



人工智能行业研究报告

Research Report on Artificial Intelligence
Industry

五度易链行业研究中心

2019.04

「五度易链」

专业的区域产业链智慧管理平台

五度易链

五度易链平台依托庞大的数据库资源，利用人工智能、数据挖掘技术，帮助地方政府在产业管理方面实现数字化转型。平台围绕政府在产业管理信息化手段缺乏，招商信息资源匮乏，政策制定依据不足，产业链构建不完善等问题，通过“管、产、诊、招、配”五个维度提升产业园区管理水平。

五度优势



区域产业链智能管理

解决空间布局不科学
指导区域/园区优化空间布局实现区域/园区精细化管理



产业资源自主匹配系统

智能匹配资金渠道
智能推荐专家资源
智能引荐孵化项目



产业链全景管理

描绘产业全景，清晰产业定位



区域产业政策仿真系统 区域产业链智能招商系统

智能推演政策路径实施效果
智能匹配优质招商标的



人工智能热度持续，中美两国领跑全球

要点速览

摘要:

人工智能特指计算机系统对人类智慧的模拟过程，模拟过程包括机器学习、机器推理以及自我纠正等多个方面，涉及语音识别、图像识别、文字识别、深度学习等核心技术。本文从人工智能行业概述、国内外产业现状、行业未来发展趋势，以及基于人工智能技术的应用领域等方面分析。

结论:

从全球范围来看，AI 市场规模逐年攀升；中国专利申请超越美国成为世界第一；中美 AI 领域论文领跑全球；AI 方面企业美国占比达 40%。

从国内来看，国内人工智能市场规模持续增长，投融资热度保持高涨；北上深为人工智能企业主要聚集地；以百度为首的巨头布局人工智能领域，行业竞争激烈。

人工智能相关技术应用于多方领域，其中现阶段以智慧金融、智慧医疗、无人驾驶、智慧零售领域发展较为迅速。技术方面，以语音识别、计算机视觉、自然语言处理为发展主流，其中计算机视觉技术是时下的投资热点。

未来，人工智能行业发展前景继续受到政府、企业等社会各方的普遍认可，同时预计随着诸如无人驾驶汽车等认知智能技术的加速突破与应用，人工智能市场将加速爆发。

行业研究员

行业研究员：于洋、李亚东

邮箱：wudusk@foxmail.com

联系方式：010-68321050

五度产业研究

智慧能源管理系统行业研究报告；

太赫兹安检仪行业研究报告；

LED 照明行业研究报告；

电机行业研究报告；

半导体制冷行业研究报告；

抗菌剂行业研究报告；

空气压缩机行业研究报告；

柔性电池行业研究报告；

消雾冷却塔行业研究报告

免责声明：此报告旨在发给五度易链的特定客户及其他专业人士。未经五度易链事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。报告所载资料、意见及推测仅反映研究员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。

[请阅读正文](#)

目录

1. 人工智能产业概述.....	6
1.1. 研究对象界定.....	6
1.2. 人工智能产业发展历程概述.....	6
1.3. 人工智能技术主要应用领域.....	8
1.3.1. 智慧金融	8
1.3.2. 智慧医疗	9
1.3.3. 智能制造	11
1.3.4. 智能家居	12
1.3.5. 智能安防	13
1.3.6. 智能物流	13
2. 全球人工智能产业现状分析.....	14
2.1. 全球人工智能产业发展综述.....	14
2.1.1. 市场规模逐年攀升，预计 2020 年接近 7000 亿人民币	14
2.1.2. 全球 AI 专利申请总量下降，中国专利超越美国	14
2.1.3. 中美 AI 领域论文产出领跑全球	16
2.1.4. 美国 AI 企业占比超全球总量的 40%，AI+成热门领域	16
2.2. 美国人工智能产业分析.....	19
2.2.1. 现阶段美国是仍是全球人工智能领域的领跑者	19
2.2.2. 美国人工智能产业起步早，政策环境好	19
2.2.3. 美国人工智能产业科研实力强、科技人才多	20
2.2.4. 美国人工智能产业企业数量多、投融资行为活跃	21
2.3. 欧洲人工智能产业分析.....	21
2.3.1. 欧洲人工智能面临挑战.....	21
2.3.2. 欧洲人工智能产业破局策略.....	22
3. 中国人工智能产业现状分析.....	24
3.1. 宏观环境分析.....	24
3.1.1. 人工智能政策频出，产业发展政策环境优越.....	24
3.1.2. 国内经济潜力巨大，人工智能投融资热情不减.....	25
3.2. 行业分析	28
3.2.1. 市场规模持续增长，投融资热情保持高涨.....	28
3.2.2. 北上深为 AI 企业主要集聚地	29
3.2.3. AI+成产业发展引擎，计算机视觉为行业热门领域	31
3.2.4. BAT 积极布局，百度人工智能综合实力行业领先	31
4. 国内外人工智能技术重点应用领域分析.....	34
4.1. 智慧金融领域分析.....	34
4.2. 智慧医疗领域分析.....	35
4.2.1. 智能诊疗	36
4.2.2. 智能医学影像.....	36
4.2.3. 智能健康管理.....	37
4.3. 无人驾驶领域分析.....	37
4.3.1. 算力与海量数据是智能出行的核心力量.....	37
4.3.2. 人工智能驾驶技术还处于 Level2 至 Level3 的水平	37

4.3.3. 人工智能在无人货运与共享汽车领域落地.....	38
4.4. 智慧零售领域分析.....	39
4.4.1. 全球智能零售市场稳步增长.....	39
4.4.2. 人工智能已渗透到零售各个价值链环节.....	39
5. 国内外人工智能技术重点分析.....	42
5.1. 自然语言处理.....	42
5.1.1. 人机交互需求倒逼技术升级.....	42
5.1.2. Google 开源自然语言解析器准确率接近人类水平	42
5.1.3. 自然语言处理应用落地.....	42
5.2. 语音识别	42
5.2.1. 语音识别技术日趋成熟，汉语识别难于英语.....	43
5.2.2. 智能语音市场发展迅速，科大讯飞领跑国内市场.....	43
5.2.3. 自主技术实力强大是科大讯飞的核心竞争力.....	44
5.3. 计算机视觉	45
5.3.1. 计算机视觉成熟度提升，应用逐渐落地.....	45
5.3.2. 计算机视觉是国内外 AI 企业最集中的领域.....	46
5.3.3. 中国计算机视觉算法企业在技术水平领先于国际同行.....	47
5.3.4. AI 技术全球市场规模及格局	48
5.3.5. 市场及政策红利，中国 CV 初创企业领跑同行	49
5.3.6. 商汤科技：国内 AI 算法提供商龙头企业.....	50
6. 人工智能产业前景预测分析.....	53
6.1. 人工智能产业前景展望及趋势预测.....	53
6.2. 人工智能产业发展趋势前瞻.....	54
6.2.1. 人工智能全球市场.....	54
6.2.2. 国内人工智能投融资情况.....	56
6.2.3. 人工智能技术未来发展趋势.....	58

图录

图 1 Gartner 技术成熟度曲线	6
图 2 技术迭代带动金融业发展.....	9
图 3 AI 药物研发是人工智能在医疗领域最主要的应用市场	11
图 4 全球人工智能市场规模（单位：亿元）	14
图 5 2000-2017 年全球人工智能相关专利申请情况（单位：项）	14
图 6 2017 年全球人工智能专利申请区域分布.....	15
图 7 全球 AI 专利申请 Top5 企业（单位：项）	15
图 8 2010-2017 年全球人工智能领域论文收录情况（单位：篇）	16
图 9 2017 全球 AI 领域论文出产 Top10 国家（单位：篇）	16
图 10 全球人工智能企业分布情况（单位：家）	17
图 11 全球人工智能企业各领域分布情况.....	17
图 12 全球 AI+领域企业分布情况	17
图 13 2012 至 2017 年全球人工智能领域融资情况.....	18
图 14 全球人工智能领域投资分布情况.....	18
图 15 全球 AI+领域投资分布情况	18
图 16 美国人工智能领域发文研究机构占比情况.....	20
图 17 美国人工智能领域发文学者占比情况.....	20
图 18 亚洲、北美、欧洲人工智能领域投资对比（单位：亿欧元）	22
图 19 中国产业结构变化趋势.....	25
图 20 中国 PMI 变化趋势（单位：%）	26
图 21 2015-2018 年中国商品房销售面积变化情况	27
图 22 2012-2018 年中国人工智能领域投融资情况	27
图 23 2010-2020 年中、美、日、韩 GDP 增速对比（单位：%）	28
图 24 2014-2018 年中国人工智能产业规模	29
图 25 2010-2017 年中国人工智能领域新增企业数量（单位：家）	29
图 26 中国人工智能百强企业分布（单位：家）	30
图 27 中国人工智能企业年龄情况（单位：年）	30
图 28 国内人工智能企业主要分布领域.....	31
图 29 国内人工智能企业规模分布情况.....	31
图 30 计算机视觉是 BATJ 重点布局领域，百度各领域布局能力最强	32
图 31 BATJ 人工智能人才储备领域分布.....	33
图 32 BAT 人工智能专利分布	33
图 33 智慧医疗产业市场规模及增速（2016—2018）（单位：亿元）	36
图 34 亚马逊配送中心机器人使用数量（单位：台）	41
图 35 全球智能语音市场规模（单位：亿美元）	43
图 36 国内智能语音市场规模（单位：亿元）	43
图 37 全球智能语音市场格局.....	44
图 38 国内智能语音市场格局.....	44
图 39 科大讯飞语音识别错误率.....	45
图 40 历年 ImageNet 挑战赛冠军成绩	46
图 41 全球 AI 企业应用技术方向分布	46
图 42 中国 AI 企业应用技术方向分布	46

图 43 2017 年全球 AI 市场结构	47
图 44 2017 年中国 AI 市场结构	47
图 45 全球计算机视觉市场规模持续增长（单位：亿美元）	48
图 46 2017 年中国计算机视觉应用龙头公司市场份额	49
图 47 我国安防行业近七年复合增长率达 16%	50
图 48 2018 年全球计算机视觉行业市场结构	50
图 49 商汤 2015-2017 三大顶级会议论文收录数	52
图 50 2010-2020 年中、美、日、韩 GDP 增速对比（单位：%）	54
图 51 全球人工智能市场规模复合年均增长率达 26%（单位：亿元）	55
图 52 中国人工智能市场规模复合年均增长率达 44%（单位：亿元）	55
图 53 2012-2017 年中国人工智能投资总金额和频次	56
图 54 2015-2017 年人工智能融资热门前 5 的领域	57
图 55 人工智能技术发展趋势	58
图 56 2017 年人工智能应用领域热度趋势	59

表录

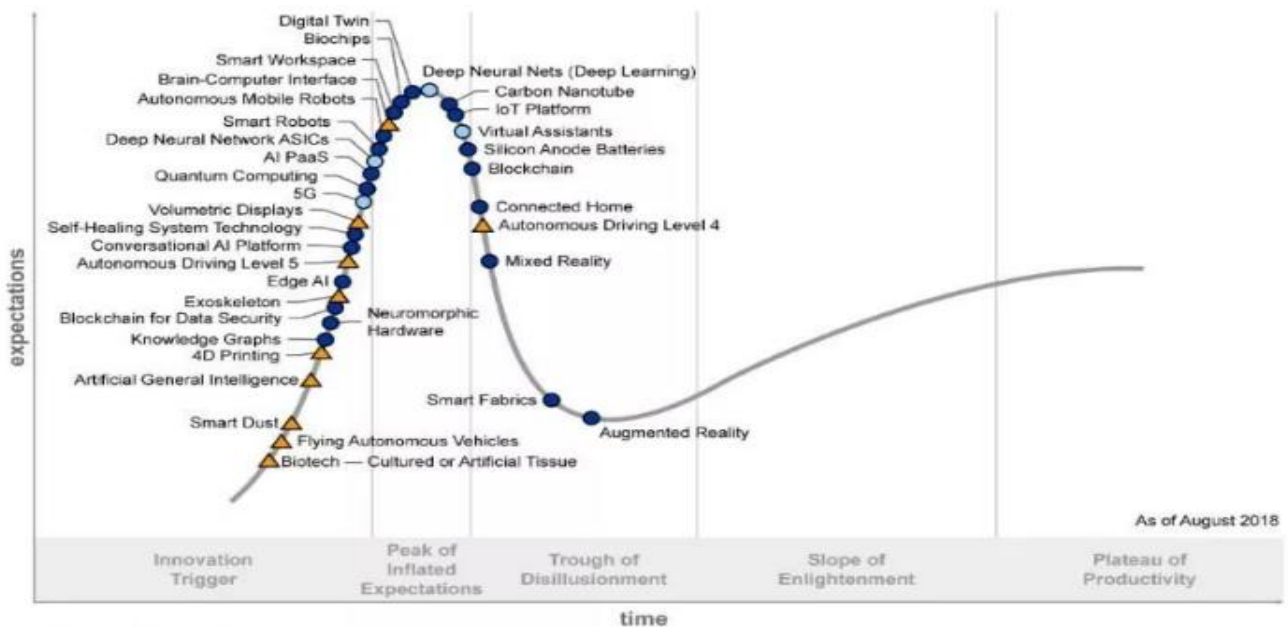
表 1 Knowledge-Based System 与 Conventional computer program 对比	7
表 2 1993 年以来全球人工智能领域代表性事件	8
表 3 AI 技术在药物研发领域的应用	10
表 4 智能制造的本质与实现智能制造的 5 个阶段	12
表 5 美国政府出台或签署的代表性文件或命令	19
表 6 欧洲地区部分主要人工智能政策及项目	23
表 7 我国人工智能领域主要政策	24
表 8 AI+金融产业链	34
表 9 智慧医疗相关应用领域公司分布	37
表 10 智慧医疗相关应用领域公司分布	38
表 11 自然语言处理相关企业的产品	42
表 12 近两年 ImageNet 和 MSCOCO 挑战赛冠军队	47
表 13 商汤科技业务布局梳理	51
表 14 商汤近年对外重要投资梳理	51
表 15 人工智能产业“三步走战略”	53
表 16 AI 各个领域头部公司 2018 年的融资	57

1. 人工智能产业概述

1.1. 研究对象界定

人工智能概念于 1956 年由 John McCarthy 在 Dartmouth conference 首次提出，特指计算机系统对人类智慧的模拟过程，模拟过程包括机器学习、机器推理以及自我纠正等多个方面，涉及语音识别、图像识别、文字识别、深度学习等核心技术。全球最具权威的 IT 研究与顾问咨询公司 Gartner 认为，在未来的十年间，人工智能将凭借其卓越的计算能力、广阔的数据集、深度神经网络的飞速进步成为最具颠覆性的技术。未来人工智能技术将在深度神经网络、通用智能、自动驾驶、边缘人工智能、智能工作空间、智能机器人、ASIC、会话式人工智能平台、智能微尘等方面迅速发展。

图 1 Gartner 技术成熟度曲线



资料来源：Gartner

1.2. 人工智能产业发展历程概述

从诞生及行业波动的角度来看，人工智能行业的发展史主要分为以下几个阶段：

人工智能的诞生与重大突破。1956 年人工智能的概念由 John McCarthy 在 Dartmouth conference 首次提出，以 Minsky 和 McCarthy 的 MIT 研究组、Samuel 的 IBM 工程研究组为代表的专业人工智能研究组逐步建立，人工智能科学的雏形逐步形成。在这一年，世界人工智能领域迎来了两项重大突破：第一是经编程后的逻辑理论程序模拟人类数学逻辑证明了《Principia Mathematica》中涉及的 38 条定理，该逻辑理论程序通过模拟人类数学逻辑在 1963 年证明了《Principia Mathematica》中涉及的全部数学定理；第二是 Samuel 研究组研制出具有自学习、自适应、自组织能力的西洋跳棋程序，1959 年该程序战胜了程序设计者本人，1962 年该程序战胜了美国州西洋跳棋冠军。

人工智能产业发展的首次兴衰与全球首个聊天“软件”。1956-1974 年，人工智能领域迎来了第一个发展的黄金时期，十余年间，人工智能产业的发展得到了美、英等国的政府的大力支持，其中美国是全球范围内最早探索人工智能领域的国家之一，1958 年美国高级研究计划署（Defense Advanced Research Projects Agency，DARPA）成立，该机构在随后的几年间先后投入近千万美元用以支持和鼓励计算机科学家们对人工智能技术领域的探索。1964-1966 年，人类历史上的首个聊天程序 ELIZA 在 MIT 诞生，该程序能够在当时已经具备对话模式匹配功能，ELIZA 的诞生标志着计算机自然语言对话技术的开端。1974-1980 年，人工智能行业的市场预期远远超出当时的技术水平，受制于彼时计算机的运算能力、数据库输入限制、机器视觉技术不成熟、数学模型问题，人工智能行业的发展在这一时期陷入低谷。

人工智能产业的第二次兴衰。1980-1987 年；1987-1993 年具备专专门知识和经验的 Knowledge-Based System 兴起，该系统通过对人类专家问题求解能力建模，采用知识表示和知识推理技术来模拟通常由专家才能解决的复杂问题。Knowledge-Based System 在处理对象、处理方式、处理结果、系统修改等方面均与传统的计算机程序有较大区别，且具有与专家解决同等水平问题的能力是其最为突出的有点。在这一时期 Knowledge-Based System 的兴起改变了人们对人工智能研究、政府资助以及投资的重点，行业在这一阶段开始复苏。1987-1993 年，人工智能行业第二次进入了发展的瓶颈期，造成这一现象的主要原因有以下几点：一是，同期技术水平远低于市场预期；二是，Knowledge-Based System 的局限性逐渐凸显，系统更新维护成本高昂。

表 1 Knowledge-Based System 与 Conventional computer program 对比

指标	Knowledge-Based System	Conventional computer program
处理对象	符号	数字
处理方式	交互式	批处理
处理方法	启发式	算法
处理结果	可接受解	最优解
系统结构	知识和控制分离	数据和控制集成
系统修改	容易	困难
信息类型	不确定性	确定性
适用范围	封闭世界假设	无具体限制

资料来源：公开资料整理

人工智能产业的第三次发展浪潮。1993 年以来，深度学习技术快速发展，机器存储、数据处理等技术提升显著，研究者致力于通过机器实现海量数据的分析，从而实现机器自动学习知识并实现智能化。在这一时期，IBM、Apple、Amazon 等公司具有深度学习能力的的人工智能产品相继推出，人工智能投资热度不断攀升。数据存储量、不断提升的算法和计算机运算能力使人工智能不仅在技术上取得突破，也开启了商业化

道路。

表 2 1993 年以来全球人工智能领域代表性事件

年份	事件
1997	IBM 的 DeepBlue 战胜国际象棋冠军 Kasparov
2002	Amazon 开始引入自动化系统提供推荐服务
2006	Hinton 深度学习技术
2011	苹果公司发布 Siri
2011	IBM Watson 在 Jeopardy（一档电视问答节目）中击败了两人人类冠军
2012	ImageNet 竞赛为图像识别领域带来新的突破
2016	AlphaGo 击败了人类围棋冠军
2019	AlphaStar 击败星际争霸职业战队选手

资料来源：公开资料整理

1.3. 人工智能技术主要应用领域

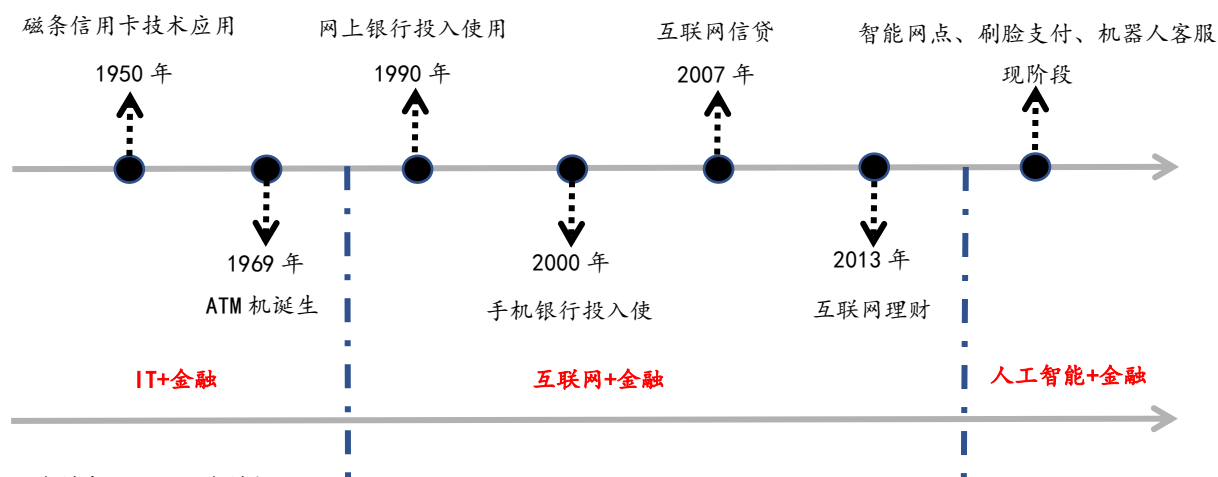
1.3.1. 智慧金融

金融行业是人工智能最为理想的应用领域之一，传统的金融系统中缺乏人工智能技术的应用，信息收集和处理的方式相对低效，在传统业务运行过程中产生的海量信息，很难在短时间内转变为具有分析价值且能够用于分析的结构化数据。智慧金融是指将云计算、大数据、深度学习、计算机视觉、自然语言处理等技术运用于传统金融行业的业务流程中，提升业务流程、客户服务等传统金融工作的智能化、智慧化，相较传统金融具有能够控制风险、优化服务等优势。

以我国银行信贷业务为例，征信系统不健全，机构之间的贷款人信息存在孤岛现象，信息流通能力差，在难以获得较为全面的用户的前提下，银行放款存在较大的风险，为控制风险，银行通常采用的方式有以下两种：一是花费高昂的成本审核企业或贷款人的营收情况、资产负债水平、信贷消费记录等；二是取消对贷款人的款项发放。在这两种情况下，往往放款时间往往较长，整个信贷业务领域的长尾效应显著，目标客户（贷款人）主要集中在大中型企业，而小微企业融资困难。人工智能技术在金融领域的应用能够有效的解决信息不对称的问题，通过对大数据技术对客户身份、资产负债情况、交易信息等数据的分析实现控制风险。

从金融行业发展历程来看，IT 技术、互联网技术、人工智能技术等代表性技术的迭代均为金融行业的商业模式带来了颠覆式的革新。现阶段全球金融行业正处在人工智能与金融行业深度融合的阶段，从科技对金融产业链布局与商业逻辑本质的重塑能力来看，随着摩根大通、花旗银行、招商银行、亚马逊、谷歌、蚂蚁金服、百度、京东金融等全球顶级企业在人工智能+金融领域的快速布局，人工智能技术对于金融行业的改变显著高于 IT 以及互联网对金融行业的重塑。

图 2 技术迭代带动金融业发展



资料来源：公开资料整理

1.3.2. 智慧医疗

智慧医疗是指将人工智能、传感技术等科技应用于传统医疗领域，以人工智能技术为工具，提供基于大数据的系统化精准化服务，实现健康数据收集及分析、智能巡诊、智能诊疗等功能，促进医疗智能化、医疗智慧化。目前人工智能在医疗领域的应用主要集中在 AI 医学影像、AI 辅助诊断、AI 药物研发、AI 健康管理、AI 疾病预测等五个方向。

AI 医学影像。AI 医学影像是前沿图像识别技术在医学影像领域的典型应用，具有诊断效率高和准确率高的优势。人工智能主要应用在医学影像的诊断环节，可以分为两个阶段：第一个阶段是通过图像识别技术对患者的影像进行识别，同时标注病灶关键信息，给出初步诊断结果，帮助影像医生诊断效率的大幅提升；第二阶段是基于深度学习，通过大量已有的影像数据和临床诊断信息训练人工智能系统，使其具备独立诊断疾病的能力，在目前诊疗体系的基础上进一步降低复杂疾病的误诊率，从而带来医学影像总体诊断水平的提升。AI 医学影像是人工智能在医疗领域应用的第二大细分市场，其市场份额占比达 25%，根据 Global Market Insight 的数据显示，预计到 2024 年 AI 医学影像的整体市场规模可达 25 亿美元。目前 AI 医学影像在国内备受追捧，是人工智能在医疗领域应用中获得投资最多、投资轮次最多、赛道公司最多、应用最为成熟的领域。

AI 辅助诊断。传统诊疗是指医生根据患者体征、患者描述，来获取患者信息，并进行诊断。传统诊疗存在患者信息解读时间长、误诊率较高的弊端。通过将智能语音、智能影像识别、智能大数据分析等人工智能技术应用至诊疗领域，能够有效提高医护人员的工作效率，缩短患者信息的解读时间，提升一线、各科室医生的诊断治疗水平，降低误诊率。现阶段人工智能主要从以下两个方面实现辅助诊疗功能。一是，基于人类专家从医经验及医学理论信息库，由人工智能进行患者信息与专家库内的信息进

行匹配，实现诊断，这种方式能够较为精确的实现医疗诊断，但专家库信息存量的大小，决定了 AI 辅助诊断在实际应用中的有效性；二是将深度学习技术引用诊疗阶段，通过先进的算法使 AI 能够自主通过医院信息库以及互联网资料等渠道获取数据，进而构建完整、全面的知识图谱，这种方式实用性较强，覆盖的疾病种类更为全面，但受到没有数据规划、当前技术能力有待提升等技术能力的限制，知识图谱的构建仍不全面，在患者信息匹配上的精度还有不足。

