

“数字化”成必答题，中小企业怎样作答

中小企业数字化转型是“一个世界级难题”。

中青报·中青网记者 宁迪 林洁

如果说，多年前，数字化还是摆在中小企业面前的一道选择题，那么眼下它已然成为一道必答题。

日前，在第十八届中国国际中小企业博览会和第二届中小企业国际合作高峰论坛举办期间，工业和信息化部副部长徐晓兰强调，数字化转型是中小企业提升核心竞争力的主要路径，是实现高质量发展的必由之路。

新冠疫情的暴发，客观上加速了全球数字化进程，但也在一定程度上减缓了一些中小企业的创新与数字化进程。马来西亚企业及合作社发展部部长依温通过视频介绍了本国中小企业数字化转型中的一些现实难题，他表示，马来西亚企业家发展部的一项最新调查显示，马来西亚三分之一的企业家没有采用数字化。

尽管了解创新与数字化的好处，但马来西亚近两成的受访中小企业仍然没有做好向数字化过渡的准备，对技术的潜在影响还缺乏认知。这其中既有企业不了解如何将数字化融入业务、如何配置正确的数字化解决方案的原因，也有互联网连接、数字化硬件软件使用成本的原因，更是因为数字基础设施方面的差距和数字化人才的匮乏。

华为技术有限公司工业数字化首席产业架构师周亚灵把中小企业数字化转型定位为“一个世界级难题”。周亚灵研究过许多国家地区的数字化过程，发现一些工业化走在中国前面的国家，仍然面临诸多挑战。受疫情等影响，中小企业越来越困难，“降本增效对于中小企业来说至关重要，这是一个产业性的问题。”

“大手”拉“小手”

工业互联网是助力企业数字化转型重要的工具，2022年我国工业互联网核心产业规模超过1.2万亿元，并已覆盖45个国民经济大类、覆盖工业大类的85%以上。

中国工业互联网研究院院长鲁春丛表示，近年来，工业互联网推动中小企业数字化转型的实践创新越来越多，如广东省把数字化转型作为推动制造业高质量发展的关键一招，以工业互联网应用创新为着力点，重点赋能20个产业集群数字化转型。这其中，广州制定了“四化”平台，赋能企业的实施方案，推动构建行业级的工业互联网平台。佛山加快产业集群连片式发展，加快服务供给。

纵观浙江，立足省内块状经济和产业集群发展特征，开展“学样仿样，轻量化智改，批量式推广”，改造产品降低了75%，企业生产效率提升了35%。与此同时，浙江通过推广数字化工程的总承包制，引入第三方监管等系列举措，探索中小企业数字化转型的市场机制。

随着工业互联网的渗透，“大手”拉“小手”的模式逐渐在一些行业内生根发芽，产业集群内的一些中小企业也搭上了数字化和智能化的“快车”。

以日化行业为例，立白科技集团总裁、日化智云平台联合创始人陈泽滨注意到，产业链不同环节的发展还是会遇到大大小小的难题。如上游原材料端的企业拓客效率低，研发投入大；中游厂商的柔性供应能力不足；下游品牌商存在外资占主导，本土品牌发展受限，对消费者洞察不足、渠道触达能力不足、品牌影响力不足等问题。

日化智云是立白科技集团运用企业近30年的资源和数字化沉淀，面向全行业打造的一个全产业链数字化赋能服务的工业互联网平台，目前，该平台已连接行业上、下游商家与客户近1200家，未来5-8年预计链接上下游企业接近1万家。在助力

力中小企业数字化转型方面，该平台的经验是发挥链主企业的海量数据优势赋能业务场景，一方面通过订单和技术的驱动，实现供给侧资源优化配置，提升供给侧对需求侧的响应能力；另一方面，利用数据驱动产业链的创新链，提升企业业务链的赋能效率。

“发挥链主强大的带动能力和对产业链的整合能力，在研发、技术、生产、营销等方面给上下游企业及配套企业提供专业化的指导，从而带动产业链上中小企业规模化、专业化的发展。”陈泽滨指出，在整合赋能的过程中，平台同步建立了产业链条上大中小企业长期稳定的协同合作关系，持续壮大产业链实施主体，促进上下游中小企业的融通发展。

