

智能用车 APP 用户体验量化模型构建

方浩^{1,2}, 张丹丹², 张言林², 朱娜²

(1.东南大学 艺术学院, 南京 210018; 2.中国地质大学 艺术与传媒学院, 武汉 430074)

摘要: **目的** 构建智能用车 APP 用户体验量化模型, 提出智能用车 APP 用户体验设计策略。**方法** 首先, 进行深度访谈得到智能用车 APP 用户需求和体验要素; 然后, 将其与用户体验蜂窝模型和服务质量模型融合, 确定用户体验量化模型维度, 在所得维度下采用文献分析和专家访谈方法确定影响因子, 设计调查问卷; 最后, 使用主成分分析法分析问卷数据确定智能用车 APP 用户体验量化模型权重。**结论** 确定了智能用车 APP 用户体验量化模型 7 个维度与 26 个影响因子及权重, 提出了信息与对象明确、合理优惠与简洁操作等用户体验设计策略。

关键词: 智能用车; 用户体验; 量化模型; 影响因子

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)20-0120-06

User Experience Quantitative Model of the Smart Car APP

FANG Hao^{1,2}, ZHANG Dan-dan², ZHANG Yan-lin², ZHU Na²

(1.School of Arts of Southeast University, Nanjing 210018, China;

2.School of Arts and Communication of China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

ABSTRACT: It aims to construct the user experience quantitative model of the smart car APP, then propose user experience design strategies of the smart car APP. Through the method of qualitative and quantitative research, first it ensured the user needs and experience factors of the smart car APP by deep user interviews. Then the research combined the User Experience Cellular Model and Service Quality Model with user needs and experience factors to extract dimensions of the user experience quantitative model. Based on these dimensions, the factors of the smart car APP were determined by literature analyzing and expert interviews, and the corresponding questionnaire was designed. Finally, the weights of the user experience quantitative model were determined by component analysis. The study determined 7 dimensions and 26 influencing factors and weights of the user experience quantitative model of the smart car APP, and put forward the user experience design strategies such as information and object clear, reasonable preference and concise operation and so on.

KEY WORDS: smart car; user experience; quantitative model; influencing factors

快速城市化进程带来了严重的交通出行问题, 出租车与专车等出行方式的大规模应用能够显著改善公众出行质量, 但是用车信息的及时性、准确性与便利性等问题限制了这种应用。

随着移动互联网技术的逐步发展, 智能用车 APP 的出现使得上述问题有所改善, 它通过网络快捷调用专车与出租车的方式, 提高了汽车工具使用率, 从而

缓解了交通问题^[1]。

目前, 国内智能用车 APP 发展尚未成熟, 尤其在交互方式与用户体验等方面仍有诸多问题^[2], 使得用户通过使用此类 APP 改变出行方式的意愿受到影响。国内针对智能用车 APP 用户体验方面的研究也较为匮乏, 尤其是定量分析其影响因素成为其用户体验水平提高的瓶颈。本文针对这一现状, 结合质化与

收稿日期: 2017-07-14

基金项目: 江苏省社科基金艺术学一般项目 (15YSB001); 中国人类工效学学会—津发科技优秀青年学者联合研究基金 (CES-KF-2016-2018)

作者简介: 方浩 (1975—), 男, 河南人, 博士, 东南大学副教授, 主要研究方向为信息交互设计、科教媒体设计、数字艺术传播等。

量化的研究方法, 建立智能用车 APP 用户体验模型, 以期为其用户体验设计提供策略上的指导。

1 智能用车 APP 用户访谈

1.1 用户访谈准备与实施

本研究首先采用半结构化访谈的质化研究方法。通过查阅艾瑞咨询的《2014 年中国智能用车行业研究报告》和《2015 年中国“互联网+”出行研究报告》发现: 所有移动出行用车用户中, 92.3% 为 18~40 岁的中青年人群, 平均月收入低于 10000 元的人群占其 87.9%, 主要职业背景为学生、公司职员、护士、教师等。根据上述数据, 选取了不同年龄、职业背景和月收入的用户作为访谈对象, 其中男性与女性各 7 人, 均有使用智能用车 APP 的经历。