AI 药物研发。近年来，AI 药物研发在全球智慧医疗领域中的热度持续攀升，其中辉瑞、葛兰素史克、赛诺菲、Evotec 等药物研发巨头正在加快在 AI 药物研发领域的布局。现阶段，人工智能主要作用于药物临床前研究、基础研究、老药新用等领域，主要包括候选药物挖掘、化合物筛选、靶点药物研发、预测 ADMET 性质、药物晶型预测、辅助病理生物学研究、发掘药物新适应症等七大应用场景。目前 AI 药物研发是智慧医疗领域下第一大细分市场，未来随机器学习、自然语言处理、深度学习等人工智能前沿技术的不断突破，AI 与药物研发领域的结合将更加紧密。

表 3 AI 技术在药物研发领域的应用

AI 技术/药物研发	药物靶点确认	活性化合物筛选	评估药物药理作用	药剂开发	基础研究	老药新用
机器学习	靶点药物研发		预测 ADMET 性质			
自然语言处理		候选药物挖掘				
深度学习				药物晶型预测		
图像识别		化合物筛选				
认知计算					辅助病理生物学研究	发掘药物新适应症

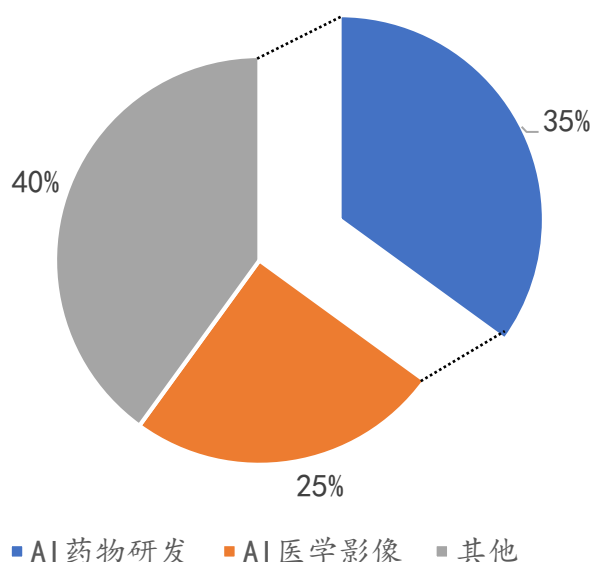
资料来源：公开资料整理

AI 健康管理。AI 健康管理的发展得益于医疗大数据的积累以及数据库的发展，将深度学习、认知计算等人工智能先进技术应用于健康管理领域，通过将人们健康日常管理产生的数据集中起来，利用人工智能算法，以健康数据监测、生理健康预警等方式，实现对特定主体健康状况的精确把控。目前 AI 在健康管理领域的应用包括大数据与流感预测、机器学习与血糖管理、数据库技术与健康要素监测、健康管理与生活品质提升、人脸识别与情绪分析、医学分析与人类寿命的预测六大应用场景，Google、Apple、Nuritas、iCarbonX、IBM 等公司已经在该领域进行布局。未来，随人们对自身健康状况关注度的提升及自我健康管理需求的上涨，行业热度或显著提升。

AI 疾病预测。AI 疾病预测主要借助大数据、深度学习及认知计算的人工智能尖端技术，实现疫情检测、疾病预测、疫情防控等功能。人工智能在疾病预测领域的应用能够有效缩短疫情检测的响应时间、提升预测精度。以流行性感冒为例，传统的疾病预

测及疫情检测流程中，当医生发现新型流感病例时需要将此信息反馈至疾病控制与预防中心，由于存在新型流感患者就医不及时、新型流感信息回传及发布具有一定过年的时间周期，因此新流感病例预防信息的发布通常具有一定的滞后性，而人工智能在疾病预测领域的应用，能够通过实时收集患者主体的健康信息、快速匹配患病信息等实时反馈机制，有效缩短新型疾病的响应时间。

图 3 AI 药物研发是人工智能在医疗领域最主要的应用市场



数据来源：Global Market Insight

1.3.3. 智能制造

智能制造将新一代通信技术与制造技术结合，应用于产品设计、产品生产、生产管理、销售服务等各个制造环节。与传统制造业相比，智能制造具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等优势，将智能装备、先进通信手段、感知技术等应用于制造业各环节，利用工业机器人、智能机床、自动化装备等设备，实现生产效率、生产质量等行业关键指标的显著提升。

从产业结构来看，智能制造可以分为应用层、执行层、网络层以及感知层。其中应用层涉及自动化生产线、智能工厂的建设；执行层即智能装备，包括工业机器人、智能机床、自动化设备等，为建设智能工厂及自动化生产线的建设提供智能设备支撑；网络层主要利用先进通信手段实现数据的上传及分析，主要包括云计算、大数据、工业互联网技术、智能芯片等；感知层即利用先进传感器、射频识别技术、机器视觉技术来实现生产数据的收集。

从智能制造产业的需求对未来人工智能技术发展的影响来看，现阶段智能制造产业对人工智能的需求主要集中在以下三个方面：第一，工业机器人、数控机床、自动识别设备、人机交互系统等智能装备所涉及的技术应包括自然语言处理、虚拟现实智能

建模、自主无人系统、深度学习等关键技术，且此类技术的先进性需不断突破；第二，具有智能设计、智能生产、智能管理等功能的智能工厂，需要跨媒体分析推理、大数据、机器学习等关键技术作为支撑；第三，具备大规模个性化定制、远程运维以及预测性维护等具体服务模式等智能服务，需要跨媒体分析推理、自然语言处理、大数据智能、高级机器学习等关键技术最为支撑。

表 4 智能制造的本质与实现智能制造的 5 个阶段

6M	具体含义
Material	材料的特性和功能等
Machine	机器的精度、自动化水平及生产能力等
Methods	工艺、效率、产能等
Measurement	Six-Sigma、传感器监测等
Maintenance	使用率、故障率、运维成本等
Modeling	数据和知识建模，即监测、预测、优化和防范等
Level (1-5)	具体含义
Hands-on	5S and Kaizen Model
Data	Lean Manufacturing Systems and Six-Sigma
Insight	Predictive Analytics Tools
Knowledge	Decision Making and Optimization Tools
Autonomous Intelligence	Cyber-Physical Systems

注：Modeling 是智能制造与传统制造最显著的区别

资料来源：公开资料整理

1.3.4. 智能家居

智能家居系统(Smart home system)即利用物联网技术,提升综合平台的居住安全性、便利性、舒适性的智能化系统。智能家居是通过综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术将家居生活有关的设施集成,将硬件(智能家电、智能硬件、安防控制设备、家具等)、软件系统、云计算平台组成家居生态圈,用户可以通过远程控制设备、设备间互联互通、设备自我学习等功能实现远程控制,智能家居系统也能通过收集、分析用户行为数据为用户提供个性化生活服务,进而构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统,提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性,并实现环保节能的居住环境。

参照工业和信息化部印发的《智慧家庭综合标准化体系建设指南》，智能家居是智慧家庭八大应用场景之一。自 2010 年起，我国智能家居产业伴随物联网概念的提出及技术的突破进入了快速发展阶段，智能家居产品的定位日益清晰，产品类型日益丰富，软件系统迭代迅速。从智能家居产品对智能技术的需求来看，自然语言处理、计算机视觉、深度学习等技术均为未来智能家居领域亟需的关键技术。如家居系统各设备的操控需要借助智能语音技术使系统对用户的语言进行分析实现；智能电视需要

借助机器学习技术从用户看电视的历史数据中分析其兴趣和爱好，实现用户偏好节目的推荐；智能锁需要借助声纹识别、脸部识别、指纹识别等技术实现智能化开锁；智能家电需要借助大数据技术对自身状态及环境的自我感知，实现故障诊断。

1.3.5. 智能安防

智能安防系统是将计算机视觉技术应用于安防领域，通过人工智能对系统收集到的图像、视频进行分析，识别安全隐患，实现预警及处理的智能系统。与传统安防相比，智能安防实现了机器的自主智能化判断，有效的提升了安全防范、事件预警及处理的效率，减小了人力成本的消耗。利用高清视频、智能分析等技术，安防行业从传统的被动安全防范向主动预警、自动识别、智能化判断方向演变，行业结构从单一化的安全领域向多元化的跨行业应用方向发展。

从技术方面来讲，目前国内智能安防分析技术主要集中在两大类：一类是采用画面分割前景提取等方法对视频画面中的目标进行提取检测，通过不同的规则来区分不同的事件，从而实现不同的判断并产生相应的报警联动等，例如：区域入侵分析、打架检测、人员聚集分析、交通事件检测等；另一类是利用模式识别技术，对画面中特定的物体进行建模，并通过大量样本进行训练，从而达到对视频画面中的特定物体进行识别，如车辆检测、人脸检测、人头检测（人流统计）等应用。智能安防目前涵盖众多的领域，如街道社区、道路、楼宇建筑、机动车辆的监控，移动物体监测等。今后智能安防还要解决海量视频数据分析、存储控制及传输问题，将智能视频分析技术、云计算及云存储技术结合起来，构建智慧城市下的安防体系。

1.3.6. 智能物流

智能物流是利用集成智能化技术，使物流系统能模仿人的智能，具有思维，感知，学习，推理判断和自行解决物流中某些问题的能力。智能物流的未来发展将会体现出四个特点：智能化，一体化和层次化，柔性化与社会化。

传统物流企业在利用条形码、射频识别技术、传感器、全球定位系统等方面优化改善运输、仓储、配送装卸等物流业基本活动，同时也在尝试使用智能搜索、推理规划、计算机视觉以及智能机器人等技术，实现货物运输过程的自动化运作和高效率优化管理，提高物流效率。例如，在仓储环节，利用大数据智能通过分析大量历史库存数据，建立相关预测模型，实现物流库存商品的动态调整。大数据智能也可以支撑商品配送规划，进而实现物流供给与需求匹配、物流资源优化与配置等。在货物搬运环节，加载计算机视觉、动态路径规划等技术的智能搬运机器人（如搬运机器人、货架穿梭车、分拣机器人等）得到广泛应用，大大减少了订单出库时间，使物流仓库的存储密度、搬运的速度、拣选的精度均有大幅度提升。

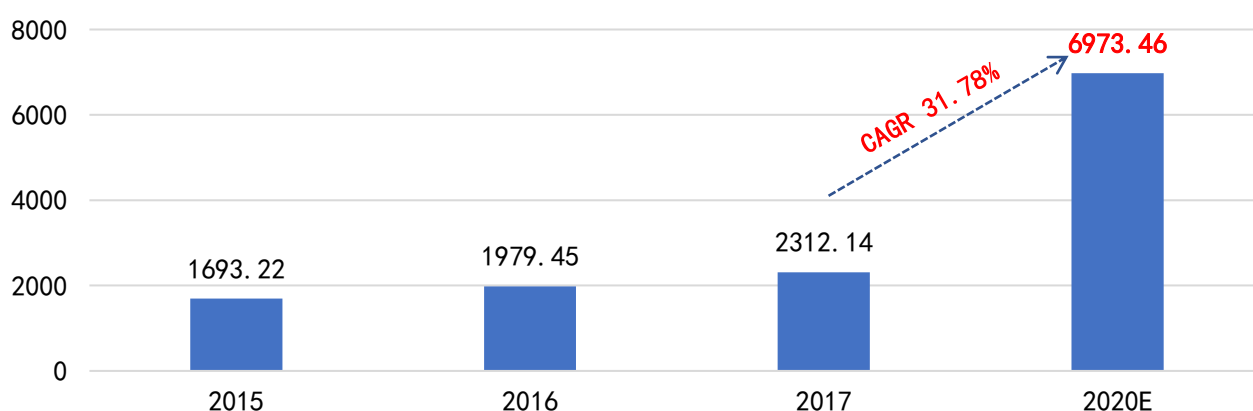
2. 全球人工智能产业现状分析

2.1. 全球人工智能产业发展综述

2.1.1. 市场规模逐年攀升，预计 2020 年接近 7000 亿人民币

近年来美国、德国、日本、中国等国家相继将人工智能产业提升至国家核心战略层面，IBM、Apple、Amazon 等世界顶尖科技公司加速布局，数据处理、计算机运算能力、核心算法等 AI 基础技术提升迅速，人工智能产业迎来快速发展。截至 2017 年，全球人工智能市场规模约 2312.14 亿元，较 2016 年同比增长 16.8%，预计 2020 年全球人工智能产业市场规模或接近 7000 亿人民币，达 6973.46 亿元。

图 4 全球人工智能市场规模（单位：亿元）

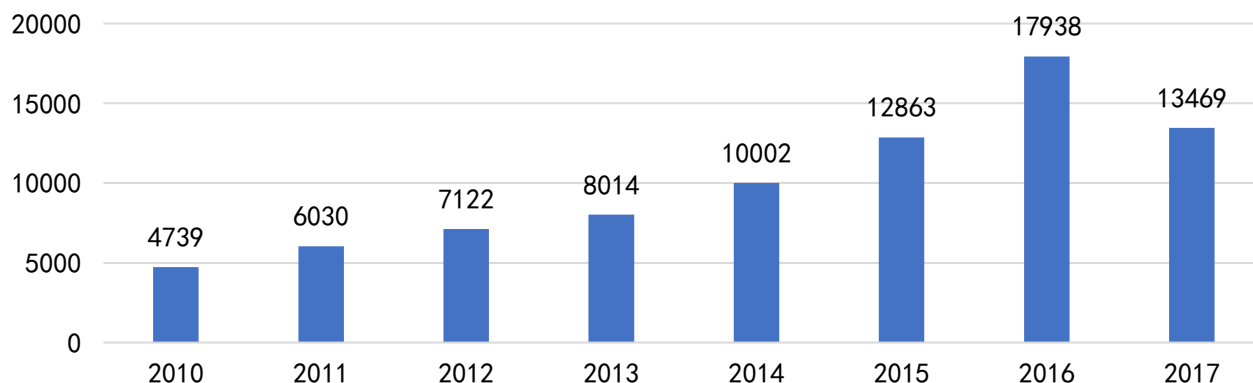


数据来源：五度易链行业研究中心

2.1.2. 全球 AI 专利申请总量下降，中国专利超越美国

从专利申请总量的角度来看，截至 2017 年，全球人工智能相关专利申请总量达 13469 项，较 2016 年同比下降 24.91%。2000-2017 年，全球人工智能相关专利申请总量达 80177 项，其中图像识别、生物特征识别、语音识别、语音合成、自然语言理解、机器学习等核心技术发展迅速。

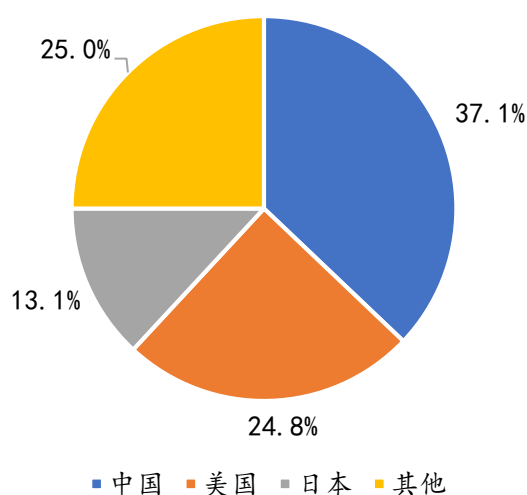
图 5 2000-2017 年全球人工智能相关专利申请情况（单位：项）



数据来源：公开数据整理

从人工智能专利分布区域的角度来看，截至 2017 年，中国人工智能相关专利申请数量近 5000 项，超越美国成为全球 AI 领域申请专利数量最多的国家，专利申请总量占全球的 37.1%。美国、日本分别占全球人工智能专利申请总量的 24.8%、13.1%，分列第二、第三。

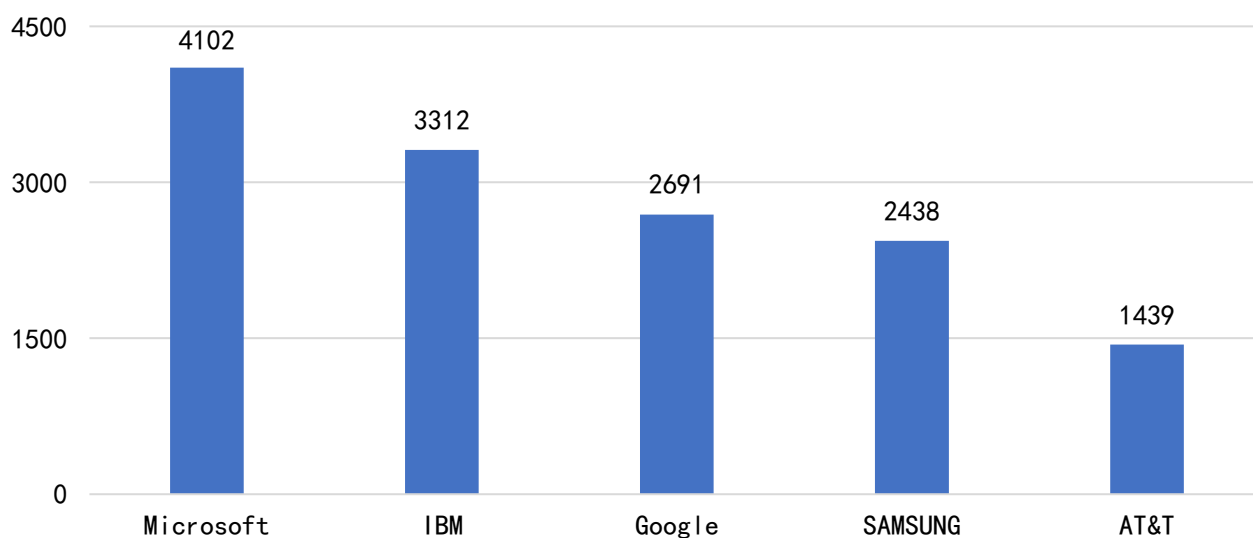
图 6 2017 年全球人工智能专利申请区域分布



数据来源：公开资料整理

从专利申请机构的角度来看，美日韩三个国家的科技企业在 AI 领域的专利积累具有显著优势。截至 2017 年，Microsoft 以超 4000 项的 AI 专利积累领跑全球，IBM、Google、SAMSUNG、AT&T 分别以 3312 项、2691 项、2438 项、1439 项分列全球二到五位。

图 7 全球 AI 专利申请 Top5 企业（单位：项）

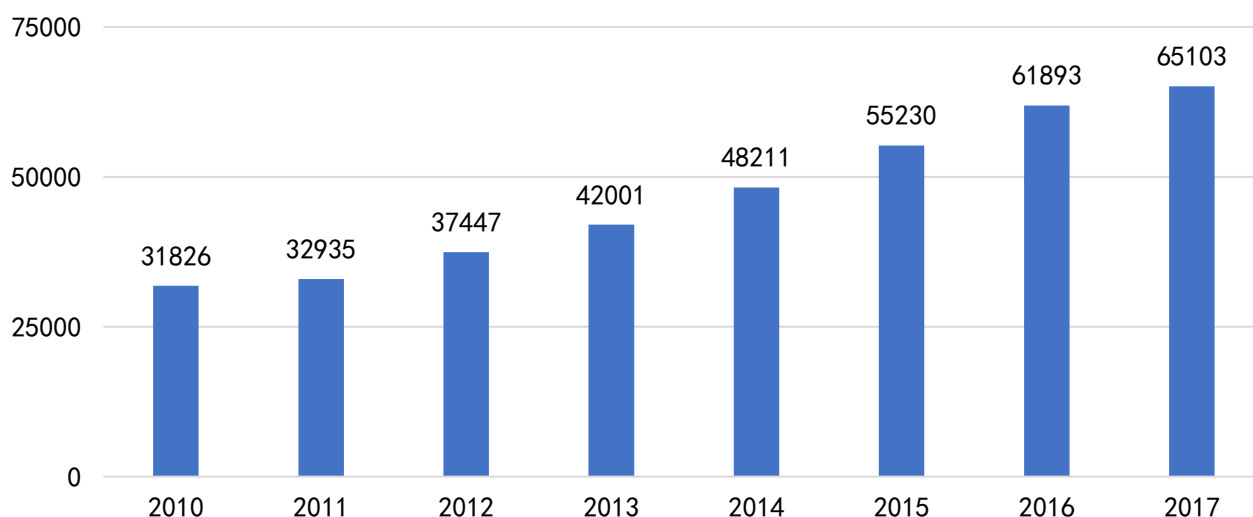


数据来源：公开资料整理

2.1.3. 中美 AI 领域论文产出领跑全球

从全球人工智能领域论文收录总量的角度来看，2010 年至 2017 年期间，整体趋势保持持续增长态势。2010-2017 年间，全球人工智能领域论文收录总量超 37 万，CAGR 9.31%。仅 2017 年 Web of Science 核心集合收录的全球人工智能论文、期刊等学术发表物高达 65103 篇。

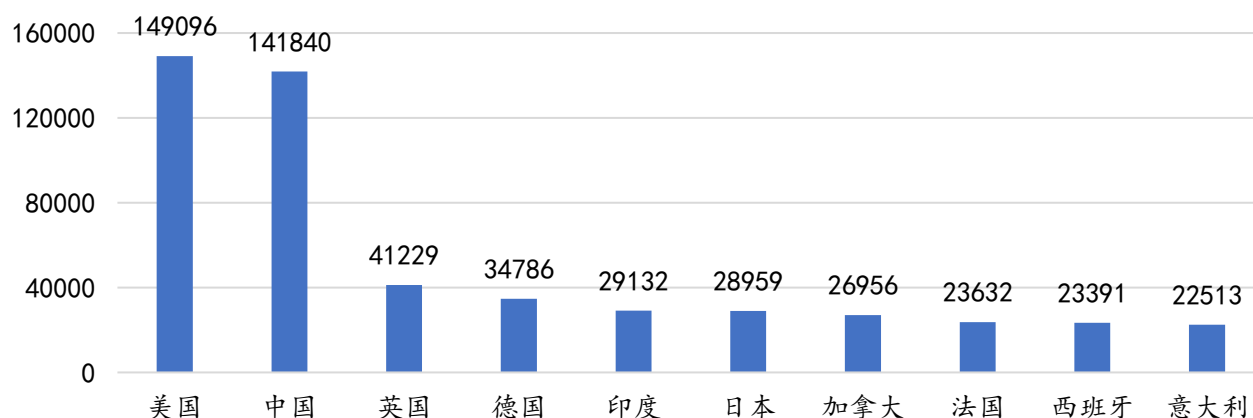
图 8 2010-2017 年全球人工智能领域论文收录情况（单位：篇）



数据来源：公开资料整理

从 AI 领域论文出产地区的维度来看，2017 年美、中两国 AI 领域论文产出数量超全球总量的 50%，论文产出数量分别以 149096 篇、141840 篇领跑全球，英国、德国、印度分别以 41229 篇、34786 篇、29132 篇分列全球三到五位。

图 9 2017 全球 AI 领域论文出产 Top10 国家（单位：篇）



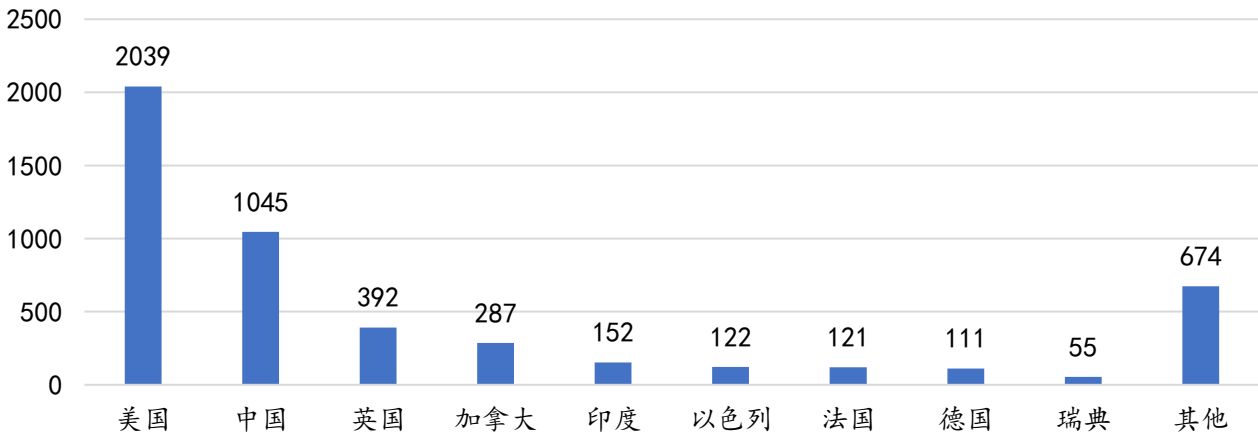
数据来源：公开资料整理

2.1.4. 美国 AI 企业占比超全球总量的 40%，AI+成热门领域

从全球人工智能企业数量来看，截至 2018 年 6 月，全球 AI 企业约 4998 家，其中美

国 AI 企业共计 2039 家，占全球人工智能企业总量的 40.79%。随着近年来对人工智能产业的大力扶持，中国人工智能企业已经突破 1000 家，占全球人工智能企业总量的 20.91%。

