

国内外医疗人工智能应用现状及相关政策^{*}

袁紫藤 陶金婷 谈莹 邓华超 张宇清

(湖北中医药大学人文学院 武汉 430065)

〔摘要〕 详细阐述国内外医疗人工智能应用场景及现状,对人工智能战略和相关政策进行梳理,提出国外人工智能政策对我国的启示,包括加强相关人才培养、建立开放共享的数据生态系统等方面。

〔关键词〕 国内外;医疗;人工智能;应用现状;政策

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2019.05.001

Domestic and Overseas Application Status and Relevant Policies of Medical Artificial Intelligence (AI) YUAN Ziteng, TAO Jintong, TAN Ying, DENG Huachao, ZHANG Yuqing, Humanities College of Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430065, China

〔Abstract〕 The paper elaborates the application scenarios and status quo of medical Artificial Intelligence (AI) domestic and overseas, analyzes the strategies and relevant policies of AI, and puts forward enlightenments from foreign AI policies for those in China, which includes strengthening training on relevant personnel and building an open and sharing data ecosystem, etc.

〔Keywords〕 domestic and overseas; medical; Artificial Intelligence (AI); application status; policy

1 引言

医疗人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 与人类智能在思维模式、创造能力、社会属性方面有着很大不同,目前已在医学影像、病理、辅助决策系统、医学教育方面取得迅速进展并有着广泛应用。

与此同时人工智能已经成为国际竞争的新领域,越来越多的国家制定发展战略与规划,力图在新一轮国际竞争中掌握更多的主动权。

2 国内医疗人工智能应用现状

2.1 医疗机器人

目前国内医疗领域机器人主要包括手术机器人 (骨科及神经外科手术机器人等)、肠胃检查与诊断机器人 (胶囊内窥镜、胃镜诊断治疗辅助机器人等)、康复机器人及其他用于治疗机器人 (智能静脉输液药物配置机器人)。以手术机器人应用最为广泛,目前已应用于胸外科、心外科、泌尿外科、妇科、胃结直肠外科、肝胆外科、颌面外科等领域。手术机器人是集多项现代高科技手段于一体

〔收稿日期〕 2019-05-15

〔作者简介〕 袁紫藤,本科,发表论文1篇;通讯作者:张宇清,讲师。

〔基金项目〕 2019年度海南省人文医学研究基地资助一般项目“人工智能在我国卫生健康领域的应用现状以及法律挑战研究”(项目编号:QRYPT201922)。

的综合体，其视野更开阔，手术操作更精准，有利于患者伤口愈合，减少创伤与疼痛。

2.2 辅助医疗

2.2.1 医学影像识别 随着成像技术在医疗领域的广泛应用，临床诊断对影像的依赖程度越来越高。人工智能技术可以帮助医生对医学影像完成各种定量分析、历史图像的比较或可疑病灶的发现等，从而高效、准确地完成诊断。国内“医学影像+人工智能”领域企业布局，见表 1。

表 1 国内“医学影像+人工智能”领域企业布局

公司名称	关注领域/主导产品
拍医拍	机器视觉+医疗
翼展科技	智能影像诊断
Deep care	人工智能+医学影像
哪吒宝贝	黄疸检测软件
雅森科技	医学影像智能分析
依图科技	机器视觉+医疗
推想科技	医疗影像智能科技
图玛深维	医疗影像诊断技术
锐达影像	互联网医疗影像平台
汇医慧影	医疗影像人工智能云平台
医重影像	医学影像云系统
睿佳医影	基于医学影像的计算机辅助诊疗系统 RayPlus

2.2.2 辅助诊断 利用 AI 辅助诊断技术进行疾病辅助诊断与筛查是降低我国疾病死亡率的一个重要途径。然而 AI 辅助诊断技术仅是影像辅助诊断支持系统，不能作为最终诊断，最终影像诊断必须由有审核资质的影像医师确定。2018 未来医疗 100 强论坛上德尚韵兴发布乳腺癌人工智能辅助诊断产品。这是其继三维可视化精准术前规划、术中导航、术后评估、超声甲状腺结节智能辅助诊断系统后的又一医学辅助诊断产品。2018 年 11 月乐普（北京）医疗器械股份有限公司旗下全资子公司自主研发的心电图人工智能自动分析诊断系统 AI-ECGPlatform 获得美国食品药品监督管理局（Food and Drug Administration, FDA）的注册批准，成为国内首项获得美国 FDA 批准的人工智能心电产品，堪称国内医疗人工智能领域里程碑事件。

