

算力网络的第一个十年

——夯实先发优势，勾勒新型信息基础设施发展新蓝图

◎欧阳晔 张亚勤 尹浩

“开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势”。党的二十大报告为我国新一轮科技革命和产业变革指明了战略方向。在数字经济成为当前全球主要国家推动经济复苏的关键举措和经济发展的制高点的背景下，算力作为数字经济的关键生产力，已形成新的全球竞争格局，并开启了算力网络新赛道。

算力网络的内涵

国际数据公司2022年评估报告指出，15个重点国家的算力指数平均每提高1点，国家的数字经济和国内生产总值将分别增长3.5%和1.8%。全球各主要国家均已开展国家级算力体系布局。我国于2022年2月全面启动“东数西算”工程，启动建设8个全国一体化算力网络国家枢纽节点，构建国家算力网络体系。美国于2020年11月发布《引领未来先进计算生态系统战略计划》，计划构建覆盖政产学研的国家级算力体系。欧盟于2021年3月发布“2030数字指南针”计划，计划部署1万个边缘计算节点，让所有欧盟家庭实现千兆连接。

随着摩尔定律逐渐放缓，算力增长正面临瓶颈。以5G为代表的通信基础设施和以云计算为代表的信息基础设施的高质量发展，为网络与算力融合提供了基础条件。算力网络通过网络为算力提供的桥梁，使算力像水、电一样提供社会基础性服务。算力网络使算力突破单点性能极限，为数字化转型业务提供更加经济、高效、泛在的算力供给方案。

算力网络的内涵体现在以网调算、以网融算、以网强算，通过通信网络对算力的感知、触达、编排、调度，在算力网络拓补的任何接入点，为用户的计算任务灵活、实时、智能匹配并提供最优的算力资源，从而满足任何时间、任何地点的多方算力需求。

“复活”绝版书，得先过版权关

◎实习记者 孙明源

以北京朝阳公园为主展场的2023北京市书市刚刚落下帷幕。在书展上，来自全国各地的多家出版机构、独立书店、文创摊主纷纷支起展位，向来往观众展示自己的文图产品。而在琳琅满目的新书以外，市集上还有一些已经不再拥有出版社为其印刷新版的书，它们被民间称为绝版书。

北京大兴区某图书出版公司经理武伯（化名）解读，绝版书是新中国文教发展、图书出版、对外开放的重要见证者之一。如今，部分绝版书正在因市场因素走向“复活”，这也是新时代图书出版的重要现象之一。

图书印量一度令人“眼红”

“我是做图书出版的，现在我们推出一本新书，总计印刷、销售几万本就算是不错的成绩。可在上世纪五六十年代，一本书一个批次的印量不夸张地说有三五十万本。这个数字足够让现在所有图书出版人看了‘眼红’。”在分析部分绝版书从何而来以及为何绝版时，武伯首先追溯起了历史背景。

武伯说，新中国成立后，高度重视文教事业，翻译、出版了大量图书，并把这些书籍配置到全国各地各单位收藏、使用。这些新出版的图书起到了教育扫盲、丰富群众文化生活、促进学术研究的功能，品类和数量之多在我国可谓空前。

除了品类广、数量大，这些书还具有的一个特点就是内容质量较高，许多书籍都体现出很高的编校、翻译水准。此外，由于书目、印量基本按计划决定，这一时期出现了不少“小众著作”，尤以亚非拉、东欧地区的许多文学作品为代表。

“当时的信息载体主要为书籍、电影，让书籍迎来了大发展，许多当年出版的书在今天看来都是精品。”武伯说。

但随着改革开放的到来，部分书籍遇到了一个绕不开的问题——版权。

时代和市场原因导致绝版

近几十年来，世界各国对版权的要求愈发严格，我国出版商的版权意识也越来越强。一些出版商意识到，部分过去出版印刷的图书并不完全符合当下的版权规

我国在算力网络领域处于先发与主导地位

在标准领域，我国在2019年国际电信联盟首次立项算力网络标准，并先后在国际互联网工程任务组、中国通信标准化协会等标准组织积极推进算网相关标准的制定。

在产业领域，我国已逐渐形成算力网络软硬件基础设施及平台与应用服务的上中下游完整产业链，初步巩固了我国在算网领域的主导地位。其中产业链上游，一方面由国家新建、信创等政策指引，推动了算网新型基础设施的自主研发设计与创新落地；另一方面由东数西算、5G网络与大数据等国家重大工程驱动，推进了大算力、高性能、低功耗与高可靠算网软硬件基础设施的研发产业化落地。产业链中游旨在提供算网一体化管理与运营交易的平台服务能力，促进计算与网络基础设施从过去的割裂形态走向深度融合。产业链下游通过构建多样化的算网应用服务，并基于创新的商业模式向用户提供算网服务，实现算网的价值流通与落地。

在学术领域，我国学术界积极开展对算力网络的初步研究与探索，形成并发表多篇论文与著作，如《云网融合》《算力网络详解》等；同时开展多个科研项目，助力高质量产学研合作，如清华大学面向“双碳”目标提出的“绿色计算”等。

