

A 宁波工业互联网建设的现状与成效

1、工业互联网平台体系逐步完善

围绕工业软件及系统集成、跨领域协同服务、特色行业、龙头企业等领域，积极谋划培育20多个工业互联网平台，已初步形成具有宁波特色的各类工业互联网平台体系。在工业软件及系统集成服务平台方面，我市目前已引进多家国内领先的工业系统开发企业，宁波工业互联网研究院、利时科技集团工业互联网平台、航天科工云制造基地等大项目纷纷落地，引领我市工业互联网技术不断创新。目前工业互联网研究院已经发布首个自主知识产权的工业操作系统——supOS，打造工业安卓系统。在特色行业云平台方面，我市目前在汽车、纺织、家电等特色领域培育起一批行业云平台。在跨领域协同服务方面，我市涌现出宁波生惠帮、腾讯云产业基地、华为沃土工场、一云通、众车联等一批跨领域协同服务平台。在龙头企业方面，由于龙头制造企业技术积累丰富和政府的大力引导，我市制造业龙头骨干企业纷纷搭建云制造平台，这些企业平台各有特色，已形成一定规模。如宁波海天智造注塑云平台、雅戈尔集团云制造平台、宁波慈星智能柔性定制平台、宁波柯力传感的柯力云等。

2、工业互联网软件开发及系统服务能力不断提升

围绕生产过程及产品智能化，大力发展行业应用软件和嵌入式软件等工业软件产品和服务，培育一批熟悉细分行业生产工艺设备研发、制造、集成的工程服务公司和系统解决方案服务商，不断提升软件开发集成能力和系统解决方案设计能力。嵌入式系统软件收入突破200亿元，在各软件细分行业中居第一位，海天智造、舜宇智能、紫藤信息、华泰车载、吉利汽车研究院、均胜电子、弘讯科技、云鸟软件等一批从事智能制造软件及系统集成企业不断涌现。浙江中之杰、浙江文谷等88家企业被评为

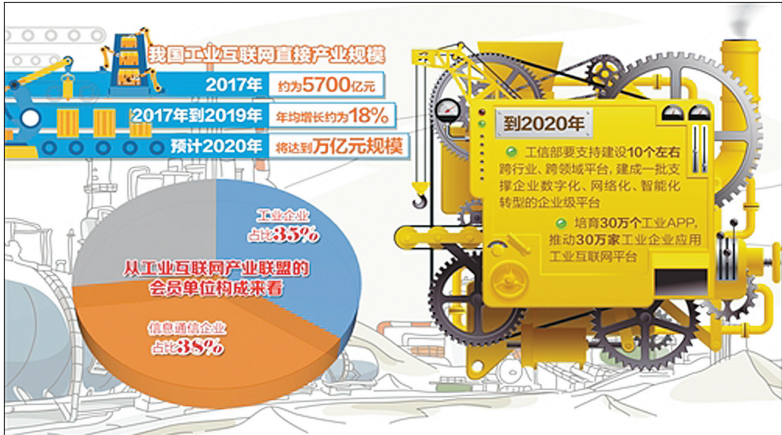
“智能制造工程服务公司”，服务领域涉及汽车、电子、家电、石化等我市特色块状经济，行业系统解决能力得到较快提升。

3、工业互联网融合示范不断深化

工业互联网与制造业、服务业深度融合，一批企业或平台通过工业互联网在产品、生产管理、供应链管理、产品全生命周期管理和增值服务等方面先行先试，带动中小企业投入工业互联网的积极性和主动性。在互联网与制造业深度融合方面，雅戈尔、公牛、贝发等龙头企业建设网络化开放式个性化定制平台，通过线上线下多渠道采集对接用户个性化需求，发展动态感知、实时响应消费需求的个性化定制新模式。海天、柯力传感等企业探索从提供设备向提供系统集成总承包服务转变，由提供产品向提供整体解决方案转变。在互联网与服务业融合方面，构建跨境电商综合信息平台、跨境电商物流信息平台等，抢占跨境电商发展高地。如“世贸通”通过集“找订单”和“做订单”于一体的一站式、全程化、全方位的进出口服务模式，为国内外客商一站式供应链管理，实现交易的便利化、规范化。

