

—人工智能在工业互联网中的应用与痛点—

目录

概述

人工智能发展现状	P1
工业互联网覆盖面盘点	P3

应用与痛点

人工智能在工业互联网中的应用	P6
人工智能在工业互联网中的痛点	P9

业内资讯

工业互联网如何与人工智能结合？神思电子：寻找场景最为关键	P13
蓝卓工业互联网：人工智能+工业操作系统赋能制造业高质量发展	P15
聚焦人工智能技术在工业互联网的创新应用	P19

概述

人工智能发展现状

根据国家标准：《信息技术 词汇 第 28 部分：人工智能 基本概念与专家系统》（GB/T5271.28-2001）的定义，人工智能（AI）是一种交叉学科，通常视为计算机科学的分支，研究表现出与人类智能（如推理和学习）相关的各种功能的模型和系统；或是表现出与人类智能（如推理和学习）相关的各种功能的功能单元的能力。

对我国来说，发展人工智能是一个重大的机遇，对减少日后人口老龄化带来的负担、实现持续性发展有着关键意义。

“智能模拟”在 1978 年成为国家计划的一部分，尽管国内人工智能的发展比较迟，但到 2000 年为止，这二十多年间我国不断地增大对人工智能相关领域的研发项目支持，并先后成立了中国自动化学会模式识别与机器智能专业委员会（1979 年）、中国人工智能学会（1981 年）等学术团体。

2017 年我国制定了《新一代人工智能战略规划》（以下简称《规划》）。其中清楚提到，至 2020 年我国人工智能技术要实现同国际先进水平相对接；至 2025 年让人工智能变成助推国内产业革新与经济升级的重要助推力量；至 2030 年，我国变成全球人工智能的创新中心，实现 1 万亿以上的人工智能产业规模，促进有关产业规模突破 10 万亿元。

针对人工智能领域的建设发展，国内已将其提升至国家战略层面。在我国人工智能研究主要集中于应用技术领域，人工智能是一个学科系统，与其它学科相结合，进行跨学科研究会产生更大的作用。现在我国已经拥有几百家涉及人工智能领域的创业公司，人工智能的探究多集中于医疗、图像识别、金融等诸多方面。中科大的智能机器人“佳佳”，阿里的智能客服阿里小蜜等均属于人工智能的典型代表。国内市场非常广阔且多样的需求，伴随人工智能与不同行业领域之间形成更进一步的交融，后期还会衍生出诸多类型的产品，开发出更广阔的市场潜力。

我国弱人工智能的应用领域广泛，但是关键技术及基础理论方面较为薄弱，目前中国在全球人工智能发展过程中做出的原创性基础性贡献还不多。人工智能要与产业紧密融合，既要助推人工智能应用与市场相结合，也要基础数据和平台技术的突破创新，还要构建起同传统行业之间高效对接的通道，现在国内人工智能产业的整体运用水平尚处在刚开始阶段。人工智能给

国内创造了更多的发展机会，并且还迎来了一些挑战，诸如伦理、信任问题等，均会演变成人工智能发展的热点。

我国人工智能产业链的架构目前正处于快速形成并完善的过程中，向着全产业链构成强化的目标奋力迈进，下面对我国人工智能的产业链做一梳理。

人工智能产业链分为基础层、技术层和应用层。

基础层主要提供算力和数据支持，主要涉及数据的来源与采集，包括 AI 芯片、传感器、大数据、云计算、开源框架以及数据处理服务等。技术层处理数据的挖掘、学习与智能处理，是连接基础层与具体应用层的桥梁，主要包括机器学习、深度学习、计算机视觉、自然语言处理、语音识别等。应用层针对不同的场景，将人工智能技术进行应用，进行商业化落地，主要应用领域有驾驶、安防、医疗、金融、教育等。

近年来，我国人工智能在技术与应用方面取得了巨大的进展，在国际上具备了一定的竞争力，但是基础层的薄弱仍然是限制中国人工智能发展的关键因素。中国在基础层发展时间较短，较落后于国际先进水平。长期以来，中国的芯片大部份依赖进口，算力方面的基础薄弱，且开源框架受制于国外 AI 巨头。目前，中国人工智能芯片优秀企业有寒武纪、华为海思、中星微、西井科技、地平线、富瀚微、四维图新、瑞芯微、深鉴科技等。

根据公开资料整理的人工智能优秀企业区域分布热力地图，我国人工智能产业链重点企业集中于北京、广东、上海、浙江等地区。

北京作为中国集聚人工智能企业最多的区域，其人工智能产业的链条已经比较完善，覆盖了整个产业链环节，且在产业链的重点细分领域均出现了行业龙头企业。其中，基础层中传感器的行业龙头京东方科技，AI 芯片的行业龙头中星微电子、寒武纪、地平线、四维图新等，云计算的百度云、金山云、世纪互联等，数据服务的百度数据众包、京东众智、数据堂等；技术层的机器学习龙头百度 IDL、京东 DNN 等，计算机视觉的商汤科技、旷视科技等，自然语言处理的百度、搜狗、紫平方等，语音识别的出门问问、智齿科技等；应用层的人工智能重点企业也涉及了各个领域。北京正在逐步形成具有全球影响力的人工智能产业生态体系。

摘编自：科技创新与应用 2020-12

前瞻产业研究院 2021-02-02

工业互联网覆盖面盘点

1 产业互联网概念的由来与衍生

互联网诞生于 1969 年的美国。那时候，它的名字还不叫 Internet，而是 ARPANET，只是一张小规模在校际专用网络。后来，到了 20 世纪 80 年代，随着 TCP/IP 技术的成熟，互联网逐渐发展成了全球性的网络，并有了 Internet 的称谓。

