

# WP-UFV 系列

## USB2.0\_CMOS 微型工业相机

### 用户手册



版本号：V20.08

编制日期：2020-08-25

## 版权说明

- 本手册的版权属于深圳华谷动力科技有限公司。
- 本手册的内容若有任何修改，恕不另行通知。
- 本手册的解释权、修改权归深圳华谷动力科技有限公司所有。
- 本手册中所提及的其它软硬件产品的商标与名称，都属于相应公司所有。

## 深圳华谷动力科技有限公司

网站:<http://www.work5power.com>

固定电话:0755-28285220 / 0755-28286220 / 0755-28289220

移动电话: 13342999197/18026990795/18566771647

传真:0755-61962723

销售邮箱: [sales@work5power.com](mailto:sales@work5power.com)

技术支持邮箱:[tech@work5power.com](mailto:tech@work5power.com)

公司地址: 广东省深圳市龙华区清湖街道清宁路6号

## 产品简介

WP-UFV 相机是由华谷动力科技针对工业设备小体积、快速稳定采集图像、多相机系统、高清图像采集、运动在线检测领域、近红外成像而设计的一系列：USB2.0 接口 CMOS 微型工业相机。采用高品质镁光 CMOS 图像传感器，搭配华谷动力行业领先的图像处理技术，简单易用，稳定可靠。同时兼备硬件和软件触发功能，极短的曝光时间，能精准地抓拍运动物体，适用于在线运动工业检测。彩色相机支持全自动白平衡功能，超强色彩还原，与实物对比几乎无色差。也适用于近红外波段(350-1100nm)的成像等。针对工业自动化设备安装空间有限，而特设计尺寸小巧、重量极轻的相机，整机尺寸为：29mm×29mm×29mm（不包含镜头接口），重量约 39 克，相机与电脑的连接采用 USB2.0 迷你数据接口。相机内置 32MB 图像缓存，图像传输更快速稳定可靠，支持一台电脑上 8 台相机全速工作（可支持更多）。

广泛应用于机器视觉、工业检测、自动化设备、多相机系统、科研教学、医疗、生物技术、显微成像等领域。特别适用于各种典型工业设备应用，如**四轮定位仪、孵育机、血型分析设备、激光设备、虹膜识别、固晶机、公安人像系统领域、表面检测、定位、缺陷检测、测量、OCR、一维码、二维码读取等**。也适合各种桌面应用，如显微镜应用、证件拍照、高拍仪、文档拍摄仪等。

支持 TWAIN、DirectShow、GENICAM 接口，全面兼容 Windows XP(32 位)/Win7(32/64 位) / Win8(32/64 位) / Win8.1(32/64 位) / Win10(32/64 位)系统及 **Linux 操作系统**；无缝对接 Labview；Halcon；OpenCV；Matlab 等图像处理软件及开发平台；SDK 支持 VC、VB、.Net、C#、Delphi 等二次开发语言。

## 产品特点

- 29mm×29mm×29mm 超小巧体积，行业通用固定块，更方便工业设备的应用；
- 超强色彩还原，支持全自动白平衡（彩色相机）；同时对图像边缘及细则进行增强，图像品质得到了极大提升；
- 针对各种复杂的电磁干扰环境进行了反复实验及改进，相机的抗强磁干扰能力得到了巨大的提升！在各种强磁环境下能一如既往的稳定工作；
- 支持软件、硬件触发功能，部分相机全局快门帧曝光，可精准抓拍运动物体；
- 相机自带 32MB 缓存，图像传输更快速稳定，能达到 USB2.0 的极限速度；
- 优异的多相机功能，支持一台电脑 8 台相机同时稳定全速工作，可支持更多；
- 低噪声、高灵敏度，红外感应波段可达 1100nm；
- 丰富的 SDK 例程，功能齐全，统一平台，只需开发一次，即可集成华谷动力公司所有型号的相机；
- SDK 支持 Visual C++、Visual Basic、Visual C#、Borland Delphi、Borland C++ 等开发集成环境；支持基于 ActiveX、OCX 等插件的二次开发；
- 无缝对接 Labview、Halcon、OpenCV、Matlab 等图像处理软件及开发平台；
- 开创性的使用定制芯片，简化带缓存相机的复杂度，降低功耗，提高了可靠性，并具备高性价比；
- 独特的 Rubber 防尘结构，既防尘又有效提升图像品质；
- 外壳带 USB 线固定柱，安装固定更方便可靠；
- 免费赠送由华谷动力公司研发设计的多功能图像软件、测量软件；
- 华谷动力厂家直销，稳定可靠，三年免费质保。
- 通过 CE 认证

## 同系列机型

- WP-UFV035M (36 万像素黑白) : 111 帧/秒, 1/3 英寸, 高速度、低噪声、全局快门、硬件触发, 适合小面积的机器视觉判断、位置检测, 自动控制的机械定位等;
- WP-UFV035 (36 万像素彩色) : 111 帧/秒, 1/3 英寸, 优秀的色彩还原、高速度、极低噪声、全局快门、硬件触发, 适合小面积的机器视觉判断、位置检测, 如 LED 行业的固晶机。
- WP-UFV120 (120 万像素彩色) : 33 帧/秒, 1/3 英寸, 全局快门帧曝光、硬件触发、优秀的颜色还原效果, 高速彩色判断应用的场合, 如彩色标签印刷物的检测, 产品颜色分选识别、判断等。
- WP-UFV120M (120 万像素黑白) : 33 帧/秒, 1/3 英寸, 全局曝光, 硬件触发, 33 帧/秒。更高的像素与感度, 适合机器视觉条码、二维码识别。
- WP-UF130M (130 万像素黑白) : 30 帧/秒, 1/2 英寸, 电子卷帘快门, 图像性能优良噪声低, 适合对图像品质有要求的应用、如机器视觉里物体识别、判断、检测。
- WP-UFV500 (500 万像素彩色) : 9 帧/秒, 1/2.5 英寸, 电子卷帘快门。高像素高清晰度, 适合用于带色彩的图像检测、颜色识别判断, 以及色彩图像的拍摄, 如人像、环境景物等。
- WP-UFV500M (500 万像素黑白) : 9 帧/秒, 1/2.5 英寸, 电子卷帘快门。高像素高清晰度, 在工业应用领域适合做静态物体的外形测量、位置识别。
- WP-UFV1000 (1000 万像素彩色) : 4 帧/秒, 1/2.3 英寸, 超高分辨率。适合大面积彩色相关的识别, 如 LED 显示屏、小尺寸 TFT 的瑕疵检测与判断。

**产品参数表**
**型号：WP-UFV035M/WP-UFV035，36 万像素 黑白/彩色**

型号	WP-UFV035M	WP-UFV035
传感器型号	镁光 Aptina: MT9V032	
SENSOR 尺寸	1/3 英寸 CMOS 黑白	1/3 英寸 CMOS 彩色
分辨率和帧率	<b>752*480: 111 帧/秒</b>	
	640×480 (ROI): 130 FPS	
	640×420 (ROI): 150 帧/秒	
	320×240 (ROI): 226 FPS	
	任意尺寸 ROI	
像元尺寸	6.0 μm*6.0 μm	
感光区面积	4.51 × 2.88 mm	
扫描方式	逐行扫描/连续输出	
快门类型	全局快门	
曝光时间	0.061-200ms	
图像数据格式	8bit/16bit RAW 格式, BMP 24bit 格式	
灵敏度	4.8V/Lux-sec (550nm)	
光谱响应	350-1100nm	350-650nm
信噪比	37.3 dB	
动态范围	>55 dB	
白平衡	无	手动/一次/区域/自动白平衡
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光控制	自动/手动/区域曝光	
增益范围	1.0x - 2.25x; 步长: 0.125	
产品 ID	出厂写入 ID, 支持用户在产品写入 ID	
拍照支持格式	RAW、BMP、JPG、PNG	
可编程控制	图像尺寸、曝光时间、增益、消频闪、伽玛、对比度、黑电平、锐度、2D 降噪、3D 降噪、RGB 增益、饱和度、白平衡。	
支持系统	Windows XP(32 位) / Win7(32/64 位) / Win8(32/64 位) / Win8.1(32/64 位) / Win10(32/64 位) / Linux 系统	

