Nov/ Dec 2017

ISSN 2412-6934

# 视觉系统设计

# Vision Systems China

DESIGN

2018年机器视觉行业五大发展趋势 7

智能相机在工业应用中挑战基于PC的系统 12

3D锡膏印刷质量检测系统实现全方位PCB检测 32

## 实现高速字符读取需要考虑的因素

20



微信公众号

ACT

PennWell®

www.vision-systems-china.com

CR灿锐



# CANRILL OPTICS

## 机器视觉高端应用暨灿锐光学技术交流会

2017·12·22

苏州珀丽春申湖度假酒店

苏州相城区春秋路28号

远心镜头微米级高端测量应用

ITO导电离子破裂三维检测

手机盖板三维检测

自动化行业核心光学应用技术研讨

主办方： CR灿锐 协办方： 机器视觉产业联盟 中国视觉网 ACT precise international VisionCon 视觉系统设计 LaserFocusCon 灿锐光学 Can-Rill Optics

# 机器视觉

## 产品/器件的大眼界




信息征集
free

VSDC白皮书

申请免费索阅

采购指南信息登记
请扫描二维码

| 香港 | 上海 | 北京 | 深圳 | 武汉 |
|---|---|---|---|---|
| 852-28386298 | 86-21-62511200 | 86-10-67484833 | 86-755-25988571 | 86-27-59221554 |

www.vision-systems-china.com

视觉系统设计
Vision Systems China
DESIGN

Nov/Dec 2017

目录 CONTENTS

## 市场风向标



8 2018年机器视觉行业五大发展趋势——BitFlow年度行业发展趋势预测

BitFlow给出了2018年机器视觉行业的五大发展趋势：跨行业协作、智能城市、视觉引导的零售、CoaXPress与USB3 Vision/GigE Vision的对决，以及高光谱应用。

## 技术趋势



12 3D成像

嵌入式FPGA处理引擎实现3D web检测

一台标准的GigE Vision相机与FPGA处理引擎相结合，实现了web材料的实时高精度检测。



14 智能相机

智能相机在工业应用中挑战基于PC的系统

将图像传感器、FPGA、CPU和I/O功能集成到一个单元中，智能相机为开发人员提供了一种可替代基于PC的视觉系统的可行性方案。



18 线扫相机

彩色线扫描相机技术的发展历程

了解彩色成像的演进和未来的技术发展路线图，有助于开发人员为他们的应用选择合适的彩色相机。

## 应用与解决方案



24 多相机系统

视觉系统检查软包装的密封质量

多相机视觉系统检验无菌医疗器材和医疗用品包装的完整性。



27 高光谱成像

多传感器成像助力有色金属废料分选

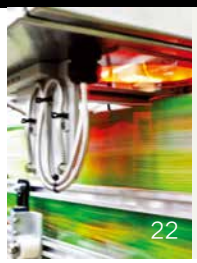
在回收行业中使用与机器人拾取分拣系统连接的多个传感器，用于分拣来自报废车辆和电子设备中的有色金属废料。



30 红外成像

高速红外热像仪为汽车产业监控粗钢质量

一款全自动高速钢坯钢管在线检测系统Billet InspectIR，基于FLIR的热成像技术来检测圆形和方形钢坯的表面缺陷。

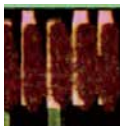


## 封面故事

光学字符识别

实现高速字符读取需要考虑的因素

在为光学字符识别应用选择硬件和软件时，开发人员应考虑诸如打印质量和线速度等诸多因素。



34 3D光学检测系统

3D锡膏印刷质量检测系统实现全方位PCB检测

3D锡膏印刷质量检测光学系统帮助用户降低成本，检测出小体积锡膏的质量问题，实现高精度、快速、全面的PCB检测。



36 包装检测

自动化视觉检查系统实现食品包装自动化检查

Teledyne DALSA与MCPack合作，开发并实施了一套自动化包装检查解决方案，帮助跨国食品饮料公司提高了产品出货速度，增加了客户满意度。

6 编者话　10 前沿简讯　39 产品特写

40 产品撷英　44 广告索引

**免费下载白皮书**

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



**高级视觉应用快速开发解决方案**

ADLINK Leading EDGE COMPUTING



**满足 SAE 平视显示器 (HUD) 测量标准的自动化解决方案**

RADIANT VISION SYSTEMS

**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。

扫一扫
免费下载电子书

**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.

# SIAF GUANGZHOU

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

# 把握中国发展机遇
# 迈进工业4.0

## 2018年3月4至6日
中国 • 广州
中国进出口商品交易会展馆

**www.spsinchina.com**

**五大主题**展示最新产品及解决方案:
• 电气系统 • 机器人及机器视觉 • 感应技术及工业测量 • 连接系统 • 智能物流

**同期研讨会：**

“**工业自动化数字化转型**”论坛，审阅环球工业4.0经验与机遇
• 中国制造2025 • 台湾智能制造启示录 • 日本制造2030及创新制造物联网

“**欧洲工业自动化行业隐形冠军**”系列研讨会
• 对话总裁：工业互联网时代的转型与升级

“**智能工业解决方案研讨会**”登陆广州，聚焦自动化生产车间解决方案
• 剖析汽车制造工业、物流仓储行业、自动化生产线的实际应用

**扫码预登记 获取入场券**

参观请联系
联系人: 梁小姐
电话: +86 20 3825 1558-253
Christy.liang@china.messefrankfurt.com

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

视觉系统设计
Vision Systems China
DESIGN

Nov/Dec 2017

# 目录 CONTENTS




## COVER STORY

OCR
Factors to consider for high-speed character reading
Developers should consider factors such as print quality and line speed when specifying hardware and software components for optical character recognition.

## MARKET TRENDS



8 BitFlow identifies five machine vision trends for 2018
According to BitFlow, the trends to watch in 2018 are cross-industry collaboration, smart cities, vision-guided retail, CoaXPress vs. USB3 Vision/GigE Vision and hyperspectral adoption.

## TECHNOLOGY TRENDS



12 3D Imaging
Embedded FPGA processing engine tackles 3D web inspection
Architecture of combining a standard GigE Vision camera with an open FPGA processing engine, achieves the real-time high accuracy inspection of web materials.



14 Smart Cameras
Smart cameras challenge host-based systems in industrial applications
Incorporating an image sensor, FPGA, CPU and I/O capability into a single unit, smart cameras offer developers a viable alternative to host-based vision systems.



18 Line Scan Camera
How color line scan camera technology has evolved
Understanding the evolution of color imaging and the technology roadmap ahead can help developers choose the right color camera for their application.

## APPLICATIONS & SOLUTIONS



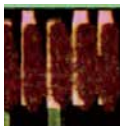
24 Multi-camera System
Vision system inspects seal quality on flexible packaging
Multi-camera vision system verifies sterile medical device and supply package integrity.



27 Hyperspectral Imaging
Multisensor imaging aids non-ferrous scrap metal sorting
Multiple sensors coupled to a robotic-based picking and sorting system are used in the recycling industry to sort non-ferrous scrap metals from waste vehicles and electronic equipment.



30 Infrared Imaging
High-speed IR thermal imaging camera monitors the quality of crude steels for the automotive industry
Billet InspectIR, a fully automated, high-speed, billet steel tube in-line inspection system that detects flaws on round and square billets based on FLIR's thermal imaging technologies.



34 3D Optical Inspection System
3D solder paste printing quality inspection system achieves full aspects of PCB inspection
3D solder paste printing quality inspection optical system could help users reduce costs, detect small volume of solder paste quality problems and achieve high-precision, fast and comprehensive PCB inspection.



36 Package Inspection
Automated visual inspection system achieves automatic inspection of food packagings
Teledyne DALSA partnered with MCPack to develop and implement an automated packaging inspection solution, which helps a multinational food and beverage company to increase shipment speed and customer satisfaction.

6 EDITOR'S NOTES
10 LEADING EDGE SNAPSHOTS
39 FEATURED PRODUCTS
40 PRODUCTS HIGHLIGHTS
44 AD INDEX

**关于雅时国际商讯 (ACT International)**

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

**About ACT International Media Group**

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

Allied Vision

// 全新PROSILICA GT高分辨率CMOS相机

# Eagle-eyed

专为在严酷环境下，提供鹰眼般精确的高分辨率图像而设计，PROSILICA GT现在装载着最新的ON Semi PYTHON CMOS 12，16 和 26 百万像素的传感器

更多详情在**www.alliedvision.com/eagle-eyed**



编者话
Editor's Notes

# 行业发展趋势 & 热点应用

无论是海外市场还是国内市场，机器视觉行业正在快速发展。德国的工业 4.0、美国的重返制造业以及中国制造 2025 等等，都是制造业发展到一定程度，加上当下的各种可用技术，来满足新的市场需求。在高度自动化的工业生产中，机器视觉已不可或缺。此外，视觉技术还将在非工业应用中获得越来越多的应用，比如在智慧城市的宏观发展下，视觉技术在智能交通、智慧医疗以及各类智能公共基础设施方面，也将无处不在。机器视觉行业的发展势头，正好似是早上八九点钟的太阳，蒸蒸日上。据权威机构预测，2018 年机器视觉行业将增长 10%甚至更多；到 2025 年，全球机器视觉组件的销售额将达到 190 亿美元，几乎是目前的两倍！

行业的发展趋势和热点应用始终备受关注。本期的市场风向标栏目选登了 BitFlow 公司针对 2018 年机器视觉行业发展总结的五大趋势（p7），虽然这些很可能是站在一家图像采集卡制造商的角度提出的，但我想读者还是能从中获取一定的参考价值的。跨行业协作、智能城市、视觉引导的零售、CoaXPress 与 USB3 Vision/GigE Vision 的对决以及高光谱应用是 BitFlow 给出的 2018 年机器视觉行业的五大发展趋势。

随着视觉技术的应用领域越来越广，必然涉及更多的行业和更多的领域，而每个领域都有着自身的标准或要求，这时候机器视觉与其他行业之间的协作必然不可避免，比如镜头行业、交通行业。关于视觉引导的零售，自从马云的无人超市在杭州开业所掀起的热潮，这一趋势已成必然。据传未来几年内，阿里将在全国部署 10 万家无人超市，而另一个零售巨头亚马逊也正在紧锣密鼓地部署无人商店。

BitFlow 还提到高光谱应用将是热点之一。目前，军事监控、环境测试、采矿业、金属回收等领域的应用正在推动高光谱成像市场快速增长。本期的《多传感器成像助力有色金属废料分选》一文（p25），就介绍了高光谱成像在铝、铜、黄铜、铅、不锈钢、银和金等有色金属分拣中所发挥的作用。这也从侧面反映了非可见光成像的应用正在悄然发展，如红外成像、高光谱成像和多光谱成像，特别是红外成像，正在从其传统的安防等应用拓展到工业领域，如本期的《高速红外热像仪为汽车产业监控粗钢质量》一文中（p28），介绍了热成像技术在圆形和方形钢坯的表面缺陷检测中的应用。

3D 成像已是大家共识的热点，本期内容中有 3D 成像在 web 检测（p10）、锡膏印刷质量检测（p32）中的应用；此外，嵌入式视觉、人工智能与机器学习在市场上的热度已不必再赘述。

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**

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


© 2017 版权所有 翻印必究

www.vieworks.com
sales@vieworks.com

# 2K 彩色
# 线扫描相机

• 真色彩图像 • 高灵敏度 • 方便使用




- 2224像素 80线
- 10.5微米像素尺寸
- 最高行频160kHz
- M42，F接口，C接口
- 双向扫描

VTDI

GiGE VISION CAMERA Link CoaXPress®

vieworks

# 2018 年机器视觉行业五大发展趋势

## ——BitFlow 年度行业发展趋势预测

文/BitFlow

在机器视觉行业，新标准和新技术正在以前所未有的速度发布，新兴趋势的发展繁衍甚至快过自动化生产线上的相机的发展。“一些趋势是不可避免的，它们是在多年的发展中形成的；而另一些趋势则具有颠覆性，是从一些未知的领域涌现出来的。”BitFlow 公司销售与市场营销总监 Donal Waide 写道，“例如，想想工业物联网（IoT）是如何从根本上改变了制造业的，它为公司在‘产品质量、成本效率和整个企业更加可视化’方面实现新的里程碑铺平了道路。”

BitFlow 公司主要为机器视觉相机提供图像采集卡，该公司每年都会发布未来一年内行业发展的五大趋势。以下是 BitFlow 给出的 2018 年机器视觉行业的五大发展趋势。

跨行业协作：机器视觉组件的多种新用途，将使视觉制造商遭遇很多他们并不熟悉的接口标准，例如显微镜领域的 HDMI 1.3 标准、广播领域的 SDI 标准、国防领域的 3G-SDI 标准、交通成像领域的 LVDS 标准以及汽车行业的 GMSL 标准。为了解决这些标准之间的差异问题，各方需要合作共享各自的专业知识，以便更好地从相机传感器中获取数据、并将其发送到 PC 中进行处理。

智能城市：作为“智能城市”概念的一部分，视觉系统将被大量部署，用于交通状况的监控和车牌识别，这两方面均是出于交通安全方面的考虑。先进的视觉技术（包括连网的车辆技术）将有助于减少车辆碰撞、死亡和伤害数量。预计 2017-2025 年间，智能交通系统（ITS）市场将增长 9%甚至更多。由于很多现有的 ITS 系统依然模拟的，这样的系统已经老旧过时，因此 CoaXPress 标准（其使传统同轴网络迁移到数字传输）将继续在 ITS 领域获得发展动力。

视觉引导的零售：亚马逊正在其公司总部进行无人商店的测试，顾客利用机器视觉相机、传感器和 RFID 标签，完成购物。当顾客离开商店时，购物费用将从客户的亚马逊账户中被自动扣除。再也没有排队结账的情况发生了。预计在未来的 3-5 年内，零售商可能会积极拥抱视觉技术，



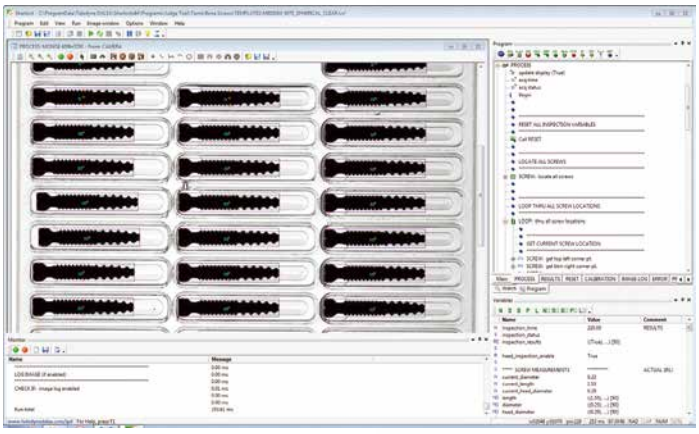
希望这种“移动商店”会成为他们尚存的实体店的救星。最近的一项研究发现，零售商 80%以上的业务仍在实体店，因此提高实体店的效率就等同于成功的购物体验。

CoaXPress 与 USB3 Vision/GigE Vision 的对决：在速率低于 400MB/s 的应用领域，USB3 是领导者；但对于希望在此基础上升级获得额外益处的客户，或者想从 GigE Vision 升级中获得显著益处的客户，他们的选择将是迁移到单一链路的 CoaXPress 解决方案。凭借 600MB/s 的数据传输速率，以及消除了 USB3 和 GigE Vision 在延迟、中断、电缆和 I/O 方面的所有挑战，CoaXPress 将成为低数据速率领域的行业领导者。CoaXPress 较低的硬件价格，确保了 GigE Vision 和 USB3 Vision 系统客户可以轻松做出决定。

高光谱应用：基于 PC 的高光谱成像用于肉眼无法完成的材料识别、物体发现或过程检测。制造领域以外的应用，正在推动高光谱相机的强劲增长，高光谱相机将光谱学与数字成像相结合。军事监控应用占据了高光谱成像市场中的最大份额，其次是环境测试、采矿和矿物应用。另外，在各种医疗和诊断中，高光谱成像也将被广泛采用。分析和处理高光谱成像的数据相对复杂，这也是阻碍市场发展的一个主要障碍，另一个障碍就是高光谱相机的成本较高。目前制造商现正在努力克服这些缺点。

预计 2018 年机器视觉行业将增长 10%甚至更多。事实上，据业内人士预计，到 2025 年，全球机器视觉组件的销售额将达到惊人的 190 亿美元，几乎是目前的两倍。销售额的增长将为新的前沿技术和现有技术的发展完善提供所需的资金。

功能齐全强大，适用于各种行业视觉检测的应用





# Sherlock:
# 适宜自动化系统集成的视觉软件

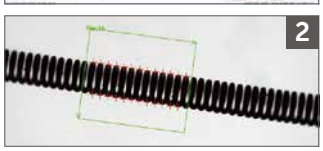
Sherlock™，先进的机器视觉软件，提供了丰富的预处理库和先进算法，适用于所有视觉任务。为资深用户设计，Sherlock还支持用户开发自有运行界面以及脚本编写，工具导入。

## Sherlock关键特性：

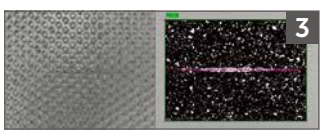
» **精准定位匹配** - 快速精准的模式匹配定位工具。可同时检测多钟不同模板。