2.2.3 辅助随访 人工智能将随访、健康教育穿

插在整个医疗服务流程中，使医生更流畅、患者更舒适。在门诊或住院阶段医护人员可进行患者随访的人组和随访路径的选择，系统自动通过短信、微信等方式向患者发送对应疾病的健康教育知识。同时可提醒患者在离院后会进行满意度调查、病情随访、疾病宣教及复诊等，提高患者依从性。2018 年 7 月江苏省人民医院上线“云随访”，实现随访工作电子化、路径标准化、任务个性化以及方式互联网化，打造人工智能“济世大脑”——即利用 AI 完成整个随访过程中重复性人工工作，减少医护人员工作量。

2.3 电子病历/文献分析

人工智能利用机器学习和自然语言处理技术自动抓取病历中的临床变量，智能化融汇多源异构的医疗数据，将结构化病历、文献生成标准化的数据库，积压的病历自动批量转化为结构化数据库。目前电子病历/文献分析的应用场景主要有 3 类：病历结构化处理、多源异构数据挖掘、临床决策支持。国内“病历/文献分析+人工智能”领域企业布局，见表 2。

表 2 国内“病历/文献分析+人工智能”领域企业布局

公司名称	主导产品
惠美医疗	医疗知识库和管理系统
医渡云	“医疗大数据”平台
LinkDoc	医疗数据解决方案及肿瘤大数据平台
森亿智能	医疗数据挖掘与治理平台
星医科技	313 平台系统
舶众数据	病例智能总结
河谷互动	远程医疗云平台
中修医龄	在线辅助学习和辅助诊疗系统
点内	点内生物系统

2.4 健康管理

随着各种检测技术的发展，个人健康数据呈爆发式增长且更加复杂，其中包括生物（如基因等）、生理（如血压、脉搏）、环境（如空气）、心理状态、社交以及就诊数据（个人就医、用药等）等。利用人工智能技术对上述数据进行分析，可提示潜在健康风险并给出相应的改善策略，最终实现个体

健康有效管理。国内“健康生活管理 + 人工智能”领域企业布局，见表 3。

表 3 国内健康生活管理 + 人工智能领域企业布局	
公司名称	主导产品
妈妈帮	备孕、怀孕、育儿生活交流分享平台
医随访	糖尿病管理云随访服务平台
必拓狮	APP 分析饮料的含糖量
糖护士	糖尿病自我管理和辅助治疗平台
云听	心肺听诊的健康管理服务
哪咤宝贝	新生儿黄疸监护
悦糖	餐后血糖应答预测模型

2.5 中医药领域

随着人工智能技术在生命科学领域的作用越来越明显，中医药产业在人工智能的潮流中迎来新的发展良机。人工智能理念和技术在中医药传承发展中可分为 3 个阶段，见图 1，我国目前处于第 2 阶段。“人工智能 + 中医药”部分产品，见表 4。

