

基于SWOT分析的中医人工智能 现状与发展研究*

郭益雯¹, 楚天舒¹, 朱容钰¹, 荆丽梅^{1**}, 何 达²,
金 燕¹, 吴碧容¹, 刘毓琦¹

(1. 上海中医药大学公共健康学院 上海 200120; 2. 上海市卫生和健康发展研究中心 上海 200030)

摘 要:人工智能技术如今已经广泛应用于各个领域,医学领域对人工智能设备开发和应用一直有着较高的关注,而中医药作为中国特色的医学资源,与人工智能技术和设备开发的联系日益紧密。目前,中医人工智能技术在四诊客观化研究等方面取得一定成果,但也存在产品实际效果不佳、数据库建立不规范、不合理以及相关专业人才匮乏等诸多问题。本研究通过文献评阅、专家访谈和SWOT分析法,总结中医人工智能技术的发展和应用现况,分析中医人工智能发展过程中存在的主要问题,并提出相应完善策略,为中医药人工智能设备的研发和政府决策提供参考依据。

关键词:人工智能 中医 SWOT分析 智能诊断

doi: 10.11842/wst.20210107012 中图分类号: R2-03 文献标识码: A

近年来人工智能受到人们越来越多的关注,国际国内对于人工智能的定义尚未统一^[1],张远望提出人工智能(Artificial Intelligence, AI)是研究和开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法和技术及应用系统的一门新的技术科学^[2]。我国于2015年后相继颁布多项有关人工智能发展的政策,2018年发布《国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》(国办发[2018]26号)和《中共中央国务院关于促进中医药传承创新发展的意见》等相关政策文件,鼓励医疗和中医智能化发展。本文在目前已有的对中医人工智能的研究基础上,查阅中医人工智能相关文献,对中医四诊规范化专家、政府部门专家及中医人工智能产品负责人进行访谈,总结中医人工智能技术发展和应用的现况,对中医人工智能发展过程中存在的问题进行进一步发掘,并提出相应完善策略,为中医人工智能算法设计、操作流程及实际应用方面的发

展和政府相关决策提供参考依据。

1 中医人工智能发展历史

自人工智能诞生后,人类便开始尝试将其应用于各个专业领域。20世纪70年代是医疗人工智能发展的萌芽时期,中医人工智能的发展也在此时起步,其发展经历了起步阶段、突破阶段和高速发展阶段。经过半个世纪的发展,中医人工智能逐渐呈现出标准化、个性化、多样化的特点。

1.1 起步阶段

20世纪70年代是中医智能化研究的起步时期,主要应用是以知识为中心的专家系统。1977年,中国科学院自动化研究所与北京市中医院关幼波教授等合作研制出我国第一个专家系统——“中医关幼波肝炎诊断治疗程序”。在此基础上,又有一系列中医专家系统开发成功,这些系统的开发为中医专家系统的诊

收稿日期:2021-01-07

修回日期:2021-12-14

* 上海市卫生和健康发展研究中心委托项目(2019SHDRC01):上海市中医人工智能发展的现状和问题研究,负责人:荆丽梅;上海中医药大学学科项目(201910268113):上海市中医智能化设备使用现状及发展前景分析——以四诊仪为例,负责人:郭益雯。

** 通讯作者:荆丽梅,副研究员,主要研究方向:中医药与公共卫生管理、卫生政策研究。

断模式向高级智能化方向发展奠定了基础。

1.2 突破阶段

20世纪90年代之后,中医智能化突破了“专家系统”的概念。中医智能化主要体现在专家系统与神经网络模糊逻辑、关系数据库、多媒体技术的结合^[3]。例如田禾等人提出了基于人工神经网络的中医专家系统外壳 NNSO 的深层模型^[4];厦门大学与上海中医药大学^[5]联合研制 WZX 舌色分析系统;多种形式的脉象检测记录仪器和检测方法——脉象信息的单触头压力检测方法^[6]和多触头压力检测方法^[7]等。