20 世纪末，互联网迎来了爆炸式的增长，改变了无数人的生活方式，也造就了许多多的互联网巨头企业，例如谷歌、雅虎、亚马逊，还有中国的 BAT。那时候的互联网，因为计算机软硬件和通信技术的限制，功能并没有现在这般强大。人们访问互联网，只能发发电邮，看看网页，逛逛论坛，玩一些现在看起来极为粗糙的网络游戏，看一些低分辨率的消遣视频。

进入 21 世纪后，一些嗅觉敏锐的互联网公司发现，互联网的作用，并不应该仅限于生活和消费，它还应该可以用于生产和创造。于是，这些互联网公司，就提出了“产业互联网”和“互联网+”的说法。行业普遍认为，国内最早提出产业互联网的，是腾讯。在互联网公司看来，当时大家使用的“传统互联网”，准确来说，应该叫做消费互联网。

消费互联网紧密围绕消费者。它的主要作用，是帮助人们在衣食住行、社交娱乐等方面获得更好的消费体验。2007 年之后随着智能手机一同崛起的早期移动互联网，其实也基本属于消费互联网。网络游戏、视频追剧、电商购物、移动支付，都属于居民消费场景。

而产业互联网，服务的对象是企业，目的是“降本增效”。产业互联网的早期应用很简单，就是互联网公司借助网络（建网站，做电商，搞 SEO 优化），帮助 B 端（企业）用户打开销售渠道，提升销量。后来，产业互联网开始慢慢渗透到企业经营的各个环节，例如供应链管理、生产管理、渠道管理、财务、人事等。

如今，通过 ICT（信息和通信）技术，赋能产业企业，实现对信息、资源、资金的整合，降低无效成本，提升产业的运行效率，这就是真正的产业互联网。

2 工业互联网 vs 产业互联网

2012 年 11 月 26 日，美国通用电气公司（GE）发布了白皮书《工业互联网：打破智慧与机器的边界》，首次提出工业互联网（Industrial Internet）的概念。

当时，通用电气董事长兼 CEO 杰夫·伊梅尔特（Jeffrey R. Immelt）表示：“互联网改变了我们利用信息和沟通的方式，如今，互联网还能做更多事情。通过智能机器间的连接并最终将人

机连接，结合软件和大数据分析，我们可以突破物理和材料科学的限制，改变世界的运行方式。”

由此可以看出，工业互联网是互联网概念的进一步延伸。工业互联网的连接对象、使用者、使用场景，和消费互联网截然不同。

在通用公司的白皮书中，工业互联网被称为 Industrial Internet。

Industry，我们都知道，有“工业、产业、行业、生产制造”的意思。Industrial，通常是作为形容词，意思是“工业的、产业的、用于工业的、工业发达的”。根据韦氏词典，industrial 还有一个名词含义，主要指工业和服务（industrial production or service）。

摘编自：云脑智库 2021-9-13

3 工业互联网覆盖面

工业互联网包含网络、平台、数据、安全，它既是工业数字化、网络化、智能化转型的基础设施，也是互联网、大数据、人工智能与实体经济深度融合的应用模式，同时也是一种新业态、新产业，将重塑企业形态、供应链和产业链。

网络体系是基础

工业互联网网络体系包括网络互联、数据互通和标识解析三部分。网络互联实现要素之间的数据传输，包括企业外网、企业内网。典型技术包括传统的工业总线、工业以太网以及创新的时间敏感网络（TSN）、确定性网络、5G 等技术。企业外网根据工业高性能、高可靠、高灵活、高安全网络需求进行建设，用于连接企业各地机构、上下游企业、用户和产品。企业内网用于连接企业内人员、机器、材料、环境、系统，主要包含信息（IT）网络和控制（OT）网络。数据互通是通过对数据进行标准化描述和统一建模，实现要素之间传输信息的相互理解，数据互通涉及数据传输、数据语义语法等不同层面。标识解析体系实现要素的标记、管理和定位，由标识编码、标识解析系统和标识数据服务组成。我国标识解析体系包括五大国家顶级节点、国际根节点、二级节点、企业节点和递归节点。

平台体系是中枢

工业互联网平台体系包括边缘层、IaaS、PaaS 和 SaaS 四个层级，相当于工业互联网的“操作系统”，有四个主要作用。一是数据汇聚。网络层面采集的多源、异构、海量数据，传

输至工业互联网平台，为深度分析和应用提供基础。二是建模分析。提供大数据、人工智能分析的算法模型和物理、化学等各类仿真工具，结合数字孪生、工业智能等技术，对海量数据进行挖掘分析，实现数据驱动的科学决策和智能应用。三是知识复用。将工业经验知识转化为平台上的模型库、知识库，加速共性能力沉淀和普及。四是应用创新。面向研发设计、设备管理、企业运营、资源调度等场景，提供各类工业 APP、云化软件，帮助企业提质增效。

数据体系是要素

工业互联网数据有三个特性。一是重要性。数据是实现数字化、网络化、智能化的基础，没有数据的采集、流通、汇聚、计算、分析，各类新模式就是无源之水，数字化转型也就成为无本之木。二是专业性。工业互联网数据的价值在于分析利用，分析利用的途径必须依赖行业知识和工业机理。三是复杂性。工业互联网运用的数据来源于“研产供销服”各环节，“人机料法环”各要素，ERP、MES、PLC 等系统，维度和复杂度远超消费互联网，面临采集困难、格式各异、分析复杂等挑战。