智能用车 APP 用户访谈提纲主要包含 4 部分:

(1) 用户基本信息; (2) 智能用车 APP 应用场景; (3) 使用智能用车 APP 时用户行为与心理认知; (4) 使用智能用车 APP 时用户主观体验。考虑到智能用车 APP 用户访谈结果会受访谈环境的影响, 因此本次访谈是在模拟的真实场景中进行。在访谈过程中, 用户可以对智能用车 APP 进行操作使用, 同时访谈者可以根据用户的具体情况对访谈内容进行调整, 见表 1。

表 1 访谈用户基本信息
Tab.1 Basic information of user interviews

被试者	性别	年龄	职业	月收入
彭同学	男	21	本科生	—
何同学	男	22	本科生	—
朱同学	女	24	研究生	1500
陈同学	女	26	研究生	2000
陈女士	女	35	护士	3500
佳焯	女	25	服装店导购员	4000
吴女士	女	35	银行职员	4500
何先生	男	32	公务员	4800
李先生	男	31	设计师	5500
Jason	男	28	小私营店主	6000
白先生	男	40	教师	6200
小小楠	女	25	国企公司职员	7500
张先生	男	37	IT 职员	8000
安然	女	26	外企职员兼职代购	9000

1.2 用户访谈内容分析

通过对用户访谈内容分析, 得到用户对产品的需要和期望。如“第一次注册使用 Uber 的时候……一开始就要扫描我的信用卡……没有安全感”, “……对用户的人身安全没有保障……用户的安全该由谁负责

呢……”, “在使用这些应用的过程中……会留下个人的行程或者支付痕迹……有没有相关的条例对隐私进行保护”。由此可以得出, 安全问题是智能用车 APP 用户关注对象, 也是影响用户体验的因素之一。在对所有用户访谈内容分析解读之后, 研究得出智能用车 APP 用户特点、用户需求和体验因素如下。

1) 用户特点。(1) 以在大中型城市生活且受过高等教育、紧跟潮流的年轻人为主; (2) 尚处于奋斗阶段, 能进行理智消费; (3) 对移动电子设备感兴趣, 且对新应用有好奇心; (4) 关注智能车型 LBS 产品, 渴望改善自己出行状况; (5) 愿意分享使用智能车型 LBS 产品经历, 具有分享精神。

2) 用户需求。包括查询、定位、计费、记录、共享、评价、社交以及自定义。

3) 体验要素。(1) 输入要求不高; (2) 流程引导清晰; (3) 界面清新简约; (4) 定位准确; (5) 车辆信息丰富; (6) 具有安全保障; (7) 系统稳定度高; (8) 支付便捷; (9) 订单响应及时。

2 用户体验量化模型维度及因子确定

2.1 用户体验量化模型维度

依据前期对智能用车 APP 用户访谈得到的结果, 参考用户体验蜂窝模型^[3]和服务质量模型^[4], 归纳出智能用车 APP 用户体验量化模型维度。用户体验蜂窝模型揭示了用户可用性需求以外的更多体验需求, 它以价值实现为核心, 由有用性、可用性、满意度、可寻性、可及性、信任性以及价值 7 个因素构成^[5]。服务质量模型通过对用户服务预期与用户体验进行比较来衡量服务质量, 其评价的基本理念是将服务质量视作用户所期望服务与感知服务之间的差距, 具体包括有形性、可靠性、响应性、保证性、同理心 5 个方面^[6]。最终归纳出智能用车 APP 用户体验量化模型的 7 个维度: (1) 实用性, 包括满足特定的需求, 具有易学、易记性; (2) 有效性, 产品具有一定的使用价值; (3) 可靠性, 操作系统稳定, 在较短时间内能够准确, 迅速完成指定任务; (4) 隐私安全性, 对个人隐私、行程踪迹、支付数据等隐私安全保护程度; (5) 帮助及时性, 遇到问题时, 提供解决方案的效率以及问题的解决程度; (6) 服务友好性, 依据向用户的承诺, 提供友好的服务; (7) 用户同理心, 以用户为中心, 体会用户的感受, 尊重用户的个性化需求。

