

面向老年福祉技术创新的远程医疗领域前沿识别^{*}

黄鲁成^{1,2} 刘玉敏¹ 苗红^{1,2} 吴菲菲^{1,2} 常兰兰¹

(1. 北京工业大学经济与管理学院 北京 100124;
2. 首都社会建设与社会管理协同创新中心 北京 100124)

摘要 [目的/意义]我国人口老龄化程度不断加深,解决老龄社会问题的重要技术基础是实施福祉技术创新,远程医疗是老年福祉技术的重要组成部分,把握该领域研究前沿,对于占领老年福祉技术创新的制高点至关重要。本文研究目的在于使科研机构、科技企业、政府科技部门更好地了解这一领域的前沿发展状况,同时为科研机构实施技术创新、科技企业和政府科技部门选择研发投资方向和完成超前部署提供有力参考。[方法/过程]为此,使用基于创新性和学科交叉性的研究前沿探测模型,从 Web of Science 采集数据,通过前沿的创新性特征和学科交叉性特征,针对面向老年福祉技术创新的远程医疗领域的前沿主题进行识别。[结果/结论]分析发现:该领域的前沿问题主要围绕在对老年人的远程看护、智能家居、跌倒检测、日常生活活动能力(ADL)、身体及精神状态的综合评估的研究五方面。

关键词 老年福祉技术 远程医疗 创新性 学科交叉性

中图分类号 F204

文献标识码 A

文章编号 1002-1965(2016)02-0063-06

引用格式 黄鲁成,刘玉敏,苗红.面向老年福祉技术创新的远程医疗领域前沿识别[J].情报杂志,2016,35(2):63-68,138.

DOI 10.3969/j.issn.1002-1965.2016.02.012

Identification of Frontier in Telemedicine Based on Gerontechnology Innovation

Huang Lucheng^{1,2} Liu Yumin^{1,2} Miao Hong¹ Wu Feifei^{1,2} Chang Lanlan¹

(1. School of Economics&Management, Beijing University of Technology, Beijing 100124;

2. Collaborative Innovation Center of Capital Society - Building & Social Governance, Beijing 100124)

Abstract [Purpose/Significance] The population aging degree in China is constantly deepening, an important technical foundation for solving the problem of aging society is the execution of technical innovation of gerontechnology, of which telemedicine is an important part, and grasping the frontiers in the field of telemedicine technology is very important for mastering the key technology of gerontechnology. The purpose of this paper is to make scientific research institutions, technology companies and government departments better understand the frontier development of this field. And it provides a useful reference for the scientific research institutions to implement technological innovation, the scientific and technological enterprises and the science and technology department of the government to choose the direction of research and development investment and to complete the advanced deployment. [Method/Process] With the help of the frontier research detection model based on innovativeness and interdisciplinary and the scientific literature published in Web of Science, researchers identified the frontier in telemedicine based on gerontechnology innovation by examining the innovative characteristics and the cross-disciplinary characteristics of the frontier. [Result/Conclusion] The analysis shows that the frontier problems in this field are mainly around five aspects, including remote nursing, smart home, fall detection, activity of daily living (ADL), and comprehensive as-

收稿日期:2015-11-03

修回日期:2015-12-15

基金项目:国家社会科学基金重大项目“新兴技术未来分析理论方法及产业创新研究”(编号:11&ZD140);首都社会建设与社会管理协同创新中心资助。

作者简介:黄鲁成(ORCID:0000-0001-9255-0226),男,1956年生,博士,教授,研究员,研究方向:科技管理创新、新兴技术未来分析与产业创新;刘玉敏(ORCID:0000-0002-1610-5507),女,1990年生,硕士研究生,研究方向:科技管理创新、新兴技术未来分析;苗红(ORCID:0000-0002-9631-6311),女,1977年生,博士后,副教授,研究员,研究方向:科技管理创新、新兴技术未来分析与产业创新;吴菲菲(ORCID:0000-0002-6869-7751),女,1962年生,博士,教授,研究员,研究方向:科技管理创新、新兴技术未来分析与产业创新;常兰兰(ORCID:0000-0002-0594-6861),女,1992年生,硕士研究生,研究方向:新兴技术未来分析与产业创新。

assessment of physical and mental state of the aged.

