Apex系列

基于3-CMOS棱镜技术的R-G-B面阵扫描相机，
专为先进机器视觉应用设计



当色彩精度至关重要时……
Apex系列 成为至臻之选！

- **卓越精准的彩色图像数据**
- 空间分辨率与灵敏度超越单传感器相机
- **业界领先的波段分离度，不同通道波段交叉干扰最小**

第 2 版

Apex系列

基于棱镜的3-CMOS R-G-B面阵扫描相机
适用于先进机器视觉应用

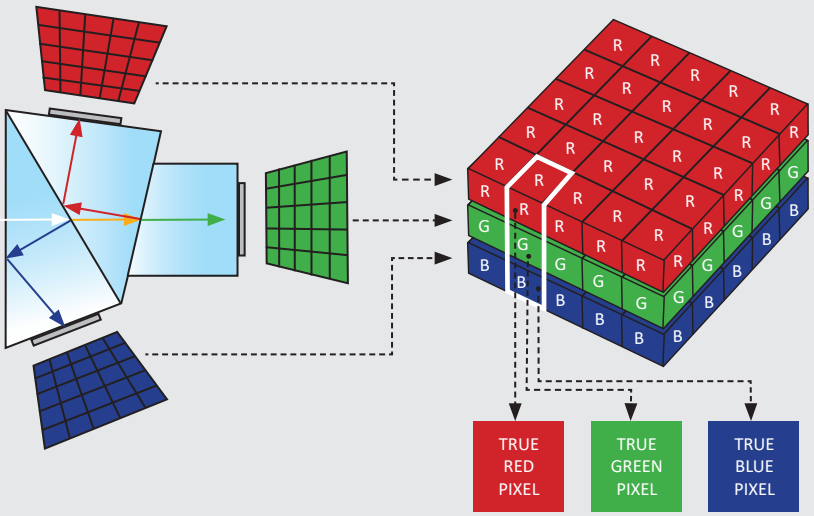
变色龙以无懈可击的掌控力驾驭色彩.....
正如自然界追求卓越，Apex系列树立了色彩视觉系统的标杆。凭借先进的3-CMOS棱镜技术，Apex相机提供无与伦比的色彩准确度和空间精度。



提供卓越的色彩准确性
满足您最严苛的机器视觉与检测应用

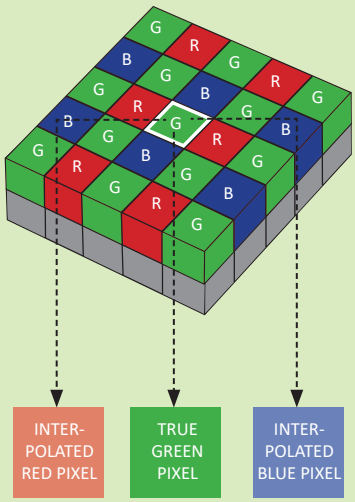
若您正在开发需要高精度彩色成像的视觉系统，JAI Apex系列是理想之选。该系列相机采用棱镜成像技术，将入射光分离为红、绿、蓝三波段，并引导光线至三个像素对准精确的CMOS传感器。这种先进方案相比传统拜耳阵列彩色相机，可实现显著提升的色彩保真度和空间精度。

棱镜成像与拜耳阵列成像对比



棱镜成像：
真实还原色彩

相机内置棱镜将光线分解为红、绿、蓝三色波段，由三枚精准对齐的CMOS传感器分别捕捉。三幅图像经合成形成单一RGB图像，具备更精准的像素级色彩值与更优的空间精度，超越依赖拜耳马赛克式色彩插值技术的传统彩色相机。