安全体系是保障

工业互联网安全体系涉及设备、控制、网络、平台、工业 APP、数据等多方面网络安全问题，其核心任务就是通过监测预警、应急响应、检测评估、功能测试等手段确保工业互联网健康有序发展。与传统互联网安全相比，工业互联网安全具有三大特点。一是涉及范围广。工业互联网打破了传统工业相对封闭可信的环境，网络攻击可直达生产一线。二是造成影响大。工业互联网涵盖制造业、能源等实体经济领域，安全事件影响严重。三是企业防护基础弱。目前我国广大工业企业安全意识、防护能力仍然薄弱，整体安全保障能力有待进一步提升。

与消费互联网相比，工业互联网有着诸多本质不同，如连接对象不同、技术要求不同、用户属性不同等。工业互联网面向千行百业，必须与各行业各领域技术、知识、经验、痛点紧密结合，这不仅意味着工业互联网的多元性、专业性、复杂性更为突出，也决定了发展工业互联网非一日之功、难一蹴而就，需要持续发力、久久为功。

摘编自：中国青年报 2021-9-2

应用与痛点

人工智能在工业互联网中的应用

1 数据流带动的工业互联网核心价值环节迁移

核心焦点从上云互通转向借助人工智能深挖工业大数据价值

工业互联网的建设促进了企业 IT 系统的云化迁移，实现了 ICT 系统与 OT 系统间要素的流转，打通了数据孤岛，企业得以获取灵活便捷、高效率、低成本的信息化、网络化、数字化基础，但要想实现真正的数字化和智能化则必须借助人工智能技术对工业数据价值进行充分挖掘。

数据是工业互联网的核心资产，也是其价值创造的来源，对数据分析和挖掘的深度在很大程度上决定了工业互联网实际应用价值的高低。目前对数据挖掘价值依赖程度高的生产管控类及设备管理服务类应用是我国工业互联网的高热度场景，结合深度数据分析的设备健康管理、生产质量管理、生产工艺优化、能耗与排放管理等应用为工业企业创造了运维成本及能耗成本降低、产品质量及服务价值提升等显著的直接优化价值。

人工智能是工业互联网实现真正数智化价值的前提

工业互联网之于工业企业而言，是企业实现数字化、网络化、智能化转型的工具，其中平台层搭建了工业数据汇聚与处理的基础，工业软件的应用本质上实现数字化和自动化，强调机器设备的自动化功能，工业互联网的互联工具应用则是强调企业内外部的打通与协同，是工业角度的互联网+模式，人工智能的加入是在数字化、网络化的基础上实现真正的智能化。

工业互联网为工业企业提供通用的算力-工业云计算和边缘计算、算据-工业大数据以及算法-工业人工智能，其中大数据作为人工智能技术发挥作用的必要燃料，其背后价值的挖掘深度决定了工业互联网价值呈现的合理逻辑是从网络化、数字化转而最终实现智能化，这也正是工业企业实现降本增效、升级优化的必经之路。

2 人工智能成为重新定义工业互联网产品逻辑的抓手

强化数据洞察力，拓宽工业互联网可解问题边界

工业互联网的核心是数据驱动的智能分析与决策优化，人工智能技术从广义上来看正是一种通过算法模型对数据的处理方式，人工智能技术因此开始进入工业互联网产品建设方的视野，成为服务商拉高产品价值的落脚点。

以深度学习和知识图谱的为代表的人工智能技术从根本上提高系统建模和处理复杂性、不确定性、常识性等问题的能力，显著提升了工业大数据分析能力与效率，为解决工业各领域诊断、预测与优化问题提供得力工具，进一步扩大了工业互联网平台可解工业问题边界的深度和广度。人工智能驱动的工业数据智能分析支撑工业互联网实现数据价值深挖掘，强化了工业企业的数据洞察能力，成为打通智能制造最后一公里的关键环节。

3 人工智能在工业互联网中的应用

使能工业互联网形成数据优化闭环，催生多场景系统化应用

工业领域内存在着纷繁复杂的应用场景，产品研发设计、产品瑕疵质检、生产工艺优化、流程自动化等许多场景的工业机理复杂、数据分析能力需求较高，人工智能因此被视为是使能工业互联网形成数据优化闭环的关键。目前以深度学习、知识图谱、自然语言处理为代表的人工智能技术正处于多方创新和突破的时期，通过与工业领域知识融合的不断加深，AI 技术正逐渐加速向工业互联网渗透，在工业企业“研产供销管”业务链条下形成众多落地应用。

从工业 AI 技术角度来看，主要有声音、图像、知识图谱和自然语言方向的应用，声音和图像多用于质量检测与安全监管两个领域，是目前应用较多，经济效益较为明显的场景；自然语言处理更多用在智能助手，这里有别于智能客服，智能助手更加垂直和专业，如设备维修助手；知识图谱则擅长处理大规模、复杂、多点的问题，典型应用是产品质量回溯。

4 以解决通用型问题为能力基础，面向特定行业差异化延伸

工业智能的本质是通用人工智能技术与工业场景、机理、知识结合，实现设计模式创新、生产智能决策、资源优化配置等创新应用。工业智能在工业系统各层级各环节已形成了相对广泛的应用，其细分应用场景可达到数十种，正如前文所述工业领域不同细分行业对工业互联网类型与功能的需求各不相同，工业智能亦是如此。不同行业依托工业智能，获取解决通用型问题的能力的同时，基于行业特点、面向行业特性痛点问题延伸出差异化方向。

5 人工智能在工业互联网中的部署

应用部署将从以平台侧为主向平台+边缘共生演进

当前人工智能主要通过三种模式融入工业互联网。第一，直接将 AI 算法或模型嵌入工业互联网平台层，以提升平台层数据分析能力；第二，提供工业 AI 软件系统，并通过云端部署

