

基于人工智能技术的中医传承工作站构建方法研究^{*}

于 琦

(中国中医科学院中医药信息研究所大健康智能
研发中心 北京 100700)

李宗友

(中国中医科学院中医药信息研究所
北京 100700)

李敬华 张竹绿 李 菲

(中国中医科学院中医药信息研究所大健康智能
研发中心 北京 100700)

黄 燕

(中国中医科学院 北京 100700)

〔摘要〕 介绍名医传承方法与实践、人工智能核心技术发展情况，详细阐述基于人工智能技术的中医传承工作站整体设计、主要功能及其中医应用需求和场景。

〔关键词〕 人工智能；名医传承；中医传承工作站

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2021.03.013

Study on the Construction Method of Traditional Chinese Medicine Inheritance Workstation Based on Artificial Intelligence

Technology YU Qi, Big Health Intelligent Research and Development Center, Institute of Information on Traditional Chinese Medicine, CACMS, Beijing 100700, China; LI Zongyou, Institute of Information on Traditional Chinese Medicine, CACMS, Beijing 100700, China; LI Jinghua, ZHANG Zhulv, LI Fei, Big Health Intelligent Research and Development Center, Institute of Information on Traditional Chinese Medicine, CACMS, Beijing 100700, China; HUANG Yan, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

〔Abstract〕 The paper introduces the inheritance method and practice of famous doctors and the development situation of Artificial Intelligence (AI) core technologies, expounds the overall design and main functions of Traditional Chinese Medicine (TCM) inheritance workstation based on AI technology and its application requirements and scenes of TCM.

〔Keywords〕 Artificial Intelligence (AI); famous doctor inheritance; Traditional Chinese Medicine (TCM) inheritance workstation

〔收稿日期〕 2020-06-18

〔作者简介〕 于琦，博士，副研究员，发表论文 69 篇；通讯作者：李敬华，博士，副研究员。

〔基金项目〕 中国中医科学院基本科研业务费自主选题项目“中医传承工作站的系统集成与探索应用”（项目编号：ZZ130303）；中国工程科技知识中心建设项目“中医学专业知识服务系统”（项目编号：CKCEST-2019-2-12）。

1 引言

《中医药发展战略规划纲要（2016—2030 年）》提出要扎实推进中医药继承，加强名老中医药专家传承工作室建设，吸引、鼓励名老中医药专家和长期服务基层的中医药专家通过师承模式培养多层次中医药骨干人才。《“十三五”中医药科技创新专项规划》指出要深入开展名老中医传承，建立行之有效的名老中医临证经验与学术思想的传承方法，构建中医临证信息采集云平台、临床诊疗决策支持系统、名医师承互动传授平台，提升传承共享效率与传播速度，培养一批中青年名中医。

2 名医传承方法与实践

2.1 方法

李振吉提出名医传承 4 项总体目标是总结临床经验、研究学术思想、传承创新方法、培养新一代名医。其中创新传承方法是名医经验传承研究的重要目标之一。明确名老中医传承内容和载体，重在经验的临床应用和提炼升华，要把研究传承方法上升到方法学层面，把现代分析挖掘上升到智能解析，以社会化服务为核心，突出实用医疗服务，探索名医经验传承新思路将为新一代名中医培养方式创新提供参考。名老中医服务平台和一线跟师人员信息采集实用软件为名老中医经验传承提供了现代化服务手段^[1]。

2.2 实践

为推动名医传承发展，全国多地建立名医传承工作室，继承、发展、研究名老中医经验。如北京市中医管理局启动“名老中医药专家学术思想抢救挖掘与优秀传承人才培养联动工程”（即“薪火传承 3+3 工程”），建立了“两室一站”（名家研究室、名医工作室、名医传承工作站）^[2]。在信息化浪潮推动下中医药领域研发应用了多个信息采集、数据挖掘、可视化展示等平台、系统，如名医传承国家服务平台、中医临床科研信息共享系统平台、

中医传承辅助平台、中医临床大数据挖掘分析平台、古今医案云平台（中医医案知识服务与共享系统）、中医医案大数据分析系统、方药分析系统、方剂药物组配模式分析系统、中医药数据挖掘系统 TCM Miner、中药配方系统等。同时在“互联网+”理念支撑下，创建一对多、开放式、互动式、终身制的良性循环传承创新模式，可改变以往一对一、封闭式、灌输式、阶段性的传承方式^[3]，将互联网技术应用于名医传承工作中。

