

# SWIR051AU

## 产品手册



# 目录

<b>1 引言</b>	<b>01</b>
<b>1.1 免责声明</b>	<b>01</b>
1.1.1 产品使用限制	01
1.1.2 引用第三方内容	01
1.1.3 版权和保护声明	01
1.1.4 商标和专利信息	01
1.1.5 使用手册的更新	01
<b>1.2 安全和警告信息</b>	<b>01</b>
1.2.1 操作和使用	01
1.2.2 安装和维护	01
1.2.3 电源	01
<b>2 清单</b>	<b>02</b>
<b>2.1 包装清单</b>	<b>02</b>
<b>2.2 电脑系统推荐清单</b>	<b>02</b>
<b>3 量子效率图</b>	<b>02</b>
<b>4 滤光片</b>	<b>03</b>
<b>5 相机外形尺寸及接口</b>	<b>03</b>
<b>6 相机参数</b>	<b>04</b>
<b>7 相机功能与特性</b>	<b>05</b>
<b>7.1 相机运行模式</b>	<b>05</b>
<b>7.2 位深度和 ROI 控制</b>	<b>05</b>
<b>7.3 带宽和精确帧率控制</b>	<b>05</b>
7.3.1 带宽	05
7.3.2 精确帧率控制	05
<b>7.4 DDR3 缓存</b>	<b>05</b>
<b>7.5 Binning</b>	<b>05</b>
<b>7.6 DC12V 供电和制冷系统</b>	<b>05</b>
<b>7.7 相机性能分析方法</b>	<b>05</b>
<b>7.8 镜头设计指南</b>	<b>06</b>
<b>8 外部 IO 接口定义及电气特性</b>	<b>07</b>
<b>8.1 相机管脚信号</b>	<b>07</b>
<b>8.2 I/O 电器特性</b>	<b>07</b>

8.2.1 光耦隔离输入电路 (line0)	07
8.2.2 光耦隔离输出电路 (line1)	07
8.2.3 输入输出 I/O 电路 (line2/line3)	08
<b>9 AttosView 应用程序</b>	<b>10</b>
<b>9.1 应用程序安装</b>	<b>10</b>
<b>9.2 AttosView 介绍</b>	<b>10</b>
9.2.1 用户界面设计	10
9.2.2 专业的相机控制面板	11
9.2.3 专业与实用的图像处理功能	11
9.2.4 超强的兼容性	11
9.2.5 硬件基本需求	11
<b>9.3 AttosView 触发模式及其配置</b>	<b>12</b>
9.3.1 视频模式和触发模式	12
9.3.2 触发源及其捕获方式	12
9.3.3 触发捕获和 IO 控制配置	14
<b>9.4 制冷</b>	<b>17</b>
<b>9.5 软件开发说明</b>	<b>18</b>
9.5.1 SDK 说明	18
9.5.2 SDK 支持平台	18
9.5.3 SDK 内容简介	18
9.5.4 第三方接口软件	19
<b>10 售后</b>	<b>20</b>
<b>10.1 产品维修</b>	<b>20</b>
10.1.1 非保修范围维修	20
10.1.2 产品维修流程	20
<b>10.2 产品退货</b>	<b>20</b>
10.2.1 不支持退货的情况	20
10.2.2 退货流程	20
<b>11 AttosTek联系信息</b>	<b>21</b>
<b>12 AttosTek网站</b>	<b>21</b>
<b>附录</b>	<b>22</b>

# ● 1 导言

## 1.1 免责声明

为保护用户的合法权益，请您在使用本公司产品前务必仔细阅读我们随附的说明书、免责声明和安全须知。此相机产品手册包含相机的基本信息、外部IO接口定义和AttosView应用程序介绍，旨在让用户更方便地使用AttosTek相机，本文档只对上述目的而公开。请您务必按照说明书和安全须知操作本产品。

在任何情况下，本文档中的所有内容均不构成任何明示、暗示、法定或者其他形式的保证，包括但不限于任何适销性、非侵权性或特定用途适用性的保证。在任何情况下，对于因未经授权擅自使用本文档内容而引发的或与之相关的任何损失或损害，无论是直接的、间接的、特殊的、附带的、后果性的还是其他原因造成的，无论是侵权行为还是其他原因造成的，阿秒科技均不承担任何责任。

### 1.1.1 产品使用限制

产品只能按照使用手册中的指导进行使用，不得进行非授权的修改、篡改或逆向工程，并提醒用户如不按照产品使用手册的指导进行使用，导致产品损坏或故障，责任由用户自行承担。用户在实际操作产品的过程中应根据产品使用手册、免责声明、安全须知的内容，结合自己的实际情况和需求进行调整和应用，本公司不对任何因用户违反产品使用手册、免责声明、安全须知或者操作不当，而造成的人身伤害或者财产损失承担任何法律责任。

### 1.1.2 引用第三方内容

- 1) 使用手册中可能包含第三方提供的内容或链接，这些内容和链接仅供用户参考和便利，阿秒科技仅对第三方的内容或链接进行单纯地直接引用，不对其真实性、准确性、完整性作出任何担保，并且不承担任何责任。
- 2) 本文档中信息的发布并不意味着北京阿秒科技有限公司或任何第三方自动放弃任何专利权或专有权利。
- 3) 本文档可能包括技术错误或印刷错误，在任何情况下，阿秒科技均不对未经授权擅自使用本文档内容造成的任何损失或损害承担责任，无论是直接的、间接的、特殊的、附带的、后果性的或以其他方式的损失或损害

### 1.1.3 版权和保护声明

本文档及相关图纸的版权归北京阿秒科技有限公司所有，北京阿秒科技有限公司保留解释权等所有权利。本文档和相关图纸不得擅自进行复印、翻印或复制，也不得擅自披露相关内容。

### 1.1.4 商标和专利信息

AttosTek、、、 是北京阿秒科技有限公司的商标，任何人不得侵犯北京阿秒科技有限公司的商标权利。所有其他商标均为其商标所有人的财产，北京阿秒科技有限公司不对其他人的侵权行为负责

### 1.1.5 使用手册的更新

阿秒科技不承诺随时通知更新或保持当前的这个文档中所包含的信息。产品如果进行更改，相关更改信息将纳入新版手册中。恕不另行通知

**综上所述，在使用本公司产品之前，请您务必仔细阅读并理解以上的免责声明，祝您使用愉快，谢谢！**

北京阿秒科技有限公司

## 1.2 安全和警告信息

### 1.2.1 操作和使用

- 请勿摔落，自行拆卸，修理或更换内部器件。否则可能会损坏相机器件或导致触电。
- 如果液体如水，饮料或化学品进入设备，请停止使用并联系最近的经销商或制造商寻求技术帮助。
- 请勿用湿手触摸设备，否则可能会导致触电。
- 不要让孩子在没有监督的情况下触摸设备。
- 确保摄像机的温度在规定的温度范围使用。否则设备可能会因极端温度而损坏。

### 1.2.2 安装和维护

- 请不要安装在多灰尘脏污的或靠近空调或加热器的地方，以降低相机损坏的风险。
- 避免在振动，高温，潮湿，灰尘，强磁场，爆炸性/腐蚀性气体或气体存在的极端环境下安装和操作。
- 不要对设备施加过度的震动和冲击。这可能会损坏设备。
- 不要在不稳定的照明条件下安装设备。严重的照明变化会影响设备产生的图像的质量。
- 请勿使用溶剂或稀释剂清洁设备表面，这会损坏外壳表面。
- 请保证设备通风口周围至少留出 20cm 的空间保证气流流动。使用过程中不要阻塞设备的通风口，否则会导致内部温度过高损坏设备。

### 1.2.3 电源

- 请使用相机原装电源适配器，使用不匹配的电源会损坏相机。
- 如果施加于相机的电压大于或小于相机的标称电压，相机可能会损坏或工作不正常。
- 相机标称电压请参考规格表。

## ● 2 清单

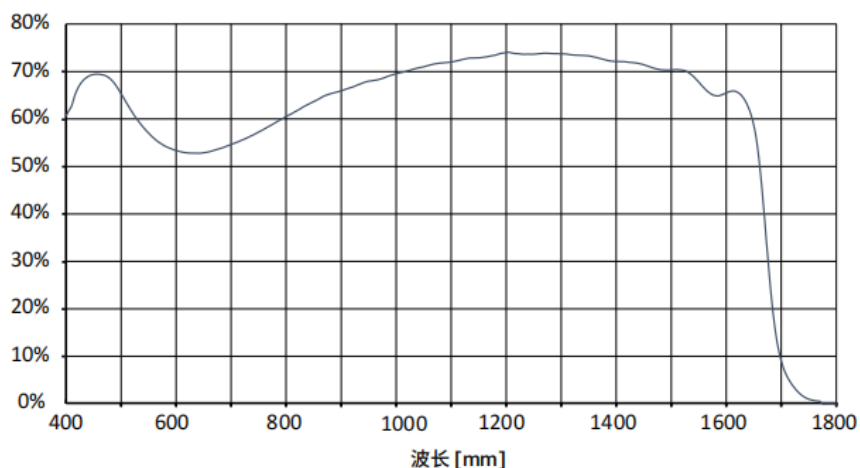
### 2.1 包装清单

短波红外相机	SWIR051AU		电源线	默认国标	
USB3.0数据线	A公到B公镀金头数据线, 长1.5m		电源适配器	输入AC100-240V 50/60Hz; 输出DC12V3A	
外触发控制线	7芯孔头触发线, 长2m		U盘	内含应用软件、驱动及说明书	

### 2.2 电脑系统推荐清单

操作系统	Windows 10 (64位) 或 Windows 11
处理器 (CPU)	≥3.0 GHz 英特尔酷睿 i5 或更高性能处理器
内存 (RAM)	≥8 GB
硬盘驱动器	NVMe 固态硬盘
显卡	专用适配器, 显存 ≥256 MB
主板	USB 3.0相机要求: 需使用集成的英特尔USB 3.0控制器, 或预留一个空闲的PCIe x1插槽 (用于安装部件号 USB3-PCIE 的扩展卡)。
连接	用于驱动程序安装的网络连接
附加软件	需要Visual C++ Redistributable, 适用于Visual Studio 2015 - 2022 (x64) 和Microsoft .NET Desktop Runtime 6.0.4 (x64) 或更高版本。安装程序会检查并必要时从网上下载。

