



图片来源：视觉中国

国资布局新基建 之人工智能篇

文/王佳佳 马微伦 罗珺 吕汉阳

关键词：国资布局 新基建 人工智能 基础层 技术层 应用层

人工智能（AI）是研究模拟、延伸和开发拓展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的新兴技术科学。20世纪末以来，人工智能技术成为全球新一轮产业变革的核心驱动力，在与各行各业的融合中，重构生产、分配、交换、消费等经济活动各环节，并不断催生新技术、新产品、新产业、新业态、新模式。

人工智能产业是我国重要的战略性新兴产业之一，也是当前广受关注的新基建七大方向之一。本文基于国内上市公司数据，分析国有控股上市公司在人工智能产业链上中下游的布局现状和竞争地位，为调整优化人工智能产业国有资本布局结构提供参考。

一、行业概况

我国高度重视人工智能技术与

产业发展，2017年《政府工作报告》将人工智能列入国家战略，指出要全面实施战略性新兴产业发展规划，加快人工智能等技术的研发和转化，做大做强产业集群；把发展智能制造作为主攻方向，推进国家智能制造示范区、制造业创新中心建设。

国务院2017年7月8日发布的《新一代人工智能发展规划》明确了我国新一代人工智能发展的战略目标：到2020年，人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步，人工智能产业成为新的重要经济增长点；到2030年，人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心。

中国信息通信研究院《2019全球人工智能产业数据报告》显示，截至2019年3月，全球人工智能企业达5386家，美国、中国、英国、

加拿大、印度拥有人工智能企业数量位列全球前五（美国2169家、中国大陆1189家、英国404家、加拿大303家、印度169家）。截至2018年底，中、美、日三国人工智能专利数量占全球人工智能专利总数的75%，中国以37%的比例领先美国（25%）、日本（13%），成为全球人工智能专利申请数量最多的国家。2018年我国人工智能产业市场规模约为415亿元，预计2020年将超过710亿元。

二、人工智能产业链划分

人工智能产业链可分为上游基础层、中游技术层和下游应用层（如下页图所示）。基础层为人工智能技术的应用落地提供硬件等基础保障；技术层主要是构建人工智能的技术框架、路径，提供算法及各种通用

技术；应用层是将人工智能技术应用到各个领域及实际场景。

1. 上游硬件提供商

上游基础层主要提供芯片、传感器、中间件等各类硬件及基础设备，为人工智能技术的应用落地提供基础的后台保障。

作为衡量一个国家科技发展水平及实力的重要参考标准，AI 芯片是人工智能产业的核心硬件，也被称为 AI 加速器或计算卡，即专门用于处理人工智能应用中的大量计算任务的模块（其他非计算任务仍由 CPU 负责）。由于传统芯片的计算架构已无法支撑深度学习等大规模并行计算的需求，需要新的底层硬件来更好地储备数据、加速计算过程。AI 芯片主要分为 GPU、DSP、FPGA、ASIC 以及类脑芯片等，用于提升计算机的性能。传感器及其他

中间件主要用于搜集海量数据，并将数据实时或离线传输到数据中心进行处理。

2. 中游 AI 技术与平台

中游技术层是人工智能产业链的核心，以模拟人的智能相关特征为出发点，并基于研究成果实现人工智能的商业化构建，主要由数据抓取、存储、处理平台以及各类感知技术与深度学习技术组成，包括计算机视觉、自然语言处理、机器学习、知识图谱、语音识别以及人工智能平台构建等领域。

各类数据搜集、处理及存储企业为 AI 技术的使用提供数据支持；计算机视觉指使用摄像机或电脑以及其他相关设备对生物视觉进行模拟，使电脑处理结果成为更适合人眼观察或传送给仪器检测的图像；自然语言处理指机器通过理解人类自然语言的能力，实现人机之间的有效通信，如机器翻译、信息检索和过滤等；机器学习是人工智能的核心，指用数据优化计算机程序的性能，提高学习效率；语音识别是一种可以让机器通过识别和理解，将语音信号转变为相应文本或命令的技术。