1.3 高速发展阶段

21世纪以来,中医智能化进入了高速发展阶段,从实验室试制阶段走向与现代工业制造技术的有机结合。通过结合高光谱成像技术与贝叶斯分类器,协助中医舌象诊断的舌象分析仪^[8]不断更新,以及采用从单一到多个阵列传感器定量检测脉冲的方法,协助中医脉象客观化、可视化的脉象双感测脉诊仪^[9]等产品面世。访谈中,专家提到中医四诊数字化发展可追溯到1999年开展的舌脉诊数字化与脉象模拟研究,2006年开展面诊数字化研究。2008年首届中医诊疗设备论坛召开后,中医智能诊疗设备企业化进入轨道,2010四诊和参中医四诊仪入选世博会展览项目。2011年后,中医诊疗设备的国际技术标准以及临床操作规范逐步制定,为中医人工智能设备的规范化应用和推广提供了保障;2012年,中医智能健康辨识设备与系统研发逐步兴起;2015年以来,“互联网+智慧中医药”健康服务模式开启,互联网+“云中医”系列产品开发,入选米兰世博会,使得中医智能化产品走出国门,走向更广阔的世界舞台。2017年,全国首个以互联网为基础的国医馆“乌镇互联网国医馆”全面竣工,提出了“中医+人工智能”模式,患者在国医馆即可享受到全国范围的优质中医药服务资源。2019年,便携式中医健康数据采集设备投入研究。

2 中医人工智能的应用现状

随着大数据时代的来临,人工智能成为中医药传承与发展的重要工具。在人工智能的推动下,中医药的发展如虎添翼。专家指出,目前中医人工智能已广泛应用于医疗卫生行业,主要体现在辅助诊疗、健康管理、中药研究、中医具象思维的发展以及中医人才培养等方面。中医智能化设备应用维度主要是辅助诊疗服务、健康管理服务、药品研发及健康保障相关

行业;应用场所主要是医院治未病中心、医药企业、社区健康小屋、博物馆体验厅、健康管理企业、中医药高等院校等;应用场景为体检、科研、预检、教学等;就应用趋势而言,中医智能化设备的国际认可程度越来越高,在西班牙、日本、荷兰等国家皆有所应用。

2.1 辅助诊疗

传统中医的思维较为抽象,具有模糊性、笼统性等特征。人工智能凭借其运算速度、存储空间及逻辑推理能力延展人脑的思维活动,更加直观和清晰,具有逻辑性、稳定性、可重复性的特点。它可与传统中医的思维优势互补、互相渗透,使中医诊疗辨证清晰化、客观化、规范化、技术化。中医智能诊断设备基于海量的案例数据,建立中医临床病症诊疗决策支持系统,再结合对文献和案例的学习来深化、拓展临床思维与视野,最后采用智能算法进行自我学习,为中医诊疗提供智能信息支持^[10]。目前,人工智能在中医诊疗方面的应用主要分为智能诊断设备、智能理疗设备和智能终端应用程序三大类。诊断与理疗设备主要应用于二三级医疗机构,但应用范围有限,而移动终端兼有专业诊断与健康管理两个维度,正以更为积极的趋势在市场上推广。

专家在访谈中指出,中医智能诊断设备的发展先后经历了单诊仪、多诊仪、云中医、云智诊几个阶段。目前,新型中医四诊仪、中医智能体质辨识仪、中医智能镜等设备的应用较为多见。此类设备可在线采集四诊信息,通过云端计算,给出诊断报告和个性化诊疗方案等^[11]。

中医智能理疗设备可在一定程度上代替传统的人工治疗方法。目前常见的设备有新型远红外电子针灸理疗装置和红外光磁理疗仪等,此类装置以不同温度、强度及频率的变化来达到刺激穴位的效果,同时辅以智能精准穴位定位系统,降低操作门槛,提高安全性^[12]。

中医智能终端应用程序中较有代表性的产品包括“问止中医”和“大家中医”等,前者是全面应用人工智能辅助诊断的中医营业性诊所品牌,后者集成中医日常工作流程中的常用功能,并收入历代名家医案典籍。这类中医智能终端应用程序能在一定程度上提高医生诊断效率,并为患者提供参考信息。

2.2 健康管理

主要通过智能可穿戴设备来实现,基于中医临床思维的原理和方法,结合大数据智能算法,形成个性

化诊疗方案,同时起到预诊、健康管理和健康预警作用。例如脉诊手环,通过脉诊信息的动态检测与客观分析,为用户健康状态检测报告及中医个性化养生方案^[13],解决了脉象采集时间不可控的问题,实现诊法“常以平坦”^[14];中医智能指环,利用光电传感器采集脉搏波数据,结合数据库和所监测的血氧饱和度实时评价佩戴者的健康状况,为中医的进一步诊疗提供客观依据^[15]。

