

Mar/ Apr 2017

ISSN 2412-6934

视觉系统设计

Vision Systems China

DESIGN

CoaXPress接口助
CMOS相机实现更
高速率

14

水星相机实现高速
低成本视觉引导的
物流分拣系统

35

VIDI软件在粗糙金
属表面缺陷检测中
的应用

40

22

嵌入式视觉系统的 益处不只在视觉方面



微信公众号

ACT

PennWell®

www.vision-systems-china.com

海康机器人

全球机器视觉产品及解决方案供应商

全系列 工业相机、视觉控制器、镜头，算法软件平台及工业智能相机

- 选型丰富，覆盖30到2900万像素，多种帧率可选
- 结构紧凑，设计小巧，有效减小对结构挂载重量的要求
- 丰富的ISP植入和卓越的成像效果，信噪比与动态范围高
- IO接口丰富，配置灵活
- 配件选择多样
- 标准协议兼容，可友好接入GigEVision、USB3 Vision等第三方软件
- 历经专业测试与严格品控，相机运行稳定可靠

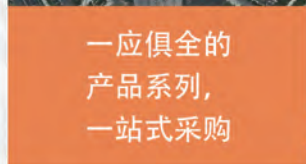
欢迎莅临我们的展位
N2-2462, Vision China | 慕尼黑光博会
2017年3月14-16日



依托逾8000人的
技术团队，
自主研发创新



全球化的营销网络
与本土化的技术
服务结合



一应俱全的
产品系列，
一站式采购



严苛的产品品
质控制体系，
源自海康打造



成熟的解决方案，
满足不同行业与
应用需求



重视客户价值，
支持客制化开发

立即与我们的专业工程师联系 ↓

杭州海康机器人技术有限公司，海康威视（股票代码：002415）子公司，开拓机器视觉、移动机器人、行业级无人机三大业务领域。

杭州市滨江区东流路700号
400-700-5998

www.hikrobotics.com
hikrobotics@hikvision.com



海康机器人
官方微信



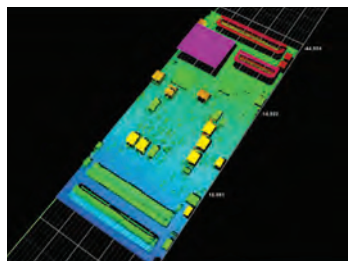
Vision China
展会电子门票

“
我仅需一次扫描即可实现
高速高精度的在线三维
检测结果！
”

三维智能检测专家



Gocator 3506



电路板的三维表面扫描

Gocator® 3506

快照式高速高精度三维智能检测专家

Gocator 3506 快照式三维智能传感器采用蓝色 LED 结构光以及 500 万像素立体相机进行全方位的扫描，速度高达 5HZ。它能够帮助您的团队轻松实现各种微小元器件的 100% 在线三维检测。

结构光 | 立体相机 | 高速高精度 | 电子元器件生产以及组装过程中完美的三维质量监控

市场风向标

8 工业相机的应用、技术和接口

了解一下制造商和集成商是怎样回顾工业相机的市场状况和未来趋势的。

技术趋势

10 视觉引导的机器人

3D视觉系统引导机器人挡风玻璃的安装

汽车制造商正在使用视觉引导的机器人插入系统，可确保汽车封闭装置的正确放置，例如挡风玻璃、发动机罩、行李箱盖和门。

12 包装和生产

视觉系统简化吸塑包装的检查过程

一种基于机器视觉技术的泡罩包装检测系统，能简化泡罩包装检测，使用于检测多种产品。

14 CoaXPress

CoaXPress接口助CMOS相机实现更高速率

采用CoaXPress接口标准，允许供应商增加其相机系统的数据吞吐量。

18 嵌入式视觉

嵌入式视觉应用中的安全考虑

嵌入式视觉系统开发者要确保系统安全，需遵循工程生命期和约定的标准，防止恶意或不利的修改。

应用与解决方案

28 钢材检测

高速检测系统发现钢材中的缺陷

利用视觉技术检测热轧钢材的表面，即便钢材的温度超过1000℃，也好像它们是冷的一样。

32 多相机系统

利用多台相机高速检测小零件

使用集成到单一系统中的多台相机，实现小零件的全方位检测。

封面故事

嵌入式视觉系统

嵌入式视觉系统的益处不只在视觉方面整合的视觉检查、运动控制、I/O和HMI，进一步简化设计，提高性能。

35 物流分拣

水星相机实现高速低成本视觉引导的物流分拣系统

利用小巧紧凑的大恒水星数字相机，大恒图像开发出一套智能视觉引导系统，引导机器人系统实现物流分拣与追溯。

38 汽车零件检测

多相机检测系统在汽车零件外观检测中的应用

本案例通过方案分析和实施过程，说明如何使用视觉系统达到各类指标要求。

40 机器学习

VIDI软件在粗糙金属表面缺陷检测中的应用

VIDI软件可及早检测出粗糙金属表面的缺陷，智能高效，简单易用。

访谈

43 如何通过机器视觉软件提升相机的性能

——访Matrix Vision公司市场营销经理Dietmar Unser

4 编者话

6 前沿简讯

44 Vision China 2017产品展示

52 广告索引

免费下载白皮书



LMI TECHNOLOGIES

微小零件有效检测

5项必不可少的要素

http://vsdc.actintl.com/cn/white_paper.asp



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最新内容。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，以涵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15,000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. Vision Systems 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 will participate 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.



扫一扫
免费下载电子书

MARKET TRENDS

- 8 **Industrial camera applications, technologies and interfaces**
Manufacturers and integrators review industrial camera market status and future trends.

TECHNOLOGY TRENDS



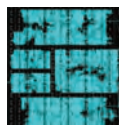
- 10 **Vision-guide robot**
3D vision system guides robotic windshield placement
Automobile manufacturers are employing vision-equipped robotic insertion systems to ensure the correct placement of vehicle closures such as windshields, hoods, trunk lids and doors.



- 12 **Packaging and production**
Vision system simplifies blister pack inspection
A machine vision-based blister pack inspection system can simplify the inspection of blister pack and is adapted to various package types and products.



- 14 **CoaXPress**
CMOS cameras leverage the power of CoaXPress
Employing the CoaXPress interface standard allows vendors to increase the data throughput of their camera systems.

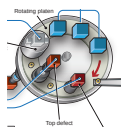


- 18 **Embedded Vision**
Safety & security considerations in embedded vision applications
Embedded vision system developers need to ensure the security of the system, obey the engineering life cycle and standards, in case of malicious modifications.

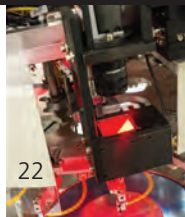
APPLICATIONS & SOLUTIONS



- 28 **Steel Inspection**
High-speed inspection system finds defects in steel
Vision inspects the surfaces of hot rolled steel long products as if they were cold, even though the inspection takes place at a temperature of over 1,000°C.



- 32 **Multiple Cameras Systems**
Multiple cameras inspect small parts at high speed
Inspecting multiple aspects of small parts is accomplished using multiple cameras integrated into a single system.

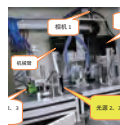


COVER STORY

Embedded Vision System
Leveraging embedded vision system performance for more than just vision
Consolidated visual inspection, motion control, I/O, and HMI simplifies design, improves performance.



- 35 **Assorting System**
High-Speed Low-Cost piece assorting system with MER family cameras
DAHENG IMAVISION develop a intelligent vision-guidance system with compact Mercury family cameras. This system will guide robots to finish the logistics sorting and information casting back in the automation storehouse.



- 38 **Automobile Parts Inspection**
Application of multi camera detection system in appearance inspection of automobile parts
Stability, flexibility, usability, and intuitive are the most important measures of vision system. The text in this case will show how to meet these requirements by project analysis and implementation.



- 40 **Machine Learning**
VIDI Software applied in Defect Detection on Textured Metal Surface
VIDI software can detect rough metal surface defects early, it is intelligent and efficient and easy to use.

INTERVIEW



- 43 **How machine vision software enhancements improve our cameras**
—Interviewed with Dietmar Unser, Marketing Manager at Matrix Vision at VISION 2016

- 4 EDITOR'S NOTES
6 LEADING EDGE SNAPSHOTS
44 VISION CHINA 2017 SHOWCASE
52 AD INDEX

关于雅时国际商讯

雅时国际商讯(ACT) 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—为跨国公司与中国企业架起了拓展中国市场的桥梁。ACT 的产品包括十种技术杂志和相关的网站, 以及各种会议, 服务于半导体制造、化合物半导体、光伏/ 太阳能、机器视觉设计、电子制造、洁净及污染控制、激光/ 光电子、LED技术、射频/ 微波、电磁干扰与兼容等领域的十多万专业读者。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、上海和深圳设有联络处。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 ten technical magazine titles and related websites plus a range of conferences serving more than 100,000 professional readers in fields of semiconductor manufacturing, compound semiconductor, PV/solar energy, vision system design, electronic manufacturing, contamination control, laser/photronics, LED technology, RF/microwave 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 and Shenzhen. www.actintl.com.hk

Vision China 上海，十里春风只为你

阳春三月，一年一度的 Vision China 上海机器视觉展又即将拉开帷幕。作为中国本土最高质量的机器视觉展会，Vision China 将再次吸引更多的国内外厂商和业内人士不辞劳苦奔赴上海，只为共享这场机器视觉行业的饕餮盛宴。

为此，在本期内容中，我们特别针对此次展会推出了“Vision China 2017 产品展示”专栏，为参展商提供了一次提前展示参展产品的机会，让展商获得将平面展示与现场展示相结合的良好展示效果。该栏目一推出，就迎来了 Teledyne DALSA、华睿科技、Flir、海康机器人、康耐视等国内外厂商的积极参与，在此我们也感谢各厂商对本栏目的鼎力支持。

行业展会始终都是探知行业发展的风向标，相信大家一定能从此次上海的展会上感知到一些行业发展热点与趋势。本期的市场风向标栏目中，刊登了 Vision Systems Design 和 Inspect 杂志去年联合进行的一次关于“工业相机的应用、技术和接口发展趋势”的调查结果。调查显示，生产自动化、质量检测、医疗和科研应用是工业相机的几大主要应用；CMOS 技术已成主流；应用将朝着更高分辨率、更高帧率的方向发展；GigE Vision 是采用最多的接口标准。在今天的上海展会上，大家可以看一看是否有新的发展势头涌现。

说到热点应用，不得不提嵌入式视觉。虽然嵌入式视觉应用目前在国内还并不火热，但是相信已经有越来越多的厂商正在密切关注嵌入式视觉或者是已经在为此做准备。本期的封面故事中，读者将了解到嵌入式视觉系统为用户所带来的好处，随着处理器性能的不断提升，嵌入式视觉的益处不单单体现在视觉方面，还包括简化系统设计、提升整体性能。当然，嵌入式视觉系统开发者也要考虑系统的安全性，要遵循一定的标准，防止恶意或不利的修改，为此，FPGA 厂商 Xilinx 公司在“嵌入式视觉应用中的安全考虑”一文中，向读者介绍了开发嵌入式视觉系统时需要注意的一些安全考量。

另一个热点是机器学习。随着人工智能的风靡，机器学习已经成为行业关注的一个新焦点。本期的应用与解决方案栏目中，北京微视新纪元科技有限公司介绍了一种机器学习软件 VIDI，在粗糙金属表面缺陷检测中的应用，通过 VIDI 可以及早检测出粗糙金属表面的缺陷，既智能高效，又简单易用。

毫无疑问，目前在国内市场，检测依然是机器视觉的主要应用。在本期的应用与解决方案栏目中，读者将了解到如何利用视觉系统简化泡罩包装的检查过程、利用多台相机高速检测细小的零件、利用多相机系统检测汽车零件外观以及利用视觉技术检测高温热轧钢材表面的缺陷等应用案例。除了检测应用外，大恒图像还介绍了一种通过工业相机实现的高速、低成本物流分拣系统。希望这些应用案例能为大家使用视觉技术带来一定的参考价值。

本刊编辑部

中国总部 China Headoffice

视觉系统设计
Vision Systems Design China

ACT

出版社 Publishing House
地址 Address
雅时国际资讯 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 michaeltsui@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

北京 Beijing
Tel 86 10 6748 4833
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 PennWell

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

全球首款混合式图像传感器

具有业界最高的灵敏度和速度

VTDI



CAMERA
Link CoaXPress®

- 3k / 4k / 6k TDI线扫描相机
 - 最高到256线
 - 最大行频250kHz
 - \$1,495美元起



2017 年全球无人机产销将达 300 万台

根据全球权威 IT 咨询公司高德纳的预测,2017 年全球无人机产销量将大幅增长 39%,达到 300 万台。预计全球无人机市场收入将达 60 亿美元(约 412 亿元),增长幅度为 34%。

用于个人和商业用途的无人机需求大涨。分析师表示,无人机市场整体发展迅速,但个人与商业市场的动态却截然不同。

个人用无人机多用于娱乐功能,如拍摄各类照片、自拍等,能够短距离、短时间飞行(通常不超过 5km 和 1 小时),飞行高度限制在 500m 以内。重量一般不超过 2kg,价格在 5000 美元(约 3.4 万元)以内。商用无人机



市场则小得多,与私人用无人机相比平均售价明显更高,随着越来越多的国家完善相关规定,市场开始逐渐稳定,几乎每个行业的公司都会购买无人机进行测试、部署等。

商用无人机通常具有更高的有效载荷、更长的飞行时间,一般还会搭载传感器和飞行控制器以确保安全。此外,

这类无人机通常精于某个领域,如测绘、运输或工业检查等,因此价格不一。

农业通常被认为是第一个大型商业无人机市场,高德纳预测到 2020 年,农业无人机市场将增长 7%。

工业无人机市场取得了很大成功,主要集中在石油、天然气等能源和基础设施、运输领域,法律法规对市场的影响不如之前预期得那么显著。高德纳预测到 2020 年,检测用途将占无人机市场的 30%。运输型无人机逐渐开始吸引外界的注意,但不会是近几年内的主要角色,因其投资回报率尚未在无人机成本、运营和单个客户交付方面得到证明。④

日本研究人员开发用于救灾的建筑机器人

日本的一个研究小组开发出了一个视觉引导的机器人原型,其将用于辅助救灾。

该机器人表面上看起来像一台普通的液压挖掘机,它配备了视觉引导等一些额外技术,可以部署到救灾方案中。

该机器人的视觉系统中,包含可



见光相机和长波红外(LWIR)相机,研究人员并没有透露具体采用的相机类型和相机厂商。大阪大学表示,使用红外相机,是为了方便操作者在恶劣的天气条件下(例如大雾天气)评估救灾现场时,也能使用机器人。此外,安装在机器人上的四台鱼眼相机,为操作者提供现场的俯视图。

该团队正致力于开发一项机器人控制技术,这项技术通过微调和高速控制气缸上的压力,来实现有关位置和速度的目标值,从而到达快速稳定地控制机器人的目的。研究人员还在开发一些其他基本技术,包括振动触觉反馈,这是通过安装在机器人的末

端执行器上的一个力传感器实现的,这使机器人能够测量高频振动。

研究人员还开发出了一种“用于估计每个液压缸上的外部负载”的技术,每个液压缸都具有多个自由度。然后,将这个估计的负载力反馈给机器人操作者,用于实施相应的控制和反馈。此外,研究人员还开发了在机器人附近飞行无人机的技术,用于提供图像和评估机器人周围的环境。

研究人员还在开发一些其他的技术,并努力提高整体的技术性能。他们还在开发具有双旋转机构和双臂的新型机器人,以实现更高的可操作性 and 地形适应性。④

视觉引导的机器人为温室中的番茄剪枝

为温室中的番茄剪枝是一项繁重的体力劳动，为了创建一种具有成本效益的自动化替代方案，荷兰 Priva 公司的工程师开发出了一种视觉引导的机器人，该机器人装配有可伸缩式切割器，能够自主实现番茄剪枝过程。

获番茄株体的可靠图像。由两台立体相机捕获的图像，通过 USB 接口传输到 PC，PC 上运行的是开源的 Ubuntu 操作系统和机器人操作系统 (ROS)，ROS 也是一种开源软件架构。

在 OpenCV 中运行的定制图像处



这款名为 Kompano Deleaf-Line 的机器人，能在温室中番茄垄之间的轨道上自主行驶。机器人从一颗植物顺序移动到另一棵植物，从每颗番茄株体上识别并剪除多余的枝叶。Priva 公司开发的系统采用了一对立体相机。

该立体相机是由 FLIR Integrated Imaging Solutions 公司 (前 Point Grey) 的 Chameleon3 相机定制的。这些相机采用安森美半导体的 130 万像素 PYTHON 1300 CMOS 图像传感器，像素尺寸 4.8μm，可实现高达 149fps 的图像拍摄帧率。这些相机具有广泛的视角，能从每棵番茄株体的左右两侧捕获图像。

该系统采用了氙灯闪光灯作为照明光源，因此不管温室中的光照条件如何，都能保证立体相机能捕

理算法，用于处理来自两组相机的图像，以在一定高度范围内确定叶子在番茄株体中的位置，该高度范围由植者定义。一旦叶片的位置被确定，接下来软件将计算叶柄的准确 3D 坐标，这个叶柄将由安装在机器人手臂末端的切割器剪断。

由软件产生的坐标数据被传递给 ROS，ROS 将数据转移到智能伺服驱动器组，这组驱动器将控制可伸缩的机器人手臂到达番茄株体上的正确位置，然后剪断叶柄，达到剪除多余叶子的目的。因为相机与机器人手臂处于相同的平台上，因此相机随着机器人手臂的移动而移动，从不同的角度捕获番茄株体的新的图像集合。然后，确定并移除多余的叶子，直到系统不能识别任何多余的叶子。①

质量出众，功能卓越

EXO 系列

多达 20 MP 多达 160 FPS

Camera Link USB3 GIGE



HR 系列

多达 29 MP 多达 80 FPS

Camera Link GIGE CX-P



SHR 系列

47 MP 7 FPS

Camera Link CX-P



为您拍摄最完美的应用照片。

- > CMOS 或 CCD 传感器
- > 四个 LED 灯控制器
- > 256 - 512 MB 突发模式缓冲
- > 序列器、PLC、安全触发
- > 扩大操作温度范围：-10 至最高 60°C

www.svs-vistek.com

工业相机的应用、技术和接口发展趋势

文/Ute Häussler; FRAMOS公司

通过与《Vision Systems Design》和《Inspect》杂志合作，德国FRAMOS公司针对工业相机技术的发展趋势、接口和未来发展做了一份市场调查。在该项调查研究中，有52家用户和8家制造商接受了调查访问，其中55%的受访公司来自欧洲，23%来自北美和南美，22%来自亚洲/中东，并在斯图加特举办的VISION 2016大会上公布了调研结果。欧洲在采购和生产方面均排名第一，分别为占据62%和43%的市场份额。制造商还在亚洲（13%）和美国（6%）生产。排在欧洲之后，亚洲和美国拥有同样强劲的采购市场，各占据了28%的市场份额。与2015年相比，美国在产量方面的市场份额下降到28%，这可能也受到了北美和南美参与调查的厂商数量较少的影响。

相机厂商表示，从销售额的角度来看，测量和物流分别占据50%和13%的市场份额；生产自动化和质量保证应用各自占据了63%的市场份额；医疗诊断和科学应用也分别占据了38%的市场份额。来自工业相机用户的调查数据，也显示了类似的结果：48%的相机用于自动化领域，46%用于质量保证应用，40%用于测量领域，29%用于科学应用。医疗诊断应用占用户相机部署的10%。交通应用（包括车辆辅助

系统）对于制造商来说也是一个重要市场，但是对于用户而言，这个市场的重要性并不强。

与往年一样，相机制造商和系统开发商都看到了图像处理和机器视觉行业的持续增长，90%的用户打算在未来两年内推出或替换现有设备。

相机定价

对于150-650美元之间的中等价位工业相机的生产比例，在制造商的生产路线图中，已经从2014年的高达70%稳步下降到了44%，这表明价格在经过前几年的连续下滑后，已经相对稳定。150美元以下的低成本

How many industrial cameras in percent did you sell in the following price ranges?

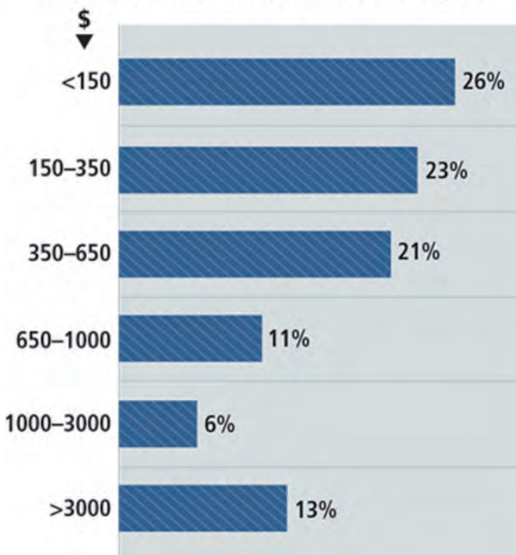


图1：事实上，价格超过1000美元的相机的销量，差不多占相机总销售量的20%，这表明了许多应用领域对高端相机的强劲需求。

相机，制造商的生产比例和用户的采购比例分别为26%和11%，重要性相对较低。与2015年相比，高价相机从650美元/1000美元/3000美元下降了12个百分点（见图1）。因此，对于一下小型相机制造商而言，针对特定应用生产定制化相机，似乎是一个强劲卖点和市场优势。

CMOS与CCD相比

由于索尼停止生产CCD图像传感器，使得用户见证了安森美半导体公司等公司业绩的巨大增长，目前安森美在这个市场的占有率为29%。在去年的研究中，索尼用户和制造商预期中的衰落并未成真，目前仍然有32%的相机制造商依赖于索尼。在未来的两年中，索尼有望重返其宣布停产CCD之前的市场份额水平：37%。相比于2015年，2016年有更多的用户选择了索尼，用户比例从2015年的35%提升到了2016年的53%。

相机厂商指出，CMOS技术占相机销售额的85%。相机用户有望在未来两年达到这个采购水平。今天，有51%的用户采用CMOS，但是预计这一比例将很快增长到83%。随着CCD技术的逐渐被替代，e2v将从相机制造商（从3%~12%）和定制传感器（从4%~19%）这两方面受益，这两个

市场都显示出了同样积极的预测。

2015年,大约有30%的用户使用100万像素以下的传感器,然而2016年这个比例下降到了只有10%。100万像素传感器使用量的显著下降,导致100~300万像素产品(增长10%)、300~500万像素产品(增长2%)和500~1000万像素产品(增长3%)的用量增长。在未来两年,制造商和用户有望将应用重点放在帧率在25~60fps之间的应用上。与此同时,相比于2015年,帧率超过100fps(面向用户:增长13%)和200fps(面向制造商:增长14%)的应用开始显著增加。

标准接口

来自相机制造商的调查数据显

How often do you use cameras with the following interface types – now and expected in 2 years?

