

编者按：工业和信息化部近日印发《关于推动工业互联网加快发展的通知》（简称《通知》），提出加快新型基础设施建设、加快拓展融合创新应用、加快工业互联网试点示范推广普及、加快壮大创新发展动能、加快完善产业生态布局和加大政策支持力度等6方面20项措施。本期特邀请研究机构专家对《通知》进行解读。

深化工业互联网行业应用 加快制造业数字化转型

赛迪研究院信息化与软件产业研究所 宋毅昌

《通知》明确提出要深化工业互联网行业应用，突出差异化发展，形成各有侧重、各具特色的发展模式，为下一阶段我国工业互联网如何垂直深耕发展指明了方向。

行业应用面临新机遇

（一）经济内生需求与新基建窗口期交汇叠加

受到新冠肺炎疫情全球蔓延、贸易保护主义显著抬头等因素综合影响，国际市场信心低迷，英国、韩国、新西兰等国家先后下调基准利率，美股两周內五次触发熔断机制，全球经济面临较大衰退风险。由于疫情对出口供给和消费需求的双重压制，我国亟须进一步挖掘内生需求，铸造发展新动能。工业互联网具有庞大的产业链条，贯穿研发、生产、管理、服务等生产制造全过程，更在建筑、能源、农业等产业领域具有广阔的应用空间，市场潜力巨大，将大量吸引社会资本投入，迎来规模增长爆发期，有效拉动产业内需，助推经济平稳增长。

（二）新兴技术集群性突破释放融合叠加效应

一方面，5G、VR/AR、IoT、边缘计算等技术实现集群性突破创新，加速渗透渗透到经济社会生活的各个领域，云计算、大数据、人工智能等产业发展迅猛，为工业互联网进

一步深化行业应用、提升服务能力加强了技术储备。另一方面，工业互联网作为新一代信息技术与制造业融合发展的产物，依托平台向上提供存储计算、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，为各类新兴技术在工业落地应用提供试验场景与基础支撑，有利于推动形成技术突破与应用落地相互促进、相互迭代的融合创新体系，进一步释放技术集群发展的叠加效应、联动效应和溢出效应。

（三）传统产业发展瓶颈倒逼新生态加速构建

近年来，我国传统产业围绕供给侧结构性改革多措并举，在推动产业发展平台化、绿色化、服务化等方面取得阶段性成效，为加快新旧动能转换提供助力。但同时，区域间发展不平衡、核心技术积累薄弱、发展观念相对滞后等问题仍在制约着传统产业的进一步发展，亟须依托工业互联网平台促进传统产业加快上线上云，进一步打通设备间、系统间、企业间、区域间“数据孤岛”，提高资源综合配置效率，推动传统产业在更广范围、更深程度、更高水平上融合创新，构建以软件定义、数据驱动、平台支撑、服务增值、智能主导为特征的新型产业体系。

面临的困难和挑战

一是发展观念相对滞后，部分

企业经营发展理念固化。对工业互联网平台理解和认识不够，缺乏开放共享、包容互惠、勇于变革的精神。同时，部分企业对于深化工业互联网平台应用在不同行业的实践路径和落地场景尚不清楚，对于实践应用的具体做法存在疑虑。

二是核心技术积累不足。目前，我国工业互联网平台深化垂直应用所必需的工业操作系统、大规模集成电路、网络传感器、机器人、工业控制器、高端数控机床、高端工业软件等仍然严重受制于国外厂商，传统企业在开展创新应用的时候往往受到技术瓶颈约束。尤其是行业机理模型和核心算法匮乏，工业互联网平台应用落地水平不高。

三是发展生态有待完善。相应的标准体系目前在行业上下游间暂未统一，接口困难，各方自行推动的标准建设带来较高的重复建设成本。同时，工业互联网相关政策法律有所缺失，复合型人才匮乏、安全保障水平较低、体制机制不完善等问题仍待解决。

