

文章编号:1006-8309(1999)04-0001-04

虚拟现实条件下网上购物环境设计的工程心理学分析

李江予, 张 侃

(中国科学院心理研究所, 北京 100101)

摘 要:网上商店的界面设计一直是影响网上零售业发展的重要因素之一。初步研究发现,虚拟现实方式将对网上消费者的购物行为产生很大的积极影响,但现实中关于网上商店界面设计的系统研究却很少。文章从信息活动角度,分析网上购物的虚拟现实表征形式的工程心理学意义及其影响因素。

关键词:工程心理学;虚拟现实;网上购物;信息系统结构;媒体表征形式;注意理论

中图分类号:J P393;B849

文献标识码:A

1 问题背景

在影响网上购物发展的诸多因素中,界面——网上商店的店面,是重要因素之一,消费者大多将对网上购物的不满意经验归结为购物站点界面的混乱^[1],因为他们以此购物时要花费较多的时间来寻找商品信息,而很多情况下却找不到所要的信息。因此,网上商店界面的设计严重影响用户对于商品信息的获取,它在很大程度上影响消费者对网上购物这种商业模式的认同,进而影响对特定购物站点的偏爱与再访问。可以说,它在某种程度上决定特定购物站点的成功与否^[2]。

界面形式不仅影响网上购物者的信息搜索行为,而且影响购物者对特定商品信息的评价。有研究初步发现^[3],相对于二维形式,商品对象的三维表征和商店的虚拟现实形式能使购物者对相关的购物信息予以较积极的评价,进而有效地激发购物欲望。尽管缺乏虚拟现实形式对消费者购物行为影响的足够理解,但这里毕竟揭示出三维虚拟现实形式(以下简称 VR)的积极意义。该项研究未能为网上购物的虚拟现实表征提供有价值的参考建议,从工程心理学角度看,它有以下几个问题有待解决:

(1) 消费者仅是在一种购物决策情景模式条

件下的反应,而实际上消费者的购物决策模式是比较复杂的,他有多种不同的模式,不同的模式下其决策的信息活动方式是不同的。

(2) 与其他形式相比,消费者在虚拟现实的商店耗时很多,这从工效学的意义上看是不合适的,需要找出一个兼备二者特征的方法来。

(3) 研究中所采用的商店形式是不同表征形式的一种综合表征,由此得出商店的虚拟现实形式就一定比其他形式优越难免有失偏颇。

(4) 没有严格地从信息活动的工效学与认知的角度来区分商店对象不同媒体表征形式的差异。

(5) 缺少虚拟现实形式商店设计的建设性的建议与准则。

下面,我们从信息活动的角度,分析网上购物 VR 表征的工程心理学意义及其影响因素。

2 问题的分析

从应用角度看,网上商店的设计可以归于 Web 的界面设计与应用。但是关于 Web 界面设计的研究与理解却很不足,还需要一个相当长的时间来揭示和澄清 Web 界面特征与交互设计的问题^[4]。而且,网上购物是一种区别于传统形式的购物模式^[5],有自己的特征。有研究认为系统

概貌(overview)、界面区域与活动把柄、信息查询辅助是 Web 应用中最重要工程心理学因素^[6,7],下面关于虚拟现实形式网上商店(以下简称 VR 商店)设计的工程心理学分析会着重涉及到这几方面。

2.1 系统概貌

系统概貌在用户视图里为关于信息系统的结构图,即信息地图(也可以称为认知地图或心理模型),它使得用户能很快地形成信息搜寻的策略或路径,方便轻松地找到所要求的信息,即形成问题求解的策略,而不是没有倾向的错误尝试。因此,网上商店系统概貌对于消费者网上购物的信息活动至关重要,而系统结构设计及其表征方式会严重影响概貌形成。

在表征方式纬度,主要是媒体表征方式,HCI (Human-Computer Interaction,简称人-计交互)的比喻设计范型研究和信息可视化的原理揭示,充分利用用户既有的知识经验和内在认知能力,用用户熟悉的事物与活动方式来比喻表征界面的信息对象和交互方式,能够适应人的信息感知与加工的能力特征,从而较为容易地建立与形成信息活动心理模型,减少学习的努力负荷。依据这样的理解,虚拟现实形式能够最大程度地描述、展现、接近于人们生活的自然概念与行为模式,因此,VR 商店表征与形成概貌的效果应该最好,其表征的活动把柄(表征特定功能与活动的对象,如标签、按钮、图标等)也最具理解力,其对于信息活动的脑力负荷要求会最低,在易学性、持久性等可用性方面会最好。在商品对象的 VR 形式对购物者购物行为的初步研究中,也发现了这种趋势,即用户对于虚拟现实形式的喜欢,而且这种形式所带来的对于脑力负荷和购物满意度的正面效果。这种媒体表征方式的差异在网上购物的应用中更应当受到重视。

表征方式与任务活动方式是相适应的。购物决策的三种信息模式(广泛的问题解决、有限的问题解决、惯常的问题解决)与网上的三种信息活动模式(浏览、搜索、查找)一致的,可以将它们统称为网上购物的三种模式^[7],由于其目的性的差异而带来的对交互方式的要求差异,因此 VR 表征方式对于访问频率低、计算机经验稍逊或消遣性的使用者(购物者)来说最为适宜,而对于访问频率较高、购买目的明确或决策比较复杂的用户来说显得不适宜,不仅用户的脑力负荷,而且其体力

