

我国信创产业发展及对深圳的启示

黄吉乔 代晴苇

摘要：加快建设科技强国，加快实施创新驱动发展战略，加快实现高水平科技自立自强，加快实施一批具有战略性、全局性、前瞻性的国家重大科技项目，是党的二十大对增强自主创新能力提出的新要求。信创产业即信息技术应用创新产业，核心是信息技术的研发应用实现自主可控。自2006年发展起步，信创产业历经十余年，初步建立起了产业的核心生态，实现了国产信创产品“基本可用”，并不断向“好用易用”迈进。信创产业在国民经济和产业链安全中的重要性日益显现，但产业发展中仍然面临关键技术受制于人、用户习惯难以改变、关键领域产品不足以及创新生态建设滞后等挑战。深圳建设全球影响力的科技和产业创新高地，应更加坚定地推进科技自主创新，发展信创产业，以创新驱动高质量发展。

关键词：信创产业；创新；深圳

中图分类号：F49 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-5706(2022)05-0087-05

信创产业即信息技术应用创新产业，包含从IT底层基础软硬件到上层应用软件的全产业链的安全可控，^[1]通过行业应用拉动，从而构建起国产化信息技术软硬件底层架构体系和全周期的信创生态体系。^[2]信创产业上下游产业链大致分为四大部分：基础硬件，包括CPU芯片、传感器、终端设备、存储设备等；基础软件，包括操作系统和数据库、云计算平台等平台软件；应用软件，包括面向党政以及各行业的应用软件以及各类常用软件等；信息安全，包括安全管理、安全技术、安全标准等。

一、信创产业发展初具规模

我国目前已经建立起信创产业的核心生态，信创产业包含的基础硬件、基础软件、信息安全产品、应用软件四大主要版块，已经实现了从无

到有，正在从“基本可用”走向“好用易用”。

（一）基础硬件产业链逐渐完善

基础硬件包括芯片、传感器、终端设备、外部设备、通信设备以及计算存储设备等，其中以芯片和传感器为核心。在芯片领域，目前我国形成了以龙芯、兆芯、飞腾、海光、申威和华为等为代表的CPU头部企业。同时国产CPU产业链逐步完善，在IC设计和封测环节拥有一批龙头企业、达到世界领先水平，但与上游核心环节与国外领先龙头还有差距，短板亟待补齐。而在传感器方面，国内企业起步较晚，技术与世界先进水平存在较大差距，相关厂商集中在中低端市场，高端传感器自给程度不高，对进口依赖性大。

（二）基础软件发展潜力较大

基础软件领域，国产产品逐渐实现落地，但

在市场规模和市场占有率上仍有较大发展潜力。基础软件主要包括操作系统和平台软件。操作系统包括服务器操作系统、桌面操作系统和嵌入式操作系统,其中服务器操作系统和桌面操作系统已有部分国产化产品投入应用,包括麒麟、统信、普华、中兴等,且能与部分国产设备完成适配。另外,华为开发的面向万物互联的操作系统鸿蒙 OS 也已经实现华为设备的搭载运行。平台软件包括数据库、中间件以及云计算平台等。中国数据库市场规模在 2020 年达到了 200 亿元,同比增长超过 20%。^[3] 国产数据库厂商包括阿里、腾讯等互联网云厂商,华为、中兴等通讯厂商以及武汉达梦、人大金仓、南大通用及神州信息传统四大数据库厂商等,主要应用领域包括互联网、银行金融、政府治理、电信、能源以及企业定制等。中间件是处于数据库平台和应用软件,解决分布式环境下数据传输、访问、应用以及系统构建和流程管理等问题的跨平台软件系统,目前国内中间件厂商主要面向政府和企业提供国产化服务和面向中小企业提供信息化服务,代表性国产厂商有东方通、普元信息、保兰德、中创中间件、金蝶天燕等,但与 IBM、甲骨文等巨头所占市场份额相比仍有较大差距。在云计算平台方面,国产阿里云、天翼云和腾讯云占据了公共云市场的前三位,但我国云计算产业总体规模仅为美国的 10% 左右,有较大的发展潜力。

(三) 信息安全市场方兴未艾

目前我国信息安全行业呈现产业集中度较低、竞争格局较为分散的状态。信息安全是通过技术和管理手段,针对数据处理系统建立起的风险防控。在细分领域环节,有深信服、启明星辰、奇安信、绿盟科技、天融信、新华三等领军企业。另外,在云计算和物联网等新技术的驱动下,阿里、腾讯、360 等互联网厂家也在加大信息安全领域的投入和市场占比。

