

中小企业数字化转型应从四方面着力

赛迪研究院信息化与软件产业研究所
工业互联网研究室 孙刚

当前，新一代科技革命和产业变革深入演进，推动制造业数字化转型成为大势所趋，而新质生产力作为先进生产力质态，与制造业数字化转型具有交融共生，互为助力的关系。

数字化转型为培育 新质生产力注入强劲动力

制造业数字化转型推动数字技术群体突破和集成应用，为培育新质生产力注入强劲动力。制造业数字化转型为5G、人工智能、大数据等新一代信息技术创新发展和落地应用提供了“蓝海”，在推动信息技术迭代升级的同时，引发制造业生产方式、组织形态、商业模式的全方位变革，培育形成平台化设计、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新业态，为培育新质生产力注入强劲动力。

同时，制造业数字化转型推动海量工业数据开发利用，加快形成新质生产力的进程。制造业数字化转型加速数据要素在生产制造过程中的自由流动和价值释放，通过数据采集、传输、分析和应用，构筑以“数据+算力+算法”为底座的数字世界，打造虚实映射系统、数据驱动模型等工具，促进数据广泛参与工业设计、生产制造、运维服务等环节，通过数据驱动决策大幅提升劳动力、土地、资本、技术、管理等传统生产要素的资源配置效率，突破传统发展模式的瓶颈，加速生产力跃迁。

中小企业数字化转型 面临三大挑战

中小企业是经济高质量发展的微观基础，占我国企业总数90%以上，贡献了60%以上的GDP，是我国数量最大、最具创新活力的企业群体。近年来，随着国际贸易摩擦加剧、消费市场信心波动等事件叠加，数字化转型已成为中小企业在数字经济时代的“必答题”，推动中小企业数字化转型是实现中小企业快速成长和高质量发展的新路径，将为加快构建现代化产业体系提供有力支撑。当前，中小企业数字化转型主要面临以



下三大挑战：

一是缺资金，内部“造血”能力薄弱，外部“输血”机制滞后。制造企业数字化转型具有投入成本高、回报周期长、明确见效少等特点，需要大量资金的持续投入。然而当前我国制造业企业尤其是中小企业在推动数字化转型方面投入明显不足。从内部看，我国中小企业产品同质化严重，在抢占市场时多以价格为核心竞争力，一旦推动数字化转型可能增加产品额外成本，使企业管理者顾虑重重。大量中小企业在不利用专项扶持或资金杠杆的情况下，靠自身收入推动数字化转型几乎难以继。从外部看，我国多层次融资体系尚不完善，中小企业普遍面临融资成本高、现金储备少、资金压力大等问题，缺乏外部资金支持，对于短期见效会更加敏感，一旦出现经营困难将优先削减数字化

转型领域开支，容易导致转型项目的“缩水”或“烂尾”。

二是缺技术，数字化建设“一步慢步步慢”，“数字鸿沟”持续扩大。企业数字化转型涉及多协议解析、大数据分析、云资源调用等多种新一代信息技术，技术能力欠缺导致部分中小企业对数字化转型“望而却步”。从需求端看，由于历史传承和企业规模限制，我国中小企业普遍缺乏数字化转型所必需的设备互联、数据传输等技术基础，数字化水平参差不齐，设备类型和通信协议千差万别，进一步加大了解决方案的落地难度。从供给端看，相比推动大型企业数字化转型而言，为中小企业研发数字化转型解决方案存在利润薄、要求杂、推广慢等问题，平台服务商针对中小企业进行个性化定制研发创新的动力较弱，通用性、同质性解决方案较多，无

