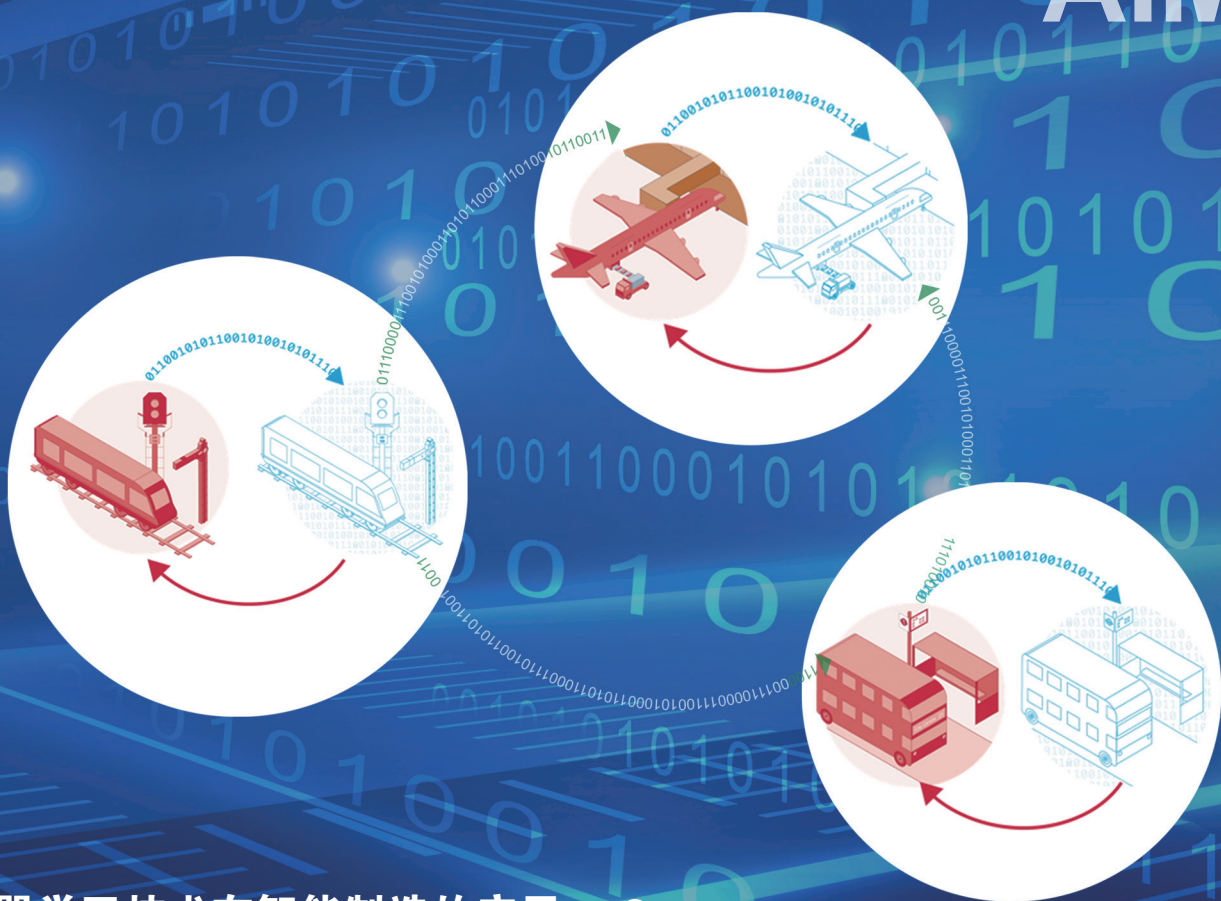




工业AI

AI IN MANUFACTURING

AIM



机器学习技术在智能制造的应用 8

嵌入式设计
Embedded CHINA 精选内容

工业元宇宙蓝图 (II):
元宇宙在数字孪生上运行 5

边缘 AI 设计需要全面的开发工具 10



公众号



免费索阅

WWW.AIM-MAG.COM



国际知名媒体授权
引领全球高新科技信息
8本专业杂志(双月刊)
欢迎免费索阅
全年行业资讯



www.actintl.com



**免费
订阅**

扫一扫添加
ACT读者服务号免费订阅

雅时国际传媒集团成立于1998年，在高增长的中国市场上为众多高科技领域提供服务。通过其产品系列，包括印刷和数字媒体以及会议和活动，雅时国际为国际营销公司和本地企业提供了进入中国市场的机会。雅时国际的媒体品牌为电子制造、机器视觉系统、激光/光子学、射频/微波系统设计、洁净室/污染控制和半导体制造，化合物半导体，工业AI等领域的20多万名专业读者和受众提供服务，雅时国际也是一些世界领先的技术出版社和活动组织者的销售代表。雅时国际的总部设在香港，在北京、上海、深圳和武汉设有分公司。

JarviX

数据分析全流程平台

Gartner
2022 Gartner Market Guide
全球Top40增强分析代表厂商

FOXCONN

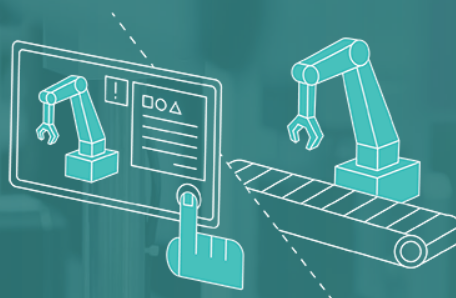
福耀集团
FUYAO GROUP

福田重宝(集团)有限公司
Fountain Set (Holdings) Limited

全球一线大厂都在用的AI排程系统

AI排程

AI运算、多KPI、智能调适



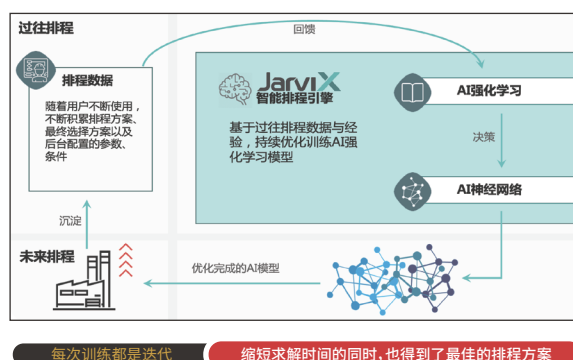
JarviX-AI排程收益具体案例

从人工拉表到数字化转型



JarviX-AI排程引擎：超级工业大脑

更准确贴合核心业务需求与场景



JarviX-AI排程：系统功能地图 涵盖排程全场景

全面考量真实需求的超强功能

汽车	制鞋	手机	纺织	注塑	电子
数据建模	生产计划	车间排程	多KPI设定		
订单数据	需求平衡	自动排程	订单达成率		
生产数据	产能准确	可视化排程	产能满足率		
工艺路线	滚动排产	多方案排程	设备稼动率		

JarviX-AI排程价值：一套AI系统，效率拉满

弹性 缜密 即时 联动



SYNERGIES
讯能集思

讯能集思(Synergies)是全球工业决策AI领导品牌，于2016年创立，由张宗尧博士领军，核心AI技术团队来自麻省理工学院。公司总部位于上海，在广州、杭州、南京、台北、新加坡、波士顿均设有分公司。讯能集思创立了全球领先的JarviX自然语言(对话式)增强分析平台，并致力于降低工业制造业数据挖掘与AI决策的门槛，帮助智能制造企业解决人才短缺与数据困境，释放企业营运潜能。



官方公众号

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 黄晓园
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
雅时国际通讯 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

《工业AI》杂志介绍国内、国际工业AI领域的先进技术及解决方案、系统及产品、开发工具、市场及应用、产业链等相关资讯，部份内容来自美国Embedded Computing Design媒体集团的独家授权转载，面向国内制造领域的工程技术、管理、市场、营销等行业人士。
《工业AI》是国内及国际企业与中国工业AI系统及产品用户之间高质量的交流平台。



嵌入式设计
Embedded CHINA
COMPUTING DESIGN

ISSN: 2958-2237

© 2022 版权所有 翻印必究

10/11月 2022年

目录 CONTENTS

编者语 UP FRONT

- 4 工业元宇宙 新方向新探索
New Direction And Exploration Of Industrial Metaverse

专题/FEATURE

软件vs硬件解决方案/SOFTWARE vs HARDWARE SOLUTIONS

- 5 工业元宇宙蓝图 (II): 元宇宙在数字孪生上运行
Industrial Metaverse Blueprints, Part 2: The Metaverse Runs On Digital Twins
作者: Marcellino Gemelli 博世传感器技术有限公司业务发展总监
Brian Harrison 英伟达OMNIVERSE 数字孪生软件产品管理高级总监
Andrew Macleod 西门子技术传播高级总监
Doug Migliori 云蓝 (CLOUDBLUE) 全球现场首席技术官
Curt Schwaderer *Embedded Computing Design*
Brandon Lewis *Embedded Computing Design* 主编
来源: *Embedded Computing Design*
- 8 机器学习技术在智能制造的应用
The Applications Of Machine Learning Technology In Intelligent Manufacturing
作者: 柴磊 深圳市魔数智擎人工智能有限公司总经理
- 10 边缘 AI 设计需要全面的开发工具
Edge AI Design Demands Comprehensive Development Tools
作者: Ananda Roy SYNAPTICS公司高级产品经理
来源: *Embedded Computing Design*
- 11 了解AI与ML, 特别是对于工业和嵌入式应用
Understand AI Versus ML, Especially For Industrial and Embedded Applications
作者: Flay Mohle WINSYSTEMS营销总监
来源: *Embedded Computing Design*
- 13 边缘 AI 的模型压缩技术
Model Compression Techniques For Edge AI
作者: Rakesh R. Nakod 软航副总工程师
来源: *Embedded Computing Design*

技术荟萃 TECHNICAL CLUSTER

- 14 机器视觉带来自动化工厂
Machine Vision Leads To An Automated Factory
作者: Rich Nass *Embedded Computing Design* 常务副总裁
来源: *Embedded Computing Design*
- 16 具有边缘智能的微型成像系统适用于远程 AI 应用
Miniature Imaging System With Edge Intelligence For Remote AI Applications
作者: Abhishek Jadhav 自由技术作家
来源: *Embedded Computing Design*

应用空间 APPLICATION AIDS

- 18 在海拉汽车装配线上的人工智能
Success Story: On HELLA's Automotive Assembly Lines, AI Is Helping Humans
作者: Tiera Oliver *Embedded Computing Design* 副主编
来源: *Embedded Computing Design*

特色产品 FEATURE PRODUCTS

- 20 使用神经处理单元集群改造边缘 AI
Transforming Edge AI With Clusters Of Neural Processing Units
作者: Saumitra Jagdale 自由技术作家
来源: *Embedded Computing Design*

行业风云 INDUSTRY INTERCHANGE

- 22 安森美: 智能技术创造美好未来
onsemi: Intelligent Technology Creates A Bright Future
- 24 市场动态 NEWS
- 27 产品速递 NEW PRODUCTS
- 28 广告索引 AD INDEX



2022-2023 AIM活动计划

AI推动数字工业高质量发展

线上直播（同步线下沙龙）

▶ 2022年12月 线上

工业AI落地应用案例（半导体、3C行业）

▶ 2月 线上

工业AI前沿技术分享

▶ 8月 线上

工业AI落地应用案例

▶ 4月 线上

智慧工厂的规划、实施与运营
(汽车、新能源)

▶ 10月 线上

智慧工厂的规划、实施与运营

工业AI技术及应用大会（线下）

📍 6月 苏州

工业AI技术及应用大会

📍 12月 深圳

工业AI技术及应用大会

* 以上计划暂定，具体请以主办方通知为准



会议官网



添加客服号

工业元宇宙 新方向 新探索

New Direction and Exploration of Industrial Metaverse

《工业 AI》走过了虽有些幼稚但坚定的第 4 个年头。杂志从最初的纸质出版物发展成为集杂志、网站、公众号、e-letter 以及研讨、展示会为一体的媒体平台，并在 2022 年获得了美国 Embedded Computing Design (ECD) 媒体集团的独家授权，丰富了报道内容，拓展了报道宽度与深度。

因为有了 ECD 的独家授权，《工业 AI》除了保持原有内容的本土化、实用性之外，更增加了内容的国际化、前瞻性。本期，我们就遴选了多篇来自 ECD 的内容——在“软件 vs 硬件解决方案”的专题中，囊括了《工业元宇宙蓝图 (II): 元宇宙在数字孪生上运行》(p5);《边缘 AI 设计需要全面的开发工具》(p10);《了解 AI 与 ML，特别是对于工业和嵌入式应用》(p11);《边缘 AI 的模型压缩技术》(p13) 等文章；技术荟萃栏目则包括了《机器视觉带来自动化工厂》(p14) 等文章；当然，还有应用空间、特色产品栏目也都分别增加了 ECD 内容。我们希望这些内容能为国内智能制造行业的专业人士提供有用的参考价值。

本期继续遴选了工业元宇宙系列文章——《工业元宇宙蓝图 (II): 元宇宙在数字孪生上运行》，它是 ECD 工业元宇宙系列的第二篇文章。ECD 工业元宇宙系列文章涵盖了工业元宇宙和数字孪生技术、应用、当前行业活动以及标准的潜力，关注了元宇宙的工业和经济方面，以及使用元宇宙和数字孪生技术如何帮助建模和优化系统，评估对其他系统的相关影响，并预测对全球系统体系的整体影响。系列文章可以说从各个方面、深入介绍了当下“带领智能制造进入新的历史时期”的工业元宇宙。

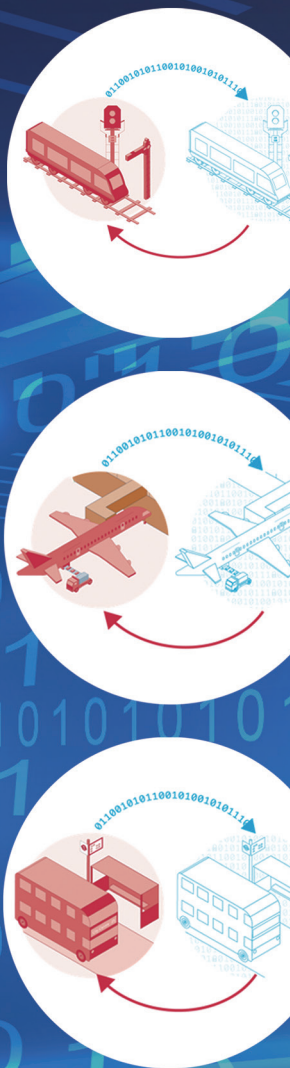
在第 0607 期，我们已刊登了第一篇介绍文章——《工业元宇宙蓝图：最具影响力的经济成果的定义和要求》，从概念、发展历程、机会、体系、方法、原则等方面介绍了工业元宇宙。而本期的《工业元宇宙蓝图 (II): 元宇宙在数字孪生上运行》则重点介绍了工业元宇宙的定义、其构建块、与基于模型的系统工程 (MBSE) 的相似之处，以及如何使用建模和仿真来增强数字孪生生态系统的示例。