形成标准化的工业互联网 SaaS 层应用；第三，提供一套工业互联网框架下包含软件和边缘侧硬件的完整系统。

部署过程中会根据行业类别、产品相似度、场景条件、问题共性等因素对不同 AI 模型进行组合，对同一个行业来说，针对同一个环节将模型尽量标准化以实现移植应用。现阶段工业智能应用以平台侧为主，后期会向边缘侧发展，边缘侧的实时性要求需要 AI 模型得出的结论与产线或者设备形成控制闭环，艾瑞认为目前我国工业企业自动化程度不一，现场数据质量不高，并且企业对于人工智能的应用较为保守，时下落地较多的应用无论是安全监管还是质量检测都主要集中于平台侧，边缘侧工业智能的下一阶段发展需要配套基础设施和能力的共建。

6 基于 AI 的工业互联网参与者拓展思路

技术为先，场景为王，合作共赢

随着《互联网+人工智能三年行动实施方案》、《新一代人工智能发展规划》、《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划》等多份国家政策文件的发布，开展人工智能与工业结合应用成为了重要发展趋势。

工业领域每个下游行业场景都有其原生的价值链条，同时各个行业的 Know-how 有着较高的壁垒，人工智能服务商在开展工业领域业务时，大多基于自身技术优势和特点去寻找适合实景落地的垂直细分行业或者某一共通性工业场景，在特定场景应用中持续打磨自身工业智能产品和服务。

“聚焦”被大多数 AI 厂商视为优先的发展策略，通过与成熟的工业互联网平台型企业开展合作，以融入而非自主开发的方式获取平台能力，不仅极大地减少了自研开发的成本和风险，而且为迭代、优化、创新自身工业智能解决方案提供了丰富的资源储备。

7 人工智能在工业互联网中的渗透

人工智能将重新切割工业互联网投入空间

2020 年以机器学习与深度学习、知识图谱、NLP、计算机视觉为技术主导的我国工业智能应用核心产业规模为 68 亿元，年均复合增长率达到 27.96%，产业整体具备高成长性。然而目前人工智能服务商多以自身独立的系统交付工业智能解决方案，工业互联网平台服务商提供的平台 AI 功能也以基于开源框架的算法模型自主开发为主，平台 AI 功能集中于基础性的数据分析能力优化，AI 技术并未在工业互联网中实现广泛化应用。

总体来看，现阶段工业智能与工业互联网的结合应用呈星点状分布，未来随着工业互联网对数据价值深度挖掘的依赖性提升，人工智能技术将加速向工业互联网融入，工业互联网建设的资金投入比例将重新洗牌。

8 打造能够经受实景检验的 AI 工业互联网

工业互联网的真正价值不在于为工业企业锦上添花而应是雪中送炭，人工智能技术的注入是以系统化的方法和规则助力工业互联网解决工业实际场景中的某些痛点。

基于深度学习技术的计算机视觉在质检、巡检等场景中实现了机器人，在提高生产效率的同时释放了企业人力成本；以知识图谱、自然语言处理为主的认知智能技术，促进了工业知识的积累，提升了企业决策速度与精度；AutoML 平台的模型自动化塑造能力则提高了算法模型在实景中的适配性。AI 技术的纵向升级使得采用多种路径解决复杂工业问题成为可能，未来融合多种 AI 技术的工业互联网将是相关服务商打造竞争优势的重要切口。

摘编自：泛数字经济 2021-9-3

人工智能在工业互联网中的痛点

数据、算法、算力的不足制约了 AI 在工业领域的普及应用

人工智能技术本身的发展离不开数据的支撑，工业领域由于自身复杂、多样且专业性强的行业特性，导致其缺乏优秀的工业主题 AI 数据模型，也没有很好的工业标注数据集用于 AI 算法训练。此外包括底层硬件、计算框架、开发平台等 AI 基础设施在工业领域的建设也较为落后，这直接限制了工业智能化的发展。数据、算法和算力的短板导致了当前 AI 技术在工业领域的应用场景主要呈现点状分布，普及范围有限。

事实是尽管人工智能在语音图像 NLP 领域其实有了比较多的应用，但是实质上相比于大家在手机里装的 APP 来说，它并没有那么多真正上的应用。为什么会产生这样的情况呢？人工智能是不是已经爆发了，或者离爆发还差什么样的因素呢？

工业互联网中的人工智能需要什么样的系统

需要的是 Scalable 的系统，而 Scalable 有两层含义，一层含义是传统大数据 Scalable，这个 Scalable 指的是我们机器学习，数据处理的吞吐使得机器的量增加而增加；另一个更重要意

义上的 **Scalable**，是我们的机器智能水平服务质量客户体验等，随着业务量的增加，随着用户量的增加而增加。

因为它给企业来一种新的增长的方式过去企业基本上拼的是跑马圈地，谁拥有更好的资本，谁拥有更好的运营，就拥有更多的市场，圈更多的地。但随着跑马圈地的阶段接近尾声，增长达到一定程度以后，跑马圈地并不是可持续的发展方式。而现在慢慢的由跑马圈地，需要转化成精细化运营。这种情况下谁的运行效率更高，谁的效果更高，谁就能抢到更多的用户，带来更好的效果。而这是个非常高的壁垒，人工智能正好能做到这一点，因为人工智能用到的是数据，数据是无法被复制的。比如即使你现在拥有百度所有的代码，你也不会拥有跟百度一样能力的搜索引擎，因为你没有近 10 年以来所有人的搜索习惯。

