

LEO 系列 CoaXPress 接口面阵工业相机 用户手册

V2.4.9, Sep. 2024

前言

前言

目的

这是一份关于 LEO 系列 CoaXPress 接口面阵工业相机的产品说明书，主要包括产品描述，快速使用指南和采集卡操作指南。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 号数字信息产业园 2 期。

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。

多种多样的芯片和接口选择，以及其他一些特性，使得 LEO 系列相机适用于大多数的视觉应用。

产品特性

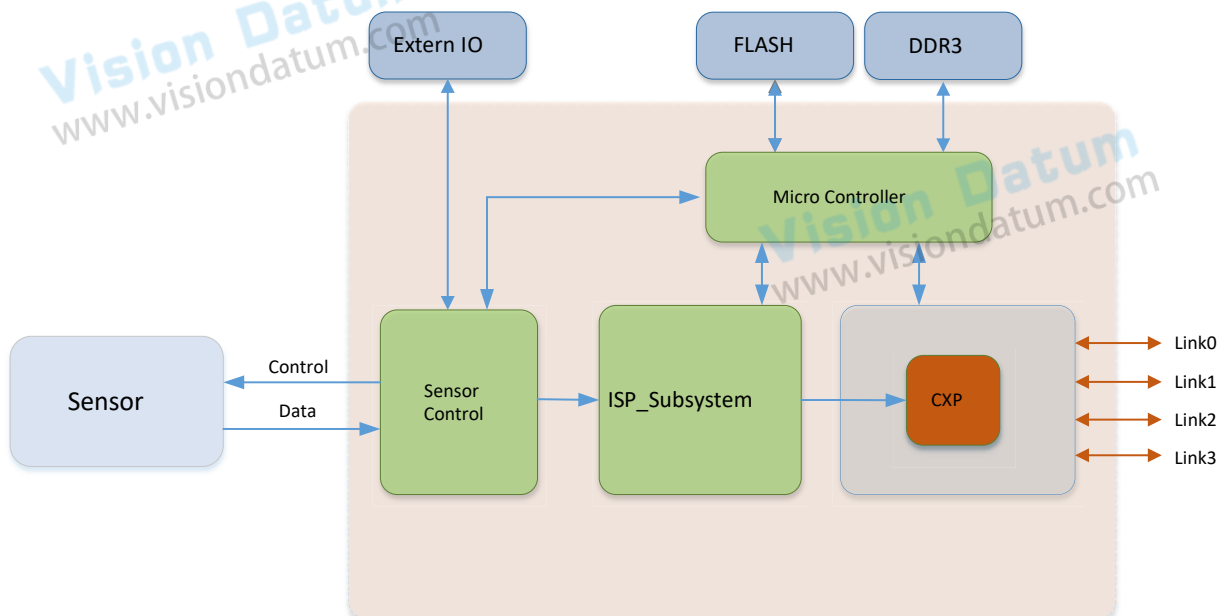
- 相机动态范围高，信噪比好，图像质量优异
- 支持自动或手动调节增益、曝光时间、Gamma 校正、LUT 等
- 使用 CXP-6 或 CXP-12 接口传输数据
- 遵循 CoaXPress 协议和 GenICam 标准；

* 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。

工作原理

CoaXPress 口工业面阵相机板载框图如下图所示，图像传感器接收图像数据后，通过内置的各类 ISP 图像处理算法完成图像数据处理，最后通过 CoaXPress 协议完成图像数据的高速传输。



相机机械尺寸

尺寸单位为毫米:

工业相机背面外观包含标准 CoaXPress Din 口或 Micro-BNC 口、12Pin 电源及 I/O 输入口、风扇、相机工作状态指示灯。
相机的外观和尺寸信息如下:

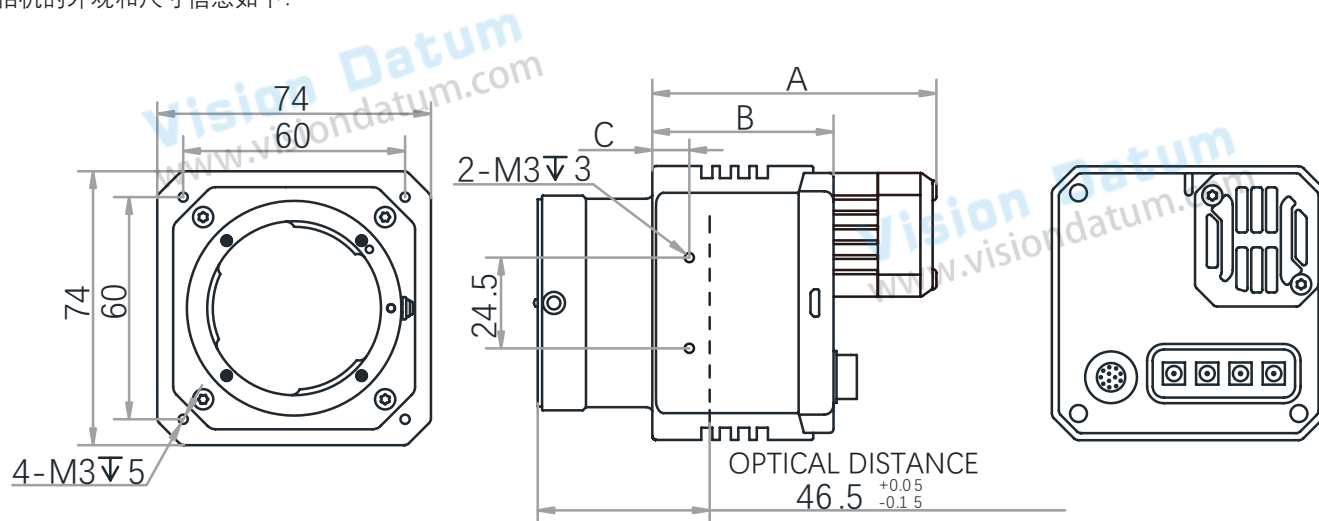


图 1-1: 74 * 74 * A mm 外壳的 F 口 CoaXPress 相机的机械尺寸, 安装采用 M3 规格螺丝。

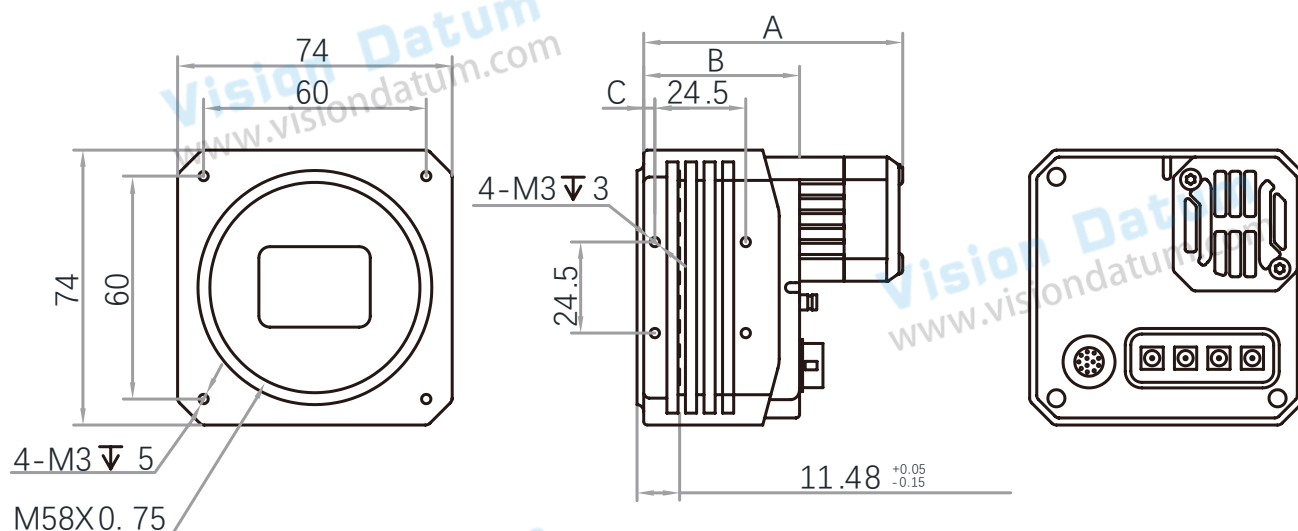


图 1-2: 74 * 74 * A mm 外壳的 M58 口 CoaXPress 相机的机械尺寸, 安装采用 M3 规格螺丝。

型号	A (mm)	B(mm)	C(mm)
LEO 31MS-18xm (F 口)	75.6	47.8	8.8
LEO 31MS-18xm (M58 口)	69.8	42	3
LEO 65MG-32xm/xc (F 口)	76.4	48.6	10
LEO 65MG-32xm/xc (M58 口)	70.4	42.6	3.7

