



# 万物互联与消费者行为的研究评述和展望

李季, 王莹, 马璞  
中央财经大学商学院, 北京 100081

**摘要:** 近年来, 大数据、5G 和人工智能等技术高速发展, 尤其是物联网万物相连的实现, 推动了万物互联时代的到来, 信息易感性、普遍连接性和人机交互性成为万物互联的基本特征, 智能家居、可穿戴设备和自动驾驶等万物互联产品和服务已逐渐融入人们的日常生活。

通过 CNKI 和 Web of Science 电子数据库进行文献检索, 对检索到的文献从发文年代分布和研究热点主题两方面进行计量分析。在此基础上, 对筛选出的 94 篇文献进行梳理和回顾, 从消费者采用万物互联产品或服务的影响因素, 以及采用万物互联产品或服务对消费者行为的影响两个方面, 系统阐述万物互联与消费者行为领域的研究现状, 分析已有研究存在的不足, 提出万物互联与消费者行为领域未来可行的研究方向。

研究表明, 消费者采用万物互联产品或服务的影响因素主要分为客观因素和主观因素, 客观因素是指万物互联产品或服务的特性对消费者的吸引, 主观因素包括社会关系、消费者的个体差异和主观态度。采用万物互联产品或服务对消费者行为的影响包括两方面, 一是技术层面的增强现实和智能语音等人机交互技术对消费者行为的影响, 二是数据应用反馈对消费者行为的影响。目前大多数研究仍然集中在消费者采用万物互联产品或服务的影响因素方面, 且大多采用技术接受模型, 关于采用万物互联产品或服务对消费者行为影响的研究较少。因此, 未来学者们可以研究万物互联情景下数据反馈带来的消费者行为变化的方向和持久性, 深入探讨万物互联情景下消费者行为变化的内在机制, 研究不同产品属性和产品功能对消费者行为的影响, 进一步考察外在环境因素和各种外生变量对消费者行为的影响。

通过文献梳理, 厘清了万物互联时代的发展现状、影响消费者采用万物互联产品或服务的因素和万物互联产品或服务对消费者行为的影响, 为未来研究万物互联情景下的消费者行为提供参考。

**关键词:** 万物互联; 消费者行为; 数据反馈; 智能家居; 自动驾驶; 可穿戴设备; 智能语音

**中图分类号:** F713.55 **文献标识码:** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-0334.2021.05.001

**文章编号:** 1672-0334(2021)05-0003-13

## 引言

在国家政策的大力支持下, 中国进入以计算机技术为中心、以 5G 和大数据技术为驱动、以人工智能技术为依托的高速发展的新技术时代, 消费环境和消费者的生活方式都面临巨大变革, 云计算、大数据和物联网等快速发展。5G 技术与家居、汽车、医疗

等行业的融合渗透, 能够面向以传感和数据采集为目标的物联网应用场景, 带来智能家居、车联网和远程医疗等新应用<sup>[1]</sup>。5G 的发展和实际部署使实现真正意义上的万物互联具备了接入和传输的通信层基础, 物联网与 5G 的深度融合将推动大规模机器类通信的到来<sup>[1]</sup>。人工智能与物联网深度融合促进智能

**收稿日期:** 2021-06-06 **修返日期:** 2021-08-20

**基金项目:** 国家自然科学基金(71972196); 教育部人文社会科学研究项目(18YJA630051)

**作者简介:** 李季, 管理学博士, 中央财经大学商学院教授, 研究方向为市场营销模型、客户关系管理和新媒体营销等, 代表性学术成果为“服务与需求的匹配度对客户流失的影响研究: 基于电信行业的客户数据实验”, 发表在 2020 年第 5 期《管理评论》, E-mail: lijingsmpku@hotmail.com

王莹, 中央财经大学商学院硕士研究生, 研究方向为消费者行为等, E-mail: wangying201230@126.com

马璞, 中央财经大学商学院硕士研究生, 研究方向为消费者行为等, E-mail: mapu9811@outlook.com

设备的诞生,其能够灵活适应环境因素,并做出自主决策<sup>[2]</sup>。在物联网实现物物相连的基础上,智能手表等可穿戴设备和新技术的发展<sup>[3]</sup>助力人与物、物与物的广泛连接,万物互联时代已然到来。

从实践层面看,网络基建、云计算和物联网正全力打造全新的万物互联新消费场景。同时,万物互联时代也面对更严峻的挑战,消费者对隐私的保护意识逐步上升,技术持续进步与获取权限之间迎来新的权衡。信息泄露问题频发,制约消费者对万物互联新技术的接受意愿和万物互联应用场景的拓展,云计算处理海量和隐私数据的能力受到挑战<sup>[4]</sup>。针对万物互联对消费者购买决策和生活方式的影响,企业应采取何种有效措施仍有待探究。

从学术研究领域看,物联网的物物相连是万物互联发展的基础。史进程等<sup>[5]</sup>整理了2009年至2019年Web of Science核心论文集数据库的文献,发现物联网的学术研究主要集中在智能交通和智慧医疗等行业,对工业、农业和安保等基础设施领域的学术研究较少,主要关注与消费者生活相关的万物互联场景。关于万物互联主题的研究逐渐增加,但仍较为分散,主要集中于物联网、5G的技术背景和进化路径,少数研究探讨消费者社会认同对其接受自动化和智能化产品的调节作用<sup>[6]</sup>。学术界针对万物互联时代消费者行为的新变革和消费者的适应性的研究较少,亟待进一步补充。

在全面汇总已有万物互联应用场景相关研究的基础上,本研究逐步介绍万物互联的发展状况,梳理消费者接受万物互联产品或服务的影响因素,以及万物互联产品或服务对消费者行为的影响,展望万物互联与消费者行为领域未来学术研究的方向。

## 1 万物互联时代的发展状况

### 1.1 万物互联的定义

万物互联(internet of everything, IoE)是在物联网基础上添加了数据、人员和业务流程的链接,其包含物联网、人联网和工业互联网等多种连接范式,是智能事物、人、流程和数据之间具有实时数据和信息流动的连接网络<sup>[7]</sup>,通过数字功能将消费品与设备连接到全球互联网上,以技术为实现基础,是互联网更高效、更智能的发展方向<sup>[8]</sup>。唐魁玉<sup>[9]</sup>认为万物互联是将人、流程、数据和事物结合在一起,使网络连接变得更加相关、更有价值,万物互联引领智能化的“物”成为权利平等的信息创造、发布、传播和接收主体。总体而言,学者们认为万物互联是在互联网和物联网的基础上,融合人、数据和流程等要素,使信息和数据能够自由流通。万物互联时代,消费者的生活、学习和工作以及企业的生产和销售等均可实现数字化,收集数据的传感器和传输数据的执行器越来越多地融入到各种消费品中,应用于购物、娱乐、交通和健康等多种场景,消费场景的体验感逐步加强。

从产业或企业层面,万物互联时代是在数字化的基础上进一步向网络化、互联化、智能化和融合化发

展<sup>[10]</sup>,万物互联时代的新产业、新商业模式和新社会形态受到万物互联技术和消费者需求的同力驱动,企业可以基于消费者即时需求的分析和响应,结合技术与消费者交互过程中的价值创造,制定企业经营策略和营销战略布局<sup>[3,11]</sup>,针对消费者的不同特质在不同应用场景中精准定制产品或服务<sup>[12]</sup>,采取差异化的定价和促销策略,以提升企业整体营销竞争能力。

对消费者而言,消费者通过多重网络信息建立对产品或服务的立体感知,从互联共通中享受智能化和即时化的消费场景,应用领域正在向家居和教育等生活场景转移。不同消费者对新技术和新产品有不同的接受度<sup>[13-14]</sup>,产品的拟人化特征可能更吸引消费者的注意力<sup>[15]</sup>。在实际应用场景中,产品或服务的特性、社会关系,以及年龄、性别、学历、个体收入<sup>[16]</sup>等消费者的个体差异都会影响消费者对新产品或服务的接受度。

总体看,万物互联加强了消费者与数据的互动和实时反馈,不仅增强了消费者对自我数据的掌控,还可以通过社交网络和交互设备等获取周围消费者的比较信息,在数据实时反馈的情况下,消费者能够对自身消费水平、消费习惯和喜好等有更清晰的认知和判断,但同时过度的数据反馈在一定程度上也会增加消费者对隐私泄露的担忧。

### 1.2 万物互联技术的发展

物联网(internet of things, IoT)是万物互联的重要支撑。作为信息技术领域的一次重大变革,物联网正式被商业领域关注是在2005年国际电信联盟《The Internet of Things》报告公布之后,被众多权威媒体和机构认为是继计算机、互联网和移动通信网络之后的第三次信息产业浪潮。

综合多位学者的研究<sup>[17-18]</sup>和36氪研究院发布的报告<sup>[19]</sup>,物联网技术包含感知层、网络层、平台层和应用层。感知层包含智能设备、传感器和微控制单元(microcontroller unit, MCU)等硬件;网络层包含通信协议、无线射频识别(radio frequency identification, RFID)、2G/3G/4G/5G网络、蜂窝移动通信业务和窄带物联网(narrow band internet of things, NB-IoT)等技术;平台层包含人机交互技术、云计算和业务分析平台等;在To B和To C端的应用层,万物互联技术已经得到广泛应用,在智能穿戴、智能家居、智能交通、智慧农业和产业互联网等多领域持续发力。

