

WP-GL 系列线阵

2K-4K 彩色黑白高速线扫工业相机

用户手册



版本号：V24.05

更新日期：2024-05-25

产品特点

- 高速稳定的图像传输与采集，高感度，低噪声，低功耗，低温升；
- 支持常规 ISP 功能，支持真彩 SCS 空间颜色校正，支持黑白相机 TDI，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，搭配全局快门特性，可精准抓拍运动物体；
- 支持明暗场校正，支持镜头阴影、畸变校正、光源均匀度校正等；
- 内置大容量帧缓存，安全可靠的校验和修复技术，保证稳定传输；
- 优异的多相机功能，支持一台电脑多台相机同时稳定全速工作；
- 丰富的 SDK 例程，功能齐全，SDK 支持 Visual C++、Visual Basic、Visual C#、Delphi、Python 等开发集成环境；
- 无缝对接 Labview、Halcon、OpenCV 等图像处理软件及开发平台；
- 软件兼容 GigE Vision、GenICam 协议；
- 独特的 Rubber 防尘结构，既防尘又有效提升图像品质；
- 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；
- 62mm×62mm×36.8mm 小巧体积，更方便工业设备的应用；
- 支持 windows 7/10 32/64bits；

同系列机型

产品型号	产品色彩 动态	分辨率	最大行频	像元尺寸	快门类型	镜头接口
WP-GL2K4E-120K	黑白、近红外	2048*4	120K	7um	全局快门	M42
WP-GL2K4M-120K	黑白、4 线 TDI	2048*4	120K	7um	全局快门	M42
WP-GL4K3C-40K	彩色、3 线真彩	4096*3	40K	7um	全局快门	M42
WP-GL4K4E-120K	黑白、近红外、4 线 TDI	4096*4	120K	7um	全局快门	M42
WP-GL4K4EF-120K	黑白近红外、分时频闪、4 线 TDI	4096*4	120K	7um	全局快门	M42
WP-GL4K4M-120K	黑白、4 线 TDI	4096*4	120K	7um	全局快门	M42
WP-GL4K4MF-120K	黑白、分时频闪、4 线 TDI	4096*4	120K	7um	全局快门	M42
WP-GL4K2C-43K	彩色	4096*2	43K	7um	全局快门	M42

产品参数表

型号规格：WP-GL2K4E-120K / WP-GL2K4M-120K 2K 黑白线扫工业相机

型号	WP-GL2K4E-120K	WP-GL2K4M-120K
传感器类型	黑白 CMOS	
分辨率	2048*1 / 2048*4	
像元尺寸	7 μ m	
成像模式	1line / 4line TDI	
最大行频	突发模式：120K ； 连续模式：30k	
快门类型	支持手动曝光、一键曝光；支持固定曝光、脉冲宽度控制曝光	
曝光时间	8us—40ms	
图像数据格式	MONO8,、RAW8、MONO16、RAW16	
位深	10bit	
镜像	支持水平镜像	
帧缓存	4G	
用户存储容量	4K	
行频控制	最大自由模式、内部软件配置周期、编码器、外部脉冲频率	
帧触发启动	软件启动、帧触发	
触发方式	硬件触发（行触发，帧触发，行+帧触发） / 软件触发	
基本 ISP 功能	FPN 校正、明暗场校正，查找表，多镜头畸变校正、光源矫正	
高级 ISP 功能	白平衡，色温校正，降噪	
供电/功耗	标配：DC 12/24，±10%；选配：POE / <3W	
接口	数据传输：GIGE / 镜头接口；M42 / 触发接口：12pin 连接器	
尺寸/重量/工温	62*62*36.8mm / <220g / -10℃~50℃	

