产品使用手册

福州英迪格成像技术有限公司

2016.10.31

本手册中所提及的软硬件产品的商标与名称，都属于相应公司所有。

本手册的版权属于福州英迪格成像技术有限公司所有。未得到本公司的正式许可，任何组织或个人均不得以任何手段和形式对本手册内容进行复制或传播。

本手册的内容若有任何修改，恕不另行通知。

©2016 福州英迪格成像技术有限公司版权所有
电话：0591-28055076
网站：www.indigo-imaging.com
邮箱：support@indigo-imaging.com

版本历史

版本	*日期*	*版本说明*
V1.0	***2016-10-31***	*初始版本*
V1.1	***2020-02-21***	*添加 S-400A 相机参数，明确软件版本以及图片存储路径*
V1.2	***2020-10-10***	*修改部分相机型号*
V1.3	***2021-4-22***	*更新公司电话信息，删除 HS-200 的说明，新增 HS-95 的介绍*

目录

1 概述 1
1.1 手册说明 1
1.2 相机型号说明 1
1.3 相机包装清单 1
1.4 相机使用注意事项 2
1.5 相机规格 2
1.5.1 相机外观尺寸及规格 2
1.5.2 相机电路板尺寸及规格 3
1.6 相机典型特性 5
1.7 相机详细技术指标 5
1.8 光谱响应曲线 6
1.9 芯片温度 7
1.10 典型应用领域 8
2 物理接口和 I/O 触发连接器 8
2.1 相机接口功能 9
2.2 I/O 触发连接器接口管脚数量以及管脚功能 9
2.2.1 I/O 触发连接器管脚定义 9
2.2.2 I/O 触发连接器输入输出电路图 9
2.3 相机数据输出类型 10
3 相机特征 11
3.1 Rolling Mode 11
3.2 HDR Mode 12
3.3 抵消噪声或电子（Offset） 12
3.4 设置曝光时间 12
3.5 相机分辨率 12
3.6 ROI 12
3.7 系统增益 13
3.8 信号输出 13
3.9 伽玛 13
3.10 对比度 13
3.11 锐度 13
3.12 滤波 13
4 相机的操作模式 14
4.1 自由模式 14
4.2 硬件触发模式 14
4.2.1 电平触发 14
4.2.2 同步读出触发 14
4.2.3 全局曝光电平触发 14
4.3 软件触发模式 15
4.4 触发采集 15
4.4.1 触发采集模式关闭 15
4.4.2 触发采集模式开启 15
4.4.3 采集帧数 15
5 软件 15
5.1 软件驱动安装 15

5.2 软件功能介绍.....16
5.3 SamplePro.....17
5.3.1 SamplePro 简介.....17
5.3.2 SamplePro 主界面说明.....17
5.4 相机控制与参数设置说明.....18
5.4.1 分辨率（四种选择）.....18
5.4.2 界面语言选择（两种选择）.....18
5.4.3 曝光时间.....19
5.4.4 帧率.....19
5.4.5 自动曝光（AE）与目标值（Target）.....19
5.5 图像配置.....19
5.5.1 区域裁剪（ROI）.....19
5.5.2 自动色阶.....19
5.5.3 下限与上限.....19
5.5.4 增益.....19
5.6 文件操作.....19
5.6.1 文件保存类型.....20
5.6.2 参数保存和加载.....20
5.6.3 拍照.....20
5.6.4 编码与录像.....20
5.7 其他参数.....20
5.7.1 图像翻转.....21
5.7.2 信号输出.....21
5.7.3 伽马（Gamma）.....21
5.7.4 对比度（Contrast）.....21
5.7.5 锐度（Sharp）.....21
5.7.6 滤波（Filter）.....21
5.8 触发.....21
5.8.1 设置触发模式.....21
6 获得支持.....23

1 概述

1.1 手册说明

手册包含相机的基本信息，注意事项，相机的特征以及与相机配套的软件的使用方法。

1.2 相机型号说明

相机型号由五大部分组成，中间由分隔符”-”分开

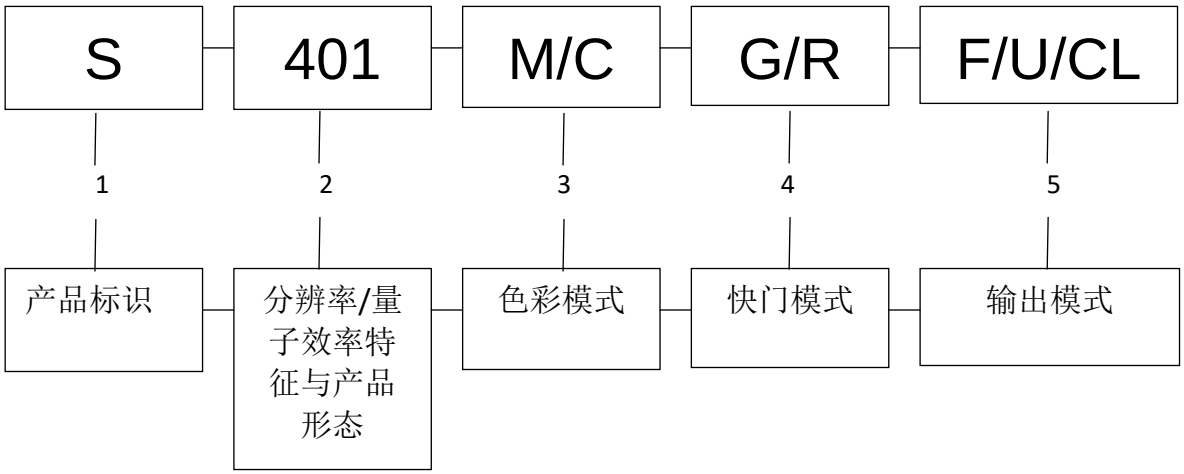


图 1-1 相机型号说明图

各个部分具体意义如表 1-1:

S	产品标识
400/401	“400”代表 400 万像素整机，“401”代表 400 万像素模组
M/C	M: Mono C: Color
G/R	G: Global R: Rolling
F/U/CL	F:FPGA 输出 U:USB3.0 输出 CL:Camera Link 输出

表 1-1 相机型号说明

注：产品的形态是以分辨率尾数具体数值表示，若尾数为“0”表示整机，尾数为“1”代表模组，表 1-1 以 400/401 为例。还有一种用量子效率特性作为标识的，如 UV（表示在紫外波段亦有响应），95（表示最高量子效率可达到 95 %）。

