

Aug/Sep 2021



工业AI

AI IN MANUFACTURING

AIM

- 人工智能真的能实现工业元宇宙吗？ 5
- 为工业物联网预测性维护应用实施端点智能 7
- 如何解决工业缺陷检测小样本问题 14

ACT

WWW.AIM-MAG.COM



公众号



免费索阅

IAS

INDUSTRIAL
AUTOMATION
SHOW

2021第23届中国国际工业博览会 工业自动化展

Industrial Automation Show

www.industrial-automation-show.com

交易、展示工业自动化全面解决方案、生产及过程自动化、电气系统、机器人技术、工业IT与制造业信息化、微系统技术的国际盛会

展出时间： 2021年12月1-5日
1-5 December 2021

展出地点： 国家会展中心(上海虹桥)
National Exhibition and Convention
Center(Hongqiao, Shanghai)

承办单位： 汉诺威米兰展览(上海)有限公司
德国汉诺威展览公司
东浩兰生集团上海工业商务展览有限公司

协办单位： 中国机械工程学会
中国电源学会

同期举办



数控机床与金属加工展



能源技术与设备展



工业机器人展



环保技术与设备展



科技创新展



信息与通信技术应用展



新能源汽车展

.....



欢迎垂询：



汉诺威米兰展览(上海)有限公司



上海工业商务展览有限公司
SHANGHAI INDUSTRY & COMMERCE EXHIBITION CO., LTD.

联系人：张 曦 先生/钱 凯 先生/谢仲佑 先生/

姬海霞 女士

电话：+86-21-2055 7128/7129/7130/7131

邮件：ias@hmfchina.com



华南国际工业博览会

2021年9月27-29日

深圳国际会展中心(宝安新馆)



成都国际工业博览会

2022年4月27-29日

中国西部国际博览城



人工智能
实时图像处理

Sherlock 8—AI 插件 **全新!**

基于单片多盒探测器式的网络架构算法

- » 分类、目标检测、分割、异常检测
- » 多神经网络架构
- » 易于培训和部署



一扫关注



有关 Sherlock8更多信息请访问网站
teledynedalsa.com/sherlock



TELEDYNE IMAGING
Everywhere you look™



WWW.AIM-MAG.COM

中国香港特别行政区
China Hong Kong SAR

出版总监 麦协林 Adonis Mak
电邮 adonism@actintl.com.hk

主编 黄莺 Katie Huang
电邮 katieh@actintl.com.hk

总编 魏弘德 Chris Everett
电邮 chrise@actintl.com.hk

编委会成员 崔斌 蔡振荣 戴高敏
(排名不分先后) 丁险峰 范丛明 苏锐丹
史喆 王少军 张永泰

中国区销售总监 许海燕 Helena Xu
电邮 helenax@actintl.com.hk

市场总监 程丽娜 Lisa Cheng
电邮 lisac@actintl.com.hk

发行经理 谭良辉 Ivy Tan
电邮 ivyt@actintl.com.hk

销售服务经理 彭珊 Sophie Pang
SophieP@actintl.com.hk

广告服务经理 杨柳 Genevieve Yang
genevievey@actintl.com.hk

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



编者语 UP FRONT

- 4 值得期待的“工业元宇宙”
The "Industrial Metaverse" Worth Looking Forward

专题 FEATURE / 机器学习 MACHINE LAERNING

- 5 人工智能真的能实现工业元宇宙吗?
Is Artificial Intelligence Really Enabling The Industrial Metaverse?
Andrew Grant/文 Imagination Technologies 公司人工智能高级总监
- 7 为工业物联网预测性维护应用实施端点智能
Implement Endpoint Intelligence For Predictive Maintenance Applications Of The Industrial Internet Of Things
Chris Rogers/文 SensiML公司CEO
- 9 利用AI自主学习构筑自动化生产现场
Using AI Autonomous Learning To Build Automatic Production Site
周玲/文 欧姆龙自动化(中国)有限公司 市场部内容开发专员
- 12 FPGA提供AI高性能与灵活性的平衡
FPGA Provides a Balance Between AI High Performance And Flexibility
Tom Spencer/文 Achronix产品营销高级经理

技术荟萃 TECHNICAL CLUSTER

- 14 如何解决工业缺陷检测小样本问题
How To Solve The Problem Of Small Samples In Industrial Defect Detection
吴雨培/文 阿丘科技(Aqrose) 算法总监
- 16 人工智能助力智能制造的应用分析及发展探讨
Application Analysis And Development Discussion Of Artificial Intelligence Assisted Intelligent Manufacturing
张永泰/文 美亚电子科技有限公司 自动化副总经理

应用空间 APPLICATION AIDS

- 20 利用AI及数字孪生技术推动电力行业数字化转型
Driving Digital Transformation Of The Power Industry With AI And Digital Twin Technology
李靖远/文 MathWorks公司中国区行业市场经理
- 25 华润化学材料工业互联网平台建设
IIoT Platform Construction Of China Resources Chemical Holdings
周玉峰/文 华润化学材料科技股份有限公司
张欣 曹学伟 蒋俊峰/文 润联智慧科技有限公司
- 29 汽车车灯零件表面缺陷自动检测应用
Application of Automatic Detection System for Car Lamp Surface Defects
钟贤青/文 开昇智能公司

行业风云 INDUSTRY INTERVIEW

- 31 安森美: 赋能可持续发展的生态系统
onsemi: Enabling a Sustainable Ecosystem

市场动态 NEWS

新品速递 NEW PRODUCTS

广告索引 AD INDEX



国际授权翻译
国内发行高新科技杂志
8本杂志免费送一年
(6期/印刷版)
包揽全年行业资讯



www.actintl.com



**免费
订阅**

扫一扫添加
ACT读者服务号免费订阅

雅时国际通讯 (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、半导体制造、洁净及污染控制等领域的约二十多万专业读者及与会者。

值得期待的“工业元宇宙”

The "Industrial Metaverse" Worth Looking Forward

2021 年，有一个热点话题——“元宇宙”（Metaverse）引起人们的普遍关注与争议。追捧它的人认为：“这将是下一个颠覆世界的技术革命，将彻底改变现代人们商业社会和生活习惯的技术革命。”而质疑它的人认为：“人们对‘元宇宙’预期过高，这是个近乎玄幻的想象。”但无论怎样，无论是技术界还是资本届都对元宇宙表现了极度的关注。

据悉，“元宇宙”一词来源于 1992 年尼尔·斯蒂芬森（Neal Stephenson）的科幻小说《雪崩》，在这本书里描述了一个平行于现实世界的虚拟世界 Metaverse，人们能够在其中以虚拟人物角色（avatar）自由生活。

有人认为“科幻小说似乎是预言小说”。“元宇宙”概念的提出，首先在游戏平台实现了具象化。2021 年，基于元宇宙概念的 Roblox 游戏平台在纽交所上市，上市首日大涨 54%；美国游戏公司 Epic Games 宣布获得 10 亿美元融资，用于“元宇宙”的开发。此外，Facebook、微软、字节跳动等科技巨头纷纷斥巨资对“元宇宙”进行投资。

“元宇宙”既然被定性为一场技术型革命，那就从技术角度来看一看元宇宙的内涵。据悉，“元宇宙”技术内容涵盖了内容系统、区块链系统、显示系统、操作系统等，其最终展现为超越屏幕限制的 3D 界面，其代表的是继 PC 时代、移动时代之后的全息平台时代。

其背后的技术支撑包括：网络和算力技术：包括空间定位算法、虚拟场景拟合、实时网络传输、GPU 服务器、边缘计算等；人工智能；电子游戏技术：如支持游戏的程序代码和资源（图像、声音、动画）的游戏引擎；显示技术：VR、AR、MR；区块链技术：通过智能合约，去中心化的清结算平台和价值传递机制，保障价值归属与流转，实现经济系统运行的稳定、高效、透明和确定性等。

而在我们工业 AI 领域中，“元宇宙”会是什么？Imagination Technologies 公司人工智能高级总监 Andrew Grant 先生就在他的《人工智能真的能实现工业元宇宙吗？》（见第 5 页）一文中表示，目前来看，“数字孪生”似乎就是工业领域中的“元宇宙”，“当我们玩多世界、多角色、多玩家的电子游戏时，游戏引擎会创造出超现实的环境，现在这种技术可以用于构建我们工厂环境的数字孪生（软件映射）。然后我们可以利用强化学习技术使我们的生产过程变得游戏化。”

但“数字孪生”也只是真正的工业元宇宙的初级阶段。据悉，真正的工业元宇宙是去中心化，产能全部数字化，生产资源变成某种程度的公共资源（尤其是行业内通用性强的产线和设备），大部分品牌企业将轻资产化，品牌方只要根据元宇宙里的消费大数据，生成具体的产品设计任务，发包给设计公司，设计定型后品牌方将根据智能生成的预订单数向共享工厂下达订单，工厂生产出来的产品根据智能合约配置全国的经济库存和物流定单。这一切在工业元宇宙里甚至可以一定程度上并行实施，全部通过区块链智能合约无缝高效衔接和流转。

虽然“数字孪生”技术离真正的“工业元宇宙”还有很长的路要走，还需要克服很多的技术发展瓶颈，比如人工智能、芯片技术等，但是我们相信，随着技术的进步，工业元宇宙非常值得我们期待！

《工业 AI》编辑部



人工智能真的能实现工业元宇宙吗？

Is Artificial Intelligence Really Enabling The Industrial Metaverse?

Andrew Grant/文 Imagination Technologies 公司人工智能高级总监

人工智能/机器学习的技术发展与挑战

让我们开启一段元宇宙（Metaverse）的旅程。如果你熟悉创造了《雪崩》（Snow Crash）世界的科幻小说家 Neal Stephenson，你就会熟悉他笔下那个超越我们现实生活的世界。包括他在内的众多作家都创造过人们可以在其中进行交流的虚拟世界。

现在，由于人工智能（AI）和机器学习（ML）技术的演进，在制造领域即将实现这一点。强化学习（Reinforcement Learning）、卷积神经网络（CNN）、Transformer 和递归神经网络（RNN）等技术的进步正在推动变革。当然，“熄灯”工厂已经存在了几十年，特别是在汽车领域，即使工厂里没有照明，机器也能运转。然而，在智能化程度上，我们现在所看到的比以往成就的任何事都实现了数量级上的提升。

随着机器人技术的出现，以及通过神经网络和 AI 技术将计算机视觉提升到一个新的高度，我们真切地看到制造业正迎来新的发展，这将提高工厂车间和装配线的生产率和安全性。我们希望这能够消除人类难以从事的那些脏污、困难、危险的工作。

通过使用工业用的 720P、1080P 和 4K 摄像头，机器人在视觉、训练和实施方面取得了进步，这意味着机器人可以作为“软件定义的自动装置”在工厂中和计算机视觉一同部署。这些都是先进的智能机器，制造业中的新一波工业机器人非常灵活，因为可以离线训练神经网络模型，然后通过无线下载方式（OTA）向装配线上的机器人进行在线部署。此外，凭借 AI/ML 技术，机器人所承担的任务可以实时地进行调整，以满足新的需求或改进工作流程。

当然，我们并不想通过在实际环境中对机器人重新编程来试验我们的生产力。相反，我们想在软件环境中为我们的工厂创建一个“数字孪生”。这种虚拟现实正在变成一种物理现实，如果你愿意，也可以将其称为元宇宙。当



我们玩多世界、多角色、多玩家的电子游戏时，游戏引擎会创造出超现实的环境，现在这种技术可以用于构建我们工厂环境的数字孪生（软件映射）。然后我们可以利用强化学习技术使我们的生产过程变得游戏化。这使我们能够测试替代方案，以便确定从工厂输入侧到工厂车间乃至整个制造过程中最佳的拣选、包装和运输方式。对于从汽车到计算机等组装好的成品，我们可以通过自己的物流 AI 技术，以最经济高效且最快速的方式将它们运送到需要它们的地方。

软件定义的自动装置是指可以通过 5G 无线软件更新方式进行编程和重编程的机器人。这意味着我们可以通过上传一套新的指令来灵活地改变机器人的作用。因为它是软件定义的，所以我们可以整个硬件生命周期内对机器人进行重新编程。

这些涉及计算任务的应用需要新一代处理器，Imagination 设计了一系列计算 IP（知识产权），可以和神经网络模型协同工作，以支持边缘 AI 和计算机视觉应用。这包括我们的神经网络加速器（NNA），它可以单核和多核形式在嵌入式系统中使用；还有我们的图形处理器（GPU），其利用我们的内核虚拟化技术可以同时运行多个任务；此外，我们的以太网数据包处理器（EEP）可用于在数据中心中安全、可靠地移动大量数据。

人工智能/机器学习在工业中的应用与发展

我们可能在离自己的目标工厂数千英里的地方工作，甚至可能在一个指挥控制站中同时运行和监管多家工厂。这都是由 AI 和 ML 实现的。

ML 的一项明显优势是，我们可以测试和优化所有任务和工作流程，然后再将其应用于工厂车间。一旦我们为单个机器人或一组机器人确定了最佳的 AI 方法，我们就可以测试工作流程，以确保我们拥有最顺畅的操作方法。

当人也参与进来时，我们需要确保他们的安全，可以通过多种方式来做到这一点。首先，我们可以将机器人打造得更智能，这样它们就可以意识到人类的存在以及人类何时进入它们的运动范围。神经网络技术将使它们既可以识别人类，也可以识别它们正在拾取或组装的物体。

此外，对于可能同时与协作机器人（与人协同工作的机器人）密切合作的人类工作者，可以给他们配备增强现实眼镜，来帮助他们看到机器人所看到的东西。与此同时，机器人可以被监控，以确保它们安全地工作，并且不会因使用不正确的零件而犯错，从而引发问题。

机器人能够协助增强人的能力。一个很好的例子是手术机器人技术，机器人可以辅助一定距离之外的外科医生更平稳、精确地处理切口和执行手术行为，因为机器人可以消除环境中的震颤等外部因素的影响。

神经网络技术可以帮助外科医生和医疗团队识别肿瘤可能所处的位置，并使其以三维（3D）形式直观呈现，即使患者身体的某些部分可能会遮挡外科医生的视线。

这是一个当前世界各地正在发生的应用案例，并将成为未来普遍采用的方式。它可以使经验不足的外科医生在机器人朋友的帮助下提升自己的技能，也可以转而用于工厂中的一些场景。但是，机器人如何进行学习呢？

我们可能会谈论 ML，但这通常是指算法如何处理输入数据，并利用神经网络来归纳结果。然而，让机器进行学习有两个关键方面：首先是实时训练机器人，这通过其人类操控者执行所需任务的动作来完成；其次机器人以影子学习的形式对此进行学习，这样它就可以按照人类指导所演示的方式来执行任务。这些可以远程完成，并且制造机器人可以不断地改变用途和升级能力。

机器人之所以能够接收这些信息，是因为它已经足够聪明了。它会利用 AI 来帮助自己学习指令，然后会在一系列练习的基础上应用这些指令。这需要硬件设计能够达

到 Teraflops（每秒万亿次浮点运算）和 Peta-ops（每秒千万亿次运算）级别的算力。Imagination 的 IP 核设计可用于单核或多核形式，可以提供 100 TOPS（每秒 100 万亿次运算）的算力，还能扩展至多个集群，使组合算力达到 Peta-ops 级别。凭借这些能力，即便要求最高的计算模型也可以每秒运行多次，并且占用的硅面积也最小，因为它们是针对嵌入式系统设计的，同时还具备节能和低带宽特性。

人工智能/机器学习的未来发展之路

诸如强化学习等较新的 AI/ML 范式是一种非常有用的方法，允许机器人或神经网络模型在略有不同的环境中进行数百或数千次模拟，而从游戏化的角度上来说，最终结果是令它们获得回报，所以机器人模型会被设计为在得分方面能够达到最高的成功率。可以说，机器人就是要学会如何学习并产生正确的结果。

另一个机会是联邦学习（Federated Learning），这是 AI 和 ML 的另一个方面，其中学习是以级联方式进行的。例如，在金字塔的顶部，我们会有自己的控制中心和原始的神经网络模型。我们可以将该模型导出至可能位于不同的工厂、医院、学校或其他环境中的边缘设备上。随着模型在边缘环境中运行，来自工厂车间、医院或街道的新数据会进入模型，这些数据足够重要，可以更新模型并使其更精确，然后这些更新会传递至金字塔的顶部，以便控制中心的模型可以从其位于边缘设备“眼睛”那里进行学习。

一个经常被引用的例子是医院和小的医疗前哨站，前线的学习会以改进更新的模型形式（在模型的权重和层中）传回至中央资源，然后中央资源会进行额外的学习并反过来将学习的结果再次推广至前线以更新其他边缘设备中的模型，从而实现全面受益。这也可以在未来的制造业中进行类似的应用。

幸运的是，我们实现上述应用所需的 AI 技术已经存在。Imagination 正致力于打造适合大多数智能系统的 IP。使用神经网络进行目标检测和分类只是当前神经网络常见的任务之一。更复杂的框架和模型正在进行开发，它们需要更先进的处理能力以实现高效运行。在 Imagination，我们致力于帮助工业系统级芯片（SoC）设计人员和软件开发人员将元宇宙、数字孪生和先进机器人技术变为现实。■

为工业物联网预测性维护应用实施端点智能

Implement Endpoint Intelligence For Predictive Maintenance Applications Of The Industrial Internet Of Things

Chris Rogers/文 SensiML公司CEO

制造业停机时间导致高昂成本

据世界银行数据显示，全球制造业每年为世界经济贡献约 14 万亿美元价值。根据各种资料来源估算，计划外停机机会带来 4% ~ 20% 的制造能力损失（具体数字因公司及其制造类型不同而具有显著差异）。所有公司和行业选择 5% 这一保守平均值，意味着因制造商意外维护问题每年全球产能损失达 7,000 亿美元。将此数字稍微减少一点就有可能对世界经济做出巨大贡献。