作为一家专精特新“小巨人”企业，广州博依特智能信息科技有限公司基于工业互联网技术架构体系和工业智能技术，自主研发了POI-CLOUD工业互联网SaaS（软件即服务）平台，服务于建材、造纸等传统流程型行业。

该公司CEO李继庚发现，传统流程型制造行业是用天然原料生产标准产品，流程复杂，节能压力大，通常需有经验的“老师傅”来动态调整工艺。现在这样的“老师傅”相当稀缺，导致一些企业生产效率始终上不去。但“量大面广”的特点，也让中小企业在利润和竞争力上有着独特优势，需要跟大企业一起完成数字化、智能化的转型升级。

博依特科技打造了云桥工业互联网平台，采用AI将人工经验固化成模型等方式，形成可规模化复制的资产，协助企业优化决策和智能控制，从而实现生产降本增效。如造纸企业生产14g原纸，可以帮助企业平均节约纤维1.1%；帮助玻璃生产企业，提前3个小时预测玻璃气泡数量，让企业少砸玻璃，降低能耗。李继庚认为，产业集群的数字化转型一定是一群人，让中小企业成为大企业的一部分，共生在一起、粘在一起，对于产业提升效率将有巨大帮助。”

中小企业“数字化”转型不能贪大求全

广州鲁邦通物联网科技股份有限公司成立于2010年，从一家面向海外市场提供工业互联网硬件的企业发展为具备软硬件结合能力，面向国内外客户的工业互联网技术厂商，业务覆盖海内外100多个国家和地区。公司创始人、董事长陶洋认为，中小企业要想进行数字化全面落地挑战非常大，需要分几步走。

他指出，中小企业要了解企业内部需要解决的痛点，这些痛点对应着不同的解决方案，包括企业内部的智能制造，企业内部的产品智能化、围绕产品智能化开展相关的企业服务，以及围绕企业内外构建数据智能以及工业App。而在这些数字化改造层面，中小企业没有办法“贪大求全”，一定要针对自己最大的痛点来制定解决方案。

作为专精特新“小巨人”企业，上海金友金弘智能电气股份有限公司研发生产用于光伏系统的直流电缆，公司董事长潘静回忆，企业进行供应链优化过程中，在数字化管理工具的改造方面也走过弯路。

据他介绍，公司一开始也想和其他企业一样，完整实现ERP（企业资源计划）+MES（制造执行控制系统），但在实际生产过程中发现，虽然整个系统能够将公司生产流程、物料管理以及生产追踪监控到位，但需要花费额外的管理成本。在潘静看来，中小企业如果初期资金不雄厚、人才不多，贸然完整实现ERP+MES系统，会对企业造成很大负担。“我们将最终的目标定为首先实现现场MES生产管理监控以及质量追溯监控，实现生产的自动化。在这个基础上，又花了两年将ERP系统加载上去，最终实现了企业库存的大大减少。”

深圳科安达电子科技股份有限公司是一家专业从事轨道交通产品研发、生产、销售的国家高新技术企业，也是国家级专精特新“小巨人”企业，发明了防雷分线柜及防雷系统。其创始人、总裁张帆认为，企业

在数字化转型上要做好精细化管理。“数字化是在原有精细化的基础上，实现更‘精’，数字化本身就是精细化的过程，也是精细化的手段，它可以让产品本身获得升级，也可以改善产品运营环境。”

张帆表示，轨道交通是一个特殊的行业，承载着保障安全的使命，更需要严谨的态度，“我们只做几个产品，不图越多越好，把有限的几个产品的每个环节做到精细化，做到最优质、最可靠，才能真正打造核心产品，获得核心竞争力。”

需加速OT侧数字化改造

作为数字中国建设的主力军，我国三大通信运营商也在运用云网优势，支撑中小企业提升自我“造血”能力。如中国联通从2018年开始进入工业互联网领域，5年打造了9600多个工业互联网项目。

中国联通大数据首席科学家范济安发现，大型企业的数字化转型一般拥有5G专网，拥有技术力量或足够的资源去打造个性化、独享型的工业互联网平台。在应用层面上，大型企业还拥有OT类（操作技术）生产自动化类和管理信息化类的定制化应用，还可以享受到专项补贴资金。但大部分中小企业基本不用5G专网，大多数工业互联网平台属于云端的公共服务平台，需要中小企业把数据传输到这些第三方平台上，享受智能化应用服务。“有些中小企业并不放心信息安全，不愿意把自己的数据搬到云端。”