Key words gerontechnology telemedicine innovativeness interdisciplinary

0 引言

国际上通常认为,当一个国家或地区60岁以上老年人口占人口总数的10%,或65岁以上老年人口占人口总数的7%,即意味着这个国家或地区的人口处于老龄化社会^[1]。2014年国民经济和社会发展统计公报显示,截至2014年年末,我国60周岁及以上人口占总人口的15.5%,65周岁及以上人口占总人口的10.1%^[2],可见我国人口的老龄化程度已经较高。日益增长的老年人口,一方面给医疗卫生系统及健康照顾人员带来了巨大压力,另一方面也使人们越来越重视老年人的健康问题。

老年福祉技术是综合现代老年学与信息技术、老年养护技术、老年医学、生命科学、中医药学、康复辅具等科学技术手段,为老年人提供最佳照料护理、健康管理、卫生保健、安全环境和社会参与途径,提高老年人健康、福祉和生命生活质量的跨学科、跨领域的科学技术^[3-4]。老年人远程医疗作为老年福祉技术的一个重要方面,是解决老年社会面临的“巨大压力”和“健康问题”的重要途径,它为老年保健开拓了新的领域,使医疗资源得以最大限度地共享和利用,使住院和急诊患者数量显著下降,并改进了患者的生活质量^[5-6]。医疗水平的发展,让远程医疗得到了全球卫生行业的广泛重视及应用,并逐渐成为政府、医疗管理者、医学专家和老年患者及家属普遍接受的新型医疗技术和服务模式^[7]。2014年9月,Transparency Market Research指出,远程医疗规模将以年均14.3%的复合增长率增长,到2020年将达到363亿美元^[8]。同年9月,BCC Research给出的复合增长率为17.7%,到2019年将达到434亿美元^[9]。

远程医疗的实施,既要解决服务管理问题,也要解决技术问题。我国作为世界上人口最多的国家,人口老龄化程度高,尤其要注重在远程医疗领域占领技术创新制高点。发展面向老年人的远程医疗技术需要科研机构、科技企业和政府科技部门等多方面的共同努力,而面向老年福祉技术创新的远程医疗领域的研究前沿指引着该领域科学发展的方向,决定着科研机构技术创新的路径,关系着科技企业和政府科技部门研发投资方向的选择和战略的超前部署,因此,把握面向老年福祉技术创新的远程医疗领域的研究前沿十分必要。Ludwig Wolfram^[10]和李虹彦^[5]等指出:在老年保健领域,远程医疗主要应用于长期照顾机构及老年人家庭,包括远程诊断与治疗、远程监护、远程咨询与教

育、远程家庭健康与社会支持等方面。刘士敏等^[11]运用文献计量方法对远程医疗与老年疾患的国际发展趋势进行了分析。但目前针对老年人远程医疗前沿识别的研究成果还未见到,基于此:

采用文献分析的方法识别面向老年福祉技术创新的远程医疗领域的研究前沿。欧洲研究理事会(ERC)的分析结论指出,创新性和学科交叉性是鉴定项目是否属于研究前沿的决定性因素^[12]。更有学者提出了基于创新性和学科交叉性的研究前沿探测模型,并进行了实证分析^[13]。该模型是对前沿研究本质问题的量化,为本文提供了良好的理论基础。它与以往的模型相比,在前沿识别的方法上更加客观:将前沿研究的两个重要指标——创新性和学科交叉性综合于一个评价模型及过程中,不仅可以给出前沿关键词,而且可以给出研究前沿主题。其中,创新性特征是指,前沿主题是从最新发表的具有较高关注度和新颖性问题的部分文献中探索得到的,这部分文献所反映出的研究主题,在将来有可能发展为在某一技术领域内具有关键性作用。学科交叉性特征用来衡量新技术跨领域应用的机会增加的可能性,它不仅推动了科研世界复杂问题的解决,而且促进了不同领域研究学者们的交流,对激发新知识、新思维和新技术的产生具有重要作用。

