

事理学在产品服务系统模式设计中的应用

赵颖¹, 柳冠中²

(1.广东工业大学, 广州 510000; 2.清华大学, 北京 100084)

摘要: **目的** 从方法论层面对于产品服务系统的模式设计进行探讨。**方法** 将设计事理学思想应用于产品服务系统研究中, 建立模式设计的创新思维模型, 并总结出其设计应用程序的 6 个环节, 分别是多角度多层次调研、建立目标系统及其需求、提炼未来系统功能、设定各方关系和细化设计, 又通过与现有方法对比总结出创新思维模型的特点, 以 B2C 型共享汽车系统作为具体案例进行模式设计的实践。**结论** 从方法论层面对于产品服务系统的模式设计进行了有益探索, 同时也进一步拓展和细化了设计事理学的应用领域。

关键词: 工业设计; 设计事理学; 产品服务系统; B2C 型共享汽车; 模式设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)02-0122-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.02.021

Application of Science of Human Affair in Model Design of Product Service System

ZHAO Ying¹, LIU Guan-zhong²

(1.Guangdong University of Technology, Guangzhou 510000, China; 2.Tsinghua University, Beijing 100084, China)

ABSTRACT: The work aims to discuss the model design of product service system (PSS) from the perspective of methodology. The idea of science of human affair was applied in the research of PSS. After the establishment of innovative thinking model for model design, six links of its design application process were summarized, including: multi-angle and multi-layer research, establishing target system, clarifying stakeholders and their needs, refining future system functions, setting the relationship between the parties and refining design. Then, the characteristics of innovative thinking model were summarized by comparing with the existing methods. Taking B2C sharing car system as a specific case, the practice of model design was carried out. In conclusion, the useful exploration of the model design of PSS is conducted from the perspective of methodology, and the application field of science of human affair is further expanded and refined.

KEY WORDS: industrial design; science of human affair; product service system; B2C sharing car; model design

设计事理学理论是清华大学柳冠中教授提出的设计方法论。主要观点是: 不同的人 (或同一人) 在不同环境、条件、时间等因素下的需求, 从人的使用状态、使用过程即外部因素中确立目标系统——实“事”; 然后选择造“物”的原理、材料、工艺、设备、形态、色彩等内部因素——求“是”的研究。“实事”是“发现问题”和“定义问题”, 是望闻问切, “求是”是“解决问题”, 是对症下药^[1]。设计事理学理论一直以来大多被应用于实体产品设计中, 而近年来设计的重点已逐渐从“物化的产品”过渡到“产品+服务”上, 由此而产生的“服务设计”、“产品服务系统设计”

等观点因在设计实践中的不断成功也得到了越来越多的认可和推广。

目前从方法论层面出发对于产品服务系统模式设计的研究则相对较少。设计事理学是设计领域重要的方法论, 是指导研究的思想体系方法的反思, 产品服务系统设计的初期模式设计需要对于利益相关方的各类需求和其他众多因素进行平衡和整合, 而设计事理学所提出的通过提炼外部因素进而定义内部因素后建立目标系统的中心思想与其正是互通的, 因此笔者尝试将设计事理学应用于产品服务系统的模式设计中, 并将山东省淄博市拟定为目标城市, 以 B2C

收稿日期: 2018-10-12

作者简介: 赵颖 (1985—), 女, 北京人, 广东工业大学博士生, 主要研究方向为产品服务系统设计。

型共享汽车为实际案例进行理论推导及设计实践。

淄博市是山东省重要的地级市,根据我国的城市规模划分标准属于大型城市,工业发达,且工作区域较为集中,城市布局属“组团式”,东西、南北跨度较大,适合中长距离的汽车出行,近几年来汽车数量持续增长。B2C 型共享汽车属于用户导向型产品服务系统,B2C 型共享汽车模式指的是用户根据需从服务平台上租赁汽车,租客支付平台租赁费用,按照自己的需要驾驶使用,使用后归还到还车地点,汽车的所有权属于租赁平台,平台负责维护和保养车辆。B2C 型共享汽车在中国也叫分时租赁汽车,目前已从北京、上海等超级大城市逐步进入到众多大中型城市,对其进行的研究有较强的社会价值和现实意义。