在元宇宙系列文章中，我们希望读者能有自己的独立思考。比如，在第一篇系列文章的最后，作者写道：“工业元宇宙代表了历史上最大的范式转变。采用者有机会推动我们的世界向前发展，否则最终将面临灭绝的风险。”，希望这句话只是耸人听闻而已。相比较，我更推崇本期文章的结语：“无论您称之为行业范式转变还是革命，毫无疑问，工业元宇宙和互联数字孪生是推动解决我们最复杂的行业、经济和社会问题的关键组成部分。”

当然，未来，ECD 还会继续推出工业元宇宙系列 3——“在第 3 部分中，我们将探讨在工业元宇宙中实现互联数字孪生之间互操作性的模型。”(p7)《工业 AI》也将继续跟进报道。

在中国制造业数字化转型的当口，我们希望工业元宇宙课题能给我们新的方向，新的思考。工业元宇宙是不是未来工业制造的革命性技术？未来的工业制造是不是就必须依靠工业元宇宙？我们该如何发展工业元宇宙？在工业元宇宙发展之路上，还需要克服哪些障碍与挑战？希望我们一起多思考，多探索，多实践。

《工业 AI》编辑部



工业元宇宙蓝图(II):元宇宙在数字孪生上运行

Industrial Metaverse Blueprints, Part 2: The Metaverse Runs on Digital Twins

作者: Marcellino Gemelli 博世传感器技术有限公司业务发展总监
 Brian Harrison 英伟达OMNIVERSE 数字孪生软件产品管理高级总监
 Andrew Macleod 西门子技术传播高级总监
 Doug Migliori 云蓝 (CLOUDBLUE) 全球现场首席技术官
 Curt Schwaderer Embedded Computing Design
 Brandon Lewis Embedded Computing Design主编

本篇的元宇宙系列重点介绍了工业元宇宙的定义、其构建块、与基于模型的系统工程 (MBSE) 的相似之处, 以及如何使用建模和仿真来增强数字孪生生态系统的示例。

大多数人将元宇宙定义为“虚拟现实”, 其中包含化为空间中真实物体的 3D 表示, 模拟我们与物理世界的互动方式。元宇宙的这一部分倾向于“以消费者为导向”, 允许用户在他们的 VR 系统中“适应”并与虚拟世界中的人和事物互动。

消费者(或社交)元宇宙主要关注娱乐价值, 而工业元宇宙则专注于通过高级建模和模拟解决复杂的行业问题。这些建模和仿真功能利用了互联数字孪生提供的整体知识和理解。

Gartner 将数字孪生定义为“现实世界实体或系统的数字表示”。在单个产品的领域内, 这个定义与对象建模或计算机辅助设计没有太大区别。但工业元宇宙的真正力量在于这些数字孪生相互交互的能力。连接数字孪生可以创建整个虚拟化的“系统系统”, 其中一个数字孪生的输入和由此产生的行为可能会影响完全在虚拟空间内运行的其他数字孪生。

工业元宇宙的目标是对数字孪生进行建模, 使它们能够相互连接和接口, 以使更大的系统和工业世界了解如何解决我们全球社会今天面临的复杂问题。例如, 解决世界饥饿问题需要大量数字孪生—从农场和农业设备到配送中心和运输系统—来形成一个虚拟的系统系统。通过建模和仿真, 所有“组成”数字孪生系统的运行都针对整个系统系统的食品可持续性目标进行了优化。

另一个例子是, 汽车制造商可以使用新车辆设计的数

字孪生, 并在各种路况、汽油等级和维护时间表下虚拟仿真其性能, 以预测油耗、可靠性和环境影响。工业元宇宙可以使这个数字车辆孪生体插入到更大系统(智能城市)的数字孪生中, 以评估道路影响、排放和交通模式。

尽管模拟和数字孪生都利用数字模型来复制系统的各种过程, 但数字孪生实际上是一个虚拟环境, 这使得它的研究更加丰富。这里的关键区别很大程度上是规模问题: 虽然模拟通常研究一个特定的过程, 但数字孪生可以运行任意数量的有用模拟来研究多个过程。数字孪生的第一个版本可以只是其现实生活中对应物的一些属性的简单表示, 但随着时间的推移, 根据需要, 孪生体可以变得更加复杂, 以匹配物理系统的演变。

可以将各种刺激应用于数字孪生, 以分析和预测产品或系统行为。这允许在构建物理产品或实现物理系统之前进行设计优化。

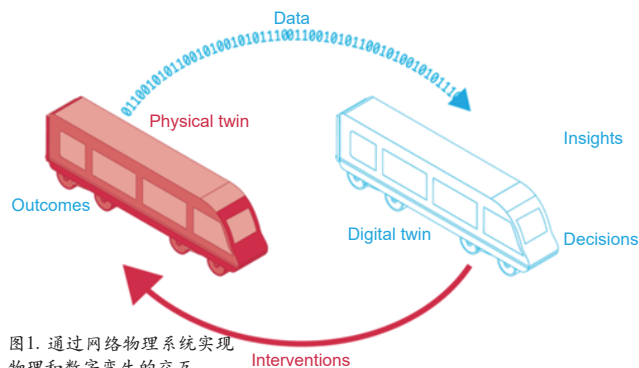


图1. 通过网络物理系统实现物理和数字孪生的交互。

数字孪生、信息物理系统和 MBSE

一旦构建了物理产品，数字孪生的价值就有限，除非它能够准确地将其状态与物理对应项的状态同步。信息物理系统（CPS）在数字孪生和物理系统之间提供了关键接口（图1）。这些系统由物理组件组成，可以通过智能传感器、软件和执行器进行监控、控制和优化。

在许多方面，CPS 包含数字孪生和物联网技术，为无人驾驶汽车等自主系统奠定基础。然而，数字孪生需要整体信息集而不是基本模型，而 CPS 开发中的一个挑战是系统创建中涉及的各种工程学科（如软件和机械工程）之间的设计实践存在巨大差异。

进入 MBSE 的概念，它涉及设计，分析和验证这些复杂系统的方法。MBSE 提供了一种设计“语言”，该语言对于创建 CPS 所涉及的所有学科都是通用的。

软件工程研究所将 MBSE 定义为一种正式的方法，用于支持与复杂系统开发相关的需求，设计，分析，验证和确认。与以文档为中心的工程设计相比，MBSE 将模型置于系统设计的中心。

但 MBSE 不仅仅是一个系统模型。它是模型的链接，以创建一个了解其边界，矛盾并可以传达其设计更改原因的系统。它是需求与领域专家创建的低级、高保真技术模型之间的桥梁。

当快速创新至关重要时，来自所有学科的工程师必须能够协作探索系统设计，快速将职责分配给软件和硬件元素，然后分析它们之间的权衡。MBSE 可以成为开发和采用数字孪生的驱动力，这些数字孪生在整个系统生命周期中与物理孪生体没有区别。

优化智能产品设计：迈向数字孪生和 MBSE 驱动的生命周期之旅

数字孪生和 CPS 与系统工程越来越相关，更具体地说，是 MBSE^[1,2]。它们的结合使现实世界的系统能够得到分析和优化，但这需要在整个开发生命周期中进行转型，以实现 MBSE 和数字孪生技术的采用，并确保实现其所有优势。

例如，像汽车这样的智能产品正在成为复杂系统，工程师面临的挑战是利用复杂性和数据层，并模糊不同工程领域之间的界限。在全面的数字孪生中对智能产品的各个方面进行数字表示不再是管理当今产品开发复杂性的可选内容，而是已成为一项设计要求。

为了充分利用数字孪生技术，我们必须首先将重点转移到开发可在整个系统生命周期（包括产品设计）中使用的数字孪生模型。一个常见的误解是，数字孪生只有在创建其物理对应物后才会使用，但“左移”哲学（或通过测试等任务转移到尽可能早的开发生命周期来提高质量的做法）也可以使用数字孪生来发现和预防产品或系统设计过程的早期缺陷。

“除此之外，我们还增加了与这些虚拟化现实世界环境相结合的能力……半导体在进入硅之前运行良好。这是一个真正的左移环境，使 OEM 能够对他们正在做出的决策充满信心，这是前所未有的——西门子 Joseph Sawicki。

构建工业元宇宙的平台

虚拟系统设计可以减少对原型硬件的依赖，并为所有工程师在产品开发周期的任何阶段提供对系统的虚拟访问。当然，数字孪生不仅仅是代表系统，它们还涉及评估设计和操作替代方案，通过准确模拟进行更改时发生的情况，可以节省时间和/或成本。

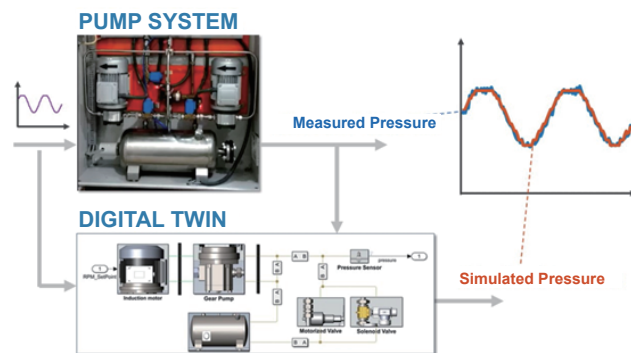


图2.像MathWorks的Simulink这样的工具可以优化虚拟系统模型，以准确地模拟物理行为。

“数字孪生的定义是从 NASA 时代的传统含义演变而来的，” MathWorks 研究员 Jim Tung 说：“它不仅是运营中资产的数字表示，还反映了其当前状态。它还在其发展的各个阶段使用资产模型。20 多年来，我们一直将这种方法称为基于模型的设计，您可以使用模型做出更好的设计选择，与实时模型交互以验证需求，组合其他模型进行虚拟集成，并自动生成生产代码”。

“当这些模型被调整以代表系统运行时，这种重用是强大的，” Tung 继续说道。“这不仅仅是为了显示当前状态，也是为了在许多可能的情况下模拟该系统。这就是预测性维护如此热门的原因。它涉及资产在潜在情况下的表

现。因此，在整个开发和运行过程中对系统进行仿真也是我们思考数字孪生价值主张的方式”。

精确模拟物理行为可能极具挑战性，需要高级工具来优化虚拟模型。例如，MathWorks 为数字孪生提供了系统建模和仿真功能^[3]。他们的 Simulink 平台可以对由物理硬件、嵌入式软件、算法和系统运行环境组成的复杂虚拟系统进行建模、仿真和分析（图 2）。

为了支持最佳决策和行动，数字孪生系统需要通过信息交换进行连续和递归的过程改进，包括从传感系统到人工智能和机器学习系统到致动系统的信息流。像 Simulink 运行的仿真模型可以通过考虑扩展的信息集来解释和预测现实世界的结果，从而迭代地优化自身。这甚至延伸到不确定性量化科学。

最终，智能产品将通过数字孪生进行测试、交付和配置，该数字孪生连接到工业元宇宙中的其他数字孪生，从而在复杂的系统部署中优化价值并最大限度地降低最终客户的风险。NVIDIA Omniverse 是在“工业元宇宙”中运行的联合、可互操作的数字孪生生态系统的可扩展平台的一个例子。

Omniverse 是一个支持 GPU 的开发平台，用于构建和操作 3D 模拟。它还支持人工智能工具，这些工具能够创建能够复制物理现实中正在发生的事情的移动虚拟元素。生态系统软件合作伙伴可以利用 Omniverse 以及 NVIDIA 的其他各种技术。一个例子是最近与西门子合作，创建了一个逼真的、基于物理的工业元宇宙；将 Omniverse 与西门子的 Xcelerator 和 Simcenter 工具相结合，将形成一个用于工业用例的数字孪生平台。

Omniverse 基于皮克斯的通用场景描述（USD），这是一个用于协作构建 3D 场景的开源软件框架。USD 是可扩展的，因此来自物理（如建筑物、机器人或传感器）或虚拟资产的多个数据集可以组合在一起，而不会相互碰撞。这允许通过易于更新的设计、操作和维护进行极端协作。该平台还保留资产模拟中的计算状态值，因此您可以回放和网格划分工程数据以预测结果。例如，它允许您确定如果设备在某个时刻掉落或调整撞击力会发生什么。

大规模解决社会和经济挑战

基于分布式系统架构的多级系统系统可以实现整体理解、最佳决策和有效行动。像这样的架构可以演变成可扩展的机制，支持由连接的、基于状态的系统生成和使用

的可操作信息流。

由英国数字建筑中心（CDBB）运营的国家数字孪生计划（NDTp）是政府倡议开发的互联数字孪生系统生态系统的例子，该计划为社会和经济带来更好的成果。最初的活动侧重于使行业和政府保持一致，遵循一个共同的信息管理定义和方法，以便数据可以在未来的数字孪生之间大规模公开安全地共享（图 3）。

该倡议于今年结束，有几个工作组，涵盖技术基础设施和经济和环境政策研究，所有这些都旨在利用工业元宇宙来解决世界上最复杂的问题。

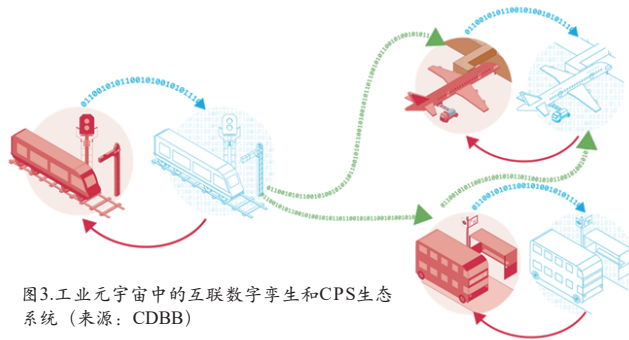


图3.工业元宇宙中的互联数字孪生和CPS生态系统（来源：CDBB）

未来几年，在城市交通、能源、环境、防灾、医疗等领域分别开发的多个数字孪生将相互连接，其底层数据将相互链接。然后，我们将在数字空间中建立联合系统，使我们能够排练复杂的场景，例如城市交通和能源供应如何受到大规模灾难的影响。这将使我们能够准备对系统性风险作出迅速和适当的反应。它还将帮助我们模拟气候变化和未来流行病的影响。