相机机械尺寸

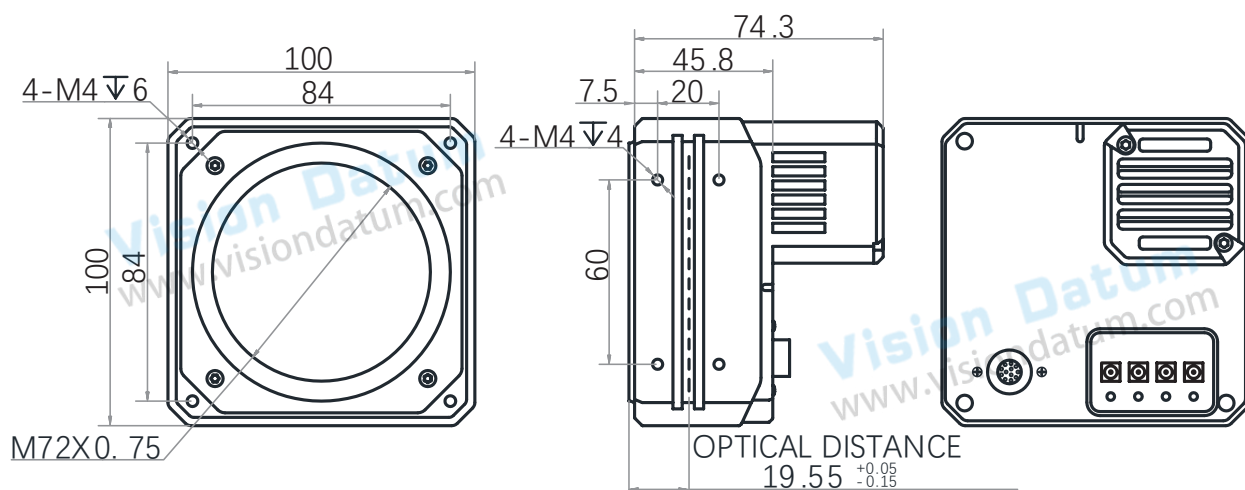


图 1-3: 100 * 100 * 74.3 mm 外壳的 M72 口 CoaXPress 相机的机械尺寸，安装采用 M4 规格螺丝。

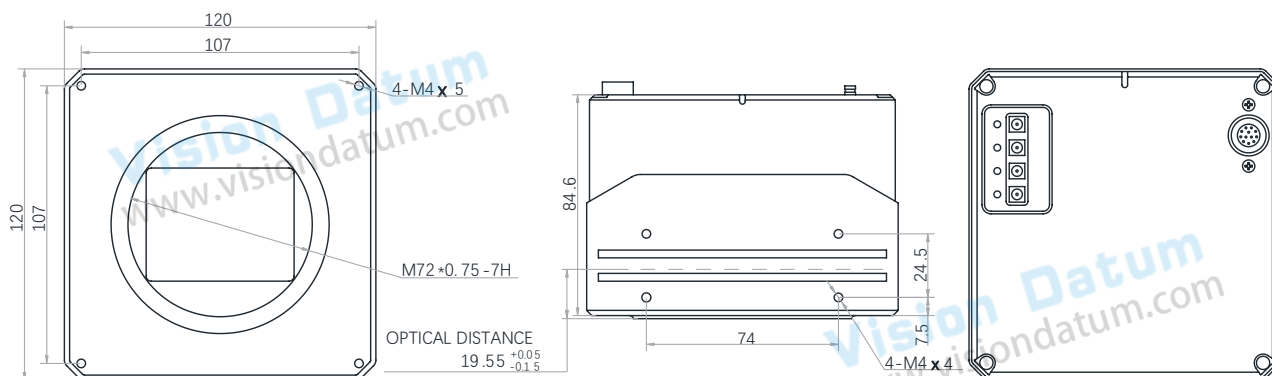


图 1-4: 120 * 120 * 84.6 mm 外壳的 M72 口 CoaXPress 相机的机械尺寸，安装采用 M4 规格螺丝。

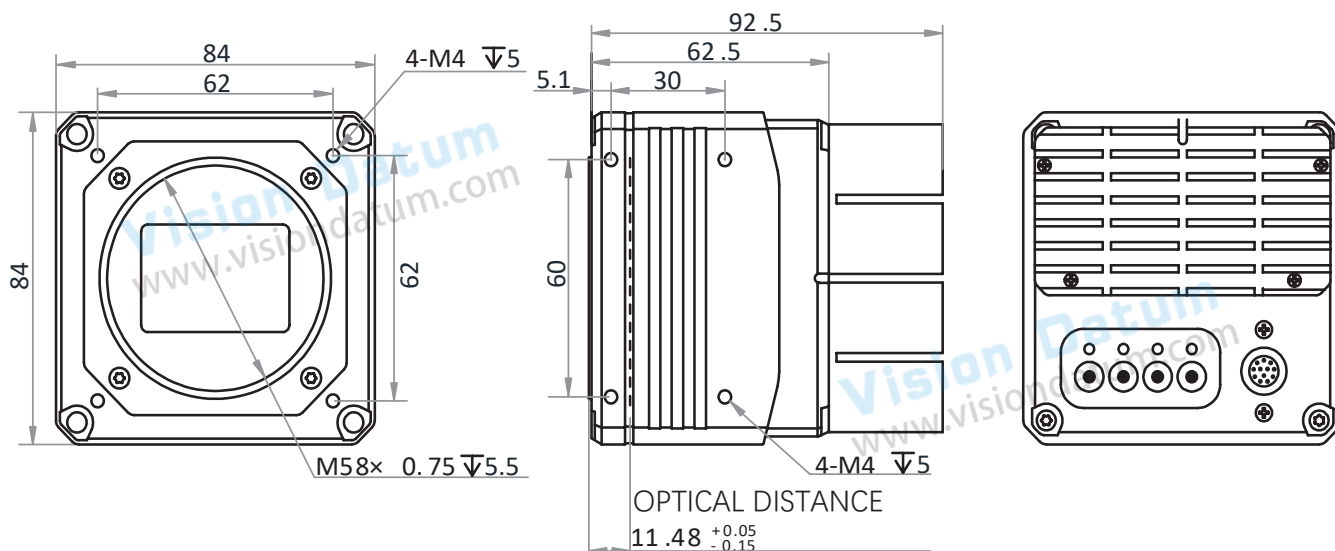


图 1-5: 84 * 84 * 92.5 mm 外壳的 M58 口 CoaXPress 相机的机械尺寸，安装采用 M4 规格螺丝。

相机机械尺寸

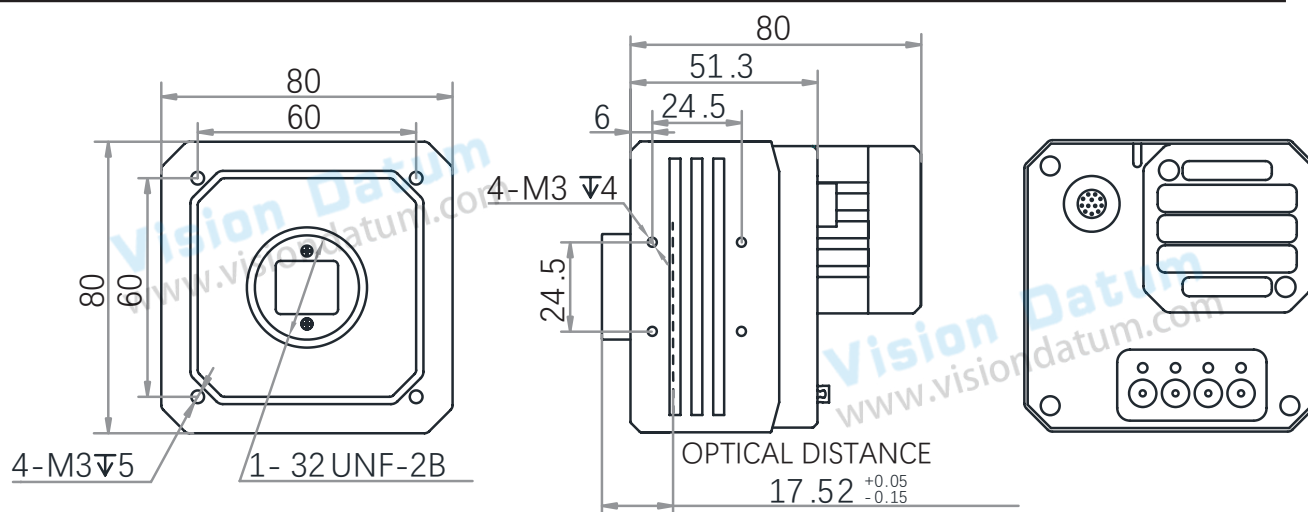


图 1-6: 80 * 80 * 80 mm 外壳的 C 口 CoaXPress 相机的机械尺寸, 安装采用 M3 规格螺丝。

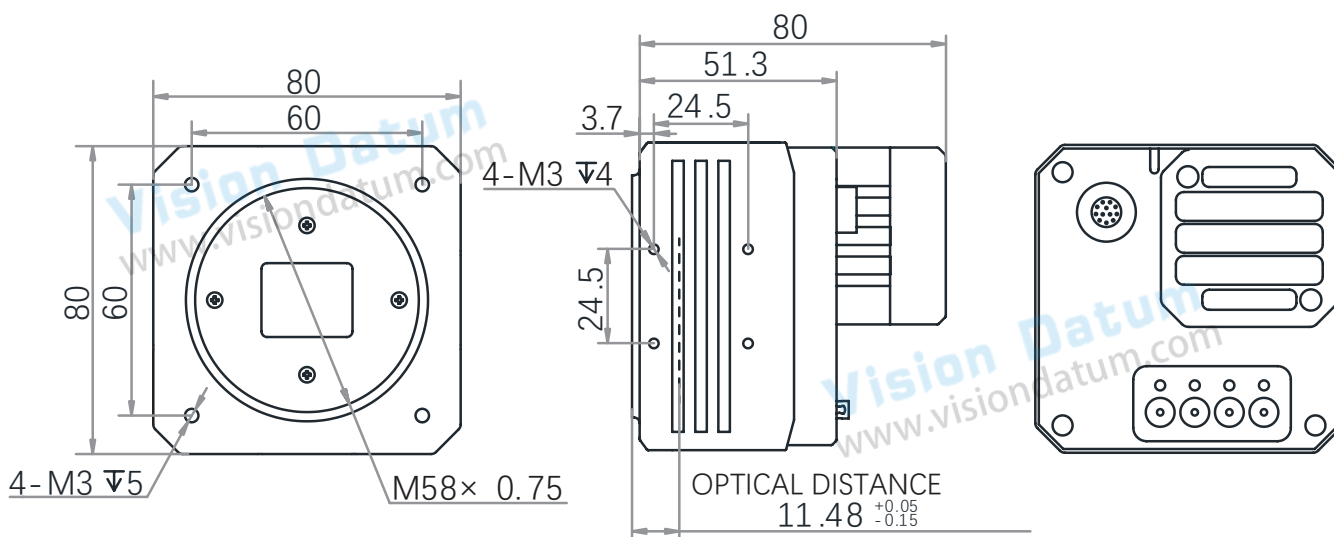


图 1-7: 80 * 80 * 80 mm 外壳的 M58 口 CoaXPress 相机的机械尺寸, 安装采用 M3 规格螺丝。

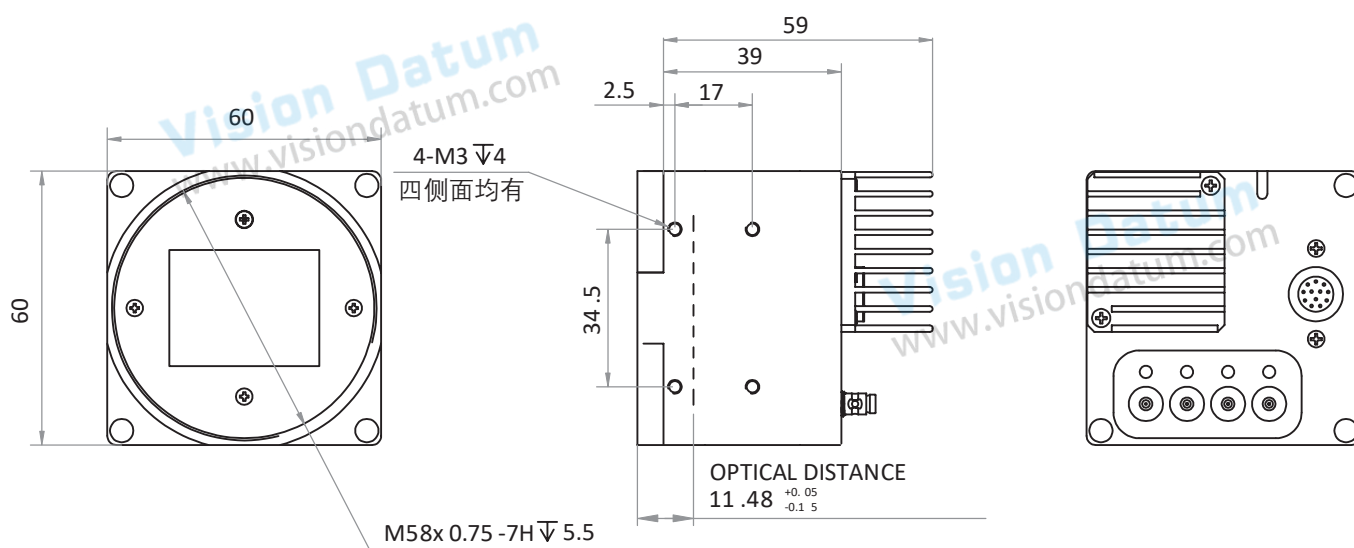


图 1-8: 60 * 60 * 59 mm 外壳的 M58 口 CoaXPress 相机的机械尺寸, 安装采用 M3 规格螺丝。

相机机械尺寸

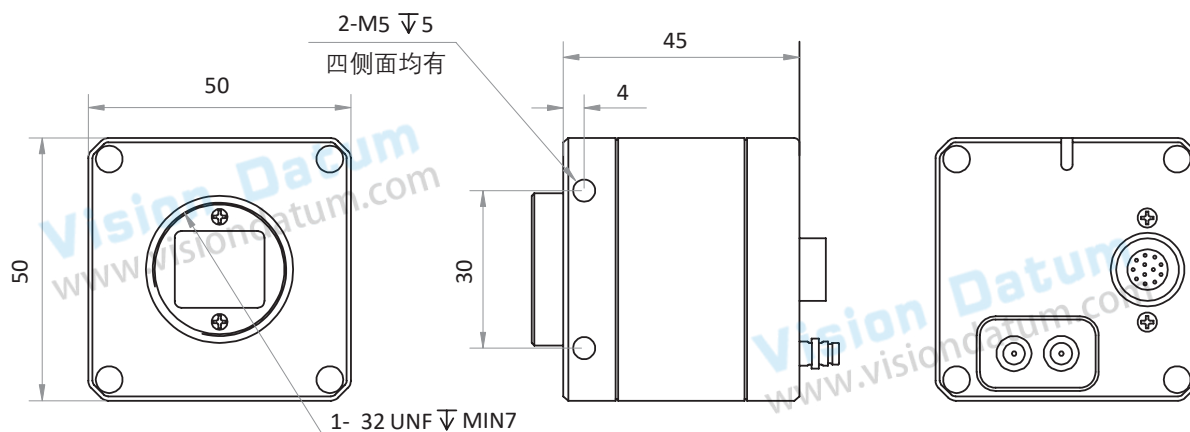


图 1-9: 50 * 50 * 45 mm 外壳的 C 口 CoaXPress 相机的机械尺寸, 安装采用 M5 规格螺丝。

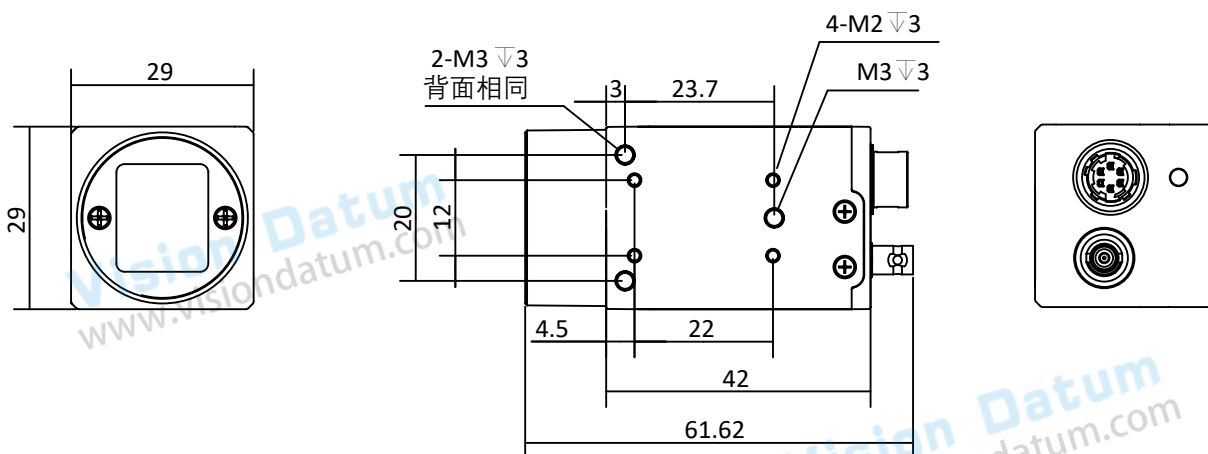


图 1-10: 29 * 29 * 42 mm 外壳的 C 口 CoaXPress 相机的机械尺寸, 安装采用 M2/M3 规格螺丝。

指示灯说明

CXP-6 接口相机指示灯状态	说明
灯灭	无连接或连接建立异常
绿灯常亮	连接已建立但无数据传输, 或数据传输异常
绿灯快闪	连续模式取流
绿灯慢闪	触发模式取流

CXP-12 接口相机指示灯状态	说明
灯灭	相机未启动或已启动但 CXP 线一端未接采集卡、另一端未接相机
橙灯常亮	相机正在启动
红灯慢闪	相机启动成功, CXP 链路未连接
绿灯常亮	连接已建立但无数据传输
绿灯超快闪	连续模式取流
橙灯超快闪	相机已连接 PC 端, 数据传输中
橙灯慢闪	触发模式取流



目前仅部分型号相机有 CXP 链路指示灯, 具体请以实际设备为准。

CHAPTER 2 电源及 I/O 接口定义

I/O 连接定义和分配

不同型号 CoaXPress 口工业面阵相机电源及 6-pin 或 12-pin I/O 接口对应的管脚信号定义有所不同。

F 口和 M58 口 CXP-6 接口 CoaXPress 相机

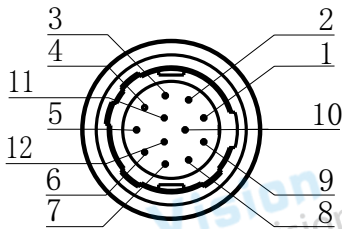


表 2-1:
12-Pin I/O 接口定义

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	-	-	不连接
橙色	4	-	-	不连接
黄色	5	GND_IO	Line 0/1-	光耦隔离信号地
绿色	6	-	-	不连接
蓝色	7	-	-	不连接
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_OUT0	Line 1+	光耦隔离输出
亮绿	12	OPTO_IN0	Line 0+	光耦隔离输入

C 口 /M58 口 CXP-12 接口和 M72 口 CXP-6 接口 CoaXPress 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	OPTO_IN-	Line 0-	光耦隔离输入信号地
黄色	5	OPTO_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

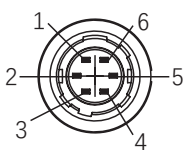


表 2-2:
6-Pin I/O 接口定义
(C 口 CXP12 相机)

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

此说明文档接口配套线缆颜色为微图视觉线缆的颜色，若使用其他厂商线缆颜色定义可能不同，随意连接可能造成相机烧毁，请根据 I/O 口类型和管脚定义进行连接或联系我司技术人员。

CHAPTER 3 安装与操作

安装与设置

您应该先执行软件安装程序，然后再执行硬件安装步骤。

软件安装

■ iDatum 软件安装

如果在计算机上使用防火墙，请禁用相机连接的网络适配器的防火墙。

关闭防火墙

为保证客户端运行及图像传输稳定性，在使用软件前请关闭系统防火墙。

系统要求

支持的安装操作系统：

- Windows XP (32 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

相机需通过 CoaXPress 采集卡的软件进行图像采集和参数设置，正确安装采集卡软件后，需通过 PC 的设备管理器，确保采集卡驱动正确安装。若安装正确，在设备管理器中，会显示采集卡驱动的相关信息。不同厂商采集卡软件在设备管理器的显示有所不同，实际使用的采集卡软件请咨询采集卡厂商。

相机安装

安装程序将假设您在相机和采集卡之间进行点对点连接。

确保在开始安装之前有以下几项：

- LEO CoaXPress 接口相机
- 适用的 CoaXPress 线缆及 I/O 线缆
- 适用的相机镜头
- 安装了 CoaXPress 采集卡的计算机
- 计算机必须配备适当的操作系统

步骤

- 将适用的镜头安装到对应接口的相机上
- 使用 CoaXPress 线缆连接相机与 CoaXPress 图像采集卡
 - 相机端的 CoaXPress 接口为 DIN 口或 Micro-BNC 口，请选择正确的 CoaXPress 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 4 个 CoaXPress 接口，可通过 1、2 或 4 个 CoaXPress 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。相机型号不同，背面试口的丝印有所差别，使用的相机接口也有所不同，主要分为 CXP0 ~ CXP3 或 CXP1 ~ CXP4 两种接口丝印，对应关系请见下表：

使用接口数	使用的相机接口	
1	CXP1	CXP0
2	CXP1, CXP2	CXP0, CXP1
3	CXP1, CXP2, CXP3, CXP4	CXP0, CXP1, CXP2, CXP3

- CoaXPress 口工业相机有两种供电方式：PoCXP 供电和外部直流电源供电。

外部直流电源供电和 PoCXP 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 PoCXP 供电，有可能重启相机。

- PoCXP 供电：采用 Power over CoaXPress (PoCXP) 供电，不同相机支持的供电通道数量不同，请以实际设备为准。
- 直流电源供电：将电源线的 12-pin 连接头插入相机的 12-pin 连接头，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。



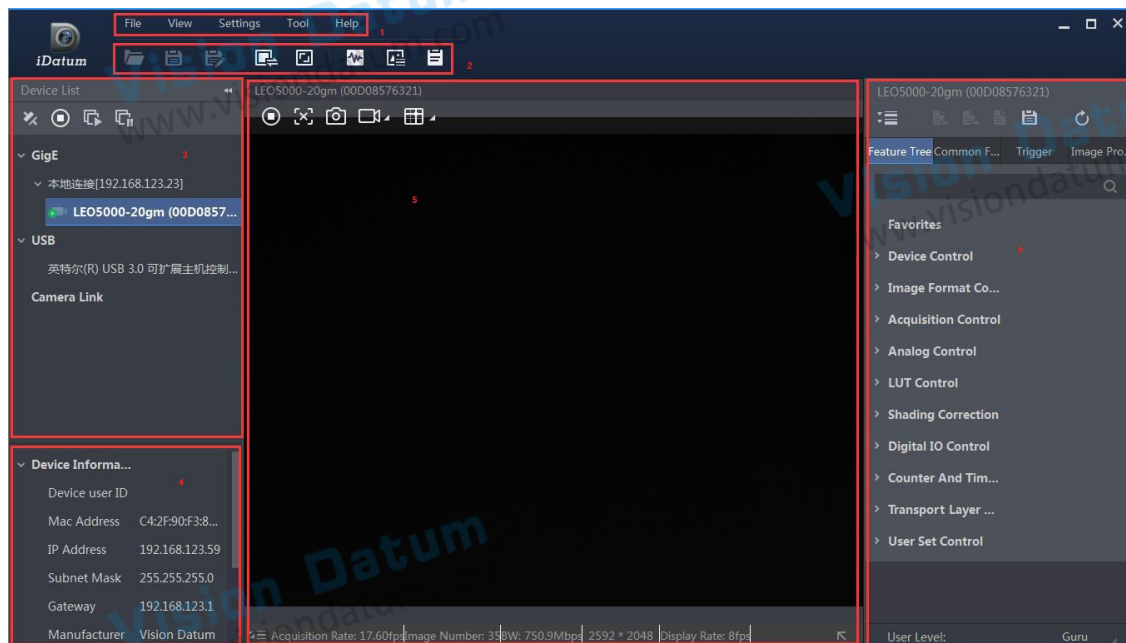
为确保相机的正常运行和安全使用，请确保直流电源或适配器的输出电压在 24V。

软件操作

1、双击桌面的 iDatum 快捷方式，打开 iDatum 软件。其中①②③④区域分别代表菜单栏区、控制工具条区、设备列表和属性区、预览区。

■ 主界面

双击桌面的 iDatum 快捷方式，打开客户端软件，其中①②③④区域分别代表菜单栏区、控制工具条区、设备列表和属性区、预览区，在设备列表中会显示当前的设备，双击打开设备。



①菜单栏

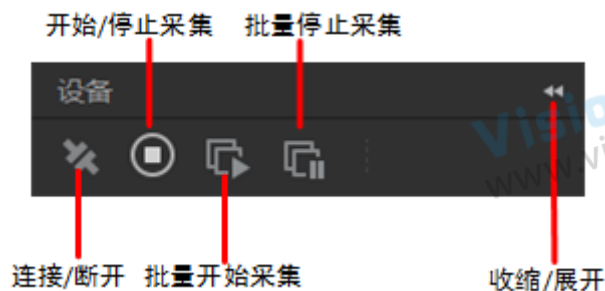
iDatum 客户端的菜单栏提供了文件、视图、设置、工具和帮助的功能。

②控制工具条

控制工具条如软件主界面中②所示，图标代表的含义如下图所示，工具条中的相关操作按钮，能快速、方便的对相机图像进行相应的操作。




设备列表上方的快捷功能如下图所示。



- 连接 / 断开：选中相机后，点击“连接”可以连接相机。选中连接状态下的相机后，点击“断开”可以断开相机的连接。
- 开始 / 停止采集：对于当前选择的连接上的相机，点击“开始采集”可以对当前相机进行图像数据采集的操作。对于当前选择的采集状态的相机，点击“停止采集”可以停止该相机图像数据采集的操作。
- 批量开始采集：点击“批量开始采集”可以对 iDatum 当前所有连接的相机进行图像数据采集的操作。
- 批量停止采集：点击“批量停止采集”可以对 iDatum 当前所有正在采集图像数据的相机进行停止采集的操作。
- 收缩 / 展开：该功能可以对 iDatum 左侧的设备列表和设备信息做收缩或者展开的操作，默认为展开状态。收缩状态下，iDatum 左侧只显示搜索到的相机。

软件操作

- 2、点击设备列表中 GenTL 接口处的 ，界面弹出加载 cti 文件的窗口，点击“确定”。在设备列表中会显示当前的设备，双击打开设备。根据 cti 文件所在位置选择文件，单击“打开”，iDatum 即可枚举到 CoaXPress 相机。
- 3、搜索到相机后，双击连接相机。
- 4、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>Color Transformation Control</i>	色彩校正控制	该属性可设置彩色相机色彩校正参数，使图像的整体色彩鲜艳活泼生动。
<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>	阴影矫正	该属性可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>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>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
<i>CoaXPress</i>	CoaXPress 相关控制	该属性用于设置 CoaXPress 相关参数

- 5、通过 CoaXPress 属性下的 LinkConfiguration 参数设置 Link 配置模式，可以对 Link 数以及每根 Link 的传输带宽进行设置。

