Oct/Nov 2019

ISSN 2412-6934

视觉系统设计

Vision Systems China

DESIGN

通过图像采集卡预处理提高视觉性能 18

在抖动环境下实现出色的100%电池膜检测 27

深度学习软件实现强大的PCB检测系统 35

低成本开发工具降低嵌入式视觉系统成本 36

为不同的应用选择最合适的照明方法

20

微信公众号

ACT

ENDEAVOR BUSINESS MEDIA

www.vision-systems-china.com

FOCALSPEC

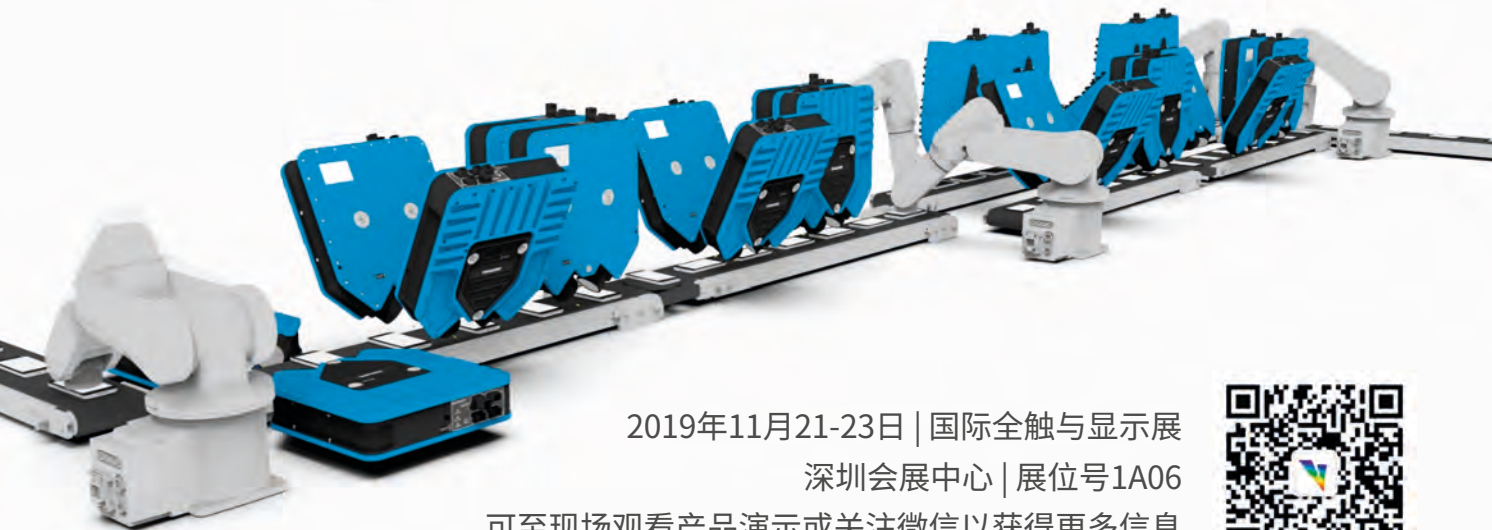
用于在线检测及质量控制的10K+Hz高速线共焦传感器LCI1220和LCI1620 现已上市

LCI1220





LCI1620



2019年11月21-23日 | 国际全触与显示展
深圳会展中心 | 展位号1A06
可至现场观看产品演示或关注微信以获得更多信息

www.focalspec.cn

LMI TECHNOLOGIES

FactorySmart® Inspection

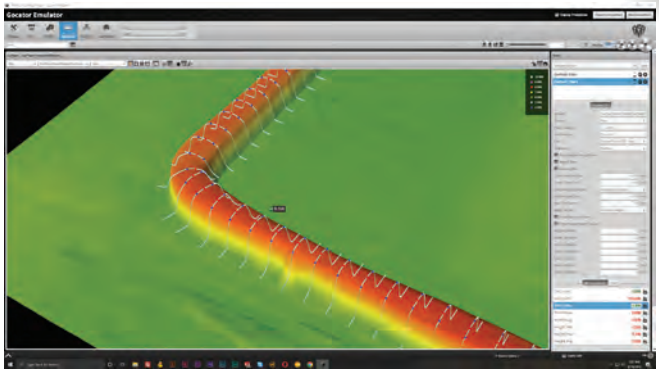
智能3D视觉
助力胶路检测应用

Gocator®

Gocator® 3D智能传感器与机械臂集成，在所有胶路检测应用中实现高精度视觉引导及检测。智能3D扫描和检测生成形状数据，快速且准确地确定胶合的宽度、位置、高度和体积以及胶路的表面质量等。

3D相机在扫描低对比度目标物的时候，精确地检测透明或半透明胶水，生成准确的测量数据。2D视觉在扫描低对比度目标时，很难有效地进行特征识别。





T: +86 21 5441 0711

更多内容请访问 www.lmi3D.com/cn-ce

视觉系统设计
Vision Systems China
DESIGN

Oct/Nov 2019

目录 CONTENTS

市场风向标

6 到2025年，全球机器视觉市场规模将超过140亿美元

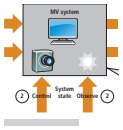
技术趋势



10 工厂自动化
智能供料系统将机器人、视觉系统和柔性送料器集成到单个软件环境中
对于视觉系统集成商而言，将三种完全独立的技术集成到单个软件环境中，是一项非常严峻的挑战。



12 人工智能
人工智能革命：无标记姿态撷取技术颠覆影片录像
研究人员利用工业相机进行高速录像，并结合机器学习算法，来追踪老鼠的行为事件及其相应的脑部活动。



14 OPC UA规范
OPC机器视觉第一部分得以正式采用
OPC UA 机器视觉配套规范，旨在加速成像系统与周围组件、机器、系统和软件的集成，加速机器视觉系统的开发和应用。



18 图像处理
通过图像采集卡预处理提高视觉性能
CustomLogic FPGA设计套件，可以并行执行图像处理任务，没有任何缓冲或延迟，减轻CPU的处理负荷，使其专注于高级任务。

应用与解决方案



24 光隔元件检测
深度学习实现光隔元件外观缺陷的高效检测
结合深度学习的光隔元件外观缺陷检测系统，实现了6s/pcs的检测效率，无漏检，误检率不超过0.005%。



27 薄膜检测
在抖动环境下实现出色的100%电池膜检测
借助SMASH检测系统实施锂电池膜检测，移动材料的检测也可保持高精确性与高可靠性。



封面故事

照明
为不同的应用选择最合适的照明方法
同轴、远心和漫射轴向照明技术，为各种不同的应用提供了各自独特的照明优势。



28 小零件检测
高分辨率、高动态范围相机实现小零件精确检测
手机、电脑中的螺丝、螺钉等小零件的检测，是一项极具挑战的任务。Allied Vision旗下的Prosilica GT4905相机凭借极高的分辨率和卓越的动态范围，轻松胜任。



30 插座面板检测
堡盟CX相机实现插座面板的高效精准检测
堡盟CX相机作为检测系统中的核心部件，以其高性能和高稳定性，保证了检测系统的高效、精准和稳定运行。



32 人工智能
人工智能开启机器视觉应用新纪元
研华科技的深度学习机器视觉解决方案，提供了涵盖智能相机、工具和计算的端到端解决方案。



35 PCB检测
深度学习软件实现强大的PCB检测系统
SuaKIT深度学习软件的算法，通过大约100张正常和有缺陷产品的图像进行学习，可在大约15分钟的时间内建立神经网络。

产品聚焦



36 嵌入式视觉
低成本开发工具降低嵌入式视觉系统的成本
FPGA、可重构处理器、片上系统（SoC）和现成的开发软件，正在加快嵌入式视觉系统的上市时间。

访谈

42 以客户为核心，深挖需求，提供高附加值产品
——访堡盟机器视觉业务市场销售总监李智勇先生

4 编者话
8 前沿简讯
44 产品撷英
48 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.

视觉系统设计
Vision Systems China
DESIGN
Oct/Nov 2019

目录 CONTENTS



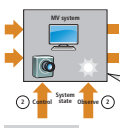
20
COVER STORY
Illumination
Understanding unique machine vision illumination methods

MARKET TRENDS
6 The global machine vision market will exceed 14 billion US dollars by 2025

TECHNOLOGY TRENDS

10 Factory Automation
Intelligent feeding system combines robot, vision, and flexible feeder into one software environment


12 Artificial Intelligence
AI Revolutionizes Markerless Pose Extraction from Videography


14 OPC UA Standard
OPC Machine Vision part one officially adopted


18 Image Processing
Improving vision performance by preprocessing on frame grabber

APPLICATIONS & SOLUTIONS

24 Opto-isolators Inspection
High-efficiency appearance defects inspection of opto-isolators achieved by deep learning


27 Film Inspection
Excellent 100% battery films inspection in jitter environments


28 Small Parts Inspection
High resolution, high dynamic range camera achieves accurate inspections of small parts


30 Socket Shell Inspection
Baumer CX cameras realize efficient and accurate inspection of socket shells


32 Artificial Intelligence
Artificial intelligence opens a new era of machine vision applications


35 PCB Inspection
Deep learning software enhances PCB inspection system

PRODUCT FOCUS

36 Embedded Vision
Low-cost development tools reduce the cost of embedded vision

INTERVIEW
42 Exploring needs centered customers and provide high value-added products
——Interview Mr. Li Zhiyong, marketing director of machine vision BU

4 EDITOR'S NOTES
8 LEADING EDGE SNAPSHOTS
44 PRODUCTS HIGHLIGHTS
48 AD INDEX

关于雅时国际商讯 (ACT International)

ACT 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

Sizector®
3D 相机
为在线检测而设计



杰出的3D重构效果
硬件计算
无需占用额外计算资源
提供SDK或LIGHT软件平台
应用便捷

盛相科技官方公众号

盛相科技
MEGA PHASE
上海市浦东新区蔡伦路1690号408-410室
021-63631362
www.mega-phase.cn/3dvision

编者话
Editor's Notes

嵌入式视觉市场悄然涌动

如今，无论是在工业、汽车和消费电子领域，嵌入式视觉的应用日趋增多，大多设备都开始有了“眼睛”。市场研究公司 Yole Développement 表示，目前嵌入式视觉的最大应用市场是工业机器视觉，该公司预测，仅仅是在自主机器人车辆这一个细分领域，未来四年内嵌入式视觉的市场规模将增长 140%。暂不谈这个增长数据能不能实现，可以肯定的是，嵌入式视觉的应用一定会越来越多。

在当前的产业大环境下，智能化已经成为各行各业避不开的主旋律之一。从智能制造到智能交通、从智慧城市到智能家庭、从自动驾驶车到无人机，智能技术正迅速向各个领地渗透。智能系统依靠各类传感器来收集信息并做出决策，这些传感器中正越来越多地包括嵌入式视觉模块，用于捕获图像以进行检测、监控和分析，例如在生产线上检测产品是否存在缺陷、通过搭载摄像头的无人机监测农田或地面情况，以及用于自动驾驶车辆中。

嵌入式视觉系统拥有巨大的市场需求空间，众多市场嗅觉敏锐的厂商，都在为嵌入式视觉系统的开发和部署紧锣密鼓地展开了行动。

嵌入式视觉系统通常会采用 FPGA 来执行大量图像处理功能，针对这些图像处理功能，很多公司提供基于 FPGA 的视觉应用 IP 核和，比如实现阴影校正、卷积、傅里叶变换等功能的 IP 核，这些公司比如 Xilinx、Altera（已被 Intel 收入麾下）、Sensor to Image（被 Euresys 收购）。本期的产品聚焦栏目（p36），特别介绍了能加速嵌入式视觉开发、降低嵌入式系统成本的一些产品和工具。

FPGA 厂商 Lattice 在最近的一次新品发布会上表示，嵌入式视觉应用正在朝着快速、低功耗、大规模应用的趋势发展，为了能从 MIPI（移动产业处理器接口，手机是大块头应用）生态系统驱动的规模经济中受益，这种接口也被引入到工业领域。Lattice 针对嵌入式视觉系统开发推出的 CrossLinkPlus FPGA，结合 MIPI D-PHY 接口、片上闪存和视觉应用专用的 IP，并提供参考设计，让嵌入式视觉应用快速且低功耗。

同样是 MIPI 方面的消息，最近机器视觉软件供应商 MVTec 宣布，HALCON 软件已经与 MIPI 兼容，这表明它已经为基于 MIPI 的嵌入式视觉开发做好了准备。

在本期内容中，读者还将了解到一些检测应用案例，如深度学习技术实现光隔元件外观缺陷的高效检测（p24）、在抖动环境下实现电池膜检测（p27）、手机上用的螺丝螺钉等小零件的检测（p28）、基于深度学习的 PCB 检测系统（p35）。本期的封面故事介绍了在不同的应用场景中，如何选择最合适的照明方案（p20）。最后，堡盟机器视觉业务市场销售总监李智勇先生，还分享在当前不算景气的大环境下，视觉厂商的生存发展之道（p42）。

本刊编辑部

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
社长及副总裁 Publisher & VP of Sales Marketing
麦协和 Mark Mak
电邮 markm@actintl.com.hk
中国区总经理 General Manager - China
徐旭升 Michael Tsui
电邮 michaelt@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

北京 Beijing
Tel 86 10 8484 4007
上海 Shanghai
Tel 86 21 6251 1200
深圳 Shenzhen
Tel 86 755 2598 8571
武汉 Wuhan
Tel 86 27 5923 3884/1564

免费赠阅咨询
电话 (86) 755 2598 8571
传真 (86) 755 2598 8567
电邮 subscription@actintl.com.hk
网址 www.vision-systems-china.com

美国办公室 US office

Vision Systems Design

ENDEAVOR BUSINESS MEDIA

Alan Bergstein Group Publisher
(603) 891-9447 alanb@endeavorb2b.com
John Lewis Editor in Chief
(603) 891-9130 jlewis@endeavorb2b.com

PennWell
Vision Systems Design
61 Spit Brook Road, Suite 401 Nashua, NH 03060
Tel: (603) 891-0123; FAX: (603) 891-9328
www.vision-systems.com

Corporate Officers:
Robert F. Biolchini: Chairman
Frank T. Lauinger: Vice Chairman
Mark C. Wilmoth: President and Chief Executive Officer

Technology Group:
Christine A. Shaw: Senior Vice President /
Group Publishing Director

© 2019 版权所有 翻印必究

无法被模仿的Vieworks独有技术

使低光条件下的高感光度成为可能

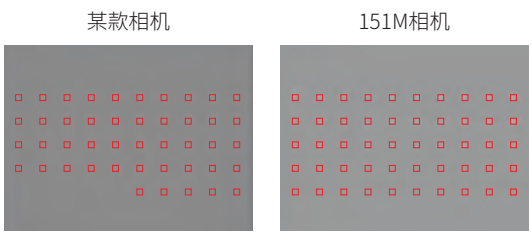


1.51亿像素分辨率相机系列



VC-151M
超广动态范围

VP-151M
卓越性能卓越性能



[所拍摄平板显示器亮度均匀度性能对比]

- 分辨率高达1.51亿像素
- 动态范围78dB
- 使用BSI(Back Side Illumination)感光芯片
- 12bit条件下帧率可达每秒6.2帧
- 在长曝光及发热条件下实现Defect最小化的Advanced DSNU校正

CAMERA Link CoaXPress®

到 2025 年，全球机器视觉市场规模将超过 140 亿美元

文/VSDC

在工业 4.0 的大潮下，机器视觉作为稳步增长的人工智能（AI）领域的一个分支，也迎来了蓬勃发展。来自市场研究公司 Research and Markets 的数据显示，2018 年全球机器视觉市场的规模约为 89 亿美元，同比增长 18.7%，预计到 2025 年将超过 140 亿美元。

目前，欧洲和美洲地区大约占据了全球机器视觉市场中 70% 的份额。中国机器视觉市场在过去的十年中开始呈现出旺盛发展的势头，2018 年中国机器视觉市场的规模约为 65 亿元（约合 9.8 亿美元，按 1:6.6174 的汇率计算），同比增长 47.7%，大约在全球市场中占据 11% 的份额。预计 2019 年中国机器视觉市场的规模将达 79 亿元，到 2025 年，这一数字将超过 170 亿元。

增长驱动力

机器视觉最早应用于半导体、电子制造、汽车制造、制药等领域，2015-2018 年间保持了大约 20% 以上的年均增长速度。智能制造的普及将有利于机器视觉在这些领域的进一步渗透。

除了传统制造业外，近年来，机器视觉也开始在安全与监控、智能交通、新零售等领域获得了广泛应用。特别是安全城市、智慧城市等方面的优惠政策，使得机器视觉技术在安全监控和智能交通领域得到快速采用，近两年的年均市场增长率超过了 50%。

3D机器视觉是亮点

3D 视觉视觉成为最近几年行业发展的热点。Research and Markets 的研究报告显示，2017 年全球 3D 机器视觉的市场规模为 12.6 亿美元，预计到 2026 年将达到 39.8 亿美元，预测期间内的复合年增长率为 13.5%。

3D 视觉与机器人控制器的集成、制造领域中对 3D 目标研究兴趣的不断增加，以及非工业 3D 机器视觉应用的风靡，都是推动这部分市场增长的重要因素。此外，对面向特定应用的 3D 机器视觉系统的高需求，也正在提供大量的市场增长机会。

在 3D 相机和图像检测技术领域实现的技术进步，将使得用于 3D 机器视觉的硬件产品有望获得可观的增长。Research and Markets 预测，到 2025 年，全球 3D 机器视觉硬件市场的规模将超过 18 亿美元，年均增长潜力超过 10%。

作为发达市场的代表，美国将在 3D 视觉硬件产品保持年均 12.2% 的增长势头。欧洲仍然是世界经济的重要组成部分，预计德国的 3D 视觉硬件产品将在未来 5-6 年内增长 6340 百万美元，欧洲其余市场的增长将超过 6560 万美元。日本 3D 视觉硬件产品的市场规模有望在 2026 年达到 1.352 亿美元。作为世界第二大经济体和全球市场的新动力，中国市场备受关注；在未来几年内中国 3D 视觉硬件市场将以年均 10.3% 的速度增长，蕴含着约 2.405 亿美元的潜在市场机会。

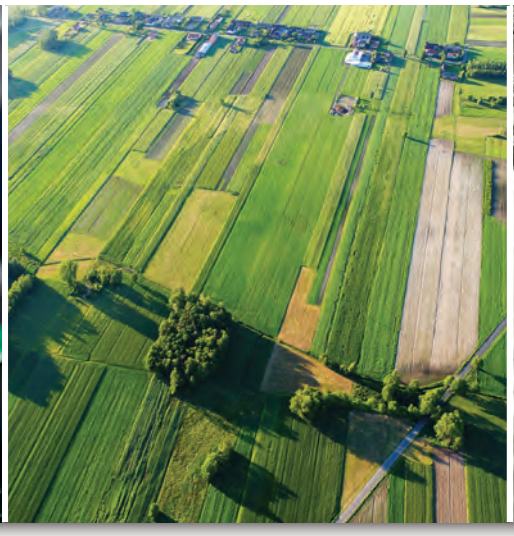
3D 机器视觉领域的一些主要市场参与者包括 Basler、康耐视（Cognex）、Hermary Opto Electronics、ISRA Vision、基恩士（Keyence）、LMI Technologies、MVTec Software、NI、Ricoh、西克（SICK）、Stemmer Imaging、Tordivel AS、Point Grey Research、Omron、Coherent 等。最近几年也有一些中国厂商加入，比如海康威视、盛相科技、西安知微传感、埃尔森智能科技、中观自动化、上海图漾科技等。

小结

从地域市场应用层面来看，未来几年内亚太地区将会呈现出非常快速的增长，这主要是由于在该地区的所有垂直行业中，特别汽车制造和消费电子制造领域，制造工厂的升级转型对自动化的需求会越来越多。

机器视觉市场的扩张，必将伴随着越来越多的进入者。目前，传统的供应商们都在努力获得一个稳固的立足点，而一些新进者正试图通过投资和收购的方式，以期快速在市场中占有一席之地。

小巧封装，强大功能


Genie™ Nano CL M4160 和 C4160

易于使用的新型高分辨率相机，提供经济适用的高速机器视觉解决方案




这些新型相机围绕 Teledyne DALSA 经成熟验证的相机平台而研发，并提供Teledyne e2v的16M Emerald 图像传感器，专门为要求高速数据传输的工业成像应用而设计，具有提供经济适用、工作简易的特点。

现有的Camera Link 系统用户将从这些新产品的紧凑机身尺寸、更高的分辨率、更好的图像质量、更快的帧率，以及更低的总体布署成本中获益。

主要优点

» 市场上首款设计兼容C-mount 类型镜头的16M 全局快门相机

» 4128 像素x 4128 线，1:1 分辨率

» 内置镜头阴影校正功能，可补偿光学渐晕效应

» 16M 全局快门传感器设计下最优化的灵巧外型尺寸(44 mm x 44 mm x 30 mm)

有关 Genie Nano CL 优点的更多信息请访问网站
www.teledynedalsa.com/genie-nano-cl

TELEDYNE DALSA
Everywhereyoulook™

Part of the Teledyne Imaging Group

前沿简讯 Leading Edge Snapshots

自主机器人成功实现高度紧凑有序的装箱任务

虽然自动化早已成功用于库存管理领域，但用于发货的产品装箱任务仍然依赖于人工。罗格斯大学的研究人员开发了一种新方案试图改变这种状况。

他们的解决方案包括一个集成 RGB-D 相机数据的新系统、一个可用真空吸盘“手指”推动物体的机器人手臂以及三个新的放置软件程序。

该项任务的挑战是将随机放在物料箱中的物品，紧密地摆放到包装箱内。实验使用的是库卡的 LBR IIWA 14 R820 机器人手臂，配备了一个吸盘末端执行器和两个 Intel RealSense SR300 深度相机。机器人操作平台软件用于运动规划，Cartesian Control 软件用于引导机器人手臂。