» **客户定制算法** - 自我开发独有算法，适用于您的检测需求。




» **表面检测工具** - 卓越的图像工具，检测玻璃，金属和塑料表面的微小缺陷。




» **读码工具** - 快速可靠的1D/2D以及OCR工具，适用于各种条码，字符和模式的识别及验证。




了解更多关于 Sherlock 软件
www.teledynedalsa.com/sherlock

TELEDYNE DALSA
Everywhereyoulook™

# 前沿简讯 Leading Edge Snapshots

## 面阵相机 + 表面扫描系统让钢带表面缺陷无处遁形

捷克 Argutec 公司设计了一款钢带表面扫描系统，用于协助客户最大限度地提高顶级材料的生产量，降低整个过程的生产与人工成本。为此，检测系统必须能够明确指出缺陷的所在位置（包括在钢带内以及钢带边缘的瑕疵）。不仅如此，系统还需协助改善生产过程。因此，历史与统计数据必须存储在系统中，并能在必要时随时检索。

为了完成上述任务，Argutec 公司设计的系统是一款非接触式监控系统，主要用于评估晶粒取向电工钢带上的各处缺陷。系统能够实时监控制造质量，同时分析与存储评估后的数据。表面扫描系统将评估钢带上的表



面缺陷，而相伴的形状扫描系统会监控平面度。这两款产品所采用的设计，均能轻松集成到客户的生产流程中。客户端应用程序使用了人体工学设计，以符合用户在个别工作岗位上的需求。

扫描系统核心内安装了四台 Basler ace 面阵相机以及一款专门定制设计的 Argutec 光源系统，可用于评估表面缺陷。将激光系统与一台 Basler ace 面阵相机结合使用，可测量平面度。

检测平面度时，高分辨率对平面度测量的准确度至关重要，而高速成像则是实时检测的关键。检测过程中，一台 Basler ace 相机对钢带的顶部进行俯视拍摄，另三台 Basler ace 相机对缺陷数量与种类较多的钢带底部进行仰视拍摄。

系统可检测宽度长达 1050mm 的钢板，所支持的生产线速度可高达每分钟 30m；可检测出的最小缺陷为 1mm × 1mm，可检测出的最小平面度误差则为 1mm。

## AI Cloud 框架全面开启 AI 行业应用

海康威视发布“IOT- 基于神经网络的认知计算系统——海康 AI Cloud 框架”，从产品到解决方案全面引入 AI 技术，开启 AI 在各行各业的应用。

随着各行各业的计算业务越来越复杂，对速度的要求越来越高，云计算应运而生。但云计算的使用，要求




将计算所需数据全部通过网络传送至数据中心。这不仅要消耗大量的网络资源，而且传输过程会出现耗费长、高延迟、高能耗、网络拥塞、低可靠性等问题。

针对上述问题，海康 AI Cloud 框架，由云中心、边缘域、边缘节点三部分构成，实现从端到中心的边缘计算 + 云计算，真正做到让感知理解更有效、更精准；图像目标细节传输更高效，网络压力得到释放；数据分级应用更灵活，业务响应更敏捷。

AI Cloud 框架将助力解决行业和用户痛点，为用户创造更多价值。目前海康威视已形成了覆盖云中心、边缘域、边缘节点的 AI Cloud 产品家族，在“边、云、用”方面构建了良好的产品生态链。在边、云、用三个方面，都有一系列 AI 设备和平台提供，为诸如智慧交通、新型平安城市、智慧零售、智慧教育等提供系统级解决方案，满足各行业应用需求。

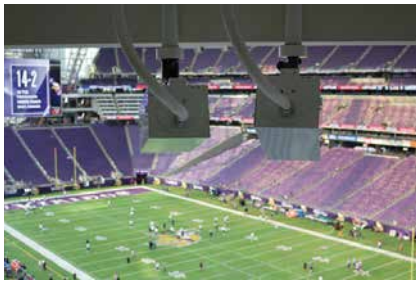
目前，海康威视已开启 AI Cloud+ 行业解决方案的应用，AI 项目陆续落地全国 30 多个省级行政区域，为应急指挥、民生服务、城市运营、交通管理、商业决策等领域提供 AI 解决方案。

# 360° 运动重播视觉系统再现精彩赛事

美国橄榄球联盟（NFL）的 11 个队的主场体育馆，都已经安装了英特尔的 freeD（免费视频）技术。该 360° 视觉系统使用了 38 个高分辨率工业相机。

在这些装备 freeD 技术体育场进行比赛，粉丝们可以通过 NFL.com 网站、NFL 移动 APP、NFL YouTube 频道以及 NFL 团队的数字产品，实现精彩赛事的 360° 无死角观看。重播系统使用安装在体育场周围的 38 台工业相机和专用算法，从各个角度观看比赛。体育场内的每台相机都连接到基于英特尔架构的服务器，能处理每 15-30 秒赛事剪辑的高达 1TB 的数据。每个英特尔 freeD 技术系统需要 50 多台服务器。包括带有 Intel Core i5 处理器的技嘉 X-99 主板。捕获的视频数据，经过长达数英里的光纤光缆传输到一个专用的控制间，在这里，视频制作小组选择并打包回放视频。

freeD 技术捕获真正的 3D 场景，可以实现任何期望的视角。该系统使用 JAI 公司的 36 台 Spark 系列 SP-20000 工业相机，安装在体育场上方的四周，从各个角度不断捕捉动作图像。SP-20000 相机采用 CMOSIS 公司的 2000 万像素 CMV20000 CMOS 图像传感器，像素尺寸 6.4μm。相机内置高动态范围模式，能够处理户外体育场、高尔夫球场和其他运动场所



常见的日光和阴影的高对比度条件。

使用算法处理高分辨率视频的同步馈送，以创建立体像素的 3D 数据库。在创建 freeD 数据库之后，交互式实时渲染引擎允许从任何期望的角度（只要它在原始传感器的覆盖范围内）观看捕获的场景。

freeD 技术以一种捕捉现实的新方式，让人们摆脱了使用特定镜头的物理相机的限制，实现了自由观看精彩赛事的无尽可能性。


# CoaXPress is the future of high speed Machine Vision

BitFlow CXP Frame Grabber Specifications:

- Supports one, two or four CXP cameras with speeds from 1.250 to 6.250 Gb/S
- Support single link, dual link and quad link CXP cameras
- Provides power for camera (up to 13 Watts per link)
- Cameras are Plug and Play with automatic link speed detection
- Compatible with BitFlow's BitBox external I/O module
- Highly deterministic, low latency frame grabber to camera trigger
- StreamSync engine optimizes synchronization between acquisition and DMA
- StreamSync buffer manager maximize DMA channel efficiency
- Triggers and encoders for external control of acquisition
- Drivers, utilities and examples for Windows and Linux (32 and 64 bit)
- Drivers for 3rd party processing environments (HALCON, LabVIEW, VisionPro, MATLAB, etc.)
- Full GenICam support for control and capture
- RoHS compliant



BitFlow™

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

3D成像

# 嵌入式 FPGA 处理引擎实现 3D web 检测

文/Steven Gloffen

奥地利自动化解决方案提供商 digMAR 公司为德国地毯和纺织品切割机供应商 KURIS 公司开发了一套 3D 图像处理系统。这套多相机机器视觉系统设计用于扫描纺织材料，可以自动计算基于材料高度特性的最佳切割坐标，以引导和控制切割设备。

KURIS 公司为纺织和汽车行业提供全面的材料铺展和切割设备，目前已经有超过 10,000 台设备在世界各地运转。当 KURIS 公司需要一种可扩展的定制 3D 解决方案时，他们选择了 digMAR 公司，因为后者在软件和系统开发方面具备丰富的经验，并且重点关注数字图像处理。

因为检测诸如纺织品等此类超宽幅面和快速移动的 web 材料，通常需要大型 3D 数据流的高速、高吞吐量处理，所以工程师们选用了德国智能相机制造商 NET New Electronic Technology 公司的 GigEPRO 相机。GigEPRO 相机号称采用“开放式相机概念”，其将一台标准的 GigE Vision 相机与一个开放的 FPGA 处理引擎相结合。

这种架构允许在相机中集成的 FPGA 上执行标准或定制算法，从而缓解计算密集的主机 PC 的任务。这样一来，从相机传送到主机 PC 处理的数据量将显著减少，并且在这种特定应用中，能够在相机上实时执行 3D 激光三角测量算法。



图1：KURIS公司的地毯切割机采用了digMAR公司开发的嵌入相机中的3D激光三角测量技术，以实现实时质量控制。



图2：用户在相机中集成的FPGA上执行专有算法，允许相机激光系统在3D空间以0.1mm的精度检测地毯。

“理解了这种应用的苛刻需求，以及 KURIS 要求严格保证光学控制系统的质量，因为这些因素对客户的生产质量和加工速度会产生重大影响。在这种情况下，digMAR 的工程师很快就意识到了 GigEPRO 相机所能提供的优势。”NET New Electronic Technology 公司工业销售经理 Tim Miller 说道。

相机和 SynView SDK 开发包完全兼容 GigE Vision、GenICam 和 GenTL 标准。基于 Xilinx 公司的 Spartan 6 FPGA，基本的相机设计为用户在 FPGA 中留下了额外的容量以及剩余的 DDR 存储空间，这样用户可以根据实际应用需求，为相机添加具有专有图像处理功能的“定制模块”，也可以开发定制产品。

据 Miller 介绍，NET New Electronic Technology 公司基于带有定制模块的 Xilinx 集成综合环境 (ISE)，为嵌入到相机中的 FPGA 代码生成提供工具链设置。这种特定的图像处理

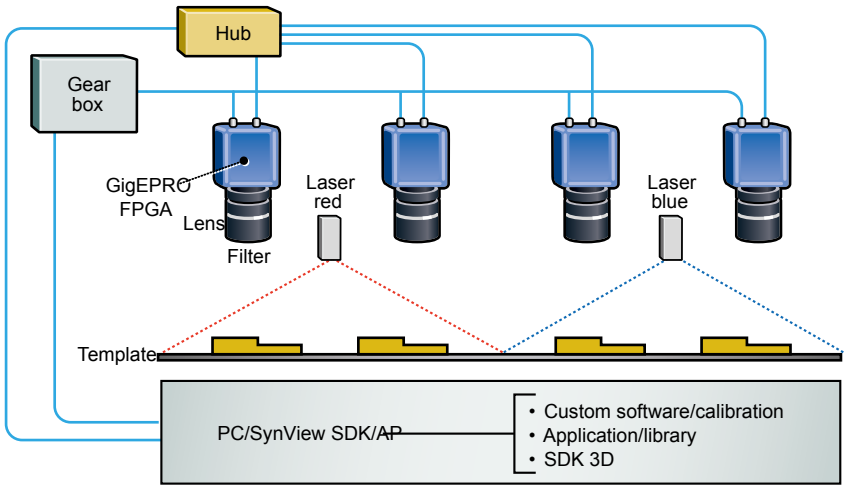



图3：digMAR公司开发的用于实时web检测的嵌入到相机中的3D视觉系统架构，采用了NET公司集成FPGA的GigE相机。这种开放式相机概念为用户提供了一种实施专有算法的开发平台。

应用程序执行 3D 激光三角测量，同时 digMAR 的工程师也开发了系统的单色、彩色和组合彩色和 3D 激光三角测量实现。

“相比于采用标准相机的传统方法，嵌入到相机中的 3D 视觉的独特优势是：获得了实时性能和高度可扩展性，”Miller 说道，“这样一来，我们甚至可以解决极端的 web 宽度问题。”相机输出高度图像和所谓的强度图像，包括原始图像的灰度值。

“由于 NET New Electronic Technology 公司提供的这种开放式相机平台，使得 KURIS 公司能够在熟悉的环境中，将算法编程到 GigEPRO 相机中嵌入的 FPGA 中。”Miller 解释说，“此外，这些算法在 FPGA 上保持安全，因为它们对第三方访问安全。而且，未来的软件和硬件适应性也是可能的。在这方面值得关注的应用有内外轮廓、钻孔、材料高度等指标的精确检测。”

该系统实现了高达 400mm/s 的扫描速度。标准扫描宽度为 2100mm，尽管在该应用中客户需要的扫描宽度为 4100mm。由于 web 幅面宽度超过 4m，该解决方案使用了 16 台高分辨率 GigEPRO 相机，具有大约

下转第38页

可满足高标准的工厂自动化和检测应用
TECHSPEC® HP 系列定焦镜头

• 高性能（HP）设计
• 整个视场范围内拥有高达 9 百万像素的分辨率
• 适用于工厂自动化的抗震外壳
请立即联系我们
Edmund 75 YEARS OF OPTICS
www.edmundoptics.cn/127-8637

智能相机

# 智能相机在工业应用中挑战基于 PC 的系统

文/Andy Wilson

在空间受限的工业过程监控中，使用与基于 PC 的机器视觉系统连接的大量相机，并不是一种可行性方案。在这种情况下，使用包含了相机和 PC 功能的智能相机，能为系统集成商提供局部通过 / 失败判定、I/O 零件剔除和联网的管理能力等选项，同时还能减少系统所占用的空间。

在过去的十年中，机器视觉应用领域对智能相机的需求稳步增长。然而，正如澳大利亚国家信息通信技术研究院（NICTA）的 Yu Shi 在《Smart Cameras: A Review》一文中所指出的，智能相机将会越来越多地部署到医疗、娱乐和教育等领域。

在这些领域，每种应用都需要不同类型的智能相机。虽然大批量生产的安全相机可能需要低成本的成像器、处理器、存储器和无线接口，但是为工业机器视觉应用开发的相机还需要额外的功能。对于那些希望为工业应用部署智能相机的用户而言，市场上存在一系列智能相机产品可供选择，这些产品中包含不同类型的图像传感器、CPU、DSP、FPGA、I/O、软件以及内部和外部照明功能。

多处理器架构在提供机器视觉应用所需的图像处理吞吐量方面非常有用，因为这种架构可以在不同处理器之间分配视觉任务。例如，FPGA 能最有效地执行诸如直方图均衡和图像过滤等处理任务；而对于统计模式识别这样的任务，则最好交给通用 CPU 来执行。通过在多个处理器之间分配这些任务，可以有效地执行图像处理任务，从而减少延迟和处理时间。

每家智能相机供应商都采用了自己特定的计算架构，它们之间的差异会对系统性能产生很大的影响。瑞典中部大学的 Abdul Waheed Malik 在他的论文《用于实时机器视觉系统的三种智能相机架构的比较》（Comparison of Three Smart Camera Architectures for Real-Time Machine Vision System）一文中表示，基于软件的商用智能相机可能会比其他类型的设计展现出更高的延迟，并消耗更多的功率，但是它们可以获益于更轻松的软件编程。

在这种智能相机设计中，FPGA 可以执行低级图像处理功能，例如在 CPU、DSP 或 GPU 处理图像之前的缺陷像素校正、伽马校正或拜耳插值。通过将这些任务卸载到 FPGA 上，相机中的处理器可以更好地执行更高级别的图像处理任务。

正如智能相机的架构非常重要一样，智能相机的易用性或可编程性、用以按照需要的速度执行特定的任务，对于系统集成商而言也非常关键。虽然智能相机可以使用各种不同类型的图像传感器、I/O 和照明配置，但是供应商通常提供用于执行某种特定成像任务（如条形码读取）的智能相机产品。这些特定功能通常已经定制到相机的板载 FPGA 和 CPU 上，相机已经不能配置为执行其他任务。



图1：Cognex Explorer实时监控（RTM）系统，可以从基于图像的读码器中解读图像数据，为运营经理提供有关读码器性能和工业网络上其他外设状态的宝贵数据。

然而，许多系统集成商需要能够执行多个图像处理操作的智能相机，例如图像增强、特征位置、对象测量、存在 / 不存在检测或其他机器视觉任务。在这种情况下，开发人员将面临多种选择。为了满足这些需求，许多智能相机供应商提供具有自身软件和图形用户界面（GUI）开发系统的智能相机产品。虽然使用这种相机可能仅限于使用供应商自己的软件，但是供应商对智能相机及其使用的视觉软件都有深入的了解，这一点对系统开发人员也是一种支持保证。

一些供应商（特别是那些已经在

机器视觉软件开发方面比较成熟的厂商）已经认识到，在设计上与他们的产品相似的第三方智能相机的出现。很多供应商并没有忽略这个机会，而是允许其他智能相机供应商将他们的软件集成到各种智能相机产品中。然而，虽然第三方相机供应商也可以提供智能相机产品，但是他们提供的支持，相比于智能相机系统和机器视觉软件供应商可能更为有限。通过这种发展，复杂的系统集成商可以使用现成的软件包和第三方相机，为他们的机器视觉任务开发最有效和最高效的解决方案。

## 条形码读取

今天，许多公司都专门针对条形码读取应用提供智能相机（通常被称为智能图像传感器），如康耐视的 DataMan 和 MX 读码器、Datalogic 的 Matrix 系列、基恩士的 SR 系列、迈思肯的 MicroHAWK 读码器、SICK 的 Lector 系列，以及 Teledyne DALSA 的 BOA Spot ID 产品。

虽然这些公司各自都使用了专门针对条形码读取的成像器和处理器，但是许多公司已经意识到，必须将读取

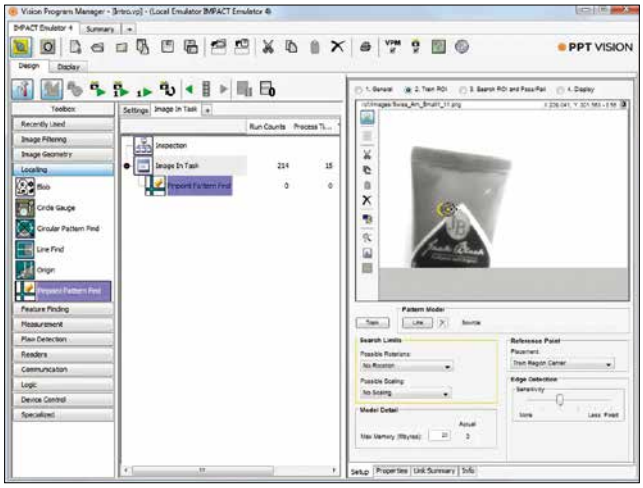



图2：Datalogic的Impact软件支持其P系列、A系列和T系列智能相机，该软件为开发人员提供超过100种检测工具和用户界面控件，用于创建机器视觉检测程序。