4、工业互联网网络基础设施不断完善

网络智能化综合化不断升级，已实现了光纤网络全市覆盖、4G网络全市覆盖、免费WiFi网络城市公共场所全覆盖，开展5G试验网试点，网络基础设施建设走在全国同类城市前列。窄带物联网(NB-IoT)初步实现了全市覆盖，目前已具备宁波区域快速接入NB-IoT网络的能力，为NB-IoT网络在智能抄表、智能停车、智能家居、智慧城市等领域的广泛应用打下坚实基础。完善重要信息系统等级保护制度，引进浙江国利网安科技有限公司，聚焦工控安全解决方案和产品，开展工控安全攻防实验室(工控靶场)建设，探索建立工控系统信息安全体系，提升工业控制系统安全。



我国工业互联网预计2020年达到万亿规模。(来源：经济日报)

B 宁波推进工业互联网建设的主要问题

1、面向行业的各类功能服务平台尚未形成规模

虽然我市在各类互联网平台建设中取得了一些成效，相较于国内的先进省市，平台基础还不强，以物联网、服务互联网为基础的网络基础设施还需要进一步提升。面向中小企业生产过程实现智能制造的工业互联网平台、大型装备企业与配套中小装备企业之间的联动发展平台，面向大众创业、万众创新的创投平台，系统集成商、软件、设备制造商和用户之间的供需对接平台及信息服务平台，基于企业与市民信用信息的互联网金融平台，检验检测、再制造、云服务、大数据服务、软件开发应用等智能制造公共服务平台等，这些重大平台的实际落地成效有待进一步提升。

2、互联网创新支撑能力有待进一步加强

作为互联网平台发展基础的工业物联网基础设施支撑能力、工业软件研发能力、系统解决方案供给能力和信息安全保障能力等基础支撑能力建设还有待进一步加强。工业数据采集能力薄弱，据了解，80%以上的机器设备没有联网，设备数字化水平不高，导致工业互联网平台数据采集难、成本高、效率低。各种工业互联网平台与制造生产过程的连接渗透程度不一，本地平台的示范推广应用和复制效应有待进一步提升。

3、企业内部及企业、行业之间“数据孤岛”尚未打通

在企业内部、企业之间、行业之间，由于协议标准不一、接口不同，数据难以在系统之间、行业之间交流、共享和融合，从而形成了“数据孤岛”。而制造业企业本身信息化基础

参差不齐，行业、领域、需求各有不同，需要平台服务商、解决方案提供商或信息服务工程公司提供个性化、差异化、同时符合企业性价比预期的服务或方案，“数据孤岛”的存在，阻碍了工业互联网在企业中的应用与发展，影响广大中小企业“互联网+”“大数据+”“机器人+”实施。随着数字化不断深入，企业内部与外部信息交互的需求日益强烈，急切需要对已有的信息进行整合，联通“数据孤岛”，共享企业系统间、企业之间信息。

4、传统行业管理模式与互联网下的新模式不相适应

在互联网模式下，导致制造业与服务业界越来越模糊，原有制造业体制机制及管理模式与“互联网+制造业”新模式存在不相适应。一是原有产业政策与新兴产业关系的不适应。现行制造业政策仍是原有制造业发展思路的承袭，在扶持对象、扶持手段、行政审批等方面对“互联网+制造业”发展产生不适应。如某云制造平台企业，统计上划为服务业企业，但实际经营业务属于制造业企业，由于设备全部租借，很难享受到政府扶持扶持政策。二是不断增长的基础信息资源共享和监管方式不适应。制造业产业链上下游各环节的高度协同对企业征信数据库、行业数据库等基础信息资源的建立、开放和共享提出了更高的要求，需要建立起能够进行行业基础信息资源共享的业务协同保障机制和监管方式，推进产业链上下游的信息资源的开放共享。三是工控系统安全与快速发展的工业互联网应用不适应。

宁波：加快推进工业互联网建设



7月11日，宁波工业互联网研究院发布国内首个自主知识产权的工业操作系统——supOS。平台推出之后，各种“智能App”的集聚及开放生态系统的形成，将有效助力宁波乃至全国的制造业企业加速迈向工业4.0时代。(资料图)

推进宁波工业互联网发展的对策建议

1、以平台为突破，打造工业互联网发展的核心载体

把工业互联网重点平台作为促进工业互联网发展的重要突破口，积极推进四个“一批”建设。

一是突破一批工业互联网开发服务平台(PaaS平台)。围绕工业互联网操作系统、工控安全系统和工业大数据，依托宁波工业互联网研究院、和利时工业云平台、用友(宁波)工业互联网创新中心等创新载体，集聚力量突破PaaS平台。重点支持宁波工业互联网研究院建设具有自主知识产权的工业操作系统——supOS，支持和利时科技集团建设数字工厂操作系统及工业云平台。

