

基于 A-KANO 模型的中国房车设计用户需求研究

宋明亮¹, 田多¹, 肖含月², 虞慧岚¹, 胡平¹

(1.大连理工大学, 大连 116024; 2.上海交通大学, 上海 200030)

摘要: **目的** 促进中国房车本土化设计发展, 有效提升我国房车用户的满意度。**方法** 以本土用户功能需求为研究对象, 以 A-KANO 模型为用户需求满意度与权重评分分析方法, 选取四十二项功能设施为研究样本, 量化评估房车各功能设施的需求层次属性, 并结合用户体验可用性测试方法以验证调研结果的可行性。**结果** 最终获得房车设计中各功能设施的需求属性分类及优先级排序, 构建出面向本土用户的房车功能需求层级塔, 并以此提出细分市场下房车功能设施分级配置方案。**结论** 该研究所得出的用户需求层级塔及分级配置方案符合我国房车用户的需求预期, 能够有效提升我国房车用户的满意度, 为我国本土化房车设计提供参考依据。

关键词: 房车; 用户需求; A-KANO 模型; 可用性测试; 功能配置

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)10-0077-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.10.012

User Requirements of RV Design in China Based on A-KANO Model

SONG Ming-liang¹, TIAN Duo¹, XIAO Han-yue², YU Hui-lan¹, HU Ping¹

(1.Dalian University of Technology, Dalian 116024, China; 2.Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China)

ABSTRACT: The work aims to promote the development of localized design of RV in China and effectively enhance the satisfaction of RV users in China. With the functional requirements of local users as the research object, A-KANO model was used as the analysis method of user's demand satisfaction and weight score, 42 functional facilities were selected as the research samples to quantitatively evaluate the hierarchical attributes of the requirements of each functional facility of RV, and the feasibility of the research results was verified by the method of user experience usability test. Finally, the demand attribute classification and priority ranking results of each functional facility in RV design were obtained. The hierarchical tower of RV functional requirements for the local users was constructed. Based on this, the graded allocation scheme of RV functional facilities in subdivided market was proposed. The hierarchical tower of user requirements and the graded allocation scheme obtained by this study meet the demand expectation of our country's RV users, can effectively improve the satisfaction of Chinese RV users, and provide a reference for the design of localized RV in China.

KEY WORDS: RV; user requirements; A-KANO model; usability test; function deployment

近年来,随着人们对旅游度假的理念由传统的观光型逐步向自由、休闲、融入式的深度旅游转变^[1],自驾游,尤其是具有较高品质的房车旅游迅猛发展。房车作为房车旅游的主要载体,兼具房与车两大功能属性,为消费者提供休息和观光的新型旅居体验^[2]。然而,目前国内的房车自主设计尚处于起步阶段,市

场上房车的设计思路仍停留在仿造国外产品上,无法契合本国国情和用户行为习惯,亟需研发面向本土用户需求的自主房车。围绕房车设计的本土化研究,Wang E 等人通过对比澳大利亚和中国在生活方式及使用习惯上的区别,利用 CAD 计算机辅助技术及模型,提出了一种房车空间布局原型设计方案^[3];杨华

收稿日期: 2020-03-21

基金项目: 教育部人文社科一般项目(14YJCZH096); 中央高校基本科研项目(DUT18RW121)

作者简介: 宋明亮(1981—),男,辽宁人,博士,大连理工大学讲师,主要研究方向为用户体验与交通工具设计研究。

通信作者: 田多(1995—),女,河北人,大连理工大学硕士生,主攻服务设计与产品设计。

伟从人机工学的角度借助 SAMMIE 人机分析软件,根据中国人体数字模型对拖挂式房车起居区、厨房区和卫浴区的人机尺度和舒适度,提出了布置设计建议^[4];张姝从地域文化角度归纳分析地域文化在房车设计中的应用原则和方法,并以呼伦贝尔草原为例,研究了民族性元素在房车设计中的应用^[5];臧慧从房车内部空间尺度的地域化特点、地域化功能创新及地域化内饰风格三个方面探讨了提升我国房车内部空间设计水平的策略^[6]。上述研究者从房车的空间布局、人机尺寸及地域文化差异对房车设计本土化进行了大量研究,但尚未有人从本土化用户需求角度对中国房车功能配置进行深入研究。由此,文章立足于本土用户功能需求的角度,运用 A-KANO 模型的定量分析方法获取用户需求满意度及重要度评价数据,从而定义出房车各功能设施的需求属性,进而提出细分市场下的房车功能设施分级配置方案构想,最后结合用户体验可用性测试方法,验证调研结果的可行性。

