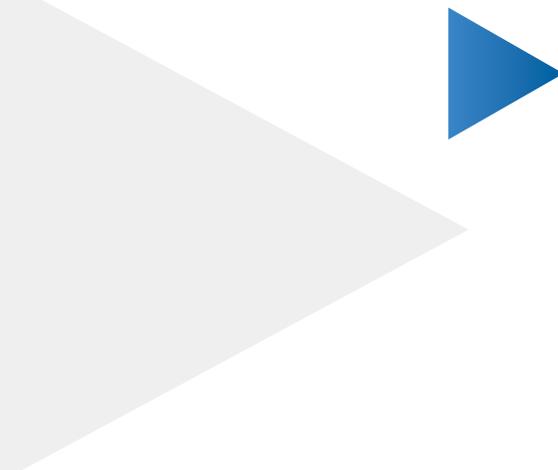


2021-2022 中国人工智能算力发展评估报告





目 录

CONTENTS

IDC 观点	01
第一章 人工智能发展概述	03
1.1 全球：以科技企业为主导，推进技术创新升级	03
1.2 中国：加强算力基础设施建设，支撑应用落地	04
第二章 人工智能算力及应用现状	07
2.1 芯片：应用需求日渐丰富，催生芯片多元化发展	08
2.2 服务器：多元开放、绿色节能成为发展方向	12
2.3 云服务：AI 与云加速融合，推动业务创新	14
2.4 算法模型：巨量化成发展趋势，预训练模型为创新基础	15
2.5 应用：算力与应用协同发展，推动场景多元化	16
第三章 中国人工智能算力发展评估	22
3.1 行业概况及排名	22
3.2 地域概况及排名	29
第四章 IDC 建议	34
4.1 技术供应商建议	34
4.2 产业发展建议	35
4.3 行业用户建议	36

IDC 观点

- ▶ 人工智能是引领社会和经济发展的战略性技术之一。全球各国加速人工智能战略性布局，以科技企业为主导加速创新，推动技术创新落地，持续扩大算力投资规模。中国积极发展算力基础设施建设，支撑应用落地。
- ▶ IDC 预测，2021 年全球企业在人工智能软件、硬件和服务的总投资将超 850 亿美元；中国在 AI 市场的支出规模将达到 82 亿美元，其中约 70% 的相关支出来自于 AI 硬件。
- ▶ 算力已经成为数字时代的核心生产力，是拉动数字经济向前发展的新动能。根据《2020 全球计算力指数评估报告》的分析结果显示，2015-2019 年，计算力指数平均每提高 1 点，国家的数字经济和 GDP 将分别增长 3.3‰和 1.8‰，预计该趋势在未来几年将继续保持。随着新技术的不断演进，人工智能发展呈现出应用场景多元化、算法和数据巨量化等特征，这对算力发展提出更高要求。在支持大规模部署的同时，还需满足高并发、高弹性、高精度等不同计算需求。
- ▶ 人工智能芯片将更加细分多元。GPU 在训练负载中依然具有绝对优势，同时高算力低能耗且适应各类复杂环境的芯片将更受关注。推理工作负载在各个行业应用中不断增加，FPGA 和 ASIC 等其他类型的加速芯片将在各个领域被更多地采用。预计到 2025 年，其他类型加速芯片的市场份额将超过 20%。
- ▶ 人工智能应用的加速落地推动了 AI 服务器的高增长。根据 IDC 中国加速计算市场报告，预计 2021 年人工智能加速服务器市场规模将达到 56.9 亿美元，相比 2020 年增长 61.6%，到 2025 年，中国人工智能加速服务器市场将达到 108.6 亿美元，其五年复合增长率为 25.3%。数字经济的发展和 AI 应用的落地引领中国 AI 服务器市场的不断增长，未来人工智能服务器将朝着开放与节能的方向发展，实现低功耗高效率的计算。

- 
- ▶ AI 与云的融合是必然趋势，AI 公有云服务可以使企业高效地部署人工智能应用，轻松在云上获取 AI 能力，从而有效地接入和使用人工智能技术。AI 公有云服务解决方案主要包括计算机视觉、自然语言处理类、机器学习类。除公有云之外，企业也正在积极部署私有云，以支撑其包括人工智能在内的新兴业务应用。搭配公有云、私有云和传统数据中心的混合 IT 架构对企业技术和业务创新可产生显著影响。
 - ▶ 机器学习模型发展愈加复杂，大规模成发展趋势，巨量模型将是规模化创新的基础。随着计算硬件设备的不断升级、云计算服务的持续优化，为企业享受更为普惠的算力服务带来更多可能。
 - ▶ 算力与应用协同发展，推动场景多元化。反欺诈、智能风控、智能推荐等应用场景目前逐步进入较为成熟的应用阶段，覆盖面广，企业算力投入程度较高；包括智慧供应链、智能质检、智能设备运维等在内的应用场景发展迅猛；受制于发展时间、资金投入、算力需求、模型成熟、技术限制、需求复杂等原因，诸如视觉感知、新药研发、智慧油田等场景还处于发展初期，未来具有广阔的发展空间。此外，人工智能的应用还可在绿色能源、精细化资产管理和生活及环境生态治理等场景发挥优势，有效加速绿色经济的推进，响应低能耗、低排放、可循环、可持续等发展理念。
 - ▶ 基于最新的用户调研，2021 年，人工智能行业应用渗透度排名 TOP5 的行业依次为互联网、金融、政府、电信和制造，相比 2020 年，金融行业人工智能应用速度加快并超过政府行业，位列第二，制造、交通和能源行业在人工智能的应用也更加深入，分列第五、第七和第九位。
 - ▶ 2021 年中国人工智能城市排行榜，TOP5 城市依次为北京、杭州、深圳、南京、上海，排名 6-10 的城市为苏州、广州、济南、成都、合肥。跟 2020 年相比，南京首次进入前五名，济南和成都进入了前十名，分别位居第 8、9 位。

第一章

人工智能发展概述

2020年突发的新冠肺炎疫情对全球政治、经济和个人的生活工作带来重要影响，诸如人工智能、5G、区块链、下一代安全、物联网等新兴信息技术在药物研发、病毒基因检测、疾病诊断和治疗、疫情监控以及推进复工复产等方面发挥重要作用。疫情逐渐得到缓解，市场对于通过数字化技术实现社会和产业变革的认识不断加深。“数字化优先”成为数字经济时代下企业发展的核心策略，企业借助数字化优先的运营模式，可实现超高速度、超大规模、超广连接，以适应时代发展、推进企业数字化转型。

1.1 全球：以科技企业为主导，推进技术创新升级

全球各国加速人工智能布局，将其作为**战略性技术之一，推进新常态下的全球经济复苏和企业创新**。目前，由机器学习、对话式人工智能、计算机视觉等单点技术驱动的人工智能解决方案正在各行各业中实现渗透扩展。人工智能与5G、大数据等技术的融合可为世界经济复苏带来更多可能性和新场景，加速企业从信息化向数字化、智能化的迈进，为企业实现商业韧性的增强、产品和服务的加速创新、用户体验的全方位优化带来可能。根据IDC数据显示，2021年全球企业在人工智能软件、硬件和服务的总投资将超850亿美元，预计将在2025年增至2,045亿美元，五年复合增长率(CAGR)达24.5%。

人工智能受到全球各国的高度关注，受利好政策驱动，人工智能向规模化方向发展，不断加深在多领域的应用。

▶ 各国加速人工智能国家级战略布局：

市场的蓬勃发展离不开政策的支持。世界诸多国家纷纷在人工智能领域进行战略布局，根据经济合作与发展组织(OECD)资料显示，目前全球已有60多个国家和地区陆续出台人工智能政策和优先发展事项，制定并发布国家级AI战略，包括但不限于中国、美国、英国、德国、法国、日本、新加坡、澳大利亚、阿联酋、印度等国家。各国重视人工智能产业生态发展，加强研究能力、强化相关产业配套、提升企业竞争力和创新力，积极探索符合自身需求和优势的AI发展路径。

► **以科技企业为主导加速科技创新：**

目前，全球科技巨头，尤其是互联网巨擘，是人工智能市场发展的主力军，以亚马逊、苹果、Facebook、谷歌、微软等为主导的大型跨国科技企业不断创造和积累技术优势，通过强大的资源整合能力持续加大人工智能底层技术研究和商业化路径探索，以自身人工智能硬件、软件、核心算法框架为依托，拓展产品和服务体系，确保其在人工智能上下游产业链里的竞争力，同时也带动产业的创新和快速发展。在过去几年中，超大规模服务商（阿里巴巴、亚马逊、苹果、百度、Facebook、谷歌、微软和腾讯）持续扩大算力投资规模并将在未来几年保持这一趋势。IDC 预测，到 2025 年，全球排名前八位的 CSP 将消耗 50% 以上服务器和存储基础架构。

► **技术成熟促进产业智能化发展：**

伴随人工智能技术的成熟，与行业融合成为发展趋势，以推动人工智能在行业的更广泛落地。比如，英国政府将人工智能作为促进其经济和社会发展的建设重点，探索 AI 与行业发展的路径，先后发布《产业战略：建设适应未来的英国》白皮书及《人工智能行业计划》，从政策、资金等维度全面支持 AI 研发、行业应用和公共服务。德国政府致力于强调基于数学和计算机科学建立推理体系、认知体系，发展图像识别、机器人、人机交互，发挥制造业优势，加速人工智能在传统优势领域的应用转化，打造“人工智能德国制造”名片。

1.2 中国：加强算力基础设施建设，支撑应用落地

近年来，中国人工智能产业发展势头迅猛。IDC 预测，2021 年中国在 AI 市场的支出规模将达到 82 亿美元，其中约 70% 的相关支出来自于 AI 硬件。中国人工智能基础设施市场规模保持高速增长，中国服务器厂商成为全球服务器市场的中坚力量，推动市场的发展。受疫情影响，在全球人工智能服务器市场增速放缓的情况下，中国服务器市场仍保持高增长势头，IDC 最新发布的《全球人工智能市场半年度追踪报告》显示，中国人工智能服务器头部厂商市场规模同比增长率可超 50%。

作为较早发布人工智能战略的国家，中国向来重视科技创新对于社会经济价值的价值，充分发挥政策指引作用，积极调整基础设施建设方案，夯实基础设施发展根基，以更公共、普惠、安全的方式提供算力，推动 AI 产业化和产业 AI 化。

► **以政策为驱动，发挥人工智能“头雁”效应：**

中国政府将人工智能技术视为产业变革的核心力量，人工智能不仅是技术创新，更是推动经济发展、社会进步、行业创新的重要驱动力。从 2017 年至今陆续推出一系列政策，鼓励人工智能不断从基础理论研究到行业应用实现全产业链发展（见图 1）。“十四五”规划纲要更是将新一代人工智能作为要攻关的七大前沿领域之一，鼓励加速人工智能前沿基础理论突破、专用芯片研发、深度学习框架等开源算法平台构建，促进学习推理与决策、图像图形、语音视频、自然语言识别处理等领域创新，加速人工智能与诸如大数据、物联网、边缘计算等数字信息技术的融合发展，促进产业优化升级、生产力整体跃升。

图 1 2017-2021 年中国人工智能重点政策

2017年 7月	《新一代人工智能发展规划》 提出了面向2030年我国新一代人工智能发展的指导思想、战略目标、重点任务和保障措施。
2017年 8月	《国务院关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》 加强“互联网+”人工智能核心技术及平台开发,利用人工智能等技术推动应用电子产品智能化升级,开展人工智能技术试点应用。
2017年 12月	《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020年)》 以新一代人工智能技术的产业化和集成应用为重点,推动人工智能和实体经济深度融合。
2018年 11月	《新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作方案》 征集并遴选一批掌握关键核心技术、具备较强创新能力的创新主体,突破短板瓶颈,树立领域标杆企业。
2019年 3月	《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》 以市场需求为导向,以产业应用为目标,结合不同行业、不同区域特点,探索创新成果应用转化的路径和方法。
2019年 6月	《新一代人工智能治理原则——发展负责任的人工智能》 强调和谐友好、公平公正、包容共享、尊重隐私、安全可控、共担责任、开放协作、敏捷治理等八条原则。
2019年 9月	《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引》 到2023年,布局建设20个左右试验区,创新一批切实有效的政策工具,形成一批人工智能与经济社会发展深度融合的典型模式
2020年 11月	《中共中央关于制定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的建议》 利用人工智能等技术强化国家战略科技力量,推进人工智能与产业深度融合发展战略性新兴产业,加强数字社会、数字政府建设,提升数字化智能水平。
2021年 3月	《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2035年远景目标纲要》 发展新一代人工智能,突破基础理论、专用芯片研发,构建深度学习框架开源算法平台,发展以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施的建设和布局。

