

# 人工智能:从科学梦到新蓝海

## ——人工智能产业发展分析及对策

朱巍,陈慧慧,田思媛,王红武

(武汉科技发展促进中心,湖北 武汉 430023)

**摘要:**人工智能已成为全球新一轮科技革命和产业变革的着力点,是一片蕴藏无限生机的产业新蓝海,发展人工智能对于推动我国实现经济结构转型升级、提升国际竞争力至关重要。从人工智能学科的学派与发展历史、国际人工智能发展概况、国内人工智能发展格局等方面入手,系统分析了人工智能技术与产业发展现状,结合中国发展人工智能面临的机遇与挑战,对我国发展人工智能提出了对策建议。

**关键词:**人工智能;人工智能产业;发展现状;对策

**DOI:**10.6049/kjbydc.2016040495

**中图分类号:**F407.67

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2016)21-0066-05

## Artificial Intelligence: New Blue Ocean from a Scientific Dream

### ——Analysis and Countermeasures of the Development Situation of AI Industry

Zhu Wei, Chen Huihui, Tian Siyuan, Wang Hongwu

(Wuhan Promotion Centre of Science & Technology Development, Wuhan 430023, China)

**Abstract:** AI has become a new round of global technological revolution and industrial revolution, a dynamic new blue ocean. The development of AI is essential to promote the transformation and upgrading of China's economic structure and enhance the international competitiveness. Based on the schools of AI and development history, system analysis of AI technology and industry development status, combined with the opportunities and challenges facing the development of artificial intelligence China, provided countermeasures and suggestions on China's development of AI.

**Key Words:** Artificial Intelligence(AI); AI Industry; Development Situation; Countermeasure

## 0 引言

2016年3月,AlphaGo与李世石的围棋大战引起人们强烈关注,并再次对人工智能展开热烈讨论。早在1956年达特茅斯会议上,人工智能(Artificial Intelligence)这一概念就被明确提出,虽然60多年来,学术界对此有着不同的说法和定义,但从其本质来讲,人工智能是指能够模拟人类智能活动的智能机器或智能系统,研究领域涉及非常广泛,从数据挖掘、智能识别到机器学习、人工智能平台等,其中许多技术已经应用到经济生活之中。

## 1 人工智能发展历史

20世纪中叶,以英国数学家图灵为代表的一代科学家为人工智能学科的诞生提供了理论基础和实验工具。1956年,达特茅斯会议标志着人工智能学科的正

式诞生,以冯·诺依曼、图灵为首的科学家试图通过符号化编程实现人工智能。

20世纪60年代以来,人工智能研究随着技术水平的发展,在瓶颈与突破中曲折前进。20世纪末,由于硬件能力不足、算法缺陷等原因,人工智能技术陷入发展低迷期。而进入21世纪以来,大数据、云计算等信息技术给人工智能发展带来了新机遇,成本低廉的大规模并行计算、大数据、深度学习算法、人脑芯片4大催化剂引领人工智能的发展出现上行趋势,同时人工智能的发展也给新一代信息技术与工业各领域渗透融合提供了新的动力。

## 2 国际人工智能发展概况

近年来,全球人工智能技术和产业进入了新一轮快速发展期,大批创新人工智能应用和人工智能公司正在崛起。国际IT巨头通过大量收购新创公司、网罗

收稿日期:2016-06-21

作者简介:朱巍(1978—),男,湖北武汉人,武汉科技发展促进中心高级工程师,研究方向为科技管理;陈慧慧(1985—),女,浙江瑞安人,武汉科技发展促进中心工程师,研究方向为科技情报;田思媛(1986—),女,湖北武汉人,武汉科技发展促进中心工程师,研究方向为科技管理;王红武(1968—),女,吉林长春人,武汉科技发展促进中心工程师,研究方向为科技管理。

顶尖人才、加大投资力度,力图抢占行业制高点,把握主导权。机器学习、自然语言处理、计算机视觉等 AI 细分领域近期进展显著,很多新的应用和产品已经惊艳亮相。

### 2.1 人工智能发展催生大量新兴行业

人工智能的技术突破在多个领域催生了一批新兴的细分行业,主要包括深度学习/机器学习、自然语言处理、计算机视觉/图像识别、手势控制、虚拟私人助手、智能机器人、推荐引擎和协助过滤算法、情境感知计算、语音翻译、视频内容自动识别等。如图 1 所示。