在物联网的各个技术中,人机交互技术对消费者的影响最为深刻,这些技术主要包括增强现实(augmented reality, AR)、虚拟现实(virtual reality, VR)和智能语音技术。①AR是将商品的虚拟3D模型覆盖到真实世界中,用户可以通过旋转、移动、放大和缩小等操控3D模型<sup>[20]</sup>。AR的核心优势在于改变了人类信息处理的认知模式,有助于将虚拟信息覆盖到真实世界中<sup>[21]</sup>,通过AR,消费者可以与产品进行动态交互。不少学者对未来AR的应用场景进行展望,认为在AR技术的基础上,商家可能通过更多感官营销方面的技术增强竞争力。AR等技术使消费者脱离感

官受限的桎梏,越来越多地在网上购买(如食物和衣服)和消费(如电影和课程),通过人机交互解决某些物理世界的难题。因此,学者们认为万物互联时代,作为“嗅觉”的AR可能成为新的营销增长点<sup>[22-23]</sup>。②VR是一种多感官体验的技术,具有多维框架的实施诱导图形,辅以显示技术,为最终用户提供模型集成<sup>[24]</sup>,品牌可以直接使用VR与消费者接触,使消费者与品牌交流,如访问虚拟商店<sup>[25]</sup>。由于VR技术的消费成本很高,即使是消费级设备,也大多局限于游戏场景,消费和金融等现实生活场景的VR应用暂时还无法与AR相比。③智能语音技术包含语音识别技术、语音合成技术和自然语言处理技术等<sup>[26]</sup>,如苹果的Siri和亚马逊的Alexa等智能个人助理就是应用了智能语音技术。以亚马逊的Alexa为例,不少产品将Alexa嵌入到系统中,如大众将Alexa嵌入汽车系统中、亚马逊推出Alexa for Business<sup>[27]</sup>。智能音箱是智能语音技术与万物互联联系最为密切的主要应用终端,智能音箱是由智能语音控制的无线设备,消费者通过智能音箱能够播放音乐、控制家庭照明、提供时尚建议,甚至可以用来搜索信息和订购产品。由于通过语音进行信息搜索的方式逐渐流行,因此,企业将智能音箱作为消费者的一个接触点,越来越多的推荐服务正在被整合到智能音箱中<sup>[28-29]</sup>。此外,智能音箱也是智能家居的重要控制入口<sup>[30]</sup>,智能家居作为万物互联技术发展的一大产物,是指配备有通信网络、高科技家用设备、电器和传感器的住宅<sup>[31]</sup>,允许消费者通过将家电连接到集成平台,通过移动应用程序管理他们的家电<sup>[32]</sup>,如远程控制供暖和照明系统。由于智能家居的通信网络和传感器技术等是物联网网络层的底层技术,这里不再赘述。

在各种新技术的支持下,万物互联时代将实现虚拟与现实相互结合,万物数字化互相连接。这一观点也得到业界企业家的支持,如腾讯副总裁马斌就曾提到“在技术条件不断丰富和更新下,未来整个经济社会、城市生活甚至各行各业都会实现数字化,消费者个体生活、群体环境都将深度融合到现实与虚拟高度连接的数字世界”。小米IoT作为开发者平台,面向智能家居、智能家电、健康可穿戴和出行车载等领域,将各类智能硬件接入平台,通过内部与外部的互联共通搭建相对完善的物联网平台,在其良好的技术和较为全面的智能设备的支撑下,将万物互联技术融入到消费者生活的各个场景中。

### 1.3 万物互联的基本特征

#### 1.3.1 信息易感性

信息的全面感知、可靠传送和智能处理是物联网时代的基本特征,其核心是物与物、人与物之间的信息交互。信息交互是物联网物物互联的目的,也是物联网应用和服务的基础<sup>[33]</sup>。中国电子技术标准化研究院发布的《工业物联网白皮书》(2017版)指出,工业物联网的六大特征为智能感知、泛在连通、精准控制、迭代优化、实时分析和数字建模,工业物联网作为传感器应用的重要场景,其代表的物联网典

型特性促进了信息的传递,以传感器为重要载体的物联网为万物互联在现实世界场景中的实现奠定了基础。这也决定了万物互联能够极大地增强信息的实时性、真实性和可获取性,通过多类型、多渠道传感器和物联网基建,万物互联时代的信息感知和采集能力得到极大提升,增加了信息的丰富性和综合性,互联互通功能进一步提高。

#### 1.3.2 普遍连接性

消费者在目前的生活场景中,在万物互联技术的支持下,可以实现与多种智能硬件的连接。这些连接同时存在于虚拟世界和物理世界中,虚拟世界由5G、计算机和物联网等基础设施进行投射,实现物理世界的实物相连。随着连接人、机构、组织和实体对象的技术不断发展,连接所有实体的虚拟网络和物理网络都将变得更大、更复杂、更加多样化,移动性和关联性表现的更为明显,实现人与人的互动连接以及人与物、物与物的要素连接越来越简便,理论上基本可以达到万物皆可相连<sup>[9,34]</sup>。

#### 1.3.3 人机交互性

随着物联网的发展,以移动设备为代表的新技术推动了以用户个体为中心的多重网络的连接,并促进这些网络中的多种交互——从交易到社会信息共享,到与连接设备的接口(如可穿戴技术)等,极大地提升了万物互联时代的交互强度<sup>[34]</sup>。当消费者与智能产品交互时,智能产品有能力通过其行动自主地向消费者表达其观念(内部指令),消费者可以远程或近距离地指导智能产品,智能产品通过实时的信息反馈,促使消费者改变行为<sup>[35]</sup>。此外,VR和AR等技术的出现也进一步加深了人机交互。

## 2 万物互联与消费者行为相关研究的量化分析

为了从宏观上了解有关万物互联与消费者行为的研究,本研究使用文献计量方法,利用Citespace 5.8 R1和VOSviewer 1.6.17对相关文献进行统计和可视化分析。中国关于万物互联与消费者行为的研究较少,相关领域的研究主要集中在国外。因此,本研究的主要文献来源于Web of Science的SCI和SSCI数据库,检索主题为两个主题词的组合,第一个主题词为IoT、IoE、相关产品或服务的多种表述方式,另一个主题词固定为consumer behavior,分别将第一个主题词中的每个词与consumer behavior组合进行检索。根据物联网分层结构,与消费者有关的物联网相关产品或服务主要包括可穿戴设备、智能出行、智能家居、智能音箱、智能停车、消费电子、VR和AR,围绕这些关键词进行检索。具体的检索规则见表1。

### 2.1 发文年代分布

图1给出2002年1月至2021年9月关于万物互联与消费者行为的发文量。由图1可知,2002年1月至2021年9月,有关万物互联与消费者行为的发文量总体呈上升趋势。2002年至2014年该领域的发文量增长较为缓慢,2015年至2017年该领域的发文量处于快速增长期,2018年至2021年9月该领域的发

表1 检索规则  
Table 1 Search Rule

要点	详情
数据来源	Web of Science核心合集-SCI和SSCI数据库
	以topic为字段标识符
	①internet of things或IoT ②internet of everything或IoE ③smart speaker或intelligent speech或smart voice或intelligent voice
检索主题	④augmented reality或AR ⑤wearable devices或smart glasses或smart watches ⑥smart home ⑦self-driving或autonomous driving或internet of vehicles ⑧smart parking ⑨consumer electronics
时间跨度	2002年1月至2021年9月
检索时间	2021年9月17日
筛选依据	Citespace 5.8 R1除重功能
检索结果	有效文献750篇

量维持在较高水平。

## 2.2 研究主题分析

### 2.2.1 关键词共现分析

关键词共现是指一组词语两两统计在同一组文献中出现的次数,通过共现的次数测量它们之间的亲疏关系,用以研究该领域的研究热点,判断发展动向。通过VOSviewer 1.6.17进行关键词共现的可视化分析,筛选出现频次大于15的关键词,最终可视化分

析结果见图2。图2中圆点的大小表示出现的频次,越大出现频次越高,表明该词在当前研究领域中的关注度越高,颜色代表关键词的类别。

从图2的节点颜色分类看,蓝色与消费者行为以及可靠性和有效性等各类万物互联产品或服务的特性相关,红色与互联网、物联网、大数据等有关,绿色与技术、模型、AR等相关,紫色与消费者感知、消费者态度、消费者信任、消费者选择相关,黄色与消费者采用、技术接受模型等相关。

### 2.2.2 关键词聚类分析

在关键词共现网络分析的基础上,通过Citespace 5.8 R1对关键词进行K均值聚类分析,对关系密切的关键词进行聚类。关键词聚类分析结果见图3,由532个节点和1108条线组成。根据分析结果,本研究选取成员数量最多的前10个类别(#0~#9)进行分析,发现这10个聚类类别的剪切度均大于0.75,表明类别内部成员的紧密程度或成员的同质性较好,类别成员数均大于20。

