

以睡眠场景为例的智能家居场景模型构建研究

胡旭央, 张寒凝

(江南大学, 无锡 214122)

摘要: **目的** 构建智能睡眠场景模型,为智能家居场景研究提供参考。**方法** 运用扎根理论作为研究方法,搜集睡眠相关的品牌概念场景和用户使用场景作为原始资料。通过开放性编码与主轴性编码,提炼出智能睡眠场景维度与子项说明表。最终经过选择性编码将不同维度和子项组织起来。**结果** 得到智能睡眠场景模型。藉由关系图的形式阐释了场景各要素的相互关系,以及场景的作用机制。**结论** 智能家居场景分为有形场景与无形场景,共 5 个维度,18 个子项。有形场景划分为空间要素、氛围要素和智能设备要素 3 个维度,他们构成了用户所在的物理空间。无形场景划分为数据要素和社会要素,分别为有形场景提供了“大脑”和“援助”。它们互相影响、共同作用,为用户构建了居家智能场景体验。

关键词: 扎根理论; 智能睡眠; 场景模型; 智能家居场景

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)10-0124-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.10.017

Construction of Smart Home Scene Model Taking Sleep Scene as a Case

HU Xu-yang, ZHANG Han-ning

(Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

ABSTRACT: To construct a smart sleep scene model to provide a reference for the study of smart home scenes. Use grounded theory as a construction method and collect brand and user sleep scene data as the original data. Through Open Coding and Axial Coding, the smart sleep scene dimension and sub-item description table is obtained. Finally, different dimensions and sub-items are organized through Selective coding. A smart sleep scene model was proposed. The relationship diagram is used to explain the relationship between the elements of the scene and the mechanism of the scene. Smart sleep scene is divided into tangible scene and intangible scene, with 5 dimensions and 18 sub-items. The tangible scene is divided into three dimensions: space element, atmosphere element and smart device element. They constitute the physical space where the user is located. Intangible scenes are divided into data elements and social elements, which provide “brain” and “assistance” for tangible scenes, respectively. They interact with each other and work together to bring a smart home scene experience to users.

KEY WORDS: grounded theory; smart sleep; scene model; smart home scene

“场景”一词原是影视用语,指在特定时间和空间内发生的行动过程,或因人物关系构成的具体画面^[1]。随着场景时代的到来,场景五力掀起了一场智能风暴。智能家居应时出现,重新定义了家^[2]。“场景”成为了新的体验单位,对于“场景”的“理解-设计-运用”成为了智能家居领域里每一个弄潮儿的新课题。

1 场景和智能家居

华为在第三届 HUAWEI CONNECT 中提出了全场景方案,以智能家居连接平台的视角,将场景定义为设备与技术构成的可见或不可见的环境,但场景所囊括的概念远不止于此。

场景概念最初产生在营销领域,用于研究服务场

收稿日期: 2021-01-16

作者简介: 胡旭央(1995—),女,浙江人,江南大学硕士生,主攻工业设计。

通信作者: 张寒凝(1976—),女,河南人,博士,江南大学副教授,主要研究方向为工业设计工程。

所各要素及整体对于用户的影响。1992 年, Bitner 将场所中人为设计的物理要素定义为“服务场景 (servicescape)”。他认为场景包含氛围、空间布局、装饰和工艺品 3 个维度^[3]。1994 年, Baker 带入了人际和社会要素这一新维度, 将场景重新划分为氛围、设计和社会要素^[4]。自此, 以消费场所为代表的静态场景研究基本框架形成。

