

# 中国养老科技的发展

黄鲁成, 郝亚丽, 苗红

北京工业大学经济与管理学院, 北京 100124

**摘要** 从技术角度,以 Incopat 专利数据库为数据源,利用 S 曲线法确定技术生命周期,并利用 AToT 构建主题动态演化模型,研究中国养老科技领域的发展现状;从市场角度,采用文本挖掘对知乎数据进行热点话题识别,确定养老科技领域的发展趋势;从技术-市场角度相结合,分析其发展中存在的问题,并提出对策建议。中国养老科技领域正处于技术发展的成长期;技术研发主要集中在移动设备类、行动辅助类、居家类和护理类;从技术-市场视角下,发现居家类技术研发投入相对较少,但用户关注度较高,未来企业应该特别关注居家类技术,在此技术领域进行技术布局。

**关键词** 养老科技;技术生命周期;AToT 模型;文本挖掘

人口老龄化是经济社会发展的产物,也是 21 世纪人类社会共同面临的重大课题。按照国际通行标准,60 岁及以上老年人口在总人口中的比例达到或超过 10%,或者 65 岁及以上人口在总人口中的比例达到或超过 7%,即进入“老龄化社会”。中国老龄化目前呈现出“规模大”和“进程快”等特征,截至 2018 年,中国 60 岁以上人口达到 2.49 亿,超过总人口的 17.9%,65 岁以上人口达到 1.66 亿,超过总人口的 11.9%,占世界老年人口总量的 25%。人口老龄化问题给社会发展带来了巨大的挑战,党的十八届五中全会提出“积极开展应对人口老龄化行动”。应对人口老龄化有多种途径,依靠科技创新是应对人口老龄化的重要途径<sup>[1]</sup>。随

着社会发展水平和人民生活水平的不断提高,老年人的需求在特殊性、新颖性、丰富性方面也在不断变化,只有依靠科技创新才能满足老年人不断增长的新需求。

面对快速增长的老年需求,现有的市场发展呈现出供需不平衡的态势。从产品市场来看,根据对北京老年群体使用科技产品情况的抽样调查结果发现,23.83% 老年人认为现有科技产品不符合自己的需求,32.99% 的老年人认为操作复杂且不方便使用,还有近 30% 的老年人认为现有科技产品价格高,新品种种类少;近 85% 的受访老人对新技术和产品有兴趣<sup>[2]</sup>。现有的产品供给中,全球已有 6 万种老年用品,日本就有 4 万种,而中国只有 2 千

收稿日期:2019-10-31;修回日期:2020-05-06

基金项目:国家社会科学基金重大项目(17ZDA119)

作者简介:黄鲁成,教授,研究方向为科技与产业创新管理,电子信箱:hlch@bjut.edu.cn

引用格式:黄鲁成,郝亚丽,苗红. 中国养老科技的发展[J]. 科技导报, 2021, 39(8): 112-121; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2021.08.013

多种。从服务市场来看,养老科技服务应用领域单一,运用到老年人产品与服务的设计、市场开发、产品制造与服务提供等全产业链的嵌入式体系尚未形成,老年人照护需求分析与智能化供给、老年人精神需求满足、交互式沟通平台等技术运用不多,技术核心竞争力不强,不能充分满足老年人的服务需求<sup>[9]</sup>。因此,探索养老科技领域技术的发展趋势,解决养老市场供需失衡问题,确定中国该领域未来的技术布局,加快养老科技领域技术研究与应用是利用科技创新应对老龄化问题的关键。

养老科技作为跨学科的科技工作,是指利用技术在老年领域中的创新活动<sup>[4]</sup>。其定义并没有形成比较一致的论述,总体来看,主要分为广义和狭义2个角度。从广义的角度来看,在1991年第1届国际养老科技会议上,养老科技界定为“综合老年学与现代科技手段,支撑老年人健康、舒适、安全地独立生活的科技与社会环境”。从狭义的角度来看,马俊达等<sup>[5]</sup>认为养老科技综合了现代老年学与信息技术、老年医学养护、生命科学、中医药学和康复辅具等跨学科技术手段,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,目标是提高老年人健康水平、福祉和生命生活质量。在本研究中,将从狭义角度对养老科技进行研究。

各学者针对养老科技的发展趋势从不同角度进行了研究。从技术角度,黄鲁成等<sup>[6]</sup>构建了技术景观四侧面分析框架对老年福祉技术进行分析,从不同层次较为全面地评估了中国养老科技的发展。从市场角度,Penine等<sup>[7]</sup>认为应将老年人从技术被动接受者转变为技术开发参与者,将老年人意愿纳入技术开发环节,并提出将老年技术用户视为创新消费者。有学者利用调查问卷数据,对老年用户的需求进行分析和研究<sup>[8]</sup>。