2.3 中药研究

中医人工智能在药物研发和新药有效性与安全性测定中发挥着重要作用,可降低成本、提高研发效率、增强新药的安全性^[16]。长期以来,中药发展面临耗时长、成本高、风险大、回报率降低等难题。传统的统计分析工具和简单的数据挖掘技术已无法满足中医药信息化发展的需求,利用人工智能的深度学习功能可对大数据进行进一步学习,变被动挖掘为主动探索^[17],提高新药的研发效率。

2.5 中医人才培养

传统中医以言传身教形式传承诊疗经验与技术,师生间诊疗风格与习惯的个体差异易导致诊疗技术经验的不完全传承,且相较于西医来说培养周期较长。人工智能技术将临床经验和名家智慧数字化、显性化,应用于教学培训或模拟医院中,既归纳升华成为学术思想,又可以促进理论的创新,大大提高名医经验传承的水平与效率^[18]。同时,新的传承模式降低了学习的门槛,使更多的人有机会学习名医大师的临床经验和医学理念。

3 中医人工智能发展的SWOT分析

SWOT分析法又称态势分析法,其中“SWOT”分别代表优势(Strength)、劣势(Weakness)、机遇(Opportunity)和威胁(Threat),本部分通过SWOT分析对中医人工智能发展的4个方面进行系统评估(表1)。

3.1 优势

人工智能具有辅助临床医疗活动和实现动态健康管理两大明显优势。专家指出,中医智能无法代替

医生,但是可作为医生的助手,而预检功能帮助医生及患者节省时间,对中医的临床诊断起辅助作用;专家还认为,中医智能可以实现对人们生活的动态健康管理、疾病预警,尤其是偏远山区等卫生站、医疗水平比较落后的郊区,利用人工智能远程会诊可实现智慧扶贫。

3.1.1 辅助临床医疗活动

中医人工智能通过全面、客观的数据采集挖掘和深度分析,形成患者的电子病历,辅助临床医生了解患者当前的疾病状况和过往诊疗史,为临床诊断提供客观的参考依据,降低误诊、漏诊的概率。同时,中医人工智能的预诊、预检功能可以帮助患者提早了解自己的病情发展,帮助患者选择正确的就医途径,节约患者的时间和金钱成本。

3.1.2 实现动态健康管理

传统的可穿戴式的健康管理设备停留在数据的收集和预测层面,使用者仅能获取自身的健康状况,但无法获得正确合理的健康管理措施,而在应对亚健康状态时,粗浅的数据分析预测将不再使用。因此,海量大数据的分析和挖掘,成为解决这一问题的突破口。智能化可穿戴设备可利用大数据分析技术帮助使用者进行体质辨识,并提供适宜的健康管理方案。而政府与卫生服务机构则可基于大数据的分析,得出不同地域人群的疾病和健康特征,生成疾病谱,及时发现高危人群并开展有效的干预措施。

3.2 劣势

中医人工智能的发展存在算法设计和模型构建不合理、中医药人工智能复合人才不足、人文关怀欠缺等劣势。

3.2.1 算法设计和模型构建不合理

目前,较多人工智能设备过分孤立了病证与诊断之间的关系。面对病情单一、诊断明确的疾病上,人工智能设备尚可给出较好的诊断方案,但面对较为复杂的病例,会突显出缺乏诊断的灵活性与变通性等问题。且较多设备缺乏自主学习能力,无法进行基于概率论的自主学习与判断。随着采集到的数据不断累

表1 SWOT分析对中医人工智能发展的4个方面

优势-S	劣势-W	机遇-O	挑战-T
辅助临床医疗活动; 实现动态健康管理。	算法设计和模型构建不合理; 专业人才不足; 人文关怀欠缺。	相关政策出台; 计算机技术进步; 市场需求广泛。	技术标准难以统一; 设备使用体验不佳; 数据库建立面临瓶颈。

加时,改善后期优化升级的工作仍需人工完成,提高了智能设备的维护成本^[19]。

3.2.2 中医药人工智能人才不足

根据《全球AI领域人才报告》,我国人工智能领域的人才数量仅有5万余人,从事医疗领域的人工智能人员数量仅占全部数量的十分之一,而中医领域的人工智能人才则更少。目前进行中医人工智能设备开发的科研单位大多为中医药院校,团队中兼顾中医和人工智能两个领域的复合型人才是较为长期的缺口。