拜耳马赛克成像：
插值色彩

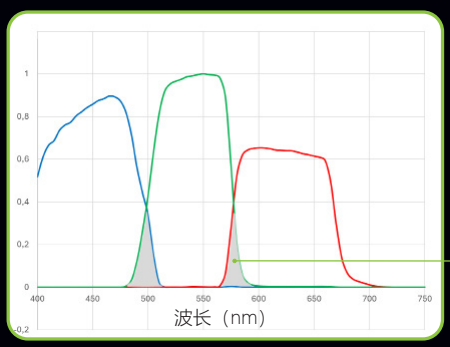
在拜耳技术中，每个像素仅通过滤光片捕捉三原色中的一种。因此单个像素无法完整呈现红、绿、蓝三色值。为生成全彩图像，拜耳技术通过参考周边像素进行插值计算，根据邻近像素推测每个像素的红、绿、蓝值。相较于棱镜式相机，这种插值技术会导致色彩准确度和分辨率降低。

色彩串扰极小，确保色值准确，空间精度更高

呈现最细微的色彩细节

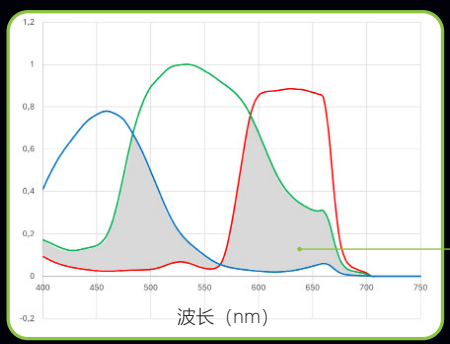
APEX系列相机搭载镀有二向色滤光膜的高精度棱镜，将光线分离成红、绿、蓝三种波长的光线，并被引导至三个精确对齐的图像传感器。 棱镜分光技术最大限度地减少了色彩串扰，不仅提供更高的色彩精度，还可以识别图像中微小细节差异。

