

微型电动汽车产品服务系统设计的可持续性研究

谭玉珍, 李向洲

(徐州工程学院, 徐州 221018)

摘要: **目的** 以微型电动车租赁的用户满意度与商业可持续提升为目标, 从利益相关者、产品与服务体系、用户价值与体验质量、商业模式等要素, 构建微型电动车租赁服务的系统架构, 并对产品服务体系进行整合与创新。 **方法** 分析微型电动车服务系统中利益相关者的需求, 对系统中产品、服务和系统进行优化和设计, 通过共享、互动及利益相关者的延伸与互动等方式, 提升微型电动汽车产品服务系统的可持续性。 **结论** 提出系统化、模块化的微型电动车设计, 以及充电桩的智能化、微型化发展的设计方向、拼车服务机制、电池的梯级利用回收机制, 有效增加微型电动汽车的使用率、座位利用率, 为后续实现产品服务系统设计的可持续提供设计方法与途径。

关键词: 服务设计; 产品服务系统; 可持续; 回收机制; 微型电动车

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)14-0043-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.14.007

Sustainability of Product Service System Design of Micro-electric Vehicles

TAN Yu-zhen, LI Xiang-zhou

(Xuzhou University of Technology, Xuzhou 221018, China)

ABSTRACT: Aiming at the user satisfaction of micro-electric vehicle rental and the sustainable improvement of business, the work aims to build a system architecture of micro-electric vehicle rental service from such factors as the stakeholders, products and service system, user value and experience quality and business model, and integrate and innovate the product service system. The products in the system, services and systems were optimized and designed by analyzing the needs of stakeholders in the micro-electric vehicle service system, and the sustainability of product service system of micro-electric vehicle was improved through sharing, interaction, and extension and interaction of stakeholders. A systematic and modular design of micro-electric vehicles and the design direction of intelligent and miniaturized charging piles, carpool service mechanism, and battery cascade utilization and recycling mechanism are proposed to effectively increase the utilization rate and seat utilization rate of micro-electric vehicles, so as to provide design methods and approaches for subsequently achieving the sustainability of product service system design.

KEY WORDS: service design; product service system; sustainable; recycling mechanism; micro-electric vehicle

在体验经济和共享经济发展的当下, 人们的消费模式和消费观念在逐渐发生着变化^[1]。共享经济可以实现资源的最大化利用, 有效减少资源的浪费。近年来随着资源的消耗, 电动汽车应运而生, 在各国政策和激励措施的引导下, 到 2018 年, 全球电动汽车的数量超过 510 万辆, 预计到 2030 年将达到 1.3 亿辆。

随着电动汽车的发展, 电动汽车租赁市场已初步形成, 初步解决了人们便捷出行的需求, 但是目前来看微型电动汽车的使用率并不高, 收费较高, 只能在规定的范围内停放及还车, 此外电动汽车自身的发展也受到充电设备、电池衰变、停车服务、维修服务、道路救援等诸多问题的影响而发展缓慢。通过服务设计

收稿日期: 2020-03-10

基金项目: 徐州工程学院校级项目“微型电动汽车造型研究”(XKY2018235)

作者简介: 谭玉珍(1991—), 女, 河南人, 硕士, 徐州工程学院助教, 主要从事工业设计及理论方面的研究。

通信作者: 李向洲(1990—), 男, 河南人, 硕士, 徐州工程学院助教, 主要从事产品设计及理论方面的研究。

思想的运用为用户提供更好的出行体验^[2], 对产品、服务和系统进行综合设计, 实现微型电动汽车产品服务系统的可持续发展。

1 可持续产品服务系统的内涵与设计框架

为应对日益严峻的资源短缺和环境恶化问题, 联合国环境规划署进而提出了产品服务系统的概念^[3-5], 即通过系统融合产品和服务, 为用户提供恰当的产品服务, 增强其产品和服务的体验感, 通过利用更少的资源消耗实现可持续发展, 同时满足用户的需求。目前, 随着“互联网+”的信息技术的发展, 连接方式从最初的人与人逐渐发展成万物互联的状态, 在此背景下产品的内涵和外延发生着改变, 传统的面向大批量生产的物的概念延伸为无形、非物质的服务。企业的发展诉求逐步向非物化的服务转变, 即通过向消费者提供解决问题的功能, 而不是一定要用户必须通过购买产品才能实现功能需求。用户获得的是解决需求问题的服务和功能, 而不再局限于物的本身。