2019年开始，中国联通尝试把5G专网引入到中小企业、产业集群的园区。在浙江省绍兴市新昌县，中国联通面向中小轴承制造行业建设了5G专网，对设备联网进行数据采集。2020年在广东，中国联通推出了面向中小企业的云平台，主要提供SaaS类软件服务，服务800多家中小企业，行业覆盖30多类。

范济安认为，当前在云端提供的應用大部分属于IT类（信息技术），企业更为关心的OT类公共应用还很少，一方面是时延等问题；另一方面，这个领域的专业化程

度要求更高。

范济安希望能有更多中小企业用上OT类应用，让服务于大型企业的工业控制平台，有朝一日服务更多中小企业，“这是我们现阶段面临的新挑战和正在做的新实践，希望成为中小企业数字化转型的生态合作伙伴，不断探索新的生产模式、新的业态，服务中小企业做好数字化转型。”

鲁春丛希望大家明确一点：在深化工业互联网赋能中小企业数字化转型上，“工业互联网姓工不姓网，服务工业是主阵地。”他说，目前工业互联网的服务能力仍偏向于IT（信息技术），推动工业互联网转型，需要加速OT（操作技术）侧的数字化改造，“可以采取纵横结合，建设面向产业链和细分行业的工业互联网平台。从设备、单元、产线、车间、工厂多维度推动数字化改造，可以采取纵横结合，建设面向产业链和细分行业的工业互联网平台。从设备、单元、产线、车间、工厂多维度推动数字化改造，做到最优质、最可靠，才能真正打造核心产品，获得核心竞争力。”

他建议各地聚焦中小企业数字化转型的共性需求，提供工业软件产品和服务能力。引导中小企业合力应用云化工业软件，降低代码开发成本；加快建设数字化转型的公共服务体系，以公共服务平台建设，强化数字化转型产品和服务供需的对接，推动龙头企业 and 产业链上下游企业开放应用场景，建立需求清单，明确攻关方向和任务目标等；在人才方面，加快建设符合产业需求的人才体系，“建设一批工业互联网学院和专业，建立需求清单，明确攻关方向和任务目标等；在人才方面，加快建设符合产业需求的人才体系，”

展望未来，联合国工业发展组织副总干事邹剑勇指出，有三大趋势正深刻影响全世界工业化的前景，第一大趋势就是工业生产数字化、自动化。

邹剑勇认为，现在更需要全球和区域层面紧密合作，实现包容性和可持续发展。在这方面，联合国工业发展组织的优先事项之一是帮助成员国实现数字化转型，为数字化技术保驾护航，而转型发展战略是以中小企业为核心。

“支持中小企业成功实现这一愿景，对转型至关重要。”邹剑勇表示，联合国工业发展组织将与合作伙伴一同提供相关技术和咨询支持，惠及所有人并满足成员国在后疫情时代的需求。“我们的目标是促进创新生态系统发展，通过消除不同国家、不同公司技术能力的差距，解决数字鸿沟问题。”

图片新闻

河南安阳：政协委员直播带货 拓宽农产品销售渠道

7月2日，河南滑县，在焦虎镇屯集村，滑县政协委员、新联会副会长、网联会副会长朱如海利用新媒体掌上滑州帮助春耕种植农民专业合作社通过网络直播销售农产品。 视觉中国供图



江苏泗洪：包装材料企业工人赶制订单

7月1日，江苏宿迁，泗洪经济开发区奥诺包装有限公司大型生产车间，现代化生产线正在运转，工人们战高温，赶制订单。 视觉中国供图



货物运输船只行驶在京杭大运河苏州段

7月2日，货物运输船只行驶在京杭大运河江苏苏州段。 视觉中国供图

商用4年，5G如何迈上新台阶

例超2.3万个；随着2023年36万5G基站的建设，人口覆盖率将超过90%。

本次大会期间，运营商们还展示了5G新通话，这是一种融合多媒体通信、人工智能技术，结合算力网络的通话创新应用和增值服务，已于6月在部分试点省份试商用，将在今年实现全网规模商用，可以在运营商音视频通话的基础上，融合数字人趣味通话、实时翻译、AI辅助通话、远程协助等场景，可视化、交互性更强。

