

精准养老:大数据驱动的新型养老模式

● 贾妍¹ 蓝志勇¹ 刘润泽²

(1.清华大学 公共管理学院 北京 100084; 2.哈尔滨工业大学 经济与管理学院 哈尔滨 150006)

摘要 近年来,我国老年人口数量及比例逐年升高,正加速进入老龄化社会。这一变化给传统养老模式带来了巨大的挑战,主要体现在三个方面:一是随着社会的发展进步,人们的生活条件得到了大大改善,期望寿命不断提高,提高了老年人口比例,但同时,老年人的健康特征也更加复杂和多元,老年病增多,加大了老年照顾的难度;二是家庭结构调整和人口结构失衡,家庭内部代际数减少,加重了养老看护难度;三是由于老年人养老需求日趋多元化,传统的单一层次的养老模式已无法满足老年人对美好生活的向往。因此,在智慧城市建设的背景下,依托大数据和端-网-云技术,构建大数据驱动的新型养老模式,不失为数字化时代的一种选择,可以帮助优化资源配置,精准对接养老供需,实现数据流驱动的服务流与资金流的协调统一,是解决中国老龄化问题和老龄社会健康发展的一个有效方案。

关键词 老龄化 大数据 精准养老 养老模式

中图分类号 :C913

文献标识码 :A

文章编号 :1672-6162(2020)02-0095-09

DOI:10.16149/j.cnki.23-1523.2020.02.004

1 引言

当前,我国人口老龄化形势日趋严峻。按照联合国的标准,当一个国家或地区65周岁及以上人口占总人口比例超过7%时,就意味着进入了老龄化社会;超过14%时,意味着进入深度老龄化社会。全国老龄工作委员会在《中国人口老龄化发展趋势预测研究报告》中指出,中国于1999年进入老龄化社会,是较早进入老龄社会的发展中国家之一^[1]。根据国家统计局的统计数据,截至2018年,我国65周岁以上人口超过1.66亿,占总人口数量的11.9%,如表1所示。未来一段时期内,我国仍将处于人口老龄化快速发展阶段。世界银行在2018年发布的《中国养老报告》中预测,我国将于2027年左右进入深度老龄化社会^[2]。值得注意的是,我国人口老龄化进程要远远快于中低收入国家甚至快于很多高收入国家。资料显示,美国、法国、瑞典等发

达国家从老龄化社会步入深度老龄化社会的时长均超过了65年,而我国的这一进程仅用了28年^[3]。这显示了我国老龄化进程与经济社会发展严重失衡,呈现了“未富先老”的特征^[4]。

老年人口数量及比例的这一显著变化给传统养老模式带来了巨大挑战,主要体现在三个方面:一是新中国成立以来,由于人民生活水平的提高和医疗卫生条件的改善,我国人口死亡率大幅度下降,使得预期寿命不断提高。1981年,我国人口平均预期寿命为67.77岁,2015年则上涨为76.34岁,预计到2050年可达到85岁^[5]。虽然预期寿命不断提高,但老年人身体功能随年龄逐渐退化,对诸多疾病和意外伤害的易感性增高,对外界环境的适应能力差,使得老年人群体易患“老年病”——即老年人“高发的疾病”和老年人“特有的疾病”。常见的“老年病”均为慢性病,如冠心病、高血压、阿尔兹海默症、高脂血症、关节炎、糖尿病等,且患病率与年龄呈正相关关系。研究表明,我国老年人中患有一种及以上慢性病的人口比例约为80%^[6],且慢性病在中国整体疾病负担中占比高达80%^[7]。此外,老年人尤其是高龄老人不论新患何种疾病或者慢性病急性发作,极易伴随出现精神症状、二便失禁、步态不稳、活动减少乃至生活能力丧失。这意味着尽管预期寿命不断提高,但损失的健康期望寿命也将随

收稿日期 2019-11-09

基金项目 国家哲学社会科学基金重大项目(17ZDA104)

作者简介 贾妍(1984-),清华大学公共管理学院博士后,研究方向:养老研究、城市治理、公共政策分析;蓝志勇(1955-),男,毕业于美国雪城麦克斯韦尔公共管理学院,博士,清华大学公共管理学院教授,北京市组织学习与城市治理创新研究中心主任,研究方向:公共管理、城市治理、信息技术管理;刘润泽(1995-),通讯作者,男,哈尔滨工业大学经济与管理学院博士研究生,研究方向:大数据与政府治理, E-mail: superunze@163.com。

表 1 我国人口年龄结构和抚养比(单位:万人)

年份	总人口(年末)	按年龄组分						老年抚养比(%)
		0~14岁		15~64岁		65岁及以上		
		人口数	比重(%)	人口数	比重(%)	人口数	比重(%)	
1990	114333	31659	27.7	76306	66.7	6368	5.6	8.3
1995	121121	32218	26.6	81393	67.2	7510	6.2	9.2
1999	125786	31950	25.4	85157	67.7	8679	6.9	10.2
2000	126743	29012	22.9	88910	70.1	8821	7.0	9.9
2005	130756	26504	20.3	94197	72.0	10055	7.7	10.7
2010	134091	22259	16.6	99938	74.5	11894	8.9	11.9
2015	137462	22715	16.5	100361	73.0	14386	10.5	14.3
2016	138271	23008	16.7	100260	72.5	15003	10.8	15.0
2017	139008	23348	16.8	99829	71.8	15831	11.4	15.9
2018	139538	23523	16.9	99357	71.2	16658	11.9	16.8

