

# 基于物联网设备和 NLP 技术的医护康养一体化服务体系平台的研究和设计

董康然 张海娣 沈鉴 邹晓涛  
(绍兴文理学院附属医院, 浙江 绍兴 312000)

**【摘要】**目的: 建设以家庭为依托、以智慧养老服务平台为支撑, 以“线上救助、居家照料、健康服务、档案管理”为中心的医护康养一体化服务平台。方法: 利用物联网设备, 5G 分布式存储 + 边缘云计算和人工智能算法等技术, 更好地整合养老服务资源, 使老人、家庭、社区、机构、政府之间实现有效对接。结果: 为未来社区搭建智慧养老全场景, 打造多线产品矩阵, 满足居家老人的全方位智慧养老需求。结论: 通过基于大数据分析的各种工具及人工智能的应用有效提升医护人员对居家老人的管理能力, 解决了居家老人缺乏精细化管理的问题, 进一步提升老年人幸福指数。

**【关键词】**人工智能; 物联网设备; 居家老人

健康老龄化背景下, 国家相继出台了各种政策支持医护康养结合的推进。医护康养一体化建设在我国尚属起步阶段, 对体系的认识还存在偏差, 侧重了养老机构层面的医护康养结合, 而忽视了大部分居家养老的老年人。目前国内医护康养结合型养老仍存在很多难点, 比如多部门协调困难、专业护理人员严重不足、社会保障制度不健全、医护康养结合养老缺乏服务技术标准。智慧养老的信息统计与智能程度水平不高, 产品体现的“智能化”不足, 产业发展不够成熟、缺乏统一的标准。因此需要建立完善的体制体系, 把养老置于中心, 以老人的实际需求为依托, 提供充足的服务和管理。通过平台的建设解决了居家老人疾病信息来源单一、数据缺失的问题, 医、护、康、养四个环节信息连接不畅通, 构建医护康养服务监管平台弥补居家老人的社会网络, 将各类社会资源广泛汇聚, 通过平台搭建的通畅的信息渠道让外界了解失能老人的需求, 统筹利用充足的人力资源为老人提供各种服务, 从社会、生理、心理等多维度获取疾病相关信息。打通医护康养四个环节为切入点, 通过标准数据录入, 形成居家老人数据知识库, 建设居家老人数据中心。并通过基于大数据分析的各种工具及人工智能的应用有效提升医护人员对居家老人的管理能力, 解决了居家老人缺乏精细化管理的问题, 同时再将开放应用数据与医疗机构专病数据库中的数据深度融合, 可有效分析病前、病中、病后各类影响因素, 适时通过互联网+等方式以期解决缺少疾病全生命周期管理、医患协同疾病管理亟待提升等问题, 缓解因为健康医疗资源区域不平衡所造成的各种影响。

## 一、设计概要

医护康养一体化服务体系包括“系统+服务+老人+终端”, 以家庭为依托、以智慧养老服务平台为支撑, 以智能终端纽带, 整合各层级养老服务设施、专业服务队伍和社会资源, 重点打造以“线上救助、居家照料、健康服务、档案管理”为中心的智能居家养老服务网络, 为老年人提供综合性的养老服务。从老年人角度出发, 以居家的老年人切身感受为设计理念, 以医院为起点, 居家为落点, 全程看护老人, 结合大数据对居家老人的各项生命体征数据实时监管, 充分应用最新的穿戴设备获取位置、状态、生命体征、危急值等相关数据, 辅助陪护机器人、视频、VR 康复锻炼等手段为老人提供服务。为居家老人提供从评估到主动干预的完整闭环, 为老人提供功能评估、建立完善的健康档案、提供多类慢病和健康干预方案、护理计划制定及护理执行、膳食管理等功能并提供便捷的咨询途径来帮助居家老人管理疾病。以此为基础建立平台数据中心, 融合心理、社会、环境等多维度的数据提供人工智能养老服务, 结合老年人长期护理保险等服务促进平台产品升级, 同时注重居家老人的特殊需求和消费习惯, 加强平台的便利性和实用性。进一步提升老年人幸福指数来帮助他们安享晚年生活。医疗机构需要实现业务数字化管理, 运营决策缺乏数据支撑, 投入与需求匹配不当造成成本浪费, 医疗机构还存在服务管理监督困难的问题, 护理计划传达不清、服务情况难以留存和记录, 监督工作难以开展, 平台可解决医疗机构在数据的深度挖掘分析应用的需求; 医务工作者则需要有效进行对居家老人群体