来源: IDC, 2021

▶ **落地行业，利用先进技术服务民生：**

人工智能需要走出实验室，落地行业，助力产业优化升级，改善民生。中国从人工智能发展伊始，就注重人工智能技术的落地，在应用落地方面保持全球领先水平，在一些应用技术上具有明显的优势。“十四五”规划纲要中再次强调建设重点行业人工智能数据集，发展算法推理训练场景，推进智能医疗装备、智能运载工具、智能识别系统等智能产品设计与制造，推动通用化和行业性人工智能开放平台建设。加速诸如智能交通、智慧能源、智能制造、智慧农田与水利、智慧教育、智慧医疗、智慧文旅、智慧社区、智慧家居和智慧政务等重要场景的落地，优化企业和行业现有流程，提升智能化治理水平，为市场和民众提供更优化的服务和产品。

▶ **以政府为主导，提供普惠、安全的算力服务：**

伴随人工智能技术的发展和在各行各业的应用落地，数据呈海量增长趋势，模型也愈加复杂和庞大，算力成为人工智能发展的重要制约因素。在顶层设计维度，中国政府明确提出在全国布局算力网络国家枢纽节点，启动实施“东数西算”工程，构建国家算力网络体系；同时统筹推进基础设施建设，积极推进“新基建”建设，发力构建系统完备、安全可靠的现代化基础设施体系。根据工信部发布的《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023年）》，中国算力基础设施建设将秉持布局合理、技术先进、绿色低碳、算力规模与数字经济增长相适应的发展格局，同时将区域协作和协调发展纳入考量，引导数据中心集约化、规模化、绿色化发展。基于此，以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施的建设和布局作为发展重点，通过提供公共的算力、数据及算法服务，搭建公益、普惠、安全的架构，让算力服务易用，解决算力服务的供给缺失问题，也为探索未来人工智能算力如何布局能起到良性作用提供参考。截至2021年4月，中国先后批准设立了北京、上海、合肥等15个国家新一代人工智能创新发展试验区。智算中心被越来越多的地方政府视为支撑和引领数字经济、智能产业、智慧城市和智慧社会发展的关键性信息基础设施，智算中心在技术标准上需要满足统一标准、开放建设和互联互通等要求，进而为算力、数据、生态和产业的发展提供平台化支持。

IDC 2020年发布的全球算力指数报告指出，算力已经成为国家数字经济的核心生产力，是数字化技术持续发挥效益的根本性要素，为总体GDP的增长带来了突出的贡献。根据《2020全球算力指数评估报告》的分析结果显示，2015-2019年，算力指数平均每提高1点，国家的数字经济和GDP将分别增长3.3%和1.8%，预计该趋势在未来几年将继续保持。同时，IDC发现，当一个国家的算力指数达到一定程度以上时，国家的算力指数每提升1点，对经济的拉动作用变得更加显著。

算力指数的增加很大程度上得益于以人工智能为代表的新兴技术的应用水平，在本次评估中，计算水平和应用水平是占比最大的两个维度，占比达到70%。算力投入在底层为新兴技术应用发展提供基本保障的同时，也被新兴技术应用带来的需求进一步拉动，从而使整体经济的增长出现倍增效益。通过分析各个国家的计算能力和新兴技术应用水平可以发现，在新兴技术应用走在前面的国家，已经从中获得了回报。在同等算力投资情况下，这些国家的经济产出效益更加显著，尤其是二者之间保持了较好平衡的国家，即计算能力和新兴技术的应用同时处在较高的水平上产生了更大的经济效益。

通过IDC研究发现，在过去几年中，全球算力市场的增长在很大程度上是由人工智能应用推动的，机器学习和人工智能应用对算力的要求变得越来越严苛，这也使得搭载GPU、FPGA等面向人工智能场景的服务器市场增长迅速，成为拉动整体服务器市场的重要增长点。IDC预测，到2024年，人工智能将成为企业工作负载的核心组成部分，75%的企业及其20%的工作负载将基于人工智能或使能人工智能，15%的IT基础设施将因应用了人工智能而加速。随着算法框架的日益复杂，计算能力将成为决定人工智能发展上限的重要因素。

第二章

人工智能算力及应用现状

伴随人工智能向多场景、规模化、融合普惠等高应用阶段方向发展，数据体量呈现出爆发式增长态势，算法模型的参数量呈指数级增加，以加速计算为核心的算力中心的规模不断扩大。IDC 预测，2025 年全球新创建的数据量将超过 160ZB，除了数据体量的激增，还有几个比较大的变化：

- ▶ 由企业创建的数据量已经超过消费者，成为数据产生最大的来源；
- ▶ 数据类型发生变化，图像、视频等非结构化数据开始大量产生；
- ▶ 实时性数据的占比正在逐年提高，预计到 2024 年，实时数据将会占到整个数据圈的四分之一；
- ▶ 现在数据越来越集中到核心数据中心，而非端侧。IDC 预计到 2025 年，核心数据占比将从现在的 40% 增加到 60% 以上。

此外，人工智能在训练、验证、部署等阶段往往面临应用场景多元化、数据巨量化带来的诸多挑战。这要求算力在支持大规模部署的同时，要满足高并发、高弹性、高精度等不同计算需求，持续为不同的人工智能负载，高效的提供算力。人工智能算力的应用现状将从五个方面进行分析：AI 芯片、AI 服务器、AI 云服务、AI 算法模型及 AI 应用。



2.1 芯片：应用需求日渐丰富，催生芯片多元化发展

人工智能在各方面的研究和应用取得快速发展，推进了数字化和智能化在诸多行业的渗透。伴随数据海量增长，算法模型趋向复杂，处理对象异构，计算性能要求高，AI 芯片在人工智能的算法和应用上做针对性设计，可高效处理人工智能应用中日渐多样繁杂的计算任务。在人工智能不断扩大渗透的数字时代，芯片多元化展现出广阔的应用前景，通过不断演进的架构，为下一代计算提供源源不断的动力。

从需求侧而言，企业对人工智能芯片的需求量越来越大，将其应用到诸如智慧城市、智能制造、智能金融、自动驾驶等越来越多的领域的建设和发展中，支持语音识别、计算机视觉、自然语言处理、机器学习等技术在业务和场景中的应用，企业对于 AI 芯片的关注度不断升高。

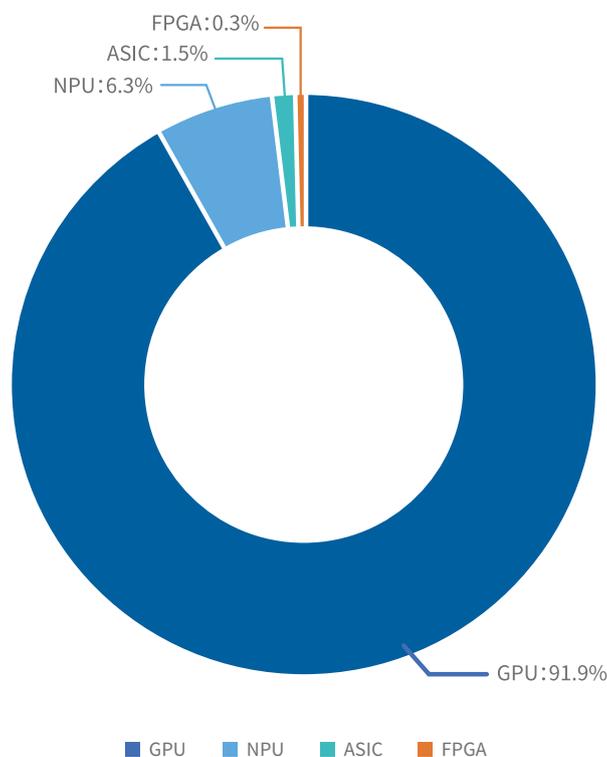
对供给侧来说，旺盛的市场需求给供给侧打开机会窗口，人工智能在行业不同场景中的差异化应用使得人工智能芯片产品需要具有差异化的特征。人工智能芯片的广泛应用和场景的不断丰富，为专门开发人工智能芯片的厂商带来了绝佳发展机会，人工智能芯片产品呈现出更加细分多元的特征。越来越多的芯片厂商，比如：寒武纪、燧原科技、地平线和比特大陆等都参与行业发展中来，加速芯片产品的研发，推陈出新，以满足市场从训练到推理，从云端到边缘等多维度的需求。通过对特定场景的芯片进行优化，可提升人工智能应用程序的执行速度，扩大在车联网、智能安防、物联网和智能语音等领域的应用。

需求和供给两方面的变化不断推进人工智能芯片行业和技术多元化创新发展：

► 从芯片类型来看

AI 芯片主要包括图形处理器 (GPU)、现场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、神经拟态芯片 (NPU) 等。人工智能深度学习需要异常强大的并行处理能力。芯片厂商正在通过不断研发和升级新的芯片产品来应对这一挑战，特别是 GPU，同样也包括 FPGA、ASIC 和 NPU 等。IDC 研究发现，2021 年上半年中国人工智能芯片中，GPU 依然是实现数据中心加速的首选，占有 90% 以上的市场份额，而 ASIC，FPGA，NPU 等其他非 GPU 芯片也在各个行业和领域被越来越多地采用，整体市场份额接近 10%，预计到 2025 年其占比将超过 20%。神经拟态芯片具有低功耗、低延迟、高处理速度等优势，其产业化和商业化还在持续演进中，机器学习的发展和对脑研究的深入将为神经拟态芯片的进一步发展带来更多可能性。

图 2 中国人工智能服务器市场规模（按加速卡类型）



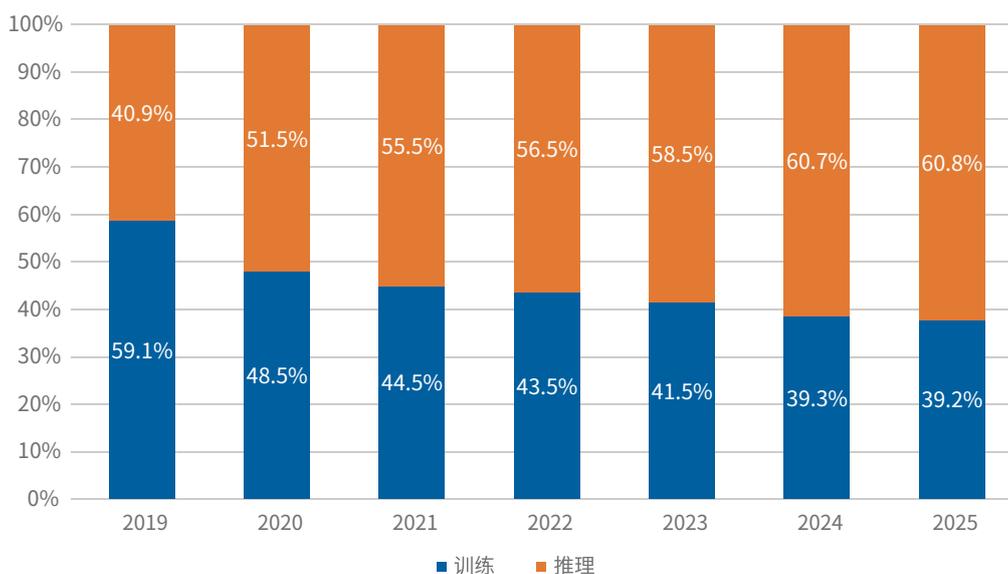
来源：IDC，2021

► 从工作负载角度来看：

人工智能芯片需要完成对于推理与训练任务的高效支撑。训练是指借助已有的大量数据样本进行学习，获得诸如更准确的识别和分类等能力的过程，对计算的精度要求较高，它直接影响推断的准确度。这就要求训练芯片应具有强大的单芯片计算能力，目前 GPU 芯片被认为更适合用于承担训练负载。而推理过程则