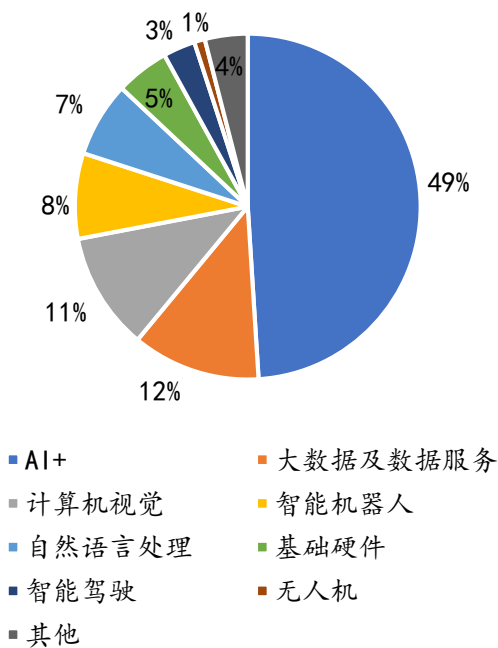
图 10 全球人工智能企业分布情况（单位：家）



数据来源：中国通信院数据研究中心

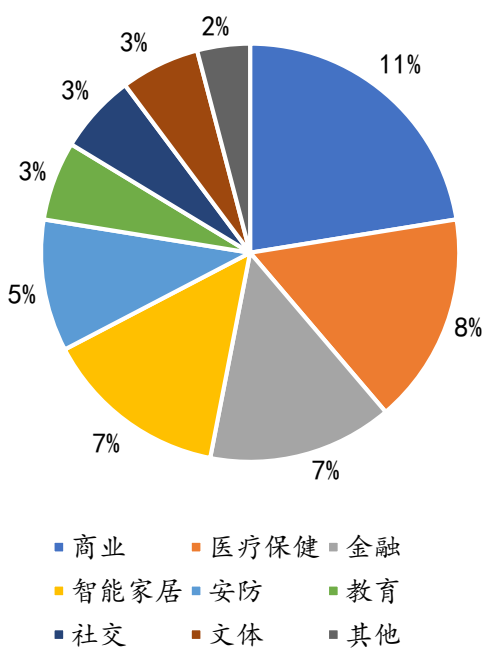
从人工智能企业专注的领域来看，全球人工智能企业主要集中在 AI+领域、大数据和数据服务、计算机视觉以及智能机器人领域，其中 AI+领域凭借多元化的垂直细分领域、应用场景与消费场景高度贴合等优势，成为目前最为热门的应用领域，AI+领域涉及的人工智能企业数量占人工智能企业总量的 49%。

图 11 全球人工智能企业各领域分布情况



数据来源：公开资料整理

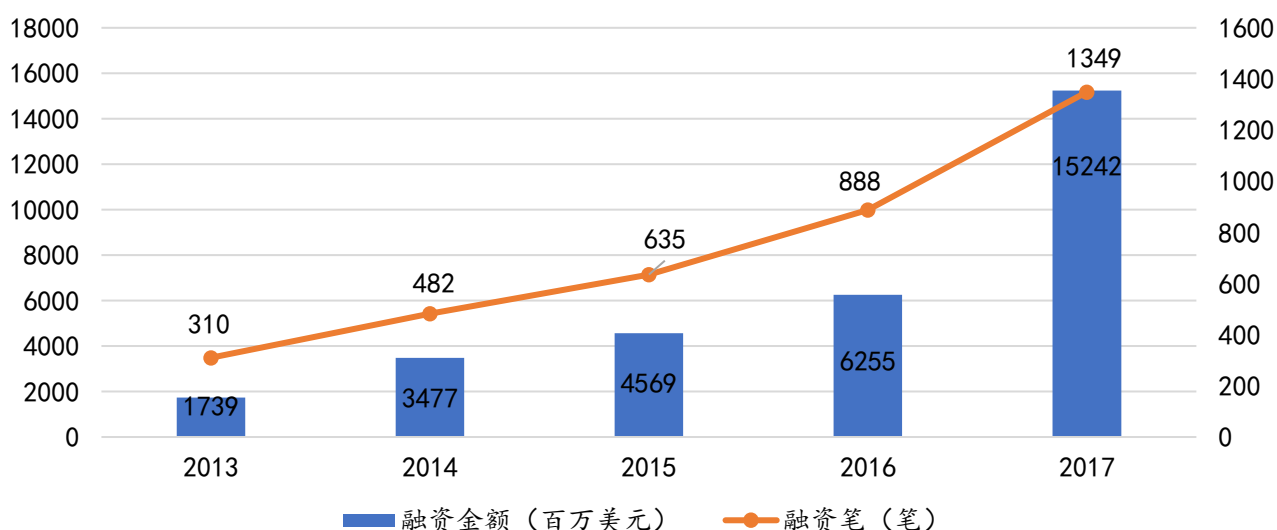
图 12 全球 AI+领域企业分布情况



数据来源：公开资料整理

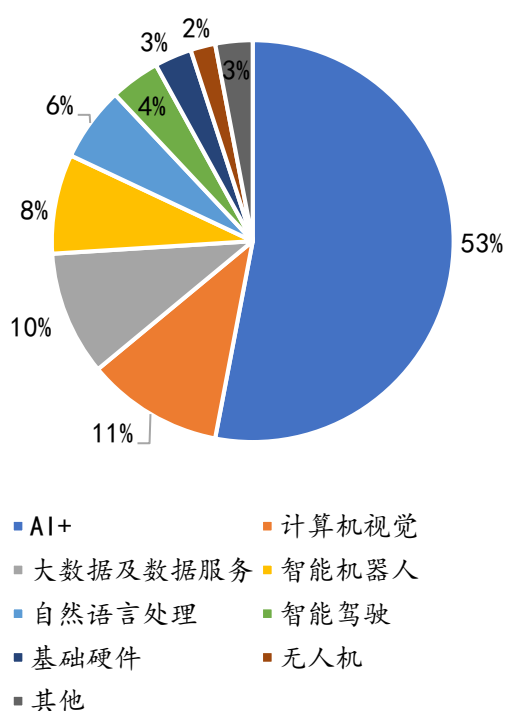
从融资情况来看，近五年来全球人工智能领域融资规模呈逐年上涨趋势，截至 2017 年全球 AI 领域年融资额高达 152.4 亿美元，融资事件共计 1349 笔，较 2016 年分别同比增长 143.68%、51.91%，2013-2017 年融资额 CAGR 高达 54.36%。截至 2017 年，AI+领域融资额高达 80 亿美元，占人工智能领域投资总量的 53%，是目前人工智能行业中最受资本追捧的领域。

图 13 2012 至 2017 年全球人工智能领域融资情况



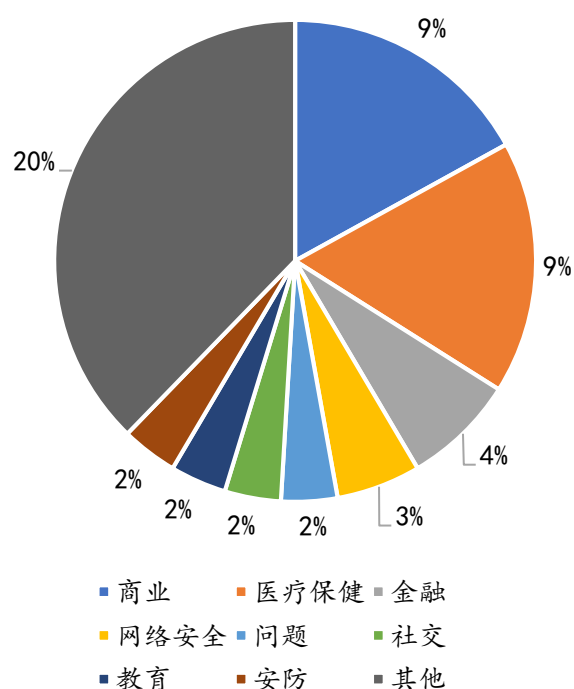
数据来源：公开资料整理

图 14 全球人工智能领域投资分布情况



数据来源：公开资料整理

图 15 全球 AI+领域投资分布情况



数据来源：公开资料整理

2.2. 美国人工智能产业分析

2.2.1. 现阶段美国是仍是全球人工智能领域的领跑者

美国是全球最早开始发展人工智能产业的国家之一，得益于悠长的产业积淀、雄厚的资金支持、充足的人才供给，美国一直是全球人工智能产业的领跑者。美国在人工智能研究和实施方面兼具强大的实力，拥有世界上最好的风险投资企业生态系统，拥有谷歌，Facebook 和亚马逊等商业巨头，这都确保了美国在人工智能领域的巨大领先优势。近年来，中国在人工智能领域迅速崛起，在人工智能企业、人工智能投融资、人工智能研究及人工智能人才供给等方面均发展迅速，已经成为除美国之外，全球人工智能领域综合实力最强的国家，但现阶段中美两国的人工智能产业仍存在一定的差距，中国在人工智能领域仍扮演者跟跑者的角色。

2.2.2. 美国人工智能产业起步早，政策环境好

从产业发展历程来看，美国人工智能企业从 1991 年初见雏形，于 1998 年进入发展期，自 2005 年之后开始进入高速成长期，从 2013 年美国人工智能产业及企业的发展趋于稳定。中国的首个人工智能企业诞生于 1996 年，中国人工智能产业自 2003 年才开始逐步进入发展期，随后在 2015 年达到中国人工智能产业开始进入快速发展期。美国人工智能发展早于中国等国家，人工智能企业的积淀较中国更为雄厚，这是造成美国人工智能企业总量远大于其他国家的关键因素之一。

从国家战略角度来看，美国政府一直高度重视 AI 产业在国家发展中的战略地位，并将人工智能产业作为财政投入的重点领域之一。2013 年美国政府在人工智能领域方面的财政投入已经高达 22 亿美元，同年启动的创新神经技术脑研究计划涉及的研究周期长达 10 年，投资金额高达 45 亿美元；2015 年美国政府对人工智能相关技术的投资近 11 亿美元；2016 年美国政府正式成立人工智能与机器人学习委员会，同年 10 月奥巴马政府出台《Preparing for the Future of Artificial Intelligence》、《National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan》正式将人工智能提升至国家发展战略高度；2017 年美国国会发布自动驾驶法案；2019 年，美国总统特朗普正式签署《Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence》，旨在指导美国人工智能技术发展。

表 5 美国政府出台或签署的代表性文件或命令

发布时间	发布机构	政策
1998	网络和信息技术研发小组委员会	下一代互联网研究法案
2013	白宫	机器人技术路线图（2013 版）
2013	白宫	推动创新神经技术脑研究计划
2015	国家经济委员会和科技政策办公室	国家创新战略
2015	国家战略与国际研究中心	国防 2045

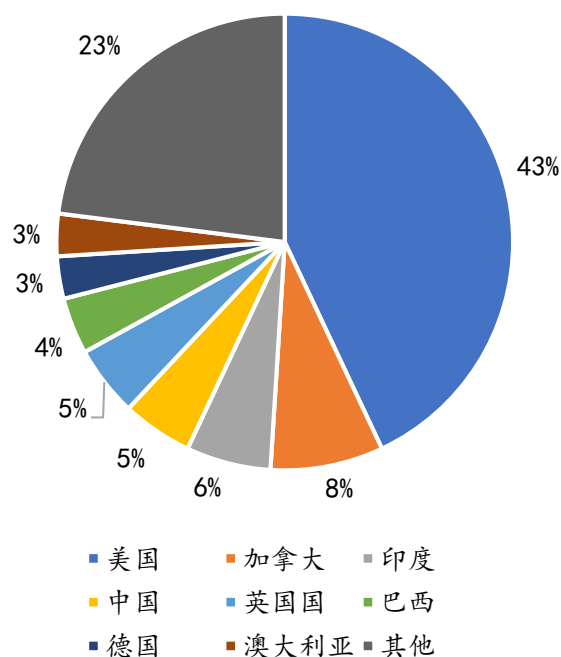
2016	国家科技委员会与网络和信息技术研发小组委员会	国家人工智能研究和发展战略
2016	国家科技委	为未来人工智能做好准备
2017	国会	自动驾驶法案
2017	信息产业理事会	人工智能政策原则
2019	白宫	维护美国在人工智能领域的领导力

资料来源：公开资料整理

2.2.3. 美国人工智能产业科研实力强、科技人才多

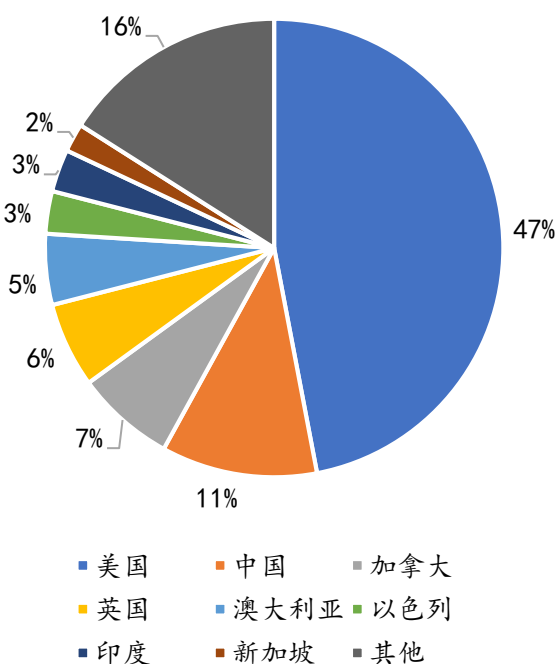
美国人工智能研究机构数量、学者数量、论文产出量均为世界第一。截至 2017 年，全球人工智能领域发文研究机构数量最多的五个国家分别为美国、加拿大、印度、英国以及巴西，其中美国发文科研机构占全国人工智能领域发文科研机构的 43%，位列世界第一；截至 2017 年，全球人工智能领域发文学者数量最多的五个国家分别为美国、中国、加拿大、英国、澳大利亚，其中美国发文学者数量接近全球其他国家的综合，占全球总量的 47%；截至 2017 年，美国人工智能领域论文产出约 149096 篇，虽然仅比中国产出量多出 7229 篇，但仍远超世界其他国家。

图 16 美国人工智能领域发文研究机构占比情况



数据来源：CS Rankings

图 17 美国人工智能领域发文学者占比情况



数据来源：CS Rankings

美国 AI 领域人才梯队完整。AI 产业的竞争，说到底人才和知识储备的竞争。只有投入更多的科研人员，不断加强基础研究，才会获得更多的智能技术。美国研究者更关注基础研究，人工智能人才培养体系扎实，研究型人才优势显著。具体来看，在基础学科建设、专利及论文发表、高端研发人才、创业投资和领军企业等关键环节上，美国形成了能够持久领军世界的格局。以中国作为标的进行对比，美国的人工智能企

业约有 78000 名员工，约为中国的二倍；美国基础层人才数量是中国的 13.8 倍；美国研发团队人数在处理器/芯片、机器学习应用、自然语言处理、智能无人机 4 大热点领域全面压制中国。

2.2.4. 美国人工智能产业企业数量多、投融资行为活跃

人工智能企业数量约占全球总量的 40%。截至 2018 年上半年，全球人工智能企业数量 Top5 的国家分别为美国、中国、英国、加拿大、印度，其中美国人工智能企业共计 2039 家，约占全球总量的 40%，比 Top5 中其他四国人工智能企业的总量还多。其中 Microsoft、IBM 和 Google 目前分列全球人工智能专利申请机构的前三名。

美国是全球人工智能领域投融资最活跃的地区。截至 2017 年，全球人工智能领域投融资事件共发生 1349 笔，Top5 国家分别为美国、中国、英国、加拿大以及以色列。其中美国发生的人工智能融资事件超过接近 560 笔，占全球总量的 41.3%，是全球人工智能领域投融资最为活跃的地区。从投资趋势来看，美国投入资本雄厚，自 1999 年美国第一笔人工智能风险投资出现以后，全球 AI 加速发展，在 18 年内，投资到人工智能领域风险资金累计 1914 亿元。截止至目前，美国达到 978 亿元，占据全球总融资 50.1%；美国超过 1 亿美元的融资一共 11 笔，总计 417.3 亿。

2.3. 欧洲人工智能产业分析

2.3.1. 欧洲人工智能面临挑战

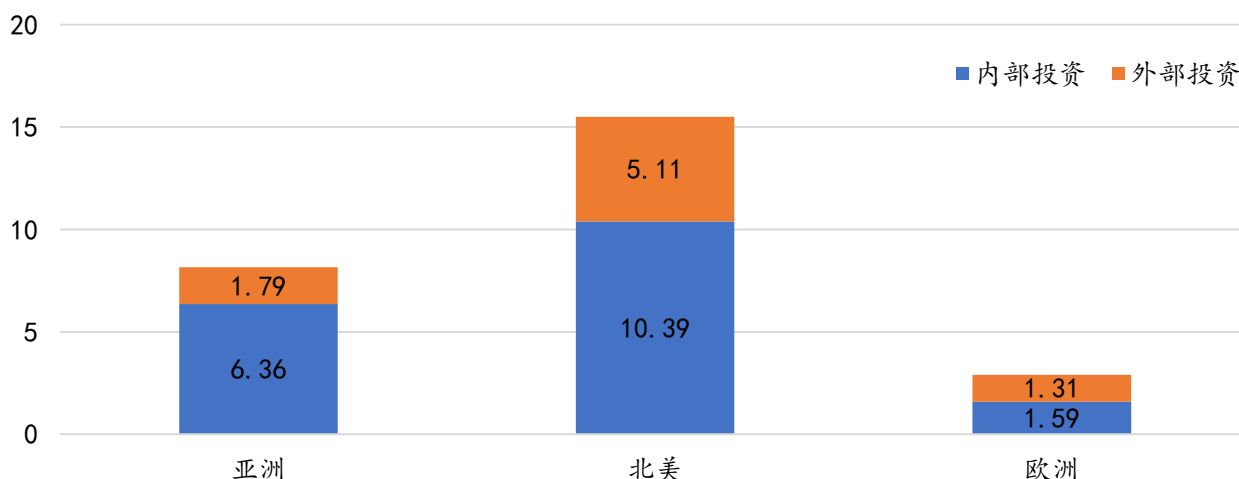
英国、德国等欧洲国家在发展人工智能产业方面有着悠久的历史，但受困于缺少顶级的人工智能产业、投融资活动并不活跃等问题，欧洲人工智能产业相对于中美的竞争力日渐衰弱。目前，欧洲人工智能产业的发展主要面临以下几个方面的挑战。

欧洲在专利申请和投资方面落后于美国和中国。2002-2017 年，印度的专利申请数量实现翻番，中国专利申请数量增长超过 50%，而在同一时期，欧盟 28 成员国平均专利申请出现了负增长。

欧洲人工智能投资规模远不及中美。2016 年，欧洲企业获得的外部投资为 9 亿~13 亿欧元，而亚洲企业却获得投资 12 亿~20 亿欧元，很多其他地区的科技企业在欧洲国家建立了人工智能中心，以便利用欧洲强大的研究基础设施和高端专业人才。

源自欧洲内部的其他挑战还包括：企业和公共部门如何应用人工智能技术；如何建立适应未来技术发展的灵活监管框架，并尊重现有的社会和制度的基本原则，如捍卫民主、保护弱势群体（如儿童）及个人隐私等。

图 18 亚洲、北美、欧洲人工智能领域投资对比（单位：亿欧元）



数据来源：公开资料整理

2.3.2. 欧洲人工智能产业破局策略

政策频出，提供产业发展政策基础。为了深入开展人脑研究，推动人工智能的发展，欧盟在 2013 年将“人脑计划”纳入其未来旗舰技术项目，项目分 3 个阶段实施。分别是 2013 年 10 月至 2016 年 3 月的“快速启动”阶段，2016 年 4 月至 2018 年 8 月的“运作阶段”，以及最后 3 年的“稳定阶段”。2014 年 6 月欧盟启动了《欧盟机器人研发计划》（SPARC），而且计划使欧洲机器人行业年产值增长至 600 亿欧元，在全球市场份额的占比提高至 42%；2016 年 6 月，欧盟率先提出了人工智能立法动议，欧洲已经在人工智能立法方面走在了前列，甚至认为机器人也应该缴税并享受社会保障待遇，但现实的目标是如何通过人工智能提高社会生产力，尽早使人类能够摆脱物质与金钱的束缚，实现真正的自由。相对于欧盟，已开展脱离欧盟工作的英国也有自己的发展思路，2013 年，英国将“机器人技术及自治化系统”列入“八项伟大的科技”计划，宣布要力争成为第四次工业革命的先导者。2017 年 10 月，英国工业联合会（CBI）发布《在英国发展人工智能产业》的报告，并预计到 2035 年 AI 将为英国经济增加 8140 亿美元，英国在机器人人文领域或人形机器人的实现方面并无太多考虑，而是聚焦在 AI 实际各领域应用算法方向。

促进人工智能在欧洲的发展和应用。扩大人工智能系统所需的数据源，监管方案的设计应有利于整个欧洲大陆数据的收集、使用和共享，同时确保《通用数据保护条例》所规定的个人数据保护的最高标准；投资基础设施并为人工智能设定有力的监管框架。新法规应开放投资，为人工智能开发提供关键基础设施，即电信基础设施和高性能计算设施等；促进人工智能中心的发展，推动人工智能研究的进步；2016-2020 年，欧盟委员会每年投资 1 亿欧元，在欧盟各个业务领域创建数字创新中心，其中很大部分将用于支持人工智能创新，欧洲积极借鉴中美等其他地区的经验，推动创建一个人

工智能研究机构的永久性网络；支持欧洲人工智能平台的创建，发挥咨询机构的作用，聚集来自信息通信技术、制造业及金融界等不同行业的领军人物，识别人工智能发展的瓶颈，并为公共政策提供建议。

加强欧洲的人工智能人才建设。人工智能应用面临的障碍是技术人才匮乏，近期全球人工智能技术领域并购活动激增，跨国公司多是通过收购活动获取人工智能的专业人才，积极培养人工智能专业技术人才是欧洲人工智能产业的破局良策；欧盟委员会以 2016 年“新技能议程”为核心，应对人才问题，以欧洲倡议为基础，培育下一代人工智能人才。

实现传统体制和政策工具的现代化转变。数字时代有时会造成供应商和用户之间的不对等性，传统政策工具需要适应新的数字环境的各种要求，欧盟委员会出台了一系列举措，制定了《通用数据保护条例》和《数字单一市场战略》，以及电子隐私条例、对数字商品和服务的消费者保护和禁止地域封锁，以应对市场扭曲和权力不对称等问题；政府实施并购控制、反垄断和国家援助规则，防止市场扭曲并避免在数字价值链中产生瓶颈，鼓励竞争的政策有助于创新型服务企业获得市场利润。

表 6 欧洲地区部分主要人工智能政策及项目

国家	政策及项目
欧盟	人脑项目
	SPARC 计划
	机器人技术多年路线图
	欧盟机器人民事法律规则
	地平线 2020 计划
	数据和知识建模，即监测、预测、优化和防范等
英国	重点科技计划（八项）
	人工智能：未来决策指定的机遇与影响
	英国现代工业战略
	英国人工智能产业发展
德国	德国高新技术战略 2020
	工业 4.0
	工业 4.0 战略实施建议
法国	法国机器人发展计划
	法国人工智能发展战略
	法国与欧洲人工智能战略研究

资料来源：公开资料整理

3. 中国人工智能产业现状分析

3.1. 宏观环境分析

3.1.1. 人工智能政策频出，产业发展政策环境优越

随着人工智能的快速发展，国家相继出台一系列政策支持中国人工智能的发展，推动中国人工智能步入新阶段。2017 年 7 月，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，规划中提到分三步走实现我国人工智能产业发展。第一步是指，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，人工智能技术应用成为改善民生的新途径，有力支撑进入创新型国家行列和实现全面建成小康社会的奋斗目标；第二步是指，到 2025 年人工智能基础理论实现重大突破，部分技术与应用达到世界领先水平，人工智能成为带动我国产业升级和经济转型的主要动力，智能社会建设取得积极进展；第三步是指，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，智能经济、智能社会取得明显成效，为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础。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）》发布，它作为对 7 月发布的《新一代人工智能发展规划》的补充，详细规划了人工智能在未来三年的重点发展方向和目标，每个方向的目标都做了非常细致的量化，足以看出国家对人工智能产业化的重视。

表 7 我国人工智能领域主要政策

发布时间	发布机构	政策
2015.07	国务院	国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见
2016.03	国务院	国民经济与社会发展第十三个五年规划纲要
2016.04	工信部、发改委、财政部	机器人产业发展规划（2016-2020）
2016.05	国务院	国家创新驱动发展战略纲要
2016.05	发改委、科技部、工信部、网信办	“互联网+”人工智能三年行动实施方案
2016.07	国务院	“十三五”国家科技创新规划
2017.03	国务院	政府工作报告
2017.07	国务院	新一代人工智能发展规划
2017.12	工信部	促进新一代人工智能产业发展三年行动计划
2018.04	教育部	高等学校人工智能创新行动计划
省市	政策	内容概述
北京市	加快科技创新培育人工智能产业的指导意见	到 2020 年，北京新一代人工智能技术达到世界先进水平，部分关键技术世界领先
上海市	推动新一代人工智能发展的实施意见	到 2020 年打造 6 个左右人工智能创新应用示范区，形成 60 个左右人工智能深度应用场景，建设 100 个以上人工智能应用示范项目
广东省	促进大数据发展行动计划	支持自然语言理解、机器学习、深度学习等人工智能技术创新
浙江省	新一代人工智能发展规划	到 2022 年，浙江在技术研发方面获得核心发明专利 500 项以上，形成人