型号规格：WP-GL4K4E-120K / WP-GL4K4EF-120K 4K 黑白线扫工业相机

型号	WP-GL4K4E-120K	WP-GL4K4EF-120K
传感器类型	黑白 CMOS	
分辨率	4096*1 / 4096*4	
像元尺寸	7 μm	
成像模式	1line/4line TDI	
最大行频	突发模式：120K ； 连续模式：30k	
快门类型	支持手动曝光、一键曝光；支持固定曝光、脉冲宽度控制曝光	
曝光时间	8us—40ms	
图像数据格式	MONO8、RAW8、MONO16、RAW16	
位深	10bit	
镜像	支持水平镜像	
帧缓存	4G	
用户存储容量	4K	
行频控制	最大自由模式、内部软件配置周期、编码器、外部脉冲频率	
帧触发启动	软件启动、帧触发	
触发方式	硬件触发（行触发，帧触发，行+帧触发） / 软件触发	
基本 ISP 功能	FPN 校正、明暗场校正，查找表，多镜头畸变校正、光源矫正	
高级 ISP 功能	白平衡，色温校正，降噪	
供电/功耗	标配：DC 12/24，±10%；选配：POE / <3W	
接口	数据传输：GIGE / 镜头接口；M42 / 触发接口：12pin 连接器	
尺寸/重量/工温	62*62*36.8mm / <220g / -10℃~50℃	

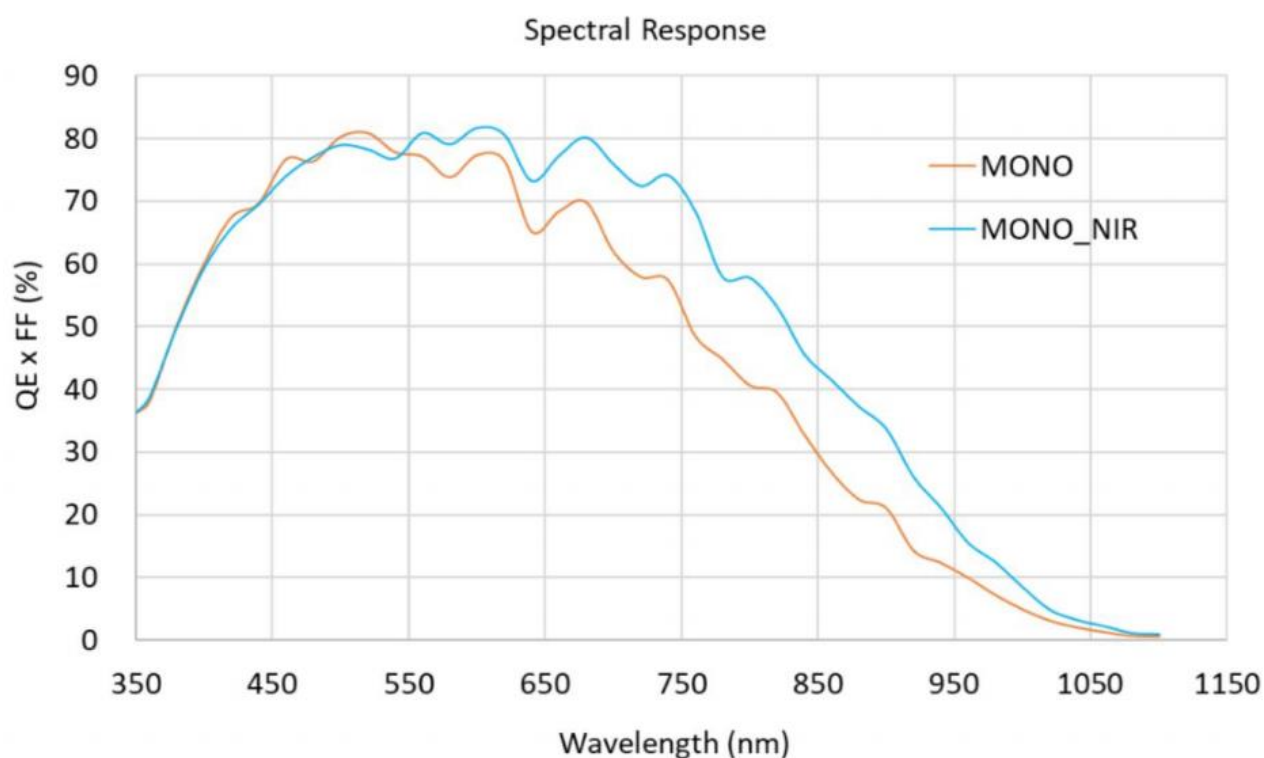
型号规格: WP-GL4K4M-120K / WP-GL4K4MF-120K 4K 黑白线扫工业相机

