

# 多光谱 相机

## 产品 介绍



### 技术简介：

相比于传统的单色和彩色相机，在无需增加尺寸和重量的前提下，我们可提供一系列标准和定制化的多光谱相机。我们开发的多光谱光学成像传感器，能够同时检测多达 4 种（最高可达到 16 种）不同的光谱波段。传统的彩色相机使用具宽带的滤光片阵列（CFA）检测红色、绿色和蓝色。CFA 是采用染料或颜料的 RGB 模式生产（图 1），不易调整透光波段和以及在近红外波段透射光谱的重叠。我们的传感器采用多光谱滤波器阵列（MFA）采用特有的像素级的带通滤波器，且光谱带宽和中心波长均可以精确调整。在制造过程中，MFA 将图像传感器分为多个重复的单元，每个单元含有 2 和 16 个的微型光学带通滤波器（如 B1、B2、B3 和 B4；图 1），这些单元组成的二维阵列与图像传感器上的像素进行精准匹配。

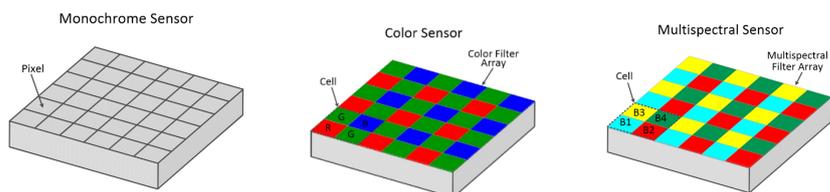


图 1 单色、彩色和多光谱传感器

绝大多数的多光谱成像应用都需要特定的光谱波段组合。一般来说，没有哪个应用会使用相同的波段组合，且不同应用对光谱的分辨率要求也不同。因此，使用一个具有多条均匀分布在光谱上的普通 MFA，并不适用于大多数多光谱成像应用。而使用更多通道的 MFAS 会降低图像分辨率，且会造成通道的浪费。此外，目标的光谱特征可能非常一致（例如，在近红外波段），因此只需要一个或两个波段的检测就足够了。在这些情况下，16 或 25 个通道的 MFA 将提供高度相关的数据，造成数据冗余且严重降低空间分辨率。对于多数多光谱成像应用，需要的是两到四个光谱波段。因此我们开发的 MFAS 可在更宽的范围内实现 4 个光谱通道的选择，并允许客户选择独特的波段组，以配合其独特的多光谱成像应用。我们已可实现的各种光谱波段的组合如（表 1 和图 2 所示）。采用自有技术

专利的制造方法，大大降低了标准多光谱相机的成本。对于需要定制多波段相机以满足特定应用需求的用户，我们将以极具竞争力的价格提供生产定制多光谱相机解决方案。

Filter Type	Description	Usable Range (nm)	# Bands Possible	Transmission efficiency (T) at $\lambda_c$ average $\pm$ range (%)
F1	visible-wide	400 - 700	2,3,4	50 $\pm$ 9
F2	visible-intermediate	430 - 585	2,3,4	55 $\pm$ 3
F3	visible-intermediate	470 - 700	2,3,4	41 $\pm$ 18
F4	visible-narrow	460 - 630	2,3,4	31 $\pm$ 13
F5	visible-NIR-narrow	600 - 1000	2,3,4,16	55 $\pm$ 32

