

基于用户体验地图的产品创新设计方法研究与应用

李晓英, 黄楚, 周大涛, 孙淑娴
(湖北工业大学, 武汉 430068)

摘要: **目的** 在产品创新设计过程中, 基于用户体验全阶段、全过程视角来分析用户与产品、环境之间的复杂交互体验过程, 减少项目开发人员之间对用户需求确认点认知的不一致性, 保证概念设计方案的可靠性, 提出基于用户体验地图的产品创新设计方法。 **方法** 首先通过用户体验地图将复杂的交互体验过程进行可视化显示, 分析用户行为路径, 梳理用户接触点、目标和期望, 量化用户体验满意度水平, 定位和描述产品痛点, 发掘产品创新设计机会点; 然后结合层次分析法对获得的产品创新设计机会点进行结构化的具体分析, 量化用户需求权重, 确定优选排序结果, 以此对产品创新设计方案进行指导。 **结论** 以电动外卖送餐车的创新设计开发为例, 验证了该方法的可行性和有效性, 为相关产品的创新设计过程提供了参考。

关键词: 工业设计; 创新设计; 用户体验地图; 层次分析; 外卖送餐车

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)10-0150-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.10.026

Application of Product Innovation Design Method Based on User Experience Map

LI Xiao-ying, HUANG Chu, ZHOU Da-tao, SUN Shu-xian
(Hubei University of Technology, Wuhan 430068, China)

ABSTRACT: The work aims to put forward a design method of product innovation based on user experience map in the innovation and design of product according to the complex interactive experience among user, product and environment from the perspective of whole stage and process of user experience so as to reduce the inconsistency of the developer's awareness for the user's demands and safeguard the reliability of the concept design plan. In this method, the user experience map was firstly used to visually display the complex user experience process, analyze the route of user behaviors, comb the contact points, objectives and wishes of users, quantify the user experience satisfaction, locate and describe the paint spot of product and explore the opportunity points of product innovation and design. Then, in combination with the AHP method, the opportunity points of the products were analyzed in details, the weight of user demands was quantified and the priority order was determined to guide the innovative design of products. With the electric takeaway delivery vehicle as an example, the feasibility and effectiveness of this method are verified, providing a reference for innovation design of related products.

KEY WORDS: industrial design; innovation design; user experience map; AHP; takeaway delivery vehicle

产品设计的核心服务对象是用户而不是产品, 因此以用户需求为中心的创新设计思想受到了广泛关注: 引入社会分层理论对用户群体预先进行纵向分层, 以期发现用户群体的需求差异, 提高产品创新设

计的针对性^[1]; 构建用户任务模型对产品操作过程进行分解, 发现产品创新设计的机会点并以此指导设计方案^[2]; 通过用户需求和工程技术参数的有效映射, 构建一种以用户需求驱动产品创新设计的方法^[3-5];

收稿日期: 2019-01-21

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金项目 (18YJAZH048); 湖北省教育厅教研项目 (2016286)

作者简介: 李晓英 (1973—), 女, 湖北人, 硕士, 湖北工业大学副教授, 主要从事产品设计、人机交互设计方面的研究。

通信作者: 黄楚 (1994—), 女, 湖北人, 湖北工业大学硕士生, 主攻产品设计。

基于用户体验满意度评分的定量计算,完善产品创新设计方案^[6-7]。上述研究为以用户需求为中心的产品创新设计提供了相关设计模式,但缺少对用户与产品、环境之间的交互体验过程的全局考虑,且对用户体验过程和数据结论无法清晰地进行描述与传达,导致项目开发人员之间对用户需求确认点认知的不一致。采用用户体验地图共享产品服务设计全过程的可视化研究方法,为提高不同设计人员之间对用户需求确认点认知的一致性提供了思路,但其应用领域局限在系统使用流程和界面中,对设计机会点的确定过于主观,创新设计结果缺乏可靠性^[8-9]。针对上述问题,

在相关研究的基础上,提出全局视角下基于用户体验地图的产品创新设计方法,帮助设计人员更好地理解用户需求以及交流设计思想,协同进行产品创新设计,并将该方法应用到电动外卖送餐车的创新设计中,验证其可行性和有效性。