3. 下游应用领域

下游应用领域指基于基础层与技术层，实现人工智能与传统产业的融合发展以及不同场景的应用。按照对象不同，应用层可分为消费级终端应用与行业场景应用两部分：消费级终端应用包括智能机器人、智能无人机

和智能硬件三个方向；行业场景应用主要是对接各类行业的 AI 应用场景，包括工业 4.0、无人驾驶、智慧医疗、智能教育、智慧农业、智能安防、智能家居以及智能金融等众多领域。随着人工智能及其相关技术的不断发展，其应用场景将越来越广阔。

三、国内人工智能产业上市公司概况

1. 全行业上市公司情况

截至 2019 年底，我国共有 45 家人工智能概念上市公司，其中 36 家在 A 股上市、6 家在港股上市、4 家在美股上市（含中兴通讯在 A 股、港股均上市）。2018 年，全行业上市公司营收总额 14763.31 亿元，利润总额 2245.36 亿元，净利润总额 1665.81 亿元，行业净利率为 11.28%；研发支出共计 1075.93 亿元，研发营收比为 7.29%。

目前我国人工智能产业市场集中度较高，2018 年行业排名前五的上市公司营业收入和净利润占整个行业的 82.15% 和 92.58%，且前四名均为非公企业（如下页表所示）。

我国人工智能产业上市公司按区域划分：东部地区 39 家、中部地区 4 家、东北和西部地区各有 1 家。按省级行政区划分，拥有人工智能企业数量排名前五的分别为北京市 10 家、广东省 9 家、浙江省 6 家、上海市与山东省各有 4 家、安徽省 3 家。由此可见，我国人工智能产业区域分布极不平衡，未来应更多从战略层面考虑产业的区域平衡与协调发展。

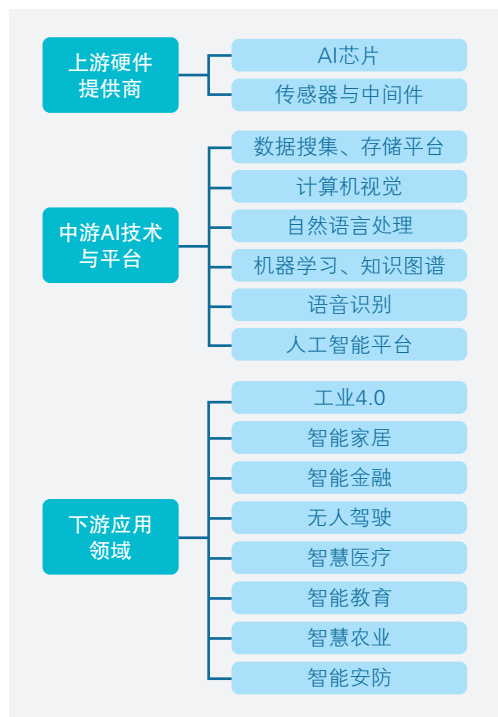


图 人工智能产业链示意图

表 2018年人工智能产业前五大上市公司财务情况

证券代码	证券简称	企业属性	营业收入 / 百万元	利润总额 / 百万元	净利润 / 百万元	净利率 / %	研发支出 / 百万元	研发支出同比增长 / %	研发营收比 / %
JD.O	京东	民营企业	462019.76	-2373.68	-2800.55	-0.61	12144.38	82.56	2.63
0700.HK	腾讯控股	民营企业	312694.00	94466.00	79984.00	25.58	19000.00	8.88	6.08
BABA.N	阿里巴巴	民营企业	250266.00	97003.00	61412.00	24.54	24700.00	49.83	9.87
BIDU.O	百度	民营企业	102277.00	27325.00	22582.00	22.08	13720.00	22.00	13.41
0763.HK 000063.SZ	中兴通讯	中央企业	85513.15	-7350.20	-6949.34	-8.13	10905.58	-15.87	12.75