下一步有关建议

（一）开展协同攻关，夯实产业发展基础

引导行业企业、科研院所、高等院校等加强合作，制定工业互联网技术产业链图谱，围绕协议解析、边缘计算、工业机理模型等技术短板

开展协同攻关。加大探索标识解析集成应用，加快5G工业网络定制应用。指导企业加大安全投入，提升工业互联网平台安全保障能力。

（二）聚焦产业痛点，强化解决方案供给

围绕钢铁、冶金、石化、家电、能源等传统行业数字化转型趋势与发展痛点，遴选一批工业互联网创新解决方案和一批高价值工业App，加快传统企业上线上云，提升服务供给能力。引导龙头企业依托平台进一步开放技术、专家、设备等产业资源，构建高质量公共数据资源池，助力产业资源精确对接与有效流动。

（三）围绕块状经济，引导深化平台应用

鼓励有条件的地方加快推进工业互联网平台建设，结合产业特色推动“区域经济+产业平台”协同发展，打造一批工业互联网发展高地。通过组织开展平台应用对接会、解决方案展览会等形式，引导中小企业加快重点设备与核心业务上云，推动工业互联网平台“由点及线到面”加速应用普及。

（四）强化宣传推广，营造良好发展生态

充分发挥行业协会、联盟组织的桥梁纽带作用，通过举办工业互联网平台开发者大会、创新竞赛、深度行、现场会等方式，推广典型案例和优秀做法，凝聚行业共识，提高社会认识，营造工业互联网产业发展良好氛围。

工业互联网产业经济贡献持续提升

中国信息通信研究院政策与经济研究所 辛勇飞

当前，全球经济增长持续放缓，新冠肺炎疫情的蔓延更加大了经济复苏的不确定性，IMF等国际组织预计2020年全球经济增长率将低于2019年的2.9%。我国“三期叠加”影响不断深化，经济下行压力加大，统筹推进疫情防控和经济社会发展，确保完成全年经济社会发展目标，形势复杂。工业互联网作为第四次工业革命的重要基石，以及新型基础设施的关键组成部分，在疫情防控保障和支撑企业复工复产中发挥了重要作用。《通知》的发布，将进一步释放工业互联网产业投资拉动和融合应用带动等外溢效应，缓解疫情影响，筑牢“六稳”根基，近期支撑全年发展目标的实现，长期加速产

业数字化转型，做大做强数字经济，推动高质量发展。

为科学、准确、量化地评估工业互联网产业经济规模和带动作用，经充分征求国内知名专家学者和产业界意见，我们近期将发布《工业互联网产业经济报告》，界定了工业互联网产业范围，并测算了其经济规模。

从经济核算角度，工业互联网产业经济可分为两大部分：一是工业互联网核心产业，既包括工业自动化、工业网络、工业设备、工业安全、工业软件等传统产业的智能化升级部分，也包括工业互联网平台、边缘计算等融合型新领域，具体划分为工业互联网网络、工业互联网平台与工业软件、工业互联网安全、工业互联自动化、工业数字化装备制造的五大产业。二是工业互联网融合带动的经济影响，即传统产业应用工

业互联网，实现全要素、全产业链、全价值链的全面连接，加快数字化、网络化、智能化转型发展，带来成本降低、产出增加、效率提升，其新增产出构成工业互联网融合带动的经济影响。

测算结果表明，2018年、2019年我国工业互联网产业经济增加值规模分别为1.42万亿元、2.13万亿元，同比实际增长为55.7%、47.3%，占GDP比重为1.5%、2.2%，对经济增长的贡献为6.7%、9.9%。其中，工业互联网核心产业稳步增长，2018年、2019年核心产业增加值规模为4389亿元、5361亿元；工业互联网融合带动的经济影响快速扩张，2018年、2019年增加值规模为9808亿元、1.6万亿元。2018年、2019年我国工业互联网带动全社会新增就业岗位135万个、206万个。预计2020年，我国工业互联网产业经济增加值规