	不同型号相机的属性不完全相同，具体属性信息可以在 iDatum 的属性栏查看。
--	---

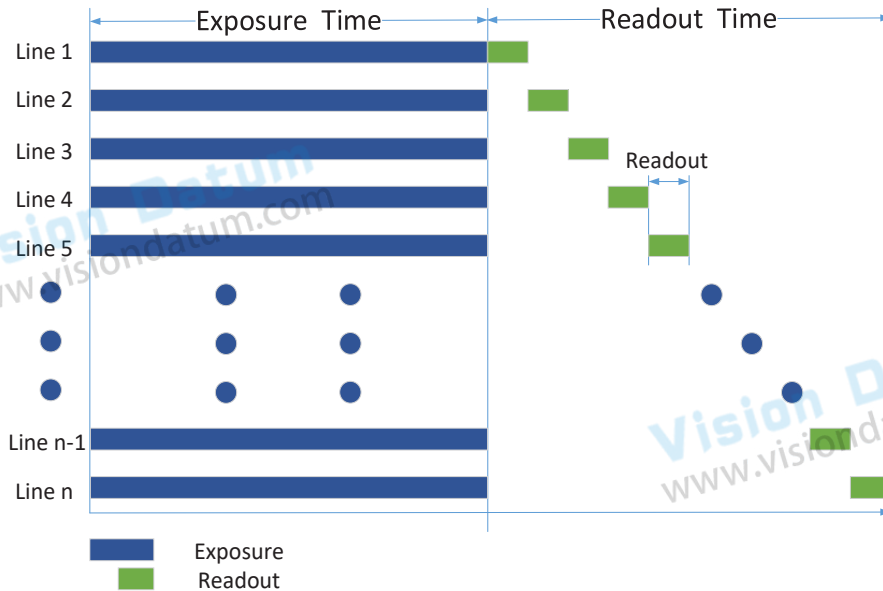
CHAPTER 4

相机特性

全局曝光和卷帘曝光

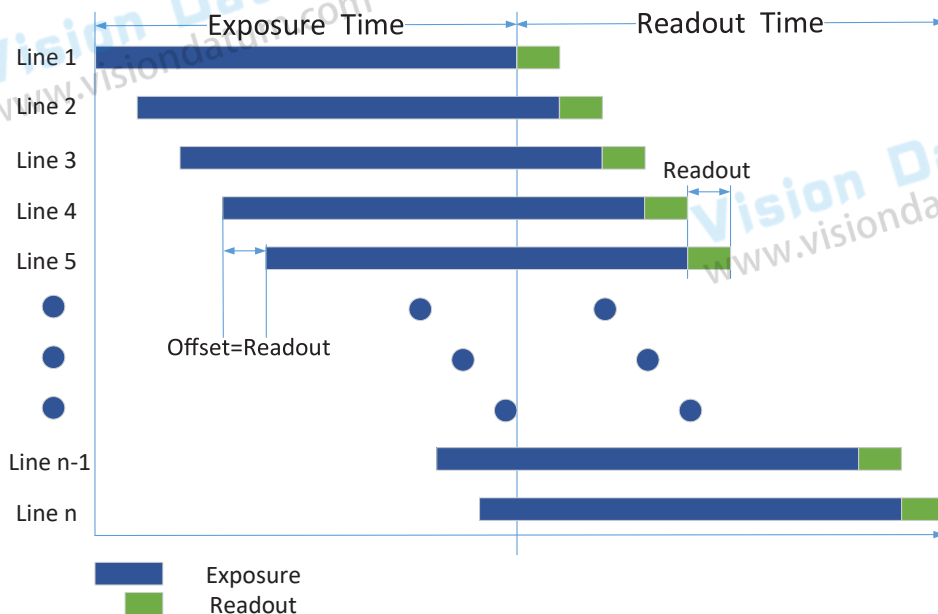
■ 全局曝光

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

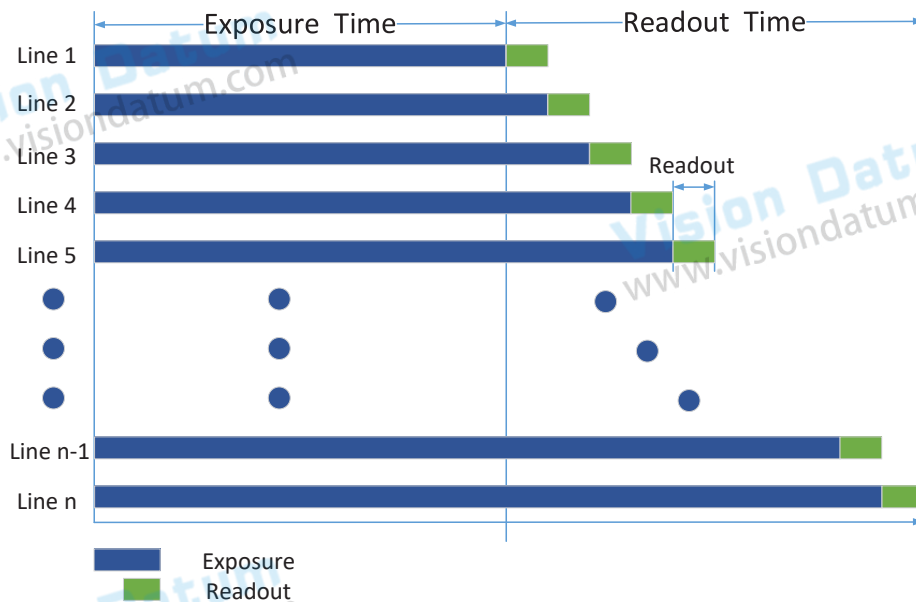
支持卷帘式曝光的相机，第一行曝光结束后，立即开始读出数据，数据完全读出后，下一行开始曝光、读出数据，如此循环。相机传感器接受曝光、数据读出的时间长度一致，但开始接受曝光的时间不一致，如下图所示。



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。
- 部分固件版本需要将 Trigger Mode 设置为 On 时，才可设置参数 Sensor Shutter Mode。
- 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。

交叠曝光和非交叠曝光

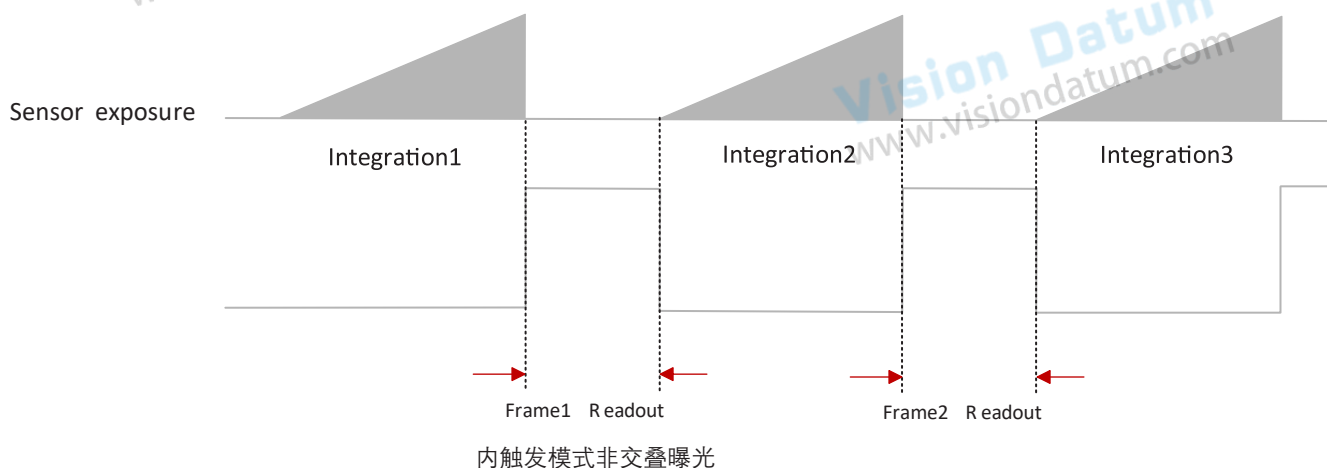
相机获取一帧图像分为曝光和读出两个阶段。相机使用的传感器不同，相机的曝光时间和读出时间的重叠关系也有所不同，分为交叠曝光和非交叠曝光两种。交叠曝光和非交叠曝光相比，交叠曝光可以减少曝光时间对出图时间的影响。

本手册提及的产品使用交叠曝光方式处理图像数据。

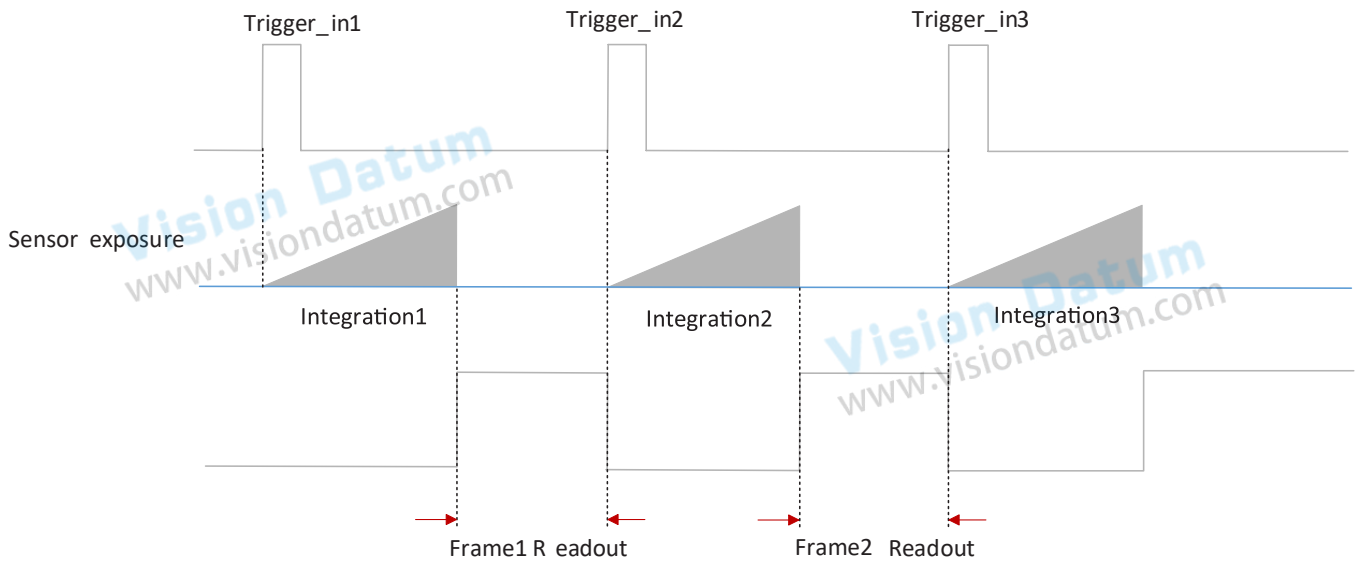
可通过 Acquisition Control 属性下的 Overlap Mode 参数进行设置。若 Overlap Mode 选择 on，为交叠曝光模式；若 Overlap Mode 选择 off，为非交叠曝光模式。

非交叠曝光

非交叠曝光是指当前帧的曝光和读出都完成后，再进行下一帧的曝光和读出。非交叠曝光帧周期大于曝光时间与帧读出时间的和，如下图所示。



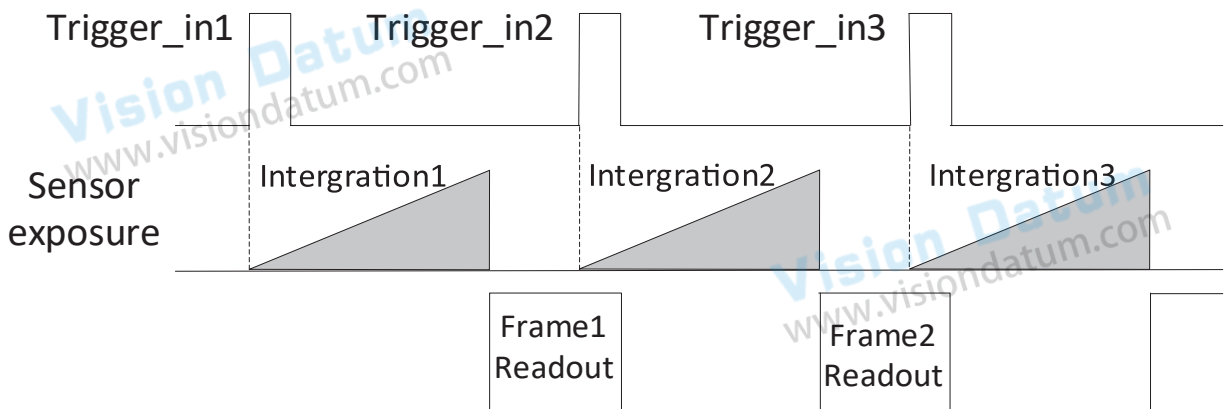
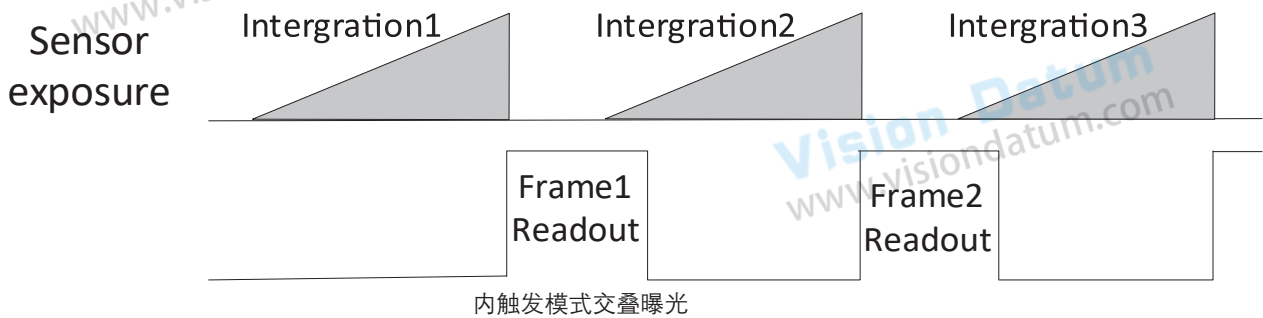
全局曝光和卷帘曝光



在该模式下，相机读出期间接收到的外触发信号会被忽略。

■ 交叠曝光

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。



CHAPTER 5 图像采集

帧率

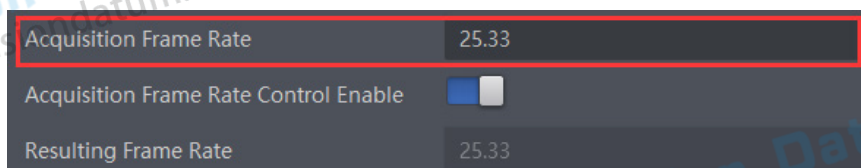
帧率表示相机每秒采集的图像数。帧率越高，每张图像的采集耗时越短。

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：

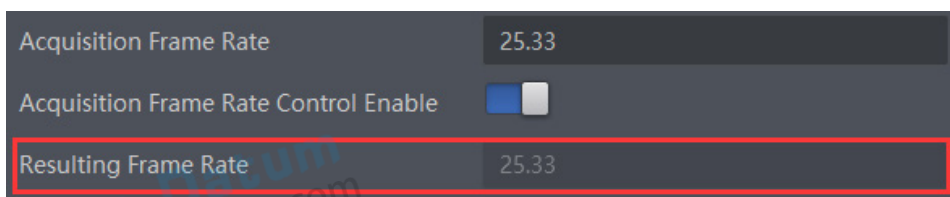
1. 找到 Acquisition Control 属性下的 Acquisition Frame Rate 参数，输入需要设置的帧率数值。
2. 下方 Acquisition Frame Rate Control Enable 参数设置为 True，如下图所示。



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。

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。



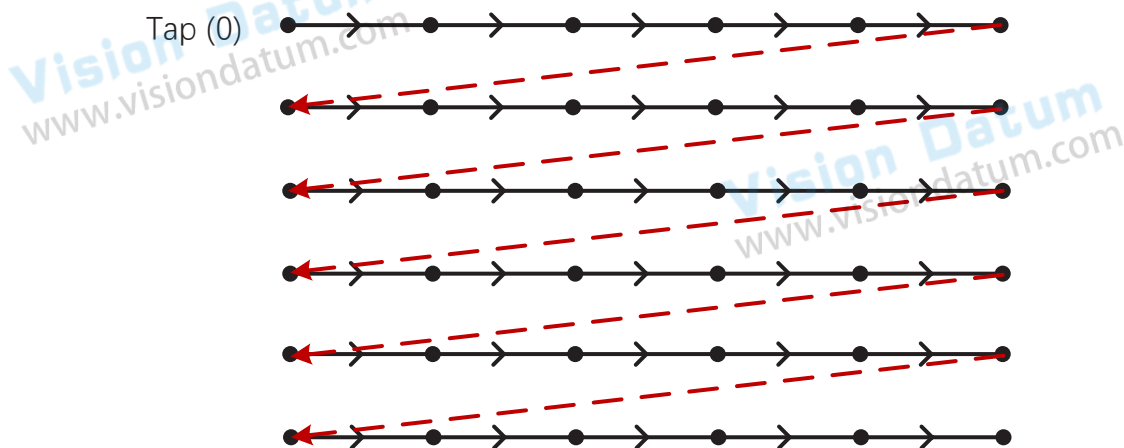
- 相机也可通过 Acquisition Control 属性下的 Acquisition Start 进行图像采集，通过 Acquisition Stop 参数停止图像采集。
- 停流状态下执行 Acquisition Start 后，部分参数将无法修改，需执行 Acquisition Stop 后才能修改。

