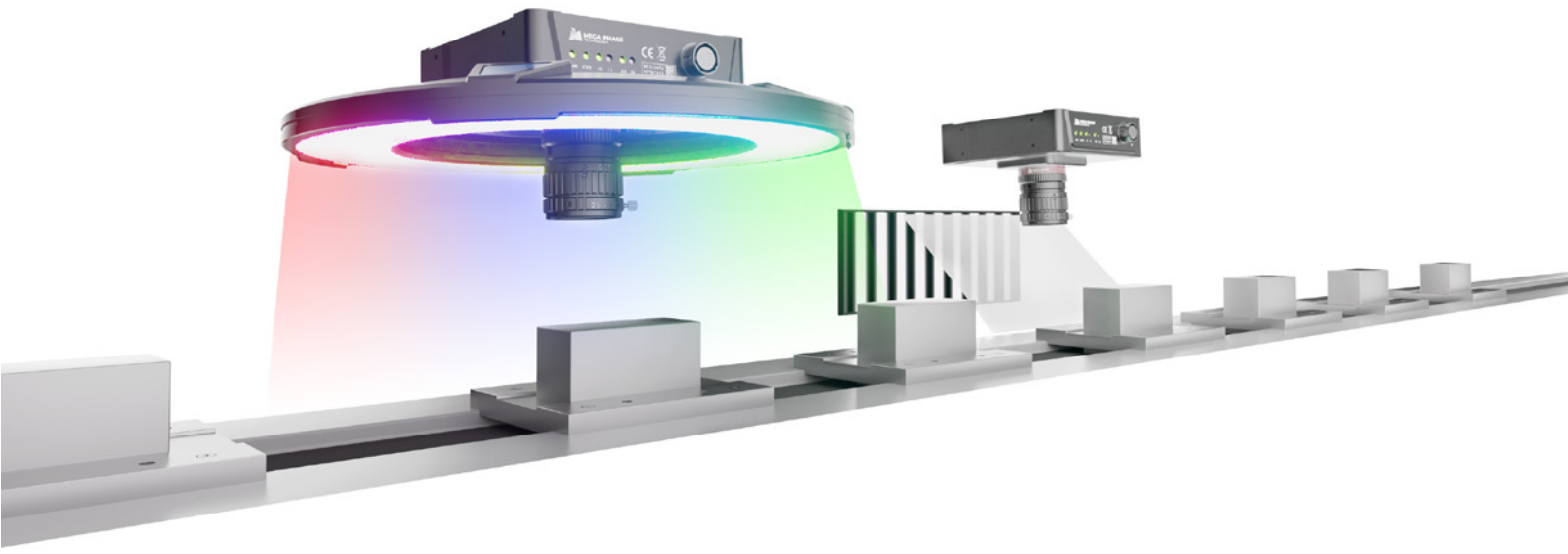
混合数据相机
Hybrid Data Camera

面向未来的多图像平台
Multi-image Platform for the Future



盛相科技
MEGA PHASE

混合数据相机
Hybrid Data Camera

面向未来的多图像平台

混合数据相机（Hybrid Data Camera）是领先的视觉检测硬件，内置光度立体、相位偏折等成像模式，用于不同材质物体表面的缺陷及瑕疵检测。

相机端拥有强大的原图实时处理能力，可直接输出高质量、高信息浓度的2D和2.5D图像，有助于提高AI训练效率，帮助用户提升缺陷及瑕疵检出率、缩短项目落地周期、降低检测项目整体成本。