3.2.3 人文关怀欠缺

尽管人工智能的诊疗为医疗活动带来极大便利,却无法给予患者人文关怀。病人在诊疗过程中除了要忍受病痛所造成的生理痛苦,还承受着巨大的心理压力。医生需要给予患者人文关怀,不能只是把患者看作“等待修理的机器”。此外,患者往往会因巨大的心理压力和专业知识的匮乏,或因疾病的限制,无法准确描述自己的病情。由于这些模糊或失真的信息,人工智能仪器适用性将会受到严峻挑战。

3.3 机遇

近年来,中医人工智能迎来多方面的机遇,一是相关政策出台为人工智能的发展提供更为合适的环境,二是计算机技术的进步有利于推动中医人工智能算法的完善,三是市场需求广泛,利用中医人工智能可以在一定程度上缓解我国医疗资源分配不均的情况。

3.3.1 相关政策出台

随着人工智能的迅猛发展及人们对健康需求的日益增长,我国政府和相关部门也高度重视人工智能与医疗健康的结合,陆续颁布了多项政策鼓励并指导智能医疗的发展。2018年出台的《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》更是将人工智能技术引入了中医药领域,重点强调中医辨证论治智能辅助系统的开发和应用,为中医人工智能的发展营造新环境。

3.3.2 计算机技术进步

计算能力、算法模型、数据资源、微传感器等计算机基础技术日渐成熟完善,为中医智能设备的算法漏洞的填补提供了可能。

3.3.2 市场需求广泛

2018年我国有超过83亿人次问诊求医,人均就诊6.0次,而我国每千人口医生数量为2.59人^[20]。此外,我国医疗资源分配不均,高质量的医疗资源主要集中在北上广等经济发达城市,而经济不发达、交通不便

的农村及偏远地区中医资源欠缺^[21]。这种不平衡的现象导致大量患者涌向大城市大医院求医,当地医护人员超负荷工作。因此,开发辅助诊疗和预检系统,可以有效缓解医院的门急诊压力,也可推动三级诊疗的实施。

3.4 挑战

目前中医人工智能面临的挑战有两方面。一方面是中医药大数据库建立面临瓶颈,在访谈过程中,专家指出智能设备所使用的数据库大多为开发单位自主采集,实现数据交互较为困难,建立适用范围广的大数据网络。另一方面是目前中医智能设备的使用率不高,体验感不强。

3.4.1 中医药大数据库建立面临瓶颈

中医药数据库的建立尚无统一规范的标准,这是建立一致的中医药数据库面临的主要困难。访谈专家表示,由于各家各派对疾病的认识和诊疗方式不同,语言描述也存在争议,使得中医药数据库存在大量的不完整数据和遗漏数据,导致分析利用时出现偏倚。而对于数据采集过程中的个人隐私安全等问题,国家尚未出台相关法律法规。在采集数据过程中,明确信息采集、储存、管理、共享和使用等各个环节的权责归属^[22],是亟待解决的重点问题。

3.4.2 设备使用体验不佳

目前,中医智能设备的使用率不高,体验感不强。这种现象的产生有三方面原因:一是目前中医人工智能的使用体验不及人工诊疗,智能化设备无法应对复杂多变的病情,且操作繁琐,效率低下;二是基层中医人才不足、医护人员质量参差不齐,且基层医护人员的设备操作水平普遍不高^[23];三是中医智能化设备维护和更新,设备的更新换代和数据的维护升级需较多资金投入,高昂的成本影响中医智能化设备在基层的普及。

4 基于SWOT分析的发展建议

4.1 完善顶层规划,指明发展方向

顶层规划是人工智能发展的前提,清晰正确的规划可指明人工智能的发展重点与方向,对中医药人工智能的发展具有至关重要的指导意义。2017年党中央、国务院发布的《新一代人工智能发展规划》中,明确指出要以提升新一代人工智能科技创新能力为主攻方向。因此,为促进人工智能在中医药领域的发展,有关部门应对中医人工智能发展前景和实际研发

情况进行科学分析,制定出具有学科特色的顶层规划和阶段性研究方向。由于中医“千人千方”的特点,规划应着重提升技术的创新性和医疗活动过程中设备的灵活性,充分利用中医药数据库,发挥中医人工智能的辅助诊疗和健康管理等功能。