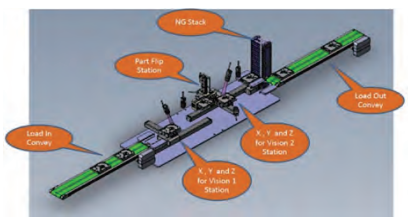


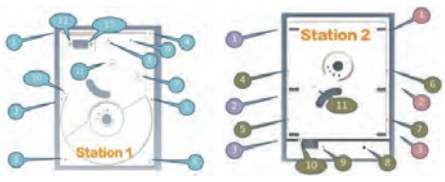
实验中，机械手从物料箱中抓取随机放置的长方体物体，然后将其紧密地摆放到包装箱中。研究人员设计了三个参数化程序，并将它们集成到一般传感 / 拾取 / 传输程序中，使系统具备颠倒物体使其顶面朝上、稳健放置和核对校准的能力。在将物品放置到包装箱中之前，系统将分析物品的形状、以及潜在放置区域周围对象的形状。在可能发生碰撞的地方，软件将绘制出一条可能有碰撞点的线，机械手将物体重新定位到稍微远离该线的位置，将物体放置到未被占用的空间。最后，如果需要，将启动核对校准程序，微调物品位置，使其紧凑地排列到包装箱中。

装箱成功的部分衡量标准是看包装箱的容积未被占用的百分比，即物体是否被紧密地摆放。当运行顶面朝上、放置和核对校准程序时，包装箱中剩余地可用容量只有 0.04%；相比之下，不启动这三个程序时，该比例值高达 49.55%，这充分说明了这项新程序的有效性。

硬盘外壳生产过程中的视觉检测系统

为了保证硬盘的绝对安全，硬盘外壳制造商必须确保硬盘外壳的螺纹孔没有缺陷或漏加工。泰国提供视觉检测系统的定制设备供应商 Flexon Technology 公司，开发了用于检查硬盘外壳是否缺少螺纹、螺纹不完整、螺纹损坏以及漏加工或错误加工的可视化机器检测（VMI）设备。





它使用 Allied Vision 的 Mako G-125B PoE 和 Manta G-505 PoE 相机对硬盘外壳的顶部、侧面和背面进行检查。Mako G-125B PoE 采用 Type 1/3 Sony ICX445 CCD 传感器和 EXview HAD 技术，帧率可达 30.3fps。利用较小的感兴趣区域，可实现更高帧率。Manta G-505B PoE 采用 Type 2/3 Sony ICX625 CCD 传感器，帧率可达 15fps。这款相机具备三个查找表、复杂的色彩校正功能、坚固的金属外壳和多种模块化选项。

第一个视觉工作站配备两台相机，相机 1 为 Mako G-125B PoE，相机 2 为 Manta G-505 PoE。Mako G-125B PoE 用于硬盘外壳顶部的缺

陷检查，检测缺少或不完整的螺纹、螺纹损坏、缺少机械加工面和缺少钻孔。Manta G-505B PoE 相机用于定位位置，位置确认后，Mako G-125B PoE 在 4.2s 内在此站内迅速捕捉由 Manta G-505B PoE 定位的 14 次画面。

完成第一个视觉工作站的检查后，硬盘外壳在到达第二个视觉工作站之前进入翻转站。第二个视觉站有 4 台相机。相机 3、相机 4 和相机 5 为 Mako G-125B PoE，相机 6 为 Manta G-505B PoE。相机 3 和相机 4 检查硬盘外壳的侧面是否有缺失或不完整的螺纹。相机 5 检查硬盘外壳的背部是否有缺失或不完整的螺纹、缺少铆接、缺少钻孔，检查机加工表面以及零件编码。相机 6 用来找到螺纹孔的位置。第二个视觉工作站的一个循环周期为 4.8s，相机 4、相机 5 和相机 6 总共拍摄 14 幅图像。在第二个视觉站完成检查后，如果所有条件都满足，则硬盘外壳进入卸料输送带。如果硬盘外壳未通过检查，则进入次品堆。

凭借生产线中的 VMI 机器，硬盘外壳制造商能提高硬盘外壳质量控制检查的效率和准确性，这对于满足市场上硬盘外壳的高需求量至关重要。

准确率达 95%的金属 3D 打印件测试机器视觉方案

针对金属 3D 打印件的测试缓慢问题，卡内基梅隆大学工程学院的研究人员研发了一种可自动识别和分类不同种类的金属 3D 打印粉末的机器视觉技术。该技术的准确率达 95%以上，大大加快和改进金属 3D 打印件的测试。

研究人员说，这种粉末识别能力有望会大大减对 3D 打印件的物理测试，“在传统制造领域，通常会对部件进行破坏性测试来确定它是否合格。但通过精确分类



进入 3D 打印机的粉末，其中的一些破坏性测试将变得多余。”

“我们的研究着眼于新的资格概念，如机器学习来保证成功的 3D 打印构建。”机器学习通过对计算机进行培训，以在无人监督的情况下识别和分类粉末。随后，这种计算机可以看出一种金属粉末是否具有一个零件所要求的微观结构质量，如强度、疲劳寿命、韧性等。如果符合要求，一旦用它们将零件 3D 打印出来，零件就不太可能破裂或发生故障。

研究团队已经用八种不同的商业原料粉末对他们的机器视觉粉末分类系统进行测试，发现该系统能捕获更多金属 3D 打印粉末的相关信息。

该系统甚至可以识别粉末的许多不同特征，如有颗粒多大、颗粒是如何组合在一起的、颗粒的表面粗糙度以及它们的形状等等。计算机的粉末识别能力实际上比训练有素的人更好。“重要的是，这种机器视觉方法是自主的、客观的和可重复的，”研究员总结说，“这种标准化是推进 3D 打印件质量保证的必要条件。”

研究人员认为他们的工作会有助于未来的自主微观结构分析研究。如果它能提高金属 3D 打印的速度，那更是一件好事。

无锡信华信息技术有限公司







XH7200　　XH7030　　M12BZPA8M+M12YZPA8F

新品 信华全新7K系列智能相机

- 7K 系列是 DSP 嵌入式智能相机系统，其集图像采集、处理、通信为一体，它是机器的眼睛，为工厂自动化提供可靠的视觉系统。
- XH7200 是 200 万像素的智能视觉相机，采用 1/3 英寸 CCD，像素 1600*1200，防护等级 IP67。
- XH7030 是 30 万像素的智能视觉相机，采用 1/3 英寸 CCD，像素 640*480，防护等级 IP67。
- 视觉工具非常丰富：找线、找圆、斑点、模式匹配、定位、数学、逻辑、拟合输入输出等。
- 多样的通讯方式：I/O、FTP、Profibus、msdbus、Profinet、RS232 等。
- 功能全面：智能识别、判断有无、缺陷检测、尺寸测量、OCR/OCV、条码阅读等。
- 应用领域：汽车制造、汽车零部件、电子、电器、纺织、医疗制药、物流等行业。
- 配套电缆：电源电缆和通讯电缆（M12BZPA8M+M12YZPA8F），长度 2m、3m、5m、10m 等各有，适合各种环境。

联系电话：0510-85431699　18961872730　公司地址：无锡市高浪东路999号A1栋西侧1218

工厂自动化

智能供料系统将机器人、视觉系统和柔性送料器集成到单个软件环境中

对于视觉系统集成商而言，将三种完全独立的技术集成到单个软件环境中，是一项非常严峻的挑战。

文/James Carroll

据 Epson Robots 公司介绍，当在单个应用程序中使用柔性供料器、视觉系统和机器人时，许多系统集成商和最终用户都通常都会遇到一个难题——如何将这三种独立的技术整合起来。

美国 Epson Robots 公司主要为装配应用制造机器人，这家公司经常负责开发机器人系统，通常这些机器人系统中包含送入供装配的零件。在过去大约五年的时间里，该公司已看到越来越多的客户遇到了有关柔性供料器、机器视觉和机器人之间的接口问题。



“我们的应用团队花了很多时间来帮助客户解决与我们的机器人无关的问题，虽然这并不是我们分内的工作，但是在系统出现问题时，我们还是希望帮助客户让他们的系统运行起来。”Epson Robots 公司产品开发总监 Rick Brookshire 说。

设备之间的通信是 Epson Robots 的许多客户遇到的主要问题。送料器的命令集可以发送 10-40 个动作中的任何一个到设备。Brookshire 解释说，以太网或 RS-232 通信流传输包含命令的数据。

他说：“某些可能发生的事情包括设备响应太快、无法识别正确的字符串，而这些类型的小问题都是在实际应用开始工作之前发生的。我们可以在这里停下来并建立通信接口。但是我们在与客户交流时发现，在解决了通信问题之后，许多客户已经开发了代码，其工作方式是一步步的串行模式，而不是并行操作。”

他继续说道：“我们要帮助客户更好地实现同步运行模式。随着我们对这些问题的关注越来越多，我们就越来越意识到：我们可以开发出一种能够为最终用户处理此类任务的系统。他们原本将不得不编写数百行或数千行的代码，但是现在大多数代码会自动为他们写好。”

在这种情况下，Epson Robots 公司开发了 IntelliFlex 零件进给系统，该系统将机器人技术、机器视觉和灵活的进给系统整合到单个软件环境中。该系统基于 Epson 六轴机器人或 SCARA 机器人，用于拾取单个零件。Epson Robots 公司的 Vision Guide 以及来自瑞士 Asyril 公司的柔性送料器，可以支持尺寸为 5~40mm 的零件。

尽管拥有自己内部开发的柔性送料器，Epson Robots 公司还是考虑了所有选择，并最终决定为客户提供最佳选择——Asyril 公司的一款柔性送料器。

Brookshire 解释说：“我们认为最好的送料器选择是 Asyril 公司的送料器，因为与其他大多数送料器相比，Asyril 公司的送料系统能以更加一致的方式移动零件。我

们认为，如果将我们的视觉系统与该送料器集成在一起，将能为最终用户完成很多工作，并帮助他们免于编写大量代码。”

Epson Robots 公司的 Vision Guide 系统基于德国 Basler 公司的几款 GigE 相机和美国 Computar 公司的镜头，以及由外部供应商专门为 Epson 设计的高柔性线缆。

Vision Guide 采用 Epson 的 CV2 控制器，该控制器可以使系统连接四台 GigE 相机和两台 USB 相机，并提供用于视觉处理的强大 CPU。

Brookshire 介绍说：“Epson 已经与 Basler 合作了很长时间，Basler 相机为我们的应用带来了很好的效果。这样一来，我们就能确保客户在实施他们的系统时，拥有最好的机器人、最好的送料器和最好的视觉系统。当然，视觉系统的一部分意味着获取最佳的图像。”

系统自动完成的另一项任务是调整工艺。零件被放到送料器上，视觉系统和送料器一起工作，以确定这些特定零件的正确调整。Brookshire 介绍说，以前参数都是手动设置的，这需要花费大量时间和人力。

“使用该软件可以更轻松地将灵活的送料器应用整合在一起，但是操作人员仍然需要与视觉系统一起工作，以正确找到零件，解决潜在的照明问题，并输入几行代码以指导机器人将单独的零件放置到何处。”Brookshire 说，“但总的来说，所有这些组件的集成都是通过 IntelliFlex 软件自动处理的，这有助于避免我们多年来与客户遇到的一些问题。”

此外，Epson Robots 公司经常做的一件事是，要求客户提前送来零件样品进行测试。Brookshire 介绍说，工程师会查看零件，将它们放在送料器上，以确保它们可以移动和分离，并保证可以通过视觉系统找到并区分它们，同时还要确保机器人可以拾取分开的零件。

Brookshire 说：“例如，任何时候，只要有零件很容易被钩子、扣环或弹簧缠结在一起，就很难将它们分开。这是一项巨大的挑战，也是我们要提前了解每个客户的零件、为开发成功的系统做好准备的一部分原因。”

光学引领未来



新品

TECHSPEC®

液态透镜Cx
系列定焦镜头

- 紧凑型弹性(Cx) C 接口设计
- 集成液态透镜以便快速聚焦
- 电子对焦用于机器视觉应用

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) 2967 5435 Email: chinasales@edmundoptics.cn

Edmund optics | china

欲了解更多信息，请点击此处:
www.edmundoptics.cn/109-8637

人工智能

人工智能革命：无标记姿态撷取技术颠覆影片录像

研究人员利用工业相机进行高速录像，并结合机器学习算法，来追踪老鼠的行为事件及其相应的脑部活动。

文/The Imaging Source

哪些神经回路驱动适应运动行为？这些行为在神经编码中又如何表现呢？哈佛大学罗兰研究中心（Rowland Institute）马蒂斯实验室（Mathis Lab）的研究人员，透过脑 / 行为互动研究，揭示了这些问题的答案。

由 Mackenzie Mathis 博士所领导的团队，“目的在于了解神经回路对于适应性运动行为所产生的影响”。这项研究的挑战在于将特定的行为与特定的脑部活动相连结。以老鼠作为研究个体，这些科学家们使用 The Imaging Source 公司的 DMK 37BUX287 相机进行高速录像，并结合实验室自行开发的开源软件工具 DeepLabCut 所写成的机器学习算法，来追踪老鼠的行为事件及其相应的脑部活动。



图1：马蒂斯实验室（Mathis Lab）的研究人员，利用机器学习工具和光遗传学原理，了解神经回路对于适应性运动行为的影响。

从本质上讲，研究人员必须能够精确且全面地追踪老鼠的行为，并提供定量数据，来描述动物的运动。Mathis 博士表示：“我们想了解动物们是如何适应环境的，而观察它们的运动行为是一个很好的开始，以解释它们的大脑是如何完成这些任务的。因此，这项研究计划的第一步就是在动物学习新任务时对其进行观察。”研究团队使用 DMK 37BUX287 相机所构成的多相机影像追踪系统。他们的研究个体行动相当快速，Mathis 博士接着表示：“老鼠能够在大约 200ms 内快速地触及并抓取物体，因此我们必须采用高帧率且高分辨率的优质相机。”

影片录像是有效记录动物行为的一种方法，然而撷取姿态（即多个身体部位的几何构型）多年来始终是困扰研究人员的一项难题。 在人体研究领域，先进的动作捕捉可以通过标记来追踪关节和四肢动作。但由于种种原因，在研究动物运动方面，这种方法并不适用。至今，人们仍

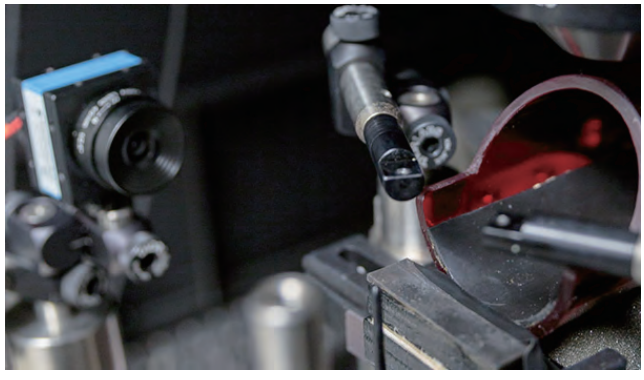


图2：近期，DeepLabCut装备了两台DMK 37 BUX287相机用于捕捉高速录像，并利用其影像帧数进行无标记3D姿态撷取。



图3：DeepLabCut 自动追踪及标记（红、白、蓝点）老鼠的运动。

然使用手动数字元录像的方式来追踪动物行为（即以人工方式逐帧编码标注影片）。这种劳力密集的过程往往导致结果不够精确，且额外增加了数百或数千小时的研究时间。

为了自动撷取研究个体的姿态，Mathis 博士研究团队开发了一套开源软件 DeepLabCut，用于实现由用户自定义的身体部位的无标记姿态估算。根据（人体）姿态估计算法 DeeperCut，研究人员使用基于深度卷积神经网络（CNN）算法，专门针对此项任务进行训练。在《Nature Neuroscience 自然神经科学》期刊所发表的一篇论文中，作者表示该团队“通过一种被称为迁移学习 (transfer learning) 的现象，调整预训练过的模块并将其运用到新任务中”，能够显著地减少必要的训练数据的数据量。

DeepLabCut 编程库稳健、高效，即使是相对少量的图像（约 200 幅），“其算法也能实现卓越的追踪表现。”许多科学家们都称赞该软件套件是一项颠覆传统的崭新发展。Mathis 实验室也使用了 The Imaging Source 的 IC Capture，并为 The Imaging Source 相机到 GitHub 之间的连接增添了相机控制 API。

MVTec 宣布HALCON 兼容MIPI标准

VTec 软件宣布其 HALCON 机器视觉软件已经过测试，与 MIPI 传输标准兼容，这为将 HALCON 集成到嵌入式视觉应用程序中铺平了道路。

对 HALCON19.05 版本的测试使用了 VC MIPI OV 9281 相机，在 Raspberry Pi 3 和 Raspberry Pi 4 上运行。另外，还利用相同的 HALCON 版本成功测试了运行在 NVIDIA Jetson Nano 上的 MIPI IMX290 传感器模块（来自 The Imaging Source），通过 FPD-Link III 连接欸，电缆长度可达 15m。这些测试都展示了该软件与相机模块的成功兼容。相机模块是专为高容量嵌入式应用开发的，符合严格的行业标准。

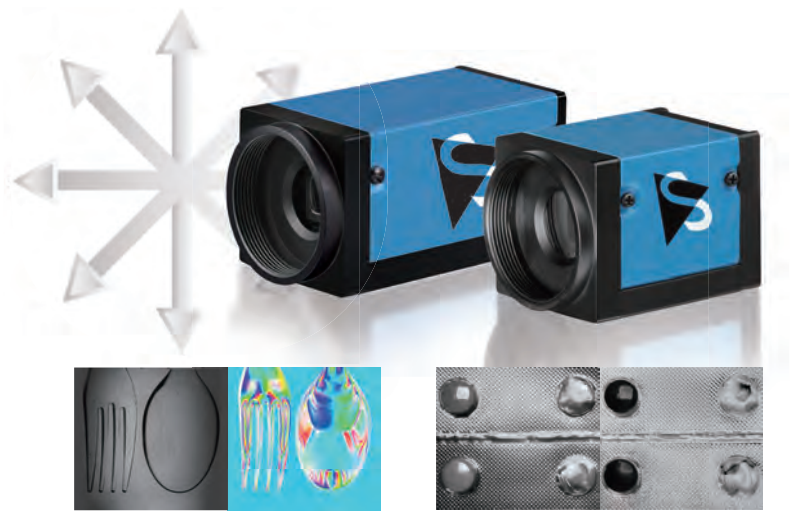
可以使用 Video4Linux 和 GenTL 接口以及共享内存访问，使 HALCON 能够采集和处理来自 MIPI 相机模块的图像。

“MIPI 有潜力彻底改变嵌入式视觉环境。我们的性能验证测试表明，HALCON 已经为基于 MIPI 的解决方案做好了准备。”MVTec 公司的嵌入式视觉产品经理表示，“这也可以转移到其他传统的 MIPI 相机模块和平台的组合上。”

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

SEE MORE

偏振相机 NEW
捕获隐蔽影像数据
- Sony Polarsens™ 感光组件
- 分辨率 500万像素
- 四向、片上极化
- 降低眩光和反射
- 提升对比度、边缘检测



微信公众号
德国工程技术・30 年机器视觉经验
解决方案导向思维・超高性价比整合成本
GiGE VISION USB VISION Polarization Pregius
深圳市阳光视觉科技有限公司 http://www.sunvision.net.cn/ 电话: 755-83740407

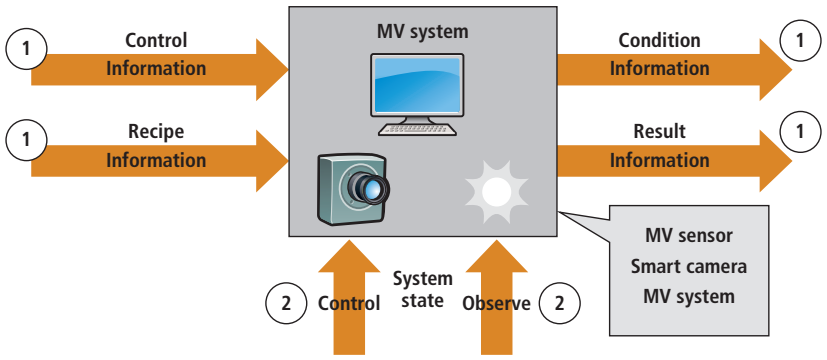
OPC UA规范

OPC 机器视觉第一部分得以正式采用

OPC UA 机器视觉配套规范，旨在加速成像系统与周围组件、机器、系统和软件的集成，加速机器视觉系统的开发和应用。

文/Martin Cassel，Silicon Software

自 2019 年第三季度起，OPC UA 机器视觉配套规范（简称 OPC 机器视觉）的第一部分正式得以采用。该标准基于 VDMA 机器视觉集团的支持以及 OPC Foundation 的开放平台通信统一架构（OPC UA）的制定，其目标是将从图像处理组件到整个图像处理系统的所有内容，集成到工业自动化应用中，并使机器视觉技术能够与整个工厂以及其他场所进行通信。利用此标准，制造商正为用户级的图像处理系统开发通用接口，包括图像数据的语义描述。



Focus on functionality

① Standardized data management model, not content

② Standardized behavior model to control and observe

图 1：在 OPC 机器视觉规范中，图像处理系统在语义层面定性为信息模型；就其与周围机器的关联情况而言，则充当状态机。

在语义层面（见图 1），OPC 机器视觉将图像处理系统描述为信息模型；就其与周围机器的关联情况而言，则充当状态机。其中包括生产控制和信息技术（IT）系统：可编程逻辑控制器（PLC）、机器人控制、人机接口（HMI）、软件系统（制造执行系统、监视控制与数据采集、企业资源规划、云）以及数据分析系统。由于基于以太网的网络构成了新的 OPC 机器视觉标准，专用接口遭到摒弃，取而代之的是通用接口。

OPC UA 描述和制定图像处理系统的抽象结构。该规范的一个重要组成部分为通用信息模型，该模型使图像处理系统（从简单的视觉传感器到相机和多相机系统，再到更为复杂的检测系统）抽象化。输入端为图像处理任务，例如对某个产品类型进行生产，这个生产过程将通过一个脚本和配置进行说明（脚本和配置信息）。在输出端，图像处理系统将结果及其总体状态传递给周边环境（结果和条件信息）。在图像处理结束时，系统将结果传输给可以随时从其所在端检索图像处理系统数据的周围系统，从而实现各种不同的功能，例如确定系统是否正常工作。

与图像处理系统的每一次交互、以及对信息模型的每一次访问，都依赖于模型当时所处的条件以及与图像处理系统相关的功能。因此，状态机概念为规范的第二个基础组成部分，此概念使可能的图像处理系统状态抽象化。图像处理系统根据其所处环境呈现出不同的状态，在每种情况的给定时间点上呈现一种状态，例如初始状态、运行准备状态、图像处理、错误、警告、停止以及结果信号。系统可能的运行状态和状态转换，以固定数量的状态表示。状态机根据外部和内部输入（方法调用或事件）相应地更改状态。借助各种一般功能（如沟通所

