

“互联网+大数据”养老的实现路径

屈芳^{1,2,3}, 郭骅^{4,5}

1. 荷兰马斯特里赫特管理学院, 马斯特里赫特 6229 EP
2. 南京大学商学院, 南京 210093
3. 江苏省通信服务有限公司, 南京 210036
4. 南京大学信息管理学院, 南京 210023
5. 江苏省数据工程与知识服务重点实验室, 南京 210023

摘要 进入21世纪以来,中国正加速进入老龄社会。互联网是老龄社会的重要空间载体,大数据是老龄社会的重要技术手段,“互联网+大数据”养老对于中国老龄问题的解决和老龄社会健康发展具有重大意义。本文通过文献资料收集和案例比较分析,梳理“互联网+大数据”养老的特征与内涵,系统构造依托于互联网和大数据技术,由基础设施、数据资源、服务平台、应用系统、交互展现5个部分组成,以标准规范评价体系和信息安全保障体系为支撑的“互联网+大数据”养老体系,使中国老年人“老有所养、老有所医、老有所为、老有所学、老有所乐”。

关键词 智慧养老;互联网;大数据;信息服务

根据联合国和世界卫生组织对老龄社会的评判标准,当一个国家或地区65岁及以上老龄人口数量占总人口比例超过7%时,或者60岁及以上老龄人口占总人口比例超过10%时,该国家或地区进入老龄社会。全国老龄工作委员会在《中国人口老龄化发展趋势预测报告》中指出,中国于1999年进入老龄社会,是较早进入老龄社会的发展中国家之一^[1]。2010年以后,中国进入人口老龄化快速发展阶段,截至2015年1月,60周岁及以上人口2.1亿,占总人口的15.5%^[2]。预计到2030年,中国60岁及以上人口老龄化率将达到25%,而65岁及以上人口老龄化率将达到14%,未来20~40年将成为中国人口老龄化的高峰阶段^[3]。中国社会尚未跨越中等收入陷阱,老龄化的威胁就不期而至,中国社会甚至将要步入社会发展的“深度老龄化”阶段。中国人口老龄化的特点凸显为老龄化发展迅速、农村老龄化水平高于城镇、高龄人口比例增加^[4]。自1995年以来,中国社会的老年抚养比不断上升,这一发展趋势短期内难以逆转,如表1所示。

在老龄化不断加深的中国社会中,养老问题日渐凸显,老龄事业和老龄服务面临巨大挑战。截至2015年底,中国65岁及以上的老年人口达到1.439亿,全国仅有登记注册为从

表1 中国人口年龄结构变化表
(资料来源:《国家统计局统计年鉴》)

Table 1 China's population age structure change

年份	年末总人口/万人	0~14岁人口/万人	65岁及以上人口/万人	老年抚养比/%
1995	121121	32218	7510	9.5
2000	126743	29012	8821	9.9
2005	130756	26504	10055	10.7
2010	134091	22259	11894	11.9
2011	134735	22164	12288	12.3
2012	135404	22287	12714	12.7
2013	136072	22329	13161	13.1
2014	136782	22558	13755	13.7

事老龄事业和老龄服务的事业单位机构2280个,老年法律援助中心2.1万个,老年维权协调组织7.1万个,老年学校5.3万个、在校学习人员732.8万人,各类老年活动室37.1万个;享受高龄补贴的老年人2155.1万人,享受护理补贴的老年人26.5万人,享受养老服务补贴的老年人257.9万人^[5]。全国各

收稿日期:2017-03-14;修回日期:2017-05-08

作者简介:屈芳,高级工程师,研究方向为公共管理、智慧城市,电子信箱:Eluka.qu@gmail.com

引用格式: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;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2017.16.011

类养老服务机构和设施 11.6 万个,其中注册登记的养老服务机构 2.8 万个,社区养老服务机构和设施 2.6 万个,互助型养老设施 6.2 万个;各类养老床位 672.7 万张,每千名老年人拥有养老床位 30.3 张,至少存在 207 万张缺口^[6]。中国社会对老年服务的物质性保障供给和非物质性保障供给均严重不足,养老服务总体供给远低于发达国家的一般水平,远远不能满足社会发展的需要。

老年人的生活质量是衡量经济繁荣、社会进步和文明发达的重要标志,中国社会面临的老龄化问题不仅包括老年人的经济保障问题,也包括社会交往、医疗护理、人身安全、交通出行、文化娱乐等。中国社会迫切需要尽快保障、改善和提高老年人的生活、健康以及参与社会发展的基础条件,实现“老有所养、老有所医、老有所为、老有所学、老有所乐”,这既需要加大传统涉老基础设施的建设力度,也有赖于包括互联网、物联网、大数据、云计算、下一代移动通信网络等信息通信技术在老年服务领域的融合应用。