无论您称之为行业范式转变还是革命，毫无疑问，工业元宇宙和互联数字孪生是推动解决我们最复杂的行业、经济和社会问题的关键组成部分。

在第 3 部分中，我们将探讨在工业元宇宙中实现互联数字孪生之间互操作性的模型。■

参考文献：

1. Capgemini: Enabling Digital Twins with Systems Engineering. <https://www.capgemini.com/gb-en/insights/expert-perspectives/enabling-digital-twins-with-systems-engineering>.
2. Siemens Comprehensive Digital Twin Enabler Model for Model Based System Engineering(YouTube). <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=JmU5vGl-epl&themeRefresh=1>
3. MathWorks[A1]: MATLAB & Simulink Solutions. <https://www.mathworks.com/solutions/system-design-simulation.html>
4. Digital Twin: the Future is Now – Joe Sawicki (YouTube) <https://www.youtube.com/watch?v=8wmWYLSnwdQ>

机器学习技术在智能制造的应用

The Applications Of Machine Learning Technology In Intelligent Manufacturing

作者：柴磊 深圳市魔数智擎人工智能有限公司总经理

提升制造业发展质量和效益已经成为我国经济发展的重中之重，利用机器学习技术不仅能够改善产品质量与服务，还能够有效促进制造企业降低设备故障率、减少停机设计、控制生产成本，最终走向智能制造。本文介绍了机器学习技术在智能制造中的一些应用场景，并介绍了魔数智擎公司的机器学习技术在质量管理和设备维护方面的应用。

一直以来，制造业以六西格玛质量管理的数据分析方法是经典统计学作为基础的，处理的数据量较为有限（小数据），采用假设检验以及实验设计（DOE）为主的统计分析方式，取得了不错的效果。但随着工业4.0、智能制造时代的到来，真正意义上的大数据已经在先进制造型企业爆发式的产生，而经典的统计方法已经无法很好应对大数据带来的新挑战。大数据不等同于大量有价值的信息，更不代表着智能和洞察，如何利用新的技术手段对制造业中的海量数据进行处理、分析，并最终产生业务价值成为了一个新的挑战。以机器学习为代表的各种类型的大数据技术不仅能够将大数据转化为价值高的数据资产，而且已经成为是变革企业生产过程、经营管理和商业模式的核心技术。同时，机器学习技术作为目前产业发展过程中的一种新型技术，能够直接应用于企业生产制造到销售的全流程，提升制造业的供应链以及质量管理水平^[1]。

机器学习技术在智能制造中的应用场景

生产过程自动化

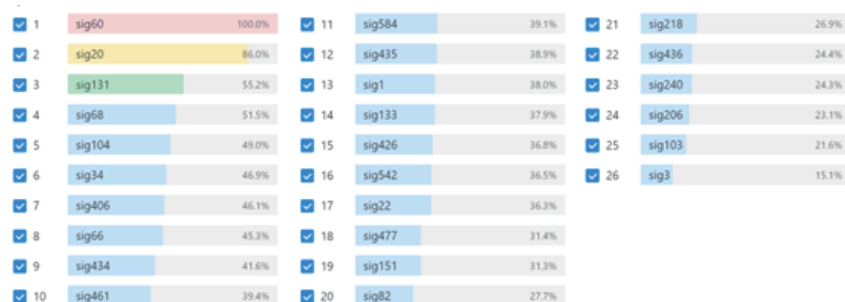


图1. 关键传感器影响度排名。

智能制造应用在工业领域中，可实现自动化作业，在企业生产与产线管理和设备控制方面有良好的效果。智能制造以机器学习技术作为支撑。制造企业能够实现实时的生产可视化监控和预测分析，及时快速收集与产品设备相关的信息，提前预警设备故障并进行预测性维护。基于对生产过程中原材料及中间产品的实时数据监测，企业可以运用机器学习技术动态调整生产计划，及时调整企业的资源配置状况，提高企业生产控制与管理决策的敏捷度。

质量诊断智能化

智能制造在我国制造业大范围普及，很多企业将自动化监控引入到质量管理环节，在生成过程中进行监控与控制，实现全过程监督、识别，可以快速发现产品在各制造环节的异常

状况。同时借助机器学习技术进行自动诊断功能，快速锁定引发质量问题的原因，迅速解决，避免产品的质量问题的，为生产活动有序、可靠运行提供保障^[3]。

供应链管理智能化

供应链中的库存问题一直困扰制造业的核心痛点之一。从精益制造到智能制造的一个核心目标就是要尽可能实现零库存。而销量预测又是一个极具具有挑战性的工作，因为最终影响销量的因素可能有非常多，包括宏观市场因素、季节性因素、产品本身的特点、定价、销售策略等等。相较于简单的线性统计模型，机器学习更加适合处理这种特别复杂的模式识别问题。机器学习能够提供强大的预测分析能力，帮助制造业更好的发现供应链中复杂的驱动因素，最终实现具

备预见性的供应链智能管理，从而减少库存。

机器学习技术在智能制造应用实例

质量管理智能化

某公司搜集了生产制造过程中五百多个指标，如温度、湿度、各种工艺参数以及原材料指标等，需要分析哪些关键因素可能和最终产品缺陷相关、关键指标的不同取值区间对产品缺陷的影响、多个关键指标对产品缺陷的共同影响。客户使用魔数智擎公司的 ME 机器学习建模平台能够快速高效的对于该复杂的分析问题建模，ME 内置交互的自动化建模方法，仅需 5 步点击即可完成建模操作，无需任何代码，就能够轻松得到高精度模型。其独有的模型可解释性技术能够帮助质量管理人员快速解读模型发现的规律，最终生成质量管理人员认可的预测模型，该模型对于生产工艺改进给出了非常有价值的洞察，最终实现更低的缺陷率。

样本数量为 1567 条，其中 93.34% 为合格品，6.66% 为不合格品。目标变量为产品是否合格，预测变量共 590 个指标，其中类别型变量 122 个，数值型变量 468 个。采用平台内置的 GBM 算法建立二分类模型，利用平台的剃刀技术进行快速特征降维，可精简模型的预测变量，提高模型稳定性。最终从 590 个指标轮迭代建模筛选出 26 个关键指标，如图 1 所示。模型的性能指标 AUC 为 0.789，KS 为 0.501，如图 2 所示。

采用平台内置的超参优化技术，按照贝叶斯优化算法，自动迭代计算全局的最优参数，使用贝叶斯算法搜索最优参数组合，提高模型精度。

26659	sig1(剃刀(从下至上))	sig1 ID:7734	Magic GBM	26	80	0.789	0.501	6.978
-------	----------------	--------------	-----------	----	----	-------	-------	-------

图2. 模型性能指标。

26661	sig1(贝叶斯优化)	sig1 ID:7734	Magic GBM	26	80 80	0.824	0.595	7.850
-------	-------------	--------------	-----------	----	-------	-------	-------	-------

图3. 优化后性能指标。

优化后其模型性能指标为 AUC 为 0.824，KS 为 0.595，如图 3 所示。

同时质量管理人员利用平台内置的模型可解释性技术来理解复杂机器学习模型背后发现的规律。以指标 sig60 为例，图 4 横坐标为 sig60 取值范围，纵坐标为产品缺陷的可能性，从图中发现 sig60 取值在 $[-30, 0]$ 区间，对产品缺陷概率较小；但在取值 $(0, 14)$ 区间，对产品缺陷概率快速上升。在 $[14, 21]$ 区间对产品缺陷概率逐步下降。从图中发现，生产指标 sig60 尽量保证 $(-30, 0)$ 范围内，不要大于 0 值，大于 0 值后会导致产品缺陷概率快速上升。使用单变量归因图，可以对所有传感器进行分析，得出各传感器影响产品质量的区间。

同时还发现一些指标的两两组合对产品缺陷的交互作用，如温度、湿度对产品缺陷的交互作用。以 sig60，sig20 为例，发现在 sig60 $(11.723332, 18.152843)$ ，sig20 $(12.502025, 12.611395)$ 区间，产品缺陷率约为

30%，较原始缺陷率上升 4.52 倍。在生产中设置 sig60、sig20 对应的指标要尽量避免该组合区间。

生产线故障预警

某公司的生产线故障率较低，但当生产线故障发生时，因故障导致的非正常停机会造成巨大损失，因此需要对设备相关的数据进行分析建模，提前预警设备故障并进行预测性维护，通过准确预测设备故障和及时维护，降低设备故障率、减少生产线停机时间、优化设备性能和运行时间。通过使用先进的机器学习技术对设备相关的数据建立故障预警模型，预测设备发生故障的概率并确定维护时间。最终，模型运行后 2 年中的停机时间缩短 6%，并将机器寿命延长了 4 年，降低维护和运营成本。

远程设备预测性维保

某公司提供大型设备的租用服务，其维保服务的最佳时机在因故障停机之前，设备装有大量传感器对外部的环境和设备工况等进行监控，并将传感器数据上传到公司服务器。利用机器学习技术可建立预测设备维保模型，通过剃刀技术确定导致性能不佳或停机的关键环境因素。同时基于模型解释性技术，工程师可以非常快地分析理解环境和工况因素带来的影响，更好地预测机器何时维保。通过模型，动态调整维保计划，及时调整维保资源配置状况，更好地将集中操作将远程租用设备连接起来，最大限度地减少紧急派车和服务中断，并提升客户体验。

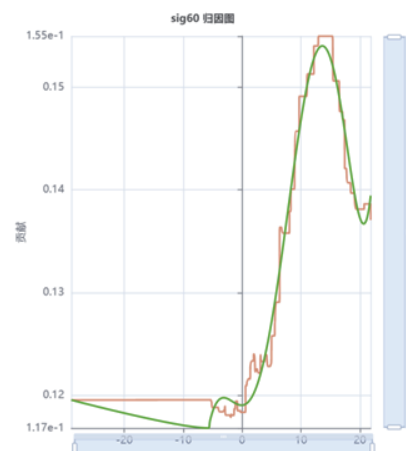


图4. 传感器sig60归因图。

(下转第 12 页)

边缘 AI 设计需要全面的开发工具

Edge AI Design Demands Comprehensive Development Tools

作者: Ananda Roy SYNAPTICS公司高级产品经理

连接和传感与低功耗人工智能 (AI) 处理平台的结合极大地改变了我们与机器的关系, 并永远改变了我们的生活、工作和娱乐方式。尽管它们在设计上对能源的需求最低, 但这些强大的处理器正在边缘设备上实现人工智能功能, 使它们能够在本地处理数据, 用于家庭、办公室和工业环境的一系列智能应用。

直到最近, 此类应用程序还依赖于基于云的处理和电力线访问, 但这种情况正在发生变化。得益于针对网络边缘的新一波低功耗人工智能丰富解决方案, 为嵌入式工业和消费应用设计的产品可以在本地做出决策, 而无需依赖云连接。这确保了隐私, 减少了响应时间, 节省了能源, 并更好地利用了可用的无线带宽。它还允许这些设备长时间使用 AAA 甚至纽扣电池运行, 从而将它们从线路功率的限制中解放出来。

创新边缘人工智能的浪潮使设计人员处于需要在不断变化的技术环境中快速开发产品的位置。他们的设计依赖于人工智能的复杂性及其部署在网络边缘的能力, 在那里它可以使用准确且经过专门训练的人工智能模型, 根据来自多个传感器输入的数据做出智能决策。

成功取决于设计团队在竞争激烈的市场中快速部署产品的能力——这样做的动机很强, 因为边缘 AI 市场提供了巨大的经济回报。

尽管有机会, 但开发人工智能产品的梦想很快就会成为一场噩梦。考虑到在开始设计之前似乎有无穷无尽的硬件和软件可供选择, 在此噩梦中, 设计师的胜败在很大程度上取决于他们必须使用的工具。

深思熟虑的评估和设计开发平台具有造梦潜力: 它们消除了产品开发中许多 (如果不是大多数) 耗时、令人头疼的步骤。任何曾经不得不收集不同硬件平台, 从无数选项中选择软件, 然后将它们拼凑成本质上是自己开发平台的设计师——甚至在开始设计之前——都可以证明这一点。

对于基于系统级芯片 (SoC) 的设计尤其如此。顾名

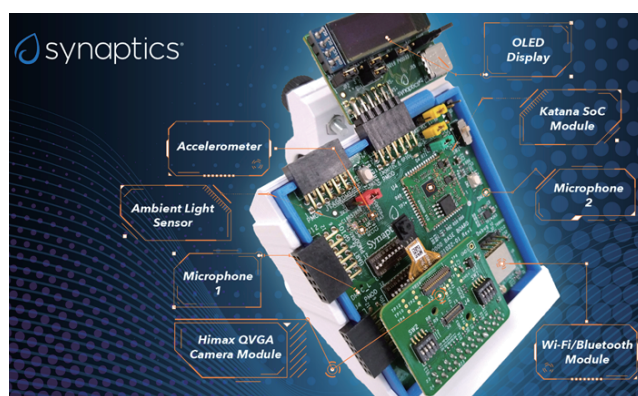


图 1. 基于 SoC 的边缘 AI 设计的评估套件需要一系列硬件和软件, 例如摄像头模块、多个传感器、无线连接和 AI 算法。

思义, SoC 将一系列基本独立的功能组合到一个高效的芯片中。例如, 在我们的 KatanaEdge AI SoC 中, 这些功能包括高级处理、连接、音频和视频输入 / 输出、电源, 当然还有基于我们专有神经网络技术的智能 (图 1)。

Synaptics 公司了解对全面开发工具的需求。我们的客户欣赏并受益于他们可以使用的全面开发平台。Katana 平台在应用方面取得了广泛成功, 这要归功于其全面的开发工具, 这些工具使设计过程尽可能简单, 就像 SoC 提供的基础性能、功耗和系统集成功能一样。