相比之下，拜耳彩色相机所采用的滤光片，光谱响应曲线更宽，由此红、绿、蓝通道之间的重叠会增加色彩串扰，从而降低色彩准确度，无法别图像中微小细节差异。



AP-5100T—棱镜面阵扫描相机，配备 3个IMX548 单色传感器。

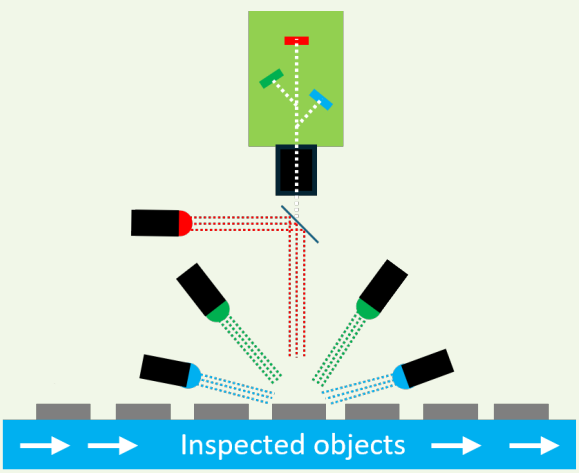
极小的色彩串扰



GOX-5105C—拜耳面阵扫描相机，配备1个IMX547彩色传感器。

较大的色彩串扰

多视场机器视觉检测优化

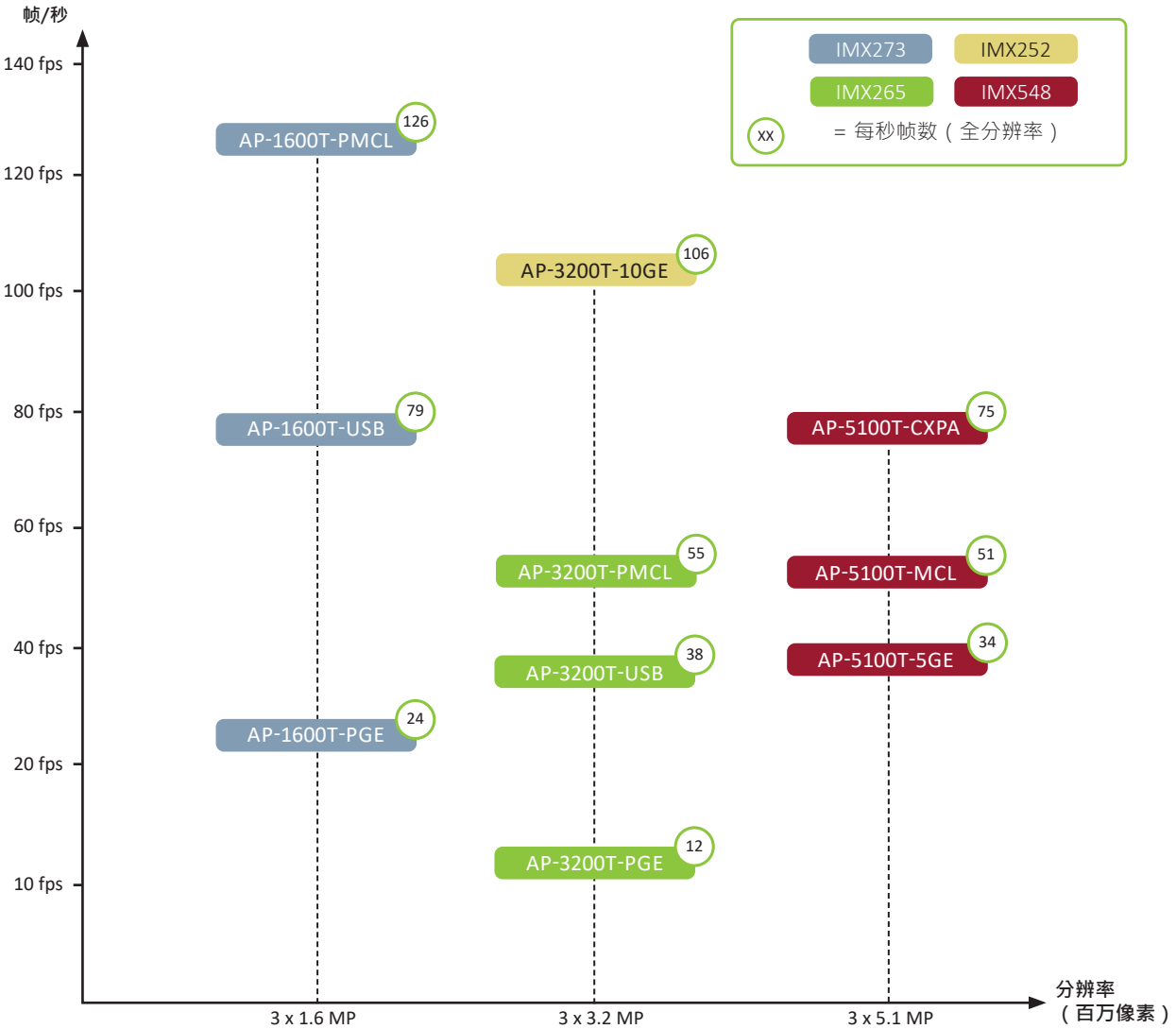


将多传感器棱镜相机与窄带LED照明相结合，能够同步获取同轴光、明场光和暗场光等多角度图像。棱镜内置的二向色滤光片可将红、绿、蓝波段分别引导至三个图像传感器，从而实现三种波段的同时成像。

该机器视觉方案可在高速传送带上完成真正的同时采集，无需对照明与相机触发进行复杂的同步控制，单次扫描即可同时获得三种照明条件下图像。

提供多种分辨率、帧率和接口选择

Apex系列机型搭载Pregius™与Pregius™ S图像传感器，提供多种分辨率选项：3×160万像素、3×320万像素及3×510万像素。帧率范围为每秒12至126帧，具体取决于所选分辨率与接口。





44 x 44 x 84 mm
(H x W x D)



54 x 54 x 74 mm
(H x W x D)



62 x 62 x 86.5 mm
(H x W x D)



54 x 54 x 74 mm
(H x W x D)



44 x 44 x 74 mm
(H x W x D)



44 x 44 x 74 mm
(H x W x D)



