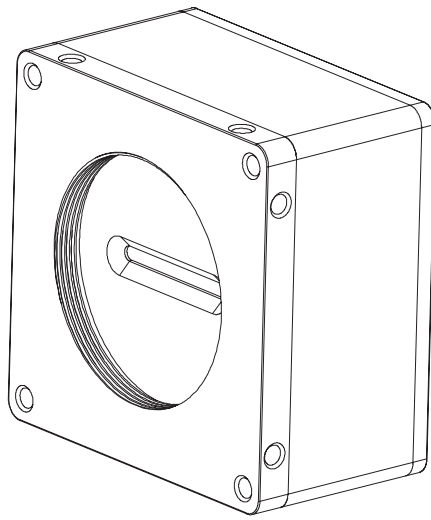


Mars GigE Line Scan Cameras User Manual



V2.4.2, Feb. 2024

前言

前言

目的

这是一份关于 Mars 千兆网线阵扫描相机的产品说明书，主要包括产品描述，快速安装指南和 SDK (ICentral) 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 ©2024
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：www.visiondatum.com

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。

请勿开启相机外壳

请勿开启外壳，触摸内部组件可能损坏它们。

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 产品概述

产品介绍

Mars 系列线扫工业相机具备高性能灵敏传感器，通过 GigE 数据接口传输图像数据。它与任何遵循 GigE Vision 协议和 GenICam 标准的应用程序开发工具兼容。可以满足大多数工业应用中的速度要求。可以在各种恶劣的环境中稳定工作。它的独特之处在于高可靠性和高性价比。

产品特点

- 千兆以太网接口，理论上支持 1Gbps 带宽，最远传输距离可达 100m；
- 支持 256MB 板上缓存，用于突发模式下图像数据重传；
- 支持 API 触发，外部触发，自由运行模式等多种触发模式；
- 支持多种图像数据格式输出；
- 兼容 GigE Vision 协议和 GenICam 标准；
- 支持 DC12V~24V 宽压供电。

状态指示灯

指示灯状态	说明
红灯快闪	设备启动中。
红灯常亮	设备异常：如无码流、固件升级失败等。
红灯慢闪	网络断开。
蓝灯低亮	地址已分配，应用软件 API 没有连接设备。
蓝灯高亮	应用软件 API 连接设备，自由模式，无图像传输。
蓝灯快闪	应用软件 API 连接设备，自由模式，有图像传输。
蓝灯慢闪	使用触发模式。
红蓝交替慢闪	固件升级进行中

规格尺寸

尺寸单位为毫米：

■ 62 * 62 * 35.8mm CMOSIS 芯片网口相机尺寸图如图 1-1 所示。

■ 62 * 62 * 44mm Gpixel 芯片网口相机尺寸图如图 1-2 所示。

■ 29 * 44 * 57.5mm Gpixel 芯片网口相机尺寸图如图 1-3 所示。

■ 80 * 80 * 48mm 8K 网口相机尺寸图如图 1-4 所示。

图 1-1: 62 * 62 * 35.8mm CMOSIS 芯片相机的物理尺寸。

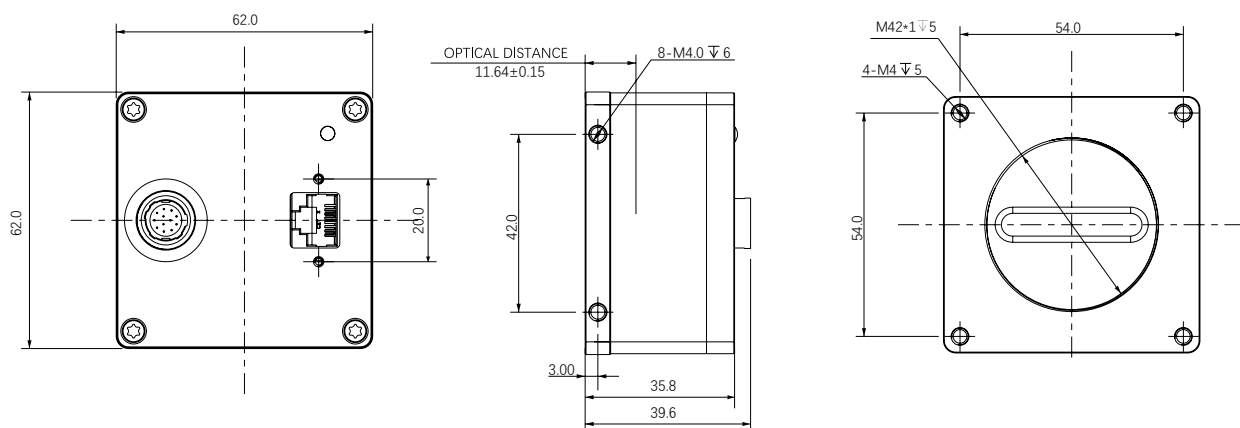


图 1-2: 62 * 62 * 44mm Gpixel 芯片相机的物理尺寸。

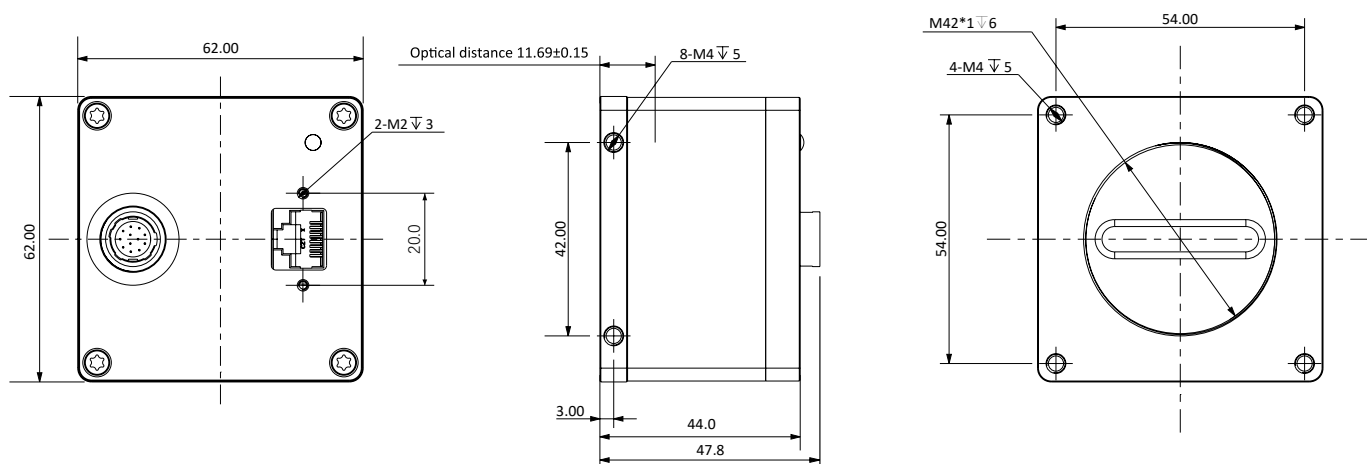
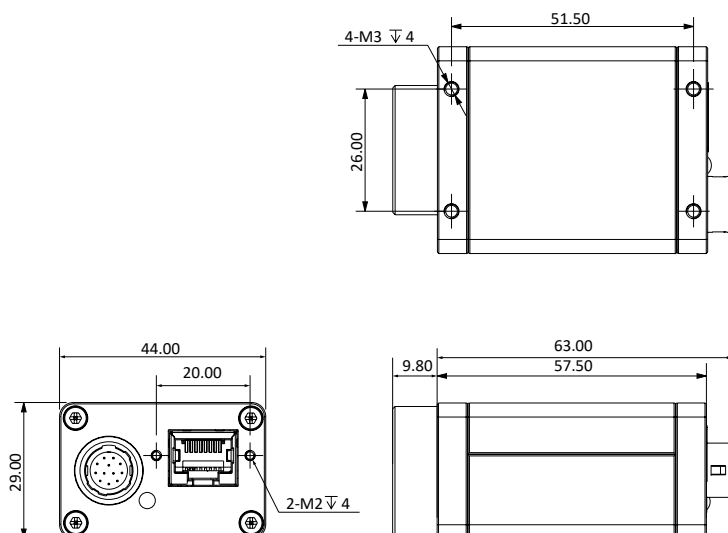
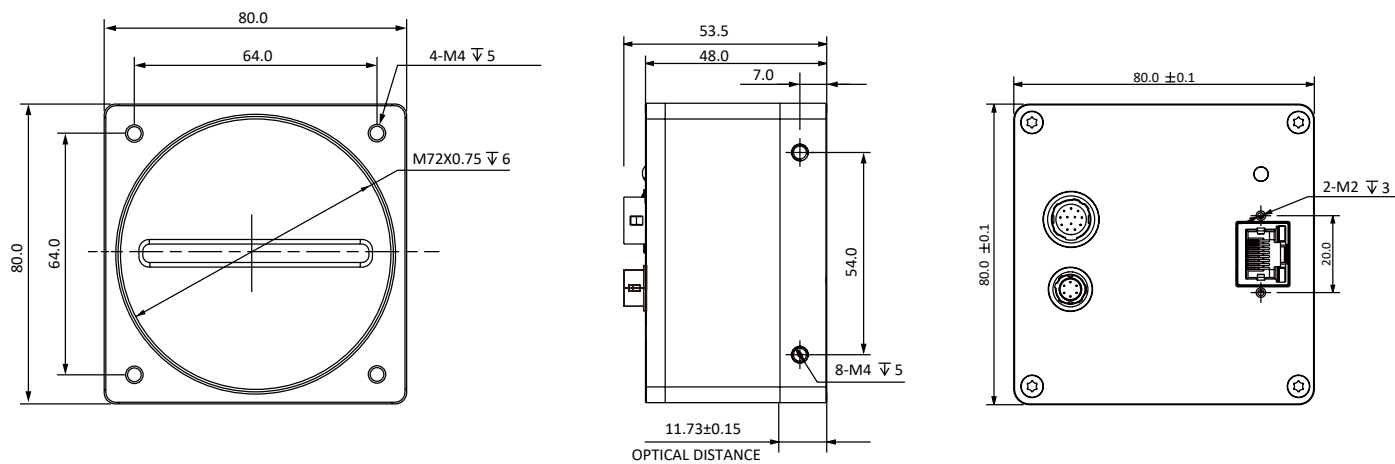


图 1-3: 29 * 44 * 57.5mm Gpixel 芯片相机的物理尺寸。



规格尺寸

图 1-4: 80 * 80 * 48mm 8K 网口相机的物理尺寸。



CHAPTER 2 安装与设置

软件安装

系统要求

Mars 相机软件包要求您的计算机安装以下 Windows 操作系统之一：

- Windows 7 (32 位 / 64 位)
- Windows 10 (32 位 / 64 位)
- Linux 32 位 / 64 位 : a. glibc 2.12 及以上版本 b. Linux 内核版本号从 2.6.32 (含) 到 5.11.0 (含)
- ARM 64 位 : NVIDIA TX1/2、
 - a. glibc 2.23 及以上版本
 - b. 如为 Nvidia 开发板，适用于 L4T 版本【32.1】及以下版本，内核版本【4.9.140-tegra】及以下版本的开发板

Mars 系列相机软件简介

通过 Mars 相机软件套装，您可以选择通过 iCentral（一个单机的 GUI）或是通过 API 在自己软件里更改相机参数和控制相机。

Mars 系列相机软件套装适用于所有的 Mars 系列相机，包括 GigE 接口和 USB 3.0 接口。iCentral 以非常低的 CPU 负载提供可靠的实时图像数据传输到计算机的内存中。

Mars 相机软件套件包括几种可用于更改相机参数的工具，包括用于不同编程语言（C # / C ++ / .NET）的 iCentral 和 API。

安装步骤：

1. 在微图官网下载 iCentral：

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

2. 启动下载的安装程序。

3. 按照屏幕上的说明操作。安装程序将引导您完成安装过程。

在安装过程中，您可以选择是否安装用于 GigE 相机或 USB 3.0 相机的软件。

开发手册路径（默认） C:\Program Files\iCentral\iCentral\Documentations

驱动文件路径（默认） C:\Program Files\iCentral\iCentral\Drivers

各语言访问及例程路径（默认） C:\Program Files\iCentral\iCentral\Development\Samples

硬件安装

■ 安装千兆网相机

安装程序将假设您在相机和计算机之间进行点对点连接。

确保在开始安装之前有以下几项：

- Mars 千兆网相机；
- 适用的电源或者千兆交换机；
- 适用的 C-mount、M42-mount 或者 F-Mount 接口的相机镜头；
- 安装了 GigE 网络适配器的计算机。计算机必须配备适当的操作系统；
- 标准的以太网线（六类以上）。

您应该先执行软件安装程序，然后再执行硬件安装步骤。

步骤：

1. 将 C-mount、M42-mount 或者 F-Mount 镜头安装到对应接口的相机上。对于 C-mount、M42-mount 或者 F-Mount 镜头，请确保镜头尽可能拧进对应的相机镜头。
2. 将相机连接到计算机与电源。

如果您使用 POE：

- a. 将网线的一端连接到交换机标有“数据输入”的网口上，并将网线的另一端连接到计算机的千兆网接口上。
- b. 将电源交流线的一端连接到交换机上，另一端连接交流电源插座。
- c. 将网线的一端连接标有“POE Out”的交换机的网口，并将网线的另一端连接到相机的网口上。

如果您使用 Hirose 航插：

- a. 将以太网线的一端连接计算机网络适配器，另一端连接相机 GigE 接口。
- b. 将电源线的 6-pin /12-pin 连接头插入相机的 6-pin /12-pin 连接头。
- c. 打开电源



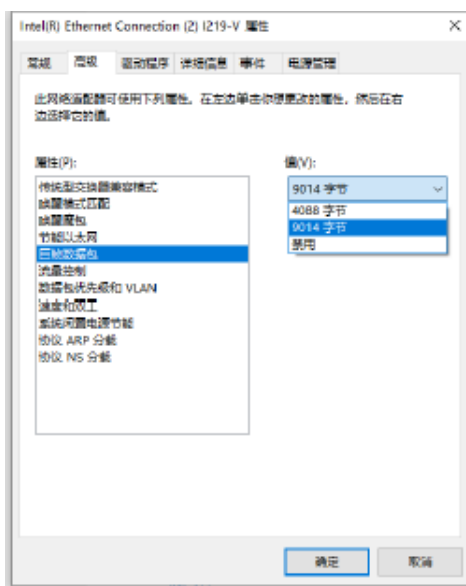
如使用 PoE，需确认所购买相机是否支持 PoE 供电。

网络设置

相机使用前需要配置 IP 和本地电脑 IP 处于同一网段，可以在本地连接中修改，以确保网络通信正常。

本地网络配置：

- 依次打开电脑上的控制面板》网络和 Internet》网络和共享中心》更改适配器配置，选择对应的网卡，将网卡配置成自动获得 IP 地址或手动分配与相机同一网段地址，如下图所示。
- 打开属性中的高级菜单，本地网卡巨帧数据包设置为最大值 9014 字节，传输缓冲区和接收缓冲区均设置为 2048，中断率流率设置为极值。上述最大值视具体网卡情况不同，设置为最大值即可。具体设置如下图所示。



CHAPTER 3 电气标准

CMOSIS 8K 网口相机电气标准

参数	说明
数据输出接口	Fast Ethernet (100 Mbit/s) 或 Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s)。
同步方式	硬件外部触发、软件触发、自由运行。
曝光控制	硬件外部触发、通过相机 API 编程设定。
相机电源规格	6-24 VDC, < 1% 纹波, 通过相机 6 芯 Hirose 连接器供电 ¹ ; 至少需要 26AWG 线缆;
输入 / 输出接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 个 RS422 输入, 可配置成单端输入。 ● 2 个 RS422 输出, 可配置成单端输出。 ● 1 个 RS422 输入 / 输出, 可配置成单端输入 / 输出。 ● 1 个 GPIO (可配置成输入或输出模式)
重量	约 230 克。
镜头接口	M72 Mount。
EMS 标准	<ul style="list-style-type: none"> ● 静电放电 (GBT17626.2/IEC61000-4-2) : 金属外壳接触 6 kV。 ● 浪涌 (IEC61000-4-5) : 网口 2 kV 共模 /1 kV 差模 (10/700 μs)。 ● 电源口: 2 kV 共模 (1.2/50 μs)。
EMC 标准	Class A。



¹: 供电电源必须满足 SELV、LPS 规格。

VT-Hirose6-7 线序颜色	针脚	信号	说明
红色	1	电源	6-24 VDC 相机电源
绿色	2		
白色	3	-	不连接
蓝色	4	-	不连接
棕色	5	GND	直流接地
黑色	6		

CMOSIS 8K 网口相机电气标准

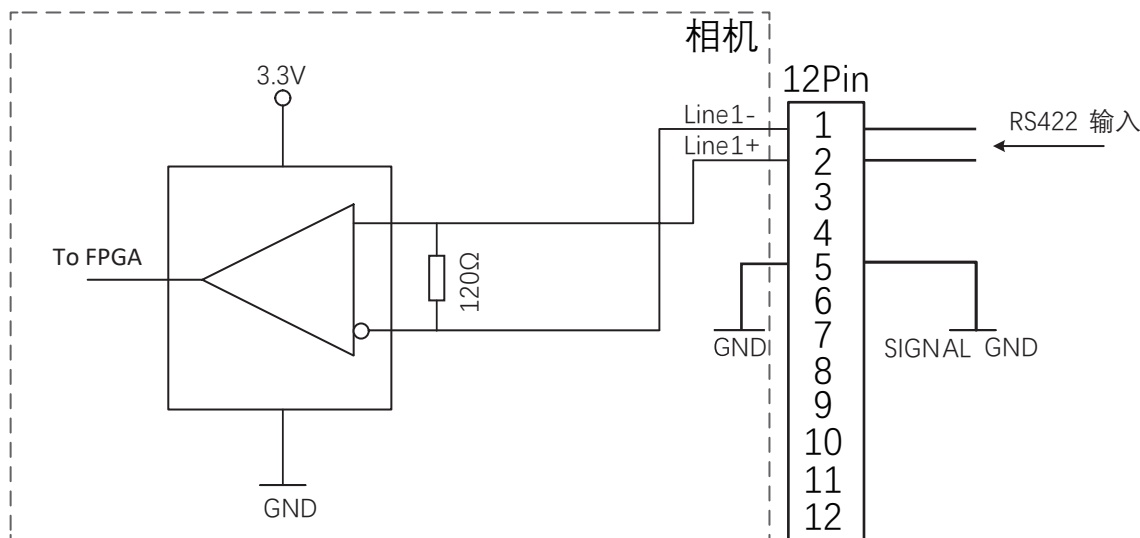
颜色	针脚	信号	说明	使用建议
黑色	1	line1_in-	RS422 输入 -	连接编码器 (行触发)
红色	2	line1_in+	RS422 输入 +/- 单端输入	连接编码器 (行触发)
棕色	3	line3_inout-	RS422 输入输出 -	-
橙色	4	line3_inout+	RS422 输入输出 +/- 单端输入输出	-
黄色	5	Signal Ground	信号地	编码器电源地 (0V)
绿色	6	Line5_out-	RS422 输出 -	/
蓝色	7	Line5_out+	RS422 输出 +/- 单端输出	/
紫色	8	Line2_in-	RS422 输入 -	连接编码器 (行触发)
灰色	9	Line2_in+	RS422 输入 +/- 单端输入	连接编码器 (行触发)
白色	10	Line4_GPIO	单端输入 / 输出	连接光电开关 (帧触发)
粉色	11	Line6_out-	RS422 输出 -	/
亮绿	12	Line6_out+	RS422 输出 +/- 单端输出	/



- 未使用信号管脚请悬空处理，禁止连接电源或接 GND，避免损坏相机。
- 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。

RS422 输入

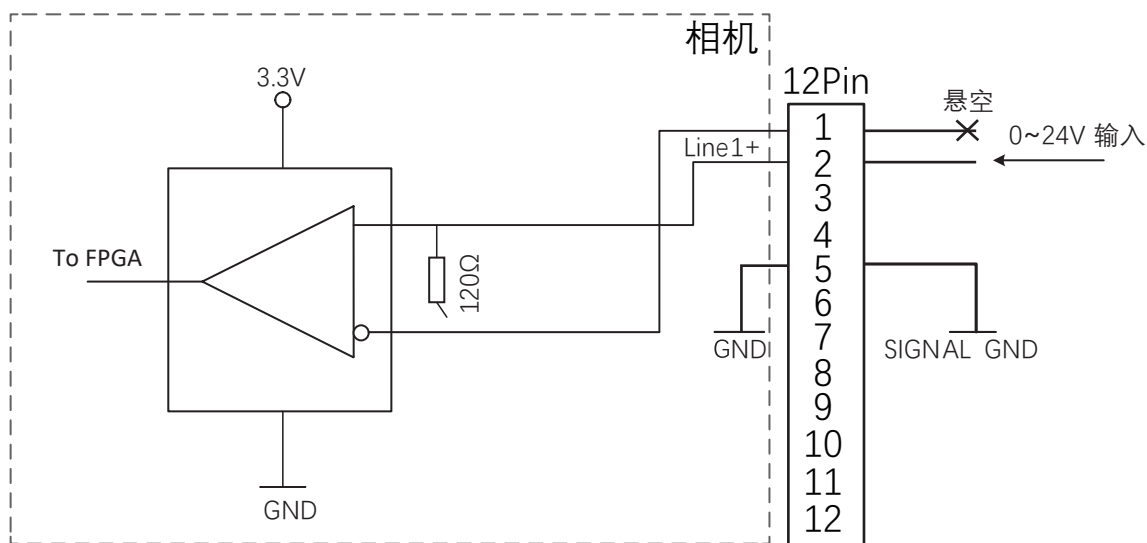
输入电压		描述
Vcm	-25.0 V ~ +25V	输入共模电压范围
VID	+200mV	输入差分电压 (A-B)，高于此值，表示逻辑 1
	-200mV ~ +200mV	输入状态在此翻转，此电压范围内逻辑状态不定
	-200mV	输入差分电压 (A-B)，低于此值，表示逻辑 0



CMOSIS 8K 网口相机电气标准

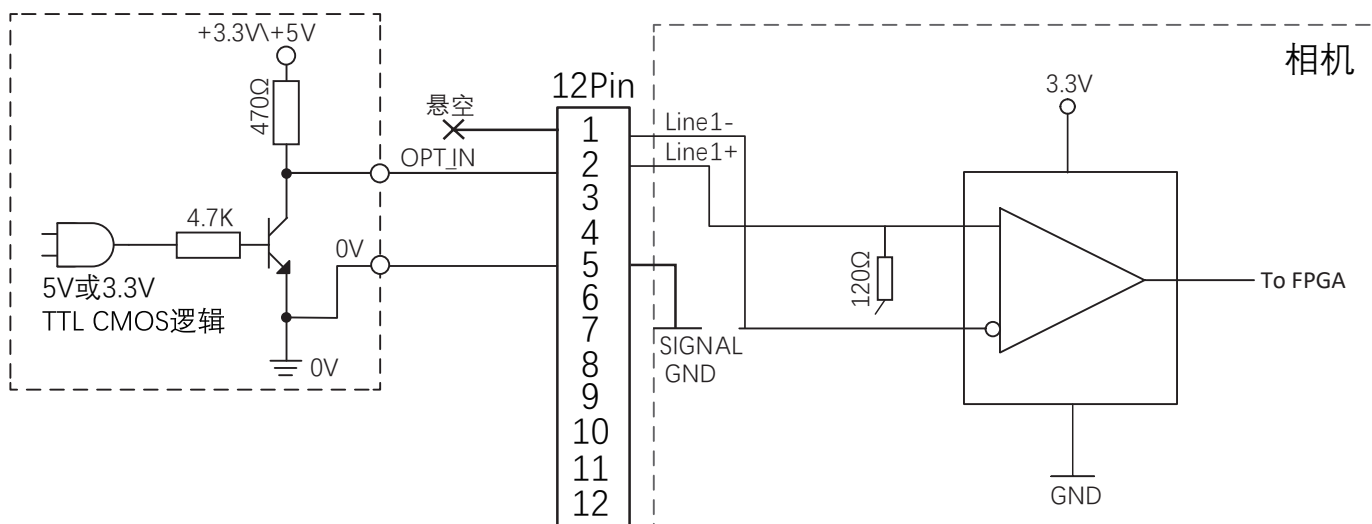
单端输入

输入电压		描述
-	-60.0 ~ +60.0 V 0~24.0 V	极限电压，输入不可超出此极限值，否则会导致设备损坏
3.3V TTL 输入	1.5 V	输入安全工作电压范围
5V TTL 输入	2.5 V	高→低，低→高转换判决电平
12V	6 V	
24V		



单端输入典型应用接线 1:

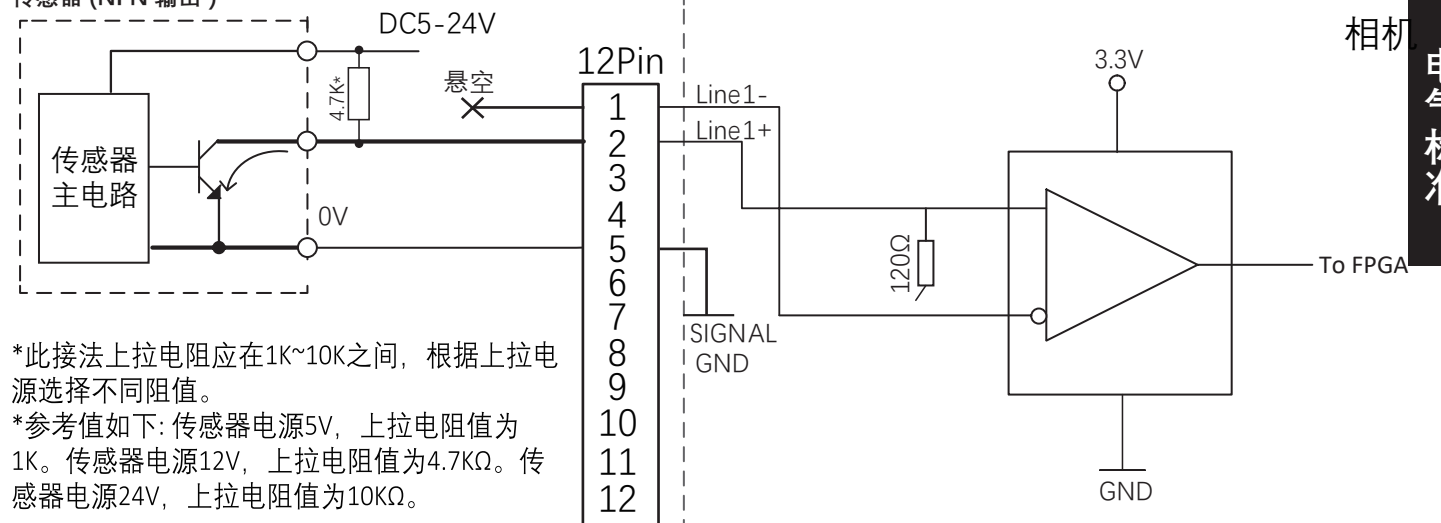
与 TTL/CMOS 逻辑对接



CMOSIS 8K 网口相机电气标准

单端输入典型应用接线 2:

传感器 (NPN 输出)

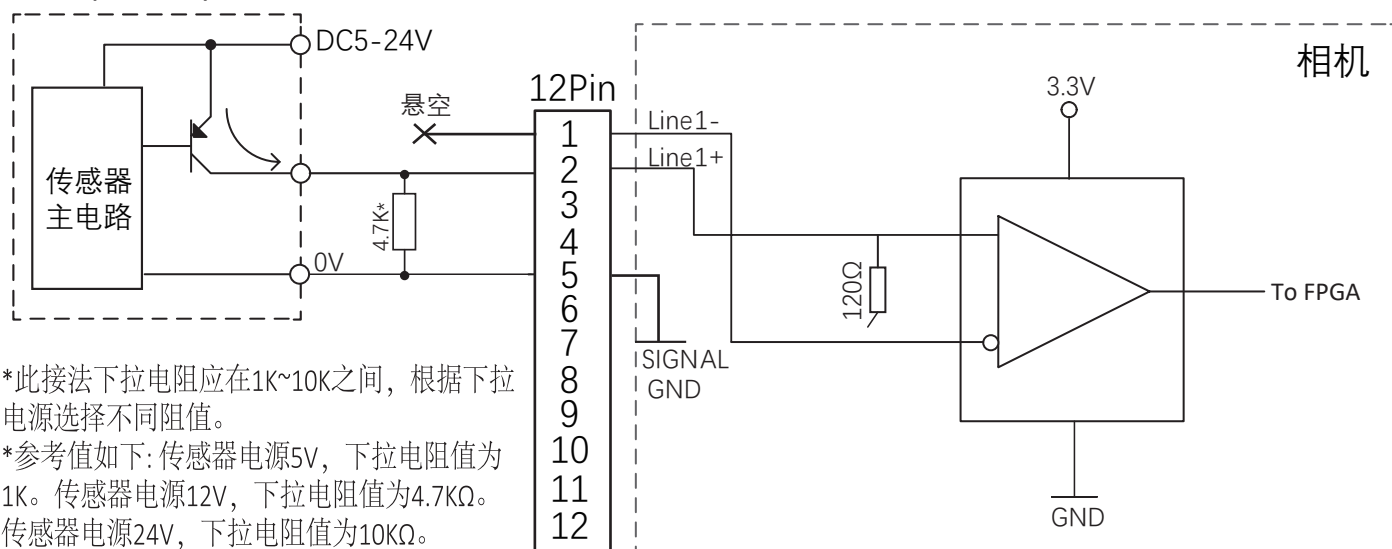


*此接法上拉电阻应在1K~10K之间, 根据上拉电源选择不同阻值。

*参考值如下: 传感器电源5V, 上拉电阻值为1K。传感器电源12V, 上拉电阻值为4.7KΩ。传感器电源24V, 上拉电阻值为10KΩ。

单端输入典型应用接线 3:

传感器 (PNP 输出)

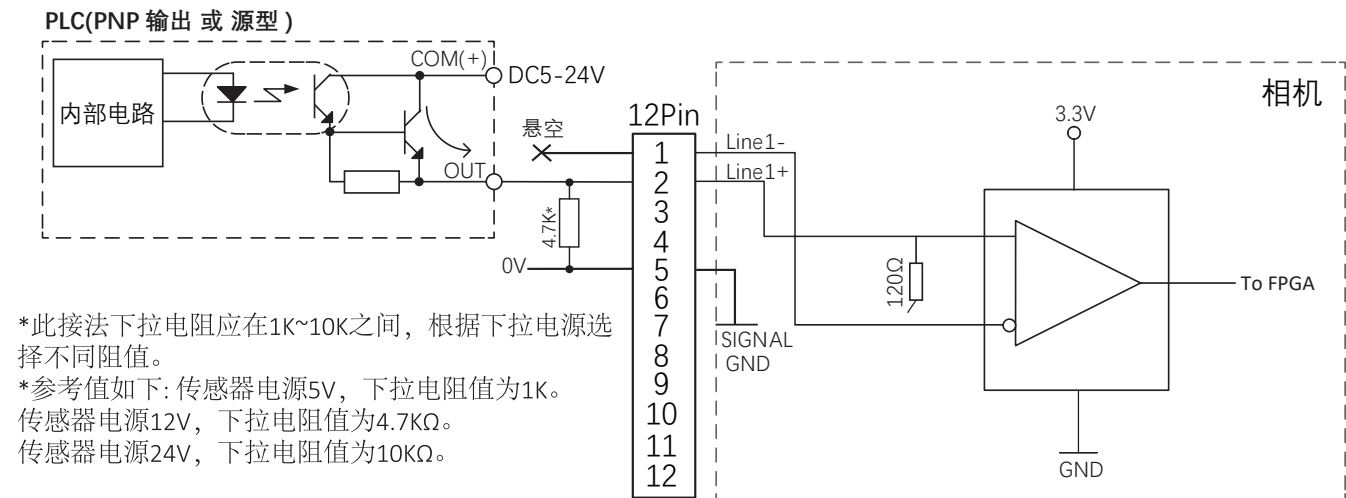


*此接法下拉电阻应在1K~10K之间, 根据下拉电源选择不同阻值。

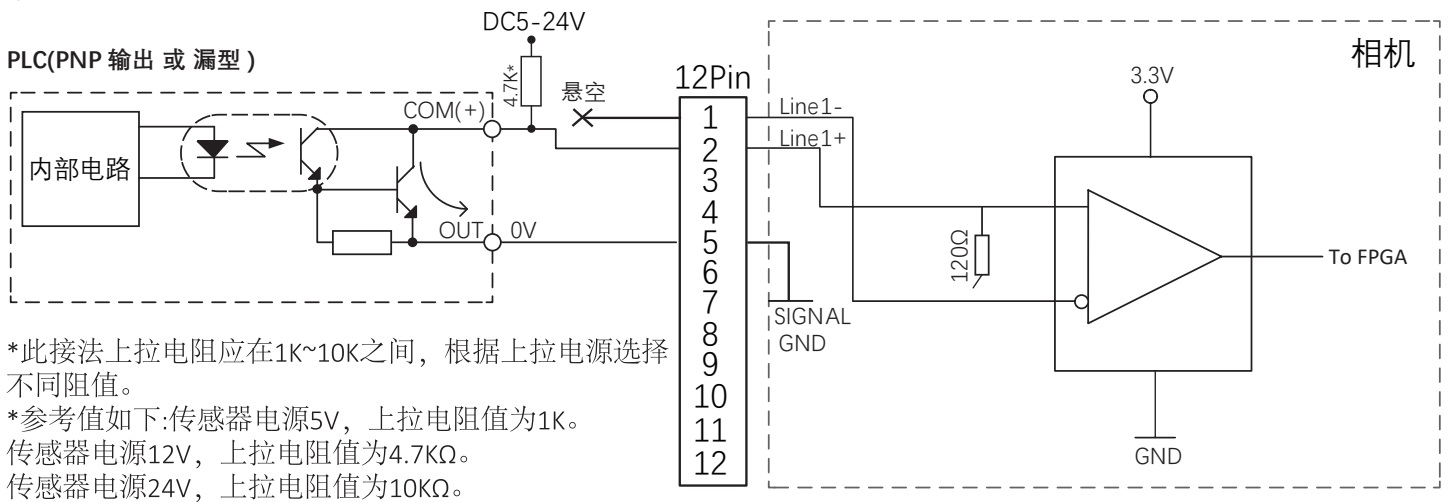
*参考值如下: 传感器电源5V, 下拉电阻值为1K。传感器电源12V, 下拉电阻值为4.7KΩ。传感器电源24V, 下拉电阻值为10KΩ。

CMOSIS 8K 网口相机电气标准

单端输入典型应用接线 4:



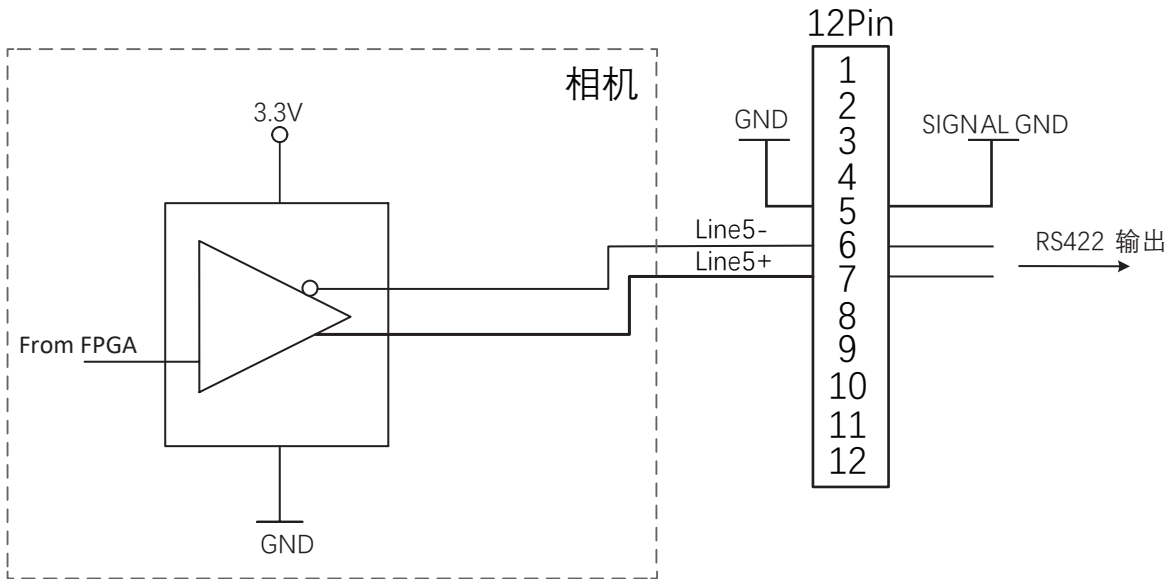
单端输入典型应用接线 5:



CMOSIS 8K 网口相机电气标准

RS422 输出:

输出电压		描述
Voc	+3.0 V	输出共模电压最大值。
VOD	+200mV	输出差分电压 (Y-Z) , 高于此值, 表示逻辑 1。
	-200mV ~ +200mV	输出状态在此翻转, 此电压范围内逻辑状态不定。
	-200mV	输出差分电压 (Y-Z) , 低于此值, 表示逻辑 0。



CMOSIS 8K 网口相机电气标准

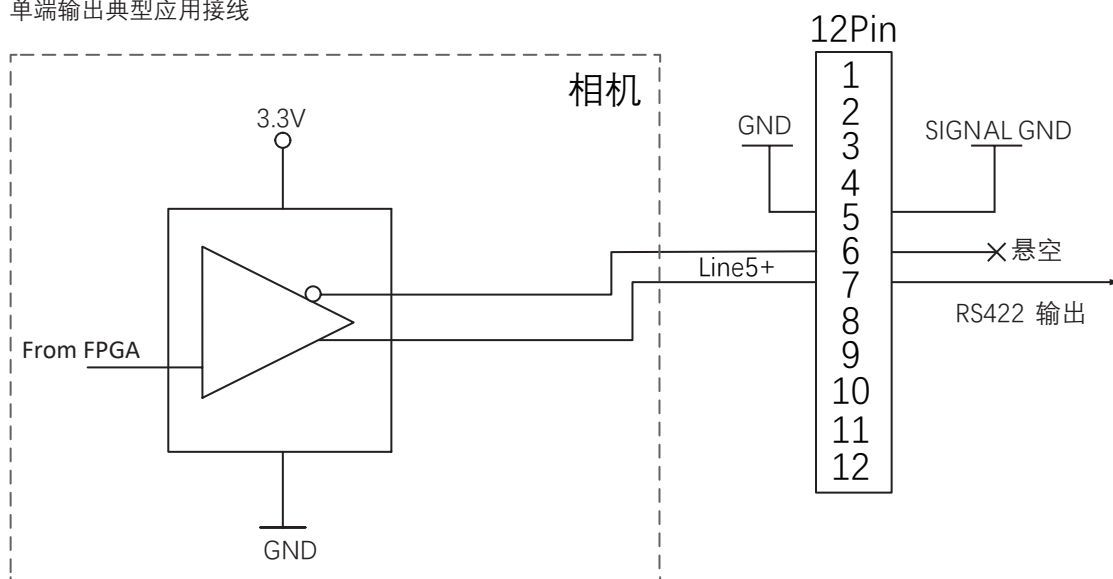
单端输出:

电压	描述
0~+3.3 V	3.3 V TTL 电平。
0~0.8 VDC	逻辑 0。
>2.0 VDC	逻辑 1。



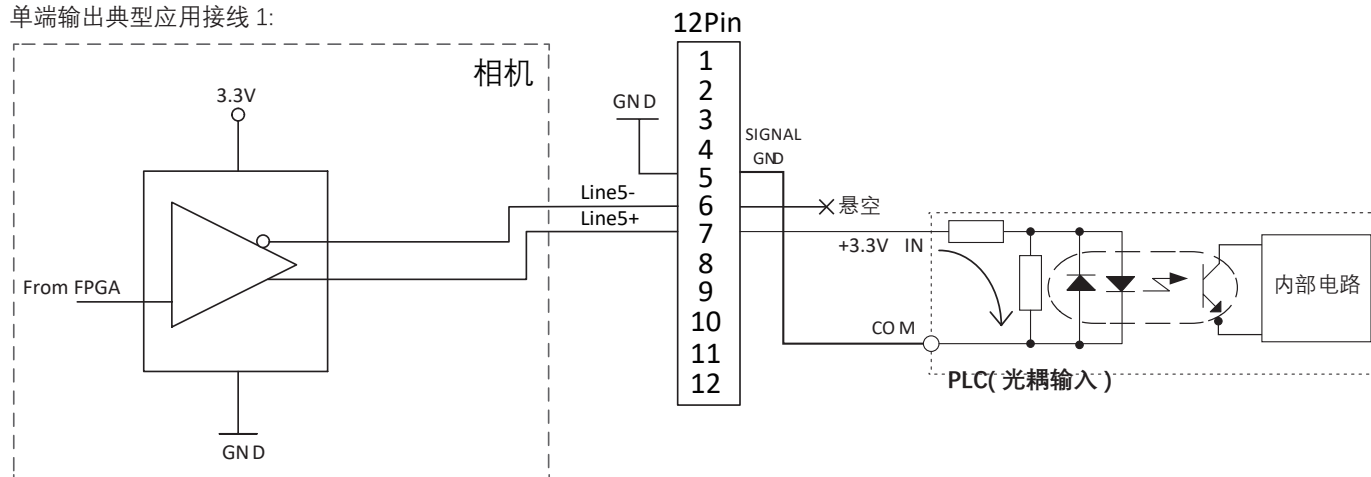
外接超过 3.3 V 的上拉电源也只能输出 3.3 V，如果需要高于 3.3 V 的输出电压，需要使用 GPIO 接口。

单端输出典型应用接线



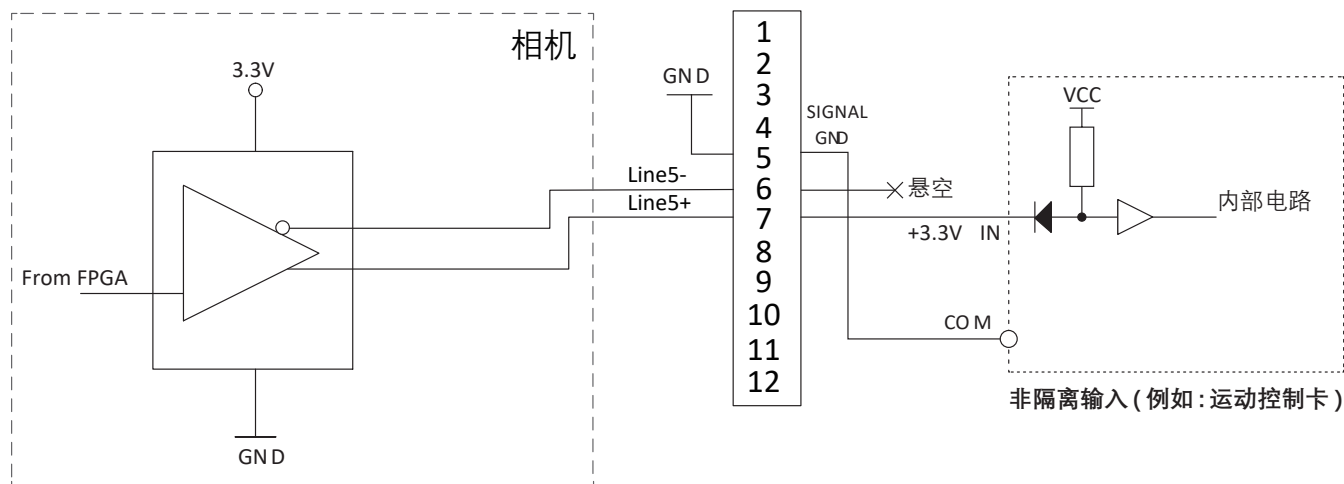
如下典型应用都是以输入端支持 3.3 V 输入为例，当输入端需要更高电压时，请使用 GPIO 接口。

单端输出典型应用接线 1:

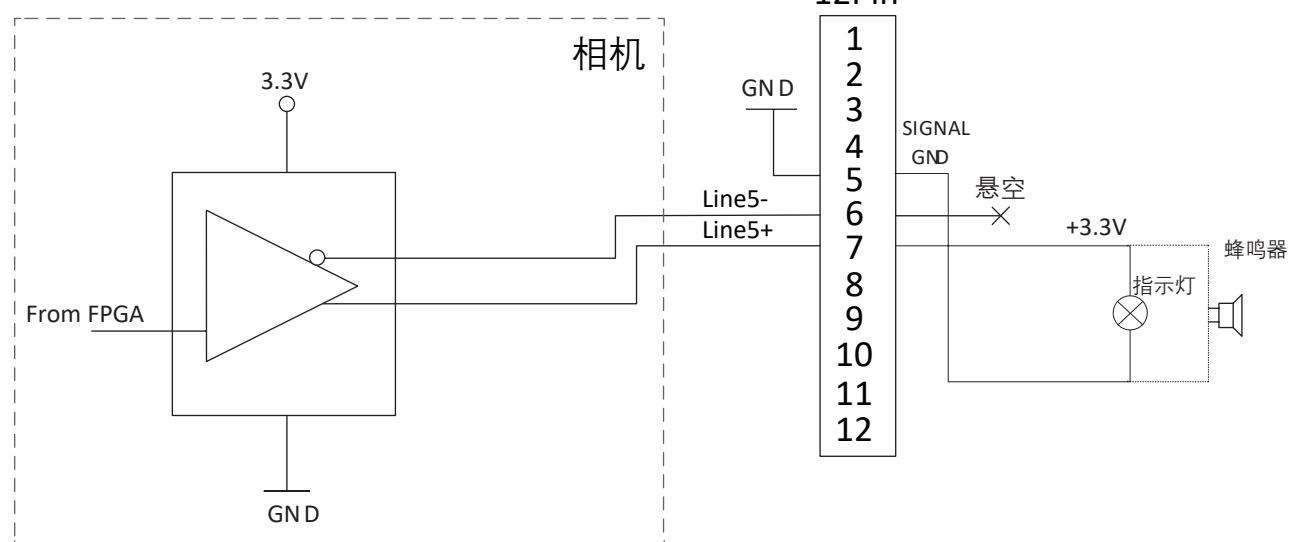


CMOSIS 8K 网口相机电气标准

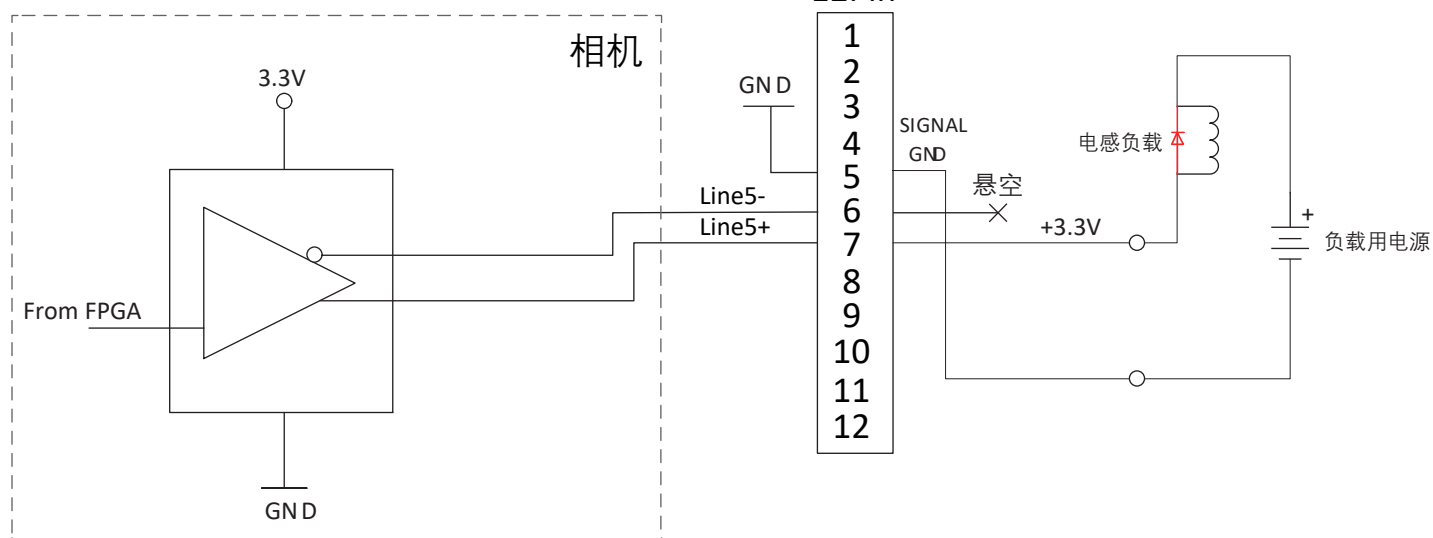
单端输出典型应用接线 2:



单端输出典型应用接线 3:



单端输出典型应用接线 4:



如相机输出连接中间继电器等感性负载，必须采用内置续流二极管的型号（或者外部增加续流二极管，例如 1N4007），否则会导致输出接口瞬间过压损坏。

CMOSIS 8K 网口相机电气标准

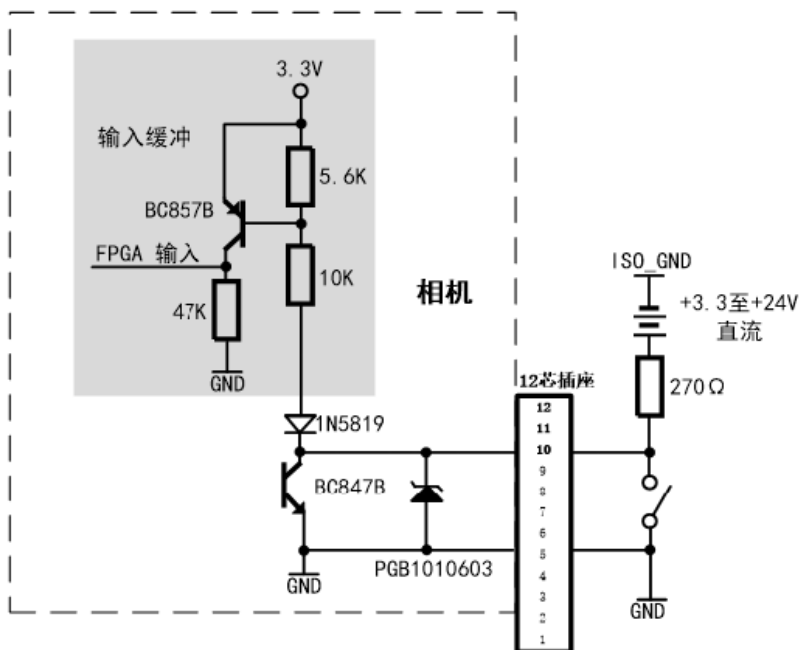
GPIO 输入:

电压	描述
+30.0VDC	极限电压, 输入不可超出此极限值, 否则会导致设备损坏
+0~+5.0VDC	输入时安全工作电压范围 (外部上拉时最低电压 3.3VDC)
+0~+0.8VDC	逻辑 0
>+0.8~+2.0VDC	输入状态在此翻转, 此电压范围内逻辑状态不定
>2.0VDC	逻辑 1

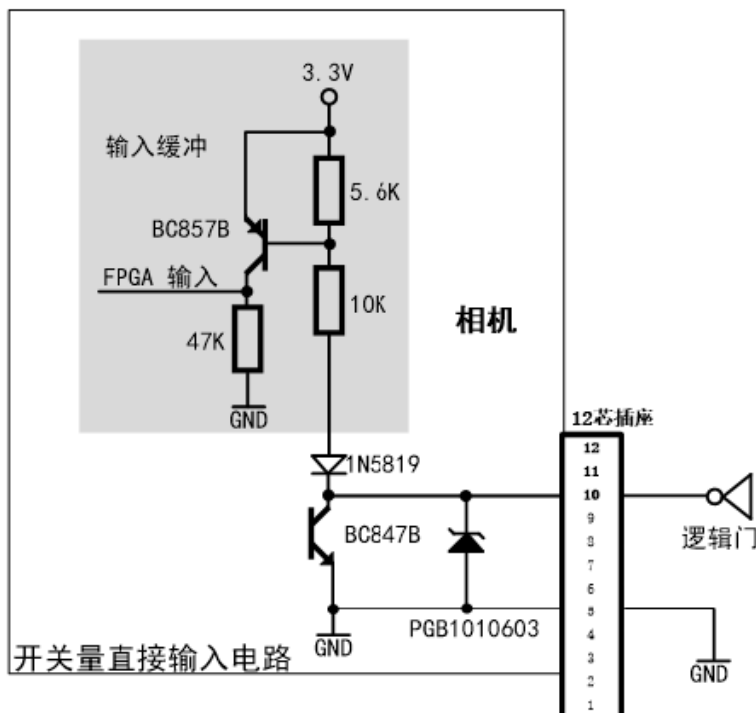


用户外部电路必须能灌入最大 2 mA 电流, 同时电压不超过 +0.8 VDC。高电平输入时接口灌入电流不超过 100 μ A。

GPIO 输入接线 1:



5V TTL 逻辑电平输入 2:



CMOSIS 8K 网口相机电气标准

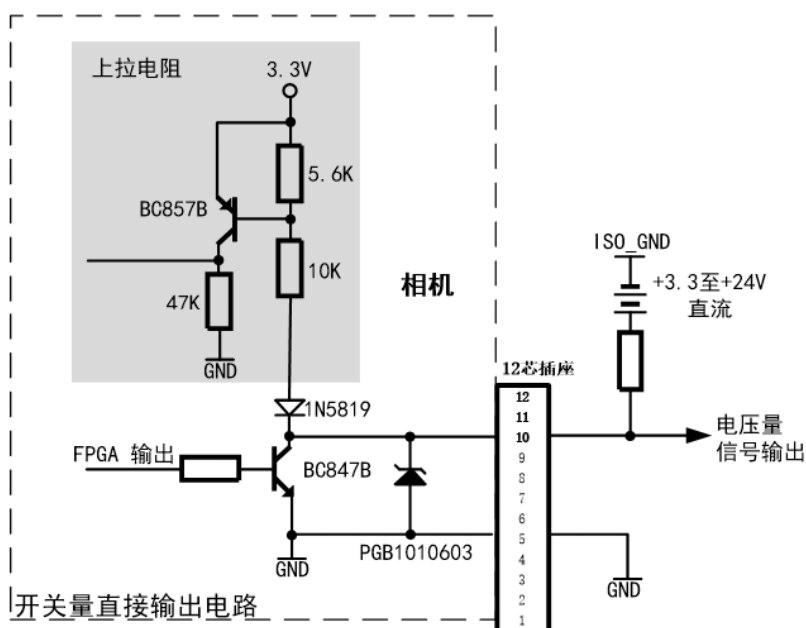
GPIO 输出:

电压	描述
+30.0VDC	极限电压, 输出不可超出此极限值, 否则会导致设备损坏。
+3.3~+24VDC	输出时安全工作电压范围。
< 3.3 VDC	I/O 输出可能出错。



作为输出时 IO 口最大灌入 50 mA 电流。

GPIO 输出接线:



CMOSIS 4K 网口相机电气标准

参数	说明
数据输出接口	Fast Ethernet (100 Mbit/s) 或 Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s)。
同步方式	硬件外部触发、软件触发、自由运行。
曝光控制	硬件外部触发、通过相机 API 编程设定。
相机电源规格	9-24 VDC, < 1% 纹波, 通过相机 12 芯 Hirose 连接器供电 ¹ ; 至少需要 26AWG 线缆;
输入 / 输出接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 个差分输入。 ● 2 个差分输出。 ● 2 个高速光耦单端输入。 ● 1 个 GPIO (可配置成输入或输出模式)
重量	约 230 克。
镜头接口	M42 Mount。
EMS 标准	<ul style="list-style-type: none"> ● 静电放电 (GBT17626.2/IEC61000-4-2) : 金属外壳接触 6 kV。 ● 浪涌 (IEC61000-4-5) : 网口 2 kV 共模 /1 kV 差模 (10/700 μs)。 ● 电源口: 500V 共模 (1.2/50 μs)。
EMC 标准	Class A。



¹: 供电电源必须满足 SELV、LPS 规格。注意与 6 芯 +12 芯相机版本区分开。

颜色	针脚	信号	说明	使用建议
黑色	1	Power GND	相机电源地 (信号地)	相机电源地 (0V)
红色	2	Camera Power	相机电源	相机电源 VCC
棕色	3	IN Line5+	输入 Line5+	连接编码器 (行触发)
橙色	4	IN Line5-	输入 Line5-	
黄色	5	OPT GND	光耦隔离地	-
绿色	6	OPT IN Line1	光耦输入 1	连接光电开关 (帧触发)
蓝色	7	OPT IN Line2	光耦输入 2	
紫色	8	GPIO Line4	双向 GPIO Line4	-
灰色	9	OUT Line6+	输出 Line6+	暂未使用
白色	10	OUT Line6-	输出 Line6-	
粉色	11	IN Line3+	输入 Line3+	连接编码器 (行触发)
亮绿	12	IN Line3-	输入 Line3-	



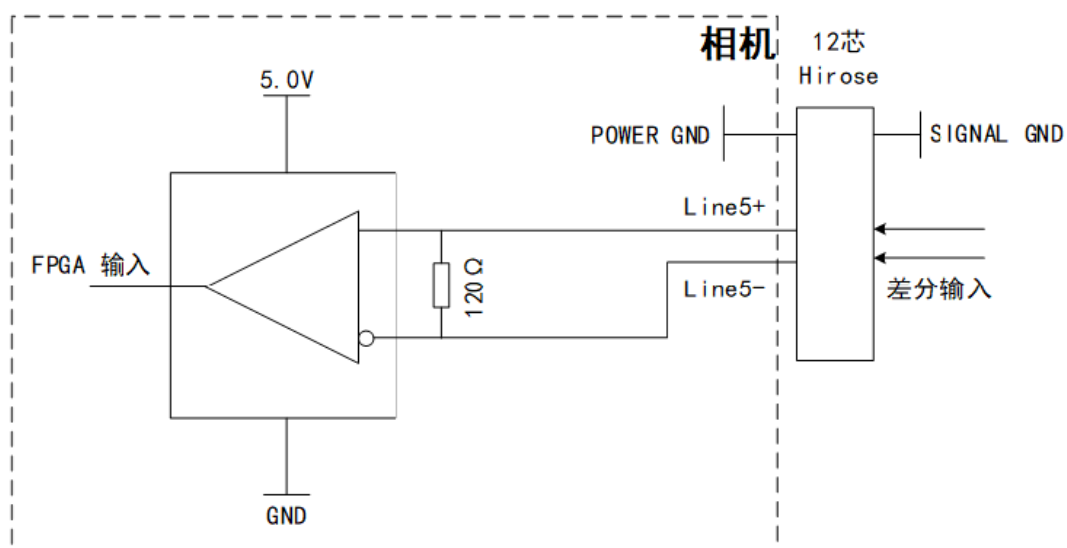
未使用的输出信号管脚请悬空处理, 未使用的输入管脚建议接 GND (建议) 或悬空, 不要连接电源, 以免损坏相机。

