

s 系列外触发接口

本手册描述了 JHUM/JHSM s 系列工业相机外触发和通用输入输出实现的原理，硬件和软件接口。

1 工作原理

工业相机除了可以工作在连续模式，还可以工作在外触发模式。该模式下用户可以通过外触发信号控制图像采集。设定 Trigger 为外触发输入信号，Out 为通用输出接口。下面对外触发模式的具体功能和设置进行描述：

外触发信号可以通过软件接口函数或演示程序来进行设置。上升沿触发，在外触发上升沿到来后，相机开始曝光，并在用户设定的曝光时间后结束，之后输出一帧图像。

下面以外触发模式为例说明 Trigger 信号、Strobe 信号和场有效（数据读出）信号之间的时序关系。

Trigger 信号：默认高电平有效

Strobe 信号：相机曝光时间

VREF 信号：场有效信号，等于图像数据的读出时间

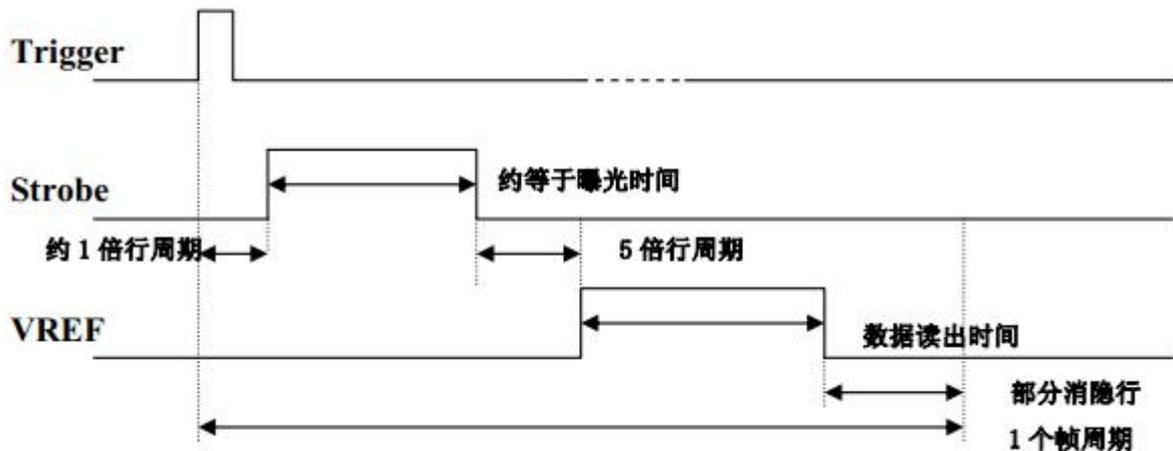


图 1 外触发信号时序

2 硬件接口

1) 相机外部接口

工业相机的背板上有外触发的专用接口，Hirose 6 Pin 连接器，脚位定义如下图所示。

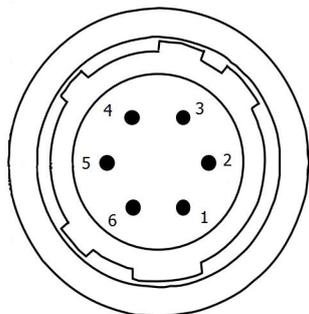


图 2 外触发接口

脚位	功能	描述	接线
1	IO_IN1	输入通用接口/触发信号	绿
2	NC	空	红
3	GND_I	输入接口地	黑
4	IO_OUT1	输出通用接口	黄
5	NC	空	白
6	GND_O	输出接口地	棕/蓝

IO_IN1、IO_OUT1 在相机内部都使用光耦(型号 TLP293)隔离，外部电压最大不超过 36V，建议 5V，12V 或者 24V。GND_O 或者 GND_I 对应输出和输入的地，需要接到正确的回路才能导通对应的光耦。