混合数据相机优势

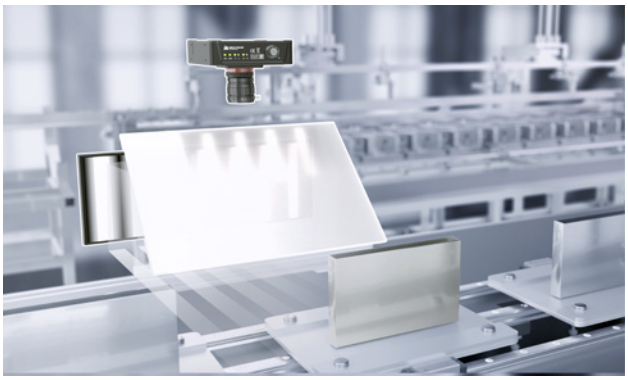
数据丰富*
最多输出40多张图像，能凸显不同类型缺陷及瑕疵

高度集成
等效多工位，减少传统2D打光系统，布署更方便

柔性更高
同一套系统能有效检出多种缺陷及瑕疵



光度立体模式



相位偏折模式

*包含2D原图、计算图，及2种2.5D模式下的计算图，用户可自主选择输出图像类型和数量。

混合数据相机硬件组成



光度立体模式

混合数据相机	多光谱分区光源	镜头
		



相位偏折模式

混合数据相机	可编程屏幕光源套件	镜头
		



各类标准光源


提供4路3针标准光源接口，用户可自选光源接入相机，无需光源控制器

只需三步，搭建更先进的2.5D检测系统

1 被测物材质

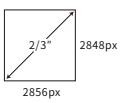
选择拍摄模式搭配光源

- ◯ **漫反射物体**
  光度立体模式
  搭配多光谱分区光源
- ◯ **高反物体及透明物体**
  相位偏折模式
  搭配可编程屏幕光源

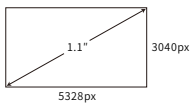
2 检测精度

选择相机分辨率

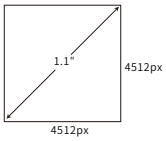
- ◯ **810万像素**



- ◯ **1620万像素**



- ◯ **2000万像素**



3 其他需求

选择C型接口镜头

- **物体大小**
- **测量精度**
- **芯片尺寸**
- **工作距离**

为缺陷及瑕疵检测而生

加速项目评估与落地
大幅降低时间和人力成本

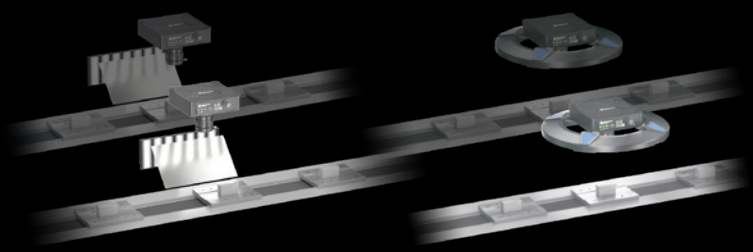
时间优势
一体化程度高，布署轻松
多种缺陷瑕疵一次检出

硬件优势
减少工站种类和数量，无需额外定制
减少机台占用空间

人力优势
使用便捷易上手
简单培训即可，无需太多经验

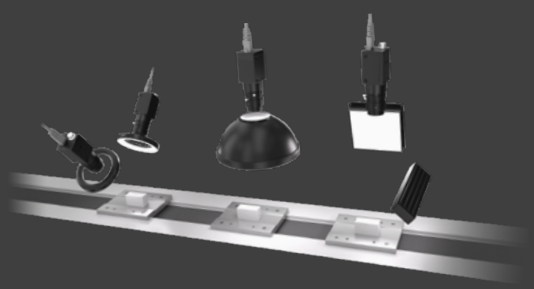
无需繁琐调试
轻松实现产线复制

有效减少产线复制、调试时间
保障产线复制后的系统稳定性和成像一致性



传统2D检测
针对不同种类缺陷及瑕疵
需搭建多个工站分别检测

- ✕ 机台安装空间大
- ✕ 产线复制难度大
- ✕ 打光调试时间长
- ✕ 成像一致性差





光度立体模式

适用于漫反射及部分高反物体

混合数据相机控制多光谱分区光源实现多角度照明和拍摄，并通过多种硬件算法对图像进行实时处理，排除各类干扰，获得物体表面法向量和反射率等信息，输出多通道图像。光度立体模式能有效检出漫反射或部分高反物体表面的凹凸、坑点、轻微划痕、异色、刀纹、脏污等缺陷及瑕疵。