与前几代电信技术相比，5G的优势在于行业应用。例如，5G加持的智慧矿山应用可以让矿山实现“无人作业”，不但能降本增效，更有助于安全生产，在智慧教育、医疗、文博、物联网、车联网等多种行业场景，5G也有广泛应用前景。

工业和信息化部总工程师赵志国表示，中国5G建设部署和规模应用扎实推进，从“建得好”向“用得好”加速升级。网络建设方面，我国已建成5G行业虚拟专网超过1.6万个；技术创新方面，打造了较为完备的5G系统、芯片、终端、仪表等产业链条；融合应用方面，工业领域的5G应用已逐步深入生产经营核心环节，例如5G+急诊救治体系已在超过70个地级市建成使用，全国50强煤炭企业的5G应用占比高达72%。

全球移动通信系统协会（GSMA）首席技术官Alex Sinclair表示，从2019年首次推出5G网络以来，全球移动行业约有13亿个5G连接，预计到2025年将达到25亿。超可靠的5G系统带来了高水平的自动化、定制化、灵活性和分析能力，为全球各行各业发展创造了很多价值。他表示，

未来5G的价值还将通过提供丰富的网络能力来驱动，从而促进各行业数字化发展。

如何加速5G全球产业生态

5G商用4年的历程让业界不断思考，如何在价值、成本、融合等层面加速5G应用的发展。放眼全球，中国企业已经在5G建设与应用中处于引领地位，如何培育更为成熟的产业生态、打造更多跨行业、跨地域的合作案例，成了更为现实的问题。

中国移动董事长杨杰在大会发言中倡议，要共同推动5G应用的纵深拓展，强化5G融合应用、示范项目的国际合作交流和最佳实践推广，加快多模、多频、多形态智能终端研发，打造丰富多彩的5G产品服务，促进5G在全球的快速普及。

中国电信董事长柯瑞文表示，“5G改变社会”的进程如今仍然在路上，标志性现象级的5G应用尚未出现，如何更加充分地发挥5G网络价值，打造更加成熟的全球产业生态，是需要认真思考并推动解决的重要课题。

柯瑞文表示，打造5G应用需要行业共同努力，中国电信将加快创新融合应用，包括加快5G与垂直行业的融合，加快5G在客户多场景的应用，从单一场景向全场景能力融合升级，加快推进产业链供应链协同创新，开展联合攻关、打造行业5G融合应用的标准化体系，形成可复制、低成本的规模化应用。

网的建设，进一步提升农村及边远地区的5G网络覆盖。在应用层面，中国联通将推动To B（面向企业）和To G（面向政府）的5G规模化应用，携手产业各方，尽快完成R18标准制定，加快推进芯片、模组、终端等产品研发与产业化，加速5G Advanced（5G的扩充与增强）商用进程，进一步推动“5G+工业互联网”深入核心生产环节。

加快5G应用的国际合作也是整个行业的共同心声。GSMA被称为“移动产业的联合国”，连接着全球超过750家移动运营商和400多家生态伙伴。最近GSMA宣布，中国三大运营商（中国移动、中国电信和中国联通）都已加入GSMA Open Gateway倡议。这是一个全球通用网络应用程序可编程接口（API）框架，旨在为开发者提供对运营商网络的通用访问权限。该框架获得了全球近30家移动运营商的支持，约占全球移动连接的60%。

GSMA（全球移动通信系统协会）会长葛瑞德（Mats Granryd）在接受媒体采访时谈到，预计2025年中国将成为首个5G连接数达到10亿的市场，不过对于5G更多针对的是B端市场，企业需要更长时间去开发自己的应用程序，所以需要保持一定的耐心，确保能帮助各个行业适应新的5G世界。