通道模式

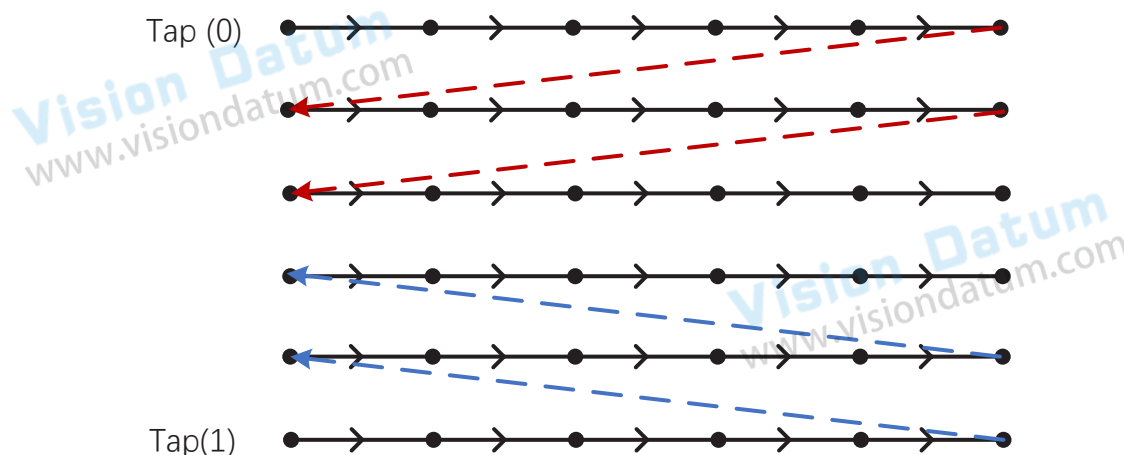
相机支持切换通道模式，可通过 Transport Layer Control 属性下的 Device Tap Geometry 参数进行设置。

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，目前相机仅支持 Geometry_1X_1Y 和 Geometry_1X_2YE 两种通道模式。

- 通道模式为 Geometry_1X_1Y 时，出图方式如下图所示。



- 通道模式为 Geometry_1X_2YE 时，出图方式如下图所示。



触发模式

相机的图像采集模式分为内触发模式以及外触发模式。

其中内触发模式包含连续采集、单帧采集两种形式；外触发模式包含软件触发、硬件外触发。

内触发模式与外触发模式通过 Trigger Mode 下的 On/Off 开关进行切换，Off 状态为内触发模式，On 状态为外触发模式。

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		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 Link Trigger 4 种方式

■ 内触发模式

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。

内触发模式	对应参数	参数选项	工作原理
单帧采集	Acquisition Control > Acquisition Mode	SingleFrame	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		Continuous	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。

■ 外触发模式

触发相机进行采集外触发信号的类型，可以是软件给出触发信号，也可以是由外部电平信号接入。

■ 外触发源

外触发源分为软触发、硬件触发、计数器触发、Link Trigger 以及自由触发 5 种。具体工作原理以及对应参数请见下表。

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 CoaXPRESS 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
Link Trigger		Link Trigger0	触发信号由采集卡发出给相机进行采图
自由触发		Anyway	相机可同时接收软触发、硬件触发以及 Link Trigger 触发信号



以上 5 种外触发源需要在外触发模式即 Trigger Mode 参数为 On 时才生效。

■ 软触发

相机支持软触发模式，用户设置软触发使能时，触发信号由软件发出，通过 CoaXPRESS 传输给相机进行采图。

点击展开客户端软件的设备属性列表中的 Acquisition Control，找到 Trigger Mode，从下拉框选择 on，打开触发模式，在 Trigger Source 选择触发源为 Software，即切换到软件外触发状态，点击 Trigger software 按钮后的 Execute 即可发送软触发命令进行采图。



软触发模式可以设置触发延迟和触发缓存使能，具体介绍参见触发相关参数章节。

■ 硬件触发

若将上一步操作的 Trigger Source 选为硬件接入的线路编号，即切换到硬件外触发状态。

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。

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。



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。

触发模式

■ 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。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。

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 或 Line 2，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

■ Link Trigger

相机触发源选择 Link Trigger 即 Trigger Source 参数选择为 Link Trigger0 时，由 CoaXPress 采集卡发出触发信号给相机进行采图。

■ 自由触发

自由触发模式下，相机可同时接收软触发、硬触发以及 Link Trigger 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、硬触发和 Link Trigger 触发信号进行采图。



- 相机是否支持自由触发模式与固件程序有关，具体请以实际功能为准。
- 外触发触发模式可以设置沿触发、触发出图数、触发延迟、触发缓存使能和触发防抖，具体介绍参见触发相关参数章节。

■ 触发相关参数

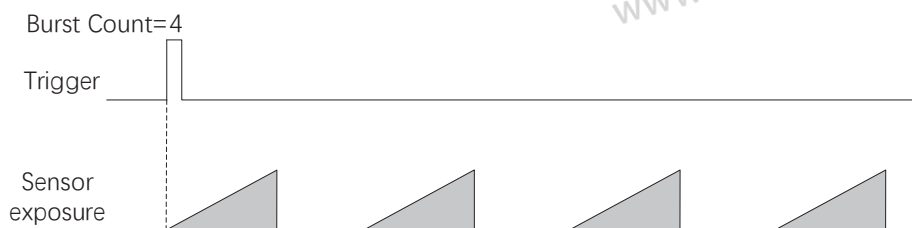
外触发模式下，可以设置相机的触发出图数、触发延迟、触发缓存使能、沿触发以及触发防抖。不同触发源可以设置的参数有所差别，触发源和支持的触发参数的关系请见下表。

触发参数 \ 触发源	软触发	硬触发	计数器触发	Link Trigger	Anyway
触发出图数	支持	支持	支持	支持	支持
触发延迟	支持	支持	支持	支持	支持
触发缓存使能	支持	支持	支持	支持	支持
触发响应方式	不支持	支持	支持	支持	支持
触发防抖	不支持	支持	不支持	不支持	不支持

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。

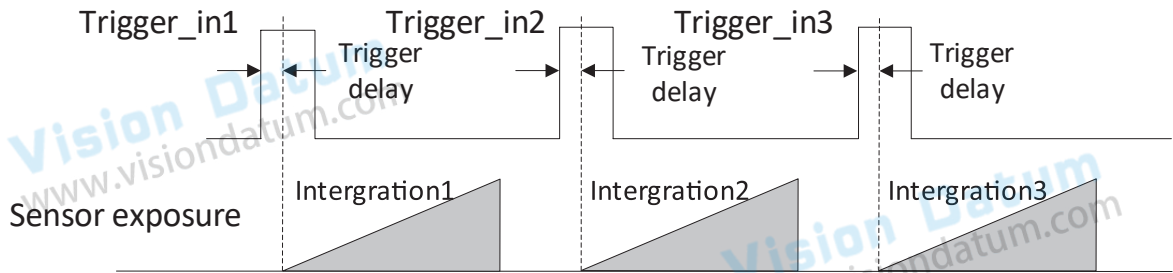
当 Burst 数量为 1 时，此为单帧触发模式。当 Burst 数量高于 1 时，此为多帧触发模式。假设 Acquisition Burst Frame Count 参数值为 n，输入 1 个触发信号，相机曝光 n 次并输出 n 帧图像后停止采集。触发出图数的时序如下图所示。



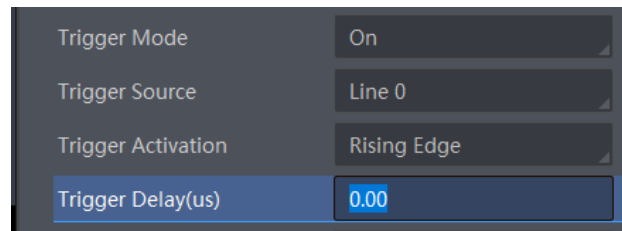
触发模式

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。



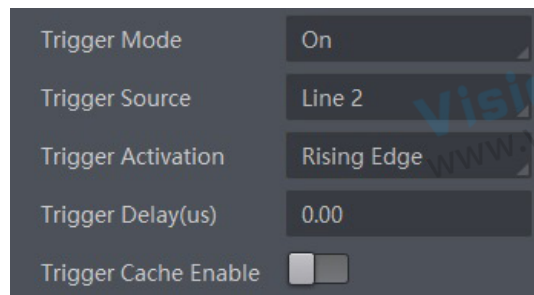
该功能通过 Trigger Delay 参数进行设置，单位为 μs ，参数范围为 0~16000000，即 0~16s，如下图所示。



触发缓存使能

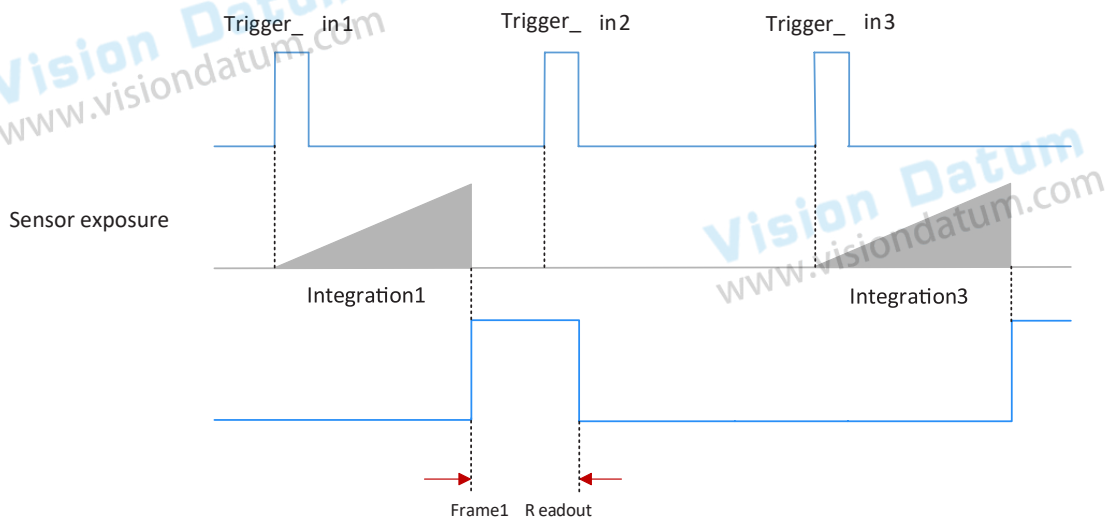
相机具有触发缓存使能的功能，即触发过程若接收到新的触发信号，可将该信号保留并进行处理。在处理当前信号时，触发缓存使能最多能保留 3 个触发信号等待处理。

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



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。

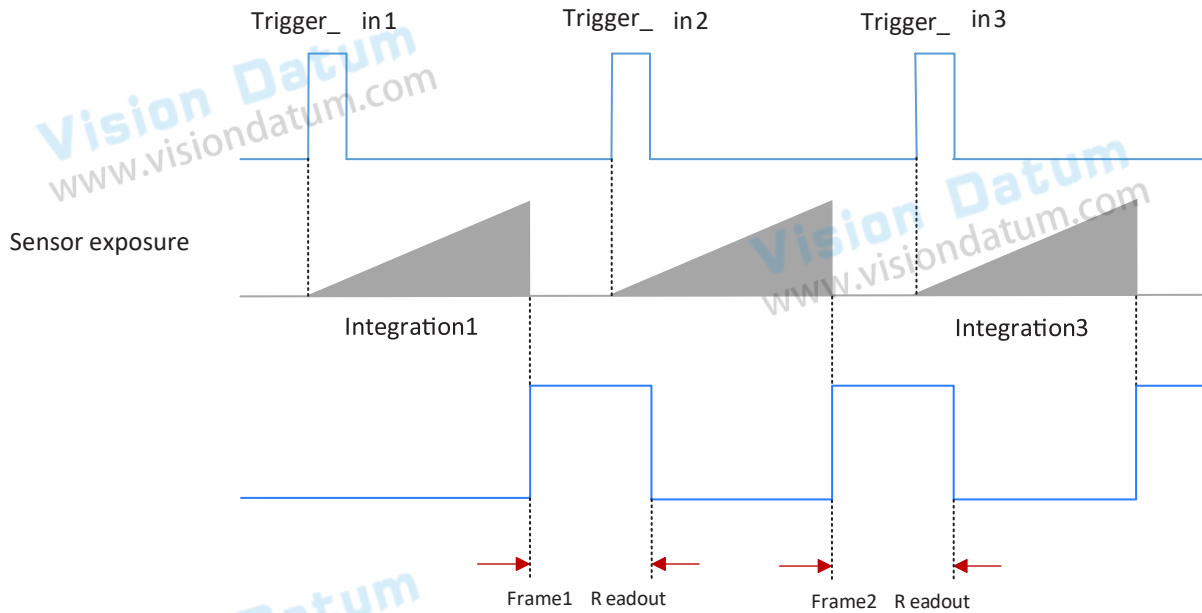
_ 不启用触发缓存使能：第 2 个触发信号直接被过滤，不做处理。



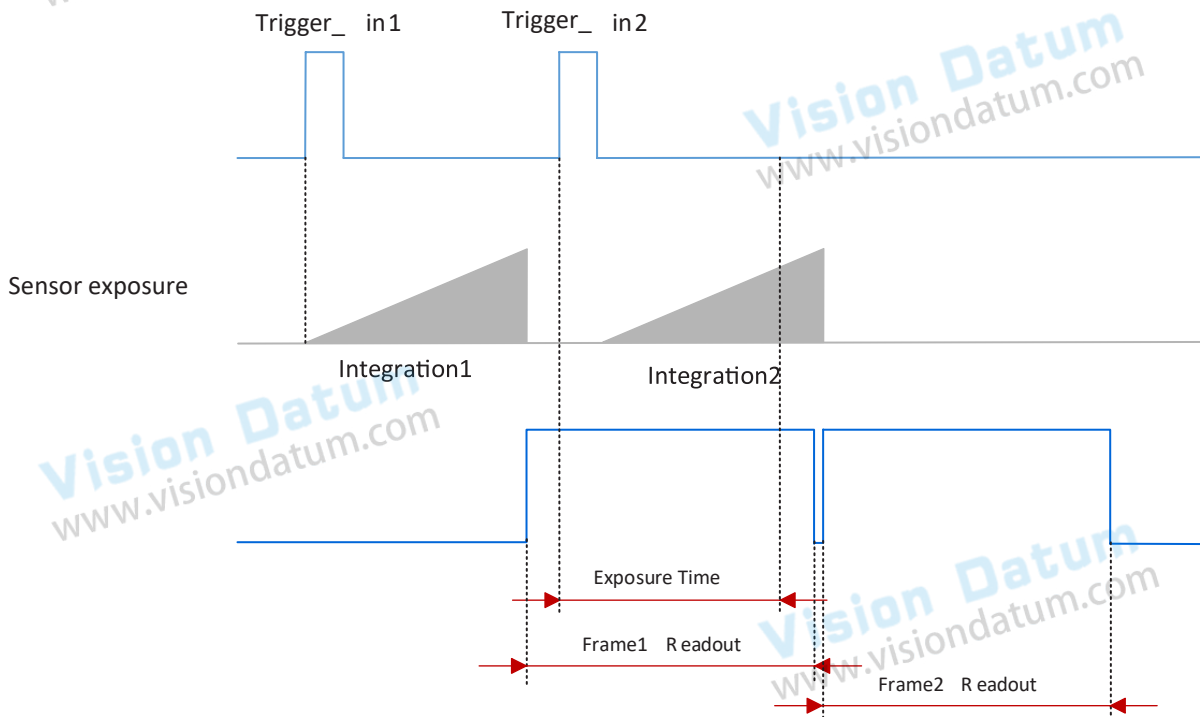
触发模式

_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；



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。



触发模式

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请见下表。

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
任意沿		Any Edge	外部设备给出的电平信号在上升沿或下降沿时，设备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

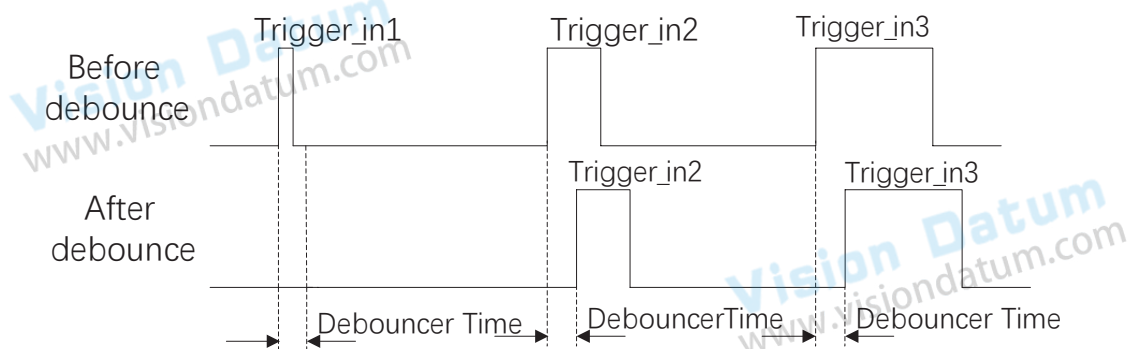


不同型号及固件版本设备，在不同触发模式下可选择的触发响应方式有所不同，具体请以实际参数为准。

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。

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，时序如下图所示。



CHAPTER 6 触发输出

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



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。

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。

■ 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。

■ 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。

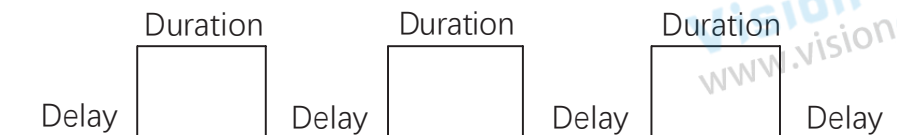
各事件源的具体说明请见下表。

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
Acquisition Start Active	相机开始采集图像时, 输出信号到外部设备
Acquisition Stop Active	相机停止采集图像时, 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
---	---

触发输出信号设置

事件源名称	功能说明
Frame Trigger Wait	相机可响应触发信号时，输出信号到外部设备。避免相机触发频率过高时，出现触发过度现象
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。