当然，制造商不会有意忽视机器维护。事实上，大多数企业都会制定计划，实施定期维护，以避免他们认为机器在使用寿命期间出现的所有常规问题。因此，问题不在于维护或缺乏维护。实际上，大多数机器很可能都存在过度维护的情况。也就是说，对机器的维护可能多于实际所需维护；或者在某些情况下，为了最大限度提高效率，企业会在不恰当的时间对机器进行维护。过度维护或不合时机维护是造成成本和产能浪费的另一个隐性原因，尤其是将不必要的停机时间计算在内时。

最佳解决方案是在适当的时间提供适当数量、适当类型的维护。以前，这很难做到，因为当时根本没有数据。在过去的几十年里，随着传感器在整个工厂得到全面应用，这种情况已经发生改变。简单的传感器已经被功能更强、更复杂的传感器所取代，而传感器的总数量急剧增加。现在的问题不是数据不足，而是数据过多。当前面临的问题是对所有数据加以解释，并将其转化为可操作的信息。

采用自动机器学习

此问题的解决方案是采用自动机器学习，也称为“AutoML”。自动机器学习是一种人工智能，机器（在本例中是运行人工智能算法的处理器）向其他机器（在本



例中是工厂的生产设备）学习，然后通过学习创建有用的信息，例如某台设备何时需要（或即将需要）进行维护。

工厂自动化云端人工智能带来的问题

然而，自动化工程师面临着另一个问题。即使他们可利用人工智能来解释所有可用的数据，但大部分人工智能软件都设计为在基于云的服务器上运行，因为这些服务器的计算能力几乎是无限的。遗憾的是，出于多种原因，基于云的人工智能并不总是适合工厂环境的实用解决方案。其中原因包括缺乏自主性、可靠性、安全性 / 隐私性、效率和响应能力。让我们依次看看这些问题。

- **缺乏自主性**：许多应用都需要独立的洞察力和控制力。如果本地传感器必须与中央数据分析 / 决策处理中心往返通信，则很难满足此要求。

- **可靠性**：如果网络或云连接中断，而本地物联网端点依赖于与中央处理站通信，则该节点（以及同一网络中的所有节点）可能会完全丧失能力。

- **安全性 / 隐私性**：任何时候通过网络发送数据都存在数据被拦截的风险，从而引发安全和隐私问题。

- **效率**：从多个端点创建大量数据意味着要在网络中传输大量数据。这可能不如在本地处理数据那么高效。

• **响应能力**：对于需要快速响应时间的应用，尤其是实时系统而言，网络延迟可能是一大问题。

本地人工智能是解决之道

好消息是，有一种方法可以解决基于云的人工智能方法所带来的问题，那就是在生成传感器数据的物联网端点或其附近实施 AutoML 算法。这种“本地人工智能”方法由新一代软件工具实现，这些软件工具设计用于在大多数物联网端点中已经配备的 8 位至 32 位微控制器和微处理器中运行。

例如，一名对人工智能算法只有基本了解的工程师利用 SensiML Analytics Toolkit 这样的软件也能够快速、轻松地在本地为物联网端点成功实施复杂的 AutoML 算法。工程师使用这一方法可将来自任意数量传感器类型（包括但不限于温度、振动、声音、压力、应变、运动、电流和电压）的复杂数据流转换为本地可操作信息。

当然，大部分工厂设备都彼此互联，在端点实施人工智能并不会阻碍通过网络共享信息或创建工厂范围决策层级系统。该方法可大幅减少需要通过网络传输的数据量，从而使整个系统运行更迅速、更可靠、更高效、响应更及时。该方法还为本地传感器节点创建了一定程度的自主性。

幸运的是，由于更强大的嵌入式微控制器的出现，以及超低功耗、多核处理和实现实时传感器人工智能处理所需的硬件加速等优势，该方案现已可实施。QuickLogic QuickAI 平台和其他基于 RISC 的处理器等硬件中均采用了这一低功耗异构多核处理功能。

传统上，任何端点处理都是通过手动编码算法，辅以数值分析软件及凝聚固件和数据科学家专业知识的各款工具完成的。鉴于这一方法的技巧和复杂性，此类做法的效果极其有限。只有具有大批量消费品商业利润或极高投资回报率应用的项目，才能证明采用定制方法收集和标记人工智能培训数据所投入的巨大精力是合理的。

最新一代的 AutoML 工具不仅实现了人工智能代码生成和超参数调整自动化，还可以根据微控制器目标智能选择底层人工智能算法和输入特征转换。因此，虽然云端人工智能自动化工具可以帮助开发人员使用复杂的深度学习算法和更大数据集来优化性能，但像 SensiML 这样的工具可支持开发人员构建高性能模型，其中内存和时钟周期的每一个字节都很重要。

这些工具使用特征转换的概要库和大量 ML 分类器，

构建出实用的传感器处理算法，这些算法可以部署在各种微控制器上，这些微控制器已经简单地用于数字化物理传感器并在网络中的其他位置中继原始数据。利用现代微控制器（如 ARM® Cortex®-M 类 SoC）的全部功能，像 SensiML 这样的工具可以在端点对来自一个或多个物理传感器的原始数据进行预处理，并传输较少量有意义的数数据，供后续联网应用使用。

通过智能物联网端点实施有效的预测性维护

预测性维护方法可以使这些程序实现现代化，并减少或消除计划外停机及其所有相关成本。通过向设备添加本地网络化传感器，并使这些传感器能够在传感器节点运行节能人工智能算法，工程师可以对观察到的模式实现自动分类，并将这些模式与具有多个定义状态的模型进行比较。模型的数据可以来自历史数据，也可使用基本异常检测模型，前者在功能算法中编码有理论预期的临界偏移（故障模式）示例，后者会随着时间的推移通过边缘学习变得愈发成熟。



开发人员可以选择使用现有数据集中的信息来生成代码，也可直接从常用的 SoC 评估板中收集新数据，并直接编码到人工智能工具中。该分析方法的自动化功能和界面大大简化了从数据收集、模型生成到给定目标架构固件优化的整个过程，无论新手还是专家用户都可迅速掌握。

将这些物联网端点人工智能算法应用于预测性维护时，可以大大提高当前设备性能上限，从而最大限度地减少计划外停机时间。此类方法以前只在具有极高价值的应用中采用，但通过广泛应用这些经过良好测试的方法可以使此类方法在工厂范围内得到普及。因此，我们预计，端点智能将成为未来管理全球工厂预测性维护的风潮，我们都将从以此带来的生产率提高中受益。■

利用 AI 自主学习构筑自动化生产现场

Using AI Autonomous Learning To Build Automatic Production Site

周玲/文 欧姆龙自动化（中国）有限公司 市场部内容开发专员

凭借AI 学习，再现熟练工的检测能力

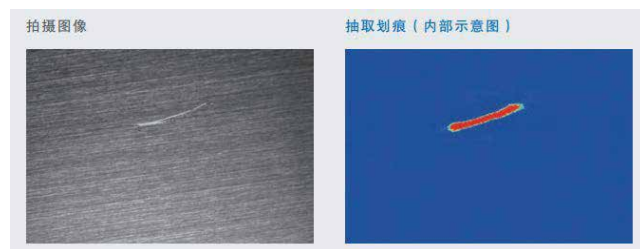
智能手机和 EV 等高科技产品的发展日新月异，工业产品近年来也在高品质化的道路上高歌猛进。作为高品质背后的支撑，外观检查的必要性与日俱增。另一方面，熟练检查员短缺、人件费暴涨则成为了拦在高品质产品制造面前的一大经营课题。

因此，大家对 AI 的期待越来越高，因为它能像人一样识别对象物的特征，并自动学习判断标准。但是，要使其投入实际应用，必须准备大量的图像数据供 AI 学习，而且还面临若干问题，如 AI 工程师的保障、需要在现场安装特殊的 AI 硬件等，因此很难将 AI 引入生产现场。

为了解决这些问题，欧姆龙研发了 AI 感官检查技术，并将其搭载于图像处理系统 FH 系列中。通过“AI 准确匹配”学习良品状态的图像数据，使 30 年来累计的图像检查技术诀窍具象化，在短时间内获得检测人员在多年实践中积累的“检测技术和知识”，力争实现接近乃至超过人类感觉的“感官检查”并使其商品化。

■ AI 划痕抽取过滤^{*1}

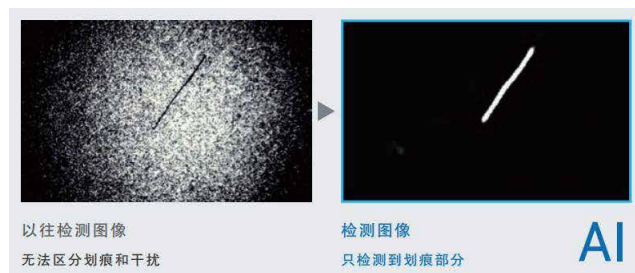
一种图像处理过滤器，预先学习了“人感觉是划痕的图像的特征”。即使没有定义划痕，例如用传统方法很难自动化的“不可预测的尺寸、形状、颜色”等，AI 也能判断并抽取划痕的特征。学习数据包括欧姆龙迄今为止积累的图像，可以检测不确定背景中的缺陷，例如加工面上



*1. 使用 AI 划痕抽取过滤时，需要使用另售的“划痕抽取 AI 软件安装程序 (FH-UMAI1)”。

的缺陷，这是传统方法难以实现的。

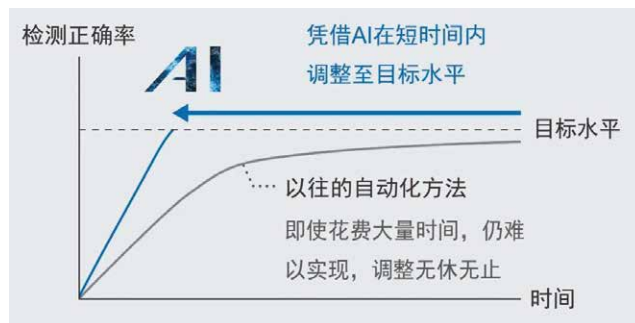
即使是新品种、未知划痕、复杂背景这些机器以前难以判断的内容，也可以在没有划痕样本或调整的情况下，检测为“划痕或缺陷”。



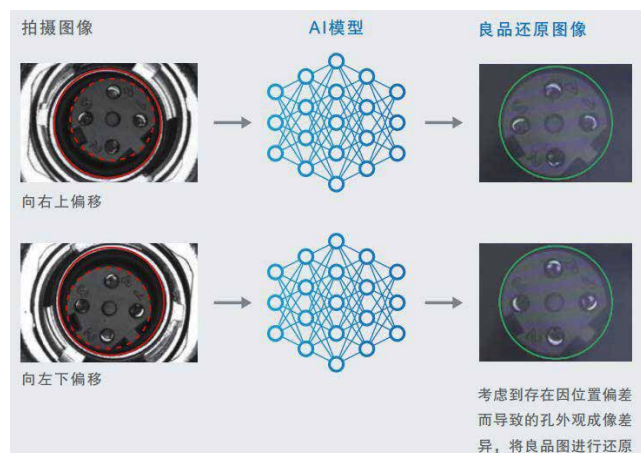
■ AI 准确匹配

“AI 准确匹配”通过学习良品状态的图像数据，在短时间内获得检测人员在多年实践中积累的“检测技术和知识”。除了能够再现熟练工的检测能力外，自动化还能降低成本、提高生产效率。

“AI 准确匹配”是一种缺陷抽取处理，仅将“良品中



没有的特征”检测为不良部位。通过学习存在差异的良品图像，创建 AI 模型。作为良品还原模型，AI 每次检测都会创建“推测为良品的模型”。然后只将拍摄图像与良品还原图像的差异抽取为缺陷，有效减少过检。



■ 由 AI 辅助设置，杜绝缺陷遗漏

可使用记载有 AI 掌握技巧的设定画面，通过 3 个步骤完成设定。AI 会建议一个良品学习过程，以便可以使用较少的图像张数进行设定。

准备图像

在一般的 AI 处理中，需要大量的学习图像，但现在只需准备 100 张 ~ 200 张图像即可设定。



学习良品

选择哪张图像，学习哪张图像不再需要犹豫。AI 将会就“必要的学习图像”提出建议。

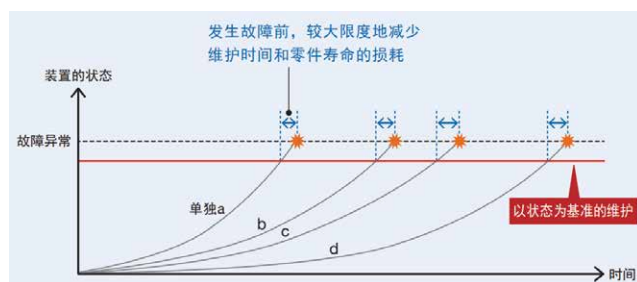
确认检测状态

将使用 1 的图像自动执行测试。无需调整差分检测参数。将良品判断为 NG 时，AI 会根据差异分数显示过检图像以及过检程度。学习哪些图像可以减少过检就变得显而易见。

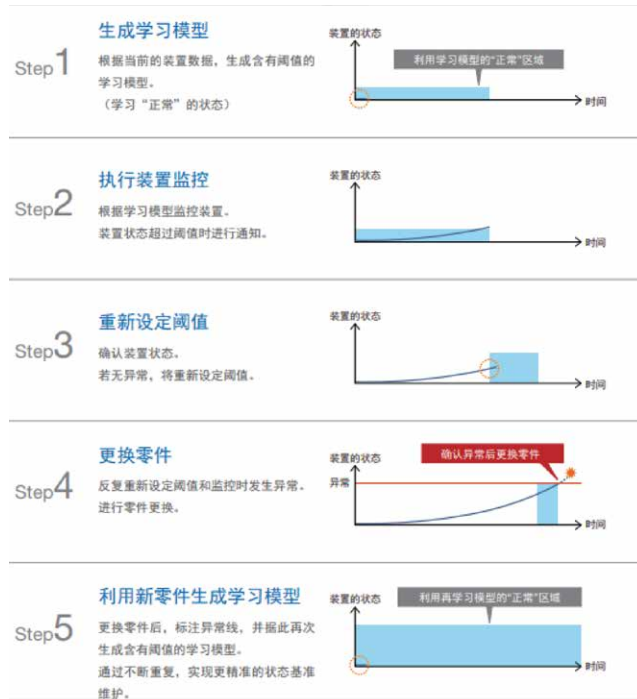


AI预测，开启设备维保的全新时代

原本设备的维保方式，是根据维护人员长年培养出来的直觉、经验，执行事后 / 定期维护（时间基准维护）。而现在，欧姆龙能够实现根据设备数据，AI 对状态进行监控，并在与设备状态对应的最佳时机执行预测维护（状态基准维护）。



■ 利用 AI 进行预测维护的操作流程



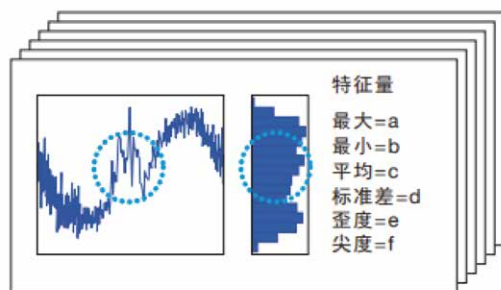
■ 能够实现高速高精度检测“反常”的 AI 控制

凭借数据运用功能，实现了边缘控制，从而实现装置状态可视化。因此，AI 控制器能够以微秒级精度检测出装置的“反常”状态。

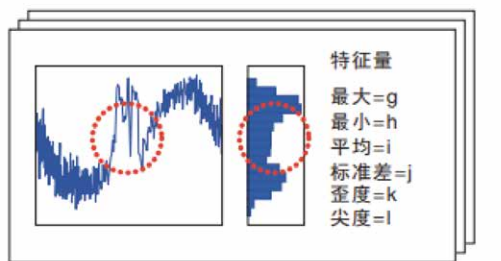
检测“反常”状态所需的数据运用流程

1、数据收集：收集装置的“正常”与“反常”数据，并生成所收集数据的特征量。

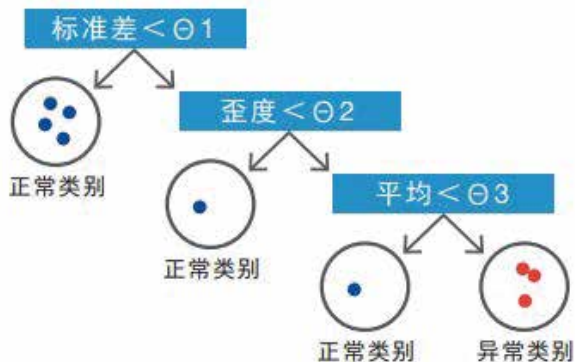
“正常”



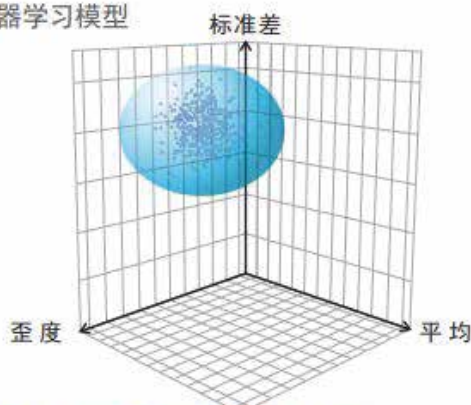
“反常”



