

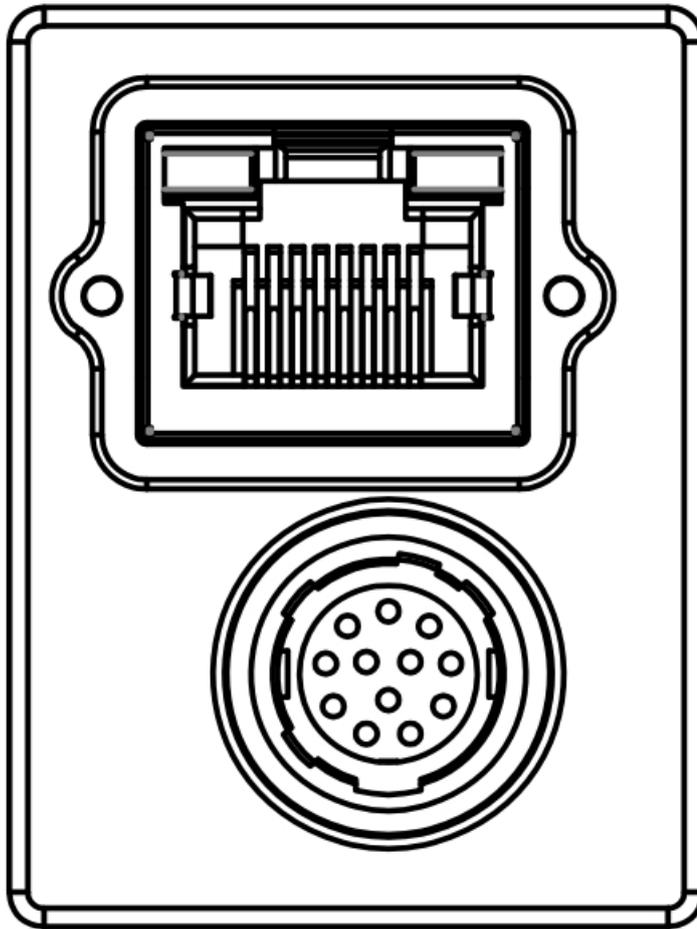
网口工业线阵相机用户手册

非常感谢您购买华用科技的产品。请仔细阅读本说明书，并按照规定的方式进行安装。

一、相机连接

相机通过位于外壳背面的连接器与外部电路连接：

- 1、RJ-45 接口用于 1000Mbps 以太网连接相机。
- 2、一个 12-pin 的插座，用于提供对相机的 I/O 线的访问并为相机提供电源。



8-pin
RJ-45
Jack

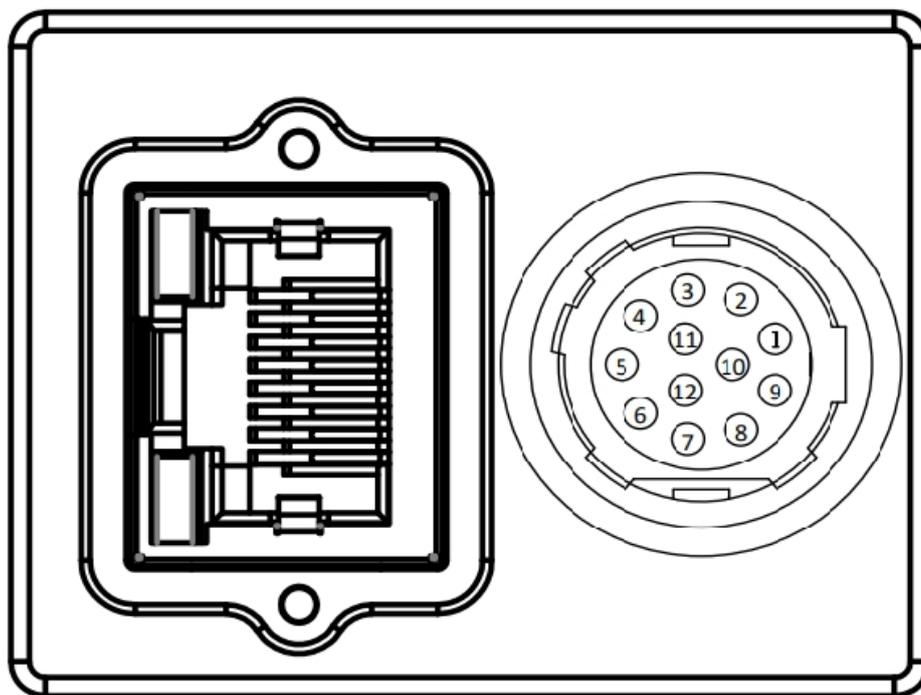
12-pin
Receptacle

二、相机连接器的针分配和编号

12-pin 连接器:

连接器类型:

HR10A-10P-12S(73)



管脚	信号	I/O 信号源	说明	线色
1	GND	--	电源地	黑
2	DC_PWR	--	直流电源正	红
3	LINE0_P	Line0+	差分输入输出 IO 0 正	黄
4	LINE0_N	Line0-	差分输入输出 IO 0 负	黄白
5	GND	--	电源地/信号地	灰
6	LINE3_P	Line3+	差分输入输出 IO 3 正	棕
7	LINE3_N	Line3-	差分输入输出 IO 3 负	棕白
8	LINE4_P	Line4+	差分输入输出 IO 4 正	橙
9	LINE1_P	Line1+	差分输入输出 IO 1 正	紫
10	LINE1_N	Line1-	差分输入输出 IO 1 负	紫白
11	DC_PWR	--	直流电源正	蓝
12	LINE4_N	Line4-	差分输入输出 IO 4 负	绿