1 基于用户体验地图的产品创新设计方法

用户体验地图是从服务设计中发展而来的,是一种全阶段、全流程、可视化的流程分析工具,能够定位和描述用户与产品、环境之间的复杂交互体验过程^[10]。

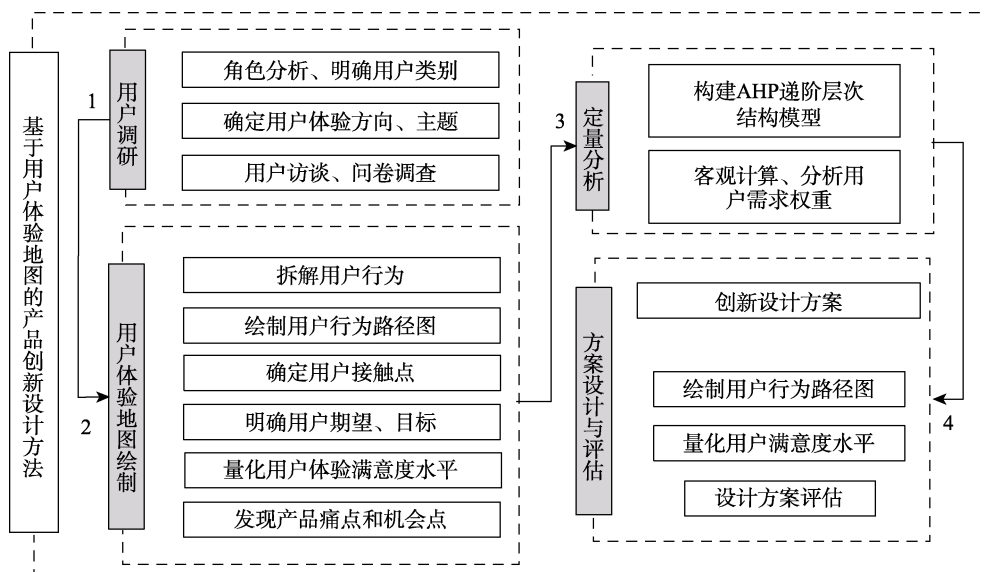


图1 基于用户体验地图的产品创新设计方法

Fig.1 Product innovation design method based on user experience map

基于用户体验地图的产品创新设计方法,见图1,整体上共分为4个步骤。步骤1,用户调研。根据用户角色确定调研对象和用户体验主题,采用问卷调查和用户访谈的形式,收集用户使用产品过程中存在的问题。步骤2,绘制用户体验地图。分析用户的行为路径,可视化用户体验过程。根据用户调研资料及数据定位用户接触点、期望和目标,量化用户体验满意度水平,以发现产品痛点和提取产品创新机会点。步骤3,定量客观分析产品创新机会点。构建AHP递阶层次结构模型,将步骤2中获得的产品创新机会点的感性词汇进行定量分析,计算、确定、筛选创新机会点的权重并进行排序。步骤4,产品创新方案设计与评估。依据产品创新机会点,进行产品创新设计,并通过对比产品创新前后的用户行为路径图和用户满意度水平,进行设计方案评估。

2 应用案例

2.1 绘制外卖送餐车用户体验地图

以外卖送餐过程作为调研主题,采用问卷调查和

用户访谈的方式收集用户的资料。用户访谈样本总数为15人,其中专家用户(从业1年以上)5人,普通用户(从业1年以下)10人,年龄分布在18~55岁。

将送餐过程分解为5个阶段:打包准备阶段、整理出发阶段、长距离配送驾驶阶段、到达社区/楼栋阶段和入户配送阶段。根据用户的调研结果,梳理各个阶段的用户接触点、期望和目标,结合各阶段用户行为体验满意度水平及总体满意度水平,发现、提取产品痛点及产品创新机会点,典型外卖送餐用户体验地图见图2。