2、数据分析：挖掘、机器学习。从收集的数据中选择能够判断“反常”的特征量。根据分析结果，生成机器学习模型

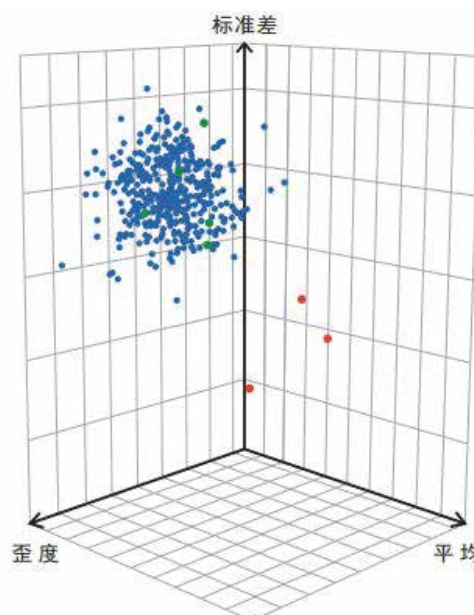


机器学习模型



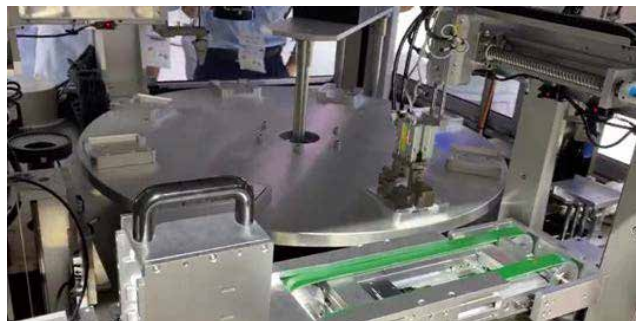
蓝色：显示“正常”状态的学习模型
浅蓝色：阈值

3、数据运用：将机器学习模型传送到 AI 控制器。
实时监控装置状态



蓝色：显示“正常”状态的学习模型
绿色：“与正常相同”的判断结果
红色：“反常”的判断结果

目前，欧姆龙搭载 AI 的控制器已各类工艺等广泛应用，并起到了显著的效果。如上下料皮带监控，在使用过程中会产生磨损、破裂、松弛等课题。通过 AI 算法可以有效判断传送带的运转状态，提醒用户及时更换劣化的皮带。同样也广泛应用于滚珠丝杆检查、检测气缸的运动状态。



当然，欧姆龙搭载 AI 的控制器，不止于灌装或装配工艺的应用，所有设备均可通过 AI，在发生劣化前及时检出，并提醒及时维护保养，避免设备因为运动机构故障引发的临时停机及突发的设备维护保养工作。■

FPGA 提供 AI 高性能与灵活性的平衡

FPGA Provides a Balance Between AI High Performance And Flexibility

Tom Spencer/文 Achronix 产品营销高级经理

人工智能是一门计算机科学，专注于开发模仿人类行为的机器。这些机器涉及的范围很广泛，从简单的算法执行到从环境中学习，并在没有人为干预的情况下适应其算法。机器学习（ML）是人工智能的一个子集，它使用从数据集派生的统计模型来改进特定的任务。作为机器学习的一个子集，深度学习（DL）利用多层神经网络不仅能够执行基本的机器学习推理，而且还可以从新数据中学习，从而获得更高水平的认知能力（参见图 1）。在本文中，我们将把机器学习或深度学习的任何实例简单地称为机器学习。

人工智能用例的一些常见示例包括先进驾驶辅助系统（ADAS，这是自动驾驶车辆的基础）、语音识别和合成（例如华为的 Celia）、医疗诊断、数据和网络安全、金融服务（如电子交易）的预测模型或电子商务和流媒体服务的推荐，当然还有工业制造。

随着工业 4.0 在 21 世纪第一个 10 年的初期开始发展，人工智能在制造环境中变得日益重要。现在，许多应用都利用人工智能来简化制造和商业运营、流程、安全和供应链。使用预测算法，人工智能可以监测设备，从而优化维护计划并最终预测机械故障。与制造相关的物料供应链管理也将利用预测算法，使生产线更高效地运行。考虑到过去和现在的业务需求，人工智能算法可以帮助预测未来的业务。

这些人工智能系统可以与供应链系统和库存管理系统相结合，从而可以更快地实现营收，最大限度地减少管理费用。

早在工业 3.0 时代，机器人技术就已经成为一个必不可少的组

成部分。随着我们进入到工业 5.0，这些机器人系统将需要有适应性的人工智能算法，尤其是深度学习算法，它们能够与人类的创造力和反馈进行交互。以最小的延迟完成实时适应的能力将是非常重要的。

人工智能以外的生态系统组成部分

人工智能将继续作为一个重要的组成部分来继续推广工业 4.0 和推动工业 5.0 的发展，然而为了人工智能算法的快速发展，实时数据是必需的。物联网（IoT）是一个相互关联的电子设备系统，它从模拟和数字世界中获取和接收数据。需要捕获时间、压力、温度、速度、角度以及听觉和视觉的数据源，并将其转换为结构化数据，然后由各种基于人工智能的系统进行分析和控制。5G 网络自 2019 年开始部署（韩国是第一个部署的国家），与 4G 网络相比，5G 可以提供高达 100 倍的数据量（高达 10Gbps）和高达 500 倍的独享通道数量。将 5G 网络与物联网相结合，传输进来的数据汹涌澎湃，这创造了一种新的计算范式，即数据加速器。

数据加速器

管理数据增长的传统方法是在数据中心不断地增加服务器的数量。服务器数量的增加不仅增加了资本支出，而且由于运行机器和冷却机器使得功耗增加，进而导致运营支出也增加了。此外，制造环境中的许多物联网设备和其他元素对延迟敏感，并且/或者需要一定程度的确定性才能获得最佳性能。最大限度地减少资

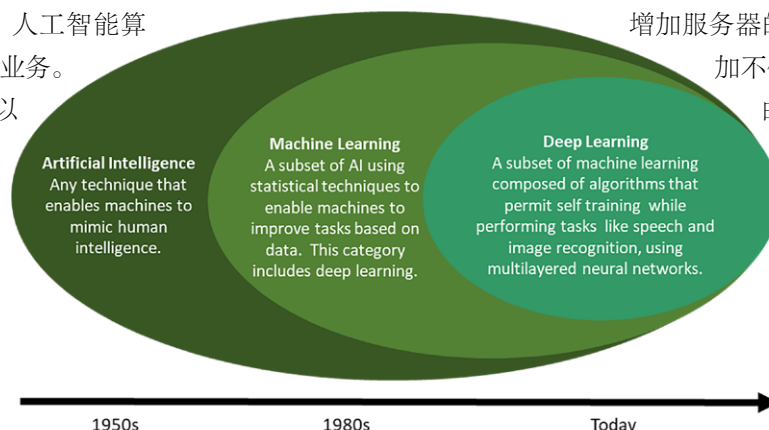


图 1. 人工智能/机器学习/深度学习范围图谱

本支出的关键操作之一是一次性部署计算和网络设备，并尽可能地重新使用这些设备。将有许多不同的人工智能算法在各种计算平台上运行，其中许多算法将随着机器学习或者深度学习解决方案的学习而发生变化。

考虑到对计算卸载、低延迟、确定性和灵活性的需求，一类全新的硬件设备正在人工智能市场上展开竞争，包括工业人工智能，即数据加速器。在这个数据加速市场上有三种相互竞争的方法：图形处理器（GPU）、

现场可编程逻辑门阵列（FPGA）和定制专用集成电路（ASIC）。从图2可以看出：中央处理器（CPU）总是拥有最高的灵活性，但与专用的数据加速器相比，需要在功耗、性能和成本之间进行权衡。这样剩下可用的解决方案就只有GPU、ASIC和FPGA了。ASIC肯定会提供最高的效率和性能，但是ASIC的功能是固定的，无法提供所需的灵活性，以适应不断变化的AI算法、新技术的规格变化、供应商特定的要求和工作负载优化。

GPU一直是核心数据中心的传统主力，仅限于处理纯计算用例，在大多数情况下不具备加速网络和存储的能力，并且这样做是以牺牲功耗和成本为代价的。FPGA能够进行网络、计算和存储加速，具有ASIC级的处理速度和所需的灵活性，能够为当今的核心和边缘数据中心提供最佳的数据加速。除了所有的数据加速，FPGA还将在传感器融合和传入数据流的整合方面发挥关键作用，为数据消费奠定基础。

Achronix提供的产品和解决方案

Achronix开发了基于FPGA的数据加速产品，可用于AI/ML计算、网络和存储等应用。与其他高性能FPGA公司不同，Achronix可同时提供FPGA器件和嵌入式FPGA解决方案。除了FPGA器件和eFPGA IP，Achronix还提供基于PCIe的加速卡，可用于开发、现场试验或批量生产。Speedster7t系列FPGA器件是Achronix最新推出的、采用7nm工艺节点的FPGA芯片。该系列FPGA提供了高速I/O接口，具有400GbE、PCIe Gen 5和双存储接口：标准DDR4和GDDR6。与DDR4相比，GDDR6提供了600%速度优势。这些高速

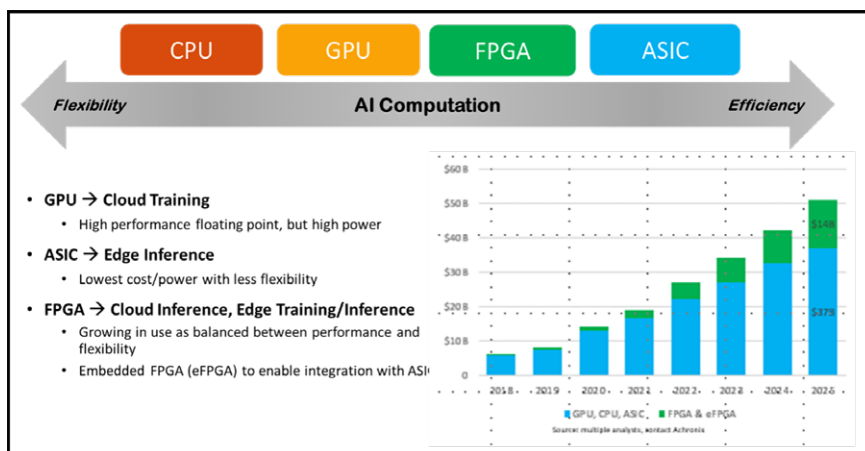


图2. CPU、GPU、FPGA和ASIC解决方案的对比

接口意味着大量数据可以轻松通过FPGA。Achronix构建了一个二维片上网络（2D NoC），它实际上是联通所有外部I/O、FPGA内硬化功能块和FPGA自身具有的逻辑阵列之间的高速公路。这个二维片上网络具有超过20Tbps的双向总带宽，远远超过了I/O和功能模块的总带宽。这消除了由于芯片内部通信拥塞带来的延迟问题。

对于那些对成本、性能和功耗敏感的大批量用例，通常会开发ASIC。但是，当需要灵活性时，您会怎么做呢？无论是算法的新变体、不断变化的需求、供应商的特定需求、操作人员的特定要求、协议适配还是功能系统模块的不同接口，都需要一定程度的灵活性。

Speedcoree FPGA IP是由ASIC开发者和Achronix定义的、具有“刚好足够”灵活性的解决方案。其中LUT、存储器、DSP/MLP和2D NoC之间所需的资源已经确定，然后Achronix向用户提供定制IP，将其集成到他们的ASIC或SoC设计中。

VectorPath加速卡是PCIe硬件加速平台，可用作评估、开发、现场试验工具或用于生产应用。还可以创建该解决方案的定制版本以满足特定的用户需求。

总结

人工智能、机器学习和深度学习将继续引领工业4.0和5.0达到新的生产力和效率水平。在物联网和5G技术的帮助下，自动化和机器人技术将与人类的聪明才智和创造力相融合，创造出我们人类甚至在10年前都无法想象的制造环境。在实现传感器融合和许多物联网设备的模拟到数字转换的同时，FPGA提供了制造环境中人工智能系统所需的高性能和灵活性之间的平衡。■

如何解决工业缺陷检测小样本问题

How To Solve The Problem Of Small Samples In Industrial Defect Detection

吴雨培/文 阿丘科技 (Aqrose) 算法总监

在工业生产制造中，由于生产过程是一个多因素耦合的复杂过程，生产过程中的任何异常都会导致产品缺陷产生，及时识别异常产品的缺陷模式是提高生产质量和生产效率的有效途径，所以缺陷检测具有十分重要的研究意义。

早期的产品缺陷模式识别主要是通过机器学习方法进行的，如支持向量机、反向传播网络等。这些方法与肉眼直接对产品缺陷进行识别相比，大大降低了工作量。但是这些早期方法存在以下不足：识别准确率低且需要大量的标签数据对模型进行训练。近年来随着深度学习的发展，大量基于卷积神经网络的算法在视觉任务中大放异彩。由于卷积神经网络具有非常强大的特征提取能力，卷积神经网络在缺陷检测任务中得到了广泛的应用。

与传统的机器学习方法相比，基于卷积神经网络的深度学习方法在缺陷识别领域具有更高的识别准确率和工作效率。但是这种方法和机器学习方法具有同样的缺点，首先是模型训练需要大量的标签数据，而具有缺陷模式标签的图像是不容易获取的，因为获取带有产品缺陷模式标签的图像需要人工监督，即需要大量有经验的专业人员进行人工标注，这是非常昂贵且耗时的。此外在某些高度自动化的生产场景中，产品的良率特别高，收集缺陷样本非常耗时，而当前的用于缺陷检测的深度学习方法大多是基于大量缺陷样本建立模型，缺陷样本的缺乏导致模型难以上线。针对某些行业比如汽车行业的多型号小批量生产场景（每种型号产品只生产几天），在完成缺陷样本收集前某种型号产品已经不再生产了，这种场景下大量的缺陷样本收集是不可能的。此外，由于缺陷是由生产过程中的非受控因素产生的，缺陷的形态是多种多样的，各种形态的样本很难收集完整，这也限制了深度学习在工业检测领域的应用。

小样本检测算法

为了拓展深度学习在工业检测领域的应用范围及提升易用性，小样本检测算法的研究成为必然。

解决工业检测小样本问题有两种路径，第一种是工程路径，第二种是算法路径。其中工程路径常见有两种方法，第一种是基于真实产品手动制造缺陷，第二种是基于真实图像手动仿真缺陷。这两种方法的优势在于操作简单，产生的缺陷也与真实缺陷比较接近，但劣势也比较明显。基于真实产品手动制造缺陷会对产品造成不可逆的破坏，对于高价值产品破坏成本较高，而且，因为缺陷均由非受控因素产生，手动制造的缺陷不一定与实际缺陷情况完成吻合，会存在一些差异。而基于图像手动仿真缺陷则存在对操作人员要求高，产生速度慢的问题。因此，使用工程路径解决小样本问题可以在一些比较紧急的情况下使用，比如项目初期需要紧急上线时。

算法路径基本思路

从算法路径解决小样本问题，基本的思路有两种，第一种是增加样本，第二种是减少算法对样本的依赖。

增加样本

基于第一种思路的算法研究方向有数据增广和缺陷生成，其中数据增广在深度网络训练时为了防止过拟合已成为一个标准手段，站在工业检测的视角上看，数据增广是一种性价比比较高的扩增样本的手段，但因为目前数据增广的方法大多是基于一些传统图像处理方法，所以能仿真缺陷的位置和一些简单纹理变化，但无法仿真缺陷的形状和复杂纹理，所以数据增广一般作为一个基础手段，可以解决一部分小样本问题，对于一些简单场景是有帮助的。而要解决更复杂场景的样本生成问题，需要用缺陷生成算法。

我们将缺陷生成算法的研究分为三个阶段：第一阶段

是单一产品单一型号缺陷生成；第二阶段是单一产品多型号缺陷生成；第三阶段是实现跨产品缺陷的生成。

当前缺陷生成算法大致可以分为两种：一种是自动生成算法，整个生成过程完全不需要人工干预，第二种是半自动生成算法，需要一些简单的人工交互。

自动生成算法的典型算法有 DCGAN^[1]、WGAN^[2]，输入一张缺陷图像可以直接生成多张真实的缺陷图像。半自动生成算法的典型算法有 CGAN^[3]、CVAE^[4]、Pix2Pix^[5]，需要人工交互给定缺陷生成的类别或形状，然后根据给定信息生成指定类型缺陷。但当前无论是自动生成算法还是半自动生成算法，对训练样本的需求量虽然比监督算法少，但还是有一定要求，而且目前还没有一种能在所有数据上通用的解决方案，当前仍需要针对不同的场景制定不同算法版本。通用的缺陷生成算法会这个研究方向下一步的重点。

减少算法对样本的依赖

算法路径解决小样本问题的第二个思路是减少算法对样本的依赖，基于这个思路衍生出两条算法路线：

- 第一条路线是完全不需要缺陷样本的非监督学习算法，基于非监督算法训练模型时仅需要 OK 图像参与训练即可。
- 第二条路线仍基于有监督算法，对缺陷样本的需求量大大降低。

非监督算法实现的思路大体上分为两种：

- 一种是基于生成模型，基本思路是训练一个只能生成 OK 图像的生成网络，推理时针对输入的 NG 图像，找到一个与 NG 图像最接近的 OK 图像，然后求两张图的差异，根据差异大小判断是否为 NG，典型算法有 AE，VAE^[6]，Ano-GAN^[7]等。
- 另一种思路是基于特征表示，基本思路是找个一个较好的特征表示，将 OK 图和 NG 图分别映射到高维特征空间，OK 图对应特征点的类内距离很小，推理时一张图对应特征点与 OK 图特征簇的中心距离很远就可以判定为 NG，典型算法有 SVDD^[8]、OCSVM、DeepSVDD^[9]等。

基于有监督算法减少样本依赖的思路分为两种：

- 一种是对输入数据进行归一化，降低不同缺陷样本之间的差异，归一化算法基于传统图像处理算法实现，需要针对不同场景做不同的算法设计，很难有通用性，因此仅作为一些临时处理手段。
- 另一种思路是基于迁移学习，典型的算法研发方向

是域适应 (Domain Adaption, DA) 和域泛化 (Domain Generation, DG)。

DA 处理的问题要求可以获取一部分目标域的图像，且不能实现跨类别的迁移，因此适合用于处理跨产品型号的问题。DG 在 DA 的基础上，放宽了对目标域数据的要求，可以不需要目标域数据，且可以实现跨类别迁移，因此可以实现跨产品、跨型号、跨缺陷类别的迁移。

DA 算法当前研究的基本思路有三种，一是基于差异度量，核心思路是找一个差异度量函数，让源域与目标域样本的特征在这个度量函数下最小，代表算法为 MMD^[10]；二是基于对抗，核心思路是通过构造对抗网络，训练一个分类器让判别器无法区分数据是来自源域还是目标域，这样就实现了源域和目标域的融合，代表算法为 Dom Confusion^[11]；三是基于重构，核心思路是将构造源域和目标域的通用特征，仅利用通用特征去执行相应的任务，代表算法为 Domain Separation Networks^[12]。

DG 算法当前的研究思路也分为三种，第一种是推理时选取一个分布最近的源域模型直接使用，第二种是通过拆解域相关与域无关的组件并进行组合来实现对目标域数据的处理，第三种是训练得到域不变的特征^[13]。

总结

当前基于有监督的缺陷检测算法，在数据量充足的场景下已经逐步成功落地，但工业场景具有一定的离散性，大部分应用场景均为小样本检测场景，小样本问题的解决有助于将 AI 技术应用于千千万万工厂。虽然当前针对小样本问题有一些初步的解决思路，但该问题的彻底解决需要更深入的研究及更大的投入。阿丘科技将 AI For Every Factory 作为使命，会坚定不移地持续研究小样本问题，也希望可以和有志于研究工业 AI 检测问题的工业人一起交流进步，推动小样本问题的彻底解决。■

文献参考

- [1] Radford A, Metz L, Chintala S. Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks[C]// 2015.
- [2] Arjovsky M, Chintala S, Bottou L. Wasserstein GAN[J]. 2017.
- [3] Mirza M, Osindero S. Conditional Generative Adversarial Nets[J]. Computer Science, 2014:2672-2680.
- [4] Sohn K, Lee H, Yan X. Learning structured output representation using deep conditional generative models[J]. Advances in neural information processing systems, 2015, 28: 3483-3491.
- [5] Isola P, Zhu J Y, Zhou T, et al. Image-to-image translation with conditional adversarial networks[C]//Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2017: 1125-1134.