处状态），该功能得以成为系统控制的基础。

第二部分主要针对特定服务和功能

因为输入和输出的内容为特定于制造商的内容，所以它们在规范的第一部分中被视作黑盒。第一部分中描述的定义针对的是基本的系统功能，而不是图像处理功能，因此也不是细分于不同领域的应用软件（如一个表面系统中的代码读取系统部分，或者视觉导向的机器人解决方案）。

以术语的形式描述这个级别以便在功能型信息模型中进行表示，是后续计划步骤的构成元素。然后，特定于制造商的黑盒将由标准化的信息结构和语义（如配置、脚本和应用的结果信息，如状态检测、完整性检查和位置感测）所取代（见图 2）。这样做可以确保不同的图像处理系统在使用相同的脚本（如传感器校正或镜头调校）时，也能提供相同的结果。

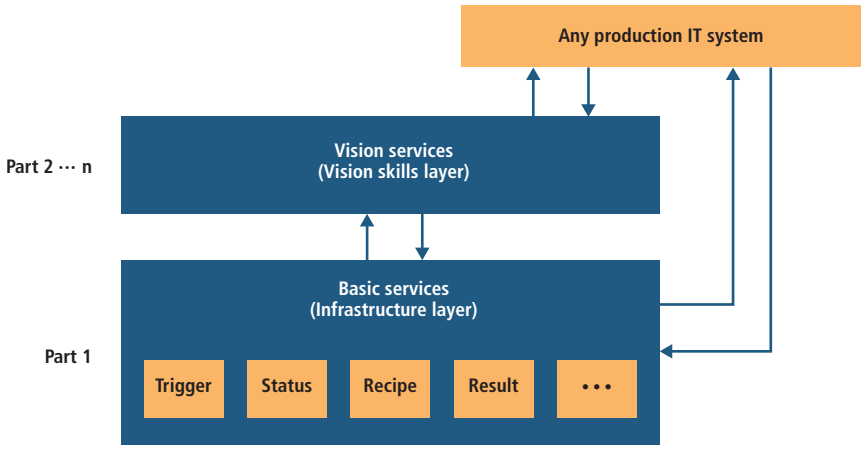


图 2：即将发布的规范的第二部分，侧重于特殊功能和应用，用标准化的信息结构和语义（如配置、脚本和结果信息）取代各制造商自定的黑盒。

此外，对于应用相关的结构化消息通讯规则，也有相关的定义在规划中，这关系到图像处理系统之间关于其状态的通讯，以及这些消息与状态机交互的方式。其目的在于让那些对



应用没有深入了解的普通客户端，也能对图像处理系统的当前状态有基本的了解，例如显示系统处于生产、缺陷或维护状态的时长。

到目前为止，状态机只能提供有关图像处理系统当前控制器状态的信息。如果发生错误，系统会切换到“错误”状态，但不提供有关发生错误原因的信息。在这种情况下，则会应用由 SEMI E10 规范 (bit.ly/VSD-SEMI) 定义的六种基本系统状态，然后每条错误信息都会包含相关信息。这样一来，即使对应用没有深入了解的普通客户端，也能理解出现错误的可能原因。

集成图像处理和工厂自动化

OPC 机器视觉专为满足更快且不断变化的生产流程需求而设计，是工业 4.0 概念的里程碑。未来，工业制造领域中图像处理的集成将大大简化，而高度实时处理的需求也令处理速度大为提高，这意味着以更低的成本加速生产。以前，这两个领域之间没有软件层——既不能识别和控制可用组件，也不能进行设备通信或测量结果交换。

通过将图像处理功能集成到机器控制中（PLC），自优化生产流程、个性化产品以及图像处理数据与传统传感器数据（如温度和压力传感器）的直接连接，都带来了新的可能性。运营与信息技术将紧密结合。这样，如果生产线转为生产另一种产品类型，流程控制将检查图像处理设备并作出修改。或者在更换照明设备以及重新调整图像处理系统时，系统会向 PLC 报告，这些步骤都可自行控制，无需人工监控。利用 OPC 机器视觉，相机和 PLC 可通过 OPC UA 同时编程。

在制造一个工件时的常见场景通常是，PLC 通过发送一条有关新部件到达的启动信号，来通知图像处理系统。机器需要等待图像处理系统给出结果——即质量信息(通过 / 未通过)、测量值（大小）或位置信息（x 坐标和 y 坐标、旋转、可能存在的 z 坐标、3D 系统中的完整位置），然后才能继续工作。OPC 机器视觉规范中描述的接口，能与现有接口共存，如数字 I/O、现场总线和工业以太网系统，并提供额外的图像处理系统界面（见图 3），或者用作系统的单个接口，具体视实际应用的要求而定。

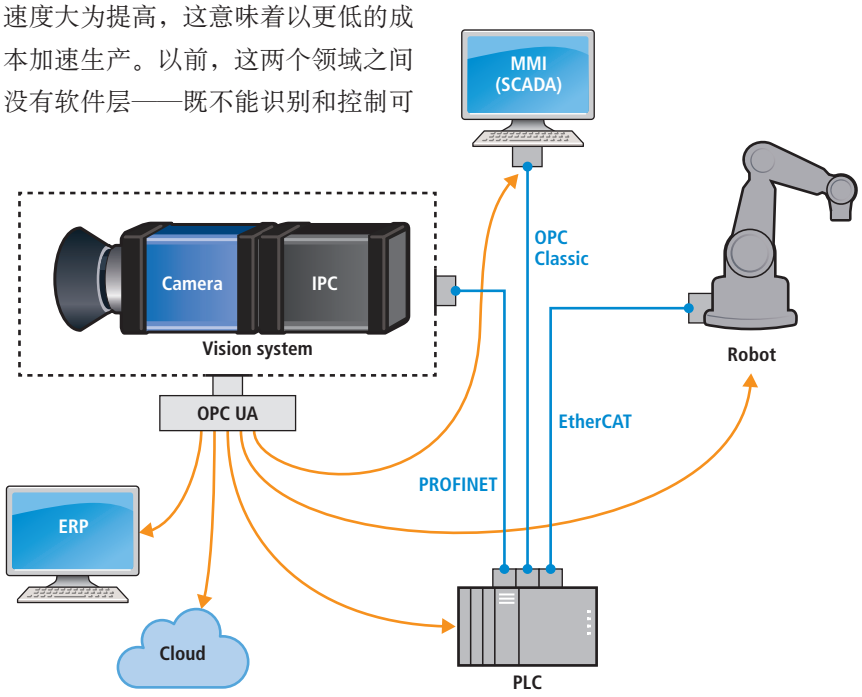


图 3：通过OPC UA和已建立的接口（如数字I/O、现场总线和工业以太网系统），可以将机器视觉系统连接到工厂自动化系统。OPC UA还可以用作单个接口，具体视实际应用的要求而定。

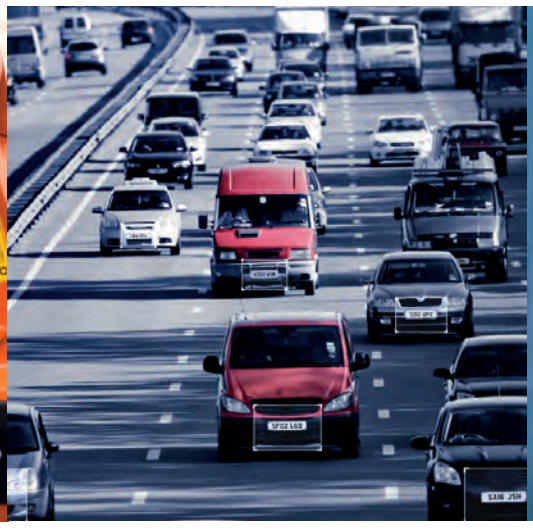
如果需要进行某种程度的实时传输，则可以选择使用 TSN（时间敏感性网络），通过 TSN 传输 OPC UA。在图像处理应用中，通常通过在千兆以太网 (GigE) 上实现 TSN。通过这样的实时传输，可以实现例如通过图像对机器人精准定位的应用，从而使机器人的运动控制更加直接简便。

小结

利用通用信息模型和定义明确且语义一致的状态机，使得图像处理系统与现有自动化系统的集成，得以显著简化。得益于通用的适用性和可扩展性，OPC 机器视觉可大大加速机器视觉系统的开发和应用。该规范简化了系统与设备、控件、人机接口和软件环境的集成，这意味着更快投入市场、更快实施新的应用。

实施或使用该系统不再需要专业知识，而通过使用集成图像传感器、光学元件、照明、处理器和电源的智能相机，可以很好地节省硬件成本。系统集成商仍然需要在整个系统的设置和与各种不同传感器的集成中发挥作用。结合了 OPC 机器视觉和嵌入式 GenICam 标准的嵌入式图像处理系统，将强有力地融入工业 4.0 领域，在未来发挥关键作用。

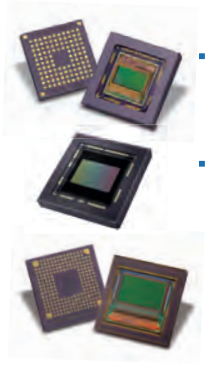
全面覆盖机器视觉和智能交通系统的产品系列

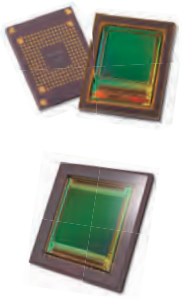

Emerald™ CMOS图像传感器系列
2MP/5MP/8.9MP/12MP/16MP/67MP

» 函盖多种分辨率、速度级别和灵活接口(MIPI，LVDS)，提供最佳延展性
» 真正相关双采样(CDS)全局快门像素
» 提供高动态范围(HDR)模式、多个感兴趣区域多个曝光时间等独有功能

- Emerald 2MP:
  小尺寸、减省成本
- Emerald 5MP:
  随开即用嵌入式视觉解决方案
- Emerald 8.9MP:
  能快速抓取移动物件图像，并能实现出色的低照度性能



- Emerald 12/16MP:
  紧凑尺寸并具有小全局快门像素
- Emerald 67MP:
  超高速实现更高产能



imaging.teledyne-e2v.com
imaging-ap@teledyne.com

TELEDYNE e2v
Everywhereyoulook™
Part of the Teledyne Imaging Group

图像处理

通过图像采集卡预处理提高视觉性能

CustomLogic FPGA设计套件，可以并行执行图像处理任务，没有任何缓冲或延迟，减轻CPU的处理负荷，使其专注于高级任务。

文/Euresys

当今最先进的机器视觉和视频监控应用，所提出的严苛需求的困难程度，比以往任何时候都大。例如，在患者血液中识别少量癌细胞，以及跟踪消费者离开商店时带走了哪些商品、进而在无需到收银台结算的情况下，即可从其账户自动扣款。相机制造商正在使用能够明显提高图像质量和每秒帧数的传感器，来满足这些不断提升的应用需求。视觉接口标准通过提供更高的连接比特率紧跟步伐，例如新的 CoaXPress 2.0 标准，其能提供高达 12.5Gbps 的数据传输速率。

这些进步使得中央处理单元（CPU）面临巨大的处理压力，因为现在处理器的任务是满足处理大量成像数据的需要。一些应用程序使用高端 CPU 或在几台个人计算机之间分摊处理，但这两种方法成本都很高，后者还增加了相当大的尺寸和重量。结果是许多应用程序只能在 CPU 负载略低于 100%的情况下运行，因而限制了它们进一步提高性能。

应对方案

为了缓解 CPU 处理大量图像数据的压力，Euresys 提供的方案是在图像采集卡中分担图像处理任务。Euresys 的 Coaxlink Octo 和 Coaxlink Quad CXP-12 图像采集卡中的 FPGA，用于执行图像预处理任务，从而减轻 CPU 的处理负荷。

Euresys 的 CustomLogic FPGA 设计套件，几乎可以处理在图像的每个像素上执行的任何重复的图像预处理任务。典型的应用之一是基于查找表变换图像，例如通过将颜色从 RGB 转换为 YUV 标度，实现降噪算法，以及补偿诸如黑色像素的传感器缺陷。另一种常见的应用是平场校正，用于补偿视场上光强度的差异。

在图像采集卡上执行图像处理任务，可以明显提高图像质量和处理速度，特别是对于目前因为主机处理能力而造成瓶颈的先进视觉系统，能显著提升系统性能。FPGA 通过图像传输并行处理图像，从而节省了主机上的处理时间，且不会在图像采集卡中增加任何延迟。这意味着视觉系统可以提供更高的分辨率、更高的图像处理速度和更低的延迟，并且不会增加主机的成本。



图1：Coaxlink Octo和Coaxlink Quad CXP-12图像采集卡。



RESOURCE	TOTAL	AVAILABLE TO THE USER (%)
LUT	203,128	76
FF	406,256	84
BRAM (36KB)	540	65
DSP	1,700	96

图2：除去执行图像预处理任务外，FPGA依然有高达70%的资源可供使用。

保护知识产权

过去，图像采集卡供应商已经提出，将客户代码整合到他们的图像采集卡内的 FPGA 中。这种方法要求用户共享其专有知识产权，以便将其设计到图像采集卡中。

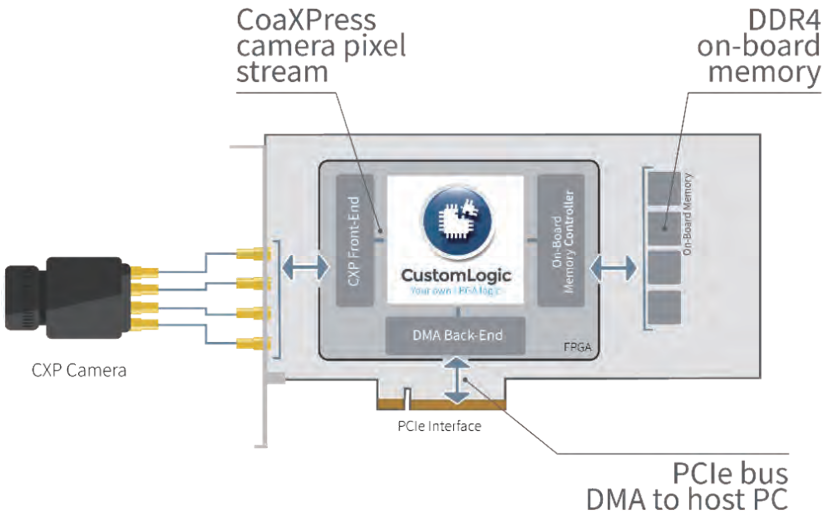


图3：CustomLogic FPGA设计套件可以访问CoaXPress相机像素流、板载DDR4内存和PCIe Gen3连接。

而在新的 CustomLogic 方法中，用户创建并编译自己的 FPGA 代码到目标文件中，然后使用图像采集卡公司提供的工具，将其上传到 FPGA。视觉系统集成商的专有代码永远不会离开它的环境，因此产生的 FPGA 对于逆向工程来说，将极其困难和昂贵。

处理能力

许多大型机器制造商已经开发了自己的基于 FPGA 的图像采集卡，它们也可以执行图像处理和分析任务。但是几乎在每种情况下，这些图像采集卡都使用古老的 Camera Link 协议。设计它们的机器制造商正面临着重新设计图像采集卡、以适应当前一代高速接口（如 CXP-12）的艰巨挑战。利用内置的 CXP 接口和新 Euresys 图像采集卡提供的上传专有图像处理程序的能力，可以大大简化他们的任务。

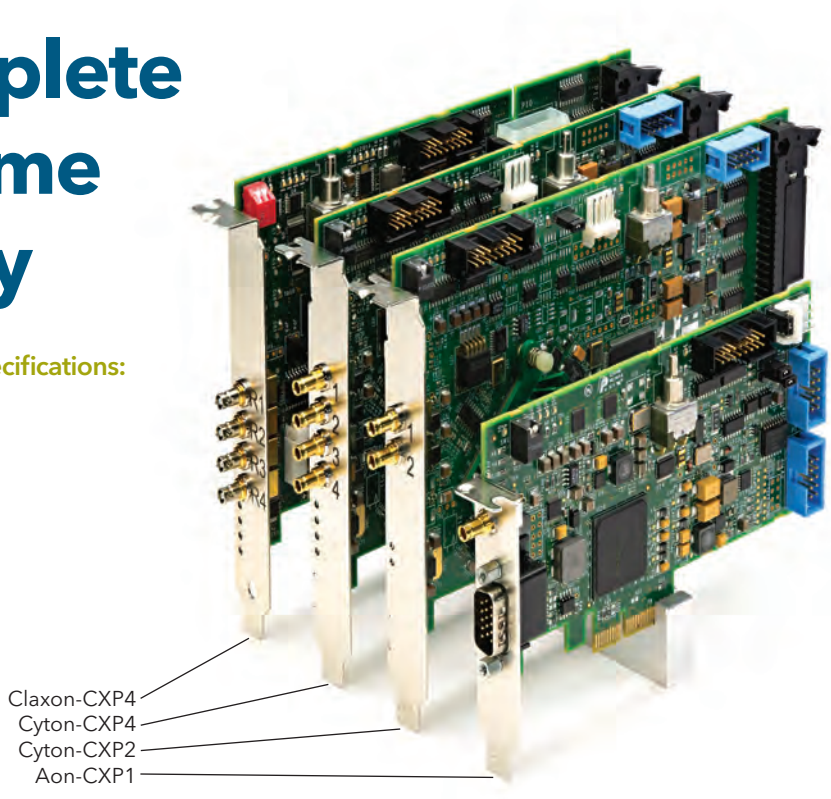
CustomLogic FPGA 设计，Coaxlink Octo 和 Coaxlink Quad CXP-12 图像采集卡使用 Xilinx Kintex Ultrascale XCKU035 FPGA 做图像预处理。除去执行图像预处理任务外，FPGA 依然有高达 70%的资源可供使用。

下转第22页

BitFlow's Complete CoaXPress Frame Grabber Family

The Aon-CXP, Claxon-CXP and Cyton-CXP Specifications:

- Supports 1, 2, or 4 CoaXPress cameras per board
- Supports single, dual and quad link cameras
- Speeds: 1.25 Gb/S to 12.5 Gb/S
- CXP 1.1 compliant (CXP 2.0 ready)
- StreamSync highly flexible acquisition engine
- StreamSync low latency, fault tolerant DMA engine
- True scatter-gather DMA
- Massive I/O options
- Power for each camera
- Automatic configuration
- Separate triggers/encoders for each camera
- Supports the BitFlow BitBox
- Adapters for most Machine Vision applications
- Windows and Linux drivers



BitFlow™

400 West Cummings Park, Suite 5050, Woburn, MA 01801 USA
tel 1-781-932-2900 | fax 1-781-933-9965
www.bitflow.com

照明

为不同的应用选择最合适的照明方法

同轴照明、远心照明和漫射轴向照明技术，为各种不同的应用提供了各自独特的照明优势。

文/陈亮州，徐江涛；爱特蒙特光学

正确的照明是机器视觉应用成功的关键。通常，不同的应用要求不同的照明方式，以获得最佳成像性能。本文将介绍同轴照明、远心照明和漫射轴向照明这几种特别的机器视觉照明方法各自的优缺点和应用案例。

同轴照明（见图 1）通常使用分光镜将光源（如光纤光导或 LED 光源）直接整合到成像镜头系统的光学系统中。

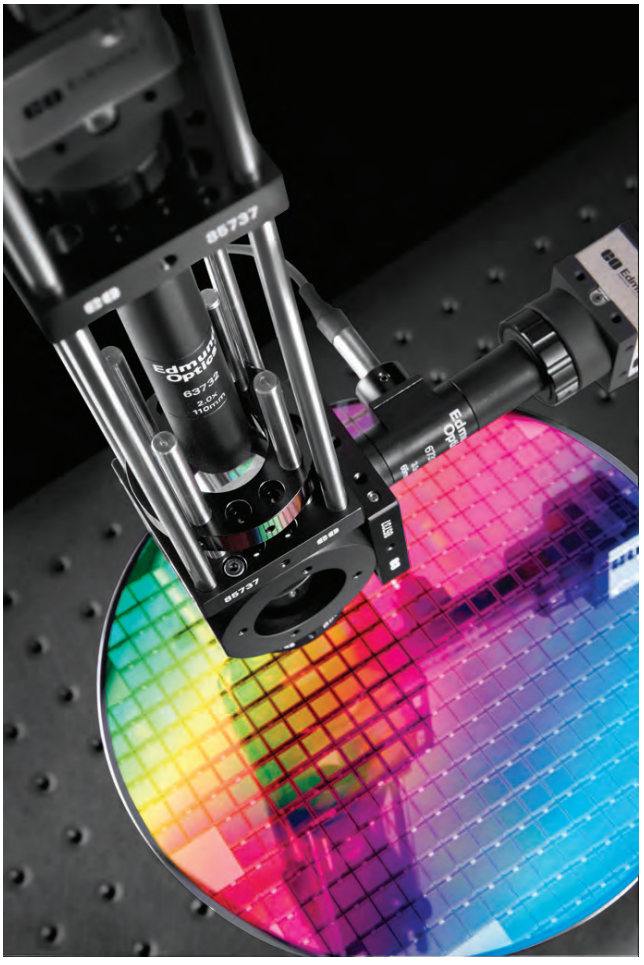


图1：同轴照明非常适合检查半导体晶圆和其他镜面或半镜面物体。

这是一种明场照明，因为入射光的反射角小于镜头的视场角，经过镜面反射的光将返回到镜头中。与其他明场照明技术一样，同轴照明会能获得明亮物体在暗背景下的图像。

与其他类型的照明方式（如漫射轴向照明）相比，同轴照明通常能够实现更紧凑的机器视觉系统。理想情况下，用于同轴照明的光源（见图 2）视为足够大，以被认为是漫射的，这样可以防止光源本身被物体的镜面反射后，回到成像系统中。