表格数据来源:根据《中国统计年鉴》汇总整理。

之增加。这些老年人的问题和数据说明,虽然我国人口的平均寿命在不断延长,但老年人的生活质量正在受到严峻挑战。据统计,我国目前现有失能老人总人口数约4000万^[8],大大加重了国家和家庭的养老负担。

二是在老龄人口不断增长的同时,家庭的规模和代际结构也发生了深刻的变化。受全球化浪潮、传统文化断裂、新文化再造、计划生育政策及我国城市化进程不断加快的综合影响,我国人口出生率总体呈下降趋势,家庭数量不断增加,引发了家庭结构的变化。这一影响主要体现在家庭代际数和平均规模减小^[9]。1930年,约48%的中国家庭拥有三代人,仅拥有一代人的家庭不足5%。但是,到2010年,拥有三代人的中国家庭所占比例降至18%,几乎80%的中国家庭仅拥有一代或者两代人^[10]。1990年中国家庭的平均人口数量为4人,而到2030年家庭平均人口数预计缩减为2.6人^[9]。这种家庭结构的转变将老年群体与子女进行了剥离,也打破了我国老年人群体长期依赖的大家族式的保障体系,社会抚养比不断上升,养老结构呈现“421”状态^[11],即夫妻2人要赡养4位老人和1个孩子。这种养老结构对社会施加了更大的人力和财政压力,子女由于工作压力也无法拿出较多的时间精力照料老人。

三是随着城市化和现代化的进程,老人自身的需求也逐渐脱离了简单的生理需求和安全需求,开始重视情感需求、尊重需求以及自我实现需求,只有同时满足老年人多维度的需求,才能真正实现“老有所养、老有所医、老有所教、老有所学、老有所为、老有所乐”,真正满足老年人群体对美好生活的

向往。

面对养老现状的加速改变和养老需求的转型升级,传统养老模式的弊端日益突出,表现在诸如老年人的养老理念不积极、医疗保健不理想、生活照料不稳定、紧急救助不及时和情感慰藉不到位等问题^[12]。在这样的困境面前,我国学者开始聚焦依托智慧城市建设的智慧养老研究,在此,我们对相关的研究进行了学术梳理。

我们以中国知网(CNKI)为检索平台,选择学术期刊网络出版总库(CAJD)下的中文社会科学引文索引(CSSCI),通过使用“篇名”和“主题”等检索字段,“智慧养老”“精准养老”“互联网+养老”“新型养老”等检索词进行组合检索,时间跨度为2010年至2019年,检索截止日期为2019年12月31日。对检索结果剔除不相关部分和进行去重后统计,该时间段共检索相关文献438篇。使用CNKI平台题录数据导出功能导出题录数据后,使用NoteExpress、文献题录信息统计分析工具Citespace软件对题录数据进行处理,并进行智慧养老研究的关键词聚类、突现关键词和关键词时间线的知识图谱可视化分析,如图1、2、3所示。由关键词聚类和突现关键词图谱可以看出近10年我国智慧养老研究主题的变化。从最初集中于养老保险、养老基金、农村社保,到后来关注养老服务,2015年起更是开始聚焦养老模式、医养结合、“互联网+”养老等问题。

从关键词时间线图可以看出,智慧养老这一聚类研究由最初的优化整合、“互联网+”开始向大数据供给侧结构性改革和信息协同过渡。

国内外在智慧养老的实践层面也做了大量布



随着互联网的蓬勃发展,智慧养老逐渐进入了2.0时代。在“互联网+”的赋能下,养老产业整合了更多资源,优化了供给侧结构,服务提供者与服务需求者可以更便捷、更高效的进行对接。在服务的选择上,需求方的自主性也得到了加强。从传统养老到智慧养老1.0和2.0阶段,养老产业虽然在服务与需求的匹配上愈发容易,但对于老年人的照料依然停留在间断性被动照料阶段,即在老年人和家属主动提出服务需求后才进行服务供给。近年来,大数据、移动通信、人工智能、物联网等新兴技术的产生和应用,给养老产业注入了全新的活力,正在驱动智慧养老迈向3.0阶段。智慧养老3.0是在大