(下转第 33 页)

人工智能助力智能制造的应用分析及发展探讨

Application Analysis And Development Discussion Of Artificial Intelligence Assisted Intelligent Manufacturing

张永泰/文 美亚电子科技有限公司自动化副总经理

有人将人工智能称为第四次工业革命的核心，它已经渗透到很多领域，其中对于工业制造的助力日益密切，也不断成为产、官、学界研究的热点。

第四次工业革命的核心“人工智能”

2014 年，德国正式发布“工业 4.0 战略计划”，成为第四次工业革命的引领。在工业 4.0 中，人员、机器、工厂、物流和产品之间实现直接的交流与协作通过物联网，不仅能够优化一个生产步骤，同时可以优化整个价值链。除了不断发展人力取代的自动化外，在此可以说从 2.0，3.0 到工业 4.0 处处充满了人工智能及 5G 的影响。它们（人工智能及 5G）能全程贯穿整个产品生命周期的所有阶段：从产品的概念到开发、制造、使用、维护，再到回收利用及未来高度智能化生产生活的愿景。

工业 4.0 由：一个信息，一个网络，四大主题，三项集成，八项优化计划组成的框架。

一个信息：新移动信息技术 Advance Telecom Technology

一个网络：网络信息物理系统 CPS（工业互联网）

四大主题：智能制造，智慧工厂，智能物流，智能服务

三项集成：纵向集成，横向集成，端到端集成

八项计划：标准化和参考架构，管理复杂系统，工业宽带基础，安全和保障，工作的组织和设计，培训与再教育，监管框架，资源利用效率

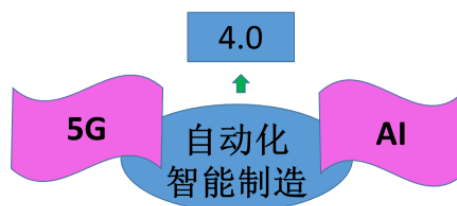
其中的三项集成：端到端集成、纵向集成、横向集成

1. 一定是在非常高度自动化、数据信息化的在线生产：它是指在工业 3.0 的基础之上，已实现产品的一致性与良率，进一步追求柔性生产提升，即是追求精益生产。

2. 垂直方面的集成就是“智慧工厂”：将‘人机料法’这四个生产过程的四大要素通过大数据的管理系统实现人机、机机对话，从而提升生产效率，提升产品的质量实现了数据信息的提取、集成、跟踪和分析。生产现场无人化只是趋势不是目的，而是精进发展智能装备、APS、MES、WMS、实时监控、全程追溯、DMS 等等，是营造企业生产制造管理最佳决策。

3. 水平方面的集成就是“智能制造”：从产品市场需求的预估、了解、掌控，到上游物料、物流的智能存储，要做到 Just in time 的供给“智慧工厂”才能及时满足市场须求，发挥最大经济效率营造竞争力。是事关企业整体营运甚至上到一国整体宏观发展的愿景。

第四次工业革命的核心“人工智能”
“人工智能”如何落地成为助力生产的项目？



“人工智能”如何落地成为助力生产的项目？

人工智能持续成为研究热点的环境下，不但要知道人工智能具体能应用在何处？也要关心如何落地成为实际项目？才能有持续的发展。不同于工业革命发展的进程，人工智能的理论和科技发展有着自己一套脉络可循的演进过程。虽说大多数前期发展（70 年代前）由于计算机硬件与软件两个方面的技术均未能有突破性的进展，导致

相关应用始终难以达到预期的效果，经历两次高潮与低谷之后归于沉寂。如今，因算法的长足进步、计算能力的大幅提高和大数据及5G信息科学的普遍应用，人工智能又进入了一个新的发展阶段。新发展势头之猛、进展之快、影响之大，前所未有。进而将5G技术运用到人工智能产品当中，可改善人工智能当前的一些缺陷进而完善人工智能。

助力电子制造业的新基建(精益生产3.0)

电子制造业须构筑的新基建：

1. 智能化装备、智能化系统(5G)
2. 实时随时掌握数字化(可视化)生产情报
3. 完善的质量分析系统准确对策
4. 完整的全程生产与质量追溯管理体系
5. 大数据分析支持高阶决策(对接政策)

电子制造业新基建中以自动化解方案为中心的自动移栽、客制化单元操作(单一功能/“制程”)、视觉设计(应用多元化、设计独立模块化)、运动控制(设计模块通用化)、化学材料制程整合、成套系统总线技术(端到端集成、单机至机群自动化集成)、客制化生产管理软件(APS、MES、ERP、AIDMS、…)、客制化物流运输整合管理系统(WMS、Smart Storage、RGV、AGV、E-Logistic、…)、…等，无不高度依赖人工智能加以提升完善。

人工智能方案研究落地成为助力生产制造的项目

• 机器视觉

机器视觉在自动化生产中的应用：识别、定位、测量……(计算+比对=视觉设计)，造就取代人员视力

的百样智能检测设备：AOI、3DAOI、AXI、SPI、IQC、FQC、OQC、APQC、CT、AA等等。识别：在这里所谓识别就是对已知规律的物体进行分辨，比较容易的包含外形、颜色、图案、数字、条码和二维码等。定位：定位就是在识别出物体的基础上并精确给出物体的坐标和角度信息。测量：测量在机器视觉中就是把获取的图像像素信息标定成常用的度量衡单位，然后在图像中精确的计算出需要知道的几何尺寸。

• 运动控制

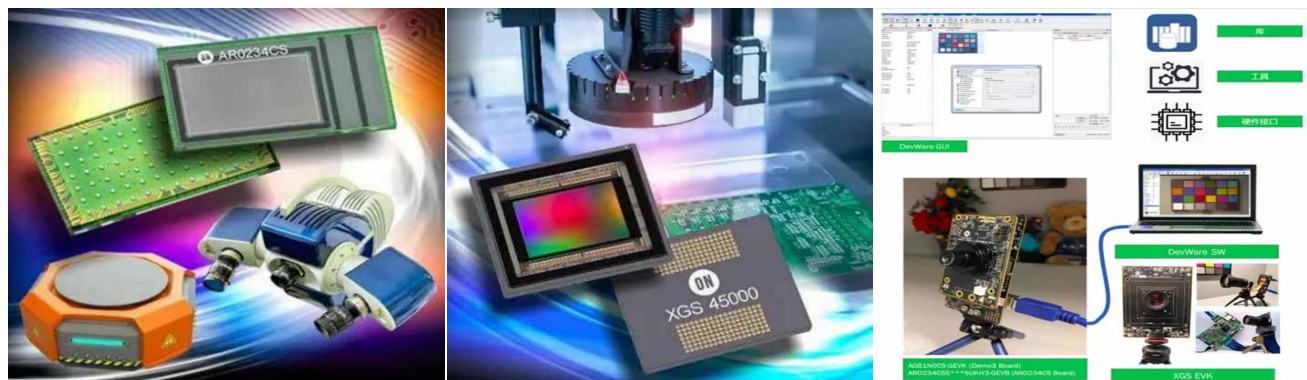
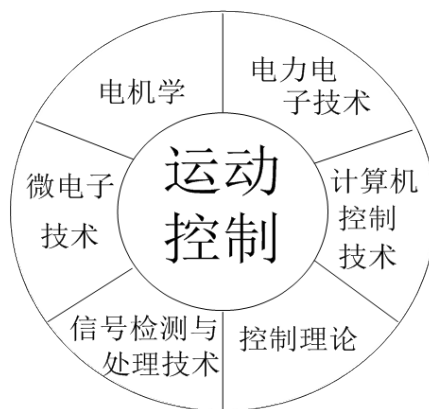
现代运动控制是多门学科相互交叉的综合性学科。运

动控制的发展随着材料技术、电力电子技术、控制理论、计算机技术、微电子技术、计算机控制技术、控制理论、信号检测与处理技术等多门学科

的快速发展以及电动机制造工艺水平的逐步提高，同时伴随着人工智能方案研究的深入及制造业的不断升级。由人工智能引领的“柔性制造技术”快速发展，人工智能结合运动控制必将为“柔性加工和制造技术”的核心技术之一的“人工智能运动控制系统技术”将迎来又一大好的发展时机。从业者必须学习许多新的知识或必须结合多方专业进行策略联盟共同合作才能从事这一人工智能结合运动控制学科的研究与开发，以及产品的更新换代。

• 成套系统区域总线技术

人工智能的参与智能系统集成已成行业新发展趋势，



制造业新基建 2. 实时随时掌握生产情报(可视化: 机器视觉)



过去工业控制领域都是一些不同的独立体系,而现今自动化技术发展打破了各自为政的枷锁,从技术上为系统集成创造了条件。在今天,生产过程自动化不仅是把控制系统作为控制、操作和生产运行的工具,随着市场竞争不断加剧,在节能减排、安全环保、挖潜增效、低碳经济驱使下,要求自动化技术将过程信息和整个集团的生产管理、执行等信息系统集成在一揽子解决方案中,大家渐增有较深的体会。工业信息系统等,纷纷推出了全集成架构新的系统理念,它们代表着自动化行业的走向。现场总线和工业以太网技术的发展和推广应用,为全集成自动化体系架构的形成和发展奠定了通信的基础。另外从自动化编程语言、现场总线、工业以太网等各种自动化标准的推广应用,也为全集成体系架构奠定了了的基础。自动化行业对新技术、新需求融合吸纳的速度和程度超出了人们的预期,目前自动化还没有走向完全的标准化。只能走集成化道路,同时掌握了特定领域行业知识、技术,就能为用户提供先进的自动化集成平台和解决方案。

• 客制化生产管理软件

企业生产管理软件是近年来在自动化智能化解决方



• 客制化物流输送整合管理系统

目前,国际上普遍把企业内提升仓储及物流效率称为“降低成本的最后边界”,其重要性已成为排在降低原材料消耗、提高劳动生产率之后号称“第三利润源泉”。现代物流及仓储运用全新的管理理念,融合人工智能,通过对物流全过程进行多项状态信息的计划、实施和控制,将运输、仓储、装卸、加工、整理、配送、信息传输等环节充分地结合,形成完整的供应链,从而为用户提供高效率、多功能、一体化的综合性服务。物流及仓储要想实现精确、快速就必须采用众多现代的新信息技术。“移动定位”是精确物流中必须应用的技术之一,人工智能的参与可以帮助企业对物流移栽工具进行科学管理、合理调度,减少移栽工具空载率,提高营运效率,并节约能源,有效降低营运成本。它对加速经济循环、降低成本、优化资源配置、促进企业结构调整、提高企业经济实力和提高企业竞争力有着十分重要的作用。

总结

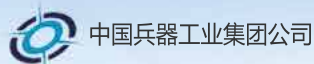
人工智能应用的进一步发展,可以把计算和存储的能力往前推,通过边缘计算可实现人工智能在终端侧的应用,实现云端和终端之间良好的衔接、配合、互补,能够解决很多之前解决不了的问题,在智能制造、工业互联网、机器人等领域带来更多智能化的应用。相信人工智能技术的广泛应用和 5G 技术的发展两者的结合将引领制造业进入一个全新的智造时代。■

工业智能领跑者

工业机理数字化 业务价值数据化



部分客户案例



蕴硕物联技术(上海)有限公司

✉ 市场合作邮箱: ashley.li@ysaiot.com ☎ 上海总部电话: 021-60796288

🌐 开放平台: <https://ai.ysaiot.com/> 📍 上海总部地址: 上海市青浦区徐泾镇明珠路838号恒润大厦401室



利用 AI 及数字孪生技术推动电力行业数字化转型

Driving Digital Transformation of The Power Industry with AI and Digital Twin Technology

李靖远/文 MathWorks公司中国区行业市场经理

电力行业数字化转型趋势

2021 年是“十四五”的开局之年，在“碳达峰”“碳中和”的行动纲领蓝图规划下，未来以风电、光电等为代表的绿色能源、可持续能源、分布式能源必将成为能源电力系统发展的主基调。而在新基建和数字化中国平台建设的推动下，电力行业的数字化转型也成为必然趋势，通过数字化转型实现能源电力系统的智能化、数字化、网络化，以提高能源生产效率，降低运营成本，促进迭代升级和新的商业模式、服务模式是电力系统未来的必由之路。然而，电力系统是个巨大的产业链，覆盖了发、输、变、配、用等五大环节，各环节涉及到不同的能源生产形式，电力输送方式，电压等级转换，电能分配形式，用电负荷反馈等一系列的生产、运营、调度、设备等工作，其数字化转型变革依然路途漫漫。

电力行业的数字化转型关键技术包含了大数据分析工具、物联网、移动设备、云计算、机器人和无人机、人工智能等，其中大数据和人工智能是当前的关键。转型的目标包含了生产数字化，为现场作业设备建立数字化标签实现感知和远程控制；运营数字化，建立智能数字化运营体系；贸

易数字化，建立数字化的电力交易、服务、风险防控平台；和设计数字化，利用大数据、数字孪生技术等实现产品设计的跨领域、跨学科协作，提高开发效率，降低开发成本。

MathWorks 的产品就是为设计数字化量身定做，其强大的科学计算能力和基于模型的虚拟仿真技术已经在全世界能源电力行业被广泛地应用于电力设备开发、分布式能源计算、电力系统稳定性分析、能源系统管理等方方面面。本文综述了 MathWorks 产品在电力系统产品设计方面的应用，通过各种用户案例和技术分析，论述了大数据和 AI 以及数字孪生技术在电力系统的应用，为电力系统产品设计的数字化提供了参考。

MathWorks 电力行业应用概述

MathWorks 产品在电力行业的应用主要分为大数据和 AI，数字孪生设计两大板块（见图 1）。其中，大数据和 AI 的应用主要有 4 个维度。通过数据分析和机器学习研究电网的特性，比如利用 PMU（Phasor measurement unit）实时采集电网的动态数据在 MATLAB 中进行定量的电网稳定性分析；通过图像处理、深度学习等方式实现电力行业的

智能化应用，比如通过无人机遥感图像实现实时电力巡线系统；简化和自动化能源交易和能源管理任务，运行 MonteCarlo 仿真进行估值和风险评估等；预测性维护也叫设备健康管理，通过 MATLAB 的预测性维护工具箱，识别故障、设计状态指示器，并估算关键设备（如变压器、电缆、断路器、发电机等）的剩余使用寿命，变计划性维护为预测性维护，极大地



图1. MathWorks 产品在电力行业的应用主要分为大数据和AI，数字孪生。设计两大板块

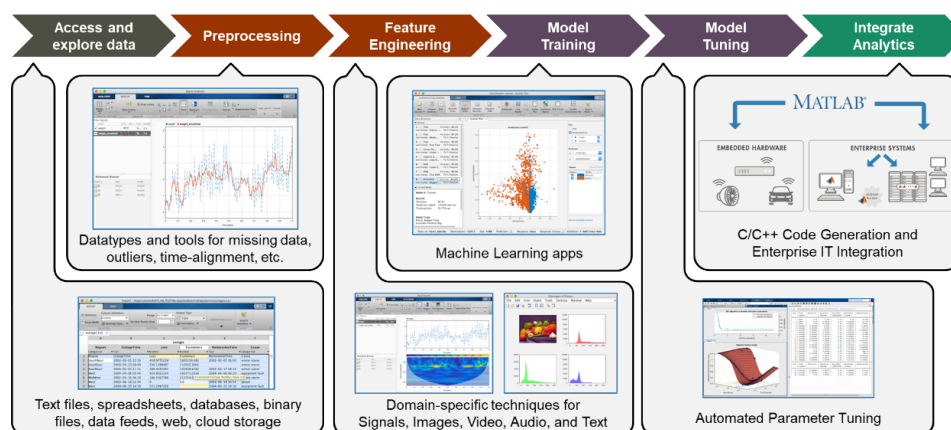


图2. MathWorks提供了完整的工具链。

降低成本，提高效率。

数字孪生技术的应用同样有4个维度。可再生能源与分布式能源并网，使用 Simscape Electric 评估具有分布式能源（DER）系统的性能。建模并行运行多工况条件下的并网响应，以评估系统是否满足并网规则；能源管理系统（EMS）使用 MATLAB 和 Simulink 可以构建数据驱动的基于物理实体的模型，建模并进行设备性能仿真，设计算法以实现设备的最佳控制；使用 MATLAB 和 Simulink 创建设备和系统的数字孪生模型，以执行预测性维护和系统优化；最后所有的大数据及数字孪生算法通过自动代码生成，ProductionServer，WebApplicationServer 等工具可以轻松部署到边缘设备、IT/OT 系统和企业云端等，为实际的生产、运营服务。