细分行业	典型应用
深度学习/机器学习	• 预测数据模型与分析行为数据的软件平台、垃圾邮件检测、金融诈骗检测等等
自然语言处理	• 语音识别、智能客服、智能化软件帮助系统、智能化知识管理系统、智能企业形象代表、智能导游、智能查询系统等等
计算机视觉/图像识别	• 面部识别软件、基于内容的图片检索、智能交通、医疗计算机视觉和医学图像处理、军事探测和导弹制导、无人驾驶环境检测等等
手势控制	• 电脑手势指令系统、游戏软件手势操控、人眼运动跟踪系统、汽车导航、智能电器的手势操作等等
虚拟私人助手	• 网络客服助理、个人助理app、个人日程管理等
智能机器人	• 家庭机器人、销售机器人等等
推荐引擎和协助过滤算法	• 音乐推荐app、美食推荐网站等等
情境感知计算	• 可穿戴传感器、智能决策支持系统、智能家居、精准农业等等
语音翻译	• 视频谈话实时翻译、网络研讨会多语翻译等等
视频内容自动识别	• 安防智能监控、视频侵权侦测等

图 1 人工智能细分行业

### 2.2 人工智能领域迎来创业和融资高潮

2016 年,咨询公司 Venture Scanner 对全球 69 个国家、957 家人工智能公司进行了统计,结果显示,人工智能行业在近几年已经成为创业和投资的热点,全球人工智能公司总共融资金额高达 48 亿美元。

从图 2 中可以看出,从 2005 年开始新创人工智能公司数量就进入了高速增长期,目前以 2013 年为顶峰,当年有 118 家公司创立,2012 年以 103 家的数量紧随其后。从公司平均创立年限来看,语音翻译类公司以平均 13 年的年龄成为最成熟的人工智能细分类别,其它所有类别公司的平均年龄都在 6—8 年之间。同时,近年来人工智能行业的融资额也连续高速增长,目前 2015 年以 12 亿美元的总资金量位居第一,2014 年以 10 亿美元融资位居第二。

### 2.3 机器学习成为研究和应用的核心领域

机器学习是人工智能研究的核心问题,是使计算机具有智能的根本途径,同时也是人工智能理论研究和实际应用的主要瓶颈之一。目前,机器学习研究领

域在公司数量、融资金额等方面均遥遥领先。

根据 Venture Scanner 的数据,在公司数量上,机器学习(应用)类有 263 家,自然语言处理公司以 154 的数量位列第二,机器学习(通用)类位列第三。在总融资金额上,机器学习(应用)以 20 亿美元的总量占据了市场主导地位,是第二位自然语言处理类别的 3 倍。在平均融资额上,机器学习(应用)类以平均每家公司 1 700 万美元的资金量占据第一,智能机器人与智能控制类公司以 1 400 万美元跟随其后。

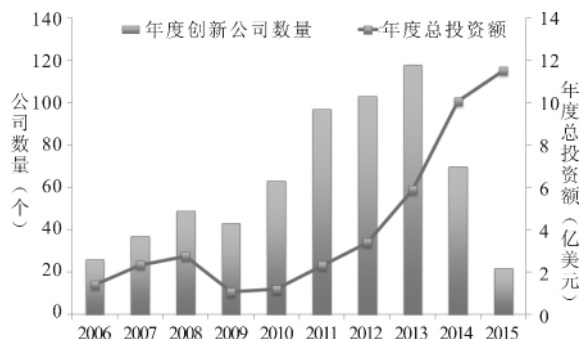


图 2 2006—2015 年新创人工智能公司数量及总投资额

(数据来源: Venture Scanner)