或验证条形码数据的完整性，与实时监控系统和软件一起部署。通过实施这样的联网系统，工厂经理可以识别和分类任何读取或验证错误，并且将错误原因呈现为可视化数据，例如错误的条形码打印机，从而增加正确读取代码的

METRON 香港明创有限公司
敏腾视觉科技（深圳）有限公司
YOUR PARTNER WITH VISION

NAVITAR
NATIONAL INSTRUMENTS
raytrix
VIDI
TMS LITE
Edmund optics worldwide
Allied Vision

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

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
深圳市罗湖区嘉宾路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

敏腾视觉科技-西安办事处
西安市高新区唐延路11号禾盛京广中心1幢3号楼1102室
电话：+86-029-87879793 传真：+86-029-87879793

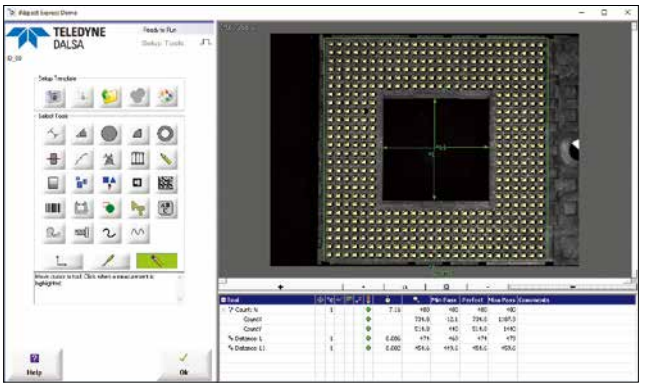



图3：Teledyne DALSA的iNspect Express软件运行在其BOA系列智能相机上，用于指导开发人员设置视觉任务，执行诸如存在/不在检测、零件对准、测量和表面检测等任务。提供超过20种可用工具，本应用中显示了半导体封装的引脚计数和距离测量（中心）。

概率，提高生产线上的机器效率，减少浪费。

市场上存在一些这种实时监控系统的样例，例如SICK的软件包分析软件、基恩士的WebSentinel PLUS和康耐视的Cognex Explorer实时监控(RTM)系统(见图1)。通过解读这些图像数据，而不仅仅是读取或验证，可以使管理者获得有关读码器性能和工业网络上其他外设状态的宝贵数据。

## 专有解决方案

虽然许多智能相机在设计上都较为相似，但是制造商已经认识到，要让这些智能相机产品实现增值，是通过它们可以执行的机器视觉任务来实现的。将这样的软件定制到特定的设备中，使得供应商能够更紧密地控制其产品和他们的客户需要执行的任务。基恩士和欧姆龙都提供具有自身专有软件的智能相机,用于执行特定的成像任务。例如，基恩士的Vision Sensor IV系列可以执行边缘存在、轮廓和色差测量等功能；欧姆龙的FQ2系列和Shape Search III工具，可以搜索和匹配登记的图案。这在识别特定颜色和尺寸的标签、以及同时测量标签的面积或中心位置的应用中，特别有用。

提供专有的硬件/软件解决方案的不仅仅是日本供应商。例如，Datalogic公司的Impact软件支持其P系列、A系列和T系列智能相机，为开发人员提供超过100种检测工具和用户界面控件，用于创建机器视觉检测程序（见图2)。Banner Engineering提供Vision Manager软件支持其VE系列智能相机，用于目标检测、零件定位、特征测量和缺陷分析等任务。印度Soliton Technologies公司为其基于DSP的智能相机Neo，开发了Soliton Vision Library (SVL）软件。希望定制相机的OEM也可以使用德州仪器的Code Composer Studio开发自己的算法。

## 软件是关键

正如基恩士和欧姆龙这样的公司提供只能配置自身相机的专有软件一样，一些成熟的软件供应商也提供他们自己的智能相机产品。其中，康耐视、Teledyne DALSA、Matrox Imaging、迈思肯和NI都提供与他们的机器视觉软件一起使用的智能相机产品。

凭借在机器视觉软件开发方面的悠久历史，这些公司已经认识到，系统开发人员需要一种简单的方法来编程他们的智能相机。为此，他们开发了简化的用户界面。这样一来，系统开发人员不需要再进行复杂的软件开发任务，进而可以将主要精力专注于他们的检测任务上。

在许多不同的配置中都提供这样的开发工具，以便集成商可以使用易于理解的界面配置智能相机。这些界面，为编程智能相机提供了多种选择。例如，对于In-Sight系列智能相机而言，康耐视的EasyBuilder软件允许从菜单中选择一系列功能，来实现模式图像匹配、过滤、缺陷分析和OCR等任务。

类似地，Teledyne DALSA的iNspect Express界面能够指导开发人员设置视觉任务，执行诸如存在/不在检测、零件对准、测量和表面检测等功能（见图3)。该软件在其BOA系列智能相机上运行，还包括一个脚本功能，允许通过以太网或RS-232串行接口与第三方设备进行通信。迈思肯提供AutoVISION图形用户界面开发其MicroHAWK系列智能相机，以便执行条形码读取、零件定位、计数、存在/不存在检测等任务，该界面还可以通过迈思肯的VisionScape软件进行扩展，用于更高级的应用。

Matrox公司提供一种流程图方法来编程其Iris GTR

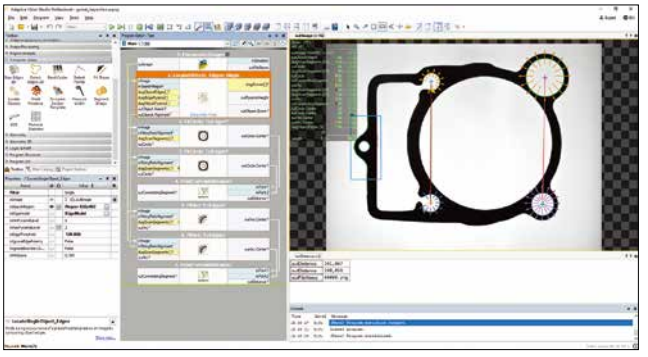


图4：Graphical Adaptive Vision Studio 4.8软件使用基于数据流的软件界面，可在智能相机上运行，用于相机校准、条形码读取、一维和二维测量以及模板匹配。

智能相机。使用公司的 Matrox Imaging Library（MIL）构建的 Matrox Design Assistant，是一个集成的开发环境（IDE），允许开发人员在不需要常规编程的情况下构建应用程序。该 IDE 还支持为特定应用开发图形操作界面。

## 第三方解决方案

许多专有的智能相机专用于诸如条形码读取等任务，而可编程智能相机则允许执行多个机器视觉任务。系统集成商可以选择第三方相机，而不从智能相机和软件供应商那里选取。由于很多智能相机都是基于 Intel 或 AMD 处理器的，所以开发人员可以利用这两家公司开发的软件，或是采用其他基于 PC 的机器视觉软件供应商的软件。

例如，凌华科技的 NEON-1021 智能相机采用 Intel 凌动处理器，支持多种软件包，包括 MVTec 公司的 MERLIC 和 HALCON、Stemmer Imaging 的 Common Vision Blox、康耐视的 VisionPro、Matrox 的 MIL 以及 Teledyne DALSA 的 Sherlock。

许多智能相机供应商也支持第三方机器视觉软件包，如 Adaptive Vision 的 Graphical Adaptive Vision Studio 4.8 软件包。Adaptive Vision 的软件使用基于数据流的软件界面，可以为相机校准、条形码读取、一维和二维测量以及模板匹配等任务进行编程（见图 4）。

在 Adaptive Vision Studio 环境下创建的程序，可以在凌华科技的 NEON、New Electronic Technology 的 Corsight、上海锐势的 Woodpecker1、以及 XIMEA 的 xPlatform 等智能相机上运行。目前，XIMEA 与英特尔 NUC 的版本保持了对四个库的支持——National Instruments 的 LabVIEW、MathWorks 的 MATLAB、MVTec 的 HALCON，以及开源计算机视觉库（OpenCV），同时也为许多其他软件包提供有限的支持。

希望在生产设备中部署智能相机的系统开发人员，有许多不同的选择：选择专用的固定功能的设备、从成熟的硬件和软件供应商那里选择可编程的智能相机，或是选择第三方的基于 PC 的相机。也许比性价比更重要的是，每个制造商提供的软件的功能性和支持水平。




线扫相机

# 彩色线扫描相机技术的发展历程

文/Jake Liu，Teledyne DALSA公司

虽然单色图像已经足以满足当今许多检测应用（例如寻找缺陷、划痕或裂纹）的应用需求，但是对于那些“单色图像无法提供足够的差异化来识别感兴趣对象”的应用而言，彩色图像的使用正在悄然增加。过去，彩色成像在机器视觉检测中并未得到广泛应用，这是因为彩色成像的技术成本太高、相机速度太慢。但是经过二十多年的发展，彩色线扫描相机背后的技术已经达到到了能够被更广泛应用的程度。

## 为什么选择彩色成像？

彩色图像包含来自物体的反射光的强度和色度信息。毫无疑问，识别一些用彩色成像检测的物体比基于单色成像的类似检测要容易得多。在某些情况下，必须要使用彩色成像。例如，在食品检验中，如果只提供单色图像（见图 1），则很难分辨哪一个是红椒，而哪一个是青椒。

对彩色成像的需求并不仅仅限于食品检验应用。还有许多其他应用，如印刷、包装、电子、半导体、制药和织物(web)检测等,都需要彩色成像。

二十年前，很少有机器视觉应用使用彩色成像，原因很简单，因为创建可行的彩色成像检测系统的成本太高。与单色相机相比，早期的彩色线扫描相机的分辨率和速度都很低，并且彩色成像系统也非常昂贵，这对于机器视觉系统而言并不具备吸引力。

认识到市场的需求和对更好的彩色成像技术的追求，机器视觉行业的厂商们已经在积极追求具有更高速度、更好分辨率和更低成本的技术，从而使更多的用户能够拥抱彩色成像。



图1：使用单色相机很难区分红椒和青椒，但是彩色相机却能很容易将两者区分开来。

## 早期的彩色成像技术

第一款彩色线扫描相机是基于棱镜的 3CCD（电荷耦合器件）相机（见图 2）。这种设备可用于钞票成像或高价值包装检查。但是该技术的早期版本并未得到广泛应用，因为它们对振动较为敏感，这导致用户不愿意使用它们。

随后，彩色成像技术进一步发展，达到更强大的水平。之后一代的相机是三线 CCD 彩色相机，其具有更快的线速度，而价格却只有原来版本的 1/3 左右，因此受到了印刷、包装、食品、制药、电子、棉花及 web 等应用的广泛青睐。这些进步是通过一种不同的传感器架构来实现的。在这种传感器架构中，同一芯片上制作有三条像素线，每条线分别覆盖红色、绿色和蓝色（见图 3）。

三线相机技术面临的一项挑战是三种颜色的分离，因为三线传感器上的颜色线不共用一个共同的光轴。这导致三条不同颜色线的三个单独的对象点。因此，彩色图像沿着扫描方向出现错位。现在，三线相机通过一种称为空间校正的技术来处理颜色分离。空间校正技术允许用户输入适当的参数来重新对齐彩色图像。

除了空间校正技术外，这一代三线相机还包括更多的辅助功能，以适应用户需求，并推动一些机器视觉应用使用彩色成像。有些功能允许用户微调每个像素对入射光线的反应，可以将一个用户设置上传到多台相机，使设置更加容易。一些相机包含有色彩校正功能，几乎实现真彩色图像。这项功能特别适用于那些需要极高质量彩色图像的应用，如钞票检验或高质量包装检测。

## 速度更快、成本更低的CMOS相机

在用于彩色检测的相机发展历

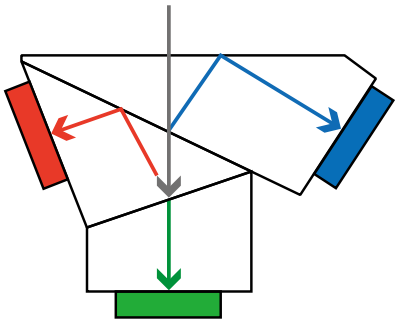


图2：基于棱镜的传感器架构。

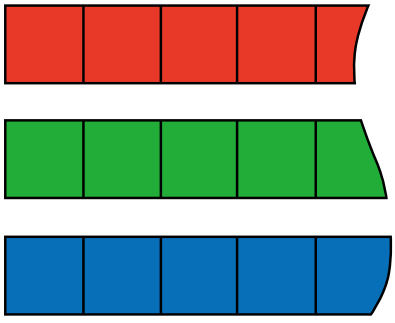


图3：三线传感器架构。

程中，接下来的一个重大飞跃是基于CMOS的三线式相机。这些CMOS相机建立在前几代相机发展的基础之上，不但性能有了显著的提升，而且价格更低。

这些相机的速度高达70kHz，比前几代相机平均约17kHz的速度大幅提升。这一代相机中还包括了改进的空间校正技术，能够实现精度达亚像素级别的精确校正，同时还具有水平色散校正(有时也称为视差校正)功能。

视差校正功能允许用户以一定角度安装相机（传感器表面不垂直于物体表面），但仍能获得非色散彩色图像。一些用户利用这个功能来操作一台相机来代替两台相机。

例如，香烟包装的机器视觉检查需要检查包装的彩色印刷和凹凸形状。过去，完成这项任务需要两台不同的相机，但是随着技术的进步，用

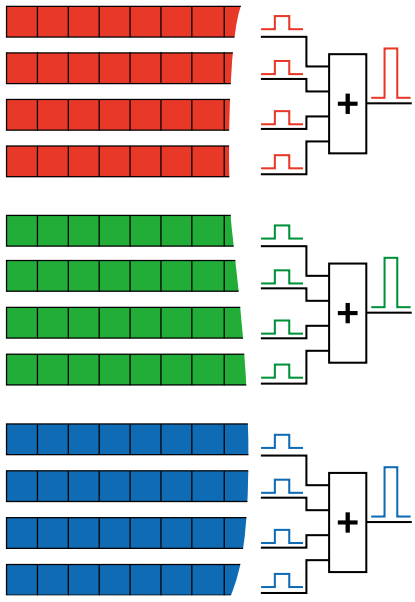
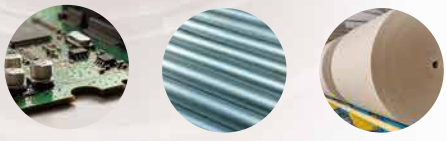


图4：Piranha XL TDI彩色线扫描传感器架构及其工作原理。

AZURE线扫描工业镜头

集精巧外形和卓越性能于一身。
有F接口、T接口、V接口三种可选。
在振动和冲击中防止松动的设计。
能检测到材料中极其微小的缺陷。
应用于检测钢铁、纸浆或纺织品、薄膜等平面材料。





AZURE® PHOTONICS 福建浩蓝光电有限公司
AZURE PHOTONICS CO., LTD

Fax：0591-83850580
Tel：+86 (0)591 8385-0581
E-mail：sales@azurephotonics.com

官方网站 官方微信

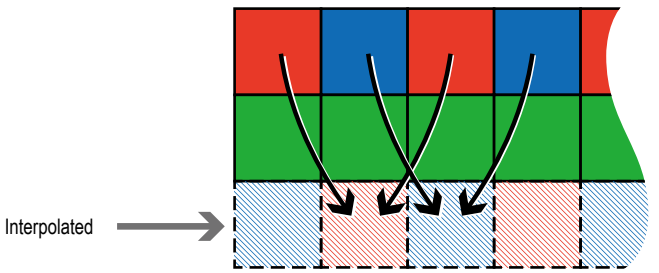



图5：双线传感器架构，第三种颜色通过插值得到。

户以一定角度安装一台相机，便能完成这两项检查任务。

## 目前的彩色线扫描相机技术

由于曝光时间短，在许多情况下，高速检测对照明的要求非常高。这类应用需要响应速度极快的相机，而单线彩色三线相机可能无法执行这类任务。

为了满足这种应用需求，机器视觉行业已经开发出了采用 TDI（时间延迟积分）技术的 CMOS 相机，例如加拿大 Teledyne DALSA 公司最近推出的 Piranha XL 彩色线扫描相机，就采用了 TDI 彩色传感器（见图 4）。

Piranha XL 相机为每色四线，响应度比每色单线相机高四倍，并且噪声极低。像这样的 16K 相机，最大线速度为 70kHz，最大吞吐量为 3.5GB/s，所以它们需要数据转移功能，如果需要的话，相机可以同时向多台主机分配数据。

这些相机还需要高速数据传输以跟上高速数据处理。Piranha XL 相机中包含最近开发的高速数据传输协议 Camera Link HS，以提高数据传输速度。

## 彩色成像技术的演进

一些应用可能需要彩色成像，但不一定是真彩色成像。例如在诸如制药、安全、电子和食品等行业的应用中，使用不同颜色成像的主要考虑是区分物体的不同特征。在这些情况下，低成本的双线彩色相机是一种经济有效的解决方案。第三种颜色可以从具有双线架构的相机中的相邻像素插值得到（见图 5）。

在检测汽车底盘的安全应用中（见图 6），所使用的双线相机架构提供的彩色图像，并不完全是我们用肉眼能看见的，但是它确实提供了足够的对比度来查看各种底盘特征。



图6：由双色线扫描相机扫描的汽车底盘图像。

## 四线相机和彩色成像技术的未来发展

四线相机可以将彩色视觉与其他技术配对，以呈现人眼或单色相机不可见的物体特征。对于物体中含有一些不可见光谱成分的应用场合，如太阳能电池板、钞票和玻璃检测，这些相机将凸显出其强大功能。

