

医养结合型智慧居家养老服务平台设计

侯玉梅^{1,2}, 傅勘¹, 高秋焱³, 崔研¹, 徐日¹, 梁萧³
(1.燕山大学, 秦皇岛 066004; 2.厦门大学嘉庚学院, 漳州 363105;
3.秦皇岛市第一医院, 秦皇岛 066000)

摘要: **目的** 目前,我国已经正式迈入老龄化社会,老龄化问题也在很大程度上制约着我国的经济的发展,因此,结合我国传统养老观念,推行居家养老模式来解决老龄化问题势在必行。**方法** 为解决居家养老服务中医疗养老资源短缺的问题,以居家长者的需求为导向,医养结合的模式为基础,结合新兴的物联网技术和信息处理技术,构建医养结合型智慧居家养老服务平台。**结论** 设计出了医养结合型居家养老服务平台的合作模式与服务模式,构建了医养结合型居家养老服务平台的层次结构、参与角色、服务流程、后台数据库及智能化功能。医养结合型智慧居家养老服务平台能够合理分配有限的医疗养老资源,将资源的使用效率发挥至最大化,使医疗养老资源与居家长者之间达到供需平衡,为居家长者提供高质量的居家养老服务。

关键词: 医养结合; 居家养老; 平台设计; 智能化

中图分类号: TB472 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2020)06-0094-10

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.06.014

Smart Medical-integrated Home-based Care Service Platform Design

HOU Yu-mei^{1,2}, FU Kan¹, GAO Qiu-ye³, CUI Yan¹, XU Ri¹, LIANG Xiao³
(1.Yanshan University, Qinhuangdao 066004, China; 2.Xiamen University Tan Kah Kee College,
Zhangzhou 363105, China; 3.First Hospital of Qinhuangdao, Qinhuangdao 066000, China)

ABSTRACT: At present, China has officially entered the ranks of an aging population. The problem of aging has also greatly restricted China's economic development. Therefore, it is imperative to combine the traditional concept of old-age care in China and implement the model of home-based pension to solve the problem of aging. In order to solve the problem of shortage of medical pension resources in home-based care services, a smart medical-integrated home-based care service platform was built based on the needs of the home-based elderly and the model combined with medical treatment and endowment, and integrated with the emerging Internet of Things technology and information processing technology. In summary, the cooperation mode and service mode of the medical-integrated home-based care service platform are designed, and the hierarchical structure, participation role, service process, back-end database and intelligent functions of the medical-integrated home-based care service platform are built. The smart medical-integrated home-based care service platform can reasonably distribute the limited medical pension resources, maximize the use efficiency of resources, and achieve a balance between supply and demand of medical pension resources and the home-based elderly, so as to provide high-quality home care services for the home-based elderly.

KEY WORDS: medical-integrated; home-based care; platform design; intellectualization

收稿日期: 2020-01-21

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71071134); 2018年河北省人力资源社会保障课题科研合作项目(JRSHZ-2018-02009); 2019年河北省自然科学基金项目(G2019203387); 河北省研究生创新资助项目(CXZZSS2019052)

作者简介: 侯玉梅(1965—),女,吉林人,博士,燕山大学教授、博士生导师,兼厦门大学嘉庚学院物流管理专业及大数据分析方向学科带头人,主要研究方向为供应链与物流管理、医疗运作与健康管理以及医疗大数据的慢性病预测和分析。

联合国国际人口学会的《人口学词典》将人口老龄化定义为：当一个国家或地区 60 岁以上的人口所占比例达到或超过总人口数的 10%，或者 65 岁以上人口达到或超过总人口数的 7% 时，称此类人口为“老年型”人口，这样的社会即“老龄社会”^[1]。第六次全国人口普查结果显示，我国 60 岁以上的老年人口数已达 17 765 万，占总人口数的 13.26%，可见我国已经迈入了老龄化社会。为了应对银发潮，国务院出台了《健康中国 2030 规划纲要》及《健康中国行动(2019—2030 年)》。根据《健康中国行动(2019—2030 年)》，近年来，我国积极应对人口老龄化趋势，不断扩大基本养老、基本医疗保障覆盖面，形成了以居家为基础、社区为依托、机构为补充、医养相结合的养老服务体系。未来，我国老年人采用居家养老服务的比例将会是 90%^[2]。由此可知，居家养老型服务模式是我国未来养老行业的发展方向，推行居家养老模式是解决我国今后养老问题的重要手段。养老与医疗密不可分，医养结合型居家养老服务正是将医疗与养老资源结合起来，在提高居家养老服务质量和水平的同时，释放医疗养老资源，使其能够帮助到更多的老年人，减轻社会对养老的支出成本。发展医养结合型居家养老服务，是以较低的成本解决我国人口老龄化、空巢化的正确选择，因此，本文以医养结合型智慧居家养老服务平台为研究对象，解决当前面临的养老难题。

1 研究动态

1.1 居家养老服务模式

早在 20 世纪中期，西方发达国家就对居家养老模式进行了研究，提倡老年人应在适合的环境中养老。1989 年，英国政府发布的福利白皮书首次提出了老年人应在家中接受照顾，并采用由社区代理机构提供服务的服务模式。这种服务模式被称为社区照顾服务，是居家养老服务模式的前身。在居家养老服务模式的创新研究上，Liza Van Eenoo 等人通过研究政策和组织层面的结构特征及护理流程，识别和研究了欧洲国家内部与跨国家的居家养老服务模式，并采用观察性横截面定量设计和主成分分析法，确定并总结出了六种不同的居家养老服务护理模式^[3]，从而丰富了当前居家养老服务的内容。

针对我国养老问题的研究必须结合实际情况，并且借鉴发达国家的养老研究成果及经验。穆光宗等人首先将家庭养老、社会养老和自我养老进行了区分，并将居家养老定义为一种在家接受养老服务，以政府支持为保障，家庭养老及社会养老相结合的养老体系^[4]，并由此提出了传统养老模式变革的必要性。杜少英等人对居家养老服务的定义，即以家庭为核心，社区为辐射点，政府和社会提供制度政策与资金保障，为老年人提供各种养老服务的服务模式^[5]。丁建定强调，在构建居家养老服务模式时，要明确老年人

的自主地位，同时，社区与机构的服务行为应该起到辅助作用^[6]。上述对居家养老服务模式的研究都没有涉及到与居家长者相关的医疗服务。养老服务的优劣体现在能否提供及时性的长者医疗服务，居家长者的养老必须以医疗服务为支撑，因此，居家养老服务的构建必须基于医养结合模式。