中外不同的计算与网络融合发展路径

在算力网络之前，云网融合已作为数字化转型基础设施的关键举措，被全球通信运营商、云服务提供商作为重要战略任务。算力网络则是云网融合的持续演进。对比中外产业战略，我们看到两种不同的计算与网络融合发展路径。

从欧美通信运营商和云厂商的战略和

举措看，运营商更聚焦通信网络自身的建设与业务发展，云能力与边缘计算业务的发展主要采取与大型云厂商合作的策略。2017年，美国最大的两家电信运营商威瑞森电信和美国电话电报公司先后宣布退出云计算业务领域，转通过与微软、谷歌等云计算巨头的合作，推动云计算、边缘计算业务的合作赋能。

我国通信运营商则积极推进智能化综合性数字基础设施建设。三大运营商都曾直接或间接地表示，云计算将成为其未来发展的主业。随着边缘计算纳入5G系统标准化架构，运营商基于边缘计算与网络结合的天然优势，可与分布式云形成竞争关系。因此，在云网基础设施较为完备的条件下，我国具备了发展新一代算力网络先发优势。

加速算网基础设施建设，巩固算网先发优势

算力网络基础设施建设与应用创新需要产业链上中下游的协同发展。首先是加强产业链上游算力网络软硬件基础设施的建设，依托大数据、人工智能等新型信息技术提高计算和网络软硬件基础设施的虚拟化与智能化水平，逐步实现计算与网络协同走向融合。其次是加快产业链中游算网平台与服务能力的建设，通过算力与网络的智能融合管理，实现算网建设降本增效；构建安全、可信的算网交易运营支撑体系，按需为算网应用提供服务。最后是加大对产业链下游算网应用服务创新的鼓励与支持，通过出台创新政策，成立创新基金等方式，探索千行百业算力网络应用场景与运营模式，促进算网应用与服务创新百花齐放。

同时，需进一步促进算力网络的产学研用合作，加强工业界与学术界的资源共享与交流合作，加强算力网络领域人才的培养和引进，鼓励高校开展面向算力网络的跨学科研究，激发算力网络建设创新活力。

算力网络第一个十年展望

随着算力与网络技术融合持续走向纵深、算网应用向千行百业持续拓展、算网产学研用共同体协作持续强化，我国算力网络正朝着高质量发展的方向坚定迈进。算力网络第一个十年的发展可分为三个阶段：算网协同阶段、算网融合阶段与算网一体化阶段。

到2023年底，实现算网协同目标，完成国家算力网络体系初步的协同布局。在此阶段，产学研用共同体将在算力网络的技术和标准方面达成共识，基础设施与服务的完整产业链初步形成。

到2025年，实现算网融合目标，通过对算网两个基础设施的统一管理和运营，以集约化发展提供国家算力需求与生产的高效适配。在此阶段，将形成一套完整的、透明的算力网络技术和标准体系，算力与网络实现深度融合，算网管理调度的智能化水平显著提升，算网服务效率显著增强、服务范围进一步扩大。

到2030年，实现算网一体目标，构建形成一体化的新型信息基础设施，以网络整合和组织全国算力并按需调用，满足社会对算力日益增长的需求。

算力网络这一新赛道的发展，将提升我国信息通信行业的自主创新能力和国际竞争力，助力我国在全球高科技竞争中赢得主动权。同时，算力网络发展催生的新动能将促进我国新型信息基础设施升级，提升全社会算力及其之间的连接的使用效能，以此形成的新优势将进一步促进人工智能、大数据等信息通信技术相关产业发展，实现到2035年我国数字化发展水平进入世界前列，数字中国建设取得重大成就的目标。

（欧阳晔系IEEE Fellow，亚信科技首席技术官、高级副总裁；张亚勤系中国工程院院士，清华大学智能产业研究院院长、智能科学讲席教授；尹浩系中国科学院院士、军事科学院系统总体所所长、南京邮电大学教授）

热点追踪

我国储粮技术

总体处于世界较先进水平

科技日报讯（记者马爱平）用科技的手段储好粮、管好粮是保障粮食安全的关键一招。“党的十八大以来，我国粮食仓储设施现代化水平不断提高，我国的储粮技术总体处于世界较先进水平，粮食仓储正在由‘安全储粮’向‘绿色优储’高质量发展阶段跃升。”5月11日，在国务院新闻办举行的“权威部门话开局”系列主题新闻发布会上，国家粮食和物资储备局副局长黄伟在回答科技日报记者提问时表示。

科学储粮、科技保粮是确保粮食数量、质量安全的重要保障，也是切实管好大国粮仓的应有之义。黄伟介绍，目前，我国的储粮技术主要有以下几类。一是粮情检测、机械通风、环流熏蒸、谷物冷却“四合一”储粮技术，这一技术是国有粮库储存粮食的标配。二是控温储粮技术，该技术应用浅层地能低温储粮、内环流控温技术等，可实现低温准低温储粮，减少粮食损耗，保证粮食品质，目前全国应用控温储粮技术的仓容已超过了1亿吨。三是气调储粮技术，它通过向气密性良好的密闭粮仓或者覆膜粮堆充入氮气或者二氧化碳等，营造低氧环境，延缓了粮食品质劣变，目前该技术在应用应用的仓容达到了3500万吨。