## ● 3 量子效率图

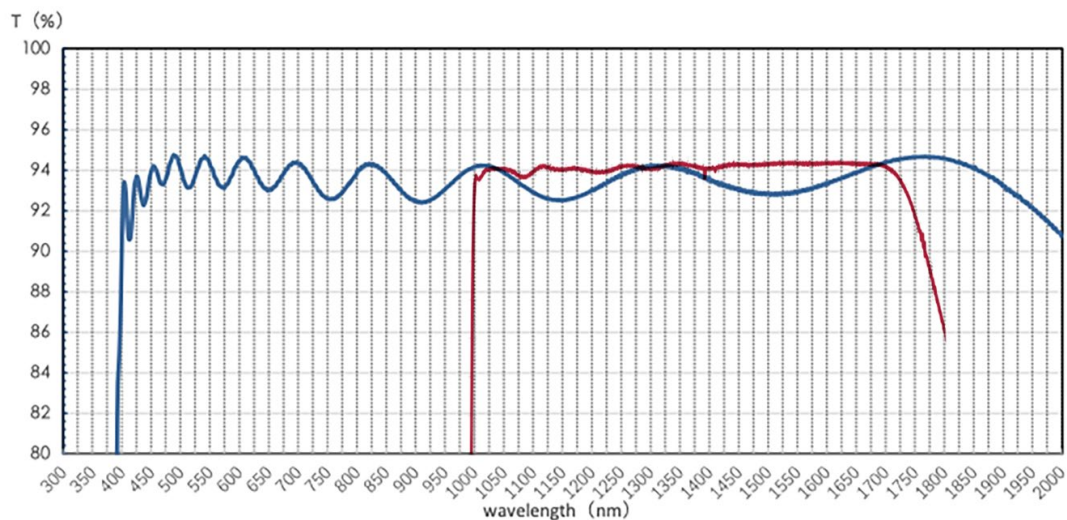


## ● 4 滤光片

使用两种滤光片：长波通滤光片 LPF390H 和长波通滤光片 LP1000H。

蓝色曲线为标配曲线：LPF390H: D25X1MM 截止 200-375HR-透光 400-1800HT-T90-OD5

红色曲线为选配曲线：LP1000H: D25x2MM 200-980HR-1030-1800NM T90-OD5



## ● 5 相机外形尺寸及接口

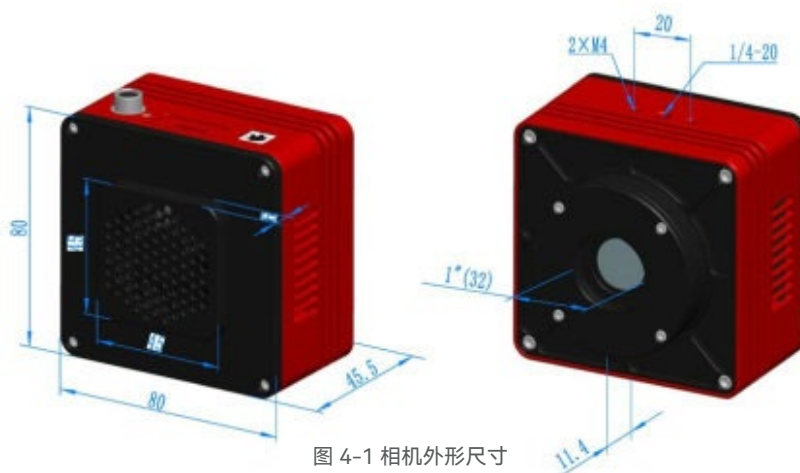


图 4-1 相机外形尺寸

参数	规格
尺寸	80*80*45.5mm
接口	C mount

表 4-1 相机尺寸规格

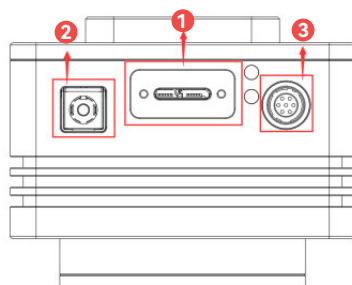


图 4-2 相机USB3.0接口

序号	规格
1	USB3 接口
2	DC 12V 电源接口
3	外部 IO 接口

表 4-2 相机接口规格

## ● 6 相机参数

型号	SWIR051AU
传感器类型	Sony IMX990 InGaAs
光谱范围	400nm-1700nm
像元尺寸	5.0 $\mu$ m $\times$ 5.0 $\mu$ m
靶面尺寸	1/2"
ADC	12Bit/8Bit
帧率&分辨率	8 Bit: 200fps@1280 x 1024、392fps@640 x 512 12 Bit: 108fps@1280 x 1024、209fps@640 x 512
硬件图像缓存	512MByte
转换增益	44.3e/ADU
动态范围	58.7dB
读出噪声	211e
满井电荷	181.6ke
最大信噪比	52.6dB
灵敏度	121mV
暗电流	383e/s(0°C)510e/s(10°C)638e/s(20°C)
增益范围	1x-15x
曝光时间范围	15 $\mu$ s-60sec
快门模式	全局快门
Binning模式	软件2x2、3x3、4x4
数据接口	USB3.0
数字IO	1路光耦隔离输入, 1路光耦隔离输出, 2路非隔离输入输出
数据格式	8bit/12bit
制冷温差	低于室温25°C
滤光片	400-1800nm (标配) ; 1030-1800nm (选配)
CRA	2.35度
一般参数	
供电方式	USB3.0接口供电/12V电源适配器供电
功耗	<25W(制冷)
温度	工作温度-20~60°C, 储藏温度-40~85°C
湿度	20%-80%, 无冷凝
尺寸	80mm $\times$ 80mm $\times$ 45.5mm
重量	<390g
镜头接口	C接口
软件	AttosView/完整的SDK开发包
操作系统	Win32/WinRT/Linux/macOS/Android
认证	CE, FCC

## ● 7 相机功能与特性

### 7.1 相机运行模式

相机运行模式支持：视频模式或触发模式。

相机触发模式支持：软触发模式或外触发模式（光耦隔离输入、GPIO0、GPIO1、计数器分频模式和脉冲模式（PWM））。

### 7.2 位深度和 ROI 控制

内置 8bit / 12bit ADC。同时相机还支持硬件 ROI，ROI 尺寸越小，帧率越快。

### 7.3 带宽和精确帧率控制

#### 7.3.1 带宽

支持从 1%到 100%的带宽调节。如图 7-1 所示。相机默认为 100%带宽，可左右拖动滑动条设置带宽大小。

#### 7.3.2 精确帧率控制

支持精确帧率控制。帧率范围会根据带宽、位深度、分辨率、ROI 而变化。如图 7-1 所示，当前帧率可通过左右拖动滑动条来设置。

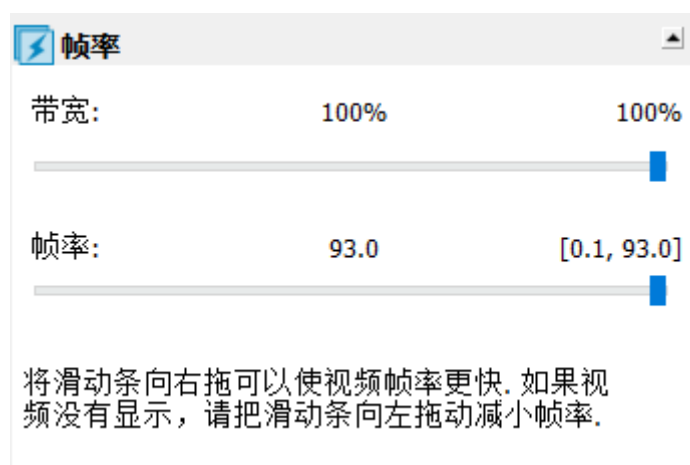


图 7-1 带宽和精确帧率设置

### 7.4 DDR3 缓存

内置 512MByte (4Gb) DDR3 缓存，可以有效提高 USB3.0 数据传输的稳定性，确保相机工作时不丢帧。

### 7.5 Binning

支持叠加或平均的 1x1 到 8x8 数字 binning，以及平均的 1x1 到 2x2 硬件 binning。硬件 binning 可以获得比软件 binning 更高的帧率。

### 7.6 DC12V 供电和制冷系统

当 DC12V 电源插入时，相机制冷系统和图像系统都采用统一的 12V 供电。

当 DC12V 电源断开时，相机制冷系统无法工作，图像系统会自动切换到 USB3.0 5V 供电，此时相机可以在常规散热模式下正常工作。

相机的制冷系统为传感器内置 TEC 制冷片，采用外部散热结构和风扇辅助散热，工作温度可调至特定数值，有效制冷温度可低于环境温度 10~25°C，高效的制冷系统保证了极低的暗电流水平。

TEC 系统采用 PID 算法控制，使 TEC 精确的调节到目标温度，温度偏差为 0.1°C。

### 7.7 相机性能分析方法

相机的性能可以通过 e-/ADU，读出噪声（Readout Noise）、满井电荷（Full Well）和动态范围（Dynamic Range）进行评估。

e-/ADU：CCD/CMOS 相机的增益电子通过读出、放大、模数转换等一系列电路后转换为数字信号的转换系数。转换因子称之为 ADU。

Readout Noise：读出噪声是衡量相机性能的最重要的参考指标。低读出噪声通常意味着更好的信噪比和更好的图像质量。在读出过程中，电子通过模数转换、放大和处理等步骤产生图像时，就产生了读出噪声。

Full Well：相机的每个像素所能容纳的电子的最大容量。在噪声和 A/D 转换相同的条件下，传感器的满井电荷容量越大，动态范围越宽。

Dynamic Range：动态范围是指最大信号除以相机噪声，其中信号强度由满井电荷决定，噪声是暗噪声和读出噪声的总和。动态范围表示相机显示图像中最亮和最暗部分的能力以及两者之间的变化程度。在一个图像中可能有一部分是完全黑色的，而另一部分是完全饱和的。