目前这些研究存在以下不足和局限性:一是养老科技的相关研究基本采用单一数据源,主要利用专利信息对养老科技发展趋势进行研究,部分学者利用网络信息或调查问卷对养老科技领域发展进行研究;二是对养老科技发展研究的角度比较单一,主要分为2个角度——技术角度或市场角度,

对养老科技领域发展不能做出全面的分析;三是具体研究中,仅从发展现状及前沿技术进行了相关研究,缺乏整体上的分析。针对上述研究的不足,本文从技术角度、市场角度、以及技术-市场角度,发现中国养老科技领域发展过程中的问题,并提出对策建议。

## 1 研究框架与数据来源

### 1.1 研究框架

本研究首先以Incopat数据库中的专利信息为数据源,分析中国养老科技领域的技术演化,利用S曲线法确定技术发展的各阶段,并以此为基础,利用AToT方法构建主题动态演化模型;然后以知乎的网络信息为数据源,识别现阶段中国养老科技领域的热点话题;最后,从技术-市场结合的视角,发现中国养老科技领域发展过程中的趋势及问题,提出对策建议。

根据本文的研究思路,将文章主要分为4个部分(图1),分别为技术发展阶段识别,技术主题动态演化模型的构建,热点话题识别与分析,结论与建议。

### 1.2 数据来源

#### 1.2.1 专利数据

本文的专利数据来源于Incopat专利数据库,该数据库对重点高校、研究机构、企业等的名称进行了规范化处理,有利于对专利权人的研究分析;此外,对国家专利的题录摘要信息进行了机器翻译,可以使用中文或者英文对专利进行检索,更符合中文的搜索习惯<sup>[9]</sup>。根据本文的分析主题“养老”“科技”,提取检索表达式的关键词为养老、老年人、科技、创新、产品等,并对相关词进行扩充,据此得到专利检索表达式为:TIAB=( ( ("aged" OR "ageing" OR "aging" OR "elder" OR "older" OR "senile" OR "senior") NEAR/O ("people" OR "human\$" OR "adult\$" OR "person\$" OR "citizen\$" OR "individual \$" OR "men" OR "women" OR "male\$" OR "female\$" OR "population" OR "patient \$" OR "societ\*") OR ("population" OR " healthy"