对于企业来说多了一种新的增长方式或者壁垒的方式，通过建立人工智能的能力，让它积累的时间上的优势和数据上的优势变成它壁垒这也正是人工智能受到追捧的原因。

怎样才能达到一个比较高的 **Scalable** 的系统呢？

工业互联网需要高 VC 维模型 VC 理论描述的是计算机人工智能的程度，描述拟合复杂函数的能力，VC 越高的话代表这个模型越聪明，VC 越端，代表这个模型越弱。高 VC 维的情况下，我们不断的进行学习，训练数据上的损失在不断的下降，但你测算的损失是先下降，后上升的。

对于人工智能来说，由于无法区分数据的好坏，所谓的低 VC 维模型，当数据量不够大的时候，用蠢一点的模型，随着训练不断的增加，测试在将来的表现越来越好。另一方面在于这个数据不永远是小的，现在随着工业互联网的发展，数据越来越多，在这种情况下你会发现笨一点的模型比好一点的模型效果好很多。

工业界要获得一个 **Scalable** 的系统，就需要一个高 VC 维模型的模型，随着数字的增加，智能程度就增加，智能程度增加，用户的体验，产品的壁垒就高。

怎么得到一个高 VC 维模型

机器学习=数据+特征+模型数据量，在数据保持恒定的情况下，可以看到一个宏观特征，一个微观特征。另外模型分成两部分，一部分叫做简单的模型，简单的模型用学术语言说法，比如说线性模型，还有一种复杂模型，是非线性模型，其实有比较多的模型。这种分法机器学

习人工智能分成四个象限，第一个象限，简单模型加上微观特征，在这样的系统里面我们的人工智能比较难以发挥比较好的效果的，因为 VC 维比较低，效果一般不是特别好。

第一象限（复杂模型，微观特征），在上个世纪七八十年代，有个比较著名的数据，大概一千多数据集，每个数据集大概一百到一千个数据，一千条数据。过去的科学家在这个数据上去研究方法，不可能有一个比较复杂的模型，所以说当时大概研究的主要是第一象限的模型。

第二象限（简单模型，微观特征），最著名的一个代表的工业界的代表可能是谷歌的 Adword²。谷歌在当时使用了上千亿的特征，上千亿的训练数据，在一个线性模型上面获得了无与伦比的效果，即使在现在，深度学习风靡全球的情况下，这套模型仍然是非常优秀的一个机器学习模型。所以第二象限里面在工业界有非常成功的应用，为谷歌，为百度，为非常多公司的广告，每年都在创造上百亿甚至上千亿的价值。

第三象限是一个复杂模型，宏观特征的情况，微软的 Bing 和雅虎里面比较重要的。第三象限，特征没有那么复杂，但是模型是复杂的，也能获得一个比较高 VC 维模型。

第四象限，复杂模型，微观特征，他的高 VC 维模型非常非常高，但是挑战非常大，因为它的模型实在太太，VC 维太高，是一个非常热的研究领域。

人工智能模型路径

一条是特征这条路，一个是模型这条路，怎么沿着模型这条路走呢？

一是由学术界主导（ICML，NIPS，ICLR）；二是工业界针对应用定制模型。

通过观察我们企业内部的业务和数据，来做出一些假设，这些假设一般是数学模型的假设，把这些假设通过某种方式加入模型，最后在新的数据上验证这样的假设是不是对的。

如何沿着特征走

如何沿着特征走，这条路基本上是工业主导的，因为工业界的工程实现能力，架构比较强，所以需要高效并行并保证快速的做这个事情。比如说 KDD，WWW 这样偏工业结合这样的工作比较多，这种模型相对简单粗暴。

不存在万能模型

所有的机器学习本身就是一个偏置的。不管是深度学习，都是一个偏置的，如果我们用更多的模型假设，我们需要更少的数据。而如果我们用更简单的模型假设，我们需要更多的数据支持与特征刻画。

当然，不同的模型各有优缺点，比如偏置如果过大的话，它可能错。但是你还有另一种方法，你不做那么多假设，你把这个事情交给数据去做，让数据学出来，他的好处是，你假设越简单，你简单假设错的概率就越低，因为你没有什么假设。他的坏处你需要更多的数据，帮你拟合出这个复杂的特征。

所以，工业界机器学习没有免费的午餐，要做出对业务问题合适的选择，你是什么样的业务选择什么样的模型。并非机器学习一定比深度学习更好，所以一定要做出合适的选择，才是明智的做法。

工业界应用机器学习难题



需要 AI 应用平台

工业界应用机器学习到底有哪些难题除了有图片上的*N，大家直观的想法一定是需要一个 AI 平台即使现在有很多开源工具，但其实我们发现这些工具并不足够。

为什么人工智能还没有真正大规模应用到每个企业

这个要求如果要做一个成功的 AI 系统，一定要是一个 AI 的专家，这个要求我们原来的架构师，不仅要懂自己的架构方面的事情，还要懂 AI 的事情，才能做这样的一个问题，这样的要求是非常高的，这样也导致 AI 非常难以落地。

特征工程：是一个根据模型找出最关键特征的过程叫做特殊工程包括特征的清洗，特征的变换，特征的组合，和特征的二次工程这样一些事情。

特征工程是非常难的，并且特征工程需要根据模型，有非常大的区别，需要对你的业务有非常深刻的理解，所以工业界特征工程的难度，让很多人其实没有办法将机器学习直接应用到人工智能应用里面去。

摘编自：飞马网 2017-8-23

业内资讯

工业互联网如何与人工智能结合？神思电子：寻找场景最为关键

当前，以新一代人工智能为代表的科技和产业革命正在孕育兴起。在这场变革中，如何将“模糊”的人工智能，与具体化的工业互联网结合，是一个各方亟待解决的现实问题。

“人工智能技术是一个趋势、一个方向，但是关键是找到和实体经济融合的场景，找到更多的场景，才能给客户创造价值，这是最核心的。”在首届济南国家级人工智能创新应用先导区高端峰会期间，神思电子总经理井焜向《每日经济新闻》记者表示。