1 A-KANO 模型解析

卡诺模型(KANO Model)是由东京理工大学狩野纪昭教授发明的对用户需求进行分类和优先级排序的工具,其在赫兹伯格的满意度二维模式的基础上将需求分为五种类型,即基本型、期望型、魅力型、无差异型、反向型^[7]。卡诺模型仅仅展示了用户满意度与产品性能之间的映射关系,聚焦在定性分析的层面。A-KANO 模型则在卡诺模型的基础上,使用量化分析的手段,将用户满意度这一具有不确定性、难以量化的感性诉求转换为具体功能需求,进而与产品性能建立对应关系,能够更加快捷地确定产品的形态功能属性,实现顾客与生产者的价值聚集^[8],其要素关系见图 1。在功能需求上,顾客和生产者所关注的要素有所不同。在产品生产的过程中,生产者对功能需

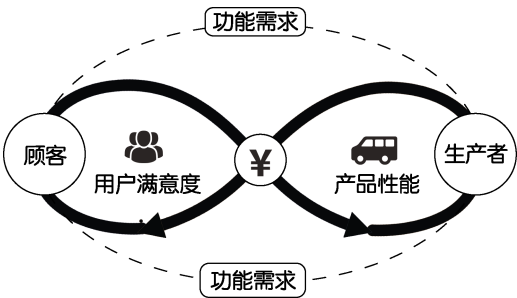


图 1 A-KANO 模型要素关系
Fig.1 Element relation of A-KANO model

求的考量除了要满足用户多样化的感性需求外,还必须要找到经济成本上的平衡点。A-KANO 模型作为房车设计功能需求分析的有效工具,增加了对生产者影响因素的思考,以期在有限的空间内合理配置功能设施,力求达到顾客和生产者两者的需求平衡。

2 基于 A-KANO 模型的本土房车用户需求调研

应用 A-KANO 模型对房车功能需求用户调研流程如下。首先,按功能区间全面细致地分类,并且汇总房车功能设施需求作为研究样本。其次,以问卷调研的方式,对上述功能设施进行满意度评价和权重评分。最终,借助 A-KANO 模型定量分析方法,评估房车各功能设施的需求层次属性,建立房车功能需求层级塔。

2.1 房车功能需求点的设定

在不考虑驾驶空间的前提下,可将房车内部功能区间布局划分为六大类型,即卧室、厨房、卫生间、起居室、户外区、跨区域^[9],汇总得到房车功能设施需求共四十二项,对它们进行分类整理,得出房车功能需求汇总,见表 1。

表 1 房车功能需求汇总
Tab.1 Summary of RV functional requirements

功能区间	序号	功能设施	功能说明
卧室	F1	固定床	不可移动变化的床
	F2	拓展床	升降或折叠,不用时可隐藏
	F3	橱柜	存放被褥、衣物
	F4	壁挂式置物	临时放置日用品
厨房	F5	瓦斯集成灶	烹饪用具
	F6	微波炉	用于食物加工等
	F7	电磁炉	烹饪工具
	F8	油烟机	净化油烟
	F9	水槽	清洗
	F10	冰箱	食品保鲜
	F11	储物柜	放置餐具、厨具、调料等厨房用品
	F12	洗碗机	自动洗碗
	F13	消毒柜	餐具、食品杀菌消毒

续表 1

功能区间	序号	功能设施	功能说明
卫生间	F14	淋浴器	沐浴用的热水器
	F15	浴霸	沐浴时的取暖装置
	F16	固定式马桶	直排式，污物排至黑水箱
	F17	便携马桶	需定期手动清理的可移动马桶
	F18	排风扇	通风换气设施
	F19	盥洗手盆	自我清洁
	F20	壁挂洗衣机	清洗、甩干衣物
	F21	置物架	放置洗漱用清洁用品
起居室	F22	梳妆台	化妆用家具
	F23	桌板	用餐、麻将棋牌、办公、茶几
	F24	坐具	沙发、椅子
	F25	娱乐影音设备	电视、KTV 音响等娱乐设备
	F26	收纳柜	杂物收纳
	F27	镜面	穿衣镜、视觉拓展
	F28	办公用品	打印机、传真机等
户外区	F29	遮阳棚	伸缩折叠式
	F30	外置淋浴	户外的简单冲洗装置
	F31	户外烹饪厨具	烧烤架、炉灶
	F32	外置储物空间	物品收纳
	F33	维修爬梯	检查、维修时用的室外爬梯
	F34	太阳能充电板	能源供给
跨区域	F35	空调	保持室内温度适宜
	F36	暖风机	供暖
	F37	换气扇	通风换气
	F38	照明灯	主要照明设施
	F39	氛围灯	营造车内氛围
	F40	插座	提供电能
	F41	WiFi	提供网络
	F42	观光窗	旅途观光

