Aug/ Sep 2023

ISSN 2412-6934

视觉系统设计

Vision Systems China

DESIGN

边缘学习实现高速精准的自动化OCR 18

AI视觉轮胎检测系统提升回收处理站效率 25

机器视觉自动检测一次性移液管吸头 32

双远心镜头及其检测应用 34



37

工业镜头推陈出新满足多样化成像需求

www.vision-systems-china.com

微信公众号

ACT INTERNATIONAL 25 years

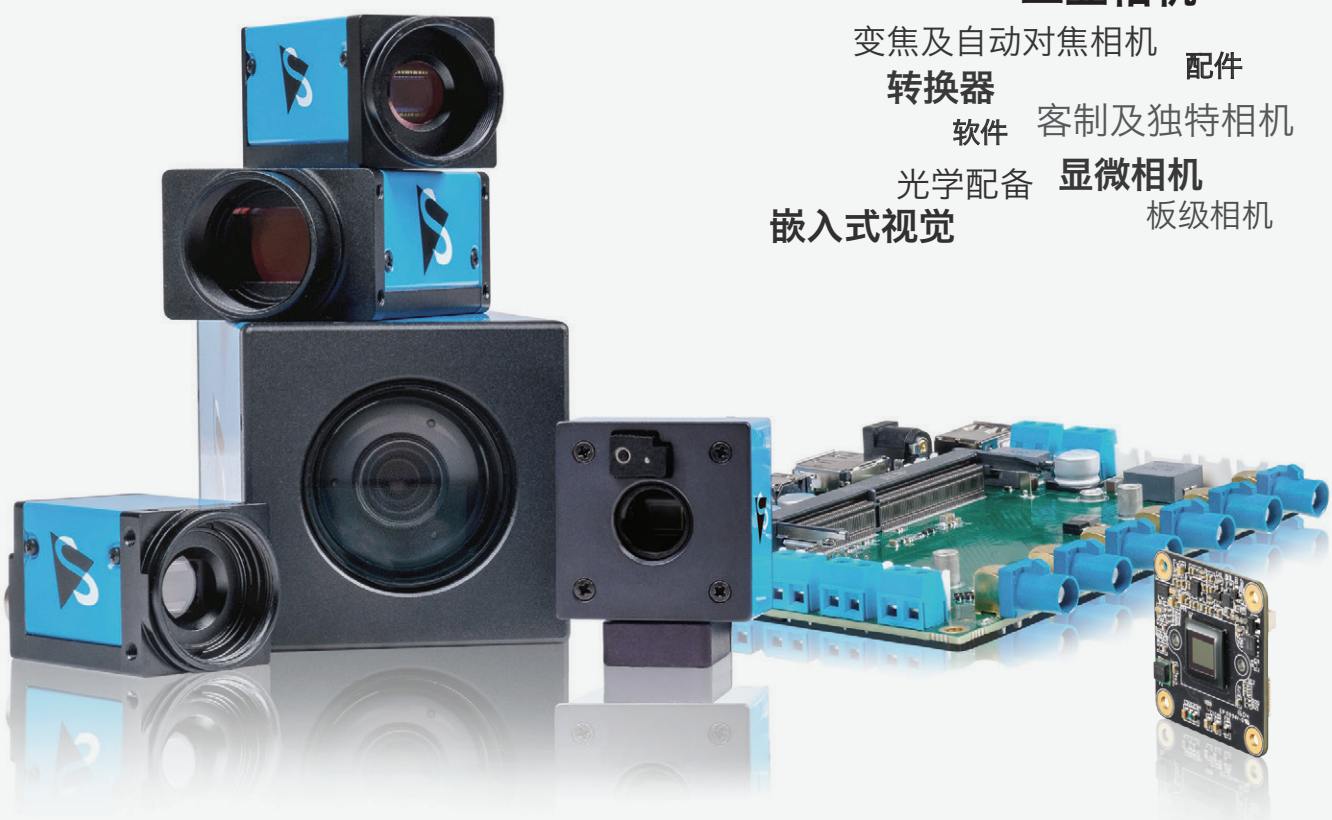
ENDEAVOR BUSINESS MEDIA

THE IMAGINGSOURCE
TECHNOLOGY BASED ON STANDARDS
德 国 映 美 精 相 机

机 器 视 觉

德 国 技 术

工业相机
变焦及自动对焦相机
配件
转换器
软件
客制及独特相机
光学配备
显微相机
板级相机
嵌入式视觉



Pregius S USB3 VISION GiGE VISION NVIDIA PREFERRED PARTNER

www.theimagingsource.com

中国金牌代理 深 圳 市 阳 光 视 觉 科 技 有 限 公 司

光学引领未来™



TECHSPEC®

SWIR 系列定焦镜头

- ⅓", C 接口, M42, F 接口镜头
- 高达 300 万像素, 10µm 像素大小的传感器
- 为短波红外（900-1700纳米）InGaAs 传感器设计和优化
- 25 毫米至 100 毫米的焦距

爱特蒙特光学(深圳)有限公司
中国深圳市龙华工业东路
利金城科技工业园3栋5楼，518109
Tel: +86 (0755) 8435 5459 Email: chinasales@edmundoptics.cn

关注公众号

Edmund optics | china

如需了解更多信息，请访问
www.edmundoptics.cn/083-8638

视觉系统设计
Vision Systems China
DESIGN

Aug/Sep 2023

目录 CONTENTS

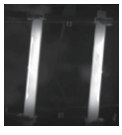
访谈



11 安森美：继续主打高端市场，兼顾入门级应用，坚持做高可靠性产品

安森美智能感知事业群工业及消费部应用工程高级经理开丽军先生，在接受本刊采访时，分享了工业成像市场的需求趋势，以及安森美在该领域的发展规划和未来发展趋势。

技术趋势



14 非制冷相机

非制冷相机支持多光谱应用

LightPath的Mantis多光谱相机，无需复杂、沉重和昂贵的系统，就同时解决了中波和长波范围的冷却问题。



16 安全探测

AI机器视觉软件探测海港安全风险

利用深度学习算法分析港口人员活动，探测安全问题，如工作人员离叉车太近或没有使用人行通道。

应用与解决方案



18 OCR

边缘学习实现高速精准的自动化OCR

边缘学习帮助实现速度更快、准确率更高的字符读取和识别，且易于训练和部署，轻松实现高速精准的自动化OCR。



22 工厂自动化

机器人和机器视觉实现预制房屋自动化生产

FingerHaus使用带有夹具系统的机器人单元与3D视觉系统相结合，实现预制房屋的自动化生产。



25 轮胎回收与处理

AI视觉轮胎检测系统提升回收处理站效率

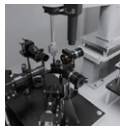
机器视觉系统与深度学习技术相结合，大幅改进了轮胎回收与处理行业的检测流程与效率。



29 精准农业

机器视觉系统跟踪葡萄园的作物产量

酿酒商GloriaFerrer通过3D成像和深度学习技术，实现葡萄园作物估算方法的自动化。



32 吸液头检测

机器视觉自动检测一次性移液管吸头

德国Ziemann&Urban公司研制了一套自动化系统，使用机器视觉检测实验室测试程序中使用的移液管塑料吸头。

工业镜头



34 双远心镜头

双远心镜头及其检测应用

双远心镜头特殊的光学设计，能使相机接收平行光，解决视差带来的检测精度问题；还能避免杂散光，保证图像轮廓清晰。



37 产品特写

工业镜头不断推陈出新满足多样化成像需求

随着检测不断向高精度、低畸变、实时变焦、高速度等众多方向发展，工业镜头需不断创新，以应对新的挑战。

6 编者话

7 前沿简讯

41 产品撷英

44 广告索引

扫一扫
免费下载电子书

关于《视觉系统设计》

《Vision Systems Design》杂志是美国领先的媒体品牌，主要致力于报道机器视觉及影像处理系统领域的内容。其深度的技术杂志、投稿邮件投递的电子快报以及网站内容，每月为全球143个国家的超过94,000名工程师和设计专家提供最新报道，是同类媒体中的佼佼者。《Vision System Design》杂志是机器视觉与自动化解决方案领域非常受欢迎的一本杂志。

ACT传媒集团, 国内领先技术期刊出版商之一，获得独家授权出版Vision Systems Design中文版杂志，以函盖正在迅速发展的中国市场。在2015年将从3月开始。《视觉系统设计》杂志是以简体中文发行双月刊；通过邮寄免费发行到全国9,000多名专业读者；及通过电邮传送到约15000相关读者的电子邮箱内（VSDC内部统计）。此外《视觉系统设计》亦参加国内外相关展会, 面向专业读者免费派发，增加发行覆盖。

《视觉系统设计》在内容方面将以《Vision System Design》为蓝本，同时增加中国机器视觉领域的相关报道，为读者提供机器视觉及影像处理系统领域的技术、设计、应用和市场等诸多方面的最新发展状况，欢迎该领域内的广大厂商积极参与，踊跃投稿及宣传。《视觉系统设计》的权威性内容是视觉及相关应用领域用户所关注。

请查询本刊专业网站：www.vision-systems-china.com。

About Vision Systems Design China

Vision System Design (VSD) is the leading integrated media brand focused on machine vision and image processing systems. Its in-depth magazine, convenient email newsletters and content-rich website are seen by more than 94,000 engineering and design professionals in 143 countries each month—more than any other vision-focused media provider delivers. It is a very popular media brand in the machine vision and automation solutions markets.

ACT International Media Group, one of the largest high-tech publishers in China, is authorized to publish the Chinese version to serve the technical professionals in the rapidly growing market in the region. VisionSystems Design China (VSDC) is published bi-monthly in Simplified Chinese, distributing control-free to 9,000 readers in printed copies and 15,000 readers through electronic versions (publisher's own data). In addition, VSD China willparticipate in major trade shows across China, offering bonus distributions to the industry.

Content of VSD China will be partially selected from VSD by our local editors;supplement by locally generated editorial comprises of industry submissions, news/newproducts as well as executive interviews. VSD China's authoritative content attracts buyers focused on vision for many different applications and industries.Please visit our relevant website, www.vision-systems-china.com.

凤凰光学股份有限公司
PHENIX OPTICS CO., LTD

Phenix凤凰

凤凰光学机器视觉镜头

光学航母在工业镜头领域的新航程

2500万像素 1.2”低畸变工业镜头
焦距涵盖12-50MM

600万像素 1/1.8”低畸变工业镜头
焦距涵盖6-50MM

1000万像素 2/3”低畸变工业镜头
焦距涵盖8-50MM

1000万像素以上 2/3”、1/1.7”高清抗震系列镜头
焦距涵盖12-50MM

4K、8K、16K线扫系列镜头
焦距涵盖40MM、50MM、60MM、80MM

1亿像素大靶面（Φ46MM）高清系列镜头
焦距涵盖35MM、50MM、80MM

远心镜头、多焦段变焦系列工业镜头即将全线上市……



业务电话 **0512-63438899*8206**

江西省上饶市凤凰西大道197号
江苏省苏州市吴江区庞金路1801号庞金工业坊7幢

https://www.phenixoptics.com.cn

视觉系统设计
Vision Systems China
DESIGN

Aug/Sep 2023

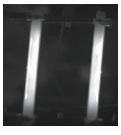
目录 CONTENTS

INTERVIEW



11 onsemi: Continue to focus on the high-end market, balance entry-level applications, and adhere to making high reliability products
Mr. Kai Lijun from onsemi, shared the demand trends in the industrial imaging market, as well as onsem's development plans and future trends in the industrial imaging markets.

TECHNOLOGY TRENDS



14 Uncooled Camera
Uncooled camera enables multispectral applications
LightPath's Mantis multispectral camera solves cooling in both the midwave and longwave ranges simultaneously, without the complicated, heavy, and expensive systems.



16 Safety Detection
Machine vision software detects safety risks at seaport
Deep learning algorithms analyze human activity, detecting safety issues such as walking too close to a forklift or not using a walkway.

APPLICATIONS & SOLUTIONS



18 OCR
Edge learning-based OCR enables high-speed and accurate automated OCR
Edge learning-based OCR can achieve faster and more accurate character reading and recognition, and is easy to train and deploy, making it easy to achieve automated OCR.



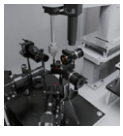
22 Factory Automation
Automating the Production of Prefabricated Houses with Robotics and Machine Vision
FingerHaus uses a robotic cell with a gripper system in combination with a 3D vision system to automate the production of prefabricated houses.



25 Tire Recycling and Disposal
AI-enabled vision tire inspection system improves the efficiency of recycling stations
Machine vision systems combined with deep learning technology have dramatically improved inspection processes and efficiency in the tire recycling and handling industry.



29 Precision Agriculture
Machine vision system tracks Vineyard's Crop yields
Winemaker Gloria Ferrer is automating its crop estimation methods with 3D imaging and deep learning.



32 Pipette Tips Inspection
Automating inspection of disposable pipette tips
An automated system uses machine vision to inspect the plastic tips used in laboratory testing procedures.

INDUSTRIAL LENS



34 Double Telecentric Lens
Double telecentric lens and its inspection applications
The special optical design of the double telecentric lens enables the camera to receive parallel light, solving the inspection accuracy problem caused by parallax; It can also avoid stray light and ensure clear image.



37 Featured Products
Industrial lenses constantly innovate to meet diverse imaging needs
With the continuous development of inspection towards high precision, low distortion, real-time zoom, high speed and so on, industrial lenses need to constantly innovate to meet new challenges.

6 EDITOR'S NOTES
7 LEADING EDGE SNAPSHOTS
41 PRODUCTS HIGHLIGHTS
44 AD INDEX

关于雅时国际商讯 (ACT International)

雅时国际商讯（ACT International）成立于1998年，为高速增长的中国市场中广大高技术行业服务。ACT通过它的一系列产品－包括杂志和网上出版物、培训、会议和活动－为跨国公司及中国企业架设了拓展中国市场的桥梁。 ACT的产品包括多种技术杂志和相关的网站，以及各种技术会议，服务于机器视觉设计、电子制造、激光/ 光电子、射频/ 微波、化合物半导体、洁净及污染控制、电磁兼容等领域的约十多万专业读者。ACT 亦是若干世界领先技术出版社及展会的销售代表。ACT总部在香港，在北京、上海、深圳和武汉设有联络处。www.actintl.com.hk

About ACT International Media Group

ACT International, established 1998, serves a wide range of high technology sectors in the high-growth China market. Through its range of products -- including magazines and online publishing, training, conferences and events -- ACT delivers proven access to the China market for international marketing companies and local enterprises. ACT's portfolio includes multiple technical magazine titles and related websites plus a range of conferences serving more than 100,000 professional readers in fields of electronic manufacturing, vision system design, laser/photonics, RF/microwave, cleanroom and contamination control, compound semiconductor, and Electromagnetic Compatibility. ACT International is also the sales representative for a number of world leading technical publishers and event organizers. ACT is headquartered in Hong Kong and operates liaison offices in Beijing, Shanghai,Shenzhen and Wuhan.
www.actintl.com.hk

合肥埃科光电科技股份有限公司

股票代码：688610

埃科·传感世界

品牌力量

国家高新技术企业

国内著名的高端工业成像部件制造商，总部位于中国合肥高新区，在苏州、深圳、北京、武汉、成都等地设有办事处。

核心技术团队

核心研发团队由多名毕业于中国科大的博士领衔，主要成员均来自国内顶级高校，研发及产品技术实力雄厚。

创研平台支持

获得“国家高新技术企业”“国家级博士后科研工作站”“新一代人工智能视觉合肥市技术创新中心”等创研平台支持。

产品特色

五大产品系列，110余个型号产品，产品线齐全



强大科研团队、高效专业的现场应用支持

高速高分辨率特征、机卡一体化解决方案

性能稳定，应用广泛，经过市场长期考验

产品系列



线扫描相机

分辨率覆盖0.5-16K，最高行频250kHz，黑白/彩色，单线/TDI多种类型可供选择。

大幅面扫描相机

分辨率覆盖2500万-13.59亿像素，支持TEC制冷，在复杂的应用环境中实现卓越的图像质量、性能。





图像采集卡

自主研发的GigE Vision、Camera Link、CoaXPress、系列采集卡，适配符合标准的主流工业相机。

高速面扫描相机

分辨率覆盖110万-6500万像素，最高帧率4000fps，适用飞拍、医疗、SMT高速贴片等应用场景。





小幅面扫描相机

分辨率覆盖150万-2000万像素，最高帧率107fps，千兆以太网接口，适合远距离传输。

0551-62622939

合肥埃科光电科技股份有限公司 www.i-tek.cn

安徽省合肥市高新技术开发区中安创谷科技园二期J2栋3F

编者话
Editor's Notes

工业镜头推陈出新，紧跟应用发展

随着工业检测任务越来越多样化、严苛化，如需要更高的分辨率、更快的成像速度、能在光线不足的恶劣条件下保证成像质量，以及应用场景空间受限等情况，工业镜头作为成像检测系统的核心器件之一，为了满足这些新的检测需求，需要不断发展创新。

比如，镜头适应的波段范围要与图像传感器的感光波段相匹配，以让成像器件充分发挥出应有的成像能力；为了应对普通镜头成像中产生的畸变问题，双远心镜头应运而生；针对被检测物表面高低不平、检测过程中需要重新对焦的应用场景，很多厂商推出了快速、高精度的自动对焦镜头及系统；对于应用空间受限的场景，一些厂商推出了超小型“迷你”镜头。

本期的工业镜头栏目，重点介绍了双远心镜头及其检测应用，以及针对最新的工业应用需求，各厂商推出的一些最新镜头产品（p34）。

随着智能制造业、工业物联网（IIoT）、智能仓储物流等的快速发展，成像镜头在工业场景中的应用越来越多。目前，高端工业镜头产品依然是日本、德国等海外品牌占据主导，尽管国产镜头品牌近年来也在快速发展，但在满足高端需求、品牌知名度和市场信任度等方面，尚有提升空间。

深度学习技术的应用，为传统机器视觉注入了新能力。深度学习利用深层神经网络模拟人类进行模式识别和认知外界的过程，从图像中进行特征提取、识别与分类，使得传统机器视觉在准确率和通用性方面得到了提升。

相较于基于规则的传统机器视觉解决方案，基于深度学习的视觉方案，不仅赋予了视觉系统一定的智能化功能，提升系统识别的精准度，也能减少机器视觉系统开发所需的时间。

目前，机器视觉系统与 AI 结合应用，已经是一种发展趋势，很多视觉方案都在 AI 技术的加持下，实现了更加强大的功能。如利用深度学习算法分析港口人员活动情况，判断工作人员是否离叉车太近或没有使用人行通道，进而探测出安全问题并发出警报，保证港口工作人员的安全（p16）；边缘学习为 OCR 系统赋能，实现更加快速精准的字符读取和识别（p18）；机器视觉系统与深度学习技术相结合，帮助回收站快速检测出轮胎的损坏程度，并据此进行回收或再利用分类，大幅提升检测与处理效率（p25）；在精准农业领域，酿酒商将 3D 成像和深度学习技术相结合，自动评估葡萄园的葡萄产量（p29）。

此外，本期还精选了支持多光谱应用的非制冷相机（p14）、机器人单元与 3D 视觉系统相结合自动搭建预制房屋（p22），以及一次性移液管吸头的自动检测（p32）等内容，供读者参考。

主编：庞会荣

中国总部 China Headoffice

视觉系统设计 Vision Systems China　ACT

出版社 Publishing House
地址 Address
雅时国际商讯 ACT International
香港九龙 Unit B, 13/F, Por Yen Building,
长沙湾青山道478号 No.478 Castle Peak Road,
百欣大厦 Cheung Sha Wan,
13楼B室 Kowloon, Hong Kong.
电话 852 2838 6298
传真 852 2838 2766