型号	WP-GL4K4M-120K	WP-GL4K4MF-120K
传感器类型	黑白 CMOS	
分辨率	4096*1 / 4096*4	
像元尺寸	7 μm	
成像模式	1line/4line TDI	
最大行频	突发模式: 120K ; 连续模式: 30k	
快门类型	支持手动曝光、一键曝光; 支持固定曝光、脉冲宽度控制曝光	
曝光时间	8us—40ms	
图像数据格式	MONO8、RAW8、MONO16、RAW16	
位深	10bit	
镜像	支持水平镜像	
帧缓存	4G	
用户存储容量	4K	
行频控制	最大自由模式、内部软件配置周期、编码器、外部脉冲频率	
帧触发启动	软件启动、帧触发	
触发方式	硬件触发（行触发，帧触发，行+帧触发） / 软件触发	
基本 ISP 功能	FPN 校正、明暗场校正，查找表，多镜头畸变校正、光源矫正	
高级 ISP 功能	白平衡，色温校正，降噪	
供电/功耗	标配: DC 12/24, ±10%; 选配: POE / <3W	
接口	数据传输: GIGE / 镜头接口: M42 / 触发接口: 12pin 连接器	
尺寸/重量/工温	62*62*36.8mm / <220g / -10℃~50℃	

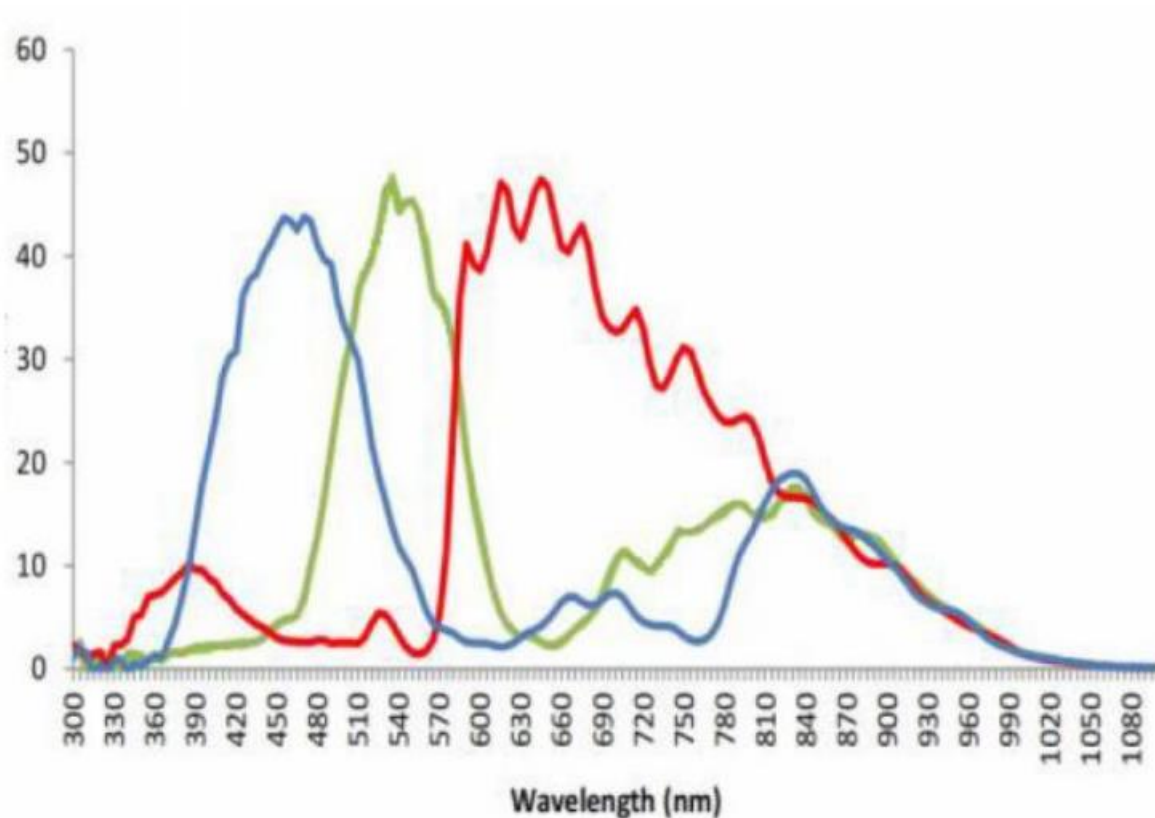
型号规格：WP-GL4K3C-40K / WP-GL4K2C-43K 4K 彩色线扫工业相机