1.3 相机包装清单

打开包装，请检查一下是否包含一下所有部件，如果有缺失或者损坏的请及时联系售后。

部件	数量

表 1-2 相机包装清单

1.4 相机使用注意事项

请认真阅读以下安全措施，以避免不正确的使用方式对相机造成损坏和个人财产的损失。

①电压应在标签电压范围内，否则会导致相机损坏，严重的会引发火灾。

②为相机上电时，应保证手是干燥的，切勿用湿水碰插头。

③轻拿轻放相机，注意相机电线不要被重物压到，造成线路短路，引发漏电，火灾。

④小心相机进水造成相机的损坏。

⑤如果相机突然冒烟或者闻到烧焦味，应立即断开电源，并联系我们检修。

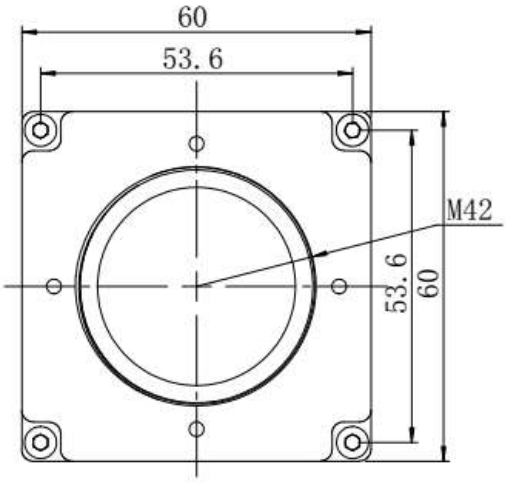
⑥非专业人员，切勿私自拆开相机，避免不正确的操作对相机造成损坏。

⑦（避免在某些地方使用本相机，如温度过高或过低，湿度非常大，粉尘非常多，阳光过于炎烈，周围易燃易爆物品等等）

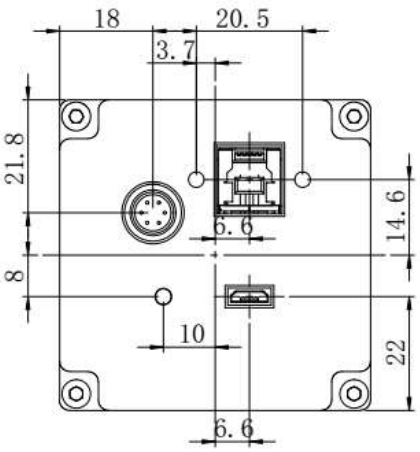
1.5 相机规格

1.5.1 相机外观尺寸及规格

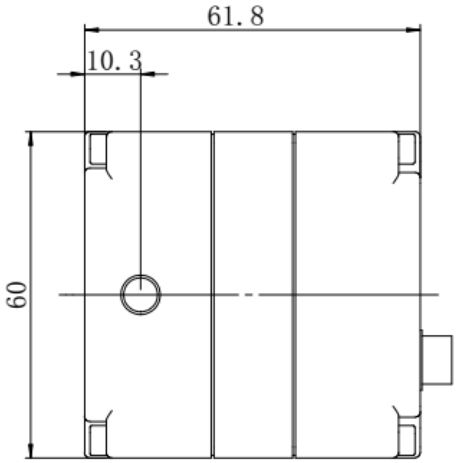
S-UV-M-R-U/HS-95-U3 相机：



前视图



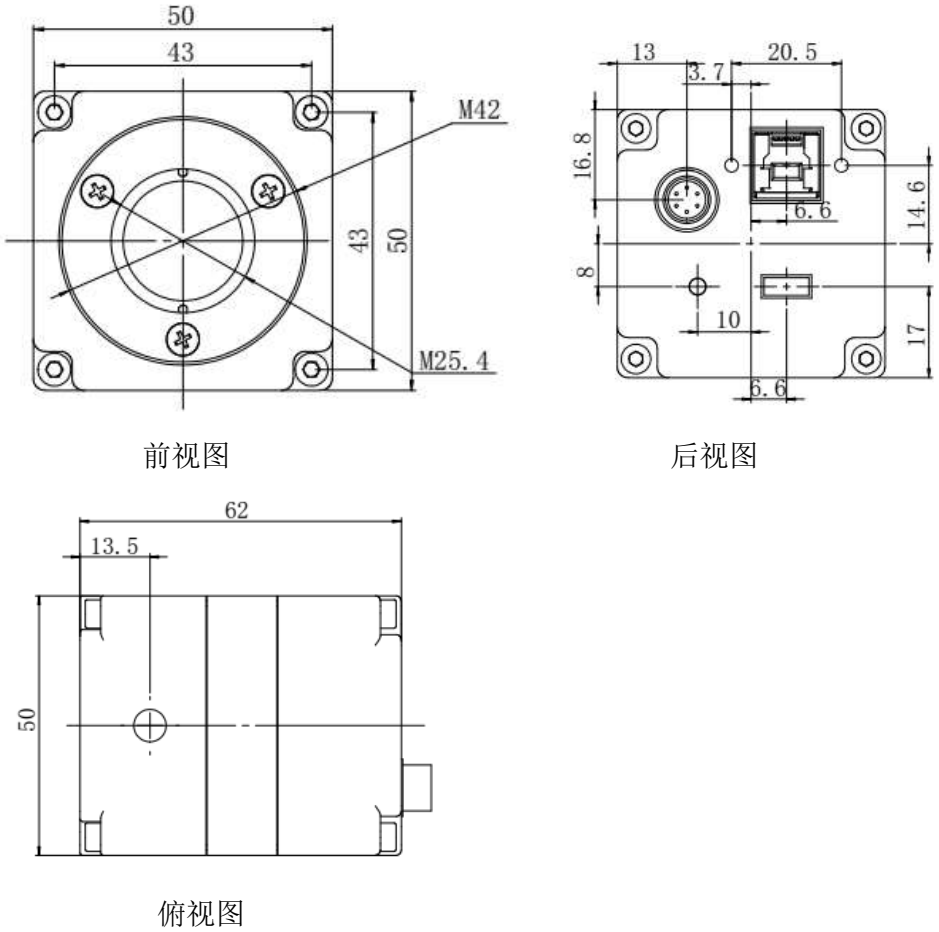
后视图



俯视图

图 1-2 S-UV-M-R-U 机械尺寸

HS-200(400)-U3 相机：



前视图　　后视图

俯视图

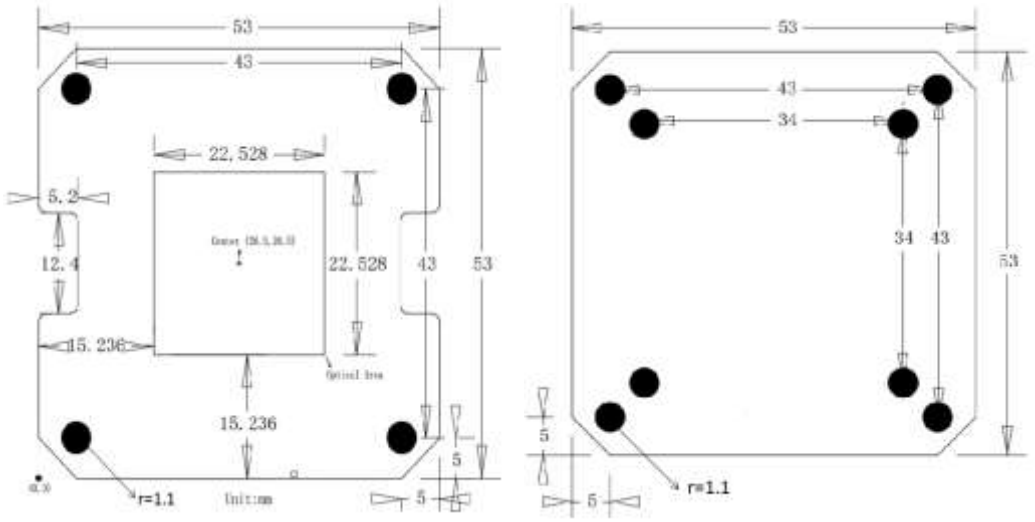
图 1-3　HS-200(400)-U3 机械尺寸

注：相机尺寸单位：mm，M42 表示直径为 42mm，M25.4 表示直径为 25.4mm。

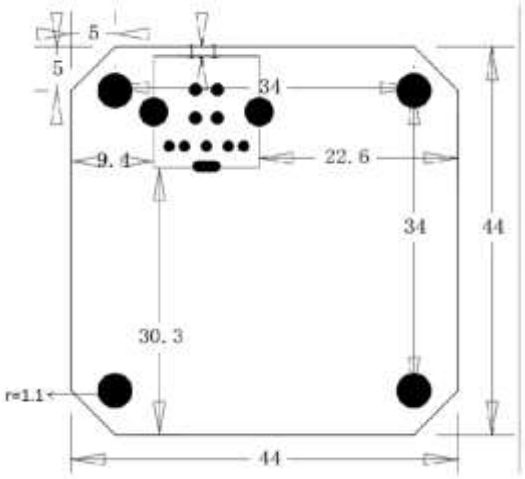
1.5.2 相机电路板尺寸及规格

相机电路板包含三块，分别是 Sensor 板，FPGA 板以及 USB 板。

S-UV-M-R-U、HS-95-U3、HS-400A-U3 相机电路板尺寸及规格：



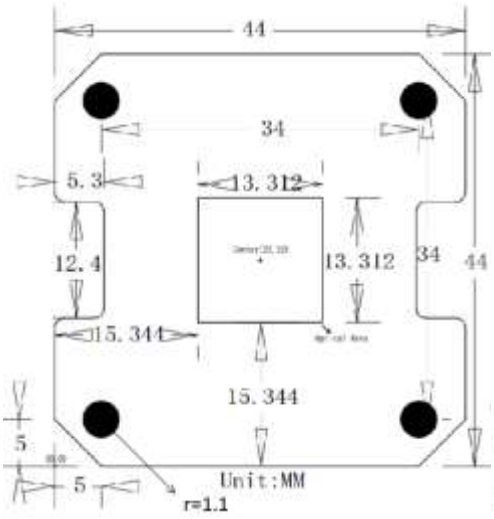
Sensor 板尺寸图　　FPGA 板尺寸图



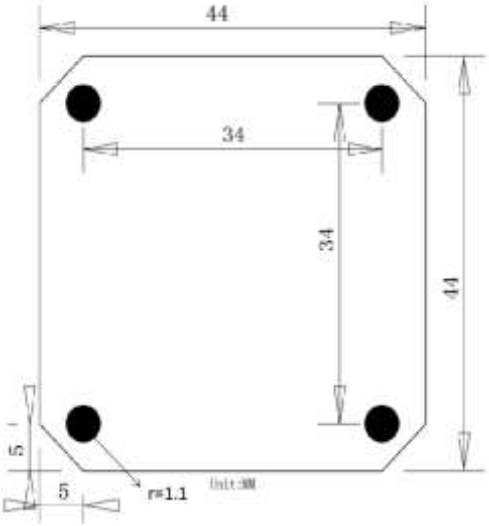
USB 板尺寸图

图 1-4 S-UV-M-R-U、HS-95-U3、HS-400A-U3 电路板尺寸

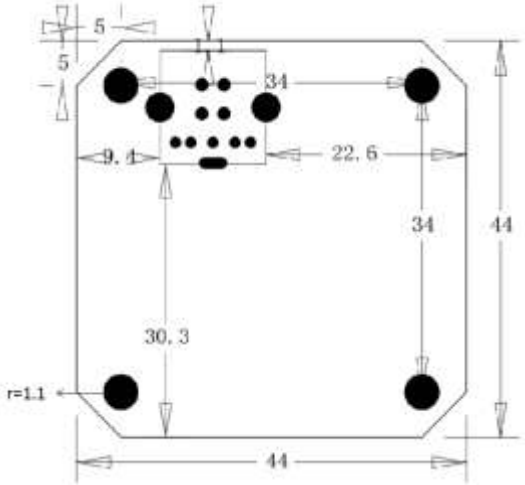
HS-400-U3 相机电路板尺寸及规格：



Sensor 板尺寸图



FPGA 板尺寸图



USB 板尺寸图

图 1-5 HS-200(400)-U3 电路板尺寸

1.6 相机典型特性

S-UV-M-R-U ：

2 英寸科学级 CMOS 图像传感器
400 万像素，11μmx11μm 像元
高紫外量子效率（85 %280 nm）
25 fps @ 4MP
USB 3.0 输出
或者自定义数字接口，支持二次开发