数据来源：Wind

2. 国有控股上市公司情况

截至 2019 年底，人工智能产业共有 11 家国有控股上市公司，其中国务院国资委监管的中央企业 3 家、地方国资委监管的国有企业 4 家、其他国有企业 4 家。

2018 年，人工智能产业国有控股上市公司营业收入共计 2109.78 亿元，占行业营收总额的 14.29%；净利率为 3.92%，远低于 11.28% 的行业平均水平；研发支出共计 203.66 亿元，约占行业研发总投入的 18.93%；研发营收比为 9.65%，高于 7.29% 的行业平均水平。

2018 年，人工智能产业上市公司中的中央企业营业收入共计 1369.51 亿元，分别占行业 and 国有控股上市公司营收总额的 9.28%、64.91%；净利率为 3.46%，低于行业 and 国有控股上市公司平均水平；研发支出 156.50 亿元，分别占行业 and 国有控股上市公司研发总投入的 14.49%、76.83%；研发营收比为 11.43%，高于行业 and 国有控股上市公司平均水平。

综上，国有资本在人工智能产业布局整体偏弱，相比于非公资本，在企业数量、营业收入、净利率等

方面均存在明显差距，未来需加大投资布局的力度。

四、人工智能产业链各板块分析

1. 上游硬件提供商

人工智能产业链上游硬件板块共有上市公司 11 家，其中国有控股上市公司 4 家（含中央企业 1 家）。2018 年，上游板块营收总额 1185.37 亿元，其中国有控股上市公司营收总额 1082.93 亿元，占上游板块营收总额的 91.36%。由此可见，国有控股上市公司在上游硬件板块具有较大优势，海康威视、浪潮信息和中科曙光分别以 498.37 亿元、469.41 亿元、90.57 亿元营业收入包揽了行业前三席位。2018 年，上游板块净利率为 10.73%，其中国有控股上市公司净利率为 11.87%，略高于行业平均水平。

2018 年，人工智能产业链上游板块研发支出共计 85.95 亿元，其中国有控股上市公司研发支出 75.92 亿元，占该板块研发总投入的 88.33%；上游板块研发营收比为 7.25%，其中国有控股上市公司研发营收比为 7.01%，略低于行业平均水平。

2. 中游 AI 技术与平台

人工智能产业链中游 AI 技术与平台板块共有上市公司 20 家，其中国有控股上市公司 4 家。2018 年，中游板块营收总额 13141.65 亿元，其中国有控股上市公司营收总额 963.14 亿元，占中游板块营收总额的 7.33%；中游板块净利率为 12.16%，其中国有控股上市公司净利率为 -5.60%，低于行业平均水平（除中兴通讯外，其他国有控股上市公司净利率为 14.27%）；中游板块研发支出共计 934.64 亿元，其中国有控股上市公司研发支出 118.37 亿元，占中游板块研发总投入的 12.66%；中游板块研发营收比为 7.11%，其中国有控股上市公司研发营收比为 12.29%，高于行业平均水平。

综上，非公资本在人工智能产业链中游板块占据较大优势，国有企业数量明显少于非公企业；国有控股上市公司研发投入高于非公企业，未来有较大发展空间。

3. 下游应用领域

人工智能产业链下游应用领域板块共有上市公司 30 家，其中国有控股上市公司 7 家（含中央企业 3 家）。2018 年，下游板块营收总额 13955.29 亿元，其中国有控股上

市公司营收总额 1494.27 亿元，占下游板块营收总额的 10.71%；下游板块净利率为 11.76%，其中国有控股上市公司净利率为 4.25%（除中兴通讯外，其他国有企业净利率为 20.91%），低于行业平均水平；下游板块研发支出共计 1027.21 亿元，其中国有控股上市公司研发支出 170.62 亿元，占下游板块研发总投入的 16.61%；下游板块研发营收比为 7.36%，其中国有控股上市公司研发营收比为 11.42%，高于行业平均水平。