围绕 SoC 构建的边缘 AI 产品代表了正在使用的一些



图 2. SoC 及其支持 EVK 中的算法可用于智能建筑和剧院的人数统计, 以及体育场的人群控制。

(下转第 12 页)

了解AI与ML,特别是对于工业和嵌入式应用

Understand AI Versus ML, Especially for Industrial and Embedded Applications

作者: Flay Mohle WINSYSTEMS公司营销总监

人工智能已经存在了相当长的时间,包括真实的和科幻小说中的。真正的人工智能,也就是今天在众多嵌入式应用中有用的那种,大约在十年前以完整的形式出现。早期使用人工智能的例子包括语音和其他声音识别,以及最低水平的自动驾驶。

在这些进展之后,机器学习(ML)出现了,它是人工智能的一个子集。从高层次来看,人工智能通常解决需要人类智慧的任务。另外,ML 通过从数据中学习并进行预测来解决特定的任务。

就嵌入式计算领域而言,ML 的定义涉及使用数据和算法来逐步提高嵌入式计算机的准确性。使用统计方法,算法被训练来进行预测,同时也找到与使用中的设备相关的关键见

解。根据应用、用户、环境和其他参数,这些洞察力可用于动态地推动应用中的决策。

机器学习算法通常是使用加速解决方案开发的框架来创建的,如 TensorFlow 和 PyTorch。这种框架在过去几年中越来越受欢迎。

将深度学习添加到列表中

一个有时也会与机器学习互换使用的术语是深度学习。你可以说 ML 和深度学习是同义词,因为深度学习也是 AI 的一个子集。深度学习和机器学习的区别在于每个算法的"学习"方式。深度学习更受限制,因为它通常用预定义的数据进行操作。不是为了进一步混淆视听,但深度学习也有能力改变那些预定义的数据集,从而

消除人为干预(和人为错误)。有些人把深度学习称为可扩展的机器学习。

传统的机器学习更依赖于人类的干预来学习,因为是人类决定了算法所使用的特征集。在大多数情况下,"学习"需要更多结构化的数据。

ML的组成部分

机器学习过程的主要部分包括决策过程、误差函数和优化期。在决策过程中,机器学习算法首先根据它迄今为止收到的数据进行预测。误差函数对该预测进行评估。随着时间的推移,有更多的例子可以参考,从而提高准确性。在评估之后,在可能的地方进行优化。该算法应不断重复评估过程,并不断优化已创建的模型。

与机器学习准确性相关的最大挑战与用于创建和评估模型的数据有关。这些问题可能来自于数据的缺乏,数据的质量不高,以及与手头任务不相关的数据。这些问题应该随着时间的推移自行解决,但重要的是,当机器学习过程开始时,要警惕不恰当的



决定。

机器学习可以成为工业应用的福音，使用 ITX-P-C444 工业 Pico-ITX SBC 可以轻松实现。

两个能够处理机器学习应用的 SBC 的例子是 WINSYSTEMS 的 ITX-P-C444 和 COMeT10-3900。我们先来看看 ITX-P-C444 工业 Pico-ITX 板，它基于恩智浦的 i.MX8M 应用处理器。第二个 CPU，即 Arm M4 内核，用于处理数字标牌、工业自动化、能源和建筑自动化等应用的实时任务，这些领域都在利用机器学习。处理能力与广泛的 I/O 选项相结合，包括双以太网和 USB 2.0 和



3.1 端口。

WINSYSTEMS 的 COMeT10-3900 是一个低功耗的工业 COM Express Type 10 Mini 模块，配备英特尔 Atom E3900 SoC 处理器，完

全能够实现机器学习。

英特尔 Atom E3900 处理器为 COMeT10-3900 工业 SBC 提供了智能。它符合 COM Express 10 型迷你模块的外形尺寸。这个低功耗模块被设计成一个处理器夹层，可以插在包含用户特定 I/O 要求的载板上。因此，设计者只需获得应用所需的特性和功能。这也显示了 COM 的灵活性，特别是在处理器选项和可升级性方面。

如果机器学习在你的短期或长期设计计划中，请咨询 WINSYSTEMS 的专家，这样你（和你的嵌入式计算机）就能做出正确的决定。■

（上接第 9 页）

结束语

本文描述机器学习技术在智能制造中的一些应用场景以及可能带来的价值，此外也分享了魔数智擎公司如何利用其 ME 产品的机器学习技术来进行质量缺陷分析的案例。ME 是一款可解释，可干预的交互式机器学习

建模平台，提供了数据预处理、数据自动清洗、模型开发、规则自动探索等强大的先进数据分析功能。解决传统黑盒模型导致模型难以落地业务的问题，帮助生产制造部门快速地进行决策分析，进而改善产品质量与服务、降低设备故障率。■

参考文献：

1. 吕亚楠. 智能制造与数字化制造在工业制造的应用 [J]. 经济技术协作信息, 2020(31): 25.
2. 魏筱瑜, 芦金华, 常晓辉. 智能制造与数字化制造在工业制造的应用 [J]. 科技资讯, 2020, 18(5): 30+32.
3. 杨强, 扈玲, 崔永凤. 产品质量管理中的大数据技术应用分析 [J]. 质量管理, 2022(9): 165-167.

（上接第 10 页）

复杂设计。由于这些设备面向各种应用，因此它们的开发平台必须尽可能完整。例如，我们最近推出的 Katana 评估套件（EVK）不仅包含带有 SoC 的基板，多个传感器和 Wi-Fi/ 蓝牙无线连接模块，还包含模拟一系列任务的单个附件板：相机、外设扩展和电源、电缆、电池和外壳等，完善了 EVK（见图 1）。

像这样的 EVK 中的 AI 算法可以在 SoC 中实现复杂的功能，例如计算智能建筑，剧院和体育场人群控制中应用的人数（见图 2）。其他可

建能更常用的任务包括远程抄表面板和传统工业设备。通过使用智能摄像头读取传统工业设备中使用的 LCD 或 LED 显示屏，该设备可以快速，不显眼地引入工业物联网（IIoT）。这解决了工厂自动化和工业 4.0 领域的巨大问题。

处于边缘 AI 革命核心的 SoC 以及支持它们的开发工具正在展望光明的未来。人工智能分析公司 JD Data 的董事总经理、《用于永远在线应用的超低功耗人工智能芯片》报告的作者 Anand Joshi 认为，SoC 在嵌入式

和物联网系统中的功耗、尺寸、性能和功能集成程度存在很大差异，这给设计人员带来了特殊的挑战。他说，碎片化的代价是高昂的时间延迟—不同的硬件和软件拼凑成一个临时开发平台—但这可以通过经过验证的 EVK 来缓解，例如 KatanaEdge AI 套件，他认为这对于启动项目至关重要。

网络边缘的高能效 AI 时代已经到来，这使得边缘 AI SoC 以及支持它们的综合开发工具成为必备品，而不是例外。■

边缘 AI 的模型压缩技术

Model Compression Techniques for Edge AI

作者: Rakesh R. Nakod 软航副总工程师

深度学习在模型及其数据集方面正以惊人的速度增长。在应用方面,深度学习市场以图像识别为主,其次是光学字符识别,以及面部和物体识别。根据 Allied 市场研究,2020 年全球深度学习市场价值为 68.5 亿美元,预计到 2030 年将达到 1799.6 亿美元,2021 年至 2030 年的复合年增长率为 39.2%。

在某个时间点,人们认为大型和复杂的模型表现更好,但现在它几乎是一个神话。随着边缘 AI 的发展,越来越多的技术将大型复杂模型转换为可以在边缘上运行的简单模型,所有这些技术结合起来执行模型压缩。

什么是模型压缩?

模型压缩是在计算能力和内存较低的边缘设备上部署 SOTA (最先进的) 深度学习模型的过程,而不会影响模型在准确性、精度、召回率等方面的性能。模型压缩大致减少了模型中的两件事,即大小和延迟。减小大小的重点是通过减少模型参数来简化模型,从而降低执行中的 RAM 要求和内存中的存储要求。延迟减少是指减少模型进行预测或推断结果所花费的时间。模型大小和延迟通常同时存在,大多数技术都会减少两者。

流行的模型压缩技术

- 剪枝

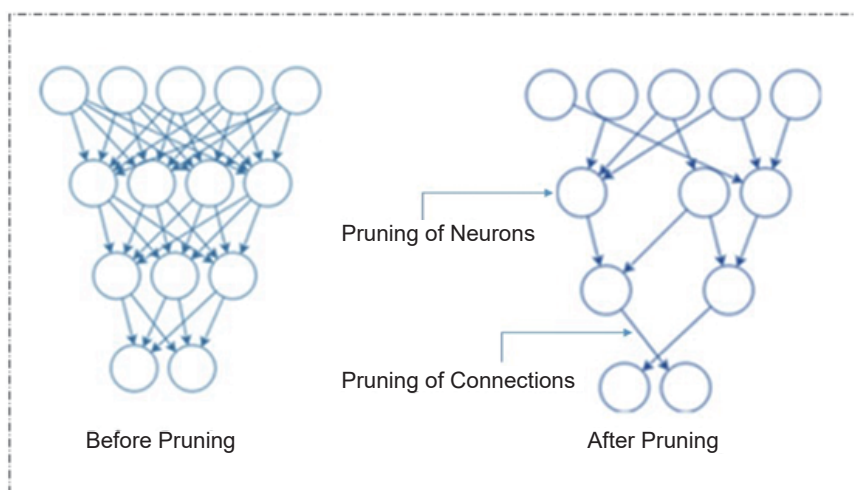


图1.剪枝。

剪枝是最流行的模型压缩技术,它通过删除冗余和无关紧要的参数来工作。神经网络中的这些参数可以是连接器、神经元、通道,甚至是层。它很受欢迎,因为它同时减小了模型的大小并改善了延迟。

剪枝(如图1)可以在训练模型

时或训练后完成。有不同类型的剪枝技术,即权重/连接剪枝、神经元剪枝、过滤器剪枝和层剪枝。

- 量化

当我们在剪枝中去除神经元、连接、过滤器、层等以减少加权参数的数量时,权重的大小在量化过程中会

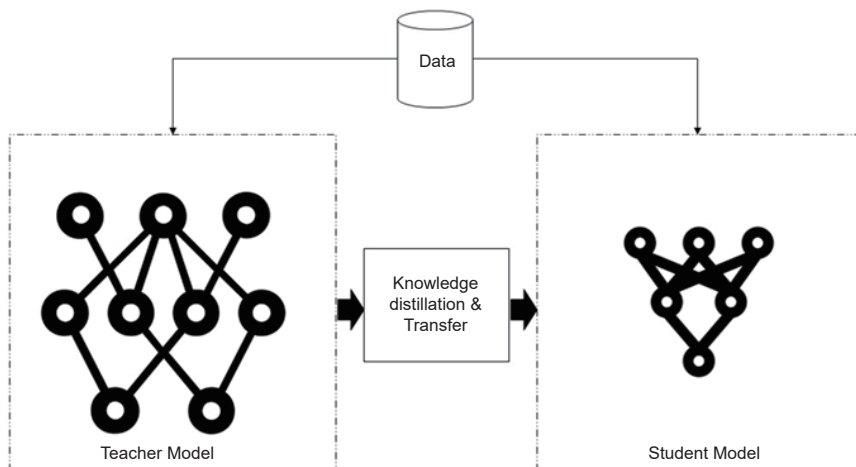


图2.知识蒸馏系统。

(下转第 21 页)

机器视觉带来自动化工厂

Machine Vision Leads to an Automated Factory

作者: Rich Nass Embedded Computing Design 常务副总裁

机器视觉是在工业应用中使用相机作为辅助的概念，包括工厂自动化。“援助”对不同人可能意味着不同的东西。例如，如果您负责装配线上的产品质量，则可以使用机器视觉在产品下线时检查每个产品，以确保其制造符合要求的规格并且没有缺陷。

如果您负责安全，则可以使用机器视觉来监视给定区域中的人员，以确保房间或设施中只有适当的人员。在同一设施中，您可能正在使用摄像机来监控您的设备。如果有些事情看起来不对劲，比如机器振动得比应有的多，灯熄灭了，打印机正在打印空白，等等，你不仅知道有问题，而且很有可能已经准备好了解决方案。

辅助还可以指应用于应用程序的人工智能 (AI)，以提高生产力和 / 或效率。同时，机器视觉可以应用于自动化移动机器人 (AMR)，以显着提高工厂产量，尤其是与 5G 连接配对时。

机器视觉和工业 4.0

回到工业 4.0 发挥作用的工厂自动化的例子，机器视觉起着关键作用。这种自动化涉及对各种技术进行网格划分，以减少人为干预，同时提高生产力。理论上，应该从人类手中夺走的是需要在一瞬间做出的决定和相关行动。

虽然需要高质量的相机才能以所需的分辨率生成图像，但拥有一个能够处理如此高数据吞吐量的后端至关重要。考虑让多个摄像机同时流式传输，然后必须对所有数据进行分类和处理。

除了传统的相机之外，机器视觉系统还依赖于数字传感器，然后必须对所有输入之间的数据进行标准化。结果是大量数据。更重要的是，这些系统必须保证坚固性、可靠性和温度稳定性，同时保持最高级别的安全性。

将人工智能应用于工业 4.0 可以通过增加自动化、预测性维护、计算机视觉或机器人技术，特别是随着 5G 的引入，为智能工厂带来新的机会。除了机器视觉功能外，Edge AI 还带来了对象检测、检查跟踪、识别和分类等关键功能。这些功能对于在具有边缘视频分析功能的嵌入式



计算机上做出更快、更好的决策至关重要。这种基于人工智能的机器视觉系统可能有助于非传统行业的组织，包括建筑、制造、医疗保健和零售。

推动网络发展

通常能够处理高吞吐量的引擎将在云中，需要处理和分析信息，并根据各种特征进行测量，以便做出正确的决策。不幸的是，将信息传入和传出通过云可能并不现实。因此，解决方案是在物联网或工业物联网（IIoT）的边缘处理设备的数据。由于针对人工智能应用算法的涌入，现在有一大堆算法可用。

将此操作移至 IIoT 边缘的另一个原因是出于控制目的。拥有数据并对其进行处理和分析是件好事，但是如果您不能实时根据决策采取行动，那么这种能力的价值就会大大降低。同样，这可以在基于云的架构中完成，但不能实时完成。