多光谱分区光源

- 相机同步控制，无需光源控制器，无延迟
- 多分区多光谱照明，场景适应性更强
- 无需反复调试光源方案，布署更便利



多光谱分区穹顶光源



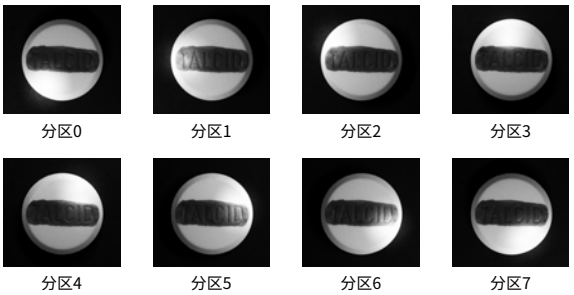
多光谱分区碟形光源



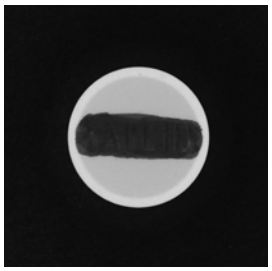
多光谱分区点状光源

多分区

4或8分区照明，有助于相机捕捉单一角度光源难以获得的多种物体表面信息，获得物体表面的法向量和反射率等信息并成像。



8分区照明图



反射率图

突出图案



法向量计算图

突出纹理

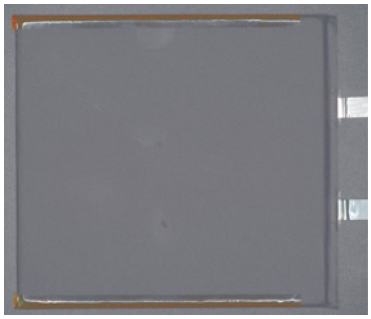
多光谱

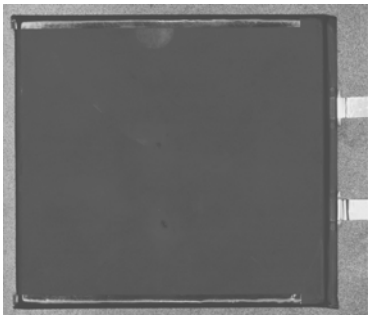
可实现红色、蓝色、绿色、红外、紫外、白色等多谱段照明，灵活适用多种场景。

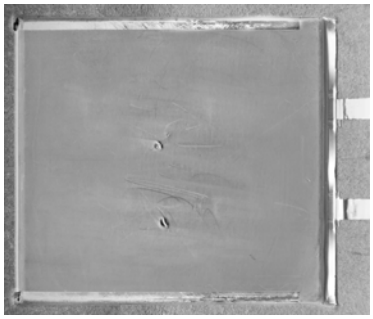


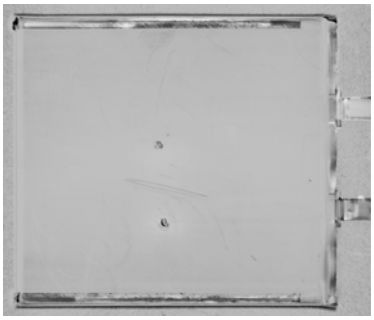
多光谱照明图

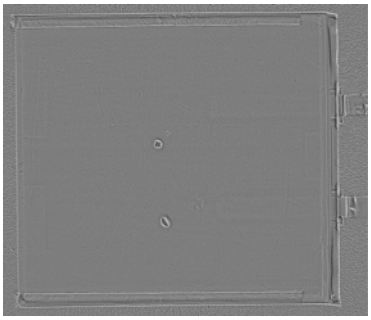
多通道图像输出 提高各类缺陷及瑕疵检出率和准确率

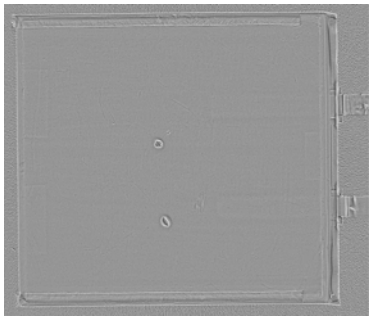

RGB


Kd


Nx


Nz


Curvature


Depth

通道说明*

Kd	反射率图，检测异物、脏污	**MinMax**	最小值最大值的差值，突出缺陷特征，检测细微缺陷
Nx	X法向量图，检测Y向缺陷及瑕疵	**UniMax**	归一化的灰度最大值，突出亮度特征，增强缺陷可见性
Ny	Y法向量图，检测X向缺陷及瑕疵	**R/G/B**	R/G/B通道，去除背景影响，突出特定颜色缺陷
Nz	Z法向量图，检测Z向缺陷及瑕疵	**IR**	IR通道，检测黑色塑料或有色涂层下的瑕疵
Nx+Ny	XY法向量分量和,凸显斜向/不确定缺陷	**UV**	UV通道，检测紫外敏感物体的缺陷及瑕疵
Nx2+Ny2	XY法向量分量平方和，凸显微小缺陷	**NormMix**	向量融合图，去除纹理及脏污干扰，突出表面缺陷及瑕疵
Min	灰度最小值图像，消除反光，突出瑕疵	**RGB**	原彩图，高精度显示色彩信息，掌握整体瑕疵及位置
Max	灰度最大值图像，消除阴影，提取轮廓	**IR/G/UV**	红外/绿光/紫外融合图，检测特殊物体表面瑕疵
Mid	灰度中间值图像，消除阴影和反光，检测复杂高反物体表面瑕疵		
Curvature	曲率图，判断物体表面曲率变化，检测划痕或颗粒等微小缺陷		
Depth	深度趋势图，判断物体表面局部深度变化，检测较为平缓的凹凸缺陷		

* 基于原理给出的通道说明，推荐以实际成像效果作为是否适用的判断标准。

相位偏折模式

适用于高反及透明物体

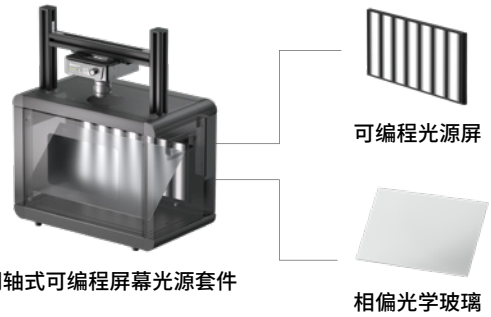
相位偏折模式下，通过调节光源条纹图案的周期、投射方向或图案样式等参数，有效捕捉物体表面凹凸、轻微划痕、微小坑眼等缺陷及瑕疵。



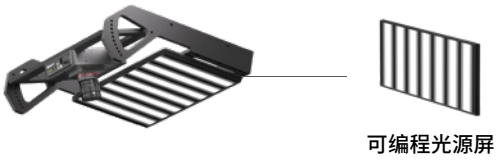
可编程屏幕光源

✔ 相机同步控制，无需光源控制器，无延迟

✔ 可投射多种图案，周期、屏幕刷新率等参数均可调

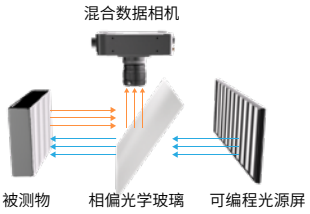


同轴式可编程屏幕光源套件



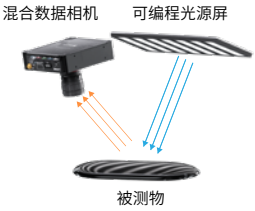
三角式可编程屏幕光源套件

同轴式工作示意



可编程屏幕光源透过相偏光学玻璃向物体投射条纹图案，相机拍摄从相偏光学玻璃反射而来的物体图像，并计算输出一系列灰度图。不同通道图可突出各类表面缺陷及瑕疵。

三角式工作示意

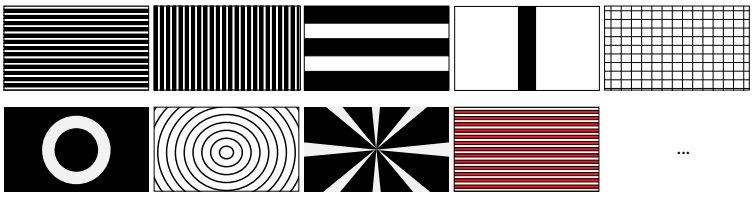


可编程屏幕光源向物体投射条纹图案，相机拍摄物体图像，并计算输出一系列灰度图。不同通道图可突出各类表面缺陷及瑕疵。

两种光源系统对比

		同轴式	三角式
成像	光强	+	+++
	均匀性	+++	+
	抗干扰	+++	+
适用性		平面	平面 部分弧面
成像时间		短	更短
适用场景		静态	协作/移动