随着场景五力等技术的普及与发展, 原本既定的静态场景变得即时且动态。场景的定义与要素都发生了变化, 以智能家居为代表的智能场景成为了新的讨论对象。然而当下对于智能家居场景的研究集中于自动化技术、建筑科学与工程等技术实现学科领域。在设计学方面, 多为单一的产品设计研究, 缺少全局意识。其中, 最贴近场景视角的设计角度为系统设计研究。左自磊 (2017 年) 基于情境感知将智能家居情境分为用户、环境和任务, 结合用户调研结果, 提出了智能家居系统设计原则^[5]。情境感知 (context-aware) 中的“情境 (context)”与场景时代 (Age of context) 中的“场景 (context)”虽是同一个词, 但略有区别。情境感知是从技术角度出发讨论场景的理论, 其目的是主动感知用户所处的情境信息, 根据用户需要, 在合适的时机提供相应的服务^[6], 而场景中还存在一些无法由设备控制改变的要素。广义的场景包含情境, 场景可同时涵盖基于空间和行为与心理的环境氛围^[7]。情境感知的设计角度存在着一定局限性, 但其对情境的探讨为场景研究提供了线索。

2 研究方法、案例选择与资料收集

2.1 研究方法

智能家居的场景诉求虽已在行业中显现, 但还未形成相对应的理论。不过值得庆幸的是, 现已有许多实践与概念构想能够展现智能家居场景愿景。因此, 本研究将从原始资料出发, 不断总结归纳最终得到系统的理论, 这是一个质性研究过程。陈向明将质性研究探讨的问题类型分为 5 类, 即意义类、描述类、过程类、对话类与行为类^[8]。智能家居的场景研究需要理清场景作用于用户的机制, 属于过程类问题, 故选择对应的策略——扎根理论, 作为研究方法。

扎根理论是一种引入了量化手段的质性研究方法, 适合从原始资料着手, 不断提炼概念并总结范畴, 最后上升为系统的理论^[9], 与本研究的诉求相符。扎根理论具有严谨的研究范式, 是质性研究方法中较为科学的一种, 得到了学术界的普遍认可。焦媛媛等采用扎根理论, 阐明了产品设计对用户感知的影响机制^[10]。让产品设计的概念跳脱了传统设计学的风格造型定义, 为设计师提供了新思路。

本研究同样选择了 Strauss 的程序化版本^[11]作为制定流程、分析资料的根据。首先, 收集了智能家居

场景相关的现有研究成果, 根据 Bitner 与 Baker 的场景研究成果, 结合智能家居特性, 提出了一个智能家居场景初始框架, 见表 1。初步将智能家居场景划分成氛围要素、空间要素、社会要素与数据要素。然后依据初始框架的维度评估了智能家居场景的 6 个主要场景, 选择了睡眠场景作为个案进行场景解构。接着收集了来自品牌与用户两方面的睡眠场景资料作为原始资料, 经过三级编码与饱和度检验得到最终的智能睡眠场景模型。

2.2 案例选择

根据 2018 年中国智能家居行业研究报告, 智能睡眠场景是智能家居六大场景之一^[12]。它与“影音娱乐”、“智能卫浴”和“智能厨房”分别以卧室、客厅、卫生间和厨房作为空间载体的场景。而“智能安防”与“幼长关爱”则是从用户特定的功能需求出发, 由智能家居设备联动构建的跨空间系统。相较而言, “智能睡眠”等以家庭分区作为平台的场景, 其涉及的场景要素更广泛, 所以更适合作为个案分析。根据初始框架的场景维度, 从氛围要素、空间要素、社交要素、数据要素与场景关联度 5 个方面的需求程度, 对 4 个场景进行评估。场景关联度是指与其他场景的关联紧密程度。评估采用 5 级李克特量表, 以需求程度对于每一个子项进行 1~5 分的评级, 计算维度下的子项评级平均值, 从而得到维度需求度, 最终结果用雷达图表示, 见图 1。可见智能睡眠场景的综合需求度是最大的, 故选取睡眠场景作为解构分析场景的个案代表。

2.3 资料收集

本研究的目的是全面地剖析智能睡眠场景的要素与架构, 所以选择了品牌概念场景和用户使用场景两个渠道收集资料。智能家居品牌 and 用户作为场景的构建者与使用者, 各有优势并且能够弥补另一方的不

表 1 智能家居场景初始框架
Tab.1 Smart home scene initial framework

场景维度	子项说明
氛围要素	光线
	温度
	湿度
	音乐
	气味
空间要素	智能家居设备
	空间规模
	空间布局
	空间功能
社会要素	用户社交
	服务关系
数据要素	输入数据
	输出数据