三、RJ-45 接口引脚分配

RJ-45 接口提供了一个千兆以太网连接到相机。

四、相机电源

相机电源可由一个额定电压为+24V ($\pm 10\%$)且纹波小于 1%的电源提供给相机的 12-pin 连接器。

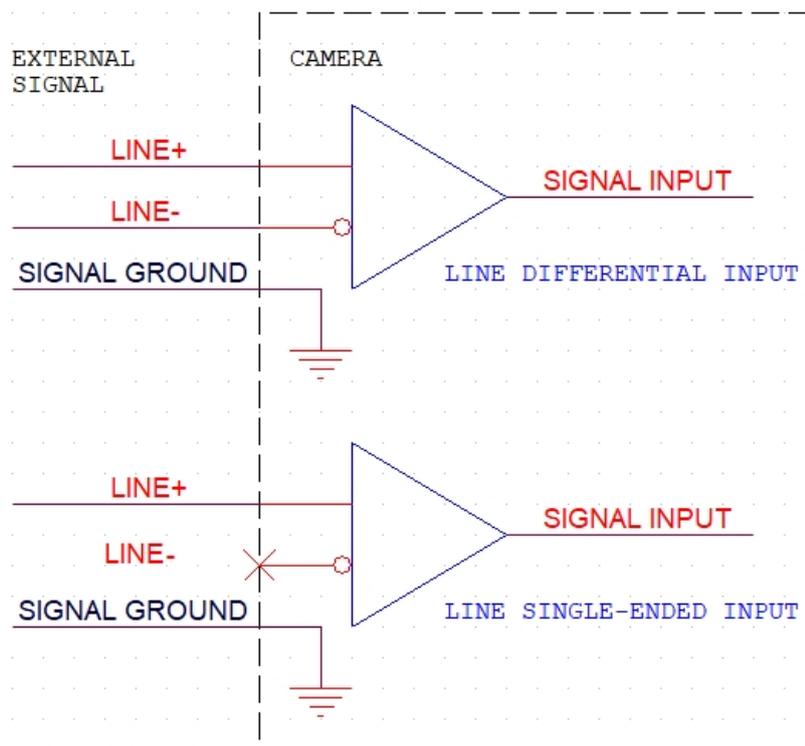
五、千兆以太网设备信息

相机使用一个标准的千兆以太网收发器。

六、I/O 电气特性描述

1、差分输入电路

I/O 信号中的差分输入信号，同时支持单端输入，内部电路如下图所示：



差分输入可接受 RS-422 标准、RS-644 标准、TTL&LVTTTL 标准输入信号。

a) 使用 RS-422 标准输入

若差分输入采用 RS-422 标准信号。为确保相机的输入电路正常运行，需要将相机地信号和外部地信号相接。

RS-422 标准定义了总线结构的连接，几个相机的输入可连接到 RS-422 总线上。最多可以同时连接 10 台相机，其中仅有 1 个相机为“主”发射器 (D)，其他相机为“从”接收器 (R)。接收器和总线之间的走线长度应该尽可能小。总线必须有一个 120 Ω 的终端电阻 (RT)。

当相机在总线上作为最后 1 个接收器时，此相机的终端电阻需要使能，其余相机的终端电阻需要禁用。总线上不应该使能多个终端电阻，这会降低信号的可靠性，并有可能导致 RS-422 设备损坏。

b) 使用 RS-644 标准输入

若差分输入采用 RS-644 标准信号，则输入端必须使能 120 Ω 终端电阻。

c) 使用 TTL&LVTTTL 标准输入

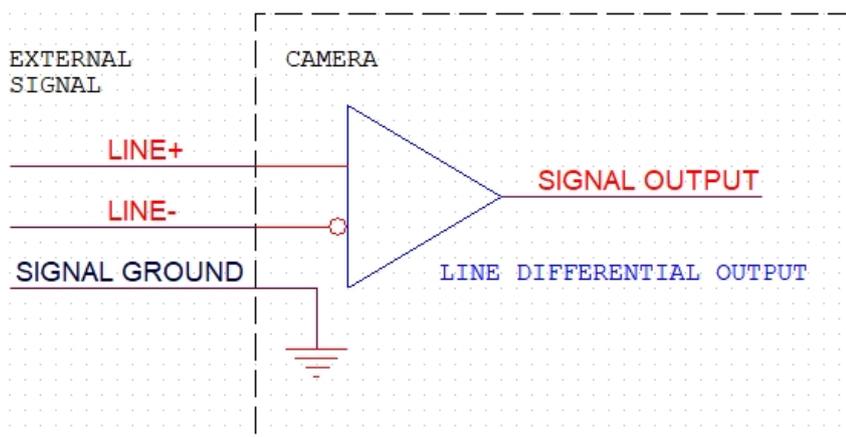
若差分输入采用 TTL&LVTTTL 标准信号，输入端的 120 Ω 终端电阻需要禁用。

接入电气特性要求如下图：

电压范围	定义
0V-1V	低电平
1V-3V	电压不稳定，不建议使用
3.3V-24V	高电平

2、差分输出电路

I/O 信号中的差分输出信号内部电路如下图所示：



差分输出可输出符合 RS-422 标准和 RS-644 标准信号。

a) 使用 RS-422 标准输出

为确保相机的输出电路正常运行，需要将相机地信号和外部地信号相接，该接口可作为“主”发射器，连接到 RS-422 总线中。

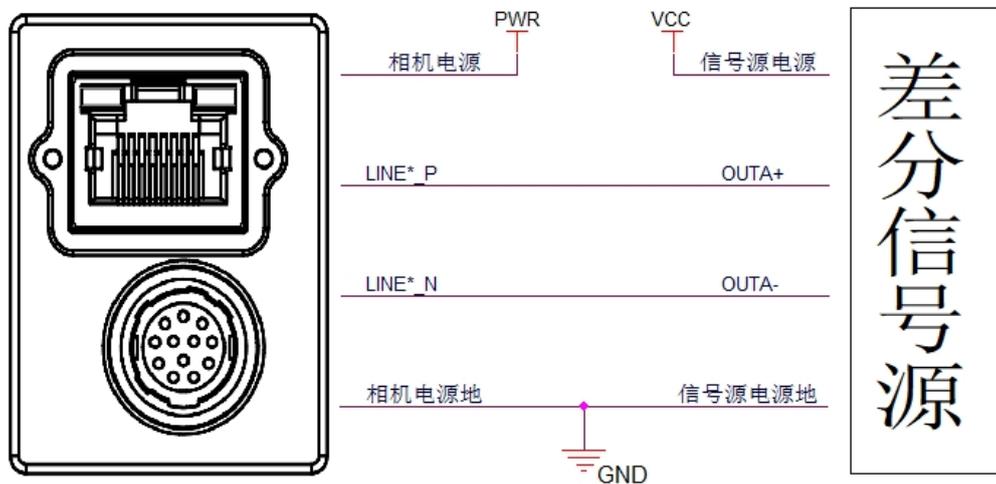
b) 使用 RS-644 标准输出

相机使用 RS-422 标准输出的信号不能直接连接 RS-644 标准上。将输出连接 RS-644 标准输入时，需要在相机的输出位置增加电阻网络。为确保相机的输出电路正常运行，需要将相机地信号和外部地信号相接。