97

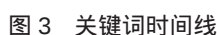


表 2 国内外智慧养老实践

案例地	类别	名称	主要内容	特点	案例来源
杭州市	安全需求	紧急呼叫器	自杭州市启动智慧养老建设以来,累计安装“呼叫器”或派发“关爱手机”13万台,其通过移动互联网与社会养老服务提供商相连,为老年人提供安防急救、主动关怀、亲情通话和生活服务等智慧养老服务。智慧养老项目惠及70岁以上的孤寡、独居、空巢老人,80岁以上的高龄老人以及政府购买服务对象。	杭州推行的智慧养老具有普惠型的特点,基本实现了智慧养老中紧急呼救的功能,能有效保障高龄空巢老人以及失能、半失智老人的生命安全。	文献[13]
青岛市	生理需求	12349信息平台	青岛市养老服务中心依托12349信息平台,为辖区“三无”老人和低保老人,以无偿或低偿服务的方式,提供配餐送餐、日间照料、信息咨询、生理检测、定位、跌倒报警等服务。	在服务对象上,分面向全体老年人与专门针对特殊困境老人两种类型,初步实现了服务对象的精准。同时,实施福利政策保障了老年人的基本需求。	文献[14]
重庆市南岸区	生理需求 情感需求	居家养老服务自助热线	南岸区民政局在阳光华庭社区引进专业养老服务机构—樱桃养老服务有限公司,开展社区智慧养老服务试点,依托社区服务信息平台,开通居家养老服务平台热线62303999。	老年人拨打平台热线时,可以根据语音提示,自动转接到相应的服务方为社区内老年人提供上门照料、家政、护理等居家养老服务。	文献[15]
重庆市渝中区	生理需求	智慧床垫	2018年8月1日,渝中区上清寺街道社区养老服务中心作为重庆社区养老服务“千百工程”首批试点项目,正式开始向老年人提供服务。社区养老服务中心为每张床配备了“智慧床垫”。在老年人卧床休息时,老年人的相关信息(如心率、呼吸、血压等)会被搜集到养老服务大数据平台。	服务人员通过随身佩戴的智能手环可实时监测平台信息,一旦发生异常,便可及时处理,保障了服务的时效性及老人的安全性。	文献[15]
北京市西城区	安全需求 生理需求	虚拟养老院	西城区广内街道“虚拟养老院”通过采集信息,将分散居住的老年人纳入虚拟的养老院,采取政府统筹指导、企业和社会组织运作、专业人士和志愿者服务相结合的方式,围绕老年人需求,为老年人提供多元化的服务。	老人通过“e键通”电话终端产品以及“广内生活家”网站即可获取家政服务、社区医生医疗咨询、预约挂号、日常生活用品,方便了老年人的生活。	文献[16]
北京市朝阳区	安全需求 生理需求	养老综合APP	朝阳区养老综合APP,通过智能手机安装该APP可进行点餐、助行、助洁等服务的购买,截止到2015年6月,已接入1000多家服务商,并可根据手机定位功能,随时掌握老年人出行情况。	该APP在很多设计细节上也非常人性化,比如一键拨号功能,就充分考虑到老年人视力不好、手颤等因素,老人只要点击图标就可拨通相应的服务电话。	文献[16]
北京市海淀区	情感需求 自我实现需求	智慧养老示范基地	海淀区智慧养老示范基地,是海淀区特色的智慧养老实践项目,基地分成图书室、健康咨询室、体验室几个部分,老人们可以在里面聊天、读书、体检,还能跟智能机器人小U对话,点播相声、小品等。	目前养老服务工作主要集中在老人安全、健康等方面,要多建立老年大学、养老基地等关注老人的精神需要。	文献[16]
西安市碑林区	生理需求 尊重需求 情感需求	健康管理平台	健康管理平台采取“线上+线下”管理服务模式,通过通讯、手机APP、网站、微信公众平台,开展线上健康管理服务,以社区为基地,现已接管了15个社区居家养老服务站,在每个社区服务站配备智能健康检测设备,为社区老人提供慢性病管理、健康咨询、营养配餐等医疗健康保健方面的线下服务,以及日间照料、娱乐休闲、采购、交费等生活方面的线下延伸服务。	全乐康养服务中心以健康管理为重点、便民服务为延伸的服务模式具有一定的创新性,将健康服务作为切入点,贴合了普通老年人医疗健康服务旺盛需求与失能老人的照护需求。	文献[17]
西安市莲湖区	安全需求 生理需求 情感需求	莲湖区信息服务中心	信息平台设置了政府审批和监督管理系统、社区养老管理系统、养老护理员外勤管理手机应用系统,平台终端延伸到区民政局老龄办、9个街道办、134个社区、老人和工作人员,平台吸纳区域内1000多家单位加盟,为辖区所有老人提供信息咨询、服务派单、服务监督、服务评价、主动关怀、紧急救助等公共服务。	莲湖区创建了一级信息平台、二级服务、三级联动的社会化居家养老管理模式。	文献[17]
大连市中山区	生理需求 尊重需求	林海模式	大连中山区“林海模式”通过打造“楼院微吧—一楼院助老点”,老人不仅能享受上门午餐、优惠维修电器、洗床单被套等日常生活服务,还链接大连大学附属中山医院家庭医生服务。	构建出“一网、一中心、多站”人工结合智能的养老运营服务体系,整合养老服务资源,实现机构、社区、居家“一体化”的养老。	文献[18]
日本	生理需求 情感需求	智能设备	日本智慧养老服务主要是依赖高科技智能产品,比如腰部辅助佩戴服、排泄传感器、多功能机器人、多功能床(一床两用,转换为轮椅)等。与此同时,有聊天功能的机器人可以陪老人聊天,与老年人互动交流,满足老人精神情感上的需要,使老人获得幸福感。	日本在智慧养老发展中更多关注的是高科技产品的使用,多数养老院都设有机器人、传感器、远程医疗装备等智能设备,工作人员借助这些设备开展养老服务,更好地满足老年人的需求。	文献[19]
加拿大	生理需求	私立养老院智慧养老	私立养老院提供24小时护理服务、远程医疗,房间安装紧急呼叫系统,以便老年及时获取服务和帮助,除此之外,养老院还会为老年人配备健康手环,实时定位老人行踪,老人的健康数据也会由健康手环的采集传送到养老院的管理系统终端,老人子女并可实时查看情况。	远程医疗技术先进,利用智能信息交换网实现,将病人诊察图像、诊疗意见通过各方远程协助与会商,再利用诊疗图像的数字化信息来缩短几方相互协作的程序应用。	文献[19]
英国	生理需求 尊重需求 情感需求	智能化养老公寓	智能化养老公寓是室内安装电子芯片记录老人活动信息,再借助网络技术、无线传输信息关注老年人日常生活状态,若出现意外,服务人员可以及时救助老人。老年人通过语音控制机器人,协助自己完成简单的日常生活照料。除此之外,机器人上的感应系统可以监测老人健康数据,社区医生可以与老年人及时交流,提供建议。	英国在智慧养老服务上充分利用机器人等智能设备监控老年人的生活状态,借助智能设备实现老年人与社区服务人员、家人等多方面的互动交流。	文献[19]

