

触发 使用说明书

文件版本：V1.5

目 录

1 什么是触发.....	3
2 如何产生一个触发信号	3
2.1 软件触发.....	4
2.2 硬件触发	5
3 硬件触发（外触发）	6
3.1 触发模式	6
3.2 快门模式	6
3.3 触发延时	8
3.4 消除触发信号抖动	8
4 闪光灯同步模式.....	9
4.1 自动	9
4.2 半自动.....	9
5 触发及 GPIO 原理与接线.....	10
5.1 原理示意图	10
5.2 接线参考图	11
6 外触发线序定义.....	13
6.1 四芯航空头线序定义(UB 系列)	13
6.2 六芯航空头线序定义（UBS、SUA 系列）	14
6.3 六芯航空头线序定义（GE 系列）	15
6.4 十二芯航空头线序定义（ITA 系列）	17
6.5 八芯螺纹航空头线序定义.....	18
6.6 十二芯航空头线序定义（XG 系列）	20
6.7 十二芯航空头线序定义（I3D 系列）	21

6.8 六芯航空头线序定义 (GE/GEN-T1 系列)	22
6.9 六芯航空头线序定义 (SUA-V 系列)	23
6.10 十二芯航空头线序定义 (线扫系列)	24

1 什么是触发

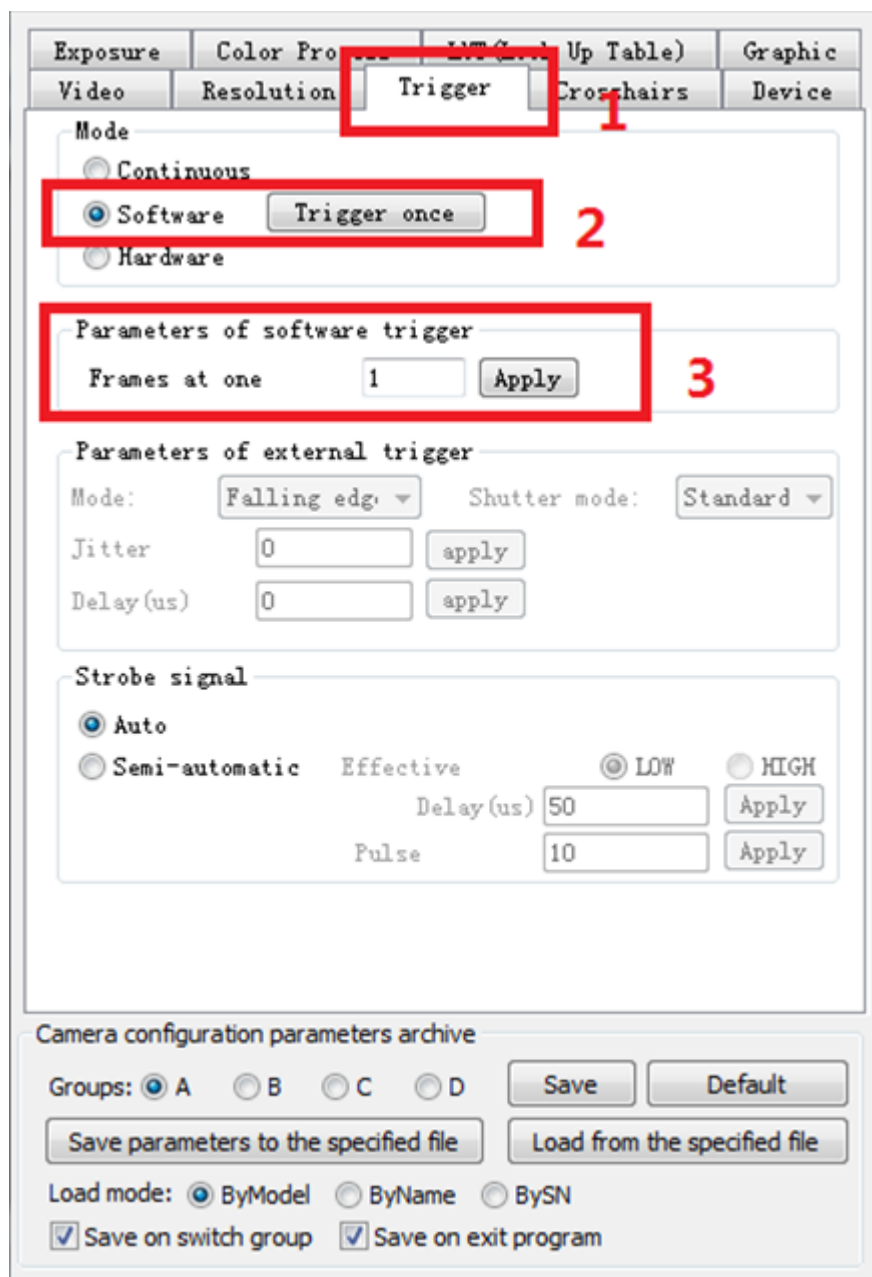
相机支持二种输出模式，即连续和触发模式，触发是一种被动模式，在触发模式下，相机进入准备状态，当触发信号产生后，相机立即开始曝光，然后输出图像，触发一般用在对实时性要求较高的场合，比如抓拍高速运动的物体。

2 如何产生一个触发信号

在触发模式下，触发信号是启动相机曝光的唯一条件，触发信号可以由软件产生，也可以由外部硬件（机械开关/电子传感器/PLC/单片机/IO 卡）产生。我们称这两种方法为软件触发和硬件触发。

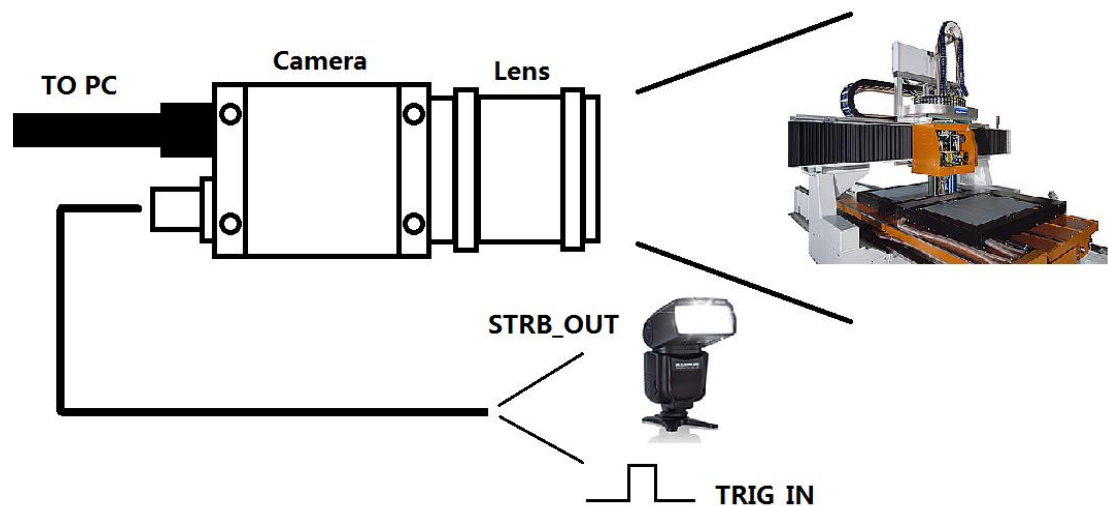
2.1 软件触发

在 SDK 中，有专门的接口用于产生软件触发信号，还可以设置一次触发的帧数，下图是在 Demo 中使用触发的示例



2.2 硬件触发

相机上有航空头连接器，用于连接外部开关和闪光灯，典型的外触发应用如下图所示：



外触发输入端标号为 TRIG+和 TRIG-（对应的线颜色请查找线序定义表），相机内部采用光耦隔离，能识别上升沿，下降沿，双边沿，高电平，低电平这几种信号，这几种信号产生方法如下：