AI及大数据

MathWorks 提供了一系列用于大数据分析和人工智能的工具箱，以方便用户进行信号处理、时频域计量建模和人工智能模型训练等。其广泛地支持电网运行和设备监测数据、运营操作日志、企业营销数据、以及声音、视频及高光谱图像等数据格式。以机器学习为例，MathWorks 提供了完整的工具链，使得机器学习 / 深度学习 workflow 无缝化对接，涵盖了数据读取，数据预处理，特征提取，模型训练，模型矫正和部署集成（见图2）。MATLAB 支持各种不同的文件格式、数据库以及 web 和云存储系统，我们提供各种工具帮助用户清理“脏”数据，包括处理丢失的数据、对来自不同传感器数据进行时间对准及过滤噪声干扰等；为信号、图像、视频、音频和文本数据提供特征工程技术以提取时频域特征；MATLAB 提供的 APP 助力于用户方便快捷地进行模型训练和模型矫正，最后部署到

边缘设备、IT/OT 系统和企业云端。下面我们来看几个电力行业利用大数据和 AI 的例子：

整个电力实时监控系统中，数据来源于监控和数据采集系统（SCADA）和相量测量单元（PMU）。对于复杂的系统，并不总是清楚哪个分析算法对特定的问题最有效，所以就需要通过系统仿真的方式去验证各种算法。为了解决这

一问题，芬兰国家电网利用 PI OPC 接口将 MATLAB 与 PI 数据库集成。（见图3）该组合使利用 PI 系统的数据源与 MATLAB 执行的数学分析相结合成为可能，从而利用 MATLAB 的强大功能访问 SCADA 系统和 PMU 数据来完成电力系统的数据挖掘、可视化、实时检测系统干扰和异常、

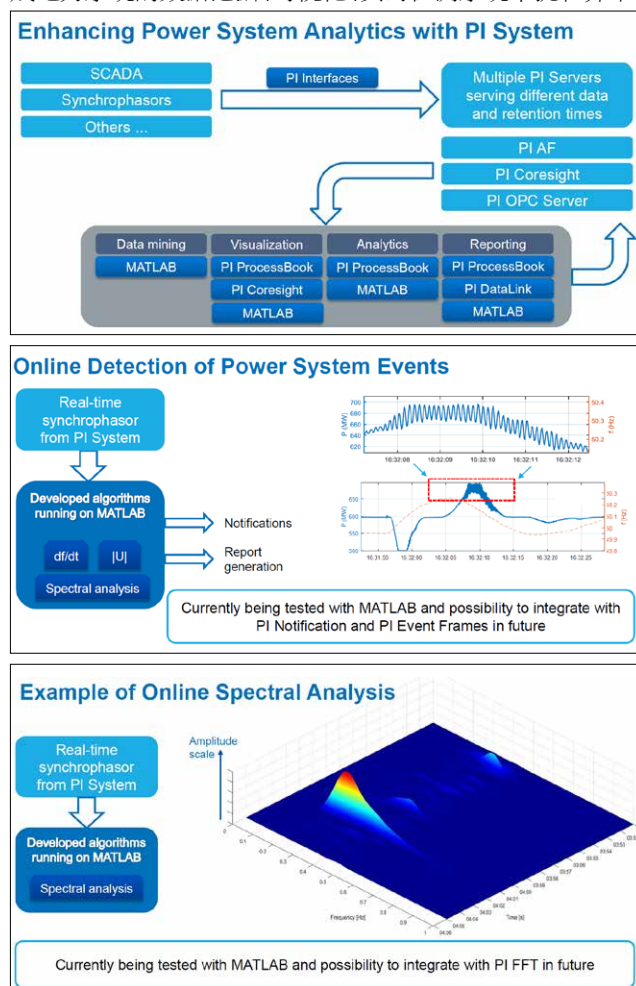


图3. 芬兰国家电网在MATLAB中使用PMU数据分析电网稳定性。

以及生成报告等一系列任务。进一步提高了控制中心操作人员的实时监控能力和技术专家的电力系统分析能力。

图4的案例中 KIER（韩国能源研究所）和 Siemens 公司分别通过 MATLAB，利用大数据及 AI 技术为风力发电机和变压器开发了设备健康预测性维护系统。作为《可再生能源 3020 实施计划》的一部分，韩国政府设定了一个目标，即到 2030 年可再生能源占韩国能源总量的 20%。因此，海上发电装置的数量预计将大幅增加。海上设施比陆上设施更难维护，这增加了对有效的预测性维护系统的需求。KIER 的工程师开发了一种诊断模型，该模型使用人工智能来预测单个涡轮部件的结构负载，以

络 (ANN)，并以同样的方式对其进行评估。工程师们使用 MATLAB App Designer 为算法创建了一个图形界面。他们使用 MATLAB Compiler 将这个接口与算法一起打包成一个应用程序，并通过一个用于监控风机运行的仪表板与全体 KIER 的同事分享了这个应用程序。工程师使用累积损伤模型来计算剩余使用寿命 (RUL)，并确定何时需要维修，他们将基于 MATLAB 的算法安装到 KIER 在济州岛海上风力设施的涡轮机健康管理系统中。

类似地，西门子公司利用 MATLAB 开发配电变压器健康监测系统。由于恶劣的工作环境，变压器往往容易发生老化和漏油，常常导致故障，减少寿命或火灾危险。变压器健康的主要指标是油位和顶部油温，此外，由于高度优化的成本，这些变压器很少安装有监控传感器和仪表。Siemens 公司技术团队利用 MATLAB 开发了一个健康监测算法，通过安装在变压器外壳上的温度传感器远程感知油位。基于物理原理的变压器模型使团队能够将温度测量与实时油量联系起来。这种非侵入式解决方案可以在任何变压器上进行改造，同时利用 MATLAB Production Server 将算法轻松地部署到云端，这样部署在单个变压器上的物联网设备将数据流传输到云端，算法在云端生成信号就可以实现设备的实时状态监控。



图4. KIER风力发电机健康监测系统Siemens利用对流换热的概念估计变压器油箱。

便在故障发生前采取预防措施。他们在 MATLAB 中，通过去除异常值、数据平滑和数据缩减对传感器数据进行预处理例如去除风机静止时的传感器测量值。同时使用 MATLAB 的机器学习工具箱 (Statistics and Machine Learning Toolbox) 和曲线拟合工具箱 (Curve Fitting Toolbox) 实现了包括基于正则化线性回归、多项式曲线拟合和决策树算法的多种机器学习算法。他们评估了每种算法预测涡轮关键部件负荷值的能力，如叶片弯矩、轴倾斜矩和轴偏航矩。接下来，该团队使用深度学习工具箱 (Deep Learning Toolbox) 实现和训练人工神经网络

数字孪生技术

数字孪生 (DigitalTwin) 是在基于模型设计 MBD (Model-Based-Design) 概念基础之上深入发展起来的，是指充分利用物理模型、历史数据等，借助辅助工具完成的多领域、跨学科的仿真过程，在虚拟空间中完成对物理系统整个生命周期的映射。从而对设备、系统的健康状况、性能、发展趋势进行预判，同时结合实际的数据可对现场故障进行复现，以驱动维护更新和优化。在电力行业，数字孪生技术被大量地用于小到一台设备，大到分布式能源、大电网系统的开发和虚拟仿真。图5为在 MATLAB/Simulink 中为可再生微电网能源管理系统建立的数字孪生模型，包含了柴油发电机作为基础发电机组，光伏发电厂与风力发电场结合，生产可再生能源；V2G (Vehicle to Grid) 系统安装在系统的最后一部分，作为电网的负载。微电网的规模大约代表了一个社区的 1000 户家庭在春季或秋季的低消耗的一天，基础模型中有 100 辆电动汽车，这意味着汽车和家庭之间的比例是 1:10。通过数字孪生模型就可以对整个分布式能源系统的运行进行 24 小时场

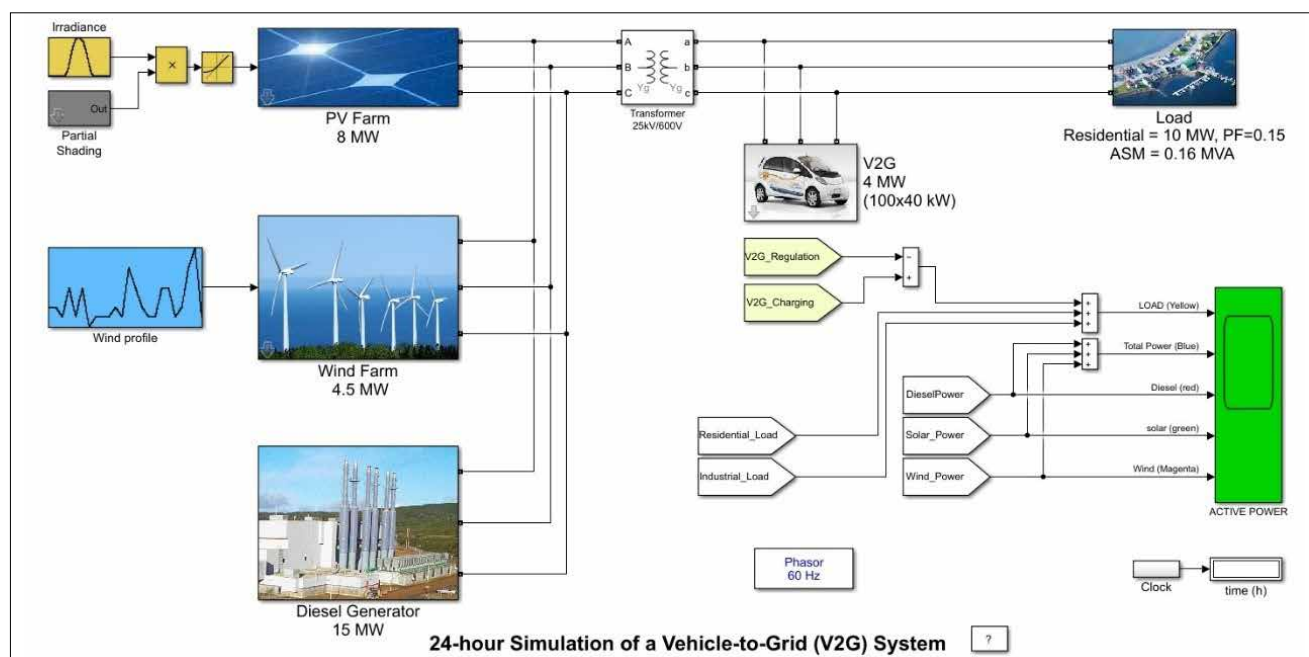
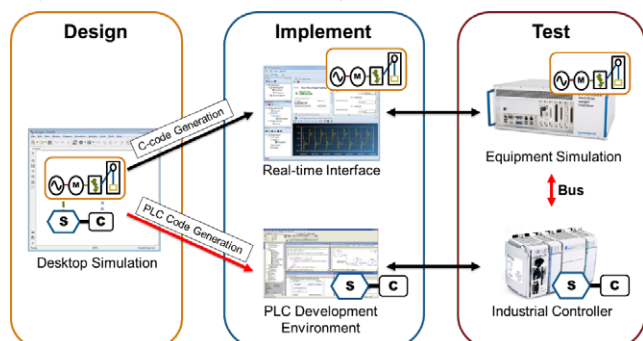


图5. 在MATLAB/Simulink中为可再生能源管理系统建立的数字孪生模型。

景的全面仿真和测试，尤其是在一些极限工况下系统的反应，从而确保实际的物理系统安全稳定运行。



同时，MathWorks 提供了帮助用户实现设计、实施、测试的完整工具链（见图6）。模型仿真测试通过之后可以自动地将被控物理对象生成 C/C++ 等代码，编译下载到工控机等仿真测试设备；而控制算法可以从模型自动生成 C/C++/PLC 等代码，通过 IDE 环境集成并下载到实际的工业控制器中，这样两部分就可以协同仿真完成系统的硬件在环实时测试 HIL（Hardware-in-the-Loop），确保实时性能无误后在投入实际系统使用。

下面我们来看两个数字孪生技术在电力行业应用的例子：

魁北克水电公司致力于开发、使用可再生能源，主要是水力发电和风能。在新风电场上线使用之前必须要考虑三个关键因素，即与电网的并网，预测发电量，并确

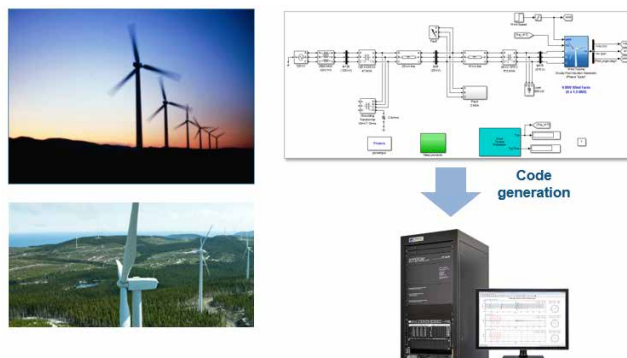


图7. 加拿大魁北克水电利用MATLAB/Simulink建立整个风电场模型。

保整个电力系统的安全、可靠运行。这就必须确定当前的风电场连接到电网时，需要多少设备，如静态无功补偿器(SVCs)等，同时对电机瞬态和电磁瞬态稳定性(EMTs)进行分析，来确保电网和风电场之间动态相互作用的稳定性。魁北克水电需要对单个风机的控制系统和输出功率进行建模（见图7），然后对整个风电场的70~100台风机进行仿真，以验证风电场的聚合性能，最后仿真风电场与电网的交互作用。

为了解决上述问题，工程师们使用 SimPowerSystems 的发电机、整流器、电容器、谐波滤波器和其他电力电子模块在 Simulink 中建立风力发电机模型，还建立了发电机控制系统的 Simulink 模型。为了研究稳定性，在 Simulink 中使用双质量块系统模型对风机进行了力学仿

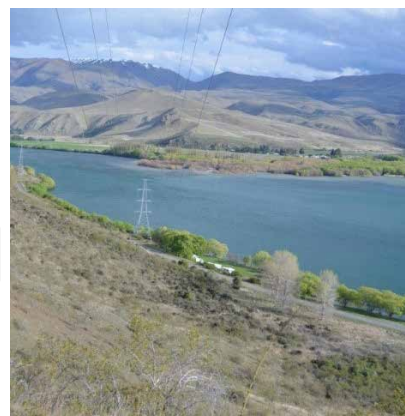
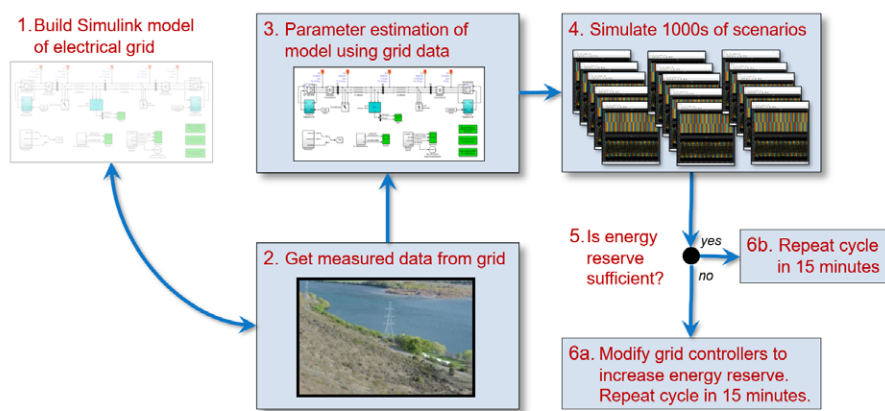


图8. Transpower用MATLAB/Simulink开发储备管理工具确保新西兰国家电网的可靠性。

真，该模型考虑了叶片的变桨和扭转效应等细节。魁北克水电公司的工程师们组装了一个由73个单独的风机模型和连接它们的电网组成的整个风电场的Simulink模型对风电场性能进行仿真。使用Simulink Coder，该团队从他们的Simulink和SimPowerSystems模型中生成C代码，在含32个处理器的超级计算机上运行Hypersim仿真环境。最终快速、便捷、高效地完成了系统仿真、测试，确保了风电场性能及并网的安全性。

Transpower公司拥有并运营新西兰国家电网，这是一个向工业、商业、农业和家庭电力消费者输送电力的高压输电网络。必须平衡负载和发电，以保持电网的频率在50赫兹。如果一台发电机组发生故障，另一台必须在6秒内接通，以保持这个频率，防止大范围停电。由于保留备用发电的成本很高，Transpower必须精确计算所需的最小备用，以确保电网的可靠性在既定的风险容许范围内。为了满足这一需求，Transpower在MATLAB和Simulink中开发了储备管理工具RMT来建模和仿真新西兰的整个国家电网，包括整个电网的复杂模型，发电机、负载和新西兰两个主要岛屿之间的高压直流(HVDC)输电模型等。(见图8)

首先，Transpower公司的工程师创建了风力发电厂和水力发电厂的MATLAB和Simulink模型，这些发电厂构成了电网上的大部分发电机单元，单个电厂模型使用输入频率和PID控制器来计算输出功率，PID控制器增益使用ControlSystemToolbox进行调参；其次，工程师们还开发了分布在该国两个主要岛屿上的30多个可中断和不可中断负载的模型，以及连接岛屿的高压直流输电线路HVDC的模型，然后在Simulink中，组装了一个完整的电网模型，包括负载、高压直流线路和大约80个发电

机的模型；最后，使用MATLAB Compiler和Simulink Coder，团队创建了完整模型的独立可执行文件，并将该模型与价格调度工具集成，用于以最低价格获取所需储备。新的RMT工具。每半小时运行一次基于最新电网信息的仿真，以确定当前需要的储备，充分地保障了国家电网的可靠运行。

