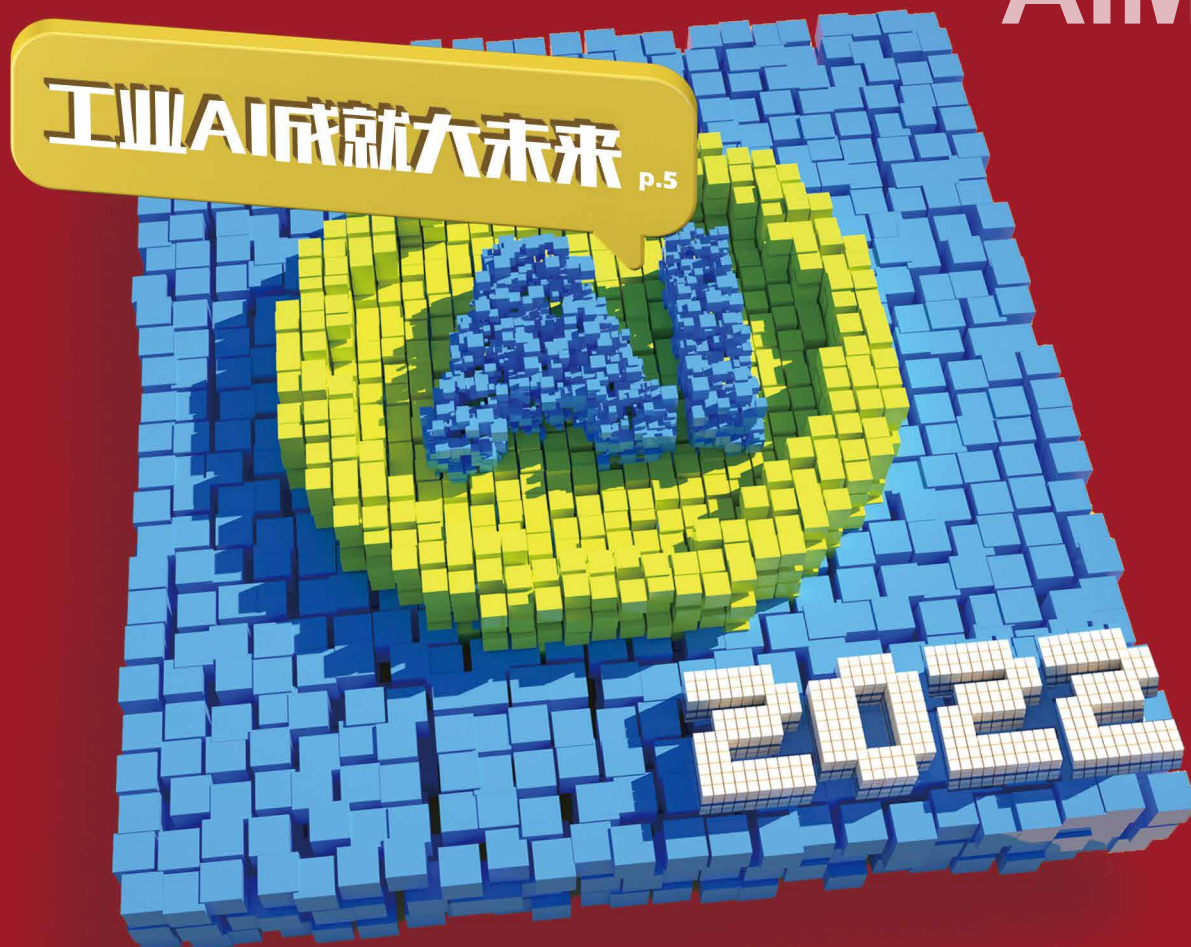




工业AI

AI IN MANUFACTURING

AIM



Embedded Computing Design 网站文章

关于模拟计算你需要知道什么 18

矢量到底有什么特别之处? 19



WWW.AIM-MAG.COM



公众号



免费索阅



华南国际工业博览会

South China International Industry Fair

2022年6月7-9日

深圳国际会展中心（宝安新馆）

工业引领 智享未来

www.sciif.com



同期展会：



工业自动化展



机器视觉展



激光及光电
技术展



数控机床与
金属加工展



机器人展



新一代信息
技术与应用展



工业互联网
体验展



电路板设备、
原材料展

 Deutsche Messe
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.

电话：021-2055 7000（上海）
020-8955 4629（广州）
邮箱：sciif@hmf-china.com

电话：021-2206 8388 转各项目组
邮箱：SCIIF@shanghaiexpogroup.com

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™为驱动的智能化运维服务，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, 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



2021年12月/2022年1月 目录 CONTENTS

编者语 UP FRONT

- 4 你好 2022!
Hello 2022!

专题 FEATURE / 新年展望 OUTLOOK OF NEWYEAR

- 5 2022：工业AI成就大未来
2022：Industrial AI For Great Future

技术荟萃 TECHNICAL CLUSTER

Embedded Computing Design 网站文章

- 18 关于模拟计算你需要知道什么
What You Need to Know About Analog Computing
作者：Tim Vehling Mythic产品和业务发展副总裁
- 19 矢量到底有什么特别之处？
What is So Special About a Vector Anyway?
- 22 机器学习在网络中的实际应用
Real World Application of Machine Learning in Networking
作者：Kandarp Rastey Volansys科技嵌入式固件开发人员

应用空间 APPLICATION AIDS

- 24 面向工业物联网的无线传感器网络
Wireless Sensor Networking for the Industrial Internet of Things
作者：Joy Weiss ADI公司IoT安全与解决方案副总裁
Ross Yu ADI公司SmartMesh®产品部产品营销经理

行业风云 INDUSTRY INTERVIEW

- 28 打造“智慧之眼”与“创新之轮”华睿科技助推制造业智能升级
Creating The “Eye of Wisdom” And “Wheel of Innovation” iRAYPLE Helps
To Promote The Intelligent Upgrade Of Manufacturing Industry
本刊特约记者：晨玉婷

特色产品 FEATURE PRODUCTS

- 34 开放式编程模型为嵌入式、企业和物联网开发者创造中间地带
Open Programming Model to Create Middle Ground for Embedded,
Enterprise & IoT Developers
Tiera Oliver/文 Embedded Computing Design副编辑

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.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。

你好 2022!

Hello 2022!

2021 年的中国在波澜不惊中安然度过。虽然新冠疫情仍在全球肆虐，中国的疫情也在此起彼伏的小规模爆发中，但在中国经济稳步向前推进的大环境下，2021 年的中国制造业可以说还是取得了长足进步。

回到 2019 年末的中国制造业还一直以传统制造业为主导。但到 2021 年，中国制造业已呈现先进制造业与传统制造业迭代发展的局面。中国制造业的数字化、网络化和智能化特征已经初显，人工智能应用也已经逐步运用到生活和企业生产。AI 与制造业的融合，新技术与传统产业的交替都让我们看到 2021 年的中国制造业在数字化、智能化方向的发展上稳步前进。

作为深耕工业 AI 行业的一员，奥宝电子（深圳）有限公司亚太区工业 4.0 项目经理王勇就表示：“如果要问 2021 最大的感悟是什么？我的回答一定是“数”与“实”之间深度融合与整合；从最初的概念化到脚踏实地的产出成果，无需过多的描绘，我们正在见证历史的长河留给我们应有的痕迹。”

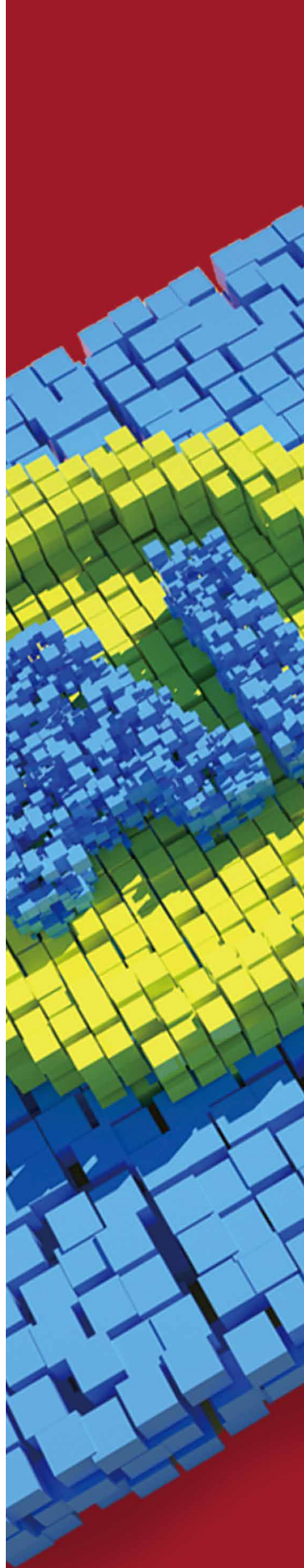
他由衷地表示：“工业 AI 作为一种全新的解决方案正在帮助工业企业产生价值，我们庆幸能参与到人工智能解决方案建造浪潮中来，并能够回归本质的发现需求和创造价值，我们无需过多讨论其中的细节或者发展泡沫，工业企业需要有效的解决方案这点毋庸置疑，工业 AI 只要朝着服务于人类和普惠于大众的心态，必能成就大未来！当前的“进化”状态不管是好是坏都是其原本的样子，这或许不是最优的，但一定是最适当当下的解决方案！”

2021 年 12 月 29 日，由中国工程院战略咨询中心、中国机械科学研究总院集团有限公司、国家工业信息安全发展研究中心发布的《2021 中国制造强国发展指数报告》总结了我国 2015~2020 年制造强国建设进程及经验。2015~2020 年，我国制造业增加值由 20.03 万亿元增长到 26.60 万亿元，年均增速 5.84%；制造业增加值占全球比重由 26.29% 提高到 28.61%，在世界各主要经济体中位居首位；连续 11 年成为全球货物贸易第一大出口国，制造业出口占全球比重由 18.45% 提升至 18.70%，特别是 2020 年首次超过德国成为世界最大的机械设备出口国，制造大国地位进一步巩固。

报告还指出：五年间，中国制造强国发展指数由 105.78 增长到 116.02。我国制造业总体趋势稳中向好，实现了市场快速响应，体现出对各类生产要素的强大动员组织能力，呈现出迎难而上、愈战愈勇的“韧性”，制造强国建设进程基本按照预期目标前进。制造强国战略已成为引领我国制造业转型升级和创新发展的一面旗帜。

这一串串数字反映的是中国制造业取得的阶段性成绩，这既得益于国家政策的大力支持，5G 的大力发展，更得力于全体中国制造业同仁多年的辛勤付出、奋斗与努力。伴随着工业数字化时代一步步向我们走来，我们有理由相信，在 2022 年，我们的制造业还将继续沿着既有发展轨迹持续发力，更上一层楼！

《工业 AI》编辑部



2022 : 工业 AI 成就大未来

2022: Industrial AI For Great Future

岁末年初，又到了我们一年一度的回顾与展望时间——大到对全球以及中国工业AI行业发展的回顾与展望，小到对工业AI行业中公司发展的回顾与展望。今年的回顾与展望，我们汇总了如下问题：2021年，公司在工业AI领域有怎样的进展？公司对2022年工业AI的发展有怎样的愿景？过去一年工业AI行业发展有哪些热点问题？新的概念？新的进展？工业AI的未来将面对怎样的技术与应用挑战？如何看待过去一年中国工业AI行业发展？将面临怎样的挑战？在工业AI的生态系统中，公司提供怎样的解决方案？发展愿景？面临哪些挑战？如何解决？回复我们的既有头部大厂、创新公司、行业协会，也有深耕中国几十年的外企，从中可以一窥中国工业AI行业的发展现状，让我们对未来中国工业AI行业发展前景更加充满信心！

2021 年，公司在工业 AI 领域有怎样的进展？



北京百度网讯科技有限公司百度智能云工业能源产品研发总经理黄锋：2021 年对于百度智能云来说是极为关键的一年。5 月 18 号，我们发布了百度智能云开物，作为百度在 AI+ 工业互联网的整体品牌。在这个品牌的整体框架下，我们的三个工业 AI 产品的主要板块：工业视觉智能、工业数据智能和工业交互智能均有了跨越式的发展。

在**工业视觉智能**方面，工业智能质检除了在 3C、汽车等核心行业继续深化场景、进行规模化复制之外，在一些重点行业，例如化纤行业取得了突破性进展。百度智能云开物与化纤龙头恒逸石化合作，首创化纤 AI 智能外检一体机，支持 15.5 公斤重丝锭在线检测，每锭丝锭高达 20 亿以上像素的数据，检测节拍控制在 2.5 秒内，解决了困扰产业界多年的难题。

在**工业数据智能**方面，我们将工业大数据与 AI 相结合，为国家“双碳”目标的实现贡献 AI 力量，通过智能水务调度系统用水量进行预测，基于用储量的预测来智能调控泵机的运行状态，在保证用水稳定的同时降低设备能耗，从而可使整体人员效率提升 5% 以上，制水 / 供水单位能耗下降 8%。

在**工业交互智能**方面也迎来了产品智能化升级；远程协同实现了 AI 智能案例及记录功能，将协同过程所产生的知识数据盘活，为企业所循环利用，降低知识获取的门槛，持续的提升基层员工的能力水平；标准作业指导产品结合

工业智能视觉平台的 AI 能力，除了支持对作业流程的智能编排，更实现了人工装配的检验自动化，帮助提升装配效率，减少失误损失。

而在各个技术栈融合应用方面，我们安全生产的方案从单纯视频识别到强化多模态深度学习和多源数据分析，首次提出跨模态预训练模型，实现了安全生产全要素覆盖。安全生产事件响应效率提高 5~8 倍，复杂安全生产事件预警准确度整体提升 8%。



天泽智云 CEO 孙昕：经过五年的实践探索，2021 年，天泽智云聚焦“1+2+X”战略，形成了独特的工业 AI 可持续发展之路。其中“1”是天泽智云自主研发的工业人工智能平台—模力工场™，模力工场™正在成为工业智能跨领域的“新基建”基座，沉淀最宝贵的工业资产，助力客户实现“零宕机、零浪费、零次品”三个“零”的业务价值。“2”指的是躬身入局风电新能源、钢铁两大示范行业，深挖行业痛点和需求，并基于模力工场™打造了无忧风电产品矩阵与无忧钢铁能耗优化整体方案，引领行业智能化变革。“X”则指的是在石油、化工、轨道交通、半导体等领域，通过模力工场赋能，与行业伙伴或头部企业进行开放性的合作，探索更广阔的行业应用场景。



Imagination 产品管理总监 Gilberto Rodriguez：我们看到我们的 2NX 人工智能（AI）引擎现已全面投入生产，并被用于多种应用；在这一过程中，Imagination 为广大的客户提供了支持。

我们将继续投资致力于我们一流的、用于异构系统的

神经计算软件开发套件 (NC-SDK) 解决方案, 并不断支持 Android 系统中的更新。我们还增加了对百度飞桨 (PaddlePaddle) 框架的支持, 来落实以中国市场优先的应用部署。我们的 3NX 人工智能引擎现已被集成到我们在中国的先导性客户的芯片中, 并将部署到多个应用。

此外, 我们通过投资和开展 Imagination 大学计划 (Imagination University Programme) 项目, 使我们的产品和技术不断得到更多应用。在该项目中, Imagination 充分利用自身积累了 25 年的经验, 来帮助世界各地的教师在教学实验室和学生项目中使用我们的技术。



Synergies CEO 张宗尧: Synergies 于 2021 年发表了最新一代的 JarviX 数据分析全流程平台, 其具备两大特色; 一是透过无代码 NLP 介面, 让工业运营端使用者仅需中文输入就可进行数据分析, 并获得 Gartner Market Guide 评选为世界前 40 名增强分析平台。二是 JarviX 为端到端的全流程平台, 从数据管理、探索到应用程序的建立, 目前已经在金属加工等多种制造业领域验证能快速产生效益, 也在今年获 Gartner Market Guide 评选为大中华地区具代表性的工业 AI 新创之一。