一个上升沿：当 TRIG+和 TRIG-两端电压由 0V 变为 5~24V，变化一次；

一个下降沿：当 TRIG+和 TRIG-两端电压由 5~24V 变为 0V，变化一次；

一个双边沿：一个上升沿加一个下降沿；

高电平：TRIG+和 TRIG-两端电压持续保持 5~24V；

低电平：TRIG+和 TRIG-两端电压持续保持 0V；

3 硬件触发（外触发）

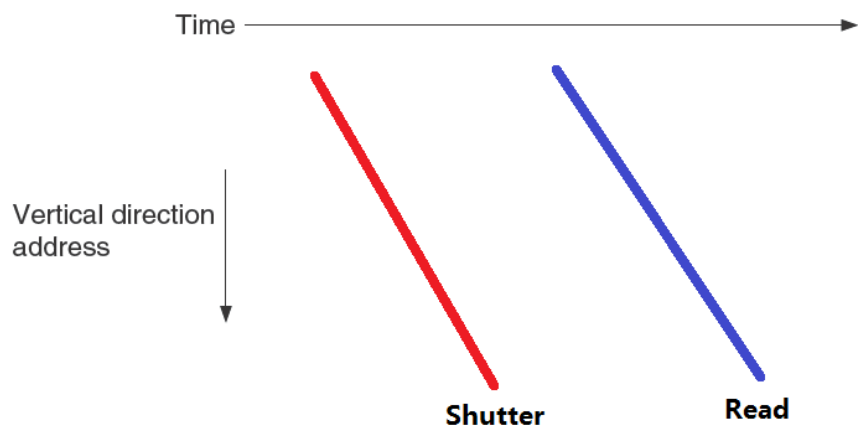
3.1 触发模式

- 边沿触发模式。可在界面上选择上边沿或者下边沿为触发条件。当触发端子上，收到有效触发信号后，相机开始采集一帧图像，并传输到主机。每个有效沿对应一次触发，只输出一帧图像。在上一帧图像采集未结束前，重复的触发信号将被忽略。例如，相机的曝光时间设置为 10 毫秒，有效触发信号设置为上升沿触发，那么在 10 毫秒内，即使有多个上升沿信号，也只会触发一帧图像。
- 电平触发模式。可在界面上选择高电平或者低电平为触发条件。当有触发信号为有效电平时，相机开始采集一帧图像，并传输到主机，该帧采集完成后，如果信号仍然为有效电平，则相机开始采集下一帧图像并传输到主机，直到触发信号变为无效电平。

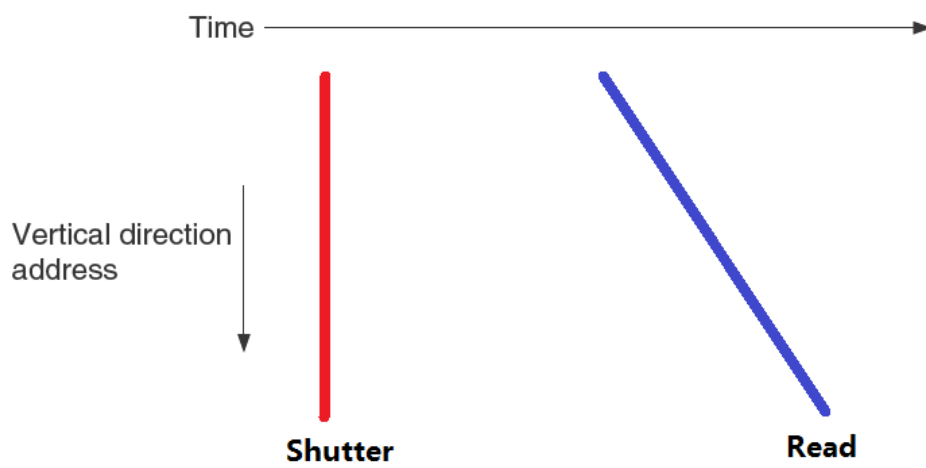
3.2 快门模式

电子有三种快门模式，分别为 ERS（卷帘快门）、GRR（全局复位）、GS（全局曝光）。

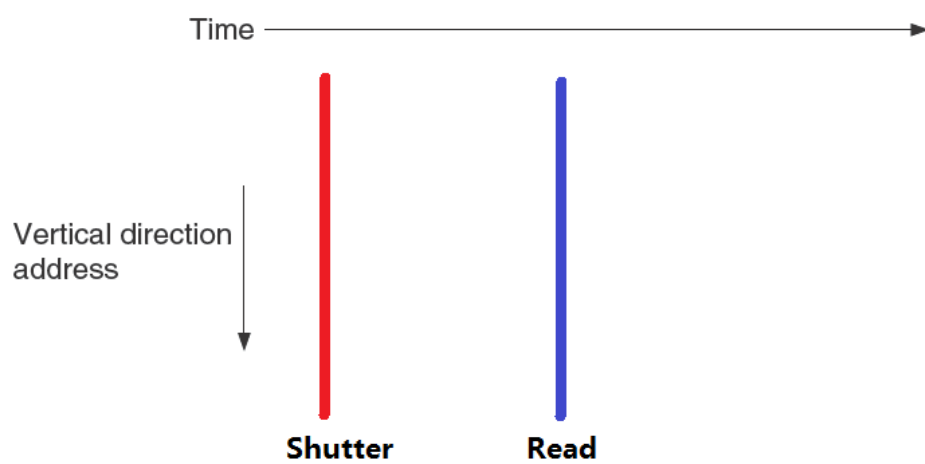
ERS：卷帘式曝光。



GRR：全局复位，同时开始曝光，卷帘式读出。



GS：全局曝光，同时曝光，同时读出

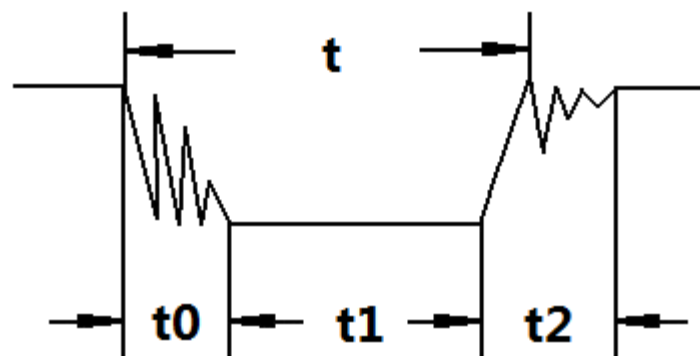


3.3 触发延时

触发延时，是指当外触发信号产生后，相机并不是立即开始曝光，而是延迟一定的时间后再开始曝光，当延时设为 0 时，表示不延时。

3.4 消除触发信号抖动

当外触发端子 TRIG_IN 上接机械开关时，由于触点的抖动，可能会导致误触发，相机内有硬件滤波电路，可设置去抖时间来过滤掉抖动，如下图中的 t_0 和 t_2 抖动：