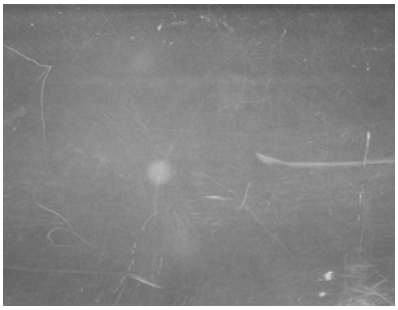
多形态、多周期

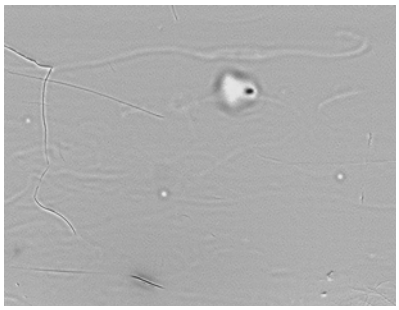


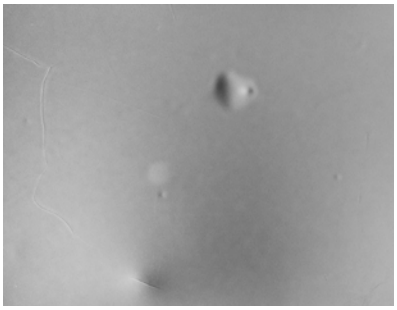
可投射不同形态的图案，如条纹、环光、极坐标等，灵活应对不同场景下的光源需求。

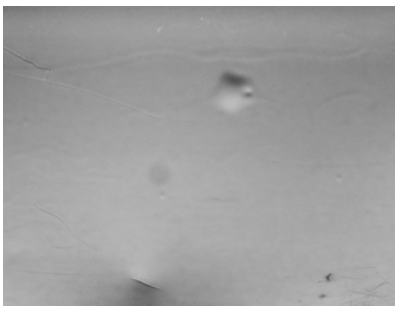
多通道图像输出 提高各类缺陷及瑕疵检出率和准确率


Gray


Diffuse


Wingradient


PhaseX


PhaseY


Specular

通道说明*

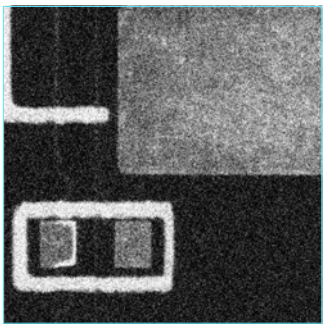
Gray	灰度图,了解瑕疵整体状态及位置	**PhaseX**	X方向相位图,检测Y向缺陷及瑕疵
Diffuse	漫反射图,检测异物、脏污	**PhaseY**	Y方向相位图,检测X向缺陷及瑕疵
Specular	镜面反射图,提取表面的擦划伤	**R/G/B**	RGB通道图,去除背景颜色影响,突出特定颜色缺陷
SRatio	光泽度图,突出表面暗沉或者曲面瑕疵	**RGB**	原彩图,区分不同类型缺陷及背景
WingradientX	X向梯度增强图,用于边缘检测和特征提取	**WingradientY**	Y向梯度增强图,用于边缘检测和特征提取
Surfacemix	漫反射/镜面反射/光泽度信息融合图,检测浅凹凸		