由于客户加强了质量控制，以及供应商可能更好的成本控制水平，自动化工厂生产线上的最终产品的质量可能会更高，因为产品只在必要时订购，并且可以订购更精确的数量，从而消除了供过于求（或更糟，供应不足）。此外，可以快速发现并纠正产品缺陷。

一款直接针对基于边缘的机器视觉的产品是 Mitac 的 MP1-11TGS 无风扇嵌入式系统。该平台采用英特尔的 Tiger Lake-UP3 Core i7 / i5 / i3 / Celeron ULV 微处理器设计，运行频率高达 4.4 GHz。适合机器视觉应用的嵌入式计算机的其他功能包括：

- 集成英特尔锐炬 Xe 显卡
- 英特尔博锐技术支持
- 一个 DDR4 SO-DIMM，支持高达 32 GB 的信号
- 通过 HDMI 支持四个显示器
- 热插拔固态硬盘 / 硬盘插槽
- 两个千兆以太网 LAN（另外两个可选）
- 多个 USB 接口，包括 2.0 和 3.1
- 8V 至 24V 工作电压范围

当您在基于边缘的 AI 应用程序中应用机器视觉或在出厂设置中部署 AMR 时，这些功能会派上用场。例如，像 MP1-11TGS 这样的平台可以将基于边缘的机器视觉比这里已经描述的更进一步，例如，可以包括自动移动机器人（AMR）。在这种情况下，您的相机可能会在设施中移动，并允许对各种任务做出即时响应。假设 AMR 是通过 WiFi 或 5G 无线连接的，那么它也可以从管理员碰巧的任何地方进行监视和控制。■



Mitac MP1-11TGS 无风扇嵌入式系统具有实现基于边缘的机器视觉的能力。因此，它使真正的工厂自动化成为现实。

具有边缘智能的微型成像系统 适用于远程 AI 应用

Miniature Imaging System with Edge Intelligence for Remote AI Applications

作者: Abhishek Jadhav 自由技术作家

远程边缘 AI 应用程序取决于嵌入式硬件设备的大小, 这些硬件设备承载了在源头处理边缘数据的所有计算能力和功能。大型嵌入式人工智能加速器在空间受限的系统中面临一些挑战, 例如突兀和隐蔽。

在题为《用于智能边缘监控的毫米级超低功耗成像系统》¹ 的文章中, 研究人员开发了一种微型毫米级成像系统, 具有深度学习和图像处理能力, 适用于边缘应用, 特别是家庭监控场景。该系统使用垂直堆叠的超低功耗 IC, 并采用动态行为特定的电源管理、分层事件检测和数据压缩方法的组合。

对于毫米级系统, 设计方法面临着技术挑战, 例如设计面积高度受限的系统、能量预算和峰值功率的限制、有限的数据存储、昂贵的无线通信、毫米级镜头的非理想性以及超低功耗前端。

从毫米级尺寸系统开始, 设计需要集成超低功耗 IC, 并组装它们以减少占位面积。为了给毫米级系统供电, 设计单元需要一个小型电池来支持电源要求。由于系统空间受限, 成像系统的片上和片外存储器数量有限, 这限制了

图像数据的存储和算法的复杂性。

为了解决设计毫米级成像系统时的这些技术难题, 该团队参考了低功耗图像传感器、超低功耗处理器和混合信号视觉集成电路、低功耗无线通信、高效神经网络加速器以及优化边缘计算应用的机器学习算法方面的现有工作。

现有研究的局限性包括排除边缘计算或无法满足面积和功率需求。该研究论文提出, 完全集成的毫米级成像系统是“同类中的第一个”。

具有边缘智能的新型毫米级成像系统

该系统 (见图 1) 尺寸仅为 $6.7 \times 7 \times 5\text{mm}$, 重量为 460mg, 采用 $150\mu\text{m}$ 超低功耗集成电路, 设计为垂直堆叠。垂直堆叠方法允许在更小的尺寸内互连更多的集成电路。这是与传统的平面 2D 芯片到芯片连接相比。

该系统由一个基础层组成, 将多个功能硬件器件集成到单个 IC 芯片上, 例如主控制器、电源管理单元和无线电 IC。毫米级成像系统的核心是具有 16kB SRAM 的 Arm Cortex-M0 处理器内核。电源管理单元从单个电池

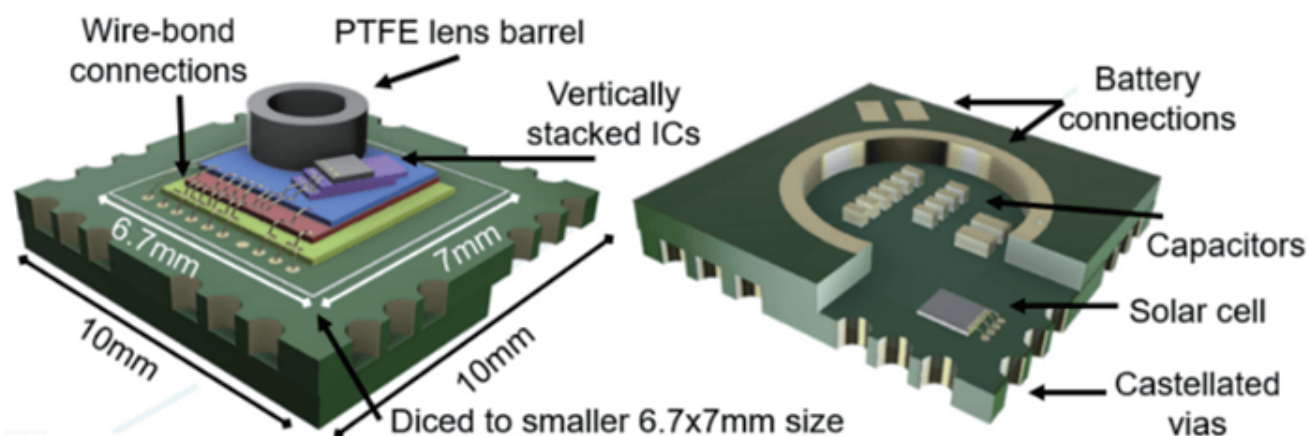


图1. 成像仪系统横截面。

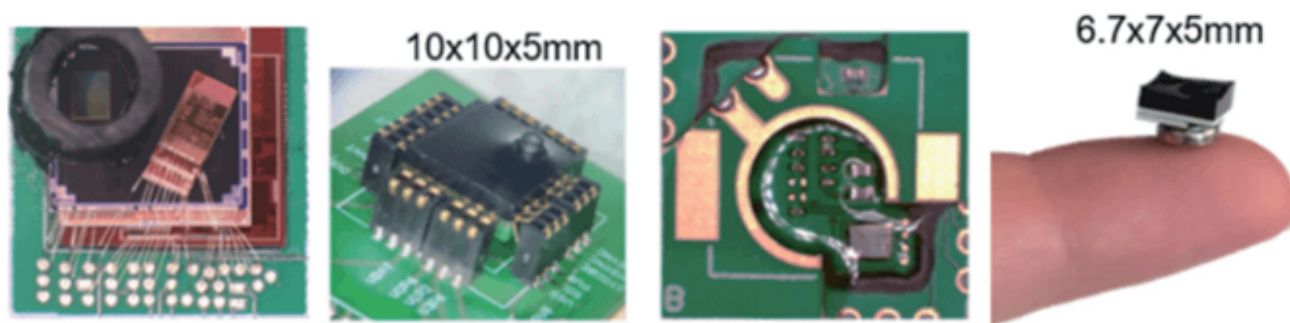


图2. (从左到右) 堆叠式IC, 被测封装系统, PCB背面, 独立的毫米级成像系统。

源产生多个电压域, 以在负载下保持高转换效率。

下一个重要层是超低功耗图像传感器和图像信号处理。图像传感器层支持运动触发的 12 位 VGA 图像捕获和子采样像素帧上的近像素运动检测, 最大速率为每秒 170 帧, 而图像信号处理执行动态 JPEG (反) 压缩、光学 - 黑色像素校准、去拜耳化、RGB 到 YUV 转换和场景变化检测。该神经引擎提供 1.5 TOPs/W 的性能, 可实现基于深度神经网络的帧分析。另一层包括超低漏电闪存、能量收集器、太阳能电池、可充电锂电池和聚四氟乙烯 (PTFE) 管。

系统集成使用两个 4 层 $10 \times 10 \times 0.8\text{mm}$ PCB, 其中正面用于引线键合, 而无源元件和太阳能电池层放置在背面。这种毫米级系统的代码开发具有挑战性, 因此该团队在外轮辋上加入了卡斯拉通孔以暴露内部信号 (见图 2)。

对毫米级成像系统的修改

电源管理是能量最小化技术的关键要素, 因为执行基于 DNN 的分析的始终在线图像传感器消耗巨大功耗。该过程需要计算能量和存储在片上和片外的兆字节 DNN 参数。

动态节能模式 (如闪存 IC) 在运动监控、图像捕获和基于 DNN 的场景分析期间设置为休眠模式, 功耗仅为 $0.003\mu\text{W}$ 。电源管理单元根据每个节点进行调整, 通过修改电流消耗、频率控制和上 / 下转换比来最大限度地提高动态负载的效率。另一方面, 分层事件检测 (HED) 算法用于修剪掉不相关的事件, 否则这些事件会消耗能量, 尤其是在卸载数据而不确定其对应用程序的价值时。

结合权重修剪、非均匀量化、卷积层量化权重的霍夫曼编码以及其他几种方法, DNN 可实现高达 1.5 位 / 权重的压缩。对于图像压缩, JPEG 和 H.264 压缩方法的

组合用于减少数据占用空间并最大限度地降低无线传输成本。

H.264 帧内压缩引擎可将 VGA 帧的内存占用量减少 23 倍。但是, 通过 H.264 压缩, 系统需要的处理能量比 JPEG 多 138%。使用的其他方法是变化检测引擎, 与 VGA 帧相比, 可实现 135 倍的压缩, 以及用于减少无线数据传输的系统外图像重建。对于毫米级镜头和超低功耗前端的图像校正, 该团队提出了可以使用矩阵乘法和卷积等指令在 ISP 神经引擎 (NE) 上执行的图像校正层。

结论

该论文提出了一种新颖的毫米级成像系统, 该系统集成了用于远程物联网和边缘应用的边缘智能, 平均功耗为 $49.6\mu\text{W}$, 预期寿命为 7 天, 无需充电。为了实现小尺寸, 该系统使用超低功耗 IC 的垂直堆叠, 并通过数据和能源管理方法管理存储器和能源预算限制。“在展示了一个微型物联网智能成像系统之后, 通过社会技术和道德视角进行分析是必不可少的下一步; 我们邀请未来在安全和隐私等主题上开展工作, “该团队总结道。

更多细节可在康奈尔大学的研究共享平台 arXiv 上根据开放获取条款发表的研究工作中找到。■

参考文献:

1. Andrea Bejarano-Carbo, Hyochan An, Kyojin Choo, Shiyu Liu, Dennis Sylvester, David Blaauw, and Hun-Seok Kim. 2022. 用于智能边缘监控的毫米级超低功耗成像系统. 在 tinyML Research Symposium (tinyML Research Symposium'22) 的论文集中. ACM, 美国纽约州纽约, 7 页。

在海拉汽车装配线上的人工智能

Success Story: On HELLA's Automotive Assembly Lines, AI is Helping Humans Too

作者: Tiera Oliver Embedded Computing Design副主编

汽车行业仍在努力恢复到大流行前的制造业生产力水平。但这并不像拨动开关那么简单。智能自动化公司德里希提 (Drishti) 的首席执行官加里·杰克逊 (Gary Jackson) 表示, 这是因为“70% 的装配工作仍然依赖于人类, 而不是完全自动化。

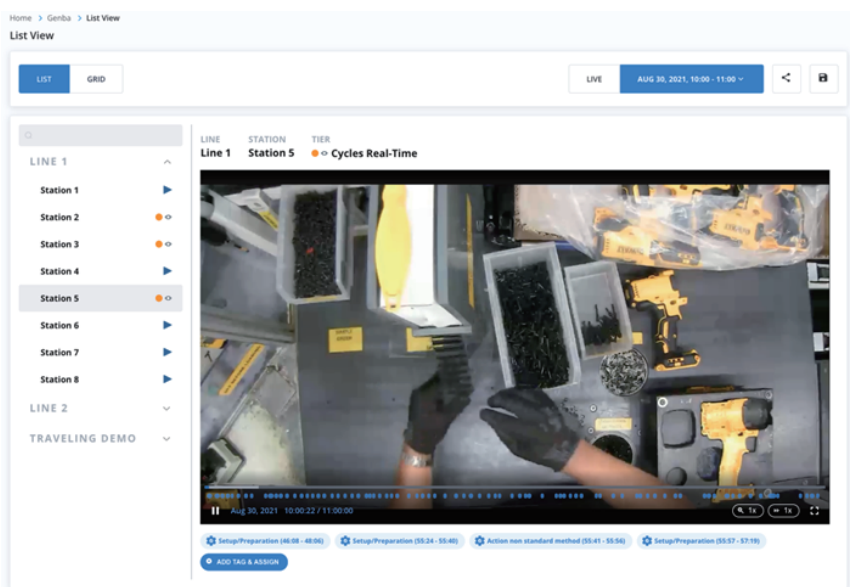
换句话说, 瓶颈通常是人机交互。

即使在 2022 年, 人类通常也比机器人更加精确和灵巧, 当然也更有能力适应制造环境不断变化的变量。所以, 至少就目前而言, 他们哪儿也不去。这适用于当今的所有制造设施, 包括那些拥有最先进的人工智能和最复杂自动化技术的工厂。

“即使在他们尽可能积极地走向自动化的环境中, 有些事情机器人也做不到,” 杰克逊说。“现在我们认为自己是在补充和补充这种人类依赖性。

Drishti 专注于人工智能驱动的制造技术, 更具体地说, 是人机交互 AI。人机交互 AI 通过监控整个工作流程是否存在低效率, 帮助优化涉及自动化设备和人类工厂工人的汽车制造等工业流程。例如, 使用人工智能驱动的视频分析, Drishti 平台可以识别导致工人疲劳并最终导致工厂工作站减速的尴尬身体运动。

至少在德国一级汽车零部件供应商海拉 (HELLA) 的印度丹科特 (Dhankot) 生产工厂是这样利用的。



(来源: 德里希提 (Drishti))