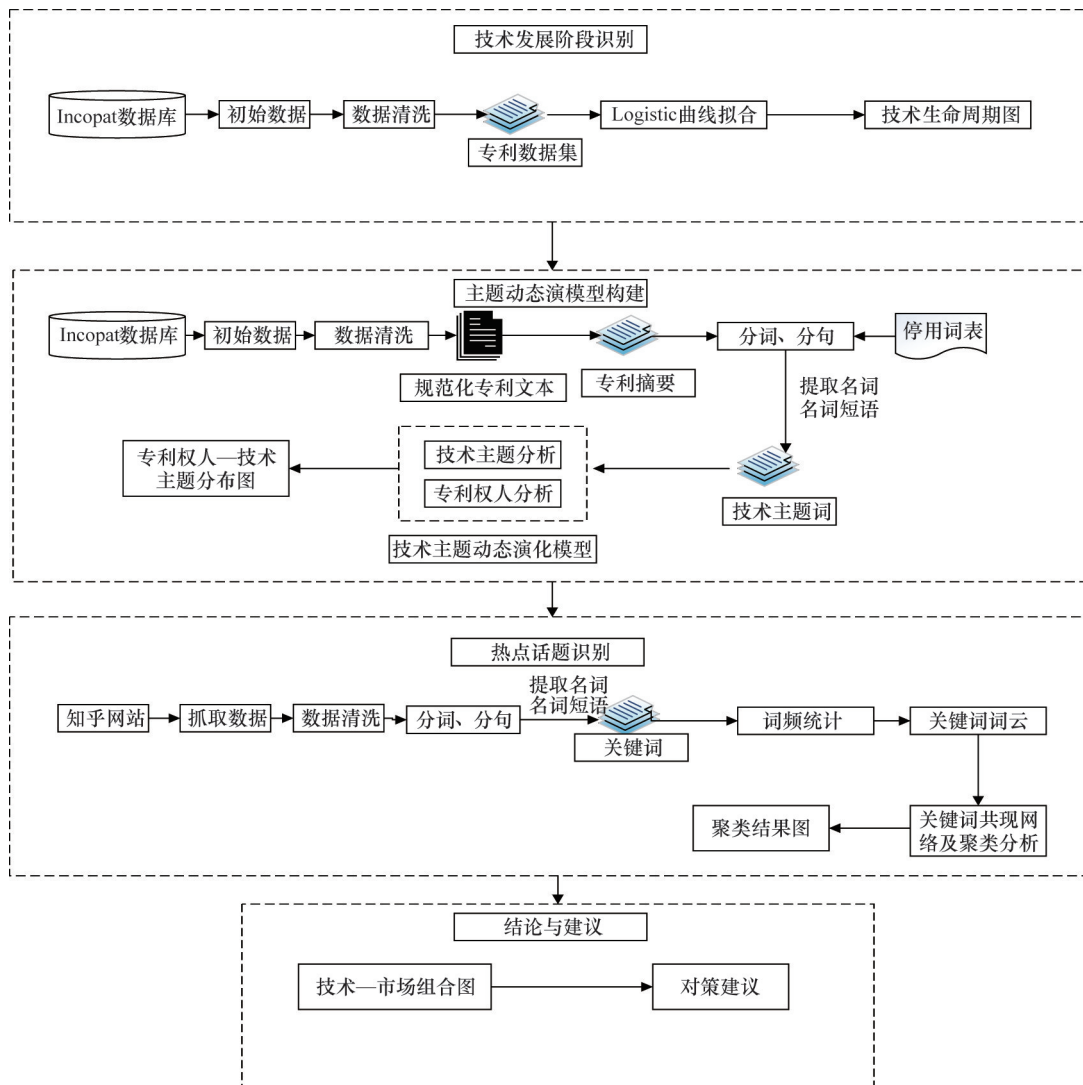


图1 养老科技发展趋势分析路线

OR "societ\*") NEAR/0 ("ageing" OR "aging") OR "aged care" OR "old age" OR "age\*-friendly" OR "late-life" OR "later life" OR "silver economy" OR "active ageing" OR geriatric\* OR geronto\* OR elderly ) AND (technique\* OR technolog\* OR innovat\* OR product\* OR facilit\* OR device\* OR apparatus\* OR "educational equipment\*" OR tool\* OR solution\* OR goods) ) OR gerontechnolog\*).

鉴于专利存在18个月的滞后期,因此,检索时间截至2017年12月31日,消除专利滞后期带来的数据缺失问题;此外,本研究的中国养老科技领域选定中国发明申请作为研究对象,最终共得到

3704条专利数据(检索日期为2019年5月10日)。

### 1.2.2 市场数据

本文选取知乎中的数据进行分析。目前公众对社会问题的关注越来越多地通过网络表现出来,网络问答平台为公众提供解答问题的场所,对网站中“养老科技”话题进行识别与分析,是把握养老科技领域关注焦点的重要途径。知乎是在Web3.0时代新兴的网络知识问答平台,也是目前国内最大的知识问答平台,用户可以进行提问或回答问题,彼此分享知识和经验,从而使知识更加易得<sup>[10]</sup>。截至2017年9月,其个人注册用户总数超过1亿,日活跃用户量达2600万,人均日访问时长1h,月浏览

量可达180亿次<sup>[11]</sup>。曹雨骋等<sup>[12]</sup>通过研究科普网站的社交功能,发现相对中国科普博览、中国科普网等传统科普网站,知乎网站对公众科技传播具有重要影响。因此,本文选取了知乎问答数据作为网络信息的数据源。

该部分数据获取步骤为:第一步,利用关键词“老年产品,老年用品,老年科技,老年创新”等爬取评论;第二步,对数据进行二次筛选,最终共得到2013—2017年的网络数据1019条。

## 2 技术发展阶段识别

本研究通过技术生命周期来确定中国养老科技领域技术发展的各个阶段。Ford和Ryan最先定义了技术生命周期的概念,技术生命周期是指在技术发展过程中,具有萌芽期、成长期、成熟期和衰退期4个生命周期阶段的循环<sup>[13]</sup>。Little利用定性测量开发了技术生命周期模型来展示技术的发展<sup>[14]</sup>。Foster提出了S曲线方法来预测技术发展趋势<sup>[15]</sup>。在S曲线的应用中,由于高技术领域适宜logistic曲线<sup>[16]</sup>,适合本文的研究对象,因而在对技术生命周期的识别中采用了logistic曲线进行拟合。

