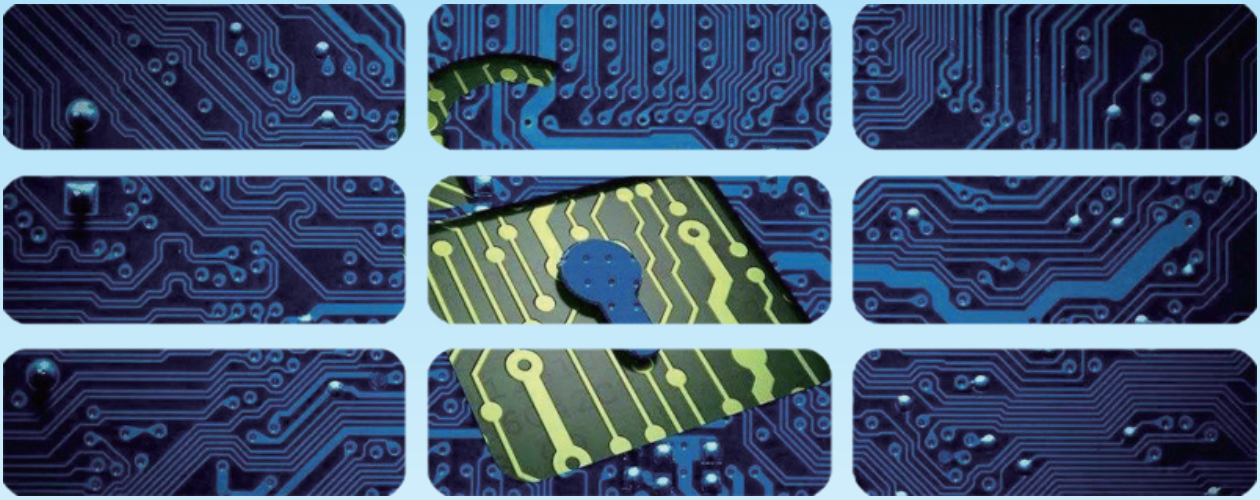
Urtrust ThinkTank
众诚智库
打造全球智库的中国品牌

2021年信创产业发展报告

—— 众诚智库国家科技创新战略研究系列 ——



众诚智库咨询顾问（北京）有限公司

2021年5月

目 录

前 言 1

一、 信创产业发展概述 2

（一）信创产业的内涵与外延 2

（二）信创产业发展必要性 3

1. 发展信创产业是实现科技自立自强必然要求 3

2. 发展信创产业是保障国家安全的必然举措 5

3. 发展信创产业是推动经济数字化转型的必然选择 5

（三）发展信创产业的政策环境 5

二、 信创产业链全景 7

（一）基础硬件 7

1. 芯片 7

2. 传感器 9

（二）基础软件 10

1. 物理机操作系统 10

2. 云操作系统 12

3. 数据库 14

4. 中间件 16

（三）信息安全 17

（四）市场格局 19

三、 策略建议 21

版权所有 22

关于我们 23

UrtrustThinkTank 众诚智库 打造全球智库的中国品牌

前　言

近年来，以新一代信息技术、生物技术、新能源技术、新材料技术、智能制造技术等领域突破发展引发的新一轮科技革命和产业变革方兴未艾，尤其是信息技术交叉融合、汇聚创新所催生的大量新范式、新业态，正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构。国际格局和国际体系也因之发生深刻调整：百年未有之大变局已然来临。

在美国科技霸权、新冠肺炎疫情等因素的影响下，我国正在加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。这就要求我们必须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，加快发展现代产业体系，推动经济体系优化升级。信创产业应时而生。

本报告将从政产学研用多个角度对我国信创产业的发展环境、产业链全景进行梳理，总结信创产业发展所面临的核心问题，提出相关策略建议，希望能为信创领域从业者、研究者，以及感兴趣的读者们，提供有益的参考与启示。

众诚智库 Crowd Trust Think Tank 打造全球智库的中国品牌

一、信创产业发展概述

改革开放四十余年来，得益于全球产业转移、技术外溢和自主创新，我国建立了完整的工业体系和高效的产业网络，能够制造大部分产品满足世界市场需求。尤其近十年来，快速发展的移动互联网、大数据、人工智能等新兴技术将中国的人口优势转化为数据优势、市场优势，快速提升着其在技术应用领域的创新能力，如社交软件、电子商务、网络支付、网络约车等应用已引领全球。然而，国之重器、产业核心并不是下游的应用技术，而是上游的底层支撑技术。西方发达国家的技术创新之路也并不是产业转移，而是产业升级。例如自上世纪九十年代泡沫经济破灭以来，日本经济已由数量型增长转为质量型增长，其基础科学发现、核心技术掌控能力更加凸显。

应该看到，目前中国的基础科学研究短板依然突出，关键核心技术仍然受制于人。特别是 2018 年以来，中兴、华为等中国高科技企业相继受到美国制裁，这充分暴露了两个事实：一是美国妄图通过技术封锁、企业制裁等手段维系其科技主导权，从而维护其全球霸权；二是中国在信息技术底层标准、架构、生态掌控力等方面非常薄弱，已成为制约其信息产业发展的“阿喀琉斯之踵”，是中国在进军社会主义现代化强国征程中的“灰犀牛”之一。

2021 年，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（以下简称《纲要》）为驯服“灰犀牛”指明了方向：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；推进产业基础高级化、产业链现代化，提高经济质量效益和核心竞争力。科技自立自强、产业链供应链自主可控成为我国上下各界共同奋斗的目标。

为了在信息技术领域底层标准、架构、生态等环节实现自主可控，2019 年，一个全新的市场——信创产业开始进入公众视野，并迅速成为一个现象级风口。

（一）信创产业的内涵与外延

信创产业，即信息技术应用创新产业，旨在实现信息技术领域的自主可控，保障国家信息安全。其核心是建立自主可控的信息技术底层架构和标准，在芯

片、传感器、基础软件、应用软件等领域实现国产替代。信创产业是数字经济、信息安全发展的基础，也是“新基建”的重要内容，将成为拉动我国经济增长的重要抓手之一。

（二）信创产业发展必要性

发展信创产业，是应对美国科技霸凌、维护国家安全的内在要求，是推动中国经济数字化转型的必然举措。

1．发展信创产业是实现科技自立自强必然要求

以美国为首的西方国家对中国的科技封锁由来已久。早在二战结束后的 1949 年 11 月，为了遏制以前苏联为首的社会主义国家，美国联合英、法、德、意等 16 个国家成立了巴黎统筹委员会（简称“巴统”），开始对社会主义国家实行包括武器装备、尖端技术、战略产品在内的禁运和贸易限制。1952 年，巴统专门成立了中国委员会，开始对中国实行禁运。

