

# 区块链技术支撑老年人健康信息 精准服务可行性研究\*

刘一鸣 杨进娴

(湘潭大学公共管理学院, 湘潭 411105)

**摘要:**“健康中国2030”与“积极应对人口老龄化”战略的提出,体现出国家对健康养老问题的高度重视,而当前老年人健康信息服务面临理论与实践的双重瓶颈,严重阻碍其服务效能的提升。通过分析老年人健康信息服务中存在的资源采集渠道单一、服务单元彼此割裂、服务效率存在延宕、评价结构松散僵化等问题,探讨区块链技术支撑老年人健康信息服务实现精准定位、精准推送、精准反馈、精准评估的可行性。

**关键词:**老年群体;健康信息精准服务;可行性研究;区块链技术

**中图分类号:** G250.1 **DOI:** 10.3772/j.issn.1673-2286.2022.10.011

**引文格式:**刘一鸣,杨进娴.区块链技术支撑老年人健康信息精准服务可行性研究[J].数字图书馆论坛,2022(10):56-64.

根据国家统计局发布的2021年第七次全国人口普查数据显示,我国60岁及以上人口为26 402万人,占全国总人口的18.70%<sup>[1]</sup>,老龄化问题持续加深。在此之前,党中央和国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》,指出要把健康摆在优先发展的战略地位,持续优化健康服务,突出解决好老年人等重点人群的健康问题。将“积极应对人口老龄化”上升为国家战略,进一步强调要更好发挥社会力量,营造有利于老年人健康的社会支持和生活环境,增强广大老年人获得感、幸福感、安全感。然而,健康信息服务平台的供给与老年用户的健康信息需求之间仍然无法实现有效对接和互动,严重掣肘老年人健康信息服务提质增效。因此,精准衔接老年用户健康信息需求与健康信息资源供给,实现精准化服务成为老年人健康信息服务新的发展方向。老年人健康信息精准服务是老年人健康信息服务的迭代升级,从包含关系上划分,它属于精准信息服务的一种,强调在普适服务基础上面向用户个性化需求而建立的以用户问题为导向的服务模式<sup>[2]</sup>,具体包括根据老年人的健康信息需求,在数据定位、处理、分析的基础上,挖掘老年

人健康信息现实和潜在需求,以技术为支撑提供健康信息资源、传播健康信息知识、开展健康信息咨询、培训健康信息技能,促进老年群体身心健康。

实现老年人健康信息服务要求在一定的保障机制下以老年用户作为导向、健康信息服务机构作为纽带、健康信息资源作为基础条件,将三者之间经信息服务策略、保障机制,通过一定的运作关系形成有机的统一体<sup>[3]</sup>。而要实现精准服务,则必须加强对老年用户、健康信息服务机构、健康信息资源的精准把控,改进信息服务策略、保障机制使其更加符合老年用户特质。《中共中央 国务院关于加强新时代老龄工作的意见》要求从服务对象、服务内容、服务评估等方面建立基本养老服务清单<sup>[4]</sup>。参照这一工作指导,结合信息服务基本关系模型,即由信息源搜集、信息服务传递、信息用户反馈构成的系统化信息服务流程<sup>[5]</sup>,相关机构在开展老年人健康信息精准服务时可参考以精准定位服务对象、精准推送服务资源、精准反馈服务轨迹、精准评估服务效果为实施路径,规范化开展老年人健康信息精准服务。

\* 本研究得到国家社会科学基金一般项目“智慧养老视域下公共图书馆老年人健康信息服务研究”(编号:22BTQ031)资助。

## 1 老年人健康信息服务概述

### 1.1 理论研究

国外老年人健康信息服务起步较早, 相关研究主题集中分布于三方面。一是对老年人健康信息需求及行为进行研究。从老年人健康信息需求来看, 呈现出明显的个体多样性和群体异质性。就个体而言, Sloan<sup>[6]</sup>认为正常情况下老年人会随年龄增长经历“进入老年”“老年-脆弱过渡”“体弱”3种健康状况的转换; Rothstein等<sup>[7]</sup>则结合需求层次, 将老年人健康信息需求划分为“传统黄金期”(强调压力舒缓, 关注旅游、运动等放松娱乐类信息)、“新黄金期”(强调精神富足, 关注文化、教育、技能培训等信息)、“中年职业延伸”(强调自我提升, 关注继续学习以保持专业能力等信息)、“第二职业”(强调自我实现, 关注新工作、创业、业余职业机会等信息)、“组合生活”(强调平衡的生活方式, 关注社会服务、孙辈照护等信息)5种类型。就群体而言, “婴儿潮”一代逐渐迈入老年队列, 他们具备不同于传统老年人的特点(如受教育程度高、社会参与度高、注重自我提升等)<sup>[8]</sup>, Kahlert<sup>[9]</sup>指出这一代老年人具有良好的教育和技术素养, 并不排斥访问电子信息, 渴望提高自身健康信息素养。从老年人健康信息行为来看, 认知鸿沟制约了老年人健康信息获取和利用。如Agyemang-Duah等<sup>[10]</sup>根据非洲加纳低收入老年人健康信息获取方式的调查发现, 缺乏安全可靠的健康信息来源甚至会对老年人健康造成不可挽回的后果。相关实证研究也表明老年人在处理健康信息过程中容易形成认知窄化, 从而影响他们的健康决策。二是对供给主体的服务模式进行研究。Meunier等<sup>[11]</sup>调查了以美国老年人全面关怀计划为主体的社区老年健康服务体系, 服务方式有健康教育、康复咨询和支持性服务等, 并发现通过社区团队化服务可以有效地对老年人健康状况进行提前干预。Biswas<sup>[12]</sup>等通过对孟加拉国乡村初级健康护理服务老年群体满意度进行调查得出, 私营医疗服务机构因程序简便、支付灵活往往成为老年人的就医选择, 但仍需加强管理, 建立与政府公共卫生服务系统间的联系。三是对服务效果评估进行研究。发放电子评估量表<sup>[13]</sup>和护理人员定期随访<sup>[14]</sup>是较为常见的方式, 另外, Wagner<sup>[14]</sup>提出可以通过重塑医疗机构门诊系统来规范化评估服务效果。