2.2 用户体验量化模型因子

用户体验量化模型维度确定之后, 需要在各个维度下细化影响因子, 研究通过与华为、新浪的 4 位移动产品经理进行深度专家访谈, 获得专家对模型影响

因子的明确答案,然后参考用户体验蜂窝模型与服务质量模型两个理论的相关文献,确定用户体验量化模型影响因子。

1) 实用性维度:(1)界面和标识设计清晰、简洁、美观;(2)产品与功能定位明确;(3)使用操作简单方便,提供使用指南;(4)各项功能模块目录清晰,导航简易、检索方便。

2) 有效性维度:(1)发布用车需求后,等待回应时间短;(2)能够随时随地登录,访问速度快捷;(3)信息组织具有条理性、易懂性。

3) 可靠性维度:(1)提供的车辆类型与所承诺的保持准确一致;(2)导航、定位精度高,反馈数据准确;(3)提供的服务是持续、稳定的;(4)地图和车辆信息等数据准确、更新快;(5)从未发生过服务例如迟到等差错;(6)收费合理可靠,增值服务多。

4) 隐私安全性维度:(1)隐私和安全保护政策制度完善,防止私人信息泄露和非法使用;(2)安全技术保障强大,确保用户在线支付的交易安全;(3)隐私管理机制完善,隐私数据使用透明化。

5) 帮助及时性维度:(1)提供多种渠道和多种方式的沟通途径,便于与客服联系;(2)在服务中出现问题,能及时有效的提供帮助;(3)能够获取常见问题的指南、使用建议等帮助性文档。

6) 服务友好性维度:(1)服务人员的态度友好,沟通顺畅;(2)针对用户出现不同问题提供灵活性的友好解决方案;(3)服务提供商严格遵守服务条款和协议,认真履行服务承诺。

7) 用户同理心维度:(1)允许用户按需组合选择,自定义界面和操作方式等;(2)关心和重视特殊用户的特殊需求;(3)人人可以参与分享交流,服务公平;(4)提供语音控制功能,解决特定环境下出现的问题。

3 构建智能用车 APP 用户体验量化模型及设计策略

3.1 设计与分析调查问卷

根据前面得到的26个影响因子可以确定26个评价指标并形成调查问卷。问卷采用“李克特5级量表”进行评定,问卷设计完成之后通过预测进行适当的调整,形成最终问卷。研究以网络问卷和实体问卷的形式,实体问卷共发放340份,回收326份,网络问卷回收828份,实体问卷和网络问卷共回收1184份,有效问卷一共1030份,有效样本率为87.0%,数据结果可信。

本研究采用SPSS19.0对调查问卷的数据进行分析。为了检验26个指标的可靠性,首先采用Cronbach's Alpha系数法对问卷进行信度分析^[8],结果见表

2。从表中可知,各维度的信度值均大于0.8,说明所设计问卷可靠性良好。

表2 信度分析
Tab.2 Reliability analysis

维度	指标	Cronbach's Alpha
实用性	1—4	0.921
有效性	5—7	0.805
可靠性	8—13	0.928
隐私安全性	14—16	0.917
帮助及时性	17—19	0.906
服务友好性	20—22	0.904
用户同理心	23—26	0.892

研究采用KMO值和Bartlett球度检验对问卷进行效度分析,结果见表3。由表可知:KMO值为0.931,大于0.9,Bartlett球度检验结果的伴随概率远小于0.05,说明指标之间的相关性较强,适合做因子分析。