CMOSIS 4K 网口相机电气标准

差分输入

输入电压		描述
Vcm	$\pm 13\text{ V}$	输入共模电压范围
VID	+200mV	输入差分电压 (A-B)，高于此值，表示逻辑 1
	-200mV ~ +200mV	输入状态在此翻转，此电压范围内逻辑状态不定
	-200mV	输入差分电压 (A-B)，低于此值，表示逻辑 0

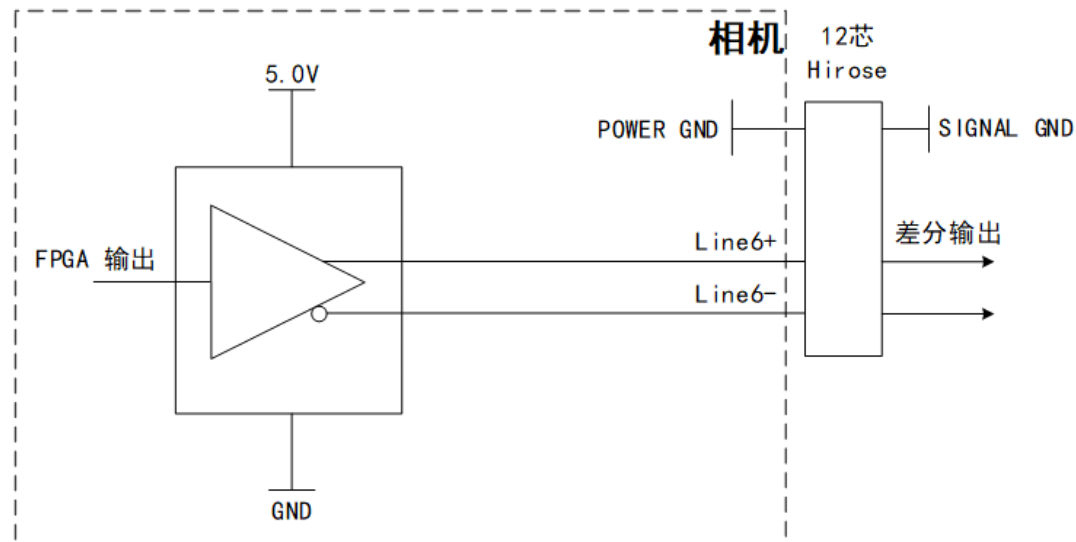
差分输入包含 2 组，分别是 Line5/Line3，可分别由软件可配置为差分编码器 A 相或 B 相。为保证良好的共模信号质量，使用时请接信号地。同时，对于高共模电压输入的触发信号，建议接到高速光耦输入端。



差分输出

输出电压		描述
Voc	+3.3 V	输出共模电压最大值
VOD	+200mV	输出差分电压 (A-B)，高于此值，表示逻辑 1
	-200mV ~ +200mV	输出状态在此翻转，此电压范围内逻辑状态不定
	-200mV	输出差分电压 (A-B)，低于此值，表示逻辑 0

差分输出接线



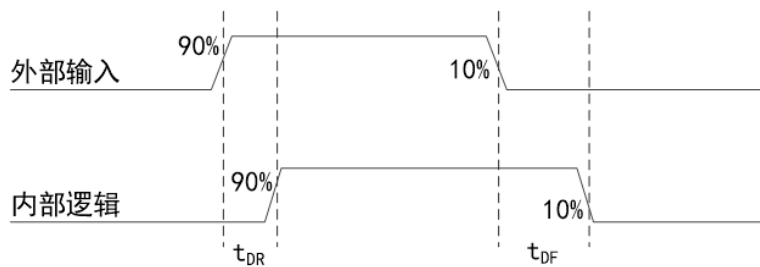
CMOSIS 4K 网口相机电气标准

高速光耦隔离输入

输入电压	描述
+26.0 VDC	极限电压，输入不可超出此极限值，否则会导致设备损坏
0-24 VDC	I/O 输入安全工作电压范围
0-1.4 VDC	表示逻辑 0
>1.4-2.2 VDC	输入状态在此翻转，此电压范围内逻辑状态不定
>+2.2 VDC	表示逻辑 1

- 耦隔离输入的最大灌入电流为 20 mA。
- 上述值为环境温度 25°C 时测得的典型值，不同相机之间存在个体差异。

输入信号幅值与触发延迟关系：



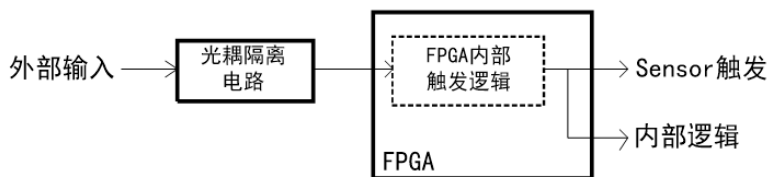
输入信号幅值与触发延迟关系说明：

输入信号幅值 (V_{p-p})	上升沿触发延迟 t_{DR} (ns)	下降沿触发延迟 t_{DF} (ns)
5.00	0.036	0.19

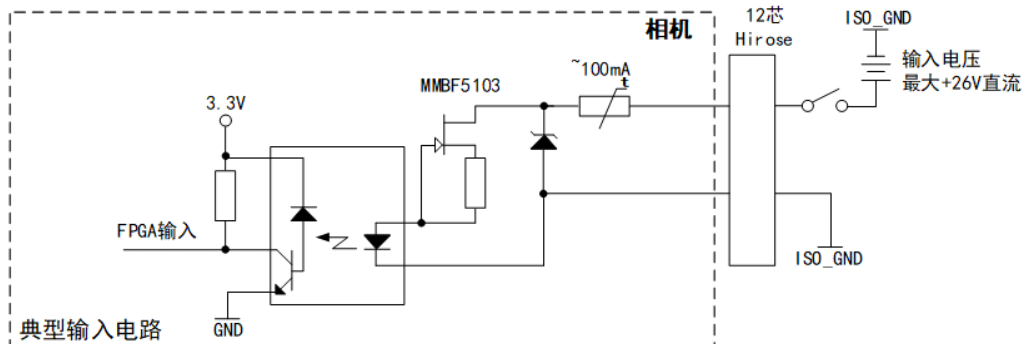


- 触发延迟测量的是从外部光耦输入端口至 FPGA 管脚输入的时延，不考虑 FPGA 内部逻辑延迟。
- 上述值为环境温度 25°C 时测得的典型值。

触发延迟：



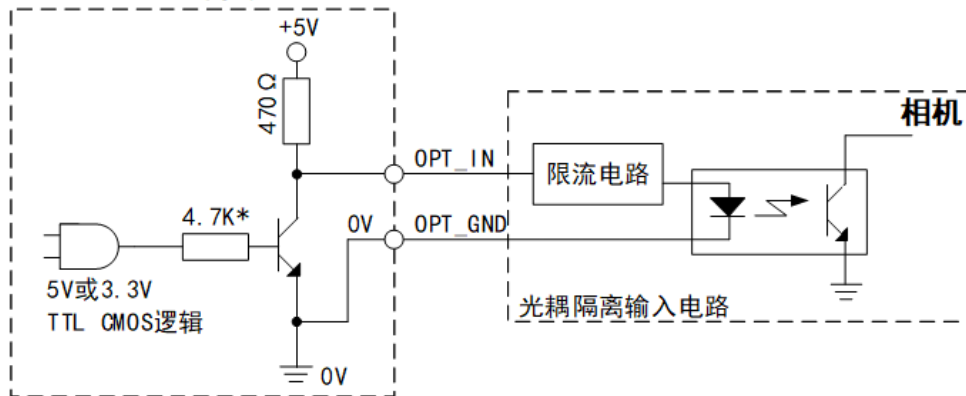
高速光耦隔离输入接线：



CMOSIS 4K 网口相机电气标准

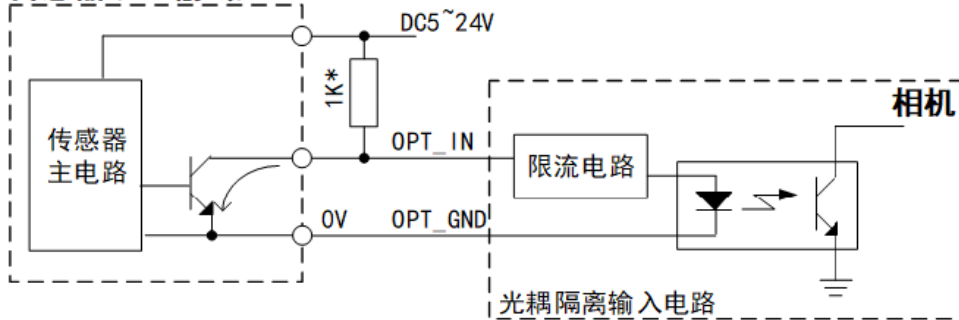
光耦输入典型应用 (1) :

与TTL/CMOS逻辑对接



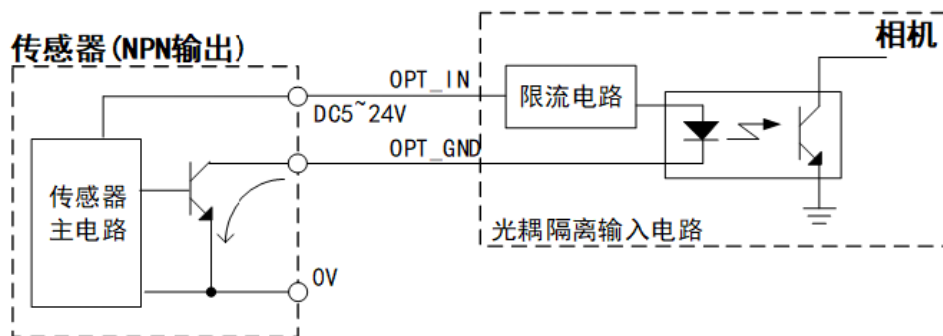
光耦输入典型应用 (2) :

传感器(NPN输出)



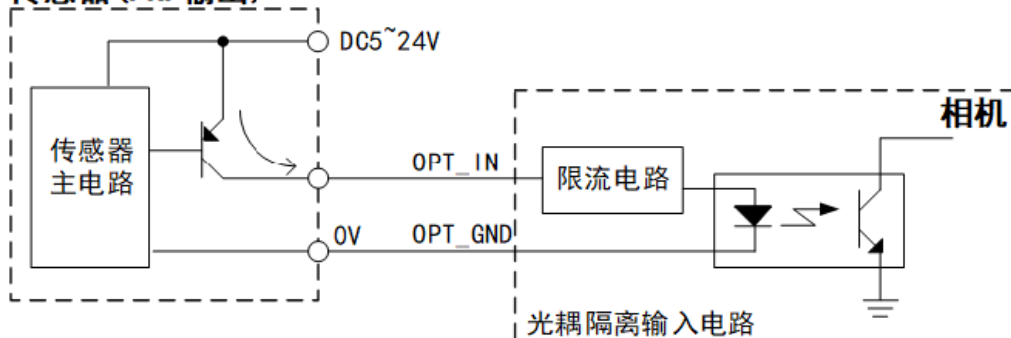
注意：此接法传感器输出需要接一个上拉电阻至传感器电源，选择合适电阻阻值，保证高低电平满足相机光耦隔离接口输入要求。

光耦输入典型应用 (3) :



光耦输入典型应用 (4) :

传感器(PNP输出)



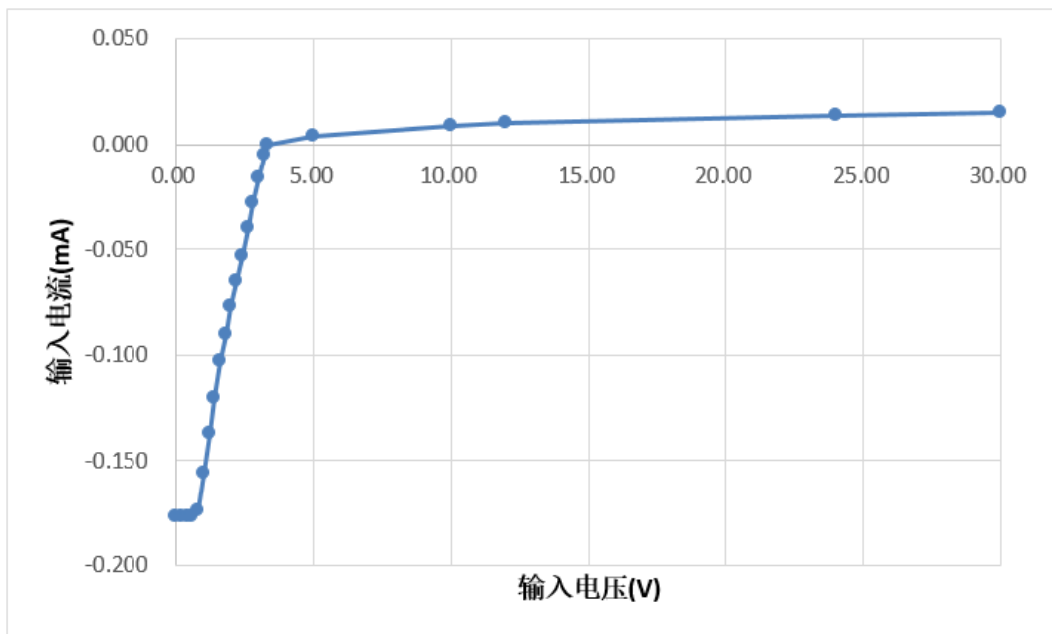
CMOSIS 4K 网口相机电气标准

GPIO 输入

	描述
+26.0 VDC	极限电压，输入不可超出此极限值，否则会导致设备损坏
0-24.0 VDC	输入时安全工作电压范围（外部上拉时最低电压 3.3 VDC）
0-0.8 VDC	逻辑 0
>0.8-2.0 VDC	输入状态在此翻转，此电压范围内逻辑状态不定
>2.0 VDC	逻辑 1

当 GPIO 作为输入时，低电平输入时用户外部电路必须能灌入不小于 2mA 电流，此时电压不超过 +0.8VDC。高电平输入时接口灌入电流不超过 100uA。

GPIO 输入口灌入（Sink）电流与输入电压关系：



- GPIO 输入的最大灌入电流为 15 μ A。
- 上述值为环境温度 25 $^{\circ}$ C 时测得的典型值。

输入信号幅值与触发延迟关系说明：

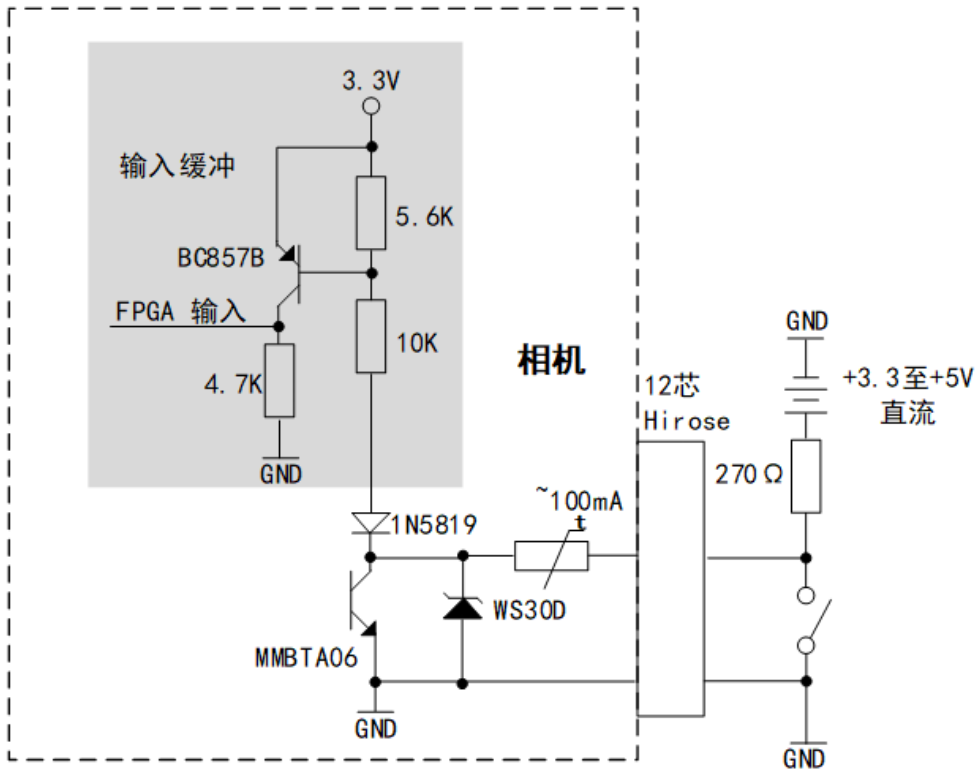
输入信号幅值 (V_{p-p})	上升沿触发延迟 tDR (ns)	下降沿触发延迟 tDF (ns)
3.00	6.783	0.339
5.00	6.563	0.200
9.00	6.164	0.106
10.00	6.416	0.960



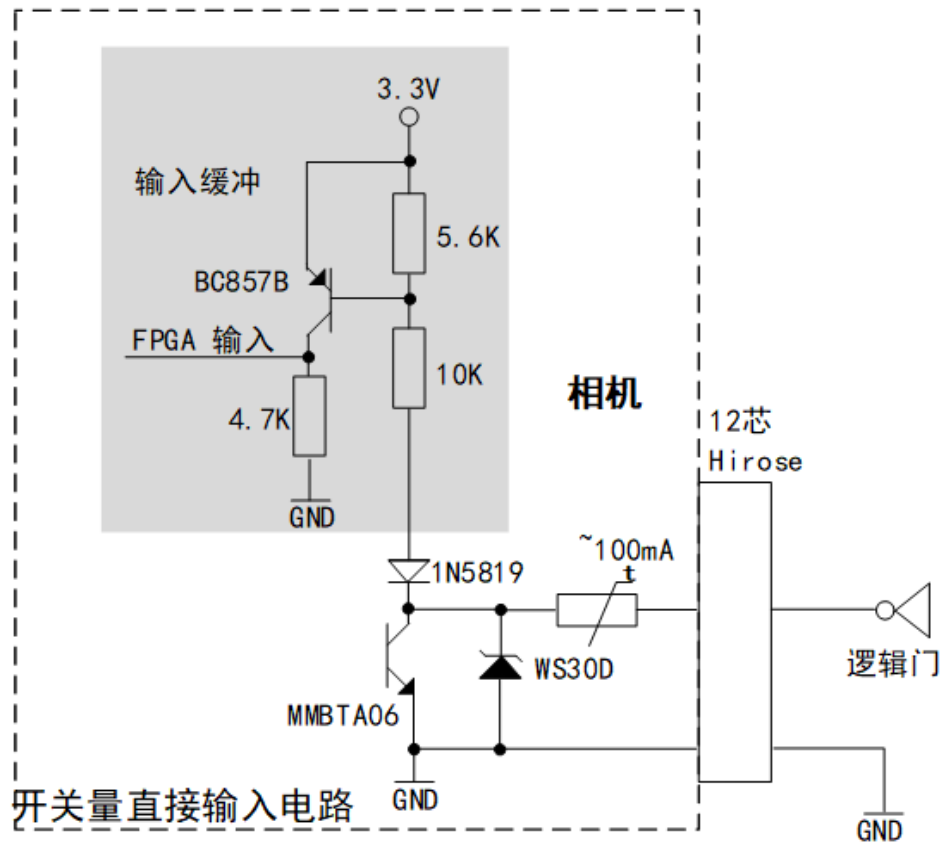
- 触发延迟测量的是从外部光耦输入端口至 FPGA 管脚输入的时延，不考虑 FPGA 内部逻辑延迟。
- GPIO 输入支持的最短输入正脉冲为 20 μ s（典型值），最短输入负脉冲为 2 μ s（典型值）。

CMOSIS 4K 网口相机电气标准

GPIO 输入接线:



5 V TTL 逻辑电平输入:



CMOSIS 4K 网口相机电气标准

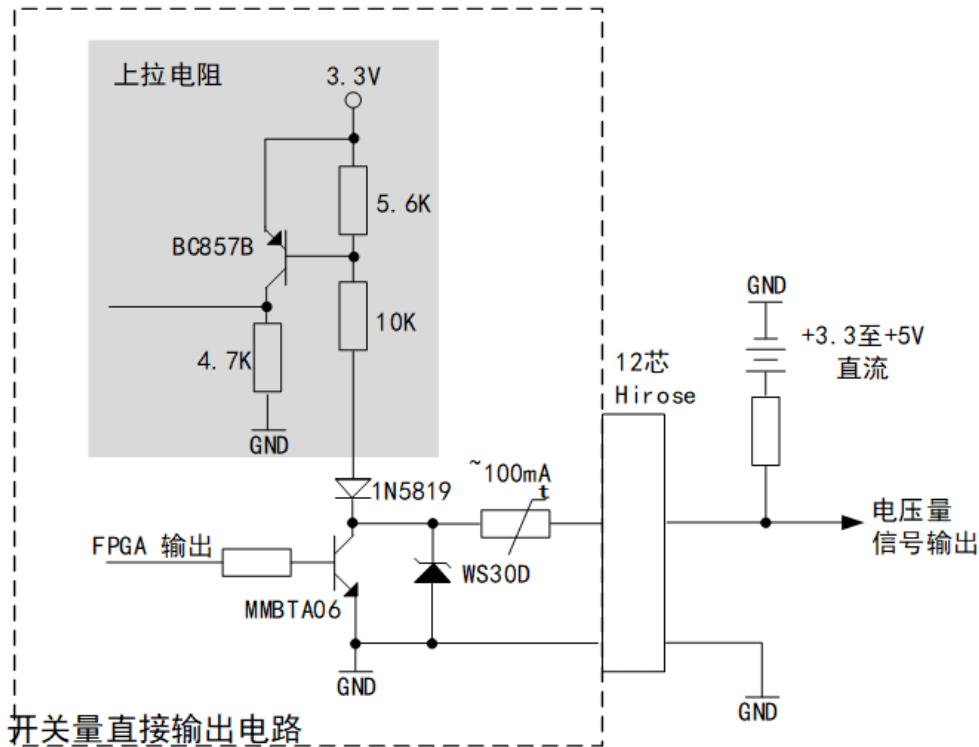
GPIO 输出

	描述
+30.0 VDC	极限电压，输出不可超出此极限值，否则会导致设备损坏
3.3-24 VDC	输出时安全工作电压范围
< 3.3 VDC	I/O 输出可能出错

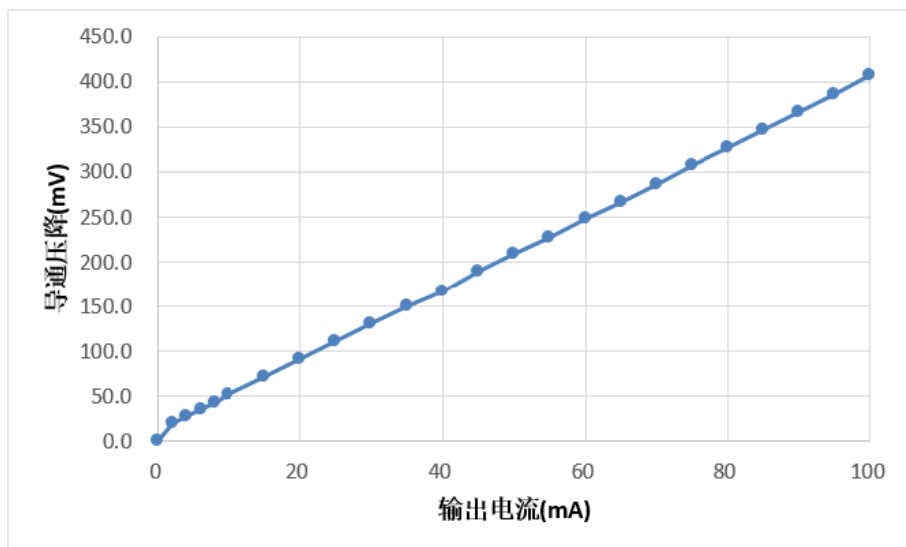


作为输出时 IO 口最大灌入 100 mA 电流。

开关量直接输出电路：



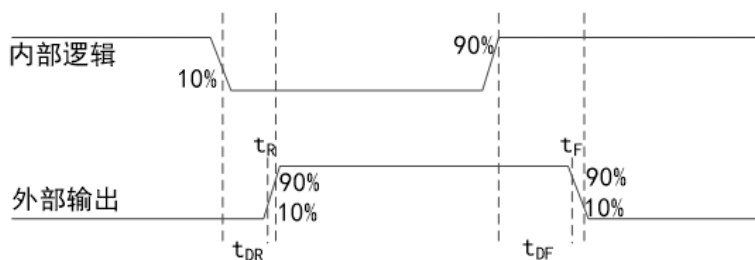
GPIO 输出导通压降（GPIO 与 GND 之间的压降）与输出电流（流入 GPIO 管脚电流）关系：



- GPIO 输出端最大导通压降 0.41 V（在最大输出电流 100 mA 时测得）。
- 上述值为环境温度 25°C 时测得的典型值，不同相机之间存在个体差异。

CMOSIS 4K 网口相机电气标准

延迟时间：



采用 470 Ω 上拉电阻，在不同外部电源电压下输出的上升 / 下降时间、上升 / 下降沿延迟时间如下：

外部电源电压 (V)	上升时间 tR (ns)	下降时间 tF (ns)	上升沿触发延迟 tDR (ns)	下降沿触发延迟 tDF (ns)
无	-	-	5.43	0.35
5	0.16	0.02	1.80	39
12	0.22	0.04	2.37	71



- 输出延迟测量的是从 FPGA 管脚输出至 GPIO 管脚的时延，不考虑 FPGA 内部逻辑延迟。
- 在无外部上拉电阻时，最短输出正脉冲 11 μs ，最短输出负脉冲 1 μs 。

GPixel 4K 网口相机电气标准

参数	说明
数据输出接口	Fast Ethernet (100 Mbit/s) 或 Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s)。
同步方式	硬件外部触发、软件触发、自由运行。
曝光控制	硬件外部触发、通过相机 API 编程设定。
相机电源规格	9–24 VDC, < 1% 纹波, 通过相机 12 芯 Hirose 连接器供电; 至少需要 26AWG 线缆;
输入 / 输出接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 3 个差分输入 (其中, Line1/2 可配置为差分或单端输入, Line3 仅支持差分输入)。 ● 1 个差分输出 (Line3 可配置为差分输入或输出)。 ● 1 个高速光耦单端输入 (Line5, 隔离输入)。 ● 1 个 GPIO (Line4, 可配置成输入或输出)。
重量	约 230 克。
镜头接口	M42 Mount。
EMS 标准	<ul style="list-style-type: none"> ● 静电放电 (GBT17626.2/IEC61000-4-2) : 金属外壳接触 6 kV。 ● 浪涌 (IEC61000-4-5) : 网口 2 kV 共模 /1 kV 差模 (10/700 μs)。 ● 电源口: 500V 共模 (1.2/50 μs)。
EMC 标准	Class A。

颜色	针脚	信号	说明	使用建议
黑色	1	Power GND	相机电源地	相机电源地 (0V)
红色	2	Camera Power	相机电源	相机电源 VCC
棕色	3	IN Line1+	输入 Line1+	连接编码器 (行触发)
橙色	4	IN Line1-	输入 Line1-	
黄色	5	Signal GND	信号地	信号地
绿色	6	IN Line2+	输入 Line2+	连接编码器 (行触发)
蓝色	7	IN Line2-	输入 Line2-	
紫色	8	IN Line4	双向 GPIO Line4	-
灰色	9	IN/OUT Line3+	输入输出可配 Line3+	
白色	10	IN/OUT Line3-	输入输出可配 Line3-	
粉色	11	OPT_IN Line5	光耦输入 Line5	连接光电开关 (帧触发)
亮绿	12	OPT GND	光耦隔离地	-



未使用的输出信号管脚请悬空处理, 未使用的输入管脚建议接 GND (建议) 或悬空, 不要连接电源, 以免损坏相机。

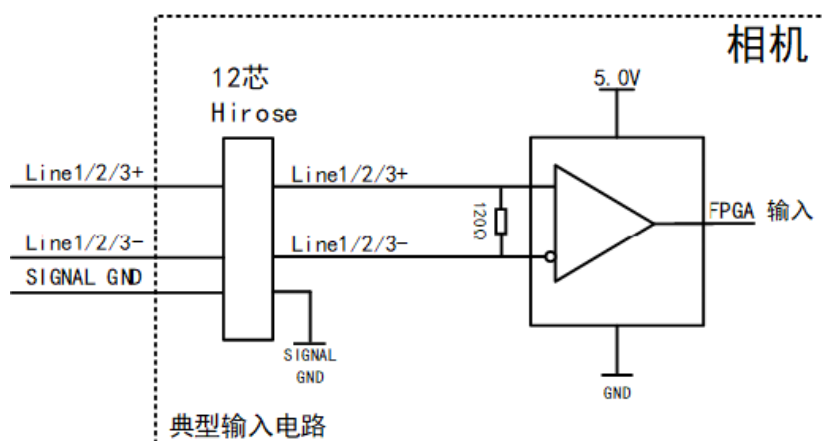
GPixel 4K 网口相机电气标准

差分输入

输入电压		描述
Vcm	±25.0 V	输入共模电压范围
VID	+200mV	输入差分电压 (A-B)，高于此值，表示逻辑 1
	-200mV ~ +200mV	输入状态在此翻转，此电压范围内逻辑状态不定
	-200mV	输入差分电压 (A-B)，低于此值，表示逻辑 0

- 差分输入包含 2 组，分别是 Line1/Line2/Line3，可分别由软件可配置为差分编码器 A 相或 B 相；其中，Line1/Line2 仅能作为触发输入，而 Line3 不仅可配置为输入也可配置为输出。
- Line1/Line2/Line3 作为输入时，默认终端电阻不上件，仅当用户选择 RS422 模式时，才会使能终端电阻。为保证良好的共模信号质量，推荐在使用时接信号地。