在描述相机性能时，Gain Value 在 xxx% 模式下，这里用 xxx 作为 x 轴 (Gain Value)

$$\text{Rel Gain(dB)} = 20 * \log_{10} [\text{xxx}(\text{Gain Value})/100]$$

$$\text{xxx}(\text{Gain Value}) = 100 * 10^{(\text{Rel Gain(dB)})/20}$$

## 7.8 镜头设计指南

下面介绍镜头选择的相关信息。

传感器的成像与镜头如图 7-2 所示。

图7-3和表格7-1推荐了图像高度从 0-100%时的 CRA 特性。

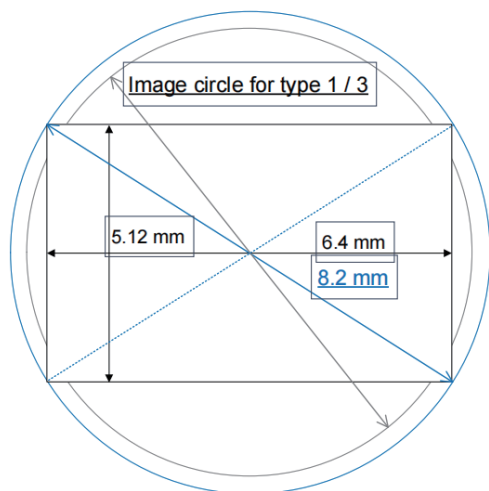


图 7-2 IMX990 成像圈与像素面积的关系

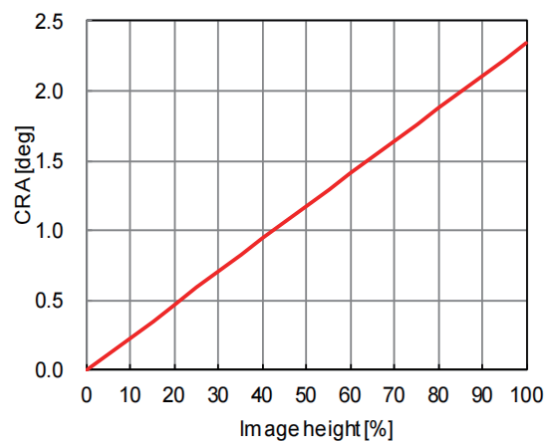


图 7-3 IMX990 CRA 特性

IMX990		
Image height		CRA (deg)
(%)	(mm)	
0	0.00	0.00
5	0.20	0.12
10	0.41	0.23
15	0.61	0.35
20	0.82	0.47
25	1.02	0.59
30	1.23	0.70
35	1.43	0.82
40	1.64	0.94
45	1.84	1.06
50	2.05	1.17
55	2.25	1.29
60	2.46	1.41
65	2.66	1.53
70	2.87	1.64
75	3.07	1.76
80	3.28	1.88
85	3.48	1.99
90	3.69	2.11
95	3.89	2.23
100	4.10	2.35

表 7-1 CRA (Chief Ray Angle) 特性

# ● 8 外部 IO 接口定义及电气特性

## 8.1 相机管脚信号

颜色	管脚	信号	信号描述说明
白色	1	GDN	非隔离信号及电源地
红色	2	12V	12VDC 电源输入
蓝色	3	OPTO_GND	光耦隔离信号地
黄色	4	DIR_GPIO0	非隔离信号（软件可配置输入/输出）（line2）
黑色	5	DIR_GPIO1	非隔离信号（软件可配置输入/输出）（line3）
绿色	6	OPTO_IN	光耦隔离输入信号（line0）
粉色	7	OPTO_OUT	光耦隔离输出信号（line1）

表 8-1 相机管脚信号定义

## 8.2 I/O 电器特性

### 8.2.1 光耦隔离输入电路 (line0)

相机的 I/O 控制中，光耦隔离输入电路如图 8-1 所示。

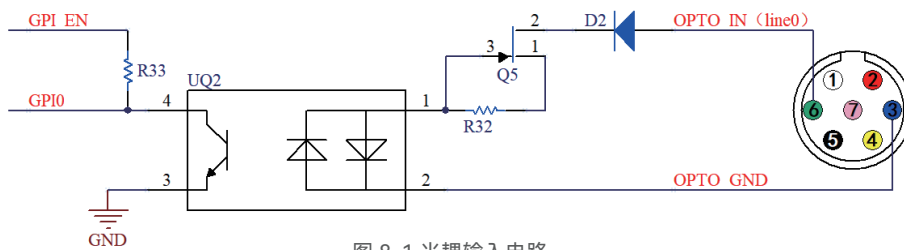


图 8-1 光耦输入电路

逻辑 0 输入电平：0~2.2VDC (OPTO\_IN 引脚)

逻辑 1 输入电平：3.3~24VDC (OPTO\_IN 引脚)

最大输入电流：30mA

输入电平在 2.2V 至 3.2V 之间电路动作状态不定，请尽量避免输入电压工作在此区间

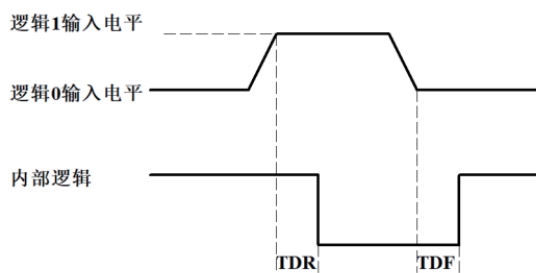


图 8-2 输入逻辑电平

输入上升延迟 (TDR) : 6us

输入下降延迟 (TDF) : 6us

### 8.2.2 光耦隔离输出电路 (line1)

相机 I/O 控制中，光耦隔离输出电路如图 8-3 所示。

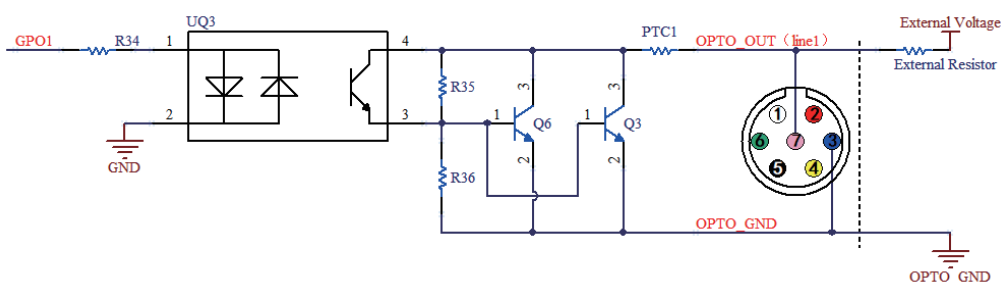


图 8-3 光耦输出电路

光耦隔离输出最大电流 30mA。

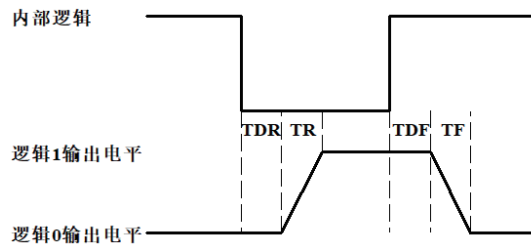


图 8-4 输出逻辑电平

光耦隔离输出电气特性（外部电压 5V，外部电阻 1K）如表 8-2 所示。

参数名称	参数符号	参数值
输出逻辑低电平	VL	742mV
输出逻辑高电平	VH	4.134V
输出上升时间	TR	4us
输出下降时间	TF	1.8us
输出上升延迟	TDR	12us
输出下降延迟	TDF	2us

表 8-2 光耦隔离输出电气特性

光耦隔离输出外部使用不同电压、电阻时对应电流及输出逻辑低电平参数如表 8-3 所示。

外部电压	外部电阻	VL	输出电流
3.3V	1KΩ	510mV	2.82mA
5V	1KΩ	742mV	4.31mA
12V	2.4KΩ	795mV	4.68mA
24V	4.7KΩ	850mV	4.97mA

表 8-3 光耦隔离输出逻辑低电平参数

### 8.2.3 输入输出 I/O 电路 (line2/line3)

非隔离可配置输入输出 I/O 电路如图 8-5、图 8-6 所示

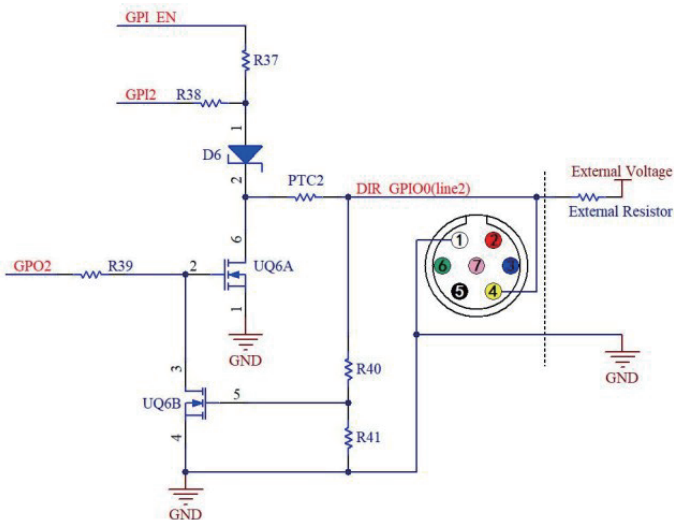


图 8-5 非隔离可配置输入输出 I/O 电路 (line2)

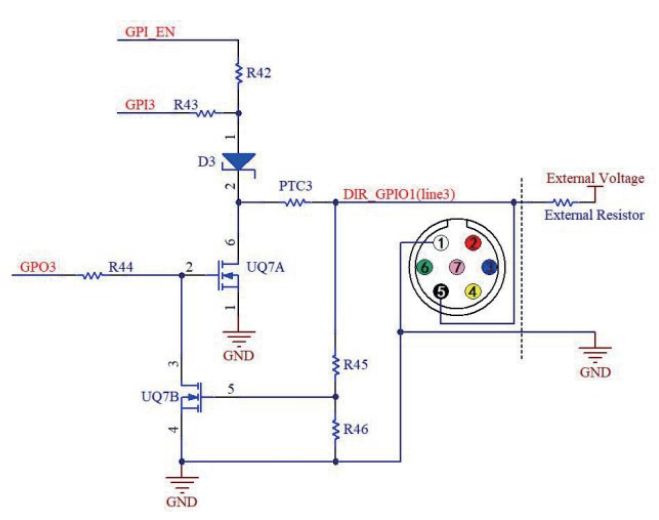


图 8-6 非隔离可配置输入输出 I/O 电路 (line3)