出版总监 Publishing Director
麦协林 Adonis Mak
电邮 adonism@actintl.com.hk
副社长 Associate Publisher
姚丽莹 Hatter Yao
电邮 hattery@actintl.com.hk
中文版主编 Editor - China
庞会荣 Rossie Pang
电邮 rossiep@actintl.com.hk
编辑顾问 Editorial Consultant
王振宇 Mike Wang

记者 Reporter
胡婴 Lily Hu
电邮 lilyh@actintl.com.hk

编委会（排名不分先后）
安平 上海大学
刘曦东 厦门大学
王世刚 吉林大学

北京 Beijing
Tel 86 10 8484 4007
上海 Shanghai
Tel 86 21 6251 1200
深圳 Shenzhen
Tel 86 755 2598 8573/8567
武汉 Wuhan
Tel 86 27 5923 3884/1564

免费赠阅咨询
电话 86 755 2598 8573/8567
传真 86 755 2598 8567
电邮 circulation@actintl.com.hk
网址 www.vision-systems-china.com

美国办公室 US office

Vision Systems Design　ENDEAVOR BUSINESS MEDIA

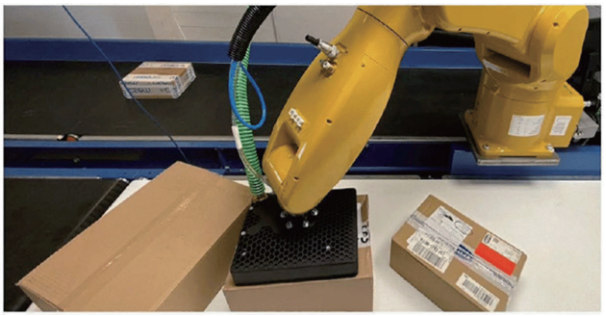
Steve Beyer Vice President/Group Publisher
(847) 532-4044 sbeyer@endeavorb2b.com
Chris Mc Loone Editor in Chief
(603) 891-9126 cmcloone@endeavorb2b.com
Linda Wilson Senior Editor
(941) 200-3345 lwilson@endeavorb2b.com

© 2023 版权所有 翻印必究

前沿简讯 Leading Edge Snapshots

3D 深度相机实现最后 1 公里包裹自动感应分拣

激增的电子商务需求，导致对自动包裹处理系统的需求大幅增长。如今，大多数自动包裹分拣机采用最后一公里人工分拣方案。这种方案执行缓慢、繁琐且耗费大量体力。



如何增效物品运输？实现最后 1 公里的包裹准确快速分拣，以机械化设备代替人工操作，是亟待解决的问题。

瑞士 Prolistic 公司与伯尔尼应用科技大学和 CSEM（瑞士电子与微技术中心）专家合作，为灵活的包裹分拣系统 eSorter 开发了一种低成本自动包裹感应系统。该系统融合了 Nerian 3D 双目视觉系统、神经元网络和机械臂技术。

此系统可处理重量 10kg 以内、体积 400 × 300 × 200mm^3 以内的包裹；可轻松驾驭任意包装材料；每小时至少搬运 4000 个包裹；可识别姿态偏差 ±5mm 和 ±20° 以内的包裹；可识别并读取地址标签等。

此系统为模块化架构，可根据所需的吞吐量部署大量机械臂单元。模块与 gRPC/protobuf 通信，CSEM 开发了 Visard 用户界面，方便用户控制整个流程。3D 打印的真空抓手配有多个抓取区域，融合了吸盘和密封泡沫，兼具吹扫功能，可处理不同尺寸、重量和包装材料的包裹。

eSorter 系统配备了 Nerian 3D 双目视觉系统，该 3D 系统由 Karmin3 双目视觉相机组成，与 Nerian 双目视觉传感器 SceneScan Pro 互连。额外的 LED 图案投影仪可为测量对象添加纹理，几乎可改善任何表面上的 3D 处理结果。

投影仪通过 SceneScan Pro 系统同步触发，双目视觉系统可提供高达 135fps 的帧率或高达 6MP 的处理能力，最后，系统通过神经元网络可实现对包裹的分类和检测。

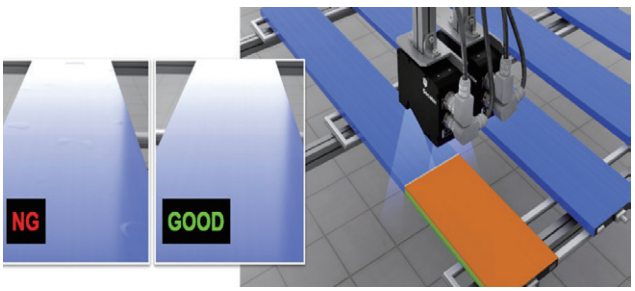
机器学习是通过真实照片的合成数据完成的，数据包含所有场景信息（包括地块尺寸、姿态、材料），以及快速且不受限制的大量训练数据。为缩小模拟与现实的差距，深度学习必须拥有真实数据支撑，计算 3D 姿态预估边框并将其发送至机械臂包裹处理机。

3D 视觉助力电芯六面缺陷检测

随着动力电池缺陷率从 ppm 级别向 ppb 级别提升，极限智造不断进阶，电池企业对高效率智能制造的需求也在不断地增加。

而检测难度的日益升高，使得传统检测已无法满足要求。3D 视觉装备作为电池检测的“大脑”，其高精度和高速度的性能特点，赋能电池企业高质和高效生产。

针对电芯的六面缺陷检测，如磕伤、划痕、电解液污染等，以及检测电池顶盖、防爆阀缺陷检测和安装位置控制等，LMI Technologies 的 Gocator 2500 系列产品具有检测速度快、精度高和稳定性强等特点，两端 Gocator 2520 平行于顶盖面对射安装，多个 Gocator 2530 拼接组网检测电池大面。



Gocator 2500 系列一体式 3D 智能传感器，能够很好地检测出大面与棱边的划痕，凹坑等缺陷；检测出合格防爆的特征，检测防爆阀的缺陷，确保防爆阀安装品质控制；能够清晰地检测出顶盖极柱上面的缺陷。

Gocator 一体式 3D 智能传感器对这些瑕疵进行了有效管控，防止外观不良品进入下道工序，有效提升电芯的品质。

在线港口机器视觉 API 感知平台上线





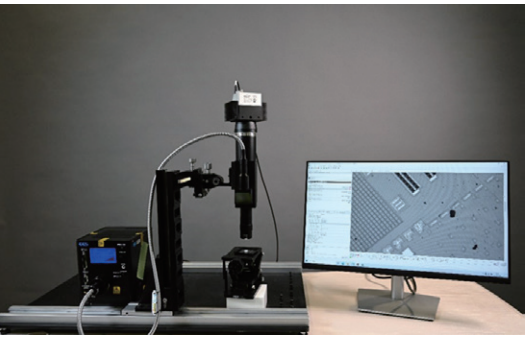
港口机器视觉系统融合机器视觉前沿技术、边缘计算、目标检测、OCR 文字识别、语义分割等新一代信息技术，提供港口物流机器视觉全时全域解决方案，实现港口作业场景中车号识别、集装箱箱号识别、箱门识别、铅封识别、危险品识别和集装箱验残等，并支持图片识别和实时视频流采集、识别。

为进一步解决客户在线体验和快速部署优化要求，上海海事大学联合咪　科技研发推出港口识别系统的在线机器视觉 API 平台，该平台提供智能道口、智能堆场和智能岸桥等三大港口识别场景，各场景集成了港口所有的识别功能，包括箱号识别、箱组识别、内集卡车号识别、外集卡车号识别、危险品标志识别、铅封识别、箱顶残损识别、箱侧残损识别等功能，直接上传图片即可测试识别效果，同时封装在线 API 实现云端部署（支持私有化部署）。

港口识别系统在线机器视觉 API 平台适用性强、定制化服务完善。用户仅需简单的 API 调用，就可以轻松地将该识别系统集成到客户现有的业务流程和系统（支持 Web 端、移动应用以及其他平台软件），快速接入港口识别系统体验高效准确识别。

经过精心训练和优化，港口识别系统识别结果精度高且稳定性强（识别率超过 98%，接近 100%）。无论是白天、夜晚，还是其它恶劣天气条件下，该产品都能可靠地辨识各种场景和业务的集装箱信息，确保业务高效运作。

基于 Basler boost 系列相机的半导体晶圆表面缺陷检测方案



Micro LED、Mini LED 等显示芯片尺寸一般在 50μm 甚至以下，检测这类晶圆的表面缺陷，需要有更高的检测精度，对相机的分辨率和成像质量提出了高要求。在检测效率方面，往往要求检测系统实现飞拍，而高速触发飞拍需要相机在极短的时间内完成曝光，同时在短曝光下如何保证可用的图像亮度，也是需要考虑的问题。另外，在如此严苛的成像要求下，怎样实现高精度、高速度对焦，又给检测系统提出了新挑战。

面对晶圆检测对分辨率和成像质量的要求，Basler boost 系列相机提供从 2.8MP 到 127MP 不同等级的分辨率，并结合高放大倍率（5x-50x,100x）的显微物镜，呈现 0.5μm 及以下超高成像精度。

为响应飞拍应用需求，Basler boost 系列相机曝光时间最短可达 1μs，结合丰富的 IO 接口和独特的 input filter 等功能，充分保证触发的准确性和实时性。同时搭配最高亮度达 5750 万 LUX 的光纤灯箱，充分保证飞拍短曝光时间模式下的图像亮度。

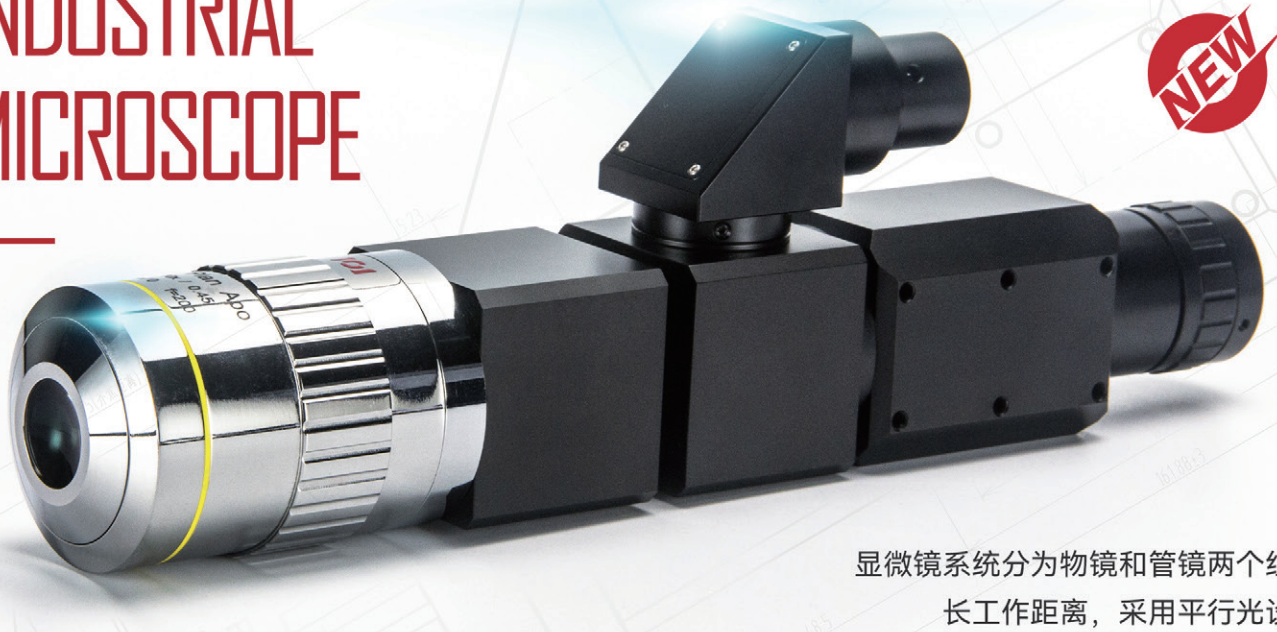
在如此高的检测精度下，平台稳定性非常重要，大部分系统会采用达到一定厚度的大理石平台，即使这样，快速精准对焦仍然是比较大的难题。Basler 采用自动对焦系统来实现实时跟踪自动对焦，对焦时间可以达到毫秒级别，Z 轴精度可以控制在 1μm 以下。

在软件方面，Basler 推荐采用基于 FPGA 的图像预处理方式，将如此大数据量的图像预处理过程迁移到图像采集卡上进行，从而保证图像预处理的高效快速，同时降低主机的负载，进一步提高图像处理效率，保证系统整体稳定性。

CHIOPT

工业显微镜

INDUSTRIAL MICROSCOPE



显微镜系统分为物镜和管镜两个组件
长工作距离，采用平行光设计
在整个视场内无场曲，无单色像差

应用领域
APPLICATION AREA

检测金属表面　半导体　液晶面板　树脂

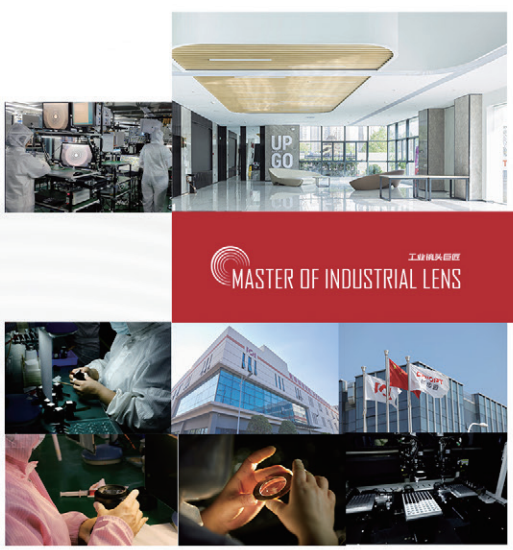
长步道光学科技有限公司

HUNAN CHIOPT OPTICAL TECHNOLOGY CO.,LTD

长步道成立于2010年，总部位于湖南省长沙市，现有湖南长步道光学和广州长步道光学两大产业基地，累计占地面积44200m²。

CHIOPT一直以来坚持不懈的挑战光学镜头的新高度，将十余年来积累的光学开发能力与产品制造经验拓展到各个领域。道阻且长，步则必至。

十余年来，我们专注于机器视觉与人工智能领域，中高端光学镜头的研产销，把工业镜头打造成为公司的明星产品，销售渠道覆盖全球主要工业国家，是全球少有的工业镜头系列最多，规格最全的企业，上千款标准及非标产品，可以一站式满足视觉解决方案中工业镜头的选型及需求。种 镜 头



湖南长步道光学科技有限公司
HUNAN CHIOPT OPTICAL TECHNOLOGY CO.,LTD
www.chiopt.com　0731-88430117-6004　sales@chiopt.com
湖南省长沙市雨花区雍家洪达路 8 号
No. 8th Hongda Road, Yuhua District, Changsha City, Hunan Province, China

光谱共焦位移传感器在锂电池行业的应用



光谱共焦位移测量是光谱共焦显微技术（SPCM）中的一项重要应用，可用于锂离子电池中电极材料的应力与形变监测。

锂离子电池中电极的应力与形变，是锂离子动力学和电极性能的关键因素，因此光谱共焦位移测量具有重要应用价值。光谱共焦位移传感器基于振动光栅模式，能够实时测量样品表面的微小变形。将其应用于锂离子电池领域，利用此技术可以测量电极材料在电化学过程中的形变情况，从而分析材料的应力变化、疲劳寿命等重要参数。此外，利用光谱共焦位移传感器可以对电池组件中的电极材料进行质量控制和缺陷检测。传感器可以非常精确地检测电极应力的变化，以及电极材料与集流体、固体电解质之间的界面失配等问题，这将有助于提高电池的性能和可靠性。

光谱共焦位移传感器在锂电池行业广泛应用，主要用于锂离子电池生产中的内部结构分析和信号检测，包括电极材料的微观变形、电解液的体积膨胀、电池表面的温度变化等。具体来说，光谱共焦位移传感器可用于以下一些常用场景：

• 电极材料的研究和开发。光谱共焦位移传感器可以用来分析电极材料的微观结构和变形情况，为电极材料的优化提供重要参考信息。

• 电解液的体积变化。光谱共焦位移传感器可以实时监测电池中电解液的体积膨胀和收缩，为电池的设计和制造提供指导。

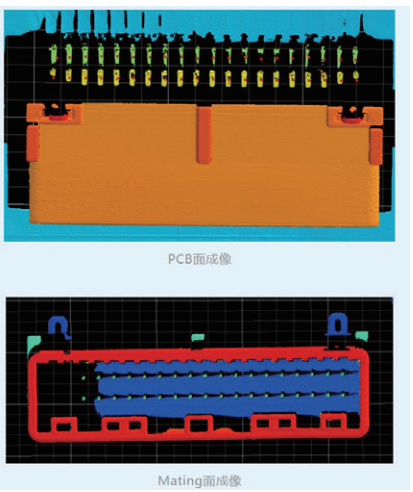
• 检测温度变化。光谱共焦位移传感器可以监测电池表面的温度变化情况，为电池温度控制和保护提供实时数据。

光谱共焦位移传感器在锂电池行业具有广泛应用前景，能为电池制造商提供更多的分析参数，提高电池生产效率并降低成本。（资料来源：创视智能）。

汽车连接器 pin 针 3D 检测

在进行汽车连接器的 pin 针数量和位置度检测时，通常会使用 2D 相机。但由于 2D 相机在 Z 轴方向上存在限制，为了获取 pin 针的高度、正位度等信息，常常会引入 3D 相机的检测工位作为补充。

当使用 3D 相机检测汽车连接器时，PCB 面由一台线扫相机即可完成检测，而插接口（Mating 面）通常较深，检测区域可能产生盲区。为了应对这个问题，可以采用两台线扫相机同时采图，通过对采集到的点云图像进行拼接，得到一个完整的检测结果，从而克服盲区带来的挑战。



利用珩图科技的镰刀龙 TZS 系列线扫激光 3D 相机，可对连接器面进行扫描，生成高精度 3D 点云，输出 pin 针顶部 X、Y、Z 坐标位置，把控连接器 pin 针缩针、偏折等缺陷情况。

镰刀龙 TZS 系列扫描速度高达 56000Hz，Z 轴方向重复精度可达 0.2μm，可实现生产线上高速、准确的检测要求，多维掌控连接器信息，提高生产效率和生产质量。

该方案中的主要功能模块包括：滤波处理，通过滤波处理轻松减少噪点和干扰；阈值分割，根据深度值进行分割，保留深度值较大的 pin 针区域，提升后续的处理效率；plane 和 point 算子，简单确定平面基准和 pin 顶点的点坐标；数据汇总功能，能够一键汇总各个检测面高度、位置度等结果数据。

安森美：继续主打高端市场，兼顾入门级应用，坚持做高可靠性产品

文/Rossie

作为全球图像传感器领域的一家老牌主流制造商，安森美（onsemi）在图像传感领域有着悠久的历史和重要的市场地位。安森美脱胎于摩托罗拉半导体业务部门，凭借着自身多年的半导体技术积淀以及陆续收购 Aptina、Truesense、Cypress Image 和 SensL 等在图像传感器领域拥有领先技术的公司，快速发展为图像传感器领域的市场佼佼者。

在车用图像传感器市场，安森美始终位列行业前茅；在工业图像传感器市场，多年来基本上是安森美与索尼两家大厂平分秋色。

近年来，随着制造业不断向更高端的自动化、智能化发展，机器人、打造无人智慧工厂的发展趋势，促使工业市场对视觉传感功能的需求持续增多。此外，物联网、智慧物流等行业的繁荣发展，也都对通过成像实现的视觉传感功能呈现出了持续旺盛的需求。所有这些，都使得中国机器视觉市场迎来了空前的火爆发展，