1.2 医养结合模式

居家养老服务模式在满足长者基本生活需要的同时，必须保证老年人在医疗保健上的需求，因此，国内外的专家均认为，构建医养结合型居家养老服务模式具有重要意义。日本政府为养老机构配备了专门的老年病房，养老机构的长者经医生诊断并同意后，可在病房内接受长期的专业治疗和照料^[7]。澳大利亚的养老机构采用了分级护理方式，设立了老年照护评估组来评估老年人的医疗需求和心理需求^[8]。根据对老年人的评估结果，为老年人找到最适合的照护方式，而在长者的医疗方面，则采用家庭医生负责制，家庭医生每周看望老年人一次，以便监护老年人的健康状况^[8]。

通过借鉴发达国家居家长者养老的医养结合模式，国内学者研究了医养结合型的居家养老模式。邓大松等人针对我国医养结合模式的供给困境，以行动逻辑为导向，提出了加强理念支撑、完善政策设计和制度供给、优化协同策略等医养结合服务健康发展的可行路径，满足了长者的多层次医养结合的服务需求^[9]。严妮等人运用 SWOT 方法，分析了社区对空巢老年人开展医养结合养老服务的内部优势与劣势、外部机遇与挑战，从生活质量理论和社会支持理论方面，探讨了社区医养结合的价值，提出了建立和完善社区医养结合的对策及建议^[10]。上述研究都是对医养结合养老模式的理论探讨，缺乏可操作性。预计到 2030 年，我国老年人口数将达到高峰，养老医疗资源的分配和利用方式将面临巨大的压力与挑战，因此，现阶段亟需对医养结合型居家养老服务可操作性平台建设进行相关研究。

1.3 智慧居家养老服务平台

随着科学技术的快速发展，终端设备不断升级，智能化算法不断改进，为养老服务的智能化发展提供了可能。早在 2005 年，美国弗吉尼亚州就采用了“远程医疗”技术，用于改善老年人的养老服务，这种技术不仅可以节约患病老年人的护理费用，而且能及时处理居家长者生理上的突发状况^[11]。近年来，英国已经开始在社区医院和老年人家庭普及机器人护士，这种智能设备可以随时监测老年人的各项健康指标，并将测量数据传回给医生，使医生有针对性地向老年人提供医疗保健服务与建议^[12]。

在国内的智能化居家养老服务的研究中，王二威等人针对我国的养老问题，分析了家庭养老、社区养老、机构养老、社保养老和自我储蓄养老等养老模式

的优劣,提出了信息化居家养老的理念,设计了信息化居家养老的基本模式^[13]。彭荣构建了以老年人为中心的多智能体系统(MAS),并阐述了实现医养结合的路径,为医养结合养老服务系统的运行提出了建议^[14]。在具体案例分析上,庞玉芳等人介绍了将新兴的信息技术与物联网技术结合的社区网格化管理方法,并将其应用于广西壮族自治区的江滨医院^[15]。在智能化居家养老服务的模型及算法的研究上,Heather E Douglas等人探索了信息交流技术(ICT)在老年人康养服务中的应用,最后得出了“Carelink+”服务订单排班模型,保证了服务者与老年人在平台上的信息交流的准确性与及时性^[16]。Gunasekaran Manogaranz提出了一种新的物联网体系结构,该结构不仅能通过物联网技术为医疗保健领域提供传感器数据,而且能通过密钥管理服务 and 数据分类功能提供安全服务,该框架还可以通过 MapReduce 预测模型,预测心脏病的发病时间^[17]。Zhang Jing等人研究了个性化推荐算法,通过利用项目域特征来构建用户偏好的模型,并将这些模型与协同过滤(CF)框架相结合,实现了较好的智能推荐效果^[18]。可以看出,上述研究成果多为智慧居家养老服务平台的理论构建或片段化研究,在智慧居家养老服务平台的具体流程设计及功能实现上,还存在很多亟待解决的问题。

综上所述,由于设计医养结合型智慧居家养老服务平台的涉及面广和技术难度大,导致它至今仍然是一个开放性问题,为了完成此研究,需要构建医养结合居家养老服务平台的合作模式、服务模式及层次结构,并在此基础上设计平台的参与角色、服务流程、后台数据库及智能化功能。本文将对上述研究过程一一展开叙述。

2 医养结合型居家养老模式分析

本文核心目标为整合医疗与养老资源,高效率与高质量地满足居家长者的动态需求,为此,在界定居家养老和医养结合的概念及内涵的基础上,分析医养结合的居家养老平台模式。

2.1 医养结合型居家养老合作模式分析

居家养老模式是以家庭为核心,以社区为依托,以专业化服务为依靠,以为居家长者解决日常生活困难为主要服务内容来构建的。居家长者到了一定年龄后,会出现身体老化的自然现象,且大多患有慢性病,因此,为解决居家养老问题,必然需要医疗服务的支持。这也就是说,只有采用医养结合型的居家养老服务模式,才能保证老年人的养老需求。然而,当前的医疗与养老资源十分紧缺,与广大居家长者的人口数量并不匹配,因此,本文依照管理信息系统的设计思路,对平台内的信息流向进行设计,确保信息资源的正确利用,从而提高医疗养老资源的配置效率。

“医养结合”是指将医疗资源与养老资源结合,充实养老服务,实现社会资源利用的最大化。然而,由于当前养老服务资源较为缺乏且资源配置不平衡,导致大部分社区存在养老服务技术水平低、养老机构医保定点覆盖率低等问题。为解决此问题,应该采用医养结合的方式,加大政府资金投入,吸引社会力量参与,加强复合型养老护理队伍的建设^[19]。与民政部门、街道等官方部门合作,获取老年人的健康数据,设计并组织服务内容。同时,与养老机构、家政机构等第三方机构合作,共同落实居家养老服务,多次迭代和更新服务内容,满足居家长者的动态需求。居家养老服务平台合作模式见图1。

2.2 医养结合型居家养老服务模式分析

医养结合服务分为两类,“医”是手段和工具;“养”是中心和根本。“医”包括医疗服务、健康咨询服务、疾病诊断、大病康复服务及临终关怀服务等;“养”包括日常生活照料、精神关怀、文化活动等^[20]。只有医疗与养老服务的有效结合才能满足居家长者的需求,而医疗健康领域是一个知识密集型行业,对服务人员的专业知识和工作经验要求很高,并且在这种复杂系统中,为了弥补知识的不足,在平台内部需要将服务人员分成不同的专业组,通过互相协调来完成服务^[21]。因此,居家养老服务平台通过家政服务子平台、健康医疗服务子平台、用户自助子平台、后台服务子平台和配餐服务子平台的相互协作,为居家长者提供家政服务、健康医疗、生活饮食服务等功能。

居家养老服务平台以用户需求为导向,健康医疗服务功能在满足居家长者康护、心理辅导及医疗咨询需求的同时,与医疗机构进行医疗协同,从而为居家长者提供更加便利、全面的医疗服务;居家服务功能为用户提供日常清洁、组织活动、日常关怀等服务;生活饮食服务功能要满足用户的生活饮食需求,并与相关的配送机构合作,以实现三餐的上门配送;后台服务功能除了管理居家长者的医疗健康及生活数据外,还需要起到疾病风险预测、服务质量管理等作用。居家养老服务平台服务模式见图2。