总结与展望

数字化转型是传统能源电力行业发展的必然趋势，各大电力公司的数字化革新也正在步入深水区。从供给侧看，能源电力行业必然向着清洁能源、分布式能源、以及不断出现的核能、氢能、燃料电池等新技术方向大步前进；从市场侧看，促进能源市场的竞争与繁荣，提高能源服务的效率和数字化水平，推动清洁能源的循环经济已然成为能源行业改革的必由之路。在这个前提下，数字化转型给这些变化提供了充足的动力和手段。短期之内打通内部业务数据，建立起发、输、变、配、用一体的数字化管控平台；中期充分利用传感器技术形成大数据资源辅助电力系统决策；长期充分利用大数据和AI算法实现对生产、输送过程持续优化以提高效能、降低成本。

MathWorks的产品主要包含MATLAB和Simulink两大平台，其中MATLAB是一个用于算法开发、数据分析、可视化和数值计算的编程环境，Simulink是一个用于系统设计、仿真测试和自动代码生成的图形化环境。除此之外，还为各个特定领域应用推出了超过100个附加产品如数学优化、统计学模型、信号处理、计算机视觉、物理建模、控制系统等一系列工具箱，在能源电力的发输变配用等各个环节，尤其是并网、利用大数据和AI进行电网分析、电网实时监控等方面都得到了大量应用。■

华润化学材料工业互联网平台建设

IIoT Platform Construction of China Resources Chemical Holdings

周玉锋 /文

华润化学材料科技股份有限公司

张欣 曹学伟 蒋俊峰/文

润联智慧科技有限公司

随着产业数字化转型升级，化工企业生产设备在运行过程中产生海量的数据，如何利用数据，从这些数据中进一步挖掘价值，提升企业的竞争性，成了这些企业下一步迫切要解决的问题。

本案例通过“工业数据集成平台+工业互联网应用”的模式，可以便捷的融合全流程的工业数据，提升企业数据资产利用价值。同时提供设备智能运维、能耗管理优化、智能安环应用示例，将给流程型行业企业带来设备运维方式和资产管理模式转变，从而实现从粗放式的模式向全流程、精细化生产模式发展。

案例架构和应用方案

基于 CRSEMS 的云边协同架构，通过建设工业数据中台使得化学材料数据资产可见、可用、可运营，为化学材料工业互联网生态化统一数据标准，智能设备、智能安环、智慧能源、智慧物流、智能质量、智能供应链等应用建设提供数据支撑，采用“双平台+多应用”的方式推

动华润化学材料数字经济和实体经济的深度融合，打造具有华润特色的化工工业互联网。

平台基于工业互联网平台架构设计（见图1），采用“云边协同”的方式进行数据交互，其中边缘侧加装用于设备数据、能耗数据等数据采集硬件装置，云端基于历史数据进行模型训练和优化，并为各个租户提供应用服务。可以实现海量数据的接入、处理与数据共享，并通过该平台实现设备的业务管理、在线监测与预测性维护、生产能耗管理、生产安全与风险预警。

工业数据综合集成平台

本案例基于 PI 实时数据库构建边缘端工业数据综合集成平台，通过数据技术，对海量生产数据进行采集、计算、存储、加工处理，同时统一标准和口径，形成大数据资产层，进而为客户提供决策分析等高效服务。使用传统方式，每项业务仅仅组织这些数据就会非常困难，而通过数据中台建设（见图2），可以极大地降低数据组织和建模的难度，使数据更容易发挥价值。

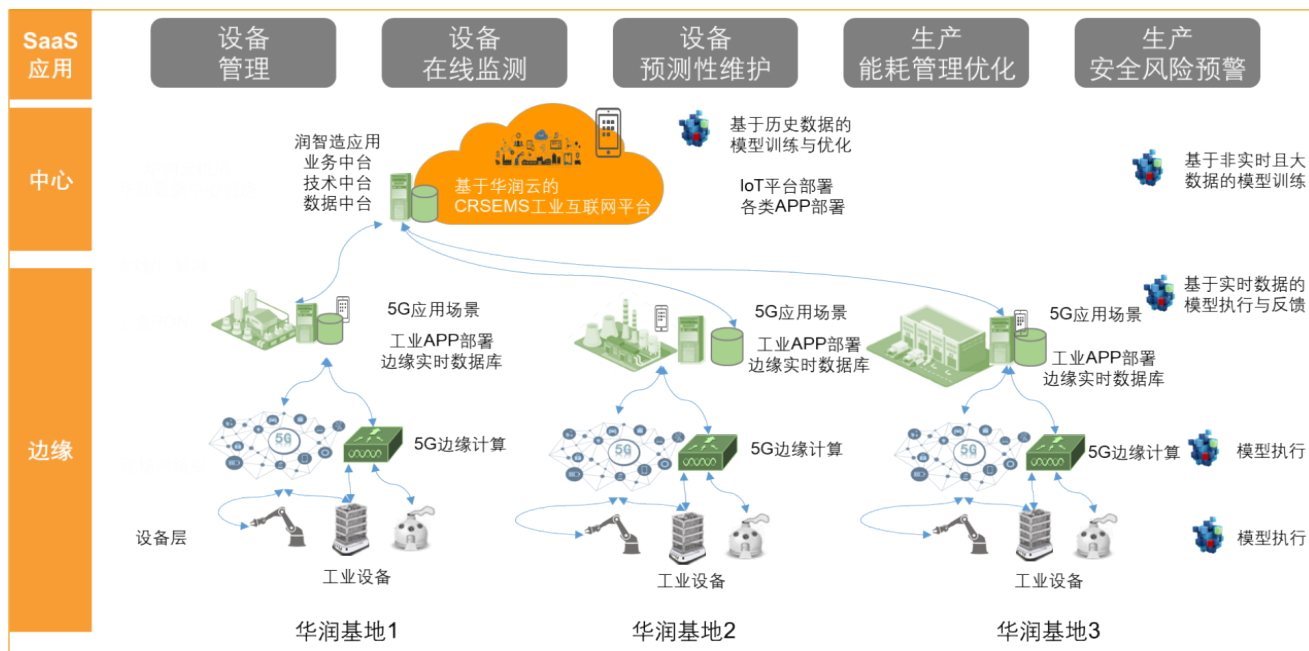
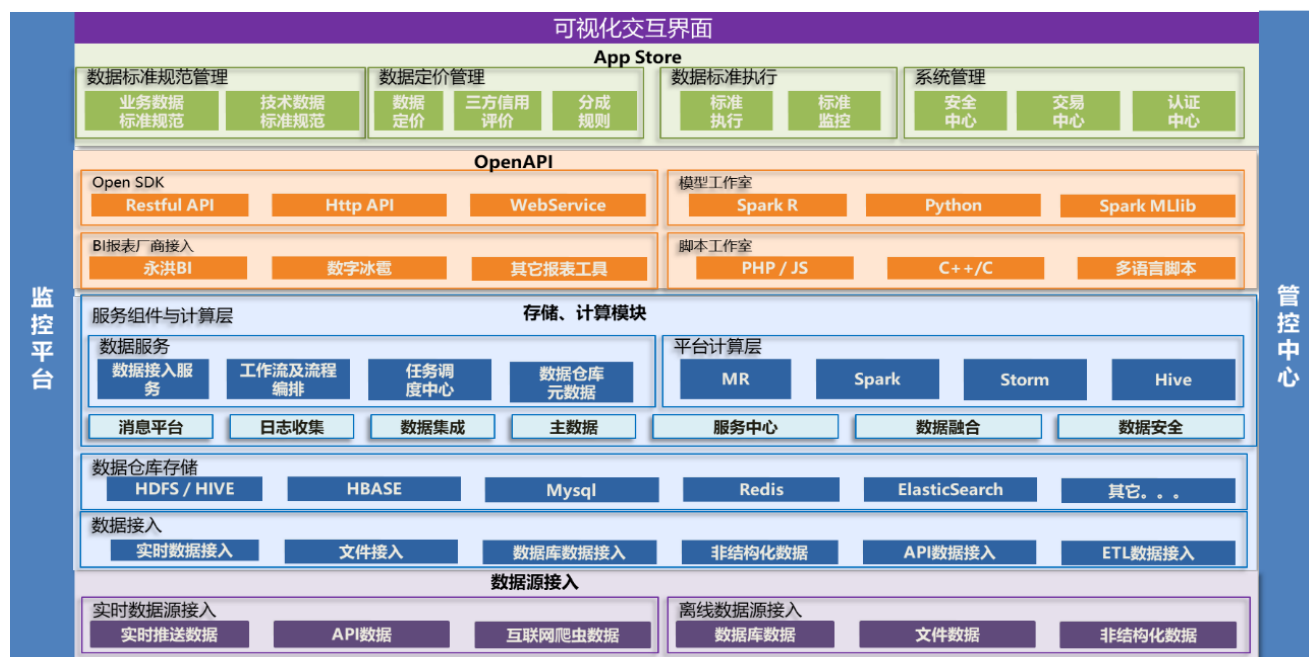


图1. 华润化学材料工业互联网部署架构



数字化转型落地应用

智能设备平台

在设备基础管理应用方面，华润化学材料工业互联网平台构建了PC端和移动APP两种应用方式（见图3）。

设备信息化系统面向企业的设备管理人员，对企业设备的日常业务进行全面管理，包括设备状态监控、设备运行统计、主设备运行报告等，通过建立设备台账，围绕设备台账进行设备采购、变动管理，提供审批功能，建立覆盖设备的申购、调试验收、使用、维护、维修、备品备件管理、更新直至报废的全过程动态管理，帮助企业全面清晰的掌握设备状况，保障稳定运行。

智慧能源管理

能源管理应用通过实时采集水、电、天然气、导热油等能源介质数据实现能耗实时监测，及时向生产人员发送

异常用能信息，为生产用能安全提供保障；

通过能耗统计分析实现厂区各区域能源统计和能耗平衡，对所有能耗进行细分和统计，以直观的数据和图表像管理人员展示各类能源多维度多层次的使用情况，并为节能优化提供科学的分析及指导意见；

能耗绩效考核对耗能设备的数量、运行状态、节能潜力进行统计管理，形成对节能项目的论证、立项和节能效果评估制度，提升企业能源利用率；

智能算法优化模型通过多参数、多约束条件的能耗控制模型与云端AI技术相结合，为关键设备提供最优化的算法节能。如在空压站能耗优化领域，算法模型采用母管压力与流量数据，根据供需模型触发调节。通过对比各设备实际排气量，比功率，总运行时间，启停加卸载频次等因素进行综合决策。保证供需平衡，实现按需供给。不断降低供需差异导致的卸载放空以及压力波动的能耗浪费。

案例应用成效

通过设备运维智能化管理实现了设备健康状态的监测，降低设备点巡检工作负荷，减少设备故障停机时间和库存成本10%，增加30%的设备使用效率，并使备件库存准确率超过95%。



图3. 设备故障工单看板

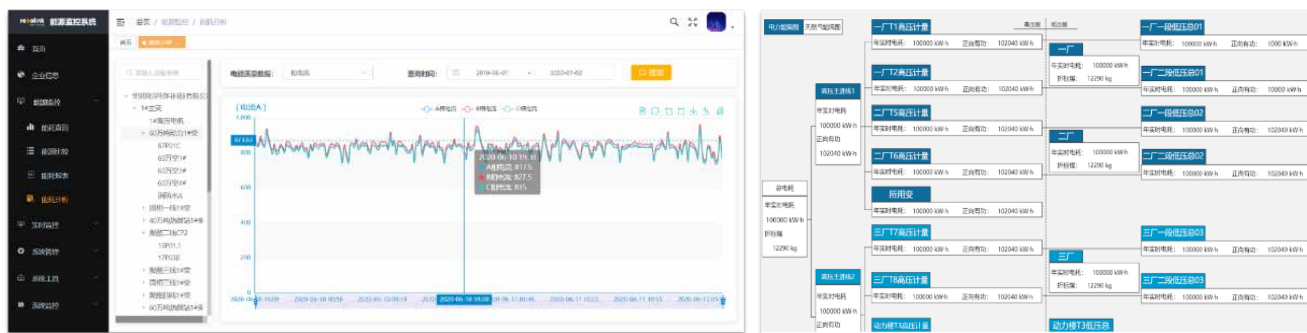


图4.能耗管理

在能耗管理方面（见图4），通过项目实施，可及时发现能耗异常情况，能耗异常原因分析效率由小时缩短至分钟级，能耗数据统计工作效率及准确率提升24倍以上，通过对大功率设备进行参数耦合寻优，使其始终保持在最优的运行参数，能耗降低了约3%。

润联科技CRSEMS流程型行业解决方案

近年来，由于流程型行业需求端支撑减弱，如化工行业下游汽车、家电、纺织等行业增速都逐步放缓，特别是2019年底由于受新冠疫情冲击，化工行业需求端大幅下滑，行业整体景气度呈下降趋势。设备联网难、数据应用难、系统数据互通、产业信息孤岛严重、上下游信息不畅、创新模式盈利不清晰…等挑战使得化工行业智能化转型困难。而随着新一代信息技术的发展，如何使得物联网、大数据、人工智能等技术与传统的流程制造业无缝衔接是企

业智能化转型的关键。

而以工业互联网平台为枢纽，能够打通上游原料、中游生产、下游销售各环节，促进信息交互，优化资源配置，实现基于系统性优化的产供销一体化管理，提升产业链协同效率，从而实现企业实现数字化、网络化、智能化的目标，为化工等流程型行业赋能。

工业互联网的目标之一在于实现全要素、全产业链、全价值链的互联互通，通过数字化生产和智能化管理达到企业价值链的重塑。数字化生产是工业互联网的基础，而流程型行业在拥抱工业互联网的过程中首先需要进行数据沉淀，通过工业互联网平台接入海量的生产数据，使得“人—机—料—法—环”生产要素全面链接，通过平台数据清洗、建模分析为上层SaaS化应用提供数据支撑，实现生产数据价值的流转。各业务系统之间的智能化管理及全面联通，能够有效地打破信息孤岛，实现业务价值的流转。

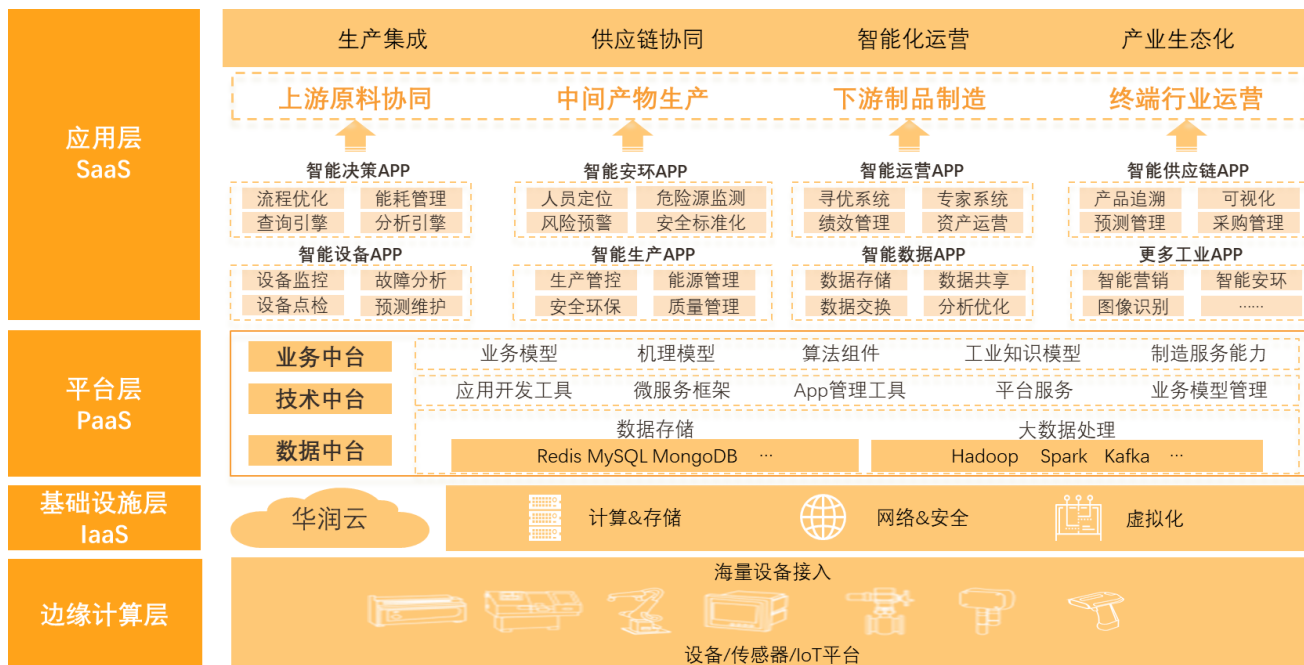




图6.润智造产品体系框图

润联科技 CRSEMS 工业互联网平台

润联科技作为华润集团数字化智能化赋能平台，“智慧华润 2028”发展愿景的承接者，基于华润产业特色，探索出适用于流程型行业的工业互联网平台——CRSEMS 工业互联网平台（见图 5），平台具有以下几大能力：

· **工业 IOT 边缘能力**。平台支持数百种工业协议，同时能够连接上百万台设备进行实时边缘计算；

· **平台扩展协同能力**：平台采用分布式架构设计、支持弹性部署，可动态扩容，并能与传统工业软件系统集成、与大数据/AI 平台协同，形成企业一体化运营整体能力。

· **工业大数据处理能力**。数据中台提供数据治理、数据清洗、数据计算、数据存储；工业服务能力。业务中台提供流程型行业的工业信息模型、工业算法模型、工业机理模型，实现模块化、积木式可复用组件化；

· **工业 APP 服务能力**。低代码开发工具、模块化、积木式的微服务架构支持企业快速搭建 SaaS 应用。

“润智造”产品体系

基于润联科技 CRSEMS 流程型工业互联网平台，构建了跨行业、跨领域的云化智能应用产品体系——润智造，助力华润及社会各行业打造 CRSEMS 流程型工业。全方位支持供给侧数智化转型和场景落地。