根据甲子光年的数据，2016 年至 2021 年，我国工业机器视觉市场规模由 47 亿元增长至 178 亿元，复合增长率达 30.52%，市场规模持续扩大。



一个快速增长的增量市场，必然会吸引众多企业争相入局，再加上嗅觉灵敏的资本的介入，市场竞争很快就会激烈，一片蓝海能很快涌动成红海，在中国市场尤其如此。处于快速发展的中国机器视觉市场同样不能例外，从器件到整个视觉系统的各个环节都在竞争厮杀，安森美作为上游核心器件——图像传感器的供应商，也在激烈的竞争中部署着自身的发展之道。

在 2023 年的 Vision China 上海展会上，《视觉系统设计》杂志有幸采访到了安森美智能感知事业群工业及消费部应用工程高级经理开丽军先生。采访中，开丽军分享了工业市场的需求趋势，以及安森美在图像传感器市场的发展规划和未来图像传感器技术的发展趋势。

以稳定、可靠的高性能产品打天下

随着国内一些图像传感器厂商的快速崛起，安森美自然避不开日益激烈的市场竞争。对于市场竞争，开丽军表示：“最近几年，国内图像传感器厂商确实发展快速，但目前还是主打价格优势；相比之下，安森美更看重产品的



性能，尤其重视产品的可靠性、稳定性。安森美的新产品开发流程极其严谨，一款产品的开发周期可能需要 2~3 年，这样才能有足够的时间进行充分的验证和可靠性测试，将产品可能存在的风险消除或控制到极低的水平。”

工业应用最大的一个特点，就是要求产品性能稳定。很多工业应用并不像消费类应用那样，需要频繁地更新迭代。对于很多客户而言，性能稳定，才是王道。



“虽然市场竞争加剧，但安森美依然选择不急不躁、踏踏实实地做性能稳定可靠的产品。虽然新产品的推出频率没那么快，但一款产品可以卖十年甚至二十年。”开丽军补充说，“现在安森美在售的很多产品都是多年前推出的，比如 2012 年推出的产品现在还在卖，很多客户甚至要求我们的老产品不能停产。客户的接受、认可，正是安森美追求的目标。”

主打高端，兼顾入门级应用

提供稳定可靠的高性能图像传感器产品，是安森美的一项硬核优势。

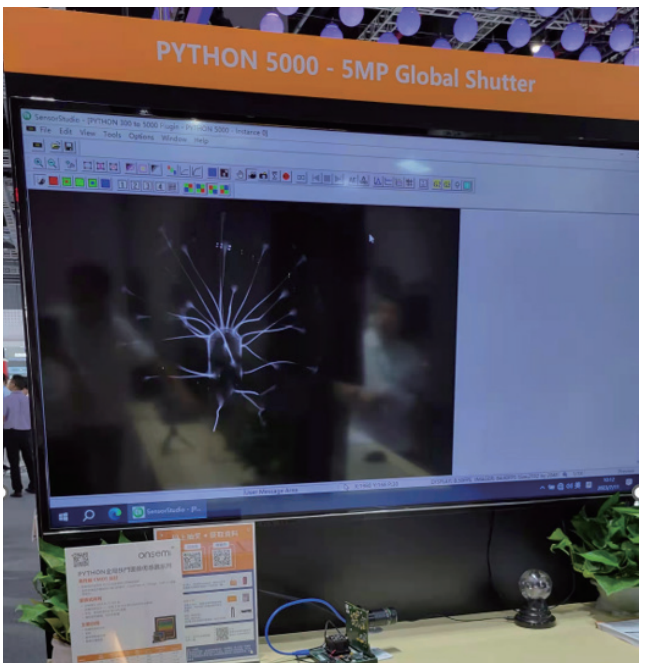
随着显示屏正朝着高分辨率、精细化方向发展，显示屏生产过程中的像素点质量检测，堪称机器视觉领域极具挑战性的一类应用。“安森美在本次展会上展示的 XGS45000 全局快门图像传感器，分辨率高达 4500 万像素，能提供高度一致的成像性能和低噪声，适用于很多要求极为严苛的工业应用，如显示屏检测应用。”开丽军介绍说，“这款具备了高分辨、高帧率，在 8k 分辨率下帧率能做到 48fps。因此，这款芯片也可以用来拍摄一些 8k 视频，以及做运动赛事的直播，已经有很多客户在用这款芯片做这方面的应用。”

安森美还展出了一款 2000 万像素的卷帘快门图像传感器，它不但能做到超低功耗，而且还能支持 smart ROI（智能感兴趣区域），即能够同时输出一幅全尺寸的完整图像，同时还能输出一个感兴趣区域（ROI）的放大图像；用户可以自定义 ROI，只要修改一下目标区域的坐标，就可以做到“想看哪里看哪里”，从而帮助客户做到精细检测，甚至优化系统设计。这款产品非常适用于工业生产线上的精细自动化检测，特别是那些特征密集的产品，比如 PCB 板的检测。“我们的产品在功能、性能方面都处于业内领先水平，”开丽军说，“我们不仅仅是提供一款产品，而是会更多地去站在用户的角度，去最大限度地为用户带来好处。”

在发展高端产品的同时，安森美也在兼顾很多基础性的应用产品，比如提供高性价比的入门级扫码产品。

随着仓储、物流行业的快速发展，无论是仓库中使用的 AGV 小车，还是传送带上高速的物品分拣，以及快递终端点的手持式扫码设备，各类扫码需求大量增长。

开丽军介绍说，扫码应用非常多，比如最简单的商店扫二维码支付、一些手持式扫码枪、自助收银机等，这类应用中，其中很大一部分应用的都是安森美的 AR0144



这款 100 万像素的全局快门图像传感器。

面对市场竞争，安森美也有更高性价比的产品，比如 30 万像素的 ARX383，预计今年年内还会针对入门级的手持扫码或固扫应用，推出此系列中更高性价比的 100 万像素产品，价格非常友好；后面还会推出该系列中的 200 万像素产品。

除了这种入门级的支付扫码应用，还有移动机器人，餐厅、酒店服务机器人等需要双目视觉传感的应用，安森美的 AR0135、AR0144、AR0234 等产品，都在这些领域广广泛应用是应用非常多的。“另外，安森美还有 Python 系列，如 500 万像素的 Python5000，可用于双目应用中，做一些高速、高分辨率的扫码，能够构建精准的地图信息。”开丽军介绍道。



另外针对物流快递网点的快件分拣应用，安森美最近还量产了一款卷帘快门产品 AR0822，可提供黑白彩色版本，能在 4k 分辨率下达到 60fps 的帧率。

在快递分拣站点，包裹会被放在传送带上，并通过固定在传送带上方的扫码设备对包裹进行扫描，然后按照目的地等信息进行快速分拣。“这是一种非常具有挑战性的扫码应用，对图像传感器的动态范围提出了更高要求。在扫描快递包裹上的二维码时，需要补光，而有的包裹表面会反光，在这种情况下，如果图像传感器的动态范围不够大，反光部分的信息就会丢失。”开丽军介绍说，“针对这样的应用场景，AR0822 特别在芯片内部做了高动态范围（HDR）支持功能。因为是在芯片内部合成，因此 HDR 功能可以做得更好，比如运动曝光会有一些拖尾，包括一些灯光闪烁的合成问题，在芯片内部都可以有效地规避或改善。另外，在芯片内部集成 HDR 功能，还能降低对整个系统的带宽需求，进而降低客户的系统成本。”

挑战与发展趋势

当下发展火爆的锂电市场，以及包括半导体、平板显示、光伏及 LED 行业在内的泛半导体产业，还有日益蓬勃发展的智慧物流行业，不仅对机器视觉产品提出了更大量的需求，同时也在不断地挑战着成像器件的性能极限。

总体来看，从图像传感器层面来看，更高的分辨率、更高的帧率、更短的曝光时间，更宽的动态范围等等，这是应用领域提出的越来越普遍的要求。

开丽军表示，“工业领域具有挑战性的应用场景越来越多，比如前面提到的快递分拣中反光件的快速扫描识别，焊接过程的在线监控等，这类应用通常要求 HDR 和短曝光时间，这对图像传感器来说，还是有一定挑战性的。”

他进一步解释道，全局快门图像传感器做到 HDR，同时还要做到低曝光时间（比如将曝光时间降低到 1 μ s 以下），并且要保证一定的图像质量，做到画面均匀，将这几个条件组合在一起实现，从图像传感器的设计层面来看，还是具有相当大的挑战性的，包括芯片内部像素、曝光逻辑以及读出电路等多个环节的设计，都面临挑战。

另外，在高分辨率的发展趋势下，产品像素在变小。那么，小像素如何能达到或者接近于之前稍大像素的感光性能，也是一个挑战。

降低成本是一个永恒的需求，如何在降低成本的同时，又不牺牲产品的性能，这对于我们芯片厂商来说，也是挑战。

对于当下发展得如火如荼的 3D 相机市场，开丽军透露，安森美针对 3D 应用的产品正在开发中，预计 2024 年第一季度会有样片推出。

总之，无论市场需求如何变化，竞争如何激烈，安森美都会一如既往地、扎扎实实地为工业应用提供性能稳定可靠的图像传感器产品，主打高端应用的同时，也会兼顾更高性价比的入门级应用。

非制冷相机

非制冷相机支持多光谱应用

LightPath的Mantis多光谱相机，无需复杂、沉重和昂贵的系统，就同时解决了中波和长波范围的冷却问题。

文/Peter Fretty

来自市场研究公司 Yole Intelligence 的数据显示，热像仪市场仍然充满希望，预计未来几年该市场将保持 6% 的复合年均增长率。随着有趣的应用不断出现，长波成像市场迎来了一波新增长。但是，为创新付费的意愿与实际成本发生了冲突。在中波红外（MWIR）成像领域，大多数相机仍然需要在低温冷却状态下工作，这意味着每台 MWIR 相机的典型售价高达约 10 万美元。

“MWIR 成像具有很多优点，其中一些优点是因为 MWIR 相机工作在低温冷却状态下，能够实现更低的噪音和更好的灵敏度。”LightPath Technologies 公司首席执行官 Sam Rubin 表示，“在这个成像波段，你看到非常高的温度事件，这些事件对我们来说非常特殊。从光子的角度来看，它也为我们提供了一些在 MWIR 波段发生的光谱行为，这在光谱和气体检测方面非常有用。”

谈及短波红外（SWIR）、MWIR 和长波红外（LWIR）波段的成像市场时，LightPath Technologies 深谙这些波段之间还存在一些成像不足，比如有些波段的成像覆盖还不够好，而这些波段对于光谱学而言是非常重要且有趣的。

在过去的十年中，红外技术在相机方面取得了长足的进步。非制冷微测辐射热计的进步，确实令 LWIR 成像进入了新的应用领域，包括消防、狩猎、安全和防御等，当然这类应用的成本也比较高昂。如果能有非制冷的热成像设备能服务这些领域，情况则会完全不同。

LightPath Technologies 发布了一款非制冷相机——Mantis，感光范围 2~14μm，覆盖了 MWIR、所有 LWIR 以及一小部分 SWIR 波段，是一款真正的多光谱相机。作为一款非制冷相机，Mantis 没有低温制冷 MWIR 相机的灵敏度，但它能面向目标是识别 MWIR 光谱波段的图像的应用，但是不需要 MWIR 相机那么高的灵敏度。

Mantis 相机的独特之处在于，其光学系统能够在整个波长范围内保持聚焦。Sam Rubin 说：“得益于具有不同色散曲线和行为的材料进步，Mantis 确实可以达到 2~14μm 的色度。因此，我们能够制造出一种在不同波长成像时，不需要重新聚焦的透镜组件。”

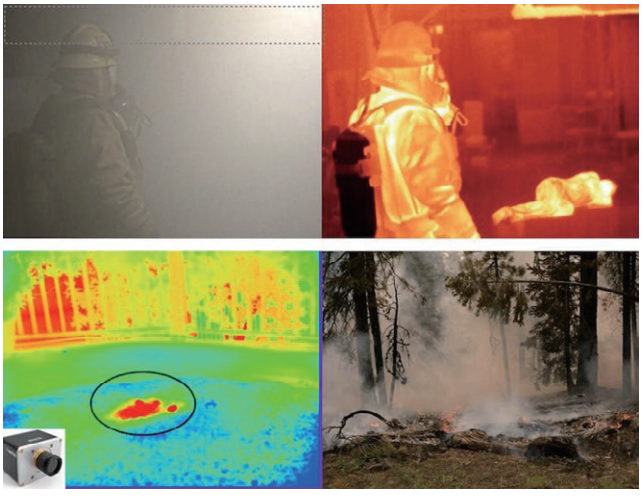


图1：左下角的图像显示了Mantis相机在用水扑灭森林大火后，对现场的成像情况，依然能看到有小的火焰。

应用领域

防御应用是 Mantis 相机的一大商机。当枪支或大炮射击时，会有枪口火焰发生。Mantis 相机可以让无人机甚至是固定的相机准确地探寻到这些火焰。

消防也是一项有吸引力的应用。如今，LWIR 相机已被广泛用于穿透烟雾，识别火灾中心的环境和人员。不幸的是，LWIR 相机无法成像闷烧的物质，这就是为什么消防员经常在火灾被扑灭后，还要在现场停留数小时，以确保火灾不会重新复燃（见图 1）。

闷烧是一种非常集中的高温事件；因此，LWIR 相机无法真正区分闷烧和火熄灭后留下的热量。Rubin 说：“如果用 LWIR 相机观察一个事件，你会看到一个很难区分的规则热信号。（见图 2）。我们对增强消防员热像仪现有市场、以提高检测能力的前景，感到非常兴奋。”

防御和消防应用都代表了非制冷领域的成像进步，当

然，还有很多潜在的应用领域，包括气体传感、化学分析、农业监测和材料疲劳等，有待进一步探索。

它是如何工作的？

LightPath 开发了一套透镜系统，其能在 MWIR 和 LWIR 波段同时保持相同的焦点和性能，并具有两个明显优势。

首先，它可以透过玻璃成像，在那里不仅可以看到一团热量，还可以看到单个热量元素。Rubin 说：“这意味着你可以检查热量是如何产生和分布的。或者，如果其中一个元件没有像其他元件那样加热，哪里可能会存在故障。”

Mantis 相机提供了常规 LWIR 非制冷相机的所有优点，同时也能工作在 MWIR 波段，因此大气湍流和大气像差显著降低。即使使用标准的热成像，你也可以简单地看到更远的距离，因为大气中的干扰更少。

“我们能够设计和交付一个真正的多光谱光学透镜系统，具有相同的焦点，在两个波段或整个范围内具有相同的性能，这是非常重要的一点。”Rubin 解释说，“否则，你必须使用两个滤波器，在两者之间来回切换。”

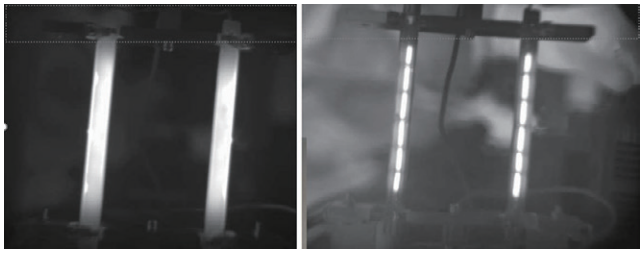


图2：标准LWIR非制冷相机只能看到热量（左）；而带有MWIR滤光片的Mantis非制冷相机，可以穿透玻璃对加热元件成像（右）。

其次，LightPath 开发了一种独特的校准技术，允许在 MWIR 中进行校准操作。“热像仪的校准一直是在 LWIR 波段中，使用不同温度下的不同黑体进行的。我们必须提出一种独特的方法，这种方法来源自与众多制造商的密切合作，以及对焦平面机制有着非常好的理解。我们已经将其改进为焦平面阵列，该阵列覆盖了多个波段。我们找到了一种方法，使热像仪能够同时工作在 MWIR、LWIR 以及部分 SWIR 波段。”Rubin 说道。

Baumer
Passion for Sensors

堡盟全新 IDC200 多码读码器

使读码变得简单

- 像素等级 1280 x 800，最高解码速度 40 码 / 秒
- 同步读取多个码，包括 1D 码、2D 码、点码和 DPM
- 自动调整曝光时间和焦距，web 界面快速简单设置
- 最小模块宽度：一维码 0.03 mm，二维码 0.06 mm
- 支持 TCP/IP，USB-C 和 Profinet 通讯协议

IDC200 多码读码器还配备可脱卸的偏振滤光片，自动检测是否安装并优化曝光时间，以减少反光干扰，是食品 / 饮料、制药 / 包装、电子和汽车等行业可靠稳定读码的理想之选。



堡盟电子（上海）有限公司

上海市松江区民强路 1525 号（申田高科园）11 幢（201612）
电话：021 6768 7095　传真：021 6768 7098
邮箱：sales.cn@baumer.com
网站：www.baumer.com

官方微信

安全探测

AI 机器视觉软件探测海港安全风险

利用深度学习算法分析港口人员活动，探测安全问题，如工作人员离叉车太近或没有使用人行通道。

文/Linda Wilson

通过使用 AI 视觉软件，英国一家港务局大幅减少了低级别安全事件的数量。

位于英国伦敦以西 120 英里、威尔士南部的布里斯托尔港口公司，实施了来自英国 RoboX 公司的 SiteLens AI 视觉软件。该软件使用深度学习模型来分析现有工业 CCTV 监控相机的视频流，并提供对低级别安全问题的建议，这类安全问题主要是涉及人与机器之间互动的问题。低级安全问题或“未遂事故”涉及人类行为（如离叉车太近）或系统性情况（如仓库员工和拖车之间缺乏物理屏障）。

布里斯托尔港口公司首席执行官 David Brown 解释道：“我们发生了太多低级别的安全事件，我们没有利用现有 CCTV 装置的潜力来捕捉和纠正这些事件。”这些“低级安全事件”包括员工没有穿戴个人防护装备，没有使用指定的人行道，或者叉车相互靠近。

RoboK 公司联合创始人兼 CEO Hao Zheng 解释说，港口经常发生比较危险的安全事件，这些危险都蕴含在日常活动中，主要涉及人与移动车辆之间的互动。“港口的工作人员都非常忙碌，并且要在这些复杂、动态的环境中工作。”她说。

Hao Zheng 介绍说，通过减少这种安全隐患事件，布里斯托尔港口公司等组织也降低了发生严重伤亡事故的风险。虽然其他软件产品为可能造成严重后果的高风险行为提供实时警报，但 RoboK 公司专注于为频繁发生的低级安全事件提供视频剪辑和分析。

