

【选题策划：物联网与用户体验】

车辆管理服务平台的信息可视化设计研究

孙远波¹, 宋洲¹, 朱宸岑², 姬鸣扬¹

(1.北京理工大学, 北京 100081; 2.北京城市学院, 北京 100083)

摘要: **目的** 在大数据时代的背景下, 探索提高信息可视化设计质量的方法。**方法** 基于车辆管理服务平台产生的数据, 结合用户研究和交互设计的相关理论与方法, 从用户的需求出发, 基于应用场景, 设计并评价基于用户需求的可视化设计。**结论** 基于用户需求的车辆管理服务平台信息可视化设计, 是针对用户的需求和用户的认知特点进行数据的挖掘与可视化, 能够有效地提升用户在获取信息时的效率及体验。

关键词: 信息可视化; 用户研究; 车联网; 车辆管理服务

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)20-0001-06

Information Visualization Design of Vehicle Management Services Platform

SUN Yuan-bo¹, SONG Zhou¹, ZHU Chen-cen², JI Ming-yang¹

(1.Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China; 2.Beijing City University, Beijing 100083, China)

ABSTRACT: The method is explored to improve the quality of information visualization design in the age of big data. Based on the data of the platform of vehicle management and services, the method combines user researches with the related theories of interaction design to devise and evaluate the visualization design from the perspective of users' needs on account of application scenarios. The information visualization design of the service platform of vehicle management carries out data mining and visualization aiming at the demands and cognitive characteristics of users, which can effectively improve the efficiency of obtaining information and user experience.

KEY WORDS: information visualization; user research; car networking; vehicle management services

面对大数据时代的海量繁杂的数据信息, 如何使得用户快速借助自己的认知能力, 全方位地获取信息, 达到更快速感知信息的目的, 这需要与人类的认知特点紧密结合, 快速优化认知环境, 用以切实提高认知效率^[1]。信息可视化试图利用人的视觉能力, 将数据信息通过图形设计的方式呈现, 使其变得更为直观, 更易于被接受, 从而提升了信息的传播速度和准确度。在体验经济的大背景下, 信息可视化的研究重点将转向可用性分析以及信息服务评价等内容, 即由“以任务为中心”转向“以用户为中心”的研究^[2]。

信息领域正发生着由互联网到物联网的新一轮技术革命。车联网是战略性新兴产业中物联网和智能化汽车两大领域的重要交集^[3]。在车联网车辆管理服务平台上每天会产生海量的数据信息, 而其信息的终端用户又涵盖了政府端、车企端、用户端等诸多用户群, 使用场景也不尽相同。如何将其中蕴含的巨大量

级信息高效准确地传达给不同的用户终端, 如何基于用户需求对信息进行合适的可视化设计, 提高用户在获取信息时的体验和主观满意度, 是本文的主要研究问题。

1 信息可视化概述

信息可视化作为一门跨专业的综合性学科, 同时兼具科学的严谨性和设计美学的创造性, 它以其独有的艺术创作形式, 打破了原本繁琐、枯燥、沉闷的数据, 真正做到了形式和内容的统一、科学和艺术的统一^[4], 因此, 信息可视化将成为今后信息呈现和传播的重要发展方向。随着技术的发展, 信息可视化表现方法呈现多样化, 其可视效果也更具创新性与独特性。在信息可视化的进程中, 从用户体验的角度进行优化方案, 将是促进用户理解力的有效途径。苏格兰

收稿日期: 2017-08-11

作者简介: 孙远波 (1965—), 男, 河南人, 硕士, 北京理工大学教授, 主要研究方向为工业设计、人因工程等。

工程师 William Playfair 的统计数据图形化绘制中,就很好地结合了用户体验中人类认知图形的特点^[5],例如他最早设计的柱状图,早已是现在为止应用得最广泛的图表类型之一。体验经济的到来,使个性化、定制式的信息可视化设计层出不穷,这些可视化设计不仅提高了用户信息获取的效率和体验,而且也对信息可视化设计提出了新的挑战。

