

可穿戴设备持续使用影响因素文献研究

叶鸿志 陈志锋

(华中科技大学同济医学院医药卫生管理学院 武汉 430030)

〔摘要〕 目的/意义 可穿戴设备使用后弃置率较高,分析其持续使用的影响因素,有利于探讨促进可穿戴设备用户持续使用的方案。方法/过程 对国内外相关研究进行文献调研,从文献基本情况、理论应用情况、研究视角和影响因素4个方面分析可穿戴设备持续使用研究现状。结果/结论 可穿戴设备的理论研究以期望确认模型为主;应用场景主要有健康和运动两个视角;影响用户持续使用意愿的关键因素有感知价值、积极情绪、感知风险、用户特质和设备特性。

〔关键词〕 可穿戴设备;持续使用;文献调研

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.11.010

A Literature Research on Factors Influencing Continuous Usage of Wearable Devices

YE Hongzhi, CHEN Zhifeng

School of Medicine and Health Management, Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

〔Abstract〕 **Purpose/Significance** The disposal rate of wearable devices is high after use, and analyzing the influencing factors of their continuous usage is conducive to exploring the scheme to promote the continuous usage of wearable devices. **Method/Process** The paper conducts literature research on relevant researches at home and abroad, and analyzes the research status of continuous usage of wearable devices from four aspects: literature background, theoretical trends, research perspectives and influencing factors. **Result/Conclusion** The theoretical research of wearable devices is mainly based on expectation confirmation model; there are two main perspectives based on wearable device application scenarios: health and exercise; the key influencing factors of continuous usage intention for wearable devices are perceived value, positive emotion, perceived risk, user traits and device characteristics.

〔Keywords〕 wearable device; continuous usage; literature research

1 引言

可穿戴设备通常是指嵌入服装、配件或个人可穿戴设备中的电子通信设备,包括智能手表、腕带和耳戴设备等。国际数据公司市场调研显示,中国

是可穿戴设备的最大消费市场,2023 年全球可穿戴设备出货量有望达到 4.427 亿台^[1]。以可穿戴设备中市场占有率最高的苹果手表为例,它通过手表背部的发光二极管、光电传感器与电极式心率传感器,可以监测用户血氧饱和度、心率、心电图等,甚至可以辅助诊断一些疾病^[2-4]。研究^[5]显示,可穿戴设备还可以促进用户养成健康的生活方式,并通过智能指导功能改善个人健康。

可穿戴设备和相关服务已经被广泛应用于体育、医疗、健康管理和通信等领域^[6]。然而,可穿

〔修回日期〕 2023-05-27

〔作者简介〕 叶鸿志,硕士研究生;通信作者:陈志锋,硕士研究生。

戴设备面临着市场波动较大、弃置率较高等问题，导致其缺乏有效利用。调查^[7]发现约 30% 的智能手表和健身追踪器用户已经放弃其设备，首次购买后，可穿戴设备的持续使用率在 6 个月后至 70%，1 年后降至 55% 左右^[8]。

因此，研究可穿戴设备用户对于此类设备持续使用意愿的决定因素至关重要，将有利于设备制造商与服务提供者的产品设计与营销，促进用户接纳并持续使用可穿戴设备，发挥其在健康监测等场景中的应用价值。

2 研究方法

国外研究以 Web of Science 核心合集作为数据源，将“continuance”“continue”“continued”“continuous”与“wearable device”“smartwatch”“smart bracelet”等检索词组配检索；国内研究以中国知网作为数据源，限定期刊来源为中文社会科学引文索引、中国科学引文数据库、北大核心，使用“持续使用”与“穿戴设备”“智能手表”“智能手环”等检索词检索。检索日期是 2023 年 4 月 20 日，限定时间为 2013 年至今，得到英文文献 2 213 篇，中文文献 4 篇。通过浏览摘要和内容，排除不相关和重复文献后得到英文文献 33 篇，中文文献 2 篇。纳入标准：研究为实证研究；研究内容必须包含可穿戴设备的持续使用意愿或行为的影响因素；相关部分的研究对象为可穿戴设备用户，即使用过可穿戴设备且仍在使用的个人。排除标准：非实证研究，如会议摘要、文献综述等；研究结果与可穿戴设备

