

度申科技功能手册

— 硬件触发

一、介绍及入门指南	1
1.1 简介	1
1.2 应用指导	1
二、触发接口和定义	1
三、触发曝光模式	3
3.1 电子滚动快门曝光模式(ERS)	3
3.2 全局复位曝光模式(GRR)	4
3.3 全局快门曝光模式(GS)	4
3.4 软件触发	5
四、硬件触发端口	5
五、触发设置	6
5.1 Trigger信号有效极性	6
5.2 Strobe信号有效极性	6
5.3 Trigger延时	6
5.4 Filter-width外触发滤波器宽度设置	6
5.5 一次触发多帧输出	7
六、硬件触发电缆	7
七、外触发线接外围电路示意图	8

一、介绍及入门指南

1.1 简介

触发模式即外界或电脑给相机一个脉冲信号，当相机收到脉冲信号后曝光，在用户设定的曝光时间结束后相机输出一帧图像。所以在触发模式下抓拍到的图像的实时性和精准度更好。

触发有软件触发和硬件触发，且触发支持标准触发行曝光模式和可编程触发帧曝光模式，硬件触发的曝光时间由用户自定义，软件触发的曝光时间由相应的寄存器控制。

1.2 应用指导

- 将相机与电脑相连，并安装好设备驱动和应用软件（BasedCam）
- 用BasedCam将相机打开
- 在参数设置选项里找到“触发功能”
- 选择合适的触发模式并将相应的参数设置好后即可使用触发功能



二、触发接口和定义

图2-1为GIGE相机外触发连接器，连接器为12PIN HIROS连接器：

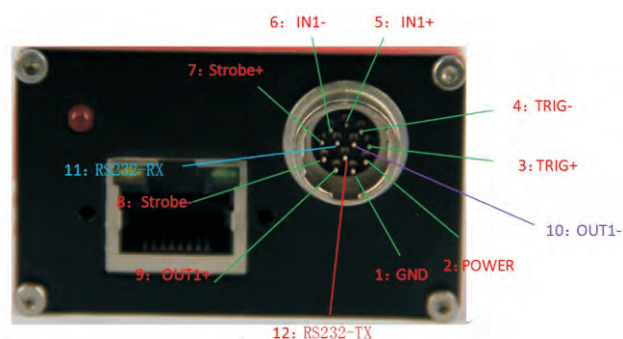


图2-1

PIN NO.	定义	状态	描述	对应触发线颜色
1	GND		外部输入电源地	黑色
2	POWER		外部输入电源正极（电压范围：9-24V，标配12V电源）	红色
3	Trigger+	输入	Trigger 信号输入正极（光耦隔离）	白色
4	Trigger -	输入	Trigger 信号输入负极（光耦隔离）	橙色
5	IN1+	输入	用户可编程 GPIO -IN1 输入正极（光耦隔离）	蓝色
6	IN1-	输入	用户可编程 GPIO -IN1 输入负极（光耦隔离）	青色
7	Strobe+	输出	外部光源控制信号输出正极（光耦隔离）	灰色
8	Strobe -	输出	外部光源控制信号输出负极（光耦隔离）	绿色
9	OUT1+	输出	用户可编程 GPIO -OUT1 输出正极（光耦隔离）	棕色
10	OUT1 -	输出	用户可编程 GPIO -OUT1 输出负极（光耦隔离）	粉色
11	RS232 -RX	输入	此功能暂无开放	黄色
12	RS232 -TX	输出	此功能暂无开放	紫色

相机提供2路输入和2路输出接口，Trigger专用于触发相机抓图，Strobe专用于输出光源控制信号，IN1和OUT1是用户可编程的IO。所有输入输出接口全部用光耦与系统隔离且彼此隔离。