1 产品服务系统

产品服务系统可以被定义为一种创新战略的结果,将商业从仅关注设计和销售实体产品到可以共同满足特别用户需求的产品和服务系统^[2]。目前,对于产品服务系统的设计方法研究也较为多元。国外学者中,Morelli 认为 PSS 的设计方法可以包括对于以下内容的分析:主要参与者、故事版,需求、逻辑和组织结构,可以代表 PSS 中所有元素和管理工具^[3];Y. S. Kim 等人认为 PSS 的设计方法大致为:通过生命周期步骤的分析提炼出不同利益相关方的需求,再通过分析和视觉化服务蓝图来确定不同利益相关者的活动,之后确定 PSS 的功能和服务提供者,并将他们进一步分解为次一级功能和服务提供者,最后改进服务蓝图的方法,通过在用户活动层和服务提供者活动层中插入一个功能层,从而通过次级功能连接不同的次级活动,形成 PSS 概念^[4];耿秀丽则从技术角度对于产品服务系统以及产品/服务工程的设计过程、需求建模、方案建模等相关方法进行了深入分析^[5]。窦金花将产品服务系统创新设计过程分为用户域、功能域、方案域^[6]。国内外学者从设计、技术等不同角度对于产品服务系统的设计方法进行了阐述,内容多有

不同,然而却缺乏对于指导性的方法论层面的研究,亟待进一步探索。

在对于我国共享出行的研究中,Shaheen 等人我国北京、上海等超级大城市进行了推行共享汽车的可行性研究^[7-8];罗仕鉴较早从服务设计视角将汽车租赁和自行车租赁作为实例进行了深入分析^[9];侯士江运用 TRIZ 方法在产品服务系统设计中,以共享汽车为例,主要从用户需求角度切入进行系统设计^[10]。从现有文献中不难看出,针对我国大中型城市的共享汽车产品服务系统模式的研究相对较少,而这些城市数量众多、人口庞大、工业发达且公共出行交通工具有限,共享汽车系统有着较大发展潜力,值得引入方法论层面的理论进行指导性研究和探索。

2 运用事理学思维的产品服务系统模式设计思维模型

在对事理学的思维框架以及产品服务系统的常规设计思路和方法进行深入分析后,笔者尝试将事理学思维融入产品服务系统的模式设计中,并建立起创新的思维模型。

具体思维模型思路如下:首先从人理与事理的角度考虑外在因素的可能与制约,其中重点是考虑人(包括用户、运营方、合作者等)和环境(自然环境、社会环境等)两大类主要利益相关者,此外还有经济、政治、法规;生活、消费方式;时间、范围的点和域等外在因素的可能与制约。再从外因思至内因,内在因素可分为两大部分:产品和服务。产品方面主要为物理、型理,具体包括产品原理、结构、材料、技术与加工工艺、色彩与形态等;服务方面则主要包括服务流程、服务触点、盈利模式、合作模式、管理水平等。在外因的影响和限制下,内在因素的范围和参数也随之明确,从而建立起目标系统,并进而细化包括产品和服务在内的创新产品服务系统。产品服务系统模式的设计思维模型见图 1。