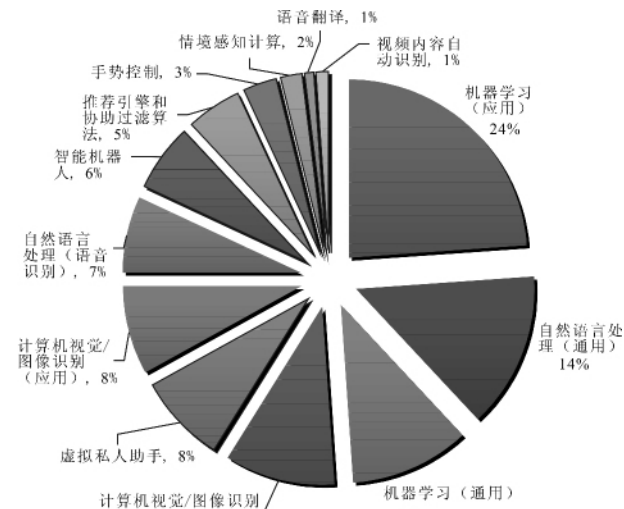


图 3 2016 年人工智能各细分行业公司数量占比

(数据来源: Venture Scanner)

### 2.4 各国纷纷加快布局,美国领先优势明显

近年来,各国尤其是发达国家政府高度重视人工智能相关技术与产业的发展,加大对人工智能的科研投入。2013 年美国将 22 亿美元的国家预算投入到了先进制造业,投入方向之一便是“国家机器人计划”。在 2013 年初的国情咨文中,美国总统奥巴马特别提到为人脑绘图的计划,宣布投入 30 亿美元在 10 年内绘制出“人类大脑图谱”,以了解人脑的运行机理。欧盟委员会也在 2013 年初宣布,石墨烯和人脑工程两大科技入选“未来新兴旗舰技术项目”,并为此设立专项研发计划,每项计划将在未来 10 年内分别获得 10 亿欧

元的经费。日本政府从 2016 年开始执行的“第五期科学技术基本计划”中,将“超智能社会”列为重点目标,期待通过提升大学及公共研究机构的研究能力,促进开发物联网及人工智能系统。2016 年 3 月,韩国政府宣布将在智能信息产业领域研发、扩充研究人力、建设数据存储设施、培育产业生态等方面进行投入,在未来 5 年直接投资 1 万亿韩元(约合 55.6 亿元人民币)。

根据 Venture Scanner 数据,目前美国以 499 家人工智能公司位居全球第一,英国则以 60 家排行第二;在对人工智能行业的风险投资额上,美国以 42 亿美金遥遥领先,瑞士则以 2.34 亿美元位居第二。

根据《中国知识产权报》的报道,截至 2016 年 3 月,在人工智能相关专利申请方面,美国以 9 786 件专利申请位居全球第一,占全球总量的 28%,且专利申请大多与算法相关;中国在人工智能领域共提交专利申请约 6 900 件,占全球专利申请总量的 20%,但相关专利申请侧重于商业场景应用等;日本以 5 000 多件相关专利申请位居第三,其次是韩国、欧洲、加拿大、德国、英国等国家和地区。

### 2.5 国际 IT 巨头积极争夺行业主导权

各国高科技企业普遍将人工智能视为下一代产业革命和互联网革命的技术引爆点,并且注入大量资金以加快其产业化进程。其中 IBM、谷歌、Facebook、微软、苹果、Amazon 等国际 IT 巨头最具影响力。

IBM 公司近年建立了认知计算系统 Watson,旨在借其衍生出巨大的智能顾问市场。同时,IBM 正在研究一种新型仿生芯片,实现电脑模仿人脑运算的过程。

谷歌在 2013 年完成对 8 家机器人相关企业的收购工作,并在机器学习方面大量搜罗企业与人才。自 2015 年 3 月起,谷歌先后宣布在医药研发、无人驾驶汽车、血糖实时监测隐形眼镜、即时翻译摄像头、聊天机器人等方面取得显著成果,同时计划将人工智能研发成果与其搜索引擎、广告、视频网站和电子商务等核心业务结合起来。

Facebook 在人工智能领域的布局主要围绕其用户的社交关系和社交信息展开,并采用全球领先的图像识别技术和自然语言处理技术。2013 年 Facebook 成立人工智能实验室,于 2016 年 4 月发布了能够向盲人描述图像的图像识别系统。同时,将“社交虚拟现实”作为一项核心业务,投入了数百位顶级工程师。

