

加快新型基础设施建设 拓展融合创新应用

《工业和信息化部办公厅关于推动工业互联网加快发展的通知》政策解读

工业和信息化部

问：近日工业和信息化部发布了《工业和信息化部办公厅关于推动工业互联网加快发展的通知》(以下简称《通知》)，请介绍一下《通知》出台的背景。

答：党中央、国务院高度重视工业互联网发展。习近平总书记连续四年对推动工业互联网发展做出重要指示。今年2月21日，中央政治局会议再次强调，要推动工业互联网加快发展。3月4日，中央政治局常委会作出加快新型基础设施建设进度的重要部署。

当前，以数字化、网络化、智能化为本质特征的第四次工业革命正在兴起。工业互联网作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物，通过对人、机、物的全面互联，构建起全要素、全产业链、全价值链全面连接的新型生产制造和服务体系，是数字化转型的实现途径，是实现新旧动能转换的关键力量。为抢抓新一轮科技革命和产业变革的重大历史机遇，世界主要国家和地区加强制造业数字化转型和工业互联网战略布局，全球领先企业积极行动，产业发展新格局正孕育形成。

近年来，我国工业互联网发展态势良好，有力提升了产业融合创新水平，有力加快了制造业数字化转型步伐，有力推动了实体经济高质量发展。

为深入贯彻落实党中央、国务院决策部署，推动工业互联网加快发展，工业和信息化部在广泛征求地方、产业、专家各方面意见的基础上，制定并印发《关于推动工业互联网加快发展的通知》，明确提出加快新型基础设施建设、加快拓展融合创新应用、加快健全安全保障体系、加快壮大创新发展动能、加快完善产业生态布局、加大政策支持力度等6个方面20项具体举措。

今年是工业互联网创新发展三年行动收官之年，是全面建成小康社会，实现第一个百年奋斗目标的关键之年。《通知》中各项举措的制定实施，既是立足当前巩固扩大工业互联网发展成效，培植壮大经济发展新动能的重要举措；更是面向未来为下一个五年发展奠定坚实基础的任务要求。

问：我国工业互联网创新发展取得了哪些主要成效？

答：自2017年《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》发布以来，工信部会同相关部门深入实施工业互联网创新发展战略，取得了积极进展。

一是工业互联网新型基础设施建设体系化推进。工业互联网网络覆盖范围规模扩张。基础电信企业积极构建面向工业企业的低时延、高可靠、广覆盖的高质量外网，延伸至全国300多个地市。“5G+工业互联网”探索推进，时间敏感网络、边缘计算、5G工业模组等新产品在内网改造中探索应用。标识解析国家顶级节点功能不断增强，二级节点达47个，覆盖19省20个行业。平台连接能力持续增强。工业互联网平台超过100个，跨行业、跨领域平台的引领作用显著。启动建设国家工业互联网大数据中心。

二是工业互联网与实体经济的融合持续深化。当前工业互联网已渗透到包括工程机械、钢铁、石化、采矿、能源、交通、医疗等在内的30余个国民经济重点行业。智能化生产、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等新模式创新活跃，有力推动了转型升级，催生了新增增长点。典型大企业通过集成方式，提高数据利用率，形成完整的生产系统和管理流程应用，智能化水平大幅提升。中小企业则通过工业互联网平台，以更低的价格、更灵活的方式补齐数字化能力短板。大中小企业、一二三产业融通发展的良好态势正在加速形成。

三是工业互联网产业新生态快速壮大。在国家政策引导下，27个省(区、市)发布了地方工业互联网发展政策文件。各地加大投入力度，支持企业上云上平台和开展数字化改造，推动建立产业投资基金。北京、长三角、粤港澳大湾区已成为全国工业互联网发展高地，东北老工业基地和中西部地区则注重结合本地优势产业，积极探索各具特色的发展路径。工业互联网产业联盟不断壮大，成员单位接近1500家，推进标准技术、测试验证、知识产权、产融对接等多方面合作。

四是工业互联网安全保障能力显著提升。构建了多部门协同、各负其责、企业主体、政府监管的安全管理体系，通过监督检查和威胁信息通报等举措，企业的安全责任意识进一步增强；建设国家、省、企业三级联动安全监测体系，服务9万多家工业企业、135个工业互联网平台，协同处置多起安全事件，基本形成工业互联网安全监测预警处置能力。通过试点示范等，带动一批企业提升了安全技术攻关创新与应用能力。