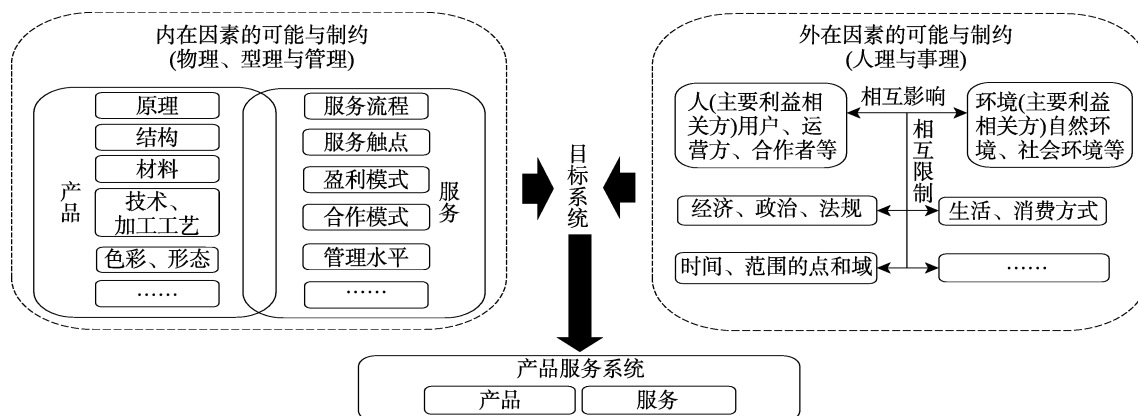


图 1 产品服务系统模式设计的思维模型

Fig.1 The thinking model of product service system model design under the framework of physiology

3 事理学在产品服务系统模式设计中的应用程序

笔者认为设计事理学在具体的产品服务系统模式设计中的具体应用程序可大致分为 6 个环节,即多角度多层次调研、建立目标系统、明确利益相关方及其需求、提炼未来系统功能、设定各方关系和细化设计。应用流程见图 2。

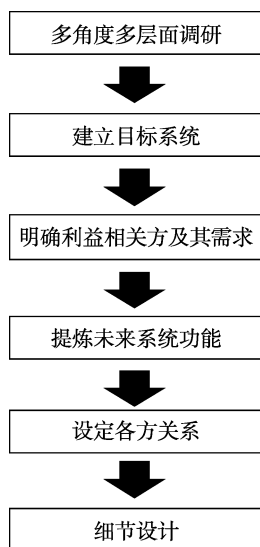


图 2 事理学在产品服务系统模式设计中的应用流程
Fig.2 The application process of science in the model design of product service system

3.1 多角度多层次调研

应根据具体需要运用不同方法在一定范围内展开行之有效的定量和定性调研,尤其应注意充分运用不同方法对于可能的利益相关方进行多角度的了解,而不能仅聚焦于用户;此外调研层面应既有广泛的用户调研又有针对性的深入访谈。

3.2 建立目标系统

根据初步调研的结果整理各个相关要素,以事理学作为顶层指导,通过分析外部因素中事理与事理的限制因素,对于内部因素中的产品和服务进行定义,并根据产品服务系统的特点,将具体内容进一步分为产品和服务两大类,从而建立起之后指导本项目设计开展的目标系统。

3.3 明确利益相关方及其需求

基于目标系统找出相应的利益相关方,并明确其主要需求点,分析后尝试平衡各方关系的未来系统构想。

3.4 提炼未来系统功能

对于已有的各类具象限制信息充分分析整合后,提炼出未来系统的主要功能框架,并尝试对功能进行

描述。

3.5 设定各方关系

可考虑使用系统图的方式对于各主要利益相关方的相互关系进行更加详细的设计和表述,对于利益相关方的具体职能进一步设定。

3.6 细化设计

细化设计是对于各利益相关方的主要职能、规模、人员构成等细节进行设计,进一步完善模式。

4 基于事理学的产品服务系统模式设计与现有方法的比较分析

与其他现有的产品服务系统模式设计方法相比,基于事理学思维的思路有着明显特点,具体如下。

4.1 作为产品服务系统模式设计的顶层指导

事理学是方法论和设计哲学层面的指导,可以说是对于目前大多数产品服务系统的模式设计方法的补充,更加有利于从整体视角对于全局各方面因素进行有效分析。

4.2 更加全面地明确利益相关方需求

在进行外因和内因分析前,需要通过前期调研将相关因素进行罗列。现有大部分产品服务系统的模式设计中对于前期调研的目标主要限定于“用户”,然而笔者通过实际项目的执行后发现,除用户外,其他利益相关方的需求也会直接影响系统的设计,如运营方、不同合作方等。笔者提出灵活运用不同的调研方法,对于各个利益相关方进行多角度多层次调研,以期得到更加全面的需求分析,进一步提升未来模式设计的有效性和可行性。