微软着力于 Cortana 智能助理系统的开发,在 2015 年还展示 Skype 语言转换系统。另外,苹果的 Siri 智能助理、Amazon 的机器人飞行器等项目对人工智能的发展都产生了巨大影响。韩国和日本的各大公司纷纷把机器人技术移植到制造业新领域并尝试进入服务业。

## 3 国内人工智能发展概况

我国人工智能研究起步晚,研究水平与发达国家存在明显差距,但已引起国内专家学者的广泛关注。2016 年 5 月,国家发改委、科技部、工业和信息化部、中央网信办在《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》提出,到 2018 年,初步建成基础坚实、创新活跃、开放协作、绿色安全的人工智能产业生态,形成千亿级的人工智能市场应用规模。从企业层面来看,随着互联网技术瓶颈的凸显,将业界的视线聚焦到人工智能产业以寻求突破,但总体上国内人工智能产业还处于野蛮生长的初期阶段。

虽然我国人工智能产业发展较晚,与国际产业市场多样化相比显得较为单一,但国内人工智能产业基本形成了基础技术支撑、人工智能技术及人工智能应用 3 个层次的生态圈(见图 4)。



图 4 人工智能产业生态圈

(1)处于生态圈底端的是基础技术支撑层,主要由硬件、数据库和运算平台组成。国内处于基础技术支撑层的企业主要有百度、阿里巴巴等 IT 巨头及少量创业公司,业务范围主要集中在数据工厂和超算平台建设方面。

(2)处于中间的是人工智能技术层,旨在建立基于不同算法的模型,形成可供应用的有效技术。目前国内人工智能技术层的优势领域主要集中在智能识别领域,这一领域主要以创业新贵为主,FACE++、小 i 机器人、科大讯飞、格灵深瞳等企业视觉、语音识别技术处于国际领先水平。

(3)处于顶层的是人工智能应用层,其利用中层输出的人工智能技术为用户提供智能化的服务和产品。目前此领域参与企业众多,以百度为首的 IT 巨头依托现有海量数据资源和强大数据处理能力,加大深度学习等核心算法和其它人工智能技术的研究力度,企图

开拓人工智能应用市场;以科大讯飞、FACE++ 为首的创业新贵,凭借自身技术优势,从技术层发力,开拓认知智能应用市场;以小米、格力为首的传统制造业龙头企业加快人工智能技术研发和引进,力争实现从制造到“智造”的转变。

2015 年,国内人工智能产业除传统 IT 巨头外,已有近百家创业公司,约 65 家获得投资,共计 29.1 亿元。国内获得投资的人工智能企业 7 成为应用类企业,应用类企业中以软件服务类企业为主;约 3 成为技术类企业,技术类企业中以机器视觉领域企业为主,可以看出国内人工智能产业投资和发展热点主要集中在人工智能应用软件开发服务方面,对核心技术和基础资源的开发不够。