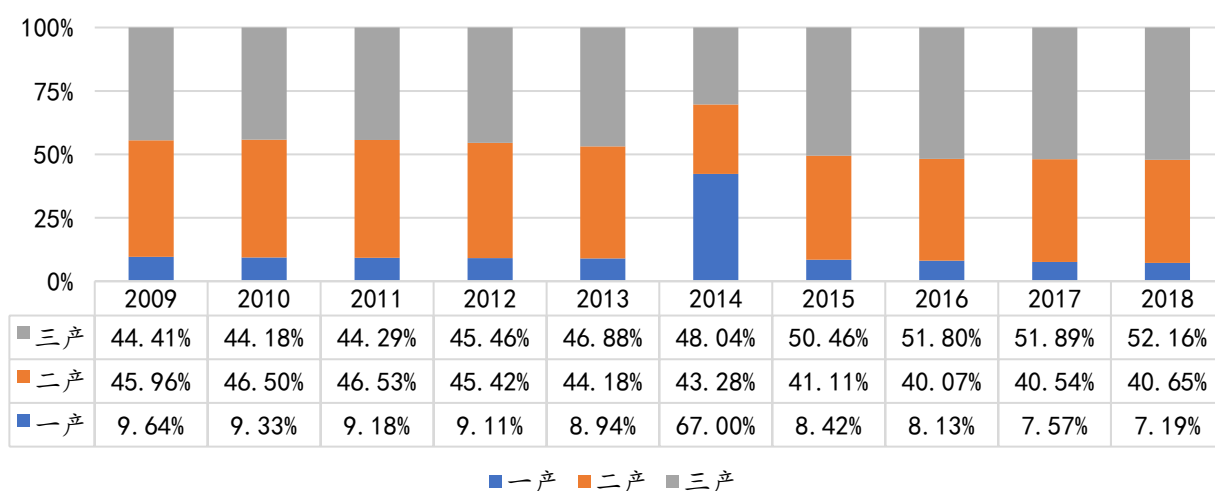
		工智能核心产业规模 500 亿以上
贵州省	智能贵州发展规划	到 2020 年，初步建立智能贵州发展框架，初步形成智能应用基础设施和人工智能产业链
山东省	山东省“十三五”科技创新规划	研究人工智能模型和算法、处理芯片和认知系统软件等核心关键技术、促进人工智能技术在智能制造、医疗健康、智能家居、无人驾驶等领域的应用
吉林省	积极推动吉林省“互联网+”“行动的实施意见	促进人工智能在智能家居、智能终端、智能汽车和机器人领域的推广应用
黑龙江省	黑龙江省“十三五”科技创新规划	重点开展物联网、大数据、人工智能与虚拟现实等新一代信息技术及系统的研究开发，加快推动人工智能、虚拟现实和增强现实等新技术新设备在工业、医疗、文化、健康、生活、娱乐等行业转化应用
安徽省	安徽省人工智能产业发展规划（2017-2025）	到 2020 年，力争人工智能核心产业规模达到 130 亿元，带动相关产业规模 450 亿元；到 2025 年，力争人工智能核心产业规模达到 350 亿元，带动相关产业规模 2200 亿元
陕西省	关于积极推动“互联网+”“行动的实施意见	加快人工智能核心技术突破，推动大数据与人工智能的协同发展，促进人工智能在智能家居、智能终端、智能汽车和机器人领域的推广应用
重庆市	人工智能重大主题专项通报会	计划吸引全社会创新实体投入上于亿元开展人工智能技术创新及应用示范广

资料来源：公开资料整理

3.1.2. 国内经济潜力巨大，人工智能投融资热情不减

上半年宏观经济惯性下滑，非制造业成拉动经济主要动力。受金融去杠杆、中美贸易战、去库存等因素综合影响，2018 年中国 GDP 增速 6.5%，较 2017 年下降 4 个百分点，宏观经济增速放缓，GDP 总量突破 90 万亿大关，其中三产占比 52.16%，较 2017 年增长 0.27 个百分点，实现八年连续增长。从产业结构来看，以公共服务、个体服务、综合服务为代表的第三产业已经取代以采矿业、制造业等为代表的第二产业成为驱动国家经济发展的主要动力。

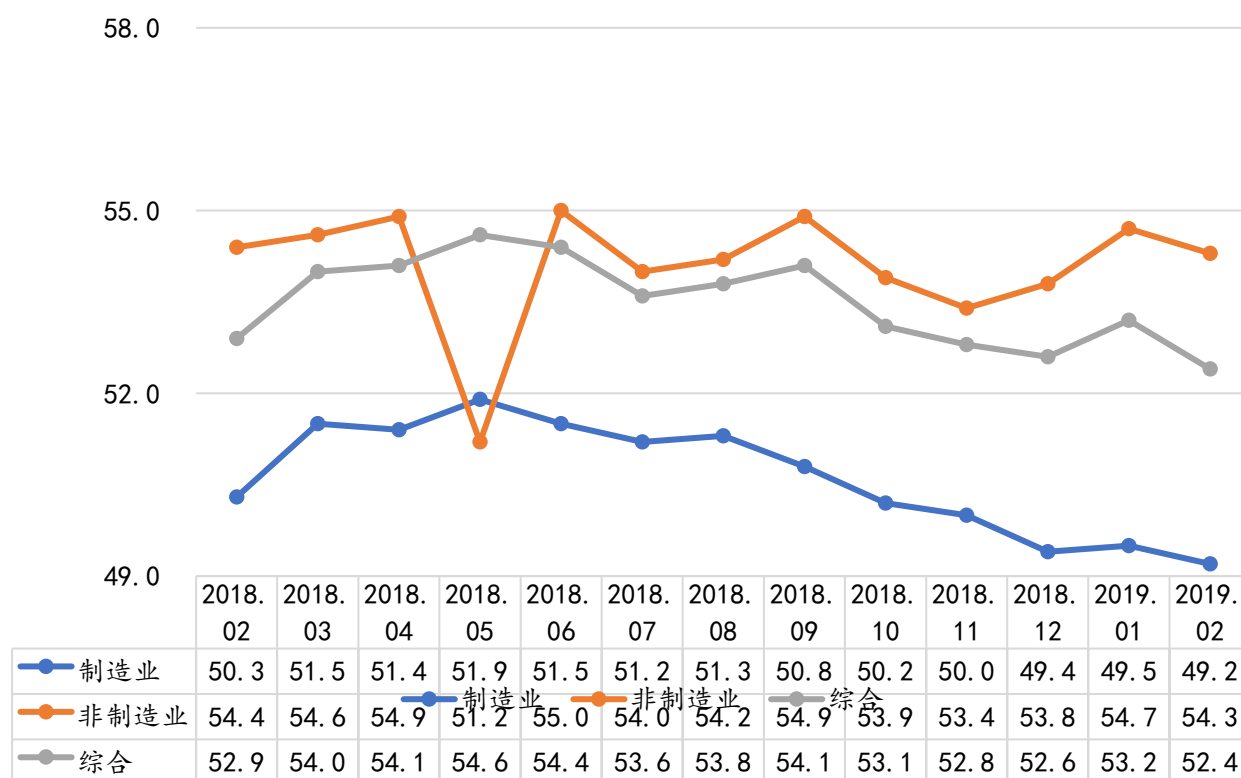
图 19 中国产业结构变化趋势



数据来源：国家统计局

制造业景气度持续衰弱，宏观经济短期内仍将惯性下滑。根据国家统计局相关数据，中国制造业 PMI 连续 9 个月持续下滑，且低于荣枯线，国内制造业景气度及市场信心持续走低。但从宏观经济角度来看，早在 2012 年三产产值就已经超过二产，仅以制造业来衡量中国宏观经济情况并不客观，所以将非制造业纳入分析并综合考量全行业的发展状况能够更为准确地衡量中国的宏观经济情况。截至 2019 年 2 月，受中美贸易战、去库存等因素的影响，制造业 PMI 连续 9 个月持续走低，非制造业 PMI 虽有波动但相对稳定，综合 PMI 产出指数稳重趋降，但仍保持在荣枯线以上。受去年经济波动影响，预计 2019 年上半年国内宏观经济仍将呈现惯性下滑的趋势。

图 20 中国 PMI 变化趋势（单位：%）

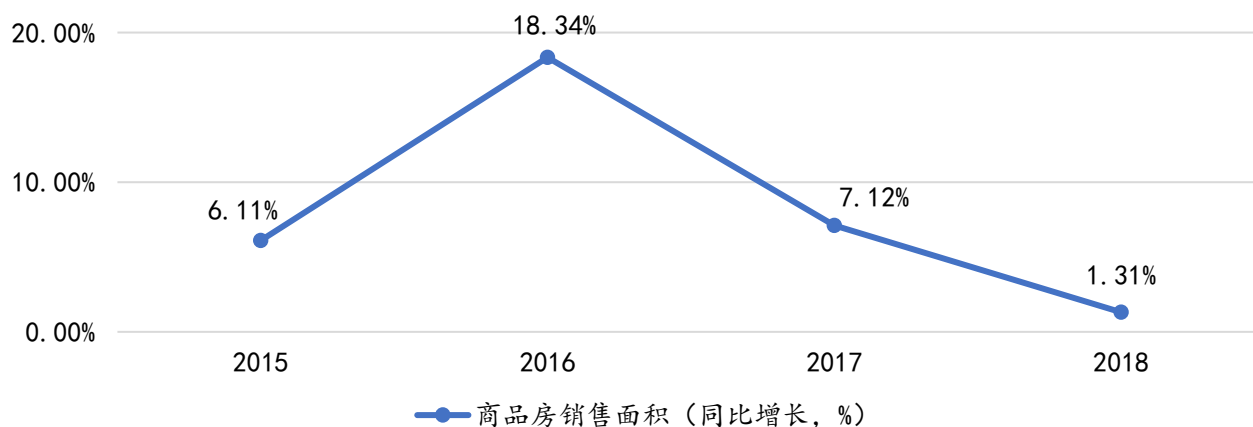


数据来源：国家统计局

政府加强逆周期调控，宏观经济或年中触底回暖。截至 2019 年年初，国内房地产市场去库存成效显著，房地产热度逐渐恢复理性，2018 年全国商品房销售额共计 14.99 万亿元，较 2017 年同比增长 10.85%，增速下降 1.17 个百分点，全年商品房销售面积 171654 万平方米，较 2017 年同比增长 1.31%，增速下降 5.81 个百分点。房地产去库存任务基本完成，预计 2019 年政府针对房地产的宏观调控政策将不再继续加码。2018 年，我国经济下行压力巨大，为稳定经济增速，我国货币政策及财政政策趋松，政府开始加强逆周期调控，其去年央行 4 四次降准，银行表内资金在较大程度上实现改善，但由于实体经济疲软、不良贷款率持续上升，银行放贷普遍存在“惜贷”现象，资金沉淀导致货币创造能力被削弱，加大基础货币投放以刺激市场的效果并未完

全实现，但随着实体经济复苏、再试、股市、房市相继回暖，积极的货币政策将的效果将逐渐展现，2019 年宏观经济在经历上半年的惯性下滑后，火灾年中触底回暖。

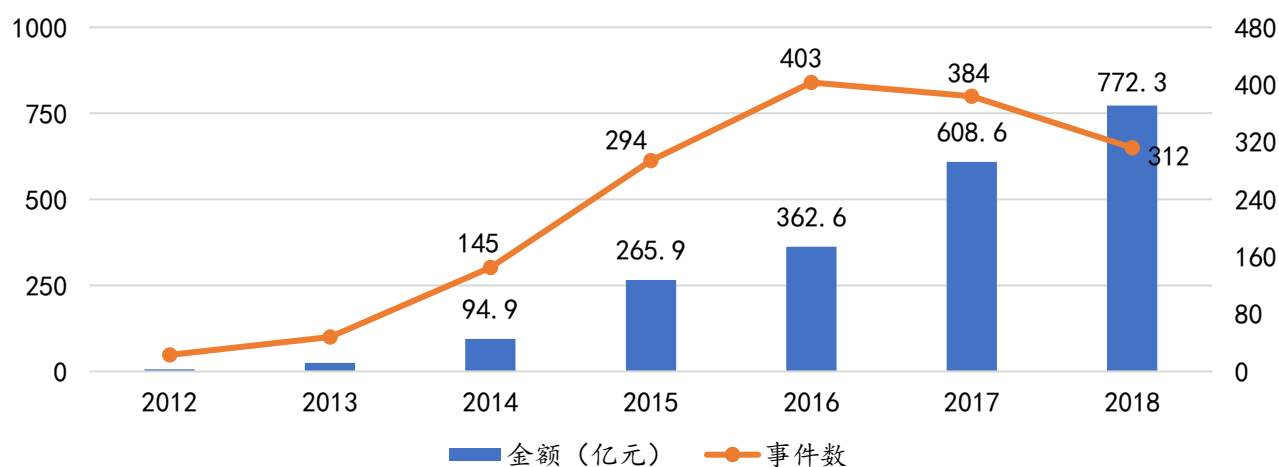
图 21 2015-2018 年中国商品房销售面积变化情况



数据来源：国家统计局

人工智能创投火热，AI 领域被市场普遍看好。2018 年，在国内宏观经济下行压力较大的背景下，人工智能领域创投依旧保持火热，国内人工智能领域共发生融资事件 312 起，投融资金额高达 772.3 亿元，较 2017 年同比增长 26.9%。其中商汤科技分别在 2018 年 4 月、5 月以及 9 月先后完成 C 轮 6 亿美元、C+轮 6.2 亿美元、D 轮 10 亿美元的融资，以三轮超 22 亿美元的融资，晋升成为全球总融资额最大、估值最高的人工智能独角兽；除了商汤之外，许多人工智能企业在 2018 年的融资成绩都表现亮眼，如旷视科技在 7 月完成了由阿里巴巴领投的 D 轮 6 亿美元融资，优必选科技在 5 月完成由腾讯领投的 C 轮 8.2 亿美元融资，极链科技 Video++ 完成由阿里巴巴、优必选科技、旷视科技投资的逾 10 亿元投资等，尽管全球经济发展正在放缓，创业投资热浪正在消退，但国内 AI 领域创投热情依然高涨。

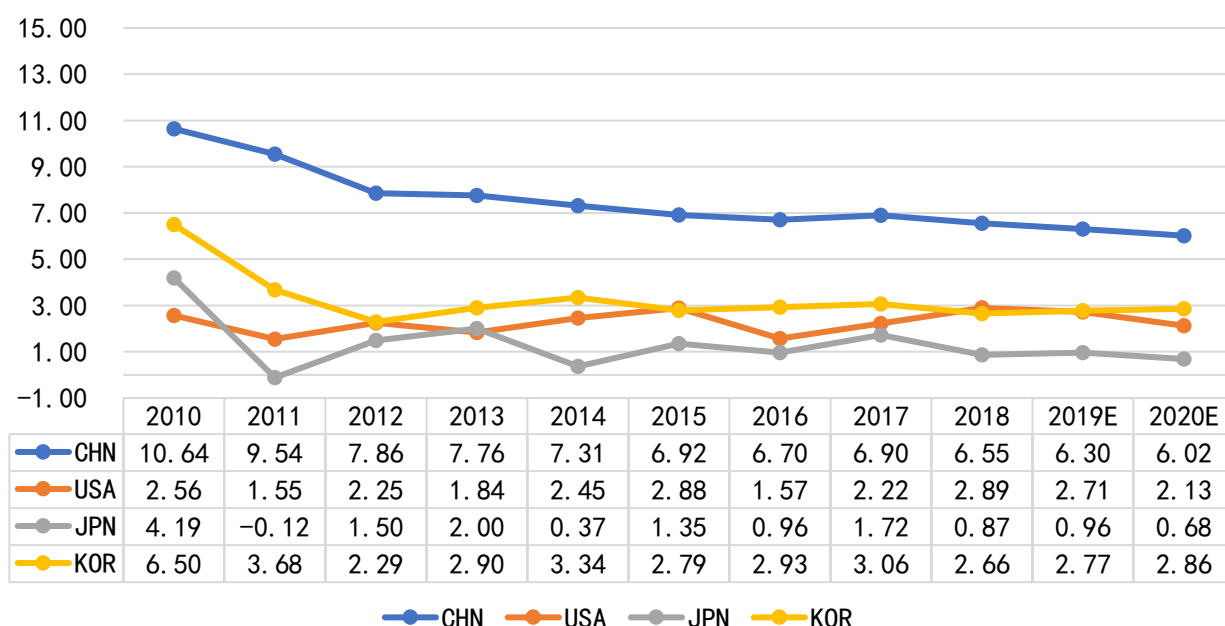
图 22 2012-2018 年中国人工智能领域投融资情况



数据来源：国家统计局

中国经济发展潜力巨大，宏观经济环境将持续向好。首先，中国人均 GDP 近 9700 美元，约为美国人均 GDP 的六分之一，未来经济潜力较大；其次，中国城镇化率不足 60%，与发达国家相比（普遍在 80% 左右），我国在未来几十年间通过城镇化带动的经济增长仍有巨大潜力；第三，2018 年，我国 GDP 增速 6.5%，是美国（2.8%）的 2.3 倍，是日本（0.8%）和韩国（2.6%）的 8.1 倍和 2.5 倍；第四，中国的创新创业活力十分的活跃，中国在全球的新经济独角兽企业仅次于美国。基于上述四点因素，中国经济仍具有较大的发展潜力，宏观经济环境将持续向好。

图 23 2010-2020 年中、美、日、韩 GDP 增速对比（单位：%）



数据来源：OECD

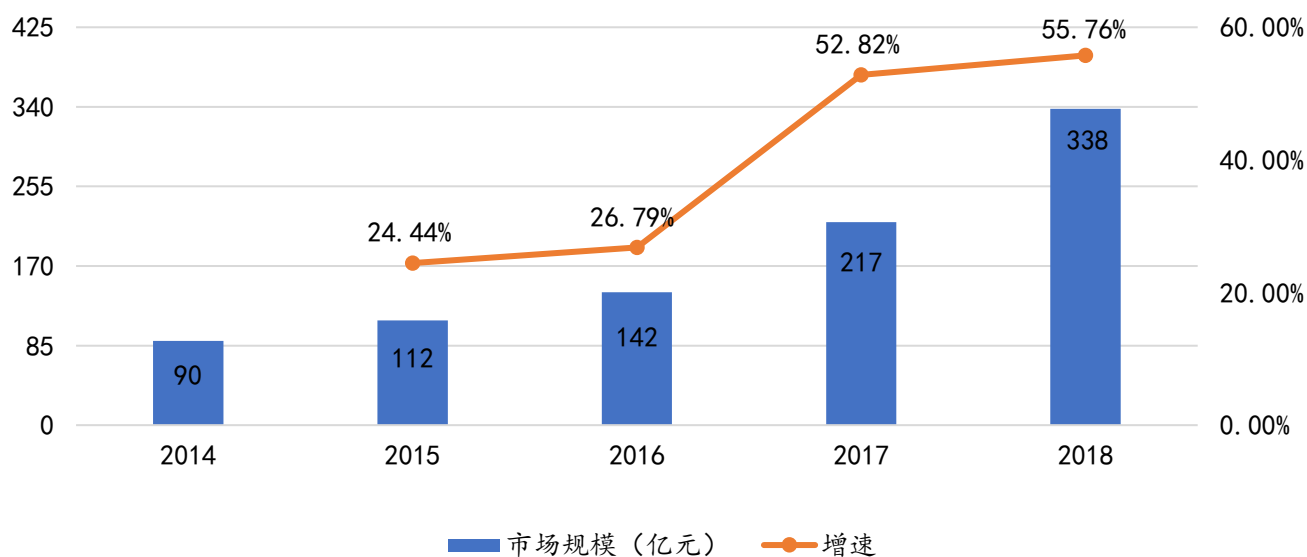
3.2. 行业分析

3.2.1. 市场规模持续增长，投融资热情保持高涨

中国的人工智能产业诞生于 1996 年，自 2003 年才开始逐步发展，在 2015 年达到中国人工智能产业规模达到 112 亿元，随后开始进入快速发展期。截至 2018 年，中国人工智能产业规模达 312 亿元，较 2017 年同比增长 55.76%。

2018 年受经济潜在增长率下降、主动去库存周期、金融去杠杆周期、房地产调控周期和中美贸易战等多重因素影响，中国经济下行压力较大，市场信心受挫，消费、投资意愿显著下滑，拉动经济增长的动力不足，在所谓的“资本寒冬”时期，国内人工智能产业投资热情依然高涨，2018 年中国人工智能领域共获融资 1311 亿元，较 2017 年同比增长 106.78%，融资事件共发生 597 起，较 2017 年同比增长 15.25%。高速增长、规模较大、活跃度高的投融资活动是刺激中国人工智能产业保持高速增长的重要因素。

图 24 2014-2018 年中国人工智能产业规模

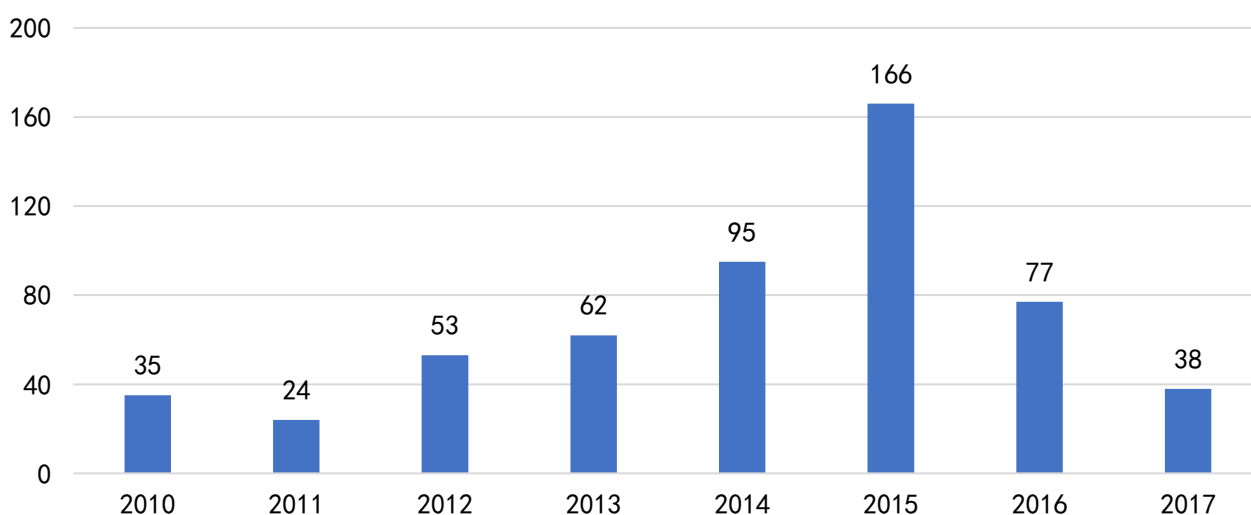


数据来源：公开资料整理

3.2.2. 北上深为 AI 企业主要集聚地

从国内 AI 企业总量及增速来看，2015 年是我国人工智能产业初创热潮达到高潮，仅 2015 年一年，人工智能新成立企业就高达 166 家，2015 年，我国人工智能产业进入快速发展期，人工智能领域市场竞争日趋加强，部分企业市场品牌效应逐渐形成，创业热潮趋于理性，截至 2018 年上半年，中国人工智能企业累计超过 1045 家，占全球人工智能企业总量的 20.91%，仅次于美国，是世界上人工智能企业第二多的国家。

图 25 2010-2017 年中国人工智能领域新增企业数量（单位：家）

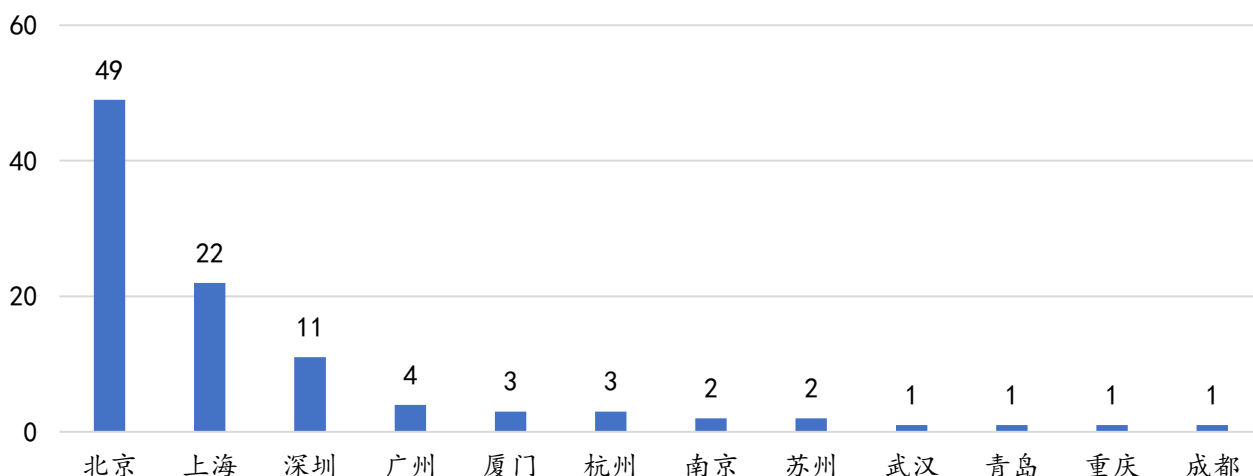


数据来源：公开资料整理

从企业分布地区的角度来看，国内人工智能企业百强企业主要集中在北京、上海、深圳，三地百强人工智能企业共计 82 家。国内人工智能百强企业主要集中在北、上、

深三地的原因主要如下：第一北京、上海、深圳为国内一线城市，经济发达，投融资行为活跃，便于企业资本扩张及资本运作；第二北京、上海、深圳是国内人工智能人才的主要集聚地，其中北京地区人工智能人才储备优势突出，拥有清华、北大、北航、中国科技大、北邮等人工智能人才培育院校，通过清华大学等高校依托优渥的科研基础能够有效汇集全国及全球人工智能人才，便于满足人工智能企业的人才需求。