4.3 易于归纳梳理思路

通过运用设计事理学中外部因素对于人理的限制因素进行分析,进而定义出“内部因素”中物理、型理和人理限制因素下的“产品”和“服务”,在建立目标系统后,可以有助于在巨大庞杂的因素群中归纳和梳理思路,找到核心要素,从而更加清晰地进行系统的后期设计。

5 案例分析

运用以上方法进行的具体设计案例开展情况如下:

第一步,进行多角度、多层次调研。本项目的调研时间是 2016 年 1 月—2017 年 6 月;调研方法为文献研究、问卷调查、深度访谈。文献研究的主要内容是目前国内外产品服务系统及共享汽车领域的历史和进展。问卷调查主要针对山东省淄博市的普通市民,回收有效问卷 1 518 份;此外,还有北京现有典型共享租车用户,回收有效问卷 40 份。深度访谈的

对象为多位相关政府部门负责人,以及租车系统的维护人员。

第二步,建立目标系统,见图 3。首先,将外部因素主要归纳为人、环境、政策和法规 3 大部分,在 B2C 共享汽车系统中“人”的要素中主要利益相关方为:租车者、运营者和合作者。“环境”中的利益相关者则包括自然地理环境、区域内的交通环境以及具体停车环境。在政策和法规方面,直接的限制和规范因素是目前分享经济相关政策、新能源汽车相关政策和分时租赁汽车相关指导意见。根据外部因素的限定,“内部因素”中的“产品”主要涉及到充电桩、

车辆、车联网相关硬件软件,与其相关的物理、型理限制因素主要包括技术原理、材料、加工工艺、功能和外观等;而“服务”所涉及到的主要是用户可见的可视化服务和不可见的后台服务,具体通过服务内容、效果和管理水平等因素进行限定。

第三步,明确利益相关方及其需求。本系统中的利益相关方包括:系统运营者、用户以及合作者。用户又分为:当前租车用户、潜在租车用户(淄博市民)。合作者主要包括:相关政府管理部门、相关设备及场地提供者和投资人等,B2C 型共享汽车产品服务系统的主要利益相关者分析见图 4。