瑞萨电子中国工业自动化事业部高级总监徐征 (Johnson): 工业 AI 一直是瑞萨电子比较关注的领域。2021 年, 瑞萨电子继续深耕了嵌入式 AI 应用, 将 DRP 和 SOTB 技术融合到 e-AI 方案, 为工业领域提供新的附加价值。今年, 我们相继推出了多款高性能的 MCU/MPU、电源等产品, 并且基于瑞萨自身的 MCU/MPU、内存接口和工业电源等产品线, 打造多款面向工业的 “Winning Combo” 产品组合, 可帮助工业设备高效、可靠、经济、安全地实现 AI 应用。

在产品方面, 我们推出了通用 64 位 MPU RZ/G2L 和 RZ/V2 产品群, 旨在为包括工业在内的广泛应用提供更强大的 AI 处理能力。目前为止, 瑞萨共有七款 RZ/G2 和两款 RZ/V2 MPU, 可为客户提供从入门级到高端设计的卓越扩展性。11 月, 我们全新推出的工业温度级 DDR5 和 DDR4 寄存时钟驱动器, 可面向要求严苛的边缘计算、汽车、工业 4.0 和 5G 等应用提供支持。

在成功产品组合方面, 我们基于 RZ/A2M MPU, 推出了适用于安保系统的边缘计算解决方案、工业条码扫描仪解决方案以及图像传感模块解决方案, 这些方案可提高

工业生产的效率 and 安全性。另外, 我们基于 RZ/T1 嵌入式人工智能解决方案, 可在工业作业中, 提前进行故障预判, 最大程度地提高生产良品率和生产效率, 并降低故障带来的损耗。不仅如此, 我们推出的多协议工业以太网方案, 可有效解决 IT/OT 所面临的复杂的网络层困境。

当然, 2021 年瑞萨电子在工业 AI 领域的投入是巨大的, 取得的成绩也是可喜的。未来, 我们将围绕着 AI、安全和可靠性、以及数字 & 模拟 & 电源融合和云原生这四个核心技术持续推进。



深圳市盛路物联通讯技术有限公司董事长杜光东: 2021 年初, 盛路物联与安徽省工业信息化研究院合作, 参与安徽省工业互联网顶层设计和安徽省工业互联网标准制定工作。在安徽省工信院的统一协调下, 盛路物联与国盾量子进行了技术交流, 三方共同认识到 DDA+ 量子密钥分发具有强关联性, 具有很强的技术互补性, 有可能成为安徽省工业互联网的核心支撑技术。在安徽省工业互联网建设的计划中, 工信院协调安徽省工业企业资源, 盛路物联利用 DDA-IOT 物联网大数据云平台, 根据国家工信部的统一要求, 建设安徽省工业互联网安全生产监管平台 (应用工业互联网技术监管生产安全) 和数据支撑平台 (汇聚分析数据, 优化安全生产监管手段); 提供 DDA 无线技术实现机器设备、计量仪表、传感器的可靠连接; 将量子密钥内嵌 DDA 模块, 实现机器设备、计量仪表、传感器的安全连接。促进安徽省工业互联网项目在全国处于领先地位。



深圳灿态信息技术有限公司总经理宋勇华: 我们是工业互联网公司, 专注在 MES 数字化领域, 与 AI 有整合性需求, 比如视觉检测, AR/VR 等检测数据采集和虚拟显示等场景应用。



寄云科技 CEO 时培昕博士: 2021 年, 在国家政策导向和市场需求引领的双重驱动下, “AI+ 工业互联网” 融合发展的浪潮澎湃向前, 在我国制造业由 “大” 谋 “强” 关键阶段中发挥了重要作用。“工业智能化升级” 已经成为关乎企业生存和长远发展的 “必答题”。作为一家具有强大数据智能基因的工业互联网厂商, 寄云科技一直以来积极推动物联网、AI、大数据、5G 等技术在工业领域的创新应用与探索, 特别是在工业数据智

能领域，寄云科技打造了行业领先的以数据智能为核心的 NeuSeer 工业互联网平台，并以“连接 + 洞察 + 优化”为理念，推出工业互联网平台、工业大数据平台、工业智能应用为主的核心产品线，为众多工业客户提供从数据采集、数据治理和存储、数据分析和人工智能建模，以及应用开发在内的完整工业互联网解决方案，提供包括设备可靠性、产能、质量和安全等多方面指标的预测和优化能力，为传统工业场景插上智能的翅膀。据全球权威咨询机构 IDC 最新发布的中国数据智能 / 数据平台生态图谱报告显示，寄云科技作为活跃的市场主要参与者入围图谱。

公司对 2022 年工业 AI 的发展有怎样的愿景？



Imagination Gilberto Rodriguez：我们正在将我们功能强大的汽车产品组合扩展到工业领域，为工业应用提供可靠的、具有最佳 PPA(功耗、性能和面积) 的解决方案；这些工业应用主要关注具有中端性能的解决方案，它们可提供从 0.5 TOPS（每秒万亿次操作）到 12.5 TOPS 的运算能力。该解决方案的主要应用场景是使用各种卷积神经网络算法进行视频和雷达的处理。

我们深知在工业环境中，“面积和功耗”是极其奢侈的因素，因此在有限的功耗和面积预算内提供高性能是我们 2022 年发展战略的一个关键点。



Synergies 张宗尧：2022 年工业企业将面临新的话题和新的挑战，Synergies 将持续透过标准化及模组化的产业应用，搭配对运营端友善的 JarviX 操作介面，让不同的公司能成功转型。



瑞萨电子中国徐征：工业智能化的道路正在以肉眼可见的速度发展，特别是在疫情爆发后的这几年，我们真切的感受到了 AI 在工业领域发挥的巨大作用。未来，随着越来越多智能化设备的投入工业生产和日常生活中，各个设备端、云端、大数据、物联网将会更加融合，届时，智能化发展必将迎来一个新的阶段。

瑞萨电子在 2022 年将继续关注性能、功能、制程技术、能源效率和可靠性等多个方面，通过先进的微处理器和微控制器等产品立足于终端智能，从需求出发协助制造商开发出可满足智能工厂应用所需的实时性、安全性和连接性。



华硕电脑全球副总裁智能物联网事业群共同总经理张权德：在华硕发展的大蓝图里，希望建立一个可适用于各个场景的完整 AIoT 生态系平台，这个平台将会是整合

信息技术 (IT)、运营技术 (OT)、人工智能技术 (AI) 和物联网技术 (IoT) 的所有服务及应用，还包含了从端点的分布式计算与服务到云端运算服务的完整规划，同时也利用数字技术和数据技术，甚至是设计思考来协助生态系里的合作伙伴做数字转型，进而达到数位双生水平。此时，才有机会看到“可程式化”、“可连结性”及“可学习化”串联在一起的优势，最后真正变成一个智联网的世界。因为是以“使用者”为中心作为出发点，所以可以带给无论是商业、工业用户还是一般消费型客户更大的价值，产生真正新的数字经济。综合上述的研发力、创新力、运筹力、生产力及运作弹性，实现工业 4.0 以用户为中心发展的制造即服务 (MaaS, Manufacture as a Service) 的目标，客户不论在线上或线下对样品参观后下单订制规格，研发随即弹性设计整合，产线立即排入生产，通过智能工厂 / 智能制造在排期内全自动化生产交货。

华硕借由发展新的 AIoT 竞争力，不但可以推动现行 PC 或手机等消费型电子产品之外的商业新型态，还可成为新一代的智能解决方案及服务的供应者，通过生态合作，协助供应链建立智能制造能力，提升华硕工业或消费性电子产品质量。同时还可以开创前所未有的客户与伙伴关系，进而成为智能物联领域（华硕三大目标市场智能制造、智能医疗和智能零售）的“物联研制中心” (Embedded Foundry)，不仅成功导入单一解决方案，还要能推出完



整优化的整厂解决方案。

深圳灿芯宋勇华：2022 年我们会在标杆客户原有数字化工厂基础上增加数字孪生的应用，结合 AI 技术和大数据的场景分析，为用户提供更好的数字孪生全景管理模式。



深圳盛路物联杜光东：2022 年，盛路物联将加快工作进度，进一步落实安徽省工业互联网安全生产平台和前端设备入网连接工作。完成一定的设备连接数后，与全国、广东省、深圳市的工业互联网开发和集成单位合作，将更多比较成熟且有效的行业工业互联网解决方案引入安徽省。与工业互联网生态合作伙伴共同将安徽省成功的经验和系统，复制到其它省份或地区。

过去一年工业 AI 行业发展有哪些热点问题？ 新的概念？新的进展？



蕴硕物联技术(上海)有限公司创始人崔斌:

过去的一年,工业 AI 向细分领域纵深发展,一些“专精特新”企业纷纷涌现并展现出强大的技术竞争力和商业价值,过去在消费领域通用 AI 技术无往不胜的打法,在制造业里遇到了一个个细分场景的滑铁卢, AI 与制造业的结合,充分体现了跨界融合的新维度创新难度,是制造业数字化转型的巨大挑战,但又是对细分制造业深耕多年的行业人才最公平的创业机遇,因为只有对制造机理的充分认知掌握并有能力建立数字化可解释的 AI 模型,才能形成杀手级应用。

在技术层面,强调云端交付的 SaaS 模式在头部和规模化制造业企业已经遇冷,边缘计算获得行业认可并开始大行其道。



天泽智云 CEO 孙昕: 进入后疫情时代,一方面,各行业数字化转型的需求越发强烈,人工智能在工业垂直细分领域的探索明显加快,工业智能技术与细分行业的生产特点、流程、工艺的融合程度加深,更加贴近行业实际需求。举个例子,在对降低运维成本有着极高要求的风电行业,工业 AI 技术已经渗透到从关键部件的数据采集到故障预警,再到故障消缺的各个环节,形成风电运维技术业务双闭环。

另一方面,工业 4.0 新兴独角兽 Uptake、C3.ai 纷纷将提供工业通用的 AI 能力做为核心价值主张,可跨行业跨领域的工业 AI 平台成为支撑工业智能从碎片化向系统化演进的关键。通用的工业 AI 平台以模型为驱动,以工程化体系和低代码为特征,能够降低应用开发成本,提升长尾场景开发效率,化解工业 AI 落地时面临的数据难变现、隐患难预见、转型难启动、经验难传承的挑战。



日电信息系统(NEC)(中国)有限公司

总经理戴高敏: 2021 年作为疫情的第二年,疫情比预想的要长期化,但是世界还在不断发展,技术还在不断更新。在此环境下,中国 2021 年上半年的 GDP 已经达到美国的 75%,但是我们国家在某些高尖端领域还存在一定的差距。个人认为从工业大国向工业强国转型是我们国家目前

最核心的任务。

关于如何转型,2021 年最热的就是“数字化转型”,从智能工厂到数字化工厂,数字化营销。

如果说智能制造更多以 IoT/AI,工业大数据为核心技术。而数字化转型,则在这些技术基础上更融合了云计算、区块链、AR/VR 等各种先进 ICT 技术。其中人工智能也从工业 AI 检测,设备预测等各种单方面运用,向工业大脑方向发展。

2021 年工业 AI 检测、图像识别、设备预测分析等运用已经渐渐成熟。当然精度、实施以及后续维护成本还是一定程度上制约相应解决方案的推广。标准化、软硬件一体化是未来的推进方向。

而 2021 年最火词就是“元宇宙”,简单讲就是基于各种数字化技术的虚拟世界。而工业领域,尤其数字孪生早以有很多案例。但是离真正的工业虚拟世界还存在一定的距离。自动销售、自动设计、自动生产、自动维护等都需要一个或者多个强大的工业大脑的支持,其中的核心技术就是工业 AI。只有工业 AI 技术的发展,才能真正意义上实现数字化转型。



MathWorks 中国区行业市场经理李靖远

(Jason): 元宇宙无疑是今年最火热的半导体行业词汇之一。5G 通讯技术的进步以及新基建的快速发展为元宇宙奠定了技术基础,而软件定义硬件的趋势则在不断地推动元宇宙的发展。在工业 AI 领域,企业对生产设备和工厂的数字化控制需求,促进了工业软件和硬件的结合,增强了人通过数字化平台感知世界、链接世界的能力,体现了虚拟和现实的结合。

人们对环境问题越来越重视,碳达峰、碳中和也成为企业要承担的社会责任之一。一方面企业可以通过管理生产设备,降低自身碳排放量。另一方面可以利用可再生能源,如购买电力,储能等方式调整企业的能源结构。MATLAB 可以设计、实现和验证控制系统,开发和部署状态监控和预测性维护软件,帮助企业对生产流程进行管理,为系统开发人员提供一个建模仿真和设计验证的平台环境。



The Open Group 亚太 OPA 联席主席孙必云:

虽然人工智能在制造业中应用必须清楚地定义,但 AI 可以支持的应用程序类型几乎没有限制。当边缘和云以正确的方式被利用,并确保与其他系统的连接,可能性

几乎是无限的。从 2009 年左右开始，人们开始谈论第四次工业革命、工业物联网等相关概念。然而，回想起来，第二次和第三次工业革命在很大程度上只是用基本上重复预先被“编程”的机器和计算机取代了人类的肌肉和体力劳动。尽管第四次工业革命提高了数字化水平，但直到最近，即使是受教育程度最高的机器和计算机也没有做出类似于人类的决策。现在，随着人工智能进入工厂，我们终于开始使用数字技术来取代“肌肉”，还有大脑。

根据权威机构市场研究表明，在过去一年，目前人工智能在制造场景在市场上的分布尤其突出。如质量检测、维护应用、仓库物流，在企业及软件的应用、以及能源管理等等。大多数专家都认为，尽管人工智能将深入到工业和其他应用中，并且已经启动了一下“倡导性”的案例，但人工智能在今天的制造业中仍然是一项“利基”技术。

质量检测的应用

据权威调研，制造业中超过一半的质量检查都涉及视觉确认，这是人工智能很容易达到的目标。这里的一个挑战是，在生产中越来越小的批量和更高的偏差下，执行所需的质量检查，而专家知识和人工智能支持的结合是正确的解决方案。工业界面临的主要挑战之一是“知识的编码”。这意味着将工程师和其他人的经验和知识以书面或其他形式记录下来，以便在整个组织中共享。

预防性维护应用

在机械应用中，预防性维护是人工智能应用的最大实现领域，它可以带来明显的成本降低。在大多数成功案例中，允许基于资产图谱进行实时、主动的资产管理。另一个痛点是需要遵守的事后检查工作流程（这是一项恼人且耗时的任务，但却是必要的文档工作）。在这里，人工智能可以帮助和支持维护人员，因此他们可以专注于关键的增值工作。

在企业级软件的应用

从 MES 到 ERP，人工智能在提高系统可用性方面越来越受欢迎。除了预先生成的界面和报告，人工智能还可以帮助回答诸如“使用了多少材料？”，如与 ERP 的进一步集成允许完全自动化的物流，也可以使用更小的批量。情境化是这里的关键。

在一些制造业头部企业应用案例中，基于云的学习和数字孪生不仅缩短了项目时间，还通过故障分析、预防性维护和优化，提供了一个全生命周期的服务机会。

能源管理

在离散制造过程中减少浪费是减少能源消耗的最好方法之一，因为废料减少了，没有能源浪费生产错误的零件。此外，监测和预测质量，使平稳和能量优化的工作流程。

这些例子都表明，虽然大多数应用程序本身并没有真正取代人类的脑力，但它们肯定支持这一点。至少在可预见的未来，人工智能不太可能取代人类解决问题和创造性思维，但它将补充人类解决问题和创造性思维的能力，特别是在具有清晰和专用案例的应用领域。



Imagination Gilberto Rodriguez :

Imagination 长期以来一直都在提供需要高可靠性和高性能的产品，工业和汽车领域对这两种特性有着显著的需求。人工智能在工业领域的爆炸式增长，与业界对产品应具有的高可靠性和稳健性的期望相伴而生，这就是我们投入在行业标准和监管方面的先期工作所具有的重要意义。虽然 ISO26262 是一项针对汽车行业的安全标准，但它是由 ISO61508 标准衍生出来并密切相关，因此我们用于部署 IP 的基本流程和质量体系，使我们能够通过完善设计范式来满足这些期望。



Synergies 张宗尧 :