AI 场景拓展将迎黄金十年

在对工业互联网的赋能中，场景的寻找，也是人工智能普遍遇到的难点。因为场景不足，甚至影响到一些 AI 企业的 IPO 进程。

华西证券的研报显示，2021 年以来，市场期待的 AI “独角兽”上市潮开启得并不顺遂，开年以来已有多家 AI 及芯片企业主动或被动撤回 IPO 申请。

“AI ‘独角兽’上市都终止了，这说明大家面临的挑战都是一样的。”在井焜看来，人工智能技术是大势所趋，但为客户创造价值才是最核心的，虽然技术本身需要持续的投入，但是更重要的是怎么给客户创造价值，关键还是要找到和实体经济融合的场景。

值得注意的是，人工智能进一步推动数字经济进入智能经济的新阶段，这种场景的寻找与应用，对于产业链上的成员，都显得异常重要。

在一位券商人士看来，经历多年沉淀，AI 基础技术已成熟，拓展场景迎来黄金十年，尤其是 2020 年至今疫情全球肆虐也催化了行业需求端，人工智能相关各类新型应用场景迅速铺开。

作为济南首家创业板上市公司的总经理，井焜去年 12 月份曾向《每日经济新闻》记者表示：“我们和济南很多工业企业接触的时候，发现对方获得新一代信息技术的需求是很迫切的。”

来自赛迪智库的预测显示，2021 年，以 5G、工业互联网、大数据中心和人工智能为代表的“数字基建”，将从投资期加快向建设运营期迈进，在区域一体化战略引导下，各地政府将立足“数字基建”纵深推进，补充、优化、延伸打造具有地区特色的数字产业链，为构建梯次分明、分工明确、相互衔接、具有国际竞争力的数字产业集群提供坚实支撑。

AI+工业互联网，政府应做“引路人”

事实上，在工业互联网与 AI 的结合中，地方政府确实也扮演着重要角色。同时，政府对工业互联网平台建设的需求也在不断增加。

2020 年 10 月，百度宣布与贵州省贵阳市政府正式签署战略合作协议，百度将承接贵阳经开区工业互联网项目建设，打造 AI 技术和工业互联网应用相融合的国家级 AI 工业互联网平台，形成全面的工业互联网生态体系，助力贵阳打造 3 个千亿级产业集群，形成新的经济增长点。在百度位于贵阳市的工业互联网项目中，神思电子承担了工业安全相关业务。

值得注意的是，就在落子贵阳不久之后，百度智能云也开始与济南共同面对如何讲好“黄河故事”的命题，和许多方向清晰、行动迅疾的城市一样，济南的选择正是“筑巢引凤”。

相比数千里外的贵阳，对其大本营所在地的企业，神思电子显然更懂得该怎么做。

2020 年 12 月，百度先后与济南市工信局签署全面战略合作协议，与济南本地的人工智能领军企业神思电子签署了合作协议，目的正是为了掀起济南工业产业加速数字化的转型浪潮，并为济南打下工业互联网的“地基”。2021 年，百度与济南市市中区签署“AI+工业互联网”项目合作协议，百度将启动在济南落地“AI+工业互联网”项目的相关事宜。

一位济南本地政府人士向《每日经济新闻》记者表示，神思电子作为百度在本地的全面合作伙伴，将利用自身长期探索人工智能及工业互联网的服务经验，助力百度项目落地，共同打

造国家级人工智能及工业互联网创新发展示范标杆，带动当地工业企业智能化转型，持续为当地人工智能产业创新发展注入新动力。

井焜认为：“每一家工业企业的操作环境、信息化基础不同，需要在基础算法的基础上做进一步优化和训练，那就需要本地的人工智能技术合作伙伴来和百度这样的人工智能领军企业深入合作，特别是最后一公里的落地问题。”

在一位人工智能业内人士看来，实现人工智能与工业深度融合的技术，对相关企业来说，其实就是打造高价值、可复制的人工智能解决方案，在计算的基础上，其实可以在多种场景中应用。

与此同时，在场景的寻找中，政府在技术企业与工业企业之间扮演的角色，也是二者结合不容忽视的。

“找到那些场景，这是非常难的，因为做这些人工智能技术的企业，大部分是不懂工业的，而工业企业自己又不具备这方面的技术水平，所以这里边就是一个人工智能技术和实体经济互相融合的一个过程。”井焜认为，我们可以思考，要想实现人工智能技术与实体经济的深度融合，政府在这里会起到很大的作用，就是因为政府要引导这些服务的供应商和企业场景上去结合，这是非常关键的点。

摘编自：每日经济新闻 2021-4-21

蓝卓工业互联网：人工智能+工业操作系统赋能制造业高质量发展

2020年8月27-28日，第九届中国财经峰会在沪隆重举行，本届峰会汇聚了国内外颇具远见的商业领袖、经济学界翘楚、创业家及新青年代表谏言中国经济升级路径，共同探寻新时代背景下的高质量增长路径。峰会将重点关注新时代企业家精神、消费升级、数字金融、智慧医疗、5G、人工智能、物联网、区块链等热点话题和领域。

蓝卓作为一家兼具深厚的工业领域背景和“工业基因”、“互联网思维”和灵活创新机制的工业互联网公司，长期根植于工业，用IT与OT的融合，改变用原有传统工业方法无法解决