#### 1、Line2/line3 设置成输入管脚

逻辑 0 输入电平：0~0.6VDC (DIR\_GPIO1/DIR\_GPIO2 管脚)

逻辑 1 输入电平：2.0~24VDC (DIR\_GPIO1/DIR\_GPIO2 管脚)

最大输入电流：25mA

输入电平在 0.6V 至 2.0V 之间电路动作不定，请尽量避免输入电压工作在此区间。

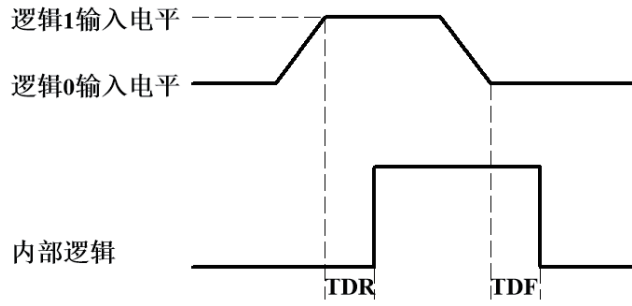


图 8-7 输入逻辑电平

为防止 GPIO 管脚损坏，请先连接管脚 GND，然后再向 Line2 管脚输入电压。

输入上升延迟 (TDR) : 0.02us

输入下降延迟 (IDF) : 0.02us

2、Line2/line3 设置成输出管脚

允许经过此管脚的最大电流为 25mA。

环境温度为 25 摄氏度时，外部电压，电阻和输出低电平之间的关系如表 8-4 所示。

外部电压	外部电阻	VL(GPIO)
3.3V	1KΩ	0.11V
5V	1KΩ	0.167V
12V	2.4KΩ	0.184V
24V	4.7KΩ	0.385V

表 8-4 非隔离输出逻辑低电平参数

外部上拉电压 5V 上拉电阻 1KΩ，GPIO 配置为输出的逻辑电平、电气特性如图 8-8 所示。

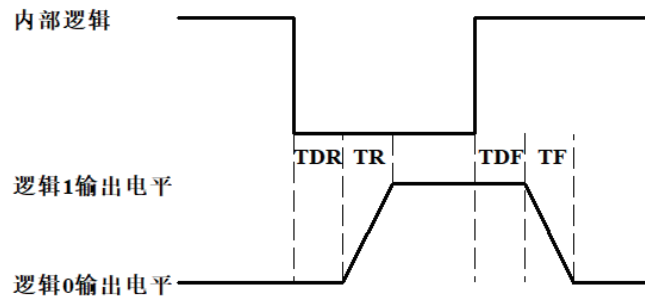


图 8-8 输出逻辑电平

参数名称	参数符号	参数值
Output rise time	TR	0.08us
Output fall time	TF	0.02us
Output rise delay	TDR	0.1us
Output fall delay	IDF	0.04us

表 8-5 非隔离输出电气特性

# ● 9 AttosView 应用程序

## 9.1 应用程序安装

软件方面，欢迎客户访问我们的软件网站：( )，下载最新的 AttosView。相机也可以和 ASCOM，DirectShow SDK 一起使用。如果第三方软件与这些 SDK 兼容，客户也可以从我们的网站下载软件驱动，安装到第三方软件中。

## 9.2 AttosView 介绍

AttosView 是一款集摄像控制、图像采集处理、图像浏览和分析功能于一体的专业软件。AttosView 具有以下特点：

- x86: XP SP3及以上；CPU支持SSE2及以上
- x64: Win7 及以上
- 支持视频模式和触发模式（Raw格式或RGB格式）
- 自动捕获和快速记录功能
- 支持多种语言
- 硬件 ROI 和数字 binning 功能
- 丰富的图像处理功能，如图像拼接、实时叠加、平场校正、暗场校正等
- 支持所有的 AttosView 相机

### 9.2.1 用户界面设计

- 菜单和工具条设置合理确保快速操作
- 专业集成了5个侧边栏--相机、文件夹、撤销/重做、图层、测量
- 舒适的操作方法（双击或右键上下文菜单）
- 详细的帮助手册

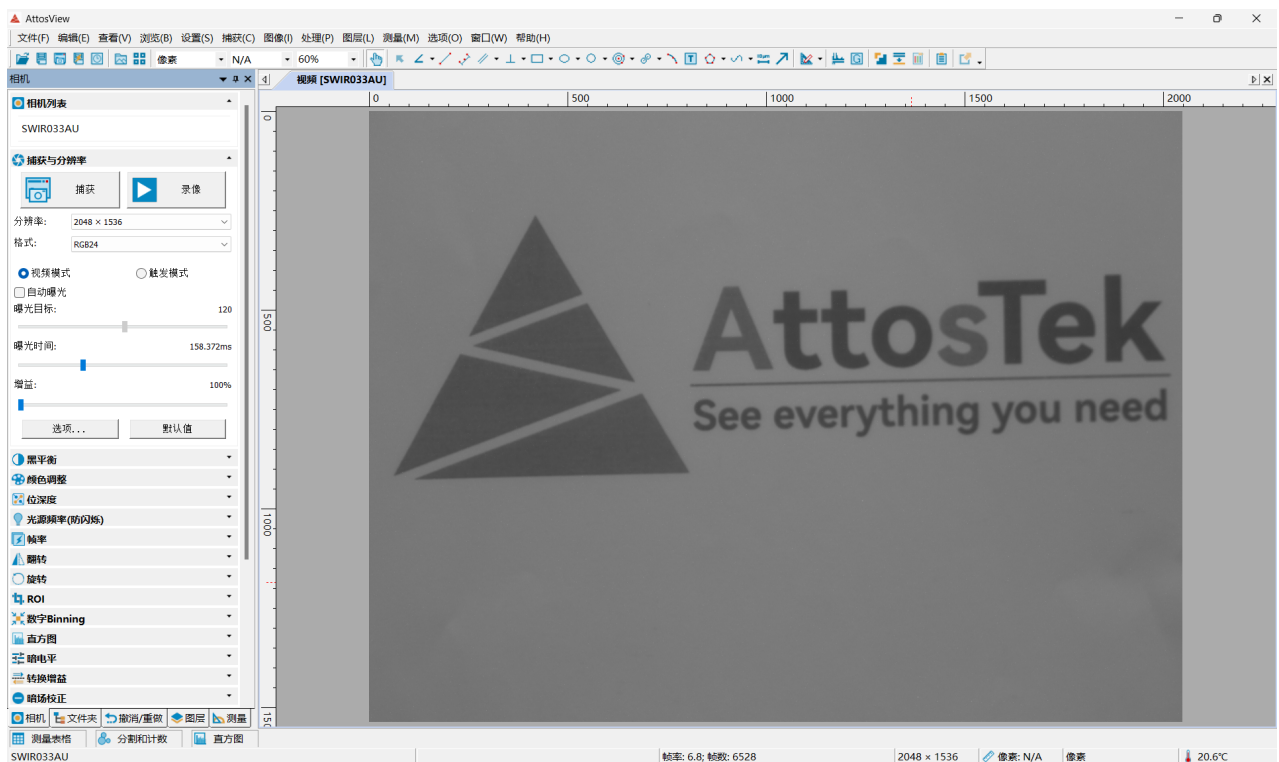


图 9-1 AttosView软件界面

### 9.2.2 专业的相机控制面板

捕获和分辨率	设置实时和静态捕获、抓拍图像或录制视频
曝光与增益	自动曝光(预设曝光目标值)，手动曝光(曝光时间可以手动输入与滑动条设置)；增益高达 5 倍
白平衡	高级单击智能白平衡设置、更可通过手动设置色温与色彩调整白平衡
颜色调整	色彩、饱和度、亮度、对比度、伽马值初始高速调整功能
帧速率控制	针对不同的电脑与 USB 性能，可通过调整帧速率实现相机超强的兼容
翻转	选择“水平”或“垂直”可调节样品方向确保同目视系统方向一致
采样	邻域平均可以提高视频流的信噪比；而抽样提取模式可以保证视频流的锐度。支持视频流的直方图扩展、图像负片与正片切换，灰度校准，清晰度因子计算以方便视频对焦
位深度	8、12 位切换，8 位是基本的 Windows 图像格式。12 位有更高的图像质量，但会降低帧速率
ROI	ROI, Region of interest 该功能可以设置视频窗口的 ROI 值。ROI 组展开后，在视频窗口中间会出现一个矩形框，可以更改 ROI。鼠标可调整 ROI 的大小，如果 ROI 没有问题，点击“应用”将视频设置为 ROI 大小，默认值将恢复到原来的大小
暗场校正	要启用暗场校正，首先应该捕获案场图像，然后单击 Enable。选中启用将启用暗场校正。不选中它将禁用暗场校正
制冷	设置 TEC 目标温度、风扇开/关
参数保存	装载、保存、覆盖、载入，导出自定义相机面板控制(包括校准信息，曝光参数与颜色设置信息等)

### 9.2.3 专业与实用的图像处理功能

视频功能	各种视频专业处理功能：视频广播、定时捕获、视频录像、视频水印、水印移动对准、水印旋转对准、视频网格叠加、视频测量、视频定标、灰度定标校准、视频高动态(HDR)、视频景深扩展、视频图像拼接、视频比例尺、日期等叠加
图像处理与增强	图像对比度控制与调整、图像去噪，各种图像滤波算法，图像数学形态学算法，图像旋转，图像缩放以及图像打印等
图像叠加	AttosView 图像叠加去噪功能引入先进的图像匹配技术，用户只需录制自己待叠加图像的一小段视频，就能够在视频多帧图像之间存在位移、旋转及放大率改变的情况下叠加输出高保真的图像，简单易用