为了分析养老科技领域的技术生命周期,根据获取的专利数据,纵坐标设为专利数量,横坐标设为时间,使用Loglet Lab软件推算技术成长曲线,并对相关领域技术生命周期的饱和点、成长时间和反曲点进行估算。将从Incopat专利数据库中检索下载的历年专利申请量输入到Loglet Lab软件中,进行logistic曲线的拟合,生成的时间-专利数量的技术发展趋势图(图2)。其中,圆点代表实际累计专利申请量,虚线代表预测累计专利申请量。此外,经过Loglet lab软件计算得到: $a=20.8$ (成长期与成熟期所需要花费的时间); $k=16467$ (饱和点); $b=2023$ (反曲点)。

由计算结果可知,养老科技领域的技术发展萌芽期以该领域出现第一件专利申请开始计算,为1987年;而计算反曲点在说明该技术在2023年进入成熟期,成长时间为“年”,代入上述推导,可知萌芽期与成长期的分界点在2013年,成长期与成熟

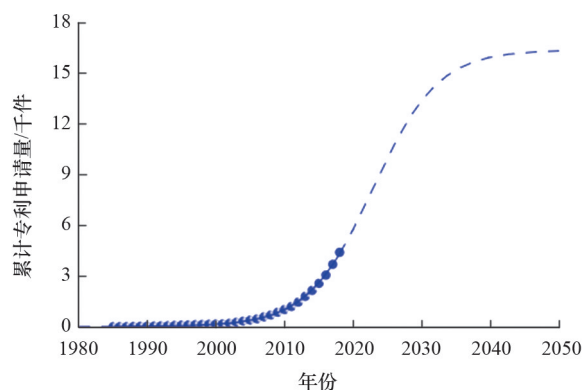


图2 技术生命周期

期的分界点在2023年,成熟期与衰退期的分界点在2033年。

养老科技领域技术研究各阶段发展特点如下。

1) 养老科技领域技术研究始于1987年,2013年进入成长期,累计专利申请量为1798件。该阶段技术发展处于萌芽期,发展较为平稳。

2) 养老科技领域技术研究2013年后开始迅速发展,在2023年进入成熟期时,累计专利申请量将达到8332件。在此阶段,相关技术获得突破性进展,随着市场规模的不断扩大,介入企业越来越多,专利申请量与申请人数量开始急剧上升<sup>[17]</sup>。现阶段,由于老龄化问题的加重,使依靠科技手段解决养老问题将成为一大重要途径,从市场、政策等层面推动了养老科技的发展,促进了技术研发的投入。

3) 养老科技领域技术研究预计2023年开始达到稳定发展,在2033年进入衰退期时,累计专利申请量将达到14540件。在此阶段,技术创新水平较高,产业化水平较高,市场需求也较大。企业仍需要继续加大研发投入,保持技术领先。

4) 养老科技领域技术研究预计2033年进入衰退期,原技术逐渐被新技术取代或退出市场<sup>[18]</sup>。

## 3 技术主题动态演化模型的构建

### 3.1 技术主题及专利权人分析

中国养老科技领域的技术发展阶段经历了2013年之前的萌芽期,现在已经进入了成长期,各

阶段的技术发展主题不同。以下利用LDA主题模型的扩展模型AToT(Author-Topic over Time)模型对专利文献主题进行多维度分析,并描绘出技术主题的动态演化路径。AToT模型由Xu等<sup>[19]</sup>在2014年提出,基于AT模型(作者主题模型)和ToT模型(主题演化模型)进行演化而来。AToT模型结合了文档的主题、作者和时间信息,形成了三维动态分析模型。该模型可以挖掘出文档中潜在的主题之间及作者与主题之间的关系,还可以分析出主题随时间的演化规律<sup>[20]</sup>。因此,AToT模型可以为该部分研究提供较多的数据输出,有利于主题演化模型的构建。

具体实施主要分为5个步骤。第1步:数据预处理。将专利文本数据处理为规范可识别、可机器处理的文本格式。同时,为了快速有效地分析技术主题,仅对专利的摘要部分进行分析。第2步:提取名词及名词短语。使用Python程序中对专利的摘要文本进行分词操作,同时去掉停用词(例如一个、一张、和等)、专利常用词(组成、包括、包含、涵盖等)以及学术词汇(方法、优势等),最终得到养老科技领域的技术名词或者名词短语。第3步:将专利主题词、专利人和时间序列作为AToT模型的输入数据,并转化格式。第4步:识别该领域的技术主题。将数据输入AToT模型,参数设定为:迭代次数为1000次,经过不断试验确定了主题数量为6,此时得到的主题更具代表性,每个主题下的技术词设为10。第5步:对技术主题进行分析。

