

Apr/May 2022



工业AI

AI IN MANUFACTURING

AIM

**工业互联网下的边缘智能架构、
部署与未来趋势** 5

**工业AI如何赋能
半导体芯片制造** 8

**聚焦增材制造的
三个基本方向** 10



ACT

WWW.AIM-MAG.COM



公众号



免费索阅



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.cn



免费
订阅

扫一扫添加
ACT读者服务号免费订阅

雅时国际商讯 (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。

天泽智云的工业AI闭环方案在多个行业场景落地， 创造了巨大的经济价值



关于天泽智云

天泽智云是工业智能领域的领军企业，以赋能中国工业“智能+”的升级转型为使命，致力于用工业智能技术为企业实现提质增效、降本减耗的高质量发展。公司提供以CPS信息物理系统为架构，以工业智能算法及领域知识为驱动的端到端解决方案和软硬一体化产品以及服务，以工业智能基建系统模力工场™为代表，打通从边缘采集与计算、数据管理与分析、到系统部署与决策的链路，提升企业智能化竞争力。

天泽智云在风电、烟草、钢铁、轨交等行业场景拥有大量的智能化实践经验。以风电行业为例，以软硬一体化行业产品BladePredict叶片卫士™为驱动的智能运维服务，大幅提高风机的可靠性和可用率、增加电量产出，降低运维成本，成为率先实践工业互联网下沉行业的成功典范。



官网: www.cyber-insight.com
 电话: 400-838-0556
 邮箱: solution@cyber-insight.com
 扫描二维码查看更多精彩

北京总部: 北京市海淀区北四环西路66号中国技术交易大厦A座20层2003室
 上海分公司: 上海市静安区南京西路1168号中信泰富广场1009-1011A室
 成都分公司: 成都市高新区交子北二路临3号枫丹国际1栋1单元1104室

AIM

工业AI

AI IN MANUFACTURING

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

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, HongKong,
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 数字化转型正当时
Digital Transformation Is At The Right Time

专题 FEATURE

AI新发展 / AI NEW DEVELOPMENT

- 5 工业互联网下的边缘智能架构、部署与未来趋势
The Architecture, Deployment And Future Of Edge Intelligence Under Industrial Internet Of Things
作者: 黄晓园 东莞理工学院
- 8 工业AI如何赋能半导体芯片制造
How Can Industrial AI Empower Semiconductor Chip Manufacturing
作者: 荣国辉 中国电子工程技术研究院
- 10 聚焦增材制造三个基本方向
Additive Manufacturing Focus on Three Fundamental Themes
作者: Aaron Frankel 西门子数字化工业软件增材制造软件项目副总裁
- 12 电子制造业的新基建
Infrastructure Concept In EMS Manufacturing
作者: 张永泰 美亚电子科技有限公司自动化部门研发技术总监
《工业AI》杂志技术顾问
- 18 揭开人工智能的面纱
Lifting The Veil On AI
作者: Jeff Harris 是德科技全球企业和产品营销副总裁

行业风云 INDUSTRY INTERVIEW

- 20 MathWorks: 2022 十大AI发展趋势
Top Ten Development Trends Of 2022 AI
- 24 5G数字变革赋能工业4.0
5G Digital Transformation Enabling Industry 4.0

25 市场动态 NEWS

27 特色产品 FEATURE PRODUCTS

30 广告索引 AD INDEX



工业AI技术及应用研讨会

工业AI 2022研讨会

AI 推动数字工业高质量发展

线上直播（同步线下沙龙）

▶ 1月 线上

工业AI落地应用案例

▶ 3月 线上

智慧工厂的规划、实施与运营

▶ 7月 线上

工业AI中的供应链管理

▶ 10月 线上

AI视觉在工业中的技术应用

▶ 2月 线上

工业AI最新算法、算力进展

▶ 5月 线上

边缘计算助力智能制造提质增效

▶ 9月 线上

预测性维护与质量控制

▶ 11月 线上

基于AI的工业机器人

工业AI技术及应用大会（线下）

📍 6月 深圳

工业AI技术及应用大会（华南）

📍 8月 苏州

工业AI技术及应用大会（华东）

*以上计划暂定，具体请以主办方通知为准

AI 工业AI
AI IN MANUFACTURING



扫码预约报名



扫码添加客服号

数字化转型正当时

Digital Transformation Is At The Right Time

2022 年的上半年，伴随着新冠疫情在中国的此起彼伏以及国际地缘的政治冲突，中国制造业发展也经历着起起伏伏。

开年的第一季度中国制造业获得了一个开门红，这体现在高技术制造业的快速发展。根据国家统计局数据，1~3 月，全国规模以上高技术制造业继续保持两位数快速增长，增加值同比增长 14.2%，增速高于全部规模以上工业增加值 7.7%，对工业支撑的作用比较明显。

但到了 4 月份，伴随着长三角的龙头上海疫情的扩散蔓延，带动了整个长三角、珠三角的制造业都受到了影响。4 月 30 日出炉的中国制造业采购经理指数（PMI）降至 47.4%，比上月下降 2.1%，部分行业增速回落明显。

此次疫情来势汹汹，差不多是中国内地自有新冠病毒以来扩散规模最大的一次疫情，对于大多数制造业企业来说可能是百年难遇的挑战，它使许多制造业企业需要更迫切的加快数字化转型脚步以适应这一挑战。不但是中国，据麦肯锡研究，新冠疫情期间，全球数字化进程整体提前了 7 年。

有行业人士指出：云计算、机器人流程自动化、低代码开发等技术是数字化转型的关键词，它们将给制造业企业创造了无数探索新解决方案的机会。

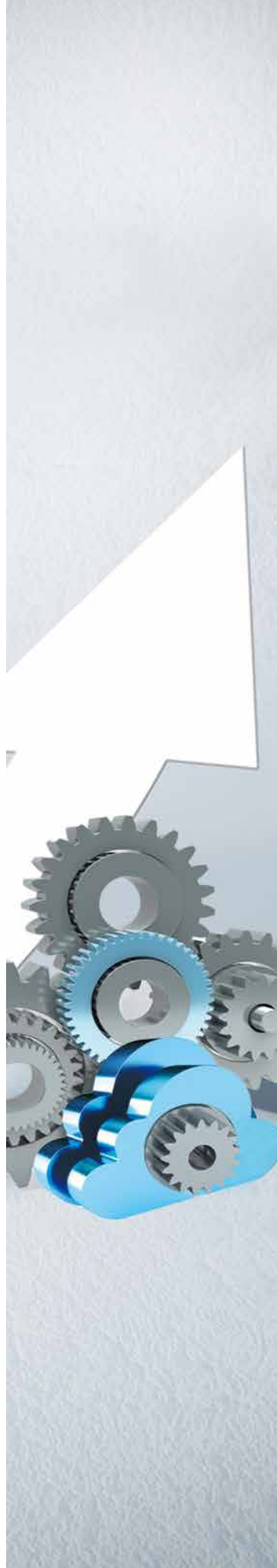
对于云计算，东莞理工学院黄晓园教授在《工业互联网下的边缘智能架构、部署与未来趋势》文章中表示了其与边缘智能的紧密关系：随着 AI、5G、云计算等技术融入到工业互联网中，边缘智能不断与这些技术进行深度融合，在产业生态上，边缘载体供应商、边缘业务运营商、服务提供商和最终用户都对边缘智能进行不同形式的创新与落地，在面向不同工业场景时提供更加丰富的服务，他认为未来的边缘智能发展趋势为：边缘侧负载整合、边缘硬件异构化、5G+ 边缘智能、云边协同等。

谈到未来发展趋势，美亚电子科技有限公司自动化部门研发技术总监张永泰先生曾在 3 月 24 日由《工业 AI》杂志主办的“智慧工厂规划、实施与运营”网络研讨会上，分享了他的主题为“智慧工厂智能制造的落地：“系统化”导入自动化解决方案（非标自动化）”的演讲。在演讲中，他认为中国电子制造业有必要重新审视从今而后的发展方向，他认为未来中国制造业可以将 5 点作为未来发展新方向—智能化装备、智能化系统；实时随时掌握高度数字化，可视化生产情报；完善的质量分析系统准确对策；完整的全程生产与质量追溯管理体系；大数据分析支持高阶决策。

还有一个从 2020 年开始就一直关注人工智能（AI）在行业发展的 MathWorks 公司，对 2022 年的 AI 发展趋势也作了新的预测：AI 在工程和科学行业大量普及，很多行业的 AI 处在蓬勃发展阶段；AI 将工程、计算科学、数字科学和 IT 部署联合起来；模型的可解释性大大提高 AI 的认可度；仿真和测试的 3D 技术让场景更真实；更多 AI 模型部署到一些低功耗、低成本的系统设备上；AI 帮助人类应对全球挑战，不管是传染病大流行、气候变化、能源节约，包括碳中和都得到大量应用；以数据为中心的 AI；无代码、低代码和自动编码应用为 AI 普及提供了好处；AI 推动跨平台、跨框架，以及多学科间协作；AI 越来越多用于应用学科的研究。

这些对未来 AI、制造业发展的畅想，都是中国制造业加快数字化转型的注脚。中国制造业数字化转型就在当下，前景可期！

《工业 AI》编辑部



工业互联网下的边缘智能架构、部署与未来趋势

The Architecture, Deployment And Future Of Edge Intelligence Under Industrial Internet Of Things

作者：黄晓园 东莞理工学院

随着物联网、人工智能、大数据等技术的快速发展，全球工业体系迎来新一轮技术变革。2020 年爆发的新冠肺炎疫情在客观上加速了制造业的数字化转型。全球的工业互联网处于高速发展的关键期。中国信息部发布的《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》也指出未来要“推动工业化和信息化在更广范围、更深程度、更高水平上融合发展”，特别是要加快工业设备网络化改造、深化“5G+ 工业互联网”、构建工业互联网网络地图。随着这些产业政策的支持与逐渐落实，中国的工业互联网也必将进入一个新的发展趋势。

工业互联网痛点

工业互联网在设备互联、数据互通的基础上开展数据分析和挖掘，实现制造活动的精准控制、实时分析和智能决策，从而大幅提高生产效率，提高产品质量，降低企业成本和资源消耗，推动工业生产、组织方式和商业模式发展新的变化。

在工业互联网的不断落地应用中，痛点也不断呈现出来，主要包括：

- **设备互通问题。**由于物料管理、生产制造、物流出货等流程中会使用不同的设备以及传感器，这些设备的控制器和传感器使用不同的通信协议，导致设备互联互通难，数据采集难。

- **云端负载问题。**当前的工业互联网的数据很大程度

上还是在云端进行处理，导致服务器负载重，特别像视频等高频大数据的采集导致节点数据流大，云处理负载大。

- **处理实时性问题。**当数据上传到服务器进行处理再返回到终端设备时必然导致长延迟。根据 Open Signal 测试的结果，4G LTE 可以达到 100ms 以下的端到端时延，而其他方案时延均高于 4G LTE，这一结果还不足以支撑智能工厂的有效应用，特别是一些对实时性要求特别高得场合，很多情况下时延要求在 10ms 以下。

- **数据安全的问题。**由于企业没有建立私有云平台内部的企业核心数据要上传到交给其他企业或者平台，同时由于接到外网，企业机器和设备都有可能收到网络攻击，所以如何保证数据安全也是企业的顾虑。

边缘智能特性

针对以上的痛点，使设备或者节点能够实现边缘侧的

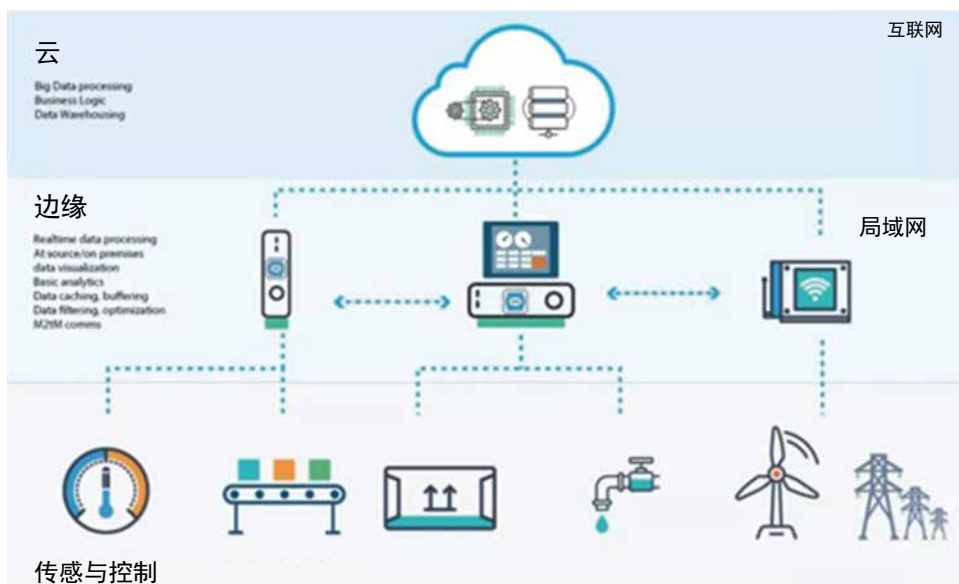


图1：边缘侧的智能化。

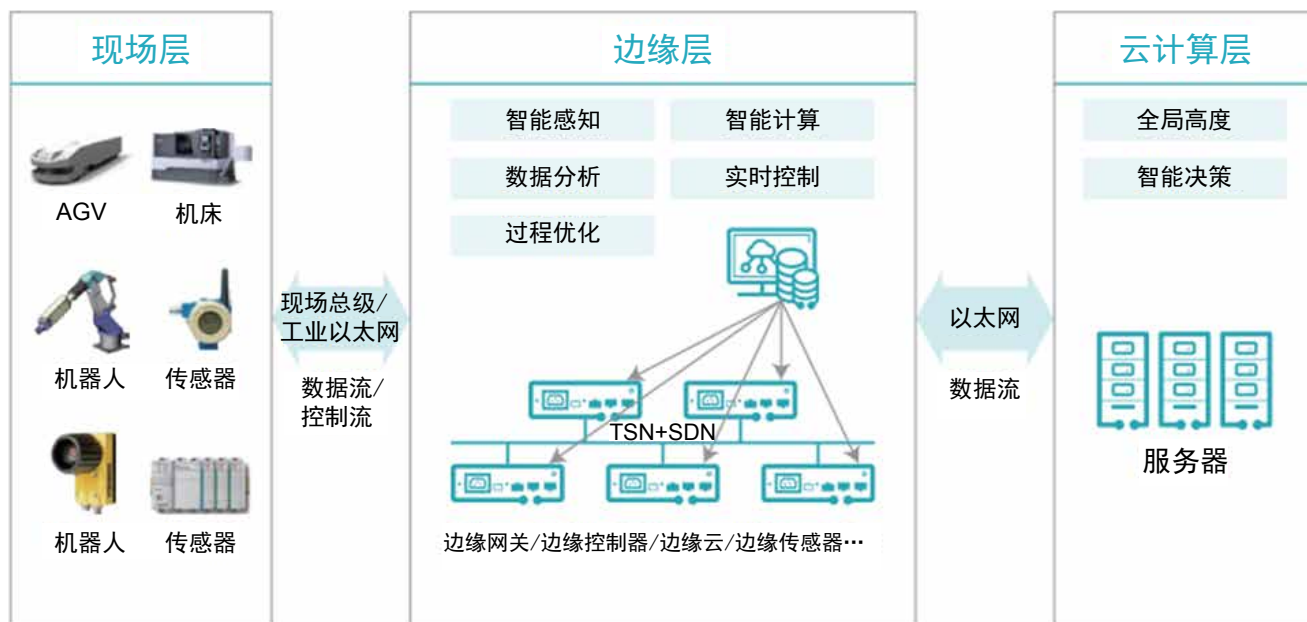


图2：架构部署蓝本：《边缘计算参考架构3.0》三层计算架构。

智能化,确保传感器和设备在低带宽或者无网络的情况下,能够进行自主化和协调决策具有非常大的必要性,边缘智能应运而生。边缘智能具备机器学习和高级网络功能,在网络边缘节点开展高级边缘计算,也可以理解为本地端处理AI算法,可以在没有网络连接的情况下处理数据,在无需流式传输或在云端数据存储的情况下进行数据创建、处理等操作(如图1所示)。