“润智造”产品体系（见图 6）通过生产数采、智能设备、智能生产、智能安环等系统的建设，实现企业生产数字化，整合企业资源计划与价值链，如物流、信息流、资金流等，实现数据的收集与共享。基于平台数据优化算法、快速反应实现业务流程优化、决策自动化、执行自动化，实现价值链闭环。通过智能决策中心进行生产协同，促进信息交互，打通上下游，实现基于系统性优化的产供销一体化管理，提升产业链协同效率，最终实现平台生态化运营。

平台优势

· 平台创新，采用云边协同架构

摒弃了传统企业系统部署方式，基于华润云采用“1 平台 + N 应用”模式进行部署。边缘端通过工业数据综合集成平台统一生产数据标准，建立数据资产模型，对海量数据进行采集、计算、存储、加工处理；云端通过 CRSEMS 工业互联网平台提供 SaaS 层多应用服务。

· 多维应用，围绕流程行业生产的全场景应用

平台以流程型行业生产数据为核心进行展开，构建设备运维、能耗、安全、大数据等全场景应用，具有快速复制和可推广性等特点。

· 租户模式，用户按需选择使用

润联科技 CRSEMS 工业互联网平台提供多租户、SaaS 化使用模式，满足企业提升自身管理数字化、智能化需求。

· 技术融合，新一代信息技术为企业赋能

润联科技 CRSEMS 工业互联网平台将传感器、物联网、大数据、人工智能等技术深度融合，为企业设备赋予全面感知、智能决策的智能化能力。

· 产品竞争力优势显著

市场上信息系统多数是面向单一业务管理领域进行构建，产品功能也是面向设备运维、能耗管理、安全管理的单一应用方向产品，从而造成设备全生命数据的割裂，对后续数据的深度应用造成不利影响。基于 CRSEMS 工业互联网平台进行应用构建，可完整呈现设备全生命周期数字化画像，为充分挖掘数据价值打下基础。

· 落地应用，最佳实践

通过对华润化学材料、华润雪花、华润微电子等 BU 工业互联网建设，助力企业快速实现数字化转型，实现全方位提质增效。■

汽车车灯零件表面缺陷自动检测应用

Application of Automatic Detection System for Car Lamp Surface Defects

钟贤青/文 开异智能公司

部分汽车车灯零件涉及到一种工艺—真空镀铝。而零件本体自身的材质为塑料，经过真空镀铝后，表面会形成一层有镜面效果的膜。正是因为工艺的一些特点，导致产品无法做到 100% 的镀铝合格性，而且人工检测的主观性依赖较强，于是自动化表面缺陷检测代替人工检测的需求被提出。

车灯零件产品实物图如图 1。（部分是高反光面、一些是非高反光面）：

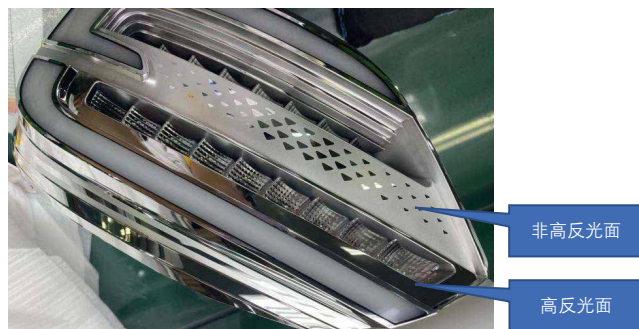


图1. 产品实物



图2. 人工检测

现有检测手段仍处于人工阶段，需要不断的对新人进行培训，且容易受主观因素影响，所以易出现漏检等现象。

如果用机器视觉自动检测技术代替人工，容易做到检测标淮量化以及数据存储（可以用于缺陷分布追溯，从而作为提高良率的间接措施）。

图 3，整个定制化的机器人自动检测工作站，主要包括六轴工业机器人、控制柜、双工位定位夹具、机器视觉系统（多组工业相机、工业光源、），其所有工业相机均

安装在机器人末端，

则机器人可

通过调整

自身姿态，

实现各个

表面区域

的拍照（保

证准确的

工作距

离，等

同于进行了机

械对焦）。双工位的

布局，可以实现一个工位实

时检测，另一个工位人工上下料或者机器人自动上下料。

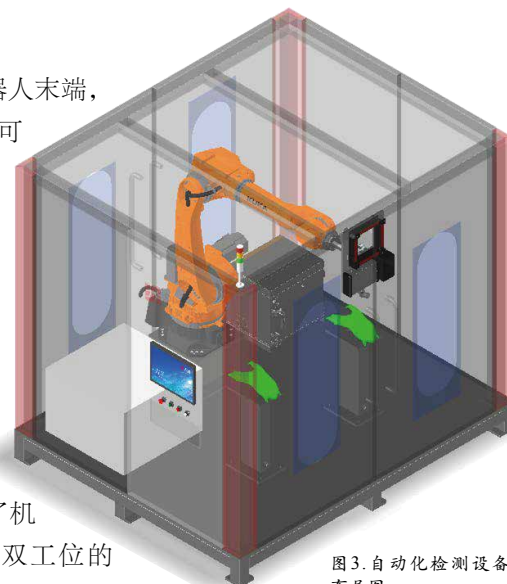


图3. 自动化检测设备布局图

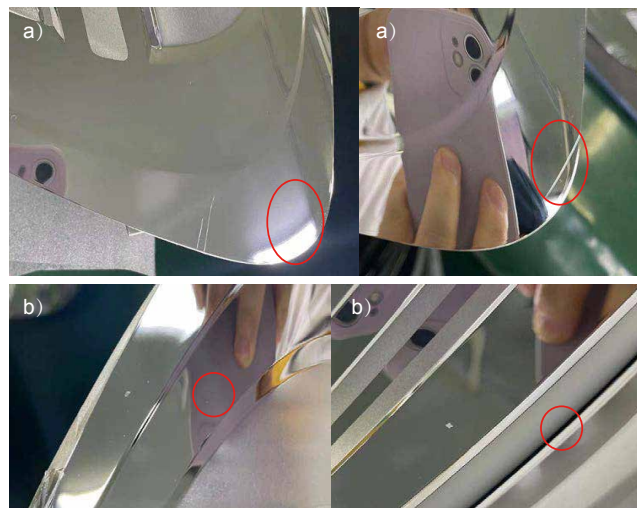


图4. a实物表面缺陷，b实物表面缺陷

此项目中比较棘手的技术难点在于：

- 1、产品为异形件，表面非常不规则；
- 2、大部分表面为高反光面（镀铝），且为不规则曲面；
- 3、掺杂着非高反光面，为磨砂面；
- 4、拐角棱边的影响；

5、缺陷种类多；

6、产品种类多。

为了解决以上难点，开异智能公司集公司多边技术力量（机械、算法、光学等），找到对应的有效解决方案。借助六轴工业机器人的灵活性，实现柔性生产，该类机器人可以实现相机组件在空间中六自由度的灵活变换位姿；采用了多组相机光源的有效组合，实现基本全覆盖的检测；并且所采用的光源并非单一参数，可以进行数字化控制（包括亮度、角度、方向等）。

成像效果分析如下：

如图 5，对于不同区域的高反光面，需要匹配不同的光源参数，才能有效成像（缺陷要能相对清晰可见）。

上两图成像对应的实物区域



图5. 高反光面缺陷清晰成像

其它高反光面缺陷有效成像图如图 6。

也有非高反光面的区域成像，如图 7。



图7. 非高反光面的区域成像

前面所讲到的有效成像，作为整个项目的最关键技术之一（毕竟没有好的成像，图像处理算法再厉害，也将陷

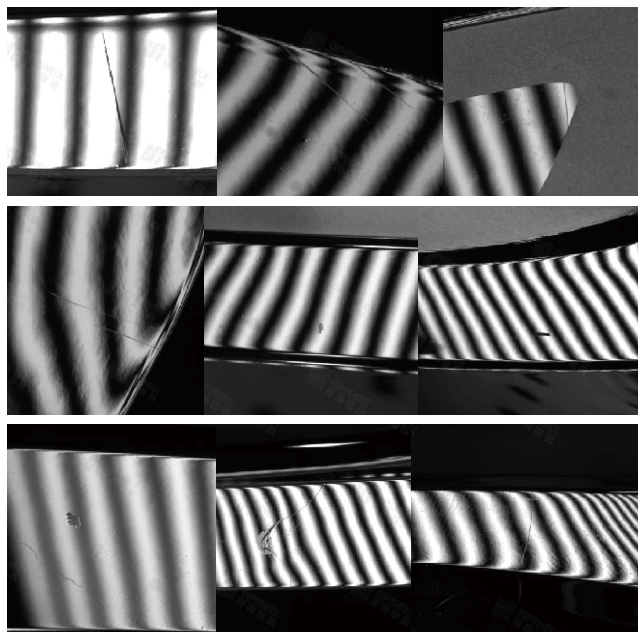


图6. 高反光面缺陷有效成像图

入“巧妇难为无米之炊”之痛），面对如此复杂的成像背景，在图像算法上的挑战也将上升到了新高度。针对该项目，需要采取传统算法和 AI 相结合进行。

下面附几张图片（图 8，图 9）。

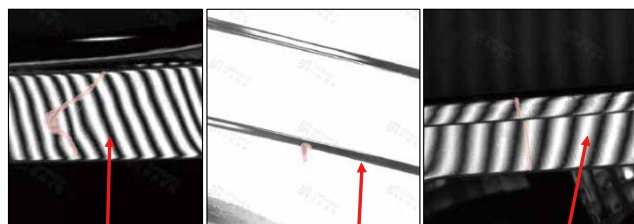


图8. 缺陷标记

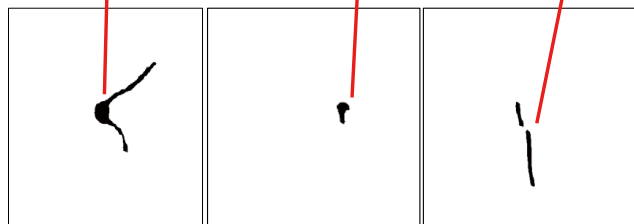


图9. 缺陷分割

人工智能在机器视觉缺陷检测领域，以深度学习为核心的一种自动化检测算法。它以深度神经网络为基础，一般通过监督式学习，以标记后的缺陷品图片和良品图片为集合，对模型进行训练和验证；然后使用训练后的数据，对未知的图片进行检测。作为训练集合的缺陷品图片和良品图片，数量越多，分布越全面，缺陷类型覆盖越广，最终检测效果就会越好。■

安森美：赋能可持续发展的生态系统

onsemi: Enabling a Sustainable Ecosystem



安森美总裁兼首席执行官(CEO)
Hassane El-Khoury 先生

8月底，安森美总裁兼首席执行官 (CEO) Hassane El-Khoury 在线上为中国媒体介绍了其最新发展路线——“赋能可持续发展的生态系统”，他详细介绍了改名“安森美”后公司新的发展战略。

安森美半导体 (ON Semiconductor) 正式更名为安森美 (onsemi) 是在今年8月初。名字更改的背后是公司的战略转型，从过去的以半导体为主营转变为“以高度差异化的创新产品组合创造智能电源和感知技术，解决客户最困难的设计挑战，赋能可持续的生态系统，帮助构建更美好、更绿色、更可持续的未来。”更名后的安森美也有了全新口号——“智能技术，美好未来”。按照新的公司战略，安森美将专注于汽车、工业和云电源等终端市场，加强其创新战略，赋能并促进汽车功能电子化、先进安全、替代能源和工厂自动化等高增长大趋势的可持续生态系统。

新战略—智能电源与智能感知技术

“可持续发展是全社会的共识，大到国家、政府，小到公司股东、员工，这是社会发展的必要。”Hassane 先生首先介绍了公司战略转型的背景。他举例：“在大家关注的温室气体排放方面，汽车、工业领域占了温室气体排放的 2/3。但汽车和工业领域的细分市场非常多。”这些细分市场包括 ADAS 激光雷达、5G 基础设施、云电源、汽车功能电子化、能源基础设施、机器视觉、自动化、医疗、汽车照明、电动车充电、汽车内燃机、先进安全等等。

“一个公司在这个细分市场做好业务决策并不容易。但可持续发展是所有市场的共同主题。这也是安森美的关注点。”Hassane 先生表示：“繁多的细分市场有共同点——无论汽车还是工业领域，最后都会集中到两个非常关键的技术：一个是**电源技术**，一个是**感知技术**。做好智能电源和感知技术，就能实现可持续发展，在细分市场上取得成

功。”Hassane 先生认为。

首先是**电源技术**。Hassane 先生认为：“电源是新的前沿技术。气候和可持续发展是电气化和电源高效主要的需求驱动力。同时汽车和工业也在加速电气化和自动化。”

感知技术方面，工业自动化通过感知技术可以提升产量以及更高的产出效率；汽车行业通过智能感知的技术可以加速自主功能，加快 L2 以上的自动驾驶的步伐。

“智能电源和智能感知两个技术可以分别实现 6% 和 10% 的年复合增长率 (CAGR)。”他介绍：“而汽车和工业相关领域，跟这两个技术都有关联。我们认为拥有颠覆性技术和强大生态的企业将会获胜，尤其在未来十年会获得好的发展。”

“通过智能电源和智能感知技术，我们希望让客户实现“鱼和熊掌兼得”，实现相辅相成发展的力量。客户无需在成本、能效、性能、芯片面积和重量方面取舍，即可以享受所有这些方面带来的好处。”Hassane 表示。

比如，安森美智能电源技术可以更好控制电压、电流和温度，通过感知集成实现更高能效。客户甚至可在高温环境下安全作业。整个产品更轻盈，成本、重量显著降低，同时提高功率。就像给定电动车电池容量即可实现更高功率范围、更好续航里程。

而安森美智能感知技术可通过小封装提高能效，减少系统延迟，解决占位面积，并提供专有功能，解决客户复杂问题。

细分市场的部署

Hassane 先生详细介绍了安森美在细分市场的部署。

在**5G 和云电源**方面，由于数据中心的快速部署，数据中心的物理密度增加，功耗增加。而 5G 的全球部署促进了这些数据中心的快速发展。在这方面，安森美以高能效的智能电源方案优化云和电信基础设施的功耗，在市场上占有很高比重。

他特别提到 3 个细分市场：**工厂自动化、能源基础设施、电动车充电**。安森美都有相应解决方案—

- 在工厂自动化方面专注提高生产力和吞吐量；确保工程质量、安全和效率；提升智能化—通过自主系统编程和人工智能使得机器人和协作机器人成为可能。
- 在能源基础设施方面，随着能源需求快速增长，需要可再生能源的发展。同时考虑到能源存储系统，弥补市场使用周期，比如在夜间太阳能不具备的时候需要相应的能源存储解决能源使用问题。
- 在充电方面，政府、很多企业都在进行投资创新的快速充电系统，对快速充电的需求推动了功率含量—这样电动车不用等好几个小时，而是在 20~30 分钟之内就可以充满电。

在**机器视觉**方面，很多高速动态，比如人们快速眨眼，快速移动的物体等，如果通过卷帘快门的方式去捕捉、曝光的话，其得到的图像、影像是扭曲的。而通过安森美的小封装全局快门，其 120fps(帧/秒)的速率可以非常清晰地捕捉到动态图像并且没有扭曲。安森美的专属快门功能集，在汽车的安全系统、工业自动化系统是非常必要的。

他解释道：“通过智能感知技术，安森美可以在工厂自动化方面有所作为，比如机器人。在充电方面，可以通过高能效的电源技术，如集成 IGBT 和碳化硅 (SiC) 这些高能效的电源解决方案，在充电领域有所作为。”

此外，在**先进安全**方面，他认为：“人们需要汽车更好、更多功能的同时需要提升安全性。汽车对感知的要求必须绝对可靠，不像其它如手机，如果没感知好，拍坏了可以再拍一张。但汽车需要 100% 可靠，日夜兼程的安全和功能都需要得到保证。”

据他介绍，为了使汽车摄像头的智能感知技术绝对可靠，安森美分析了 4000 多种故障模式，确保在故障时进行校正，保证绝对可靠。“我们要做得比人眼视觉更好，这样才能减少错误，挽救生命。我们的先进驾驶辅助系统 (ADAS) 里智能感知所占的市场份额超越了所有竞争对手的总和。我们每个小时会拯救 9 条生命。”

他补充道：“汽车摄像头非常重要，无论是在太阳光下，还是在夜间根本没有路灯的道路上，都需要同一个摄像头能够看清所有的图像、感知所有的图像，它不能像手机在夜间或光线较暗的情况，可以把手电筒打开。汽车需要同一个摄像头，能够远距离探测物体、行人、甚至石头。这就是安森美 800 万像素传感器在 185 米处可实现的图像，是人眼视觉的 100 倍。”

Hassane 先生介绍：“我们的摄像头能超越人眼。比

如汽车开到了烟雾中，人眼已看不见了。但是汽车的摄像头通过智能感知技术，能够以 3D 的方式看到烟雾之中的前车。而且我们的智能感知技术以极小封装，能够实现能效、重量和性能的优势。”

在**电动车领域**。到 2028 年，电动和混动车将占到汽车销量的 50% 以上，这是个极大的市场。“很多国家包括中国，都在加速汽车功能电子化步伐。一方面是监管要求，另一方面是消费者的接受程度越来越高，整车厂商在扩展其电动汽车产品的同时，在行驶里程和性能方面上展开竞争。”Hassane 先生介绍：“安森美可以在电动车领域大有作为—我们可以帮助客户在汽车行业所需要的电源方面，提供相关解决方案，尤其是在电动车领域。”

据他介绍，安森美的产品解决方案能够使得每辆车的电源含量达到超过 750 美元，能够以高能效的电源方案延长汽车的行驶里程。

他总结道：“安森美在可持续的生态系统支持对每个增长市场的推动，这样我们可以更好地支持可持续生态系统，在各个细分市场都做出成绩。”