图2提出的产品创新设计机会点模糊、零散,无法清晰、准确定位到用户的主要需求,依据机会点,梳理用户、产品、环境之间的关系,提取用户需求词汇,见表1。

2.2 构建外卖送餐车创新机会点层次化结构模型及机会点排序

结合专家的意见,将表1中的用户需求词汇归纳为功能机会点、操作机会点、感知机会点3个属性,构建的电动外卖送餐车AHP层次分析模型,见图3。

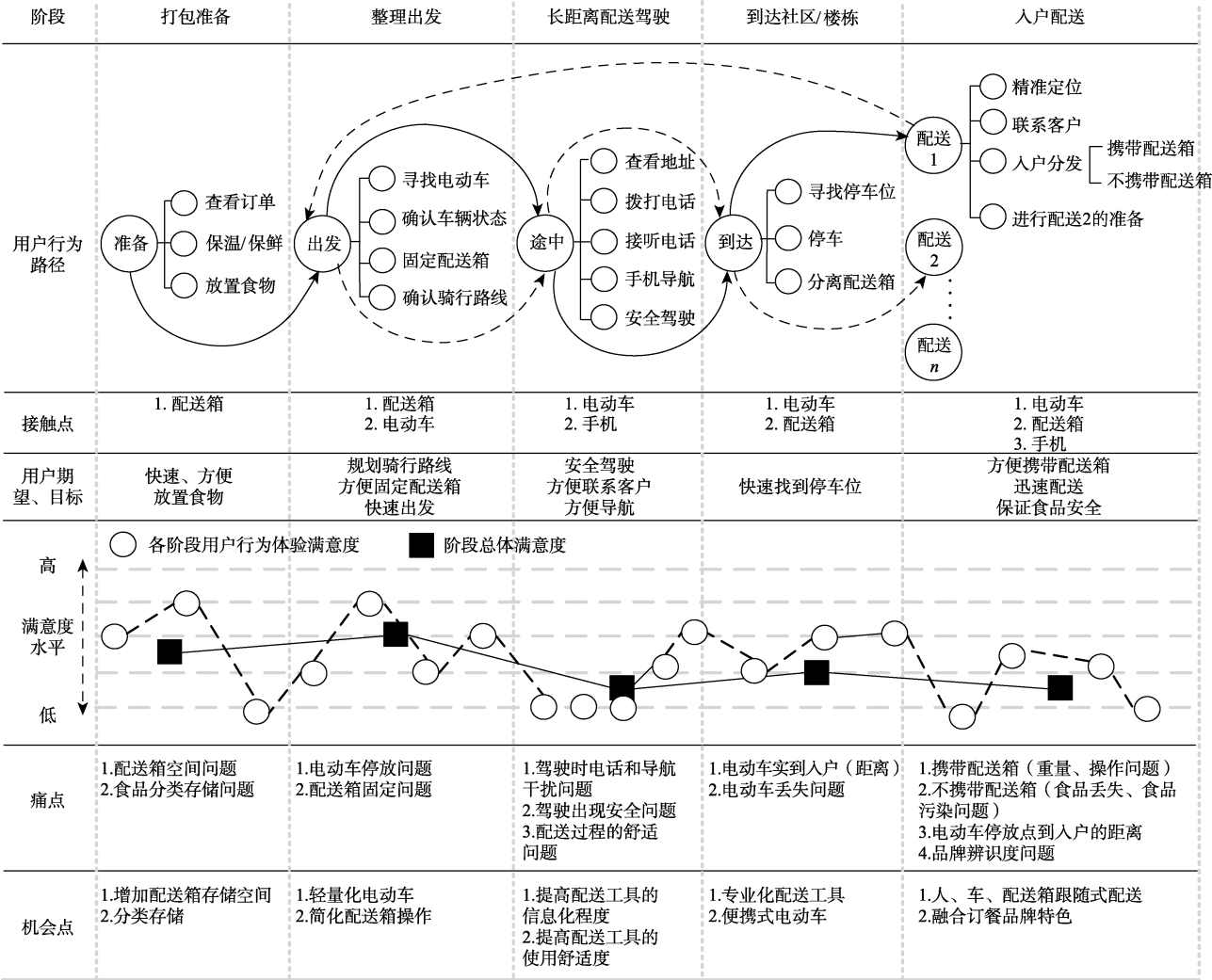


图 2 典型外卖送餐用户体验地图
Fig.2 User experience map of typical takeout

表 1 电动送餐车创新机会点和用户需求词汇
Tab.1 Innovation opportunity point and user demand vocabulary of electric delivery vehicle