数字信息化管理，以及提供多维度信息数据的参考；政府部门需要以数字化形式呈现对居家老人群体的监测、管理现状、辅助决策，及时了解居家老人的最新信息。

项目平台所针对的用户主要分为四大类，分别为医疗机构、居家老人、医护工作者、政府机关。利用互联网、大数据平台等技术，能够更好地整合养老服务资源，使老人、家庭、社区、机构、政府之间实现有效对接。在居家养老服务领域引入互联网、物联网、人工智能，将养老服务与现代医疗有机结合，以居家老人实际养老需求为出发点。帮助对老人进行健康环境监测、远程看护、健康干预及健康评估反馈等，缓解目前居家养老服务供求不平衡的现状。利用临床数据中心和区域居家老人可溯源数据构建的大数据中心的平台。平台实现院前、院中、院后全程监管与服务，共建院内外合作生态，打造一体化服务体系。同时服务于机构领导层，可根据平台数据分析服务频次、业务收入、服务评价、病情管理、病情分布等基础数据，相关部门定期收集各种老人的资料，运用现代化信息技术，通过智慧健康养老服务平台综合处理，为智慧养老产业提供更加具有可行性和可靠性的数据支持与解决方案。利用统一大数据的数据标准建立诊疗规范，实现智能化服务，优化院内、外的运营分析，更有利于开展居家老人病程科研；帮助政府了解疾病的分布情况、发病趋势、控制情况，并从分布情况了解致病因素；通过平台可以让居家老年群体体验便捷的就医模式并及时了解自身病情的情况。平台框架图见图1。



图1 平台框架图

## 二、工作原理

通过需求分析、场景建设，平台在业务整合方面实现了线上、线下业务的互通，优化居家老人管理，提高医、护、康、养连续性、专业性和便捷性，助力医护康养一体化建设，主要内容如下：

打造医护康养多维度一体化服务

利用平台实现院前、院中、院后的业务联系，围

绕医疗为核心，康养结合的方式让居家老人体验连续式诊疗模式，同时规范诊疗流程、提升医疗、康复、养护质量、优化医疗效率，医护康养的结合能够有效整合现有的医疗、护理、康复、养老资源，“养中设医”、“医中增养”、“护中助养”、“康养结合”，实现医护康养的协同发展。

大数据计算开展医护康养全流程真实世界研究

通过医护康养一体化大数据中心可以实现居家老人的患病风险因素研究、疗效研究、适宜康复方案、人群特征分析、居家老人病情预测，拓展卫生服务体系内整合、扩大体系间的整合维度，为实现医护康养全流程真实世界研究提供支持。

以居家老人为中心的优化医护康养用户体验

平台通过以居家老人为中心，提供个性化的评估表单、定制化治疗、康复、养护方案，个性化疾病知识图谱、诊断流程辅助、康养方案辅助、养护全周期等功能优化医护康养一体化的体验。

构建医护康养一体化社区生态服务模式

利用医护康养一体化建设持续性、可复制的智慧医护康养的服务生态，打造产业升级有效模式，助力平台项目的有效实施和运营。平台以家庭健康档案为基础，功能包含但不限于健康评估、健康监测、慢病管理、健康干预、公共卫生疾病防疫、智慧药房、线上复诊。平台打通医护康养线上线下服务供应链，形成产业整合联动的一体化优选配置服务供应模式，让居家老人在家庭内轻松获取多样化多层次的医护康养服务。

### （一）平台架构

平台构架分为展示层、应用层、业务支撑层、失能老人数据应用层、网络层和感知层五个层次。通过五个层次相互配合，为用户提供更加全面和便利的服务。

#### 1. 感知层

通过手机、心电检测仪、智能床垫、血糖检测仪呼吸监测器、VTE 预防-踝泵运动监测器等终端设备接入平台。居家老人根据自己的现实需求，选择与平台接入的智能康复设备，实现居家康复+护理一体化。医护人员通过超声设备、采血设备等接入医院端，医院采集到的数据将自动输入该系统，医院端与客户端实时对接生成报告后可同步到客户端，老人及家属可在客户端查询报告。

#### 2. 应用层

根据不同人员应用需求打造了三个应用层面：政府监管端应用、医护人员应用、失能老人端应用、社区康养机构应用，通过分层管理有效地提高了医院、

政府、机构管理的信息化水平,优化管理,提高管理效率,便于用户的使用。

根据数据平台采集的数据,建立居家老人 360 度视图、居家老人电子病历、居家老人健康管理档案、医务人员护理档案、机构接入的数据档案,通过多维度数据分析得出个性化、动态治疗方案并通过线上线下一体化工作站与用户端同步,便利医生与居家老人及家属的对接工作,为居家老年人群提供更便利的医疗服务。