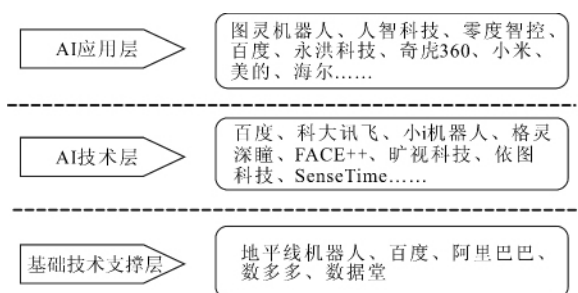


图 5 国内人工智能产业布局

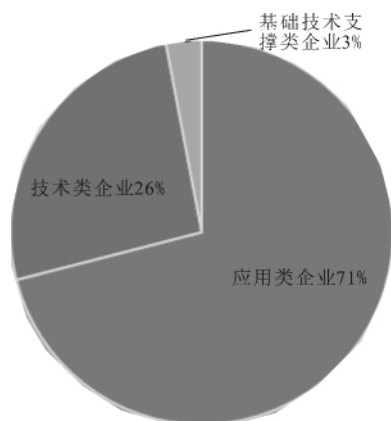


图 6 国内获得投资企业所属领域分布

数据来源:艾瑞咨询 2015 年中国人工智能应用市场研究报告

## 4 中国人工智能发展问题与挑战

### 4.1 产业整体技术创新能力与国外差距较大

我国人工智能技术研发起步晚,但发展势头良好,享有文字识别、语音识别、中文信息处理、智能监控、生物特征识别、工业机器人、服务机器人等技术领域的自主知识产权,并已广泛应用于实践中。我国在人工智能领域的某些关键技术与发达国家水平相当,如核心算法、智能识别等,但产业整体发展水平与发达国家的差距较大。目前在人工智能产业新蓝海尚未完全形成垄断格局,我国完全可以利用用户数量优势、市场需求优势,抢占人工智能技术和产业制高点,掌握主动权。

### 4.2 行业缺乏统一标准,产业发展受到限制

新兴产业发展首先要解决标准问题。与国际上公认的人工智能产业细分领域不同,我国人工智能产业分类目录尚未建立,缺乏规范统一的统计口径,如基础共性标准、关键技术标准、产品标准和重点应用标准等。国内很多传统制造业和 IT 行业企业往往借用人工智能之名,但没有提供真正意义上的人工智能产品或服务。因此,要推动人工智能产业的健康发展,必须建立统一的标准和平台,明确界定人工智能产业内涵,并在工业机器人等重点领域建立标准和质量认证机构以规范行业发展,进而提升自主技术标准的国际话语权。

### 4.3 缺乏细分行业统筹规划,存在恶性竞争隐患

近两年来,人工智能产业成为市场焦点,迎来急速增长,新出台的《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》也提出了发展人工智能的主要任务和重点工程。然而,我国人工智能产业重点细分行业还需要进一步加强统筹规划与产业规范。目前,北京、上海、重庆、深圳、南京、西安等地纷纷将人工智能列为重点发展产业,加大投入并完善相关项目布局。如果不加强顶层设计和引导规划,很可能造成短期井喷式发展,产生大量泡沫,形成质低价廉的恶性竞争,重蹈光伏、风电等产业的覆辙。因此,地方政府需要科学制定投资计划,避免密集投资重复建设。同时,把握自身优势,形成地方特色和核心竞争力,避免重复建设。

### 4.4 高端人才紧缺,人才引进培育难度较大

在市场快速扩张的趋势下,国内人工智能产业出现高端人才缺口。以机器人产品为例,2014 年我国销售的 5.6 万台机器人中只有 1.6 万台来自本土供应商,且大部分是低端机器人。麦肯锡全球研究院(MGI)2015 年发布的《中国创新的全球效应》报告指出,中国北上广深等主要大城市受住房成本、交通、污染等问题影响,对顶尖创新人才的吸引力远不如世界同类城市;同时,各大城市对海外高层次人才引进还受到体制机制约束,如政策不够灵活、落实不够全面;另外,高等院校、科研院所对人工智能相关专业设置不足,校企联合人才培养机制还不够成熟。

## 5 人工智能发展对策建议

### 5.1 发展人工智能需抢抓机遇、抢先布局

(1) 把人工智能放到未来经济建设的核心位置。近年来,国际互联网经济蓬勃发展,然而生产、物流、消费等各环节都面临智能化技术瓶颈,而其突破口在于人工智能。人工智能是 IT 领域的革命性技术,将是未来 10 年甚至更长时间内 IT 产业发展的焦点。因此,对

世界各国而言,人工智能领域已成为新一轮科技革命和产业变革的赛场,是蕴藏无限生机的新蓝海。对我国而言,人工智能是未来技术制高点和经济增长点,是把握未来发展先机并提升国际竞争力的重要途径。

(2)以“互联网+人工智能”为经济结构转型升级的突破口。目前,我国经济正处于结构转型升级的新阶段,经济发展方式正从规模速度型粗放增长转向质量效率型集约增长,经济结构正从增量扩能为主转向调整存量、做优增量并存,经济发展动力正从传统增长点转向新增长点。要实现经济结构转型升级、有效推进供给侧改革,传统互联网经济向“互联网+人工智能”转变是必由之路。人工智能将引发产业结构的深度变革,改变传统生产方式,成为新一轮工业革命的推动器,从而实现产业发展水平的整体跃升。人工智能在国防、工业、交通、教育、医疗、金融、商业等各个领域的广泛应用,将催生出新技术、新产品、新模式、新组织、新业态。