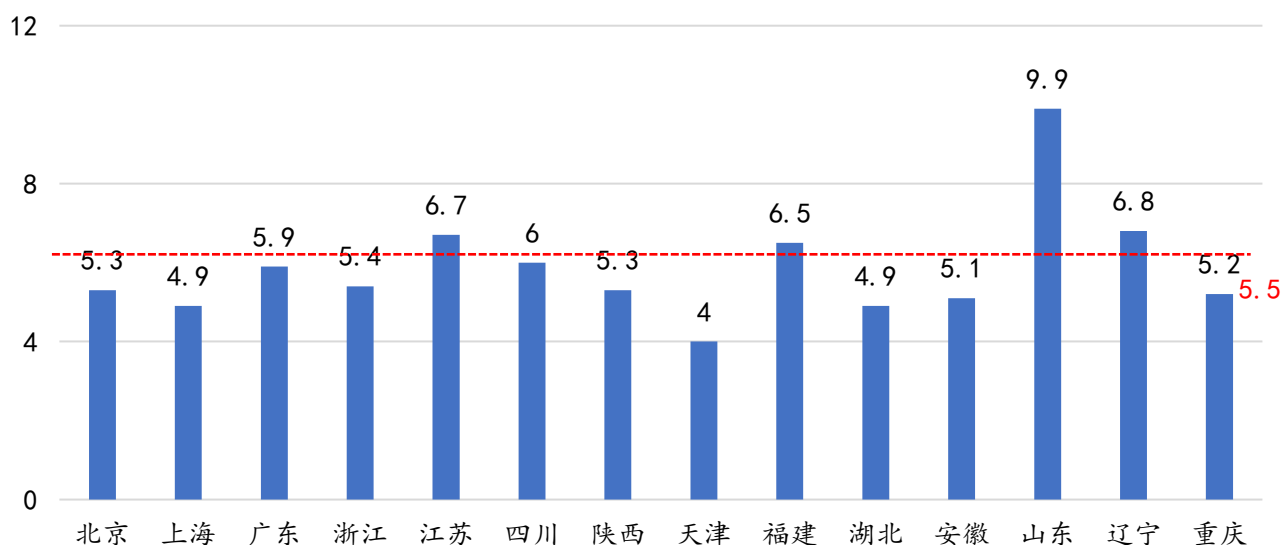
图 26 中国人工智能百强企业分布（单位：家）



数据来源：公开资料整理

从人工智能企业年龄的角度来看，全国人工智能企业的平均年龄为 5.5 年。其中，北京、上海和天津等地初创企业云集，企业平均年龄相较于全国更年轻，平均年龄在 5.5 年以下。山东和辽宁等地老牌工业机器人和自动化企业转型较多，企业年龄相对较大。

图 27 中国人工智能企业年龄情况（单位：年）



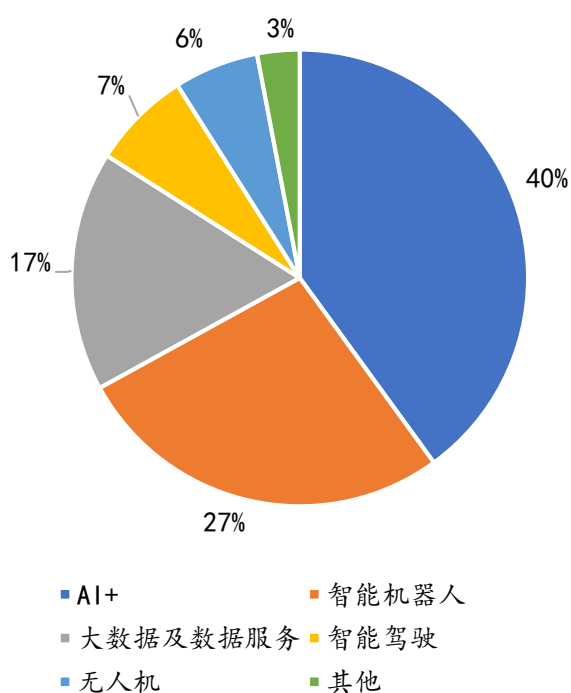
数据来源：公开资料整理

3.2.3. AI+成产业发展引擎，计算机视觉为行业热门领域

从企业在人工智能细分行业的分布来看，涉及智慧金融、智慧物流、智能制造等领域的 AI+行业凭借应用场景丰富、对传统行业的赋能能力较强等优势，成为目前国内人工智能企业的主要分布领域，截至 2017 年国内 AI+行业人工智能企业数量超 400 家，占国内人工智能企业总量的 40%。

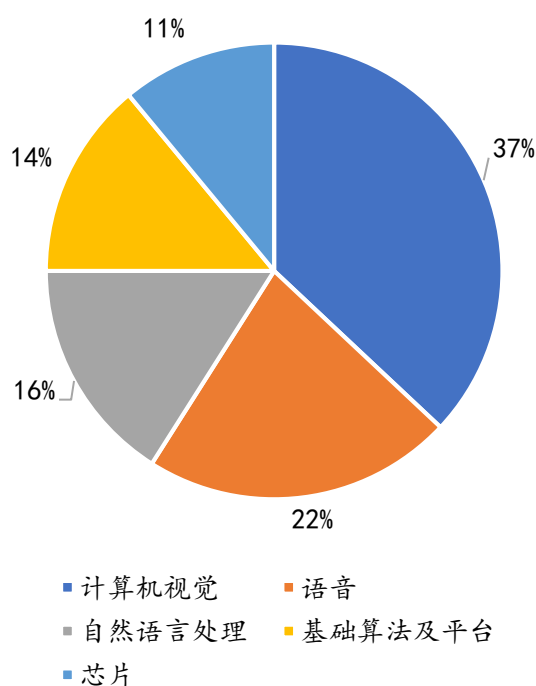
从细分领域及市场规模看，目前国内有高达 42%的企业应用计算机视觉相关技术，其次是语音和自然语言处理。2017 年我国人工智能市场规模中有 37%是计算机视觉领域。2018 年，机器学习、深度学习等算法能力的增强将促进计算机视觉等技术不断突破，谷歌、英伟达、华为、寒武纪等发布的 AI 芯片产品将进入大批量商用上市阶段，人工智能+产业将进一步加深融合。计算机视觉技术是人工智能的重要核心技术之一，可应用到安防、金融、硬件、营销、驾驶、医疗等领域，而目前我国计算机视觉技术水平已达到全球领先水平，广泛的商业化渠道和技术基础是其成为最热门领域的主要原因。

图 28 国内人工智能企业主要分布领域



数据来源：公开资料整理

图 29 国内人工智能企业规模分布情况



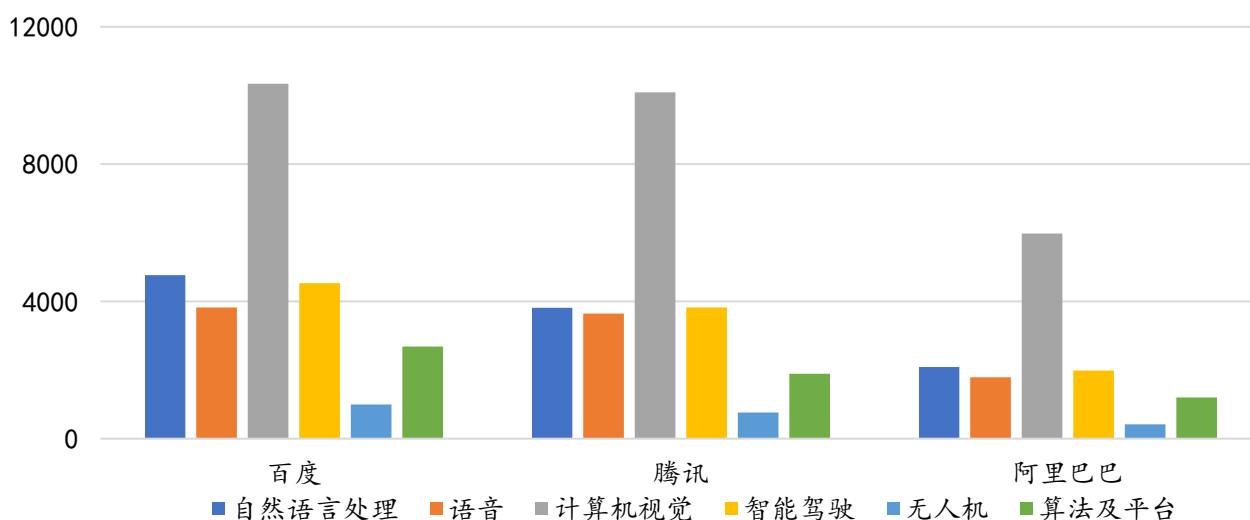
数据来源：公开资料整理

3.2.4. BAT 积极布局，百度人工智能综合实力行业领先

计算机视觉是 BAT 重点布局领域，百度各领域布局能力较强。现阶段国内人工智能领域竞争激烈，各家人工智能企业均依靠自身优势逐步在应用层、技术层、基础层展开布局，并形成市场影响力，其中包括专注于应用层机器人领域的图灵机器人、优必选等，专注于技术层语音识别及自然语言处理领域的科大讯飞、出门问问、捷通华生、

云知声等，专注于基础层 AI 芯片领域的寒武纪科技、地平线机器人等以及体量优势显著、资本实力强劲、专注于开展多领域战略布局的互联网巨头。从人工智能各领域新闻热度来看，百度、阿里、腾讯现阶段已经在自然语言处理、语音、计算机视觉等领域的综合开展深度布局，其中计算机视觉领域是 BATJ 现阶段重点布局的领域，百度在该领域的布局及产业化能力最强。

图 30 计算机视觉是 BATJ 重点布局领域，百度各领域布局能力最强

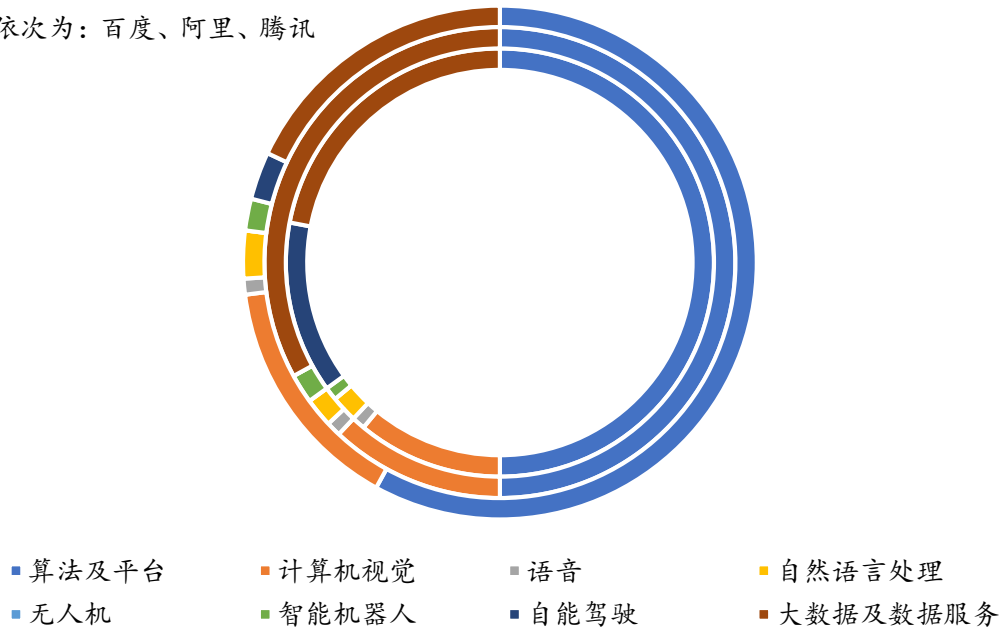


数据来源：公开数据整理

BATJ 人工智能人才储备各有侧重，基础层人才需求最大。对于人工智能这类技术壁垒高筑的行业，人才储备是决定企业自身的研发实力、企业在行业中的地位以及企业寿命的关键因素。从人才储备的共性来看，算法及平台方面的人才才是百度、腾讯、阿里巴巴、京东的重点储备对象，BATJ 在完善算完人才团队建设方面体现出了高度的一致性，相较于阿里、百度、京东，腾讯算法相关人才的招聘比例更高；从人才储备的差异性来看，百度、腾讯、阿里、京东人才储备各有侧重，以百度为例，2013 年，百度开启了无人驾驶前沿领域的项目布局，百度研究员深入开展了历时数年的无人车技术的研究与开发，2015 年，百度自动驾驶事业部成立，无人车业务正式纳入百度未来发展及组织架构的重要部分，截至 2019 年，凭借 LBS、图像识别、大数据等领域深厚的技术积累和人工智能技术的领先，依靠自主研发的自动驾驶拥有环境感知、行为预测、规划控制、操作系统、智能互联、车载硬件、人机交互、高精定位、高精地图和系统安全等技术，百度无人车的研发已经达到世界领先地位。从业务布局来看，无人驾驶是百度未来版图中最为重要的组成部分之一，因此百度在对于智能驾驶领域人才的需求要远远高于腾讯、阿里及京东。

图 31 BATJ 人工智能人才储备领域分布

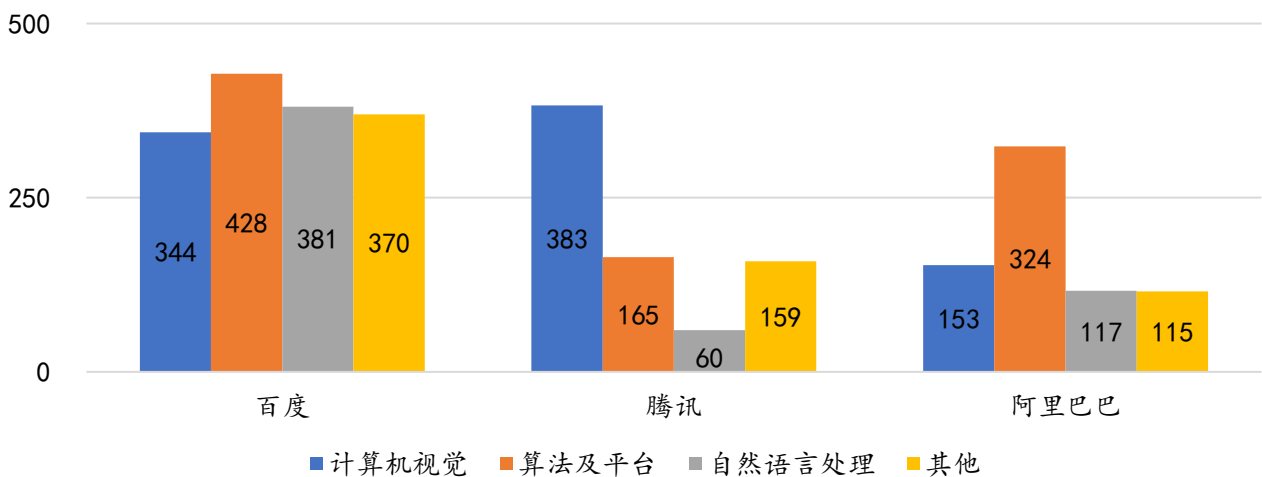
由里及外依次为：百度、阿里、腾讯



数据来源：公开数据整理

专利申请方面，百度综合实力突出，腾讯、阿里各有所长。截至 2019 年年初，百度在人工智能领域申请的专利总数共计 1522 项，超越三星电子、英特尔、NEC 等企业跃居全球第四，是目前国内拥有人工智能专利最多的企业。腾讯、阿里巴巴人工智能专利总量分别为 766 项、709 项，其中腾讯人工智能专利申请主要侧重于计算机视觉领域，阿里巴巴更侧重于算法及平台方向。

图 32 BAT 人工智能专利分布



数据来源：公开数据整理

4. 国内外人工智能技术重点应用领域分析

4.1. 智慧金融领域分析

人工智能的产业链包括基础支撑层、技术应用层和方案集成层。基础支撑层是支撑人工智能运行的基础设施，包括数据采集用的传感器，数据处理用的 CPU、GPU 等硬件，以及实现人工智能算法等软件。技术应用层是在基础支撑层提供的软硬件基础之上，有针对性开发的技术应用，包括语音识别、自然语言处理、图像识别、预测规划和智能控制等。方案集成层是将不同细分领域的技术应用集成、优化、完善，形成更大领域的综合系统解决方案,比如智慧城市、智慧金融、智慧医疗等。

随着机器学习、自然语言处理、计算机视觉、知识图谱等人工智能技术逐渐成熟，以及数据、硬件处理能力不断提升，智慧金融正逐步成为现实。其主要应用在客户身份识别、风险管理、投资顾问、客服、贷后管理、理赔、支付等业务场景。

人工智能在金融行业的应用改变了金融服务行业的规则。传统金融机构与科技公司共同参与，构建起更大范围的高性能动态生态系统，参与者需要与外部各方广泛互动，获取各自所需要的资源，因此在金融科技生态系统中，金融机构与科技公司之间将形成一种深层次的信任与合作关系，提升金融公司的商业效能。

这种效能的提升主要表现在三个方面：**第一**，传统金融模式下，往往存在信息不对称、金融风险大、借贷成本高等问题，创新技术应用用于传统金融业务，使整个金融行业的基础服务架构得到改善，从而降低业务成本，提升服务效率；**第二**，出现多种形态的创新金融科技公司，以创新技术为基础，根据客户需求提供定制化产品和服务，覆盖更多被传统金融服务“拒之门外”的长尾客户，使更多个体或者中小企业享受到更加便捷、高效的金融服务，覆盖更多、更广泛的客户。**第三**，吸引更多广泛、更多元化的参与者融入生态圈，通过收集消费者大量消费、信贷数据对消费者信用进行评估，降低坏账等金融风险。

人工智能技术迅速改变了传统金融行业的各主要领域。围绕消费者行为和需求的不断变化，传统的金融服务行业参与者正面临着各领域各环节的重构。例如，随着消费者行为和偏好的不断变化，以技术驱动的精准营销和推送使消费者获得定制化的产品和服务，通过技术增强客户粘性，并使小商户融入更大范围的生态圈；人工智能机器人在一些服务领域逐渐取代人工客服，为客户提供咨询服务。

表 8 AI+金融产业链

基础层			
芯片	传感器	云服务	综合解决方案
寒武纪	浪潮	阿里云	京东

英伟达	数字政通	腾讯云	
NOVUMIND	BOSCH	京东云	
技术层			
机器视觉	语音识别	语义识别	综合解决方案
旷视	科大讯飞	图灵机器人	京东
云从	NUANCE	海知智能	腾讯
应用层			
智能服务	公共安全	其他	综合解决方案
招商银行	小 i 机器人	同盾科技	腾讯
天弘基金	智齿科技	融 360	
同花顺	云问科技	蚂蚁金服	

资料来源：公开资料整理

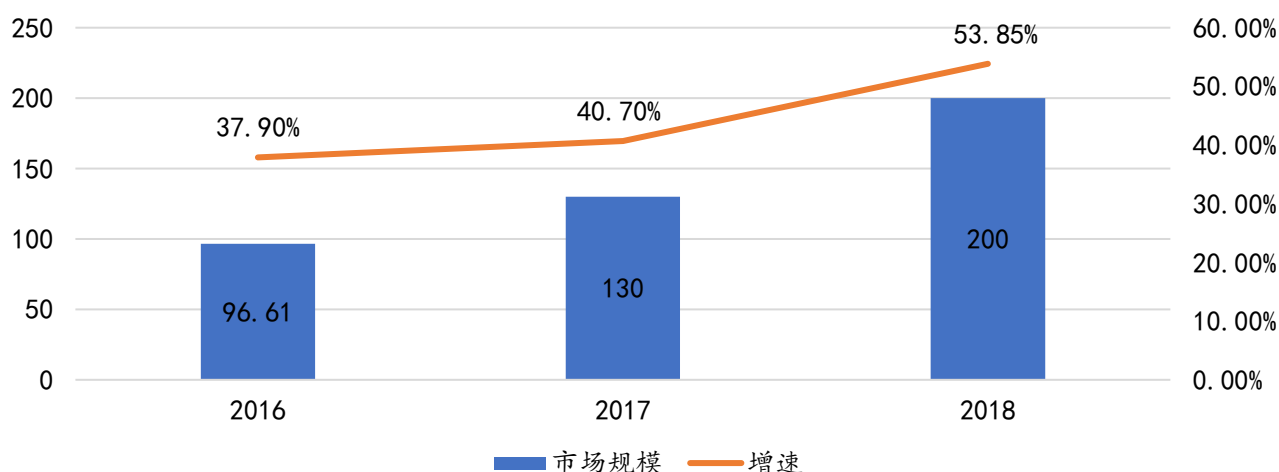
随着人工智能技术的逐步完善，其在金融领域的应用会越来越广泛，金融服务的质量和效率也会越来越高。总而言之，人工智能技术将深度重构当前金融业生态格局，使金融服务（银行、保险、理财、借贷、投资等方面）更加地人性化与智能化。

4.2. 智慧医疗领域分析

在人口老龄化、慢性病患者群体增加、优质医疗资源紧缺、公共医疗费用攀升的社会环境下，医疗人工智能的应用为当下的医疗领域带来了新的发展方向 and 动力。随着人工智能技术在医疗领域的持续发展和应用落地，这个行业将极大简化当前繁琐的看病流程，并在优化医疗资源、改善医疗技术等多个方面为人类提供更好的解决方案。

在国务院印发的《新一代人工智能发展规划》中，中国明确了 2020 年人工智能核心产业规模超过 1500 亿元的目标。据预测，医疗人工智能行业将占人工智能总体市场规模的五分之一。2016 年中国医疗人工智能的市场规模达到 96.61 亿元，增长 37.9%，数据显示，2017 年中国人工智能医疗市场规模超过 130 亿元人民币，增长 40.7%。并有望在 2018 年达到 200 亿元人民币。

图 33 智慧医疗产业市场规模及增速（2016—2018）（单位：亿元）



数据来源：前瞻研究院

截至目前，医疗人工智能技术已基本覆盖医疗、医药、医保、医院这四大医疗产业链环节。从应用场景来看，智能诊疗、医院管理、健康管理是三个率先尝试产品落地的领域。

4.2.1. 智能诊疗

智能诊疗就是将人工智能技术用于辅助诊疗中，让计算机“学习”专家医生的医疗知识，模拟医生的思维和诊断推理，从而给出可靠诊断和治疗方案。智能诊疗场景是人工智能在医疗领域最重要、也最核心的应用场景。

截至目前，智能诊疗已经在中国落地了多个项目，最具典型性的是 IBM 沃森智能诊疗平台等解决方案。沃森肿瘤专家（WatsonforOncology）是 IBM 研发的认知计算系统，应用于肿瘤医学领域并辅助肿瘤治疗。沃森智能诊疗系统结合医患多学科会诊云平台，综合辅诊、会诊等多种诊疗协作方式，沃森认知运算技术作为核心能力，为医生讨论提供充分的临床实证支持，并协助病患数据传输、知识库建立、与院后随访功能，形成全程闭环管理。

4.2.2. 智能医学影像

智能医学影像是将人工智能技术应用在医学影像的诊断上。人工智能在医学影像应用主要分为两部分：一是图像识别，应用于感知环节，其主要目的是将影像进行分析，获取一些有意义的信息；二是深度学习，应用于学习和分析环节，通过大量的影像数据和诊断数据，不断对神经网络进行深度学习训练，促使其掌握诊断能力。

目前包括科大讯飞、腾讯均已进军智能医学影像领域。腾讯觅影的图像识别、深度学习等领先的人工智能技术，辅助医生对食管癌进行早期筛查，发现准确率高达 90%，帮助患者更早发现病灶。国内还有健培科技、医渡云、智影医疗、睿佳医影 RayPlus、

迪英加等公司也致力于将人工智能与医学影像结合起来服务于医疗。

4.2.3. 智能健康管理

智能健康管理是人工智能技术应用到健康管理的具体场景中，利用医疗传感器监测个人健康状况。目前主要集中在风险识别、虚拟护士、精神健康、在线问诊、健康干预以及基于精准医学的健康管理。随着人工智能的发展，大数据从个人病历、POCT设备、各类健康智能设备、手机 APP 中大量涌现。健康管理行业因其预防、调养的基调和个体化管理的特性，正在成为预防医学的主流。如杭州认识科技，产品设计方向聚焦在通过医疗信息学、临床医学知识及虚拟人技术的应用，为医疗行业提供虚拟医生院后随访服务。

表 9 智慧医疗相关应用领域公司分布

电子病历	医学影像	健康管理	辅助诊疗	疾病风险预测	药物挖掘	医院管理	医院管理平台
云知声	推想科技	妙健康	天智航	贝瑞和康	赛福基因	思派网络	推想科技
中科汇影	医渡云	Airdoc	妙手机器人	精准基因	思路迪	瑞达医疗	零氪科技
科大讯飞	科大讯飞	碳云科技	新松机器人	华大基因	瑞博生物		森亿智能

资料来源：公开资料整理

4.3. 无人驾驶领域分析

人工智能时代，与汽车相关的智慧出行生态的价值正在被重新定义，出行的三大元素“人”、“车”、“路”被赋予类人的决策、行为，整个出行生态也也会发生巨大的改变。随着人工智能技术在交通领域的应用朝着智能化、电动化和共享化的方向发展，以无人驾驶为核心的智能交通产业链将逐步形成。