HS-95-U3：

2 英寸背照式减薄 sCMOS 芯片
95%@580nm 超高量子效率
1.6e-超低读出噪声
2048×2048 分辨率
93dB 超高动态范围
支持多种触发功能模式
USB3.0 传输接口，即插即用

HS-200U(400)-U3：

1 英寸或 1.2 英寸科学级 CMOS 图像传感器
200 万或 400 万像素，6.5 μm x 6.5μm 像元
1.8 e-超低读出噪声
0.001 lux 最小照度
高量子效率
64 fps/2MP；36 fps/4MP
USB 3.0 输出
或者自定义数字接口，支持二次开发

1.7 相机详细技术指标

表 1-3 相机详细技术指标

型号	S-UV-M-R-U	HS-400A-U3	HS-95-U3	HS-400-U3
图像感应器				
类型	科学级 CMOS 图像传感器	科学级 CMOS 图像传感器	科学级 sCMOS 图像传感器	科学级 CMOS 图像传感器
尺寸	2 英寸	2 英寸	2 英寸	1 英寸或 1.2 英寸
彩色/黑白	黑白	黑白	黑白	黑白
有效像素	400 万	400 万	400 万	400 万
图像分辨率	2048x2048	2048x2048	2048x2048	2048x2048
像素大小	11μmx11μm	11μmx11μm	11μmx11μm	6.5μmx6.5μm
性能参数				
量子效率	84.9 %@280nm	58%@600nm	95%@580nm	80%@625nm
读出噪声	1.3e⁻	1.47 e-	1.6e-	1.8e-
灵敏度阈值	3p~			3p~

最低照度	0.0001 lux			0.001 lux
满井容量	100ke-	91 ke-	100ke-	48ke-
图像拍摄				
动态范围	93dB	96dB	93dB	85dB
快门模式	卷帘快门	卷帘快门	卷帘快门	卷帘快门
曝光控制				
曝光模式	手动、自动、触发	手动、自动、触发	手动、自动、触发	手动、自动、触发
曝光时间	0.02ms-10 s	0.02ms-10 s	0.02ms-10 s	0.02ms-10 s
图像处理				
设置	ROI、伽玛、对比度、外触发模式、镜像等	ROI、伽玛、对比度、外触发模式、镜像等	ROI、伽玛、对比度、外触发模式、镜像等	ROI、伽玛、对比度、外触发模式、镜像等
扫描模式	逐行扫描	逐行扫描	逐行扫描	逐行扫描
模数转换	16bit	12 bit	8bit/16bit	16bit
制冷模式	不制冷	不制冷	不制冷	不制冷
预览传输				
帧频	24 帧/秒（2048x2048)	48 帧/秒（2048x2048)	24 帧/秒（2048x2048)	36 帧/秒（2048x2048)
数据传输	USB 3.0	USB 3.0	USB3.0	USB3.0
数据线缆	USB 3.0 线缆 （或并行数字接口）	USB 3.0 线缆	1.8 米 USB3.0 线缆	1.8 米 USB3.0 线缆
软件/兼容系统				
PC 软件	ISCapture	ISCapture	ISCapture/ImageJ	ISCapture/ImageJ
兼容系统	Windows	Windows	Window/Linux/Mac	Window/Linux/Mac
接口				
光学接口	EF 卡口/T 接口/C 接口	标准 C 接口	标准 C 接口	标准 C 接口
数据接口	USB 3.0/5Gb/s	USB 3.0/5Gb/s	USB3.0/5Gb/s	USB3.0/5Gb/s
电源接口	USB 3.0	USB 3.0	USB 3.0	USB 3.0
辅助电源接口	Micro USB 2.0	Micro USB 2.0	Micro USB 2.0	Micro USB 2.0
结构尺寸（mm）	63 x 63 x 63	63 x 63 x 63	63 x 63 x 63	50 x 50 x 62
功耗	<2W	<2W	<2W	1.2 W-2.8 W

1. 8 光谱响应曲线

S-UV-M-R-U 量子效率曲线图：

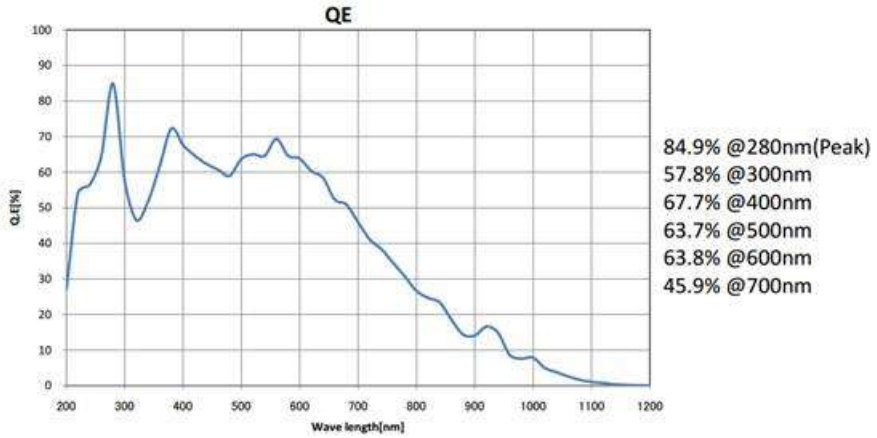


图 1-6 S-UV-M-R-U 量子效率曲线

S-UV-M-R-U 相机量子转化效率可达到 84.9%。

HS-95-U3 量子效率曲线图：

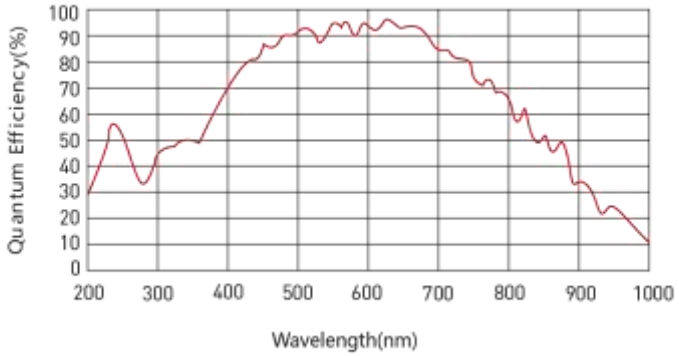


图 1-7 HS-95-U3 量子效率曲线

HS-95-U3 相机量子转化效率可达到 95%。

HS-200(400)-U3 量子效率曲线图:

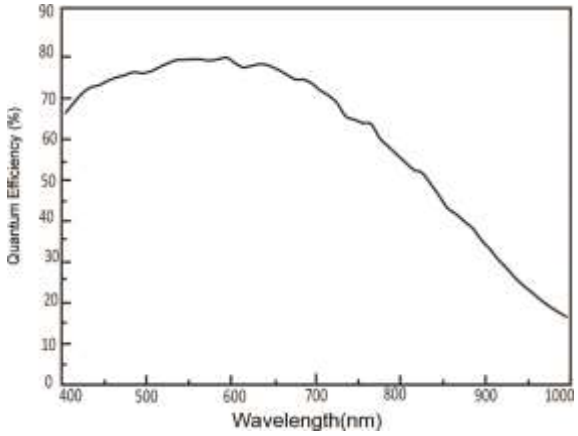


图 1-8 HS-200(400)-U3 量子效率曲线

HS-200(400)-U3 量子转化效率可达到 80%。

1.9 芯片温度

通过降低温度能够抑制热激发产生的电子数，降低暗电流。

芯片温度越低，暗电流就越小，暗噪声也就随之越小。相反，芯片温度高时，暗电流就增大，暗噪声也

随之增大。

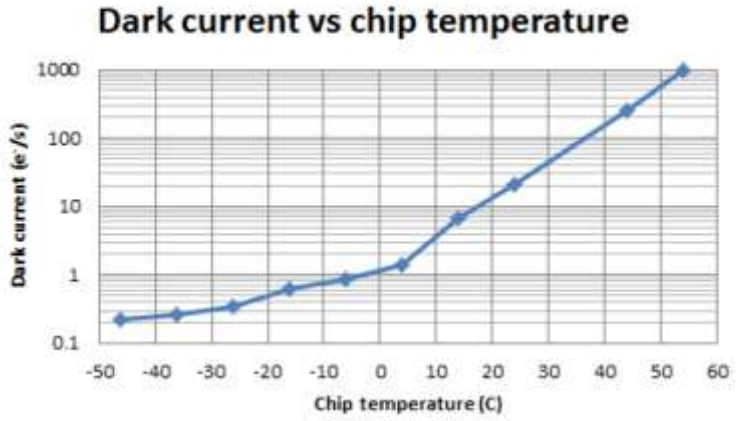


图 1-9 S-UV-M-R- U 暗电流与芯片温度的关系曲线

1.10 典型应用领域

S-UV-M-R-U 相机应用领域：

紫外光探测；指纹等刑侦检测；火灾预警；尾焰探测；电晕日盲检测；紫外破雾导航。

HS-95-U3 相机应用领域：

野外拍摄；车载监控；生命科学，机器视觉。

HS-200(400)-U3 相机应用领域：

微光夜视成像、枪瞄、安防监控等。

2 物理接口和 I/O 触发连接器

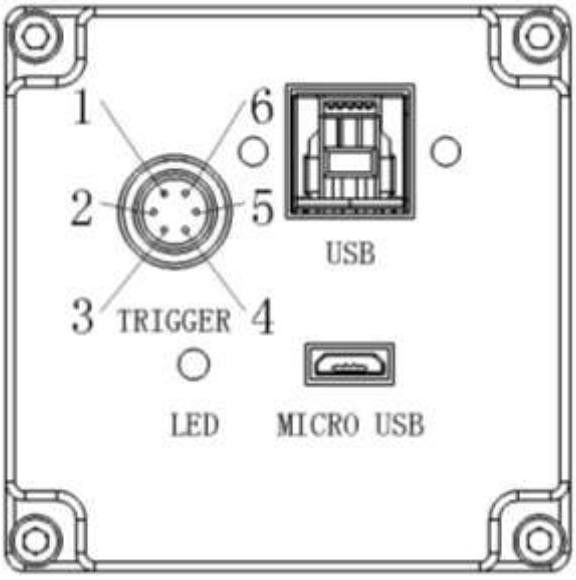


图 2-1　相机背面图

2.1 相机接口功能

如上图 2-1 所示，相机各接口功能如表 2-1：

部件名称	功能
TIGGER	外部触发输入与信号输出
USB	为相机供电以及数据的传输
LED	电源指示灯，接通电源会亮
MICRO USB	辅助电源（可不用）

表 2-1 相机接口功能

2.2 I/O 触发连接器接口管脚数量以及管脚功能

2.2.1 I/O 触发连接器管脚定义

如图 1 触发接口标号所示，各管脚定义如表 2-2：

外触发连接器 pin 编号	管脚功能与定义
1	TRI_IN（触发输入）
2	TRI_GND（地线）
3	TRI_GND（地线）
4	TRI_OUT0（输出曝光指示信号）
5	TRI_OUT1（输出读出指示信号）
6	NC（无用 pin）

表 2-2 触发连接器 I/O 管脚定义

2.2.2 I/O 触发连接器输入输出电路图

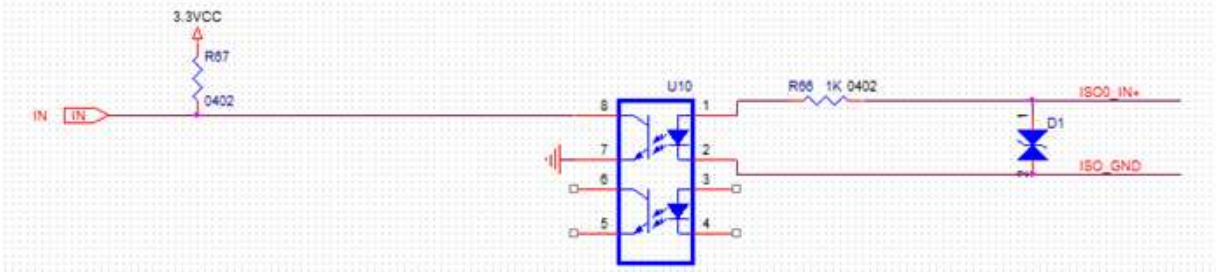


图 2-2 触发光耦输入电路图

触发输入到光耦电路的电压范围为 2.5V~30V。

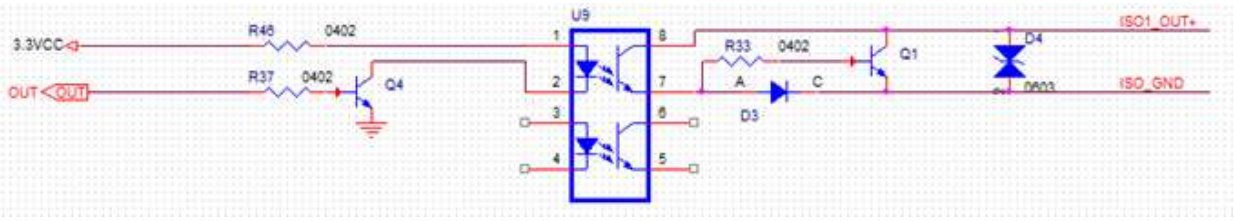


图 2-3　触发光耦输出电路图

触发输出光耦电路上拉电压范围为 3.3~30V。

外触发输入脉冲、输出指示信号与相机曝光时序之间的关系如图 2-4 所示（与上升沿电平，标准触发模式为例）。

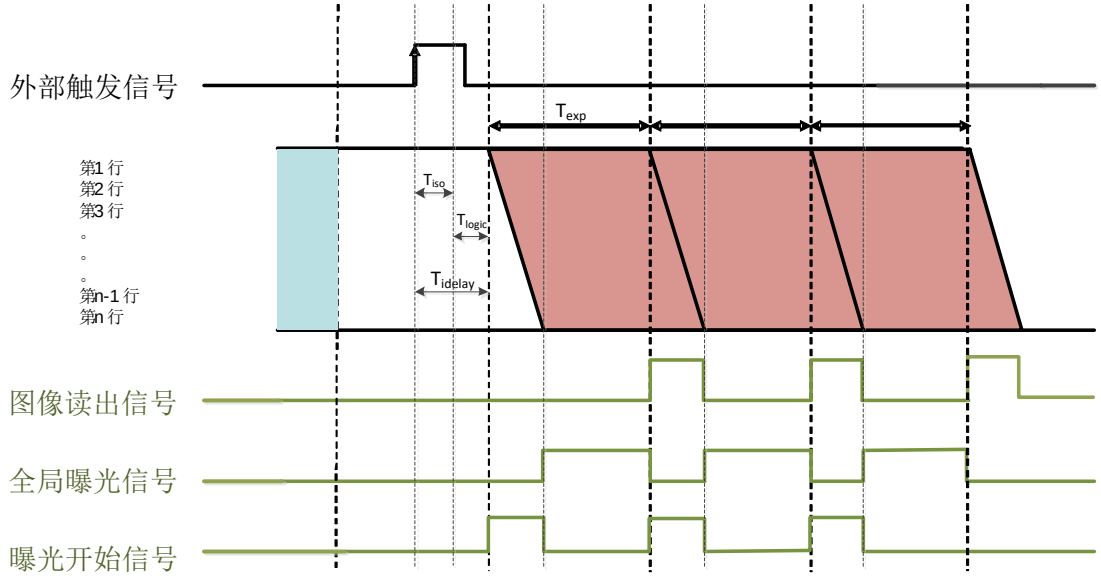


图 2-4　触发输入输出时序图

当外触发电平信号到来时，首先经过光耦电路时会有延迟 T_{iso}(上升沿输入延迟 6 μs ~ 8 μs 或者下降沿输入延迟 40 μs ~ 60 μs，这是由光耦电路特性决定的)。

由光耦延迟后，输入到相机内部的电平信号之后，有一定的逻辑延迟 T_{logic}，这个值范围为 0~1 个最小曝光单位 T_{line}。相机的最小曝光单位为一行图像的曝光时间 T_{line}（14μs ~ 21 μs）。
即逻辑延迟时间范围会在 0~21 μs。