2 车辆管理服务平台的概述

以某车辆管理服务平台为例,探索提高信息可视

化设计质量的方法。该平台是通过可对租赁新能源汽车的信息采集—存储—分析—应用实现,对北京新能源汽车及相关公共基础设施的智能化管理和运营。在车联网车辆管理服务平台上每天会产生海量的数据信息,包含车辆的基础管理、车辆监控、故障管理、车辆维修和租赁等数据信息,然后服务平台对数据进行分析发布,能够为新能源车的运营、预警和汽车的租赁服务提供指导。目前,该平台的用户群大致有监控中心工作人员、车企负责人、政府人员和新能源汽车的租赁用户。该车辆管理服务平台目前功能架构图 1。

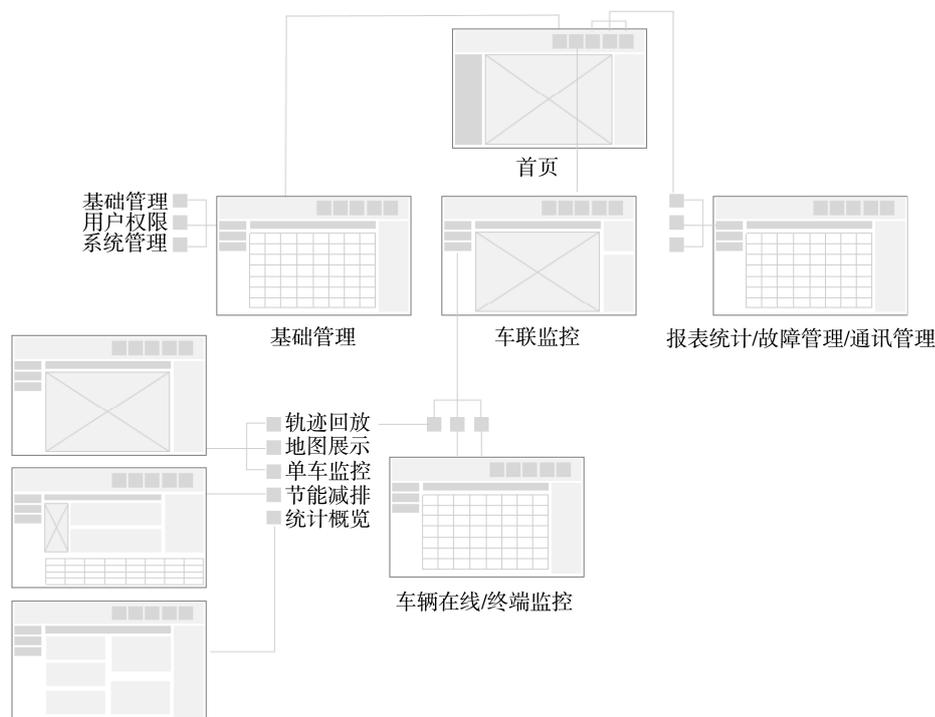


图1 车辆管理服务平台功能架构

Fig.1 The functional architecture of vehicle management service platform

3 车辆管理平台的终端用户分类

信息可视化的“终端用户”,是指经过“可视化”处理过的信息最后呈现的对象,即受众人群。用户感知是用户体验中最前端和最贴近用户的一部分,它与数据的解读与理解是息息相关的^[6-7],因此,对终端用户的判断有助于找到便于他们理解信息的视角。另外,复杂情境下用户需求不断变化,导致设计概念模型与用户心智模型不能有效映射^[8]。不同的受众人群获取信息的目的也不一样,这些都决定了信息可视化所要沟通的内容以及方式选择的不同。

目前,按照终端用户阅读信息图的主要目的一般将用户分为两类:普通用户与专业用户,见表1。

普通用户,具有普遍性、广泛性、非专业性的特点。他们通过信息图了解某一知识,并且用户个体对

表1 终端用户的分类

Tab.1 Classification of end users

用户类型	用户特点	面临的问题
普通用户	广泛性、非专业性	信息过载、筛选困难
专业用户	领域性、专业性	大量潜在价值的挖掘

信息可视化的初始了解程度参差不齐。这类用户中一部分是主动获取知识和资讯,还有很大一部分属于被动接受信息,并且在获取和接受信息的过程中带有偶然性和随机性。

专业用户,是指专门从事学术、科研或在企业、组织中处于决策层的人群。他们对信息的背景信息已经非常了解,并且本身具有很强的专业性,他们往往通过信息图洞察隐藏在其背后的模式或规律,挖掘出新的有用的信息^[9]。

