

基于视觉思维的信息可视化设计

许世虎, 宋 方

(重庆大学, 重庆 401331)

摘要: 结合体验经济背景下的信息可视化发展特点,从信息用户的角度探索提高可视化服务质量的方案,通过分析用户在可视化终端进行视觉思维活动时各阶段的认知任务,提出从注意、意识、记忆3个关键点入手来优化信息可视化设计,进而为信息可视化在视觉传达设计以及视觉效果评价方面的研究提供有益的建议。

关键词: 信息可视化; 视觉思维; 认知心理学; 视觉传达设计

中图分类号: J524.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)16-0011-04

Information Visualization Design Based on Visual Thinking

XU Shi-hu, SONG Fang

(Chongqing University, Chongqing 401331, China)

Abstract: By demonstrating the development of information visualization in the context of experience economy, it intended to find the solution to improve the service quality of visualization from the perspective of users. And by analyzing the cognitive tasks in different phases of visual thinking, it provided optimal strategies for information visualization, and useful suggestions for further research on the evaluation of visual effects and visual communication design in information visualization.

Key words: information visualization; visual thinking; cognitive psychology; visual communication

随着信息可视化逐渐从科学可视化中分支出来,可视化技术从实验室推向了广阔的终端市场,尤其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^[1]。单纯地通过丰富技术手段来提升可视化质量已不能完全满足用户信息需求,需要深入了解用户从感性体验到理性思维的认知过程才能使信息可视化得到更全面的升级。

视觉思维活动是用户接触信息可视化平台时最为频繁的认知活动之一,与其他抽象思维活动相比,视觉思维来源于感性体验并能完成一系列的认知任务。提高视觉思维对信息进行加工的效率并降低这一过程中的认知负担,可使更多的认知成本分配到后期的抽象理解和决策中去,因此,通过了解视觉思维活动的特点来找到优化信息可视化设计的方法是在这里研究的重点。

1 信息可视化概述

信息可视化是计算机图形学应用领域的一个重要成果,Stuart K. Card, Jock D. Mackinlay 等人将其定义为使用计算机支撑的、交互性的、对抽象数据的可视表示法,以增强人们对抽象信息的认知^[2]。相较于那些由科学计算与工程测量产生的大型数据集,信息可视化的资源并没有明显的空间特征,并具有非物理性、抽象性的特点^[3],如金融数据、商业信息、文档集合、抽象概念等。同时,由于信息可视化的图像生成技术并不复杂^[4],其表现方法呈现多样化,因而可视效果也更具创新性与独特性。随着体验经济的到来,更多个性化、定制式的信息可视化作品已通过互联网平台发布,不仅有利于用户信息素质的提高,也对信息可视化设计提出了新的挑战。因此,如何通过视觉传

收稿日期: 2011-04-26

作者简介: 许世虎(1956-),男,重庆人,重庆大学教授,主要从事工业产品造型创意设计与综合材料绘画技法的教学与研究。

达方案让可视化技术更有效地为信息用户服务,让信息用户更轻松的理解和处理信息是亟待解决的问题。

2 视觉思维

视觉是人类发现和探索未知世界最为灵敏、快捷的感觉系统。与语言、概念等抽象思维活动相比,视觉思维源于感性的直接体验,但却不是直接复制感觉,而是有高级认知活动的参与,是一种感性和理性相融合的思维过程,即视觉不是对元素的机械复制,而是对有意义的整体结构式样的把握^[5]。尽管视觉思维完成的认知任务较为基础、繁杂,但是却在认知资源合理分配及知识积累中扮演着重要的角色,不仅为后期的高级理性认知过程提供了知识来源,而且也使感性素材迅速转换为理性理解提供了便捷通道。

这里从视觉思维的角度来研究信息可视化的优化问题,基本思想包括两点:首先,信息可视化的视觉传达越准确、合理,视觉思维便能够越快速、敏捷地对输入的视觉信息做出反应;其次,由视觉思维完成的认知任务越多、越快,越多的认知成本便可分配到抽象思维活动中,进而提高人们深度理解信息并做出决策的效率。