总的来说，外部触发输入到曝光开始的总延迟 $T_{idelay}=T_{iso} + T_{logic}$。

对于三个输出指示信号，意义如下：

选择曝光信号时，OUT0 接口将会输出：第一行开始曝光到最后一行开始曝光的指示电平信号。

选择全局信号时，OUT1 接口将会输出：最后一行开始曝光至第一行结束曝光的指示电平信号。

选择读出信号时，OUT2 接口将会输出：第一行开始读出到最后一行开始读出的电平信号。

这三种指示信号默认是始终开启的。

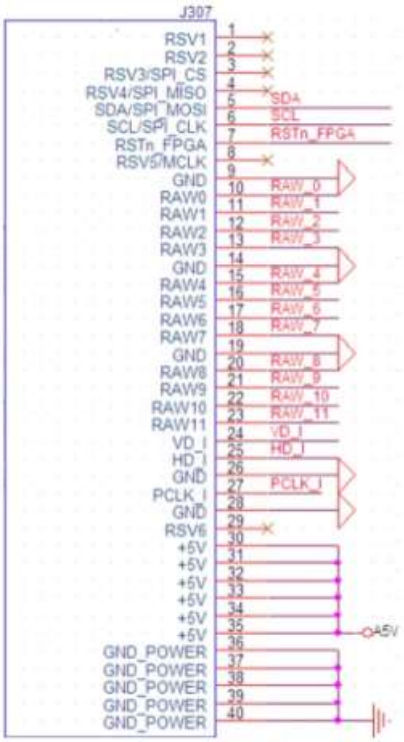
三个输出信号进行逻辑输出后，再经过光耦电路时会有延迟 T_{iso}(上升沿输入延迟 6 μs ~ 8 μs 或者下降沿输入延迟 40 μs ~ 60 μs)。

2. 3 相机数据输出类型

A、 第一种类型：标准 USB3.0 输出

B、 第二种类型（自定义接口）：40pin，0.5mm，FPC 软排线，定义如下。

主要包括并行 TTL 数字信号输出、I2C 控制、SPI 控制、触发接口等。



pin	name	use
1	RSV1	isp_cs
2	RSV2	isp_sclk
3	RSV3	isp_mosi
4	RSV4	Isp_miso
8	RSV5	fgpa_rstn
10		isp_data0
11		isp_data1
12		isp_data2
13		isp_data3
15		isp_data4
16		isp_data5
17		isp_data6
18		isp_data7
20		isp_data8
21		isp_data9
22		isp_data10
23		isp_data11
24		isp_fval
25		isp_dval
27		isp_clk
29	RSV6	trig_in

图 2-4 信号管脚定义图

注：信号管脚定义与左半图不准的以表格为准。

3 相机特征

3.1 Rolling Mode

卷帘快门曝光开始信号只会暴露第一行像素的传感器，曝光结束后开始读出并且第二行曝光，依次曝光至最后一行和最后一行读出，图像就完全输出了。即逐行开始，逐行结束，逐行输出。所有的行的曝光长度都是相同的，但是曝光时间先后不一样，上下行的曝光时间存在（1*Line Time）的时间差，因此所有行的曝光时间都是不一样的。

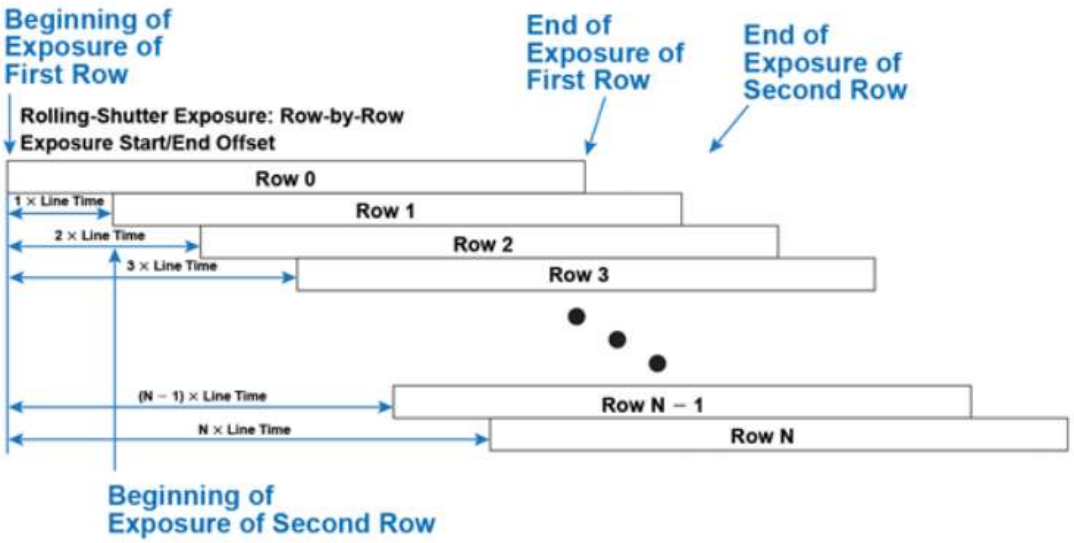


图 3-1 Rolling Shutter 示意图

由于卷帘快门的逐行扫描特点，适合拍摄静态物体，不宜拍摄高速运动的物体。

3.2 HDR Mode

高动态范围，简称 HDR，相机采用分立的增益设置，即低增益和高增益通道来获得两张图片合成组成一张具有高动态范围的图片。

3.3 抵消噪声或电子（Offset）

相机在完全黑暗或者关闭的情况下，仍然会存在一些噪声或者电子，这些噪声和电子会被发现并被认为是有价值的信号，因此需要扣掉这些噪声和电子。

3.4 设置曝光时间

曝光时间是由外部触发以及程序给定的值设定的。

3.5 相机分辨率

相机的全分辨率 1*1 bin 为 2048*2048 ，（bin 的意思是将多个像素合并成一个像素）那么 1*2bin 的分辨率为 2048*1024，是将垂直的 2 个像素合并成一个像素。2*1bin 的分辨率就为 1024*2048，是将水平的两个像素合并成一个像素。2*2bin 的分辨率就为 1024*1024 ，是将水平和垂直的四个像素合并成一个像素。

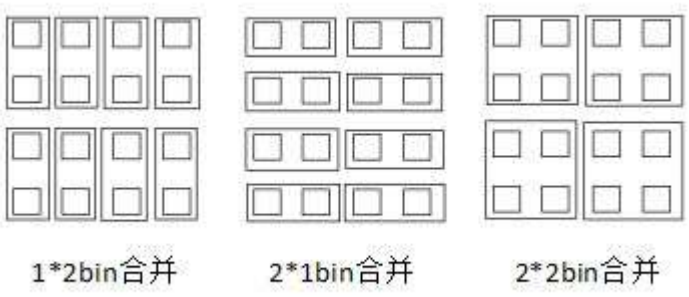


图 3-2 像素合并示意图

3.6 ROI

ROI（Region of interest）是在成像应用中，在相机传感器分辨范围内定义一个感兴趣的窗口区域，仅仅对这些窗口内的图像信息进行读出，只获取该局部区域的图像，较小的 ROI 区域可以减少相机传送以及计算机需要处理的图像信息量并且提高相机的采集帧率。通过 ROI 方式可以大大提高传输和处理效率。

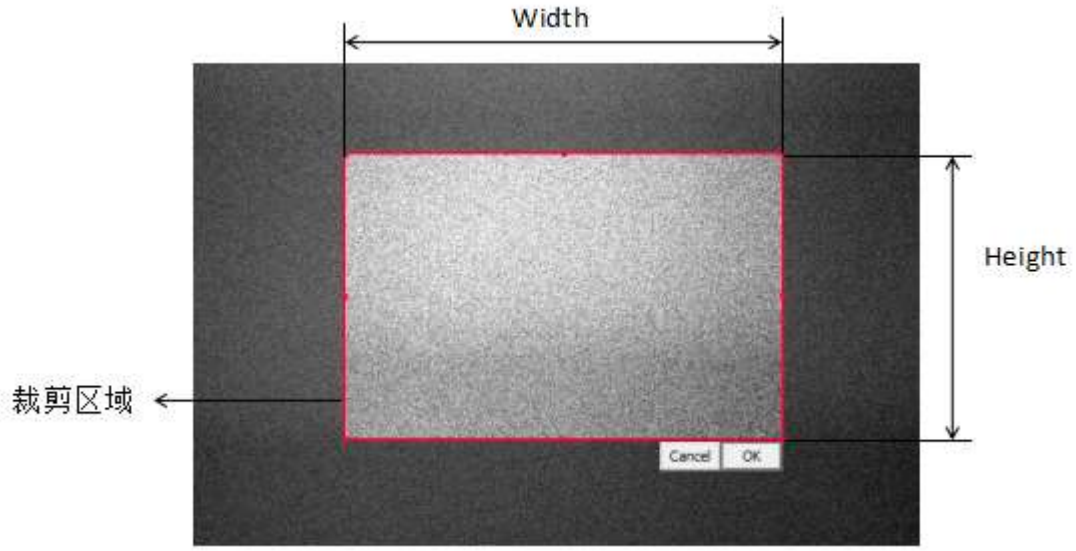


图 3-3 ROI 示意图

3.7 系统增益

系统增益设置为可调，有高增益、高动态以及低增益三种模式。
高增益：采用高灵敏的高增益模式（有扣除背景），图像比低增益更亮
低增益：采用低增益模式（有扣除背景），图像比高增益暗
高动态：低增益图像和高增益图像融合成的高动态图像，图像亮度介于低增益和高增益之间。