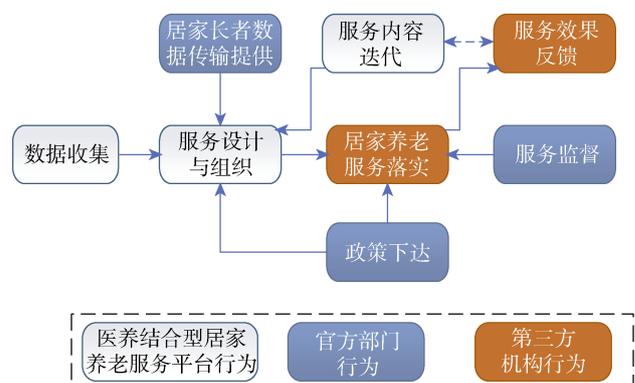


Fig.1 Cooperation mode of home-based care service platform

3 医养结合型居家养老服务平台框架研究

3.1 医养结合型居家养老服务平台层次结构分析

为了给居家长者提供高质量的医养结合整合服务，采用多层架构的方法，对服务平台层次结构进行设计。在多层次架构中，由于用户交互、数据管理及业务逻辑等方面相互分离，大大降低了设计服务平台时的开发难度，同时，在设计服务平台参与者、服务

流程及 E-R 模型时，将更有针对性，也能更好地贴合平台建设目标^[22]。服务平台在终端设备层采用手环、传感器等设备，收集居家长者的健康数据，在网络层的支持下，通过支持平台层的子平台、外部系统以及平台服务人员，来为居家长者提供“医疗”、“养老”，“家政”三个方面的整合服务，从而满足居家长者的服务需求，并及时监察长者的健康情况。居家养老服务平台层次结构见图 3。

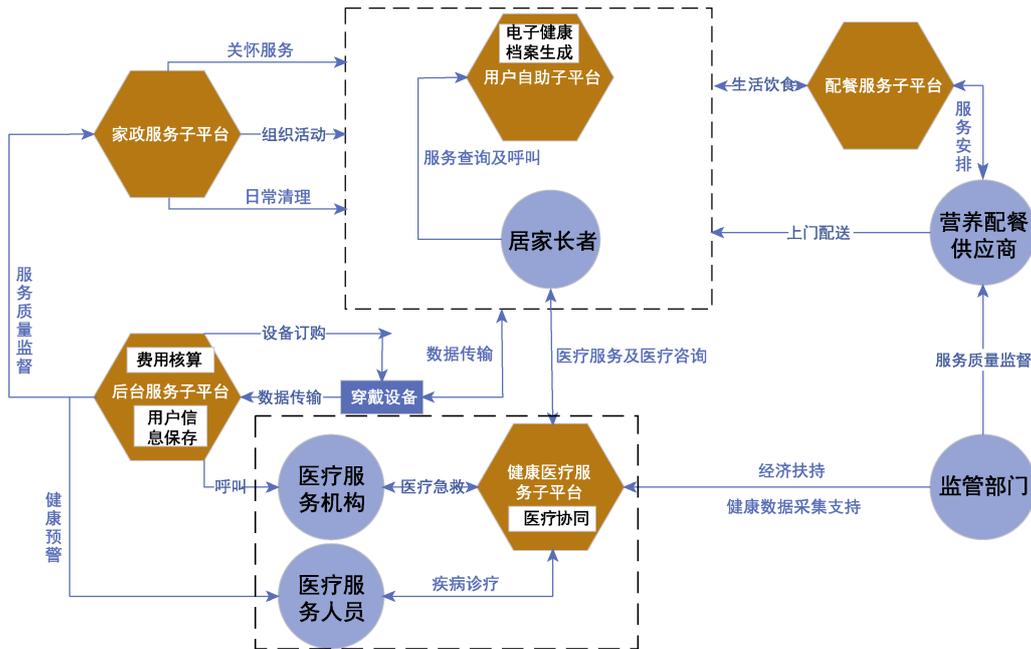


图 2 居家养老服务平台服务模式
Fig.2 Service mode of home-based care service platform

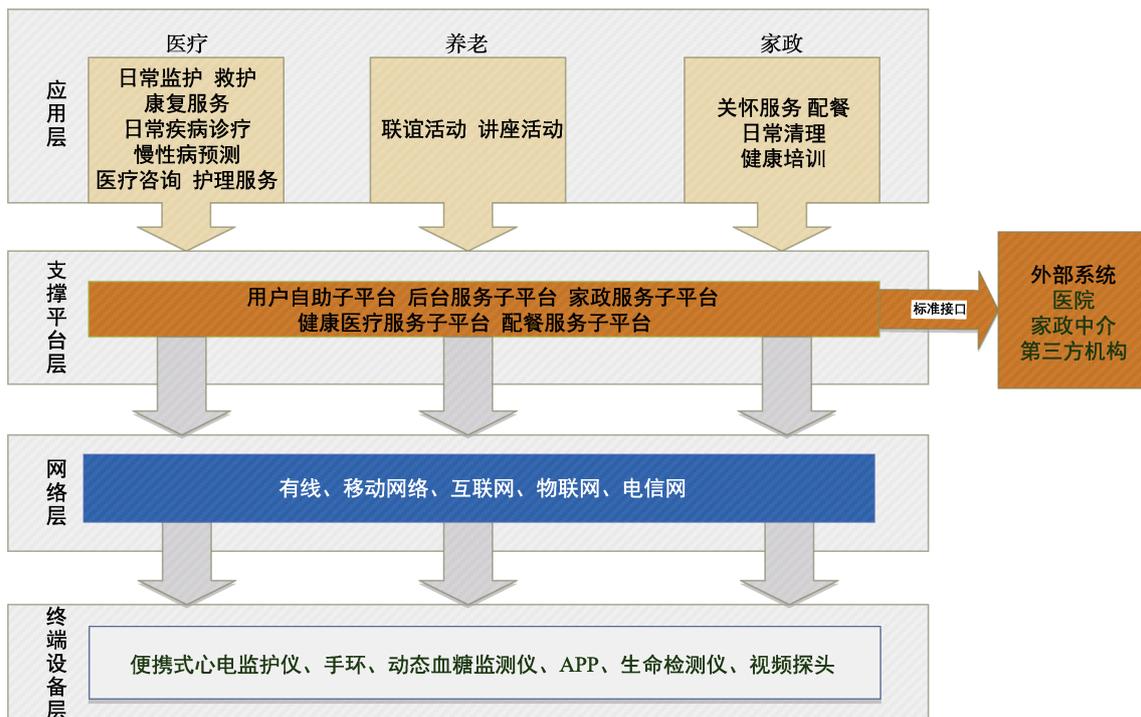


图 3 居家养老服务平台层次结构
Fig.3 Hierarchical structure of the home-based care service platform