当连接电子开关时，不需要消抖，可将去抖时间设置为 0。

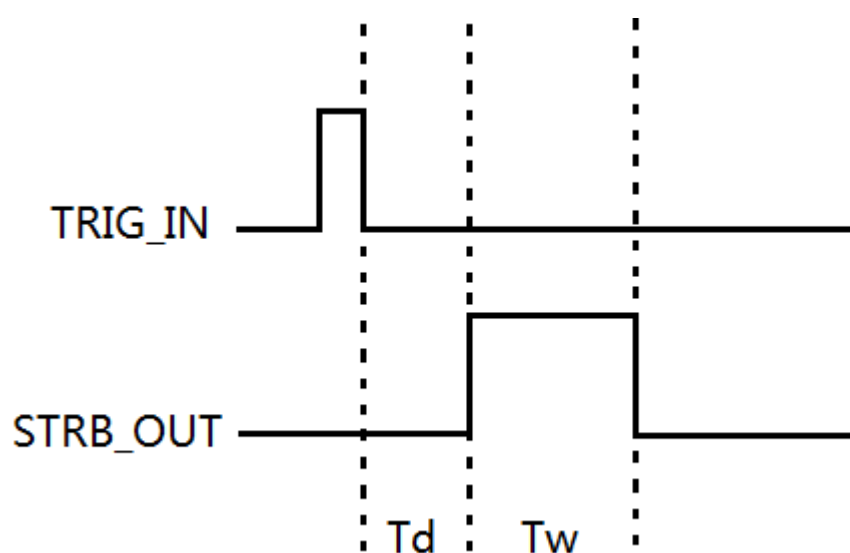
4 闪光灯同步模式

4.1 自动

自动模式下，闪光灯与曝光同步，当 sensor 开始曝光时，闪光灯亮，当 sensor 结束曝光时，闪光灯关断，默认情况下使用该模式。

4.2 半自动

半自动模式下，闪光灯的时序完全由软件编程控制，它需要设置延时和宽度，当外部信号产生时，闪光灯信号开始输出一个周期，时序如下图（假设触发和闪光灯输出都为高有效）：



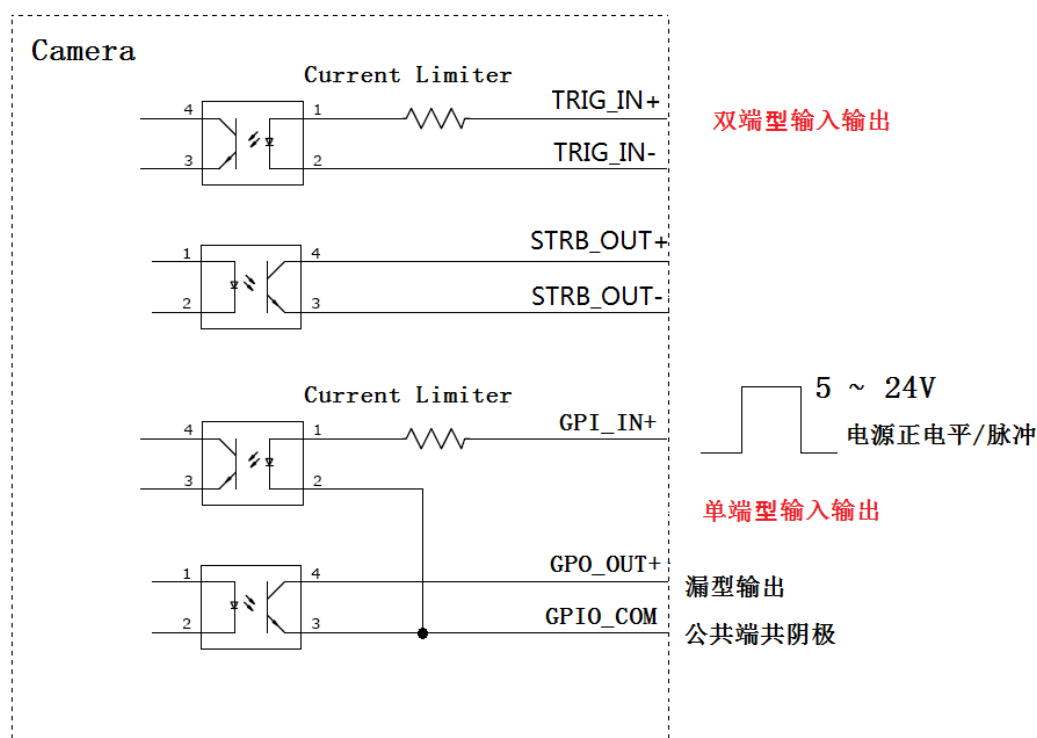
Td 为延时，Tw 为脉冲宽度。

5 触发及 GPIO 原理与接线

5.1 原理示意图

硬件上，输入输出全部采用光耦隔离，输入端电压为 5~24V；输出为开漏，**最大电流不得超过 50mA**。

原理图如下：

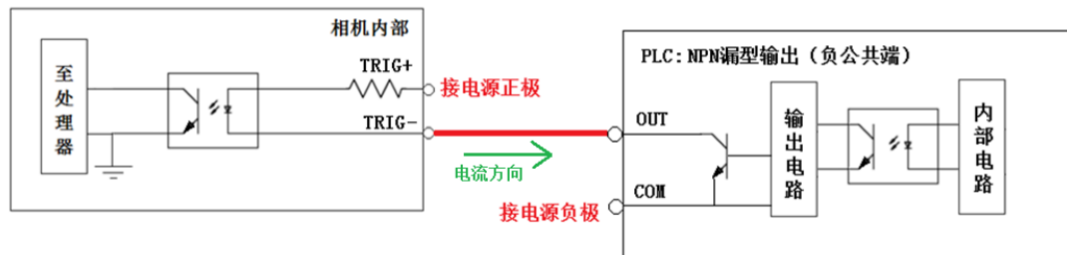


注意：双端型输入，可以接 NPN 型和 PNP 型开关，双端型输出可以驱动共阳和共阴负载；而单端型输入只能接 PNP 型开关，单端型输出只能驱动共阳极负载，单端型的公共端只能接电源负极。