是指对新的数据，使用这些能力完成特定任务（比如分类、识别等）。根据 IDC 研究发现，2020 年中国数据中心用于推理的芯片的市场份额已经超过 50%，预计到 2025 年，用于推理的工作负载的芯片将达到 60.8%。目前市场来看，单芯片的推理能力将逐渐增强，将单芯片算力耗尽的推理任务和小规模推理任务将出现混合部署趋势，芯片会逐步加强对于虚拟化技术的支持。

图 3 人工智能服务器推理和训练工作负载预测，2019-2025



来源：IDC，2021

► **从部署位置来看：**

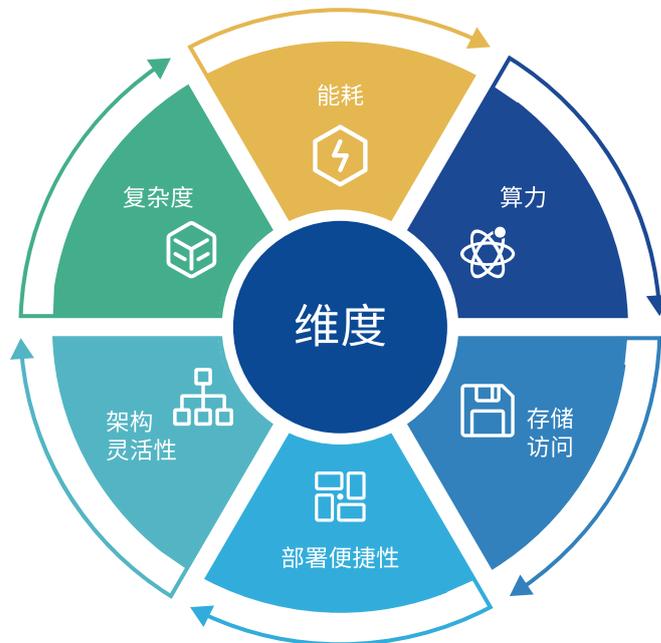
人工智能芯片可部署在云端数据中心、边缘侧和终端侧。云计算为人工智能提供了基础架构，目前云端是承载海量数据处理和大规模计算的重要载体。云端人工智能芯片需要具备高存储容量，高浮点处理速度以及高可扩展性。在新技术的驱动下，5G 等连接技术降低了数据的传输和处理速度，为了分担数据中心的计算压力并且也能提高实时响应速度，人工智能在边缘侧的处理将成为企业的一个关键增长领域。边缘侧人工智能芯片部署规模大且分散，未来边缘智能芯片需求将迅速增长，这就要求芯片需要具备适配各类复杂环境的能力。人工智能在边缘以及端侧将有广泛的应用场景，从自动驾驶到工业制造，再到消费者智能家居和可穿戴设备，处于端侧、边缘侧的人工智能芯片需要在功耗、计算性能、形状和物料成本之间取得平衡。

广阔的发展空间不仅带来机会，也意味着更为激烈的竞争环境。可以较好洞察市场需求点、不断提升芯片性能、突围技术壁垒、重视生态圈的芯片厂商可更好掌握发展机遇。

未来人工智能芯片算力应持续提升，满足模型规模增长态势，注重成本、性能功耗比，满足不同场景应用的需求。

- ▶ 人工智能技术通常需要对非结构化数据进行自主操作，这需要芯片提供强大的算力来满足人工智能高效处理的需求。一个模型的训练通常需要通过大量的计算来完成，功耗密度持续提升，也意味着成本的攀升。因此在输出算力的同时，高效的散热手段越来越重要，用户也开始关注芯片的能耗，高算力低能耗的芯片将更受关注，预计未来 3-5 年，训练“碳足迹”将纳入评估指标。
- ▶ 伴随着人工智能在各个行业的应用，各类人工智能芯片的需求也在大大提高。未来针对不同的人工智能应用类型和场景，将会有深度学习之外的新型算法脱颖而出，这就要求智能芯片的架构不能仅仅针对深度学习设计，也要适应不同类型的算法，具备灵活性。许多传统行业，例如制造、医疗、能源等都有了对应的解决方案，简化其生产过程。在企业运行 AI 的过程中，通常会面临诸多挑战或需求，比如：工作负载范围广，不能依靠统一的解决方案实现；需要丰富的计算资源，并且要低时延和低能耗；新框架和解决方案需要快速更新迭代；大客户正在寻找最佳解决方案，试验各种架构，包括定制 ASIC 等。这些需求的不断出现对芯片的计算力，能耗，开发难度，架构等方面有了更高的要求。

图 4 企业芯片需求考量维度

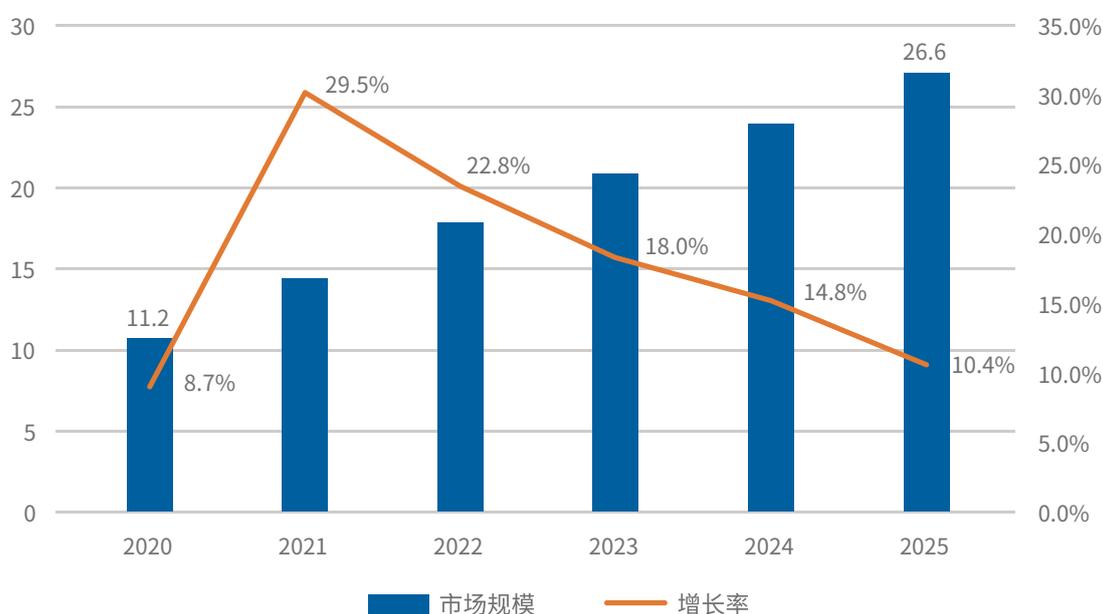


来源：IDC，2021

2.2 服务器：多元开放、绿色节能成为发展方向

人工智能服务器具有超高计算性能，是 AI 应用的核心基础设施。全球范围来看，人工智能软件的增长等因素很大程度上推动了人工智能服务器市场的增长。新冠疫情给全球人工智能服务器市场带来了极大的影响，预计 2021 年和 2022 年人工智能服务器市场将逐渐恢复其强劲的增长，并在 2023 年回到新冠疫情以前的轨道。IDC 全球调研显示，超过一半的企业在 2020 年人工智能基础设施上的支出超过 1000 万美元。预计到 2025 年，全球人工智能服务器市场规模将超过 260 亿美元。

图 5 全球人工智能服务器市场及预测，2020-2025（十亿美元）



来源：IDC，2021

在中国，数字经济的发展和 AI 应用的落地引领中国 AI 服务器市场的不断增长。新基建投资计划是新冠肺炎疫情后经济复苏的新动力，它将与 IT 支出密切相关。中国 AI 基础架构还需要进一步发展，AI 服务器的需求还是十分迫切的。

► 从技术层面来看：

新技术和新应用将给服务器市场带来新的活力。云、边缘计算、软件定义基础架构以及面向人工智能和机器学习等并行计算工作负载的异构计算继续拉动市场保持增长；随着人工智能的不断发展，人们对于算力要求也越来越高。搭载各类人工智能加速卡的服务器更是层出不穷。

▶ **从投资层面来看：**

人工智能技术的应用直接拉动企业相关服务器的投资，新基建政策也将推动新的应用创新，加速新的应用的诞生，直接推动 IoT、边缘计算、自动驾驶等新业态和新产业链的快速成熟，为人工智能服务器市场的发展带来很大上升空间。同时，政府也在加速对智算中心建设的投资，旨在为更多企业提供普惠性人工智能算力平台，以更好推进人工智能产业的落地和成熟。根据 IDC 中国加速计算市场报告，预计 2021 年人工智能加速服务器市场规模将达到 56.9 亿美元，相比 2020 年增长 61.6%，到 2025 年，中国人工智能加速服务器市场将达到 108.6 亿美元，其五年复合增长率为 25.3%，2021 年上半年，中国加速服务器厂商浪潮、宁畅、华为市场规模位列前三，占据了 70% 的市场份额。

IDC 认为，未来人工智能服务器将更加丰富，并朝着开放与节能的方向发展。

- ▶ 芯片的多元化导致连接方式的种类变多，目前以 PCIe 为主流，除此外还有 Nvlink、OAM 等。基于这一现状，服务器也会变得越来越丰富，提高技术水平，建立一个多接口可以同时运行多元算力的平台。
- ▶ 开放计算，是全球数据中心领域在产业协同模式的创新，实现 IT 基础架构产品、规范、知识产权等成果的共享，从而推动和加速新技术的落地和实践创新。通过开放协作形成共识，促进了标准化、生态化，降低了创新技术落地的门槛，推动绿色高效的数据中心建设以更有效地支持各行业对算力不断增长的需求。
- ▶ 2020 年 12 月，中国将“做好碳达峰、碳中和工作”纳入 2021 年的重点任务。为了践行碳中和的国家战略，实现国家提出的节能减排与碳排量指标，需要调整框架结构，优化内部构造，降低自身能耗以达到建设绿色数据中心的目标，比如：采用内嵌智能的基础架构，对计算力的输出和能源的消耗进行自动检测，合理调配算力，避免能源的不必要消耗；提高服务器性能以实现单位功耗能有更高的算力输出，从而降低能耗；采用液冷散热方式，用液体代替空气，将 CPU、内存等 IT 发热器件产生的热量带走，可有效提升服务器的稳定性，有助于实现数据中心节能、降噪，同时也有助于提高数据中心单位空间的服务器密度。

2.3 云服务：AI 与云加速融合，推动业务创新

企业的 IT 基础架构的部署模式正在从传统的采购加速向采用公有云的弹性支出方式转变。根据 IDC 数据显示，2020 年，中国部署在公有云的人工智能服务器市场占比已经超过 30%，整体市场规模超过 8 亿美元，而全球人工智能服务器公有云的占比已经达到 50%，这说明中国人工智能公有云服务市场仍处在发展阶段，未来五年将迎来快速增长，预计到 2025 年，中国人工智能服务器公有云的占比将超过 50%。

AI 与云的融合是必然趋势，AI 公有云服务可以使企业高效的部署人工智能应用，轻松在云上获取 AI 能力从而有效的接入和使用人工智能技术。人工智能技术的发展速度不断加快，采用 AI 公有云服务可以在初期以较少的成本快速迭代。目前，云服务提供商正在加速投入公有云建设，推动了整体市场的发展，其中包括百度、阿里、腾讯等互联网数字原生企业提供的公有云服务，以及平安科技、中国电信等行业领先企业主导的公有云服务。

