

选题策划：产业升级，新常态的新设计

从需求出发的信息可视化设计方法研究

刘再行

(广州美术学院 广东省工业设计创意与应用研究重点实验室, 广州 510006)

摘要: **目的** 在数据来源繁杂、数据量巨大的情况下,从信息设计的角度探索提高信息可视化设计质量的方法。**方法** 分析笔者在执行几个信息可视化设计项目过程中应用到的用户研究以及交互设计相关理论,以及具体应用这些理论的方法。对基于用户需求的可视化设计流程和执行方法进行总结。**结果** 提出关注信息传达本身、根据应用场景来设计心理模型与信息架构、对数据进行观点挖掘这几个方面来优化设计策略。**结论** 信息可视化应逐渐从关注技术转变到关注使用者的需求本身,这个需求才是数据成为有价值的信息的关键。

关键词: 信息设计; 信息可视化; 用户研究; 交互设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)16-0001-05

Information Visualization Design Methods Based on Needs

LIU Zai-xing

(Guangzhou Academy of Fine Arts, Guangdong Province Key Lab of Innovation & Applied Research on Industry Design, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT: It intended to find the solution to improve the quality of information visualization design target on complex data sources and huge amount of data. It analyzes several cases of information visualization design projects, by applications of user research and interaction design theory. It summarizes the process flow and implementation methods of information visualization design based on user requirements. It provides optimal strategies for information visualization such as concerning with the information transmission itself, according to the application scenarios to design the mental model and information architecture and mining opinions from the data. Information visualization should be more focus on the needs of users other than technologies, which is the key to make the data being valuable.

KEY WORDS: information design; information visualization; user research; interaction design

网络时代飞速发展,随着数字化信息革命的浪潮而来的,是随时随地涌向人们的海量数据,以及人们快速理解和传播这些信息的需求。人们可以深切地感受到,互联网带来的不仅仅是快速传播的新闻资讯或亲友之间的便捷沟通,而且还有诸如热点新闻话题、实时交通拥堵情况、实时公交等与生活息息相关的“统计数据”^[1]。此外,以智能手机和可穿戴智能设备为代表的、近几年发展迅猛的移动互联网,使网络上传播的信息变得更多元化:人们日常生活中的每个行为、所处的实时位置以及各种生理指标等的数据都能被收

集,经过分析后再反馈给用户^[2-3]。这些现象意味着信息可视化设计以及服务的对象已经由专业人群变为普通用户,信息可视化设计服务的重点由“以任务为中心”转向“以用户为中心”^[4]。

“以用户为中心”是近年来设计界的流行词,与之紧密联系的是交互设计这一新兴专业。1988年,交互设计理论的重要奠基人之一唐纳德·A·诺曼在《日常生活心理学》中,首先提出了以用户为中心的设计提法。以用户为中心的设计涉及到很多层面:从思想宗旨上来说,强调在开发产品的每一个步骤

收稿日期: 2016-04-20

基金项目: 广东省教育科研重大项目

作者简介: 刘再行(1977—),男,广东人,硕士,广州美术学院讲师,主要研究方向为交互设计。

中都要把用户列入考虑范围^[5]；从执行方法来说，包括竞争分析、焦点小组、问卷调查、访谈等；从流程来说，包括需求、设计和评估 3 个主要阶段（Michael Gaigg 总结了目前较为常见的 12 种研究方法并进行了整理^[6]）。结合实际项目经验出发，寻找把以用户为中心的相关理论引用到信息可视化设计的过程中的方法，针对从用户需求角度来优化设计，从而实现提高信息可视化设计质量的目的。

1 现状

信息可视化的英文术语 "Information Visualization" 是由斯图尔特·卡德、约克·麦金利和乔治·罗伯逊于 1989 年创造出来的，后来的 Ben Fry 和 Colin Ware 等人在信息可视化的方法和流程方面都有较为完整的研究成果。斯图尔特指出：20 世纪 90 年代以来才兴起的信息可视化领域，实际上源自其他几个领域^[7]。2003 年，本·什内德曼又指出，信息可视化领域包含了图形学、视觉设计、计算机科学以及人机交互，以及新近出现的心理学和商业方法^[8]。由此可见，信息可视化原本就是一个跨学科的专业。对于这样一个高度综合性的跨专业、跨学科的研究对象，一方面各相关领域的人都能在其中找到了自己的定位，而另一方面却又使他们相对割裂地在各自领域内对其进行研究。

就计算机应用专业而言，会专注于如何高效地获取和存储大数据、利用算法和模型进行数据分析与数据挖掘、利用计算机图形学和计算机动画对数据进行呈现^[9]。从视觉设计领域的角度来看，则更倾向于把数据转化为具有某种含义的信息图形的设计过程^[10]。而在传播学领域，与视觉设计领域相类似的同样关注信息图的设计过程，不过其重点则在于达到更快速、有效、有趣并使人印象深刻的传播效果^[11]。