1994 年 4 月，巴统宣告解散。但美国旋即操纵西方 33 个国家于 1996 年 7 月签署了《瓦森纳协议》，针对以中国为首的发展中国家制定了军民两用商品和技术清单、军品清单，实行严格的产品禁运和贸易限制。如今，《瓦森纳协议》仍是西方对华高科技出口管制的主要“指导性文件”，例如对光刻机等集成电路先进制造设备的禁运，是造成中国大陆集成电路制造业落后于国际先进水平 2-3 代的主要原因之一。

2007 年 6 月，美国公布了新的管制清单，规定激光器、航空发动机、先进导航系统、光学纤维、水下摄像机及推进器、先进复合材料以及高科技通信器材等 20 个大类的高科技产品不得向中国出口。

特朗普上台以后，美国更是变本加厉地打压中国的高新技术发展：继续实施严格的对华技术出口管制政策，进一步扩大对华军事用途出口许可证商品范围，涵盖航空发动机、水底照相机、激光器、贫铀、机床、高性能计算机等 20 种产品；针对人工智能、机器学习等 14 个领域出台新兴技术出口管制清单；建立出口管制实体企业名单，先后将 200 余家中国高科技企业列入其中；多次发动“301 调查”，重点是通信设备、集成电路、新能源汽车等高技术领域的知识产权保护和技术转让；严格审查中国企业对美技术并购，如在半导体和信息通信领域封杀 9 个并购项目，包括蚂蚁金服收购美国汇款公司、TCL 收购美国

移动热点业务、华芯收购美国半导体测试公司等；以保障数据自由流动为由施压中国修改《网络安全法》。

表 1.1 近年来美国商务部针对中国企业的“实体清单”（不完全统计）

时间	相关事件	涉及重点企业名单
2018 年 8 月	美国商务部宣布将于当月 1 日起，以国家安全和外交利益为由，将 44 家中国企业（8 家单位及其 36 家附属机构）列入出口管制清单，实施技术封锁	中国航天科工股份有限公司第二院以及下属研究所、中国电子科技集团公司第 13 研究所以及关联和下属单位、中国电子科技集团公司第 14 研究所以及关联和下属单位、中国电子科技集团公司第 38 研究所以及关联和下属单位、中国电子科技集团公司第 55 研究所以及关联和下属单位、中国技术进出口集团有限公司、中国华腾工业有限公司、河北远东通信
2019 年 5 月	将华为及 70 家关联企业列入 “实体清单”。并表示今后如果没有美国政府的批准，华为将无法向美国企业购买元器件	华为及其 70 家下属研究机构及关联企业
2019 年 6 月	将 5 家中企机构列入“实体清单，禁止这些企业在未经美国官方批准的情况下购买美国零部件	中科曙光、江南计算技术研究所、海光（Higon）、成都海光集成电路、成都海光微电子技术
2019 年 10 月	将 28 家中国企业列入美国贸易管制黑名单，禁止与美国企业合作	海康威视、大华股份、科大讯飞、旷视科技、商汤科技、依图科技、美亚柏科、溢鑫科创科技等
2020 年 5 月	将共计 33 家中国公司及机构列入“实体清单”	主要包括北京计算机科学研究中心、奇虎 360、云从科技等科技企业或机构
2020 年 6 月	美国国防部列了一份“中国军方拥有、控制或有联系”的公司清单	华为、海康威视在内的 20 家中国高科技企业被列入其中
2020 年 7 月	商务部工业和安全局宣布，就新疆问题将 11 家中国企业纳入“实体清单”	此次列入实体清单的 11 家公司并非都是科技类企业，具体涉及到纺织、轨道交通设备、电子设备，甚至是发饰品等多个领域。科技类企业包括华大基因、欧菲光、碳元科技、今创集团、美菱集团等上市公司或其关联方
2020 年 12 月	美国商务部工业与安全局（BIS）将 77 个实体列入“实体清单”，其中中国企业达到 60 家。大部分为中国船舶制造企业、高校以及个人等	中芯国际、大疆创新、同方威视、中交建、北京理工大学、北京邮电大学、南京航空航天大学、南京理工大学、天津大学、中船旗下包括 701 所在内的几十个研究所、天津诺思等
2021 年 1 月	将 9 家企业列入“与中国军方相关”的黑名单	小米、中国商飞、中微半导体设备、箩筐技术、北京中关村发展投资中心、高云半导体、大新华航空有限公司、中译语通科技股份有限公司、中国航空集团有限公司

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

回顾西方对华展开科技封锁的历史，事实再次雄辩地证明“核心技术是国之重器，是我们最大的命门，核心技术受制于人是我们最大的隐患。不掌握核心技术，我们就会被卡脖子、牵鼻子，不得不看别人脸色行事。而真正的核心

技术是花钱买不来的、市场换不到的。” 这就要求我国必须实现科技自立自强，必须坚定不移推进产业基础高级化、产业链现代化。信创产业也正是在这一大时代背景下的产物。

2．发展信创产业是保障国家安全的必然举措

近十年来，随着移动互联网、智能终端、大数据、人工智能等新一代信息技术的快速发展，中国以社交平台、电子商务、网络支付、网络约车为代表的数字经济发展迅猛，甚至引领全球风向，但多为技术应用层面的繁荣，一旦涉及核心技术、底层架构、标准、生态，便处处被“卡脖子”。例如，作为数字经济基石的芯片，其设计软件、芯片架构、核心 IP、关键制造设备以及大部分生产材料均被国外企业垄断；作为与芯片深度绑定并左右用户体验的操作系统，绝大部分还是视窗、安卓、iOS 的天下；早已渗透到民众日常生活的人工智能技术，其核心算法、框架及开源社区基本掌握在国外企业或机构手中。这些技术、标准和生态方面的短板，早已成为危及我国信息安全、制约产业基础高级化、产业链现代化的“灰犀牛群”。例如近年发生的“微软黑屏门”“微软操作系统停更”“棱镜门”等安全事件，一再为我国 IT 产业敲响警钟，解决 IT 产业自主可控和信息安全问题已刻不容缓。因此，发展信创产业是保障国家安全的必然举措。

3．发展信创产业是推动经济数字化转型的必然选择

近年来，我国经济的发展环境正在发生重大变化：人口红利、城镇化等驱动因素对经济增长的边际贡献持续下降，传统调控手段的负面效应逐步显现，经济增长面临一定的下行压力。值得庆幸的是，以信息技术为主导的新一轮科技革命和产业变革在全球范围内加速演进，新技术、新范式、新业态层出不穷，全面推动社会生活、生产方式向数字化转型，为中国经济增长注入了新的动力。在这种大背景下，中国通过发展信创产业推动数字化转型，不仅关乎经济内生动力的培育，更关系到未来我国经济的稳定发展和国际竞争力的持续增强。