随着少子化现象趋于严重，可以预见工业领域的人才将越来越缺乏，过去由资讯部门管理的数据及分析，随着无代码 AI 平台的导入与带动，数据科学以及应用开发将越发平民化，平民数据科学家也将大量的出现。这样的工具及作法可以有效解决过去数据分析及 AI 发展最大的人才与组织瓶颈问题。一旦企业中参与分析及开发软件的人越多，数据的价值就越大，产生的应用就越多，应用越多，专案发展的速度就越快。



瑞萨电子中国徐征 :

过去一年，对于工业 AI 领域的热点，第一个方面是技术需求，即如何打通企业与企业、数据与数据之间的壁垒，在保障数据隐私的同时，能够使各个设备之间实现无差别互联。我们知道，从本质上讲，工业 AI 是一个完整的综合性方案，其需要在用户参与、数据收集、算法设计、预测与改进等环节之间建立起一条完整的良性闭环。因此，在网络化、智能化时代下，解决信息融合问题对于工业 AI 日后的发展至关重要。

除了各个企业在技术方面的突破，碳中和是过去一年最火热的话题之一，也是各大企业迫切想要实现的目标，

企业需要利用 AI 和大数据，精确解决工业生产中的质检、分选、安全、物流仓储问题，实现工艺优化、节能减碳、降本增效。在这个方面，瑞萨正在系统地实施提高设备效率，变频器控制，并且根据生产量的变化优化工厂运营。此外，在瑞萨电子的一些工厂中，我们正在尝试利用可再生能源如通过太阳能电池板产生的电能作为一项重要的电能补充，以达到节能减排的效果。



奥宝电子（深圳）有限公司亚太区工业 4.0 项目经理王勇：如果要问 2021 最大的感悟是什么？我的回答一定是“数”与“实”之间深度融合与整合；从最初的概念化到脚踏实地的产出成果，无需过多的描绘，我们正在见证历史的长河留给我们应有的痕迹。

工业 AI 作为一种全新的解决方案正在帮助工业企业产生价值，我们庆幸能参与到人工智能解决方案建造浪潮中来，并能够回归本质的发现需求和创造价值，我们无需过多讨论其中的细节或者发展泡沫，工业企业需要有效的解决方案这点毋庸置疑，工业 AI 只要朝着服务于人类和普惠于大众的心态，必能成就大未来！当前的“进化”状态不管是好是坏都是其原本的样子，这或许不是最优的，但一定是最适应当下的解决方案！



深圳市盛路物联杜光东：2021 年 1 月 13 日，国家工信部发布《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》，提出 5 项发展目标，明确 11 项重点工作任务。从国家需求角度极大促进了工业互联网的发展，明确工业互联网的基础是实现设备标识解析和设备连接入网。所有带有标识且联网的设备，实时上传状态数据。工业互联网云平台根据这些数据，进行提高资产性能管理分析（AMP）和运营优化服务，帮助用户优化资源配置和业务流程，减少风险并实现产线 100% 无故障运行。

您认为工业 AI 的未来将面对怎样的技术与应用挑战？



蕴硕物联崔斌：第一个挑战，来自于 AI 与细分场景的深度融合，鱼龙混杂百花齐放的局面还将持续 2 年左右的时间，但真正有价值的 AI 应用内必须要有制造机理的深度支撑，才会获得长久的生存并形成

细分市场的垄断性地位；

第二个挑战，在于商业模式，如何摆脱传统项目型、工程型的“巷战”商业模式，走向订阅式收费，决定了未来工业 AI 领域的市场繁荣速度和发展空间。



The Open Group 亚太 OPA 孙必云：对许多最终用户来说，实现 AI 应用程序仍然是一个相对较新的概念。与任何新技术或策略一样，从概念验证到生命周期管理的每一步似乎都令人生畏。

就人工智能而言，由于它是一项跨专业和领域的技术，必须同时满足工厂底层工人、数据科学家、企业高管和许多其他干系人的需求，尤其在制造业，这些挑战甚至被放大了。有时，这些团体的利益和目标可能有很大的差异，留下许多鸿沟需要弥合。

任何与数据打交道的人都知道，必须对数据进行清洗和准备，使其能够用于分析。对于那些没有足够幸运的流程来准备数据的人来说，这个流程可能会消耗大量的时间和资源，恰恰同时由此决定项目是否能够成功。



西门子数字工业软件数字制造全球业务拓展战略总监郭心博士：今天的工业机器人已经可以开始利用 2D 或 3D 摄像机捕捉实时数据，并快速做出决策。它们能够执行零件 / 产品检测、随机零件抓取、装配和布线等工业任务；而隐藏在这些复杂技术背后的“大脑”，是传统的机械自动化技术、机器人控制技术和新兴的人工智能（AI）技术的结合。比如说利用深度神经网络（DeepNeuroNetwork）构建的机器学习算法，与传统编程不同的是，这类结合机器学习技术的机器人系统控制算法通常不依赖于传统的控制逻辑，而是通过对机器人提供良好的任务结果范例，针对特定任务对其进行训练。

纵观这些年工业机器人的发展，其在推进工业自动化的进程上功不可没。然而，传统工业企业习得新动作并非易事。就工业机器人而言，基于深度神经网络的机器学习需要持续探索的变量空间非常之大，因为，设备的姿态，处理的产品，配合的工装夹具加上与环境的交互方式无以穷尽，而这就意味着海量的数据、繁重的标注工作、和长时间的神经网络培训。



MathWorks 中国区李靖远（Jason）：首先工业场景对软件平台性能有着极高的可用性（通用性、稳定性）要求，所以软件

平台不仅需要有很强的计算能力，还要有丰富的行业经验可以借鉴，才能方便开发人员系统设计。MATLAB 有丰富的函数库和工具箱，均是在行业中不断应用，优化的结晶，具有很强的实际应用经验，更贴合管理者应用。无需重写代码或学习大数据编程和内存溢出技术，也能快速实现自己的设计思考框架。

其次，在低功耗的和小面积的限制下，如何尽可能提高边缘计算效率，也是企业需要面临的挑战之一。MATLAB 中 AI 模型生成的代码可直接部署到现场级（边缘）和云级设备中，并利用代码生成优化技术和硬件优化库，调整代码以满足嵌入式设备和边缘设备的低功耗特性或者企业系统和云的高性能需求。



Imagination Gilberto Rodriguez：因为机器学习可支持更多的自动化应用、可预测维护和更高的整体效率等功能，所以现在工业 AI 有很多的发展机遇。随着应用和可能进入的领域越来越广泛，选择合适的硬件加速平台成为关键，以便在可提供的性能范围内轻松部署“任何”应用。随着 AI 计算成为主要的计算工作负载，它也成为了制定选择条件时首先要考虑的功能。



Synergies 张宗尧：我们说到人才的缺乏。资料科学家的人才缺乏，需要无代码的工具。老师傅的人才也将遇到断层，所以转型要趁现在，不然到时候有了好的工具，却没人可以去主导产业知识。

但是同样的，资料也缺乏。好的资料。现在数据清洗的过程很耗费人力，所以我们专注在垂直整合，让这件事变得简单容易，非技术背景的运营端使用者也能快速上手用 AI 分析做决策，从一个普通生产管理的员工变成生产资料分析师，为员工加值，他们也不会再对数字化转型害怕与反弹。



瑞萨电子中国徐征：未来工业 AI 所面临的第一个挑战就是如何释放技术价值。我们可以想象的到未来的工业生态中，必定是 IoT 技术、AI 技术、大数据技术以及传感技术的高度融合，以此来为智能化技术实施提供可靠的感知基础。但是我们目前的实际应用中依然大量依赖于以人的决策和反馈为核心，这就导致系统中有很大一部分的潜在价值并没有被释放出来。因此，摆脱人类认知和知识边界的限制，让机器自主学习并为决策

支持和协同优化提供可量化的依据是未来工业领域所面临的一个重要问题。

第二个挑战就是如何在设备的操作灵活性、视觉、听觉等方面着重升级，以更好地协同人工进行操作，追平人工优势。据了解，目前有一些工厂，每天需要接收 300 万零部件，生产 1900 辆整车。但在这个庞大的生产车间内工人依旧是组装生产线上不可欠缺的部分。这个实例表明了，AI 在工业场景的助力是有限的，如何突破这些限制是也工业 AI 主要的挑战。



华硕电脑张权德：AIoT 智能物联着眼于人工智能与硬设备的技术面向完成物联网智能化的目标，目前已陆续完成多个工业智能制造、商业智能零售、以及智慧医疗单点个案，华硕更希望能带着 AIoT 大联盟进入更多场景完成重要跨平台智能物联方案的部署。目前陆续完成概念验证 (Proof of Concept) 的阶段性任务，甚至像智能健康手表都已进入放量出货的商转阶段，但智能物联需要进一步进入客制化验证 (Proof of Customization)，适用智能物联的场景条件不同，利用智能物联产出的产品及要求也大相径庭，我们下个阶段就是要进入到“客制通用化”，简单的来说就是华硕所推出的解决方案借由简单方案中所提供的参数调整，就能适用在各类不同的场域跟场景，不需重新开发另一套专用的解决方案。

在推动阶段性目标过程中，华硕计算机等各类产品线产品研发单位就能依各个专业项目投入项目协作开发，这也是 AIoT 智能物联网产业的特色，既需要个别技术的深度，也需要各类领域的广度，这里说明了 AIoT 智能物联运用跨部门 AI 软件研发合作，凭借大集团在硬件设计能力与零附件采购的优势，以创造完整智能物联解决方案。

然而智能物联在场景中部署时，需要更多垂直领域专家的参与，此时便突显集团甚至于跨集团中各产业佼佼者参与的重要性的，并能创造出生态系的运作，加深这块市场的深度发展。



杉岩数据 CEO 陈坚：工业 5.0 浪潮下，智能制造是新一代信息技术与制造技术的深度融合，工业视觉是典型场景之一，通过各类传感器和机器视觉设备，并借助 AI、大数据等技术对数字信号进行处理和

分析,实现智能化的产品质检、识别、定位等目标。智能存储的应用,助力工业制造实现自动化、信息化、互联网化、智能化。

产业升级的前提是技术的升级,机器视觉+AI组合是当下智能制造产线升级的“当红炸子鸡”,特别是半导体制造、电子3C、汽车制造等领域应用越来越广泛。智能制造利用AI技术替代人工进行产品质检,随之产生了海量的图片数据,一些制造业用户每天产生百TB和数千万文件数量的图片数据,检测对象的多维度、精度高等特点对检索有很强需求,比如以生产线、工序号、时间、良/次品、物料ID等为检索手段。

为了建立产品质量追溯系统,图片数据需要较长时间的保存,海量的图片数据存储使传统存储面临很大挑战,尤其是在图片的检索中,文件系统只能基于文件名进行检索,检索效率低,在这种新场景下给用户使用带来不便。若不解决底层数据的存储和处理,应用效果只能是纸上谈兵。

在新智能制造的环境下,工业视觉在产品质量管理的流程中扮演相当重要的角色,工业视觉不仅提高检测效率和准确度,进一步提升产出功率与降低查验人员的作业负荷,还可让产品的出货质量更稳定。因此,随着智能制造的发展,工业视觉也迎来了新的应用需求,专业的知识体系及解决方案迫在眉睫。



奥宝电子(深圳)王勇:工业AI持续发展,在不同的行业于不同的方式升级迭代:从机器视觉、智能决策、机器人到语音语义用不同方式融入到生活与工作中,工业AI已不是时髦用语,它是生活与工作的一部分,是一种解决方案。

工业AI在工业里的体现还是瞄准降本,提质和增效的方向去帮助工业企业解决当前所面临的问题,从而让人工智能解决方案即刻产生价值,这样的新兴技术才能在工业企业里扎根并逐步让用户接受与认可,用户无需理解是机器学习还是深度学习,只需从需求出发,解决实际问题并能安全可靠的落地,这样的工业AI一定是好的解决方案;工业企业不相信概念,需要务实的解决方案!工业AI解决方案正在逐步从各个分支渗入到企业中,比如机器视觉智能降点、智能物流、机器学习与自主决策等这些实用的解决方案正在工业企业里落地生根。

工业AI解决方案还需要时间去完善;这与数字化基

础连接,工业数据和效果验证紧密结合,没有数字工厂的底座效应对行业的深度理解很难普及工业AI;同时行业教育和对新兴技术的生态培育需要工业企业的协助,没有肥沃的土壤,工业AI不会长成参天大树。



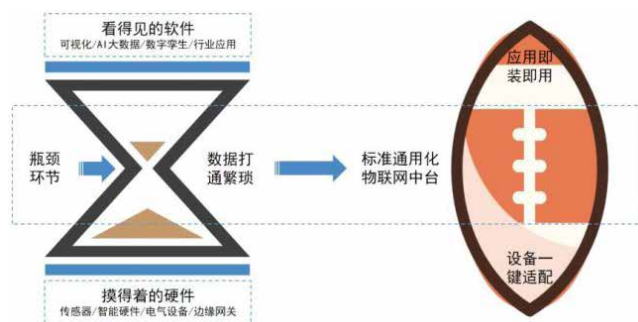
深圳市盛路物联杜光东:工业的本质是利用材料、能源、设备、人力、信息进行物质生产的过程。工业互联网将大幅改善劳动条件,减少生产过程人工干预,提高生产过程可控性,打通企业各个流程,实现从设计、生产、销售到服务各个环节的互联互通,并在此基础上实现资源的整合优化,降低材料、能源损耗,提高设备、人力效率,根本性提升企业生产效率和产品质量。因此,将机器设备、计量仪表、传感器连接到一个IP网中,实现设备之间信息交换、数据共享,是工业互联网必须要解决的问题,同时也是近年工业互联网发展过程中最大的瓶颈。主要面临的挑战是IT和OT的有效深度融合。将生产现场设备连入IP网难点在于IT和OT达成共识需要大量的时间和实验;生产现场机台设备多种多样,标准化难,采集方案难;工厂经过多年发展,不同品牌、不同年代的设备,协议五花八门,互不兼容;碎片化严重,导致单一产品数量少,协议打通难,造价高,开发周期长,产品不稳定;高端精密设备对国外仍存在一定的依赖度,各种因素导致对进口设备的深度采集需要比较长的过程。



爱投斯智能技术(深圳)有限公司创始人李儒强:工具化与通用化是未来工业互联网的发展趋势—当前工业面临的机遇和挑战,从国家政策和国际发展态势来看,产业数字化、智能化未来将是工业产业升级,提升工业水平实现弯道超车的关键因素,而用于数据采集、子系统接入、工业应用开发的关键则是物联网平台。

工业因其设备、子系统和业务流程的复杂性,在管理上有极高的要求,数字化改造升级的试错成本也是巨大的。工业互联网经过这几年的发展,竞争也日趋白热化,分工也越来越细,使集成项目中从感知层到应用层,每个环节分别都有了专业厂家提供服务。由于场景定制化强,不利于项目复制,为了进一步降低边际成本,这些厂家在产品演化方向上逐渐趋于一致,即在各自的细分领域做通用化和工具化。

到了2021年,细分领域逐渐出现的通用化、工具化



产品，拟解决定制化、复制难的问题，比如：在设备数据采集、特别是子系统接入中有爱投斯（IOTOS）物联网中间件平台等。

从竞争格局上来看，设备侧和应用侧作为靠近客户的两端，大量厂商涌入，产品同质化非常明显。中间的接入侧再分为视频、系统、设备，会发现集成项目中最常见的“子系统”，因接入繁琐、低效、复用性差成为瓶颈，整体形成了两头大、中间小的沙漏形状。设备系统接入方面的通用化和工具化，未来将成为工业互联网，乃至整个产业数字化中集成项目实现标准化的基础。

如何看待过去一年中国工业 AI 行业发展的优势、不足？将面临怎样的挑战？



北京百度网讯黄锋：过去一年中国工业 AI 在工业互联网、企业数字化转型的东风之下迎来了又一波发展的浪潮。我们看到了在以机器视觉为代表的解决方案开始快速普及，从传统光学模组厂商、相机厂商、设备厂商均开始构建人工智能能力，表明人工智能的部分应用市场已经开始成熟，客户认知开始形成，行业的发展已经驶入快车道。