差分输入接线：



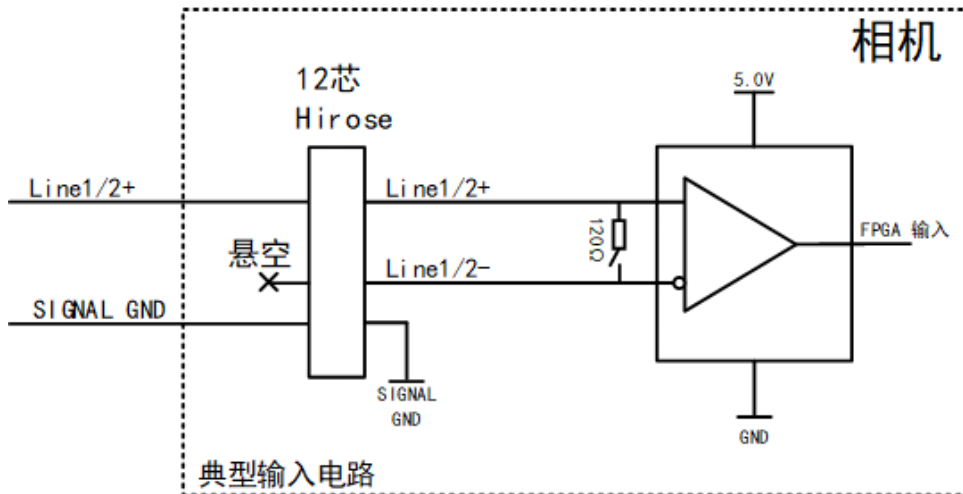
单端输入：

+ 端输入电压	- 端参考电压	描述
0-24.0 V	-	输入安全工作电压范围
< 2.23 V	0 V	不满足触发逻辑最低电平
3.3 V TTL 输入	1.5 V	高→低，低→高转换判决电平
5 V TTL 输入	2.5 V	
12 V	5 V	
24 V	8.4 V	
25 V	-	极限电压，输入不可超出此极限值，否则会导致设备损坏

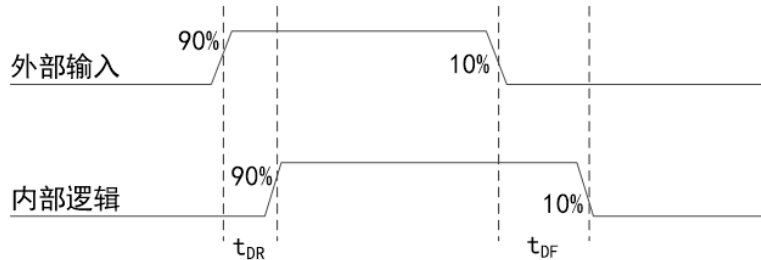
在 GPixel 4K 网口线阵相机中，仅 Line1/Line2 可以配置为单端输入，Line3 仅可以配置为差分输入或输出。单端输入时，触发电平不得小于 2.32 V；最短触发脉冲不得小于 50 ns，否则无法触发。

GPixel 4K 网口相机电气标准

典型输入电路：



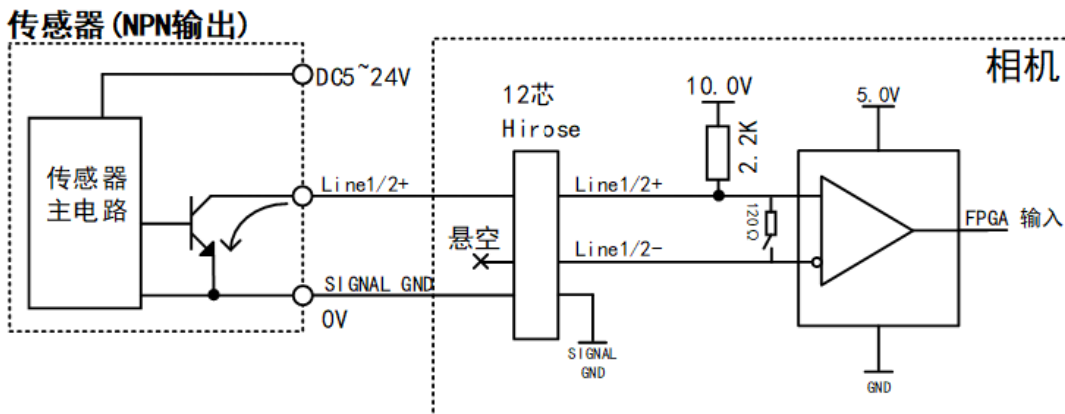
输出延迟时间：



输出延迟时间关系：

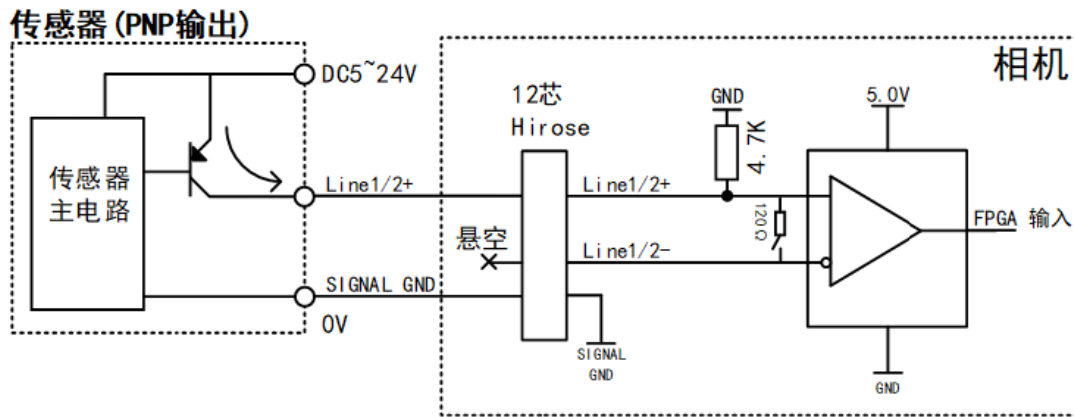
外部电源电压 (V)	上升时间 tR (ns)	下降时间 tF (ns)	上升沿触发延迟 tDR (ns)	下降沿触发延迟 tDF (ns)
3.3	< 3.4	< 4	< 15	< 34.5
5				< 31
12				< 41.2

差分配置为单端输入典型应用接线 (1)：

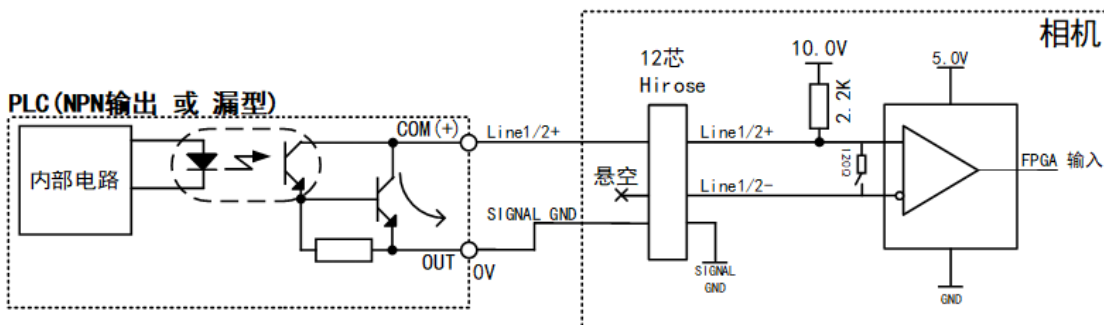


GPixel 4K 网口相机电气标准

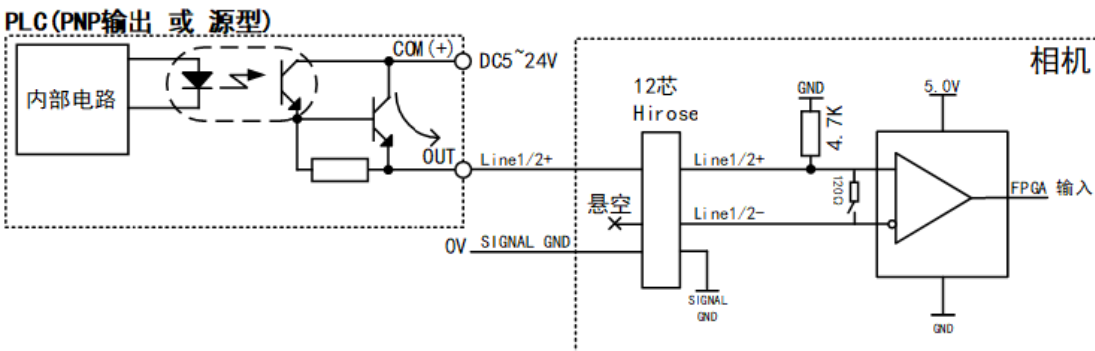
差分配置为单端输入典型应用接线 (2) :



差分配置为单端输入典型应用接线 (3) :



差分配置为单端输入典型应用接线 (4) :

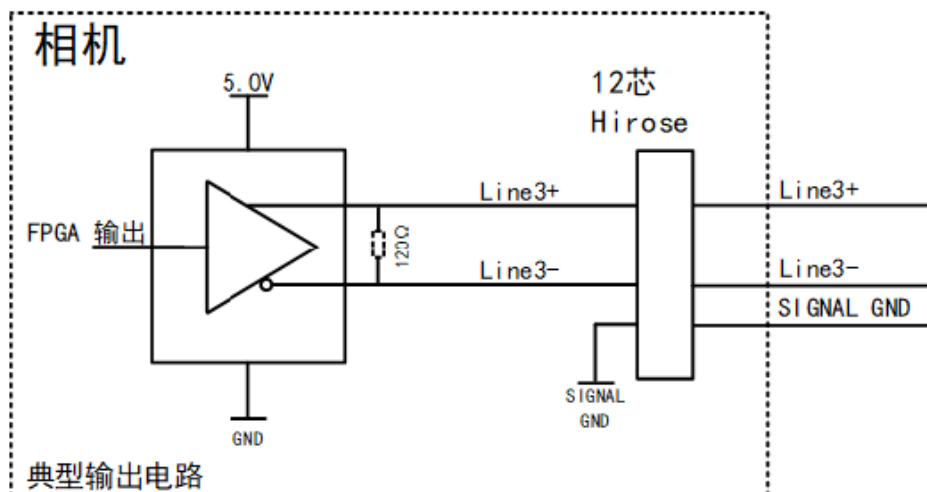


GPixel 4K 网口相机电气标准

差分输出

输出电压		描述
Voc	+3.3 V	输出最大电压
VOD	+200mV	输出差分电压 (A-B)，高于此值，表示逻辑 1
	-200mV ~ +200mV	输出状态在此翻转，此电压范围内逻辑状态不定
	-200mV	输出差分电压 (A-B)，低于此值，表示逻辑 0

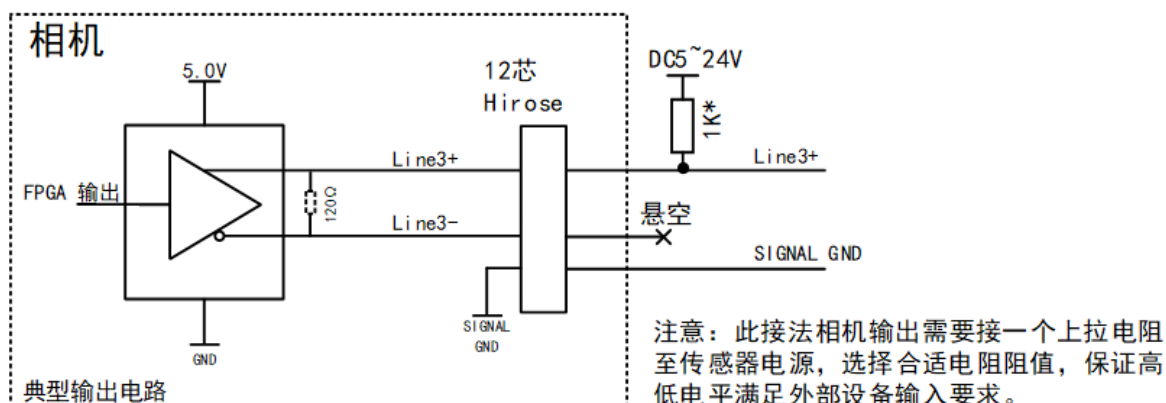
在 GPixel 4K 网口线阵相机中，差分输出仅包含一组 Line3:



空载输出延迟:

上升时间 tR (ns)	下降时间 tF (ns)	上升沿触发延迟 tDR (ns)	下降沿触发延迟 tDF (ns)
< 4.5	< 5.4	< 27.5	< 26.4

差分输出用作单端输出的应用接线:

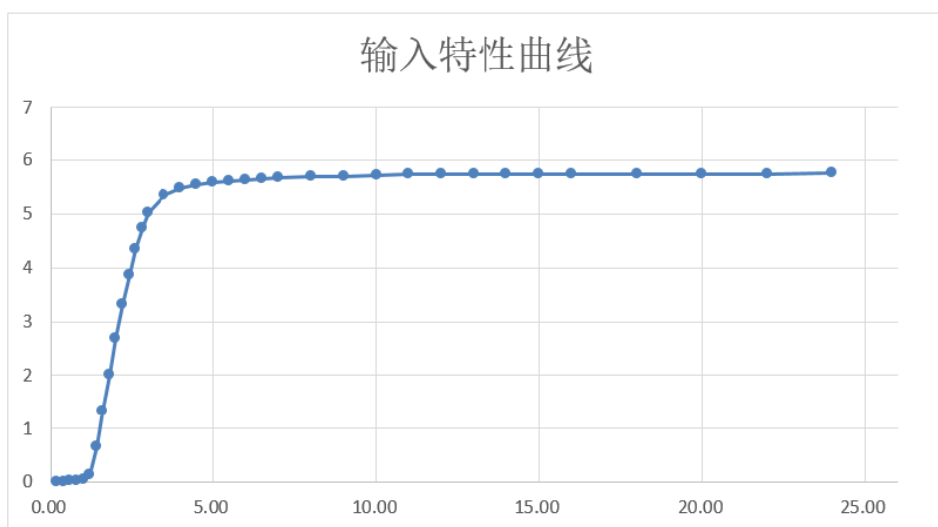


GPixel 4K 网口相机电气标准

光耦隔离输入

输入电压	描述
+26.0 VDC	极限电压，输入不可超出此极限值，否则会导致设备损坏
0-24 VDC	I/O 输入安全工作电压范围
0-1.4 VDC	表示逻辑 0
>1.4-2.2 VDC	输入状态在此翻转，此电压范围内逻辑状态不定
>+2.2 VDC	表示逻辑 1

光耦隔离输入灌入 (Sink) 电流与输入电压关系：



- 光耦隔离输入的最大灌入电流为 6mA。
- 上述值为环境温度 25°C 时测得的典型值，不同相机之间存在个体差异。

输入信号幅值与触发延迟关系说明：

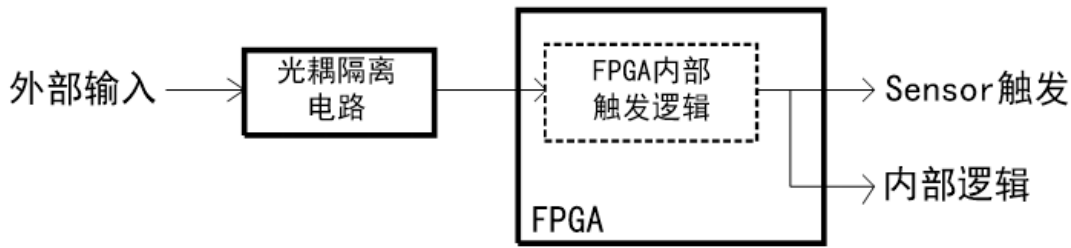
输入信号幅值 (Vp-p)	上升沿触发延迟 tDR (ns)	下降沿触发延迟 tDF (ns)
3.00	28	90
5.00	14	94
9.00	4	94
10.00	4	98



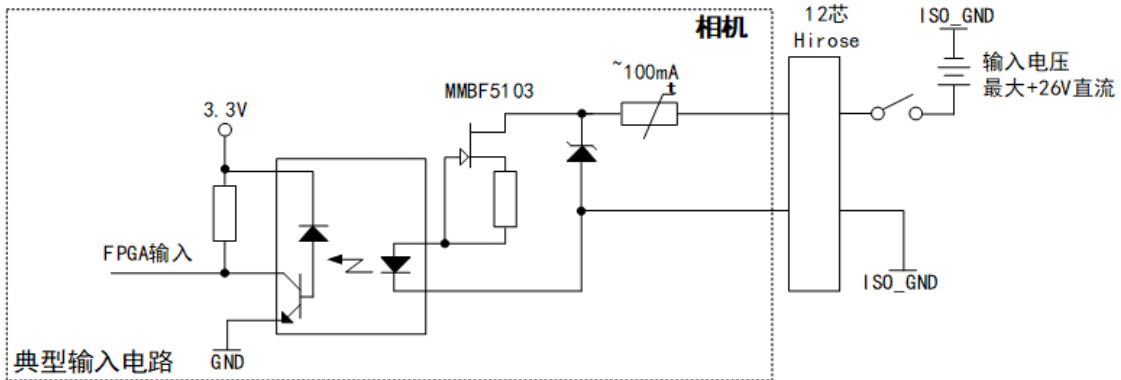
- 触发延迟测量的是从外部光耦输入端口至 FPGA 管脚输入的时延，不考虑 FPGA 内部逻辑延迟。
- 上述值为环境温度 25°C 时测得的典型值。

GPixel 4K 网口相机电气标准

光耦触发延迟：

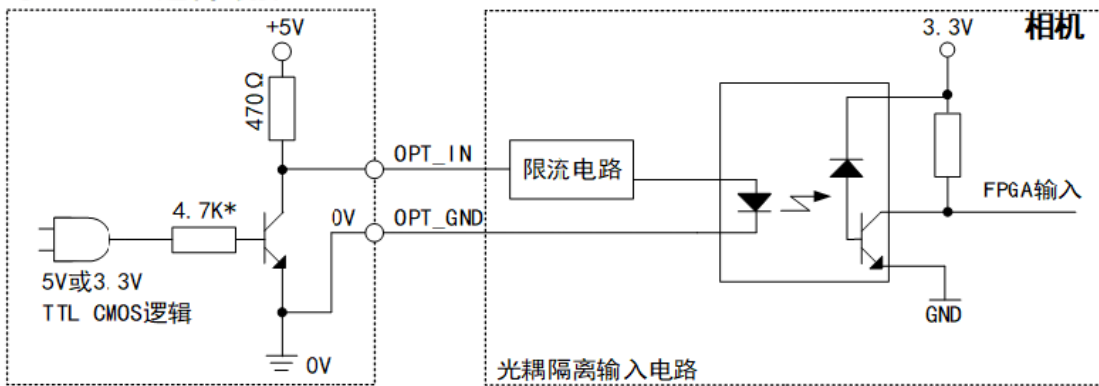


典型输入电路：



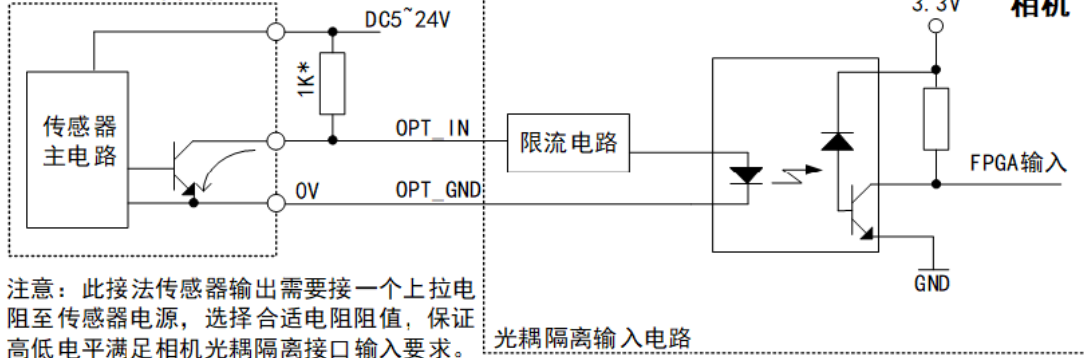
光耦输入典型应用 (1)：

与TTL/CMOS逻辑对接



光耦输入典型应用 (2)：

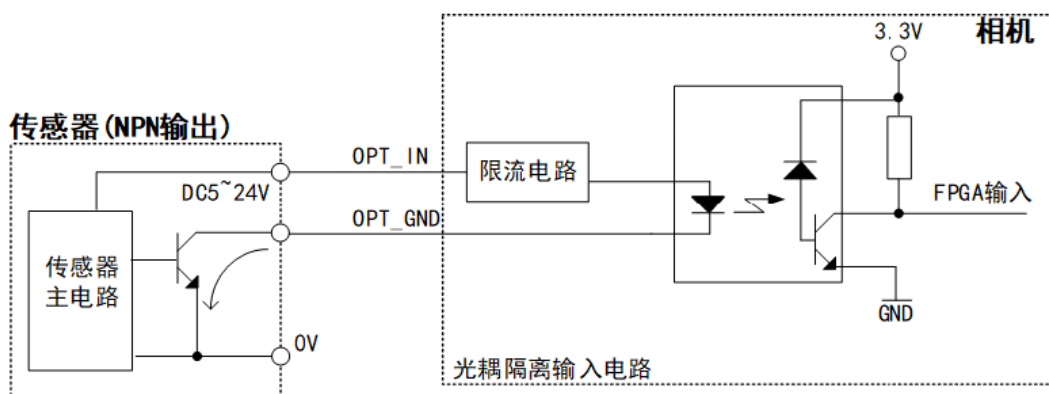
传感器 (NPN输出)



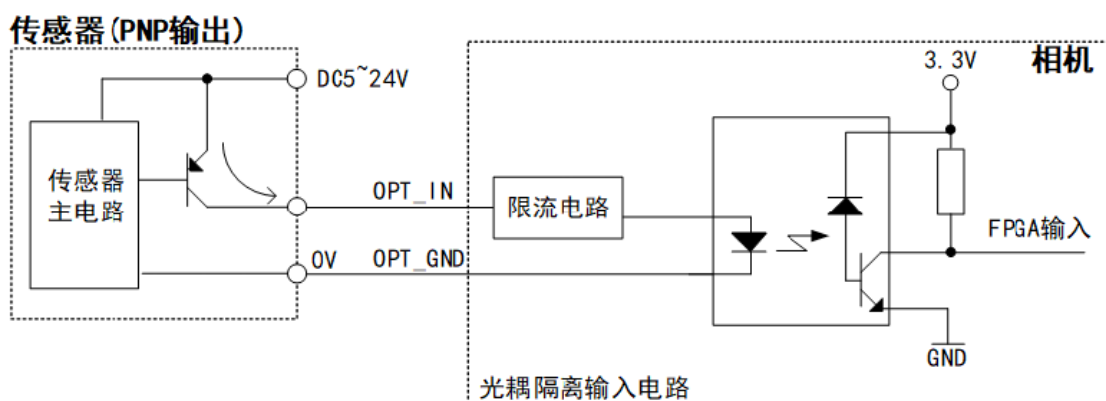
注意：此接法传感器输出需要接一个上拉电阻至传感器电源，选择合适电阻阻值，保证高低电平满足相机光耦隔离接口输入要求。

GPixel 4K 网口相机电气标准

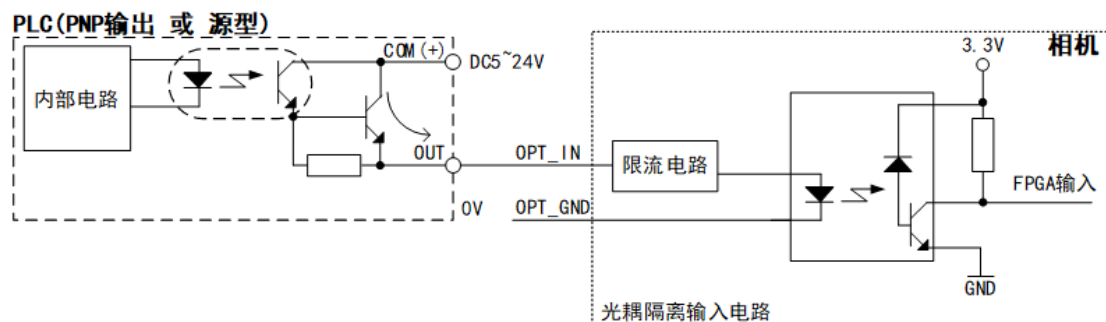
光耦输入典型应用 (3) :



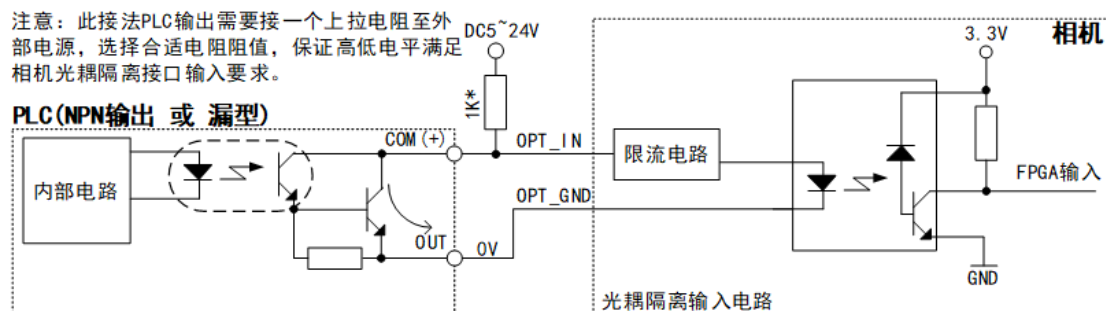
光耦输入典型应用 (4) :



光耦输入典型应用 (5) :



光耦输入典型应用 (6) :



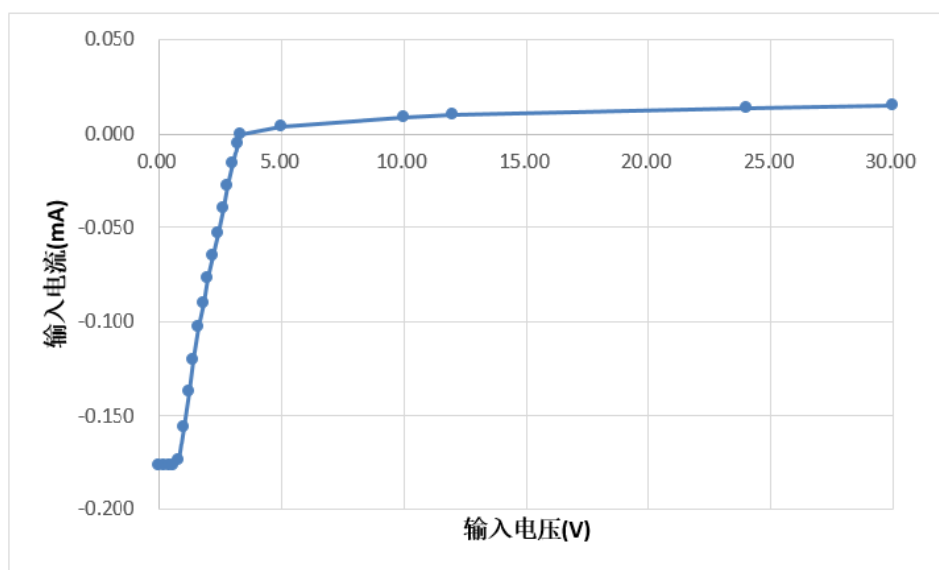
GPixel 4K 网口相机电气标准

GPIO 输入

输入电压	描述
+26.0 VDC	极限电压，输入不可超出此极限值，否则会导致设备损坏
0-24 VDC	输入时安全工作电压范围（外部上拉时最低电压 3.3 VDC）
0-0.8 VDC	表示逻辑 0
>0.8-2.0 VDC	输入状态在此翻转，此电压范围内逻辑状态不定
>2.0 VDC	表示逻辑 1