问：《通知》将“加快新型基础设施建设”作为首条任务，请问工业互联网新型基础设施的建设内容主要有哪些方面？它的作用是什么？是如何支撑经济社会发展呢？

答：工业互联网新型基础设施主要包括

●《通知》中各项举措的制定实施，既是立足当前巩固扩大工业互联网发展成效，培植壮大经济发展新动能的重要举措；更是面向未来为下一个五年发展奠定坚实基础的任务要求。

●《通知》将“加快新型基础设施建设”作为首条任务，工业互联网新型基础设施主要包括工业互联网内外网、标识解析体系、工业互联网平台、安全态势感知平台、工业互联网大数据中心等。

●《通知》提出，工信部将进一步推动基础电信企业加快高质量外网建设，力争实现全国所有地市的覆盖。同时，建用并重，推动工业企业上网、用网，发展基于高质量外网的工业互联网特色应用，打造20个企业外网优秀服务案例。

●《通知》提出提升工业互联网平台核心能力。引导平台增强5G、人工智能、区块链、AR/VR等新技术支撑能力，遴选10个跨行业跨领域平台。

工业互联网内外网、标识解析体系、工业互联网平台、安全态势感知平台、工业互联网大数据中心等。

工业互联网网络化改造市场潜力巨大。我国工业门类齐全、体量大，通过工业互联网把众多的机床、机器人、加工机械等工业设备集成互联，并有效实施状态监测、故障预测和优化控制，将产生十分可观的经济效益。

工业互联网平台与传统互联网平台最大的区别在于连接对象不同。工业互联网平台主要连接工业设备，为设备提供服务。基于工业互联网平台，解决方案提供商对工业设备进行状态监测、运行优化和安全防护，使设备能够更好运转，提高生产效率和生产精度，创造服务效益。据了解，国际领先工业互联网平台的连接设备数量已达到1000万台，多为大型设备。我国主要工业互联网平台的平均设备连接数正在迈向百万级，处于快速增长长期，假如每台设备的维护费降低一点、使用效率提升一点、加工产品质量提高一点，所产生的效益将非常巨大。很多中小企业将从中受益，进而促进实体经济振兴，推动形成强大的国内市场。

问：《通知》提出，推动基础电信企业建设覆盖全国所有地市的高质量外网，打造20个企业工业互联网外网优秀服务案例。高质量外网的特点体现在哪里？怎么推进建设？

答：工业互联网外网用于连接企业工厂、分支机构、上下游协作单位、工业云平台、智能产品和用户等主体，支撑网络化协同、远程调度控制等新业务、新应用，是推动工业互联网更广泛范围创新发展的关键网络基础设施。《工业互联网发展行动计划(2018—2020年)》中提出，要升级建设工业互联网企业外网，打造低时延、高带宽、广覆盖、可定制的高质量外网。

工业互联网外网对面向工业生产的网络时延、可靠性、安全性有非常严格的要求，例如大幅提升操作效率的工业AR/VR要求时延小于20毫秒，4K/8K高清视觉检测要求百兆级别的大带宽上传，高端大型装备的远程运维要求网络连接高可靠、高安全。

工信部已推动基础电信企业通过改造升级已有网络、建设新型网络等多种方式构建高质量外网。今年，工信部将进一步推动基础电信企业加快高质量外网建设，力争实现全国所有地市的覆盖。同时，建用并重，推动工业企业上网、用网，发展基于高质量外网的工业互联网特色应用，打造20个企业外网优秀服务案例。

问：今年，在工业互联网内网建设方面是怎么考虑的？

答：工业互联网内网深入到车间、产线、设备，是实现人、机、物全面互联的关键基础和必要条件，主要采用工业总线、工业以太网等技术。随着工业企业数字化、网络化、智能化转型步伐的加快，企业内网在传输带宽、兼容能力、部署容易度等方面存在明显不足，需要加快演进升级和更新换代。

当前5G、边缘计算、时间敏感网络、软件定义网络、IPv6等新型网络技术产品不断发展，逐渐具备满足生产控制高要求的能力。

工信部提出“十百千”计划，目的就是进一步加快推动更多企业改造建设工业互联网内网，以网络化带动数字化。“千”指的是鼓励各地结合地方特点和产业布局，推动本地的骨干企业带头进行内网改造，形成1000多个地方企业内网改造案例。“百”指的是鼓励全国各行各业的龙头企业利用5G、边缘计算、时间敏感网络等新技术进行内网改造，形成100多个具备行业复制推广效力的行业领头案例。“十”指的是工信部将在以上这些内网改造案例中，优中选优，遴选10个标杆网络作为典型，在全国进行示范推广。

