

住宅智能化、消费者异质性与支付意愿

——基于技术接受模型的实证分析

李宗伟¹, 陈楚欣¹, 张艳辉², 何 静²

(1. 上海应用技术大学 经济与管理学院, 上海 200030; 2. 华东理工大学 商学院, 上海 200237)

摘要: 智能时代的到来使得智能化新产品成为人们广泛关注的焦点,住宅产业也在经历智能化的转变。本文从消费者的角度,基于技术接受模型(TAM),构建了住宅智能化对于消费者支付意愿的影响模型并对其进行实证研究。研究结果表明:住宅智能化能够通过满足消费者对住宅功能的需求进而提升消费者的支付意愿,消费者异质性与智能化住宅和支付意愿的关系具有调节作用。年轻群体和低收入群体更关注智能化住宅的基本居住功能和生活品质功能;未婚消费者更关注智能化住宅的生活品质功能,已婚群体对住宅智能化的支付意愿更高;低收入群体相比高收入群体对住宅智能化的支付意愿更高;高教育配套需求者、有会所需求和有装修需求的消费者对住宅智能化的支付意愿更强烈。

关键词: 住宅智能化; 消费者支付意愿; 消费者异质性; 技术接受模型

中图分类号: F272.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)7—0152—13

一、引言

随着新经济时代的到来,舒适、便利、安全、高效的家居环境已经成为消费者新的追求。为了满足消费者对居住环境的更高需求,同时应对激烈的行业竞争,住宅产业越来越重视技术创新的作用。然而,尽管住宅智能化的服务和产品竞争都十分激烈,但目前全球住宅智能化家庭普及率仅为7.5%(Hong et al, 2020),用户需求与智能化住宅之间存在着明显的不匹配,大部分的消费者实际上没有对其产生购买行为(Herdari and Allameh, 2018)。住宅智能化市场目前正介于早期用户和大众市场之间的鸿沟之中,住宅智能化和消费者之间还存在着一定的距离,这意味着智能化应用无法真正在社会中普及并且发挥其产品价值(Hubert et al, 2019)。而要想缩小这一距离,除了考虑智能技术产品本身的因素外,也要从消费者的角度去思考和分析。

目前关于消费者购买意愿的研究,学者们主要从以下两个方面进行探讨。一是对产品的属性,包括产品的外观、价格、质量、功能等进行研究,并且通过分析验证了产品的属性是影响顾客支付意向的一个重要因素(王彪等, 2023; Schmidt and Bijmolt, 2020);二是考虑到消费者之间的差异和需求的多样化,研究消费者异质性对于消费者支付意愿的作用及影响。从消费者个体属性特征差异(刘向东和张舒, 2019)、认知需求差异(唐晓莉和宋之杰, 2020),到消费者的偏好差异(张国印等, 2020)、价值观差异(刘丽华和杨琬, 2020)等,都有学者进行了深入的研究,并且通过分析均验证了消费者异质性对于消费者对产品接受意愿的影响。因此,当立足于消费者的角度分析问题,不可忽视对消费者异质性的探讨。具体到住宅智能化的研究中,我们会发现不同属性特征及需求的消费者对于住宅智能化的支付意愿是不同的。

然而,国内鲜有学者从消费者异质性和支付意愿的角度对住宅智能化的应用进行研究。一方面智能化住宅因其智能属性给消费者带来的便利性和有用性获得了消费者的青睐,并逐步渗透到人们的生活中,消费者对于智能化住宅的需求已经成为其追求更高生活品质的象征;另一方面,由于智能技术发展的局限性、智能化住宅市场的良莠不齐及消费者的个体特征差异,消费者对于智能化技术的有用性、易用性及风险程度会带有更多的顾虑,使得消费者对于智能化住宅持有更为谨慎的态度。为了探究消费者对于智能化住宅的使

收稿日期: 2023-02-23

基金项目: 国家自然科学基金“国际学习对制造企业国际化速度的作用机制与时空效应研究”(71974130); 国家社会科学基金“‘互联网+’与制造企业核心竞争力构建研究”(18BGL093)

作者简介: 李宗伟, 博士, 上海应用技术大学经济与管理学院副教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 智能数据挖掘、技术创新和数字化转型等; 陈楚欣, 上海应用技术大学经济与管理学院硕士研究生, 研究方向: 消费者行为; 张艳辉, 博士, 华东理工大学商学院副教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 管理信息系统、产业经济学等; 何静, 硕士, 华东理工大学, 研究方向: 消费者行为。

用意愿及产生不同意愿的影响因素,本文选取技术接受模型来解释消费者对于智能化住宅的感知和态度,以及对其功能和特性的需求和偏好,同时将结合消费者异质性来进行研究,检验消费者异质性对住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系是否存在调节作用,并根据创新抗拒理论进一步分析人们对技术创新产生不同态度的原因,从而提供一个辩证的视角去看待新技术新产品。

本文的边际贡献主要有以下几点:第一,丰富了住宅智能化领域的研究成果。本文基于住宅智能化趋势这一背景,扩展了消费者异质性对消费者行为影响的研究,丰富了住宅智能化领域的研究,增强消费者对新产品给与的利益感知,同时弱化消费者对新产品的风险方面的感知,从而促进新产品的有效采用。第二,提供了研究创新技术和消费者支付意愿的新视角。本文在原有研究的基础上,综合了产品特性和消费者异质性两个角度,探究对智能化住宅支付意愿的影响,发展了现有研究理论的视角,并提供了新的研究视角。第三,扩展了技术接受模型的应用。本文在原有技术接受模型的基础上引入消费者异质性这一调节变量,进一步扩展了技术接受模型的应用,丰富了技术接受模型在住宅智能产品中的实证研究成果,并且对技术接受模型和消费者异质性相关的结论在中国住宅智能化情境下的有效性进行了检验,这对中国智能技术行业发展具有重要意义。

二、文献回顾和研究假设

(一)技术接受模型

技术接受模型(technology acceptance model, TAM)是当前信息系统应用领域最成熟和稳健的理论模型。它来源于理性行为理论,由美国密歇根大学的Davis(1989)在1989年首次提出。技术接受模型中包含感知有用性、感知易用性、使用态度、行为意向4个关键概念。其中感知有用性指的是个体通过应用某个确定技术或系统对个人工作业务绩效表现提升的水平;感知易用性指的是人们认为使用某个系统的容易程度。在技术接受的绝大多数研究中,态度与行为意愿具有一致性,态度显著影响用户行为意愿,用户的使用态度越是积极和正面,使用意愿也会越强烈,从而增强用户对信息技术或系统的实际使用(Driediger and Bhatiasavi, 2019; Jeremy et al, 2020; Lee et al, 2019; Klaus and Changchit, 2019; Gbongli et al, 2019)。

结合住宅类产品的特点和研究目标,本文将智能化住宅的产品功能划分为基本居住功能和生活品质功能,基本居住功能指的是住宅满足消费者对于居住面积、房间数量和房间功能的需求,生活品质功能指的是住宅满足消费者对更高生活品质的需求,这两种功能的划分本质上源于技术接受模型中感知有用性和感知易用性的理论基础。结合调整后的技术接受模型初步分析可知,住宅智能化将可能通过这两方面影响消费者的行为意向。

(二)住宅智能化和消费者支付意愿

目前,随着信息技术在各行业领域的不断渗透,智能化住宅已经成为人们广泛关注的焦点。智能化住宅(intelligent residence)就是配备了智能系统的住宅,具备技术先进、方便高效、服务周全、环境友好的特点。智能住宅最大的特点就是“智能化”,通过“智能化”达到以人为本的规划目标与经营目标,运用科学技术手段为居民打造更加放心、方便舒适的智能居住条件,借助先进的科学技术使住宅区域运转更加高效与便捷,从而整体改善住户的居住品质。