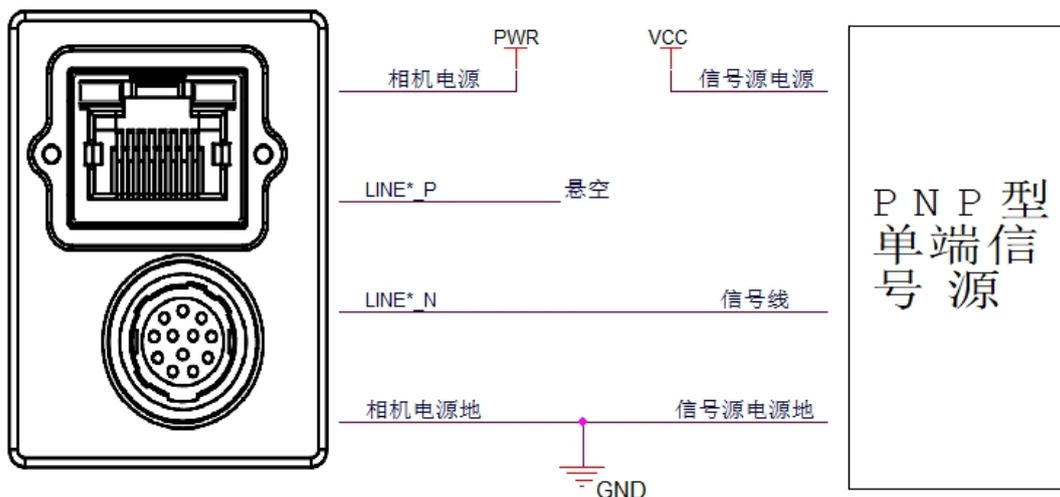
七、I/O 接线

输入接线

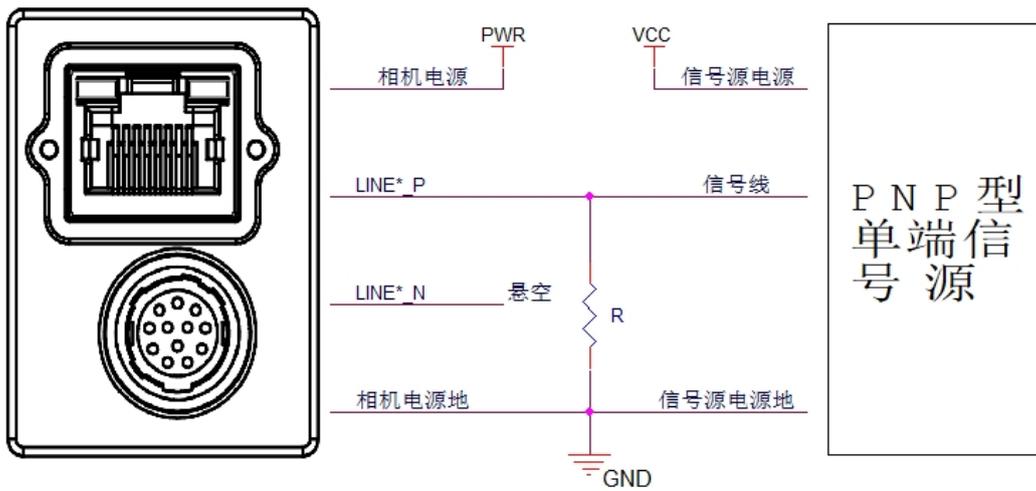
1、差分信号源提供触发信号时，接线如下图：



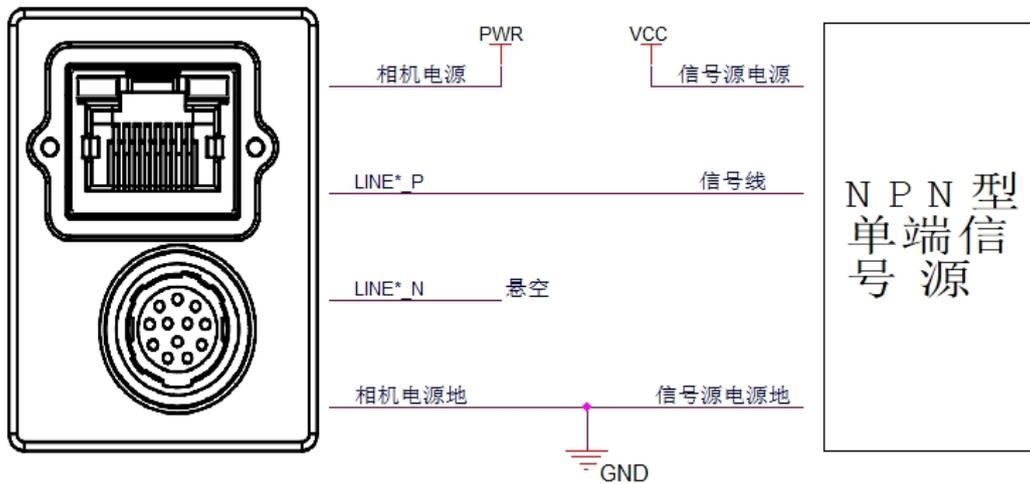
2、PNP 型单端信号源提供信号源时，有两种不同的解法，如下两图：



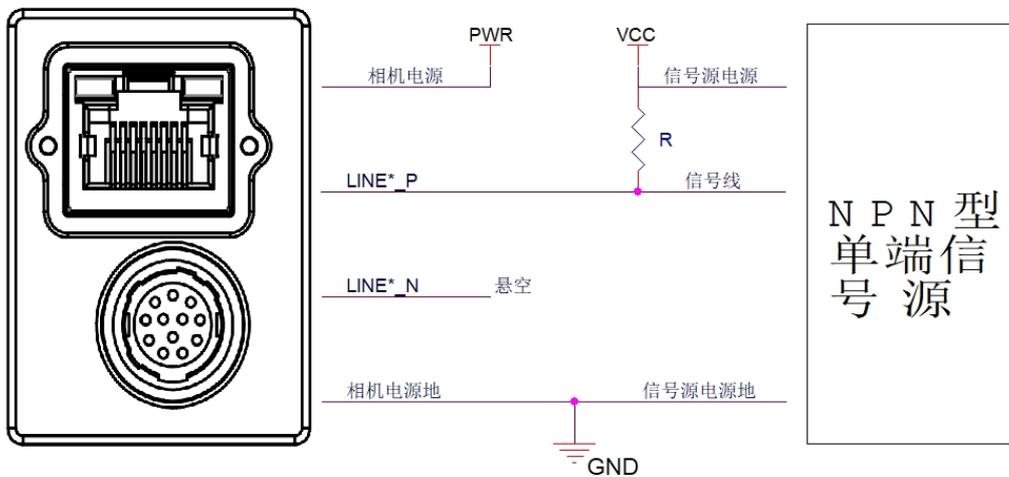
下图中下拉电阻阻值范围为 1 - 4.7KΩ。



3、NPN 型单端信号源提供信号源时，有两种不同的解法，如下两图：

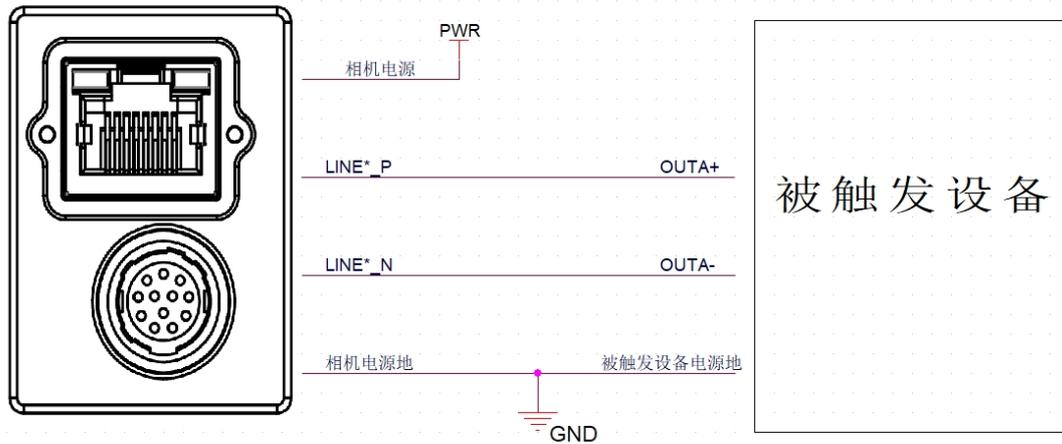


下图中上拉电阻阻值范围为 1 - 10 KΩ。

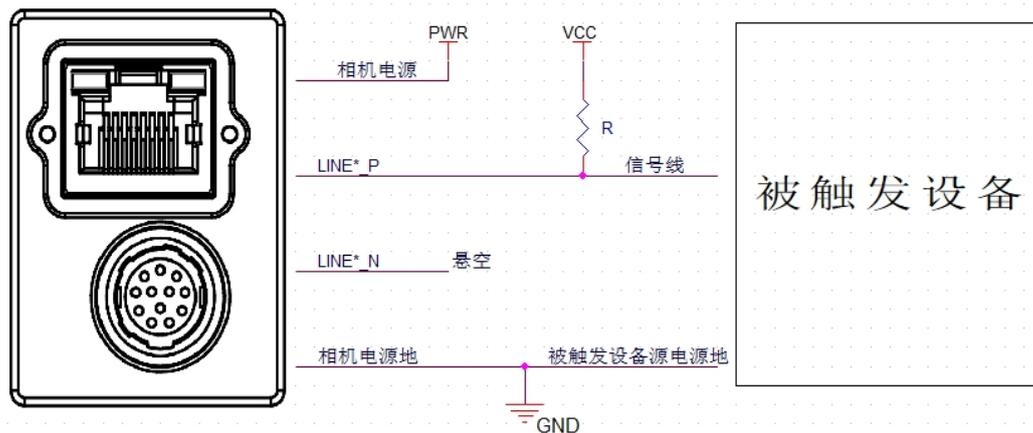


输出接线

1、作为差分输出时，如下图：



2、作为单端输出时，需增加上拉电阻，电阻阻值范围为 1-10 kΩ，VCC 电压值应与需要的触发电压值匹配，接线如下图



八、触发输入设置

1、触发模式

相机的触发模式分为内触发、行触发、帧触发和行+帧触发四种。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。相关参数工作原理请见表格：

触发模式	Trigger Selector 参数选项	Trigger Mode 参数选项	工作原理
内触发模式	Line Start	Off	相机通过设备内部信号采集每行图像，并根据相关参数的设置输出每帧图像
	Frame Burst Start	Off	