模约为3.1万亿元，占GDP比重为2.9%，对经济增长的贡献将超过11%。其中，核心产业增加值规模将达到6520亿元，融合带动的经济增加值将达2.49万亿元。2020年，我国工业互联网将带动全社会新增就业岗位255万个。

我国是网络大国也是制造大国，具备发展工业互联网良好的产业基础和巨大市场空间。在政府引导下，在产业各方积极推进下，我国工业互联网政策体系不断完善，功能体系加快构建，融合应用创新活跃、产业生态逐步形成。未来，要紧抓历史机遇，立足工业互联网发展的现实基础和实际需要，加快创新发展，深化融合应用，筑牢安全防线，营造良好环境，开创工业互联网发展新局面，为全面建成小康社会、实现“两个一百年”奋斗目标做出更大贡献。

工业互联网：“外溢效应”加速释放

（上接第1版）伴随工业互联网发展，要打通企业研、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。“工业互联网和消费互联网二者虽然都冠之以‘互联网’后缀，但是内涵区别很大。建设工业互联网，必须基于工业要素，遵循工业规律，聚焦工业应用，提供工业价值。”中国制造企业双创发展联盟专家委员会委员赵敏在接受《中国电子报》记者采访时表示。

李光辉建议，应该从细分行业的生态出发，建立中国的产业生态图谱，有针对性地进行生态上下游对接和产业串联，通过信息化从生态角度推进产业协同升级。据悉，金山云正在通过不断的思考和探索，积极协助制造企业建设工业互联网平台，希望与优秀的合作伙伴共同努力，为国内制造业升级和工业互联网的快速发展添砖加瓦。

《关于推动工业互联网加快发展的通知》强调，加快拓展融合创新应用，并提出了4大举措，除了积极利用工业互联网促进复工复产外，

还提出了深化工业互联网行业应用、促进企业上云上平台、加快工业互联网试点示范推广普及等举措。

《通知》指出，鼓励各地结合优势产业，加强工业互联网在装备、机械、汽车、能源、电子、冶金、石化、矿业等国民经济重点行业的融合创新，突出差异化发展，形成各有侧重、各具特色的发展模式。引导各地总结实践经验，制定垂直细分领域的行业应用指南。

多点突破技术创新

记者通过采访了解到，技术创新仍然是中国工业互联网产业有待进一步突破短板。这里的技术创新具有两层意思：一是指在边缘层、平台层、应用层本身的技术，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。二是指工业互联网平台与5G、人工智能等新兴技术的有机融合。

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。

纪丰伟向记者总结出了以“ABCDEF”为代表的新兴技术与工业互联网融合的新趋势。

A指AI，其中以知识图谱、预测性维护、机器视觉等为代表的人工智能技术与工业互联网的结合将释放平台汇聚的数据价值。B指区块链，它将促进工业互联网平台在供应链、金融、征信等领域的可用性。C指云计算，目前企业上云已大势所趋。D指数字孪生，工业互联网本身的特点决定线上线相结合的重要性，从而使得数字孪生成为影响工业互联网发展的重要技术之一，数字孪生在产品优化、远程服务、生产优化仿真等领域将产生关键作用。E指边缘智能，越来越多的智能应用和数据处理将在边缘侧实现，云边协同成为普遍共识，软硬结合的边缘智能一体机将成为工业互联网平台下沉到现场侧的趋势。F指5G技术，5G商用普及大大促进了万物互联的发展，其低延时、大带宽的特点促使工业互联网平台在产品远程服务、车间执行调度、自动控制、AR/VR等领域出现更多新场景。

《通知》强调，将引导工业互联网平台增强5G、人工智能、区块链、增强现实/虚拟现实等新技术支撑能力，强化设计、生产、运维、管理等全流程数字化功能集成。

（上接第1版）目前，测温仪、血氧仪等家庭医疗设备所需的液晶屏在疫情影响下需求量已上升到每月百万出货量级。

国内厂商加码布局

物联网技术不断演进，智慧医疗应用场景迅速发展，吸引了京东方、海信等上下游企业陆续入局医疗显示市场。

天马早在2011年就积极布局包括医疗显示在内的专业显示领域，长期与迈瑞医疗、瑞思迈等多家医疗器械企业合作，提供显示及触控解决方案。海信在2014年成立青岛海信医疗设备股份有限公司，已推出多款会诊显示器、诊断显示器以及4K内窥镜显示器。京东方在2015年切入健康医疗领域，投资32亿元通过全资子公司在合肥设立数字综合医院项目。抗疫期间，京东方推出了55英寸UHD超高清医疗显示产品，助力医生实施更加精准的会诊及手术。