车辆管理服务平台的用户群体覆盖面较广,包括政府端、用户端、车企端、监控运营人员,不同的用户端对信息需求不尽相同。

1) 政府端。政府端的用户属于非高度专业用户,主要使用人群是政府工作人员,通过该车辆管理服务平台,宏观并直观地获取新能源车辆在北京市的运行状况,合理地调配车辆,合理地配置城市基础设施,从而做出最优决策。

2) 用户端。用户端的使用人群为租用新能源汽车的用户,不同于政府端与用户端的用户,可能更需要了解单一车辆的运行状况数据,充电桩及车辆的实时位置等。同时由于完成租赁需求一般在移动设备上完成,因此移动终端的设计在交互设计、视觉表现层面以及综合的用户体验方面的要求更高。

3) 车企端。车企端是新能源车辆的生产厂商,属于专业用户,对车辆相关的具体知识了解程度很深,关注的是自身企业的车辆与市场上竞争厂商的对比情况,通过车辆管理服务平台提供的市场占有率、好评率、故障率等各方面的对比,不断优化自己车辆体系。

4) 运营人员/科研人员。运营人员/科研人员一般是平台内部的操作人员,属于高度专业型用户,对业务熟悉度极高,对信息的需求也更加具体细化,旨在实时发现各种故障预警,产出各种报表统计,通过多维的数据分析发现系统待优化点,以及各维度数据之间的关联度,因此在信息呈现上往往通过信息图洞察隐藏在其背后的模式或规律,挖掘出新

的有用的信息。

5) 租赁公司。租赁公司负责运营新能源汽车的租赁,属于高度专业型用户,租赁公司一方面通过后台提供的数据,把握投放热区与各网点相对应的投放数量,从而达到资源的优化配置。同时,租赁公司通过后台对单辆车的实时监控,对车辆的运行状态进行实时反馈。租赁公司也需要通过后台的数据,制定计费方式和盈利模式,达到利益的最大化。

4 车辆管理服务平台的信息可视化设计

可视化设计作为一种设计形式,始终应该坚持“以用户为中心”的设计原则。可视化的一般流程是明确问题—用户群及应用场景分析—基本图表的建立—可视化方案的设计与匹配—评测与迭代。但一个好的可视化设计,是一个需要反复迭代的过程,不可完全按部就班地进行。本文以车辆管理服务平台为例,阐述信息可视化的流程。

4.1 政府端信息可视化界面设计

以政府部门人员作为目标用户,通过对其进行深度的用户访谈,发掘信息需求,了解真实的用户场景,然后整合各种目标信息,对政府部门人员所需的信息进行可视化设计。

4.1.1 用户需求调研

政府端的用户由于其特殊性,在调研方式的选择上,最终选择了用户深度访谈法,见图 2。

调研对象

- 1 侯先生 车辆管理服务平台产品经理
- 2 陈先生 政府端业务部门的项目经理

调研内容

深度访谈的主题是“政府端所需涉及的业务范围与信息需求”,具体内容包括两部分,一部分是获取主要的使用场景,信息传达的载体,另一部分是一般与车辆平台接洽的业务范围,信息权限。

调研结论

使用场景:

- 1 展示数字大屏,实时显示当前车辆管理服务平台所涉及的车辆信息(决策人员主要使用场景)。
- 2 PC版管理平台(业务人员多用)

信息需求:

- 1 节能减排信息。新能源汽车推广所带来的环保效益。
- 2 基础设施与车辆投放规模信息。获取真正效益最大化的车辆投放与基础设施建设数据。
- 3 合作车企厂商的相关信息。指导下一季度的合作车辆厂商选择。
- 4 历史统计报表类信息。

图 2 访谈记录
Fig.2 Interview record

4.1.2 数据挖掘和信息归纳处理

通过访谈获取了政府端用户的主要的使用场景与信息需求。政府端的展示场景主要是数字大屏,展示的数据主要有节能减排信息、基础设施与车辆投放规模信息、合作车企厂商的相关信息和历史统计报表

类信息。综合考虑本次设计任务,在需求基本确立的状况下,仍需要对车辆管理服务平台能提供的信息进行提取处理,与需求进行相关对接,确定相应展示的优先级,为下一步的可视化方案设计做好信息准备,维度拆分和重构见图 3。