根据AToT模型,得到了6个主题,分别为:移动设备类、居家类、医药类、护理类、食用类、行动辅助类。由于医药类和食品类一直是养老技术研究的关注点,医药类专利主要是针对药物的研制及其包装等方面,食品类主要是针对食品工艺的改进及保健品等方面的研究,较少出现高科技技术,不符合本文对养老科技的界定,因此将不考虑医药类及食品类主题。最终将对移动设备类、居家类、护理类和行动辅助类等4个主题进行分析,表1为各主题下的特征词概率分布。

在移动设备类中,主要特征词包括了信息、系统、智能等。在相关技术中,目前主要向智能化发

表1 4个技术主题下特征词的概率分布

Topic1:移动设备类		Topic2:居家类	
特征词	概率分布	特征词	概率分布
信息	0.0253415	温度	0.00829788
系统	0.0229906	感应	0.00763438
设备	0.0195621	讯号	0.00502185
智能	0.0178968	照明	0.00444129
检测	0.0163295	感应器	0.00336311
传感器	0.0161989	警示	0.00336311
数据	0.0161009	居家	0.00298989
语音	0.0157091	控制系统	0.00290695
终端	0.0127051	感测器	0.00236786
定位	0.0111704	影像	0.00236786
Topic3:护理类		Topic4:行动辅助类	
特征词	概率分布	特征词	概率分布
扶手	0.0111977	健身	0.00863534
底座	0.0111243	按摩	0.00644408
拐杖	0.010427	定位	0.00438698
伸缩	0.0102435	自行车	0.00398451
电机	0.0100967	三轮车	0.0028218
护理	0.00991316	前轮	0.0028218
升降	0.00917913	齿轮	0.00268764
座椅	0.0085919	电动	0.00264292
电动	0.00708712	骑行	0.00237461
按摩	0.00690361	代步车	0.00201685

展,提供定位、检测、通信等功能;在居家类技术中,主要出现了温度、感应、照明、警示等特征词,提供居家生活的智能化设备,包括自动感应、报警装置、娱乐性设施等;在护理类技术中,出现了扶手、底座、拐杖、座椅等特征词,主要是完善座椅、拐杖、床板等设备的便利性,实现其伸缩、升降、电动等功能;在行动辅助类技术中,主要特征词为健身、自行车、代步车等,主要是老年代步车等技术。

此外,通过对表2的交叉分析,发现每个主题前10位专利权人中,没有一个专利权人是跨2个主题进行专利布局,即仅在某一个技术主题下开展研究和实施专利布局。从整体上来看,各技术主题中企业的技术研发占比较大。在移动设备类技术中,专利权人基本都是企业,表明了企业对于该类型技术中研发投入较高;在居家类技术中,专利权人主

要包括了个人和高校,企业所占比例较小;在其他几个类型技术中,相比其他类型的专利权人,企业

的研发比例较大。因此,在养老科技的技术领域研发中,企业占据了不可或缺的地位。

表2 4个技术主题下专利权人的概率分布

Topic1:移动设备类		Topic2:居家类	
专利权人	概率分布	专利权人	概率分布
宁波市鄞州酬勤电子电器厂	0.800546	陈建忠	0.908583
华侨大学	0.782552	张国源	0.85008
重庆柚瓣家科技有限公司	0.777114	国立台北护理健康大学	0.793914
北京智网时代科技有限公司	0.754902	元培科技大学	0.782669
秦皇岛光彩科技发展有限公司	0.747841	游诚忠	0.779789
重庆柚瓣科技有限公司	0.731667	林彦璋	0.777778
深圳市盛天龙视听科技有限公司	0.72428	国立勤益科技大学	0.756272
西安发威电子科技有限公司	0.698312	江苏省冶金设计院有限公司	0.754831
重庆邮电大学	0.694444	瀛海国际股份有限公司	0.744122
西安仁科电子科技有限公司	0.690307	李铨八	0.698502
Topic3:护理类		Topic4:行动辅助类	
专利权人	概率分布	专利权人	概率分布
孙雨萍	0.775887	DCA设计国际有限公司	0.942013
珠海市力盈精密弹簧有限公司	0.772069	光阳工业股份有限公司	0.861922
天津科技大学	0.754386	今富企业有限公司	0.828098
国立台北科技大学	0.731017	株式会社典雅	0.811828
刘新广	0.721536	徐峰	0.772761
浙江飞神车业有限公司	0.7173	典雅股份有限公司	0.711934
杭州翔泰电器有限公司	0.707018	黄国华	0.710648
长治市丰雨机械有限公司	0.688889	曾清坤	0.671916
山西惠丰机械工业有限公司	0.681667	姜仁滨	0.651852
贺碧先	0.638095	陈森荣	0.634085