近年来国内老年人健康信息服务研究发展势头高

涨。在“健康中国2030”“全民健康”等发展战略的指导下, 不少学者力图探索适合我国国情的老年人健康信息服务模式。研究方向可分为三类: 一是经验总结类, 主要通过分析国外老年人健康信息服务, 总结其中可吸纳的经验启示, 如赵蕊涵等<sup>[15]</sup>对中美公共图书馆健康信息服务的现状进行比较, 从规划政策指引、完善移动健康信息服务手段和细化健康服务人群等方面, 为我国公共图书馆开展健康信息服务提出建议; 二是对象解析类, 聚焦老年人健康信息需求、健康信息搜寻、利用、交互行为的影响因素<sup>[16-19]</sup>, 探究老年人健康信息行为特征, 帮助老年人增强自我管理能力和服务机构提高服务质量; 三是新模式探索类, 主要是在医院、社区、图书馆等场景下, 借助云计算、人工智能、VR/AR、区块链等数智技术改进数据分析、处理模式, 创新服务方式, 提升用户服务体验, 如宋应诺<sup>[20]</sup>基于SOA (Service-Oriented Architecture) 服务架构, 在云计算、大数据等现代信息技术保障下构建以健康档案为核心的区域协同医养一体化平台, 实现老年人健康信息管理、慢性病监测、远程医疗的闭环式服务模式, 优化老年人居家养老的服务流程, 提高老年人健康信息的利用率。

综上所述, 老年人健康信息服务受到国内外学界的普遍关注。但相比之下, 国内老年人健康信息服务在研究方法、研究深度等方面仍有空间有待探索, 例如: 缺少大规模实证研究, 数据普遍来源于网络调研, 对老年人健康信息需求掌握不够; 较多探索了技术赋能信息服务, 但就技术如何助力健康信息服务, 如何适应不同健康信息服务机构, 如何与老年人健康信息行为深度融合值得进一步思考。

### 1.2 实践进展

老年人健康信息服务实践初期属于大众健康服务的一个方面, 当时专门针对老年群体的健康信息服务并未受到重视。随着人均寿命延长和全球性老龄化问题加剧, 老年人健康信息服务逐渐引起国家和社会层面的高度关注, 老年人健康信息服务呈现如下特点。首先, 服务主体以公共卫生健康部门、图书馆(尤其是医学图书馆、社区图书馆)、商业机构为主导。20世纪40年代起美国成立了公共健康教育机构, 70年代后期在布鲁克林图书馆还成立了专门的老龄服务部门(Service to the Aging), 针对老年人开展计算机和网络基础知

识培训,帮助老年人提升数字信息素养<sup>[21]</sup>。上海图书馆于2002年举办了健康生活类的讲座,成为我国最早提供健康信息服务的省级公共图书馆<sup>[22]</sup>,2018年9月,我国国家卫生健康委员会组建国家卫健委老龄健康司,统筹规划和发展健康老龄事业。其次,数字化和信息化的浪潮改变了传统的服务方式,移动医疗、智慧医疗等在线健康信息服务成为新的商业投资热点。据比达咨询《2018年中国移动医疗App产品监测报告》数据显示<sup>[23]</sup>,目前用户从移动端获取医疗服务的习惯已逐渐养成,71.2%用户认为移动医疗为生活带来了便利,可以弥补医疗资源不足、城乡差距大等问题。最后,服务主体与服务内容之间并不是单独的一一对应,不同的服务主体在内容上存在交叉重合,但总的来说,其提供服务主要包括以下4种方式:①提供健康信息资源,如推荐医学健康相关的专业数据库和网站链接、建立用户个人健康信息管理系统、多方合作的健康服务中心;②传播健康信息知识,具体包括疾病普及、健康政策解读、健康资讯推送(短信、电子邮件、RSS);③开展健康信息咨询,主要方式有在线问诊、BBS、FAQ、辅助性健康体检;④培训健康信息技能,如开展健康讲座和论坛、医学设备使用和健康信息检索等实用技能培训。