图2-2为USB相机外触发连接器，连接器为12PIN HIROS连接器：

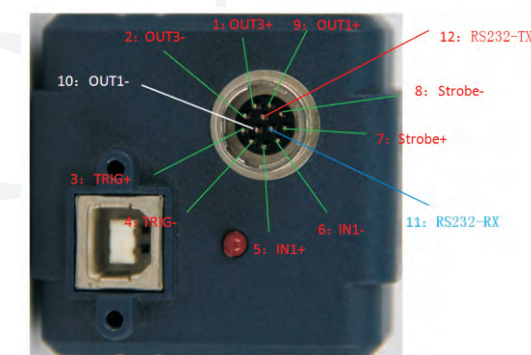


图2-2

PIN NO.	定义	状态	描述	对应触发线颜色
1	OUT3+	输出	可编程控制触发 3输出正极（光耦隔离）	黑色
2	OUT3 -	输出	可编程控制触发 3输出负极（光耦隔离）	红色
3	Trigger+	输入	Trigger 信号输入正极（光耦隔离）	白色
4	Trigger -	输入	Trigger 信号输入负极（光耦隔离）	橙色
5	IN1+	输入	用户可编程 GPIO -IN1输入正极（光耦隔离）	蓝色
6	IN1 -	输入	用户可编程 GPIO -IN1输入负极（光耦隔离）	青色
7	Strobe+	输出	外部光源控制信号输出正极（光耦隔离）	灰色
8	Strobe -	输出	外部光源控制信号输出负极（光耦隔离）	绿色
9	OUT1+	输出	用户可编程 GPIO -OUT1 输出正极（光耦隔离）	棕色
10	OUT1 -	输出	用户可编程 GPIO -OUT1 输出负极（光耦隔离）	粉色
11	RS232 -RX	输入	此功能暂无开放	黄色
12	RS232 -TX	输出	此功能暂无开放	紫色

相机提供2路输入和3路输出接口，Trigger专用于触发相机抓图，Strobe专用于输出光源控制信号，IN1、OUT1和OUT3是用户可编程的IO。所有输入输出接口全部用光耦与系统隔离且彼此隔离。

三、触发曝光模式

硬件触发支持以下几种曝光模式：

触发曝光模式	英文全称	简称
电子滚动快门曝光	Electronic Rolling Shutter	ERS
全局复位曝光	Global Reset Release	GRR
全局快门曝光	Global shutter	GS

3.1 电子滚动快门曝光模式(ERS)

ERS也称滚动曝光。所谓滚动曝光即图像是按行的顺序逐行顺序进行曝光，相邻两行像素的曝光时间的开始和结束相差一行的时间（这里的行时间由定义的图像窗口、水平消隐和传输速率共同决定）。因此它不像一般的CCD相机一样，可以随意的进行全帧同时曝光。

使用ERS曝光模式时，用户发送一个有效的Trigger脉冲信号，在脉冲有效沿后经过一段时间延时T1，SENSOR开始曝光。在用户设定的曝光时间结束后相机输出一帧图像。Strobe信号从有效的Trigger信号直到SENSOR图像输出结束一直有效。

控制时序见下图：

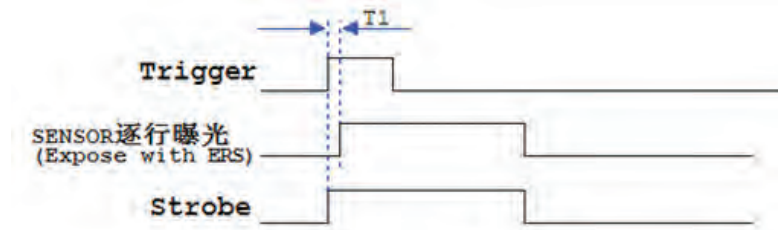


图3-1

Trigger 为外触发输入信号，Strobe 为光源控制信号。

ERS曝光模式适合拍摄静态物体或缓慢运动物体，不能拍摄快速运动物体。曝光时间由软件设定。

3.2 全局复位曝光模式(GRR)

全局复位即SENSOR所有像素同时开始曝光，但不同时结束曝光，第一行像素首先结束曝光，接着第二行.....，直到最后一行。因此，不管曝光时间多长，相邻两行像素的曝光时间相差一行的时间（这里的行时间由定义的图像窗口、水平消隐和传输速率共同决定），第一行和最后一行的曝光时间相差接近一帧曝光时间（这里的一帧曝光时间由定义的图像窗口、和传输速率共同决定）。它可以在外部光源的配合下，达到和CCD全帧同时曝光一样的效果。