* 基于原理给出的通道说明,推荐以实际成像效果作为是否适用的判断标准。

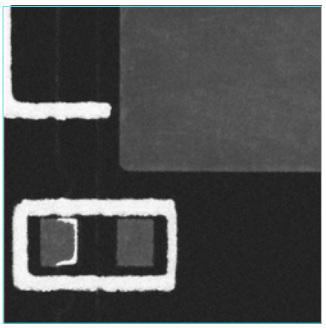
独特的2D预处理算法模块

黑白2D模式

借助硬件HDR和多次平均获得超高信噪比图像。



CMOS直出

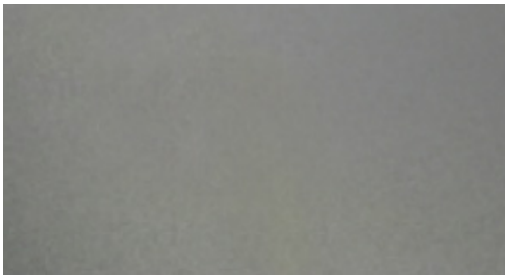


黑白2D模式

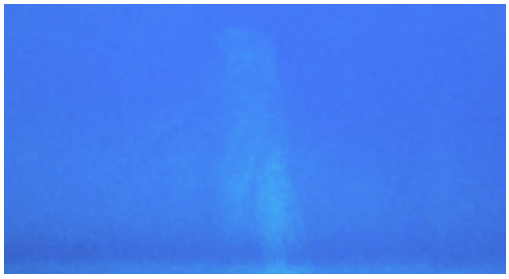
彩色2D模式

HSV功能

HSV色彩模型能更精细化地量化色彩，突出微小颜色差异。



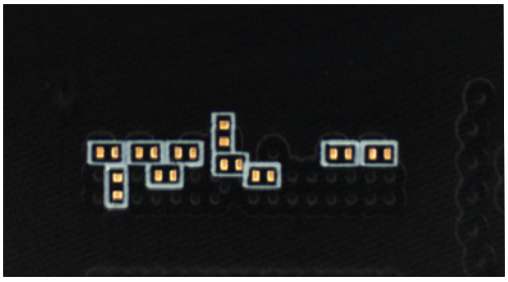
普通成像



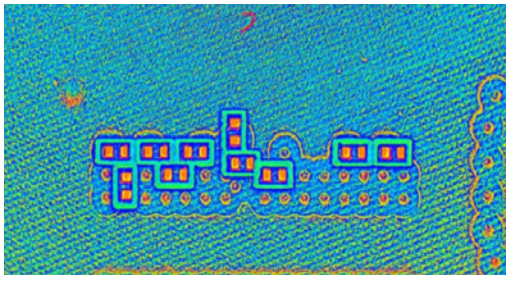
HSV算法

RGB增强

RGB增强算法能够有效识别暗色物体的颜色变化,可大幅提升异色或其他微小瑕疵的检出率。



普通成像



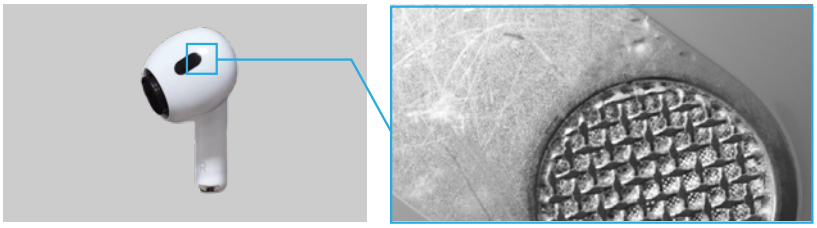
RGB增强算法

应用案例

光度立体模式

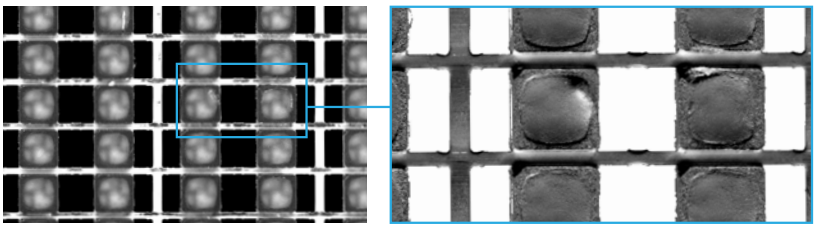
耳机

一次提取擦划伤及
金属网变形等缺陷



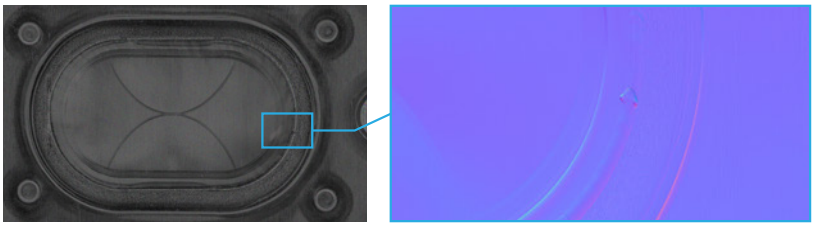
Mini LED

一次提取形变及工艺缺陷



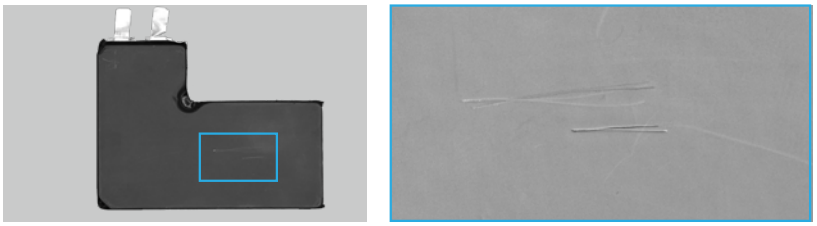
顶盖焊道

焊道各类缺陷一次获取



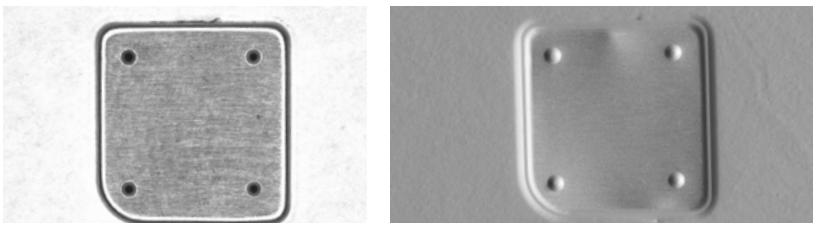
锂电池

有效识别形变、凸包、细划伤
等各类缺陷



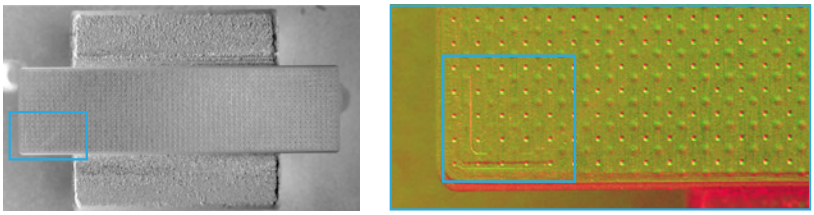
拉丝金属盖板

去除拉丝干扰，
提取凹凸变形缺陷



屏蔽盖

检测屏蔽盖标志物有无
通过表面凹凸信息精准识别

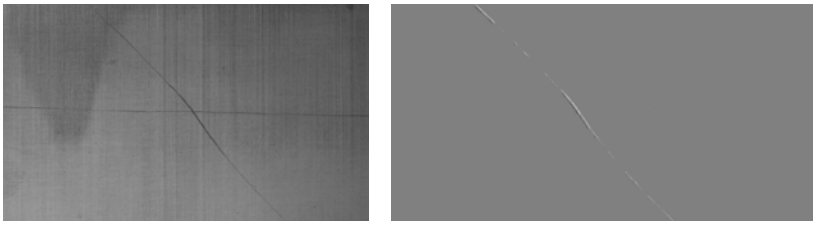


应用案例

相位偏折模式

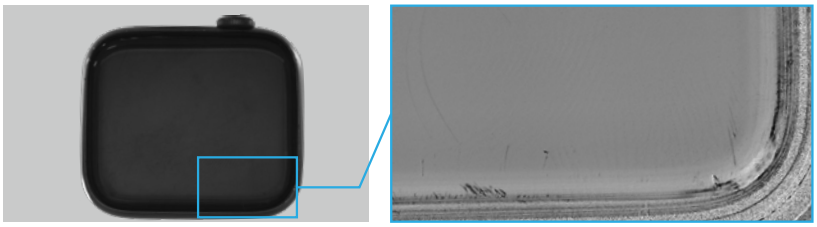
拉丝铝壳

滤除拉丝、脏污等干扰，
获取真实细划伤缺陷