## 2 老年人健康信息精准服务的困境分析

### 2.1 资源采集渠道单一,缺少用户细分,阻碍精准定位

精准定位服务对象是老年人健康信息精准服务的原始基础,而准确定位用户则依赖于可持续的数据资源采集渠道和高细粒度的用户划分。借鉴Conrad等<sup>[24]</sup>的研究成果,可将老年用户健康信息数据划分为以下4类。①基本数据,主要是老年用户的个人姓名、籍贯、社会身份、家庭情况等自然人信息。②场景数据,主要是老年用户利用健康信息服务时产生的实时位置信息。③需求数据,包括显性的实际需求,主要是老年用户在不同时间节点下直接表现出的对于某类健康信息服务的关注;隐形的预期需求,主要是对老年用户健康信息数据的综合分析并在此基础上归纳出用户想获得的信息提前进行推送。④行为数据,主要是老年用户在健康信息服务搜寻、咨询、互动等过程中产生的数据。

在资源采集阶段,大多数健康信息服务平台是通过自身架构的移动平台中的资源检索功能、资源查看功

能来获取老年用户数据,这些数据在时效性和全面性上都存在一定的滞后,无法精准反映老年用户动态的健康信息需求。同时未针对老年人设置专门的服务交互界面,对于本身信息获取能力有限的老年人来说查找不便,致使大量行为日志数据、交互动态数据与使用情景数据<sup>[25]</sup>的遗漏。在用户划分阶段,对老年用户数据进行清洗、合并、归纳、整合等处理过程中,没有形成高密度的用户标签,导致无法识别用户基本数据、场景数据、需求数据与行为数据的瞬时变化,标签形成后,在缺少数据共识处理机制下刻画用户画像与动态建模的做法等同于变相剥夺了老年用户对个人数据的控制权。粗放式的用户划分带来的是模糊的用户定位,服务无法推送给有需要的人,阻碍老年人健康信息精准服务的展开。

### 2.2 服务单元彼此割裂,形成信息孤岛,影响精准推送

从健康信息服务机构的外部环境来看,机构间的联系不强,合作意识不明显。老年人健康信息服务针对性强、专业要求高,仅靠单一主体无法提供高质量服务。目前来说,机构间合作还存在以下两点疑难亟待解决。第一,数据远程传输程序烦琐,多层处理降低信息准确率。在传统的信息传递环节中,不同机构之间资源管理系统存在差异,因此需要依靠可信任的第三方来确保交易的顺利进行,而恰恰由于第三方的介入,数据传递出现时滞,且接触的环节越多,信息越容易失真。第二,数据共享信任机制难以保障,信息泄露风险影响合作发生。老年人健康信息资源管理数据库作为各机构老年用户数据的重要存储平台,具有极高的利用价值,一旦进行分享但缺少高强度的数据加密,极易遭受黑客通过SQL注入、跨站脚本、特权提升等恶意攻击手段获取管理权限进而盗取数据,造成不可估量的损失。因此,囿于技术和安全的顾虑,机构之间较少开展深度合作,影响老年人健康信息服务质量的提升。

从健康信息服务机构的内部环境来看,服务部门间彼此独立,资源多源异构矛盾突出。以公共图书馆为例,图书馆内不同部门存储着多方面的信息,如采编部掌握最全的纸质馆藏、数字馆藏资源,可以在老年人健康信息精准服务中提供全面的资源;流通部熟悉馆内结构和资源分布,能够为老年人健康信息精准服务中的用户咨询和导读服务提供准确的时间点和服务内容;

读者服务部作为公共图书馆服务老年用户的窗口, 拥有包括老年人身份信息、衣食住行、基本生活护理、医疗保健、养老政策等现实健康信息需求信息, 也能获得如技能学习、工作岗位等深层次健康信息期望, 这些数据能够在识别老年用户以及挖掘信息价值以精准提供全方位服务时发挥有效作用。但实际上, 馆内部门之间彼此割裂, 信息不互通造成一个个垂直的“数据烟囱”, 无法确保图书馆一站式提取老年用户数据中的关键信息点进行分析, 从而造成服务内容与用户需求的错位。老年用户需要通过多个渠道才能搜寻到需要的信息, 这一过程中的操作对老年群体来说并不轻松, 老年用户享受健康信息服务的门槛无形中被拔高。

### 2.3 服务效率存在延宕, 供需关系失衡, 制约精准反馈

当前较多开展的健康信息服务, 无论是线下的健康讲座、培训等, 抑或是线上健康资讯推送、政策解读等, 老年用户均是被动信息接收方, 参与的积极性很低。由于数据分散存储在不同的资源管理系统中, 挖掘数据价值进行资源匹配的时间大于老年用户需求变动时间, 健康信息服务无法根据老年用户活动实际情境作出及时反应, 导致服务与需求之间存在时间差, 服务供给无法满足老年人当下的健康信息需求, 供需关系失衡。

此外, 缺少及时的反馈机制也是制约老年人健康信息精准服务的又一大“痛点”。传统的反馈渠道不仅时效低下, 不完善的信息保密技术又使许多老年用户“有话不敢说”, 隐私保护问题在很大程度上制约老年用户参与健康信息服务的积极性。