4.2 加强人才培养和多学科发展

中医人工智能的发展涉及中医学、计算机、数学等多学科知识,培养跨学科人才为中医药人工智能发展的可持续性提供了保障。专家指出,发展中医人工智能应以中医为核心,以计算机、数学、机械、电子、工程等学科为工具,完善设备软件系统,将数据进行标准化和数据化,除转化为终端产品之外还可以继续开发数据库。同时,专家认为高等院校应建立和完善中医药与人工智能复合型人才的培养模式,优化高科技创新体系,加强学科互通交流和多学科合作发展,为培养交叉学科综合性人才提供条件。

4.3 规范中医药数据库的相关标准

制定权威、统一、规范的中医药数据标准是未来中医人工智能发展的关键。统一数据库标准可实现不同地区、不同医疗机构之间数据共享,促进开发全国范围、可交互的中医诊疗数据库。依托大量的临床诊疗数据,改进中医人工智能学习的灵活性,提高诊疗结果的可靠度。

4.4 出台相关政策,保护知识产权

人工智能的发展需要以政策制度为依托。在顶层规划的指导下,政府部门应当制定或更新相关政策,以政策推动中医药人工智能产业的发展。例如,需要统一智能设备的收费标准。专家在访谈中指出,部分医疗机构的人工智能设备由政府出资采购,但由于医院尚未统一收费标准,院方使用动机不足。因此,一方面,制定统一的收费标准有利于医疗设备的成本回收,保障开发使用、维护中医人工智能化设备的资金供应;另一方面,制定收费标准明文也是对设备使用者的经济保障,防止乱收费现象的发生。

4.5 合理配置设备数量,优化用户使用体验

中医人工智能的应用方面,系统调查供需双方对中医药人工智能发展的实践需求和用户体验情况,科

学优化模块和配置资源,减少中医智能设备闲置和资源浪费。部分中医人工智能设备应用于偏远地区的健康咨询,因此,为达到“健康扶贫”的目的,专家强调应加强医务人员中医人工智能设备和应用的技术培训,关注设备使用的落实,鼓励居民积极体验设备并开展中医人工智能市场需求调查,使设备真正得到充分利用,真正服务于社会。

4.6 健全法律体系,提供有力保障

作为目前最为热门的高新技术之一,人工智能的广泛应用涉及到一系列法律问题。例如,人工智能的运行建立在采集大量数据的基础之上,必然涉及用户个人信息的保密,故设备研发者应注重使用者的信息保护,立法机关则需健全个人信息和隐私安全的法律法规,促进大数据采集信息的规范管理。此外,随着大数据技术的飞速发展,人工智能在各领域的广泛使用改变了人们对知识产权的传统认知,对版权领域带来了一定冲击。如目前对于人工智能创造物的版权归属众说纷纭,如此可能导致版权漏洞及利益损害,而我国目前还未出台相关法律对其进行明确的回应。因此,我国立法机关应对知识产权相关法规进行更新,与时俱进,促进人工智能新技术与法律体系相适应,可在已有的制度框架内针对人工智能的知识产权制定更为细致的政策,必要时进行制度的创新与突破。

5 总结

随着人工智能技术的成熟,中医人工智能的推进为突破中医药发展瓶颈、探索中医药科技创新发展提供了可能。经过几十年的发展,中医人工智能在辅助诊疗、健康管理、促进中药发展、推动中医思维、辅助人才培养等方面发挥了积极作用,但也面临诸多问题和瓶颈,亟需完善顶层规划、明确阶段性发展方向、加强配套政策支持、健全法律体系,同时从推进标准规范、加强人才培养和优化资源配置等方面不断完善,实现中医药与人工智能融合发展,助力中医药传承创新加速发展,满足未来中医药市场不断拓展的需求。

参考文献

- 1 刘东,尹怡欣,涂序彦.智能系统的广义智能定性评价之研究.计算机科学,2007,34(9):167-169.
- 2 张远望.人工智能与应用.中国科技纵横,2015(20):22.
- 3 伍欣.中医诊疗专家辅助系统的研究与实现.绵阳:西南科技大学