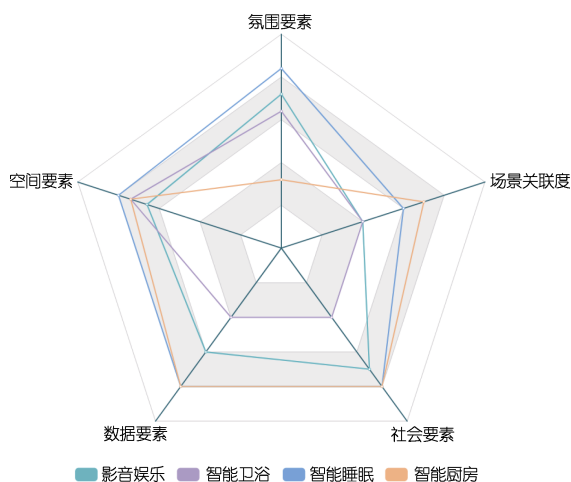


图1 场景维度需求度评估雷达图

Fig.1 Scene dimension demand radar chart

足。对于两方的调研能够全面地剖析场景，保证了资料的深度与广度。相较而言，品牌概念场景所涉及的场景要素更全面，对于场景中不可见要素的表达更为清晰，例如“数据的收集-处理-反馈”。而用户会动手“赋能”设备，打破不同品牌之间的技术壁垒，开发一些新玩法。另外，对用户场景的调研还可能会挖掘出概念场景没有满足的场景需求，从而拓展场景要素。

本研究从 Youtube 等视频平台与微信公众号平台两种渠道，收集了 8 个智能家居品牌或睡眠解决方案官方发布的视频或文本，共计 22 份原始资料。其中 4 个智能家居品牌分别为小米、海尔 U+、美的 M-Smart 与和为 Hilink。另外 4 个睡眠场景解决方案分别为 sleepace 享睡、都会寝室、蜗牛睡眠和飞利浦。

根据 2018 年睡眠白皮书，对睡眠相关产品消费贡献最大的年龄层在 25~29 岁^[13]。考虑到购买力的影响，将访谈目标用户定位为：年龄 25~34 岁，智能家居系统深度使用者，拥有 5 个及以上睡眠相关智能设备，热爱生活，乐于探索新体验。访谈控制在 30 min 左右，主要目的是了解用户睡眠场景中的要素与流程，收集用户对于现有睡眠场景的评价，最终得到有效访谈资料 6 份。

自此，总计得到睡眠场景分析样本 28 份。考虑到理论饱和度检验的需要，即分析样本中没有再出现新的概念为止。随机抽取 5 份样本作为检验样本，其他 23 份分析样本将进行三级编码，用于构建智能睡眠场景模型。

3 智能睡眠场景模型构建

3.1 开放性编码

开放性编码又称一级编码。在本阶段，研究者需要撇开现研究成果并且放下自己的“偏见”，平等开放地看待原始资料。尽可能准确且完整地将资料抽象化成概念，并不断进行比较。这是一个不断抽象对比、

打散聚拢的过程。

由于原始资料的形式多样，为保证编码一致性，首先将所有资料转化为文本格式。然后进行逐句编码，为使编码概念的释义与初始资料尽可能保持一致，编码概念使用原文或专业术语，并对同一类属的概念进行范畴概括。接着去除重复的概念，最终得到 7 个场景维度和 26 个场景要素。7 个维度分别为客观环境要素、氛围要素、空间要素、智能设备要素、数据要素、社会要素和用户要素，部分内容见表 2。

3.2 主轴性编码

主轴性编码又称二级编码。本阶段通过分析不同维度、不同范畴以及维度与范畴之间的联系，从而达到重新组合开放性编码结果的目的。

在本阶段，对 7 个场景维度和 26 个场景要素进行逐类分析，考虑不同维度之间的关联性，并对维度主次关系进行评估。根据场景的交互流程，本研究认为客观环境要素是数据要素提供的信息，用户信息归类是数据存储与学习的结果，而用户需求与用户状态则为数据分析的结果。客观环境要素与用户要素可用其他要素概括，故筛去了这两个维度。同时根据用户感知限度，将场景分为有形场景与无形场景。最终得到 5 个维度和 18 个子项要素的智能睡眠场景维度与子项说明表，见表 3。