由以上分析可知,研究面向老年福祉技术创新的远程医疗领域的前沿,不仅要考虑创新性还要测度知识的学科交叉性。通过创新性特征的探索工作可以得到前沿的知识基础和大致研究方向,为下一步学科交叉性特征的研究工作打下了基础;同时又由于知识交叉有可能引起研究方向的突变,所以要从具有创新性的问题中识别出由学科交叉性带来的新问题。通过创新性联系学科交叉性,探索兼具两种特性的研究主题,即为本文所指的前沿主题。

1 识别方法

1.1 识别流程 本研究对老年人远程医疗领域研究前沿的识别流程主要分四步进行,根据前文中所提到的创新性特征和学科交叉性特征的联系,识别模型各阶段工作前后相承接,依次为:数据准备、具有创新性特征的科技文献集识别、具有学科交叉性特征的科技文献集识别和基于创新性和学科交叉性的前沿主题提炼。具体的实施步骤及模型构成如图1所示。

第一步,数据准备阶段主要进行的工作是确定前沿识别的文献数据库,并对研究内容与“老年人远程

医疗”相关的文献数据进行下载和数据清洗。为保证前沿探测的准确性,首先应选取较有权威性的数据库作为数据源,为此本文选取 Web of Science 数据库为前沿探测的文献数据源。同时,为了避免数据集噪声过大对分析结论的可靠性造成影响,要对下载后的数据进行数据清洗。

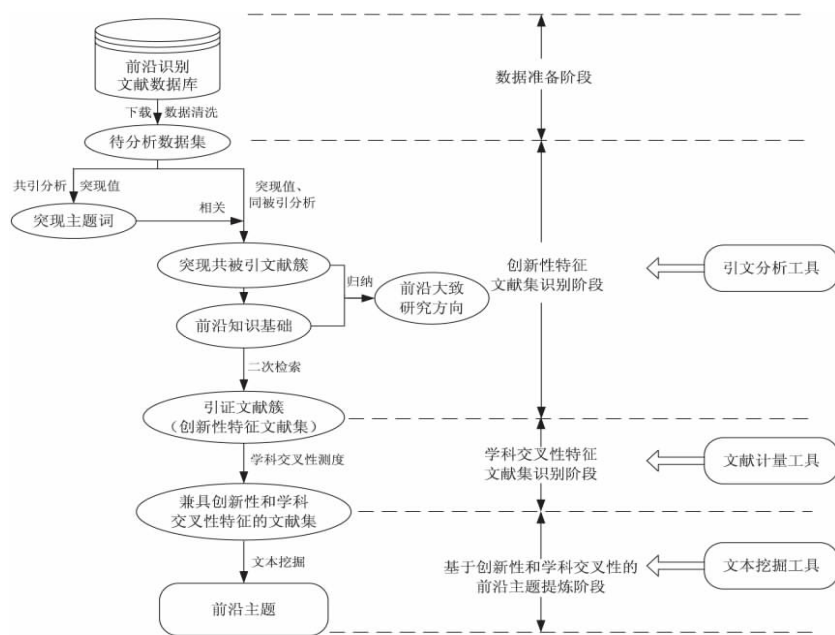


图1 面向老年福祉技术创新的远程医疗前沿识别分析流程

第二步,符合创新性特征的科技文献集的识别阶段。这一部分的工作主要借助引文分析工具进行:一是“老年人远程医疗”突现主题词的测度;二是识别出内容与突现主题词相关的突现共被引文献;三是将突现共被引文献簇作为研究前沿的知识基础,从其聚类中依据知识基础的内容归纳前沿大致研究方向;四是在数据库中进行二次检索,得到突现共被引文献簇(知识基础)对应的引证文献簇。完成以上各项工作,即可得到符合创新性特征的老年人远程医疗领域的科技文献集。

第三步,运用文献计量工具筛选符合学科交叉性特征的文献。根据 Web of Science 提供的学科分类,运用公式(1)进行学科交叉性测度,计算每篇文献的学科交叉度,再根据确定的阈值筛选出学科交叉度较高的文献。最后即可获得兼具创新性和学科交叉性的老年人远程医疗领域的科技文献集。

$$F = \frac{\sum_{i=1}^k a_{ij}}{\sum_{j=1}^m b_j} (i = 1, 2, \dots, k; j = 1, 2, \dots, m) \quad (1)^{[13]}$$