(1) 实时性强、带宽压力小

边缘智能终端可以倾向于在本地网络或者节点进行数据处理和分析,不需要将数据传输到云端,保证了数据的实时和智能化处理,满足设备的低延迟需求,减少云端负载压力。边缘智能可以对无用的数据进行过滤,减少从设备到云端的数据流量,减少了网络的带宽压力。

(2) 数据安全可靠

由于原始数据存储在本地图边缘设备或用户设备本身,数据安全也得到保障,企业不用担心隐私会被泄露。

(3) 扩展性强、商业模式多样

在商业模式上,由于边缘智能具有多样化和有价值的深度学习服务,也拓宽了企业在部署边缘设备时候的商业价值。边缘智能的扩展性强,在不同的工业应用场景下开展应用部署。

总的来说,边缘智能更满足当前工业互联网体系下对于设备互联、数据处理分析的实时化、智能化需求,能够保证数据安全、高可靠性。

计算架构蓝本与部署

边缘计算产业联盟发布的《边缘计算参考架构3.0》中提到了边缘计算三层架构模式,包括现场层、边缘层以及云计算层(如图2所示)。在具体的工业互联网项目实施和部署过程中,也可以参考这种架构模式作为蓝本。需要指出的是,边缘智能作为是边缘计算发展的下一个阶段,在边缘智能架构设计中应该要更加注重对于智能算法构建与应用,强调分析与决策的服务功能,让数据能够产生更大的价值。

(1) 现场层

现场层由工业应用场景中的设备、传感器、控制系统等组成,使用现场总线或者Ethernet与边缘层设备进行连接。因为不同的工业场景下各个硬件设备不同,需要特别关注硬件接口、通讯协议、安全需求,明确在执行过程中的延迟、带宽等要求。

(2) 边缘层

边缘层是架构的核心,包括处理和转换网络协议的边缘网关、衔接IT和OT的边缘智能控制器、提供算力的边缘服务器等构成,负责接收、处理和分析现场层的数据流,提供智能感知、智能计算、数据分析、实时控制以及过程优化等服务。通常情况下,边缘层包含了可以用于智能推理或者识别功能的AI网络,这些深度学习网络已经在服务器训练好后部署到边缘层硬件中。未来最终的目标是在边缘层也可以实现模型训练和推理于一体。

边缘层中的边缘智能硬件目前得到很多人的关注,特别是在嵌入式终端硬件层面,很多厂家大力研发适用于工业场景下的 AI 芯片或者 AI 嵌入式终端。目前国外主流的边缘端 AI 模组 (SOM) 包括英伟达 (NVIDIA) 的 Jetson TK1、TX2、AGX Xavier、Nano 等系列,谷歌

(Google) 的 Edge TPU (Tensor Processing Unit)、英特尔 (Intel) 旗下公司的 Myriad X VPU、高通 (Qualcomm) 的 QCS605, 赛灵思 (Xilinx) 的 ZYNQ 系列, 国内 AI 公司如寒武纪、比特大陆、地平线、瑞芯微、平头哥、华为等也推出相应的边缘端 AI 芯片或模组, 开展相关技术应用。

(3) 云计算层

云计算层从边缘层接收数据, 负责统一管理边缘节点, 管理网络边缘的计算、网络和存储资源, 提供智能化生产、云边协同、定制化应用等需求。当前边缘层使用的 AI 模型很大程度上需要云端的 GPU 服务提供训练支持。国外的边缘智能软件平台包括 AWS Greengrass、NVIDIA EGX、Google Cloud IoT Core、Microsoft Azure IoT Edge、GE Predix 等等, 国内厂家包括阿里云 Link Edge、华为 EC-IoT、腾讯“CDN+云”、百度 OpenEdge、商汤科技 SenseCore 等。

(4) AI 模型压缩与部署

因为边缘智能硬件的计算能力往往比较有限, 不可能像服务器一样提供大量的计算资源, 因此在具体应用中需要从算法构建、模型训练、模型部署、模型推理等方面及进行考量。特别地, 需要对预训练好的模型进行压缩, 可以通过模型蒸馏、量化、剪枝、参数共享等方法尽可能地降低模型的大小, 最终部署到边缘侧的硬件中, 使其能够满足工业应用场景推理快、效率高、功耗低、鲁棒性强等需求。图 3 是模型剪枝的示意图, 训练好的模型在进行剪枝后部署到边缘硬件中, 同时还需要在具体应用过程中对模型进行不断的迭代, 使其准确率更高。

未来趋势

随着 AI、5G、云计算等技术融入到工业互联网中,

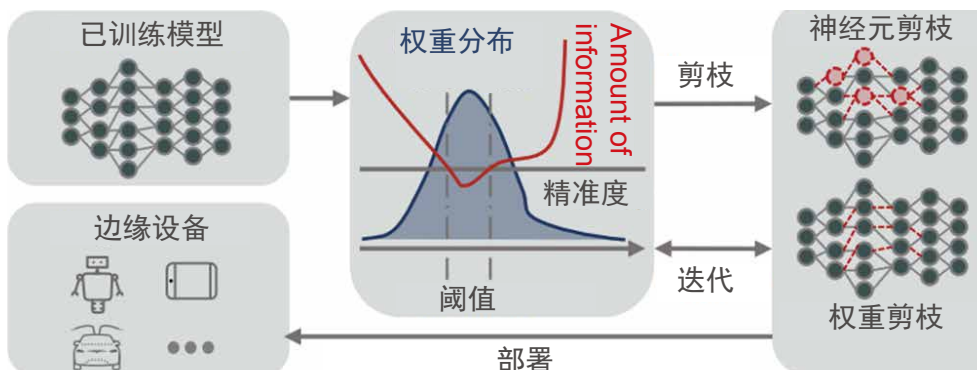


图3: 《Convergence of Edge Computing and DeepLearning: A Comprehensive Survey》模型剪枝。

边缘智能也不断与这些技术进行深度融合, 在产业生态上, 边缘载体供应商、边缘业务运营商、服务提供商和最终用户都对边缘智能进行不同形式的创新与落地, 在面向不同工业场景时提供更加丰富的服务。

(1) 边缘侧负载整合

当前企业的设备终端、传感器还处于碎片化场景中, 在通用性和标准化下对边缘侧的负载进行整合, 形成一个汇总节点或者控制中心, 更加有利于边缘智能发挥强大的智能感知与推理能力, 在保持各个子系统独立性的同时又具有多样化和分布式的特点。

(2) 边缘硬件异构化

因为边缘硬件需要对推理识别的网络进行加速, 传统的 CPU 架构已经不能满足需求, 未来基于异构化处理芯片或者 SOC 开展计算协同将会成为趋势。基于 CPU+iGPU+VPU 或者 CPU+KUP 等 AI 芯片的边缘硬件成为未来的趋势。产业生态需要开展 AI 应用的跨硬件架构开发、部署与运行, 以实现边缘智能中更高的敏捷性与灵活性。

(3) 5G+ 边缘智能

当前越来越多的工业互联网依托无线传输技术开展。5G 技术在基站侧与终端可以达到 1ms 的时延水平, 可以充分利用其高带宽、低时延、广泛连接等特性, 部署基于无线传输应用的边缘智能设备, 保障无线网络下的工业应用场景的实时性要求。

(4) 云边协同

云端计算力强, 边缘侧的计算资源比较短缺。云边协同包含了计算资源、安全策略、应用管理、业务管理等方面的协同。特别在比较复杂的智能制造过程中, 可以设计合理的云边协同调度方案。■

工业 AI 如何赋能半导体芯片制造

How Can Industrial AI Empower Semiconductor Chip Manufacturing

作者：荣国辉 中国电子工程技术研究院

1971 年，英特尔发明了全球第一个商用微处理器 4004，宣告了集成电路设备时代的到来；1979 年，8088 微处理器诞生；1981 年，基于 8088 的第一台个人计算机（PC）诞生，从而人类真正进入电脑时代。

目前微处理器的载体是硅半导体，其集成度从微米级、亚微米级到纳米级甚至埃米级。在纳米级时代或埃米级时代逐渐到达极限时，人们有望迎来原子级石墨烯或其他二维材料的微处理器技术，最终可以期待光量子级、电子级的微处理器与量子化计算机。微处理器以其微小体积、精巧结构、可无限扩展、极低价位等基本特征，成为了人工智能（AI）的一个理想的归一化智力内核。从而人类开始了以 AI 为中心的现代计算机知识革命、数字化革命、智力革命、信息革命与产业革命。因此，我们通常会将 AI 的起始年代划定在 20 世纪 70 年代，可想半导体产业对 AI 发展的作用所在。

工业 AI 正在从两种不同的方向影响半导体产业，一个是市场机会，新的技术发展产生的新的终端应用，例如 5G、物联网、无人驾驶、大数据、云存储等技术发展带来新的应用场景的出现对 AI 芯片需求进一步提高，Meta，Google，英特尔（Intel），英伟达（NVIDIA）等都推出自家不同用途的 AI 芯片；另一方面，对半导体产业本身带来的升级，AI 技术将进一步推进半导体芯片制造技术向前发展。

工业 AI 技术进入工业 4.0 体系，将会颠覆传统工厂生产制造模式，半导体芯片制造作为最复杂、最先进、最烧钱的制造产业，也将最先借助工业 AI 技术，来进一步提升半导体芯片制造的生产效率、产品良率等关键指标。因此，工业 AI 与半导体产业的发展可谓相辅相成。工业 AI 在芯片制造过程中可以将制造技术与数字技术、智能技术、网络技术的集成应用于芯片设计、生产、管理和服务的全生命周期中，并在制造过程中进行感知、分析、推理、决策与控制，为半导体芯片制造赋能助力。下面简单探究下工业 AI 将从哪些方面赋能半导体芯片制造。

视觉 AI

随着半导体制程向 10nm 以下迈进，单芯片晶体管数量达到上百亿，加工精度越来越小。因此芯片制造对于检测精度的要求极高，在这种背景下，人工目检无法满足质检要求，整个制造过程几乎完全要依赖机器视觉。视觉 AI 一方面在光学分辨率方面不断提高精度，一方面在图形分析对比，图形判断等方面发挥关键作用。芯片制造的自动光学检测设备 -AOI（Automated Optical Inspection）为高速高精度光学影像检测系统，它通过运用视觉 AI 作为检测标准技术，利用光学方式取得成品的表面状态，以影像处理来检出异物或图案异常等瑕疵，从而可以代替人力使用光学仪器进行检测的缺点，提升芯片检测效率及精度。如何实现这一技术，离不开视觉 AI 解决方案，比如 NVIDIA 基于自家的 GPU 芯片开发了具有超高精确度的自动化检测解决方案，用于满足半导体芯片制造需求。国际代表 AOI 系统厂家有安捷伦（Agilent）、Cyberoptics、MVP、Orbotech、泰瑞达（Teradyne）等公司。

除了质检外，其他视觉 AI 也将在芯片制造发挥作用，例如光学邻近修复技术 -OPC（Optical Proximity Correction）就是利用视觉 AI 计算的方法对掩模版上的图形做修正，使得投影到光刻胶上的图形尽量符合设计要求，是一种光刻分辨率增强技术。这一技术类似我们手机的摄像头的人脸识别与智能美颜功能。OPC 技术也是一种通过改变掩模透射光的振幅，进而对光刻系统成像质量的下降进行补偿的一种技术。光学邻近效应修正首先于 250nm 技术节点被引入光刻工艺中。OPC 软件根据事先确定的规则对设计图形做光学邻近效应修正，修正规则是从大量实验数据中归纳出来的，而且会随着光照及工艺条件的变化而变化，因此非常复杂。随着计算技术的发展，修正规则可以通过 AI 算法得以实现，并发挥关键作用。全球最大的光刻机公司 ASML 也将计量学、图形控制、检测技术作为重要的技术提升方向，而每一个环节都需要视觉 AI 发挥作用。

自动化AI

半导体芯片制造的自动化程度很高，除了本身生产设备的自动化之外，还辅助了自动化的物流系统以及自动化的生产软件系统。例如 CIM、MES、MRP、EAP、AMHS 等等，所有这些系统都不是孤立运行的，都是彼此关联，相互作用的。

在芯片厂建厂初期，就需要对工厂的自动化系统进行前期规划，例如规划 AMHS（自动物流搬运系统）来实现更高效的物流搬运线路，同时来进行生产设备的布局。这是一个很复杂的工程，需要大量经验数据、复杂的算法、模型来进行模拟仿真才能实现最优的结果。行业里面已经有非常专业的公司为芯片制造工厂提供 AMHS 的硬件系统及自动化软件系统，并提供规划设计服务，而 AI 技术在这一复杂的过程中能发挥的作用不容小觑。