“除此以外，还有横向通风技术，该技术将粮库通风道安装在仓库墙壁上，使得气流横向穿过粮堆，减少因通风水分流失造成的粮食品质下降。有信息化技术，其通过无线射频、新型传感器、远程监控等信息技术的应用，实现粮仓粮情的实时监测，有时粮温升高了、中间长虫了，这些问题如果没有及时发现就无法及时处理。电子化技术的应用，有效地避免了这种情况的发生。还有虫害防治技术，除了原来的粮食害虫灯光诱捕设备以外，现在有很多的惰性粉、生物药剂，可有效地降低储粮害虫带来的危害。”黄伟说。



图为在中央储备粮合肥直属库有限公司本部，工作人员对等待入库的稻谷进行检测。新华社记者 黄博涵摄

我国数字政府建设

五型联动格局基本形成

◎本报记者 崔爽

《国务院关于加强数字政府建设的指导意见》指出，加强数字政府建设是适应新一轮科技革命和产业变革趋势、引领驱动数字经济发展和数字社会建设、营造良好数字生态、加快数字化发展的必然要求，是建设网络强国、数字中国的基础性和先导性工程，是创新政府治理理念和方式、形成数字治理新格局、推进国家治理体系和治理能力现代化的重要举措，对加快转变政府职能，建设法治政府、廉洁政府和服务型政府意义重大。

为对数字政府建设情况进行科学评估，近日，中国电信研究院战略发展研究所联合复旦大学管理学院，共同发布《中国数字政府发展指数（DGI指数）》，指引电信运营商发挥优势，因地制宜主动服务各地数字政府建设与发展。

DGI指数汇集全国31个省区市的省级政策文件、地方标准、技术专利、政府项目采购、政务应用等相关数据，从制度就绪、能力支撑、数据利用、安全保障、治理成效五个维度构建评估模型，对我国数字政府发展现状进行全面、科学洞察，剖析问题，提出发展建议。

DGI指数将31个省市区划分为“卓越型、优秀型、潜力型、成长型、追赶型”五型，前两型主要位于东部沿海地区，总体呈现“东强西弱、南强北弱”的态势，数字政府五型联动格局基本形成。数字政府建设较好地区，其建设水平与经济发展基本保持同步；暂时落后地区，数字政府建设与其经济水平无强相关性，有在优势领域发力、实现弯道超车的可能。

DGI指数研究证明数字政府规则体系基本建立：90%的省市区出台了战略规划、行动计划等政策文件，77%的省市区制定了地方标准；30个省市区成立了“政务服务”或“数据管理”部门。

DGI指数研究显示，一方面，政府数字化能力日渐完善。云网能力强，5G、光纤覆盖位列世界首位；在线办理事项增多，跨部门通用能力提升，上海政务服务100%上云，19个省区市业务上云率超90%，21个省区市实现统一认证、证照共享等共性应用；全国一体化政务大数据体系正在加快建立，各省区市均制定数据共享政策及地方标准，87%省区市上线省级政府数据开放平台，67%省区市举办数据创新大赛；安全建设日益加快，各省区市均制定网络安全、数据安全等政策、法规，发布多项安全专利，注重技术创新。

另一方面，政府治理成效较为显著。政务服务集约化与标准化加快，90%以上省区市政务服务满意度高，体现“以人民为中心”的服务宗旨；服务渠道覆盖较完备，80%以上省区市开通多个渠道；数字包容性较好，各省区市均开发了长者版或无障碍模块。

DGI指数建议运营商发挥核心优势，适度加快5G、国家云等数字新型基础设施建设，深度参与安全标准制度体系构建，加强网络与信息安全保障，提升基础设施供给和安全保障能力，夯实数字政府信息底座。



视觉中国供图

年热卖的历史小说等通俗读物表现不够理想，先前的出版社并没有持续再版，因此该书一度成了绝版书。

“21世纪以来，我国图书市场已经与国际接轨，遵循通行的版权规则。这些年的图书绝版主要是因为市场原因，即发现图书销量不佳后出版社不再继续印刷，或者基于学术或收藏目的出版某些书籍后不再加印。新世纪以来，此类情况占到了大多数。”武伯总结说。

绝版书“复活”要看市场和版权

谈起“复活”绝版书的难度，武伯回忆起了一些往事。

新中国成立初期，不少书籍都是由一些单位集体写作、翻译的，这些集体常常使用笔名。为了确认绝版书的版权方，出版商需要多方查证寻找笔名代指的单位，再通过单位寻找书籍的实际作者、译者乃至权利所有者。由于时间已经过去了几十年，此类查考往往难度很大，成本也很高。

还有些书籍涉及外国版权方，查找起来也不容易。武伯曾与日本某知名出版社合作，却发现对方也一时找不到某书籍的