从技术角度来看，AI 公有云服务的解决方案主要包括计算机视觉、智能语音、自然语言处理类、机器学习类。在计算机视觉方面，视频分析技术是今年的热点，云服务提供商正不断加强在视觉领域预训练模型的投入；在智能语音方面，云上开放的 AI 能力数量快速增长；在自然语言处理方面，以百度智能云、阿里云等为代表的厂商提供了日益丰富的能力。机器翻译、合同解析等成为热点；机器学习方向，一是不同形式的 AutoML，以及机器学习开发全流程自动化、智能化工具的不断完善；二是面向行业场景的行业开发套件；三是预训练大模型提升 AI 模型的通用性、泛化能力和规模复制能力。此外，融合应用场景、解决方案不断加强：领先的 AI 云服务厂商融合多项单点 AI 技术不断推出新的应用场景、解决方案。

除了公有云之外，各大行业的领先企业正在积极部署私有云，以支撑其包括人工智能在内的新兴业务应用。搭配公有云、私有云和传统数据中心的混合 IT 架构的发展趋势对企业技术和业务创新产生显著影响，首先，公有云服务提供商业务增长迅速，中小型企业从自主采购人工智能服务器搭建数据中心向采购云服务转变且趋势更加明显；政府的政务云建设从几年前开始实施，到现在已经在多个省市落地，中小地方政府已经成熟应用省级或地市级集中建设的政务云替代了独立采购服务器等 IT 基础设施，同时金融等行业客户也在搭建私有云或行业云，虚拟化等技术从互联网行业向传统行业渗透。随着企业客户继续在本地和云之间平衡其应用组合，混合 IT 未来将成为企业首选的部署方式，公有云、私有云、混合云和多云架构都将对传统的服务器的技术创新和部署模式产生较大的影响。

2.4 算法模型：巨量化成发展趋势，预训练模型为创新基础

随着各行业综合类人工智能场景应用的增多，AI 模型也变得多样化，模型往更复杂的方向发展，尽管小模型可以满足诸多行业场景的实际应用，但其在通用性、精准度的局限性，难以推动实现大规模智能化。小模型的通用性差，换到另外一个应用场景中可能并不适用，需要重新训练。同时，模型训练对数据要求高，需要大规模的标注数据，如果某些应用场景的数据量少，训练出的模型精度就会不理想。

整体而言，人工智能算法模型发展愈加复杂，大规模成发展趋势，巨量模型将是规模化创新的基础。全球范围内，人工智能模型参数大小逐渐递增，在 2011 年至 2021 年间从千万级增至千亿级。2020 年，OpenAI 在发布 GPT-3 深度学习模型后，人工智能在大众的视野实现进一步“扩圈”。GPT-3 模型使用云计算分析海量数据后，凭借 1750 亿个参数，在文本分析、机器翻译、机器写作等自然语言处理应用领域表现出色。

除了 GPT-3 之外，2021 年中国“源 1.0”、美国 Switch Transformer 等“巨量”机器学习模型的出现，让构建大模型、提升人工智能处理性能，成为时下非常流行的模型发展趋势。其中，中国“源 1.0”的单体模型参数值达 2457 亿，借助文本分析模型，获取 5TB 高质量中文数据集，其作为语言模型可较好完成尤其针对中文的阅读、理解、推理、逻辑判断等任务。此外，通过算法和算力的协同优化，提升 GPU 性能发挥，提升计算效率；其还具有出色的零样本学习和小样本学习等模型泛化应用能力，可为实际场景中的快速应用带来可能。

尽管对于人工智能发展而言，在实现理想泛化能力的基础上，越小的模型，将会更加广泛与灵活地适配应用场景。但是在这条通向理想的道路上，第一步则需要使用大模型、通过海量有价值数据进行充分训练，在调优至理想效果后，再进行蒸馏、量化等缩小模型的工作。通过大模型实现最优效果，在当下看来是人工智能更通用、高阶化应用的必经之路。

巨量模型为实现创新带来机会，算力是实现创新的基础。在通过大模型不断探索人类庞大的自然语言体系的同时，训练门槛提高，调优和应用创新的算法模型需要强大算力的支持，计算能力的不断提升与云平台的高速发展，无疑对“巨量”模型的发展是一个重要利好。计算硬件设备的不断升级、云计算服务的持续优化，为更多企业以更低的成本享受到更强算力带来可能，从而能够在更大的机器学习模型支持下，实现更加精确的分析、预测。拥有较高算力基础建设能力的企业 / 组织或国家，将更有可能在人工智能带来的红利中更多的获利。在中国，由各地政府主导的智算中心等算力基础设施的建设可很大程度上解决对高算力的需求。

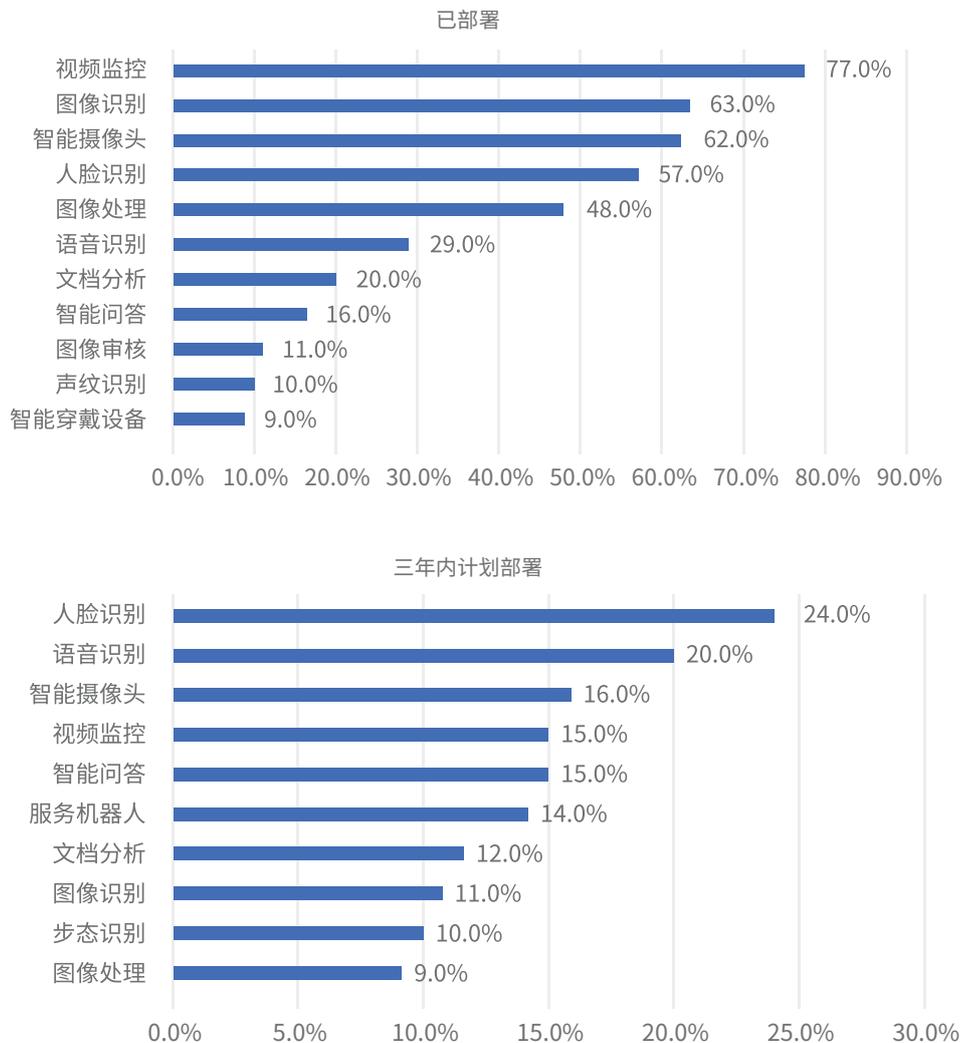
目前，人工智能算力平台建设与行业用户之间的鸿沟仍是应用落地的阻碍因素之一，根据 IDC 调研，超过 50% 的企业认为其行业应用场景需要更加精确的算法模型。由于人工智能应用场景正在不断深入和细化，从通用场景到行业碎片化场景的下沉趋势愈加显著，围绕人工智能的生态建设依然是未来需要关注的重点。如何构建产业生态，为更多上下游供应商提供整合的平台，为行业用户输出理想的解决方案依然至关重要。

2.5 应用：算力与应用协同发展，推动场景多元化

场景应用的丰富程度体现出人工智能算力转化为生产力的能力大小。随着人工智能技术发展，已经跨越概念阶段，完成 POC 阶段，逐步实现在生产、经营环境的落地部署甚至是规模化应用，辅助各行各业向更加智能化、绿色化、综合化以及多元化方向发展。

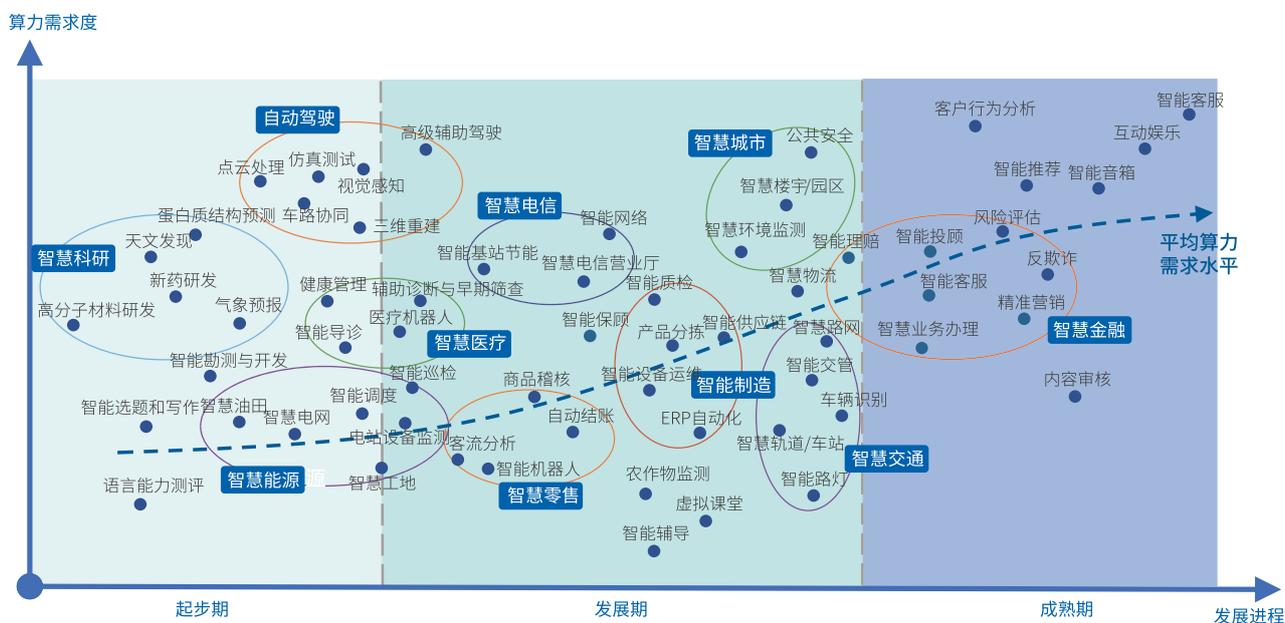
从人工智能单点技术应用来看，根据 2021 年 IDC 针对企业对于人工智能技术的应用现状调研的结果来看，计算机视觉目前仍为最主要的应用技术类型，视频监控、图像识别、智能摄像头、人脸识别以及图像处理等企业应用率位居前列。预计未来，企业在持续增加计算机视觉应用的同时，也会加深语音识别、自然语言处理等技术场景的应用。

图 6 企业已部署及未来三年计划部署的人工智能场景，2021



来源：IDC，2021

图 7 中国人工智能应用场景发展，2021



来源：IDC，2021

从行业应用来看，人工智能的应用场景已经从碎片化过渡到深度融合的一体化，从单点应用场景转换为多元化的应用场景。随着人工智能场景应用的增加，对算力的需求也随之增高。各行各业里不同的场景下所依赖的人工智能技术不同，对算力的需求也不同，对于人工智能算力的需求仍大部分集中在 AI 模型训练，其中认知类 AI 模型训练对算力的需求最高，其次依次是语音类 AI 模型训练和视频图像类 AI 模型训练。