欧洲在全球率先面临社会老龄化问题,葡萄牙研究者为提高老年人的健康水平及生活舒适性,建立了基于互联网和物联网的环境监控系统及生活辅助系统^[7];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运作提供有价值的信息^[8];罗马尼亚科学家采用物联网技术整合现有方案,为老年人提供一个“积极生活和独立在家”的环境^[9];在一个欧盟联合研究项目中,采用交互式的互联网平台对特定的老年人群体进行疾病预防和辅助治疗^[10]。在其他国家和地区,学者和工程师也在进行一系列尝试,使互联网、大数据等新兴技术和老年人的生活结合起来。美国科学家采用物联网技术对卫浴系统进行重新设计以适应老年人的生活需要^[11];巴西和美国的科学家讨论了通过互联网监测老年人的图像以识别其情绪的可能,并设计了相应的普适计算平台原型^[12];巴西圣保罗市部署了基于移动互联网和地理信息系统的家庭健康监测系统,为 28324 个家庭和 96061 位居民的初级保健服务,其服务的主要对象是老年人^[13]。

国内学者也对“互联网+大数据”的养老模式做了初步研究和探索。于潇、孙悦^[14]指出,当“互联网+”与中国人口老龄化叠加,“互联网+”与养老相结合的趋势愈发明显,“互联网+养老”模式具有良好的发展前景;姜琛凯^[15]认为应该大量采用大数据技术协助构建新常态下的智慧养老生态链;Cai 等^[16]指出,由于物联网和互联网的广泛应用,老年服务系统将产生大量的多源异构数据,大数据处理成为智能化应用的基础。“互联网+大数据”养老不但正在成为一种趋势,也是应对社会老龄化的一种必要。

人们往往误认为老年人缺乏使用互联网的意愿或者能力,但事实上,越来越多的老年人正在越来越频繁和深入地使用新技术,只是他们和年轻人对技术的使用模式存在不同^[17],并且随着老年人对新技术使用能力的提升,他们的日常生活水平、社会参与能力、职业技能和情感都将得到不同程

度的提升^[18]。芬兰学者 Kristina^[19]便提出老年人的健康水平和互联网的使用能力正相关。当万物互联时代到来,老年人的生活环境和老年服务的技术基础产生了新的变化,智能化、定制化的各种服务形式层出不穷,精准化、专业化的服务内容不断深化。当信息通信网络触及世界的每一个角落,对老年人而言,原有的生活空间和生活形式未曾消灭,新的空间形式与生命过程正在浮现,网络空间不但是社会的反映,也是社会的表现,更是社会本身。互联网是老龄化社会的重要空间载体,大数据是老龄化社会的重要技术手段,“互联网+大数据”养老对于中国老龄化问题的解决和老龄化社会的健康发展具有重大意义。

1 “互联网+大数据”养老的特征与内涵

“互联网+大数据”养老综合利用各种信息通信技术,以互联、移动、开放、共享为特征,围绕老年人的生活起居、安全保障、保健康复、医疗卫生、娱乐休闲等各个方面,面向老年人、服务单位、政府机构等相关人员和组织,开展信息采集、信息整理、信息利用和信息服务。

“互联网+大数据”养老既是一个技术体系,更是一个服务体系。从养老服务的视角观察,根据业务目标、业务主体和业务环境的差别,“互联网+大数据”养老业务可分为 3 个方面:在行政管理和行业指导方面,相关行政管理部门在老龄数据大集中的基础上对全社会养老事业开展顶层设计和集中管理,建设覆盖全国和省、市、县、乡四级行政机构的行业管理信息化平台;在老龄产品和服务产业方面,供应商通过物联网、互联网技术升级老龄产品,养老服务机构利用信息化应用和智能化产品升级养老服务,形成依托数据的互联网老龄产业集群;在老年消费者方面,老年人学习和利用互联网,加强自理能力,丰富社会生活,全面提升老龄人口的物质和精神满足感。

“互联网+大数据”养老具有与传统养老体系完全不同的特征,可以概括为如下几点。

1) 基于知识的服务。

“互联网+大数据”养老是建立在信息采集、信息整理、信息利用和信息服务的基础上的一种养老体系。对数据和信息管理,以及对知识的升华应用是信息社会的典型特征,依托于数据、基于知识的增值服务是任何传统养老无法比拟的。