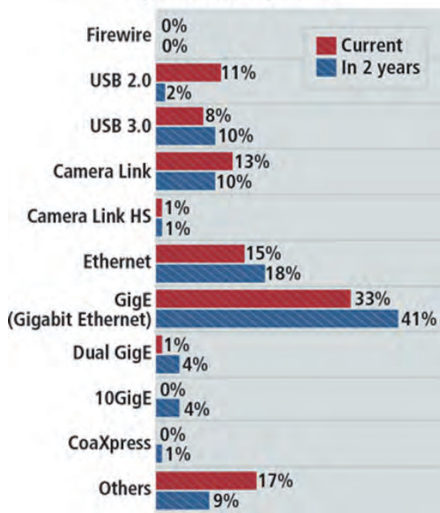


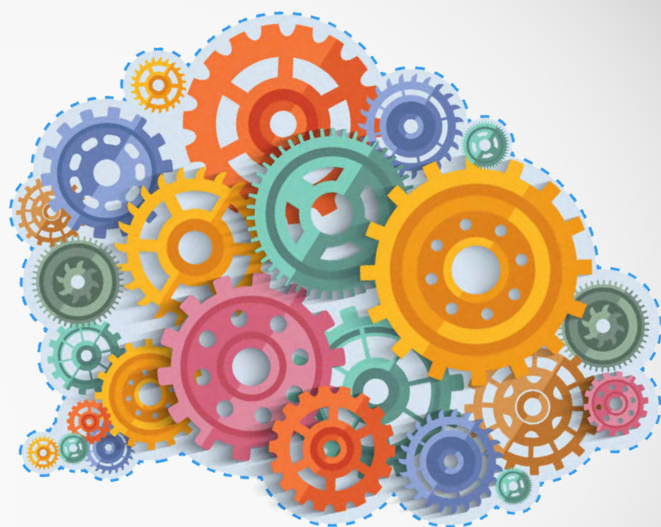
图2: 在系统集成商中, GigE Vision标准最受欢迎,其次是Camera Link和USB 3.0。

示, GigE Vision 是目前最受欢迎的接口标准 (33%), 其次是 Ethernet

(15%)。与2015年相比,基于美国参与比例较低的原因,以往高占比的Ethernet接口标准的使用比例在下降。相机制造商和用户都预计,USB 3.0和GigE Vision将会迎来最快速的生长,市场增长率分别以8%和10%。

如今,超过75%的制造商和60%的用户认为,5GB甚至更高的带宽变得至关重要。对于高速应用的接口选择,先从相机制造商的反馈:50%的制造商认为,USB 3.1是高速应用所需的最重要接口;38%的制造商认为是10GigE是高速应用的理想选择。再来看看来自用户的反馈:44%的用户支持通过10GigE实现高速传输;而支持通过USB 3.1实现高速传输的用户比例为37%。

不只是个相机



合理的成像系统不仅仅是一个相机。Lumenera的图像专家与您的产品团队合作,优化您的视觉系统,满足您的具体应用需求,创建适合您的成像解决方案。

视觉引导的机器人

3D 视觉系统引导机器人安装挡风玻璃

文/James Carrol

汽车制造商正在使用视觉引导的机器人插入系统，可确保汽车封闭装置的正确放置，例如挡风玻璃、发动机罩、行李箱盖和门。在部署生产线的时候，视觉引导的机器人系统用于拾取并精确地放置从车顶面板放置到挡风玻璃的将所有物件，最后将它们装载到车体框架上。由于种种原因，这些部件装载或插入应用，对于视觉系统设计者来说是一项真正的挑战。

首先是部件的变化性。成功的汽车制造商必须能够有效地生产各种不同的车辆。尽管在同一条装配线上可以高效地制造出几种汽车模型，但是不同的产品很少使用相同的部件或装配件。例如，不同种类的汽车可能拥有不同形状和不同尺寸的车辆封闭装置。此外，即便是同一种特定型号的行李箱盖，其部件与部件之间以及产品的可重复性也会发生变化，并且还可能被喷涂不同的颜色，这些都有可能影响到视觉系统的测量精度。

第二是来自照明方面的挑战。由于每个部件在其光谱属性、特征和形状方面差异很大，很难确定具体的照明要求。如果选择照明系统不当，机器视觉软件可能很难处理最终的图像。

最后一项是环境挑战。机器零部件、照明光源或相机系统的振动可能导致图像模糊，从而对测量精度造成负面影响，或者妨碍识别/界定物体的边缘。镜头上的水、蒸汽和薄雾将影响图像的质量，并且灰尘和污垢可能通过散射、反射和吸收干扰光学路径。此外，温度干扰可能导致更多的图像噪声，并且导致错误的图像分析。

为了解决所有的这些挑战，加拿大 Bluewrist 公司的工程师设计了一套 3D 机器视觉系统。该系统使用了 Bluewrist 公司先进的 EzRG 机器人引导软件，以及 LMI Technologies 公司的 Gocator 2300 系列 3D 轮廓传感器，



图1：在机器人末端执行器上，内置有四个Gocator 2300系列3D智能传感器，Bluewrist工程师利用它们来监视挡风玻璃孔上四个临界点的位置。

以替代传统的工业相机来引导机器人挡风玻璃插入系统。

Bluewrist 公司总裁 Najah Ayadi 解释道，“在所有这些条件下进行定位或测量时，Gocator 的稳定性更强。由于系统存在自动曝光控制功能，本质上来说，应用中所遭遇的光线和色彩变化对于该技术的影响并不大。一个

内置的温度传感器使其更不易受温度变化的影响，同时高速采集允许我们实时跟踪某些接缝和边缘咬合程度，从而获得较高的引导精度，缩减装配周期。

通过在机器人末端执行器上安装四个 Gocator 2300 系列 3D 智能传感器，EzRG 挡风玻璃插入系统将真实可靠的六向自由度 3D 机器视觉技术与机器人自动化技术相结合。EzRG 软件在一个标准的工业电脑或远程服务器上运行，并与 3D 传感器、机器人控制器和生产线控制器相连接。当车体到达挡风玻璃插入站点时，线性 PLC 发出信号通知机器人拾取玻璃，并将玻璃移向车体中需要安装孔的位置。当玻璃靠近插入点时，传感器通过安装孔上三个或更多个特征来测量安装孔的实际位置。

为此，每个 3D 传感器需要发射红色激光（635nm）

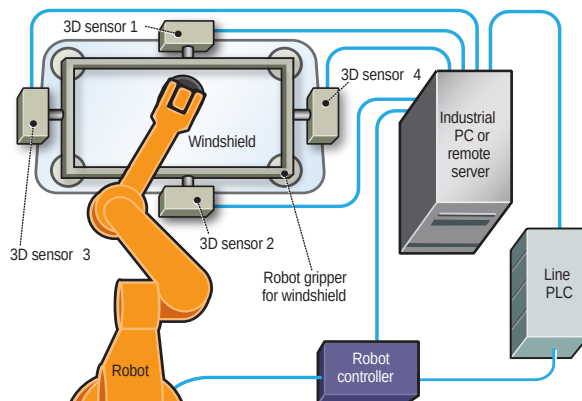


图2：EzRG软件在标准工业电脑或远程服务器上运行，并与3D传感器、机器人控制器和生产线控制器连接。

图3: EzRG先进的机器人引导软件提供广泛的机器人引导和用户框架计算策略, 包括最佳测量、3-2-1固定和用户框架公式注释器。



穿过挡风玻璃的四个边缘和孔径。接着, 玻璃反射的激光被每个Gocator内置的130万像素相机采集, 随后通过Gocator内置的测量工具确定孔径的X、Y、Z坐标值; 紧接着将采集好的数据传输到一台研华公司的工业电脑中。

在这台工业电脑上, Bluewrist 公司利用 EzRG 软件对上述数据进行分析。这就是我们常说的视觉数字化过程。

EzRG 软件以六向自由度计算转换数据, 然后将结果发送给机器人控制器。接下来, 机器人利用转换后的数据, 将挡风玻璃引导至孔径位置并插入玻璃。

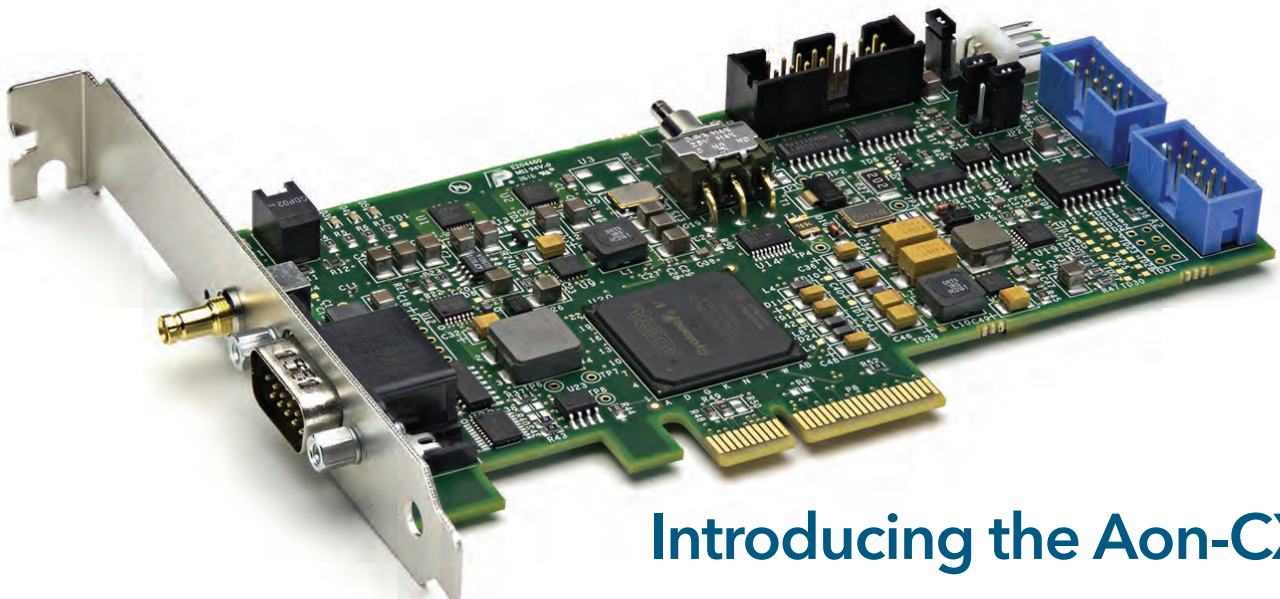
Ayadi 说道: “计算所需时间不超过 0.5 秒, 系统的引导精度可以达到 0.2mm。” 随即, EzRG 软件将测量数据保存到数据库, 以实现整个生产系统的共享, 接着发送信号通知线性 PLC 操作已完成。一旦线性 PLC 收到通知, 立马就会发信号给生产系统, 将那个已准确安装好挡风玻璃的车体移动到下一站, 方便下一次操作。

Ayadi 补充道, 除了挡风玻璃, EzRB 软件还用于其他封闭部件的安装, 如车顶、发动机罩和玻璃门插入。较大的配件如车顶面板可能需要六个或八个 3D 传感器。自推出以来, Bluewrist 公司的 EzRG 封闭部件插入系统已交付给北美和中国的一些汽车制造商 (OEM) 使用, 在提高产品质量的同时, 减少了装配周期、降低生产成本以及装配操作员的風險。

IMAGING SUPPORT

Aon-CXP

BitFlow's CoaXPRESS Family is Growing



Introducing the Aon-CXP

包装与生产

视觉系统简化泡罩包装的检查过程

文/Paul Ryznar

泡罩包装是一种预成型的塑料包装，常常用于包装小药片 / 胶囊或其他微小消费品。泡罩包装包括两个主要部分：一部分是由某种形式的塑料或铝制成的腔体；另一部分是封盖，由纸、塑料、铝或软箔薄片或其他物质形成。腔体用来放置需要包装的产品，封盖用于将产品密封在包装中。

在泡罩包装过程中，被包装的产品首先被适当地传送到预成型腔体，然后将封盖材料覆盖到支撑材料上面。尽管每个产品在包装之前都要进行识别和检查，但是在对产品进行泡罩包装的过程中，仍然存在产品损坏或破坏的风险。

毋庸置疑，当涉及产品安全、包装完整性与合规性时，制药公司可能无法承担这样的风险。毕竟对于制药厂商而言，错误包装或产品损坏很有可能会导致产品召回，不但成本高昂，而且还可能引发致命事故，让品牌受损。

这就是为什么泡罩包装需要在初次填充被包装物品之后、二次包装之前，被仔细检查的原因。仅仅检测产品是否存在、或者识别泡罩腔体中是不是空的，还远远不够。当今的系统必须能够检测出各种缺陷，例如产品破损、颜色变化、形状变化、尺寸变化、产品上的色斑，以及包含在泡罩中的非同类产品。

市场对产品和包装创新的需求日益增长，特别是制药行业，这在为制

造业带来挑战的同时，也驱动着自动化视觉技术不断取得成功。自动化泡罩检查系统不但要具备足够的通用性，能与各种泡罩包装材料和设备兼容使用，而且该系统必须要便于操作员操作；操作人员可以通过简单地调整配置来检查各种不同的产品，包括药片、胶囊、药瓶和敷药器等。

为了解决这些问题，印度 SPAN Inspection System 公司的工程师、视觉系统设计师和成像专家们，已经开发出一种基于机器视觉技术的泡罩包装检测系统，命名为 Blisbeat。SPAN Inspection System 公司表示，Blisbeat 系统提供自动示教功能，这项功能可以简化更换检测产品时所需要的设置和配置过程（见图 1）。

“如今市场上可用的传统系统具



图1：SPAN Inspection System公司已经开发出一种基于机器视觉技术的泡罩包装检测系统，命名为Blisbeat。

有非常复杂的示教过程，操作者使用起来非常困难，其结果就是增加了日常使用中替换新产品所需要的时间。” SPAN Inspection System 公司研发经理 Pranay Soni 解释说，“我们的软件有助于操作员非常轻松地导入新产品，并确保产品必须得到一致的检查，即便在这个前提下，新产品的示教过程也只需要不足一分钟的时间。”

该系统既可以使用 Baumer 公司

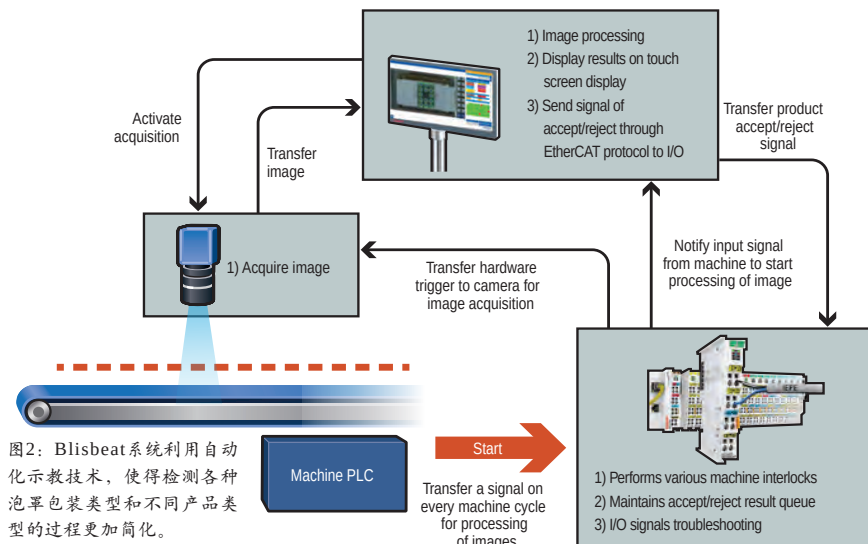


图2：Blisbeat系统利用自动化示教技术，使得检测各种泡罩包装类型和不同产品类型的过程更加简化。

的 VLG-23C 彩色相机，也可以使用 Basler 公司的 aca1920-50gc 彩色相机进行图像采集（见图 2）。Pranay Soni 说，该系统采用的镜头是美国 Tamron 公司的 M111FM16 镜头，焦距 16mm，可提供非常清晰的图像和极小的光学失真，这些使得 Blisbeat 能够始终如一地稳定检测出最小的缺陷。

视场 (FOV) 为 350mm × 200mm 图像中，包含了多达 18 个泡罩，它们被同时检测，每分钟能检测多达 800 个泡罩。Soni 指出，图像首先在 HSV 色彩空间中阈值化，然后利用基础的 Blob 分析工具，计算其面积、长度、宽度和凸面。在利用先进算法确定物体的形状和对称性之后，随后再使用产品颜色检测算法和异类产品



图3: 定制的软件用户界面，使操作者能够看到泡罩包装上缺陷的具体位置和特定属性。

检测算法。

Soni 表示，很多常见的药品可以实现自动示教功能。用户只需简单地选择一些输入参数，例如产品类型、泡罩数量和箔片类型，然后只需按下

一个按钮来激活软件，系统就能自动找到并正确区分出所有产品的颜色和腔体（见图 3）。Soni 解释说：“即便是用户必须手动导入新的产品，也相当简单，因为通过使用基于

下转第26页

OPTO ENGINEERING

光学成像技术

Opto Engineering
中国
上海市黄浦区人民路885号2405室
邮编: 200010
中国, 上海
电话: +86 21 61356711
cn@opto-engineering.com
www.opto-e.cn

Opto Engineering是
Mantova橄榄球队的主要赞助商

INTERNATIONAL
PATENT
PENDING

100%

意大利制造实力

来参观我们:

VISION CHINA
展位 2302 展厅 N2

3月14-16日
中国上海

CoaXPress

CoaXPress 接口助 CMOS 相机实现更高速率

采用CoaXPress接口标准，允许供应商增加其相机系统的数据吞吐量。

Andrew Wilson, Contributing Editor

CoaXPress (CXP) 标准自从 2009 年在斯图加特的 VISION 展会上推出以来，已经有八年时间。从那时起，该标准在某种程度上就已经成为高性能相机系统实际采用的相机到计算机之间的接口，因为在取代成熟的 Camera Link 标准后，CXP 标准允许供应商提高其基于 CMOS 相机系统的数据吞吐量。

到目前为止，许多相机和图像采集卡已经支持与一系列 CMOS 和 CCD 相机、图像采集卡、缆线和连接器的接口。

CXP规格

作为非对称点到点串行通信标准，CXP-6 版本具有每根缆线高达 6.25Gbps 的高速下行链路和 20Mbps 的上行链路。正如 Camera Link 支持供电模式 (Power over Camera Link) 一样，CXP 也支持供电模式 (Power over Coax)，并为系统开发者提供长达 100 米的同轴电缆，用于相机和计算机之间的连接。

尽管单路 CXP-6 高速链路可提供高达 6.25Gbps 的速度，事实上 CXP 标准能提供许多不同的速率，从 CXP-1 的 1.25Gbps 到 CXP-6 的 6.25Gbps，相机到计算机之间的最大

通信距离从 212m (CXP-1) 到 68m (CXP-6)。

例如，日本 CIS 公司就在其 VCC-VCXP3M 和 VCC-VCXP3R VGA 相机的设计中提供了许多可选的帧率，包括 269fps (CXP-1)、538fps (CXP2) 和 536.7fps (CXP3)。为了进一步提高数据传输速率，可以使用多个链路。实际上，今天许多制造商已经引入了采用四路 CXP-6 链路的相机和图像采集卡，能提供 25Gbps 的数据传输速率。

聚合若干链路可以实现分别为 12.5Gps 或 25Gbps 的双倍或四倍数据传输速率。这里，使用链路的数量取决于图像传感器的最大输出速度和 / 或数据传输速率。例如，在用于索尼传感器相机的 CXP 接口设计中，英国 Active Silicon 公司使用单个 2.5Gbps CXP-2 链路来支持相机的所有 HD 模式 (1080i 和 720p, 50Hz 或 60Hz)，相机中使用的是 1/3 英寸 200 万像素 CMOS 图像传感器 (见图 1)。

多个链路

在使用更快的百万像素成像元件的情况下，制造商必须选择提供多条 CXP-6 链路。当使用这类传感器时，相机可以围绕不同的 CXP 配置进行设



图1：在FCB-H11相机中，Active Silicon公司使用单个2.5Gbps CXP-2链路来支持相机的所有HD模式（1080i和720p，50Hz或60Hz），相机中使用的是索尼的1/3英寸200万像素CMOS图像传感器。