### 2.4 评价结构松散僵化, 用户参与不足, 削弱精准评估

目前对老年人健康信息精准服务尚未形成统一的评价标准, 主要原因有两方面。一方面, 现今社会普遍存在“老年人是社会负担”这一思维定式, 老年用户在整个评价体系中并未发挥作用或者发挥的作用很小。老化是个体生命中非常自然的发展过程, 不影响个体和群体对社会生活各个层面的参与<sup>[26]</sup>, 老年人同样可以按照自身的需要和能力参与社会服务的方方面面, 尤其在老年人健康信息精准服务中, 老年用户的反馈意见

对服务方式、内容和质量提升具有重要参考意义。另一方面, 服务机构单方面垄断对数据的控制权, 整体上采取的是自上而下的垂直考核, 而这种考核结构容易产生上下级之间互相包庇的腐败现象<sup>[27]</sup>, 对服务效果的评价权利没有真正落实到老年用户。老年人健康信息精准服务应始终围绕用户展开, 现有的评价方式和体系释放给老年用户的自由度低、松散僵化, 不利于精准评估服务成效, 而且克服反馈时效低下和程序烦琐等困境也是提升精准评估成效的关键。

## 3 区块链技术的特征分析

区块链技术作为新一代信息通信技术的重要演进, 为数据要素的管理和价值释放提供了新思路<sup>[28]</sup>, 其运行逻辑是多中心采集、分布式存储数据, 利用密码学技术和共识协议保证数据传输与访问安全, 实现数据多方维护、交叉验证、全网一致、不易篡改。在去中心化、共识机制、可追溯性、分布式账本、密码算法等核心技术点的支撑下, 区块链上的数据具有范围广、类型全、划分细等特点, 同时高信任度维护也为建立跨主体可信协作网提供了安全保障, 为老年人健康信息精准服务提供了新途径。

(1) 去中心化。区块链的去中心化实质上就是多中心化, 即由原来中心化的第三方维护向去中心化的参与者共同维护转变<sup>[27]</sup>。每个区块被赋予均等的权利和义务, 移除信息传递的中介机构, 直接由区块分布存储数据并向系统提供, 某一区块失效不影响整个系统运行, 大大降低了信息时滞, 提高信息传递效率。

(2) 共识机制。区块链采用公开的协商一致的协议或算法(如一套公开透明的数学算法), 使整个系统中的所有节点能够在“去信任”的环境下自动安全地交换数据, 无需任何人为干预<sup>[29]</sup>。利用区块链技术的共识机制, 跨区域、跨机构搭建可信协作网, 通过合约协议保证数据传输与访问安全, 从而形成联通效应, 最大化释放数据价值。

(3) 可追溯性。可追溯性是区块链技术的一个显著特征。区块链上的任何数据都可以通过链表结构与时间戳来追本溯源, 即链表结构和时间戳分别在空间维度和时间维度上确保区块中每条交易信息的可追溯性<sup>[30]</sup>。区块链技术的可追溯性能有效打破数据分布的时空限制, 实现数据可验证和不可篡改, 保障区块链上数据真实且有效。

(4) 分布式账本。区块链技术的分布式账本本质是由位于散点式物理地址的多个成员来共同维护交易数据<sup>[31]</sup>,平衡了数据提供者 and 数据使用者之间的数据控制地位,同时提供了一种“不可篡改、不可抵赖”的存储模式,一旦数据到达区块就会被永久保存,并通过密码学中的哈希算法进行脱敏,区块上的数据相互依赖,未经验证,不可随意对数据进行篡改,因此区块链上的数据具有极高的可靠性和稳定性。

## 4 区块链技术支撑老年人健康信息精准服务的可行性

### 4.1 精准定位服务对象,形成专门化分布链接

利用区块链技术可以为老年用户创建信任节点,主动柔性应对需求变化,通过点对点传输至服务供应链,协同RSS技术、人工智能、云计算、大数据等“数智”赋能刻画用户标签,达到精准定位服务对象的目标。

区块链的去中心化实现用户与数据直接对接,每一位用户都是数据的提供者。在老年用户进入系统对健康信息搜寻、检索的过程中,每位老年用户的信息需求期望、信息搜索和信息接受偏好<sup>[32]</sup>被安全连续地存储在区块上,因此一位老年用户会产生多个区块,这些区块形成独一无二的用户个链。结合老年人的生理和心理特征,在采集用户需求数据时应尽可能保证程序设计简洁,为老年用户提供“一键直达”式服务。在结构化网络P2P的支持下,区块充分发挥“挖矿功能”,无需多次输入,区块可直接导入老年用户显性健康信息需求,结合RSS技术的实时共享和爬虫技术的全网抓取跟踪老年用户检索、下载、网上社区讨论等动态健康行为信息,配套区块链信任节点实现毫秒级更新老年用户需求数据。区块链高度的信任机制可以在一定程度上消除老年用户所患疾病、个人身份、情感状况等隐私信息被泄露的风险,减轻老年用户在使用时的焦虑心理。因此,区块上记录的数据真实反映了老年用户的实际需求,可为健康信息精准服务提供指导。

理论上,数据量越大越便于进行分类。在资源采集的基础上,将用户个链按序堆栈,结合人工智能、云计算、大数据高细粒度清洗、合并、归纳、整合,形成由不同粒度层次构成群体性健康信息需求数据库。信息粒度具体可分为三层:第一层是粗粒度需求区块,包括老年用户在注册成为系统用户时所提交的如个人姓名、籍

