

美国人工智能研发与政府管理趋势分析及启示

祝学华¹, 蒋玉宏², 朱庆平²

(1. 中国科学技术部, 北京 100862;

2. 科学技术部高技术研究中心, 北京 100044)

摘要:近年来,人工智能技术快速发展,正在或将要在交通运输、医疗健康、教育、公共安全等领域广泛应用,将深刻地改变人类生产生活方式乃至思维方式和社会治理。美国等发达国家纷纷出台相关规划与政策,强化战略部署。本文通过总结分析美国人工智能重点研究领域、研究方法、政策法规及政府治理等方面的发展趋势,对我国《新一代人工智能发展规划》实施、人才培养与引进及知识产权保护等提出建议。

关键词:美国;人工智能;政策法规;人才培养;知识产权

中图分类号:G327.712 **文献标识码:**A **DOI:**10.3772/j.issn.1009-8623.2019.01.006

人工智能(AI)经过60多年的演进发展,特别是近年来的快速发展,现已成为引领未来发展的战略性、颠覆性技术,也被认为是引领全球第四次工业革命的核心驱动力,将深刻地改变人类生产生活方式乃至思维方式和社会治理方式。美国等世界主要发达国家纷纷把发展人工智能作为提升国家综合竞争力、维护国家安全的重大战略,出台相关规划和政策,强化战略部署。美国2016年发布《国家人工智能研发战略计划》,斯坦福大学等一些研究型大学组织跨学科团队加强人工智能技术研发,谷歌、微软、亚马逊、苹果、脸书、IBM等高技术公司也纷纷投入巨资加大研发力度。

尽管如此,人工智能目前尚处在“机器智能”的起步阶段,要使其在现实中得到广泛应用,还需要在技术研发、政策法规乃至社会治理等方面做大量的工作。那么,人工智能的应用前景究竟怎么样?同时,由于人工智能涉及学科领域众多,而且具有技术属性与社会属性高度融合的特征,技术研究方向主要有哪些?人工智能技术也是一把双刃剑,为了避免对其不恰当的开发应用给人类社会带来危害甚至灾难,政府

又应该如何加强管理来促进其正确开发应用并造福人类?本文围绕这些问题,通过梳理美国人工智能重点研究方向、在人工智能研发应用中的管理政策和措施等,为我国实施《新一代人工智能发展规划》、选择恰当的技术研发方向和政府管理方式等提供参考。

1 人工智能应用前景分析

近年来,人工智能技术快速发展,已在自动驾驶、新媒体等领域得到了应用,尽管受技术和经济成本等制约,智能的应用范围还很狭窄(如AlphaGo能下围棋却下不了国际象棋),但已明显表现出良好的市场应用前景,甚至有人预测“人工智能+”的时代即将到来。艾森哲咨询公司近日发布报告^[1],对美国等12个主要发达国家当前人工智能的有关应用情况进行分析后认为,到2035年人工智能将使信息通信、制造业等16个行业的利润率提高38%。同时,随着人工智能技术的发展,人工智能系统将逐步适应个性化的需求,人与智能机器未来的关系将变得更加微妙和不确定。

斯坦福大学研究报告^[2]和有关人工智能专家

第一作者简介:祝学华(1967—),男,博士,主要研究方向为科技管理。

收稿日期:2018-12-10

认为, 2030年前人工智能技术正在或将在交通运输、医疗健康、教育、低资源社区(Low-resource Communities)、公共安全、家庭服务机器人和娱乐等领域得到广泛应用。最近的重要进展是深度学习的应用, 在未来几年里, 人工智能的应用主要集中在交通运输和医疗健康领域, 然而在许多领域里, 近期内人工智能只是替人去完成某些特定任务, 尚不能完全脱离人。

2 美国人工智能研究方向分析

2.1 人工智能研究领域分析

目前, 学术界对人工智能虽无统一的定义, 但简单地理解, 就是要通过智能化的机器, 延伸和增强人类改造自然、治理社会的能力并提高效率, 最终实现人与机器和谐一致、共生共存的社会。与人类几千年创造出来的各种工具和机器不同, 人工智能机器有自主感知、认知、决策、学习、执行和社会协作能力, 符合人类情感、伦理和道德观念^[1]。

当前人工智能研发进步很快, 其中最快的是机器学习。为了实现人工智能技术的广泛应用, 人工智能正在向与人类有效合作、更具有人的意识的智能系统方向演进。这一趋势促使当前和今后一个时期美国人工智能研究的热点领域至少包括以下几个方面^[2]。