表 1 光谱设备提供的定制多光谱滤波器阵列（MFA）类型表

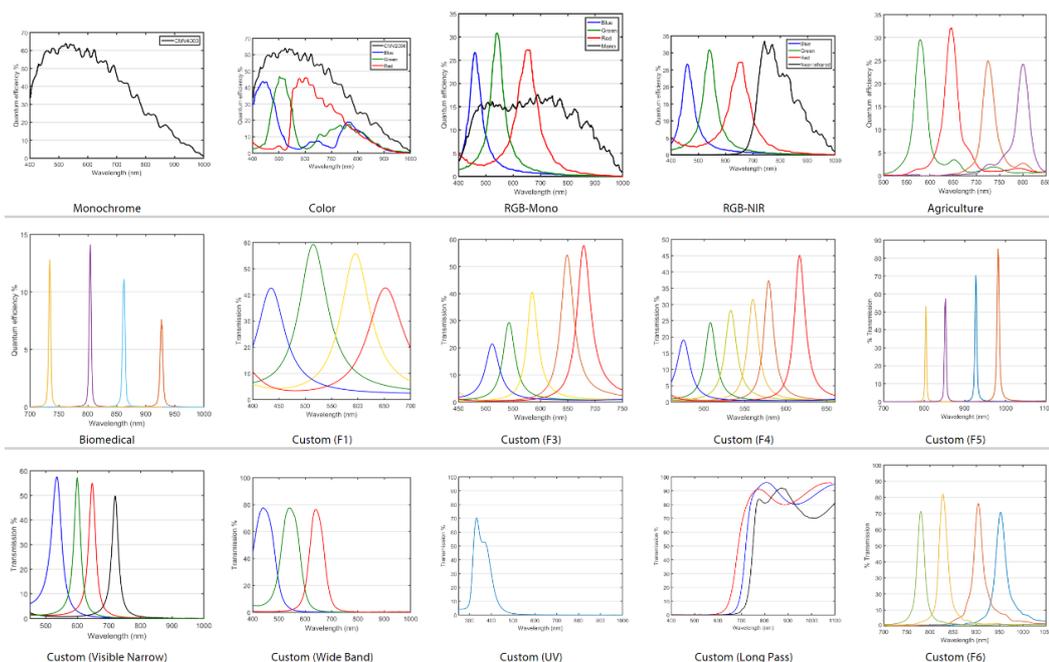


图 2 单色、彩色和多光谱相机的量子效率和滤波器传输特性

## 产品:

### 多光谱面成像相机



### 多光谱线阵列相机



### 附件



我们的相机采用 USB3.0 标准协议的高性能 CMOS 传感器。无需在光路中使用附加滤波器、滤光片轮或分光器件。所有波段的光谱信息同时被传感器捕获。我们的多光谱相机标配为 4 个波段,可支持 2 到 16 个波段的定制。波段范围在可见光范围或近红外范围内。

相机采用的传感器,可兼容所有的 500 万像素的 C 口镜头。其它非 C 接口的镜头也可通过转接环进行连接如尼康 (F-mount)、佳能 (EOS 安装) 和 CS 卡口镜头。对于显微镜应用,直接把相机通过 0.75X 显微镜适配器连接到显微镜即可。

## 1.单色相机

- 高性能CMOS传感器
- USB3 Vision兼容
- 宽光谱范围 (400 - 1000nm)
- 帧速高达170fps
- 体积小 (53mm × 52mm × 46mm)
- 重量不到130g

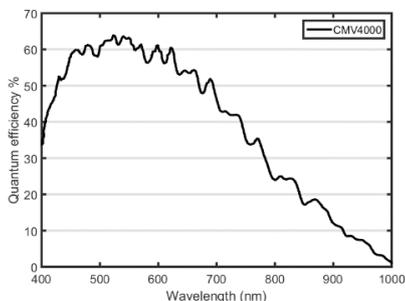


图 单色相机量子效率

	- 4MP	- 2MP
镜头接口	C-mount	
数据接口	USB3 Vision	
数据位深	12bit	
快门	Global Shutter	
传感器类型	CMOS Sensor	
采集模式	Area Snapshot	
传感器型号	CMV4000	
芯片大小	1inch	2/3inch
分辨率大小	4MP	2MP
通道数	Mono	
每通道像素	2048 × 2048(pixels x pixels)	2048 × 1024(pixels x pixels)
像素大小 (H X V)	5.5 × 5.5(μm x μm)	
最大量子效率 (QE)	65%	
动态范围	60dB	
暗噪声	13e- (RMS)	
暗电流	125e-/s (25 degrees C)	
供电方式	USB 3.0 interface	
长	53mm	
宽	52mm	
高	46mm	

## 2.彩色相机

- 高性能CMOS传感器
- USB3 Vision兼容
- 宽光谱范围 ( 400 - 1000nm )
- 帧速高达170fps
- 体积小 ( 53mm × 52mm × 46mm )
- 重量不到130g