同轴照明的光路特征，使这种照明方式非常适用于半导体或 CCD 传感器等镜面或半镜面物体的检查。图 3 中比较了在使用同轴照明和暗场照明这两种情况下，捕获的

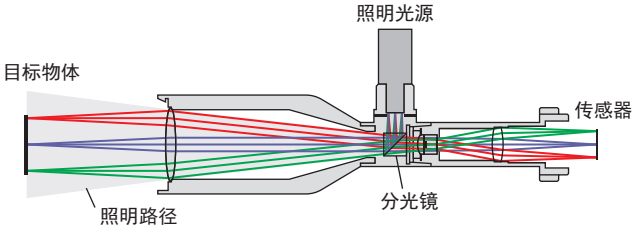


图2：集成了同轴照明的远心成像镜头。

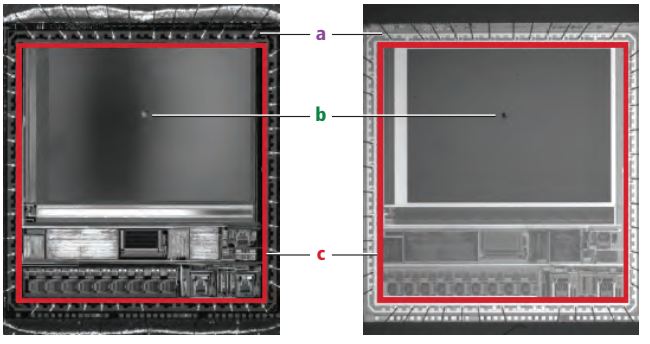


图3：使用暗场照明（左图）和同轴照明（右图）这两种情况下，捕获的同一CCD的两幅图像。比较显示，同轴照明实现了：（a）金属线和CCD其余部分之间具有更明显的对比度；（b）面板上的芯片显示为暗而不是亮；（c）均匀照明带来一致的对比度，而暗场照明在整个图像范围内的对比度不一致。

同一个 CCD 传感器的图像。通过比较不难看出，尽管同轴照明为镜面物体成像提供了均匀的照明，镜面物体的各个精细特征之间也具有一致的对比度，但是同轴照明的主要缺点是杂散光和低对比度。部分光线会从分光镜的表面反射回相机而无法到达物体，从而导致图像整体发白。这也可能导致图像中心出现亮点，因为大部分杂散光将分布在镜头和相机传感器的中间。

远心照明可以用作一种特殊的背光照明，它的光是准直的而不是散射的。从照明系统的任何位置发出的光，都是平行出射（见图 4）。和远心镜头把镜面物体反射回的光成像不同，远心照明光源是由远心镜头组件和 LED 光源构成，用来从背面照明物体。

传统背光照明的部分光线由于具有一定的发散角度，会照射到面向成像系统的物体前表面，随后发生散射进入成像镜头，从而导致物体边缘的轮廓变亮，降低对比度。准直过的背光照明不会照射到物体的前表面，可以得到更加清晰的轮廓（见图 5）。

远心照明的主要优点是其高度准直，这增加了边缘对比度，使它们成为精确测量和计量应用的理想选择。这些高对比度的轮廓，可以更好地识别和测量微小的缺陷，提高测量的重复性和准确性，同时可以缩小照明器与物体之间的距离。传统的背光要求光源和物体之间有更大的距离，以减少大角度光的散射。

远心照明也提供了很高的均匀性。然而，远心照明通常比市场上的其他照明方案体积更大，价格也会贵一

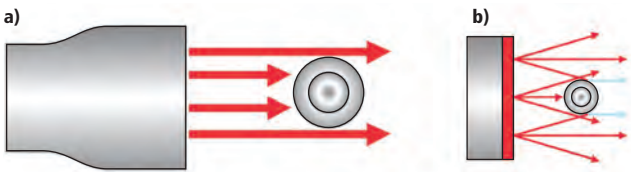


图4：传统的背光照明会产生漫反射（b），而远心照明产生准直光（a）。

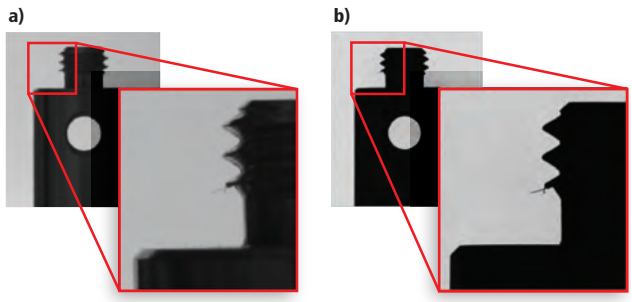


图5：传统背光照明（a）和远心照明（b）的比较，很显然远心背光照明提供了更好的边缘对比度。

CBC GROUP
computar MEGAPIXEL
NEW
2/3 inch 8 MEGAPIXEL Machine Vision Lens

支持芯片：
IMX250 2/3" 3.45μm
IMX264 2/3" 3.45μm
RJ32S4 2/3" 3.45μm
S3AA0DK 2/3" 3.45μm
IMX178 1/1.8" 2.4μm
ICX625 2/3" 3.45μm
EV2S05M 1/1.8" 2,8μm
MPW3 系列
● 外观紧凑 & 轻量化设计
● 超低畸变设计
● 更短的工作距离
● 确保画角明亮度
8 款型号可用 (5,8,12,16,25,35,50,75mm)
CBC GROUP
www.computar-global.com
https://computar.com/
希比希（北京）贸易有限公司
TEL:+86-10-6410-8081
FAX:+86-10-6410-8085
希比希（上海）贸易有限公司
TEL:+86-21-3209-2626
FAX:+86-21-3209-2814
希比希（广州）贸易有限公司
TEL:+86-20-8752-0690
FAX:+86-20-8572-0131

些。前组镜头镜片的尺寸决定照明范围的直径，从而导致更大的系统尺寸和重量。远心照明器对镜头和光源的对准也很敏感。

在漫射轴向照明中，镜头通过分光镜拍摄物体，该分光镜将来自外部的散射光导入光路，照向物体（见图 6）。在分光镜之后，照明和镜头是同轴的，类似于同轴照明。但是漫射轴向照明是以明场和暗场照明中的多个不同角度、将光投射到物体上。

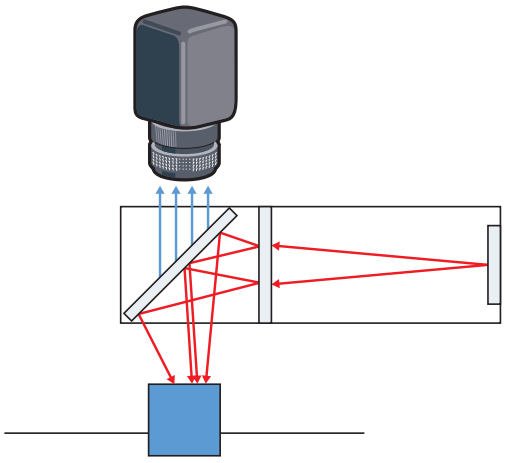


图6：在典型的漫射轴向照明中，成像透镜通过分光镜拍摄物体，该分光镜把一个外部散射光源的光引入光路，照向待测物体。

漫射轴向照明可产生非常均匀的漫射照明，可以减少眩光和由镜面反射或漫反射物体引起的亮点。然而，它们往往比同轴照明更大，更难安装。它的工作距离范围也有限制，光通量也相对低一些。可能需要多个光纤光源来提供适当的照明。和同轴照明一样，光源的面积要足够大，这样任何镜面反射都可以把足够大的光源的像反射回相机，从而就不会形成单独的亮点。镜面反射物体也可以被均匀照明。

没有一种照明方法可以很好地适应所有的情况。被成像的物体和检测的目的决定了不同照明方式是否有效，这使得照明的选择非常依赖于项目的要求。远心照明适用于高精确的物体轮廓测量，同轴或漫射轴向照明适用于空间受限的镜面物体检查，如半导体晶圆。

了解可用的不同类型的照明方法，有助于针对具体应用场景选择最合适的照明方法，以最大限度地提高系统性能。

上接第19页

该设计套件可以访问 CoaXPress 相机像素流、板载 DDR4 内存和 PCIe Gen3 连接。设计阶段使用 Xilinx Vivado 开发工具。

Coaxlink CustomLogic 设计套件提供的参考设计包含 Xilinx Vivado 项目，该项目公开了用户可用的所有接口。

```
do{
    #pragma HLS PIPELINE

    video_if_t output_buf;
    //Process pixels
    Process_pixels:
    for (unsigned char i=0; i<MONO8PIX_NBR; i++) {
        output_buf.MONO8PIX(i) = DataBuf.MONO8PIX(i)>=threshold ? 255 : 0;
    }
    // Set output control signal
    output_buf.User = DataBuf.User;
    //Store the result in the output stream
    VideoOut << output_buf;

    // If line is not finish
    if (DataBuf.nEndOL) {
        //Keep reading
        InLine = true;
        VideoIn >> DataBuf;
    } else InLine = false;
} while (InLine);
```

数据流（像素）接口基于 AMBA AXI4-Stream 协议。在源端，该接口提供从相机获取的图像。该接口将用户逻辑的后处理传送到 PCI Express DMA 后端通道。控制 / 状态接口允许用户通过 Coaxlink Driver API 读取和写入用户逻辑内的寄存器。

事件接口允许用户逻辑将带时间戳的事件发送到 Memento Logging 工具，精度为 1μs。Memento 为开发者提供时间戳事件的精确时间表，以及上下文信息和逻辑分析器视图。它可以在应用程序开发和调试、以及机器操作期间，提供宝贵的协作。

Vivado®High-Level Synthesis（HLS）作为所有 Vivado HLx 版本的免费升级版本，通过将 C、C++ 和 System C 规范直接定位到 Xilinx 可编程设备，而无需手动操作创建寄存器传输级别（RTL）代码，从而加速了 IP 创建。除了 C++ 编程技能外，FPGA 设计还需要了解 FPGA 的约束和限制。例如，FPGA 中的随机存取存储器（RAM）限制，通常会排除存储器分配。

小结

CustomLogic 可以并行化许多图像处理任务，即时处理像素，没有任何缓冲或延迟。通过将重复且大规模并行的任务迁移到 FPGA，CPU 可以专注于高级任务，以满足当今最先进的成像应用的要求。CustomLogic 中包含的知识产权（如 CoaXPress 接口和 Memento 日志系统），可以帮助用户在更短的时间内将产品推向市场。

第十七届中国国际物流节

第二十届中国国际运输与物流博览会

2020亚洲物流双年展

2020年6月16-18日，上海新国际博览中心

www.tl-c.cn

中国国际运输与物流博览会

tlc transport logistic CHINA



扫码加入物流精英圈

海陆空物流供应链盛会

LET'S MEET AGAIN 2020!

2020展会规模

再 / 创 / 新 / 高

80,000	45,000	1,000	7	∞
平方米展示面积	名专业观众	家参展商	个展馆	商机

8大展示主题

- 物流服务
- 公路/铁路运输
- 智慧物流/IT信息系统
- 物流地产/仓储园区
- 港口/航运物流
- 生鲜供应链/冷链物流
- 航空货运
- 专用车辆

参展热线·上海：021-2020 5583·北京：010-8591 1001*1808·深圳：0755-2337 3556

主办方：Messe München

光隔元件检测

借助深度学习实现光隔元件的外观缺陷检测

结合深度学习的光隔元件外观缺陷检测系统，实现了6s PCS的检测效率，无漏检，误检率不超过0.005%。

文/杨操，慧眼自动化科技（广州）有限公司

在芯片制造业中绝大部分生产线已实现自动化，但芯片中的光隔离元件因本身体积小、精密度高，对其外观检测一直是行业痛点，仍需大量人工检测。针对上述问题，慧眼自动化开发了基于深度学习的光隔离元件外观检测解决方案。

客户要求

我们的客户（暂称 A 公司）是一家致力于光电材料、高精密光学元件等产品的研发、生产和销售的公司。在 A 公司的光隔离元件生产线上，目前采用的产品外观检测方法依然是人工通过显微镜目视检测。需要检测的缺陷包括划痕、脏污、破损、尺寸异常等。由于光隔产品的尺寸基本在 0.3~0.7mm 之间，缺陷尺寸在 0.04mm 左右，并且产品易碎，因此目前的显微镜目视检测方法存在以下弊端：

（1）人工用镊子夹取产品，速度慢，因此检测效率较低；

（2）操作员易疲劳，不利于产品质量的严格控制；

（3）产品易碎，容易造成二次损伤；

（4）操作员人工目视，检测标准难以控制；

（5）人工成本巨大，平均一颗产品的检测成本高达1元。

设备结构及工作流程

针对 A 客户的检测任务，慧眼科技开发的检测系统，硬件部署上分为上料、检测和下料三个工位（见图 2）。

上料工位分为四个料仓，操作员用上游设备取出装载产品的载具，放入产品，每个载具可放入 40 颗产品。这个装载数量可以减少操作员上料的次数。在上料工位，有一个视觉定位系统，用于检测产品的尺寸，并获取产品坐标位置并发送给机械手。

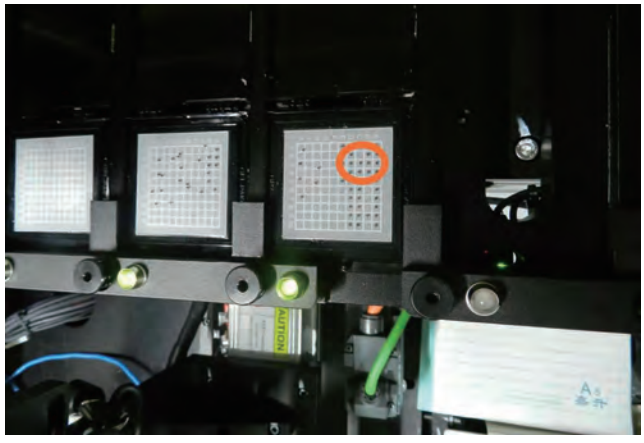


图1：被检测的光隔离元器件（红圈标识），体积非常小。

机械手获取坐标位置后，吸取产品到检测工位。产品到达检测工位后，启动相机，从四个角度获取产品的图像，载入深度学习程序自动检测，然后将检测结果发送给 PLC。PLC 用于控制机械手，根据检测结果将产品放入不同的下料工位。

设备基本参数如下：

（1）兼容性：长 0.45mm × 宽 0.45mm 到长 2mm × 宽 2mm

（2）检测效率：5s/PCS

（3）检测外观不良类型：点子、划痕、崩边、脱模、内裂

（4）漏检率：≤0.3%

（5）错检率：< 10%

该高精度检测系统，能够实现对微观产品进行自动定位、吸取、上下料、外观检测，可以防止人工操作带来的二次损伤。

使用偏振相机取像，获得四个角度的图像，能够检测产品表面不同角度的划痕情况，提高检测覆盖率。这也是针对芯片行业中表面镜面产品的外观检测的创新应用。

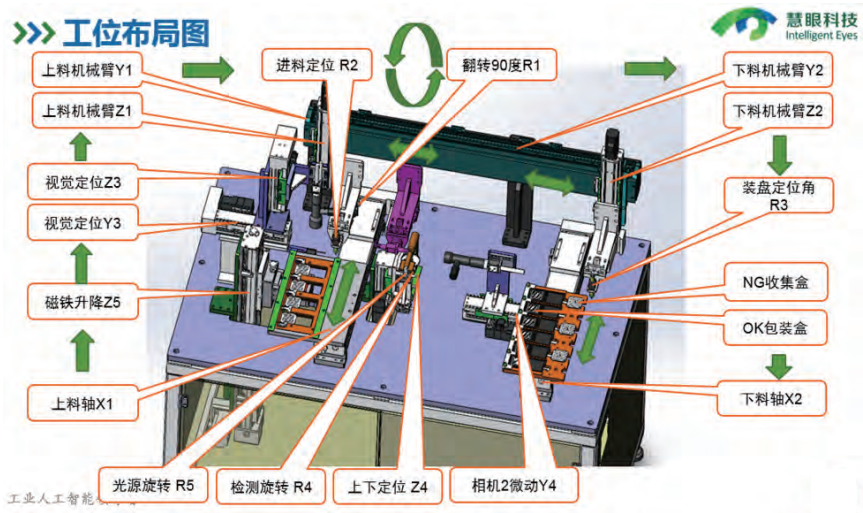


图2：慧眼科技的检测设备结构示意图。

深度学习的应用

在机器视觉应用中，外观检测一直是行业痛点。外观缺陷中的划痕、脏污、形态不一、大小不同、深浅和各种姿态都不同，很难用传统的视觉检测算法稳定检测。但是随着深度学习技术的发展，采用深度学习模式的外观检测程式，成为了外观检测的新方法。在 A 公司的这个案例中，我们也遇到了传统视觉算法难以解决的外观检测问题，我们的解决方案是采用深度学习搭配传统定位算法。

深度学习训练模式：

深度学习是一类模式分析方法的统称，就具体研究内容而言，主要涉及三类方法：

（1）基于卷积运算的神经网络系统，即卷积神经网络（CNN）。

（2）基于多层神经元的自编码神经网络，包括自编码（Auto encoder）以及近年来受到广泛关注的稀疏编码（Sparse Coding）。

（3）以多层自编码神经网络的方式进行预训练，进而结合鉴别信息进一步优化神经网络权值的深度置信网络（DBN）。

Baumer
Passion for Sensors

苛刻应用环境中的理想选择
堡盟全新 CX.I 系列 CMOS 工业相机

性能特点：
- 分辨率从 130 万到 1200 万
- 抗振动冲击：5 – 2000 Hz
- 集成光源控制器（PWM，120W）
- 宽温工作范围：-40°C 到 70°C
- 高 IP 防护等级：IP40、IP65/67、IP69K

应用领域：
- 工业机器人
- 食品饮料
- 高低温环境
- 表面检测
- 户外监测



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

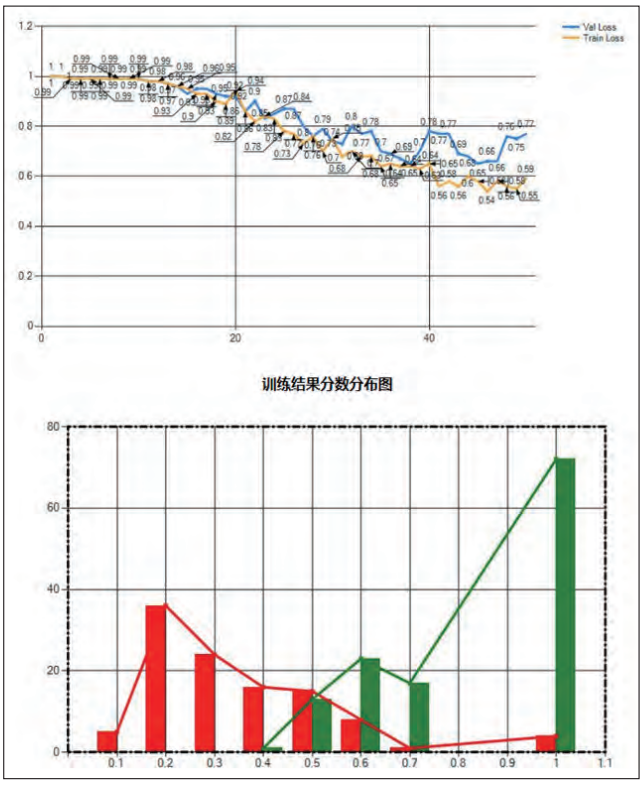


图3：模型训练结果统计图。

通过多层处理，逐渐将初始的“低层”特征表示转化为“高层”特征表示后，用“简单模型”即可完成复杂的分类等学习任务。由此可将深度学习理解为进行“特征学习”（feature learning）或“表示学习”（representation learning）。

以往在机器学习用于现实任务时，描述样本的特征通常需要由人类专家来设计，这称为“特征工程”（feature engineering）。众所周知，特征的好坏对泛化性能有至关重要的影响，人类专家设计出好特征也并非易事；特征学习（表征学习）则通过机器学习技术自身来产生好特征，这使机器学习向“全自动数据分析”又前进了一步。

近年来，研究人员也逐渐将这几类方法结合起来，如对原本是以“有监督学习为基础的”卷积神经网络，结合自编码神经网络进行无监督的预训练，进而利用鉴别信息微调网络参数形成的卷积深度置信网络。与传统的学习方法相比，深度学习方法预设了更多的模型参数，因此模型训练难度更大，根据统计学习的一般规律知道，模型参数越多，需要参与训练的数据量也越大。

20 世纪八九十年代，由于计算机计算能力有限和相关技术的限制，可用于分析的数据量太小，深度学习在模式分析中并没有表现出优异的识别性能。自 2006 年 Hinton 等提出快速计算受限玻耳兹曼机（RBM）网络权值及偏差的 CD-K 算法后，RBM 就成了增加神经网络深度的有力工具，导致后面使用广泛的 DBN（由 Hinton 等开发并已被微软等公司用于语音识别中）等深度网络的出现。与此同时，稀疏编码等由于能自动从数据中提取特征，也被应用于深度学习中。基于局部数据区域的卷积神经网络方法今年来也被大量研究。本案例中的具体实现方式如下：

（1）收集大量缺陷样品图像和 OK 样品图像

（2）人工标注缺陷位置、范围

（3）算法自动根据标注内容自动学习

（4）载入训练好的检测程式，嵌入传统视觉程序中

人机交互界面

为了使检测过程可视化，设备加入了交互界面（见图 4），界面中主要包括菜单选择、标记、显示数据库统计等。界面在设计上充分考虑了界面设置的易操作性和显示的直观性，方便操作人员学习和操作。

总结

这套基于机器视觉技术的外观检测系统已成功投入到客户的生产流水线上使用。运行数据显示，该系统运行效率保持在 6s/PCS，无漏检；误检率不超过 0.005%。这套系统将原来的 5~6 个人工工位缩减到两个人工工位（上料和下料），一台设备可以替代一个外观检测小组。同时，该系统还解决了产品信息存储、追溯等问题。



图4：交互界面示意图。

本项目的成功开发，解决了客户人工成本高、误检率高的难题，并有效保证了产品质量，极大提升了生产效率，有效降低了客户的管理和生产成本。

薄膜检测

在抖动环境下实现出色的 100% 电池膜检测

借助SMASH检测系统实施锂电池膜检测，移动材料的检测也可保持高精确性与高可靠性。

文/ISRA VISION

德州东鸿制膜科技有限公司决定将锂电池膜加入其产品组合中。该材料对电池正常发挥性能具有重要作用，因此其质量标准要求也极高。在生产过程中，轮班员工在长时间目视检查薄膜材料后，专注力会下降；为此，德州东鸿决定安装 ISRA VISION 公司的 SMASH 系统，利用这套完全可靠的全面检测系统，快速获得最精准的检测结果。借助防抖设置，即使在其他检测产品发生故障的情况下，SMASH 系统也能保持始终如一的性能。