行触发模式	Line Start	On	相机通过外部信号采集每行图像，根据相关参数的设置输出每帧图像
	Frame Burst Start	Off	
帧触发模式	Line Start	Off	相机收到外部信号后开始采集图像，通过设备内部信号采集每行图像
	Frame Burst Start	On	
行+帧触发模式	Line Start	On	相机收到外部信号后开始采集图像，再通过另一个外部信号采集每行图像
	Frame Burst Start	On	

2、触发源

除内触发以外的触发模式，行触发或帧触发信号来自其他外部信号时，需设置触发源。触发源分为软触发、硬件触发、轴编码器控制、频率转换控制、动作命令控制触发以及自由触发六种，其中软触发和动作命令控制触发仅针对帧触发，轴编码器控制仅针对行触发。相关参数工作原理请见表格：

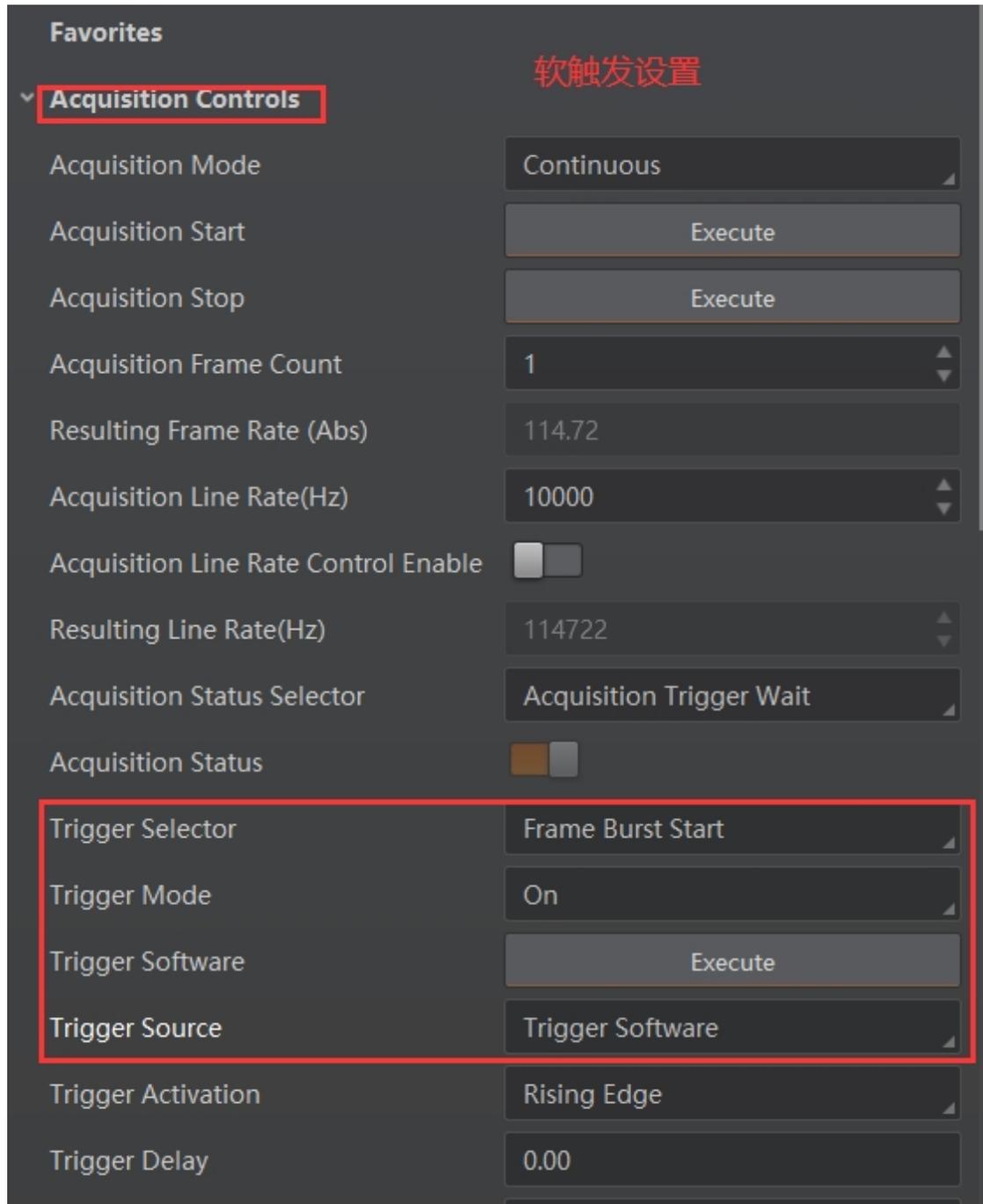
触发源	对应参数	参数选项	工作原理
软触发	Acquisition Control -> Trigger Source	Software	触发信号由软件发出，通过千兆网传输给相机进行采图。 该触发源仅开启帧触发时可选择。
硬件触发		Line*	外部设备通过相机的 I/O 接口与相机进行连接，触发信号由外部设备给到相机进行采图
轴编码器控制		Encoder Module Out	通过轴编码器的方式给相机信号进行采图。
频率转换控制		Frequency Converter	通过频率转换的方式给相机信号进行采图
动作命令控制触发		Action1	该触发源应用于 PTP 功能 该触发源仅开启帧触发是可选择
自由触发		Anyway	相机可同时接受以上触发源信号