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。

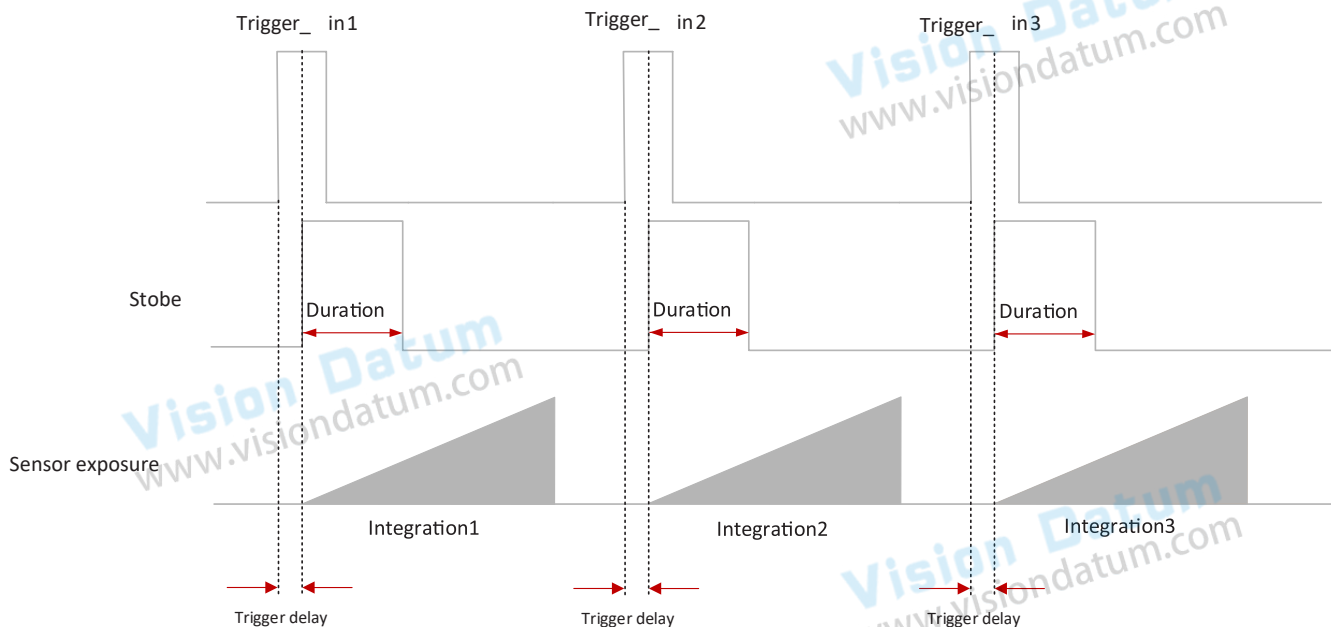
Strobe 持续时间

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。

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。

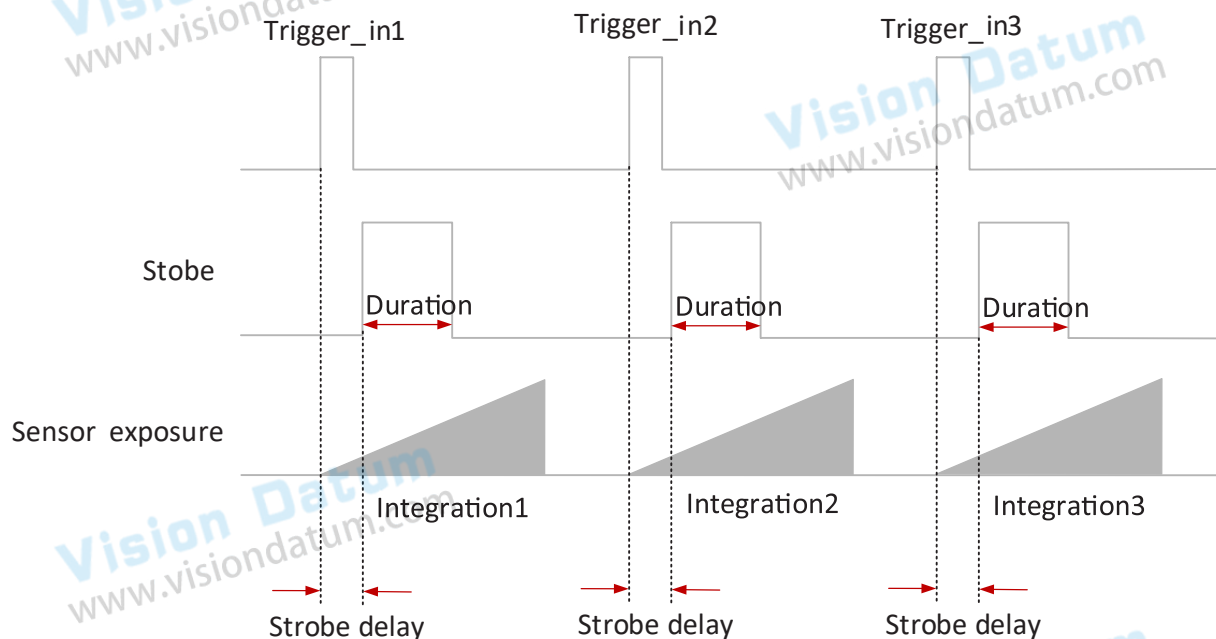


触发输出信号设置

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。

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。

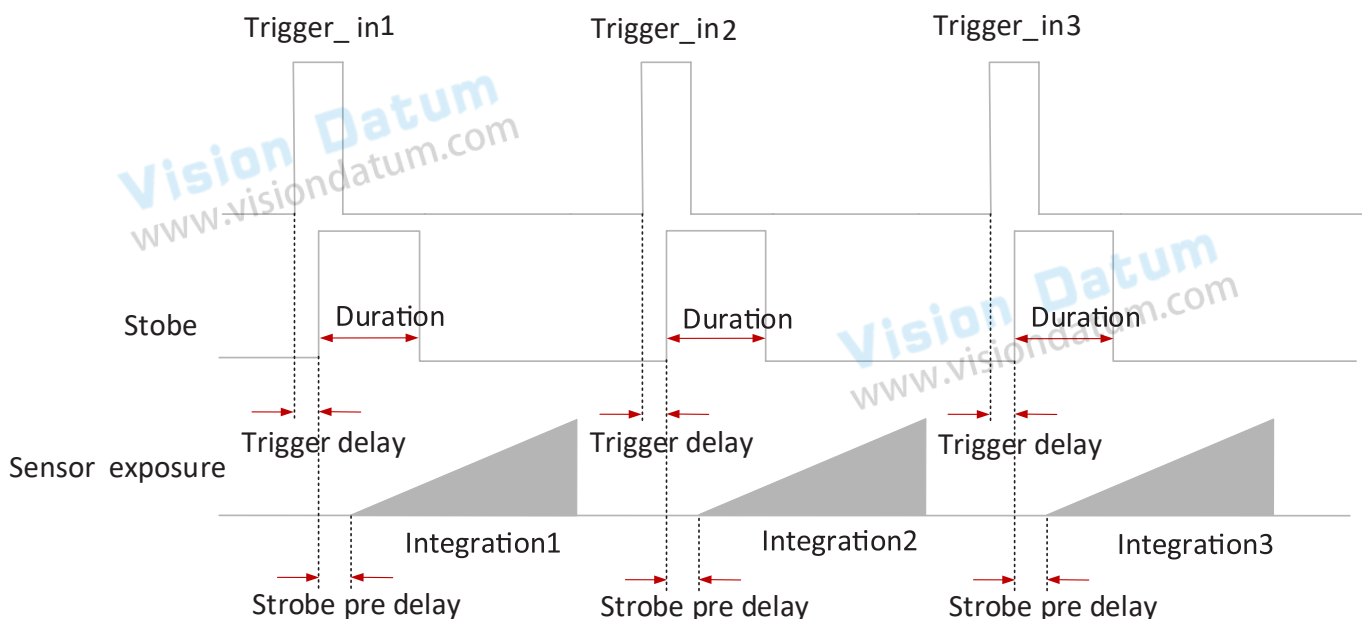


Strobe 预输出

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。

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。



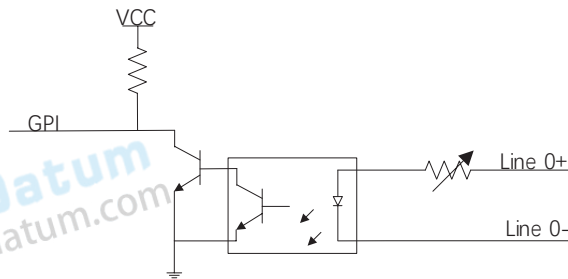
CHAPTER 7 I/O 电气特性与接线

I/O 电气特性

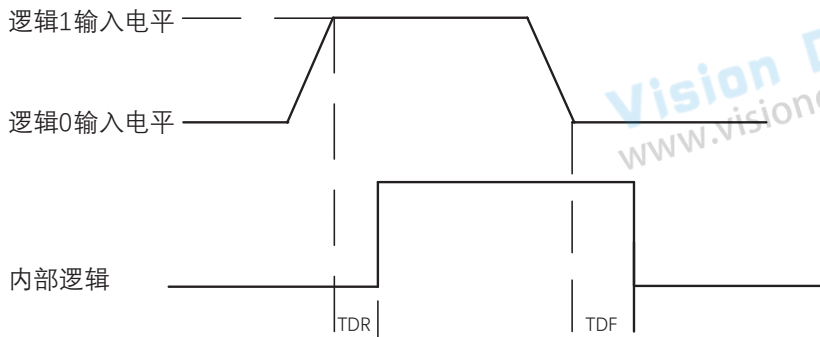
Line0 光耦隔离输入电路

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。



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



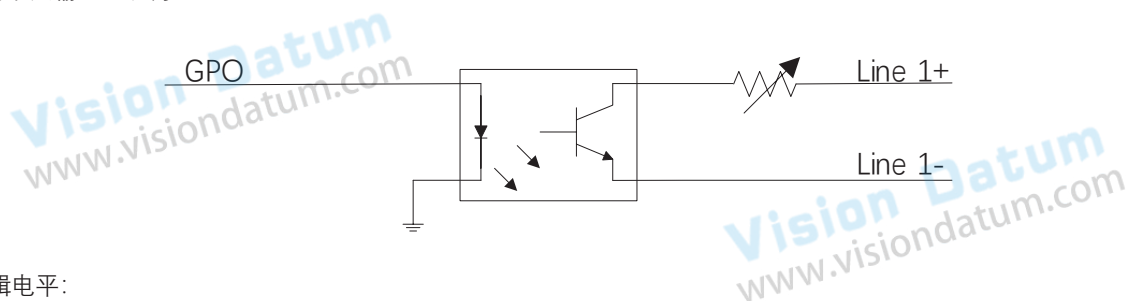
- 输入电平在 1 V 至 3.3 V 之间电路状态不稳定，请尽量避免输入电压在此区间。
- 击穿电压为 30 V，请保持电压稳定。

I/O 电气特性

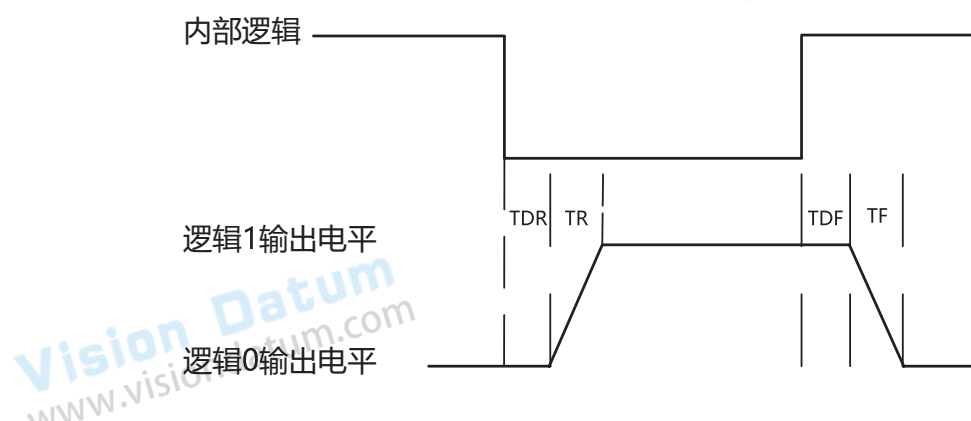
Line1 光耦隔离输出电路

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

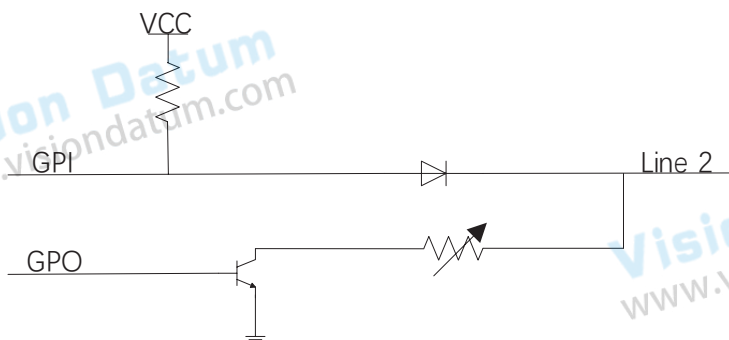
外部电压及电阻不同时，光耦隔离输出对应的电流及输出逻辑低电平参数请见下表。

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

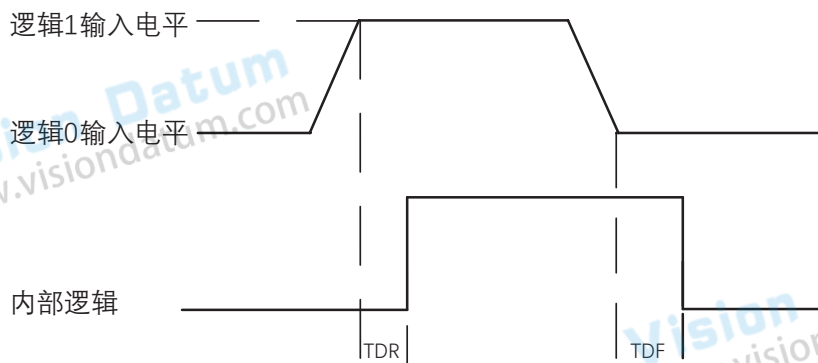
相机的 I/O 信号中 Line 2 为双向 IO，可作为输入信号使用，也可作为输出信号使用。Line 2 内部电路如下图所示。



Line 2 配置成输入信号

接入 100 Ω 电阻、5 V 电压情况下，GPIO2 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 ~ 0.3 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 0.3 ~ 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

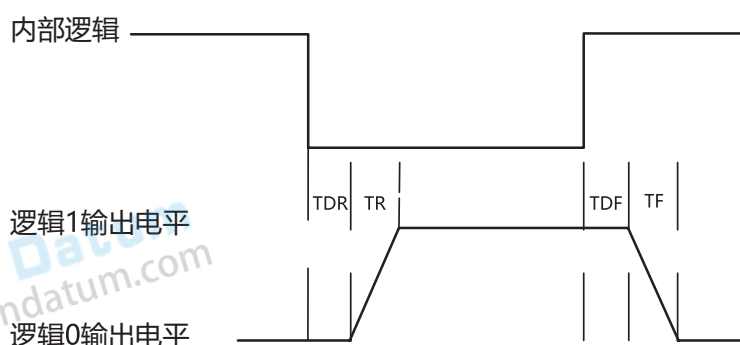
允许经过此管脚的最大电流为 25 mA，输出阻抗为 40 Ω 。

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

影响 I/O 线路传输延迟的因素

影响 I/O 线路传输延迟因素如下表所示，其中★为主要影响因素，☆为次要影响因素。

因素 \ 线路	光耦隔离输入线路	GPIO 输入线路	光耦隔离输出线路	GPIO 输出线路
工作温度	★	☆	★	☆
电子元器件生产差异	★	☆	★	☆
老化	★		★	
外部 I/O 供电电压	★		★	☆
负载电阻			★	☆
负载电流			★	☆

针对上表影响 I/O 线路传输延迟的各个因素，提供如下几点说明和建议：

- 请在相机推荐的工作温度下使用 I/O 电路，工作温度请见产品规格书。
- 在光耦输入和输出电路上施加电流会使光电耦合器的老化速度加快，将电流保持在最小限度，保证稳定的传输延迟。
- 为了降低低速传输延迟，推荐使用 5 V 左右的外部 I/O 供电电压。
- 为达到更好的快速触发相应效果，请使用推荐的上拉电阻。
- 通常，光耦电路的触发输入输出频率很少会超过 10 kHz，而 GPIO 电路的触发输入输出频率很少会超过 1 MHz，请将电路的触发输入输出频率保持在该范围内。
- 若需减少传输延迟，推荐使用 GPIO 线路，其传输延迟相比光耦延迟更短，但 GPIO 线路有烧坏的风险，请谨慎使用。
- 触发信号抖动可能导致相机内部抖动加剧，为避免抖动，请使触发信号边沿保持陡峭，从而缩小相机内部抖动（最好低于 1 μ s）。

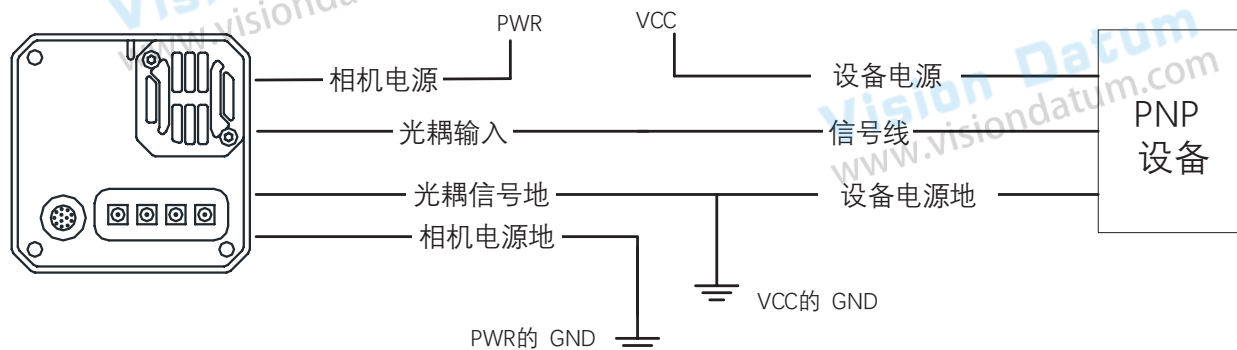
I/O 接线图

不同型号 CoaXPress 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

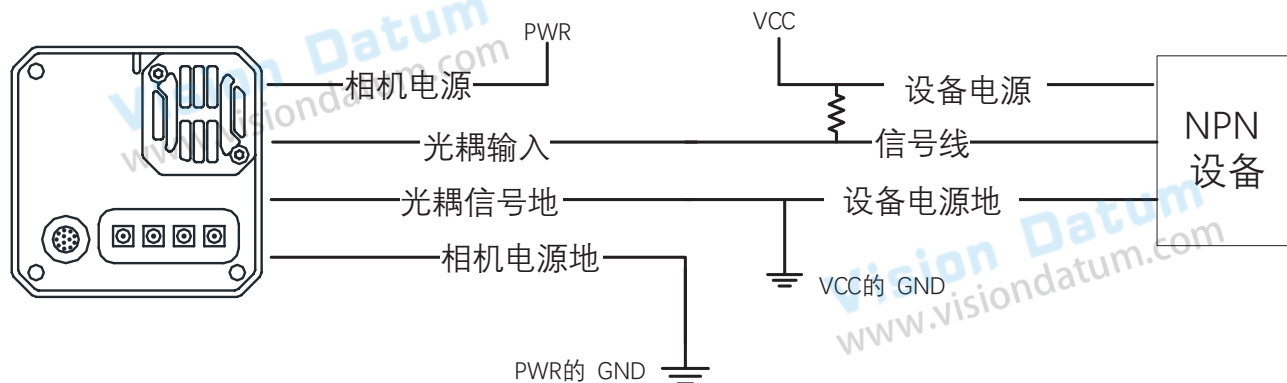
相机使用 Line 0 作为硬件触发的信号源时，输入信号的外部设备不同，接线有所不同。