## 5.2 制定人工智能发展国家战略和行业规范

应尽快制定人工智能领域的国家发展战略,加强统筹规划,在提振行业发展信心的同时,给予科学引导,避免重复建设和产能浪费。围绕深度学习、计算机视觉、智能语音处理、生物特征识别、自然语言理解、智能决策控制以及新型人机交互等关键领域,设立人工智能国家重大科技专项等支持计划,进一步加大对人工智能基础研究和产业化支持力度;保持人工智能与国外研发同步,利用国内庞大的市场容量与互联网经济优势基础,结合“大众创业、万众创新”进一步优化市场环境,力求推动人工智能爆发式增长。

出台人工智能细分行业规范,建立人工智能产业划分标准、分类目录等完善的统计体系。同时,加强人工智能专利布局,鼓励企业积极申请国内外发明专利,提升企业核心竞争力,并在此基础上制订相关技术标准,为以后更广泛的行业或产业应用打下坚实基础。

## 5.3 完善产业创新体系,提升自主创新能力

设立人工智能产业创新中心示范点,在示范区鼓励先行先试,为人工智能产业提供有力的政策支持、金融支撑和优越的创新创业环境,集中力量突破关键核心技术和部件,组织实施应用示范工程,推行创新产品(服务)政府采购首购政策;引导人工智能企业加大研发投入,制定人工智能研发创新的税收优惠政策和奖

励补助政策,引导金融机构增加对领域内企业的金融支持;鼓励支持人工智能企业与用户合作的“产学研用”联盟,围绕核心产业和前沿技术发展新建一批国家工程(技术)研究中心;加强人工智能领域对外合作,引进全球顶尖企业、研发机构和创新人才,鼓励国内外企业与科研院所合作建设人工智能研发机构,支持本土企业开展全球产学研合作,积极构建国际技术转移平台。

## 5.4 加大人才队伍建设和引进力度

以重点高校院所为依托,优化人才培养机制、健全人工智能相关学科,注重人工智能与其它学科专业的交叉融合;鼓励企业培养创新人才,激励高校和科研院所与企业联合培养人工智能重点领域的专业型人才、创新型人才和复合型人才;加强海外高层次人才引进,在创业投资、融资担保、技术成果入股等方面给予优惠政策;支持人工智能领域高端人才赴海外开展学术交流,加快人才国际化进程;加强创新型人才队伍建设,以国家及省市相关人才工程、计划为依托,重点培养紧缺专业人才、创新型科技人才和经济管理人才等。

## 参考文献:

- [1] 徐勇. 关于人工智能发展方向的思考[J]. 科技创新与应用, 2016(3):4.
- [2] 陈庆霞. 人工智能研究纲领的基本问题和发展趋势[D]. 南京:南京航空航天大学,2009.
- [3] 韦淋元. 人工智能发展的困境和出路[D]. 南宁:广西师范大学,2009.
- [4] 刘兴亮. 智能化时代的四核驱动力[J]. 中国传媒科技,2015(9):27-29.
- [5] 孙晔,吴飞扬. 人工智能的研究现状及发展趋势[J]. 价值工程, 2013(28):5-7.
- [6] 万宇,余建斌,等. 用好人工智能,关键还在人类自身[N]. 人民日报,2016-04-11.
- [7] VENTURE Scanner. Understand the extensive artificial intelligence landscape [EB/OL]. <http://www.venturescanner.com/artificial-intelligence>,2016-03-01/2016-03-28.
- [8] 艾瑞咨询. 2015 年中国人工智能应用市场研究报告[EB/OL]. [http://www.cbdio.com/BigData/2016-01/20/content\\_4513534\\_all.htm](http://www.cbdio.com/BigData/2016-01/20/content_4513534_all.htm),2016-01-20/2016-03-28.

(责任编辑:林思睿)