二是培育一批跨行业跨领域协同服务平台(SaaS平台)。重点与华为、中科院计算所、航天科工、腾讯云、阿里云等知名工业互联网企业、科研院所、咨询机构等高端创新资源开展深度合作，积极打造一批跨行业跨领域的SaaS平台，提升平台体系整体发展能力。支持腾讯云产业基地、百度云智基地、华为沃土工场、航天科工云制造基地等平台建设。

三是提升一批行业云制造平台。支持互联网企业、信息技术服务企业与制造业企业跨界联合建设行业公共服务云制造平台，实现中小企业在生产、营销、采购等环节的协同与智能化。加大对家电创新云平台、纺织服装云平台等本地已有云平台的支持力度，推进汽车云、塑机云、模具云等行业云平台的建设。鼓励模具、医疗等行业骨干企业构建以自身为核心的专业领域云制造平台，与上下游企业实现协同制造。鼓励中小企业制造资源与行业云平台全面对接，实现制造能力的在线发布、协同和交易，提升中小企业快速响应和柔性高效的供给能力。

四是建立一批企业级工业互联网平台。引导纺织、家电、汽车、装备等行业龙头企业基于工业大数据资源建设工业云平台，开展个性化定制、众包设计、智能监测、全产业链追溯、工控系统安全监控、过程运维服务等工业大数据应用创新。支持奥克斯、吉利、雅戈尔、海天、柯力传感等龙头企业牵头打造企业级工业互联网平台、个性化私人订制平台、智能网联汽车平台与应用、智能制造平台、产品质量追溯平台等，推动多平台互通和功能集成。

2、以技术为核心，突破工业互联网发展的重要环节

一是突破工业互联网软件开发能力。围绕工业产品研发设计、生产控制等关键环节，重点突破工业嵌入式软件、制造执行管理系统(MES)等工业领域软件技术。依托宁波伊士通、法里奥、经纬数控设备、东源软件等企业，突破通用型和专用型机床、塑机的数控系统及数控装置关键技术、高档伺服电机及驱动系统、智能电网制造等工业嵌入式系统软件技术。围绕电子信息、汽车、家电等重点领域实现工业仿真软件核心算法的创新突破，形成覆盖设计仿真、工艺仿真、制造仿真等多类仿真软件产品。

二是提升工业互联网的系统解决能力。以工业互联网为基础，培育一批熟悉细分行业生产技术工艺设备研发、制造、集成的工程服务公司和系统解决方案服务商，加强工业软件开发和互联网应用系统研究，不断提升智能制造系统解决方案设计能力。

三是推动工业互联网创新载体建设。重点引进和建设国家级工程实验室、工程研究中心、院士工作站、专家工作室、实验室、产业联盟等各类研发机构，推动“华为沃土工场”、宁波工业互联网研究院等一批创新平台建设。培育一批研发中心，积极推动宁波慈星、海天注塑、奥克斯、雅戈尔等行业龙头企业以实体、联盟制等多元化形式整合行业创新资源，联合开展工业互联网共性技术、瓶颈性技术和关键性技术攻关，积极开展国家级、省级创新中心(研究院)创建。

3、以融合为抓手，推进工业互联网发展的示范应用

一是推动互联网与制造业融合。发挥各类工业互联网平台作用，加快应用物联网、云计算、大数据等管理技术和先进适用装备，发展智能制造、网络化协同、个性化定制、服务型制造、绿色制造等。提升工业设备数字化基础，通过加装传感器等方式实现设备入网和数据联接，积极解决数据接口开放、兼容和共享等问题。深入开展企业上云上平台行动，以规模以上企业为重点，通过政府补贴等方式支持中小企业业务系统的云化改造和云端迁移，鼓励具有工业互联网需求的企业上云，深度应用云。

二是推动互联网与服务业融合。扶持具有行业特色的垂直电商平台建设，支持金属、化工等大宗商品电子商务交易平台发展，鼓励时尚纺织服装、文具、智能家居、生命健康等行业发展细分领域B2C平台，鼓励绿色石化、高端装备、汽车制造等重点行业骨干企业发展B2B专业化平台。鼓励制造业企业依托精准化、个性化的网络营销服务探索O2O、C2B、M2C等电子商务新模式。支持宁波本地跨境电商平台发展，推动原材料、装备制造、消费品、电子信息等重点领域制造企业开展跨境电商应用示范。

三是加快工业大数据开发利用。加快大数据获取、存储、分析、挖掘、应用等关键技术在工业领域的应用。支持制造业企业利用大数据开展创新，推进大数据产品和应用试点示范。围绕工业互联网，重点培育一批大数据解决方案服务商。