(1) 大规模机器学习。这主要涉及学习算法的设计和扩大, 以及现有算法与超大数据集如何有效协同工作等内容。

(2) 深度学习。这是具有多层人工神经网络的机器学习, 结果更精准、机器更聪明。目前深度学习在促进目标识别、视频标识和行为识别等方面取得了重大进展。

(3) 增强学习。这要解决在不断变化的空间环境中的决策问题, 其目的是找到当前环境下的最佳决策。因此, 增强学习中并没有大量的原始已知输入数据, 机器需要在变化的环境中通过大量的试错学习, 再根据某种规则进行迭代计算, 找到产生最佳结果的最佳路径, 从而做出最佳决策。增强学习是将机器学习的重点从模式识别转变为基于经验的顺序决策的体系, 使人工智能的应用可以面向实际问题来采取相应的行动。

(4) 机器人学。主要涉及如何以可总结和可

预测的方式来训练机器人与其周边环境进行互动、如何帮助机器人在互动的环境中进行操控、如何与人进行互动。机器人学的进步将有赖于计算机视觉和其他机器感知领域技术的提升。

(5) 计算机视觉。这是机器感知最重要的形式。虽然感知的图像、语音对话可以帮助人机互动和合作, 但是人们日常交互协作, 很多靠的是默契, 而不需要言语。因此, 当机器人能够通过想象和推理来预测别人的意图和接下来的动作时, 它才能和人进行有效互动。这是计算机视觉研究的重要方向。

(6) 自然语言处理。除口语互动外, 自然语言的处理不能脱离视觉对外部世界的感知和有关因果推理。这方面的有关研究正在转向开发有能力与人对话的互动系统, 而不仅仅是按照程序化的请求与人互动。

(7) 协作系统的研究。通过研究模式和算法, 帮助发展能与人和其他系统进行协作的自动系统, 实现人机优势互补。

(8) 众包和人力计算(Crowdsourcing and Human Computation)研究。通过利用人类智能使计算机系统增强, 来解决计算机本身解决不了的问题。目前的研究主要集中在探索基于人、机器之间的不同能力和成本而形成人机之间的任务合理分工。

(9) 博弈伦理研究。机器人要与人交流, 就必须懂得人类价值观。对于理性人, 通过观察他的行为和选择, 就可以反向推理、估算他的价值观, 即价值函数。因此, 需要将经济和社会管理等相关内容引入到人工智能的算法中, 使人工智能系统获取、共享人类的价值观。

(10) 物联网研究。这主要研究将各种各样的设备互相连接, 处理和使用其产生的大量数据, 共享其丰富的感知信息, 用于智能目的。

(11) 神经形态计算。这是一组寻求模拟生物神经网络以提高计算系统的硬件有效性和稳健性的技术, 可以取代输入/输出、指令处理、存储器的独立模块。

在上述领域之外, 还有其他一些领域。目前这些领域还比较分散, 正在交叉发展、走向统一融合的过程中。

2.2 人工智能认知分析

人工智能是为了延伸和增强人类改造自然、治理社会的能力和效率。这就要求智能系统尽可能像人类一样思考,一方面理解物理世界及其因果链,以适应不同的环境条件;另一方面要具有智能物种的任务和价值链,因为动物的各种行为是被各种内在任务所驱动,如人类生存需要吃饭、安全、发展、繁衍等问题,这些基本任务会衍生出大量的其他“任务”,任务代表了价值观,这些都是在进化中形成的,因此任何智能系统的行为都是由大量的任务所驱动。有了适应物理环境的因果链和智能物种的任务与价值链,有关事项就可以被推导出来。为此,要构造一个人工智能系统,需先定义其功能,再定一个模型,这个模型是一个数学概念,是通过价值函数、感知、认知、任务计划等来表达,通俗来说,就是人类的世界观、人生观、价值观的一个数学表达。人工智能系统自身没有独立的价值,它的价值反映了人类的价值。因此,人工智能机器人要具有物理常识和社会常识,符合大众认知价值取向,同时它可以举一反三,推导出并且帮助获取其他知识。这是人工智能需研究解决的核心内容^[3]。

2.3 人工智能研究方法分析

目前的研究方法大多处在“大数据、小任务”范式(Big Data for Small Task),即针对某个特定的任务(如人脸识别)设计一个简单的价值函数,用大量数据训练特定的模型。这种方法在某些方面很有效,但问题是这个模型不能泛化,即该模型不能用到其他任务上。如AlphaGo能下围棋却下不了国际象棋;再如,同样是人机对话,学校课堂上的机器人难以胜任检察院的审讯任务,因为在检察院审讯室的对话过程中还需要综合分析犯罪嫌疑人的犯罪线索、举止表情、心理行为等,判断其所交代内容的真实性 and 全面性,在此基础上再采取适当的审讯方式、提出有针对性的审讯问题。因此,人工智能的发展需要转向“小数据、大任务”(Small Data for Big Task)范式,即要用大量任务而不是大量数据来塑造智能系统和模型,这就是所谓的“任务塑造了智能”,因为人的各种感知和行为,时时刻刻都是在被任务所驱动^[3]。在“大数据、小任务”范式发展到一定阶段时,人工智能研究的思路将转向“小数据、大任务”范式。