当 GPIO 作为输入时，低电平输入时用户外部电路必须能灌入不小于 2mA 电流，此时电压不超过 +0.8VDC。高电平输入时接口灌入电流不超过 100uA。

GPIO 输入口灌入（Sink）电流与输入电压关系：



- GPIO 输入的最大灌入电流为 15 μ A。
- 上述值为环境温度 25 $^{\circ}$ C 时测得的典型值。

输入信号幅值与触发延迟关系：

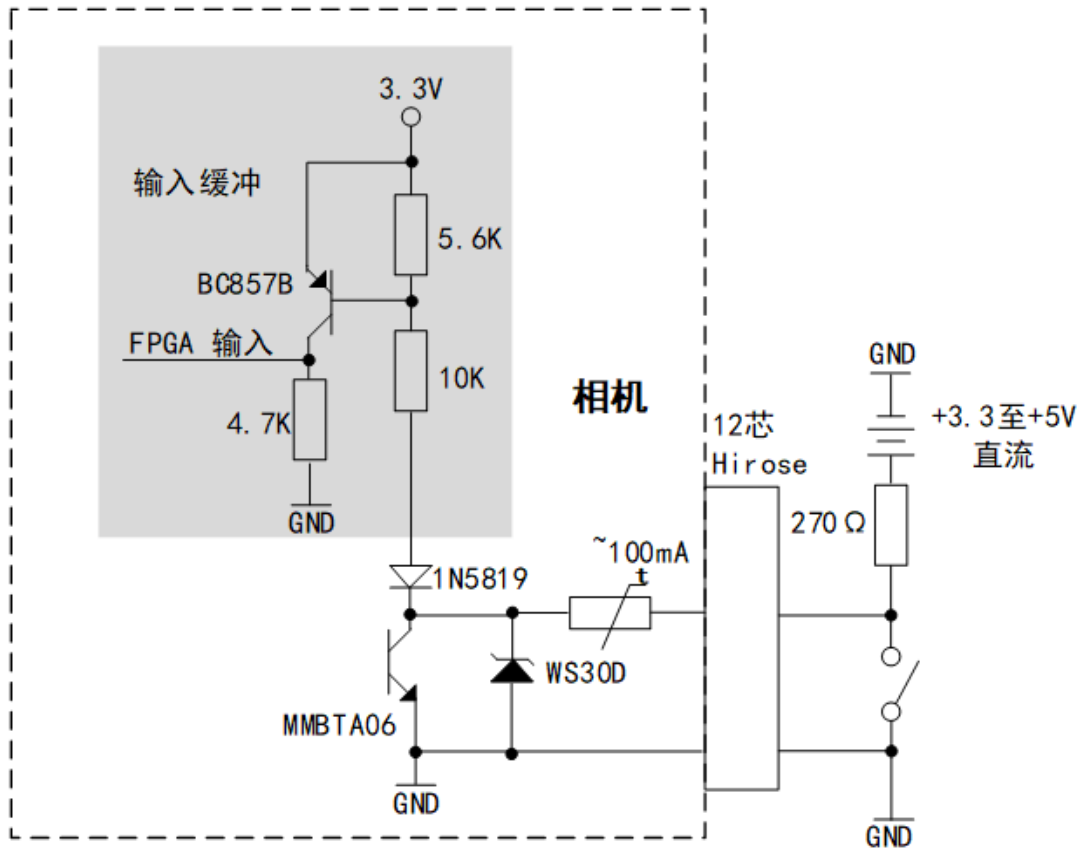
输入信号幅值 (Vp-p)	上升沿触发延迟 tDR (ns)	下降沿触发延迟 tDF (ns)
3.00	6.783	0.339
5.00	6.563	0.200
9.00	6.164	0.106
10.00	6.416	0.960



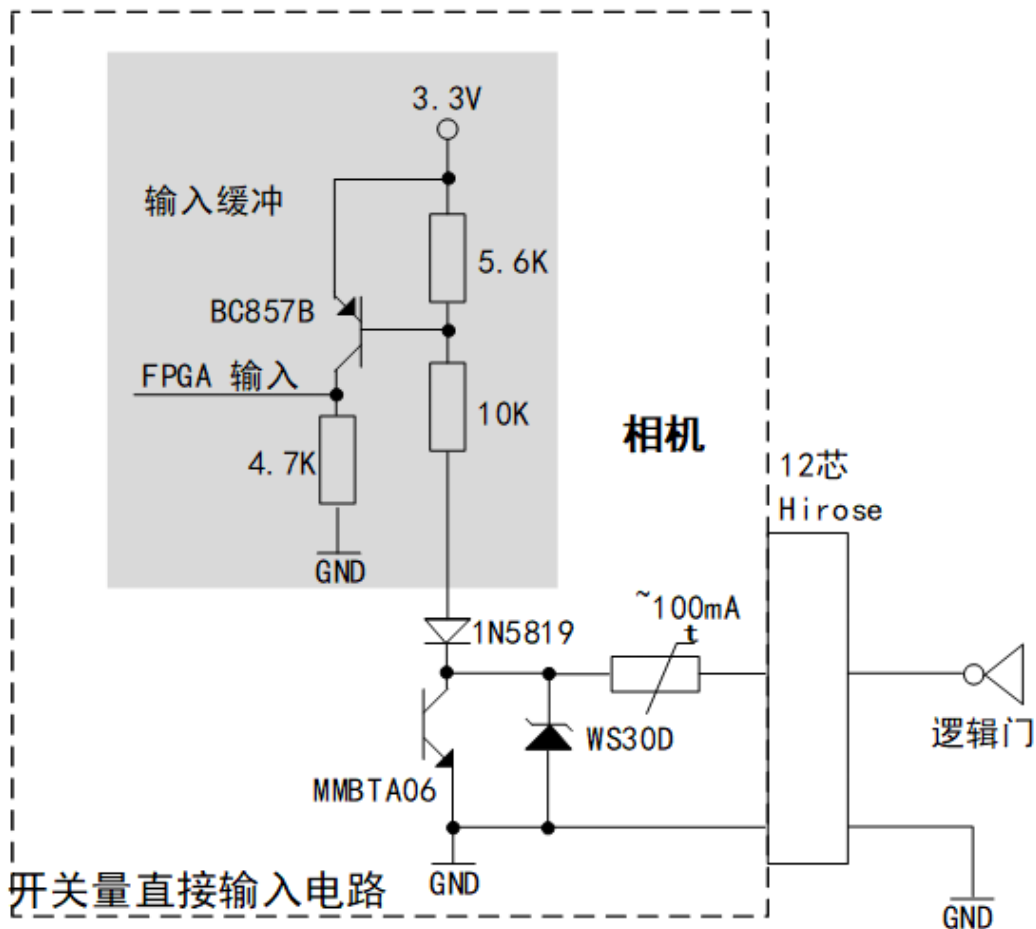
- 触发延迟测量的是从外部光耦输入端口至 FPGA 管脚输入的时延，不考虑 FPGA 内部逻辑延迟。
- GPIO 输入支持的最短输入正脉冲为 20 μ s（典型值），最短输入负脉冲为 2 μ s（典型值）。

GPixel 4K 网口相机电气标准

GPIO 输入:



5V TTL 逻辑电平输入:



开关量直接输入电路

GPixel 4K 网口相机电气标准

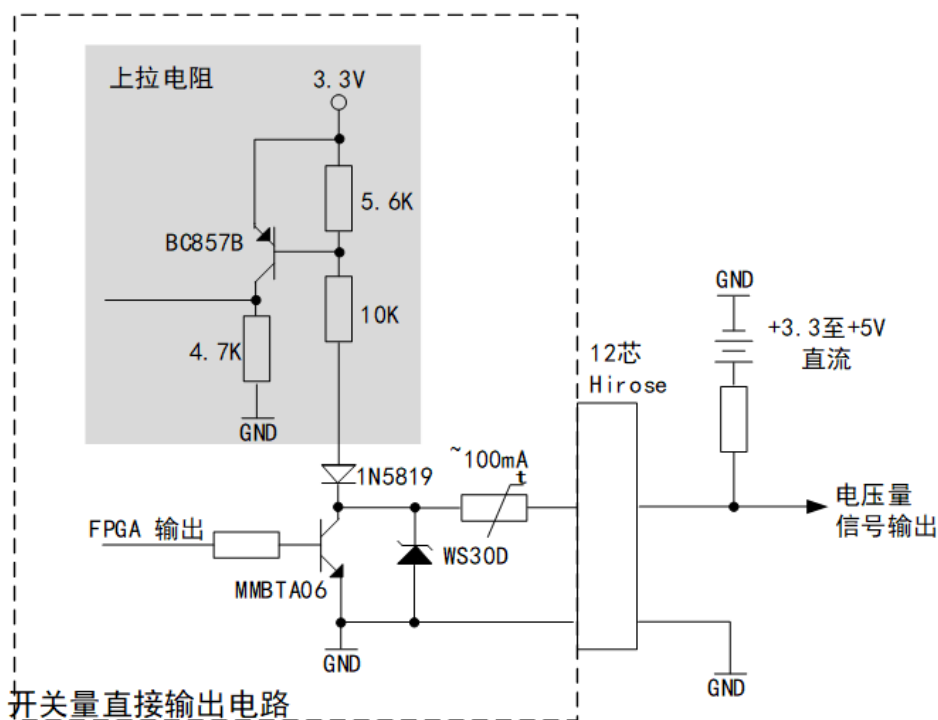
GPIO 输出

电压	描述
+30.0 VDC	极限电压，输出不可超出此极限值，否则会导致设备损坏
3.3-24 VDC	输出时安全工作电压范围
< 3.3 VDC	I/O 输出可能出错

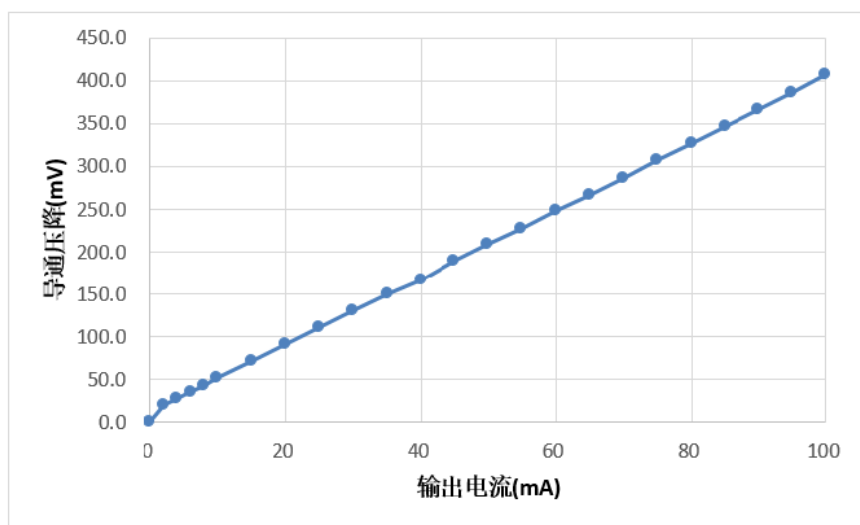


作为输出时 IO 口最大灌入 100mA 电流。

开关量直接输出电路：



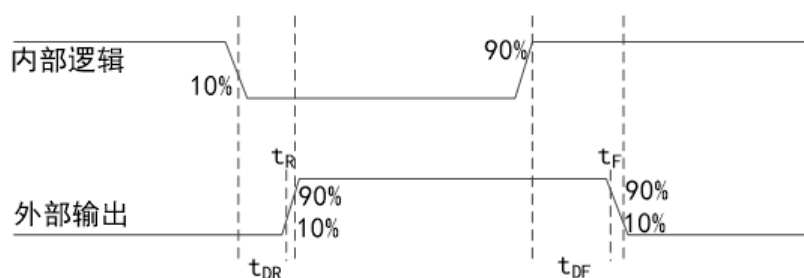
GPIO 输出导通压降（GPIO 与 GND 之间的压降）与输出电流（流入 GPIO 管脚电流）关系：



- GPIO 输出端最大导通压降 0.41V（在最大输出电流 100mA 时测得）。
- 上述值为环境温度 25°C 时测得的典型值，不同相机之间存在个体差异。

GPixel 4K 网口相机电气标准

逻辑延迟：



采用 470 Ω 上拉电阻的输出延迟：

外部电源电压 (V)	上升时间 t_R (ns)	下降时间 t_F (ns)	上升沿触发延迟 t_{DR} (ns)	下降沿触发延迟 t_{DF} (ns)
无	-	-	5.43	0.35
5	0.16	0.02	1.80	39
12	0.22	0.04	2.37	71



- 输出延迟测量的是从 FPGA 管脚输出至 GPIO 管脚的时延，不考虑 FPGA 内部逻辑延迟。
- 在无外部上拉电阻时，最短输出正脉冲 11 μs ，最短输出负脉冲 1 μs 。

IO 电气注意事项

在相机使用过程中，不当的电气操作容易导致相机损坏，尤其注意未使用的输出信号管脚请悬空处理，未使用的输入管脚建议接信号地（建议）或悬空，不要连接电源，以免损坏相机。输入信号安全电压极限值见上节 IO 电气介绍。相机供电安全电压是 24 V 及其以下，瞬时电压不可超过 24 V。

此外很多客户对于编码器的原理不是特别了解，下面我们介绍一下相机安装过程中如何避免 EMI 和 ESD 问题以及线阵相机经常使用到的编码器相关内容。

如何避免 EMI 和 ESD 问题

相机安装在工业现场，有一些产生 EMI（电磁干扰）的设备，相机本身易于受到 ESD（静电放电）影响。严重的 EMI 和 ESD 干扰会造成误触发、突然停止采流等故障。EMI 和 ESD 同时也会对相机成像质量带来不利影响，并能影响相机与 PC 间数据传输的可靠性。

为了避免上述 EMI 和 ESD 导致的问题，我们建议客户采取如下防范措施：

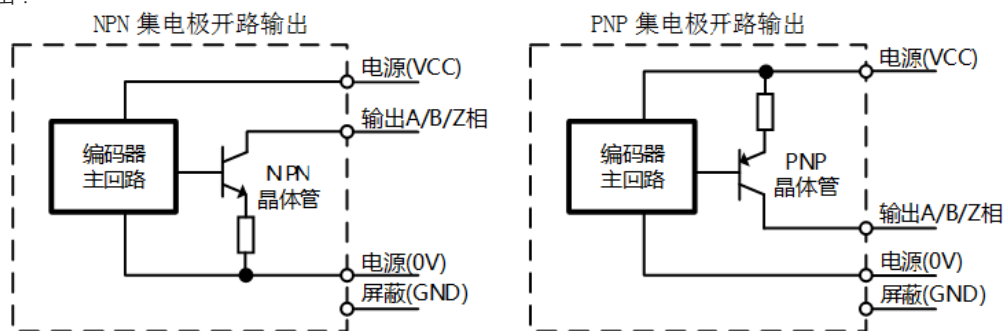
- 使用高质量的带屏蔽线缆。这些线缆能对 EMI、ESD 起到良好屏蔽效果；
- 选择合适长度的线缆，不要将过长的相机线缆卷成圈，如果线缆确实很长，请将其来回弯折，而不是卷圈；
- 相机的电源线与数据线平行并排走线；
- 避免将相机线缆与其它大电流、电压切换的线缆（例如步进电机驱动、电磁阀）并行走线；不要将相机线缆靠近上述干扰设备；
- 建议将所有的地（GND）连接到一个点，使用单点接地，例如：可以使用配线板将整个系统的地接成一点后引出。这样做是为了避免大面积地线回路（大面积地线回路是导致 EMI 问题的主因）。
- 对相机主电源使用线路滤波器，或者使用单独电源供电；
- 相机及线缆安装位置尽可能地远离一些产生火花的设备，例如有刷电机、继电器等，如有必要可增加金属屏蔽壳；
- 可以采取如下措施减小 ESD 的风险：
 - 安装面采用导电材料；
 - 控制安装环境湿度，干燥的空气易于产生 ESD 放电；

旋转编码器相关硬件问题解答

编码器的电压输出、集电极信号输出、差分输出有什么区别？

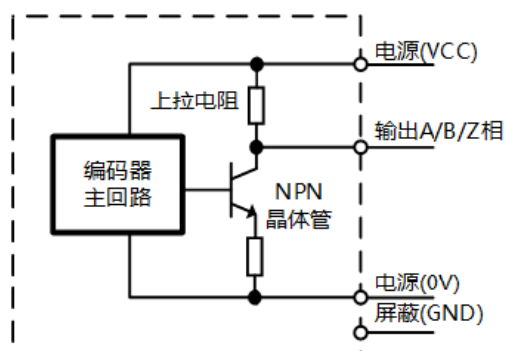
- 集电极信号输出是以输出电路的晶体管发射极作为公共端，以集电极悬空输出电路。一般分为 NPN 集电极开路输出和 PNP 集电极开路输出。

集电极信号输出：



- 电压输出是在集电极开路输出的电路基础上，在电源和集电极之间接了一个上拉电阻，使得集电极和电源之间能有一个稳定的电压状态。

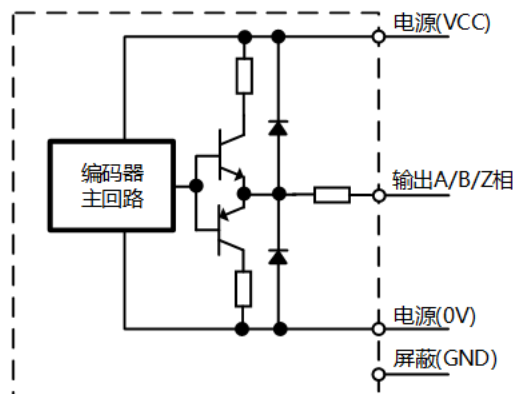
电压输出电路：



旋转编码器相关硬件问题解答

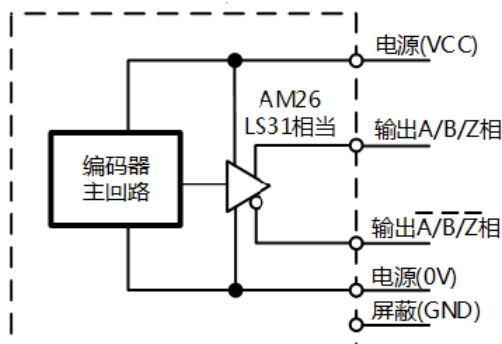
■ 互补输出时输出上具有 NPN 和 PNP 两种晶体管的输出电路。根据输出信号的高低，两个输出晶体管交替开关动作，比集电极开路输出的电路传输距离稍远。

互补输出电路：



■ 差分输出是以专用 IC 输出，依据 RS422-A 规格的数据传送方式。信号以差分的 2 个信号输出，因此抗干扰能力强，适用于长距离、高速传输。相机端使用称为 RS422 收发器的专用 IC 接收编码器发送信号。

差分输出：



增量型编码器与绝对型编码器的区别？

增量型编码器掉电后不记录掉电前转过的角度。绝对型编码器掉电后还能保存之前转过的角度，最多记录 360°。我司线阵工业相机仅支持增量型编码器。

旋转编码器丢失脉冲会由什么原因造成的？

可能的原因包括：

- 转速过快，超过编码器或者后续设备的响应频率。
- 导线延长过长，信号衰减。
- 编码器硬件问题，设备故障。
- 现场环境有抖动或干扰，包括机械传动设备抖动、电气线缆干扰。
- 编码器与电机轴之间有松动，没有固定紧，有偏心角。

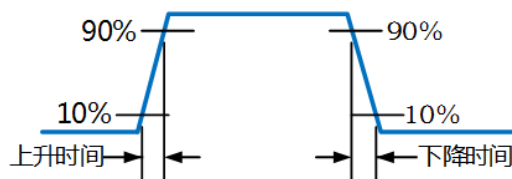
如何判断旋转编码器的好坏？

- 接相机时查看脉冲个数是否正确。
- 接示波器查看波形。
- 用万用表电压档测试输出是否正常。
 - 编码器为 NPN 输出时：测量电源正极和信号输出线。晶体管处于导通（ON）时输出电压接近编码器供电电压，晶体管处于关断（OFF）时输出电压接近 0V。
 - 编码器为 PNP 输出时：测量电源负极和信号输出线。晶体管处于导通（ON）时输出电压接近编码器供电电压，晶体管处于关断（OFF）时输出电压接近 0V。

旋转编码器相关硬件问题解答

什么是上升时间、下降时间？

- 上升时间：输出脉冲从 10% 上升到 90% 的时间。
- 下降时间：输出脉冲从 90% 下降到 10% 的时间。



什么是最高响应频率和最高允许转速？

- 最高响应频率是编码器电气上最大能响应的频率，单位 Hz。如果高于这个参数下使用，则编码器内部电路会无法响应，会导致编码器漏脉冲的现象发生。
- 最高允许转速是指编码器的轴在转动时，都能承受的最高转速，单位 r/min。如果高于这个参数会造成编码器的轴的损坏。

旋转编码器的信号输出能传多远？

取决于编码器输出类型。

- 集电极开路 NPN/PNP 输出：10 m。
- 电压输出：2 m。
- 互补输出：30 m。
- 差分输出（或称为线路驱动输出）：100 m。



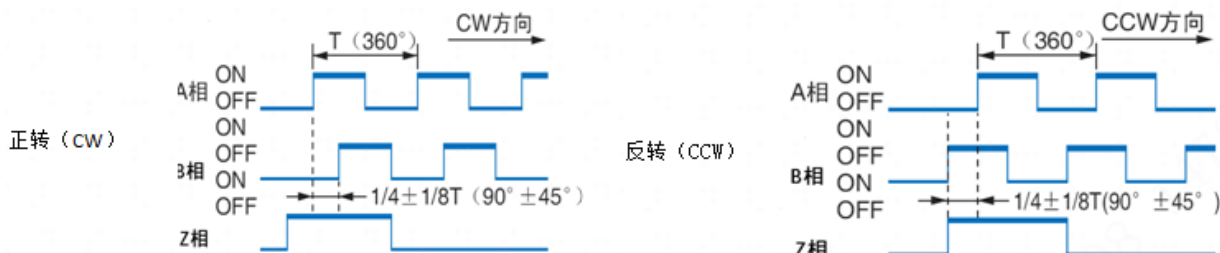
建议在长距离传送的情况下，使用差分输出型（线性驱动输出型）的编码器。
导线引出的编码器如果想要延长导线，必须用屏蔽双绞线来延长。

如何避免编码器受到干扰？

- 信号线使用屏蔽电缆，并可靠连接。
- 信号线与大电流的动力电缆（例如电机走线）分开布线。
- 产品应与大功率或高频设备隔离安装。

增量型编码器输出的 A 相、B 相和 Z 相分别代表什么含义？

编码器每旋转一圈，A 相和 B 相发出相同的脉冲个数，但是 A 相和 B 相之间存在一个 90° （转动一周是 360° ）的相位差，可以根据这个相位差来判断编码器旋转的方向是正转还是反转，正转时 A 相超前 B 相 90° 先进行相位输出，反转时，B 相超前 A 相 90° 进行相位输出（如下图）。编码器每旋转一圈，Z 相只在一个固定的位置发出一个脉冲，所以可以作为复位相或零位相来使用。



什么是编码器的分辨率？

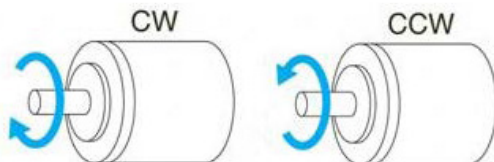
分辨率又称为脉冲数，对于增量型编码器而言就是轴旋转一圈编码器输出的脉冲个数。

什么是输出相？

对于增量型编码器指输出信号数。包括 1 相型（A 相）、2 相型（A 相、B 相）、3 相型（A 相、B 相、Z 相）。

什么是 CW、CCW？

CW 即顺时针旋转（Clock Wise）的方向，如下图所示。在这个旋转方向中，通常增量型为 A 相比 B 相先进行输出。与 CW 旋转方向相反的是 CCW（Counter Clock Wise），在这个旋转方向上，通常增量型编码器的 B 相比 A 相先进行输出。



NPN 输出的信号如何转化为 PNP 输出的信号？

在 NPN 输出管脚与编码器电源之间接一个上拉电阻，在晶体管导通时输出低电平，在晶体管截止时输出高电平。上拉电阻值根据相机最小开启电压和输入端内阻而定，一般去 4.7 K~10 K。

注意事项

NOTICE

清洁传感器与相机外壳

传感器

尽可能避免清洁相机传感器的表面。如果你必须清洁：

- 开始之前，请断开相机与相机电源和 I/O 电源的连接。
- 使用柔软的无绒布蘸上少量高品质的窗户清洁剂。
- 因为静电放电会损坏传感器，所以必须在清洁过程中使用不会产生静电的布料（棉花是不错的选择）。
- 清洁后请确保窗户清洁剂蒸发，然后重新连接相机电源。

相机外壳

清洁相机外壳的表面：

- 不要使用溶剂或稀释剂；它们会损坏表面。
- 使用柔软的，干的布料，在清洁过程中不会产生静电（棉花是不错的选择）。
- 要消除顽固污渍，请使用软布蘸有少量中性洗涤剂；然后擦干。
- 清洁后请确保洗涤剂蒸发，然后重新连接相机电源。

NOTICE

使用错误的航空插头可能会损坏相机 6 芯 /12 芯接口。

连接相机的 6 芯 /12 芯航插一定是要母头的。

使用偏大或者偏小的针脚都会损坏相机插孔。

NOTICE

传感器上避免灰尘。

相机镜头座上装有塑料盖。为了避免在相机的红外线滤光片（彩色相机）或传感器（黑白和近红外相机）上堆积灰尘，若相机没有接镜头请务必将镜头盖盖上。

为了避免在相机的红外线滤光片（彩色相机）或传感器（黑白和近红外相机）上堆积灰尘，请务必遵守以下规定：

- 当相机上没有安装镜头时，请务必将塑料盖放在适当位置。
- 每次取下或更换塑料盖，镜头或镜头接口时，请确保相机正在朝下。
- 切勿将压缩空气用于相机。这很容易污染光学部件，特别是传感器。

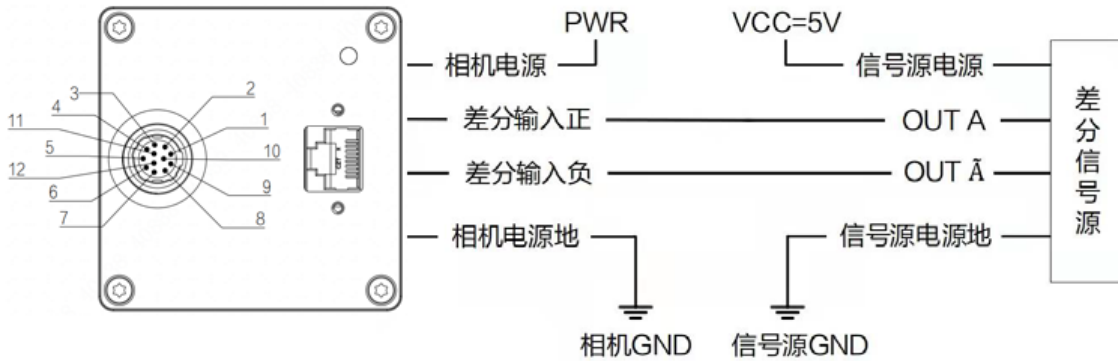
CHAPTER 4 相机 IO 触发方案介绍

帧触发

典型使用场景：使用光电开关给予帧信号，此类触发需要物体在实际运作中有一段运动过程是匀速运动，且方向不变，这时使用线阵相机对物体进行扫描式拍摄，可在物体运动通道设置一个光电开关，且物体经过此光电开关之后基本上是匀速运动了，光电开关感应到物体之后给予相机帧信号，相机开始对物体进行扫描。

实际使用中我们要根据实际画面对相机焦距，角度，曝光值，行频进行调整，使得最终图像效果满足要求。

帧触发示意图：

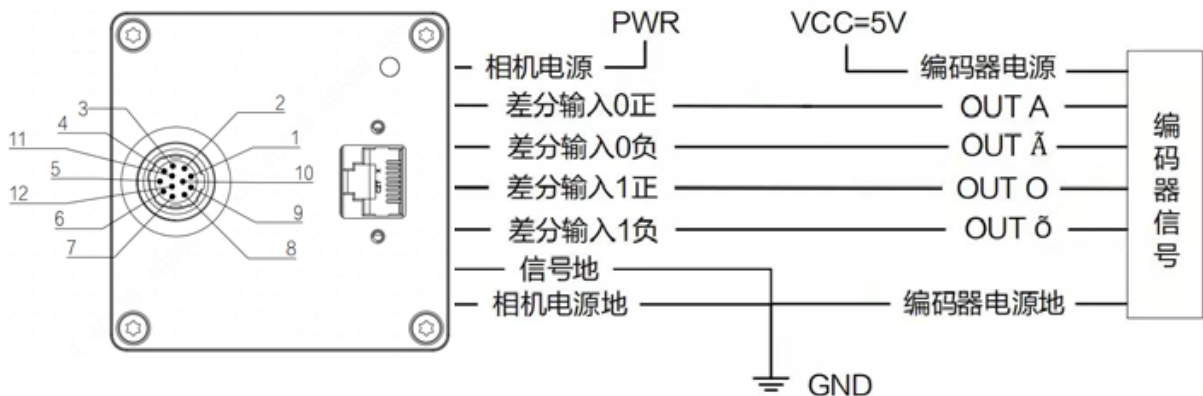


行触发

典型使用场景是：物体由滚筒履带带动传送，传送过程中有加工或其他动作，物体速度持续变化，此时如果使用线阵相机自由拉流拍摄，容易导致图像过度拉伸或压缩，所以需要使用编码器信号进行行触发来控制相机取图，使得相机曝光取流逻辑契合物体运动规律。当履带与滚筒之间不打滑时，履带运动速度频率匹配编码器给出的行信号频率，使得行频和物体运动速度匹配上。最终出图效果满足使用要求。

当行信号无丢失，使用环境无其他问题，例如滚筒打滑，若物体仍被拉伸或者压缩，则需要使用分倍频来控制最终图像效果。

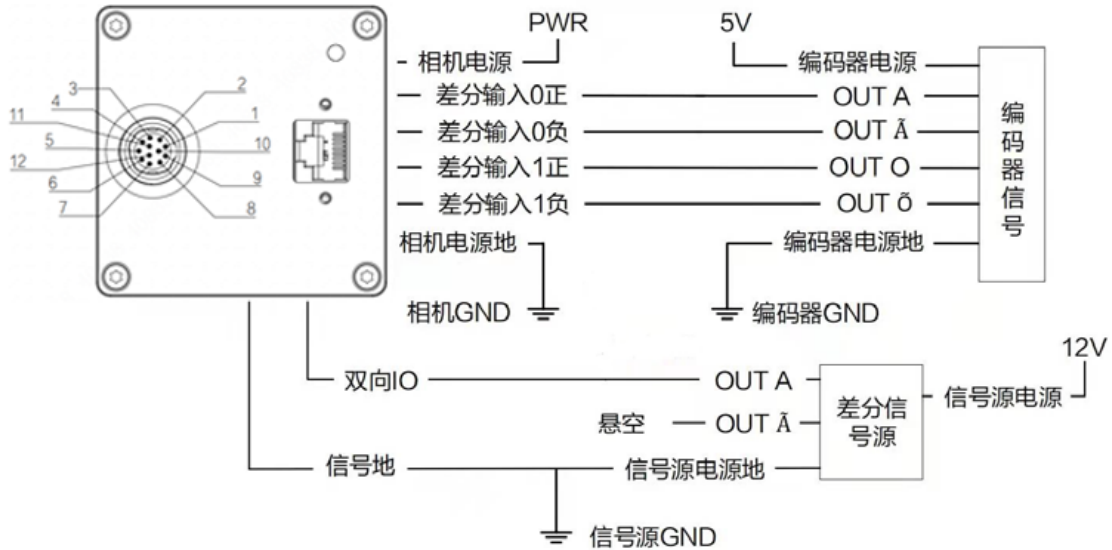
行触发示意图：



行加帧触发

在有多个类型的触发信号的使用环境下，我们可以同时打开某个类型的帧触发模式搭配行触发使用，使得输出图效果契合我们的使用环境和物体运动规律。

行加帧触发示意图：



实际使用过程中也有需要使用相机的 IO 输出：

- ExposureActive: 曝光开始时输出信号。
- LightTrigger: 光源控制信号输出。
- FrameActive: 帧开始输出信号来控制光源。