由图3可知,目前该领域的研究方向可以大致分为5类:第1类是关于市场营销、经济学和金融学的相关研究,#2(consumer behavior)、#5(demand)、#8(marketing communications)和#9(event study)属于该类;第2类是关于万物互联技术、产品或服务的研究,包括#0(augmented reality)和#6(consumer electronics);第3类是关于万物互联产品或服务的应用研究,包括#1(physical activity)和#7(energy management);第4类是关于消费者采用决定因素的相关研究,如#3(determinant);第5类是文献综述类的研究,如#4(literature review)。从聚类结果的年份上看,#0、#7和#9是10个类别中较新的研究热点。

本研究关注这一领域中与消费者行为更为相关的研究主题,主要是消费者采用万物互联产品或服务的影响因素,以及使用万物互联产品或服务对消费者后续行为产生哪些影响。因此,在上述750篇有

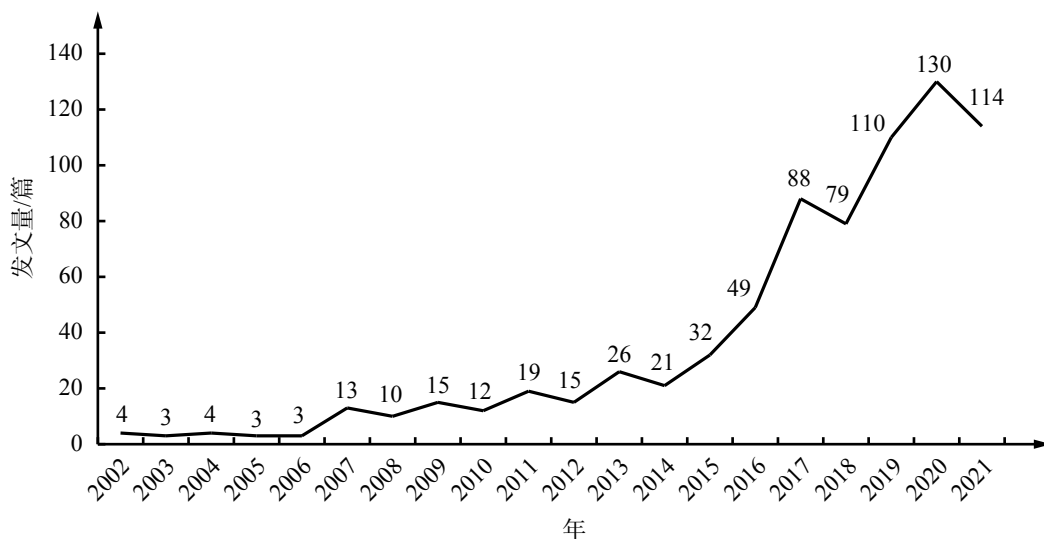


图1 2002年1月至2021年9月发文章量

Figure 1 Number of Papers Issued from January 2002 to September 2021

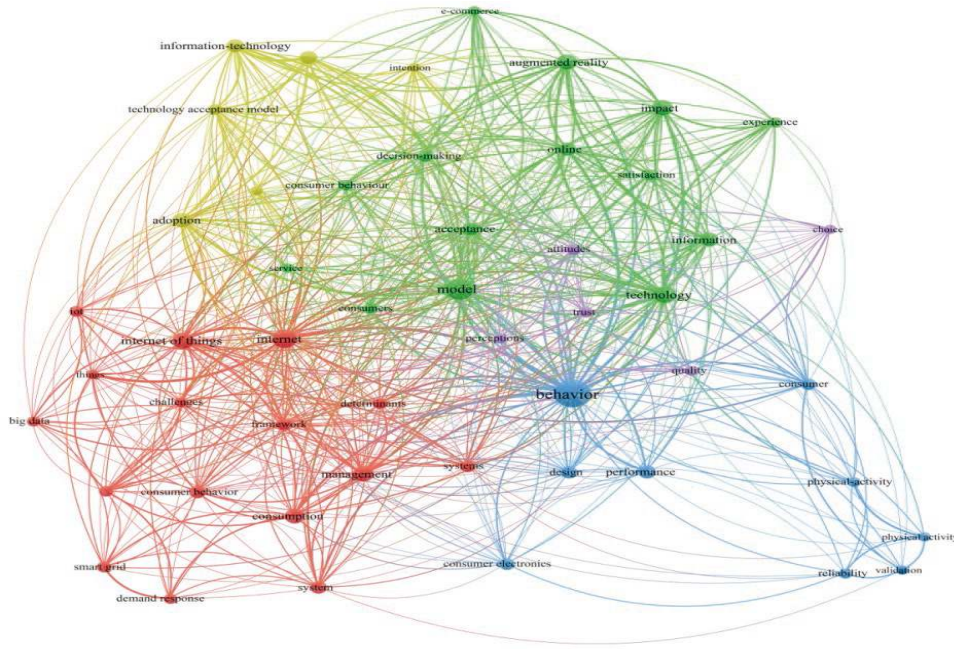


图 2 关键词共现分析图谱  
Figure 2 Keyword Co-occurrence Analysis Map

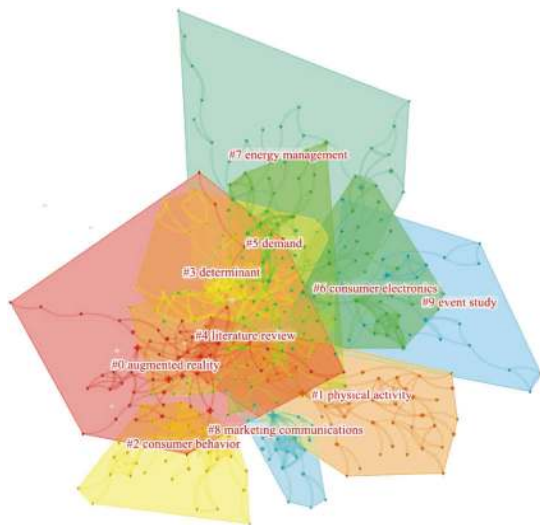


图 3 关键词聚类分析图谱  
Figure 3 Keyword Cluster Analysis Map

效英文文献的基础上,加入中国现有的相关文献,结合引用量和研究内容,对文献进行进一步的筛选,最终确定 94 篇文献为本研究重点分析的文献。

### 3 消费者采用万物互联产品或服务的影响因素

目前研究中涉及到的影响消费者采用万物互联产品或服务的因素主要可分为两大类:一是客观因素,即产品或服务的特性对消费者的吸引力;二是主观因素,包括社会关系的影响、消费者的个体差异和消费者的主观态度 3 个方面。根据已有研究,将这些影响因素与消费者采用之间的关系进行总结,见图 4。



图 4 影响因素关系框架图  
Figure 4 Framework Diagram of Relationship between Influencing Factors

#### 3.1 产品或服务的特性对消费者的吸引力

万物互联产品或服务对消费者的吸引力在消费者是否采用的决策过程中起非常重要的作用。目前,这一类影响因素多以技术接受模型 (technology acceptance model, TAM) 为基础,最初的技术接受模型是从技术的感知易用性和感知有用性两大方面提出对技术的感知理论。与一般的新产品或服务相同,相对

优势和成本等因素也是影响消费者采用万物互联产品或服务意愿的重要影响因素<sup>[42-43]</sup>。

除这些因素外,万物互联产品或服务较为特殊的一些特性也影响消费者的采用意愿。一些学者在技术接受模型的基础上,结合万物互联产品或服务的特性对模型进行不断的扩展,如移动性<sup>[42]</sup>和兼容性<sup>[16,43-44]</sup>。移动性是指用户认为产品可以移动到不同地点并在途中使用设备的程度,如智能手表的移动性影响消费者的感知易用性,最终影响消费者采用<sup>[42]</sup>。兼容性是指独特创新与当前需求相一致的程度,如智能家居,智能家居服务需要各种家电之间的连接和通信,消费者很难购买同一个品牌的所有家电,并且不同的家电使用年限不同,因此,兼容性也是影响消费者选择的一个重要因素<sup>[16]</sup>。

### 3.2 社会关系的影响

即使消费者自身对采用某种技术没有积极的态度,其家人或朋友也可能对用户的使用意愿产生影响<sup>[51-52]</sup>,这类因素被统称为社会关系,几乎所有新技术的采用都受到社会关系因素的影响。在做决策时,人们通常会考虑别人如何看待他们的行为<sup>[53]</sup>,会有意管理自身呈现给他人的形象,如消费者倾向于购买他人可见的奢侈品来展现一些象征性的因素,如社会地位<sup>[54]</sup>。现有关于社会规范、个体形象、自我呈现和象征性利益等的研究都是社会关系对个人的影响。社会规范描述用户认为使用一种技术常见的程度<sup>[36]</sup>或者符合同龄人期望的程度<sup>[37]</sup>;个体形象表示用户认为使用一种技术在多大程度上提高了一个人在社会系统中的形象或地位<sup>[39]</sup>;象征性利益即用户期望通过使用万物互联产品或服务获得的象征性收益,如给他人留下积极印象<sup>[41]</sup>。RAUSCHNABEL et al.<sup>[40]</sup>研究发现社会规范与消费者智能眼镜的采用意愿相关,即使人们可能不喜欢使用智能眼镜,但由于同伴的希望,他们也可能使用。RAUSCHNABEL et al.<sup>[41]</sup>的研究结果表明,象征性利益促进消费者对智能眼镜的采用意愿;WEIZ et al.<sup>[38]</sup>也研究了社会规范对消费者使用智能眼镜的影响。每个消费者都是生活在由一定的社会关系结合起来的消费群体中,社会关系中群体的规范或压力会对消费者产生潜移默化的影响,使消费者主动或被动地与所处的社会群体的行为保持一致。当万物互联产品或服务的可见性越高、其使用对消费者自身形象的塑造越明显时,消费者的采用意愿可能更高。