支持软件接口	TWAIN      DirectShow      GENICAM
工作温度	0~50℃
工作湿度	10%-90%RH (无凝结)
数据传输接口	USB2.0 迷你接口
镜头接口	C 接口
外观尺寸	29 毫米 x 29 毫米 x 29 毫米 (不包括镜头接口)
产品重量	39 克

**型号: WP-UFV120M/WP-UFV120, 120 万像素 黑白/彩色**

型号	WP-UFV120M	WP-UFV120
传感器型号	镁光 Aptina: AR0134	
SENSOR 尺寸	1/3 英寸 CMOS 黑白	1/3 英寸 CMOS 彩色
分辨率和帧率	1280×960: 33 帧/秒	
	800×600 (ROI): 52 帧/秒	
	640×480 (BIN2): 64 帧/秒	
	任意尺寸 ROI	
像元尺寸	3.75 μm × 3.75 μm	
感光区面积	4.86 × 3.66 mm	
扫描方式	逐行扫描/连续输出	
快门类型	全局快门	
曝光时间	30 微秒—1.99 秒	
图像数据格式	8bit/16bit RAW 格式, BMP 24bit 格式	
灵敏度	6.1V/Lux-sec (550nm)	
光谱响应	380-1100nm	380-650nm
信噪比	38.6 dB	
动态范围	>64 dB	
曝光控制	自动/手动/区域曝光	
白平衡	无	手动/一次/区域/自动白平衡
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
增益范围	1.0x - 4x; 步长: 0.125	

产品 ID	出厂写入 ID, 支持用户在产品写入 ID
拍照支持格式	RAW、BMP、JPG、PNG
可编程控制	图像尺寸、曝光时间、增益、消频闪、伽玛、对比度、黑电平、锐度、2D 降噪、3D 降噪、RGB 增益、饱和度、白平衡。
支持系统	Windows XP(32 位) / Win7(32/64 位) / Win8(32/64 位) / Win8.1(32/64 位) / Win10(32/64 位)/ Linux 系统
支持软件接口	TWAIN      DirectShow      GENICAM
工作温度	0~50℃
工作湿度	10%-90%RH (无凝结)
数据传输接口	USB2.0 迷你接口
镜头接口	C 接口
外观尺寸	29 毫米 x 29 毫米 x 29 毫米 (不包括镜头接口)
产品重量	39 克

**型号: WP-UFV130M, 130 万像素 黑白**

型号	WP-UFV130M
SENSOR 尺寸	1/2 英寸 CMOS 黑白 (Aptina: MT9M001)
分辨率和帧率	1280×1024(全分辨率):30 帧/秒
	1024×768(ROI): 44 帧/秒
	640×512(ROI): 91 帧/秒
	640×512 (SKIP): 102 帧/秒
	320×256(ROI): 260 帧/秒
	任意尺寸 ROI
像元尺寸	5.2 μm*5.2 μm
感光区面积	6.66×5.32 mm
扫描方式	逐行扫描
快门类型	电子滚动快门
曝光时间	0.028-200ms
增益范围	1.75x - 8.0x; 步长: 0.125x
图像数据格式	8bit RAW 格式, 24bit BMP 格式

灵敏度	2.1V/Lux-sec
光谱响应	350nm-1100nm
信噪比	45 dB
动态范围	68.2dB
触发模式	<b>硬件触发 / 软件触发</b>
曝光控制	自动/手动/区域曝光
产品 ID	出厂写入 ID, 支持用户在相机写入 ID
拍照支持格式	RAW、BMP、JPG、PNG
可编程控制	图像尺寸、曝光时间、增益、消频闪、伽玛、对比度、黑电平、锐度、2D 降噪、3D 降噪。
支持系统	Windows XP(32 位) / Win7(32/64 位) / Win8(32/64 位) / Win8.1(32/64 位) / Win10(32/64 位) / Linux 操作系统
支持软件接口	TWAIN, DirectShow, GENICAM
数据接口	USB2.0 迷你接口 480Mb/s
温度	工作温度: 0~50℃      存储温度: -20℃~60℃
湿度	工作湿度: 10%-90%RH (无      存储湿度: 10%-60%RH
镜头接口	C 接口
外观尺寸	<b>29 毫米 x 29 毫米 x 29 毫米</b> (不包括延长环和外部固定块)
产品重量	39g

**型号: WP-UFV500 / 500M, 500 万像素 彩色 / 黑白**

型号	WP- UFV500M	WP-UFV500
SENSOR 型号	MT9P031	MT9P006
SENSOR 尺寸	1/2.5 英寸 CMOS <b>黑白</b>	1/2.5 英寸 CMOS <b>彩色</b>
分辨率 帧率	<b>2592*1944 (全分辨率) : 9 FPS</b>	
	1920*1080 (ROI) : 15 FPS	1280*960 (SUM2) : 17 FPS
	1280*960 (BIN2) : 17 FPS	1024*768 (SUM2) : 22 FPS
	1280*720 (BIN2) : 30FPS	任意尺寸 ROI
像元尺寸	2.2 μm*2.2 μm	
扫描方式	逐行扫描	

快门类型	电子卷帘快门	
触发模式	软件触发/硬件触发	
曝光时间	0.028-262 ms	
图像数据格式	8bit RAW 格式, 24bit BMP 格式	
灵敏度	TBD (优于彩色相机)	1.76V/Lux-sec (550nm)
光谱响应	350nm-1100nm	350-650nm (可去掉红外滤光片)
信噪比	38.1dB	38.5dB
动态范围	70.1dB	67.7dB
清晰度	1200-1300 线	>1200 线
曝光控制	自动/手动/区域曝光	
白平衡	无	手动/一次/区域/自动 白平衡
产品 ID	出厂写入 ID, 支持用户在相机写入 ID	
拍照支持格式	RAW、BMP、JPG、PNG	
可编程控制	图像尺寸、曝光时间、增益、消频闪、伽玛、对比度、黑电平、锐度、2D 降噪、3D 降噪、RGB 增益、色饱和度、白平衡。	
支持系统	Windows XP (32 位); Win7 (32/64 位); Win8 (32/64 位) Win8.1 (32/64 位); Win10 (32/64 位); Linux 操作系统	
支持软件接口	TWAIN, DirectShow, GENICAM	
数据接口	USB2.0 迷你接口 480Mb/s	
功耗	工作小于 1.1W, 待机约 0.5W	
产品供电	USB5V 供电 (无需外部供电)	
温度	工作温度: 0~50℃	存储温度: -20℃~60℃
工作湿度	工作湿度: 10%-90%RH (无凝结)	存储湿度: 10%-60%RH
镜头接口	C 接口	
外观尺寸	29mm x 29mm x 29mm (不包括延长环和外部固定块)	
产品重量	39 克	