满足严苛电池膜检测要求

除了电池膜生产对质量的要求极其严苛这一高标准外，德州东鸿还需要应对另一个挑战：薄膜产品可能存在人眼无法检查出的微米级针孔，以及几乎无法分类的白点。此外，材料在生产线上会不断抖动，更使得缺陷识别变得难上加难。

经过测试后，表明 ISRA 配备防抖设置的解决方案，是满足德州东鸿生产要求的最合适的首选系统。

“首先，我们在一片薄膜上标记了某些类型的缺陷，然后测试 SMASH 系统的分类能力。通常，最难的地方在于区分小孔和纤薄结构，因为它们在 LED 光照下都很亮。”德州东鸿山东子公司副总经理迟凯峰介绍说，“凭借防抖设置，SMASH 系统实现了出色的针孔检测和识别能力。安装了 SMASH 系统后，我们的工程师只需观察计算机即可，无需再进行任何其他的光学质量监控。我们的生产线速度也得到了大幅提升，到达了每分钟 60m 以上。”

德州东鸿在电池膜的三条主要生产线及多条涂布和分切生产线上，均部署了 SMASH 系统。

检测数据推动可持续工艺改进

德州东鸿公司的内部报告，证实了部署 SMASH 系统后的显著优势：生产速度更快、产品数量更多、产量更高。

部署 SMASH 系统后，生产线上对人工干预的需求显著减少，生产活动得以持续进行，工艺经济高效。此外，检测结果还为工艺质量评估提供了数据依据，并为持续改进生产创造了机会。

“在 SMASH 系统投入运行大约八个星期后，通过数据分析促使我们改变了现行的生产程序。有明确的数据表明，我们的工艺存在需要改进的地方。”迟凯峰说道。

工程师使用系统生成的不同版本的报告（如分布图、数据图和趋势），能够找出问题所在，并通过修改工艺来解决这些问题。此外，操作人员可以 100% 确定每个成品卷材的质量和等级，并按照 A 到 D 的质量等级分别存储。

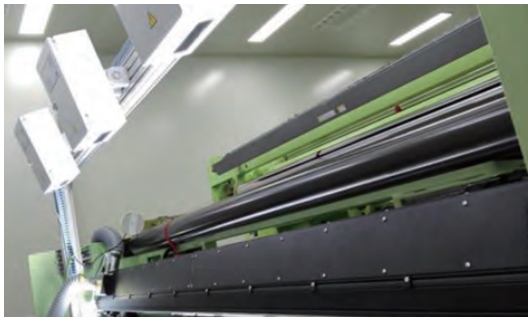


图1：借助ISRA完全可靠的全面检测系统，获得最佳检测结果。

自动化检测大趋势下，ISRA仍是首选

目前，人工检测向自动化检测的转变，已是中国电池膜生产行业发展的必然趋势。迟凯峰表示，德州东鸿的许多竞争对手都在升级其检测能力，因此德州东鸿也在考虑做进一步的投资。

由于 SMASH 系统的检测结果令人非常满意，德州东鸿在升级更多生产线时，自然会考虑继续与 ISRA 合作。“是的，我们下一次合作还可能选用 SMASH。”迟凯峰在被问及质量保证部门的工作计划时透露。

ISRA VISION 在机器视觉市场拥有 30 年的丰厚经验。ISRA SMASH 系统结合过去积累的丰富经验，成为可靠的多功能检测解决方案。系统启动快速，操作员培训模块结构合理，可确保快速上手，操作安全。此外，系统具有防抖设置和“超越检测”等多项功能，即使在生产工艺之后，也能通过智能滚切或修复来最大化生产线产量，充分发挥系统在日常生产中的优势。

小零件检测

高分辨率、高动态范围相机实现小零件精确检测

手机、电脑中的螺丝、螺钉等小零件的检测，是一项极具挑战的任务。Allied Vision旗下的Prosilica GT4905相机凭借极高的分辨率和卓越的动态范围，轻松胜任。

文/ Allied Vision

手机和电脑已经成为人们生活的必须品。天天刷手机、看电脑，你是否看到了手机和电脑上的螺丝钉呢？螺丝、螺栓等零件在手机、电脑等电子产品的装配过程中必不可少，那么你知道它们在“上岗”使用前也需要经过严苛的检测吗？

小型零件检测面临的挑战

螺丝螺钉等小型零件的检测，必须要克服以下挑战：

- **空间限制：**一些小型零件制造商没有足够的空间放置检视设备。因此，在考虑检测系统的主要部件（如机器视觉相机、镜头、光源和处理单元等）时，整个系统的尺寸可能变化很大。因此，了解制造商的需求和空间条件，是最基本的要求。
- **准确性和可重复性：**仅凭肉眼检测小型零件是一项艰巨的任务，肉眼工作一段时间后会产生疲劳，从而增加操作失误和缺陷漏检的可能性。此外，保持检测方法或过程的一致性（零件的接收、放置 / 装载、检视和拆卸），也可能会因人而异。
- **缺陷的识别 / 分类：**为了成功完成零件检测，制造商必须要知道需要寻找出哪些缺陷。有些缺陷是肉眼可见的，而有些缺陷则微乎其微，以至于可能会被肉眼忽视。对于制造商来说，对所有已知的缺陷进行分类非常重要。然而，根据所生产的零件，缺陷的种类可能非常繁多，检验员必须检查种类名录以确保零件没有任何缺陷，这将会是一个漫长且代价高昂的过程。

应对挑战

小型零件制造商必须要找到精确且经济有效的检测方法。Artemis Vision 公司是一家机器视觉解决方案提供商，他们通过业界领先的软硬件工程提供解决方案，实现流程优化。Artemis Vision 专门针对小型零件的检测任务开发了一款独立的视觉检视站——visionStation™。

visionStation 由铝材料精密加工而成，配备了数字机器视觉相机和照明设备，能够与所执行的检测类型适配。该设备需要操作员装载，既可作为独立的检测站，也可以集成到现有生产线中。“对于那些日均需要检测零件至少达 2000 个的客户而言，visionStation 将是极为理想的选择。”Artemis Vision 公司总裁 Tom Brennan 说道，“以 3s 检测一个零件的速度计算，一名操作员在当值过程中可以检测约 10,000 个零件。它能够帮助客户在操作员和生产批次之间，实现较为灵活的自动化和可重复性要求，无需通过传送带输送零件，即可实现全内联自动化。”



图1：Artemis的visionStation视觉检测站。

visionStation 有两种尺寸，小型系统尺寸为 1 立方英尺，大型系统尺寸为 1.5 立方英尺。小型系统可容纳 2 英寸（5.08cm）的零件，大型系统可容纳 6 英寸（15.24cm）的零件。小型工作站可检测的最小缺陷尺寸公差为 0.003 英寸（76.2μm），大型工作

站可检测的最小缺陷尺寸公差为 0.01 英寸（254μm）。

visionStation 使用了 Microscan 的 Visionscape 及 Artermis Vision 自身的 visionWrangler™ 软件。Brennan 解释说：“我们的软件是由我们海量的组件库构建而成的，这些组件包括数据矩阵读取、测量、缺失呈现及统计模块。”visionWrangler 为独立生产系统或部分全球网络提供了 100% 的产品检测、跟踪和报告。此外，它还可以收集并存储检测过程中生成的数据和图像，以备未来使用。

Artemis Vision 根据制造商需要检测的零件建立 visionStation 系统，以进一步确保检测的精确性。一旦确定了具体的检测需求，系统将依据人体工程学和易用性进行构建与测试。这种量身定制的解决方案，使得客户能够快速完成系统设置，同时确保他们的检测需求被精准满足。

Allied Vision相机功不可没

Artemis Vision 选择 Allied Vision 的 Prosilica GT4905 相机捕获被检零件的图像。Prosilica GT4905 采用 OnSemi KAI-16050 TRUESENSE CCD 传感器，提供 GigE 接口，能以 7.5fps 的速度传输分辨率达 1600 万像素的图像。

“我们之所以选择 Prosilica GT4905，是因为它有着极高的分辨率和卓越的动态范围，”Brennan 解释道，“在拍摄由光源造成的零件反光区时，动态范围起到了至关重要的作用。此外，Prosilica GT4905 能够应对 visionStation 可能面临的严苛的使用条件。”

Prosilica GT4905 坚固耐用的相机设计，确保它能够运行在恶劣环境下，并提供了相机温度监测、以太网触发（ToE）和以太网供电（PoE）等诸多功能。

未来发展

Artemis Vision 预测，随着产品微型化趋势的持续发展，小型零件检测将变得越来越重要。传感器技术的不断发展，使得成像能力进一步提升，Artemis Vision 计划在下一代 visionStation™ 中采用这些新技术。“我们可能会升级到新款的 CMOS 相机，并使用 C- 接口镜头，”Brennan 说道，“这将提供更多的镜头选项，并缩小设备的整体尺寸。”

AiSpekt
艾视铂

3D视觉检测与测量
解决方案提供商

AiSpekt 3D Sensor
AiSpekt 3D Sensor是可移动、在线作业的三坐标测量机（CMM）



AiSpekt D200

应用场景
· 电子制造 3D AOI
· 手机制造检测及测量
· 零件精密三维测量
· 文物三维数字重建



AiSpekt D60

应用场景
· 电子制造 3D AOI/3D SPI
· 手机制造检测及测量
· 5G射频制造检测与测量
· 精密三维测量
· 数字医学

AiSpekt 3D Sensor系列, D800, D600, D200, D60

D800和D600为高端装备精密制造场景中的工业机器人提供精密3D视觉，用于汽车车身制造检测与测量，也可用精密机器人分拣/码垛应用。

D600，D200，D60内嵌硬件加速器，3D 点云扫描速率可达6Hz，快速输出精密三维点云。

高速高精度
配备双目工业相机和高精度蓝光投影，实现快速面阵扫描，扫描精度高达20微米，内置硬件加速处理单元，可实现4-6hz的扫描速度。

SDK支持
提供易于使用的客户端SDK，客户可针对需求将设备集成到自己的应用中。

点云处理
传感器内置常见点云后处理算法，且速度极快，减少后续处理负担。

光学设计
蓝光LED可提高扫描精度，多种光学优化设计可有效应对高反光场景。

深圳市艾视铂智能技术有限公司
更多详情请访问官网 www.aispekt.com

插座面板检测

堡盟 CX 相机实现插座面板的高效精准检测

堡盟CX相机作为检测系统中的核心部件，以其高性能和高稳定性，保证了检测系统的高效、精准和稳定运行。

文/Baumer

SchoPlast 是一家电气安装用热固件塑料部件生产商，每年生产近 1,000 万个插座面板（见图 1），这些插座都是通过大批量生产而成。生产完成后，每个插座都需要经过严格的质量检测，检测内容包括检测插座面板的尺寸是否正确、是否存在外轮廓刮痕和表面瑕疵。



图1：SchoPlast每年共生产1,000万个各种类型的插座面板。2018年4月，SchoPlast引进了AUMO公司开发的自动化质量检测系统。

对于每年检测 1,000 万个插座面板的艰巨任务，SchoPlast 公司都是通过手动方式来完成的，耗费了大量人力和物力，且效率不高。为了改变这种现状，提升质量检测的自动化水平，将员工从繁重的手工劳动中解脱出来，SchoPlast 决定引进自动化检测系统。最终，SchoPlast 选择 AUMO 公司来帮助他们完成这项任务。

AUMO 公司专门从事自动化系统开发，该公司成立于 1990 年，其大部分客户来自汽车和汽车零部件行业、航空工业以及塑料加工业，也有一小部分来自机械工程、医疗技术和半导体行业。

对于 SchoPlast 的自动检测系统项目，AUMO 的工作是从一张白纸开始的。他们首先明确客户的需求：打造一套高度自动化的检测系统。然后，AUMO 的工程师开始进行概念设计和详细设计，最后制定出一站式服务包，其中包括系统、维修、调试和保养。“我们的优势是为客户提供个性化的定制解决方案。”AUMO 公司项目和销售总监 Ben Rösler 说到。

部件虽简单，检测非易事

今天，在德国，几乎每家每户都会用到 SchoPlast 生产的插座面板。当然，作为一家拥有数十年发展历史制造商，SchoPlast 对插座面板的质量也有着严苛的要求，必须对每一个面板进行一系列复杂的检测。其中最核心的要求是：插座面板的尺寸和外轮廓必须要精准，特别是刮痕和表面瑕疵等微小缺陷的检测尤其具有挑战性。



图2：检测系统每次将两个插座面板从料箱中取出，放在传送带上。检测站中装有十台堡盟相机，用于检测面板质量。根据检测结果，系统将按照“良品”和“次品”将面板放入下方分选箱中。

AUMO 最终不负众望，于 2018 年 4 月成功开发出了满足 SchoPlast 要求的检测系统，使得这项过去只能依靠手动完成的任务，以自动完成。该系统采用了 10 台堡盟 CX 相机作为“眼睛”，精确地实现了对插座面板各个表面的质量检测，保证了插座面板的高质量。

这 10 台堡盟 CX 相机，分别安装在四个检测站，实现对插座面板的全方位检测。检测系统每次将两个插座面板从料箱中取出，紧挨着放在输送系统上（见图 2）。接下来，插座面板会依次通过多个检测站。除了材料厚度和凹腔直径采用接触式测量，其他所有检测都以图像为基础。

在第一个检测站，安装有两台堡盟 CX 相机，一台相机用于检测两个插座面板的位置，另一台相机用于检

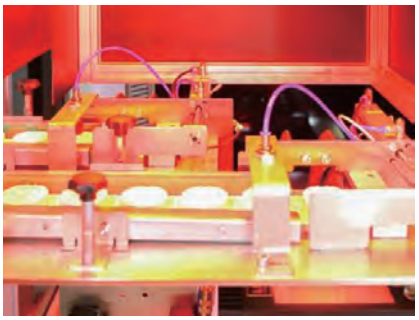


图3：在第一个检测站，两台CX相机用于拍摄插座面板的位置及其物料号，每隔3.67秒检测两个面板。

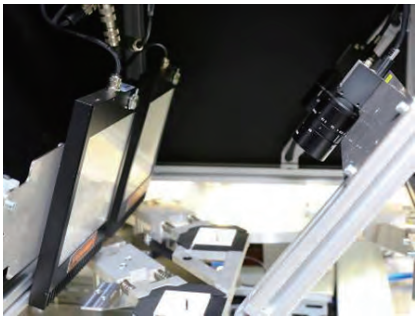


图4：在第二个检测站，倾斜安装相机和光源系统。插座面板表面的任何不规则缺陷，都可以通过投射阴影显示出来。

测插座面板上的物料号，并判断对应的物料号是否正确（见图 3）。第一个检测站检测结束后，插座面板会流到第二个检测站。第二个检测站安装有 3 台相机，相机和光源采用倾斜安装的方式，并采用环形光源为表面检测提供入射光或透射光，实现对插座面板表面不规则缺陷的检测（见图 4）。

检测完成后，插座面板被送入翻转单元，翻转单元将插座面板进行翻转和定位，从而对插座背面进行同样的两步检测（见图 5）。在最后一步检测工序中，系统会按照良品和次品对插座面板进行分类。

更受欢迎的开放式系统构架

AUMO 和堡盟是如何达成合作的呢？第一个原因并不起眼：堡盟视觉技术中心到 AUMO 公司仅需 25 分钟车程。此外，堡盟一直都在使用 AUMO 的轮廓检测系统和元件来设计生产站和检测站，所以双方已经比较熟悉，而且相互信任。但这只是部分原因。“我们当时正在寻找一套带标准化镜头连接和数据接口的开放式系统来输出灰度图像。”Ben Rösler 表示，“其他生产商虽然也能提供完整的系统，但其灵活性不能满足我们的要求。”

带 USB 3.0 接口、35mm 镜头连接和 1.4 光圈的堡盟 VCXU-53M 相机，堪称最佳选择。该系列相机集成了 530 万像素的 ON Semiconductor PYTHON 全局快门传感器，帧率达 73fps，可确保出色的图像质量。在 SchoPlast 的自动化检测应用中，相机每 3.67 秒采集一张图像，曝光时间在 0.125~0.5ms 之间。相机数据被传送至两台同时控制光源的工业电脑中。这两台电脑安装有 AUMO 专门开发的分析软件，可将分析结果直接输入到 SchoPlast 的质量管理系统中。这样，即使多年以后，这些结果亦可随时进行检索，以便今后在发生常见故障时能够进行追溯。

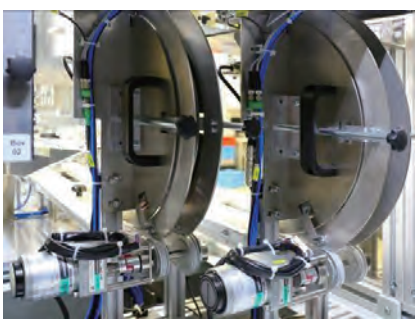


图5：两个翻转单元将插座面板翻转过来，以便进行背面检测。



图6：堡盟CX系列相机有90多种型号可选，配备了GigE和USB3.0接口以及先进的全局和卷帘快门CMOS传感器，适用于诸多行业。

AUMO 不仅将堡盟 VCXU-53M 相机用在 SchoPlast 的检测应用中，而且还在其他客户的两个应用中使用了该系列相机，以完成物体的轮廓检测。

温度控制

除此之外，堡盟 VCXU-53M 相机还具有出色的温控性能。在调试前，暴露在检测箱内“强闪光”下的相机，如果持续工作可能会过热，工作温度可能超过最高能承受的极限温度（65℃）。堡盟 CX 系列相机（见图 6）内置 EEE 节电模式，通过对每台相机工作状态的分析，在相机没有图像传输时，使相机进入节能状态，有效降低相机使用过程中的能耗，从而保证相机使用过程中的温度不会过高。这样，相机工作温度最高为 56℃，因此无需采用主动冷却元件，大大简化了系统，也降低了成本。

“SchoPlast 的项目经理对于我们提供的智能解决方案感到非常满意。”Ben Rösler 说道。他还解释了这背后的秘密：“我们可不只是销售解决方案，而是始终从客户的角度出发来满足他们的具体要求。”AUMO 公司开发的质量检测系统很好地满足了客户的需求。堡盟相机作为检测系统中的核心部件，以其高性能和高稳定性，保证了检测系统的高效、精准和稳定运行。这套检测系统有效提升了 SchoPlast 公司的自动化水平，减少了人工操作和检测的工作量。此外，由于每个插座面板的检测结果都被完整地记录了下来，也确保了产品的可追溯性。

人工智能

人工智能开启机器视觉应用新纪元

研华科技的深度学习机器视觉解决方案，提供了涵盖智能相机、工具和计算的端到端解决方案。

文/研华科技

随着制造业的不断发展，工业4.0、工业物联网（IIoT）等先进的理念和技术正在逐渐向制造业中融合。简单来说，技术的发展，将使未来工业制造生产线的运转，变得更加精准、高效，甚至最终做到无需人工干预的智能化自适应生产，完全将人力资源从生产线中解脱出来。

这无疑是非常美好的愿景。业界也正在为早日实现这一美好愿景而不懈努力。

现代制造业的新要求

为了满足工业 4.0、工业物联网这样高度自动化的生产环境，对生产线上的设备也提出了更高的要求。它们必须操作精准，响应快速，紧密联网配合。在这样高度自动化的生产流程中，机器视觉技术的部署不必可少。

在工业物联网生产环境中，设备每天承担大量的生产任务。从来料到加工、到产品组装、包装以及物流等各个高度自动化的生产流程，都依赖机器视觉来可靠识别生产过程中的各种对象，帮助系统快速做出正确的响应决策，从而提高生产效率，降低工作流程的复杂度。

机器视觉软件已经变得必不可少，它的工作速度非常快，并在各种生产任务执行中，实现精准可靠的识别率。

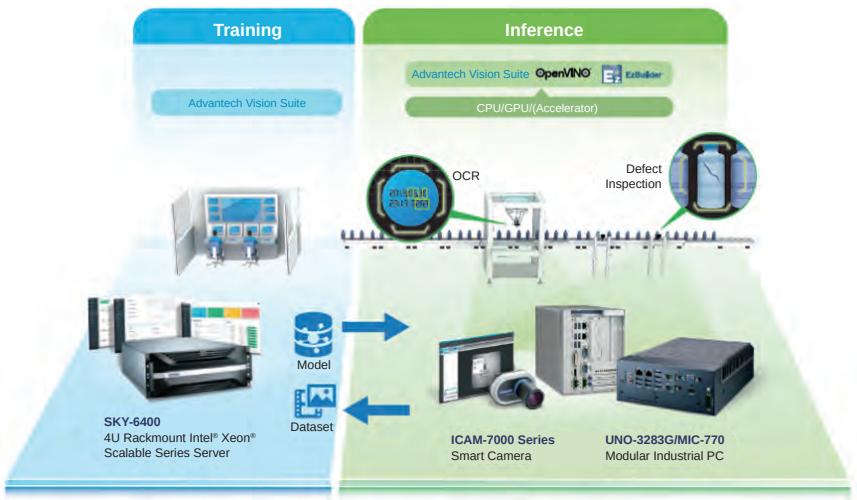


图1：研华科技的深度学习机器视觉解决方案，提供了涵盖智能相机、工具和计算的端到端解决方案。

机器视觉是现代生产的万能解药吗？

光学字符识别（OCR）是生产线上最为常用的一项关键的机器视觉技术。OCR 技术通过拍摄被识别字符的图像、对图像进行特定的算法处理后，将被识别字符与模板库进行比较匹配，以达到字符识别的目的。OCR 在产品可追溯性方面非常有用。

在生产线中，最常见的 OCR 应用就是识别印刷在产品上的各种标记符号，包括各种不同的字体、语言、大小、形状以及颜色的识别，比如识别饮料瓶上的标签印刷是否正确。

然而，在实际生产线中，OCR 的表现并非期待得那么完美，也存在着识别错误、拒绝识别、识别速度慢以及稳定性需进一步提升等不足之处。因此，如何提高识别正确率以及更快速的识别，是 OCR 面临的重要难题。

缺陷检测是机器视觉应用中最为棘手的一类挑战。缺陷检测最大的挑战就在于，它不同于某些已知特征的识别检测，在实际生产过程中，产品中会出现哪些具体的缺陷，有很多时候是不可预测的，例如手机玻璃盖板上的划痕就多种多样。在这种情况下，就很难用传统机器视觉检测中的既定