型号	WP-GL4K3C-40K	WP-GL4K2C-43K
传感器类型	彩色 CMOS	
分辨率	4096*3	4096*2
像元尺寸	7 μ m	
成像模式	3line	2line
最大行频	突发模式：40K，连续模式：	43K
快门类型	支持手动曝光、一键曝光；支持固定曝光、脉冲宽度控制曝光	
曝光时间	7us—40ms	6us—40ms
图像数据格式	BGR24, BayerGR, B8_G8_R8	BGR24, RGB24
位深	10bit	12bit
镜像	支持水平镜像	
帧缓存	4G	
用户存储容量	4K	
行频控制	最大自由模式、内部软件配置周期、编码器、外部脉冲频率	
帧触发启动	软件启动、帧触发	
触发方式	硬件触发（行触发，帧触发，行+帧触发） / 软件触发	
基本 ISP 功能	FPN 校正、明暗场校正，查找表，多镜头畸变校正、光源矫正	
高级 ISP 功能	白平衡，色温校正，颜色矩阵，降噪，SCS 空间颜色叠加	
供电/功耗	标配：DC 12/24， $\pm 10\%$ ；选配：POE / $< 3W$	
接口	数据传输：GIGE / 镜头接口：M42 / 触发接口：12pin 连接器	
尺寸/重量/工温	62*62*36.8mm / $< 220g$ / $-10^{\circ}C \sim 50^{\circ}C$	

SENSOR 光谱响应曲线图



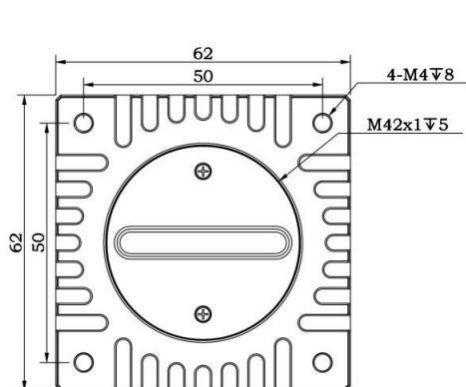
黑白线扫相机



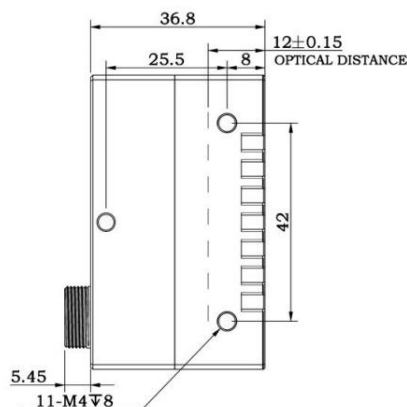
彩色线扫相机

产品外观尺寸图

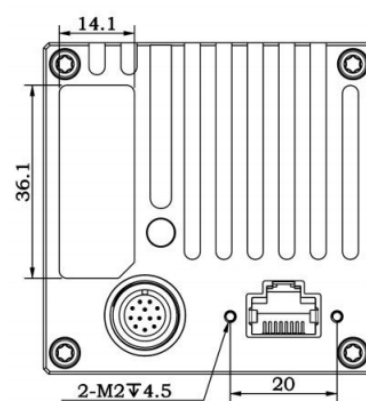
WP-GL 系列相机外壳采用铝合金材料外壳，坚固耐用，散热良好。产品体积小巧（62×62×36.8mm），重量轻（约 220 克），对于要求严格的工业场合是良好选择。