产品创新机会点	用户需求词汇
增加配送箱存储空间, 增加一次配送总量; 分类存储。	实用、高效
轻量化电动车; 简化传统的配送箱操作方式。	便携、灵活
提高配送工具的信息化程度; 提高配送工具的使用舒适度。	智能、安全、舒适
专业化配送工具; 便携式电动车, 无需停车位。	便携
人、车、配送箱跟随式配送, 避免食品丢失或遭到污染, 优化配送流程; 增加配送人员和工具的识别度, 凸显品牌特色。	简便、安全、高效、美观、造型统一、色彩一致、品牌

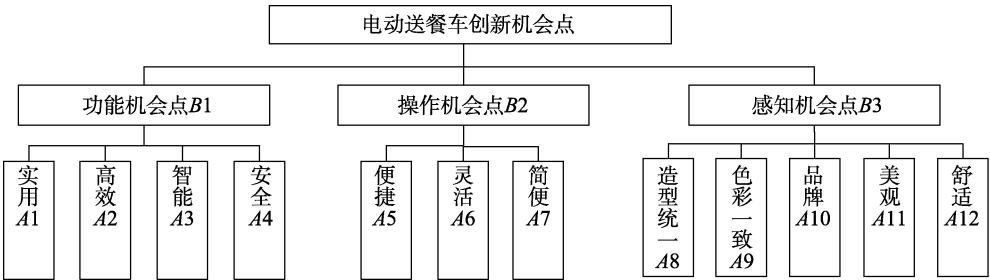


图 3 电动外卖送餐车 AHP 层次分析模型
Fig.3 AHP level analysis model of electric takeaway delivery vehicle

以电动送餐车创新机会点作为目标层 Y；以功能机会点、操作机会点、感知机会点作为准则层 B；将表 1 提取的 12 个感性词汇作为层次分析模型的子准则层 A。

在专家评测样本库中选取 5 名工业设计专家参与分析，构造出判断矩阵。采用 9 级比例标尺^[11]，分别以 1、3、5、7、9 代表同样重要、稍微重要、比较重要、明显重要、绝对重要，2、4、6、8 分别代表介于其中的折中值，收集 AHP 调查问卷，进行多轮讨论分析，使专家评价信息趋于集中，直到基本一致，获得综合判断矩阵。为保证专家综合判断矩阵的可用性，需进行一致性检验，计算一致性比例 CR： $CR=CI/RI$ 。其中：CI 为一致性指标， $CR=(\lambda_{\max}-n)/(n-1)$ （ $\lambda_{\max}$ 为最大特征值，n 为矩阵阶数）；RI 为随机一致性指标，可查平均随机一致性指标表获得。当 $CR<0.1$ 时，可认为专家综合判断矩阵结果具有较好的一致性，并接受该结果进行下一步分析，否则需对判断矩阵进行修正，直至符合一致性条件为止。

由上述方法，通过多轮比较分析，获得目标层 Y、准则层 B1~B3 的综合判断矩阵：

$$Y=\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1/3 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

(1)

准则层 B1 功能机会点、B2 操作机会点和 B3 以及子准则层 A1~A12 的综合判断矩阵分别为：

$$B1=\begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 & 1 \\ 1/4 & 1 & 2/3 & 1/4 \\ 1/5 & 3/2 & 1 & 1/4 \\ 1 & 4 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

(2)

$$B2=\begin{bmatrix} 1 & 1 & 4 \\ 1 & 1 & 4 \\ 1/4 & 2/7 & 1 \end{bmatrix}$$

(3)

$$B3=\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/4 & 1/3 & 1/2 \\ 1 & 1 & 1/4 & 1/7 & 1/2 \\ 4 & 4 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 7 & 1/2 & 1 & 5/2 \\ 2 & 2 & 1/3 & 2/5 & 1 \end{bmatrix}$$

(4)

使用层次分析软件 yaahp 对上述获得的综合判断矩阵进行数据处理，求解出各层要素的一致性比例、权重及排序，具体结果见表 2，其中，各综合判断矩阵的一致性比例都符合一致性条件 $CR<0.1$ ，因此专家判断结果可用。