方法，去检测这些随机出现的、不可预知的缺陷。

因此，到目前为止，很多缺陷检测的最后一道关口，还是要靠人眼来识别。人工目测仍然在质量控制过程中占据主导。

那么，如何让生产系统能够精准、高效地检测出这些不可预知地缺陷，不再需要人眼的帮助，可以说是当前机器视觉检测领域急需解决的一个最棘手的问题。要解决这类问题，需要机器具备类似于“人脑”的学习能力、以及分析问题和处理问题的能力。

人工智能开启机器视觉新纪元

自从三年前一个叫 AlphaGo 的机器人打败世界围棋冠军以来，人工智能（AI）仿佛一夜爆红，一时间 AI 开始迅速渗透融入到各种应用领域，开始变革甚至是颠覆着人们的生产和生活。

在巨大的工业制造市场，AI 更是当仁不让。正当机器视觉技术在协助制造业向精准、高效并自适应的发展道理上遇到障碍时，应运而生的 AI 解决方案，可是说是专门来披荆斩棘、开辟一条新道路的。

深度学习作为 AI 的一个子领域，它能够让生产线上的设备具备自主学习能力，不再是“非常机械地执行既定的条件指令”，而是能像人一样，在实际生产流程中具备分析、判断及推理能力，做到“逢山开路，遇水搭桥”，为打造智能化制造工厂铺平道路。

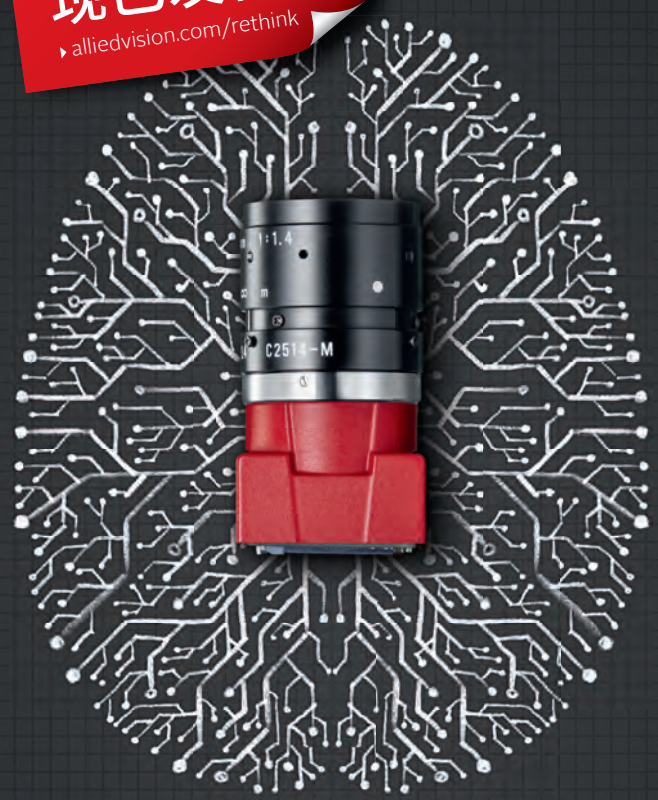
为传统的机器视觉赋能深度学习能力，系统将具备如下关键能力：

- **训练：**采集图像数据，并使用现有图像数据在高性能服务器环境中构建目标对象及其属性的模型。
- **推理：**将经过训练的模型部署在工厂环境中，用于评估并识别新图像中出现的该类模型（例如识别文本或检测缺陷）。
- **再训练：**如果生产环境发生变化，例如光学、照明或产品规格出现偏差，数据分布可能会发生变化。再训练过程将收集新图像，然后更新模型。

此过程中的每一步都需要专门知识，需要开发人员和精通工厂生产环境的人员联手配合，当然也少不了众多工业自动化厂商和机器视觉厂商，为打造智能制造生产线所做出的努力，研华科技（Advantech）就是其中之一。

Allied Vision

全新Alvium 1800相机系列
现已发售！
alliedvision.com/rethink



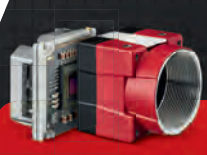
// ALVIUM 1800 USB3相机

USB3 VISION

为嵌入式视觉赋予全新内涵

革命性的Alvium 1800相机系列在满足工业相机所有标准的同时，为您提供了一个为嵌入式优化的创新性平台，实现更小尺寸、更低能耗和极佳的性价比。

发掘我们跨界相机产品的独特优势
alliedvision.com/rethink



powered by
ALVIUM
TECHNOLOGY



图2：研华科技的深度学习机器视觉解决方案，让任何字符及缺陷清晰可见，一览无遗。

研华科技的深度学习机器视觉解决方案

研华科技的深度学习机器视觉解决方案，包括训练用的工业服务器（4U 机架式 GPU 服务器 SKY-6400，采用 Intel Xeon 处理器）、带有强大且可扩展边缘推理引擎的加速器（包括智能相机 ICAM-7000、模组化工控机 MIC-7000/UNO-3000）、以及 OpenVino SDK，以最大程度地简化深度学习模型的开发和部署。

作为图像采集核心部件的 ICAM-7000 系列智能相机，采用英特尔最新多核凌动处理器与 Cyclone FPGA，整合 500 万像素图像采集模块，并且基于英特尔 OpenVino 深度学习技术。

OpenVino SDK 是英特尔专门为了简化深度学习开发而推出的一个工具包，它能帮助开发者把已经训练好的模型部署到目标平台之上进行推理。OpenVINO 的好处之一是，它可以编写一个程序，然后根据工作负载，可以选择在英特尔的各种硬件上运行，例如相同的深度学习模型可以在英特尔至强、凌动、酷睿等处理器上运行。

深度学习助力传统机器视觉实现新突破

OCR 主要用于识别和读取标签、材料、零件和成品上的字母数字文本，这对于确保产品在整个生命周期中的可追溯性至关重要。

而对于 OCR 系统在识别字体、语言、文本大小和颜色等方面所面临的挑战，研华科技开发的基于深度学习的 OCR 方案提供了一种新方法。它通过图像标记、训练和推理过程，降低了识别的复杂性，弥补了传统 OCR 识别中所存在的不足之处。此外，随着不断收集新图像的再训练过程的进行，将会使 OCR 系统变得更加精准，同时增加系统的自适应性，从而使识别变得更加智能化。

针对缺陷检测这个机器视觉应用中最棘手的应用难题，自动光学检测（AOI）系统可能会出现缺陷的漏判和误判情况。

研华科技开发的基于深度学习的缺陷检测解决方案，可以改进现有的 AOI 系统。它通过对各种缺陷类型进行训练、推理和再训练这样一个不断积累缺陷类型的过程，使得各种缺陷类型的识别更加精准。凡是经过训练的缺陷模型，再次识别就更快捷、更有效。可以说这是一个训练经验越丰富，就越熟练、越得心应手的工种。

深度学习技术的通用性，加上越来越多的可用数据集和再训练，使得训练模型在识别不同类型的字符和分类不同类型的缺陷时，变得更加稳健、高效。

隆重亮相2019工博会

在 9 月 17 日开幕的上海工博会上，研华科技携带其深度学习机器视觉解决方案隆重亮相。展会现场，研华科技展示了这套深度学习解决方案在矿泉水生产线上，用于检测矿泉水瓶标签上的字符、以及标签整体是否存在缺陷及瑕疵的应用案例。

现代生产通常要求产品具有可追溯性，这是生产阶段中经常使用的一种跟踪和控制技术。在此次展会上，研华科技还展示了其深度学习解决方案在产品可追溯性方面的应用，它能对条形码进行解码；能够实时识别在材料、零件、物料箱和成品上的 OCR 或 2D 编码，以便跟踪产品质量问题或及时做出各种决策。

对于这套深度学习机器视觉系统，研华科技机器视觉产品经理孙鸣聪介绍说：“这套融合深度学习技术的机器视觉解决方案，不仅能在 OCR 和缺陷检测方面，简化流程，提升效率，获得更加精准的检测效果；同时在生产线上最常见的引导、定位等应用中，这套系统也能帮助用户提升生产效率，缩减成本，增强竞争优势。”

小结

制造业向智能化发展，已经是不可抵挡的必然趋势。在这场浩瀚的产业转型升级之路中，最先搭上先进技术、越早完成智能化生产线部署的厂商，会提早享受效率和成本优势，增强自身竞争力。

研华科技的深度学习机器视觉解决方案，能让用户从更高程度的自动化和智能化精准、高效生产线中获益，尽享效率和成本优势。

PCB检测

深度学习软件实现强大的 PCB 检测系统

SuaKIT深度学习软件的算法，通过大约100张正常和有缺陷产品的图像进行学习，可在大约15分钟的时间内建立神经网络。

文/James Carroll

自动光学检测（AOI）是一种自动化的视觉检测技术，在印刷电路板（PCB）检测中，其涉及扫描 PCB 的表面以获取清晰图像。AOI 系统可以检测多种类型的 PCB 缺陷，包括短路、铜过多或不足、开路、划痕、毛刺、铜渣、组件缺失和变形等。

由于存在许多表面缺陷，因此与常规的电子元件检测相比，PCB 的检测可能更加困难，并且还经常需要第二次手动筛选，以在 PCB 返回产品线之前区分真实缺陷和误报的缺陷。

该 AI 缺陷检查系统由中国台湾碁仕科技股份有限公司（G4 Technology）设计，它利用机器视觉相机和深度学习软件，来准确地对 PCB 缺陷进行检查、探测、标记和分类。与传统的机器视觉技术相比，该系统可以分析复杂的图像，提高图像分析能力和自动视觉检测的准确性，并对缺陷进行自动分类。

该视觉系统包括一台 Allied Vision 公司的相机、一个富士胶片公司的高分辨率镜头和 SUALAB 公司的 SuaKIT 深度学习软件。系统中的相机型号是 Manta G-032C，其基于 30 万像素的 Sony ICX424 彩色 CCD 传感器，像素尺寸为 7.4μm，全分辨率下的帧率可达 80.7fps。

根据　仕科技的总经理 Ken Chou 介绍，之所以选择这款相机是因为其高帧率，以及这款相机与 AI 检测算法的匹配性，这归因于相机的高质量和高稳定性。

在深度学习软件中，基于范例的算法使用可接受和不可接受产品的图像进行训练，这与基于规则的算法要求手动设置缺陷标准不同。SuaKIT 通过分析产品上的各种缺陷（分割），对图像分类并按缺陷类型分类（分类），然后按类别探测图像中的每个目标对象（探测），来检查缺陷区域。

为了实现缺陷检测，SuaKIT 的算法被训练了大约 100 张正常和有缺陷产品的图像，能在大约 15 分钟的时间内建立神经网络。此后，由于相机的高帧率，每秒可以在生产线上收集和处理 80 张图像，从而使该软件能够自动学习和分析缺陷标准，并区分正常产品和缺陷产品的图像。

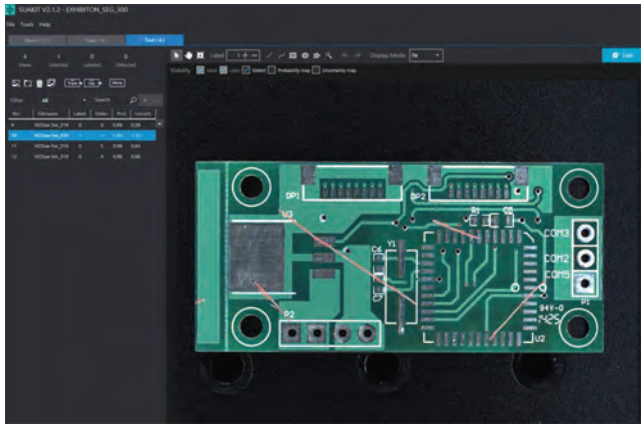


图1：Allied Vision公司的Manta相机和SUALAB公司的SuaKIT深度学习软件相结合，用于检查印刷电路板。

在深度学习算法的初始阶段，所需的图像数据会随图像的复杂性而变化。通常需要 50~100 张图像，才能使系统可以处理客户特定的缺陷标准。在这种情况下，使用深度学习软件能够替代人工视觉检查的需求，可以将人员转移或部署到工厂的其他制造流程或任务中，从而提高整体生产率。

据 SUALAB 介绍，该软件不需要按实例进行编码，而是通过收集和输入缺陷数据进行自学习来运行。该软件在设计上还实现了可以通过 CUDA（计算统一设备架构）技术，利用 GPU 高速处理数据。

在部署了 SuaKIT 深度学习软件的类似应用中，使用常规的机器视觉检测方法（即模式匹配算法）来识别有缺陷的 PCB 产品，准确性低于 40%。过度检测率也很高，即使在完成自动检测后，也至少需要三名手工检查人员。SUALAB 前全球业务经理 Hanjun Kim 介绍，SuaKIT 在此应用中的检测准确性达到了 97.4%。

低成本开发工具降低嵌入式视觉系统的成本

FPGA、可重构处理器、片上系统（SoC）和现成的开发软件，正在加快嵌入式视觉系统的上市时间。

文/Andy Wilson

最近 EETimes 欧洲版上发表的一篇文章报道说，市场研究公司 Yole Développement 预测，嵌入式视觉将在未来四年内增长 140%。这个增长数据是否能够实现，我们拭目以待。

然而在过去的五年中，嵌入式视觉系统的增长的确令人印象深刻，许多公司都能提供现场可编程门阵列（FPGA）相关的知识产权（IP）技术、为现成的以及片上系统（SoC）的开发提供可编程“视觉处理器”，以及提供大量软件，从诸如用于不良像素校正的原始像素算法，到用于机器人应用的通过复杂的即时定位和地图构建（SLAM）工具进行滤波和颜色校正。为了简化产品的开发，现在许多供应商都能提供用于配置嵌入式硬件的通用应用程序编程接口（API）和专用 API。

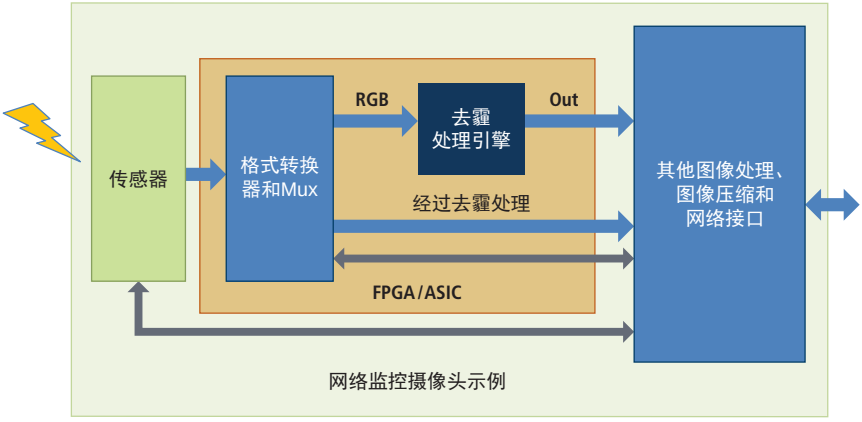


图1：Nippon Systemware（NSW）公司提供了一款用于去霾处理（haze reduction）的IP核，它可与Altera（Intel）和Xilinx的器件一起使用。所谓的“去霾处理引擎”用于减少RGB图像中的模糊度，其瞄准的应用目标是网络监控摄像头和智能汽车。

视频处理

在 FPGA 开始用于图像处理应用时，许多 IP 都是基于视频的分流、压缩和播放。通过将 H.264 和 JPEG 编码和解码、视频隔行和去隔行处理等功能嵌入到 FPGA 中，广播工程师可以充分利用这些功能，实现处理速度更快、成本更低的设备。

现在，FPGA 厂商和他们的合作伙伴们，仍然在提供这些功能。例如，作为赛灵思联盟计划（Xilinx Alliance Program）的成员之一，印度 VYUsyn 公司表示其 10 位解码器内核 H.264 1080p60，4:2:2，在与广播相关的产品应用领域的销量，已经超过了 10 万个。

同样，作为 Altera 设计解决方案网络（Altera Design Solutions Network）的一员，比利时 intoPIX 公司也提供 JPEG 2000 编码器和解码器的 IP 核（荣膺艾美奖），可用于数字电影、医疗成像和遥感等应用。

虽然 FPGA 厂商及其联盟伙伴们提供的 IP 核最初的目标是广播工程师，但随后这些 IP 核的功能进一步拓展到包括基于每个像素的低级图像处理功能。在图像中的单个像素或多像素中使用诸如直方图均衡、不良像素校正、图像滤波、Bayer 插值和颜色矩阵转换（例如从 RGB 到 YIQ）等功能，可以轻松地对它们进行批次处理。

例如，现在图像中的不良像素校正，是使用自适应中值滤波器实现的。在这里，图像的不良像素被认定

为图像噪声，并由一个滤波值取代。然后，一个卷积矩阵经过图像，以获得滤波后的像素值。由于图像过滤、Bayer 转换和颜色矩阵转换都使用类似技术，因此这些功能可以作为 IP 在 FPGA 中轻松实施。

今天，有许多公司能为机器视觉和图像处理系统开发人员提供这样的 IP（见表 1）。例如日本 CIS Crop 公司提供用于缺陷像素校正的 IP；美国 Concurrent EDA 公司提供图像卷积（滤波）内核；印度 iWave Systems 公司提供色彩空间转换 IP。

特定市场需求

上述提到的这些算法是 IP 供应商提供的常用构建块，除此之外，一些公司还针对特定市场需求提供专用的图像处理 IP。这些 IP 中包括诸如去霾处理、表面形态和视频追踪等功能。

日本 Nippon Systemware 公司提供去霾处理 IP 核，可用于 Altera 和 Xilinx 的 FPGA 器件中。“去处理引擎”可以减少 RGB 图像中的模糊度，其目标应用包括网络监控摄像头和智能汽车等（见图 1）。

1964 年，巴黎矿业大学数学形态学中心（CMM）的 Jean Serra 和 Georges Matheron 率先提出了数学形态学，它通常用于处理和分析图像中的物体结构。

利用侵蚀、膨胀以及打开 / 关闭的形态学算法，可以确定特定的形状。由于结构元素被移至图像上，因此这种形态学算法非常适合在 FPGA 中实施。这正是印度 Unistring Tech Solutions 公司提供形态学图像处理 IP 核的目的，其设计用于在 Xilinx Spartan 和 Vertex FPGA 上执行侵蚀、膨胀以及开 / 关功能。

IP 供应商也提供其他特定功能，例如视频追踪。例如，俄罗斯 SOLID 公司的 FPGA IP 核 T-COR-32，可以追踪视频中的目标并计算其运动参数。在目标丢失也即追踪失败的情况下，该 IP 核会预测被追踪目标的轨迹直至重获追踪。作为一个独立的 IP 核，T-COR-32 能在 Altera 和 Xilinx 的 FPGA 上使用。

相机连接

正如基于像素的功能可以在 FPGA 中实施一样，将这些功能连接



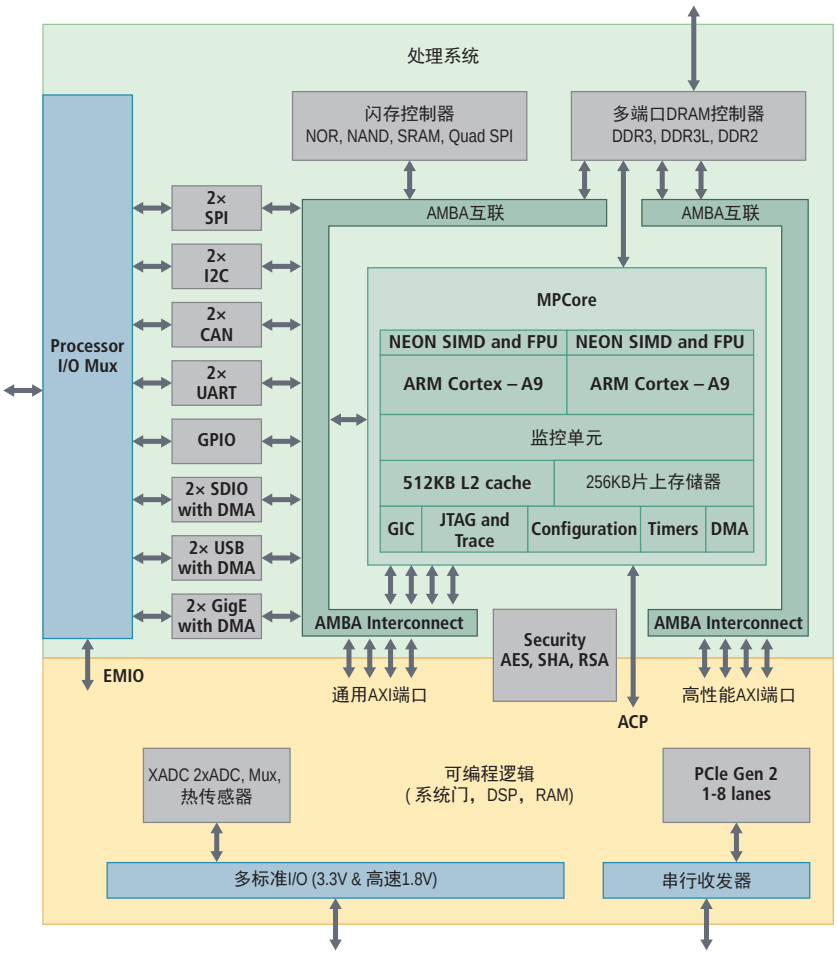


图2：作为包含处理单元和FPGA架构的一个范例，Xilinx的Zynq-7000 EPP中集成了一个双核ARM Cortex-A9子系统、以及可编程数字FPGA和模拟功能。

到标准相机接口所需要的接口协议，也可以在 FPGA 中实施。这样，相机接口和图像预处理功能都可以嵌入到单个 FPGA 器件中。

一些公司提供在 FPGA 中嵌入 USB、Camera Link 和 CoaXPress（CXP）等相机接口的 IP。例如，德国 Sensor to Image 公司（现在属于 Euresys）提供一组 IP 核和一个开发框架，能为 USB3 Vision 相机提供所需的一组寄存器。此外，还可以实现“从图像传感器到 USB3 PHY 所需格式的图像数据流转换”。

同样，加拿大 Microtronix 公司的 Camera Link 收发器 IP 核，可用于实施标准的 Base、Medium 和 Full 配置。由于支持相机控制信号、串行通信和视频数据，该 IP 核可支持高达 85MHz 的时钟率。

对于那些希望实施高速相机接口标准（如 CXP 标准）的用户，以色列 KAYA Instruments 公司的 CoaXPress IP 核，提供主机和器件两种操作模式，可在多种不同的 FPGA 中实施，包括 Xilinx Virtex 和 Altera Cyclone。