法满足不同行业的虚拟仿真设计、生产质量追溯、运维服务保障等特色化需求，能够解决中小企业痛点的“撒手锏”产品明显不足。

三是缺资源，创新孵化、人才支撑等能力不足，企业间共享互补渠道不畅。数字化转型是一项系统性工程，需要孵化、专家、咨询等各类资源的汇聚与统筹，而中小企业在资源的获取和调配方面能力不足，难以支撑转型升级项目的持续推进。一方面，资源重复扎堆现象比较明显，交流互动水平不够。目前各种优质转型资源被头部企业分割、缺乏合作，并且大量区域型公共服务平台彼此没有打通，处于“各自为战”的状态，支持中小企业数字化转型的整体生态尚未建立。另一方面，中小企业缺乏对外发声渠道、市场地位不高，资源获取能力有限。部分行业联盟、

中国电子云：构建新质算力基础设施

（上接第1版）在存储方面，CECSTACK以分布式存储系统适应AI负载不断增长的数据量和复杂性，并融合了闪存技术和混合闪存技术，推出了针对人工智能训练场景的全闪存存储，以及针对人工智能推理和归档场景的混闪存存储。

从“想到”到“做到” 打磨技术创新和工程实现能力

虽然“云原生”“一云多智芯”“AI原生”这些概念在命名上非常简洁，但“想到”和“做到”之间隔着大量的设计、适配和调优工作，考验着中国电子云团队的技术创新和工程实现能力。

记者在采访中了解到，在构建并融合云原生与AI原生的过程中，中国电子云团队有三条经验。

一是基于严谨的测试持续优化系统。比如在建设北京亦庄人工智能公共算力平台的过程中，中国电子云围绕提升模型训练效率的目标，对全路径的数据进行测试，检验哪个位置的数据耗时最长，有针对性地进行优化。

二是提升对客户需求的分析和响应能力。中国电子云团队注意到，大模型训练往往耗时几个月，必须提升网络面对中断或意外事件的健壮性。因此，中国电子云构建了快速生成checkpoint（保存检查点）的能力，即便模型训练中断，也能够基于checkpoint接续训练。

三是构建全流程改造能力。由于CECSTACK的算力、存储、数据系统均为自研，因此不需要第三方提供接口来进行数据采集，也无须委托第三方进行优化，在调优和迭代上更加高效可控。

目前，中国电子云累计建设超过3300P先进智算算力，包括北京亦庄人工智能公共算力平台的3000P算力、石家庄人工智能计算中心的100P算力、位于武

汉的中国电子云可信智算中心的100P算力，以及中国电子信创云基地的100P算力。中国电子云不仅为以上智算中心或算力平台提供一体化的算力平台，也尝试参与运营，与当地政府一起理清如何高效供给和利用算力等关键课题。

“在亦庄3000P算力的建设过程中，我们在大规模的基础设施上对产品进行了验证、打磨和优化。客户提出的要求比较高，促使我们不断迭代和更新产品。这是建设过程中的最佳实践，对团队的能力提升是巨大的。”朱国平告诉记者。

高效、安全双轮驱动 打造稳定可靠的新质数字底座

培育和发展新质生产力，需要处理好发展与安全的关系。习近平总书记强调，要围绕发展新质生产力布局产业链，提升产业链供应链韧性和安全水平，保证产业体系自主可控、安全可靠。

中国电子云在创立之初，就兼顾了高效和安全的内在要求。其母公司中国电子作为网信产业国家队，不仅攻克了计算机CPU和操作系统关键核心技术，也形成了“系统优化、行业定制”的发展模式。首先，中国电子云基于中国电子完备的自主计算产业体系，以安全为先，包括技术安全、架构安全和长期安全服务。其次，中国电子云采用了“公有云服务+专属公有云产品”的运营模式，兼顾了公有云的高效便捷和私有云的安全可控。最后，中国电子云硬件上支持x86架构、异构计算架构，软件上与合作伙伴广泛适配并拥抱开源。

基于差异化的能力，在已经成为红海市场的云计算领域，中国电子云捕捉到了三个市场机遇。一是面向政企和关键行业提供数字基础设施，此类客户普遍对数据安全有着极高的要求，无法将业务部署在