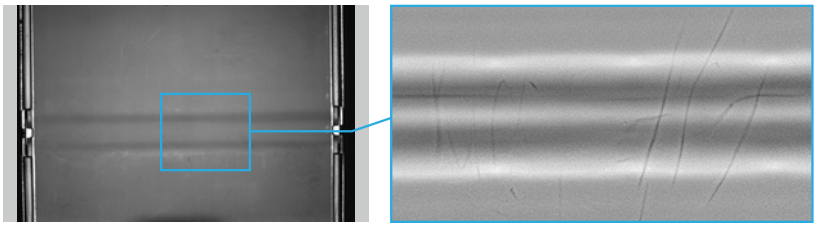
智能手表

玻璃外壳上的各类缺陷
一次获取



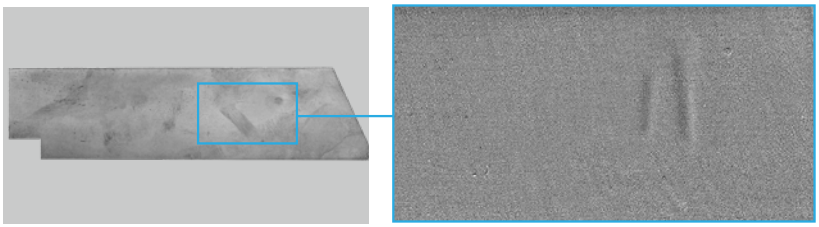
折叠屏

凸显屏幕上的各类折痕及
细部缺陷



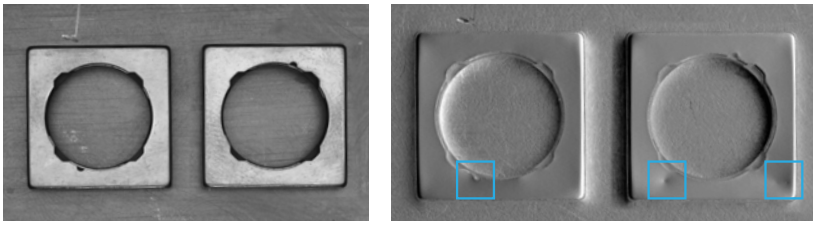
高亮车漆面

一次获取凹凸、麻点、漆面
橘皮、划伤等各类缺陷



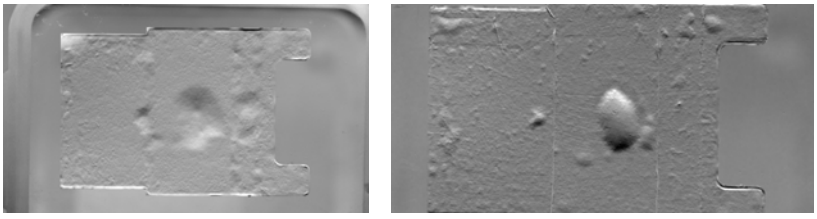
手机摄像头支架

有效检出各类形变缺陷，
一次可拍摄9~12个产品，
检测效率高



石墨片

定位石墨片与FPC的位置，
有效检出气泡缺陷



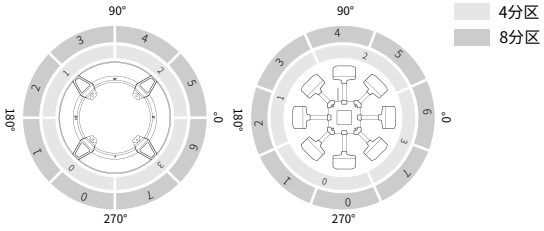




DS系列(光度立体模式)	DS081	DS162	DS200
分辨率(px)	8.1M (2856 x 2848)	16.2M (5328 x 3040)	20M (4512 x 4512)
图像比例	1:1	16:9	1:1
芯片尺寸	2/3"	1.1"	1.1"
芯片类型	CMOS 黑白		
曝光类型	全局曝光		
像元尺寸(μm)	2.74 x 2.74		
全周期帧率*1	≤11 FPS ≤40 FPS (Binning)	≤7 FPS ≤26 FPS (Binning)	≤5 FPS ≤18.5 FPS(Binning)
光源接口	多光谱分区光源 20 Pin 航插接口 x 1		
	四通道标准光源接口(3 Pin，相机同步控制，四路总体电流≤4.2A)		
镜头接口	C型接口		
数据接口	USB3.0		
工作电压/电流	24V/5A		
I/O输入输出	2路无极性电平信号输入 / 开关信号输出(12/24V兼容)		
SDK操作系统	Windows 7、8、10、11		
SDK支持的编程语言	C / C++ / C# / Python		
产品尺寸(LxWxH,mm)	138.5 x 120 x 52.3		
产品重量 (g)	680		

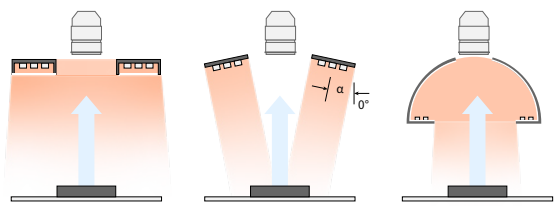
*1全周期：指从曝光开始到数据传输结束的时间；50EXPI，50曝光强度，快速算法模式，输出三个通道（Kd,Nx,Ny）。