置，以提供所需要的速度和位深。例如，美国 JAI 公司在其基于 Lince5M 的相机中，使用来自西班牙 Anafocus 公司（现在属于 e2V 公司）的 Lince5M 2560 × 2048 CMOS 传感器。

该分辨率为 2560 × 2048 的 1 英寸 CMOS 传感器，可以在 12 位模式下以 250fps 的最大帧率运行。在这样的帧率和位深下，JAI 的 SP-5000M-CXP4 (单色) 和 SP-5000C-CXP4 (彩色) 相机需要四路 CXP-6 链路。但是，当接口带宽受限时，传感器也可以在小于其全数据速率的状态下工作。

例如，Lince5M 可以使用两路 CXP-6 链路，以 211fps、8 位模式输出全分辨率，这一点已经在 JAI 的 SP-5000M-CXP2 和 SP-5000C-CXP2 CXP 相机的设计中实现 (见图 2)。其带来的诸多益处包括实现 CXP 接

SEE MORE



www.theimagingsource.com



图2: 帧率减少至211fps时, JAI的SP-5000M-CXP2 (灰度) 和SP-5000C-CXP2 (彩色) CXP相机需要使用两路CXP-6链路。

口需要更少的驱动器和均衡器, 以及允许使用 Active Silicon 公司、美国 BitFlow 公司、比利时 Euresys 公司和其他公司的四链路 CXP 图像采集卡来部署双相机配置。

四路 CXP-6 链路也用于支持来自图像传感器的数据传输速率, 例如美国 Alexima 公司的 AM41。德国 Mikrotrotron 公司的 EoSens 4CXPm/c 相机和德国 Optronis 公司的 CP80-4-M/C-500 相机中, 使用的都是 AM41 传感器。

有趣的是, 在 Mikrotrotron 公司和 Optronis 公司网站上发现的这些相机的规格与原始 AM41V4 数据表(<http://bit.ly/2ebbzVz>) 中的规格略有不同。但无论如何, 使用四路 CXP 链路允许这两台相机在全分辨率下以约 500fps 的帧率传输 400 万像素的图像。

多于四路链路

除了目前有许多图像采集卡支持这样的四链路相机以外, 以色列 Kaya Instruments 公司的 Komodo CXP 图像采集卡, 更是能够接收来自多达八路 CoaXPress 链路的图像数据, 包括单路、双路、四路或八路模式 (见图 3)。因此, 它可以用于同时从两台四路 CXP-6 链路相机捕获图像数据, 每台相机的最大数据传输速率为 25Gbps, 允许双相机系统在单个图像采集卡上提供 50Gbps 的最大数据传输速率。

12MX2-M330, 并展示该相机与两个以 330fps 运行的 Euresys Coaxlink Quad G3 图像采集卡连接的情况。Vieworks 另外还展示了 8 款新型 TDI 相机, 采用专有的混合 TDI (时间延迟积分) 传感器, 结合了具有光敏无噪声电荷转移和积累过程的基于 CCD 的像素阵列, 以及快速 CMOS 读出电子器件。所得到的高灵敏度和高动态范围传感器, 据说能提供类 CCD 图像质量, 并具有 CMOS 传感器的高速度和低功耗优势。

然而, 由于可能包括在相机中添加额外的驱动器和均衡器, 以及实现单个相机 / 图像采集卡八路 CXP-6 系统所需的缆线, 这些都将增加额外成本, 因此这类设计未被广泛采用。但使用比利时 CMOSIS 公司 CMV12000 等传感器的相机可以从中受益。

实际上, 在 10 位模式下, 以 300fps 运行的 CMOSIS 1200 万像素 4096 × 3072 传感器的规格, 将需要



图3: Kaya Instruments公司的Komodo CXP图像采集卡能够以单路、双路、四路或八路模式, 从多达八路CoaXPress链路接收图像数据。

在 2016 年 11 月的斯图加特 VISION 展会上, 韩国 Vieworks 公司发布了 1200 万像素八路 CoaXPress 相机 VC -

大约 38Gbps 的数据传输速率和八路 CXP-6 链路。这使得相机厂商, 如加拿大 IO Industries 公司需要在其 Flare 12M180-CX (一种四通道 CXP-6 方案) 中使用 CMV12000, 并以 187fps 的较慢帧率运行。

工作得更快

可能许多相机厂商和图像采集卡厂商并不会采用八路 CXP-6 方案, 而是等待下一代更高速的驱动器和均衡器。这将使当前的最大数据速率从现有的 6.25Gbps (CXP-6), 增加到 10Gbps (CXP-10) 和 12.5Gbps (CXP-12.5)。

CIS 公司总裁 Yusuke Muraoka 表示: “由于没有新的 CXP 驱动器芯片, 我们的所有相机都是围绕当前的 6.25Gbps CXP-6 标准设计的, 但是一旦新的标准和设备就绪, 我们一定会倾向更快的标准。” 同样, Mikrotrotron 公司也并未在 2016 年 VISION 展会上展示 CXP-10 或 CXP-12.5 相机。

Mikrotrotron 公司北美办公室业务发展主管 Steve Ferrell 说: “CXP-12 已经在公司的产品路线图上, 它将在 Mikrotrotron CXP 相机中使用, 但是要等到 2017 年年中或年末才能推出。”

虽然许多相机厂商似乎缺少样品 CXP 驱动器芯片来提高其基于 CXP 的相机的速度, 但似乎图像采集卡厂商已经收到了工程样片。Euresys 公司首席执行官 Marc Damhaut 透露, 该公司目前正在为这两个新版本的标准开发原型和概念验证 (见图 4)。

“我们使用 Microchip 公司即将推出的芯片的工程样片, 构建了 CXP-10 图像采集卡的原型。” Euresys 公司首席执行官 Marc Damhaut 他表示。正因为如此, 在 2016 年斯图加特举行 VISION 展会上, Euresys 选择与

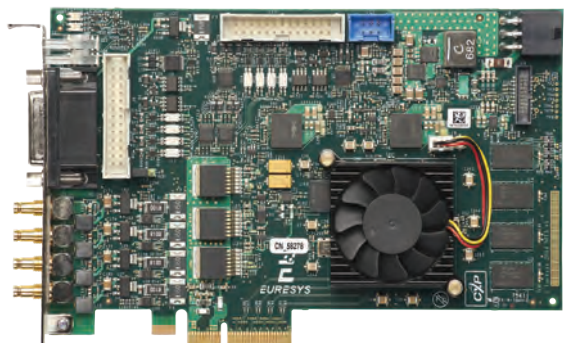


图4: Euresys公司已经使用Microchip公司的工程样片, 构建了CXP-10图像采集卡的原型。

Microchip 公司和荷兰 Adimec 公司联合展出图像采集卡。“我们也正在验证基于美国 Macom 公司器件的 CXP-12 接口。”

Active Silicon 公司首席执行官 Colin Pearce 透露, Active Silicon 公司也在开发支持 CXP-10 和 CXP-12.5 的图像采集卡。虽然其在 VISION

2016 上公布了这一消息, 但并没有在现场展示该板卡。

速度优势

高帧率相机的开发者使用诸如 CMOSIS 公司的 CMV12000 等器件, 加上四路 CXP-12.5 链路和单个四链路图像采集卡, 实现了 38Gbps 的全设备帧率。线扫描相机制造商可以从减少所需的 CXP 线缆数量中获益, 并通过新的 CXP-10 和 CXP-12.5 标准提高相机的吞吐量。

目前, 例如日本 NED 公司的 XCM16K04GT4CXP, 16384 × 1 线扫描相机, 就使用四个 CXP-5 接头实现

68.97kHz 的数据输出。如果采用新的 CXP 标准, 则可以减少接头的使用数量。虽然线阵和面阵 CMOS 传感器的速度和分辨率会继续增加, 来满足工业检测和医学成像等更高的应用需求, 但它们同时也需要高速接口的支持。

以前是一些相对规模较小的公司领导这样的 CMOS 器件创新。然而最近市场迅速合并, 例如 Anafocus 公司、CMOSIS 公司和美国 Truesense Imaging 公司分别被 e2V、奥地利 AMS 集团和美国安森美半导体公司收购。

这种并购行为是否会在一定程度上扼杀 CMOS 传感器的创新, 仍有待观察。但是相机公司将希望更有效地实现产品差异化, 这将促使他们去寻找更新的传感器初创公司或是投资定制 CMOS 器件。⑨

创新从这里开始

TECHSPEC® TitanTL 远心镜头



- 最大 242mm 的超大视场
- 传感器格式: 1/1.8", 2/3", 1" 和 4/3"
- 每个镜头均附带详细的检验报告

Edmund Optics China

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

EO Edmund
75 YEARS OF OPTICS

www.edmundoptics.cn/037-8637

嵌入式视觉

嵌入式视觉应用中的安全考虑

文/Aaron Behman, Adam Taylor

嵌入式视觉 (EV) 系统广泛应用于从高级驾驶员辅助系统 (ADAS) 到医学成像、增强现实和许多其他机器视觉应用。

虽然嵌入式视觉系统的引入为终端应用增加了显著益处，但开发者有责任确保系统的引入不会导致生命损失、人身伤害或财产损失。为了实现这一需求，不仅需要遵循工程生命周期和约定的标准来考虑设计安全性，而且需要考虑嵌入式视觉系统的安全性，以防止它被恶意地或以其他方式修改。

嵌入式视觉系统的终端应用将推动安全要求。例如，消费者应用将比 ADAS 或机器视觉系统具有显著更少的需求。

为了帮助我们满足这些设计考虑以及安全要求，存在一些众所周知的国际标准，如 IEC61508，它是许多需要功能安全的电子系统的保护伞。还有更多的特定应用标准，如汽车应用的 ISO26262、机械应用的 IEC62061 和飞行应用的 DO178/DO254。

此外，根据不同的终端市场，商业应用还需要 CE、UL 或 CSA 标记。这些标准中的每一个都有开发和验证要求，需要在实施组织的工程以及交付生命周期中实现，以确保合规性。

虽然嵌入式视觉系统的核心是处理核心，但是系统将通常包含 FPGA

或可编程片上系统 (SoC)，可以解决迄今为止提出的许多考虑。

这些标准真正意味着什么？

许多这些安全标准通过不同的名称定义了安全级别，从基于 IEC61508 标准的安全完整性等级 (SIL)，到基于 DO254 标准的设计保证等级 (DAL)，以及基于 ISO26262 标准的汽车 SIL (ASIL)。

在 SIL、DAL 和 ASIL 中还有许多不同的级别，可以根据应用的关键程度进行运用。通常，这些级别根据失效时间（以小时为单位）来定义。尽管不同的标准大致相同，但还是存在一些差异，如图 1 所示。

当进行设计分析时，它展示了如何达到认证所需的水平。工程师倾向于使用 FIT 速率，即失效时间（小时）的倒数。当工作于 SIL 4 和 DAL A 级别时，需要一个正确架构的系统来实现这些要求。

系统考虑

安全系统的发展需要优异的系统工程实践，在每个开发层次都有明确的定义和可追溯的要求（见图 2）。

如上所述，工程生命周期将由终端应用和所需的认证确定。该生命周期将定义从嵌入式视觉系统的概念、

SIL	ASIL	DAL	Time to Failure (hours)	Failure in Time (FIT)
		A	1,000,000,000	1
4	D		100,000,000	10
3	C	B	10,000,000	100
2	B		1,000,000	1,000
1	A	C	100,000	10,000
		D	10,000	100,000
		E	1,000	1,000,000

图1：在SIL、DAL和ASIL安全标准中有许多不同的级别，这取决于应用的关键程度。

到生产和处置的总体工程方法。

在这个生命周期内，必须定义控制项目进展的工程审核门。在这些审核期间，独立的技术专家将检查要求、设计、技术报告和测试结果，以确保设计成熟度适合进展到下一阶段，或是否需要进一步工作，以达到所需的证据标准。

工程计划还将概述在每一级的查证和确认过程，这是为了获得证据以实现符合适用标准的要求。这可能需要在环境操作范围、动态振动和冲击下测试嵌入式视觉系统。使嵌入式视觉系统经受加速寿命测试，也确保系统的操作寿命可以实现。

当涉及到安全性，考虑工程师试图保护他们的设计时面临的高级问题，包括下文中介紹的几个方面。

设计质量

显然，必须根据终端应用仔细考虑部件选择和制造标准，以确保符合应用的质量要求。当涉及到处理核心时，最好使用评级适当的 FPGA 和 SoC 器件。无论应用是否需要符合常

智能相机产品系列

MV1系列嵌入机器视觉系统

一体化视觉解决方案，可应对各种需求。

- 强大的图像处理能力：搭载双ARM核与FPGA硬件加速，满足视觉领域的苛刻处理要求
- 开放的软件开发平台：第三方视觉算法或是客户定制开发均可轻松应对。



BUBO系列图像识别传感器

针对特定应用场景推出的低成本图像传感器。

- BUBO系列包含了读码、测量、OCR、高速有无、颜色识别、定位等智能传感器。
- 超小尺寸（20*20*60mm），自带光源，90度弯转接头可选，适应于最苛刻的安装空间。



90度弯转接头可选

上海知津信息科技有限公司

上海市闵行区七莘路1839号财富108广场南楼2310

Phone: 021-60292392 Fax: 021-60292396

Email: info@zhijintech.com

Web: www.zhijintech.com



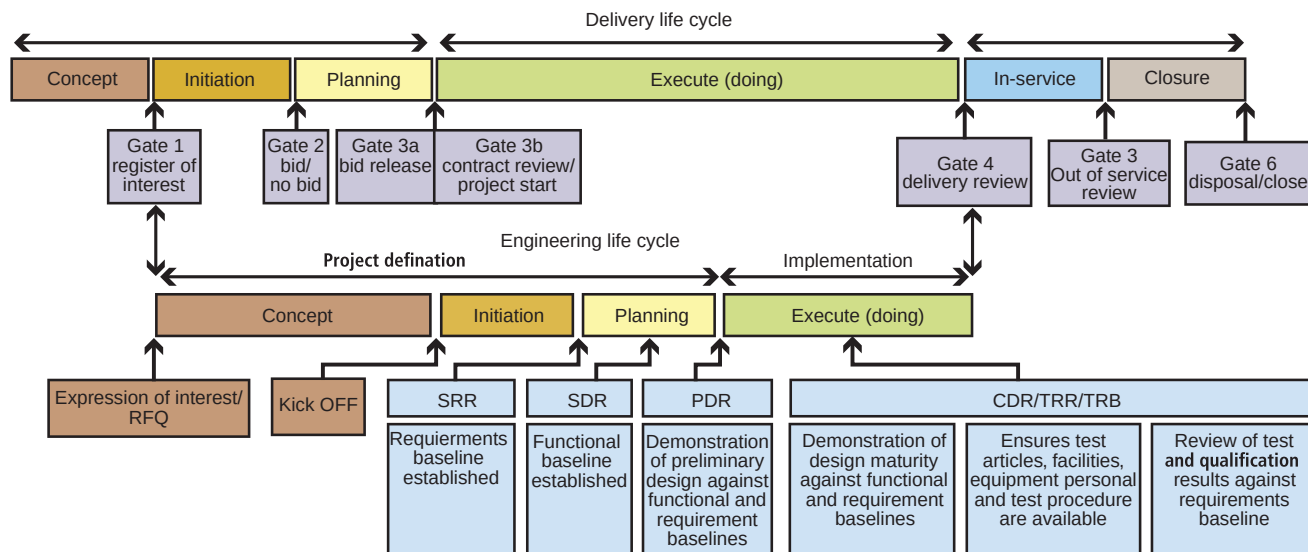


图2：优异的系统工程实践在每个开发层次都有明确的定义和可追溯的要求，这对开发安全嵌入式系统的工程师而言是必须的。

规商业质量标准或更严格的标准，例如工业、汽车、航空航天或国防，工程团队可以通过在项目开始时，指定正确的组件等级从头开始建立质量。

还有一些设计技术用于帮助实现这些标准的严格要求。为了帮助确保设计满足可靠性要求，通常称为成功的可能性，需要用到可靠性工程技术，例如在系统内创建功能的可靠性框图，并确保在必要时消除任何危险故障模式和单点故障。

在设计中执行故障模式效应关键性分析（FMECA），但是请记住，执行的级别可以根据应用从功能块到组件级别而变化。FMECA 将考虑潜在的故障模式，下一个效应和对系统的最终效应。它还将考虑在自测试和监视系统中是否可以检测到故障。

如果开发组件级的 FMECA，则考虑设计中每个组件的零件应力分析（PSA），以确保其以正确的降额运行。所应用的降额水平将取决于所选择的常用标准。包括国防部（Mil-STD 1547）和欧洲航天局（ESCC-Q-30-11A）的标准。

如果不执行 PSA，则可以使用将过度受压的装置，但其可能成为设备上的寿命限制因素。根据 FMECA 预测，其失效可能会、也可能不会导致系统的损失或降级。最后，连同可靠性方面，对系统进行威胁分析也是至关重要的，系统将基于使用案例，并针对所确认的系统威胁，来确定潜在的缓解策略。

架构案例研究

在硬件层面，考虑系统的功能、

如何实现功能安全性、以及安全性是很重要的。虽然这可以从头开始实施，但选择已经支持这些功能的组件，例如 Xilinx 公司的 Zynq 系列全可编程 SoC，要好得多。

任何嵌入式视觉系统的核心是图像处理流水线。这需要高带宽处理能力结合监控和控制能力。与传统的处理器和 FPGA 组合相反，Zynq AP SoC 实现了紧密集成的架构。

处理器和逻辑架构之间这种更紧密的集成，不仅允许更好的 SAWP-C

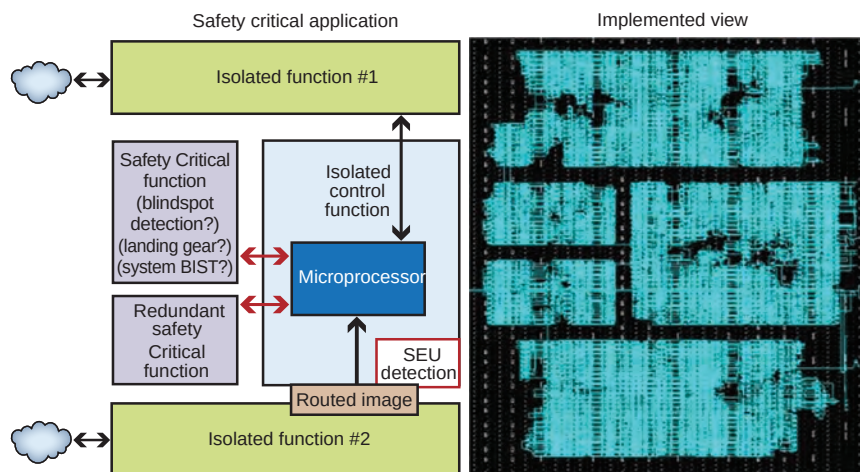


图3：Zynq AP SoC安全引导和信任区域执行启动支持对图像处理链的关键方面进行安全访问，从而防止对配置进行未经授权的更改。

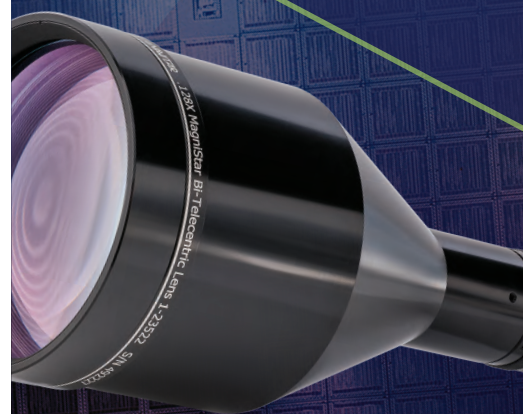
成像光学

远心镜头 · 低倍数视频镜头
高倍数变焦镜头 · 定制镜头
模块式成像部件

中国机器视觉展
展位号N2. 2115



工业成像
机器视觉
生物医疗
生命科学



NAVITAR®
光学专家

585.359.4000

info@navitar.com | navitar.com

解决方案,而且还提供更安全的系统,因为不能从外部获取两者之间的交互,进行恶意或其他访问。

在电子架构中,Zynq AP SoC 的嵌入式安全架构可用于提供安全配置。在 PS 和 PL 中,存在三个阶段的过程以确保系统分区是安全的。这些包括基于哈希算法的消息认证码(HMAC)、高级加密标准(AES)解密和 RSA 认证。AES 和 HMAC 均使用 256 位密钥,而 RSA 使用 2048 位密钥,Zynq AP SoC 的安全架构还允许启用或禁止 JTAG 访问。

当生成引导文件和非易失性引导介质的配置分区时,将启用这些安全功能。还可以定义后退分区,这样,如果初始第一阶段引导加载程序未能加载其应用程序,则它将回退到存储在不同存储器位置的应用程序的另一副本。

一旦器件成功上电并运行,ARM Trust Zone 架构可用于实现正交世界,这限制了对 Zynq AP SoC 内的硬件功能的访问,包括可编程逻辑(PL)外设,以及段存储器和 L2 高速缓存,以确保安全和非安全世界限制交互。

当涉及在 Zynq AP SoC PL 结构中执行图像处理流水线时,还可以使用 Trust Zone 对可编程逻辑架构内的 IP 核来提供安全或非安全访问。这使得能够安全访问图像处理链的关键方面,从而防止对配置进行未经授权的更改。图像处理流水线可以使用定制开发或来自 IP 库的模块来执行。

一些安全标准(例如 IEC61508)可能需要将设计元件彼此隔离,这可能是模块冗余、不同的安全区域或测试功能的结果。当配合 Vivado Design Suite 使用时,Zynq 支持通过使用隔

