



人工智能(大模型)产业发展应用研究

中国宏观经济研究院产业所 百度智能云

2024年9月

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目 录

一、人工智能是发展新质生产力的重要引擎	1
(一) 人工智能为科技创新提供原动力	2
1、为提升基础研究效能提供新方法	2
2、为学科交叉融合研究提供新路径	4
3、为科技创新和产业创新深度融合提供新动能	5
(二) 人工智能助推各行各业加快形成新质生产力	6
1、开拓新兴产业发展空间	6
2、延展传统产业生产边界	9
3、促进产业跨界融合与转型升级	10
(三) 人工智能通过塑造新型劳动者形成新质生产力	11
1、促进新职业诞生	11
2、推动劳动者技能转型	12
二、人工智能（大模型）发展应用进展与趋势	13
(一) 我国人工智能产业保持快速发展态势	14
1、我国大模型产业规模保持高增速	14
2、我国是全球人工智能市场的主要“玩家”	15
3、适应不同业务需求开发了多款人工智能（大模型）	16
(二) 我国拥有全球最为丰富的应用场景	17
1、深度赋能垂直行业是我国人工智能（大模型）发展的重要方向	17
2、我国在前沿领域应用人工智能（大模型）已初见成效	18

3、我国人工智能（大模型）在互联网办公、金融等行业渗透较快	18
（三）我国的基础能力建设领先全球	19
1、我国智能算力增速显著快于全球水平	19
2、我国数据规模增速位居全球第一	20
3、我国算法不断迭代优化适配应用场景	21
（四）我国高科技企业是产业发展的主要推动力量	21
1、我国高科技企业具有差异化的创新优势	21
2、我国高科技企业大力拓展人工智能（大模型）服务范围	22
（五）我国与全球合力拓展技术发展和服务边界	24
1、人工智能（大模型）变革内容生产和技术服务模式在我国已初现端倪	24
2、人工智能体成为我国人工智能（大模型）重要发展方向	24
3、多模态能力是我国 AI 大模型后续的技术重点	25
（六）国内外均着力以 MaaS 模式为核心催生新产业生态	26
1、国内外呈现出以 MaaS 发展为核心商业模式的态势	26
2、人工智能（大模型）在产业链落地上呈现“两头快、中间慢”态势	27
（七）我国高度关注人工智能技术发展、产业创新和系统治理	27
1、我国政策支持注重推动人工智能技术和产业创新	27

2、我国人力需求和培养力度均处于较高水平	28
三、我国人工智能（大模型）发展应用存在的问题	29
（一）人工智能（大模型）推广应用面临知识经验不足	29
1、许多用户对技术本身和安全性存在疑虑	29
2、经济增长压力加大形势下更加审慎投资使用人工智能	30
（二）应用场景整合和拓展统筹程度仍需提高	30
1、从应用领域看，人工智能（大模型）落地领域不均衡	30
2、从应用主体看，中小企业落地应用人工智能（大模型） 相对缓慢	31
3、从产学研合作看，技术转化面临困境	32
（三）数据、算力、算法等关键要素保障不足	32
1、数据质量低，数据流通存在障碍	33
2、算法领域薄弱，算法潜藏偏见和歧视可能导致决策结 果存在不公	34
3、算力生态建设需持续完善，“群模乱舞”进一步扰乱 国内资源配置	35
（四）基于资源互补的大中小企业融通发展水平有待提升	36
四、人工智能（大模型）赋能高质量发展的实践与成效	37
（一）制造业领域	38
1、上海汽车集团股份有限公司	39
（二）科学研究领域	40

2、上海交通大学	41
3、中国中化控股有限责任公司	41
(三) 交通领域	42
4、北京车网科技发展有限公司	43
5、山东省港口集团有限公司	45
(四) 金融领域	46
6、中国邮政储蓄银行	46
(五) 能源资源领域	47
7、国家电网有限公司	48
8、国家能源投资集团有限责任公司	49
9、中国海洋石油集团有限公司	50
(六) 城市治理领域	51
10、河北省唐山市	52
11、北京市海淀区	53
五、深化人工智能（大模型）产业发展应用的建议	54
(一) 提升科学认识水平，完善人工智能技术应用管理机制	55
1、引导全社会正确认识人工智能	55
2、不断提高人工智能可解释性、可预测性	55
3、建立人工智能技术应用管理机制	56
4、建立人工智能产品质量安全认证体系	56
(二) 完善数据资源体系，促进数据开放共享	56
1、完善数据资源体系	57
2、促进数据开放共享	57

（三）夯实算力底座，强化绿色低碳、安全可靠的算力保障	58
1、适度超前布局算力基础设施建设.....	58
2、构建自主可控国产智能算力生态.....	59
（四）推动算法决策过程透明化，改善人工智能算法“黑箱”的决策机制.....	59
1、加快完善评价机制，推动算法决策过程公开化和透明化.....	59
2、从算法与人交互的环节出发，解决人工智能应用中社会关切问题.....	60
（五）拓展人工智能应用场景，加速人工智能与经济社会深度融合	60
1、围绕交通运输等领域组织实施标杆性应用工程	61
2、围绕政务服务等细分行业领域组织实施示范应用工程	61
3、围绕行业热点组织实施商业化应用工程	62
4、探索人工智能应用场景赋能与开放	62
5、加快构建满足“人工智能+”高水平赋能需求的标准体系.....	63
（六）构建良好创新生态，加速产学研协同、大中小企业融通	63
1、促进大中小企业融通创新发展.....	64
2、大力推进企业主导的产学研合作.....	64

习近平总书记指出，人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，加快发展新一代人工智能是事关我国能否抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略问题。当前，在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论新技术的驱动下，人工智能加速发展，正在与经济社会各行各业深度融合创新，推动生产方式、发展模式和企业形态发生根本性变革，开辟出新的巨大增长空间。世界主要大国纷纷制定发布人工智能发展战略，加强前瞻谋划，明确发展重点，强化政府引导和政策支持，抢占竞争制高点，夺取发展主动权。适应产业科技新趋势，跟上时代步伐，必须发挥人工智能在支持产业升级、产品开发、服务创新等方面的技术优势，加快推进人工智能发展及产业应用，以人工智能技术赋能经济社会高质量发展，催生更多新技术新产业，开辟更多新领域新赛道，增强发展新动能新活力。

一、人工智能是发展新质生产力的重要引擎

新质生产力代表先进生产力的演进方向，是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的先进生产力质态。人工智能具备深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等鲜明特征，能够引领带动生产主体、生产工具、生产对象和生产方式变革调整，正在对科技跨越发展、产业优化升级、新型劳动者塑造产生重大影响。加快人工智能是摆脱传统生产力发展路径的重要抓手，是加快发展新质生产力的重要引擎。

（一）人工智能为科技创新提供原动力

1、为提升基础研究效能提供新方法

当前，基础研究向极宏观拓展、向极微观深入、向极端条件迈进，物质结构、宇宙演化、生命起源、意识本质等领域的基础研究不断突破认知边界，对研究人员学习解决高维复杂问题提出更高要求。人工智能基于大型机器学习算法驱动，具备通用性、扩散性和颠覆性强的特性，可以对各基础研究领域其他研究方法难以甚至是无法计算的高维复杂问题进行深度分析求解，帮助研究人员更加真实细致地刻画复杂系统的运作机理，同时把基本原理以更加高效、更加实用的方式应用于解决实际问题中，加快基础研究范式变革和能力提升。目前，我国科技部会同自然科学基金委已启动“人工智能驱动的科学研究的科学研究”（AI for Science）专项部署工作，紧密结合数学、物理、化学、天文等基础学科关键问题，围绕药物研发、基因研究、生物育种、新材料研发等重点领域科研需求展开，布局建设“人工智能驱动的科学研究的科学研究”前沿科技研发体系。

驱动基础研究效率变革。人工智能借助强大的数据处理能力和优化算法，正逐步改变传统科研范式中依赖“试错法”的繁琐过程，实现研究效率与质量的双重飞跃，为基础科学研究开辟了全新的高效路径。比如，百度飞桨科学计算工具组件赛浆 Paddle Science 是国内首个公开且可应用于 CFD（Computational Fluid Dynamics，计算流体力学）领域的工具，提供端到端应用 API，

致力于解决科学计算类任务。赛桨综合数学计算与物理数据相结合的处理方法，提供物理机理约束的 PINNs（Physics Informed Neural Networks 物理信息神经网络）加速求解偏微分方程，解决计算流体力学中的仿真分析。谷歌 DeepMind 和其英国子公司 Isomorphic Labs 联合团队在《自然》杂志上联合发布的全新 AI 蛋白质结构预测模型 AlphaFold 3，基于具备三角注意力的自定义 Transformer 构建，可准确预测蛋白质、DNA、RNA、配体等的结构以及它们如何相互作用，有望帮助人们治疗癌症、免疫性疾病等。与现有预测方法相比，AlphaFold 3 改进了至少 50%；对于一些重要的相互作用领域，AlphaFold 3 预测精度提高一倍。

驱动基础研究范式变革。人工智能基于算法驱动，能够打破历史经验、旧技术、旧方法等带来的研究惯性，为分析复杂事物提供新的科学洞察力、新的技术方法，有力推动基础理论创新。比如，中国科学技术大学基于人工智能算法打造的机器人化学家“小来”成功整合集成了基础研究“学”、“想”、“做”环节，即可阅读海量文献，学习化学知识；又可调用底层的物理模型，进行理论分析和自主完成实验设计、操作，有力协助研究人员发现新路径新方法。2021 年，悉尼大学研究人员使用 DeepMind 开发的人工智能程序证明了 Kazhdan-Lusztig 多项式。2022 年 10 月，DeepMind 推出矩阵乘法算法应用 AlphaTensor，是通过强化学习找到的目前矩阵相乘最快算法。2023 年 6 月，DeepMind 推出 AlphaDev，用于发现更高效的排序算法。

2、为学科交叉融合研究提供新路径

多学科交叉所形成的综合性、系统性、渗透性知识可以有效解决人类面临的新问题、新挑战，成为取得原创性重大成果的重要途径。从诺贝尔奖成果可以看出，物理学、化学以及生物学和医学之间的边界越来越模糊，它们之间相互交叉和渗透，并且产生了大量新的科学生长点。图灵奖得主 Jim Gary 认为科学研究经历了经验范式、理论范式、计算范式、数据驱动范式等 4 种范式。当前，许多科学家认为科学研究正在迎来人工智能驱动的第五范式。第五范式以虚实交互、平行驱动的 AI 技术为核心，以物联网和区块链构建基础，以多学科多领域研究人员的价值和知识融和为导向，将带来传统物理学、信息学和生命医学三者的融合更加深入，成为链接各学科知识的技术纽带，加快不同学科领域间研究方法、知识积累的渗透融合，带动以绿色、智能、泛在为特征的群体性重大技术变革。

打破学科壁垒。人工智能融合计算机科学、数学、控制论、认知科学等多个领域的知识，本身具备明显的跨学科交叉特征。这使得人工智能成为连接不同学科领域的天然桥梁，加快不同学科研究方法和工具间的相互借鉴和融合，从而催生出新的研究方向和成果。比如，物理、数学、化学等基础性学科向实际应用延伸，为人工智能技术攻关和创新提供助益，或者利用人工智能打开研究思路，进行快速创新和知识发现。又如，城市、交通、制造等工程技术应用性强的学科，可以借助强大的人工智能技术工

具或算法力量，进行自动化、智能化转型，创造更大的战略价值和经济效益。

跨领域整合分析数据。不同领域的数据往往具有互补性。通过人工智能技术，可以实现对这些数据的整合、分析和挖掘，从而发现新的规律和趋势。比如，基于生物学机制、疾病和用药相关数据、药物的各种药学性质等跨领域研究建立的人工智能模型，可有效预测新药的安全性和有效性。

3、为科技创新和产业创新深度融合提供新动能

科技创新和产业创新深度融合是将科学技术成果转化为现实生产力的重要路径。以 ChatGPT 为代表的人工智能大模型技术，将数十亿人类积累的知识和知识结合在一起，可以帮助研发人员有效发现产业链面临关键技术问题、提高关键核心技术研发效率、准确识别创新成果应用价值，实现问题发现者、技术研发者、应用推动者的有机统一。人工智能大模型驱动的技术经理可以整合高校、企业、投融资等创新要素，借助精准算法，既可以为科研团队提供适宜的“揭榜”攻关需求推送，也可以为企业精准推荐可用成果，最大限度压缩供需双方中间环节成本，提高科技成果转化效能，使精准、智能创制、转化具备产业化应用前景的科技成果成为可能。比如，科技成果转化大模型“智者大模型 1.0”，聚焦于成果转化领域，汇聚全球技术资源，构建专业化知识数据底座，通过强化学习和微调训练深度开发成果转化大模型，能够利用大模型对企业发展、产业链态势变化、科技研发等

情况进行综合画像，实时挖掘分析企业潜在技术需求，智能研判高质量成果存在位置，将企业智能画像与成果智能化评价结果进行智能化匹配，实时生成成果（需求）推荐报告，在成果转化供给侧、需求侧、服务侧等场景应用效果具有独特优势。