3.8 信号输出

信号输出用于输出电平信号来指示用户使用，与触发接口的管脚联系如下
管脚 ISO 0 输出曝光指示信号
管脚 ISO 1 输出读出指示信号

3.9 伽玛

伽玛值是处理图像的一种特殊效果的调整值，通过与原图像的对比，检查照片是否太暗或太亮，太暗了就将调整伽玛值将照片变亮。

3.10 对比度

对比度是指一幅图像中明暗区域最亮的白和最暗的黑之间对比的强度，差异范围越大代表对比度越大，差异范围越小代表对比度越小。

3.11 锐度

锐度又称清晰度，锐度越高，在黑白图像突变的地方其边缘更加锐利，使得整体画面显得更加清楚。比如，在高锐度的情况下，不但人脸的皱纹可以看得更清楚，而且脸部肌肉的鼓起或凹下也可以表现得生动形象。但是并不是锐度调得越高越好，如果锐度调得越高则会在黑色线条两边出现白色的镶边。

3.12 滤波

每幅图像都存在噪声，噪声对图像的质量有着很大的影响，因为无法完全去除噪声就只能降低噪声，滤波就是为了降低噪声的。

滤波，即 2D 中值降噪，不仅可以去除孤点噪声而且可以保持图像的边缘特性，不会使图像产生明显的

模糊。而且它对滤除脉冲干扰和图像扫描噪声非常有效。

4 相机的操作模式

相机的操作模式有自由模式，硬件触发模式，软件触发模式。

4.1 自由模式

自由模式是相机一直处于拍摄模式，一直在读出，不断地上传帧数，此时给予一个 snap 信号，相机得到 snap 信号后从正在上传的帧数截取一段，其中可能包含不完整的帧。

4.2 硬件触发模式

相机的硬件触发模式有 3 种，即①Normal level trigger mode ②Normal synchronous readout trigger mode ③Global exposure level trigger mode

4.2.1 电平触发

电平触发是输入外部触发信号电平的上升或者下降来控制曝光的开始，曝光的时间长度则由电平的持续时间来决定的。电平触发模式并非是连续拍照，它存在着 Trigger ready output，常用来拍摄静止或者缓慢运动的物体。

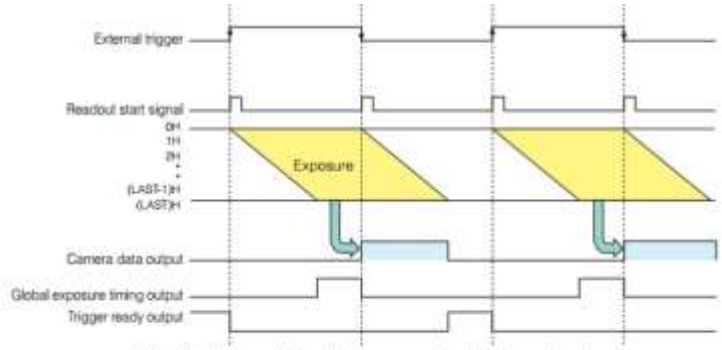


Fig. 19: Normal level trigger mode (rising edge)

图 3-4 电平触发示意图

4.2.2 同步读出触发

同步触发读出是相机的每一帧的曝光都是受到外触发源的控制的，也就是同步读出触发的曝光时间是由外触发决定的，相机的读出和下一次的曝光是同步进行的。

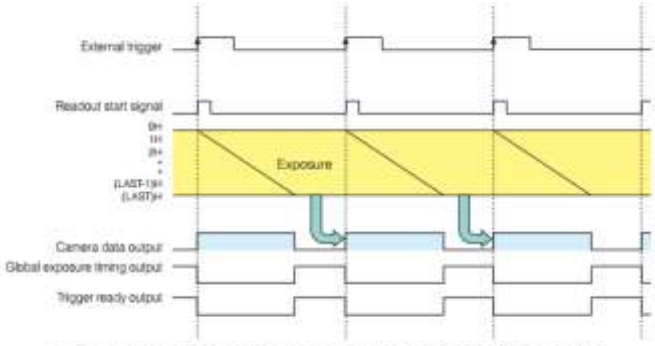


Fig. 21: Normal synchronous readout trigger mode (rising edge)