但是与此同时，我们也要看到整个产业发展的两个最大的挑战：

第一，缺少针对中小客户的人工智能解决方案。现在从目前市场来看，行业、区域、大中小企业两极差距与分化严重，部分能力较高、意愿较强的大型企业已经开始尝试人工智能的落地实施，而且开始进行自有 AI 能力的建设；而部分地区和企业，尤其在中小企业，处在数字化、信息化和智能化的更迭期，数字化和智能化的程度比较低，而且预算比较有限。但是中小企业对于人工智能技术较为渴求，对于通过人工智能去提升企业效率，提升产品质量

有较大需求。这需要我们努力去探索降低人工智能产品的价格门槛和使用门槛，提供物美价廉易用的人工智能产品，归根结底还是要实现技术突破

第二，除工业视觉之外的场景较为分散。这个特点带来的一个比较大的问题就是复制性较差，定制化程度较高。作为人工智能的解决方案提供商来讲，很多厂商都在做工业数据智能类似的产品。但是大家的场景各不一样，现阶段看起来均以项目制为主，可复制性及可扩展性都有待进一步探索。这也要求我们这些厂商一方面沉下来，扎根到工业现场场景中去解决实际问题，另一方面拔出来，形成对某类场景抽象化的易用型产品，助力整个产业使用人工智能。



蕴硕物联崔斌：蕴硕物联提供的是直接可用的细分场景的具体 AI 算法及工业 APP，由于小快灵的展现形式让制造业客户能一目了然，近阶段获得了较好的发展和乐观的未来展望预期，同时我们将提供各类让用户获得更好参与感的自助式专家分析工具，让用户能用自己的知识自己动手做出一个自己想要的 AI 应用模型，如何更加开放并构建一个知识共享社区，是我们将要面临的挑战。



天泽智云孙昕：中国具有全球最完整且规模最大的工业体系，是工业 AI 发展的最佳土壤。但现实是需要服务的工业场景分散复杂且多样，传统 IT 技术简单粗暴地与工业业务强结合往往会面临“落地难”的问题。另一方面，当前可供建模的数据量普遍匮乏且质量不高，缺乏工业知识与机理，仅靠数据驱动的模式很难具备较好的泛化能力。未来我们需要的是一个纵横全能的工业 AI 平台。纵向上，要求平台要有一定的深度，在各个行业领域沉淀下来特质属性；横向上，平台也要有一定的广度，不断从各个纵向维度提取共性与价值，逐渐迭代出跨行业、跨领域的工业 AI 通用能力。这是打破工业场景碎片化瓶颈的必经之路，也是未来工业 AI 能否迎来规模化发展的关键。



瑞萨电子中国徐征：瑞萨电子一直关注中国在工业领域的发展，并且非常看重中国市场，我认同中国是工业强国的说法，首先基于庞大的人工与工业规模，中国造就了全球最大的工业需求市场，同时也为工

业 AI 的发展带来了无限的可能性。与互联网时代不同，在 AI 产业上，中国一早就通过前瞻性地布局，将 AI 当成国家战略，并且为了支持工业 AI 技术的快速发展，国家也不断有相关的利好政策出台，这也为中国工业 AI 发展提速。过去一年，在工业 AI 方面，有不少相关企业迅速崛起，他们有能力、也有干劲，让我非常看好。

但工业智能化并不是一蹴而就的，其需要一个长期发展的过程。目前中国处于的便是工业智能化一个重要转型期，因此，若想长足发展，还需要持续加强在自主研发核心技术和培养相关复合型人才方面的实力。



爱投斯李儒强：数据采集和子系统接入繁琐成为难题——在我国的工业制造企业中，已经联网的设备大约仅有 20%，而 80% 的设备还存于不联网的状态，而这 80% 的存量设备的数据采集问题就是工业互联网平台的工作难点！设备的种类多、品牌多、组网协议多、工业协议多、子系统接口多，一个项目、一个平台必定会接触不同的设备、不同的协议和接口，而目前在国内和国际市场上还没有一个统一标准产品，也成为了我国工业互联网发展的重中之重，难中之难！

资源分配不均，中小型企业无力承担数字化升级——工业制造的改造升级是国家发展的战略方针，在政策推行的过程中，摸着石头过河，无疑成本巨大，能够承担的必然是国有企业和大型民营企业，同时国家在政策导向、财政补贴、技术指导等方面给予足够的支持，在有资金有技术有人员的情况下，会倾向于选择一些实力强但成本高的大型物联网平台公司。而为项目而生的物联网平台带有私有属性，很难复制到其他不同类型的项目，对于大型企业来说也是一个高昂的支出。

但是我国绝大部分还是一些中小型企业，工业数字化、信息化最后的落实还是要在这些企业，然而政府的支持必然是有限的，企业自身也很难承担，从而造成我国工业数字化发展受阻。



深圳盛路物联杜光东：工业互联网的需求趋势和国家决心都已非常强烈，但具体落实工作并不顺利，特别是具体项目的投入产出效率不是很直接，多数行业的工业互联网的运行逻辑有待进一步细化，创新效果有待进一步验证，导致多数的应用单位处于观望态度。

在工业 AI 的生态系统中，公司提供怎样的解决方案？发展前景如何？面临哪些问题？如何解决？



北京百度网讯黄锋：首先是工业质检软硬一体解决方案。在结构件外观缺陷检测环节中，以视觉智能平台替代人工检测，采用全自动质检，使用以 AI 训练为核心的工业视觉智能平台，实现包括数据标注、模型训练、模型评测、模型下发的主要功能。以端云一体的模型训练、预测模式，实现对模型准召率不断优化提升的闭环。最近一年我们集中科研力量对该解决方案进行了技术攻关，开发了针对中小企业应用的软硬件轻盈版本，大幅降低软硬件集成的时间，实现敏捷部署，同时降低了硬件采购成本和模型开发成本，在我们看来是应用 AI 赋能中小企业的一个跨越式产品。

其次是安全生产解决预警平台，该平台基于百度领先的工业视觉、大数据等 AI 技术，针对企业生产过程中人的不安全行为、物的不安全状态和环境的不安全因素，建设快速感知、实时监测、综合分析、超前预警、辅助决策和应急联动的一体化安全生产监测预警平台，助力企业打造本质安全生产环境。

再次是工业数据智能平台，专注于工业制造领域，以数据和知识为核心的模型训练、服务平台，能够提供描述类、诊断类、预测类、决策类模型的生产和应用能力。用户可以通过对数采与其它系统而来的数据进行定义、分析和处理，可以低代码或无代码地运用机器学习和强化学习等算法，融合制造工艺、专家经验等，形成面向状态监控、设备预测性维护、工艺参数优化、节能降耗等业务应用场景的模型、服务和应用，从而帮助企业实现数据孤岛打通、降本增效的最终目的。

最后工业交互智能方面，我们具有 AR 眼镜硬件平台提供了 AR 眼镜自主定制能力，并搭载 AR 工业行业智能应用，在远程指导、维修培训、协同作业，智能装配，巡检等多个场景下，使交互方式更加轻量化和智能化，为企业提供了更具个性化的软硬一体解决方案。



天泽智云孙昕：以上讲到未来工业 AI 生态系统中的平台建设应该是纵横结合的。天泽智云自主研发的工业人工智能平台模力工场™，能够赋能工业企业打通数据采

集、边缘计算、数据管理、分析建模、系统部署，到工业 AI 应用的链路，端到端加速数据到模型，再到智能决策与执行的转化过程。模力工场立足于解决工业行业客户的共性关键问题，积累并提炼了大量具备强通用性的算法，持续沉淀丰富的场景化核心技术，包括机理与数据驱动融合建模、领域特征增强、深度模型轻量化边缘部署等。

同时，以模力工场™为核心，天泽智云打造了包括核心部件故障预测与健康管理的 WindProphet、智能运维管理系统 OMS、风电数字孪生平台在内的无忧风电产品矩阵，从风机、风场和集团等不同维度提供智能服务。无忧钢铁解决方案则通过对钢铁制造过程工艺设备开展实时运行监测、故障诊断、能源调度管理，帮助钢铁企业切实做到提质增效、降本减耗。

但任何一家企业都不可能具备无限多的工业领域知识。要解决工业场景碎片化问题，需要构建可持续发展的工业 AI 生态体系，工业客户、合作伙伴、终端用户凝聚形成合力，不断将多行业领域知识和经验转化成可复用迭代的算法模型资产，最终打造出中国工业模型库，赋能行业纵深创造并落地贴合业务的工业智能应用，推动我国工业高质量发展。

我们很欣喜地看到，在国家“十四五”规划和“双碳”目标下，工业企业的数字化智能化转型进程明显加快。在我国从制造大国向制造强国转型的历史机遇期，工业 AI 大有可为。



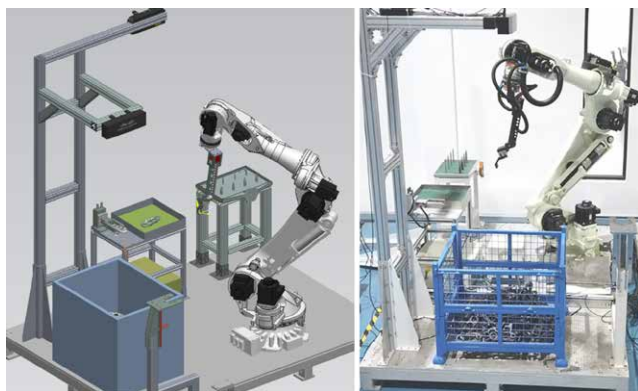
日电信息系统 (NEC) (中国) 戴高敏：

我们公司以 DX (数字化转型) 为核心，打造以互联互通和核心价值的企业数字化转型平台，以云计算，大数据，人工智能为核心技术，通过微服务技术实现了 ERP, MES, SRM, CRM 等各种垂直领域的解决方案的有机融合，也可以灵活组合，对企业数字化转型提供强有力的支撑。



西门子郭心博士：在西门子，将机器人应用与人工智能中的深度学习技术 (DeepLearning) 和强化学习技术 (Reinforcement Learning) 结合应用是

我们探索的重要方向。这样一来机器人就能够通过与其周围环境进行交互以习得相关行为，而且还能推广到新的应用场景。利用深度学习技术，通过对传感器数据的准确标注，可通过训练算法让系统理解零件或产



品的种类和位置。而强化学习则是通过试错法利用奖励进行学习的过程，让机器人探索其环境，获得尝试不同行为获得的不同结果，并在产生最佳结果时生成奖励以示成功，来让系统自动生产最优化的机器人工艺动作。

如果利用物理训练环境进行这种尝试的话，解决一项任务就需要长时间的数据采集、标注和无数次的尝试，从时间上来说不具备实际可行性，而且通常会对造价高昂的机器人设备和产品造成损害的风险为了解决上述问题，在虚拟仿真环境下对机器人的数字孪生进行训练，便是一举多得的新方法。目前，西门子正在利用与产品和生产系统的数字孪生相连的虚拟仿真环境，使用机器人的数字孪生实现深度学习和强化学习训练。

在此虚拟环境中，摄像机向机器人提供的数据必须准确，最好能够模拟物理相机在真实工作状况下的输出，配合计算机自动化的完美标注和不间断的训练，可达到深度学习最佳效果。我们认为配合视觉传感器应用的机器人仿真器还需要具备以下关键特征：

1. **物理仿真**，能够模仿机器人与其环境以及环境中其它物体之间的交互动态特性。根据所处理的材料（有弹性的零件 / 可弯曲的零件，如线缆、橡皮筋或布料），重力和摩擦力等等，可能需要额外提供专门的物理仿真模型。

2. **虚拟摄像机**（2D 或 3D），按照实际摄像机型号规格进行配置。需要考虑工厂的工作环境，比如光照、扬尘、相机传感器的噪声等对传感器数据的影响。虚拟摄像机应当生成逼真的图像，具备适当的材料机理与照明条件。这包括模拟摄像机规格的典型属性，如视角和像素噪声。

3. **易于直观进行情景设置的框架**，这个过程非常具有挑战性，因为大多数仿真器和强化学习算法的运行对编程、机器学习和物理建模等领域的技能要求较高。为解决这一挑战，西门子在尝试将长期积累的知识与算法以及仿

真模型一同整合至基本构造块或曰“技能”中，而该等构造块可以进行拖拽式排序，以实现复杂目标的低代码机器人编程。



MathWorks 中国区李靖远 (Jason) : 针对**产品开发阶段**，基于模型的设计调度系统逻辑可以实现对机器的精准控制，加强产品定制化程度；而 MATLAB 和 Simulink 可以实现数字孪生，对假设分析进行仿真，以真实数据调节设备运行，进行异常检测，故障隔离，帮助企业缩短产品生命周期，抢先一步占领市场。

在**产品生命周期管理阶段**，现有的产品生命周期管理，很少能够实现精准的预测，因此往往无法对隐藏在表象下的问题提前进行预判。MATLAB 为预测性维护和运营优化设计人工智能 (AI) 算法，帮助客户更有效的了解设备的使用情况并提供更全面的决策支持，降低能耗，提高效益。



华硕电脑张权德 : 工业 AI 正由以往的 Embedded 嵌入式运算往 AIoT 智能物联整合发展，而这正是目前华硕所具备的核心向外延伸的最佳领域和最大机遇，不论是在制造、医疗、零售、交通等，智能物联都还未被充分导入应用，换句话说全球市场是非常大的，华硕希望积极推动 AIoT 大联盟，让每一个产业或技能的专家都能对智能物联有所贡献，为改善人类生活而努力。

在新的数字转型过程中，我们缺乏是时间和经验，虽然华硕拥有专业的软硬件人才及累积的 30 年资源与研发能量，但是我们不熟悉各垂直整合场景的领域知识，除了自己通过各种管道跟客户和不同层级的系统集成商 (System Integrator) 学习外，也希望通过投资并购的方式加速 AIoT 的布局与进行。

过去工业计算机 IPC 厂商相对是保守的，真正厉害的是这些 IPC 厂商的客户，或者称系统整合商，这些 SI 是最有 Knowledge 的，知道如何告诉这些 IPC 厂商做什么可以满足终端客户的需求，所以华硕如果要做，就要知道如何与系统集成商充分合作，积极建置工业 AI 智能装置。

为了加速 AIoT 的发展，我们需要在现阶段与华硕有互补的系统集成商互相合作，以发挥华硕硬件、软件、AI 产品研发能力及技术，同时也可以补足领域知识、关键客户链接，甚至是智能制造基地的建置。



Synergies 张宗尧 : Synergies 的目标很明确，我们想打造一个针对非 IT/DS 端的无代码 AI 大数据分析工具，来帮助工业转型。Gartner 也预言 2025 年会有一批平民资料科学家起来，成为协助企业创造数据价值的主力，并为企业省去大量沟通成本、提升效率。但是分析总在资料之后，企业缺乏数据，或者说好的数据。预期将透过资料前处理的合作将资料垂直整合，已经开始与多家 ERP/MES 等设备厂商合作。



Imagination Gilberto Rodriguez: 用于工业应用的 AI 算法的来源非常多样化，我们的使命是通过将我们的 NC-SDK 集成到开源生态系统中来为生态系统赋能，从而使我们的客户、第三方开发人员和最终用户能够协作去开发高效的解决方案，并最大限度地加快产品上市时间。



杉岩数据陈坚 : 在工业 AI 中，作为一家软件定义存储专业厂商，杉岩 AI 机器视觉海量存储解决方案，一方面解决了数据存储分散管理不便、数据本地保存单点故障风险、扩容以及存储数据性能及检索效果差等问题；另一方面基于对象存储特性，高性价比的弹性扩容让存储平台不再有性能瓶颈，同时灵活的数据管理策略能够让存储文件得到更好的利用降低丢失风险，不仅如此，杉岩数据对象存储中独特的融合了图片压缩、转换以及数据打标签、智能检索等智能化功能，更加方便上层智能应用的数据调用，真正做到“AI in MOS, MOS for AI”。