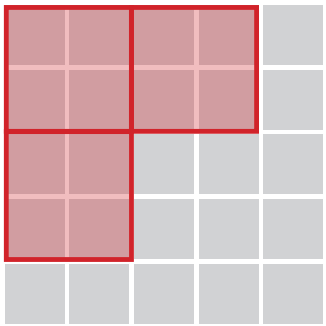
54 x 54 x 74 mm
(H x W x D)

像素合并

用于提升传感器的光敏度。

传统像素合并技术可提升光敏度并增强信噪比，在优先考虑画质而非最大分辨率时尤为适用。提供多种合并模式：
2x1（水平）、1x2（垂直）或2x2（水平与垂直）。

2 x 2



传统2x2像素合并。

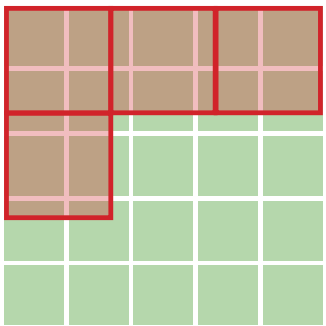
Xscale功能

通过亚像素缩放满足像素尺寸、灵敏度及分辨率需求。

相较于传统像素合并技术，Xscale功能在调整像素尺寸、分辨率、灵敏度及信噪比时具备显著更高的灵活性。传统合并仅支持整数像素组合（如1x2、2x1或2x2），而Xscale支持浮点数值。这意味着可组合整数与分数像素形成精确匹配需求的”虚拟像素”。

注：Xscale功能仅适用于Apex 510万像素型号。

1.666 x 1.666

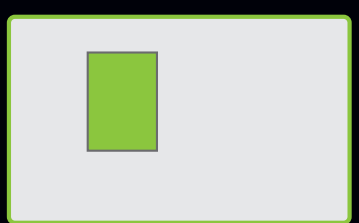


Xscale亚像素缩放示例。

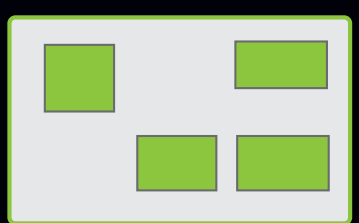
单面阵与多面阵感兴趣区域（ROI）

提升帧率与图像处理效率。

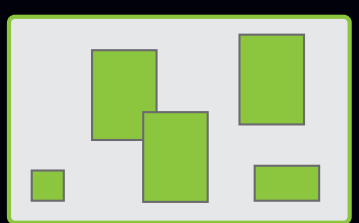
相机支持单面阵与多面阵感兴趣区域（ROI）配置，可捕捉场景中特定方形或矩形面阵的图像。通过将处理范围限定于这些定义区域，相机能实现更高帧率并降低图像处理负载，从而使检测流程更快更高效。