### 3.2 技术主题演化模型

为了更好地揭示养老科技领域的技术动态演化过程以及不同时期不同企业的技术布局 and 变化趋势,根据生命周期将专利按时间阶段划分得到各个时间段内主题-技术的概率分布,最后得到技术主题动态演化模型,由专利权人、时间和主题构成。横坐标代表主题演化的时间间隔划分片段,纵坐标代表各技术主题。通过技术主题动态演化图(图3),可以更加直观地反映技术主题的变化趋势。

#### 1) 技术主题的特征变化。

以2个时间阶段为轴,对各阶段中的技术主题特征变化进行分析。在移动设备类技术中,2013年以前相关技术研发较少,主要集中在系统、通信

方向。2013年开始吸引越来越多的专利权人进行相关研发活动,向智能设备、机器人和远程操作等方向进行转变;在居家类技术中,2013年以前主要是家庭基本设施的技术研发,而在2013年以后出现了温度感应、无线电等技术特征,向智能化居家设施发展;在护理类技术中,2013年以前主要是轮椅、座椅等的技术研发,2013年开始实现轮椅、床板等的自动伸缩、升降等功能;在行动辅助类技术中,2013年以前以定位、警示等为主,2013年之后出现了传感器、控制器等技术。

#### 2) 创新战略布局。

对不同阶段的每个研发主题下的专利权人进行分析,有5个专利权人在2个阶段内都有专利布

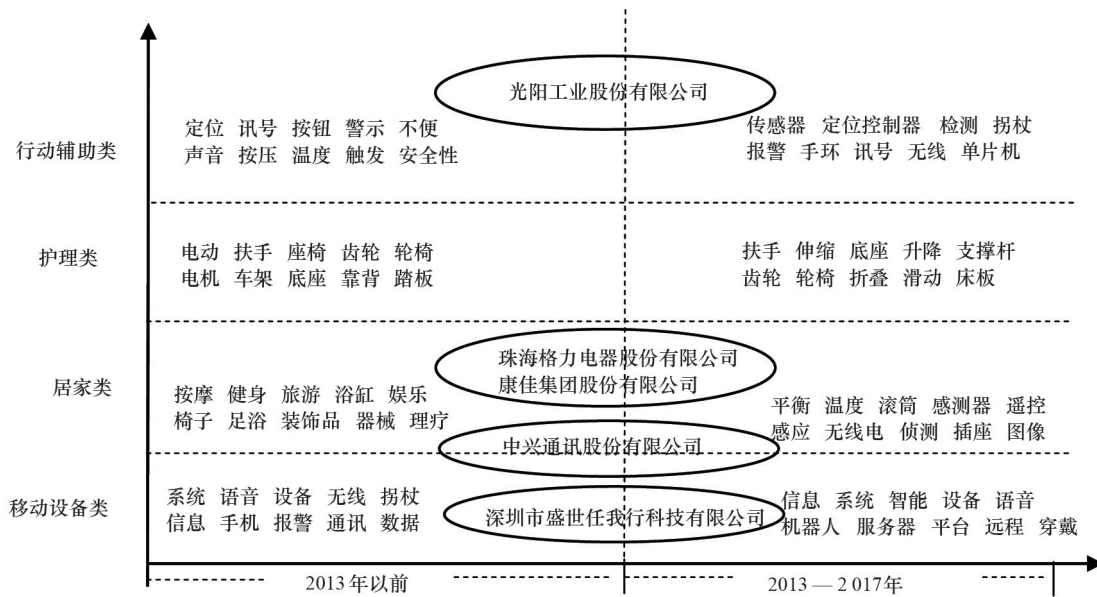


图3 技术主题动态演化模型

局,主要分布在5个研发主题下,各企业的研发重点有所不同。光阳工业股份有限公司从2003年以代步车相关技术为核心进行研发布局;珠海格力电器股份有限公司从2007年开始以居家领域中的空调相关技术为核心进行研发布局,在同一主题中,康佳集团股份有限公司主要以电视机相关技术为核心进行研发布局,2个阶段的技术研发重点有所不同,在2016年时主要实现电视机智能控制等技术;深圳市盛世任我行科技有限公司从2012年开始以移动设备类技术为核心进行了研发布局;中兴通讯股份有限公司在2013年以前以移动设备类技术为主,2017年开始研发主题转变为以居家类—智能电视为主要研发主题。从5位专利权人持续布局的结果可知,每位专利权人均在不同主题的各个方面持续布局,各自拥有具体的技术优势。其他企业的研发都缺少持续性,呈现为阶段性布局。