的很多问题，包括人工智能技术在工业的应用。坚持探索传统工业全面拥抱互联网的新路径，持续为工业创造数字智能新价值。

蓝卓是在中控集团 27 年工业积累基础之上成立的。核心团队由工业互联网、人工智能、大数据领域顶级人才组成，在工厂信息化智能化建设、工业智能应用研发等方面具备丰富的实战经验。人才团队一半来自工业自动化、信息化领域，一半来自互联网领域，跨界融合的团队经常带来跨界碰撞的灵感，让产品更具创新性。

作为一家工业界的互联网公司，蓝卓做的核心平台就是工业操作系统 supOS，也是我国首个具备自主知识产权的工业操作系统。supOS 定位于以企业需求为核心的工业操作系统，以最适合企业的工业互联网平台为目标来打造。supOS 面向企业生产管理综合应用，而不是仅仅设备 IoT 单项应用。supOS 平台将泛云化技术使用到企业端，即使企业享受到最新互联网技术的红利，又不需要将企业生产数据上云，送到企业外部去，真正保护了企业核心生产数据的安全。supOS 是一个中立的、开放的平台，第三生态伙伴、用户都可以参与其中。

在推出后短短两年左右的时间里，蓝卓已经以 OS+APP 新模式建设了近 200 个基于 supOS 工业操作系统的智能工厂，覆盖石化、化工、建材、冶金、精细化工、制药、电力、园区、水务、金属制品加工、汽配、装备制造等 20 多个行业，覆盖全国 21 个省市地区及白俄、沙特、泰国等国家。

supOS 工业操作系统，以打造中国的工业安卓，夯实工业数字底座为使命，就是把一个工厂看成一个手机，为每个工厂装上一个智能操作系统，工厂原先“烟囱式”的业务软件变成运行在上面的一个个 APP，不同厂家的工业软件运行在统一的平台上，实现操作系统 OS+智能 APP 的智能工厂新模式，类似像在智能手机当中 Android 对于手机软件完全颠覆性的改变。supOS 是集工业全信息集成平台、工业数据湖、工业 APP 开发平台、工业大数据分析平台、5G+边缘智能等一体的工业操作系统。它内置了业内领先的工业人工智能技术，融合机理模型和机器学习模型，形成了多样化工业场景智能应用。平台+APP 模式，产生了基于 supOS 的流程工业多样化场景式智能应用，可以将流程工业不同行业解决方案的工业知识和经验以工业智能 APP 的形式进行积累和组合，实现行业化最佳实践模板化推广复制应用。

开放的工业操作系统是智能制造的引擎，智能工厂操作系统可以从资产/设备优化、到流程优化，到全局优化，带来产业效率提升和商业模式变革。supOS 工业操作系统可以满足大型

工业企业全国异地办厂、集团集中管控、分级业务治理的网络化协同制造新模式;实现工业园区产业上下游协同、区域化工厂智能互联的创新应用模式。

类似于安卓等开放的操作系统平台，supOS 也是一个开放的工业 APP 生态平台，基于工业操作系统将打破工业软件原先的封闭体系，不同的生态参与者可以参与到数字化创新过程中来，来自不同厂商，甚至用户自己的 APP 将运行在一个平台上。这种模式对于工业用户来讲，也是非常大的一种改变，通过开放的平台，蓝卓提供工具，让企业中的专家把工业的知识转变为一个 APP，然后用在企业里面不断自主优化和管理学习，授之以鱼变成授之以渔，平台给予用户、开发者、生态合作伙伴深度赋能，共同建立一种开放价值的生态，建立一种分享机制，打造覆盖全产业链全价值网络的新型制造业服务体系和创新体系，平台众创也是非常重要的一种增强工业智能化能力的方式。

工业互联网是新型基础设施建设七大领域之一，是传统工业转型升级、数字经济加速发展的新引擎。加快工业互联网平台建设和应用，实施工业企业智能化改造，是促进制造业高质量发展的重要手段。国家出台一系列深入实施工业互联网推进制造业数字化转型、高质量发展的政策，如《关于深化新一代信息技术与制造业融合发展的指导意见》、《关于推动工业互联网加快发展的通知》、《关于推进“上云用数赋智”行动培育新经济发展实施方案》等，对我们来说是难得的机会和风口。

我们要从建设区域级行业工业互联网平台、工业园区服务平台、重点企业企业级工业互联网平台三个层次，构建立体化的工业互联网平台体系，联合本地服务商生态，服务地方优势产业集群，助力先进制造业集群发展;做好上下游产业链、供应链粘合剂，实现产业链协同创新，联通高质量价值链，做好国内大循环。这样一种新型基础建设，一方面对于国家层面，对于各个地方政府来讲，都是一种基础资源的建设。另一方面，怎么样基于新型基础建设真正服务到工业企业，尤其是一些中小型工业企业，这是我们必须去关注的重点。

对新基建来讲，很容易从基建投资的角度做了非常大的投资，但是工业用户有没有体验到它的价值，这是我们一开始要考虑清楚的。对于工业用户来讲，最关心的是怎么解决他的安全、环保、质量、降本、增效的核心问题。

作为工业互联网企业来讲，这一波的过程当中，既要关注到很多工业领域当中头部的大企业，因为头部大企业现在也在建设企业级的工业互联网平台，它可以进行集团化的管控，包括

对工厂内部的连接以及企业和企业之间，供应链上下游的联动，把客户和供应商连接起来实现数字化，这是非常重要的已经在建设的一块。另一种模式就是政府进行投资，面向区域、面向行业，做城市级的工业互联网平台的基础建设，每个地区都有一些优势行业，这些优势行业当中有很多中小企业，单独的这些企业没有足够的能力自己建设数据中心、建设机房，建设属于自己的平台。政府投资建这些行业平台，面向行业里面很多这些中小企业进行赋能，给他们提供比较简单易用，同时对他们来讲非常恰当的工业数字化、智能化的应用，让他们的管理水平、响应市场的柔性能力得到提升，这是新基建对于中小企业的价值。