可持续产品服务系统设计可以被定义为: 一种基于利益相关方(直接或间接与“满意”系统相链接)的创新互动设计, 并能够共同满足特定客户需求(实现“满意单元”)的产品和服务系统的设计。在这种设计中, 设计方案提供者在经济利益和竞争利益的驱动下, 不断寻求能够带来环境与社会伦理效益的新的解决方案^[6-7]。产品服务系统的可持续体现在产品、服务、系统的可持续上, 服务系统的要素和可持续设计的环境(地球)、社会道德层面(人类)和经济层面(利益)三个维度之间相互关联, 共同构建可持续的产品服务系统^[8-10]。

袁晓芳^[11]等人在可持续背景下产品服务系统设计框架研究中提出, 可持续下产品服务系统的设计框架可以划分为设计需求分析、设计元素生成和设计方案生成三个阶段。在设计需求分析阶段需要统筹考虑处于系统中的所有的利益相关者的需求, 通过利益相关者的延伸及共创设计使得服务系统更加完善和合理, 更有利于系统的可持续发展。通过利益相关者的需求和交互关系, 确定产品系统的设计方案能够更好地满足系统中利益相关者的需求, 可以更好地实现服务系统的可持续发展。

2 微型电动汽车租赁现状及需求分析

2.1 电动汽车租赁现状分析

目前我国的电动车市场在政策的支持和引导下快速发展, 已经出现了产能严重过剩的现象。电动车的发展依然存在着一些暂无法逾越的瓶颈: 电动汽车的续航能力较差, 由于电动汽车的充电不像燃油汽车那样便利, 所以电动汽车并不适合远距离出行。对于电动汽车来说, 其主要满足城市内近距离的通勤出行

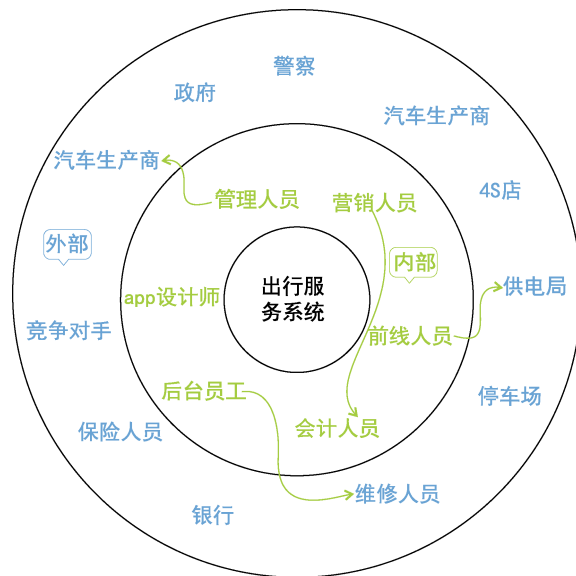


图1 微型电动汽车租赁系统的利益相关者

Fig.1 Stakeholders of the micro-electric vehicle rental system

需要, 因此对于微型电动汽车来说, 微型电动汽车租赁服务是其发展的重要方向之一。目前我国的微型电动汽车租赁市场上主要的汽车租赁形式有两种, 即长期租赁和短期租赁^[12]。其中长期租赁面向企业, 租赁企业与用户签订长期租赁合同, 用户通过租赁的形式获得汽车的使用权。长期租赁的主要形式有租赁销售模式、融资租赁模式和电池租赁模式。短期租赁指租赁企业和用户签订短期租赁协议, 企业为用户提供短期的用车服务, 用户可以体验“1取N还”的用车服务。用户只需要按照合约要求支付使用期间的租赁费用即可^[13]。