贯、社会身份、家庭情况等基本数据,利用健康信息服务时产生的场景数据,显性需求数据以及在健康信息服务搜寻、咨询、互动等过程中产生的行为数据,这是用户直接提供给平台真实且未经加工的“原始信息”,是提取老年用户标签的基础数据源;第二层是中粒度需求区块,在粗粒度需求区块的基础上结合Paxos和Raft共识算法抽取关键词,进而提取用户标签,对标签分类后形成针对老年用户的健康科普型、疾病防治型、心理干预型等专门化分布链接;第三层是细粒度需求区块,区块链上的数据点对点传输,大大降低了信息传递时滞,节点实时监测老年用户的需求变动,并促发粗粒度、中粒度需求区块不断更新,匹配老年人需要的服务,形成动态持续的服务长链。第50次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,老年网民对网络新闻使用率高于网民整体3.2个百分点,老年用户对网络新闻表现出极大的关注度<sup>[33]</sup>。因此,在服务形式上可将健康类信息整合并分专题打包推送,采取每日更新、每周回顾的频率,同时借鉴《互联网网站适老化通用设计规范》,使服务更好惠及老年群体。

### 4.2 精准推送服务资源,构建针对性场景服务

基于区块链记录的数据,聚合后细化、分析、再造,持续触发老年用户健康信息期望,并在智能合约的保障下融合不同机构之间的资源,为老年用户搭建全方位、一站式服务,达到精准推送服务场景的目标。

在形成用户个链和服务长链的基础上,在用户授权范围内将标签之间的交叉、重叠、共性、个性等特征进行收集与分析<sup>[34]</sup>,预测老年用户在健康认知提升、医疗决策支持、个人情感疏导等方面的健康信息服务需求期望。除此之外,还要根据不同老年人群体特征、地区老龄化差异、群体文化教育背景、城乡老年群体差异等要素分类别、分地区、分层次刻画用户特征。总体的技术逻辑是相通的,首先基于哈希算法对不同类型的标签数据进行一致性计算,然后结合老年用户专门化分布链接上产生的基本数据、场景数据、显性需求数据与行为数据内容对比,快速挖掘、过滤、聚类,最后生成实时性用户特征。同时依据底层链式数据的“区块高度”与“区块随机数”来随时剔除无用数据<sup>[35]</sup>,利用高度相关数据构建用于处理用户标签的词表体系,为持续化服务场景的推送奠定数据基础和驱动引擎。通过开放API(Application Programming Interface)集

成多种应用于系统之中,利用统一的入口实现“一键开启”“一键接入”等无障碍操作,简化界面、简化结构、简化功能、简化操作,减轻老年用户的使用压力,激发使用热情,保障用户数据的持续性供给。在服务机构内也可开启“一键互联”,围绕服务长链,构建中心区块,将不同部门作为中心区块上的分支区块,各部门产生的用户数据横向可互通至中心区块,纵向可互联其他部门,消除不同部门间的信息隔阂,实现数据互联互通,帮助形成更加准确的老年用户特征。

全面到位的服务需要加强公共卫生健康部门、医院、养老院、疗养院、图书馆等机构之间资源共建共享。要保证场景的全面性需要对场景进行细分,分析不同类型场景的客观属性、用户嵌入其中的用户属性,以及二者交互后的属性特征等<sup>[34]</sup>。例如:根据养老方式的不同,可分为社区养老场景、敬老院养老场景和居家养老场景;又或者从老年人健康信息引导的角度分为资源导向型、问题分析型、健康服务型 and 决策支持型等不同场景,也可按照其他标准划分,关键是融合老年用户对场景的需求及变化,形成需求与场景之间循环迭代的精准适配。对于机构合作中信息泄露风险则可依靠区块链的智能合约技术解决。于合约中设立赋权比例,选取主导服务机构为主链,其他合作机构作为侧链,双方在智能合约规定的权力约束前提下可自由访问彼此系统数据库,合理共享数据资源,各个侧链与主链间基于区块链的跨链技术实现跨链交易,从而实现以区块链技术支撑的不同架构间信息的协同。主链通过主链桥接的方式与虚拟主链进行跨链交易,虚拟主链的形式有很多,最常见的为以太坊<sup>[36]</sup>。这一过程受智能合约监测,不可越权访问,保证各个机构关键数据的安全。还可结合本体、语义等关联技术,实现资源的聚合,例如上海图书馆的家谱知识服务平台利用知识组织和开放数据技术将不同家谱文献中的人名、地点、时间和事件关联起来,形成可视化的知识地图,实现针对普通大众的常识普及和智慧寻根服务。用户还可以通过纠错、提出意见、上传家谱等方式参与贡献。老年人健康信息精准服务可仿照家谱知识服务平台构建多平台、多交互的动态资源立体关系网<sup>[35]</sup>,最大化释放资源价值。