3 政府在人工智能研发应用中的管理分析

人工智能研发应用是否取得成功或成功的程度,取决于其是否为人类社会产生了正能量或创造的价值有多大。从这个意义上讲,人工智能研发应用应设计成能使人们理解、参与的系统,并与人们建立起信任,延伸和增强人类改造自然、治理社会的能力和效率。这就要求人工智能的研发应用,尤其是其中的价值函数等的设计符合理性人的正确价值取向和思维方式,避免研发出有种族歧视、金融诈骗、恶意攻击伤人倾向等违背理性人价值取向甚至违法的智能系统。

同时,人工智能的研发应用可能随之产生一些社会问题。例如,智能机器人的出现将使一些人的技能被淘汰,甚至失业,社会和政府应提供什么样的保护措施,如何保护这些人的社会公平利益?人工智能导致生产效率的提高,由此带来的收益如何公平分配?智能机器人出现后,如何有效保护个人隐私?自动驾驶车辆发生交通事故或者智能医疗设备发生医疗事故时,由谁来承担相应的责任?等等。

从上面的分析可以看出,一方面,要确保人工智能发挥正面积极作用;另一方面,对其产生的社会问题,要妥善应对防范。脸书、微软、特斯拉等美国高技术公司已开始讨论这些问题;美国信息技术产业理事会曾发布《人工智能政策原则》^[4],提出了负责任的设计和部署等14个方面的政策主张。但是,大多数企业和研发人员目前还没有考虑(至少还没有充分考虑)这些问题。

面对人工智能系统产生的这些深刻变化,政府管理部门理应担负起社会管理责任。但是,如果管理滞后或不当,将会阻碍创新发展,甚至引发其他社会问题。要有效解决这些问题,专家认为,政府管理部门和人工智能的研发者、使用者以及行业协会应一起参与讨论,形成合作伙伴关系已迫在眉睫。同时,政府管理部门要通过强化内外部的责任、提高透明度、采用专业化的手段来加强相关管理行为。这就要求与人工智能相关的政府管理部门配备专门的人工智能技术人员,在设计管理框架和制定管理政策法规时提前考虑人工智能的研发应用可能带来的管理影响,提前采取应对措施。一方面应提出明确的指导原则,要求人工智能研发者、使用者

在研发应用过程中始终坚持理性人正确积极的价值取向；另一方面，针对人工智能可能产生的一些社会问题，要及时制定相应的法律法规，明确法律责任主体，避免社会管理混乱或管理法规缺失。目前美国国会正进行人工智能立法工作^[5]，交通部和部分州已制定了自动驾驶相关的交通指南和法规^[6-8]。

4 启示与建议

我国正在全面实施《新一代人工智能发展规划》（以下简称《规划》），“智慧社会”的理念已写进了党的十九大报告，发展人工智能已上升为国家战略。我国正力争实现“弯道超车”，在新一轮国际科技竞争中把握主动权和主导权。根据人工智能发展趋势，对我国实施《规划》有以下几点建议。

4.1 加强《规划》实施的研究开发、管理框架和政策法规的顶层系统布局

人工智能发展不仅涉及众多学科，而且涉及伦理、法律、社会管理甚至意识形态等诸多问题，因此实施《规划》不只是科学家的事情，也不只是科技管理部门和产业管理部门的事情，还需要法制部门和社会管理部门共同参与。政府管理部门加强与研发者、使用者、行业协会的沟通、协作和配合非常重要，应根据人工智能研究开发进展情况，及时制定相应的管理框架和政策法规，当前尤其要加强研发人员的价值伦理引导和教育，使其在人工智能研发过程中体现正确的价值取向。

4.2 持续跟踪把握世界人工智能发展趋势，选择恰当的技术研发方向，设计相应的社会管理方式

尽管人工智能演进发展已有 60 多年，近年发展迅速，但从其成熟度来讲，目前尚处于“机器智能”的早期阶段，还不是严格意义上的人工智能。因此，要持续跟踪把握世界人工智能的发展趋势，不仅要跟踪研究发展趋势，而且要跟踪相应的政策法规管理趋势，选择恰当的技术研发方向，并结合我国国情设计相应的社会管理方式。