而物流规划也只是芯片制造自动化的第一步，芯片制造过程非常复杂而且精细，需要精准控制。除了合理的物流规划及生产派工之外，需要对芯片制造的每一个步骤实现精准控制以及问题分析，来保证产品的良率稳定。因此，芯片制造要求企业从人工流程向自动化的流程推进，消除重复、单调的任务，避免人为失误，更迅速地达到高效、稳定的生产。为了满足这一需求，半导体行业利用 AI 赋能自动化，使企业能够将自动化应用到更广泛的任务中

MES（制造执行系统）系统是半导体芯片制造运用最为成熟的系统，也是必不可少的系统。一个常见的 MES 系统需要支持生产调度、产品跟踪、质量控制、工艺调试、设备故障分析以及网络报表管理，来自工艺、设计、操作、管理人员普遍需要查看和并且维护。

MES 最早在上世纪 90 年代提出，半导体是 MES 早期进行验证的行业之一。半导体的 MES 系统起初是由设备供应商提供的，1998 年，应用材料收购了 Consilium（旗下产品有 FAB300、Workstream）；2006 年，应用材料继续收购 Brooks 的子公司 brooks software（旗下产品有 PROMIS 和 Factoryworks）。进入 21 世纪后，专门的 MES 系统提供商开始出现，比如 IBM，提供了 SIView 的解决方案。SIView 可能是目前唯一可以与应用材料一较高下的半导体 MES 系统。目前，国际上绝大部分的 12 英寸晶圆的 MES 系统由应用材料公司和 IBM 提供。4~8 英寸晶圆厂则多使用 PROMIS。随着云计算、云存储的兴起，以云化 SaaS 的方式提供轻 MES 产品同样成为一种趋势，但是云 MES 是否符合半导体行业的特点仍需要市场验证。

另外，半导体生产设备本身的自动化也将进一步利用 AI 赋能。比如 Lam 公司的 Equipment Intelligence 解决方案整合了机器学习、AI 和自动化、自感知的硬件与工艺，有望提高生产效率，改善产品性能，加速行业创新。

这套解决方案利用工业 AI 技术从三个方面提供助力：

1) 加快设备设计。数字孪生技术可以减少物理世界的学习周期，创造更多“一次成功”的产品。一旦设计合适，就可以使用 3D 打印的方法实现传统技术无法轻易制造的零件；

2) 加快工艺开发。虚拟制造和虚拟工艺开发可以在实验设计之前，开发优化的单元工艺，并集成到整体工艺解决方案当中；

3) 加快良率提升。机器学习可以快速识别腔室失配和工艺参数变动，从而尽早发现和解决问题，确保制造过程能随着时间的推移保持一致性；虚拟现实和增强现实技术，加上按部就班的指导，可以帮助确保高质量的安装和服务。

大数据AI

半导体是典型的数据密集型产业，每一个环节都会产生大量的数据。大量的半导体测试数据价值有待挖掘和利用，因为这不仅可以带来测试效率的提升，保证产品良率，更能通过数据分析优化测试方案，控制成本。

爱德万 (Advantest) 和泰瑞达作为半导体测试领域的两大巨头，一方面不断利用大数据 AI 技术提高测试数据分析能力，一方面也在布局远程云端测试等技术。比如，爱德万发布了 TE-Cloud（Test Engineering Cloud）云平台服务，整合各个合作伙伴测试资源，可以为客户提供完整的测试程序开发环境，以及全方位测试外包服务。泰瑞达也推出了具备远程自动化功能的机台，NI 公司通过该公司开发的模块，采集从实验室到量产车间的数据。至于更深入的数据分析层面，则需要引入更多基于 AI、机器学习等技术的分析手段。爱德万测试与半导体生态系统综合数据解决方案供应商普迪飞半导体（PDF Solutions）密切合作，并推出了首个联合开发的产品—爱德万测试云解决方案—动态参数测试（ACS DPT）。该解决方案将普迪飞的 Exensio 大数据 AI 分析产品与爱德万测试的 V93000 参数测试系统集成在一起，可以实时优化 V93000 测试平台上的参数测试，并减少人工交互。在这个意义上，通过云计算、AI、机器学习等先进技术，挖掘半导体测试的数据价值和潜力，无疑是下一个产业聚集的重要趋势。

（下转第 11 页）

聚焦增材制造的三个基本方向

Additive Manufacturing Focus on Three Fundamental Themes

作者: Aaron Frankel 西门子数字化工业软件增材制造软件项目副总裁

自 2015 年被列入“中国制造 2025”重点研发的前沿技术以来，增材制造技术的应用实现了高速增长，成为高端制造业发展的重要支撑。通过改进现有技术并引入突破性的流程方法、工作流以及功能，3D 打印和增材制造行业本身也在经历着变化，而获得成功的关键，在于如何利用当前技术和建造流程，应对规模化、自动化和复杂性这三个方面的难题。

扩大生产规模

增材制造技术的关键驱动因素之一是工业应用规模的不断扩大。随着机器供应商产量的持续提升，对于整个增材制造链条可靠性、可重复性和一致性的需求也在不断增加；为了实现生产效率的最大化，用来定义零件几何体、建造参数和预处理的数字工具集也需随之增强，在此情况下，面向增材制造的设计应运而生，或者更准确地说，应称之为面向增材制造的优化。

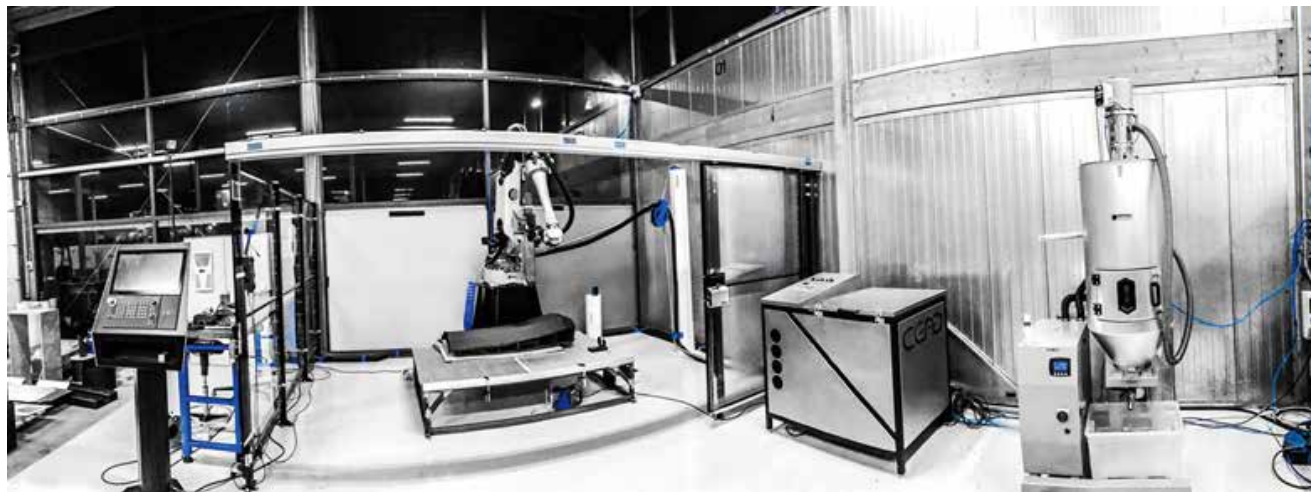
无论是在最初的设计中优化增材制造，还是在过程中进行优化，抑或是在零部件的后处理 / 后加工过程中移除支架、未固化树脂或粉末等工序，规模化生产都比以往任何时候需要更加全面的方法，而在设计过程中越早将最佳

实践纳入零件之中，就会取得越好的结果，如果能在设计早期就融入可确保零件可扩展性和效率的软件工具，用户就能从一开始打造高效的工作流，进而交付更好、更一致的零件。

自动化

自动化对于增材制造的创新发挥着举足轻重的作用，它涉及到整个流程的各个方面，从概念设计阶段到零件打印，再到后期处理、供应链管理不一而足。

在产品开发领域，随着企业纷纷探索增材制造能够带来的效益，其对自动化技术也表现出了浓厚兴趣。软件内置工具可以捕捉几何体，并以快速配置的模板形式将之与设计知识和规则及最佳实践进行关联，进而帮助人们将大规模定制的概念变成现实。通过一些巧思和桌面打印机，这种快速迭代能力可以成为生产线的制造辅助工具，西门子的客户 Unlimited Tomorrow 即是这方面的受益者。Unlimited Tomorrow 是一家机械义肢的研发制造商，他们不仅借助于增材制造技术改变了假肢的制造方式（使用聚合物基粉末床熔融），同时还通过使用知识捕捉模板，快速且经济高效地调整其表单，以满足定制化的用户需求。



复杂性难题

增材制造行业不仅寻求解决复杂性问题的方法，同时也因这种复杂性而获得了蓬勃发展的机会。仿真技术持续解构如何将激光和惰性气体相结合，以使用异金属合金粉末来打造其他任何制造方法都难以打造的零件。与此同时，人们对多轴、多材质零件生产的兴趣也在与日俱增，在未来一段时间内这种趋势也仍将持续。

此外，业内还有 Ingersoll 这样的公司，其运用西门子的广泛解决方案，打造混合制造机器，将复杂的数控加工、机器人编程与增材制造技术相结合，以前所未有的能力和规模，打造创新型零件。

增材制造的发展前景乐观

增材制造行业的前景有赖于将惊人的技术付诸实践，让过去的不可能成为可能，并确保除专家以外的广泛群体都能够理解并有针对性地发挥其所带来的效益。以西门子的另一个客户—舍弗勒为例，其团队致力于整合内部的增材制造专业知识，寻求创新方法，使其分散于不同地区的设计团队都能充分利用这些知识。目前，舍弗勒利用基于

网络的平台，引导其全球设计师和工程师团队完成其专家建立的增材制造零件认证流程，同时精简车间作业和机器负荷。

作为一种对复杂流程和工作流进行控制的手段，自动化技术的效益一直是热点议题，但现实是，在设计和工程形态创建领域，自动化技术能够带来的大部分效益是源自于对看似单调任务的处理，这使得关键资源能够集中精力解决真正的挑战。

让我们设想一下在某款新车中安装一台电力传动装置，在某个时刻，需要有人为它设计安装支架，与其一遍又一遍地执行同一流程，不如借用强大的数字孪生模型，确定传动装置与车身之间的连接点，让系统生成可随时进行制造的最佳形态设计，为团队释放精力来处理更具挑战性的任务，寻求更多创新机会。

增材制造技术的效益不胜枚举，要充分发挥其能力需要行业及从业者更深入的理解，更创新的应用，以及更深厚的沉淀，随着疫情常态化，增材制造行业的方方面面也在陆续回归，通过关注规模化、自动化和复杂性三个基本发展方向，我们将进一步加快制造业开发和迭代的速度。■

(上接第9页)

工业互联网AI

工业互联网作为第四次工业革命的重要基石、制造业数字化转型的核心驱动力之一，工业互联网几乎涉及了包括 AI、云计算、区块链、大数据、边缘计算在内的所有前沿领域。而在半导体芯片制造环节，生产设备是其中的重中之重。先进过程控制（APC）是半导体制造应用最深入的领域之一，一方面对设备的工艺制程实现精准控制；一方面可以实现快速诊断，故障处理。工业互联网中的物联网、大数据、AI 的大力发展为 APC 打开了更多的可能性。半导体生产设备目前在生产线都实现了 EAP 联网，可以实现远程操作及信息交互。工业互联网可以在此基础上借助机器学习和 AI 分析手段，从历史数据学习故障的特征，通过相似度对比进行判决，实现专家知识经验数字化，自动诊断和定位，实现故障和异常预测；除此之外，工业互联网为半导体设备工艺监测和制程分析中实现了 3000 点/秒/机台海量数据的写入和查询，关键工艺指标的实时监测，多台设备的集群管理，以及故障检测与分类、关键输出指标的稳定性控制；同时，工业互联网使设备运行效

率分析和优化实现系统自动收集数据，自动监控设备运行和参数采集，使生产数据可视化，生产过程透明化，提高了运营和决策的效率，通过数据分析直接给出效率损失的原因，提高问题定位速度，实现精细化、精益化的设备管理。随着 AI 技术的发展，相信会使设备综合利用率（OEE）有进一步的提升。目前半导体制造企业最为担心的是信息泄露、黑客攻击等安全问题，因此，工业互联网 AI 技术在半导体产业的推广必须应对安全问题这一巨大的挑战。

总结

半导体制造业是高端制造业的一颗明珠，代表着全球最先进的产业制造，其高复杂度、高精细化及高科技含量的特点，为 AI 的应用提供了得天独厚的应用场景。中国半导体制造业目前正在加紧追赶世界先进水平，更加需要行业协同创新，依托各种力量提升追赶的脚步。在中国制造 2025、工业 4.0 的大潮中，半导体芯片制造唯有快速应用 AI 手段得以赋能，才能实现跨越式发展，走的更快更远。■

电子制造业的新基建

Infrastructure Concept In EMS Manufacturing

作者：张永泰 美亚电子科技有限公司自动化部门研发技术总监
《工业AI》杂志技术顾问

中国在维持多年“世界工厂”美誉之后，近年来又以强大基础工程建设能力赢得“基建狂魔”的封号。但就世界局势发展的大方向来看，中国基础劳动力红利已不复存在，尚未脱离大量基础劳动力的中国电子制造业有必要重新审视从今而后的发展方向。以“电子制造业的新基建”为题，是延续工业 4.0 的发展规划，为进行夯实工业 3.0 (精益生产 3.0) 找出正确积极的做法，希望透过深入探究电子制造业现状的合理性，进一步探讨电子制造业未来发展应有的重点方向。

工业 4.0、自动化解决方案、智慧工厂 (Smart Factory)、智能制造 (Intelligent Manufacturing)、中国智造 2025、5G 等，这些名词都是过去七八年轮番热炒的话题，而精益生产、“新”基建 Infrastructure3.0 则是近期火热的新热点。虽然是新话题但并非是新概念。“精益生产 3.0”“新基建”概念源于工业 4.0 的框架及战略计划的三项集成。三项集成中的端到端的集成：原意是指夯实并完善工业 3.0 的

基础，为工业 4.0 提供实践的要素和必要环境，也就是解决现状欠缺不足的项目，即是精益自动化生产夯实工业 3.0 的最初意思。工业 4.0 的框架及战略计划简述如下：

