

工业互联网发展 站在新的起点



赛迪工业互联网首席研究员、赛迪智库信软所工业互联网研究室主任 袁晓庆

当前，新一轮科技革命和产业变革处于历史交汇期，互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术飞速发展，从消费领域向生产领域、从虚拟经济向实体经济快速延伸。工业互联网作为工业领域的“操作系统”，为新技术落地提供了广泛场景应用与海量数据支撑，形成了5G工业网络定制、工业大数据、工业智能等融合技术应用领域，将创造大量投资建设机会，有效推动企业提质、增效、降本。

(二) 典型场景推广应用

工业互联网作为制造业数字化、网络化、智能化发展的核心支撑，广泛应用于研发设计、生产制造、运维服务等各个环节。推广设备预测性维护、供应链协同管理、生产工业优化、资源协同配置等典型场景实践有利于进一步加快工业互联网落地应用，加速构建研发协同化、生产智能化、管理扁平化、服务延伸化的新型制造体系。

(三) 行业整体解决方案

我国工业互联网已从概念倡导阶段步入落地深耕的阶段，根据垂直行业特征打造行业整体解决方案将有利于解决关键共性问题，形成规模效应，提高工业互联网赋能作用。通过打造“云基础设施+终端连接+数据分析+应用服务”的综合性解决方案，加强行业内协同水平，提高资源配置效率，切实提高平台服务能力。

同时也应看到，数字化思维欠缺、需求供给不匹配、关键技术积累弱、平台体系不健全等问题仍在制约着工业互联网产业的进一步发展，亟需通过政府支持和企业创新，紧抓产业培育、平台建设和行业落地，促进工业互联网纵深发展。

下一步

政策建议

应从我国工业互联网产业与应用的关键问题出发，结合场景需求与问题导向，充分发挥工业互联网作为新型基础设施的赋能作用，切实推动制造业数字化转型。

(一) 抓产业培育，夯实转型升级根基

一是发展基础技术相关产业，调动产学研用各方力量，针对工业互联网发展需求，弥补硬件基础、工业软件、数据传输、工控安全等技术短板。二是发展关键核心技术相关产业，围绕边缘智能、工业大数据分析、工业机理建模、工业应用开发等重点领域开展技术攻关，加快实现技术成果转化。三是发展融合创新技术相关产业，结合5G、数字孪生、人工智能、大数据等技术的特点，促进创新技术与相关产业深度融合，将创新技术转化为经济效益。

(二) 抓平台建设，提升新型服务能力

一方面应注重垂直深耕，构建跨行业跨领域工业互联网平台。构建综合性工业操作系统，汇聚技术、人才、数据、模型等各类资源，打造具有国际竞争力的工业互联网平台。另一方面应开展重点突破，壮大企业级工业互联网平台。围绕企业研发、生产、管理、服务流程痛点，持续迭代平台功能，不断丰富应用服务，加快培育基础共性、行业通用、企业专用等“杀手级”工业APP。

(三) 抓落地应用，加快解决方案培育

一方面，聚焦家电、汽车、电子等离散行业，基于平台打造设计制造协同、生产管理优化、设备健康管理等解决方案，推动行业内企业核心业务和关键设备上云上平台。另一方面，聚焦钢铁、冶金、石化、能源等流程行业，基于平台打造生产过程状态监测、故障诊断、预测预警等解决方案，实现生产过程的集约高效、动态优化、安全可靠和绿色低碳。

赛迪顾问总裁孙会峰：

工业互联网有五大投资机会

本报记者 徐恒

工业互联网何以入选“新基建”？对此，赛迪顾问总裁孙会峰认为，工业互联网是信息通信技术应用的新方向。工业互联网的核心驱动技术是物联网、云计算、VR/AR和基于大数据的人工智能等，代表了全球产业技术发展方向，同时也是我国近年来持续推进和重点培育的发展方向。

孙会峰认为，中国工业互联网的市场前景广阔。首先，市场规模快速增长。中国工业互联网市场未来三年将以14.4%的年复合增长率稳定增长。到2022年，中国工业互联网市场规模将达到9146.5亿元。

其次，数字转型已成共识。随着我国经济进入新常态，劳动力成本不断攀升，企业面临着转型升级带来的压力，亟需提高管理效率、控制管理成本的解决方案。因此，越来越多的

制造企业希望通过数字转型来降低企业运营成本。我国经济在“十三五”时期保持稳定的中高速增长，一方面每年经济体量的增长将带来新的信息化需求，另一方面经济发展模式的转变将使更多企业开始关注打造基于信息化体系的核心竞争力，由此带来的信息化投入将保持高速增长。体量巨大的制造业领域，在“工业互联网”概念背景下迎来了“两化融合”发展的又一个重要机遇。