问：当前标识解析体系应用情况如何？下一步的发展重点是什么？

答：标识解析是跨系统、跨企业、跨地域实现数据共享的基础，应用创新日益活跃。一是行业应用初见成效。标识应用逐渐深入船舶、集装箱、石化、食品、医疗器械等领域。二是公共应用取得突破。与支付宝成功对接

实现云端互动，与微信、商米等多客户端加紧对接，消费互联网与工业互联网实现互相导流。三是标识产业生态初步形成。基于标识，聚拢了赋码、识读、软硬件研发、系统集成、安全厂商等一批企业及科研机构。

下一步，工信部将重点推进以下几方面工作：一是推进标识解析二级节点建设。充分激发市场积极性，鼓励更多行业、更多区域发挥地方产业优势和经济优势，新建20个以上二级节点。二是大力推进标识规模化创新应用。围绕供应、生产、流通等环节，加强标识与应用场景的深度融合，新增注册量20亿，形成一批可复制、可快速部署的应用模式，逐步向更多领域拓展。三是加快推动主动标识应用和推广。基于手机卡、芯片、通信模组、物联网终端等主动标识载体的联网通信能力，突破传统扫码采集的读写方式，通过主动标识实现标识对象与平台的快速自动连接，推动工业互联网标识产品和应用的规模化、标准化和低成本化。

问：《通知》里提出提升工业互联网平台核心能力。引导平台增强5G、人工智能、区块链、AR/VR等新技术支撑能力，遴选10个跨行业跨领域平台，目前平台与新技术融合有哪些典型场景？2019年遴选出的10家跨行业跨领域平台发展情况如何？下一步如何提升平台核心功能？

答：当前，工业互联网平台与新技术的融合应用日益深入，覆盖场景日趋广泛，涌现出了一批“平台+”创新解决方案，显著提升了平台核心能力，拓展了平台发展空间。“平台+5G”提升设备远程运动控制精度，“平台+人工智能”提升智能产品检测效率，“平台+AR/VR”降低设备运维成本，“平台+区块链”实现低成本、高可靠数据共享利用。

跨行业跨领域平台培育加速产业壮大，遴选出海尔、东方国信等2019年十大跨行业跨领域平台，加快标杆示范引领作用。目前全国具有一定影响力的平台超过70个，平均工业设备连接数达到69万台，平均工业模型数突破1100个，平均工业APP达到2120个。

下一步，工信部将重点推进以下几方面工作。一是继续打造平台标杆，建立动态调整机制，择优重新遴选10家左右跨行业跨领域工业互联网平台，发展一批重点行业/区域平台。二是深挖平台间差异化优势，通过完善标准体系、接口技术、商业模式，促进平台间互补合作，打造多层次系统化平台体系，提升供给能力。三是加速平台在行业与区域落地，挖掘若干平台大规模应用场景，建立平台化服务的商业路径，促进平台建设应用推广。四是打造平台生态载体，通过建设工业互联网平台应用创新推广中心、解决方案推广平台、人才实训基地，实现创新成果和要素的平台化集聚，构建多方共赢的平台生态。

问：《通知》提出要建设国家工业互联网大数据中心，请问工业互联网大数据中心的建设重点是什么？

答：大数据资源是工业互联网发展的核心要素，建设工业互联网大数据中心能够为我国加强工业互联网资源共享、技术创新开发、创新应用培育提供有力支撑。建设重点主要包括三个方面。

一是加快体系建设。着力打造“国家中心+分中心”的建设布局，采用分层架构、分布建设的推进思路，推动建立国家工业互联网大数据中心，实现全国工业互联网大数据资源的汇聚、整合、分析和应用，在相关地区建设工业互联网大数据分中心，面向各地区和行业进行工业互联网数据资源集聚。

二是促进资源共享。加快推动工业互联网大数据资源合作共享，面向企业内部数据，加快工业互联网大数据分类分级、全生命周期处理、数据管理等标准的研制，并积极开展试验验证。