由表 2 可知，电动送餐车的创新设计需要重点关注功能机会点($W_B^1=0.4434$)和操作机会点($W_B^2=0.3874$)。其中，在功能机会点中，用户需求 A1 实用($W_A^1=0.1842$)和 A4 安全($W_A^4=0.1742$)为创新设计的重点指标；在操作机会点中，用户需求 A5 便携($W_A^5=0.1747$)和 A6 灵活($W_A^6=0.1671$)为创新设计的重点指标；用户需求 A10 品牌($W_A^{10}=0.0672$)和 A11 美观($W_A^{11}=0.0519$)以及其他指标作为设计的参考标。

2.3 电动外卖送餐车创新方案设计

由上述优选排序的分析结果可知，需对电动外卖送餐车在功能机会点、操作机会点、感知机会点 3 个方面的优化重点指标上进行创新设计，以提升用户体验的满意度。

功能机会点主要考虑 A1 实用和 A4 安全。可拖行的轻量化车身设计，实现人、车、配送箱的全过程跟随配送，可简化固定配送箱、寻找车位及分离配送箱等配送步骤，实用高效；亦可有效解决短距离（停车后的入户配送、相同区域的多点配送等）配送时可能出现的食品污染、丢失等问题。电动车的控制把手处集成通话和语音导航系统，避免行驶中频繁操作手机，且控制把手的高度可以调节，踏板后部和两侧安装有警示灯，保证行驶安全，见图 4。

表 2 各综合判断矩阵的一致性比例 CR、权重及优选排序
Tab.2 Consistency ratio CR, weight distribution and optimal sorting of comprehensive judgment matrixes

目标层 Y	准则层 B	权重 W_B^j	准则层一致性比例 CR	子准则层 A	权重 W_A^j	优选排序	子准则层一致性比例 CR
电动送餐车 创新机会点	B1 功能 机会点	0.4434	0.0176	A1 实用	0.1842	1	0.0143
				A2 高效	0.0349	9	
				A3 智能	0.0456	8	
				A4 安全	0.1742	3	
	B2 操作 机会点	0.3874		A5 便携	0.1747	2	0.0019
				A6 灵活	0.1671	4	
				A7 简便	0.0457	7	
	B3 感知 机会点	0.1692		A8 造型统一	0.0143	11	0.0309
				A9 色彩一致	0.0121	12	
				A10 品牌	0.0672	5	
				A11 美观	0.0519	6	
				A12 舒适	0.0238	10	



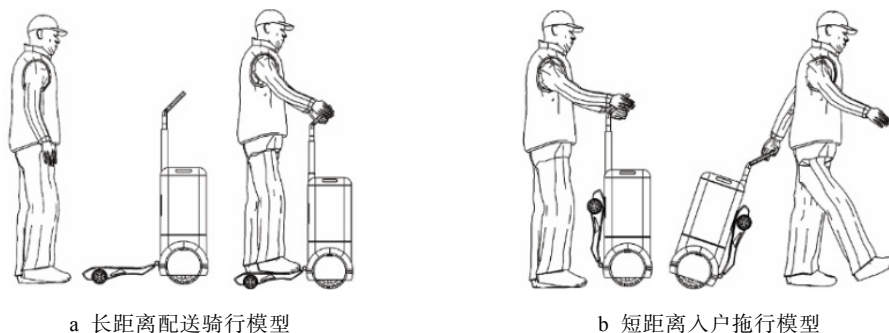
注: 1.控制把手; 2.导航显示屏; 3.伸缩杆; 4.右侧箱门; 5.外卖箱; 6.左侧箱门; 7.抽屉式隔板; 8.上储物盒; 9.上车身板; 10.下车身板; 11.驱动轮; 12.后警示灯; 13.箱体卡口; 14.侧车身板; 15.铰链结构; 16.踏板; 17.侧警示灯; 18.从动轮; 19.防滑橡; 20.防滑垫; 21.橡胶密封圈; 22.控制连杆; 23.动力系统(电源)

图4 电动外卖送餐车结构分解

Fig.4 Structural decomposition of electric takeaway delivery vehicle

操作机会点主要考虑 A5 便携和 A6 灵活。创新后的电动外卖送餐车可在送餐过程中, 根据情境需求实现骑行模式(踏板打开后的驾驶模式, 适用于配送点和送餐目的地之间的长距离机动配送)和拖行模式(踏板折叠后的拖行模式, 适用于送餐目的地和入户之间的短距离步行配送)的自由切换, 优化操作步骤,