人工智能驱动的生产缩短了周期时间

在生产特定产品时, 海拉工厂的工人需要将螺栓连接到特定零件上。这涉及工人将他或她的身体旋转 90 度, 用左手从垃圾箱中抓住一个螺栓并连接它, 同时用右手在工作站的另一侧继续其他任务。

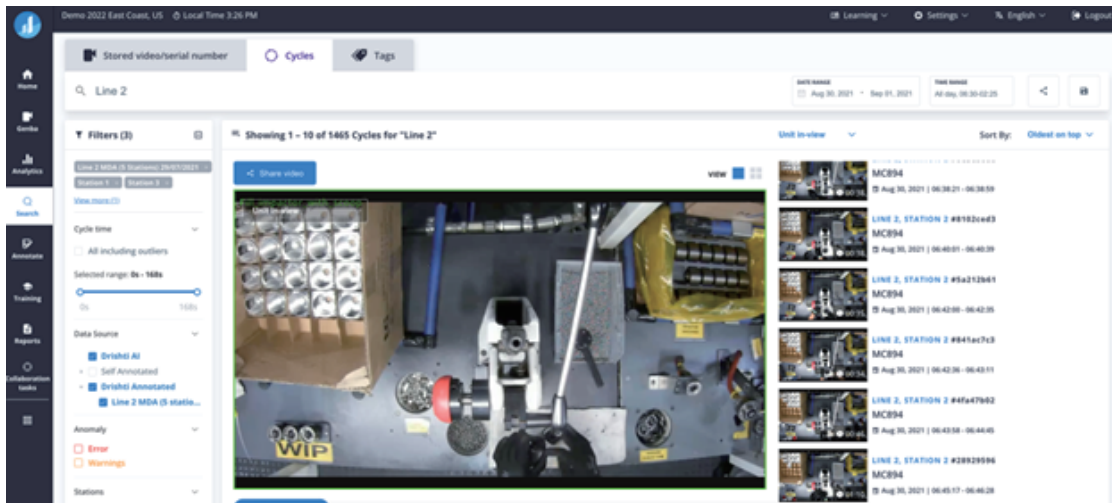
这听起来像是一项微不足道的操作, 但执行不当的累积效应导致操作员之间的生产率降低多达 10%。

“我们能够确定操作员不遵循标准程序并给产品和他们自己带来风险的情况,” 海拉卓越运营电子主管 Huri Mendoza 说。“然后你开始发现小、中、大的问题。但重要的部分不

是发现问题。这是为了修复它们。

当然, 解决问题始于找到它们。Drishti 定制了用于动作识别的 3D 卷积和时空神经网络, 用于分析海拉装配线的视频源。Drishti AI 旨在更多地关注人类而不是机器, 它比较了步骤发生的顺序以及在生产线上每个站点执行每个动作所需的时间。

“我们在位于客户现场内部的小型设备中预处理视频, 以便我们优化传输到云的内容,” Jackson 说。“然后我们对视频源进行分析, 并在云中创建元数据。如果环境需要实时或近乎实时的警报作为该分析的结果, 它会将其传输回客户现场的任何适当的警报或监视系统”。



(来源：德里希提 (Drishti))

工厂经理可以利用 Drishti 的实时生产平台来确定流程中是否遗漏了步骤或任务是否按时完成。当发生此类事件时，平台会使用存储的事件视频数据点向主管发出实时警报，以便他们可以跟进诸如错过程序、材料不足、流程发生得快或太慢等问题。

海拉部署了 12 个运行 Drishti TRACE 和 DrishtiFLOW 的 Drishti 视频流，这两层软件允许制造商评估实时和录制的视频，并利用 AI 进行连续监控。

“他们可能有也可能没有资源来适应实时异常。杰克逊解释道。“但是，如果他们能够查看统计数据并收集足够的证据，证明异常是持久的，而不仅仅是一次性发生的，或者异常正在影响生产线的整体运营效率，那么每天，他们就可以回过头来专注于那些拥有足够数据元素的事情，足够的证据点来证明他们要求团队做出的改变是合理的。

通过更好地了解海拉如何使用这些信息，Drishti 将他们的分析从每日报告更新为定期报告，使工厂主管能够更好地了解每个八小时班次内更大的趋势和关键时期。通过这种定期

报告、Drishti 的动作识别算法和七台摄像机，海拉能够在短短三到四个月内重新捕获生产线上损失的 10% 的效率。

但这次合作不仅让海拉受益。分析海拉装配过程的过程为 Drishti 提供了一个庞大的数据集，用于构建和优化手势和动作识别算法。通常，这是 AI 模型开发过程中更耗时的部分之一，访问这些数据集帮助 Drishti 将模型创建的平均周期时间从几个月减少到仅 72 小时。

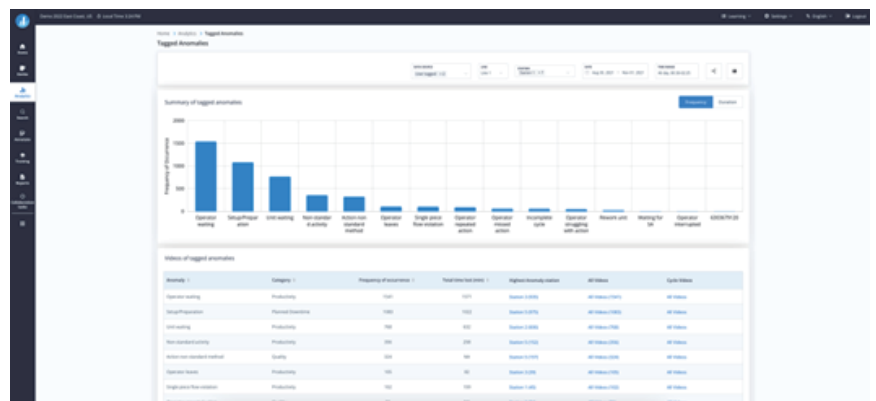
新的精益流程带来新的成果

在采用 Drishti 的人工智能技术之前，海拉以前在制造中使用最先进

的精益方法，但手动收集和数据处理。尽管该公司在生产中使用相机和视频，但在合作之前，他们的生产线上没有人工智能技术。

Drishti 的人工智能解决方案改变了工厂使用传统异议识别的方式，摆脱了单纯的 2D 成像，并结合了第三个维度，即时间。通过在生产线的顺序操作中将视频捕获的事件置于上下文中，工厂经理可以查明效率低下的问题，并努力缩短周期时间，从而提高生产率并最终提高投资回报。

除了海拉能够重新获得的效率提升之外，这个故事的成功在于两家公司如何通过人工智能找到一种让人类和机器协同工作的方式。■



(来源：德里希提 (Drishti))

使用神经处理单元集群改造边缘 AI

Transforming Edge AI with Clusters of Neural Processing Units

作者: Saumitra Jagdale 自由技术作家

随着人工智能领域的发展,这些设备变得越来越计算和耗电。随后,边缘设备上的处理负载随着系统架构的性能和复杂性而显着增加。因此,系统中灌输了更高分辨率的图像和更复杂的算法,随着对 AI 处理的需求不断增加,需要进一步优化以实现高 TOPS 性能。

Synopsys 发布了神经处理单元 (NPU)、知识产权 (IP) 内核和工具链,以满足 AI 片上系统 (SoC) 中日益复杂的神经网络模型的性能需求。其新的 DesignWare ARC NPX6 和 NPX6FS NPU IP 可满足实时计算的需求,同时为 AI 应用消耗超低功耗。

此外,该公司的新 MetaWare MX 开发工具提供了一个完整的编译环境,具有自动神经网络算法分区功能,以最大限度地提高在最新 NPU 上进行应用软件开发资源效率。

使用新的 DesignWare ARC NPX6 和 NPX6FS NPU IP,以及 MetaWare MX 开发工具包,设计人员可以利用最新的神经网络模型,满足不断升级的性能期望,并加快下一个智能 SoC 的上市时间。ARC NPX6 NPU IP 系列包括众多处理深度学习算法覆盖的产品,包括对象识别、图像质量增强和场景分割等计算机视觉任务,以及音频和自然语言处理等

更大的 AI 应用。设计中的单个内核可以从 4K MAC 扩展到 96K MAC,以实现超过 250 TOPS 和超过 440 TOPS 的稀疏性单个 AI 引擎性能。

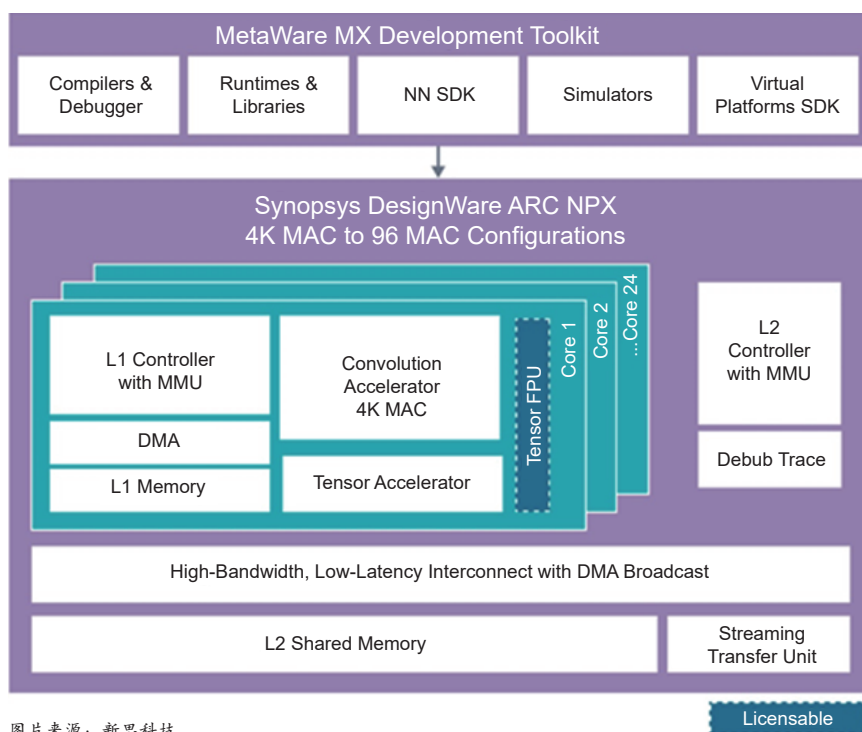
NPX6 NPU IP 包含对最多 8 个 NPU 的多 NPU 集群的硬件和软件支持,稀疏度为 3500 TOPS。借助硬件和软件中的高级带宽功能以及内存层次结构(每个内核中包含 L1 内存和用于访问公共 L2 内存的高性能、低延迟连接),可以扩展到较大的 MAC 数量。对于受益于神经网络内部 BF16 或 FP16 的应用程序,提供了一个可选的张量浮点单元。

MetaWare MX 开发工具包为应用软件开发提供了一个软件编程环境,包括神经网络软件开发工具包(NN SDK)和虚拟模型支持。NN SDK 会自动将使用流行框架(如 Pytorch、Tensorflow 或 ONNX)训练的神经网络转换为 NPX 优化的可执行代码。

这个概念是, NPX6 NPU 处理器 IP 随后可用于制造各种产品,从几个 TOP 到数千个 TOPS,所有这些都都可以使用单个工具链编写。

NPX6 NPU IP 的主要特性:

- 可扩展的实时 AI/神经处理器 IP,性能高达 3,500 TOPS,支持 CNN、RNN/LSTM、变压器、推荐器网络和其他神经网络。
- 电源效率(高达 30 TOPS/W),在业内无与伦比。



图片来源:新思科技

- 卷积加速器的 1-24 个内核，具有增加的 4K MAC/ 内核
- 支持张量算子集架构并允许变量激活 (TOSA) 的张量加速器
- 软件开发工具包
 - o 用于自动混合模式量化的工具
- 减少带宽的架构和软件工具特性
- 通过并行处理各个层来减少延迟。
- DesignWare ARC VPX 矢量 DSP 无缝集成。
- 生产力很高。Tensorflow 和 Pytorch 框架以及 ONNX 交换标准由 MetaWare MX Development Toolkit 支持。

此外，ARC NPX6FS NPU IP 符合 ISO 26262 ASIL D 标准，用于随机

硬件故障检测和系统功能安全开发流程。这些处理器具有符合 ISO 26262 的特定安全机制，可处理下一代区域设计的混合关键性和虚拟化需求，以及全面的安全文档。

ARC MetaWare MX 开发工具包包括神经网络软件开发工具包 (SDK)、编译器和调试器、虚拟平台 SDK、运行时和库以及高级仿真模型。它提供统一的工具链环境以加快应用程序开发，并在 MAC 资源之间智能划分算法以实现最佳处理。MetaWare MX 安全开发工具包包含安全手册和安全指南，可帮助开发人员满足 ISO 26262 标准，并为安全关键型汽车应用的 ISO 26262 一致性测

试做好准备。

通过 NPU 集群加速边缘 AI 应用

为了满足人工智能应用日益增长的性能和复杂需求，恩智浦 NPU IP 内核提供高性能、可扩展的实时人工智能和神经处理 IP，具有高达 3500 个 TOPS，支持各种神经网络，如 CNN、RNN/LSTM、变压器和推荐器网络。

此外，它通过并行处理各个层来减少延迟。此外，高生产力的 MetaWare MX Development Toolkit 支持 Tensorflow 和 Pytorch 框架以及 ONNX 交换格式。■

(上接第 13 页)

减小。在此过程中，大型集中的值将映射到较小集中的值。与输入网络相比，输出网络的值范围较窄，但保留了大部分信息。有关此方法的更多详细信息，您可以在此处阅读我们关于模型量化的深入文章。

• 知识蒸馏

在知识蒸馏过程中，在一个非常大的数据集上训练一个复杂而庞大的模型。微调大型模型后，它可以很好地处理看不见的数据。一旦获得，这些知识就会转移到较小的神经网络或模型中。同时使用教师网络（较大的模型）和学生网络（较小的模型）。这里存在两个方面，知识蒸馏，我们不调整教师模型，而在迁移学习中，我们使用精确的模型和权重，在一定程度上改变模型，并根据相关任务进行调整。