设 F 为学科交叉度, a_{ij} 为第 j 篇文献所属的第 i 个学科分类, b_j 为第 j 篇文献的学科分类统计量,由公式(1)可以确定文献学科交叉性强度,从而筛选出学科交叉性强度较高的文献簇。

第四步,借助文本挖掘工具,以具有创新性和学科交叉性的文献集为对象,进行文本挖掘,识别出老年人远程医疗领域的前沿主题。

1.2 数据来源及处理工具

1.2.1 数据来源 如前所述,本文依据科技文献识别面向老年人的远程医疗领域的前沿主题。关键的

问题在于如何科学准确地检索到“数据”——关于老年人远程医疗的科技文献。为此,我们首先收集梳理学术界对远程医疗的含义、特征、基本构成的论述,由此确定这一领域的核心关键词,并征求有关专家的意见;然后,确定“老年人”的英文表达式;最后,将二者结合起来,即可确定“老年人远程医疗”的检索表达式。

检索策略:在 WoS 高级检索框中,键入已确定的检索表达式,时间段选择 2000 – 2015 年,文献类型选择为 ALL Document Types,共得到 2 256 篇文献记录(检索时间为 2015 年 6 月 15 日),将检索

结果根据学科分类进行精炼,去除不属于本研究领域的文献,最终得到 1 962 条记录。将检索到的文献数据下载到本地,作为进一步数据分析的数据源。

1.2.2 数据处理工具 创新性测度采用 Cite Space III 软件进行突现值检验、共现分析、聚类分析,以呈现具有创新性特征的文献集。学科交叉性测度工具采用 TDA (Thomson Data Analyzer),借助 TDA 快速构建突现文献与学科共现关系矩阵,为进一步计算文献的学科交叉度提供方便。前沿主题的提炼采用 Goldfire Innovator,该软件基于语义的文本挖掘技术可以帮助发现有价值的前沿研究主题。

2 老年人远程医疗创新性科技文献集筛选

将清洗过的待分析数据输入到 CiteSpace III 中,分析的时间限制选择 2000 – 2015 年, (c, cc, ccv) (其中 c 为数据的被引或出现的频次, cc 为两个数据之间的共被引或共现频次, ccv 为数据之间的共被引率或共现率^[14])的前、中、后三个时间段的阈值都设定为 (4 3 20),网络修剪规则选择最小生成树算法,主题词来源选择标题、摘要和关键词,网络节点设定为主题词(Term)和关键词(Keyword)。设置好各项参数后,运行软件。测度关键词:通过 CiteSpace III 提供的自动聚类方法得到突现词聚类网络(如图 2 所示),用摘要信息为聚类命名。根据图 2,我们得到了前 16 个突

表4 方向3——跌倒检测技术前5位突现文献

作者	篇名	突现值	所属类	引证文献数
Li Q	Accurate, fast fall detection using gyroscopes and accelerometer – derived posture information	7.05	#0	26
Rougier C	Robust video surveillance for fall detection based on human shape deformation	4.37	#3	16
Auvinet E	Fall detection with multiple cameras: an occlusion – resistant method based on 3 – D silhouette vertical distribution	3.73	#3	14
Doughty K	The design of a practical and reliable fall detector for community and institutional telecare	3.26	#3	8
Bianchi F	Barometric pressure and triaxial accelerometer – based falls event detection	2.98	#0	16

表5 方向4——对老年人日常活动(ADL)的研究前5位突现文献

作者	篇名	突现值	所属类	引证文献数
Mathie M J	A pilot study of long – term monitoring of human movements in the home using accelerometry	4.1	#9	17
Katz S	Studies of illness in the aged – the index of ADL – a standardized measure of biological and psychosocial function	3.95	#9	49
Virone G	A system for automatic measurement of circadian activity deviations in telemedicine	3.68	#9	14
Mathie M J	Classification of basic daily movements using triaxial accelerometer	3.64	#9	11
Bouten Cvc	Triaxial accelerometer and portable data processing unit for the assessment of daily physical activity	3.26	#9	18