3.2 医养结合型居家养老服务平台角色设计

医养结合型居家养老服务平台如果想要为老年人提供快捷、准确的居家养老服务，就要在准确信息流的指导下，在正确的地点和适当的时间为居家长者服务。为此，必须明确角色的功能和角色间的逻辑关系，进而使参与角色间的信息传递更有效，因此，采用用例图设计服务平台的参与角色。服务平台包含了用户、平台服务人员、家政服务人员、营养配餐供应商、医疗人员、医疗机构、医疗设备供应商和监管部门共八种角色，每种角色均具备多种功能，同一角色的功能之间存在着扩展或包含的关系。服务平台在运作过程中，时刻存在着信息的传递与服务资源的共享，因此不同角色也能通过相同种类的功能彼此关联。居家服务养老平台用例见图4。

3.3 医养结合型居家养老服务平台总体服务流程设计

在明确服务平台的参与者后，采用流程图的形式，对服务过程中不同角色的信息流向进行展示。服务平台总体服务流程以居家长者的需求为导向，由医疗服务人员、家政服务人员等为居家长者提供医疗、日常关怀等服务。服务平台还通过医疗服务机构、配餐供应商、设备提供商等合作机构，进行医疗急救、营养配餐的制作及发放、设备订购等协同工作。服务人员在服务的同时，还会记录长者的健康情况，居家长者在接收服务后，还可以对服务进行评价。在服务

过程结束后，服务平台再根据用户评价进行考核与改进，因此，居家养老服务平台还具备服务质量管理的功能。

服务平台想要动态地满足用户的需求，就要及时、合理地处理数据，因此，需要在服务流程的设计基础上，规划合理的数据流向。在服务流程图中，平台服务人员需要记录居家长者在日常活动及接受服务的过程中所产生的数据，并将这些数据用于智能服务推荐及疾病风险预警等智能化服务中。居家养老服务平台总体服务流程见图5。

以护理患有糖尿病的居家长者的流程为例，平台首先根据居家长者的需求信息建立用户个人的电子健康档案，向设备供应商提交订单，购买动态测糖仪、针式血糖仪等设备，与营养配餐供应商合作，为患有糖尿病的居家长者提供低糖营养的科学配餐。另外，对平台内部或达成合作的家政服务人员 and 医疗服务人员进行工作分配，为居家长者提供相应疾病的诊疗，并针对患有糖尿病的居家长者提供健康培训、关怀活动等康养服务。在服务过程中，服务人员也会记录居家长者的健康情况。