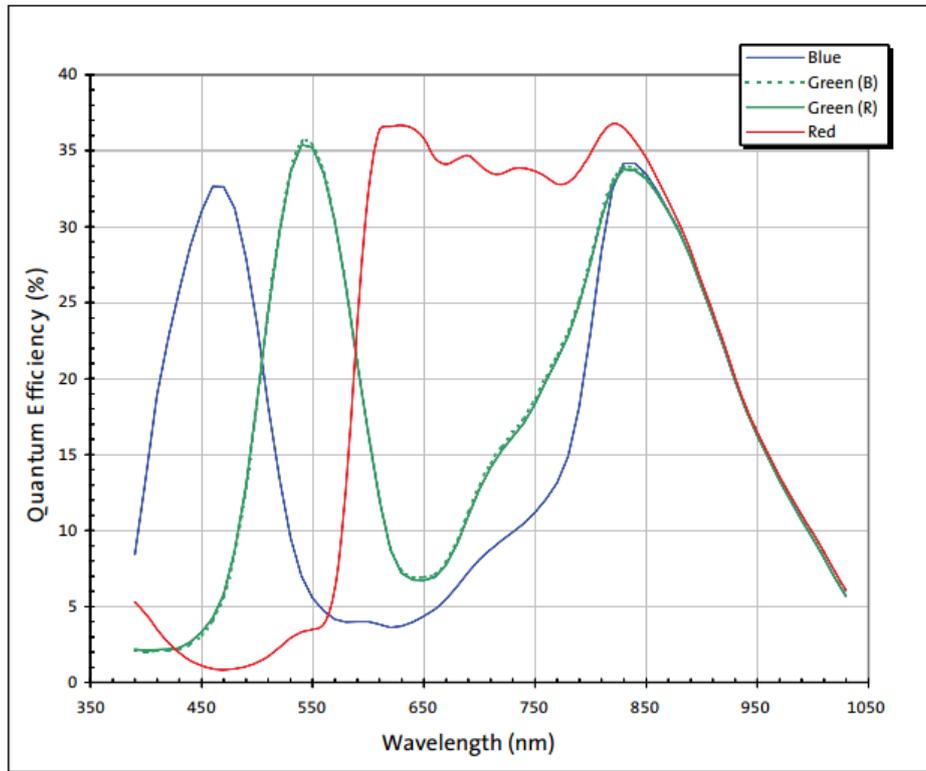
**型号：WP-UFV1000， 1000 万像素彩色相机**

型号	WP-UFV1000
SENSOR 尺寸	1/2.3" CMOS 彩色 (MT9J003)
分辨率和帧率	3664×2748 (全分辨率) : 4 FPS
	2592×1944 (ROI) : 9FPS
	1920×1080 (ROI) : 20FPS
	1600×1200 (SUM2) : 15FPS
	1280×720 (BIN2) : 23FPS
	800×600 (BIN4) : 26FPS
	任意尺寸 ROI
像元尺寸	1.67 μ m*1.67 μ m
扫描方式	逐行扫描
快门类型	电子卷帘快门
曝光时间	0.102-1000 ms
灵敏度	0.31V/Lux-sec (550nm)
光谱响应	350nm-650nm(已加装红外滤光片, 去掉可感应到 1050nm)
信噪比	34dB
动态范围	65.2dB
曝光控制	自动/手动/区域曝光
白平衡	手动/一次/区域/自动白平衡
产品 ID	出厂写入 ID, 支持用户在相机写入 ID