表6 方向5——社区及家庭护理过程中老年人生活状态的评估前5位突现文献

作者	篇名	突现值	所属类	引证文献数
Morris J N	Comprehensive clinical assessment in community setting: Applicability of the MDS – HC	8.68	#4	38
Hawes C	Reliability estimates for the minimum data set for nursing – home resident assessment and care screening	4.88	#4	13
Landi F	Minimum data set for home care – a valid instrument to assess frail older people living in the community	3.71	#4	30
Morris J N	MDS Cognitive Performance Scale	3.14	#4	21
Burrows A B	Development of a minimum data set – based depression rating scale for use in nursing homes	2.84	#4	16

3 老年人远程医疗学科交叉性科技文献集筛选

由于知识交叉可能引起研究方向的突变,因此要从具有创新性特征的文献集中搜索具有学科交叉性特征的文献集,即考查文献的学科交叉属性,识别出由学科交叉带来的新问题。据此,基于前一步的工作,我们将前沿大致研究方向下五组符合创新性特征的文献集分别导入TDA中,做“标题—学科”的共现矩阵(见图4,截取矩阵的一部分),其中图4中第一行表示学科分类,第一列表示文献标题,交叉处的数字表示文献被标引的所属学科。统计每篇文献的学科分类频数,用公式(1)计算每一篇文献的学科分类强度,筛选出 $F > 0.09$ 的文献(见表7),形成高学科交叉度文献集。

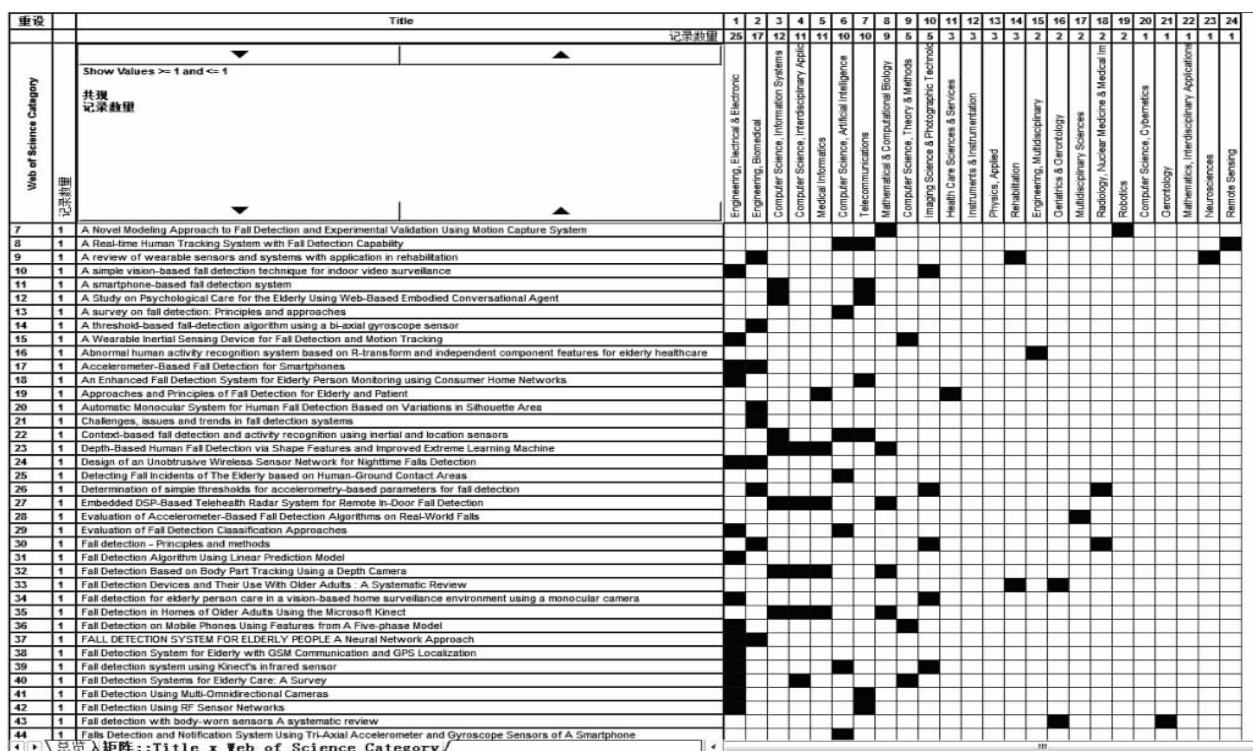


图4 方向三引证文学科交叉矩阵(部分)