多光谱分区光源		MPD-DL-150	MPD-RL-150	MPD-RL-274 MPD-RL-274LC	MPD-XL-500	MPD-XL-750	MPD-XL-1000
光源类型		 多光谱分区穹顶光源 漫射型	 多光谱分区碟形光源 漫射型		 多光谱分区点状光源 直射型		
发光角度α		0°	0°		12°		
光源颜色 波长峰值，电流150mA		红色：625nm；蓝色：460nm；绿色：525nm；红外：940nm；紫外：375nm 白色：6500K-7000K（标准色温）					
供电方式		相机供电					
灯珠个数	R/G/B	56	56	96	192		
	红外	104	104	96	192		
	紫外	48	48	96	192		
驱动电流		单色8分区全亮：1.2A 单色单分区：0.15A	单色8分区全亮：1.2A 单色单分区：0.15A	单色8分区全亮：2.4A 单色单分区：0.3A	单色8分区全亮：4.8A 单色单分区：0.6A		
工作电压/电流		24V/3A					
控制方式		相机同步控制					
光源设置		4/8分区照明					
寿命(hrs)		15,000~50,000（*15,000hrs内无衰减，50,000hrs为理论寿命）					
推荐视野（WxH,mm）		<80x80	<80x80	<160x160	<300x300	<400x400	<600x600
尺寸（LxWxH,mm）		168x168x74	150x150x20	274x274x30 274x274x16(LC)	500x500x28	750x750x28	1000x1000x28
重量（kg）		0.5	0.3	1.3 0.9(LC)	3.3	3.7	4.1



多光谱分区碟形光源　多光谱分区点状光源

分区照明示意图



多光谱分区碟形光源　多光谱分区点状光源　多光谱分区穹顶光源

照明结构





DM系列(相位偏折模式)	DM081	DM162	DM200
分辨率(px)	8.1M (2856 x 2848)	16.2M (5328 x 3040)	20M (4512 x 4512)
图像比例	1:1	16:9	1:1
芯片尺寸	2/3"	1.1"	1.1"
芯片类型	CMOS 黑白		
曝光类型	全局曝光		
像元尺寸(μm)	2.74 x 2.74		
全周期帧率*1	≤2 FPS ≤3.5 FPS (Binning)	≤1.85 FPS ≤3.3 FPS (Binning)	≤1.6 FPS ≤3.2 FPS(Binning)
光源接口	可编程光源屏接口Mini HDMI x 1		
	四通道标准光源接口(3 Pin，相机同步控制，四路总体电流≤4.2A)		
镜头接口	C型接口		
数据接口	USB3.0		
工作电压/电流	24V/5A		
I/O输入输出	2路无极性电平信号输入 / 开关信号输出(12/24V兼容)		
SDK操作系统	Windows 7、8、10、11		
SDK支持的编程语言	C / C++ / C# / Python		
产品尺寸(LxWxH，mm)	138.5 x 120 x 52.3		
产品重量(g)	680		

*1全周期：指从曝光开始到数据传输结束的时间；500EXPI，50曝光强度，XY双周期，输出三个通道（Gray,PhaseX,PhaseY），屏幕光源刷新率120hz。




同轴式 可编程屏幕光源套件	MPD-SL-07B	MPD-SL-200	MPD-SL-400LC	MPD-SL-17	MPD-SL-17B	MPD-SL-700B
尺寸(LxWxH,mm)	120 x 115 x 200	279 x 192 x 346.5	400 x 250 x 500	254 x 220 x 430	440x299x504	790 x 410 x 650
重量(kg)	1.4	3.7	8.6	4.5	10.8	21
推荐视野(WxH,mm) *2	40 x 40	120 x 68	160 x 90	100 x 100	210 x 120	315 x 180
光角度	90°	0°	0°	90°	0°	0°
供电方式	USB供电	USB供电	USB供电	USB供电	USB供电	电源适配器
控制方式	相机同步控制					



三角式 可编程屏幕光源套件	MPD-CL-600
尺寸(LxWxH,mm)	610 x 450 x 160
重量(kg)	9.27
推荐视野(WxH,mm)*2	300x150
供电方式	电源适配器
控制方式	相机同步控制

*2视野受不同相机和镜头影响，以实际选型为准。

自选屏幕推荐参数配置 详情可参考"用户手册->屏幕光源设置->视频格式"

屏幕比例	4:3、5:4、16:9
亮度	≥400cd/m²
发光面可用成像比	~1:2 (200mm*100mm的发光面) 可用成像发光面视野尺寸约为100mm*50mm
分辨率	支持600p、768p、720p、1024p、1080p
刷新率	支持60hz、120hz、240hz
接口类型	HDMI/Mini HDMI









DH系列(光度立体模式+相位偏折模式)		**DH081**	**DH162**	**DH200**
分辨率(px)		8.1M (2856 x 2848)	16.2M (5328 x 3040)	20M (4512 x 4512)
图像比例		1:1	16:9	1:1
芯片尺寸		2/3"	1.1"	1.1"
芯片类型		CMOS 黑白		
曝光类型		全局曝光		
像元尺寸(μm)		2.74 x 2.74		
全周期帧率[*1]	光度立体模式[*2]	≤11 FPS ≤40 FPS (Binning)	≤7 FPS ≤26 FPS (Binning)	≤5 FPS ≤18.5 FPS(Binning)
	相位偏折模式[*3]	≤2 FPS ≤3.5 FPS (Binning)	≤1.85 FPS ≤3.3 FPS (Binning)	≤1.6 FPS ≤3.2 FPS(Binning)
光源接口		多光谱分区光源 20 Pin 航插接口 x 1		
		可编程光源屏接口Mini HDMI x 1		
		四通道标准光源接口(3 Pin，相机同步控制，四路总体电流≤4.2A)		
镜头接口		C型接口		
数据接口		USB3.0		
工作电压/电流		24V/5A		
I/O输入输出		2路无极性电平信号输入 / 开关信号输出(12/24V兼容)		
SDK操作系统		Windows 7、8、10、11		
SDK支持的编程语言		C / C++ / C# / Python		
产品尺寸(LxWxH,mm)		138.5 x 120 x 52.3		
产品重量 (g)		680		