无关；仅关注可穿戴设备开发；可穿戴设备仅用作研究中的测量仪器；研究仅提供描述性统计数据，未进一步调查任何关系。

3 文献基本情况

纳入研究的 35 篇文章发表年份分布，见图 1。虽然时间限定为 2013 年后，但纳入的文献均在 2017—2022 年间发表，应与智能手表等设备的普及时间有关，2017 年后研究者的关注点开始从设备采纳转向了持续使用。

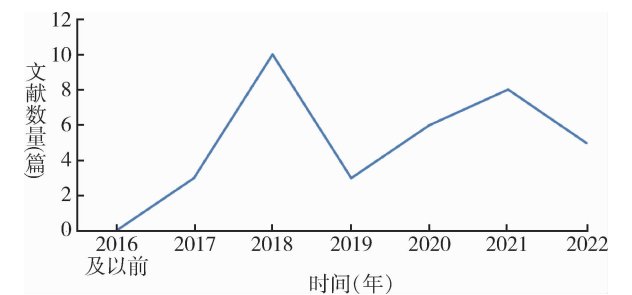


图 1 相关研究发表年份趋势

35 项研究的概况，见表 1。其中可见期刊学科、研究方法、国家/地区的发表趋势。两个时间段的文献数量基本持平，但是期刊学科从信息系统（information system, IS）领域为主逐渐偏向以 IS、医学和管理学为主。总体来说，40% 的文章发表在 IS 领域的期刊，其次是管理学领域和医学领域，其他领域主要包括商学和社会科学。三分之二研究发表的期刊属于多种学科，也是 IS 领域占主要部分。

表 1 按学科和年份划分的研究概况（篇）

维度	类别	2017—2019 年				合计	2020—2022 年				合计
		信息系统	医学	管理学	其他		信息系统	医学	管理学	其他	
期刊所属学科	单一学科	5	0	1	1	7	0	1	1	3	5
	多种学科	4	1	2	2	9	5	3	3	3	14
研究方法	调查	8	1	1	3	13	3	3	4	4	14
	定性研究	2	0	2	0	4	1	1	0	1	3
	实验	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3
	其他	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

续表 1

维度	类别	2017 年—2019 年				合计	2020 年—2022 年				合计
		信息系统	医学	管理学	其他		信息系统	医学	管理学	其他	
使用场景	运动	3	1	3	1	8	4	1	3	1	9
	健康	3	1	2	0	6	3	4	2	3	12
	饮食	1	1	1	0	3	0	1	1	0	2
	医用	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
	其他	5	0	0	2	7	0	1	1	4	6
研究对象	中国	2	0	1	1	4	3	1	1	4	9
国家/地区	亚洲（不含中国）	4	0	0	1	5	2	0	2	1	5
	欧美	2	1	1	1	5	0	3	1	0	4
	未特指	2	0	1	0	3	0	0	0	1	1

注：文章如果使用多种研究方法、调查了可穿戴设备多种应用场景或调查对象处于多个国家/地区时会分别计数。

研究方法中，大部分文章（32 篇）使用单一方法研究，线上调查（22 篇）和线下调查（10 篇）在 28 项研究中被使用，定性方法（访谈、焦点小组、民族志等）被使用了 7 次，使用实验的有 3 篇。在使用场景上，用户主要用可穿戴设备进行健康或运动监测，极少数用来监测医疗活动。其他（13 篇）用户可能为了监测睡眠、通信、慢病管理或跟踪日常活动而使用可穿戴设备，其中也有 7 篇文献未调查用户的使用场景。在研究对象地区中，研究中国用户持续使用行为的有 13 篇，针对亚洲其他国家用户的研究有 10 篇，主要包括韩国（4 篇）和印度（4 篇）。有 4 篇文献直接在网上发布调查问卷，不针对具体国家/地区，其余文献的研究对象为欧美人群（主要为美国和德国）。