从企业的角度来讲，现在很多工艺质量的精准控制，或者一些高水准生产管控，在很大程度上还是依赖一些熟练的工艺专家，而有经验的老工人越来越稀缺，我们走访过非常多的工厂，这些企业的智能制造，数字化、智能化做得非常多的一类事情就是把老工人，包括很多工艺专家、管理专家，他们的经验，包括知识，怎么样把它用软件去学习，转换成智能工业软件，实现工厂面向未来发展的“去技能化”，让工厂里面的生产线、生产装置少人化，让整个体系从生产控制到生产管理更加自动化，更多的体现算法和软件的价值。通过建设企业工业互联网平台，构建承载工厂全生命周期的 PT（工艺技术）、ET（设备技术）、OT（运营技术）、AT（自动化技术）、IT（ABC 信息技术）的知识融合平台，可以将工业知识和经验沉淀下来，用软件来辅助人的操作，将复杂的制造过程 knowhow 沉淀下来，是智能制造重要的发展方向。

另外从企业智能制造建设来讲，还是要强调平台化和生态的开放性，以开放的心态参与工业智能 APP 产业生态体系构建和产业链协同制造新生态。非常重要的是，一定要有平台化的概念，不要去建设一些封闭式的、烟囱式的以后很容易推倒重建的系统，这样无法平台化延展和开放，对于企业来讲怎样可持续让企业的知识、经验和优化经验不断的发展，这比智能制造本身更加重要。工业操作系统在很大程度上讲，由于把工业软件共性的内容下沉到平台上面，面向领域的这些 APP 由很多行业里面的专家、生态合作伙伴共同开发，这样让工厂平台统一化，构建出更好面向于生态体系的开放平台，最终来实现整个由平台商、工业软件商、实施服务商、工业用户，共同参与的一种工业智能应用的生态体系。不同角色都可以根据企业需求，不断将自己的知识和经验变成专业的标准组件、算法模型、微服务、工业智能 APP，形成动态生长的生态系统。这个对于工业是极具颠覆性的商业模式变化和客户价值创新。

随着联网化和各种生态型 APP 的出现，对于智能制造来讲，整个网络安全和信息安全也非常重要，现在已经有非常多的定向对于工业企业的攻击，对于数据的安全，对于整个生产的安全性，这也是国家层面和企业层面都非常重视的。所以我们现在也是，一方面加强互联，一方面加强网络和信息安全防护和本质的安全设计，这两块都是企业发展的重点。

摘编自：第九届中国财经峰会会议录文件

聚焦人工智能技术在工业互联网的创新应用

近年来，我国工业互联网发展进入快车道。为深入推动工业互联网、人工智能技术与实体经济深度融合，加快我国数字经济产业进一步发展，8月13日，第三届中国工业互联网大赛“工业互联网+人工智能”专业赛（以下简称专业赛）正式启动并开始报名。该专业赛由中国工业互联网研究院、大连金普新区管委会联合主办，金普新区发展改革局、大连市工业互联网产业联盟、金普新区 5G 产业促进会共同协办。

作为国内工业互联网领域权威赛事，中国工业互联网大赛已连续举办两届，获得社会广泛关注。本届专业赛以“智造创享未来”为主题，聚焦国内外重点工业场景，在装备制造、石油石化、生物医药、汽车整车和零部件等行业广泛征集遴选一批优质的工业互联网与人工智能融合创新方案，进一步聚焦人工智能技术在工业互联网上的创新应用，促进工业互联网与人工智能全面创新、连接、融合。

据中国工业互联网研究院有关负责人介绍，专业赛聚焦工业互联网发展的痛点与难点问题，引导参赛团队进行技术攻关、应用创新、商业创新，发掘一批创新驱动强、协同效应高、经济价值高的工业互联网解决方案。赛事设置的六大赛道具体包括：基于认知推理/因果关系推演/复杂动态系统等方向的工业互联网方案；基于自主智能系统/人机协作的复杂智能软件/CPS 等方向的工业互联网方案；基于机器视觉/语音识别/语音合成/机器翻译的工业互联网解决方案；基于大规模分布式/感存算一体化/数据安全与隐私保护通用智能芯片的工业互联网解决方案；针对模拟/数字集成电路/数字仿真等工业基础领域的人工智能解决方案；针对复杂场景的设备故障诊断/智慧医疗/应急管理/自动驾驶等领域的智能化解决方案等。

专业赛将设线上初赛-线上评审-线下决赛环节。赛事流程由政府相关部门、权威专家严格把关，评审委员会包括国内外知名行业专家和企业、院校评委。决赛将邀请相关政府部门领导及业内知名专家现场点评。

专业赛设置一等奖、二等奖、三等奖、特别奖，奖金池共计 35 万元。除此之外，还将为获奖团队提供涵盖政策支持、供需资源对接、投融资对接、推广展示等配套服务，晋级半决赛的企业可优先获得支持。获奖作品优先推荐入驻工业互联网测试体验中心，获奖团队及作品将在 2021 年全球工业互联网峰会上宣传推广。专业赛初赛报名从 8 月 13 日起至 9 月 13 日截止，线下决赛将于 9 月底在大连金普新区举行。

中国工业互联网研究院将发挥主办方优势，重点遴选和培育一批具有发展潜力和推广价值的工业互联网与人工智能解决方案；金普新区将发挥自身“中国工业百强区”的产业政策优势，助力优质项目落地应用，促进工业互联网与人工智能协同发展。