F2: 拓展床：升降或折叠，不用时可收起									
	我很喜欢		理所当然		无所谓		我能容忍		很不喜欢
具备该功能设施时	1		0.5		0		-0.25		-0.5
不具备该功能设施时	-0.5		-0.25		0		0.5		1
你认为这项功能的重要程度是：									
一点也不重要 ←—————→ 非常重要									
0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1

图 2 房车功能设施满意度调研问卷设计

Fig.2 Questionnaire design for satisfaction survey of RV functional facilities

2.2 调研对象的选择与问卷设计

为了最大限度地覆盖本土房车用户群体，选择的调研人群除具有房车使用经验的存量用户外，还包括一定数量的房车旅游爱好者、房车销售人员、营地工作者、设计师等潜在用户。最终选择了一百名本土用户进行问卷调研。

调研问卷形式采用标准化设置，每项功能设施均进行简要说明，下设三个问题，包括是否具备该设施的双向满意度评价和功能重要程度权重打分。以“拓展床”为例，问卷内容见图 2，且使用数值来定义顾客满意或不满意的程度。由于积极正面的回答被认为比负面回答有更大的价值，为减小负面回答所带来的

影响,故数值比例并非对称,权重值被整化为 0~1 的数字。本研究最终回收有效问卷一百份。

2.3 调研结果数据处理

设每位受访者为 j , 每项功能设施的调研数据结果为 $\sum_j$, 其中: $j=1, 2, \cdots, n(n=100)$, $\sum_j=(x_j, y_j, w_j)$, 由此可计算出每项功能需求的 $\bar{x}$ 、 $\bar{y}$ 、 $\bar{w}$ 的值, 房车功能设施的用户满意度调查数据统计见表 2。其中:

表 2 房车功能设施的用户满意度调查数据统计
Tab.2 Statistical data of customer satisfaction survey of RV functional facilities

功能设施	$\bar{w}$	$\bar{x}$	$\bar{y}$
F1	0.88	0.37	0.91
F2	0.55	0.76	0.33
F3	0.58	0.63	0.67
F4	0.34	0.46	0.08
F5	0.31	0.36	0.11
F6	0.76	0.28	0.78
F7	0.52	0.81	0.18
F8	0.69	0.39	0.87
F9	0.85	0.30	0.83
F10	0.59	0.72	0.69
F11	0.64	0.43	0.72
F12	0.29	0.16	0.14
F13	0.37	0.74	0.31
F14	0.75	0.31	0.82
F15	0.43	0.81	0.36
F16	0.70	0.58	0.73
F17	0.42	0.37	0.17
F18	0.66	0.64	0.77
F19	0.76	0.34	0.77
F20	0.53	0.78	0.23
F21	0.58	0.62	0.64
F22	0.36	0.67	0.25
F23	0.74	0.28	0.72
F24	0.89	0.27	0.79
F25	0.45	0.75	0.18
F26	0.74	0.39	0.73
F27	0.21	0.28	0.22
F28	0.29	0.16	0.09
F29	0.65	0.73	0.68
F30	0.39	0.69	0.19
F31	0.51	0.75	0.32
F32	0.80	0.23	0.87
F33	0.62	0.65	0.61
F34	0.57	0.79	0.24
F35	0.82	0.23	0.89
F36	0.56	0.74	0.35
F37	0.53	0.64	0.45
F38	0.88	0.21	0.76
F39	0.31	0.38	0.14
F40	0.74	0.28	0.77
F41	0.64	0.68	0.59
F42	0.72	0.63	0.47