目前,针对住宅智能产品消费者使用意向的调查较多,早期研究者在针对智能手机用户意向的调查中表明,电子产品的易用程度将对消费者的使用态度形成影响(Chen et al, 2016),也就是说住宅智能产品越实用、更易用,越能促进消费者产生积极的使用倾向(Shin et al, 2018)。另外, Kim等(2017)从住宅智能化服务的应用特征角度,研究发现感知价值正向影响居民的使用意愿。因此,了解住宅智能化产品性能可以帮助居民用户对住宅智能化有更清晰到位的认识,使得消费者对智能产品产生正面积积极的使用态度,从而增强其消费意向(Hubert et al, 2019)。

对于消费者来讲,智能化住宅小区的核心是它的“居住”功能,其次才是“智能”。消费者在购房时,首要考虑的是住房的居住功能,包括住房的居住空间面积和房间数量。当消费者对于基本居住功能的要求得到满足时,消费者会产生更高的使用意愿。智能化住宅作为完善性住宅可以为用户提供面积更大、功能更完善的居住空间,提升了住房的基本居住功能,使得消费者对智能化住宅的支付意愿提高。另外,对于智能化产品,产品本身所具有的智能交互、移动互联等智能化特性正向影响着消费者对于创新产品的感知(李韬奋等,

2017),而且用户对产品的体验感越好,所产生的购买意愿就越强烈(陈静和朱辉煌,2019)。因此,当产品的智能化满足消费者需要时,这一属性会转化为一种信号,影响消费者的消费行为。

相比于一般性的住宅,智能化住宅由于其智能化特性,能够为用户提供更加高级的配套设施和更好的物业服务,彰显消费者的身份和社会地位,提升消费者的生活品质。对于消费者尤其是热衷于追求高科技产品、追求高端生活享受的人群来讲,虽然智能化提高了生活成本,但他们还是会愿意去接受它,展现出更高的支付意愿。综合以上分析,可以看出,唯有让用户真正感知到住宅的实用性,提升消费者的生活品质质量,才能激发顾客的潜在需求(张荣和陈涛,2015)。

基于此,本文提出以下研究假设:

住宅智能化能提升住房的基本居住功能,进而提升消费者支付意愿(H1a);

住宅智能化能提升住房的生活品质功能,进而提升消费者支付意愿(H1b)。

(三)消费者异质性的调节作用

1. 人口属性特征的调节作用

消费者创新性是消费者愿意接受新鲜事物的一种属性,反映了消费者对于一种新事物采用的偏好(王俊和刘丽萍,2018),并且作为一种个人的本体特征对消费者的新产品使用行为产生较大的影响(Li et al, 2015)。在关于消费者创新性的研究中发现,消费者的性别、年龄、婚姻状况、收入等个体特征对消费者创新性有着影响。其中,相对于年长者而言,年轻的消费用户一般拥有更强烈的探索欲而且不安于现状,渴求环境的改变和现状的突破,显现出更强的创新性(杜鑫,2020)。而年长消费群体受自身年龄和认知水平的局限,在接受新鲜事物方面面临更大的难度,他们若要享受智能技术带来的好处,则需要付出更高的成本。智能化住宅通过创新技术的应用改变了旧有的生活环境和居住模式,能够提高年长的消费者的住房质量(Ali and Award, 2018)。但这种对现状的突破对于创新性较低的年长消费群体来说并不一定是产品的优势。对于年长消费群体来说,受生长环境和长期形成的消费观念的影响,他们更注重住房的实用性,包括住房的面积、功能房间等,对于生活品质等享受性的消费需求相对来说会更弱一点,而且相比于年轻消费者,年长群体对于新事物的风险感知会更强烈,故倾向于做出更保守的选择。综上所述,相比于生活品质功能,年长消费群体更关注住宅所提供的基本居住功能。

基于此,本文提出以下假设:

对于年长消费者,住宅智能化提升住房基本居住功能的作用更强(H2a)。

而年轻消费者相较于年长消费者,由于预期收入、身体状况等因素的影响,有着更强的风险承受能力。而且由于工作、社交的原因,年轻消费者希望下班之后可以拥有一个更方便更舒适的环境尽情的放松,以此舒缓压力和劳累,因此他们对于住宅方面会有更高的要求,追求更高的生活品质,并且由于社交和个性的需要,他们会更加重视居住环境的打造,希望能够彰显自己的品味,从而获得更好的社交资源。因此对于年轻消费者来说,相比于住宅的基本居住功能,他们更关注居住环境对生活品质方面的改善。

对于年轻消费者,住宅智能化提升住房生活品质功能的作用更强(H2b)。

从婚姻状况来看,相对于已婚消费者,未婚消费在生活观念上更加自由开放,并且不安于现状,更加渴望改变,敢于尝试,因此有着更高的消费者创新性,而且未婚消费者有更多自由社交的时间和空间,通过居住环境彰显的个性与品味吸引更多志同道合的人,因此住宅智能化对于他们来说,更能提升住宅的生活品质功能。而对于已婚消费者,生活方式的改变和家庭观念的养成使得消费者的行为更倾向于保守和稳健,在住房选择方面,也会更加务实,更多的追求住房的实用性功能,也就是基本居住功能,因此住宅的智能化对于已婚消费者来说,会更提升住房的基本居住功能。

基于此,本文提出以下研究假设:

对于已婚消费者,住宅智能化提升住房基本居住功能的作用更强(H3a);

对于未婚消费者,住宅智能化提升住房生活品质功能的作用更强(H3b)。

新产品由于自身特点的优势,价格往往比较昂贵,而且对于新产品的学习和使用也需要付出一定的成本和代价,这对于高收入和高学历人群更加友好,因为他们具备新产品采用所需要的经济基础和知识储备,因此,高收入水平和高学历消费者具有更高的消费者创新性(Baudier et al, 2020)。对于低收入群体,由于资金和能力有限,所以在选择住宅类产品时,主要是以满足基本居住功能的需求为主,所以相比于高收入群体而

言,住宅智能化提升住房基本居住功能的作用在低收入群体身上表现得更强。而对于高收入群体,因为他们有充裕的资金和能力,对生活品质有着更高的追求,所以在选择住宅时,他们更看重居住环境对于生活品质的提升。

基于此,本文提出以下研究假设:

对于低收入消费者,住宅智能化提升住房基本居住功能的作用更强(H4a);

对于高收入消费者,住宅智能化提升住房生活品质功能的作用更强(H4b)。

消费者创新性直接或间接的影响着消费者对于新产品的购买行为(Oliveira et al, 2016)。相关研究表明,对于创新性更强的消费者更乐于接受并且更能感受到新产品带来的使用乐趣,并且会忽视新产品的潜在风险(Hong et al, 2017),而感知风险又会对消费者的购买态度和购买意图产生不利的影响。关于风险感知差异对于消费者使用意愿的影响,前人已经做过较多的研究。Klobas等(2019)对消费者的感知风险和使用住宅智能化设备之间的关系进行了深入探索,发现消费者对产品的风险感知会负向影响消费者对于产品的使用态度,进而对消费者的使用意向产生影响。何运信等(2016)在研究通货膨胀感受的时候发现,女性所感受到的通货膨胀要显著高于男性,并从经济状况、购物频率、知识储备三个方面进行了解释。Daziano(2020)研究了消费者为捆绑智能家居能源产品和服务付费的意愿,发现数据安全隐患会影响居民对智能能源产品和服务的态度。由此可见,消费者创新性会影响消费者对新产品的风险感知,进而影响消费者的支付意愿。

结合前文的文献梳理,对于消费者创新性更强的年轻消费者、未婚消费者和高收入消费者,他们对于新技术有更强烈的尝试意愿,而且年龄方面来看,相比于年长的消费者,年轻消费者们有着更好的身体状况、工作能力和预期收入等,这些因素都会驱使他们为住宅智能化买单,获得智能化生活的体验,因此他们对于住宅智能化的支付意愿更高;对于消费者创新性更强的未婚消费者,他们对于产品的风险感知更弱,更乐意接受新产品,因此对住宅智能化的支付意愿更高。

基于此,本文提出以下研究假设:

相比于年长消费者,年轻消费者对住宅智能化的支付意愿更高(H5a);