工业 4.0 的框架及战略计划 (资料来源：经济日报电子报 2014)

一个信息：先进的新移动信息技术 (Advance Telecom Technology)

一个网络：网络信息物理系统 CPS (工业互联网)

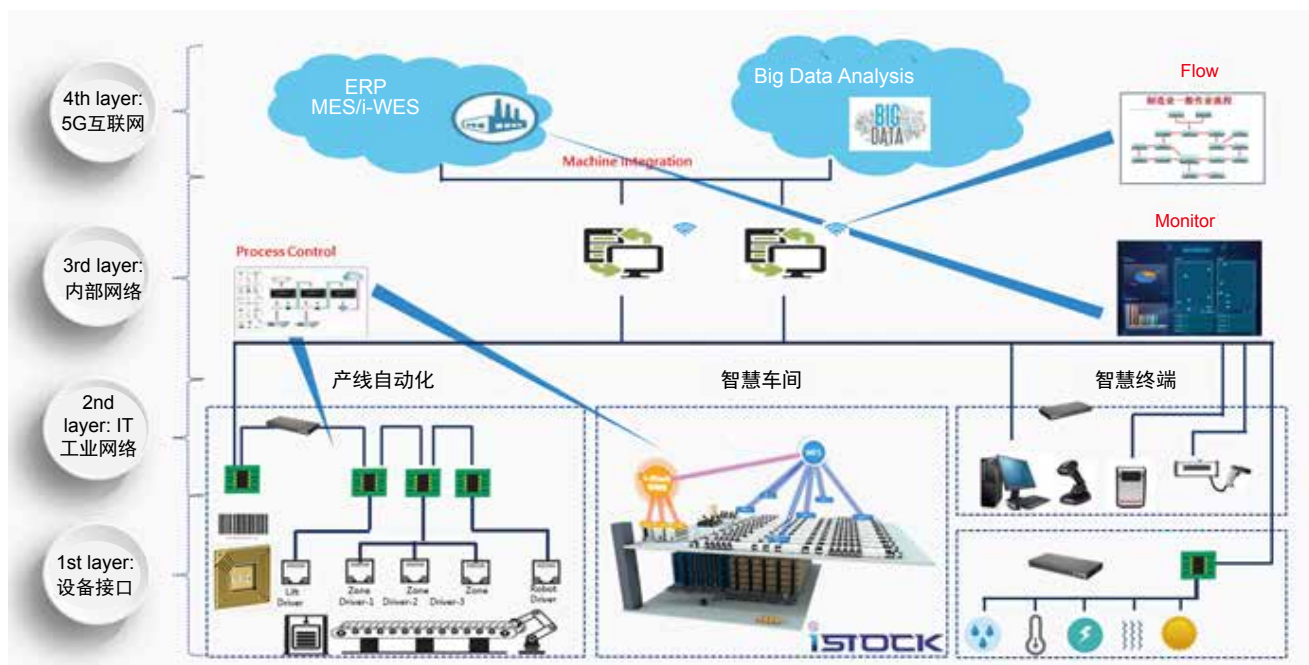
四大主题：智慧工厂、智能物流、智能服务、智能制造

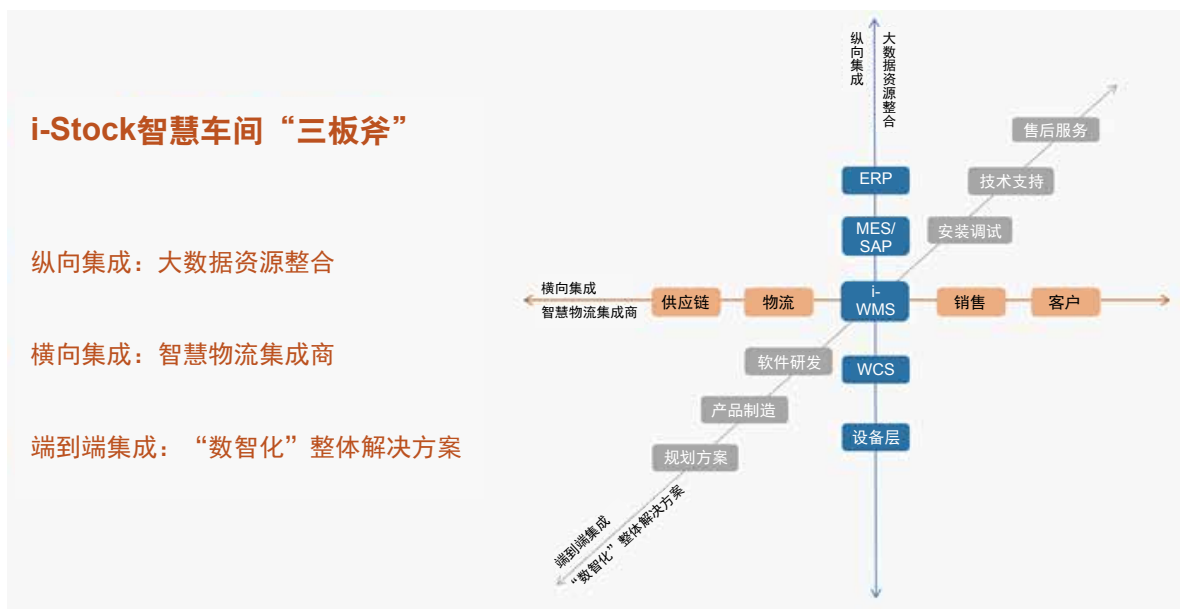
三项集成：纵向集成、横向集成、端到端集成

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“三项集成”阐述工业 4.0 的要素和必要环境：

• **垂直方面的集成：**就是针对“智慧工厂” (Smart Factory)。将‘人机料法环’这个几生产过程的重大要素





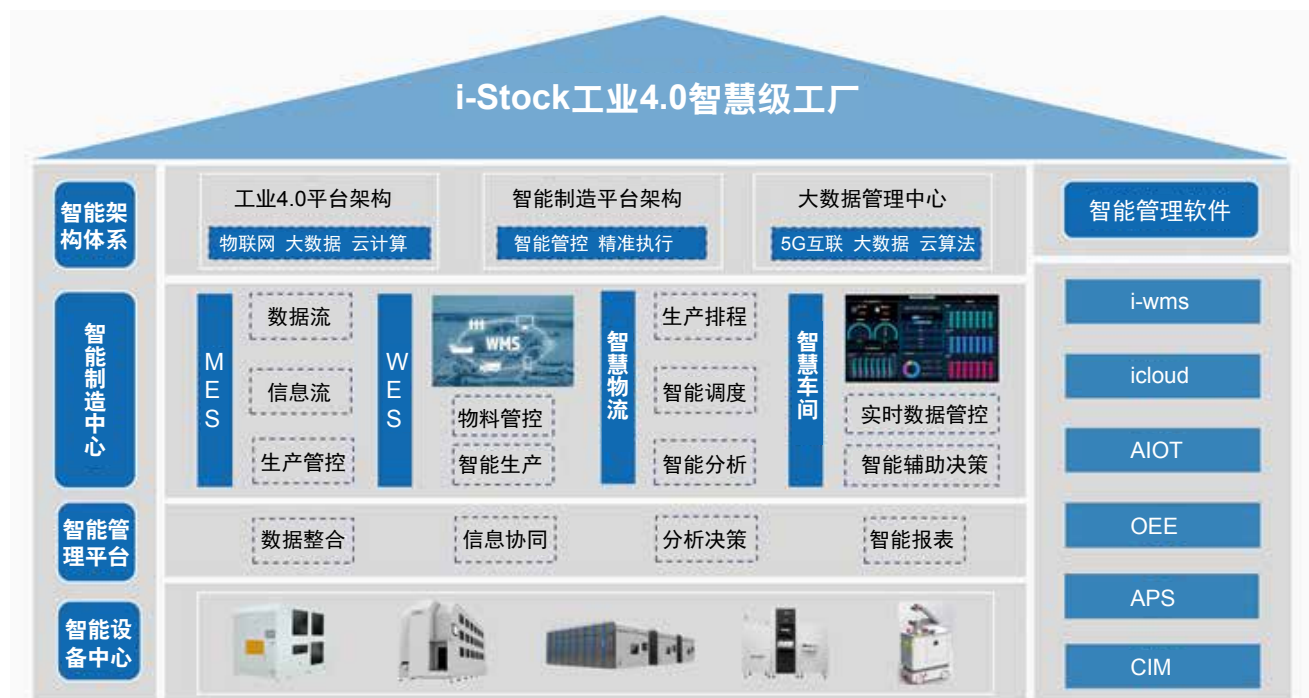
通过大数据的管理系统实现人机、机机对话，从而提升生产效率，提升产品的质量实现了数据信息的提取、集成、跟踪和分析。生产现场无人化只是趋势不是目的，而是全面精进发展普及智能装备、智能系统，促进生产实时监控、全程追溯、工厂生产制造管理、决策。

- **水平方面的集成：**就是针对“智能制造”。从产品市场需求的预估、了解、掌控，到上游物料、物流的智慧存储，要做到 Just in time 的供给“智慧工厂”生产才

能及时满足市场须求,发挥最大经济效率营造竞争力。(从上游物料到市场须求整体营运)

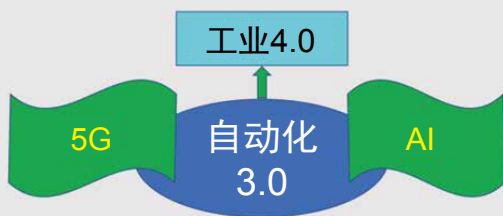
- **端到端集成：**是指在非常高度自动化、数据信息化的在线生产 (Infrastructure3.0) 在完善工业 3.0 的基础之上，实现产品的一致性与良率，进一步追求柔性生产提升。(也指精益生产 3.0)

由以上陈述不难发现近几年所有热点名词悉数出自“工业 4.0 的框架及战略计划”以及其延伸的细部阐述，



第四次工业革命的核心是“人工智能、机器视觉”和“5G”

所有智能化装备、智能化系统、先进运动控制工业软件、总线技术、成套系统、全集成的自动化解决方案、高效管理和优化产品的生产管理软件、全新的管理软件、相互融合高效的仓储及物流系统，哪个不跟人工智能、机器视觉、5G高度相关



可能很多人都会很惊讶。且看 2014 年，德国联邦教研部与联邦经济技术部正式发布“工业 4.0 的框架及战略计划”包含：一个信息，一个网络，四大主题，三项集成，八项计划组成的框架。对未来的愿景蓝图，不仅期待通过物联网能够优化一个生产步骤，同时可以优化整个价值链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愿景的蓝图，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。

关于如何系统性地定义电子制造业的“新基建”，其实大家也都不难知道历史遗留下来的老问题就是新建设的重点方向。这里根据电子制造业所列举的新基建方向（项目）自然不例外，就是普遍现存的五个重大问题。电子制造业现状来说还普遍是劳力密集产业而劳动力主要就用在在这五个重大方面。

电子制造业的新基建：重点是普及而不在创新

1. 智能化装备智能化系统
2. 实时随时掌握高度数字化，可视化生产情报
3. 自动监控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. 建立原料资源、生产制造、市场需求，大数据分析架构支持高阶决策

各项电子制造业的新基建简述如下：

1. 完善智能化装备·智能化系统线性及总线集成：

什么设备算智能化装备智能化系统？就是与人工智能高度相关的新型的先进智能设备（特征：自带 MES 接口，内置自动 SPC，GR&R，CPK，…支持云计算）并要求应用新一代移动通信技术的先进运动控制工业软件总线技术成套系统全集成的自动化解决方案这里强调的是关于直接生产制造和质量管控的机器设备和系统。

2. 实时随时掌握高度数字化，可视化生产情报：

实时 & 随时掌握生产情报（高度数字化可视化）人工智能、机器视觉就是当之无愧的主角。在新式工厂管理中设置的智能监控设备每秒钟就会采集大量的业务数据海量数据处理需求，当面对数据库中海量的监控数据时，兼顾平台的实时性需求，应用服务对数据进行快速的访问、读取和操作显得十分重要。首先需要对数据库性能进行严格考虑，来提高数据的存取效率，提升海量数据的处理速度。其次，设计数据库表格时应满足泛用格式及未来扩充的要求。第三，建立云服务平台，利用云计算技术实现海量数据的处理。云服务平台的设计结构物联网技术的应用，为





企业的生产经营管理提供了更便捷、更智能的模式。基于物联网技术的智慧工厂的总体结构、硬件平台、软件平台和云服务平台，为工厂管理的建设带来了重大变革。

3. 自动监控完善的质量分析系统准确对策

自动监控技术的发展也提高了数据的透明化以及获

取率，相关人员可以通过这类更加客观、可靠的数据做出相应的决策，降低错误决策的比例。需要注意的是，数字技术的发展使企业可以广泛应用于制造管理。就生产模式而言，智能制造对生产流程和产品本身的影响尤其巨大。比如，设备上传感器的应用可以帮助企业优化制造流程，





提升产品质量和效率；产品上的传感器可以实现对产品状态的实时监测，并采集产品相关数据，帮助企业了解产品使用情况，进而对产品进行改进或优化。制造企业提升产品质量和效率可以通过结合数字化技术（如人工智能、物联网、大数据...）来实现智能制造，并降低产品成本。此外，通过产品乃至制造设备采集的大量数据可以用于故障诊断等，帮助改进设备或者生产流程，从而进一步地实现成本的降低和效率的提升。这个特点更加符合新时代产品品质和服务紧密结合的趋势。