使用GRR曝光模式，用户发送一个有效的Trigger脉冲信号，在脉冲有效沿后SENSOR所有像素马上同时完成复位并开始曝光，Strobe信号在经过一段延时T2后输出，控制外部光源打开。在用户设定的曝光时间结束后相机输出一帧图像。

T2的时间宽度在1ms以内

控制时序见下图：

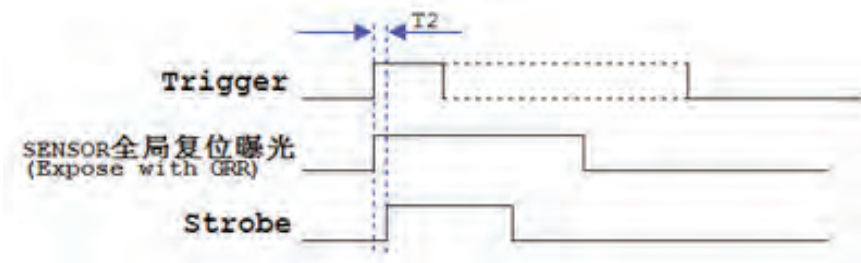


图3-2

Trigger 为外触发输入信号，Strobe 为光源控制信号

使用GRR曝光模式时相机提供光源控制输出，要求在室内使用，确保仅在Strobe有效时提供光源，曝光时间由软件任意设置。此模式适合拍摄运动或快速运动物体。它可以在外部光源的配合下，达到和CCD全帧同时曝光一样的效果。

3.3 全局快门曝光模式(GS)

全局快门即SENSOR所有像素同时开始曝光，同时结束曝光，所有行的曝光时间相等。它可以在外部光源的配合下，达到和CCD全帧同时曝光一样的效果，在环境光线足够亮的情况下也可以不需要外部光源的配合。

使用GS曝光模式，用户发送一个有效的Trigger脉冲信号，在脉冲有效沿后经过一段时间延时T1，SENSOR所有像素马上同时开始曝光。在用户设定的曝光时间结束后相机输出一帧图像。Strobe信号宽度与曝光时间一致。

控制时序见下图：

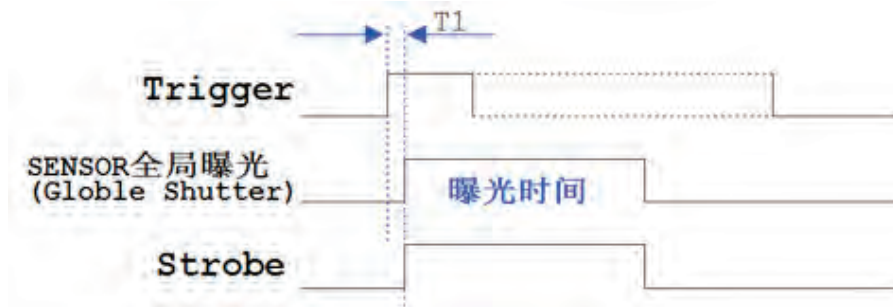


图3-3

Trigger 为外触发输入信号，Strobe 为光源控制信号

使用GS曝光模式时相机对环境的要求没那么高，当环境的亮度足够时不需要外部提供光源配合。此模式适合拍摄静态物体或缓慢运动物体同时也适合拍摄运动或快速运动物体。

3.2 软件触发

除硬件触发模式外，还有软件触发模式。用户可以通过PC和网线发送命令触发相机采集和传输图像，软件触发同样支持以上三种快门曝光模式，曝光时间由相应寄存器设定。更详细资料请参考SDK相关开发文档。