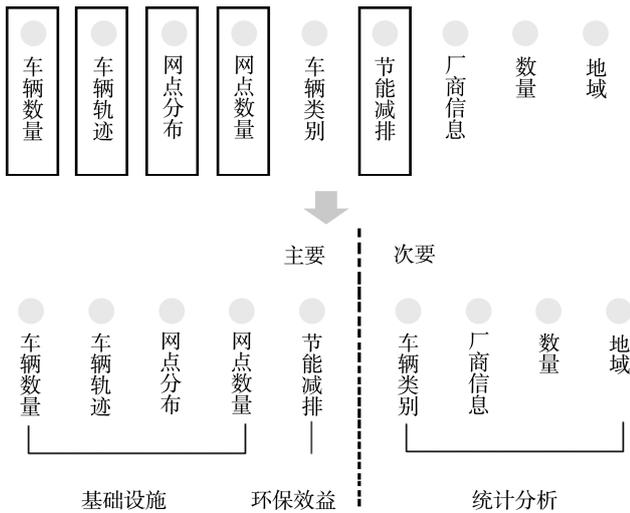


图3 维度拆分和重构

Fig.3 Dimensional resolution and refactoring

4.1.3 可视化方案设计

根据前期的调研和数据的挖掘处理对数字大屏的信息可视化进行设计，见图4。



图4 可视化设计方案（数字大屏）

Fig.4 Visual design of digital screen

4.2.1 APP 可用性测试及需求发掘

该车辆管理服务平台目前存在针对用户端的新能源汽车租赁 APP，通过该 APP 的可用性测试和对用户的主观访谈，可以发掘该产品的可用性问题

和用户需求，指导后续优化迭代。（1）可用性测试实验任务，以北京理工大学为出发地，预约一辆电动车（车型自选）完成出游；驾驶过程中车辆电量不足，需寻找充电桩完成充电；到达目的地后归还车辆。（2）实验结果见表2—3，PSSUQ 结果见图5。（3）实验结果分析。从任务流程耗时和任务流程跳

4.1.4 检查测试

（1）实地测试，将设计方案投放到数字大屏，看是否方便阅读，动效是否达到预期，色差是否能接受；（2）可用性测试，请工作人员实地讲解，观察用户能否理解。

4.2 用户端移动租赁 APP 设计

在交互式信息产品的设计管理及技术实现层面，采用瀑布流的模型，指导交互设计的过程管理，随着开源和人工智能等信息通讯技术的发展，交互技术壁垒让位于对用户体验的提升，交互设计转向对用户心理认知模型的把握，交互设计模型倾向于对用户和技术的

双重把握，产品向服务系统方向延伸^[10]。本文以新能源汽车租赁用户为目标人群，目标人群与该车辆管理服务平台的触点就是移动端的 APP，这也是其最主要的使用场景。产品的核心定位就是解决用户租赁车辆的需求。可视化在该产品中有两个应用场景：一是用户在任务流程中很多触点，都会涉及到信息的传达；二是个人相关信息统计。

转次数统计结果分析，预约车辆和充电切换过程中被测用户所耗时和跳转次数差别较大，可以深入分析流程中的可用性问题。官方组织使用 PSSUQ 测试了上百个各种类型的网站系统，得出了网站的可用性得分标准，其上限为图5中的蓝色折线，用户的测试结果见图5中红线，分值越高，表示该评分项问题越严重。将测试结果与标准上限值作对比，可以看出，本次调查的 APP 的质量远低于质量标准，超出了可接受的范围，其中界面质量和信息质量问题尤为严重。（4）痛点提取汇总。流程体验断层，

在整体行程进行中，约车、用车、还车需要多次跳转页面，使用路径分散。信息支持不充足，信息反馈不充分。在完成部分动作后缺少必要的反馈，如用户在完成订单后缺少订单信息的反馈。部分可视化界面信息传达效率较低。（5）数据挖掘。通过前期可用性测试和访谈，租赁用户的信息需求，一是

用户在任务流程中接触点的信息传达，比如用车前地图组件上寻找附近车源、网点和车源的分布信息；选车阶段查看车辆的具体信息；用车过程中的车辆实时车况报告。二是个人相关信息统计，比如用车后的驾驶行为评价，关联信用等级，行程的统计信息，环保效益，节省油量，碳减排贡献量等。