知识、蒸馏算法和师生架构模

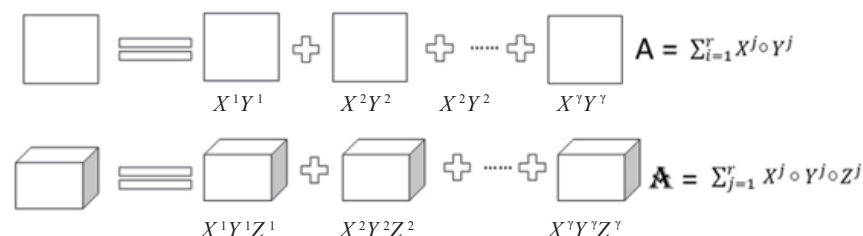


图3.低矩阵分解。

型是典型知识蒸馏系统的三个主要部分，如图 2 所示。

• 低矩阵分解

矩阵构成了大多数深度神经结构的大部分。该技术旨在通过应用矩阵或张量分解并将它们制成更小的矩阵来识别冗余参数。这种技术应用于密集的 DNN（深度神经网络）时，降低了 CNN（卷积神经网络）层的存储要求和分解，并缩短了推理时间。具有二维且秩为 r 的权重矩阵 A 可以分解为更小的矩阵，如图 3 所示。

模型的准确性和性能在很大程度上

上取决于适当的分解和秩选择。低秩分解过程中的主要挑战是更难实现，并且是计算密集型的。总体而言，与全秩矩阵表示相比，密集层矩阵的因式分解可产生更小的模型和更快的性能。

由于边缘人工智能，模型压缩策略变得非常重要。这些方法是相互补充的，可以在整个 AI 管道的各个阶段使用。像 TensorFlow 和 Pytorch 这样的流行框架现在包括剪枝和量化等技术。最终，该领域使用的技术数量将会增加。■

安森美：智能技术创造美好未来

onsemi: Intelligent Technology Creates A Bright Future

近日，在安森美 (onsemi) 举办的线上媒体交流会上，安森美总裁兼首席执行官 (CEO) Hassane El-Khoury 先生做了主题为“智能技术 美好未来”的演讲。他认为：“安森美的成功始于对客户的承诺，对客户的承诺就是通过整合提升智能水平，去打造价值导向的解决方案，帮助客户解决最复杂问题。同时通过颠覆性的技术，来赋能一个强大且可持续发展的生态系统。”



安森美总裁兼首席执行官
(CEO) Hassane El-Khoury
先生

“安森美以实现最高能效，最轻产品，最优成本做为对客户的承诺，保证他们不用做选择，就可以同时拥有高效、低重和出色的成本控制。”

正是因为对客户做了如此承诺，公司也实现了自身成长。据悉，安森美已位列美国财富 500 强企业之中，并被纳入了标普 500 指数。

据他介绍，安森美颠覆性的技术主要针对两大支柱：一个是智能电源方案；一个是智能感知方案。

其中，智能电源方案以重量更轻、能效更高帮助客户节省成本，实现更高功率目标，应用于电动车领域；在智能感知方案方面，安森美有很多专用集成功能，可满足客户严苛要求。

他表示：“我们支持和打造的可持续生态系统是驱动我们投资的主要方面，也是责任所在。打造强大的生态系统，从可再生能源的存储、工厂的自动化，到汽车领域包括电动汽车，从云到 5G 到整车充电等，这都是形成安森美强大生态系统的支柱。”

汽车与工业

在安森美的战略发展蓝图上，汽车与工业是其中重要发展板块的组成部分。2022 年，很多半导体公司业绩下滑，但是安森美依靠汽车与工业市场，在前三个季度都取得了

很好营收。特别是第三季度，安森美在汽车与工业市场的营收占到总营收的 68%，达到了迄今为止最高的营收比例。而在这两个领域，安森美都提供广阔的产品阵容以及与客户长期合作协议。

在汽车领域，安森美的解决方案阵容包括碳化硅解决方案和图像传感器、汽车功能电子化、先进驾驶辅助系统 (ADAS)、自动驾驶方案、先进安全、座舱和视觉等解决方案。在工业领域，安森美通过智能电源和智能感知技术，提供的产品覆盖工厂自动化、智能楼宇、医疗和能源基础设施等各个领域。

Hassane 特别提到安森美碳化硅技术，安森美领先的碳化硅技术应用于可再生能源、汽车以及储能等应用领域。据介绍，通过长期供应协议，公司在未来 3 年预计可以实现 40 亿美元的碳化硅收入。

“广阔的产品阵容，才能让我们为客户提供全面的服务。在他们所需的应用场景都能见到安森美的产品和解决方案。” Hassane 表示。

制胜法宝

“成功固然重要，如何取得成功更为重要。在安森美，我们作为个人也作为组织有责任以可持续的方式获得成功。” Hassane 表示。

他介绍了安森美的制胜法宝有以下几点：

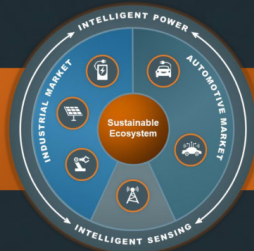
- 首先是端到端的供货能力，为客户提供供货保证。
 - 其次是领先的技术，通过器件和封装差异化，帮助客户享有高能效、低成本和轻重量，客户不用再从这几个当中做选择，他们可以一并拥有。
 - 第三是智能电源和智能感知方面的产品种类、阵容非常广泛。
 - 第四点是通过资本效益型的投资，实现可扩展的产能，支持客户的量产爬坡。“过去两年行业经历了扩产瓶颈和障碍，我们突破了可扩展产能障碍，对客户来说这是非常大的价值和优势。” Hassane 补充道。
- “我们可持续发展的战略是要颠覆现有的能源基础设施

安森美对客户的承诺

我们通过整合提升智能水平，打造价值导向的解决方案
我们推动颠覆性的技术，赋能一个强大的可持续生态系统

智能 电源方案

以更轻的重量超预期达成功率目标，
以无与伦比的能效降低系统成本



智能 感知方案

提供客户所需的专有功能，
无论用例要求多高也能满足

安森美的智能电源和智能感知方案为客户提供“相辅相成”的力量和最先进的功能以达至最佳效果

onsemi

施，以解决未来的可持续发展的能源需求。同时，不仅仅是要直接为客户提供高性能方案，也要支持客户的客户去实现他们的目标。这就是为什么安森美会推动和管理自己的生产和运营，以实现到 2040 年净零排放的目标。”Hassane 说。

中国市场

中国市场的强势发展，也让安森美一直加强对中国市场的投入与关注。Hassane 介绍：“我们与中国客户的合作非常广泛，主要关注以下两方面：

首先，中国在很多方面发展领先于世界，其中就包括汽车功能的电子化。在这方面，安森美与三家领先的新能源汽车新势力签订了长期协议，并将这一合约关系延展到本土顶级传统汽车制造商。同时公司还推动国内首款采用碳化硅的本土品牌电动车的落地。

另外一个就是能源基础设施，在这方面中国处于世界领先的地位。十家中国领先的能源基础设施企业中，有 7 家是安森美的客户。帮助能源基础设施的客户实现他们的路线图，也能够支持他们构建我们所期待的强大生态系统，这也是通过长期的供货协议为安森美带来可预期的收益。

“过去两年，安森美经历了转型之旅和转型成功，中国对于安森美的转型之旅是非常重要的组成部分。在 Hassane 先生的领导下，我们在中国的转型是通过颠覆技术帮助中国客户取得成功。除了助力中国客户的成功以外，我们顺应和驾驭了中国关键大趋势，包括汽车功能电子化、自动驾驶和可再生能源基础设施，5G、云和工厂自动化，并已经在市场取得卓越表现。”公司亚太区销售高级副总裁 David Chow 先生介绍。

Hassane 特别提到安森美在中国市场的成功要素一协同一致。他表示：“除了安森美自身要取得成功之外，更重要的是，安森美要和中国市场上的客户和合作伙伴协同一致，取得在中国本土市场的胜利，帮助客户成功。”

“我们要捕捉和提供客户价值，通过我们的技术解决方案和技术集成以及颠覆性技术，帮助客户取得成功。我们在汽车和工业细分市场具有碳化硅的领先优势。同时通过与战略

客户签订长期供应协议，消减价格与价值间的差异。”

具体来说，这主要体现在以下两方面：

第一是建立联合实验室，确保差异化产品内嵌到客户路线图，让客户无缝访问安森美技术。在中国，安森美有 10 家联合实验室，其中 6 家是在汽车生态系统。和主要的合作伙伴建立联合实验室，可缩短产品上市时间，为他们提供像碳化硅模块和 800 万像素图像传感器这样的颠覆技术，让客户实现产品差异化。

第二就是长期供应协议，为客户提供多年的供货保证。生态系统在过去两年确实是经历了供应的短缺和供应链的中断，通过长期供货协议可以提供多年供货的保证。

“基于这两点，在过去的两年中，安森美持续优于汽车市场的整体表现。公司营收增速基本上是市场增速的 2 倍。尤其是电动车的主驱逆变器业务，今年实现了 3 倍增长。”

“此外，过去两年，安森美在中国所签订的长期供应协议的价值，相当于中国客户带来的年收入价值的 3 倍以上。在汽车行业，长期供货协议保障的预计收入是中国本土汽车客户带来的年收入的 9 倍以上。”Hassane 说。

“我们承诺打造更加可持续的世界，支持中国的“双碳”目标，包括在 2030 年实现碳达峰，2060 年实现碳中和的环境目标。这是安森美作为企业公民应该做到的，也是帮助客户实现其目标的重要手段，共同实现可持续的生态系统。”

最后，Hassane 表示：“我们的力量来源是全球团队，我们致力于多元化、公平、包容的企业文化，这是我们的核心文化，也是制胜之道，多元的企业文化是企业成功的根本。”（凯特）■

NVIDIA AI 加速 Rescale平台上的云端工业研究与科学发现

为满足工业科学界对云端 AI 日益增长需求，NVIDIA 与 Rescale 公司把 NVIDIA AI Enterprise 引入 Rescale，扩大该云平台的产品范围，以包含 NVIDIA 支持的 AI 工作流和处理引擎。

Rescale 现提供用于开发物理学机器学习神经网络模型的 NVIDIA Modulus 框架。Modulus 融合物理学与数据能力，构建能够实现实时仿真的高保真模型。在 Rescale 平台，客户通过 Modulus 运行整个 AI 驱动的仿真工作流，从数据预处理和模型训练到推理和模型部署。通过 Rescale 软件目录，客户可访问 NVIDIA NGC 上的数百个 NVIDIA 加速的容器化应用和预训练 AI 模型。

Rescale 还整合了 NVIDIA Base Command Platform AI 开发者工作流管理软件，该软件可以将各个云上的工作负载编排到本地 NVIDIA DGX 系统。

英特尔CEO：融合五大超级技术力量，与中国共建数字世界

11月9日，在主题为“共建网络世界 共创数字未来——携手构建网络空间命运共同体”的2022年世界互联网大会乌镇峰会上，英特尔CEO帕特·基辛格分享了英特尔对数字化进程的最新洞察，他认为，作为基础性技术的五大“超级技术力量”，包括无所不在的计算、无处不在的连接、从云到边缘的基础设施、人工智能、传感和感知，将深刻地塑造我们体验世界的方式。此外，基辛格强调，英特尔将延续和中国的长期合作伙伴关系，继续在中国投入打造促进产业和经济增长的数字基础设施，帮助中国客户解决所面临的重大挑战。

帕特·基辛格认为：“展望未来十年，一切都将继续数字化。在数字时代，我们将见证技术的真正魔力。”他



认为有了超级技术力量，“我们可以促进创新、探索和增长。随着超级技术力量变得越来越普遍，它们会释放出更强大的全新可能。”

帕特·基辛格表示：“这些无处不在的超级技术力量满足了我们想模拟一切事物的愿望，从完全沉浸式的数字体验到智能分身，再到虚拟经济、元宇宙体验等等。随着这些超级技术力量发展，世界对计算的需求会成倍增加。英特尔对其在中国的发展满怀期望。”

e络盟进一步扩充制造业预测性维护解决方案阵容

安富利旗下全球电子元器件产品与解决方案分销商 e 络盟进一步加大投入扩充其预测性维护解决方案产品阵容。

e 络盟此次新增的工业产品主要包括：

- 西门子 SIMATIC 系列 HMI 触摸屏：专为设备级高性能可视化应用需求而设计。其优异性能、丰富功能及大量集成接口能够为高端应用带来极大便利。
- 施耐德电气 OsiSense XS 系列电感式接近传感器：可调节感应范围更大，能够优化设备性能并使设备外形设计更紧凑，从而有助于提高解决方案的盈利能力。
- 欧姆龙液位控制器：这种液位检测方式可以对多种导电液体进行控制，广泛应用于钢铁、食品、化工、制药及半导体等各种工业应用。

在过去的12个月中，e络盟持续投入扩充工业产品线，产品库存实现了50%的增长。目前，e络盟可现货供应来自超过42家工业制造商的8万多种工业产品，包括施耐德电气、霍尼韦尔、西门子、ABB、欧姆龙 and Omega 等。

Molex莫仕和Salvagnini合作开发柔性工业自动化解决方案

Molex 正在与全球钣金系统制造商 Salvagnini 合作开发柔性工业自动化解决方案。Salvagnini 通过使用柔性工业自动化和定制工业物联网（IIoT）解决方案来优化生产流程。

Salvagnini 总部位于意大利萨雷戈（Sarego），在75个国家安装有7000多套系统，用于冲床，面板弯曲机，折弯机和光纤激光切割机设备进行钣金加工。

操作员、机器和仪器之间的无缝协作要求 Salvagnini 与工厂车间系统、智能传感器和基于云的应用程序交换实时数据。双方团队共同研究了多种类型连接器，最终在意大利的所有生产现场都采用了这些连接器。

蕴硕物联荣获2022焊接机器人产业链TOP30

10月28日,由高工机器人、高工机器人产业研究所(GGII)主办的“2022焊接机器人技术与应用峰会”在深圳举办。峰会邀请了焊接机器人本体企业、焊接系统集成商、焊接系统配套厂商、终端应用企业在内的专业人士。蕴硕物联荣获“2022焊接机器人产业链 TOP30”奖项。此奖项评选涵盖焊接机器人配套设备及软件、本体、下游系统集成应用环节各企业。

GGII 统计数据显示,2021年中国市场焊接机器人销量4.16万台,同比增长29.60%,预计到2025年,中国市场焊接机器人销量或将接近10万台。

蕴硕物联 CEO 崔斌在会上围绕《机器人焊接过程工艺智能(数字孪生)的价值》发表主题演讲,介绍了蕴硕物联的实时质量判断 AI 算法和交互式可视化的焊接质量分析助手。