三是鼓励企业接入。鼓励各地结合本地特色和产业优势，组织骨干企业接入工业互联网大数据中心，共建共用安全可信的工业数据空间。

问：《通知》里提出鼓励各地、各企业利用工业互联网实现信息、技术、产能、订单共享，实现跨地域、跨行业资源的精准配置与

高效对接。请问如何发挥工业互联网作用，促进企业复工复产？

答：工业互联网发挥其在万物互联、信息汇聚、优化调度、异地协同、远程服务等方面的优势，有助于抗击疫情，助力企业复产复工。

一是发挥工业互联网供需对接、资源配置支撑作用，降低疫情带来的销售下滑和供应链紧张压力。鼓励制造企业依托工业互联网打通终端市场和产业链上下游。通过市场数据汇聚分析，拓展订单获取渠道，实现原材料快速采购和及时配送，开展精准营销、按需生产。

二是推进基于工业互联网的产融结合创新，缓解企业资金压力。推动金融机构与工业互联网企业对接合作，开展多维度企业信用评估，支撑银行实现快速、精准放贷。同时，开展供应链金融、商业保理、知识产权质押等进一步拓展企业融资渠道。

三是运用工业互联网技术进行产能波动与供应链风险预测，提前采取应对措施。支持企业依托工业互联网平台实时获取生产数据，建立企业的产能分析、风险预测模型，提前进行计划调度，规避问题风险。

四是借助工业互联网手段开展复工复产情况监测，支撑政府精准施策。支持地方政府和产业园区建设工业互联网产业监测平台，连接重点企业关键生产设备与业务系统，通过可视化管理和统计分析，及时研判复工复产企业面临的困难，精准施策。

问：《通知》里提到推动企业加快工业设备联网上云、业务系统云化迁移，请问工业企业上云能够为工业企业带来哪些价值？如何加快中小企业上云上平台？

答：工业企业上云能够有效帮助企业降本增效。在降本方面，企业上云能够减少IT运维人员数量，降低本地IT运维费用，以业内通用的TCO标准计算，用云可比传统IT节省一半以上的成本。同时，基于云端的功能订阅付费价格也远低于传统方式购买工业软件。在增效方面，企业上云后能够共享云端计算资源，基于强大的云计算提升企业数据处理和分析的能力，最终增加企业信息化全流程运行效率。

为促进中小企业上云上平台，工业和信息化部将重点加强三方面工作。一是加强政策扶持力度，细化“设备上云”“业务系统上云”政策，降低中小企业成本。二是持续宣传推广企业上云，在工业互联网创新中心增加中小企业上云展示区，编制“中小企业上云优秀案例集”，增强中小企业上云意识。三是加快培育中小企业工业互联网平台服务商，打造面向不同行业、不同领域、不同区域中小企业工业互联网服务平台，尤其注重发展面向产业园区和中小企业集群的工业互联网平台。

问：《通知》提出统筹工业互联网发展与安全的考虑是什么？

答：安全是发展的前提，发展是安全的保障。随着我国工业互联网发展进入实践深耕阶段，企业安全防护水平亟待提升，风险隐患突出，一旦发生安全事件影响严重。因此，在十部门联合印发的《加强工业互联网安全工作的指导意见》中要求，必须统筹发展与安全，企业要落实网络安全“三同步”原则，在建设网络和平台的同时，切实履行网络安全主体责任，同步建立安全管理制度，建设安全防护手段，提升安全防护能力，保障工业互联网健康有序发展。

问：《通知》提出“建立企业分级安全管理制度”，这是出于什么考虑，后续如何推进？

答：工业互联网应用于石油石化、钢铁冶金、家电服装等多个行业，涉及工业企业、平台企业、基础设施建设运营企业等多种类型企业，工业互联网应用程度参差不齐，企业安全防护需求差异较大，需建立高效实用的分类分级安全管理制度，对工业互联网企业实施精准化、常态化治理。前期，工信部组织编制了《工业互联网企业网络安全分类分级指南(试行)》，并向社会广泛征求了意见。文件规定了工业互联网企业所属行业分类指导目录和分级评定参考规则。下一步，工信部将尽快推动文件出台，选取信息化程度较高、工业互联网应用

广泛的行业企业进行试点，形成首批重点企业清单，指导行业主管部门加强对重点行业、企业的网络安全监管，督促企业落实网络安全主体责任，切实提高自身安全防护能力，保障工业经济平稳健康运行，促进我国经济高质量发展。