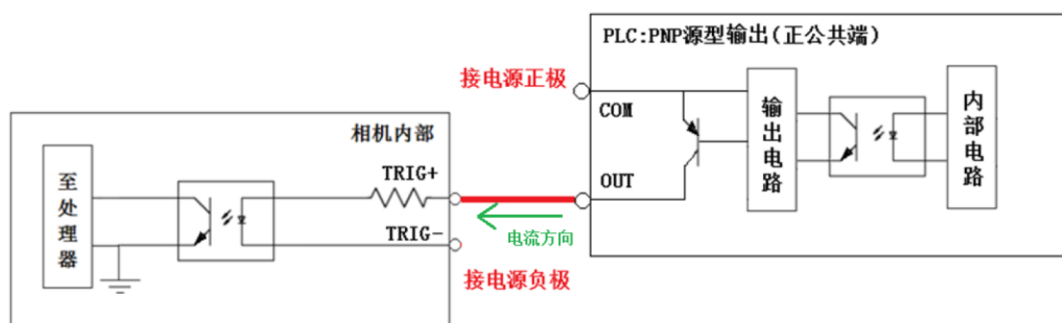
5.2 接线参考图

注：电源为外部电源，电源正极与负极间电压在 5~24V，红色标识线为导线；相机网络名对应的线颜色请参考（6.线序定义）。

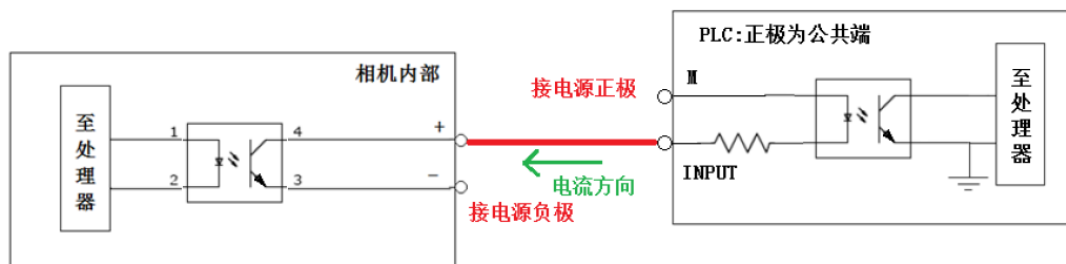
（1）相机输入端与 NPN 型 PLC 输出端连接



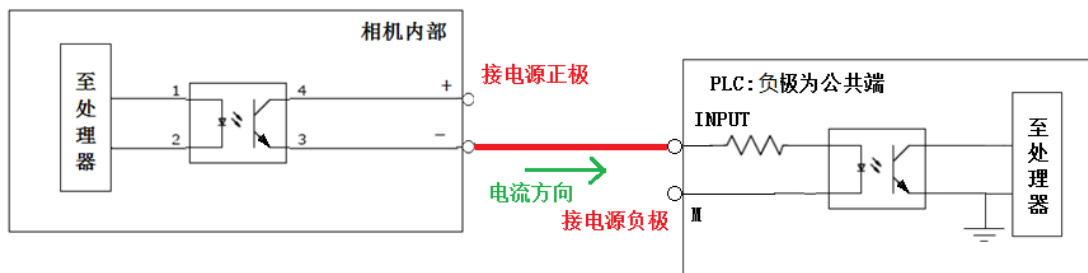
（2）相机输入端与 PNP 型 PLC 输出端连接



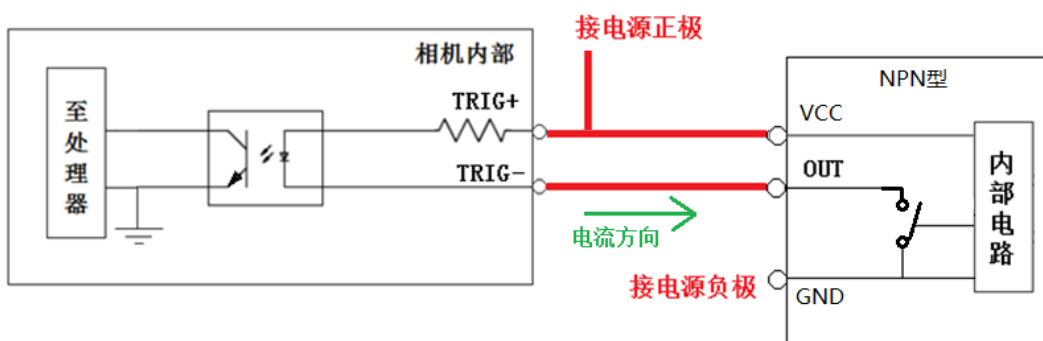
（3）相机输出端与共阳极 PLC 输入端连接



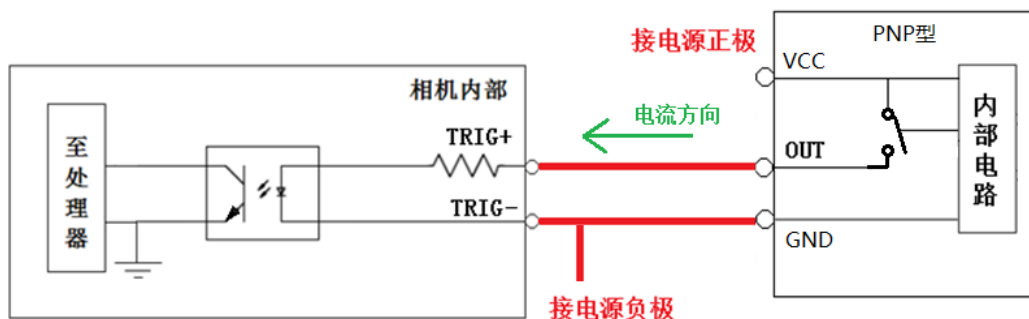
（4）相机输出端与共阴极 PLC 输入端连接



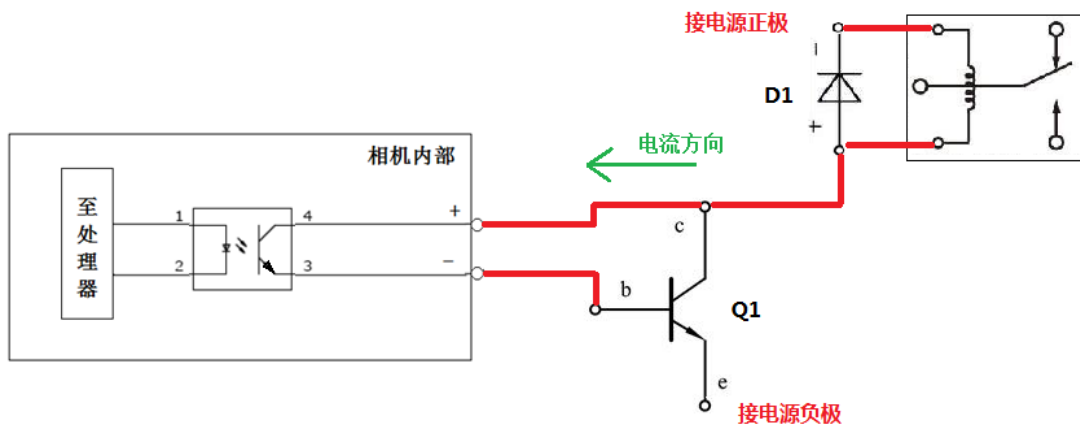
(5) 相机输入端与 NPN 型光电开关连接



(6) 相机输入端与 PNP 型光电开关连接

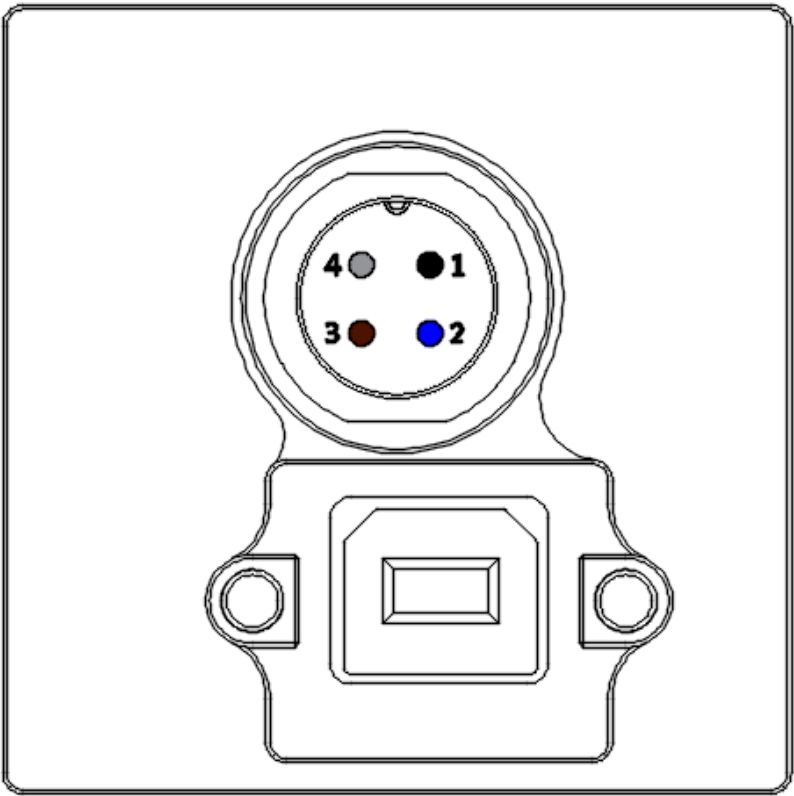


(7) 相机输出端与继电器连接(Q1 和 D1 为外置, 参考型号: Q1(C8050)D1(1N4148))