截至目前，杉岩数据已服务如联测优特半导体、信维通信、帝晶光电、美的集团、广汽丰田、雷赛智能等数十家制造业用户。未来，杉岩数据将以行业用户需求为导向，怀敬畏之心做存储，帮助用户实现数据管理方便、快速扩容、高性价比、高可用性等价值需求，在赋能智能制造的路上继续贡献自己的一份力量。



爱投斯李儒强 : 在《工业互联网白皮书》发布多年以前，我们就已经认识到会存在的问题，爱投斯 (IOTOS) 经过多年的研发和项目经验的积累，研发出能够跨语言、跨平台解决多设备系统接入难问题，以及聚焦采集接入 + 数据展示 + 应用扩展于一体的物联网中间件平台和专注于子系统接入的通采引擎智能硬件产品，

(下转第 32 页)



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™

Embedded Computing Design 网站文章

关于模拟计算你需要知道什么

What You Need to Know About Analog Computing

作者：Tim Vehling Mythic产品和业务发展副总裁

随着人工智能（AI）和深度学习应用在越来越多的行业中变得越来越普遍。

与此同时，DNN 模型正在以指数级的速度增长。对于这些模型，传统的数字处理器很难以足够低的功耗和足够的内存资源提供必要的性能，特别是对于在边缘运行的大型模型。这就是模拟计算的用武之地，它使公司能够以较低的功耗在一个小的外形尺寸中获得更多的性能，同时也具有成本效益。

模拟计算已经被研究了几十年，并提供了两个主要的好处。首先，它具有惊人的效率；通过利用内存元素进行神经网络权重存储和计算，它消除了数据移动。第二，它具有高性能和低延迟的特点，使其适合计算在矢量操作过程中并行发生的数十万次乘积操作。鉴于这两个因素，模拟计算是最新的边缘人工智能计算要求的理想选择。

与数字相比，模拟的计算速度和功率效率长期以来一直很有希望。但是，即使在开发这项技术的令人难以置信的困难之外，模拟计算的最大历史障碍之一是它的尺寸，模拟芯片和系统太大，成本太高。今天，将闪存和模拟计算结合起来，解决了这些挑战，你会得到一个远远大于各个部分的总和——内存中的模拟计算。这就是 Mythic 花了数年时间完善的独特技术，现在已经展示出来，它为未来几十年的人工智能计算奠定了基础。

记忆中模拟计算（或模拟计算）在最底层的动力优势来自于能够用存储在闪存阵列中的参数进行大规模的并行矢量-矩阵乘法。微小的电流被引导通过闪存阵列，该阵列存储着可重新编程的神经网络权重，其结果通过模数转换器（ADC）捕获。

通过利用模拟计算进行绝大多数推理操作，模拟-数字和数字-模拟的能量开销可以保持在整体功率预算的一小部分，并且可以实现计算功率的大幅下降。还有许多二阶系统级的效应可以带来功率的大幅下降；例如，当芯片上的数据移动量降低多个数量级时，系统时钟速度可以保持比竞争系统低 10 倍，控制处理器的设计也更简单。

将模拟计算处理器用于边缘人工智能应用是许多不同用例的绝佳选择。例如，为计算机视觉（CV）应用配备高清摄像头的无人机，需要在本地运行复杂的 DNN 模型，以向控制站提供即时的相关信息。使用模拟计算的处理器使得提供强大的人工智能处理成为可能，而且还非常省电，因此公司可以在无人机上部署这些网络，用于广泛的 CV 应用。这些应用包括监测农业产量，检查关键基础设施，如电力线、手机塔、桥梁和风电场，检查火灾损失，以及检查海岸线的侵蚀情况。模拟计算的另一类理想应用是低延迟的人体姿势估计，这可用于智能健身、游戏和协作机器人设备。

模拟计算是人工智能处理的理想方法，因为它能够以更高的速度和更快的帧率，使用更少的功率来运行。模拟计算技术的极高功率效率将使产品设计师在小型边缘设备中释放出令人难以置信的强大新功能，并将有助于降低成本和企业人工智能应用中的大量能源浪费。利用模拟计算能力与闪存相结合，OEM 可以重新思考人工智能的可能性。试想一下，如果没有对边缘人工智能应用的功率、成本和性能的现有限制，我们将看到多么令人兴奋的创新。■

Embedded Computing Design 网站文章

矢量到底有什么特别之处？

What is So Special About a Vector Anyway?

为什么人工智能（AI），特别是神经网络，在这段时间如此受欢迎？

这些算法背后的数学和科学是几十年前开发的，但只是在最近几年，由神经网络驱动的人工智能才开始起飞。那么，到底发生了什么，使神经网络能够成功，而它们在过去却没有成功？

正如通常的情况一样，有一个关键事件催化了任何技术从“小众”到“变革”的阶段性的转变。图形处理单元（GPU）从图形设备到通用计算机的重新想象，是当前人工智能革命的核心所在。GPU 能够加速一组特定的数学运算：向量和矩阵转换。他们给了我们在实际时间内处理信息的能力，但单单是 GPU 并不能把我们带到这里。人工智能革命之所以发生，是因为在 GPU 提供动力的同时，还有一个基础设施——互联网和开源开发者社区——促进了成千上万的研究人员和开发者的合作，并创造了今天在人工智能开发中无处不在的工具和库。

如果不是研究人员和开发者的大军创造了抽象出直接为 GPU 编程的细微差别和困难的库，以 GPU 为动力的加速神经网络的突破将仍然是小众的。这对于解决广泛的使用案例中所面临的挑战很有效。然而，这些库没有遵循安全关键的开发准则，而这正日益成为许多应用中的基本要求。

当我们看到自主性和依赖于安全、确定性和可靠性的嵌入式行业时，我们发现自己又回到了阶段性过渡的起点。我们有了 GPU，有了 Khronos 集团的 Vulkan[®] SC，我们有了支持安全关键图形和 GPU 编程计算的 API。现在，我们需要在 Vulkan SC 安全层的基础上建立一个补充性的库，以遵循安全关键准则和标准，使我们从小众走向主流。

CoreAVI 推出了 ComputeCore，从而启动了这场革命。ComputeCore 是 CoreAVI 对线性代数（BLAS）API 的实现。线性代数，特别是向量，是所有 AI 算法的

燃料。今天选择你最喜欢的人工智能引擎。该引擎运行速度快，因为它有一个加速所有向量操作的 BLAS 库。ComputeCore 正是这样做的，但它的实现是为了满足航空电子、汽车和工业市场的功能安全认证标准（DO-178C，A 级，ISO 26262 ASIL D，以及 IEC61508 SIL 3）。向量和矩阵是人工智能和数据处理的核​​心。这一点经常被提及，但几乎从未被解释过。让我们来看看。

什么是数据处理？

当我们想到数据处理时，也就是广义上的数据处理，即采取一些信息并以某种方式进行转换，有一种数据结构是任何和所有处理的核心，这就是矢量。矢量到底有什么特别之处？

当我们谈到数据处理时，我们指的是获取信息和修改信息的能力。在某些情况下，我们想改变信息，以便我们能够从中提取知识。这就是机器学习的情况。我们可能会取一张图像，并以一种能够告诉我们场景中存在哪些物体的方式进行转换。我们在计算机视觉中这样做，使自动驾驶汽车成为可能。我们也可以通过模糊图像，或锐化图像，或提取关于场景中结构的边缘信息来转换图像。这些操作是强大的视觉管道中的常见步骤。

数据也可能是非视觉的。考虑一个天气预报系统，我们希望该系统能够预测一年中某一天的最高和最低温度。在这种情况下，系统的输入可能是描述过去十年中某一特定地点每年每一天的温度范围的历史数据样本的集合。在任何情况下，数据样本是一个信息单位。在分析图像时，一个数据样本是一个单一的图像。当分析一个病人的临床病史，试图预测该病人的心脏病风险时，数据样本是一个病人。数据样本是由以某种方式描述样本的一系列特征组成的。在图像的情况下，这些特征是构成图像的像素。在

医学病人的情况下，特征是描述该病人的属性：年龄、性别、吸烟习惯、家族中的心脏病史，以及其他与他们的临床病史有关的信息。当我们把每个数据样本看成是一个特征的集合时，这种观点与向量的概念非常吻合。

将数据样本转换为矢量

我们如何将图像和病人转换为向量？对于图像，我们将每个像素的颜色解释为一个数值，并构建一个像素值的列表。例如，一张宽度为 2 个像素、高度为 2 个像素的图像将产生一个有 4 个数值的向量，可能看起来像这样。[10,0,245,50]，其中每个值代表该像素的颜色强度。高分辨率的图像会产生更高维度的向量，例如，256x256 像素的图像会产生 65,536 个值的向量。

患者信息也可以通过用数字编码每个特征的含义来进行矢量化，例如 1= 男性，0= 女性，1= 家族中有心脏病史，0= 没有心脏病，等等。将数据样本转换为矢量在两个非常重要的方面是有用的：它有助于以一种易于与每个样本相关联的方式来封装一个特征列表；其次，从几何角度解释矢量可以揭示数据集中的样本如何相互关联的信息。例如，假设我们想创建一个算法，可以学习区分汽车和行人的图像。我们首先将我们的图像解释为矢量。从几何学上讲，一个向量可以被看作是空间中的一个箭头，从

我们坐标系的原点出发，穿过空间，到达由每个维度的向量值定义的点，见图 1。

虽然我们不能直观地表示三维以上维度的向量，但在数学上我们仍然可以用同样的方程来操作它们。让向量如此特别的是，当我们从几何学角度解释它们时，指向类似方向的向量具有类似的属性。例如，当我们把汽车和行人的图像解释为某个多维空间（称为超空间）中的向量时，虽然我们不能直观地看到该向量所指向的方向，但我们可以计算出它，我们可以比较属于汽车图像的向量和属于行人图像的向量。事实证明，汽车图像的向量大致指向同一方向，而行人图像的向量则指向与其他行人图像相似的方向，但远离汽车向量。

要创建一个能够学会自动区分汽车和行人的算法，意味着要用数学方法处理这些向量，以了解它们所指向的方向，并找到将汽车和行人向量所在的空间一分为二的线——或超平面。一旦我们找到了这个超平面，算法就可以对一个全新的图像进行分类，只需知道它的矢量落在线的哪一边，是所有汽车矢量的那一边，还是所有行人矢量的那一边。

这就是为什么人工智能算法最终都要进行大量的向量运算。这是因为输入数据通常被表示为矢量，因为这样做在几何学上是有利的。另一个在人工智能中经常使用的数据结构是矩阵。这其中的原因不应该让人感到惊讶。矢量是一个值的集合。矩阵只是一个向量的集合，一个一个地堆叠在一起。在某些情况下，将向量组合成矩阵是很有用的，这样我们就可以同时处理一组向量——例如一组输入样本。

计算工具——是什么，为什么，以及如何计算

在这一点上，我们已经确定了人工智能中对向量和矩阵的需求。现在我们需要一种方法来快速执行这些计算。

当我们想到自动化时——例如，汽车在繁忙的高速公路上无人驾驶，或者机器人在仓库或工厂中与人类一起工作——我们想到的是系统的实时执行，以及实时后果。当一辆自动驾驶的汽车未能在足够的时间内检测到一个行人以避免碰撞时，人工智能算法本身可能不是错误的根源。事实上，该算法可能已经正确地检测到一个行人，但检测可能只是花了几毫秒的时间。这个例子有助于说明几件事。首先，这些系统需要尽可能快地执行矢量和矩阵数学运算。

第二，在安全关键应用中，这些操作需要在一个确定

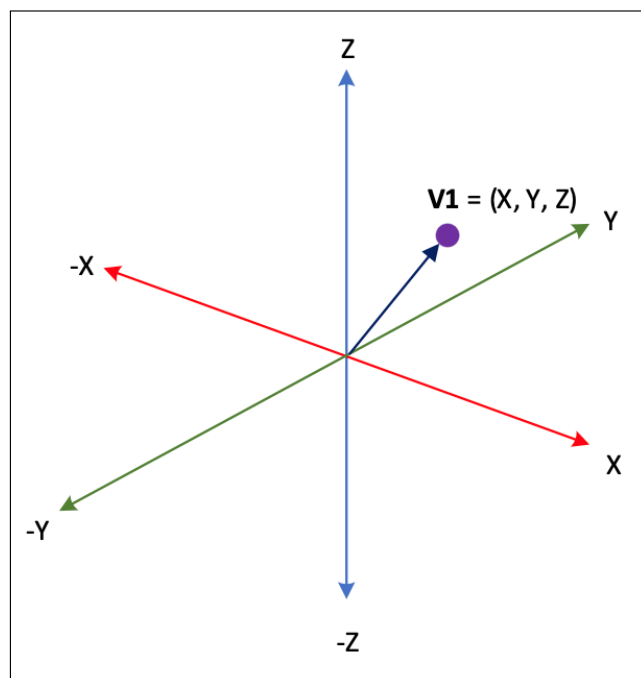


图1. 该图说明了卡特尔坐标系中的三维向量 V_1 。向量是以原点为起点，以其3个分量定义的点为终点的线：X、Y、Z。

的时间内发生。也就是说，我们需要能够计算出执行算法的最坏情况下的执行时间，这样我们就可以确定在每个可预见的情况下，系统是否有足够的时间对执行该算法的结果作出反应。如果躲避障碍物的机会之窗已经过去，那么探测到障碍物就没有什么用处了。

为了解决这些问题，应用程序和解决方案开发人员需要两件事。首先，他们需要一个能够加速向量和矩阵运算的工具。对于非安全关键用例，有大量的工具和框架可以从开源社区免费获得。这些包括像 Tensorflow、Pytorch、Caffe 和 Scikit-learn 这样的框架。

所有这些框架和库都依赖于一个被称为 BLAS 库的关键组件，如上所述，它提供了一组函数来加速向量和矩阵操作。不幸的是，这些框架没有按照功能安全标准实施。现在需要的是，行业内产生一套积木式工具和框架，按照安全关键标准和实践来构建。这些框架必须包括保证确定性执行的 GPU 驱动实现。它们必须包括加速核心数学运算的工具——例如 BLAS API 的安全关键实施。这些工具和框架必须为计算机视觉和图像处理的基本预处理和后处理任务提供安全关键（确定性）的解决方案，同时也要为一般的机器学习任务提供安全关键（确定性）的解决方案，这些任务有助于强大的人工智能管道中的每个决策过程。换句话说，该行业必须提供与非安全关键性市场中存在的相同的解决方案，并达到相同的复杂程度，同时解决严重受限环境中的确定性和资源管理的困难问题。

加速

到目前为止，我们已经讨论了处理向量和矩阵的需要，并以确定性的方式进行处理。我们还说过，为了快速完成这些操作，我们需要一个可以进行加速的工具。我们所说的加速是什么意思？

通常，当我们想到软件的执行时，我们认为 CPU 是执行编程指令的终端设备。系统中的大部分软件都在 CPU 上运行。事实上，我们可以用 C 语言实现 BLAS，并在 CPU 上执行计算。这种方法的好处是，嵌入式领域的大多数程序员——实时设备、汽车、机器人——都熟悉 C 语言编程，而且有标准的 C 语言开发安全关键软件的经验。

这种方法的缺点是，CPU 在快速执行顺序操作方面很出色，但它在并行化工作方面并不出色。不幸的是，大多数人工智能算法的向量和矩阵的操作任务被称为 "

令人尴尬的并行问题"。因此，在能够并行执行这些计算的机器上执行这些计算符合我们的最佳利益，而不是按顺序执行。

结论

过去的十年对人工智能来说是伟大的。研究界和开源工程界产生了大量的工具，为当今许多非安全关键产品提供动力。像亚马逊的 Alexa 或谷歌的家庭助理这样的产品是由最先进的自然语言处理（NLP）算法驱动的。

对这些算法的突破性研究是由一个工具生态系统实现的，它使工程师和科学家能够相对容易地开发和训练复杂的神经网络，并加速 GPU 设备上的操作。这些工具包括神经网络框架，如 TensorFlow 和 PyTorch，统计和数据分析工具，如 Python 科学库 scikit-learn，以及高性能计算框架，如 CUDA® 和 SYCL™。