（三）发展信创产业的政策环境

在任何产业的培育期，国家政策的扶持都会起着举足轻重的作用。信创产业所涉及的芯片、传感器、基础软件、应用软件、数据库等环节，是国家多年

来重点关注和支持的领域。纵览近两年来国家出台的相关政策，虽多有涉及信创相关领域，但尚缺乏统一的顶层设计。

表 1.2 国家级信创产业相关政策

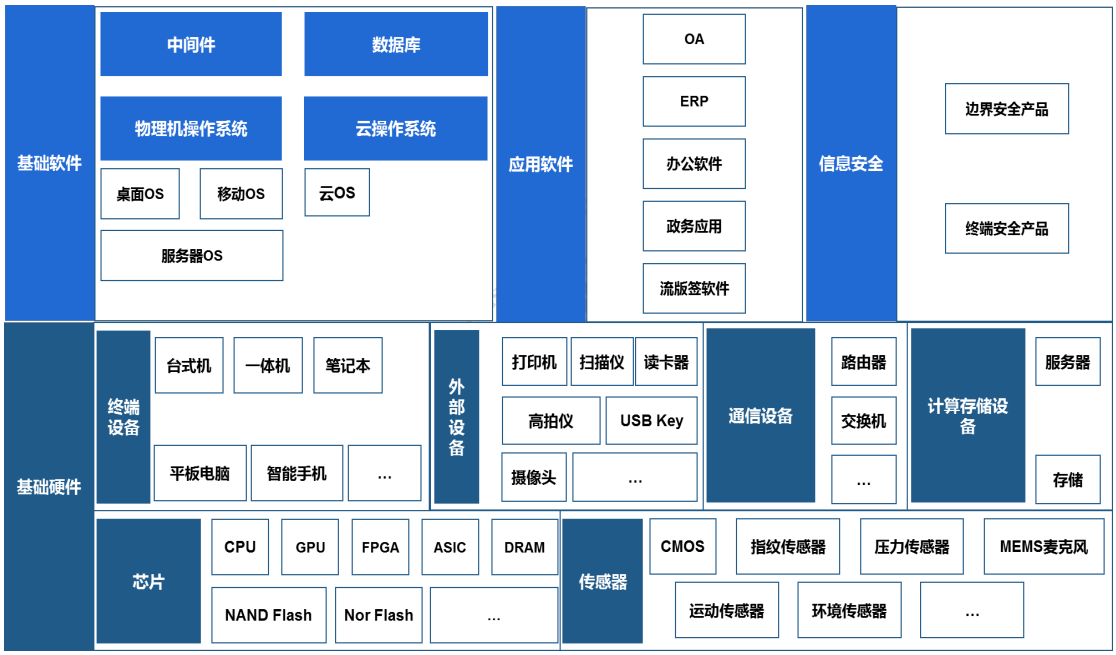
时间	部门	政策名称	相关内容
2020 年 9 月	发改委 科技部 工信部 财政部	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长级的指导意见》	加大 5G 建设投资，加快 5G 商用发展步伐，加快基础材料、关键芯片、高端元器件、新型显示器件、关键软件等核心技术攻关，大力推动重点工程和重大项目建设，积极扩大合理有效投资
2020 年 8 月	国务院	《关于新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》	为进一步优化集成电路产业和软件产业发展环境，深化产业国际合作，提升产业创新能力和发展质量，制定出台财税、投融资、研究开发、进出口、人才、知识产权、市场应用、国际合作等八个方面政策措施。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。加强集成电路和软件专业建设，加快推进集成电路一级学科设置，支持产教融合发展
2020 年 4 月	公安部 国家安全部 财政部等	《网络安全审查办法》	关键信息基础设施运营者采购网络产品和服务，影响或可能影响国家安全的，应当按照办法进行网络安全审查
2020 年 3 月	科技部	《关于推进国家技术创新中心建设的总体方案（暂行）》	到 2025 年，布局建设若干国家技术创新中心，突破制约我国产业安全的关键技术瓶颈
2020 年 1 月	国务院	《国家政务信息化项目建设管理办法》	政务信息化项目在报批阶段，需要对产品的安全可靠情况进行说明

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

二、信创产业链全景

信创产业的生态体系十分繁复庞大。从产业链角度看，主要由基础硬件、基础软件、应用软件、信息安全四部分构成。其中，基础硬件层的芯片、传感器，以及基础软件层和信息安全层是信创产业关注度相对较高的环节。目前，中国信创产业已初步形成体系化、生态化发展态势，相关产品和服务逐步从“基本可用”向“好用易用”迈进。

图 2.1 信创产业链全景图



资料来源：众诚智库，2021 年 5 月

（一）基础硬件

基础硬件包括终端设备、外部设备、通信设备、计算存储设备等，芯片和传感器是基础硬件的核心部件。以下重点分析两类核心部件。

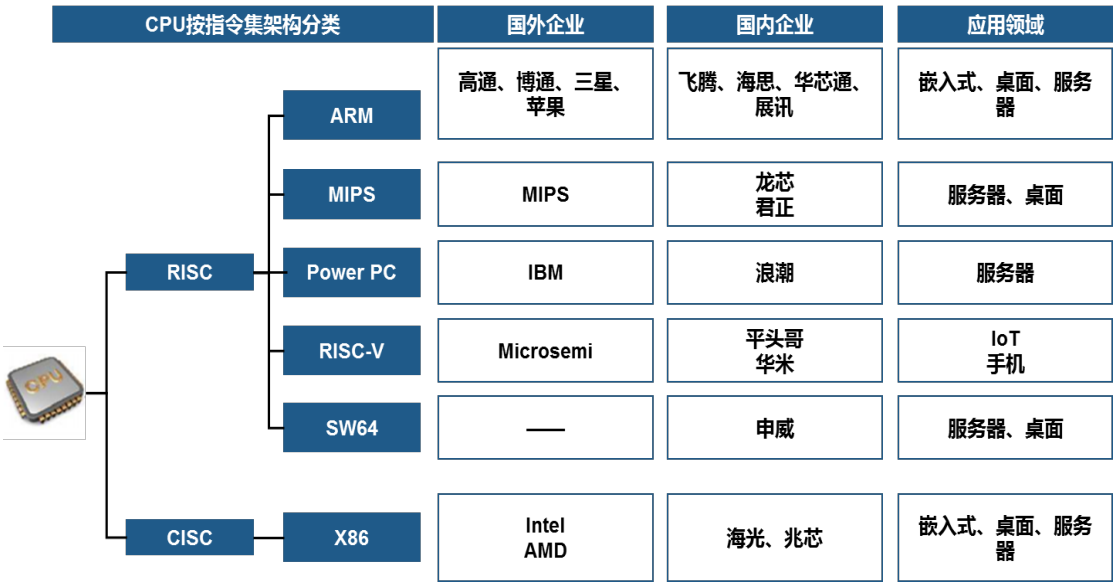
1. 芯片

芯片分为数字芯片和模拟芯片两大类，其中数字芯片又分为计算芯片和存储芯片两类。计算芯片包括 CPU、GPU、FPGA、ASIC 等，存储芯片包括 DRAM、NAND Flash、Nor Flash 等。