$\bar{x}$ 代表功能设施具备时的满意度均值, $\bar{y}$ 代表功能设施缺失时的不满意程度均值, $\bar{w}$ 代表功能权重均值。 $\bar{x}$ 和 $\bar{y}$ 由式(1)、式(2)求得, 其中 $w=w_1+w_2+\cdots+w_j$ 。

$$\bar{x} = \frac{1}{w} \sum_{j=1}^n w_j x_j \tag{1}$$

$$\bar{y} = \frac{1}{w} \sum_{j=1}^n w_j y_j \tag{2}$$

最终对每项功能需求的用户满意度反馈可由向量 $S_i=(s_i, \alpha_i)$ 以极坐标形式表示, 其中 $i=1, 2, \cdots, 42$, s_i 为该功能需求的用户满意度距离原点的距离值, 代表功能需求的重要性, 其计算公式见式(3); α_i 为该功能需求与 x 轴的夹角, 代表用户满意度。根据式(4)所示向量 S_i 的分值区间, 可绘制功能需求属性划分的 A-KANO 模型分析, 见图 3。根据 $\bar{x}$ 和 $\bar{y}$ 的值将各功能设施填入其中, 从而更加直观地反映各功能需求类型。

$$s_i = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2} \tag{3}$$

$$\begin{cases} |s_i| \leq 0.5 & \text{无差异需求} \\ 0.5 < |s_i| \leq 1 \wedge \alpha \leq 25^\circ & \text{基本型需求} \\ 0.5 < |s_i| \leq 1 \wedge 25^\circ < \alpha \leq 65^\circ & \text{期望型需求} \\ 0.5 < |s_i| \leq 1 \wedge 65^\circ < \alpha \leq 90^\circ & \text{魅力型需求} \end{cases} \tag{4}$$

2.4 房车功能需求层级塔的建立

由以上数据分析结果建立房车功能需求层级塔, 见图 4, 需求层次由下至上依次为无差异型、基本型、期望型、魅力型, 同一功能区间内相同属性的设施的重要程度由下至上依次递减。根据层级塔可以发现, 对卧室、厨房、起居室均有储物的期望需求, 因此, 房车应在不影响其他功能正常使用的情况下尽量多配置储物空间, 如固定床与橱柜组合, 起居室内的桌

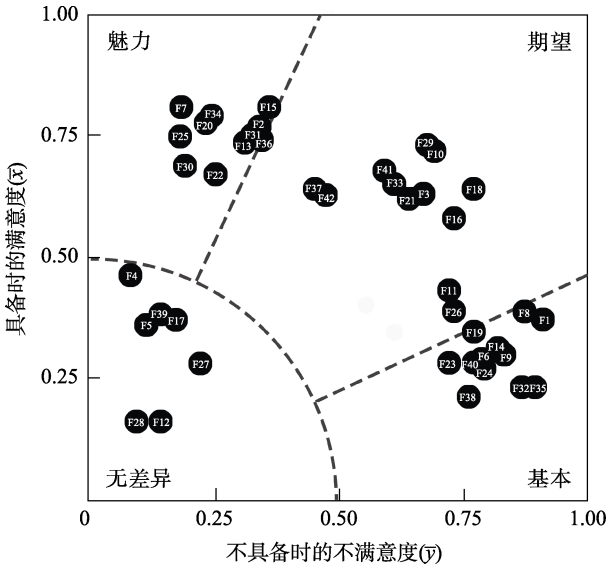


图 3 房车功能需求的 A-KANO 模型分析
Fig.3 A-KANO model analysis of RV functional requirements