此外,除所处群体影响消费者采用意愿外,有时由于消费者所处群体社会关系的聚集性特征,也会限制消费者了解万物互联产品或服务信息的渠道,对其采用万物互联产品或服务产生信息传导上的障碍。VRAIN et al.<sup>[55]</sup>基于创新扩散理论,得出影响消费者采用智能家居意愿的两种障碍:一是由于现有消费者社交网络的聚集,限制了信息扩散;二是非使用者由于与现有消费者的连通性较低,对这些新技术的信息需求也很难得到满足。当消费者自身所处的环境中缺少使用万物互联产品或服务的个体,从

客观上限制了消费者接触这一产品或服务的机会,因此,采用的概率大大降低。

### 3.3 消费者的个体差异

消费者的个体差异也影响消费者对万物互联产品或服务的采用意愿,如年龄、性别、学历和个体收入等<sup>[16]</sup>,这些因素对不同的万物互联产品或服务的影响不同。在对自动驾驶的研究中,有学者调查发现,与男性相比,女性对自动驾驶的担忧程度更高<sup>[50]</sup>,生活在城市地区、收入较高、技术掌握程度较高、经历过更多交通事故的男性对自动驾驶技术有更高的兴趣和支付意愿<sup>[48]</sup>。情感反应能够解释性别和年龄对消费者采用意愿产生影响的原因<sup>[49]</sup>。HOHENBERGER et al.<sup>[56]</sup>将情感反应(愉悦 vs. 焦虑)引入到自动驾驶情景下,研究结果表明性别差异可以部分解释对自动驾驶汽车的情感反应,这种差异的原因在于不同性别对自动驾驶汽车的情感反应不同,愉悦对所有年龄段的人都很重要,不同性别通过焦虑对消费者自动驾驶采用意愿的影响在不同的年龄层次上是不同的。此外,CHOI et al.<sup>[45]</sup>的研究表明,人生控制观这一个性特质也对消费者的自动驾驶采用意愿产生影响,内控的人将责任或原因归于个体,而外控的人则将责任或原因归于自身以外的因素,拥有外控性格特质的人更少地依赖自己的驾驶技能,他们更有可能采用自动驾驶,因此驾驶困难的人(如老年人)更有可能采用自动驾驶。

对于智能家居,个体差异也对消费者的采用行为产生影响,年龄较长的人群和男性更关注万物互联产品或服务的感知有用性,高学历人群和女性更关注兼容性,收入水平更高和拥有大型家用电器(如冰箱、洗衣机)的人购买的更快,与其他新产品不同的是,年轻群体比老年群体更希望推迟购买<sup>[16]</sup>。根据人格五大特质理论,人格分为外向型、神经质型、尽责型、开放型和随和型五大维度<sup>[57]</sup>,RAUSCHNABEL et al.<sup>[36]</sup>研究这些个性特征如何影响消费者对谷歌智能眼镜的认知,发现人们认为智能眼镜具有较强的功能性时更有可能采用智能眼镜,这种影响的强弱程度被消费者的个性特征所调节。

### 3.4 消费者的主观态度

目前万物互联产品或服务的普及率较低,主要原因在于消费者对此还存在不少担忧。对于智能家居,消费者担心智能家居会使自身变得懒惰,且智能家居容易受到停电的影响,维修费用也较高,可能还会导致家庭生活中非必要的奢侈品激增<sup>[35]</sup>。此外,智能家居为了增加技术的控制,在一定程度上使消费者丧失了家庭的自主权和独立性,这种担忧阻碍了潜在消费者的使用<sup>[58]</sup>。老年群体作为技术发展过程中较容易被忽视的群体,虽然在一定程度上智能家居可以使他们受益,如为他们在紧急情况下提供帮助、预防检测和跌倒、帮助听力和视力存在障碍的人。但是,对老年群体而言,对智能家居的应用还存在其他方面的担忧,如缺乏取代人工援助的技术、设备对老年群体是否友好、是否有为老年群体量身定制

制的培训等<sup>[59]</sup>。

除技术接受模型最基本的感知易用性和感知有用性外,感知连通性、感知互补性、感知控制、感知风险、感知成本和感知安全等也是影响消费者采用意愿的重要因素<sup>[35,43-45]</sup>。此外,不少学者从信任的角度研究对消费者采用意愿的影响。根据LEE et al.<sup>[46]</sup>的定义,信任是在以不确定性和脆弱性为特征的情况下,代理人将帮助实现个人目标的态度。在万物互联背景下,尤其是在人机交互的情景下,信任是一个关键要素,对万物互联产品或服务的不信任可能直接导致不采用。PANAGIOTOPOULOS et al.<sup>[47]</sup>研究发现感知信任对消费者的自动驾驶采用意愿有显著的正向影响;WINTERSBERGER et al.<sup>[60]</sup>研究了在自动驾驶情景下,通过AR辅助工具增强驾驶的可视化程度能够提高信任度,促进消费者的采用意愿。

隐私问题是另一大主观因素,如使用摄像头会对隐私造成侵犯<sup>[59]</sup>,且年轻群体由于更加关注隐私保护问题,因此他们的购买意愿比老年群体更低<sup>[16]</sup>。此外,不少万物互联产品或服务被应用在医疗领域,消费者对相关信息的保护和信息的准确性等方面尤为关注<sup>[61]</sup>。消费者关注对个人隐私信息的保护,担心由于缺乏对消费者健康数据所有权的立法,这些健康数据可能未经消费者允许被用于其他用途,如相关设备商能够未经授权就可以访问消费者敏感的健康数据、位置数据和其他的个人数据等<sup>[61-62]</sup>。此外,获取的健康数据的准确性和可靠性如果得不到保障,在做出与健康相关的决策时,这些不准确的健康数据也可能误导消费者<sup>[63-65]</sup>。MARAKHIMOV et al.<sup>[61]</sup>从消费者对健康的关注、对健康信息的关注和对隐私的关注3个方面研究消费者的应对过程,从而探究对消费者采用意愿的影响。

#### 4 万物互联产品或服务对消费者行为的影响

万物互联产品或服务区别于其他大多数产品的重要功能是人机交互和数据反馈。AR虚拟试衣间、智能音箱和智能语音助手等是较为常见的具有人机交互功能的产品,智能手环和智能电表等则具有数据反馈功能,能够实时反馈消费者的行为数据。因此,本研究从万物互联产品或服务的产品功能出发,探究这两种功能对消费者行为的影响。

##### 4.1 AR和智能语音等人机交互技术对消费者行为的影响

###### 4.1.1 AR技术对消费者行为的影响

目前关于AR技术对消费者行为影响的研究主要集中在AR技术的特征对消费者行为的影响上,包括对消费者的产品态度、体验、情感反应和购买意愿等的影响。对于AR技术的特征,不同学者有不同的观点。HILKEN et al.<sup>[66]</sup>认为环境嵌入和物理控制是AR的两个独特属性,环境嵌入是指虚拟内容与人的现实环境的视觉整合,物理控制是指AR对产品的物理控制能力,如移动和旋转等;FAN et al.<sup>[21]</sup>在AR环境嵌入和物理控制这两大独特属性的基础上,从

用户信息加工的认知角度考察AR对消费者体验的影响,研究AR的两大特征对消费者产品态度的影响,结果表明AR通过帮助消费者加工产品信息正向影响消费者的产品态度;HUANG et al.<sup>[67]</sup>研究AR对消费者体验的影响,以AR的形式、同步的所有权控制和可再加工性3个特征作为自变量,身体监控和时尚意识作为调节变量,结果表明这3个特征对消费者的融洽体验有正向影响,身体监控和时尚意识均显著调节AR对消费者融洽体验的影响;WATSON et al.<sup>[68]</sup>认为,在网络零售中实施AR体验有助于促进消费者积极的情感反应,从而影响消费者的购买意愿。

###### 4.1.2 智能语音技术对消费者行为的影响

对智能语音技术与消费者行为的研究主要包括智能语音助手和智能音箱应用等方面,已有研究分为三大类:一是与消费者的自动语言交互对消费者的品牌参与度和满意度等的影响,二是与消费者的自动语言交互对消费者语言行为的影响,三是有关消费者隐私关注的研究。