相比于已婚消费者,未婚消费者对住宅智能化的支付意愿更高(H5b);

相比于低收入消费者,高收入消费者对住宅智能化的支付意愿更强(H5c)。

2. 需求层次特征的调节作用

随着社会的进步,人们在注重物质生活条件的同时,越来越追求对美好生活的享受和自我价值的实现(文建东和蔡智全, 2019),由此产生更加多样的消费需求。消费者在购房过程中也表现出了不同的需求倾向,而且一般需求层次越高的消费者,其自身的经济条件更优越,因此拥有更强的支付能力和更高的支付意愿。基于此,本文提出以下研究假设:

相比低需求层次群体,需求层次高的消费者对住宅智能化的支付意愿更高(H6)。

综上所述,本文基于技术接受模型,探究住宅智能化对消费者支付意愿的影响机制。同时,考虑到智能化技术的两面性及新技术采用过程的复杂性,本文讨论消费者异质性和对整个过程调节作用,根据消费者个体属性和需求层次的差异及对住宅功能的不同要求进一步分析不同类型消费者对智能化的支付意愿。研究模型如图1所示。

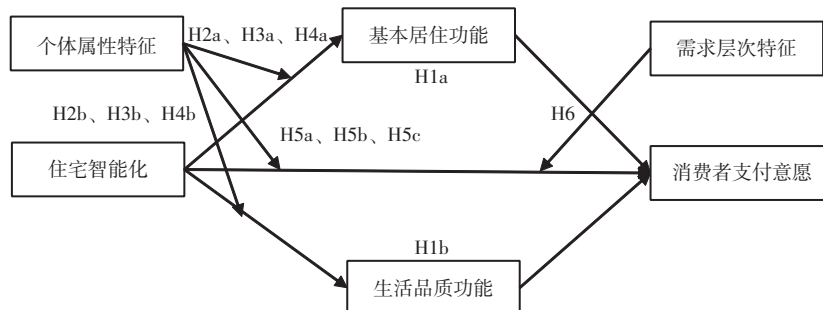


图1 研究模型

三、研究设计

(一)数据来源

本文所用的研究数据来源于关于住宅产品需求及评价的调查问卷,共包含 1500 个有效样本,涉及广州、杭州和长沙三个城市的消费者。

广州是国家级的中心城市,《2020 年 Q3 中国城市活力研究报告》指出,广州作为国家一线城市和省会城市,无论在资本投入还是人口流入方面都在全国居于领先地位。根据长期居住人口的房地产发展分析框架得知,广州的房地产行业蕴含巨大的潜力。杭州作为新一线城市的代表,是沪嘉杭 G60 科创走廊的中心城市,在互联网产业发展和国家政策的推动下,杭州经济发展的态势稳中向好,具有一定的地域代表性。长沙作为湖南省省会城市,是中国中部地区的核心城市之一,随着城市经济持续增长,产业结构逐步优化,“网红城市”等标签的定义,长沙市吸附年轻人的能力在不断增强,这为城市的房地产发展创造了需求方面的支撑,房地产行业发展大有可为。

另外,考虑到本文的研究对象和研究目标,在数据中加入了两个城市宏观经济指标作为控制变量,包括三地的人均生产总值和城镇化率,以控制宏观经济因素对实验结果造成的影响。

(二)变量描述

1. 自变量

智能化住宅产品作为新技术产品将会影响消费个体的有用性感知和易用性感知,从而影响消费者对于新产品的使用态度,进而对消费者的行为意向产生影响。在本文中,选取住宅智能化作为自变量,指的是住宅中对于智能安防、场景照明、远程遥控等技术的应用。在后文的稳健性检验中,选择用小区智能化使用意愿对住宅智能化使用意愿进行替换检验。

2. 因变量

消费者支付意愿是指用于衡量消费者愿意为某种商品、服务所付出的金钱代价,可以直接体现消费者对于某一产品的行为意向。对于支付意愿的测量,可以通过直接询问的方式,即直接询问消费者愿意为之负担的价格或价格区间进行测定。结合本文的研究数据,将根据用户购买房屋支付的价格来衡量用户的支付意愿,通过购买房价的差异反映消费者对住宅智能化技术的态度和接受度。

3. 中介变量

基于智能化住宅区别于其他产品的产品属性,选取产品功能作为中介变量,重点关注基本居住功能和生活品质功能,分别探讨基本居住功能和生活品质功能在住宅智能化和消费者支付意愿之间的中介作用。住宅的基本居住功能指的是住宅所提供的房间数量、空间面积、房间功能等对消费者居住条件的满足,生活品质功能更多体现在住宅为消费者提供更舒适、便捷、安全的居住环境。

4. 调节变量

本文引入消费者异质性作为调节变量,根据消费者个体属性特征和需求层次的差异进一步分析不同消费者对于智能产品的态度和支付意愿。个体属性特征方面,选取用户的年龄、婚姻状况和收入水平三个因素进行研究。需求层次方面,本文将从消费者的教育配套需求、会所配套需求和精装修需求三个方面讨论对智能化支付意愿的影响。

5. 控制变量

将三个地区的 GDP、城镇化率和受教育程度等个人特征作为控制变量,以减少外部因素对于结果的干扰。

(三)模型与方法

为了探究基本居住功能对住宅智能化和消费者支付意愿的影响,构建模型如下:

$$Price = \alpha_0 + \alpha_1 Intelligentization + \alpha_2 Residence + \alpha_3 Intelligentization \times Residence + \alpha_4 Control \quad (1)$$

为了探究生活品质功能对住宅智能化和消费者支付意愿的影响,构建模型如下:

$$Price = \alpha_0 + \alpha_1 Intelligentization + \alpha_2 Life Quality + \alpha_3 Intelligentization \times Life Quality + \alpha_4 Control \quad (2)$$

其中:Price 为房价,用于衡量消费者的支付意愿;Intelligentization 为住宅智能化;Residence 为基本居住功能;Life Quality 为生活品质功能;Control 为所有的控制变量,包括广州、杭州和长沙三市的受教育程度、GDP 和城镇化率; α 为系数项。所涉及的变量名称、符号及指标测量等详见表 1。

表1 变量描述

变量	变量符号	含义
房价	<i>Price</i>	用来衡量消费者支付意愿。指消费者愿意为获得某种商品、服务而所具有支付意向。本文根据用户购买房屋支付的价格衡量用户的支付意愿
住宅智能化	<i>Intelligentization</i>	指住宅中对于防尾随报警系统、智能车辆管理系统、门禁可视对讲系统、免卡出门等技术的应用
基本居住功能	<i>Residence</i>	指产品为顾客提供的房间面积、房间数量和房间功能
生活品质功能	<i>Life Quality</i>	指产品对于生活便利性、安全性、舒适性等的满足
购房面积	<i>Space</i>	指所购房屋面积的大小
教育配套	<i>Grade</i>	指所选学区房的等级,包括普通学区房和优质学区房
会所配套	<i>Club</i>	指对住宅小区中会所配套的要求
装修需求	<i>Decoration</i>	消费者对装修方面的需求,需要毛坯房还是精装修
年龄	<i>Age</i>	指的是消费者的个体特征
婚姻	<i>Marriage</i>	消费者的个体特征,包括已婚和未婚两种状态
收入	<i>Income</i>	指的是消费的家庭年均收入,衡量消费者的经济情况
受教育程度	<i>Education</i>	指消费者的最高学历
三市GDP	<i>GDP</i>	用于衡量三市(广州、长沙、杭州)的经济发展状况
城镇化率	<i>Urbanization</i>	反映三城市的城镇化水平高低、提示城镇化进程

本文研究将遵循“理论分析→实证分析→对策分析”的顺序,构建模型来说明住宅智能化对于消费者支付意愿的影响,并从消费者异质性的角度去分析住宅智能化和与消费者支付意愿之间的关系,以数据为基础实证分析,根据分析结果提出相应的对策建议。