表 7 方向三引证文献学科交叉计算(部分)

学科类别 文献编码	Computer					统计 量	学科交叉强度
	Engineering , Science , Telecommu - Remote						
	Biomedical Information	nications	Sensing	Systems			
[8]	1	0	0	0	...	4	0.167
[9]	0	1	0	0	...	4	0.167
[10]	0	0	1	1	...	3	0.125
[11]	1	0	0	0	...	3	0.125
...

最后,前沿大致研究方向一“老年看护技术”从 44 篇文献中筛选出 15 篇文献,方向二“关于社区家庭护理的随机对照研究”从 57 篇中挑选出 11 篇,方向三“跌倒检测技术”从 66 篇中挑选出 20 篇,方向四“对老年人日常活动(ADL)的研究”为 14 篇,方向五“社区及家庭护理过程中老年人生活状态的评估”为 27 篇。这五个文献集分别皆由符合创新性和学科交叉性的文献构成,至此完成了模型中的前沿研究数据筛选工作,为面向老年福祉技术创新的老年人远程医疗领域前沿主题的提炼提供了有力保障。

4 结论与建议

运用 Goldfire 对五组文献集分别创建个性知识库,进行基于语义的文本挖掘,最终挖掘分析出面向老年人的远程医疗领域的前沿主题,主要集中在以下几个方面:

a. 基于互联网和通信技术的老年人远程看护,包括:流动性状态监测及警报、可穿戴信息系统、生命体征参数的临床检测、病后康复的远程会诊等。b. 以家庭护理、社区护理为基础的老年人远程医疗保健研究:与之相关的智能家居的组成及相关技术(如嵌入式监测系统和辅助机器人等),基于无线通信、传感器网络、信息技术的家庭照护系统。c. 基于体感技术、无线通信技术、传感器网络和加速计及陀螺仪等的老年人跌倒检测技术,对应的体感技术如深度相机和 Kinect,无线通信技术如 ZigBee,相关的传感器网络如可穿戴式传感器和环境传感器等;对老年人跌倒的预测和风险评估的研究。d. 对老年人日常生活活动能力(ADL)的研究,以及基于 ADL 数据的老年人健康状况和疾病研究。e. 基于最小数据集家庭护理(MDS-HC)和随机对照试验的老年人身体和精神状态的综合评估及研究。

对于以上五方面前沿主题,在 Web of Science 中,中国学者都有相应论文型的研究成果(如图 5 所示),但仅有主题三(老年人跌倒检测技术)中国学者的论文数量较多,仅次于论文数量排名第一的美国,这表明对老年人跌倒检测的研究在我国已经受到了一定程度的重视,并取得了阶段性成果,而对关于老年人远程医

疗的其余四个前沿主题中国的研究实力和技术基础还相对较弱。

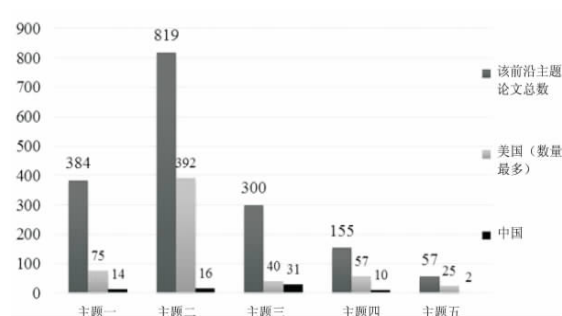


图 5 中国在各前沿主题中的研究地位

人口的老龄化程度不断加深,面向老年福祉技术创新的远程医疗领域前沿识别具有重要意义。本文使用基于创新性和学科交叉性的前沿探测模型,对面向老年福祉技术创新的远程医疗领域的前沿研究主题和研究方向进行了应用分析。分析发现:该领域的前沿问题主要围绕在基于互联网和通信技术的老年人远程看护、以家庭护理即社区护理为基础的老年人远程医疗保健研究、老年人跌倒检测技术、老年人日常生活活动能力(ADL)的研究和老年人身体与精神状态的综合评估这五方面。