2) 技术的多样性。

“互联网+大数据”养老体系是多种信息通信技术的综合利用,包括传感技术、存储技术、计算技术、通信技术、数据分析技术和人工智能技术等,这些信息通信技术的集成应用使多元异构信息汇聚和数据融合挖掘成为养老服务体系的基础。“互联网+大数据”养老体系的实现是多种信息通信技术的综合体现和共同支撑,不是一种或一类技术能够代表的。

3) 业务的综合性。

“互联网+大数据”养老体系是综合集成的业务集群。传

统养老以居家养老、社区养老、机构养老区分,而“互联网+大数据”养老体系依托网络和数据,脱离了空间性和模糊了时间性,它使老年人在任何时间、任何地点、任何场景下都能得到服务,满足实时性的用户需求,甚至发掘出潜在的用户需求。

以居家养老中的健康体征监测为例,系统使用可穿戴设备实时监测老年人的个人体征数据,包括心率、血压、血糖、血氧等,从终端发送数据至系统后台,通过分析反馈有针对性的医学建议,这一业务过程涉及到医学、通信、计算机科学等多种学科,也涉及设备制造、数据通信、医疗保健、数据存储、情报分析等多个行业。

4) 行业的融合性。

“互联网+大数据”养老体系带动行业之间的融合与产业的集群式发展。“互联网+大数据”养老涉及的行业几乎涵盖所有已知的传统服务行业和以信息技术为代表的新兴产业,例如智能建筑、智能家居、智慧医疗、网络金融、在线交易等。通过信息融合和数据挖掘,这些看似相距甚远的行业和领域得以交叉产生新的业务和共享用户。

“互联网+大数据”养老体系在理念、技术和规范3个方面具有深刻内涵。从理念上看,“互联网+大数据”养老是适应当前社会发展的一种新的养老模式。例如京汉置业集团股份有限公司以河北保定为基地打造健康休闲养老的综合性项目,建立治疗中心与康复中心,利用移动互联技术为健康社区的业主建立健康云平台,提供全面的健康管理服务和健康咨询服务,通过搭建社区内部养老信息平台,了解老人的需求,为老人提供日常生活所需的家政服务、康复护理等系列服务;通过老人所佩戴的智能设备,实时对老人的身体状况进行监控和开展主动服务^[20]。杭州市建设智慧养老服务平台,包括信息呼叫中心、信息管理系统、终端呼叫器及服务信息平台所整合的各类服务资源;成都市锦江区成立了“长者通”呼援中心,通过整合社区、家庭、社会以及政府等多方力量为居家老人提供基本的生活服务、医疗卫生服务和健身服务^[21]。海南三亚的泰康养老社区为全国各地的老年人冬季度假旅居提供全方位的服务,这一候鸟式养老社区的建设为国内养老服务的新模式提供了参考。这些新的养老服务模式服务内容广泛,地域范围跨度大,服务对象类型多,传统C/S结构的信息系统、相对静止和孤岛式的业务数据,以及本地化的技术和服务模式已经不能适应业务发展的需要,“互联网+大数据”养老恰好适应了时间与空间的黏合及转换,配合打造新的养老服务模式。

从技术上看,通过互联网、物联网、大数据等技术手段,提高管理和服务信息化水平,不断创新养老服务供给方式。美国弗吉尼亚州有4.9万家门诊安装“远程医疗”网络用于改善服务水平,其中75%的服务对象是老年人;英国生命信托基金会计划构建一种全智能化老年公寓,采用电脑技术、无线传输技术等手段,在地板和家电中植入电子芯片装置,使

老人的日常生活处于远程监控状态;日本筑波大学研制专为肌肉萎缩、行动不便的老年人使用的“机器外套”,使老年人的行动和护理人员的工作变得更加简单^[22]。在国内,多地政府以“智慧社区”建设为依托,利用互联网、物联网技术,创新社区居家养老服务模式,发展老年电子商务,建设基层养老信息服务平台,开发老年家庭医疗监测和传感系统,为老年人提供居家生活、医疗保健、代购代缴、紧急救助等方面的服务:杭州桐庐为老人建设“智慧医疗”,通过数据采集仪器和便携式监护仪器,以及无线通信网卡,为社区老年人提供免费的健康数据监测、远程会诊和急救定位等服务,并且通过远程“零距离”实时监测、跟踪,让子女、村卫生站医师实时掌握老人的健康和行动位置,弥补养老护理资源的不足,解决外出工作子女无暇照顾家里老人的后顾之忧^[23]。山东省济南、淄博、烟台、潍坊、莱芜等市建立以提供居家养老服务为主要内容的呼叫系统和网络服务平台,青岛市市北区建立了虚拟养老院——“市北E家养老院”,提供专业居家养老服务^[24]。南京市秦淮区以“智慧社区”建设为依托,创新社区居家养老服务模式,发展老年电子商务,开发老年家庭医疗监测和传感系统,为老年人提供居家生活、医疗保健、代购代缴、紧急救助等方面的服务;构建“医养融合”服务信息网络,依托居家养老服务信息平台,构建“一网化”服务系统,借助信息通信网络实现实时呼叫服务,开展智能养老、远程医疗等服务^[25]。