3.3 选择性编码

选择式编码又称三级编码。在本阶段需要利用假设或者关系图的形式，将不同概念和范畴组织起来。

场景是一个新兴的复杂体验单位，其服务核心仍是用户。主轴性编码结果得到了场景中的所有要素，在此基础上，本阶段通过作用机制线与数据流向线将 5 个场景要素维度与用户联系起来，在区分有形场景和无形场景的同时，展现了要素与要素之间、要素与场景之间以及他们与用户之间的关系。通过系统图的形式，理清了场景对于用户体验的作用机制，见图 2。

3.4 理论饱和度检验

在编码过程中，本研究发现从第 15 份资料开始，就未出现过新概念或范畴。根据理论饱和标准，即当编码新资料已经不再产生新概念或范畴时，就达到了理论饱和标准，此时就可停止编码。但为了保证研究成果的严谨，将 5 份检验资料编码进行验证，仍没有新概念或范畴出现。由此可见，本研究成果已达到理论饱和状态。

4 模型阐述与研究发现

智能家居场景中的用户同时处于有形场景与无形场景之中，受空间、氛围、智能设备、数据和社会因素 5 个维度的影响。其中，智能设备要素与数据要

表 2 开放性编码结果
Tab.2 Results of open coding

初始资料	概念（子项）	范畴（维度）
今天天气晴，建议穿牛仔、线衫等轻薄服装	d1 室外天气	D1 客观环境要素
根据温度，给出用户穿衣建议	d2 室外温度	
为用户提供户外环境信息，温度湿度……	d3 室外湿度	
“我有个显示紫外线推荐防晒措施的 APP 每天都会用”	d4 室外紫外线强度	
为用户提供室外空气质量信息，给出用户活动建议	d5 室外空气质量	
……	……	……
“我租房卧室的墙是暗红色的，感觉不利于睡眠”	d12 空间设计	D3 空间要素
“空调正对着床，风吹着睡觉不舒服”	d13 空间布局	
“每次晒完被子或者换新被套的时候都会睡的很好”	d14 空间家居	
……	……	……
采集用户睡眠生理数据、卧室环境数据	d18 数据采集	D5 数据要素
DreamLife 云作为“卧室大脑”将分析监测数据和判断用户睡眠状态，并主动	d19 数据分析	
测算相应状态下的用户潜在需求		
通过 DreamLife 云主动向家庭设备发出指令	d20 数据反馈	
基于睡眠大数据，对用户睡眠行为习惯和卧室氛围偏好的判定有着丰富的数据	d21 数据存储与学习	
模型支持。		
……	……	……
根据卧室人群（男士、女士、老人、小孩）的不同，基于大数据，智能调节卧	d24 用户信息	D7 用户要素
室的空气的温度等指标。		
当您睡着了，DreamLife 会再次发出指令：关闭电视机、关闭一切声光味的助	d25 用户状态	
眠程序。		
在浅睡眠时唤醒用户，让用户轻松起床，精神百倍地开始一天的学习和工作。	d26 用户需求	

表 3 智能睡眠场景维度与子项说明
Tab.3 Smart sleep scene dimension and sub-item description table