针对上述面向老年福祉技术创新的远程医疗领域的前沿主题研究结果,以及中国在各前沿主题下的研究地位,我们有如下建议:

a. 对于科研机构和个人,要把握与前沿领域相关的核心技术、加大技术创新力度。从以上研究结论中可以看出,与老年远程医疗前沿相关核心技术包括:可穿戴技术、体感技术、无线通信技术、传感器技术等方面。如何在这些技术领域在国际上占有一席之地,将它们更加人性化地融入到面向老年人的远程医疗中去,对实现前沿技术的创新至关重要。

b. 对于科技企业和政府科技部门,要重视老年远程医疗前沿重点领域的研发投入力度,加强在老年远程看护、智能家居、跌倒检测、ADL 评估及综合状态评估研究等领域实施超前部署,占领技术创新制高点。

c. 对于政策和管理部门,要进一步制定和完善远程医疗标准规范、管理办法、法律法规及运营机制^[15]。应用远程医疗为老年患者进行服务,会涉及到诸多法律问题及隐私和保密问题^[15]。尽管我国在政策上对远程医疗予以了一定程度的重视,但在这方面的法律和机制还不够完善。

d. 对于受益人群,即老年人自身和老年人照顾者,应增加对先进的老年医疗技术——远程医疗的认知,使先进有效的远程医疗技术能够真正发挥作用,增进老年福祉,降低相关社会成本。受益人群对远程看护、

(下转第 138 页)

- [4] 王绍光. 中国公共政策议程设置的模式[J]. 中国社会科学, 2006(5): 86-99, 207.
- [5] 高恩新. 互联网公共事件的议题建构与共意动员—以几起网络公共事件为例[J]. 公共管理学报, 2009(4): 96-104, 127-128.
- [6] 郭小安. 网络抗争中谣言的情感动员: 策略与剧目[J]. 国际新闻界, 2013(12): 56-69.
- [7] 王国华, 闵晨, 钟声扬, 等. 议程设置理论视域下热点事件网民舆论“反转”现象研究—基于“成都女司机变道遭殴打”事件的内容分析[J]. 情报杂志, 2015, 34(9): 111-117.
- [8] 冉冉. “压力型体制”下的政治激励与地方环境治理[J]. 经济社会体制比较, 2013(3): 111-118.
- [9] 韩志明. 利益表达、资源动员与议程设置—对于“闹大”现象的描述性分析[J]. 公共管理学报, 2012(2): 52-66, 124.
- [10] 曾润喜. 网络舆情管控工作机制研究[J]. 图书情报工作, 2009(18): 79-82.
- [11] 曾润喜, 徐晓林. 网络舆情对群体性突发事件的影响与作用[J]. 情报杂志, 2010(12): 1-4.
- [12] 姜胜洪. 网络舆情热点的形成与发展、现状及舆论引导[J]. 理论月刊, 2008(4): 34-36.
- [13] 毕宏音. 舆情视野中的网民上网行为分析[J]. 广西社会科学, 2007(4): 157-160.
- [14] 李丁, 张华静, 刘怡君. 公众对环境保护的网络参与研究—以PX项目的网络舆论演化为例[J]. 中国行政管理, 2015(1): 68-72.
- [15] 拉雷·N·格斯顿. 公共政策制定—程序和原理[M]. 朱子文译. 重庆: 重庆出版社, 2001: 23.
- [16] 周雪光. “逆向软预算约束”: 一个政府行为的组织分析[J]. 中国社会科学, 2005(2): 132-143, 207.
- [17] 翁士洪. 参与—回应模型: 网络参与下政府决策回应的一个分析模型—以公共工程项目为例[J]. 公共行政评论, 2014(5): 109-130, 191.
- [18] 倪明胜. 网络公共事件: 研究维度、舆情生态与治理机制[J]. 中共天津市委党校学报, 2013(4): 30-36.
- [19] 姜胜洪. 网络舆情形成与发展规律研究[J]. 兰州学刊, 2010(5): 77-79.
- [20] 谢科范, 赵湜, 陈刚, 等. 网络舆情突发事件的生命周期原理及集群决策研究[J]. 武汉理工大学学报(社会科学版), 2010(4): 482-486.
- [21] 张玉亮. 基于发生周期的突发事件网络舆情风险评价指标体系[J]. 情报科学, 2012(7): 1034-1037, 1043.
- [22] 人民网舆情监测室. 2014年网络舆情分析[EB/OL]. (2014-12-31). <http://yuqing.people.com.cn/n/2014/1231/c354318-26306123.html>.
- [23] 詹媛. PX为何物? [N]. 光明日报, 2014-12-08(002).
- [24] 曾润喜, 徐晓林. 网络舆情的传播规律与网民行为: 一个实证研究[J]. 中国行政管理, 2010(11): 16-20.
- [25] 拉雷·N·格斯顿. 公共政策的制定—程序和原理[M]. 朱子文译. 重庆: 重庆出版社, 2010: 60.
- [26] 约翰·W·金登. 议程、备选方案与公共政策[M]. 丁煌, 方兴译. 北京: 中国人民大学出版社, 2004: 123.