方面体现在企业信息化的基础设施成本大幅降低，企业CIO会更加关注软件与系统的功能和覆盖度，另一方面体现在制造企业通过信息化手段提升核心竞争力的意愿将显著上升，更多企业将在制造流程管控、企业运营管理、工业数据分析、企业业务和系统上云等领域加大投入。

对于工业互联网细分赛道及投资机会，孙会峰给投资者给出了以下建议：一是工业互联网平台、工业APP、工业大数据在短期内投资热度将持续爬升。二是数字孪生与工业PON相关领域在众多潜力领域中脱颖而出。三是工业互联网平台、工业APP、工业大数据等领域应用落地情况、技术成熟度在未来5-10年内将进入爆发期，资本可考虑进入。四是工控安全等领域可考虑较后阶段进入。五是智能制造相关的工业机器人、智能机床等领域在竞争、政策、人才等指标的衡量下，在目前看来具有十分高的可投资性。

PTC全球资深副总裁兼大中华区总裁刘强：

工业互联网建设要多维度突破

本报记者 徐恒

“工业互联网将是全球新一轮竞争的制高点。目前制造业面临传统产业产能过剩、成本上升，创新研发能力和投入不足，产品与技术急需升级的挑战。制造业与工业互联网深度融合，并利用工业互联网赋能转型升级是必经途径。随着中国国家政策的大力支持，产业政策逐步落地，工业互联网应用不断落地生根，未来市场前景十分广阔，市场规模有望达到万亿美元。”PTC全球资深副总裁兼大中华区总裁刘强在接受《中国电子报》记者采访时表示。

经过几年的发展，全球工业互联网产业依旧呈现着百家争鸣、积极创新的发展态势。全球的工业互联网市场保持着持续的高速增长。中国在网络、平台、安全领域都涌现出了众多的厂商和创新解决方案，体系已初步形成。

从工业互联网的投资建设角度，刘强认为，可以从应用推广、关键技术、人才储备、商业模式甚至产业链等维度来突破。

在应用方面，工业互联网相对消费互联网发展较慢，主要是由于它是由企业需求驱动的。制造业的核心一定是围绕产品全生命周期价值链的创新。伴随工业互联网的发展，打通企业研、产、供、销、服全价值链，聚焦提质降本增效的业务目标，从需求、设计、生产、运营、服务等价值流

关键环节落地推广工业互联网应用场景变得尤为关键。

在技术方面，从核心技术创新的角度，要聚焦核心的技术持续研发创新，无论在边缘层，还是在平台层、应用层，如平台的高可用、微服务架构、工业模型的管理和服务，新的人机交互方式（AR/VR）等。

在人才方面，工业互联网的发展需要一大批懂制造业业务的综合人才和一大批专业领域的技术人才。目前由于金融、互联网行业的高薪和发展，使得制造业的人才吸引力在变弱。如何结合基础学科融合先进工业互联网技术，构建人才体系，培养下一代人才非常关键，比如很多高校正在成立智能制造学院。另外，各平台厂商如何更大范围开放技术与生态，引入更多的平台开发者，组建开

发者社区，对未来平台的发展起着关键作用。

建议扶持政策需要进一步落实细化，随着工业互联网成为“新基建”的一部分以及从中央到地方一系列扶持政策的出台，一定要区分政府的边界，发挥政府引导作用，落实细化相关政策，从而逐步有效推进工业互联网发展。

产业链需要引导完善。目前工业互联网领域出现了几百家平台在竞争，这无疑是产业链分工不明确的结果。如何引导整个产业链上游、中游、下游厂家明确定位分工，有序发展和竞争是需要进一步完善的工作。

应用需要探索总结。工业互联网的核心优势是发挥全价值链数据的价值，以提升资源配置的效率。如何将企业全价值链数据互联互通，按照垂直行业的特点，打破行业封闭，探索深挖数据应用场景是决定未来工业互联网发展的核心。如何基于行业应用探索的基础，进一步横向扩展跨行业创新，创造新的应用模式，也是未来工业互联网发展的关键。