从规范上看,为使“互联网+大数据”养老业务健康有序发展,各地加快制定和完善与机构养老、社区养老、居家养老等相关的互联网和大数据服务标准,开始建设互联网和大数据养老服务标准体系,尤其是数据标准和业务接口,不断提升“互联网+大数据”养老服务的规范化和标准化水平;探索建立标准化信息共享及服务机制,搭建标准化信息公共服务及工作平台,为各级有关部门、标准化技术委员会、企业及利益相关方提供信息互通及资源共享的渠道,提升标准化工作的信息化水平。目前,由于“互联网+大数据”养老的概念模式和业务体系尚在摸索阶段,因此,针对“互联网+大数据”养老制定的相应的标准和规范都有待进一步健全和完善。这些标准规范有一部分是从国家和政府层面出台的各项法规、政策和文件,也有一部分是源自于行业内部的规范、导向和指南。值得注意的是,规范化和标准化从业务中来,又要在迭代改进的过程中去指导业务和服务,从而更好地完成技术、金融、项目等资源整合,推动产业链升级。

2 “互联网+大数据”养老总体方案

“互联网+大数据”养老为中国社会老龄问题的解决提出一项新的思路。“互联网+大数据”养老面向政府管理的需要,以互联网和物联网信息为基础,建设现代化的全国性老龄信息决策服务系统,使老年人各项基础信息和业务信息得以规范、汇聚、存储和利用,为老龄事业的业务决策提供信息和知

识的支撑;对相关信息数据进行加工处理、实时性分析动态指标、协助全国各地老龄事业管理和决策机构综合性地解决老龄化社会的挑战。“互联网+大数据”养老面向老年人的日常生活需要提供全面的信息支撑,老年人通过web网站、交互式终端、无线通信设备等媒介,打开面向互联网世界的广阔空间,为老年人提供全方位接触社会、融入社会和参与社会活动的技术手段和信息来源,使各种行业应用平台和业务系统可以在大数据平台的基础上进行二次开发和利用,医疗、保健、教育、娱乐等各种老龄服务得以广泛使用。“互联网+大数据”养老为老龄产业的集聚发展提供技术支撑和信息服务,通过开放平台的数据接口,鼓励相关企业、单位和个人开发服务于老年人的应用系统,通过数据资源的开放利用,使相关企业、单位和个人了解和掌握老龄服务行业的市场情况,也为产业发展管理和服务质量监控提供了基础数据的支撑。

“互联网+大数据”养老的建设包括信息基础设施层、信息数据资源层、信息服务平台层、信息应用系统层和信息展现交互层5个部分,以及标准规范评价体系和信息安全保障体系。

1) 信息基础设施层。

信息基础设施层是“互联网+大数据”养老的建设的技术硬件基础,为“互联网+大数据”养老提供网络、存储与计算资源,并负责协调不同类型异构系统的数据在传输层融合(图1),这些资源还包括基于北斗技术的卫星定位系统、基于 Zig-Bee 等技术的无线/有线传感网络、基于 LTE 技术的移动数据网络,以及兼容多种类型通信网络的传输系统和通用/专用数据通道。同时,为配合数据中心和通信网络等的建设,信息基础设施层为之配套相应的能源、安全、环境系统。



图1 “互联网+大数据”养老信息基础设施层
Fig. 1 "Internet + big data" information infrastructure for cares of the aged

2) 信息数据资源层。

信息数据资源层是“互联网+大数据”养老建设运营的信息资源基础,为系统收集、梳理、整合、分类涉老数据和信息,其内容包括地理空间信息、老年人基础信息、老龄产业相关

信息、老龄事业相关信息,并在此基础上,面向应用主题建设业务信息仓库,支撑各类业务系统的建设与运营。信息数据资源层所汇集的信息和数据来源于政府相关部、厅、局、委、办接入的政务数据资源,项目本身建设的物联服务系统感知并上传的物联感知数据资源,以及老龄服务企业、事业单位对接的第三方信息数据资源。