可以看出，各个领域对于信息可视化的研究都以各自学科背景和需要为出发点有所侧重，但在个人开始被“大数据”包围的这个时代背景下，如何让可视化技术更有效地为用户服务，会是一个有别于传统研究方向的要求，而从用户的需求出发来进行信息可视化设计，则可能是一个可以适应这一要求的创新性的研究方向。

2 信息架构

以用户为中心的设计的研究方法有很多，并且

已经被应用在各种设计场景中。而对于信息可视化设计来说，应该使用哪种方法以及如何使用，则应该根据具体数据以及应用场景来进行创造性探索。从用户以及用户需求出发来看待信息可视化设计可以发现，用户与数据之间存在一条认知的鸿沟，而跨越这条鸿沟的最直接的桥梁则是信息架构。

信息架构的概念是在 20 世纪 70 年代中期，美国建筑师理查德·沃尔曼在“建筑实践中将建筑学与信息学有机地结合起来”而提出的信息架构^[12]。信息架构表面上（或说执行上）是使所采集的信息与数据形成树状结构的逻辑框架的过程。而实质上，信息的梳理将有益于人们解读框架结构，也即把复杂的数量庞大的数据形成可被理解的结构，从而为用户与数据之间搭建起认知的桥梁。在这个过程中，设计者需要对所提供的数据进行筛选分析，并根据用户的需求和认知能力采用相对有效的信息架构，让用户可以更快速有效地获取或解读信息。

3 从需求出发的信息可视化设计优化策略

3.1 从关注技术转变到关注信息传达本身

在《信息之美》中，大卫·麦克坎德莱斯以简洁精美的图像向读者展现了繁杂、抽象的信息，并将不同的数据进行有序的排列组合，将枯燥、抽象的信息语言变得直观易懂，呈现为便于直观理解的、趣味十足的视觉语言。然而，通过思考这些图形何以会变得有趣就会发现，这些图形不仅仅是对原始数据的罗列，而且还是或多或少加入了设计者的观念的表达。由此可见，从阅读者的角度（或说用户的需求角度）来说，更重要的不是数据本身或者具体数据的内容，而是在阅读这些图形后能感受到什么，因此，在信息可视化的呈现形式的设计过程中，可以更多地从希望表达的含义和目的出发去进行设计。

笔者指导学生创作的信息可视化设计图，2012 年广州的空气质量见图 1，其背后的数据是 2012 年广州每一天的空气质量（蓝色代表空气质量较好，灰色代表较差）。在图 1 中，读者几乎看不到数字，但是却能对 2012 年广州的空气质量有整体的了解，并能从类似羽毛的视觉形式上感受到设计师希望表达的人与空气的息息相关性。在此例中可以看到，设计师对数据分析与加工的价值是可以超越数据本身的，这也是从需求出发去进行信息可视化设计的可行策略之一。

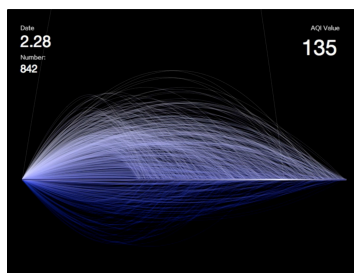


图 1 2012 年广州的空气质量
Fig.1 Air quality in Guangzhou in 2012



图 2 智能跑步机产品的手机应用界面
Fig.2 GUI of mobile phone app for treadmill with intelligent hardware

3.2 根据应用场景来设计数据呈现的心理模型与信息架构

在探索寻找信息的过程中，人们习惯通过熟知的方式来理解事物，并依据自己所需要的类别来组织信息，确定各个信息的关联性。在这个过程中，人们所依赖的这种自身的心理特性，就是心理模型。心理模型“是指人们通过经验、教训和教导，对自己、他人环境以及接触到的事物形成的模型^[13]。”同时，心理模型也受到从众心态的影响，即所了解到的信息符合大众的心理期望，但与个人的心理模型不匹配时，人们还是能够接受并认同不匹配的信息。在信息可视化设计的过程中，设计师作为引导者，一方面需要根据受众来选择或提供合适的心理模型以及信息架构；另一方面又要适当突破受众原有的心理模型，给阅读者带来感知新事物的乐趣。