彩色线扫描相机也可以用作多通道单色线扫描相机。这是使用彩色相机的一种聪明方法。例如，假设有三个缺陷项目，需要识别划痕、灰尘和 Mura 缺陷，这些缺陷分别在红光、绿光和蓝光下可见。

因此，需要将红光、绿光和蓝光同时照射到物体上，并分别处理红色、绿色和蓝色通道的图像。一些彩色线扫描相机可以独立控制每个通道的曝光时间，用户能够用它们来捕捉高动态范围的单色图像。这是一种彩色相机作为单色相机的应用案例，这些应用需要较高的色彩纯度。

目前的三线相机的彩色滤光片基于染料或色素，并且在色彩通道之间存在光谱串扰。红光、绿光和蓝光或多或少地会混合在一起。为了应对这一挑战，业界正在开发一种具有最小串扰的新型二向色滤光片。一旦该技术付诸使用，对彩色相机用作单色应用将非常有益。

## 结论

在过去的二十年中，在传感器、分辨率、速度、接口和多通道技术的进步中，其中速度的发展是最大的。目前的彩色相机比二十年前的产品至少快七倍。市场对彩色成像的需求正在不断增加，毫无疑问这将推动未来有更快、更便宜的彩色线扫描相机进入市场。

Connecting Global Competence

Messe München




## 海 · 陆 · 空物流供应链旗舰展

**800家** 展商

**35,000名** 专业观众

**50,000平米** 展示面积

## 8大展示主题

- 物流服务
- 物流园区 / 地产
- 港口 / 船运 / 集装箱物流
- 专用车辆
- 公路 / 铁路运输
- 生鲜配送 / 冷链物流
- 航空货运
- 物流设备 / IT系统

## 2018年5月16–18日

**第八届中国国际物流、交通运输及远程信息处理博览会**

## 上海新国际博览中心

www.tl-c.cn

tlc transport logistic CHINA

亚洲物流双年展

参展热线

– 上海 – 021-2020 5583

– 北京 – 010-8591 1001*808

– 深圳 – 0755-3335 8736

同期展会

FRESH LOGISTICS ASIA 亚洲生鲜配送展

tlc air cargo CHINA 中国航空货运博览会

中国国际物流节

光学字符识别

# 实现高速字符读取需要考虑的因素

文/Chris Walker

光学字符识别（OCR）视觉系统能够帮助制造商提高品牌声誉，实现可追溯性和包装合规性，并将召回风险降至最低。许多产品标签都具有自动化机器视觉系统能够识别出的常见问题，如褶皱、印刷错误、日期代码错误等常见缺陷。

经验丰富的视觉系统工程师，能够将合适的相机、光学器件、照明和处理器集成到一个自动化机器视觉系统中，从而最大限度地减少或消除失败的质量检查和产品回收。OCR 视觉系统广泛应用于各行各业的多种产品的高速包装生产线上，包括医疗、制药、汽车和消费性包装品等。

根据被检查产品的不同，制造商通常出于以下一种或多种目的而部署或使用 OCR 检测系统：确保产品质量；减少重复劳动；消除或降低风险；符合 FDA 对药品的规定；遵守进出口法规。

利用 OCR 算法的视觉系统，用于读取并验证包装上标签的生产日期和有效期代码。传统的 OCR 视觉系统扫描包装上的字符，并将其与模板字符库进行比较，以确定在视场中是否能识别到这些字符。如果字符被识别并通过验证，则产品通过检查；如果没有识别到相应的字符，产品将进入回收站。

## 处理时间

OCR 检查通常包含三个步骤。首先，视觉系统会根据预先定义的限制条件，找到字符代码、确定其方向、字符与字符间的间距、字符尺寸和缩放比例，然后从代码中分解每个字符（包括空格）。



图1：在600~1000ppm的高零件检测速度下，OCR解决方案通常需要其他硬件配置，如用高速闪光照明减少图像模糊。

接下来，将每个字符与预先设定的一组模板字符进行一一比较，并返回最高的匹配百分比。最后，将这个最高匹配百分比与用户设定的一个匹配阈值相比较。如果每个字符都与已知的模板字符精确相符，并且匹配百分比大于用户定义的匹配阈值，那么视觉系统就认为该产品通过检测，为合格品。

高速 OCR 视觉系统能在 30~1000ms 的时间内，处理一幅具有两行、大约 30 个字符的图像，具体时间依应用而定。基于 PC 的解决方案可以提供多核处理能力，可以同时并行处理多个检测。

并行处理增加了系统的整体处理能力。对于多核并行处理系统而言，将回收站设置在距离相机较远的地方较为合适，以保证最大可允许的检查时间。

例如，1000ms 的最长检测时间意味着，如果产品不合格，回收站应该放置在距离相机足够远的地方，以便产品在进入回收站之前，至少有 1000ms 的检测时间。这意味着一些产品可能会在相机和回收站之间停止。当这个问题出现时，零件跟踪就变得非常有必要了。

零件跟踪设置使得视觉解决方案能够应对高度变化的检测时间，同时仍能够实现高速生产率。EPIC Systems 公司利用这种解决方案实现了 >1000ppm（每分钟大于 1000 个零件）的零件检测速度。这些解决方案通常需要其他硬件配置，如高速闪光照明可以减少图像模糊（见图 1）；可以使用编码器进行零件跟踪；可以使用可编程逻辑控制器（PLC）来满足各种自动化要求。

解决方案通常需要其他硬件配置，如用高速闪光照明减少图像模糊。

## 误检的挑战

OCR 在高速应用中存在的主要挑战有：有限的检测时间、代码打印的可变性（即质量）增加，以及视觉系统硬件的整体吞吐能力。有时候，这些挑战会导致更高的误检率。

打印机的性能和 OCR 视觉系统的性能不可能完全相同。高度管制的

产品，如药品，在字符的匹配度上要达到 90%以上。这些系统必须与具有极高打印精确度的视觉系统结合使用。然而，对于市场上的许多打印机来说，这可能比较困难，特别是在高速检测的情况下。因此，OCR 视觉系统通常具有 70% ~85%的精确度阈值，以减少误检率。

## 硬件平台

为了提高精确率，选择的打印机应符合 OCR 的易读性要求，并按照实际的零件速度进行全面测试。示例规格如下：

- 相机图像中的直线角度可以偏离水平位置 ±8° ；
- 字符的行间距应不小于字符高度的 30% ；
- 文本的直线之间的相对角度应保持在 ±8° 之内；
- 系统假设所有代码应位于 1 英寸高、2 英寸宽的一个固定的矩形区域内；
- 打印字符的倾斜度，在垂直方向上不得超过 ±10° ；
- 在生产运行中，打印的字符大小和纵横比可以改变 ±15% ；
- 产品应放置在移动传送带的中心，偏离中心的距离保持在 ±1/2 英寸内。



图2：基于智能相机的OCR系统，检测由20个字符组成的一个标签，通常需要的时间为40~200ms。因此，这样的硬件平台最适合零件移动速率<600ppm的应用。

除了选择正确的打印机外，还需要确定合适的智能相机（见图 2）解决方案或基于 PC 的解决方案来检测产品。智能相机解决方案利用板载处理功能，但通常在检测速度和吞吐量方面会存在一定的限制。对于一个包含 20 个字符的标签而言，通常智能相机的检测速度在 40~200ms 之间，对于零件移动速度<600ppm 的应用来说，选择智能相机方案可能比较理想。

需要注意的是，来自不同厂商的智能相机的检测速度可能差别很大，并且打印质量和附加规格也是决定智能相机解决方案是否可行的主要因素。

大多数智能相机不具备并行处理能力，并且检测吞吐量也有一定的限制。为了满足 >600ppm 的检测速率，通常需要选用基于 PC 的高速解决方案。基于 PC 的解决方案可以通过多核处理器提供更快的处理器和并行处理能力。

## 软件解决方案

EPIC Systems 已经在一些高速 OCR 应用中使用了康耐视公司的 Flexible Optical Character Verification（FlexOCV）图像处理软件。该程序非常“灵活”，因为算法始于一组经过训练的字符，但在生产期间可以修改训练的字符，以“了解”代码是如何打印的（见图 3）。




图3：FlexOCV图像处理软件从一组经过训练的字符开始，但是在生产过程中可以根据打印变量（如字符间的间距、缩放比例、纵横比和多行距离）修改训练的字符，以缩短检测时间。

打印变量如字符间距、缩放比例、纵横比和多线距离，在算法的训练阶段被学习和考虑。虽然有时候这意味着在训练过程中，在生产开始时误检产品会略有增加，但是算法的灵活性可以解决这些打印变量，使得系统能随着时间的推移而显着减少检测时间。

其他创新的软件解决方案包括 Matrox SureDotOCR 算法，它是 Matrox Imaging 公司的 Matrox Imaging Library（MIL）的一部分。点阵字符打印带来许多挑战。SureDotOCR 算法可以处理变形、歪斜和触摸字符。另外，该算法具有用于查找和分解代码的内置方法，使得相机图像需要最少或不需要预处理。SureDotOCR 算法将字符与预定义或用户定义的字体进行比较。

## 系统集成商的协助

在您的包装生产线上实施 OCR 视觉系统，需要专门从事机器视觉的系统集成商的帮助。集成商将评估您的生产线设置和生产力要求，以确定是选择基于 PC 的解决方案，还是选择智能相机系统。集成商还将为高速应用提供编程、照明设置和设计以及零件跟踪设计。

多相机系统

# 视觉系统检查软包装的密封质量

文/John Fouts，Bhaskar Ramakrishnan，Luo Cheng



不言而喻，二类和三类医疗器材和医疗用品供应商无法承担无菌产品被污染的风险。然而，即使包装工艺严格符合卫生要求，但是异物仍然有可能存在于热封材料层之间。在某些情况下，这些异物可能会形成足够大的微通道，从而破坏产品对周围环境的密封性，并最终导致细菌进入。

手动检查包装的密封性往往耗时且容易出错。毕竟密封中的污染物，如毛发和隐藏的颗粒，对于肉眼检查而言非常具有挑战性，容易出错或疏漏。而且，密封被损坏的包装，也可能具有人眼无法看到的微孔或裂口。

毋庸置疑，如果这样的包装进入医院和其他医疗环境中，不但会危害医疗器材和医疗用品的无菌性，而且还会对病人的健康带来潜在危害。

了解到这一点后，美国 DWFritz Automation 公司开发了一套名为 ASI 的自动化密封检测系统。该系统采用多相机机器视觉系统，旨在对生产线上的包装进行 100%的在线检查，以确保无菌产品在整个供应链中保持无菌状态。

ASI 系统设计用于检查由柔性聚合物膜形成的包装的密封完整性和包装上的其他缺陷。该系统设计用于检查由两行、四列共八个独立的小袋构成的包装，每个小袋中装有手术器材，并用带有呼吸孔的 Tyvek 盖密封。

为了检查八个小袋周围的密封情况，ASI 材料处理系统拾取每个包装，并以 250mm/s 的速度将其精确地移动到两个相机阵列处，相机朝上放置，带有集成的闪光照明（见图 1）。在 12 秒的检查周期内，不少于 9 台相机会采集 378 幅图像，探测并分类小于 50μm 的缺陷。

## 生产线整合

在客户应用现场，ASI 系统是生产线的一个组成部分，其通过自动传送机连接到包装设备，包装设备执行各种类型的医疗器械和医疗用品的包装。

在操作过程中，随着包装通过进料传送机进入系统，其被检测到后将相关信息输入到 Control Logix PLC（来自美国 Allen-Bradley 公司），该 PLC 用于控制机器的操作，PLC 接收到信息后触发输出信号，以提升包装下的抓取手指。当包装升高到进料台位置时，PLC 触发 In-Sight 5605 智能相机视觉系统（来自康耐视公司），来捕获包装的图像。

首先，由相机自带的处理器对图像进行分析，完成预检查对准，以确定包装的方向，并提供 X、Y 和 T 坐

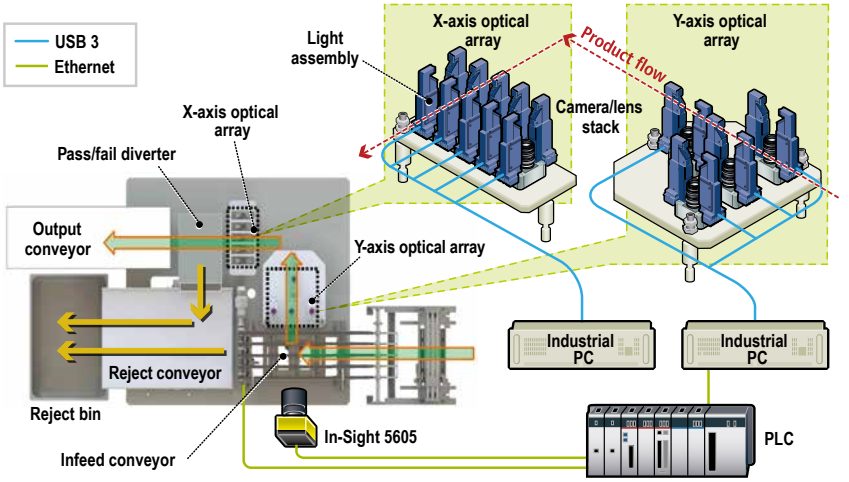



图1：DWFritz自动密封检测系统，通过在自动传送机上吸附包装来检查密封件的所有面。专门设计的真空吸盘能够拾取多孔包装，然后将包装移动到朝上放置的相机阵列处。

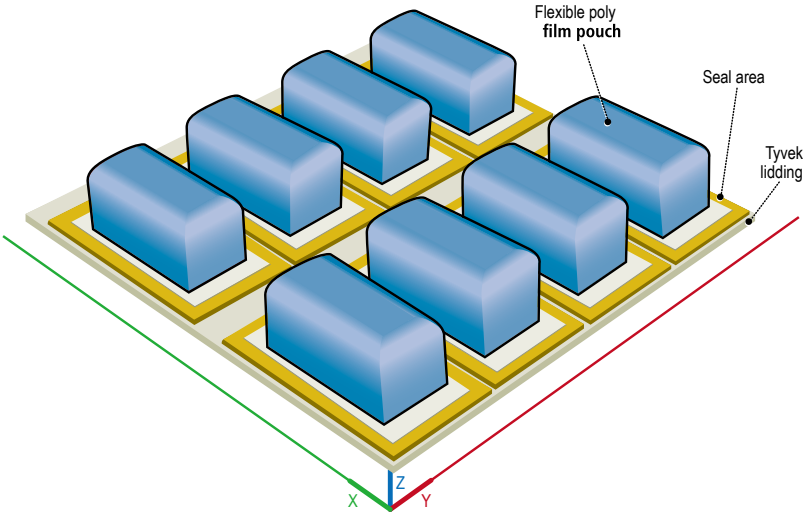



图2：密封到12x12英寸，8袋柔性聚乙烯上的Tyvek盖子，密封高达2英寸的医疗器械。需要定制照明才能合适地照亮密封区域（褐色区域），以探测小于50μm的缺陷。

标，以便龙门架上的真空吸盘能够以正确的方向拾取包装进行检查。

由于在每个包装上的八个小袋子之间，一个方向上有四条密封通道，另一个方向上有五条密封通道（见图 2），工程师在两个面朝上的光学阵列组件的设计中，需要使用至少九台相机。

在操作过程中，材料处理系统首先将包装沿包括四个相机 / 镜头组和照明组件的 y 轴光学阵列移动；然后再将包装沿包括五个相机 / 镜头组和照明组件的 x 轴光学阵列移动。

## 视觉系统

对于每个相机 / 镜头组和照明组件，工程师选用了德国 Basler 公司的 Ace 2048 × 2048 黑白相机，该相机采用比利时 CMOSIS（现在是 ams Sensors Belgium）公司的 CMV4000 CMOS 图像传感器。

为了满足应用的分辨率要求，每台像素尺寸为 5.5μm 相机的 400 万像素全局快门传感器，与来自美国施乃德光学公司的 40mm 镜头配套使用。这种配置实现了 25mm 的视场。

y 轴光学阵列的四台相机连接到

wordop® 沃德普
成为最受尊重的光源应用服务商



东莞市沃德普自动化科技有限公司
Add: 东莞市南城区新基路新基地科技园北区E栋201室
Tel: 0769-23187951 23187952
Fax: 0769-22488531
E-Mail: info@wordop.cn Http:// www.wordop.cn

苏州办事处
Add: 苏州市吴中区石湖西路188号南京师范大学科技园16楼A座
Tel: 0512-66350415 Fax: 0512-66350415
E-Mail: xiangc@wordop.cn