像 OpenCV 这样的图像处理库通过为常用的算法和技术提供内置功能，使工程师的生活更加轻松。事实上，这些可用的框架是如此成功和无处不在，以至于当我们进入安全关键领域时，许多人还没有意识到，在确定性和安全问题上，这些工具是不可用的。但是，正如研究界使用的工具生态不仅仅是 CUDA 或 OpenCL™ 一样，安全关键型产业也需要建立一个安全关键型工具和框架的生态系统。

BLAS 和 FFT 的安全关键性实现是朝着正确方向迈出的一步，但我们需要我们的合作伙伴和整个嵌入式和自主社区帮助定义工具和安全关键性 API，这将为未来的所有可靠设备提供动力。开源社区已经展示了可以实现的目标，并为我们的产品和想法提供了一个很好的原型平台，但我们知道 Python 库并不是确定性地执行的。自主性意味着责任。负责的系统必须是安全和可靠的。行业越早意识到这一点，我们就能越早离开沙盒，建立一个基于严格的安全标准和准则的基础设施，以促进安全自主性的大规模部署。■

SensiML与安森美合作工业边缘AI感知应用

SensiML 公司宣布与安森美 (onsemi) 合作，为自主传感器数据处理和预测建模提供完整的机器学习方案。合作结合 SensiML 的 Analytics Toolkit 开发软件与安森美的 RSL10 传感器开发套件，为工业生产流程控制和监测等边缘感知应用创建一个平台。■

Embedded Computing Design 网站文章

机器学习在网络中的实际应用

Real World Application of Machine Learning in Networking

作者: Kandarp Rastey Volansys 科技嵌入式固件开发人员

快速上升的互联网连接需求给改善网络基础设施、性能和其他关键参数带来了压力。网络管理员不得不遇到运行多种网络应用的不同类型的网络。

每个网络应用都有自己的一套功能和性能参数，可能会动态变化。由于网络的多样性和复杂性，为这种网络场景构建的传统算法或硬编码技术是一项具有挑战性的任务。

事实证明，机器学习几乎对每个行业都有好处，包括网络行业。机器学习可以帮助解决难以解决的旧网络障碍，刺激新的网络应用，使网络变得相当方便。让我们通过几个用例来详细讨论基本的工作流程，以便更好地理解网络领域的应用机器学习技术。

智能网络流量管理

随着对物联网 (IoT) 解决方案的需求不断增长，现代网络产生了大量的、异质的流量数据。对于这样一个动态的网络，传统的网络流量监控和数据分析的网络管理技术，如 Ping 监控，日志文件监控，甚至 SNMP 都是不够的。它们通常缺乏实时数据的准确性和有效处理。另一方面，由于设备的移动性和网络的异质性，来自其他来源的流量，如网络中的蜂窝或移动设备，相对来说显示出更复杂的行为。

机器学习促进了大数据系统以及大面积网络的分析，以便在管理此类网络时识别复杂的模式。看着这些机会，网络领域的研究人员将深度学习模型用于网络流量监控和分析应用，如流量分类和预测、拥堵控制等。

1. 带内网络遥测

网络遥测数据提供了关于网络性能的基本指标。这些信息通常是相当难以解释的。考虑到网络中的大小和总数据量，它具有巨大的价值。如果明智地使用，它可以大幅

提高性能。

在实时收集详细的网络遥测数据时，新兴的技术，如内联网遥测技术可以提供帮助。除此之外，在这种数据集上运行机器学习可以帮助关联延迟、路径、交换机、路由器、事件等现象，而这些现象用传统方法很难从大量的实时数据中指出。

机器学习模型被训练来理解遥测数据中的相关性和模式，最终获得了基于其对历史数据的学习而预测未来的能力。这有助于管理未来的网络中断。

2. 资源分配和拥堵控制

每个网络基础设施都有一个预定的可用总吞吐量。它被进一步分割成不同预定带宽的多个通道。在这种情况下，每个终端用户的总带宽使用量是静态预定的，在网络的某些部分总是会出现瓶颈，因为网络的使用量过大。

为了避免这种拥堵，可以训练有素的机器学习模型来实时分析网络流量，并推断出每个用户适当的带宽限制，以使网络经历最少的瓶颈。

这种模型可以从网络统计数据中学习，如每个网络节点的总活跃用户、每个用户的历史网络使用数据、基于时间的数据使用模式、用户在多个接入点的移动等等。

3. 流量分类

在每个网络中，存在着各种流量，如虚拟主机 (HTTP)、文件传输 (FTP)、安全浏览 (HTTPS)、HTTP 实时视频流 (HLS)、终端服务 (SSH)，等等。现在，当涉及到网络带宽的使用时，每个人的表现都不同，通过 FTP 传输文件。它连续使用大量的数据。

例如，如果一个视频正在流传，它使用的数据是分块

的，并采用缓冲的方法。当不同类型的流量以无监督的方式在网络中运行时，可以看到一些临时的阻塞。

为了避免这种情况，可以使用机器学习分类器来分析和分类网络中的流量类型。然后，这些模型可以用来推断网络参数，如分配的带宽、数据上限等，以帮助提高网络的性能，改善服务请求的调度，也可以动态地改变分配的带宽。

网络安全

网络攻击数量的增加迫使企业不断监测和关联整个网络基础设施及其用户的数百万外部和内部数据点。人工管理大量的实时数据变得很困难。这就是机器学习的帮助所在。

机器学习可以识别网络中的某些模式和异常情况，并预测海量数据集中的威胁，所有这些是实时的。通过自动进行这种分析，网络管理员可以很容易地检测到威胁，并在减少人力的情况下迅速隔离情况。

1. 网络攻击识别 / 预防

网络行为是机器学习系统进行异常检测的一个重要参数。机器学习引擎实时处理海量数据，以识别威胁、未知恶意软件和政策违反。

如果发现网络行为在预定义的行为范围内，网络交易就会被接受，否则就会在系统中触发警报。这可以用来防止许多种类的攻击，如 DoS、DDoS 和 Probe。

2. 预防网络钓鱼

欺骗别人点击一个看似合法的恶意链接，然后试图突破计算机的防御系统是很容易的。机器学习有助于预测鱼目混珠的网站，帮助防止人们连接到恶意网站。

例如，文本分类器机器学习模型可以阅读和理解 URL，并在第一时间识别那些欺骗性的钓鱼 URL。这将为终端用户创造一个更安全的浏览体验。

机器学习在网络中的整合并不局限于上述的用例。在将 ML 用于网络和网络安全领域，可以通过从网络和机器学习的角度阐明机会和研究，开发出解决方案来解决未解决的问题。■

ASUS IoT
IN SEARCH OF INCREDIBLE

华硕AI Edge解决方案加速视觉检测处理

With Coral
intelligence



AI加速卡



4U工控机



嵌入式系统



Tinker Board

华硕电脑（上海）有限公司
电话：021-31270606-52431
邮箱：IoT_sales@asus.com

华硕AIoT
微信公众号：



面向工业物联网的无线传感器网络

Wireless Sensor Networking for the Industrial Internet of Things

作者: Joy Weiss ADI公司IoT安全与解决方案副总裁
Ross Yu ADI公司SmartMesh产品部产品营销经理

工业物联网 (IoT) 和相关的工业传感器无线连接需求都在不断变化和发展。但工业设备和应用的联网需求与消费领域大不相同, 在工业 IOT 上是可靠性和安全性放在首位。本白皮书主要探讨工业无线传感器网络的一些关键的网络要求。

低功耗处理器、智能无线网络和低功耗传感器以及“大数据分析”的出现引发了人们对工业物联网 (IoT) 的浓厚兴趣。简言之, 将这些技术相结合使大量传感器可以放置到任何地方: 不仅是通信和电力基础设施所在的地方, 也可以是任何可以收集有关对象的行为方式、位置或内容等重要信息的地方。为机器、泵、管道、火车车厢等对象配备传感器的做法在工业界并不是什么新鲜事。从炼油厂到生产线等各种工业环境中, 都部署了大量专用传感器及网络。过去, 这类运行技术 (OT) 系统作为单独的网络运行, 保持很高的网络可靠性和安全性标准, 而消费类技术根本无法满足这样高的要求。按照这些高标准筛选适用的技术, 最终选择的是最适合关键业务型工业物联网应用的技术。尤其是, 这些传感器的联网方式决定了传感器是否能够安全、可靠且经济高效地部署在工业应用的严苛环境中。本白皮书探讨一些使工业无线传感器网络 (WSN) 与众不同的关键要求。

可靠性与安全性最重要

对消费类应用而言, 成本常常是最重要的考虑因素, 而工业应用一般将可靠性和安全性放在首要位置。根据 ON World 对全球工业 WSN 用户进行的调查, 可靠性和安全性是他们提到的两个最重要的问题。¹ 一个公司的盈利能力、工人生产商品的质量和效率以及工人的人身安全常常取决于这些网络。这就是可靠性和安全性对工业无线传感器网络而言必不可少的原因。

一种提高网络可靠性的通用原则是提供冗余, 针对可能出现的问题设置故障恢复机制, 使系统能够在不丢失数



图1. 传感器无处不在。通过能量采集系统供电的低功耗无线传感器节点 (例如这个来自ABB、由采集的热能驱动的无线温度传感器) 可以放置在适当位置, 以获得更多工业环境数据。

据的情况下恢复运行。在无线传感器网络中, 利用冗余有两种方式。第一种是空间冗余概念, 即每个无线节点都可以与至少两个其他节点通信, 而且路由机制允许数据转发给两个节点中的任意一个, 但仍然能够到达预期的最终目的地。在设计合理的网状网络中, 每个节点都可以与两个或更多个相邻节点通信, 如果第一条通路不可用, 就自动切换到另一条通路发送数据, 因此网状网络与点对点网络相比, 具有更高的可靠性。第二种冗余可以利用 RF 频谱中的多个可用通道实现。通道跳频概念指的是, 成对节点每次传送数据时可以使用不同的通道, 因此在工业应用面对的不断变化的恶劣 RF 环境中, 任何给定通道暂时出现问题都不会影响数据传送。在 IEEE 802.15.4 2.4GHz 标准中, 有 15 个扩频通道可用于跳频, 使通道跳频系统具有比非跳频 (单通道) 系统更大的弹性。有几种无线网状网络标准采用了这种空间和通道双重冗余的时隙信道跳频 (TSCH) 技术, 其中包括 IEC62591 (WirelessHART) 和即将推出的 IETF 6TiSCH 标准。² 这些网状网络标准运用了全球可用的免许可 2.4GHz 频谱中的无线频率, 这些源于 ADI 公司 SmartMesh 团队所做的工作, 2002 年从 SmartMesh 产品开始, 该团队率先将 TSCH 协议应用到

低功耗、资源受限的设备上。

尽管在恶劣的 RF 环境中, TSCH 是确保数据可靠性的基本要素,但是要实现多年连续、无故障运行,网状网络的建立和维护方式也很关键。工业无线网络常常必须运行很多年,而且将终生面对多种不同的 RF 挑战和数据传送要求。因此,要具有与有线网络一样的可靠性,还必须配备智能网络管理软件,这类软件可动态优化网络拓扑,连续监视链路质量,能够应对干扰和 RF 环境变化,最大限度地提高吞吐量。

安全性是工业无线传感器网络的另一个关键特性。在 WSN 中实现安全性的主要目标是:

保密性: 在网络中传送的数据除了预期接收者,不能被其他任何人读取。

完整性: 确认任何收到的信息与发送的信息完全一致,没有任何添加、删减或修改。

真实性: 断言来自给定来源的信息实际上确实来自该来源。如果将时间作为验证方案的一部分,那么真实性还可保护信息免于被录制和回放。

必须纳入 WSN 以达到上述目标要求的关键安全技术包括:强大的加密算法(例如 AES128)以及可靠的密钥和密钥管理、阻止重放攻击的密码级随机数字发生器、针对每条信息的信息完整性校验(MIC),以及明确地允许或禁止访问特定设备的访问控制表(ACL)。这些先进的无线安全技术可以轻松集成到当今 WSN 中使用的很多设备中,但是并非所有 WSN 产品和协议都采用了所有安全技术。³ 请注意,安全 WSN 与非安全网关的连接是另一个薄弱点,在系统设计中必须考虑端到端的安全性。

工业物联网并非由无线专家安装

成熟行业大多是在传统产品的基础上增加工业物联网产品和服务,这些客户的部署环境中既有老设备也有新设备。工业 WSN 体现的智能性必须使工业物联网产品易于使用,实现无缝过渡,让现有现场工作人员轻松使用新的工业物联网产品。网络应能够快速自建,这样安装人员就可以交付一个稳定运行的网络;当连接较弱或失去连接时,通过自我修复避免服务中断;当服务发生中断时,进行自助报告和诊断;一般部署完成后,仅需要很少

的或者不需要维护,从而避免现场维护导致的高成本。很多应用的成败部分取决于能否在难以到达或存在危险的地区部署,因此,物联网设备必须依靠电池运行,一般需要持续运行 5 年以上。

另外,既然最终用户广泛采用的工业物联网常常涵盖整个公司范围,那么系统就应该可用于全球部署,而且需要实现多站点标准化。幸运的是,理解并满足这种要求的国际性行业无线标准已经就位,其中包括 IEEE 802.15.4e TSCH。

传感器无处不在

就工业物联网应用而言,准确放置传感器或控制点至关重要。借助无线技术有望实现无线通信,但是如果需要每隔几小时或数月通过插入电源插座或再充电来给无线节点供电,那么部署成本会令人望而却步,而且这么做也不切实际。例如,为旋转设备配备传感器以监视设备的工作状况,不可能使用有线连接,但是客户通过监视运行中的设备获得相关信息能够对关键设备实施预测维护,从而避免不必要的代价不菲的停机。

为确保实现灵活、经济高效的部署,工业 WSN 中的每个节点都应能够依靠电池运行至少 5 年,这样就为用户带来了极大的灵活性,并且扩大了工业物联网应用的覆盖范围。作为工业 TSCH WSN 的一个例子,ADI 公司的 SmartMesh 产品一般以远低于 50 μ A 的电流工作,因此可以靠两节 AA 电池运行很多年。如果周围环境有丰富的储集能源,那么无线节点还可以通过储能实现连续运行(参见图 1)。

时间问题

工业监控和控制网络是关键型业务。这种网络支撑着影响商品生产基本成本的系统,其数据及时性至关重要。过去 10 年来,确定性 TSCH WSN 系统已经过多种监视和控制应用的现场考验。这类时隙系统(例如 WirelessHART)提供带时间戳、有时间限制的数据传输。在这类网络中,需要更多数据发送机会的节点将会自动配置更多时隙,而且通过在网络中的连续通路上配置多个时隙,可以在这种网络中实现低延迟传送。这种数据传送协调能力还极大地提高了部署频繁传送数据的密集网络的能力。



图2.网络可视性——通过网络管理软件可查看与无线网络健康状况相关的重要信息,例如 Emerson Process Management 的这款 SNAP-ON 软件实用工具。

力。如果没有一个时间表,洪水般无序涌入的无线流量会使非 TSCH 无线网络崩溃。

此外,TSCH 网络中的每个数据包都包含准确的时间戳信息,指示该数据包的发送时间,而且每个节点都可以获得全网统一时间,以便需要时在 WSN 节点网络中协调控制信号。由于提供了时间戳数据,即使数据未按顺序接收也能正确地对数据排序,在必须协调来自多个传感器信息的工业应用中,时间戳数据在诊断确切原因和影响时很有帮助。

网络运行的可视性是关键

工业网络需要连续运行很多年,然而无论一个网络多么稳固,仍然有可能发生问题。即使网络在安装时运行良好,但网络在其运行寿命期内的质量仍可能受各种环境因素的影响。针对这类问题提前发出适当的警报对任何工业网络而言都很重要,而能够快速诊断并解决问题也是高质量服务的关键。谈到提供网络管理指标的可视性,并非所有无线传感器网络都是同样的要求。不过,至少工业无线网络的管理系统应该针对以下方面提供可视性:

- 用信号强度 (RSSI) 来衡量的无线链路质量
- 端到端数据包传送成功率。
- 网络质量,突出显示没有足够备用路径的节点以保持网络可靠性。
- 节点状态和电池寿命(在适用的情况下)。