（二）人工智能助推各行各业加快形成新质生产力

1、开拓新兴产业发展空间

新兴产业是引领国家未来发展的重要决定性力量，对我国形成新的竞争优势和实现跨越发展至关重要。新兴产业不仅是已有技术演进、迭代、融合的载体，更多体现了技术轨道的变化，甚至是技术经济融合模式的变化。伴随着人工智能的深入发展，传统科学知识、制造技术、信息交互、管理治理的组合范式都发生巨大变化，引导本轮产业变革超越以往技术经济周期相对单一的主导技术牵引，转而表现为智能、健康、绿色三大主导技术群融合突破与协同支撑，为新兴产业开辟巨大的发展新空间、新赛道。目前我国人工智能产业已形成以算力和数据为上游基础层、以大模型平台为核心的中游技术层、以各类产业场景为导向的下游应用层的新型产业链，在自动翻译、图像识别、自然语言处理、智能推荐等多个领域已经得到了较为广泛的应用。在一些行业垂直领域，人工智能技术与专业领域知识或经验相结合，显著提升了生产效率与产业竞争力，开辟了产业生产新空间。据统计，2023年我国人工智能核心产业规模达 5784 亿元，生成式人工智能的企业采用率已达 15%，市场规模约为 14.4 万亿元，催生了大量

新产业、新业态、新模式，展现出蓬勃生机。

大模型开辟垂直行业新领域。2023 年以来，国产大模型呈现出爆发式增长态势，仅 2023 年 1-7 月就有共计 64 个大模型发布，大多数已向全社会开放服务。赛迪智库基于 2200 家人工智能骨干企业的关系数据量化分析表明，我国人工智能已开辟出智慧金融、智慧医疗、智能制造、智慧能源等 19 个应用领域。大模型正成为前沿领域的重要生产研发工具，在生物医药领域，百度智能云大模型可用于提高药物研发效率和新药发现的准确性；在新材料领域，我国已有科研团队将大模型 MatChat 大模型用于预测无机材料的合成路径；在能源科学领域，由百度集团和国网智能电网研究院共同开发的电力行业 NLP 大模型，可有效提升电力系统的自动化和智能化水平。

表 1：中国人工智能开辟新领域的主要方向

	代表性人工智能技术	代表性产品	落地应用场景
百度	1.文心大模型（知识增强大模型） 2.文心一言（知识增强大语言模型） 3.飞桨（深度学习框架） 4.Deep Speech（语音识别模型） 5.Apollo ADFM（自动驾驶大模型）	1.文心一言 2.Apollo（自动驾驶开放平台） 3.百度大脑（AI 开放平台）	1.自动驾驶：提供智能驾驶解决方案和自动驾驶出行服务 2.语音识别和自然语言处理：应用于搜索引擎语音助手 3.AI 云服务：用于企业数据分析和智能应用
华为	1.昇腾芯片（自研 AI 处理器） 2.MindSpore（自研深度学习框架）	1.昇腾系列 AI 芯片 2.Atlas AI 计算平台 3.华为云 EI 4.NLP 大模型“鹏程·盘古”	1.智能制造：利用 AI 优化生产流程 2.智能家居：通过 AI 提升设备智能 3.企业云服务：提供 AI 计算和数据分析服务
阿里巴巴	1.城市大脑（城市智慧管理模型） 2.AliMe（智能客服）	1.通义千问 2.阿里云 AI 服务 3.ET 大脑（智能城市解决方案）	1.电商推荐系统：优化商品推荐和搜索 2.智慧城市：应用于交通、安防、环境监测 3.金融服务：用于风险控制和客户服务
腾讯	1.腾讯优图（图像识别） 2.腾讯 AI Lab 深度学习平台	1.腾讯云 AI（包括语音识别、图像识别服务） 2.微信智能助手 3.手语数智人“聆语”	1.智能社交应用：提供智能对话和内容推荐 2.医疗健康：用于医学影像分析和健康管理 3.AI 开放平台：支持企业应用 AI 技术
商汤	1.SenseFace（人脸识别技术） 2.SenseDrive（自动驾驶方案） 3.SenseID（多模态身份验证技术）	1.商汤日日新 SenseNova 2.Senselime 3.SmartSurveillance（智能视频监控） 4.Senselime smart Retail（智能零售解决方案）	1.智慧安防：提供智能视频监控和人脸识别 2.智能零售：应用于顾客行为分析和店内优化 3.金融：用于身份验证和风险管理

推动形成数字经济时代更具创新性的新兴产业。伴随着人工智能在互联网、汽车等行业的推广应用，又孕育出元宇宙、无人驾驶、数字贸易等新兴产业，引领生产力跃迁，推动形成数字经济时代更具创新性的新兴产业。比如，2022 年以来，百度旗下自动驾驶出行服务“萝卜快跑”已在武汉投放了 400 多辆无人车，并计划到年底前完成 1000 辆无人驾驶车辆的部署，覆盖武汉 3000 多平方公里和 770 万人口，截至 2024 年 7 月萝卜快跑累计服务单量已超过 700 万次。

2、延展传统产业生产边界

从现代生产力变革看，科学技术越来越成为生产力中最活跃的因素和最主要的推动力量。人工智能可以深刻重塑劳动者、劳动资料、劳动对象等生产力基本要素，将传统产业生产边界从标准化产品延伸至高技术、高定制、高灵活性的新产品新服务，推动传统产业向更高级、更先进的生产组织形式演进，引领传统产业发展动力从主要依靠资源和低成本劳动力等要素投入加快向创新驱动转变，拓展发展新空间、迸发发展新活力。

优化生产决策。以大模型为代表的人工智能发展呈现出技术创新快、应用渗透强等特点，深刻改变了制造业生产模式和经济形态。从为生产线设计的最新工具，到应用于产业链的解决方案，人工智能应用已贯穿于设计、生产、管理和服务等制造业的各个环节，其日益多样化的应用场景几乎已包括故障监测、预测性维护、智能分拣、设备健康管理、基于视觉的缺陷检测、智能决策、

优化生产计划等工业生产的全链条各环节。比如，百度智能云开物工业互联网平台已积累 4 万多个工业模型和智能应用。比如，针对 PCB 印刷电路板中质检假点率过高的难题，百度智能云的智能质检解决方案可以过滤 80% 的假点，一年大概可以节约企业人工成本 200 多万元。该解决方案目前已在苏州常熟当地的相互电子、扬宣电子、生益科技等多家企业落地使用。在恒逸集团车间里，开物的 AI 质检设备检验 1 个丝锭只需 2.5 秒，效率比人工提高 70%。

催生柔性生产。人工智能大模型基于大数据分析，能够建立起精准的用户画像和消费者需求预测模型。有助于传统产业从大规模标准化生产向个性化、定制化生产转变，满足市场多元化需求，从而延展了生产边界。比如，以人工智能正在成为引领传统制造业变革的关键力量，既催生制造范式从“规模生产”向“规模定制”、“柔性生产”转变，涌现出协同制造、网络制造、体验式制造等制造业新型组织方式，企业生产模式开始从一次接一两万件订单、一个月做完的刚性生产策略转向一次接手几十件甚至一两件订单、几天做完的“小单起订、快速反应”模式转变，生产制造活动焕然一新。

3、促进产业跨界融合与转型升级

前三次工业革命主要聚焦于机械化、电力化和自动化，技术变革带动了生产效率变革、质量变革。第四次工业革命的共性赋能技术以人工智能为引领，与制造技术的深度融合，可以推动各

行各行各业各类制造技术创新升级，引领和推动制造业的革命性转型升级。在移动互联网、大数据、超级计算等新理论新技术的驱动下，人工智能以其智能建模、决策辅助、知识管理等能力，在脑力劳动维度上形成更高效的人机协作，赋能研发设计、生产制造、运营管理等关键环节，推动固有业态和数字业态跨界融合，催生出智能制造、智慧物流、数字商贸、智慧农业等一批新兴业态，加速线上线下、生产生活、国内国际全面贯通，促进精准供给、激发新兴需求、重塑产业形态，引领产业发展呈现出群智开放、跨界融合等新特征，在中高端消费、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域培育产业转型升级和跨界融合的新增长点、新动能。比如，截至 2023 年底，我国已累计建设万余个数字化车间和智能工厂，工业机器人装机量占全球比重超 50%，工业互联网覆盖全部 41 个工业大类，引领生产力跨越发展的作用凸显。

（三）人工智能通过塑造新型劳动者形成新质生产力

1、促进新职业诞生

得益于人工智能在社会生产中应用的广度延伸、深度拓展，大至航空航天、能源采集、设备制造等宏观生产活动，小至基因编辑、粒子结构、量子调控等微观世界改造活动，都成为当今科技和产业发展的最前沿，这些领域的探索在不断深化人类对时间、空间和生命认知的同时，大大拓展了劳动对象、劳动方式的种类和形态，创造出大量新职业新需求。人工智能发展催生的就

业机会主要有 3 大方向。一是前沿技术研发人员数量增加，越来越多的年轻科学家、工程技术人员进入人工智能领域，推进技术的更新迭代。二是站在大模型与普通用户之间的相关从业者。比如，人工智能训练师是近年随着人工智能技术广泛应用产生的新兴职业，他们的工作是让人工智能更“懂”人类，更好地为人类服务。人们熟悉的小度、天猫精灵、菜鸟语音助手、阿里小蜜等智能产品背后，都有人工智能训练师的付出。世界经济论坛发布的《2023 年未来就业报告》测算，未来 5 年全球企业预计创造约 6900 万个新的工作岗位，其中增长最快的工作类型大部分与人工智能和数字化相关。三类是受益于人工智能的“超级个体”。一些艺术创作者、知识型工作者，在人工智能的辅助下更好地完成创意性工作。特别是在设计等领域，人工智能生成内容（AIGC）不仅降低了成本，还大幅提升了工作效率，逐步打破了过去存在的技术、设计、资源等门槛使得个人、小团队甚至微型企业都能完成以前大企业才能承担的重大任务。比如，在传统工作流中，类似瑞幸酱香拿铁联名营销活动的包装策划案需要一个团队耗时数月，而在人工智能的帮助下，一个人便可在两小时内完成所有流程。从出方案到设计定稿，再到开发打样，人工智能带来的生产力让每一个人都能拿到撬动产业的支点。

2、推动劳动者技能转型

人是生产力的创造者和使用者，是生产力中最活跃、最具决定性意义的因素。新一代人工智能可将人类现有知识进行数据化

处理，通过海量数据投喂和深度学习模拟人类思维方式，能够学习远超人脑掌握的知识，同时对信息化的知识进行重新组合并进行创造性运用，从而具有能动的、主动的知识创造和运用能力，形成文案设计、文生图片、文生视频、代码生成等功能多样的智慧能力，为人类智力劳动提供有力的辅助工具，甚至在诸多领域形成“机器替代人”的显著优势，为全方位提升劳动力素养和技能、提高智力劳动效率提供了重要动力。人工智能发展，不仅为劳动者学习新技术新技能提供更加直观生动的数字化教具和课程，也通过使用智能生产工具的业界实践，培育出一批善于创造新知识、掌握新技术、捕捉新需求的新型劳动者。一方面，借助人工智能在知识学习中的帮助理解、灵感激发功能，可以助力个性化导学、虚拟助教和过程评估，“个性化”教育将会不断加强，“因材施教”因此成为可能，从而帮助教育机构培养可以引领世界科技前沿、创新创造新型生产工具的创新型人才。另一方面，伴随工业机器人、高端数控机床等数字化、网络化、智能化生产工具加快应用，在职业教育机构、一线生产实践中，将涌现出更多具备多维知识结构、熟练掌握新型生产工具的应用型、技能型人才。

二、人工智能（大模型）发展应用进展与趋势

全球范围内人工智能（大模型）开发应用正以前所未有的速度铺开，展现出广阔前景和深刻变革力量。全球人工智能（大模型）的产业规模、应用场景、基础能力、企业主体呈现出蓬勃发

展态势，技术方向、商业模式、创新组织模式也朝着更有利于落地应用的方向前进。我国是推动全球人工智能（大模型）开发应用的重要力量和主要玩家，已将人工智能作为国家战略的重要组成部分，在各方面整体上保持着领先全球的发展速度，同时也具有自身的发展特点。面向未来，人工智能（大模型）必将实现更加广泛而深入的应用，为经济社会发展注入新的强大动力。

（一）我国人工智能产业保持快速发展态势

1、我国大模型产业规模保持高增速

全球和我国的人工智能产业均处于高速发展期，根据国际数据公司（IDC）预测，2023 年全球人工智能信息技术（IT）总投资规模约达到 1540 亿美元，同比增长 19.6%，相较于 2021 年增长 65.7%。根据中商产业研究院数据，2018 年以来，我国人工智能产业投融资数量和金额一直处于较高水平，2023 年人工智能投资数量 829 起，投资额 2434.32 亿元。在核心产业方面，根据《中国新一代人工智能科技产业发展报告 2024》数据，2023 年我国人工智能核心产业规模达到 5784 亿元，同比增长 13.9%，生成式人工智能的企业采用率已达 15%，市场规模约达到 14.4 万亿元。大模型作为人工智能的前沿领域发展尤为迅猛，根据速途元宇宙研究院发布的《人工智能大模型产业创新价值研究报告》数据，2024 年我国大模型市场规模将达到 216 亿元，相较于 2022 年增长了两倍，预计到 2028 年将达到 1179 亿元人民币，增速高于全球平均水平。