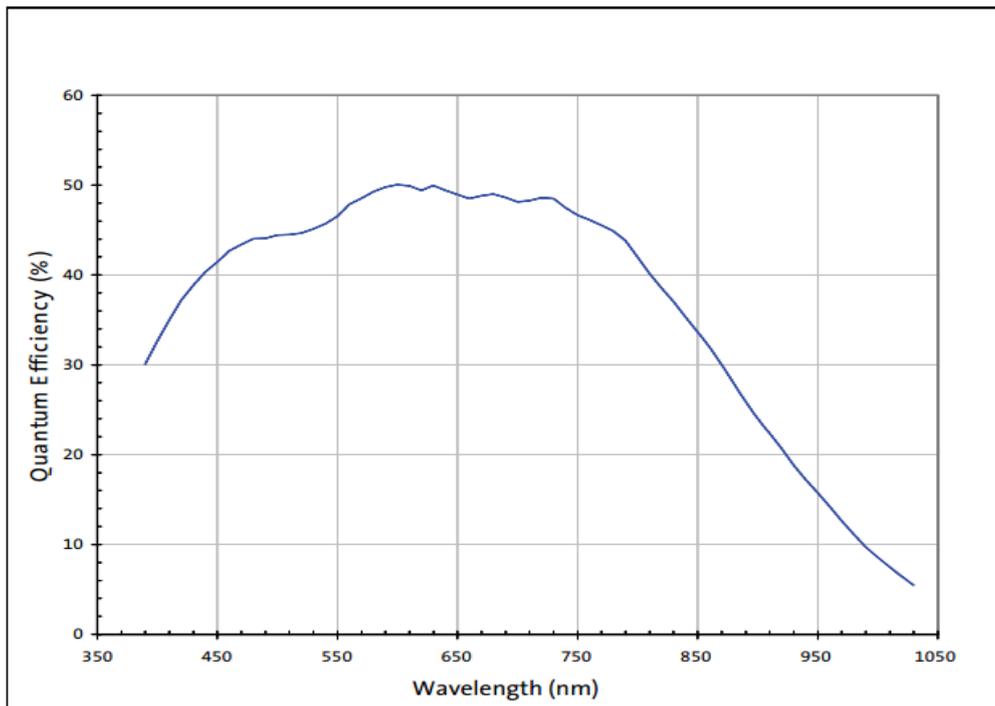


SENSOR 光谱响应曲线图

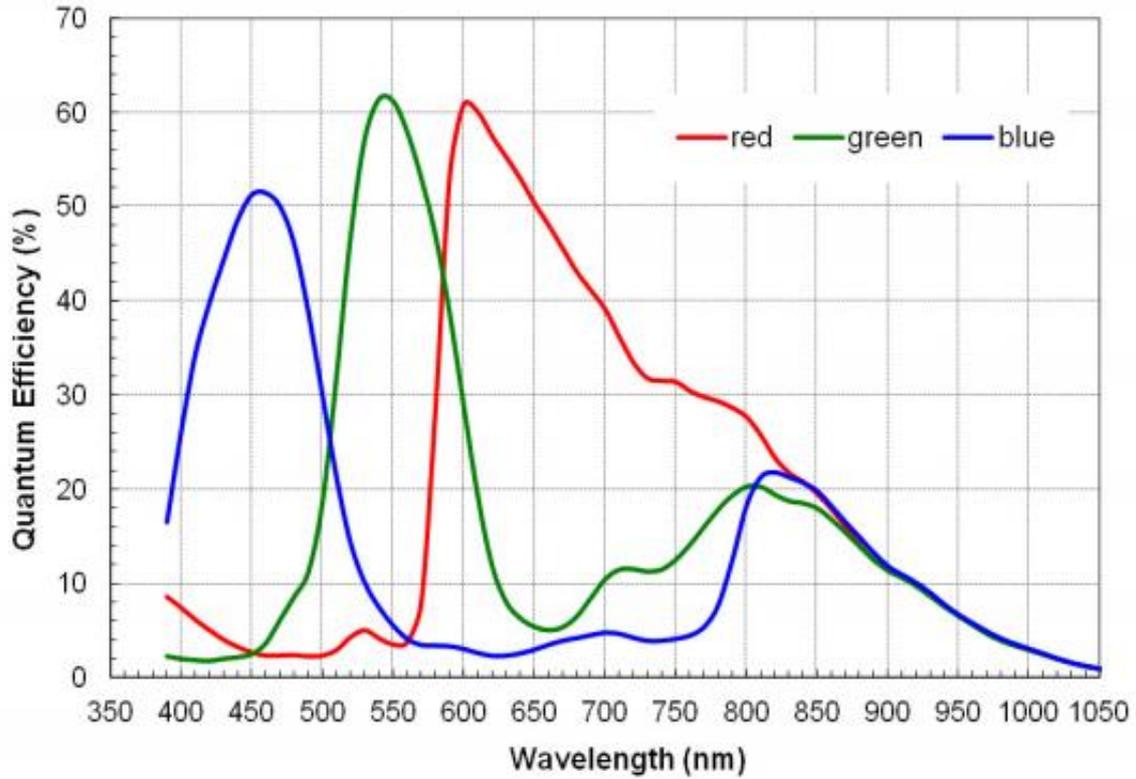
WP-UFV035 36万像素 彩色相机



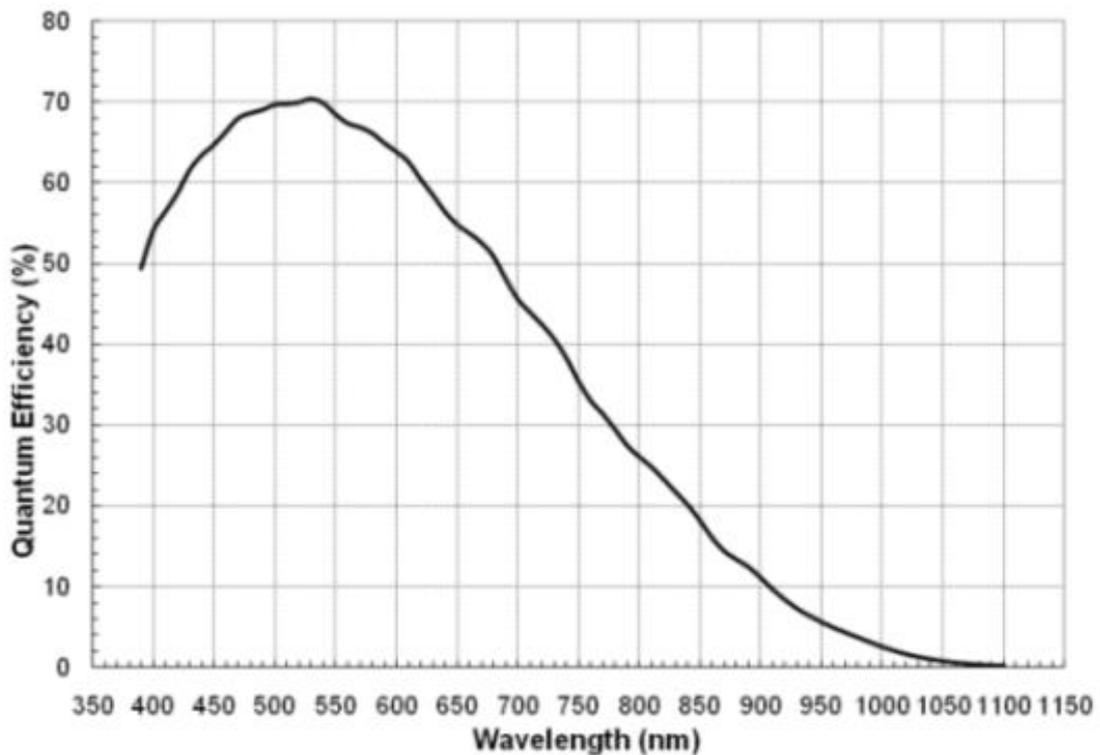
WP-UFV035M 36万像素 黑白相机



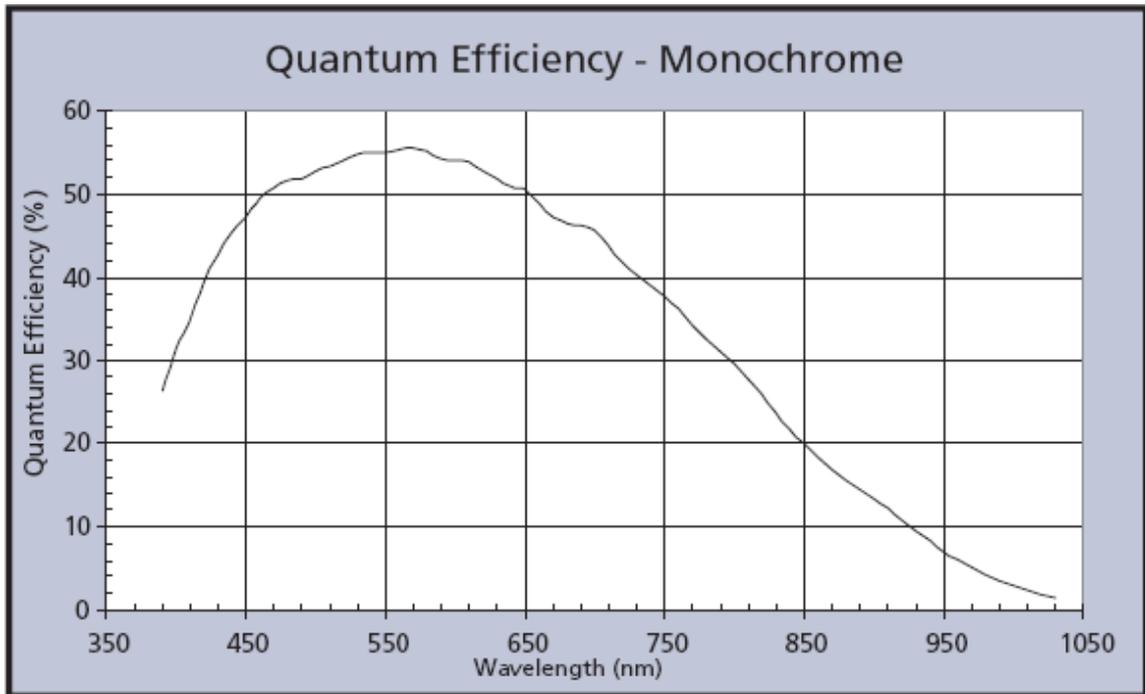
WP-UFV120 120万像素 彩色相机



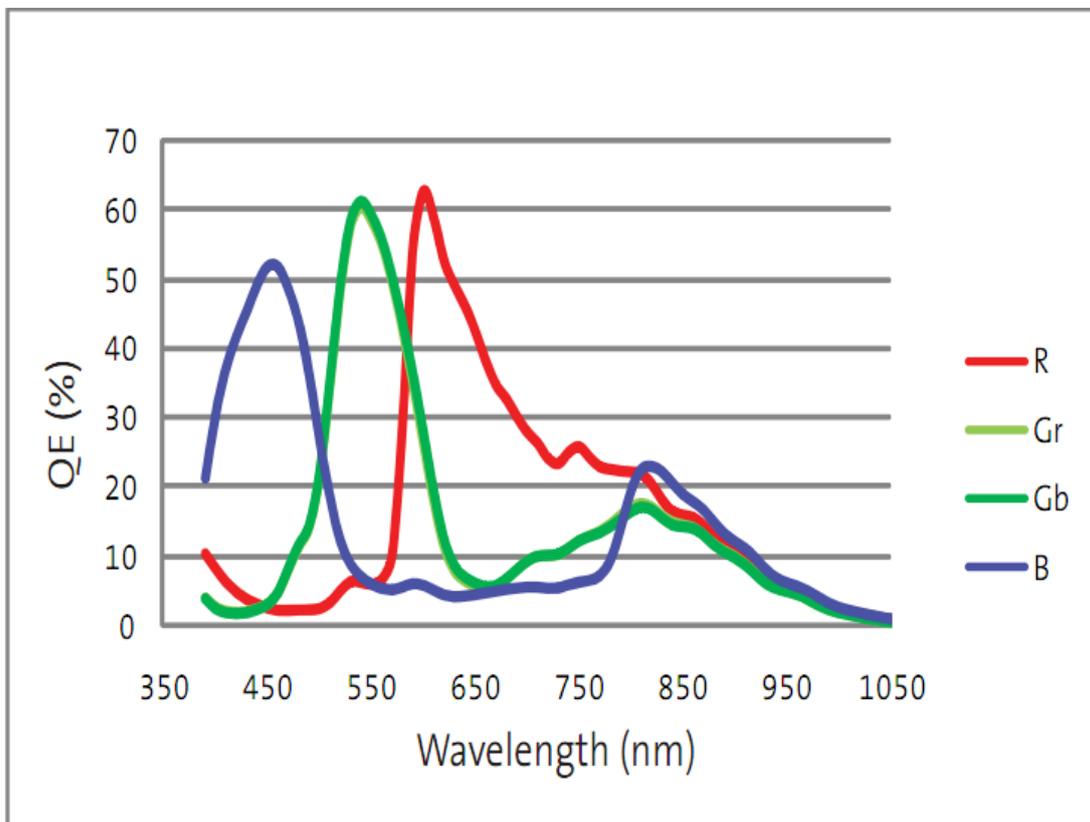
WP-UFV120M 120万像素 黑白相机



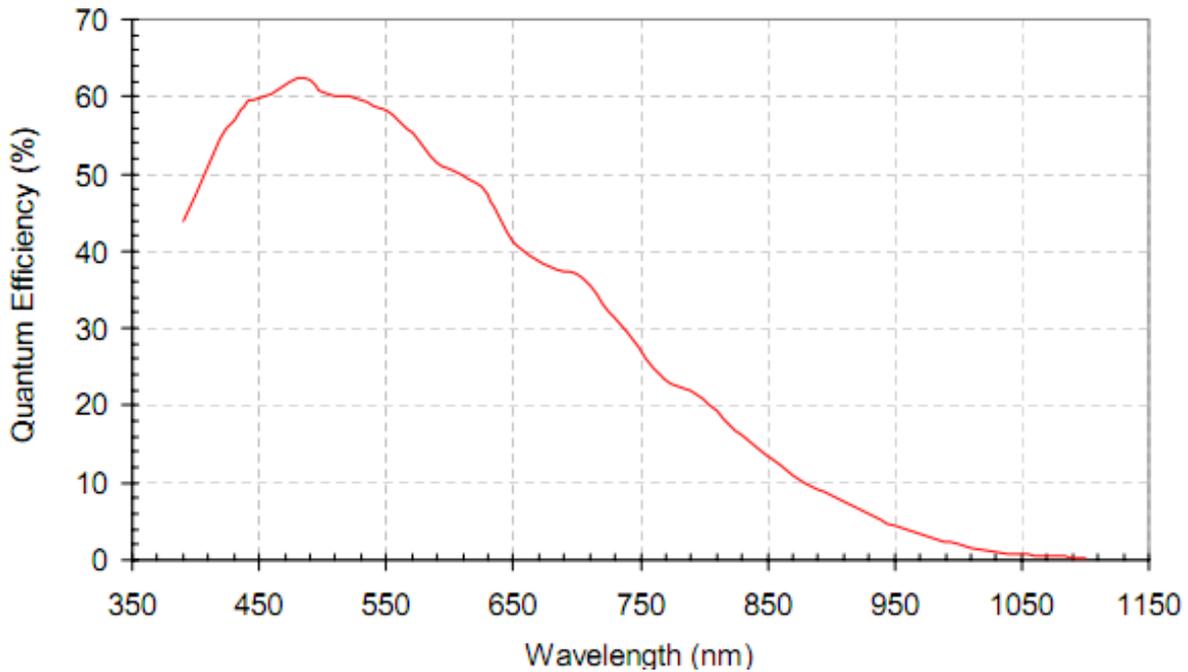
WP-UFV130M 130 万像素黑白相机



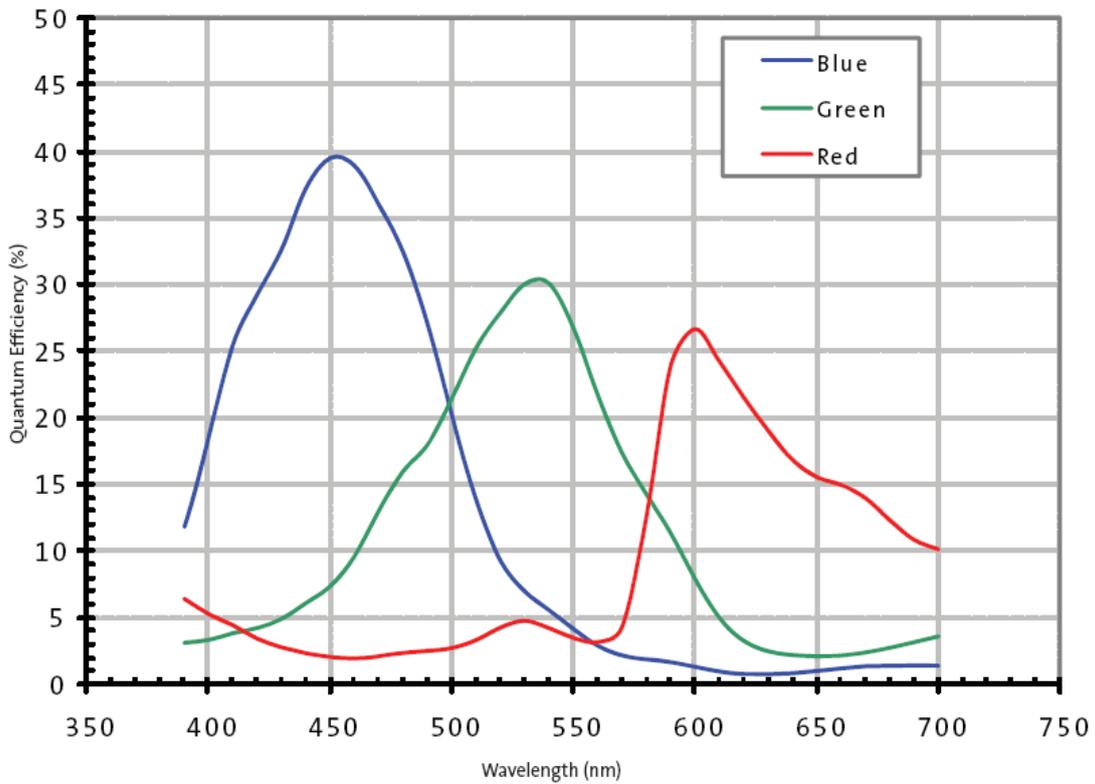
WP-UFV500 500 万像素彩色相机



WP-UFV500M 500 万像素黑白相机