4.3.1. 计算力与海量数据是智能出行的核心力量

从用户的需求来看，作为出行的核心驱动，人们的生活已经离不开汽车，但随着汽车保有量的增加，事故、拥堵、污染等负面影响逐渐显现，需要新技术新方法提高交通的安全性、舒适性、经济性以及环保性。传统厂商寻求技术突破，主流厂家无论是技术端还是制造端对于跨界合作已经形成了一种共识，数据和连接将会是智慧出行时代的关键词。技术公司已与有关部门、汽车制造公司展开跨界合作，实现资源的有效对接和合理配置。智慧出行首先需要强大的计算力与海量的高价值数据是构成多维度协同出行生态。

4.3.2. 人工智能驾驶技术还处于 Level2 至 Level3 的水平

真正的汽车智能化开始于 21 世纪的第二个十年，随着谷歌在人工智能技术上的率先发力，关于应用于汽车中的人工智能也相继出现。主要功能体现在车道变更，停车入库等多个方面。从技术的发展来看，目前国内外智能驾驶技术多处于 Level2 至 Level3 的水平。虽然关于人工智能的系统和算法已经日趋成熟，但值得注意的是许多自动驾

驶的测试环境仍然处于实验阶段。上路后的无人驾驶一旦出现事故将面临用户的信任危机。

表 10 智慧医疗相关应用领域公司分布

自动驾驶分级	名称	定义	驾驶操作
L0	人工驾驶	有人类驾驶者去安全驾驶汽车	人类驾驶员
L1	辅助驾驶	车辆对方向盘和加减速中的一项操作提供驾驶，人类驾驶员负责其余的驾驶动作。	人类驾驶员和车辆
L2	部分自动驾驶	车辆对方向盘和加减速中的多项操作提供驾驶，人类驾驶员负责其余的驾驶动作。	车辆
L3	条件自动驾驶	由车辆完成绝大部分驾驶操作，人类驾驶员需保持注意力集中以备不时之需。	车辆
L4	高度自动驾驶	由车辆完成所有驾驶操作，人类驾驶员无需保持注意力，但限定道路和环境条件	车辆
L5	完全自动驾驶	由车辆完成所有驾驶操作，人类驾驶员无需保持注意力。	车辆

资料来源：美国国家公路交通安全管理

4.3.3. 人工智能在无人货运与共享汽车领域落地

苏宁和京东分别宣布测试了 L4 级别的无人驾驶重卡。在物流领域，无人驾驶可以应用在长途卡车运输、封闭道路上的配送，以及同城运送上。无人驾驶技术的普及，能够在增加道路上卡车数量的同时，降低人为造成事故导致的死亡率，从而节约整体成本。其中，前两个领域已经有巨头和创业公司在布局，近期，近日苏宁和京东分别宣布在中国和美国硅谷测试了它们的 L4 级别的无人驾驶重卡。

无人共享汽车是未来无人驾驶的应用场景之一。目前国内个人私家车的的使用率仅 5%，加之出门限行单双号等政策的不断推行，都市中的年轻人越来越倾向共享出行。根据中国公安部 2017 年公布的数据，国内有证无车的人群达到 2.15 亿，并且每年新增 3300 万拿证人群，且拿证人数逐年递增。

而目前以人驾驶为中心的共享汽车行业存在着诸多问题，成本高、车位少、规模小、车况差、盈利难、安全性差。无人驾驶的出现可以解决目前共享汽车领域的诸多痛点，从过去的“人找车”，变成了现在的“车找人”。用户只需通过手机 APP 预定，附近闲置车辆通过自动驾驶技术与使用者“汇合”，当用户结束行程之后，汽车可以自动返回到附近固定停车位，极为便捷。

科技巨头和传统车企将共造全新的商业模式。随着百度的阿波罗软件系统（Apollo，用于开放道路上的自动驾驶）无人驾驶技术日渐成熟，腾讯和阿里巴巴入局智能车载系统，我们可以看出互联网巨头的雄心。科技巨头拥有互联网时代积累下来的海量数据，在智能出行的发展中将转变成未来竞争的核心资产和谈判砝码。传统车企掌握着汽车制造的生产线和渠道资源。在共享和平台化的变革趋势下，传统车企也希望搭乘

人工智能下智慧出行的快车，在即将到来的产业变革中掌握先机。怀揣着各自的目标，科技巨头与传统车企的合作一拍即合。

4.4. 智慧零售领域分析

4.4.1. 全球智能零售市场稳步增长

全球智能零售市场预计将从 2018 年的 130.7 亿美元增长到 2023 年的 385.1 亿美元，预测期(2018-2023)内复合年增长率为 24.12%。在中国，国家统计局数据显示，2017 年底，中国社会消费品零售总额达到 366,262 亿元，增长 10.2%。罗兰贝格预测，到 2030 年，人工智能技术将为中国零售行业带去约 4,200 亿元人民币的降本与增益价值。

4.4.2. 人工智能已渗透到零售各个价值链环节

AI 技术赋能零售行业，智能零售以大数据和智能技术驱动市场零售新业态，优化从生产、流通到销售的全产业链资源配置与效率，从而实现产业服务与效能的智能化升级。其商业化应用包括智能客服体系、智慧门店、智能货品管理、无人零售、智能物流、仓储管理等。

随着各大零售企业加入电商巨头和科技企业纷纷布局人工智能，比如：阿里巴巴的淘咖啡，以及京东 X 无人超市，深兰科技、F5 未来商店、缤果盒子等著名创业公司的相关产品以及美团点评的无人配送开放平台，京东正在打造的以无人配送站、无人仓“亚洲一号”以及大型货运无人机“京鸿”等为一体的全生态智能零售物流体系等，人工智能在零售行业的应用从个别走向聚合，零售行业拉开了利用人工智能转型的大幕。

智能客服体系。人工智能客服体系，从顾客提问开始进行语义理解与问题识别，并对识别的问题进行大数据搜索，分析顾客的问题含义，寻找知识图谱，进行答案匹配与决策。人工智能客服实现 24 小时客服在线，随时解答顾客问题，提高客户满意度，也为节省商家人力成本，把人力从枯燥高压的工作中解放，去做更具价值的工作。阿里云智能客服机器人云小蜜可以实现基于知识库的知识咨询和问答，结合多轮对话配置工具，可以将业务集成到机器人会话中，如订单查询、物流跟踪、自助退货机器人等。云小蜜每天能够为 600 万客户服务，问题解决率达到 95%，拥有 36 个行业知识库，可以 7*24 小时提供多语言服务。智能一点的萝卜塔 (ROBOTA) AI 大脑通过机器自主学习和人机协同的方式，并基于用户意图的对话模型，结合行业知识图谱，提高售前导购的转化和复购。萝卜塔将运用在线上线下两大场景，线上场景推出售前导购机器人和售后服务机器人；线下场景则有智能硬件机器人、线下导购机器人、智能货架等

智慧门店。门店通过店内传感器、摄像头、无线网络、电子价签等，将移动销售点（POS）与电子商务、社交型客户关系管理及库存管理系统相结合。视觉处理技术可以通过数字相机对特定区域或者特定消费者进行追踪和监控，人脸识别技术对消费者进行快速识别，针对不同身份和会员等级的消费者进行快速提醒以便进行针对性服务。为消费者提供实时购物信息，让他们能更清楚地了解库存、价格变动、促销活动等情况。同时通过记录顾客的停留目标、停留时间、游走路线，客流量的大小以及最终购买情况，帮助企业更精准了解客户需求。云从科技利用视觉识别技术，通过门口安装的摄像头，抓拍消费者人脸，当系统识别出该消费者是熟客之后，再通过 App 将包含人脸的熟客信息告知门店运营人员，使其为消费者提供个性化服务和营销，引导其消费行为，促使成单。京东的智能屏幕显示广告，可以根据屏幕前有无观众和观众的年龄、性别、甚至是否以前光顾过该商店，进行相应广告内容的更新和改变。通过这一技术，有效提高了广告的精准投放水平。

智慧货品管理。智能货柜设备背后其实是一个基于云后台的 ERP，包括商品定价设置、自动捕获提醒、促销活动设计等等。图匠数据的智能货架洞察系统包括 APP、智能货架洞察系统、全国门店仪表盘三个层级组成部分。业务员通过 APP 拍摄货架商品，数据会上传到云端进行分析，并在几分钟内生成分析报告，包括上架商品的分销、陈列、促销、价格等关键货架 KPI 信息。管理人员可以通过“智能货架洞察系统”查看分析结果，掌握一线门店的销售执行情况。总部可以通过“全国门店仪表盘”查看和掌握全渠道的真实情况，反馈整改要求，调整销售策略，优化渠道管理。

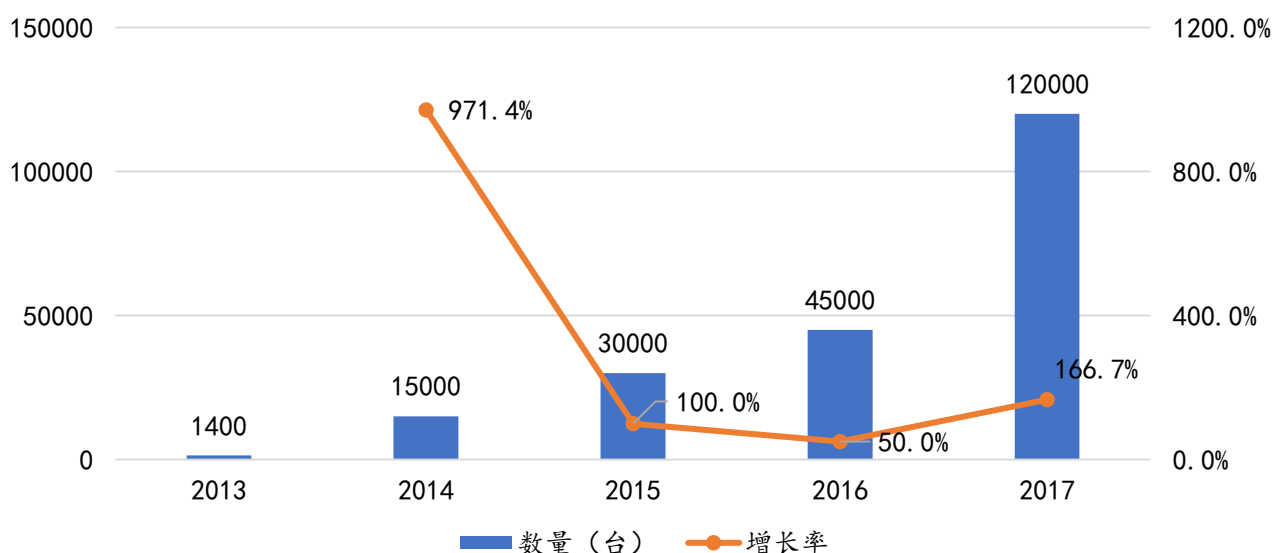
无人零售。目前中国无人零售由互联网龙头、创业企业、零售商三方主导。预计互联网巨头未来并不会在线下大规模开设无人实体店，而旨在搭建生态系统，通过无人零售解决方案赋能传统实体。创业企业，以深兰科技、F5 未来店为代表，且大部分已经获得天使轮或 A 轮投资。深兰科技近期推出自动驾驶商用车为用户提供“移动零售”服务。经过改装的自动驾驶商用车在固定时间进入社区、商区，用户收到通知，只需在楼下等待，待自动驾驶车拉载的“便利店”抵达，通过手脉识别，便可直接进入车内选货，由此节省中间的交通、时间成本。实体零售巨头也纷纷布局，如天虹 WellGo，苏宁体育 Biu、居然之家 EATBOX 等。

智慧物流。零售前端面向用户的是电商平台、淘宝店、超市等形态和场景，但后端是一套复杂的物流仓储体系，调配着商品以最快的速度向消费者流动。整个物流网络连接用户和商品的时效性越高，体验就越好，流转的效率越高，成本就越低。阿里机器智能团队与菜鸟网络的算法工程师共同研发了一套算法，能够在顾客下单的瞬间，迅速计算出需要包装箱的个数，商品在箱子里面如何摆放最节省包装，整个计算过程不足 1 秒，而菜鸟网络的仓库较过去减少 5% 以上的包装材料，相当于 2015 年天猫双

11 当天节省了 2300 万个包装箱。创业企业悠桦林在干线运输的调度、仓库选址与配送路径规划方案是运用机器学习，让算法先向人工经验学习，在此基础上做运筹优化，从而增加结果的落地性和可执行性。杭州蓝芯科技专注于实现机器人智能感知和控制。在电商仓储中，智能搬运机器人可以完成大宗货物的转移、进出库、拣货或补货作业。通过多机调度系统，实现搬运机器人大规模协同工作，以应对电商仓储高频次业务。

仓储管理。智能仓储机器人替代人工仓库出入库、分拣等工作，相比人工操作实现效率提升、出错率下降。同时由于机器对温度的适应性比人高（80 度到零下 40 度），可以在特殊环境下进行操作。有了人工智能作为超级大脑，机器人、无人机、无人仓将让存货情况更加精准，这类系统可以与现有存货管理系统整合，商品流通变的更加高效。

图 34 亚马逊配送中心机器人使用数量（单位：台）



数据来源：德勤研究

5. 国内外人工智能技术重点分析

5.1. 自然语言处理

5.1.1. 人机交互需求倒逼技术升级

自然语言处理是研究人与计算机交互的语言问题的技术。与语音识别不同，语音识别是将语音信号转化为文本或相应指令，而自然语言处理是指让机器理解人类的语言，人们可以用自己最习惯的语言来使用计算机，无需再花费大量的时间和精力学习各种计算机语言，因此语言理解技术难度更大。

自然语言处理最大的挑战是处理歧义问题，多元化的人际交互需求倒逼语言处理技术不断升级。人类语言具有很大的复杂性，很多用词和表达方式与特定语境相关。即使是同一个句子，在不同语境下的意思也不相同。这需要计算机进行词法分析、语法分析、句法分析、语义理解和机器学习，是一项复杂的信息系统工程。目前多元化的人机交互需求倒逼产业界技术升级。

5.1.2. Google 开源自然语言解析器准确率接近人类水平

Google 开源自然语言解析器及模型，语言理解更进一步。Google 于 2016 年 5 月 13 日宣布开源全球最精准自然语言解析器 SyntaxNet 以及 Google 已经训练好的可用于分析英语文本的模型 PaeseyMcParseface，这个模型在提取词与词之前的个体依存关系时，准确率超过 94%，接近人类的水平 96%-97% 的范围。

5.1.3. 自然语言处理应用落地

自然语言处理是包括人际交互在内的许多 AI 应用基础。目前的具体应用形态包括机器翻译、信息提取、报告生成、自然语言问答、聊天机器人等。如微软 Skype 提供语音-语言的实时翻译；NarrativeScience 的 Quill 软件是一款机器人记者，可以从大数据中解读并撰写文章，实现拟人化的写作，已广泛应用于金融和新闻业。Apple、Facebook、微软纷纷发布聊天机器人；国内的百度翻译、小 i 机器人等应用于各类企业的智能客服（VCA）。

表 11 自然语言处理相关企业的产品

公司	NLP 作为支撑的代表性产品与服务
百度	百度搜索、百度翻译、自动驾驶、智能家居产品等
阿里巴巴	智能宠服、产品内搜索功能等
腾讯	微信等产品内搜索功能、小微语音开放平台等
微软	bing 搜索、bing 翻译、bing 输入法、微软小小娜等
谷歌	谷歌搜索、谷歌翻译、谷歌输入法、谷歌劣手、智能家居产品等
亚马逊	智能家居、产品搜索等

资料来源：公开资料整理

5.2. 语音识别

5.2.1. 语音识别技术日趋成熟，汉语识别难于英语

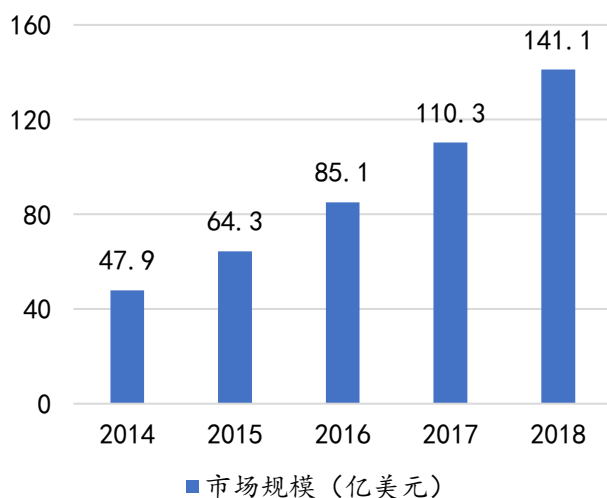
语音识别技术指机器通过识别、理解将接受到的语音信号转变为相应的文本或命令的技术。语音识别的早期研究起源于1930年，当时的研究点主要集中在说话人识别，其中贝尔实验室通过声纹谱的观察来进行语音识别，后来逐渐开始引入概率统计的声纹识别方法；1950年后，语音识别的基础理论研究成为此时期的重点研究方向；19世纪六七十年代，矢量量化和隐马尔科夫模型正式引入语音识别技术研究中；19世纪80年代，连续语音识别技术成为热点，Sphinx面世后成为最具代表性的连续语音识别系统；19世纪90年代后，语音识别技术开始走向市场应用。

当前语音识别的研究主要集中在模型的建立和特征提取方面，存在规模小、语言可移植性差、模型复杂、不能有效利用差别信息等问题。由于汉语发音的独特性，其识别性远远高于英语，为了提高汉语的识别能力及准确性，汉语语音识别迫切需要解决的难点主要有以下几方面：第一，说话人的变化、不同时间同一说话人的同一句话的含义变化导致的语音差异；第二，词汇量大小导致的识别单元的差异化选择；第三，汉语方言众多导致的识别困难；第四，汉语声调多样，提升了识别难度。

5.2.2. 智能语音市场发展迅速，科大讯飞领跑国内市场

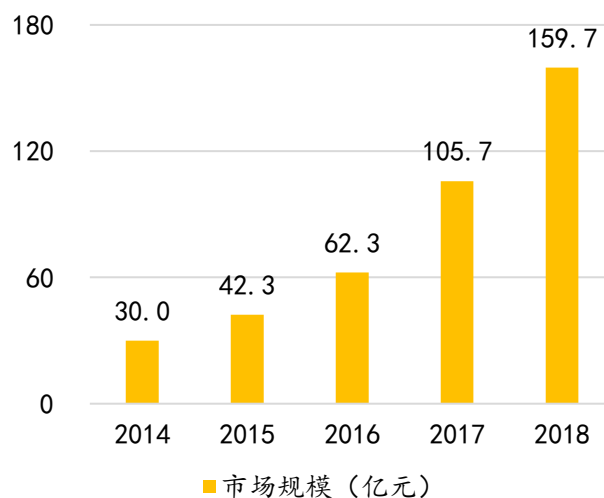
从行业发展趋势来看，近年来国内外智能语音市场发展迅速，全球市场五年间增长194.58%，国内市场五年期间增长432.33%。截至2018年，全球智能语音市场规模突破141亿美元，较2017年同比增长27.9%。国内智能语音市场规模近160亿元，较2017年同比增长51.1%。从市场格局来看，凭借较强的技术实力及技术积淀，Nuance、Google、Apple、Microsoft占据全球市场份额超八成，国内市场以科大讯飞为主，Top5分别为科大讯飞、百度、Apple、Nuance、小i机器人。

图 35 全球智能语音市场规模（单位：亿美元）



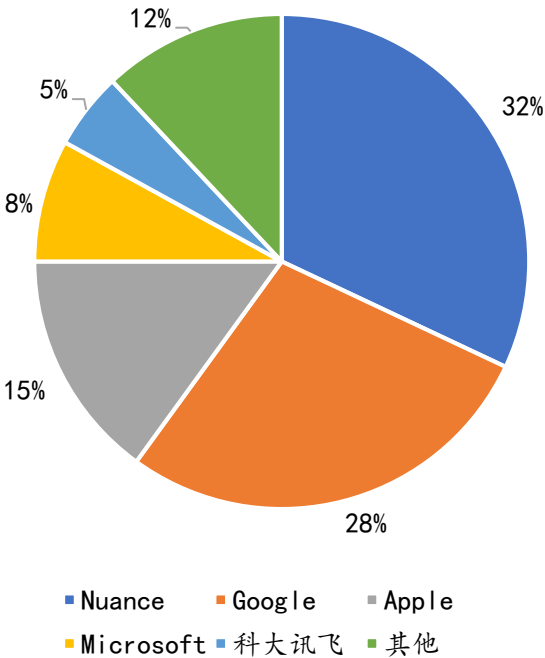
数据来源：公开资料整理

图 36 国内智能语音市场规模（单位：亿元）



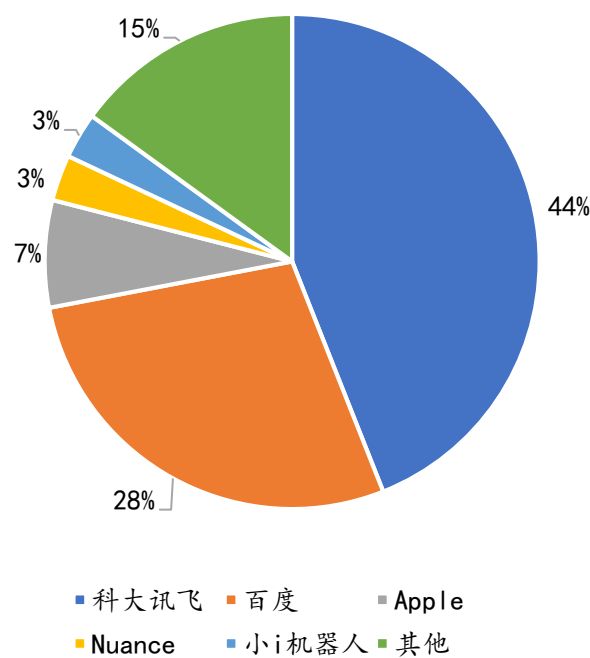
数据来源：公开资料整理

图 37 全球智能语音市场格局



数据来源：公开资料整理

图 38 国内智能语音市场格局

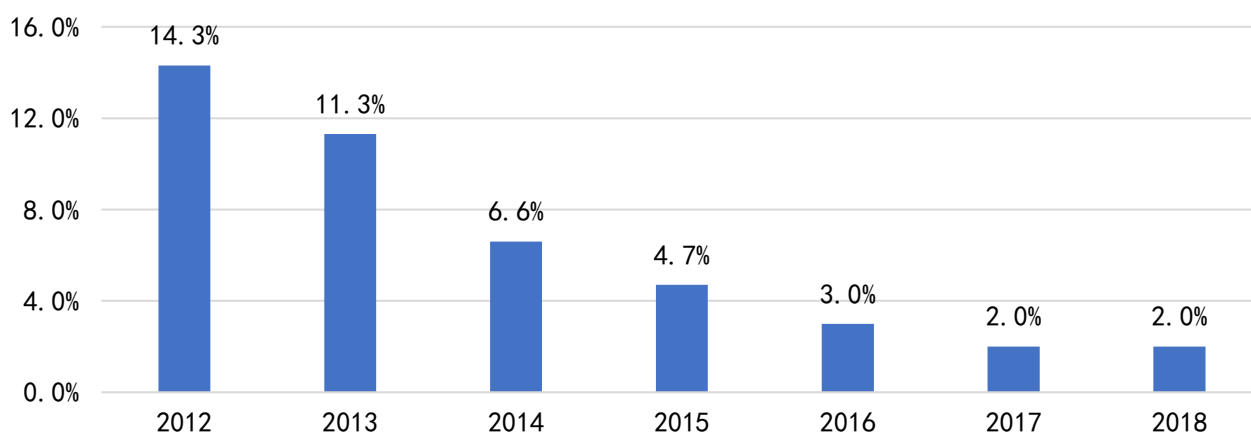


数据来源：公开资料整理

5.2.3. 自主技术实力强大是科大讯飞的核心竞争力

科大讯飞公司自主研发能力较强，拥有国际领先的源头技术，智能语音及人工智能关键核心技术代表了世界最高水平，承建有国家智能语音国家人工智能开放创新平台以及我国认知智能领域的首个国家级重点实验室两大国家级重要平台，与中国科学技术大学、清华大学、哈尔滨工业大学、西藏大学、麻省理工学院、普林斯顿大学、加拿大约克大学等国内外知名大学均建立了深度合作关系，目前主持和参与制定国家标准 4 项、国际标准 1 项、行业标准 3 项，累计获得国内外有效专利 900 余件，其率先在行业内做到实际场景下通用语音识别率 98%，结合新一代麦克风阵列算法的远场识别、语音唤醒、声纹识别等关键指标提升 30%以上，有效支撑远场人机语音交互的进一步普及。基于端到端方案的语种识别方案，大幅提升维、藏、日、粤等重点语种和方言识别率。