四、实证结果与分析

(一)描述性统计分析

变量的描述性统计结果见表2。从该表可以看出,住宅智能化的均值为1.796,标准差为0.473,最小值为0,最大值为2;房价的均值为5.737,标准差为2.774,最小值为1,最大值为12。除此之外,表2还给出了其他主要变量的描述性统计的具体信息,在此不再赘述。

表2 变量描述性统计分析

变量		样本量	均值	标准差	最小值	最大值
住宅智能化	<i>Intelligentization</i>	1500	1.796	0.473	0	2
房价	<i>Price</i>	1500	5.737	2.774	1	12
基本居住功能	<i>Residence</i>	1500	0.597	0.491	0	1
生活品质功能	<i>Life Quality</i>	1500	0.386	0.487	0	1
年龄	<i>Age</i>	1500	4.346	1.457	2	8
婚姻	<i>Marriage</i>	1500	1.955	0.582	1	4
会所配套	<i>Club</i>	1500	1.289	0.453	1	2
教育配套	<i>Education</i>	1500	0.174	0.379	0	1
装修需求	<i>Decoration</i>	1500	1.998	0.666	1	3
收入水平	<i>Income</i>	1500	2.258	0.591	1	4
受教育程度	<i>Education</i>	1500	2.614	0.620	1	4
购房面积	<i>Space</i>	1500	3.271	1.301	1	8
人均GDP	<i>GDP</i>	1500	11.82	0.0330	11.79	11.86
城镇化率	<i>Urbanization</i>	1500	4.377	0.0480	4.341	4.456

(二)相关分析

本文采用Pearson相关系数法对所涉及的变量进行相关分析,结果显示变量间相关系数的绝对值均小于0.4。考虑到变量间相关系数较小的事实,基本可以排除本文模型所涉及的变量间存在较严重共线性的可能。根据以上描述性统计分析和相关分析的结果,可以初步认为,住宅智能化对于满足消费者基本居住功能和生活品质功能及消费者支付意愿有着正向影响,消费者年龄、婚姻状况、收入及需求层次的差异对消费者的行为也存在影响,而这种影响可能通过间接作用产生。基于此,下文将会根据所提出的研究假设对变量之间的关系进行更进一步的研究与探讨。

(三)回归分析

1. 住宅智能化对于消费者支付意愿的影响

在描述性统计和相关性分析的基础上,本文使用Stata软件对上一章所提出的研究假设进行验证分析。考虑到已有数据的特点,选取Oprobit模型对相关变量进行回归分析。

根据H1a和H1b,首先对住宅智能化与基本居住功能、生活品质功能和消费者支付意愿之间的关系进行回归分析。主效应回归结果见表3。由表3可知,基本居住功能和生活品质功能与消费者支付意愿之间均存在显著的正向相关关系($\beta=0.242$ 表示住宅智能化的基本居住功能对消费者的支付意愿有正向影响, $P<0.01$ 表示该回归结果在1%水平上显著; $\beta=0.112$ 表示住宅智能化的生活品质功能对消费者支付意愿有正向影响, $P<0.05$ 表示该回归结果在5%水平上显著),表明对消费者基本居住功能需求的满足和生活品质功能需求的满足都能够提升消费者的支付意愿;住宅智能化通过满足基本居住功能而提升消费者支付意愿,住宅智

能化通过提供生活品质功能而提升消费者的支付意愿($\beta=0.135, P<0.05; \beta=0.144, P<0.05$)。因此, H1a 和 H1b 得到验证。

表 3 主效应回归结果

变量	(1)支付意愿	基本居住功能的中介作用			生活品质功能的中介作用		
		(2)基本居住功能	(3)支付意愿	(4)支付意愿	(5)生活品质功能	(6)支付意愿	(7)支付意愿
智能化	0.155*** (2.75)	0.230*** (3.33)		0.135** (2.39)	0.311*** (4.16)		0.144** (2.55)
基本居住功能			0.242*** (4.46)	0.232*** (4.25)			
生活品质功能						0.112** (2.02)	0.0968* (1.74)
年龄	-0.0170 (-0.83)	-0.0701*** (-2.74)	-0.00922 (-0.45)	-0.0110 (-0.53)	0.104*** (4.04)	-0.0198 (-0.96)	-0.0208 (-1.01)
婚姻	0.151*** (3.18)	0.0864 (1.46)	0.149*** (3.13)	0.145*** (3.05)	-0.0491 (-0.81)	0.158*** (3.31)	0.153*** (3.21)
收入	0.456*** (8.59)	0.00611 (0.09)	0.463*** (8.73)	0.458*** (8.64)	-0.0258 (-0.39)	0.461*** (8.71)	0.457*** (8.62)
会所配套	-0.190*** (-3.22)	-0.0811 (-1.11)	-0.189*** (-3.20)	-0.184*** (-3.11)	0.0425 (0.57)	-0.198*** (-3.36)	-0.192*** (-3.25)
教育配套	-0.109 (-1.56)	0.00580 (0.07)	-0.111 (-1.59)	-0.110 (-1.57)	-0.391*** (-4.22)	-0.0952 (-1.35)	-0.0956 (-1.35)
装修需求	-0.0430 (-1.06)	-0.0931* (-1.85)	-0.0325 (-0.80)	-0.0347 (-0.86)	0.0728 (1.43)	-0.0442 (-1.09)	-0.0458 (-1.13)
置业情况	-0.0177 (-0.38)	0.0636 (1.10)	-0.0270 (-0.58)	-0.0232 (-0.50)	0.00894 (0.15)	-0.0220 (-0.48)	-0.0180 (-0.39)
购房面积	0.495*** (18.76)	0.00552 (0.18)	0.500*** (18.94)	0.498*** (18.84)	0.0535* (1.71)	0.496*** (18.79)	0.494*** (18.70)
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著;表中的控制变量包括三个地区的GDP、城镇化率和受教育程度,结果统一用“Y”表示控制;括号中数字表示稳健标准误,交互项经过中心化处理,回归结果由STATA16.0给出。

2. 消费者异质性的调节作用

(1)个体属性特征的调节作用。年龄的调节作用。在验证年龄的调节作用时,对调查者的年龄根据不同的依据进行了两次不同的划分。首先考虑到现有问卷数据的年龄构成特征,将年龄以36岁为分界点,划分为两组数据,20~35岁为年轻群体,35~55岁为年长群体,以便分组检验年龄的调节作用。为了确保结果的可靠性,又根据我国现行的年龄划分标准并结合调研数据特点,以40岁为分界线对年龄进行分组,包括青年和中年两组,再次检验年龄的调节作用。

表4展示了年龄分组的回归结果,回归结果显示年龄对于住宅智能化和基本居住功能之间有调节作用。相比年长群体,智能化住宅满足年轻人对住房基本居住功能需求的作用更强(年轻 $\beta=0.3687, P<0.01$;年长 $\beta=0.0393, P>0.1$)。而在假设H2a假定年长群体更看重智能化住宅提供的基本居住功能,因此假设H2a没有得到验证。原因可能在于智能化住宅本身属于高端类住宅,超过了年长的消费群体的实用性的需求。因此,住宅智能化对于年长的消费群体,不会提升住房的居住功能。