注：1、以上触发源需开启帧触发模式、行触发模式、行+帧触发模式才有效。

2、行+帧触发模式下，当帧触发和行触发选择的触发源以及触发相关参数设置均一致时，触发源的第一个信号作为帧触发信号使相机开始采集图像，后续信号作为行触发信号采集每行图像直至完成一帧图像的处理，再进行下一帧图像的处理。

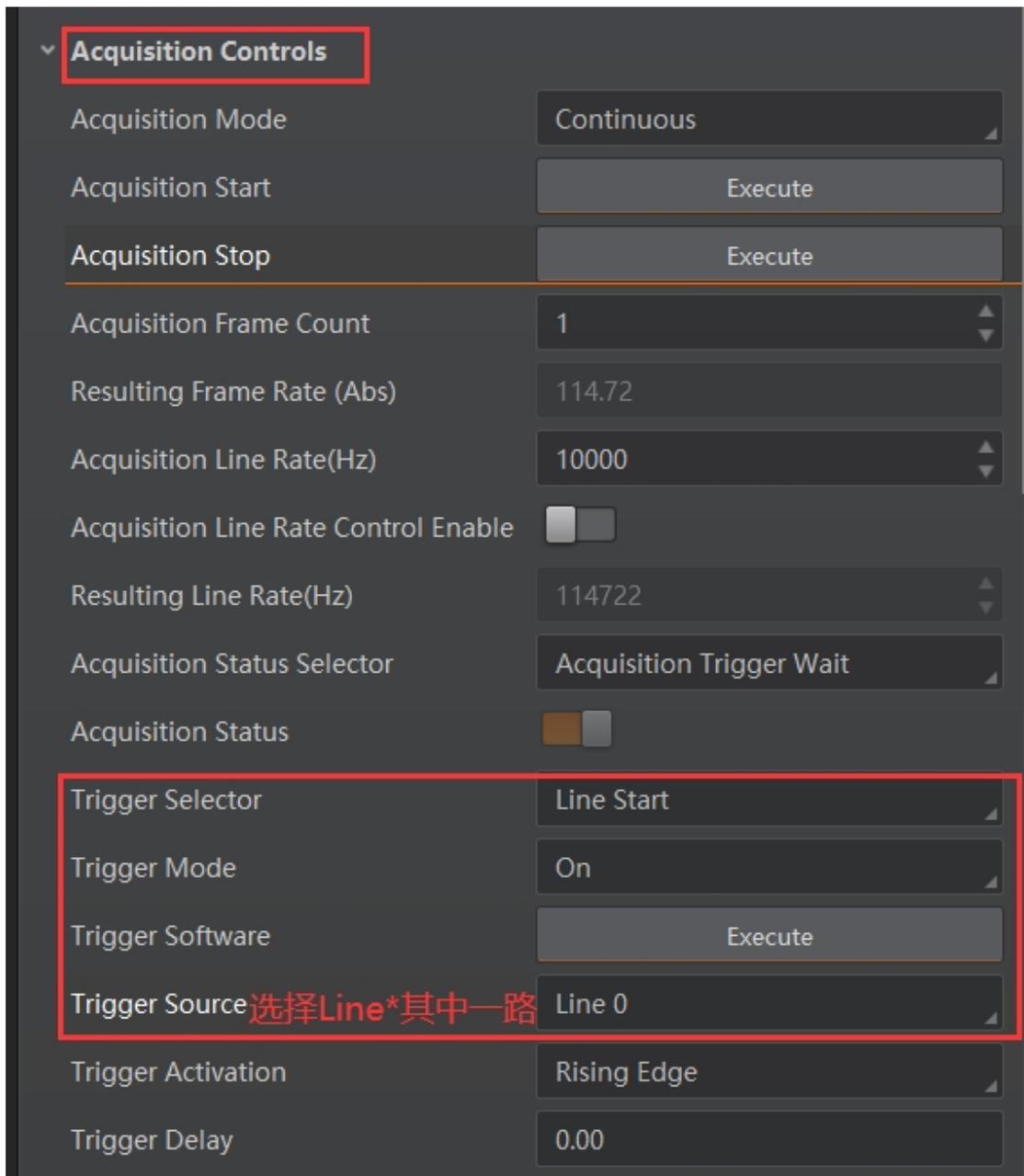
3、不同型号以及不同固件程序相机支持的触发源有锁差别，具体请以相机实际参数为准。