3D 前端



側部



尾端

触发接口定义

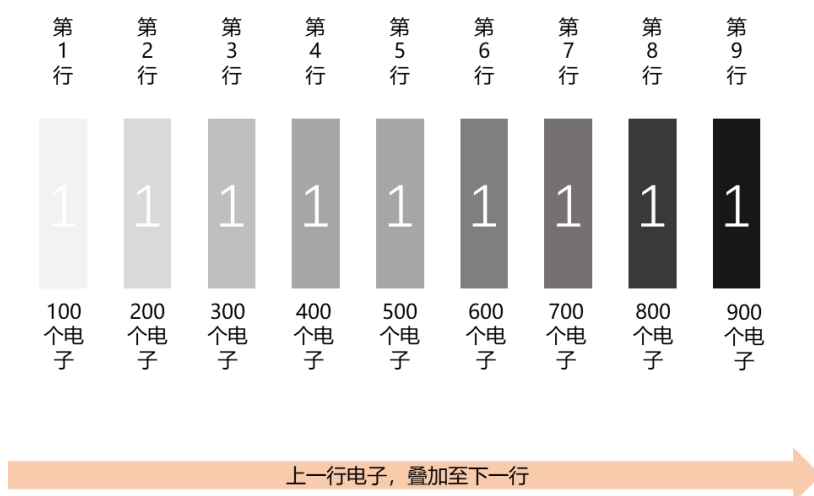
触发座	引脚	颜色	定义	信号源	说明	隔离/非隔离	接口电路	输入输出
	1	蓝	GND	Line 1/2-	电源/信号地			
	2	棕	POWER		电源输入正极			12-24V 电源输入
	3	红	IN1+	Line 1+	编码器 A 相输入正	非隔离输入	比较器	支持 3.3V-24V 差分信号 支持 5V-24V 电压信号 支持 5-24V PNP 信号 支持 NPN 输入
	4	红白间	IN1-	Line 1-	编码器 A 相输入负			
	5	黑	IN2+	Line 2+	编码器 B 相输入正			
	6	黑白间	IN2-	Line 2-	编码器 B 相输入负			
	7	黄	TRIG	Line 3	触发信号输入	隔离输入	光耦	低有效: 0-1V 高有效: 5-24V 端口无极性
	8	绿	TRIG	Line 3				
	9	白	FLASH_OUT	Line 4	闪光灯信号输出	隔离输出	光耦	光耦限流: 20mA 端口无极性
	10	灰	FLASH_OUT	Line 4				
	11	紫	GP0	Line 5	通用输出信号	隔离输出	光耦	光耦限流: 20mA 端口无极性
	12	橙	GP0	Line 5				
		透明	屏蔽线		屏蔽线接相机外壳			备注: 屏蔽线套透明热缩套管

丰富 ISP 特性



TDI 的本质

用不同行的芯片区域，对物体同一个区域拍照，每一行被光子激发的电子，都叠加到下一行去，让下一行间接获得了上一行的“光”，经过多次叠加后，最后一行的图像就足够“亮”，足够清晰



清晰成像的光学条件

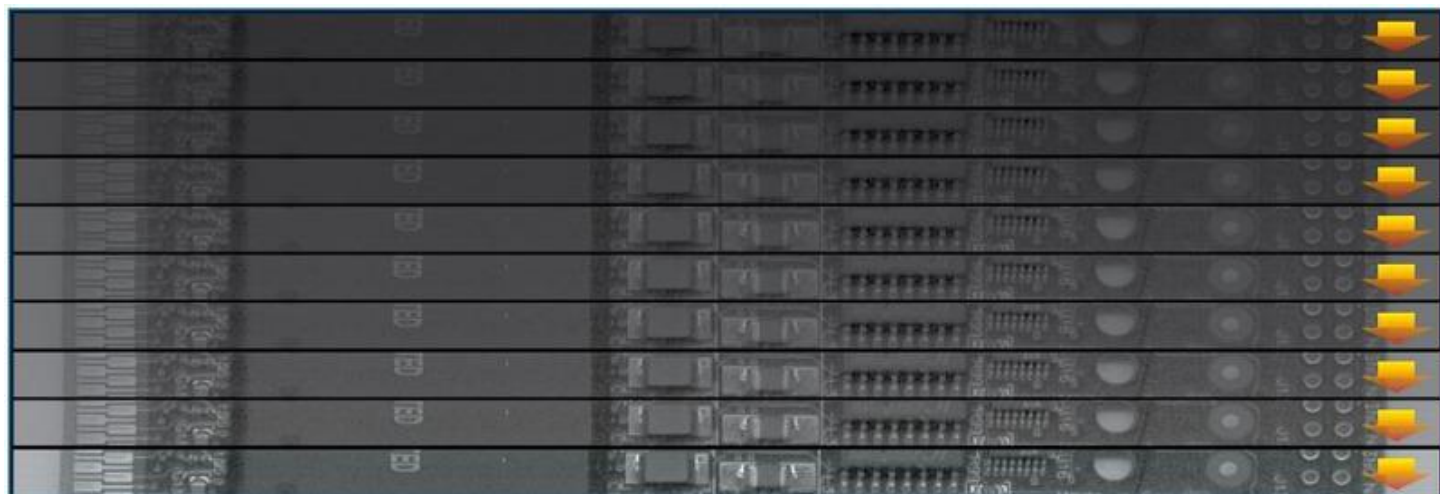
在比较暗的环境下拍照，清晰成像的条件，是感光芯片获取足够的光，而获取足够光的方法有：