天马内部人士指出，为应对疫情，政府兴建更多新医院以及采购医用呼吸机、监护仪、输注泵等更多医疗设备，带动了医疗设备显示屏的需求。从长远来看，疫情将加速医疗行业智能化、网络化等进程，再叠加5G、AI等因素，医疗智能设备，如超声设备、监护设备、智能诊断设备等和远程医疗设备，如AR、全息显示诊

国家工业互联网大数据中心是工业互联网创新发展“新引擎”

中国工业互联网研究院 田野 张义

《通知》明确指出，“加快国家工业互联网大数据中心建设，鼓励各地建设工业互联网大数据分中心”。国家工业互联网大数据中心作为工业互联网重要的基础设施，迎来了新的发展机遇，将全面提升工业互联网对实体经济的支撑服务能力，助力制造强国和网络强国建设。

大数据中心

助力资源统一调配

工业互联网通过实现工业经济全要素、全产业链、全价值链的全面连接，重新构造了工业生产制造和服务体系。而工业互联网数据是工业领域各类资源的核心载体，国家工业互联网大数据中心通过汇聚、处理、分析、共享和应用各类数据资源，推动工业经济全要素、全产业链、全价值链的数据流通共享，实现对工业领域各类资源的统筹管理和调配，发挥数据作为核心生产要素参与价值创造和分配的能力，加速流程再造，降低运营成本，提升生产效率，极大地激发生产力乘数效应，形成新的生产关系，培育工业互联网产业新生态。

当前，我国工业互联网数据资源总量呈爆炸性增长，但是各地区各行业的数据资源间仍存在孤立、分散、封闭等问题，数据价值未能得到有效利用。2019年6月，工业和信息化部决定由中国工业互联网研究院开展国家工业互联网大数据中心的建设，目的就是构建我国统一的工业互联网数据资源和服务体系，实现各地区、各行业数据资源的汇聚与应用，从而实现各类生产资源的统筹调配，发挥工业互联网促进实体经济发展的最大效能。

在本次疫情防控工作中，国家工业互联网大数据中心充分发挥数据资源和技术优势，广泛汇聚医院、企业、政府、社会组织等2800余家单位的疫情防控物资需求，发布物资需求达5670多万件，通过对疫情防控物资供应链上下游企业产能、库存、原材料需求的实时监控，实现对物资的智能排产、优化调度、高效供应。汇聚多家工业互联网企业数据，形成对240余万家中小企业复工复产的全方位监测，为统筹做好疫情防控和经济社会发展工作提供了有力数据支撑。

大数据中心

深掘工业互联网价值

国家工业互联网大数据中心通

过数据资源的统一调配实现生产资源的统一调配，将进一步深化我国制造业供给侧结构性改革，解决低端产能过剩与高端产品供给不足并存的问题，构建数据作为重要权属要素参与价值创造和分配的流通体系，聚焦数据权属价值判断和数据共享交换，推动建立数据确权法律法规、数据共享规则、政府监管机制、企业赋能模式、安全防护方法，促进数据流带动技术流、资金流、人才流、物流流，通过跨设备、跨系统、跨企业、跨区域、跨产业的全面互联互通，实现工业生产的资源优化和协同制造，催生智能化生产、网络化协同、服务化延伸、个性化定制等新模式、新业态，从而推动工业生产、制造、服务体系的要素升级，产业链延伸和价值链拓展，构筑面向全球新一轮科技和产业革命的国际竞争新优势。

借力“新基建”