微型汽车租赁系统为用户的出行提供了一种更加绿色、健康、舒适的出行选择方式, 但就目前效果来看微型电动汽车还存在使用率低、价格较高、服务体验差等现象。而且由于目前的汽车租赁公司需要自主建立停车厂与充电桩, 严重增加了成本的投入。因此为了保证微型汽车租赁服务系统的生态性发展, 需要引入可持续产品服务系统的内涵及方法, 更好地建立一种生态型产品服务系统。

2.2 利益相关者需求分析

在微型电动汽车租赁的服务系统中要统筹考虑系统中所有的利益相关者, 统筹考虑其利益需求, 更好地实现资源的配置和整合。微型电动汽车租赁系统中所涉及的利益相关者主要包括用户、汽车生厂商、服务机构、APP设计人员、项目经理、地图提供者、管理人员, 其相互关系及优先级, 见图1。

微型电动车租赁系统满足的是用户短距离出行的需要, 为了实现用户在服务中拥有更好的使用体验, 需要满足用户的多层次的需求, 通过用户旅程地图分析用户在微型电动车租赁系统中的需求, 见图2。

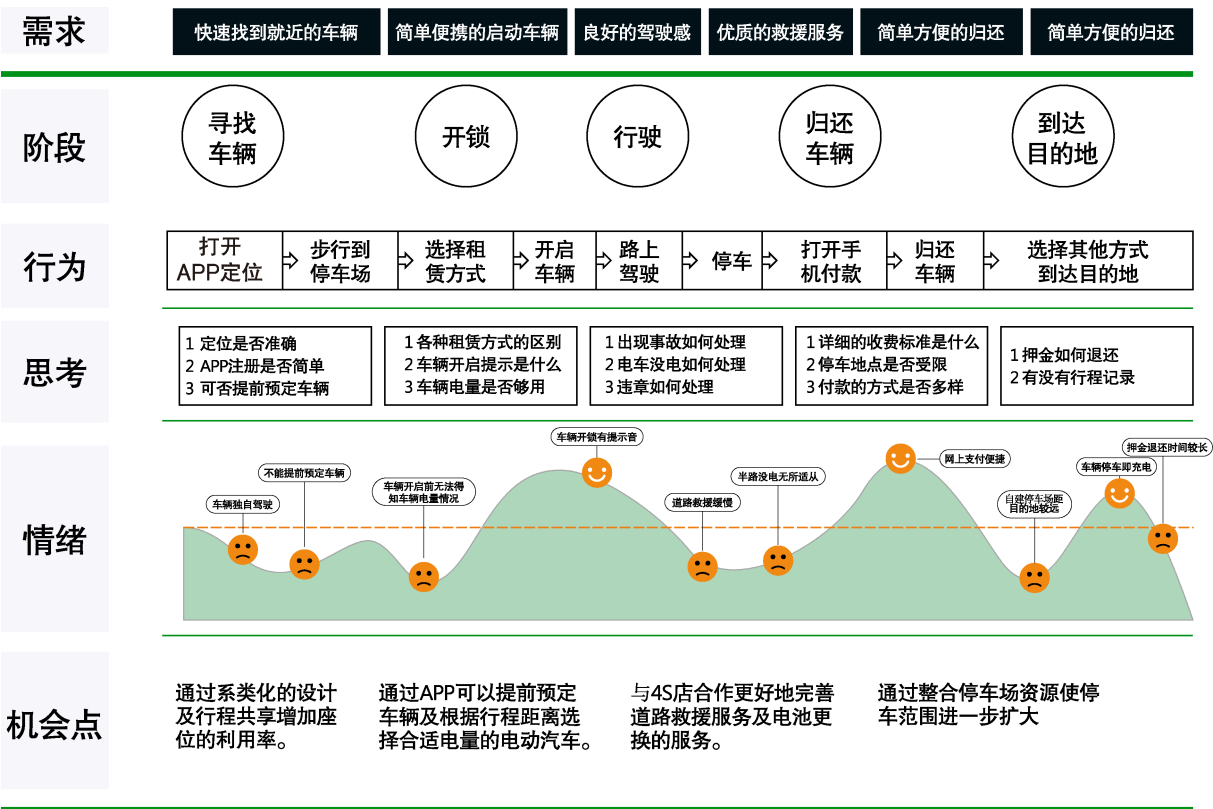


图 2 微型电动汽车租赁系统的用户旅程地图
Fig.2 User journey map of micro-electric vehicle rental system

从用户旅程地图可以发现，用户使用过程主要可以分为五个部分，分别是寻找车辆、开锁、行驶、归还车辆、到达目的地五个步骤。寻找车辆阶段用户需要快速找到车辆；开锁阶段则要求开锁方式尽可能简单；行驶阶段要保证车辆运行安全、电量充足、救援及时等要求；归还阶段则要求尽量实现随时随地停车的需求。目前，针对长租用户还需要提供便利的充电服务，对短租用户来说存在收费相对较高、电动车汽车的停车场所受限等问题。针对汽车生产商来说希望通过给用户提供更好的车辆让用户去享受驾驶及出行的乐趣的同时，能够为自己获得更好的收益。