表3 KMO和Bartlett的检验
Tab.3 KMO and Bartlett's test

KMO值	0.931
Bartlett球形度检验 p	<0.001

3.2 确定指标权重

用户体验量化模型的指标权重反映了指标在整体评价中的相对重要程度。研究采用主成分分析法作为指标权重的衡量方法,其中指标权重等于以主成分的方差贡献率为权重,需要对该指标在各主成分线性组合中的系数的加权平均的归一化^[9]。该方法将原有相关性高的多个变量,经过降维转换为少数几个不相关的新变量,保证了指标评价结果的客观性。确定权重过程包括以下3点:(1)根据特征根大于1或者主成分的累计方差贡献率大于80%提取主成分;(2)计算指标在各主成分线性组合中的系数、所有指标在综合得分模型中的系数;(3)指标权重归一化。主成分提取分析与成分矩阵见表4。

从表4中可得,前2个主成分对应的特征根>1,提取前2个主成分的累计方差贡献率达到69.192%,意味着前2个主成分可以反映指标的大部分的信息,因此提取第一主成分和第二主成分。所得指标在各主成分线性组合中的系数、所有指标在综合得分模型中的系数和指标权重结果见表5,其中计算方式如下:指标在各主成分线性组合中的系数=成分值/主成分的特征根^{1/2};所有指标在综合得分模型中的系数=(第一主成分×第一主成分的方差贡献率+第二主成分×第二主成分的方差贡献率)/(第一主成分的方差贡献率+第二主成分的方差贡献率)。

表 4 主成分提取分析与成分矩阵
Tab.4 Factor variance contribution rate

因子	初始特征值			指标	成分	
	特征根	主成分方差/%	主成分累积方差/%		1	2
1	16.553	63.664	63.664	Q1	0.879	-0.032
2	1.437	5.528	69.192	Q2	0.876	-0.240
3	0.991	3.811	73.003	Q3	0.865	-0.075
4	0.914	3.515	76.718	Q4	0.864	-0.039
5	0.809	3.112	79.630	Q5	0.861	-0.253

表 5 各指标系数及权重
Tab.5 Coefficient of each index and normalized weights

指标	指标在各主成分线性组合中的系数		所有指标在综合得分模型中的系数	指标权重
	1	2		
Q1	0.216	-0.027	0.197	0.0414
Q2	0.215	-0.200	0.182	0.0381
Q3	0.213	-0.063	0.191	0.0401
Q4	0.212	-0.033	0.193	0.0406
Q5	0.212	-0.211	0.178	0.0374
Q6	0.210	-0.019	0.192	0.0403
Q7	0.204	0.128	0.198	0.0419
Q8	0.204	-0.141	0.176	0.0371
Q9	0.204	-0.186	0.173	0.0363
Q10	0.202	-0.093	0.179	0.0376
Q11	0.202	-0.212	0.169	0.0356
Q12	0.202	-0.124	0.176	0.0370
Q13	0.202	-0.080	0.179	0.0377
Q14	0.201	-0.120	0.175	0.0368
Q15	0.198	0.145	0.193	0.0407
Q16	0.197	0.349	0.209	0.0441
Q17	0.192	0.102	0.185	0.0390
Q18	0.192	-0.134	0.166	0.0349
Q19	0.192	0.067	0.182	0.0383
Q20	0.189	0.259	0.194	0.0409
Q21	0.189	-0.055	0.169	0.0356
Q22	0.175	-0.330	0.134	0.0283
Q23	0.172	0.232	0.177	0.0373
Q24	0.171	0.438	0.192	0.0405
Q25	0.163	0.310	0.175	0.0368
Q26	0.216	0.229	0.217	0.0457

3.3 确定量化模型与设计策略

用户体验量化模型将用户体验经验判断转变成量化数据，能准确反映需求的层级关系，为设计提供重要参考价值^[10]。根据已确定的智能用车 APP 用户体验各评价指标权重值，最终建立智能用车 APP 用

户体验量化模型，见表 6。

在整个量化模型中，可靠性维度权重 (0.2289) > 实用性 (0.1620) > 用户同理心 (0.1609) > 帮助及时性 (0.1231) > 服务友好性 (0.1140) > 隐私安全性 (0.1082) > 有效性 (0.1029)，说明用户对用车服务提供信息的可靠性要求最高，这与用户对时效性的考