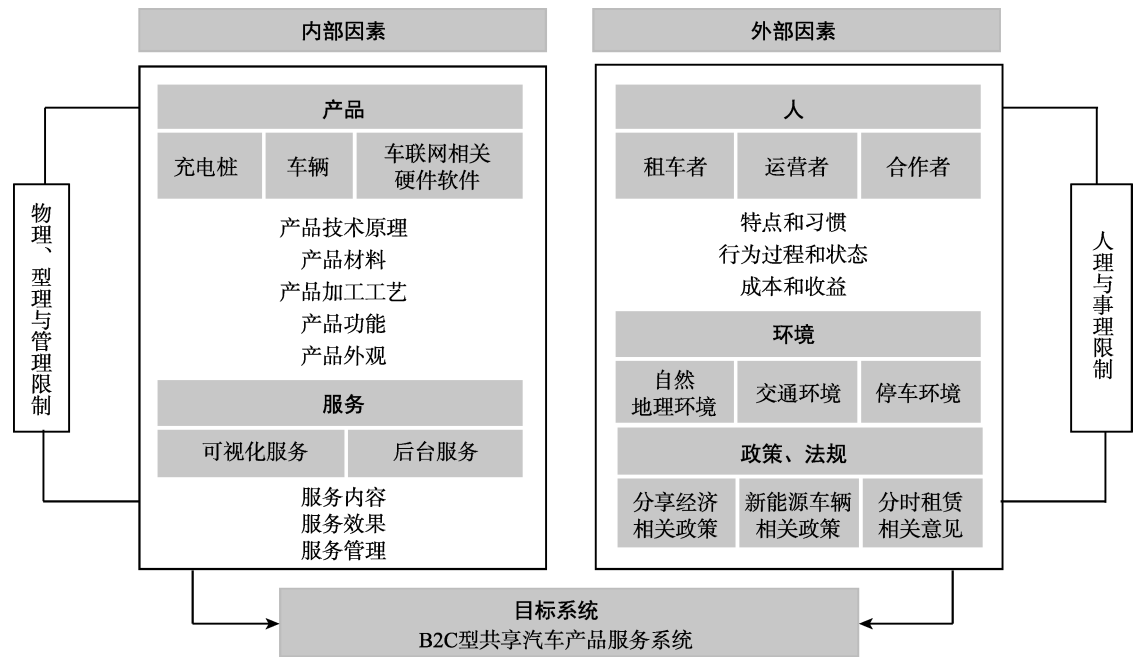


图 3 B2C 型共享汽车产品服务系统的目标系统
Fig.3 Target system of B2C shared automobile product service system

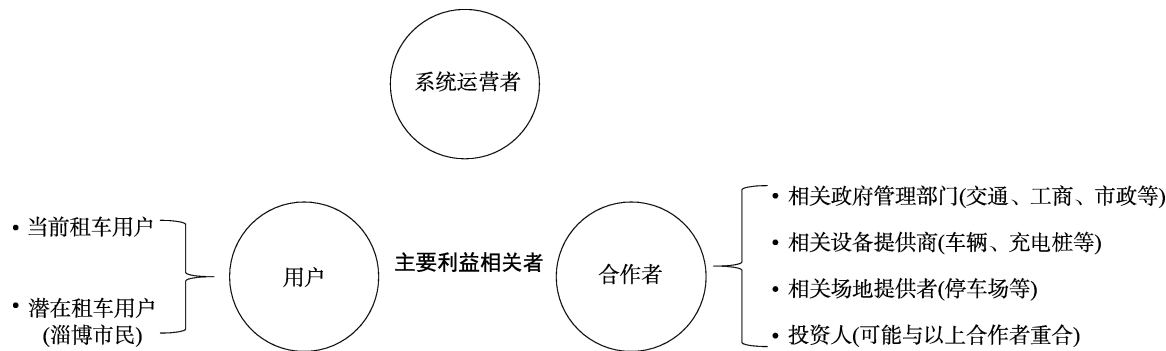


图 4 B2C 型共享汽车产品服务系统的主要利益相关者分析
Fig.4 Analysis of main stakeholders of B2C shared automotive product service system

对于系统运营者来说,因为共享汽车系统前期投资较大且资产较重,所以首要需求点为尽快收回投资;此外由于汽车本身属于价值相对较高的产品,且共享过程基本为用户自助,所以需要尽快建立较为完善的信用体系;同时,目前在系统中使用的车辆多为私家车的临时改造,有诸多功能与共享特点不符,设

计共享专用车辆也是未来的重要目标之一。通过对于用户的问卷调查,了解到淄博市民(潜在用户)对于推行共享租车系统的态度:被访者中有 60.4%的人认为在淄博推行非常有必要,更有 26.5%的人群认为迫在眉睫;在支持推行的被访者中,收入在 6 000 元以下的占比接近 90%。此外,在对于北京现有典型共享

租车用户的调研问卷中发现:38%的用户认为网点少是目前最大问题;25%的用户感觉找车困难、不能像摩拜单车一样随便停、不能开长途都是目前存在的主要问题。除用户外,对其他利益相关方的需求也进行了总结。对于政府相关管理部门来说,大力支持分时租赁系统以及新能源汽车产业的发展,同时也在努力缓解空气污染、城市拥堵等问题。系统合作者通常包括投资人、车辆、充电桩、停车场地等设备场地的提供者等,对投资人来说尽快回收成本和盈利是重中之重。此外应尽量控制投资风险;突出系统平台优势,增加运营团队能力等也是主要需求点之一。而对于设备、场地提供者来说,进一步增加盈利;合作方式更加有效合理;力求对使用设备和场地的其他用户无过多影响也都是其重要需求点。第四步,提炼未来系统功能。本系统主要功能建议包括:车辆共享、车位共享、自助换电、同路拼车4个功能模块。车辆共享即