- ▲ 增加单位时间的光照强度（光源、大镜头收集光）
- ▲ 增加 CMOS 感光时长（延长曝光时间）
- ▲ 增加 CMOS 的感光面积（大靶面大像元）

小贴士：7 月 12 日，webb 望远镜的第一张正式星空照片，用 12.5 小时的曝光时间，获得了比哈勃望远镜 10 天曝光时间更清晰的成像。主要原因就是 webb 望远镜收集光的能力更强---镜片更大。

为何需要 TDI

- ▲ 线阵相机行频要与运动速度匹配，不能随意增加曝光时间（即不能随意降低行频）
- ▲ 光照强度无法再提高
- ▲ 大靶面相机成本更高，体积更大



10TDI 的真实效果

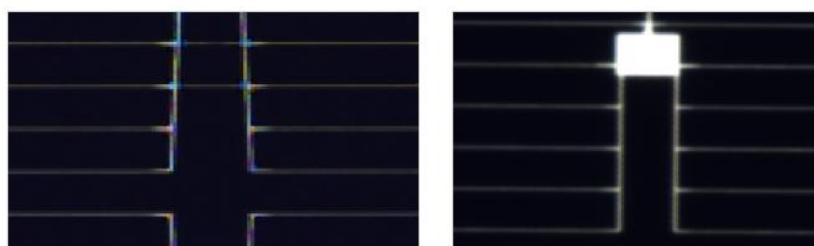
SCS 空间校正

利用 SCS 空间颜色叠加技术，校正红绿蓝三线物理位置误差，抑制图像边缘伪彩，还原目标真实颜色。



伪彩

真彩



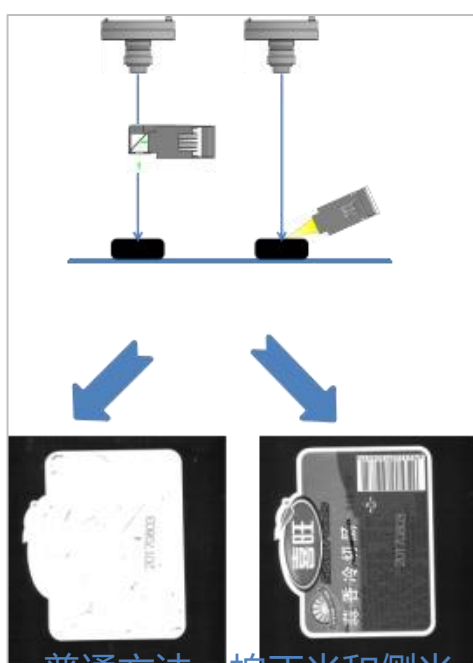
伪彩

真彩

分时频闪（多场曝光）

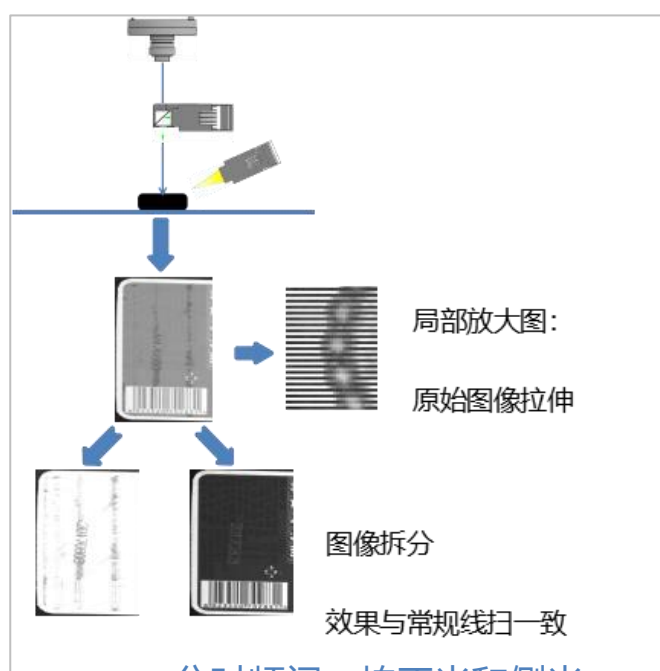
分时频闪，是一种特殊的线阵扫描方式，区别于传统线阵扫描的恒定照明方式，分时频闪控制器在线阵相机每采集一行图像时切换光源的种类或亮度，使得多种光源成像有序地间隔排列在图像中。采集完成后对原始图像进行拆分重组，即可在一次扫描中获得多种光源效果图像，从而降低成本，提高兼容性，获得最佳成像效果