图 3-5 同步触发示意图

4.2.3 全局曝光电平触发

全局曝光电平触发的特点：①相机预先进行曝光，但是不进行扫描输出。

②光源触发相机开始曝光，光照阶段必须保证所有的行都处于曝光阶段。③曝光时间由电平设定，输出触发包含前后两帧数据。④不是连续拍摄模式。

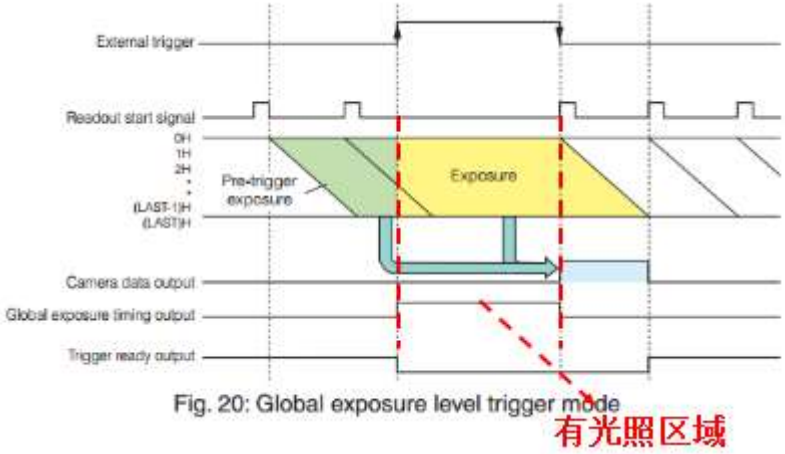


图 3-6 全局曝光电平触发示意图

4.3 软件触发模式

首先设置相机处于软件模式下，给予相机一个 snap 信号，相机得到信号后会从存储区里取出且一张具有完整帧数的图片。

4.4 触发采集

4.4.1 触发采集模式关闭

当触发采集模式设置为关闭的时候，不需要去请求触发采集信号，相机内部会自己生成。

4.4.2 触发采集模式开启

当触发采集模式设置为开启时，相机会处于等待开始采集状态。必须请求一个开始触发信号让相机退出等待开始采集状态进入等待帧开始触发的采集状态，相机才能开始进行帧采集。

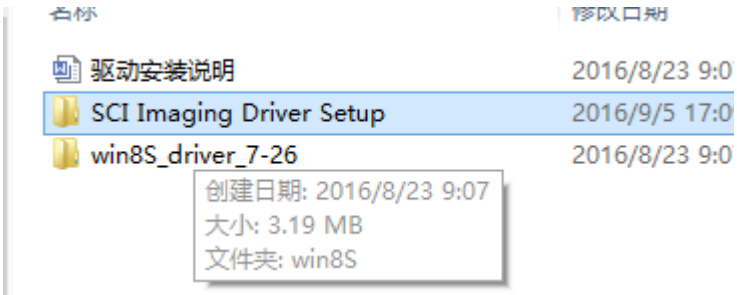
4.4.3 采集帧数

触发采集模式设置为开启，需设置相机采集的帧数。采集的帧数可以设置在 1 到 255 之间。

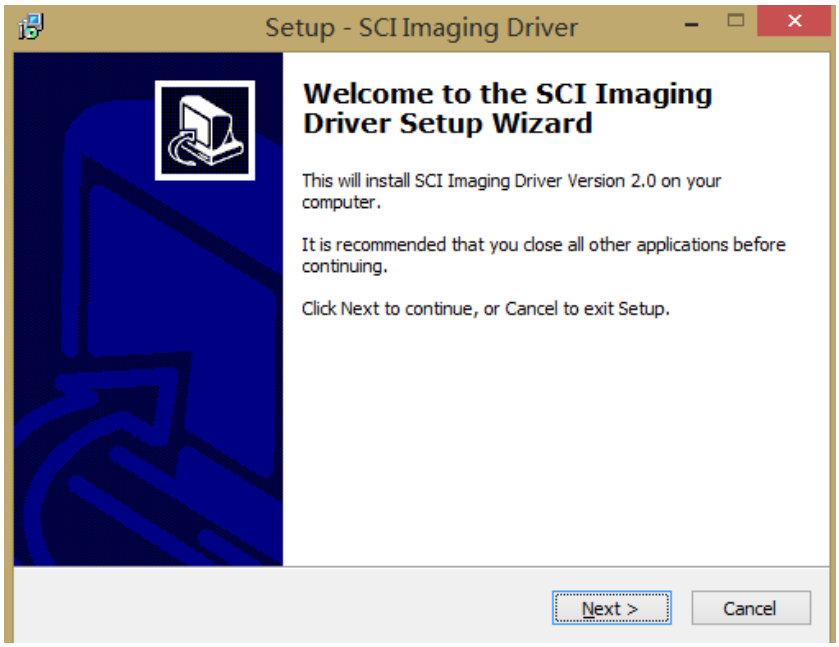
5 软件

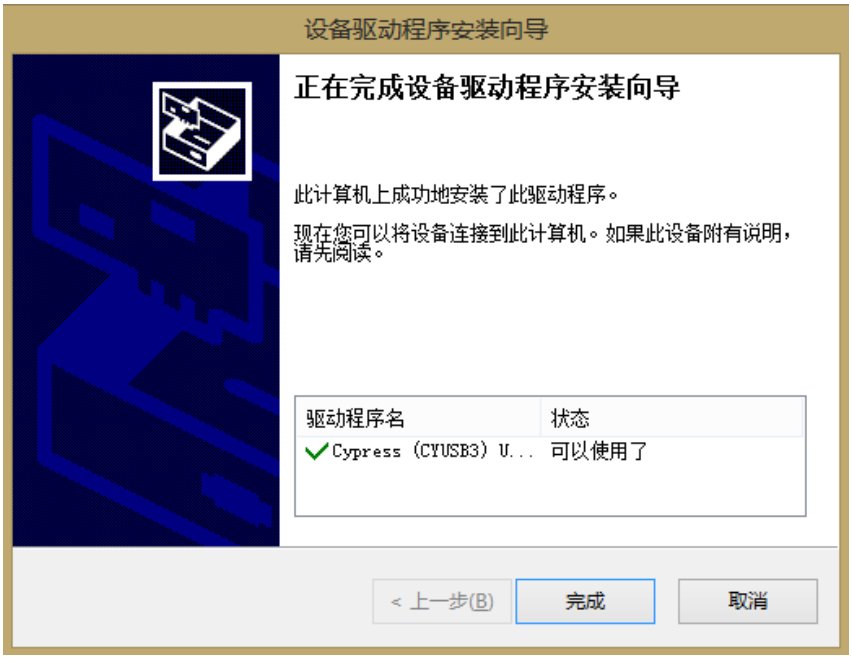
5.1 软件驱动安装

打开文件夹 SCI Imaging Driver Setup



进行驱动的安装，点击 NEXT,进入下一步





安装完成。

5.2 软件功能介绍

USB 系列相机采用的应用程序是 SamplePro 软件，以下先对相机以及这这个软件的使用做基本的介绍。

软件 名 称		SamplePro
软件功能项目		功能说明
相机控制	图像预览	打开软件后，识别相机，并开始预览
	设置图像分辨率	选择图像显示的分辨率
	设置软件界面语言	设置软件界面语言显示：英文或中文

	设置曝光时间	调节曝光时间值
	帧率显示	查看当前的图像显示帧率
	设置自动曝光与目标值	开启或者关闭自动曝光，以及设置自动曝光的目标灰度值
图像配置	设置区域裁剪（ROI）	对图像显示的区域进行选择性裁剪
	设置自动色阶	开启与关闭自动色阶功能
	设置色阶下限	调节图像显示的直方图的下限值
	设置色阶上限	调节图像显示的直方图的上限值
	设置增益模式	选择图像的增益模式：高增益、低增益、高动态
文件操作	设置图像保存类型	选择图像格式：jpg,tiff, png 或者 raw
	设置参数保存与加载	保存当前参数或者加载已保存的参数
	拍照	点击拍照，存储图像
	编码与录像	对录像的格式进行选择以及开启录像
其他参数	设置图像翻转	对图像进行水平或者垂直镜像翻转
	设置信号输出	开启或者关闭曝光或读出信号
	设置伽马	调节图像的伽马值
	设置对比度	调节图像的对比度
	设置锐度	调节图像的锐度值
	设置滤波	开启或者关闭滤波功能
触发	设置硬件触发模式	选择硬件触发模式类型
	设置曝光时间类型	选择曝光时间类型
	设置触发边界	选择触发边界类型
	设置触发帧数	调节触发的图像帧数
	设置触发延迟时间	调节触发延迟时间
	设置模式应用	使触发模式生效
	设置软件触发	开启或关闭软件触发功能

表 5-1 SamplePro 功能列表

5.3 SamplePro

5.3.1 SamplePro 简介

SamplePro 是用于 USB 嵌入式紫外成像系统的图像获取软件，包含图像信息浏览和图像简单处理模块，用户可以轻松对相机进行操控。目前该软件最新版本为 Indigo-Cam 8.0.7.1002 Setup.exe ，软件所拍摄的图片默认存储路径：C:\Users\Administrator\Documents\MVSoftware

5.3.2 SamplePro 主界面说明



图 5-1 SamplePro 主界面图

如图 5-1 所示为 SamplePro 软件的主界面，左边为参数设置栏，中间为图像显示。刚打开软件时，在正中间显示图。

5.4 相机控制与参数设置说明



图 5-2 SamplePro 相机控制模块图

5.4.1 分辨率

全分辨率，即 1×1bin，分辨率为 2048×2048

1×2 bin，分辨率变为 2048×1024

2×1 bin，分辨率变为 1024×2048

2×2 bin，分辨率变为 1024×1024

5.4.2 界面语言选择

中文（简体），默认为此选项

English

5.4.3 曝光时间

可以调节 分钟、秒、毫秒、微妙

5.4.4 帧率

帧率，即每秒钟多少帧图片。

S-UV-M-R-U 相机设计的最大帧率为 23 fps。S-400-M-R-U 的设计最大帧率为 36 fps，而 S-200-M-R-U 的最大帧率为 64 fps（不同电脑可能帧率会不同）。