(1)智能语音技术与消费者的自动语言交互对消费者的品牌参与度和满意度等的影响。随着智能语音技术的发展,消费者可以与智能语音进行更加类似于人类之间的个性化对话。未来随着智能语音的拟人化程度的提高,消费者的品牌参与度和满意度都会更高。MCLEAN et al.<sup>[69]</sup>研究消费者使用智能语音助手与品牌进行互动的关键驱动因素,与品牌的互动是指如通过“Hi, Alexa”激活设备、发布指令,研究结果表明智能语音助手的人工智能属性和技术属性都会影响消费者的品牌参与度。POUSHNEH<sup>[70]</sup>研究智能语音助手的个性特征对消费者行为的影响,结果表明,当消费者与一个智能、真诚和具有创造力的智能语音助手互动时会增加消费者的感知控制,消费者会集中注意力,关注与智能语音助手之间的交互,并进行探索行为,这种探索行为又增加了消费者的满意度和继续使用智能语音助手的意愿。此外,还有学者从品牌忠诚度方面研究智能语音助手对消费者行为的影响<sup>[71]</sup>。

(2)智能语言技术与消费者的自动语言交互对消费者语言行为的影响。智能语音技术具有人机交互的属性,不仅应该关注智能语音单方面的语言表现,也需要对消费者自身的反馈行为进行研究。PARK et al.<sup>[72]</sup>研究发现无论智能音箱语用水平的高或低,消费者都会产生相似长度的语言,智能音箱的语用水平越高,话题发展越频繁,消费者放弃对话交互的可能性也越低;SMITH et al.<sup>[73]</sup>研究发现,通过与智能音箱的互动能够改善智力不健全者的语言障碍,提高他们的语言清晰度,有助于改善弱势群体的生活质量。

(3)由于智能语音技术的人机交互属性和对外界语音的采集功能,消费者关注由此带来的隐私风险<sup>[74-75]</sup>。隐私关注除影响消费者的采用意愿外<sup>[76]</sup>,一些学者从隐私关注对用户应对行为影响的角度进行研究。消费者关注到智能语音技术对其隐私保护带来的威胁,可能会采取一系列表示不满的表达方式,如拒绝使用和传播负面口碑等。LUTZ et al.<sup>[77]</sup>研究发现,由

于用户在使用智能音箱时对隐私问题的关注,会从技术、数据和社交3个方面采取一定程度的隐私保护行为,如技术上的关闭智能音箱、数据上的审阅智能音箱录制信息和社交上避免谈论隐私问题;PARK et al.<sup>[74]</sup>研究在智能音箱威胁用户隐私的背景下,将消费者的负面情绪作为用户隐私关注与隐私应对行为之间的中介作用,结果表明愤怒、焦虑和失望等负面情绪在隐私关注和隐私行为之间起完全中介作用,如用户由于隐私关注产生愤怒感,直接拒绝使用智能音箱,通过在社交网络中分享他们不愉快的经历减轻他们的愤怒情绪。

#### 4.2 数据反馈对消费者行为的影响

万物互联产品或服务具有的数据反馈功能也给消费者行为带来影响,如可穿戴设备,通过收集消费者日常活动和身体各项机能的数据,引导消费者改善其健康状况,优化生活和消费等活动,这通常被称为消费者量化自我的过程<sup>[78]</sup>。支撑量化自我过程的是两个核心功能——收集和反思<sup>[79]</sup>。在这一过程中,消费者通过收集和分析关于自我的数据,管控和优化自身的行为<sup>[78]</sup>,通过跟踪消费者的步数、体重、消耗的卡路里等数据,能够有效激励消费者改变生活方式<sup>[80]</sup>,通过数据分析,将这些数据可视化,给予用户反馈,随着时间的推移,消费者还能够看到自身的努力与结果之间的关系,更加促进消费者行为的变化<sup>[81]</sup>。基于消费者量化自我的过程,ERDENIZ et al.<sup>[82]</sup>提出虚拟教练、虚拟睡眠调节器、虚拟护士3种推荐系统,根据消费者过去的行为,分别为消费者提供运动建议和睡眠计划,为消费者提供活动计划,从而达到改善消费者行为的目的。

万物互联产品或服务更多的是提供一种实时的反馈,如智能家居中的用电反馈,不仅包括消费者当前和过去的用电情况,有时也包括其他信息,如与邻居等其他人的比较<sup>[83]</sup>。关于这种反馈的有效性,特别是在能源使用等情况下,不同的学者有不同的看法。BALTA-OZKAN et al.<sup>[35]</sup>认为通过提供交互式的能源使用情况的数据反馈,促使消费者以方便、经济和环保的方式主动管理能源使用,促进节能;HOUDE et al.<sup>[84]</sup>通过实验研究实时反馈对电力消费的影响,结果表明实时反馈能够减少家庭的用电量,但随着时间的推移,反馈对用电量减少的效果减弱,到了实验的第5周,用电量又回到初始水平。由于这种节约能源行动的持久性存在一定的不确定性,因此,真正解决问题的关键在于自动化,而自动化又必须考虑到消费者心理抗拒或反弹效应的影响,一旦消费者感受到采用智能家居让他们无法按照自身的意愿生活,消费者可能规避自动化技术的使用,降低智能家居的效率,此时消费者采取的行为会抵消智能家居带来的能源效率的提高<sup>[85-87]</sup>。

数据可视化被认为是最有效的反馈展现形式,在万物互联产品或服务的消费者行为领域也被广泛研究。不少研究证明万物互联产品或服务数据可视化的不同形式对消费者行为产生影响的程度不同<sup>[88]</sup>,如柱状图或饼状图等图表形式,或者是语言表达的

形式,如“在你xx的日子里,你比平时更xx”,帮助用户进行数据的解读。研究证明这种自然语言表达的方式有时可能更有效<sup>[89]</sup>。此外,还有学者从色彩和字体等元素进行信息可视化设计方面的讨论<sup>[90]</sup>。万物互联产品或服务鼓励用户进行分享和比较,人们会用富有想象力的方式使用和分享数据,如一位消费者分享了他求婚时的心率曲线图<sup>[91]</sup>。

关于消费者量化行为改变机制,目前学界的相关研究还处在初步发展阶段,仅有李东进等<sup>[78]</sup>进行了相关研究,发现与非量化条件下相比,量化自我将提升消费者的活动参与绩效,并增加消费者的感知不一致性,即消费者感知到的实际行为结果与预期目标不一致,当存在量化条件时,消费者将主动参与,在量化自我的过程中,感知不一致和自尊水平将对消费者自我概念的清晰性和量化活动参与绩效意愿产生影响,且自我概念清晰性在消费者提升量化活动参与绩效意愿中起中介作用。

#### 5 未来研究展望

基于对已有研究的总结和梳理,目前大多数研究仍然集中在消费者采用万物互联产品或服务的影响因素方面,且大多数都采用技术接受模型,在技术接受模型的基础上进行一定的拓展,但理论上这类模型都是一种有关新技术的接受模型,缺乏一定的创新性。关于采用万物互联产品或服务,消费者的行为会发生什么变化的相关研究仍然较少,而这类对消费者行为的研究对营销具有重要意义。因此,本研究从万物互联产品或服务对消费者行为的影响方面,提出4个未来值得关注的方向。一是从因变量的角度,研究万物互联情景下数据反馈对消费者行为的影响以及行为变化的持久性;二是从中间过程机制角度,研究万物互联情景下消费者行为变化的内在机制和性质(正向或负向);三是从自变量的角度,研究万物互联产品属性和产品功能对消费者行为的影响;四是从调节变量的角度,研究外在环境因素和各种外生变量对消费者行为的影响。4个方向之间的内在关系见图5。

(1) 万物互联情景下数据反馈对消费者行为的影响以及行为变化的持久性

已有研究表明数据反馈能够改变消费者的行

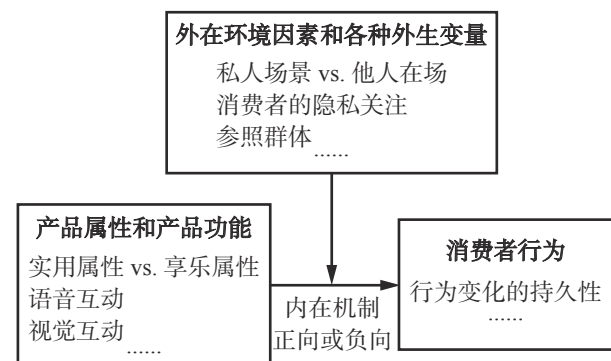


图5 未来研究方向框架

Figure 5 Framework of Future Research Directions



为<sup>[84-87]</sup>,如能源消费行为,未来仍可以进一步探讨万物互联情景下数据反馈对行为改变的多样性,如智能手环运动排名反馈对消费者运动行为的改变。此外,这种行为改变能否一直持续仍然需要进一步探究。根据心理抗拒理论,当人们感到他们行动或选择的自由受到威胁时,心理上的抗拒动机就会被唤醒<sup>[92]</sup>。为了重新恢复受到威胁的自由,人们会做出一系列反常规的行为<sup>[93]</sup>。例如,如果人们认为智能家居让他们无法按照自己的意愿生活,他们可能会推翻可编程恒温器,将其手动设置为比安装前更高的值<sup>[86]</sup>。因此,数据反馈带来的消费者行为的改变能否持续也是未来进一步探讨的方向。

(2)万物互联情景下消费者行为变化的内在机制和性质(正向或负向)