在采用智能网络的优化工业应用中,通过自动在替换路径上重新发送数据可解决上述问题,同时不断更新网络拓扑,以最大限度地提高连接性(参见图2)。

智能“万物”应该拥有智能网络

人们对提高“万物”的智能化水平相当关注,但是工业物联网应用中的“智能”并非只体现在这一点。工业物联网网络应采用智能终端节点并提供网络 and 安全管理功能,以展现企业 IT 和运行技术部门配置的技术优势。网络应该是高度可配置的,以满足特定应用需求。例如要满足延长电池寿命的低功耗要求,就应该具备自助获知网络可用功率的能力并采用智能化路由,以最大限度优化整个网络的功耗。此外,网络应自动适应 RF 环境变化,出现这种变化时,能够动态改变拓扑可能更有利。ADI 公司的 SmartMesh 网络管理器不仅可实现网络安全、管理和路由优化,而且允许用户需要时通过无线网络重新设定节



图3.推动实现变革——软件分析,例如来自IntelliSense.io的Brains.App软件,利用工业无线传感器网络中的数据来简化工厂运营,并优化产出和提高安全性。

点,以提供一条功能升级途径,适应客户未来的需求变化。

物联网在很大程度上是一种工业现象,可以推动业务发展,带来出色的投资回报率。在这些业务关键型应用中,工业无线传感器网络必须满足智能、安全和可靠无线运行的高标准,支持多年持续运行。这些严格要求可以通过现有和新兴的无线网状网络标准来实现,这些标准将成为关键的工业物联网构建要素,可以帮助工业客户在工业物联网时代实现业务和服务转型(参见图3)。

ADI 公司确信其所提供的信息是准确可靠的。但 ADI 公司不对数据的使用承担责任,也不对因使用这些数据所引起的任何违反第三方专利或者其他权利的行为承担责任。规格如有变更,恕不另行通知。不含有对 ADI 公司专利或者专利权的暗示性或其他形式的许可。■

参考文献

1. 工业无线传感器网络:趋势和发展 (<https://www.isa.org/standards-publications/isa-publications/intech-magazine/2012/october/web-exclusive-industrial-wireless-sensor-networks/#sthash.cl3G9ze5.dpuf>)
2. 6TiSCH 无线工业网络:确定性满足 IPv6 标准: Maria Rita Palattella¹、Pascal Thubert²、Xavier Vilajosana^{3,4}、Thomas Watteyne^{4,5}、Qin Wang^{4,6}、Thomas Engel¹ 发布于: IEEE 通信杂志(第 52 卷,第 12 期)。
3. 保护无线传感器网络免受攻击, Kristofer Pister 和 Jonathan Simon, 网址: <http://electronicdesign.com/communications/secure-wireless-sensor-networks-against-attacks>



深圳灿态信息技术有限公司

深圳灿态是一家国家高新技术企业，广东省工业互联网上云上平台资源池入池企业。由来自富士康、华为、TCL等500强制造企业的MES团队及精益、自动化资深专家加盟，专注于智能制造领域，为制造企业提供完整的智能制造解决方案和服务。

智能制造系统服务商--提供智能工厂数字化整体解决方案

五|大|产|品|系|列

制造执行系统
MES



仓库管理系统
WMS



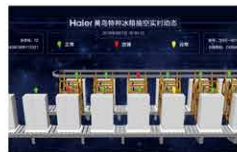
云工厂
CLOUD MES



可视化管理
KANBAN



统计过程控制
SPC



解决客户痛点

01

追溯难

02

异常预警
处理不及时

03

工艺长
订单进度
跟踪难

04

物料损耗
统计难

05

产能统计
分析难

06

纸质存档
保存难

07

在制品
滞留

08

批次性
不良

优秀案例

FOXCONN

HUAWEI

TCL

大族激光
HAN'S LASER

ZEISS 卡尔蔡司

科大讯飞
IFLYTEK

Haier 海尔

HOPOT 浩博特

OPPO

海纳
智联

COSMX

徐工集团
XCMG

IPY

UNITEX

Amerwave

WIESON
精雕科技

MZS
美之高

南京嘉浩

PureMate
普瑞美泰

HET
Intelligent Control

SAPO
盛波光电

0755-21016771

199-2880-8097

Sunny@zontecmes.com

深圳市龙华区港之龙商务中心I栋200-204



打造“智慧之眼”与“创新之轮” 华睿科技助推制造业智能升级

Creating The "Eye of Wisdom" And "Wheel of Innovation"
iRAYPLE Helps To Promote The Intelligent Upgrade Of Manufacturing Industry

本刊特约记者：晨玉婷

以“睿智造创未来”为主题的2021华睿科技媒体分享会于2021年12月23日圆满举办，《工业AI》媒体受邀参加了此次分享会。会上，华睿科技总裁李铭介绍了华睿科技的公司业务及所关注的重点领域，展示了其在机器视觉和移动机器人领域的一系列软硬件产品，并与来自机器视觉产业联盟、中国移动机器人产业联盟的专家学者共同围绕智能工业领域的未来发展趋势进行了深入探讨。



华睿科技总裁李铭先生

李铭介绍：“从2016年发布小面阵系列相机；到2018年推出MVP算法平台、线阵相机及智能相机，丰富了产品种类；再到2020年最高像素达到6亿，并加载移动机器人业务，华睿科技一直坚持以技术创新为引领，始终致力于为智能工业的转型升级提供动力。在深耕国内市场的同

时，华睿科技积极拓展海外业务，并正为全球客户提供优质的产品与解决方案。作为一家机器视觉和移动机器人领域的产品方案提供商，华睿科技依托机器视觉和移动机器人两大板块，以技术创新为驱动，践行‘让工厂更智能’的初心使命，打造工业互联的创新应用，推动制造业全要素、全产业链的互联互通，以数字孪生赋能千行百业，为我国的智能工业转型提供强劲动力。”



机器视觉产业联盟理事长潘津先生

机器视觉产业联盟理事长潘津在致辞中表示：“今年新发布的《机器视觉发展白皮书》中明确指出，智能制造为机器视觉提供了巨大的需求牵引，人工智能为机器视觉赋能，推动机器视觉的加速发展。机器视觉是智能制造的基础产业，是实现工业自动化和智能化的必要手段，相当于人类视觉在机器上的延伸。到2023年，

中国机器视觉行业销售额将增长至296.0亿元，年均复合增长率将达到28.0%。当前，行业对于视觉应用的探索不断深化，深度学习等新技术的应用领域持续拓宽。华睿科技多年来一直推动机器视觉技术在工业领域的应用和发展，积极参与各项国际和国内机器视觉标准的制定，是CMVU的重要会员之一。借此机会，对华睿科技表示感谢！”



移动机器人联盟秘书长李进科先生

随后，移动机器人联盟秘书长李进科在致辞中介绍了中国移动机器人市场状况：“中国移动机器人行业近两年得到前所未有的发展，市场前景十分广阔。2020年移动机器人市场规模达到76.8亿元，年复增长24.4%；单体数量达到41000台，年增长22.75%。汽车汽配、3C电子、物流电商、制造业累加占比超50%，锂电、光伏等行业占比也在快速上

升。但想要取得长远发展必须立足于自主创新，并结合中国企业的现状和未来客户的物流规划目标，探索更完整的技术解决方案。未来移动机器人的导航技术正向精准建模、3D 导航、多传感器融合、全周期 SLAM 发展。华睿科技凭借其在移动机器人领域的领先技术为行业的自主创新贡献了重要力量，参与行业标准制定，也为我国制造业领域的数字化转型提供了科技‘助推器’。”

在现场答疑环节中，记者问及华睿科技对于半导体市场的规划和布局，李铭介绍：“半导体市场是华睿重点关注的领域。针对机器视觉和 AGV 产业来讲，半导体市场的需求是非常旺盛的。从晶圆到整个流片生产和封测，这中间有着大量的机器视觉应用。华睿科技的工业相机已经在很多的设备商及产线得到了成功的应用。此外，很多半导体领域的厂商对机器视觉有着高速、高分辨率的要求。比如对于 AGV 产业来讲，从 AGV 产品的设计到整个现场的实施，厂商对此都提出了很高的要求。华睿科技未来在半导体领域将持续投入和努力，尽力满足客户的高标准要求。”

针对嵌入式视觉市场的应用，李总认为：“目前嵌入式视觉与基于 PC 的视觉系统市场份额相对平等。但嵌入式视觉有着不可取代的优势，比如集成度更高，稳定性更强，体积更小，更容易嵌入到机器人、机械臂以及机台等工业现场应用中。对于嵌入式视觉未来的发展，李总认为嵌入式视觉未来将比基于 PC 的视觉系统拥有更高的增长率，但由于基于 PC 的视觉系统的灵活性更强，因此基于 PC 的视觉系统不会完全消失，两者将会长期共存。随着 AI 技术算力的增强，

比如端的计算，边缘边计算等技术的提升，嵌入式视觉的应用会越来越广，增速会越来越快。”

作为一家面向工业互联网领域的数字化核心产品及解决方案提供商，华睿科技主要从事机器视觉核心部件和移动机器人的研发、生产与销售，并为下游客户提供定制化行业解决方案，助力客户构建数字化车间，打造智能工厂。华睿科技坚持技术创新，深耕工业视觉行业，在智能算法、图像技术、光学技术、定位导航、集群调度、硬件技术等技术领域位列业界领先水平。

在机器视觉领域，华睿科技基于智能基础算法平台，推出了面阵工业相机、线阵工业相机、智能工业相机、3D 工业相机、读码器等核心部件，实现高精度检测、识别、测量和定位引导等视觉工业应用；在移动机器人领域，华睿科技自主研发了潜伏、移栽、叉取和巡检等各类型的移动机器人，并通过机器人调度系统，提供搬运、堆垛、自动巡检等行业应用。



华睿科技机器视觉研发总监张博先生

据华睿科技机器视觉研发总监张博介绍：“中国正成为世界机器视觉发展最活跃的地区之一。针对机器视觉领域，华睿科技拥有包括线阵相机、面阵相机、3D 相机、智能相机、解码器、视觉控制器 / 镜头和算法平台等在内的一系列领先的产品及解决方案，并持续赋能面板、光伏、锂电、

轮胎、读码器等多个行业，为客户推出一系列创新应用，助力智能制造、助推工业客户的数字化转型升级。”

在业务布局方面，经过多年的技术积累和业务深耕，华睿科技依托在机器视觉与移动机器人的技术优势开发了重点行业解决方案，其产品及解决方案已经广泛应用于物流、3C 制造、纺织、电力、汽车制造、新能源、液晶面板、半导体等多个行业及领域。目前，华睿科技的销售范围已从国内走向日本、韩国、东南亚、北美、欧洲等区域，在逐步扩大全球市场影响力的同时，不断探索新的终端应用场景，助力客户提质、增效、降本、减存，有效提高生产自动化、智能化程度，有效实现制造的“降本 - 增效 - 提质”。



华睿科技移动机器人研发总监王政先生

华睿科技移动机器人研发总监王政则介绍了公司未来发展战略：“移动机器人是华睿科技的战略重点之一。工业移动机器人没有特定的行业属性，可以在千行百业的物流搬运中广泛场景应用，与此同时，移动机器人也是完整的工业智能制造和智能仓储解决方案中的重要一环。华睿拥有在视觉、嵌入式系统、大数据平台、智能算法等领域的长期积累，凭借这些优势，我们正在为广泛的行业客户提供领先的移动机器人产品，进而为中国工业企业的数字化、智能化转型进程提供有力支持。” ■

Gartner预测全球人工智能软件市场将在2022年达到620亿美元规模

Gartner 预测，2022 年全球人工智能（AI）软件收入总额预计将达到 625 亿美元，相比 2021 年增长 21.3%。

Gartner 高级研究总监 Alys Woodward 表示：“人工智能软件市场正在加速增长，但其长期发展轨迹将取决于推动人工智能成熟度的企业。”

人工智能软件市场包括计算机视觉软件等嵌入人工智能的应用以及用于构建人工智能系统的软件。Gartner 对人工智能软件市场所作的预测以用例为基准，通过衡量潜在业务的价值量、实现业务价值的时间和风险来预测用例的增长方式。

Gartner 预测，2022 年人工智能软件支出最高的五个用例将是知识管理、虚拟助手、自动驾驶汽车、数字工作场所和众包数据（见表 1）。

人工智能成熟度落后于兴趣

企业继续表现出对人工智能的强烈兴趣。在 Gartner 2022 年首席信息官和技术高管调研中，48% 的首席信息

细分市场	2021年 收入	2021年 增长率(%)	2022年 收入	2022年 增长率(%)
知识管理	5,466	17.6	7,189	31.5
虚拟助手	6,210	12.0	7,123	14.7
自动驾驶汽车	5,703	13.7	6,849	20.1
数字工作场所	3,593	13.7	4,309	20.0
众包数据	3,483	13.6	4,171	19.8
其他	27,049	14.1	32,827	21.4
共计	51,503	14.1	62,468	21.3

来源：Gartner（2021年11月）

官表示他们已经部署或计划在未来 12 个月内部署人工智能和机器学习技术。

但人工智能的实际部署情况远没有这么乐观。根据 Gartner 的研究，虽然企业机构一般都会尝试使用人工智能，但却很难将这项技术融入到其标准运营流程中。Gartner 预测，全球一半的企业机构要到 2025 年才能达到 Gartner 人工智能成熟度模型所描述的“稳定阶段”或更高的人工智能成熟度。■

SIAF广州自动化展明年3月载誉而归 聚焦智能传感器专区

第 13 届 SIAF 广州国际工业自动化技术及装备展览会将于 2022 年 3 月 3 至 5 日再度在广州中国进出口商品交易会展馆举行。展会将网罗全球前沿且应用范围广泛的工业自动化技术成果，涵盖工业机器人、传动系统、传感器、人机界面（HMI）和嵌入式系统、连接和电气技术等多个领域。

SIAF 将会与 Asiamold 广州国际模具展览会同期举办，预计将迎来 850 多家参展商和超过 65,000 名观众，展览面积达 50,000 平方米。

在 SIAF 2021 闭幕后短短几个月内，已有约 350 家展商确认参与明年的展会。一众领先品牌将展出先进产品及解决方案，当中包括：亚米拉、邦飞利、创锋精工、高松、鼎实、町洋、康顺、富仕、泓格、精奇、光洋、老狗科技、麦杰、米博、新三和、权硕、鲁邦通、洛丁森、荣逸、锐键、三力信、施迈赛、昕芙旒雅、兴威联电气、台宝艾传动、玮创、唯恩、万链智能、魏德、华茂欧特、研控科技、安川首钢和怡合达等。

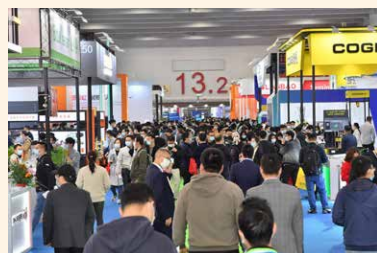
先进的智能传感器技术在中国“十四五”规划的初步部署中起重要作用

中国政府早于今年二月为“十四五”规划打响头炮，在首个部署阶段的众多范畴中，中国智能传感器行业的发展是其中一个重点发展领域。根据国际市场研究机构 Allied Market

Research 的报告指出，全球智能传感器市场的规模预计到 2027 年将达到 913.7 亿美元，而亚太地区将成为该市场最主要贡献者。

为突显智能传感器行业领域的重要性，SIAF 着力于 13.2 号馆为观众搜罗市场上最新的智能传感器及与机器视觉产品。确认亮相本届展会企业包括：奥托尼克斯、堡盟、宾德、博亿精科、科瑞、大恒图像、德夫尔、合杰、虹润、嘉铭、明治传感器、迈德威视、倍加福、深浦、视界纵横、神武、思谷和禹衡等。

如同往年安排，10.2 号馆和 11.2 号馆将展示先进的电气系统及连接技术、工业机器人，气动，工业计算机装备及工业自动化软件。13.2 号馆将展现先进的传感及机器视觉技术、工业物联网及智能物流；12.2 号馆为不同的智能制造活动区与高峰论坛。



扫码预登记，提前预约席位！



成都国际工业博览会

Chengdu International Industry Fair

工业引领 赋能产业新发展

2022年4月27-29日 中国西部国际博览城

www.cdiif.com



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

上海工业商务展览有限公司
电话: 021-2206 8388
CDIIF@shanghaiexpogroup.com

 Deutsche Messe
汉诺威米兰展览(上海)有限公司
PNEU-CHINA

汉诺威米兰展览(上海)有限公司
电话: 021-5045 6700
CDIIF@hmf-china.com

 中国西部国际博览城
Western China International Expo City

四川天府国际会展有限公司
电话: 028-8025 6232
stex@cdtf.gov.cn

 PENG CAN
四川鹏璨文化传媒有限公司
Sichuan Pengcan Culture Media Co., Ltd.