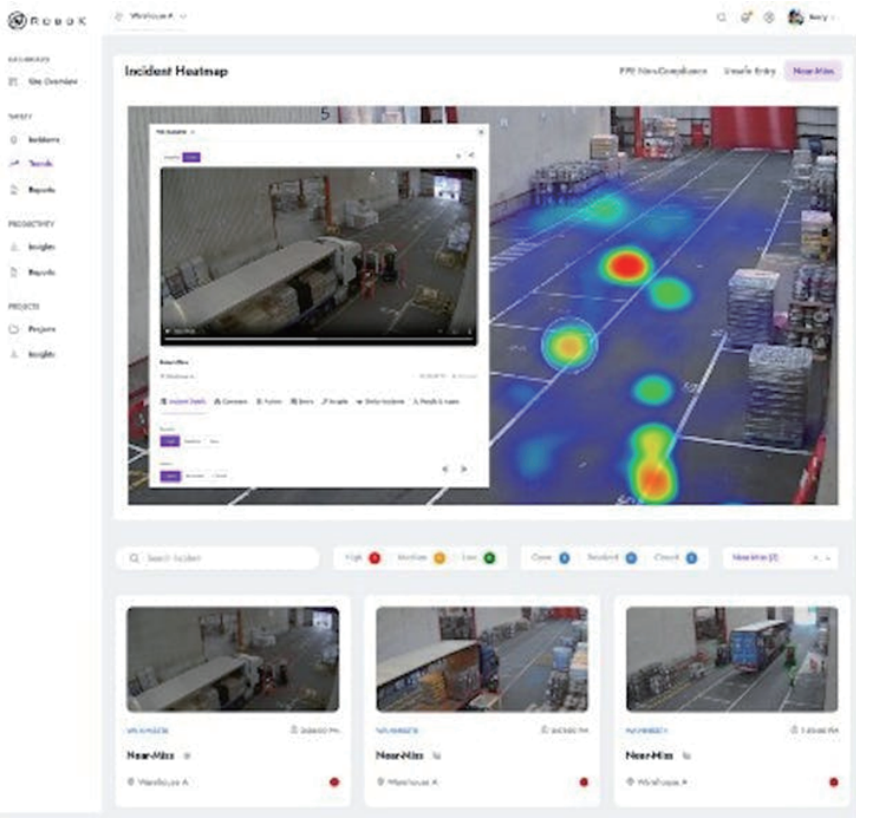


图1：SiteLens软件通过CCTV视频源来识别安全风险。

使用深度学习跟踪行为

为了实施 RoboK 公司的解决方案，布里斯托尔港口公司于 2022 年 6 月开始实施瓶装饮料的挑选和包装流程。该港口的大容量仓库每年约处理 200 多万托盘的饮料。

RoboK 通过专用网络 IP 连接到位于港口的中央服务器上的摩托罗拉解决方案公司的视频记录和管理软件 Avigilon Control Centre，以此来访问视频源。CCTV 相机来自多家供应商。

然后，RoboK 在云中批量处理视频流，使用预训练的神经网络对其进行安全事件审查。随后，SiteLens 软件基于汇总统计数据（如热图或图表）生成可视化视图，港口的管理人员通过基于网络的仪表盘访问这些数



Hao Zheng，RoboK公司联合创始人兼首席执行官。

据，这些仪表盘会不断更新。他们还审查了存储在云中的安全事件短视频剪辑。

Hao Zheng 指出，港口的仓库运作有监控相机，因为商品从船上卸下后，在重新包装交付到配送中心或零售店之前，都是在这里储存的。这意味着 RoboK 可以利用这些相机捕获的视频数据，这是一种比让港口投资新的成像设施成本更低的方法。

Hao Zheng 解释说，这些相机的典型图像分辨率对于 SiteLens 软件来说是足够的；SiteLens 软件还可以处理包含不同视角的视频流。

Brown 说，除了跟踪汇总的 KPI 信息外，港口一直在使用这些短片进行教育和培训工作。“主管人员可以指导和教育员工不要再犯同样的错误。整个文化都是关于行为安全的，以使每位员工都能够做出正确的安全选择。”Brown 解释道。

安全隐患急剧下降

在单个仓库中部署 SiteLens 软件的结果令人信服：Brown 说，在挑选和放置操作流程中的潜在危险，从每天的 90 个降到了“低个位数”。基于当前获得的成功，Brown 计划将 SiteLens 软件的使用范围扩大到整个港口的运营中。



OCR

边缘学习实现高速精准的自动化 OCR

边缘学习帮助实现速度更快、准确率更高的字符读取和识别，且易于训练和部署，轻松实现高速精准的自动化OCR。

文/康耐视

许多行业面临着日益增长的合规要求、消费者对详细批次级包装信息的需求，以及供应链速度和效率方面的竞争压力。

面对严格的可追溯性和防伪法规，制药行业率先采用光学字符识别（OCR）技术来确保其供应链中端到端的安全性。而这需要大量的投资、专业知识的积累和长期的学习过程。

由于字体各异、频繁的印刷缺陷以及装配线和物流线复杂的视觉环境，OCR 自动化一直是一项挑战，需要训练有素的自动化工程师、时间和大量资金的投入。

即使在最好的情况下，传统 OCR 的准确率也无法接近 100%，需要人工干预，从而限制了吞吐量。现在，高速供应链对速度和准确性的要求，暴露出了传统 OCR 的局限性。

边缘学习是一种易于使用的 AI，边缘学习为使用 OCT 实现供应链自动化提供了一种快速可靠的方法。边缘学习优于基于规则的 OCR 和更复杂的深度学习系统。

OCR使用案例和挑战

长期以来，OCR 主要用于以下四个目的：

- 查找并确认是否存在印刷文本代码
- 将代码转换为数字形式，用于跟踪和追溯供应链中的每一个零件或产品
- 确认印刷的代码与零件或产品以及条形码相匹配
- 验证正确印刷了适当的代码

尽管 OCR 很实用，但传统的 OCR 仍然难以使用。OCR 需要精确的照明，对包装反射率和设计存在限制，并需要印刷精准。未能满足上述要求中的任何一项，都会增加出错率。

边缘学习改变了 OCR，提高了其速度和准确性，并使 OCR 在更广泛的行业和场合中更易于使用。

更智能的AI使OCR更易于使用

边缘学习根据高速供应链的特定要求，量身定制复杂的 AI 算法，使 OCR 更快速、准确、易于部署，并可对 OCR 进行快速训练。

速度快

在理想情况下，基于规则的传统 OCR 的准确率可以达到 98%。就现代供应链处理的数量而言，这一准确率仍会出现许多不合格产品，从而降低整体产量。

经过预训练的边缘学习算法，专为应对“在高速运转的制造、检测和物流生产线环境下读取文本”的挑战而定制。

边缘学习由生产线上的设备本身处理，无需与其他处理器通信。因此其速度优于传统 OCR。

准确率高

更复杂的 AI 深度学习算法，也可以执行 OCR。这类算法在各种条件下可达到近乎 100% 的准确率，并且可以学习阅读任何类型的文本。但是这类算法速度过慢，无法用于生产线，需要复杂的处理器，并且需要专业技术才能部署。



图1：In-Sight 3800 系列智能相机。

边缘学习工具针对特定应用进行了预培训。由于这些工具具有专一性，它们能够以行业所需的速度，实现广义深度学习的准确性。

复杂的视觉系统硬件，能够确保边缘学习工具的速度和准确性。康耐视的 In-Sight 3800 系列智能相机，配有功能强大的传感器、集成的光源、高速液体自动对焦镜头和集成的处理器。

该产品外型小巧，抗振动，可快速聚焦，可生成适合边缘学习 OCR 的最佳图像。可轻松在生产线上放置、供电和连接。

易于训练

基于规则的传统 OCR 视觉系统，需要大量编程才能建立。如果需求发生变化，则需要时间、专业知识和重新编程。

我们为深度学习系统提供其需要区分的、特定的标记图像进行训练。深度学习可以发展出惊人的能力，在各种困难的条件下做出细微的区分，并准确地读取文本。但要达到这种精度，可能需要数百甚至数千张带有标签的图像进行训练。

相比之下，边缘学习 OCR 只需要少量图像。它针对 OCR 经过预先训练，因此，只需要几张图像就可以开发出读取所需字体的能力。训练 OCR 不需要具有任何机器视觉或 AI 算法的特定背景；只需要简单地了解所要处理的 OCR 任务。

易于部署

与基于规则或深度学习的视觉系统不同，基于边缘学习的 OCR 易于部署。它不需要不同的字体库，也不需要详细分析各种符号是如何被误读的。

传统 OCR 使用各种特定技术（例如特定的字体库或确定字段）来减少符号被误读，这需要仔细定义代码中的每个可能的位置，并定义其类型范围，才不会发生将定义的数字字段中的“8”误读为“B”这类错误。

每当边缘学习 OCR 出错时，操作员只需执行简单的纠正，即可教会它避免将来出现类似的错误。它可学会哪些功能可以自行确保准确性，而无需特定的编程、确定字段或其他耗时的过程。

恶劣条件下实现高性能

边缘学习可以在其他视觉系统无法做到的情况下执行 OCR。可以在以下情况下轻松处理：

- 扭曲或模糊的印刷图案
- 柔性、反光或有图案的包装上的印刷图案
- 低对比度直接零件标记，如车辆识别号（VIN）
- 光线不足、视角倾斜或阴影模糊

针对所有行业提高可追溯性

边缘学习使更多行业能够快速轻松地为其供应链部署快速准确的定制 OCR，从而满足其特定需求。

汽车行业

为加工零件打上识别码（包括日期和批次信息）的一种常见方式，是采用直接零件标记（DPM），打码通常在铸造过程中完成，但也可通过激光、喷丸处理和其他方法打码。此类代码由与零件相同的材料制成，因此对比度低，金属的反射率可能较高。



图2：边缘学习OCR读取并识别金属零件上反光的低对比度标识码。

传统 OCR 对于读取这种具有反射性、低对比度的代码，面临很大挑战。边缘学习 OCR 能够在不强制延期的情况下，明显提高准确度。

消费品行业

欧盟法规要求可能造成化学或物理危害的产品（如清洁用品和肥料），必须带有唯一配方标识符（UFI），提供有关有毒成分的非专有信息。



图3：边缘学习OCR通过快速训练来定位和解码不断变化的UFI标识码。

这些代码可以印在标签上，也可以贴在生产线上，以反映产品成分的最新变化。这些代码更新很快，但是边缘学习 OCR 可以通过快速训练来定位和解码该文本，确保代码存在和准确性。

食品和饮料行业

欧盟法规要求任何含有常见过敏原的产品都应显示一个代码，以识别过敏原和产品的目标市场。

鉴于产品种类繁多且不断变化，生产线上的产品可能会发生不可预测的变化，标签针对不同市场进行定制，产品形状和尺寸也有很大差异。

产品和标签每次发生变化，都需要对传统 OCR 重新编程，这会增加额外的工作量和延期。边缘学习 OCR 只需要提供新标签的一两张图像进行训练，即可继续胜任工作。

边缘学习简化OCR自动化

通过边缘学习 OCR，各行各业的企业都可以引入或改进 OCR 自动化，以达到以下效果：

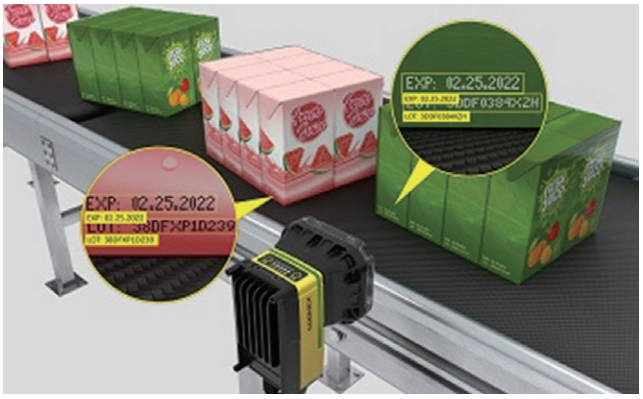


图4：边缘学习OCR只需要提供新标签的一两张图像进行训练，即可继续胜任工作。

- 提高整体运营效率（OEE）
- 提升库存效率
- 降低合规、返工和物流成本
- 支持流程改进

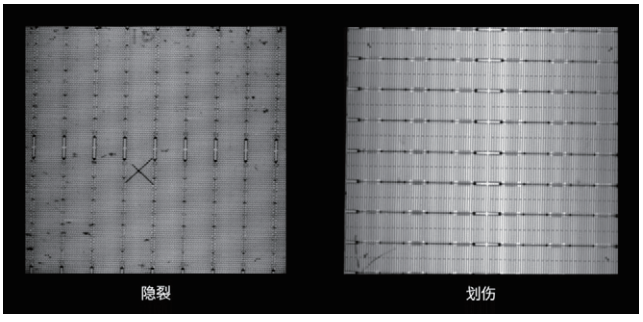
基于边缘学习的 OCR 易于部署且易于训练。企业可以在短短几天内提升其自动化 OCR 的速度和准确性，快速实现投资回报并改善质量控制；基于边缘学习的 OCR，已经是未来工厂不可或缺的一项关键技术。

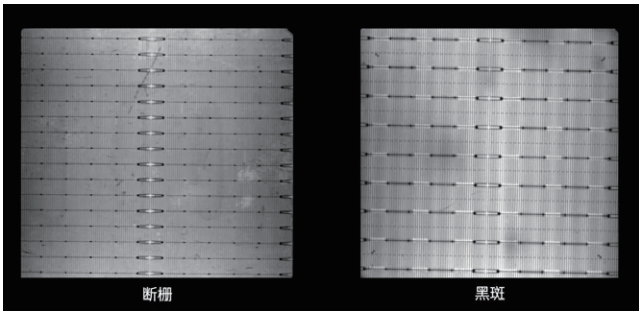
凌云光电池片无损检测利器

数据显示，过去一年，光伏发电再创历史新高，光伏发电总装机突破 3.9 亿千瓦，成为第三大电源。同时，光伏产品出口首次突破 500 亿美元，同比增长超过 80%。在光伏行业的超高速发展下，问题也接踵而至，产品良率不足，成本居高不下，成为光伏电池片企业面临的最大难关。

某光伏电池片企业急需解决隐裂、划伤、黑斑等光伏电池片各种缺陷，目前采用的供应商检测指标不理想、速度较慢，难以满足现阶段的检测需求，问题非常棘手。

针对客户要求，凌云光成立专项小组，对软件、算法重新开发，抛弃传统的 EL 检测方式，为客户打造电池片 PL 检测组件，基于光致发光原理，为太阳能电池片提供无损、无接触的创新检测方案。通过反复调试，现日产已达到 10 万片，针对电池片中隐裂、脏污、雾状发黑、吸盘印、皮带印等缺陷，检测准确率高达 99%，误判率＜ 1%，在保证高质量高速成像效果的同时，避免造成二次隐裂。凌云光全新一代 KF 系列 PL 检测组件，可根据客户需求定制开发。





Vieworks工业镜头

VEO 系列

与施奈德共同开发

针对16k和12k TDI线阵相机优化的工业镜头



适用于VT系列 (M95)

VEO JM 系列

- 为16k / 5 ㎛ (82 mm) 线阵芯片优化
- 适用于VT系列 (M95) 线阵相机芯片尺寸
- Pinhole 缺陷检测精度可达 0.4 ㎛ (阈值 15)

适用于VT系列 (M72)

VEO CS 系列

- 为12k / 5 ㎛ (62.5 mm) 线阵芯片优化
- 适用于VT系列 (M72) 线阵相机芯片尺寸
- Pinhole 缺陷检测精度可达 0.5 ㎛ (阈值 15)



工厂自动化

机器人和机器视觉实现预制房屋自动化生产

FingerHaus使用带有夹具系统的机器人单元与3D视觉系统相结合，实现预制房屋的自动化生产。

文/Jim Romeo

FingerHaus 是一家预制房屋制造商，多年来一直在生产节能耐用的预制房屋。然而，随着预制房屋市场的需求增加和熟练员工的短缺，该公司一直在寻找实现生产流程自动化的方法，希望在实现自动化的同时，仍能生产出高质量的产品。

“Fingerhaus 公司的愿景是，通过将机器人自动化集成到其墙板生产线中，从而提升产出量，并减轻员工的工作量。”参与该自动化项目的德国 BETH Sondermaschinen 公司管理兼销售总监 Christopher Köster 表示，“在过去的 20 年中，预制房屋市场一直在增长，现有的房屋生产技术和熟练工人的日益短缺，已经无法满足这一市场增长的需求；而自动化生产流程可以促使传统建造工艺转向现代生产技术，帮助提高房屋制造商的生产力。”

为复杂流程构建解决方案

预制房屋的墙体构件的嵌板（或组装）自动化，是一个复杂的过程。每个预制房屋都是独一无二、根据客户的意愿定制的。因此，房屋可能具有不同的几何形状，由各种不同尺寸的墙板组装而成。

墙板可以有各种尺寸，例如长度 800~12000mm，公差 ±10mm；宽度 1600~3000mm，公差 ±5mm；厚度 80~300mm，公差 ±2mm。材料的尺寸稳定性也会有变化，允许的变化范围为 ±3mm。

此外，一个墙体板材互相叠加起来多达 70 层，形成一个堆叠嵌合层。多个板材可以放在一个堆叠嵌合层中。





图1：墙板的长度、宽度和厚度各不相同。

一个墙体构件中的所有板材形成一个环环相扣互相连接的堆叠嵌合层。

更为复杂的是，这些板材没有任何固定的顺序，这使得在墙体构件上从左到右并排对板材进行处理是不可能的。相反，每个单独的嵌板零件必须放置在墙体构件上的特定位置。在嵌板系统的各个板材之间有 3mm 的间隙，该间隙可用于公差补偿。

单个板材的精确定位至关重要，因为有缺陷的嵌板会导致整个生产过程停滞。

解决方案：具有精确有效机器视觉系统的机器人单元

为了解决这些复杂流程的挑战，FingerHaus 公司请求合作的两家德国公司 phil vision 和 BETH Sondermaschinen 改进制造工艺。

这两家公司中，phil vision 是视觉系统供应商；BETH Sondermaschinen 则负责开发并实施自动化工厂概念，包括木制框架的半自动化生产和墙体构件的自动化嵌板。

新系统使用了一个带有夹具系统的机器人单元，并与 3D 相机系统相结合。为了确定夹具系统所要抓取板材的精确位置，需要用 3D 相机系统对板材进行测量，随后测量数据会将板材的绝对位置提供给机器人单元的坐标系。

Köster 解释说：“材料会自动装载到手推车上，并且要确保最佳的堆叠稳定性。材料的方向可能没有那么精确，必须通过视觉系统进行精准定位。将板条和木板放置在木质框架上的位置处所允许的公差很小，因此必须非常精确地测量到放置位置。”

机器人使用真空抓取系统，取出板材并将其精确定位在木框支架上。集成式 3D 相机系统识别出这些板材，然后机器人启动夹紧装置，自动将这些板材固定在一起。

在这个方案中，3D 相机系统识别出木质板材或石膏板材各自的位置，智能照明系统也为位置识别提供支持。BETH 公司开发的软件工具即时对精确的位置数据进行处理，并传输到机器人，然后由机器人负责执行精确的嵌板过程。

该解决方案安装在嵌板工作站上方，由八台 GigE 接口的 20MP 像素黑白相机、对应的紧凑型镜头，以及两个图案投影仪组成工作系统。这些相机组成四个立体系统，只需一次拍摄，系统即可生成完整的点云。后续的处理是在高性能工业 PC 上进行的。在这个方案中，BETH 公司开发的“PK Construct”软件解决方案，确保了相机系统和机器人之间的快速安全通信。

由于每个墙体单元都是独一无二，机器人单元和视觉系统间的接口使用了高度灵活的通信连接。所使用的机器人系统高度精准，在 30 米的覆盖范围内精度可达 100μm。该机器人系统与高精度视觉系统以及夹具相结合，可以拾取不同尺寸的墙体。

手推车上的墙体尺寸为 3200mm × 1250mm × 1000mm。为了用机械臂将墙体放置到正确的位置，需要将位置精度控制在 0.5mm 内，放置循环周期为 8s。

新开发的系统与其他测试过的系统不同，它具有独特优势。它的循环工作时间仅为 8s，能够测量 4.1m^3 的大体积，并且测量精度可低于 1mm。当机器人放置前一块测量好尺寸和位置的板材时，系统会同时去扫描下一块板材，这意味着能够很快完成一次工作循环。

墙体构件嵌板的自动化

phil vision 公司开发了视觉系统，BETH 公司开发了机器人单元。搬运和夹取木质框架单元上的嵌板，由 ABB 公司的 IRB 6700 工业机器人，在超过 20m 长的横向轴上完成。该机器人配备了 SCHUNK 切换系统，能够在拾取嵌板的吸盘和固定板材的夹紧装置之间来回自动切换。将板材放置在框架上的正确位置后，它们将根据客户的设计规范，用夹具将板材固定。BETH 公司的“PK Construct”软件负责计算最佳的操作路径。