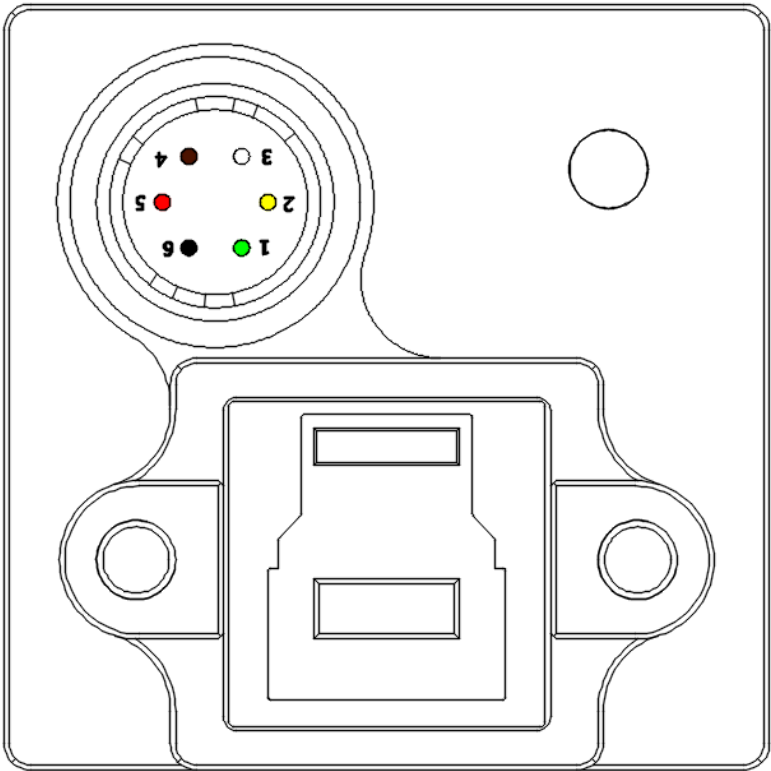
6 外触发线序定义

6.1 四芯航空头线序定义(UB 系列)



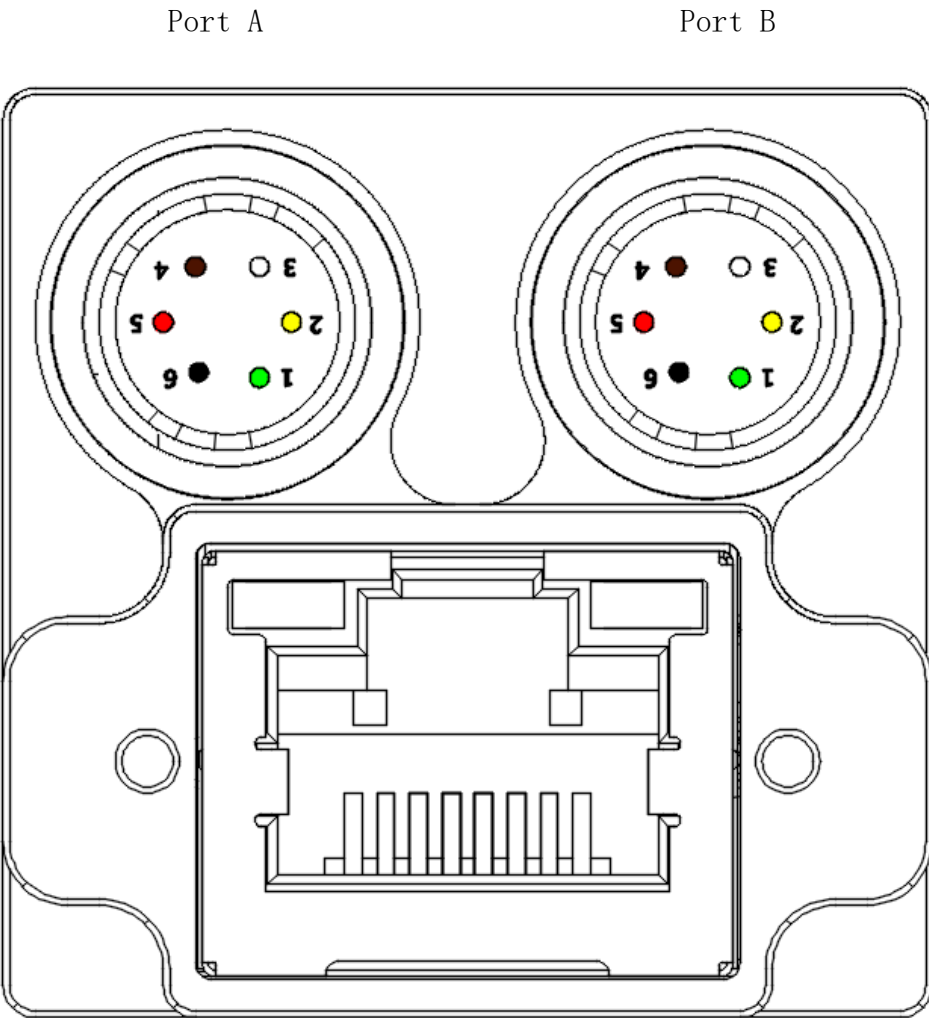
引脚号	线颜色	信号名	说明
1	黑	TRIG_IN-	外触发信号输入负端
2	蓝	TRIG_IN+	外触发信号输入正端
3	棕	STRB_OUT-	闪光灯输出负端
4	灰	STRB_OUT+	闪光灯输出正端

6.2 六芯航空头线序定义（UBS、SUA 系列）



引脚号	线颜色	信号名	信号说明	备注
1	绿	GPO1+/STRB_OUT+	GPO1 正端/闪光灯输出正端	默认为闪光灯输出
2	黄	GPO1-/STRB_OUT-	GPO1 负端/闪光灯输出负端	默认为闪光灯输出
3	白	GPI1+/TRIG_IN+	GPI1 正端/触发输入正端	默认为触发输入
4	棕	GPI1-/TRIG_IN-	GPI1 负端/触发输入负端	默认为触发输入
5	红	GPO2+	GPO2 正端输出	
6	黑	GPO2-	GPO2 负端输出	