表 4 年龄分组回归结果

变量	基本居住功能		生活品质功能		支付意愿	
	(8)年轻	(9)年长	(10)年轻	(11)年长	(12)年轻	(13)年长
智能化	0.3687*** (0.0908)	0.0393 (0.1087)	0.4296*** (0.1052)	0.1957* (0.1098)	0.1507** (0.0741)	0.1626* (0.0877)
婚姻	0.1210* (0.0654)	-0.2263 (0.1401)	0.0223 (0.0670)	-0.2785* (0.1485)	0.2195*** (0.0526)	-0.2642** (0.1139)
收入	-0.0686 (0.0846)	0.1298 (0.1053)	0.0264 (0.0867)	-0.0843 (0.1062)	0.5146*** (0.0690)	0.3864*** (0.0856)
会所配套	0.0027 (0.0979)	-0.2104* (0.1132)	-0.0285 (0.1005)	0.1673 (0.1144)	-0.0610 (0.0781)	-0.3250*** (0.0920)
教育配套	0.0447 (0.1099)	-0.0501 (0.1506)	-0.2872** (0.1153)	-0.5956*** (0.1581)	-0.0831 (0.0871)	-0.1071 (0.1210)
装修需求	-0.0991 (0.0652)	-0.0577 (0.0803)	0.0431 (0.0663)	0.1072 (0.0811)	-0.0591 (0.0522)	-0.0204 (0.0645)
置业情况	0.0853 (0.0755)	-0.0098 (0.0896)	-0.0093 (0.0766)	0.0572 (0.0909)	-0.0755 (0.0600)	0.0233 (0.0725)
购房情况	0.0119 (0.0410)	-0.0104 (0.0476)	0.0532 (0.0417)	0.0370 (0.0482)	0.5852*** (0.0357)	0.3864*** (0.0401)
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著;表中的控制变量包括三个地区的GDP、城镇化率和受教育程度,结果统一用“Y”表示控制;括号中的数字表示稳健标准误,交互项经过中心化处理,回归结果由STATA16.0给出。

列(10)和列(11)的回归结果显示,相比于年长群体,住宅智能化满足年轻人对住房生活品质功能需求的作用更强(年轻 $\beta=0.4296, P<0.01$;年长 $\beta=0.1957, P<0.1$),年轻人更看重智能化住宅对生活品质的提升,即假设H2b得到验证。列(12)和列(13)的回归结果显示,年龄对于住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系具有调节作用(年轻 $\beta=0.1507, P<0.05$;年长 $\beta=0.1626, P<0.1$)。对于年轻群体,住宅智能化对于消费者支付意愿的促进作用更强,即年龄越大,住宅智能化对于消费者支付意愿的促进作用就越小,假设H5a得到验证。

从列(9)和列(11)的回归结果对比来看,对于年长的消费群体来说,相比于基本居住功能,住宅智能化更能够满足他们对生活品质的需求。年长的消费群体对于智能化住宅是抱有期待的,住宅智能化能够通过利用先进的智能技术提升他们的生活品质和彰显身份地位。然而,智能化技术带来的居住生活品质方面的改善对于年长消费群体来说并不是刚性需求,年长的消费者更看重实用性和性价比,因此他们对智能技术的易用性感知比较低,最终无法真正刺激到购买需求;另一方面,现阶段智能技术的发展还不尽完善,技术产品在使用过程中存在一定的伦理问题和缺陷。年长的消费群体由于身体状况和收入水平有限等原因,风险承受能力更低,无法为由于智能技术的缺陷而带来的风险买单,因此进一步降低了对住宅智能化的支付意愿。

另外,根据我国现在实行的年龄划分标准,以40岁为界限把研究数据划分为青年和中年人群,表5展示了以我国现行年龄划分标准为依据的年龄分组回归结果,数据显示出和上文基本一致的结果。这也再次证明了年龄对于消费者对住宅智能化接受意愿方面的调节作用。

表5 年龄分组回归结果(以我国现行年龄划分标准为依据)

变量	基本居住功能		生活品质功能		支付意愿	
	(14)青年	(15)中年	(16)青年	(17)中年	(18)青年	(19)中年
智能化	0.2708*** (0.0713)	-0.3589 (0.3347)	0.3480*** (0.0778)	-0.1929 (0.3091)	0.1849*** (0.0581)	0.0835 (0.2515)
婚姻	0.0836 (0.0610)	-0.0930 (0.1962)	0.0235 (0.0627)	-0.1627 (0.2015)	0.2189*** (0.0495)	-0.2007 (0.1616)
收入	-0.0187 (0.0695)	0.3425* (0.2053)	0.0078 (0.0706)	-0.1337 (0.2013)	0.5096*** (0.0568)	0.5477*** (0.1687)
会所配套	-0.0718 (0.0772)	-0.2272 (0.2495)	0.0753 (0.0784)	-0.0427 (0.2466)	-0.1117* (0.0620)	-0.8194*** (0.2085)
教育配套	0.0126 (0.0905)	-0.2962 (0.4127)	-0.4254*** (0.0956)	-0.0498 (0.4064)	-0.1127 (0.0723)	0.1055 (0.3267)
装修需求	-0.1092** (0.0533)	0.0073 (0.1582)	0.0675 (0.0540)	0.1708 (0.1578)	-0.0657 (0.0428)	0.0639 (0.1275)
购房情况	0.0622 (0.0591)	-0.2304 (0.2083)	0.0360 (0.0597)	0.2924 (0.2097)	-0.0596 (0.0473)	0.3078* (0.1708)
购房面积	-0.0088 (0.0326)	0.0733 (0.0963)	0.0589* (0.0331)	0.0384 (0.0978)	0.5075*** (0.0281)	0.4452*** (0.0834)
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著;表中的控制变量包括三个地区的GDP、城镇化率和受教育程度,结果统一用“Y”表示控制;括号中数字表示稳健标准误,交互项经过中心化处理,回归结果由STATA16.0给出。

婚姻的调节作用。在验证婚姻状况的调节作用时,为了便于后续的数据操作分析,将婚姻状况简单划分为未婚和已婚两组,回归结果见表6。列(20)和列(21)的回归结果显示,婚姻对于住宅智能化和基本居住功能之间的关系有调节影响。与未婚人群相比,智能化住宅满足已婚群体对住房基本居住功能需求的作用更强(未婚 $\beta=0.1380, P>0.1$;已婚 $\beta=0.2536, P<0.01$),已婚群体更看重智能化住宅提供的基本居住功能,因此假设H3a得到验证。

列(22)和列(23)的回归结果显示,相比已婚群体,未婚群体更看重对于住宅智能化提供的生活品质功能(未婚 $\beta=0.8231, P<0.01$;已婚 $\beta=0.2351, P<0.01$),因此,假设H3b得到验证。

列(24)和列(25)的回归结果显示,婚姻状况对于住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系具有调节作用,已婚群体对住宅智能化和支付意愿之间的关系有显著的正向影响(未婚 $\beta=0.1042, P>0.1$;已婚 $\beta=0.1492, P<0.05$),已婚群体对住宅智能化的支付意愿更高,因此,假设H5b未能得到验证。

从创新抗拒理论来看,一方面,由于消费者经济收入的差异,已婚家庭的收入一般要高于未婚个体,相对而言已婚群体对于住宅产品有更高的支付能力;另一方面,受消费者传统文化观念的影响,住宅是家庭的刚性需求,因此已婚群体对于住宅有更高的支付意愿。而单身群体由于没有组建家庭,所以在工作上会有更自我的追求,同时为了提高通勤的便利性,住所的地点可能会随着工作的变化而发生变化,因此租房相比购房对他们来说是更佳的选择。

综合列(20)~列(25)的结果可以得出,婚姻状况会影响住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系。已婚群体在购房时,考虑更多的是居住功能的满足和改善,但已婚消费者在进行消费决策时,也会考虑更多的风险因素。从影响创新抗拒的消费者方面的因素考虑,未婚消费者的消费者创新性更强,所以他们更愿意接受新技术带来的新体验,但尽管如此,由于经济条件所限,最终对于智能化住宅的支付意愿还是要远小于已