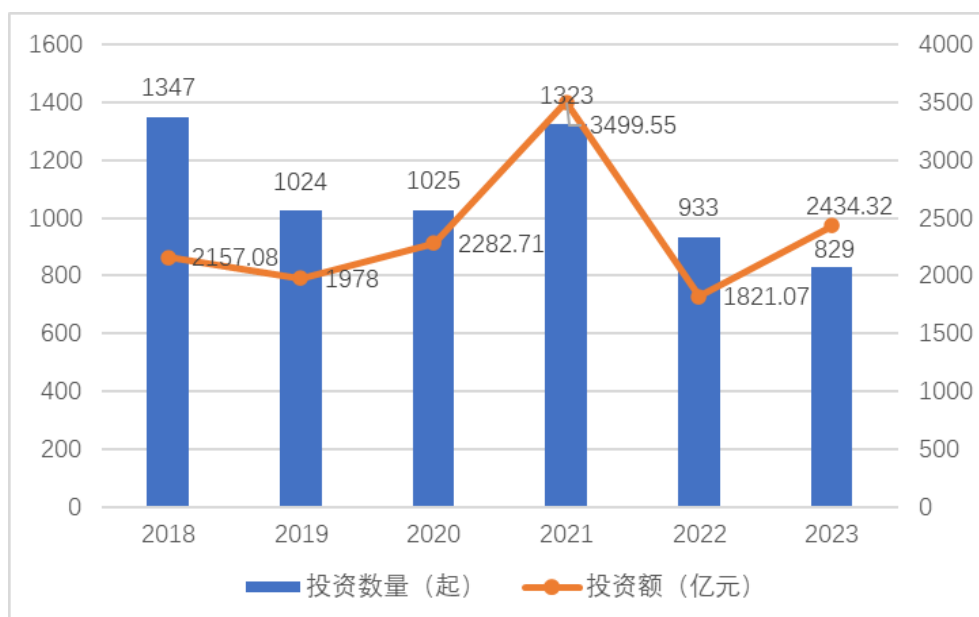


图 1：2018-2023 年我国人工智能行业投资情况

数据来源：IT 桔子、中商产业研究院。

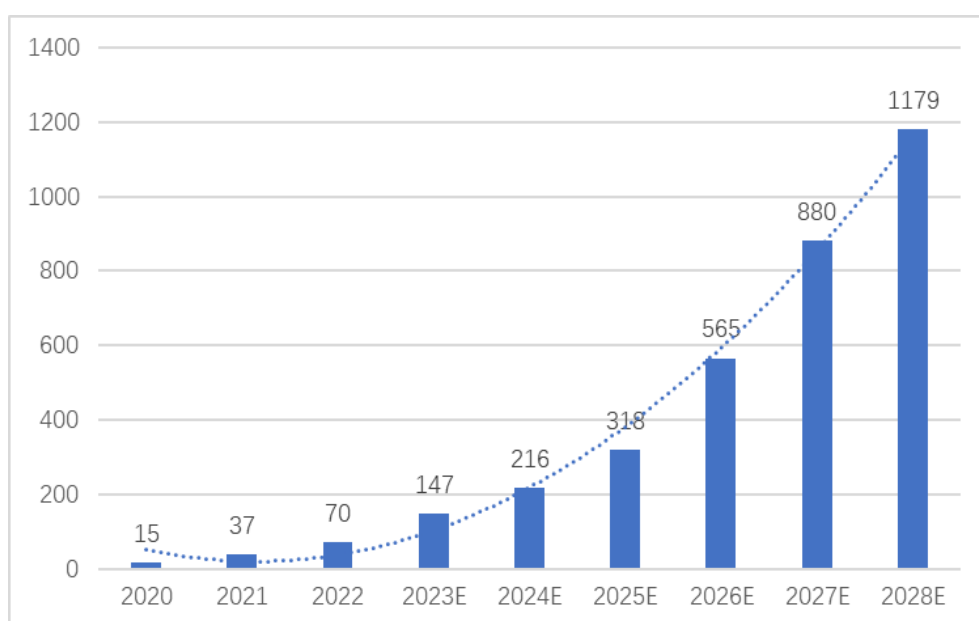


图 2：2020-2028 年我国人工智能大模型市场规模（亿元人民币）

数据来源：大模型之家。

2、我国是全球人工智能市场的主要“玩家”

全球范围内的人工智能（大模型）开发应用主要集中在中美两国。2022 年 11 月，美国 Open AI 公司发布了 ChatGPT，引爆

全球范围内的人工智能（大模型）开发，美国整体上占据科技优势，通过“全政府”“全社会”模式整合多方力量加速人工智能（大模型）迭代升级，引领着行业发展；我国发展潜能巨大，在国家战略引导下，加速技术研发与产业应用的深度融合，推动先进技术向现实生产力转化。根据英国统计机构 Tortoise Media 发布的《全球人工智能指数》，美中两国分列全球人工智能赛道的前两位，指数得分远超名列 3-5 位的新加坡、英国和加拿大。根据中国信通院发布的《全球数字经济白皮书（2024 年）》，截至 2024 年一季度，美国和中国分别占全球发布人工智能大模型的 44%和 36%，合计占 80%；全球 AI 企业近 3 万家，美国占 34%，我国占 15%；全球 AI 独角兽企业 234 家，美国 120 家，我国 71 家。可以看出，中美两国处于人工智能（大模型）发展的“第一方阵”，相较其他经济体优势明显。

3、适应不同业务需求开发了多款人工智能（大模型）

各国人工智能（大模型）开发百花齐放，截至 2024 年第一季度，全球已发布大模型 1328 个。美国形成了多个开发阵营，推出了多款代表性产品，如由 OpenAI 开发的 GPT 系列模型、由谷歌开发的 PaLM 系列模型、由谷歌支持 Anthropic 公司开发的 Claude 模型、由 Google 子公司 DeepMind 团队开发的 Gemini 模型、由 Meta AI 开发的 Llama 系列模型等。欧盟、英国、日本、新加坡等国家和地区的大模型开发应用尚处于早期阶段。我国大模型开发应用发展迅速，截至 2024 年 5 月底，已发布 10 亿级参

数规模以上大模型 79 个。从功能和应用领域来看，主要包括自然语言处理（NLP）大模型如百度文心大模型，计算机视觉（CV）大模型如腾讯 PCAM 大模型，科学计算大模型如华为盘古气象模型，以及多模态大模型如腾讯混元大模型等；其中，自然语言处理大模型是目前研发最为活跃的领域。

（二）我国拥有全球最为丰富的应用场景

从全球范围看，拓展应用场景是推动人工智能（大模型）深化发展的必由之路，各国基于场景大力推动大模型落地应用，但各国底层技术、信息基础设施、融资环境、公众接受度等差别很大，应用场景的开发速度也存在差异。美国在人工智能（大模型）开发领域拥有深厚的技术储备和布局，在底层技术上处于引领地位；但在应用场景拓展上，我国得益于庞大的人口基数、强大的工业生产能力以及丰富的数据资源，具备推动大模型在行业快速落地应用的优势。

1、深度赋能垂直行业是我国人工智能（大模型）发展的重要方向

相较于通用大模型，垂直行业大模型能够更直接地深入特定行业与业务场景，更精确地满足行业特定需求。腾讯研究院认为行业大模型是落地“人工智能+”的最后一公里，是弥合技术与需求间差距的必然产物。据统计，截至 2023 年 7 月底国内行业大模型已完成招标项目超过 60 个。赛迪智库对 2200 家人工智能骨干企业的关系进行量化分析，发现我国人工智能已广泛赋能智

慧金融、智慧医疗等 19 个应用领域。根据大模型测试验证与协同创新中心牵头发布的《2023 大模型落地应用案例集》，在评选出的 52 个大模型商业落地优秀案例中，65%+的 AI 大模型是垂直行业大模型，表明行业大模型的应用场景正在迅速扩展。

2、我国在前沿领域应用人工智能（大模型）已初见成效

在某些特定领域或问题上，大模型能够处理和分析的数据量远超人类的能力范围，可能发现人类由于认知局限而未能察觉的模式或关系，成为辅助人类前沿领域探索的重要工具。国内外均在这方面开展积极尝试。比如，美国谷歌 DeepMind 团队发布的 FunSearch 大模型在解决经典数学难题上取得了显著成果，在“帽子集”难题中找到了有史以来“最大的帽子集”，在“装箱”问题中展现了超越传统方法的性能；我国已有科研团队将 MatChat 大模型用于预测无机材料的合成路径，百度文心大模型可用于提高药物研发效率和新药发现的准确性，上海人工智能实验室研发的“风鸟”大模型用于气象预测，上海交通大学建设 AI for Science 科学数据开源开放平台，将大模型和前沿科学研究紧密结合，实现对于科研数据、模型的开发和纳管等综合管理。

3、我国人工智能（大模型）在互联网办公、金融等行业渗透较快

这些行业的数字化程度较高，近年来全球范围内采用 AI 办公解决方案的企业数量快速增长。根据麦肯锡的调研，全球范围内企业的 AI 使用率从 2017 年的 20%增长到 2022 年的 50%，我

国达到了 41%。人工智能（大模型）能够自动化处理大量重复性任务，从而显著提高员工的工作效率。据研究，采用 AI 办公解决方案的企业，其员工工作效率平均提升可达 30% 以上。通过智能分析和校验功能，人工智能（大模型）能够减少人为错误，提高工作准确性。在某些场景下，错误率降低幅度可达 50% 至 80%。在金融领域，大模型可应用在以智能客服、智能投顾为代表的交互领域，辅助风险预判以及舆情分析为主的金融风险防控领域，和以辅助代码开发、金融咨询生成、嵌入式应用为主的生产工具领域。据统计，在 2023 年，工商银行、农业银行、兴业银行、平安银行等多家银行推出或探索自研大模型平台。

（三）我国的基础能力建设领先全球

1、我国智能算力增速显著快于全球水平

人工智能（大模型）的持续突破使得全球范围内的算力需求不断增强，并从通用计算向智能计算转变，智能算力需求呈现指数级增长。根据中国信通院等发布的《2023 智能算力发展白皮书》，2022 年全球算力总规模达到 650 EFLOPS（每秒百亿亿次浮点运算次数），其中智能算力规模为 142 EFLOPS，同比增加了 25.7%；同期，我国算力总规模为 180 EFLOPS，排名全球第二，其中智能算力规模为 41 EFLOPS，同比增加 41.4%，显著高于全球整体水平。根据智研咨询数据，截至 2023 年底，我国算力总规模达到 230 EFlops，其中智能算力规模达 70EFLOPS，同比增加了 70.7%，占算力总规模超 30%。截至 2024 年 3 月底，

全国投运、在建及规划智算中心项目达到 196 个；我国骨干厂商积极探索打造高性能算力集群，并通过协同优化、工具支持等实现高效稳定的大模型训练，提高算力使用效率，有力支持人工智能（大模型）的开发应用。

2、我国数据规模增速位居全球第一

根据 IDC 发布的 Global DataSphere 2023 数据，全球数据量将从 2022 年的 103.66 ZB 增加至 2027 年的 284.3 ZB，而同期我国数据量从 23.88 ZB 增长至 76.6 ZB，年均复合增长率高达 26.3%，位列全球第一。我国产业链各方均在积极构建高质量数据集，比如，北京市发布两批“北京市人工智能大模型高质量数据集”，总规模超过 600 TB；中科大和上海 AI Lab 推出大型图文数据集 ShareGPT4V，数据量 120 万条；利用 AI 技术自动标注数据以及合成高质量数据集也在积极探索。

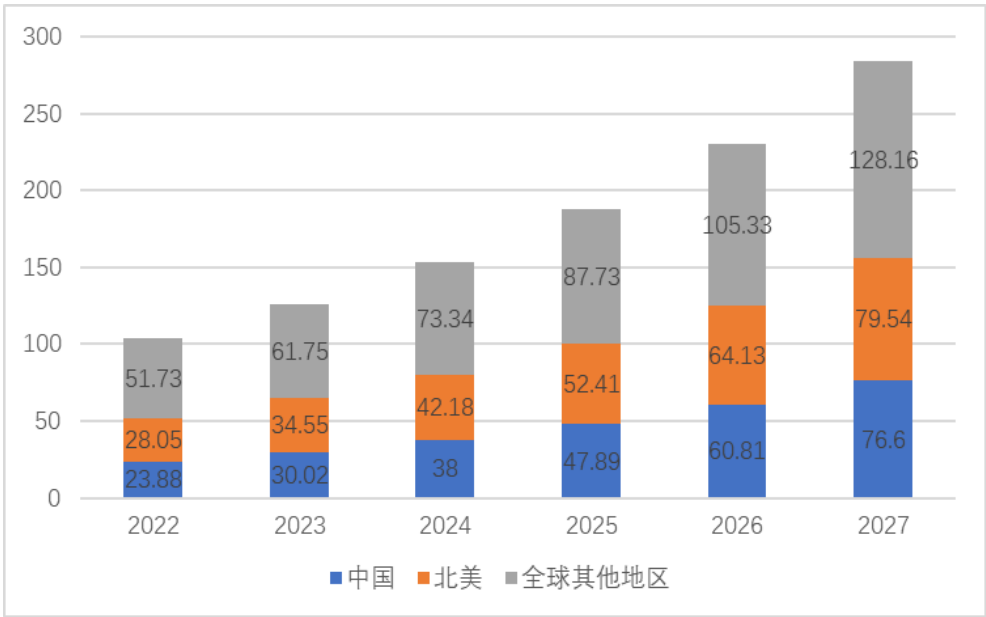


图 3：2022-2028 年全球数据量（ZB）

数据来源：IDC。

3、我国算法不断迭代优化适配应用场景

人工智能（大模型）的一大优势是能够与人类的判断和选择更加贴切，当前文心一言、讯飞星火等大模型采用有监督精调、偏好学习和强化学习等先进技术促进多阶段对齐，使大模型更符合人类价值观。为提升模型作出预测和决策的准确性，在输入、输出两个环节均运用知识点增强，为模型提供额外的信息和指导，从而使模型更好地理解数据的本质和上下文，提高模型的泛化能力、可解释性并增强人机协同。技术进步、算力提升、数据丰富性增加、算法优化、以及应用场景扩展等多因素共同作用，使得人工智能（大模型）在认知能力上逐步实现由量变到质变的突破。