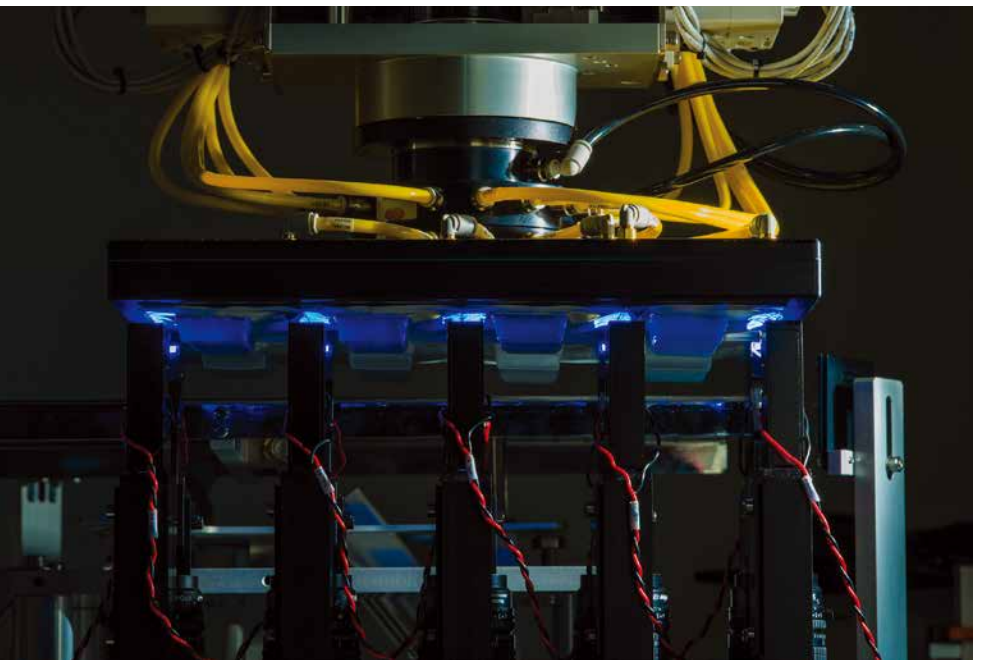


图3：高度专业化的小尺寸频闪照明解决方案，是每个相机/镜头组和照明组件的组成部分之一，其提供机器视觉软件所需的对比度来探测密封缺陷。

一台工业 PC（iPC，来自研华科技）。同样，用另一台相同的 iPC 控制 x 轴光学阵列中的五台相机。iPC 以主从配置安排，主 iPC 运行一个 OPC 服务器，通过以太网与 PLC 机器控制器通讯。

在操作过程中，图像采集和部件处理紧密同步。从 PLC 到 iPC 的编码器反馈触发每个相机阵列以每 7.5mm 的行程捕获图像，随着包装从相机的视场中经过，高低角度灯交替选通。

这会产生连续但重叠的图像，这些图像通过 USB3 接口传输到工业 PC，并拼接在一起，然后重构不同照明下的 12×12 英寸包装的两幅图像。

## 图像分析

图像分析软件使用各种算法来执行特定的视觉任务。一种算法用于识别密封通道，另一种算法用于寻找 Tyvek 中的褶皱。还有一种算法可以测量沿每个物品周边的密封宽度，并确保它不低于特定的最小值，以识别可能密封线太窄的区域。

其他算法应用于图像以探测密封内部捕获的微粒、Tyvek 盖中的褶皱、有破损的密封、光滑密封，并找出可能存在的任何孔洞或穿孔。需要几种算法来探测毛发。一种针对黑色毛发，一种针对金色毛发，还有一种针对灰白毛发。

图像分析完成后，主 iPC 将结果传送给 PLC，然后 PLC 触发两个气缸中的一个，或将包装传递到下一个工序，或将其丢弃到废品箱。

## 合适的照明

该系统的另一项挑战是照明。由于包装本身的形状，并且由于密封区域在八个长方体形状小袋之间的通道中凹陷，所以工程师不得不开发紧凑的定制照明系统，装配在小袋子间的通道内，以便靠近密封区域。

高度专业化的闪光照明解决方案是每个相机 / 镜头组和照明组件的组成部分之一，并提供机器视觉软件所需的对比度来探测所需的密封缺陷。

探测 50μm 缺陷需要每像素 10μm 或 12μm 的分辨率，材料处理系统必须在定位公差方面实现严格的轴控制，以在将密封区域呈现给相机时保持 ±1mm 的景深。

## 包装处理挑战

在 ASI 开发期间，负责指定零件处理和机器视觉系统的工程团队必须解决几项设计挑战。首先，事实上每个八袋包装可能包含大量不同尺寸和重量的物品，再加上包装本身有一定的柔性度，并不是很硬挺，从而使包装在处理期间容易翻转。

另一项设计挑战是 Tyvek 盖子的透气性，这为吸盘的真空拾取带来了一定的挑战。另外，柔性材料的波纹和不平坦的表面，对将其抓取并送到机器视觉相机检测系统中而言，也是一项不小的挑战。

尽管包装具有灵活性，并且可能包含各种不同重量和尺寸的医疗器材和医疗用品，但由于在 1 英尺 y 轴行程和 2 英尺 x 轴行程范围内的景深要求 ±1mm，物料处理系统必须保持包装平整度。

因为这需要使用相对较重的真空吸盘，其强度足以使多孔包装保持平坦，而不会受到其内装物体重量的影响，因此工程师选择了机器人上的三轴机架系统，用于提供所需要的平滑、精确和可重复的运动。

除了最小化无菌二类和三类医疗器材和医疗用品污染的风险外，ASI 系统还可能影响食品、军需用品、消费品或几乎任何其他依赖于完整气密性封装的柔性包装应用。

高光谱成像

# 多传感器成像助力有色金属废料分选

文/Andrew Wilson

车辆以及电气和电子设备通常被作为废品丢弃，因为以成本有效的方式回收利用这种材料可能是不切实际的。过去，这种回收利用是通过人工分拣进行的，这是一种劳动强度大、耗时且不准确的流程。使用自动化系统，可以分别通过磁鼓或者感应式或涡流分选器，分拣出来自回收材料中的 40% -50%的钢以及 30%的其他金属。开发更复杂系统的最大挑战之一是对铝、铜、黄铜、铅、不锈钢、银和金等有色金属进行分拣。

过去，回收行业一直对分拣这种金属废料的自动方法接受很慢。然而，随着高光谱相机和基于机器人的拾取和分拣方法的出现，现在可以自动执行这些流程，从而将工人从繁重的工作中解脱出来，同时提高分拣金属合金的效率。由于自动化过程更加有效，废料供应商可以生产更多的再生材料，从而提高盈利能力。

为了实现这些目标，最初致力于矿物表征和加工的比利时列日大学的 GeMMe 部门已开发了一种基于机器人的系统，该系统中包含了多个传感器、相机、可编程逻辑控制器(PLC)和机器人系统(见图 1)。“由于金属表面的反射，废金属片的分类是一项具有挑战性的问题，”该研究组的研究工程师 Pierre Barnabé 说，“事实上，金属的反射曲线通常表现出单调的特性，与塑料可能有更多光谱形状的情况有所不同。”



图1：将多个传感器、相机、PLC和机器人相结合，用于金属材料的自动分拣。

## 高光谱成像

为了执行分拣有色金属的任务，首先需要对材料进行定位，然后根据其光谱特征进行分类。这些光谱特征可以用来识别材料。在可见光和近红外(VNIR)光谱中，铝、铜、锌、不锈钢和黄铜都表现出不同的光谱响应特征（见图 2)。可以看出，黄铜和不锈钢是最难区分的类别，因为它们的光谱反射特性非

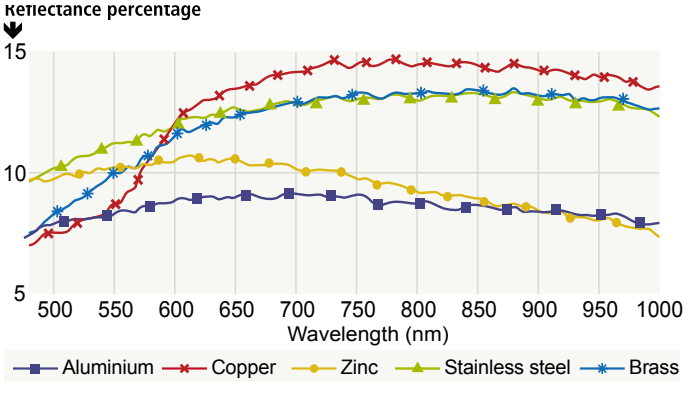



图2：在可见光和近红外（VNIR）光谱中，铝、铜、锌、不锈钢和黄铜都表现出不同的光谱响应特征。黄铜和不锈钢是最难分辨的类别，因为它们的光谱反射特性非常相似。

常相似。因此，必须使用高光谱成像系统来区分每种单独的材料。

在分类之前，在色金属在移动通过分拣系统期间对其进行跟踪。在列日大学开发的系统中，这是通过使用安装在传送带上方的 3D Ranger 相机（来自德国 SICK 公司）完成的。使用该相机，粒子的图像被分割，并测量每个金属部件的大小和位置。随后，相机的数据通过千兆以太网接口传输到主机。

在该系统的设计中，PLC（来自德国 Beckhoff 公司）追踪传送机的进度，并用于触发传送机末端的鼓风机。来自编码器的输入信号连接到几个分频器（来自德国 Motrona 公司），然后连接到相机、图像采集卡和分拣设备的 PLC。然后，软件通过 TCP 接口向机器人的 PLC 发送位置坐标，这样编码器和分拣设备 / 传感器之间就不存在 PLC，只有分频器。

“为了对有色金属进行分类，必须测量大部分反射光谱，以最大限度地发挥系统的判别潜力。”Barnabé 说道，为此，使用两台高光谱相机来捕获图像。其中一台相机是来自瑞士 Photonfocus 公司的 MV1-D1312IE-Camera Link 相机，其光谱响应范围位于可见光和近红外（VNIR）区域。该相机配备来自施乃德光学的 Xenoplan 1.9/35mm 镀膜宽带镜头，用于在 400~1000nm 波段成像。该相机通过美国 Imperx 公司的 Camera Link 图像采集卡连接到主机 PC。另一台相机是来自芬兰 Specim 公司的 SWIR 相机，用于在 1000~2500nm 光谱范围内对有色金属进行成像，并通过美国国家仪器公司的 Camera Link 图像采集卡与主机 PC 连接。

虽然这两款相机都配备了面阵传感器，但它们却用于线扫描模式下。结合 Specim 公司的 ImSpectorV10E 光谱仪，该 VNIR 相机对金属颗粒成像，使得探测器记录线的空间位置和每个空间位置的光谱信息。为了使每个空间像素的光量最大化，使用 Photonfocus 相机执行光谱合并，堆叠八个相邻的像素。这有利于将传感器的光谱分辨率降低到与光谱仪的固有分辨率（即约 5nm）相同的幅度。

为了在金属部件沿着传送机以一定速度移动时照亮金属部件，需要高水平的照明。为此，该系统中采用了一个挤压椭圆形反射器。这包括一个卤素灯阵列，使照射到反射镜上的光重新定向，以线性方式聚焦并产生密集的光束（见图 3）。

## 合并图像

需要对 VNIR 和 SWIR 相机捕获的线扫描图像进行合并。在线扫描图像上，VNIR 相机的空间分辨率为 1312 像素；基于 MCT 的 SWIR 相机的空间分辨率为 320 像素。为了合并这些图像，VNIR 和 SWIR 相机的周围像素的几何平均值被合并，以产生最终图像。

系统捕获到图像后，使用分类算法来分析金属的反射率，从而能对它们正确分类。为了完成这项任务，使用荷兰 PR Sys Design 公司的 perClass 软件和基于 Matlab 的 perClass Toolbox，来分析不同训练过的分类器，从而开发出最佳解决方案。这些包括二次和混合高斯分类器、k 最近邻分类器、Fisher 判别分析和随机森林方法。

但在分类之前，对从高光谱系统收集的数据应用线性判别分析（LDA）。可以使用 LDA 来查找表征或分离两个或更多类别对象特征的线

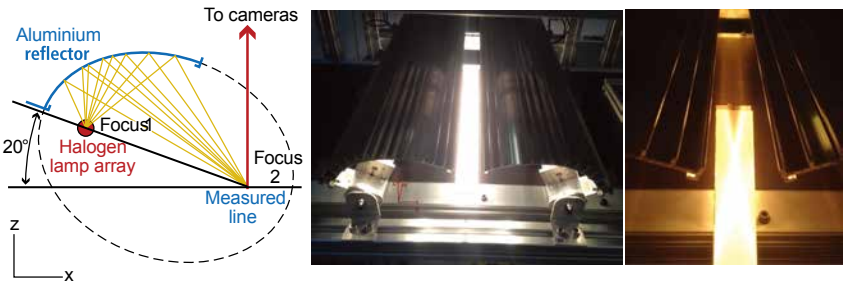



图3：为了在金属部件沿着传送机以一定速度移动时照亮金属部件，需要高水平的照明。包含有卤素灯阵列的挤压椭圆形反射器用来产生聚焦的线性光束。

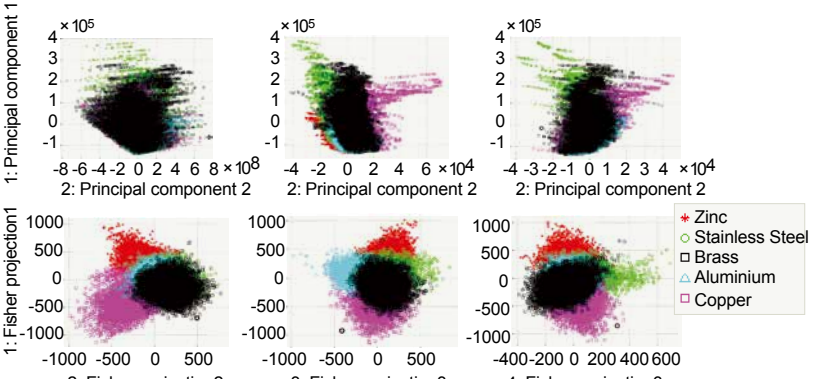



图4：基于从LDA数据中提取的特征，随机森林算法为金属合金分类提供了最有希望的结果。

性组合。根据从 LDA 数据中提取的特征，随机森林算法为金属合金分类提供了最有希望的结果（见图 4）。这种随机森林方法是受监督的训练分类器，通过在系统被训练时首先建立多个决策树来进行操作。然后分类器确定最经常出现的类。

## 机器人分拣

当金属合金放置在传送机上时，它们被 3D Ranger 相机识别，然后通过高光谱系统进行分类。使用与传送带的编码器同步的控制器（来自瑞士 ABB 公司），当颗粒在系统中移动时对它们进行跟踪。用高级编程语言 RAPID 编写的软件程序，用于控制 ABB 工业机器人，然后用于确定每种合金在被 3D 相机识别后的具体位置。Barnabé 介绍说：“这样，ABB 软件的 ConveyorTracking 模块能够向 ABB 拾取机器人提供指令，而不必考虑传送机的进度。”

使用来自传送机编码器的周期性脉冲，将对象位置从 3D 照相机图像转换成对 ABB 机器人的移动参考。使用 ABB 的 ConveyorTracking 模块，移动指令随后引用到机器人。

在该系统中，使用两台 IRB 340 ABB 机器人进行分拣。当一台使用双指抓手时，另一台使用铲斗将物体滑过传送机，同时避开其他物体。两者都通过采集计算机和每个机器人控制器之间的 TCP 连接与系统连接。.

在传送机的末端，还使用气动喷射装置来分拣材料和金属合金。为了识别机器人的最佳拾取点，使用自定义算法，同时使用约束 Delaunay 和 A* 算法进行路径搜索。

在这种情况下，ABB 控制器中的软件程序和控制鼓风机的 PLC 存储从处理计算机接收到的指令，并在物体处于范围内时执行动作。目前，该系统使用 VNIR 和 SWIR 相机来采集图像数据，Barnabé 和他的同事正在整合其他类型的传感器，以实现更高级的分类。

虽然目前的系统使用 3D 和光谱相机，Barnabé 和他的同事正在整合 X 射线透射（XRT）传感器和激光诱导击穿光谱（LIBS）传感器来评估针对不同产品和应用的最佳传感器组合。XRT 将用于查找诸如铝废料内部的钢螺栓，而 LIBS 传感器将用于探测不同铝或不锈钢合金的成分。



红外成像

# 高速红外热像仪为汽车产业监控粗钢质量

文/FLIR

今天的工业化社会对钢材的需求日益增多，尤其是汽车行业。虽然目前市场上也存在有效的方法来检测粗钢的质量，但是对于更高效、更安全、更高质量的粗钢检测手段的需求从未停止。

为了改善目前的非创伤性钢坯检测方法，南非 H.Rohloff (Pty) Limited 公司开发了一款全自动高速钢坯钢管在线检测系统——Billet InspectIR。这套先进的系统完全依赖于 FLIR 的热成像技术来检测圆形和方形钢坯的表面缺陷。

## 系统要求

自动检测系统的要求来自于钢铁行业自身。“一家钢厂客户想用某种设备替代目前的人工肉眼检测系统，”H. Rohloff 公司技术总监 Louie van der Walt 说道，“现有的方法很费时，而且没有可追溯性。新的解决方案要能提供可追溯性，并且提供相关的文件用于质量控制。”

除此之外，新的检测系统还要快速、安全、灵敏、可靠，最好是无接触检测方式。另外根据方向、长度和深度，快速归类钢坯瑕疵的能力也非常重要。

对此，H. Rohloff 公司深知热成像技术是成功的关键。“我们已经证明使用现代化红外技术能满足所有这些要求。热成像无疑在当前的制造工艺领域大有用武之地，因为它完全符合无创伤性检测 (NDT) 的要求。”Louie Van der Walt 评价说。

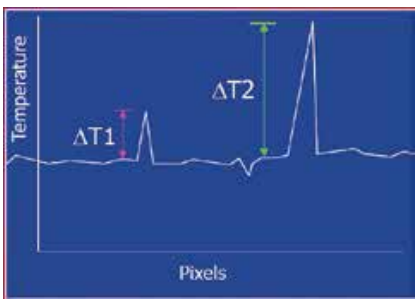



图1：InspectIR系统的一个重要原理就是：在瑕疵区域检测出的温度升高同表面瑕疵的深度有关。

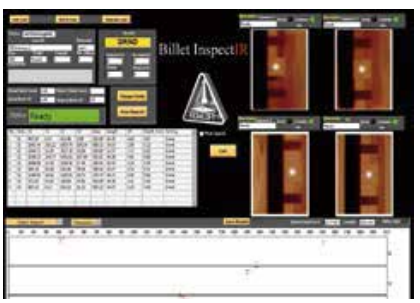



图2：检测屏幕显示，配有四台红外热像仪的InspectIR系统检测出的方坯角缺陷。

## 高速检测

InspectIR 系统包含一个红外热像仪箱、信号处理系统、操作控制柜、电应加热器、感应线圈、水冷系统、输送机和瑕疵标记设备。板材、棒材和管材被卸载到输送机上，然后通过红外热像仪箱。在箱内，三个不同尺寸的感应线圈中的一个，会将材料表面加热到最高 20℃，表面破损的地方会显示出比其他地方温度高。