综上，人工智能产业链下游应用领域的国有企业数量明显少于非公企业，规模也比较小；但国有企业在这一领域的研发投入高于行业平均水平，未来有较大增长空间。

五、发展建议

1. 安全为基

目前人工智能的安全问题引起了大众的关注。由于技术发展不成熟，加之使用者的过度依赖、使用方法不当，使得人工智能产品存在一定的安全隐患。建议政府相关部门建立科学的人工智能技术安全评估体系，重视并解决好人工智能技术开发和应用可能涉及的法律、人权、社会伦理、环境等方面的问题；严格人工智能产品的市场准入，加强市场监管，只有达到相应安全标准，才允许其进行市场投入、推广和使用，促进产业健康发展；加强国际间合作，共同建立和完善人工智能安全标准和规范，确保其技术发展始终在人类可控制范围内。

2. 重点突破

坚持应用牵引、体系推进，紧紧牵住关键核心技术自主创新这个“牛鼻子”，加强人工智能理论、方法、工具、系统等方面的基础研究，尽快突破高端芯片、基础技术及关键应用软件等领域的瓶颈；积极构建产学研用系统创新集群，大力推动人工智能产品研发及产业化，加快科研成果转化应用及国产化步伐，为我国人工智能产业的长远发展奠定坚实的技术基础。

3. 协同创新

人工智能产业发展的关键取决于产业链上游技术研发的成效，而研发平台则是科技创新资源要素汇聚、整合及创新成果产出的重要载体，只有实现创新成果的规模化与集成化，才能有效降低产业成本。建议政府加大对人工智能技术中心、创新中心及行业云计算和大数据平台建设的支持力度，围绕大数据、计算机视觉、人机交互等重点领域及关键技术开展协同创新，抢占人工智能产业发展的制高点。

4. 产业融合

以供给侧结构性改革为主线，紧密跟踪研究新冠肺炎疫情对人们工作、生活及社会服务等方面的影响，研发适应市场需求的人工智能产品，并尽快形成体系化布局；大力推动人工智能等先进技术与各行各业的融合发展，促进传统产业提质增效、转型升级；积极应对国际分工调整和全球产业链日益复杂的趋势，加强产业链上下游企业协同联动，维护产业链安全稳定；加强产业联盟建设，促进不同所有制企业之间的互利合作，充分发挥产业

集聚和优势互补的“乘数效应”。

5. 以点带面

定制针对优势互联网企业和智能制造企业的扶持措施，支持其开展人工智能关键技术的研发、推广及产业化，着力培育具有产业引领带动作用的人工智能龙头企业，形成一批细分领域的“小巨人”“独角兽”企业；通过龙头企业的引领，以点带面带动配套企业协同发展，完善和优化人工智能产业链条。

6. 德智并重

作为直接推动人工智能技术发展的群体，科研人员对人工智能的发展方向起着举足轻重的作用。科研人员社会责任感强，人工智能技术就会朝着高质量服务人类的方向发展；反之，如果科研人员缺乏社会责任感，人工智能技术就可能成为影响人类安全和社会稳定的巨大威胁。因此，要注重加强对人工智能领域科研人员的思想道德教育，建设一支既掌握先进技术、又具有社会责任感的人工智能科研队伍。■

主要参考文献

[1] 腾讯研究院，中国信通院互联网法律研究中心. 人工智能[M]. 北京：中国人民大学出版社，2017.91-142.

[2] 中商产业研究院. 2019年中国人工智能行业市场前景研究报告. 2019.

作者单位

王佳佳 吕汉阳 国务院国有资产监督管理委员会研究中心

马微伦 首都经贸大学经济学院

罗琨 中央财经大学中国公共财政与政策研究院

编辑 苗榕