Hassane 先生介绍：“智能电源和智能感知技术在 2021~2025 年的年复合增长率将达到 7%~9%，其中智能电源高出市场平均水平，增长达到 15%；而智能感知增长达到 13%。其他一些业务或者技术可能会有一些下降。我们今后会更大投入智能电源和智能感知这两块业务。”

汽车和工业领域预计未来几年的年复合增长率将会达到 7%~9%，汽车行业是 17%，工业领域是 7%，其他一些市场可能下降，但 5G 是个非常重要的市场，预计 5G 年复合增长率将达到 11%。安森美预计汽车和工业的收入占比会从 2021 年的 60% 增长到 75%。

灵活的业务模式

据 Hassane 先生介绍：安森美的客户群高度多样化，“前 20 大客户占 35%。销售渠道方面，40% 是直接销售，60% 是代理。通过多元的组合方式，我们可以更高效地服务于各类客户。”

同时，“我们的业务模式也从传统的整机公司 IDM 模式逐渐向更加灵活的方式转型。传统方式我们会大规模扩张产能，有时回报率不太高。今后我们会采取更加灵活的制造路线和策略。大力投入内部有差异化技术和战略增长的领域，比如智能电源和智能感知技术；但一些非专利技术和非专长的产能，会依靠外部合作伙伴提供，以此实现

灵活的产能调度。”

具体来说,安森美会退出规模不足的晶圆厂,把重心转向 300 毫米产能。提高通用封装后端厂的灵活性,加大外部产量。内部产能主要用于差异化技术和战略增长领域,改进成本结构,优化资本支出,依靠外部合作伙伴来提供通用封装和技术,以最大化回报。——这就是安森美的 Fab-Liter,即更轻量级的晶圆厂制造战略。

Hassane 先生表示:“我们的使命是通过推动创新,创造智能电源和感知技术,解决客户最具挑战性的问题。我们依赖这两项技术,在目标市场上发挥优势,创造出更好成绩。”

对可持续发展的关注与支持

他还表示:“安森美在可持续发展和环境社会与公司管治方面做出郑重承诺。”在这些方面,安森美已获得系列奖项,包括入选《巴伦周刊》(BARRON'S)2021 年美国最可持续发展的 100 家公司,位列第 10;在 2020 ecovadis 奖项中,安森美是“电子元器件和电路板制造行业”768 家公司中排名前 1%,以及获得其他一些可持续

发展和环境、健康、安全 (ESG) 方面相关奖项等。

除了自身对可持续发展的贡献以外,安森美也支持所有客户去实现可持续生态系统方面目标。“比如我们会帮助客户,实现他们在电动车方面的愿景。在抗击气候变化方面,我们承诺到 2040 年之前达到净零排放。”

对中国市场,Hassane 先生表示:“各个地区的策略和侧重点可能会不同,我们会秉持公司完整的统一战略规划,在中国采取一致性的致胜策略。我们将顺应中国发展大趋势,发展智能电源和智能感知技术,推动 2 倍的市场增长,尤其关注汽车功能电子化、自动驾驶、机器视觉、工厂自动化、5G、云电源这些领域。”

同时公司会与中国战略客户建立联合实验室,提供更加智能和高度差异化的产品。安森美会优化中国的制造基地配合中国大趋势的发展。“最重要的是,我们会与中国战略客户签订长期供应协议,在客户需要产能或需求扩张的时候,能够给他们保证长期稳定的供应。”

最后,Hassane 先生表示:“我们会支持中国的 2030 碳达峰、2060 碳中和的目标。我们要在公司内部建立起多元公平和包容的企业文化。”(katie)■

思特威推出三款全新 SmartGS-2 技术的工业应用 CMOS 图像传感器

商思特威(SmartSens)推出三款全新 SmartGS-2 系列图像传感器—SC350HGS/SC650HGS/SC950HGS,以高帧率无形变的清晰影像赋能 3MP~9MP 智能化应用工业相机。

据知名调研机构 Yole 预测,CIS 工业机器视觉市场预计将从 2020 年的 36 亿美元增长到 2026 年的 55 亿美元,并有望在未来迎来持续增长。

思特威三款 CMOS 图像传感器新品 SC350HGS/SC650HGS / SC950HGS 均搭载思特威 SmartGS-2 技术,该技术采用 BSI 架构结合全局快门创新工艺,可为工业相机提供 3MP~9MP 黑白成像解决方案,基于 BSI 架构可提供更出色的感度与清晰度,同时使用全局快门技术来避

免捕捉运动物体模糊与失真等问题,实现精准抓拍,提升机器视觉在智能化工业应用中捕捉图像数据的准确性。

相较前代技术产品,三款新品最大快门速度提升了 1 倍,动态范围提升 8dB,可实现高帧率成像,SC350HGS 帧率可达 75fps,SC650HGS 与 SC950HGS 帧率都可达 65fps,能够为工业相机提供兼具高分辨率、高帧率、精准捕捉与无形变的成像性能。相较于业内主流 2MP 全局快门产品的 4:3 画幅,SC350HGS 拥有更大的 Pixel Size,可输出更高清的 1:1 画幅影像,契合工业应用需求。

目前,三款全新 SmartGS-2 系列图像传感器已接受送样,预计将于 2021 年 Q4 实现量产。■

(上接第 15 页)

- [6] Kingma D P, Welling M. Auto-encoding variational bayes[J]. arXiv preprint arXiv:1312.6114, 2013.
- [7] Schlegl T, Seeböck P, Waldstein S M, et al. Unsupervised anomaly detection with generative adversarial networks to guide marker discovery[C]//International conference on information processing in medical imaging. Springer, Cham, 2017: 146-157.
- [8] Tax, David MJ, and Robert PW Duin. "Support vector data description." Machine learning 54.1 (2004): 45-66.
- [9] Ruff, Lukas, et al. "Deep one-class classification." International conference on machine learning. PMLR, 2018.
- [10] Tzeng E, Hoffman J, Zhang N, et al. Deep Domain Confusion: Maximizing for Domain Invariance[J]. Computer Science, 2014.
- [11] Tzeng E, Hoffman J, Darrell T, et al. Simultaneous Deep Transfer Across Domains and Tasks[J]. 2015 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), 2017.
- [12] Bousmalis K, Trigeorgis G, Silberman N, et al. Domain separation networks[J]. Advances in neural information processing systems, 2016, 29: 343-351.
- [13] J Wang, Lan C, Liu C, et al. Generalizing to Unseen Domains: A Survey on Domain Generalization[J]. 2021.

“AI视觉助推智能制造”线上研讨会成功举办

2021年8月26日,由雅时国际商讯与《工业AI》杂志共同主办了“AI视觉助推智能制造”线上研讨会。阿丘科技(Aqrose)算法总监吴雨培先生以及英伟达(NVIDIA)公司香港人工智能技术中心高级数据科学家及副总监张家俊先生做主题演讲。来自行业内共400多名与会观众在线上分享、探讨了工业AI领域的前沿技术及行业发展趋势。线上讨论热烈,大家踊跃提问,提出各类问题几十条。



在提高生产柔性和自动化程度方面卓有成效的AI视觉是实现计算机集成制造的基础技术。本次研讨会将使工业AI行业工程师能更好地了解目前用于视觉的AI算法进展以及平台软件,探讨当下应用过程中“样本少,部署困难”“开发人员储备不够”“如何精准识别”等等问题。

阿丘科技(Aqrose)算法总监吴雨培先生的演讲主



题为“如何解决工业缺陷检测小样本问题”。吴总在演讲中讲了几点:1. 工业生产制造中,缺陷检测具有十分重要的研究意义;2. 早期产品缺陷模式识别的方式与不足;3. 与传统机器视觉方法相比,深度学习视觉的优缺点;4. 小样本检测算法的必然性;他认为:针对某些行业比如汽车行业的多型号小批量生产场景(每种型号产品只生产几天),在完成缺陷样本收集前某种型号产品已经不再生产了,这种场景下大量的缺陷样本收集是不可能的。此外,由于缺陷是由生产过程中的非受控因素产生的,缺陷的形态是多种多样的,各种形态的样本很难收集完整,这也限制了深度学习在工业检测领域的应用。为了拓展深度学习在工业检测领域的应用范围及提升易用性,小样本检测算法的研究成为必然。

英伟达(NVIDIA)公司张家俊先生的演讲题目为“没



有AI专家,如何加速团队10倍AI项目开发时间?”,他介绍了NVIDIA迁移学习工具包(NVIDIA TRANSFER LEARNING TOOLKIT)能在没有AI

专家的情况下加速团队10倍AI专案

开发时间,快速训练高准确度模型以及领域特定AI模型。2021年AIM计划将举办线上以线下工业AI研讨会。敬请期待!

ADI完成对Maxim Integrated的收购

8月27日, Analog Devices, Inc. 宣布完成此前公布的对Maxim Integrated Products, Inc.的收购。此次收购将加强ADI作为高性能模拟半导体公司的市场地位,公司近12个月收入将超过90亿美元,自由现金流将超过30亿美元。

根据最终协议条款,持有Maxim普通股的股东,每股可兑换0.63股ADI公司普通股。Maxim普通股将不再在纳斯达克股票市场上市交易。交易完成后,Maxim前总裁兼首席执行官TunçDoluca和Avago Technologies前创始执行官Mercedes Johnson将加入ADI董事会。

“爱芯科技”更名“爱芯元智”

爱芯科技正式更名为爱芯元智半导体(上海)有限公司(简称“爱芯元智”)。名称变更灵感来自其英文名AXERA一意为爱芯的时代。除了名称上的变更,爱芯元智还表达了公司的全新发展方向—将更加注重边缘侧和端侧的人工智能芯片研发,为数字化和智能化新基建提供边缘侧和端侧的支持。

爱芯元智成立于2019年5月,专注于打造高性能、低功耗的人工智能视觉处理器芯片。核心技术产品支持多种AI视觉任务,适用于智慧城市、智能社区、智能驾驶、智慧零售、智能家居、智能穿戴等多个领域。爱芯元智自主研发的第一颗AI视觉处理芯片AX630A已在2020年12月实现量产,第二颗芯片AX620A也即将开始客户推广。

莫仕开拓新的弹性自动化模块 (FAM)

莫仕 (Molex) 宣布推出弹性自动化模块 (Flexible Automation Modules, FAMs), 扩展了莫仕的工业自动化解决方案 (IAS4.0)。

根据莫仕在 2021 年 6 月进行的“工业 4.0 现状”调研, 很多机器人、机器 / 生产线和设备或控制系统制造商的技术障碍包括: 独立的 IT 和 OT 网络基础设施、限制性通信协议、有限的远程访问、不协调的云基础设施和数据解决方案, 以及不足的安全能力。

作为 IAS4.0 的核心模块, FAM 提供高度可配置和可定制的连接性、分布式控制和工业物联网 (IIoT) 应用程序, 以加快开发灵活、模块化和互联的制造机器。预先认证和定制的 FAM 功能包括分布式控制、嵌入式安全和保障、多向通信、配置和设备管理, 以及远程配置和编程服务。

FAM 可以从传感器或复杂的设备, 以及设备之间、机器到机器 (M2M) 或到边缘设备和云之间收集关键的制造数据并进行无缝分享。将这些数据反馈给人工智能 (AI) 和分析解决方案, 有助于加快实现可执行的操作见解。此外, 实时数据采集可以帮助识别潜在的问题, 以提高预测性维护和减少停机时间, 与此同时, 通过与关键业务系统和服务的无缝集成, 确保有效的决策。

Molex 莫仕 IAS4.0 和 FAM 适合于改造汽车、食品和饮料以及材料处理行业的工业自动化供应链。通过减少对硬件的依赖, 制造商可以重新配置生产线, 以支持定制产品的制造。

Velodyne Lidar携手MOV.AI为工业和电子商务机器人提供自动化解决方案

Velodyne Lidar 和 MOV.AI 宣布两家公司正在合作为机器人制造商提供企业级自动化解决方案, 包括测绘、导航、避障和风险规避。MOV.AI Robotics Engine 平台与 Velodyne 激光雷达传感器相结合, 可满足电子商务、物流、制造业和医院等动态协作环境中日益增长的自动化需求。

Robotics Engine 平台可帮助 AMR 制造商快速开发和部署机器人, 使其能够在人类、手动机器人和机器人协同工作的动态环境中顺利运行。该平台利用 Velodyne Puck



激光雷达传感器的性能和可靠性, 使移动机器人能够穿行到受控环境之外, 在陌生和不可预测的环境中安全运行。Velodyne Puck 外形紧凑, 能够嵌入到机器人中, 并在复杂的室内和室外环境中保持高精度。

MOV.AI 基于 ROS 的 Robotics Engine 平台为 AMR 提供了企业级工具, 包括可视化的集成开发环境 (IDE)、现成算法与集成、车队管理、适用于仓库环境 (如 ERP 和 WMS) 的灵活接口, 以及网络安全合规性。该解决方案能够为 65% 的动态环境提供误差范围不超过 2 厘米内的精度。

NVIDIA AI Enterprise软件全球上市

NVIDIA 宣布 NVIDIA AI Enterprise 上市。这是一个综合的 AI 工具和框架软件套件, 能够帮助正在使用 VMware vSphere 的公司在 NVIDIA 认证系统上实现 AI 工作的虚拟化。

制造商源讯、戴尔科技、技嘉科技、慧与、浪潮、联想和超微提供的适用于 NVIDIA AI Enterprise 的 NVIDIA 认证系统支持 A100、A30、A40、A10 和 T4 等多种 NVIDIA GPU。这些主流加速系统为客户所提供了丰富的选择, 可以在 vSphere 上实现与裸机服务器几乎无异的横向扩展、多节点 AI 应用性能。

NVIDIA AI Enterprise 让使用 VMware vSphere 来运行传统企业应用的 IT 专业人士能够轻松、经济高效地支持 AI 工作负载, 同时使用原有工具来管理大型数据中心和混合云。

现可从 NVIDIA 全球渠道合作伙伴处获得 NVIDIA AI Enterprise, 包括 Atea、Carahsoft、Computacenter、Insight Enterprises、NTT、SoftServe 和 SVA System Vertrieb Alexander GmbH。

Advertiser	广告商名称	网址	页码
IAS 2021	2021工业自动化展	www.industrial-automation-show.com	IFC
SIA 2021	2021东莞国际工业自动化及机器人展览会	www.dg-sia.com	IBC
Teledyne Dalsa		teledynedalsa.com/sherlock	1
蕴硕物联		https://ai.ysaiot.com/	19

投稿指南

我们诚挚地邀请您提供技术类文章，即那些涵盖影响制造业技术趋势的议题，以及工程师如何应对制造问题的文章。

《工业AI》杂志的存在是为了提供一个专家与生产/制造工程师交流的平台—这些工程师正在寻找通过AI来改进他们的制造工艺方法。

我们非常欢迎收到与编辑计划主题契合的技术文章、应用案例和教程文章。一般来说，您提供文章的目标是一个普遍的、为制造问题提供一个特定设计或技术选项。文章应避免宣传公司或产品。

技术文章

1. 技术文章应在1500~4500中文字，并附英文题目。杂志保留文章发表前的编辑权。
2. 以Word文档提交内容和图表，图片分辨率>300 dpi。
3. 《工业AI》杂志中的技术文章需独家提供。

4. 除作者姓名外，还请提交公司及职位。

产品特写/技术简报

1. 产品特写和新产品集中于特定产品(或产品系列)，大约300~800中文字。
2. 产品应该是新推出的，并可在中国购买。
3. 内容应确定产品主要特点和优势、具体应用领域。
4. 请提供产品图片，分辨率>300 dpi。
5. 内容以Word格式提交。
6. 产品特写不包括作者署名。
7. 请提供联系信息，包括电话号码、邮箱和公司网址。

欲知更多详情，请联系我们：

中文：Katie Huang (katieh@actintl.com.hk)

英文：Chris Everett (chrise@actintl.com.hk)

行政及销售人员 Administration & Sales Offices

行政人员 Administration

HK Office (香港办公室)

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

Publishing Director (出版总监及全球销售总监)
Adonis Mak (麦协林)
adonism@actintl.com.hk

Editor-in-Chief (总编辑)
Chris Everett (魏弘德)
chrise@actintl.com.hk

Editor (主编)
Katie Huang (黄莺)
katieh@actintl.com.hk

销售人员 Sales Offices

Hong Kong (香港特区)

Floyd Chun (秦泽峰)
floydc@actintl.com.hk
Tel: 852 2838 6298

Shanghai (上海)

Sales Director-China (中国区销售总监)
Helena Xu (许海燕)
helenax@actintl.com.hk

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

Amber Li (李歆)
amberli@actintl.com.hk
Tel: 86 21 6251 1200

Shenzhen (深圳)

Yoyo Deng (邓丹)
yoyod@actintl.com.hk
Tel: 86 755 2598 8573

Beijing (北京)

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

Wuhan (武汉)

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



中展世信
CE-SHIXIN EXHIBITION

SIA 东莞智能工厂展

Dongguan Intelligent Factory Exhibition

2021.11.11-14

广东现代国际展览中心



天津站 | 2021.11.02-05
国家会展中心(天津)

上海站 | 2022.3.02-05
国家会展中心(上海)

苏州站 | 2022.3.16-19
苏州国际博览中心

宁波站 | 时间待定
宁波国际会展中心

 **与我联系**

曾强 183 1067 3923

www.dg-sia.com

(登录网站 查询更多)



扫码咨询了解更多

活力AI 智能制造

—— AIM 2021新应用 新发展 新机遇

2021会议计划



会议规模



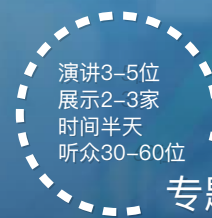
综合线上



专题线上



标准线下



专题线下

通过互动交流
洞悉制造业
AI应用需求

直接对接工业
制造用户

企业
机会

抓住工业制造
市场中蕴含
巨大商机

同业交流，寻
找合作伙伴

会议咨询

会议演讲及赞助联系：

Tel: 130 6168 5321 Helena Xu

微信扫码添加小爱助手，报名听会



小爱助手