(四) 应用软件领域百花齐放

应用软件包括“2+8”的行业应用和常用软件,应用范围逐步从部分地区、部分部门向全国范围、重点党政部门延伸,并进一步拓展至重点行业重点领域。信创产业“2+8”行业指的是“党务、政

务+金融、电信、交通、电力、石油、航空航天、教育、医疗”行业,其中,由于政策支持力度较大,党政应用最先实行了国产化,而金融行业由于数字化程度更高,信创产业渗透度也相对较高。相对而言,教育和医疗行业的信创产业渗透处在“2+8”行业应用的较低位。常用软件则包括办公软件、社交软件、浏览器等,相关产品与普通用户生活息息相关,商业化程度和普及度较高。

二、信创产业的重要性日益凸显

信息技术及应用已经渗透到政企及国民工作生活的各个层面,但这些承载大量敏感信息的底层架构却并不掌握在我们自己手上,极大威胁国家信息安全。技术进步给信息安全防护带来更大的挑战,只有实现了信息安全基础层面的自主创新,才能保障信息和数据安全,维护用户权益、社会和谐和长治久安。

(一) 创新驱动上升国家战略

信息技术应用领域的创新驱动已上升为国家发展的重要战略。从党的十八大提出创新驱动发展战略到党的十九大提出创新是引领发展的第一动力,党的二十大提出要实现高水平科技自立自强,建设科技强国,创新工作一直是我国现代化建设的重中之重。国家十四五规划纲要和远景目标强调坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。政策强调坚持创新驱动引领发展,深入实施创新驱动发展战略,建立完整有活力的创新体系,加快建设科技强国。发改委等四部门发布了《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长级的指导意见》,支持加快基础材料、关键芯片、高端元器件、新型显示器件、关键软件等核心技术攻关。此外,国务院还发布了促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策,制定出台财税、投融资、研究开发、进出口、人才、知识产权、市场应用、国际合作等八个方面的政策措施,进一步创新体制机制,鼓励集成电路产业和软件产业发展,大力培育集成电路领域和软件领域企业。

(二) 信创产业市场前景广阔

信创产业未来市场规模增长潜力巨大,技术趋势将重构多样化的产业生态和产业格局。据相

关机构预测,2023年全球计算产业市场将达到1.14万亿美元,其中中国市场空间将接近全球市场规模的10%,达到1043亿美元,即7300亿元,中国将成为全球计算产业发展强劲的驱动引擎。以50%的比例估算信创产业的市场规模,我国信创产业市场规模将突破3650亿元,市场容量突破万亿。^[4]另一方面,随着科技发展,全球IT技术向多元异构计算、开源趋势转向,将促进打破传统跨国科技巨头垄断的局面,未来有望形成多重技术标准和产业生态并存的全新产品格局,带来国产信创产业突破发展和重构行业的机遇窗口。

(三) 外部环境威胁产业链安全

中国信息技术产业在中高端领域对国外进口依赖性极强,外部环境对国内正常产业运行影响程度高。2020年,美国将多家中国企业列入所谓“实体清单”实施制裁,限制相关企业与美国及其盟国的正常经济活动,严格禁止中国在美国及其盟国开展技术并购,以及限制部分专业双边学者正常交流等举动,都表明美国正在逐步推动对华“技术脱钩”。^[5]美国在华技术转移过程中,通过长期的专利布局,已经形成了现代信息技术等稳定的比较优势领域,尤其是在计算机技术、数字通信、基础通信方法、有机精细化学、声像技术、测量等竞争程度较高的技术领域,出现“技术脱钩”的风险最高,短期内应高度关注,避免威胁创新链和产业链安全。应对网络信息领域的国际摩擦和技术“卡脖子”现象,要加强原始创新,积极发挥举国体制,创建信息技术的“中国体系”。^[6]

三、信创产业发展面临诸多挑战

信创产业的核心是实现信息技术的自主可控,国产“核高基”产品经过多年的研发和产业化,已经取得了初步成就。国产计算机软硬件系统在CPU、操作系统、应用软件、数据库、中间件及整机方面的各项技术已渐趋成熟,但大部分市场仍被海外大型跨国公司牢牢占据,对国民经济及国家信息安全造成一定威胁。