相比于 2020 年，人工智能算力释放的场景在金融、制造、能源和公共事业、交通等行业体现的尤为显著，通过加速与互联网、大数据、5G 等现代技术的融合，帮助行业实现从“点”到“面”交互协同的工作场景应用。人工智能在诸多场景或是迈入广泛落地的成熟阶段，或是处在蓬勃生长的发展阶段，或是刚展露头角未来具有很大的发展空间。

具体而言：

反欺诈、风险评估、智能投顾、智能推荐等应用场景目前逐步进入较为成熟的应用阶段，覆盖面广，企业算力投入程度较高。

▶ **反欺诈和风险评估：**

伴随突发事件（如新冠肺炎疫情）以及宏观调控等因素，信贷及风险管控压力增大，实现风险控制和反欺诈是目前银行业的布局重点。银行通过大量数据中后台处理，建立信贷风险预警系统以及审批机制，加强了金融市场整体的监督管理力度。

▶ **智能投顾：**

为满足日益增加的资产配置及投资需求，降低财富管理门槛，解决高质量专业投资顾问人才稀缺带来的挑战，银行纷纷推出智能投顾服务，借助机器人或机器人辅助的人工服务为用户提供符合其风险偏好的投资方案和投资策略，完成投资执行，并基于市场监控调整投资组合方式，降低风险。

▶ **智能推荐：**

通过人工智能技术以及大数据的支撑，对购买意向、阅读习惯、浏览需求等信息进行学习和预测性分析，帮助企业实现智能决策，提高推荐准确度，进而优化客户体验，实现定制化服务，使产品、服务的营销方案更符合市场需求。

包括智慧供应链、智能质检、智能设备运维、线路智能巡检和电站设备监测、智慧保险、智慧交通等在内的应用场景发展迅猛。

▶ **智慧供应链：**

制造业推进了供应链管理自动化，利用大数据、机器学习等技术，对物流、资金流、信息流等信息进行整合，实现产品设计、采购、生产、仓储、销售、运输、客服、售后等全过程的高效协同，打通与外部供应商和客户的联结，基于市场数据进行产品的定位和研发，提高市场响应速度，增加盈利能力。

▶ **智能质检：**

在生产线的流程里，在 AI 赋能下对产品表面的缺陷的智能化判断，对产品性能的可视化预测和智能化设计实现智能产线（质检）的流程场景。

▶ **智能设备运维：**

在生产线的流程里，与已大量收集的历史数据对比，在设备发生故障之前进行可预测性的分析及维护，加强了智能设备运维的管控。

▶ **智能巡检和电站设备监测：**

电力企业变电站的智能监控、智能巡检、输电线路图缺陷识别、智能预警进一步实现了无人值守变电站的运行；AI 赋能下的智慧电网实现在供给侧电力系统的模拟分析；无人机智能监控现场，配电站建设及设备状态智能监测与管理等多个环节的应用场景，加强了智能化的流程应用与管理，推进智慧工程建设。

▶ **保险理赔和结算：**

保险行业加速智能化转型，加强了人工智能，数字化技术在业务场景的应用，推进了人工智能在核保理赔、智能结算、自动化结案等场景的应用，基于结构化的大数据优化理赔标准，完善核保流程，预判欺诈风险，并实现理赔材料上传和审核的线上化和自动化，加速理赔流程。

▶ **智能交管：**

对于城市道路交通，人工智能应用于交通实时监控和预警、车队道路规划、车辆识别、网联信息实时发布等，提高通行效率，缓解交通拥挤，优化出行秩序与管理流程。

▶ **智慧轨道 / 车站：**

在城市轨道交通方面，在物联网、大数据的加持下，通过虚拟票代替人工票务服务以及无感检票与安检一体化等措施，智能化升级轨道交通车站的管理，简化乘车步骤，实现无人值守的“智慧车站”。

受制于发展时间、资金投入、算力需求、模型成熟、技术限制、需求复杂等原因，诸如视觉感知、新药研发、智慧油田等场景还处于发展初期，未来具有广阔的发展空间。

▶ **视觉感知：**

在人工智能的支撑下，AI 电子设备、大数据、互联网等技术和汽车行业加速整合。依靠车载传感器（诸如激光雷达、摄像头等）探测物体，感知路况，将环境信息转换为指导驾驶的交通信息，降低驾驶负担，提高驾驶安全性，实现自适应巡航、车道保持、自动刹车、自动泊车等高级驾驶辅助功能，伴随对长尾问题处理能力的增强，解决与交通参与者的行为交互，可加速完全自动驾驶的推进。

▶ **新药研发：**

人工智能可在新药研发的规划、设计、临床试验等环节发挥作用，通过对包含基因、蛋白结构等信息的生物大数据和海量临床大数据进行分析，缩短新药研发周期，降低药物研发的不确定性，未来，随着基因组分析、药物知识图谱、医疗影像大数据和辅助诊断等场景趋于成熟，可以加速药物研发的智慧化进程。

▶ **智慧油田：**

油气等能源企业加速勘探、钻井、生产开发、油气管道传输，炼厂废弃处理等场景的智能化改造，借助计算模型，实现庞大的历史数据和实时采集数据的融合计算，实现对油气、天然气储量的统计分析，对井下情报监控的分析，对设备危险区域的识别，对石油管道焊缝的图像识别，基于此，智能勘测与开采、智能决策、智能预警、智能协同办公等围绕智慧油田展开的应用场景逐步萌发。

此外，人工智能还可在绿色能源、精细化资产管理和生活及环境生态治理等场景中发挥优势，有效加速绿色经济的推进，响应低能耗、低排放、可循环、可持续等发展理念。

▶ **低碳能源：**

为应对气候变化，对能源产业的优化和治理提出更高要求，人工智能可在诸如智慧电网等低碳项目建设过程中发挥重要作用，通过与物联网的结合较好控制碳排放，同时伴随越来越多的清洁能源并入电网，平稳的电网负载变得至关重要，通过对天气、负载、供需等多重因素的监测，借助人工智能的预测和决策能力，确保电网稳定、高效的运行；

▶ **精细化管理：**

利用人工智能技术实现对设备、资产的精细管理和维护，自动识别故障或预判维修需求，保障设备、资产的可靠运行，提升系统的效率和资源利用率，避免因故障导致的资源浪费；

▶ **生活及环境生态治理：**

利用数据和人工智能优化城市环境监测和执法，在数据驱动下优化城市资源调度，建设绿色城市；通过对诸如园区、楼宇、个人的能源使用 / 消耗习惯的学习，利用训练算法预测用电、热能等需求，通过智能管理运营，优化相应系统，实现经济、高效的供能方案，降低能耗，推进工厂、办公室、家庭等环境的低碳化发展。

预计未来人工智能应用场景还会继续在智能机器人、零售、教育、农业等不同的领域广泛落地。人工智能普及化，打通了各行各业数据的整合，成为解决行业痛点及可持续发展的重要布局。

OPPO：积极探索人工智能应用场景，以算力为依托赋能业务持续创新

OPPO 是一家集科研、制造和营销于一体的大型高科技企业，以智能设备制造和创新为核心，利用先进技术为用户提供优质产品和服务。OPPO 在人工智能领域研发和应用起步早、范围广泛，伴随人工智能规模化发展，对算力需求、资源利用等多方面提出挑战：

- ▶ **算力增长：**计算机视觉场景和自然语言处理大模型场景的增加，以及数据量的激增，对人工智能算力需求不断攀升。这对芯片提出了更高计算能力、更大显存、更低延迟、更高稳定性等需求。从工作负载来看，模型训练的高占比对 GPU 算力提出了更高的要求，随着模型的成熟，未来对推理负载的需求也呈增长趋势，对于高性能、低功耗、易部署、低成本的推理芯片的需求会保持增长。
- ▶ **算力孤岛：**人工智能研究和应用之前呈单点试验和局部推广状态，受限于算法、硬件架构、AI 框架和研发人员的能力等，企业难免孤立地开展人工智能试点项目，使得战略碎片化，缺乏整体管理布局，存在算力孤岛，资源整理利用率低。

基于对于人工智能发展和优化需求，OPPO 发展集约化算力中心，不断进行系统优化，做好业务支撑。

- ▶ **支持高算力：**搭建算力中心获得大规模算力、弹性算力，满足 AI 模型和应用对算力不断增长的需求，同时进行 AI 资源的精细化管理，实现资源的优化配置。
- ▶ **加速生态建设：**发挥算力中心的公共基础设施价值，降低计算成本，利用平台效应搭建人工智能产业生态，满足不同企业对于算法、算力的需求，为人工智能的生产测试和验证创造环境，加速成果转化。
- ▶ **绿色环保：**在人工智能基础架构搭建过程中引入浸没式液冷技术，提升散热性能，加速高功率密度的 IT 环境的降温，提升能源使用效率，降低数据中心 PUE，推进绿色计算发展。
- ▶ **降本增效：**通过诸如 RoCE 化改造，优化网络设计和存储设计，自研大规模训练框架，提高算力利用率，降低 AI 研发和应用成本，推进普惠 AI 的实现。

目前，OPPO 已在人工智能研究、平台搭建和业务应用等三个维度形成布局：借助 OPPO 研究院持续推进前沿技术研究，包括语音语义、智能感知、数据智能、新材料新工艺等方向；搭建智能计算中心和机器学习平台，实现对 AI 技术的支撑和 AI 能力的沉淀；利用人工智能赋能业务和产品，目前人工智能应用于手机类的智能拍照、智能翻译、小布智能助手，互联网服务的内容理解、计算广告、智能推荐、智能搜索，以及营销、金融赋能等场景，以满足用户不断增长和增多的需求。近两年，人工智能加速在 OPPO 的落地，并带来切实价值，AI 带来的相关业务的收入增长每年超过 30%，在诸如软件商店，广告、游戏中心、电商、智能风控等场景发挥重要作用。用户可通过 OPPO 手机智能语音助手小布完成与手机的智能交互，AI 助力小布月活破亿。

第三章

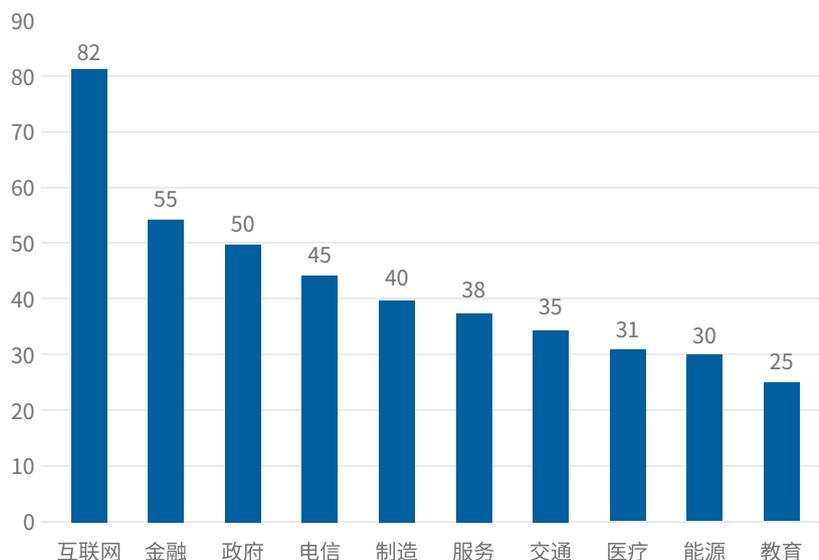
中国人工智能算力发展评估

今年是 IDC 从行业和地域两个层面对中国人工智能算力进行发展评估的第四年，为了保持维度一致性，本次评估基本延续了过去三年的框架体系，分别从宏观层面、技术成熟度、劳动供给三个维度进行了评估。在宏观层面，通过考量某个行业或地区的经济整体发展水平以及在人工智能领域的支出占比，直观地反映出该行业或地区的人工智能的应用水平；在技术成熟度方面，重点考量不同行业对于人工智能的使用年限、应用的成熟度，以及第三平台技术的应用程度（第三平台解决方案，包括云、移动和大数据，推动了许多企业或组织的 IT 支出和新的人工智能项目）；在劳动供给层面，IDC 重点考量了企业人工智能开发和运维的人员占比和技能水平，地区的人工智能人才储备情况和科研成果等因素。此外，算力基础设施建设，例如政府智算中心的建设，可以体现出一个地区对人工智能的综合投入程度，在今年的评估中，也被作为地域评估的考虑因素之一。