离设计流程(IDF),在确定的区域之间进行物理分离。

当在处理链或其他控制逻辑中执行多数表决时,隔离设计流程可能非常有用。使用此功能可确保冗余模块之间通过受信任的路径进行唯一互连。

当涉及到实现设计时,还要使用许多设备和特定工具的实现注意事项。当然,终端应用和总体工程计划将概述实施这些技术的必要性。

- 如果必要,在存储器上使用错误检测和纠正(EDAC)代码,可以与擦除功能相结合,该擦除功能定期读取和校正存储器中的数据,无论应用程序是否正在访问存储器。
- 定义控制字时利用汉明差:增加命令字之间的代码间距,同时需要更多位来实现,有助于设计的可靠性。
- 对于关键命令,使用 ARM 和 FIRE 方法,需要两个单独的命令来操作关键功能。
- 在外部通信接口上使用 EDAC 代码。
- 全面的内置测试(BIT)能力,可以报告系统的健康状况或状态。Zynq XADC 是 BIT 系统非常有用的元件,因为它允许监视器件的电压和温度,以及通过多路复用器引入外部信号。

总结

有许多组件、工具和开发方法可供系统开发人员选用,以在嵌入式视觉系统中实现功能安全的正确工业标准。为确保嵌入式视觉系统的满足认证,从正确识别适用的标准开始是很重要的,然后生成适当的工程管理计划,定义工程生命周期,用于收集必要证据以实现认证。☐

嵌入式视觉系统

嵌入式视觉系统的 益处不只在视觉方面

整合的视觉检查、运动控制、I/O和HMI，进一步简化设计，提高性能。

文/ Brandon Treece, NI公司高级产品营销经理

机器视觉长期以来用于工业自动化系统中，以通过取代传统上的人工检查来提高生产质量和产量。从拾取和放置、对象跟踪到计量、缺陷检测等应用，利用视觉数据可以通过提供简单的通过失败信息或闭环控制回路，来提高整个系统的性能。

视觉的使用并不仅仅在工业自动化领域；我们也看到了相机在日常生活中的大量应用，例如用于计算机、移动设备，特别是在汽车中。摄像头仅仅是在几年前才被引入到汽车中，但是现在汽车中已经配备了大量摄像头，以为驾驶员提供完整的 360° 车辆视图。

但是谈到机器视觉领域的最大技术进步，可能一直是处理能力。随着处理器性能每两年翻一番，以及对多核 CPU、GPU 和 FPGA 等并行处理技术的持续关注，视觉系统设计人员现在可以将高度复杂的算法应用于视觉数据，并创建更智能的系统。

处理技术的发展带来了新机会，而不仅仅是更智能或更强大的算法。让我们看看为制造机器增加视觉功能的应用案例。这些系统传统上设计为形成协作分布式系统的智能子系统网

络，该系统允许模块化设计（见图 1）。

然而，随着系统性能的提高，采用这种以硬件为中心的方法可能遇到困难，因为这些系统通常采用时间关键和非时间关键协议的混合来联接。通过各种通信协议将这些不同的系统联接在一起，会导致延迟、确定性和吞吐量方面出现瓶颈。

例如，如果设计者试图利用这种分布式架构开发应用，并且必须在视觉和运动系统之间保持紧密集成，例如在视觉伺服中所需要的，那么可能遇到由于缺乏处理能力而带来的主要性能挑战。此外，由于每个子系统都具有自己的控制器，这实际上会降低处理效率。

最后，由于这种以硬件为中心的分布式方法，设计人员不得不使用不同的设计工具来设计视觉系统中每个子系统的特定视觉软件，以及用于运动系统的运动专用软件等。这对于规模较小的设计团队而言尤其具有挑战性，因为一个小团队甚至是一名工程师，需要负责设计中的许多部分。

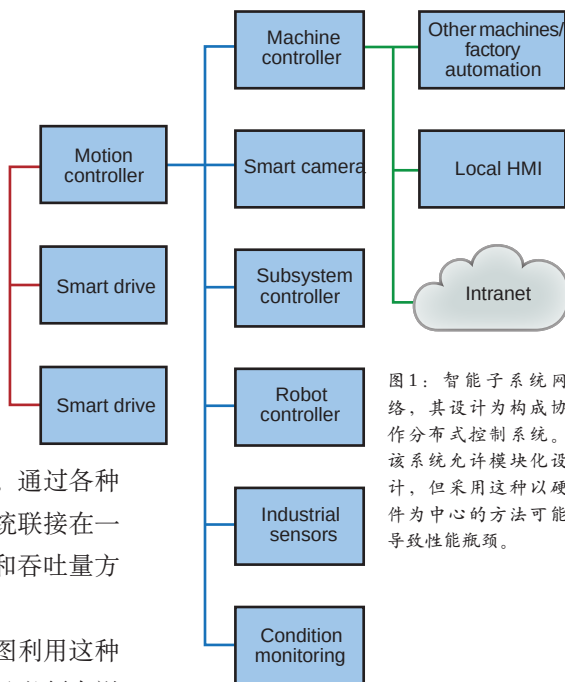


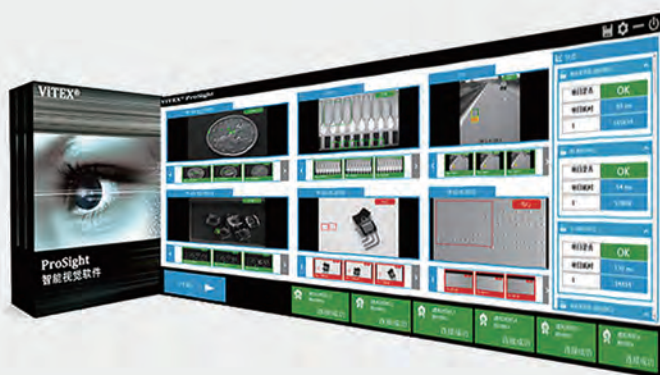
图1：智能子系统网络，其设计为构成协作分布式控制系统。该系统允许模块化设计，但采用这种以硬件为中心的方法可能导致性能瓶颈。

幸运的是，有更好的方法为先进的机器和设备设计这些系统，这是一种简化复杂性、提高集成度、降低风险和缩短上市时间的方法。如果我们将思维从以硬件为中心转向以软件为中心的设计方法，结果会怎么样（见图 2）？如果我们使用能用单一设计工具实现不同任务的编程工具，那么设计人员就可以在他们的软件中反映机械系统的模块性。

这允许设计人员通过在单个强大的嵌入式系统（见图 3）中整合不同的自动化任务（包括视觉检查、运动控制、I/O 和 HMI）来简化控制系统

ProSightTM

智能视觉软件



- | 简单易用
- | 简约时尚
- | 开放灵活
- | 稳定高效

100+
集成上百种算法

GiGE[™] USB[™]
VISION VISION

支持各种类型相机



无需编程，轻点鼠标
即可完成您的视觉检测任务

NO.1

Max 6

支持最多6台相机

NO.2

NO.3



支持各种操作系统

NO.4

NO.5



提供机器视觉专业技术
一站式培训

NO.6

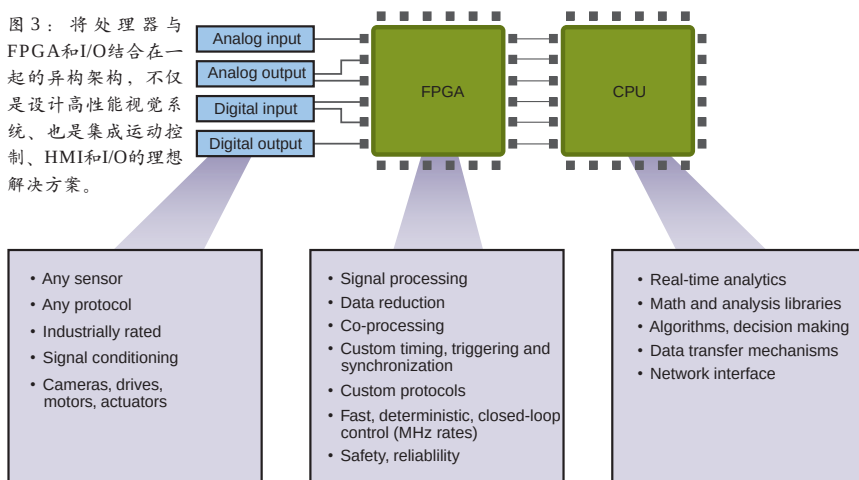
结构。这消除了子系统通信的挑战，因为现在所有子系统都在单个控制器上的相同软件堆栈中运行。高性能嵌入式视觉系统是这种集中式控制器的最佳候选者，因为这些设备中已经内置了这些功能。

让我们来看看这种集中式处理架构的一些好处。以视觉引导运动应用为例，例如柔性馈送，其中视觉系统为运动系统提供引导功能。这里，零件的位置和取向都是随机的。在任务开始时，视觉系统拍摄零件的图像以确定其位置和取向，并将该信息提供给运动系统。

然后，运动系统根据图像坐标将致动器移动到零件所处的位置，并拾起它。它也可以使用此信息在放置零件之前校正方向。通过这种方法，设计者可以消除先前用于定向和定位零件的任何夹具。这不但降低了成本，还允许应用程序能更容易地适应新的零件设计，只需要修改软件即可。

以硬件为中心的架构的关键优点是其可扩展性，这主要归因于系统之间的以太网链路。但是也必须特别注意通过该链路的通信。如前所述，这种方法的挑战在于以太网链路的不确

图3：将处理器与FPGA和I/O结合在一起的异构架构，不仅是设计高性能视觉系统、也是集成运动控制、HMI和I/O的理想解决方案。



定性，并且带宽有限。

对于大多数仅在任务开始时给出引导的视觉引导运动任务，这是可接受的；但是也可能存在其他情况，其中延迟的变化可能是一大挑战。将这种设计转向集中式处理架构，具有诸多优点。

首先，因为可以使用相同的软件开发视觉系统和运动系统，设计者不需要熟悉多种编程语言或环境，因此降低了开发复杂性。第二，消除了以太网网络上的潜在性能瓶颈，因为现在数据仅在单个应用中的环路之间传递，而不是在物理层之间传递。

这使得整个系统的运行具有确定

性，因为一切共享相同的过程。当将视觉直接引入控制回路中时，例如在视觉伺服应用中，这是特别有价值的。这里，视觉系统在运动期间连续捕获致动器和目标零件的图像，直到运动完成。这些捕获的图像用于提供关于运动成功的反馈。有了这一反馈，设计人员可以提高现有自动化的精度和精密度，而无需升级到高性能运动硬件。

现在提出了一个问题：这个系统是什么样子？如果设计人员将要使用能满足机器视觉系统所需的计算和控制需求的系统，并要与其他系统（如运动控制、HMI和I/O）无缝连接，那么他们需要使用具备所需性能的硬件架构，以及每个这些系统所需的智能和控制能力。

这种系统的一个很好的选择是：使用将处理器和FPGA与I/O相结合的异构处理架构。已经有很多行业投资这种架构，包括美国Xilinx公司的Zynq全可编程SoC（将ARM处理器与Xilinx 7系列FPGA架构相结合），以及英特尔数十亿美元收购Altera等。

对于视觉系统，使用FPGA特别有益，这主要是因为其固有的并行性。算法可以分开，运行数千种不同的方式，并且可以保持完全独立。另外，这种架

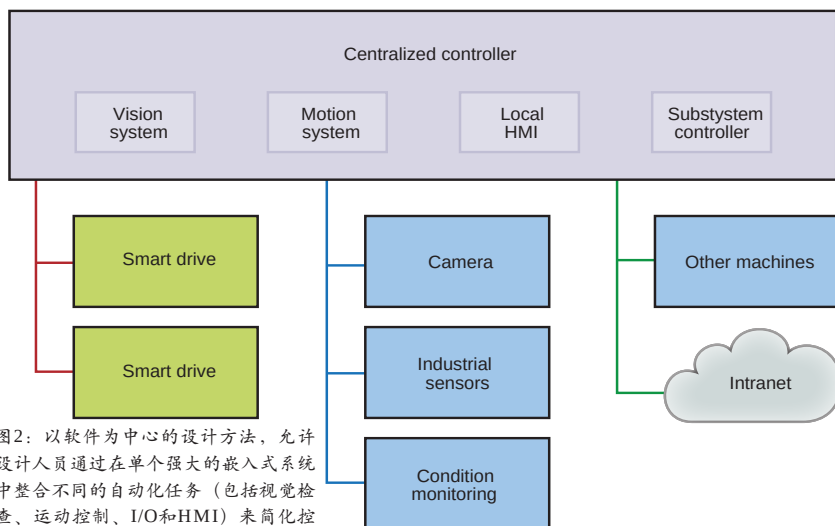


图2：以软件为中心的设计方法，允许设计人员通过在单个强大的嵌入式系统中整合不同的自动化任务（包括视觉检查、运动控制、I/O和HMI）来简化控制系统结构。

延伸您的视觉



中科院自动化所扶植的高新技术企业
二十余年专注数字图像处理产品研发
强大的销售网络，丰富的视觉产品



JHI® 嘉恒图像
JoinHope Image

www.jhi.com.cn



北京市海淀区知春路51号慎昌大厦2层

86-10-51665596

构的好处不仅仅体现在视觉方面，其对运动控制系统和 I/O 也大有裨益。

处理器和 FPGA 可用于执行高级处理、计算和制定决策。设计人员几乎可以通过模拟和数字 I/O、工业协议、定制协议、传感器、致动器和继电器等，连接到任何总线上的任何传感器。此架构还满足了其他要求，如时序和同步以及业务挑战（如提高生产率）。每个人都希望更快地开发产品，这种架构消除了对大型专业设计团队的需要。

不幸的是，虽然这种架构提供了很多性能和可扩展性，但是实现它的传统方法需要专业知识，特别是在使用 FPGA 时。这为设计者带来了巨大风险，并有可能导致使用该架构不切实际甚至不可能。然而，使用集成软件（如 NI LabVIEW），设计人员可以通过提取低级复杂性，并将所需的所有技术集成到单一开发环境中，来提高生产率，降低风险。

理论是一回事，将其付诸实践是另一回事。Master Machinery 是台湾一家生产半导体加工设备的公司（见图4）。这种特定的设备使用机器视觉、运动控制和工业 I/O 的组合，将芯片从硅晶片上取下并封装。这是能使用图1中的分布式架构的机器示例，每个子系统可以单独开发，然后通过网络集成在一起。

行业内这种机器每小时的产量

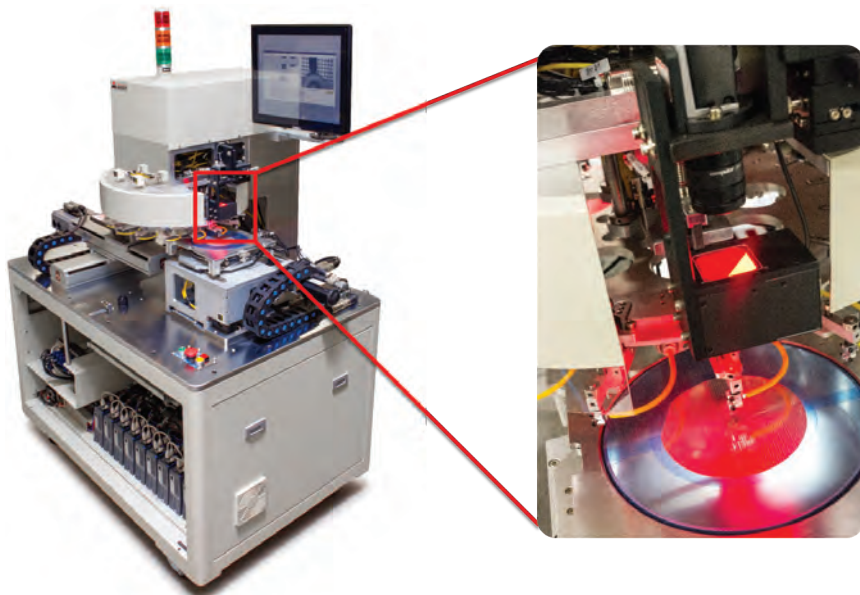


图4：使用中央集权的、以软件为中心的方法，Master Machinery公司将其主机控制器、机器视觉和运动系统、I/O和HMI全部集成到单个控制器中，性能是竞争对手的10倍。

大约为 2000 个零件。但是 Master Machinery 公司采取了不同的方法。他们设计了中央集权的、以软件为中心的架构，并将主机控制器、机器视觉和运动系统、I/O 和 HMI 全部集成到单独的控制单元中，所有都采用 LabVIEW 编程。除了不需要单个子系统实现成本节约之外，这种方法还具备性能优势，其每小时大约能生产 20000 个零件，是竞争产品的 10 倍。

Master Machinery 公司成功的关键因素之一是能够将多个子系统组合在单个软件堆栈中，特别是机器视觉和运动控制系统。使用这种统一的方法，Master Machinery 公司不但简化了设计机器视觉系统的方式，而且还

简化了如何设计整个系统。

机器视觉是一项复杂的任务，需要大量的处理能力。随着摩尔定律继续增加处理元件（如 CPU、GPU 和 FPGA）的性能，设计人员可以使用这些组件来开发高度复杂的算法。设计人员还可以使用此技术来提高设计中其他组件的设计性能，特别是在运动控制和 I/O 领域。

随着所有这些子系统性能的提高，用于开发这些机器的传统分布式架构将面临压力。将这些任务整合到单个控制器中，运行在单个软件环境下，消除了设计过程中的瓶颈，使设计人员可以专注于创新，而不必担心实施问题。⊕

上接第13页

智能分类的机器学习方法，可完成产品颜色的区分。”

Blisbeat 配备了多点触摸核心 i7 IPC，其由德国 Beckhoff Automation 公司提供，完全符合 IP65 工业等级。此外，Blisbeat 还包含基于 I/O 模块

的实时 Beckhoff EtherCAT，用于和机器 PLC 连接和通信。

Soni 补充说，“目前我们已经安装了两套 Blisbeat 系统，客户对软件的简单性、一致性和强大的硬件能力非常满意。Blisbeat 非常易于集成到

客户的应用中，因为 Blisbeat 包含一种称为 Live-Scopeview 的故障排除功能，这样一来，用户就可以在线查看输入 / 输出 (I/O) 信号，有助于快速诊断出与机器控制器或 PLC 之间的通信错误。” ⊕



LINEA™

更好的检测性能

- 1 更好的图像
基于世界上最先进的
CMOS线扫描传感器，
分辨率从2k到16k
- 2 更大的数据通量
Camera Link或GigE
支持创新的TurboDrive™技术，
行频高达80 kHz
- 3 更好的价格
1140美元起



获取更多关于Linea相机的信息：
www.teledynedalsa.com/linea

 **TELEDYNE DALSA**
Everywhere you look™

钢材检测

高速检测系统发现钢材中的缺陷

利用视觉技术检测热轧钢材的表面，即便钢材的温度超过1000℃，也好像它们是冷的一样。

文/Antonio Cruz-Lopez, Alberto Lago, Roberto Gonzalez; Tecnalia公司

为了生产无缝钢管，需要先将钢坯输送到炉中加热。接着，将坯料穿孔以形成厚壁的中空壳体，之后将芯棒插入壳体中。然后在芯棒式无缝管轧机中进行伸长轧制。在伸长工艺之后，坯料输送到推进台，在那里它被推动穿过一系列轧辊机座。最终形成具有连续更小壁厚的中空长钢管。

尽管与热轧工艺一样有效，在轧机台架中的轧辊机座偶尔可以在钢表面上产生标记和缺陷，这些缺陷在热条件下非常难以检测。因此，在质量改进项目中，许多制造商希望尽可能早地识别这些缺陷，以避免以相当大的代价生产出大量有缺陷的材料。

视觉系统

为了解决这些问题，西班牙 Tecnalia 公司的工程师开发出了一套称为 Surfin' 的机器视觉系统，其能使钢铁制造商在钢板从推进台推出时，就检测到这类缺陷（见图1）。检测这种缺陷为制造商提供了生产过程中任何问题的指示，使制造商能在早期阶段对推进台进行预防性维护，防止将任何有缺陷的钢管交付给客户。

由轧辊机座产生的这种钢管表面上的典型缺陷，通常遵循重复模式持续出现，直到轧机支架改变。这些缺

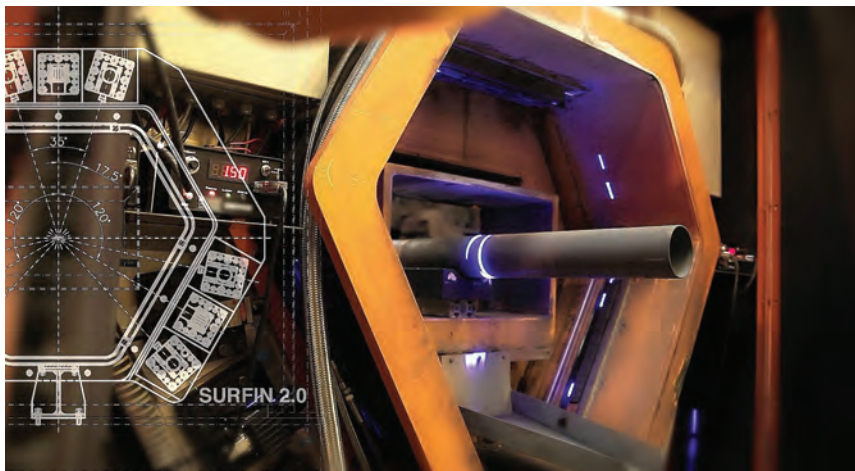


图1：西班牙Tecnalia公司的工程师开发出了一套称为Surfin'的机器视觉系统，其能使超过1000℃的钢板从推进台推出时，就可检测到钢材上的缺陷。

陷包括表面上的裂缝、轧机支架阻挡标记、裂纹以及分离的钢材，其随后会粘贴到钢管表面的另一部分上。

开发人员面临严峻的挑战。这种生产环境中的条件可谓极端恶劣：不仅以6~7m/s的相对高速生产钢管（Surfin'可以工作在高达10m/s下），而且钢材从轧辊机座推出时的温度约为1000℃，再加上环境脏、存在水和油蒸汽，从而使缺陷检测更为棘手。