2 “精准养老”的内涵

大数据驱动的新型养老模式之所以能面对新形势下的养老难题,得益于在大数据的环境下,穿戴设备、传感器、移动互联网等技术的到来。这些设备使得养老数据出现了泛在化的可能性,养老模式从过去的小数据分析向大数据的治理转变。这一转变使得养老服务变得“精准”,涉及新公共服务、多中心治理、精准化治理、区块链技术等理论,具体体现在“精准预警”、“精准关怀”、“精准医疗”和“精准救护”等多个方面。究其根本,其在端-网-云的架构下实现的精准养老主要包含四个部分。

2.1 数据采集精准化

大数据是智慧养老得以“精准”的前提和基础,没有大数据,也就没有“精准”可言^[20]。只有尽可能掌握每个个体更多维度的主观和客观数据,才能不断加深对个体的认识,从而实现“精准养老”。因此,数据采集的精准化是养老精准化的关键所在。

第一、利用端产品采集用户行为数据。无论是居家养老、社区养老还是机构养老,依托于物联网的端产品普及至关重要。这里的端产品主要包括智能家居(智能电视、智能冰箱、智能空调、智能衣橱等)及可穿戴医疗设备(智能手表、智能血糖仪、智能心电检测仪等)。这些端产品能够全周期、全方位感知老年人多项生理指标和行为数据,包括血压、血糖、步态、眼动、睡眠模式、心率等。这些关于老年人身体状况数据的长期连续性采集对于预防慢性病及突发性疾病具有重要意义。

第二、结合信息调查获取主观数据。在注重客观数据采集的同时,也要充分发挥主观数据的优势。精神层面的需求往往要通过主观数据进行反映。政府、社区、养老机构、社工组织等要注重对主观数据的获取,充分结合心理学、社会学、管理学等学科优势,采用问卷调查和深度访谈等形式得到信度和效度较高的主观数据。

第三、制定统一的数据格式标准。经端产品和信息调查获取的数据来自不同的节点,这些数据都将通过网络汇总到云进行存储运算,制定统一的数据格式标准就显得尤为重要。统一的标准意味着统一的接口和结构化的数据,才能保证数据的多维度复合叠加。这样不但减轻了云的计算负担,而且有利于整个系统的升级改造。

2.2 需求分析精准化

第一、建立个性化电子档案。为每一位老人建立一份个性化电子档案,档案内容包括老人基本信

息、社会关系、经济状况、学历背景等。除此之外,电子档案的内容还要包含老人所需的服务信息。服务信息是依靠“端”采集到的数据经“网”传到“云”中进行处理、分析和挖掘得到的结果。在这个过程中,推荐算法作为服务个性化推荐的核心,主导了推荐的效果和价值导向。推荐算法根据原理可以分为基于内容的推荐、基于协同过滤的推荐和基于时序流行度的推荐。通过这三种算法,按照对老人个体数据的个性化分析、对老人群体数据的关联分析以及对老人的高频次数据进行热度分析,构建出老年人的服务需求模型,并不断对其进行修正,实现对老年人群体的“物以类聚”和“人以群分”。在此基础上,以“贴标签”的形式梳理每一位老人的服务需求情况,如健康需求、社交需求、文娱需求等。同时,利用无监督学习方式对同一地区的老年人进行多维度分类。根据聚类结果,为老人搭建交流平台。同时,各个养老对象依据功能和职责,被授予不同等级的电子档案共享使用权限,对于老年人的隐私信息要进行加密处理。

第二、构建个人需求动态监测模型。个人的需求是在不断发展变化的,用以揭示个人需求的数据也将随之变化,同一个老人在患病前和患病后的各项需求可能会截然不同,数据层面的多个指标也会呈现巨大差异。这就意味着大数据的分析处理一旦明显滞后于数据收集的时间点,就会使得云所评估得到的个人需求明显滞后于此刻的更新需求。因此,分析精准化的一个关键任务在于实时、动态地分析处理大数据,构建个人需求动态监测模型,并根据最新数据和反馈信息不断修正该模型。总之,用数据来时刻跟踪和评估老人的健康状况。

2.3 服务供给精准化

在养老服务提供过程中,要坚持老年人的需求导向,严格按照精准分析得到的需求结果主动为老人对接服务。不同于以往的养老模式,大数据驱动的精准养老能在疾病预防、精神慰藉、安全预警等方面为老人提供“预先服务”。这些“预先服务”对标老年人未能自我发觉的隐藏需求,比如根据老年人近期多个生理指标的变化,结合人工智能评估和线上医师远程问诊,提前发出某项疾病的健康提醒并进行医疗干预,防止突发性疾病或慢性病急性发作对老年人的身体健康造成打击。同时,开发对接养老服务的APP,让老人在线上自主选择个人所需的各项服务,并根据已收集的老人线上行为数据定制个性化服务推送,提升老人的使用体验。

2.4 协同管理精准化

第一、以数据为导向分配资源。如何将有限的养老资源合理地进行配置,关系到养老工作能否有效、可持续地开展。养老资源主要有养老资金、养老设施和养老人力供给。政府和有关部门、组织要统筹养老资金的使用,建立跟踪台账和评估问责制度,加强审计,确保每一分钱都花在最需要的地方;医院、社区、养老机构、老年大学等要不断完善养老软硬件设施,建立养老设施实时跟踪数据库,掌握每一处养老设施现状,让缺失设施尽快兴建,闲置设施尽快激活,重视养老专业化人才培养,完善培养体系,无论是数据分析师、保健医生、护工还是老年心理咨询师,都是养老工作必不可少的专业人才。在养老资源分配过程中,要以数据为主要导向,并充分结合政府官员及专家意见,做到决策科学化。