已有研究认为量化自我<sup>[78]</sup>是消费者行为变化的一种机制,通过数据反馈,促进消费者行为的改变。但目前结合万物互联的具体情景探究消费者行为变化的内在机制的研究较少。JIN et al.<sup>[94]</sup>从移动智能与可穿戴设备融合的特点出发,分析移动智能与可穿戴设备融合的信息平台和内容特征对消费者量化自我的沉浸式体验的影响,信息平台特征包括互动性和易用性,内容特征包括有用性和娱乐性,研究结果表明这4个特征都能刺激用户产生沉浸式体验,这种沉浸状态能够促进用户的持续使用行为。除了可穿戴设备,万物互联产品或服务还包括很多,如智能家居和自动驾驶等,这些产品都有自身的特性,这些特性对消费者行为产生什么影响,除了正向影响外,是否还会具有负向的影响,以及这些影响的内在机制是什么,都是未来值得进一步探索的领域。

(3)万物互联产品属性和产品功能对消费者行为的影响

在产品分类方面,已有研究按照一定的标准将产品分为享乐品和实用品,但由于万物互联产品使用了相对较为先进的技术,在原有产品的实用功能上增加了联网、数据反馈、与他人进行比较和互动的社群功能等享乐功能,因此,一个万物互联产品可能同时具有实用属性和享乐属性,未来可以研究万物互联产品的不同属性对消费者行为的影响。在产品功能方面,越来越多的万物互联产品具有人机交互功能。在互动形式上,已有研究聚焦于消费者与万物互联产品的语音互动和视觉互动,如与智能音箱的语音互动、与AR和VR的视觉互动,但关于触觉互动的研究还较少。在人机互动研究的广度和深度上,以语音交互为例,未来可以进一步探究智能语音的性别、性格和年龄特征等对消费者行为的影响。

(4)外在环境因素和各种外生变量对消费者行为的影响

关于万物互联产品或服务对消费者行为的影响还可以考虑更多的外在环境和外生变量的影响。目前关于语音交互的场景大多聚焦在私人场景下,如智能音箱在智能家居中的应用,在公众场合中消费者与智能语音助手的互动意愿,以及互动对消费者行为的影响与私人场景下的不同等,未来都可以进

一步关注。在视觉互动方面,BECK et al.<sup>[95]</sup>研究虚拟试衣间对消费者探索行为和购买意愿的影响,目前只是在一个具体的情景下讨论,未来研究可以扩展到更多情景中。再如,随着互联网经济的快速发展,个人信息的大面积采集和处理正在成为一个普遍现象,作为应用新兴技术的万物互联产品或服务,在消费者使用过程中需要采集大量消费者的信息数据用以改进产品的设计,提升消费者的体验。但是随之而来的消费者隐私泄露事件也频繁发生,《个人信息保护法》的颁布也对消费者信息保护提出了更高层次的要求,这些外部环境变化对消费者隐私关注意识的作用及其对消费者行为的影响也是未来值得进一步研究的方向。此外,消费者作为社会群体中的一员,参照群体的行为也会对消费者行为产生一定影响,未来可以进一步探讨。

## 6 结论

### 6.1 研究结果

本研究以万物互联作为大背景,梳理有关消费者行为的相关研究,在分析万物互联发展现状的基础上,重点探讨消费者采用万物互联产品或服务的影响因素和万物互联产品或服务对消费者行为的影响。研究表明,①万物互联的发展以物联网和互联网的发展为基础,信息易感性、普遍连接性和人机交互性是万物互联的基本特征。②近年来越来越多的学者开始研究万物互联对消费者行为的影响,根据文献计量结果,目前该领域的研究大致分为5类。③影响消费者采用万物互联产品或服务的因素分为客观因素和主观因素,客观因素是指万物互联产品或服务的特性对消费者的吸引力,主观因素包括社会关系的影响、消费者的个体差异和消费者的主观态度。④万物互联对消费者行为的影响可分为两大部分,一是AR和智能语音等人机交互技术对消费者行为的影响,关于AR,主要集中在AR技术的特征对消费者行为的影响;关于智能语音技术对消费者行为的影响,多集中在智能语音与消费者的语言互动对消费者的品牌参与度和语言行为的影响以及消费者的隐私应对行为。二是数据反馈功能对消费者行为的影响,消费者行为数据的反馈通过量化自我的过程促进消费者行为的改变。

### 6.2 研究局限

目前,关于万物互联与消费者行为的研究仍然处于起步阶段,本研究选取和分析的相关文献数量有限,且大多为国外期刊上的文献,中国期刊关于这方面的研究较少。本研究对消费者采用万物互联产品或服务的影响因素方面进行梳理,仅分析了4个具有代表性的影响因素,未能对其他影响因素进行逐一分析。在万物互联产品和服务对消费者行为的影响方面,本研究主要对产品或服务的人机交互和数据反馈功能对消费者行为的影响进行分析,后续随着万物互联技术的发展,可以对更多新出现的区别于其他产品或服务的功能进行更深入和细致的讨论。

## 参考文献:

- [1] 杨斌, 王琳. 5G技术背景下通信客户服务模式研究. *山东社会科学*, 2020(2): 112-118.  
YANG Bin, WANG Lin. Research on communication customer service mode under the background of 5G technology. *Shandong Social Sciences*, 2020(2): 112-118.
- [2] RIJSDIJK S A, HULTINK E J. How today's consumers perceive tomorrow's smart products. *Journal of Product Innovation Management*, 2009, 26(1): 24-39.
- [3] NOVAK T P, HOFFMAN D L. Relationship journeys in the internet of things: a new framework for understanding interactions between consumers and smart objects. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2019, 47(2): 216-237.
- [4] 施巍松, 张星洲, 王一帆, 等. 边缘计算: 现状与展望. *计算机研究与发展*, 2019, 56(1): 69-89.  
SHI Weisong, ZHANG Xingzhou, WANG Yifan, et al. Edge computing: state-of-the-art and future directions. *Journal of Computer Research and Development*, 2019, 56(1): 69-89.
- [5] 史进程, 郭洪飞, 张儒, 等. 基于知识图谱的物联网研究文献计量分析. *计算机集成制造系统*, 2021, 27(1): 228-239.  
SHI Jincheng, GUO Hongfei, ZHANG Ru, et al. Bibliometric analysis of internet of things using knowledge mapping. *Computer Integrated Manufacturing Systems*, 2021, 27(1): 228-239.
- [6] LEUNG E, PAOLACCI G, PUNTONI S. Man versus machine: resisting automation in identity-based consumer behavior. *Journal of Marketing Research*, 2018, 55(6): 818-831.
- [7] LANGLEY D J, VAN DOORN J, NG I C L, et al. The internet of everything: smart things and their impact on business models. *Journal of Business Research*, 2021, 122: 853-863.
- [8] TUCKER K, BULIM J, KOCH G, et al. Internet industry: a perspective review through internet of things and internet of everything. *International Management Review*, 2018, 14(2): 26-35.
- [9] 唐魁玉. 万物互联时代的兴起及其边缘算法效应. *人民论坛·学术前沿*, 2020(9): 33-39.  
TANG Kuiyu. The rise of the internet of everything and its edge algorithm effect. *Frontiers*, 2020(9): 33-39.
- [10] 王世伟. 万物互联时代的中国大趋势: 对“互联网+”的多维度观察. *人民论坛·学术前沿*, 2015(10): 15-24.  
WANG Shiwei. The general trend in China under the universal application of the internet: multidimensional observations of the “internet plus” plan. *Frontiers*, 2015(10): 15-24.
- [11] KANG H S, LEE J Y, CHOI S S, et al. Smart manufacturing: past research, present findings, and future directions. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 2016, 3(1): 111-128.
- [12] LOGMAN M. Contextual intelligence and flexibility: understanding today's marketing environment. *Marketing Intelligence & Planning*, 2008, 26(5): 508-520.
- [13] DE CREMER D, NGUYEN B, SIMKIN L. The integrity challenge of the Internet-of-Things (IoT): on understanding its dark side. *Journal of Marketing Management*, 2017, 33(1/2): 145-158.
- [14] MANI Z, CHOUK I. Drivers of consumers' resistance to smart products. *Journal of Marketing Management*, 2017, 33(1/2): 76-97.
- [15] NOBLE C H, BING M N, BOGOVIYEVA E. The effects of brand metaphors as design innovation: a test of congruency hypotheses. *Journal of Product Innovation Management*, 2013, 30(S1): 126-141.
- [16] SHIN J, PARK Y, LEE D. Who will be smart home users? An analysis of adoption and diffusion of smart homes. *Technological Forecasting and Social Change*, 2018, 134: 246-253.
- [17] 杨斌, 张卫冬, 张利欣, 等. 基于SOA的物联网应用基础框架. *计算机工程*, 2010, 36(17): 95-97.  
YANG Bin, ZHANG Weidong, ZHANG Lixin, et al. Internet of things application fundamental framework based on SOA. *Computer Engineering*, 2010, 36(17): 95-97.
- [18] 武晓钊. 车联网技术体系与产业链分析. *中国流通经济*, 2012, 26(8): 47-52.  
WU Xiaozhao. The analysis on connected car technology system and the industrial chain. *China Business and Market*, 2012, 26(8): 47-52.
- [19] 唐泽俊. *物联网云平台研究报告*. 北京: 36氪研究院, 2017.  
TANG Zejun. *Research report on internet of things cloud platform*. Beijing: 36Kr Research Institute, 2017.
- [20] POUSSHNEH A, VASQUEZ-PARRAGA A Z. Discernible impact of augmented reality on retail customer's experience, satisfaction and willingness to buy. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2017, 34: 229-234.
- [21] FAN X J, CHAI Z L, DENG N Q, et al. Adoption of augmented reality in online retailing and consumers' product attitude: a cognitive perspective. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2020, 53: 101986-1-101986-10.
- [22] PETIT O, VELASCO C, SPENCE C. Digital sensory marketing: integrating new technologies into multisensory online experience. *Journal of Interactive Marketing*, 2019, 45: 42-61.
- [23] YAOYUNYONG G, FOSTER J, JOHNSON E, et al. Augmented reality marketing: consumer preferences and attitudes toward hypermedia print ads. *Journal of Interactive Advertising*, 2016, 16(1): 16-30.
- [24] EARNSHAW R A, GIGANTE M A, JONES H. *Virtual reality systems*. London: Academic Press, 1993: 3.
- [25] COWAN K, KETRON S. A dual model of product involvement for effective virtual reality: the roles of imagination, co-creation, telepresence, and interactivity. *Journal of Business Research*, 2019, 100: 483-492.
- [26] WEI W J. Recognition of rural e-commerce smart assistant system based on smart voice technology. *International Journal of Speech Technology* (On line), 2021.
- [27] FORD M, PALMER W. Alexa, are you listening to me? An analysis of Alexa voice service network traffic. *Personal and Ubiquitous Computing*, 2019, 23(1): 67-79.
- [28] LEE H, CHO C H. Uses and gratifications of smart speakers: modelling the effectiveness of smart speaker advertising. *International Journal of Advertising*, 2020, 39(7): 1150-1171.
- [29] SMITH K T. Marketing via smart speakers: what should Alexa say?. *Journal of Strategic Marketing*, 2020, 28(4): 350-365.
- [30] DONG Y D, YAO Y D. Secure mmwave-radar-based speaker verification for IoT smart home. *IEEE Internet of Things Journal*, 2021, 8(5): 3500-3511.
- [31] YANG H, LEE H, ZO H. User acceptance of smart home services: an extension of the theory of planned behavior. *Industrial Management & Data Systems*, 2017, 117(1): 68-89.