为了更好地实现服务系统所提供的产品和服务能够满足用户的期望，针对微型电动车租赁系统中的需求主要体现在以下几个方面：提高车辆的使用率、降低使用价格、提供更加便捷的电池服务、提供更方便的停车服务等。

3 微型电动车产品服务系统可持续设计

3.1 确定设计内容

为探究提高微型电动汽车租赁系统的可持续性，满足系统中利益相关者的需求，从微型电动汽车租赁系统的内涵入手，通过设计和优化系统中的内容提高产品服务系统的可持续。可持续产品服务系统是在统筹考虑“经济－社会－环境”的基础上，基于系统中的

利益的相关者进行共创的产品和服务体系的创新设计，设计师在设计中不仅追求经济的发展，而且不断地思考并形成环境和社会发展的新的解决方案。其中产品系统主要包括与实体产品相关的功能、形态、色彩、材质、结构、人机等基本要素；服务系统主要包括情感要素、交互方式、外部环境、体验价值等要素；支持系统则包括制造能力、储备能力、执行能力、发展前景、影响力度等。人们需要的更多的是出行的需要，而不是汽车的拥有^[14]。为了保证用户出行的需要，分析用户在使用过程中的情景。从情景出发，用户首先需要能够快速便捷地找到电动汽车，其次开锁方式要简单方便，收费要合理，最后归还方式便捷。在用户使用的情景中，商家应提高用户在整个流程中所有接触点的体验感受，例如数字接触点中，用户在 APP 中进行汽车定位、开锁、归还等功能要相对简单便捷，用户进行保修和投诉的人际接触点的设计要更加舒适和快捷；用户使用汽车过程中，汽车的导航系统及汽车的操作体验需要给予保证；电动汽车的充电、维修、客服及保险等保障性需要也应得到满足。电动汽车租赁系统中主要的实体产品是投放的微型电动汽车及充电桩，电动汽车是未来的发展方向，同时对环境也非常友好。租赁系统设计基于用户高效出行的需要提供租赁服务，其支持系统包括导航、停车服务、维修、事故处理等内容，见表 1。通过详细的电动汽车租赁服务系统的设计获得用户的出行服务最好的