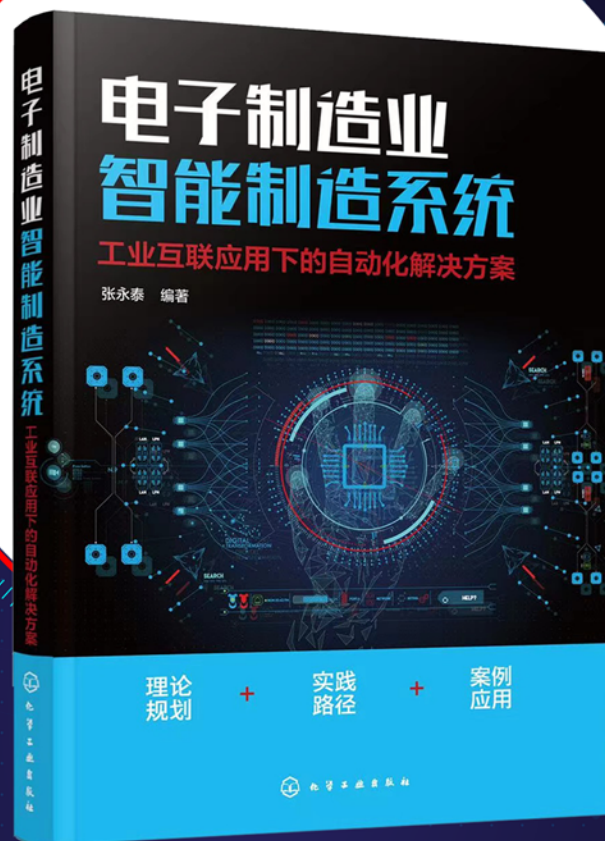
4. 完整的全程生产与质量追溯管理体系

通过信息技术质量追溯体系，既加强了企业质量管理，减少纠错成本，并且方便企业收集产品情报了解消费趋势，提高快速响应能力。在流程制造领域，尤其是在生产领域，随着投入市场的产品不断累积、增加，产品质量追溯的准确性和效率问题日益凸显，企业迫切需要建立一套完善的信息技术产品质量追溯系统，来提高管理效率。搭载“互联网+”，建设质量追溯平台，是未来质量的重大发展方向。因为用户需要一个公开、透明且便于查询的信息平台。但要做好重要产品的质量安全追溯体系建设，

还必须借助“大数据”等信息技术。大数据是以容量大、类型多、访问速度快、应用价值高为主要特征的数据整理集合，质量安全的基础其实也是一个个数据，包括质量指标、检测结果等等，如果能够对这些大数据加以利用，加上物联网、云计算等信息技术的组合使用，必然会对质量安全追溯体系建设起到事半功倍的作用。

5. 建立原料资源、生产制造、市场需求，大数据分析架构支持高阶决策

现代工厂信息化发展的新阶段“智慧工厂”是将先进的自动控制、通信、计算机、信息和现代管理等技术相结合，将生产过程的控制、运行与管理作为一个整体，以实现企业的优化运行、控制、管理与决策。利用物联网对生产流程以及市场信息的全面感知及分析进而优化的能力，对工厂内的人、设备、环境进行全面整合。运用云计算等技术将自主感知和人工采集的数据进行运算处理，从而为企业的安全生产提供保证，为企业的科学决策提供支持。真正作到决策依赖大数据，避免英雄主义，不断淡化人为因素影响，避免人为误差，让管理也真正成为科学不再是艺术。■



本书由理论概述篇、实践路径篇、案例解析篇三个部分组成。其中，理论概述篇包括工业4.0、5G时代、工业4.0与5G对制造企业的冲击和变革；实践路径篇包括智能制造及自动化解决方案、智能自动化方案的实施步骤、自动化解决方案的系统分类、智慧产权专利申请、智能制造与高新（国家）技术企业的推动；案例解析篇包括智能化生产及资源管理方式、创新突破的新科技应用、取代重复性基础劳动力。

本书可供电机、电子、机械、自动化、计算机、工业工程规划相关专业学生阅读参考，并可用于从事电子制造业相关智能方案研发、设计、执行的新进人员参考，使企业提前把握对科技人力的需求，使学习与实践能更高效衔接。



揭开人工智能的面纱

Lifting The Veil On AI

作者: Jeff Harris 是德科技全球企业和产品营销副总裁

在我们周围每一个领域,无论产品是先进还是普通,似乎都能看到人工智能(AI)的影子。利用人工智能来为产品赋能,光是想想就已经让人心驰神往,因此您自然会相信这样的主张。然而,大部分的主张并没有说明人工智能的作用,也没有说明制造商凭什么可以信心十足地做出这样的主张。我内心属于工程师的那一面总是对物品的构建方法充满好奇。之所以如此,是因为我对“黑匣子”这个理念不感冒——这个理念认为我们不需要了解计算如何进行编程。

那么,就让我们一起来打开这个盒子,揭开人工智能的面纱看一看。要想实现AI,您首先要满足两个要素:(1)能够测量某些参数并且了解测量结果的含义;(2)学习能力。第一个要素涉及计量学,也称为计量科学研究。第二个要素称为机器学习(ML),它让系统能够辨别不同于预期结果的测量值,并且在不需要明确编程的情况下改变操作。

数据收集能力

计量学侧重于深入了解某种特定的测量。这种测量既可能是像电压、接地或温度测量一样简单而独特,也可能像飞行器控制面或复杂的制造装配线一样具有多模式功能。

- **测量深度**: 无论是测量单个参数还是测量多个参数,测量精度决定了您能够达到哪种程度的可编程能力。例如,以1/10伏的精度测量3伏系统就不会像以1/1000伏的精度测量同一个系统那样有洞察力。

- **数据馈送**: 测量数据只有在可用于数据馈送时才对算法有帮助。在上面的示例中,如果传感器能够以1/1000的精度进行测量,但受到数据总线的限制,其数据馈送输出只能精确到小数点后一位,那么额外的精度就不能为算法所用。

- **多个数据馈送**: 在可能的情况下,测量的参数越多,做出的决策就越有效。举个例子,如果能够以1/1000的精度测量电压和温度,您就能够将温度变化与电压波动联系起来。

进入机器学习

机器学习会把来自多个源头的数据提供给用以模仿人类学习方式的算法,从而逐步提高算法的准确性。获得数据馈送后,您还需要三个基础模块才能实现ML:解释数据的算法、具有响应式结果的预期结果表、反馈环。

- **算法**: 一个机器学习系统的真正“智能”体现在它能够获取数据馈送输入,运行一组计算/指令,并解释输出。解释指的是它能够分辨输出计算是否在预期范围之内,然后根据该输出执行新命令。在前面的示例中,如果不仅电压测量结果远超预期范围,而且温度也高于标称值,那么算法可能会启动内部风扇。

- **预期结果和响应式结果**: 以最简单的方式来解释的话,预期结果可以是数据馈送输入与一系列响应式命令组合而成的“查找”表。表格越全面,ML就越成熟、越有价值。交互性更高的ML可以执行一步步变更,例如根据实时感知数据改变无人机的航向,从而避开障碍物,这一操作同时需要持续的感知和不断的调整。

- **反馈环**: 最后一个要素是反馈环。它允许系统验证其操作是足够的还是需要进一步改进,并且能够帮助系统调整参数,从而提高未来的性能。

增添多个针对大型系统不同方面的ML功能,增加更多传感器数据,从而在更复杂的系统层面实现机器学习。先进的ML可以在遇到新的传感器输入组合时将其添加到“查找表”中,制定其它类型的响应式结果指令,并衡量执行的响应的充分度。这些就成为了自我调整算法,从数据中获取知识,从而预测结果。训练的算法越多,输出就越准确。

AI

既然拥有了可训练的算法,那么您就在很大程度上可以实现AI交付。您需要从一系列ML引擎中获得输出,然后将它们与充足的准则和迭代相结合,以便算法做出实时决策。当AI算法处理数据、迭代、考虑新数据进入的

迭代响应, 以及使用组合来选择输出时, 它就进入了决策状态。这个永无止境的循环促使 AI 不断学习并提高决策质量。整个过程既可能像电压和温度传感器回路一样非常简单, 也可能像攻击型无人机的飞行控制系统一样复杂。

AI的 DNA 标记

如何预测 AI 算法的性能? 就像了解人类一样, 您可以通过 DNA 标记来了解 AI 算法。从最基础的层面来看, 具有 AI 的机器能够仿真人类感知信息、处理信息和对信息做出反应的方式, 并针对给定的条件修改工作流程, 从而代替人类参与决策循环。从本质上讲, 您可以查看三个常见的 DNA 标记:

1. **测量和仿真的效果**: 了解制造商的测量能力, 了解他们是否拥有创建数字孪生环境所需的充足知识和经验。
2. **算法、分析技术和洞察力**: 开发人员对信号核心特征的了解程度以及这种程度与预期响应的关系将决定预期结果“查找”表的深度。

期结果“查找”表的深度。

3. **工作流自动化知识**: 从系统层面上理解多次迭代的 ML 输出如何协同工作, 从而优化预期结果。

有鉴于此, AI 算法的质量与以下两个方面有关系:

1. 深度—理解指定测量领域中测量结果的能力
2. 广度—人们拥有的深度知识所涵盖的技术和标准的数量

这向我们指出一个事实—如果实施得当的话, AI 并不是一种被过度炒作的新兴技术。相反, 工程师可以借助它来管理复杂性呈指数级增长的新设计。

正如未来学家 Gray Scott 所言, “到 2035 年, 人脑不可能也没有办法与 AI 机器相匹敌。”工程师们意识到了这一点, 并且开始将 ML 和 AI 融入他们的系统。AI 的诞生要归功于充满智慧且积极进取的工程师。他们了解测量科学, 充分理解为开发人员创建数字孪生可能会得到的系统特性, 并志在让工程走上新台阶。■

Gartner : 2022 年全球半导体收入预计将增长 13.6%

根据 Gartner 的预测, 2022 年全球半导体收入预计将达到 6760 亿美元, 相比 2021 年增长 13.6%。

Gartner 研究副总裁 Alan Priestley 表示: “由于芯片短缺而引发的半导体平均销售价格 (ASP) 上涨仍将成为推动 2022 年全球半导体市场增长的主要动力, 不过整个半导体元件供应链所受到的限制预计将在 2022 年逐步缓解, 价格也将随着库存量的增加而趋于稳定。”

此次全球半导体总收入预测比上一季度的预测增加了 370 亿美元, 达到 6760 亿美元 (见表 1)。汽车应用市场的器件供应链仍受到限制而且这一情况将延续至 2023 年, 尤其是微控制器 (MCU)、电源管理集成电路 (PMIC) 和稳压器。由于个人电脑 (PC)、智能手机和服务器终端市场增长放缓, 半导体供需预计将在 2022 年逐渐达到平衡, 使得半导体收入增长逐渐放缓。

表1、2021-2023年全球半导体收入预测 (单位: 十亿美元)

	2021年	2022年	2023年
收入 (十亿美元)	595.0	676.0	700.5
增长率 (%)	26.3	13.6	3.6

芯片短缺继续困扰部分行业

芯片短缺将继续困扰 2022 年电子设备供应链, 并对主要电子设备市场中的不同半导体器件类型产生不同的影响。

随着生产进入淡季再加上市场半导体供应量增加, 个人电脑和智能手机领域的大多数半导体短缺问题将得到缓解。但汽车供应链中的一些半导体器件类型仍将短缺, 并且这一问题将持续到接近 2022 年末。

Priestley 表示: “尽管 2022 年汽车产量的增长率将低于预期的 12.5%, 但由于供应量依然紧张, 半导体器件的平均销售价格预计将保持高位并推动汽车半导体市场在 2022 年实现两位数增长 (19%)。汽车高性能计算 (HPC)、电动汽车 (EV) / 混合动力汽车 (HEV) 和高级驾驶辅助系统将在预测期内引领汽车电子设备领域的增长。”

2022年存储器市场将引领半导体收入增长

存储器市场仍将是预测期内最大的半导体器件市场。2022 年该市场在整个半导体市场的份额预计将达到 31.4%。预计 2022 年第二季度 DRAM 和 NAND 将供不应求, 但 NAND 市场将从 2022 年第四季度开始供应过剩, 而 DRAM 将从 2023 年下半年开始供应过剩。鉴于存储器的出货量和较高的年平均销售价格, 2022 年这两个市场的收入将保持增长, 预计 DRAM 将增长 22.8%, NAND 将增长 38.1%。■

MathWorks: 2022 十大 AI 发展趋势

Top Ten Development Trends Of 2022 AI



Mathworks中国区行业经理李靖远先生

从 2020 年开始, Mathworks(迈斯) 公司一直关注人工智能 (AI) 在行业的发展, 紧紧追踪 AI 发展, 通过与全球的客户合作寻找 AI 发展趋势。2021 年 Mathworks 首席预言工程师和战略家 Jim Tung 先生就曾总结了 AI 的五大发展趋势:

- AI 未来是工程师和科学家们主流的应用领域;
- AI 不是独立的学科, 是集工程、计算机科学、数据科学及 IT 各方面领域的集合;
- 模型的解释性会减少在高性能安全系统对 AI 的排斥, 更兼容 AI 系统;
- 3D 挑战;
- AI 模型更加趋势于在低成本以及低功耗的嵌入式系统上部署和开发, 使得 AI 更具备广泛的应用性。

到 2022 年, Mathworks 对 AI 的发展趋势又有怎样的预见? 为此, Mathworks 中国区行业经理李靖远先生近日通过线上向媒体做了发布。

“2022 年, 通过长期与客户合作, 我们总结出 AI 发展的十大趋势—代表了今年及今后一段时期整个 AI 发展的大趋势。无论从客户应用、领域应用, 从部署以及整个平台化的方向, 相信这十大趋势会代表 AI 发展主流。”李靖远在开场白如是表示。

AI 十大发展趋势

第一个趋势是从 MathWorks 角度—**AI 在工程和科学行业大量普及, 很多行业的 AI 处在蓬勃发展阶段**。根据不同行业发展阶段, AI 落地存在区别: 一些新兴行业—智能家居、自动驾驶、机器人、网络安全, 医疗设备等领域, 其数字化技术基础较好, AI 的落地就先进一步。传统行业其数字化基础相对落后一点, 如电力、游戏、化工等等, 其 AI 发展刚刚起步, 还需要大量的数字化积累。

第二个趋势: **AI 将工程、计算科学、数字科学和 IT 部署联合起来**。以前科学计算、工程、数据科学以及 IT

部署是相互割裂的, 未来通过 AI 把这几部分整合起来。包括开发流程和部署流程、企业运营流程, 通过 AI, 通过无代码、低代码等等把它们整合起来, 实现有机整体。

第三个趋势: **模型的可解释性大大提高 AI 的认可度**。很多安全关键领域, 比如航空航天、军工等领域对于机械模型的设计, 其虚拟仿真技术需要模型有清晰的可解释性, 才会接受并应用到系统里去。过去 AI 通过深度学习, 深度网络生成模型在可解释性方面相对不如直接建模会更清晰, 之前很难被接受。随着 AI 发展, 模型可解释性不断提高。在一些安全关键领域, 比如欧洲航天局发布了一份约 140 页的公告, 推出了基于微流程的 W 型模型, 开发流程模型。AI 模型就可以大量的被接受到这些安全关键领域。

第四个趋势: **仿真和测试的 3D 技术让场景更真实**。仿真和测试不光局限于目前的自动驾驶、机器人以及一些虚拟现实等环节, 还包括医疗行业场景。AI 会推动更多仿真和测试技术采用 3D 技术, 让场景更真实、可靠、具体。

