 8: set LineSelector to CC4 n2: 0 ~ 1000000
StrobeLineDuration	R/W	w StrobeLineDuration+n1 n2 r StrobeLineDuration+n1	n1: 0: set LineSelector to line0 1: set LineSelector to line1 2: set LineSelector to line2 5: set LineSelector to CC1 6: set LineSelector to CC2 7: set LineSelector to CC3 8: set LineSelector to CC4 n2: 0 ~ 2000000
StrobeLineDelay	R/W	w StrobeLineDelay+n1 n2 r StrobeLineDelay+n1	n1: 0: set LineSelector to line0 1: set LineSelector to line1 2: set LineSelector to line2 5: set LineSelector to CC1 6: set LineSelector to CC2 7: set LineSelector to CC3 8: set LineSelector to CC4 n2: 0 ~ 10000
StrobeLinePreDelay	R/W	w StrobeLinePreDelay n r StrobeLinePreDelay	0 - 5000
DeviceTapGeometry	R/W	w DeviceTapGeometry n r DeviceTapGeometry	0x01010101: Geometry_1X_1Y 0x01020101: Geometry_1X2_1Y 0x01020102: Geometry_1X2_1Y2 0x0a0b0c0d: Geometry_aXb_cYd
CIConfiguration	R	r CIConfiguration	0: base 1: medium 2: full 4: EightyBit
---	---	---	---

常用串口命令

参数	读 / 写 (R/W)	命令	数值 n
UserSetSelector	R/W	w UserSetSelector n r UserSetSelector	0: default 1: userset1 2: userset2 3: userset3
UserSetLoad	W	w UserSetLoad 1	
UserSetSave	W	w UserSetSave 1	
UserSetDefaultSelector	R/W	w UserSetDefaultSelector n r UserSetDefaultSelector	0: default 1: userset1 2: userset2 3: userset3

常见问题

问题描述

■ iDatum 或采集卡软件枚举不到相机

可能的原因：

- _ 相机未正常启动：确认相机供电是否正常，可查看 LED 灯状态来判断
- _ Camera Link 采集卡异常：确认采集卡是否正常，可查看采集卡上的指示灯亮灭来判断
- _ Camera Link 线缆连接异常：确认 Camera Link 线缆接线是否正确，可查看采集卡上的指示灯颜色或通过串口助手查看是否返回连接成功的提示
- _ 软件安装异常：确认软件版本是否支持 / 重装采集卡驱动或软件

■ 相机 LED 灯亮蓝灯，但采集卡软件预览不出图

可能的原因：

- _ 采集卡软件参数没有配置正确，例如分辨率：检查采集卡参数是否配置正确，如果不正确，请查看第 3 章采集卡软件操作章节
- _ 相机处于触发模式：关闭触发模式

■ 预览画面全黑

可能的原因：

- _ 镜头光圈关闭、相机工作异常：打开镜头光圈、断电重启相机

■ 硬件触发模式无法正常采图，其他模式能正常采图

可能的原因：

- _ 触发模式未打开：打开触发模式
- _ 触发连线错误：确认外部接线是否正常

CHAPTER 10

技术支持

如果您需要关于相机的建议或者需要解决相机问题的帮助，建议您详细描述一下您的问题，并通过电子邮件 support@visiondatum.com 与我们联系。

如果您能填写下表并在联系我们的技术支持团队之前发送给我们，将会很有帮助。

相机型号：		相机序列号：	
问题描述：			
如果可能，您觉得是什么原因？			
这个问题多久发生一次？			
问题有多严重？			
相机参数设置：	请将相机直接连接到 PC 上，并使用 iDatum 记录下发生问题时的参数		

杭州微图视觉科技有限公司

浙江省杭州市西湖区西园九路 8 号
 销售热线：0571-86888309
www.visiondatum.com