### 4.3 精准反馈服务轨迹,破解数据觅迹难题

通过区块链的时间戳和可追溯性,完整标记服务轨迹,在数据保真的前提下为老年用户健康信息咨询、

查找提供便利,同时缩短服务与需求存在的时间差,提高服务的灵活性,达到精准反馈服务效能的目标。

时间戳是区块链技术的独特优势,产生的数据一旦经过验证,就会被加盖时间戳永久保存在区块上。对于老年用户来说,记忆力下降、反应迟钝是不可抗的生理限制,区块链技术的支撑则为他们提供搜寻的全历史记录,通过一些明显的大字体、大图标、大按钮、大音量提示可返回到服务过程的任意节点,解决老年人记不清、看不清、听不见、学不会等问题,形成专为老年人设计的“关怀模式”;对于服务机构来说,用户的行为日志同样是一类重要的信息资源。充分利用区块上的数据轨迹,对于老年用户多次点击、重复讨论的健康话题重点关注,开展如“记忆茶馆”“养生杂谈”等相应的主题活动、智能设备使用技能培训、社会保障等延伸服务,分析在不同时间节点老年用户健康信息搜寻行为分布规律,为老年人制订健康生活计划,丰富健康信息服务的方式和内容。对于某些数据出现偏差的节点,可利用时间戳快速精准定位,在不影响其他节点的情况下进行纠偏,成功化解数据丢失或部分数据更新不一致问题。

区块链技术支持身份可溯源、过程可溯源、结果可溯源,基于区块链技术构建的身份认证体系能够统一管理身份信息<sup>[37]</sup>,相当于为每位老年用户分配唯一ID名称,而这一名称在服务过程中和服务结束后的反馈产生的数据均可追溯。例如,在服务过程中,一位老年用户经常搜寻有关“降压药”“突发高血压时该怎么办”等信息,系统将这一数据轨迹与其身份信息相匹配查询到该用户罹患高血压疾病,即可据此为其推送相关服务。如果在身份认证系统中存在无法使用线上资源的老年用户,还可在区块链用户特征分析的基础上主动展开线下上门服务;通过向老年用户的子女及其照护人员提供养生保健、照护技能培训开展代际服务,再与用户所在社区、养老院密切联系,发展壮大志愿者服务队伍,创建“健康服务时间银行”,志愿者累计服务时长可换取相应机构的服务优待,区块链可在其中发挥信用认证、技术规范等功效,推动老年人健康信息服务与社会老年人健康服务标准化整合。引入评价打分机制,定期邀请老年用户及其子女、照护人、志愿者等对所享受到的服务打分,分值越高代表服务满意度越高,所有的用户态度均与身份信息相挂钩,为下一步精准评价服务效能提供数据支持。借助区块链技术盘活健康信息资源与社会资源互济互助的新格局,能加强服务可

及性,实现供求之间良性互动。

#### 4.4 精准评价服务成效,保障可持续服务供给

由于区块上的数据具有极高的可靠性和稳定性,对服务效果的评价可进一步下沉到老年用户本身,实现用户与机构价值创造的统一,达到精准评价服务成效的目标。

服务效果评估是老年人健康信息精准服务的托底之作,运用区块链的分布式账本使得每个节点拥有平等的监督权力,有效提升评估结果的全面性。机构内部均匀控制、均匀监督、均匀考核,没有处于核心的管理机构<sup>[27]</sup>,区块链上精准记录服务全过程,各个部门统一进行服务绩效考核评估,有效遏制评估过程中产生的腐败现象,提升服务队伍专业化程度。下沉评估权力即凭借区块链分布式账本将老年群体和参与服务的其他主体共同嵌入服务评价机制,整个过程公开透明,达到内外监督效果。在分布式账本的约束下,每个节点被赋予相等的权利和义务。每一位老年用户作为区块中的节点都能参与服务效果评估,除此之外,吸纳包括老年人家属、照护者、志愿者等其他对象的反馈和评价意见,可通过文字评论、打分、排序等方式将反馈可操作化,方便老年人或其他用户参与和理解,形成多元共治的服务评价新格局。同时账本内容公开透明,借鉴“政务信息公开”模式,利用区块链建立“服务公示港”,将服务实际效益向社会公开,让服务效果“看得见、摸得着、用得上”,增强老年人参与实感,化被动为主动,有效解决老年人参与积极性低问题;“服务公示港”也能够作为宣传窗口之一,形成服务经验向社会共享,推动老年人健康信息服务纵深发展。只有老年群体的健康信息权益得到充分保障,老年人健康信息服务才能保持长久的活力和生机。

影响老年用户参与积极性的另一个重要方面是评价过程中的信息安全问题。不仅要让老年人“能说”,还要让老年人“敢说”。评价上级会让大多数人产生畏言心理,尤其健康信息服务涉及较多老年用户隐私,因此破除信息风险十分必要。区块链使用密码学上的哈希算法使数据产生强依赖关系,外界的攻击几乎无漏洞可侵入,维护数据在传输过程中的安全性。例如基于区块链技术的英格码系统(Enigma),可以保证在传输过程不访问原始数据,从而避免因原始数据被破坏造成的不可挽回的风险。在老年人健康信息服务平台中设

置由区块链加密维护的留言板和讨论区,老年人可在前台匿名发表对健康信息服务的体验、意见、建议,一旦发布即刻上传至链,克服低时延和烦琐程序,而对于系统后台,老年用户信息实名制保存在“真空”状态,严格拒绝非法访问,数据不可更改。这种“前台匿名,后台实名”的方式能够在保障数据安全的前提下有针对性改善服务,形成基于用户反馈的服务优化方案。在此架构下,算法的高信任度保障让后台操作人员在搜集老年用户数据的过程中无权随意浏览和修改,可以避免人员操作失误和权限买卖带来的管理问题,实现从发布者到接收者整个传输过程中信息安全最大化。