场景类型	场景维度	子项	子项说明
有形场景	空间要素	空间设计	场景空间的规模、色彩、风格、材料等。
		空间家居	场景空间内的（非智能）家居。例如家纺、装饰品等。
		空间布局	场景空间内（非智能）家居和智能设备的分布及相对空间关系。
	氛围要素	空气质量	场景中的空气质量。
		气味	场景中的气味。
		光线	场景中的光线强弱、光色等。
		温度	场景中的温度。
		湿度	场景中的湿度。
		声音	场景中的噪音、音乐等。
	智能设备要素	监测设备	用于采集用户数据和氛围数据的智能设备。
		控制设备	用于操控监测设备和执行设备的智能设备。
		执行设备	直接作用于场景氛围或用户的智能设备。
无形场景	数据要素	数据采集	通过智能设备，采集用户数据、空间数据、氛围数据、和智能设备数据，并将数据传输到云端。
		数据分析	运用云计算等方式对数据进行分析处理，测算出用户的需求。
		数据反馈	将数据分析结果转化为指令、数据或服务，通过智能设备或其他方式满足用户的需求。
		数据存储与学习	储存用户数据、空间数据、氛围数据和智能设备数据以及其他实时信息。通过数据学习形成个性化用户画像，建立并完善分析模型以优化产品和服务。
	社会要素	服务关系	基于数据，由专业机构提供的但有形场景无法满足的服务。
		社交关系	基于数据，用户与其他个体或群体产生社交关系。