使配送人员在无需停放车辆或单独使用配送箱的情况下, 方便进出电梯, 实现入户配送。电动外卖送餐车的车身和箱体采用模块化设计, 安装与拆卸方便、灵活; 箱体内部采用抽屉式隔层设计, 利于食品的分类存储, 食品取放操作简便。电动外卖送餐车使用方式见图 5。



a 长距离配送骑行模型

b 短距离入户拖行模型

图5 电动外卖送餐车使用方式

Fig.5 Using mode of electric takeaway delivery vehicle

感知机会点主要考虑 A10 品牌和 A11 美观。清晰、明确的品牌标识利于用户对服务平台或商家进行快速识别和认知, 可提升用户的情感体验。产品外观手板效果见图 6。



图6 电动外卖送餐车创新设计外观手板

Fig.6 Prototype sample for innovative design appearance of electric takeaway delivery vehicle

3 设计评估

根据电动外卖送餐车的创新设计方案, 绘制用户体验地图, 见图 7, 并将其与图 2 创新前的电动外卖送餐车用户体验地图进行对比: 接触点单一, 减少配送过程中对配送人员的干扰; 配送过程中人、车、配送箱全程跟随, 行为路径衔接流畅, 简洁高效。

为进一步地验证该方法对提高电动外卖送餐车用户满意度水平的有效性, 进行了外卖送餐车创新前后的用户体验满意度水平对比, 结果如图 7 中的折线所示: 创新后的电动外卖送餐车, 在配送过程中各个阶段的总体满意度都高于创新之前, 证明了基于用户体验地图创新设计方法所开发的电动外卖送餐车创新方案的有效性。

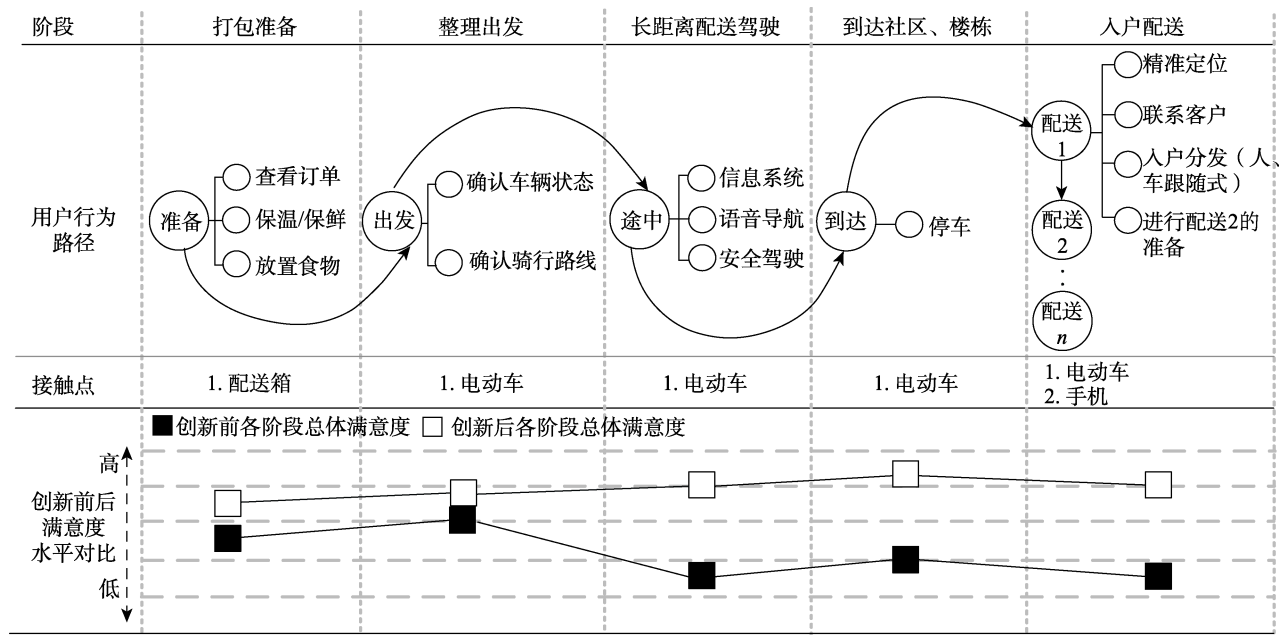


图 7 电动外卖送餐车创新设计用户体验地图及用户满意度对比
Fig.7 User experience map and user satisfaction comparison on innovative design of electric takeaway delivery vehicle