*1全周期：指从曝光开始到数据传输结束的时间；
*2 50EXPI，50曝光强度，快速算法模式，输出三个通道 (Kd,Nx,Ny)；
*3 500EXPI，50曝光强度，XY双周期，输出三个通道 (Gray,PhaseX,PhaseY)，屏幕光源刷新率120hz。

光源参数表

DH系列适配光源参数见P11“多光谱分区光源”，P12“同轴式可编程屏幕光源套件”和“三角式可编程屏幕光源套件”。

镜头	MPD-F25LDV	MPD-F3518M-G	MPD-F5020M-G	MPD-F1640M
镜头类型	FA镜头			
接口类型	C型接口			
焦距(m)	25	35	50	16
光圈	F3.6~16.0	F1.8~16.0	F2.0~16.0	F4.0
靶面	1.1"	19.2mm/1.2"	19.2mm/1.2"	1"
像元尺寸(μm)	3.45	2.20		3.50
解像力(lp/mm)	200			150
工作距离(mm)	500-100	600-150	600-150	550-150
光学倍率范围(X)	0.05-0.21	0.058-0.236	0.083-0.371	0.03-0.09

视野参考表(VxH, mm) *理论值

光学倍率		0.050x	0.210x	0.058x	0.236x	0.083x	0.371x	0.03x	0.09x
相机分辨率(px)	8.1M (2856 x 2848)	156.5x156.0	37.2x37.1	134.9x134.5	33.1x33.0	94.2x94.0	21.0x21.0	260.8x260.1	86.9x86.7
	16.2M (5328 x 3040)	291.9x166.5	69.5x39.6	251.7x143.6	61.8x35.2	175.8x100.3	39.3x22.4	486.6x277.6	162.2x92.5
	20M (4512 x 4512)	247.2x247.2	58.8x58.8	213.1x213.1	52.3x52.3	148.9x148.9	33.3x33.3	412.0x412.0	137.3x137.3

镜头	MPD-Y015X359CR
镜头类型	近远心镜头
接口类型	C型接口
光圈	F6.5
景深(mm)	28.8
靶面	2/3"
像元尺寸(μm)	2.15
分辨力(μm)	28.6
O/I(mm)	428.1
工作距离(mm)	359±3%
放大倍率	0.15
物方视野(mm)	ϕ73.3
像方视野(mm)	ϕ11

*用户如自选镜头，需满足镜头像元尺寸＜2.74μm，靶面尺寸≥相机芯片尺寸，C型接口。

其他配件



MP-PW-1500 1.5米通用电源线

MP-PW-05K 5米通用电源线

MP-PW-10K 10米通用电源线



MPS-ADP120A24 混合数据相机电源适配器



MP-USB-3000 3米USB3.0高柔线缆



MPD-PWI-3000 3米航插型电源/高柔拖链线缆

MPD-PWI-5000 5米航插型电源/高柔拖链线缆

MPD-PWI-7000 7米航插型电源/高柔拖链线缆

MPD-PWI-10000 10米航插型电源/高柔拖链线缆

MPD-PWI-15000 15米航插型电源/高柔拖链线缆

MPD-PWI-20000 20米航插型电源/高柔拖链线缆



MPD-PWI-3000L 3米航插型电源/高柔线缆(弯头)



MP-OUSB-7000 7米USB3.1高柔混合光纤数据线

MP-OUSB-10000 10米USB3.1高柔混合光纤数据线

MP-OUSB-15000 15米USB3.1高柔混合光纤数据线

MP-OUSB-20000 20米USB3.1高柔混合光纤数据线

MP-OUSB-10000-LU 10米USB3.1高柔混合光纤数据线 L型接口(上弯)

MP-OUSB-10000-LD 10米USB3.1高柔混合光纤数据线 L型接口(下弯)



MP-PICE-U3 PIC-E接口USB3.0扩展卡4口独立供电
如选USB光纤数据线，建议选此卡为标配。



MP-PWC-3000 *适用于DH/DM系列
3米Type-C转USB接口可编程光源屏电源线



MPD-MINI-HDMI *适用于DH/DM系列
相机连光源屏Mini HDMI接口信号线



MPD-Tripod *适用于多光谱分区碟形光源
混合数据相机测试三脚架



MPD-Xbracket *适用于多光谱分区点状光源
混合数据相机测试用支撑杆



MPD-CL-Tripod 三角式可编程屏幕光源套件支架



MPD-L-10030W 100mm*30mm发光面白光条形光源

MPD-L-14030W 140mm*30mm发光面白光条形光源

MPD-L-21030W 210mm*30mm发光面白光条形光源

MPD-L-42030W 420mm*30mm发光面白光条形光源

MPD-L-10030IR 100mm*30mm发光面红外条形光源

MPD-L-14030IR 140mm*30mm发光面红外条形光源

MPD-L-21030IR 210mm*30mm发光面红外条形光源

MPD-L-42030IR 420mm*30mm发光面红外条形光源

Copyright © 2026 Mega Phase Industrial Inspection Technology (Shanghai) Co., Ltd. All rights reserved. 2026—3

联系我们

上海|深圳|成都|苏州|厦门

Hotline: +86 199 2109 3166 E-mail: sales@mega-phase.cn

中国上海（总部）

上海市浦东新区蔡伦路1690号3号楼4楼

了解更多盛相科技资讯和应用案例，请访问

www.megaphase3d.com

*以上产品外观及产品参数如有变更恕不另行通知，请访问公司官网获得实时信息

盛相科技 MEGA PHASE

官网 微信公众号 抖音