提速大数据中心建设

（一）多措并举推动工业互联网数据共享合作

一是建议国家要构建完善的工业互联网数据合作共享机制，突出数据开放和共享的顶层设计，推动制定工业互联网数据开放共享的政策性文件。利用好国家工业互联网大数据中心的基础设施能力，加快推出工业互联网发展指数、数据应用能力成熟度评估等系列数据应用。二是建议强化工业互联网数据合作共享生态，通过鼓励各地区、行业和企业开展高效的数据合作和共享，构建完善的工业互联网数据共享生态，引导产业链上下游共建共用可信的工业互联网数据空间，开展政产学研用合作，构建公平、开放、透明的市场规则体系，激发各主体开展工业互联网数据合作共享的积极性。

（二）稳步推进工业互联网大数据分中心建设

分中心是大数据中心重要组成部分，是重要的数据抓手和服务载体。应坚持“离工业最近”原则，在全国工业基础和信息通信基础好的地区、行业建设一批工业互联网大数据分中心，推动工业互联网在各地区、各行业的深化应用，形成对我国工业经济和工业互联网运行的数据采集和监测能力，形成对工业互联网安全威胁的全面监测、感知和预警能力，形成赋能企业特别是中小微企业实现数字化、网络化、智能化的能力。从而推动用工业互联网实现资金、技术、人才、政策等各类资源的统一调度、共享复用，推动实体经济高质量发展。

疗等需求将呈现快速成长态势。此次疫情也加大了人们对健康监控与防护的重视，将有助于提升家用医疗设备和个人健康设备的需求，如家用呼吸机、家用监护仪、智能穿戴设备等市场亦将呈现持续成长态势。

中国电子视像协会副秘书长董敏指出，疫情让社会和政府对于医疗治理体系、大数据预警有更迫切的需求。预计民间资本将迎来进一步推动，国家力量会更重视医养产业的发展，健康医疗设施设备会吸引新一轮的产业投资到来。

高端突破任重道远

高端医疗门槛较高，主要供应商集中在Tianma Japan、群创和LGD，这三家是在医疗行业里耕耘时间较久且客户认可度较高的品牌。在非高端医疗里，主要供应商是天马、友达和群创。

医用显示器属于医疗器械范畴，技术标准远高于民用产品，显示清晰度直接影响到医生的诊断，所以“精确”“清晰”是医用显示面板必备属性。医疗面板在技术规格和可靠性上要求较高，所以对于生产厂家来说，在产量上远不及消费级面板，但在技术和量产能力上要求会更严格。

此外医用显示器在灰阶显示、响应时间、背光亮度稳定控制、显卡等

方面要求均高于普通显示器。

曹倩指出，从显示技术上来看，医用医疗目前主流使用TFT，预计未来十年之内TFT依旧会是医用医疗的主流技术。在a-Si产能过剩趋势下，预计会有更多的面板厂加入到医疗显示领域，这也意味着医疗显示市场的竞争将会越发激烈。

目前家庭医疗所用显示面板主流使用passive断码技术，少量高端部分使用TFT/PMOLED，成本压力是主导现状的根本原因，而后随着TFT成本下探，家庭医疗设备从passive升级到TFT的可能性也会增加，但这也只会是各模组厂商竞相争取的领域。中国医疗显示面板在技术上尤其是a-Si方面相对成熟，在品质稳定性上需要更大突破。另一方面，在医疗显示领域，AMOLED/LTPS技术的应用仍处在前瞻性开发阶段，虽然目前来看a-Si技术在未来十年内依旧是主流，但是首先应用AMOLED/LTPS在医疗显示中的厂家无疑可以获得发展先机。

曹倩认为，全球范围内高端医疗面板主要由非中国厂商供应，原因其一是高端医疗设备厂，如GE、飞利浦、西门子及医疗显示器厂商EIZO、Barco等基本都是国外厂商主导；其二是高端医疗显示标准较高，研发及认证周期较长，对于入局较晚的中国厂商来说是一大挑战。