总体来看,养老科技领域技术发展趋势为:(1)从技术主题来看,2013年之前主要为基础应用的技术研究,进入成长期后,加大技术创新性,向智能化、自动化等发展;(2)从技术主体来看,大部分技术主体只在1个阶段有技术布局,仅有5个专利权人在2个阶段有技术布局,并且随着所处的技术

发展阶段不同,各专利权人能够敏锐发现技术机会,调整技术布局。

#### 4 热点话题识别与分析

从技术角度来看,养老科技领域主要分为移动设备类、居家类、护理类和行动辅助类4大技术主题。由于专利存在一定的滞后期,无法准确把握现阶段的热点技术,为了能够有效实现技术布局,本研究利用网络信息进一步挖掘用户需求,识别热点话题,利用对技术的关注度来匹配技术研发行为,为现阶段养老科技领域技术布局提供理论支撑。

首先,爬取数据,并进行相应的可视化处理,具体操作如下。第1步:使用Python程序爬取知乎的相关网络数据。根据技术生命周期现在所处阶段,主要研究成长期的养老科技发展,因此,将时间设定为2013—2017年,并利用关键词“老年产品、老年用品、老年科技、老年创新”等共爬取9802评论。第2步:针对获取的数据进行二次筛选。由于获得的数据中还包括了部分常用的老年产品或者用品,并属于养老科技的研究范畴,根据本文的研究主题利用Python程序对爬虫结果进行了筛选。筛选的



通过热点话题的分析发现,人们对于养老技术的关注度不仅仅是基础应用,而是逐渐与高科技技术相联系,要求不断的技术创新性,这也符合养老科技技术的发展趋势。

## 5 结论

为了进一步对养老科技发展趋势进行分析,将识别的热点话题与技术主题进行对比分析,从技术-市场结合的视角,发现中国养老科技发展中存在的问题。在具体分析中,将技术维度设为横轴,用来表示技术研发,用2013—2017年各技术主题的专利占比表示,将市场维度设为纵轴,用来表示用户关注度,用各热点话题的关键词频次均值表示,并将各均值设为中值。图6为技术-市场组合图。

如图6所示,移动设备类的技术研发占比较大,且关注度较高;居家类技术研发占比较小,但关注度较高;护理类的技术研发占比较小,关注度也较小;行动辅助类技术研发占比较大,关注度较低。因此,在未来技术布局中,结合用户需求,适当考虑增加居家类技术的研发投入。此外,需求推动技术的发展,现阶段技术将可能在传统产品的基础上,更多的专注科学技术的应用,如电子设备的智能化,居家产品的自动化,行动辅助设备更加安全、智能化,护理产品的便捷性等。

因此,根据现阶段养老科技的发展趋势,提出以下3点对策建议。

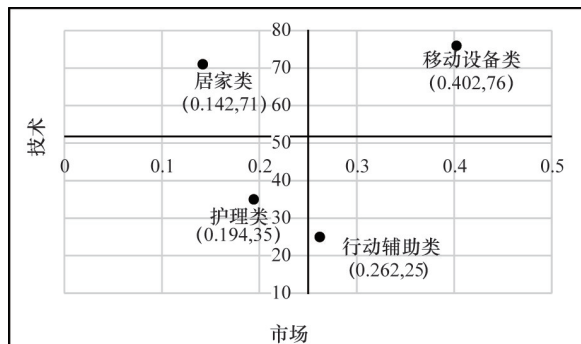


图6 技术-市场组合图

第一,从技术发展阶段看,中国养老科技领域从1987年到2013年为技术发展的萌芽期,2013年到2023年为成长期,2023年到2033年为成熟期,2033年之后进入衰退期。目前中国养老科技领域正处于技术成长期,结合当代老年人需求特点,建议养老科技未来重点研发方向为:老年产品创新,融合信息化、智能化技术以更好地满足老年人的需求;注重产品的便利性、安全性、操作简单等特点,能够支持老年人能够独立行动,进行社会参与、娱乐与训练等。

第二,由于养老科技领域是跨学科的科技,由技术演化趋势可以发现,在老年产品的研发活动中逐渐将焦点转为共性技术,即信息通信技术、传感器技术、推理技术、机器人技术、人机交互技术等,因此政府可对该领域的基础科学(老年生理与医学、信息与数据科学)与共性技术给予重点支持。

第三,从技术角度来看,中国养老科技领域技术大致可以分为行动辅助类、居家类、移动设备类和护理类4大类。从市场角度来看,通过对知乎数据的挖掘,发现当前中国养老科技领域的热点话题与技术相关主题是相匹配的,且现阶段的热点话题集中在移动设备类和居家类中,主要是智能化和数据化的发展。然而,在具体的居家类技术研发中,企业所占比重相对较少。因此,相关企业在技术布局时,可加大对老年居家类产品的研发。