整个自动化解决方案包括一条 50m 长、约 10m 宽的生产线，为生



图2：墙体构建过程中，机器人单元和视觉系统对所使用的板材放置和安装定位进行协同作业。

产标准尺寸和特殊几何形状的嵌板提供了最大的灵活性，其中包括了嵌板进料和将嵌板转移到下一个生产步骤等环节。

谈及视觉系统面临的主要挑战，phil vision 公司总经理 Patrick Gailer 表示，主要的挑战之一是足够稳定地完成墙体构件的嵌板，不会破坏机器人和视觉系统的校准。

Patrick Gailer 解释说：“保持大型系统在机械特性上足够稳定，以实现对大体积的测量，这对校准来说是一个主要挑战。对温度校准来说，每年只需要进行几次重新校准即可。此外，扫描仪很难在给出高精度位置测量的同时，也对组件做出灵活的反应。”Patrick Gailer 表示，模拟模型与实际生产有很大差异。他表示，成本限制发挥了作用，他们在预算允许的范围内开发了一种系统，该系统比目前市场上其他高精度 3D 扫描仪更便宜。

“开始系统的精度还可以，但当系统停止工作，或在不知道原因的情况下突然变得不准确时，我们就要颇费周折。”Patrick Gailer 说，“在这样的精度和尺寸要求下，很难知道相机和机器人何时需要被重新校准。”

Gailer 说，在随后的全面基础设施测试中，他们结合了不同的校准方法，及早发现任何不准确之处，以提高系统的整体精度。

“这个过程中我们学到了很多关于机械和热标定方面的知识，”Gailer 说，“开发时间比预期足足长了 6 个月。为了达到效果，机器人和视觉系统之间需要比预期更多的通信交互。结果，通信接口扩展了很多。”

以最少的浪费实现快速高效的生产

开发一种使用 3D 相机的成熟机器视觉系统、具有精确抓取系统的机器人单元解决方案，对 FingerHaus 公司的预制房屋生产，不但有效且极具影响力。

新的机器人解决方案不仅提高了生产线的速度，而且嵌板的放置和组装也比以前更准确。生产工人从一些单调而耗时的任务中解放出来，转而把精力专注于生产过程中令他们更感兴趣的其他领域。除了更快的速度、更高的准确性和效率、以及更好地发挥人的才智外，相比以前的工艺，使用机器人单元和视觉系统的新解决方案，还减少了总体的生产浪费。

Gailer 指出：“FingerHaus 公司现在能以更高的速度、成本效益和准确性，生产预制房屋。工作场所对技术工人变得更有吸引力，因为单调枯燥和体力要求高的任务，已经改由机器人完成；并且由于材料的充分利用，生产过程浪费更少。”

轮胎回收与处理

AI 视觉轮胎检测系统提升回收处理站效率

机器视觉系统与深度学习技术相结合，大幅改进了轮胎回收与处理行业的检测流程与效率。

文/Jim Tatum

德国 TireTech 公司为轮胎回收和处理行业开发了一种人工智能轮胎检测系统。该系统使用 3D 技术扫描单个轮胎，并收集有关轮胎整体状况及其材料组成的数据。根据收集到的信息，以确定轮胎是否可以回收继续用在汽车上，或是处理成颗粒材料重新利用。

TireTech 公司由机械工程师 / 企业家 Karl Staudinger 和 Bernhard Brain 于 2019 年创立。根据该公司官网的信息，Staudinger 和 Brain 应一家自动化制造商的要求，为金属零件的检测和分拣设计了一套解决方案。然而，在一次旅行路上，当他们在加油站停车时，他们开始思考如何检测和处理轮胎，以及是否可以为轮胎开发类似的检测和分拣方案。他们随后的研究发现，轮胎处理都是手动完成的，非常耗时，平均每个轮胎需要大约两分钟的时间进行处理。

Staudinger 和 Brain 决定成立一家新公司，目的是开发一种用于测试和处理轮胎的自动检测系统，该系统不仅对用户友好，而且可以收集轮胎的所有重要信息，然后对这些信息进行记录和评估，以确定哪些废旧轮胎依然可以重新使用。

重复使用轮胎有助于解决环境问题。根据 TireTech 的研究，在欧洲，每年将产生 320 万吨的废旧轮胎。



图1：TireTech公司的TRMS检测系统收集轮胎数据，以确定它们是否还有更长的使用寿命，或是需要重新利用。

TireTech 系统的目标用户是轮胎回收和处理公司。TireTech 指出，自动化流程不仅有助于实现环境目标，而且比手动检测和分拣流程效率高得多。平均而言，操作该系统只需要 1 名员工，而手动流程需要 2~6 名员工。

而且 TireTech 系统的检测速度很快，每小时可检测多达 360 个轮胎。

寻找解决方案

TireTech 最初建造了一台机器，用于测试和评估轮胎的胎面寿命、尺寸和品牌。然后，在确定系统需要收集更多信息后，他们补充了更多的规则与标准来检测单个轮胎，例如是冬季轮胎还是夏季轮胎？负载可能性是多少（道路指数）？使用轮胎行驶的速度可能有多快（速度指数）？轮胎是否具有增强的侧壁（爆胎指数）？或者轮胎是否由粘合剂化合物（采用 ContiSeal 技术的轮胎或 ContiSilent 静音技术的轮胎）制成？ TireTech 公司项目经理 Marcel Staudinger 表示，他们在 2020 年完成了这套检测系统，尽管相关的检测工作仍在进一步改进和调整。

检测系统剖析

Staudinger 介绍说，TireTech 公司开发的检测系统，从一个坚固的钢制外壳开始。为了方便检测，系统通



图2：TireTech TRMS检测系统可以针对几乎任何设施进行定制和配置。

过传送系统将轮胎输送到机器的中心，然后将轮胎水平放置在球形盘上。球形盘稍微抬升，以便系统对轮胎进行扫描。将 3D 三角测量相机移动到拍摄位置，轮胎旋转，相机同步扫描。为了对轮胎进行全方位扫描，扫描必须在轮胎旋转的同时进行。

TireTech 公司高级销售经理 Armin Jehle 透露，该系统可以由轮胎处理公司的 1 名员工操作和监控，他可以在机器的监视器或远程计算机上查看检测结果。Jehle 补充说，根据客户的需求，轮胎可以手动放置到传送带上，也可以自动放置。

Jehle 说，使用三台 3D 相机扫描轮胎，每台相机都配备了 C62040 激光三角测量传感器和激光器。激光三角测量，通过计算连续的角度来确定距离。在轮胎检测过程中，激光三角测量确定了轮胎的轮廓，从而使扫描能够测量轮胎的高度、形状和体积，以及轮廓误差和其他此类缺陷或异常。

扫描用的 3D 相机由 Automation Technology 公司提供。为了进行扫描，一台相机位于轮胎侧壁上方，另一台相机位于轮胎侧壁下方，第三台相机用于测量胎面深度。

Staudinger 说：“唯一的光源来自相机。相机将激光线投射到轮胎上，然后由相机进行测量。根据测量到的数据，系统会生成轮胎的 3D 图像，然后使用软件读取和显示轮胎上的特征。”

Staudinger 指出，选择 AT C6 2040 传感器是因为它们具有高扫描速度（34kHz 时的扫描速度高达每秒 2048 像素）、高分辨率（2048 × 1088 像素）和高动态范围（90dB）。

AI实现的机器视觉软件

Staudinger 说，TireTech 公司设计了这台机器并开发了原型。TireTech 与 AKU Automation 公司的机器视觉专家进行了合作，后者为该系统设计并测试了相机和 AI 技术。

AKU Automation 公司大客户经理 Christian Merten 说，在这个项目中，团队使用了 Bressner 公司制造的计算机。

“我们使用的计算机速度非常快，当然价格也比较贵。”Merten 说，“选择什么样的计算机，主要依据我们需要搜索的神经网络和神经网络相关功能的数量。”

Merten 说，该团队还创建了一个巨大的图像数据库来训练 AI 模型，从而用模型评估轮胎特征。为此，团队使用了 MVTec 公司的 Halcon Deep Learning Tool 软件和 AKU 公司的 visionManager 软件。

“visionManager 是我们的前端，”Merten 说，“Halcon 软件是一个视觉库，它为我们提供了的不同工具，来创建和编写应用程序。”

每个检测特征都建立了独立的神经网络，例如 DOT 信息、制造商和轮胎尺寸等。

Merten 说：“由于轮胎制造商使用不同的符号大小和形状，因此系统必须学习这些图像。AI 算法将这些图像存储起来，并使用 AI 软件将图像分配给系统自己生成的各种检测结果类别中。”

相机拍摄轮胎的照片并将其发送到计算机，然后算法访问图像数据库，并可以快速分配检测结果。

“我们在 TireTech 的检测机器中安装了带有显卡的高性能计算机，该检测机器可以访问计算机内的神经网络。我们没有使用外部云，但胜任工作完全没问题。”Merten 介绍说。

挑战

该团队克服了对含有字母和数字信息的内容进行解读的挑战。有许多轮胎制造商并不是都将字母和数字信息放在轮胎上的同一位置。

因为所需要的信息通常只放在轮胎的一侧，而且，如上所述，不一定每个制造商都将字母和数字信息放在同一个地方。所以，为了解决这个挑战，团队在轮胎壁的上方和下方都放置了相机。

前景展望

任何这样的高端机器视觉系统开



图3：AKU Automation公司开发并调整了用于为该系统开发AI技术的软件。

发，都可能是一项复杂而耗时的工作。但总的来说，这套轮胎检测系统已经实现了 TireTech 的目标，即提供一种更快、更准确且环保的方法，对旧轮胎进行检测和处理。

目前该系统已上市，适用于从小型回收作业到大型生产线的各种作业场合。事实上，自 2022 年以来，TireTech 公司已经交付了三套该系统，其中两套用于荷兰的回收设施处理站，另一套在德国；还有另外五套系统计划在 2023 年晚些时候交付和安装。

Staudinger 表示，大多数客户使用的主要应用程序集中在自动分拣或检测 / 数据收集。事实上，该系统还有其他可用选项。例如，一些检测系统可以配备 2D 相机扫描轮辋内部以获取轮辋尺寸和物品编号等信息，并检测轮辋的损坏。但 Staudinger 也表示，该应用仅在轮组存储和车队管理情况下才需要。

TireTech 公司正在开发一种具有 AI 支持的小型手动测试站，他们希望在 2023 年底前将其推向市场。这种方案适合非常小的业务，如汽车修理厂或轮胎经销商。

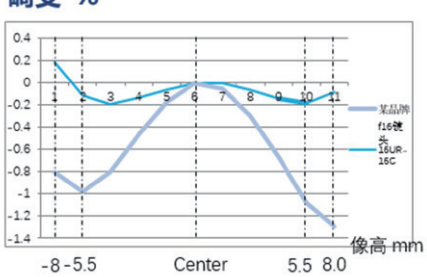
“我们可以自豪地说，今天我们可以提供一个功能齐全的系统。通过不断深入的研发，在未来，我们可以通过先进的技术继续改进和扩大这套工艺流程和业务。”Staudinger 总结道。

光圈可调的“诱人”微距镜头系列

为满足新能源、锂电、3D 相机等日渐复杂的应用要求，茉丽特推出光圈可调的“诱人”系列镜头。该系列目前涵盖了 16mm、25mm、35mm 焦段，其采用了光圈可调的设计，拥有更大光圈，在保证高分辨率、极低畸变率的同时，还兼顾了优异的成像一致性与高集中度的小巧外型。此外，镜头内部搭配特殊的光学机械结构，使镜头具有 10G 的抗震性能。

优异的光学性能

“诱人”系列镜头可匹配 1”、1.1” 相机。而且针对新一代芯片，采用了高分辨率光学设计，像元可匹配至 2.4μm、2.5μm 及 2.74μm；最大光圈支持到 F2.5。在具有极低畸变率同时，还拥有优越的成像一致性。特别需要指出的是，该系列镜头支持光圈可调。



宽波段镀膜

该系列延续了之前几个抗震微距系列的镀膜设计，采用可见光 - 近红外宽波段镀膜设计（400~1100nm），使得镜头在此波段范围内具有较高透过率，以便获得明亮的图像。避免在可见光 - 近红外双光谱检测应用中红外波段检测图像的亮度差异过大，降低对后续算法识别的难度。



小巧外型

该系列镜头不仅性能出众，还拥有小巧外型。实物比 AirPods Pro 还小，这就使得镜头在安装空间受限等高集成度设备场景下，应用起来得心应手。



优异的抗振性能

由于在振动环境中容易对镜头内部结构造成偏心偏移，这不仅影响检测系统的精确度，还会因在长期使用中，伴随各结构件之间空气间隔变动有解析力下降的风险，该系列镜头可最大限度避免该类问题的产生。它在光圈可调的基础上，利用特殊光学与机械结构搭配，最终实现 10G 抗振性能。多种优势使得该系列镜头能很好地满足光伏行业、3C 行业、锂电行业的应用需求。

国际全触与显示展
C-TOUCH & DISPLAY

ufi Approved International Event

显示无“触”不在
DISPLAY WITH TOUCH IS EVERYWHERE

2023深圳国际全触与显示展
C-TOUCH & DISPLAY SHENZHEN 2023

2023.10.11-13

深圳国际会展中心（宝安新馆）
Shenzhen World Exhibition & Convention Center



www.quanchu.com.cn

同期展会
Concurrent Events

国际薄膜与胶带展 FILM & TAPE

COMMERCIAL DISPLAY

主办单位
Organiser

RX Kuozhan
上海励扩展览有限公司

参展联系
Exhibitor Contact

李翔 Edison Li
电话 Tel：021-2231 7018
邮箱 E-mail：edison.li@rxglobal.com

观展联系
Visitor Contact

孙梅 Summer Sun
电话 Tel：010-5933 9281
邮箱 E-mail：mei.sun@rxglobal.com

关注官方微信
Follow us on WeChat

精准农业

机器视觉系统跟踪葡萄园的作物产量

酿酒商GloriaFerrer通过3D成像和深度学习技术，实现葡萄园作物估算方法的自动化。

文/Linda Wilson

酿酒商 Gloria Ferrer（美国加利福尼亚州洛斯卡内罗斯）横跨美国纳帕和索诺玛酿酒区，主要用黑皮诺和霞多丽这两种葡萄品种生产起泡酒。

Gloria Ferrer 是一家家族企业，拥有两个种植葡萄的大农场，分别是 207 英亩的 Home 农场和 128 英亩的 Circle Bar 农场。其中，黑比诺葡萄种植在农场最高山脊的岩石和火山土壤中；而霞多丽葡萄种植在农场地势较低处富含粘土的土壤中。

在葡萄园种植葡萄，是起泡酒多年生产过程中的第一步，整个过程还包括葡萄酒的生产、装瓶；然后才能销售和分销。Gloria Ferrer 葡萄园总监 Brad Kurtz 表示，在 Gloria Ferrer，新采摘的葡萄在三年内是无法用于生产葡萄酒出售的。

因此，为了保证生产葡萄酒的葡萄供应，Gloria Ferrer 的销售人员需要提前三年预估葡萄酒的销售需求量，然后葡萄园经理根据这个估算量种植相应数量的葡萄，以装瓶足够的葡萄酒。



图1：Gloria Ferrer葡萄园正在实施一种人工智能机器视觉系统，在葡萄生长季节对其进行跟踪。（图片来源：Bloomfield Robotics）

人工估算葡萄的产量

这意味着葡萄园的管理人员必须在实际采摘葡萄之前，就要估计他们将生产的葡萄数量。这样他们才能知道他们的葡萄是太多还是太少，或者是仅仅刚好能满足销售人员的预测需求量。

Kurtz 解释说，葡萄产量的估算需要“大量的数据收集工作，这一耗时耗力的环节将会大幅增加葡萄园的经营成本”。

传统上，葡萄种植者都是手动估算葡萄的产量。Kurtz 说：“我要去数一棵葡萄藤上有多少串葡萄。”他说，“数 10 棵葡萄藤可能需要两个多小时，可以想象，要数完拥有 10000 棵葡萄藤的整个葡萄园，总共需要多长时间。”他补充说，通常每 1000 棵葡萄藤中有一棵样本，但是这个样本量“非常小”。

这种艰苦努力的结果并不理想。他解释道：“这种手动数据收集会导致估算值的大幅波动，这是一个全行业的问题。”他补充道，“收获季节，实际产量与估算产量之间通常相差很远，能做到 25% 以内的差异就已经是相当好的结果了。很难获得样本量，葡萄园内部会存在很大的差异。”

错误估计的财务影响可能是巨大的。Kurtz 举了一个例子：如果葡萄园的目标是生产 1200 吨葡萄，价值约为每吨 3000 美元，那么预测实际产量的 1% 或 2% 的失误，都可能会导致太多的资本（高达 72000 美元）被困在葡萄上。

除了手动计数和检查葡萄藤和葡萄串外，葡萄种植者正在使用另一种数

据收集方法：使用低空固定翼飞机上的多光谱相机拍摄葡萄园树冠的图像。

这种方法产生的地图，显示了葡萄藤生长最旺盛的地方和最弱的地方。

自 2003 年以来，Gloria Ferrer 通过空中树冠图像增强了人工估算，但 Kurtz 希望在作物跟踪过程中增加更多的自动化。他说：“这只是收集葡糖藤顶部的图像，它只能告诉我们有限的信息。”

在加入 Gloria Ferrer 之前，Kurtz 曾实现过一个作物侦察系统，该系统借助机器视觉和深度学习，使用地面拍摄的图像来跟踪作物。2022 年，Kurtz 开始在 Gloria Ferrer 使用同样的技术。

除了改善作物产量的数据外，Kurtz 还相信他收集的信息将帮助管理每棵葡萄的健康，最大限度地提高葡萄的产量和质量。这些信息将告诉他葡萄园的哪些区域比其他区域更需要关注。

结合3D机器视觉

Kurtz 选择的解决方案来自 Bloomfield Robotics（美国宾夕法尼亚州匹兹堡）。Bloomfield 运营总监 Hayden Wolf 解释道：“我们为 Gloria Ferrer 提供了连续查看所有作物的选择和可行性。当你能够根据事实而不是你认为具有统计意义的事情进行决策时，你能以一种全新的方式做出管理决策。”



图2：Gloria Ferrer Caves & Vineyards葡萄园总监Brad Kurtz表示，葡萄产量估算中的数据收集工作，是葡萄园中最大的工作量。

Wolf 说，该解决方案的核心是一个专门设计的立体视觉摄像头，可以安装在“任何移动的东西上”，如全地形车、多用途地形车或自动驾驶车。



图3：在Bloomfield Robotics的摄像系统收集图像的过程中，现场工作人员还可以完成另一项任务，如喷洒杂草或割草。

摄像头和附带的安卓平板电脑，通过标准电缆连接到车辆的电源上，然后当车辆在一排排作物中来回移动时，摄像头会捕捉葡萄藤和葡萄串的图像。

Wolf 解释说，该系统可以在几分钟内安装完成，因此它可以在葡萄园员工完成另一项任务时收集图像，例如喷洒杂草或割草。平板电脑显示一个界面，提示用户正确定位和校准摄像头。用户界面还在图像采集过程中提供反馈。

RGB 相机的尺寸比微波炉稍小，包括两个 12MP 像素的传感器、两个镜头、12 个 LED 灯和一个 GPS 天线。

Wolf 解释说，使用 GPS，“我们可以定位我们拍摄的每一张图像。这样我们就可以知道，每次经过第 7 排的第 6 棵作物时，你都会看到它。”