表 2 任务流程耗时统计
Tab.2 The statistics of task flow time consuming

	被测 1	被测 2	被测 3	被测 4	被测 5	被测 6
预约车辆	03'28	03'42	01'54	02'10	01'21	01'46
充电切换	02'52	03'14	02'01	01'24	01'49	01'23
还车确认	56"	53"	46"	59"	40"	35"

表 3 任务流程跳转次数统计
Tab.3 The statistics of task flow jump statistics

	被测 1	被测 2	被测 3	被测 4	被测 5	被测 6
预约车辆	26	32	16	18	10	12
充电切换	20	24	18	15	12	15
还车确认	5	8	5	6	4	5

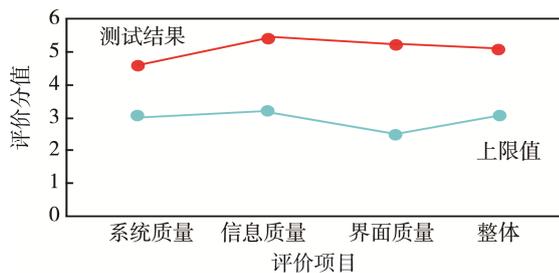


图 5 PSSUQ 结果
Fig.5 The result of PSSUQ

4.2.2 信息结构设计

作为一款工具性产品，用完即走是用户的基本诉求。页面的结构也可以按横向和纵向，分别对页面信息结构进行布局。横向布局中，总体页面分为 3 个部分：业务部分、信息反馈部分和个人信息部分。对应的设计为订单业务、信息和“我的”3 个部分。考虑到工具性产品的定位，在横向布局上，以业务处理为主体，作为首页，“我的”和信息模块采用抽屉式菜单隐藏起来，做到主次分明，信息聚焦。在页面的设计上，为了做到体验同一、高效、轻量化的目标，对页面元素设计进行组件化处理。

纵向上主要是依据用户的任务流程来进行设计。通过剖析用户用车的任务流程，梳理用户的单次租车行为，将用户场景拆分为如下几个阶段：用车前、用车中、用车后。用车前包括登录流程、约车、取车流程。用车中，主要涉及导航页面。用车后包括还车、付款、评价等基本流程。框架确定完毕后，拆分出可被细化设计及开发的相应组件。

4.2.3 可视化页面提取设计

信息可视化在该产品中有两个应用场景，一是用户在任务流程中很多接触点，都会涉及到信息的传达；二是个人相关信息统计的了解，这里针对用户的信息需求对产品的各个页面进行可视化要素的提取，对其进行相应设计。