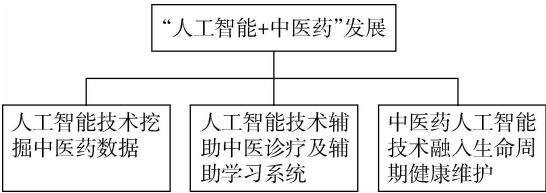


图 1 “人工智能 + 中医药”发展阶段

表 4 “人工智能 + 中医药”部分产品

开发者名称	产品	介绍
微医联合莲芯健康	悬壶台中医辅助诊疗系统	运用“中医辨证论治系统”结合互联网、人工智能技术，提供中医电子病历、辅助开方、心脑血管疾病、中医药知识库、中医治未病、集成医院信息系统串联服务，普及和提升各级医疗卫生机构的中医药服务能力和诊疗水平
芜湖圣美孚科技有限公司	中医综合诊断系统	有 5 大组成模块，分别是中医脉象诊断系统、舌面象诊断系统、中医体质辨识系统、个性化养生调理系统、经典处方系统
道生医疗、金灯台信息与泰坤堂	乌镇国医云脑	以四诊仪为载体，以海量中医药大数据、中医特色机器学习算法、强大云计算能力为基础技术要素，具备感知、连接、语言、决策 4 大中医人工智能能力，能够读懂中医语言，像中医师一样思考，像名医师一样给出答案
脉景智能	中医人工智能辅助诊断系统、中药人工智能临床决策支持系统、中医临床病案管理系统以及中医临床病患交互系统等多终端、多功能、高水平的智能化产品	服务于基层医疗机构、临床医疗事业单位、医药企业等多个领域，被广泛运用于临床教育、科研以及培训中
医库云	中药材 AI “鉴别师”	通过人工智能技术，根据药材样本进行大数据识别分析，涵盖真伪辨识、产地溯源、品质预测等多个参数，其分析精度达 90% 以上，每次鉴别仅耗时 2 秒，达到行业专家水平
复旦大学	自主交互中医体检机器人	首次实现中医四诊信息采集与分析的全流程标准化、客观化，通过中医机器人与用户的直接交互，生成基于中医原理的个性化健康状态体检报告，帮助用户方便快捷地了解健康状况

3 国内医疗人工智能相关政策

为规范和促进人工智能的发展，发展人工智能产业已成为重要国家战略，我国先后出台系列政

策，见表 5。国家对于医疗领域人工智能的发展提出明确要求，包括技术研发支持政策，就健康信息化、医疗大数据、智能健康管理等相关技术和产品提出具体规划，指出医疗、健康及养老等方面的人工智能应用方向^[1]。

表 5 我国人工智能相关政策文件（截至 2019 年 2 月）

发布时间	发布部门	文件名称
2015 年 5 月 19 日	国务院	《中国制造 2025》
2015 年 7 月 4 日	国务院	《国务院关于积极推进“互联网+”行动指导意见》
2016 年 3 月 17 日	十二届全国人大二次会议	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
2016 年 3 月 21 日	国务院	《机器人产业发展规划（2016-2020 年）》
2016 年 5 月 18 日	国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、中央网信办	《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》
2016 年 6 月 24 日	国务院	《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》
2016 年 8 月 8 日	国务院	《“十三五”国家技术创新规划》
2016 年 9 月 19 日	工业和信息化部、国家发展改革委	《智能硬件产业创新发展专项行动（2016-2018 年）》
2016 年 11 月 26 日	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》
2017 年 1 月 24 日	原国家卫生计生委	《“十三五”全国人口健康信息化发展规划》
2017 年 3 月 5 日	十二届全国人大第五次会议	2017 年政府工作报告
2017 年 7 月 8 日	国务院	《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》
2017 年 10 月 27 日	中国共产党第十九次全国代表大会	十九大报告
2017 年 12 月 14 日	工业和信息化部	《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020 年）》
2017 年 12 月 15 日	工业和信息化部	《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020 年）》
2018 年 3 月 5 日	国务院	2018 年政府工作报告
2018 年 8 月 7 日	卫健委、中医药局	《卫生健康委中医药局关于进一步做好分级诊疗制度建设有关重点工作的通知》
2018 年 8 月 7 日	卫健委、中医药局	《卫生健康委中医药局关于坚持以人民健康为中心推动医疗服务高质量发展发展的意见》
2018 年 8 月 13 日	国家中医药管理局科技部	《关于加强中医药健康服务科技创新的指导意见》
2019 年 1 月 15 日	国家中医药管理局科技部、工信部、卫健委	《关于加强中医医疗器械科技创新的指导意见》

4 国外医疗人工智能应用现状

4.1 手术机器人

全球手术机器人行业相关数据显示截至 2017 年 9 月全球范围内手术机器人共 4 271 个，美国占 2 770 个，占接近 65%。2016 年美国手术机器人辅助手术量约为 74 万例，其中最具代表的达芬奇手术机器人（da Vinci Surgical System）辅助手术占比 76%，约为 56.3 万例。达芬奇手术机器人目前被应用于泌尿学、妇科、胸腔和心脏领域等。其他具有代表性的手术机器人还有美国 Stryker 公司研发的髌膝关节置换手术机器人 MAKO 系统，其在 2014 年手术量高达 14 000 例，是全球销量第 2 的手术机器人；以色列 Mazor Robotics 公司研发的 Renaissance 和 Mazor X 机器人手术辅助系统，主要辅助外科医生进行脑部和脊柱手术；TOBODOC 辅助外科机器人系统在德国、澳大利亚、西班牙、法国、英国、