分时频闪的核心价值：1 台相机，1 次成像，出多个光源的图（正光、背光、侧光等），更低成本，更高效率，更易部署。



普通方法，拍正光和侧光

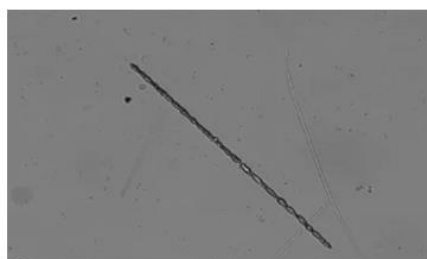
需要 2 台相机



分时频闪，拍正光和侧光

只需 1 台相机

分时频闪（多场曝光）-实际效果



背光 - 划伤



正光 - 脏污

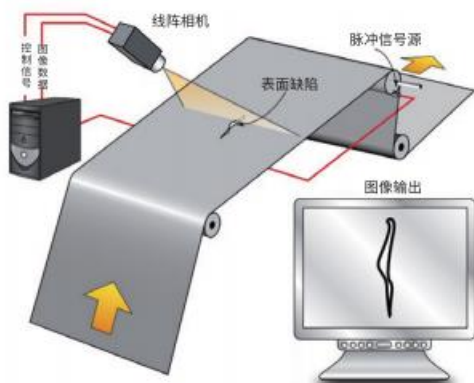


侧光 - 压痕

透明膜材缺陷检测，一台相机多种效果

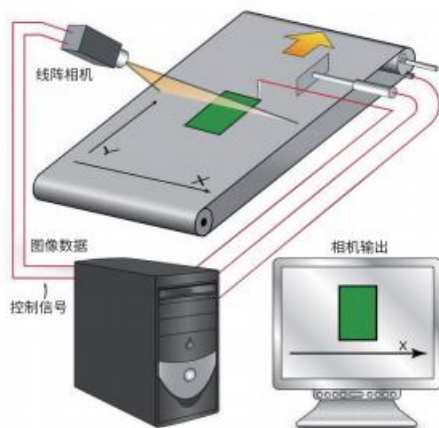
线扫相机应用场景

(1) 近似无限长的物体



- 纺织品、布匹
- 纸
- 钢带
- 玻璃
- 各类薄膜

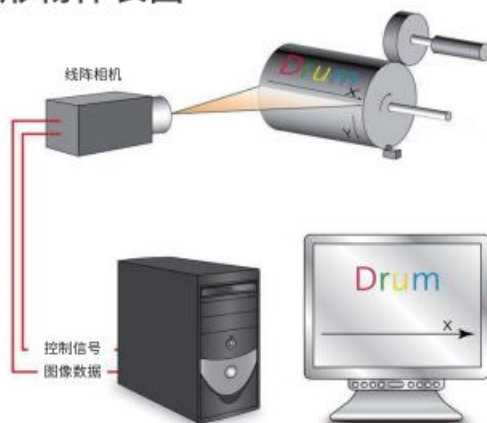
(2) 传送带上长宽不一的物体



传送带上的

- 饼干
- 水果
- 金属件
-

(3) 圆柱形物体表面



圆柱形表面

- 各种易拉罐
- 饮料瓶
- 锂电池
-

产品使用注意事项

- 使用前请正确安装相机驱动程序，否则会导致相机无法正常使用；
- 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，请将网线的线锁与相机锁定，防止震动等因素使网线松动。
- 请不要擅自打开外壳，如发生故障送回华谷动力维修，非授权的拆卸会失去质保。