一些制造商提供 IP 核来执行图像处理和相机接口功能；也有一些供应商提供“将 FPGA 与外部相机系统和计算机接口连接起来”的 IP 核。

例如，iWave Systems 就提供多种接口 IP 核，包括 PCI 控制器、PCIe 至 UART、以及 PCIe 至 SD-MMC 的桥接 IP。在 Intel 和 Xilinx 的网站上，可以找到这些公司列表。

点（例如每个像素）和局部（例如卷积）变换构成了许多图像处理函数的基础，非常适合在 FPGA 中作为管道函数来实施。全局变换（global

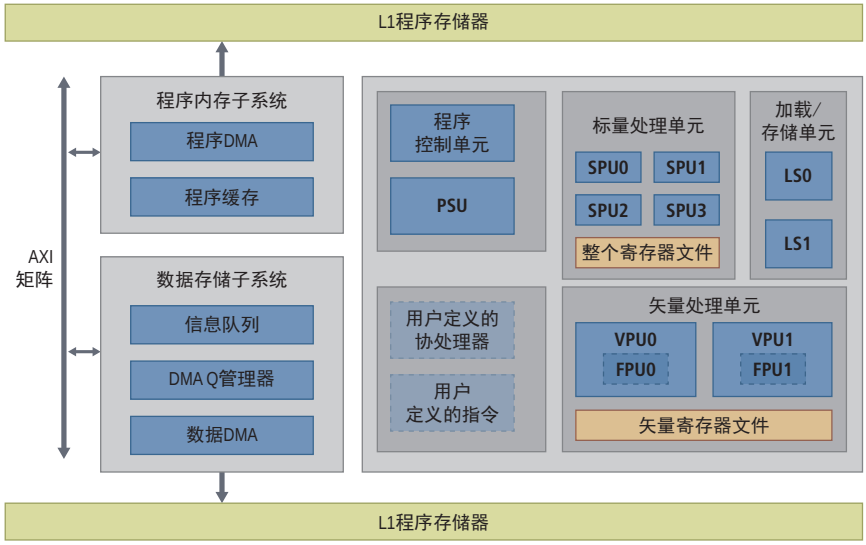


图3：CEVA的XM4是一种可编程、完全可合成的DSP和存储器子系统IP内核，专为计算机视觉和图像处理应用而设计。内核架构包含了标量和向量单元、超长指令字（VLIW）和单指令以及多数据（SIMD）功能。NextChip公司在其基于视觉的预处理器SoC——APACHE4中，采用了该IP内核，用于行人、汽车、车道和移动物体的检测。

表1: 用于机器视觉和图像处理的IP核

公司	IP核及功能
A2e Technologies San Diego, CA, USA www.a2etechnologies.com	H.264编码器，12位JPEG解码器，12位JPEG编码器。
CAST Woodcliff Lake, NJ, USA www.cast-inc.com	JPEG-DX-F JPEG解码器，JPEG-E-S；Baseline JPEG编码器，WDR：低功耗、低延迟HDR/WDR图像处理器，Camfecamera前端处理器核。
Crucial IP Vaughan, ON, Canada www.crucial-ip.com	自适应细节增强器，运动自适应去隔行处理和视频处理器，VPC-3 Mosquito/Block降噪器。
CIS Corp. Tokyo, Japan www.ciscorp.co.jp	Clairvu ISP IP - 缺陷像素校正，镜头阴影/平场补偿。
Concurrent EDA Pittsburgh, PA, USA www.concurrenteda.com	用于图像过滤、模糊、锐化、卷积的IP。
EASii IC Grenoble, France www.easii-ic.com	CoaXPress多器件、多流路（Multi-Device Multi-Stream）主机和器件IP。
FPGA Solutions Zundert, The Netherlands www.fpgasolutions.nl	内部可重复使用的IP模块包括：Gamma校正、对比度/亮度控制、图像缩放、缺陷像素校正、边缘增强、颜色和空间转换。
FRAMOS Taufkirchen, Germany www.framos.com	SLVS-EC RX IP核作为片上功能块将客户的FPGA逻辑与图像传感器的数据流联系起来。
Fujisoft Yokohama, Japan www.fsi-embedded.jp	立体视觉IP套件（Stereo Vision IP Suite）—使用两台相机。这项技术可以输出从相机到物体表面的距离。
Gidel Inc. Santa Clara, CA, USA http://gidel.com	Infinivision同时采集和处理来自多个摄像头/传感器的数据。
Hardent Montreal, QC, Canada www.hardent.com	DSC v1.1编码器和解码器，VESA显示流压缩内核。
Helion Duisburg-Neudorf, Germany www.helion-vision.com	Ionos Imaging IP核套件，集成在Lattice HDR-60相机开发套件中，150个内核，包括缺陷像素、伽马和色彩校正、色彩空间转换。
Imagination Kings Langley, Hertfordshire, UK www.imgtec.com	PowerVR Raptor图像信号处理器（ISP）内核，专为SoC集成而设计。
Intel Santa Clara, CA, USA www.intel.com	视频和图像处理套件II（VIP II），Altera系列FPGA。
intoPIX Mont-Saint-Guibert, Belgium www.intopix.com	JPEG2000 2K DCI Plus解码器与编码器，UHD 解码器与编码器。
iWave Systems Technologies Bengaluru, Karnataka, India www.iwavesystems.com	Alpha Blender，Camera/HDMI视频输入接口，色彩空间转换。
KAYA Instruments Nesher, Israel www.kayainstruments.com	CoaXPress IP Core—主机（图像采集器）和器件（摄像头），10 GigE Vision FPGA IP核。
Microsemi Aliso Viejo, CA, USA www.microsemi.com	基于最近邻算法的视频缩放器，图像去噪滤波器，图像锐化滤波器，拜耳转换，RGB视频数据到YCrCb色彩空间相互转换，图像边缘检测。
Microtronix London, ON, Canada www.microtronix.com	Camera Link收发器IP核。
MRA Digital Columbia, MD, USA www.mradigital.com	图像信号处理（ISP）Pipeline Core，目标检测/追踪。

公司	IP核及功能
National Instruments Austin, TX, USA www.ni.com	NI视觉开发模块，用于图像处理的多项功能，包括：转换、阴影校正、拜耳解码、色彩空间转换、滤波（平滑/锐化）、二进制形态、特征提取和测量。
National Optics Institute Québec, QC, Canada www.ino.ca	INO Warper IP执行基于LUT的自由形式图像转换。
Nippon Systemware Tokyo, Japan www.nsw.co.jp	去霾处理IP。
Omnitek Basingstoke, Hampshire, UK www.omnitek.tv	OSVP色度重采样器，OSVP交错器，图像信号处理器，图像变形IP，图像裁剪器，噪声滤波器。
PathPartner Technology Fremont, CA, USA www.pathpartnertech.com	4:2:2 10-bit/12-bit, 1080p120 Decoder H.265.
Pleora Technologies Ottawa, ON, Canada www.pleora.com	iPORT NTx-U3 IP——工具，参考设计（允许系统和相机制造商集成USB3 Vision）。
SOLID Ltd. Vladimir, Russia https://en.solidtech.systems	T-COR-30 FPGA IP核用于追踪，D-MOT-10 移动监测 FPGA IP核。
Sensor to Image – A Euresys Company Schongau, Germany www.s2i.org	用于机器视觉的GigE（GigEVCore2.1），USB3 Vision相机核，IMUSB3 Vision相机核，X Pregius IP Core支持Sony传感器，读取数据并控制它们。
Shikino High-Tech Toyama, Japan www.shikino.co.jp	JPEG IP Core, MIPI CSI-2 IP core.
Silex Insight Louvain-La-Neuve, Belgium www.silexinsight.com	JPEG 2000硬件编码器，JPEG硬件编码器/解码器，4K UHD硬件编码器/解码器。
System on Chip Technologies Inc. Waterloo, ON, Canada www.soctechnologies.com	H.264视频编码IP核，MPEG-2视频/音频解码IP核。
TES Electronic Solutions Leinfelden-Echterdingen, Germany http://tes-dst.com	翘曲引擎（Warping Engine）。
Unistring Tech Solutions Hyderabad, Telangana, India www.unistring.com	形态图像处理IP核。
VVDN Technologies Pvt. Ltd. Gurgaon, Haryana, India www.vvdntech.com	HDMI发射机和接收机，RGB到YCBCR颜色空间转换，边缘检测IP，用神经网络进行过滤和分类。
VYUsync Design Solutions Bengaluru, Karnataka, India http://vyusync.com	H.264 1080p60, 4:2:2, 10-bit Decoder Core, MPEG-2, 1080p60, 4:2:2, 8-bit Decoder.
Xilinx San Jose, CA, USA www.xilinx.com	Gamma LUT内核，H.264/H.265视频编解码器单元（VCU）内核， Multi-Scaler, Sensor Demosaic，视频场景变化检测，色彩校正矩阵，彩色滤光片阵列插值，HDMI接口，RGB到YCrCb的色彩空间转换。
Xylon Zagreb, Croatia www.logicbricks.com	logiHOG是一个基于HOG/SVM的物体检测logicBRICKS IP核，用于检测多个目标物体，logiJPGD多通道MJPEG解码器和编码器，logiLMD车道标记检测IP核，logiSLVDS_RX IP核将索尼CMOS图像传感器连接到图像信号处理流，logiVDET是基于学习的车辆检测IP核，logiVIEW透视转换和镜头校正图像处理器IP核。

表2：嵌入式视频处理器和SoC

Ambarella Santa Clara, CA, USA www.ambarella.com	CV2相机SoC，将计算机视觉、4Kp60视频编码、立体视觉和CNN支持集成到单一器件中。
AMD Santa Clara, CA, USA www.amd.com	AMD Ryzen Embedded V1000处理器，在单个SoC中集成了高性能CPU、GPU和I/O。
Cadence Design Systems, Inc. San Jose, CA, USA https://ip.cadence.com	Tensilica Vision DSP家族，Vision Q6 DSP。
CEVA Inc. Mountain View, CA, USA www.ceva-dsp.com	CEVA-XM4成像和计算机视觉处理器IP，向制造商授权使用。基于专用像素处理VLIW/SIMD架构的可编程矢量处理DSP，十四级pipeline具有九个可并行工作的功能单元。
Imagination Kings Langley, Hertfordshire, UK www.imgtec.com	PowerVR Raptor图像信号处理器（ISP）内核是为SoC集成设计的视觉平台；PowerVR系列2NX神经网络加速器（NNA），专为神经网络计算而设计
NVIDIA Santa Clara, CA, USA www.nvidia.com	NVIDIA GPU，NVIDIA Performance Primitives（NPP）库提供GPU加速的图像、视频和信号处理功能，其中包括5,000个用于图像和信号处理的基元。
NXP Semiconductors Eindhoven, The Netherlands www.nxp.com	S32V234：视觉处理器，包括图像信号处理器(ISP)，3D图形处理器单元(GPU)和双APEX-2视觉加速器。
Qualcomm San Diego, CA, USA www.qualcomm.com	Qualcomm Vision Intelligence 400 Platform, GPU: Qualcomm Adreno 615. DSP: Qualcomm Hexagon 685. Neural Processing: Qualcomm Neural, Processing SDK, ONNX, Android NN, Tensorflow, Caffe, Caffe2.
Synopsys Mountain View, CA, USA www.synopsys.com	EV6x嵌入式视觉处理器，Feature Vision CPU-四个内核，CNN引擎，OpenCV，OpenVX库，MetaWare OpenCL C开发工具。
Videantis Hanover, Germany www.videantis.com	v-MP6000UDX处理器架构授权给IC制造商使用，它加速了视觉算法，包括Haar/Adaboost，HOG/SVM，CNN，光流，SLAM，功能检测，过滤，颜色转换，OpenCV和OpenVX API的加速。
Xilinx San Jose, CA, USA www.xilinx.com	Zynq-7000 SoC，单核ARM Cortex-A9处理器与基于Artix-7的可编程逻辑器件配合使用。

transforms），如傅立叶变换（基于输入图像中的多个值，在每个像素上产生一个输出像素值），也适用于嵌入到 FPGA 中实施。

为此，开发人员可以选择专用 IC 来执行这项任务。实际上早在 2002 年，就有不少于五家公司生产用于执行这项任务的 ASIC 器件。

如今，这种全局变换可以用快速的通用处理器 / FPGA 组合、图形处理器或视觉处理器 IC 来实现，每个部分都可作为 IP 提供。例如，赛灵思的 LogiCORE IP 快速傅立叶变换（FFT）内核，执行 Cooley-Tukey FFT 算法，这是一种用于计算离散傅立叶变换（DFT）的高效计算方法。由于该 IP 可以在 Xilinx Zynq-7000 等器件上执行（见图 2），因此可以在主处理器上增加其他图像处理算法，因为双核 ARM Cortex-A9 处理器集成了 Artix-7 或 Kintex-7 FPGA，并且片上收发器的运行速率可达 6.25~12.5Gb/s。

核心技术

Xilinx 等公司提供处理器 /FPGA 组合，而 Synopsys 等公司提供针对嵌入式视觉应用进行优化的处理器内核。Synopsys 公司的 DesignWare EV61、EV62 和 EV64 嵌入式视觉处理器内核，集成了一个、两个或四个视觉 CPU 内核和一个可编程卷积神经网络（CNN）引擎。

CNN 引擎与视觉 CPU 并行运行，用于实现目标检测和图像分类。EV6x 处理器可用于基于嵌入式视觉标准的可编程环境中，这些标准包括 OpenVX、OpenCL 和 Synopsys 的 MetaWare 开发工具包。

以色列 Inuitive 公司是最早集成 EV62 内核的公司之一。使用 EV62 内核，该公司开发了 NU4000 3D 成像和视觉系统 SoC。通过使用 MetaWare EVdevelopment 工具包，视觉 CPU 和 CNN 资源之间的计算可以分配调整，以支持神经网络算法和客户特定的 CNN 层。

与 Synopsys 公司一样，美国 CEVA 公司面向制造商提供“使用信号和图像处理 IP、AI 处理器”的授权服务，方便制造商将这些 IP 嵌入到他们自己的定制化 IC 中。尽管其 CEVA-XM4 成像和计算机视觉处理器 IP 的架构与 Synopsys 的 EV6x 处理器系列的架构有所不同，但是可以通过高级语言对完全可合成的 DSP 和存储器子系统 IP 内核进行编程（见图 3）。

最近，韩国 NextChip 公司在其基于视觉的预处理器 SoC——APACHE4 中，采用了 CEVA 公司的 IP 核。该 SoC 使用了一个专用的子系统，该子系统结合了 CEVA 的可编程视觉 IP 和一个专用的处理器阵列（用于行人、车辆、车道和运动物体的检测），应用目标主要面向下一代先进驾驶员辅助系统。

相机的发展

为了帮助开发人员将这些处理器 / FPGA 组合集成到机器视觉产品中，比利时 Avnet Silica 等公司提供嵌入式相机开发套件。例如，基于 Xilinx Zynq-7000 SoC 的 Picozed 嵌入式视觉套件（见图 4），以及基于 NXP Kinetis K82F Cortex-M4 微控制器的开发套件 Avnet Silica STM32F7。该套件提供 USB 接口、4.3 英寸彩色电容式触摸屏显示和微型 VGA（640×480）相机模块，能够捕获静态图像或实时输出低分辨率视频。

其他嵌入式成像系统供应商也提供基于工业相机（来自业内知名机器视觉厂商）的入门套件。例如，AAEON 欧洲公司开发的 UP 嵌入式视觉入门套件中，包含了一个 x86 处理器板（具有 USB 3.0 和 GigE 接口）和 Basler 公司的 Dart 500 万像素板级工业相机。

Allied Vision 公司采用了不同的方法，该公司选择开发专用芯片（ASIC）来支持其 Alvium 嵌入式视觉相机模块。本质上，这里使用的 ASIC 是一种图像信号处理器，它可以使用 Allied Vision 的图像处理库进行编程。

尽管 FPGA、FPGA/ 处理器组合以及定制机器视觉器件的架构较为复杂，但是制造商已经意识到需要利用高级编程工具来对其进行编程。为了加快此类嵌入式视觉系统的开发，现在许多制造商都支持 OpenCV（opencv.org），这是一个开源计算机视觉库。例如，Xilinx 已经推出一款针对 OpenCV FPGA 库进行优化的器件——Xilinx OpenCVlibrary，其专为那些使用 Zynq-7000 SoC 和 Zynq UltraScale+MPSoC 器件的应用开发人员而准备。



图4：为帮助开发人员将所有这些不同类型的处理器/FPGA组合集成到视觉产品中，Avnet Silica等公司提供了相机开发套件，其中包括基于Xilinx Zynq-7000 SoC的Picozed嵌入式视觉套件。



以客户为核心，深挖需求，提供高附加值产品

——访堡盟机器视觉业务市场销售总监李智勇先生



文/VSDC

德国堡盟（Baumer）公司是机器视觉领域一家领先的工业相机产品供应商，其工业相机品牌在业内以高性能、高稳定性而闻名，其在进入中国市场十多年的历程中，也经历了每年倍增式的高速增长。在当前市场大环境动荡不安的局势下，堡盟的业绩是否受到了影响？过去一年中有哪些新产品推出？对当前市场的看法及今后的发展规划……带着这些问题，本刊（VSDC）采访了堡盟机器视觉业务市场销售总监李智勇先生，请他分享了对公司发展及整个行业的真知灼见。

VSDC：在刚刚过去的一个财年，堡盟在中国市场的业绩增长情况？哪些产品对业绩起着支撑性作用？

李智勇：在传统的汽车和电子等产业不景气的情况下，在过去的 2018-2019 财年，堡盟中国仍然实现了两位数的业绩增长。这主要得益于光伏等新能源行业的爆发，以及堡盟中国在高端工业相机市场的提前布局。

随着 1200 万像素以下市场的价格竞争日益惨烈，堡盟已经将产品的重心转移到了能给客户提供增值服务的高端产品，除了新推出的 CX.I 相机，还有 10GigE（万兆网）VLXT 相机，该系列相机能提供光纤接口，实现更长距离的数据传输和更低的功耗；带有内部存储功能的万兆网 VQXT 相机，1200 万分辨率下能实现高达 335fps 的图像采集速度，特别适合高速成像以及 3D 等应用；4800 万像素的全局曝光 LX 系列相机，双网口（Dual GigE）实现 5fps 的图像采集频率；内部带图像处理功能的 LXG.P 系列相机，通过 FPGA 实现图像的预处理，可以实现图像 JPEG 压缩、3D、二值化、高动态、图像拼接等功能。正是以上产品确保了堡盟中国的业务实现持续增长。

VSDC：新推出的 CX.I 相机开发的初衷？有哪些独特之处？适用的应用场景？

李智勇：CX.I 相机开发的初衷可以说是来自于某个客户的定制化需求。当时我们接到机器人行业的需求，需要提供一款适用于环境复杂的工业现场、能安装在机器人法兰盘末端且具有一定抗震能力的高 IP 防护等级相机。

我们为此设计的 CX.I 相机，自然具备了一些特殊功能。M12 接口设计，IP40 防护等级，能抵抗 5~2000Hz 范围内的震动冲击，非常适合安装在机器人末端。在满足该客户需求的同时，我们对 CX.I 相机的功能进行了扩展，创新性地设计了 4 路带电源等级输出的数字输出，且输出口带 PWM 功能，使得 4 路数字输出可以输出 1.5A 的持续电流。在 PWM 模式时，最高提供 48V/2.5A 的电源，可以直接驱动外部光源，无需额外的外部光源控制器，使系统集成更简单，而且能降低系统成本。鉴于此功能，我们在底层 SDK 层面又进行了一些扩展，开发了“Shape from shading”功能，通过该功能，可以控制四分区光源从四个角度分别打光拍照并合成最终图像，从而充分展现物体表面的细节特征，非常适合应用于易反光物体的表面检测、低对比度物体检测等难度较大的检测应用中。

另外，我们还对 CX.I 相机的防护等级进行了延伸，设计了 IP65/67 和 IP69K 防护等级的相机保护套管，相当于给 CX.I 相机披上了盔甲，更加适合户外等严苛环境下的应用。在设计 IP69K 保护套管时，遵循了严格的卫生标准，符合 EHEDG 卫生设计认证，使得 CX.I 相机的应用能扩展到制药和食品饮料行业，可直接与药品和食品接触，安全卫生，解决了药品和食品检测的难题。

总体来说，CX.I 是一款集多功能于一身的相机，能在很多行业的诸多应用中发挥决定性作用。

VSDC：从国内制造业大环境和制造需求来看，当下机器视觉厂商面对着哪些困境？如何应对？

李智勇：首先需要明确的一点是，从整个行业的增长趋势来看，在未来几年内，机器视觉行业的全球市场份

额会一直保持高速增长。根据业内权威媒体的数据，直到2023 年，年复合增长率有望保持在 7.5% 左右。所以基于工业 4.0 和智能制造需求的刺激，机器视觉行业依然存在巨大的成长空间。

但正如大家所看到的，从 2018 年第二季度开始，全球经济大环境陷入低迷状态，电子和汽车行业市场的不景气，为机器视觉行业带来了一定的冲击。但当下机器视觉厂商面临的困境除了大环境外，更多的困境来自于市场恶性竞争导致很多本土企业的盈利能力不足。

从堡盟的产品和市场战略而言，我们在产品开发时始终坚持从客户的角度出发，解决客户的问题，为客户提供质量稳定且性能独特的差异化产品，确保堡盟在某些应用领域具有不可替代性。在市场方面，我们更愿意花更多时间去开拓更多的新市场，收集更多的客户需求，用功能独特和质量稳定的产品来赢得更多的客户。因此，在当前的大环境下，我们始终保持信心，并且会不断开发新行业，寻找新客户，Customer Journey 将会是我们新的关键词。

VSDC：中美贸易战是否影响到了堡盟的业务发展？

李智勇：作为植根于德国的传统欧洲企业，坦白讲堡盟并没有感受到中美贸易战的直接影响。2019 年的不景气，更像是经济周期波动导致的市场需求暂时调整，类似的市场调整在堡盟发展的历史上已经遇到过很多次，就如人体经历的一次感冒，所以我们还是一如既往，强调在此环境之下必须更加贴近市场和客户，以产品在技术上的领先优势，更深入地挖掘新的市场和需求。中国工业自动化和机器视觉市场是一片巨大的蓝海，我们相信只要这片海还在，我们就一直有发展的空间。