瑞士、中东、韩国、印度、日本等多个国家和地区都得到大量应用。对于自主式手术机器人，由于其高轻量性、精确性、自主性等要求，各国正处在积极研究开发的阶段，未在临床广泛投入使用。2016 年美国华盛顿儿童国家健康系统的 Peter C. Kim 团队成功研发智能组织自动机器人（Smart Tissue Autonomous Robot, STAR），其拥有独特的光像信息成像系统以及自主的创新算法，成为全球第 1 台可以自主处理软组织的手术机器人，目前 STAR 机器人在实验阶段已完成两例猪肠缝合手术，均获得成功。

4.2 辅助医疗

4.2.1 医学影像识别 医疗数据中超过 90% 来自医学影像，美国医学影像数据的年增长率为 63%，而放射科医生数量的年增长率仅为 2%。运用人工智能技术识别、解读医学影像，通过与其他病例记录的对比分析，帮助医生定位病灶，辅助诊断，可

以有效弥补其中的缺口，减轻医生负担，提高诊疗效率。国外早已出现 Enlitic、Butterfly Network、VisExcell、VoxelCloud 等知名公司，IBM 2015 年 8 月斥资 10 亿美元收购医学影像处理与加工公司 Merge，将其技术整合进 IBM Watson 认知智能系统应用，积极应用于放射类、放疗类、手术类及病理类的医学影像识别。

4.2.2 辅助诊断 2016 年谷歌领导的糖尿病视网膜病变诊断系统准确率与眼科医生一致。2017 年 1 月 25 日斯坦福团队研发的人工智能皮肤癌诊断系统准确率至少为 91%。2017 年 6 月 IBM 及其合作伙伴在 2017 年美国临床肿瘤学会年会上展示 IBM

Watson 肿瘤解决方案的临床能力及 Watson 的临床试验匹配工具。数据显示其将癌症临床试验筛查时间从 1 小时 50 分钟减少到 24 分钟，减少 78%。2018 年 3 月日本著名癌症诊疗中心癌研有明医院成功开发出世界首个人工智能图像胃癌诊断系统，公布其精度测验数据，结果显示人工智能诊断 1 张图片的时间仅为 0.02 秒，且达到 92.2% 的检出率，准确率达 30%。

4.2.3 辅助护理 在美国、德国、日本等人口老龄化严重的国家，医疗人工智能的辅助护理功能已被广泛应用于养老模式中，主要从护理协同、自我护理和专业护理方面展开，见表 6。

表 6 辅助护理应用场景

辅助护理类型	名称	介绍
护理协同	智能药盒 Pills & Beyond	提醒老年人服药时间并确定是否打开正确的药盒区域，出现特殊情况时给予家人预警提醒，在药量不足时提醒药房
	Reminder Rosie	为老年痴呆症提供免提的定制化提醒服务
	小海豹 Paro、Jibo 及 Gerijoy 等	-
自我护理	NaturalWare	提供各种符合人体工程学的厨具，确保某些丧失手部敏捷性的老年人进食过程得到保障
	BesticAB	通过饮食辅助机械臂设备提供老年患者的进餐独立性
	GYENNQ	为老人提供基于杯子的解决方案，通过传感器技术为老人定制化每天的饮水计划
专业护理	CareInSyne	提供基于机器学习的护理软件
	Zocdoc	允许患者和老年人在开放预约时间就医，实现基本信息交互并获得医生专业性建议
	Practo	致力于帮助患者找到医生，构建个人健康档案，存储个人健康数据以支撑各项医疗决策
	CareMessage	帮助亚健康人群回归更为健康的状态，服务内容包括提供系列的健康服务和持续化的健康管理

4.3 智能健康管理（表 7）

表 7 智能健康管理应用

应用场景	产品或企业名称	介绍
大数据与流感预测	Google Fit	通过检测用户在谷歌上的搜索内容可以有效追踪流感暴发迹象
机器学习与血糖管理	Biobeats	主要通过计量生物学技术来实时抓取个人健康信息
	Li Kang、37mhealth	提供即使是老年人也非常易用的智能血压计
数据库技术与健康要素监测	Echo Labs	通过光学可穿戴设备来分析患者的心血管、呼吸道以及新陈代谢等数据
健康管理与生活品质提升	Zest Health	基于大数据分析工具，为消费者提供与健康相关的个性化决策支撑
	CaféWell 健康管理优化平台	协助医疗保险商和人口健康管理者引导并激励用户改善健康，针对个人提供精确的健康服务
人险识别与情绪分析	SavantCare	基于 AI 情感监测和评估工具，主要用于帮助诊断“抑郁症和焦虑症。X2.ai 帮助心理医生监测有心理疾病的患者，在必要时给予提醒和治疗建议
医学分析与人类寿命的预测	-	澳大利亚科学家已开始利用人工智能分析医学影像来预测人的健康状况和寿命