目前基础的B2C共享汽车模式。车位共享是指除现有分时租赁汽车的专用车位外共享其他单位、商铺等合法空闲停车位,最大限度增加可用停车位,同时与停车位配套的充电桩也可考虑一起共享。换电功能是指用户可自助更换电动汽车车辆内电池,替代现有时间较长的车辆充电模式。拼车功能是指近似路程用户可拼车出行,因淄博市有较为集中的工业区,且上下班、接送孩子等是淄博市民主要的出行目的,拼车服务在提供方便的同时也分担了出行费用。

第五步,设定各方关系。基于已明确的系统功能,笔者对于各主要利益相关方和其他相关物之间的交互内容和方式进行了设定,分别用资金流动、车辆流动、信息流动3种方式描述了各方的关系,创新B2C型共享汽车的产品服务系统见图5。租车和拼车用户均可通过云端系统下单并支付,并可到停车场取车、还车和共享他人车位,也可根据需要补充电力。

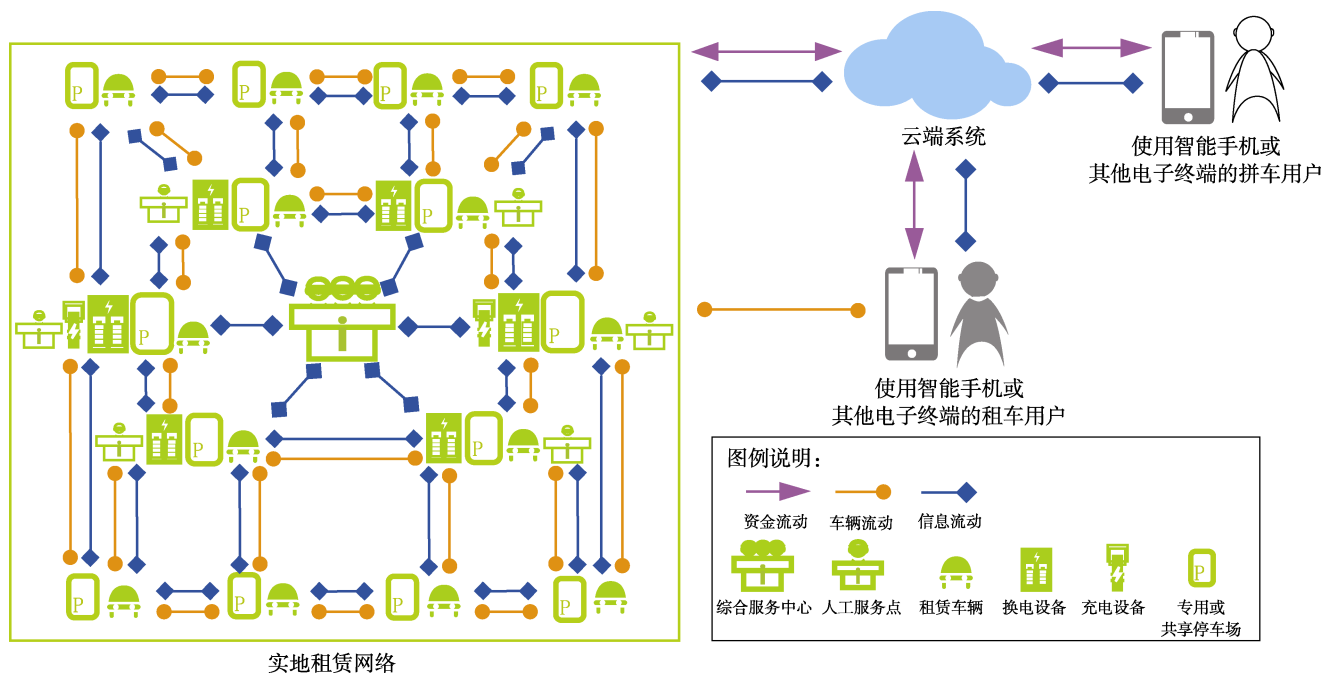


图5 创新B2C型共享汽车的产品服务系统

Fig.5 Innovation of product service system for b2c shared vehicle

第六步,细化设计。计划网络主要包括:综合服务中心、人工服务点、租赁车辆、换电设备、充电设备、专用或共享停车场。综合服务中心是比较全面的人工服务中心,包括客户服务、调度、维修、技术支持等部门,是实地租赁网络的核心,全市可设置1个;人工服务点是功能相对简单的人工服务站点,可设置1~2人左右,主要负责清理维护车辆、事故处理等工作,可根据需要每区设置1~3个;充电设备可供车辆充电;换电设备可供车辆更换电池,用户可自助完成换电池全过程;专用或共享停车场可以用于免费停放平台车辆,既可为平台所有的专用停车位,也可为其他单位、商铺共享的停车位。

6 结语

本文对于产品服务系统的模式设计进行了创新的应用型探索,也扩展了设计事理学从事到物的设计概念,对于如B2C共享汽车系统这样复杂而庞大的产品服务系统来说,其利益相关方需求多有不同,且需综合考虑和平衡的因素繁多,而事理学正适合应用在这样复杂的情形之中,并在其中正起到了重要的指导作用。近年来,我国众多城市的交通设施建设都在快速发展中,B2C型共享汽车是有利于环保且适合中长距离出行的重要可持续发展模式,值得人们更多的关注和研究。

参考文献:

- [1] 柳冠中. 事理学论纲[M]. 长沙: 中南大学出版社, 2006.
LIU Guan-zhong. Theory of Science[M]. Changsha: Central South University Press, 2006.
- [2] UNEP. Product Service Systems and Sustainability[M]. Paris: Discover the World's Research, 2018.
- [3] NICOLA M. Developing New Product Service Systems (PSS): Methodologies and Operational Tools[J]. Journal of Cleaner Production, 2006(14): 1495—1501.