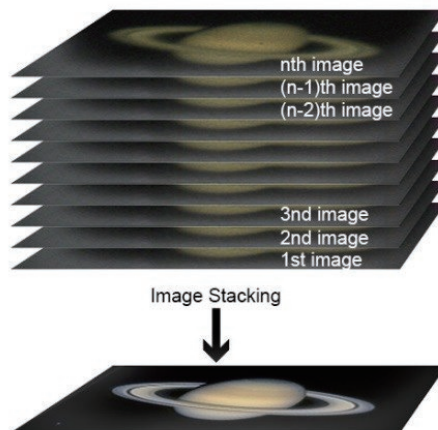


图 9-2 图像叠加去噪

### 9.2.4 超强的兼容性

相机视频接口	提供 Twain, DirectShow, Labview, SDK 安装包(原生 C++、C#)
支持操作系统	兼容 Microsoft® Windows® XP / Vista / 7 / 8 / 10 (32 & 64 bit), Mac OSX, Linux
语言支持	语言支持可手动添加，目前支持英文，简体中文，繁体中文，德语，日语，俄语，法语，意大利语，波兰语，土耳其语

### 9.2.5 硬件基本需求

PC 基本配置要求	CPU: Intel Core 2 2.8GHz 或更高
	内存: 2GB or more
	USB 接口: USB3/USB2.0 接口
	显示器: 17" 或更高
	CD-ROM

## 9.3 AttosView 触发模式及其配置

### 9.3.1 视频模式和触发模式

触发功能可以在 AttosView 中相机侧栏的捕获与分辨率组中找到。当相机第一次开启时处于视频模式，如图 9-3 左边所示。在视频模式下，可以设置自动曝光、曝光目标、曝光时间和增益。可以通过点击触发模式单选按钮切换到触发模式。

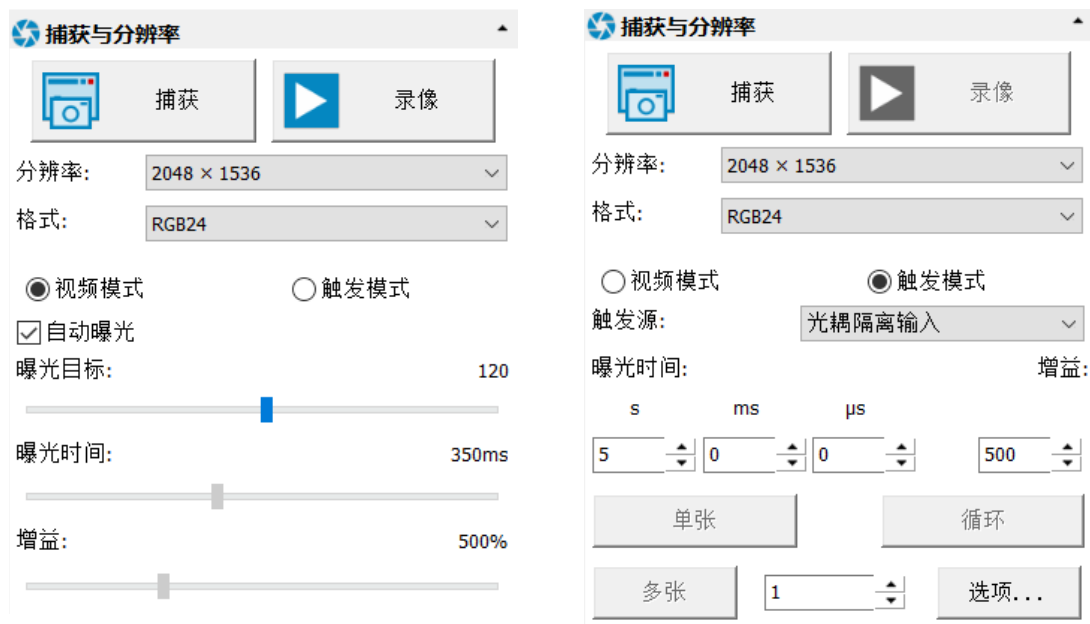


图 9-3 AttosView 中捕获与分辨率组的视频模式和触发模式

选中“触发模式”后，捕获与分辨率组将进入到触发模式，其界面如图 9-3 右边所示。在触发模式下可以选择触发源，设置曝光时间、增益，进行单张、循环、多张、帧数和选项等操作。

### 9.3.2 触发源及其捕获方式

触发源可以是任何输入到相机的外部信号的硬件（触发源），也可以是来自应用程序命令的软件（触发源）。对于软件触发源，它可以是单张、循环、多张或序列等捕获命令。图 7-4 为可选的触发源。表 9-1 为 AttosTek 相机有关触发源以及捕获方式的详细介绍。

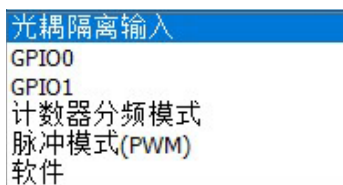
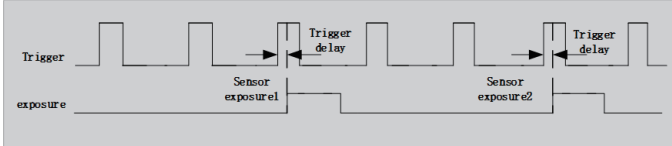
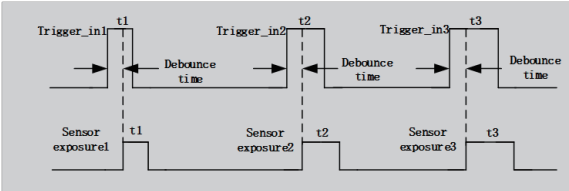
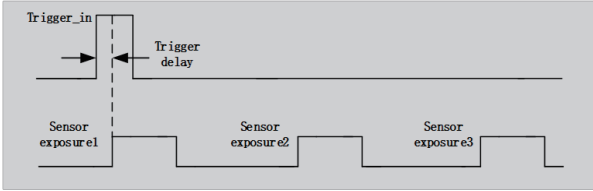


图 9-4 可选的触发源

表 9-1 相机的触发源及捕获方式

触发源	描述
光耦隔离输入	逻辑 0 输入电平：0~2.2VDC； 逻辑 1 输入电平：3.3~24VDC； 最大输入电流：30mA；
GPIO0	逻辑 0 输入电平：0~0.6VDC (DIR_GPIO0/DIR_GPIO1 管脚) 逻辑 1 输入电平：2.0~24VDC (DIR_GPIO0/DIR_GPIO1 管脚) 最大输入电流：25mA 如果将 GPIO0 作为触发源，它应该在选项>IO 控制页面的输入输出模式组合框中配置为输入
GPIO1	逻辑 0 输入电平：0~0.6VDC (DIR_GPIO0/DIR_GPIO1 管脚)； 逻辑 1 输入电平：2.0~24VDC (DIR_GPIO0/DIR_GPIO1 管脚)； 最大输入电流：25mA； 如果将 GPIO1 作为触发源，它应该在选项>IO 控制页面的输入输出模式组合框中配置为输入；

<p>计数器分频模式</p>	<p>计数器分频模式指相机通过预设的计数器数值对外部输入触发信号进行频率划分，并根据客户的逻辑进行图像采集的方式。例如，当计数器数值设为 3 (Counter Value: <input type="text" value="3"/> [1,1023]) 时，相机需要接收 3 个触发信号才能触发一次；</p>  <p>当捕获与分辨率组的触发源组合框选择计数器分频模式时，选项&gt;IO 控制页面上计数器模式信号源可以是光耦隔离输入、GPIO0 或 GPIO1； 如果选项&gt;IO 控制页面的计数器模式信号源选择 GPIO0 或 GPIO1，应将其在输入输出模式组合框中配置成输入； 点击选项&gt;IO 控制页面的线路选择组合框的相关选项和计数器选项的详细信息；</p>
<p>脉冲模式 (PWM)</p>	<p>PWM 是指由输入触发信号的脉宽去控制相机曝光时间的工作方式；</p>  <p>PWM 触发源可以是光耦隔离输入、GPIO0 或 GPIO1。如果在选项&gt;IO 控制页面的脉冲模式信号源选择了 GPIO0或 GPIO1，应该将其在输入输出组合框配置成输入； 点击选项&gt;IO 控制页面的线路选择组合框的相关选项和 PWM 选项可了相关的详细信息；</p>
<p>软件</p>	<p>当选择软件触发时，客户端软件通过 USB3发送命令使相机捕获和传输图像。在 AttosView中可以使用单张、循环、多张或序列发送软件触发命令； 如果在选项&gt;序列页面的类型组合框中选择了计划或硬件，则多张按钮切换为序列按钮，相机将依次使用序列列表中的曝光时间和增益来捕获指定的帧的；计划选项会一行行调用序列列表中的曝光时间和、增益以及延期去捕获图像，硬件选项会一次性将所有列表中的曝光时间和增益去下发给硬件，由硬件以序列方式一帧帧捕获指定的帧</p>
<p>单张</p>	<p>点击单张时相机开始捕获图像。同时，单张按钮将变成停止。单击停止将停止当前的单张捕获，停止按钮将再次变为单张按钮进行下一次捕获操作； 注： 1)捕获的帧将始终显示在视频窗口，防止捕获过多； 2)当在触发源组合框中选择软件或在选项&gt;高级页中选中始终启用软件触发时使能；</p>
<p>循环</p>	<p>点击循环时相机开始连续拍摄图像，循环按钮切换为停止。单击停止将停止循环捕获，停止按钮将再次变为循环进行下一次循环捕获操作； 注： 1)捕获的帧将始终显示在视频窗口，防止捕获过多； 2)当触发源组合框中选择软件或选中选项&gt;高级页面的始终启用软件触发时循环捕获使能；</p>
<p>多张</p>	<p>多张是指相机接收一个软件触发信号输出多帧图像的捕获方式。在多张按钮(Counter Value: <input type="text" value="3"/> [1,1023])旁边设计了一个编辑框(称为帧数框)，用于设置要捕获的帧数； 帧数框设置的范围为 1~65535。若帧数框设置为 3 则将捕获并输出三帧图像；</p>  <p>注： 1)当在触发源组合框选择软件时多张捕获使能； 2)当在选项&gt;高级页面选中始终启用软件触发时多张捕获按钮使能，这时捕获与分辨率组的触发源组合框中无论选择的是软件还是硬件触发，该使能一直有效； 3)如果在选项&gt;序列页面的类型组合框选择了计划或硬件，多张按钮将切换到序列，相机将依次使用序列列表中的曝光时间和增益。捕获的帧将显示在视频窗口、新窗口显示或磁盘保存，用户可以在选项&gt;输出页面设置； 计划选项会一行行调用序列列表中的曝光时间和、增益以及延期去捕获图像，硬件选项会一次性将所有列表中的曝光时间和增益去下发给硬件，由硬件以序列方式一帧帧捕获指定的帧</p>
<p>序列</p>	<p>点击序列，相机将开始捕获图像直到帧数框中指定的帧数捕获完为止。同时序列按钮将切换成停止。单击停止按钮将停止当前的序列捕获，这时停止按钮将再次切换到序列按钮以进行下一次序列捕获； 注： 1)在选项&gt;序列页的类型组合框选择计划或硬件，多按钮将切换为序列按钮用以捕获帧数框指定的帧数； 2)如果在选项&gt;序列页面的类型组合框选择了计划或硬件，则序列按钮将会使能，相机会在选项&gt;序列页面依次使用序列列表中的曝光时间、增益或延期去控制相机捕获指定的帧； 3)如果在选项&gt;序列页面的类型组合框选择了计划或硬件，并且在选项&gt;高级页面选中了始终启用软件触发，则序列按钮将不会切换到多张，序列按钮会一直使能； 4)如果在选项&gt;序列页面的类型组合框中选择了计划，并且在触发源处选择了软件，则序列按钮使能； 5)如果在触发源组合框选择硬件，则序列按钮被禁用，但帧数框仍生效，并且序列将切换为硬件序列捕获。硬件触发信号的序列捕获会首先下载选项&gt;序列页序列列表中所有曝光时间和增益去捕获帧数框内指定的帧数；</p>