第二、各种组织、部门建立协同联动机制。政府部门要把握养老事业发展大局,分析养老工作现状,持续做好顶层设计工作。养老服务的主体和对象涉及多个群体及部门、组织。养老主体除了老人自身以外,还涉及老人的子女等亲属。养老对象则包含政府、社区、养老机构、社工组织等。这些养老对象为了更好服务养老主体要切实做好分工协作,其工作涉及引导、指导、研究、认证、监管和服务等方面,根据功能划分再指定相应的部门负责^[21]。因此,要厘清各部门责任边界,建立即时互动监管平台管理这一复杂系统,协调系统内各组成部分的工作。平台内部互相连通,可公开资源实施信息共享。此外,关乎老人生命和财产安全的重要信息要多部门协同预警,如老人遇到紧急情况,监管系统要同时通知社区、养老机构、子女等多个方向,一方进行处理后,警报随即解除。

第三、建立服务评价及问题反馈体系。养老服务各对象要切实保证服务质量,要建立严格的服务评价体系,以老人和子女评价为主,以养老对象之间互评为辅,精准化评价各养老主体工作情况。对于违反法律法规、失职失责的机构和组织要予以吊销执照等严肃处理。同时,建立问题反馈机制,倾听老人声音,不断完善养老服务。

3 “精准养老”的可行性

在我国老龄化社会快速发展趋势下,国家高度重视养老产业行业的发展,结合各地智慧城市建设方兴未艾的契机,新型养老模式的建设已出现较好

机遇。各地正不断开展新型养老模式的实践尝试,积累了宝贵经验。以下将从社会需求、政策保障和技术支持三个角度分析大数据驱动的新型养老模式的可行性。

3.1 老龄化社会的巨大需求

大数据驱动的新型养老模式得以产生和应用的原始动力来自于我国社会发展阶段的重大需要:国家和社会在做好养老服务的同时需要优化资源配置,降低养老的财政负担,老人追求更高质量的养老服务,子女也急需找到对策来面对不断上升的抚养比和越来越大的工作压力。依托于大数据、物联网、人工智能等技术建立起来的全新养老模式,将使得养老资源利用效率最大化、老人服务体验更加优化、子女对老人的照料更便利化。以往老人慢性疾病发作,子女或养老机构要花费大量精力和财力对老人进行治疗,一旦老人出现“五联”并发症成为失能老人,则更加重了养老负担。在新型养老模式下,系统会最大限度提前预知疾病风险,以“治未病”的方式为老人提供医疗护理,既改善了老人的生活质量,又减轻了养老负担。

3.2 顶层设计的政策保障

近年来,国家为应对逐渐增加的养老压力,保障好养老这项重要民生工程,持续做好顶层设计,出台了诸多政策文件,保障智慧养老产业的全面发展。这些政策文件精准全面,覆盖了新兴技术发展、基础设施建设、医疗卫生服务、城市整体规划等多个方面,如:《国家信息化发展战略纲要》对5G等通信技术的发展进行了布局;《关于促进大数据发展的行动纲要》、《国务院办公厅关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》将大数据上升为国家核心战略,并强调利用大数据促进医疗卫生产业发展;《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》、《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》提出了“互联网+医疗”的理念,也指明了医养结合模式的发展方向;此外,《国务院关于印发“十三五”国家老龄事业发展和养老体系建设规划的通知》、《智慧健康养老产业发展行动计划(2017—2020年)》、《国务院关于加快发展养老服务业的若干意见》、《国务院关于促进健康服务业健康发展的若干意见》、《全国医疗卫生服务体系规划纲要(2015—2020年)》、《全国智慧健康养老社区建设整体解决方案》等政策文件都对智慧养老和医疗健康服务提出了不同的要求,给予了重要的政策保障。

3.3 大数据技术的强大支持

第一、端产品的异军突起。随着传感器的普及和物联网的发展,以可穿戴设备为主的端产品在2014年开始异军突起,因此有人将2014年定为可穿戴设备的元年。2019年初,Gartner发布全球可穿戴设备数据报告,2018年全球可穿戴设备出货量达到1.79亿部,较2017年的1.41亿部同比增长27.1%。这些可穿戴设备能够获取使用者的步态、心率、睡眠模式、心电、血糖等多种生理指标和行为方式,其优点包括:便携性、智能化、交互性、随性化、移动性。这些信息指标的全周期性采集对于慢性病的预防等健康预警具有重要意义。美国Medtronic公司研发的血糖探头可以贴在患者的腹部连续对皮下间质液的葡萄糖浓度进行测量^[22];英国纽卡斯尔大学开发的步态传感器可以通过对老年人步态和行为方式的获取分析预防早期阿尔兹海默症的出现^[23];巴西学者开发的图像获取传感器可以对老年人的情绪变化进行分析判断^[24]。这些可穿戴设备汇总的信息为远程医疗、紧急救助、情感慰藉提供了有力支撑。除了可穿戴设备,养老服务中的端产品还包括智能家居,这些家居设备是老年人生活的外环境,与老年人休戚相关。欧洲养老机构提出了一种环境辅助生活方式(AAL),用信息交流技术(ICTs)对老年人日常的生活环境进行网络化、信息化改造^[25]。瑞士科学家尝试建立室内传感数据的集群系统,并使用数据挖掘技术为社会化运作提供有价值的信息^[26]。正因为这些端产品的普及和应用为我们提供了海量数据,我们才能利用大数据手段精准化开展养老工作。