单面阵感兴趣区域。



基于网格的多面阵感兴趣区域。



多面阵兴趣区（带重叠）。

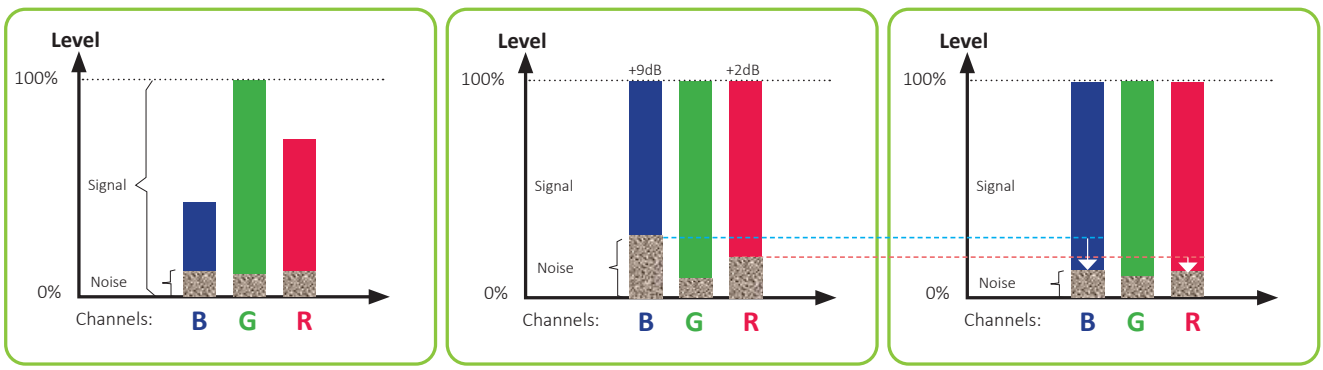
注意：多面阵兴趣点和带重叠的多面阵兴趣点功能仅在特定型号上可用。

ROI面阵阴影校正（仅限AP-5100T型号）

如果照明未能覆盖整个传感器区域，那么可以仅对感兴趣区域应用阴影校正。这样您就可以使用局部照明，同时又不会影响在有效成像区域内的校正精度。

Per-channel exposure control
呈现更纯净、更精准的色彩。

Apex相机为红、绿、蓝三个传感器提供独立曝光控制。通过单独调节各通道的快门时间，相机能在不人为放大噪声的前提下增强真实信号。即使在多光谱或混合照明环境下，也能呈现更纯净、更高品质的图像，确保色彩准确与对比度一致。



典型CMOS图像。

当**增益**与**曝光**参数相同，三通道呈现不同灰度级

需进行电平调节。

拜耳相机仅能通过**增益**平衡灰度级。

图像噪声将成比例增加。

Apex相机可独立控制每个传感器的**曝光**时间。

图像噪声保持在最低水平。

噪声随曝光时间增加的幅度几乎可以忽略不计（在标准曝光时间范围内）。

相机内置色差校正

更锐利的图像。

为确保所有色彩通道实现完美的空间对齐，Apex 510万像素型号搭载了先进的横向色差校正功能，可独立调节各通道的放大倍率。该技术能补偿镜头引发的光学色散效应，呈现更锐利、更精准的图像——这对精密测量、缺陷检测及多光谱分析至关重要。