相机通常在 6~8 小时的采集过程中，采集 1TB 的图像数据。

无论户外环境中有多少环境光，LED 都会在每次拍摄时闪烁，Wolf 将其描述为“主动照明”。

Wolf 说，即使在户外，均匀照明也很重要，以确保相机捕捉到足够

且一致的图像质量，从而进行比较分析。他说：“当我们实际应用人工智能模型时，这有助于我们将图像数据标准化。这让我们能够更有效地训练模型，模型实际上在后端表现得更好。”

所有捕获的图像都被存储在 SSD 卡上，种植者将 SSD 卡插入相机的端口。

使用人工智能模型分析数据

每次采集活动结束后，种植者都会取出 SSD 卡，将其插入电脑，并将图像传输到 Bloomfield 的云端。在那里，数据按照 GPS 从左到右的作物行进行组织。

Bloomfield 随后将人工智能模型应用于图像，产生描述性结果，例如计数或测量枝条或识别葡萄串的颜色。

Gloria Ferrer 通过基于网络的前端访问数据。他们可以深入到植物级别，也可以按地理区域（如块）查看数据。块是种植者用来识别植物组的管理单元。

以这种方式呈现数据可以让种植者进行比较，例如计算区块 1 和区块 2 每英尺的葡萄串数量。种植者还可以将信息导出到电子表格或 PDF 中，与现场工作的团队成员共享。

Gloria Ferrer 于 2022 年开始大约每两周在 30 英亩的土地上拍摄一次图像，2023 年增加到 50 英亩。

Kurtz 表示，他计划随着时间的推移增加额外的英亩数，因为他确信该解决方案对企业有好处。

应对实施挑战

收集葡萄串的一致图像，对于成功计算葡萄产量和跟踪葡萄藤的健康状况非常重要。但收集这些图像并不总是那么容易。一个关键问题是，随着时间的推移，即使葡萄串有时可能隐藏在树叶后面，也要获得足够完整的葡萄串图像，这意味着相机可能无法在每次经过葡萄藤时捕捉到它们的图像。

Kurtz 说，Gloria Ferrer 在 2022 年发现了这个问题，因为团队在 2022 年的成长季没有足够早地开始拍摄图像。因此，随着时间的推移，他们没有获得足够多的可用视觉数据。



图4：Bloomfield Robotics的相机通常在6~8小时的收集过程中，收集1TB的图像数据。（图片来源：Bloomfield Robotics）

2023 年，工作人员在 1 月和 2 月修剪完葡萄藤后，立即开始拍照。Kurtz 解释说，这应该可以让他们收集芽的数量信息，然后是嫩枝的数量，最后是葡萄的数量。

他们计划继续收集图像，直到采摘葡萄；8 月采摘用于生产起泡酒，9 月采摘用于生产静止酒。

Kurtz 说，他预计将在 2023 年利用他们收集的信息来估计葡萄的产量。如果他的计算结果与实际产量之间的差异在 5% 以内，那么这个项目就是成功的。

规划下一步行动

Bloomfield 的也正在不断更新和改进该系统。

Bloomfield 采用租赁的商业模式，种植者根据使用的相机数量支付费用，使用时段能覆盖整个生长季节。Bloomfield 选择租赁模式，这样他们就可以保持对相机的控制。Wolf 说：“如果我们想在相机中升级一些东西，或者如果我们想在更换一些东西，这样我们就可以在相机不使用的时候去升级或更新，就能为用户提供一台新的相机。”

除了更新硬件，Bloomfield 还计划将更多的图像处理转移到服务器或相机上，并最终在边缘完成人工智能推理。

总的来说，Kurtz 认为视觉解决方案在改善作物管理方面有很大潜力。“我个人对这个系统感到非常兴奋，”他说，“你可以绘制出几乎任何可以训练系统的指标的地图。”除了作物估计，这还可能包括植物活力、葡萄成熟度或害虫爆发迹象的测量。他总结道：“未来我们可以有很多潜在的方法来利用这项技术。”

吸液头检测

机器视觉自动检测一次性移液管吸头

德国Ziemann&Urban公司研制了一套自动化系统，使用机器视觉检测实验室测试程序中使用的移液管塑料吸头。

文/Linda Wilson



作为试验程序的一个环节，实验室的科学家和技术人员经常使用装有一次性塑料吸头的移液管，将液体分配到试管或其他容器中。除了用于手动试验过程中外，这种塑料吸头还经常用于大型自动化测试平台。

检测这些一次性移液管吸头，是制造过程中的一个重要环节，需要对它们进行非常精确的测量；这也是为什么德国 Ziemann&Urban 公司为这一环节开发自动化检测系统的原因。Ziemann&Urban 公司总经理 Markus Urban 表示：“即使是注射模具上的轻微毛刺或移液管吸头的其他缺陷，都可能意味着实验室中提取的液体没有到达最终应在的位置，或者液体的量不正确。”

Ziemann & Urban 的移液管吸头检测系统——HEKUtip QC Assistant，可以作为一个独立单元部署，也可以与生产移液管吸头的自动化系统 HEKUtip 集成，该系统来自德国 HEKUMA 公司。

按照无尘生产车间的要求，一次性移液管吸头采用高速注塑成型工艺生产。它们通常在 64 格或 96 格的单元托盘中生产，每隔一段时间系统对吸头进行一次检测，例如每小时一次，因为检测每一个移液管吸头是不切实际的。Ziemann&Urban 公司高级应用工程师 Martin Welzenbach 专门从事视觉检测和测试自动化，他解释说：“由于有些测量需要从不同的角度观察，这必须通过转动移液管吸头实现，所以检测移液管吸头需要很多相机和自动化设备。”



图1：实验室工作人员将一次性吸头连接到移液管上，移液管在测试流程中用于分配液体。

Ziemann&Urban 公司与 HEKUMA 公司在移液管吸头检测系统方面，合作了 20 年，并就移液管吸头检测系统的持续迭代进行开发设计。现行系统是 2022 年推出的。

解决QC问题

HEKUtip QC Assistant 系统解决了移液管吸头检测中的固有问题。通常，制造商会将检测不合格的移液管

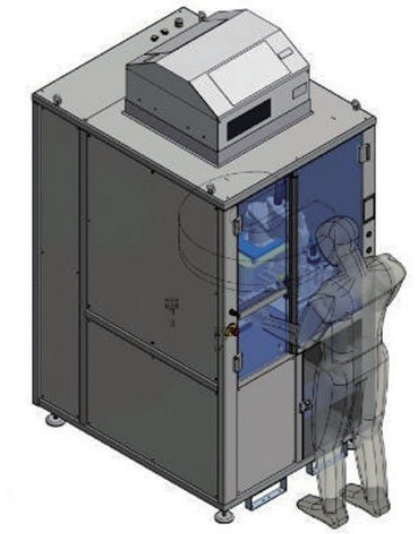


图2：Ziemann&Urban公司的移液管吸头检测系统，可以作为一个独立的单元部署，也可以与HEKUMA公司的移液器吸头生产自动化系统HEKUtip集成。

吸头送到公司内部测量实验室，以找出问题所在。Welzenbach 指出，吸头在实验室的检测时间可能长达 24 小时，在找到问题原因和问题解决之前，生产将停止。

为了减少移液管吸头无法通过检测而被送往实验室进一步分析的情况，新的 HEKUtip QC Assistant 系统会对移液管吸头进行多种类型的测量，从而得出全面的结果。Welzenbach 补充说，这意味着工厂操作员会向 QC 实验室递送更少的移液管吸头进行分析，从而减少生产停工时间。

系统生成的测量结果取决于客户的具体要求，比如包括移液管吸头的内径、黑点和气泡检测、绝对长度和圆形抖动检测——圆形抖动检测可以测量移液管吸头与理想中心轴的偏差。

除了全面的测量外，该系统的另一个优点是自动化程度高，这意味着车间的员工也可以操作该系统。Urban 介绍说：“将盛放有吸管头的金属托盘从生产线上拿出来，手动放在 HEKUtip QC Assistant 系统中，然后关上门，按下启动键就行了。”

无论检测站是作为如上所述的独立单元安装，还是集成到生产线中，它通常的定位都是要为生产移液管吸头的多条生产线提供服务。

该系统放置在尺寸为 1105mm × 1580mm 的钢结构焊接箱体中，包括一个手动开关前门，便于放入装有移液管吸头的托盘，并在箱体下方有用品存储空间。

整合机器人自动化

一旦托盘到达检测站，三菱电机的 SCARA 机械臂（最小的机械臂）会自动从托盘中取出每个移液管吸头，然后根据需要旋转吸头，以生成相应的图像。

检测完成后，移液管吸头被放回原位。托盘中每个移液管吸头的操作都要顺利完成。

对照标准底视图和侧视图对吸头进行检测，检测一个吸头系统需要 5~10s 的时间。根据客户的要求，也可以包括其他角度的视图检测。

工厂员工可以在对一托盘移液管吸头的检测过程中，在电脑显示器上实时查看检测结果。检测结果存储在 Microsoft SQL 中央数据库中，可以在 PDF 报告中阅读详细检测结果。系统在 10 分钟内生成一次 64 件移液管吸头的托盘检测的图形说明。

用模块化方法设计系统

Ziemann&Urban 工程师在设计和制造移液管检测系统方面，有超过 10 年的经验，但将机器视觉组件集成到检测系统中对他们来说还是新事物。

该公司的工程师发现，设计一个足够灵活的系统来容纳长度为 20~20mm 的移液管吸头，是一项巨大挑战。移液管末端（大端）的套环直径约为 4~10mm，末端（吸头，小端）的直径约为 0.3~3mm。

为了满足灵活性需求，Ziemann&Urban 工程师在系统设计中使用了模块化方法。客户可以选择使用 2~9 台相机，其中最常用的是选择使用 6 台相机。

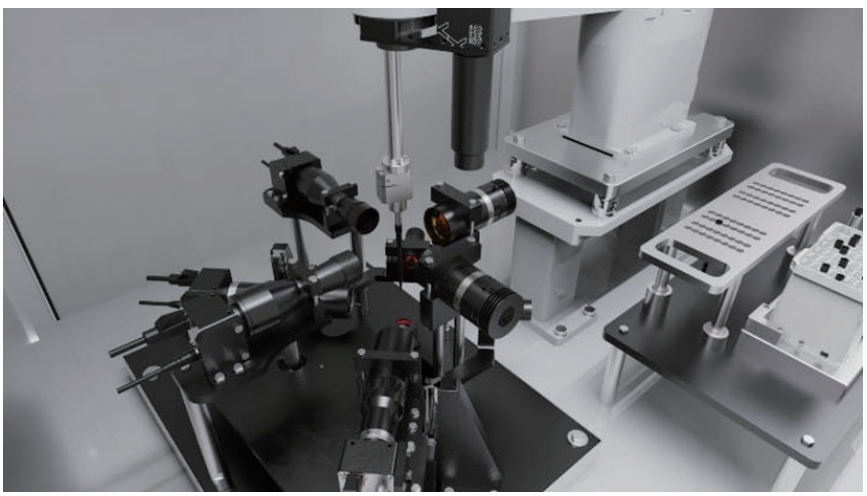


图3：系统检测一个吸头需要5~10s的时间。

该检测系统使用了 SVS-Vistek 公司的 EXO 系列相机。EXO 系列相机采用索尼 Pregius S 传感器，分辨率高达 25MP，提供 GigE Vision 接口和 C 型镜头安装接口。

下转第36页

双远心镜头及其检测应用

双远心镜头特殊的光学设计，能使相机接收平行光，解决视差带来的检测精度问题；还能避免杂散光，保证图像轮廓清晰。

文/光虎光学

传统工业镜头在机器视觉系统和科研中有十分重要的作用，主要应用于各种零件、玻璃制品、电子元件等产品的测量，不但应用范围广，且应用量大。随着技术的发展，面对越来越多样化的被测物体和检测项目，人们对测量精度的要求不断提高，双远心镜头的使用越来越广。



图1：光虎光学德国设计的高精度双远心镜头。

双远心镜头

普通 FA 镜头成像存在近大远小的特性，会使检测的精确性大打折扣。为了纠正普通 FA 镜头的视差影响，远心镜头应运而生。

光虎光学的双远心镜头得益于特殊的光学设计，能够使得光线在进出光学系统时与光轴平行；由于平行光的入射，使得双远心镜头拍摄下的物体表面成像倍率恒定，彻底解决视差带来的精密检测问题；同样避免杂散光入射，使得被测物边缘锐度增加，保证拍摄图像轮廓的清晰度，有利于后期图像处理。

为了使测量更加精确，光虎光学对双远心镜头有着严格的性能要求，其畸变和远心度保持在 0.05 以内，形变量小，边缘视场部分成像清晰，测量精度高，且成像均匀度良好，边缘图像清晰、锐利，没有阴影存在，被检测物体的周围噪点较少。

双远心镜头的应用

机器视觉系统在各行各业的精密测量、缺陷检测、识别定位等方面发挥着重要作用，而双远心镜头在机器视觉系统中堪称重中之重，尤其是在一些检测需求旺盛的应用领域。

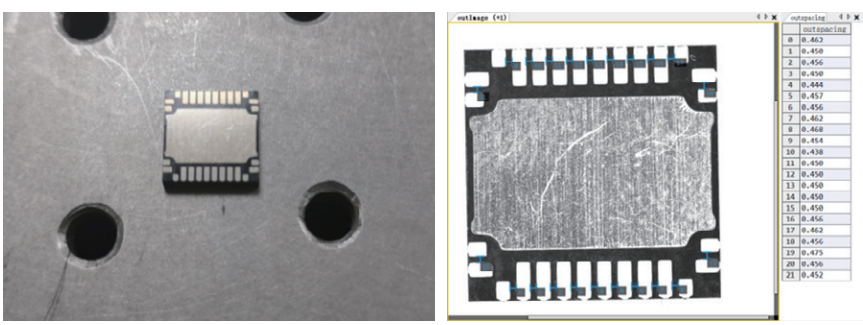


图2：半导体芯片（左）及使用TTL18.5-45-70C双远心镜头拍摄的检测图（右）。

（1）半导体芯片检测

在半导体芯片制造领域，双远心镜头用于图像测量和检测等关键工序。在半导体芯片的制造过程中，双远心镜头通过其高精度、高稳定性的成像系统，来确保产品的质量和可靠性。

在测量半导体芯片引脚间距的案例中，测量精度要求达到 0.01mm，并且需要检测芯片的引脚是否缺损以及表面是否存在划痕。

芯片检测一般所需要的视野较小，且精度要求较高，普通 FA 镜头无法达到较高的精度。光虎光学的 TTL18.5-45-70C 双远心镜头，能够轻松满足 0.01mm 的测量精度要求。

芯片在检测时通过传送带传送，在传送过程中会产生微小抖动，需要

确保在抖动过程也能实时检测，这就需要镜头具备大景深，在抖动过程中依然可以同时看到不同高度的清晰图像，提高测量效率。

由于双远心镜头接收平行光，这一特性使得图像对比度明显，更有利于软件检测。

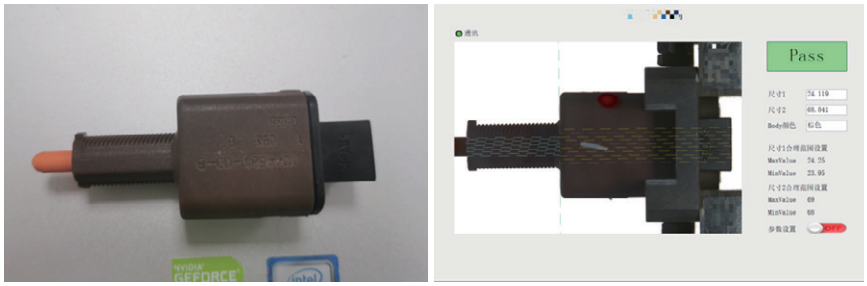


图3：汽车零部件（左）及使用TTL18.5-105-160C双远心镜头拍摄的检测图（右）。

（2）汽车零部件检测

在汽车零部件的制造中，会涉及很多精确的光学检测和测量应用。双远心镜头可以帮助操作人员在不同工作距离上，同时获得清晰的视觉图像，从而在不同距离上实现高精度光学测量，提高装配和质检的效率与准确性。

在某案例中，需要测量汽车零部件的尺寸长度和颜色，测量精度要求0.05mm。在实时检测过程中，普通FA镜头的测量数据波动过大，导致汽车零部件检测不准。使用光虎视觉的TTL18.5-105-160C双远心镜头后，能明显提高图像对比度，而且所测数据准确稳定，使项目得以更好地推进。

（3）精密金属零件测量

过去，测量细小精密金属零件，大多数是通过肉眼搭配简易的测量工具来完成。然而，测量过程常常因为人眼的疲乏而造成误差，测量效率也随之变差。近年来，机器视觉在金属零件测量领域的应用日渐成熟，以往需要人工手动测量微小金属零件的任务，借助机器视觉系统，不但能明显提升测量效率，还能显著提升测量精度。

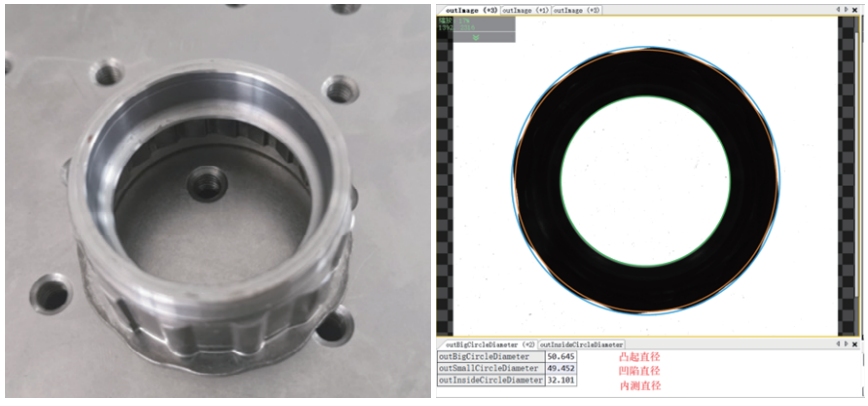


图4：精密金属零件（左）及使用TTL18.5-105-160C双远心镜头拍摄的检测图（右）。

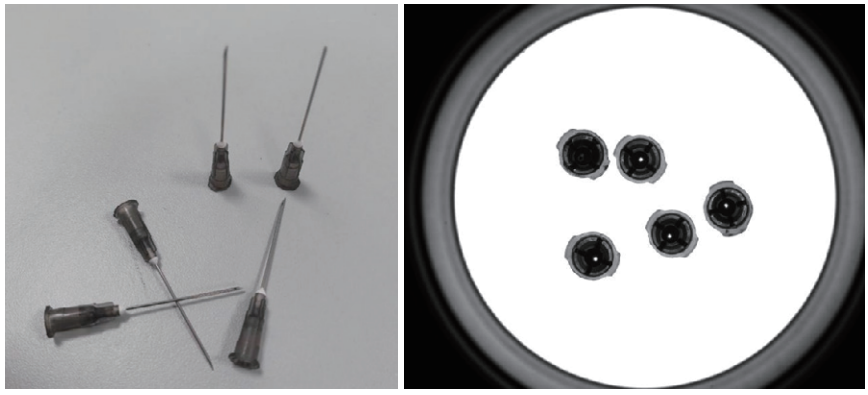


图5：医疗注射针（左）及使用TTL06.5-45-70C-D双远心镜头拍摄的检测图（右）。

在需要测量金属零件内径和外径的案例中，测量精度要求0.05mm，并需要检测零部件内外圆的同心度是否达到要求。

检测精密金属零件所要求的精度较高，普通FA镜头无法达到要求；而且由于金属零件具有反光性，导致在软件看到图像信息中，零件边缘处像素有亮暗过渡，轮廓特征不明显，使得软件识别不免出现误差。