输入信号为 PNP 设备，即 Line 0 接 PNP 设备：



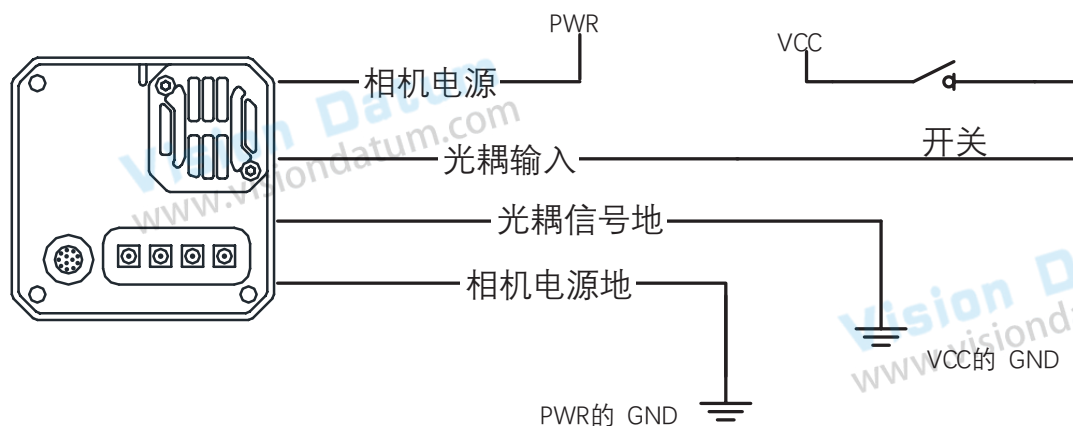
输入信号为 NPN 设备，即 Line 0 接 NPN 设备：

- _ 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。

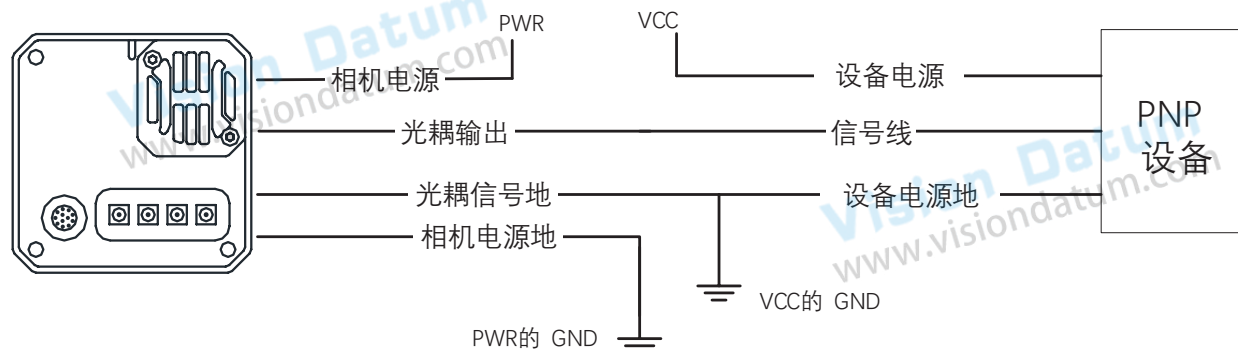


I/O 接线图

Line 1 接线图

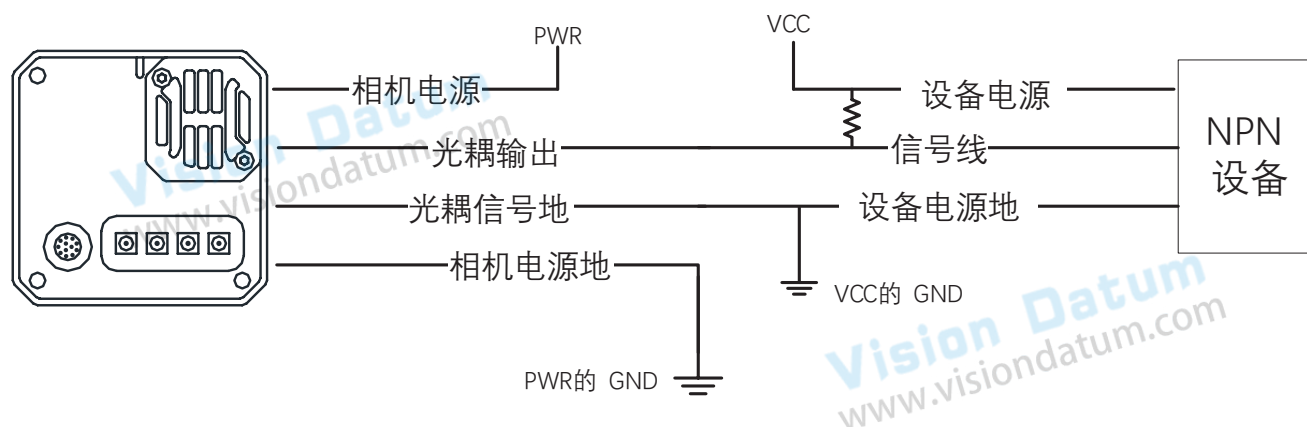
相机使用 Line 1 作为输出信号时，连接的外部设备不同，接线有所不同。

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

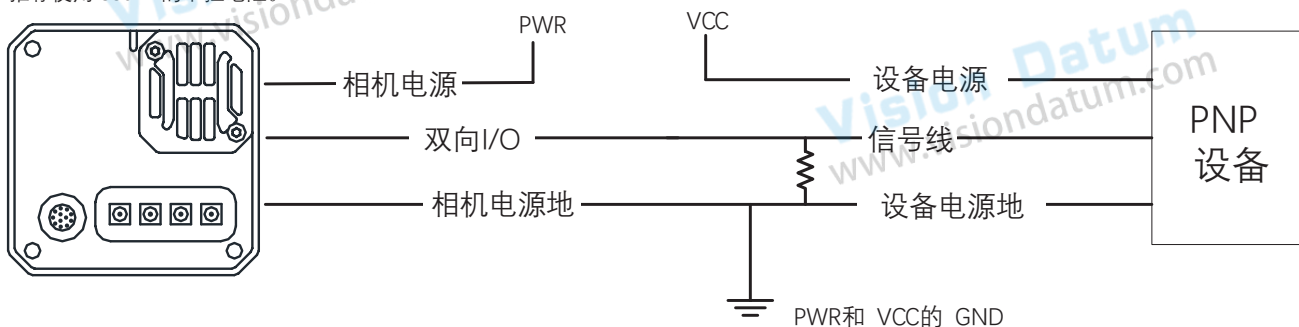
Line 2 接线图

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。

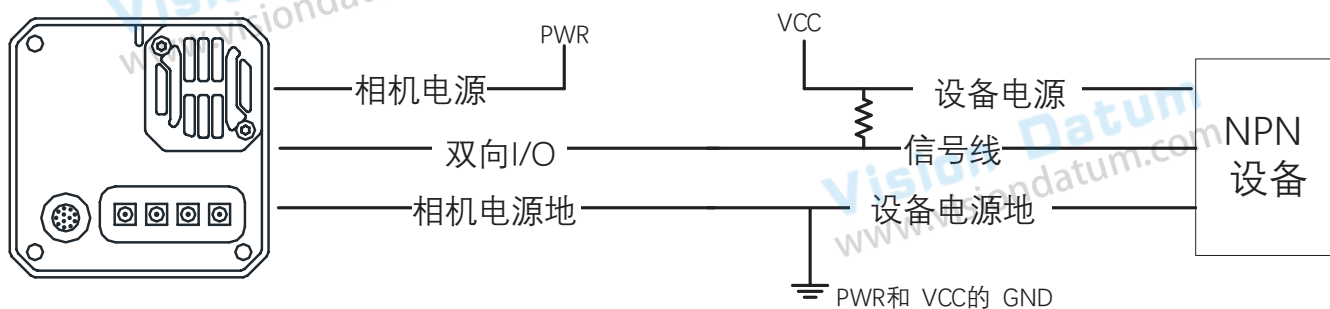
输入信号为 PNP 设备，即 Line 2 作为输入接 PNP 设备：
推荐使用 330 Ω 的下拉电阻。



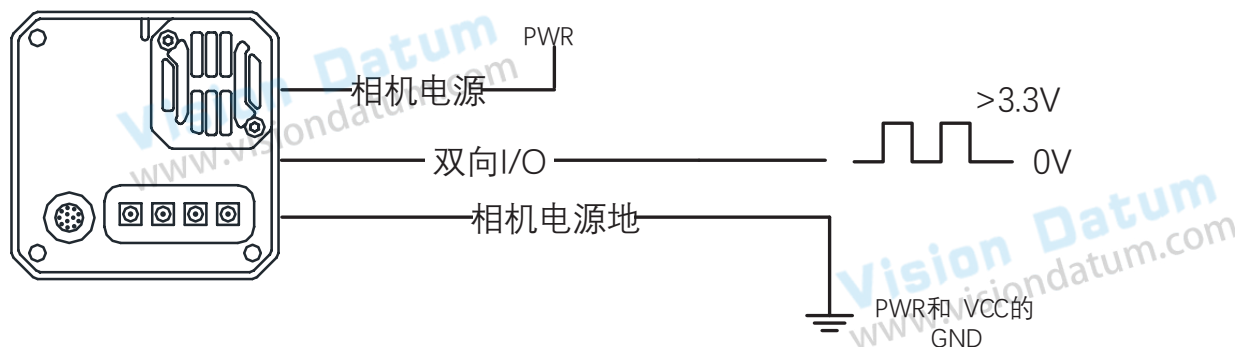
当输入信号为 PNP 设备时，不推荐使用 Line 2 作为输入，会导致相机发热较为严重，可使用 Line 0 作为输入。

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 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 2 作为输入接开关：
开关量可提供低电平以实现 Line 2 触发。

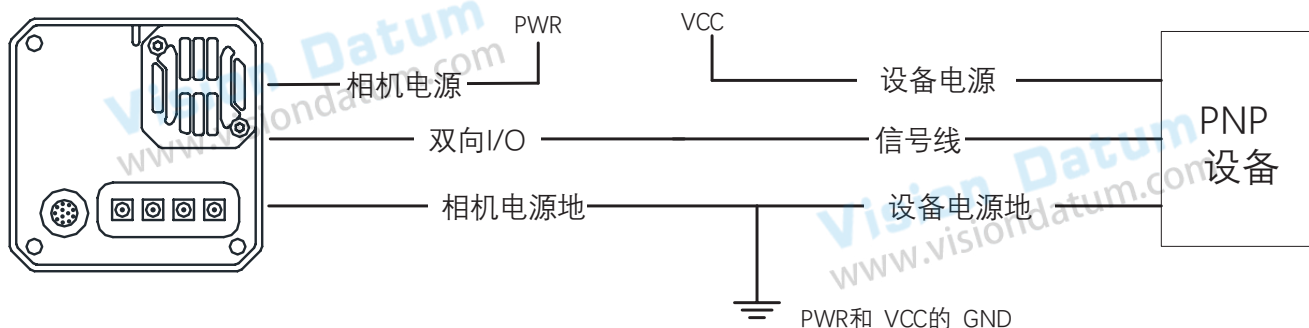


I/O 接线图

Line2 配置成输出信号

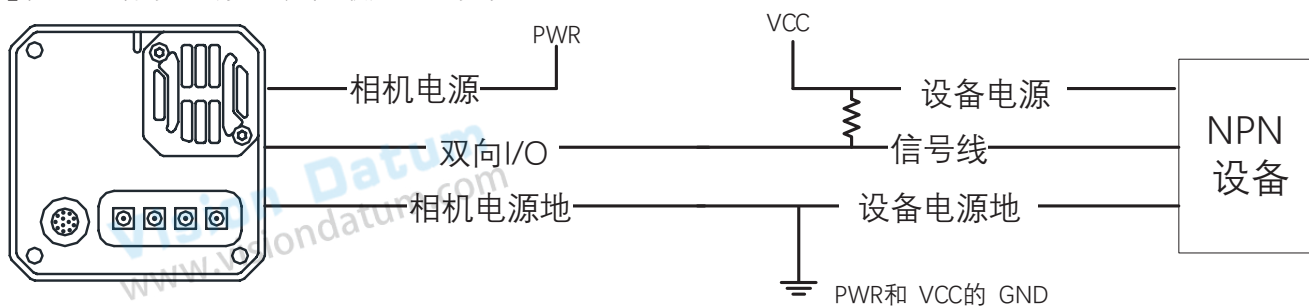
相机使用 Line 2 作为输出信号时，连接的外部设备不同，接线有所不同。

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。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。

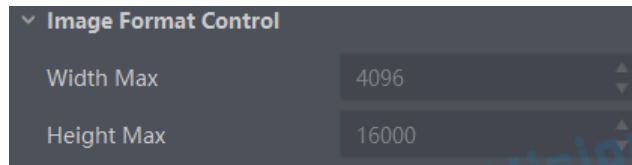
当用户只对图像中的某些细节感兴趣时，可对相机进行 ROI 设置输出用户感兴趣区域的图像。设置感兴趣区域可以减小传输数据带宽，并在一定程度上提高相机帧率。



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。

- 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

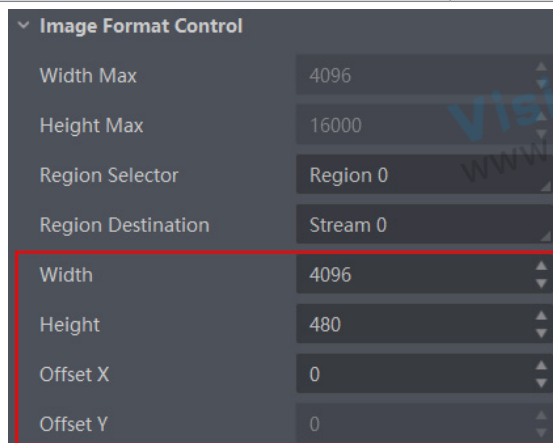


- Width 和 Offset X 参数相加不得大于 Width Max，Height 和 Offset Y 参数相加不得大于 Height Max。
- 不同型号相机进行 ROI 设置时，上述参数的步进不同，具体请以实际设备为准。

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



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，用户可根据应用需求自行设置。不同相机型号，可设置的 ADC 位深不同，支持的像素格式也有所差别，具体请参考相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不同，请见下表，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。

ADC Bit Depth ADC 位深	Pixel Format 像素格式	Pixel Size (Bits/Pixel) 像素位数
8	Mono 8	8
12	Mono 8、Bayer 8	8
	Mono 10、Bayer 10	10
	Mono 12、Bayer 12	12
	RGB 8	24
16	Mono 8、Bayer 8	8
	Mono 10、Bayer 10	10
	Mono 12、Bayer 12	12
	Mono 16、Bayer 16	16
	RGB 8	24

不同 ADC 位深模式、各像素格式下的最高帧率也不同，具体请以实测为准。

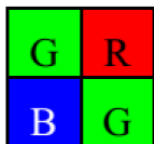
ADC 位深的数值越大，相对而言图像质量越高，但帧率越低。具体请根据实际使用需求设置 ADC Bit Depth 参数。若对相机曝光范围有所要求，请根据对应型号产品技术规格书中的说明设置 ADC Bit Depth 参数。



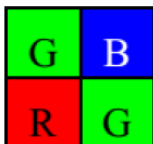
相机是否支持 ADC 位深设置功能与相机型号以及固件程序有关，具体请以相机实际参数为准。对不含 ADC Bit Depth 参数的相机，ADC 位深默认为 12。

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，其中，彩色相机通过相机内部像素插值算法完成原始数据到 RGB8 的转换。

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



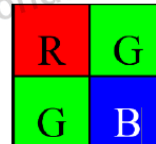
Bayer GR 像素样式图



Bayer GB 像素样式图



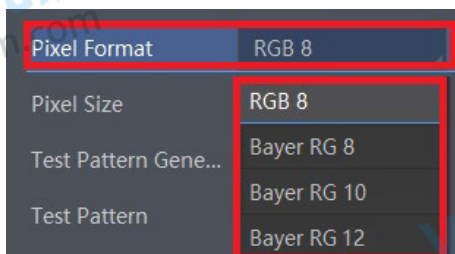
Bayer BG 像素样式图



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。



测试模式

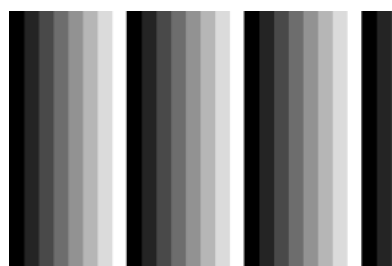
相机具有测试模式功能。当实时图像异常时，可以通过查看测试模式下的图像是否有类似问题来大致判断图像异常的原因。该功能默认不开启，此时相机输出的图像为实时采集的数据。若使用测试模式功能，相机输出的图像为测试图像。

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。

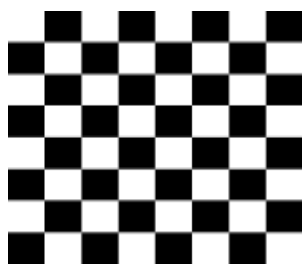
开启测试模式后，采集卡软件的预览窗口显示的图像切换为测试图像，具体测试图像由测试模式决定。