软件触发相比于硬件触发其响应会有一定延迟，从用户发出触发指令到相机接收到指令会有几毫秒到几十毫秒的延迟，这取决于PC的速度和PC系统当前的状态及网络环境。

四、硬件触发端口

• 输入端口

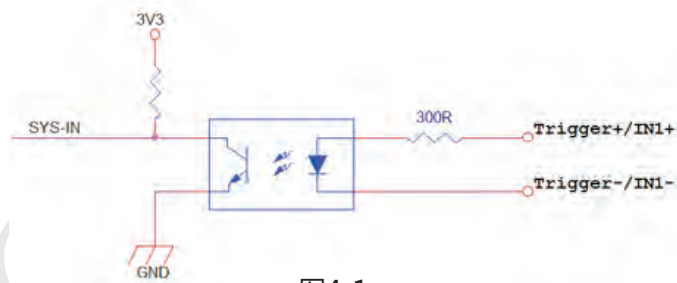


图4-1

图4-1是相机外触发输入端口的电路，对应Trigger和IN1信号，光耦内部LED的压降是1.15V，LED最佳工作电流是10mA，可直接支持3.3V或5V的外部触发信号电平，如果外部触发信号电平高于5V，则需要外部串接的限流电阻。限流电阻值可用下面的公式精确计算：

$$\text{外串限流电阻} R = (\text{Vin} - 1.15\text{V}) / 0.01\text{A} - R_0$$

其中：Vin是外部触发信号电平，1.15V是光耦管压降，0.01A是最佳电流值。R0是相机内部串联电阻，为300欧。

外接电平与外串电阻阻值对应表：

外接电平值 (V)	外串电阻阻值 (R)	外串电阻功耗 (W)
3.3V/5V	不接	
9	470R 或 510R	>0.1W
12	820R 或 1K	>0.25W
24	1.8K 或 2K	>0.5W

• 输出端口

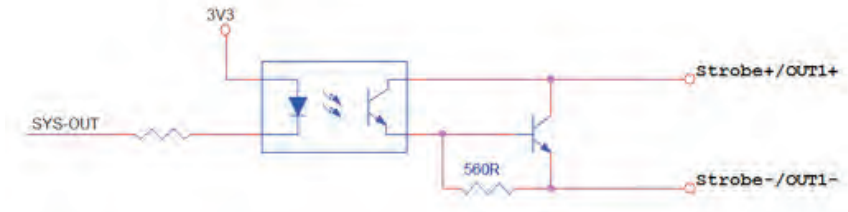


图4-2

图4-2是相机外触发输出端口的电路，对应Strobe和OUT1信号，正端可以接3.3-24V电源，光耦压降约0.3V，三极管压降约0.7V，三极管可以通过最大50毫安的电流，当电流超过50毫安时，需要在外部串限流电阻或其它限流措施以保证电流不超过50mA，限流电阻计算公式如下：

$$\text{外串限流电阻} R = (\text{Vin} - (0.3 + 0.7)\text{V}) / 0.05\text{A} - \text{客户设备的负载电阻 (或等效电阻)}$$