表6 智能用车APP用户体验量化模型
Tab.6 A quantitative model for smart car APP user experience

维度/权重	智能用车APP用户体验量化模型的测量指标	维度权重	总权重
实用性(0.1620)	界面和标识设计清晰、简洁、美观	0.2821	0.0457
	产品与功能定位明确	0.2352	0.0381
	使用操作简单方便,提供使用指南	0.2506	0.0406
	各项功能模块目录清晰,导航简易、检索方便	0.2321	0.0376
有效性(0.1029)	发布用车需求后,等待回应时间短	0.3460	0.0356
	能够随时随地登录,访问速度快捷	0.2750	0.0283
	信息组织具有条理性、易懂性	0.3790	0.0390
可靠性(0.2289)	提供的车辆类型与所承诺的保持准确一致	0.1802	0.0414
	导航、定位精度高,反馈数据准确	0.1673	0.0383
	提供的服务是持续、稳定的	0.1647	0.0377
	地图和车辆信息等数据准确、更新快	0.1640	0.0374
	从未发生过服务例如迟到等差错	0.1608	0.0368
隐私安全性(0.1082)	收费合理可靠,增值服务多	0.1630	0.0373
	隐私和安全保护政策制度完善,防止私人信息泄露和非法使用	0.3420	0.0370
	安全技术保障强大,确保用户在线支付的交易安全	0.3355	0.0363
帮助及时性(0.1231)	隐私管理机制完善,隐私数据使用透明化	0.3225	0.0349
	提供多种渠道和多种方式的沟通途径,便于与客服联系	0.3404	0.0419
	服务过程中发生问题时,能否提供及时有效的帮助	0.3274	0.0403
服务友好性(0.1140)	能够获取常见问题的指南、使用建议等帮助性文档	0.3222	0.0409
	服务人员的态度友好,沟通顺畅	0.3518	0.0401
	针对用户出现不同问题提供灵活性的友好解决方案	0.3254	0.0371
用户同理心(0.1609)	服务提供商严格遵守服务条款和协议,认真履行服务承诺	0.3228	0.0368
	允许用户按需组合选择,自定义界面和操作方式等	0.2741	0.0441
	关心和重视特殊用户的特殊需求	0.2530	0.0407
	人人可以参与分享交流,服务公平	0.2517	0.0405
	提供语音控制功能,解决特定环境下出现的问题	0.2212	0.0356

量与付费服务的高要求密切相关;其次是同理心与实用性维度,说明用户对个性化、参与性服务和操作简单迅捷有较高要求,除了提供可靠的信息和服务之外,用户希望在体验方面得到满足,这与用户人群的都市化、青年化有相当关系;帮助及时性和服务友好性这两个维度的权重值相对较低,说明智能用车用户虽然在帮助信息、在线服务等方面也有要求但是不具有优先性,这也与用户在移动用车应用使用的初级阶段对高品质要求不敏感有关;虽然隐私安全性和有效性暂时排在最后,但这并不表明用户以后需求不强,因为从工业时代的“无”到互联网时代的“有”,说明用户已经对此产生了关注,随着优先需求的满足,其在用户体验中所占比重也会上升,很有可能成为互联网时代提升智能用车用户体验的重要设计元素。更进一步,从模型中还可获得每个维度下评价指标的重要程度,以实用性为例,其4个评价指标的维度权重分别是0.2821、0.2352、0.2506、0.2321,说明在实用性维度下“产品与功能定位明确”和“各项功能模块目录

清晰,导航简易、检索方便”指标重要性要略低于其它两个,并不能作为提升实用性的主要设计参考。而从总权重中可以得到所有影响智能用车APP用户体验评价指标的重要性排序,例如“界面和标识设计清晰、简洁、美观”总权重值为0.0457,是所有影响智能用车APP用户体验26个评价指标最高一个,说明对提升总体用户体验影响程度很大。