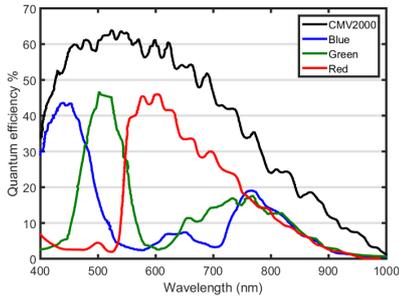


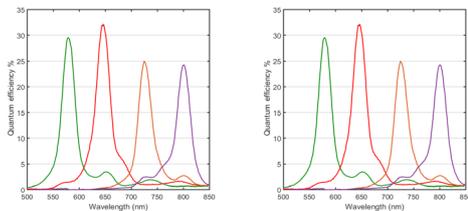
图 彩色相机量子效率

	- 4MP	- 2MP
镜头接口	C-mount	
数据接口	USB3 Vision	
数据位深	12bit	
快门	Global Shutter	
传感器类型	CMOS Sensor	
采集模式	Area Snapshot	
传感器型号	CMV4000	
芯片大小	1inch	2/3inch
分辨率大小	4MP	2MP
通道数	Color	
每通道像素	2048 X 2048(pixels x pixels)	2048 X 1024(pixels x pixels)
像素大小 (H X V)	5.5 X 5.5(μm x μm)	
最大量子效率 ( QE )	65%	
动态范围	60dB	
暗噪声	13e- (RMS)	
暗电流	125e-/s (25 degrees C)	
供电方式	USB 3.0 interface	
长	53mm	
宽	52mm	
高	46mm	

## 3.多通道相机 - 农业专用

多光谱相机精确农业有 4 个波段的光谱波段。第一波段 ( 580 nm ) 代表了植被活性的图像特征。第二波段 ( 650 nm ) 代表 NDVI 红色图像。第三个波段 ( 720 nm ) 代表 “红边” 图像。第四波段 ( 800 nm ) 代表 NDVI 近红外图像。这四个图像的一些分析可以进行包括 NDVI 和 SAVI。非常适合于各种农业应用。

- 快照相机-同时捕获所有波段
- NDVI和SAVI分析
- 高性能CMOS传感器
- USB3 Vision兼容
- 高帧率
- 体积小、重量轻



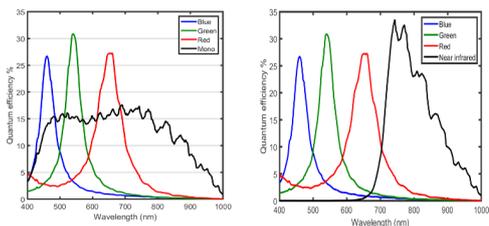
左图 多通道农业专用相机量子效率

指标	多通道线扫描相机 -农业专用	多通道面成像相机 - 农业专用
镜头接口	C-mount	C-mount
数据接口	USB3 Vision	USB3 Vision
数据位深	12bit	12bit
快门	Global Shutter	Global Shutter
传感器类型	CMOS Sensor	CMOS Sensor
采集模式	Line Scan	Area Snapshot
传感器型号	CMV2000	CMV4000
芯片大小	2/3inch	1inch
分辨率大小	2MP	4MP
通道数	4bands	4bands
每通道像素	2048X1(pixels x pixels)	512X 512(pixels x pixels)
像素大小 (H X V)	5.5 X 5.5(μm x μm)	5.5 X 5.5(μm x μm)
最大量子效率 ( QE )	65%	65%
动态范围	60dB	60dB
暗噪声	13e- (RMS)	13e- (RMS)
暗电流	125e-/s (25 degrees C)	125e-/s (25 degrees C)
光谱通道	580, 650, 720, 800	580, 650, 720, 800
滤光片透过率	29 ± 5%	29 ± 5%
光谱带宽 (FWHM)	25 ± 4 nm	25 ± 4 nm
截止率 (± 2FWHM)	> 98%	> 98%
供电方式	USB 3.0 interface	USB 3.0 interface
帧速	7120fps	94fps
长、宽、高	53mm、52mm、46mm	53mm、52mm、46mm

#### 4.多通道相机 - 红/绿/蓝/灰度

RGB 和近红外波段的多光谱相机有 4 个波段的光谱分辨力。前三个波段分别对红、绿、蓝，第四波段对近红外光 ( NIR )。相比于基于染料滤光阵列的产品。我们相机波段之间的串扰水平要低得多，特别是在近红外波段和彩色波段之间。非常适合色彩和近红外成像必须同时执行的各种应用。

- 快照相机-同时捕获所有波段
- 红色，绿色，蓝色与近红外或单色通道选项
- 高性能CMOS传感器
- USB3 Vision兼容
- 高帧率
- 体积小、重量轻



左图 多通道红绿蓝 / 灰度相机量子效率

参数	多通道线扫描相机-红/绿/蓝/近红外	多通道面成像相机-红/绿/蓝/近红外
镜头接口	C-mount	C-mount
数据接口	USB3 Vision	USB3 Vision
数据位深	12bit	12bit
快门	Global Shutter	Global Shutter
传感器类型	CMOS Sensor	CMOS Sensor
采集模式	Line Scan	Area Snapshot
传感器型号	CMV2000	CMV4000
芯片大小	2/3inch	1inch
分辨率大小	2MP	4MP
通道数	4bands	4bands
每通道像素	2048X1(pixels x pixels)	512 X 512(pixels x pixels)
像素大小 (H X V)	5.5 X 5.5(μm x μm)	5.5 X 5.5(μm x μm)
最大量子效率 (QE)	65%	65%
动态范围	60dB	60dB
暗噪声	13e- (RMS)	13e- (RMS)
暗电流	125e-/s (25 degrees C)	125e-/s (25 degrees C)
供电方式	USB 3.0 interface	USB 3.0 interface
帧速	7120fps	94fps
长、宽、高	53mm、52mm、46mm	53mm、52mm、46mm