如果非要说受到的影响，那就是市场的周期性调整让堡盟更加坚信，纯粹打价格战不是对抗市场不景气的正确做法，我们将一如既往地追求新产品在研发和技术上的领先优势，不断推出能给客户带来更高附加值的产品。

VSDC：中国市场很多应用对成本敏感，而这些市场的规模又很大。该如何面对这样的市场？

李智勇：这些成本敏感型应用，除了具备很大的市场规模外，通常还具备另一个特点，即这些应用对视觉产品的要求并不是很高。这里所说的产品要求不是很高，并不是指对产品的精度、稳定性等要求不高，而是指并不特别需要具备特殊功能的相机。换句话说，这类产品已经高度同质化，各个厂家的产品替代性极高。所以低成本、高品质的产品是制胜的关键。



CX.I 系列相机

堡盟的产品策略中很关键的一条就是提供差异化产品，从我们的产品组合中也会看到，我们在提供 CX.I 系列、LXT 系列和 QXT 系列等高端产品的同时，也提供 EX 系列、CX 系列等价格低、性能依然很好的通用型产品。这些产品就非常适合那些成本敏感的应用。我们就像生长在原始森林中的大树，只有不断地追逐阳光向上生长，毫无退路，而这阳光就来自于市场和技术的前瞻。

VSDC：堡盟下一年度的产品与市场发展计划？

李智勇：在刚刚过去的上个财年中，堡盟推出了几款功能型相机，如 CX.I 系列、LXT 和 QXT 系列万兆网相机，以及更高速的 Verisens 视觉传感器。这几款产品都致力于解决不同行业的应用难题。

在新财年中，堡盟会继续重要推广这些产品，让更多客户了解这些产品的同时，我们将更加深耕它们的行业应用，帮助客户解决应用中的难题。比如 CX.I 相机能直接驱动外部光源，这一特性能很好地满足那些成本敏感的应用，帮助客户节省外部光源控制器，降低系统成本和集成难度。另外，CX.I 相机提供的高 IP 防护等级方案，可以很好地在户外以及纺织等行业中应用。LXT 和 QXT 系列万兆网相机，将瞄准高速采集应用，如 LXT 系列相机的液态镜头自动调焦功能，将会在物流行业条码读取和产品追溯中发挥作用；QXT 系列相机的高速瞬间采集功能，能很好地帮助客户解决 3D 测量中遇到的问题。带有 Linux 操作系统的 VAX 系列相机，可以轻松将客户的应用移植到相机端，省去复杂的工控机。

另外，在软件方面，今年年底我们将推出全新的编程简化版 SDK，这将极大地减少相机编程时的代码量。同时我们还将提供支持 Python 编程的编程简化版 SDK，这将使我们的视觉系统能很方便地与客户的大数据分析处理以及人工智能算法进行融合。我们对下一财年的发展，充满期待！

Basler boost相机和Basler CXP-12接口卡的系统设计样品



随着Basler boost相机的推出，Basler进一步扩展产品线，新的CoaXPress2.0（CXP-12）评估工具包现已开放订购。工具包中包含Basler boost相机、对应的Basler CXP-12接口卡和CXP-12入门套件，可助您更快速地完成评估阶段，并降低评估成本。pylon相机软件套装是一款表现出色的SDK，可以在评估工作中启用相机以及接口卡。

Basler boost相机系列采用Sony IMX253芯片（1200万像素分辨率，最大帧率68fps）和IMX255芯片（900万像素分辨率，最大帧率93fps），能提供卓越的成像质量。boost相机尺寸为80mm×80mm×45mm，配备一个数字输入口和两个GPIO端口，最大电缆长度40m。Basler boost相机仅需用一条CXP-12电缆，最高带宽即可达12.5Gbits。

Basler，www.baslerweb.com

The Imaging Source映美精相机5MP偏振相机

The Imaging Source映美精相机推出两款偏振相机，采用Sony Polarsens 5.1百万全局CMOS传感器（IMX250MZR/IMX250MYR）。此系列传感器能捕捉标准黑白及彩色传感器无法获取的影像数据。许多材质如塑料、玻璃、金属及液体，都会呈现固有的偏振特性，该相机可捕捉这些材质的表面应力及表面刮痕，减少不必要的眩光，强化边缘检测或增进低对比度材质的对比。



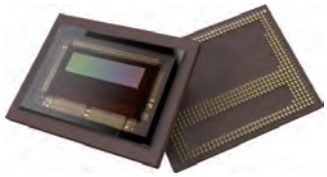
相机彩色及黑白版本，提供太网接口（帧率最高可达24fps）或USB 3.0接口（帧率最高可达75fps）。相机外观紧凑（USB: 29×29×43mm / GigE: 29×29×57mm）牢固，适用于生产、检测等各种工业应用环境。

随机配备Windows XP、Vista、7/8/10操作系统驱动程序，软件开发套件IC Imaging Control 3.2 (. NET and C++ library)；IC Capture用于图像撷取；IC 3D用于3D立体深度测量；IC Measure用于屏幕测量；以及IC Barcode用于一维及二维条码探测。

The Imaging Source，www.theimagingsource.com

Teledyne e2v面向3D激光三角测量应用的CMOS传感器

Teledyne e2v推出Flash CMOS图像传感器系列，专为3D激光轮廓分析/位移分析应用和高速、高分辨率检测量身定制。



新款Flash传感器采用6μm CMOS全局快门像素，有效地结合了高分辨率和高帧率。提供4k或2k水平分辨率，画面播放速率各为1800fps和1500fps（8位），对应的读出速度分　是61.4Gbps和25.6Gbps（市面上最佳的Gbps/价格比）。传感器使用适合标准光学格式的μPGA陶瓷包装，在4k中有类似APS的光学格式，在2k中则为C型底座。

新型CMOS图像传感器的主要功能包括：100dB的高动态范围，能有效检测出强反射面和暗部区域；多个感兴趣区域，可在高度测量中提供剖析速率和范围/分辨率之间的理想折衷；帧到帧“热”改变模式，可根据自身需求，灵活修改某些参数；不同的触发模式，使客户可以根据生产线的速度进行调整。

Teledyne e2v，www.e2v.com

Euresys 新型紧凑式无风扇 Coaxlink CXP-12 图像采集卡

Euresys扩充其CXP-12图像采集卡产品阵营，增加了Coaxlink Mono CXP-12和Duo CXP-12新产品。这些是单路和双路CoaXPress 2.0图像采集卡，是对已经上市的四路Coaxlink Quad CXP-12产品的补充。



Mono CXP-12提供1250MB/s的相机带宽，Duo CXP-12提供2500MB/s的相机带宽。这些新型紧凑式无风扇图像采集卡，采用小型PCIe卡设计，提供众多功能。由于单个CXP-12连接提供的带宽大于Camera Link Full，因此对大多数应用而言，它们是理想的升级。此外，Coaxlink CXP-12系列仅使用标准同轴电缆即可支持超长40 m电缆。使用Euresys Coaxlink CXP-12系列，从当今可用的速度最快、分辨率最高的CoaXPress相机获取图像。

Euresys，www.euresys.com

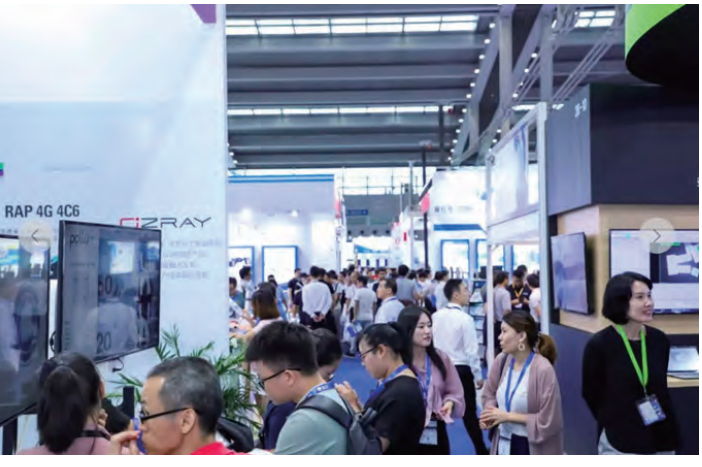
Vision China（深圳）2019 绚丽收官
创造机器视觉新“视”界

2019 年 10 月 12 日，由机器视觉产业联盟与慕尼黑展览（上海）有限公司携手打造的中国（深圳）机器视觉展览会暨机器视觉技术及工业应用研讨会（Vision China（深圳）2019）在深圳会展中心 3 号馆圆满落下帷幕。

Vision China（深圳）2019 再次绽放“鹏城”，联合同期举办的 LEAP 旗下成员展【包含深圳国际自动化及机器人技术展览会 / 深圳国际电子智能制造展览会（Automation & EMA）、慕尼黑华南电子生产设备展（productronica South China）、华南先进激光及加工应用技术展览会（Laser South China）】贯穿智能制造上下游产业链。

为期三天的展会精彩纷呈，来自中国、韩国、日本、荷兰、德国、美国、意大利、比利时、新加坡、瑞士、加拿大等 12 个国家及地区的 100 多家机器视觉品牌及优秀企业携各自高新技术产品及优秀解决方案闪亮登场，展会现场共吸引了 18,537 位专业观众莅临参观，现场人潮涌动，展商与观众真正实现了零距离高效贸易互通。同期举办的高峰论坛汇集 15 场优质报告，现场大咖云集、座无虚席，共话机器视觉的应用前景及智能制造的现在与未来。

机器视觉产业联盟副主席丁少华先生指出，“这几年，机器视觉技术在嵌入式视觉、3D 视觉、深度学习和多光谱等未来方向上发展迅速，其背后的





机器视觉产业联盟副主席丁少华先生

推动力不仅仅是机器视觉，更多的是源于外部的需求，像无人机、自动驾驶、机器人、人工智能等。越来越多的参与者加入到视觉领域，为技术创新带来了更多的机遇。”

慕尼黑展览（上海）有限公司大中华区首席执行官徐佳女士在谈及本届展会时提到：“在 5G、人工智能、物联网等技术发展的驱动下，展会不断升级，为业界提供了更多富有价值、汇聚创新与融合的前沿技术、先进产品及解决方案。我很高兴看到本届展会的圆满成功！ 2020 年展会将乔迁至深圳新馆，同时慕尼黑华南电子展也将加入同期举办，开启五展联动的新模式。让我们共同期盼下一个跨越！”

Vision China（深圳）2019 集结了国内外 100 多个优秀视觉品牌，包含 OPTO、FLIR、瑷荔德 Allied Vision、海康机器人、凌云、大恒、灿锐、森众、众合航讯、沃德普、博众精工、三瑞自动化、Teledyne Lumenera、乐姆迈 LMI、晰写速 CCS、EURESYS、启毅视觉 Inspiraz、OZRAY、LAONPEOPLE 等，为现场观众带来了创新产品、高新技术及解决方案云集的机器视觉行业盛会。

作为智慧之眼，机器视觉能为各行各业提供的智能化解决方案是本届展会的展示重点，也是针对华南地区的行业特点布局，围绕智能制造、人工智能、3D 视觉、机器人视觉等热



慕尼黑展览（上海）有限公司大中华区首席执行官徐佳女士

点词汇，展会从电子、激光加工、智能制造、汽车、半导体、食品、医疗制药等应用领域出发，展示了镜头、工业相机、光源、图像软件、板卡、视觉系统等机器视觉产品，呈现出中国机器视觉行业的先进技术和智能解决方案。

同时 Vision Plus X 作为本次展会的重要亮点之一，携手同期 LEAP 旗下成员展，打造 Vision + 激光焊接、Vision+ 电子 / 半导体、Vision+ 智能制造等机器视觉应用，多维度的展示了机器视觉与智能制造生产线更多可能性。

为期两天的研讨会重磅发布了 15 场机器视觉行业的前瞻性报告，内容深入浅出，让听会者了解到了最新的机器视觉技术研究成果。现场高潮迭起，掌声不断，人气爆棚。研讨会围绕“AI+ 机器视觉技术在电子行业的应用”为主题，就深度学习、缺陷检测、人工智能、3D 视觉、视觉应用几类热门议题展开积极讨论。

本次展会迎来了富士康科技、伟创力制造、华为技术、联想集团、美的、深圳创维、惠州比亚迪电子、中兴通讯、欣旺达电子、纬创资通、珠海格力电器等来自汽车、工业、通讯系统、医疗、消费电子、工业电子、电力、新能源等应用领域的参观团到场与展商进行了深入交谈，寻找符合自身需求的合作伙伴及解决方案。

Vision China（上海）将于 2020 年 3 月 18-20 日与您相约上海新国际博览中心，不见不散！

FocalSpec三维共焦成像传感器

FocalSpec 推出的 LCI1220 和 LCI1620 线共焦传感器，能以高达每秒 2700 万个数据点的采样速度，以高分辨率同时捕获 3D 形貌、3D 层析成像和 2D 强度数据，每条线上有 1728 个点。这两个传感器都采用 10GigE 接口。它们在成像能力、精度和速度方面实现强大结合。



可用于检测任何类型的表面，包括弯曲的、透明的和多层的材料，能以高达 16kHz 的速度和 0.19~0.25μm 的 Z 轴可重复性完成。

应用方向包括对于带 3D 曲面玻璃的智能手机进行表面轮廓分析和层析成像；透明材料、反光和半反光材料的表面粗糙度测量；对印刷和柔性电子行业中透明胶水和油墨的检测等。

FocalSpec，www.focalspec.com

海康机器人6500万像素CoaXPress接口面阵相机

海康机器人推出 6500 万像素 CoaXPress 接口面阵相机 MV-CH650-90XM，满足高分辨率、高速检测需求，非常适用于 FPD 检测、PCB AOI、电子半导体行业等各类机器视觉检测应用。



相机采用长光辰芯光电 Gpixel GMAX3265 全局快门 CMOS 传感器，像素尺寸 3.2μm，分辨率 9344×7000，靶面尺寸仅为 37.4mm，图像数据可支持 Mono 8/10/12 三种格式。

配备 4 路 CoaXPress-6 传输接口，能够在最大分辨率下同时达到 30fps 的高帧率；风扇制冷在保证相机的工作温度适当、满足优异成像质量的前提下，减小了相机的外形尺寸。

海康机器人，www.hikrobotics.com

IDS 500万像素迷你USB自动对焦相机

IDS 推出的 uEye XS 500 万像素迷你型相机，外观尺寸为 26.5mm×23mm×21.5mm，重量仅 12g，它在小巧的机身中结合了丰富的功能，可应用于嵌入式系统、物流、医疗或安全技术等领域。



IDS 软件套装 4.92 或更高版本支持 UI-1007XS。由于自动白平衡、自动曝光和自动对焦等强大功能，即使在恶劣的光照条件下，USB 2.0 相机也能获得最佳图像质量。快速触发的自动对焦功能，支持从 10cm 的距离开始提供清晰图像。

在 JPEG 模式下，该相机每秒传输 15 帧，分辨率降低时可达到 30 帧。此外，从 VGA 到 HD 和 500 万像素，该款相机有八种图像格式可供自由选择和轻松切换。

IDS，www.ids-imaging.com

Sensor to Image推出新款MIPI CSI-2接收器IP核

MIPI CSI-2 是使用最广泛的相机传感器接口之一。许多应用需要连接到 FPGA 进行高级图像预处理并进一步传输到主机系统。Euresys 旗下的 Sensor to Image 推出的 MIPI CSI-2 接收器 IP 核，为 Xilinx FPGA 中的 CSI-2 传感器解码视频流提供了解决方案。为了缩短开发时间，该 IP 核提供完整的工作参考设计，包括 Sensor to Image 的 MVDK 和 IMX274 MIPI FMC 模块。



MIPI CSI-2 接收器 IP 核主要特性包括 MIPI CSI-2 接收器和解码块、可配置数量的 MIPI 通道、使用 Xilinx D-PHY IP、提供参考设计以实现快速开发。

Euresys，www.euresys.com

Kowa可锁定光圈的定焦镜头

Kowa LM-JCM-WP 系列 C 口镜头，支持 5~50mm 焦距，适用于尺寸高达 2/3 英寸的传感器，防护等级达 IP65/67，防水防尘，经久耐用，尤其适用于坚固耐用的相机产品。



镜头带有可手动锁定的转接环，确保相机即使在非常大的机械应力下，调整后的焦点也不会意外地移动。提供四个不同光圈环选项，光圈可根据所需值固定在镜头的光路中。

IDS，www.ids-imaging.com

2019 ELEXCON
深圳国际电子展

2019.12.19-21

深圳会展中心

SHENZHEN CONVENTION AND EXHIBITION CENTER

扫码预登记

观展不排队

参观热线:

0755-88311466

Email:

jolie.lin@ubm.com

#聚焦前沿技术和产品

#5G #智能驾驶&车联网

#嵌入式技术 #AI人工智能

#物联网 #国产IC

#RISC-V #功率器件与电源管理

同期展会：

主办单位：



广告索引 Ad Index

Advertiser	广告商名称	网址	页码
Allied Vision Germany		alliedvision.com/rethink	33
AiSpekt	艾视铂	www.aispekt.com	29
Baumer		www.baumer.com	25
BITFLOW INC.		www.bitflow.com	19
Can-Rill	灿锐	www.canrill.com	37
Coolens	视清科技	www.coolens.cn	41
Computar		www.computar.jp www.computar-global.com	21
Edmund Optics China		www.edmundoptics.cn/109-8637	11
ELEXCON	深圳国际电子展暨第八届深圳国际嵌入式系统展	www.elexcon.com	47
LMI		www.lmi3d.com/cn	1
盛相科技		www.mega-phase.cn	3
The Imaging Source		www.sunvision.net.cn	13
Santec		www.santec.com	15
SIAF 2020	2020年广州国际工业自动化技术及装备展览会	www.spsinchina.com	IBC
Teledyne Dalsa		www.teledynedalsa.com/genie-nano-cl	7
Teledyne e2v		www.teledyne-e2v.com	17
transport logistic China 2020	2020亚洲物流双年展	www.tl-c.cn	23
Vieworks		www.vieworks.com	5
无锡信华信息技术有限公司		www.wxxinhua.cn	9
苏州富高斯派传感科技有限公司			IFC

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

General Manager - China (中国区总经理)
Michael Tsui (徐旭升), michaelt@actintl.com.hk

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

US Office

PennWell Corporation
61 Spit Brook Rd, 5th Floor Nashua, NH 03060

Group Publisher
Alan Bergstein, alanb@endeavorb2b.com
Tel: (603) 891 9447

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

Senior Web Editor
James Carroll, jamesc@endeavorb2b.com
Tel: (603) 891 9320

China (中国)

Hong Kong (香港特区)
Mark Mak (麦协和), markm@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
Gavin Hua (华北平), gavinh@actintl.com.hk
Tel: 86 755 2598 8571

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
Mark Mak (麦协和), markm@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

SIAF GUANGZHOU

SPS– Industrial Automation Fair Guangzhou
广州国际工业自动化技术及装备展览会

“智”汇华南，脉动中国智能生产

2020年2月26至28日

中国 · 广州
中国进出口商品交易会展馆

www.spsinchina.com

六大主题紧贴市场趋势，全面诠释智能制造

*智能仓储、物流集成解决方案
*工业机器人及机器视觉
*感应技术及工业测量
*电气系统
*连接系统
*工业互联网

同期研讨会汇聚全球行业领军者经验，分享应用知识图谱，助力行业革新转型

全球生产数字化转型论坛

*工业互联网驱动制造业数字化转型
*传感器-数字化转型的基石
*对话隐形冠军2020
*智能互联技术赋能工业制造
*工业物联网平台

智能工业解决方案峰会

*打造汽车制造智能工厂
*智能仓储及物流解决方案
*重新定义制造业价值链
*未来工厂的关键元素

参观请联系：

广州光亚法兰克福展览有限公司
梁小姐 Christy Liang
电话：86-020-38251558-253
Christy.liang@china.messefrankfurt.com

扫码获参观证，高效观展！

中国对外贸易广州展览总公司 CHINA FOREIGN TRADE GUANGZHOU EXHIBITION GENERAL CORP.
OVERSEAS EXPO 富洋展览
mesago Messe Frankfurt Group
messe frankfurt

VisionCon 2019
视觉系统设计技术会议

2019年12月5日 · 深圳

4 APR 成都 标准会议

6 JUN 苏州 超级会议
携手ACT 4 大会议，
打造 2000 人
“跨领域，拓商机”大会

12 DEC 深圳 标准会议



从“制造”到“智造”
机器视觉——不可或缺的关键技术

中国制造业正处于从“制造”向“智造”转型升级的快速发展时期，随着技术的发展和人工红利的消失，中国制造业必须由传统型工厂向着高度自动化的智慧型工厂进行转变，在机器取代人工的演进过程中，机器视觉技术无疑将起到关键的作用。

凭借二十年深耕电高科技行业的强大媒体资源以及十余年专业办会的成功经验，由雅时国际商讯（ACT International）主办，《视觉系统设计》（Vision Systems Design China）杂志为官方媒体，致力于推动行业发展的VisionCon视觉系统设计技术会议，从2016年开始每年在全国精选城市巡回举办。经过持续良好的企业参与互动，已经发展成为业内领先的价值服务平台。踏入2019年，VisionCon继续努力，向各行各业及时传递最先进的机器视觉技术和解决方案。首选确定的三个会议地区 —— 成都、苏州和深圳，是中国制造业的重要聚集地区，3C电子制造业、汽车制造业的核心基地，也是产业转型升级过程中迫切需要部署高度智能化的解决方案的地区。通过会前对行业企业的充分调研与沟通，VisionCon2019将呈现人气旺盛、高效而又有价值的高端技术行业盛会。

12月5日，VisionCon2019将登陆深圳，期待与各界同仁齐聚鹏城，共同探讨在智能制造中不可或缺的机器视觉技术。

主办单位 ACT　　大会媒体 视觉系统设计 Vision Systems China

精彩议程（部分）

- 实时在线3D视觉解决方案
- 视觉技术在物流及包装领域的应用
- 新颖的镜头技术及打光技巧
- 机器视觉在现代智慧型工厂中的部署
- 嵌入式视觉系统的开发及应用
- 偏振成像技术及其在生产线中的应用
- 视觉引导的机器人及应用场景
- 深度学习在3C电子产品缺陷检测中的应用

参会报名

会议咨询 86-21-62511200

姚丽莹 (Hatter Yao)
hattery@actintl.com.hk

彭 珊 (Sophie Peng)
SophieP@actintl.com.hk