### 9.3.3 触发捕获和 IO 控制配置

触发源可以在选项页配置为光耦隔离输入、GPIO0、GPIO1（当配置成输入时）、计数器分频模式和脉冲模式（PWM）。此外，相机的光耦隔离输出、GPIO0 或 GPIO1（可以配置为输出）可以作为输出或 UART（仅 GPIO0、GPIO1）应用。所有这些配置都可以在下面的表 7-2 描述的选项属性页中实现。

关于捕获文件，可以在选项>输出页找到；

关于序列设置，可以在选项>序列页找到；

关于相机引脚 IO 控制，可以在选项>IO 控制页找到；

关于始终启用软件触发和 UART 设置，快门模式和曝光有效信号模式，可以在选项>高级页找到。

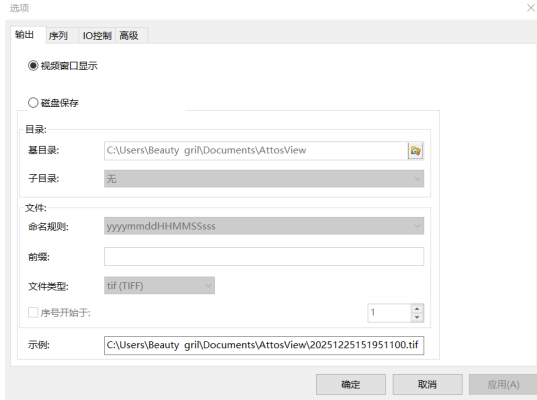


图 9-5 选项>输出

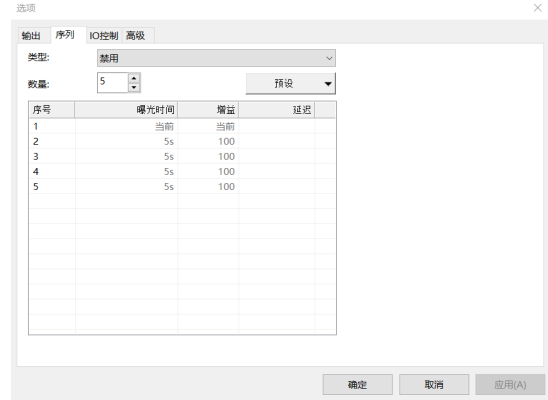


图 9-6 选项>序列计划



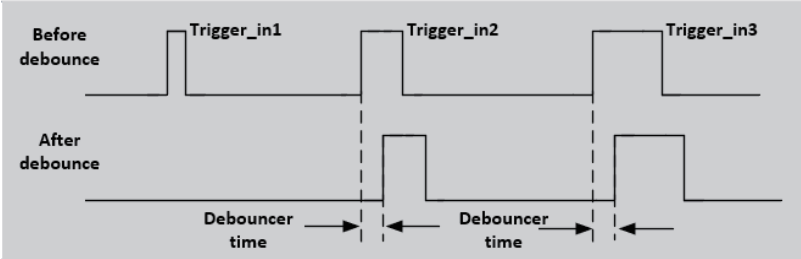
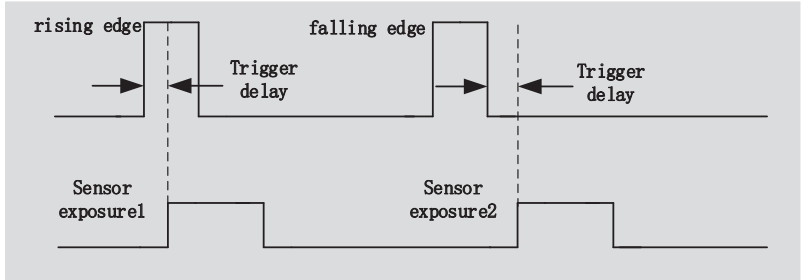
图 9-7 选项>IO控制



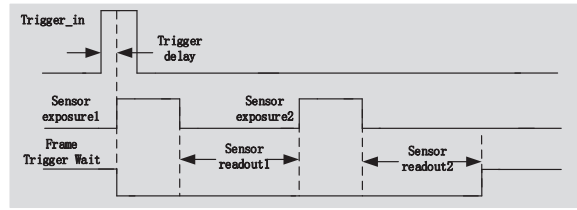
图 9-8 选项>高级

表 9-2 触发源或相机引脚配置选项属性表

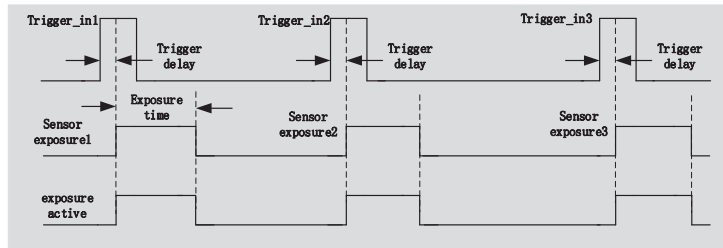
页面	规格	描述
输出	输出位置	用于设置捕获帧的输出位置，捕获的帧可以是视频窗口显示、新窗口显示或磁盘保存；当选择磁盘保存时，按钮将使用。单击按钮选择基目录，单击子目录的下拉组合框选择子目录；用户还可以选择、设置或定义文件命名规则、前缀、文件类型以及文件的开始顺序； 注：1)仅对序列或多张有效； 2)对于单张或循环，捕获的帧始终显示在视频窗口
序列页	类型	禁用：如果在选项>序列页面类型组合框中选择禁用，则捕获与分辨率组的序列按钮将切换为多按钮 计划：1)如果在选项>序列页面类型组合框中选择了计划，则捕获与分辨率组的多张按钮将切换为序列； 2)如果在捕获与分辨率组中选择了软件触发源，或者在选项>高级页选中始终启用软件触发时，则序列按钮将使用。当收到软件触发信号后（点击单张、循环或序列），相机将捕获序列按钮旁编辑框中指定的帧   （我们称为帧数框），整个捕获将通过软件一行行依次使用序列列表中的曝光时间、增益和延迟（  ）去控制相机，时间比较慢； 3)如果在选项>序列页面类型组合框中选择了禁用，则捕获与分辨率组的序列按钮将切换为多张； 4)只有当 a)在选项>序列页面类型组合框中选择了计划，并且 b)在捕获与分辨率组选择了软件触发源或c)在选项>高级页选中始终启用软件触发，序列按钮才会使用；

	<p>硬件： 1)如果在选项&gt;序列页面类型组合框中选择了硬件，则捕获与分辨率组的多张按钮将切换为序列，并且硬件外触发将被禁用。但用户仍可以在捕获与分辨率组的帧数框设置帧数；</p> <p>2)收到硬件触发信号后,相机将捕获序列按钮旁编辑框中指定的帧 <input type="text" value="3"/> (我们称为帧数框),整个捕获将依次使用序列表中的曝光时间、增益（不使用延迟） <input type="text" value=""/> 但储存在相机硬件中，便于快速操作；</p> <p>3)如果在选项&gt;序列页面类型组合框中选择了禁用，则捕获与分辨率组的序列按钮将切换为多张；</p> <p>4)如果 a)在选项&gt;序列页面类型组合框中选择了硬件，并且 b)在捕获与分辨率组中选了硬件触发源，则序列按钮始终是禁用的；</p> <p>5)如果 a)在捕获与分辨率组中选择了软件触发源或 b)在选项&gt;高级页选中始终启用软件触发，序列按钮将被使能。在这种情况下，计划和硬件序列捕获都支持；</p>	
数量	为序列捕获设置的待捕获的帧数。如果捕获与分辨率组的编辑框中的数量大于序列数量，多出的帧将在下一次序列操作中逐一循环执行；	
序号	数量的序号；	
曝光时间	相机在序列捕获中指定序号下的曝光时间；	
增益	相机在序列捕获中指定序号下的增益；	
延迟	在序列捕获中指定序号下的延迟时间（延期仅供软件类型使用）	
预设	点击保存将保存当前序列计划的设置； 点击管理可以重命名已保存的序列计划文件或从管理列表中删除；	
IO 控制	线路选择	选择设置哪条线路。可以是光耦隔离输入、光耦隔离输出、GPIO0 和 GPIO1；
	输入输出模式	配置选择的线路是输入还是输出。只有 GPIO0 和 GPIO1 可以配置为输入或输出； 如果选择光耦隔离输入或光耦隔离输出，输入输出模式将显示为定义的输入或输出（不可配置）；
	格式	根据线路选择组合框中选定的线路，在这里显示当前线路的格式，可以是光耦隔离（光耦隔离输入、光耦隔离输出）或 TTL（GPIO0、GPIO1）（均不可配置）；
	消抖时间	<p>由于相机的外触发输入信号可能存在毛刺，如果直接进入相机内部逻辑会造成误触发，因此要对输入的触发信号进行消抖处理。此外，用户输入的触发信号有效脉冲宽度应大于消抖时间，否则该触发信号将被忽略； 在线路选择组合框中选择光耦隔离输入、GPIO0 或 GPIO1，并且 GPIO0 或 GPIO1 在输入输出模式配置成输入时，消抖时间使能，用户可以设置 0-20000us；</p> 
	输入信号触发沿	<p>在线路选择组合框中选择光耦隔离输入、GPIO0 或 GPIO1，并且 GPIO0 或 GPIO1 在 GPIO 模式配置成输入时，输入信号触发沿使能，可以配置为上升沿或下降沿；</p> 
	触发延迟时间	在线路选择组合框中选择光耦隔离输入、GPIO0 或 GPIO1，并且 GPIO0 或 GPIO1 配置成输入时，这时触发延迟时间使能，用户可以设置 0-5000000us； 如设置触发延迟时间为 1000000us，则相机在接收到触发信号等待 1s 后捕获图像；
	输出模式	在线路选择组合框中选择光耦隔离输出、GPIO0 或 GPIO1，同时 GPIO0 或 GPIO1 在输入输出模式配置为输出时，这时输出模式使能。可以是触发等待信号、曝光有效信号、闪光灯信号或用户输出信号。所选模式可用于多种应用；