也有直接使用编码器信号控制光源的方案。具体可根据实际解决方案实施。

线阵相机外部输入接口总结

CMOSIS 8K 网口：

颜色	针脚	信号	说明	使用建议
黑色	1	line1_in-	RS422 输入 -	连接编码器（行触发）
红色	2	line1_in+	RS422 输入 +/- 单端输入	连接编码器（行触发）
棕色	3	line3_inout-	RS422 输入输出 -	-
橙色	4	line3_inout+	RS422 输入输出 +/- 单端输入输出	-
黄色	5	Signal Ground	信号地	编码器电源地（0V）
绿色	6	Line5_out-	RS422 输出 -	/
蓝色	7	Line5_out+	RS422 输出 +/- 单端输出	/
紫色	8	Line2_in-	RS422 输入 -	连接编码器（行触发）
灰色	9	Line2_in+	RS422 输入 +/- 单端输入	连接编码器（行触发）
白色	10	Line4_GPIO	单端输入 / 输出	连接光电开关（帧触发）
粉色	11	Line6_out-	RS422 输出 -	/
亮绿	12	Line6_out+	RS422 输出 +/- 单端输出	/

线阵相机外部输入接口总结

CMOSIS 4K 网口：

颜色	针脚	信号	说明	使用建议
黑色	1	Power GND	相机电源地（信号地）	相机电源地（0V）
红色	2	Camera Power	相机电源	相机电源 VCC
棕色	3	IN Line5+	输入 Line5+	连接编码器（行触发）
橙色	4	IN Line5-	输入 Line5-	
黄色	5	OPT GND	光耦隔离地	-
绿色	6	OPT IN Line1	光耦输入 1	连接光电开关（帧触发）
蓝色	7	OPT IN Line2	光耦输入 2	
紫色	8	GPIO Line4	双向 GPIO Line4	-
灰色	9	OUT Line6+	输出 Line6+	暂未使用
白色	10	OUT Line6-	输出 Line6-	
粉色	11	IN Line3+	输入 Line3+	连接编码器（行触发）
亮绿	12	IN Line3-	输入 Line3-	

GPixel 4K 网口：

颜色	针脚	信号	说明	使用建议
黑色	1	Power GND	相机电源地	相机电源地（0V）
红色	2	Camera Power	相机电源	相机电源 VCC
棕色	3	IN Line1+	输入 Line1+	连接编码器（行触发）
橙色	4	IN Line1-	输入 Line1-	
黄色	5	Signal GND	信号地	信号地
绿色	6	IN Line2+	输入 Line2+	连接编码器（行触发）
蓝色	7	IN Line2-	输入 Line2-	
紫色	8	IN Line4	双向 GPIO Line4	-
灰色	9	IN/OUT Line3+	输入输出可配 Line3+	
白色	10	IN/OUT Line3-	输入输出可配 Line3-	
粉色	11	OPT_IN Line5	光耦输入 Line5	连接光电开关（帧触发）
亮绿	12	OPT GND	光耦隔离地	-



- 使用 RS422 输入连接编码器，提供行触发信号。
- 使用光耦输入连接光电开关或 PLC 输出，提供帧触发信号。如没有光耦输入，退而求其次，请使用 GPIO 输入。

CHAPTER 5 功能参数

- 工业相机支持 Beginner（初级）、Expert（专家）和 Guru（大师）三种的用户级别选择，每个级别对应属性窗口中的参数项略微不同。
- 黑色显示的参数项表示该参数可以修改或设置，灰色显示的参数项表示当前运行模式下该参数不支持修改或设置。
- 软件界面可能因为版本升级与本手册的参数介绍有所差异，请以实际为准。
- 不同型号的相机的属性有所差异，具体属性参数可在 iCentral 的属性栏中查看。

Device Control(设备管理)

用户可查看设备信息和修改设备名称。

参数选项	说明
DeviceType	GigE Vision 定义的设备类型。
DeviceScanType	Sensor 的扫描类型，例如面阵或者线阵。
DeviceVendorName	设备供货商。
DeviceModeName	设备型号。
DeviceManufacturerInfo	设备制造商。
DeviceVersion	设备软件版本，括号中包含日期和 SVN 号。
DeviceFirmwareVersion	设备固件版本，括号中包含日期和 SVN 号，分号后面的数字代表硬件版本。
DeviceSerialNumber	设备序列号。
DeviceUserID	用户自定义设备名称。
DeviceTLType	相机传输层使用的协议类型。支持 GigE Vision/CameraLink/CameraLinkHD/CoaXPress/USB3 Vision，如上图中指示该相机使用 GigE 接口协议，该栏会自动识别相机所带的接口协议且不可修改。
DeviceTLVersionMajor	设备兼容的传输层协议的主版本。
DeviceTLVersionMinor	设备兼容的传输层协议的次版本。
DeviceMaxThroughput	设备最大传输速度。
DeviceCharacterSet	显示引导寄存器所使用的字符集，默认为 UTF8。
DeviceReset	设备重启按键，可调用 API 让相机重启。
DeviceTemperatureSelector	选择查看 Sensor 板还是主板的温度。一般只支持主板
DeviceTemperature	Sensor 板或者主板实际温度值（℃）。
DeviceRegistersIsBigEndian	相机寄存器支持的大、小端的类型显示，默认支持大端。
DeviceTLVersionSelector	设备传输层的协议兼容版本选择。GigE 相机支持 V2.0 和 V1.0 的切换。
Device Uptime	设备运行时间，单位是 s。
DeviceDevelop Data	研发调试预留输入接口，客户无需使用。

ImageFormatControl (图像格式管理)

在该属性中，可修改当前设备采集到的图像大小，图像像素格式和测试图像模式等。



工业相机具体支持格式请以相机所支持的格式为准。

ImageFormatControl	
SensorWidth	4,096
SensorHeight	2
ReverseScanDirect...	Off
WidthMax	4,096
Width	4,096
Height	2,048
OffsetX	0
ReverseX	False
PixelFormat	BayerRG8
PixelSize	Bpp8
PixelColorFilter	BayerRG
PixelDynamicRang...	0
PixelDynamicRang...	255
TestImageSelector	Off
SensorColorType	Color
PixelSizeInput	Bpp8

参数	说明
SensorWidth	相机芯片的像素宽的值，也就是芯片横向像素的数量。
SensorHeight	相机芯片的像素纵向的数量。// 线阵相机通常为 1，少见 2，（TDI 除外）
ReverseScanDirection	如果彩色线阵相机实际使用中所拍摄物的运动方向不是垂直于相机标签方向时，彩色相机会有线条边缘异色，可通过此差值反转，进行纠正。
WidthMax	图像的宽度最大值。
Width	设置采集图像的宽度。每款相机均有 Width 的最小值最大值和步长，在属性栏下有显示，可根据步长和最小值宽进行相机的 Roi 修改。
Height	设置采集图像的高度。每款相机均有 Height 最大值，可根据属性栏的提示进行设置。
OffsetX	设置采集图像 X 坐标起始点。图像水平偏移量，从左上角开始偏移，最大值由 Width 的值决定。
ReverseX	图像水平翻转，翻转是基于 Sensor 原始大小，不是基于 ROI 后的图像。
PixelFormat	图像从相机中输出的格式。可以为 Mono8、Mono12、YUV422、RGB 彩色等。不同型号支持格式不同。
PixelSize	不同图像格式下每个像素占用的 Bit 数。
PixelColorFilter	当前图像输出格式下，图像处理时用过的过滤模式。
PixelDynamic Range Min	像素动态范围最小值。在数字化过程中可以返回的最小值。这对应于相机的最暗值。对于彩色相机，这将返回每个颜色分量可以拍摄的最小值。
PixelDynamic Range Max	像素动态范围最大值。
TestImageSelector	选择测试图。不是实际曝光产生的图片，仅用主要测试相机是否正常工作。使用测试图的时候，行高建议为默认宽。 测试图类型 1：关闭、TestImage1（静态图片）和 TestImage2（动态图片）三种选择。 测试图类型 2：多个测试图含义：依次为：GradualMonoBar（黑白渐变图），MonoBar（多个黑白渐变图），ObliqueMonoBar（斜方图）。
SensorColorType	芯片色彩类型。// 彩色 OR 黑白。
PixelSizeInput	表示 Sensor 内部输出的图像位深。

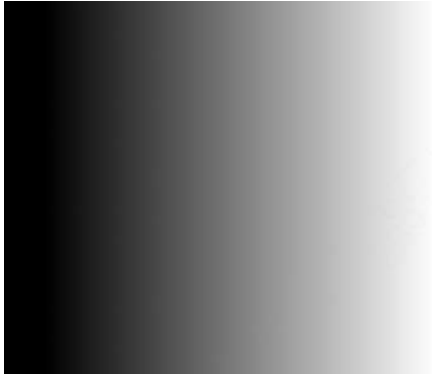
ImageFormatControl (图像格式管理)

Testimage (测试模式)

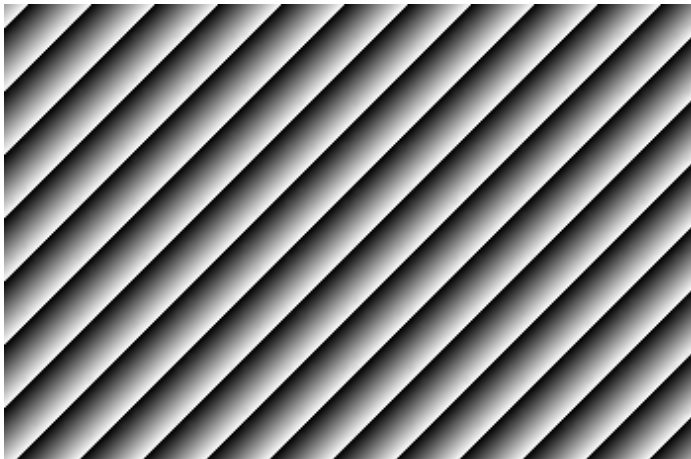
相机具有设置测试模式的功能。当相机开启测试模式时，相机输出的图像不是实时图像，而是相机程序内部设定的图像。当实时图像异常时，可以通过查看测试模式下的图像是否有类似问题来大致判断图像异常的原因。该功能默认不开启，此时相机输出的图像为实时采集的数据。

- 测试模式通过相机 Image Format Control 属性下的 Test Pattern 参数进行设置，相机默认测试图像为 Off，即不开启测试图像。
- 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。

黑白渐变测试图：



斜方测试图：



不同型号相机支持的测试图并不相同，具体请以实际情况为准。

AcquisitionControl (采集管理)

在该属性中，可以设置相机的图像采集模式、触发模式、曝光时间等。



工业相机具体支持格式请以相机所支持的格式为准。

AcquisitionControl	
AcquisitionMode	Continuous
AcquisitionStart	{Not Available}
AcquisitionStop	{Not Available}
AcquisitionFrameCount	1
AcquisitionLineRate	10,000.00000 Hz
AcquisitionLineRateEnable	False
AcquisitionStatusSelector	FrameTriggerWait
AcquisitionStatus	False
TriggerSelector	FrameStart
TriggerMode	Off
TriggerFrameCount	{Not Available}
TriggerSoftware	{Command}
TriggerSource	Software
TriggerActivation	{Not Available}
TriggerDelay	0.00000
TriggerDelaySource	InternalClock
ExposureMode	Timed
ExposureTime	80.00000 us
ResultingLineRateAbs	12,091.89844 Hz

AcquisitionControl (采集管理)

参数	说明
AcquisitionMode	从设备里设置获取的模式，有 Continuous, Singleframe, MultiFrame 三种模式。它主要定义了采集期间要捕获的帧数以及采集停止的方式。 <ul style="list-style-type: none"> ● Continuous: 通过 AcquisitionStart 连续捕获帧，直到通过 AcquisitionStop 命令停止。 ● Singleframe: 指一次采集一帧，采集完自动停止拉流。 ● MultiFrame: 指一次采集由 AcquisitionFrameCount 指定的帧数，采集完自动停止拉流。
AcquisitionStart	开始采集，捕获的帧数由 AcquisitionMode 决定。
AcquisitionStop	结束采集，主要在 AcquisitionMode 为 Continuous 时使用，但在任何采集模式下使用。
FrameTimeout	在帧加行触发下：设置一定时间 t，待帧信号来了，在该时间内如果没有获取足够行，相机将会将剩余行补黑输出一整张图。
AcquisitionFrameCount	一次拉流采集的图像数量。当触发类型处于 Acquisition Start 开始采集状态时且触发模式处于开启状态时，一个信号采集 n 帧图像。// 多帧采集模式，在单帧或连续模式下修改该参数无效。（最小值：1 最大值：255）多帧采集模式。设置接收到有效触发器时要获取的帧数。
AcquisitionLineRate	手动设置获取的线速率，最大不能超过相机允许的扫描速率。
AcquisitionLineRateEnable	采集线速率手动设置使能，设为 True 时 AcquisitionLineRate 设置的值有效。如果设置帧率达到最大帧率值，则相机输出的帧率为最大帧率值。
AcquisitionStatusSelector	采集状态选择器，有 Frame TriggerWait 等。 选择内部采集信号以读取 AcquisitionStatus。 AcquisitionTriggerWait: 设备当前正在等待触发来捕获一个或多个帧。 FrameTriggerWait: 设备当前正在等待帧触发。
AcquisitionStatus	选择查看哪种触发状态。 (False/True) 读取使用 AcquisitionStatusSelector 选择的内部采集信号的状态。True 则表示等待触发，False 表示已触发。
TriggerSelector	触发类型选项，可选择 FrameStart (帧触发) 或者 FrameActive (变帧)，配合 LineStart (行触发)
TriggerMode	触发模式设置，有 Off (关闭) 和 On (开启) 两个选项，分别将相机设置成自由模式和触发模式。
TriggerFramesCount	选择多张拍照的张数上限。
TriggerSoftware	生成一个软件触发信号（内部触发器）。 当 TriggerMode 设置为 ON 且 TriggerSource 设置为 Software 时，此功能可用。
TriggerSource	触发源选项，可以选择为 software, LineN。 指定要用作触发源的内部信号或物理输入线（查阅针脚定义）。 选定的触发器必须将其 TriggerMode 设置为 ON。
TriggerActivation	触发激活选项，有两个选择，在硬件触发情况下可以选择上升沿触发或者下降沿触发。选择所选输入线触发源的激活模式。 <ul style="list-style-type: none"> ● RisingEdge: 触发在上升沿被视为有效 ● FallingEdge: 触发在下降沿被视为有效 ● Anyedge: 任意沿触发（部分型号支持） 外部线缆产生上升或者下降沿的信号就会可以完成硬触发。
TriggerDelay	触发延迟，对硬触发和软触发都会生效。 相机接收到触发信号后延时触发的时间，单位为 us。
TriggerDelaySource	设置触发延时的源。 LightTriggerDelay 用于设置相机接收触发信号到 LightTrigger 输出控制光耦导通的延时时间。光耦导通时间为 LightTrigger 开始到本次曝光结束。 注：延时过程中相机不能接收新的触发，否则会异常，需要重新停止拉流并重新拉流才能恢复正常。
ExposureMode	曝光时间模式，支持 Timed 和 TriggerWidth 两种。 <ul style="list-style-type: none"> ● Timed: 曝光时间就是 Exposure Time 设置的时间 ● TriggerWidth: 曝光时间就是外触发脉冲宽度部分 注：型号不支持 TriggerWidth 模式。
ExposureTargetBrightness	设置自动曝光功能的目标亮度。对目标值强度进行一次曝光或者持续曝光。目标值 0-100。
ExposureAuto	当 ExposureMode 为 Timed 时设置自动曝光模式。 自动曝光：Off (关闭)，Once (一次) 和 Continuous (持续)。
ExposureTime	曝光时间。当 ExposureMode 为 Timed 并且 ExposureAuto 为 Off 时，设置曝光时间。
AcquisitionLineRateEnable	当前相机理论帧率。 相机当前理论帧率取决于网络传输带宽、像素格式、图像分辨率和曝光时间。相机默认曝光时间优先，即当曝光时间大于帧率的倒数时，会优先降低帧率，而不是限制最大曝光时间。 // 该项显示和 ExposureTime 设置有关系，在曝光时间和带宽的当前设置的情况下，每秒允许的最大采集帧速率（以帧为单位）。 举例，ExposureTime 数值 120 (默认单位 us)，那么该项理论显示值为 8333 (和传输迟滞有关)。

行频

线阵相机对于行频来说分为下列 2 种工作模式：

■ 自由拉流

- 网络传输带宽：带宽越大，每秒可传输的数据也就越多，支持的行频也就越高。
- 像素格式：不同的像素格式影响所占用的内存字节数。同环境下，像素格式所占字节越多，相机行频越低。
- 曝光时间：曝光时间越小，行频越高。
- 图像传输模式：在相机搭配最佳 SDK 的模式下，在不同的图像传输模式下将图像数据传输给电脑，电脑通过 SDK 进行解析出原始图像数据，可进一步提升行频。比如无损压缩功能。

■ 行触发

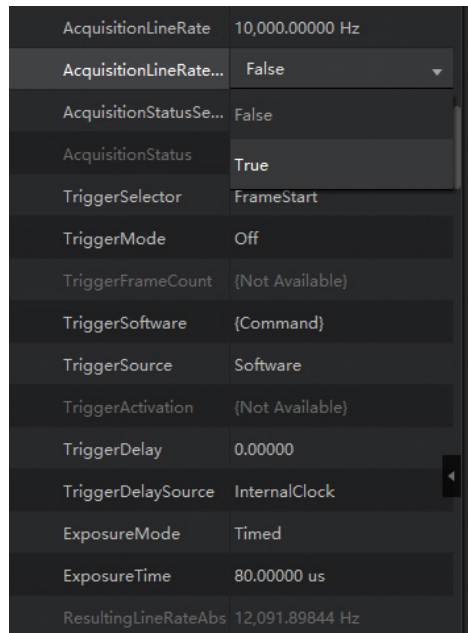
- 当行信号频率小于理论行频时，行频为行信号频率。
- 当行信号频率瞬时或持续大于理论行频时，行频为理论行频，并且会产生丢行信号的现象。



- 不同相机支持的图像无损压缩功能有一定差异，具体以各类相机实际参数为准。
- 理论行频：相机当下环境和自身参数配置下计算出来的最大行频，即 ResultingLineRateAbs。

■ 设置行频

通过设置 AcquisitionLineRateEnable 可以使行频设置为想要的特定值，但是该值只是相机的行频上限值，当相机受限与触发信号或曝光值的实时行频可能小于行频使能值。



- 步骤 1 通过 iCentral 连接上相机，打开所有属性，找到 AcquisitionControl。
- 步骤 2 找到 AcquisitionLineRate，可调整行频，可查看最大和最小行频。



- 若相机最大行频小于设置的行频，相机以实际行频采图。
- 若相机最大行频大于设置的行频，相机以设置的行频采图。

行频

AcquisitionControl	
AcquisitionMode	Continuous
AcquisitionStart	{Not Available}
AcquisitionStop	{Not Available}
FrameTimeout	{Not Available}
AcquisitionFrameC...	1
AcquisitionLineRate	10,000.00000 Hz
AcquisitionLineRate...	True
AcquisitionStatusSe...	FrameTriggerWait
AcquisitionStatus	False
TriggerSelector	FrameStart
TriggerMode	Off

Acquisition Line Rate
Controls the acquisition rate (in Hertz) at which the lines are captured.

Min: **100.00000**
Max: **28000.00000**

Feature Name: **AcquisitionLineRate**

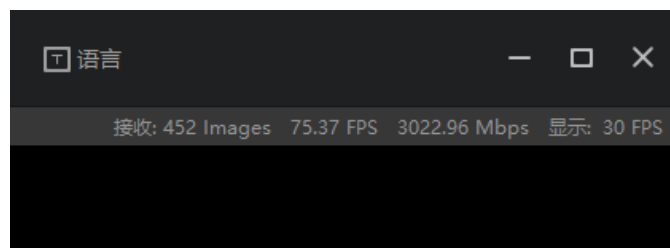
采图频率

- 步骤 3 实际相机取流时的实时频率可通过 ResultingLineRateAbs 查看。

TriggerSoftware	{Command}
TriggerSource	Software
TriggerActivation	{Not Available}
TriggerDelay	0.00000
TriggerDelaySource	InternalClock
ExposureMode	Timed
ExposureTime	80.00000 us
ResultingLineRateAbs	12,091.89844 Hz

查看取流频率

- 步骤 4（可选）线阵相机的实时帧率可在右上角查看。



行频

■ 帧超时

（帧 + 行）触发的模式下，当帧信号到达，但后续行信号个数未达到设置行高数时，等待后续行信号达到所设行高才会出图，在滚筒出现细微误差的情况下，可能出现滚筒已经转一圈，但是未出图的情况。影响工件生产效率。

此外在特殊环境下，若行信号未达到设置行高，相机将等待后续行信号，这段时间内输入的帧信号将会被过滤掉，出现丢帧的现象。为避免上述这些情况产生的异常：可通过帧超时来设置一帧的最大时长，若收到帧信号之后在这段时间内未收到足够行信号，相机将对剩余行数补黑处理输出一帧图像。

具体见 AcquisitionControl 属性，设置 FrameTimeout（帧超时）时间，随后开始取流。

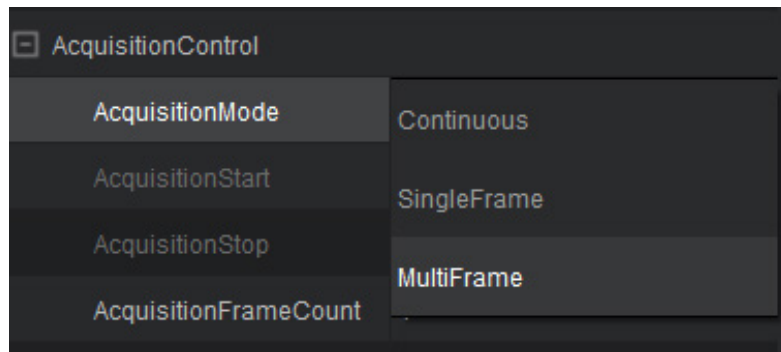
DeviceControl	
ImageFormatControl	
AcquisitionControl	
AcquisitionMode	Continuous
AcquisitionStart	{Not Available}
AcquisitionStop	{Not Available}
FrameTimeout	5.00



此功能需同时开启帧 + 行触发。

采集模式

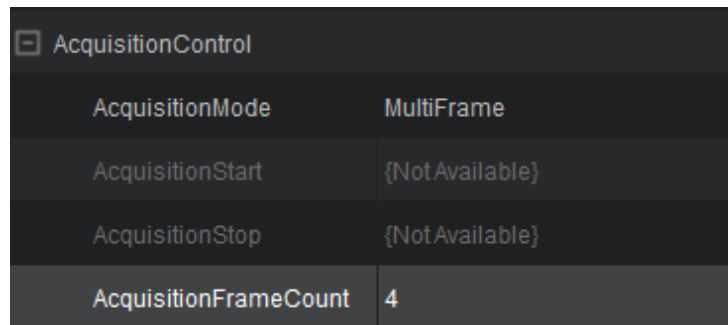
在相机的采集模式中一般分为连续采图，单帧采图及多帧采集。具体设置方式如下：



多帧采集

步骤 1 单击 Acquisition Mode 选择对应模式。选择 MultiFrame，即为多帧采集。

步骤 2 使用多帧采集的时候需要额外设置 AcquisitionFrameCount 选项。用户根据使用需求选择输入合适数量。



采集帧数设置

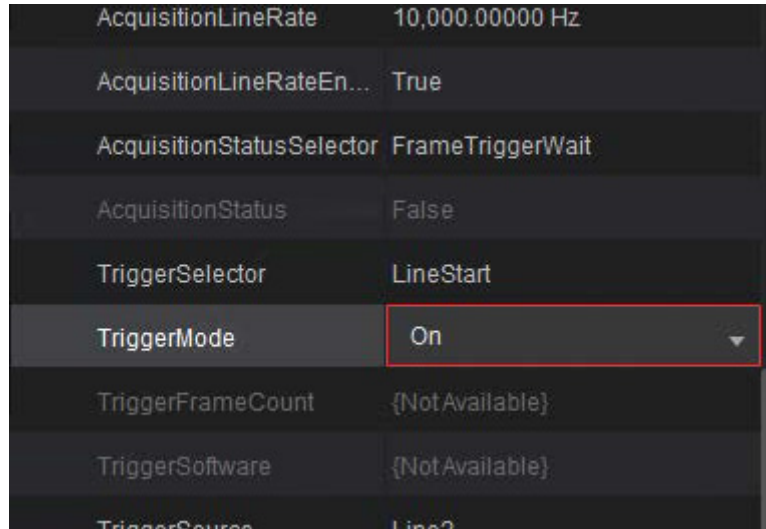
参数选项	工作原理
SingleFrame	相机开始采集后，只采集一张图像，然后停止采集。
Continuous	<ul style="list-style-type: none"> ● 相机开始采集后，可以连续采集图像。 ● 采集行数达到图像高度时拼成一张图像输出，然后不断以此模式出图。
MultiFrame	采集数量需要在 AcquisitionFrameCount 里面设置帧数（1-255）。 <ul style="list-style-type: none"> ● 相机开始采集后，可以连续采集图像。 ● 集行数达到图像高度时拼成一张图像输出，然后继续按照上述模式出图，直至出图数量达到 AcquisitionFrameCount 设置数值。

触发模式

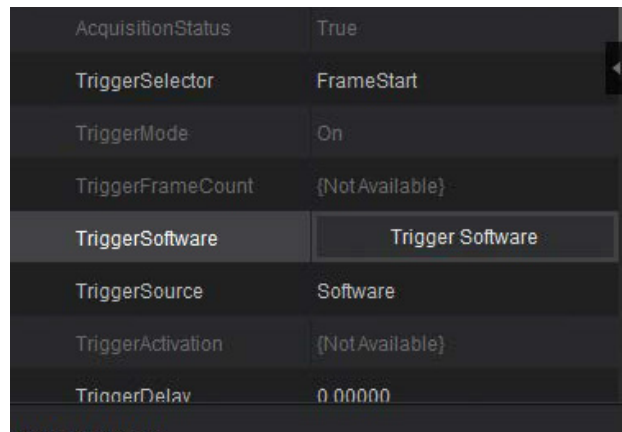
线阵相机的触发一般分为：行触发，帧触发和行 + 帧触发。触发模式通过 Acquisition Control 属性下的 Trigger Selector 参数和 Trigger Mode 参数共同控制。

■ 触发类型

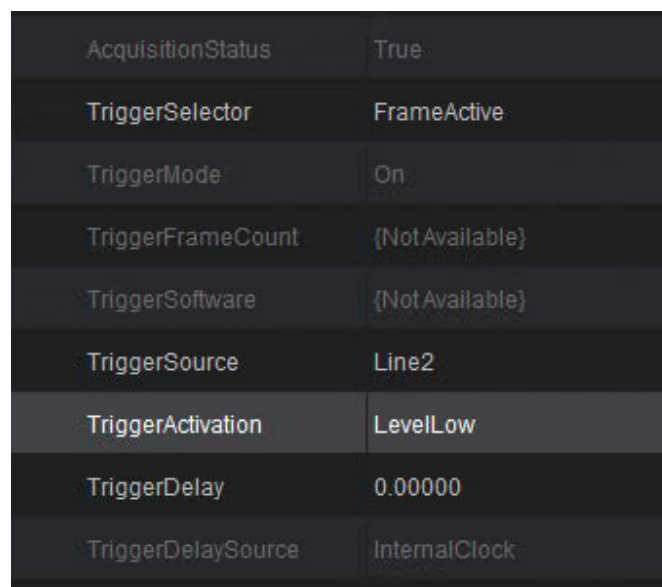
● 行触发 (LineStart)：收到一个触发信号输出一行，当收到的信号满足图像设置行高后时输出一帧图像。触发信号的触发条件可设置为：上升沿或下降沿或跳变沿（个别支持跳变沿：跳变沿即包括上升沿和下降沿）。



● 帧触发 (FrameStart)：每收到一个触发信号（上升沿或下降沿），输出一帧图像。



● FrameActive：当收到一个高电平（低电平）信号之后，在信号脉宽有效范围内采集多行，直采集行数满足设置行高之后出图，触发动作结束。若因信号脉宽过短或者开启了行触发从而导致在该信号脉宽有效范围内未采集到足够数量的行高，则按照采集到的实际行高数直接出图。



触发模式

● FrameBurstActive: 当收到一个高电平（低电平）信号之后，在信号脉宽有效范围内采集多行，与 FrameActive 相比，FrameActive 在采集到图像行高数的行高之后会结束取流，而 FrameBurstActive 会一直在信号脉宽有效范围内采集图像，并可全部采集的图像数据按照设置行高数输出。具体输出逻辑如下。