（四）我国高科技企业是产业发展的主要推动力量

1、我国高科技企业具有差异化的创新优势

从全球范围看，在人工智能（大模型）领域具有较强创新能力和影响力的高科技企业主要聚集在中美两国。美国拥有 OpenAI（ChatGPT）、Anthropic、Cohere、Google 等龙头企业，在基础研究层面整体领先。而我国高科技企业充分发挥应用场景、算法优化、数据资源等优势，开发的大模型在局部能力超越国外，是推动我国产业发展的主要力量。截至 2023 年 10 月，我国 10 亿参数规模以上的大模型厂商及高校院所 254 家，其中绝大部分经营主体是高科技企业，包括互联网大厂如百度、华为、阿里、腾讯等，在 AI 领域有深厚积淀的厂商如科大讯飞、商汤

科技、旷视科技等。根据 2023 年清华大学沈阳教授团队发布的《大语言模型综合性能评估报告》，百度的文心一言在中文语义理解方面居于首位，部分中文能力超越 GPT-4；根据 AI 开源社区 Hugging Face 排行榜，在综合能力以及推理、数学、编程能力评测中，由商汤和上海 AI 实验室等联合打造的书生·浦语 2.0 大模型包揽前两位，领先于谷歌推出的 Gemma 等开源大模型。

2、我国高科技企业大力拓展人工智能（大模型）服务范围

无论国内还是国外，高科技企业都是推动人工智能（大模型）拓展应用场景、实现落地应用的活跃力量，甚至是最活跃的力量。这种态势在国内表现更为明显，以百度为代表的互联网大厂凭借深厚的技术储备、先行先试的开拓精神，已经在很多服务领域具有先发优势。根据 IDC 报告，在 2023 年中国大模型平台及相关应用市场中，百度智能云以 19.9% 的市场份额位列市场第一，商汤科技、智谱 AI 紧随其后。自 2022 年 11 月人工智能（大模型）市场爆发以来，百度以非常快的速度推出文心一言大模型以及千帆大模型平台，可以说是当前市场最受认可的大模型产品。2024 年 1-8 月国内大模型中标数据显示，百度在中标项目数、行业覆盖数、央国企中标项目数上均处于首位，科大讯飞则在中标金额上领先，智谱 AI、腾讯云、火山引擎、阿里云等也有斩获；特别在“必争之地”的央国企市场，百度智能云已与 56 家中央企业（含下属单位）开展合作，占国务院国资委管理的中央企业近 6 成，居于领先地位。在全球有声音担忧大模型商业化前景的背

景下，我国高科技企业的积极行动为产业发展注入了“强心剂”。

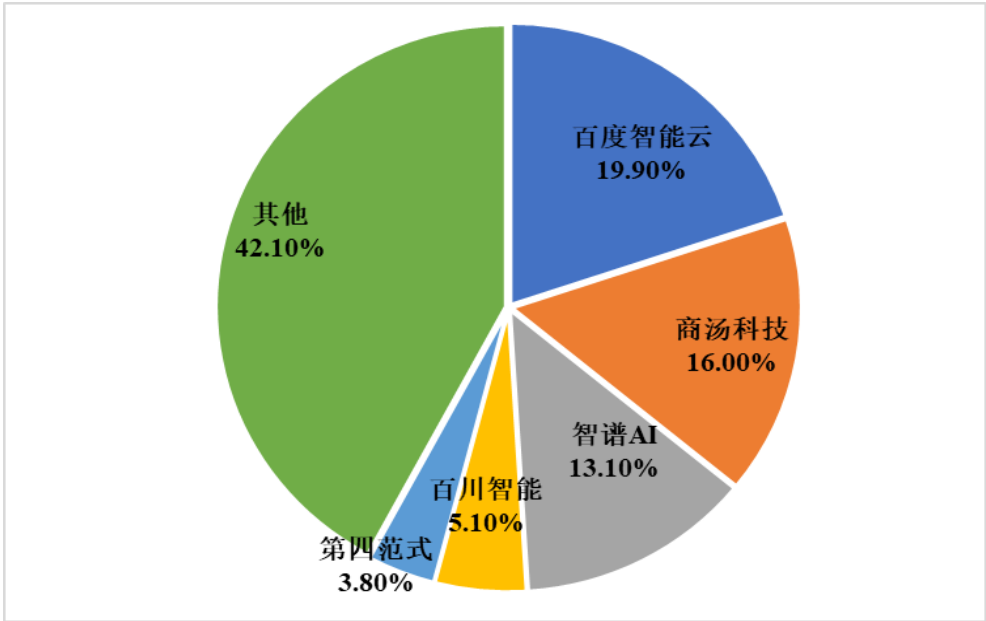


图 4：2023 年中国大模型平台及应用市场份额情况

数据来源：IDC，《中国大模型平台市场份额 2023：大模型元年——初局》，2024。

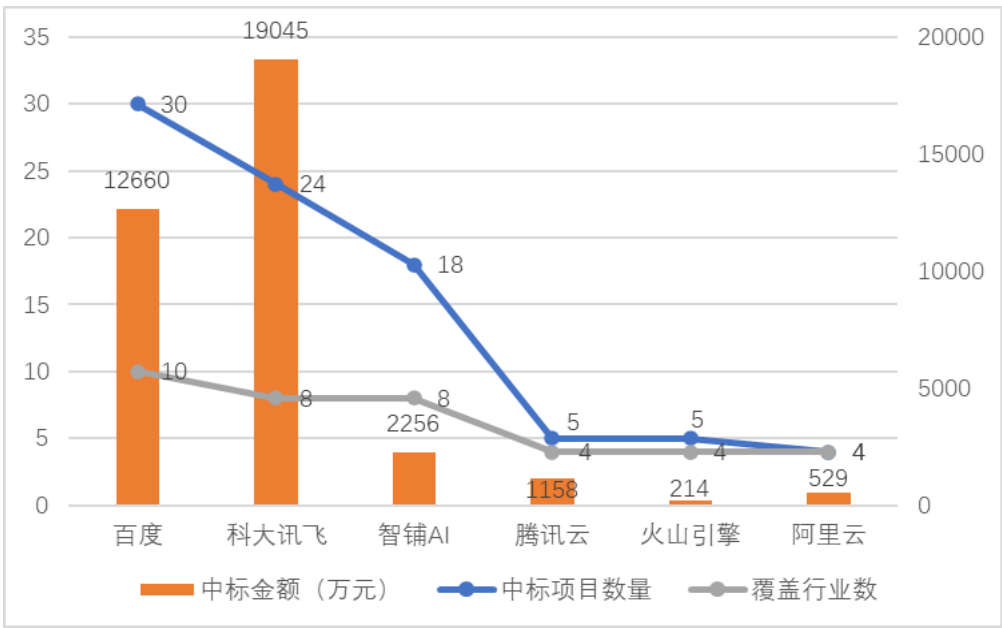


图 5：2024 年 1-8 月我国高科技企业人工智能大模型中标情况

数据来源：<https://caifuhao.eastmoney.com/news/20240914204925677314020>

（五）我国与全球合力拓展技术发展和服务边界

1、人工智能（大模型）变革内容生产和技术服务模式在我国已初现端倪

在内容生产模式上，人工智能（大模型）正在一定程度上从辅助人到替代人演变。根据 Gartner 分析，至 2023 年底有 20% 的内容被生成式大模型所创建；至 2025 年底，生成式大模型产生的数据将占有所有数据的 10%。人工智能在编写代码领域展现出了很大的潜力，大模型通过机器学习训练代码，能够直接生成满足需求的程序代码或补全必要码块。原特斯拉 AI 总监 Andrej Karpathy 曾表示其现在 80% 的代码由 AI 完成，DeepMind 的 AlphaCode 在 Codeforces 上托管的 10 个竞赛中总体排名前 54%；在国内，百度文心快码（Baidu Comate）已成功“入职”喜马拉雅、数篷科技、南威软件、华农保险、软通动力等多家企业，覆盖科技、汽车、保险、集成电路、软件服务等诸多领域，清华大学开发的多编程语言代码生成预训练模型在 HumanEval-X 代码生成任务上取得 47%~60% 求解率。

2、人工智能体成为我国人工智能（大模型）重要发展方向

人工智能体（AI Agent）正在重新定义人与数字系统互动的方式，被视为增强人类信息收集、分析和处理能力的扩展性工具。AI Agent 能根据比较模糊的需求提示自动制作网站，自动完成各种文字和表格处理工作，甚至自动根据已有论文数据进行归纳总结生成分析论文等。比如，Meta 和 CMU 联合研究团队开发的

RoboAgent 是一个通用机器人智能体，仅通过 7500 个轨迹的训练就实现了 12 种不同的复杂技能，包括烘焙、拾取物品等，并能在 100 种未知场景中泛化应用。国内科技大厂和创业团队相继推出 Agent 项目和发布 Agent 产品，在技术上不断取得突破，部分功能已经达到或超过国际先进水平。比如，百度智能云推出了千帆 AppBuilder 平台，提供 70+ 个官方组件（截止 2024 年 8 月），截至 2024 年 6 月已经有 15 万+ 客户通过千帆 AppBuilder 开发 AI 原生应用，落地村长 Copilot、华北电力大学 AI 助手等多个行业应用。根据头豹研究院数据，2023 年我国 AI Agent 市场规模为 554 亿元，预计到 2028 年市场规模将达到 8520 亿元，年均复合增长率达 72.7%。随着大模型能力的不断提升，未来大模型将不仅仅是一种生产工具，更是作为企业的合作者，持续为企业注入生产动能。

3、多模态能力是我国 AI 大模型后续的技术重点

多模态融合模型可以将文本、图像、语音、视频、传感器信号乃至生物信息等不同类型的信息通过预处理转化为可互操作的表示形式，进而进行联合建模和分析。多模态融合模型可以成为解决复杂问题、提升系统性能的关键技术。比如在智能客服系统中，通过分析用户的语音语调、文本内容以及可能共享的图片或视频，模型能更精准地理解用户意图，提供更加个性化、高效的服务体验；在肿瘤诊疗中，通过融合影像学的形态学特征与基因测序的分子生物学信息，医生能够更精确地判断肿瘤类型、分

期及恶性程度，从而制定更加个性化、精准的治疗计划，显著提升疾病治疗的精度和效率，改善患者预后。从全球范围看，以 OpenAI 为代表的国外大模型在多模态能力上依然占据领先地位，OpenAI 的 Sora 模型在文生视频方面具有显著优势。国内头部语言模型的综合表现已接近国际一流水平，比如在文生视频能力上，根据北京智源研究院发布的评测结果，爱诗科技旗下的 PixVerse 位列评测前列；生数科技联合清华大学也发布了国内首款全面对标 OpenAI Sora 的文生视频大模型 Vidu。

（六）国内外均着力以 MaaS 模式为核心催生新产业生态

1、国内外呈现出以 MaaS 发展为核心商业模式的态势

MaaS（Model as a Service，模型即服务）模式是通过 API 接口或 SaaS（Software as a Service，软件即服务）平台将 AI 大模型能力出租给第三方客户使用，从而将大模型转化为可提供服务的商品。该模式的发展可以在基础、行业和应用三个层面催生新产业生态，并协同优化升级。此模式下的主要盈利方式包括技术服务与销售、数据服务、平台运营、按使用量计费、会员订阅和广告收入、定制化服务和一站式解决方案等。

表 2：三层商务服务模式

基础层	以通用大模型 AI 服务为主，对外开放大模型的调用接口，为下游应用提供安全高效低成本的模型使用与开发支持。
行业层	利用通用大模型底座的通用共识能力并结合自身业务和技术能力，开发具备领域专项能力的行业大模型，赋能千行万业发展。

应用层	进行多样化的 SaaS 应用以及新一代智能硬件的研发，开发爆款应用和产品，为用户提供更卓越的体验。
-----	---

2、人工智能（大模型）在产业链落地上呈现“两头快、中间慢”态势

在产业链上游的研发设计环节，大模型具有对海量知识的高效学习、推理和生成能力；在产业链下游的营销服务环节，大模型的知识生成和智能对话能够显著提升服务效率和服务体验；大模型在这两个环节的应用具有降本增效显著、价值易衡量、落地速度快等突出优势。在产业链中间的生产运营环节，往往涉及到人与设备、系统之间复杂的适配，需要对机器等各类实体的操作，大模型的落地应用进展相对较慢，主要用于对人的辅助增强。

（七）我国高度关注人工智能技术发展、产业创新和系统治理

1、我国政策支持注重推动人工智能技术和产业创新

人工智能毫无疑问是各国科技竞争的新焦点。美国、欧盟等国家和地区出台了大量的支持政策，比如美国于 2023 年 5 月发布新版《国家人工智能研发战略计划》，6 月宣布投资 1.4 亿美元成立 7 家新的国家人工智能研究所。但是这些国家和地区比较重视数据治理，并在一定程度上有“通过制度输出策略”的意图。美国于 2023 年 7 月和 9 月召集 15 家 AI 头部企业签署关于人工智能的自愿承诺协议，要求企业优先考虑系统安全；欧盟于 2024 年 3 月通过《人工智能法案》，旨在对人工智能领域进行监管；2024 年 9 月，美国、欧盟、英国等 10 个国家和组织签署了《人

人工智能框架公约》，意图为全球树立相对统一的道德和法律标准。我国高度重视数据治理，同时在政策支持上聚力推动人工智能（大模型）技术和产业创新。在中央政府层面，早在 2017 年，国务院即发布《新一代人工智能发展规划》，将人工智能上升为国家战略；2023 年，国家网信办联合多部门发布《生成式人工智能服务管理暂行办法》，鼓励和规范生成式人工智能发展。各省市地区也积极跟进出台支持支持，比如，北京市人民政府发布《北京市加快建设具有全球影响力的人工智能创新策源地实施方案（2023-2025 年）》、上海市经济和信息化委员会等五部门发布《上海市推动人工智能大模型创新发展若干措施（2023-2025 年）》等，广东、安徽、四川等地也相继出台政策，从资源吸引、技术创新、行业应用等多方面支持大模型创新发展。