问：《通知》中提到的“安全技术监测体系”指什么，目前建设情况如何，后续如何推进？

答：安全技术监测体系指为应对工业互联网安全面临的系统性、复杂性和交互性等问题，统筹布局建设的体系化技术手段，具备工业互联网安全整体态势感知、信息共享和应急协同的一体化能力。目前，国家、省、企业三级协同的安全技术监测体系基本建成，全国21个省已建设了省级安全监测平台。下一步，工信部将在“扩面、提质、赋能”三个方面持续完善监测能力。一是不断扩大覆盖范围，由重点地区到基本覆盖全国，实现对不少于150个重点平台、10万家工业互联网企业的安全风险监测。二是督促基础电信企业升级相关网络安全监测系统，提升大数据综合分析能力。鼓励工业企业自主建设安全监测平台，提升自身安全防护能力。三是充分发挥各级监测平台作用，支撑政府决策、赋能企业，提高整体安全防护水平。

问：《通知》提出的安全工作机制都包含哪些具体内容？

答：《通知》中的安全工作机制重点指安全通报处置、事件报告和检查检测等工作机制。具体工作包括：一是完善威胁通报处置工作机制，依托工业和信息化部网络安全威胁信息共享平台，及时向行业主管部门、重点企业、平台企业通报威胁信息，督促指导企业处置安全威胁，定期发布安全态势报告。二是建立重大网络安全事件报告机制，企业出现重大网络安全事件后，第一时间报告主管部门。三是健全安全检查检测机制，定期对重点平台、工业企业、工业APP开展检查检测，指导和服务企业排查安全隐患，及时做好安全整改，提高企业安全防护水平。

问：《通知》提出“加强安全技术产品创新”，有哪些具体举措？

答：近年来，国家持续推动工业互联网安全技术和产品创新，通过试点示范项目带动、安全产业培育等多种方式，促进网络安全技术、产品和解决方案的创新突破。一是加大工业互联网创新发展工程项目推进力度，鼓励更多企业创新安全服务模式，建设网络安全公共服务平台，提升网络安全服务供给能力。二是开展网络安全试点示范，鼓励重点行业和关键领域先行示范，强化优秀网络安全技术和案例应用推广。三是加快出台《关于促进网络安全产业发展的指导意见》，加强资源整合，加速推进北京、湖南国家网络安全产业园区建设，发挥网络安全产业园区的聚集作用，加快安全企业和解决方案供应商培育。

问：试点示范已经开展两年，如何扩大成效，带动更多企业开展工业互联网融合应用？

答：过去两年，工业和信息化部在全国范围内遴选出153个优秀典型示范项目，形成地区、行业、企业协同推进，服务商、研究机构、用户联合实施的良好氛围。前期工业和信息化部对包括试点示范企业在内的170家工业互联网企业进行了调查摸底，有100家企业主营业务收入连续三年实现增长，平均主营业务收入2016年至2018年年均增长率达18.4%。

今年，工信部将提前开展试点示范遴选工作，在支持数量、覆盖范围、推广力度等方面都会有一些新的变化，同时也将对已有的示范项目，加大宣传推广力度，扩大示范项目的带动效应。一是推动2020年试点示范项目向多个行业复制，同时也鼓励前期的试点示范企业向更多行业、更多企业推广经验和方案；二是要强化推广示范宣传效应，通过发布应用成果、举办现场活动等手段，强化线上线下综合宣贯能力；三是建立评估跟踪机制，综合评估试点示范项目部署进展和实施成效，定期发布相关成果，激励产业界应用探索和持续完善。

问：《通知》提出“深入实施‘5G+工业互联网’512工程”，为何要推进5G与工业互联网融合发展？

答：当前，我国工业互联网创新发展战略深入实施，5G正式进入商用阶段，加快推动5G与工业互联网融合发展具有重要意义。

从工业互联网发展看，5G是工业互联网的关键使能技术。5G具有高速率大带宽、低时延高可靠、大连接广覆盖的技术特性，可有效满足工业业务支撑的安全性、实时性及可靠性要求，支撑工业互联网快速落地。特别是工厂内网改造方面，加快利用5G技术开展工业互联网内网改造，将有效促进工业互联网内网无线化、扁平化、IP化发展，显著提升我国工业互联网产业发展水平。(下转第8版)