4 结语

电动外卖送餐车的设计结果表明：通过用户体验地图来分析用户行为路径、行为节点、接触点、用户期望和目标等元素，并结合用户体验满意度水平发现、提取出产品痛点和产品创新机会点，同时，结合层次分析法对获得的模糊产品创新机会点进行客观赋权和优选排序，并以此指导产品的创新设计，能够保证创新设计结果的可靠性，进一步验证了基于用户体验地图的产品创新设计方法的有效性。

参考文献：

[1] 黄颖, 过伟敏, 张秦玮. 基于用户分层的产品创新设计研究[J]. 机械设计, 2015(12): 105—109.
HUANG Ying, GUO Wei-min, ZHANG Qin-wei. Research on Product Innovation Design Based on User Delamination[J]. Machine Design, 2015(12): 105—109.

[2] 黄黎清, 李明珠, 陈恺恺, 等. 基于用户体验的电动工具创新设计[J]. 机械设计, 2015(7): 109—111.
HUANG Li-qing, LI Ming-zhu, CHEN Kai-kai, et al. Innovative Design of Power Tools Based on User Experience[J]. Mechanical Design, 2015(7): 109—111.

[3] 王娟丽, 熊伟. 基于 QFD 的产品创新设计方案评价模型研究[J]. 科技管理研究, 2014(10): 53—57.
WANG Juan-li, XIONG Wei. Research on Evaluation Model of Product Innovation Design Scheme Based on QFD[J]. Science and Technology Management Research, 2014(10): 53—57.

[4] 邵云飞, 杜欣, 唐小我. 基于 6σ/QFD/TRIZ 集成的产品创新设计方法[J]. 系统工程, 2011(4): 77—83.
SHAO Yun-fei, DU Xin, TANG Xiao-wo. Product Innovation Design Method Based on 6σ/QFD/TRIZ Integration[J]. System Engineering, 2011(4): 77—83.

[5] 陈媛, 宋端树, 辜俊丽. 集成 QFD/TRIZ/AHP 的产品创新设计模式研究[J]. 包装工程, 2017, 38(20): 150—155.
CHEN Yuan, SONG Duan-shu, GU Jun-li. Research on Product Innovation Design Model Integrated with QFD/TRIZ/AHP[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(20): 150—155.

[6] 钟蜀津, 张磊, 石学岗, 等. 基于用户评价的动平衡实验仪产品设计[J]. 机械设计, 2014(5): 123—126.
ZHONG Shu-jin, ZHANG Lei, SHI Xue-gang, et al. Product Design of Dynamic Balance Experimenter Based on User Evaluation[J]. Mechanical Design, 2014(5): 123—126.

[7] 汪海波, 薛澄岐, 王选. 基于实体交互的数控机床造型创新设计研究[J]. 机械设计, 2017(8): 124—128.
WANG Hai-bo, XUE Cheng-qi, WANG Xuan. Research on Modeling Innovation Design of NC Machine Tool Based on Solid Interaction[J]. Mechanical Design, 2017(8): 124—128.

[8] 刘洋, 李克, 任宏. 服务设计视角下的共享单车系统分析[J]. 包装工程, 2017, 38(10): 11—18.
LIU Yang, LI Ke, REN Hong. Analysis of Shared Bicycle System from the Perspective of Service Design[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(10): 11—18.

[9] 吴春茂, 陈磊, 李沛. 共享产品服务设计中的用户体验地图模型研究[J]. 包装工程, 2017, 38(18): 62—66.
WU Chun-mao, CHEN Lei, LI Pei. Study of User Experience Map Model in Shared Product Service Design[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(18): 62—66.

[10] YUE H. Seeing Industrial Services through Experience Lens: Revealing a Customer Experience Map to Design for an Experiential Service in B2B Context[D]. Finland: Aalto University, 2016.

[11] SAATY T L, VARGAS L G. Models, Methods, Concepts&Applications of the Analytic Hierarchy Process[M]. New York: Spring US, 2012.