3 人工智能技术^[4]

3.1 计算机视觉^[5]

通过算法对图像进行识别分析，目前最广泛的应用是人脸和图像识别。相关技术具体包括图像分类、目标跟踪、语义分割。

3.2 机器学习

基本思想是通过计算机对数据的学习提升自身性能。按照学习方法分类可分为监督学习、无监督学习、半监督学习和强化学习。

3.3 自然语言处理

自然语言处理（Natural Language Processing, NLP）是指计算机拥有识别理解人类文本语言的能力，是结合计算机科学与人类语言学的交叉学科。分为语法语义分析、信息抽取、文本挖掘、信息检索、机器翻译、问答系统和对话系统 7 个方向，主要有 5 类技术，分别是分类、匹配、翻译、结构预测及序列决策过程。

3.4 语音识别

一种非接触式的识别技术，通过将人类语音输入转换为一种机器可以理解的语言或者自然语言，让计算机通过特定的音频、音调等分析与识别，从而理解人类语言并执行相应操作。其优势在于可仅利用声音实现技术性操作。

4 基于人工智能技术的中医传承工作站构建

4.1 整体设计

在中医药传承发展创新要求下，借助人工智能技术，在“古今医案云平台”软件系统基础上建设集云平台、客户端软件及硬件设备为一体的集成化中医传承工作站，用于临床中医传承工作。实现临床纸质医案智能识别、中医问诊信息采集识别、中医面诊及舌诊信息采集识别、中医脉象信息采集识别等功能，见图 1。

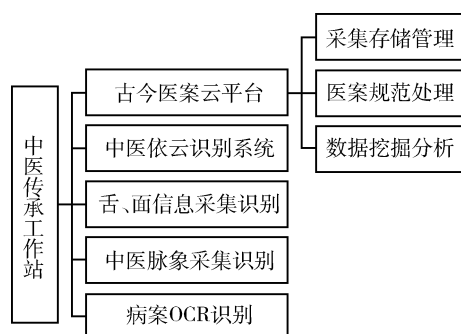


图 1 基于人工智能技术的中医传承工作站整体设计框架

4.2 主要功能

4.2.1 中医药专业语音识别 中医传承工作站对 40 万份古今医案经过分词处理后形成中医医案语料库，结合中医医案领域专业术语或常用描述性词汇建立特有语音识别模型，应用于中医医案采集。基于卷积神经网络（Convolutional Neural Networks, CNN）和递归神经网络（Recurrent Neural Network, RNN）技术构建声学模型和语言模型，提取声学特征并通过识别引擎翻译为对应文字。最终得到识别准确率达 90% 以上的智能语音医案采集系统，医案采集时间小于 1min/诊次，提高传统中医临床采集效率。

4.2.2 中医舌面诊采集分析 舌面诊是中医望诊的主要内容，随着图像处理技术在医学领域的不断应用推广，舌面诊的客观化采集分析技术得到发展。中医传承工作站与成熟的四诊采集仪器进行深度对接，可以在医案采集过程中调取客观采集的面象、舌象图片以及初步判定结果，接入古今医案云平台的医案信息采集模块，进行通信接入存储、分

析、展示，实现医案采集过程的主观描述和客观采集相结合，保留原始就诊状态信息以便追溯。

4.2.3 中医脉象采集分析 传感器技术的发展为中医脉象客观化采集技术水平提升带来契机，大数据分析、人工智能技术发展也为提升脉象分析能力提供支撑。中医传承工作站通过自主研发穿戴式脉诊设备，模拟名老中医寸、关、尺、轻、中、重等不同位置、不同力度的诊脉方式，客观化绘制脉搏变化图像，与中医脉象理论相结合，实现脉象客观化采集。同时中医传承工作站也与道生四诊仪进行对接，获取脉象图片、分析结果，接入古今医案云平台进行管理、存储、分析。

4.2.4 纸质病历 OCR 识别 光学字符识别（Optical Character Recognition, OCR）是将大量纸质病历转化为文本数据的重要手段。收集大量不同格式的纸质医案进行识别训练、专业标注而形成训练集，利用深度学习算法进行智能识别计算，构建名医医案专业 OCR 识别系统，能较好地识别中医专业处方病历。结合朴素贝叶斯分类与特征抽取技术实现病历文本自动分类，可以使研究者快速获得结构化数据。中医传承工作站通过 APP 和客户端对医案资料扫描件或者照片进行采集，利用识别程序实现自动电子化、文本化，协助名医医案资料的保存、整理工作，从而提高名医传承工作信息化程度和效率。