注：AP-3200T和 AP-1600型号提供标准像差校正。

自动亮度控制（ALC）

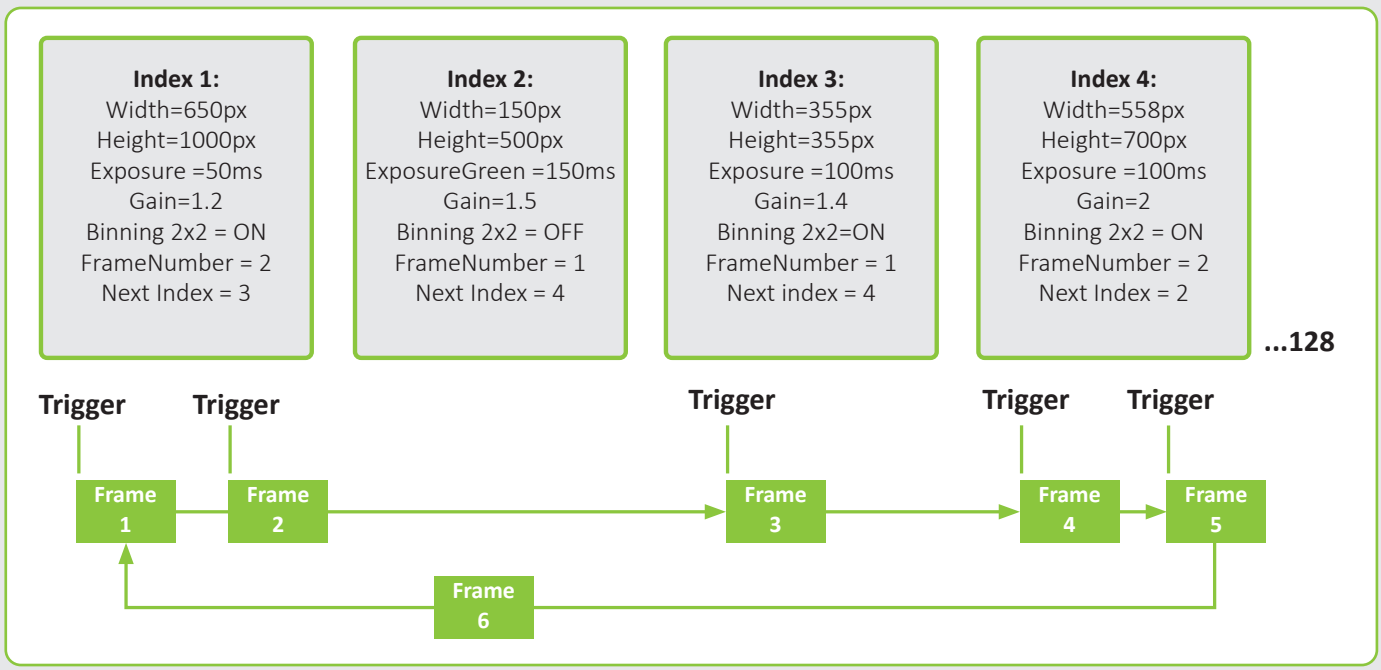
保持图像亮度稳定。

自动电平控制（ALC）是相机的智能成像功能，可在动态调整增益与快门速度（在用户定义阈值范围内）的同时，维持图像亮度与画质的一致性（避免运动模糊），即使在光照条件波动时亦能实现。该功能特别适用于需在多样化且变化环境中可靠运行的实时户外成像系统。

Sequencer control function

使用不同的相机设置拍摄多张曝光照片。

所有 Apex 型号均配备Sequencer control function，允许用户定义曝光时间、增益、ROI 及其他相机设置的多种组合（索引），相机每次收到触发信号时即可依次执行这些组合。该功能对于快速捕捉被检对象的多重曝光尤为有用，可针对反射率或对比度差异显著的面阵或组件进行调整，从而提高视觉检测效率。用户最多可设定128个索引，并定义索引的执行顺序。



相机内置色彩空间转换功能，可匹配 您的应用需求

Apex相机提供先进的板载色彩空间转换功能，可灵活适应特定应用需求，例如印刷品检测和平板显示器检测。

支持的转换包括：

R-G-B 转 HSI、R-G-B 转 CIE XYZ、R-G-B 转 sR-G-B 以及 R-G-B 转 Adobe R-G-B。

此外，用户自定义色彩校正矩阵支持定制R-G-B配置文件，实现更精准的色彩还原控制。

灵活的光电I/O接口满足复杂触发场景

Apex相机配备多达四个光电输入和四个光电输出接口，可轻松集成至精密检测系统。这种灵活性支持构建复杂触发方案，协调多光源、相机或运动控制设备——确保多光谱工作流程中每个照明步骤的精准时序。

坚固设计，可靠运行

该相机专为苛刻的工业应用而设计，结构坚固，具有高抗冲击（50G）和抗振动（3G）能力，即使在恶劣和高温环境（环境温度范围：-5°C 至 +45°C）下也能确保可靠性能。

50G	3G	-5°C 至 +45°C	>100K小时
冲击	振动	温度范围	平均故障间隔时间

此外，还有更多功能助您高效完成任务：

- 自动白平衡
- 色温预设功能
- 伽马/查找表
- 瑕疵补偿
- 阴影校正
- 精密时间协议（PTP）（注1）
- 色彩增强功能
- 边缘增强功能
- 视频处理旁路模式
- 脉冲发生器
- 计数器功能
- RCT模式（部分型号）
- 粒子图像测速（PIV）模式（注3）
- 以太网供电（PoE） - AP-1600T-PGE 和 AP-3200T-PGE
- 相机链供电（PoCL） - AP-1600T-PMCL 和 AP-3200T-PMCL
- CoaXPress供电（PoCXP） - AP-5100T-CXPA