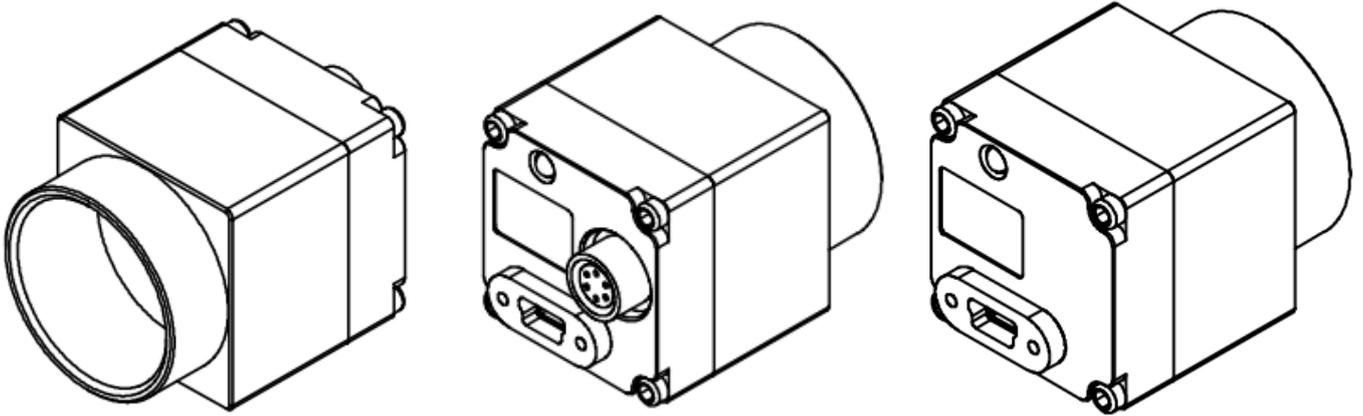
WP-UFV1000 1000 万像素彩色相机



注：WP-UFV 系列彩色相机安装有红外截止滤光片，用来改善图像颜色，对波长 650nm 上以的红外光线会截止。当需要近红外响应时，请联系华谷动力科技。

## 产品外观尺寸图

WP-UFV 系列相机外壳采用铝合金材料外壳，坚固耐用，散热良好。产品体积极小巧（29×29×29mm），重量极轻（39克），对于尺寸要求严格的场合是一个极佳的选择。

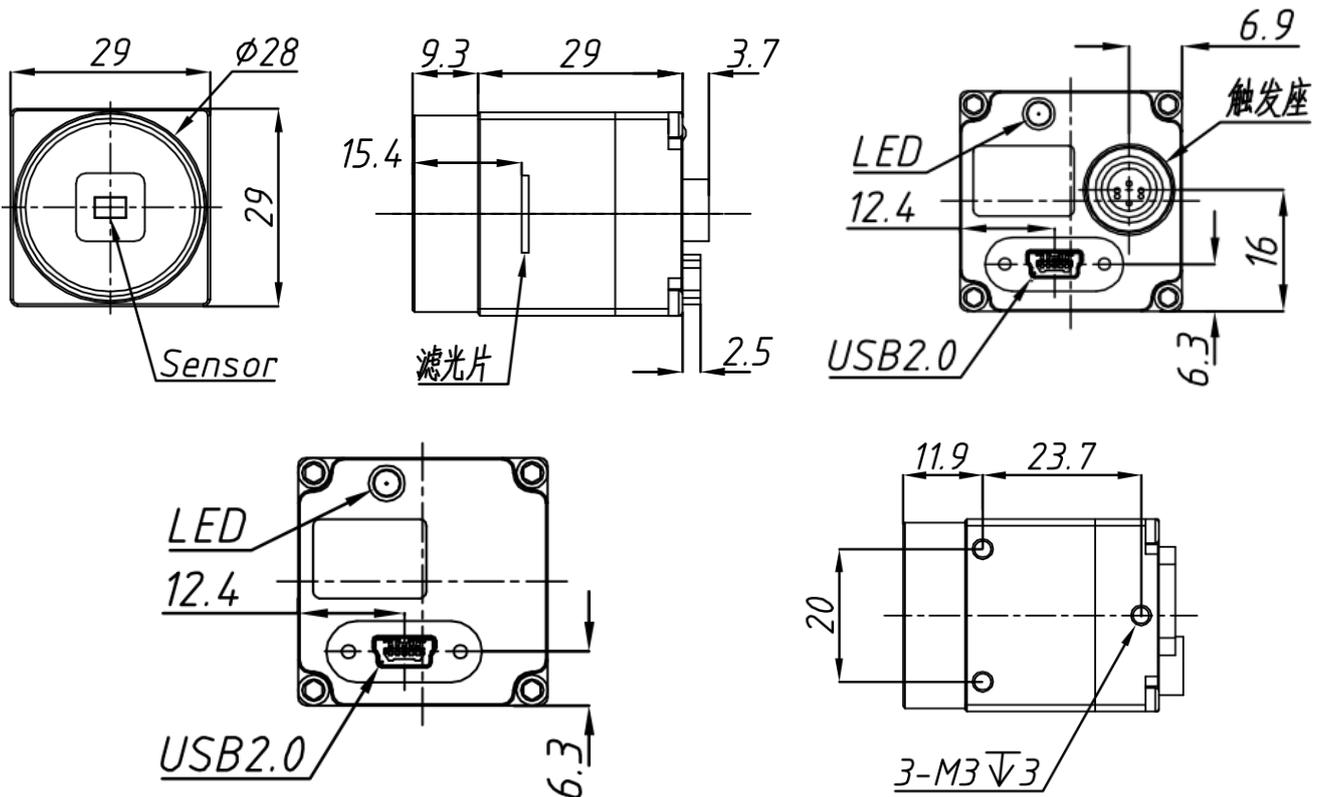


3D 前端

带硬件触发尾端

不带硬件触发尾端

## 外壳尺寸图：



## 触发功能说明

### 触发线颜色与功能说明

图2-1 为外触发连接器管脚序号,触发接口连接器为6 PIN圆形工业连接器,产品一端为公头。触发输入口软件可以配置为普通输入口,闪光灯输出口可以配置为通用输出口,所有端口光耦隔离。

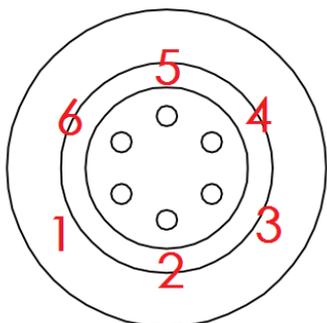


图 2-1 触发接口



图 2-2 触发线

### 外触发接口 Pin 定义

PIN NO.	定义	状态	描述	对应触发线颜色
1	GPO+	输出	通用输出口正极	红色
2	TRIG+/IN+	输入	触发信号输入正极/可编程 Input+	青色
3	TRIG-/IN-	输入	触发信号输入负极/可编程 Input-	白色
4	STROBE+/OUT+	输出	闪光灯控制信号输出正极/可编程 Output+	黄色
5	STROBE-/OUT-	输出	闪光灯控制信号输出负极/可编程 Output-	棕色
6	GPO-	输出	通用输出口负极	

#### 使用注意:

- 1: STROBE 信号端口可设置为可编程输出口; TRIG 端口可设置为可编程输入口。
- 2: 外触发接口所有 PIN 都经过光耦隔离。
- 3: 触发线屏蔽线, 需要接到设备地上(通常是设备金属外壳上), 起抑制干扰作用;
- 4: 输入或输出端口都不能反接, 反接无法正常工作。
- 5: 输出端口驱动有限, 不能驱动重负载, 不然会损坏相机输出口, 详细请参照参数表。