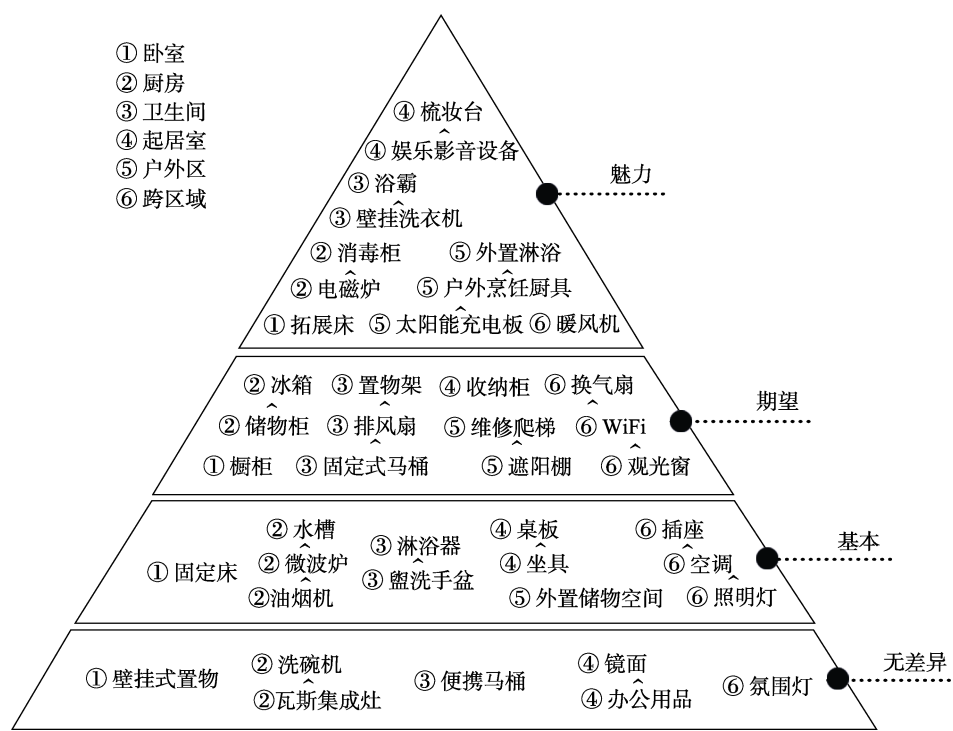


图 4 房车功能需求层级塔
Fig.4 The hierarchical tower of RV functional requirements

表 3 经济版和豪华版房车功能配置
Tab.3 Economic edition & luxury edition of RV function deployment

功能区间	经济版	豪华版
卧室	带有橱柜的固定床	+可变拓展床
厨房	油烟机、微波炉、水槽、储物柜、冰箱	+电磁炉、消毒柜
卫生间	盥洗手盆、淋浴器、固定式马桶、排风扇、置物架	+壁挂洗衣机、浴霸
起居室	组合式可变的坐具+桌板+收纳柜	+娱乐影音设备、梳妆台
户外区	外置储物空间、遮阳棚、维修爬梯	+太阳能充电板、户外厨具、淋浴器
跨区域	照明灯、空调、插座、观光窗、WiFi、换气扇	+暖风机

板、坐具可由储物柜折叠、组装变化而来，以达到空间利用最大化。拓展床作为房车的魅力型功能，可由桌板、坐具、收纳柜组合而成以节约成本。

3 细分市场下的房车功能配置方案

在设计过程中，应在保障基本型需求的前提下，尽量满足用户的期望型需求，进一步实现用户的魅力型需求，并规避无差异型和逆向型需求^[10]。相同属性的功能需求之间可参考重要程度权重评分来进行优先级判断。根据上述功能需求属性分类结果，初步构想了细分市场下的房车功能配置方案，其方案可被分为经济版和豪华版。经济版在于保障用户房车旅行的基本需求并适当满足期望型需求，豪华版则在经济版的基础上，进一步满足用户的魅力需求。经济版和豪华版房车功能配置见表 3。

4 房车功能配置的可用性测试

由于可能存在调研用户群体对房车了解不够深入、缺乏房车使用经验、对问卷理解有偏差等问题，导致功能需求调研结果具有相对主观性，所以从用户体验的视角出发，对以上功能配置结论进行可用性测试，以期对研究结果进行补充评价，并验证其可用性。可用性测试是指招募一些具有代表性的目标用户作为被试者，通过观察、记录和分析被试者的行为和感受，以评估产品是否具有可用性^[11]。

4.1 设计任务清单

可用性测试流程中的首要环节即设计出能够反映核心操作的典型任务。以经济版房车功能配置为例，招募五位房车使用经验丰富的专家型用户进行可用性测试，评估经济版房车功能配置能否满足用户的基本需

表 4 可用性测试任务清单
Tab.4 The task list of usability test

序号	任务目标
1	收纳旅行所需物品
2	清洁个人卫生
3	制作午餐并储藏剩余食材
4	和家人共进午餐
5	如厕
6	休息、睡觉

表 5 可用性测试结果
Tab.5 The results of usability test

用户	涉及功能设施
1	+水槽、电磁炉、微波炉、冰箱、排风扇、空调、照明灯
2	收纳柜、+冰箱、水槽、油烟机、炉灶、微波炉、沙发、空调、插座
3	盥洗手盆、+淋浴器、置物架、洗衣机、油烟机、餐桌、炉灶、排风扇、空调
4	座椅、+淋浴器、置物架、冰箱、马桶、微波炉、排风扇、照明灯
5	固定床+淋浴器、置物架、冰箱、微波炉、电磁炉、油烟机、沙发、WiFi、插座、照明灯