触发等待信号在曝光开始时拉低，在最后一帧数据读出时拉高。用户输入的触发信号应在该信号的高电平期间，否则触发信号将被忽略。下面举例说明，当相机运行在多帧触发模式，多张 = 2 时的情况如图；



曝光有效信号：此信号为高时，说明传感器正在曝光。该信号可以用于控制外部移动设备在相机曝光时保持静止或低速移动。曝光有效信号时序图如下图；



相机与被拍摄物体的相对位置发生变化时，可以参考此信号，防止在曝光过程中因移动、调焦而影响所捕获的图像；

当选择闪光灯信号时，闪光灯信号延迟模式、闪光灯信号延迟时间、闪光灯脉冲宽度使能

当选择用户输出模式时，用户输出数值使能。line3、line2、line1 分别为 GPIO1、GPIO0 和光耦隔离输出。如果用户输出数值为 001，则 GPIO1 和 GPIO0 禁用，光耦隔离输出使能；

	LSB		
UserOutput Value:	1	0	0
Line:	line3	line2	line1

- 触发等待信号
- 曝光有效信号
- 闪光灯信号
- 用户输出信号

输出反相

在线路选择组合框中选择光耦隔离输出，GPIO0 或 GPIO1 在输入输出模式配置为输出时，输出反相使能，这里用户可配置当前选择的线路是否为输出反相；

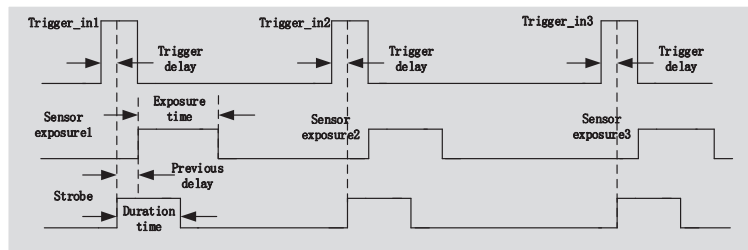
闪光灯信号延迟模式

闪光灯信号可用于控制闪光灯等外部设备，可以设置闪光灯信号的有效电平持续时间、输出延迟和预输出；当输出模式为闪光灯信号时，闪光灯信号延迟模式使能，可以是预输出或延迟输出；

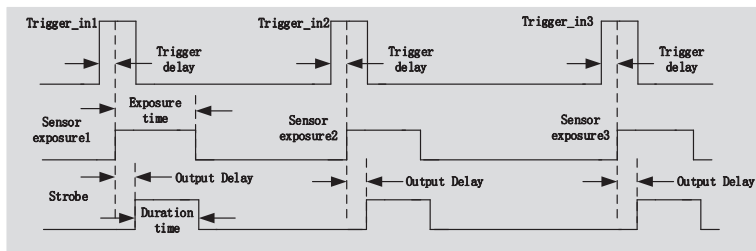
闪光灯信号延迟时间

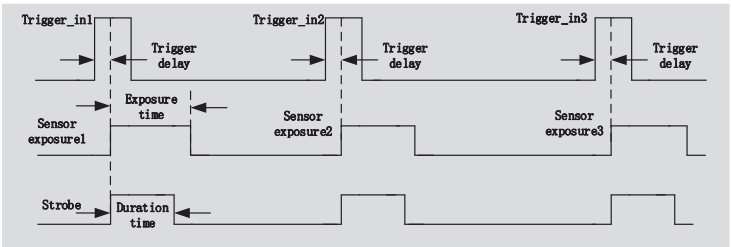
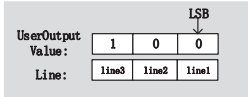
曝光开始时，闪光灯信号并不立即生效，根据闪光灯信号延迟时间设置的值进行延迟输出，范围在 0~5000000us。闪光灯信号延迟模式可以是预输出和延迟输出，描述如下：

预输出：



延迟输出：



	闪光灯脉冲宽度	<p>闪光灯信号的高电平持续时间由闪光灯脉冲宽度决定，范围在 0~5000000us。如下图所示；</p> 
	用户输出数值	<p>当在输出模式选择用户输出信号时，用户可在用户输出数值处输入一个数值来控制相应的线路禁用或使能。GPIO1 (line3)、GPIO0 (line2) 和光耦隔离输出 (line1) 的逻辑值 0 或 1 的组合当输出模式选择用户输出信号时，用户可在用户输出数值处输入一个数值来控制相应的线路输出 0 或 1 此处的数值只有二进制的低三位有效，例如当 line1、line3 设置为用户输出模式时，且用户输出值设置为 4 ('b100)，那么此时 line3 输出 1，line1 输出 0，如下图所示；</p> 
	计数器模式信号源	当在捕获与分辨率组的触发源组合框中选择计数器模式时，计数器模式信号源可以是光耦隔离输入、GPIO0 或 GPIO1
	计数器数值	在组选择计数器触发源时，计时器数值用于对外部输入触发信号进行分频。见表 7-1 中计数器的描述；
	计数器复位	单击重置按钮可以清除当前的计数并开始新的计数；
	脉冲模式信号源	当在捕获与分辨率组的触发源组合框中选择 PWM 时，脉冲模式信号源可以是光耦隔离输入、GPIO0 或 GPIO1；
	始终启用软件触发	选中该按钮，无论触发源是软件还是硬件，软触发按钮（单张、循环、和多张）总是使能的；如果在选项>序列页面的类型组合框选择了计划或硬件，则多张按钮将切换为序列按钮；如果 a) 在当在捕获与分辨率组的触发源组合框中选中了软件触发源或 b) 在选项>高级页选中始终启用软件触发，序列按钮将会使能。在这种情况下，计划和硬件的序列捕获都支持；
高级	UART	在高级界面中有串口功能，可与外部设备进行串口通信，勾选启用可使能该功能。使能后 GPIO0 和 GPIO1 将只能用作 UART 传输；波特率支持 9600-115200。线缆选择可对 GPIO0 和 GPIO1 进行配置，可分别配置为 TX 或 RX。在 TX 处设置一个数值，点击发送即可发送设置的数值；在 RX 处点击接受即可收到外部设备传来的数值；
	快门模式	如果相机支持则使能。用户可选择卷帘快门或全局复位
	曝光有效信号模式	如果相机支持则使能。用户可选择指定行或共同曝光时间；
	曝光开始行	选择曝光有效信号模式的指定行时使能。配置曝光有效信号何时生效；
	曝光结束行	选择曝光有效信号模式的指定行时使能。配置曝光有效信号何时无效；

## 9.4 制冷

AttosView 左侧边栏有制冷功能模块，启用制冷功能需要外接 12V 电源，默认 TEC 开启，可以设置目标温度，输入数值后点击“应用”，传感器温度会逐步接近目标温度，同时 AttosView 可以实时显示当前功率，如图 9-9 所示



图 9-9 TEC 设置

风扇由关到高有两个档位，高时风扇转速达到最高，关时风扇关闭，同时 TEC 也关闭，功率为 0，如图9-10 所示



图 9-10 风扇设置

当 TEC 开启后，风扇会自动开启，防止 TEC 工作时，风扇如果没有运行，出现壳体温度过高的异常情况；当风扇关闭后，TEC 会自动关闭。

## 9.5 软件开发说明

### 9.5.1 SDK 说明

SDK 的下载链接如下：  
(网站资料下载链接)

### 9.5.2 SDK 支持平台

Win32:

x86: XP SP3 及以上版本；CPU 至少需要支持 SSE2 指令集；

x64: Win7 及以上版本；

arm: Win10 及以上版本；

arm64: Win10 及以上版本

WinRT: x86, x64, arm, arm64; Windows10及以上版本

macOS: universal (x64+x86) ; macOS10.10及以上版本；

Linux: 内核2.6.27及以上:

x86: CPU 至少需要支持 SSE3 指令集；GLIBC2.8 及以上；

x64: GLIBC2.14 及以上；

Armel: GLIBC2.17 及以上；由 arm-linux-gnueabi(版本 5.4.0)编译；

Armhf: GLIBC2.17 及以上；由 arm-linux-gnueabi(版本 5.4.0)编译；

arm64: GLIBC2.17 及以上；由 aarch64-linux-gnu(版本 5.4.0)编译

Android: arm: armeabi-v7a; arm64: arm64-v8a, x86; x64: x86\_64; 由android-ndk-r18b编译。

### 9.5.3 SDK 内容简介

ascamsdk支持多种 API，包括：Native C/C++，.NET/C#/VB.NET，Python，Java，DirectShow, Twain，LabView，Matlab 等等。Native C/C++ API 作为底层(Low Level) API 相比较其他 API 的特点是使用纯C/C++开发，不依赖其他的运行时库，接口简洁，控制灵活。本 SDK 压缩包包含了所有需要用到的资源和信息，目录如下：