表 1 微型电动汽车租赁系统的内容
Tab.1 The contents of micro-electric vehicle rental system

系统名称	要素	内容
电动汽车租赁系统	产品系统	电动汽车、充电桩
	服务系统	停车场、APP、共享、电池更换
	支持系统	导航、停车服务、维修、事故处理

表 2 实体产品设计方向
Tab.2 Physical product design direction

产品	设计方向
微型电动汽车	系类化、模块化
充电桩	智能化、统一化、微型化

满意度。通过实现需求而不是拥有产品的观念的影响，提升用户对于环保的认识，更好地构建具有系统生态效益的产品服务系统。

3.2 实体产品设计方向

实体产品作为系统中重要的组成部分，其作为系统中为用户提供服务的微型电动汽车和充电桩的设计要坚持设计是为了用户服务的原则来进行。对于微型电动车这一服务系统中的重要产品来说，其在设计上应统筹考虑产品的整个生命周期对于环境和生态的影响，降低生产成本及维护成本。目前的在微型电动车租赁中，车型按照座位可以分为两座和五座两种，但实际上用户平时出行以独自出行为主，在使用

过程中车辆座位的使用率相对较低，因此针对这一问题可以采用系列化的设计手法，同时设计出一座车、两座车及五座车，增加用户的可选择性。针对电动车充电时间长，电池衰减问题，在产品设计上可以通过模块化的设计手法，使微型电动汽车的电池更易更换。针对充电桩的设计，通过技术的提升缩减电池充电时长，提高充电桩的使用效率，统一化、智能化、微型化也是充电桩的未来设计方向，见表 2。

3.3 服务系统设计优化

依据前文提出的利益相关者的需求分析，针对目前价格偏高的问题，引入共享共支付的服务模式。鉴于微型汽车的出行范围主要集中在市区范围内，其主要实现的是市区内的出行方案。因此其目的地和行程路线相对固定，用户可以在出行时通过分享自己的行程路线实现相同或相近路线的拼车服务，不仅可以增加车辆的座位使用率，降低出行成本，而且可以增加用户出行途中的体验感。针对电动汽车的电池问题，本系统通过提供换电服务，增加用户使用过程中的体验，通过利益相关者的功能延伸，打造完善的回收再利用体系，加强电池的阶梯利用，增加电池的寿命，有效地提高电池的利用率，减少资源的浪费和污染。

微型电动汽车租赁服务系统是基于用户出行需要而进行的微型电动汽车租赁系统，其通过整合车企与供电商，在导航、维修、保险等辅助系统的支持下，构建新能源汽车+共享的服务模式，为用户提供健康绿色、低碳环保的健康出行方式。依据其服务内容构建系统服务地图，见图 3。