第五个趋势: **更多 AI 模型部署到一些低功耗、低成本的系统设备上**。2014、15 年之前, AI 已有长时间的发展, 但那时候大部分 AI 算法都需要基于 GPO 甚至 GPO 集群。在日常生活中, 如飞机、汽车、家用电器, 甚至剃须刀里面都有大量的嵌入式系统, 但受限于硬件的算力以及 AI 算法产生的代码量多少, 之前 AI 很难部署在这些设备上。当前 AI 模型由于其精炼度的提高, 以及硬件性能的提高, 很多 AI 模型越来越多的部署在这些边缘设备上。

第六个趋势: **AI 帮助人类应对全球挑战, 不管是传染病大流行、气候变化、能源节约, 包括碳中和都得到大量应用**。很多欧美科学家使用 MATLAB 的数据算法分析新冠病毒的流行趋势, 以及长期对空气质量进行监测, 包括通过数据分析来分析气候变化等等。这些趋势已看到很多应用。

第七个趋势: **以数据为中心的 AI**。之前的 AI 专注于模型和算法本身, 从 2019 年开始 AI 的研究方向体现在数据方面, 也就是给模型输入更好、更优的算法、数据。数据优化代表着能产生更优秀的模型, 所以更专注在数据方面。

第八个趋势: **无代码、低代码和自动编码应用为 AI**

普及提供了好处。在传统行业，很多专家关注的是能耗问题。对于编程可能不擅长，如何通过 AI 实现低能耗？和领域能耗结合在一起，无代码和低代码起到关键作用。利用一些工具，如 MathWorks 提供的深度学习、机器学习，包括强化学习工具箱，可自动实现无代码或者低代码的 AI 学习方案，为专家提供更简洁的方式，让他们快速上手 AI，让 AI 算法和其领域知识相结合。

第九个趋势：AI 推动跨平台、跨框架，以及多学科间协作。目前市面上流行的框架有 8~9 个框架，比如 Tensorflow、Pytorch、Keras、Caffe 等系列，每个专注领域不同，有的做声音处理，有的做图像处理。没有任何一个框架可解决所有问题，各框架间的协同成为必要。MathWorks 提供产品支持跨框架、跨平台协作，通过协作让更多跨框架之间的算法互通，把每个优点都充分利用起来，以 Simulink 为一个平台，把其他框架的一些算法导流到 Simulink 里，作为整个大系统仿真的一部分，更好地促进多学科交流，包括平台化仿真。

第十个趋势：从近年来的趋势看，AI 越来越多应用于应用学科的研究，比如很多学习让工作人员更容易在工作中去应用 AI，这些学习有训练好的模型，在实际应用中进行一些微调、学习，就会应用到实际场景里面去。其次一些传统网络，比如 RNN, CNN 这些深度学习网络，研究人员用新的 AI 技术推进他们的人机工作。还有 GAN 网络生成对抗网络。另有一些新的 AI、PIML 教机器学习物理知识促进机器学习和物理知识的融合，这些新的技术应用于应用学科的研究。

Mathworks在AI应用中的部署

“以上是从 MathWorks 的角度总结的十大趋势，”李靖远表示，随后，他就如下几个方面详细介绍了 MathWorks 在这些趋势方面取得的成绩以及与合作客户的合作。

- AI 在各个领域的应用；
- 无代码、低代码等推动整个 AI 的落地；
- AI 促进整个工程、计算以及数据获取和 IT 各环节结合成为一个有机整体；
- AI 推动跨框架、跨平台和多学科之间的协作。

AI 在各个领域的应用

李靖远介绍：“AI 在工程科学领域的广泛普及，如雷达、声音、视频、机器人、医疗设备、无线通讯、卫星遥感图像，以及电动汽车、电池建模等等，AI 技术在各领

域都得到大量应用。每个领域都有客户采用 MathWorks 的产品开发 AI 的案例。”

MathWorks 预测 AI 的仿真将沿着两条路径进行——

- 作为一个大型仿真系统的多个组件中的一个模型，可以把 AI 模型导入到跨平台的 Simulink 里面进行系统级仿真；
- 用降阶模型替代高保真仿真模型，加速仿真速度。李靖远介绍了其中几个案例——
- 通过 AI 和声学传感器结合共同检测汽车发动机的爆震。在汽车发动机中，传统汽油机的爆震非常难以检测，它需要结合整个发动机的震动、声学、燃油经济性进行分析。传统的分析方法都是通过资深技术专家去分析。日本 Daihatsu 公司则采用 MathWorks 提供的机器学习和深度学习工具箱来采集爆震声音分析发动机爆震原因。
- 欧洲、北美医疗设备公司采用 MathWorks 的深度学习工具制造可穿戴医疗传感器，帮助患者数据采集、分析，进行健康监控。
- 当下在碳中和、碳达峰的背景下，各国都在大力推动新能源应用。对于风机，尤其是海上风机的故障监测非常难。韩国能源研究所采用 MathWorks 所提供的机器学习工具箱，包括深度学习工具箱以及数据统计等系列算法，开发关于风机的预测性维护，可清晰地分析出去风机关键零部件可能会发生故障的节点，以及剩余使用寿命，并部署在整个济州岛的风力电力系统运营体系中，对整个系统进行监控。

无代码、低代码等推动 AI 的落地

AI 的好处越来越被各行业认识到，但行业专家在编程方面可能是其弱项，如何把 AI 方法和其行业知识结合在一起，可通过无代码和低代码趋势更好地促进领域知识和 AI 的融合。

李靖远介绍：“AI 被大量的部署在低功耗处理器上。2014 年，我们在 GPU 上跑 AI，现在越来越多的 AI 算法部署在边缘设备里面。过去在发动机、通讯等传统领域，很多非线性系统的建模是通过查表来做。我们没有办法知道其物理结构，通过物理结构真实地建立模型。只能通过查表，通过一些实验数据包括现场调试的数据建立模型。现在通过 AI 方法，通过大量数据，包括深度学习网络找到其中规律，对非线性系统可以建立出非常好的模型进行整个系统的仿真，这是其他方法很难办到的。”

同时, AI 被用于降阶模型加快仿真速度。很多系统里面有非线性系统, 如流体力学的多维系统, 并不需要高仿真模型, 但是需要整个系统模型保证其输入、输出, 尽量逼近真实反应, 这个时候可以用 AI 实现降阶模型, 加快仿真速度, 把它作为大系统的一部分, 导入到整个系统里面进行仿真。

“通过低代码或无代码方式, 很方便地扩大 AI 用户群的规模, 越来越多的客户和专家, 以及工程技术人员在使用无代码、低代码工具箱进行 AI 方向的算法开发。”李靖远表示。

李靖远举了一个深度学习的例子—在做 AI 模型训练前, 需要给各个数据打标签, 如对图像或声音进行标注分类, 每个图像如人、车、狗不同物体也需要打标签, 然后网络才能学习。这些数据成千上万, 如果全靠人工打, 要耗费大量人力物力。为此, Mathworks 推出自动打标签 APP, 会自动标注标签所有数据, 标注好标签后进行训练。通过无代码 APP, 对 AI 模型进行自动化训练、调优以及可视化, 可以很清晰地展示给相关工程技术人员。

“在这方面, MathWorks 提供了完整的 AI 工具链”李靖远补充道: “从数据采集到数据预处理(即通过算法拟合补充丢失的数据, 以及过滤一些脏数据), 从打标签到 AI 建模, 包括深度学习算法, 跨平台算法, 仿真及测试, 最后把它部署到整个系统中, 都是无代码或低代码操作。客户可通过很少的代码编程即可实现功能, 同时, MathWorks 解决方案是跨平台的, 无论是 Tensorflow 还是 Pytorch 等, 都支持 ONNX 标准。可以把其他框架里面的算法导入到 MATLAB 和 Simulink 里面, 进行仿真测试, 得到很好的结果。”

比如, 李靖远介绍: “MathWorks 在深度学习工具箱里面专门推出了 Deep Network Designer, 即深度学习设计器, 里面集成了很多算法。其中的算法可以直接进行建模和 AI 训练, 如果这些算法不能满足要求, 还可通过模型化方式建立深度学习算法。同时自动导入数据, 再进行简单的参数调整, 调整好后即可对它区别进行训练。”

当然, 李靖远补充道: “这个跟系统算力有关, 是用 GPU 还是用集群, 算法都不一样。训练好后就可以把它导出到 MATLAB 模型里面, 生成代码。”

AI 将工程、计算科学、数字科学和 IT 部署联合起来

AI 可以将工程、计算科学、数字科学、IT 这些技术结合在一起。AI 的几大核心技术, 比如数据科学(机器

学习、深度学习和强化学习), 其应用包括预测性维护、自动驾驶、机器人、电气化以及数字 IPU 技术、互联网等核心应用。通过系统仿真、IPU 整合、部署、云端集成, 以及开发和运营一体化开发流程, 把这些整合起来。

在此基础上, MathWorks 提供了低代码、无代码工具, 这些工具进行建模仿真后, 可自动生成代码, 无需人工。生成的代码可部署在边缘设备上, 如 CPU、MCU 里, 还可以支持 GPU 的 CUDA 代码, 直接放在 NVIDIA GPU 里面。或将生成代码放在 FPGA 里支持 HDL 算法。

此外, 针对企业应用服务器和基于网页的企业应用服务器, MathWorks 还推出了 MATLAB Production Server 或者 Web App Server。MathWorks 可以把这些算法迅速部署在企业的 IT、OT 系统里面去, 快速实现双方的互联互通。

“之前开发和运营是相互独立的, 只有在产品开发到 B 象限或者 C 象限的时候才会到 IT 系统进行部署, 验证其效果。这时候如果发现部署和运营问题, 就会浪费大量的人力物力去纠正这些错误。因此我们通过一种开放模式 DevOps (开发运营一体化的管理策略), 把开发和运营做成一个有机整体。他们每开发一些小功能, 我就可以在企业的 IT、OT 运营系统里面去验证, 做到开发和运营一体化部署。通过 MathWorks 公司提供的产品, 在开发侧我们提供丰富的数据处理, 无代码、低代码的建模系统软件, 自动化代码生成, 通过我们的 Production Server 企业的应用服务器, Web APP Server 来促进在 IT 部署端的应用。”李靖远解释道。

AI 推动跨框架、跨平台和多学科间的协作

AI 框架越来越成熟, 很多框架可进行图像处理、声音识别、视频识别、语音识别、目标识别等, 比如 Tensorflow, Keras, Caffe 等, 但没有一个完美的深度学习网络来解决所有应用问题。各框架间的协同协作, 也就是各平台间的互操作性非常重要。

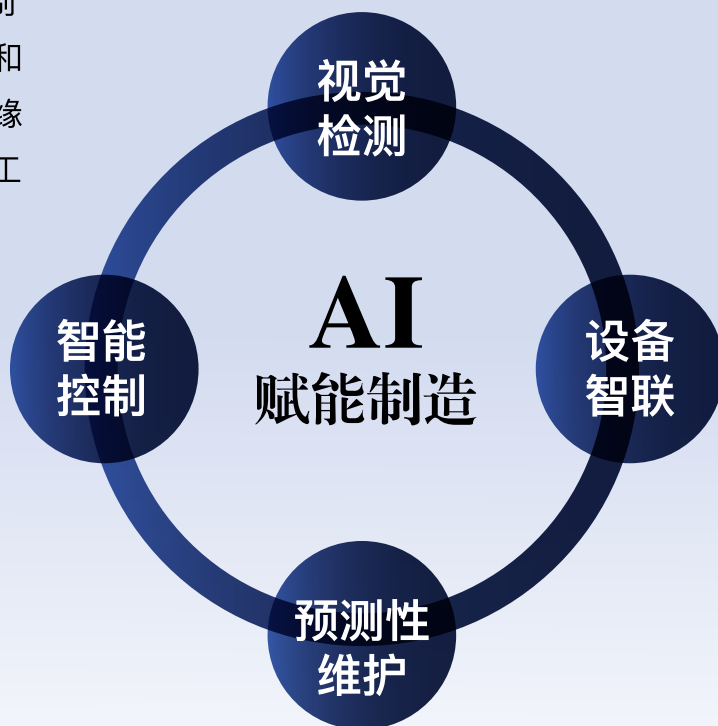
作为一个企业级的 AI 开发平台, MathWorks 的 MATLAB 框架里的所有模型都会导出 ONNX 的标准格式, 这样就可以在各个平台之间相互调用, 实现互操作性。此外, MATLAB 还针对几种主流框架提供工具, 即导入器。如 Tensorflow、Keras、Caffe、Pytorch 框架里面的模型就可通过导入器, 自动导入到 MATLAB 里面。

据介绍, MathWorks 在其官网有超过一百个案例, 其 MATLAB、Simulink 两大类产品平台在全球超过 15

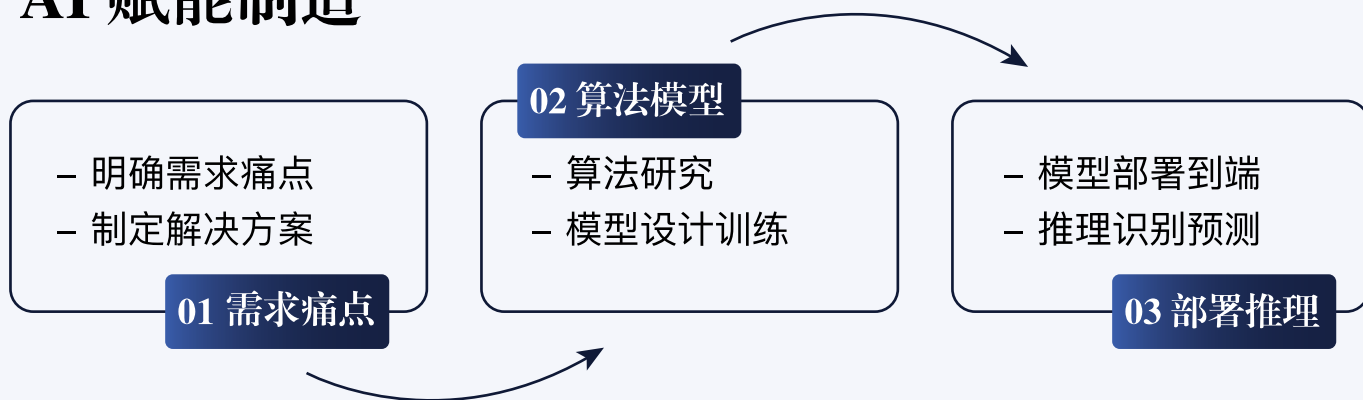
(下转第 24 页)