使用TTL18.5-105-160C双远心镜头，不但能轻松满足0.05mm的测量精度要求，而且由于双远心镜头接收平行光，使图像对比度明显，视野范围内测量结果稳定，边缘图像清晰、锐利，没有阴影存在，周围噪点较少，更有利于软件进行图像处理。另外，此次测量的金属零件外径尺寸上下具有明显的高度差，需要镜头景深大，TTL18.5-105-160C双远心镜头可以将凸起的外径和凹陷的外径同时拍摄清晰，提高测量效率。

（4）医疗行业应用

在医疗行业，双远心镜头为医疗设备、医学诊断及研究提供了强大工具，帮助生产商确保产品质量和性能，能够在非接触条件下，精准测量医疗设备和产品，同时提高设备和产品的安全性和可靠性，进而提升生产效率和产品质量。

在检测注射针孔通畅性的案例中，针头的外径只有 0.7mm，内径更小。即使可以使用机械手段检测，也会因为有表面接触容易造成二次划伤。

视觉检测作为非接触手段，在精度、避免磨损及提高效率方面，都具有无与伦比的优势。

如果采用普通 FA 镜头检测，因为视场角的存在，只能在视野中间能勉强看到通光效果，且精度相当差，不同的摆放位置会造成视差问题，大大降低检测精准度。

使用光虎光学的 TTL06-45-70C-D 双远心镜头检测，因为在视场范围内镜头都是接收平行光，不同的摆放位置不会影响缺陷检测，且图像对比度明显，在软件图像中可以看到：在视野内分布五个针头，有一只针孔被堵住没有通光，在非接触的情况下，所有缺陷都能一目了然。

（5）透明玻璃镜片检测

透明玻璃的材质易受外界环境光线干扰，容易出现遮挡或泛白的情况。

在某个光学透镜的检测案例中，需要检测透镜的外径尺寸和透镜表面的瑕疵，如划痕、白点等。

使用普通 FA 镜头观察镜片，对焦到镜片表面后，镜头成像有些模糊，虽然隐约能看到划痕但对比度低，很难被识别。

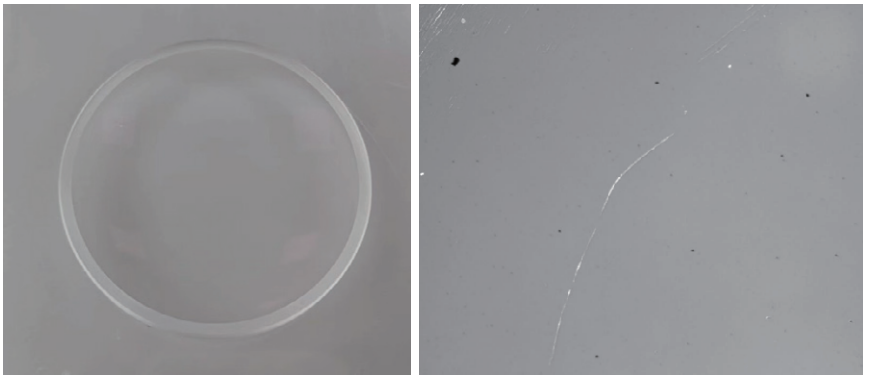


图6：光学透镜（左）及使用TTL11.5-45-70C双远心镜头拍摄的划痕图（右）。

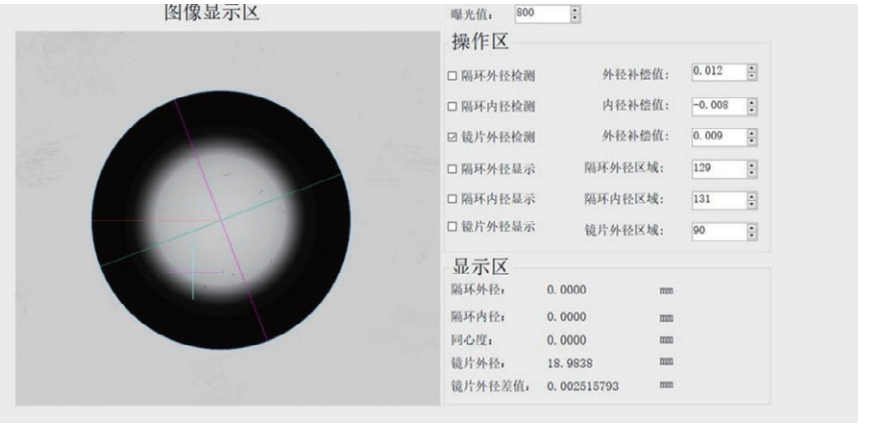


图7：使用TTL11.5-45-70C双远心镜头检测光学透镜外径尺寸。

光虎的双远心镜头基于特殊的光学设计，不但分辨率高，还有着极低的远心度和畸变，因而检测精度很高。双远心镜头使相机接收的光都是平行光，减少杂散光的影响，更能凸显玻璃表面的特征，更容易清晰准确地识别细小瑕疵，提高生产效率和产品质量。

使用 TTL11.5-45-70C 双远心镜头进行检测，能观察到镜片上明显的划痕，成像更加清晰。

以上只是双远心镜头在各个行业应用的冰山一角，在实际应用中，双远心镜头能够出色地完成检测任务，大大提高检测精确性，同时降低人力成本。

上接第33页

为了给图像提供充足的光线，Ziemann&Urban 使用远心照明光源，并纠正传统工业镜头带来的视差。

C 型远心镜头来自灿锐科技，镜头工作距离为 65mm，根据 FOV（视场角）和所选的具体相机型号，镜头放大倍数为 0.74 或 2。

对侧视图光源，Ziemann&Urban 使用了灿锐科技提供的 3W LED 绿光远心背光，外加一个 Falcon Illumination MV 公司提供的绿光环形灯。

Ziemann&Urban 指出，尽管 FOV 相对较小，为 5.8mm × 5.8mm，但该系统检测到的缺陷尺寸却可达约 1.7μm。

Ziemann&Urban 使用当前的 Intel 服务器板构建了 IPC，用于图像的处理和测量。

Ziemann&Urban 使用 C++ 编写了专有的机器视觉软件 ZU Vision。该公司还整合了用于用户接口、通信、集成和报告编写的专有软件模块。“重要的事情是让 HEKUtip QC Assistant 系统对客户有用。”Ziemann&Urban 总结道。

产品特写

工业镜头不断推陈出新满足多样化成像需求

随着检测不断向高精度、低畸变、实时变焦、高速度等众多方向发展，工业镜头需不断创新，以应对新的挑战。

文/Rossie Pang

镜头是确保机器视觉系统实现成像、并保障成像质量的一个首要因素。随着机器视觉系统需要测量、检测的项目类型越来越多样化，过去常用的普通工业镜头，已不能再胜任日益复杂的新任务。

为了满足更精密、更严苛的检测需求，需要工业镜头无论是在自身设计，还是在应用方案方面，都在不断推陈出新，以满足新的成像需求。

为了解决传统工业成像镜头的视差问题，获得低畸变的高清晰度成像，远心镜头应运而生。特别是双远心镜头，通过特有的平行光路设计，无论是物体离得远近、或是相机离得远近，都不影响放大倍数，因此常用于对精度要求较高的尺寸测量、缺陷检测、定位检测、识别测量等领域。

近年来，面对越来越多样化的检测项目，普通工业镜头难以满足要求，用户对双远心镜头的需求量与日俱增，并且对双远心镜头的性能也有了较高要求。镜头厂商也在紧跟市场需求，光虎光学表示：“作为镜头供应商，需要不断提高光学镜头的设计技术水平，提高镀膜水平，来确保镜头的分辨率、均匀性、畸变、远心度等光学性能，以满足多样化的应用需求。另外，光虎视觉具有严格的原件质检体系，为了确保每一枚镜头的性能和稳定性都符合标准，光虎光学会对每一颗镜头实施严格的质量检测。”

为了满足不同视野、不同工作距的需求，光虎光学的双远心镜头TTL39.2.5-215-380F/M58，搭配标准F/M58接口，最大支持39.2mm靶面相机，拥有215mm的超大视野，使得遇到较大被测物体时能够一次性拍摄全，并附有余量，弥补生产效率低的缺陷，主要应用于工业测量、视觉检测、医疗仪器检测、半导体制造、机械零件测量、塑料零件测量、电子元件测量等多种领域。

在满足超大视野的前提下，该镜头依然能保持超高的成像性能，畸变率与远心度都小于0.05，F数达到F12，物方分辨率为42.11μm，景深为26.25mm；此外，光虎光学还提供大景深版本的TTL39.2-215-380F/M58-D镜头，并可根据客户需求定制光圈。



图1：光虎光学TTL18.5-155-320C双远心镜头。

TTL18.5-155-320C双远心镜头，搭配标准C接口，最大兼容1.1"靶面工业相机，拥有155nn的大视野，能一次性检测被测物；物方分辨率39.47μm，镜头远心度、畸变都小于0.05，能轻松应对微米级别的测量精度要求。超高的镜头成像性能可以使测量误差降至最低，且在全视野范围内都可以使图像画面更清晰。主要应用于精密测量领域及高精度视觉定位，满足对高精度测量的需求。使用TTL18.5-155-320C双远心镜头进行精密测量，在视野范围内测量结果稳定，且成像均匀度良好，图像边缘清晰、锐利，没有阴影存在，被检测物体的周围噪点较少，测量准确性大大提升。还可提供大景深版本，光圈可进行非标定制，满足客户不同的技术需求。

视清科技推出的1.1”高分辨率双远心变倍镜头DTCZ111-035070V2，最大支持面阵相机1.1英寸/3.45μm；全视场、全倍率范围可实现100lp/mm的分辨率；在工作距离固定的情况下，可以在0.35x~0.7x之间调节光学倍率，并全程保持双远心；并且在工作距不变的情况下，不



图2：视清科技1.1”双远心变倍镜头DTCZ111-035070V2。

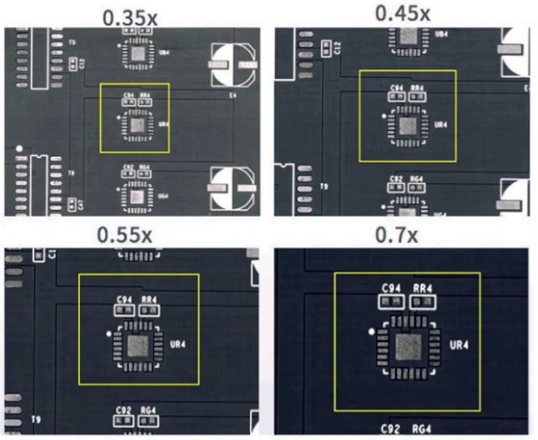


图3：DTCZ111-035070V2在不同倍率下的检测效果图。

会因为被测产品的尺寸变化而需要更换不同倍率的镜头，在保证精度同时，可以极大地提高生产效率，降低成本；光圈可调，可根据需求调节景深。

其在工作过程中，全程不失焦、不跳动、精度不损失！这款双远心镜头还有一个显著特点，它的结构非常小巧，能在空间受限的场合灵活使用。其重点应用领域包括电子元器件、半导体、PCB、五金件等产品的高精度检测。

为了实现精密地快速调焦，免去手动调节的繁琐，**Computar 品牌最新推出的 LensConnect 系列电动镜头**，带有高精密步进电机，其最大的优势是：可以通过一根 USB 线将镜头与远程 PC 端或工控机连接，这样就能在远程 PC 端通过电动调节，精密控制步进电机，从而轻松实现镜头的聚焦、光圈和变焦控制，减少了手动调节镜头的苦恼，特别是在手动调节不方便的场景中尤其有用，能够大大提升智能化水平，方便项目开发。

LensConnect 系列电动镜头提供超高分辨率，其中 RF 系列支持 2000 万像素，兼容 IMX183 传感器设计。BH 系列支持 1200 万像素，兼容 IMX535/545/565 传感器设计。具备超低畸变，有利于各种不同的应用需求；最新的光学设计系统，具有更高的周边光亮度。即插即用，提供镜头操作软件，以及 SDK 软件开发工具包（兼容 Windows 和 Linux 平台），使开发更加便利。

随着新能源应用需求的提升，设备更加复杂紧凑，相机也随之升级为 1"20M 等，这对镜头的光学和机械性能都提出了全新挑战。**莱丽特新推出的“别人”系列微距镜头**，极致小巧，体积仅为同类性能镜头的一半，非常适合设备集成度高、安装空间受限等严苛的应用场景。

“别人”系列镜头在光学设计上，紧跟芯片发展趋势。其靶面能匹配 1”、1.1” 相机；其高分辨率设计，可匹配最新的 2.4μm、2.5μm、2.74μm 等小像元相机；另外，“别人”系列还拥有超低畸变率，同样适合对成像性能要求严苛的应用场景。

在抗震方面，“别人”系列镜头通过优化内外结构，拥有 10G 抗震性能。另外，为了解决螺丝经常在应用现场被震掉的问题，“别人”系列采用了特殊的螺纹对锁式对焦调节方式，并固定光圈，使得镜头对安装调试十分友好，且没有掉螺丝的隐患，特别适用于电池检测、机械手抓取、3D 产品等应用领域。

“别人”系列采用可见光 - 近红外宽波段（400~1100nm）镀膜设计，使其在该波段具有较高透过率，都能获得明亮的图像，适用于需要可见光 - 近红外双光谱检测的应用。



图4：Computar品牌的LensConnect系列电动镜头。

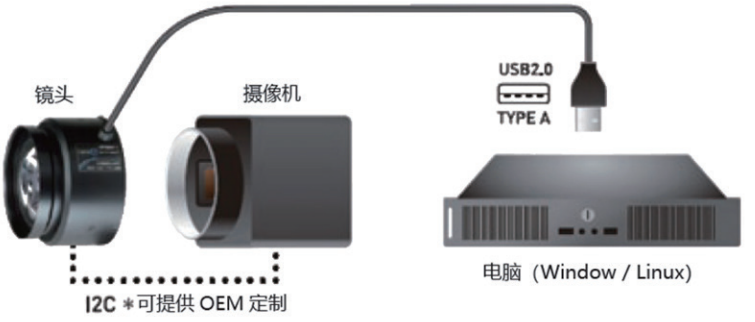


图5：LensConnect系列电动镜头与PC的连接示例图。



图6：某丽特极致小巧、极致性价比的“别人”系列镜头。

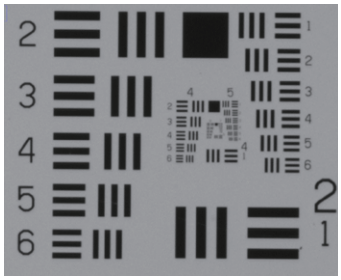
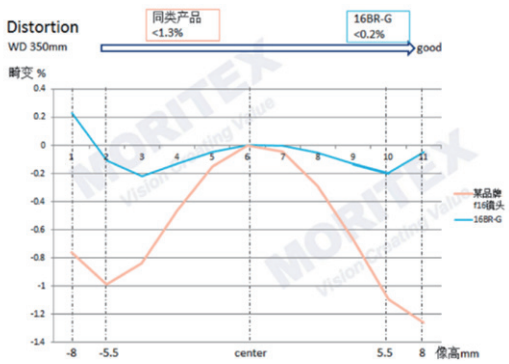


图7：“别人”系列镜头的超低畸变率（蓝色线条）。



针对需要大视场、极低失真的应用场景，**The Imaging Source 推出了用于板级相机的超广角 M12 镜头 TBN 1.98**。这是一款轻巧且经济高效的 S 接口镜头，焦距 1.98 mm，118° 视场（FOV）让成像系统覆盖更多区域，可提供卓越的广角图像，失真极低，从而降低硬件成本。

半导体晶圆、显示面板、玻璃等产品的检测，通常要求极高的精度；并且随着这些产品尺寸的增大，很容易出现边角翘曲现象，导致检测点不在一个平面上，因此在检测过程中需要成像系统具备自动对焦功能，能对产品上的不同高度处进行检测。

比如，检测 6 代线的显示面板，面板四个角的高低差大于 300μm，要求检测精度达 2~2.5μm。能达到这个检测精度的 16k 相机，景深远远达不到 300μm 这样的大景深。

针对这类应用，**东正光学开发了一套基于激光三角测距的 16k/5μm 实时自动对焦系统**，用于支持 16k/5μm 的线扫相机。市面上支持面阵相机的自动对焦方案较多，但支持线阵方案的很少，能支持 16k/5μm 的线扫相机的自动对焦方案就更少了。

这套自动对焦系统，将东正光学的 16k 5μm APO 线扫镜头与激光三角测距和电机系统相结合，通过激光三角测距，测得被测点的高度，并将该值传送给控制系统，控制系统根据该值，让电机带成像系统上下移动，实现精准对焦。



图9：东正光学16k 5μm APO线扫镜头。

高倍镜头在这套方案中扮演着核心作用，它具备 88mm/82mm 的大靶面；倍率范围 0.33x~6.2x，还可以定制更大倍率；在对焦速度方面，如果产品高度差为 ±0.5mm，对焦时间在 100ms 内（从获取高度差到镜头对焦的时间），电机的行程 10mm，电机行程还可以做得更小，相应的对焦速度也会有所提升。

这套系统主要针对单个产品自身有不规则的随机高低不平的情况，镜头的焦距需要根据检测的不同部位去实时调整，要求边扫描，镜头位置实时变化的应用场景，如 FPD 检测、PCB 检测、微缺陷检测、AOI 等。

随着各个行业的检测需求不断多样化，并向着高精度、低畸变、需要实时变焦、并且要实现高速度等众多方向发展，作为成像系统核心器件之一的工业镜头，也随之不断创新，以应对来自应用端的挑战。

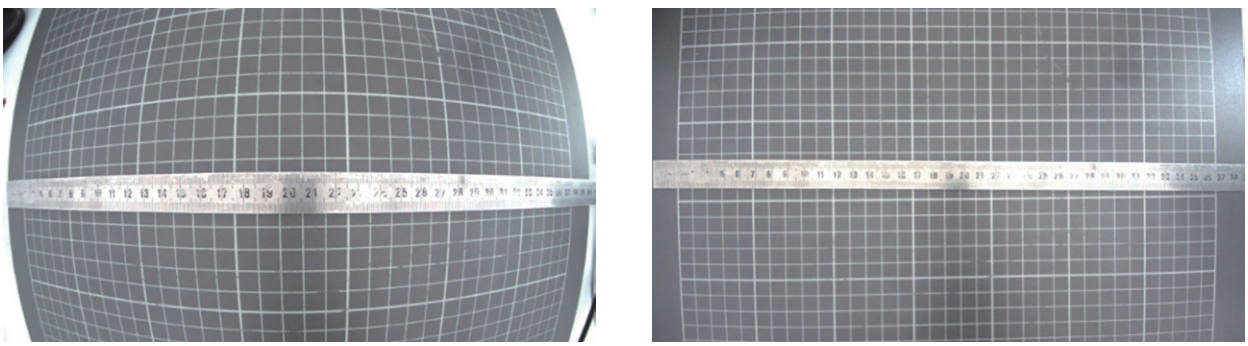


图8：标准M12镜头TBL2.9拍摄的图像（左图）与超广角M12镜头TBN 1.98镜头拍摄的图像（右图）对比。拍摄距离均为135mm，视场相似；左图失真严重，右图失真极低。



国际知名媒体授权
引领全球高新科技信息

8本专业杂志(双月刊)
欢迎免费索阅

全年行业资讯

ACT 25 years

免费订阅

扫一扫添加
ACT读者服务号免费订阅

雅时国际商讯成立于1998年，为高速增长的中国市场中众多的高技术行业服务。ACT通过它的一系列产品——包括杂志和网站、社交媒体、培训、会议和活动等为跨国公司及中国企业架设了拓展中国市场的桥梁。ACT的产品包括多种技术杂志和相关的网站，以及各种技术会议，服务于机器视觉设计、电子制造、激光/光电子、射频/微波、化合物半导体、半导体制造、洁净及污染控制、电磁兼容等领域的约二十多万专业读者及与会者。ACT也是若干世界领先技术出版社及展会的销售代表。ACT总部在香港，在上海、深圳和武汉设有办事处。