(责编: 王平军)

(上接第68页)

智能家居、跌倒检测等老年人远程医疗前沿技术的接受, 亦是促进技术进步的动力之一。

参考文献

- [1] 张纯元. 中国老年人口研究[M]. 北京: 北京大学出版社, 2006: 65.
- [2] 国家统计局. 中华人民共和国2014年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. [2015-02-26]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201502/t20150226_685799.html.
- [3] 马俊达, 刘冠军, 沈晓军. 社会福利视野下我国老年福祉科技及其发展路径探析[J]. 中国科技论坛, 2014(5): 130-136.
- [4] 马俊达. 社会福利视野下的我国老年福祉科技发展[J]. 科技智囊, 2014(4): 30-32, 34-36, 38-41.
- [5] 李虹彦, 聂文博, 殷欣, 等. 远程医疗在老年保健中的应用[J]. 中国老年学杂志, 2014(13): 3802-3804.
- [6] Lupari M, Coates V, Adamson G, et al. 'We're just not Getting it Right' - how Should We Provide Care to the Older Person with Multi-morbid Chronic Conditions[J]. Journal of Clinical Nursing, 2011, 20(9/10): 1225-1235.
- [7] 穆杰, 刘玉华. 老年保健与家庭远程医疗[J]. 中国临床保健杂志, 2007(6): 664-665.
- [8] Transparency Market Research. Telemedicine Market (Specialty, Cardiology, Dermatology, Neurology, Orthopedics, Emergency Care, Internal Medicine, Gynecology, and Others) and Services (Tele-Consultation, Tele-Monitoring, Tele-Education, Tele-Training, Tele-Care and Tele-Surgery) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast, 2014-2020[EB/OL]. [2014-09-01]. <http://www.transparencymarket-research.com/telemedicine-market.html>.
- [9] BCC Research. Global Markets for Telemedicine Technologies[EB/OL]. <http://www.bccresearch.com/market-research/healthcare/telemedicine-technologies-report-hlc014g.html>.
- [10] Ludwig W, Wolf K H, Duwenkamp C, et al. Health-enabling Technologies for the Elderly - an Overview of Services Based on a Literature Review[J]. Computer Methods & Programs in Biomedicine, 2012, 106(2): 70-78.
- [11] 刘士敏, 白若岑, 陈民. 远程医疗与老年疾患: 国际发展趋势分析[J]. 中国组织工程研究, 2014, 49: 8031-8036.
- [12] European Research Council. Measuring frontier Research in the ERC Research Proposals: Effect on Selection Outcome[EB/OL]. [2013-02-21]. <http://erc.europa.eu/identification-frontier-research-and-emerging-research-areas-research-proposals-bibliometric-approach>.
- [13] 吴菲菲, 杨梓, 黄鲁成. 基于创新性和学科交叉性的研究前沿探测模型——以智能材料领域研究前沿探测为例[J]. 科学学研究, 2015(1): 11-20.
- [14] 陈悦, 陈超美, 胡志刚, 王贤文, 等. 引文空间分析原理与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2014: 40.
- [15] 王志博, 王九生. 远程医疗主要功能及发展战略前瞻[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2012(6): 32-34. (责编: 刘武英)