#### 5.多通道相机 - 生物医学专用

生物医学研究的多光谱相机有 4 个波段的光谱通道。第一波段 ( 735 nm ) 是血红蛋白的特征波段 ( 静脉血 )。第二个波段 ( 800 nm ) 代表一个总血红蛋白 ( 总血 ) 的特征波段。第三波段 ( 865 nm ) 是一种氧合血红蛋白 ( 氧合血 ) 特征波段。第四波段 ( 930 nm ) 代表脂质特征波段。通过这四张图像,可以进行一些分析,包括氧饱和度和总血红蛋白,这对于监测组织健康非常重要。非常适合各种血红蛋白测量的生物医学应用。

**注：生物医学研究的多光谱相机仅可用于研究目的。**

- 快照相机-同时捕获所有波段
- 对血红蛋白和脂类敏感
- 高性能CMOS传感器
- USB3 Vision
- 高帧率
- 体积小、重量轻

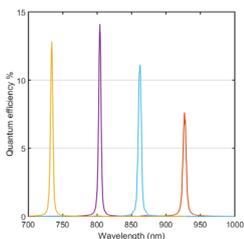


图 多通道生物医学相机量子效率

参数	多通道线扫描相机-生物医学专用	多通道面成像相机-生物医学专用
镜头接口	C-mount	C-mount
数据接口	USB3 Vision	USB3 Vision
数据位深	12bit	12bit
快门	Global Shutter	Global Shutter
传感器类型	CMOS Sensor	CMOS Sensor
采集模式	Line Scan	Area Snapshot
传感器型号	CMV2000	CMV4000
芯片大小	2/3inch	1inch
分辨率大小	2MP	4MP
通道数	4bands	4bands
每通道像素	2048X1(pixels x pixels)	512X 512(pixels x pixels)
像素大小 (H X V)	5.5 X 5.5(μm x μm)	5.5 X 5.5(μm x μm)
最大量子效率 (QE)	65%	65%
动态范围	60dB	60dB
暗噪声	13e- (RMS)	13e- (RMS)
暗电流	125e-/s (25 degrees C)	125e-/s (25 degrees C)
光谱通道	735, 800, 865, 930nm	735, 800, 865, 930nm
滤光片透过率	55 ± 32%	55 ± 32%
光谱带宽 (FWHM)	6 ± 2nm	6 ± 2nm
截止率 (± 2FWHM)	> 98%	> 98%
供电方式	USB 3.0 interface	USB 3.0 interface
帧速	7120fps	94fps
长、宽、高	53mm、52mm、46mm	53mm、52mm、46mm



## 6.多通道相机 – 紫外/近红外双通道

紫外和近红外波段的多光谱相机有 2 个波段的光谱分辨能力，并且没有两个通道之间的光谱污染。非常适合于 UV 和近红外成像必须同时采集的应用中。

- 快照相机-同时捕获所有波段
- 利用线扫描相机-高帧速率
- 紫外和近红外波段
- 高性能CMOS传感器
- USB3 Vision兼容
- 高帧率
- 体积小、重量轻

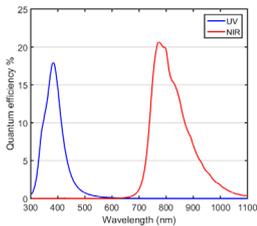


图 多通道相机 – 紫外 / 近红外双通道量子效率

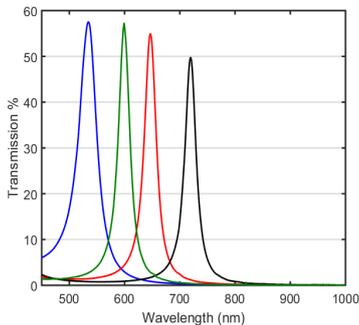
镜头接口	C-mount
数据接口	USB3 Vision
数据位深	12bit
快门	Global Shutter
传感器类型	CMOS Sensor
采集模式	Area Snapshot
传感器型号	IMX174
芯片大小	1inch
分辨率大小	2.3MP
通道数	2bands
每通道像素	484X1216(pixels x pixels)
像素大小 (H X V)	5.86X 5.86(μm x μm)
最大量子效率 (QE)	78%
动态范围	73.2dB
暗电流	0.95e-/s (25 degrees C)
光谱通道	735, 800, 865, 930nm
供电方式	USB 3.0 interface
帧速	163fps
长、宽、高	53mm、52mm、46mm