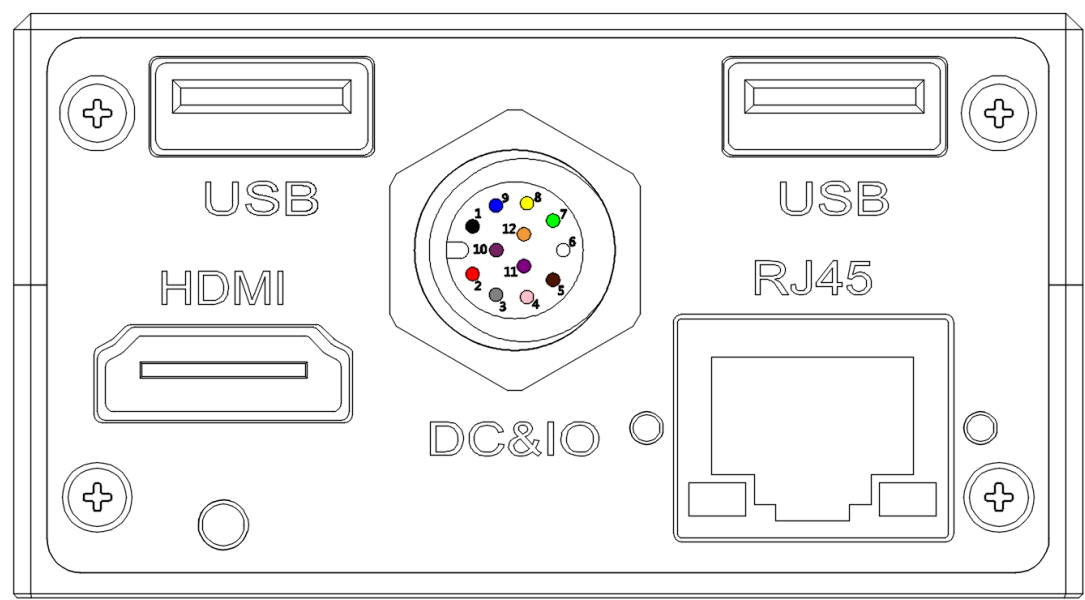
6.3 六芯航空头线序定义（GE 系列）



端口	引脚号	线颜色	信号名	信号说明	备注
Port A	1	绿	GPO1+/STRB_OUT+	GPO1 正端/闪光灯输出正端	默认为闪光灯输出
	2	黄	GPO1-/STRB_OUT-	GPO1 负端/闪光灯输出负端	默认为闪光灯输出
	3	白	GPI1+/TRIG_IN+	GPI1 正端/触发输入正端	默认为触发输入
	4	棕	GPI1-/TRIG_IN-	GPI1 负端/触发输入负端	默认为触发输入
	5	红	PWR12V	相机电源输入正端	

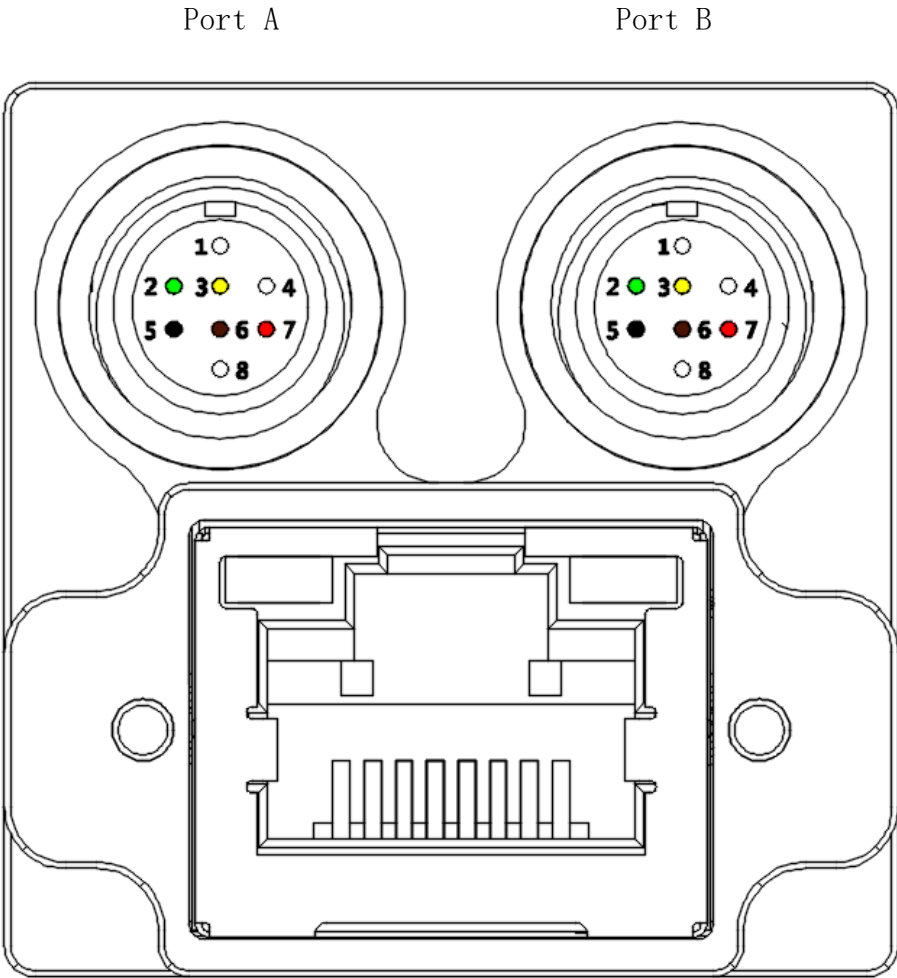
	6	黑	PWRGND	相机电源输入负端	
Port B	1	绿	GPO2+	GPO2 正端输出	
	2	黄	GPO3+	GPO3 正端输出	
	3	白	GPO4+	GPO4 正端输出	
	4	棕	GPI2+	GPI2 正端输入	
	5	红	GPI3+	GPI3 正端输入	
	6	黑	GPIO_COM	GPIO 公共负端	

6.4 十二芯航空头线序定义（ITA 系列）



引脚号	线颜色	信号名	说明
1	黑	PWRGND	相机电源输入负端
2	红	PWR12V	相机电源输入正端
3	灰	UART_TX	串口发送
4	粉	UART_RX	串口接收
5	棕	TRIG-	触发输入负端
6	白	TRIG+	触发输入正端
7	绿	STRB+	闪光灯输出正端
8	黄	STRB-	闪光灯输出负端
9	蓝	GPIO_COM	GPIO 公共负端/串口地
10	绛紫	GPO2+	GPO2 正端输出
11	紫	GPO3+	GPO3 正端输出
12	橙	GPI2+	GPI2 正端输入