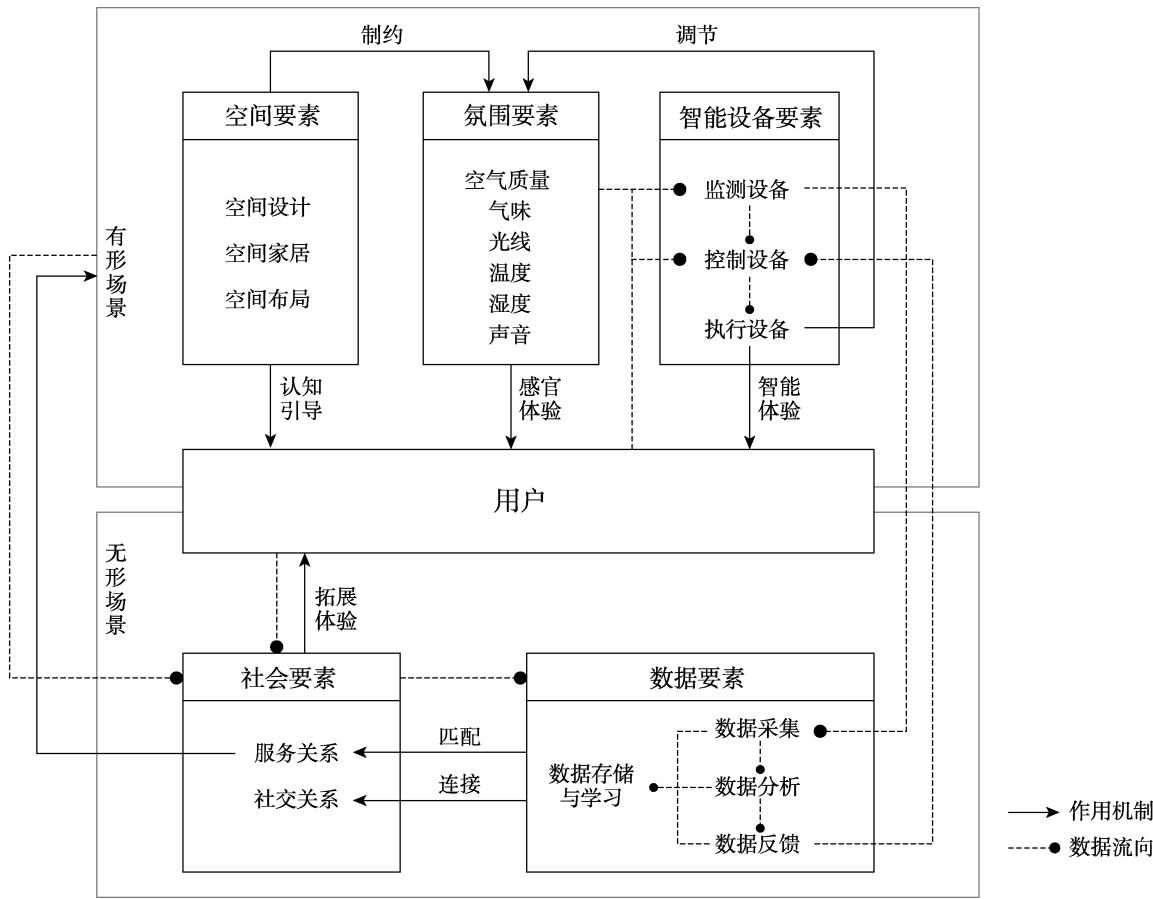


图 2 智能睡眠场景模型
Fig.2 Smart sleep scene model

素是主导要素。智能设备要素决定了场景的智能限度，数据要素决定了场景的智能深度与广度。智能家居场景需要全面考虑到以上 5 个方面的影响与相互作用，才能为用户提供良好的体验。

4.1 有形场景

有形场景是用户所在的物理场景，对用户产生直接感知影响，划分为空间要素、氛围要素与智能设备要素 3 个维度。

4.1.1 空间要素引导用户行为认知

空间要素是有形场景的骨架，使用户对空间功能产生认知，从而进行行为引导。它还会对氛围要素产生制约影响，例如窗帘的材质决定了进光量。空间要素包含空间设计、家居和布局。其中，空间家居特指非智能家居，例如家纺和装饰等，与智能设备要素作出区分。

相较于其他 4 个维度，空间要素趋向于静态，无法被智能设备直接感知并干预。空间要素需要由用户“感知采集”，通过智能设备进行数据传输，通过数据分析匹配特定服务，由服务改变空间要素，形成体验闭环。例如在用户访谈中，用户反映“出租房卧室墙纸是暗红色的，感觉不利于睡眠”，希望能够对接相应的服务商，快速安全地改变卧室的空间设计。

4.1.2 氛围要素塑造用户感官体验

氛围要素是用户所处的环境要素。氛围要素受空间要素制约，可以被服务优化，由智能设备时刻监测，通过用户主动控制或数据自动反馈进行调整。氛围要素包含空气质量、气味、光线、温度、湿度和声音 6 个子项。

通过智能设备调节氛围要素，不仅能为用户构建一个标准舒适环境，也可以复刻现有环境。华为 HiLink 宣传的海岛模式，联动空气净化器、加湿器与空调将环境调整到 PM2.5 平均浓度 42 微克、湿度 60%、温度 27℃，复刻了海岛气候，让用户在卧室体验到在海岛上入睡的清新。除了氛围要素的整体影响，单项刺激也值得注意，例如睡眠灯的红橙光能够激发用户体内的褪黑素，让用户快速入睡。

4.1.3 智能设备要素构建场景交互闭环

智能设备要素是有形场景中的主导要素，也是无形场景的联通枢纽，包含由物联网连接在一起的所有智能家居设备。智能设备要素按照功能分为监测设备、控制设备与执行设备 3 个子项。监测设备实时监测用户与氛围要素搜集相关数据，控制设备接收反馈数据或用户指令，最后由执行设备响应用户的需求。

智能设备依托于物联网技术，互联互通且各司其

职,形成了交互闭环。随着技术发展,3个子项可能不是独立的,而是整合在一个设备中,但“监测—控制—执行”的交互流程不会变。另外,同个设备在不同交互流程中担任的角色也有可能不同,需要根据具体流程进行具体分析。

4.2 无形场景

无形场景是不依附于空间存在的场景,但它可以通过间接或直接被用户感知,划分为数据要素与社会要素。虽然无形场景无法被用户直接“看到”,但它为有形场景提供了“大脑”和“援助”,也是智能家居场景连结其他系统或场景的通道,是必不可少的一部分。

4.2.1 数据要素作出场景智能决策

数据要素存在于云端,是场景中唯一一个无法被用户直接感知的要素维度。数据要素涉及场景中所有数据的产生、流动及去向,是整个场景的“大脑”,也是无形场景中的主导要素,划分为数据采集、数据分析、数据反馈和数据存储与学习4个子项。

通过智能设备采集数据到云计算平台对数据进行分析处理,然后测算出用户需求,最后向智能设备要素或社会要素递交反馈。而一个个“采集—分析—反馈”流程数据又被云平台存储下来,通过数据学习形成个性化用户画像,建立并完善分析模型以优化产品和服务。