贸泽电子2022技术创新周汽车专场成功举办

电子元器件分销商贸泽电子(Mouser Electronics)于11月7日-10日推出贸泽电子2022技术创新周汽车专场在线活动。本期活动特邀来自Kyocera AVX, Littelfuse, Molex, onsemi, Sensirion, Texas Instruments, Vishay, YAGEO等国际知名厂商的资深技术专家,并携手剑桥大学研究员和中国科学院研究所博士与大家共同探讨汽车行业的前沿话题与资讯,加快汽车智能化步伐。

为了让工程师进一步了解汽车领域的最新发展趋势,本期活动与大家分享智能电动汽车上的创新设计解决方案,包括汽车安全系统、先进智能技术产品在汽车上的应用,以及电动汽车充电市场的现状与展望等热门干货,帮助工程师快速触及汽车产业,尤其是智能汽车这一重要发展方向,通过对关键技术知识和创新方案的学习,探索未来汽车在设计上的更多可能。

安森美在机器视觉展(深圳)展示图像感知方案

安森美(onsemi)于2022年11月15日至17日在深圳机器视觉展(Vision China(Shenzhen))上展示最新的图像感知技术。

展示包括:

- 安森美的XGS系列CMOS图像传感器,特别是基于XGS 5000(530万像素2592 x 2048 px)、XGS12000(1200万像素4096 x 3072 px)、XGS

16000(1600万像素4000 x 4000 px)和旗舰产品XGS 45000(4470万像素8192 x 5460 px)的X-Cube参考设计,能以每秒60帧的帧速率运行8K视频。这些图像传感器能提供多种分辨率和12位图像质量的帧率。据悉,XGS系列器件基于创新的3.2微米全局快门像素,即使是在高分辨率下亦能提供出色的图像质量和一致性。

- 一款主要用于机器视觉的高分辨率图像传感器—这款1/2英寸的2000万像素图像传感器具有许多功能特性,具有卓越的图像质量,极低的功耗。
- 条码扫描器方案—该方案采用新的1/8英寸VGA CMOS数字图像传感器。
- AR0234CS图像传感器是1/2.6英寸的230万像素图像传感器,它采用全局快门技术,能够输出每秒120帧的全分辨率图像,适合于创建深度测量所需的双目立体视觉应用。
- 分辨率为标准4K 3840x2160(16:9)的基于堆栈、背照式(BSI)的CMOS传感器—它们支持多种触发模式、多相机同步场景切换和自动化/用户控制的黑电平校正(BLC)。

创新奇智入选IDC 中国工业数据智能市场领导者象限

近日,国际权威研究机构IDC发布《IDC MarketScape: 中国工业数据智能厂商评估2022》(以下简称“报告”)。创新奇智入选IDC 中国工业数据智能市场领导者象限。

IDC在报告中指出:“创新奇智在工业数据智能方面的优势,一是AI技术和行业整合力,以及工程交付能力;二是多个细分领域的成功经验积累,旗下子公司赛迪奇智、奥利浦奇智等在钢铁冶金、食品饮料等细分行业积累了多项成功经验。例如,赛迪奇智在钢铁行业成功落地应用铁水智能运输等场景,取得显著成效,并通过介入到产线设计阶段,在更多企业复制应用;三是作为较早年在港交所上市的专注在AI+工业领域的技术提供商,增强了公司品牌影响力和持续经营能力。”

本次报告IDC从市场选取了13家以大数据和AI技术为核心的工业数据智能服务商作为重点评估。IDC在报告中列举了部分行业工业数据智能的应用情况,其中,创新奇智在钢铁、汽车、3C半导体、能源电力等领域均有布局。

市场趋势：中国半导体制造业的本土化程度持续提高

作者：曹梦琳 Gartner研究总监

中国的半导体制造技术和市场过去 10 年一直在快速发展和增长。许多新兴本土企业已进入半导体制造材料和晶圆制造设备领域，推动了本土生态体系的发展。但不可忽视的是，中国企业在整个先进半导体制造价值链方面仍明显落后。

另外，目前全球半导体制造供应链由于疫情、地缘政治等各种原因而充满不确定性并且十分脆弱，迫使中国进一步提高国内的自给自足水平。

中国企业在半导体制造材料、晶圆制造设备和器件制造工艺技术领域的某些环节取得了显著的进步。越来越多的本土企业可以支持成熟制程的半导体制造，从而扩大了半导体制造商可选择的国内供应商范围。政府的资金投入和产业政策也在不断支持半导体制造价值链上的国内企业增加研发投入、降低成本，推动了本土供应链的发展。

另外，全球供应的不确定性与中断给芯片制造商带来了额外的风险、成本和更长的上游交货期，这将刺激本土采购的增加。

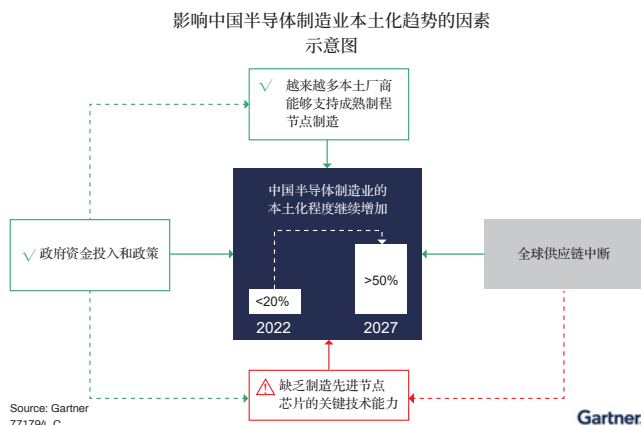


图1：影响中国半导体制造业本土化趋势的因素。

但中国厂商在半导体制造的先进材料、高端光刻设备和最先进制程器件制造工艺方面仍然缺乏关键技术能力。另外，美国的各种出口限制措施（导致全球供应中断的原因之一）进一步制约了中国本土先进半导体制造技术能力的发展。

我们估计，到 2027 年，在中国 28 纳米以上成熟制程节点（包括传统制程节点）半导体制造中，来自国内厂商的关键原材料和关键晶圆制造设备的数量比例将超过

50%（见图 1）。中国先进制程节点半导体制造的本土化程度继续提高，但速度远不如成熟制程节点制造，其本土化需要国内厂商付出更多的努力。

中企在成熟制程节点芯片制造上取得长足进步

在硅片、电子特气、CMP 材料等一些半导体制造材料环节，中国企业已经能够支持成熟制程节点芯片制造。在沉积、刻蚀、离子注入、CMP、清洗等主要的半导体制造工艺中，中国设备商可以在部分工艺步骤中支持 28 纳米，甚至 14 纳米制程节点制造。一些产品可以在部分工艺步骤中支持 5 纳米制程节点。中国的材料和设备供应商可以抓住半导体制造商扩大晶圆厂产能的机会，提高自己在成熟制程节点制造领域的市场份额。

为了降低全球供应链中断的风险，中国半导体制造商将加快验证流程，增加从国内供应商采购的材料和设备，这将进一步推动本土生态体系的发展。

政府资金投入和产业政策推动发展

中国政府为半导体制造业设立了专项投资基金并出台了多项产业政策。这些行动直接推动了本土半导体制造技术研发和生态在过去十年不断壮大。

中国集成电路产业投资基金（CICIF）帮助越来越多的本土企业进入到供应链的各个环节，鼓励半导体制造商验证和测试国内材料与设备，这将进一步增加本土采购。

中国政府在过去几年已出台了多项政策来促进中国半导体产业的高质量发展。这些政策涵盖了税收、投资、研发和人才等各个领域，从不同角度加快中国半导体产业的发展。其中的一项措施降低制造原材料、晶圆制造设备和芯片制造领域部分企业的企业所得税，起到了立竿见影的效果。该措施有助于大幅降低国内企业的成本，给这些企业带来竞争优势。

中企在先进半导体制造仍缺乏关键技术能力

中国厂商仍然缺乏先进光刻胶、高端光刻设备和最先进制程器件制造工艺方面的关键技术能力。并且情况变得更加严峻，考虑到最近地缘政治的影响。中国半导体制造在最先进制程节点上将会实现本土化，但还需要等待很长的时间。

西门子推出面向电气设计的云原生软件

西门子数字化工业软件近日推出西门子 Capital Electra X 解决方案,针对个人电气设计师以及小型团队,提供高性能且低成本的云原生电气设计“软件即服务”(SaaS)解决方案。作为西门子 Xcelerator 开放式数字商业平台中软件与服务组合的一部分,Capital Electra X 可为用户提供先进的电气设计能力,相比于传统的本地部署解决方案更具成本效益,且实现更高的生产效率。

Capital Electra X 解决方案基于 Radica Software 有限公司的先进技术,该公司总部位于马来西亚怡保,于近日被西门子收购。

JAI推出新款810万像素紫外线相机

JAI 推出 Go 系列的新机型 GO-8105M-5GE-UV,搭载高性能的 5GBASE-T (5 GigE) 接口,且较 JAI 其他三款紫外相机,性能有了较大提升,增强了覆盖 UVA、UVB 并延伸至 UVC 波段的光谱灵敏度。产品支持宽广的紫外光谱,适用于各式各样的紫外应用,包括紫外激光特征检测、金属和塑料的表面检测、生命科学领域的紫外显微镜、法医学、材料研究、药品包装的印刷检测、护照和钞票,用于光学和其他类型的眼保健/保健产品、高压(电晕)检查和太阳能电池板检查。此外,Go 系列 GO-8105M-5GE-UV 也适用于废料分选、荧光分析、高压技术、显微镜检查、皮肤病学等应用。

GO-8105M-5GE 以 29 x 29 x 68 毫米的紧凑外形尺寸集成索尼 Pregius S IMX487-AAMJ CMOS 传感器,通过 5 GigE 接口以最高每秒 66 帧的速度生成 810 万像素的全分辨率图像。输出格式支持 8 位、10 位和 12 位。

新产品提供两种配置。标准型号的传感器上带有双层 AR (防反射) 涂层的石英玻璃罩,预防变脏和损坏,同时最大限度地允许光线通过。无玻璃版本 (GO-8105M-5GE-UV-GL) 的传感器上有一个保护性的玻璃罩,对于不希望受到任何玻璃干扰的应用场景,用户可以将其拆除。

GO-8105M-5GE-UV 是 JAI 的 Go 系列紧凑型工业相机的第 25 款。其他型号包括单色和彩色机器视觉相机,分辨率为 235 万或 500 万像素,并搭载 GigE Vision、USB3 Vision 或 Camera Link 接口。另有两款型号配备偏振片阵列传感器,支持偏振成像应用。



NVIDIA 发布 Quantum-2、cuQuantum 等加速库的重大更新

NVIDIA 发布了 cuQuantum、CUDA 和 BlueField DOCA 加速库的重大更新。Quantum-2 和库的更新均属于 NVIDIA HPC 平台的一部分。NVIDIA HPC 平台作为完整的技术堆栈,包含 CPU、GPU、DPU、系统、网络以及各种 AI 和 HPC 软件,让研究者能够基于本地和云端的强大系统,加速工作进程。

更新包括:

- NVIDIA CUDA 库现包括一个多节点、多 GPU 的 Eigensolver,能够为 HPC 应用提供规模和性能,例如用于第一性原理量子力学计算的软件包 VASP。

- 用于加速量子计算工作流的 NVIDIA cuQuantum 软件开发套件现支持近似张量网络的方法。这使研究者能够模拟数万个量子位,并对使用 cuQuantum Appliance 的超高性能量子模拟,自动实现多节点、多 GPU 支持。

- 用于 NVIDIA BlueField DPU 的开放式云 SDK 和加速框架—NVIDIA DOCA 现包括支持新存储用例的高级可编程性、安全性和功能。

NVIDIA HPC 加速库已在领先的云平台 AWS、微软 Azure 和 Oracle Cloud Infrastructure 上使用。

艾迈斯欧司朗推出新型高灵敏度三通道 CMOS 传感器

艾迈斯欧司朗 (AMS) 推出三通道 UV-A/B/C 传感器 AS7331,让家用成本敏感型设备可以实现更经济实惠的紫外线剂量和照射监测解决方案。这是艾迈斯欧司朗推出的首款可测量 UV-A/B/C 波长辐射的 CMOS 传感器。产品面向消费和工业市场。

AS7331 在 UV-A 范围内具有高达 421 计数/($\mu\text{W}/\text{cm}^2$) 的高灵敏度,可以检测生物荧光(用于水质监测)或电机中的局部放电。AS7331 具有 $3.43\text{E}+10$ 的高动态范围,其最短测量时间为 125 μs 。该传感器还适用于紫外线固化和光疗等应用。

作为一款三通道传感器,AS7331 将 UV-A、UV-B 和 UV-C 监测集成到单个器件中,使用干涉滤光片对 UV-A(315nm-410nm)、UV-B(280nm-315nm) 和 UV-C(240nm-280nm) 波段的辐射产生精确表征的响应。滤光片还能出色地抑制环境可见光和近红外光源的干扰。

Advertiser	广告商名称	网址	页码
华为		www.hiascend.com/industries/solutions/smart-manufacturing	BC
Synergies	讯能集思	www.synergiesai.cn	1

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。文章应该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

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

昇腾智造 把AI带入每一条产线

昇腾智造半导体先进封装AI质检解决方案



业务挑战

- 半导体先进封装30+质检工序，占40%制程时间和80%人力
- 半导体企业质检标准高，AOI设备误判率高
- 人工复判受主观因素影响，一致性不足
- AI技术应用门槛高、AI运维耗费大量科研人力



客户价值

精度高，错误召回率
> 99.9%

人力成本
节省 70%

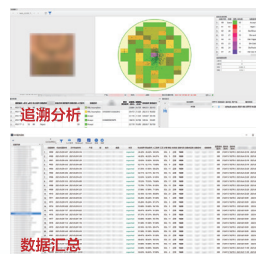
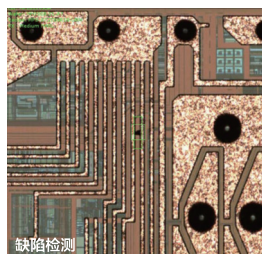
质检时间
缩短 60%

客户综合成本
降低 40%



解决方案

企业级AI平台部署 极简易用，轻量化、弹性可扩展



昇腾社区