2.1 视觉思维各阶段的认知任务

这里基于认知心理学的相关理论框架,并结合艺术心理学的相关知识对视觉思维活动各阶段特点及认知任务进行分析。首先,来自物理世界的视觉信息被视觉探测到,然后由视觉注意机制对目标信息进行筛选,并决定哪些信息需要进入意识加工,哪些可直接反应,意识会对输入信息作进一步加工,最终形成经验知识储存在记忆中供后期高级理性认知调用。视觉思维各阶段认知任务见图1。

2.2 视觉思维对信息可视化设计的启示

1) 注意阶段是减轻信息用户认知负担的关键。注意机制正如一道关卡,将用户不感兴趣的信息过滤或者说是衰减掉,这大大地降低了进入后期加工的信息量,因而正确地引起用户对目标信息的注意是信息可视化的首要任务之一。

2) 意识阶段是组织离散信息进入高级理性认知的关键。意识可根据用户的信息需求及先备经验将信息按优先排序^[6],而信息可视化要做的是使信息分类和逻辑结构更明晰,以辅助信息用户快速地根据自

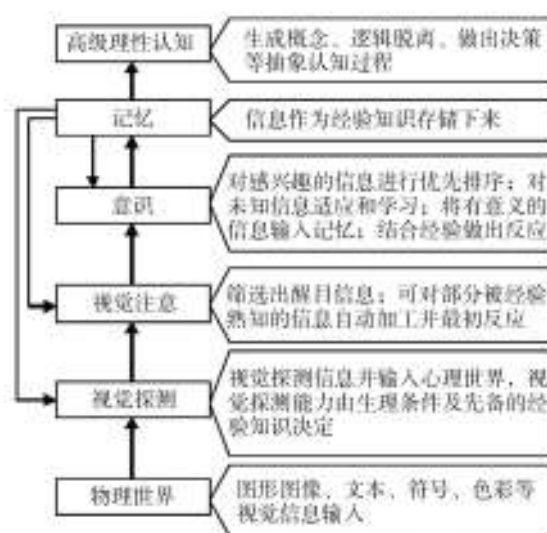


图1 视觉思维各阶段认知任务

Fig.1 Cognitive tasks in different phases of visual thinking

身需求建立先后认知的顺序。其次,意识会集中参与处理一些新异的信息,通过学习和适应来做出反应^[6],而这些被意识处理了的信息也会作为新的知识来源输入到记忆中。因此,信息可视化要基于可视目标来对一些陌生的、创新性的信息做出合理解释或提供认知的线索,进而辅助意识更好地完成认知任务。

3) 记忆中的经验知识是提高信息获取和理解的效率的关键。由上述的视觉思维各阶段认知任务可知,视觉思维时刻都在提取记忆中的经验知识来为认知活动服务。一个信息用户对信息获取和理解的的经验知识越丰富,越能够快速、准确地从可视界面中提取出自己需要的信息内容,也能够更有效地挖掘出信息的内涵、关系找到解决问题的方案。

3 基于视觉思维的信息可视化优化策略

3.1 吸引并合理分配注意

3.1.1 保证视觉清晰性

1) 差异性与统一性的平衡。视觉信息的差异性决定了其“弹出效果”^[7],弹出效果越好,注意筛选就越轻松,因此,可以通过改变颜色、大小、位置、形状等视觉特征来使目标信息从背景或非目标信息中“弹出来”。不同差异性表示方式的比较见图2,图中对比了单一视觉特征的变化以及多重视觉特征叠加变化的弹出效果,通过比较可知,若同时改变多项视觉特征可使目标信息更加突出、引人注目。同时还应注意,



图2 不同差异性表示方式的比较

Fig.2 Comparison of different presentation of variation

清晰性是一个权衡个别与集体关系的问题,目标信息既要“与众不同”却也不可“百花争艳”。因此,还要保持统一性,即整体画面的风格一致,这样才能保证信息用户的注意力不会因为过于分散而找不到焦点。