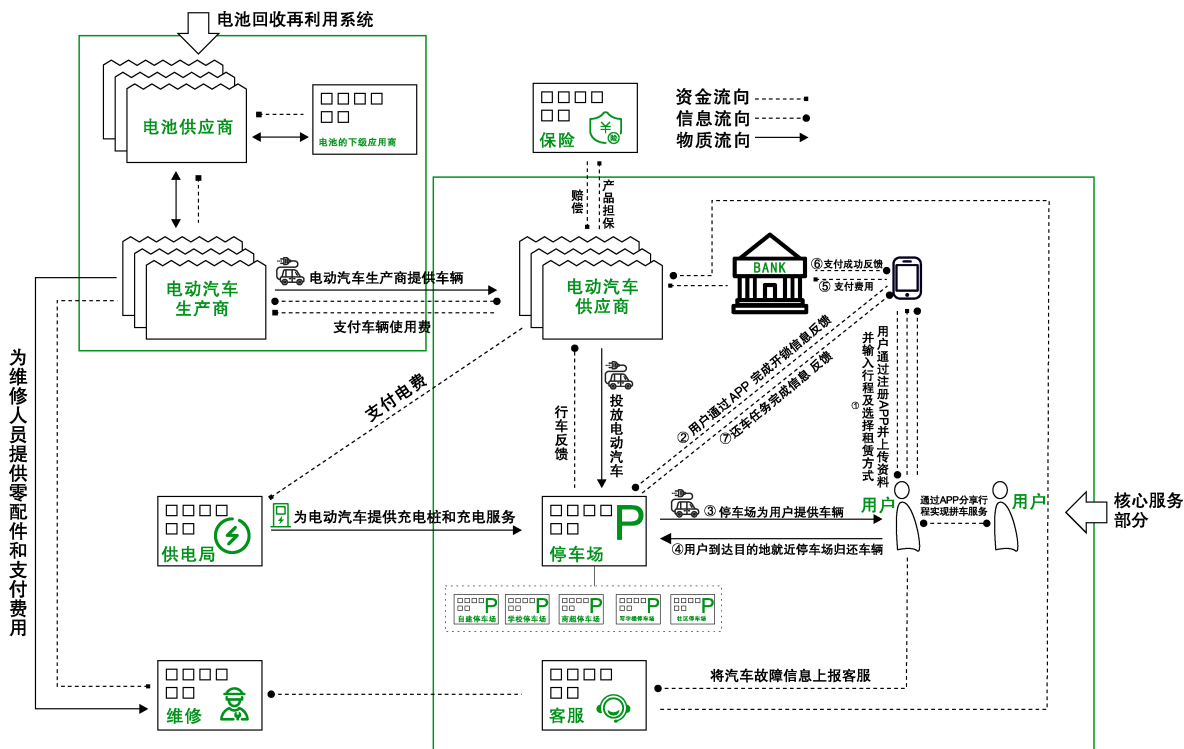


图 3 微型电动汽车租赁服务系统地图
Fig.3 Micro-electric vehicle rental system map

通过利益相关者之间的互动实现微型电动汽车租赁系统的可持续发展。垂直层面上,通过延伸利益相关者的控制范围。租赁系统中汽车的生产商同时是汽车的维修商及回收商,保险业务可以和金融服务商合并,这种纵向上的利益相关者在系统中的控制的延伸,使得原本单一的利益相关者负责更多的领域,可以减少系统中的资源的浪费。水平层面上,单个利益相关方负责保证系统中不同的产品和服务。停车场的管理者和供电局同时负责电动车的充电服务。利益相关者通过横向和纵向的功能延伸可以更好地实现微型电动汽车租赁系统可持续发展。在停车场的设置上,可以通过社区及政府整合资源,通过增加公共场所的停车场的共享服务,降低自建专用停车场的成本,提高用户的满意度。电池的提供商通过回收微型电动车的旧电池来进行再次运用,通过加强与其他电池运用和储能行业的合作,比如电动自行车、应急电源等,共同推动电池的梯次使用。

3.4 生态型产品服务系统

微型电动汽车租赁服务系统通过 APP 把电动汽车租借给用户,并为用户提供导航、充电、换电、维修等服务,用户只需要为产品的使用付费,即可享受到高品质的出行体验。通过整合微型电动汽车、充电桩供电资源及社会资源,通过利益相关者的横纵向延伸、行程拼车服务,可有效实现电动汽车的车位利用率,减少资源的浪费和对环境的污染。在这样的闭环式的服务系统中^[15],通过绿色、共享、回收再利用等符合可持续发展的价值主张,营造具有生态性的产品服务系统,使人们消费观念改变。

在微型电动汽车租赁服务的商业模式中,通过对物理接触点、数值接触点及人际接触点的设计,为用户提供一种对环境影响小、使用过程无污染的出行方式。通过产品服务系统指导微型电动车租赁系统设计,统筹考虑利益相关者的需求,培养绿色出行的习惯,形成可持续发展意识,塑造健康的生活方式,减少资源与能源的消耗,促进社会的可持续发展。