100GigE线扫相机

Emergent Vision Technologies 推出一款新的 100GigE 线扫相机 Pinnacle TLZ-9KG5，专为各种检测应用而设计，配有 100GigE QSFP28 接口，最高单线速率达 608kHz。相机采用全局快门 9K 256 级 TDI Gpixel GLT5009BSI CMOS 传感器，像素大小 5μm × 5μm，传感器扫描宽度为 45.36mm。



相机支持 1m~10km 的电缆长度，无需中继器，符合 GigE 和 GenICam 标准。支持内部旋转或线性编码器、M52 底座、1μs~1s 曝光 / 积分时间、66dB 动态范围、平坦阴影和空间校正，兼容 Windows 和 Linux O/S。相机尺寸 97mm × 58mm × 50mm，重量 395g，可在 0~45°C 温度下工作。

Emergent Vision Technologies，
www. emergentvisiontec.com

高能效小尺寸AGV/AMR控制器KMDA-3302

集和诚针对物流行业推出一款高能效小尺寸 AGV/AMR 控制器 KMDA-3302，这款紧凑型嵌入式箱体电脑，采用 SGCC 箱体结构设计，内置 4 线调速风扇散热，并搭载 Intel® Tiger lake U Soc 系列 CPU，适用于移动便携式终端、物流视觉检测，AGV/AMR、服务机器人等应用场景。



该产品重量仅 0.89kg，外观尺寸 172mm × 116mm × 54mm，可以适配对体积大小有要求的应用场景，并标配卧式桌面安装，可选单 DIN-RAIL 导轨安装，根据应用现场不同的结构空间，可选择不同的安装方式。该产品的电源和 IO 接口对插连接线后，采用防脱扣加固，防止在移动环境下连接线脱落。

集和诚，www.jhctech.com.cn

810万像素紫外相机GO-8105M-5GE-UV

JAI 新推出的 GO-8105M-5GE-UV 紫外相机，分辨率高达 810 万像素，搭载高性能的 5GBASE-T（5GigE）接口，增强覆盖 UVA、UVB 并延伸至 UVC 波段的光谱灵敏度，能够更好地满足客户需求。



GO-8105M-5GE-UV 是 JAI Go 系列紧凑型工业相机的第 25 款产品，支持宽广的紫外光谱，适用于各式各样的紫外应用，包括半导体检测、激光特征检测、材料表面检测和显微镜检查，特别适用于各种类型半导体检测系统制造商。

JAI，www.jai.com

AI图像传感器SC431AI、SC231AI

思特威推出 4MP 和 2MP 两款全新升级 AI 系列 CMOS 图像传感器 SC431AI 和 SC231AI，搭载思特威 SmartClarity®-3 技术，通过全新升级的高端 BSI 像素工艺，并结合 SFCPixel® 专利技术，带来了更高的感光度和量子效率，进而提升暗光及夜视成像效果。



SC431AI 在 520nm 可见光波段下的量子效率达 88%，在 850nm 波段下的量子效率达 23%。较前代产品，SC431AI 的满阱电子提升 28%，最大信噪比提升 1dB，动态范围提升 4dB。

SC431AI 和 SC231AI 依托思特威超低噪声外围读取电路技术，在高温成像性能方面得到显著改善。较前代产品，SC231AI 的 PRNU 降低 36%，读取噪声降低 8%。在 80℃高温条件下，SC231AI 的暗电流参数 DC 和 Dark Shading，相较前代产品，分别大幅降低 54% 和 63%，使摄像头在高温环境下也能输出优质清晰的图像。

SC431AI 和 SC231AI 通过内部电路模块的精准化控制设计，实现优异的低功耗性能表现。在正常工作场景 30fps 帧率下，两款新品的功耗分别低至 75mW 以下和 100mW 以下。

思特威，www.smartsenstech.com

ROScube RQX-59系列机器人/AMR控制器

凌华科技发布 ROScube RQX-59 系列产品，专为机器人、AMR（自主移动机器人）和自动驾驶领域的革新量身定制。该系列产品支持 32GB 的 AGX Orin，可提供高达 200 TOPS 的 AI 性能，比上一代产品 AGX Xavier 高出

6 倍，凭借 NVIDIA Jetson Orin 强大的处理能力，该系列产品可同时支持最多 8 个 GMSL2 或 FPD-Link III 摄像头，提供更强大的态势感知能力，从而在不同的应用中实现全面的数据采集和精准的决策。

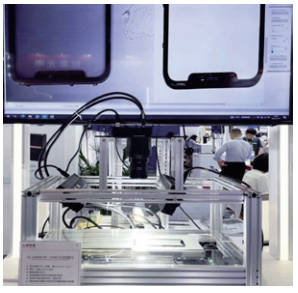


该产品适合户外应用，即使在高达 60℃的酷热温度下也能有效运行，在仓库的无人叉车机器人、农场的自动割草机器人、超市的服务机器人、机场的自动驾驶穿梭巴士、校园的自主安全机器人，到海岸线附近的无人海洋清洁机器人等方面，都有广泛应用的可能性。

凌华科技，www.adlinktech.com

黑白线阵相机CL-L8KM-R1-100KT

和谦图像推出集成了分时频闪功能的黑白线阵相机 CL-L8KM-R1-100KT，采用高灵敏度 8K 分辨率芯片，像元尺寸为 7μm×7μm，最大行频达到 100kHz。



这款分时频闪控制相机可以直接控制多光源曝光，并同时搭配使用多个不同角度的光源。该技术具有节约硬件成本、减小多工位布局空间、增加成像效率、降低图像处理难度等优势。

该相机提供 8 路光源控制信号，相机曝光和光源控制信号同步延迟可调，支持内部多行不同曝光时间，不同增益可调。其内部还集成了不同曝光不同光源图像拼接合成功能，可省去上位机软件拼接工作，同时保证图像的同步性能，减轻了软件的负荷，提高整体运算效率。

和谦图像，www.hqvision.cn

多功能一体化智能相机SC系列

奥普特推出多功能一体化智能相机 SC 系列，集图像采集、处理分析及通信于一体，功能强大，采集帧率可达 60fps，广泛应用于 3C 电子、汽车制造、包装印刷等行业。



SC 系列智能相机采用高性能图像传感器，灵敏性高，支持自动增益、自动曝光等功能，即使在各种不同的光照条件下，也能捕捉更多细节，实现优异的图像质量。同时，SC 系列智能相机配备多通道光源，可选红光、白光或蓝光，能根据实际应用场景调整光源强度；并采用偏振滤光设计，不受金属、玻璃等反光材质影响，轻松应对复杂场景下清晰成像难题。

SC 系列智能相机结构紧凑，节省安装空间，自带计算与处理分析能力，内嵌图像增强、图像定位、表面检测、分类识别验证等功能，集成上百种视觉检测算法，能满足不同场景的检测需求，如找圆、划痕、崩边等视觉检测。

奥普特，www.optmv.com

机器视觉解决方案开发平台DCCKVisionplus_V3.2_RC2版本

德创测控 DCCKVisionPlus 是一款集开发、调试和运行于一体的可视化的机器视觉解决方案集成开发环境，基于康耐视 VisionPro 的图形化开发平台。DCCKVisionplus_V3.2_RC2 是 DCCKVisionPlus 的全新版本，相较上一版本，在硬件支持、界面设置、图像效果等方面进行了调整与优化，比如新增支持多款光源与相机、调整 HMI 界面组件、图像保存功能优化等。此外，新版本还对引导模块、连接器模块进行了配置优化与升级。



DCCKVisionplus_V3.2_RC2 优化了“查找”功能性能和显示，HMI 界面结果图像组件支持双击全屏显示和关闭，HMI- 按钮组件增加了“保存 VPS”功能，在程序停止运行时允许保存。其运行界面中 ToolBlock 界面开放“运行”按钮，支持在“程序停止运行”时手动运行 ToolBlock。

德创测控，www.dcck.com.cn

固定式扫描模块GFS4500

得利捷全新的 GFS4500 是一款跨行业的扫描模块，非常适合售货亭和机器制造商这种需要提供快速高效自助服务的多种应用。GFS4500 扫描模块具有耐用设计和坚固的外壳，适合在户外环境中使用。新产品具有 IP54 的防护等



级，耐碰撞和跌落，其窗口抗紫外线性能有助于全年保护设备，适应整个季节的天气变化，实现更长久的使用。

GFS4500 易于连接和设置，USB-only 版本具有标准的微型 USB 连接头，并附带着坚固的锁定夹，能够防止电缆松动或断开，而 RS232 和 USB+RS-232 型号都带有集成的接口电缆和从 5~14VDC 的输入电压。为了能够实现额外的多功能性，RS-232 型号提供一种方案，即利用数字输入和输出信号，软件可设定有利于更大的集成。无论应用程序或主机接口如何，GFS4500 都可以满足任何要求。

得利捷，www.datalogic.com

103MP万兆网大面阵相机AX5K37MT250

华睿科技的 103MP 万兆网大面阵相机，采用长光辰芯 GMAX32103 传感器，具备优异的暗电流、动态范围和量子效率。采用全局快门，像元尺寸 3.2μm×3.2μm，分辨率 11276（H）×9200（V），靶面尺寸 2.9”，帧率 24fps，暗电流 1.4e-pixel/s@30℃，动态范围 66.4dB，峰值量子效率 66.9%@500nm。



优秀的散热设计，保证了较低的相机温度和优秀的图像效果。自研的逐点 FFC 校正技术，保证获得较高的图像检查可靠性。针对面板行业，此款相机带有 Sequencer 功能，可以针对不同颜色点灯情况进行 4 组逐点 FFC 处理，保证在每种颜色下取图的均匀性。该相机十分适合 LED、光伏、PCB、手机玻璃检测等行业应用。

华睿科技，www.irayple.com

远心镜头OTL11.5-80-65C

光虎光学的远心镜头 OTL11.5-80-65C，能搭配 2/3”靶面相机，工作距离为 65±5mm，镜头放大倍率 8X，物方分辨率为 2.768μm，较大的放大倍率具有较高的分辨率，可以提供更多的被测物体可见细节，使观察者能够更准确地测量和评估被测物的具体特征。



镜头远心度和畸变都小于 0.05，可以将精密测量的误差降至最低，视野范围内测量结果稳定，且成像均匀度良好，边缘图像清晰、锐利，没有阴影存在，被检测物体的周围噪点较少。

主要应用于摄影和相机制造领域、显微镜和望远镜制造方面、检测设备制造等领域。

光虎光学，www.optiger.com.cn

超高速相机BH-02M03K

北京博视像元的超高速相机系列新成员 BH-02M03K，重新定义“超高速”，其采用半导体领域针对超大图像数据量通用设计思路和 FPGA+ARM 架构、搭载 GPixel 超高速 CMOS 传感器 GSprint4502，最小曝光时间 1μs，具备超高速率（2048×1216@3462fps，binning 模式 @11669fps）和 77Gb/s 实时图像算法处理能力，并支持 MultipleSlope-HDR 超高动态范围。



相机结构紧凑，采用 IP65/67 工业外壳，适用于苛刻环境；能快速部署，性价比高。适用于激光测量、锂电缺陷检测、生命科学、运动捕捉等应用。

博视像元，www.bopixel.com

12.7MP全局快门CMOS图像传感器GMAX3413

长光辰芯发布宽视场、近红外增强全局快门 CMOS 图像传感器 GMAX3413。该传感器集成了近红外增强、LED flicker、多区域 HDR 等重要功能。采用 2.73:1 的超宽视场设计，在相同的光学尺寸下可获得更多水平方向的图像信息，使其更适用于智能交通、工业扫码等场景的应用。



GMAX3413 的有效分辨率为 5900（H）×2160（V）（1270 万像素），像素尺寸 3.4μm、光学尺寸 4/3"，得益于先进的像素设计，可实现 2.3e- 的读出噪声和 71.4dB 的线性动态范围。最高帧率为 32fps @12bit，采用 8 对 LVDS 通道进行数据传输。

为增强微光环境下的成像效果，GMAX3413 配备了先进的 Red Fox（近红外增强）技术，其在 850nm 处实现超过 30% 的量子效率（QE），在 940nm 处实现 14% 的 QE。采用 163 pins LGA 封装形式，封装尺寸 32.7mm×17.9mm，与 GMAX3809 Pin 兼容。

长光辰芯，www.gpixelinc.com

广告索引 Ad Index

Advertiser	广告商名称	网址	页码
埃科光电		www.i-tek.cn	5
堡盟电子 (上海)		www.baumer.com	15
CHIOPT	长步道	www.chiopt.com	9
Computar		www.computar-global.com	17
Edmund Optics China		www.edmundoptics.cn/083-8638	1
凤凰光学		www.phenixoptics.com.cn	3
NEPCON Asia 2023	2023年亚洲电子生产设备暨微电子工业展览会	www.nepconasia.com	IBC
The Imaging Source	德国映美精相机	www.theimagingsource.com	IFC
Vieworks		www.vision.vieworks.com	21
2023 深圳国际全触与显示展/2023 深圳商用显示技术展		www.quanchu.com.cn	28

投稿指南

《视觉系统设计》杂志及网站长期接收投稿，投稿内容可以涉及：

投稿内容

1、公司及行业新闻。
2、公司最新产品发布——详细介绍产品的主要特性及相关参数，主要适用领域。
3、最新视觉技术报道——内容可涵盖照明、镜头、相机、图像传感器、图像采集与处理、视频接口、软件等视觉领域的各个方面。
4、应用案例——内容可设计视觉系统在工业、智能交通、科研、医疗、食品、军事等各行各业的应用实例。
5、涉及视觉技术的其他内容。

投稿要求

1、请用简体中文书写，提交word文档。
2、请提供高清图片文件（JPEG格式），照片的分辨率不低于300dpi，大小不低于100万像素。
3、网站投稿文章长度不限。
4、杂志投稿文章长度约3500字。

投稿邮箱： Email：rossiep@actintl.com.hk

行政及销售人员 Administration & Sales Offices

HK Head Office (香港总部)

ACT International (雅时国际商讯)
Unit B, 13/F, Por Yen Building,
No. 478 Castle Peak Road,
Cheung Sha Wan, Kowloon, Hong Kong
Tel: 852 2838 6298

Publishing Director (出版总监)
Adonis Mak (麦协林), adonism@actintl.com.hk

Associate Publisher (副社长)
Hatter Yao (姚丽莹), hattery@actintl.com.hk

Editor-in-Chief (总编辑)
Rossie Pang (庞会荣), rossiep@actintl.com.hk

US Office

ENDEAVOR Business Media, LLC
61 Spit Brook Rd, 5th Floor Nashua, NH 03060

Group Publisher
Paul Andrews, pandrews@endeavorb2b.com
Tel: (603) 891 9447

Editor in Chief
John Lewis, jlewis@endeavorb2b.com
Tel: (603) 891 9130

Editor in Chief
Chris Mc Loone, cmcloone@endeavorb2b.com
Tel: (603) 891 9320

China (中国)

Hong Kong (香港特区)
Floyd Chun (秦泽峰), floydc@actintl.com.hk
Tel: 852 2838 6298

Shanghai (上海)
Sales Director (销售总监)
Hatter Yao (姚丽莹), hattery@actintl.com.hk

Helena Xu (许海燕), helenax@actintl.com.hk
Amber Li (李歆), amberl@actintl.com.hk
Tel: 86 21 6251 1200

Shenzhen (深圳)
Jenny Li (李文娟), jennyl@actintl.com.hk
Tel: 86 755 2598 8573/8567

Beijing (北京)
Cecily Bian (边团芳), cecilyb@actintl.com.hk
Tel: 86 135 5262 1310

Wuhan (武汉)
Grace Zhu (朱婉婷), gracez@actintl.com.hk
Tel: 86 159 1532 6267

Asia (亚洲)

Japan (日本)
Masaki Mori, masaki.mori@ex-press.jp
Tel: 81 3 6721 9890

Korea (韩国)
Judy Leger, jleger@endeavorb2b.com
Tel: (603) 891 9113

Taiwan, Singapore, Malaysia
(台湾，新加坡，马来西亚)
Regional Sales Director
Floyd Chun (秦泽峰), floydc@actintl.com.hk
Tel: 852 2838 6298

North America (北美)

Judy Leger, jleger@endeavorb2b.com
Tel: (603) 891 9113

Germany, Austria, Northern Switzerland, Eastern Europe
Holger Gerisch, hgerisch@endeavorb2b.com
Tel: 49 0 8801 9153791

Israel
Dan Aronovic, aronovic@actcom.co.il
Tel: 972 9 899 5813

NEPCON MICROELECTRONICS ASIA
亚洲电子生产设备暨微电子工业展览会

ufi Approved International Event

www.nepconasia.com

2023年亚洲电子生产设备暨微电子工业展览会

NEPCON ASIA 2023

2023.10.11-13 | 深圳国际会展中心（宝安）



NEPCON
官方微信服务号

同期展会

SMART FACTORY 智能工厂及自动化技术展览会 Smart Factory & Automation Technology Expo

ICPF 半导体封装技术展览会 IC Packaging Fair

ES SHOW 深圳电子元器件及物料采购展览会 Electronics Sourcing Show

AUTOMOTIVE WORLD CHINA 新动力·新智能·新趋势 New Energy New Intelligence New Trends

主办单位

CCPIT Electronics & Information Industry Sub-council
中国国际贸易促进委员会电子信息行业分会

RX 励展博览集团
同励百业·共展商机

详情咨询

李海宾 女士
400 650 5611 | haibin.li@rxglobal.com



VisionCon 2023
视觉系统设计技术会议

机器视觉助中国制造业加速智能化进程

人力成本的提高、国际关系的不确定性等众多因素，都在促使中国制造业采用更先进的自动化及智能化技术，同时也在加速核心技术的国产化。作为智能制造不可或缺的关键技术，机器视觉在制造业中的应用不断拓展、深入。

为了让行业用户更深入地了解当前机器视觉技术的发展，以及它们能为部署智能工厂贡献哪些力量，雅时国际商讯将于2023年在西安、武汉、苏州、厦门、深圳、成都、上海、杭州这些重点城市，分别举办主题为“机器视觉助中国制造业加速智能化进程”的VisionCon视觉系统设计技术会议，继续为机器视觉厂商和行业用户搭建现场面对面交流互动的平台！

研讨话题（部分）

- 图像传感器与相机的国产化替代进程
- 3D成像技术的发展与应用
- 光源控制及镜头技术的发展及应用
- AI/深度学习技术赋能机器视觉
- 多光谱/高光谱成像技术在检测、分拣中的应用
- 嵌入式视觉技术的发展及应用
- 机器视觉技术在新能源（锂电/光伏）制造中的应用
- 机器视觉技术在半导体、显示制造中的应用
- 其他视觉相关话题

3月9日	4月20日	6月14日	7月27日	8月16日	10月18日	11月	12月
标准场	标准场	超级场	标准场	超级场	标准场	标准场	标准场
西安	武汉	苏州	厦门	深圳	成都	上海	杭州

历届赞助企业(部分)

会议咨询

Hatter Yao 姚丽莹
Tel：86-139 1771 3422
E-mail：HatterY@actintl.com.hk

Sophie Peng 彭 珊
Tel：86-137 6183 1915
E-mail：SophieP@actintl.com.hk

主办单位 ACT 25 INTERNATIONAL

大会媒体 视觉系统设计 Vision Systems China

扫码预登记