5.4.5 自动曝光（AE）与目标值（Target）

AE 表示 Auto Exposure 自动曝光，点击自动曝光，会根据亮度自动调节曝光值。 目标显示亮度值通过 Aarget 调节，范围为 60-180。

5.5 图像配置

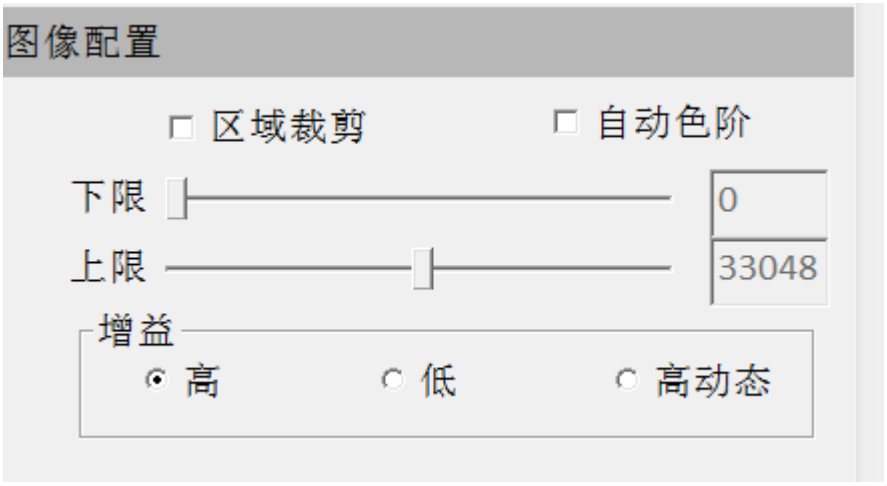


图 5-3 SamplePro 图像配置模块图

5.5.1 区域裁剪（ROI）

可以通过 ROI 设置对图像重点查看的区域，传感器丢弃掉其他区域的像素仅仅获取 ROI 裁剪的区域的像素。通过鼠标可直接进行裁剪，默认关闭。

5.5.2 自动色阶

点击自动色阶，会根据直方图，自动计算显示色阶的范围，默认关闭。

5.5.3 下限与上限

表示显示灰阶（色阶）的下限为 0。

上限为 65535。

这是由于图像是 16 bit 数据。

5.5.4 增益

可以设置高增益、低增益以及高动态三种增益模式。

5.6 文件操作

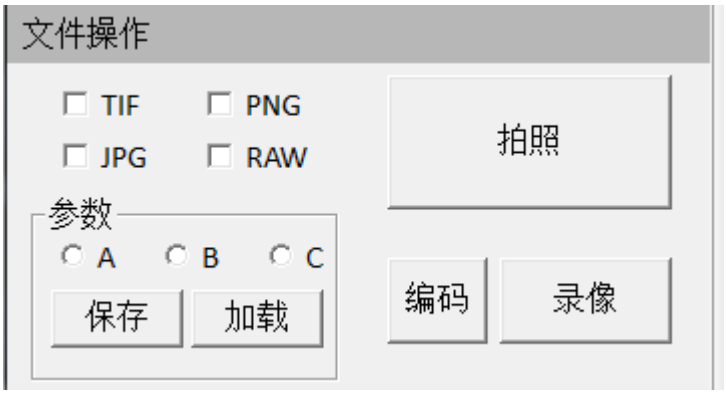


图 5-4　SamplePro 文件操作模块图

5. 6. 1 文件保存类型

TIF，PNG，RAW 或者 JPG 格式，默认为 JPG 格式

5. 6. 2 参数保存和加载

可以将当前软件界面的参数保存到 A，B，C 中，并可进行加载选择。

A、B、C 相当于我们要储存的目录，选择其中一个就相当于把当前想要储存的东西存放进相应的目录里面。

5. 6. 3 拍照

点击拍照，给予一个 snap 信号，相机得到信号后会拍摄一张图片。

5. 6. 4 编码与录像

因为采集的原始视频信号体积非常大，里面有很多看不到的相同的内容，为了减小体积方便储存、传输、交流，就需要对无用信息和不重要信息进行压缩处理，这就是编码。

通过编码选项，可以选择录像的压缩比。

5. 7 其他参数

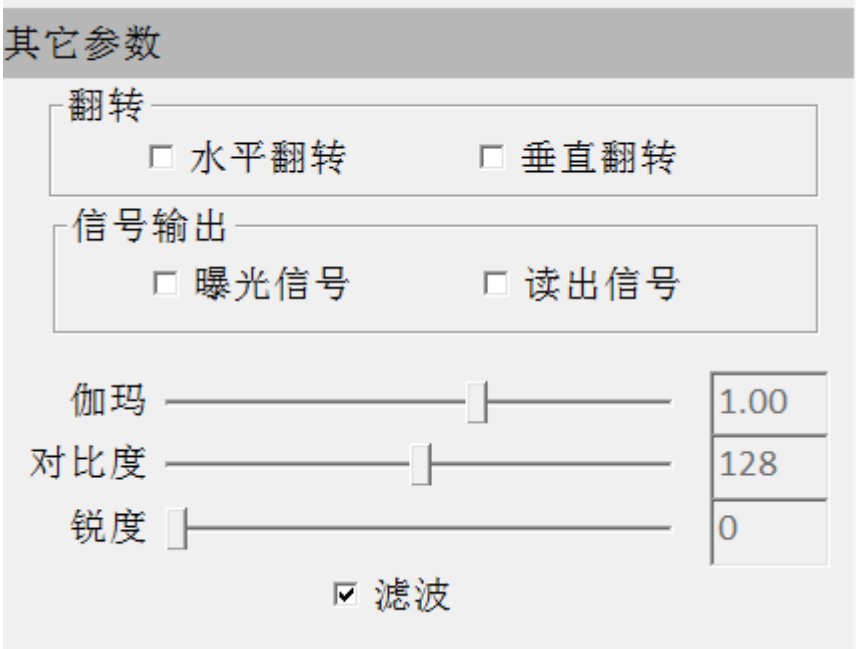


图 5-5 SamplePro 其他参数模块图

5.7.1 图像翻转

水平翻转： 选择后，图像可以左右翻转。
垂直翻转：选择后，图像可以垂直翻转。

5.7.2 信号输出

选择曝光信号时，触发接口将会输出：第一行开始曝光到最后一行开始曝光的指示电平信号。
选择读出信号时，另一个触发接口将会输出：第一行开始读出到最后一行开始读出的电平信号。

5.7.3 伽马（Gamma）

调节显示 Gamma 值，范围 0.2-1.5

5.7.4 对比度（Contrast）

对比度数值调整，范围 0-255

5.7.5 锐度（Sharp）

锐度数值调整，范围 0-1

5.7.6 滤波（Filter）

滤波，即 2D 中值降噪，可以选择打开或者关闭。默认为打开状态。

5.8 触发

5.8.1 设置触发模式



图 4 Sample 软件触发设置界面

5.8.1.1 模块简介

图像输出有二种输出方式：帧模式和流模式。

帧模式是以帧为单位通过触发来输出图像：分硬件触发(标准, 同步和全局三种)和软件触发一共四种触发输出帧的模式。

流模式是以数据流为输出方式。在流中嵌入图像数据。

流模式:图像像流水一样循环输出, 支持硬件触发拍照.

帧模式:1. 标准, 支持参数 exp,edge,delay,frames

2. 同步:支持 edge，同步取图. 第一次触发启动,第二次触发输出同步图像.
3. 全局. 用 CMOS 方式生成 CCD 效果. 一般用于光源可控制场景.
4. 软件触发：调用 SetGpio 函数下发命令模拟触发信号。

非触发模式是以流的图像输出方式。

5.8.1.2 API 介绍

```
1类型定义
enum {
    DEVICE_STREAM     = 0x0001,
    DEVICE_HW_STANDARD     = 0x0002,
    DEVICE_HW_SYNC,
    DEVICE_HW_GLOBAL,
    DEVICE_SW_TRI, // software trigger
    DEVICE_RESEVER    ,
};

2 函数声明

SetTrigger(int mode, int exp, int edge, int delay, int frames, const    char *devName);

GetTrigger(int *pMode, int *pExp, int *pEdge, int *pDelay, int *pFrame, const char *devName);

SetGpio(int index, bool state, const char *devName);
3 参数解释
    mode:模式0~4,硬件[通过硬件发生信号]，4是软件[通过接口SetGpio()发出信号]
            datamode,0标准流模式[硬件]，不支持所有触发参数
            datamode,1标准帧模式[硬件]，支持所有Trigger参数
            datamode,2同步帧模式[硬件]，只支持edgetype的Trigger参数
            datamode,3同步帧模式[硬件]，支持exptype和edgetype的Trigger参数
            datamode,4同步帧模式[软件]，不支持所有Trigger参数，通过接口SetGpio()发出信号
    exptype:曝光方式，0：由时间决定，1：由电平宽度决定
    edgetype:0上升沿，1：下降沿
    delaytime：延迟时间，单位MS
    frames：张数
```

5.8.1.3 触发功能详细说明

0）关闭 ：

设置 SetTrigger(0, x, x, x, x,pName）进入 DEVICE_STREAM 模式;

表示此时触发模式是处于关闭状态，相机始终在进行拍摄取图工作。

当选择标准、同步、全局模式时，相机将切换为触发等待模式，不进行拍摄取图，只有收到触发信号时，才进行拍摄。

注意：当选择关闭时，虽然触发模式是关闭的，但是如果有输入电平信号，同样也会进行取图保存工作，这种功能是特别设计的，类似于手机的快门线。

1） Standard Mode （标准）：

设置 SetTrigger(1, x, x, x, x,pName）进入 DEVICE_HW_STANDARD 模式;

Standard Mode 包含几个配置模块：

A. Exposure time:

Timed（时间）：表示曝光时间由软件设定。

Trigger Width（脉宽）：表示曝光时间由输入电平宽度设定。

B. Activation Edge（边界）

Rising Edge（上升）：表示触发信号为上升沿有效；

Falling Edge（下降）：表示触发信号为上升沿有效；

C. Frames per trigger（帧数）

表示接收一个触发信号后，拍摄多少张图像，每张图像的曝光时间是相同的，取决于软件设定。（选择电平宽度时，该功能无效。）

D. Exposure Delay （延迟）

表示接收到一个触发信号后，可以设置多长的延迟时间才使相机进行触发曝光。

2） Synchronization Mode（同步模式）：

设置 SetTrigger(2, x, x, x, x,pName）进入 DEVICE_HW_SYNC 模式;

同步模式，只能进行一种配置，曝光时间由电平宽度决定。

A. Activation Edge：对开始进行曝光操作的触发响应电平沿的类型进行配置。

Rising Edge: 表示触发信号为上升沿有效；

Falling Edge: 表示触发信号为下降沿有效；

3）Global Mode：

设置 SetTrigger(3, x, x, x, x,pName）进入 DEVICE_HW_GLOBAL 模式;

全局模式的特点是在卷帘模式的相机，通过预触发以及与外界光源配合的方式实现所有行同时开始曝光。

可以进行两种配置。

A. Exposure time

Timed： 表示曝光时间由软件设定

Trigger Width： 表示曝光时间由输入电平宽度设定

B. Activation Edge

Rising Edge： 表示触发信号为上升沿有效

Falling Edge： 表示触发信号为上升沿有效

注：当进行触发模式选择、曝光模式选择、边界选择、进行帧数以及延迟设定时，选择后应点击模式应用。

4）软件触发功能：

设置 **SetTrigger(4, x, x, x, x,pName**）进入 DEVICE_SW_TRI 模式（点击“启用”，再点击“模式应用”，再点击“触发”，即为软件触发功能）。

点击 snap，将会发送拍摄取图命令给相机。（发送 SetGpio(0, true,camName)）；

6 获得支持

您还可以通过以下途径获得支持：

- 网站支持——访问 www.indigo-imaging.com 获得相关文档和技术支持。
- 热线支持——通过热线电话 0591-28055076 联系我们
- 邮件支持——发送反馈邮件到 support@indigo-imaging.com，我们的技术人员会及时回复。