从5.5G到6G

相比4年前，大会期间产学研各界不仅讨论5G的应用，而且还讨论5.5G（5G Advanced），乃至6G的技术进展以

及应用场景。“如果说5G万物互联，那么6G就是万物智联。”东南大学移动通信全国重点实验室主任肖肖虎形象地描绘了6G的未来图景。

工信部此前明确，全面推进6G技术研发，其最新发布《中华人民共和国无线电频率划分规定》（以下简称《划分规定》），率先在全球将6GHz频段划分用于5G/6G系统，并从7月1日起正式施行。6GHz频段是中频段仅有的大带宽优质资源，兼顾覆盖和容量优势，特别适合5G或未来6G频谱部署，同时可以发挥现有中频段5G全球产业的优势。

业内普遍认为，此次以规约形式确定其规则地位，有利于稳定5G/6G产业预期，推动5G/6G频谱资源全球或区域划分一致，为5G/6G发展提供所必需的中频段频率资源，促进移动通信技术和产业创新发展。

中国移动董事长杨杰表示，对于6G技术的演进，要聚焦逼近“香农极限”的下一代通信技术重点领域，加强基础理论研究，突破新型网络架构、通感算一体、智慧内生等关键技术，持续深化新一代信息技术融合创新。

近期，中国移动发布了6G公共试验验证平台，支持各种新型业务和应用场景的验证，降低6G关键技术研发门槛，助力形成全球统一6G标准；还发布了“6G协同创新样机平台成果”，持续加强6G技术联合攻关，推动6G产业融合发展。中国移动首席科学家王晓云表示，移动通信十年一代，当前国际电信联盟（ITU）明确6G愿景与指标体系，工信部全球率先将6GHz用于5G/6G系统，6G

研发进入加速期，但相比5G面临更多挑战，例如周期更长、起步更早、技术发散。此外，6G技术创新面临“三重挑战”，需要原创技术突破、融合技术创新以及网络拓展创新。

而在5G商用4年后的今天，处于5G与6G衔接阶段的5.5G（5G-Advanced）也备受通信业界关注。通信网络制式通常每10年左右为一代，而因为技术迭代升级太快，所以各整数代之间通常会出现过渡的技术阶段。业界普遍认为，5.5G阶段将实现下行万兆（10Gbps）、上行千兆（1Gbps）的峰值速率，以及毫秒级时延、低成本千亿物联，毫秒级的时延能支撑实时交互，VR（虚拟现实）直播、数智竞技等有望走进现实。

华为副董事长、轮值董事长孟晚舟则谈到，5.5G是5G网络演进的必然之路。5.5G网络“下行万兆、上行千兆、千亿联接、内生智能”的网络特征已经明确，从5G到5.5G，将更好地匹配人联、物联、感知、高端制造等场景，孵化出更多的商业新机会。

孟晚舟谈到，5G商用之后，人们对突破性、跨越式创新的期待越来越强烈，5G如何迈上新台阶，如何向纵深发展，成为产业发展的命题。面向未来，不仅要关注单点技术的持续演进，更应基于场景和需求来匹配合适的技术，通过系统工程的方法向上升维。在她看来，在5G商业成功的道路上，技术整合和管理变革的系统性能力尤为重要。一方面，是技术整合能力；另一方面，是管理变革能力。

“5G改变社会”的进程仍然在路上，标志性现象级的5G应用尚未出现，如何更加充分地发挥5G网络价值，打造更加成熟的全球产业生态，是需要认真思考并推动解决的重要课题。

中青报·中青网记者 王林

距离2019年中国发放5G商用牌照，已过去4年多，5G商用的成绩到底怎样？

记者从2023年上海世界移动通信大会（以下简称“大会”）获悉，截至今年5月末，我国累计建成并开通5G基站总数达284.4万个，覆盖所有地级市城区和县城城区。5G应用已融入97个国民经济大类中的60个，应用案例数累计超5万个。当前，我国已建成全球规模最大、技术最先进的5G网络。

全球移动通信系统协会（GSMA）的《2023年中国移动经济报告》指出，中国是世界上领先的5G市场，截至2022年年底，中国占全球5G连接的60%，运营商正越来越多地转向5G行业应用。

从“3G突破”到“4G同步”，中国通信业如今又实现了向“5G引领”的跨越，并且正在瞄准6G研发的新征程。

从“建得好”向“用得好”加速升级

此次大会期间，中国移动展示了不少5G应用案例。中国移动副总经理李慧镭表示，目前中国移动5G终端客户数达4.8亿，5G网络分流比超过50%，5G商用案