第二、网络的快速融合和渗透。近年来,我国互联网快速普及并发展,党中央、国务院多次召开会议部署相关工作。互联网正依靠其巨大的能量与人们的生活、生产不断融合,并为其赋能,呈现出了大互联和泛在化的特点。第43次《中国互联网络发展状况统计报告》指出,截至2018年12月,我国网民规模为8.29亿,互联网普及率达59.6%。手机网民规模达8.17亿,使用手机上网的比例提升至98.6%。当前,以5G为主导的移动通信技术方兴未艾,随着基站的不断建成,互联网将迎来发展的又一大契机。网络的发展使得信息可以在人与人、人与物和物与物之间快速传递,为养老工作中服务与需求的匹配带来了极大的便利。

第三、计算方式的强势突破。大数据驱动的新型养老模式的中枢是综合云服务平台,这个平台是

城市大脑的一个子系统。该平台基于云服务器的超强算力、区块链技术、人工智能和机器学习的算法,对汇总而来的大数据进行分布式运算、存储、处理和分析,其本质上是一个服务推荐系统。它模拟了人们习惯于听从外部建议进行决策的心理机制,通过与用户的交互,直接获取用户现实表达的偏好或间接从用户的行为中推断隐含的偏好,为其推荐以前并未推荐过的服务,以实现老人需求和服务的匹配^[27]。它可以通过这种服务需求的个性化匹配实现老年人和服务提供者的双赢。虽然不同设计思路和数据摄入会导致不同的风险,基于内容推荐易导致“服务需求茧房”现象,基于协同过滤的推荐会引发老年人对服务内容选择的失控,基于时序流行度的推荐有诱发低质量服务潮的风险,但在实践中三种算法的混合运用在一定程度上弥补了算法之间的结构性缺陷。这种基于本体的服务需求建模,打通了大数据为养老服务的“最后一公里”。

4 “端—网—云”架构及精准养老实现机制

4.1 “端—网—云”架构

现代化社会老龄信息作为重要的信息资源,可以为政府的养老决策、企业的养老服务战略制定以及个体的养老需求满足提供重要的支撑。大数据驱动的新型养老信息平台搭建可如图4所示,即依靠“端—网—云”的模式进行建构,在信息“端”产生的海量数据通过“网”进行汇总并传输到“云”中,成为智慧城市“综合云服务平台”中的养老模块子系统。

“端”即基础信息资源端,以智能家居和可穿戴设备为主的智能终端、养老APP、信息化调查等多个端口作为主要信息源。多端信息具有多元化特征,呈现出较小的信息颗粒度,通过对多端养老信息进行语义结构化的提取,可以精确地与依靠大数据和人工智能技术建立的养老知识图谱模型进行匹配。“网”即进行网络养老信息数据分类与预处理,将养老数据从端平台数据库导入到分布式网络平台以提高大数据养老系统的稳定性。“端”和“网”是“云”的基础与前提,通过“网”环节进行数据预处理,依靠迁移学习技术,从多端采集的海量数据中提取可用特征同时进行属性分析,为数据建模分析以及养老数据可视化呈现做准备。“云”的本质是服务推荐系统,一方面,“云”环节选择朴素贝叶斯、决策树、支持向量机、循环神经网络、强化学习等深度学习的算法和技术对“网”环节打通多端的数据特征进行聚类,输出部分数据的可视化结果。另一方面,

“云”中还包含协同过滤算法和关联规则算法,对养老主体进行多维度综合评估从而实现“人以群分”,输出多组服务与用户的匹配关系。“云”环节通过无监督学习不断进行模型参数的自我修正,多端养老数据被划分到若干个无类别属性的簇中,机器通过大量的计算和内部反馈实现海量数据的多重切割,增加同簇数据相似性和不同簇数据相异性。

4.2 精准养老实现机制

在大数据驱动的新型养老模式下,“端-网-云”实现了深度融合,综合云服务平台为指挥核心,通过平台的智能监控和计算功能接收、识别和处理各参与主体相关数据,形成服务指令,指挥数据、资金、服务等资源在各参与主体之间的合理、高效分配^[28],最终实现数据流驱动的服务流与资金流的协调统一,如图5所示。此外,数据流、资金流与服务流将养老主体和各养老对象进行了整合,在此运行机制下,综合云服务平台、养老主体与各养老对象分工协作,各司其职,保障系统内部各功能有效运行、各资源有效运转。不难发现,所有的数据都以老人为发出起点,以综合云服务平台为汇总终点,所有的服务都以老人为服务导向,所有的资金来自于老人、政府和社保机构等部门。老年人、子女及家属作为养老的主体,担负着生产养老大数据的职责,各机构组织充当大数据的传递者,综合云服务平台则扮演着大数据加工者的角色,最终依靠输出服务需求内容等方式服务于老人和各组织、部门,达到多方共赢的可持续运转状态。

5 对未来的展望

综上,在我国人口老龄化不断加速推进的不可逆转的情况下,传统的养老模式无论在资金投入、服务质量还是时间成本上均无法满足各方需求。随着大数据、移动互联网、物联网、人工智能等新技术快速发展,结合智慧城市建设,我们能够开拓出全新的大数据驱动的新型养老模式。在该模式下,各主体和对象协同作用、各司其职,系统内多种资源合理、高效分配,最终达到各尽其能、各取所需、形成多方共赢的养老新格局。目前,这一养老模式的各项储备依然处在初级阶段,仍有诸多工作需要加强,主要有:政府要做好顶层设计,加大政策支持;