适应行高：即为 FrameBurstActive 模式下，在该信号脉宽高电平（低电平）有效区域内最大可连续采集的行高数。

- 当适应行高小于设置的图像行高时，采集的图像高度为适应行高，与 FrameActive 效果无差别。
- 当适应行高大于设置的图像行高，采集的图像为设置行高，可以同时出多帧，最后一帧若行高不足设置行高，按照实际最后一帧行高出图。

AcquisitionStatusSelector	FrameTriggerWait
AcquisitionStatus	False
TriggerSelector	FrameBurstActive
TriggerMode	On
TriggerFrameCount	40.00
TriggerSoftware	{Not Available}
TriggerSource	Line2
TriggerActivation	LevelHigh
TriggerDelay	0.00000
TriggerDelaySource	InternalClock
ExposureMode	Timed
ExposureTime	80.00000 us

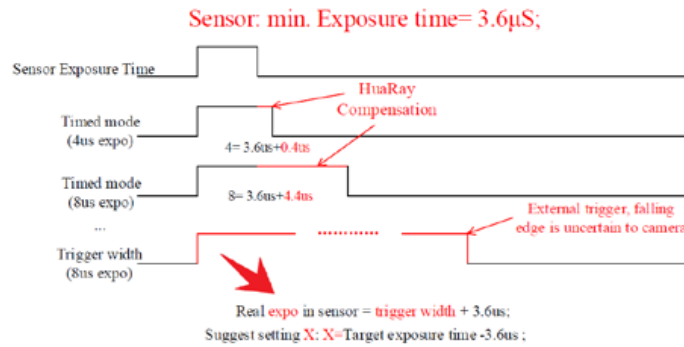
● FrameBurstStart: 帧触发模式的多帧模式；收到一个触发信号上升沿（下降沿），按照设置行高，可出多张图。具体出图数量按照 TriggerFrameCount 设置数值出图。

AcquisitionStatus	False
TriggerSelector	FrameBurstStart
TriggerMode	Off
TriggerFrameCount	1
TriggerSoftware	Trigger Software
TriggerSource	Software
TriggerActivation	{Not Available}
TriggerDelay	0.00000
TriggerDelaySource	InternalClock
ExposureMode	Timed
ExposureTime	80.00000 us
ResultingLineRateAbs	10,000.00000 Hz

● 行加帧触发：在有多触发信号的使用环境下，我们可以同时打开某个帧触发搭配行触发使用，使得出图效果契合我们的使用环境和物体运动规律。

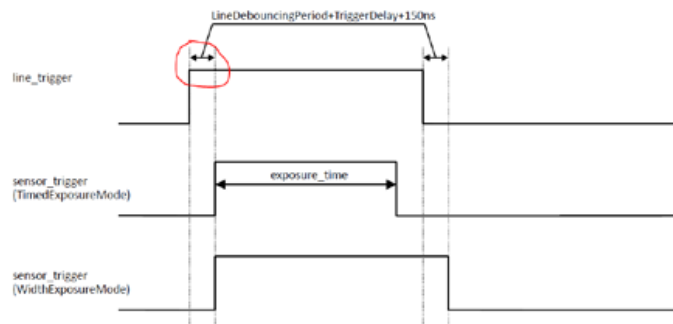
触发模式

● Sensor 曝光逻辑：每个相机的 Sensor 都有一个最小值，实际在 iCentral 对相机设置的曝光值都会根据这个最小值来加上一个差值来实现曝光，将曝光值变为您设置的值。示意如下，此 Sensor 最小曝光值为 $3.6\ \mu\text{s}$ ，若设置曝光值为 $4\ \mu\text{s}$ 则为 3.6 加 $0.4\ \mu\text{s}$ 的曝光，以此类推。



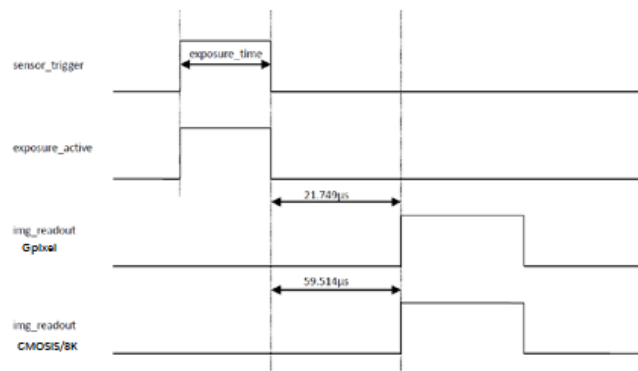
下面是 Sensor 和行触发信号的关系：

- 第一个信号：行触发信号。红圈的延迟是滤波加信号延迟加 $150\ \text{ns}$ ，滤波和信号延迟可以延后触发实际对 Sensor 响应，若这两个系数值为 0，则当触发信号到达之后 $150\ \text{ns}$ ，Sensor 实际开始曝光。
- 第二个信号：Sensor 工作模式为定时曝光时 Sensor 的实际曝光信号。曝光值按照实际设置的曝光值为准。
- 第三个信号：Sensor 工作模式为脉宽曝光时 Sensor 的实际曝光信号，会对行触发信号进行相应的延迟。



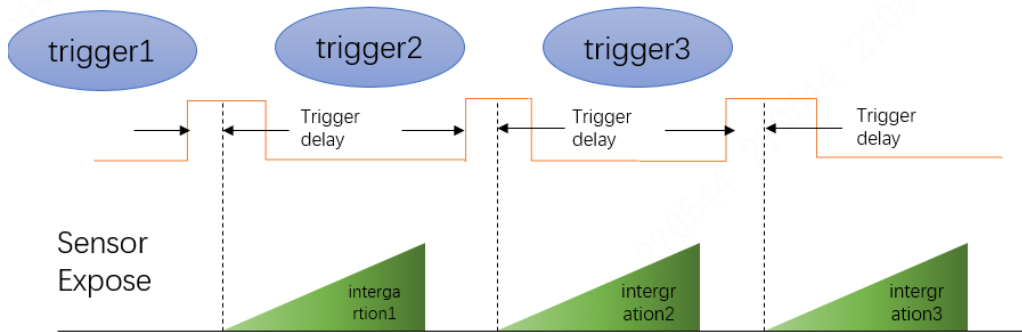
下面是 Sensor 实际曝光和取流之间的关系：

- 第一个信号是 Sensor 的实际曝光信号。
- 第二个是相机输出的 exposureactive 信号。
- 第三和第四个是相机实际取流的信号。



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（线阵相机支持延迟信号个数），待延迟过去之后进行曝光采图。



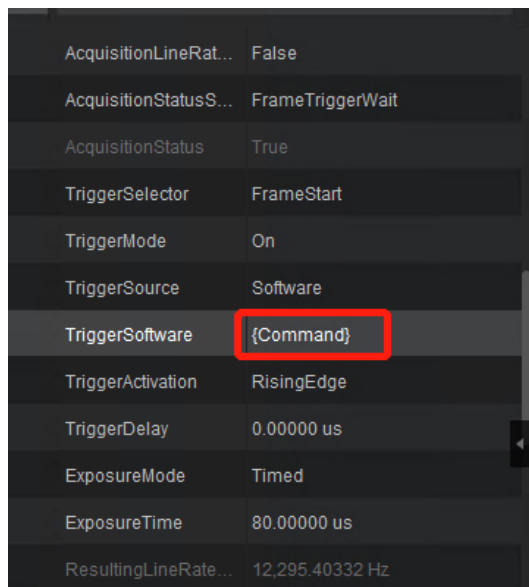
该功能通过 Trigger Delay 参数进行设置，单位为 μs ，参数范围为 0~10000000 μs ，即 0~10 s。

TriggerDelay	180000.00000 us	Trigger Delay Selector: TriggerSelector Specifies the delay in microseconds (us) to apply after the trigger reception before activating it. Min: 0.00000 Max: 1000000.00000 Feature Name: TriggerDelay Type: Float Name Space: Standard Visibility: Expert Streamable: True
ExposureMode	Timed	
ExposureTargetBri...	50	
ExposureAuto	{Not Available}	
ExposureTime	1,234,567.00000 us	
ResultingExposure...	1,234,568.00000 us	
Trigger Delay Selector: TriggerSelector Specifies the delay in microseconds (us) to apply after the trigger reception before activating it.		

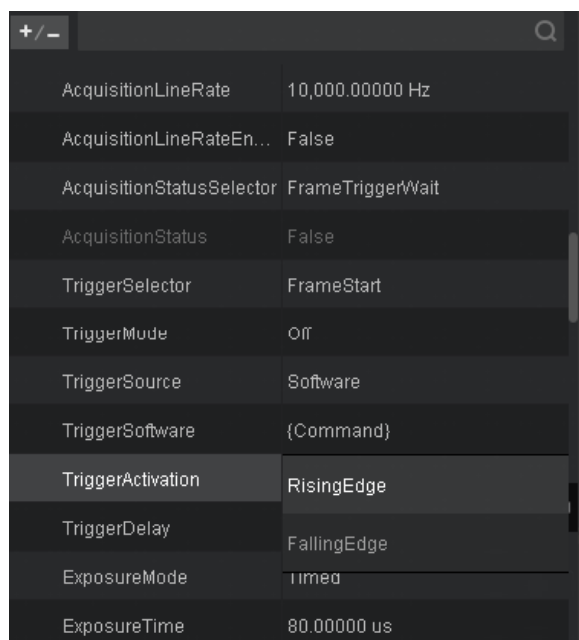
触发模式

■ 触发源

- 软件触发：AcquisitionControl 里面 TriggerSoftware 选择 Trigger Software，通过软件人为给触发信号。
- I/O 触发：触发信号由外部设备通过 I/O 接口进入相机，具体相机 I/O 接口接线方式见该型号相机电气规格书。如下图，根据实际接线情况，TriggerSelector 选择 FrameBurstActive，TriggerMode 选择 On，TriggerSource 确定为 line2，TriggerActivation 选高电平 LevelHigh。完成设置后根据线缆规格接好 line2 的线，即可完成设置，待信号到达，即可出图。



1. 触发信号分为 RisingEdge 及 FallingEdge。
2. 选择好触发信号来源之后，选择触发信号是 RisingEdge（上升沿），还是 FallingEdge（下降沿）。
3. 在设置触发时还需要在实际相机连接的采集卡对应的采集卡软件上进行同步设置，方可生效。



DigitalIOControl (数字输入/输出管理)

在该属性中，可管理不同的 I/O 输入或输出信号。

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或者 Output 2 种方式实现。

IOControl 设置

通过 Digital IO Control 属性设置相关参数。

DigitalIOControl	
LineSelector	Line1
LineMode	Input
LineInverter	False
LineStatus	True
LineStatusAll	7
LineSource	(Not Available)
LineFormat	SingleEnded
LineDebouncingPe...	0.00000 ns
LineDetectionLevel	Threshold3V3
LineEncoderType	NPN
UserOutputSelector	UserOutput0
UserOutputValue	False
UserOutputValueAll	0

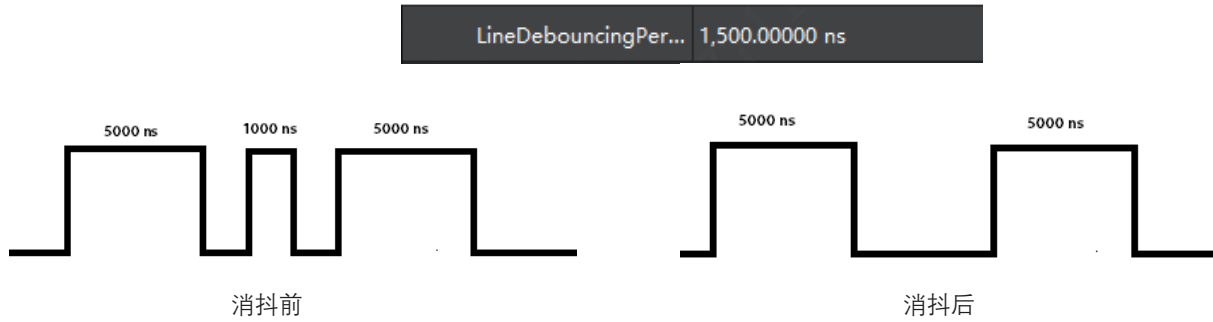
参数	说明
LineSelector	用于选择要进行配置的外部 IO 线。
LineMode	配置当前选择的 IO 线的输出模式：输入或输出。
LineInverter	用于控制所选物理输入或输出线的信号反转，True 代表信号取反，False 代表信号不取反。
LineStatus	用于指示所选物理输入或输出线的当前状态。
LineStatusAll	用于返回所有可用线的当前状态。
LineSource	当选择 IO 线为输出时，可以选择触发源。目前支持的触发源有如下几种： <ul style="list-style-type: none"> ● ExposureActive：曝光开始时输出信号。 ● FrameTriggerWait：输出帧触发等待状态信号。 ● Timer0Active：计数器 0 计满时输出信号。 ● UserOutput0：输出用户自定义 0 设置的值。 ● AcquisitionTriggerWait：输出采集触发等待状态信号。 ● LightTrigger：光源控制信号输出。 ● FrameActive：帧开始输出信号。
LineFormat	用于显示当前选择的 IO 线触发类型：单端或者差分。注意差分和单端接线有一些不一样，详见 IO 电气说明书。
LineDebouncingPeriod	当 IO 线为输入时，可设置消抖时间的长度。 注：小于设置值的脉冲不会被认为是一个有效的触发输入。
Line Detection Level	单端信号时，门限电压设置。
LineEncoderType	信号类型：PNP NPN NoPull
UserOutputSelector	用户自定义输出组选择。
UserOutputValue	用户选择的自定义组对应的输出值。
UserOutputValueAll	设置所有用户自定义组输出的值为 0 或 1。

DigitalIOControl (数字输入/输出管理)

信号消抖

Line Debouncing Period: 信号消抖, 也称为滤波, 只在输入模式下支持, 将对应接口的线的电平信号根据设置的值进行过滤; 当信号的值小于消抖值后, 就会被过滤掉, 可有效屏蔽使用环境的信号杂波。

如设置 LineDebouncingPeriod 属性值为 1500 ns。



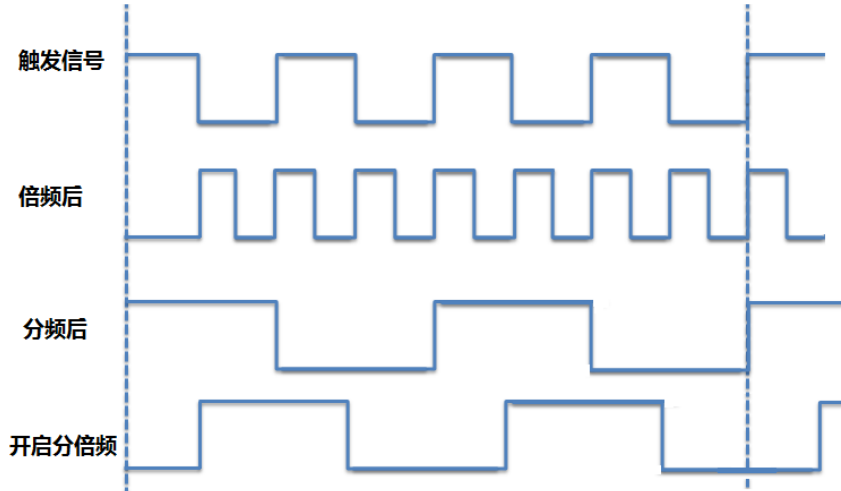
当 LineDebouncingPeriod 的值设置大于高低电平的值时, 如上例, 当消抖电平大于 5000 ns 会导致相机不出流。因此设置 LineDebouncingPeriod 时需注意小于高低电平值。

FrequencyConverterControl (分倍频控制)

分倍频功能：即加快或者变慢特定的信号。主要是应用于当外部信号触发相机开始工作后，实际图像效果不佳，严重拉伸或者压缩的时，在排除了无其他原因导致之后，我们可以加快或变慢信号频率来提升或降低相机行频，使得图像显示正常。



- 开启行触发下使用分倍频才有效。
- 分倍频是调节横纵比的，故调节此功能时需要先确认非外部信号干扰导致图像拉伸压缩。



● 操作

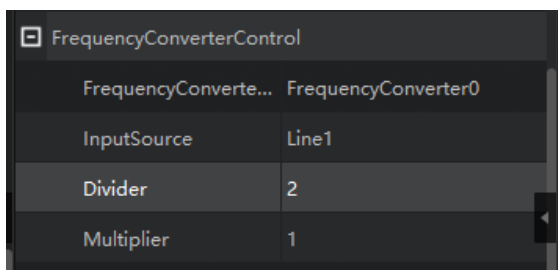
图像行高为 2048，理论行频为 28000，帧率为 0.5 帧，图像被严重压缩。触发信号行频 (2048) 小于物体运动速度，且都无法改变。可通过调节倍频指数调节图像。



步骤一：FrequencyConverterSelector 选择分倍频控制器。

步骤二：确定信号源，在“InputSource”确定要处理的信号源。

步骤三：选择 Divider 设置分频指数或者 Multiplier 设置倍频指数。“Multiplier”设置合适的倍频值 13，使触发行频提升为 $2048 \times 13 = 26624$ 。同理当图像被拉伸时，可使用分频调节。当我们想设置 1.5 倍的时候可以将“Multiplier”和“Divider”设置 3 和 2，那么最终倍频效果就是 1.5 倍。



参数	说明
FrequencyConverterSelector	选择分倍频控制器。
InputSource	选择要分倍频处理的信号源。
Divider	设置分频指数。
Multiplier	设置倍频指数。

RotaryEncoderControl (旋转编码器控制)

编码器可以以滚筒的角位移转换成电信号，并且该信号频率与角位移速度成正比相关，线阵相机可以此信号来进行行触发。当滚筒的运行速度最大值不超过编码器的信号精度上限，拍摄的图像与实际相比均无异常拉伸压缩。

步骤 1 选择 RotaryEncoderLineSource 确定信号源。选择旋转编码线路输入源，PhaseA 和 PhaseB 需选择不同的输入源；输入源为 Line1~6。



比如，将 Line1 作为方向 A 的输入源，则 A+ 接 Line1+，A- 接 Line1-；Line2 作为方向 B 的输入源，则 B+ 接 Line2+，B- 接 Line2-。

步骤 2 单击 RotaryEncoderSelector 选择编码器。

步骤 3 单击 RotaryEncoderLineSelector 选择编码器相位。

旋转编码的线路选择，可配置 PhaseA 和 PhaseB，决定平移平台的移动正反方向。

步骤 4 单击 RotaryEncoderMode 确定编码器方向。

旋转编码的触发模式，分为 ForwardOnly 和 AnyDirection 两个模式，平台平移触发信号达到设置行高时，则触发出一帧图。

- ForwardOnly: 编码器正转时出图，反转时 RotaryEncoderReverseCounter 会记录反转信号个数，后续正转时反转计数统计会往下减，减到零后开始出图，从而达到“消抖”的作用。
- AnyDirection: 任何方向，编码器正转反转都会出图。



RotaryEncoderReverseCounterMax 数值必须大于实际最大反转信号数值，否则会出现消抖失败的情况。

RotaryEncoderControl	
RotaryEncoderSele...	RotaryEncoder0
RotaryEncoderLine...	PhaseA
RotaryEncoderLine...	Line1
RotaryEncoderMode	ForwardOnly
RotaryEncoderCou...	FollowDirection
RotaryEncoderCou...	0
RotaryEncoderCou...	1,000
RotaryEncoderCou...	{Command}
RotaryEncoderRev...	0
RotaryEncoderRev...	1,000
RotaryEncoderRev...	{Command}

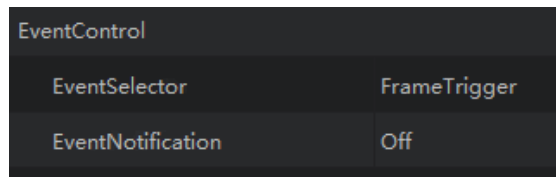
编码器触发优势：

- 编码器输出信号频率和物体转速成正比，保证信号频率和物体运动速度同步。
- 输出脉冲作为线阵相机的触发信号，同步相机的采集频率和物体的运动速度。
- 非匀速运动的场景也可以正常取图。
- 当我们使用环境下物体存在抖动，使用 RotaryEncoderMode 的 ForwardOnly 可以消除抖动带来的图像影响。

参数	说明
RotaryEncoderSelector	选择旋转编码器。
RotaryEncoderLineSelector	选择旋转编码器相位。
RotaryEncoderLineSource	选择旋转编码器上述相位的信号源。
RotaryEncoderMode	选择编码器出帧模式。
RotaryEncoderCounterMode	选择编码器计数模式。
RotaryEncoderCounter	显示旋转编码器的当前值。
RotaryEncoderCounterMax	设置计数器清零值，达到后重新计数。
RotaryEncoderCounterReset	计数器清零。
RotaryEncoderReverseCounter	显示反向计数器统计的数值。
RotaryEncoderReverseCounterMax	设置反向计数器清零值，达到后重新计数。
RotaryEncoderReverseCounterReset	反向计数器清零。

EventControl (事件通知管理)

在该属性中，可选择和开启事件通知的类型。

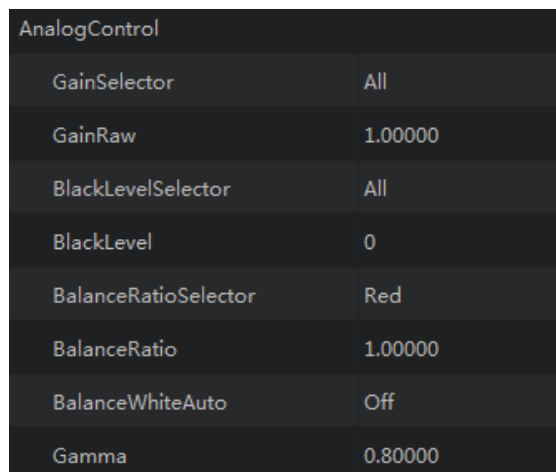


参数	说明
EventSelector	事件设置。选择通知的事件类型，包括： <ul style="list-style-type: none"> ● FrameTrigger: 帧触发信号发给 sensor 事件。 ● FrameStart: 收到帧触发事件。 ● AcquisitionStart: 图像触发事件。 ● ReadOut: 当前帧结束触发事件。
EventNotification	选择旋转编码器相位。

AnalogControl (模拟控制)

在该属性中，可对相机采集到的图像模拟信号进行调整，包括增益、黑电平、白平衡、Gamma 校正等。其中模拟增益的属性是 sensor 内部属性。

实际取流出图的时候是先进行 Fpn 矫正，然后减黑电平，最后进行纠正 RGB 分量也就是白平衡。



参数	说明
GainSelector	暂不支持设置通道的增益，默认为“All”。
GainRaw	增益值越大，图像越亮，不同型号的可设置范围不一样，默认值为 1。 注：优先启用模拟增益。
BlackLevelSelector	BlackLevelSelector 用于选择设置哪个通道的黑电平。
BlackLevel	
BlackLevelAuto	BlackLevel 主要用于消除 Sensor 的暗电流产生的影响。如全黑的场景下，图像亮度不是 0，而是某个大于 0 的数值，这个就是 Sensor 的暗电流。通过修改黑电平值，可以使该通道的亮度更能反应实际的图像亮度。设置值范围 0 ~ 255。 <ul style="list-style-type: none"> ● Off: 算法固定减去的黑电平为 BlackLevel (黑电平) 中的设置值 ● Once: 算法会根据 sensor 的返回值自动设置 BlackLevel 一次，然后 BlackLevelAuto 变成 Off。 ● Continues: 算法会根据 sensor 的返回值连续设置 BlackLevel。 注：黑电平会随着温度的升高而有所变化，建议在温度恒定时再获取当前的黑电平值会比较准确。
BalanceRatioSelector	选择 Red, Green, Blue 通道进行白平衡设置。 通过调整图像中的 R、G、B 来调整图像颜色，使之色彩还原度最高。 <ul style="list-style-type: none"> ● 在“BalanceWhiteAuto”中选择“Off”，表示手动白平衡模式，用户可以在 BalanceRatio (白平衡) 中，手动设置 Red, Green, Blue 通道数值。 ● 在“BalanceWhiteAuto”中选择“Once”，表示一次自动白平衡模式。根据当前场景，运行一段时间自动白平衡后停止。 ● 在“BalanceWhiteAuto”中选择“Continues”，表示连续白平衡模式。 注：白平衡校正只适用于彩色相机，黑白相机白平衡系统内部默认为 1。
BalanceRatio	
BalanceWhiteAuto	

AnalogControl (模拟控制)

参数	说明
Gamma	用于设置图像伽马值，来校正由于显示器等的非线性响应而对图像数据进行的一种非线性的纠正，Gamma 值越小，图像越亮。 Gamma 值的设置范围为 0 ~ 3.99998，默认为 1 时，未做 Gamma 处理。
SensorBOC	Sensor 自动黑电平校正开关：Sensor 自动黑电平实现 sensor 输出黑电平不随温度变化而变化，固定一个值。可调整图像明暗变化，消除黑块对同行白块区域的灰度影响。

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（即镜头遮黑）的平均灰度值。不同位深模式，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，在 Black Level 参数中输入需要设置的数值。

一般黑电平都是出厂时统一进行矫正的，数值已经确定，若现场实际使用的时候还需要增强明暗场的对比，则可以调大一点，反之减弱明暗对比强度可将数值调小一点。

BlackLevelAuto	Off
BlackLevelSelector	All
BlackLevel	50

增益

相机的增益分为模拟增益和数字增益两种。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。数字增益的噪点比模拟增益的噪点更明显。一般建议使用模拟增益。

模拟增益对信号进行放大增强，参数越大，增益越强，亮度越亮，噪点也越多；而数字增益可将模数转换后的信号进行放大，与模拟增益一样参数越大，增益越强，亮度越亮，噪点也越多，噪声且比模拟增益的噪声更明显。

■ 模拟增益

Gain 参数设置的方式分为：手动、一次自动、连续自动 3 种模式。

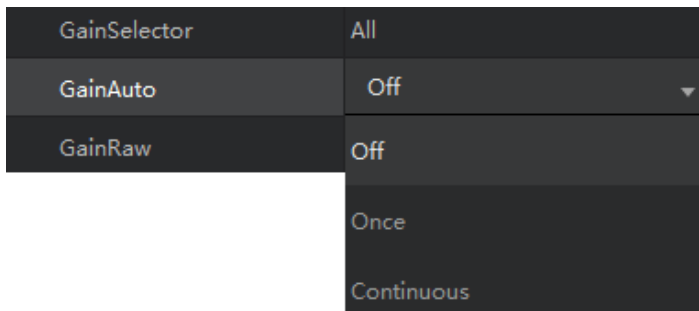
线阵 Gain 参数设置范围为 1-32。一般不建议过大。此外做 FPN 的时候模拟增益值为实际 sensor 模拟增益档位值时，FPN 效果最佳。

建议在您目标画面的增益档位，来进行 Fpn 矫正，这样效果最好。具体见下表，比如 Mars8001-L13gm 您设置模拟增益档位为 7，那实际 sensor 的模拟增益档位会调至 3.5，然后乘 2。在这种场景下，如果您需要做 FPN，将模拟增益档位调至 3.5 效果最佳。在做好 Fpn 之后，您可将模拟增益值重新调整至 7。

相机型号	模拟增益档位数量	模拟增益档位表
Mars2048C-L49gc	1	
Mars2048C-L49gm		
Mars2048G-L49gc	5	1 1.4 1.6 2.4 3.2
Mars2048G-L49gm		
Mars4096C-L28gc	2	1 4
Mars4096C-L28gm	1	
Mars4096G-L28gc	5	1 1.4 1.6 2.4 3.2
Mars4096G-L28gm		
Mars8001-L13gm	2	1 3.5

AnalogControl (模拟控制)

GainAuto 的选择模式如下图。



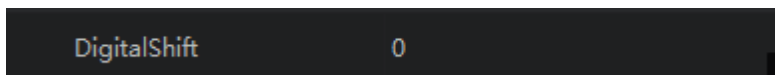
模拟增益模式	参数选项	工作方式
手动	Off	根据用户在 GainRaw 参数设置的值调整模拟增益。
一次自动	Once	根据当前场景，运行一段时间模拟增益后停止。
连续自动	Continuous	根据当前场景，连续自动进行模拟增益调整。



仅部分型号支持 GainAuto 选择模式，具体信息请参见产品对应规格说明。

■ 数字增益

设置 DigitalShift 参数，参数数值范围涵盖 0 ~ 4，数值的越大，增益越强，亮度越亮，噪点越多。



AnalogControl（模拟控制）

白平衡

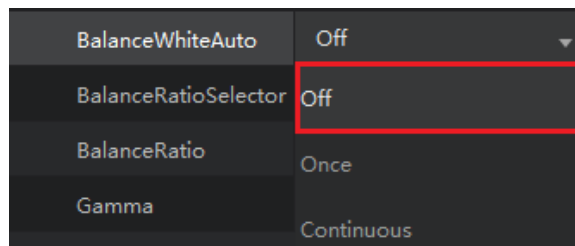
白平衡是对在不同光源下拍摄时出现的偏色现象，通过调整对应的 R/G/B 数值来进行补偿。目的是为了图像的白色区域在不同的色温下保持白色。

白平衡分为手动、一次自动和连续自动三种模式。

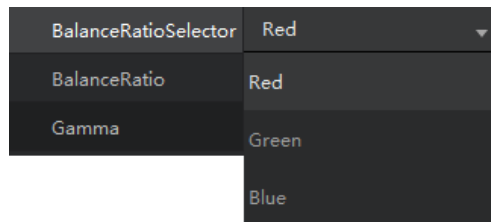
白平衡模式	参数选项	工作方式
手动	Off	用户可以在 BlackRatioSelector 和 BalanceRatio（白平衡）中，手动设置 Red, Green, Blue 通道的数值。
一次自动	Once	根据当前场景，运行一段时间自动白平衡后停止。
连续自动	Continuous	根据当前场景，连续自动进行白平衡调整。