3.4 医养结合型居家养老服务平台数据库设计

在服务平台的设计过程中，将概念模型转化为关系模型是十分重要的一环。数据库概念结构的设计模

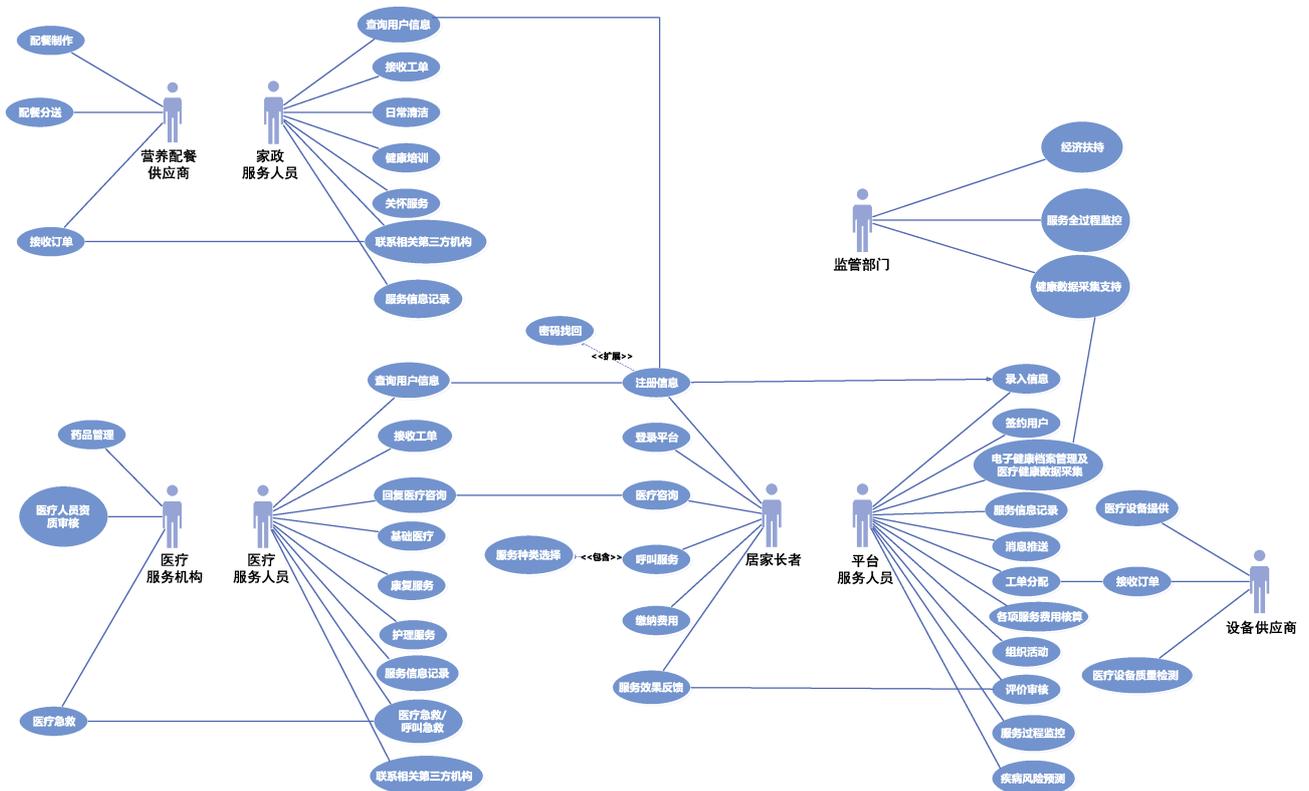


图4 居家服务养老平台用例
Fig.4 Use case of home-based care service platform

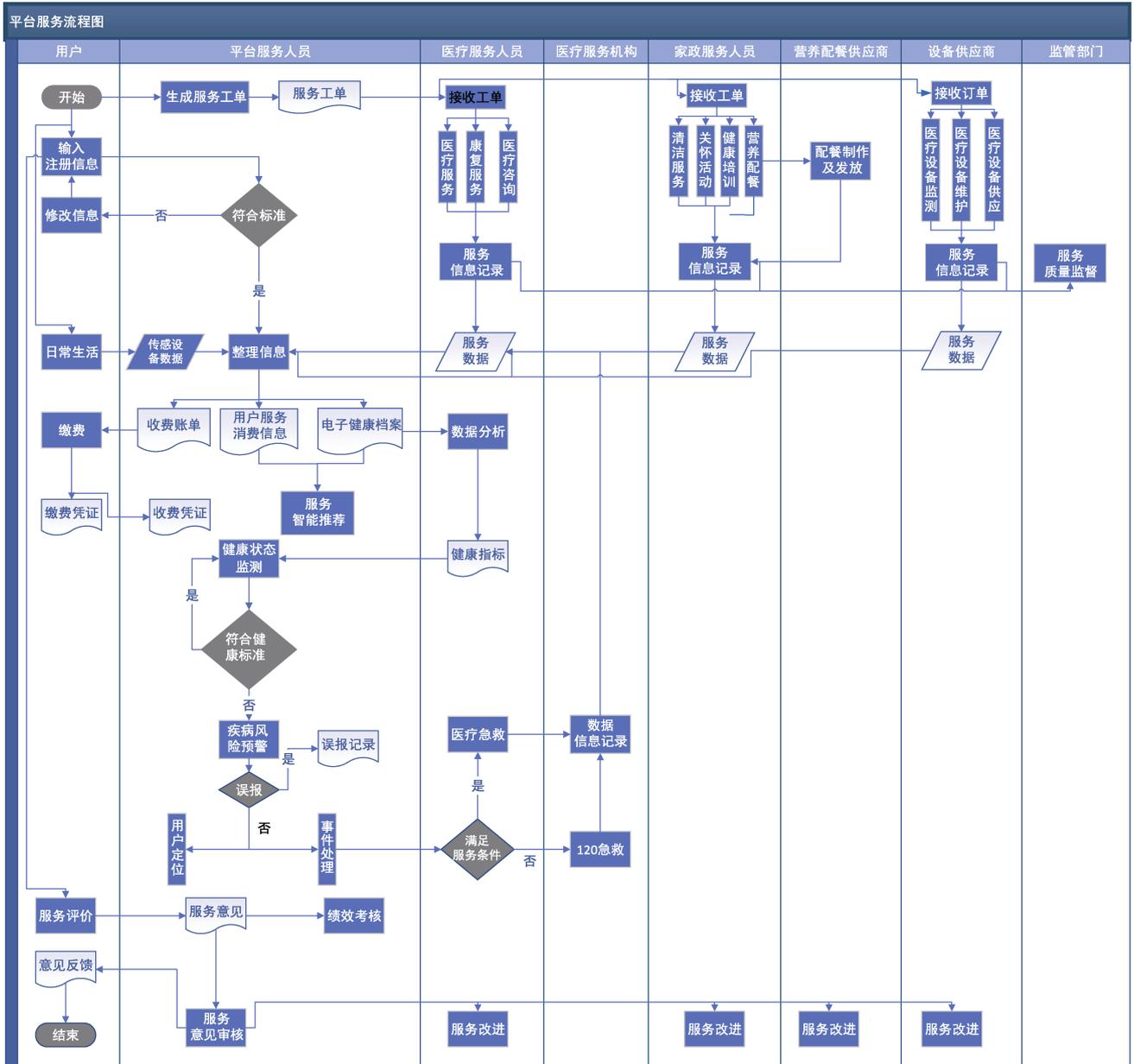


图 5 居家养老服务平台总体服务流程

Fig.5 Overall service flow of the home-based care service platform

型有很多种，其中最常用的模型是 E-R 模型。E-R 模型具有独立于逻辑模型、易于掌握、绘制方便等优点^[23]，它可以清楚地描绘出数据库中存储的数据类型，再通过实体及其属性和不同实体之间的联系方式来表现，因此，采用 E-R 模型来设计数据库。为了使数据检索更加便捷，本文的主要数据实体均以多对多的形式相互关联。

根据服务平台的参与者角色设计，数据库 E-R 模型中主要包括用户、医疗人员、家政服务人员等七种实体，每种实体都有对应的详细属性以便于数据存储与检索，各实体间主要以合作和接受服务的方式进行联系。居家养老服务平台数据库 E-R 见图 6。

在数据采集方面，以当地三甲级医院、社区服务

机构的医疗健康数据为数据源，基于平台服务人员在电子健康档案上录入的数据，考虑到不同地域居家老人的生活习惯和人群体质等特征存在差异，列举了居家老人可能患有的疾病种类，并依据中医理论对居家老人的体质进行了分类。电子健康档案分为疾病诊疗和养老服务两个部分，疾病诊疗部分主要记录了居家老人的症状、身体健康指标、生活作息习惯、慢性病症状、身体体质、住院治疗及用药情况；养老服务部分主要记录了居家老人申请的服务项目、饮食情况、运动健身情况、康复理疗及心理疏导情况。在电子健康档案的更新上，若居家老人为新用户，则创建档案，录入新的信息；若为老用户，则将原始档案调出，更新用户信息。