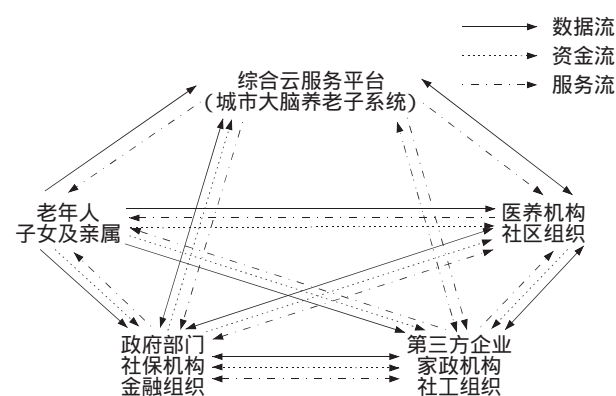


图5 养老服务平台

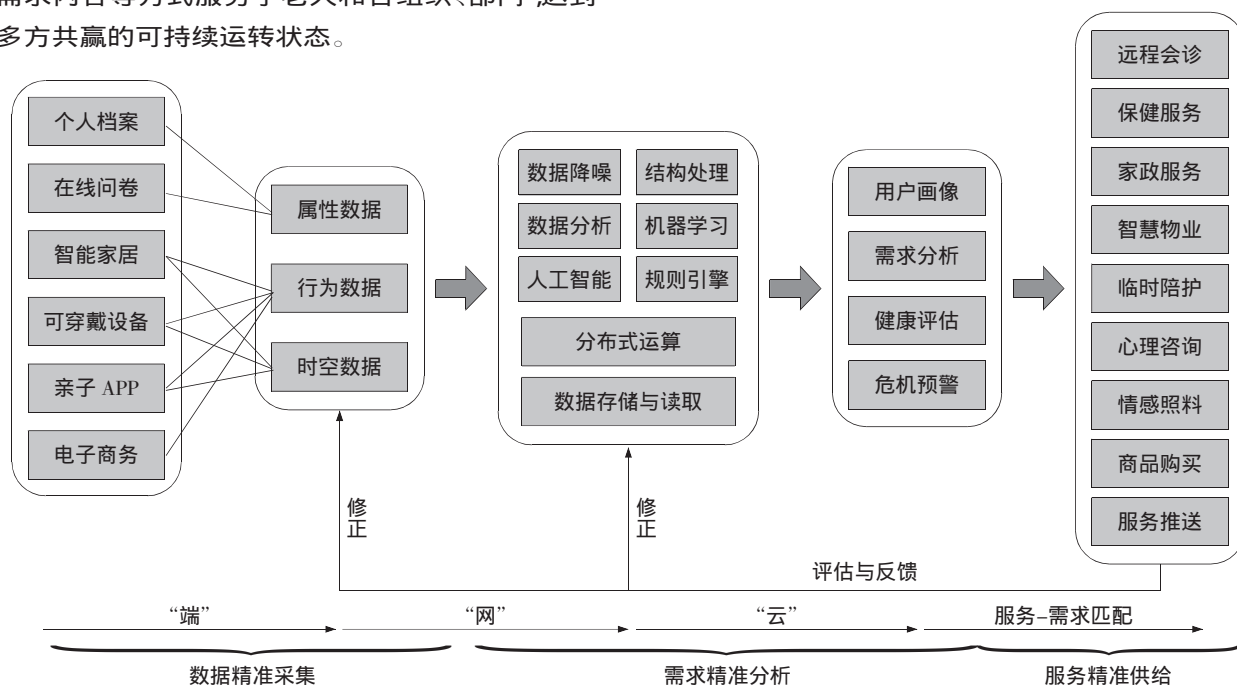


图4 大数据驱动的新型养老模式“端-网-云”架构

科研机构和企业继续深入推进技术和产品研发,有关部门要出台相关的法律法规保护老人的隐私安全不受侵犯,社会各界要重视养老专业人才的培养等。

可以说,大数据驱动的新型养老模式依托“端-网-云”的架构和推荐算法,既在更大程度上保障了老人的生命安全和身体健康,又为老人提供个性化的精神服务,更高层次地满足老年人的养老诉求,提升老人群体乃至全社会的幸福感和获得感,是符合我国未来养老实际情况,依托居家养老、社区养老的重要养老新模式。

大数据驱动的养老理念的提出,既是大数据技术蓬勃发展的现实,也是我国面对第四次工业革命的挑战,需要一系列顶层设计的战略部署。可以说,精准养老既是我们面对老龄化社会来临的一种战略选择,也是我国推进国家治理体系现代化的一个重要组成部分。中国作为第四次工业革命的试验场,在技术、经济、文化上具有独特的优势,有人口老龄化的压力,有尊老爱幼的文化传统,有治理能力现代化改革的动力,我们完全有可能在养老模式上走在国际社会的前列。这里需要指出的是,随着5G技术在我国全面铺开,其带来的带宽和流量将为精准养老提供更为强大的技术支持,推动深度VR的广泛应用,将会使未来的养老更具人性化、个性化,也更具人文关怀和亲情互动的能力。

参考文献:

- [1] 屈芳,郭骅. “互联网+大数据”养老的实现路径[J]. 科技导报, 2017, 35(16): 84-90.
- [2] 佚名. 世行为中国养老服务体系提供政策选择——中国需要建立一个平衡的家庭、社区和机构养老相结合的服务体系[J]. 财经界, 2019(1): 63.
- [3] 世界卫生组织. 中国老龄化与健康国家评估报告[R]. 日内瓦: 世界卫生组织, 2016.
- [4] 邹沧萍,王琳,苗瑞凤. 中国特色的人口老龄化过程、前景和对策[J]. 人口研究, 2004(1): 8-15.
- [5] 佚名. 《中国可持续发展总纲(国家卷)》发布[J]. 港口经济, 2007(3): 44.
- [6] 田帝,章豪,周典. 基于大数据的老年人居家养老云服务平台构建策略[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(7): 1784-1789.
- [7] 林晓斐. 《中国居民营养与慢性病状况报告(2015年)》发布[J]. 中医药管理杂志, 2015, 23(13): 89.
- [8] 涂爱仙. 供需失衡视角下失能老人长期照护的政府责任研究[J]. 江西财经大学学报, 2016(2): 70-76.
- [9] 史佳颖,胡耀岭,原新. 缓解老龄化:适度放宽生育政策有效吗?[J]. 人口学刊, 2013, 35(3): 73-80.
- [10] 杨菊华,何焰华. 社会转型过程中家庭的变迁与延续[J]. 人口研究, 2014, 38(2): 36-51.
- [11] 梁平,李燕. “421”家庭模式下的养老体系发展路径选择[J]. 经济论坛, 2007(4): 48-50.
- [12] 刁生富,刁宏宇,吴选红. 大数据时代智慧养老服务模式比较分析[J]. 山东科技大学学报(社科版), 2018(6): 104-112.
- [13] 向运华,姚虹. 养老服务体系创新:智慧养老的地方实践与对策[J]. 西安财经学院学报, 2016(6): 110-114.
- [14] 余晓艳,赵银侠. 我国智慧养老政策发展及实践问题研究[J]. 西安建筑科技大学学报(社会科学版), 2018(5): 42-48.
- [15] 孙东青. 重庆市社区智慧养老服务精准化问题研究[D]. 重庆:中共重庆市委党校, 2019.
- [16] 左美云,李杨梦羽,聂博. 智慧养老对老年人需求支持分析——以北京市城六区为例[J]. 中国信息界, 2016(6): 88-91.
- [17] 余晓艳,赵银侠. 以政策支持体系助推智慧居家养老服务发展——以西安市为例[J]. 陕西行政学院学报, 2018(1): 30-35.
- [18] 梁智迪,林川琪. 我国社区智慧养老实践现状分析——以深度老龄化省市为例[J]. 改革与开放, 2019(14): 77-79.
- [19] 刘梦皎. 昆明市智慧养老服务探索研究[D]. 昆明:云南财经大学, 2018.
- [20] 何圆圆. 我国“智慧养老”存在的问题与对策研究[D]. 济南:山东大学, 2019.
- [21] 宋娟. 养老服务如何才能“精准化”[J]. 人民论坛, 2018(33): 66-67.
- [22] 陆蔚,周健,马晓静,等. 动态血糖监测的准确性评估及相关因素分析[J]. 华西医学, 2011, 26(6): 811-814.
- [23] MC ARDLE R, GALNA B, DONAGHY P, et al. Do Alzheimer and Lewy Body Disease Have Discrete Pathological Signatures of Gait? [J]. Alzheimers Dement, 2019, 15(10): 1367-1377.
- [24] MANO L Y, FAICAL B S, NAKAMURA L H V, et al. Exploiting IoT Technologies for Enhancing Health Smart Homes Through Patient Identification and Emotion Recognition[J]. Computer Communications, 2016(89/90): 178-190.
- [25] MASTERSON C R M, HICKEY K T, MAURER M S. Gerontechnologies for Older Patients with Heart Failure: What Is the Role of Smartphones, Tablets and Remote Monitoring Devices in Improving Symptom Monitoring and Self-care Management? [J]. Curr Cardiovasc Risk Rep, 2016, 10(10): 30.
- [26] 屈芳,郭骅. “物联网+大数据”视阈下的智慧养老模式研究[J]. 信息资源管理学报, 2017, 7(4): 51-57.
- [27] 陈昌凤,师文. 个性化新闻推荐算法的技术解读与价值探讨[J]. 中国编辑, 2018(10): 9-14.
- [28] 李莉,于嘉懿,杨雅楠. 大数据背景下智能化综合养老服务平台研究——基于资源整合视角[J]. 现代管理科学, 2017(1): 6-8.

(8)Exact Senior Care : A New Senior Care Model Driven by Big Data*Jia Yan¹, Lan Zhiyong¹, Liu Runze² ·95·*

(1. School of Public Policy & Management, Tsinghua University, Beijing, 100084, China;

2. School of Management, Harbin Institute of Technology, Harbin, 150006, China)

Abstract ID : 1672-6162(2020)02-0095-EA

Abstract : In recent years, with the increase of old age population, China is rapidly entering an aging society. This poses challenges to the traditional senior care models. Three new challenges are prominent : (1)Senior population rise due to improved standard of living and rising life expectancies and senior care complexity due to increased variety of senior diseases; (2)Family structure change that has enlarged age gap between generations; (3)Hence increased difficulties for senior care, increased service needs due to rising expectations for quality life on the part of the senior population. Because of these reasons, building big data driven senior care model in the context of Smart City Initiative is presumably a reasonable choice of our digital time. It could help converge data stream with service and financing streams, optimize resource allocation, to provide exact service and care delivery to the seniors. It could prove to be a viable strategy to help solve problems facing China's aging society and meet its new challenges.

Article Type : Research Paper**Key Words :** Aging Population, Big Data, Exact Senior Care, Senior Care Model