相机提供 Mono Bar、Checkboard、Oblique Mono Bar、Gradual Mono Bar、Vertical Color Bar、Horizontal Color Bar、Test Image 一共 7 种测试模式，其图像分别如下图所示。

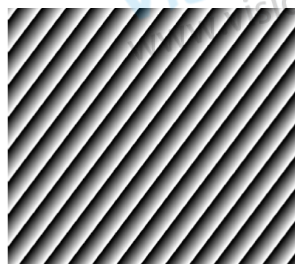
i	<ul style="list-style-type: none"> ■ Test Image 1 测试模式的图像与型号有关，具体请以实际图像为准。 ■ 黑白相机不支持 Vertical Color Bar 和 Horizontal Color Bar 测试模式；相机具体支持的测试模式与型号有关，具体请以实际参数为准。
---	--



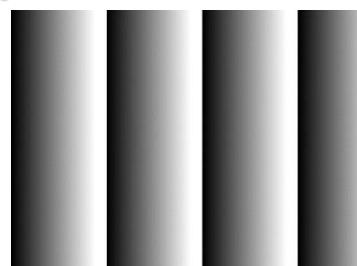
Mono Bar 测试图像



Checkboard 测试图像



Oblique Mono Bar 测试图像



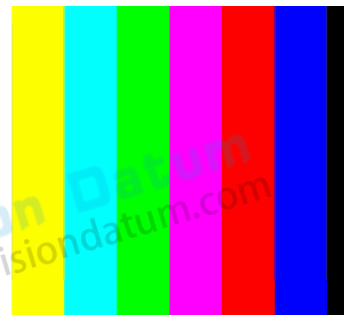
Gradual Mono Bar 测试图像



Vertical Color 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，如下图所示。



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，如下图所示。



在 Image Format Control 属性下，对 Binning Horizontal 和 Binning Vertical 参数进行设置即可。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。

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。

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。

Decimation Horizontal	1
Decimation Vertical	1



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

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 参数才可选择 Trigger Width。

不同型号、不同曝光模式以及不同 ADC 位深相机的曝光范围有所不同，具体请查看相机的技术规格说明书。根据曝光时间的长短，曝光模式分为标准曝光模式和超小曝光模式两种。

标准曝光模式

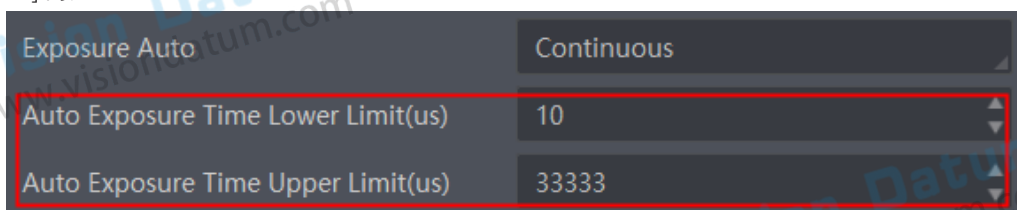
标准曝光模式下，相机支持手动、一次自动和连续自动 3 种曝光方式，设置方式及原理请见下表。

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 (μs) 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



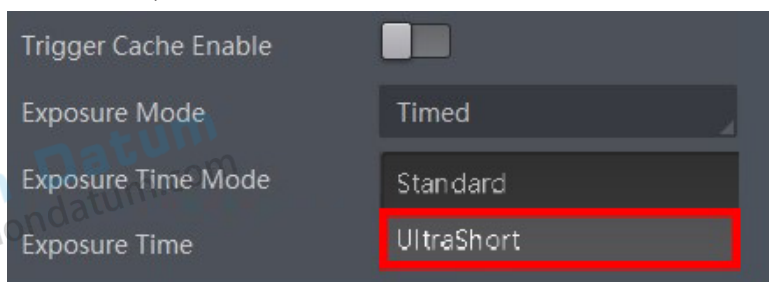
关于相机亮度详细介绍查看亮度章节。

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。



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(μs) 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。



- 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。

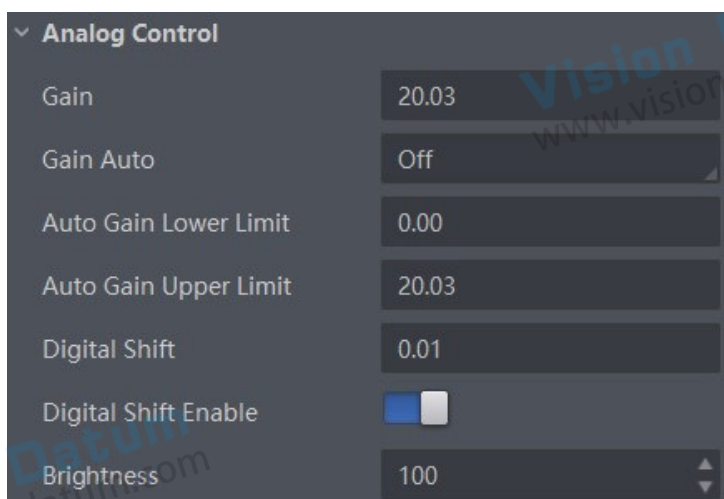
设置 Brightness 后，相机会自动调整曝光时间或模拟增益，使图像亮度达到目标亮度。

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。

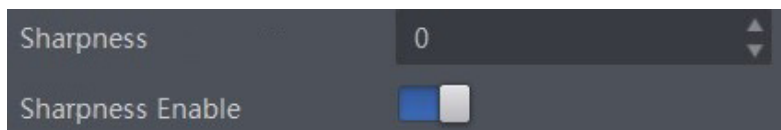


锐度

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。

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。



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 参数默认为 Continuous，且色温模式为窄域，即 AWB Color Temperature Mode 为 Narrow。若在此色温模式下进行自动白平衡后，图像色彩效果仍然不佳，可将 AWB Color Temperature Mode 参数设置为 Wide，再进行自动白平衡校正。

若经过以上操作后，校准后的效果与实际色彩相差仍然较大，可进行手动白平衡校正，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。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。

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，决定了 sensor 不感光时的平均灰度值。不同 ADC 位深模式，相机的黑电平参数范围有所差异，具体请以实际为准。

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。



不同型号相机黑电平的默认值不同，具体请以实际设备为准。

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。



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。

HDR 轮询

相机支持 HDR 轮询模式。在该模式下，相机可以按照多组配置参数轮询采集图像，每组参数可独立配置曝光时间、增益和白平衡。

具体操作步骤如下：

_ 找到 Acquisition Control 属性下的 HDR Enable 参数并开启。

_ 若需要多组 HDR 参数参与轮询，可通过 HDR Number 参数对 HDR 组的数量进行设置，最多 8 组参数。



- 部分型号相机不需要设置 HDR Number 参数，具体请以实际参数为准。
- HDR 轮询支持的组数请以设备实际支持为准。

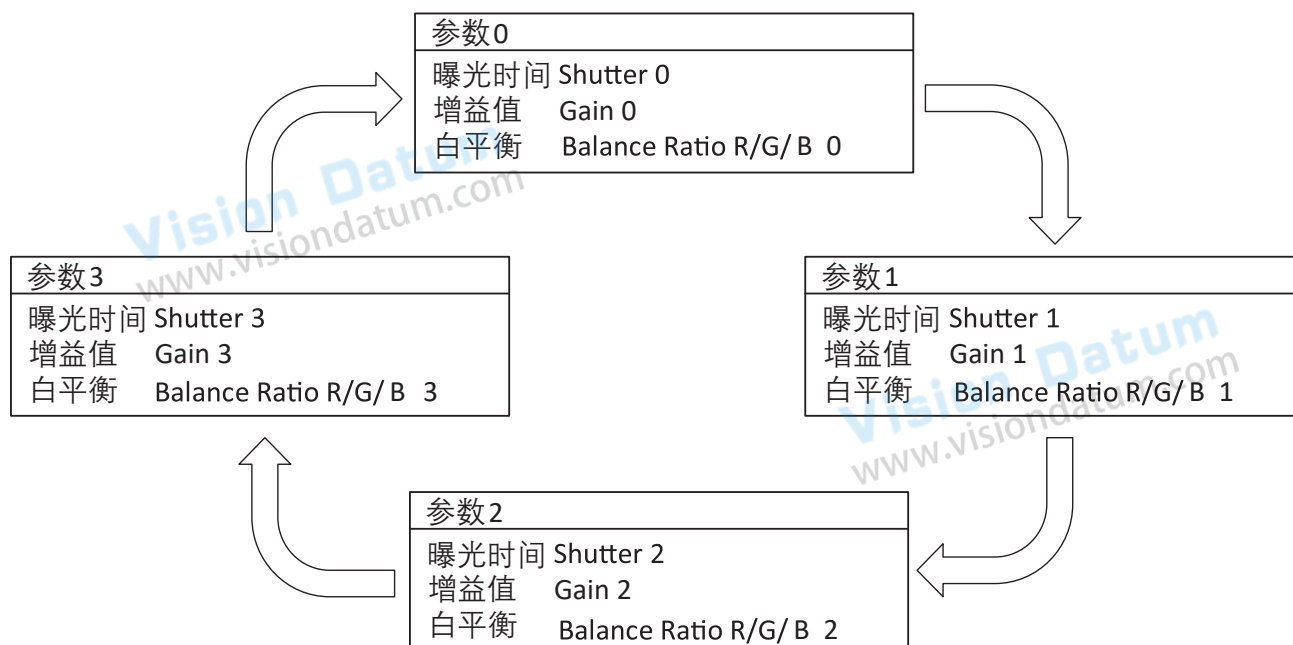
_ 选择 HDR Selector，通过调整 HDR Shutter(μ s)、HDR Gain 和 HDR Balance Ratio R/G/B 的数值，分别对每一组的曝光时间、增益值以及 R/G/B 分量进行设置。



部分型号的彩色相机支持设置 HDR Balance Ratio R/G/B 参数，具体请以实际参数为准。

_ (可选) 可通过 HDR Reset 参数下的 Execute 按钮，重置 HDR 轮询，即从第一组参数开始重新轮询。

HDR 四组参数之间的轮询示意图如下图所示。



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，不同型号及不同固件程序的相机模拟增益参数有所差别，参数名称为 Preamp Gain 或 Gain，参数名称不同，设置方式也不同。具体以实际型号产品参数为准。

- Preamp Gain: 通过 Analog Control 属性下的 Preamp Gain 参数进行设置，可查看当前相机支持的模拟增益大小。

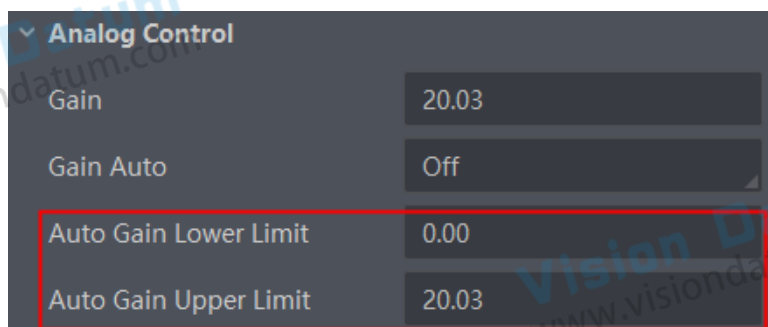
 模拟增益参数为 Preamp Gain 时，只能通过手动方式设置。

- Gain: 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查看亮度章节。

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。

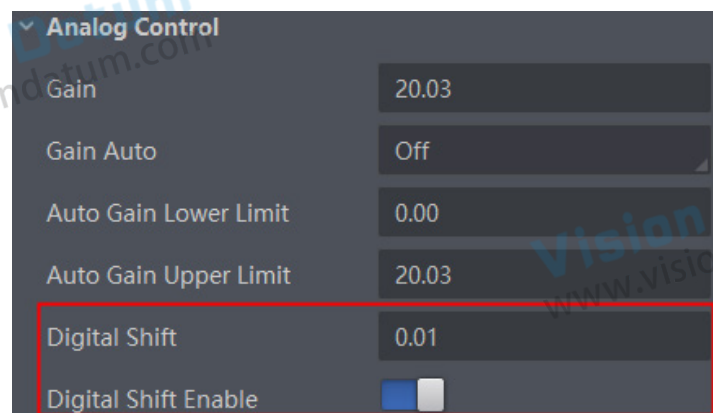


■ 数字增益

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。



Gamma 校正

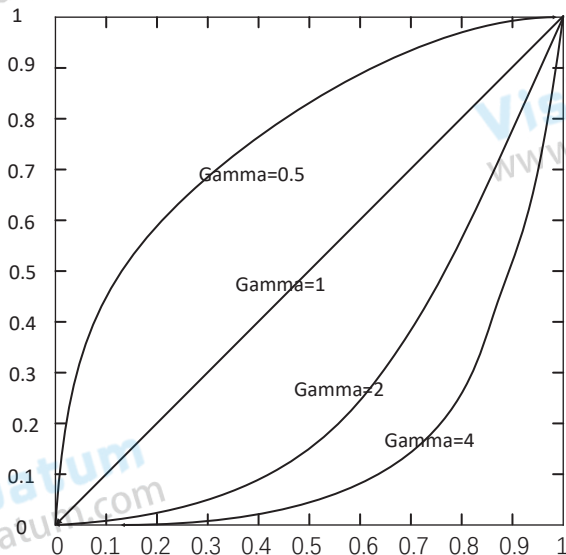
相机支持 Gamma 校正。通常相机芯片的输出与照射在芯片感光面的光子是线性的，Gamma 校正提供了 1 种输出非线性的映射机制，Gamma 值在 0.5 ~ 1 之间，图像暗处亮度提升；Gamma 值在 1 ~ 4 之间，图像暗处亮度下降，如下图所示。

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：

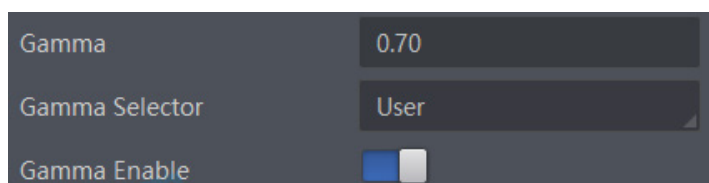


Gamma 校正分为 User 和 sRGB 2 种方式。通过 Gamma Selector 参数进行设置。

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。

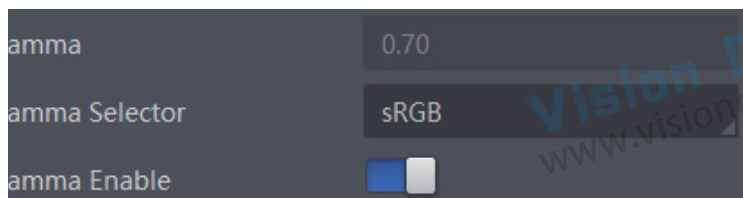
■ User 模式具体操作步骤：

- _ 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。



■ 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。



色彩校正

当图像经过白平衡处理后，图像整体可能会显得比较暗淡，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。

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，色调顺时针旋转 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。

饱和度

饱和度为彩色相机非 Mono 格式下，启用色彩校正功能时的参考饱和度，可调整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。

饱和度通过 Color Transformation Control 属性下的 Saturation 参数进行设置，范围为 0 ~ 255。设置的数值越小，图像看起来越暗淡；设置的数值越大，图像看起来颜色越饱满艳丽。

设置 Saturation 后，相机会根据 Saturation 数值进行色彩校正，使图像饱和度达到目标值。

设置饱和度的步骤如下：

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 Saturation Enable 参数。
4. 在 Saturation 参数中输入需要设置的数值。

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：

1. 在 LUT Control 属性下，启用 LUT Enable 参数，使能 LUT 用户查找表功能。
2. 通过 LUT Index 参数设置相机的偏移量，偏移值范围为 0 ~ 1023。
3. 通过 LUT Value 参数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，范围为 0 ~ 4095。
4. 单击 LUT Save 参数处的“Execute”，将设置的 LUT 参数保存到选择的 LUT 表中。部分相机没有 LUT Save 参数，则设置的 LUT 参数实时保存到选择的 LUT 表中。

针对不同的 LUT 用户查找表，设置 LUT Index 及 LUT Value 参数之后，需要分别单击 LUT Save 参数处的“Execute”，才能将设置的参数保存。



- 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。
- 不同型号及固件程序的相机，LUT Value 参数有所不同，具体请以实际参数为准。

阴影矫正

阴影矫正涉及以下 5 种类型：LSC 校正、FFC 校正、FPNC 校正、PRNUC 校正以及用户 PRNUC 校正。通过 Shading Correction 属性进行设置。相机是否支持阴影矫正，以及支持的具体校正类型，请以相机实际参数为准。

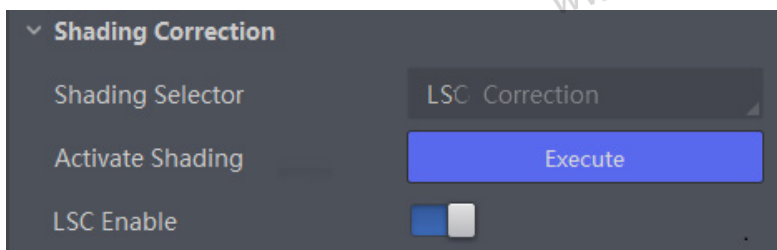
■ LSC 校正

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校正的数据。
- _ 开启 LSC Enable 参数，使能校正功能。



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，如图 8-41 所示，具体请以实际参数为准。

- _ 执行 Activate Shading 参数处的“Execute”，此时选择的参数表以设置的 LSC Target 值生成。
- _ 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。



- 若不开启 LSC Target Enable 使能，执行 Activate Shading 参数处的“Execute”后，再开启 LSC Enable 使能，图像根据当前图像亮度最大值进行校正。
- 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。