四川鹏璨文化传媒有限公司
电话: 028-67646118
邮箱: CDIIF@pengcan.com

西门子与 AWS 深化合作 共推云计算工业数字化转型

西门子数字化工业软件近日与亚马逊云科技（AWS）进一步扩大合作。

根据双方签订的战略合作协议，AWS 将与西门子共同为客户提供支持，扩大西门子 Xcelerator as a Service 的云计算能力，开发并交付新型解决方案。此次合作的重要领域之一是针对数字孪生技术的丰富与完善，双方计划通过 AWS IoT TwinMaker 加快数字孪生的部署并使其更加普及；AWS IoT TwinMaker 是 AWS 推出的一项新服务，可加快并简化包含多个数据源的数字孪生创建过程。西门子 Xcelerator 解决方案组合目前已集成有 60 余种 AWS 服务，AWS IoT TwinMaker 的加入将帮助客户实现功能更强大的数字孪生，并确保这些解决方案与西门子设计、仿真和制造软件相兼容。

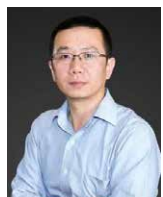
（上接第 16 页）作为工具化、通用化的产品，也支持图形应用框架的扩展（类似于 APP 扩展）。不仅仅局限于工业领域，在楼宇、园区、能源等都可以适用。

基于目前市场的情况，爱投斯专注于提供一个工具化、通用化且小而精的物联网中间件平台，而不是为项目而生。前期我们做了大量的积累，很多开发工作我们已经做好了，将开发的门槛和开发成本大大降低、效率也提高了很多，所以我们可以来服务这些中小企业厂家，他们所付的资金和人力成本也非常小，也能做到复制可扩展。这就是我们为产业数字化的升级改造提供的解决方案。



深圳灿态宋勇华：AI 行业在过去一年里，主要是场景化的落地，在工业的真实场景中找到它的应用价值，并结合整个工业互联网连接起来，在工厂的数字化过程中扮演者重要角色，增加了智能的分量。

我们在工业 AI 的生态系统中，会聚焦在数字工厂整体解决方案，打通从客户订单到车间生产、仓库备料、码头收货、供应链优化等完整的工厂数字化体系。向下整合工业传感设备采集、向上结合大数据 AI 算法做工业的预知预测预判，从数字工厂走向智能工厂。



寄云科技 CEO 时培昕博士：工业互联网是助力企业数智化转型的强力引擎，而工业大数据是制造业数字化转型与智能化升级的关键点。也正因为深刻看到智能制

德昌电机与Cortica成立合资企业Lean AI

德昌电机集团和 Cortica 集团成立合资企业 Lean AI。作为一家初创公司，Lean AI 将利用德昌电机在制造业的知识和经验以及 Cortica 自主人工智能技术应用于视觉检测市场。

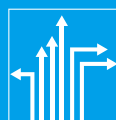
Lean AI 技术具有的非监督性的学习能力可以在极短时间内处理图像信息，利用未被标记的原始数据，预知性算法以及编译数据，提高了产品检测生产线上的部署速度和规模。作为独立于周边硬件、产品及其缺陷变化的开放平台，Lean AI 可以与所有的系统集成商、原始设备制造商和自动化解决方案制造商合作。

当前全球机器视觉市场规模达 110 亿美元，预计到 2026 年将增加到 155 亿美元。■

造的核心是数据，应用是导向，基础是平台，寄云科技 NeuSeer 工业互联网平台实现了向上连接各类企业应用，向下实现 IT/OT 深度融合，将海量的工业实时数据与众多生产业务系统进行融合处理，并通过机理模型与人工智能结合的智能分析，构建起包括“预测性维护”、“异常检测与智能诊断”、“实时生产决策”、“安全生产管控”在内的多种智能应用，为工业企业提供基于数据智能和数字孪生的数字化转型方案。

工业大数据价值潜力大幅激发，特别是在高度自动化所带来对海量数据处理和数据智能分析的强烈需求，寄云科技有针对性打造了 NeuSeer 数据建模与分析平台，持续专注大数据挖掘与可视化分析的全流程建模。有效对接海量工业数据，快速构建数据模型和数据对象，支持拖放式、零代码、敏捷式的算法模型开发，支持海量数据预处理、机器学习和人工智能建模分析以及模型在线部署能力，帮助工程技术人员快速从繁杂的数据中，通过智能的建模分析，有效挖掘数据价值，为工业企业构建智能分析决策体系。

当下，工业智能化升级是我国工业“转型升级”的重要契机，也是我国由制造大国向制造强国转型的重要手段。在新一年里，寄云科技将以 NeuSeer 工业互联网平台为“底座”，立足核心技术研发，聚力拓展新应用场景，通过释放自身在工业互联网领域积累的技术优势，助力夯实制造业发展行稳致远的根基，为中国制造强国、网络强国建设发展添砖加瓦。■



SIAF GUANGZHOU

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

SPS – 中国展 推动华南智能 制造砥砺前行



扫码登记，
领取入场证！

www.spsinchina.com

2022年3月3至5日

中国·广州

中国进出口商品交易会展馆

2022焦点主题：

控制技术 感应技术
连接技术 机器视觉
嵌入式系统 物联网
传动系统及零部件
工厂自动化基础设施
工业机器人及其配套技术

...

开放式编程模型为嵌入式、企业和物联网开发者创造中间地带

Open Programming Model to Create Middle Ground for Embedded, Enterprise & IoT Developers

Tiera Oliver/文 Embedded Computing Design副编辑

与实时操作系统打交道历来是一项深奥的工作——尤其是当实时操作系统控制着工业机械或高级驾驶辅助系统（ADAS）等对安全和安保至关重要的设备时。

这些操作系统所运行的嵌入式设备数量多、异质性强、分布广，这意味着嵌入式工程师必须对目标硬件、操作系统、固件和应用程序有深入的了解，以确保可靠、确定的性能。

但物联网正在改变这一切。相比之下，现代开发者习惯于用脚本语言编程，并在同质的企业硬件基础设施上部署他们的应用程序。所有这些都使建立在敏捷性和速度基础上的新开发模式成为可能，如“左移”和“一次写入，随时运行”（WORA）。

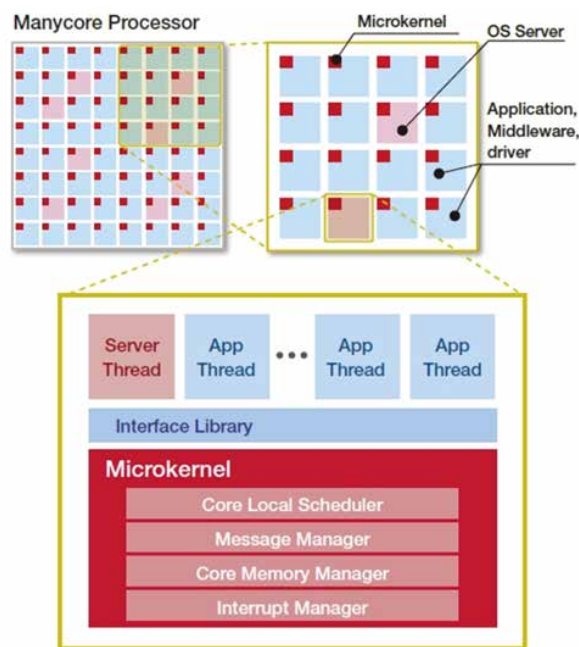
同时，数据桥市场研究公司估计，到 2027 年，嵌入式系统的年复合增长率为 6%，基于人工智能的技术，如高级驾驶辅助系统（ADAS）和机器视觉预计将分别增长 21% 和 34%。如果这两个学科到现在还没有足够的融合，那么在未来几年肯定会融合。

现在，eSOL 和 Codeplay 之间的合作正在弥合这两个现实。两家公司正在将 Codeplay Acoran——一个集成了 OpenCL、oneAPI、SYCL、SPIR-V、TensorFlow 等标准和开源组件的开放式软件平台——与 eSOL eMCOS 实时操作系统结合起来。

用一个模型为它们编程

从本质上讲，eSOL/Codeplay 的产品允许开发者将用 C++ 编写的程序直接移植到符合 POSIX 标准的 eSOL eMCOS 框架中。例如，这允许 ADAS 工程师将数据中心的人工智能和 HPC 工作负载整合到由多核 eMCOS 实时操作系统管理的嵌入式环境中。

Acoran 通过大量使用 Khronos 集团的 SYCL 标准使



这种整合成为可能。SYCL 是一个基于 ISO C++ 的编程模型，它促进了跨目标的异构编程，这些目标包括由但不限于英特尔、AMD、Nvidia、瑞萨、Arm 和 Imagination 提供的多核处理器。

此外，Acoran 编程模型在优化的特定领域库中分层，使开发人员能够在特定设备的优化程序上放心地构建和部署应用程序。

简而言之，这种整合在实时的工业和汽车嵌入式操作环境中为人工智能和高性能计算加速的应用提供了安全的渲染。今天，这种合作关系将实现对多核 CPU 环境的更大支持，但在未来也将支持集成的 AI 和计算机视觉加速器。■

艾迈斯欧司朗超小多区dToF模块实现高精度测距

艾迈斯欧司朗 (ams AG) 推出了三款 dToF 模块新产品, 用于多区及多目标检测, 宽视场角 (FoV) 更宽, 检测范围更广。工业和家用机器人需要尖端的系统来检测环境, 以确保安全运行。艾迈斯欧司朗的多区 dToF 模块 TMF8820、TMF8821 和 TMF8828 可将检测范围划分为多个区域, 以捕捉数量更多、质量更高的信息。

TMF8820 dToF 模块可将视场角分为 3x3 或 9 个独立的检测区域, TMF8821 可分为 4x4 或 16 个独立的检测区域, TMF8828 可分为 8x8 或 64 个独立的检测区域。通过多区检测, 可以识别物体在传感器视场角内的位置。这些新设备具有可动态调节的视场角, 最大可达 63°。所有三个 dToF 模块的探测范围都在 1 厘米到 5 米之间。

这些模块将 940 nm 垂直腔体表面发射激光 (VCSEL)、匹配多透镜光学元件的灵敏单光子雪崩光电二极管 (SPAD) 探测阵列和用于直方图处理的片上微控制器集成在同一个设备中。模块采用 2.0mmx4.6mm x 1.4 mm 的紧凑尺寸。

IAR Systems 支持的 Arm Cortex-M55 内核

IAR Systems 宣布其最新版本的 IAR Embedded Workbench for Arm 增加了对 Arm Cortex-M55 处理器的支持。

Arm Cortex-M55 处理器是一款支持 AI 技术的 Cortex-M 系列处理器, 也是第一款采用 Arm Helium 技术的 M-Profile Vector Extension (MVE) 矢量扩充方案。它为 Cortex-M 系列带来了节能的数字信号处理 (DSP) 和机器学习 (ML) 能力。IAR Embedded Workbench for Arm 是在构建基于 Arm Cortex-M 内核应用时的首选工具链。该工具链提供了优化能力, 帮助开发人员最大限度地发挥 MCU 的性能, 同时尽可能保持高效。为了确保代码质量, 代码分析工具已与 IAR Embedded Workbench 完全集成。

莱迪思拓展 Automate 解决方案集合和 Propel 设计工具功能 加速工业应用开发

莱迪思半导体公司发布其最新版本的工业自动化系统解决方案集合 Lattice Automate, 新增实时网络连接功能和基于 AI 的预测性维护, 增强了处理器性能和拓展

能力。同时还发布了 Propel 嵌入式设计环境的更新版本, 以简化工业自动化系统的开发、提高系统性能并新增支持 RISC-V 处理器软核的功能。

Automate 1.1 和 Propel 2.1 的优化和更新包括:

Automate 1.1: 本地到云端实时联网—除了嵌入式实时本地处理功能外, 还支持云连接的行业标准 OPC UA; 处理器性能和可拓展性更强; 更多节点实现更为灵活的配置, 数据延时更低。

Propel 2.1: 支持新的 RISC-V RV32IMC 处理器核, 提供更高性能和 M (乘法 / 除法) 扩展功能; 更多 IP 核, 包括三速以太网 MAC、多端口存储器控制器、10Gb 以太网和 PCIe; 增强了片上调试, 可使用单根下载线同时进行处理器和逻辑调试。

银牛微电子 3D 机器视觉模组 C158

3D 芯片公司 Inuitive 的母公司银牛微电子宣布, 面向机器人行业推出“3D 机器视觉模组 C158”。产品基于银牛 (Inuitive) NU4000 芯片设计, 高度集成 3D 深度感知、高精度姿态跟踪、SLAM 实时定位建图引擎与强大的 AI 算力于一体, 可提供从实时 3D 感知、计算到系统一体化的解决方案。



3D 机器视觉模组深度分辨率可达 1280×800 @60fps, 感知距离达到 6m, 深度感知精度误差仅为 1%。在 AI 性能方面, 产品拥有 2 TOPs 的 AI 运算能力和灵活配置, 能有效地支撑从感知到运算的各种需求, 减少主控芯片 / 系统的负担, 提高实时性。该模组体积仅为 125mm×40mm×27mm, 这使其支持 120fps 的 2 路摄像头以及 6 自由度坐标的重定位, 能够实现实时高精度姿态跟踪。

在功耗方面, C158 仅以 0.5w 即可实现 5-6 TOPS 算力, 产品内置的通用型 ARM 核, 支持系统的独立性, 使系统可以同时兼顾协处理器和主控系统, 为设计提供极大的灵活性。

Advertiser	广告商名称	网址	页码
ASUS AIOT	华硕电脑(上海)有限公司	https://iot.asus.com	23
CDIIF 2022	2022成都国际工业博览会	www.cdiif.com	31
灿态信息		www.zontecmes.com	27
CyberInsight	天泽智云	www.cyber-insight.com	1
SCIIF 2022	2022华南国际工业博览会	www.sciif.com	IFC
SIAF 2022	2022年广州国际工业自动化技术及装备展览会	www.spsinchina.com	33
Teledyne Dalsa		teledynedalsa.com/sherlock	17
蕴硕物联		https://ai.ysaiot.com/	IBC

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)
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)
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

工艺智能系统网关



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. 数字化工艺专家系统



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

中国中车
CRRC

中国兵器工业集团公司



天润工业
TIANRUN

BOSCH
博世汽车

美的 Midea

GEMÜ®
德国盖米阀门

EDWARDS
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



AI 工业 AI

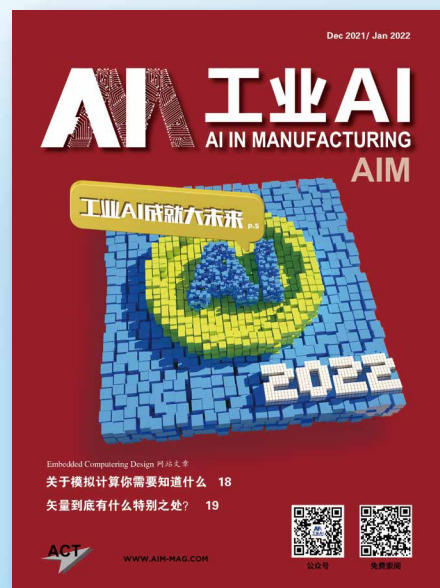
AI IN MANUFACTURING

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