“互联网+大数据”养老的数据资源体系由共享型的基础数据库、操作型的业务数据库和分析型的历史数据库这3类数据资源组成,由于跨领域、综合型业务的发展,面向主题的业务数据仓库也成为该体系的一个重要组成部分,数据资源体系结构形式如图2所示。

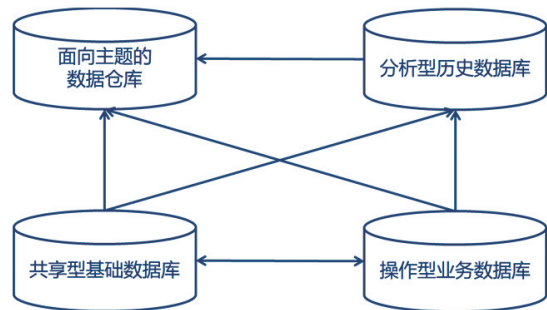


图2 “互联网+大数据”养老数据资源体系
Fig. 2 "Internet + big data" data resources for cares of the aged

3) 信息服务平台层。

信息服务平台层是“互联网+大数据”养老统筹资源的集成核心,为“互联网+大数据”养老各项应用与服务提供公共信息支撑能力,这些能力包括系统内部,及其与外部系统之间的数据共享和交换能力,对大数据进行清晰、整理、存储、分析、挖掘的能力,对物联感知设备和终端进行统一接入和信息传输的能力,以及为不同领域应用服务的,抽取其服务共性并予以集中呈现的领域共性支撑能力。

由于“互联网+大数据”养老平台同时面向不同类型的服务对象和业务类型,提供养老业务的主体也存在不同的单位性质和依托不同的网络环境,因此信息服务平台层尤其需要为“互联网+大数据”养老提供面向混合组网方式的云服务能力,使其能够同时为企事业单位内部、社会第三方运营者,以及社群开发团体提供权限控制框架下的开放业务服务,如图3所示。

4) 信息应用系统层。

信息应用系统层是“互联网+大数据”养老响应业务需求的应用呈现,为“互联网+大数据”养老提供面向用户的产品和服务,直接面对老年人的养老服务业务既包括统一适配的全媒体接入的云服务模式,也包括各种第三方的物联网系统接入服务模式;面向老龄产业服务的业务包括用户画像、市场分析、精准营销、渠道共享、网上支付等;面向老龄事业服

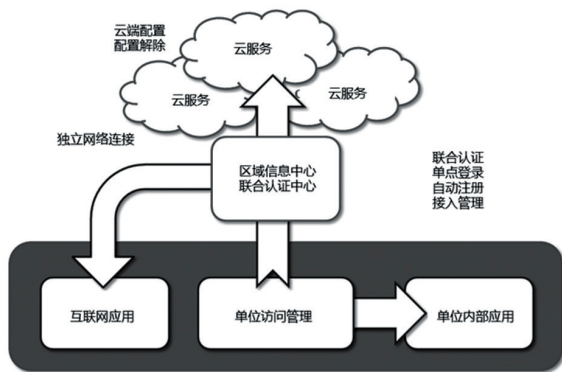


图3 “互联网+大数据”养老混合云服务部署模式
Fig. 3 "Internet + big data" mixed cloud service deployment model for cares of the aged

务的业务包括电子政务、移动办公、决策支撑等。

以面向老龄产业的业务为例,它们包括老年咨询服务业、老年家政服务、老年医疗保健业、老年文化娱乐业等诸多产业类型,这些不同类型的业务应用通过互联网的集聚和扩散,在应用使用者和内容生产者之间产生了复杂且微妙的联系,使用者渐渐成为信息的提供者,而新的智慧应用和网络行为又依赖于它们之间的相互转化,详见图4。



图4 “互联网+大数据”养老应用使用者和内容生产者转化关系
Fig. 4 Conversion between "Internet + big data" application user and content producer conversion for cares of the aged

5) 信息交互展现层。

信息交互展现层是“互联网+大数据”养老直接面向用户的交互终端和界面,为最终用户提供支持各种终端和媒介的业务服务和交互界面,并在统一的接口和标准下组织形成全媒体服务网络,使第三方提供的涉老服务和产品得以获得渠道、入口,以及创新整合,且适应各项主流的操作系统和显示规格,如图5所示。



图5 “互联网+大数据”养老信息动态交互展现示意
Fig. 5 "Internet + big data" information dynamic interaction for cares of the aged