3.1 行业概况及排名

IDC 针对不同行业在人工智能方面的投入（包括人工智能投入占整体 ICT 投入占比）、行业应用场景成熟度、数据平台成熟度等维度进行了综合评估，基于持续的研究和最新的用户调研，2021 年，人工智能行业应用渗透度排名 TOP5 的行业依次为互联网、金融、政府、电信和制造，相比 2020 年，金融行业人工智能应用速度加快并超过政府行业，位列第二，制造、交通和能源行业在人工智能的应用也更加深入，分列第五、第七和第九位。2021 年上半年，中国人工智能行业应用渗透度分布如下图所示：

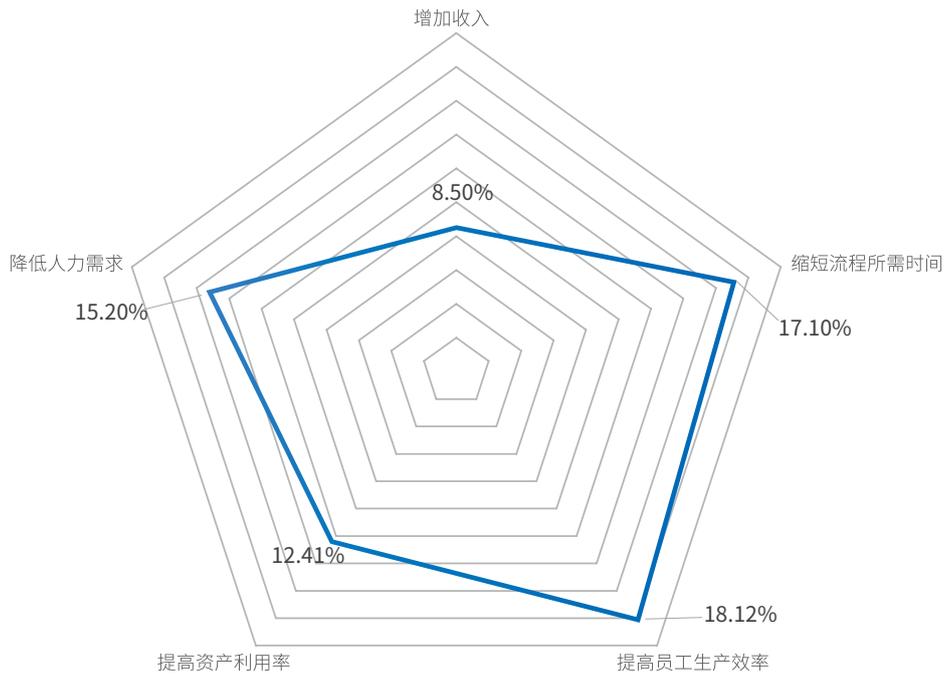
图 8 中国人工智能行业渗透度，2021



来源：IDC，2021

人工智能技术的落地为行业带来更多价值，不仅提高了企业的运作效率、生产效率，还推动了企业创新的能力。通过 IDC 本次调研发现，采用人工智能三年以上的企业，已经在多方面获得显著的收益，企业通过机器学习和深度学习等 AI 技术的应用，提高整体工作流程效率及准确性，实现多个人工智能场景的落地。人工智能应用场景的多样性，以及从人机交互的模式向自主学习的无监督模式转变的过程里，涉及多种模型及算法。在 AI 芯片、传感器等 AI 辅助设备的支撑下，进一步实现算法以及算力的升级。其次，通过与大数据、云计算、5G 等 ICT 技术的融合，推动着各行各业智能化技术的优化与创新。根据 IDC 针对企业应用人工智能及算力现状调研发现，目前企业已经从 AI 的应用当中获得显著的正向反馈。整体而言，企业已经可以从部署中获益，实现收入增加，调研显示被访企业借助 AI 可平均增加 9.8% 的收入（尤其在互联网、交通、制造、医疗、电信等领域的收入增长较为明显），平均缩短 20.4% 的流程时间，提升 21.6% 的生产效率。

图 9 人工智能对企业产生的价值维度



来源：IDC，2021

金融行业

金融（银行、保险、证券）是全球 AI 投入较高的行业，中国金融企业人工智能应用在头部机构拉动下正迎来快速增长，人工智能场景在银行业也更为广泛及深入的运用，在风险控制和业务创新等方面带来显著价值。

► 提升风险控制，保障稳定运营：

人工智能在金融行业已经成为重要的组成部分，各大金融机构凭借着大量的客户数据，将人工智能更多的运用到风险控制的流程中。通过深度学习，建立数据中台和预测模型工具监测风控难点，升级全面风险监控预警系统，构建企业一体化风险视图和客户全息风险画像。通过声纹识别的风控新模式精准快速地实现身份核验以及智能化的分析与评估，降低欺诈风险的可能性，进一步优化了风险控制流程，提升风控的水平。基于人脸识别实现客户身份信息识别，通过机器学习算法，评估与分类客户以及监测大额和可疑的交易和欺诈账户，打造全流程的反洗钱工作。通过构建黑名单服务、风控、合规、动态监控等，加强反欺诈系统的建设，在客户信用评级及贷款（前，中，后）、客户交易圈流程等场景发挥作用，通过智能化的风险预测降低不良贷款出现的机率。

► 优化业务流程，创新服务模式：

智慧金融的发展将更为广泛的普及人脸、声纹、虹膜等多种生物特征识别技术，以及光学字符识别（OCR）、机器人流程自动化（RPA）、知识图谱等多种主流的人工智能技术广泛应用，打造一体化的 AI 建模库，捕捉客户的理财、风险偏好，提供更精准的服务，满足远程业务办理及咨询需求。其次，通过线上人工智能的服务，使其工作流程变得更加快捷和具有针对性，极大提高了企业运营的效率。IDC 预计 2021 年，50% 的中国头部保险公司将推进新一代核心体系的升级打造，加快人工智能在营销、客服、核保及理赔等环节的渗透。



制造行业

随着工业 4.0 时代的推进，以及 AI 技术和算法的更新迭代，制造业加快朝着绿色化、自动化、智能化方向转型，降低人力成本、优化预防性维护和能耗预测、提升产品质量的受控水平以及其他数据预测，是制造业所关注的重要指标。预计 2021 年我国制造业将在人工智能的支撑下，形成新一代核心技术的升级与优化。通过对内外部设备环境的感知，以及 AI 技术赋能下的生产监测，工作人员与设备之间可进行安全且高效的人机交互，缩短反应时间，提升问题解决效率。

▶ 优化生产流程及产品质量：

在大数据、5G、工业互联网的融合下，通过机器学习与传感器收集实时的数据并分析，预测可能会发生的事故模式，建立可预测的维护系统。通过深度学习、计算机视觉等 AI 技术辅助，借助先进算法和高算力支持，建立视觉检测系统，推进统一化和标准化制造流程的建立，精准清晰地识别生产过程中发生的产品缺陷和设备的异常操作，实时诊断和评估，降低往日因依赖人工导致的误判几率和复检的人力成本。另外，在自然语言处理技术的加成下，结合内外部的数据分析，企业可设计多种产品并模拟测试性能，提高产品的品控以及生产运行的受控管理水平。

▶ 优化客户服务：

机器学习算法有效加强企业供应链管理系统，使其更为智能化，通过对企业内部、外部市场数据的汇总和分析，从管理层面到认知层面，帮助企业做出更为高效的方案，以此创新产品的销售策略。



交通行业

近几年中国的交通行业已经进入了高速发展的阶段，随着城市规模扩张和大量人口流入，汽车的保有量也在不断增加，城市交通管理、交通拥挤、交通事故等问题更加突出。解决交通拥挤是推进智慧城市化进程中所面临的重要课题，通过将人工智能与传统交通基建进行深度融合，可实现人流、物流高效的分配。

▶ 提高出行效率：

机器视觉技术是城市智慧化交通管理的刚需，在道路识别方面，利用图像识别技术，云计算，大数据等应用技术，帮助道路监控进行道路图像获取、车辆识别，针对不同时间及路段的交通情况，通过车辆流量密度及速度的测算，使交通信号灯秒数的控制可以自适应、实现智能化的调整，以此优化交通路况。相比于 2020 年，汽车行业加速了在智能化系统控制的升级，搭载的 ADAS 是全自动驾驶的基础，随着在深度学习算法的不断应用，实现自动泊车辅助功能。配合高精度传感器，可以帮助车辆识别障碍物，提供自动泊车、辅助驾驶等功能，建立车路协同的系统。以智能芯片为核心，满足对高算力的应用需求，实现多种解决方案相互校验的视觉感知系统，应对复杂的道路交通场景，使得汽车驾驶系统更加自主化，交通管控系统和汽车辅助系统更加智能化，助力城市交通交互协同的运行。

▶ **降低公路维护成本，运输成本：**

随着中国的高速公路不断延伸，对于交通路况的监测与环境感知力的需求日益增长，出行者及物流运输企业的需求也更加多元化。在 AI 芯片与交通视频监控设备的基础上，融入深度学习算法，解决了高速公路交通全方位、多场景的高清晰成像问题，实现精准识别通行车辆的特征及交通隐患行为特征。在特殊路段、交通事故路段、灾害性气候地域进行提前性的判断和预警。其次利用车辆导航数据、车联网、云计算，实现数字化、图形化、全景化的高速公路视频云联网平台。针对物流企业还可以通过机器学习，视频识别在车辆运输管理的各个任务节点识别人、车、设备的状态，自动识别和上报相关异常的数据，形成自主化、智能化的分析、判断和总结，优化行驶路线，实现交通物流里 " 人、车、任务 " 的闭环。

 **能源行业**

相比 2020 年，人工智能技术在能源行业被更为广泛的运用。与工业物联网、边缘化计算等技术的结合，可帮助企业安全高效地进行生产作业，提高巡检维修效率，提升安全隐患预警性，此外，还可以帮助用户侧合理降低能源支出，减小能源浪费。另外，在国务院政策的号召下，能源行业将走向综合能源服务的应用，推进石油、天然气、电力、热能等多种分配式能源的整合，打造能源的多元化供给体系，升级新能源产 - 供 - 储 - 销的智能化体系。

▶ **降低人力成本，提高生产效率：**

通过图像识别、机器学习等技术，打造巡检机器人，以此来代替传统的人工巡检，降低人力成本，降低极端天气条件下设备的事故率和工作人员巡检过程中的危险性。预防性监控工作基于知识图谱、图像识别、自然语言处理，以及机器深度学习与边缘计算的综合应用，再由传感器通过物联网传送至云端，实现了工作流程可控化、无监督、自主化的学习系统。比如：通过对电力系统的模拟分析以及故障识别、评估分析，可实现秒级预测，缩短了发现隐患并进行抢修的速度，大幅解决了人为巡检效率慢，预警时效落后的痛点；通过整合、对比、分析历史生产数据及模型，实现油气生产的精准预测与开采，解决了人为测算过程中可能发生的预测失误。

▶ **提升资源利用率和用户体验：**

在用户侧管理的基础上，基于深度学习和机器学习等技术，通过设计负荷预测模型，实现了高准确性，极大降低了需要的人为测算的耗时成本，为用户侧的用电错峰管理、负荷管理等提供了强大的帮助，提高了一体化协同的效率。

最佳实践

中国石化物探院：应对油气勘探海量数据挑战，加速石油勘探智能化升级

中国石油化工集团有限公司（以下简称中国石化）是中国最大的成品油和石化产品供应商，提供从油气勘探到石油炼制、石油化工及其它化工生产与产品销售、储运等一系列完整的产品和服务。中国石化石油物探技术研究院（以下简称物探院）作为中国石化油气地球物理技术研发的专业研究机构，强调科技赋能，重视前沿信息技术的利用，以加速石油勘探领域规模化创新，完善开采第一步。

为优化油气勘探流程，提升勘探质量和效率，中石化物探技术研究院创建物探大数据平台，推进大数据和人工智能在石油勘探领域的应用，在高密度地震勘探、可控震源高效采集、深层—超深层碳酸盐岩储层成像与描述、致密碎屑岩“甜点”识别、非常规一体化和软硬件研发等技术方面取得了重要进展。虽然借助高精度三维地震、高密度单点地震勘探等技术可以采集到更多数据，但是也为企业带来数据量庞大、分析乏力、资源多级调度受阻等挑战。