在 GPU 领域，全球市场基本被美国英伟达公司垄断；在 FPGA 领域，全球市场基本被赛思灵、英特尔、安森美半导体、莱迪思、Achronix 等国外企业垄断，国内虽有紫光同创、安路科技、高云半导体、复旦微电子、京微齐力、智多晶、遨格芯、华微科技等企业，但在关键技术、核心专利、高端人才能方面难以与国外企业匹敌；在特殊应用集成电路（ASIC）领域，随着近年来中国人工智能应用的崛起，海思、平头哥、百度、比特大陆、寒武纪等企业纷纷推出了自己的解决方案，正在与国外同类产品一决高下；在存储芯片领域，国内晋华集成（DRAM）、合肥长鑫（DRAM）、长江存储（3D NAND Flash）致力于解决我国存储芯片从无到有的问题，同时肩负着整个存储器产业链国产化的重任。以下重点介绍中国 CPU 产业的发展情况。

目前，中国国产 CPU 的主要参与者包括龙芯、兆芯、飞腾、海光、申威和海思。从技术路线上看，海光是 AMD 14nm Zen（Zen 1）架构授权，高级层面根据自己的需要进行修改、定制；兆芯的 x 86 架构来源于威盛电子的早期专利，可以使用 2018 年 4 月以前的指令集，可以自主扩展指令集和自主决定是否兼容新的 x86 指令集，但难度较大；飞腾和华为采用的是 ARM 指令集授权，是基于指令集架构授权自主设计 CPU 核心；龙芯是基于 MIPS 架构的自研指令集，申威是 SW64 的自研指令集，二者的自主化程度最高。

图 2.2 国内主要 CPU 厂商按指令集及应用场景分类



资料来源：众诚智库，2021 年 5 月

表 2.1 我国六大 CPU 技术路线比对

架构来源	技术路线	核心代表厂商	自主化程度
AMD 14nm Zen（Zen 1）架构授权	基于指令系统进行 SoC 集成设计 X86 Zen 1 架构授权	海光	自主化程度较高，未来扩充指令集难度较大，生态为 X86 生态体系，易迁移
威盛合资	基于指令集授权自主设计 CPU X86 指令集（2018/4 之前部分）	兆芯	自主化程度较高，安全基础相对牢靠，拥有自主发展权，生态为 X86 生态体系，易迁移
指令集授权	基于指令集架构授权自主设计 CPU 核心 ARM 指令集授权	华为 飞腾	自主化程度较高，安全基础相对牢靠，拥有自主发展权，但有授权遇阻的风险
授权+自主研制指令集	自主研制指令集 MIPS+自研 自研 SW64 指令集	龙芯 申威	自主化程度最高，申威已经基本实现了完全自主可控，但生态体系建立需要培育

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

海光是 AMD 14nm Zen（Zen 1）架构授权，拥有长期自主研发能力，其生态较为完善，但被美国政府列入“实体清单”后，AMD 表示不再向其授权最新架构，实现自主迭代还要看公司的再创新能力；兆芯的 X86 指令集来源于威盛的专利，并非通过 Intel 或者 AMD 授权取得，其生态同样较为完善，但需自主开发新指令集；以华为和飞腾为代表的 ARM 指令集授权厂商，拥有长期自主研发能力、产品性能强劲，但存在授权受阻的潜在风险；以龙芯和申威为代表的自研架构厂商，是完全自主可控的引领者，厚积而薄发，其目前面临最大的挑战在于生态体系的完善和丰富。

2．传感器

传感器可以感知声、光、电、热、压、温、湿、振动、化学、生物等各种类型信号，而后按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。传感器的种类非常繁多，应用于各行各业。

在消费电子领域，国际巨头把控相关智能传感器市场的现象比较明显。如惯性传感器领域有博世、意法半导体、高通等；音频传感器领域有楼氏电子、BSE、意法半导体等；CMOS 图像传感器领域有索尼、三星等。由于消费电子领域的智能传感器市场发展迅猛，国内企业也纷纷加入市场争夺战。如 CMOS 图像传感器领域有格科微电子、思比科等企业，二者已成为中低端 CMOS 图像传感器市场的主力供货商；指纹传感器领域有汇顶科技、神盾科技等企业；音

频传感器领域有瑞声科技、歌尔声学等企业；压力传感器领域有敏芯微、华美奥通等企业。但由于起步晚、技术积累弱等原因，中国企业普遍存在规模较小、产品较单一、解决方案供给能力较弱等问题。

在汽车电子领域，全球车用传感器市场 90%以上的份额被博世、德尔福、森萨塔、霍尼韦尔等国际巨头瓜分。中国虽有美泰科技、美芯半导体、昆山双桥等企业已经进军车用传感器领域，但与国外同类产品相比普遍存在准确度低、分析能力差、信号精度不高、抗干扰性弱等问题，高端车用传感器严重依赖进口。

在工业电子领域，随着智能制造、工业互联网的加速发展和布局，工业智能传感器市场将迎来发展机遇期。目前，中国工业领域所需的 90%的高端传感器依赖进口。

在医疗电子领域，高精度、高可靠性的传感器需求导致该市场基本被霍尼韦尔、罗姆、思比科等国际企业占据。中国在该领域所需的传感器基本需要进口。

总的来说，因应用领域跨度大、技术指标差异大，并涉及电子、材料、工艺等多个基础领域，传感器产品可以被认为是检验一家企业硬实力的衡量标准。欧美日企业在传感器领域的优势地位说明，基础硬件和设备、加工制造工艺才是制造业的根本与筋骨，提高基础工业实力才是制造强国的关键。

（二）基础软件

基础软件包括物理机操作系统、云计算操作系统、数据库、中间件等环节。

1．物理机操作系统

物理机操作系统是连接硬件和数据库、中间件、应用软件的纽带，是承载各种信息设备和软件运行平台的重要基础性软件，主要包括桌面操作系统、移动操作系统、服务器操作系统等。