4 理论应用概况

可穿戴设备持续使用的研究聚焦于某一类型可穿戴设备初次采纳后的持续使用意愿、持续使用行为及间歇性中断行为等。在 35 篇目标文献中，有 26 篇文献有明显的理论框架或理论基础，统计分析后发现共涉及 23 种理论和模型。其中使用最多的是期望确认模型（expectation confirmation model, ECM），使用了 11 次；技术接受模型（technology acceptance model, TAM）和“刺激－机体－响应”（stimulus－organism－response, SOR）理论均使用

了 4 次；计划行为理论使用了 3 次。相比而言，其他理论或模型（如自我决定理论、使用与满足理论、社会比较理论等）使用频率较低。

发现大部分文献（17 篇）均以单一的理论框架或理论模型为基本框架，再加入一些重要构念或可穿戴设备重要特征扩展或组合，进而生成新的模型研究分析。而 9 篇文献直接对多个模型中的构念取舍、细化和重组，生成新的综合模型。例如，Song J 等^[9]关注体育运动场景，可穿戴设备感知有用性的测量基于能否帮助更快更好地完成运动。Pare G 等^[10]研究中 ECM 的感知有用性主要是关于用户对自身健康了解情况的测量。Tsai J M 等^[11]关于实用价值的测量主要包括健康感知和记录锻炼的情况。赵延昇等^[12]根据可穿戴设备持续使用情景拓展了 ECM 模型，引入隐私关注、创新性等个人特征因素与主观参照、转化成本等外部因素。Gupta A 等^[13]在 ECM 和社会比较理论的框架下，综合感知健康结果研究健身可穿戴设备的持续使用意愿。

关于可穿戴设备持续使用研究的理论框架和理论模型主要借鉴 IS 领域，且以 ECM 为主，大部分使用综合模型。这些研究通常会在感知有用性或实用价值等构念的测量中加入应用的情景特征，或是直接在模型中加入新构念，其中大部分构念的修改或添加与健康 and 运动相关，但添加的构念不尽相同。

5 研究视角

根据可穿戴设备使用场景划分,该领域的研究视角主要有两种:基于健康的视角和基于运动(或锻炼)的视角。Pare G 等^[10]发现关于健康的感知有用性会显著影响可穿戴设备的持续使用意愿。Gupta A 等^[13]发现感知健康结果正向影响穿戴健身设备持续使用意愿。Friel C P 等^[14]发现跑步作为首选锻炼方式以及监测健康作为使用可穿戴健身设备的原因与持续使用显著相关。Canhoto A I 等^[15]发现用户的目标类型对其使用可穿戴设备的模式与持续使用行为有影响,其中,健身目标正向影响用户持续使用可穿戴设备。Tsai J M 等^[11]发现基于健康和运动的实用价值正向影响可穿戴设备持续使用意愿。还有研究从饮食、日常活动^[16]、通信^[17]等视角探讨可穿戴设备的持续使用。

不少研究会调查可穿戴设备的使用目的,或在调查时询问用户的健康状况、运动情况、饮食习惯等。其中少部分研究基于健康或运动视角将变量纳入模型中分析,且大部分研究以单一视角为主。

6 可穿戴设备持续使用的主要影响因素分析

6.1 正向影响因素

6.1.1 感知价值 感知价值是指基于成本-收益权衡考虑,对使用产品或服务价值的主观感知。通过对文献内容分析,发现实用价值、享乐价值和社交价值是3种重要的感知价值。实用价值表示可穿戴设备使用带来的“任务相关”和“理性”效益,侧重于效用和性能方面^[18]。享乐价值是指通过使用智能手表获得快乐和情感奖励,同时鼓励长期使用而不是功利性使用^[18]。社交价值反映通过维护和加强用户的社会关系从可穿戴设备使用中获得的效用^[15],用户可以与使用同种可穿戴设备的其他用户一起锻炼,从而通过分享或竞争扩大社交圈。