(一) 关键技术受制于人

欧美国家以及日本等发达国家垄断了信息产业领域的高端技术及技术标准。以芯片为例,高通、英特尔等美国公司占据了绝对的市场主导地位,

而芯片制造的核心装备高端光刻机,全球仅有荷兰和日本的几家公司具备生产能力,荷兰的ASML公司更是占据了全球80%的市场份额。根据工信部2019年对30多家大型企业130多种关键基础材料调研结果显示,当前主流的计算机和服务器通用处理器中,有95%的高端专用芯片、70%以上智能终端处理器以及绝大多数存储芯片依赖进口。^[7]而实施全球化生产的美国大型跨国企业,掌握着上游供应环节的核心专利,极大影响行业技术标准的形成,从而控制了信息技术创新的技术走势。中国信创产业作为后发方,面对目前技术垄断和技术惯性的态势,突破技术壁垒发展的难度极高。

(二) 用户习惯难以改变

在信息技术创新的应用领域,发达国家已经通过高市场占有率培养了用户的使用习惯。根据网站通讯流量监测机构Stat Counter发布的数据,2021年7月全平台操作系统排名前三的分别是安卓(Android)、视窗(Windows)和苹果移动操作系统(iOS),三者全球范围内市场占有率分别为41.56%、30.2%和16.55%。^[8]2019年美国对华为实施制裁,直接影响是禁止了谷歌公司为华为设备提供技术服务,包括Google应用商店在内的GMS谷歌框架,华为用户无法正常安装和使用应用程序。虽然华为推出了基于鸿蒙系统的华为应用市场,但由于政策限制,用户无法获取部分应用软件,导致海外使用意愿降低。2020年,美国加强了科技方面的限制措施,对半导体实施限购,导致华为产能进一步削减。用户已经在常年累月的应用实践中建立起了信息技术产品的使用习惯,改变用户使用习惯甚至是生活方式一时难以实现。

(三) 关键领域产品不足

2020年被称为信创元年,有大量自主创新的信息技术产品落地,但从“基本可用”到“易用好用”还需要时间摸索。信创产品由于起步较晚,且市场基本被国外产品垄断,缺乏用户样本和市场实践,技术不成熟加之反馈意见不足,使得产品在功能、性能等方面提升较慢,产品成熟度与市场需求存在一定距离。且由于产品研发阶段的投入成本过高,企业自主创新难度大。在通信产业,

李伟等^[9]（2020）认为在美国、欧洲等对我国通信产业的遏制和打击之下外部环境恶劣，使得实现通信技术超越和产业长足发展愈发艰难，而在内部，通信产业发展面临的结构性矛盾和体制性障碍更加突出，创新生态和产业链安全、数据信息安全都有待进一步提升。在制造业领域，也存在工业控制系统的自主可控风险。工业控制领域的信息安全威胁主要来自网络互联、网络通信、主机设备环境以及集中管控缺失。^[10]在整机信创领域，存在产品质量控制不足、产品体系不配套以及产业链分工不完善等问题，用户、厂商等各方应携手共同促进形成整体解决方案以及统一的生产标准和质量标准，构建完整信创生态体系。^[11]

（四）创新生态建设滞后

信创产业尚未建立起完善的创新生态体系。国内企业对于全球供应链依赖度过高，尤其是上游关键技术受制于人，对外部环境的敏感度极高。吴绍波^[12]（2020）以生物生态系统类比我国信创体系，分析了中国信息产业创新生态系统的结构问题，认为中国信息产业领导种群的位置由欧美企业占据，企业缺乏核心关键技术。另一方面，国内信创产业缺乏统一的行业标准，生态碎片化严重等问题亟待解决。刘昌伟^[13]（2018）认为我国信息产业起步较晚，研发体系和技术积累薄弱，市场处于无序状态。国内厂商的产品结构体系和技术路线不尽相同，缺乏统一的技术标准，导致不同产品间适配难度增大，产业链上下游协同度降低，无法形成合力。

四、深圳发展信创产业路径选择

深圳“十四五”《规划纲要》明确提出，要坚定不移地实施创新驱动发展战略，加大基础研究和应用基础研究投入力度，充分发挥深圳产学研深度融合的优势，积极主动融入全球科技创新网络，着力提升自主创新能力，加速科技成果向现实生产力转化，建设具有全球影响力的科技和产业创新高地。

（一）以综合性国家科学中心引领技术突破

推进粤港澳大湾区综合性国家科学中心主阵地建设，依托科学设施群形成科技创新中心，支撑创新全链条整体提升，促进产学研用结合，加

快创新驱动发展。大科学工程是探索未知世界、发现自然规律、实现技术变革的大型科学项目，是体现科技创新能力和综合实力的重要标志。^[14]依托光明科学城综合粒子设施、脑解析与脑模拟等大科学装置以及国家超算深圳中心建设，打造资源开放共享平台，以产业需求为牵引，实现大科学装置和科技基础设施应用转化和产业聚集。推动人工智能与数字经济广东省实验室（深圳）、中山大学深圳校区以及中科院深圳理工大学等前沿交叉研究平台和高校建设，与重大科技基础设施集群形成交叉融合、紧密协作的创新链条。