6) 标准规范评价体系。

标准规范评价体系是“互联网+大数据”养老健康持续发展的基石,为“互联网+大数据”养老长期健康发展提供系统通用接口协议和共性服务支撑标准,对系统架构提供参考依据,对应用标准提供索引指南,对评价模型提供指标和方法,对不同来源的术语进行统一和定义。

7) 信息安全保障体系。

信息安全保障体系是“互联网+大数据”养老业务深化发展的技术保证,为“互联网+大数据”养老的数据安全、信息安全、网络安全、系统安全、流程安全、管理安全等提供制度保障。

从应用的角度看,“互联网+大数据”养老系统汇聚来自不同行业领域的老年服务所产生的互联网和物联网信息,通过大数据平台对信息和数据进行整合、存储、分析,为各类专业化应用提供规范和高效的应用支撑。这些智慧养老应用建立在信息和数据的基础上,是信息整合、归纳、分析之上的知识升华。老龄服务企业、事业单位和政府机构的发展规划、业务决策以及应急响应在互联网和大数据的支持下,为老年人提供快速、准确、及时、有效的,智慧化的综合性服务,“互联网+大数据”养老为中国老龄事业的发展提出了具体的技术手段和业务模式,详见图6。

“互联网+大数据”养老系统的核心是“互联网+大数据”养老平台(图7)。作为智慧养老商业生态系统的中间平台和智慧中枢,“互联网+大数据”养老平台应具备同时部署在私有云、公有云和社群云的能力,通过对大数据的整理和抽象,形成智能学习,不断优化进步的知识体系,通过统一的应用系统支撑平台为社会各界的养老服务与应用提供开放的API

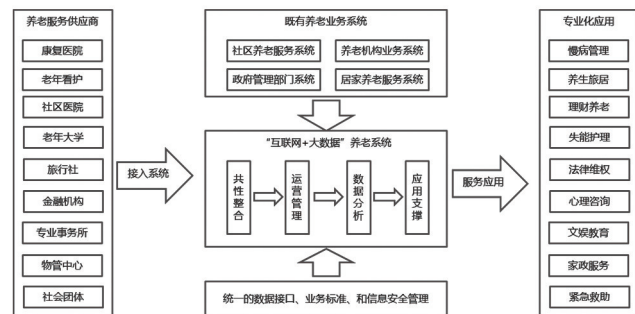


图6 “互联网+大数据”养老应用体系概念
Fig. 6 Concepts in "Internet + big data" application system for cares of the aged

接口,使来源于互联网和物联网的信息和数据得以归纳、演绎和升华为知识并形成知识体系,为老龄事业的发展 and 老龄事务的决策提供能力支撑,为老龄产业和养老服务的发展提供驱动能力。

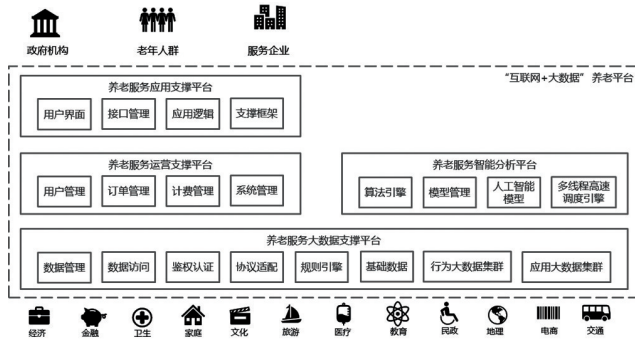


图7 “互联网+大数据”养老平台部署
Fig. 7 "Internet + big data" platform deployment for cares of the aged

3 结论

“互联网+大数据”养老是一项复杂的系统工程,这一系统以老年人中心,以信息数据为基础,围绕对个体和群体的特征描述,纵向贯通信息的产生、采集、汇聚、存储、分析、挖掘、应用等各个阶段,横向覆盖跨部门、跨领域、跨行业的全方位业务,面向政府机构、老年人和老龄产业,提供智慧化、融合性的信息服务。“互联网+大数据”养老平台是系统的核心,它由养老服务大数据支撑平台、养老服务智能分析平台、养老服务运营支撑平台和养老服务应用支撑平台所组成,作为一个松耦合的中间平台,它向下联通了金融、卫生、文化、旅游、医疗、教育、民政、电商、交通等各方面业务数据,向上承接了政府机构、老年人和老龄服务企业的各项业务需求,并通过数据在平台中的沉淀、流通、融合使数据抽象为信息,信息升华为知识,知识服务于智慧化的应用。“互联网+大数据”养老平台以统一的数据接口、业务标准和信息安全管理规范统筹整合既有养老业务系统和各种创新养老服务,形成业务和技术上的共性能力,支撑养老服务的运营管理、数据分析和业务应用。