公有云，存在大量专属云的市场机会。二是抓住信创改造和升级带来的市场机会。三是人工智能高速发展带来的智算中心系列产品机会。“因此我们的产品策略有两个，一是以信创为根本，二是‘all in AI’。”朱国平表示。

凭借高安全、高性能、高弹性的数字底座，中国电子云受到中央企业和关键行业用户的青睐，成功承建了一批央企云平台和行业公共服务基础设施。

在关键行业领域，基于CECSTACK建设打造的南方电网调度云异地灾备平台，按照“两地三中心+按需建设省级分中心”模式，构建一体化全栈云平台，有力支撑了新型电力系统建设，保障人民群众用电安全。中国电子云与华电电科院、国电南自华盾公司合作开发的国内首个行业级自主可控燃机智慧运维云平台“中国华电燃机智慧云”采用“1+N”的云边协同架构，通过使用燃机智慧运维云平台，仅运行优化一个模块，电厂一年就可以节省50万到100万元。

在信创改造领域，中国电子云与金电云在金融信创领域密切合作，建设了银行电子凭证互联互通平台，以解决银行电子凭证领域存在的机构多头连接、接口重复开发、系统重复建设等痛点难点。双方按照金融云等级标准，科学布局“多地多中心”，构建绿色先进高效的算力体系和小云多芯云平台，为全国范围内的中小型金融机构提供涵盖IaaS、PaaS、SaaS的专业化云服务。截至2023年11月，该互联互通平台累计完成业务转接总量超276万笔。

AI+未来 紧抓计算产业最大变量

人工智能被视为发展新质生产力的主要阵地。发展人工智能，已经成为央

企和关键行业转型升级、提升核心竞争力的要求。接下来，中国电子云将以CECSTACK为抓手，以构建新质算力基础设施为目标，持续提升和完善智算交付能力。

“AI会无处不在，这是计算产业最大的变化，也是民众生活的最大变量。新质算力基础设施要同时满足人工智能发展和数据要素流通。目前，我们已经具备了赋能AI和数据要素的能力，会为客户提供一体化的AI服务作为接下来的努力方向。”朱国平表示。

不过，采访中记者了解到，在推动新质算力基础设施的过程中，中国电子云也面临一些产业共性的难点。一是算力的获取。一方面，美国对英伟达向中国出口产品的限制，导致高端算力芯片的获取更加困难；另一方面，国产算力芯片的性能还有待提升。二是基础设施需要进一步完善，尤其是算力基础设施的大规模互联和测试，还缺乏成规模的实际部署案例。三是AI软件工具链不够成熟，相比英伟达CUDA等国际领先企业的生态布局，国内需要加强软件和应用生态培育。

“发展新质生产力需强化企业科技创新主体地位。”围绕企业如何践行新质生产力，以及全社会如何更好地支持企业发展新质生产力，朱国平提了三个建议，一是企业践行新质生产力不能脱离自身的实际情况，要结合业务实践，通过AI等新技术的赋能，优先将原有业务做得更好。二是要建设高质量的数据集，人工智能大模型的开发和训练需要高质量语料库和基础科学数据集，各行各业要运用AI等新兴技术的能力，也需要高质量动态数据集的支持，这需要有关部门及整个产业链的共同努力。三是建设更加包容的创新环境，创新是逐步积累、逐步改进的过程，包容的环境能够鼓励企业人才勇于创新，更好地激发企业的创新活力。

行业组织等团体工作重点以推广、培训等通用性项目为主，中小企业亟须的精准对接、专家问诊、标准推广等专业化服务供给不足，存在宣传多、落地少等问题。

多方发力加快 中小企业数字化转型

为加快推动中小企业数字化转型，建议可以从以下四个方面发力：

抓引领，完善中小企业数字化转型顶层设计，强化组织保障。依托《制造业数字化转型行动方案》《中小企业数字化转型指南》，加快编制细分行业数字化转型路线图，分级分类引导重点行业中小企业全面深化两化融合、加速数字化发展。完善中小企业数字化转型公共服务体系，提升研发设计、生产制造、经营管理、营销服务、创业孵化、评估诊断等共性服务能力，降低中小企业数字化转型成本。