2、我国人力需求和培养力度均处于较高水平

截至 2024 年第一季度，全球有超过 40% 的国家和地区发布或将发布人工智能战略、产业规划文件等，普遍将人才培养和储备作为战略和规划重点；美国、德国、英国、日本等国家纷纷立足本国优势领域，加强人工智能教育体系建设和人才培养，比如，美国约有 144 所高校开设人工智能专业课程，日本虽然开设课程高校数量较少，但工程研究人员数量增长较快。我国对人工智能人才需求旺盛，政府、高校、科研机构和企业等各方均加大人才培养力度。根据麦肯锡的预测，预计 2030 年我国对 AI 专业人员的需求将增至 2022 年的 6 倍，人才缺口将达到 400 万人。根据

央广网转载《纽约时报》分析称，自 2018 年以来，我国新增了 2000 多个人工智能相关本科专业，其中 300 多个设立在知名高校；在研究生阶段强调“人工智能+X”相关交叉学科的设置，分层次培养人工智能应用型人才；以百度、阿里巴巴等为代表的我国企业巨头在人工智能领域投入巨大，分别成立了百度云智教育团队、阿里云大学等机构，开展模式多样的应用型人才培养。

三、我国人工智能（大模型）发展应用存在的问题

从我国人工智能（大模型）应用情况来看，需要打消用户对人工智能技术本身和安全性疑虑，特别关注应用场景整合和拓展统筹不足的问题，解决好人工智能（大模型）发展应用存在的产业落地渗透率低、关键要素支撑不足等问题，避免“叫好不叫座”。

（一）人工智能（大模型）推广应用面临知识经验不足

1、许多用户对技术本身和安全性存在疑虑

大模型通用性不足。大模型暂不能解决具体问题，目前人工智能针对特定任务效果好，针对广泛任务效果差。ChatGPT、Sora 等人工智能通用大模型多为生成式人工智能，主要解决文本、图像和视频生成问题，大模型解决实际具体问题未达预期。面向具体场景和具体行业，用户需求碎片化，目前人工智能大模型难于解决，适配性不够。**在算法认知方面**，算法黑箱导致人工智能决策不可解释。由于大模型的复杂性过高，涉及大量参数和层，使得可解释性变得更加困难，推理过程不透明，往往是基于大量参数网络的序列预测。大模型生成内容的逻辑与依据很难给出相应

的解释，或者是其内容生成的概率分布，人们无法理解，即使是专业研究人员也很难理解模型是如何得出某个结论的，普通用户更难以理解模型为什么输出这样的内容。

2、经济增长压力加大形势下更加审慎投资使用人工智能

虽然人工智能在许多领域展现了其潜力，但资源投入大、技术迭代快、定制比例高等因素导致人工智能开发和运行成本高昂，在一定程度上限制了其应用。在基于大模型的众多应用开发细分领域，需要大量资金投入人才引进、算法研发、场景测试、用户培育等，而目前我国投融资市场低迷，大部分投资者更看重投资标的现金流，会倾向于投资成熟、半成熟期项目。产业形成期资金需求缺口与投资周期的不匹配现象，造成基于大模型应用研发的大量中小团队融资困难，导致在新兴产业竞争中难以发挥我国经营主体多、创新活力足、应用需求广、市场容量大的大国优势。

（二）应用场景整合和拓展统筹程度仍需提高

1、从应用领域看，人工智能（大模型）落地领域不均衡

人工智能需与各行业的业务流程、信息系统、生产系统等跨领域深度融合才能产生价值。由于数据可得性、算法成熟度和服务容错率等因素的影响，技术在不同领域中落地速度分化明显。公开资料显示，目前我国 85%以上人工智能算力集中在互联网、公安行业，在教育、医疗、养老、环境保护、城市运行、司法服务、交通、能源、制造等领域尚未得到深度应用。此外，工业领

域细分子行业多、应用场景复杂，相应的算法模型需要订制，人工智能应用快速复制存在困难。

传统高耗能行业应用相对谨慎。传统高耗能行业因设备专用性较强、资产重置成本较高等因素，其生产业务与人工智能技术进行融合的现实难度较大，导致数字化、智能化转型动力不足。调研发现，资源、能源等行业企业更关注制造和供应链效率，安全生产和环境约束也更加严格，该领域企业人工智能（大模型）应用相对谨慎，用例也较少。

部分新兴领域落地难。在高技术领域的数据标注难度比较高，并且需要标注操作员与资深工业专家共同参与才能完成。高技术产品生产对稳定性要求很高，一旦识别出现错误，会严重影响到后续流程的工作量。此外，部分敏感领域缺乏训练模型所需的大量数据，这会影响产品迭代速度，如医疗行业有公共性，属于重监管行业，医院采用新技术新设备的周期长，这也会限制人工智能医疗产品落地的速度。

2、从应用主体看，中小企业落地应用人工智能（大模型）相对缓慢

大中型企业在人工智能应用的资源投入、组织保障、发展模式、发展成效方面均好于小微企业，大企业自建系统及应用、设置数字化转型部门和上云用云情况均处于领先状态，对人工智能应用成效的评价也普遍更高。当前日益复杂的国内外形势，使中小企业发展更加困难，许多中小企业面临数字焦虑和数字化“转

型找死、不转等死”的两难困境。由于受限于技术掌握有限、资金储备相对不足、对人工智能的战略认知尚浅等多方面因素影响，多数中小微企业的自身信息化水平相对较低、专业化程度也不高，导致数据信息采集率较低、产业链协同困难。大量中小企业对人工智能应用缺乏有力的组织，无法在企业内部上升到战略的高度给予正确认识与思想上的统一，很难结合企业自身发展提出具体的发展思路，在具体业务落地时又不自觉地回归到老路上。IDC 指出，对于中小企业来说，生成式人工智能的应用开发所需的算力、人才和技术经验仍然是一项高额成本，培训或招聘具备相关技能的人才将面临成本和时间上的挑战。

3、从产学研合作看，技术转化面临困境

人工智能赋能产业发展不是单一技术竞争，而是技术体系的竞争，需要具备包括 AI 芯片、云计算平台、基础大模型、开源生态、场景应用等在内的体系化能力。例如，Sora 的核心技术来自于国际计算机视觉大会（ICCV）2023 收录论文提出的框架设计而成，表明国外学界提出基础架构后，业界就可以迅速应用及迭代验证。而国内部分在单一技术领域具有相对优势的高校或科研院所的体系化能力不足，我国在产学研用结合及技术应用方面存在明显差距。如何在技术研发、应用创新、市场拓展等方面加强产学研合作，加速我国人工智能大模型产业化落地，已成为未来人工智能赋能产业发展需要面对的重要课题。

（三）数据、算力、算法等关键要素保障不足

1、数据质量低，数据流通存在障碍

人工智能训练，数据是基础。训练数据要求数量多、质量高、多样性。实际情况是，量大质优的数据极其稀缺，有效数据不足，特别是高质量中文语料的短缺以及部分领域封闭式的数据生态给人工智能发展带来了掣肘。

数据质量低和流通障碍制约我国人工智能赋能产业发展。数据质量方面，目前的国际主流大模型的参数数据集主要以英文为主，其中 ChatGPT 的英文资料训练数据占比超 90%。受高质量中文语料资源短缺的掣肘，国内许多大模型不得不依赖于外文标注数据集、开源数据集或爬取网络数据。大模型的训练依赖于大量数据，但这些数据往往存在偏差、不完整或不准确的问题，这可能导致模型在某些情况下输出的结果不一定正确，且质量不可控。**在数据投喂方面**，数据滥用导致训练的算法模型决策出现偏差。含有噪声或偏差的训练数据影响算法模型准确性。一方面，机器训练算法的效果依赖于所输入数据质量的优劣，基于现实的“有什么喂什么”，往往会导致市场主体回避现实问题，并变异为“调整问题以适合现有数据”，最终导致基于非代表性数据集驱动的虚假关联。如在教育、招聘等应用中，历史数据在性别、能力等方面存在的偏差，就会给使用者带来误导性甚至错误的结论。另一方面，在业务场景应用复杂、数据源规模维度复杂、数据使用方式复杂的大背景下，数据滥用导致事故责任主体难确定，黑箱模型和算法偏见导致应用结果难理解，给经济社会带来

重大风险。

数据来源和应用方面，即使作为政府最积极推动共享的政务数据，也受制于生产流通中各方权责不够明确、共享范围和边界不够清晰、数据共享和维护所需要的经费不明确等问题，致使信息孤岛、数据烟囱现象仍存在。目前，数据已经在许多行业和企业得到了一定程度的应用，但应用的深度仍然较为有限。例如，目前数据产品和通用人工智能算法的应用还是主要集中在金融等产业规模体量较大、产品标准化程度较高的领域，在其他领域的应用目前仍处于初级阶段。我国制造业领域大量数据下沉在各条生产线之间，信息化建设不足导致各类生产制造数据极度缺乏。而且，制造业数据标准不统一，我国制造企业诸多生产设备均采购于多家国外厂商，不同制造企业，甚至是同一制造企业不同生产线之间，数据标准差异大，各类数据之间难以互通共享，限制了人工智能应用落地。此外，我国尚未建立起安全有序的数据跨境流动机制，与其他国家和地区依然存在着数据跨境流动壁垒，不利于数据资源要素的开放共享和开发利用。

2、算法领域薄弱，算法潜藏偏见和歧视可能导致决策结果存在不公

算法框架是决定人工智能技术应用的核心环节，是人工智能核心生态圈建立的基础和关键。然而，当前中国在人工智能基础理论、原创算法、核心算法和开源系统等方面仍存在明显不足。例如，在深度学习模型、生成式对抗网络等领域新的重大成果和

原创性理论贡献不多，在机器学习、计算机视觉等开源算法平台方面布局不够。这导致我国人工智能产业发展仍主要依赖国际科技巨头的开源代码和系统框架，基于深度学习、神经网络等技术的新一代人工智能的开发和应用受到诸多限制。

算法潜藏偏见和歧视可能导致决策结果存在不公。在社会主体层面，随着技术演进，算法正从事前掌握一套人类设定的行事规则的工具性角色向以数据为驱动建立思维、行动模式的自主性认知转变，算法技术日益在基本架构层面塑造社会关系、重构行为逻辑。由此使得不被理解、不被掌控和并非中立的“算法黑箱”所引发的社会经济矛盾更加突出。基于源代码检查人工智能算法的治理方式，往往并不能充分考虑不同利益相关方群体的道德感受和价值诉求，最终会导致在特定应用场景中的无效和不可靠甚至引发社会矛盾风险。**在逻辑架构层面**，代码的构建基准和运行逻辑会植入技术开发者和资本的价值导向和特定诉求，由此使得算法技术在内在实质上凸显了技术开发者和资本的意识形态和价值观念。融合了虚拟与现实、主观与客观、技术与权力的算法不仅拓宽了自身权力的实现空间，也引发了新的社会风险。

3、算力生态建设需持续完善，“群模乱舞”进一步扰乱国内资源配置

国产化算力生态建设进展缓慢。英伟达目前在全球数据中心AI加速市场处于绝对统治地位，且美国商务部产业与安全局（BIS）的《先进计算芯片规则》限制我国获得先进计算芯片的

能力会拉大双方高端算力差距。国内能批量生产的产品普遍落后于英伟达 A100 一代，且性能稳定性弱，在英伟达算力芯片 H200 面世后，我国在高端算力芯片方面与其至少存在 2 代以上的技术代差。目前，虽然上海地区已有超过 30 款智能芯片实现了流片量产，但各厂家之间在技术架构、配套开发工具链、软件生态建设等方面各自为战，存在一定程度的无序竞争，阻碍算力资源统筹发展和算力生态建设。随着国内训练前沿 AI 模型的总体拥有成本不断上升和顶级人才的缺失，要素负担能力将进一步增强领先企业的市场主导地位，最终导致我国人工智能企业与领先企业间技术、生产力差距的扩大。

“群模乱舞”进一步扰乱国内资源配置。自 2022 年 ChatGPT 问世以来，大模型成为风口。据统计，截至 2023 年 10 月，我国拥有 10 亿参数规模以上大模型的厂商及高校院所达 254 家，导致算力核心的 GPU “军备竞赛”现象凸显。如何集中芯片和算力资源紧跟美国大模型能力迭代，已成为十分紧迫和艰巨的任务。据公开资料显示，2023 年我国智能算力需求达到 123.6EFLOPS，但智能算力供给规模仅为 57.9EFLOPS，仅是智算需求的 46.8%，仍存在较大的算力缺口，智能算力等先进算力“荒”问题凸显。未来随着类脑计算、超算等先进计算技术应用不断深化，先进算力需求将继续扩大。

（四）基于资源互补的大中小企业融通发展水平有待提升

大企业引导的开源生态水平不足。由于开源缺少可靠知识产权保护、缺乏对开源项目的认可、缺乏运营良好的基金和组织对开源项目进行支持、对于开源项目的不信任等因素，国内开发者普遍不愿意参与开源贡献，特别是大企业没有发挥营造开源生态的引导作用。从人工智能赋能产业发展实践看，未来，基础大模型将成为人工智能时代的基础设施，科创类企业和传统企业，将主要依托基础大模型能力，在特定领域寻求应用转化，然而当前大型科技类平台企业在为初创企业和中小企业使用人工智能技术创造必要条件方面未发挥出应有作用。