求。设计房车使用过程的可用性测试任务清单见表 4。

4.2 可用性测试

在测试过程中，由一名主持人通过情景描述的方式为五位专家型用户营造房车使用情境，引导用户模拟使用房车，完成任务清单。在此期间，由两名设计人员观察并记录下用户情景模拟时所涉及的房车功能设施。

4.3 测试评价结果

整理可用性测试结果，见表 5。对比发现，经济版房车功能配置基本涵盖了用户模拟任务时所涉及的功能设施，仅在餐厨用具方面存在一定差异，可见对本土用户的餐厨习惯有待进一步改善。此外，沙发这一需求的出现对坐具的组合设计提出了更高的要求。可以初步认为经济版房车配置方案能够满足用户的基本型需求，具有一定可行性。

5 结语

本研究以本土用户需求为核心，以量化分析的方法，获得了房车各功能设施的需求属性分类及优先级排序，建立了房车功能需求层级塔，并且提出了房车功能设施分级配置方案。此方案符合我国房车用户的需求预期，能够有效提升我国房车用户的满意度，为我国房车本土化设计的发展提供参考依据。然而本次研究仅选取功能需求为本土化研究的切入点，影响房

车本土化的因素还有很多，后续研究可从房车 CMF 感性评价、造型风格意象的视角继续拓展房车本土化设计的研究范围。

参考文献：

[1] 陈静静. 智慧旅游背景下泸州市旅行社发展 SWOT 分析与战略对策研究[J]. 投资与创业, 2017(6): 123-125.
CHEN Jing-jing. SWOT Analysis and Strategic Countermeasure Research on the Development of Luzhou Travel Service under the Background of Intelligent Tourism[J]. Undertaking & Investment, 2017(6): 123-125.

[2] 宋明亮, 刘建军, 靳春宁, 等. 浅析房车内部空间设计[J]. 设计, 2017(1): 12-13.
SONG Ming-liang, LIU Jian-jun, JIN Chun-ning, et al. Preliminary Design Research on Recreational Vehicle's Interior Space[J]. Design, 2017(1): 12-13.

[3] WANG E, BONO A D, WONG I. A Case Study: Designing a Sustainable Recreational Vehicle for the Emerging Market through Computer-Aided Design Process[J]. Computer-Aided Design and Applications, 2014, 11(sup1): S27-S35.

[4] 杨华伟. 基于中国国情的小型拖挂式房车的设计与研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2014.
YANG Hua-wei. The Research and Design of Small RV Trailer Based on China's National Conditions[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2014.

[5] 张姝. 基于地域文化下的房车设计研究——以呼伦贝尔草原为例[D]. 大连: 大连理工大学, 2015.
ZHANG Shu. Research on the Recreational Vehicle Design Based on the Regional Culture: Taking Hulun Buir Grassland as an Example[D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2015.

[6] 臧慧, 庞聪. 地域特征引导下的我国房车内部空间设计策略研究[J]. 设计, 2015, 11(22): 132-133.
ZANG Hui, PANG Cong. Research on China's Car Interior Space Design Strategy under the Guidance of the Regional Characteristics[J]. Design, 2015, 11(22): 132-133.

[7] 傅志华. 量化用户需求[J]. 软件和集成电路, 2017(Z1): 16-18.
FU Zhi-hua. Quantify User Needs[J]. Software and Integrated Circuit, 2017(Z1): 16-18.

[8] XU Q, JIAO R J, YANG X, et al. An Analytical Kano Model for Customer Need Analysis[J]. Design Studies, 2009, 30(1): 87-110.

[9] 陈逸珉. 基于模块化的房车设计与应用研究[D]. 镇江: 江苏大学, 2016.
CHEN Yi-min. Research and Application of RV Design Based on the View of Modularization[D]. Zhenjiang: Jiangsu University, 2016.

[10] 潘秋岑, 张立新, 张超, 等. 学术期刊网站功能服务需求的 Kano 模型评价[J]. 中国科技期刊研究, 2016, 27(6): 617-623.
PAN Qiu-cen, ZHANG Li-xin, ZHANG Chao, et al. Kano Model Evaluation of Functional Service Demands of Academic Journal Websites[J]. Chinese Journal of Scientific and Technical Periodicals, 2016, 27(6): 617-623.

[11] 朱婧茜, 何人可. Android 手机应用界面布局的可用性测试研究[J]. 包装工程, 2014, 35(10): 61-64.
ZHU Jing-xi, HE Ren-ke. The Usability Testing on the Application Interface Layout of Android Mobile[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(10): 61-64.