## 5 结语

开展老年人健康信息精准服务是积极响应党中央和国家建设全民健康战略规划的重要举措,有助于解决老年人心中所虑、健康所需与行为所急,全面提高老年人健康信息素养,有效提升健康信息机构的服务能力。当前,区块链技术支撑下老年人健康信息精准服务的经验较为不足,但这恰恰体现对其进行研究的必要性与前瞻性,相关机构及平台可以借鉴区块链技术在金融、医疗、教育等其他领域的成功经验,补齐自身短板,促进积极老龄化、健康老龄观理念倡导下老年人健康信息精准服务的全面开展,助推“健康中国2030”与“积极应对人口老龄化”战略目标的实现,推动新时代老龄事业发展不断迈向新台阶。

### 参考文献

- [1] 第七次全国人口普查主要数据公布 我国大陆共14.117 8亿人 [EB/OL]. [2022-05-11]. <http://finance.people.com.cn/GB/n1/2021/0511/c1004-32099968.html>.
- [2] 牛勇. 图书馆精准服务研究 [J]. 图书馆学研究, 2016 (5): 50-52.
- [3] 黄宗忠. 图书馆学导论 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 1988.
- [4] 中共中央 国务院关于加强新时代老龄工作的意见 [EB/OL]. [2022-09-24]. [http://www.gov.cn/zhengce/2021-11/24/content\\_5653181.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2021-11/24/content_5653181.htm).
- [5] 胡昌平, 胡潜, 邓胜利. 信息服务与用户 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2015: 23-24.
- [6] SLOAN M. Developing a good practice guide on library services for older people [J]. *Australasian Public Libraries and*

- Information Services, 2009, 22 (2) : 48-57.
- [7] ROTHSTEIN P M, SCHULL D D. Boomers and beyond: reconsidering the role of libraries [M]. Chicago: American Library Association, 2010.
- [8] 苗美娟. 国外图书馆老年人服务研究主题及脉络分析 [J]. 图书情报工作, 2018, 62 (20) : 142-151.
- [9] KAHLERT M V. The baby boomer generation-impact on public libraries: theoretical and practical evidence [EB/OL]. [2022-10-01]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED450771.pdf>.
- [10] AGYEMANG-DUAH W, ARTHUR-HOLMES F, PEPRAH C, et al. Dynamics of health information-seeking behavior among older adults with very low incomes in Ghana: a qualitative study [J]. BMC Public Health, 2020, 20 (1) : 1-13.
- [11] MEUNIER M J, BRANT J M, AUDET S, et al. Life after PACE (Program of All Inclusive Care for the Elderly): a retrospective/prospective, qualitative analysis of the impact of closing a nurse practitioner centered PACE site [J]. JAM Assoc Nurse Pract, 2016, 28 (11) : 596-603.
- [12] BISWAS P, LLOYD-SHERLOCK M, ZAMAN P S. Understanding elderly client satisfaction with primary health care in rural Bangladesh [J]. Sherlock, 2006, 1 (1) : 133-140.
- [13] XIE B. Older adults, e-health literacy, and collaborative learning: an experimental study [J]. Journal of American Society for Information Science and Technology, 2011: 933-946.
- [14] WAGNER E H. Chronic disease management: what will it take to improve care for chronic illness? [J]. Effective Clinical Practice Ecp, 1998, 1 (1) : 2-4.
- [15] 赵蕊菡, 王晓静. 中美公共图书馆健康信息服务比较研究 [J]. 图书馆工作与研究, 2021 (9) : 3-10.
- [16] 张雪. 城市老年人网络疫情健康信息搜寻行为影响因素研究 [D]. 天津: 天津师范大学, 2022.
- [17] 胡健. 互联网医疗时代老年人健康信息交互行为影响因素研究 [D]. 哈尔滨: 黑龙江大学, 2022.
- [18] 刘青, 杨斌斌. 需求导向的公共图书馆老年人健康信息服务模式研究 [J]. 江苏科技信息, 2021, 38 (30) : 78-80.
- [19] 陈佳佳. 老年人对健康信息的认知获取和利用现状研究 [D]. 贵阳: 贵州财经大学, 2022.
- [20] 宋应诺. 基于医疗信息技术构建区域协同医养一体化居家养老服务平台的探索 [D]. 广州: 南方医科大学, 2015.
- [21] 谈大军. 美国公共图书馆年长者健康信息服务调查与分析 [J]. 图书情报工作, 2019, 63 (6) : 140-146.
- [22] 曹锦丹, 宋艳, 曹刚. 公共图书馆消费者健康信息需求调查 [J]. 医学与社会, 2010, 23 (11) : 20-22.
- [23] 2018年中国移动医疗App产品监测报告 (全文) [EB/OL]. [2022-04-25]. [https://www.askci.com/news/chanye/20180425/085733122131\\_2.shtml](https://www.askci.com/news/chanye/20180425/085733122131_2.shtml).
- [24] CONRAD L Y, BRUCE C S, TUCKER V. Constructing information experience: a grounded theory portrait of academic information management [J]. Aslib Journal of Information Management, 2020 (72) : 653-670.
- [25] 周莉. 基于区块链技术的移动图书馆用户画像数据管理策略研究 [J]. 图书馆工作与研究, 2021 (7) : 49-57.
- [26] 肖雪. 国外图书馆协会老年服务指南的质性研究及对我国的启示 [J]. 中国图书馆学报, 2014, 40 (5) : 82-97.
- [27] 刘一鸣, 王佳佳. 基于区块链技术的公共图书馆文化精准扶贫研究 [J]. 图书馆建设, 2021 (3) : 143-150.
- [28] 中国信息通信研究院. 区块链白皮书 (2020年) [EB/OL]. [2022-09-30]. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202012/P020201230759713827891.pdf>.
- [29] 黄敏聪. 区块链技术及其对图书馆发展的变革性影响 [J]. 图书情报工作, 2018, 62 (13) : 11-18.
- [30] 严珊. 区块链技术在图书馆馆藏借阅中的应用研究 [J]. 图书馆研究与工作, 2019 (4) : 78-81.
- [31] 张颖. 区块链技术驱动下的著作权登记制度变革 [J]. 图书馆论坛, 2019, 39 (12) : 84-89.
- [32] 王美佳. 基于区块链技术的图书馆场景化应用 [J]. 现代情报, 2019, 39 (09) : 109-114, 159.
- [33] 第50次《中国互联网络发展状况统计报告》(附下载) [EB/OL]. [2022-09-28]. [https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_20105580](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_20105580).
- [34] 张媛媛, 徐跃权. 区块链视角下图书馆场景化服务平台构建与实现 [J]. 图书馆学研究, 2021 (15) : 71-76.
- [35] 赵莉娜, 徐士贺. 区块链技术下高校图书馆精准信息服务路径研究 [J]. 图书情报工作, 2021, 65 (10) : 31-37.
- [36] 胡漠, 马捷. 异构区块链网络视域下智慧养老多元信息协同模式研究 [J]. 图书情报工作, 2020, 64 (7) : 110-118.
- [37] 房永壮, 王辉, 王博. 基于大数据共享环境下图书馆“区块链”技术应用研究 [J]. 现代情报, 2018, 38 (5) : 120-124.