4 结语

随着可持续设计主题的不断发展,可持续设计的解决方案不再局限在产品本身,而是产品及服务系统的融合发展,不仅有利于社会的可持续发展,而且促进了环境和经济的良好发展。为了实现微型电动汽车租赁系统的可持续发展,从产品、服务、系统三个方面对微型电动车租赁系统进行优化和设计,不仅可以更好地为用户提供服务,提高用户使用过程中的满意度,而且通过电动汽车的改良设计、电池回收系统的设计、共享停车场的使用,有效地营造了一个具有生态性的服务系统,实现服务系统的可持续发展,促进社会的可持续发展。

参考文献:

- [1] 陈朝杰, 钟慧娴, 贺奕. 基于可持续设计视角的社区内儿童玩具共享系统研究[J]. 包装工程, 2020, 41(6): 162-168.
CHEN Chao-jie, ZHONG Hui-xian, HE Yi. Children's Toy Sharing System in Community Based on Sustainable Design Perspective[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(6): 162-168.
- [2] 解雅欣, 庄一兵. 基于生态理念的服务系统设计研究[J]. 设计, 2019, 32(15): 68-71.
XIE Ya-xin, ZHUANG Yi-bing. Service System Design Based on Ecological Concept[J]. Design, 2019, 32(15): 68-71.
- [3] 徐进波, 王芷. 可持续发展设计中的产品服务系统设计[J]. 包装工程, 2016, 37(14): 144-147.
XU Jin-bo, WANG Zhi. Design of Product-service System in Sustainable Development[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(14): 144-147.
- [4] 曹媛, 何人可, 张军. 以可持续为导向的雅安砂器商业模式设计实践[J]. 包装工程, 2019, 40(6): 206-212.
CAO Yuan, HE Ren-ke, ZHANG Jun. Sustainable-oriented Business Model Design and Practice for Castle of Sand in Ya'an[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(6): 206-212.
- [5] 姚君, 唐晓腾, 李亚捷, 等. 基于 QFD 的尘肺病家用康复产品系统设计[J]. 包装工程, 2019, 40(6): 152-158.
YAO Jun, TANG Xiao-teng, LI Ya-jie, et al. Systematic Design of Home Rehabilitation Products for Pneumocoinosis Based on QFD[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(6): 152-158.
- [6] 许雅楠. 面向效用的可持续产品服务系统设计研究及应用[D]. 天津: 河北工业大学, 2015.
XU Ya-nan. Research and Application of Sustainable Product Service System Design[D]. Tianjin: Hebei University of Technology, 2015.
- [7] 夏南, 刘新, 钟芳. 设计的新语境: 分布式经济的可持续性研究[J]. 装饰, 2018(12): 102-105.
XIA Nan, LIU Xin, ZHONG Fang. The New Context of Design: Research on the Sustainability of Distributed Economy[J]. Zhuangshi, 2018(12): 102-105.
- [8] 韩少华. 可持续产品服务系统设计及其创新转移研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2016.
HAN Shao-hua. Sustainable Oriented Product-Service System Design and Its Innovation Transition[D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2016.
- [9] 刘新. 可持续设计的观念、发展与实践[J]. 创意与设计, 2010(2): 36-39.
LIU Xin. The Notion, Evolution and Practices of Sustainable Design[J]. Creativity and Design, 2010(2): 36-39.
- [10] 可持续产品服务系统设计与分布式经济国际研讨会[J]. 装饰, 2016(11): 5.
International Conference on Sustainable Product Service