在桌面操作系统和服务器操作系统领域，中国已有部分产品投入应用，产品的兼容性和适配性得到逐步完善。从生态适配进程看，银河麒麟、统信、麒麟信安、中电普华等主流国产操作系统均已完成对联想、华为、清华同方、中国长城、中科曙光等整机厂商设备的适配，基本能兼容流式、版式、电子签章

厂商所发布的办公类应用，兼容数据库、中间件、虚拟化、云桌面、安全等软件厂商所发布的数百种应用和业务。

表 2.2 中国本土操作系统主要企业概况

主流操作系统	所属企业	应用场景	芯片适配
银河麒麟与中标麒麟操作系统	麒麟软件	桌面、服务器	飞腾、鲲鹏、龙芯、申威、海光、兆芯
统信 UOS 系统	统信软件	桌面、服务器	龙芯、飞腾、申威、鲲鹏、兆芯、海光等
麒麟信安操作系统	麒麟信安	桌面、服务器	飞腾、鲲鹏、龙芯、申威、海光、兆芯、北大众志等
普华操作系统	普华软件	桌面、服务器	龙芯、申威等
中科方德	中科方德	桌面、服务器	兆芯等
欧拉 OS	华为	服务器	鲲鹏、X86
中兴新支点	中兴通讯	桌面、服务器	龙芯、兆芯、ARM

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

表 2.3 2020 年重点操作系统适配情况

操作系统	系统简介	适配最新版本	适配情况
统信 UOS	基于 Linux 的国产操作系统，已获工信部测试认证。该系统以桌面版为主，支持 X86、龙芯、飞腾等主流国产处理器，具备较好社区和生态建设基础。通过深度绑定华为，进入党、政、军、企、金融、教育、能源、电力、交通等领域。	桌面操作系统 V20 服务器操作系统 V20	在北京、武汉、广州三地建立了通用软硬件适配测试中心。2020 年，超 12 万用户在统信 UOS 生态网站上注册，2000 余家生态伙伴与统信 UOS 完成 2.3 万余次适配服务，国际知名外设厂商主动支持统信 UOS 生态建设，知名品牌常用主流型号基本全部适配。
银河麒麟和中标麒麟	银河麒麟和中标麒麟是公认的党政、国防领域的国产 OS 龙头，中国电子通过整合两家企业成立麒麟软件有限公司，在占据党政市场优势的同时，快速推进其在金融、能源、医疗、交通等行业领域的布局。支持飞腾、鲲鹏、龙芯、申威、海光、兆芯等国产 CPU 平台。	银河麒麟桌面操作系统 V10 银河麒麟服务器操作系统 V10	在天津、北京、长沙、广州、江西建立了软硬件适配测试中心。2020 年，为 1109 个合作伙伴提供了 48889 次适配服务，完成 11431 款软硬件产品适配。截至 2020 年底，累计适配软硬件已经超过 3 万款。2021 年还将在太原、上海、郑州建立软硬件适配测试中心。
麒麟信安	以 Linux 内核为基础，是国内唯一连续 6 次通过公安部四级检测认证的产品。围绕安全、实时、可靠等特性进行深度定制和资源管理，提供从高端嵌入式系统、桌面	麒麟信安服务器操作系统 V3 麒麟信安桌面操作系统 V3	在长沙和北京建立生态展示中心。2020 年为 300 个合作伙伴提供了数千次软硬件产品适配服务。国内知名品牌常用基础硬件、基础软件、应用软件主流型号及版本基本全部完成适

	级应用、云操作系统到数据中心集群的全应用场景支持。目前正进入党、政、能源、金融等领域。	配。公司作为湖南鲲鹏生态创新中心实体单位，拥抱 Openeuler 社区，与社区内上下游企业密切合作，建立更为健全的生态体系。

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

在移动操作系统领域，面对安卓、iOS 的垄断生态，华为、元心科技等企业纷纷推出了国产移动操作系统。如元心 OS 的自主代码率超过 80%，已应用在党政军秘等领域。华为开发的面向万物互联时代的鸿蒙 OS，是基于微内核的全场景分布式操作系统，有望在 2021 年正式上线并搭载到华为设备中。

2．云操作系统

云操作系统是构架于服务器、存储、网络等基础硬件资源和物理机操作系统、中间件、数据库等基础软件之上的、管理海量的基础硬件、软件资源的云平台综合管理系统，是全面云化最核心的支撑点。目前云操作系统的最常见的产品应用形态是云平台系统+云桌面系统的方式。

云计算已经成为政府和企业实现数字化转型的重要手段。在云落地的部署方式上，云操作系统受到了越来越多的关注。云操作系统在信息产业发展中占据重要的地位，对政企用户来说，它是信息化升级的关键支撑；对信息产业来说，它是生态繁荣的中枢；对国家安全来说，它是安全可靠的盾牌。总的来说，云操作系统正逐渐成为发展刚需。云操作系统的应用不仅能提高安全可信、自主创新水平，还有助于构建一个庞大繁荣的云操作系统产业生态，推动信息系统的全面国产化。

表 2.4 国内云平台重点厂商概况

平台名称	企业名称	服务模式	部署模式
阿里云	阿里云计算有限公司	IaaS/PaaS/SaaS	公有云
华为云	华为公司	IaaS/PaaS	公有云
腾讯云	腾讯公司	IaaS/PaaS	公有云
麒麟信安云	湖南麒麟信安科技股份有限公司	PaaS	私有云
深信服云	深信服科技股份有限公司	PaaS	私有云

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

表 2.5 国内云桌面方案重点提供商概况

企业名称	代表产品及方案	主要应用场景	登陆方式	产品特点	典型案例
华为	Fusion——Access	通用办公、云工作站、公用终端、分支机构、DaaS 运营等	浏览器+客户端	软终端兼容 Android/IOS 智能终端；支持 SBC 应用虚拟化和 VDI 两种模式；业务发放自动化；单套管理界面最大可管理 20000 桌面	深圳证券交易所、CCTV 办公平台、浙江移动等
阿里云	阿里云云桌面	通用办公、图片&视频编辑、工业设计与建模等	浏览器+客户端	采用 DaaS 形式，可快速构建高性能、低成本的桌面办公体系，不受时间、地点和设备限制，可随时随地通过多种客户端访问工作桌面	南方电网、国家电网、中海油等
深信服	aDesk 云终端、VDS 桌面云一体机	信创办公、多网隔离、软件开发、图形设计等	浏览器+客户端	基于 HEDC 技术，大幅降低了网络传输的数据流量保障用户在任何网络（即使窄带情况下）可达的地方，都能够获得高效流畅的云桌面使用体验	富士康、比亚迪、海信等
麒麟信安	麒麟信安云桌面	通用办公（含信创办公）、3D 建模设计、模训等	浏览器+客户端	一云多芯、异构统管技术（一套平台可同时管理飞腾、鲲鹏、龙芯、海光、兆芯等国产 CPU 服务器）；多形态 3D 图形处理技术（GPU 直通、GPU 虚拟化、GPU 穿透）；融合虚拟化技术（一套平台可同时实现服务器虚拟化、桌面虚拟化、应用虚拟化）	国家能源局、浙江省委党校、重庆市财政局等
锐捷网络	云课堂、云办公、医疗云	通用办公、教育、医疗卫生等	浏览器+客户端	可自由配置 VDI 和 IDV 终端，自研虚拟化软件，并与 Intel 达成战略合作	辽宁科技大学、苏州市人事考试院、华山医院等