笔者设计的智能跑步机产品的手机应用界面见图 2。在这个界面中需要承载各种层级的数据，包括跑步距离的历史数据，消耗卡路里的历史数据，本次跑步的距离，本次跑步的目标距离，本次跑步消耗的卡路里，食物摄入量等。由于各种信息庞杂而且时间维度有差异，要把这些信息在一个版面内恰当安排需要有效的策略。笔者从用户的使用场景，即在跑步机上跑步以及该场景下的用户需求作为出发点进行设计：把最后启动跑步机后收集到的步数作为当前步数，显示在屏幕中央位置，并且用百分比圆环的方式来提示用户本次跑步距离以及还有多远能达到目标的关系。在屏幕下方显示的是最近一周的历史数据，并分为前面一层显示跑步公里数后面一层显示摄入历史记录，这样不仅在时间轴上可以进行对比，而且还可以把消耗量跟摄入量进行历史对比。这样的安排使信息呈现得层次清晰，用户既能关注到关键数据，又能了解历史数据的走势，符合在跑步这个场景下用户的使用需求。

3.3 对数据进行观点挖掘

对数据进行分析并抽取出观点是信息可视化设计的核心操作，后续的视觉形式设计都必须围绕从这里发掘到的观点为中心。一些数据分析师会认为，可视化只需做选择正确的模型以及分析算法去处理数据，使数据间的关系可被呈现出来即可，应留待读者去发现数据的奥秘。笔者认为这种做法割裂了数据、信息与视觉设计之间的联系，会直接导致最后得到的可视化图标仅仅是数据的堆砌，而无法有质量地传递信息。

对于收集到的原始数据，往往内容会比较庞杂，无论是从纵向的维度，即每条数据记录包含的属性，还是从横向的维度，即数据的可用性，都会偏离主题的内容，因此分析数据的第一步是对数据进行过滤。而进行过滤的原则应该是从数据的使用需求出发，筛选掉对最终需求无关的属性和无关的记录。

进行观点挖掘，是对设计师的相关经验和思维敏感度要求很高的一步，同时，根据不同的数据性质、数据使用场景、用户的需求，都会有不同的数据分析方法。在此分享一个笔者分析用户驾驶行为数据的过程，以及在这个过程中总结出来的方法。

这些用户驾驶行为的原始数据，是通过头戴式眼动仪记录驾驶员在驾驶汽车过程中的视频图像，见图 3。很明显，这些数据是非结构化的，而且是以流媒体的形式存在，需要对其进行结构化处理才有可能进行进一步分析，而结构化的依据则是驾驶行为的关键流程，见表 1。结构化的方式是以每个细分步骤作为分隔，截取出对应操作步骤的视频，然后量度每个操作行为的时间以及视觉焦点的移动距离。由于本次数据分析的目的是对比出不同车型在用户驾驶过程中的优劣差异，在最终信息可视化设



图 3 头戴式眼动仪记录驾驶员在驾驶汽车过程中的视频图像
Fig.3 Driver's visual images during driving recorded by head mounted eye tracker

计时选择了对比各步骤操作的时长作为核心，驾驶行为数据的可视化分析结果见图 4。值得一提的是，由于不区分使用场合和目的，由头戴式眼动仪自带的软件系统在没有定义操作流程的情况下生成的视觉焦点热点图没有实际的使用价值。这正好说明了在信息可视化设计过程中，从需求出发来进行设计的意义所在。

表 1 驾驶行为的关键流程

Tab.1 Key tasks of driving

主要任务	二级任务	具体操作
设置	空调	空调大小 空调风向
	座椅	座椅前后 座椅角度
车载广播	频道设置	频道储存 更换频道
	频道转换	广播与音乐 导入 MP3 音乐 调节音量 选择曲目
收听音乐	收听 MP3	手动匹配 语音拨号 点击接听键
通讯	手机与车载终端匹配	周边设置查找 路名查找
	同步电话簿	选择路线
	接听电话	确定道航 开启语音 选择返航
导航	查找目的地	
	选择路径	
开始导航		