软触发模式设置如下图：



硬件触发模式设置

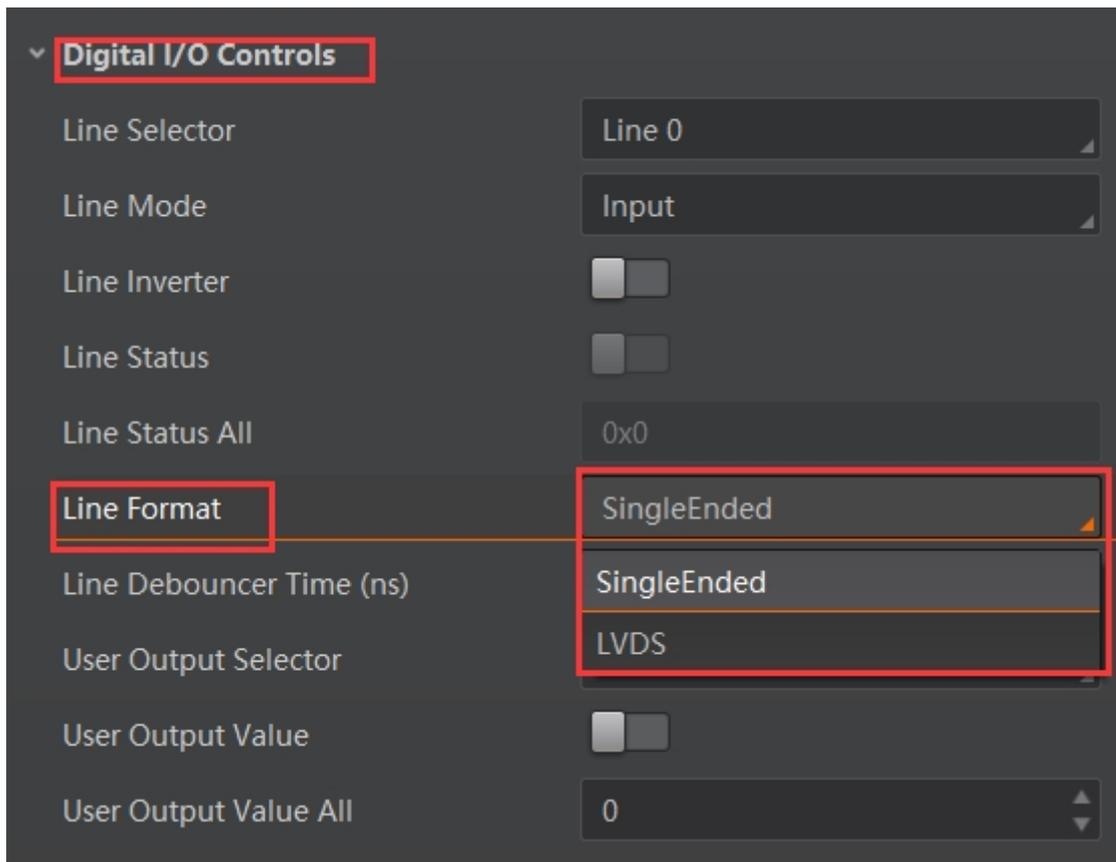
相机帧触发或行触发开启时，触发源可选硬件触发，即 Line*。具体参数如下图：



相机需设置信号类型：

SingleEnded: 可接收单端输入信号；

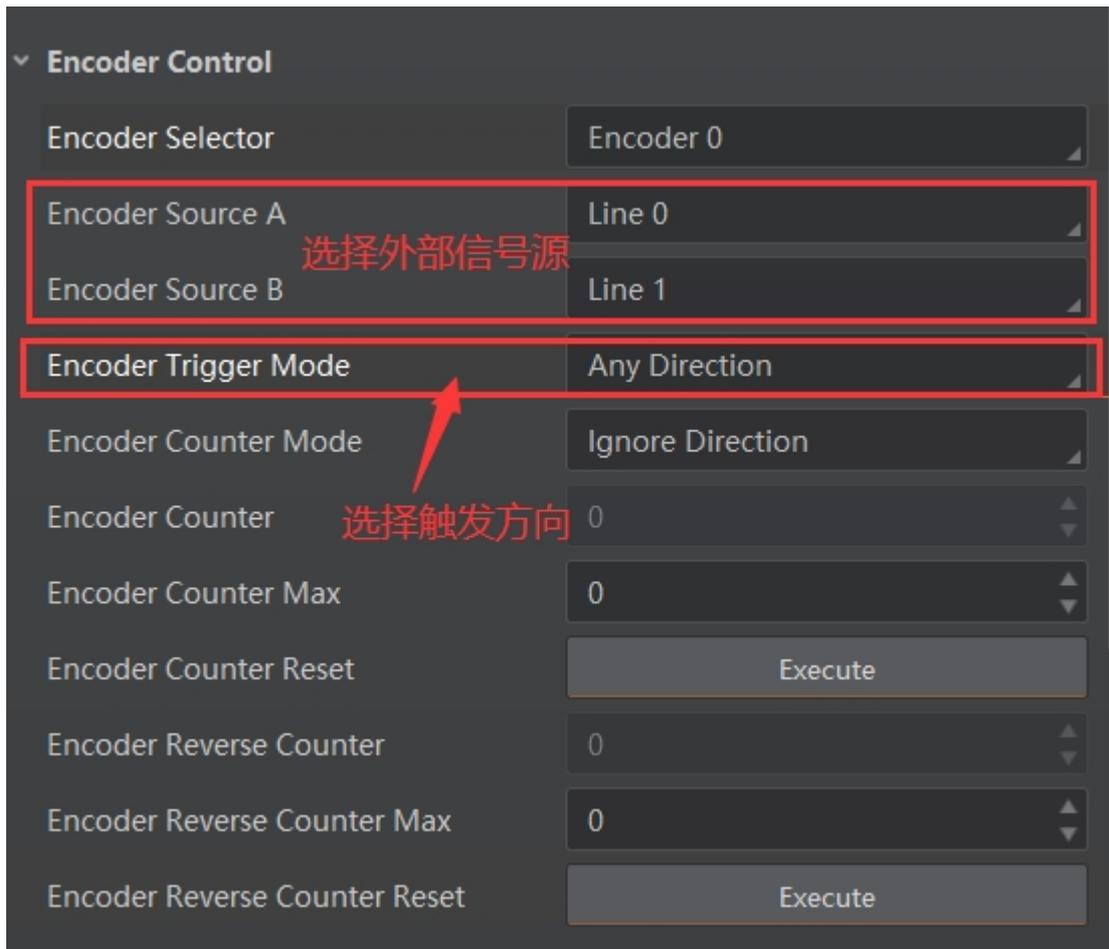
LVDS: 可接收 TTL&LVTTTL 标准输入信号。



注：选择信号类型时，需根据实际外部接入设备的类型选择。若类型不匹配，有烧坏 I/O 的风险。

轴编码器控制设置

相机开启行触发时，触发源可选轴编码器控制。此时相机将接收的两路有相位差的硬件出发信号 A 和 B 通过轴编码器模块处理后作为行触发信号。具体参数如下图：

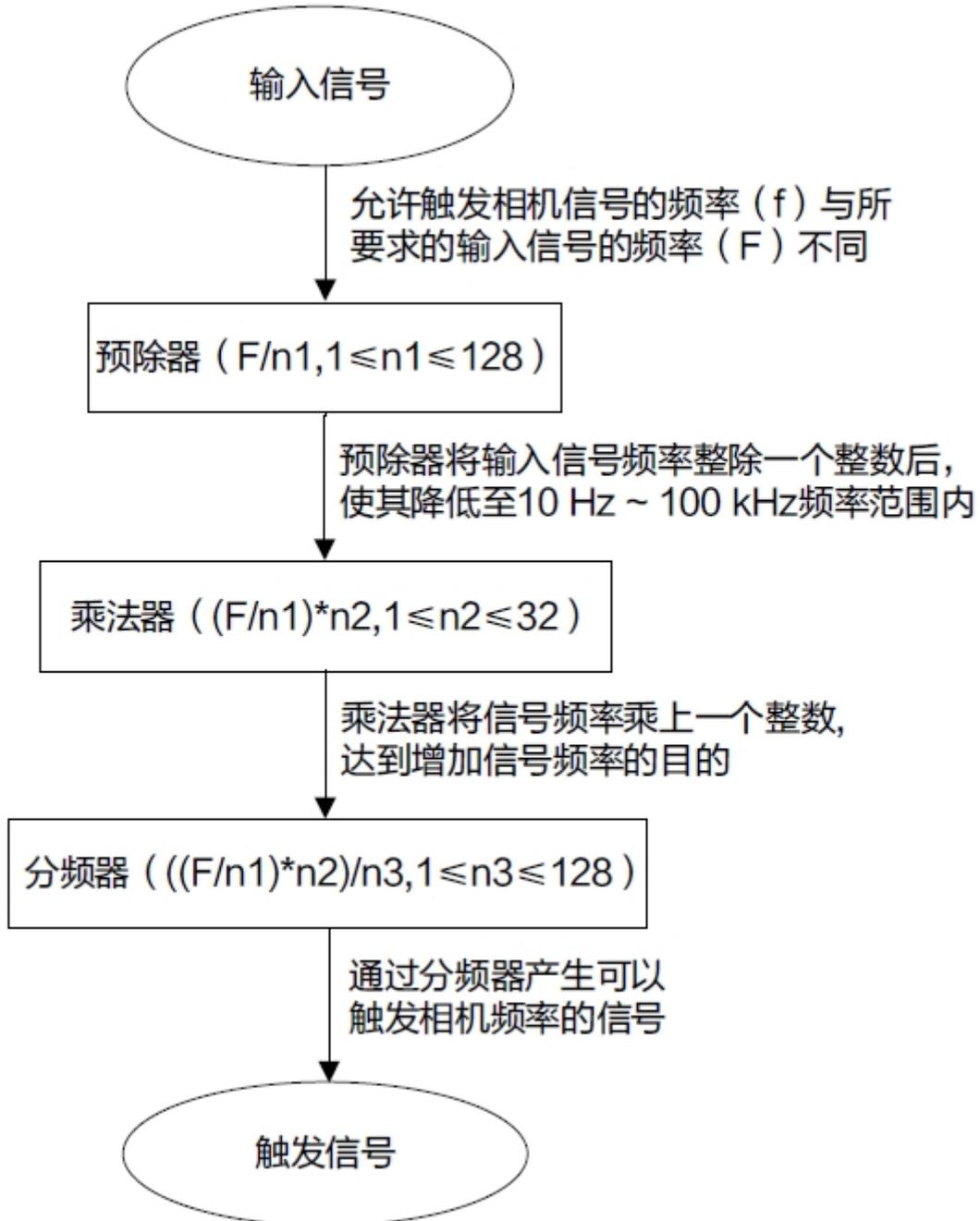


- 1、Encoder Source A 和 Encoder Source B 参数选择外部信号源
A 和 B 推荐选择不同的信号源。若选同一触发源，则轴编码器不输出信号。
该参数默认显示为 N/A，表示未选择触发源。
- 2、通过 Encoder Trigger Mode 参数设置源信号的触发方向，可选 Any Direction、Forward Only 和 Backward Only
Any Direction: 正向或反向均可触发;
Forward Only: 正向触发;
Backward Only: 反向触发
- 3、通过 Encoder Counter Mode 参数设置计数方向，决定 Encoder Counter 参数的计数逻辑，可选 Ignore Direction、Follow Direction 和 Backward Direction。
Ignore Direction: 正向或反向触发均计数;
Follow Direction: 正向触发时有效，Encoder Counter 参数增加，反向运动减少;
Backward Direction: 反向触发时有效，Encoder Counter 参数增加，正向运动时减少。
- 4、可通过 Encoder Counter Max 参数设置 Encoder Counter 参数的最大值。
当计数过程中，Encoder Counter 参数达到设置的最大值。则接收下个有效信号时该参数自动清零，重新开始计数。
也可通过 Encoder Counter Reset 参数手动清零 Encoder Counter 参数的数值。
- 5、若被测物运动过程中出现抖动导致反向运动，可通过设置 Encoder Max Reverse Counter 参数避免反向运动时输出图像。设置的数值为可允许不出图的最大反