其中：Vin是施加在光耦上的外部电平，(0.3+0.7)V是光耦和三极管压降，0.05A是最大电流值。

注意：如果输入端口电平高于5V必须加限流电阻，否则可能会导致光耦烧坏。输入或输出端口都不能反接，反接无法正常工作。

五、触发设置

外触发端口可以进行如下设置：

5.1 Trigger信号有效极性

HIGH：上升沿有效

LOW：下降沿有效

5.2 Strobe信号有效极性

HIGH：高电平有效

LOW：低电平有效

5.3 Trigger延时

将Trigger信号经过延时后再响应，延时：0-2s（步长0.1ms），默认为0

5.4 Filter-width外触发滤波器宽度设置

为了去除干扰信号可能引起的误触发，输入信号经过光耦后，再经过一个数字滤波器滤波，滤波宽度用户可设，如下图，经过滤波后，干扰脉冲或毛刺被滤掉

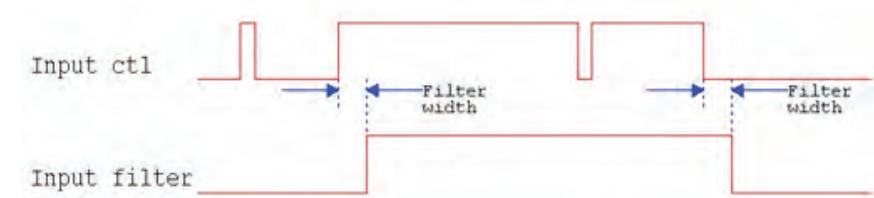


图5-1 外触发滤波器功能示意图

Input ctl 是经过光耦送入的触发信号, Input filter 是经过相机内部数字滤波器输出的信号 (即真实的触发启动信号), Filter width 是滤波宽度, 在Input ctl 信号上小于Filter width 宽度的信号被滤掉。所以在硬件触发下, 触发信号的宽度应大于滤波宽度。滤波器会造成信号的延迟, 延迟时间等于设置的滤波时间。

滤波器宽度可设置为:

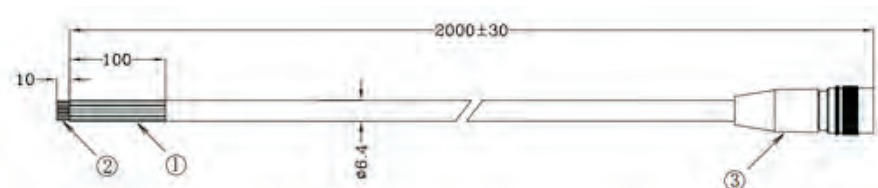
滤波宽度: 0 - 10ms, (步长1us)。默认为0

5.5 一次触发多帧输出

默认情况下, 一个有效的触发信号, 能使相机输出一张图像, 当设置为多帧触发时, 一个触发信号可使相机输出多帧图像; 可设置范围为1~255帧, 默认为1。

六、硬件触发电缆

尺寸图 (单位: mm)



- 1: 末端分叉线
- 2: 线头刀口
- 3: 12PIN HIROSE 母头

实物图

a. DC插头 (12V 给相机供电)

b. 接地耳 (使相机电源与大地相连)

c. 可编程控制IO

d. 外触发连接器



(编号: ACCES-TRIGCABLE-2-12G)

- 备注: a: DC插头, 接12V电源, 给相机供电;
- b: 接地耳, 需要接到大地上, 起抑制电网干扰的作用;
- c: 可编程控制IO;
- d: 外触发连接器。

a. 可编程控制IO

b. 外触发连接器



(编号: ACCES-TRIGCABLE-2-12U)

- 备注: a: 可编程控制IO;
- b: 外触发连接器。

七、外触发线接外围电路示意图

外触发线接闪光灯电路示意图

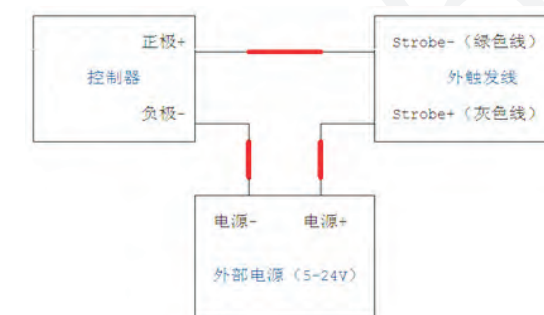


图7-1

Strobe信号内部工作原理示意图

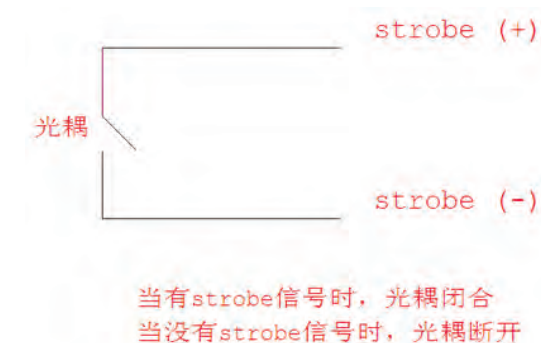


图7-2