4.2.2 社会要素连结用户拓展体验

社会要素是指用户与他人的连结关系,分为服务关系与社交关系两部分。社会要素基于数据要素,直接作用于用户,为用户提供社交及服务延伸,同时又产生、搜集数据、返哺数据要素。

服务关系有两种类型。一是与本场景相关的优化或补偿服务,一般由场景的构建者或合作者提供。在睡眠场景中,飞利浦为了给用户个性化的专业健康管理服务,建立了专业团队分析用户数据,并以远程电话的形式指导用户;二是基于数据与其他服务的连结,数据是智能家居场景与其他服务系统的连结纽带。飞利浦的家用睡眠诊断产品,通过数据共享,帮助医生诊疗用户和临床研究,连接了睡眠场景与医疗系统。除了用户,服务系统还为有形场景各要素提供援助。不仅保证了智能设备要素的可持续性,还为氛围要素提供专业方案,更是赋予空间要素一定智能程度。

社交关系是指基于数据和智能设备,用户与其他个体或群体产生社交关系。蜗牛睡眠梦话圈就是基于用户夜晚的梦话语音数据社交方式。

5 结语

本研究选用扎根理论研究法,以睡眠场景为例构

建了智能家居场景模型,理清了场景的要素维度、相互关系以及作用机制,为其他智能家居场景及智能场景研究提供了参考,同时也为智能家居场景设计提供了依据。

本研究下一步研究方向是将场景模型运用到场景设计实践中去,为场景设计提供新思路。另外,通过总结与反思,本研究认识到在“如何处理多用户的需求关系”方面探讨的不足,这也是未来研究需要解决的问题。

参考文献:

- [1] 朱建良,王鹏欣,傅智建. 场景革命:万物互联时代的商业新格局[M]. 北京:中国铁道出版社,2016.
ZHU Jian-liang, WANG Peng-xin, FU Zhi-jian. Scene Revolution: The New Pattern of Business in the Internet Era[M]. Beijing: China Railway Publishing House, 2016.
- [2] 罗伯特·斯考伯,谢尔·伊斯雷. 即将到来的场景时代[M]. 北京:北京联合出版公司,2014.
Robert Scoble, Shel Israel. Age of Context[M]. Beijing: Beijing United Publishing Company, 2014.
- [3] BITNER M J. Servicescapes: The Impact of Physical Surroundings on Customers and Employees[J]. Journal of Marketing, 1992, 56(2): 57-71.
- [4] BAKER J, ET AL. The Influence of Store Environment on Quality Inferences and Store Image[J]. Journal of the Academy of Marketing Science, 1994, 22(4): 328-339.
- [5] 左自磊. 基于情境感知的智能家居系统设计研究[D]. 无锡:江南大学,2017.
ZUO Zi-lei. Design Research of the Smart Home System Based on Context-aware: A Case Study of Xiao Mi Smart Home[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2017.
- [6] HARTLEY T, LORENZO C, QAMMER H. Chaos in a Fractional Order Chua's System[J]. IEEE Trans on Circ Syst I, 1995, 42(8): 485-490.
- [7] 彭兰. 场景:移动时代媒体的新要素[J]. 新闻记者, 2015(03): 20-27.
PENG Lan. Situation: New Factor of Media in Mobile Era[J]. Journalism Review, 2015(03): 20-27.
- [8] 陈向明. 质的研究方法与社会科学研究[M]. 北京:教育科学出版社,2000.
CHEN Xiang-ming. Qualitative Research in Social Science[M]. Beijing: Educational Science Publishing House, 2000.
- [9] 吴毅,吴刚,马颂歌. 扎根理论的起源、流派与应用方法述评——基于工作场所学习的案例分析[J]. 远程教育杂志, 2016, 35(3): 32-41.
WU Yi, WU Gang, MA Song-ge. Review on the Origin, Genre and Application of the Grounded Theory Method [J]. Distance Education Journal, 2016, 35(3): 32-41.

(下转第177页)