2) 避免干扰信息。干扰信息是指与信息用户当下的视觉查询无关的信息,欲达到避免干扰的目的可通过弱化背景或强化目标信息来实现,其最终目标是要保证注意机制筛选的准确性。避免干扰信息的案例见图3。其次,相关信息尽管会干扰注意,但却对理

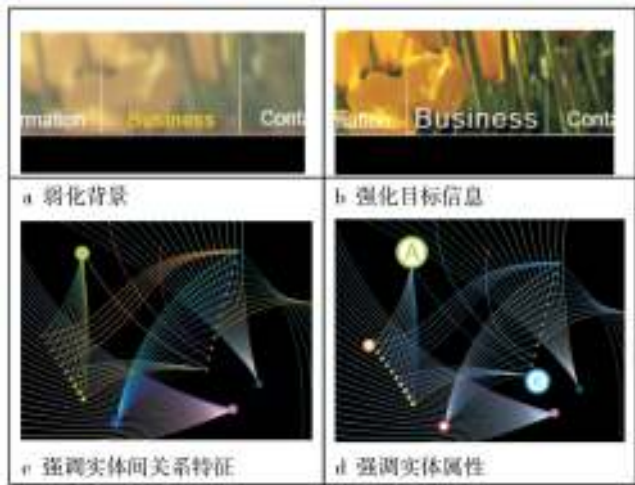


图3 避免干扰信息的案例

Fig.3 Examples for avoiding disturbs

解信息很必要,因此,对次级信息的弱化不能让其信息特征绝对消失,见图3c和图3d,如果用户关注实体关系,但实体特征虽不明显(圆点颜色、分布)但仍然保持,如果用户关注实体属性时,其关系特征(连接线的分布和聚散)仍然保持,这样可保证用户对信息有全面认识。

3.1.2 采用多通道的感觉输入增强刺激

另一个吸引注意的方式是增强信息输入刺激,不

仅来自视觉,可以将多种感觉(听觉、触觉、味觉等)通道配合输入,不仅使得信息更能引起关注,并且给人印象深刻。“The Breathing Earth” (<http://www.breathingearth.net/>)是一个实时模拟全球二氧化碳排放量的信息可视化交互网站,其背景声音模拟了人类呼吸的声音,并且节奏与排放频率相对应,在多重感觉刺激下,信息用户不仅印象深刻,而且也更深入地把握了网站的精髓与寓意。

3.2 引导并适当辅助意识

3.2.1 营造情境

塑造良好的情境不仅能使用户逻辑更具剧情性,还能提升用户体验质量。与用户的知识背景、人生经验以及生活细节相关的素材都可以运用于信息可视化设计,如电子购物网站可提供试衣间的场景,景区地图可采用三维全景交互技术等。如北京市三维全景地图,见图4。当视觉输入的信息与他们所熟知的



图4 北京市三维全景地图^[8]

Fig.4 3D panoramic map of Beijing^[8]

情境相结合时,人们会更易于与自己的知识经验相关联,从而做出反应。

3.2.2 构建逻辑结构

1) 层次。搭建逻辑结构首先需要对信息层次进行划分,对信息分组归类之后将类别、属性、程度、方位等不同维度的信息分别通过图形设计传达出来,并根据用户的信息需求对各类、各维的信息进行排序,将最迫切的问题突出强调显示。如此一来,人们进行视觉思维活动时便不会混淆,思路更加清晰,可降低投入在对信息进行归类、整理、排序的认知成本,语义对照表可协助快速完成该视觉传达的过程。层次语义对照示例见表1。

2) 关系。将信息明确地分类并合理地排序从而将信息分层,再通过标识出信息与信息、层级与层级、信息与层级之间的关系来完成结构的搭建,进而使整

表1 层次语义对照示例^[7]
Tab.1 Semantic map of layers^[7]