中国社会的老龄化已经不期而至,老年人口规模庞大,增速加快。中国社会进入老龄社会以后将具有不同以往的社会结构和发展趋势。在网络社会的时代背景下,以互联网和大数据为依托,借助物联网、移动通信、云计算等信息通信技术手段实现泛在信息环境下的无缝接入,集聚并应用老龄大数据,为老年人提供全方位、广覆盖、智慧化的各种养老服务,从饮食起居、医疗保健到家政护理、文化娱乐,直至临终关怀、身后殡葬,充分体现以人为本的思想 and 人文关怀的理念,这是“互联网+大数据”养老的根本宗旨。“互联网+大数据”养老的建设涉及多种信息通信技术和工程管理技术,这一系统依托于互联网和大数据,包含云计算、物联网以及下

一代通信网络技术在内,技术融合创新的复杂系统,需要社会各界通力合作,共同打造适应中国老龄化社会的“互联网+大数据”养老体系。

参考文献 (References)

- [1] 全国老龄工作委员会. 中国人口老龄化发展趋势预测研究报告[J]. 中国妇运, 2007(2): 15-18.
- [2] 黄田, 翁小丹. 大数据时代我国老年保险制度耦合与服务效能升级研究[C]// 2015 中国保险与风险管理国际年会论文集. 北京: 清华大学出版社, 2015.
- [3] 王志宝, 孙铁山, 李国平. 近 20 年来中国人口老龄化的区域差异及其演化[J]. 人口研究, 2013, 37(1): 66-77.
- [4] 苏永刚, 吕艾芹, 陈晓阳. 中国人口老龄化问题和健康养老模式分析[J]. 山东社会科学, 2013(4): 42-47.
- [5] 李金芳. 老龄化语境下社区养老服务的机制创新[J]. 科技创业月刊, 2017(6): 119-122.
- [6] 卢岩, 王蕴. 把握新常态下居民消费特点 促进服务性消费供需匹配[J]. 宏观经济管理, 2017(1): 64-68.
- [7] Marques G, Pitarma R. An indoor monitoring system for ambient assisted living based on internet of things architecture[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2016, 13(11): 1152. Doi: 10.3390/ijerph13111152.
- [8] Nef T, Urwyler P, Buehler M, et al. Evaluation of three state-of-the-art classifiers for recognition of activities of daily living from smart home ambient data[J]. Sensors, 2015, 15(5): 11725-11740.
- [9] Chiuchisan I, Geman O, Prelipceanu M, et al. Health care system for monitoring older adults in a "green" environment using organic photovoltaic devices[J]. Environmental Engineering and Management Journal, 2016, 15(12): 2595-2604.
- [10] Jongstra S, Beishuizen C, Andrieu S, et al. Development and validation of an interactive internet platform for older people: the healthy ageing through internet counselling in the elderly study[J]. Telemedicine and E-Health, 2017, 23(2): 96-104.
- [11] Dan D K, Lee J J, Sebastiani A, et al. An internet-of-things (IoT) system development and implementation for bathroom safety enhancement [J]. Procedia Engineering, 2016, 145: 396-403.
- [12] Mano L Y, Faical B S, Nakamura L H V, et al. Exploiting IoT technol-