（二）以信创企业集群构建信创新生态

企业是突破关键技术的主要载体，是创新持续投入和成果落地转化的主力军。深圳是全国信创产业链最为完备的城市之一，拥有华为、宝德、中国长城、中兴通讯、金蝶、深信服等大批优秀的信创企业。要发挥行业龙头、领军企业对产业上下游的牵引优势，尽快以长补短，形成反制能力。推动信创企业集聚形成信创产业集群。一个新的创新生态系统的形成，需要上下游企业协调配合。发展信创产业，需要瞄准前沿性、颠覆性技术，加强技术情报研究，发挥深圳制造业生态丰富、地区产业链完整的优势，促进产业链上下游企业相互交流集聚，形成发展合力，推动技术进步，共同制定行业技术标准，增强产业链供应链自主可控能力。

（三）以“新基建”带动创新成果转化

新型基础设施是以新发展理念为引领，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，面向高质量发展需要，提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设施体系。相比传统基建，科技创新驱动、数字化、信息网络这三个要素是新基建的核心，也是下一步经济发展的主要路径。在信息基础设施方面，中国已经超越大多数国家，尤其在5G通信技术上拥有“领跑”优势，深圳更是最早实现5G独立组网全覆盖，率先进入5G时代的全球5G“第一城”。深圳要抢抓“新基建”大力推进信息基础设施、融合基础设施及创新基础设施建设的机遇，以基础设施建设推动科技创新、前沿科学研究、技术标准制定以及科技成果产业

化,着力壮大新增长点、形成发展新动能。

(四) 加强推进区域协同创新

积极融入大湾区发展,加强粤港澳产学研协同发展,推进广深港科技创新走廊和深港河套科技创新合作区建设,促进地区创新资源流动。粤港澳大湾区是国家“十四五”规划确定的三个国际科技创新中心和四个综合性国家科学中心之一。高质量实施“东进、西协、南联、北拓、中优”战略,加强区域协同,创新体制机制,打造国际一流创新平台,聚集一流科技人才,加强基础研究和原始创新,突出核心技术、关键共性技术攻关和颠覆性技术研发,加快建设大湾区综合性国家科学中心先行启动区,促进产业链、创新链、人才链、教育链“四链”协同,打造粤港澳大湾区国际科技创新中心主引擎。

参考文献:

- [1] 燕绥.2020 信创产业独角兽 100 强 [J]. 互联网周刊, 2020, No.713 (11): 28-35.
- [2][3][4] 中国电子学会,众诚智库咨询顾问(北京)有限公司.中国信创产业发展白皮书(2021)[R].
- [5] 蔡中华,陈鸿,马欢.中美“技术脱钩”:领域研判与应对[J/OL].科学学研究,2022,(1): 29-36.
- [6] 倪光南.坚持信创科技自立自强建设网络强国和数字中国[J].信息安全研究,2021,(1): 2.
- [7] 吴绍波,卢思羽.新形势下中国信息产业创新生态的国产化替代战略研究[J].决策咨询, 2020, (1): 1-6+12.
- [8] STATCOUNTER. Operating System Market Share Worldwide[EB/OL].[2021-08-24]. <https://gs.statcounter.com/os-market-share>.
- [9] 李伟,贺俊,江鸿.“十四五”时期我国通信产业发展的战略取向[J].改革,2020,(9): 40-51.
- [10] 李亚楠,许勇,吴波.工控领域安全自主可信产品的应用[J].信息安全研究,2017,(4): 370-374.
- [11] 张放,李朝伟,张宁,王上.整机信创生态发展面临的问题及对策研究[J].信息安全研究,

2020, (10): 875-880.

[12] 吴绍波.创新生态视角下中国信息产业面临的挑战与突围——美国制裁华为事件的启示[J].中国西部,2020,(1): 91-100.

[13] 刘昌伟.自主可控产业生态需要解决的关键问题[J].信息安全研究,2018,(8): 748-754.

[14] 王贻芳,白云翔.如何依托大科学设施实现科技引领[J].科学与社会,2021,(1): 12-23.

作者:黄吉乔,深圳市建筑设计研究总院产业研究所研究总监、高级经济师
代晴苇,深圳市建筑设计研究总院产业研究所研究员

责任编辑:周修琦