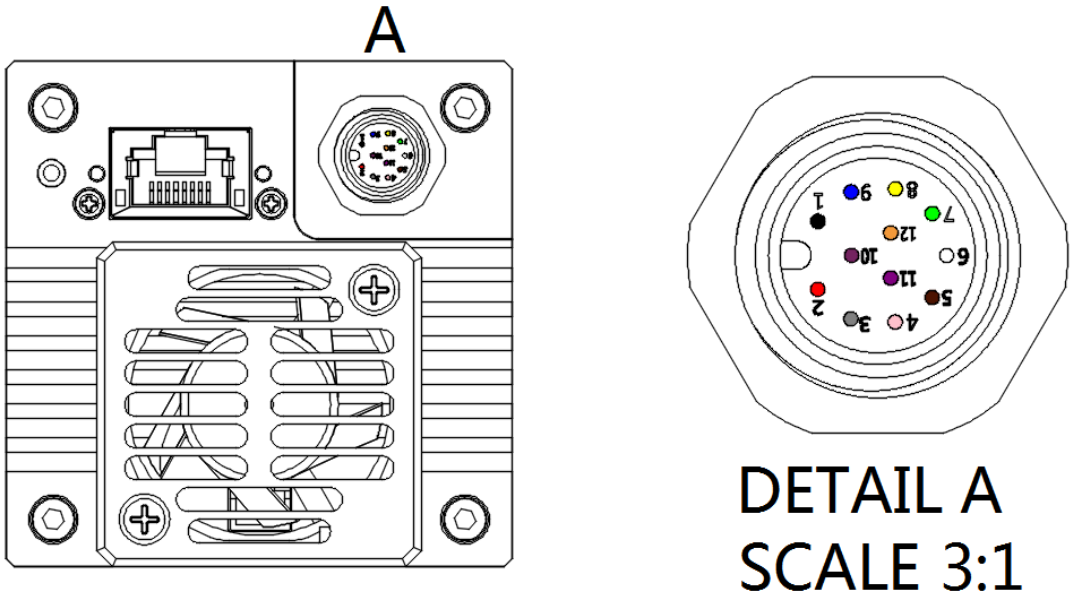
6.5 八芯螺纹航空头线序定义



端口	引脚号	线颜色	信号名	信号说明	备注
Port A	1	白	GPI1+/TRIG_IN+	GPI1 正端/触发输入正端	默认为触发输入
	2	绿	GPO1+/STRB_OUT+	GPO1 正端/闪光灯输出正端	默认为闪光灯输出
	3	黄	GPO1-/STRB_OUT-	GPO1 负端/闪光灯输出负端	默认为闪光灯输出
	4	空脚			
	5	黑	PWRGND	相机电源输入负端	
	6	棕 (高柔蓝色)	GPI1-/TRIG_IN-	GPI1 负端/触发输入负端	默认为触发输入

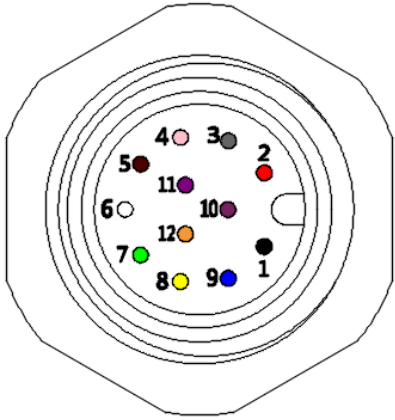
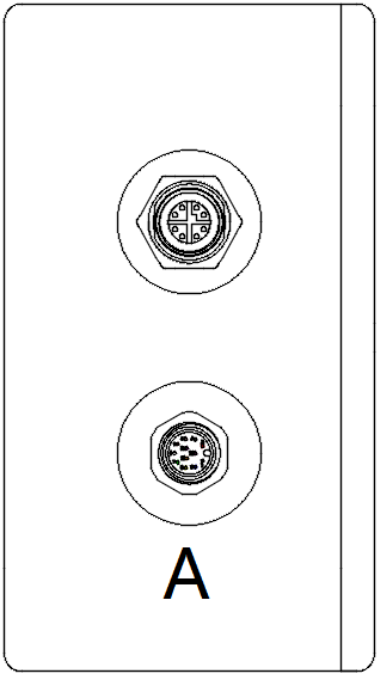
	7	红	PWR12V	相机电源输入正端	
	8	空脚			
Port B	1	白	GPO4+	GPO4 正端输出	
	2	绿	GPO2+	GPO2 正端输出	
	3	黄	GPO3+	GPO3 正端输出	
	4	空脚			
	5	黑	GPIO_COM	GPIO 公共负端	
	6	棕	GPI2+	GPI2 正端输入	
	7	红	GPI3+	GPI3 正端输入	
	8	空脚			

6.6 十二芯航空头线序定义（XG 系列）



引脚号	线颜色	信号名	信号说明	备注
1	黑	PWRGND	相机电源输入负端	
2	红	PWR12V	相机电源输入正端	
3	灰	GPI1+ / TRIG_IN+	GPI1 或者触发输入光耦正端	默认触发
4	粉	GPI1- / TRIG_IN-	GPI1 或者触发输入光耦负端	默认触发
5	棕	GPI2+	GPI2 输入光耦正端	
6	白	GPI2-	GPI2 输入光耦负端	
7	绿	GPI3+ / GPO3+	GPI3 输入或者 GPO3 输出光耦正端	默认输出
8	黄	GPI3- / GPO3-	GPI3 输入或者 GPO3 输出光耦负端	默认输出
9	蓝	GPO1+ / STRB_OUT+	GPO1 或者闪光灯输出光耦正端	默认闪光灯
10	绛紫	GPO1- / STRB_OUT-	GPO1 或者闪光灯输出光耦负端	默认闪光灯
11	紫	GPO2+	GPO2 输出光耦正端	
12	橙	GPO2-	GPO2 输出光耦负端	

6.7 十二芯航空头线序定义（I3D 系列）



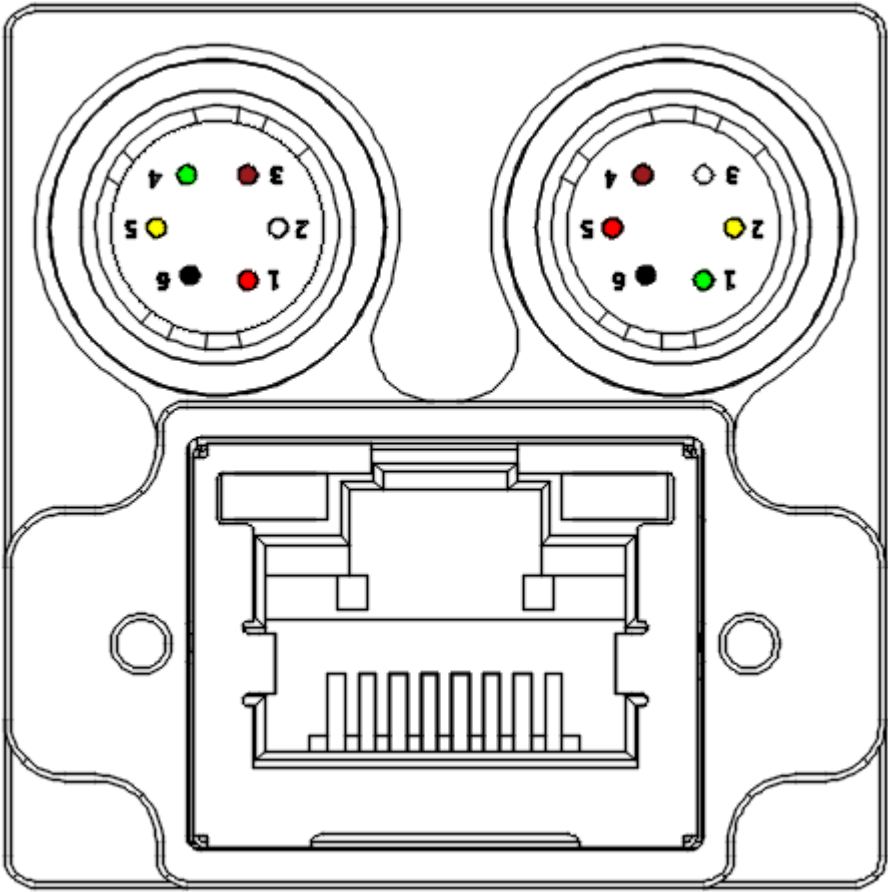
DETAIL A
SCALE 5:1

引脚号	线颜色	信号名	说明
1	黑	PWRGND	相机电源输入负端
2	红	PWR12V	相机电源输入正端
3	灰	UART_TX	串口发送
4	粉	UART_RX	串口接收
5	棕	TRIG-	触发输入负端
6	白	TRIG+	触发输入正端
7	绿	STRB+	闪光灯输出正端
8	黄	STRB-	闪光灯输出负端
9	蓝	GPIO_COM	GPIO 公共负端/串口地
10	绛紫	GPO2+	GPO2 正端输出
11	紫	PWR12V	相机电源输入正端
12	橙	PWRGND	相机电源输入负端