- ▶ **数据：**物探过程产生 PB 级数据量，项目原始数据增量至 20TB 以上，单个处理文件达到 200GB 以上，与此同时，临时文件和中间结果数据增多，需要为一个作业分配超过原始数据 10 倍的存储空间。
- ▶ **算力：**随着逆时深度偏移、全波形反演等计算密集型技术所带来的 10^{23} ~ 10^{24} 数量级计算量，物探信息处理面临亿亿次计算机系统部署的挑战。
- ▶ **连接：**在智能勘探软件应用中，并行化对于网络时延和带宽的要求越来越高，需要 25Gb 甚至 1B 高速互联网络支持。

为应对油气勘探海量数据处理和勘探平台智能化升级的挑战，中石化对大数据平台进行全面升级。搭建智能一体化 AI 服务器集群，将平台算力提升至 1.9 亿亿次 / 秒，存储扩容至 37PB，应对海量数据存储和计算的需求；每台服务器节点配置高速互联核心网络，形成 AI 服务器集群全节点全线速互联网络，充分发挥各个节点的性能的同时，降低时延，满足大吞吐量的数据访问要求。

目前，中石化物探院智算平台现有计算节点 2600 多个，该智慧算力平台作为企业统一资源池，帮助企业实现分支机构的跨区域协同，算力和数据可共享、共用，资源使用效率提升了 30%。

三一重工：围绕绿色计算和降本增效，实现从单点智能向全面智能的迈进

近年来，传统企业掀起了数字化转型的热潮，以三一重工为代表的传统制造企业以先进的 ICT 技术为支撑，改变原有的生产关系，产生新的生产方式和生产资料，以提升收益和运营效率。

三一重工在立足装备制造的主营业务的基础上，不断积极探索，重视人工智能技术布局，并结合与物联网、大数据等技术的使用，持续推进企业数字化转型，保持企业创新动力。通过规划灯塔工厂、三现生产（现场、现物、现实）、智能制造、智能运营等项目，在生产、制造、产品研发、运营等多场景下实现人工智能的应用：

- ▶ 开发了上百个工业 APP，通过对海量数据的清洗与分析，助力企业的生产和研发；
- ▶ 通过视觉识别，在园区布局三万余个摄像头，进行三现设备的智能化分析；
- ▶ 通过视觉、语音、机器学习等技术赋能智能制造、智慧安防、智慧园区等业务场景，提升企业运营管理的效率；
- ▶ 应用场景从单点智能向全面智能演进，深化机器之间的联网协作，通过多个设备之间的智能协作提升生产制造效率；
- ▶ 借助自动化焊接、自动化质检、自动化物流、自动化下料等一系列自动化流程释放人力，提升流转效率，提升厂房的产能。

新技术的广泛应用使企业改进了基础架构的部署方式，以便更充分地发挥计算的优势，但同时使企业对 AI 芯片和服务器的稳定性和能效比提出了更高的要求，增加了对廉价、稳定、低能耗的芯片和服务器的需求。

三一重工在数字化转型过程中，完成了多层基础架构的搭建，可满足合计约 1.5 万 TFLOPS 的算力需求，同时采用能效比更高的芯片，提高了开发人员的工作效率，实现“降本增效”，并利用容器等技术实现对基础架构的优化，保障有限的资源运行更多的服务。



北京

北京作为人工智能行业发展领跑城市，在人才数量、商业环境、政策扶持方面展现出明显优势。根据《2020 北京人工智能发展报告》显示，2020 年北京人工智能相关产值规模达 1860 亿元，同比增长 9.8%。北京人工智能高影响力学者的研究方向以应用研究为主，主要集中在各大高校院所。

在 AI 生态方面，北京不仅拥有大量 AI 相关的成熟企业，也是汇聚全国独角兽企业最多的城市，其中多数企业建立在北京五大人工智能产业聚集区，形成聚集效应。不断缩小的物理距离使得不同企业之间减小了沟通成本，利于知识的共享与传播，使得城市企业投融资活跃度高，资金流动性强。

在政策支持方面，为加快推动“十四五”时期北京智慧城市发展，依据《北京城市总体规划(2016 年—2035 年)》等要求，将人工智能定义为最优先发展的领域之一，北京以成为全球新型智慧城市的标杆城市为目标，鼓励扶持建设“智慧工厂”、“数字化车间”等北京智能制造体系。到 2023 年，北京计划对重点行业的关键工序装备数控化率达到 85%，通过人工智能实现人均劳动生产率和资源利用率大幅提升。



杭州

杭州人工智能产业发展一直具有着较强的综合实力和竞争优势，其覆盖了基础层、技术层和应用层，形成了从核心技术研发到产业智能化应用的完整产业链。杭州汇集了诸多头部互联网企业，初步形成了以龙头企业为引领，中小微企业蓬勃发展的格局，不仅为杭州提供了产值，同时也吸引了大批行业人才。

随着对杭州的政策支持不断加大，2021 年 2 月杭州市获批创建国家人工智能创新应用先导区，为促进新技术、新产品、新模式率先落地应用，根据《关于发布杭州市第一批重点建设人工智能应用场景通知》，遴选了 23 个人工智能场景作为第一批重点建设项目。此外，近年来，杭州出台了人工智能人才领军计划，例如“521”计划和“115”计划，加大了在全球范围内引进该领域尖端人才的力度。在资金方面，财政支持力度也在不断增强，例如设立人工智能产业（天使）投资基金，支持企事业单位搭建共性研发平台，开展核心技术研究。

深圳

作为我国的经济特区之一，深圳凭借着优越的地理位置，获得了较高的国际开放，具有良好的营商环境。近年来，深圳市人工智能企业数量持续增长，根据深圳市人工智能行业协会数据统计，截至 2020 年数量达到 1318 家。

根据《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，政策指出支持深圳发展智能经济、打造数字经济创新发展试验区。同时继续支持深圳建设智慧超算平台，引导数据中心向规模化、一体化、绿色化、智能化方向布局发展。在人工智能的学术研究方面，以深圳市人工智能与机器人研究院（AIRS）为主，依托多个世界顶级研究机构，汇聚全球人才，促进人工智能在工业、医疗、金融等方面的应用研发。在资金支持方面，城市鼓励人工智能企业通过上市、收购控股上市公司直接融资方式募集资金，针对人工智能获奖企业给予资金补贴奖励。

南京

南京在此次城市排名中首次进入前五名。随着近年在人工智能领域的不断发展，南京提出深入实施“链长制”，建设华东区域数据中心和国家级智能制造研究院。在人才引进方面，南京计划布局建设大学创新港，放大海外协同创新中心作用，促进高水平科研成果、项目和人才落户南京。鼓励知名跨国公司、研发机构在南京设立高端研发中心，支持在南京企业设立境外研发中心。

在《关于加快人工智能产业发展的实施意见》、《南京市促进人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020 年）》等一系列政策规划下，南京市人工智能产业创新发展能力显著提升，新产品新服务不断涌现，产业规模和竞争力进入我国第一方阵。

上海

近年来，上海前沿创新成果加速涌现，启动建设上海国家新一代人工智能创新发展试验区。根据上海市人民政府办公厅印发《上海市战略性新兴产业和先导产业发展“十四五”规划》中提出，政府将推动人工智能全面赋能制造业，支持企业引进开发人工智能产品和系统，加快建设人工智能创新应用先导区，计划到 2025 年，将上海建成基本具有国际竞争力的人工智能创新高地。

在研发培养方面，上海已经形成一批高水平的平台型研发机构。同时，上海人工智能产业集聚效应非常明显，上海拥有千余家人工智能核心企业，其人工智能产业产值达到千亿级别，国内外科技巨头在上海围绕产业生态的布局已逐步成熟。在人工智能场景应用圈方面，上海也初步构建了各行业的智能应用小生态圈，为此后人工智能技术在应用层面的发展奠定了良好的基础。

此外，**苏州市**以苏州工业园区为核心先导区，打造具有国际影响力的人工智能产业聚集区、和代表性的人工智能赋能大中型地级市转型发展的“苏州样本”。为推进粤港澳大湾区智能经济和智能社会的发展，在**广州**这片“试验田”上，人工智能和数字经济已形成蓬勃发展的态势。伴随着广州雄厚的产业基础，其在工业机器人、语音识别、服务机器人等方面具有着领先有优势。作为长三角副中心城市，**合肥**积极参与共建“轨道上的长三角”，通过推动人工智能与新型轨道交通产业深度融合，提高我国轨道交通网络一体化程度。



济南

济南在此次城市排名中上升至第八名，促成济南排名提升的原因离不开其较早的布局建设。目前济南建设成三个聚集区（建设中国（山东）自由贸易试验区济南片区，济南高新区，济南新旧动能转换先行区），打造多个特殊产业园区（如指齐鲁软件园，人工智能产业园等），推进人工智能产业化发展。在 2019 年、2020 年先后获批建设国家人工智能创新应用先导区和人工智能创新发展试验区。在知识产权方面来看，济南人工智能软件著作权共 4400 余件，人工智能企业拥有发明专利 1400 余件。良好的企业集群效果加速构建济南人工智能产业发展新生态，依托重点院校和人工智能创新中心，打造一批人工智能公共服务平台，形成人工智能技术和产业融合创新应用的综合服务能力。



成都

成都在 2021 年进入了排行榜的第一梯队，2021 年 2 月，成都成功被选入第二批国家人工智能创新应用先导区，同时也是西部地区的第一个先导区。在研发方面，成都依托高校院所布局前沿理论、算法和技术研究，加快关键核心技术突破。在资金支持方面，根据《成都市重点研发项目资助管理办法》鼓励对人工智能领域企业开展重大技术创新和创新产品研发，按照程序给予补助。此外，成都自 2019 年正式建立超算中心，截止到目前，在算力、数据和人才方面已获得了全面支撑。良好的基础为相关企业提供了更多的增值服务，吸引更多的人工智能企业落户成都，为促进成都人工智能产业发展奠定了坚实的基础。

除上述城市外，还有些城市在人工智能研发和应用上伴随着政策支持和早期布局，现已呈现出良好的状态。**重庆**提出力争在 2022 年基本完成人工智能新型基础设施保障体系的建设，并在人工智能应用示范方面取得显著成效。目前重庆已形成了试验区，开始建设首批 73 项重大项目；**天津**通过以科技赋能为核心，推进传统制造业转型现已初步形成规模；**郑州**通过构建新一代信息基础设施体系，建设“城市大脑”，打造一系列智慧应用场景。通过将人工智能更好的带入到城市的发展中，也使这一技术产物的存在目的从“了解城市”上升到了“改变城市”的高度。

最佳实践

南京：推进智算中心建设，为城市人工智能产业化发展提供高速通道

为有效推动人工智能创新发展，中国近年来不断出台各类指导性文件，鼓励和积极推动人工智能相关领域的发展并推进人工智能基础设施建设，加快部署算力设施的基建化。

南京智算计算中心由麒麟科技创新园携手浪潮、寒武纪共同建设，提供人工智能应用所需算力、数据和算法等服务，打造“核心平台+数据运营+生态合作”的智能产业生态圈，立足南京市、面向长三角、辐射全中国的人工智能产业地标，构建全国领先的人工智能产业集群。

南京智能计算中心在算力集群设计上兼顾考虑了超大规模AI训练集群、和弹性扩展的多任务推理、训练任务并发的需求，集合浪潮和寒武纪的AI服务器与智能加速卡，构建生产输出强大、高效的计算力。

南京智能计算中心面向政府、企业及科研机构等多主体，通过发挥科创企业、科研机构 and 传统企业各自在AI方面的技术优势、研发优势和场景优势，加速诸如蛋白质结构预测、气象预测、智慧城市、人工智能教育、智慧环保等场景落地，助力传统产业转型升级，催生经济新业态新模式。