注 1：所有配备GigE Vision接口的型号均支持。
注 2：AP-5100T 型号不支持。
注 3：仅支持 AP-5100T 型号。

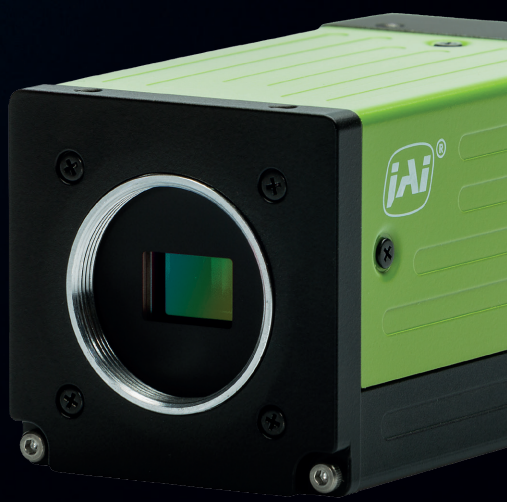
为您的下一套色彩检测系统选择合适的Apex型号:

型号	正面视图	分辨率 百万像素 (MP) (水平× 垂直像素)	帧率 帧/秒 (fps)	光学尺寸	像素尺寸 (µm)	数据 输出 (位)	传感器 名称	接口
Models with 3 x 1.6 megapixels:								
AP-1600T-PGE		3 x 1.6 MP 1456 x 1088	24 fps	1/2.9″ CMOS	3.45 x 3.45 µm	8/10/12	IMX273 (Pregius)	GigE Vision
AP-1600T-USB [1]		3 x 1.6 MP 1456 x 1088	79 fps	1/2.9″ CMOS	3.45 x 3.45 µm	8/10/12	IMX273 (Pregius)	USB Vision
AP-1600T-PMCL		3 x 1.6 MP 1456 x 1088	126 fps	1/2.9″ CMOS	3.45 x 3.45 µm	8/10/12	IMX273 (Pregius)	Mini CL
Models with 3 x 3.2 megapixels:								
AP-3200T-PGE		3 x 3.2 MP 2064 x 1544	12 fps	1/1.8″ CMOS	3.45 x 3.45 µm	8/10/12	IMX265 (Pregius)	GigE Vision
AP-3200T-USB [1]		3 x 3.2 MP 2064 x 1544	38 fps	1/1.8″ CMOS	3.45 x 3.45 µm	8/10/12	IMX265 (Pregius)	USB Vision
AP-3200T-PMCL		3 x 3.2 MP 2064 x 1544	55 fps	1/1.8″ CMOS	3.45 x 3.45 µm	8/10/12	IMX265 (Pregius)	Mini CL
AP-3200T-10GE [2]		3 x 3.2 MP 2064 x 1544	106 fps	1/1.8″ CMOS	3.45 x 3.45 µm	8/10/12	IMX252 (Pregius)	GigE Vision (10GBASE-T)
Models with 3 x 5.1 megapixels:								
AP-5100T-CXPA **NEW**		3 x 5.1 MP 2472 x 2064	75 fps	1/1.8″ CMOS	2.74 x 2.74 µm	8/10/12	IMX548 (Pregius S)	CoaXPress (CXP-12) 1-connector
AP-5100T-5GE [3] **NEW**		3 x 5.1 MP 2472 x 2064	34 fps	1/1.8″ CMOS	2.74 x 2.74 µm	8/10/12	IMX548 (Pregius S)	GigE Vision (5GBASE-T)
AP-5100T-MCL **NEW**		3 x 5.1 MP 2472 x 2064	51 fps	1/1.8″ CMOS	2.74 x 2.74 µm	8/10/12	IMX548 (Pregius S)	Mini CL

注1：可提供带红外截止滤光片或不带红外截止滤光片的型号。不带红外截止滤光片的型号具有更高的红通道灵敏度和更高近红外灵敏度。

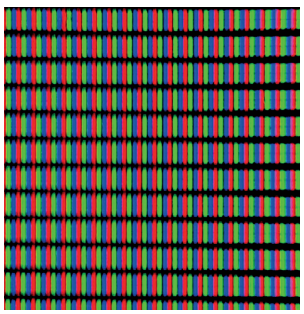
注2：可自动协商至5GBASE-T、2.5GBASE-T和1000BASE-T速率。