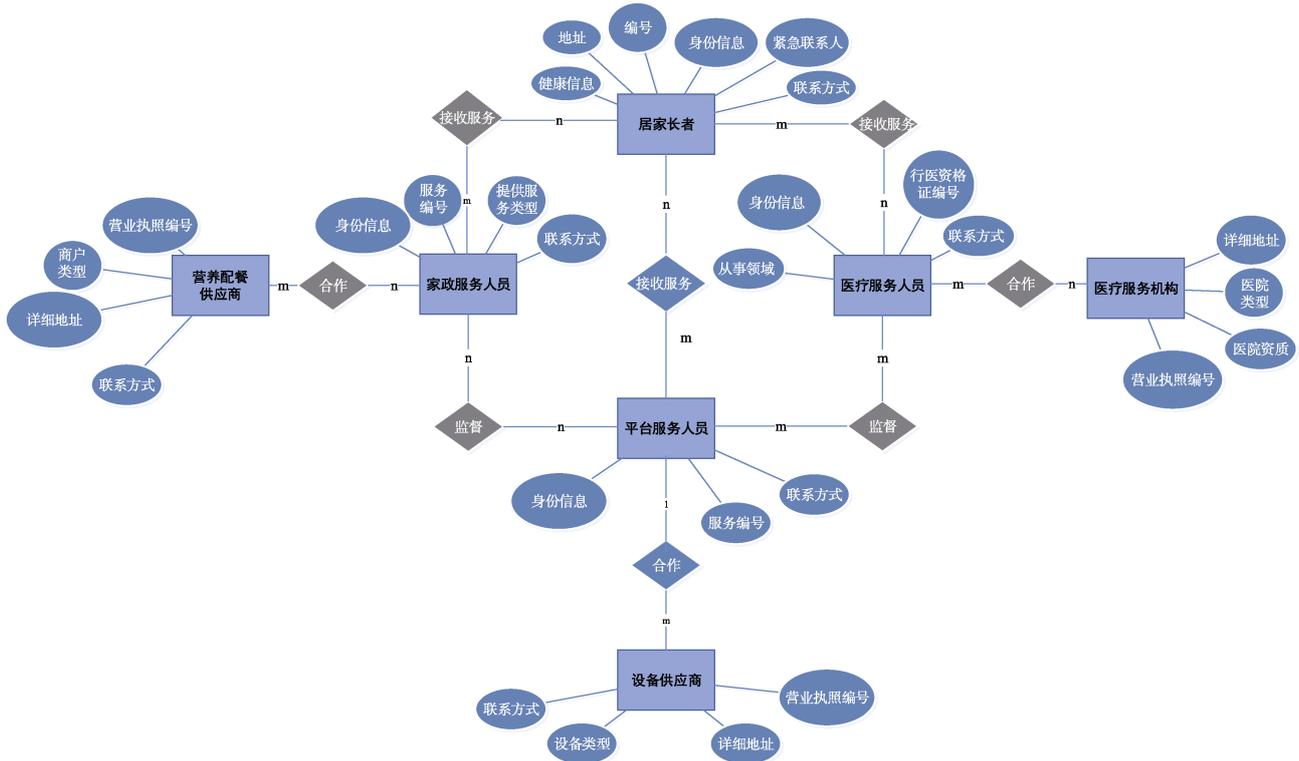


图6 居家养老服务平台数据库 E-R
Fig.6 Home-based care service platform database E-R

4 医养结合型居家养老服务平台智能化设计

4.1 医养结合型居家养老服务平台智能推荐功能设计

在服务平台的运作过程中，由于信息量不断扩大，居家长者对智能电子设备的熟悉程度不高等原因，传统的被动服务接收方式很容易导致居家长者陷入信息过载、信息迷航的窘境^[24]。为了解决此问题，采用智能服务推荐模式，合理地利用医疗养老资源，给居家长者推送最精准的服务产品和最全面的服务体验。

首先，平台服务人员通过分析用户消费数据来判断用户的消费能力。然后，医疗服务人员根据用户的身体健康数据，将用户的健康程度分为健康、慢性病、半失能、失能、临终五种类别。接着，参照用户的健康程度和消费能力两个维度来整理用户信息。最后，按照用户类别所对应的服务类型，向用户推荐智能服务。实现平台服务智能推荐功能的具体策略如下。

1) 判断居家长者是否为新用户。若为新用户，则将平台活动按照访问次数的高低推荐给新用户；若为老用户，则对用户进行智能服务推荐。

2) 收集用户信息。居家长者每次登录平台，平台会实时地收集用户的访问时间、访问和参与服务的内容、访问次数等。

3) 分析用户信息。通过分析用户信息，计算该用户对医疗服务内容的消费偏好程度，并将其录入平台数据库。

4) 利用平台的服务推荐机制，计算当前用户可能感兴趣的服务内容列表。

本文通过对以上步骤的迭代训练，最终得出更加准确的模型。根据以上策略设计的医养结合型居家养老服务平台服务智能机制流程，见图7。

4.2 医养结合型居家养老服务平台疾病风险预测功能设计

由于居家长者的身体机能退化，他们患有高血压、糖尿病、脑卒中等疾病的几率明显上升。这些疾病也严重影响了居家长者的正常生活。为了降低居家长者潜在的患病隐患，居家养老服务平台以居家长者的健康数据为基础，构建能准确预测且自动预警的疾病风险预测模型，使存在疾病发作隐患的居家长者能够得到及时的治疗。

服务平台工作人员通过分析居家长者的服务数据，计算出影响用户身体健康的关键因素，分析各因素的权重，设定各影响因素的告警指标，并且根据收集到的数据，定期更新健康指标。与此同时，平台将收集到的实时健康数据与告警指标进行比对，判断用户是否符合自动预警的条件，如果符合条件，系统则会推送预警信息。医养结合型居家养老服务平台疾病风险预测流程见图8。

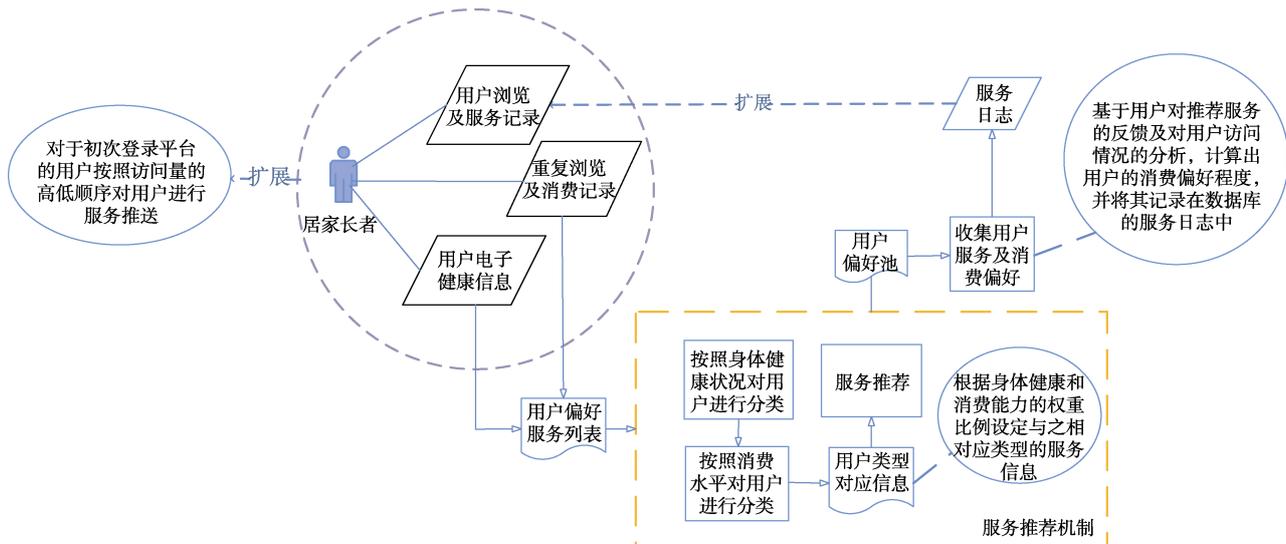


图 7 医养结合型居家养老服务平台服务智能机制流程

Fig.7 Flow of the intelligent service mechanism of the medical-integrated home-based care service platform