硬件触发端口

输入端口

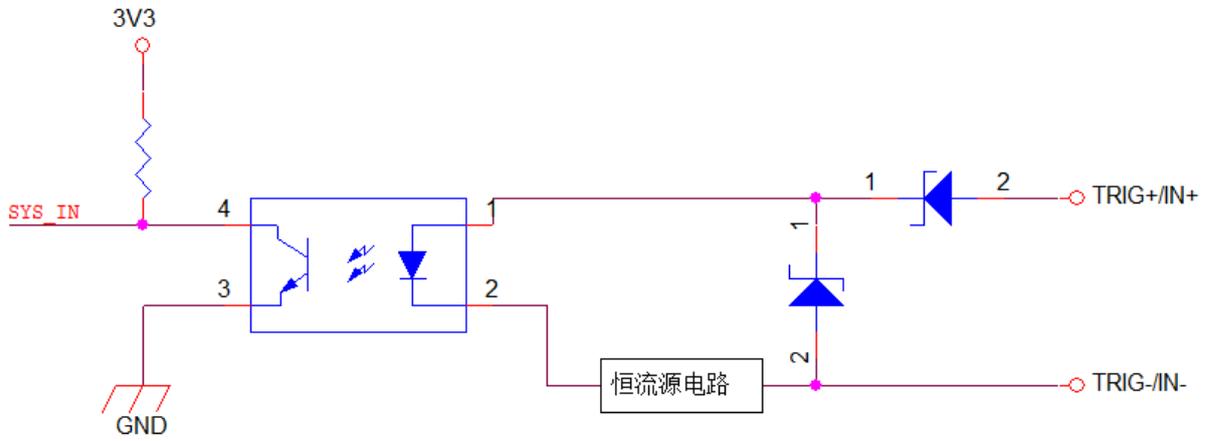


图 2-3 触发输入接口结构图

输出端口

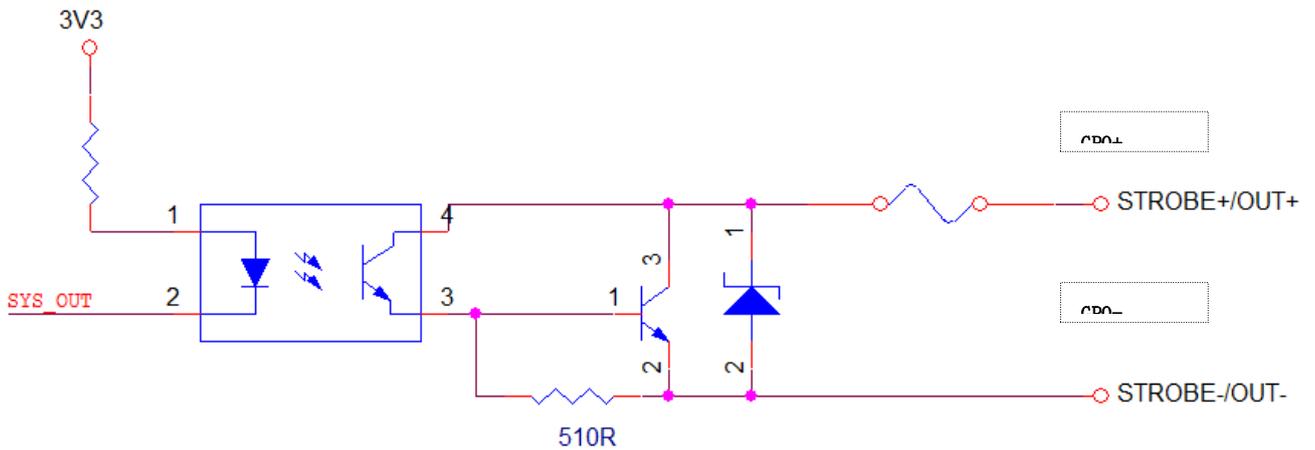
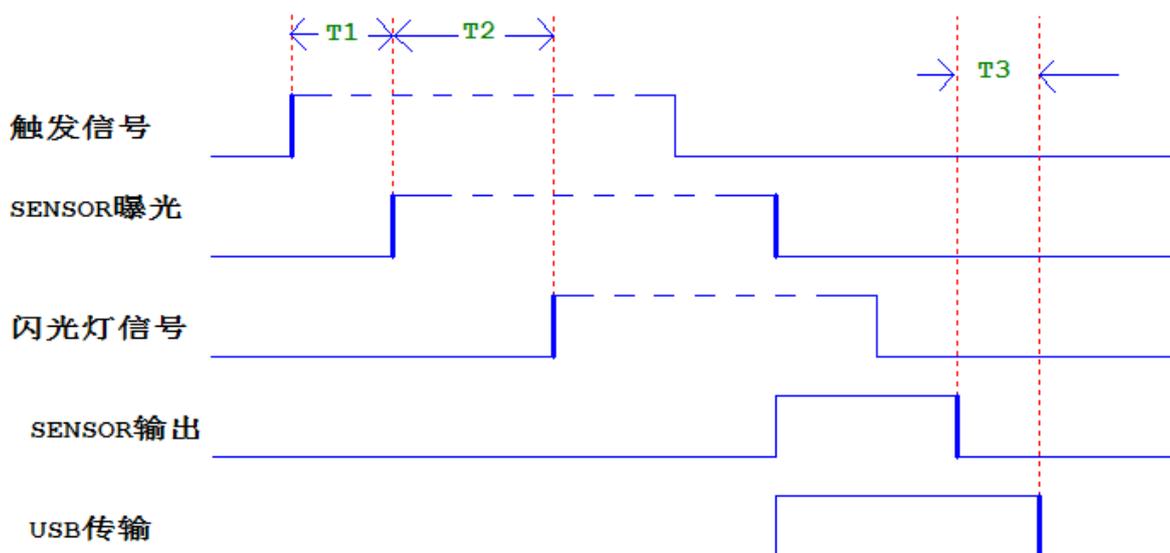


图 2-4 闪光灯输出与 GPO 接口结构图

触发接口相关参数表

项目	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
输入电压范围		3.0		24	V
输入驱动力		10			mA
输出端口最大允许电压		3.0		24	V
输出端口最大允许电流	输出电压：24V			10	mA
输出端口压降	输出电流：10mA		1.0	1.3	V
触发开启延时 (T1)			3	6	us
闪光灯开启延时 (T2)			3	6	us
传输延时 (T3)			0.5	18	ms

触发时序图



触发功能使用细节说明：

- 触发信号以信号的边沿决定，有效沿可软件设定，默认为上升沿。
- 最终获取到图像的总时间，由曝光时间 + 1/帧率 + 传输延时；例如：WP-UFV035M 在 640 X 480 分辨率时帧率为 130 帧/秒，曝光时间 1ms，最终的延时为： $1\text{mS} + 7.7\text{mS} + 0.5\text{mS} = 9.2\text{mS}$  (108FPS)，软件触发模式与硬件触发模式只是在触发的指令不同，软触发模式延时需要在硬触发延时再加一个指令传输的周期，约 0.25mS，实际延时会变成 9.45ms (106FPS)。

NITE：更详细的触发使用说明，请参照《华谷动力外触发接口使用说明》。

LED 指示灯说明

LED 状态	描述说明	处理对策
微亮红灯	启动阶段	
常亮红灯	1. 启动完成，等待枚举。 2. 完成枚举，等待进入工作状态。	
红灯闪烁	上电完成，但 USB 枚举失败。	检查 USB 线是否正确连接好，线锁是否锁好。
绿灯连续闪烁	连续工作模式，一直在出图。	
常亮黄灯	触发模式在等待触发信号状态。	
在绿色与黄色间切换	触发模式状态，每触发一次会亮 0.1 秒绿灯。	
常亮绿灯	连续触发模式，且触发频率超过 10Hz。	

## 产品特色描述

### 特色一：支持多相机同时高速工作

WP-UFV 系列相机支持多相机在高速下同时工作，比如 8 台 WP-UFV120 接 5 米 USB 线可在同一 PC 上在 1280\*960 下以 33FPS 的速度稳定工作。TWAIN 和 DirectShow 接口同样支持 8 台相机同时工作。

### 特色二：采集速度比普通 USB2.0 相机快 40%-95%

分辨率	WP-UFV120 相机帧率	普通 120 万像素 USB2.0 相机帧率	速度超过比例
1280*960	33 FPS	17 FPS	95%
800*600	52 FPS	37 FPS	41%
640*480	65 FPS	42 FPS	55%