4.2.5 临床数据规范化处理 临床数据清洗和规范化、标准化是进行信息交换、传输、数据挖掘分析的重要环节。自然语言处理技术的发展为信息抽取、语义分析、文本挖掘等方面的中医临床信息研究提供支撑。古今医案云平台配置了 5 万余个专业术语词，支撑中医医案的数据清洗、规范。

4.2.6 名医经验数据挖掘分析 中医传承工作站集成关联分析、聚类分析、复杂网络等多种数据挖掘方法，对名老中医临证信息进行分析挖掘、可视化展示及发现隐藏知识，促进名医经验传承发展。

5 中医应用需求及场景

5.1 传承研究客观化

真实场景下名医临证信息采集是进行名医传承

的重要资料,除了文本记录信息之外,中医四诊客观信息采集存储是重要部分。在人工智能技术推进下,随着图像识别技术、语音识别技术及传感器材料等发展,四诊客观化采集及分析相关研究已取得一定成果,如利用深度学习方法分析舌象、面象、脉象,为临床诊断提供参考。四诊客观化主要指利用现代仪器设备,仿照中医望、闻、问、切 4 种获取患者症状体征的诊断方法,以图像或数字等形式描述相关信息。在中医领域可以应用在面诊和舌诊过程中,对患者面部及舌部颜色、质地等进行辨识,辅助诊断。

5.2 名医医案数字化

语音识别技术在中医药领域应用于处方输入、数据查询以及临床信息采集等场景中。在中医医案采集场景中应用智能语音识别方法,可以通过语言传输进行医案记录。这种方式可以帮助不熟悉电脑应用的老专家、老医生提高医案录入效率。名老中医医案尤其已故名医医案大多以纸质资料形式留存,保存成本高、传承困难,亟待进行电子化处理。随着 OCR 识别技术及工具日渐成熟、优化,可利用图像人工智能识别技术对纸质医案扫描件或照片进行文本化处理,以方便研究及临床应用。

5.3 名医经验传承共享

名老中医经验总结是名医经验传承的重要内容,以往主要通过著述、弟子随诊传承临证经验。存在经验总结主观化程度较高、传承范围较窄、易失传等问题。随着信息化水平提高,利用数据挖掘技术对名老中医医案中蕴含的经验、思想、知识及其他隐含信息进行发掘利用,使得经验总结更为客

观化、证据化,方便研究、继承及临床应用。

5.4 远程医疗服务

随着人工智能技术发展,传统中医药传承模式将被打破,取而代之的是客观化的信息采集、呈现、分析、继承、传播,有助于名老中医医疗资源通过信息化手段下沉至基层,为远程诊疗服务带来发展契机,惠及更多医生、患者,为普及中医药临床应用、充分利用名老中医资源提供新路径。

6 结语

中医传承工作站的构建将人工智能技术与名老中医传承紧密结合,充分利用技术优势和信息发展前沿力量推动传统中医药发展创新。未来将结合临床实践继续完善中医传承工作站构建,以进一步细致深入地推动名医传承工作。

参考文献

- 1 潘锋. 名医传承是推动中医药学术发展的重要举措——访国家中医药管理局原副局长李振吉教授 [J]. 中国医药导报, 2019, 16 (30): 1-6.
- 2 李建, 彭云. 名医传承工作在中医临床教学中的作用探讨 [J]. 中医教育, 2015, 34 (2): 71-72.
- 3 叶晓亮, 潘华峰, 陈楚杰, 等. 互联网+名医工作室的创新服务模式探索 [J]. 中国民族民间医药, 2017, 26 (22): 124-126.
- 4 崔雍浩, 商聪, 陈懿奇, 等. 人工智能综述: AI 的发展 [J]. 无线电通信技术, 2019, 45 (3): 225-231.
- 5 于大勇. 人工智能在公安视频监控领域的应用研究 [J]. 现代信息科技, 2019, 3 (13): 91-92, 97.

敬告作者

《医学信息学杂志》网站现已开通,投稿作者请登录期刊网站: <http://www.yxxxx.ac.cn>, 在线注册并投稿。

《医学信息学杂志》编辑部