## 参考文献 (References)

- [1] 黄鲁成, 刘春文, 苗红, 等. 开展依靠科技创新应对人口老龄化研究的思考[J]. 中国软科学, 2019(5): 1-10.
- [2] 黄鲁成, 李晋, 苗红, 等. 基于老年人科技产品需求的研发[J]. 技术经济, 2019, 38(1): 19-27.
- [3] 田新朝. 以养老服务智能化积极应对人口老龄化[N]. 中国人口报, 2018-01-01(003).
- [4] Petermans J, Piau A. Gerontechnology: Don't miss the train, but which is the right carriage[J]. European Geriatric Medicine, 2017, 8(4): 5-6.
- [5] 马俊达, 刘冠军, 沈晓军. 社会福利视野下中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.

- [6] 黄鲁成, 常兰兰. 基于专利的技术景观四侧面分析框架——以老年福祉技术为例[J]. 科技管理研究, 2016, 36(21): 34-40.
- [7] Peine A, Rollwagen I, Neven L. The rise of the innosumer-Rethinking older technology users[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2014(82): 199-214.
- [8] 黄鲁成, 张二涛, 苗红. 老人福祉科技需求实证研究[J]. 科技管理研究, 2016, 36(13): 102-105.
- [9] 李昊. 基于 Incopat 数据库的合肥工业大学专利分析[J]. 内蒙古科技与经济, 2019(7): 143-146.
- [10] 刘素娜. 知乎的经营与管理模式分析[J]. 智库时代, 2019(13): 278-279.
- [11] 知乎: 截至9月份, 知乎个人注册用户总数超过了1亿 [EB/OL]. [2018-12-24]. [http://www.sohu.com/a/193351816\\_812860](http://www.sohu.com/a/193351816_812860).
- [12] 曹雨骋, 李浩鸣. 科普网站的社交功能对科技传播的影响研究——以知乎网为例[J]. 出版广角, 2015(6): 79-81.
- [13] Ford D, Ryan C. Taking technology to market[J]. Harvard Business Review, 1981(59): 117-126.
- [14] Little A D. The strategic management of technology[J]. European Management Forum, 1981(1): 1.
- [15] Foster R N. Innovation: The attacker's advantage[M]. New York: Summit Books, 1986.
- [16] 李春燕, 黄斌. 利用S曲线法判断3D打印工艺技术生命周期[J]. 科技与经济, 2017(2): 91-95.
- [17] 黄裕荣, 侯元元, 刘彤, 等. 专利信息视域下纯电动汽车技术研发竞争态势研究[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(4): 72-77.
- [18] 张海锋, 张卓. 技术生命周期阶段特征指标构建及判定[J]. 技术经济, 2018, 37(2): 108-112.
- [19] Xu S, Shi Q W, Qiao X D, et al. Author-topic over time (AToT): A dynamic users' interest model[J]. Lecture Notes in Electrical Engineering, 2014(274): 58-61.
- [20] 张晗, 徐硕, 乔晓东. 融合科技文献内外部特征的主题模型发展综述[J]. 情报学报, 2014(10): 1108-1120.

## The development of the science and technology of old age care in China from the perspective of supply and demand

HUANG Lucheng, HAO Yali, MIAO Hong

College of Economics and Management, Beijing University of Technology, Beijing 100124, China

**Abstract** The exploration of the technology for the old age care from the perspective of the technology and the market can provide a theoretical support for the effective layout of the technology in the future and rely on technological innovation to deal with the aging problem. First of all, from the perspective of the technology, using Incopat patent database as the data source, using the S-curve method to determine the technology life cycle, and on this basis, using Atot to build a dynamic evolution model of the theme, to study the development status of China's old age care technology; secondly, from the perspective of the market, using the text mining to identify hot topics of the knowledge data, to determine the development trend of old age care technology; finally, from the perspective of the technology and the market, this paper analyzes the existing problems in its development, and puts forward countermeasures and suggestions. China's old age care technology is in the growth period of the technology development; the technology and the development are mainly focused on the mobile devices, the action assistance, the home and the nursing; from the perspective of the technology and the market, it is found that the investment in the home technology and development is relatively small, but the demand is high, and the future enterprises should pay special attention to the home technology, and make a proper technology layout.

**Keywords** old age care technology; technology life cycle; ATOT model; text mining ●



(责任编辑 徐丽娇)