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

云操作系统要想被市场广泛接受，生态丰富、应用广泛是关键条件。这意味着云操作系统厂商未来的市场竞争，重点比拼的是生态构建能力。目前国内主流云操作系统厂商如阿里、华为、新华三、麒麟信安等已着手进行生态战略布局，开启了从芯片到整机、操作系统、数据库、中间件以及各种应用软件的全方位兼容适配工作，致力于打造一个完善的企业上云生态体系，向上拓展

SaaS 以及企业应用，向下适配硬件服务器及国产芯片，横向整合其他领先的企业软件产品，加速完善国产化云生态。

据中国信通院统计，2019 年中国云计算产业规模达到 1334.5 亿元人民币，其中公共云市场规模达 689.3 亿元，阿里云、天翼云、腾讯云占据了公共云市场的前三位。但 2019 年中国云计算产业规模仅相当于美国云计算产业规模的 10%左右，与中国经济发展水平还不匹配。

目前，云计算行业已经进入了以安全性、可靠性、服务能力为核心，注重产品品质和用户体验的高质量发展时代。公共云市场保持了快速增长态势，吸引了阿里巴巴、腾讯等众多企业持续投入资源参与到市场蛋糕的争夺中。毕竟，谁掌握了公共云市场的主动权，谁就有可能成为未来智能时代信息基础设施的掌舵者。

3．数据库

数据库是一种用于存储和管理拥有固定格式和结构数据的仓库型数据管理系统。几乎所有的企业级数据、终端数据和边缘设备数据都需要通过数据库管理系统的管理和分析才能够赋能上层应用或企业决策，发挥其最大的价值。也就是说，用户需要通过数据库管理系统对结构化或非结构化数据进行调用、处理和分析，再通过人工智能技术让数据资产化并赋能自身发展。因此，数据库已经成为数字经济时代的软件底座。

2020 年，中国数据库市场规模达到 200 亿元，同比增长超过 20%。其中关系型数据库规模约 160 亿元，同比增长 17.6%，占比 80%；非关系型数据库规模约 40 亿元，同比增长 43.5%，占比 20%。在海量非结构化数据分析需求的驱动下，非关系型数据库成长更快。

目前，国内数据库市场的主要参与者是甲骨文、微软、IBM、亚马逊云等国外巨头，阿里云、腾讯云等国内公有云厂商，华为、中兴通讯等设备商，武汉达梦、人大金仓、南大通用、神州信息传统四大数据库厂商，以及巨杉大数据、PingCAP、易鲸捷等新兴数据库厂商。其中，云厂商和设备商产品线完整、工具生态较为丰富，新兴数据库公司则聚焦于细分领域产品，拥有独特竞争优势。国内传统数据库厂商专注于关系型数据库产品，只有武汉达梦拥有图数据库产品。

实时数据库作为数据库领域的重要分支，用来处理不断更新的数据，以及具有时间限制的事务等，已广泛应用于电力、石油、化工、钢铁、环保等领域。在实时数据库领域，国外厂商主要有 OSI Software（PI）、GE（iHistorian）等，国内厂商主要有中科院软件所安捷（Agilor）、国能信控（VeStore）等。在该领域，国内厂商技术比较成熟，占据较大市场份额。

对非开源数据库厂商而言，合作伙伴生态的核心就是渠道伙伴建设。而集成商、二次开发商、IT 咨询公司都是数据库厂商生态伙伴体系中的重要参与者。生态伙伴体系建设能够帮助企业快速实现业务扩张，同时最大程度减少成本增长，使数据库厂商能将有限的人员和资金投入到数据库技术和产品的开发上。

对开源项目而言，维护开发者社区、建设渠道伙伴都处于核心地位。开发者社区是开源项目的活力源泉，因此开源数据库项目对管理者的社区维护能力提出极高的要求，也带来技术更新快、产品迭代快、人才聚集、奉献分散等优势。国内开源数据库项目以华为 GaussDB 和 PingCAP TiDB 为代表，其中 PingCAP TiDB 项目在 GitHub 上累计获得超过 25000 颗星，拥有近 12000 名开源代码贡献者。同时，开源项目也要重视商业合作伙伴的开拓和维护，这样才能实现开源项目的商业化目标。

表 2.6 国产数据库标杆案例（按客户领域分类）

厂商	互联网	银行金融	电信	政府	其他
阿里 Oceanbase	中国人保健康互联网保险云核心业务系统数据库	南京银行“鑫云+”互金平台	浙江移动 IT 系统自主可控能力建设	杭州政府城市数据大脑 2.0 建设	上汽集团仿真计算云 亿滋集团数字化升级 阿里云 ET 大脑
腾讯	快手云端视频服务 BILIBILI 直播与点播服务	建设银行-腾讯金融科技联合创新实验室	中国联通沃云 Powored by Tecent cloud	深圳市公安局民生警务解决方案	滴滴出行订单快速分发业务
华为 GaussDB	国家测绘地理信息局地理信息综合服务网站“天地图”	工商银行分布式架构大数据服务平台	浙江移动与华为 GaussDB 联合创新项目	/	江淮汽车高并发真实车联网业务
中兴通讯 GoldenDB	江苏省农村信用社联合社互联网金融平台	中信银行信用卡核心系统和总行核心系统 中国银联信用卡系统 浦发银行信用	/	广东省农信档案管理系统	/