图形编码	图例	语义
由闭合边界、纹理、颜色和带阴影的立体定义的小形状		对象、概念、实体、节点
具有空间顺序的图形对象		相关联的信息或序列
邻近的图形对象		群组或组合中的一部分
具有相同形状、颜色或纹理的图形对象		相似的概念、相关的信息
图形对象的大小、高度、布局等视觉特征		等级、数量、重要性等

个可视界面视觉效果与逻辑结构相互对应、清晰明朗。同样,关系的构建也可参照语义对照表来完成。关系语义对照示例见表2。

3) 信息导读。由于信息可视化的表现手法不断在创新,在给信息用户带来惊喜的同时也在挑战他们的知识经验。因此,在可视界面中适当地加入导读或

表2 关系语义对照示例^[7]
Tab.2 Semantic map of relationships^[7]

图形编码	图例	语义
相互连接的图形		相关的实体、实体间的关系
连接线的粗细		关系的强度
连接线的类型		实体之间不同的关系类型
具有一致的纹理、颜色或轮廓包围的形状		包含的或相关的实体
封闭轮廓里的分割线		实体划分
附属形状		组合间的相互关系

注释,会更利于用户对信息的理解。常用方法有添加文字说明、运用流程图操作演示等,使用隐喻也不失为一种有效的手段。

3.3 丰富并充分利用记忆中的经验知识

由于有了记忆的辅助,信息用户能凭借过去的经验知识,不断地学习和适应新的信息可视化产品,因此,可视界面要平衡熟悉和陌生的关系。一方面,信息可视化要尽量调用用户熟知的视觉特征来构造信息可视效果;另一方面,通过频繁的视觉思维训练可丰富信息用户储存在大脑中的经验知识,使视觉思维活动更高效。

4 结语

通过对信息可视化特征的阐述以及对视觉思维各阶段认知任务以及特征的分析,提出通过降低信息用户在视觉思维阶段的成本以及提高其视觉思维反应效率,可有效地协助信息用户更好地获取和理解信息,最终给出了吸引并合理分配注意、引导并适当辅

助意识以及充分利用记忆中的经验知识3个方面的优化策略。

随着体验经济的到来以及互联网应用的飞速发展,信息可视化未来将向更加个性化的、定制式的方向发展,信息可视化的呈现形式也会不局限于二维平面上,而更注重与交互体验相融合。无论未来信息可视化会以怎样的载体来为人们服务,它都是人们不断获知世界以及改造世界的可靠工具。

参考文献:

- [1] B 约瑟夫·派恩二世.体验经济[M].夏业良,鲁炜,译,北京:机械工业出版社,2008.
- [2] S K CARD, J D MACKINLAY, SHNEIDERMAN B. Readings in Information Visualization: Using Vision to Think [M]. San Francisco: California: Morgan-Kaufmann, 1999.
- [3] 方学兵.人机界面信息可视化设计研究[D].合肥:合肥工业大学,2010.
- [4] 宋绍成,毕强,杨达.信息可视化基本过程和主要研究领域[J].情报科学,2004,22(1):23-25.

(下转第34页)

在屏幕两侧设置音乐控制键;在GPS方面,诺基亚采用大屏幕,满足使用GPS的视域要求。

目前,具备音乐、上网、GPS等功能的手机取得极大市场,照相手机后劲不足,而游戏手机则遭遇了失败。手机外形能否成功整合功能,其决定性因素在于新产品能否取代或优于现有产品。以游戏手机为例,受限于体量、外形、按键、屏幕和操作方式等因素,诺基亚手机的用户体验性能远不及现有游戏机。反观音乐手机,它完全具备MP3功能,因而最终让移动式音乐播放器退出市场。相比较而言,N92,N93等拍照手机虽然可以解决许多便捷性难题,但像素较低、操作性差等瓶颈削弱了其优势,最终市场效果不是非常理想。