关于彗核智能

彗核智能核心团队来自知名高校专家团队，拥有优秀的AI技术人才队伍，专注于智能制造场景下的人工智能深度学习技术研发与产品服务，提供工业AI视觉检测、AI智能控制等整体解决方案，面向企业智能制造升级和数字化改造需求，部署人工智能模型和边缘计算终端，引入“AI即服务”的理念，挖掘工业大数据价值，赋能制造，降本增效。



AI 赋能制造



5G 数字变革赋能工业 4.0

5G Digital Transformation Enabling Industry 4.0

据麦肯锡研究，新冠疫情期间，全球数字化进程整体提前了 7 年。另据 IDC 预测，到 2025 年，全球物联网设备连接数将达到 420 亿个。与此同时，GSMA 也预测全球移动设备用户同期将达 57 亿。当前，制造业、物流、医疗保健和汽车等多个行业已然逐步实施数字化转型。新一代移动技术可提供更快更稳定的全球连接，对于实现卓越运营及更好的客户体验至关重要，将进一步推进各行业的数字化转型进程。

5G 专网和工业物联网 (IIoT) 开启了连接新时代，能够为企业提高带宽、超低时延和高可靠性通信，进而有望实现智能制造、新一代物流和自动驾驶汽车等高数据传输应用场景。

只有具备实时数据快速安全处理能力，企业才能进一步改进流程、供应链和产品交付，进而提高生产运营效率。这就要求他们与电信服务提供商合作，以便能部署最优移动解决方案来优化企业业务运营、降低成本并提升竞争优势。

5G 和物联网连接有望终结汽车行业昂贵的召回行动

新一代移动技术将为汽车产业发展带来重大变革。它支持汽车制造商将数据传输至订单交付和决策系统当中，进而对复杂的汽车供应链进行更高效管理。同时，它还能将多个生产站点的汇总数据用于训练众包机器学习模型，进一步助推机器人制造水平升级。

新移动技术的巨大变革力量并不局限于汽车生产。当前，汽车行业召回事件频发，不仅严重损害车企品牌形象，也让企业遭受重大经济损失。全球咨询公司艾睿铂 (AlixPartners) 专家指出，平均每辆汽车的召回成本约 500 美元，且每次召回往往涉及数百万辆汽车。

通过为车辆配置物联网连接，不仅能为驾驶员创造一个汽车安全的崭新时代，还能避免大规模汽车召回事件发生。借助 SIM 技术，制造商可以持续跟踪车辆性能，并

将所采集数据传输至其 5G 专网。这样一来，制造商就能查看所有车辆相关数据，进而更快地发现问题、及时通知驾驶员并阻止更多缺陷车辆的生产和销售。

行业融合—企业正在变成移动运营商

工业 4.0 所需的高级连接部署极为复杂，不仅需要无线电频谱和硬件，且本质上就是将企业转变为小型移动运营商。



以全球汽车厂商为例。它必须连通不同生产网点的所有专网，才能挖掘并发挥所有数据价值。同时，专网之外的任何人、车辆和设备都需要切换到公共网络来保持联网。如果仅依靠自身，企业就必须与每个公网运营商单

独达成漫游协议，这将是一个极其漫长且繁琐的过程；同时，他们还将耗费数年时间进行技术研发和部署，无疑将严重推迟投资回报周期。

全球移动连接服务提供商 BICS 首席执行官 Matteo Gatta 表示：“尽管 5G 和工业物联网将带来可观的商业回报，但许多公司却深感无从下手。他们需要接入整个电信生态系统才能真正获得这些技术所带来的变革力量。然而，这却不是他们的核心业务优势所在。为此，他们迫切需要一个合作伙伴来提供所需支持。BICS 能够为企业提领先的移动技术方案，同时还将协同众多合作伙伴进一步简化复杂的运营环境，使企业可以更加轻松、安全地部署所需技术。” ■

(上接第 22 页)

到 20 个行业得到广泛应用，包括航空航天、汽车、生物制药、生物工程、通讯、电子、能源、金融、轨道交通等系列领域。

作为每年都持续盈利的私营公司，MathWorks 2021 年公司整体销售额是 15 亿美元，自 2007 年公司进入中国，现在北京和上海设有办事处，其解决方案在汽车、通讯、半导体等行业获得广泛应用。■

“智慧工厂规划、实施与运营”研讨会圆满收官

2022年3月24日,由雅时国际资讯《工业AI》杂志主办,美亚电子科技有限公司、东莞理工学院/东莞市慧核智能科技有限公司、日立(中国)有限公司共同参与的“工业AI技术与应用”网络研讨会圆满收官。本届网络研讨会的主题为:“智慧工厂规划、实施与运营”,来自保利威及B站,寇亨等第三方平台超过1000人次观众收看并参与了本届研讨会。



美亚电子科技有限公司自动化部门研发技术总监张永泰先生

首先演讲的是美亚电子科技有限公司自动化部门研发技术总监张永泰先生,他演讲的主题为“智慧工厂智能制造的落地:“系统化”导入自动化解决方案(非标自动化)”。在演讲中,张永泰先生表示:智慧工厂、智能制造的落地的核心工作在自动化、数字化;“非标”自动化方案的一直都是PCBA自动化的“法外之地”:面对问题往往不只是提供机器设备本身,还包括:标准设备、非标准设备、设备互联、软件、材料、操作工艺变更、产品上下游市场信息……大部分未执行的自动化都耽误在主导者的专业不足以及犹豫不前,不知如何做行动计划(Action Plan)。



美亚电子科技有限公司自动化部门研发技术总监张永泰先生正在做主题演讲

他在演讲中就这些问题提供了几点意见:

- 系统化导入智能系统“非标自动化方案”的技术实施—制订可按部就班执行的行动计划;
- 电子制造业的新基建:人工智能、机器视觉、5G实践正在进入新时代—中国在维持多年“世界工厂”美誉之后,近年来又以强大基础工程建设能力赢得“基建狂魔”的封号。就世界局势发展的大方向来看,尚未脱离大量基础劳动力的中国电子制造业有必要重新审视从今而后的发展方向。他列举了如下5点作为未来发展新方向—

a. 智能化装备、智能化系统;

- b. 实时随时掌握高度数字化,可视化生产情报;
- c. 完善的质量分析系统准确对策;
- d. 完整的全程生产与质量追溯管理体系;



东莞理工学院/东莞市慧核智能科技有限公司黄晓园先生

e. 大数据分析支持高阶决策。

随后,东莞理工学院/东莞市慧核智能科技有限公司黄晓园先生做了主题为“边缘人工智能在工业物联网的应用”的精彩分享。他在演讲中主要介绍了工业物联网中的大数据的传输问题、数据处理的即时性私及能耗的问题。他认为:随着物联网、云计算、大数据等技术的迅速发展,工业物联网(IIOT)得到了越来越广泛的应用。当前很多IIOT终端在具体应用过程中还需要将数据上传到云进行运算处理,在例如图像识别的场景中会产生大数据传输速度、处理时延以及数据安全等问题。边缘人工智能(Edge AI)可以在边缘终端实现AI推理与预算,并实现“云边协同”,大大降低时延,提高了安全性,赋能工业生产、降耗提效上作用明显,未来在图像识别、目标检测、语音识别、预测性维护等等场景中可以得到广泛应用。

目录

1. IIOT痛点与边缘AI
2. 边缘AI技术特性
3. 面向IIOT的边缘AI平台
4. 行业典型案例



东莞理工学院/东莞市慧核智能科技有限公司黄晓园先生正在做主题演讲



日立(中国)有限公司系统&服务事业统括本部副总经理陈永军先生

最后,日立(中国)有限公司系统&服务事业统括本部副总经理陈永军先生做了主题为“制造业数字化转型中相关课题的思考和探讨”的精彩分享。他表示:“数字化转型成为了一个热门的话题,很多企业开始或者已经在推进数字化转型。但是认为自己的企业数字化转型成功的企业并不多。很多企业在推进数字工作时遇到了各种各样的课题,例如:项目目标,企业文化,组织架构,人员能力,项目的落地推进,领导和员工之间的互信等。”他认为:“现在数字化转型成为企业的一个热门的话题,但是大多数企业在进行数字化转型并不成功,遇到各种各样的课题。这些课题包括,项目目标,



日立(中国)有限公司系统&服务事业部本部副总经理陈永军先生正在做主题演讲

企业文化，组织架构，人员能力，项目的落地推进，领导和员工之间的互信等。”为此，他在演讲中主要就日立在自己客户项目中所遇到的课题，以及日立对这些课题的思考和对应进行概要的介绍，并希望可以和参加者进行相关的探讨。

针对三位嘉宾专业的精彩演讲，与会观众都积极提问，会议热烈，富有成效。

英特尔携手微软打造AI+IoT智能化生态

在第53个世界地球日到来之际，以“云车竞速，码到成‘工’”为主题的2022英特尔和微软联合黑客松大赛，以OpenVINO和Microsoft Azure(AML)为技术支持，关注自动驾驶和工业生产安全这两大赛题方向。

一方面，在碳中和的背景下，智慧交通已成为引领交通行业绿色发展转型的重要路径作为减排的重要发力点，自动驾驶能够凭借着智能路线规划、零碳排放等特性让交通运输和出行更加高效和绿色。

另一方面，随着现代工业自动化技术日趋成熟，越来越多制造企业开始引入并采用机器视觉技术，以提升生产效率。据统计，工业视觉检测的市场规模到2026年预计超过500亿元。通过采集、分析生产环节中的人员、设备、生产物资、环境、工艺等数据，机器视觉技术可帮助企业避免生产安全风险。借助日益成熟的云技术，企业能够打造云边协同的工业视觉检测平台，并在边缘设备中完成推理计算，进行云端对边缘端的统一管理，减少人工值守，实现精准检测、降低污染及碳排放。

IAR Systems联合Alif Semiconductor通过AI和机器学习功能加速嵌入式领域创新

IAR Systems 宣布其 ARM 开发解决方案已为 Alif

Semiconductor 的 Ensemble 和 Crescendo 系列提供支持，打造了基于人工智能的高效微控制器 (MCU) 和融合处理器。购买了 Ensemble 或 Crescendo 器件的公司能够利用开发工具链 IAR Embedded Workbench for ARM，实现高性能的代码优化功能。

Alif Semiconductor 的这些产品系列现可提供多达4个处理内核，以及人工智能/机器学习 (AI/ML) 加速、多层安全、集成的 LTE Cat-M1 和 NB-IoT 连接、全球导航卫星系统 (GNSS) 定位等功能，使其应用范围得到了大幅扩展。同时，IAR Embedded Workbench for ARM 提供了代码优化功能，以协助开发者发挥器件性能，保持能源效率。

西门子Xcelerator助力Sierra Space下一代数字化工程平台

西门子数字化工业软件宣布，商业航天公司 Sierra Space 已部署西门子 Xcelerator 解决方案组合，计划打造一个全面数字化的环境，覆盖从工程到制造、再到持续性保障的全过程，实现未来太空运输、目的地和基础设施的目标。西门子 Xcelerator 解决方案组合将贯穿 Sierra Space 下一代追梦者号研发的全过程，包括结构、热、机械、电气和软件设计、航天器制造、需求验证和全生命周期维护等各个方面。

追梦者号能够以 1.5G 的再入加速度完成载人和货运任务，在全球范围内兼容的任意商业跑道上进行着陆。NASA 与追梦者号签订了合约，执行往返于国际空间站 (ISS) 的货运任务，单次货运量可达 12,000 磅。此外，Sierra Space 还致力于在地球轨道上设计、开发、建造和运营以客户为中心的太空目的地并为之提供支持。

Neo4j推出图数据科学即服务

图数据平台 Neo4j 宣布 Neo4j 图数据科学现推出全新和增强的功能，并作为完全托管的云服务 AuraDS 供用户使用。图数据科学是该公司为数据科学家构建的综合图分析工作空间。

Neo4j 图数据科学旨在让数据科学家通过综合的图分析技术轻松实现更精准的预测。用户可以通过图算法库、机器学习和数据科学方法改进模型。利用 Neo4j 图数据科学，数据科学家可在跨生态系统的现有数据管道工具中轻松工作。

智能感知如何平衡性能、成本、尺寸、功耗，赋能人工智能更精准的决策

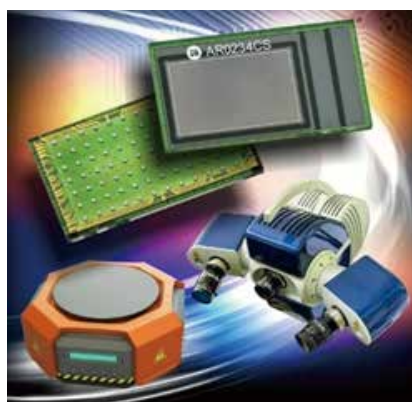
How Intelligent Sensing Balances Performance, Cost, Size and Power Consumption To Enable AI To Make More Accurate Decision

安森美供稿

人工智能 (AI) 已在自动化趋势下不断衍生出新兴的细分市场。如果把 AI 比作人的大脑，那么智能感知就相当于人眼，为后端 AI 处理提供决策依据，是赋能机器视觉、机器人、扫描和检测等工业 AI 的关键技术之一，面临着如何实现尽可能低的成本、尺寸、功耗和更高分辨率的挑战，全局快门、高动态范围 (HDR)、近红外、RGB-IR 及深度感知技术如基于硅光电倍增管 (SiPM) 的激光雷达 (LiDAR) 和事件触发的机器视觉有助于解决这些挑战，赋能后端 AI 处理更精准的决策。

CNN对智能图像感知的要求

基于机器学习的视觉系统主要采用卷积神经网络 (CNN) 算法来创建功能强大的自动识别专家系统。高质量输出的图像传感器极大地降低总拥有成本 (TCO)，从而增加采用率。对传递到 CNN 层的图像传感器输出有



以下要求：

- 全局快门可最小化运动伪影
- 高全局快门效率
- 足够大的像素尺寸
- 背照式 (BSI) 提高微光性能
- HDR 不受光照变化的影响
- 总噪声低，以确保高完整性输入
- 在运行和待机状态下低功耗