由于钢材的热表面辐射的光与IR、红光、橙光和黄光波段的热发射直接相关，因此捕获钢材表面反射的所有光的图像，将使相机中的传感器饱和，因为相机对钢管辐射的所有光都敏感。为了解决这一问题，

Surfin' 系统（专利号 ES2378602 和 EP2341330）使用的光，其波长远离炽热钢材所发射光谱的波长。

然后，系统中相机捕获的图像，通过美国 Edmund Optics 公司的窄带光学带通滤光片（中心波长为470nm、带宽为10nm）和一个红外（IR）辐射滤光片。这两个滤光片使 CCD 相机只接收所需波段中的辐射，而加入 IR 滤光片来保护电子系统免受热辐射。受控照明技术允许系统捕获钢管整个表面的图像，就好像钢管是冷的一样。

为了使系统能捕获钢管表面的360°图像，该系统使用了加拿大 Teledyne DALSA 公司的三套 14000

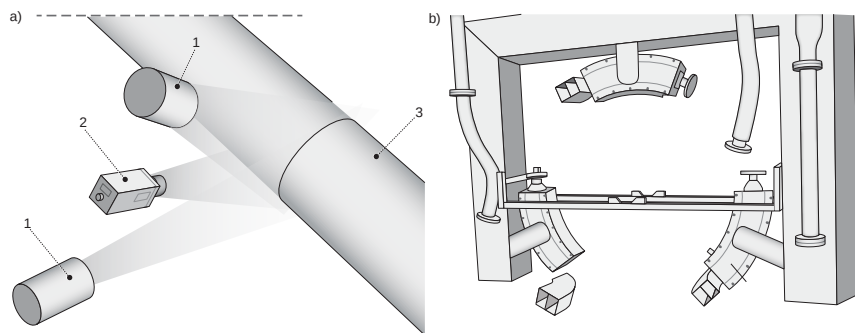


图2: a): 为了使系统能够精确地捕获钢管表面 (3) 的360° 图像, 系统使用三组激光器 (1) 和14000 lines/s线扫描相机 (2)。b): 激光器和相机组以120° 角度间隔安装在垂直于滚动轴平面的同一平面内, 相机位于推进台输出端周围的保护罩壳中。

lines/s 的 Spyder 3 线扫描相机, 以 120° 的角度间隔垂直于轧制钢管轴平面、安装在保护性罩壳中, 围绕在推进台的输出端。在该系统的前一个版本中, 在每台相机的两侧使用加拿大 Laserglow Technologies 公司的两个 200mW 473nm 蓝光激光光源, 对钢管表面进行暗场照明。由于系统的

几何形状, 其可以实时地连续捕获钢管的完整图像 (见图 2a 和 b)。

由于环境的温度很高, 保持相机连续冷却至关重要。为此, 将压缩冷却空气注入到保护罩壳中, 保护相机和激光设备免受热和恶劣环境的影响。空气不仅冷却系统, 而且之后过量的空气通过窗口排出, 激光器通过

该窗口输出光束, 相机通过该窗口捕获图像, 防止鳞状物、氧化物、灰尘和液体沉积。

图像处理

一旦捕获了钢材表面的图像, 接下来便通过光纤千兆以太网链路将图像传送 100m 到达控制室中基于 PC 的服务器上。在这里, 首先对图像进行预处理, 以利用诸如直方图均衡等定制图像增强算法, 来增强图像的对比度。由于原始图像中的可用数据由近对比度值表示, 所以该技术增加了图像的全局对比度。

图像增强之后, 使用定制软件处理, 在系统的先前版本中, 该软件采用基于支持向量机 (SVM) 的辅助学习系统。一旦系统被教育通过纹理、对比度和尺寸, 识别来自不同样品的

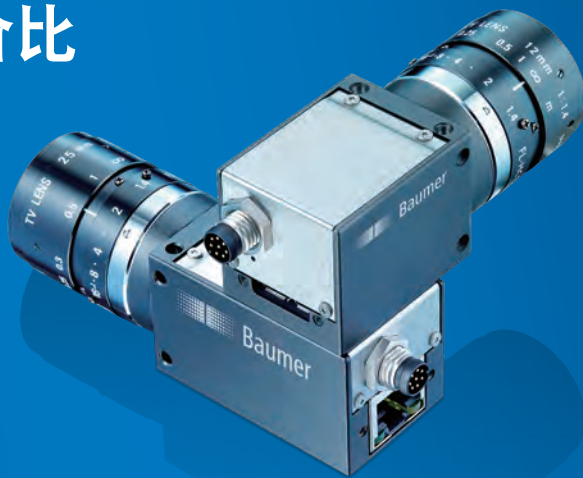


欢迎莅临 2017上海光博会
堡盟展位: N2.2202

1200 万像素, 出色的性价比

堡盟最新 CX 系列 CMOS 工业相机

- 1200 万像素最高帧率 891 fps
- 每个侧面带 M3 接口, 集成灵活
- 传感器尺寸 1.1"
- 全局曝光 CMOS



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
售后服务热线: 400 658 9866



官方微信



产品详情

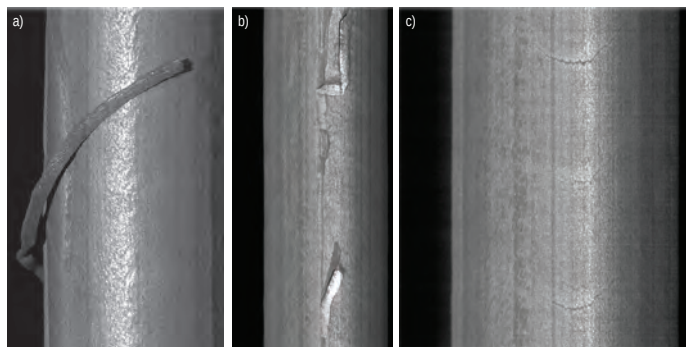


图3: 钢材中出现的典型缺陷包括 (a) 材料粘附 (b) 材料被去除和 (c) 辊痕。

缺陷, 则算法可以自动检测和分类生产环境中最重要的生产缺陷(见图3)。

基于 PC 的服务器用于存储来自相机的图像、被发现的缺陷数据, 以及缺陷在钢管上位置, 还将在 Oracle 数据库中存储压力、温度、速度信号、通信和其他钢管生产数据的报警, 用于质量控制和可追溯性。还可以通过在连接到公司局域网 (LAN) 的计算机上安装客户端应用, 对服务器上的数据进行远程检查。

自从该系统最初开发以来, 已经经历了几次增强, 系统的结构现在已经经过重新设计, 能够更容易地对准和调整相机和调节照明。

较新版本的系统还采用了液体而非空气制冷技术, 使照明和传感器能够更靠近钢管放置, 从而实现更热或更大面积的钢管成像。美国 Metaphase Technologies 公司的 LED 光源也已经替代了早期的激光器, 使光源的寿命从 2000 小时增加到了 50000 小时, 并且消除了诸如散斑之类可能破坏相机捕获的图像的因素。

软件用户界面也得到了改进, 现在工厂操作员能在钢材上出现缺陷时, 看到它们的位置和特定属性(见图4)。现在还可以在数据库上存储几个月的生产数据, 这样工厂经理就能查看可能发生的任何错误的周期性,

并安排定期预防性维护操作。该系统还可以支持多用户, 这些用户不仅可以本地访问系统, 还可以通过互联网访问系统。

分类变更

Surfin' 系统最重要的一项最新发展, 是用内部开发的候选窗口探测平台和用于缺陷分类的卷积神经网络 (CNN), 来替代之前基于 SVM 的分类器。CNN 可以学习从训练图像中提取表征每种类型缺陷的相关特征并执行分类, 而 SVM 仅将其输入映射到可以揭示缺陷类别之间差异的一些高维空间。

通过假定所有感兴趣的对象(例如缺陷)共享将它们与背景区分开的共同视觉属性, 候选窗口探测平台输出可能包含缺陷的一组区域。随后, CNN 提取学习特征, 并且对图像数据执行实际的缺陷分类。

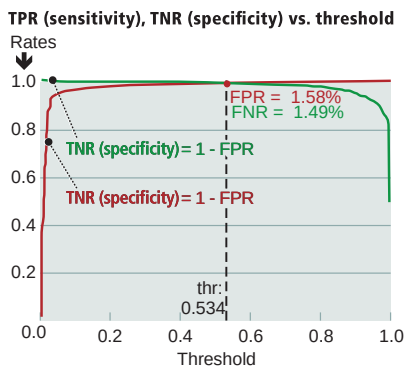


图5: 在执行两类分类(如有缺陷与无缺陷)时, 最相关的性能指标是AUC或ROC(接收器工作特征)曲线下的面积。模型越好, AUC越接近1。采用这种方式, 当比较几种模型时, 可以通过选择最高的AUC来选出最佳模型。虽然SVM分类器的AUC值为0.88, 但是对于两类分类情况, CNN-Surfin'分类器的AUC值为0.997。

CNN 分类器通过具有缺陷的热钢管图像的定制图像数据库进行验证, 并且发现基于深度学习的方法, 能够减少检测到的假阳性和假阴性的数量, 其明显优于之前的 SVM 分类器。

执行两类分类(如缺陷与无缺陷)时, 最相关的性能指标是 AUC, 或 ROC(接收器工作特征)曲线下的面积, 通过在 x 轴上绘制假阳性率和在 y 轴上绘制真阳性率, 然后计算此函数下的面积(见图5)。

理想情况下, 该函数的值对于 x 轴上的每个值都为 1.00, 因此模型越好, 其 AUC 越接近 1。以这种方式, 当比较几种模型时, 可以通过取最高 AUC 值来选择最佳模型。虽然 SVM 分类器的 AUC 值为 0.88, 但是对于两类分类情况, CNN-Surfin' 分类器的 AUC 值为 0.997。

此外, 对于给定的模型, 可以选择阈值以使系统能够决定样品是否有缺陷。由于模型的输出通常是 0 和 1 之间的概率值, 如果概率值大于阈值, 则样本将被标记为 NOK, 否则标记为 OK。

通过将阈值移向 1.0, 能以“增加假阴性的数量”为代价来减少假阳性的数量, 反之亦然。然后可以通过

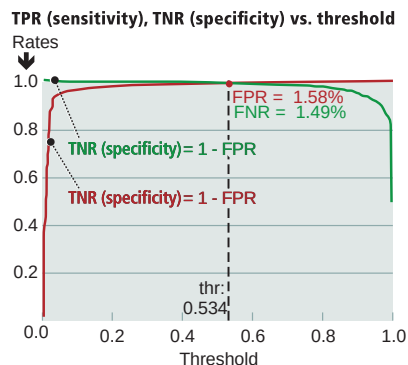


图6: 对应于阈值的垂直线切割两条曲线的点, 产生假阳性率和假阴性率。阈值的常见选择是产生近似相等的假阳性和假阴性率。对于CNN-Surfin', 假阳性率为1.58%, 假阴性率为1.49%。

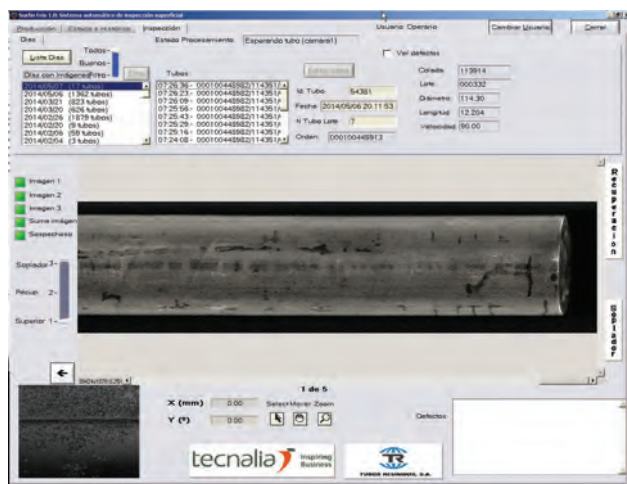


图4: 定制的软件用户界面, 使工厂操作员能够实时看到钢材上缺陷的位置和特定属性。

在 x 轴上绘制阈值, 以及在 y 轴上绘制特异性或真阴性率 ($= 1 - \text{假阳性率}$) 和灵敏度或真阳性率 ($= 1 - \text{假阴性率}$), 来可视化检查系统工作在何处。

对应于阈值的垂直线切割两条

曲线的点, 产生假阳性率和假阴性率。阈值的常见选择是产生近似相等的假阳性率和假阴性率。对于 CNN-Surfin', 得到 1.58% 的假阳性率和 1.49% 的假阴性率 (见图 6)。与之相比, SVM 版本的 Surfin' 的假阳性率为 17.98%, 假阴性率为 18.00%,

由 Surfin' 做出的分类错误数量减少了 12 倍。

现在, 新的分类器准备在生产环境中运行。此外, Tecnia 公司的工程师们正在努力继续改进系统, 目

的是使钢铁生产商能够生产零缺陷钢材。例如, 已经使用 CNN-Surfin' 评估了 4 类问题 (OK 以及 3 种类型的缺陷), 通过 AUC (平均延伸) 进行归类, 得到 $AUC = 0.9956$ 。但目前正在收集更多的样本, 以使结果更具统计学意义。

Surfin' 系统自推出以来, 已经交付到诸如西班牙 Tubos Reunidos 和 Aceros Inoxidables Olarra 等公司, 其能够在热工艺生产的早期阶段检测到生产问题。Tecnia 公司正与其他钢铁生产公司合作部署该系统, 以检测形状更复杂的钢材, 例如用于建筑和土木工程的 U 型或 H 型截面钢梁。

Tecnia 公司已经与西班牙 Sarralle 集团建立了关系, 在全球范围内分销 Surfin' 系统。④



METRON
HONG KONG LIMITED
YOUR PARTNER WITH VISION

香港明创有限公司
敏腾视觉科技(深圳)有限公司



Allied Vision (AVT)、
爱特蒙特 Edmund Optics、
Navitar、美国国家仪器 NI、
TMS、VC、VIDI

**全国总代理、
系统设计集成**

专注为中国客户
挖掘、引进及供应
世界领先的、顶尖的
机器视觉产品

为客户提供
**稳定快捷的供货和
专业优质的服务!**

联系我们

香港明创有限公司
香港九龙新蒲岗大有街34号新科技广场1213室
电话: (852) 8203 2033 传真: (852) 8207 8034

敏腾视觉科技(深圳)有限公司
深圳市罗湖区嘉里路20号爵士大厦13B20
电话: (86-0755) 2216 0593 传真: (86-0755) 2216 0509

Email: sales@metronhk.com www.metronhk.com

西安办事处
西安市碑林区长安北路91号富城大厦1106室
电话: (86-29) 8787 9793 传真: (86-29) 8535 2282

多相机系统

利用多台相机高速检测小零件

使用集成到单一系统中的多台相机，实现小零件的全方位检测。

文/ Mario Regazzoni; UTPVision公司

为虽然诸如垫圈、螺钉和橡胶垫等小零件的质量可以由人工检查，但这是一项枯燥乏味、且耗时的重复性劳动。而且，这种检查也会因为人眼疲劳而出现错误，同时人工检查也不能高速完成，因此这样的检查任务更适合让机器视觉系统去完成。

机器视觉系统除了能更快地执行这样的检查任务之外，还可以对每个零件的多个方位成像，从而确保零件的所有部分都制造正确。为了实现这一点，机器视觉系统需要部署多个成像站点来完成这项任务，这些成像站点通常会采用不同的照明光源、相机系统和镜头产品。

UTPVision 公司开发出了一套基于旋转台的检测系统来执行这项任务（见图 1）。在操作中，零件通过一个振动碗加载到旋转台上，随后零件在旋转台上旋转经过多个成像站点，以检测其顶部缺陷、底部缺陷、内部缺陷和内部缺陷。该系统使用多个视觉检测站点对小零件进行全方位的检查，如检查垫圈、螺钉和橡胶垫等产品。

尺寸和表面

当振动碗给料器（VBF）将小零件加载到系统的旋转台上后，系统旋转，将零件送入到成像站点（见图 2）。在每个零件旋转时，使用基恩士公司

的一个激光位移传感器测量零件的高度，并在经过设定的时间延迟后，触发第一个成像检查站的相机。在这里，检查零件的尺寸。

在第一个成像检查站点，在旋转台上方安装了一台来自 Allied Vision 公司的 Manta G-504 GigE 相机，该相机采用 2/3 英寸 2452 × 2056 CCD 传感器，配备 Opto Engineering 公司的远心镜头。该相机捕获零件的彩色图像，并将图像通过相机的 GigE 接口传送到系统的主机 PC 中。

接下来，零件被旋转台带到第二个成像检查站点，在这里相机将捕获零件上表面的图像。第二个成像站点同样安装了一台 Manta G-504 GigE 相机，其配备的是 Computar 公司的 35mm 镜头。为了对弯曲表面（常常是高反射的镜面）精确成像，此处采用的照明光源是圆顶灯，安装在接近正被成像零件的上方，以便清晰显现出零件的角度、纹理或形貌特征。

不同的颜色

由于被检查的不同零件所反射和 / 或吸收的波长可能不同，因此，该系统中使用的定制圆顶灯包括红光 LED 和绿光 LED。当零件进入成像检查站点后，随即接受红色光源和绿色光源的漫射照明。



图1：为了开发一套机器视觉系统用于检查垫圈、螺钉和橡胶垫等小零件，UTPVision公司使用了一个配有三个视觉站点的旋转台。

通过这种方式，用红光照亮零件，将反射红色的颜色表面特征，相对绿色的颜色表面特征将变暗。类似地，用绿光照亮零件，将反射绿色的颜色表面特征，红色的颜色表面特征将变暗。当零件被照亮后，分别在两种不同光源的照射下，各自拍摄一幅图像，然后将这两幅图像组合，并通过相机的 GigE 接口传送到系统的主机 PC 中。

另外，该系统还在旋转盘的下方部署了一个相同的成像站点，用于捕获零件底部表面特征的图像，然后传送到主机 PC 中。

零件内部

除了捕获零件的高度信息、顶部和底部表面特征之外，通常需要捕获零件的外表面和内表面的特征。例如，

价格更亲民的x86架构智能相机

- 集成MERLIC软件，无需加密狗，轻松实现机器视觉应用
- 符合EMVA 1288国际标准，图像品质有保证
- 高度集成PWM光源控制，节省购买成本



1288
EMVA Standard Compliant

MERLIC
a product of MVTec

可轻松开发的智能相机



NEON-1021

- 可与各种第三方机器人搭配使用
- 极高的灵活性，支持多种视觉软件
- Intel® Atom™ E3845 1.91GHz 四核处理器
- 采用200万像素60fps全局快门CMOS传感器
- 满足IP67等级的外壳和M12连接器，提供防水防尘的功能
- 支持高端图像处理
- 提供GigE接口，可连接额外的千兆以太网相机，大幅降低成本

免费试用

欢迎致电
010-58858666-9825

支持丰富的第三方视觉软件

用户应用



Transport layer

GEN*i*CAM

硬件层

凌华科技NEON-1021智能相机



在检查橡胶圈的案例中，必须分析零件外表面上的分型线，以及在零件内表面上可能出现的任何缺陷。

尽管使用专用的环外侧镜头和折反射环外侧镜头，可以减少执行此任务的相机和镜头的数量，但在一些情况下，这种镜头可达到的分辨率并不足以满足应用对细节的要求。在这种情况下，则需要采用多相机/镜头解决方案。

为了在基于旋转台的检查系统中完成零件的内外侧表面检查任务，UTPVision 公司开发了一套专用的成像系统，其使用 12 台相机来完成这项任务。当零件旋转到该成像系统下时，系统触发 6 台相机对零件的外表面成像；这 6 台相机均配备索尼的 1600×1200 CCD 传感器，与水平方向成 60° 角安装。与此同时，另外 6 台配备索尼 1600×1200 CCD 传感器的相机也被触发，用于捕获零件内表面的图像；这 6 台相机与垂直方向成 45° 角安装。随后，由这 12 台相机捕获的图像通过 GigE 接口传送到系统的主机 PC 中。

当图像被系统捕获时，它们被显示在平板监视器的图形用户界面上（见图 3）。这个界面是使用 GTK+ 编写的，允许用户清晰地看到（从上到下顺时针）零件的尺寸、表面特征、外边缘特征和内表面特征。因此，操作者能在系统处理图像时，看到各个成像站点捕获的图像情况。