4、以网络为保障，夯实工业互联网发展的基础支撑

一是进一步完善网络基础设施。在重点产业集聚区加快5G通信网络、光纤网和无线局域网的部署和优化，实现信息网络宽带升级。加快IPv6整体布局，在工厂内部大力推广光通信、以太网技术、工业无线、软件定义网络(SDN)技术等，推动工厂内网络升级改造，建立面向智能制造单元、智能工厂的高可靠、低时延、广覆盖的工业互联网。

二是加快工业企业内网改造。超前考虑工业互联网应用对网络接入的需求，鼓励重点企业对企业内部网络开展以太网化、无线化、扁平化、柔性化等技术改造，支持工业企业建设改造工业互联网企业内网。推进智能网关、窄带物联网、工业过程/工业自动化无线网络等技术应用，鼓励大型制造企业开展工业互联网试点示范应用。

三是强化信息安全保障。提升工业控制系统安全水平，支持企业与高等院校、科研院所联合攻关，从工业控制系统的关键环节入手，突破核心关键技术，开发工业控制软件、信息安全软件等关键产品，鼓励企业主持或参与制定工业控制系统技术标准，打造自主可控、安全可靠的行业应用解决方案。

【作者单位：市智慧城市规划标准发展研究院(市工业和智能经济研究院)】

编者按：

工业互联网是新一代信息技术与现代工业技术深度融合的产物，是制造业数字化、网络化、智能化的重要载体。当前，我市正处在制造强市、“数字宁波”建设的关键期，亟须发挥互联网特色优势，加快工业互联网平台建设，推动工业互联网、大数据、人工智能与实体经济融合，为实现制造业高质量发展注入新的动能。

罗丽 苏慧琳

■相关链接

工业互联网发展“路线图”

为深化供给侧结构性改革，深入推进“互联网+先进制造业”，规范和指导我国工业互联网发展，2017年11月，国务院印发《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》(以下简称《指导意见》)。《指导意见》明确了我国工业互联网发展的指导思想、基本原则、发展目标、主要任务及保障支撑，这是我国推进工业互联网的纲领性文件，将为当前和今后一个时期国内工业互联网发展提供指导和规范。

发展工业互联网是一项前瞻性、融合性、基础性、全局性的重大系统工程，必须立足当下，放眼未来，动员全社会各方力量，在充分发挥市场在资源配置中的决定性作用前提下，更好地发挥政府引导和推动作用，分步实施、重点突破、务求实效。我国是制造业大国，也是互联网大国，有条件、有能力、有信心，凝聚力量，共同推进，走出一条符合中国特色的工业互联网发

展之路。

《指导意见》明确了“遵循规律，创新驱动”“市场主导，政府引导”“开放发展，安全可靠”“系统谋划，统筹推进”的基本原则。

《指导意见》确立了三阶段目标。到2025年，我国基本形成具备国际竞争力的基础设施和产业体系；到2035年，建成国际领先的工业互联网网络基础设施和平台，形成国际先进的技术与产业体系，工业互联网全面深度应用并在优势行业形成创新引领能力，安全保障能力全面提升，重点领域实现国际领先；到本世纪中叶，工业互联网网络基础设施全面支撑经济社会发展，工业互联网创新发展能力、技术产业体系以及融合应用等全面达到国际先进水平，综合实力进入世界前列。

《指导意见》着眼全球工业互联网发展共性需求和我国亟须弥补的主要短板，围绕打造网络、平台、安全三大体系，推进大型企业集成创新和中小企业应用普及两

类应用，构筑产业、生态、国际化三大支撑，提出了工业互联网发展的七项主要任务。

《指导意见》重点突出三大体系构建，在网络基础方面，重点推动企业内外网改造升级，构建标识解析与标准体系，建设低时延、高可靠、广覆盖的网络基础设施，为工业全要素互联互通提供有力支撑。平台体系方面，着力夯实平台发展基础，提升平台运营能力，推动企业上云和工业App培育，形成“建平台”与“用平台”有机结合、互促共进的良好发展格局。在安全保障方面，着力提升安全防护能力，建立数据安全保护体系，推动安全技术手段建设，全面强化工业互联网安全保障能力。

《指导意见》还提出了建立健全法规制度、营造良好市场环境、加大财税支持力度、创新金融服务方式、强化专业人才培养、健全组织实施机制六大保障措施，以确保各项推进工作顺利开展，尽早实现发展目标。