		卡系统 东莞农商行信用卡系统			
万里开源	/	瑞银信订单交易系统 光大银行云缴费系统	中国移动经营分析系统	国家气象局突发预警系统	国家电网全业务数据中心项目
PingCAP	知乎内容推送系统	光大银行关键业务系统分布式数据库	/	吉林祥云政务大数据平台	万达网络科技集团实时风控平台
星海·维思通数据库	中国国电集团电力物资网上交易服务中心项目	/	/	华北电力大学大数据能源工控系统应用项目 华北电力大学新能源电力系统国家重点实验室发电过程大数据中心项目	国家能源集团江苏公司及所属泰州公司智慧企业 大唐集团新能源公司生产监控系统 国家能源集团龙源环保大数据平台 中海油炼油化工科学研究院
巨杉数据库	去哪儿网分布式数据库	民生银行云架构升级	/	/	/
星环科技	与腾讯视频合作星环家庭影院系统	全国中小企业股份转让系统	中国联通集团实时上下文处理平台	上海市大数据中心数据交换共享平台项目	同济-星环“数据科学与大数据实践平台”
云和恩墨	墨天轮数据库社区	华泰证券数据库自动化运维方案	河北电信 CRM3.0 系统分布式架构下 PaaS 平台运维项目	三峡云计算中心高性能高弹性分层式数据库一体机项目 北京天坛医院核心数据库升级迁移项目	新疆电力（营销业务应用系统双活改造）
武汉达梦	/	建设银行业务收发文应用平台	/	上海浦东新区数据中心	海关金管工程（二期）项目
南大通用	/	中国银行总行大数据平台 银监会非现场检查系统项目	中国移动总部集中经营分析系统 浙江移动大数据基础平台	天津市滨海新区工业信息资源管理系统	燃气公司预警指挥智慧平台
人大金仓	/	光大银行对公负债系统数据库项目	中国电信山东分公司综合网管系统	北京市政务云平台、电子公文系统	国家电网智能电网 D5000 项目
神舟通用	国家互联网中心某工程 A 系统	中国建设银行粤龙云数据分析平台项目	中国联通全国集中综合结算系统	公安部办公厅档案局档案系统项目 德州市电子政务大集中项目	中国航天科技集团型号设计、测试、运维数据管理系统

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

4. 中间件

中间件处于数据库平台和应用软件之间，是一种跨平台的基础软件。目前，中间件主要用于解决分布式环境下数据传输、数据访问、应用调度、系统构建

和系统集成、流程管理等问题，是分布式环境下支撑应用开发、运行和集成的平台。

目前，中国中间件市场的主角仍然是 IBM 和甲骨文，两者合计占国内市场份额的 51%；其次为五大国产厂商，包括东方通、普元信息、宝兰德、中创中间件、金蝶天燕，合计占市场份额的 15%。目前政务领域的中间件市场需求超过 22 亿元，金融和电信领域的市场需求超 30 亿元，未来市场发展潜力巨大。

国内中间件厂商重点开展以政企为主的国产化业务和以中小企业为主的商业化业务。国产化业务主要面向以应用服务器为主的狭义中间件，稳定迁移是重中之重。由于此类业务长期开源，因此基本不存在技术壁垒和人才匮乏等问题。商业化业务主要面向存在信息化需求的中小企业客户，以公司信息化转型为根本立足点，因此针对具体行业应用场景的业务拓展能力是商业化业务的核心竞争力。长远来看，“中台化”是中间件更为广阔的发展空间。“中台”是面向企业 IT 系统拓展的新兴概念，意在提高企业开发效率，成为现代企业 IT 落地手段的演变趋势。

（三）信息安全

信息安全是为数据处理系统建立和采取的技术、管理上的安全保护，具有较强的普适性。随着互联网及云计算渗透率的不断提升，信息安全逐步进入网络空间安全时代。2019 年 12 月 1 日，网络安全等级保护“三大核心”标准（基本要求、测评要求、实施要求）正式实施，意味着网络安全等级保护工作进入 2.0 时代。等保 2.0 注重主动防御，从被动防御到事前、事中、事后全流程的安全可信、动态感知和全面审计，实现了对传统信息系统、基础信息网络、云计算、大数据、物联网、移动互联网和工业控制信息系统等级保护对象的全覆盖。

信息安全具有较强的伴生属性，全新的技术将带来全新的应用场景。随着云计算技术的普及、渗透率的不断提升，针对云计算多租户、虚拟化等新特点衍生出的新安全防护技术正在逐步落地，例如数据中心的微隔离、CWPP、基于云服务供应商与消费者之间的 CASB、云安全的态势管理 CSPM、基于虚拟化技术的云安全资源池等。《2019 中国网络安全发展白皮书》预计，到 2023 年国内网络安全市场规模将超过 220 亿元。

表 2.7 等保 2.0 与等保 1.0 差异

	等保 1.0	等保 2.0
监管范围	信息系统	网络基础设施、信息系统、大数据、物联网、云计算平台、工业控制系统、移动互联网等
基本要求（要求项）	技术要求：物理安全、网络安全、主机安全、应用安全、数据安全及备份恢复 管理要求：安全管理制度、安全管理机构、人员安全管理、系统建设管理、系统运维管理	技术要求：安全物理环境、安全通讯网络、安全区域边界、安全计算环境、安全管理中心 管理要求：安全管理制度、安全管理机构、安全管理人员、安全建设管理、安全运维管理
定级要求	自主定级	自主定级后由公安机关组织成立的网络安全等级保护专家进行评审
测评周期	三级每年一次，四级半年一次	三级（含三级）以上系统一年一次
评分	60 分以上	75 分以上
新增要求	——	安全管理中心、主动防御、可信计算、态势感知、自主可控

资料来源：中国国家标准化管理委员会，众诚智库整理，2021 年 5 月

目前，我国信息安全行业的集中度较低。在各细分领域，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。随着云计算的发展壮大，互联网厂商逐渐成为网络信息安全的主力军。其中，阿里和腾讯通过整体业务协同参与到网安市场，以增加其云计算业务的竞争力；奇虎 360 作为老牌的信息安全厂商，则是通过政企安全服务以“安全大脑”为核心力推网络安全运营服务。此外，在零信任、数据安全、云安全、工控安全、物联网安全、开发安全、业务安全、威胁检测与管理、安全 SaaS 服务和网络靶场等领域的企业如雨后春笋般涌现，说明安全领域具有强技术推动性和高资本关注度。产品是竞争力的决定性因素，产品功能一体化、可提供整套解决方案和服务将是未来发展趋势。

表 2.8 2020 年中国信息安全主要功能子市场占有率情况

产品形态	产品分类	第一名	第二名	第三名
硬件	防火墙	新华三	华为	天融信
	统一威胁管理 UTM	网御星云	深信服	奇安信
	入侵检测与防御 IDS/IPS	启明星辰	绿盟科技	新华三
	VPN	深信服	天融信	启明星辰
	安全内容管理	深信服	奇安信	新华三
软件	终端安全软件	奇安信	亚信安全	奇虎 360