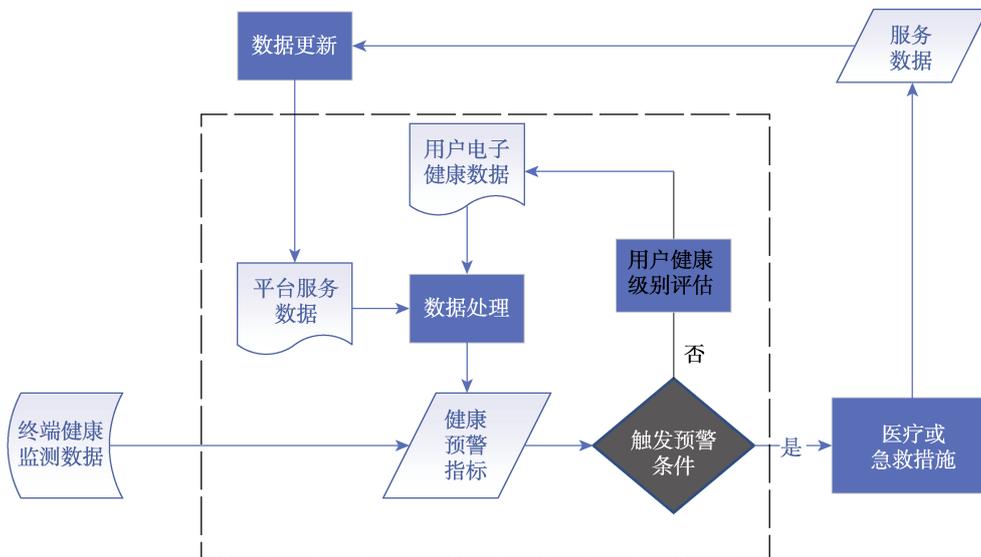


图 8 医养结合型居家养老服务平台疾病风险预测流程

Fig.8 Disease risk prediction process for the medical-integrated home-based care service platform

以对糖尿病患者的智能化服务为例，根据居家长者所佩戴的动态血糖监测仪等设备获得居家长者的动态数据，并结合电子健康档案表的记录数据，检测空腹血糖数值及总蛋白数等重要指标集，根据算法模型和训练数据计算出总蛋白、肌酐、载脂蛋白 A1、无机磷、高密度脂蛋白、血清脂蛋白等重要衡量要素的告警指标，将这些指标与实际数值进行比对，按照对比结果，对居家长者健康程度进行评级，并以此为依据，对居家长者进行疾病风险预测。当智能终端设备所传输的动态数据超过告警指标时，平台会根据居家长者的患病严重程度，对居家长者进行紧急救治，或者及时将其送往医院。与此同时，平台根据居家长者的历史消费数据判断出居家长者的消费能力，参照用户健康程度和用户消费能力来整理用户信息，最后，向用户推荐相关的智能服务。

5 结语

医养结合型智慧居家养老服务平台的运行能够在提高居家养老服务水平的同时，释放医疗养老资源，将高质量、便捷、智能化的居家养老服务带给更多的居家长者，从而有效地减轻人口老龄化形势对政府与家庭造成的负担。想要更好地完善这一模式，需要在明确服务内容的基础上，为其设计合理的运作模式。本文的主要成果包括以下几点。第一，对医养结合型居家养老的合作模式及服务逻辑进行了设计。第二，采用多层架构的方式，构建了服务平台的层次结构；定义了服务平台上的多种参与者，并将其通过用例表示出来；以流程图的形式，详细地展示了平台的服务流程；使用 E-R 模型设计平台数据库，搭建了居家养老服务平台架构。第三，在居家长者的相关数据、

新兴的数据处理技术和物联网技术的支持下,设计了服务平台的智能化功能,包括智能服务推荐功能和疾病风险预测功能。从研究结果上来看,本文目前的研究重点在于医养结合型智慧居家养老服务平台的服务设计与框架构建,而想要研究更进一步,还需要大量的实证分析,因此,笔者将在试点社区观察、评测平台的服务效果。以期通过不断的改进,使平台能进一步满足居家长者的需求,最终给居家长者带来便捷、高质量的居家养老服务体验。

参考文献:

- [1] 邢健. 社区居家养老设施与智能化研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2017.
XING Jian. Research on Community Home Care Facilities and Intelligence[D]. Hefei: Hefei University of Technology, 2017.
- [2] 中共中央国务院. 《“健康中国 2030”规划纲要》[N]. 光明日报, 2016-10-26(1).
The Central Committee of the Communist Party of China. Outline of the “Healthy China 2030” Plan[N]. Guangming Daily, 2016-10-26(1).
- [3] VAN E, VAN D R, ONDER G, et al. Organizational Home Care Models across Europe: a Cross Sectional Study[J]. International Journal of Nursing Studies, 2018, 77.
- [4] 穆光宗, 姚远. 探索中国特色的综合解决老龄问题的未来之路——“全国家庭养老与社会化养老服务研讨会”纪要[J]. 人口与经济, 1999(2): 58-64.
MU Guang-zong, YAO Yuan. Exploring the Future of Comprehensive Solving the Problem of Ageing with Chinese Characteristics: a Summary of the National Symposium on Family Pension and Socialized Aged Care[J]. Population and Economy, 1999(2): 58-64.
- [5] 杜少英, 张艳文, 冯智聪, 等. 城市居家养老现状及对策[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(12): 2980-2982.
DU Shao-ying, ZHANG Yan-wen, FENG Zhi-cong, et al. Current Status and Countermeasures of Urban Home Pension[J]. Chinese Geriatrics, 2013, 33(12): 2980-2982.
- [6] 丁建定. 居家养老服务: 认识误区、理性原则及完善对策[J]. 中国人民大学学报, 2013, 27(2): 20-26.
DING Jian-ding. Home Care for the Aged: Understanding Misunderstandings, Rational Principles and Perfecting Countermeasures[J]. Journal of Renmin University of China, 2013, 27(2): 20-26.
- [7] 卢省花, 赵国琴. 日本介护士培养模式之启示[J]. 卫生职业教育, 2011, 29(2): 153-154.
LU Sheng-hua, ZHAO Guo-qin. Enlightenment of Japanese Nurse Training Model[J]. Health Vocational Education, 2011, 29(2): 153-154.
- [8] 范卉, 龚秀琴. 老年患者居家护理服务的发展现状与思考[J]. 护理管理杂志, 2014, 14(1): 38-40.
FAN Hui, GONG Xiu-qin. Development Status and Thinking of Home Care Services for Elderly Patients[J]. Journal of Nursing Management, 2014, 14(1): 38-40.
- [9] 邓大松, 李玉娇. 医养结合养老模式: 制度理性、供需困境与模式创新[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2018(1): 107-114.
DENG Da-song, LI Yu-jiao. The Combination of Medical Care and Pension Model: Institutional Rationality, Supply and Demand Dilemma and Model Innovation[J]. Journal of Xinjiang Normal University (Philosophy and Social Sciences Edition), 2018(1): 107-114.
- [10] 严妮. 城镇化进程中空巢老年人养老模式的选择: 城市社区医养结合[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2015(4): 22-28.
YAN Ni. The Choice of the Old-Age Pension Model for the Elderly in the Urbanization Process: the Combination of Medical and Community Care in Urban Communities[J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Science Edition), 2015(4): 22-28.
- [11] STERNBERG R J. Older But Not Wiser? The Relationship between Age and Wisdom[J]. Ageing International, 2005, 30(1): 5-26.
- [12] YANG S Y. Wisdom and Good Lives: a Process Perspective[J]. New Ideas in Psychology, 2013, 31(3): 194-201.
- [13] 王二威, 廖爱红, 田艳. 信息化居家养老模式及架构设计研究[J]. 电子商务, 2016(6): 59-60.
WANG Er-wei, LIAO Ai-hong, TIAN Yan. Research on Informatization Home Care Model and Architecture Design[J]. E-commerce, 2016(6): 59-60.
- [14] 彭荣. 基于 MAS 的医养结合养老服务系统模型构建研究[J]. 卫生经济研究, 2017(3): 50-53.
PENG Rong. Research on the Model Construction of Medical Support and Aged Care Service System Based on MAS[J]. Journal of Health Economics, 2017(3): 50-53.
- [15] 庞玉芳, 陈瑜, 梁达庆, 等. 智慧居家养老服务体系设计[J]. 中国医院, 2017, 21(2): 63-65.
PANG Yu-fang, CHEN Yu, LIANG Da-qing, et al. Design of Wisdom Home Care Service System[J]. Chinese Hospital, 2017, 21(2): 63-65.
- [16] DOUGLAS H E, GEORGIU A, TARIQ A, et al. Implementing Information and Communication Technology to Support Community Aged Care Service Integration: Lessons from an Australian Aged Care Provider[J]. International Journal of Integrated Care, 2017, 17(1): 9.
- [17] MANOGARAN G, VARATHARAJAN R, LOPEZ D, et al. A New Architecture of Internet of Things and Big Data Ecosystem for Secured Smart Healthcare Monitoring and Alerting[J]. Future Generation Computer Systems, 2017(6).
- [18] ZHANG J, PENG Q, SUN S, et al. Collaborative Filtering Recommendation Algorithm Based on User Preference Derived from Item Domain Features[J]. Physica A Statistical Mechanics & Its Applications, 2014, 396(2): 66-76.