### 3. 业务支撑层

平台通过大数据分析,根据居家老人用户画像定制居家养老过程中使用中所涉及的大部分场景。平台从居家老人的衣食住行等多个方面,设置多个应用场景,做到全方位覆盖,满足居家老人全周期全流程使用。

### 4. 网络层

平台利用互联网、大数据、人工智能等可利用的新兴技术,建立信息区块链,使线上线下相结合,为用户提供更全面权威的医疗服务。

### 5. 展示层

展示层包括针对老人居家养老的各展示方式,针对不同应用场景、不同人群提供多样化、针对性的展示方式。其涵盖对象包括所有平台参与者,全覆盖做到确保能够无缝对接居家老人全方位的健康与生活、护理信息,保证服务质量,借助平台改善老人居家生活。

## (二) 技术路线

### 1. 大数据

针对居家老人的医护康养一体化平台是基于大数据一体化的新型平台,本平台进行了一系列优化:兼容 Hadoop 生态,适应开源大数据应用开发环境和组件,提供无限的应用可能,为实现国产化,选择承载中标麒麟、银河麒麟操作系统,龙芯、飞腾芯片,推动平台国产自主化。同时,本平台提供多样的开发工具以及便利的访问接口,方便医院端、患者端平台端等各种数据融合,并通过界面化集群管理方式,提供了可视化的界面管理以控制分布式集群。

### 2. 创新技术

居家老人的医护康养一体化平台实施技术创新,通过 5G 分布式存储+边缘云计算和人工智能算法,为医疗机构和用户提供更加科学专业的服务。本平台运用 5G 分布式存储+边缘云计算,大量的智能设备组成了一个庞大的分布式云,智能设备的相应资源可以做分布式存储、分布式计算。健康数据通过默克尔树(Merkle)数据结构分布式存储,健康数据分块并加密存储在不同节点中,每个块数据通过多重加密进

行验证,使得数据无法被篡改或者冒充,确保数据安全。与此同时,本平台运用人工智能算法根据不同的医疗机构及个人的需求,数据隔离,满足隐私保护和数据安全的需求,加强数据保护,实现数据可用不可见,加强数据安全,保护病患隐私。

## 三、总结

通过平台的建设解决了医、护、康、养医疗体系内行政壁垒、信息孤岛的问题,从社会、生理、心理等多维度获取居家老人全生命流程的相关数据。以居家老人病情管理为切入点,通过标准数据录入,形成居家老人可涉及的多病种数据知识库,建设数据中心。并通过基于大数据分析的各种工具及人工智能的应用有效提升从医务人员、居家老人、医疗机构、政府机关多方工作、管理效率,解决了老人居家养老过程缺乏精细化管理的问题,同时再将开放应用数据与医疗机构数据库中的数据深度融合,可有效分析病前、病中、病后各类影响因素,适时通过互联网+等方式以期解决缺少疾病全生命周期管理、医患协同疾病管理亟待提升等问题,缓解因为健康医疗资源区域不平衡所造成的各种影响。

提升社区嵌入式养老服务。推动日间照护服务机构分类发展,引入专业机构管理,通过平台为社区专业护理人员提供上门服务机会,为部分失能、失智老人提供照料护理、康复辅助等服务,将符合条件的机构和服务纳入长护险覆盖范围。强化短期照护功能,优化老年助餐服务,鼓励多元主体参与。探索发展家庭照护床位。开展认知障碍友好社区建设,实现街镇全覆盖。大力发展农村互助式养老,支持利用农村宅基地或闲置集体建设用地建设养老服务设施。

## 参考文献:

- [1] 訾靖,杜雪平.医养结合视角下对基层社区卫生服务机构举办养老机构模式的探索与研究——基于北京市西城区月坛社区卫生服务中心举办银龄老年公寓的案例分析[J].中国数字医学,2023,26(19): 2434-2438.
- [2] 赵君,刘思琦,袁莎莎,路海英,黄洁,王钰东,王芳.我国居家社区医养结合服务人力政策分析[J].中国卫生政策研究,2023,16(3): 63-69.
- [3] 殷文杰,李明艳,徐成阳,王留义,段红艳.全科医学视角下我国医养结合服务的现状、困境及对策[J].中华全科医师杂志,2023,22(10): 1011-1016.
- [4] 朱丽萍,王莉,陈齐,王芳,陈满满.2011年-2021年护理领域人工智能应用研究热点的共词聚类分析[J].中国数字医学,2022,17(2): 80-85.