四、人工智能（大模型）赋能高质量发展的实践与成效

当前，人工智能（大模型）发展应用沿着两条路径开展：一是以产业自动化、信息化、数字化、智能化改造为核心，人工智能（大模型）加快在各领域应用；二是基于人工智能（大模型）产生的大量数据，不断进行数据挖掘和深度学习，形成以数据为驱动的发展路径。就前者而言，人工智能（大模型）正在快速赋能各行各业数字化转型，推动其更高效、更智能运营，实现更高质量发展。人工智能（大模型）能够为产业的痛点、堵点、卡点问题提供针对性解决方案，提升企业生产效率和市场竞争力，催生全新商业模式和服务方式。随着人工智能（大模型）技术迅猛发展，“人工智能+”赋能千行万业的场景将加速涌现。

为全面了解人工智能（大模型）赋能高质量发展的实践和成效，课题组围绕关系经济社会发展重点行业、重点领域，选取代

代表性企事业单位，通过文献调研、现场访谈、座谈研讨等多种方式开展调研，重点了解企业等机构应用人工智能（大模型）的背景、人工智能所提供相关服务和应用领域、使用人工智能后对企业经营效益和管理效能提升作用、应用人工智能的投入产出情况、使用人工智能过程中存在问题和和相关建议等问题。经过全面梳理、系统了解、反复比较，确定了制造业、科学研究、交通、金融、能源资源、城市治理等六大领域的 11 个典型案例，这些领域覆盖当前人工智能（大模型）应用落地的主要场景，典型案例在实践中取得了显著成效，具有较强代表性。

（一）制造业领域

我国是世界制造业大国，自 2010 年以来，制造业规模已连续 14 年位居世界第一，制造业增加值占全球比重约 30%。但制造业“大而不强、全而不优”的局面并未得到根本改变，创新能力不强、生产效率不高、产品附加值偏低等问题以及要素成本上升、环境压力加大等挑战日益突出。党的二十大报告提出，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。人工智能（大模型）技术，能够帮助制造企业加强生产过程的实时监控和数据分析，优化生产流程，加快响应速度，实现降本增效；能够准确预测市场需求和技术产品的迭代趋势，促进新技术的研发和应用，支持企业持续创新。制造业是“人工智能+”行动主战场，一方面规模体量大、门类领域全的制造业，为人工智能创新发展提供了巨大应用场景和施展空间；另一方面人工智能迅速发展、活力十足，正加

速向制造业各领域渗透，成为制造业转型升级的加速器、高质量发展的助推器。从发展实践看，人工智能（大模型）赋能制造业转型升级已取得明显成效。至 2024 年，我国共建成了 62 家“灯塔工厂”，占全球“灯塔工厂”总数的 40%，位列全球第一。截至 2023 年底，已培育 421 家国家级示范工厂、1 万余家省级数字化车间和智能工厂。从未来趋势看，AI 技术将引领中国制造业进入一个全新的时期。

1、上海汽车集团股份有限公司

随着人工智能技术的飞速发展，汽车行业正经历着前所未有的变革。上海汽车集团股份有限公司（以下简称“上汽集团”）作为我国汽车行业的领军企业，在人工智能（大模型）领域有着积极的探索和应用。2018 年 6 月 29 日，上汽集团成立了我国汽车行业首个人工智能实验室，标志着在人工智能领域开展战略布局。当前，上汽集团已与多家国内外知名企业和科研机构建立了紧密合作关系，通过自主研发与合作开发相结合的方式，在预训练语言模型、多模态交互、自动驾驶等领域取得了重要进展。

在应用场景方面，上汽集团人工智能（大模型）主要应用于三个领域。一是智能座舱，通过多模态交互和智能语音助手等功能，使用户可以更加便捷地控制车内设备、获取导航信息、享受娱乐内容等。上汽大众与百度文心大模型展开深度合作，提供车载全知大语言模型服务，带来贴心的智能用车客服和百科老师；二是自动驾驶，开发了高阶智能驾驶系统，能够实现对复杂道路

环境的感知、决策和规划，为用户提供更加安全、舒适的自动驾驶体验。其中，智己汽车采用导航辅助驾驶技术（NOA），进一步增强了自动驾驶的实用性与便捷性；三是数字化生产，通过引入智能制造、智能物流等先进技术手段，提高生产效率和质量稳定性，降低生产成本和能耗水平。探索了人工智能（大模型）在车辆制造中的应用，进行自动化设计、绘图和代码生成，从而缩短研发周期、降低研发门槛。

（二）科学研究领域

近年来我国科技创新水平取得了长足进步，国家创新能力综合排名已进入全球前十，科学研究投入水平稳步增长，2023 年全国投入 R&D 经费 33278.2 亿元，强度达 2.64%。然而我国仍存在着基础科学研究短板，科技成果转化能力不强，原创性、突破性、颠覆性创新成果不多等问题。党的二十大报告提出，到二〇三五年，实现高水平科技自立自强，进入创新型国家前列。人工智能（大模型）能够通过对大量文献和数据的挖掘分析，为科研人员提供有价值的科研线索和思路；能够处理庞大的数据集，生成前所未有的解决方案，显著提高科研效率；也可以通过自动化处理和分析海量数据提供智能化的辅助支持，减轻科研人员的文书工作负担。当前我国已启动“人工智能驱动的科学研究”（AI for Science）专项部署工作，紧密结合数学、物理、化学、天文等基础学科关键问题，围绕药物研发、基因研究、生物育种、新材料研发等重点领域科研需求展开，布局前沿科技研发体系。

2、上海交通大学

2023 年 5 月，上海交通大学与百度智能云合作，启动建设 AI for Science 科学数据开源开放平台。该平台以百度文心大模型为基础，结合大模型、人工智能中台、数据中台、隐私计算平台、百度百舸·AI 异构计算平台等“全家桶”解决方案，将大模型和科学研究紧密结合，助力推动前沿科技创新，构建人工智能支撑基础和前沿科学研究的新范式。在算力层，通过百度百舸端到端优化的异构算力底座能力，为上海交通大学科研人员提供训练、推理网络的算力优化配置，实现训练和推理加速，提高研究效率。结合数据中台与人工智能中台“全家桶”能力，实现对于科研数据、模型的开发和纳管等综合管理。同时，搭载隐私计算平台，实现科学数据可信共享，为多学科数据的联邦建模，联合计算提供便利。

该平台已在上海交通大学的化学、流体等跨学科科研场景中得到应用。比如，在化学合成领域，该平台加速了从分子设计、反应设计到条件生成、反应检验等化学合成全链条的过程，显著缩短了潜在功能性分子如药物分子的设计时长；在流体模拟和智慧司法领域，该平台也形成了具有行业影响力的创新应用。在 AI for Science 的推动下，上海交通大学推出了白玉兰科学大模型，形成了“化学合成 2.0”和“法律开源”等开源开放的创新应用，不仅能够提升了科研效率，还推动了跨学科的协同创新。

3、中国中化控股有限责任公司

新材料研发过程的核心在于分子间精妙而复杂的化学反应重组。传统新材料开发过程往往依赖于大量的实验和试错,高度依赖于行业专家的深厚经验与长期积累,研发周期长,专业人才欠缺,导致新材料研发效率低。为破解这一难题,中国中化控股有限责任公司(以下简称“中化集团”)所属中化信息技术有限公司(以下简称“中化信息”)将中化集团员工连接平台“化小易”和智能分子信息与合成设计系统接入百度智能云千帆大模型平台,共同构建化工行业大模型生态。

在 2024 年 5 月 23 日至 27 日举行的第七届数字中国建设峰会上,中化信息发布了“天枢”智研化工场景大模型。该模型作为中化信息在人工智能与化工材料研发深度融合领域的最新成果,基于先进的 Agent 智能体架构,深度融合大语言模型与专业化学合成模型。“天枢”智研大模型可通过对话交互,高效完成分子智能化学检索、分子逆合成设计和反应条件推荐与优化等化工场景研发任务,使研发过程告别大量手动文献检索时代,大幅提高信息获取效率,为行业专家提供了更加精准、高效的决策支持。

(三) 交通领域

我国是交通大国,2023 年完成全国旅客运输量 93.04 亿人次、营业性货运量 547.5 亿吨。但交通领域的管理和调度一直是行业难题,一方面,交通行业通常需要处理大量复杂且实时的数据信息,企业不仅要投入大量资源来收集、处理数据,还可能因安全

性和敏感性而面临数据可获得性问题；另一方面，人们出行需求、货物转运需求更加多样化，对交通行业的服务水平和服务体验提出更高要求。人工智能（大模型）能够处理复杂的、多维度的交通数据，实现交通态势的实时感知和预测，在多方面提升交通服务质量。通过大模型应用，交通管理部门可以更加精准地掌握交通流量、气候变化等情况，优化交通管理和调度；在智能车辆和自动驾驶方面，大模型可以显著提升车辆的感知、认知和决策能力，提升交通安全水平；在服务体验方面，可以通过自然语言交互和人机协同，提供个性化路径规划；在港航等货运领域，人工智能可以控制自动化设备替代部分人力操作，提高运转效率。人工智能大模型能够在平衡人与车、车与路的关系乃至推动交通全流程优化上起到关键作用，是助推智慧交通建设的关键力量。

4、北京车网科技发展有限公司

北京车网科技发展有限公司（以下简称“车网科技”）是北京市政府为推进高级别自动驾驶示范区建设而成立的特殊目的公司，主要负责示范区的整体规划、建设和运营，推动“车路云网图”五大体系协同发展。车网科技在发展过程中加强与国内头部信息技术企业合作，充分发挥通用大模型基座能力，适应行业应用场景开发垂直大模型。

百度智能云积极参与示范区建设，全面支持网联云控中国方案的落地实践。2020年10月至今，陆续参与北京高级别自动驾驶示范区1.0、2.0至3.0建设。现已完成301个智能网联标准路

口建设，双向 750 公里城市道路实现车路云一体化功能覆盖，基本形成支撑高级别自动驾驶的城市级工程试验平台。目前，3.0 的初期工作已开始，将覆盖 440 平方公里约 1115 个道路路口的基础建设工作，更进一步形成集中连片服务能力。

与此同时，亦庄联合百度智能云综合利用通用大数据和交通行业大数据，推动交通行业大模型赋能小模型训练。研究以内置通用大模型为底座，融入交通行业专业知识，打造多模态多场景多任务的预训练交通行业大模型。并拟利用智能网联条件下的点云、视觉、文本等多种数据模态，建设满足自动驾驶、智慧交通等多种应用场景的行业大模型体系，形成一站式模型服务平台。

车网科技在发展交通领域人工智能（大模型）方面着重加强基础能力建设，参与发布了“中国标准 ICV（智能网联汽车）场景库建设及应用服务平台”，该平台整合了 5 年的场景库建设成果，开发工具链和应用服务体系，以满足高级别自动驾驶的需求，推动智能网联汽车的大规模落地；与其他单位合作，发布了首批“北京市人工智能大模型高质量数据集”，这些数据集涵盖经济、政治、文化、社会、生态等不同领域，总规模超过 500T，为通用大模型和行业大模型训练提供有力保障。在自动驾驶领域，通过人工智能（大模型）处理海量数据，优化车辆的路径规划、障碍物识别等关键功能，提升车辆的感知、决策和执行能力。在智慧交通系统建设方面，将人工智能（大模型）应用于交通流量预测、信号灯控制优化等方面，减少拥堵和事故，提高城市交通系

统的运行效率 and 安全性。以 AI 全域信控优化为例，基于交通大模型技术的路口信控智能优化带来全新体验，目前建设效果已实现单点自适应路口车均延误率下降达 30.48%，车辆排队长度下降 30.3%，绿灯浪费时间下降 18.33%，双向干线绿波道路车均延误减少 16%以上。

5、山东省港口集团有限公司

山东省港口集团有限公司（以下简称“山东港口集团”）旗下拥有 12 个板块集团，包括 21 个主要港区、370 余个生产性泊位、340 余条集装箱航线，具有丰富应用场景。为响应国家战略需求、推动港口行业智能化转型、实现关键技术自主可控、以及提升服务质量和客户体验，山东港口集团与百度集团基于百度智能云千帆大模型平台加强合作，在港口日常管理、经营分析、生产运行、智慧办公、物流服务等领域开展大模型港口实践，赋能港航领域上下游产业链和生态企业。

山东港口集团打造了“人工智能+港口+”示范工程。在青岛港开展自动化集装箱码头全域多场景关键技术与装备研发，推动船侧集装箱岸桥作业实现全流程自动化；在日照港开展顺岸式自动化集装箱码头装备研发及工艺升级，突破顺岸式码头人机交叉难题；助力业务人员远程作业，智能化系统可对整个港口的堆场进行厘米级的地理信息采集，实现精准定位，形成“综合地图”。依托智能化系统，日照港件杂货码头整体运转效率提升 10%，设备利用率提升 20%，堆场周转率提升 20%，堆场利用率提升 15%。

（四）金融领域

金融行业属数据密集型产业，既产生大量的业务交易服务数据，又对保护个人信息、保障数据安全具有极高要求。中国人民银行数据显示，2024 年一季度，支付系统供出了支付业务 2900.75 亿笔。金融机构在处理大量数据和复杂交易时，往往需要耗费大量时间和人力，影响工作效率；在风险控制和合规管理方面面临巨大挑战，欺诈行为、异常交易等风险事件频发；用户对于个性化服务需求日益增长，用户体验愈发成为衡量金融服务质量的核心要素。金融行业的海量数据资源一方面使其更容易暴露在风险中，但也使其具有开发应用人工智能（大模型）的先天优势，成为大模型开发应用的最佳场景之一。大模型能够通过数据处理和分析、自动化执行重复性任务、协助复杂决策等方式，有效释放人力资源，实现降本增效；通过分析客户行为、偏好和反馈，提供个性化服务和建议，并可将大模型集成到各类交互平台，提供更加自然流畅的用户体验；利用大模型优秀的逻辑推理能力，可以提高对财务造假等违法行为的监管查处效能。当前，我国在金融领域应用人工智能（大模型）呈现出蓬勃发展态势，该领域也被认为是能最先看到效果的领域之一。