表 6 婚姻状况分组回归结果

变量	基本居住功能		生活品质功能		支付意愿	
	(20)未婚	(21)已婚	(22)未婚	(23)已婚	(24)未婚	(25)已婚
智能化	0.1380(0.1519)	0.2536*** (0.0792)	0.8231*** (0.2267)	0.2351*** (0.0830)	0.1042(0.1241)	0.1492** (0.0644)
年龄	0.2232*(0.1164)	-0.0880*** (0.0310)	0.0523(0.1257)	0.0854*** (0.0310)	0.2471*** (0.0944)	-0.0782*** (0.0249)
收入	-0.2124(0.1601)	0.0215(0.0736)	0.2299(0.1713)	-0.0638(0.0740)	0.4580*** (0.1302)	0.4818*** (0.0598)
会所配套	-0.0439(0.1856)	-0.0782(0.0810)	0.1237(0.2020)	0.0105(0.0817)	-0.0786(0.1506)	-0.2000*** (0.0649)
教育配套	0.5877*** (0.2241)	0.1174(0.0987)	-0.3111(0.2512)	-0.4454*** (0.1021)	-0.0821(0.1808)	-0.1997** (0.0778)
装修需求	-0.1479(0.1311)	-0.0839(0.0556)	0.0984(0.1421)	0.0750(0.0559)	-0.0824(0.1074)	-0.0552(0.0445)
置业情况	0.0487(0.1485)	0.0727(0.0636)	0.0021(0.1580)	-0.0065(0.0635)	-0.2896** (0.1212)	-0.0023(0.0505)
购房面积	0.1919** (0.0841)	-0.0185(0.0346)	-0.0817(0.0907)	0.0581* (0.0349)	0.7931*** (0.0767)	0.4218*** (0.0291)
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著;表中的控制变量包括三个地区的GDP、城镇化率和受教育程度,结果统一用“Y”表示控制;括号中数字表示稳健标准误,交互项经过中心化处理,回归结果由STATA16.0给出。

婚群体,这也启示房产企业做好消费者细分,从消费者需求出发反思发展策略。

收入的调节作用。结合本文研究数据,以50万家庭年收入为界点划分为两组进行研究,检验收入的调节作用,数据结果见表7。列(26)和列(27)的回归结果显示,收入水平对于住宅智能化和基本居住功能之间的关系有调节作用。与收入较高的群体相比,智能化住宅满足较低收入群体对住房基本居住功能需求的作用更强(低收入 $\beta=0.2085$, $P<0.01$;高收入 $\beta=0.2708$, $P<0.1$),因此假设H4a得到验证。

列(28)和列(29)的回归结果显示,相比于高收入群体,住宅智能化提升生活品质功能的作用对低收入群体来说更强(低收入 $\beta=0.2885$, $P<0.01$;高收入 $\beta=0.3934$, $P<0.05$),因此假设H4b未得到证实。这可能是因为收入越高的群体对生活品质的要求就更高,而目前住宅智能化因为技术本身的不成熟和智能化产品的口碑、功用等方面的限制,无法满足他们对于更高生活品质的要求。而收入偏低的人群,他们对生活品质的追求层次也是相对偏低的,因此现有的智能化设计就基本可以满足他们的需求,所以对于偏低收入人群来讲,住宅智能化对于生活品质的提升作用更强。

根据列(30)和列(31)可知,收入水平对于住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系具有显著影响。相比于拥有较高收入的消费群体,收入水平较低的消费者对住宅智能化的支付意愿反而更高(低收入 $\beta=0.1591$, $P<0.05$;高收入 $\beta=0.1465$, $P>0.1$),而在假设H5c中,假设相比于低收入消费者,高收入消费者对住宅智能化的支付意愿更强。因此,假设H5c未得到证实。

根据创新抗拒理论,当新技术新产品的使用会改变令消费者满意的现状时,消费者会拒绝购买使用。对于高收入消费人群,当前的生活水平处于满意的状态,应用新技术新产品将会一定程度上改变当下满意的状态,并且应用的最终结果是具有不确定性的。基于此,高收入消费群体对技术创新会有抗拒倾向。

表 7 收入水平分组回归结果

变量	基本居住功能		生活品质功能		支付意愿	
	(26)低收入	(27)高收入	(28)低收入	(29)高收入	(30)低收入	(31)高收入
智能化	0.2085*** (0.0793)	0.2708* (0.1450)	0.2885*** (0.0864)	0.3934** (0.1537)	0.1591** (0.0647)	0.1465 (0.1167)
年龄	-0.1203*** (0.0337)	-0.0061 (0.0418)	0.1252*** (0.0340)	0.0869** (0.0415)	0.0251 (0.0268)	-0.0638* (0.0336)
婚姻	0.0996 (0.0693)	0.0423 (0.1181)	-0.0023 (0.0713)	-0.1713 (0.1205)	0.1577*** (0.0554)	0.1247 (0.0969)
会所配套	-0.1640* (0.0884)	0.0934 (0.1354)	0.0470 (0.0903)	0.0322 (0.1349)	-0.1106 (0.0710)	-0.3542*** (0.1083)
教育配套	0.0368 (0.1022)	-0.0717 (0.1791)	-0.4854*** (0.1098)	-0.1896 (0.1807)	-0.0210 (0.0815)	-0.3682*** (0.1425)
装修需求	-0.1492** (0.0631)	0.0349 (0.0863)	0.0499 (0.0641)	0.0925 (0.0866)	-0.0425 (0.0505)	-0.0065 (0.0695)
置业情况	0.0530 (0.0735)	0.1318 (0.0953)	0.0128 (0.0737)	-0.0171 (0.0961)	-0.1292** (0.0583)	0.2348*** (0.0769)
购房面积	0.0538 (0.0396)	-0.0795 (0.0515)	0.0865** (0.0404)	-0.0022 (0.0514)	0.5992*** (0.0344)	0.3785*** (0.0433)
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著;表中的控制变量包括三个地区的GDP、城镇化率和受教育程度,结果统一用“Y”表示控制;括号中数字表示稳健标准误,交互项经过中心化处理,回归结果由STATA16.0给出。

(2)需求层次特征的调节作用。根据假设H6,本文将从教育配套需求、会所配套需求和装修需求三个方面分析消费者的需求异质性对住宅智能化和消费者支付意愿之间关系的影响。表8为对不同需求层次消费者进行分组回归的结果。

教育配套需求的调节作用。在验证教育配套需求的调节作用时,根据已有数据,将对学区房的需求等级分为两组,包括普通学区房和优质学区房。列(32)和列(33)的回归结果显示,学区房等级对于住宅智能化和

消费者支付意愿之间的关系具有影响。相比于普通学区房的消费者,选择优质学区房的人对住宅智能化和消费者支付意愿关系之间的促进作用更强,他们更愿意为住宅智能化支付高价(普通 $\beta = -0.1817, P > 0.1$;优质 $\beta = 0.2063, P < 0.01$),也就是说对于高教育配套需求者,住宅智能化更能提升消费者的支付意愿。

对于有高教育配套需求的消费者来说,一方面,其家庭经济条件要优于普通学区房需求者,因此他们对于智能化住宅的支付能力更强;另一方面,在经济条件允许的情况下,他们对于生活品质的需求要高于普通学区房购买者,而智能化住宅通过智能技术的应用一定程度上满足了他们对拥有更便利更舒适更安全的生活环境的期许,从而增强了他们对于智能化住宅的支付意愿。

表8 服务配套需求分组回归结果

变量	支付意愿					
	(32)普通学区	(33)优质学区	(34)无会所	(35)有会所	(36)无装修	(37)精装修
智能化	-0.1817(0.1427)	0.2063*** (0.0619)	0.0541(0.1000)	0.2259*** (0.0690)	0.1087* (0.0654)	0.3218*** (0.1160)
年龄	-0.0283(0.0547)	-0.0221(0.0224)	0.0352(0.0244)	-0.1363*** (0.0398)	0.0018(0.0231)	-0.1054** (0.0462)
婚姻	0.1232(0.1243)	0.1413*** (0.0519)	0.1362** (0.0553)	0.2041** (0.0955)	0.1730*** (0.0540)	0.0622(0.1024)
收入	0.3213** (0.1339)	0.4835*** (0.0582)	0.5081*** (0.0643)	0.4149*** (0.0960)	0.5153*** (0.0594)	0.1729(0.1188)
会所配套	-0.1482(0.1459)	-0.1966*** (0.0650)			-0.2099*** (0.0689)	-0.1066(0.1181)
教育配套			-0.0967(0.0830)	-0.1096(0.1337)	-0.1149(0.0801)	-0.0254(0.1488)
装修需求	-0.0268(0.1068)	-0.0348(0.0439)	-0.0167(0.0488)	-0.0384(0.0746)		
购房情况	-0.1300(0.1117)	0.0033(0.0510)	0.0380(0.0527)	-0.2550** (0.1000)	-0.0400(0.0512)	0.1341(0.1132)
购房面积	0.5541*** (0.0658)	0.4878*** (0.0289)	0.4909*** (0.0314)	0.5606*** (0.0515)	0.4799*** (0.0302)	0.5579*** (0.0562)
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%水平上显著;表中的控制变量包括三个地区的GDP、城镇化率和受教育程度,结果统一用“Y”表示控制;括号中数字表示稳健标准误,交互项经过中心化处理,回归结果由STATA16.0给出。