4.3 加强人工智能基础理论研究和交叉学科研究，夯实人工智能发展基础

我国近几年人工智能技术发展较快，尤其是在开发应用方面，但是从根本和长远来讲，与美国等

发达国家相比我国在基础理论研究以及与社会学、经济学、法学等相关学科的交叉研究方面差距较大，这将制约我国人工智能发展。因此要加强人工智能基础理论研究和交叉学科研究的布局，尤其要鼓励企业加大这方面的研发投入。

4.4 制定特殊政策，加强人工智能人才的培养和引进

领英公司发布的《全球人工智能领域人才报告》^[9]显示，截至 2017 年第一季度，领英平台的全球人工智能领域专业技术人才超过 190 万，美国拥有最为庞大的人才库，数量超过 85 万；而我国刚刚超过 5 万，在全球排名第 7 位，这与我国发展人工智能的战略目标要求相差甚远。科技竞争归根到底是人才的竞争。为此，要解放思想，制定特殊政策，加大人工智能人才培养和引进的力度。其中人才引进，不仅仅是传统方式的引回国内，当前也要充分发挥海外研发中心和离岸创新中心的作用，加大在海外就地吸引人才的力度，为此要打通科技创新经费出境管理使用等绿色政策通道。

4.5 要妥善应对人工智能开放合作中的知识产权保护

习近平总书记在十九大报告中提出要加强创新能力开放合作。开放合作是大趋势，可使我国融入全球创新网络，参与全球创新治理。当前人工智能研发尚处在“大数据、小任务”范式阶段，国外高技术公司积极在我国设立人工智能研发中心或投资中国人工智能公司，就是希望利用我国丰富的数据资源、广阔的市场和廉价的人力资本，抢占人工智能产业发展先机。为此，我国在开放合作中要加强数据使用和管理、知识产权保护等工作。■

参考文献：

- [1] Mark Purdy, Paul Daugherty. How AI Boosts industry profits and innovation [EB/OL]. (2017-06-30)[2018-01-16]. <https://www.accenture.com/us-en/insight-ai-industry-growth>.
- [2] One Hundred Year Study on Artificial Intelligence. Artificial intelligence and life in 2030[EB/OL]. (2016-09)[2018-01-12]. https://ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai_100_report_0831fnl.pdf.
- [3] 朱松纯. 浅谈人工智能：现状、任务、架构与统一 [EB/OL]. (2017-11-02)[2017-11-20]. <https://mp.weixin.qq.com/>

- s/-wSYLu-XvOrsST8_KEUa-Q.
- [4] The Information Technology Industry Council. AI policy principles[EB/OL]. (2017-10-24)[2017-12-11]. <https://www.itic.org/public-policy/ITIAIPolicyPrinciplesFINAL.pdf>.
- [5] John K Delaney. Future of Artificial Intelligence Act of 2017[Z/OL]. (2017-12-12)[2017-12-15]. <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/4625/text>.
- [6] U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration. NHTSA Federal Automated Vehicles Policy[EB/OL]. (2016-09)[2017-12-11]. <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/AV%20policy%20guidance%20PDF.pdf>.
- [7] Governor Doug Ducey. Advancing autonomous vehicle testing and operating; Prioritizing public safety [EB/OL]. (2018-03-01)[2018-03-16]. <https://azgovernor.gov/executive-orders>.
- [8] Office of Administrative Law. Testing of autonomous vehicles[EB/OL]. (2018-02-26)[2018-02-27]. https://www.dmv.ca.gov/portal/wcm/connect/a6ea01e0-072f-4f93-aa6c-e12b844443cc/DriverlessAV_Adopted_Regulatory_Text.pdf?MOD=AJPERES.
- [9] 领英. 全球 AI 领域人才报告 [R/OL]. (2017-07-06)[2017-12-11]. <https://business.linkedin.com/zh-cn/talent-solutions/s/sem-report-resources/ai-report>.

Analysis and Enlightenment of American Artificial Intelligence Research and Development and Government Management Trend

ZHU Xue-hua¹, JIANG Yu-hong², ZHU Qing-ping²

(1. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862;

2. High Technology Research and Development Center of MOST, Beijing 100044)

Abstract: In recent years, the significant advances in artificial intelligence field, which are being or will be widely used in transportation, healthcare, education, public safety and security and other fields, will profoundly change ways of production, lifestyles and even ways of thinking and social governance. Developed countries such as the United States have introduced relevant plans and policies to strengthen strategic deployment. Through analyzing the development trends of the research areas, research methods, and policies and regulations of artificial intelligence in the United States, the paper puts forward some suggestions for implementation of New Generation of Artificial Intelligence Development Plan, talent cultivation and intellectual property protection in China.

Key words: United States; artificial intelligence; policies and regulations; talent cultivation; intellectual property protection