人才梯队需要顶层规划。国家需要从顶层规划开始重视工业互联网领域相关人才梯队的建设与培养。鼓励推进政府、高校、科研院所、企业在工业互联网相关人才培养上的高效合作。培养出一批既熟悉制造业业务流程与Know-How，又熟悉工业互联网相关技术的人才，这样才可以推进工业互联网高速发展。

航天云网天智公司总经理纪丰伟：

投资工业互联网应集中在三个层面

本报记者 徐恒

航天云网天智公司总经理纪丰伟在接受《中国电子报》记者采访时表示，现在仍然是工业互联网产业格局未定的关键时期、规模化扩张的窗口期和抢占主导权的机遇期，但随着“新基建”的提出，工业互联网产业的发展将被进一步加速，工业互联网产业供给侧的竞争将会进一步加剧，而工业互联网产业需求侧将会享受更多政策带来的红利，对中国工业互联网发展早日形成规模和格局将是非常有益的。

纪丰伟告诉记者，发展工业互联网是系统工程。从新基建的角度，投资建设工业互联网将主要集中在三个层面：

一是基础设施建设。作为新型基础设施，工业互联网的建设包括以标识解析为代表的网络体系建设、跨行业跨领域平台体系建设、从端到云的安全体系建设等。

二是场景驱动的高价值应用。

工业互联网的价值创造点在于面向用户的应用。工业互联网发展的爆发点在于形成和汇聚场景驱动的可复制、可推广、高价值的应用，并可以借鉴我国发展互联网+战略过程中

的应用场景和商业模式。

三是新技术与工业互联网的融合。

工业互联网建设和发展并不是孤立的，必须和5G、人工智能、区块链、云计算、数字孪生、边缘智能等新兴技术进行有机融合，并叠加形成更为丰富的应用场景。

工业互联网产业发展迅猛，但也

面临一些难点，据介绍，主要包括以下几点：

一是可盈利的商业模式不清晰。

与国外工业互联网平台关注设

计、智能工厂建设相比，受到中国互联网模式和经济高速发展特点的影响，工业互联网平台的商业模式在中国也层出不穷，并产生了资源配置、能力协同、企业经营优化、供应链

等多种应用场景，对于推动工

业互联网平台的普及和应用起到

了重要作用，并形成有中国特色的

工业互联网发展模式。但工业互

联网的规模化平台盈利模式还未

凸显，整体经济效果不明显，亟待

解决的问题是如何在用户侧凸

显企业上云的业务价值，以及在平

台侧实现企业上云的商业模式。

二是可推广的技术标准不成

熟。目前工业互联网产业呈现出

以工业互联网平台为核心的“百花

齐放，百家争鸣”的竞争局面，以

及以标准化为战略制高点的前瞻

布局的竞争态势。产业相关的连

接技术（如各种异构异质设备的连

接和互联、工业互联网连接标准）、

通信技术（如NB-IoT、ZigBee等）、大

数据分析、大数据管理平台、边缘计算

等，都取得了很大发展，但目前产业整

体以及很多领域并没有形成业界统

一的标准，目前仍然处于高速发展、高

速迭代和竞争定位的阶段。但相比国外

基础技术和软硬件体系相对完善的优

势，我国的工业互联网发展也具备工

业体系完整、互联网应用广泛、龙头企

业投入积极等特点，使得我国工业互

联网发展整体速度比较快，为形成我

国自主可控的工业互联网相关标准提

供了良好基础。

三是高价值的应用场景不突出。

目前很多工业互联网平台还处于“新瓶装

旧酒”的状态，大量的工业互联网应

用还集中在传统工业软件、智能化改

造、MES应用、大数据分析上，能快速普

及的、可推广的高价值应用场景相对较

少，使得工业互联网的推进出现政府和

厂商“两头热”，企业“一头冷”的挑

战。

他认为，与国外由大企业带动工

业互联网发展的模式不同，我国工

业互联网发展既要重视顶层规划的一致

性，更要充分结合区域经济发展的差

异性；既要重基础建设，更要抓高价值

应用；既要重视技术突破，更要重视商

业模式；既要强调大企业集成创新，更

要兼顾中小企业应用普及。

他认为，与国外由大企业带动工

业互联网发展的模式不同，我国工

业互联网发展既要重视顶层规划的一致

性，更要充分结合区域经济发展的差

异性；既要重基础建设，更要抓高价值

应用；既要重视技术突破，更要重视商

业模式；既要强调大企业集成创新，更

要兼顾中小企业应用普及。