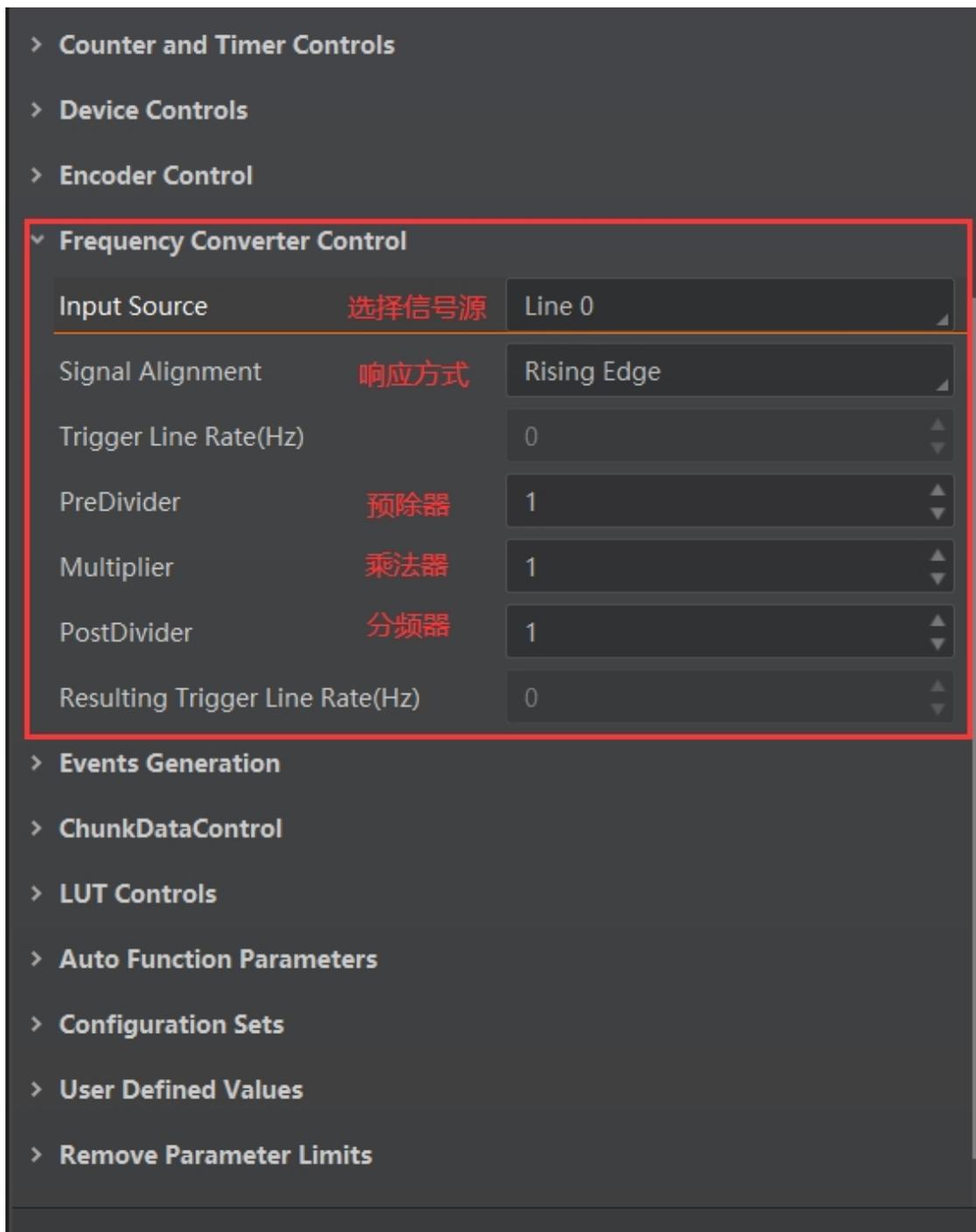
向运动次数。相机直到被测物正向运动回到起始位置才继续输出图像。
可通过执行 Encoder Reverse Counter Reset 参数的 Execute 将相机继续输出图像。

频率转换控制设置

相机帧触发或行触发开启时，触发源可选频率转换控制。可将硬件触发信号或轴编码器控制信号频率经过相机的频率转换模块转换为相机所需的帧触发或行触发信号频率，从而触发相机。频率转换模块中包含预除器、乘法器和分频器，依次作用于输入信号，处理流程如下图：



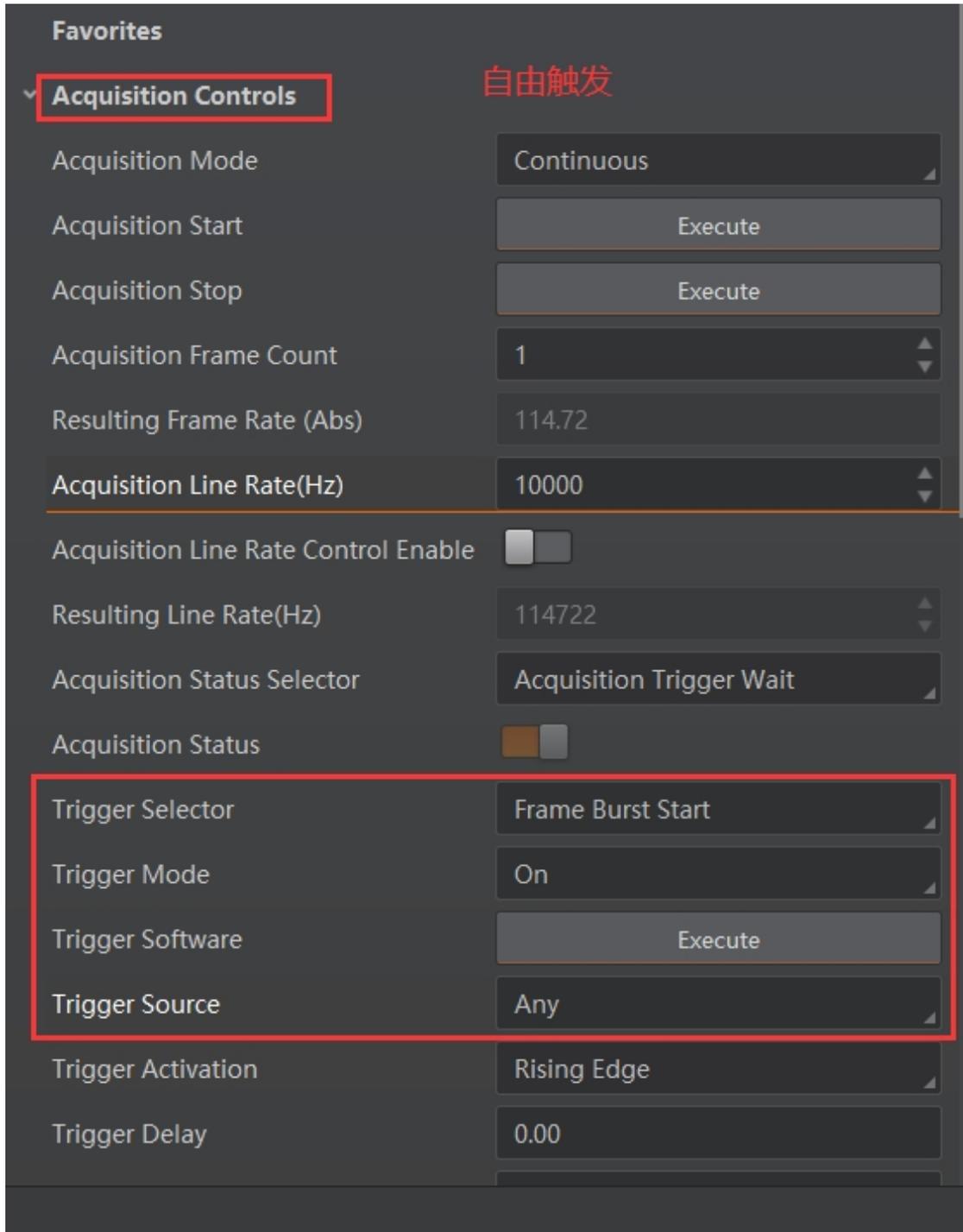
具体操作参数如下图：



Trigger Line Rate: 显示滤波的外触发裸行频。

Resulting Trigger Line Rate: 显示外触发裸行频经过频率转换计算后，得到的相机的最终外触发行频。

自由触发设置如下图：



深圳华用科技有限公司

机器视觉专家

<http://www.indcam.com>

广东省深圳市大运软件小镇 17 栋 2 楼

电话:(+86)0755-25604923; 传真:(+86)0755-25604923-808