## 作者简介

刘一鸣, 女, 1980年生, 博士, 副教授, 研究方向: 公共文化服务与健康信息服务, E-mail: 2376127@qq.com。  
杨进翔, 女, 2000年生, 研究方向: 老年人健康信息服务。

Feasibility Study on Accurate Health Information Service for the Elderly Supported by Blockchain Technology

LIU YiMing YANG JinXian  
( School of Public Administration, Xiangtan University, Xiangtan 411105, P. R. China )

Abstract: The proposal of “Healthy China 2030” and “Actively Coping with Population Aging” strategy reflects the great importance of the state to the issue of healthy old-age care. However, the current health information service for the elderly is faced with the double bottleneck of theory and practice, which seriously hinders the improvement of service efficiency. By analyzing the problems of single resource collection channel, service units separated from each other, delayed service efficiency, loose and rigid evaluation structure in health information services for the elderly, this paper explores the feasibility of blockchain technology to support the elderly health information to achieve accurate positioning, accurate push, accurate feedback and accurate evaluation.

Keywords: Elderly Group; Accurate Health Information Service; Feasibility Study; Blockchain Technology

(收稿日期: 2022-09-08)

## ■ 书 讯 ■

# 《汉语主题词表》

《汉语主题词表》自1980年问世以后, 经1991年进行自然科学版修订, 在我国图书情报界发挥了应有作用, 曾经获得国家科学技术进步二等奖。为适应网络环境下知识组织与数据处理的需要, 由中国科学技术信息研究所主持, 并联合全国图书情报界相关机构, 自2009年开始进行重新编制工作, 拟分为工程技术卷、自然科学卷、生命科学卷、社会科学卷四大部分逐步完成。目前工程技术卷和自然科学卷已出版。

《汉语主题词表(工程技术卷)》共收录优选词19.6万条, 非优选词16.4万条, 等同率0.84, 在体系结构、词汇术语、词间关系等方面进行了改进创新。《汉语主题词表(自然科学卷)》共收录专业术语12.4万条, 包含数学、物理学、化学、天文学、测绘学、地球物理学、大气科学、地质学、海洋学、自然地理学等学科领域, 收词系统、完整, 语义关系丰富、严谨, 每条词汇都有相应的学科分类号表现其专业属性, 并与同义英文术语对应。同时, 建立《汉语主题词表》网络服务系统, 提供术语查询、文本主题分析、知识树辅助构建等服务。《汉语主题词表》可用于汉语文本分词、主题标引、语义关联、学科分类、知识导航和数据挖掘, 是文本信息处理及检索系统开发人员不可或缺的工具。

《汉语主题词表(工程技术卷)》已于2014年由科学技术文献出版社出版, 分为13个分册, 总定价3 880元。

《汉语主题词表(自然科学卷)》已于2018年5月由科学技术文献出版社出版, 分为5个分册, 总定价1 247元。两卷均可分册购买。