当在使用过程中相机的画面色彩效果与实际区别较大时，可以通过白平衡校准解决该问题。

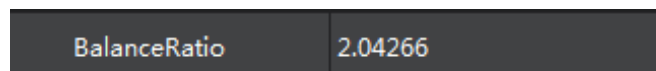
步骤一：相机视野下放置一张白纸，打开相机 AnalogControl（模拟控制），BalanceWhiteAuto 选择 Once，当 Once 再变成 off 时即完成白平衡配置。



步骤二：图像如果偏绿可以尝试调大曝光值（exposure time）。选择 BlackRatioSelector 属性选择至 R/G/B 中所需调整的颜色通道。



步骤三：选择 BalanceRatio 的数值，调整至合适的数值，范围涵盖 0~15，R/G/B 同理。如下图：

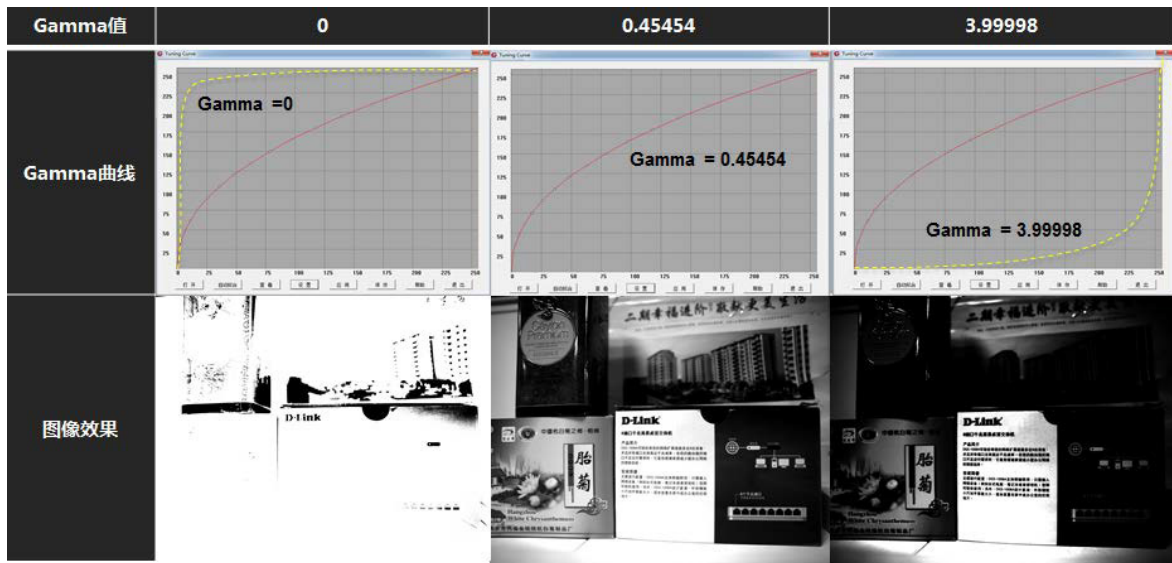


- 做白平衡的时候图像不能过曝，鼠标点击在图像显示界面，观察下方的灰度值，调节曝光值使灰度值控制在 100~200 之间。
- 建议用户校准完成后，将参数保存，避免相机断电重启后需要重新进行校准。
- 当相机使用位置光源、色温产生变化时，需要重新进行白平衡校正。

AnalogControl (模拟控制)

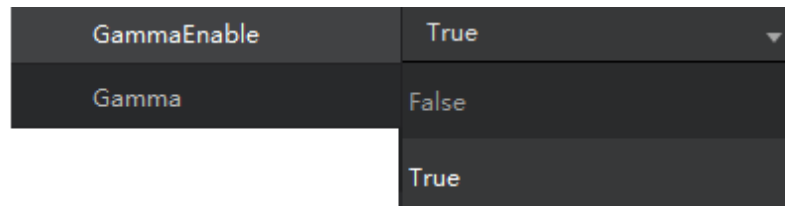
Gamma

用来校正由于显示器等的非线性响应而对图像数据进行的一种非线性的纠正，Gamma 值越小，图像越亮。Gamma 系数范围涵盖 0~3.99998。

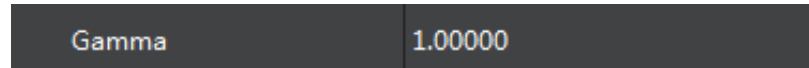


具体操作步骤。

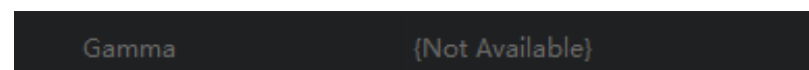
步骤 1 GammaEnable 选择 True，Gamma 值可以选择。



步骤 2 调整 Gamma 值使得图像亮度符合需求。



步骤 3 GammaEnable 选择 False 时，Gamma 值无法选择。



Gamma 和 LookUpTable 互斥，如果开启 Gamma，LUT 不生效；LUT 要生效，Gamma 需要设置为 1。

LUTControl (查表法管理)

在 LUT (LookUpTable) 中，可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 和 Gamma 互斥，如果开启 gamma，LUT 不生效；LUT 要生效，Gamma 需要设置为 1。

LUTControl	
LUTSelector	Luminance
LUTEnable	False
LUTIndex	0
LUTValue	0
LUTValueAll	{Register}

参数	说明
LUTSelector	查表法通道选择。 注：目前仅支持 Luminance (亮度) 查表。
LUTEnable	LUT 使能，开启 LUT 查表功能。
LUTIndex	在 LUTIndex 中设置查找表中的数字点，范围为 0 ~ 4095。
LUTValue	选定 LUTIndex 后，在 LUTValue 中设置相应的值。
LUTValueAll	将所有 Index 的数值修改为同一个数值。

TransportLayerControl (传输层管理)

TransportLayerControl	
PayloadSize	8,388,608
GevActiveLinkCount	1
GevInterfaceSelector	0
GevLinkSpeed	1,000
GevMACAddress	
GevSupportedOptionSelector	SingleLink
GevSupportedOption	True
GevCurrentIPConfigurationLLA	True
GevCurrentIPConfigurationDHCP	False
GevCurrentIPConfigurationPersistentIP	False
GevCurrentIPAddress	
GevCurrentSubnetMask	
GevCurrentDefaultGateway	0.0.0.0
GevIPConfigurationStatus	LLA
GevFirstURL	Lo
GevSecondURL	
GevNumberOfInterfaces	1
GevPersistentIPAddress	0.0.0.0
GevPersistentSubnetMask	0.0.0.0
GevPersistentDefaultGateway	0.0.0.0
GevMessageChannelCount	1
GevStreamChannelCount	1
GevHeartbeatTimeout	3,000
GevTimestampTickFrequency	125,000,000
GevTimestampControlLatch	{Command}
GevTimestampControlReset	{Command}
GevTimestampValue	0

GevGVCPEExtendedStatusCodesSelector	Version1_1
GevGVCPEExtendedStatusCodes	False
GevGVCPPendingAck	False
GevGVCPPHeartbeatDisable	False
GevGVCPPendingTimeout	200
GevGVSPExtendedIDMode	Off
GevCCP	ControlAccess
GevPrimaryApplicationSocket	63,849
GevPrimaryApplicationIPAddress	
GevMCPHostPort	63,848
GevMCDA	
GevMCTT	300
GevMCRC	3
GevMCSP	1,024
GevStreamChannelSelector	0
GevSCPIInterfaceIndex	0
GevSCPHostPort	63,857
GevSCPSFireTestPacket	False
GevSCPSDoNotFragment	True
GevSCSPPacketSize	6,380
GevSCPD	0
GevSCDA	
GevSCSP	20,202
FrameTriggerCount	0
FrameTriggerLostCount	0
LineTriggerCount	1
LineTriggerLostCount	0
StatTriggerCountReset	{Command}

TransportLayerControl (传输层管理)

参数	说明
PayloadSize	每个报文的长度。
GevActiveLinkCount	当前连接的逻辑通道数。
GevInterfaceSelector	设备的网口个数, 该值从 0 开始计时, 所以值为 0。
GevLinkSpeed	当前网口协商的速率。
GevMACAddress	设备的 MAC 地址。
GevCurrentIPconfigurationLLA	开启 LLA 功能。 在 GevCurrentIPconfigurationLLA 中选择 True 时, 设备上电后 IP 为 LLA 方式。
GevCurrentIPconfigurationDHCP	开启 DHCP 功能。在 GevCurrentIPconfigurationDHCP 中选择 True 时, 设备上电后 IP 为 DHCP 方式, 可自动获取设备 IP。
GevCurrentIPconfigurationPersistentIP	静态 IP 功能。在 GevCurrentIPconfigurationPersistentIP 中选择 True 时, 设备上电后 IP 为静态方式。 注: 三种 IP 配置优先级关系为: 静态 IP > DHCP > LLA。
GevCurrentIPAddress	当前设备的 IP 地址。
GevCurrentSubnetMask	当前设备的子网掩码。
GevCurrentDefaultGateway	当前设备的网关。
GevIPConfigurationStatus	显示当前 IP 地址是通过什么方式分配的, LLA, DHCP 或者静态 IP。
GevFirstURL	获取 GenICam XML 的第一个 URL 地址。
GevSecondURL	获取 GenICam XML 的第二个 URL 地址。
GevNumberOfInterface	显示此设备支持的逻辑通道数。
GevPersistentIPAddress	设置设备的静态 IP 地址。
GevPersistentSubnetMask	设置设备的静态 IP 的子网掩码。
GevPersistentDefaultGateway	设置设备的静态 IP 的网关。
GevMessageChannelCount	显示此设备支持的消息通道数。
GevStreamChannelCount	显示此设备支持的流通道数。
GevHeartbeatTimeout	设置心跳超时时间。
GevTimestampTickFrequency	定义时间戳的频率。
GevTimestampControlLatch	将当前的时间戳锁存到“GevTimestampValue”中。
GevTimestampControlReset	用于内部时间戳的重置。
GevTimestampValue	用于存储锁存的时间戳。
GevGVCPExtendStatusCodesSelector	选择 GigE Vision 的版本用于扩展状态码的输出。
GevGVCPExtendStatusCodes	是否输出扩展状态码。
GevGVCPPendingAck	命令超时是否上报 Pending_ACK。
GevGVCPHeartbeatDisable	关闭 GVCP 的心跳检测。
GevGVCPPendingTimeout	GVCP 命令执行超时时间。
GevGVSPExtendedIDMode	GVSP 扩展 ID 码使能。
GevCCP	控制应用程序访问相机的权限。 ● ExclusiveAccess: 连接的相机的应用程序可以修改寄存器。 ● ControlAccess: 连接相机的应用程序只能读取寄存器, 不能修改寄存器。
GevPrimaryApplicationSocket	显示连接此相机的应用程序 UDP 源端口号。
GevPrimaryApplicationIPAddress	显示连接此相机的应用程序 IP 地址。
GevMCPHostPort	设置相机消息通道目的端口。
GevMCDA	设置相机消息通道的目的地址。
GevMCTT	消息通道超时时间。
GevMCRC	消息通道重传最大次数。
GevMCSP	显示消息通道的源端口号。

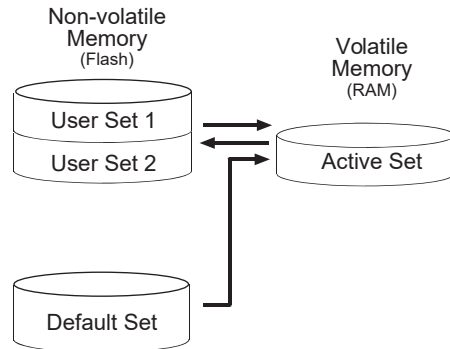
TransportLayerControl (传输层管理)

参数	说明
GevStreamChannelSelector	如果相机支持多个流通道，选择流通道号。
GevSCPInterfaceIndex	显示设备对应的逻辑通道号。
GevSCPHostPort	相机流通道使用的端口号。
GevSCPSFireTestPacket	发送一个测试报文。
GevSCPSDoNotFragment	如果报文过长，是否进行分片发送，并在 IP 头中增加分片位置 1。
GevSCSPPacketSize	设置流通道的报文长度。
GevSCPD	控制报文之间的间隔。 注：修改此数值可以降低对网卡的要求，但是最大带宽会受一定的影响，单帧的获取时间会加长。
GevSCDA	流通道的目的地址。
GevSCSP	流通道的目的端口。

UserSetControl (用户设置管理)

可保存或者加载用户调整好的参数方案，设置客户端打开时的默认参数配置。

UserSetControl	
UserSetSelector	UserSet1
UserSetLoad	{Command}
UserSetSave	{Command}
UserSetDefault	UserSet1
UserSetLoadLastUser...	UserSet1
UserSetLoadStatus	Success



参数	说明
UserSetSelector	用户设置组选择。目前支持“Default”，“UserSet1”和“UserSet2”。选择使用何组用于进行后续的 UserSetLoad, UserSetSave 的操作。 注：FPN 系数并不会保持到配置内。无法复制到其他相机。
UserSetLoad	用户设置加载。使相机的配置恢复成用户选择的配置
UserSetSave	用户设置保存。将当前的配置保存到选定组中，Default 组不支持保存。
UserSetDefault	上电默认的用户设置。UserSet1 和 UserSet2 需要先执行“UserSetSave”后才能在这里显示。
UserSetLoadLastUserSet	用户最近一次使用的用户配置。
UserSetLoadStatus	用户设置加载状态。显示配置加载是否成功。

相机可以存储三个用户设置。您可以使用 iCentral 应用程序轻松设置参数。

Active Set: Active set 是相机的当前参数设置。它位于相机的易失性存储器中，并且如果重置相机或关闭电源，设置将会丢失。

Default Set: Default set 是相机的出厂优化配置。它被保存在相机的非易失性存储器中的永久文件中。重置或关闭相机时，它不会丢失。

User Sets: 相机的非易失性存储器中有两个保留区域，可用于保存配置集。保存在保留区域中的配置集通常称为“user set”。

这两个可用的用户集称为 User Set 1 和 User Set 2。

■ 保存用户设置

将当前的参数设置保存到相机的非易失性存储器的用户集中过程：

- 更改相机的设置，直到以您要保存的方式操作相机为止。
- 将 UserSetSelector 参数设置为 UserSet1 或 UserSet2
- 执行 UserSetSave 命令将参数保存到选定的用户集。

将参数保存到相机的非易失性存储器中的用户集将覆盖先前保存在该用户集中的所有参数。

您可以设置 UserSetSelector 参数并通过 iCentral 执行 UserSetSave 命令，您还可以使用我们提供的 API 在应用程序软件中设置参数。

■ 加载已保存的用户集或默认用户集

如果您已将参数保存到相机的非易失性存储器中，则可以将已保存的设置从相机的非易失性存储器加载到相机中。执行此操作时，加载的用户将覆盖现有的参数。由于覆盖的设置控制相机的当前操作，因此已加载的设置现在将控制相机。

您还可以将默认设置加载到相机的活动设置中。

要将 UserSet 或默认集加载到活动集中，请执行以下操作：

- 将 UserSetSelector 参数设置为 UserSet1, UserSet2 或 Default。
- 执行 UserSetLoad 命令以将所选集加载到活动集中。

您可以设置 UserSetSelector 参数并通过 iCentral 执行 UserSetLoad 命令。您还可以使用我们提供的 API 在应用程序软件中设置参数。



仅当相机闲置时，即当相机不连续获取图像或没有单个图像获取挂起时，才允许将用户集或默认集加载到活动集中。如果错误地调整了相机中的设置并且不确定如何恢复，则将默认设置加载到活动设置。默认设置已针对典型情况进行了优化，在大多数情况下将提供良好的相机性能。

ChunkDataControl (块数据控制)

用户可在该属性中转换图像颜色。



此属性只有彩色相机有。

ChunkDataControl	
ChunkModeActive	False
ChunkSelector	Gain
ChunkEnable	False
ChunkCounter0Value	{Not Available}
ChunkCounter1Value	{Not Available}

参数	说明
ChunkModeActive	激活图像中的块数据。
ChunkSelector	块数据功能选择。
ChunkEnable	块数据使能。
ChunkCounter0Value	返回 PLC 控制器 0 的数值。
ChunkCounter1Value	返回 PLC 控制器 1 的数值。

ColorTransformationControl (颜色转换管理)

在该属性中，可转换图像颜色。



此属性只有彩色相机有。

ColorTransformationControl	
ColorTransformationSelector	RGBtoRGB
ColorTransformationEnable	True
ColorTransformationValueSelector	Gain00
ColorTransformationValue	1.53120

参数	说明
ColorTransformationSelector	选择哪个颜色转换模块进行配置，目前支持“RGBtoRGB”和“RGB to YUV”。
ColorTransformationEnable	使能颜色转换模块生效，“RGBtoRGB”和“RGBtoYUV”是分开设定的。
ColorTransformationValueSelect or	增强系数选择。
ColorTransformationValue	设置增项系数值。

CounterAndTimerControl (计数器和时间控制)

在该属性中，计数器可对外部输入的触发信号进行分频，按照用户的逻辑执行曝光控制。



使用前，请先设置计时器的 TriggerSource（触发源）。

CounterAndTimerControl	
CounterSelector	Counter0
CounterResetSource	Off
CounterEventSource	ChunkFrameTrigger
CounterReset	(Not Available)
CounterValue	(Not Available)
TimerSelector	Timer0
TimerTriggerSource	ExposureStart
TimerTriggerActivation	RisingEdge
TimerDelay	1,024
TimerDuration	4,096

参数	说明
CounterSelector	<ul style="list-style-type: none"> ●选择 Counter0 时，CounterEventSource 显示为 FrameTrigger。 ●选择 Counter1 时，CounterEventSource 显示为 FrameStart。
CounterResetSource	用于选择重置计数器的信号源，包括无复位“Off”、软件信号复位“SoftwareSignal0”及硬件信号复位“Line1”。
CounterEventSource	用于显示要增加计数的事件源：“FrameTrigger”和“FrameStart”。
CounterReset	用于软件重置选定的计数器。
TimerSelector	用于选择要配置的定时器，默认“Timer0”。
TimerTriggerSource	用于选择启动定时器的触发源，默认“ExposureStart”。
TimerTriggerActivation	用于选择启动定时器的触发模式：上升沿触发“RisingEdge”、下降沿触发“FallingEdge”及上升或下降沿触发“AnyEdge”。
TimerDelay	用于设置收到触发后，延时多长时间启动定时器（微秒）的时间。
TimerDuration	用于设置定时脉冲的持续时间（微秒）。

ISPControl (ISP 管理)

在该属性中，可调节图像的锐度、亮度、饱和度、对比度等。



色度、饱和度仅适用于彩色相机。

ISPControl	
Hue	50
Saturation	50
DigitalShift	0
FPNCalibrationStatus	True
FPNRoiCount	1
FPNRoiSetSelector	First
FPNRoiStart	0
FPNRoiWidth	4,096
FPNEnable	On
FPNBlackCalibration	{Not Available}
FPNBrightCalibration	{Not Available}
FPNCalibrationModel	Maximum
FPNTargetValue	{Not Available}

参数	说明
Hue	调节 HSV 色彩空间中色度分量，默认值为 50。
Saturation	调节 HSV 色彩空间中的饱和度分量，默认值为 50。值越大，饱和度越高，色彩越艳丽。
DigitalShift	调节“DigitalShift”，增大 1，亮度增大一倍。
FPNCalibrationStatus	Fpn 矫正情况，如果矫正过就是 true，反之此相机若从未矫正过就是 false。
FPNRoiCount	Fpn 生效区域数量。
FPNRoiSetSelector	Fpn 生效区域设置切换。
FPNRoiStart	Fpn 生效区域开始位置。
FPNRoiWidth	Fpn 生效区域最终位置。
FPNEnable	FPN 使能开关。做 FPN 的时候模拟增益值为实际 sensor 模拟增益档位值时，Fpn 效果最佳。详情请参见“增益”。
FPNOnceEnable	将不同模拟档位的 FPN 效果通用于其他档位，将模拟增益为 1 的档位下 FPN 系数均匀覆盖到其他模拟增益档位下（部分型号支持）
FPNBlackCalibration	暗场矫正开关。
FPNBrightCalibration	明场矫正开关。
FPNCalibrationModel	FPN 效果切换“Maximum最大效果，“Average”平均效果，“User”自定义效果。一般使用Average。”
FPNTargetValue	自定义效果值：50-240 之间，越大矫正得越强烈。
RestoreDefaultCalibration	恢复出厂矫正数据：一种可以恢复出厂 FPN 数据的方法。可使得 fpn 使能打开的效果为出厂的效果，将客户做的 fpn 覆盖抹掉。

FPN 校正

FPN 校正应用于线阵相机，保证图像均匀性。

步骤一：首先在 ISPControl 属性栏，将 FPNEnable 使能关闭，置为 off，部分相机 on 的时候也可以做。

步骤二：在暗场环境下，完全遮住镜头，即视野完全遮盖住，单击 FPNBlackCalibration；等待暗场指令生效后，点一下采集图像，接着进行下一步白场校正。

步骤三：将镜头盖拆下，在白场环境下，相机视野下放置一张白纸，镜头对焦需要模糊，整体画面虚化，曝光适中，图像不能过曝，鼠标点击在图像显示界面，观察下方的灰度值，调节曝光使得图像灰度值在 160~200 之间。

步骤四：单击 FPNBrightCalibration，将 FPNEnable 设置为 On 后 FPN 生效。

步骤五：重新打开 FPNEnable 使能，即置为 On，完成校正。如效果异常，可能是白场或暗场的时候边缘是亮的，或暗的导致的异常。或镜头未虚焦，并视野白场的纸纹理较多。



做平场校正图像都不要过曝。

阴影校正

在 fpn 的基础上，应用镜头和光源造成阴影，可通过阴影校正来对光学外部环境进行矫正：需要先打开 fpn，放置白纸或均匀光板进行矫正。

- LSCEnable：阴影校正使能
- LSCDataSelector：阴影校正数据选择项
- LSCCalibration：执行一次阴影校正
- LSCCalibrationModel：校正模式，按最大值或平均值

阴影校正系数可通过 Camtool 导入导出到其他同类相机内。（部分相机支持）

LineShadingCorrection	
LSCEnable	On
LSCDataSelector	Data1
LSCCalibration	{Command}
LSCCalibrationModel	Maximum

CHAPTER 6 常见问题

应用程序发现不了相机设备

原因分析:

- 相机未正常启动。
- 网线连接异常。
- 相机与客户端不在同一局域网。

解决方法: 重启相机, 检查网络连接是否异常, 指示灯是否正常, 使相机和客户端在同一局域网。

应用程序可以发现相机设备, 但连接失败

原因分析:

- 相机未正常启动。
- 相机和客户端不在同一网段。
- 其它客户端已经连接本相机。

解决方法: 重启相机, 尝试更改 IP, 使其与客户端在同一网段; 或断开其它已经连接的客户端, 连接本客户端。

应用程序里, 预览画面全黑

原因分析:

- 镜头光圈关闭。
- 相机工作异常。

解决方法: 打开镜头光圈, 断电重启相机设备。

无法启用外部触发

原因分析:

- 外部触发连线错误。
- 触发模式未选择外部触发。

解决方法: 选择正确的触发模式, 并保证外部连线正确。

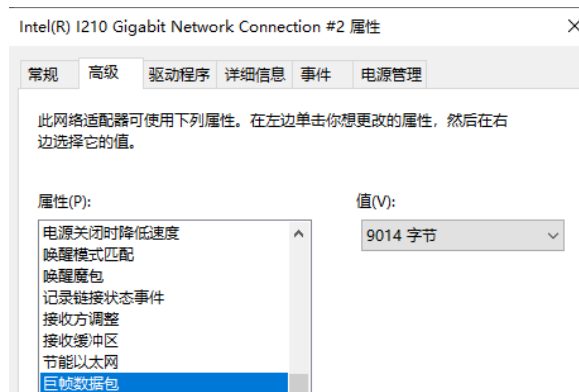
客户端软件查看图像时, 发现图像颠倒

原因分析: 设备安装时, 方向安装错误。

解决方法: 您可以在客户端软件中通过“属性 > ImageFormatControl > ReverseX(水平翻转)”, 对图像进行修正。

网口相机无法取流

若无法取图：大概率网口非千兆网，未开启巨帧。或相机被开启触发，而无触发信号。



图像拉伸压缩的情况

很多时候使用线阵相机大家不知道如何去调整行频使得拍摄的画面既不压缩，也不拉伸，在此更新一个公式给大家：

视野 MM: S

ROI 宽: X

速度: V

不压缩情况下行频: $K=V/((S/X))$

其实就是保证物体每个像素的长宽比一致。注意速度和视野的单位要一致。（建议 cm/s, 视野单位 cm, 行频单位 /s）

相机触发失效的问题

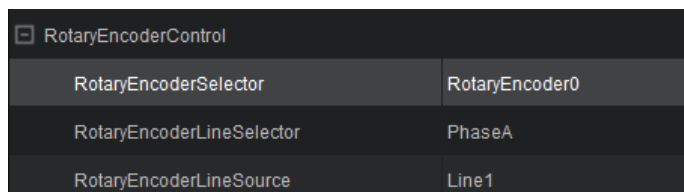
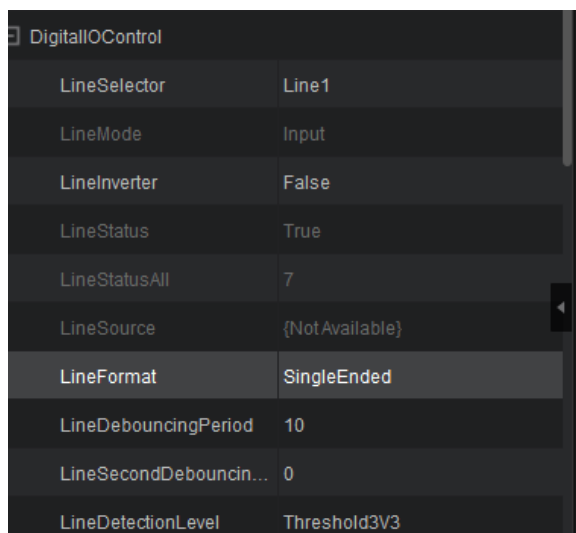
■ IO 问题

由于网口相机 IO 较多，当某个 IO 触发失效的时候，我们可以通过更换其他 IO 作为触发线的方式规避问题，或检查 IO 管理端对应属性设置是否符合现场信号实际情况：滤波单端或差分，信号电平等信息。

■ 编码器问题

由于编码器市面型号较多，主要分单端编码器和差分编码器，增量型编码器和绝对型编码器，所以选型很重要，另外传输距离也很重要。当我们实际接好编码器之后，在编码器模块选好对应的通道，相机不出图的时候，我们可以：

1. 先将接编码器的 2 个 line 给予帧触发，观察是否真的有信号在输出。
2. 检查编码器接线是否 A+ A- B+ B- 严格接线对应 Phase 和 PhaseB 选择的 line。



相机触发失效的问题

■ 检查编码器

信号统计数值是否会变化（红圈内）

检查编码器人为反转的时候消抖计数器是否变化，并且该值是否设置过大，导致反转转动一段距离还未达到其消抖值，导致消抖异常产生了出图异常。

RotaryEncoderControl	
RotaryEncoderSelector	RotaryEncoder0
RotaryEncoderLineSelector	PhaseA
RotaryEncoderLineSource	Line1
RotaryEncoderMode	ForwardOnly
RotaryEncoderCounterMode	FollowDirection
RotaryEncoderCounter	0
RotaryEncoderCounterMax	1,000
RotaryEncoderCounterReset	{Command}
RotaryEncoderReverseCounter	0
RotaryEncoderReverseCounterMax	1,000
RotaryEncoderReverseCounterReset	{Command}

现场实际调试线阵安装过程问题

■ 相机取图是一条线

可能 sensor 和扫描线不是垂直平行的。

■ 相机聚焦问题

先放个明暗边界特别明显并无毛刺的物体，让相机聚焦边界，边界模糊的像素只有 2 列。

■ 相机取图同一类产品变化较大

相机条形光源，拍摄物非平行，建议线阵相机水平安装，若倾斜安装相机，建议安装有固定件，统一安装角度，方便调整光源和相机之间的平行。

■ 相机属性导入导出有报错或实际差异

由于客户端在保存相机配置的时候只会遍历 xml 当前界面的属性树，当对隐藏的属性树有修改，比如分时频闪，4 组轮询曝光，增益均设置，我们保存配置的时候，软件只会保存当前 xml 界面的那组轮询的曝光增益值，当我们把这个配置导入给其他相机的时候，隐藏的 3 组轮询参数就无法导入了。

同理 在我们相机固件更新之后可能会删减或新增一些 xml 属性。如果你用老固件保存的配置，导入给新固件升级的相机，可能会报 xml 导入错误，有错误 log，具体影响不会很大，只会将导入的 mcf 配置里面和实际相机不一样的属性部分不做任何处理，仍为导入前的值。当我们固件版本不一致，属性树不一致的时候，导入会报错，但是不影响您的使用，不一致的属性会默认初始值。

■ 图像拉伸或压缩

先观察 lostcount 是否有丢行的情况，保证外触发频率小于或等于相机理论行频，在排除丢行之后，开启分倍频。

■ 线阵相机丢行问题

网口相机开启行触发，流数据包超时需要设 0，否则当行信号间隔大了之后，就会丢行。

■ 调试过程中图像异常的情况

更改增益，图像中间有过渡带，这是因为增益的修改涉及到 sensor 挡位和 fpga 增益的同步修改，sensor 挡位切换的速度小于 fpga 增益修改的速度，所以有一定延迟，建议更改相机属性的时候，先停流，改完再开始拉流。

CHAPTER 7 技术支持

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 iCentral 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