在检查橡胶圈的案例中，必须分析零件外表面上的分型线，以及在零件内表面上可能出现的任何缺陷。

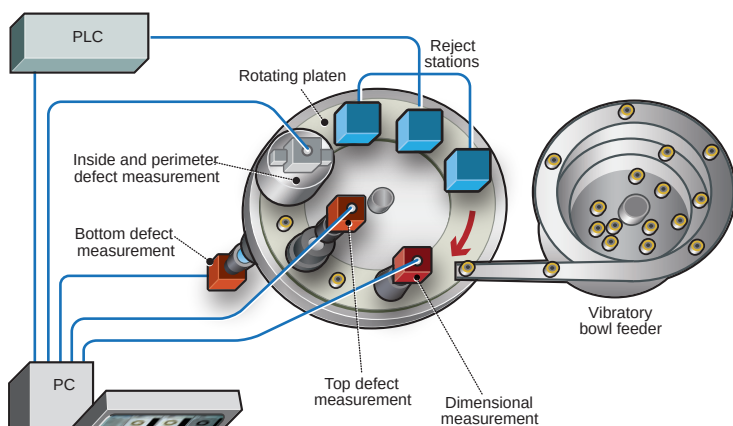


图2：在操作中，零件通过一个振动碗加载到旋转台上，随后在旋转台上经过多个成像检查站点，以检查其 (a) 尺寸、(b) 顶部缺陷、(c) 底部缺陷以及 (d) 内部和周边缺陷。

监督式学习

该系统并没有使用诸如特征分析等标准的图像处理算法，来检测特定特征以及每个零件的颜色缺陷，而是使用了一种基于 C/C++ 库的人工智能软件——Retina，其由 UTPVision 公司的一个部门 Squeezebrains 开发。

与无监督式或半监督式学习算法不同，Retina 使用专有算法分析图像，需要操作员使用一组图像培训系统。因此需要配置参数，参数就是用于培训的图像。在这种监督式学习系统中，算法使用输入变量（此处为图像）和输出变量（通过或失败）来学习从输入到输出的映射函数。

在该系统中，Retina 软件用于处理来自各个机器视觉站点捕获的所有图像。这消除了任何图像预处理阶段，比如用于保持图像所有信息的图像阈值处理。

为了培训该系统，培训过程需要使用的零件数量，取决于被检查零件的可变性。对于简单的零件，培训过程大约只需要 5 个零件；对于更复杂

的零件，则培训过程所需的零件数量可能更多。典型情况下，首先要捕获一个对象的大约 100 幅图像。然后对合格和不合格的零件成像，操作者将其输入系统，对系统进行培训。一旦培训完成，将其他零件呈现给系统，并且系统向操作者查询关于部件的状况，以加强监督式机器学习。

零件被分类后，它们将围绕旋转台旋转。为了根据缺陷对零件分类，一个与系统主机相连的 PLC，触发 Festo 公司的吹气阀，从而将零件分别放置到不同的箱子中。通过以不同的方式配置系统，零件可以按照“合格”和“不合格”分类，或者也可以根据检测到的缺陷类型，将零件分别放置到不同的箱子中。在很多情况下，在分类之后，有缺陷

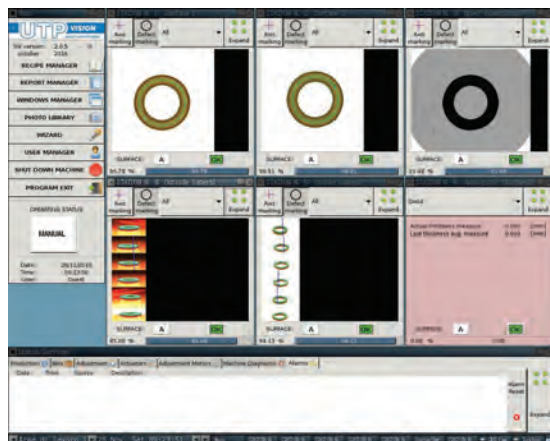


图3：在该系统的设计中，UTPVision公司利用Retina库，用监督学习来分析图像。有了这个用户图形界面，操作者看到（从顶部到底部）零件的尺寸、表面特性、外边缘和内表面。

的零件可以被再循环或重新生产。

到目前为止，UTPVision 公司已经在欧洲、韩国、中国和美国部署了若干这样的系统。作为 UTPVision 公司的一个部门，Squeezebrains 还为 OEM 提供 Retina 软件，开发机器视觉系统。④

物流分拣

水星相机实现高速低成本视觉引导的物流分拣系统

利用小巧紧凑的大恒水星数字相机，大恒图像开发出一套智能视觉引导系统，以机器人代替人工，在自动化仓库底层，引导机器人系统实现物流分拣与追溯。

文/金娜 大恒图像技术工程师

物流作为新兴产业已经成为增加利润的第三个源泉。在整个购物流程中，物流是与用户关联极为密切和直接的一环。但是在物流大环节中，分拣工作最为繁琐，用时长、分拣差错率将会直接影响厂商的工作效率。

伴着工业自动化全面升级，机器视觉应用范围不断扩大，对图像处理技术也提出了更高要求。在很多实际项目中，仅仅依靠传感技术或者单一的识别读取功能，已经很难满足客户的多样化检测要求。大恒图像自主研发的视觉引导系统，通过自主研发的工业相机以及专业、可靠的技术团队，为物流行业的机器视觉检测开启了 3D 技术应用的新篇章。

在物流行业中，以机器人代替人工，在自动化仓库底层进行货物拣选。在自动化仓库中，传送带上的每个货筐中只有一类货物，但是货筐内装有多个货物。前期入库时，人工通过手持扫码枪，对货物信息进行读取，并将货物的信息记录在后台系统中，登记完货物信号后，输送到拣选区。此外，虽然每个货筐中只有一类货物，但是不同货筐中的货物种类是不同

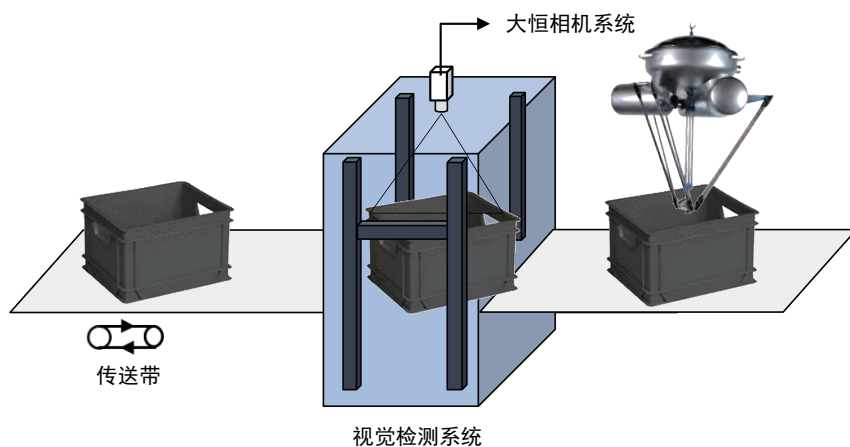


图1：利用大恒水星相机搭建的3D系统，引导机器人系统实现物流分拣与追溯。

的，例如不同货筐中放有纸箱包装物、塑料袋包装物、罐装物、瓶装物、其他包装物等。由于种类不同，货物的形状、材质也不同，导致货物在分拣区内，需要大量的人工进行分拣，不仅用时长，分拣差错率大，而且人工成本高，大大影响厂商的运营效率。

针对这种情况，大恒图像开发出一套智能视觉引导系统，能尽可能快速地读取识别物体以及其货物的位置数据。该系统利用小巧紧凑的大恒水星数字相机搭建，采用 USB3.0 通讯接口将数据传输到 PC 控制器进行分析处理，最后利用 GigE 千兆网接口，将处理后的数据传送给机器人，引导

机器人进行拾取。该分拣系统既可用于物流行业的自动分拣，也可用于各种工业应用场合，如定位、检测、测量等（见图 1）。

系统架构

物流分拣视觉引导系统由大恒水星相机搭建的 3D 视觉检测系统以及德尔塔机器人组成，实现了物流智能分拣。该 3D 视觉检测系统主要由 3D 图像采集模块、3D 图像处理模块、图像坐标转为机械手坐标模块、手眼标定模块以及机器人控制模块组成，其流程图如图 2 所示：

首先，利用 3D 视觉系统对输送

线上高速运动的货筐进行抓拍，得到货筐里商品的二维和三维信息。图像采集系统由两台水星面阵相机和激光光源组成，视野范围（FOV）和测量范围（MR）覆盖整个货筐，通过三维重构算法重构出物体的三维几何信

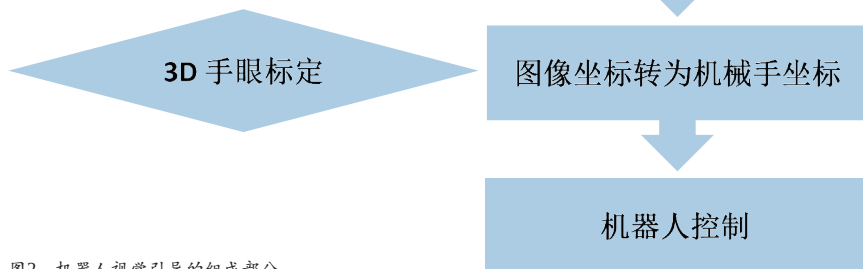


图2：机器人视觉引导的组成部分。

息，重建物体三维轮廓及位置。

获得物体的三维几何信息后，进入“3D 图像处理模块”，通过物体的三维特征分割出独立的每件货物，并提取出最适宜抓取的货物的抓取位姿，使机器人可以快速、准确地抓取到货物。

随后利用“图像坐标转换机械手坐标”模块，将先前获得的货物最佳抓取位姿转换到机械手坐标系中，通过视觉通讯协议将该坐标数据传送给机器人，由机器人控制模块控制机器人执行抓取动作，图3是现场效果图。

与传统定位抓取相比，该3D视觉分拣系统主要有以下几点突破：

(1) 实现了高速运动物体下的分拣抓取。得益于大恒水星相机的高速抓拍能力，结合大恒在机器人视觉方面的多年积累和诸多项目经验，成功实现了高速输送线上运动物品的分拣，能达到每小时2000-3000件货物的拾取率，大大提高了物流自动化的效率；

(2) 实现抓取位姿从2D到3D的升级。目前市面上多是单台相机引导机械手抓取，往往只能获得物体的

2D位姿，对物体的摆放有诸多限制；又或者是采用第三方昂贵的3D相机来引导机械手抓取，导致系统成本居高不下。而这一套由大恒水星相机搭建的3D视觉检测系统，以接地气的亲民价格实现了2D到3D的升级，使机械手可以抓取随意摆放的物体。

(3) 突破了不同视野里3D视觉和机械手的手眼标定。不同视野为相机和机械手之间空间坐标系的标定带来了困难和障碍，大恒图像的技术团队研发出一套大恒图像自创的标定方法解决了此问题，从而使视觉系统和机械手的安装位置不再受限，大大解决了实际项目施工中的空间干涉问题。

相机介绍

根据系统应用要

求，该系统中使用大恒图像视觉分公司研发的MER-U3系列相机，该相机符合USB3 Vision标准，主机驱动采用“零拷贝”机制，在即时高带宽下，CPU占用率非常低，可以与1394总线媲美。

为了尽可能识别工业产品线内的各类被测物，该相机外观小巧紧凑，仅29mm×29mm×29mm，重量57g，并集成I/O（GPIO）接口，提供线缆锁紧装置，能稳定工作在各种恶劣环境下，是一款高可靠、高性价比的工业数字相机（见图4）。其小巧紧凑的外形，解决了工业现场的空间问题，是对空间有严苛要求的应用的一个不错选择。该相机能以令人满意的帧率传输图像。

MER-U3系列相机的分辨率从VGA到最大1800万像素，帧率可达



图3：机器人手定位抓取。



图4: 大恒水星数字相机。

860fps。而该系统采用 130 万像素的 MER-131-210U3M CMOS 相机, 具有 $4.8\mu\text{m}$ 的像素尺寸, 帧率可达 210fps, 高带宽, CPU 占用率非常低。除此之外, 该相机支持 32/64 位 Windows 操作系统, 兼容 GEN<I>CAM 和 USB3 Vision, 可直接连接 HALCON、LabVIEW、Matrix、STREAMPIX 等第三方软件。该产品具有高分辨率、高精度、高清晰度、低噪声等特点, 适合工业检测应用。

水星系列还有 GigE 接口以及 USB2.0 接口的产品, 均可顺利部署到空间狭小的各种工业环境中, 或是集成到机械手臂等自动装置上, 完成定位、测量、缺陷检测、目标识别与拾取等机器视觉应用。

广阔的市场

经过几个月的上线运行, 该系统得到了仓储负责人的高度青睐并说道: “配有大恒 3D 视觉系统的分拣机

器人, 很好地满足了仓储自动化分拣需求, 具有速度快、精度高、适应性强的特点, 大大提高了仓储自动化分拣的效率, 能够满足订单峰值时刻的分拣需求。”

随着工业视觉引导功能技术的逐渐兴起, 工业应用机遇将不断涌现, 大恒图像在机器视觉领域的技术积累和不断齐全的产品线, 除了能提供工业相机部件级的技术服务外, 还能提供完整的系统解决方案。④

**不停机调试
直观的操作
强大的高速检测功能
全新一代 VE 智能相机**

全新一代200万像素超高性价比智能相机



来自美国邦纳的全新一代VE系列智能相机, 机身自带显示屏和功能键, 操作简单方便。众多检测工具可以满足多种检测应用。其视觉管理软件具备不停机调试功能和PC模拟器, 为用户创建和升级检测程序提供了极大的灵活性。两百万像素成像元件提供了更大的视野以及小物体检测能力。易于使用的视觉管理软件提供方便快捷的设置, 简化了设备管理。无论你是视觉新手还是高级用户, 都可以轻松浏览直观的用户界面、日志, 功能调试, 使用极为简单方便。

传感 | 检测 | 自动化技术专家

全国技术服务热线: 400-630-6336



关注邦纳微信

www.bannerengineering.com.cn

BANNER®

美国邦纳

Sensing • Detecting • Automation Expert

汽车零件检测

多相机检测系统在汽车零件外观检测中的应用

文/赵大庆 慧眼自动化科技（广州）有限公司

项目背景

一家世界知名汽车配件制造商为保障其生产的汽车小型电机组件的品质，减少人为误检，杜绝不良品的出现，提高效率，决定将原有的人工检测方式升级到使用全自动检测及分选系统。这家公司经过严格考察后，最终选用了慧眼自动化科技（广州）有限公司的整体视觉检测方案，投入使用后的事实证明，该方案大大提高了检测的速度和准确率，能检测几十类品种，每个产品的检测项目多达十几项，每个产品的检测时间在4秒以内。

面临的挑战

这家汽车配件制造商在产品检测中主要面临以下挑战：

- 1) 产品型号多，材质和色彩差异性大，对检测系统适应性要求高；
- 2) 检测项目多，各项目对应光源的波长及拍摄角度要求不同，需解决各光源与各个相机之间的相互干扰；
- 3) 运动机构需考虑避免与各个相机及光源产生干涉；
- 4) 工件的位置变动会影响其他相机及检测项，需统筹考虑；
- 5) 显示、统计内容及界面需满足客户的个性化要求。

系统组成

慧眼科技提供的整体视觉检测方案，由以下几部分构成：1) 慧眼公司自行开发的 BHC 多相机视觉检测软件；2) 由4台德国 Baumer GigE CCD 相机、多个同轴光源、条形光源等组成的成像系统；3) 由机械臂、旋转平台、剔除机构、各类气动器件和电动器件组成的执行系统。

检测流程

首先机械臂将工件从来料传送带

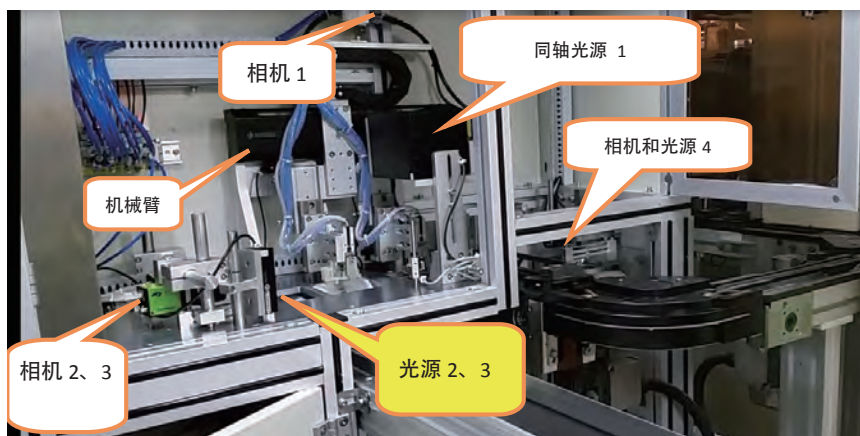


图1：慧眼FM420-170多相机检测系统的构成。



图2：慧眼FM420-170多相机检测系统的控制和显示部分。

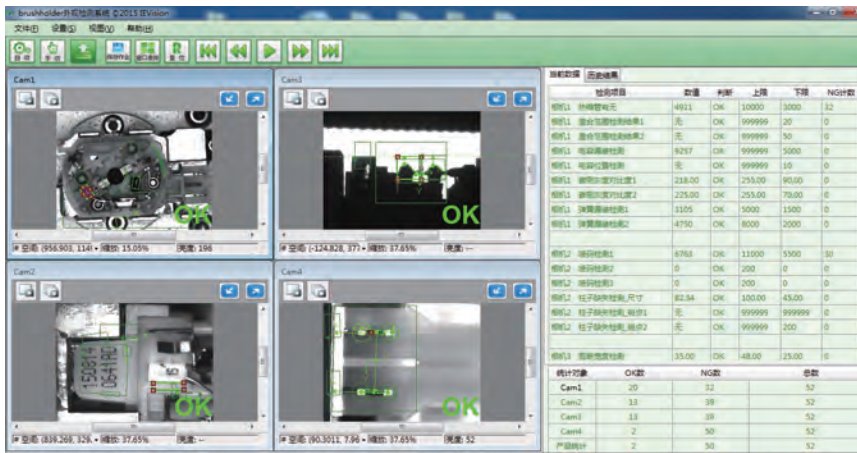


图3: 慧眼FM420-170多相机检测系统的操作和显示界面。

夹起, 放置到旋转检测台中, 测试软件控制光源 1 启用 (见图 1), 相机 1 拍照; 然后光源 1 关闭, 光源 2、3 同时启用, 相机 2、3 同时拍照; 接着旋转载具旋转特定的角度, 启用光源 4, 相机 4 拍照。待所有相机取像

完成、并且视觉软件对图像处理完成后, 视觉系统将检测结果显示在电脑屏幕上, 同时刷新历史记录文档, 并将检测结果传送给 PLC, PLC 发送指令给机械臂, 将工件放入成品传送带或者将 NG 品剔除, 然后进行下一个

产品的检测流程。整个测试流程非常紧凑, 稳定可靠。

实施注意事项

1) 由于产品数量多、检测项目多, 有效的做法是将所有的检测内容罗列出来, 将其分为必测项目和可选测项目, 根据项目的成像特性, 选择对应的测试方式。本系统有效地应用了逐次精确定位、图案匹配、灰度对比、斑点面积、斑点间距离、边测量等工具和工具组合, 确保完成所有必测项目, 在此基础上, 再尽量完成可选测项目。

2) 针对每个相机的必测项目, 选择合适的光源, 逐个相机测试各检测项目能否都满足需要, 确认同一相机是否需要多个光源。在进行各测试项目之前, 必须首先确定该

下转第42页

SWIR镜头系列

AZURE 红外短波镜头系列可以匹配红外短波相机, 在900-1700nm波段, 有超过75%的透过率, 最大能适应1"的芯片。他们可以在较深的阴影中提取图像细节, 可以穿透玻璃, 雾、烟和霾, 被广泛的应用在医学, 天文学, 和机器视觉应用。



传真: 0591-83850580

电话: +86 (0) 13305929168 / 591 8385-0581

邮箱: sales@azurephotonics.com

网址: www.azurephotonics.com



福建浩蓝光电有限公司
AZURE PHOTONICS CO., LTD



官方网站



官方微信

深度学习软件

VIDI 软件在粗糙金属表面缺陷检测中的应用

文/北京微视新纪元科技有限公司

2017年1月12日在中国汽车协会举办的信息发布会上，中汽协秘书长助理代表协会对2017年中国汽车市场作出预测：“2017年我国的汽车产销量预计为2940万辆，增速预计保持在5%左右。”在当天发布的产销数据中，2016年汽车销量达2803万辆。

中国汽车销售市场连年火爆，自主品牌实力不断增强，对汽车整车及零部件的质量检测与管控都提出了极高的要求。只有不断提高产品质量，才能保证在竞争激烈的市场中占有一席之地。而在汽车行业检测中，纹理金属的表面缺陷检测具有极其重要的地位，因为大到整车车身，小到轴承、螺纹孔位等，都遍布着纹理金属的影子。

粗糙金属表面检测的挑战

检测汽车行业中的粗糙金属零部件的质量，主要面临着以下挑战：

- 由于粗糙的表面和明显的纹理，在生产早期阶段产生的撞击、刮伤和污渍很难被检测出来。
- 材料表面正常的形变和不显著的异常应该处于容许范围内，不当被当成残次品而报错。

表1：VIDI套件包含的三种工具的功能及特性。

 功能定位 & 自动识别 VIDI蓝色工具，能在一张图片中寻找和定位一个或多个特征。它具有强大的改变自身特性的能力，能适应大多数嘈杂环境（OCR）或复杂的对象。这款蓝色工具能通过学习带有特征注释的图片，来定位和识别复杂的特征和目标。 训练使用VIDI蓝色工具，您只需要提供标记了目标特性的图片。	 分割 & 缺陷检测 VIDI红色工具，用来检测异常现象以及一些审美上的缺陷。例如装饰物表面的划痕，不完整的衣片，甚至是在纺织物的织造问题上，这款红色工具都能通过学习对象正常情况下的外观，包括重要的、可允许的变化，来识别这些问题，甚至其他更多问题。VIDI红色工具也可以用来分割一些特定区域，例如有缺陷的部分或感兴趣区域。无论是医疗用织物还是饰带的裁剪区上的特定异物，这款红色工具都能通过学习目标区域的不同外表，轻易识别。	 目标 & 事件分类 VIDI绿色工具，用来分类一个对象或者一个完整的场景。无论是通过检测包装来完成对产品的识别、对焊接接缝的分类，还是对可接受的和不可接受的缺陷的分离，这款绿色工具都可以通过对标签图像的采集，来学习如何将不同类型的图像分离开来。 训练使用这款绿色工具，您只需要提供按照不同种类进行分配、贴标的图片。
--	---	--