6.1.2 积极情绪 积极情绪主要有满意度、愉悦度。满意度指不确定的预期情绪与消费者既往对可穿戴设备体验的感觉相结合时产生的心理状态,这

种状态与对期望-表现差异的认知评估相关。研究^[6,10,13,17,19]发现,满意度均正向影响可穿戴设备持续使用,这也是感知有用性^[6,10,19]、感知易用性^[6,10]、感知享乐^[6,19]、确认度^[10,19]等其他变量影响可穿戴设备持续使用意愿的一条重要途径。愉悦度是消费者由可穿戴设备的不同方面引起的愉快情绪反应。满意度与期望的满足有关,而愉悦度则无须事先期望。

6.1.3 用户特质 用户的个人特质也在可穿戴设备持续使用中发挥重要作用,正向影响方面主要包括:习惯、用户创新性和感知行为控制。习惯是人们由于学习而倾向于自发执行行为(使用可穿戴设备)的程度^[20],用户对可穿戴设备使用越习惯,持续使用意愿越强烈。用户创新性是指个人较其社会社区的其他人更早采用新想法的程度。通常被认作是一种先天或固有的人格特质。Hong J C 等^[16]发现用户创新性通过享乐价值和实用价值正向影响智能手表的持续使用意愿。感知行为控制是指人们对执行感兴趣行为的难易程度的感知,是对某一行为表现的主观控制程度。Song J 等^[9]发现感知行为控制和态度正向影响智能连接运动产品的持续使用意愿,而技术功能和便利条件正向影响感知行为控制。

6.1.4 设备特性 积极影响方面,可穿戴设备特性主要有3种:感知自主性、感知交互性和时尚因素。感知自主性表示可穿戴设备在没有用户干预的情况下以目标导向和独立方式执行某些任务的能力^[21]。感知交互性为用户使用可穿戴设备所产生的与实时对话、参与和设备运行速度等属性有关的主观体验,并且可以加强用户对新技术的认知和情感评价。Basha N K 等^[18]研究发现感知交互性和感知自主性通过影响感知价值,间接对持续使用意愿产生正向影响。时尚相关因素包括感知美学和感知舒适。对大多数人来说,使用可穿戴设备等智能运动产品的决定也是基于时尚相关的因素,包括其外观和穿戴感觉^[9]。

6.2 负向影响因素

6.2.1 感知风险 与为购买可穿戴设备提供重大

激励的感知利益相比,用户的感知风险构成了采纳可穿戴设备的主要障碍。感知风险是用户对购买产品或服务的不确定性和后果的看法。经过分析发现,感知风险包括隐私风险和感知成本。隐私风险指私人信息被窃取或非法披露的可能性。由于可穿戴设备是非常个人和贴身的设备,用户普遍关心这些设备带来的隐私损失和健康危害^[22]。通常来说,对隐私风险的担忧会导致中断持续使用行为。赵延昇等^[12]在一项针对中国用户的研究中发现隐私关注未对持续使用意愿产生负面影响,表明不同人群对隐私风险的感知可能存在较大差异。

6.2.2 用户特质 用户的个人特质也在可穿戴设备持续使用中发挥重要作用,负向影响方面主要包括技术焦虑和惯性。技术焦虑源于对运用一项技术丧失自信,核心是用户使用信息技术的能力和愿望^[23]。惯性是指用户坚持使用现有系统,可能是因为他们过去一直这样做,也可能是因为用户太紧张或太情绪化而无法改变。惯性导致新产品的使用率降低,也可能成为持续使用的阻碍因素。Talukder M S等^[24]基于促进因素和抑制因素的观点,分析影响老年人持续使用可穿戴健康技术的因素,发现技术焦虑、惯性和感知风险产生负向影响。