全局快门避免运动伪影，家族式系列减少设计迭代

机械快门因大而重且长期使用易

发生故障，所以现在越来越多地使用电子快门，由于工业 AI 很多应用场景都需要捕获高速移动物体的图像，所以大多需要采用全局快门传感器，所有的像素在同一时刻开始曝光，同一时刻结束曝光，避免与“卷帘快门”技术相关的图像“拖尾”和其他不良的伪影。如安森美 (onsemi) 的 AR0234CS、XGS 系列等产品，以领先行业的全局快门效率，最小化高速场景中的帧与帧之间的失真，并减少运动伪像，从而生成清晰的图像。

AR0234CS 具备高数据速率 MIPI 接口，非常适合条码读取器、自主移动机器人 (AMR) 和增强实境 (AR) / 虚拟实境 (VR) / 混合实境 (MR) 头显等要求高质量图像感知的应用，XGS 则适用于机器视觉、智能交通系统、广播摄影等领域。AR0234CS 捕获 1080p 视频和单帧图像，帧率高达 120 fps，除了采用全局快门，还包括 HDR、低噪

XP24: 兼容29 x 29 mm2								XP48: ≥50 x 50 mm2 摄像机			
	XGS 2000	XGS 3000	XGS 5000	XGS 5000	XGS 9400	XGS 12000	XGS 16000	XGS 20000	XGS 30000	XGS 32000	XGS 45000
分辨率 (x, y)	1920x1200	2048x1536	2592x2048	4096x2160	3072x3072	4096x3072	4000x4000	4500x4500	5460x5460	6580x4936	8192x5460
分辨率 (Mp)	2.3	3.1	5.3	8.8	9.4	12.6	16.0	20	30	32	45
光学格式	1/2.2	1/2	2/3	1/1.1	1/1.2	/	1.1"	MFT	~APS-C	~APS-C	Super 35mm
最大帧率(12 bit)	220	175	132 & 43	128 & 80	90 & 56	90 & 28	65 & 21	57 & 38	47 & 30	53 & 35	48 & 30 & 15
快门类型	全局快门							全局快门			
像素大小 (μm)	3.2							3.2			
线性满阱II (e-)	10,100							10,000			
随机噪声 (e-)	4.0 (默认增益):~1.9 (4倍增益)							4.4 (默认增益):~2.0 (最大增益)			
动态范围(dB)	68.4 (EMVA 66.9)							67.0			
扩展的动态范围(DGR)(db)	74.5 dB			N/A			74.5 dB	73 dB			
量子效率(%)	62%							62%			
暗电流(TI=60°C)	PD: 90 e-/s, SN: 20 e-/s							PD: 90 e-/s, SN: 49 e-/s			

声、出色的微光性能等优势，结合 AP1302 图像信号处理器（ISP），可提供一个全面的相机系统，以实现快速上市。

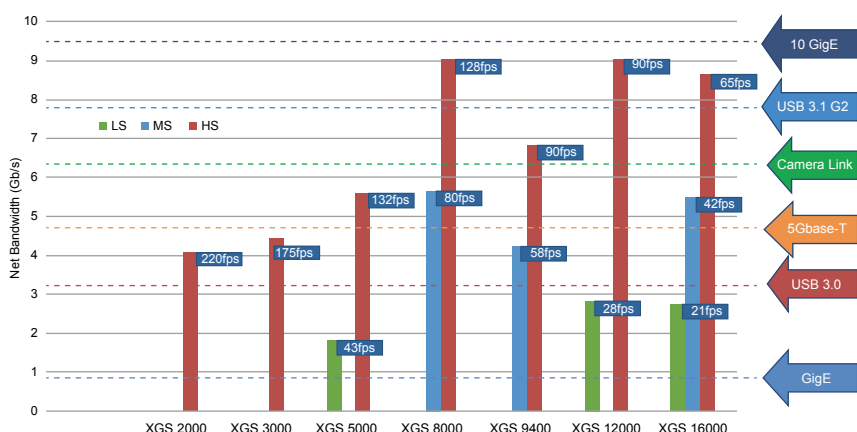
XGS 以先进的 $3.2\mu\text{m}$ 全局快门像素为基础，提供高分辨率和优异的图像质量和一致性，适用于通用机器视觉、智能交通和广播成像等应用。除了采用全局快门，XGS 还以家族式系列方案减少设计时间和迭代，仅 2 块 PCB 就提供 11 种不同分辨率，这可将已知性能的单一的相机硬件设计用于每个分辨率，且 IP 可在整个系列的相机中重复使用。其中，从 230 万像素到 1600 万像素的 XGS 器件，采用与行业标准的 $29\text{ mm} \times 29\text{ mm}$ 布板兼容的通用占位。同样，涵盖 2000 万像素到 4500 万像素范围的 4 款器件也享有通用的占位。

各种速度等级选项还使设计人员能够管理系统成本，例如：XGS 16000 的高速、中速、低速 3 种速率版本分别支持 10 GigE、Camera Link、USB 3.0，XGS 45000 的高速（48 fps）、中速（30 fps）和低速（15 fps）版本分别支持 4 倍 CXP-6 接口、10 GigE、5Gbase-T。

其中，旗舰产品 XGS 45000 的高分辨率满足市场对更高分辨率的需求，如平板检测、监控等。

安森美提供以下三种不同的 XGS 评估系统：

1. 演示套件包括一个带有 DevSuite 软件的硬件平台，支持完整的传感器评估和访问所有寄存器。
2. X-celerator 平台包括公共 FPGA 代码，并可以直接接入 Altera® 软件和赛灵思 (Xilinx®) 开发环境。
3. X-Cube 平台是完整的参考



设计，基于 $29\text{ mm} \times 29\text{ mm}$ 格式，它使用 Lattice FPGA 进行 HiSpi-to-MIPI 转换。X-Cube 还使用 DevSuite 软件进行图像捕获、处理和分析。

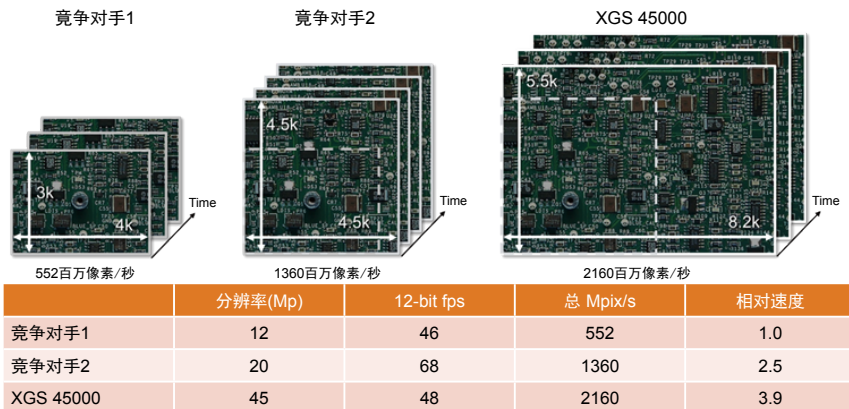
RGB-IR取代传统的机械红外截止滤光片，减少成本和占位

近红外加强 (NIR+) 使得在相同噪底下，相同曝光时间和增益下，比传统产品的画面亮度更亮。但传统的机械红外截止滤光片可能导致重新对焦问题，维护成本高，且噪声大，增加占位，RGB-IR 采用 NIR+ IR 差分算法，可使传统工业相机省去 IR cut 的切换，减少成本和占位，如安森美的 AR0237 RGB-IR 采用 dual band IRCF，捕获的图像呈现出更丰富更真实的色彩。

HDR最小化光照变化的影响

HDR 是传感器在同一帧中看到最暗部分和最亮部分的能力；不过饱和或欠饱和。换句话说，传感器必须不受环境光变化的影响。如安森美的 830 万像素 AR0821CS，采用独有的 $2.1\mu\text{m}$ DR-Pix 背照式 (BSI) 像素设计专门针对微光应用进行了优化，嵌入式高动态范围 (eHDR) 技术提供超过 140 dB 的同类最佳动态范围，且功耗极低，适用于扫描仪 / 读卡器、机器视觉相机等应用。

AR0821CS 支持各种操作模式，可以根据目标应用的需要优化带宽，从而以极低的功耗提供所需的性能。AR0821CS 已被集成到 Basler dard 系列区域扫描相机模块中，赋能广泛的图像处理应用，并提供最新的机器视觉技术。值得一提的是，



阵列中的IR像素采用NIR+IR差分算法

未特别处理



褪淡的/失真的色彩

RGBIR处理



丰富/真实的色彩



DevSuite 软件提供了一个集成平台以开发基于 AR0821CS 的相机系统。在 DevSuite 软件中，安森美提供定制的固件，使系统开发人员完成他们的相机设计，迅速将产品推出市场。

可通过 BLE 发送到所提供的移动应用程序，允许向后联接到云或人工智能 AI 识别服务，以识别图像中的物体。其小尺寸的优势使其可部署在以前不可能实现的地方。

美的 RB 系列近红外 (NIR) 增强型 SiPM，适用于使用 905nm 和 940nm 等近红外照明的 LiDAR 和测距应用。安森美提供的单点测距仪开发套件：直接飞行时间 (dToF) SiPM LiDAR 参考平台 SECO-RANGEFINDER-

GEVK，适用于测距范围 0.11 m ~ 23 m 的工业测距，基于 RB 系列 NIR 增强型 SiPM，集成了所有基本系统组件，包括激光器和参考电路 (Tx)、接收电路 (Rx)、电源管理系统以及核心 FPGA 和 UART 通信，可作为评估套件或完整的参考设计，开箱即用，具有易于使用的图形用户界面 (GUI)，可调节系统变量，时间 - 数字转换器 (TDC) 具有自动校准功能，软件可调设置适用于各种工业应用，符合激光安全标准 IEC / EN 60825-1:2014、21 CFR 1040.10 和 1040.11 (Laser Notice No. 56 除外)。

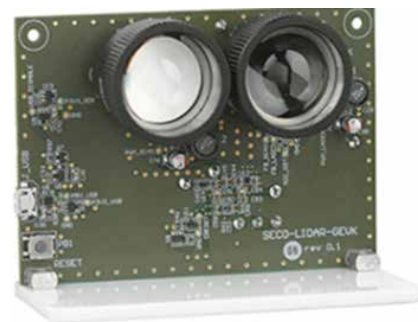


事件触发成像

AI 应用需要“永远在线”，因此需要超低功耗的方案。安森美的 RSL10 智能拍摄相机平台结合蓝牙低功耗 (BLE)、图像感知和云端 AI 技术，由运动或环境变化 (时间、湿度或温度) 等事件触发，随时准备在需要时自动捕获图像，适合所有事件触发式 AI 应用如温室监控、食品检验和存储空间监控等。该平台有黑白和彩色成像两种版本，可在节能的低功耗模式下长期运行，同时监测其视场内的特定兴趣区域。捕获到的图像

深度感知：基于SiPM的LiDAR

LiDAR 创造三维点云的能力使它有别于其他感知技术，是工业自动化和控制系统的趋势方案，因为它具有高精度、快速和可扩展性等优势。对于微光和距离敏感的探测和测量应用，利用单光子敏感的 SiPM 部署 LiDAR 来探测光和测距，可以生成所需目标的数字 3D 图像。由于 SiPM 的高增益、高带宽和高灵敏度，可生成更精确的图像。基于 SiPM 阵列的 LiDAR 感知可实现物体探测和避让，以及移动和占用检测。如安森



总结

智能感知赋能 AI 系统能识别周围的世界并与之交互，这有赖于全局快门、HDR、近红外、RGB-IR 及深度感知技术如 LiDAR 的支持。■

Advertiser	广告商名称	网址	页码
CyberInsight	天泽智云	www.cyber-insight.com	1
蕴硕物联		https://ai.ysaiot.com/	IBC
东莞市慧核智能科技有限责任公司			23

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

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

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

销售人员 Sales Offices

Hong Kong (香港特区)

Floyd Chun (秦泽峰)
floyd@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)
amberl@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



蕴硕物联

AIoT Engine Within

工业智能领跑者

工业机理数字化 业务价值数据化



智能硬件

工艺管理系统网络



软件系统

1. 工艺过程图像系统



软件系统

2. 工艺过程质量追踪与协同系统



软件系统

3. 数字化工艺仿真



软件系统

4. 专家知识图谱系统



AI开放平台

1. 气轮机AI模型



AI开放平台

2. 电阻点优化AI模型



示训单元

示训产品展示

部分客户案例



CSE 中国船柴



中国兵器工业集团公司



德国盖米阀门



阿特拉斯·埃地沃兹

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



工业AI

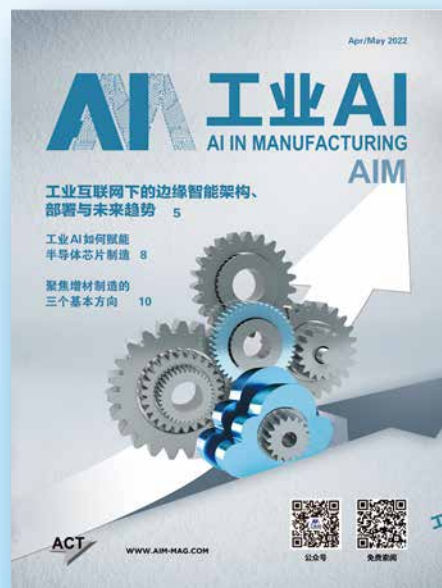
AI IN MANUFACTURING

今天的中国制造业正在向数字化转型。帮助实现这一目标的关键技术之一是在制造系统和制造过程中加入人工智能 (AI)。

《工业 AI》杂志由雅时国际商讯出版, 2019 年 11 月开始发行, 是聚焦 AI 在工业领域的技术应用的专业杂志, 目的是让中国的工艺和制造工程师、经理和制造企业高管了解有关将人工智能纳入制造领域的最新新闻及技术信息。编辑团队分布在北京、上海、深圳、香港。双月刊杂志以简体中文出版。印刷版免费赠阅予 10,000 名读者, 同时在全国各地与制造业有关的主要展会和会议上分发, 电子版杂志送达 20,000 名读者。

《工业 AI》亦致力于打造业内领先的综合传媒及价值平台, 拥有各类主流线上载体。“工业 AI 研讨会”充分利用 ACT 二十多年来在制造业的深度参与经验, 为 AI 在工业领域的落地应用提供切实交流平台。自 2019 年开始, 《工业 AI》举办了 20 多场线上以及线下研讨会均获业界广泛好评。未来《工业 AI》还将继续举办多场线上线下专题研讨会助力行业发展。

免费索阅



微信公众号



免费索阅