图1：汽车行业现场示意图。

- 污渍和伤痕在不同照明条件下所呈现的差异不同。

VIDI是第一款致力于工业图像分析、可以深度学习并可以做用前准备的软件。VIDI套件是一款基于科学的机器学习算法、可实地测验的可靠软件解决方案。它可以解决程序检查及分类等不太可能完成的挑战。这为机器视觉应用领域中的诸多挑战提供了一个强大、灵活、明确的解决方案。VIDI套件主要包含VIDI blue、VIDI red和VIDI green三种不同的工具，各自的详细功能及特性见表1。

2016年年底，阿尔法狗升级版Master横扫60多位围棋大师，创造了人工智能的新神话，成为街头巷尾热议的话题。

同年源自瑞士的人工智能深度学习软件VIDI，也针对机器视觉行业做了产品升级，发布了VIDI 2.0的版本。

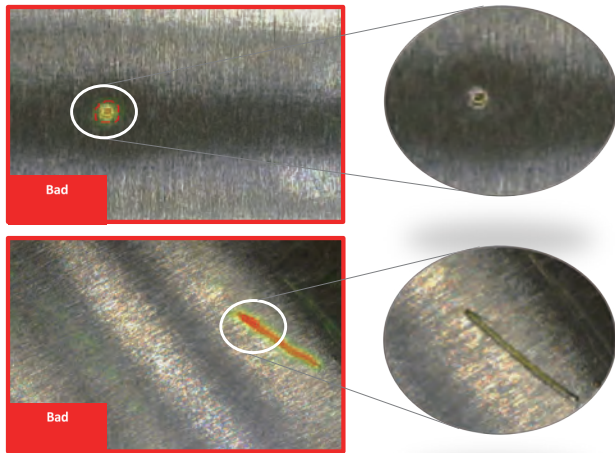


图2：缺陷检测案例。

VIDI 和阿尔法狗一样使用神经网络算法，模块化地解决机器视觉的各种问题，真正让人工智能走入机器视觉领域。VIDI 让每一台自动化设备有了大脑，有了像人一样的学习能力，可以在不断工作中积累经验，越干经验越丰富，结果越来越精准，实现真正意义上的机器替代人，必将掀起新一轮的产业变革。

利用 VIDI 红色模块工具的管理模式和 VIDI 绿色模块的自动化检测与分类，将会使汽车行业的金属零部件检测变得非常简单。

首先需要收集大量的零部件检测图片做为学习样本库，其中包括正常品和残次品，每种残次品的检测图片至少包含一组以上。样本库中的样本越多，学习效果越好，后续的检测也会越准确。

接下来 VIDI Suite 通过图片样本库进行训练学习，并产生检测的参照模型，这个学习过程只需要不到 30 分钟，具体学习取决于电脑的硬件配置。

最后即可将 VIDI 用于实际的检测中。

缺陷案例

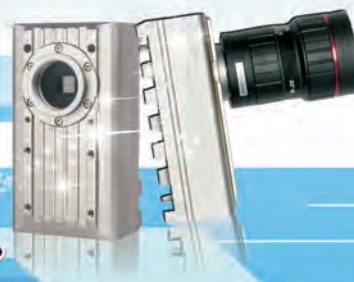
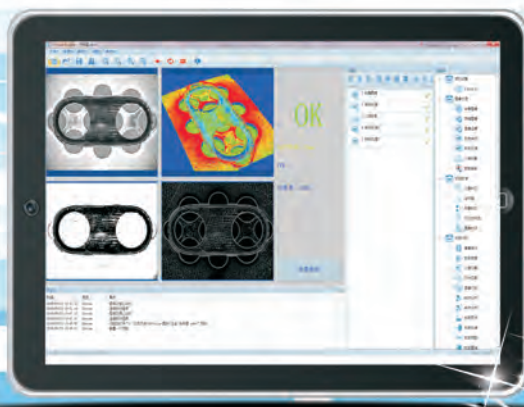
如图 2 所示，软件算法通过一组有代表性的注释图像，以及已知的好样本进行自我训练后，学习系统自动集成上下文信息，形成一个可靠的形状和纹理的模型，用于校对检测。结果显示，之前难以被识别的缺陷，都可以被准确地检测到：撞击和刮伤被视为异常，因为它们有一个纹理区域偏离了预

**创科视觉现面向全国诚邀合作代理伙伴，
愿与您携手锐捷商通共创美好未来。**

Kvision
创科视觉
www.ckvision.net

不用编程机器视觉软件
CKVisionBuilderV3.0

创科视觉智能相机
CKSmartCam



期的设定值，即撞击和刮伤面积超出了容忍偏差。

粗糙金属板

表面缺陷检查的关键挑战之一，即它们是动态的，这与零部件的加工工艺流程或成形过程有直接关系。当零部件经历了全部的生产步骤，其中部分表面被喷涂油漆，导致抛光表面成为镜面反射光。如图3所示，此时撞击、污渍和划痕这些缺陷才变得可见，并且令人不安。汽车生产厂商完全不能接受这种缺陷产品。

然而，这种只能在工艺末端才能检测到的缺陷，成本非常高昂。利用 VIDI 红色模块，粗糙材料上典型的缺陷，可以通过任何标准照明和矩阵相机获得的图像检测和分类。训练阶段完成后，在一个标准 GPU 上计算其能在几毫秒内可靠地识别缺陷，从而实现在线实时检测。

结果 & 性能

强大的检测：VIDI 可以在生产过程的早期阶段，可靠地对复杂纹理的表面、镜面反射和可容忍范围内的异常图像缺陷进行检测和分类。

自学习：检测过程无需大量仔细调整和优化的检测算法，而是依赖于一个类似人类的方法——学习和应用，并且具有改进的测试一致性和可重复性。

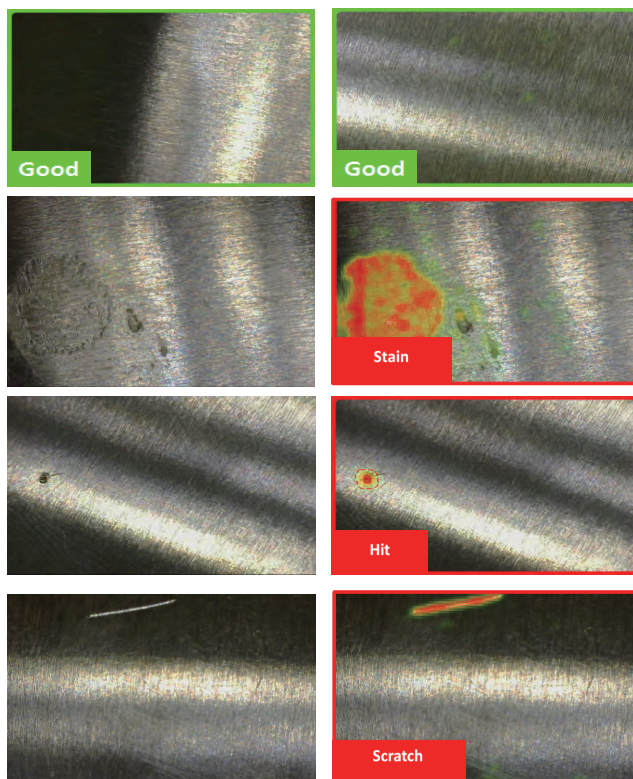


图3：粗糙金属板表面的撞击、污渍和划痕检测实例。

快速 & 简单：整个学习具有代表性的图片样本库的过程非常高效，其学习时间小于 30 分钟。④

上接第39页

相机取像的定位方法，并且在测试验证过程中，如有更换光源或者改变光源照射角度、相机取像角度等问题，都必须重新确认定位是否准确、稳定。

3) 根据上述第2)项，确定各个相机取像及测试的项目难度顺序，在进行放置工件的高度、角度、方向及相关治具的设计时，先考虑包含难度最高项目的相机取像效果，并作实际测试，完成该相机各项测试后，再按难度顺序进行下一个相机的测试，全部相机按顺序测试完成后，再从头开始检测，直至所有的检测项目取像都能满足要求。

4) 每个测试项目都必须留有足够的测试余量，加大工艺窗口，以应对现场千差万别的实际状况。在评估、验证及现场实施阶段，需选用大量的 OK 样品和 NG 样品，验证算法和设备工作的准确性和稳定性。

系统优势

1) 机械设计巧妙，不用更改原有产线结构；

- 2) 一套设备检测多个项目，节约成本，提高效率；
- 3) 软件结构合理高效，设备性能稳定；
- 4) 适应多品种、多检测内容；
- 5) 易于综合统计、保存历史记录；
- 6) 统一界面、操作方便；

应用前景

该系统具有很强的适应性，结构的严谨性和灵活性相统一，原有的程序可以方便地增加新的功能，且不会影响设备原有项目的检测能力；测试不同的产品，只需要简单地调用以该产品名称命名的测试作业即可，普通操作人员可以在 10 秒钟之内完成；具有良好的统计和质量追溯功能；该系统适用于许多小型汽车配件的有无判别、尺寸测量、变形检测、灰度差异检测等项目，反应快速，稳定可靠。④

如何通过机器视觉软件提升相机的性能

——访Matrix Vision公司市场营销经理Dietmar Unser

文/James Carroll

去年11月份的斯图加特 VISION 2016 展会上，笔者采访了 Matrix Vision 公司市场营销经理 Dietmar Unser 先生。采访中，我们讨论了 Matrix Vision 公司的相机产品、相机开发过程、Matrix Vision 的软件产品以及潜在的市场增长驱动力。

首先，Unser 介绍了目前 Matrix Vision 公司的一些主流相机产品，包括 mvBlueGEMINI 智能相机，其可提供一个标准颁布，以及 mvBlueGEMINI-Ident 和 mvBlueGEMINI-Inspect 型号。mvBlueGEMINI-Ident 适用于读取文本和代码，包括条形码、2D 代码或 QR 代码；mvBlueGEMINI-Inspect 适用于目标检测，并且还能在检查任务中实现查找、核验和测量等功能。mvBlueGEMINI 智能相机基于 130 万像素 e2v EV76C560 CMOS 图像传感器，具有 5.3μm 的像素尺寸，并且内置带双核 Cortex-A9 处理器的 FPGA/SoC。

Unser 解释说，这些智能相机产品以及一些定制的相机产品，都是经过与客户密切互动之后而开发的。

“我们总是能从客户那里获得很多有价值的信息，客户要求特定的解决方案，因此我们就开发了这些产品，当然我们也可以提供定制的解决方案，帮助客户识别新的产品。”他说道。

随后，Unser 介绍了 Matrix Vision 公司的相机软件，以及如何针对特定应用开发软件。

“利用 Gemini，客户要求无需编程即可使用的易用软件。我们了解了市场上现有的可用软件，感觉用户使用起来都还不够舒适，因为许多客户没有足够的编程经验。”Unser 表示，因此 Matrix Vision 公司开发出了 Impact Configuration Studio 软件，它基于 MVTec HALCON 功能，并围绕它

建立了一个强大的框架，使其更易于使用。

谈到 Matrix Vision 公司服务的市场，Unser 提到了许多“传统市场”，包括机器视觉和生命科学，同时也指出了一些潜在的增长领域，如物流和机器人领域。

例如在物流领域，有很多应用都需要使用大量相机，例如在传送带上行进的带有条码需要读取的大量包裹。Unser 解释说，这类应用通常需要高分辨率、高速相机来执行图像捕获和分析功能。

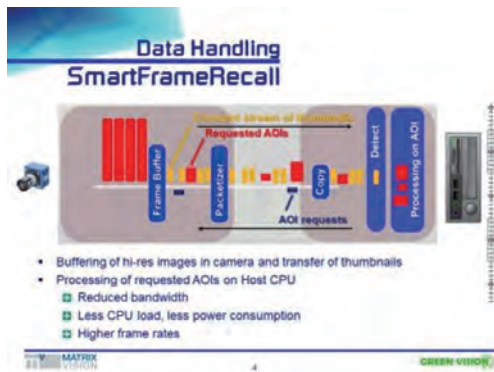
“因为客户要求一种具有较少硬件和处理能力的智能解决方案，为此，我们开发了 SmartFrameRecall。”

这项功能是 mvBlueCOUGAR-XD 相机固件的一部分，已经在 VISION 2016 展会上展示，该功能使相机能够捕获高分辨率图像，并将它们发送到一个小型嵌入式 PC，以将数据存储到帧缓存器中，同时发送分辨率较低的预览图像。这样一来，只需要较低的带宽，因为此时仅需要寻找缩略图中的潜在缺陷或感兴趣区域，如果需要进一步分析的话，可以进一步提出高分辨率请求。

当然，这种功能的好处是它可以在具有较低带宽的小型嵌入式 PC 上运行。Unser 列举了他最近看到的一个检测应用案例。在这个检测应用系统中，八台工业相机与八台独立的 PC 相连，并用第九台 PC 担任图像处理任务。

使用 SmartFrameRecall，只需要一台单独的 PC 就够了，这在嵌入式成像领域开辟了新应用。

采访最后，Unser 说道，整体来看，嵌入式成像市场是非常具有增长潜力的强大市场，“这些图像处理的新方法，使帮助我们满足这一强大的、不断增长的市场中的新需求。”他总结道。



Genie Nano XL系列相机



Genie Nano XL 系列相机基于 On Semi Python 传感器，最高分辨率 25M。支持 Teledyne DALSA 的 Burst 模式和 TurboDrive 模式，25M 分辨率下最高帧率 20fps（Burst 模式下）。Genie Nano XL 完全符合 AIA 的 GigE Vision 标准，通过 CAT-5e 或者 CAT-6 直接连接到电脑，传输距离长达 100 米。该系列完全支持 Teledyne DALSA 的 Trigger to Image Reliability 架构，可以监控从触发输入、图像采集、图像传输的全过程，确保图像数据万无一失。该系列相机操作灵活，例如，可以通过减少分辨率提高帧频。具备全局快门，曝光控制。并且具有多重曝光，多个感兴趣区域（ROI）设置。Teledyne DALSA ; www.teledynedalsa.com ; 展位号 : N2-2200



VD300-3D视觉测量系统

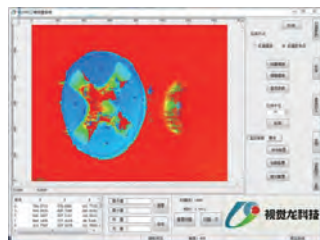
视觉龙 VD300 系列 3D 视觉系统，用于在工厂车间苛刻的环境下测量物体的高度差异或共面度。其简单与灵活的设计是基于激光三角测量法，通过提高产品有效检测而使工厂减少成本，实现利润最大化，完全可以替代进口产品。

3D 高度差视觉系统应用范围：

1、适用于具有相同几何特征的物体高度测量和检测，如电子元件、五金件、各类精密连接器的尺寸检测等。

2、可以测量有高度差的难以检测的颜色、材质与复杂形状、字符识别等。

3、对于精度要求高且尺寸大的物体，可采用多相机成像后拼接满足测量精度要求。深圳市视觉龙科技有限公司 ; www.visiondragon.com ; 展位号 : N2 -2270



紧凑型光谱共焦点传感器CHRcodile C



超紧凑型 CHRcodile C 传感器采用坚固的高集成度设计，为距离和厚度测量提供了高精度保证，其尤其适用于工业在线测量，且能够很方便地集成到任何种类的检测机中。CHRcodile 传感器的高动态范围和出色的信噪比，保证在任何表面上都能获得最佳测量效果。

CHRcodile C 外形紧凑，性价比高，是传统激光三角传感器的理想替代产品。

历经各种苛刻的检验，多通道 CHRcodile M10 光学传感器非常适用于距离和厚度的非接触式测量。最多有 10 个探测点同时检测。CHRcodile 传感器的高动态反应和出色的信噪比，确保在不同反射率的表面以及从不同的测量角度，都能得到最佳测量结果。

CHRcodile IT-TW 光学传感器采用红外光工作，专门针对于薄晶片的非接触式厚度测量进行了优化。还可用于不透明材料及透明塑料的厚度测量。借助干涉测量法可以从一端进行稳定的高分辨率测量。其高动态反应和出色的信噪比，确保最佳测量结果。

普雷茨特激光技术（上海）有限公司 ; www.precitec.cn ; 展位号 : N2-2522



三维实时在线涂胶检测设备Predator3D



科惠力 Predator3D™ 是一款高度集成、可直接固定在胶枪上的专业涂胶三维检测设备，其测头配备四组高速三维成像单元，360° 无死角环绕喷嘴，可在喷嘴沿任意方向行进时对胶条进行检测，其控制器配备能同时支持 8 组成像单元的高性能系统处理器和科惠力 i-Cite™ 核心软件，无需外接工控机即可实现实时在线检测结构胶、密封胶等胶体的胶宽、胶高、横截面积以及断胶等三维特征。其检测基于三维，不受零件 / 胶体的颜色或环境光影响，可靠性高。目前该产品广泛应用于检测发动机、变速箱等动力总成件的密封胶、车身结构胶等。

科惠力 (Coherix) 位于美国密歇根州，主要从事高速 / 高清可靠 (鲁棒) 三维机器视觉产品的研发、生产和销售，其产品目前主要应用于汽车、半导体和电子制造业。主营产品包括：三维实时在线涂胶检测设备 Predator3D™、平表面三维测量设备 ShaPix3D®、装配确认及防错全三维解决方案 Robust3D™ 等。

科惠力 ; www.coherixchina.com ; 展位号 : N2-2682



全新300万像素和千万像素系列镜头



福建浩蓝拥有 16 年的光学生产经验，集设计、研发、生产、销售于一体的专业机器视觉镜头制造商。浩蓝人秉承“永远做得比要求的更好”的企业精神，严控产品每个细微环节，不断开发、研制新品以应全球科技的日益发展，以高性价比的产品得到全球客户广泛认可。

Vision China 2017 上海展会上，浩蓝推出全新 300 万像素系列、千万像素系

列镜头，该系列产品适用于机器视觉、智能交通、生物医疗等领域，具有结构紧凑、性能稳定、畸变超低、防震性强、高解像度等优势，拥有 5~50mm 焦距的产品型号，千万像素系列分辨率达到 200lp/mm，处于行业尖端水平。

福建浩蓝光电有限公司；www.azurephotonics.com；
展位号：N2-2262



F口远心镜头系列



幅传感器而设计；同时完美适用于 4K 和 8K 的线阵相机。

F 口远心镜头可以超大检测视野，高分辨率双侧远心设计，专为大尺寸物件的精密测量量身打造；远心度精准调校，在景深范围内任意工作距离测量均可得到一致的结果；超低畸变设计，在检测视野增大的同时仍能保证各视野的误差在极小的范围内（未用软件进行畸变补偿时）；简洁稳定的结构设计，适用于各种条件的工业环境。

可以广泛应用于各种大尺寸物体的高精度测量，比如大尺寸手机屏、PCB 版、平板玻璃、发动机部件、空调压缩机部件等。

普密斯光学科技（香港）有限公司；www.pomeas.cn，
www.pomeas.com；展位号：N2-2138



知名远心光学产品研发制造商

提供ODM OEM服务 全球诚征代理商

—— 优势价格、极速供货、严苛品质、无忧售后 ——

微米级视觉检测精度 已连续五年服务于苹果产线



双远心镜头



远心光源



定制产品

原厂设计制造

咨询专线13522851886（王经理）

北京·深圳·上海·西安

4000-651-516

www.btos.com.cn



50MP高性能大面阵相机



华睿科技最新推出的

50MP 全局快门 CMOS 高性能大面阵相机，采用 CMV50000 图像传感器，在 7920 × 6004 分辨率，通过 CoaxPress 接口输出，帧率最高可达 30fps。

50MP CoaxPress 大面阵相机在硬件设计上采用了可靠的接口设计，保证相机在工业环境中的可靠运行，再配合华睿科技高画质的 ISP 图像处理算法，例如边缘增强、降噪、伽马校正、LUT、黑电平校正、目标亮度、对比度等，让图像画质更细腻，细节更清晰，保证了高动态范围，使得相机在不同光照条件下都能提供优质的图像。

此款相机适用于视觉检测、电子半导体、PCB、铁路检测、智能交通、液晶屏、玻璃盖板检测等领域。

浙江华睿科技有限公司；www.huaraytech.com；

展位号：N2-2362



1.1英寸12MP高清系列定焦镜头



Computar 宣布发售 12MP

1.1 英寸定焦系列镜头。该系列超高分辨率的镜头，拥有广角 8mm、12mm、16mm、25mm、35mm、50mm 六款单焦距镜头，并且控制畸变率最低达 0.1%！

1.1 型 (Φ17.6mm) 对应大面阵传感器 Sony IMX253 IMX255 等；设计外观紧凑 (Φ39.5mm)；超高分辨率，对应像素尺寸 3.45μm。

该系列镜头适合机器视觉领域的众多应用，能够获取非常精确的测量尺寸或三维数据。

Computar 的光学镜头广泛应用于机器人、车载摄像机、工业测量、安保监控等行业。Computar 提供完整的产品体系，且镜头品质优良、价格合理。在设计生产上，日本工厂和海外工厂已实现了高品质的量产。