6、中国邮政储蓄银行

中国邮政储蓄银行（以下简称“邮储银行”）定位于服务“三农”、城乡居民和中小企业，拥有近 4 万个营业网点，服务个人客户超 6.5 亿户，客户数量庞大，业务场景丰富。

邮储银行深刻认识人工智能技术在提升金融服务质效方面的潜力，构建了“邮储大脑”这一全行级的人工智能平台，向业务、风控、运营、管理等多领域赋能。邮储银行应用人工智能（大模型）推动金融服务智能化、数字化和精准化转型成果丰硕。在金融服务智能化领域，邮储银行深入推进智慧、平台、体验、生态、数字化和协同（SPEEDS）科技战略实施，引入百度智能云千帆大模型平台及 AI 中台解决方案，完备了大模型+小模型的全链条工具集，孵化出金融对话生成、金融辅助文档分析、金融投诉分析等领域 AI 原生应用；此外，邮储银行通过人工智能问答大模型为员工提供智能辅助办公应用，对内赋能员工提升业务处理效率，一些应用如柜面“小邮助手”、云柜“数字柜员”、法律文本“审查助手”等已在多个分行和网点落地试点运行；对外提升客户体验方面，邮储银行基于百度智能云“一念”“曦灵”等产品的多模态生成能力，实现文生图定制借记卡、虚拟数字客服、AIGC 数字藏品等功能；在反洗钱领域，邮储银行与科技企业携手开发基于生成式人工智能的可疑交易分析报告自动生成应用，大幅提升反洗钱工作效率。该应用成功入选 2024 年全球数字经济大会人工智能大模型场景应用典型案例。

（五）能源资源领域

能源资源安全是关系国家经济社会发展的全局性、战略性问题。我国充分发挥全国“一盘棋”优势，开展“西电东送”“西气东输”“南水北调”“北煤南送”等系列举措高质量保障人民

生产生活的能源资源需要。然而，随着新型电力系统建设提速，大规模新能源接入、生产侧消费侧新型负荷快速增长，以及微电网、虚拟电厂等新模式新业态的加入，电网运行的稳定性和安全性愈发面临挑战；能源资源领域承担着兜底保障责任，如何精准匹配供需、确保稳定供应愈发成为复杂的系统工程；能源资源产业链长，各环节技术水平层次不齐，发展协同性不足，一些环节还面临着“卡脖子”风险，愈发需要技术创新和成本控制。能源资源领域整体上由央国企主导，在国民经济领域发挥着龙头牵引作用，是人工智能（大模型）厂商的必争之地。人工智能（大模型）可以通过处理和分析海量数据，对供需两端情况进行预测，为电网提供更加灵活的调度方案，帮助企业提前调整能源资源生产和供应计划，在面对突发事件时为决策者提供科学依据和应急响应方案。在运营管理方面，人工智能（大模型）的应用有助于智能化设备和远程监控技术推广，有效降低设备维护成本和能耗成本。

7、国家电网有限公司

2022年5月，国家电网有限公司（以下简称“国家电网”）与百度公司联合发布了基于百度通用文心大模型 ERNIE 3.0 的电力行业大模型。该模型通过从海量数据中挖掘提炼电力行业数据，结合国网电力专业语料库和知识，实现电力行业知识增强，有效提升传统电力专用模型的精度,同时大幅降低了研发门槛,实现算力、数据、技术等资源的统筹优化。

人工智能（大模型）已在多领域开展应用。在配电领域，国网淮安供电公司的配电人工智能（大模型）将 12 类配电领域模型的召回率从 40%提升到 49%，误报率从 44%下降到 41%，已部署到江苏电力人工智能平台上供全省地市公司使用。在智能巡检领域，国网河北电力研发的智能巡检系统在衡水试点应用，通过一键操作即可自动识别外力破坏、火灾隐患等，将整体巡检时间减少 80%以上。在变电站管理领域，国家电网在 2024 世界人工智能大会上展示了变电站仿生值班员“浦睿”，其拥有机械臂、仿生手以及多功能末端工具库，可按照指令实现无死角精准巡视，完成精细化的机器人操作，实现对变电站现场的远程智能监护。

百度智能云与国家电网合作，共同探索了行业大模型机制。基于文心大模型，与国网的专家们一起，引入电力业务积累的样本数据和特有知识，并且在训练中，结合双方在预训练算法和电力领域业务与算法的经验，设计电力领域实体判别、电力领域文档判别等算法作为预训练任务，让文心模型深入学习到了电力专业知识，在国网场景任务应用效果提升。

8、国家能源投资集团有限责任公司

为应对能源行业发展挑战、提升企业运营效率、优化资源配置并增强能源安全保障能力，国家能源投资集团有限责任公司（简称国家能源集团）积极开发应用行业人工智能大模型。在 2024 年世界人工智能大会上，国家能源集团数智科技公司自主

研发的能源通道大模型（基石大模型）首次亮相展出。与通用大模型相比，该模型融合了产业特定数据与通用数据，具有“更高产业属性、更优专业性能、更强安全保障”的优势，致力于深入能源生产、运输、销售、储存、使用等全流程场景，解决真实的产业问题，依托智能查询与问答、智能平衡与调控、智能预警与通知、智慧分析与决策四大核心能力，全面支持集团实现“全景、共振、变易”的一体化运营调度，显著提高煤电化运一体化运营决策效率和运营能力。该模型于 6 月 20 日成功入选工信部遴选行业大模型优秀成果案例。另外，国家能源集团针对能源行业设备种类多、结构和机理复杂、运维难度大等问题，开发了工业设备综合诊断运维 AI 大模型，是国内首个可全面覆盖煤炭、化工、电力等行业专用和通用设备的综合诊断运维大模型，具备强大的数据处理和文本理解能力，在样本覆盖面、泛化能力、诊断准确率方面表现突出。

9、中国海洋石油集团有限公司

中国海洋石油集团有限公司（以下简称“中国海油”）在早期即提出“从传统管控模式向现代化、数字化、智能化模式跨越”。在应用探索阶段，人工智能技术虽然在多个场景中展现出技术应用前景和价值，但也暴露出开发门槛高、开发效率低、算力资源浪费、模型管理难等问题。

为此，2020 年中国海油制定了“依托一个平台、推动多元应用”的人工智能建设规划，稳步推进人工智能技术与公司业务

深度融合。在平台建设方面，中国海油建立起一池、两栈的人工智能服务能力。智算资源池目前总算力达 20 PFlops，并通过 GPU 虚拟化实现算力灵活分配；小模型技术栈打通了数据层、算力层、功能层能力，集成 9 种开发框架、封装 190 余个算子；大模型技术栈方面部署了百亿参数的基础大语言模型和相关开发工具，以及智能问答、视频生成、大屏讲解、智慧办公、文档写作和数据分析等六款开箱即用的服务。

中国海油的智能化应用主要围绕预测性维护、过程优化、安全预警和认知分析四个方面开展试点建设。在预测维护方面，惠州石化对炼厂设备进行状态评估、预测与报警，故障预测准确率达 80%以上。在过程优化方面，审计部门构建起审计资料自动识别和信息抽取能力，识别准确率达到 80%-95%。在安全预警方面，天津分公司秦皇岛 32-6 智能油田应用智能化图像识别处理技术，建立了 10 余种面向海洋平台生产安全的算法模型，实现事件事故的事前预警。在认知分析方面，利用机器学习方法实现煤层气产能评价、砂岩薄片类别鉴定、有孔虫化石图片鉴定等功能，预计可提高 50%的煤层气解释效率和 10%的解释精度，以及 50%的有孔虫鉴定效率和砂岩薄片鉴定效率。

2021 年，以大力提升危化现场安全生产水平为契机，中海炼化携手百度智能云在大榭石化落地管廊智能巡检系统，打造石化行业安全管理数字化、智能化转型示范标杆。

（六）城市治理领域

城市治理体系和治理能力现代化是国家治理体系和治理能力现代化的重要内容，城市治理能力和水平关系民生福祉。城市治理千头万绪，环境卫生治理不彻底、交通疏导不畅等精细化管理不到位问题，常常影响城市整体形象和居民生活质量；城市治理各部门之间数据信息共享不畅，可能形成孤岛，导致治理效率降低；在面对突发事件时，应急响应能力不足，缺乏高效的预警机制和协同处置能力。城市是多领域、多维度、多模态数据的集散地，其政府主管部门还掌握大量未公开政务数据，是应用人工智能（大模型）提升治理水平的良好“试炼场”。人工智能（大模型）可以通过对海量数据的分析，实现对城市环境的实时监测和精细化管理；通过建立统一的数据平台和标准规范，实现跨部门数据的互联互通和共享利用；通过分析各类监测数据（如气象数据、地质数据等），提升事前应急响应和事后协同处置效率。目前，我国城市治理正迈向全域智能化阶段，人工智能（大模型）是驱动转型的关键技术力量。

10、河北省唐山市

唐山市是“一带一路”交汇点重要枢纽城市，也是京津冀协同发展的重要一环。唐山致力打造现代化基础设施体系，发展绿色产业体系，培育壮大区域特色产业集群，聚焦促进数字经济和实体经济深度融合，全面提升产业链核心竞争力，高质量建设唐山产业转型升级示范城市。在“十四五”期间，唐山将全面建成东北亚地区经济合作窗口城市、环渤海地区新型工业化基地、首

都经济圈重要支点。唐山高新区与百度全面深化合作，积极打造唐山“百度之城”，充分发挥唐山市产业基础和政策、区位优势，和百度全球领先的人工智能技术和产业智能化实践经验，合力建设人工智能产业体系，合力推进唐山市人工智能数字产业化与产业数字化转型发展，打造河北省人工智能产业发展高地。

以科技创新引领现代化产业体系建设，大力推动新型工业化，发展数字经济，加快推动人工智能发展。以互联网、大数据、人工智能为代表的数字经济已成为推进中国式现代化的重要驱动力量。与百度的战略合作，是唐山市高新区助推唐山创新发展、绿色发展、高质量发展的生动实践。百度智能云（唐山）人工智能基础数据产业基地、垂类大模型赋能中心“凤凰智谷”的落成，是以人工智能为载体发展新质生产力的实践探索。人工智能为唐山科技创新驱动的产业创新迎来“破土时刻”，钢铁、港口、机器人、民生、政务等有唐山特色的领域垂类大模型应用将如雨后春笋般涌现，助力唐山加速实现“三个努力建成”“三个走在前列”宏伟目标，领航谱写高质量发展新篇章，截止目前，大模型数据要素标注从业人员超过 200 人，与当地在建的上百个项目形成联动，为企业提供全方位大模型技术支持，加速 AI 大模型推广和行业应用落地，形成钢铁、港口大模型生态产品 30 余款，满足超过 50 余个特色行业场景的需求。

11、北京市海淀区

北京市海淀区构建了以人工智能（大模型）为核心的城市治

理全场景“城市大脑”，该城市大脑在城市交通、城市管理、生态环境、公共安全等四大板块的基础上，搭建了交通缓堵、渣土车治理、城市环境监管等 22 个应用场景。这些应用场景依托人工智能（大模型）等技术，能够自主识别、精准“派单”，处理各类城市事件。海淀城市大脑通过每秒 2028 万亿次算力的算力支持、日均近亿条数据的持续流转，将“人、车、地、事、物”的时空动态以信息可视化的形式展现出来，形成覆盖全区 431 平方公里实时信息的“时空地图”，不仅提高了城市治理的精细化水平，还极大地提升了应急响应速度和决策效率。

在具体业务场景上，人工智能（大模型）也为海淀的城市治理提供有力支持。在政务领域，海淀区与百度智能云、中科大脑合作，将大模型能力应用于“接诉即办”场景，实现了智能派单、处置、分析等功能，提高了工作效率和响应速度。在市场监管领域，海淀区在城市大脑平台中先行先试了智能问答场景，升级了问答模式，提升了用户口语化问答意图理解能力，为公众提供更加快捷、高效的服务。

五、深化人工智能（大模型）产业发展应用的建议

展望未来，作为不可忽视的发展趋势，人工智能（大模型）将深刻影响企业、行业和社会的发展。当前，我国正在积极探索以企业为创新主体引领人工智能技术创新和产业化应用、高校科研机构深入开展基础研究和专业人才培养、国央企率先开放应用场景、政府部门积极完善支持政策和管理机制，政产学研用多方

协同的人工智能（大模型）“中国路径”“中国模式”。结合新一轮科技革命和产业变革、大国博弈持续加剧、全球产业链供应链加速重构的背景，未来一段时期，加快人工智能（大模型）发展的总体思路是：科学认识人工智能，构建具备可解释与鲁棒（稳健）的人工智能理论与方法；夯实数据要素支撑和算力保障；充分发挥龙头企业和中小企业的主动性和创造性，统筹推进人工智能场景创新；构建大中小企业融通、产学研合作发展生态，着力解决人工智能重大应用和产业化问题，全面提升人工智能发展质量和水平，更好支撑高质量发展。

（一）提升科学认识水平，完善人工智能技术应用管理机制

1、引导全社会正确认识人工智能

要广泛开展宣传教育，普及人工智能相关知识。通过在学校、社区等地方开设人工智能相关的课程或讲座，提高公众对人工智能的理解，让全社会了解到人工智能的潜力和局限。强化科研人员科技伦理与法律培训，将科技伦理培训纳入科技人员入职培训、承担科研任务、学术交流研讨等活动，引导科技人员自觉遵守科技伦理要求，开展负责任的研究与创新，引导全社会正确认识和应用人工智能。