根据用途不同，在箱内各角会安装三台到四台红外热像仪，以 1m/s 的速度采集经过加热后的钢坯所释放的信息。随后，复杂的信号处理系统会对数据进行分析，使用一定的算法识别、量化并显示问题。专门设计的问题识别软件，是与几家钢材制造商联合开发的。

Billet InspectIR 为全自动检测，消除了人为误差的风险。标记站使用水性漆标记瑕疵的位置，如果需要的话，可以将材料标记成次品。

红外热像仪箱长 5 米，宽 1 米，

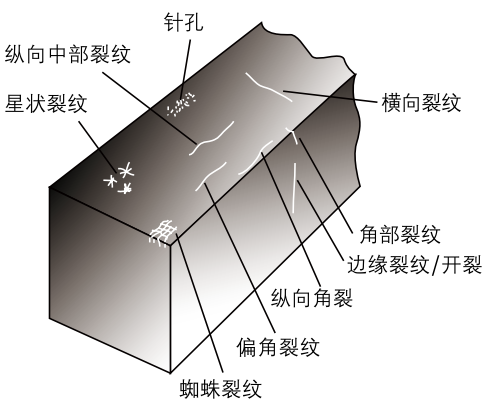



图3：Billet InspectIR根据方向、长度和深度进行瑕疵归类。




图4：Billet InspectIR包含一个红外热像仪箱、信号处理系统、操作控制柜、电应加热器、感应线圈、水冷系统、输送机和瑕疵标记设备。

高 3 米，重 5 吨，安装在铝制框架内。它能根据所检测材料的尺寸自动调节高度。InspectIR 系统的一个重要原理就是：在瑕疵区域检测出的温度升高，同表面瑕疵的深度有关。

“这个解决方案是独一无二的，市场上还没有任何一种类似的产品，”van derWalt 说道，“Billet InspectIR 的特点是报告可追溯，并能根据方向、长度和深度对瑕疵进行归类。从材料检测的角度来看，这一点尤其重要，因为它能让用户判断是将产品报废还是进一步返工修复瑕疵。”

同时它还是无接触的，保证不会有磨损，而且移动部件很少，所以只需最低程度的维护。每台 FLIR 红外热像仪每秒进行 60 次测温，总共进行 76,800 次测温。这就意味着四个高级信号处理器每秒要分析 4,608,000 个测温数据。InspectIR 软件能自动分辨小至 1℃的温度变化。检测出的瑕疵将根据深度进行归类，深度与 ΔT 成正比。

“使用 Billet InspectIR 系统能大幅度提高生产率，”van der Walt 评价说。棒材过去往往只用肉眼检测或

BTOS 远心光学 TELECENTRIC OPTICAL 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



图5：该InspectIR截图为分析前的棒材。上部是钢材或钢坯的热图像，只是少了被过滤掉的关注区域。板材上的白线表明表面有破损。

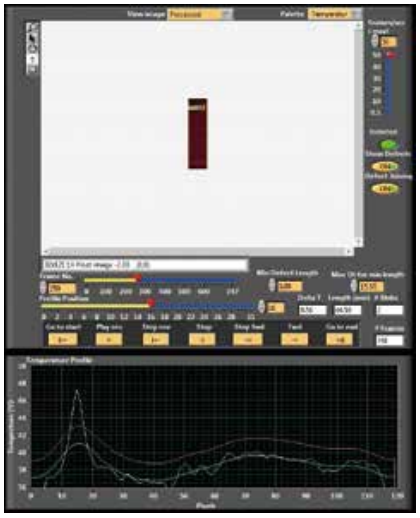


图6：该InspectIR 截图为分析后的棒材。上部视图对表面破损进行了突出显示。下方的窗口有三种不同颜色的线。白线显示了实际温度；绿线显示了过滤后的温度曲线；红线显示了临界温度。白线超过红色临界温度曲线的地方，就是缺陷存在之处。

磁粉探伤（TM）。肉眼检测非常有局限性，只能评估材料表面看得见的不连续，而且很费时，并受操作者视觉灵敏度和技能的限制。磁粉探伤用于定位表面和浅表处的不连续，或用于检测铁磁材料。磁化的部分如果出现瑕疵会导致磁场流失，即磁通量。如果在材料表面涂上磁粉，磁粉会因为磁漏被固定，为检测提供一个可见的标记。这种方法虽然有效，但也很费时。“过去肉眼检测每根棒材一般需要两分钟，现在 InspectIR 能以 6 秒每根的速度完成检测。”van der Walt 说道。

## 强大的报告能力

所有的热图像都显示在检测屏幕上。每种粗钢钢坯或棒材通过系统后，都会生成检测部分的一张热图像和报告。储存所有的结果，可以在任何时候下载或打印。缺陷数据如位置、深度、长度、方向以及归类信息，也存储在数据库中。同时还使用了激光测速仪精确控制瑕疵的标记。

## 高灵敏度红外热像仪

Billet InspectIR 系统已经在全球多家钢厂投入使用。“最近我们为南非提供了一套系统、德国一套、中国三套。”van der Walt 说。南非的系统和中国的一套系统均使用了四台 FLIR SC3000 红外热像仪。中国的另外两套系统使用了 FLIR 的 A315 和 A615 红外热像仪。

FLIR SC 系列针对学术和工业研发领域设计，同时也适合需要配置高灵活性红外热像仪的集成商，具有高灵敏度、高精度、高空间分辨率和速度特性。FLIR SC 系列第一次提供了 CNUC™ & Hypercal™ 技术，其特点是 NUC 免费运行，同时拥有宽阔的动态范围选择。

生产工程师和技术专家想要的是以更低的成本获得更高产量、质量稳定的产品。FLIR A 系列红外热像仪是用于红外机器视觉、闭路过程控制和质量控制成像的最有效工具，帮助用户验证和提高产品质量和产量。

“我们尤其满意摄像仪的高灵敏度和速度，因为我们的 Billet InspectIR 系统需要以 1m/s 的速度进行粗钢棒材的监控。”FLIR A 系列高灵敏度红外热像仪，能以高帧率记录热图像（如 A615 的帧速为 200Hz）。“除了高灵敏度，FLIR 红外热像仪设计简洁轻便，能很容易地整合到大型系统中。”van der Walt 评价说。

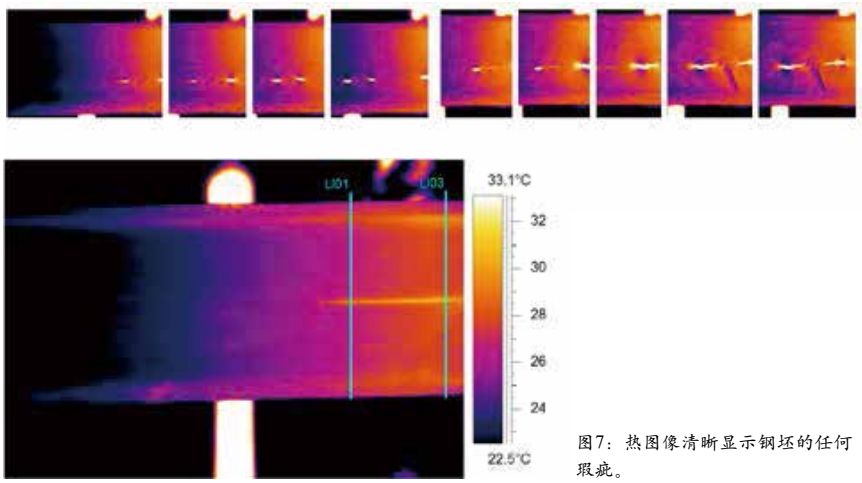



图7：热图像清晰显示钢坯的任何瑕疵。

值得一提的是，FLIR 为 H.Rohloff 提供了非常适合的相机控制工具。InspectIR 每次在检测不同尺寸的棒材时，都需要重新对红外热像仪进行调焦。得益于专门的 FLIR 软件，之前用过的对焦位置可以储存下来，以后需要时可以直接调用。这也使检测可以更快捷、更有效的进行。







新技术

新商机

新趋势

工业自动化及智能制造专业
商贸平台，蕴含无限商机！

# 2017 Southern China Smart Manufacturing Fair
# 2017华南工业智造展览会

2017年12月6-8日 深圳会展中心(SZCEC)

INDUSTRIAL AUTOMATION.
SMART PRODUCTION.
INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS
6-8.12.2017 | Shenzhen, China 中国深圳
Southern China Smart Manufacturing Fair
华南工业智造展览会

展位火热销售中，欲订从速！

- 同期展会：与全球最具规模之一的行业展 — 2017国际线路板及电子组装华南展览会 (HKPCA & IPC Show)强强联手！

www.auto-smart-iot.com


**参展查询：**

**承办单位－柏堡活动策划**

**中国 — 华南及西南**
冯家敏小姐
(86-20) 8765-5805 Ext.8011
(86) 133-6057-8215
carmen.feng@baobab-tree-event.com

**中国 — 华北及华东**
李芹小姐
(86-21) 6153-2694
(86) 152-0179-8827
lucky.li@baobab-tree-event.com

**香港及海外**
刘美儿小姐
(852) 3520-3612
(852) 3520-3618
faye.lau@baobab-tree-event.com


承办单位

BAOBAB TREE 柏堡
柏堡活动策划

支持单位

CCPIT

HKPCA
Hong Kong Printed Circuit Association
香港綫路板協會

工业4.0产业联盟
Industry 4.0 Industry Alliance

LBMA
锂电产盟

3D光学检测系统

# 3D 锡膏印刷质量检测系统实现全方位 PCB 检测

文/陈铭勇，蒋英；深圳市灿锐科技有限公司

锡膏印刷是表面贴装技术（SMT）生产工艺中的一道关键工序，锡膏的印刷质量会直接影响 SMT 组装的质量和效率。贴片安装电子产品的缺陷 80% 以上都是由于锡膏印刷质量缺陷（少锡、多锡、桥连、污染等，如图 1 所示）引起的，所以必须要对锡膏印刷质量进行检测。

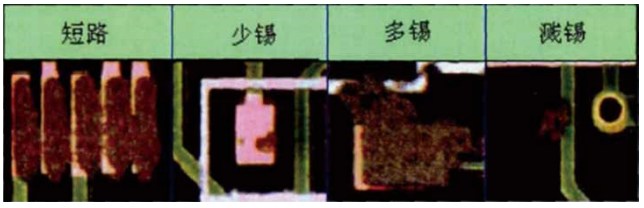



图1：常见的锡膏印刷质量缺陷。

锡膏检测系统（SPI）主要分为二维（2D）和三维（3D）检测两种。2D 锡膏质量检测一般只能检测出锡膏质量缺陷中的“少锡”、“多锡”、“桥连”和“污染”，而无法测出锡膏的三维厚度、体积以及形状缺陷。

随着电子技术的迅速发展，电子产品的日趋复杂，贴片元器件向精细化发展，表面安装器件本身的体积越来越小，引脚和走线越来越密，组件尺寸越来越小，导致锡膏的三维厚度和体积的检测也越来越重要。2D 锡膏印刷质量检测并不能真实全面地评价锡膏的质量，锡膏 3D 检测技术应运而生，以解决 2D 平面检测无法处理的问题（如锡膏的三维厚度和体积）。锡膏 3D 测量技术采用激光扫描的方法获得锡膏每个点的 3D 数据，这样便可以通过成百上千条线而不是一条线来判断锡膏的印刷质量。

目前，三维锡膏检测系统主要采用两种主流方法：一种是激光三角测量法，这种这种方法是典型的线扫描方式；另一种是相位测量轮廓术，这种方法是面扫描方式。

激光三角法分为直射式结构和斜射式结构。直射式结构激光三角测量法原理如图 2 所示，激光器发射的光束经过待测物体表面的反射，在相机上成像。当被测物体轮廓发生变化时，相机中的成像位置也发生变化。由相点发生的位移，根据相关的关系式得到待测面的位移量 x，两者之间的关系式如下：

$$x = \frac{ax'}{b\sin\theta - x'\cos\theta}$$

式中，a 是待测点到成像透镜中心的距离；

b 是待测点的像点到成像透镜中心的距离；

θ 是激光束光轴和成像透镜光轴的夹角。

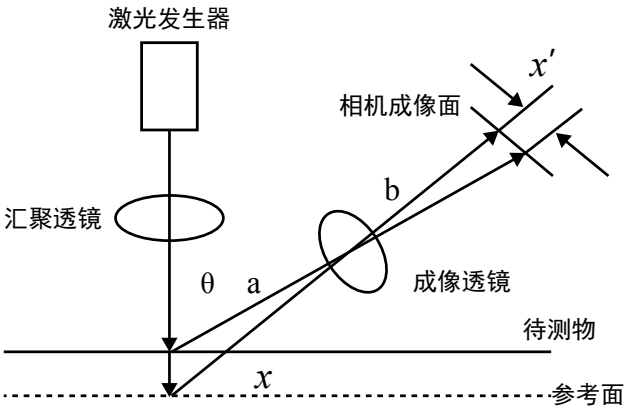



图2：直射式激光三角法。

在斜射式激光三角测量中，激光器的发射光与待测物表面成一定角度入射到物体表面，如图 3 所示。待测物体表面的位移与相点发生的位移的关系式如下式：

$$x = \frac{ax'\cos\theta_1}{b\sin(\theta_1+\theta_2) - x'\cos(\theta_1+\theta_2)}$$

式中，a 是待测点到成像透镜中心的距离；

b 是待测点的像点到成像透镜中心的距离；

$\theta_1$ 是激光束光轴和待测面法线的夹角；

$\theta_2$ 是成像透镜和待测面法线的夹角。

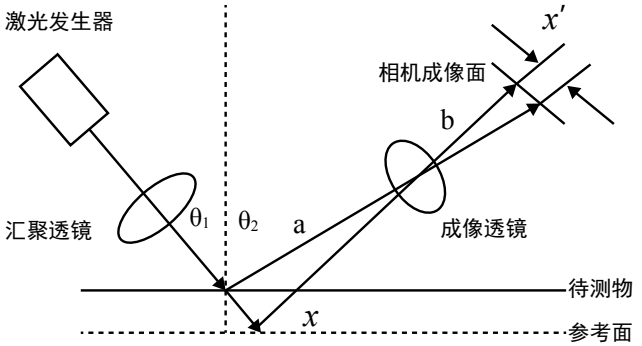



图3：针射式激光三角法。

激光三角法的优点在于信号处理简单可靠，无需复杂的条纹分析就能测得物体表面的轮廓；但其存在的不足是精度不高，也不能实现小尺寸测量，另外实时性也不是很好。相移测量法虽然在相位与高度的转换过程中也使用了三角法原理，但是在相位测量上与激光三法有本质的不同，精度要比激光三角法高很多，但是同样不能完成锡膏小尺寸测量。

目前市场上高精度锡膏 3D 测量产品有加拿大 Aceris-3D 公司的 AI-835SP、美国 LASCAN 公司的 L3000、韩国 PARMI 公司的 SPI2500 和韩国 SynapseImaging 公司的 3D MASTER 300 锡膏测试仪器等。

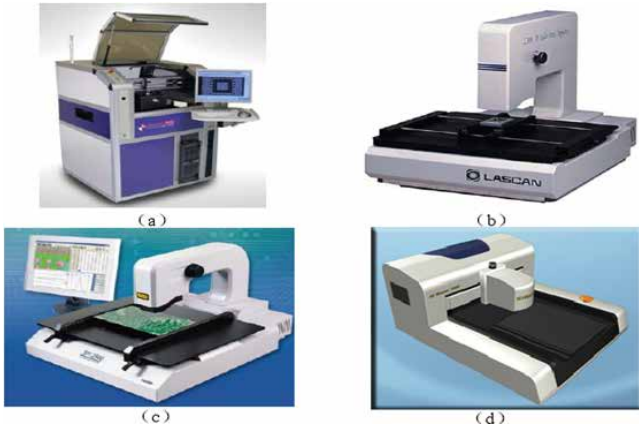



图4：目前市场上主要的3D锡膏质量检测产品（a）AI-835SP、（b）L3000、（c）SPI2500和（d）3D MASTER 3000。

目前，国内 PCB 制板厂使用的 3D 锡膏测试设备还主要依靠进口，价格昂贵。因此，拥有自主知识产权的 3D 锡膏测试设备，能帮助国内 PCB 制板业和 IC 行业节约大量成本。灿锐光学专门针对锡膏印刷质量检测，推出了一款 3D 锡膏印刷质量检测光学方案（见图 5）。