### 特色三：独特的 Rubber 防尘结构

WP-UFV 系列相机独特的 Rubber 防尘结构不仅保证 SENSOR 表面在长时间工作后依然清洁，而且具有吸收杂散光线的效果，使图像更清晰。



#### 特色四：超小巧外壳，重量极轻，工业设备、机器人极佳的选择

WP-UFV 系列相机外壳极小，整机 29×29×29mm，只有一元硬币大小噢！整机重量极轻，39 克，比半颗鸡蛋、400 粒大米还要轻喔！更适用于安装空间有限的工业自动化设备和对重量尺寸要求极高的机械手臂！



#### 特色五：超强稳定性，超强抗强磁干扰能力。

华谷动力精益求精的生产工艺及对客户负责的经营理念，在硬件和软件上投入了巨大的心血，使得华谷动力相机真正达到了工业级的品质。单台相机、多台相机、使用环境恶劣、电磁干扰强、长时间持续运行等情况下，都能一如既往的稳定工作。

特色六：在各种光源环境下，超强色彩还原，图像通透性及清晰度极好



特色七：厂家直销，三年免费质保服务，通过 CE 等认证

工业相机区别于日常生活用品，日常用品客户在短时间内就能区别产品的好坏，工业相机要经得起时间的考验，一天、一周、一月、一年、五年、十年。市面上，数家相机的商家，一味追求低价格和高利润，不惜以牺牲品牌的代价，换取暂时的客户与利益。华谷动力秉承“品质第一”、“服务第一”、“信誉第一”的经营理念，将一直为客户提供高质量、高性价比的工业级相机！

**电脑配置**

	基本要求	推荐配置
操作系统	Windows XP SP3	Windows 7 64Bit
CPU	Intel® Celerom® Quad-Core J1900 @1.99GHz	Intel® Core™ Quad-Core i5-4550 @3.3GHz
内存	1G 以上	4G DDR3-1600
主板	无要求	Intel® Z77 芯片组
显卡	集成显卡	独立显卡 2G 显存
硬盘	160G	1T

**可选配件**

配件	实物图	描述
高寿命 USB2.0 迷你接口数据线		线长：5 米/3 米 线径：6 毫米
USB 转接卡		PCIE X1 接口 2X USB3.0 端口扩展
高寿命触发线		直径：6 毫米 线长：5 米

## 使用技巧

- 如果你要拍的目标是移动的，建议使用全局快门相机，减少图像的拖尾现象。
- 相机的软触发速度，与电脑的性能有较大关系，黑白相机的软触发速度会比彩色的快，因为黑白相机不需要颜色处理。为了更快响应触发指令，在不影响应用的情况下建议关闭对比度、降噪、伽玛等图像处理，以更快提升触发速度。
- 相机的 BIN 分辨率模式，是指 SENSOR 的相邻像素累加后再取平均，此模式下分辨率降低 4 倍，灵敏度不变，但图像噪声更小，帧率（可能）更高；适用于预览相机图片，实现低分辨率浏览高分辨率拍照。
- ROI 是指从最大分辨率的画面中裁剪一块小分辨率画面，此模式下视角会变小；主要用于切出图像中关心的区域。
- 如果你使用的电脑在性能不能满足相机性能要求时，建议你使用小分辨率预览图像，因为全分辨率的图像显示会消耗大量 CPU 资源。
- USB2.0 的控制器带宽只有 480Mbps，多相机连接时会有带宽抢占的现象，帧率跟工作的相机数量成反比；但是一个 USB3.0 控制器连接 4 台相机，每台相机的帧率下降不明显。
- 在颜色非必须的应用中，建议使用黑白相机，因为彩色相机的清晰度没有黑白的高。
- 如果需要提升清晰度性能，建议使用带通滤光片加单色光源。
- 如果连接线一定要超过 5 米，请与华谷动力科技联系。
- 在多相机的应用中，如果电脑上连接的相机数量过多，使相机达不到最大捕获帧率，请使用 PCIE 转 USB3.0 的扩展卡来扩展相机，使每台相机的捕获帧率都达到最大值。
- 对于 36 万、120 万等小尺寸的 SENSRO，可以使用 M12 规格的小镜头。

## 产品使用注意事项

- 使用前请正确安装相机（包括 USB 接口扩展卡）驱动程序，否则会导致相机无法正常使用；
- 连接到电脑主机的 USB 口时，尽量使用靠近主板的 USB2.0 接口；
- 使用的操作系统是 WINDOWS XP，如果出现蓝屏或坏帧较多，请安装微软针对 USB 通信问题发布的补丁包：WindowsXP-KB969238-x86-CHS，或联系华谷动力科技获取该补丁包。
- 在相机工作时，请不要插拔其它 USB 设备。因为电脑会从新枚举其它所有 USB 设备，使相机的视频流出现短时间的卡顿现象。
- 本相机支持 DirectShow、TWAIN、GenICam，支持华谷动力科技的 DemoCam 平台以及测量软件，但同一时刻只能用一种软件打开相机；DirectShow 和 Twain 暂不支持同时打开多台同型号相机；
- 在运输或使用过程中，应避免本产品受到强烈挤压、撞击和震动；
- 相机长时间不使用时，请保存在干燥的地方；
- 请避免图像传感器受强光照射（如太阳光），否则会造成永久性损伤；
- 对产品滤光片进行清洁时，请不要使用腐蚀性或研磨性的清洁剂，应使用干燥柔软的布料（或无尘纸）和中性清洁剂（如酒精）轻轻擦拭；或使用吸耳球吹除浮尘；请勿使用手指或坚硬物体接触相机滤光片，避免刮伤；
- 相机在使用时不要超出规定的环境条件，如特殊要求的请联系华谷动力科技；
- 相机不使用时，应盖上标配防尘盖，避免灰尘进入；
- 安装使用时，请将 USB 线的线锁与相机锁定，防止震动等因素使 USB 松动。
- 正常布线时，USB 线弯折半径不得小于线径的 7 倍，如特殊需求，请联系我司。
- 请不要擅自打开外壳，如发生故障送回华谷维修，非授权的拆卸会失去质保。

常见使用问题解答

常见问题	解决方法
<p>软件和设备管理器找不到相机</p>	<p>查看电脑端的 USB2.0 数据线是否插好；</p> <p>检查 USB2.0 控制器驱动是否正确安装（检查设备管理器里面的 USB2.0 控制器列表是否正常）；</p> <p>检查有无装驱动，或尝试重装一次驱动。</p> <p>尝试插到不同的电脑后端 USB 座。</p>
<p>XP 系统下安装驱动慢</p>	<p>安装驱动时不要接相机。</p>
<p>无法启动相机</p>	<p>检查设备管理器里是否有找到相机（见上栏）；</p> <p>使用华谷动力科技标配的 USB2.0 线；</p> <p>设备管理器能找到相机但是有感叹号（请与我司技术支持联系）。</p>
<p>相机帧率低，达不到最大速度</p>	<p>相机不要插在电脑前面板的 USB 口上；</p> <p>检查相机曝光时间是否太长（曝光时间过长，会导致帧率下降）；</p> <p>使用华谷动力科技标配的 USB2.0 线；</p> <p>尝试将电脑主板驱动（或扩展卡驱动）重装一次；</p> <p>尝试使用配置好一点的电脑。</p> <p>启用硬件加速功能。</p>
<p>打开图像很亮或很暗</p>	<p>调整曝光时间（或曝光目标值）。</p>
<p>打开相机颜色有偏</p>	<p>请使用白平衡功能，或手动调节 RGB 增益。</p>
<p>相机图像不真实</p>	<p>请检查白平衡、伽玛、对比度、黑电平等参数调节是否合适。</p>
<p>图像有暗角</p>	<p>保证镜头尺寸大于 SENSOR 尺寸。</p>