会所配套需求的调节作用。在验证会所配套需求的调节作用时,根据已有数据,将会所配套需求划分为有会所配套需求和无会所配套需求两组,表8的列(34)和列(35)的回归结果显示,会所配套需求对于住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系具有调节作用,有会所配套需求的人对住宅智能化和支付意愿之间的关系有显著的正向影响,无会所配套需求的人系数不显著(有会所 $\beta = 0.2259, P < 0.01$;无会所 $\beta = 0.0541, P > 0.1$),有会所配套需求的人对住宅智能化的支付意愿更高,无会所配套需求的人对于住宅智能化有更低的支付意愿。对会所有需求的消费者,日常生活中更注重对生活的享受,对生活品质也有更高的追求,所以相对应的,他们在居住环境方面会更加追求住房的基本居住功能和生活品质功能,保证自身的生活质量,因此他们更乐意为智能化住宅支付高价。

装修需求的调节作用。在验证装修需求的调节作用时,根据问卷中已有数据,将被调查者的装修需求分为无装修需求(对应毛坯房选项)和有装修需求(对应精装修选项),表8的列(36)和列(37)的回归结果显示,装修需求对于住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系具有显著的影响。相比于无装修需求的消费者,有装修需求的消费者对住宅智能化的支付意愿更强(精装修 $\beta = 0.3218, P < 0.01$;无装修 $\beta = 0.1087, P < 0.1$)。

综合列(32)~列(37)的结果和分析来看,教育配套需求、会所配套需求及装修需求都会影响住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系。即消费者的需求异质性影响其对住宅智能化的支付意愿。与低教育配套需求的消费群体相比,高教育配套需求者对住宅智能化产生更高的支付意愿。与无会所配套需求的消费群体相比,有会所配套需求的消费者对住宅智能化产生更高的支付意愿。与无装修需求的消费者相比,有意愿精装修的消费者对于住宅智能产生的支付意愿更高。因此,假设H6得到验证。

(四)稳健性检验

本文应用的稳健性检验的方式有三种:①替换解释变量。本文的解释变量为住宅智能化,结合所对应的调研数据可知,主要研究的是室内的智能化,包括智能安防、场景照明等一系列住宅智能化设备。除了住宅智能化,小区整个环境的智能化也会作为智能住宅环境的一部分影响人们的生活体验,因此,本文在稳健性检验中将选取小区智能化替换住宅智能化作为解释变量,对智能化住宅对于消费者的支付意愿影响这一问题作进一步的研究与验证。②采用Bootstrap方法验证中介效应。本文提出了基本居住功能和生活品质功能两个中介变量,并且提出了消费者异质性的调节作用。因此,中介效应分析和调节效应分析是本文中重要的数据分析方法。本文使用Bootstrap分析方法对提出的假设与模型进行进一步的验证,以保证本文结果的稳健性。③分城市对研究假设分别进行检验。对广州、杭州和长沙三个有代表性的城市分别进行检验,看不同

的城市之间住宅智能化和消费者支付意愿之间是否也存在类似的相关关系。

本文通过替换解释变量获得的稳健性检验结果,选取小区智能化替换住宅智能化作为解释变量,首先对主效应进行检验,由数据结果可以看出,小区智能化和支付意愿之间存在正向相关关系($\beta=0.1636, P<0.1$),小区智能化能够通过提升住房的基本居住功能和生活品质功能进而提升消费者的支付意愿,这说明基本居住功能和生活品质功能在小区智能化和消费者支付意愿之间起到了中介作用,这与论文中的出的结论是一致的,再次验证了 H1a 和 H1b 是成立的。由于篇幅有限,其他假设检验的结果不在此赘述。

为了保证实证结果的稳健性,用 Bootstrap 法对中介效应进行了进一步的检验,重复抽样次数设定为 1500 次,由数据结果可以看出总效应系数在 95% 的置信区间上不包括 0(95% CI=[0.0649, 0.461], $P<0.05$, 95% CI 表示生成的 1500 个统计量 C 在 95% 的置信区间),即住宅智能化和消费者支付意愿之间存在显著的正相关关系。接下来采用 Bootstrap 方法直接检验基本居住功能的中介效应是否存在,Bootstrap 重复抽样 1500 次,由结果可以得知系数乘积在 95% 的置信区间不包含 0(95% CI=[0.0079, 0.0771], $ab=0.04, P<0.05$, 其中:a 为自变量对中介变量的效应,b 是在控制了自变量的影响后,中介变量对因变量的效应,ab 为中介效应),说明中介效应显著。然后采取同样的方法可继续进行生活品质功能的中介效应检验。

最后,运用 Oprobit 回归方法对三个城市的数据分别进行检验。广州住宅智能化的基本居住功能,和长沙杭州住宅智能化的生活品质功能的中介作用都得到了验证,而且通过分别对三个城市消费者年龄、婚姻、需求层次等变量的检验,都得出了与原研究基本一致的结论,消费者的个体属性特征和需求层次特征对住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系具有一定的调节作用。

综合以上分析可知,稳健性检验与前文的分析结论呈现基本一致的结果,由此证明了文章的主要结论是比较稳健的。

五、研究结论与政策建议

本文在回顾和分析已有研究成果的基础上,以技术接受模型为理论基础,针对消费者对住宅智能化的支付意愿这一问题,建立了智能化住宅接受意愿的研究模型,考察了外部技术特性因素(基本居住功能和生活品质功能)和内部个人特质因素(消费者异质性)对于消费者智能化住宅接受意愿的影响。研究结果表明:①住宅智能化通过提升基本居住功能和生活品质功能,对消费者的支付意愿产生显著的正向影响,即技术创新在一定程度上能够提高消费者的支付意愿;②消费者的个体特征差异对住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系具有调节作用。对于不同年龄、不同婚姻状况、不同收入水平的消费者,他们对产品功能的需求和对住宅智能化的接受程度是不同的;③消费者的需求层次差异对住宅智能化和消费者支付意愿之间的关系具有调节作用。

鉴于以上结论,本文分别从智能技术行业、房地产营销和政府的角度提出以下三点建议。

第一,技术创新是智能技术行业的关键驱动力。智能技术公司应该加大对住宅智能化技术的投入和研发,不断推出新的产品和服务,以更好地满足消费者对居住体验的多种需求,从而提高消费者对智能化产品的认知和接受度。此外,智能技术公司应该根据消费者的个体差异特征,开发具有定制化特点的智能产品或服务。例如,对于年轻消费者,开发商可以提供更加注重娱乐和社交功能的智能化住宅产品;而对于老年消费者,可以提供更加注重健康和安全功能的产品;针对已婚家庭,可以强调智能住宅对家庭生活的便捷性和舒适性方面的功能;而对于未婚消费者,可以强调智能住宅对个人生活质量和个性化需求的满足;针对高收入群体,可以提供定制化设计、高品质的建材等更高端的智能住宅产品;对于低收入群体,则提供价格更实惠的智能住宅产品,并且强调其节能、环保、节水等功能。