CBC 集团多年来始终坚持制造具有世界标准的工业镜头，为客户提供符合时代发展的前端镜头产品。

希比希（上海）贸易有限公司；www.computar-global.com；

展位号：N2-2311



机器视觉检测用红外热像仪Ax5系列



世界第六感

Ax5 系列属于经

济型红外热像仪，其中 FLIR A5 价格最优惠，是自动化或机器视觉应用的理想工具。Ax5 系列的所有型号都十分小巧，便于集成到机器视觉环境中。

FLIR A65 可生成像素为 640 × 512 的清晰红外图像。用户若在实际用途中不需要如此高质量的图像，可选购 FLIR A35，该型号生成的红外图像像素为 320 × 256，或者选购 160 × 128 像素的 FLIR A15 及 80 × 64 像素的 FLIR A5。即使温差低于 50MK，FLIR Ax5 系列红外热像仪依旧能捕捉清晰的细微图像细节。

Ax5 系列支持 GigE Vision 接口标准和 GenICam 协议。14 位温度线性输出，支持在第三方软件中通过非接触方式测量温度。内置的 GigE 接口可将 14 位实时图像流传输至电脑。

同步可将一台红外热像仪配置为主设备，将其他红外热像仪配置为从设备，进而应用到需要多台红外热像仪来侦测目标的领域，或应用到立体影像领域。

前视红外光电科技（上海）有限公司；www.flir.com；

展位号：N2-2548



Ensenso 3D X系列立体视觉相机



深圳市陌像科技有限公司

是德国 IDS 在大中国区（含台湾、香港、澳门）的唯一战略合作伙伴，致力于设计、生产和销售自主知识产权的智能工业相机，为行业用户和开发者提供基于智能工业相机、GigE 工业相机、USB 工业相机、3D 立体视觉相机的专业图像采集与分析处

理服务，以及工业机器人 3D 视觉系统集成解决方案。

本次展会将重点展示最新推出的 Ensenso 3D X 系列立体视觉相机，它可以支持在多个相机之间操作，能够捕捉几乎没有纹理特征的对象表面。拍摄距离最高可达 5 米，体积最大可达 8 立方米。该灵活的系列立体相机包含两个一体式相机、一组 100W LED 投影灯、基线扩充器、角度校准仪以及集成的 GigE 转换器等，用户可根据需求自行配置调整相机角度、更换镜头，以满足要求。

深圳市陌像科技有限公司；www.pixoel.com；

展位号：N2-2326



BUBO系列图像识别传感器

ZHIJINTECH

BUBO 是 知 津 科 技 最 新 推 出 的 具 有 仅 20mm×20mm×60mm 超小外形尺寸、且针对特定场景应用的一系列图像识别智能传感器。BUBO 系列传感器同样采用的是高性能双核 ARM-CONTEXT A9+FPGA 架构，确保高效的图像捕获和处理能力，同时具有远程升级和远程运行监视能力。



BUBO 系列传感器内置以太网和四个 IO 口，支持标准的 TCP/IP 操作和 MODBUS 协议。BUBO 系列传感器另有 90°弯转接头可选，支持狭小空间安装。

BUBO 系列包含了 BUBO-RC 读码、BUBO-ME 测量、BUBO-OCR 光学字符识别、BUBO-DEC 高速有无、BUBO-Color 颜色识别、BUBO-LOC 定位等智能传感器。欢迎各位莅临展会现场观展，见证 BUBO 系列传感器华丽面市。

上海知津信息科技有限公司；www.zhijintech.com；
展位号：N2-2482

Woodpecker1系列X86工业智能相机



ROSEEEK

上海锐势机器视觉科

技 有 限 公 司 (ROSEEEK) 成立于 2006 年，本公司专注于研发生应用于智能交通和机器视觉领域的开放式平台智能相机产品。ROSEEEK 公司的智能相机产品以开放式、稳定性和高性价比著称，目前产品在世界各地皆有实际项目应用。

Woodpecker1 系列 X86 工业智能相机主要特性如下：

- Intel®ATOM™ 1.91GHz 四核处理器 E3845
- 4G-byte DDR3L, 64G-byte 系统盘
- 64 位操作系统：Windows 10 IoT Enterprise
- 30~1200 万 像素 CCD/CMOS 图像传感器
- HDMI 显示接口
- 宽温工作 -40~+80℃
- 三年质保



上海锐势机器视觉科技有限公司，www.roseek.com；
展位号：N2-2662

VISION CHINA
慕尼黑上海光博会
2017年3月14-16日
N2.2677

凯视佳机器视觉工业相机
面阵 | 线阵 | X86 | 嵌入式 | 智能相机

专业品质 极智之选



USB2.0 | USB3.0 | GigE | 4K HDMI

兼容USB3 VISION、GigE VISION 标准协议，可友好接入第三方机器视觉软件

CatchBEST 凯视佳®
Vision Technologies

北京凯视佳光电设备有限公司

服务热线：4000-300-601 [北京、深圳、上海]

E-Mail: sales@catchbest.com

官网地址：www.catchbest.com

中文域名：工业相机.中国



凯视佳官方网站



凯视佳微信公众号

HF-12M系列1200万像素高分辨率镜头



HF-12M 系列是世界首款小型、轻量的镜头，用于生产线上产品检测及测量。在生产线上安装的机器视觉系统中，越来越多地搭载高像素工业相机，镜头作为图像来源的最前端，被要求做到图像从中心到周边保持均衡，并保持高解像度。HF-12M 系列产品高达 1200 万像素的分辨率，加上独有的控制摄影距离，以及随着光圈变化时所带来的分辨率降低问题的“4D High Resolution”功能，能在现场不同的安装位置及拍摄条件下，始终保持高分辨率。



5 种不同焦距镜头均使用相同尺寸，这需要非常复杂的光学设计技术。此外，铝切削加工的通用部件，在降低生产成本的同时也给人一种得以信赖的高级质感。产品注重细节，包括容易辨别的标示等都考虑的非常周到。

富士胶片（中国）投资有限公司；www.fujifilm.com.cn；
展位号：N2-2316

ProSight智能视觉软件



ProSight 智能视觉软件是 ViTEX 品牌旗下一款通用型的智能视觉系统应用软件，该软件提供了针对各类机器视觉的应用的视觉工具，大大地简化了机器视觉系统实现的复杂度。无需编写任何代码，只需要通过简单的将各种工具进行组合，就可以实现丰富多样的机器视觉的检测任务，极大的提高了项目开发的效率和降低技术验证的难度。无论是方案的设计、项目的实施，还是售后的维护，ProSight 都能给予用户效率的保证、质量的承诺和优质的体验。



ProSight 智能视觉软件，为全球生产制造厂家、设备厂家提供了高效的机器视觉解决方案。ProSight 软件广泛应用于电子、汽车、白色家电、食品饮料、医药、陶瓷、新能源、包装物流等众多行业。应用类型包括装配有无检测、正反判断、相位识别、机械手移栽、机器人上下料、精密组装贴合、非接触式测量、颜色分类、伤缺检测、ID 读码、光学字符识别（OCR）等。

ViTEX 机器视觉；www.vitex.com.cn；

展位号：N2-2282

Gocator一体式三维智能传感器



LMI TECHNOLOGIES
www.lmi3d.com

Gocator 一体式三维智能传感器，集成三维扫描、测量和控制输出

于一体，无需任何额外的电脑或控制器。如此高效的设计以及高性能功能，使 Gocator 更容易集成到既有的检测系统中，帮助用户大幅降低系统成本、最大化产品产量和质量。



所有 Gocator 均在出厂前经过严格标定，用户仅需将传感器通过网线与电脑相连，打开网页浏览器，设置一些必要的参数，如曝光时间、触发模式、尺寸测量和点云检测工具以及通讯方式等。一旦设置完成，即可断开与电脑的连接，Gocator 可以自行独立运行，并为各种各样严酷的应用提供高速度、微米级的实时三维测量和检测。小巧的外观使其很容易集成到机器人手臂上。IP67 的外壳等级使其能更好地适应恶劣的工业现场环境。这些卓越的品质使得 Gocator 深受全世界自动化在线检测用户的信赖。

LMI Technologies Inc.；www.lmi3d.com；

展位号：N2-2112

EURESYS Coaxlink图像采集卡

Coaxlink 图像采集卡是 EURESYS 开发的 CoaXPress



标准图像采集卡，具有如下优势：

1) 超高带宽，单路相机可以支持 2.5GB/s 的数据传输率；2) 布线增强，CoaXPress 相机电缆采用同轴电缆，自带锁扣，适合严苛的工业和户外现场使用，并且可以支持在满速率传输（6.25Gbps）40 米的线长，或者半速率（3Gbps）下 100 米的线长，同时单一的一条 CoaXPress 同轴可以同时传输数据、相机控制信号以及为相机供电；3) 成本集约，实现相同的数据带宽和传输的可靠性，CoaXPress 标准的总成本更低。



EURESYS 的 Coaxlink 采集卡包含 Coaxlink Mono、Coaxlink Duo、Coaxlink Quad、Coaxlink Quad G3、Coaxlink Quad G3 DF 以及 Coaxlink Duo PCI/e 104 等多种型号。EURESYS 在 CoaXPress 采集卡的开发上具有领先优势，技术成熟，应用丰富，与各相机厂商充分合作，为您提供完备先进的解决方案。

EURESYS s.a.；www.euresys.com；展位号：N2-2233

多镜头机器视觉系统DMV2000系列



台达新一代多镜头机器视觉系统 DMV2000 系列主

要特点：

- 可同时最多支持 8 台相机，大幅提高作业效率，降低开发成本；
- 支持 CameraLink 高速相机，最高取像速度可达 690MBytes/s，标准 CameraLink 相机，分辨率最高达到灰阶 1200 万像素；
- 新增多种检测功能。除边缘轮廓检测、灰度面积检测外，还支持彩色检测、条形码及二维码判读、镜头失真及视角倾斜校正等；
- 系统效能大幅提升。检测、储存、通讯和 UI 操作可同时进行；
- 支持多种 UI 界面及功能。DMV2000 系列操作界面更加人性化，支持客制化运转模式，用户可以根据需求自行决定配置方式。



DMV2000 系列可广泛应用于汽车、橡塑料、医药、

食品、印刷、包装、机械手臂整合应用、半导体、太阳能等行业，协助客户完成不良品判断、成品取放、成品加工组装、元器件放置、机器视觉导引与定位、彩色检测、成品检测、印刷品质检测以及文字辨识、条码辨识等作业。

台达；www.deltagreentech.com.cn；

展位号：N2-2500

3D视觉系统



在图像处理中进行几何测量时，大部分案例

均需要复杂的运算处理。XG-X 系列 3D 视觉系统配备了几何测量工具，仅需点击即可解决上述复杂处理。也可参照已经设定于其他工具的点或直线信息，构建更便捷也更易于操作的检测设定。焊锡检测、焊缝检测使用连续轮廓检测功能，一样轻而易举可以解决。



基恩士；http://china.keyence.com；展位号：N1-1322



远心镜头专家

用好镜头 搭好相机 出好数据



欢迎参观慕尼黑上海光博会

2017年3月14-16日

上海新国际博览中心·N2馆2106展位



远心带我远行



Coolens 漫游

CiROS 2017

第6届中国国际机器人展览会
THE 6TH CHINA INTERNATIONAL ROBOT SHOW

SIAS 2017

上海国际工业自动化展览会
SHANGHAI INTERNATIONAL INDUSTRIAL AUTOMATION SHOW

2017年7月5日-8日
5-8 July 2017

国家会展中心（上海）
NECC(Shanghai)

融合·协同·服务

- INTERGRATION
- COLLABORATION
- SERVICE

同期举办 Co-Locate

ECO-AUTO 2017中国国际智能汽车展
VR/AR 上海国际虚拟现实体验展览会



扫一扫，更多资讯

www.ciros.com.cn



主办单位



中国机械工业联合会
China Machinery Industry Federation



中国机器人产业联盟
China Robot Industry Alliance



上海中机联展览有限公司
CMEPO Exhibition Co.,Ltd

TEL:(86-21)-6191 1303 | FAX:(86-21)-3332 1229 | EMAIL:ciros@ciros.com.cn | URL: www.ciros.com.cn

In-Sight VC200 多智能相机视觉系统

COGNEX

In-Sight® VC200 多智能相机视觉系统将独立 In-Sight

视觉系统的成熟可靠特征带入到多相机视觉系统。在制造环境中，易于将多达四个 In-Sight 智能相机连接到控制器进行多视角检测。这是首次可在高性能应用中利用多智能相机实现分布式计算。传统多相机系统在每添加一个额外的相机时速度都会变慢，但 In-Sight VC200 视觉系统却是每添加一个智能相机都能使处理速度提高。能力增强缘于每个智能相机都具有独立的处理器。PatMax Redline、OCRMax 等 In-Sight 视觉工具在各相机上独立运行，无论与多少相机连接都不会使整体应用速度变慢。In-Sight VC200 多智能相机视觉系统还提供可移动、独立于平台的视觉，能够从网络的任意位置访问 HMI（人机界面）。易操作点击式界面使客户能够建立高度交互式的 Web HMI，可在网络上通过浏览器远程访问。

康耐视视觉检测系统（上海）有限公司；

<http://www.cognex.cn/>；展位号：N2-2100

海康发布多款业界首款新品

HIKVISION

海康机器人再次亮相 Vision

海康机器人 China，将展出包括面阵、线阵、立体、工业智能相机在内的海康威视机器视觉全线产品，发布多款业界首款新品，与客户联袂展示已在生产线上成熟应用的智能读码、缺陷检测、定位引导等定制化行业解决方案。

海康威视机器视

觉今年的新品在数量和技术层面双双达到了新的突破，2900 万大靶面相机，配备高效的内存管理机制，可瞬时突破网络传输图像 1000Mbps 带宽的瓶颈，满足对图像高动态范围的要求；VPU 平台智能相机搭载 Intel 人工智能平台 -Movidius VPU 芯片，率先实现人工智能技术与机器视觉技术的成功结合；Vericode 读码动态演示，极微小码制读码演示，任意角度码、镜像码读码演示、超高读码速度及超短处理时间。探讨机器视觉技术趋势，现场专业工程师将为您的高效生产谋划策。



杭州海康机器人技术有限公司；www.hikrobotics.com；展位号：N2-2462

系列分体式智能相机

Micro 6000 系列智能相机是麦克玛视研发生产的一款超小型分体式智能相机。具有 130 万像素和 500 万像素等高分辨率画质，让影像更真实、更清晰。轻小坚固的外壳使安装更简单，使用更持久，简易系统整合让相机广泛适用于各个领域。集成几十种专用算法，让用户快速开发项目，节约时间成本，降低技术开发人才要求；可快速编辑算法组合及定制用户界面，完全取代市场上进口品牌智能相机及 PC 架构视觉系统。

应用于各种表面瑕疵检测、尺寸测量、OCR、一维码二维码读取、印刷质量检测及各品牌机器人抓取、组装定位，高精度识别定位。拥有以太网和串口灵活对接国内外各种品牌机器人及 PLC。独有的标定技术让用户快速完成标定工作。可调用 API 嵌入第三方软件平台。

麦克玛视电子，www.micromatch.cc

为显示屏和外观检测而优化的快速、小巧型光度计

ProMetric Y 是一款新型成像光度计系列，针对量产中的显示屏键盘和表面外观检测进行了优化。其精密测量性能，结合专用分析软件和本地工程专业经验，实现了一款全面的生产测试解决方案。其测量速度快，节拍时间短，用客观量化标准取代了主观人工检测，降低操作成本，可靠的测试分析提高了收益。

ProMetric Y2 采用科学级 200 万像素 CCD 传感器，经过热电制冷，可提供精确且可重复的 61dB 动态范围测量结果。ProMetric Y16 使用 1600 万像素 CCD 传感器；ProMetric Y29 使用 2900 万像素 CCD 传感器。ProMetric Y 支持高速 USB 和以太网通信。

ProMetric Y 的适用领域包括 FPD 测试：检测点和线缺陷、表面缺陷（气泡、刮痕）、均匀性、漏光、Mura 和亮度；外观缺陷检测：检测刮痕、凹痕、压痕、缺失 / 杂乱元素，确认文本，评估整体表面均匀性；键盘检测：评估亮度、字符内部和字符间均匀性、漏光、缺失字符、错误字符。

瑞淀光学系统，www.radiantvisionsystems.com

Advertiser	广告商名称	网址	页码
ADLINK Technology	凌华科技	www.adlinktech.com/cn	33
浩蓝光电		www.azurephotonics.com	39
Banner Engineering		www.bannerengineering.com.cn	37
Baumer		www.baumer.com	29
Beijing CatchBEST Optoelectronic	北京凯视佳光电	www.catchbest.com	47
BITFLOW INC.		www.bitflow.com	11
BTOS	远心光学	www.btos.com.cn	45
CIROS	中国国际机器人展览会	www.ciros.com.cn	50
CkVision	创科	www.ckvision.net	41
Coolens	视清科技	www.coolens.cn	49
Deep View Trading & Service Co., Ltd.	深视商贸服务(上海)有限公司	www.opto-e.cn	13
Edmund Optics China		www.edmundoptics.cn/037-8637	17
海康机器人		www.hikrobotics.com	IFC
嘉恒中自图像		www.jhi.com.cn	25
Lumenera Corp.		www.lumenera.com	9
LMI		LMI3D.COM/GOCATOR	1
香港明创		www.metronhk.com	31
Navitar Inc.		navitar.com	21
SVS VISTEK GMBH		www.svs-vistek.com	7
Teledyne Dalsa		www.teledynedalsa.com/linea	27
The Imaging Source		www.theimagingsource.com	15
Vieworks		www.vieworks.com	5
VisionCon	视觉设计技术会议	http://vsdc.actintl.com.cn/VisionCon/index.html	BC
VITEX		www.vitex.com.cn	23
知津科技		www.zhijintech.com	19

行政及销售人员 Administration & Sales Offices

HK Head Office (香港总部)

ACT International (雅时国际商务)
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
Publisher & VP of Sales & Marketing
(社长及销售副总裁)
Mark Mak (麦协和), markm@actintl.com.hk
General Manager - China (中国区总经理)
Michael Tsui (徐旭升), michaeltsui@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 Road, Suite 401 Nashua, NH 03060
Group Publisher
Alan Bergstein, alanb@pennwell.com
Tel: (603) 891 9447
Editor in Chief
John Lewis, johnml@pennwell.com
Tel: (603) 891 9130

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

China (中国)

Hong Kong (香港特区)
VP of Sales & Marketing (销售副总裁)
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
Lisa You (游凌燕), lisay@actintl.com.hk
Amber Li (李韵), amberli@actintl.com.hk
Tel: 86 21 6251 1200

Shenzhen (深圳)
Jenny Li (李文娟), jennyl@actintl.com.hk
Tel: 86 755 2598 8571

Beijing (北京)
Cecily Bian (边团芳), cecilyb@actintl.com.hk
Tel: 86 10 67484833

Wuhan (武汉)
Sky Chen (陈燕), skyc@actintl.com.hk
Tel: 86 137 2373 9991/ 86 27 5923 3884/1564
Eva Liu (刘婷), eval@actintl.com.hk
Tel: 86 138 8603 3073

Asia (亚洲)

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

Korea (韩国)
Judy Leger, judyl@pennwell.com
Tel: (603) 891 9113

Taiwan (台湾地区)
Rebecca Tsao (曹宇容), rebecca@arco.com.tw
Tel: 886 2 2396 5128 x 203
Judy Leger, judyl@pennwell.com
Tel: (603) 891 9113

Singapore, Malaysia (新加坡, 马来西亚)
Mark Mak (麦协和), markm@actintl.com.hk
Tel: 852 2838 6298

North America (北美)

Judy Leger, judyl@pennwell.com
Tel: (603) 891 9113

Germany, Austria, Northern Switzerland,
Eastern Europe
Holger Gerisch, holgerg@pennwell.com
Tel: 49 0 8847 6986656

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

视觉系统设计

VisionSystems China

DESIGN

《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、投稿邮箱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。

《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使用者所关注。

免费索阅



VisionCon 2017

视觉系统设计技术会议

苏州 • 6 月 深圳 • 7 月

迈向智能制造时代 机器视觉技术及应用

随著中国制造 2025 的提出，智能制造的时代已经来临，信息技术与制造业的深度融合，基于信息物理系统的智能装备，智能工厂等先进制造系统正在引领著制造方式的变革，加快了机器视觉技术在智能制造方面的应用和发展。“中国制造 2025”将“自动化（机床）设备和机器人”确定为要发展的关键部分。这更为机器视觉技术在中国的加速发展和应用，搭建了广阔的舞台。

中国是世界最大的制造中心，而长三角与珠三角又是中国的主要制造中心，活跃著许多大大小小的制造商。基于此，在 2016 年雅时国际商讯成功的在苏州和深圳举办了“视觉系统设计系列会议”（VisionCon China），两次会议共汇聚了 231 家相关企业，及 407 位视觉领域专业听众，为业界提供即时的行业资讯、视觉技术的最新进展及未来预测，以及实用的机器视觉技术的成功应用案例。

2017 年的 VisionCon 会议将于苏州（6 月）和深圳（7 月）举行，与 2016 年一样，内容设置将致力于满足每个地区的本地化行业需求。届时，我们将邀请上游供应商和技术专家，为大家提供即时的行业资讯、视觉技术的最新进展及未来预测，以及实用的机器视觉技术的成功应用案例。

感谢 2016 年赞助企业的支持



联系我们

www.vision-systems-china.com

香港
852-28386298

深圳
86-755-25988571

武汉
86-27-59221554

上海
86-21-62511200

北京
86-10-67484833

主办 ACT

大会媒体 视觉系统设计
VisionSystems China