- [19] 马丽丽, 陈娜, 汤少梁. 医养结合养老机构养老服务发展政策研究[J]. 医学与社会, 2016, 29(4): 40-43.
MA Li-li, CHEN Na, TANG Shao-liang. Research on the Development Policy of Endowment Services in Medical Care and Old-age Care Institutions[J]. Medicine and Society, 2016, 29(4): 40-43.
- [20] 倪语初, 王长青, 陈娜. 老龄化背景下我国医养结合机构养老模式研究[J]. 医学与社会, 2016, 29(5): 1-4.
NI Yu-chu, WANG Chang-qing, CHEN Na. Research on the Old-age Model of Medical Integration Institutions in China under the Background of Aging[J]. Medical Journal of China, 2016, 29(5): 1-4.
- [21] LÓPEZ D, PABLOS C D, DE E, et al. Productivity in Service Systems: Towards a Managerial Framework[J]. Service Science, 2011, 3(3): 223-238.
- [22] 高伟峰, 容振邦, 林子慧. 多层架构技术在信息管理系统中的应用[J]. 福建电脑, 2007(5): 73-74.
GAO Wei-feng, RONG Zhen-bang, LIN Zi-hui. Application of Multi-layer Architecture Technology in Information Management System[J]. Fujian Computer, 2007(5): 73-74.
- [23] 梁玉强. E-R 模型中联系状态研究及应用[J]. 计算机工程与应用, 2012, 48(9): 94-97.
LIANG Yu-qiang. Research and Application of Contact State in E-R Model[J]. Computer Engineering and Applications, 2012, 48(9): 94-97.
- [24] 杨鹏. 基于改进 SVD 算法的个性化新闻推荐系统设计和实现[D]. 西安: 西安电子科技大学, 2015.
YANG Peng. Design and Implementation of Personalized News Recommendation System Based on Improved SVD Algorithm[D]. Xi'an: Xi'an University of Electronic Science and Technology, 2015.

(上接第 71 页)

- [4] 刘超. 基于眼动研究的工程机械驾驶室内饰评价方法研究[D]. 济南: 山东大学, 2010.
LIU Chao. The Evaluation Method of the Machinery Cab Interior Based on the Eye-movement Research[D]. Jinan: Shandong University, 2010.
- [5] 刘静伟. 设计思维[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014.
LIU Jing-wei. Design Thinking[M]. Beijing: Chemical Industry Publishing House, 2014.
- [6] 赵丹华, 顾方舟. 中国重汽卡车设计的内饰感知评价与设计品质提升[J]. 包装工程, 2017, 38(24): 37-42.
ZHAO Dan-hua, GU Fang-zhou. Perceived Evaluation and Design Quality Improvement in the Sinotruk Interior Design Cases[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(24): 37-42.
- [7] MEHRABIAN A, RUSSELL J A. An Approach to Environmental Psychology[M]. Cambridge: MIT Press, 1974.
- [8] CHANG C C, WU J C. The Underlying Factors Dominating Categorical Perception of Product Form of Mobile Phones[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2009(6).
- [9] 詹秦川, 杨晓燕, 王伟伟. 情感诉求在产品中的作用[J]. 包装工程, 2007, 28(4): 110-112.
ZHAN Qin-chuan, YANG Xiao-yan, WANG Wei-wei. The Role of Emotion Reminding in Product Design[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(4): 110-112.
- [10] 赵丹华. 产品造型情感类型与情感价值的研究框架[J]. 包装工程, 2016, 37(20): 1-8.
ZHAO Dan-hua. Research Framework of Emotion Classification and Value of Product Modeling[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(20): 1-8.
- [11] 赵丹华. 汽车造型的设计意图和认知解释[D]. 长沙: 湖南大学, 2013.
ZHAO Dan-hua. A Car Styling-based Study: the Designer's Intension and User's Interpretation[D]. Changsha: Hunan University, 2013.
- [12] 阿恩海姆·鲁道夫. 视觉思维审美直觉心理学[M]. 滕守尧, 译. 成都: 四川人民出版社, 1998.
ARNHEIM R. Aesthetic Intuition Psychology of Visual Thinking[M]. TENG Shou-yao, Translate. Chengdu: Sichuan People's Publishing House, 1998.
- [13] BRADLEY M M, LANG P J. Measuring Emotion: the Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential[J]. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 1994, 25(1): 49-59.
- [14] 吕佳, 陈东生. 基于消费者心理认知的服装情感评价[J]. 纺织学报, 2015, 36(9): 100-107.
LYU Jia, CHEN Dong-sheng. Evaluation of Clothing Emotion Based on Customer's Psychological Cognition[J]. Journal of Textile Research, 2015, 36(9): 100-107.