这套锡膏印刷资料检测光学方案主要包括 LED 光源、LCD 图形发生器、投影镜头以及采集 PCB 图像的工业相机。

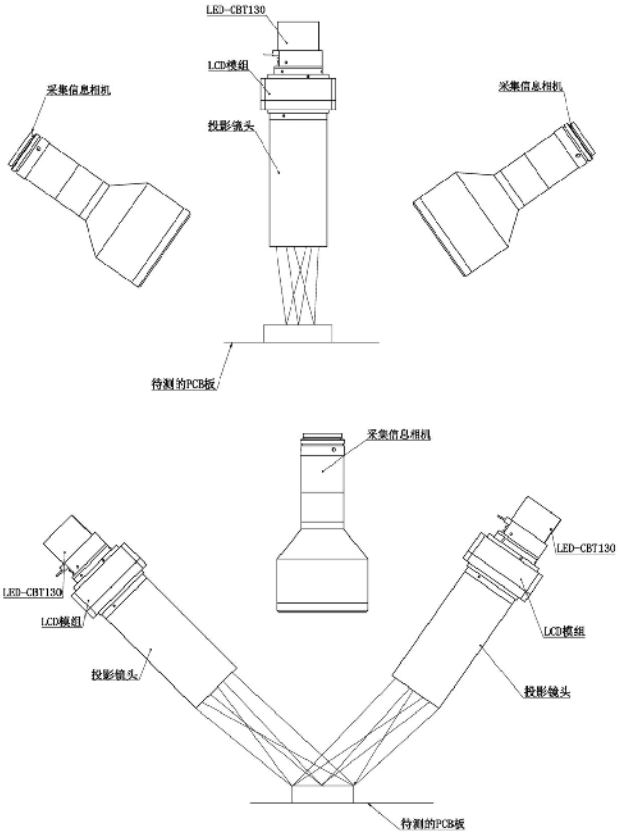



图5：灿锐光学针对锡膏印刷质量检测推出的3D锡膏印刷质量检测光学方案。

这套光学系统的基本原理是利用 LED 光源发光，通过 LCD 图形发生器，再通过投影镜头，将结构光投影到待测的 PCB 板，最后通过一个或者多个高级工业相机采集 PCB 图像，进行预处理后，采用相应的图像处理算法，对图像进行分析比较判断，最后给出识别结果，最终实现低成本、高精度锡膏质量检测。

在锡膏印刷质量检测中，光源类型的选择与光源所处的位置，对检测结果有着极其重要的影响。常见的光源有白炽灯、钠灯、LED、激光等，灿锐光学的锡膏印刷质量检测系统中采用的是高亮度 120°焦平面的 LED 光源。该光源单色性好，获得的图像的前景与背景有较好的区分度，进入实现较高的识别率，降低漏检率。

这套锡膏检测系统的优点在于投影镜头可以在 0°~45° 范围内旋转，实现 PCB 板的全方位检查，各个角度的检测，同时还能对 PCB 板小范围内锡膏的体积、面积、高度、偏移和形状进行检测，实现高精度检测质量。这套系统能帮助用户降低成本，检测出小体积锡膏的质量问题，实现高精度、快速、全面的 PCB 检测。

包装检测

# 自动化视觉检查系统实现食品包装自动化检查

文/Teledyne DALSA

MCPack 公司是 Teledyne DALSA 在拉美的一个主要合作伙伴，主要为客户提供创新的产品检查解决方案，帮助食品饮料、化妆品与制药行业客户确保产品包装质量与完整性。一家跨国食品饮料公司在巴西生产基地生产、包装与发售曲奇饼与饼干类产品，这家公司是 MCPack 在拉美地区的一家重要客户。

这家饼干厂家每日的发货量成千上万。为了减少装箱前的包装检查时间，饼干厂家与 MCPack 公司讨论了自动化检查工艺的方法。他们还希望提高质量控制，确保每个产品包装符合公司的高标准要求。

根据具体生产的曲奇饼或饼干产品，客户运行四五条生产线，而包装则在装箱前进行最后一次检查。过去，这些检查工作（以及出货包装、装箱）由人工完成，工人们目测检查包装，确保在出货装箱时每个包装的端部完全密封，并且密封处正确折叠，密封完整无缺陷（无撕裂或小洞）。

最近，由于客户采用包装与出货机器人操作技术对生产工艺的最后工段进行自动化改造，这进一步加大了检测工作的难度。“检查出货前的包装，是客户生产流程中非常关键的一步，人工检查非常耗时，并且不够可靠；事实上，工人们不可能做到每个包装都一一检查。这意味着，生产流程的最后几个阶段速度缓慢且繁琐，这无疑增加了包装与产品到达商店货架的时间。”MCPack 公司主管 Marcelo Cozac 解释说，“一旦生产全自动化、不再需要工人进行装箱出货后，就更不可能再进行人工检查了。”这加大了包装密封质量差的可能性。在消费者有很多选择情况下，确保较高的客户满意度，维持品牌忠诚度，对我们的客户来说至关重要，因此，他们开始考虑包装检查的自动化。

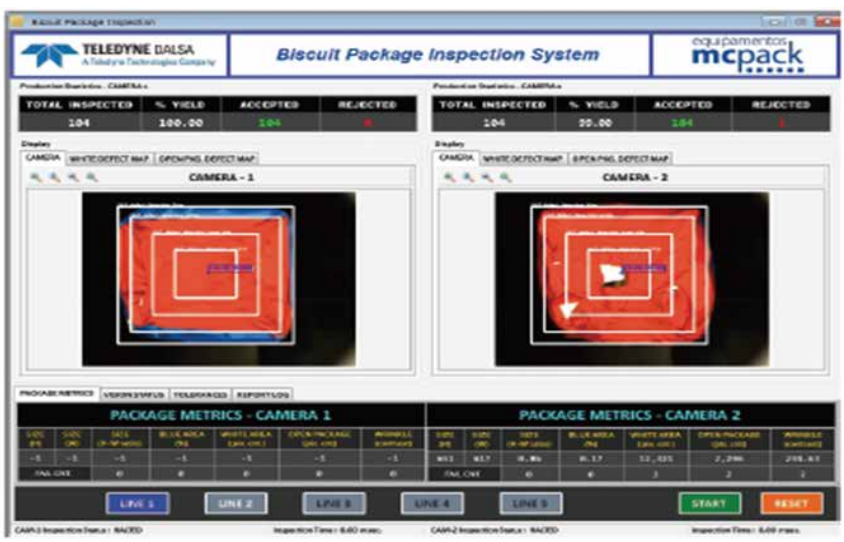



图1：在五条生产线中，产品包装经过Teledyne DALSA BOA智能相机的视野时，BOA采集两个包装端部密封的彩色图像，随后内置的Sherlock软件评估图像情况：均匀的着色表示密封正确，而白色区域则表示可能存在缺陷，包括撕裂或小洞。有缺陷的包装将被移出生产线。

## 自动化视觉检查系统

MCPack 公司与 Teledyne TapTone 的合作关系已持续了将近 10 个年头，并且通过他们了解了 Teledyne DALSA 公司的自动化视觉检查系统。Cozac 表示：“我们客户的目标非常明确，但在生产的最后几个工段实施自动化检查的概念，对于他们来说还是个新事物，因此我们希望能够提供一个易于操作且准确度高的系统。Teledyne DALSA 在自动化检查工艺方面拥有丰富的经验，并且也在其他食品公司中实施过类似的检查系统。这对我们及我们的客户至关重要。”

在这家食品公司的巴西生产基地，MCPack 公司与 Teledyne DALSA 公司合作设计并部署了两个不同的检查系统，分别用于方形与圆形曲奇饼干的独特包装的检查。第一个自动化系统用于检查端部为方形的长

方形包装，该系统中包含了 Teledyne DALSA BOA 智能相机以及内置的 Sherlock 视觉系统软件。

BOA 相机安装于所有五条生产线的两侧，用于采集各个包装两端的彩色图像，分辨率高达 1024×768。当包装经过相机的视野时，相机自动启动，开始采集图像。内置 Sherlock 软件负责评估密封处的图像，检查折痕与密封的准确性以及是否存在撕裂或小洞。检查统计数据随后通过以太网交换机，从智能相机发送至中央电脑，供操作员查看。操作员因此能够监测检查结果、根据需要调整检查参数与容差。

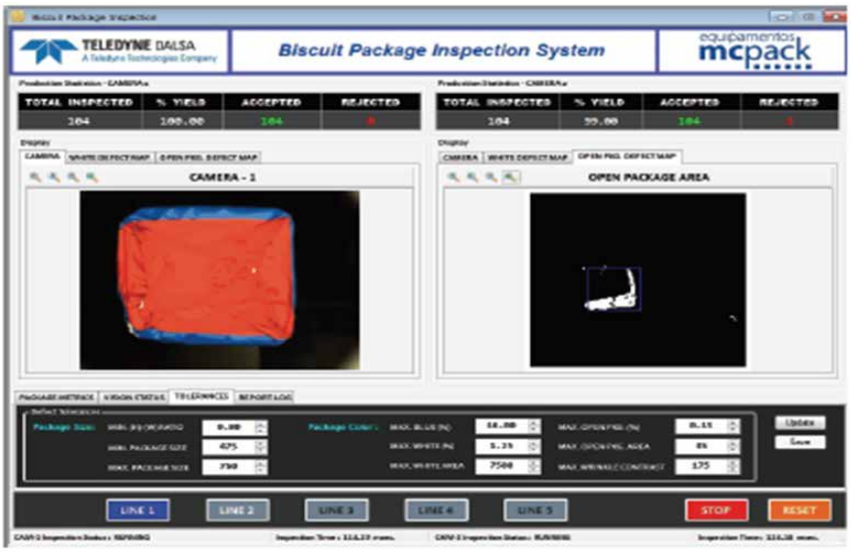



图2：即使生产线操作速率达到了每秒两件产品包装的速率，操作员也能够从容地通过Sherlock软件用户界面监测包装一端开口大小等检查结果。

Teledyne DALSA 公司高级应用工程师 Scott Montgomery 与 MCPack 公司共同设计与实施了系统应用。Scott Montgomery 介绍说：“包装采用热熔密封系统进行密封，因此，除了确保密封无缺陷外，检查工艺还需要检查包装材料是否存在褶皱；如果存在褶皱，则表明密封时热度过高，影响了密封的完整性。所有经过验证、



符合检查参数要求的包装，将沿着生产线进入包装与出货环节；而不符合要求的则被贴上缺陷包装的标签，并被移出生产线。”

随着第一套系统的成功应用，MCPack 公司与 Teledyne DALSA 公司开发了第二套应用系统，用于检查带圆形端部的管状包装的密封状况。我们在四条生产线部署了 Teledyne DALSA 的分辨率为 1024×768 像素的 Genie 相机，并与 GEVA300 内置视觉系统、Sherlock 专业版视觉系统软件配套使用。这套系统的整体部署与第一套应用系统类似，Genie 相机设置于生产线的两侧，用于采集每个包装端部的图像；但是，在这套应用中，Genie 相机将图像传输至 GEVA300 视觉系统，Sherlock 专业版软件负责处理与分析图像。

Montgomery 介绍说：“我们在第一套系统实施一年后部署了第二套应用系统。对于第一套应用系统，客户的主要目标之一是便利，而对于第二套应用系统，我们需要处理大量的高质量彩色图像，这些图像是由四条生产线中的八个独立相机产生的。为了确保更有效的图像记录与查看，我们在设计中设置了一个本地化的视觉处理器，即 GEVA。”

## 着眼于速度与准确度

第一套自动化包装检查解决方案到位后，MCPack 公司的这家跨国食品饮料客户看到了显著的成果。在配制两套应用系统后，现在每秒钟可以检查两个包装，包装质量评估更为快速、准确。Cozac 总结说：“从操作层面上讲，客户已经实现了生产率的提高，节省了劳动力与时间。与以往相比，产品包装出货的速度更快了。一个检查系统操作员即可完成好几个人工检查包装工人的工作量，大大降低了人力成本。最后，我们的客户对产品质量的控制效果也充满信心，他们相信到达货架的产品的所有包装，都能满足高标准要求。客户相信，消费者也会注意到他们的优质包装，进而获得更高的客户满意度。”

目前，这家跨国食品饮料公司正在考虑在其他生产线实施更多自动化系统，在糖果等产品出货前检查其包装质量。此外，MCPack 公司已经开始为这一地区的其他厂家设计与开发类似的检查系统。

上接第13页

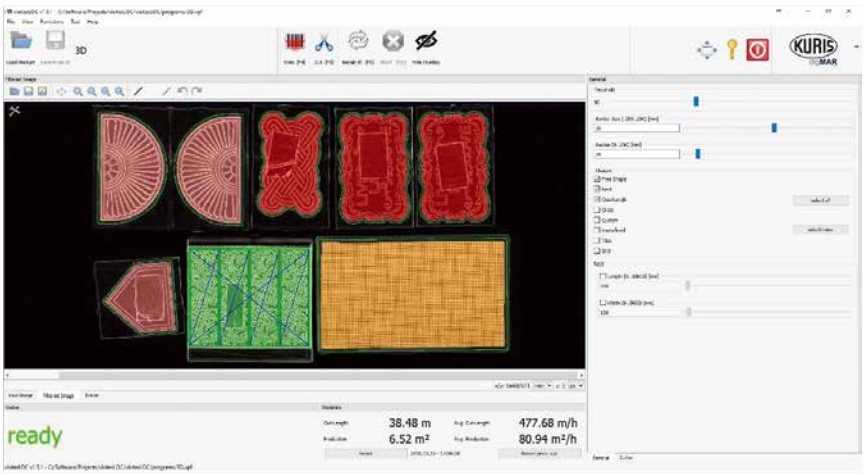



图4：分析软件显示从3D扫描中计算出的切割坐标。

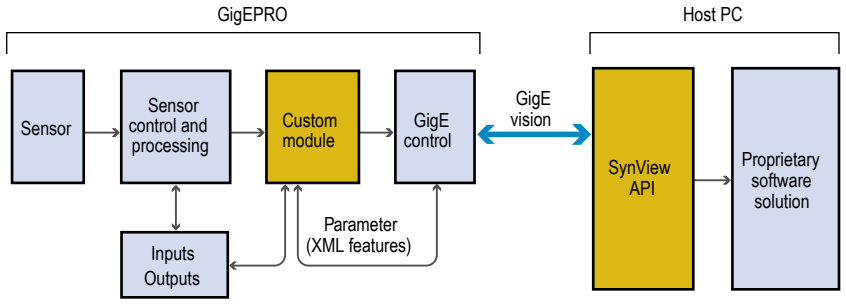



图5：开放式相机概念的工作流程。利用开放式相机，用户可以创建嵌入式相机应用解决方案。

0.42mm/ 像素的图像分辨率，用于扫描地毯材料的整个表面。

由于需要较高的地毯切割精度，扫描相机安装在切割机的梁上，这样可以单独扫描真空材料。材料可以手动加载或从卷筒连续进料。

每台相机与一个激光器和一个光学滤波器配对使用，用于产生几幅表面轮廓图像，然后将这几幅图像拼接到一起，以产生地毯表面的 3D 图像。根据这些数据，具有直观用户界面的分析软件，可以轻松调整边界尺寸、倒角、拼接尺寸和网格大小等参数。该软件包括预定义的计算模式，如自由形式、四边形和矩形、圆形和网格等。

“光学检测需要在所有三维空间实现 0.1mm 的检测精度，”Miller 说道，“因此，我们在 GigEPRO 相机中执行了 digMAR 公司的一种子像素精确分析算法。”

# IC 3D 立体相机系统轻松实现三维测量

The Imaging Source 映美精相机推出了实用且灵活的立体视觉解决方案——IC 3D 立体相机系统，其将 3D 视觉软件与工业相机完美结合，适用于多种机器视觉应用，从影像撷取到校正、再到精准的深度测量及可视化，均能提供完整的 3D 解决方案。

通过人性化的接口设计，免费的 IC 3D 软件能有效地进行校准，能够很容易适应新的工作距离和测量对象。通过交互式的 3D 检视仪，深度地图及 3D 点云可以即刻显现。校正数据及立体影像生成结果可以输入或输出，以便后续使用。此外，IC 3D 软件开发工具包的程序接口也能很容易地与现有软件快速整合；基于 GPU 加速规则中使用的 NVIDIA CUDA，提供 GPU 加速获取三维数据，以实现分辨率达 200 万像素的实时影像呈现。

各款定焦及软件驱动的 The Imaging Source 工业相机，都可架设于 IC 3D 系统中，该系统可以快速调整相机位置以控制基线和聚散度，适应大范围的体积测量和工作距离。在低对比环境下，可以配备结构光照明。

全方位的软件支持 Windows 及 Linux 系统。相机入门仅需数分钟的操作与几行程序代码，即可将相机快速集成到现有的应用中。相机配备 LabView、HALCON、MERLIC、VisionPro、DirectX、Twain 及 NeuroCheck 驱动程序。可以通过软件设定所有的相机参数。功能强大的自动模式，确保即使在不同的照明条件下，也能呈现最佳的图像质量。

其他配备包括：适用于 Windows XP、Vista7/8/10 操作系统的驱动程序，IC Imaging Control 3.2（.NET 及 C++ library）与 IC Capture 软件开发工具包。IC Capture 是一款功能强大的终端用户软件，用于设置所有相机参数，显示并保存单个图像和图像序列。

**The Imaging Source 映美精相机；www.theimagingsource.com**

# Dragon Vision 高端型智能相机提供彩色图像分析功能

DragonVision 集成式高端型智能相机可用于外观检测、缺陷分析、几何测量、智能学习、定位、对位、机器人引导等，并且还新增了彩色定位、色差分析、彩色识别、3D 测量、3D 检测等功能。

DragonVision 是一套可配置任务的综合视觉处理系统，检测任务自由配置，支持多任务、多工位。支持多款千兆网相机，工具包覆盖定位、测量、检测、逻辑判断，并支持字串、多结果、并行输出。工具丰富且简单易用，无需编程，只需简单设置参数既可进行图像采集及处理。

DragonVision 高端型增加了 3D 测量和检测功能，可连接各品牌的三维传感器，如 LMI 的 Gocator，满足客户的不同需求。以下列举几种主要功能。