在进行智能用车APP设计开发时需要一定的指导原则和设计策略,根据上述用户体验量化模型按照优先顺序提出以下用户体验设计策略:(1)服务车辆信息、导航信息与补偿信息需要明确显示给用户;(2)智能用车APP的目标用户对象要明确;(3)设置合理的优惠制度,提供会员增值服务;(4)简洁快速的使用操作,任何一个功能实现确定步骤不超过3次;(5)提供在线帮助与帮助文档,在第一层级页面即可获得;(6)图标采用拟物化设计,页面布局进行信息分块;(7)设置信息的隐私级别,尽量使别人看到最少的信息,交易时一定通过注册手机短信验证码认证。

4 结语

本文首先采用质化研究方法, 通过半结构化访谈明确目标用户需求和体验要素, 在此基础上结合用户体验蜂窝模型和服务质量模型理论, 提出智能用车 APP 用户体验量化模型的 7 个维度, 在所得维度之下通过专家访谈与文献分析确定模型因子。然后采用量化研究方法, 根据模型因子得到对应的评价指标, 进行问卷设计。问卷采用李克特 5 级量表的形式进行评价, 根据所得数据, 运用主成分分析法获得智能用车 APP 用户体验各评价指标权重值, 构建智能用车 APP 用户体验量化模型。最后通过解读分析用户体验量化模型, 提出智能用车 APP 的用户体验设计策略, 为智能用车 APP 用户体验设计提供了理论支撑与设计框架。

参考文献:

- [1] 侯云杰. 论手机打车软件对市场的影响[J]. 新闻研究导刊, 2015, 6(7): 229—230.
HOU Yun-jie. The Influence of the Market of Mobile Phone Software with Taxi[J]. Journal of news Research, 2015, 6(7): 229—230.
- [2] 王素斌, 顾翔宇. 移动互联网激活智能用车市场多种新型服务前景可期[J]. 世界电信, 2014, 11: 54—58.
WANG Su-bin, GU Xiang-yu. Mobile Internet Activates a Variety of New Services in Smart Car Market[J]. The World Telecommunication, 2014, 11: 54—58.
- [3] MORVILLE P. Information Architecture for the World Wide Web[M]. Cambridge Sebastopol CA: Reilly Media, 2006.
- [4] PARASURAMAN A. Servqual[J]. Journal of Retailing, 1988, 64(1): 12—40.
- [5] 焦婧. 用户体验蜂窝模型在网络教学中的应用研究[J]. 北京联合大学学报, 2013, 2(2): 27—30.
JIAO Qian. The User Experience Honeycomb Model in the Application of Network Teaching Research[J]. Journal of Beijing union university, 2013, 2(2): 27—30.
- [6] 崔丽. 我国商业银行服务质量评价与改进对策研究—基于改进的 SERVQUAL 模型[J]. 财政金融, 2010, 149(4): 92—95.
CUI Li. Our Country Commercial Bank Service Quality Evaluation and Improvement Countermeasures: Based on the Modified SERVQUAL Model[J]. Fiscal and monetary, 2010, 149(4): 92—95.
- [7] 刘锦宏. 增强现实互动游戏用户体验模型构建研究[J]. 包装工程, 2015, 36(2): 85—88.
LIU Jin-hong. User Experience Modeling Construction of Augmented Reality Interactive Games[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(2): 85—88.
- [8] 齐莱滨. 李克特量表的统计学分析与模糊综合评判[J]. 山东科学, 2006, 19(2): 20—28.
QI Lai-bin. The Statistical Analysis and Fuzzy Comprehensive Evaluation of Likert Scale[J]. Shandong Science, 2006, 19(2): 20—28.
- [9] 陈佩. 主成分分析法研究及其在特征提取中的应用[D]. 西安: 陕西师范大学, 2014.
CHEN Pei. Principal Component Analysis Research and Its Application in Feature Extraction[D]. Xi'an: Shanxi Normal University, 2014.
- [10] 胡昌平, 张晓颖. 社会化推荐服务中的用户体验模型构建[J]. 情报杂志, 2014, 33(9): 181—186.
HU Chang-ping, ZHANG Xiao-ying. The User Experience Model to Construct Social Recommendation Service[J]. Journal of Intelligence, 2014, 33(9): 181—186.