任务流程中涉及到的信息可视化界面应该从纵向信息布局中提取，见图 6。个人相关信息的可视化界面主要从横向信息布局中提取，主要是个人订单的相关信息，见图 7。



图 6 任务流程可视化界面提取
Fig.6 Extracting visual interfaces from task flow

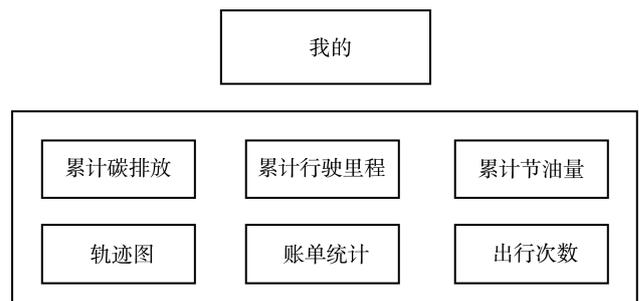


图 7 个人信息可视化界面提取
Fig.7 Extracting visual interfaces from personal information

4.2.4 可视化方案设计

部分界面设计见图8。

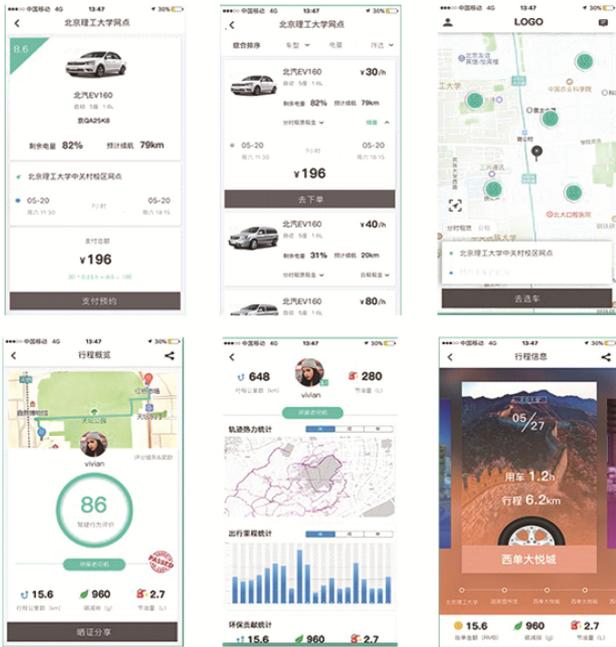


图8 部分界面设计

Fig.8 Part of the interface design

4.2.5 检查测试

(1) 构建关键线路情境自查: 通过构建关键线路情境在主要交互路径走查, 确保能够完成基本的功能。(2) 可用性测试: 通过完成任务测试查看是否仍然存在可用性问题。

5 结语

本文以某车辆管理服务平台为例, 深入发掘不同用户终端的信息需求, 在信息可视化设计的基本理论的指导下, 结合使用人群与系统功能的特殊性, 设计出提高用户体验的信息可视化设计。本文虽然以车辆管理服务平台为例, 但是也有一定的普遍应用价值, 本文例举的政府端用户的数字大屏和普通用户的移动端 APP 的产品化的信息可视化设计方法、步骤流程以及注意事项等, 对同类的设备终端有一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 陆菁, 刘渊, 张晓婷, 等. 基于用户体验的数据可视化模型研究[J]. 包装工程, 2016, 37(2): 52—56.
LU Jing, LIU Yuan, ZHANG Xiao-ting, et al. Data Visualization Model Based on the User Experience[J].

Packaging Engineering, 2016, 37(2): 52—56.

- [2] PINE II B J, JAMES H G. A Leader's Guide to Innovation in the Experience Economy[J]. Strategy & Amp, 2014, 42(1).
- [3] 刘小洋, 伍民友. 车联网: 物联网在城市交通网络中的应用[J]. 计算机应用, 2012(4): 900—904.
LIU Xiao-yang, WU Min-you. Vehicular CPS: an Application of IOT in Vehicular Networks[J]. Journal of Computer Applications, 2012(4): 900—904.
- [4] 张秋. 信息可视化中的交互性视觉元素应用研究[D]. 北京: 北京印刷学院, 2013.
ZHANG Qiu. Research on the Application of Interactive Visual Elements in Information Visualization[D]. Beijing: Beijing Institute of Graphic Communication, 2013.
- [5] SPENCE I. William Play Fair and the Psychology of Graphs[J]. ASA Section on Statistical Graphics, 2006 (2): 26—36.
- [6] 路璐, 田丰, 戴国忠. 融合触、听、视觉的多通道认知和交互模型[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2014, 26(4): 654—661.
LU Lu, TIAN Feng, DAI Guo-zhong. A Study of Multimodal Cognition and Interaction Based on Touch, Audition and Vision[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2014, 26(4): 654—661.
- [7] 张尧官, 方能御. 1981 年诺贝尔生理学、医学奖获得者罗杰·涅尔考特·斯佩里[J]. 世界科学, 1982(1): 48—49.
ZHANG Yao-guan, FANG Neng-yu. In 1981 Nobel Physiology, Medicine Prize Winner Roger Wolcott Sperry[J]. The World of Science, 1982(1): 48—49.
- [8] 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. Product Service System Innovation Design Based on Context Awareness Multidimensional Data Visualization[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(2): 87—91.
- [9] 马翔, 肖狄虎. 大数据时代面向终端用户的信息可视化分类[J]. 设计, 2015(5): 57—59.
MA Xiang, XIAO Di-hu. End-user Oriented Classification of Information Visualization in the Big Data Era [J]. Design, 2015(5): 57—59.
- [10] 覃京燕. 大数据时代的大交互设计[J]. 包装工程, 2015, 36(8): 1—5.
QIN Jing-yan. Grand Interaction Design in Big Data Information Era[J]. Packaging Engineering, 2015, 36 (8): 1—5.