- System Design and Distributed Economy[J]. Zhuangshi, 2016(11): 5.
- [11] 袁晓芳, 吴瑜. 可持续背景下产品服务系统设计框架研究[J]. 包装工程, 2016, 37(16): 91-94.
YUAN Xiao-fang, WU Yu. Design Framework of Product Service System under Sustainable Background[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(16): 91-94.
- [12] 胡恬恬. 汽车租赁企业运营效率评价及影响因素研究[D]. 重庆: 重庆交通大学, 2019.
HU Tian-tian. Operation Efficiency Evaluation and Influencing Factors of Car Leasing Enterprises[D]. Chongqing: Chongqing Jiaotong University, 2019.
- [13] 于晓艺, 顾艺. 共享电动汽车系统模式的通用设计研究[J]. 设计, 2018(23): 136-137.
YU Xiao-yi, GU Yi. Universal Design of Shared Electric Vehicle System Model[J]. Design, 2018(23): 136-137.
- [14] 赵颖, 柳冠中. 事理学在产品服务系统模式设计中的应用[J]. 包装工程, 2019, 40(2): 122-127.
ZHAO Ying, LIU Guan-zhong. Application of Science of Human Affair in Model Design of Product Service System[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(2): 122-127.
- [15] 刘宇熹. 可持续发展下的制造企业商业模式创新: 闭环产品服务系统[J]. 科学学与科学技术管理, 2015(1): 53-62.
LIU Yu-xi. Business Model Innovation of Manufacturing Enterprises under Sustainable Development: Closed Loop Product Service System[J]. Science of Science and Management of S&T, 2015(1): 53-62.
-
- (上接第 35 页)
- [12] WHITE A, STOUGHTON M, FENG L. Servicizing: the Quiet Transition to Extended Product Responsibility[M]. Tellus Institute, 1999.
- [13] ABED M. Clarifying the Concept of Genocide[J]. Metaphilosophy, 2006, 37(3-4): 308-330.
- [14] 江平宇, 朱琦琦. 产品服务系统及其研究进展[J]. 制造业自动化, 2008, 30(12): 10-17.
JIANG Ping-yu, ZHU Qi-qi. Product Service System and Its Research Progress[J]. Manufacturing Automation, 2008, 30(12): 10-17.
- [15] MANZINI E, VEZZOLI C. A Strategic Design Approach to Develop Sustainable Product Service Systems: Example Taken from the “Environmentally Friendly Innovation” Italian Prize[J]. Journal of Cleaner Production, 2003, 11(8): 851-857.
- [16] 崔艺铭, 张帆. 服务设计可持续发展观探析——以生态材料设计研究为例[J]. 设计, 2019, 32(14): 99-101.
CUI Yi-ming, ZHANG Fan. Analysis on the Concept of Sustainable Development of Service Design: Taking Ecological Material Design Research as an Example[J]. Design, 2019, 32(14): 99-101.
- [17] 丁熊, 杜俊霖. 服务设计的基本原则: 从以用为中心到以利益相关者为中心[J]. 装饰, 2020(3): 62-65.
DING Xiong, DU Jun-lin. The Primary Principle of Service Design: from User-Centered to Stakeholder-Centered[J]. Zhangshi, 2020(3): 62-65.
- [18] 陈赵阳, 姜玲, 方忠. 推动民族区域生态文化产业可持续发展[N]. 中国社会科学报, 2020-01-02(7).
CHEN Zhao-yang, JIANG Ling, FANG Zhong. Promote the Sustainable Development of Ecological and Cultural Industries in Ethnic Minority Areas[N]. Chinese Social Sciences Today, 2020-01-02(7).
- [19] 中华人民共和国文化部. 文化部关于加强非物质文化遗产生产性保护的指导意见[S]. 北京: 中华人民共和国文化部, 2012.
Ministry of Culture of the People's Republic of China. The Guidance of the Ministry of Culture on the Strengthening of the Productive Protection of the Intangible Cultural Heritage[S]. Beijing: Ministry of Commerce, Ministry of Culture of the People's Republic of China, 2012.
- [20] 埃佐·曼奇尼. 设计, 在人人设计的时代: 社会创新设计导论[M]. 北京: 电子工业出版社, 2016.
EZIO M. Design, When Everybody Design: an Introduction to Design for Social Innovation[M]. Beijing: Electronic Industry Press, 2016.
- [21] 张盈盈, 史习平, 覃京燕. 服务导向的博物馆可持续性体验设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(22): 1-4.
ZHANG Ying-ying, SHI Xi-ping, QIN Jing-yan. Service Oriented Sustainable Experience Design of Museum[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(22): 1-4.