- [32] OPREA S V, BĂRA A, IFRIM G A, et al. Day-ahead electricity consumption optimization algorithms for smart homes. *Computers & Industrial Engineering*, 2019, 135: 382–401.
- [33] 胡永利, 孙艳丰, 尹宝才. 物联网信息感知与交互技术. *计算机学报*, 2012, 35(6): 1147–1163.  
HU Yongli, SUN Yanfeng, YIN Baocai. Information sensing and interaction technology in internet of things. *Chinese Journal of Computers*, 2012, 35(6): 1147–1163.
- [34] VERHOEF P C, STEPHEN A T, KANNAN P K, et al. Consumer connectivity in a complex, technology-enabled, and mobile-oriented world with smart products. *Journal of Interactive Marketing*, 2017, 40: 1–8.
- [35] BALTA-OZKAN N, DAVIDSON R, BICKET M, et al. Social barriers to the adoption of smart homes. *Energy Policy*, 2013, 63: 363–374.
- [36] RAUSCHNABEL P A, BREM A, IVENS B S. Who will buy smart glasses? Empirical results of two pre-market-entry studies on the role of personality in individual awareness and intended adoption of google glass wearables. *Computers in Human Behavior*, 2015, 49: 635–647.
- [37] VERKASALO H, LÓPEZ-NICOLÁS C, MOLINA-CASTILLO F J, et al. Analysis of users and non-users of smartphone applications. *Telematics and Informatics*, 2010, 27(3): 242–255.
- [38] WEIZ D, ANAND G, ERNST C P H. The influence of subjective norm on the usage of smartglasses//ERNST C P H. *The Drivers of Wearable Device Usage*. Cham: Springer, 2016: 1–11.
- [39] MOORE G C, BENBASAT I. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 1991, 2(3): 192–222.
- [40] RAUSCHNABEL P A, RO Y K. Augmented reality smart glasses: an investigation of technology acceptance drivers. *International Journal of Technology Marketing*, 2016, 11(2): 123–148.
- [41] RAUSCHNABEL P A, HE J, RO Y K. Antecedents to the adoption of augmented reality smart glasses: a closer look at privacy risks. *Journal of Business Research*, 2018, 92: 374–384.
- [42] KIM K J, SHIN D H. An acceptance model for smart watches: implications for the adoption of future wearable technology. *Internet Research*, 2015, 25(4): 527–541.
- [43] PARK E, KIM S, KIM Y S, et al. Smart home services as the next mainstream of the ICT industry: determinants of the adoption of smart home services. *Universal Access in the Information Society*, 2018, 17(1): 175–190.
- [44] PAL D, ARPNIKANONDT C, FUNILKUL S, et al. Analyzing the adoption and diffusion of voice-enabled smart-home systems: empirical evidence from Thailand. *Universal Access in the Information Society*, 2021, 20(4): 797–815.
- [45] CHOI J K, JI Y G. Investigating the importance of trust on adopting an autonomous vehicle. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2015, 31(10): 692–702.
- [46] LEE J D, SEE K A. Trust in automation: designing for appropriate reliance. *Human Factors*, 2004, 46(1): 50–80.
- [47] PANAGIOTOPOULOS I, DIMITRAKOPOULOS G. An empirical investigation on consumers' intentions towards autonomous driving. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 2018, 95: 773–784.
- [48] BANSAL P, KOCKELMAN K M, SINGH A. Assessing public opinions of and interest in new vehicle technologies: an austin perspective. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 2016, 67: 1–14.
- [49] MOONS I, DE PELSMACKER P. Emotions as determinants of electric car usage intention. *Journal of Marketing Management*, 2012, 28(3/4): 195–237.
- [50] KYRIAKIDIS M, HAPPEE R, DE WINTER J C F. Public opinion on automated driving: results of an international questionnaire among 5000 respondents. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2015, 32: 127–140.
- [51] ECKHARDT A, LAUMER S, WEITZEL T. Who influences whom? Analyzing workplace referents' social influence on IT adoption and non-adoption. *Journal of Information Technology*, 2009, 24(1): 11–24.
- [52] SAWANG S, SUN Y, SALIM S A. It's not only what I think but what they think! The moderating effect of social norms. *Computers & Education*, 2014, 76: 182–189.
- [53] NOLAN J M, SCHULTZ P W, CIALDINI R B, et al. Normative social influence is underdetected. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 2008, 34(7): 913–923.
- [54] WILCOX K, KIM H M, SEN S. Why do consumers buy counterfeit luxury brands?. *Journal of Marketing Research*, 2009, 46(2): 247–259.
- [55] VRAIN E, WILSON C. Social networks and communication behaviour underlying smart home adoption in the UK. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 2021, 38: 82–97.
- [56] HOHENBERGER C, SPÖRRLE M, WELPE I M. How and why do men and women differ in their willingness to use automated cars? The influence of emotions across different age groups. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2016, 94: 374–385.
- [57] ALLPORT G W, ODBERT H S. Trait-names: a psycho-lexical study. *Psychological Monographs*, 1936, 47(1): i–171.
- [58] WILSON C, HARGREAVES T, HAUXWELL-BALDWIN R. Benefits and risks of smart home technologies. *Energy Policy*, 2017, 103: 72–83.
- [59] DEMIRIS G, RANTZ M J, AUD M A, et al. Older adults' attitudes towards and perceptions of “smart home” technologies: a pilot study. *Medical Informatics and the Internet in Medicine*, 2004, 29(2): 87–94.
- [60] WINTERSBERGER P, FRISON A K, RIENER A, et al. Fostering user acceptance and trust in fully automated vehicles: evaluating the potential of augmented reality. *PRESENCE: Virtual and Augmented Reality*, 2019, 27(1): 46–62.
- [61] MARAKHIMOV A, JOO J. Consumer adaptation and infusion of wearable devices for healthcare. *Computers in Human Behavior*, 2017, 76: 135–148.
- [62] PIWEK L, ELLIS D A, ANDREWS S, et al. The rise of consumer health wearables: promises and barriers. *PLoS Medicine*, 2016, 13(2): e1001953-1–e1001953-9.
- [63] ZHAO K, ZHANG S, CHIU C Y, et al. SAR study for smart watch applications//2014 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium. Tunisia: Memphis, 2014: 1198–1199.
- [64] ZHAO K, ZHANG S, YING Z N, et al. SAR study of different MIMO antenna designs for LTE application in smart mobile handsets. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 2013, 61(6): 3270–3279.