注3：可自动协商至2.5GBASE-T和1000BASE-T。



应用示例

Apex系列是工业成像应用的理想选择，尤其适用于对精准色彩数据要求极高的场景：



显示屏检测

R-G-B通道分离技术可同步检测红、绿、蓝子像素的亮度、均匀性及坏点，各通道间无信号串扰，有效规避关键测量误差。

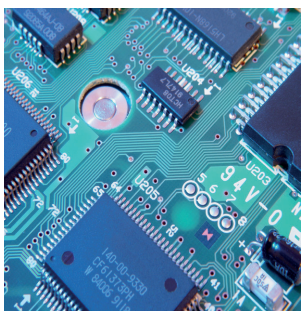


药品质量检测

低串扰成像技术可精准分离安瓿瓶、胶囊及多层药片间的真实色差，显著提升涂层差异或污染物检测精度——拜耳传感器易受色彩渗色干扰而产生误判。

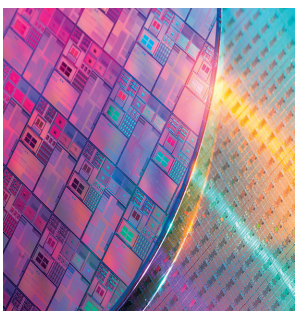
电子元件与PCB检测

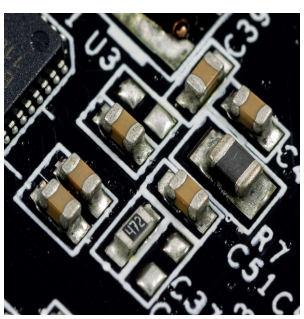
通过不同通道的独立照明，单次扫描即可采集多项检测图像——如焊点完整性、丝印对位及元件存在性——在提升吞吐量的同时减少相机数量并节省系统空间。



半导体与晶圆检测

最小化光谱重叠使多种照明模式（如暗场、明场和背光）或不同波长可同时使用而不会产生通道污染，从而实现对晶圆和微结构更精细高效的缺陷检测。





MLCC检测

MLCC易碎且极易受机械与热应力影响。即使微小表面裂纹也可能在使用过程中扩展导致短路。Apex相机的高空间分辨率可在MLCC贴装至PCB前识别其微裂纹及其他缺陷。



印刷检测

以卓越精度解析油墨分离现象，实现网点偏移检测，并精确采样套准标记或色彩控制色块，确保印刷品质与一致性。

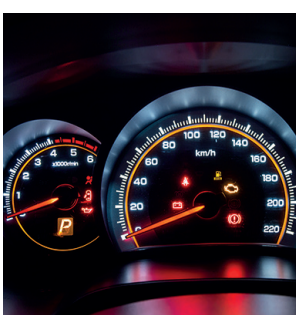
食品分选与分级

棱镜分光技术消除色彩串扰，可在混合光源环境下精准分级水果、蔬菜、蛋类及肉类的细微成熟度与缺陷色差——此类场景下拜耳传感器会丧失对比度。



汽车检测

棱镜传感器通过捕捉纯净的R-G-B通道，精准测量漆面色调与LED色彩，不受邻近波长干扰，确保在多样化光照条件下获得可靠检测结果。





JAI A/S cannot be held responsible for any technical or typographical errors in this document and reserves the right to make changes to products and documentation without prior notification. August 2026 -v2.

EMEA

Denmark - JAI A/S
E-mail: camerasales.emea@jai.com

Germany - JAI A/S
E-mail: camerasales.emea@jai.com

The Netherlands - JAI A/S
E-mail: camerasales.emea@jai.com

APAC

Japan: JAI Ltd., Japan
E-mail: camerasales.japan@jai.com

China - JAI Technology (Beijing) Co., Ltd.
E-mail: camerasales.apac@jai.com

South Korea - JAI
E-mail: camerasales.apac@jai.com

Taiwan - JAI Representative Office
E-mail: camerasales.apac@jai.com

AMERICAS

United States - JAI Americas Inc.
E-mail: camerasales.americas@jai.com

www.jai.com/cn

See the possibilities