身份与数字信任软件	吉大正元	亚信安全	数字认证
政企浏览器	火狐	奇虎 360	海泰方圆

资料来源：中国网络安全产业联盟，众诚智库整理，2021 年 5 月

表 2.9 国资入股信息安全行业情况

国资背景	时间	信息安全企业	具体情况
国投智能	2019.4	美亚柏科	国投智能直接持有美亚柏科 1.25 亿股，占总股本 15.79%，拥有 22.59%表决权，变更为美亚柏科实控人
中国电子信息产业集团	2019.5	奇安信	CEC 与奇安信签订战略合作协议，以人民币 37.31 亿元持有奇安信 22.59%股权，成为其第二大股东
中国电子科技集团	2019.8	绿盟科技	CETC 全资子公司电科投资通过竞价交易方式增持绿盟科技 1.6292%股权，电科投资及其一致行动人中电基金、网安基金合计持有绿盟科技 15.5%的股权，成为第一大股东
中电科（天津）网络信息科技合作企业	2019.11	南洋股份	以 13.77 元/股作价约 7.99 亿元协议入股南洋股份

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

（四）市场格局

我国信创产业呈现四大集团主导市场竞争格局的特点。以华为、中国电子 CEC、中国电科 CETC、浪潮四大巨头构建的生态体系形成信创产业的核心主体，其中，华为主要立足于鲲鹏处理器，聚集外部上下游企业形成鲲鹏信创生态体系；中国电子 CEC、中国电科 CETC、浪潮则侧重于自建生态与战略投资或合作相结合的方式，搭建稳固的自有生态，如中国电子 CEC 战略投资易捷行云，浪潮在信息和网络安全领域选择与中孚信息进行战略合作。四大集团均已形成了涵盖基础设施、基础软件、应用软件、信息/网络安全、云服务、系统集成的完整产业链条。

表 2.4 信创产业四大巨头生态体系布局情况

	华为（鲲鹏产业链部分企业）	中国电子 CEC（旗下企业）	中国电科 CETC（旗下企业）	浪潮（旗下企业）
基础设施	华为、神州数码、拓维信息	飞腾	中电科技、卫士通	浪潮信息

基础软件	麒麟、通信、东方通	麒麟、武汉达梦	普华、人大金仓、金蝶天燕	浪潮软件
应用软件	金山办公	中标软件	慧点科技	浪潮软件
信息/网络安全	绿望科技	奥安信	卫士通、绿盟科技、海康威视	中孚信息
云服务	华为云、金山云	中国电子云	太极股份、中国电科云	浪潮云
系统集成	太骏股份、神州信息、东华软件	中国软件、中国系统	太极股份、卫士通	浪潮集团

资料来源：众诚智库整理，2021 年 5 月

信创产业在党政和金融领域渗透率最高，医院领域渗透率最低。根据第三方机构对信创产业中的企业在国家“2+8”体系（党政，金融、电信、交通、电力、石油、航空航天、教育、医院行业）下的行业分布统计，行业渗透程度可大致分为三个梯队：党政和金融渗透率处于第一梯队；电信、交通、电力、石油、航空航天处于第二梯队；教育、医院领域渗透率最低，处于第三梯队。这是由于在政策导向下，党政端最先进行国产化；而行业端金融领域数字化程度较高，更易渗透。

Urtrust ThinkTank 众诚智库 打造全球智库的中国品牌

三、策略建议

发展信创产业的目标是实现信息技术领域的自主可控和信息安全，在基础硬件、基础软件、应用软件、信息安全等领域实现国产替代。这不仅要面临技术难题，还要面临材料、制造工艺、制造设备以及生态链构建与专利等多重壁垒。对中国这样的大国而言，要实现命运的自主，必须实现信息技术软硬件系统的整个生态链和价值链的突破。

一是重视基础研究，鼓励科技创新。优化科研评价机制，支持基础学科建设，鼓励在原理、思想以及基础理论上创新突破。既要立足当下，继续在当前主流技术上发力，充分利用市场优势，鼓励技术创新；又要着眼未来，利用我国科研实力雄厚、市场基础庞大的优势，大胆判断，在若干个具有前瞻性的领域埋棋布点。比如，探索在未来替代 ARM、X86 等芯片架构的可能性，在类脑芯片或者 AI 芯片等领域，实现对西方的反超。

二是优化市场环境，夯实产业体系。要加强集中统一领导，完善金融、财税、国际贸易、人才、知识产权保护等制度，优化市场环境，强化知识产权保护，反对垄断和不正当竞争，更好释放各类创新主体创新活力。要遵循技术发展规律，做好体系化技术布局，优中选优、重点突破。须在技术、产业、政策上共同发力，构建有强大生命力的生态链。

三是瞄准重点行业，强化应用牵引。从金融、能源、工控、电信、交通、医疗、教育等重点行业的实际需求入手，以“揭榜挂帅”机制突破核心技术和产品瓶颈。引导优势技术和资源整合，推动相关技术和产品又好又快发展，达到以应用带动核心技术突破，赋能传统行业的战略目标。

四是发挥行业组织作用，打造开放共享生态。发挥相关行业协会、学会、联盟等社团组织在技术交流、标准制定、科技评价、成果转化、建言献策、国际合作等方面的积极作用，及其作为相关行业主管部门与行业企业、从业者之间的桥梁和纽带作用，打造上下联动、开放共享的行业发展新生态。

版权所有

欢迎您提出问题与建议

潘　岳
众诚智库合伙人兼高级副总裁
+86 10 53605040
panyue@uthinktank.com

张　扬
众诚智库高级研究员
+86 10 53605040
service@uthinktank.com

Urtrust ThinkTank 众诚智库 打造全球智库的中国品牌

本报告仅为一般性建议参考。

读者不应在缺乏具体专业建议的情况下，擅自根据报告中的任何信息采取行动。

众诚智库将不对任何因采用报告信息而导致的损失负责。

© 2021 众诚智库咨询顾问（北京）有限公司版权所有

关于我们

众诚智库咨询顾问（北京）有限公司（简称众诚智库）是专注于“政府决策支撑”和“新型智慧城市建设”国家高新技术企业，也是首家在“国家双创板”挂牌的咨询公司（股权代码：E00286）。凭借在政府资源、专业技术能力、产业生态等方面的独特优势，众诚智库致力于为政府提供高质量发展、产业转型升级、智慧城市规划设计及招商引资服务。

Urtrust ThinkTank 众诚智库 打造全球智库的中国品牌

地址：北京市海淀区花园路13号天博中润2层
邮编：100083
电话：010-53605040
邮箱：service@uthinktank.com
网站：www.uthinktank.com