6.2.3 设备特性 负向影响方面,设备特性主要包括感知准确性、设备限制、操作缺陷和设备烦恼。用户希望可穿戴设备提供实时健康和健身监测数据,然而各种不正确和不一致的测量可能会限制可穿戴设备的实用性,进而对其持续使用产生负面影响^[25]。设备的某些特征/功能限制也促使用户采纳一段时间后停止使用可穿戴设备,例如:是否防水、能否正确识别运动项目并进行监测等。操作缺陷被认为是评价技术阻力的重要指标之一,涵盖了技术障碍和处理问题,对于移动技术设备,人们希望其使用不应受到操作问题阻碍。设备烦恼被定义为对主观过度暴露于某种媒体的不愉快情绪反应,这些烦恼可能是设备多次运行中断和大量通知打扰造成的^[26]。

7 结论

35 篇关于可穿戴设备持续使用影响因素的研究

理论和模型呈现多元化,但更偏向于 IS 领域,大部分研究都基于 ECM、TAM、SOR 等理论模型拓展;研究方法较为单一,以调查研究为主;研究视角主要从健康和运动监测出发,对医疗等专业场景关注较少;感知价值、积极情绪、感知风险、用户特质和设备特性是影响可穿戴设备持续使用的关键因素。

未来研究可从以下 3 个方面进行探讨:一是丰富理论方法,采取多样化的研究方法,结合社会心理学等其他领域理论与模型进行分析;二是拓展研究视角,例如结合医疗、慢病管理等场景的特征构建实证研究模型;三是关注可穿戴设备使用的中断行为,同时考虑持续使用的正向和负向影响因素。

可穿戴设备的大部分功能实现依赖于长期监测数据,因此持续使用才是可穿戴设备发挥作用并获得最终成功的关键。开展对可穿戴设备持续使用意愿及行为影响因素的研究,有望为可穿戴设备生产商提供设计及推广方案的参考,促进可穿戴设备在不同场景中应用,形成与用户共创共赢的生态。

参考文献

- 1 IDC 中国. IDC: 2022 年中国可穿戴市场出货量预计超 1.6 亿台,同比增长 18.5%,挑战凸显 [EB/OL]. [2023 - 05 - 05]. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prCHC48961222>.
- 2 SVENNBERG E, TJONG F, GOETTE A, et al. How to use digital devices to detect and manage arrhythmias: an EHRA practical guide [J]. *Europace*, 2022, 24 (6): 979 - 1005.
- 3 PIPEK L Z, VIDIGAL NASCIMENTO R F, PAGLIARELLI ACENCIO M M, et al. Comparison of SpO₂ (2) and heart rate values on Apple Watch and conventional commercial oximeters devices in patients with lung disease [J]. *Scientific reports*, 2021, 11 (1): 18901.
- 4 HIRTEN R P, DANIELETTO M, TOMALIN L, et al. Use of physiological data from a wearable device to identify SARS - CoV - 2 infection and symptoms and predict COVID - 19 diagnosis: observational study [J]. *Journal of medical internet research*, 2021, 23 (2): e26107.
- 5 PATEL M S, ASCH D A, VOLPP K G. Wearable devices as facilitators, not drivers, of health behavior change [J]. *Journal of the American medical association*, 2015, 313 (5): 459 - 460.