图 39 科大讯飞语音识别错误率



数据来源：公开资料整理

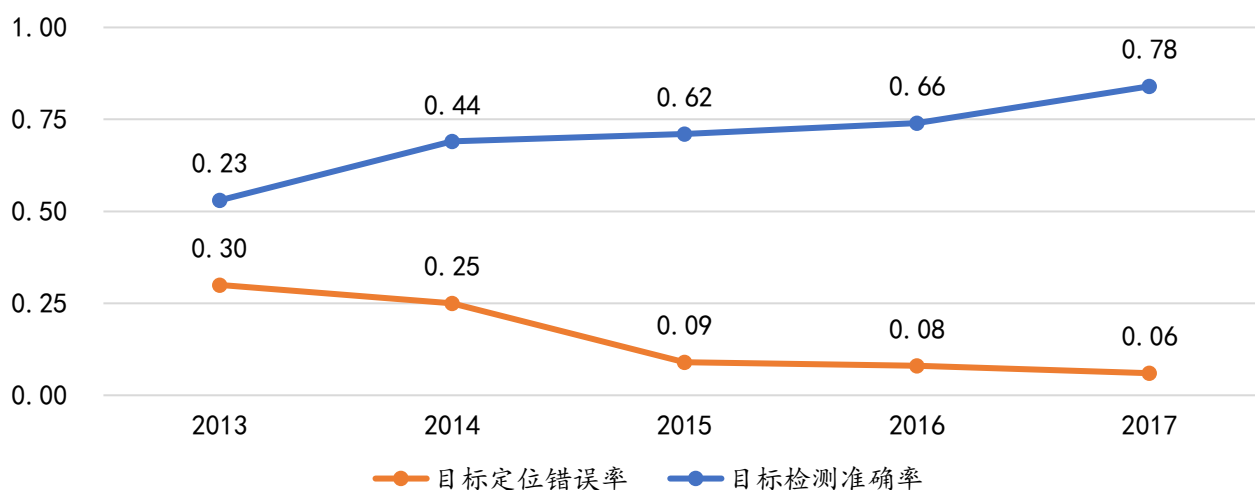
5.3. 计算机视觉

5.3.1. 计算机视觉成熟度提升，应用逐渐落地

计算机视觉在多年的发展中，人们提出了大量的理论和方法。总体上说，计算机视觉经历了 4 个主要历程，即：马尔计算视觉、主动和目的视觉、多视几何与分层三维重建和基于学习的视觉。基于学习的视觉以深度学习为主，而最近几年机器视觉行业深度学习的成功，主要得益于数据积累和计算能力的提高。

2015 年基于深度学习的计算机视觉算法在 ImageNet 数据库上的识别准确率首次超过人类。ImageNet 挑战赛一直被誉为国际计算机视觉领域的“奥林匹克”，用于衡量世界范围内顶尖研究团队在完成目标分类、定位、检测以及场景分类与分割等任务的表现。从 2010 至 2017 年前后历经 8 届，物体分类 Top-5 错误率从 28%下降至 2.3%，显著优于人类 5.1%的错误率水平；目标定位错误率从 43%下降至 6.2%，目标检测准确率则从 23%提升至 73.2%。同年 Google 开源了自己的深度学习算法。如今计算机视觉技术已经应用到安防、金融、互联网、物流、零售、医疗、制造业等不同垂直行业。

图 40 历年 ImageNet 挑战赛冠军成绩

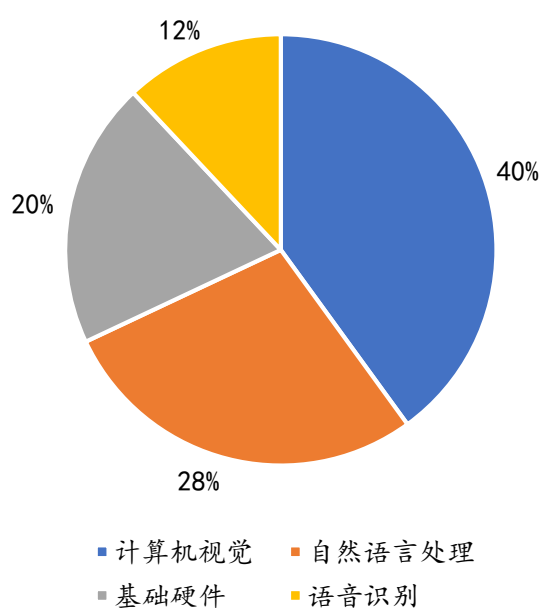


数据来源：东方证券研究所

5.3.2. 计算机视觉是国内外 AI 企业最集中的领域

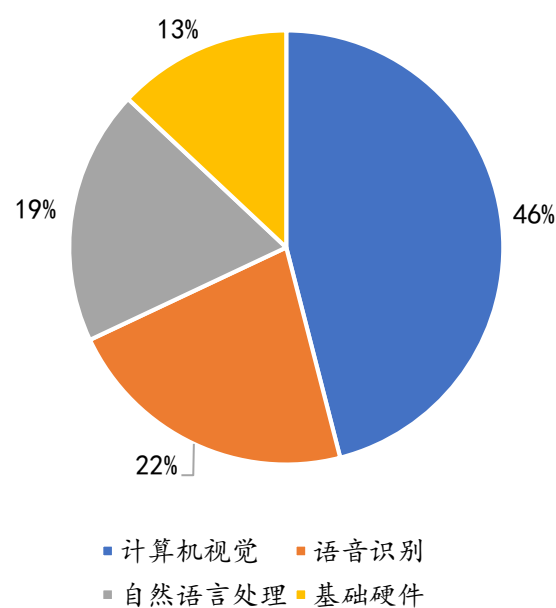
计算机视觉技术企业在全球 AI 企业中占比约 40%，在国内占比约 46%；无论国外还是国内，计算机视觉都是 AI 企业最集中的领域。从市场规模来看，2017 年计算机视觉市场占全球 AI 市场总规模的 16.9%，排在语音识别之后；而国内计算机视觉市场占 AI 市场的 34.9%，排名第一。国内外计算机视觉的市场规模差异要远大于企业分布差异，说明国内计算机视觉公司的总体盈利能力较其他 AI 领域的公司较强，商业成熟度较高。

图 41 全球 AI 企业应用技术方向分布



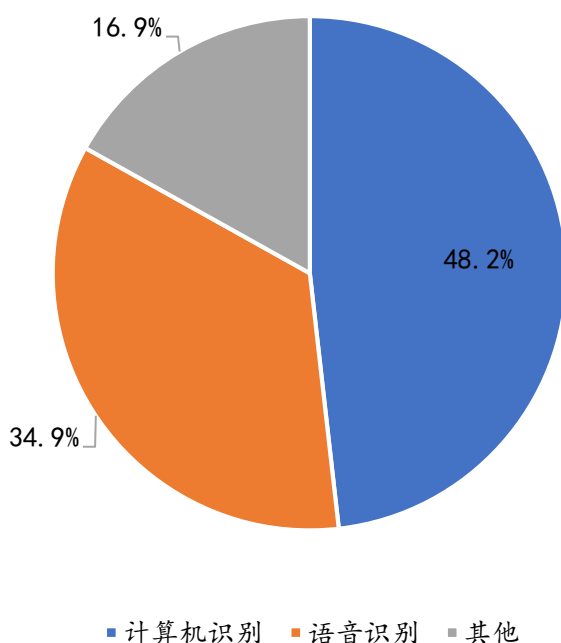
数据来源：公开资料整理

图 42 中国 AI 企业应用技术方向分布



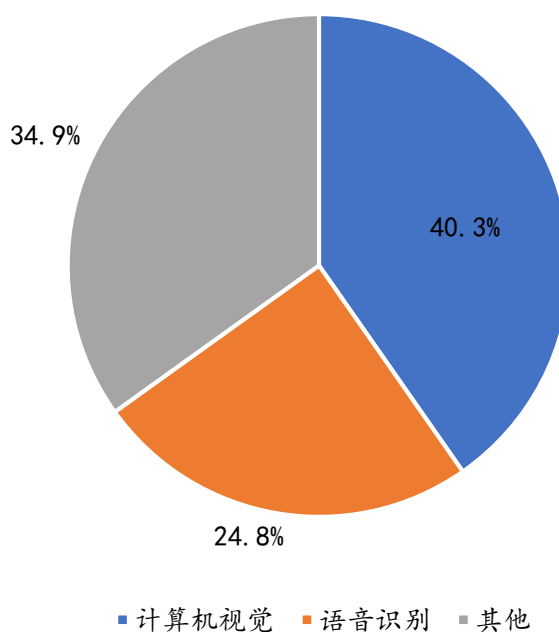
数据来源：公开资料整理

图 43 2017 年全球 AI 市场结构



数据来源：公开资料整理

图 44 2017 年中国 AI 市场结构



数据来源：公开资料整理

5.3.3. 中国计算机视觉算法企业在技术水平领先于国际同行

以 ImageNet 和 MSCOCO 挑战赛为例，2016 年 ImageNet 比赛，国内队伍在图像目标检测任务中包揽前五名。2017 年多国内院校和企业在各比赛项目同样取得非常不错的成绩，例如：奇虎 360 和南京信息工程大学团队分别在物体定位和物体检测项目上取得最佳成绩，国内自动驾驶公司 Momenta 研发团队与牛津大学合作荣获物体识别冠军。

在 MSCOCO 挑战赛中，中国团队 2017 年力克谷歌、微软等团队取得全部 4 项任务中的 3 项冠军，在上个月刚公布的 2018 年挑战赛中更是包揽全项冠军。尽管 AI 算法在挑战赛特定数据集的成绩并不代表实际场景应用的表现效果，但在与国际范围内的顶级团队较量中取得优秀成绩，并且冠军队伍也一直处于变动之中，至少说明主流团队单纯在算法层面与国外先进 AI 技术的差距已经确实不再显著，区别更多在于面向产品和行业应用等真实场景下的表现。

表 12 近两年 ImageNet 和 MSCOCO 挑战赛冠军队

日期	国内团队	所获冠军项目
2016 年 ImageNet 比赛	商汤和港中文	目标检测、视频中目标检测子项目、场景分割
	公安部三所	目标检测
	南京信息工程大学	视频中目标检测子项目
	海康威视	场景分类
2018 年 MSCOCO 挑战赛	旷视科技	实例分割、全景分割、人体关键点检测、Mapillary 街景全景分割

	北京邮电大学	DensePose 人体密集姿态估计任务
	滴滴	Mapillary 街景检测

资料来源：东方证券研究所

5.3.4. AI 技术全球市场规模及格局

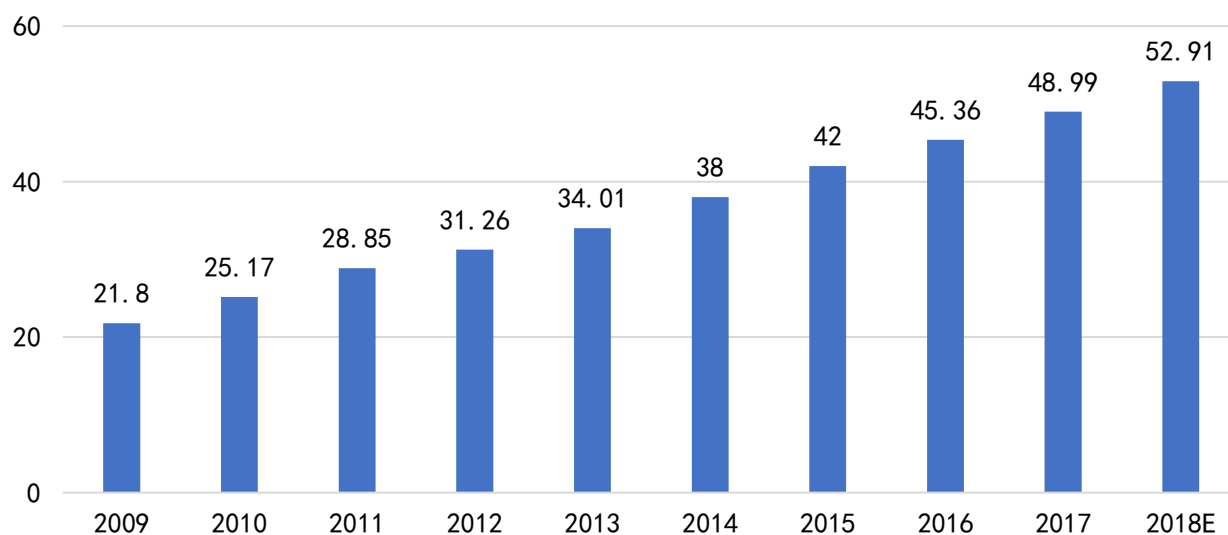
在全球 AI 市场格局上，科技巨头把控基础层，初创企业领跑应用层。计算机视觉架构从下至上依次为：

1) 基础层——核心芯片被 Intel、Nvidia 等传统芯片厂商把控，新型芯片厂商尚未崛起，规模应用有待时日；开源平台以谷歌的 Tensorflow、Facebook 的 Caffe 等为主，其它企业的深度学习框架多为二次开发。

2) 技术层——算法，初创企业占优；云计算，几乎被 AWS、谷歌云、微软 Azure、阿里云等垄断。

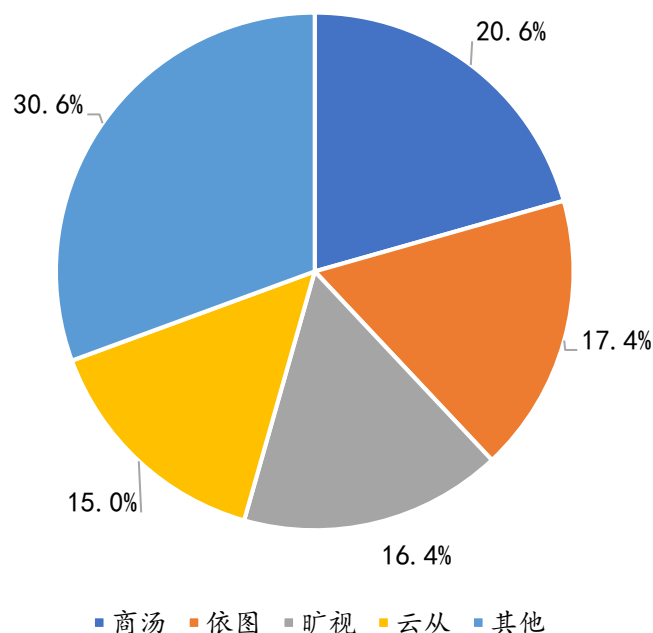
3) 应用层——垂直行业龙头占据场景，技术层初创企业向上渗透。根据 IDC 统计数据，2017 年中国计算机视觉应用市场总规模约为 15.5 亿元，商汤、旷视、依图、云从四家企业市场份额共计达 69.4%，预计 2022 年中国计算机视觉应用市场规模将达到 146.1 亿元人民币。

图 45 全球计算机视觉市场规模持续增长（单位：亿美元）



数据来源：中国产业信息网

图 46 2017 年中国计算机视觉应用龙头公司市场份额



数据来源：国金证券研究所

5.3.5. 市场及政策红利，中国 CV 初创企业领跑同行

在技术上，近年来中国计算机视觉头部算法企业在国际性图像识别竞赛如 ImageNet、FRVT、MSR IRC（图像识别挑战赛）等比赛中频繁摘得桂冠；

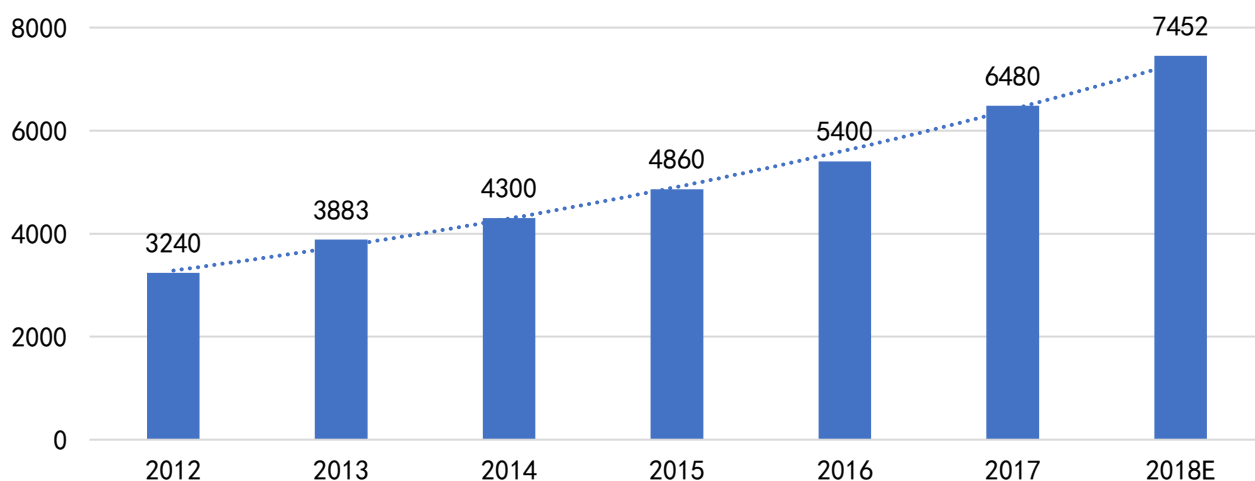
在市场上，商汤、旷视、云从等在 2017 年均已实现盈利，而国际初创企业同行如 EverAI 等尚处于净投入阶段；另外，从估值上看，CV（计算机视觉）四小龙均已达到数十亿美元估值，而国外尚没有仅靠人脸识别、图像识别就估值破十亿美元的初创企业。

究其原因，主要是由于国内头部计算机视觉算法企业充分享受了安防行业（尤其是视频监控）发展的红利：

一是安防市场快速成长的红利，2012 年至 2017 年我国安防行业近七年复合增长率达 16%，2016 年以后安防智能化趋势确定，计算机视觉技术率先得到应用。

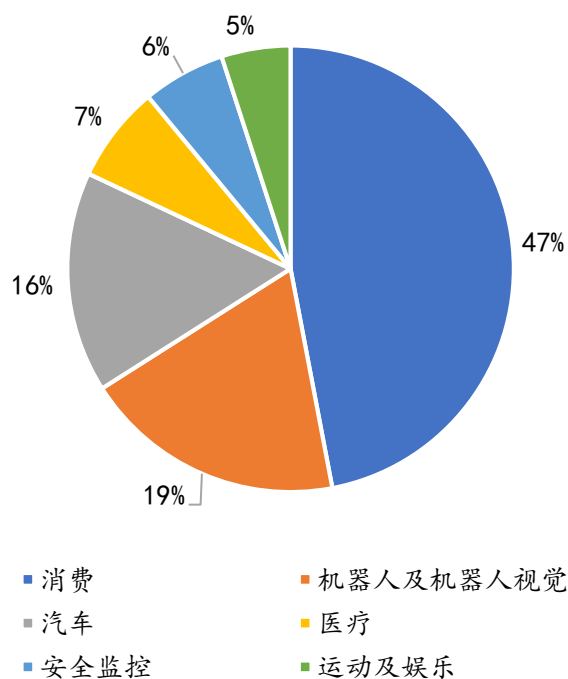
二是政策红利，与欧美国家相比，当前我国对公民生物特征的保护政策并不完善。因此国内计算机视觉算法企业可以从包括地方政府在内的各种机构中获得大量的人脸、人像数据用于模型训练和算法改进。根据 Quartz 的报道，中国某头部计算机视觉算法企业声称拥有 20 亿张训练图，而国际最大的公开图库之一的 ImageNet 仅拥有 1300 万张左右的训练图，相差 150 倍以上。

图 47 我国安防行业近七年复合增长率达 16%



数据来源：CPS，五度易链行研中心

图 48 2018 年全球计算机视觉行业市场结构



数据来源：CPS，五度易链行研中心

5.3.6. 商汤科技：国内 AI 算法提供商龙头企业

AI 算法提供商龙头，1+1+X 打造核心平台。2018 年 9 月，公司被科技部选为智能视觉国家新一代人工智能开放创新平台建设依托单位。公司采取平台化战略，主要的业务模式是首先进行前期基础技术研究，然后结合当前行业应用热点生成相关产品和服务，最后进行营销和推广，即 1（基础研发）+1（产品和服务化）+X（行业应用）打法。当前公司战略推进顺利，去年 5 月 31 日公司公告表示 2017 年已实现全面盈利，业务营收连续三年保持 400%同比增长，2018 年主营业务合同收入同比增长 10

多倍。

内生+外延，围绕计算机视觉展开全方位布局。公司通过内生和外延不断拓展技术和业务边界，提前进行产业布局。

内生上，公司以人脸识别技术起家，当前核心技术已覆盖人脸、人体、图像、视频、SLAM 与 3D、机器人、无人驾驶等多领域计算机视觉技术，并且仍在不断横向拓展，进而衍生出智能视频、身份验证、移动互联网、智慧商业等多类产品和服务，覆盖智慧城市、智能终端、互联网娱乐、智慧金融、智慧商业、遥感、移动运营商、无人驾驶、AR/VR 等多个应用场景。

外延上，公司通过成立投资部门，通过直投或者产业基金方式向下游延伸布局新应用和新场景，投资标的以在垂直领域已建立起行业场景、占据一定地位或者已具备一定行业认知及客户资源但技术和产品尚不成熟的初创企业为主，例如医疗健康领域的 AI 初创企业禾连健康、VR 看房企业 51VR 等。

表 13 商汤科技业务布局梳理

Parrots + GPU 超算	核心技术	行业产品和服务	应用场景
	人脸与人体分析	人脸识别	平安城市
	通用与专业图像识别	人脸对比	智慧社区
	海量视频理解与挖掘	活体识别	智慧前台
	图像视频处理增强	身份核实	远程开户
	SLAM 与 3D 视觉	增强现实	互联网娱乐
	机器人传感与控制	互动	智慧终端
	无人驾驶	辅助驾驶	无人驾驶

资料来源：公开资料，五度易链行研中心

表 14 商汤近年对外重要投资梳理

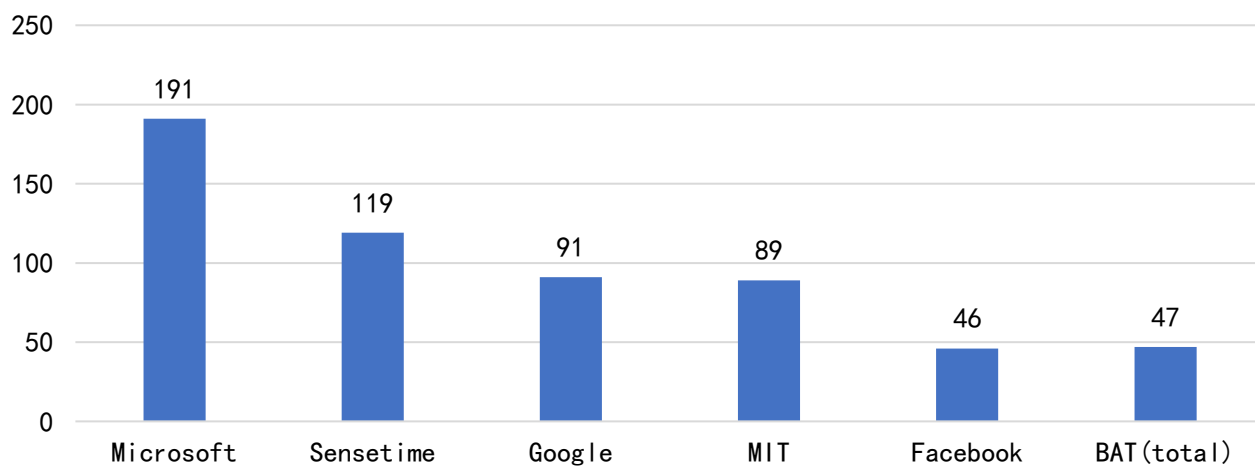
时间	标的	方式	标的业务方向
2016	新舟锐视	收购	智能安防摄像头
	Linkface	收购	智慧金融解决方案
2017	51VR	领投	地产数字化、无人驾驶仿真
2018	禾连健康	领投	互联网医疗
	影谱科技	领投	大文娱领域智能影像生产
	苏宁体育	跟投	体育传媒、体育零售等
	特斯联	跟投	智能物联网

资料来源：国金证券研究所

公司算法储备丰富、算力供应充沛，长期发展具有深厚底蕴。根据公开资料统计，商汤科技 2015-2017 年在三大顶级计算机视觉会议（CPVR、ICCV 及 ECCV）上共发表了 119 篇论文，内容涵盖深度学习、无人驾驶、物体检测等诸多领域，数量上仅次于微软和 CMU，远领先于国内其他企业。2018 年，公司以 81 篇 CVPR 和 ECCV 论文

创下中国 AI 学术新纪录，展示出越来越强的学术研究能力，也说明公司在算法领域有着丰富的储备。此外，公司自主研发了支持千亿级参数模型、百亿训练样板、亿级类别分类任务的深度学习框架 Parrots，以及拥有超过 6000 块 GPU 并支持千卡并行训练的亚洲最大超算中心，算力供应充沛，保证了模型可以得到快速验证。

图 49 商汤 2015-2017 三大顶级会议论文收录数



数据来源：国金证券研究所

6. 人工智能产业前景预测分析

6.1. 人工智能产业前景展望及趋势预测

国家布局，政策先行，人工智能产业政策环境优越。从国家战略布局的角度来看，人工智能是未来影响国家发展及世界格局的战略性技术，美、日、德等主要的发达国家已经将人工智能作为提升国家竞争力、维护国家安全的重大策略，现阶段我国在人工智能领域已经取得重要进展，部分领域核心关键技术已经实现突破，我国未来将继续围绕人工智能核心技术、顶端人才、标准规范等方面加强战略部署，对人工智能在教育、医疗、养老等关键应用领域进行系统布局；从战略布局阶段性发展目标来看，到2020年我国人工智能总体技术和应用将达到世界先进水平，这一阶段国内人工智能政策将重点鼓励基础理论和核心技术发展、培育国内优质企业、构建产业标准及服务体系、构建产业生态链、鼓励人才培养等方面。

表 15 人工智能产业“三步走战略”