2、不断提高人工智能可解释性、可预测性

为人工智能系统内部构造、推理逻辑、技术接口、输出结果提供明确说明，正确反映人工智能系统产生结果的过程。在设计、

研发、部署、维护过程中建立并实践安全开发规范，尽可能消除模型算法存在的安全缺陷、歧视性倾向，提高鲁棒性。推进算法透明度和可解释性研究，鼓励和支持研发透明、可解释的算法，确保用户能够理解 AI 决策过程，尤其在金融、医疗、法律等对透明度要求高的领域。

3、建立人工智能技术应用管理机制

要在对人工智能技术新应用、新尝试给予足够创新空间的同时，不断掌握确保安全可控的技术能力，加强安全监测、预警、控制和应急处置能力的建设，推动应对安全风险行动的优先次序和资源分配。要加强对不可预见风险的预防性工作，通过风险规划、风险识别、风险估计、风险评价等工作，推动国家安全能力成熟度的审查和评估，有效推动里程碑管理。

4、建立人工智能产品质量安全认证体系

围绕智能机器人等新兴产品与应用，研究建立人工智能安全评估体系，针对人工智能产品与应用全生命周期过程中数据安全风险、算法安全风险、平台安全风险开展安全评估，提升人工智能产品和服务质量和安全水平。依托国家级人工智能产业集群，建立完善产业科技创新、研发服务、成果转化、标准认证等服务能力。

（二）完善数据资源体系，促进数据开放共享

高质量的数据直接影响模型的性能和泛化能力，加快形成高质量的中文多模态数据集是推广大模型应用的关键。

1、完善数据资源体系

加快高质量中文数据集的开发与利用，围绕语音识别、视觉识别、自然语言处理等基础领域及工业、医疗、金融、交通等行业领域，建设高质量人工智能训练资源库、标准测试数据集并推动共享。支持建立基于可信第三方的互信合作机制，促进跨主体、跨行业、跨领域数据可信流通和融合利用。推动数据连接，设备、软件、系统、产品之间缺乏统一的标准是制约建立数字化连接、发展产业互联网的主要制约。由行业协会、学会牵头，组织各行业骨干企业、装备制造龙头企业以及大型通信、软件、互联网和自动控制企业一起，加快制定促进产业内部与产业之间建立数字化连接的设备标准、通信标准、软件标准和数据标准。

2、促进数据开放共享

建立高质量、开放式、安全可靠的人工智能训练数据集、标准测试数据集等资源库，搭建行业级数据共享平台，推动公共数据、行业数据逐步实现分级分领域脱敏开放。特别是推动政府掌握的不涉及公共安全、个人隐私的公共数据对企业开放，通过开放、共享让数据发挥更大的价值。一是要以政务数据为切入点，加速数据流通以扩大面向人工智能产业的公共数据供给范围。开发用于人工智能培训及测试的公共数据集和环境，推动政务数据汇聚融合、率先开放，开展改革试点，有序推进政务数据开放共享、有效利用。加快构建标准统一、布局合理、管理协同、安全可靠的公共大数据资源体系，推进公共服务数据资源统一汇聚和

集中向社会开放。加强人工智能数据资源开放与保护政策体系和伦理安全标准体系建设，打造高质量与高可用的中文数据，加快构建高质量人工智能训练数据集，引导建立面向垂直行业的训练资源库、测试数据集。二是提高数据集的一致性和完整性。在建立人工智能应用的数据集之前，需要对数据进行一系列处理，例如数据清洗、整合、转化、还原和展示。建立数据流通、共享机制，研究数据脱敏办法，推动数据的标准化与规范化，建立标准测试数据集。

（三）夯实算力底座，强化绿色低碳、安全可靠的算力保障

强化算力保障，在加快智能芯片硬件研发的基础上，适度超前布局算力基础设施，强化普惠算力供给，加快建设自主智能计算体系和产业生态。

1、适度超前布局算力基础设施建设

推动以公共云模式为主导的算力中心建设。通过高效连接异构计算资源，协同完成大规模智能计算任务，降低海外高端芯片依赖和人工智能企业基础设施使用成本，为我国大模型训练和规模化应用提供算力基础设施保障。全面提升算力设施能源利用效率和算力碳效水平，稳步提升算力综合供给能力。提高算力资源的利用率，持续增强算力赋能成效，形成全国一体化算力体系。强化普惠算力供给。鼓励企业、高校院所和第三方机构建设符合导向需求的算力中心，积极创建公共算力开放平台，降低中小企

业算力使用门槛。

2、构建自主可控国产智能算力生态

一是依托国家实验室、科研院所、大型科技公司等科研力量，协调技术团队集中资源协同攻关，在加快智能芯片硬件研发的基础上，构建集并行计算引擎、模型训练软件框架等为一体的自主智能计算体系和产业生态，为国家构筑全栈自主、集合竞争的智能计算战略力量。二是充分发挥北京、上海等发达地区产业链完整的优势，布局建设智能算力开发与测试平台，建设国产化算力中心，以实际应用场景为牵引，加快国产芯片研发、生产、测试，在实际应用中实现快速迭代。三是整合和提升算力资源存量，理清现有算力资源与现代产业体系供需的匹配度，央国企加强算力基础设施建设，帮助中小企业降低算力使用成本。

（四）推动算法决策过程透明化，改善人工智能算法“黑箱”的决策机制

围绕人工智能的整体谋划和创新发 展蓝图，聚焦于算法应用层的合法性、合理性和安全性，坚持包容互信、合作共赢、共同发展的理念，根据 AI 系统的生命周期深化细化对人工智能技术应用的评估，切实制定实施一揽子的可操作性强的评估路线图。

1、加快完善评价机制，推动算法决策过程公开化和透明化

从治理的具体手段和逻辑看，必须要完善结果评价、改进过程评价、健全强化综合评价，遵循实质重于形式的功能性逻辑，避免因治理漏洞而引发的系列经济社会问题。一是从风险评估的

现实需求和长远发展看，寻求在群体性利益公平和特定利益关注之间以及个体个性化诉求和规范稳定性、确定性之间的动态平衡，以降低严重的“信任差距”或“信任赤字”。二是从算法运行的认知理解看，将算法决策过程公开化和透明化，以确保开发者没有忽略潜在的重要因素，并完善开发设计流程与程序；通过评估、反馈、调整以有效改善人工智能算法“黑箱”的决策机制并完善算法的一般决策效果；通过科学合理、全面客观的正面清单和负面清单相结合的治理举措，平衡算法运行后的不同利益和结果，以提高人们对于规范性问题的认识。

2、从算法与人交互的环节出发，解决人工智能应用中社会关切问题

要在鼓励创新和降低风险之间寻求平衡，进一步提升人工智能应用的安全、可靠、公平和道德，增强社会各界对人工智能应用及相应监管体系的信心；并根据数据开发利用场景的风险分级分类，聚焦应用使用范围广、受影响受众多、结果影响逆转难等综合风险高的重点领域，分步推动数据来源与质量和算法运行效果评估的算法输入输出审计，有序探索设计者和使用者对算法结果的责任归属，明晰责任界限，积极应对可能产生的各类问题，提升人工智能应用者的获得感。

（五）拓展人工智能应用场景，加速人工智能与经济社会深度融合

场景应用是人工智能实现价值转化的关键一环，加快形成多

样化的应用场景是加快下一代基础大模型商业化的重中之重。聚焦人工智能对百行千业的赋能，围绕高端高效智能经济、安全便捷智能社会建设等方面打造重大场景，从标杆应用、示范性应用、商业化应用等三个维度，谋划推动人工智能应用，促进形成政府、产业界、科技界协同合作的人工智能场景创新体系。

1、围绕交通运输等领域组织实施标杆性应用工程

在标杆应用方面，围绕机器人、教育、医疗、文化、交通等五大领域组织实施一批综合型、标杆性重大应用工程，形成大模型行业应用新生态。落实《关于加快场景创新 以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》，交通运输领域优先探索自动驾驶和智能航运技术在园区内运输、摆渡接驳、智能配送、货车编队行驶、港区集装箱运输、港区智能作业、船舶自主航行等方面的智能应用场景。推动交通、信息通信等领域的深度融合，交通治理领域探索交通大脑、智慧道路、智慧停车、自动驾驶出行、智慧港口、智慧航道等场景。

2、围绕政务服务等细分行业领域组织实施示范应用工程

在示范性应用方面，围绕科研探索、政务服务、工业智能、金融管理、空间计算、数字营销、司法服务、广电传媒、电力保障和内容安全等行业细分领域，探索标准化、可复制、可推广的大模型行业应用落地路径。政务服务领域利用智能客服、自动化审批等应用，提高政务服务效率和质量。制造领域优先探索工业大脑、机器人协助制造、机器视觉工业检测、设备互联管理等智

能场景。农业领域优先探索农机卫星导航自动驾驶作业、农业地理信息引擎、网约农机、橡胶树割胶、智能农场、产业链数字化管理、无人机植保、农业生产物联监测、农产品质量安全管控等智能场景。金融领域优先探索大数据金融风控、企业智能征信、智能反欺诈等智能场景。

3、围绕行业热点组织实施商业化应用工程

在商业化应用方面，围绕行业热点和社会关切，重点面向教育、医疗、文化等行业细分应用场景，鼓励开发智能体、智能助手等大模型应用。医疗领域积极探索医疗影像智能辅助诊断、临床诊疗辅助决策支持、医用机器人、互联网医院、智能医疗设备管理、智慧医院、智能公共卫生服务等场景。教育领域积极探索在线课堂、虚拟课堂、虚拟仿真实训、虚拟教研室、新型教材、教学资源建设、智慧校园等场景，开展智慧教育平台应用试点。支持大模型企业与设备厂商结对攻关，围绕电脑、手机、家电、汽车等新硬件终端开展嵌入式大模型组件及智能系统研发应用。根据典型应用场景，加强对人工智能和实体经济深度融合创新项目成功经验的总结提炼，促进人工智能产业加速发展。

4、探索人工智能应用场景赋能与开放

一是基于已通过备案的基础大模型开发的生成式 AI 应用，设置绿色通道，将监管重心从事前审批转向事中事后治理，加快国产生成式 AI 技术在智能制造、智慧城市、智慧交通、智慧医疗、智慧政务、智慧教育、智慧金融、智慧安防、智慧工地等重

点领域的落地应用。二是央企国企率先提供、开放更多应用场景，推动应用场景带动关键核心技术及产品的迭代创新。支持龙头企业与用户单位结合，开展人工智能应用示范，并藉此推动人工智能技术水平的提升和商业化路径的筛选，实现人工智能与实体经济的深度融合，促进人工智能的规模化应用和传统行业的转型升级。三是支持龙头企业牵头搭建人工智能协同创新平台，向行业企业提供算力、算法、模型等产品服务，在制造、科研、金融、电子商务、交通等领域，形成一批垂直应用场景。

5、加快构建满足“人工智能+”高水平赋能需求的标准体系

加强行业自律，鼓励行业协会、中介组织制定人工智能产业标准、技术标准和行业规范。落实《国家人工智能产业综合标准化体系建设指南（2024 版）》，持续提升我国人工智能产业标准与产业科技创新的联动水平，开展智慧城市、科学智算、智慧农业、智慧能源、智慧环保、智慧金融、智慧物流、智慧教育、智慧医疗、智慧交通、智慧文旅等领域标准研究，引领人工智能产业高质量发展的标准体系加快形成。

（六）构建良好创新生态，加速产学研协同、大中小企业融通

“开放性生态”对人工智能未来发展至关重要，需要加强人工智能开源生态的顶层设计，通过构建 AI 模型开源社区，探索新技术新应用的“试验场”，形成自主自强、开放融合、充满活力的创新生态。

1、促进大中小企业融通创新发展

加快培育世界一流人工智能企业，开展战略性、前瞻性、原创性创新研究，探索利用科技专项等政策举措支持科技平台企业做大做强 AI 模型开源社区，推动在政府资助下形成的人工智能研发成果的开源。引导大企业向中小企业开放算力平台、共性技术平台、行业训练数据集、仿真训练平台，支持和带动中小企业创新。鼓励发展公共云等云服务模式，牵引带动中小企业“上云用数赋智”。鼓励大企业先试、首用中小企业人工智能创新产品，促进中小企业人工智能配套产品推广应用。为产业链、供应链供需对接搭建产业载体平台和信息服务平台，利用产业园区集聚上下游企业，组织开展大中小企业供需对接活动，为大中小企业合作积极创造条件。

2、大力推进企业主导的产学研合作

加快构建以企业为主体、产学研高效协同深度融合的人工智能创新体系，支持人工智能龙头骨干企业与高校、科研院所开展产学研合作，联合开展可解释、可通用的下一代人工智能方法重大研究、核心算法、智能信息材料、智能软件和系统集成等关键核心技术攻关。建立以技术研究为基础，以产业价值升级为导向的多层次一体化科技创新体系，突破传统产业的技术瓶颈，实现产业结构升级。鼓励高校院所联合行业龙头企业，采用产学研合作模式创建一批国家级或省级人工智能重点实验室、新型研发机构、工程（技术）研究开发中心、企业技术中心等公共技术创新

平台，促进人工智能前沿核心技术和应用技术开发研究。面向全球精准引进一批人工智能领域世界一流大学科研中心、实验室等国际高端研发机构，建设一批人工智能国际科技合作基地、联合研究中心等平台载体，积极承担一批国际人工智能重大项目，抢占产业技术创新制高点。鼓励百度等人工智能龙头企业、领军企业和新型研发机构牵头，围绕产业技术创新需求，与产业链上下游企业、国内相关领域优势高校、科研机构等按市场规则联合组建人工智能产业技术创新联盟。推动联盟各成员单位资源共享、优势互补，促进创新要素集聚，开展人工智能技术研发、科技成果转化和行业标准制定等工作，形成核心技术和自主知识产权。