3) 电气连接

相机内部输入 GPIO 接口电路图如图 3 所示，外部输入 IO_INx 信号经过一个光耦输入。

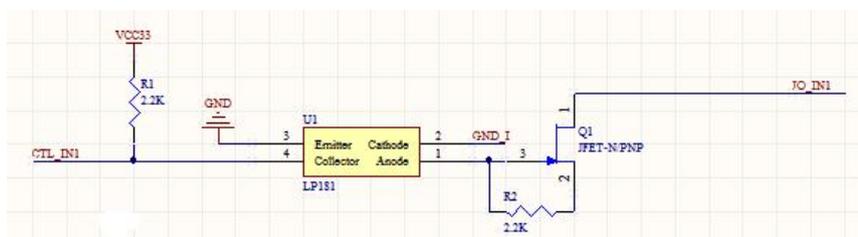


图 3 GPIO 输入电路图

相机内部输出 GPIO 接口电路图如图 4 所示，输出到外部的信号通过一个光耦输出到 IO_OUTx。

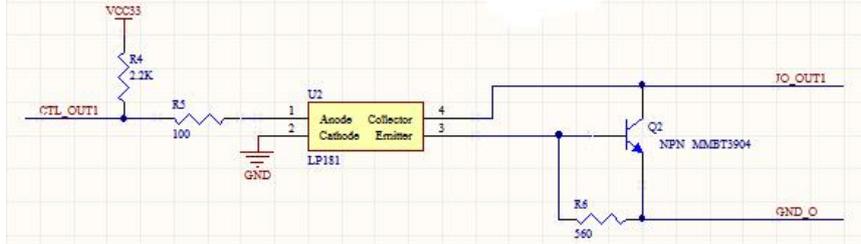
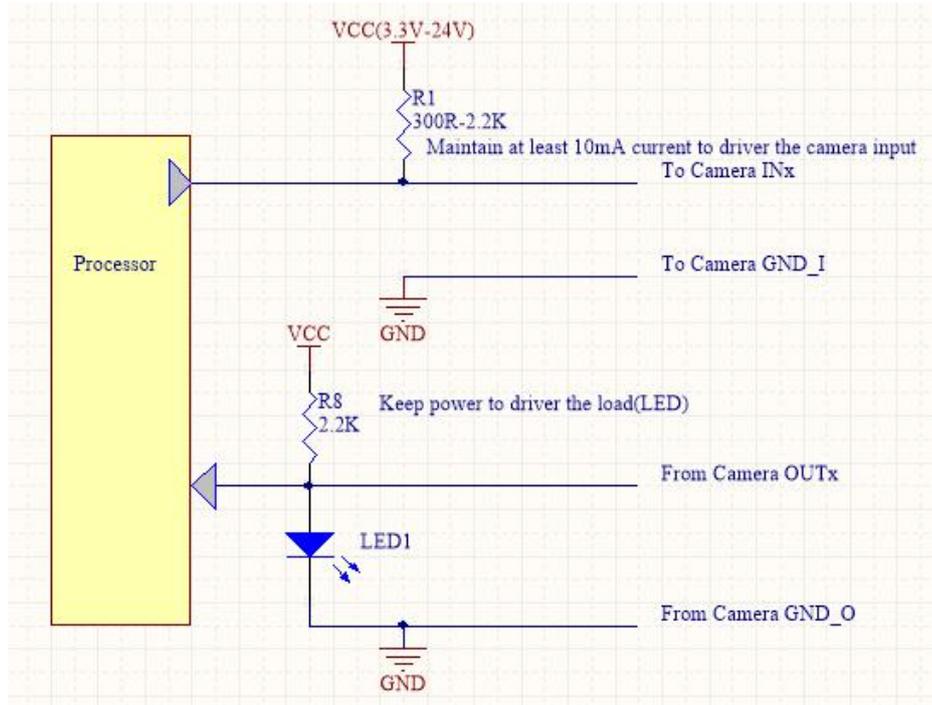


图 4 GPIO 输出电路图

通过外部的 Processor 控制相机的参考电路如图 5 所示。



4) 消抖功能

为了提高相机对外部信号可靠的识别，消除干扰，相机需要对外部信号进行消抖。如果信号在高电平或者低电平停留的时间小于一定时间 D ，将忽略此次变化。 D 的选择在响应性和误触发中有一个平衡。 D 即为消抖时间，在相机内部 D 取值为 $0.1ms$ 。

