

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，“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。

最后，政策红利将逐步释放。我国目前正在积极推进网络强国发展战略，一系列促进网络基础设施建设、云计算和大数据发展的重大政策措施陆续出台；另一方面，制造强国战略以工业互联网为重要的发展路径，在行业应用、平台建设、网络建设等方面出台了完善的指导政策，制造强国和网络强国战略已形成相互促进、共同推进的态势。由此给工业互联网带来的政策红利一

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攀升。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级。”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、商业模式甚至产业协同等维度来突破。

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。

在商业方面，既要考虑从技术角度的演进和产品通用化，又要思考结合垂直行业的不同特点深耕细作，还要考虑跨行业的生态体系构建和横向推广。厂商也要结合实际情况，是否完成“软件即服务”的商业模式的转换。从商业角度，商业方面挑战的应对是能否成为工业互联网市场领导者的关键。

在产业方面，如何打通工业互联网的上游的硬件及网络提供商、中游的工业互联网平台厂商以及下游的企业应用是产业方面面临的挑战，需要整合各方资源、形成发展的合力，加快打造产业生态链。

对于工业互联网的发展，刘强

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，这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+战略过程中的经验，利用我国互联网经济发展迅速的特点和商业实践，形成有中国特

色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备联网、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

金融等多种应用场景，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性布局的竞争态势。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应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；既要重视基础建设，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。

## 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

工业互联网作为实现人、机、物全面互联的重要载体，将在此轮新型基础设施的建设过程中再次迎来发展“东风”，成为加快制造业转型升级、实现经济高质量发展发展的关键基础支撑。

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、人工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，提高资源综合配置效率，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。

工业互联网产业发展现状及前景

（一）新机遇：工业互联网发展按下“快捷键”

随着工业互联网被列为新型基础设施，所释放的政策红利将将进一步汇聚政产学研用各方力量，为产业数字化转型提供持续动力。一是打通金融链，拓展面向工业互联网融合技术、典型应用场景、行业解决方案等领域的投资机会，吸引社会资本大量涌入，有效带动行业整体加速发展。二是打通产业链，吸引工业互联网企业加大投入力度，进一步提升参与工业互联网事业的积极性和主动性，加快工业互联网的落地。三是打通科技链，引领加大对工业互联网技术研发的投入，加快工业互联网网络、平台、安全等环节的关键核心技术突破。

（二）新技术：新兴技术集群突破释放叠加效应

近年来，5G、VR/AR、IoT等新兴技术已经全面融合渗透到经济社会生活的各个领域，云计算、大数据、人工智能等产业迅猛发展，形成互为场景、互为基础、互为生态的协同应用体系，持续释放融合发展的叠加效应。一方面，工业互联网需要新兴技术提高系统应用水平，5G网络将有效提高数据传输效率，大数据中心将缓解工业数据存储难题，人工智能将深挖工业大数据潜在价值；另一方面，工业互联网将会成为新兴技术在工业领域迁移落地的关键载体，为适应不同工业场景，打造高可靠、高精度、高效率的工业应用提供基础工具、数据支撑与安全保障。

（三）新动能：赋能垂直产业加速转型升级

工业互联网依托平台向上提供开发接口及存储计算、工具资源等支持，向下实现对各种软硬件资源的接入、控制和管理，覆盖不同行业、不同领域的业务应用，有利于全面赋能传统产业，提高行业整体资源配置效率，培育形成网络化协同、个性化定制、按需制造、共享制造等新模式新业态，打造经济高质量发展新动能。基于“区域经济+特色产业”模式将形成一批工业互联网发展高地，为地方经济发展与产业转型升级注入新的动力。

新时期工业互联网建设投资突破口与难点

制造业是国民经济的主体，工业互联网是本轮新型基础设施建设的主战场。随着工业互联网被列入新型基础设施建设推广，促进新技术交叉融合、推广典型场景应用、深挖行业整体解决方案等将成为工业互联网投资建设的重要突破口。

（一）新兴技术交叉融合