## 多通道定制需求请与我们联系

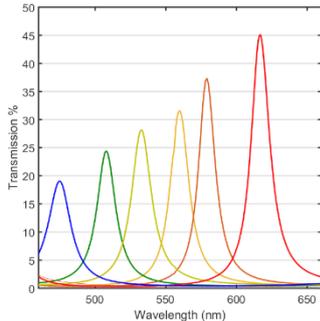
标准定制为 4 个通道，可选择通道如下图所示。  
如需 2~16 个通道请与我们联系

- 快照相机-同时捕获所有波段
- USB3 Vision
- 4个通道可选
- 高帧率
- 高性能CMOS传感器
- 体积小、重量轻

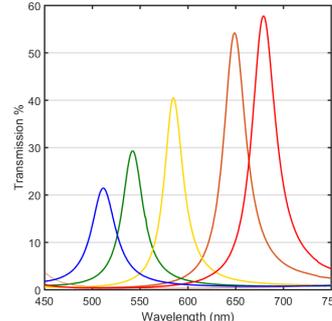
	Visible(FWHM=24nm)	Visible(FWHM=29nm)	Visible(FWHM=36nm)	Visible(FWHM=72nm)	NIR(FWHM=10nm)	NIR(FWHM=18nm)
镜头接口	C-mount					
数据接口	USB3 Vision					
数据位深	12bit					
快门	Global Shutter					
传感器类型	CMOS Sensor					
采集模式	Area Snapshot					
传感器型号	CMV4000					
芯片大小	1inch					
分辨率大小	4MP					
通道数	4bands					
每通道像素	512X512(pixels x pixels)					
像素大小 (H X V)	5.5 X 5.5(μm x μm)					
可用光谱范围	460-730nm	460-630nm	470-700nm	400-700nm	600-1000nm	600-1000nm
Power Requirement	USB 3.0 interface					
透过率	55 ± 10%	31 ± 13%	41 ± 18%	50 ± 9%	55 ± 32%	75 ± 10%
光谱带宽 (FWHM)	22 ± 3nm	26 ± 3nm	29 ± 3nm	72 ± 9nm	6 ± 2nm	20 ± 2nm
截止率 (± 2FWHM)	> 90%	> 90%	> 90%	> 90%	> 98%	> 99%
长、宽、高	53mm、52mm、46mm					



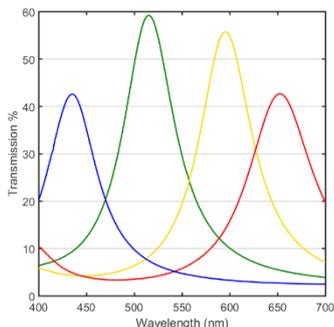
Visible(FWHM=24nm)



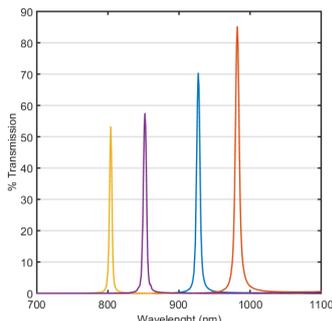
Visible(FWHM=29nm)



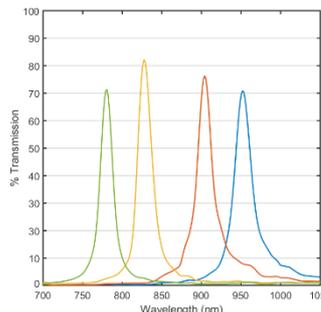
Visible(FWHM=36nm)



Visible(FWHM=72nm)



NIR(FWHM=10nm)



NIR(FWHM=18nm)

图为不同光谱范围相机其滤波器传输特性



**双利合谱**  
Dualix Spectral Imaging

高科技创造新方法!

四川双利合谱科技有限公司

Sichuan Dualix Spectral Imaging Technology Co.,Ltd.

成都办公室：电话：028 86513885

深圳办公室：电话：0755 83293053/83205020

北京办公室：电话：010 62634840

西安办公室：电话：029 88326276

上海办公室：电话：021 62227575