4.4 药物研发

目前全球至少有 100 家初创企业正在探索新药研发的人工智能方法,传统的大型制药企业则大多是以合作的方式进行研究。如阿斯利康与 Berg, 强生与 Benevolent AI, 默沙东与 Atomwise, 武田制药与 Numerate, 赛诺菲和葛兰素史克与 Exscientia, 辉瑞与 IBM Watson 等。也有部分企业以自主研发方式参与合作,如 Roche 的子公司 Genentech 使用 GNS Healthcare 公司的 AI 系统帮助开发癌症治疗药物。

4.5 基因测序

目前国外将基因测序研究定位于肿瘤基因组测序技术,揭示肿瘤的发病机制以及为肿瘤治疗奠定基础,应用定位于将基因测序与传统临床医学的结合,形成精准医疗。斯坦福大学科学家开发一种利用基因组学和机器学习来预测腹主动脉瘤的方法,分析 268 名患者的基因组数据,以寻找突变模式,最终确定 60 个该疾病患者中高度突变的基因。结合后续进一步验证,该算法结合基因组测序预测风险的准确率达 70%。

5 国外医疗人工智能相关政策

5.1 欧盟

2014 年欧盟委员会发布《2014 - 2020 欧洲机器人技术战略》报告以及《地平线 2020 战略 - 机器人多年发展战略图》,旨在促进机器人行业和供应链建设,将先进机器人技术的应用范围拓展到海陆空、农业、健康、救援等诸多领域,以扩大对社会和经济的有利影响。2016 年 5 月欧盟议会法律事务委员会发布《对欧盟机器人法律规则委员会的建议草案》。同年 10 月发布《欧盟机器人法律规则》,积极关注人工智能的法律、伦理、责任问题,建议欧盟成立监管机器人和人工智能的专门机构,制定人工智能伦理准则,赋予自助机器人法律地位,明确人工智能知识产权等。2018 年 4 月欧盟委员会发布政策文件《欧盟人工智能》。该报告提出欧盟将研究和制定人工智能道德准则,确立适

当的道德与法律框架。在人工智能和机器人领域倡导高水平的数据保护、数字权利和道德标准,确定可信赖的人工智能,避免人工智能系统做出基于患者种族或性别的偏见诊断。

5.2 美国

美国科学制定推动人工智能产业发展的战略,从政府、法律、技术及投资层面形成全方位组织推进模式。2016 年 10 月科技政策办公室 (Office of Science and Technology Policy, OSTP) 国家科学技术委员会 (National Science and Technology Council, NSTC) 发布《为人工智能的未来做准备》以及《国家人工智能研究与发展战略计划》两份重要报告。前者探讨人工智能的发展现状、应用领域以及潜在的公共政策问题;后者提出美国优先发展的人工智能 7 大战略方向及两方面建议。同时还指出要加速人工智能在医疗领域的发展,利用人工智能对并发症进行预测及预防,通过电子化病历对医疗大数据进行分析挖掘等,还要在医学诊断等领域利用人工智能系统自动执行决策和进行医疗诊断。2016 年 12 月发布《人工智能、自动化与经济》报告,深入考察人工智能驱动的自动化将会给经济带来的影响并提出国家 3 大应对策略。2019 年 2 月 11 日特朗普签署启动《美国人工智能倡议》行政令。该倡议提出将集中联邦政府资源来发展人工智能,以促进国家繁荣,加强国家和经济安全,提高美国人民生活质量。该计划的一个重要方面是向学术界、医疗领域开放一些政府数据库,便于人工智能项目积累所需要的数据量。美国政府表示将要求卫生和交通等领域的政府机构发布新的数据集,在关注数据隐私性的同时帮助 AI 研究发展。