- [4] KIM Y S. Product Service Systems (PSS) Design Process and Design Support Systems[J]. Proceedings of the 3rd CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems. 2006(8): 129—134.
- [5] 耿秀丽, 褚学宁. 产品服务系统设计方法研究的总结和探讨[J]. 现代制造工程, 2014(9): 1—3.
GENG Xiu-li, ZHU Xue-ning. Summary and Discussion on the Design Method of Product Service System, Modern Manufacturing Engineering, 2014(9): 1—3.
- [6] 窦金花, 覃京燕. 基于情境感知多维数据可视化的产品服务系统创新设计研究[J]. 包装工程, 2017, 38(2): 87—91.
- DOU Jin-hua, QIN Jing-yan. Research on Innovative Design of Product Service System Based on Context Awareness Multidimensional Data Visualization[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(2): 87—91.
- [7] SHAHEEN, SUSAN, MARTIN, et al. Assessing Early Market Potential for Carsharing in China: a Case Study of Beijing[C]. USA: Institute of Transportation Studies UC Davis, 2006.
- [8] MINGQUAN WANG, ELLIOT W. China Analysis of Behavioral Response to Local Survey and Potential Competition[J]. Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board, 2013, 24(2319): 86—95.
- [9] 罗仕鉴, 朱上上. 服务设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.
LUO Shi-jian, ZHU Shang-shang. Service Design[M]. Beijing: Machinery Industry Press, 2011.
- [10] 侯士江, 袁旭梅, 陈国强. 基于TRIZ系统的产品服务系统创新研究[J]. 机械设计, 2016(3): 109—114.
HOU Shi-jiang, YUAN Xu-mei, CHEN Guo-qiang. Research on Innovation of Product Service System Based on TRIZ Syste[J]. Machine Design, 2016(3): 109—114.