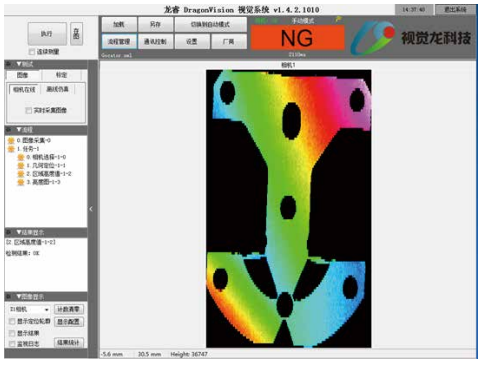
**区域高度值：**主要针对 Gocator3D 传感器的测量，用于对物体空间外形和结构进行扫描，以获得物体的空间高度，计算区域高度差。

**亮度图：**主要针对 Gocator 3D 传感器的测量，亮度图即灰度图，设置 Gocator 中的参数，输出灰度图，将伪采图中的高度信息转换为灰度信息输出，用于几何定位、直线查找、斑块检测、卡尺等工具的测量。

DragonVision 高端型增加了彩色图像分析功能，可以彩色定位、彩色测量、颜色识别、色差分析、统计特征等。

**颜色识别：**搜索分析图像以查找与用户定义的过滤器匹配的颜色区域，输出匹配过滤的结果。

**颜色判断：**对采样到的颜色，通过红色（R）、绿色（G）、蓝色（B）




值描述或量化的方式进行判断。

**颜色统计分析：**统计检测区域内 RGB 三通道的数值。

**色差分析：**检测 ROI 区域内图像的色差。

DragonVision 集成式智能相机根据应用需求及预算，共分为经济型、专用型、标准型、高端型和旗舰型这五种类型，供用户选择。

**深圳市视觉龙科技有限公司，www.visiondragon.com**

## 10 GigE相机1200万像素下实现335fps帧率

堡盟新推出的 QX 系列相机，在 Burst（高速连拍）模式及 335fps 的高帧率下，可获得 1200 万像素的分辨率，能够在高动态过程中精准捕捉极细微的细节和缺陷。相机配备 10GigE 接口，可连续传输数据，带宽高达 1.1GB/s，是需要极高帧率的短序列图像采集应用的理想选择，适用于工业应用领域的过程分析、医学领域的活细胞分析以及体育运动领域的科学研究和动作分析。



QX 系列相机自带 2GB 图像内存，能够在 Burst 模式下实现 335fps 的高速抓拍。相机在全分辨率下可缓存 169 张图片，这相当于在最高抓拍速度下的拍摄时间仅需 0.5s。相机配备了创新的 10GigE Vision 网络接口，其数据传输速度是 GigE Vision 的 10 倍，比 Camera Link Full 快 35%。电缆长度可达 100m，只需一根电缆就可方便、快速地实现相机集成，无需图像采集卡等特殊组件，从而降低系统成本；相机还凭借极高的帧率，成为诸多应用领域中 CoaxPress 相机的理想替代方案。

**堡盟电子（上海）有限公司，www.baumer.com**

## 3D线扫描相机为机器视觉应用提供宽广视场

Chromasens 公司的 3DPIXA dual 200µm HR 3D 立体线扫描相机，具有 1400mm（55 英寸）的视场，提供 200µm/ 像素的光学分辨率，专为机器视觉检测应用而设计，包括大型、复杂和形状不规则的物体或纹理的全面扫描。



该立体相机具有两个 RGB 三线 CCD 线扫描图像传感器，像素尺寸 10µm，在全分辨率下的最高线扫频率达 30kHz。

该立体相机提供 Camera Link base/medium 接口，可同时采集 2D 彩色图像和高度图或 3D 点云。此外，还支持 HALCON、Matrox Imaging Library、LabVIEW、Coake 以及 Chromasens 自己的 3D-API 软件。

**Chromasens，www.chromasens.de/en**

## 适用于荧光成像的Basler PowerPack套装（显微镜专用）

Basler 增强了 PowerPack 套装（显微镜专用）的功能，以满足富有挑战性的荧光应用的要求。



在加入采用 Sony 最新 CMOS 技术的黑白显微 ace 相机之后，相机的选择变得更加丰富。Basler 提供两款适用于荧光成像的相机：显微 ace 230 和 ace 510，可提供较高的量子效率和高灵敏度，即使在低光条件下也能如常拍摄；除了合适的帧速率外，这两款相机提供高动态范围，可拍摄出主体和背景之间的差异。

Basler PowerPack 套装中包含 Basler 显微专用软件 2.0 版，图像用户界面可以切换至夜间模式，以减少显示屏对样品的光照射，还能减轻用户在昏暗环境下工作所产生的视觉疲劳。2.0 版还能为荧光标记提供色彩预设功能。图像既可保留灰度图像，方便后续使用，也可保存为彩色图像。2.0 版还提供曝光补偿，并新增适用于立体显微镜的放大功能。

**Basler，www.baslerweb.cn**

## 全新USB 3.1 Gen. 1接口的工业相机

The Imaging Source 映美精相机的 38 系列工业相机，采用高灵敏度、低噪点、全局快门 Sony Pregius 传感器，提供良好的图像质量和色彩逼真度。目前推出 900 万像素及 1200 万像素（彩色及黑白）两款机型，配备 USB3.1 Gen. 1 接口和 C 型镜头接口，非常适于智能交通系统 (ITS)、自动光学检测 (AOI) 以及显微镜等多种应用。



此外，该系列相机还配备免费的一维及二维条形码软件开发工具包，以供屏幕测量及图像撷取。

终端用户软件开发工具包包括：.NET、ActiveX components、供 W7/8、Vista 和 XP 使用的 C++ 链接库，以及第三方软件驱动程序。此外，功能强大的自动模式确保即使在不同的照明条件下，也能呈现最佳的图像质量。

**The Imaging Source 映美精相机：**
**www.theimagingsource.com**

深圳机械展 SIMM 19 2018 第19届 BPA WORLDWIDE EVENTS

扫码获取最新资讯

SHENZHEN INTERNATIONAL ROBOTICS AND SMART FACTORY EXHIBITION 深圳国际机器人及工厂智能化展
SHENZHEN INTERNATIONAL MACHINE TOOL EXHIBITION 深圳国际机床展
SHENZHEN INTERNATIONAL INDUSTRIAL SUPPLY EXHIBITION 深圳国际工业零件展

## SIMM邀您聚焦 三大主题展

### RSE ROBOTICS AND SMART FACTORY EXHIBITION SHENZHEN 深圳国际机器人及工厂智能化展

深圳国际机器人及工厂智能化展

- 机器人及系统集成
- 智能物流
- 传动与控制
- 非标自动化
- 生产及过程自动化
- 3D工业应用/质量控制

### MTE MACHINE TOOL EXHIBITION SHENZHEN 深圳国际机床展

深圳国际机床展

- 加工中心
- 工业测量
- 钣金及冲压自动化
- 柔性生产线
- 激光及钣金设备
- 刀具及工具

### ISE INDUSTRIAL SUPPLY EXHIBITION SHENZHEN 深圳国际工业零件展

深圳国际工业零件展

- 金属材料
- 模具及配件
- 表面处理
- 精密机械加工
- 紧固件
- 夹具治具

# 升级产业优势 融合未来制造 创造智慧价值

# 第十九届深圳国际机械制造工业展览会

## Shenzhen International Machinery Manufacturing Industry Exhibition

**2018.3.29-4.1　深圳会展中心**

| 展商数量 | 展览面积 | 观众人数 | 参观团体 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1,235 家 | 110,000 m² | 92,634 家 | 344 个 |

电话：0755-83458909　邮箱：info@simmtime.com　官网：www.simmtime.com

## 采用Nyxel近红外成像技术的CMOS图像传感器

OmniVision Technologies 公司推出首款采用最新 Nyxel 技术的 CMOS 图像传感器——OS05A20，其利用新型硅半导体架构和工艺，解决了图像传感器中近红外探测的固有挑战。

Nyxel 技术将厚硅像素架构与晶圆表面纹理的精心管理相结合，用于提高量子效率（QE），同时扩展深沟槽隔离（DTI），以帮助保留模块化传递函数（MTF）而不影响传感器的暗电流。该传感器本身是一款分辨率达 500 万像素的彩色 CMOS 图像传感器，具有超过 850nm 的 NIR 响应灵敏度，能以 60fps 的帧率拍摄分辨率为 2688 × 1944 像素的图像。

**OmniVision，www.ovt.com**

## 面向汽车应用的可扩展CMOS图像传感器系列

安森美半导体的最新 Hayabusa CMOS 图像传感器平台，专为汽车应用而设计，这些应用包括先进驾驶辅助系统（ADAS）、反射镜更换、后视和环绕视图系统和自动驾驶。Hayabusa 平台采用背照式 3μm 像素设计，可提供 10 万个电子的充电容量。具有 LED 闪烁抑制（LFM）、实时功能安全和汽车等级鉴定等功能。




Hayabusa 系列的第一款产品为 AR0233，这是一款分辨率为 260 万像素的 CMOS 图像传感器，能以 60fps 的帧率运行。对于大于 140dB 的高动态范围，AR0233 具有多重曝光模式；一次曝光的动态范围大于 95dB。

**ON Semi，www.onsemi.cn**

## 兼容高速相机的CoaXPress图像采集卡

KAYA Instruments 公司的 Komodo 8 通道 CoaXPress 图像采集卡 KY-FGK-801，能够与 Vieworks 公司的 VC-12MX2 8 通道 CoaXPress 高速 CMOS 相机完全兼容。

KY-FGK-801 Komodo 8 通道 CoaXPress 图像采集卡，能够以一路、两路、四路或八路的模式，从最多 8 个 CoaXPress 链接接收视频流。它可用于同时捕获最多两个四链路相机的数据，每个链路支持高达 6.25 Gbps 的标准 CoaXPress 数据率。




Vieworks 公司的 VC-12MX2 相机采用 CMOSIS 公司的 1200 万像素 CMV12000 全局快门 CMOS 图像传感器，像素尺寸 5.5μm，通过 CoaXPress 接口可达到 330fps 的拍摄速度。

**Vieworks，www.vieworks.com**

**KAYA Instruments，www.kayainstruments.com**

## 适用于恶劣环境的防护等级达IP65/67的3D相机

IDS 的 Ensenso 3D 相机产品线中新增两个新成员——X30 FA 和 X36 FA，这两款相机专门为恶劣环境中的应用而设计。其中 X30 相机专为运动物体而设计，而 X36 采用 FlexView 2 投影单元，专为静止物体而设计。

这款相机的外壳封装达到 IP65/67 防护等级，配有 GigE 接口，采用 130 万像素 CMOS 图像传感器，可以安装在不同的距离。除了基底外，可以自由选择聚焦角度和焦距，使相机能够适应任何 3D 视觉要求。




此外，这两款 3D 相机的工作距离为 0.5~5m，一个 100W 的投影单元可以安装在不同的距离，提供软件开发套件用于相机配置。

**IDS Imaging Development Systems，**
**https://en.ids-imaging.com**

## 帧率500,000fps的入门级高速相机

iX Cameras 公司的 i-SPEED 7 系列高速相机家族再添新丁——平板电脑控制的 i-SPEED 713。该款相机专为包括跌落测试、安全气囊测试和制造等应用而设计，这些应用均要求最高的分辨率，但并不一定要求最快的速度。

入门级的 i-SPEED 713 高速相机，采用定制的 2048 × 1538 全局快门 CMOS 图像传感器，帧率可达到 500,000fps（全分辨率时为 4,260fps），数据吞吐量可达 13GP/s。该相机具有 iX Cameras 公司的 i-SPEED Software Suite 2.0 PC 软件，用于控制、分析、编辑和回放。

此外，在封装方面，用户可以选择仪器版本或是抗震的牢固型版本。新增加的选项包括：用于快速数据传输的可热插拔 SSD 闪存、用于现场工作以及电源发生故障时用于备份的可供运行一小时的电池。

**iX Cameras，www.ixcameras-china.com**

## 聚焦工业自动化、机器人及物联网的专业商贸及交流平台

# 2017「华南工业智造展览会」12月6-8日深圳举办

「华南工业智造展览会」将于2017年12月6-8日在深圳会展中心隆重举办，展品覆盖智慧生产、物联网及工业自动化产业链，实现一站式展示。

**工业机器人需求大增**

**三大板块、五大展区助力厂商展示技术**

展会将重点呈献工业机器人展示专区、行业智慧工厂解决方案、新能源汽车动力电池先进制造技术三大板块，并设工业机器人及机器视觉、自动化工厂设置、智能物流、工业物联网及物联网、资讯技术及智能监控系统五大展区。

**业内大咖齐聚技术会议，**

**共同打造智造时代重头戏**

展会现场设有专业会议，邀请了国内外专家到场分享市场发展趋势、自动化标准、动力和储能电池先进制造装备发展、行业智慧制造解决方案等。

**多家行业协会及近30家媒体支持，共同打造业内高效的商贸及交流平台，**

**展会开幕在即，诚邀莅临现场参观！**

**观众预先登记现正开放**

现已正式开放观众预登记，立即登录展会官网(www.auto-smart-iot.com)或微信，预先登记即可快速入场，并可免费领取预登记观众专属礼品！
12月6-8日，我们在深圳会展中心，盛候君来！

展会官网：www.auto-smart-iot.com

展会微信：华南工业智造展览会

**承办单位：**

柏堡活动策划有限公司 (Baobab Tree Event)

**参展查询**

中国 - 华南及西南
冯家敏小姐
电话: (86-20) 8765-5805-8011
手机: (86) 133-6057-8215
电邮: carmen.feng@baobab-tree-event.com
QQ : 3503131668

中国 – 华北及华东
李芹小姐
电话: (86-21) 6153-2694
手机: (86) 152-0179-8827
电邮: lucky.li@baobab-tree-event.com
QQ : 981266451

香港及海外
刘美儿小姐
电话: (852) 3520-3612
传真: (852) 3520-3618
电邮:
faye.lau@baobab-tree-event.com

**媒体联系**

中国
莫欢华小姐
电话: (86 20) 3758 3765 分机8013
电邮: hailey.mo@baobab-tree-event.com

香港及海外
利智莹小姐
电话: (852) 3520 3638
电邮: vicky.lee@baobab-tree-event.com




# 广告索引 Ad Index

视觉系统设计 Vision Systems China

| Advertiser | 广告商名称 | 网址 | 页码 |
|---|---|---|---|
| 浩蓝光电 | | www.azurephotonics.com | 19 |
| Allied Vision Technologies | | www.alliedvision.com/eagle-eyed | 5 |
| BitFlow | | www.bitflow.com | 11 |
| BTOS | 远心光学 | www.btos.com.cn | 31 |
| CatchBEST Optoelectronic | 北京凯视佳光电 | www.catchbest.com | 17 |
| CkVision | 创科 | www.ckvision.net | 43 |
| Can-Rill | 灿锐 | www.canrill.com | IFC, 37 |
| Coolens | 视清科技 | www.coolens.cn | 29 |
| Edmund Optics China | | www.edmundoptics.cn/127-8637 | 13 |
| JARGY CO., LTD. | 佳记股份有限公司 | www.jargy.com.tw | IBC |
| 香港明创 | | www.metronhk.com | 15 |
| SIMM | 第十九届深圳国际机械制造工业展览会 | www.simmtime.com | 41 |
| SIAF 18 | 广州国际工业自动化技术及装备展览会 | www.spsinchina.com | 3 |
| Southern China Smart Manufacturing Fair | 华南工业智造展览会 | www.auto-smart-iot.com | 33 |
| Transport Logistic China | 亚洲物流双年展 | www.tl-c.cn | 21 |
| Teledyne Dalsa | | www.teledynedalsa.com/sherlock | 9 |
| Vieworks | | www.vieworks.com | 7 |
| Wordop | 沃德普 | www.wordop.cn | 25 |

## 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

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), 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 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
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 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, Singapore, Malaysia
(台湾，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

LONG DISTANCE CONNECTION

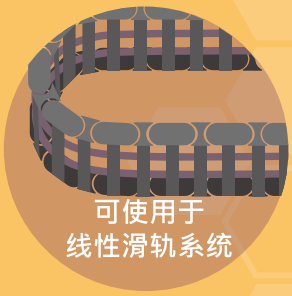
# USB3机器视觉工业相机连接线

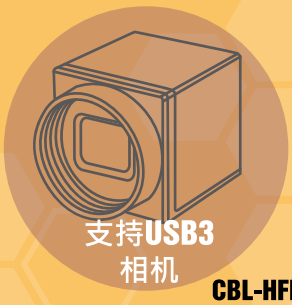
JARGY Mobile Computing

# 高柔性 • 耐挠曲 / 线性滑动

## 平角A接口对平角Micro-B接口 M/M 1m, 2m, ····· , 20m







**CBL-HFPD3igMBS - 1m, 2m, 3m  CBL-HFD3igMBS - 4m, 5m, ····· , 20m  O.D.: 6.8mm**

- 支持高分辨率和高帧率USB3机器视觉摄像机，不失帧
- 同时支持USB 3.0和USB 2.0数据传输
- 由主机端USB 3.0接口供电，无需外接电源

## 平角A接口对转角Micro-B接口 M/M 1m, 2m, ····· , 20m




CBL-HF(P)D3igMBS-(x)xmLA




CBL-HF(P)D3igMBS-(x)xmRA




CBL-HF(P)D3igMBS-(x)xmUA




CBL-HF(P)D3igMBS-(x)xmDA

igus® chainflex ® CFBUS.PUR  +++ chainflex ® cable works +++



30周年 since 28th. 08 . 1987 30th Anniversary

Made in Taiwan

佳记股份有限公司
JARGY CO., LTD. | jargy@ms17.hinet.net | +886-2-2662-5200 | www.jargy.com.tw

# 视觉系统设计

# Vision Systems 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。

《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




www.vision-systems-china.com

ACT