- [65] MILLS A J, WATSON R T, PITT L, et al. Wearing safe: physical and informational security in the age of the wearable device. *Business Horizons*, 2016, 59(6): 615–622.
- [66] HILKEN T, DE RUYTER K, CHYLINSKI M, et al. Augmenting the eye of the beholder: exploring the strategic potential of augmented reality to enhance online service experiences. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2017, 45(6): 884–905.
- [67] HUANG T L, MATHEWS S, CHOU C Y. Enhancing online rapport experience via augmented reality. *Journal of Services Marketing*, 2019, 31(7): 851–865.
- [68] WATSON A, ALEXANDER B, SALAVATI L. The impact of experiential augmented reality applications on fashion purchase intention. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 2020, 48(5): 433–451.
- [69] MCLEAN G, OSEI-FRIMPONG K, BARHORST J. Alexa, do voice assistants influence consumer brand engagement? Examining the role of AI powered voice assistants in influencing consumer brand engagement. *Journal of Business Research*, 2021, 124: 312–328.
- [70] POUSSHNEH A. Humanizing voice assistant: the impact of voice assistant personality on consumers' attitudes and behaviors. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2021, 58: 102283-1–102283-10.
- [71] HASAN R, SHAMS R, RAHMAN M. Consumer trust and perceived risk for voice-controlled artificial intelligence: the case of Siri. *Journal of Business Research*, 2021, 131: 591–597.
- [72] PARK C, LIM Y, CHOI J, et al. Changes in linguistic behaviors based on smart speaker task performance and pragmatic skills in multiple turn-taking interactions. *Intelligent Service Robotics*, 2021, 14(3): 357–372.
- [73] SMITH E, SUMNER P, HEDGE C, et al. Smart speaker devices can improve speech intelligibility in adults with intellectual disability. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 2021, 56(3): 583–593.
- [74] PARK J, CHOI H, JUNG Y. Users' cognitive and affective response to the risk to privacy from a smart speaker. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2021, 37(8): 759–771.
- [75] KANG H, OH J. Communication privacy management for smart speaker use: integrating the role of privacy self-efficacy and the multidimensional view. *New Media & Society* (On line), 2021.
- [76] PARK K, KWAK C, LEE J, et al. The effect of platform characteristics on the adoption of smart speakers: empirical evidence in South Korea. *Telematics and Informatics*, 2018, 35(8): 2118–2132.
- [77] LUTZ C, NEWLANDS G. Privacy and smart speakers: a multi-dimensional approach. *Information Society*, 2021, 37(3): 147–162.
- [78] 李东进, 张宇东. 量化自我的效应及其对消费者参与行为的影响机制. *管理科学*, 2018, 31(3): 112–124.  
LI Dongjin, ZHANG Yudong. Effect of quantified self and its mechanism affecting consumer participation behavior. *Journal of Management Science*, 2018, 31(3): 112–124.
- [79] LI I, DEY A, FORLIZZI J. A stage-based model of personal informatics systems//*Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. USA: Atlanta, 2010: 557–566.
- [80] MCGRATH M J, SCANAILL C N. Wellness, fitness, and lifestyle sensing applications//MCGRATH M J, SCANAILL C N. *Sensor Technologies*. Canada: Berkeley, 2013: 217–248.
- [81] CHOUSIADAS D, MENYCHTAS A, TSANAKAS P, et al. Advancing quantified-self applications utilizing visual data analytics and the internet of things//*IFIP Advances in Information and Communication Technology*. Greece: Rhodes, 2018: 263–274.
- [82] ERDENIZ S P, MENYCHTAS A, MAGLOGIANNIS I, et al. Recommender systems for IoT enabled quantified-self applications. *Evolving Systems*, 2020, 11(2): 291–304.
- [83] KRISHNAMURTI T, DAVIS A L, WONG-PARODI G, et al. Creating an in-home display: experimental evidence and guidelines for design. *Applied Energy*, 2013, 108: 448–458.
- [84] HOUDE S, TODD A, SUDARSHAN A, et al. Real-time feedback and electricity consumption: a field experiment assessing the potential for savings and persistence. *Energy Journal*, 2013, 34(1): 87–102.
- [85] ZIPPERER A, ALOISE-YOUNG P A, SURYANARAYANAN S, et al. Electric energy management in the smart home: perspectives on enabling technologies and consumer behavior. *Proceedings of the IEEE*, 2013, 101(11): 2397–2408.
- [86] BREHM S S, BREHM J W. *Psychological reactance: a theory of freedom and control*. New York: Academic Press, 1981: 3.
- [87] SORRELL S. *The rebound effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency*. London: UK Energy Research Centre, 2007: 1.
- [88] YANG Y, LEE H, GURRIN C. Visualizing lifelog data for different interaction platforms//*CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. France: Paris, 2013: 1785–1790.
- [89] BENTLEY F, TOLLMAR K, STEPHENSON P, et al. Health mashups: presenting statistical patterns between wellbeing data and context in natural language to promote behavior change. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 2013, 20(5): 30-1–30-27.
- [90] 龙娟娟, 闫北歌. 量化自我与运动类App信息可视化设计研究. *装饰*, 2017(10): 105–107.  
LONG Juanjuan, YAN Beige. Research on the design of quantified self and data visualization in sports & fitness App. *Art & Design*, 2017(10): 105–107.
- [91] BUCHANAN K, LOCKTON D. *Understanding human connectivity and the quantified self*. Working Papers of the Sustainable Society Network+, 2015.
- [92] MIRON A M, BREHM J W. Reactance theory-40 years later. *Zeitschrift Für Sozialpsychologie*, 2006, 37(1): 3–12.
- [93] 杨德锋, 江霞, 宋倩文. 消费者何时愿意选择与规避群体关联的品牌?. *心理学报*, 2019, 51(6): 699–713.  
YANG Defeng, JIANG Xia, SONG Qianwen. When will consumers choose brands associated with dissociative groups?. *Acta Psychologica Sinica*, 2019, 51(6): 699–713.
- [94] JIN H, YAN J Y, ZHANG Y D, et al. Research on the influence mechanism of users' quantified-self immersive experience: on the convergence of mobile intelligence and wearable computing. *Personal and Ubiquitous Computing* (On line), 2020, doi:10.1007/s00779-020-01484-2.
- [95] BECK M, CRIÉ D. I virtually try it...I want it! Virtual fitting room: a tool to increase on-line and off-line exploratory behavior, patronage and purchase intentions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2018, 40: 279–286.

## Internet of Everything and Consumer Behavior: Research Overview and Prospects

LI Ji, WANG Ying, MA Pu

Business School, Central University of Finance and Economics, Beijing 100081, China

**Abstract:** In recent years, the rapid development of big data, 5G, artificial intelligence and other technologies, especially the realization of “things connected” in the internet of things, has promoted the arrival of the internet of everything era. Information susceptibility, universal connectivity and human-computer interaction have become the basic features for the internet of everything era, and its products and services such as smart homes, wearable devices and autonomous driving have gradually integrated into people's daily life.

The literature was searched through CNKI and Web of Science electronic databases, and the relevant literature retrieved was analyzed quantitatively from two aspects. Specifically, one is the distribution of the time of publication, and the other is hot topics of existing research. Based on the quantitative analysis of the retrieved documents, the 94 selected documents are reviewed and sorted. Starting from the factors influencing consumers' adoption of IoE products or services and the impact of adopting the internet of everything products or services on consumer behaviors, it systematically expounds the current research status in the field of the internet of everything and consumer behavior, analyzes the deficiencies of existing research, and proposes feasible future research directions in this field.

The results of literature review and summary show that the influencing factors of consumers' adoption of IoE products or services are mainly divided into objective factors and subjective factors. The objective factors refer to the attraction of the characteristics of the internet of everything products or services to consumers, while subjective factors include social relations, individual differences and subjective attitudes of consumers. The impact of the adoption of the internet of everything products or services on consumer behavior includes two aspects. One is the impact of human-computer interaction technologies such as AR and smart voice on consumer behavior at the technical level. The other is the impact of data feedback on consumer behavior. Finally, we propose that in the future scholars can deeply explore the direction and persistence of consumer behavior changes brought about by data feedback, the internal mechanism of consumer behavior changes in the context of the internet of everything, the impact of different product attributes and product functions on consumer behavior, and the influence of external environmental factors and various exogenous variables on consumer behavior.

The research clarified the development status of the internet of everything era, the factors that affect consumers' adoption of the internet of everything products or services, and the changes in consumer behavior after adoption of the internet of everything products or services, providing a reference for future research on consumer behavior in the context of the internet of everything.

**Keywords:** internet of everything; consumer behavior; data feedback; smart home; autonomous driving; wearable devices; smart voice

---

**Received Date:** June 6<sup>th</sup>, 2021      **Accepted Date:** August 20<sup>th</sup>, 2021

**Funded Project:** Supported by the National Natural Science Foundation of China(71972196) and the Humanity and Social Sciences Research of the Ministry of Education of China(18YJA630051)

**Biography:** LI Ji, doctor in management, is a professor in the Business School at Central University of Finance and Economics. Her research interests cover marketing models, customer relationship management, and new media marketing. Her representative paper titled “The impact of matching between service and demand on customer churn: evidence from telecommunication industry” was published in the *Management Review* (Issue 5, 2020). E-mail: [lijigsmpku@hotmail.com](mailto:lijigsmpku@hotmail.com)

WANG Ying is a master degree candidate in the Business School at Central University of Finance and Economics. Her research interest focuses on consumer behavior. E-mail: [wangying201230@126.com](mailto:wangying201230@126.com)

MA Pu is a master degree candidate in the Business School at Central University of Finance and Economics. Her research interest focuses on consumer behavior. E-mail: [mapu9811@outlook.com](mailto:mapu9811@outlook.com) □