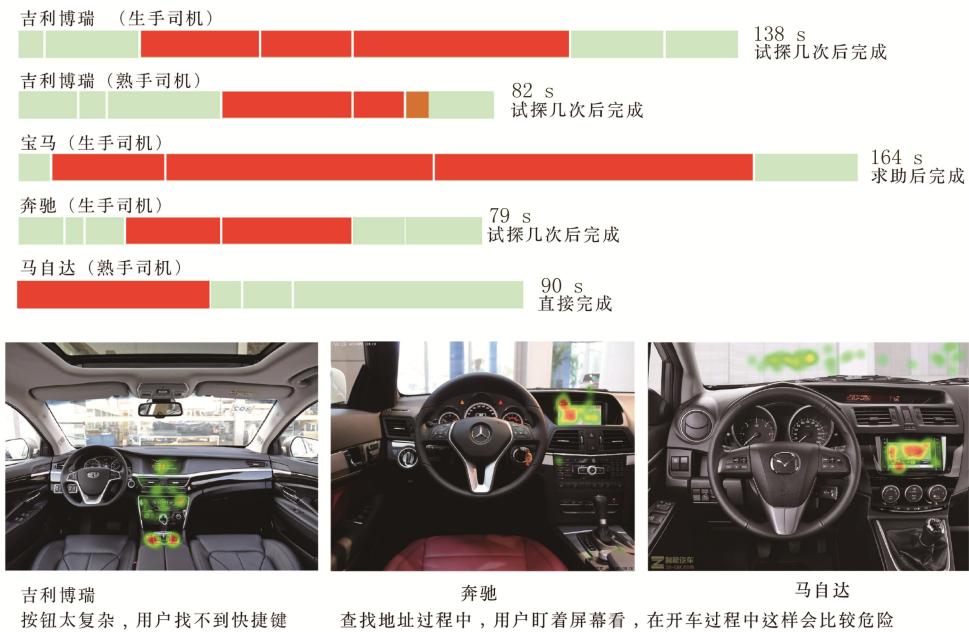


图 4 驾驶行为数据的可视化分析结果

Fig.4 The analysis results of driving behavior data visualization

4 结语

从上述案例以及总结出来的优化策略可以看到，信息可视化的设计过程虽然有一定的规律可循，也要依赖一些计算机软件的辅助，但是在整个设计过程中都需要设计师主导和深度参与。在这些过程里，决定最后作品质量的并不是软件工具的应用能力，而是设

计师的数据解读能力、业务敏感度和视觉设计能力。笔者以为，数据是死的，观点是活的，同样的数据可能有多种角度的解读，因此，信息可视化的设计过程实际上是一个非常需要创造力的过程，从这个角度上说，把数据分析和信息可视化称为一门艺术也不为过。

参考文献：

[1] 程军军. 社交网络中信息传播模式及话题趋势预测研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2013.

- CHENG Jun-jun. Research on Information Dissemination and Topics Growth Trends Prediction in Social Networks[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2013.
- [2] 丁时杰, 舒华英, 闫强. 移动互联网环境下危机信息人际传播机制研究[J]. 科技情报开发与经济, 2010(18): 92—95.
- DING Shi-jie, SHU Hua-ying, YAN Qiang. Research on Interpersonal Crisis Information Crisis Information Dissemination Mechanism under Mobile Internet Environment[J]. Sci-Tech Information Development & Economy, 2010(18): 92—95.
- [3] 魏江. 移动互联网背景下的移动新闻媒体生态研究[M]. 锦州: 渤海大学, 2012.
- WEI Jiang. The Study of Mobile Media Ecology on the Background of Mobile Internet[M]. Jinzhou: Bohai University, 2012.
- [4] 派恩二世·B·约瑟夫. 体验经济[M]. 夏业良, 鲁炜, 译. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- PINE II B J. Experience Economy[M]. XIA Ye-liang, LU Wei, Translate. Beijing: Mechanical Industry Press, 2008.
- [5] 维基百科. 以用户为中心的设计[EB/OL]. (2012-10-23). <http://zh.wikipedia.org/wiki/以用户为中心的设计>.
- Wikipedia. User-Centered Design[EB/OL]. (2012-10-23). [http://zh.wikipedia.org/wiki/User-Centered Design](http://zh.wikipedia.org/wiki/User-Centered_Design).
- [6] GAIGG M. User-Centered Design(UCD)Methods: Comparison and Overview[M]. 2008.
- [7] CARD S K, MACKINLAY J D, SHNEIDERMAN B. Readings in Information Visualization: Using Vision to Think, Morgan Kaufmann Publishers[M]. 1999.
- [8] BEDERSON B B, SHNEIDERMAN B. The Craft of Information Visualization: Readings and Reflections[M]. 2003.
- [9] 曾悠. 大数据时代背景下的数据可视化概念研究[M]. 杭州: 浙江大学, 2014.
- ZENG You. The Concept Study of Data Visualization Under the Background of Big Data[M]. Hangzhou: Zhejiang University, 2014.
- [10] 许世虎, 宋方. 基于视觉思维的信息可视化设计[J]. 包装工程, 2011, 32(16): 11—14.
- XU Shi-hu, SONG Fang. Information Visualization Design Based on Visual Thinking[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(16): 11—14.
- [11] 王国燕, 汤书昆. 传播学视角下的科学可视化研究[J]. 科普研究, 2013(6): 20—26.
- WANG Guo-yan, TANG Shu-kun. A Perspective of the Scientific Visualization from the Viewpoint of Communication[J]. Science Popularization, 2013(6): 20—26.
- [12] 沃尔曼·理查德·索尔. 信息饥渴: 信息选取、表达与透析[M]. 李银胜, 译. 北京: 电子工业出版社, 2001.
- WOLMAN R S. Hunger: Selection, Expression and Dialysis[M]. LI Yin-sheng, Translate. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2001.
- [13] 巴尔特·罗兰. 符号学原理[M]. 李幼蒸, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2008.
- ROLLAND B. Semiotics Principle[M]. LI You-zheng, Translate. Beijing: People's Publishing House Chinese, 2008.