Inc:

ascam.h, C/C++头文件；

win: Microsoft Windows 平台文件

dotnet:

ascam.cs, 支持 C#。ascam.cs 使用 P/Invoke 调用至 ascam.dll。请把 ascam.cs 拷贝到你的C#工程中使用；

ascam.vb, 支持 VB.NET。ascam.vb 使用 P/Invoke 调用至 ascam.dll。请把 ascam.vb 拷贝到你的 VB.NET 工程中使用；

x86:

ascam.lib, x86 lib 文件；

ascam.dll, x86 动态库文件；

updatefw.exe, firmware 升级工具；

\*.exe, 一些 demo 程序 exe 文件

x64:

ascam.lib, x64 lib 文件。

ascam.dll, x64 动态库文件。

\*.exe, 一些 demo 程序 exe 文件。

arm:  
ascam.lib, arm lib 文件。  
ascam.dll, arm 动态库文件。

arm64:  
ascam.lib, arm64 lib 文件。  
ascam.dll, arm64 动态库文件。

wintr:  
适用于 WinRT/UWP (Universal Windows Platform) /Windows Store App 的动态库文件。它们和Windows Runtime 兼容, 可以被 Universal Windows Platform app 引用。如果使用 C#开发 UWP, 可以使用 ascam.cs 包装类。  
请注意: uwp只能用 winusb驱动, 不能使用私有驱动。如果已安装, 请在设备管理器中卸载私有驱动, 之后 Windows 会自动使用 Winusb。uwp 的 DeviceCapability, 参阅 How to add USB device capabilities to the app manifest。

drivers: (2017.1.1之后生产的相机支持WinUSB, 在Windows8及以上版本上不再需要安装驱动)

x86 文件夹包含 x86 的内核态驱动文件, 包括 ascam.cat, ascam.inf 和 ascam.sys。  
x64 文件夹包含 x64 的内核态驱动文件, 包括 ascam.cat, ascam.inf 和 ascam.sys。

samples:  
1.democpp, C++例子, 本例子演示了枚举设备, 打开设备, 预览视频, 抓拍图像, 设置分辨率, 触发, 多种图片格式(.bmp, .jpg, .png 等)保存图片到文件, wmv 格式录像, 触发模式, IO 控制等等。这个例子使用了 Pull Mode 机制。为了保持代码整洁, 例子使用的 WTL 库可以从这个链接下载 <http://sourceforge.net/projects/wtl/>。  
2.demopush, C++例子, 使用 Push Mode 机制, StartPushModeV3。  
3.demomfc, 一个简单 C++例子, 使用 MFC作为 GUI库, 支持打开设备, 预览视频, 抓拍图像, 设置分辨率, 多种图片格式(.bmp, .jpg, .png 等)保存图片到文件等等。这个例子使用了 Pull Mode机制。  
4.demowinformcs1, C# winform 例子, 支持打开设备, 预览视频, 抓拍图像, 保存图片到文件, 设置白平衡。这个例子使用了 Pull Mode 机制, StartPullModeWithWndMsg。  
5.demowinformcs2, C# winform 例子, 支持打开设备, 预览视频, 抓拍图像, 保存图片到文件, 设置白平衡。这个例子使用了 Pull Mode 机制, StartPullModeWithCallback。  
6.demowinformcs3, C# winform 例子, 支持打开设备, 预览视频, 抓拍图像, 保存图片到文件, 设置白平衡。这个例子使用了 Push Mode 机制, StartPushMode。  
7.demowinformvb, VB.NET winform 例子, 支持打开设备, 预览视频, 抓拍图像, 保存图片到文件, 设置白平衡。这个例子使用了 Pull Mode 机制。

linux: Linux 平台文件  
Udev: 99-ascam.rules, udev rule 文件;  
请参考: [http://reactivated.net/writing\\_udev\\_rules.html](http://reactivated.net/writing_udev_rules.html);  
c#: ascam.cs, 支持 .Net Core C#。ascam.cs 使用 P/Invoke 调用至 libtoupcam.so。请把ascam.cs 拷贝到你的 C#工程中使用;  
x86: libtoupcam.so, x86 版本 so 文件;  
x64: libtoupcam.so, x64 版本 so 文件;  
armel: libtoupcam.so, armel 版本 so 文件, toolchain 为 arm-linux-gnueabi;  
armhf: libtoupcam.so, armhf 版本 so 文件, toolchain 为 arm-linux-gnueabi;  
arm64: libtoupcam.so, arm64 版本 so 文件, toolchain 为 aarch64-linux-gnu;  
android: Android 平台 arm, arm64, x86, x64 四种架构的 libtoupcam.so;  
mac: macOS 平台文件;  
python: ascam.py 和例子代码;  
doc: SDK 使用文档, 简体中文, 英文;  
java: ascam.java 和例子代码 (控制台和 Swing) ;  
sample:  
demosimplest, 最简单的例子, 大约 60 行代码;  
demoraw, RAW 数据和静态抓拍, 大约 120 行代码;

#### 9.5.4 第三方接口软件

directshow: DirectShow SDK 和 demo 程序;  
twain: TWAIN SDK;  
labview: Labview SDK 和 demo 程序;  
matlab: MatLab demo 程序;  
Micromanager;

## ● 10 售后

### 10.1 产品维修

Attostek为您提供周全的产品质量保障。根据产品类别不同，我们提供差异化的保修期：相机类产品享有12个月的全面保修，镜头及其他光学配件类产品享有6个月的保修服务，保修期均自购买日起计算。在保修期内，若产品在遵循使用手册的正常操作环境下，出现因材料或工艺缺陷导致的性能故障，Attostek将提供免费的维修服务。我们的目标是确保您在保修期内获得稳定、可靠的产品体验，无需为产品质量问题担忧。

#### 10.1.1 非保修范围维修

对于已超出保修期限，或故障原因属于非保修范围的情况（例如人为意外损坏、液体侵入、未经授权的拆卸改装、或在超出规定环境条件下使用等），Attostek同样提供专业、透明的维修支持服务。您可随时提交维修申请，我们将根据您的初步描述，提供维修范围与费用的初步预估。在您确认并寄回故障产品后，我们的工程师将进行全面检测，并向您提供包含故障原因、维修方案、详细零件与工时费用的正式书面报告。确认报价后，我们将在约定周期内完成专业维修。Attostek致力于以透明合理的价格、规范高效的流程，为您的设备提供贯穿全生命周期的技术支持，助您持续创造价值，最大化投资回报。

#### 10.1.2 产品维修流程

提交维修申请	途径：提交【退货/维修服务申请表】，发送电子邮件至joanna@attostek.com，或者联系在线客服。 需提供信息：购买证明（订单号）、产品型号、联系邮箱、详细故障描述及相关照片或视频证据 我们将在48小时内回复您的申请或咨询。
故障诊断与报价	技术团队进行初步诊断，保修范围类故障可免费维修，若属非保修范围故障，我们会提供《维修费用报价单》，报价确认后，维修流程正式启动。
产品寄回	审核通过后，我们将通过邮件为您提供唯一的RMA号码及维修地址。 请将RMA号码写在包裹外侧，并按地址寄回商品。 温馨提示：未提供有效RMA号码的维修产品将无法被受理。
维修执行与测试	标准维修周期：10-15个工作日（自收到产品且确认付款后起算） 复杂故障或需更换特殊部件时，周期可能延长，我们将及时告知 维修包含：故障修复/部件更换 + 基本清洁校准 + 出厂功能测试。
产品返还	维修完成后，产品将通过快递返还 运费承担：保修期内质量问题 → Attostek承担；非保修或人为损坏 → 顾客承担 Attostek提供《维修报告》，注明：故障原因、更换部件、测试结果、维修日期
客户查收	返还快递发出后将给客户id提供运单号；客户收到产品后查验并确认，保留维修报告作为凭证

### 10.2 产品退货

为保障您的权益，请在收到商品后及时确认。本产品不支持无理由退货，若商品存在质量问题或由于商家原因（例如错发漏发等）需要退货，请在收货后30天内申请，商品须保持原始状态，无人为损坏，并使用原包装、配齐所有配件（如镜头盖、数据线、说明书等），否则可能影响退货处理。

#### 10.2.1 不支持退货的情况

为保障双方权益，以下情况通常不予办理退货：

- 定制产品：根据个人需求专门定制且无质量问题的相机、镜头或系统。
- 人为损坏：因操作不当、意外跌落、液体侵入或自行拆卸导致的损坏。
- 消耗性部件：已明确说明具有固定寿命或会自然老化的部件（如某些镜头的镀膜）。
- 接触有害物质：任何与生物标本或有害物质接触过的产品，出于安全考虑不予退货。

#### 10.2.2 退货流程

提交申请	途径：提交【退货/维修服务申请表】，发送电子邮件至joanna@attostek.com，或者联系在线客服。 需提供信息：购买证明（订单号）、产品型号、联系邮箱、详细的退货原因。 我们将在48小时内回复您的申请或咨询。
审核与寄回	审核通过后，我们将通过邮件为您提供唯一的RMA号码及退货地址。 请将RMA号码写在包裹外侧，并按地址寄回商品。 温馨提示：未提供有效RMA号码的退货将无法被受理。
收货与验收	我们收到退货后，将进行验收，确认商品状态符合“完好退回”标准或确认质量问题。
处理退款	处理时限：在确认退货商品无误后的7个工作日内，完成退款操作。 退款渠道：货款将通过您原支付渠道全额返还。

## ● 11 AttosTek联系信息

---

	北京阿秒科技有限公司	
	北京海淀区东北旺西路8号中关村软件园华夏科技大厦二层236室	
	海淀, 100080, 北京	
	中国	
	+86-15659127889	
	sales@attostek.com	
	YOUTUBU	attostek.office@gmail.com
	领英	attostek@outlook.com

## ● 12 AttosTek网站

---

国内网址: [www.attostek.com](http://www.attostek.com)

独立站网址: <https://www.as-oe.com/sy>

## ● 附录：更新日志

版本	日期	修改内容
V1.0	2026.1.5	创建文档

See everything you need



---

网址: [www.attostek.com](http://www.attostek.com) 访问网站, 查看更多产品型号

电子邮箱: [sales@attostek.com](mailto:sales@attostek.com) 电话: +86-15659127889

地址: 北京市海淀区东北旺西路8号中关村软件园华夏科技大厦二层236室