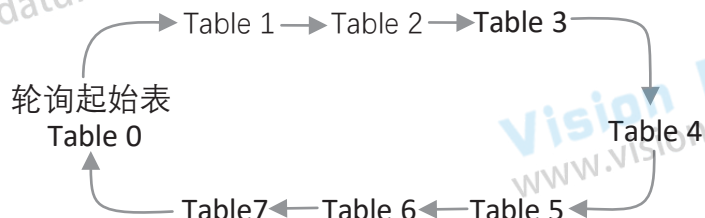
阴影矫正

■ 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。

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下图所示。



_ 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。



- 进行 LSC 校正的参数表不支持再次修改。
- 不同型号相机支持的亮度范围不同，请以实际为准。

_ 执行 Activate Shading 参数处的“Execute”，此时选择的参数表以设置的 LSC Target 值生成。

_ 开启 LSC Sequencer Enable 使能。



若不开启 LSC Sequencer Enable 使能，则不进行 LSC 轮询，图像根据设置的 LSC Target 值生成。

_ 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。

■ FFC 校正

FFC 校正即平场校正，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校正的数据。

_ 勾选 FFC Enable 参数，使能校正功能。

■ 用户 PRNUC 校正

用户 PRNUC 校正即竖线校正功能，侧重于消除列向的规律竖线，通过 Shading Correction 属性进行设置。

具体操作步骤如下：

_ 展开 Shading Correction 属性。

_ 单击 Activate Shading 参数处的“Execute”，计算图像中需要校正的数据。

_ 开启 NUC Enable 参数使能校正功能，此时 PRNUC Enable 参数也一起开启。

■ 其他校正

其他校正包括 FPNC（暗场校正）、PRNUC（明场校正），通过 Shading Correction 属性进行设置。

FPNC、PRNUC 校正具体操作步骤如下：

在属性 Shading Correction 下，启用 NUC Enable 参数。使能校正功能后，参数 FPNC Enable 和 PRNUC Enable 将根据相机的支持情况自动启用或不启用。当相机同时支持暗场校正和明场校正时，参数 FPNC Enable 和 PRNUC Enable 将同时使能。

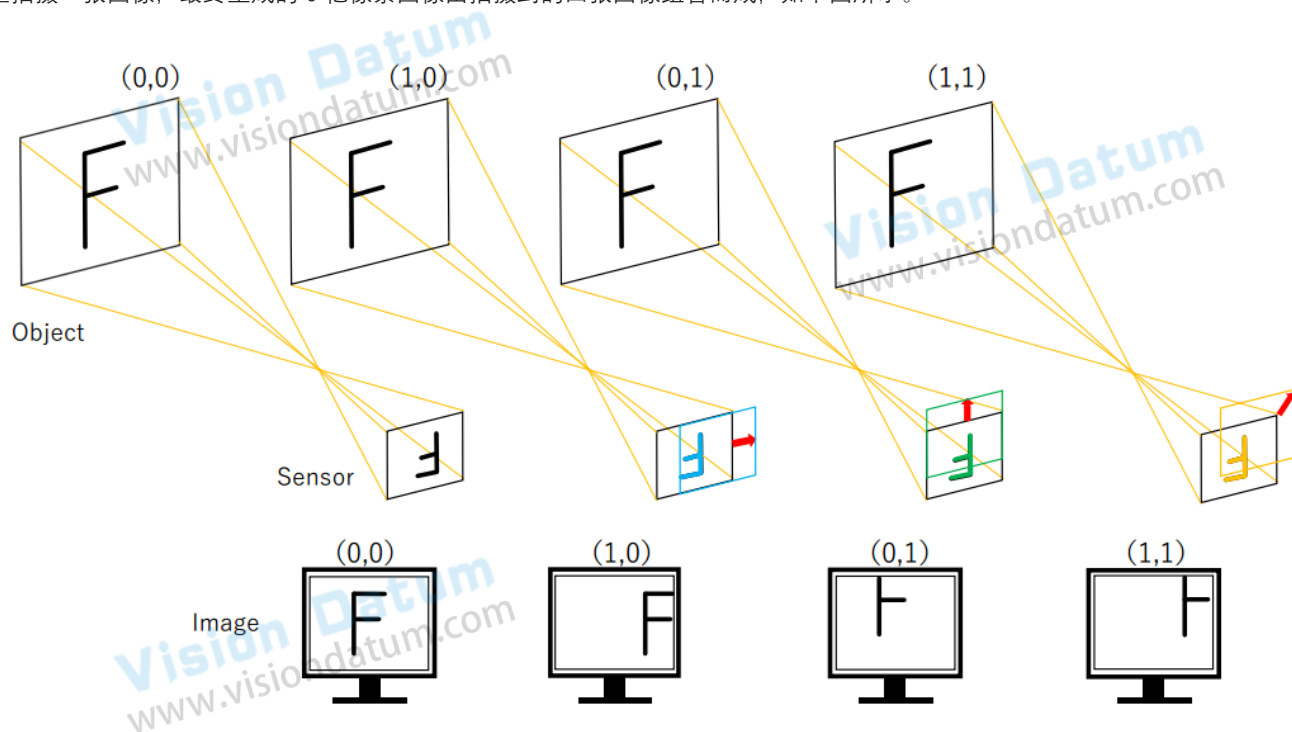


不同型号以及不同固件版本相机阴影校正功能和操作方法有所差别，具体请以实际参数为准。

FTO 模式

部分型号相机支持设置 FTO 模式，可输出 6 亿像素图像，通过 Image Format Control 属性下的 FTO Mode 参数设置。

FTO 模式打开时，相机控制内部运动机构带动图像传感器运动，使图像在 x 轴和 y 轴方向分别或同时位移一个像素点，并在每个位置上拍摄一张图像，最终生成的 6 亿像素图像由拍摄到的四张图像组合而成，如下图所示。



CHAPTER 9 其他功能

设备管理

通过相机的 Device Control 属性可以查看设备信息，修改设备名称，重启设备等。

Device Control 属性的具体参数介绍详见下表。

参数	读 / 写	功能介绍
Device Scan Type	只读	设备 Sensor 的扫描方式
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 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，可自行设置 ●内容为空时，设备名称为：设备型号（设备序列号） ●填写内容后，设备名称为：已填写 ID（设备序列号）
Device Revsion	只读	CoaXPress 协议版本
Device Manifest Size	只读	相机中 GenICam XML 的数量
Device Manifest Selector	可读写	相机当前选择 GenICam XML 的 ID
Device Xml Version	只读	GenICam XML 版本号
Device Schema Version	只读	GenICam 架构版本
Device Uptime(s)	只读	设备上电时间，手动刷新参数更新
Board Device Type	只读	设备类型
TEC Enable	可读写	勾选 True 开启 TEC
TEC Temperature	可读写	设置 sensor 温度的最大值。若 sensor 实际温度低于该值，则 TEC 不启用；若 sensor 实际温度高于该值，勾选 TEC Enale 参数时将开启 TEC
Device Temperature Selector	可读写	设备温度选项，可查看 sensor 或者主板的实时温度
Device Temperature	只读	显示 Device Temperature Selector 选择部分的实时温度
Sensor Board Temperature	只读	当 Device Temperature Selector 选择 sensor 时，显示 sensor 的实时温度
Fan Control Mode	可读写	选择风扇调速模式 ● Auto 为自动调速模式，此模式下转速分为三档：70，85，100。根据设定的 sensor 温度最大值（TEC Temperature 参数的值）和实际的 sensor 温度之间的差，每 30 秒进行一次调节。若实际温度 - 设定温度 > 2 度时，往上调档；若实际温度 - 设定温度 ≤ 2 度时，往下调档 ● Manual 为手动调速，此模式下风扇将根据 Fan Speed 参数中设置的速度运转
Fan Speed	可读写	设置风扇转速，100 为全速转动，最慢可设置为 40
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 Reset	可写	执行 Execute 按钮，可使设备参数重置
Find Me	可读写	设备寻找，执行“Execute”按钮可使设备指示灯红灯闪烁一次
Device PJ Number	只读	设备项目编号

文件存取

文件存取功能可对相机参数、DPC 数据、LUT、MPRNUC、HPRNUC、FFC 和 DFFC 进行导入或导出操作，并以 mfa 格式保存。目前支持存取的相机属性包括 User Set 1/2/3、DPC、LUT Luminance 1/2/3、MPRNUC、HPRNUC、FFC、DFFC。

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 iDatum 右上方单击文件存取图标 



2. 在弹出的文件存取对话框中，选择需要存取的设备属性，点击导入或导出即可。

_ 使用导入功能：在弹出的窗口中选择导入的设备属性，点击导入后，选择需要导入属性的 mfa 格式文件打开即可。

_ 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，iDatum 会出现提示窗口，提示“保存属性成功”，并提供文件查看入口。



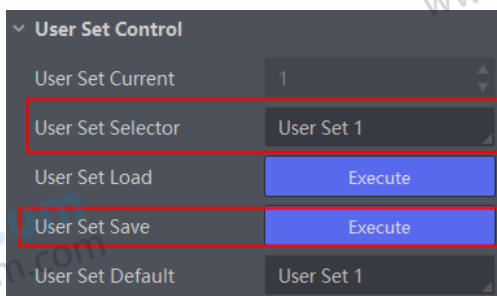
- 文件存取功能需要相机固件支持方可使用，若相机当前固件不支持 File Access Control 功能，则文件存取功能无法使用。具体请以实际功能为准。
- 同型号同固件版本相机之间可以互相导入导出相机参数、DPC 数据、LUT、MPRNUC 和 HPRNUC。
- DPC 表示相机校正过的坏点数据。
- 使用文件存取导入属性时，选择不同类型的设备属性，相机处理机制有所差别。
 - _ 若导入的属性为 User Set 1/2/3，参数保存在选择的用户参数组中，需加载相应的用户参数组方可生效。
 - _ 若导入的属性为 Luminance 1/2/3，当前选择的查找表和选择的设备属性相同时，则立即生效；否则，存入对应的查找表中，待选择该查找表方可生效。
 - _ 若导入的属性为 DPC、MPRNUC、HPRNUC、FFC 和 DFFC，导入后立即生效。

用户参数设置

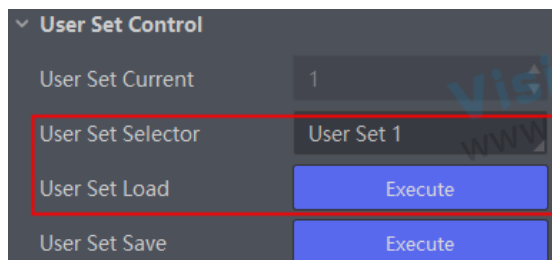
相机内部有 4 套参数，1 套默认参数和 3 套用户可配置参数。

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。

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 属性具体参数介绍请见下表。

参数	读 / 写	功能介绍
Paylode Size	只读	负载大小
Device Tap Geometry	可读写	通道配置模式
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
Image1 StreamID	只读	Image1 的 ID
Image2 StreamID	只读	Image2 的 ID

CoaXPress 接口设置

通过相机的 CoaXPress 属性可对相机 CoaXPress 接口相关参数进行设置。CoaXPress 属性具体参数介绍请见下表。

参数	读 / 写	功能介绍
Device Connection ID	只读	相机主 Link 的 ID
Master Host Connection ID	可读, 不采图时可写	相机通信标识
Control Packet Max Size	只读	单个控制类数据包的最大值
Device Steam Max Size	可读, 不采图时可写	单个图像流数据包的最大值
LinkConfiguration	可读, 不采图时可写	设置 Link 配置模式，可以对 Link 数以及每根 Link 的传输带宽进行设置
LinkConfigurationPreferred	只读	推荐的 Link 配置模式。 通过 LinkConfiguration 设置 LINK 配置模式，再单击 User Set Save 进行参数保存，可将 LinkConfiguration 与 LinkConfigurationPreferred 参数值进行关联
ConnectionTestMode	可读写	通讯测试模式，可对相机和采集卡发送的测试数据进行核对，默认关闭
TestErrorCountSelector	可读写	选择需要查看测试结果的 Link
TestErrorCount	只读	当前 Link 的错误计数
TestPacketCountTx	只读	当前 Link 发送的测试数据个数
TestPacketCountRx	只读	当前 Link 接收的测试数据个数



不同型号以及不同固件版本相机，Link 配置模式有所差别，具体请以实际参数为准。

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 Version		
	Device Firmware Version		
	Device Serial Number		
	Device User ID		
	Device Revision		
	Device Manifest Size		
	Device Manifest Selector		
	Device Xml Version		
	Device Schema Version		
	Device Uptime(s)		
	Board Device Type		
	TEC Enable		
	TEC Temperature		
	Device Temperature Selector		
	Device Temperature		
	Sensor Board Temperature		
Image Format Control	Fan Control Mode	分辨率与 ROI	
	Fan Speed		
	Device Command Timeout		
	Device Reset		
	Find Me		
	Device PJ Number		
	Width Max		分辨率与 ROI
	Height Max		
	Region Selector		
	Width		分辨率与 ROI
	Height		
	Offset X		
	Offset Y		分辨率与 ROI
Reverse X	镜像		
Reverse Y			
ADC Bit Depth	像素格式		
Pixel Format			
Pixel Size	像素格式		
Test Pattern Generator Selector		测试模式	
Test Pattern			

相机参数

属性	参数	对应章节	
Image Format Control	Binning Selector	Binning	
	Binning Horizontal		
	Binning Vertical		
	Decimation Horizontal	下采样	
	Decimation Vertical		
	FTTO Mode	FTO 模式	
Acquisition Control	Acquisition Mode	采集模式	
	Acquisition Start		
	Acquisition Stop		
	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)		
	Overlap Mode	交叠曝光和非交叠曝光	
	Trigger Selector	外触发模式	
	Trigger Mode		
	Trigger Software		
	Trigger Source		
	Trigger Activation		
	Trigger Delay (μs)		
	Trigger Cache Enable		
	Sensor Shutter Mode		卷帘快门
	Exposure Mode		曝光
	Exposure Time Mode		
	Exposure Time (μs)		
	Exposure Auto		
	Auto Exposure Time Lower Limit (μs)		
	Auto Exposure Time Upper Limit (μs)		
	HDR Enable	HDR 轮询	
	HDR Reset		
	HDR Number		
	HDR Selector		
	HDR Shutter(μs)		
	HDR Gain		
	HDR Balance Ratio R		
	HDR Balance Ratio G		
HDR Balance Ratio B			
Analog Control	Preamplifier Gain	模拟增益	
	Gain		
	Gain Auto		

相机参数

属性	参数	对应章节
Analog Control	Auto Gain Lower Limit	模拟增益
	Auto Gain Upper Limit	
	Digital Shift	数字增益
	Digital Shift Enable	
	Brightness	亮度
	Black Level	黑电平
	Black Level Enable	
	Balance White Auto	白平衡
	AWB Color Temperature Mode	
	Balance Ratio Selector	
	Balance Ratio	
	Gamma	Gamma 校正
	Gamma Selector	
	Gamma Enable	
	Sharpness	锐度
	Sharpness Enable	
	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	Color Transformation Selector	色彩校正
	Color Transformation Enable	
	Color Transformation Value Selector	
	Color Transformation Value	色调
	Hue	
	Hue Enable	
	Saturation	
Saturation Enable		
LUT Control	LUT Selector	LUT 用户查找表
	LUT Enable	
	LUT Index	
	LUT Value	
	LUT Value (All)	
	LUT Save	
Shading Correction	Shading Selector	阴影校正
	Activate Shading	
	FFC Enable	

相机参数

属性	参数	对应章节
Shading Correction	PRNUC Enable	阴影校正
	NUC Enable	
	FPNC Enable	
	LSC Enable	
	LSC Table Selector	
	LSC Target Enable	
	LSC Target R	
	LSC Target G	
	LSC Target B	
	LSC Target	
	LSC Sequencer Enable	LSC 轮询
	LSC Sequencer Reset	
	LSC Sequencer Number	
	LSC Sequencer Manual Enable	
	LSC Sequencer Selector	
LSC Sequencer Table		
Counter And Timer Control	Counter Selector	计数器触发
	Counter Event Source	
	Counter Reset Source	
	Counter Reset	
	Counter Value	
Counter Current Value		
File Access Control	File Selector	文件存取
	File Operation Selector	
	File Operation Excute	
	File Open Mode	
	File Operation Status	
	File Operation Result	
File Size (B)		
Digital IO Control	Line Selector	触发输出
	Line Mode	
	Line Inverter	
	Line Status	
	Line Status All	
	Line Source	
	Strobe Enable	
	User Output Value	
	Line Debouncer Time (μs)	
	Strobe Line Duration (μs)	
	Strobe Line Delay (μs)	

相机参数

属性	参数	对应章节
Digital IO Control	Strobe Line Pre Delay (μ s)	触发输出
Transport Layer Control	Payload Size(B)	传输层控制
	Device Tap Geometry	
	GenCP Version Major	
	GenCP Version Minor	
	Image1StreamID	
	Image2StreamID	
User Set Control	User Set Current	用户参数设置
	User Set Selector	
	User Set Load	
	User Set Save	
	User Set Default	
CoaXPress	Device Connection ID	CoaXPress 接口设置
	Master Host Connection ID	
	Control Packet Max Size	
	Device Stream Max Size	
	LinkConfiguration	
	LinkConfigurationPreferred	
	ConnectionTestMode	
	TestErrorCountSelector	
	TestErrorCount	
	TestPacketCountTx	
	TestPacketCountRx	

常见问题

问题描述

■ 枚举不到相机

可能的原因：

- _ 相机上电后，过早地单击查找相机：在相机正常启动即蓝灯亮起后，再刷新查找相机
- _ 采集卡软件新建工程时，选择的采集卡是虚拟卡：重新打开采集卡，新建工程时，单击物理卡；若无卡型号出现，请检查 PCIE 卡槽，重新插拔或更换卡槽

■ 枚举相机时，采集卡软件卡死

可能的原因：

- _ 相机没有正常连接：相机与采集卡按照正确的线序进行连接
- _ 采集卡没有插好：重新插拔采集卡，使采集卡显示正常

■ 预览正常但无法触发

可能的原因：

- _ 触发模式未打开或触发源选择错误：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
- _ 触发连线错误：确认触发信号输入以及接线是否正常

■ 采集卡软件出现蓝屏

可能的原因：

- _ 在取图过程中暴力关闭采集卡软件导致：确保相机停止取流再关闭采集卡软件

■ 采集卡软件预览图像异常

可能的原因：

- _ 相机或者采集卡出现异常：查看采集卡关于 CRC 统计的参数情况，不同厂商采集卡参数名称略有差别，请以实际为准。
- _ 若 CRC 不为 0，则为相机问题，请联系我司技术支持。
- _ 若 CRC 为 0，则为采集卡问题，请联系采集卡厂商解决。

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