第二,房地产开发商可以加强智能化住宅的宣传和推广,通过展示住宅智能化技术的创新性、实用性及提升居住舒适度等优势,以期提高消费者对于智能化住宅的购买动力。房地产开发商还要在产品设计和市场推广过程中充分考虑消费者个体特征差异的影响,通过对不同年龄、婚姻状况、收入水平的消费者进行细分,制定针对性的产品策略和营销方案,以满足不同消费者群体的需求,提高智能化产品的市场占有率。此外,房地产开发商和政府可以合作推动智能化住宅产业标准的制定和推广,从而促进消费者对智能化住宅的信任和认可,提高其支付意愿。

第三,政府可以建立健全智能化产品质量监管机制,以保障消费者的权益和安全,并鼓励企业加强产品质量控制和售后服务,提高消费者对智能化产品的信任度和满意度。政府应加强与智能住宅相关的环保政

策和法规,引导企业生产环保型智能住宅产品,同时建立节能评估机制,为智能住宅的可持续发展提供有力支持。为推广智能住宅创造良好的营商环境,政府还应该简化审批手续,降低智能住宅开发和运营的门槛,加快智能住宅的建设和推广,为住房市场注入新的活力,推动经济的持续发展。

参考文献

- [1] 陈静,朱辉煌,2019.顾客视角下用户体验量表开发与效度检验[J].统计与决策,35(13):60-64.
- [2] 杜鑫,2020.消费者创新性与绿色消费行为:理论机制与实证研究[J].商业经济研究,(19):56-58.
- [3] 何运信,耿中元,李翔,2016.消费者通货膨胀感受的性别差异及原因[J].财贸经济,12(8):81-96.
- [4] 李韬奋,郭鹏,杨水利,2017.智能消费产品的关键智能要素实证研究[J].管理评论,29(2):106-113.
- [5] 刘丽华,杨琬,2020.消费者价值观对可穿戴设备采用的影响[J].调研世界,(3):10-15.
- [6] 刘向东,张舒,2019.移动支付方式与异质性消费者线下消费行为[J].中国流通经济,33(12):3-15.
- [7] 唐晓莉,宋之杰,2020.在线评论对异质性消费者购买决策的影响研究——基于眼动实验[J].情报科学,38(4):83-88.
- [8] 王彪,喻冬冬,徐杰,等,2023.考虑产品属性和消费者行为的定价策略研究[J].江西师范大学学报(自然科学版),47(1):25-35.
- [9] 王俊,刘丽萍,2018.基于消费者特征的消费者创新性对品牌延伸的影响研究[J].全国流通经济,33(14):4-5.
- [10] 文建东,蔡智全,2019.异质性消费群体奢侈品购买行为差异研究——基于CHFS数据的经验分析[J].财经问题研究,19(9):128-136.
- [11] 张国印,倪得兵,唐小我,2020.产品开发中企业引入消费者参与的时机决策:一个基于消费者偏好信号传递的分析[J].技术经济,39(11):106-117.
- [12] 张荣,陈涛,2015.复杂社会网络结构与创新抗拒关系的仿真研究[J].科技管理研究,35(19):6-12.
- [13] ALI B, AWAD A I, 2018. Cyber and physical security vulnerability assessment for IoT-based smart homes[J]. Sensors, 18(3): 800-817.
- [14] BAUDIER P, AMMI C, ROUCHON M D, 2020. Smart home: Highly-educated students' acceptance[J]. Technological Forecasting and Social Change, 153(18): 1129-1148.
- [15] CHEN Y S, CHANG T W, LIN C Y, et al, 2016. The influence of proactive green innovation and reactive green innovation on green product development performance: The mediation role of green creativity[J]. Sustainability, 8(10): 966-977.
- [16] DAVIS F D, 1989. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. MIS Quarterly, 13(3): 319-340.
- [17] DAZIANO R A, 2020. Flexible customer willingness to pay for bundled smart home energy products and services[J]. Resource and Energy Economics, 61(20): 48-59.
- [18] DRIEDIGER F, BHATIASEVI V, 2019. Online grocery shopping in Thailand: Consumer acceptance and usage behavior[J]. Journal of Retailing and Consumer Services, 48(5): 224-237.
- [19] GBONGLI K, XU Y, AMEDJONEKOU K M, 2019. Extended technology acceptance model to predict mobile-based money acceptance and sustainability: A multi-analytical structural equation modeling and neural network approach[J]. Sustainability, 11(13): 125-141.
- [20] HEIDARI M, ALLAMEH E, 2018. Smart technologies in the future housing constructions[J]. Creative Construction Conference, 6(2): 98-103.
- [21] HONG A, NAM C, KIM S, 2020. What will be the possible barriers to consumers' adoption of smart home services?[J]. Telecommunications Policy, 44(2): 168-171.
- [22] HONG J C, LIN P H, HSIEH P C, 2017. The effect of consumer innovativeness on perceived value and continuance intention to use smartwatch[J]. Computers in Human Behavior, 67(14): 264-272.
- [23] HUBERT M, BLUT M, BROCK C, et al, 2019. The influence of acceptance and adoption drivers on smart home usage[J]. European Journal of Marketing, 53(6): 1073-1098.
- [24] JEREMY L, LOK A S, FORTUNE B E, et al, 2020. Acceptance and use of a smartphone application in cirrhosis[J]. Liver international: Official journal of the International Association for the Study of the Liver, 40(7): 65-77.
- [25] KIM Y, PARK Y, CHOI J, 2017. A study on the adoption of IoT smart home service: Using value-based adoption model[J]. Total Quality Management & Business Excellence, 28(9/10): 1149-1165.
- [26] KLAUS T, CHANGCHIT C, 2019. Toward an understanding of consumer attitudes on online review usage[J]. Journal of Computer Information Systems, 59(3): 277-286.
- [27] KLOBAS JE, MCGILL T, WANG X, 2019. How perceived security risk affects intention to use smart home devices: A reasoned action explanation[J]. Computers & Security, 87(C): 101571-101571.
- [28] LEE J, KIM J, CHOI J Y, 2019. The adoption of virtual reality devices: The technology acceptance model integrating enjoyment, social interaction, and strength of the social ties[J]. Telematics and Informatics, 39(6): 37-48.

- [29] LI G, ZHANG R, WANG C, 2015. The role of product originality, usefulness and motivated consumer innovativeness in new product adoption intentions[J]. *Journal of Product Innovation Management*, 32(2): 214-223.
- [30] OLIVEIRA T, THOMAS M, BAPTISTA G, et al, 2016. Mobile payment: Understanding the determinants of customer adoption and intention to recommend the technology[J]. *Computers in Human Behavior*, 61(2): 404-414.
- [31] SCHMIDT J, BIJMOLT T H A, 2020. Accurately measuring willingness to pay for consumer goods: A meta-analysis of the hypothetical bias[J]. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48: 499-518.
- [32] SHIN J, PARK Y, LEE D, 2018. Who will be smart home users? An analysis of adoption and diffusion of smart homes[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 134(20): 246-253.

Intelligent Residence, Consumer Heterogeneity and Willingness to Pay: Empirical Analysis Based on Technology Acceptance Model

Li Zongwei¹, Chen Chuxin¹, Zhang Yanhui², He Jing²

(1. School of Economics and Management, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 200030, China;

2. School of Business, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China)

Abstract: The advent of the intelligent era has made intelligent new products a widely discussed topic, and the residential industry is also undergoing intelligent transformation. From the perspective of consumers, an impact model of intelligent residence on consumers' willingness to pay was constructed based on the technology acceptance model(TAM), and an empirical study was conducted on it. The results show that intelligent residence can enhance consumers' willingness to pay by meeting their needs for housing functions, and consumer heterogeneity has a moderating effect on the relationship between intelligent residence and willingness to pay. Younger and lower-income groups are more concerned about the basic residential and quality of life functions of intelligent residence. Unmarried consumers pay more attention to the quality of life functions of intelligent residence, while married consumers have a higher willingness to pay for intelligent residence. Lower-income groups have a higher willingness to pay for intelligent residence compared to higher-income groups. Consumers with higher education, demand for clubs, and demand for decoration have a stronger willingness to pay for intelligent residence.

Keywords: intelligent residence; consumers' willingness to pay; consumer heterogeneity; technology acceptance model