5.3 其他国家和地区

5.3.1 日本 2016 年 4 月日本首相安倍晋三提出设定人工智能研发目标和产业化路线图及组建人工智能技术战略会议的设想。2017 年日本发布《下一代人工智能促进战略》^[2],在医疗领域提出依据患者个人生命信息、基因信息、生存环境等大数据,提供最合适 (个性定制) 的医疗保健服务。将人工

智能与信息通信技术相结合,从而使名医的知识与技术发挥最大作用。此外通过高效学习顶尖的医疗技术或让机器人实际装载这些技术可以实现任何人任何时间都能享受到顶尖的医疗服务。2018 年 6 月日本政府在人工智能技术战略会议上发布推动人工智能普及的计划,推动研发与人类对话的人工智能,以及在零售、服务、教育和医疗等行业加快人工智能的应用,以节省劳动力并提高劳动生产率。在医疗领域提出打造人工智能医院,计划在 2022 年前打造 10 所样板医院,利用人工智能技术自动录入病例、影像识别及提供最佳治疗方案等;通过人工智能检测、分析病情,分析各治疗方案后给出最可行的治疗建议;基于医疗、护理系统的大数据化,构建以人工智能为依托、世界一流的医疗与护理先进国家。

5.3.2 英国 欧洲推动人工智能发展最积极的国家,也一直是人工智能研究学术重阵。从 2016 年至今英国已发布数篇人工智能报告。《在英国发展人工智能产业》报告中指出人工智能应用到医疗领域有以下 3 点优势:一是诊断,可根据患者过往病历的细微变化与相似患者的数据进行比较;二是识别早期潜伏疾病并追踪疾病发生率,实现预防、阻止传播的目的;三是影像诊断,随着医疗领域与人工智能技术的深度融合,人工智能将逐渐被应用到医疗保险和智能挂号、数据驱动诊断和虚拟药物开发、代替诊疗的机器人医生。目前阶段英国政府强调人工智能在医疗领域的 3 大发展方向——辅助诊断、早期预防控制流行病并追踪其发病率和图像诊断。

5.3.3 韩国 2016 年 3 月韩国政府宣布人工智能“BRAIN”计划,以破译大脑的功能和机制,开发用于集成脑成像的新技术和工具。2016 年 8 月确定 9 大国家战略项目,包括人工智能、无人驾驶技术、轻型材料、智慧城市、虚拟现实、精细粉末、碳资源、精密医疗和新型配药。目标在 2026 年前将人工智能企业数量提升至 1 000 家,培养 3 600 名专业人才,争取 10 年后韩国人工智能技术水平赶超发达国家。2018 年 5 月制定《人工智能发展战略》,将加大在人工智能领域的投入,预计在 2020 年前投资 1 万亿韩元。着重在新兴医药、未来材料等波及效果较广的领域推进人工智能技术的融合与应

用,积极应对老龄化等社会挑战。

5.3.4 德国 德国政府将人工智能视为未来经济的重要增长点,2018 年 11 月出台《人工智能战略》,口号是“AI Made in Germany”。报告提出德国应加速建成全球领先的人工智能科研基地,将研究成果广泛而迅速地转化运用,加大对人工智能相关重点领域的研发和创新转化资助力度;优先为德国在人工智能领域提高经济收益等。在卫生健康等社会领域,强调人工智能要兼顾数据保护和使用创新,既要保障个体对个人数据的权利,同时也不应给创新造成阻碍。其战略目标之一是在广泛社会对话和积极政治设计的框架内使人工智能在伦理、法制、文化和制度上融入人类社会生活。

5.3.5 法国 在人工智能发展大潮流中属于后来居上的强劲国家。面对其他国家的持续发力,开始积极布局,追赶人工智能洪流。2013 年推出《法国机器人发展计划》,旨在创造有利条件,推动机器人产业持续发展,实现到 2020 年成为世界机器人领域前 5 强的目标。2017 年 3 月法国制定《国家人工智能战略》,对发展人工智能的具体政策提出 50 多项建议。该战略将医疗健康作为要优先发展人工智能的 4 个领域之一,决定在国家健康数据研究所的基础上成立真正的卫生健康数据中心,包括医保报销、临床和科研数据并最终开放这些数据。2018 年 3 月法国总统马克龙公布《法国人工智能发展战略》,将重点结合医疗、汽车、能源、金融、航天等较有优势的产业来研发人工智能技术,宣布到 2020 年将投资 15 亿欧元用于开发人工智能技术,创造更好的综合环境。其中人工智能在医疗卫生领域的应用主要体现在医疗预防、医学诊断和研究方面。