6.8 六芯航空头线序定义（GE/GEN-T1 系列）

Port A

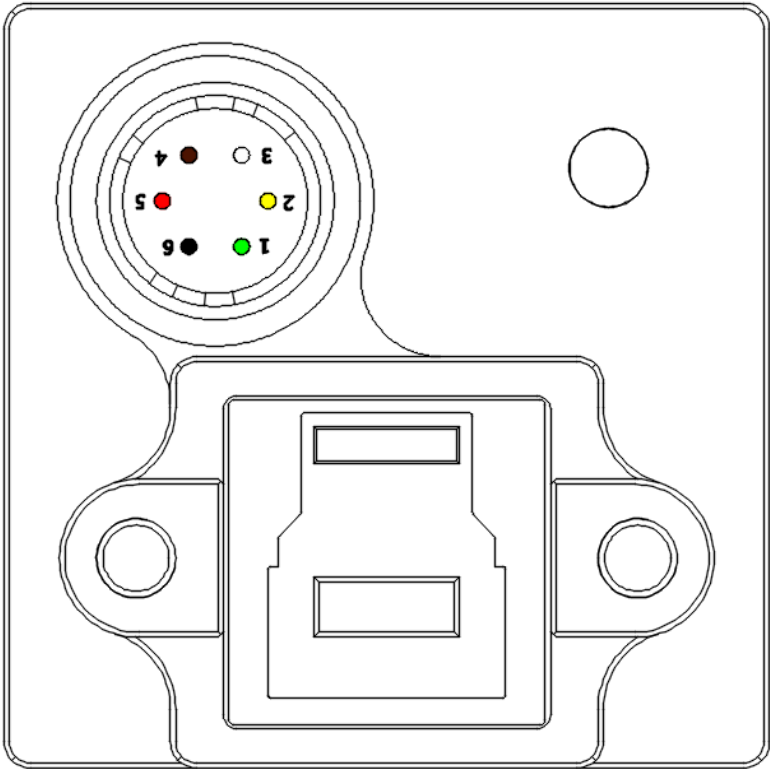
Port B



端口	引脚号	线颜色	信号名	信号说明	备注
Port A	1	红	PWR12V	相机电源输入正端	
	2	白	GPI1+/TRIG_IN+	GPI1 正端/触发输入正端	默认为触发输入
	3	棕	/	/	空脚
	4	绿	GPO1+/STRB_OUT+	GPO1 正端/闪光灯输出正端	默认为闪光灯输出
	5	黄	GPO1-/STRB-OUT- /TRIG_IN-	GPO1 负端/闪光灯输出负端/ 触发输入负端	GPIO 公共负端

	6	黑	PWRGND	相机电源输入负端	
Port B	1	绿	GPO2+	GPO2 正端输出	
	2	黄	GPO3+	GPO3 正端输出	
	3	白	GPO4+	GPO4 正端输出	
	4	棕	GPI2+	GPI2 正端输入	
	5	红	GPI3+	GPI3 正端输入	
	6	黑	GPIO_COM	GPIO 公共负端	

6.9 六芯航空头线序定义（SUA-V 系列）

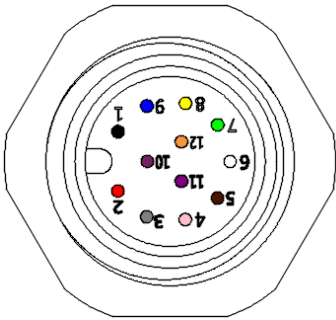
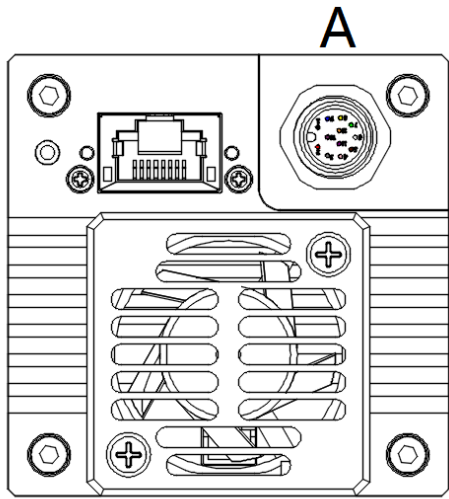


引脚号	线颜色	信号名	信号说明	备注
1	绿	GPO1+/STRB_OUT+	GPO1 正端/闪光灯输出正端	默认为闪光灯输出

2	黄	GPO1-/STRB_OUT-	GPO1 负端/闪光灯输出负端	默认为闪光灯输出
3	白	GPI1+/TRIG_IN+	GPI1 正端/触发输入正端	默认为触发输入
4	棕	GPI1-/TRIG_IN-	GPI1 负端/触发输入负端	默认为触发输入
5	红	PWR12V	相机电源输入正端	
6	黑	PWRGND	相机电源输入负端	

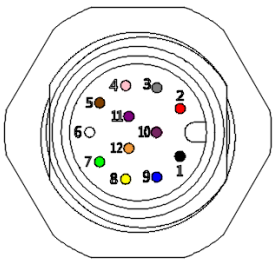
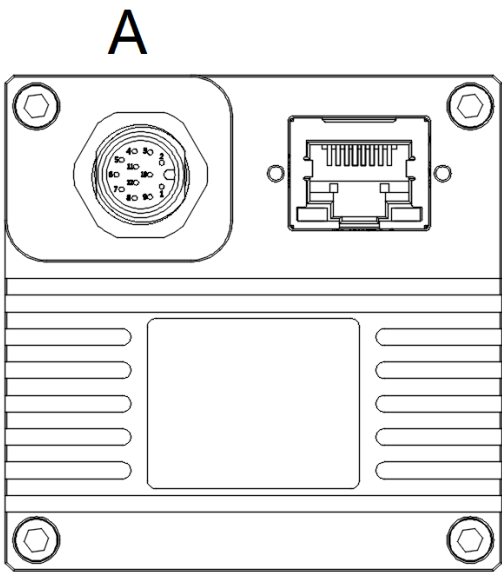
6.10 十二芯航空头线序定义（线扫系列）

XGL



DETAIL A
SCALE 3:1

GEL



DETAIL A
SCALE 2:1

引脚号	线颜色	信号名	信号说明	备注
1	黑	GND	电源输入	
2	红	12V	电源输入	
3	灰	IN1+	编码器 A 相输入+/普通输入 1+	做行触发信号要求必须是差分信
4	粉	IN1-	编码器 A 相输入 - /普通输入 1-	
5	棕	IN2+	编码器 B 相输入+/普通输入 2+	做方向控制信号要求必须是差分
6	白	IN2-	编码器 B 相输入 - /普通输入 2-	
7	绿	IN3+/OUT3+	触发输入+/普通输入 3+/普通输出 3+	做帧触发信号
8	黄	IN3-/OUT3-	触发输入-/普通输入 3-/普通输出 3-	
9	蓝	OUT1+	闪光灯输出+/普通输出 1+	
10	绛紫	OUT1-	闪光灯输出-/普通输出 1-	
11	紫	OUT2+	普通输出 2+	
12	橙	OUT2-	普通输出 2-	