- 硕士研究生学位论文, 2006.
- 4 田禾, 戴汝为. 基于人工神经网络的中医专家系统外壳 NNS. 计算机学报, 1990(5):397-400.
 - 5 孙扬, 罗瑜, 周昌乐, 等. 一种基于分裂-合并方法的中医舌像区域分割算法及其实现. 中国图象图形学报, 2003, 8(12):1395-1399.
 - 6 蔡铁珩, 沈兰荪, 黄祥林. 脉象分析仪的研究进展. 电子测量与仪器学报, 2002, 16(4):55-59.
 - 7 汤伟昌. 双探头复合式中医脉象传感器的研究. 中国医疗器械杂志, 2000, 24(1):16-19.
 - 8 李庆利, 薛永祺, 刘治. 基于高光谱成像技术的中医舌象辅助诊断系统. 生物医学工程学杂志, 2008, 25(2):368-371.
 - 9 Chung Y F, Hu C S, Luo C H, *et al.* Possibility of quantifying TCM finger-reading sensations: II. an example of health standardization. *Eur J Integr Med*, 2012, 4(3):e263.
 - 10 陈全福, 叶焕文, 杨荣源, 等. 基于案例库构建中医临床决策支持系统. 广州中医药大学学报, 2016, 33(4):585-587.
 - 11 陈红洲, 李福凤. 一种基于互联网的中医诊断智能设备. CN110292356A, 2019-10-01.
 - 12 智能理疗设备为中医学带来新活力. 中国医疗器械信息, 2018, 24(22):165.
 - 13 张婧. 智能康复产品在中医诊疗设备中的应用前景. 生物医学工程学进展, 2018, 39(2):114-116.
 - 14 王丽芬, 王珏, 洪燕, 等. 融合脉诊信息的女性移动中医健康管理平台的研制. 世界科学技术-中医药现代化, 2018, 20(10):1803-1807.
 - 15 成颜琦, 何倩文, 周旋泓, 等. 一种基于指脉搏波与“寸口”脉搏波相关性的中医智能指环. CN107788957A, 2018-03-13.
 - 16 李洪峰, 高嘉良, 王阶. 人工智能——引领中医学新发展的有效工具. 世界科学技术-中医药现代化, 2018, 20(7):1197-1201.
 - 17 杨蕴. 人工智能技术促进中医药传承发展. 第二军医大学学报. 2018, 39(8):873-877.
 - 18 杨蕴, 钟慧, 于观贞, 等. 人工智能促进中医药传承发展的机遇与挑战. 北京中医药, 2019, 38(8):835-838.
 - 19 张孟之. 人工智能时代下的中医四诊客观化研究初探. 贵阳中医学院学报. 2019, 41(1):100-102.
 - 20 国家卫生健康委员会. 《2019年中国卫生健康统计年鉴》. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2019:36-119.
 - 21 洪燕龙, 张林, 胡晓娟, 等. 互联网与人工智能背景下的中医药诊疗服务新模式设想与研究. 上海中医药大学学报, 2020, 34(6):1-8.
 - 22 李本岳, 李伟荣, 潘华峰, 等. 人工智能对中医诊断的影响. 世界科学技术-中医药现代化, 2020, 22(5):1624-1628.
 - 23 黄新霆, 周晓华. 面向区域的中医电子处方智能化建设研究与实践. 中国卫生信息管理杂志, 2020, 17(2):151-153, 230.

Development and Condition of Traditional Chinese Medicine with Artificial Intelligence Based on SWOT Analysis

Guo Yiwen¹, Chu Tianshu¹, Zhu Rongyu¹, Jing Limei¹, He Da², Jin Yan¹, Wu Birong¹, Liu Yuqi¹

(1. Public Health Institute, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200120, China;

2. Shanghai Health Development Research Center, Shanghai 200030, China)

Abstract: Nowadays, artificial intelligence (AI) has been widely applied in various fields. The medical field has been paying high attention to the development and application of artificial intelligence. As a unique medical resource in China, Traditional Chinese medicine (TCM) shows increasingly close connection with artificial intelligence technology and equipment. Currently, artificial intelligence of traditional Chinese medicine has made achievements in the objectification of the four diagnosis and other areas. However, problems also exist, such as disappointing performances of the products in practical use, lack of the normalization and rationalization in database establishment and shortage of professionals in this field. With the methods of literature review, expert interview and SWOT analysis, this article summarized the developing and application of artificial intelligence of TCM, analyzed the main deficiency in the development of artificial intelligence of TCM and offered proper proposals and strategy, to provide reference for the development of TCM artificial intelligence equipment and policy making of government.

Keywords: Artificial Intelligence (AI), Traditional Chinese medicine (TCM), SWOT analytical method, Intelligent diagnosis

(责任编辑: 周阿剑、刘玥辰, 责任译审: 周阿剑, 审稿人: 王瑀、张志华)