5.3.6 印度 医疗行业具有较大发展空间,但同时也是最具挑战性的行业。2018 年 6 月印度出台《人工智能国家战略》(讨论稿),重点关注印度如何利用 AI 促进经济发展和提升社会包容性。在关注的 5 个主要方面中第 1 位是医疗,即增加医疗渠道的同时提高可负担的医疗质量。预计未来几年内部分大型企业和初创公司将致力于开发以 AI 为核心的医疗产品和解决方案,以促进医疗质量的提高、增加医疗资源的可获得性和可负担性。

6 国外人工智能政策对我国的启示

6.1 加强医疗人工智能领域人才培养

医疗人工智能是一门新型交叉学科, 要求具备扎实的数理基础以及医学知识, 目前我国医疗人工智能领域人才缺口巨大。2017 年《在英国发展人工智能产业》报告中提出要培育人工智能领域的人才, 如在大学设立 AI 硕士课程、增加 AI 博士, 以优厚的条件吸引来自世界各地、拥有不同背景的人才。我国应尽快推动发布培育 AI 相关领域人才发展战略, 在大学开展 AI 硕士、博士学位培养, 在社会设立线上人工智能课程和专业技能培训, 促进我国医疗人工智能人才队伍的发展壮大。

6.2 建立开放共享的数据生态系统

从全球视野来看, 开发、开放和共享政府数据已是潮流, 《美国人工智能倡议》提出增强对高质量和完全可追溯的联邦数据、模型和计算资源的访问^[3]。我国在数据体量上具有天然优势, 应抓住人工智能发展的重大机遇, 紧跟国际潮流, 加快建立数据生态系统, 主要包括构建并落实数据规范(对于医疗行业, 政府可要求相关监管部门制定必要规则)、向商业领域开放公共数据、鼓励跨国数据的有序交流等。

6.3 完善伦理及法律规则

人工智能的进步将在伦理、法律等多个方面给

社会带来深远影响, 一些发达国家已经意识到这一问题并开展相关探索。如英国《人工智能: 未来决策制定的机遇与影响》论述人工智能的使用对伦理和法律带来的挑战并提出相应应对措施; 美国《国家人工智能研究与发展战略计划》提出社会学战略, 发展人工智能的伦理、法律和社会学研究^[4]。我国关于这些方面研究仍然缺乏, 尤其是在医疗人工智能应用方面, 应尽快形成一套透明和广泛的技术规范和问责制度, 优化与完善伦理及法律规则。

7 结语

医疗人工智能发展受到全球广泛关注, 将对人类健康乃至社会医疗结构带来历史性的变革。对于如何充分运用这一新兴技术, 各个国家和企业正在进行多个维度的研究。现代医学正创造着一个又一个令人叹为观止的奇迹, 医疗人工智能正引领着未来医疗的前行。

参考文献

- 1 2017 人工智能赋能医疗产业研究报告 [R]. 北京: 亿欧智库, 2017.
- 2 华义. 日本人工智能应用强于研究 [N]. 经济参考报, 2019-03-04 (6).
- 3 李晓华. 世界主要国家人工智能战略及其产业政策的特点 [N]. 经济日报, 2019-04-17 (014).
- 4 于汉超, 刘慧晖, 魏秀, 等. 人工智能政策解析及建议 [J]. 科技导报, 2018, 36 (17): 75-82.

《医学信息学杂志》版权声明

(1) 作者所投稿件无“抄袭”、“剽窃”、“一稿两投或多投”等学术不端行为, 对于署名无异议, 不涉及保密与知识产权的侵权等问题, 文责自负。对于因上述问题引起的一切法律纠纷, 完全由全体署名作者负责, 无需编辑部承担连带责任。(2) 来稿刊用后, 该稿包括印刷出版和电子出版在内的版权、复制权、发行权、汇编权、翻译权及信息网络传播权已经转让给《医学信息学杂志》编辑部。除纸质载体形式出版外, 本刊有权以光盘、网络期刊等其他方式刊登文稿, 本刊已加入万方数据“数字化期刊群”、重庆维普“中文科技期刊数据库”、清华同方“中国期刊全文数据库”、中邮阅读网。(3) 作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付, 不再另行发放。作者如不同意文章入编, 投稿时敬请说明。

《医学信息学杂志》编辑部