- 6 PARK E. User acceptance of smart wearable devices: an expectation – confirmation model approach [J]. *Telematics and informatics*, 2020, 47 (4): 101318.
- 7 GARTNER. Gartner survey shows wearable devices need to be more useful [EB/OL]. [2022 – 10 – 30]. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2016-12-07-gartner-survey-shows-wearable-devices-need-to-be-more-useful>.
- 8 LEDGER D, MCCAFFREY D. Inside wearables how the science of human behavior change offers the secret to long – term engagement [EB/OL]. [2022 – 10 – 30]. <https://vdocuments.net/inside-wearables-human-behavior-secret-for-long-term-engagement-endeavour-partners-jan-2014.html>.
- 9 SONG J, KIM J, CHO K. Understanding users’ continuance intentions to use smart – connected sports products [J]. *Sport management review*, 2018, 21 (5): 477 – 490.
- 10 PARE G, LEAVER C, BOURGET C. Diffusion of the digital health self – tracking movement in Canada: results of a national survey [J]. *Journal of medical internet research*, 2018, 20 (5): e177.
- 11 TSAI J M, HUNG S W, LIN G T. Continued usage of smart wearable devices (SWDs): cross – level analysis of gamification and network externality [J]. *Electronic markets*, 2022, 32 (3): 1661 – 1676.
- 12 赵延昇, 王仲杰. 可穿戴设备用户持续使用意愿研究——基于 ECM – IS 的拓展模型 [J]. *东北大学学报 (社会科学版)*, 2018, 20 (4): 366 – 372.
- 13 GUPTA A, DHIMAN N, YOUSAF A, et al. Social comparison and continuance intention of smart fitness wearables: an extended expectation confirmation theory perspective [J]. *Behaviour & information technology*, 2021, 40 (13): 1341 – 1354.
- 14 FRIEL C P, CORNELIUS T, DIAZ K M. Factors associated with long – term wearable physical activity monitor user engagement [J]. *Translational behavioral medicine*, 2021, 11 (1): 262 – 269.
- 15 CANHOTO A I, ARP S. Exploring the factors that support adoption and sustained use of health and fitness wearables [J]. *Journal of marketing management*, 2017, 33 (1/2): 32 – 60.
- 16 HONG J C, LIN P H, HSIEH P C. The effect of consumer innovativeness on perceived value and continuance intention to use smartwatch [J]. *Computers in human behavior*, 2017, 67 (2): 264 – 272.
- 17 OGBANUFE O, GERHART N. Watch it! Factors driving continued feature use of the smartwatch [J]. *International journal of human – computer interaction*, 2018, 34 (11): 999 – 1014.
- 18 BASHA N K, AW E C X, CHUAH S H W. Are we so over smartwatches? Or can technology, fashion, and psychographic attributes sustain smartwatch usage [J]. *Technology in society*, 2022, 69 (5): 101952.
- 19 SIEPMANN C, KOWALCZUK P. Understanding continued smartwatch usage: the role of emotional as well as health and fitness factors [J]. *Electronic markets*, 2021, 31 (4): 795 – 809.
- 20 LIMAYEM M, HIRT S G, CHEUNG C M K. How habit limits the predictive power of intention: the case of information systems continuance [J]. *MIS quarterly*, 2007, 31 (4): 705 – 737.
- 21 CHO W C, LEE K Y, YANG S B. What makes you feel attached to smartwatches? The stimulus – organism – response (S – O – R) perspectives [J]. *Information technology & people*, 2019, 32 (2): 319 – 343.
- 22 MILLS A J, WATSON R T, PITT L, et al. Wearing safe: physical and informational security in the age of the wearable device [J]. *Business horizons*, 2016, 59 (6): 615 – 622.
- 23 AHMAD S Z, KHALID K. The adoption of M – government services from the user’s perspectives: empirical evidence from the United Arab Emirates [J]. *International journal of information management*, 2017, 37 (5): 367 – 379.
- 24 TALUKDER M S, LAATO S, ISLAM A K M N, et al. Continued use intention of wearable health technologies among the elderly: an enablers and inhibitors perspective [J]. *Internet research*, 2021, 31 (5): 1611 – 1640.
- 25 PAL D, FUNILKUL S, VANIJJA V. The future of smartwatches: assessing the end – users’ continuous usage using an extended expectation – confirmation model [J]. *Universal access in the information society*, 2020, 19 (2): 261 – 281.
- 26 HUTTER K, HAUTZ J, DENNHARDT S, et al. The impact of user interactions in social media on brand awareness and purchase intention: the case of MINI on Facebook [J]. *Journal of product & brand management*, 2013, 22 (5/6): 342 – 351.