第四章

IDC 建议

4.1 技术供应商建议

满足用户细化场景需求，构建开放、兼容的技术发展路径：人工智能应用日趋丰富，企业对低延迟和低功耗要求攀升，新的模型框架、功能以月甚至周为单位进行更新，对多元化 AI 芯片算力的需求激增。然而，各种类型 AI 芯片的连接接入标准不同，技术供应商应加强自身硬件能力建设，为自身产品 / 服务规划开放、兼容的发展路径，对 AI 算力芯片进行资源管理的同时，重视对应上层 AI 模型应用介入规范，使得应用可以介入，服务可以部署，同时标准可调用，解决企业在使用多元 AI 芯片系统时遇到的诸如系统适配、芯片驱动、互联互通、功耗管理、安全传输、易用性等各类问题，满足用户不同的芯片和服务器的选择，支持多样化、细分化的场景应用需求，支持训练模型和行业开发套件在企业中的实际落地。

从用户的应用需求出发，推进技术创新：人工智能在行业和企业的落地依然面临着各种各样的挑战，应用场景的不断出现，供应商在发展技术和服务的过程中应重视技术创新，不断优化基础架构创新，重视融合基础架构和异构模式的发展动态，在满足应用场景需求的同时有效降低企业部署和应用人工智能的门槛，通过架构实现算力、数据、算法的融合，加速和优化算力的产生、管理、调度和释放，满足各行各业不同场景的实际应用需求，有效降低企业部署和应用人工智能的门槛，让人工智能技术更易落地，让企业更容易地获取人工智能能力。

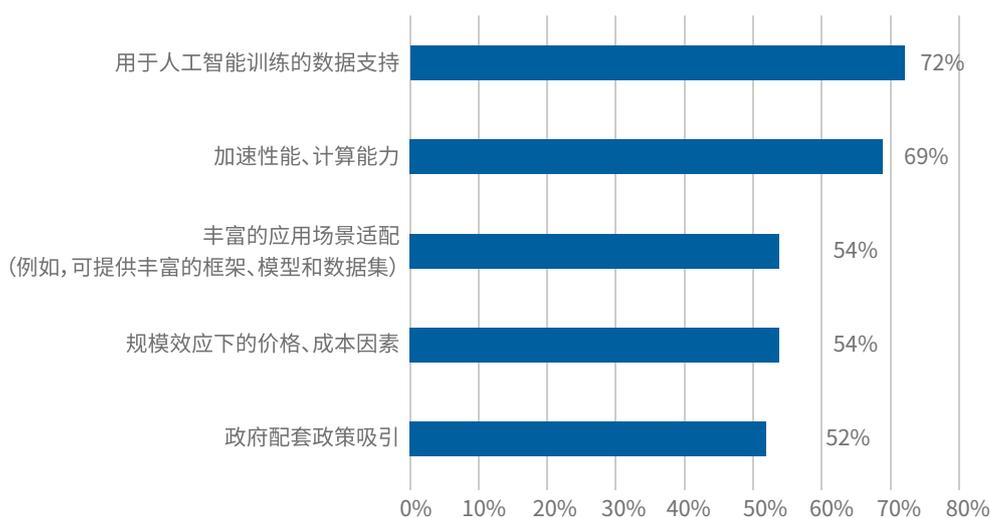
关注绿色节能，赋能行业双碳转型：顺应国家双碳政策，投资创新节能技术，持续提升自身产品能效，加强技术、产品、方案方面的持续创新，在冷板式液冷、浸没式液冷、直流供电、电源负载智能调度等先进的节能降耗技术上全面布局，为企业提供稳定、安全、高效、绿色的基础架构。关注碳排放相对较高的行业，深入了解客户碳排放需求，将 AI 技术融入具体业务场景，支持行业用户低碳发展。

4.2 产业发展建议

基建先行与政府引导“双管齐下”：政府层面正在加大人工智能新型基础设施建设，如以智能计算中心为代表的算力基础设施，以巨量模型为代表的算法基础设施等，把技术应用链条设计好；发挥政策的引导作用，从战略意识、技术理解、案例实践等多个方面帮助传统产业 / 企业对智能化发展建立系统化的认知。

在建设新型基础设施过程中，充分发挥设施的集约高效、绿色节能、超强算力、多元适配、可持续发展等特征，以算力驱动 AI 对数据进行深度加工，支持各种智能服务与应用，让算力成本更优、智慧化效用更大，更好地支撑智能产业发展。对于智能计算中心建设，必须要以长远的眼光做好顶层设计，在建设过程中要充分考虑公益性、开放性和兼容性。根据 IDC 调研发现，企业认为智能计算中心应可为人工智能训练提供坚实的数据支持，具备加速性能和计算能力，具有丰富的框架、模型和数据集，融合多项单点 AI 技术不断满足行业应用场景、解决方案的需求。

图 11 企业对于人工智能算力中心的主要需求，2021



来源：IDC，2021

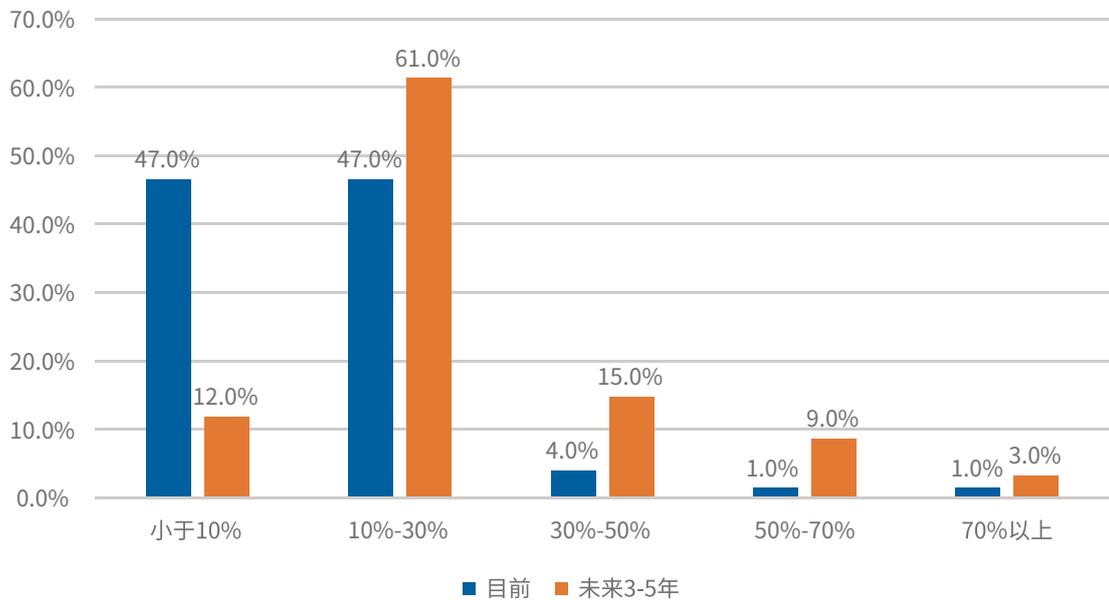
智能计算中心并不是简单的做好基建即可，还应重视相关配套方案、生态资源、人才培养机制及长期运营能力的建设。通过树典型、强培训等手段，加快促进人工智能技术在第一产业和第三产业的普及，从而全面实现智慧型建设。

开放的产业生态，促进多元技术创新落地：不论是打造多元创新的基础设施能力，还是为行业智能化发展提供符合行业需求的解决方案，实现 AI 商业化、规模化的落地，都不是仅凭单个企业可以实现的，它依赖人工智能产业中多方的紧密合作，形成一个完整的产业链条，让产业生态中的每一个角色都能参与进来。将软硬件的设计、开发、制造、供应链、运营以及客户、合作伙伴有效的结合在一起，打造区域成熟的产业体系，打造可以融合芯片、元器件、网络、基础软件、应用系统、系统集成等多维度的算力生态网，同时发挥算法企业、行业 ISV/SI 的优势，构建领先的计算平台、资源平台和算法平台，持续推动数据、算力、平台的开放，形成沉淀行业解决方案库，不断向行业、企业实现稳定、高效、规模化的交付，从而加速实现行业用户业务价值的实现。

4.3 行业用户建议

积极探索人工智能行业应用，优化投入产出比：随着人工智能技术的不断升级与应用，在未来将不断为企业开辟新的价值空间。未来，人工智能将带来越来越显著的经济效益，超半数的企业认为 10-30% 的企业经济效益将由人工智能产生。企业应持续深入推进人工智能的应用，同时优化人力、资金投资方案，了解在不同类别硬件设施上运行人工智能的技术成本和对工作量的要求，优化计算资源利用方式，避免粗放式硬件管理方式，优化网络、存储、服务器的架构，最大化释放机器资源，使效率和性能的提升率高于成本提升率。可借助新型公共算力基础设施（如智能计算中心）实现降本增效、加速成果转化。关注以通用巨量模型为代表的 AI 算法基础设施，降低针对不同应用场景的模型适配难度和开发使用成本。

图 12 目前及未来 3-5 年由 AI 应用驱动给企业带来的经济效益占整体经济效益的比例



来源：IDC，2021

选择技术先进、绿色节能的算力基础设施：面对数据的爆发式增长需做好基础设施布局，架构性能需要与工作负载和未来业务发展规划保持匹配，同时，重视基础架构技术的先进性和可持续性。企业还应增加对绿色节能的考量，充分评估算力基础设施的利用率，是否可以实现利用加速计算技术提升算力密度、利用全闪存技术提高存储密度，进而提高能源利用效率，打造简洁、高质的管理流程。

稳妥推进 AI 算力能力建设，带来切实价值：企业在积极融入人工智能产业蓝图的过程中，可持续关注成本、效益、应用、价值等评价维度，充分考虑建设路径的规范性、基础设施的开放兼容性、交付能力成熟稳定性、算力平台的安全普惠性等，借助生态集聚、技术赋能等优势，获得满足自身发展需求的解决方案和算力支持，在算力平台上实现资源的快速供需匹配，加速产业智能化的切实落地，实现融合创新。



关于浪潮信息

浪潮信息是全球领先的数据中心基础架构产品及方案提供商，服务全球 100 多个国家和地区。以服务器、存储、网络、云操作系统为客户打造领先的云计算基础架构平台。

人工智能是浪潮信息战略重点业务之一，浪潮信息是全球第三大服务器供应商，也是全球第一的 AI 服务器提供商。在中国 AI 加速计算市场占有率连续四年超过 50%，可提供从计算平台、算法模型、管理套件、框架优化到应用加速的完整方案。浪潮信息推动 AI 领域开放计算的发展，参与制定了 OCP 社区的 OAM 规范以及 ODCC 社区的 GPU 服务器规范，为不同的 AI 技术提供统一的技术规范。以元脑为技术平台，致力于为各行业用户提供软硬一体化的 AI 解决方案，形成从技术到应用的开放融合的 AI 技术生态。

关于 IDC

国际数据公司（IDC）是在信息技术、电信行业和消费科技领域，全球领先的专业的市场调查、咨询服务及会展活动提供商。IDC 帮助 IT 专业人士、业务主管和投资机构制定以事实为基础的技术采购决策和业务发展战略。IDC 在全球拥有超过 1100 名分析师，他们针对 110 多个国家的技术和行业发展机遇和趋势，提供全球化、区域性和本地化的专业意见。在 IDC 超过 50 年的发展历史中，众多企业客户借助 IDC 的战略分析实现了其关键业务目标。IDC 是 IDG 旗下子公司，IDG 是全球领先的媒体出版，会展服务及研究咨询公司。

IDC China

IDC 中国（北京）：中国北京市东城区北三环东路 36 号环球贸易中心 E 座 901 室
邮编：100013
+86.10.5889.1666
Twitter: @IDC
idc-community.com
www.idc.com

全文下载



版权声明

凡是在广告、新闻发布稿或促销材料中使用 IDC 信息或提及 IDC 都需要预先获得 IDC 的书面许可。如需获取许可，请致信 gms@idc.com。翻译或本地化本文档需要 IDC 额外的许可。获取更多信息请访问 www.idc.com，获取更多有关 IDC GMS 信息，请访问 <https://www.idc.com/prodserv/custom-solutions>。
版权所有 2021 IDC。未经许可，不得复制。保留所有权利。