2.4 外形定位差异化

在成本和利润的双重要求下,企业只能以少量产品款式,满足多样化用户需求。在此前提下,诺基亚手机在产品线、产品风格 and 同型号产品上采用了外形差异化策略。

就产品线而言,诺基亚各系列产品具有可用语言描述的外形差异。其中,诺基亚1系列手机外形偏稳重、普通、实用和易用,5系列手机外形偏活泼、时尚、运动和娱乐,7系列手机偏个性与前卫,N系列手机偏向智能、娱乐和商务,E系列手机偏稳重和儒雅。在产品线内部,诺基亚手机分为高、中、低3个层次。各层次手机在屏幕尺寸、分辨率、镜头、材质等因素上存在差异。

就同种风格手机而言,诺基亚通过调整外形、色彩、材料、肌理等特征,创造了形式迥异的产品外形。以图1V区域中的Nokia3120c,3720和3208c为例,与诺基亚3120c相比较,诺基亚3720在面板颜色和边框材质上作了局部调整。与诺基亚3720相比较,诺基亚3208c修改了边框形状、面板色彩和屏幕尺寸。尽管如此,3款产品造型具有较大差异性。

就同型号产品而言,诺基亚往往通过局部处理手法,创造了风格各异的手机外形^[8]。以诺基亚高级商务机E72和E72i为例,在其他条件完全一致的情况下,设计师设置了黑、灰、白、红紫和金5种色彩,使该

手机分别具备深沉、素雅、儒雅、优雅和高贵的视觉语意。这些语意可以满足不同男性与女性、青年与中年等商务人员的审美需求。

3 结语

无论在哪个时期,技术、经济 and 用户喜好对诺基亚手机的外形演变具有重要作用。这些因素使诺基亚外形经历了豪华、尝试和时尚3个阶段,并形成了35种主要造型语言。在应用这些造型语言时,诺基亚主要采用选择性外形创新策略、阶段性外形识别策略、外形整合功能策略 and 外形定位差异化策略。这些策略取得了极好的市场效果,对国产品牌的外形设计具有重要参考作用。然而,诺基亚近两年在智能手机市场陷入困境。究其原因,一方面是因为诺基亚操作系统落后于iPhoneOS、黑莓OS和Android系统,另一方面在于其外形创新难以达到以往的高度。该事实表明:在延续产品个性的过程中,创新仍然是产品外形设计的最重要因素。

参考文献:

- [1] 杨颖,张艳河.品牌特征族的个性化产品造型设计研究[J].中国机械工程,2009(4):460-466.
- [2] 黄蔚.从手机历史看设计创新战略[M].北京:北京理工大学出版社,2007.
- [3] 朱上上,罗仕鉴.工业设计中产品族设计DNA探讨[J].装饰,2007(5):118-119.
- [4] 张艳河,杨颖,罗仕鉴.产品设计中用户感知意象的思维结构[J].机械工程学报,2010(2):178-184.
- [5] 张凌浩.产品识别创新中的特征符号建构[J].包装工程,2009,30(9):146-148.
- [6] 张艳河.产品外形特征的视觉识别机制[J].包装工程,2010,31(16):48-51.
- [7] 杨颖,周立钢,雷田.产品识别在品牌策略中的应用[J].包装工程,2006,27(2):163-166.
- [8] 王凯,孙守迁,杨颖.基于风格描述的产品外形设计[J].包装工程,2004,25(2):148-150.

(上接第14页)

- [5] 鲁道夫·阿恩海姆.艺术与视知觉[M].滕守尧,朱疆源,译.成都:四川人民出版社,1998.
- [6] 罗伯特·L·索尔所,M·伯利·麦克林,奥拓·H·麦克林.认知心理学(第7版)[M].邵志芳,李林,徐媛,等译.上海:上海人

民出版社,2008.

- [7] COLIN Ware.设计中的视觉思维[M].陈媛媛,译.北京:机械工业出版社,2009.
- [8] 城市吧.北京地图[EB/OL].(2007-02-12)[2011-3-14].http://bj.city8.com/city8-ps/xichengqu-a/.