抓试点，加快培育专精特新“小巨人”企业，打造企业数字化成长梯队。加快培育一批供应链管理、云仿真、集采集销、能耗优化等面向中小企业的特色化数字化解决方案，推动中小企业技术、管理和模式创新。鼓励中小企业应加快工业设备联网上云、业务系统云化迁移，加快各类场景云化软件的应用，加快制造企业数字化转型，培育一批中小企业数字化转型标杆。

抓应用，以标准引领企业加快上云上平台，加快工业互联网平台进园区、进基地。完善工业互联网平台、数据字典等数字化转型相关标准，以标准化平台推动产品在中小企业应用，促进新一代信息技术为设备赋智、为企业赋值、为产业赋能。开展工业互联网平台进园区、进基地活动，建立中小企业解决方案供应商资源池，引导优质工业互联网平台企业在园区、产业集群为中小企业提供服务。

抓生态，汇聚政产学研用各方力量，营造产业良好氛围。以政策鼓励、服务补贴、税收减免等方式鼓励大型企业为中小企业提供低成本的数字服务，降低中小企业转型门槛。深化产教合作，建立“企业+高校”联合培养机制，向中小企业定向输送一批既懂IT又懂OT的复合型人才。充分发挥行业联盟、机构组织的桥梁纽带作用，通过深度行、现场会等活动，宣传典型经验案例，营造中小企业基于平台开展数字化转型的良好氛围。

中国移动已在超280个城市 推进5G-A商用部署

本报讯 记者张琪玮报道:8月8日,中国移动发布2024年中期业绩。数据显示,2024年上半年,中国移动营运收入达到5467亿元,同比增长3.0%,其中通信服务收入达到4636亿元,同比增长2.5%。此外,连接规模再创新高,总连接数超35亿,净增1.5亿,移动客户突破十亿大关。同时,中国移动“第二曲线”数字化转型收入达到1471亿元,同比增长11.0%,占通信服务收入比达到31.7%,较上年同期提升2.4个百分点。具体而言,2024上半年,中国移动个人市场收入达到2552亿元,家庭市场收入达到698亿元,政企市场收入达到1120亿元。用户数方面,移动客户突破10亿户,净增926万户。其中5G网络客户达到5.14亿户,净增0.49亿户,渗透率达到51.4%;家庭宽带客户达到2.72亿户,净增848万户;政企客户数达到3038万家,净增201万家。数据显示,其移动ARPU(每用户平均收入)保持行业领先,为51.0元;家庭客户综合ARPU达到43.4元,同比增长0.2%。

同时,随着数字技术不断更新迭代,新兴市场快速增长。上半年,中国移动新兴市场收入达到266亿元,同比增长13.2%;数字内容收入达到145亿元,同比增长11.3%。在数字化转型方面,个人数字化收入同比增长34.6%;家庭数字化收入同比增长4.5%;政企数字化收入同比增长7.9%,其中DICT收入达到652亿元,同比增长8.4%;新兴市场数字化收入同比增长9.7%。

上半年,中国移动重视新型信息基础设施建设,累计开通5G基站超229万个,目前已在超280个城市推进5G-A商用部署,千兆宽带覆盖住户达到4.38亿户。算力布局方面,通用算力规模达到8.2EFLOPS,智能算力规模达到19.6EFLOPS。

中国移动“AI+”行动初见成效,上半年,中国移动发布由万卡级智算集群、千亿多模态大模型、百大要素生态平台构成的“九天”人工智能基座,共沉淀450项AI能力,赋能近1000项行业应用;此外,加速“AI+”商用变现,推出23款AI+产品及20个AI+DICT行业应用,布局40个细分领域的高性能行业大模型,上半年已发布17个自研九天行业大模型,政务、物联水利等多款行业大模型实现应用落地。