时间节点	阶段性目标	具体含义
2020	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，人工智能技术应用成为改善民生的新途径，有力支撑进入创新型国家行列和实现全面建成小康社会的奋斗目标	大数据智能、跨媒体智能、群体智能、混合增强智能、自主智能系统等基础理论和核心技术实现重要进展，人工智能模型方法、核心器件、高端设备和基础软件等方面取得标志性成果； 初步建成人工智能技术标准、服务体系和产业生态链，培育若干全球领先的人工智能骨干企业，人工智能核心产业规模超过 1500 亿元，带动相关产业规模超过 1 万亿元； 构建高水平人才队伍和创新团队，部分领域的人工智能伦理规范和政策法规初步建立
2025	人工智能基础理论实现重大突破，部分技术与应用达到世界领先水平，人工智能成为带动我国产业升级和经济转型的主要动力，智能社会建设取得积极进展。	新一代人工智能理论与技术体系初步建立，具有自主学习能力的人工智能取得突破，在多领域取得引领性研究成果； 新一代人工智能在智能制造、智能医疗、智慧城市、智能农业、国防建设等领域得到广泛应用，人工智能核心产业规模超过 4000 亿元，带动相关产业规模超过 5 万亿元； 初步建立人工智能法律法规、伦理规范和政策体系，形成人工智能安全评估和管控能力
2030	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，智能经济、智能社会取得明显成效，为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础	在类脑智能、自主智能、混合智能和群体智能等领域取得重大突破，在国际人工智能研究领域具有重要影响，占据人工智能科技制高点； 形成涵盖核心技术、关键系统、支撑平台和智能应用的完备产业链和高端产业群，人工智能核心产业规模超过 1 万亿元，带动相关产业规模超过 10 万亿元； 形成一批全球领先的人工智能科技创新和人才培养基地，简称更加晚上的人工智能法律法规、伦理规范和政策体系

资料来源：《新一代人工智能发展规划》

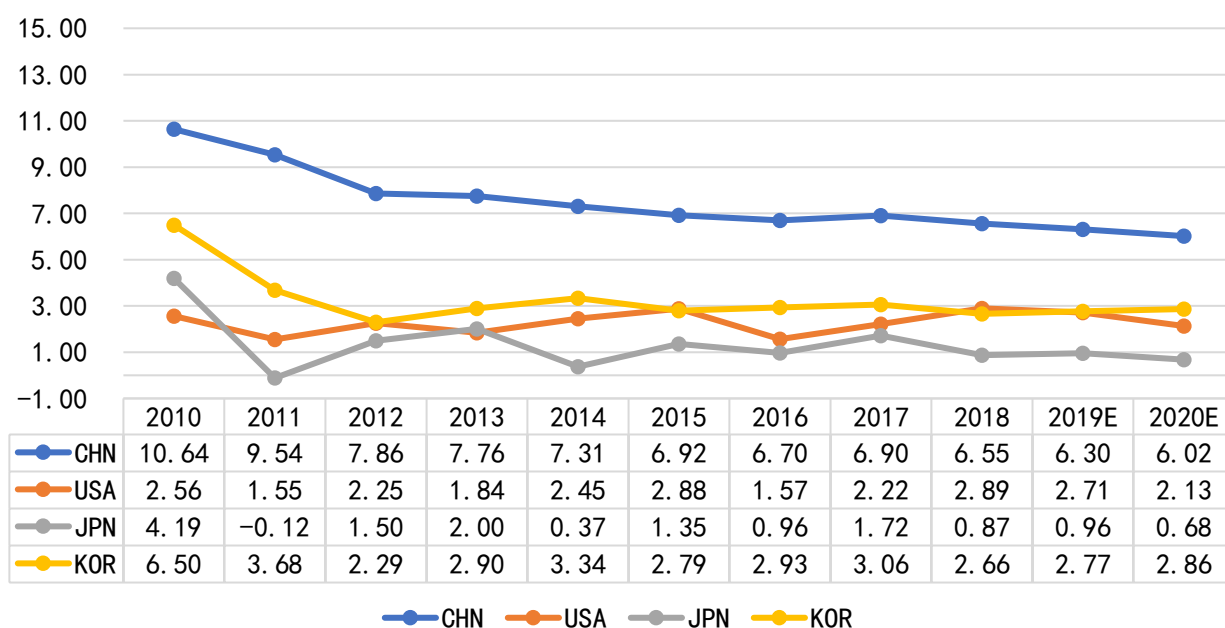
中国经济发展潜力巨大，宏观经济环境将持续向好。2018 年我国 GDP 突破 90 万亿元，较 2017 年同比增长 6.55%，受中美贸易战、去库存、金融去杠杆等因

素综合影响,经济下行压力较大,随着政府逆周期调控力度加强、市场信心逐渐恢复,宽松货币政策的效果将逐渐展现,经济在经历短期惯性下滑后,或在年中触底回暖,未来国内经济具有较大的发展潜力,中国 GDP 增速将继续稳步实现换挡,预计 2020 年 GDP 增速可达 6.02%。

首先,中国人均 GDP 近 9700 美元,约为美国人均 GDP 的六分之一,未来经济潜力较大;其次,中国城镇化率 59.6%,与发达国家相比(普遍在 80%左右),我国在未来几十年间通过城镇化带动的经济增长仍有巨大潜力;第三,2018 年,我国 GDP 增速 6.5%,是美国(2.8%)的 2.3 倍,是日本(0.8%)和韩国(2.6%)的 8.1 倍和 2.5 倍,未来随增速换挡,我国经济增速仍将远超美日等过;第四,中国是全球创新创业的最为活跃的国家之一,中国在全球的新经济独角兽企业仅次于美国。

基于上述四点因素,中国经济未来发展仍具有较大的潜力,宏观经济环境将持续向好。

图 50 2010-2020 年中、美、日、韩 GDP 增速对比(单位: %)



数据来源: OECD, 五度易链行研中心

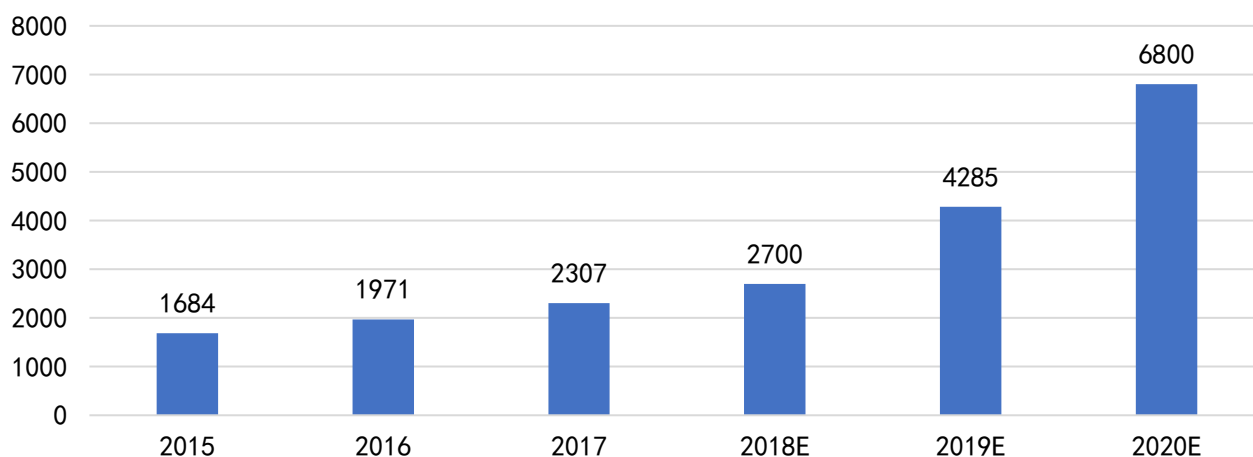
6.2. 人工智能产业发展趋势前瞻

6.2.1. 人工智能全球市场

人工智能即是利用机器学习和数据分析方法赋予机器类人的能力。人工智能在提升社会劳动生产率,特别是在有效降低劳动成本、优化产品和服务、创造新市场和就业等方面为人类的生产和生活带来革命性的转变。据 Sage 预测,到 2030 年人工智能的出现将为全球 GDP 带来额外 14%的提升,相当于 15.7 万亿美元的增长。全球范围内越来越多的政府和企业组织逐渐认识到人工智能在经济和战略上的重要性,并从

国家战略和商业活动上涉足人工智能。全球人工智能市场将在未来几年经历现象级的增长。据推算，世界人工智能市场将在 2020 年达到 6800 亿元人民币，复合增长率达 26.2%。

图 51 全球人工智能市场规模复合年均增长率达 26%（单位：亿元）

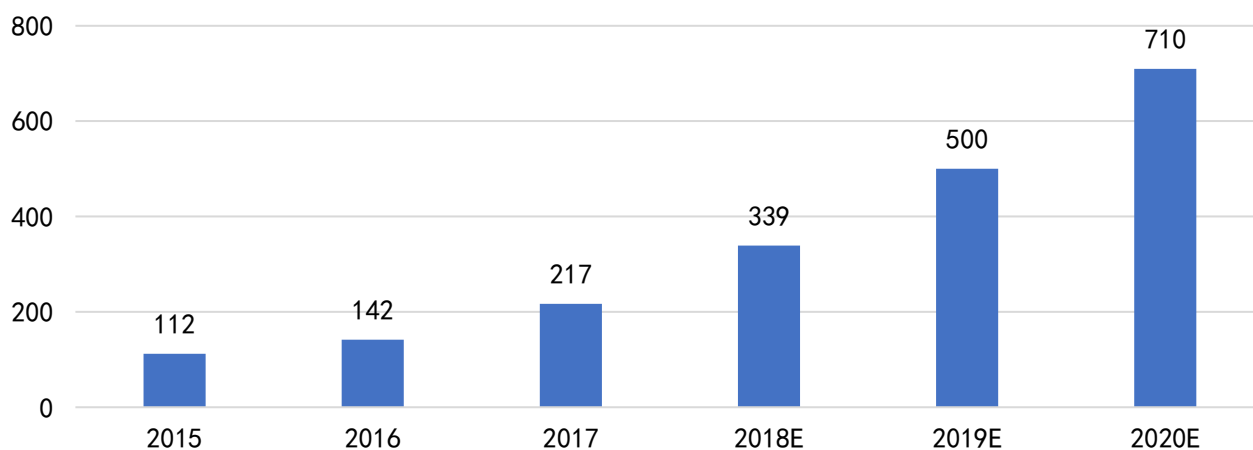


数据来源：中国产业信息网

中国人工智能产业发展迅速,但半导体产业仍需提高。从市场规模来看，自 2015 年开始，中国人工智能市场规模逐年攀升。截至 2017 年中国人工智能市场规模已达到了 216.9 亿元人民币，同比增长 52.8%。据预测，到 2020 年，中国在人工智能的市场规模将达到 710 亿元人民币。2015 到 2020 年间复合年均增长率为 44.5%。

尽管发展迅速，中国仍然处于人工智能发展早期。目前美国在人工智能关键环节的多项指标都领先于中国。以人工智能硬件环节为例，中国半导体主要依赖进口，产品国际市场占有率仅为 4%，远落后于美国占比全球 50% 的能力。数据统计，在 2105 年，中国半导体进口额已经超过石油成为进口金额最大的产品。

图 52 中国人工智能市场规模复合年均增长率达 44%（单位：亿元）

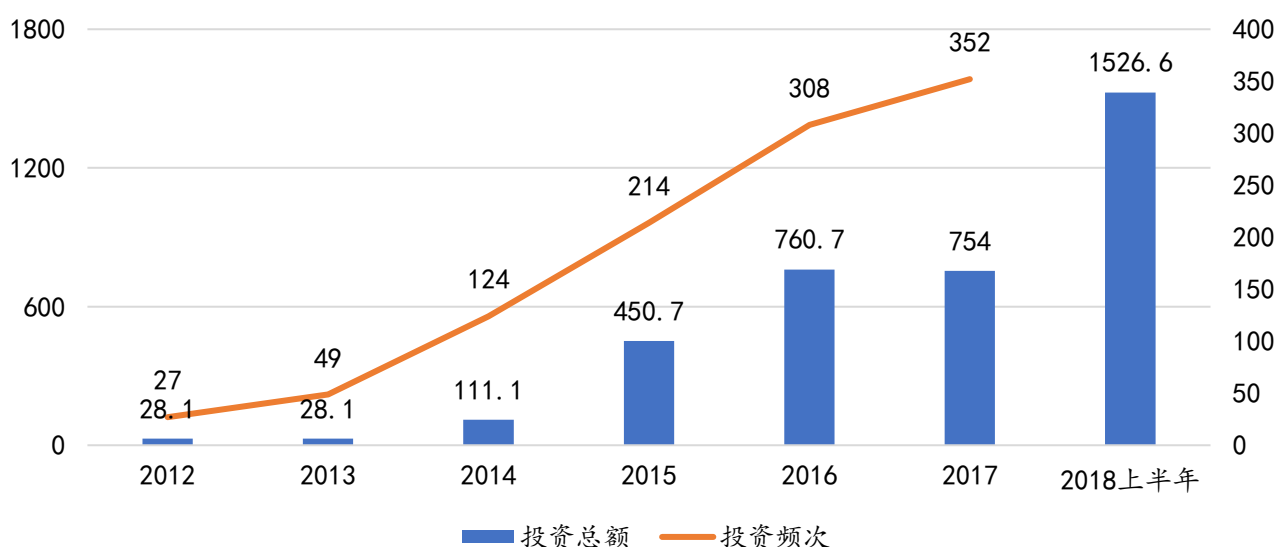


数据来源：中国产业信息网

6.2.2. 国内人工智能投融资情况

中国超过美国，成为人工智能领域获得投资最多的国家。人工智能的快速发展不仅在于政策的扶持，还离不开资本市场对人工智能的助推。在 2014-2017 年间，中国人工智能领域投资出现快速增长。被外界视为人工智能元年的 2015 年，投资总额达到了 450.7 亿元，同比增长 306%。并在 2016 年和 2017 年持续增加频次。2017 年中国人工智能企业融资总额略有回落，但仍然占据全球融资总额的 70%。由此中国也超过美国，成为人工智能领域获得投资最多的国家。

图 53 2012-2017 年中国人工智能投资总金额和频次

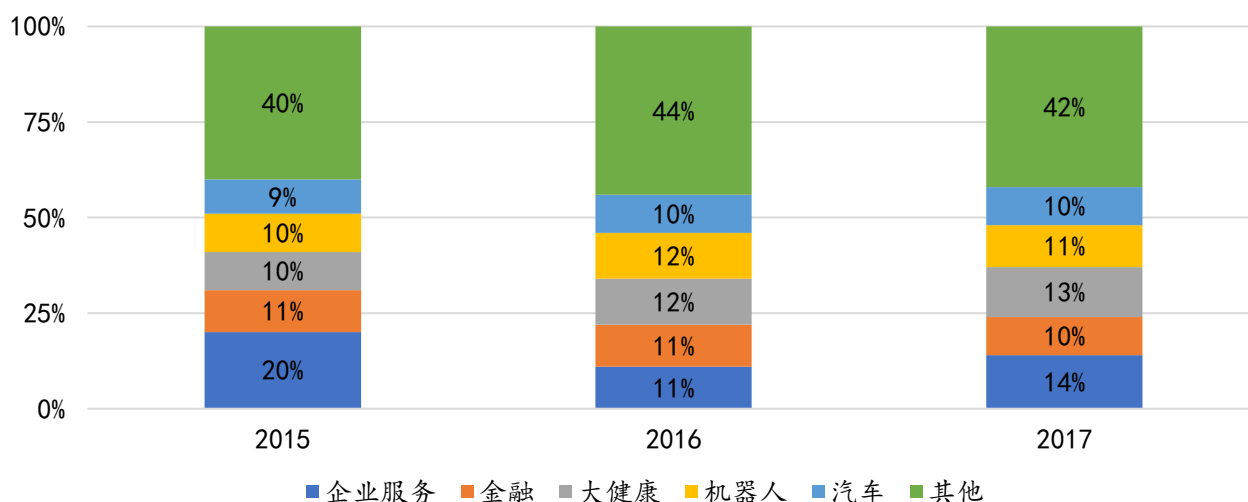


数据来源：德勒研究

随着资本市场对人工智能认知的不断深入，投资主要趋向于技术成熟度较高的领域。近三年，企业服务、大健康、金融、机器人、汽车和行业解决方案是最热门的投资领域。从二级行业来看，企业服务中的智能营销，金融中的智能风控，大健康中的智能影像诊疗，汽车中的 ADAS 系统和机器人中的服务机器人都是人工智能细分领域的热门投资对象。

人工智能继续渗透传统服务和出行行业。从 2012 到 2017 年间，金融、汽车、互联网服务和大健康在投资频次和融资金额上均高于其他行业。安防保持较大金额的融资。2012 到 2017 年间，安防以总共 72 次的投资频次低于企业服务、机器人、行业解决方案等行业，但是安防在其间的投资总额仅次于金融、汽车、互联网服务和大健康，以 150.8 亿元的融资额排在了各行业的第五位。

图 54 2015-2017 年人工智能融资热门前 5 的领域



数据来源：德勤研究

强者恒强马太效应显现，资本逐渐向行业头部公司集中。2018 年 5 月，优必选完成腾讯领投的 8.2 亿美元的 C 轮融资，以 50 亿美元问鼎全球估值最高的 AI 创企。6 月，商汤科技宣布完成 C+轮 6.2 亿美元融资，估值 45 亿美金；3 个月之后，商汤科技获得软银 10 亿美元融资，估值达到 60 亿美金，打破优必选的记录。此外，依图科技和云从科技也在 2018 年先后获得新一轮融资。

人工智能投资轮次向中后期转移。随着人工智能市场板块的逐渐成熟，种子轮/天使轮投资占比逐渐降低，说明资本更愿意投资有团队技术有积累、有应用落地场景、市场开拓能力的项目，这也预示着人工智能领域的项目成长在逐渐加速。

综合来看，虽然人工智能领域的资本投资仍在快速积累，但实际上被相对集中地投放到了中后期的 AI 项目中，而早期项目关注度明显降低。同时，一些面临资金短缺和落地场景局限的小型 AI 创业公司，成长前景可能面临一定压力。

表 16 AI 各个领域头部公司 2018 年的融资

公司	2018 年融资总额	融资轮次	成立时间	所在领域
商汤科技	22.2 亿美元	D	2014 年	人脸识别
旷视科技	6 亿美元	D	2011 年	人脸识别
优必选	8.2 亿美元	C	2012 年	消费机器人
依图科技	3 亿美元	C+	2012 年	人脸识别
云从科技	10 亿元人民币	B+	2015 年	人脸识别
地平线机器人	6 亿+美元	B	2015 年	人工智能芯片
推想科技超过	3 亿元人民币	C	2016 年	AI+医学影像
思必驰	5 亿元人民币	D	2007 年	智能语音
云知声	约 12 亿人民币	C+	2012 年	智能语音

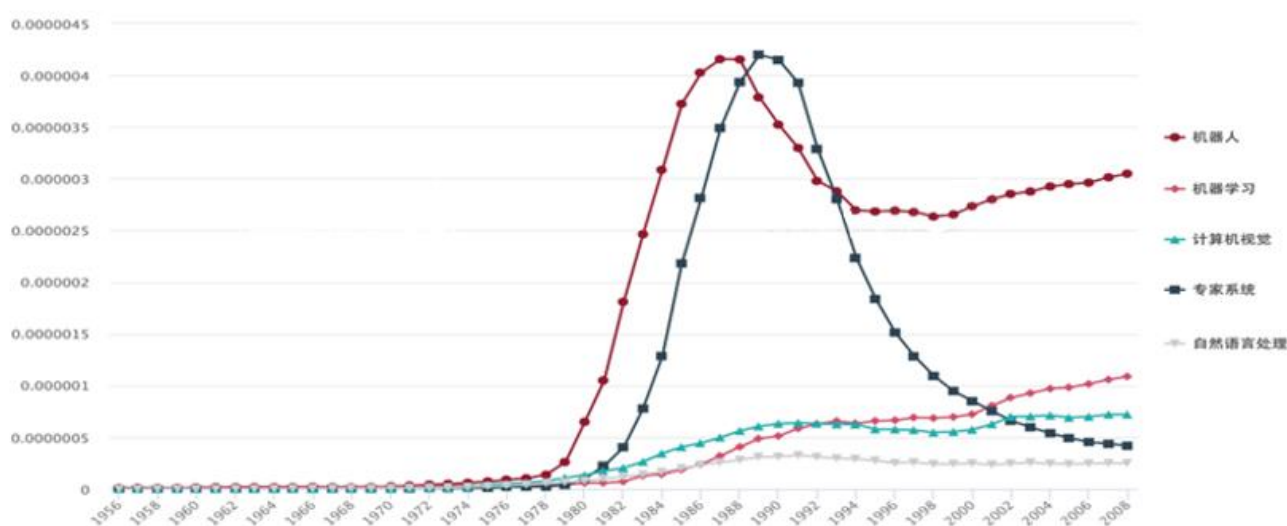
资料来源：企查查

6.2.3. 人工智能技术未来发展趋势

人工智能技术自 2015 年进入商业应用阶段后，已经逐步在众多行业得到应用，其发展前景受到政府、企业等社会各方的普遍认可，毫无疑问已经成为影响经济发展的重要力量。

从技术上来看，未来人工智能技术的发展趋向于深度的增强学习与计算机视觉技术。人工智能从机器学习、深度学习到深度的增强学习，其处理能力也是由低到高。虽然目前人工智能技术运用最普遍的是机器学习，近年来深度学习的运用也比较多。但是，随着海量数据以及云计算技术的发展，相信将来一定会更多的运用增强学习，增强学习是实时与环境交互，并在环境交互中不断提升自己的能力。

图 55 人工智能技术发展趋势

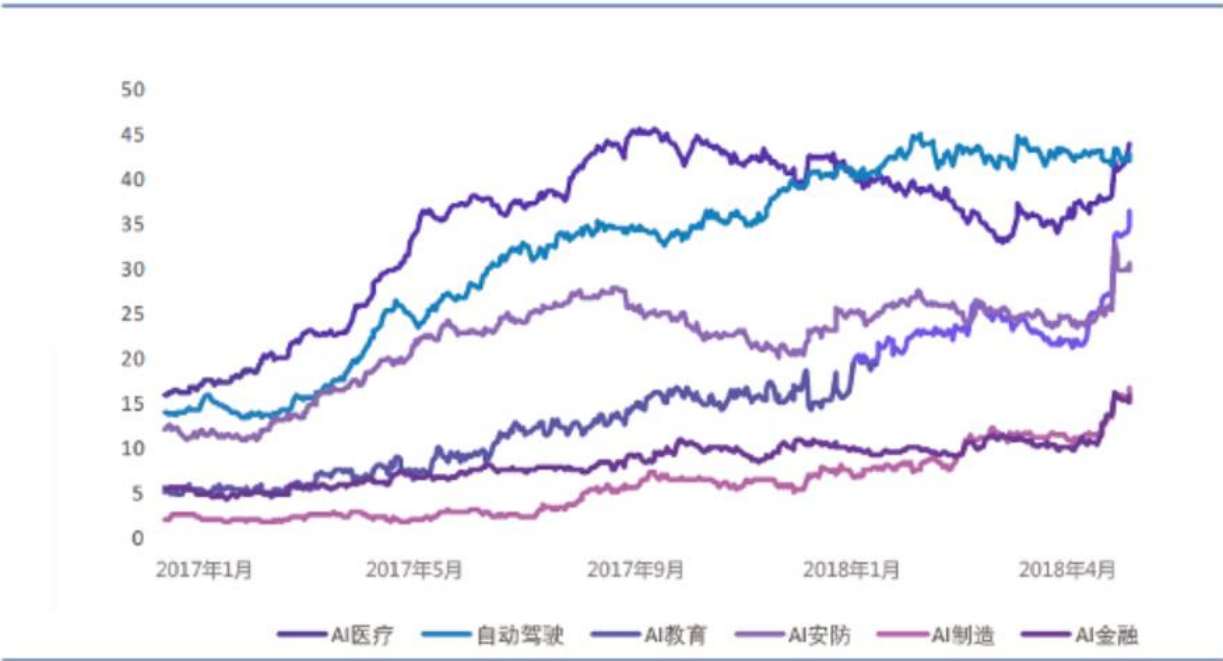


数据来源：公开资料整理

从应用上来看，以医疗、自动驾驶两大细分领域最受青睐。医疗行业人工智能应用发展快速，但急需建立标准化的人工智能产品市场准入机制并加强医疗数据库的建设。人工智能的出现将帮助医疗行业解决医疗资源的短缺和分配不均的众多民生问题。但由于关乎人的生命健康，医疗又是一个受管制较严的行业。人工智能能否如预期广泛应用，还将取决于产品商业化过程中如何制定医疗和数据监管标准。

以无人驾驶技术为主导的汽车行业将迎来产业链的革新。传统车企的生产、渠道和销售模式将被新兴的商业模式所替代。新兴的无人驾驶解决方案技术公司和传统车企的行业边界将被打破。随着共享汽车概念的兴起，无人驾驶技术下的共享出行将替代传统的私家车的概念。无人驾驶行业规范和标准的制定，将衍生出更加安全和快捷的无人货运和物流等新兴的行业。

图 56 2017 年人工智能应用领域热度趋势



数据来源：鲸准洞见

总结而言，人工智能技术向着深度的增强学习发展，应用层仍以与人们生活较为接近的医疗、无人驾驶、金融发展。在未来，人工智能领域的应用仍以“AI+行业”的方式展开，带来行业内的升级转换，提高行业智能化水平，改善企业的盈利能力，预计随着人工智能技术的突破与应用，人工智能市场将加速爆发。

金智创新高效整合行业资源

G. Innovation



五度易链 <http://www.wdsk.net>



Tel: 010-68321050

地址：北京市丰台区广安路9号国投财富广场1号楼12层