$$D = 0.1ms$$

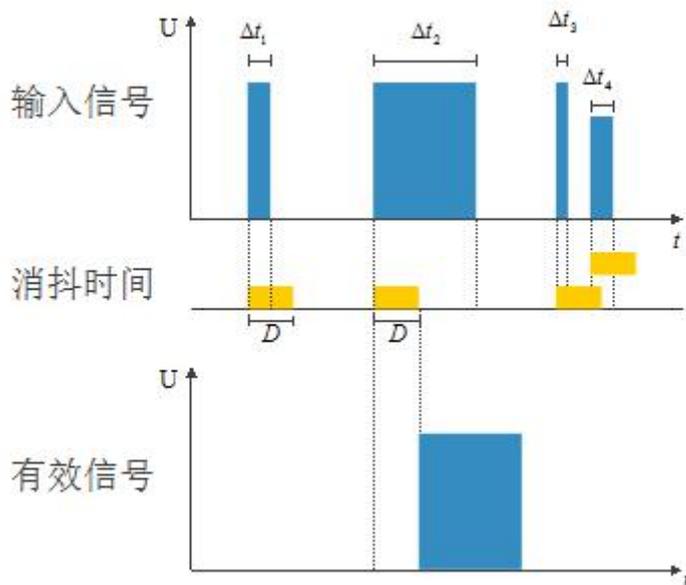


图 6 信号消抖

图 6 中的输入信号，只有 Δt_2 信号有效。在有效触发信号的边沿，感光芯片开始曝光和数据读出，如第一节所示。图 5 外部驱动电路

3 软件接口

1) Demo 软件

JHSM 系列相机提供的演示程序 `usbVideo` 有专门的外触发接口面板 `IO Control`, 可以控制通用 IO(选中外部信号为低), 闪光输出和触发信号。

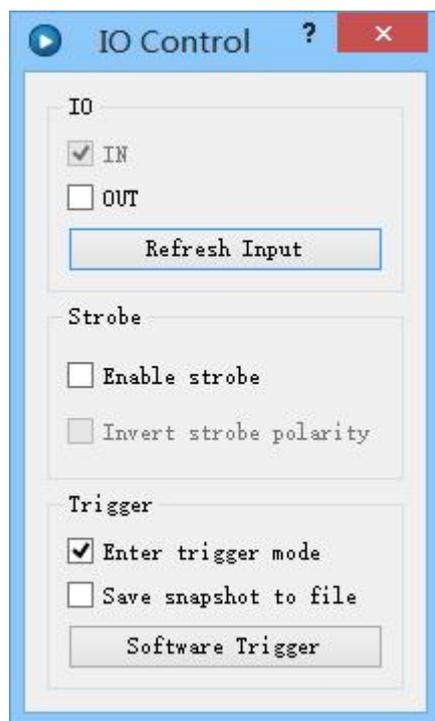


图 7 软件控制面板

IO IN 为通用输入的状态, 通过点击 `Refresh Input` 可以更新对应输入。OUT 为输出状态, 勾选后经过光耦后输出为低。

`Enable strobe`: 使能闪光输出 (不支持)。

`Invert strobe polarity`: 切换闪光输出的高低电平 (不支持)。

`Enter trigger mode`: 进入外触发模式。默认使用的连续采集模式, 勾选以后在没有外部触发的情况下无图像, 每触发一次, 采集一张图像。

`Save snapshot to file`: 触发模式下, 保存每张触发的图片, 存储路径和文件格式在 `Setting` 里设置。

`Software Trigger`: 软件触发, 采集单帧图像。

2) API

相关的一组 API 如下, 使用方法参考 Samples 下的相关实例和开发文档。

```
/*
    Trigger and strobe control
*/
extern "C" DLL_EXPORT API_STATUS __stdcall CameraQueryImage(int device_id,unsigned char
*imgbuf, int *length, int option); //with CAMERA_IMAGE_TRIG option
extern "C" DLL_EXPORT API_STATUS __stdcall CameraEnableStrobe(int device_id, bool en);
extern "C" DLL_EXPORT API_STATUS __stdcall CameraGetSnapMode(int device_id, int
*snap_mode);
extern "C" DLL_EXPORT API_STATUS __stdcall CameraSetSnapMode(int device_id, int
snap_mode);
extern "C" DLL_EXPORT API_STATUS __stdcall CameraTriggerShot(int device_id);

/*
    General purpose I/O control
*/
extern "C" DLL_EXPORT API_STATUS __stdcall CameraGetGPIO(int device_id,int *val);
extern "C" DLL_EXPORT API_STATUS __stdcall CameraSetGPIO(int device_id,int mask, int val);
```

4 相机支持

型号	软件触发	硬件触发	通用输入输出
JHSM s 系列相机	Y	Y	Y
JHUM s 系列相机	Y	Y	Y