- ogies for enhancing health smart homes through patient identification and emotion recognition[J]. *Computer Communications*, 2016(89/90): 178-190.
- [13] Sa J H G, Rebelo M S, Brentani A, et al. Georeferenced and secure mobile health system for large scale data collection in primary care[J]. *International Journal of Medical Informatics*, 2016(94): 91-99.
- [14] 于潇, 孙悦. 新时期养老服务模式创新发展研究[J]. *人口学刊*, 2017(39): 58-66.
Yu Xiao, Sun Yue. The model of "internet + old-age service": the innovative development of old-age service in new era[J]. *Population Journal*, 2017(39): 58-66.
- [15] 姜琛凯. 新常态下智慧养老生态链的构建——基于供需视角的分析框架及路径选择[J]. *山东财经大学学报*, 2016, 28(6): 103-113.
Jiang Chenkai. Smart endowment ecological chain construction under new normal: Based on supply and demand perspective [J]. *Journal of Shandong University of Finance and Economics*, 2016, 28(6): 103-113.
- [16] Cai X, Wang J, Li M, et al. Big data in intelligent health monitoring systems for elder care[C]//International Conference on Electrical and Control Engineering (ICECE 2015). Guilin: Destech Publications, 2015: 908-911.
- [17] Olson K E, O'Brien M A, Rogers W A, et al. Diffusion of technology: frequency of use for younger and older adults[J]. *Ageing International*, 2011, 36(1): 123-145.
- [18] Hasan H, Linger H. Enhancing the wellbeing of the elderly: Social use of digital technologies in aged care[J]. *Educational Gerontology*, 2016, 42(11): 749-757.
- [19] ErikssonBacka, K. Finnish 'silver surfers' and online health information [C]//ErikssonBacka K, Luoma A, Krook E. *Communications in Computer and Information Science*. Turku, Finland: Springer-verlag Berlin, 2012(313): 908-911.
- [20] 荆爱珍, 卢志宁. 大数据时代“互联网+”智慧养老产业研究[J]. *石家庄职业技术学院学报*, 2016, 28(5): 27-29.
Jing Aizhen, Lu Zhining. Internet plus and intelligent management of pension in the era of big data[J]. *Journal of Shijiazhuang Vocational Technology Institute*, 2016, 28(5): 27-29.
- [21] 睢党臣, 彭庆超. “互联网+居家养老”: 智慧居家养老服务模式[J]. *《新疆师范大学学报》(哲学社会科学版)*, 2016, 37(5): 128-135.
Sui Dangchen, Peng Qingchao. "Internet+ home-based care for senior citizens": Research in service model of intellectual home-based care for senior citizens[J]. *Journal of Xinjiang Normal University (Philosophy and Social Sciences)*, 2016, 37(5): 128-135.
- [22] 刘效壮. 社区养老服务智慧化研究——以宁波为例[J]. *科技视界*, 2015(9): 40-41.
Liu Xiaozhuang. Study on the community old-age care service intelligence: Take ningbo for example[J]. *Science & Technology Vision*, 2015(9): 40-41.
- [23] 孙文德, 沈凤桂, 张伟忠. 杭州智慧医疗建设现状及对策建议[J]. *现代城市*, 2013(4): 34-37.
Sun Wende, Shen Fenggui, Zhang Weizhong. The present situation and the countermeasures of intelligent medical construction in hangzhou [J]. *Modern City*, 2013(4): 34-37.
- [24] 王剑波, 刘佳, 李冉. 社区居家养老服务中政府职责研究——以山东省的实践为例[J]. *山东财经大学学报*, 2016, 28(1): 57-66.
Wang Jianbo, Liu Jia, Li Ran. Governmental duties in community home-based care service: A case study of Shandong province practice [J]. *Journal of Shandong University of Finance and Economics*, 2016, 28(1): 57-66.
- [25] 秦淮区人大常委会内务司法工作委员会. 推进医养深度融合 打造养老服务品牌——南京市秦淮区深化“医养融合”工作的调查与思考[J]. *改革与开放*, 2015(11): 37-38.
Qinhuai District SCNPC Internal and Judicial Affairs Committee. Promote the in-depth fusion of medical care and aging care, and build up old-age care service brand: Investigation and thinking on the work of nanjing qinhuai district to deepen "medical care and aging care fusion"[J]. *Reform & Openning*, 2015(11): 37-38.

Implementation of "internet + big data" for cares of the aged

QU Fang^{1,2,3}, GUO Hua^{4,5}

1. Maastricht School of Management, Maastricht 6229 EP, Netherlands
2. Business School, Nanjing University, Nanjing 210093, China
3. Jiangsu Communications Services Corporation Limited, Nanjing 210006, China
4. School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023, China
5. Jiangsu Key Laboratory of Data Engineering and Knowledge Service, Nanjing 210023, China

Abstract Since the beginning of the 21st century, the aging society in China grows rapidly. The Internet is important spatial carrier of the aging society, while the big data is its important technical means. So "Internet + big data" for cares of the aged is of great significance to the solution of China's aging problem and the healthy development of the aging society. This paper makes a comparative analysis of cases from literature, to show the characteristics and the connotation of the "Internet + big data" for cares of the aged, and to systematically construct an "Internet + big data" system for cares of the aged, based on the Internet and big data technology and composed of five parts, i. e. the infrastructure, the big data resources, the service platform, the application system, and the interactive demonstration, and supported by the standard evaluation system and the information security guarantee system, so as to provide care, medical service, fields for accomplishment, learning and joy for the aged.

Keywords smart care for the aged; internet; big data; information service

(责任编辑 刘志远)