负荷也会上升,随即其满意度会降低。因为 VR 商店中用户一次购买的时间耗费是巨大的^[3],或者说其任务的绩效或效率很低。由此可以推断,在表征方式方面,网上商店采用单一的 VR 媒体表征方式并不是最优,与效率较高的媒体形式结合起来表征信息的结构也许会增强媒体的表征效果,即在不同结构层面和同一层面的不同对象类别采用不同的表征方式,会在用户快速建立商店概念和可能的网上购物的信息活动模式的同时,并不损害信息活动的效率。

在 VR 表征系统结构维度,即网上购物系统的等级结构,它应该是基于商品分类的等级结构。在传统的二维表征结构的研究里(如菜单结构的研究),较多的是关注其宽度(特定等级层次上的对象数)与深度(等级层次数)的影响,过大会带来空间的迷失和效率的低下;而在这两个方面,深度的增加对任务完成的速度损害最大^[8],而且结构的形状——即不同等级上宽度,也会影响用户的认知行为。

对于宽度,在菜单结构的研究中,大多认为人的短时记忆的跨度是主要影响因素, 7 ± 2 仍是一个魔数,它不仅是短时记忆的范围,而且也是最佳的宽度范围。但在 Web 页面的应用研究中,宽度的范围超出了这个魔数,但深度的影响依然是最重要的^[8]。

不过有研究表明^[9],用户因文化差异而带来的关于事物的分类标准的不同——如将洗涤剂归于清洁用品还是归于厨房用品,也会影响网上购物系统的商品分类等级结构。

对于 VR 表征下的系统结构,其宽度与深度的影响应该与二维表征下的一致,即深度的增加对任务完成的速度损害要大于宽度的增加。但宽度的大小倾向可能与之不一致,这需要实验检验。

2.2 界面区域与活动把柄

关于 VR 商店设计研究的另一个纬度,即 VR 商店特定场景的设计,或者说如何表征特定的虚拟现实场景的特定的商店对象,心理学关于注意的研究会对此提供一些启示。

基于其动因,注意可以分为两类:被动的注意(passive attention)和主动的注意(active attention),或者说是自下而上和自上而下的注意,或者说是刺激驱动的注意和目标驱动的注意^[10]。尽管如此,但二者并非彼此独立,注意的控制或发展受二者共同的作用。对于前者有常常涉及两类

注意的控制模式:特异子模式 (singleton detection mode),即刺激对象与背景的显著差异;特征搜索模式 (feature search mode),即刺激对象的特定特征与任务确定的特定的一致性。注意会因此而被指向特定的位置。

关于注意对刺激的选择,即视觉选择的表征倾向,主要有两类,即基于空间的注意理论和基于对象的理论。基于空间的注意理论认为,注意受对象的空间位置的影响,相对于已经出现而且受到注意的对象,当目标对象出现于它附近时,对目标对象特性的判断就会比较远的位置准确而迅速。另一些研究证据表明,对目标对象特征的判断不仅受空间位置或隔离的影响,而且也受它们与已经受到注意的对象结构关系的影响,这即是注意的基于对象的理论。如:一个矩形的四个顶点,一个对象随机地出现于其中一个顶点处,每当它出现后即辨别它,然后报告矩形另一个对象的形状,这样当后一对象越靠近前一对象时,其反应的速度与准确率也越好,这即是注意的空间理论^[11];在另一情况,另一个同样大小的矩形与之并列,一个对象以 80% 的几率出现于特定的位置,并在另外两个与之等距的位置分别以 10% 的几率出现,每当这一对象出现时即予以报告,这时当 10% 几率的位置与 80% 几率的位置处于同一矩形内时其反应最快,这即是注意的对象理论,它同样揭示了:对同一对象的两部分的判别比对不同对象的两部分的判别要快。有研究表明,简单的探测任务 (detection task) 适宜对象表征的空间层次,而形状辨别任务却要求基于对象的表征而有基于对象的注意效果^[12]。

在视觉搜索的研究中发现,注意转移的速度或注意在对象上的驻留时间与对象间区分的难易程度有关,对象间的可区分度越大,注意的驻留时间越短。

在 VR 商店的信息空间中,用户的注意必然会因场景的变换与理解而时时处于基于刺激和基于目标的交替控制模式,用户必然首先经历体现注意空间效果的探测任务,而后专注于特定对象而体现为注意的对象效果。与此相适应,VR 商店场景中的特定对象或活动把柄,它们对于用户信息活动理解或决策有直接关系,就应当与 VR 的背景或其它信息对象有一定程度的区别,即在探测任务阶段它们体现为有特定意义倾向的刺激,而对辨别任务有意义的表征信息仅在辨别任

务阶段提供。体现表征空间效果的可以是场景中特定的位置关系,也可以是对象特定的属性特征——如轮廓区别,也可以是二者兼备。对体现对象效果的信息仅在对象受到关注时才对用户清晰。而且这种与对象关联的信息应置于同一对象范围内。

2.3 信息查询辅助

随着商店信息量的增大,就会不可避免地带来 VR 商店结构与表征的复杂,提供特定的导航辅助就显得很重要。在导航辅助方面,需要提供适应不同任务的导航工具^[6],如分别与搜索和寻找相适应的二维或三维方式的结构地图和索引页、特定项目的查询等。

网上购物者的整个购物决策过程,都可以看作是对相关购物信息的搜集与评价的反复过程,尽管需要足够多的信息和种种的决策策略才能作出一个相对满意而安全的决策,但实际上,消费者总是不愿“努力”或“费力”地进行广泛而深入的信息收集,也不愿意做太多的决策努力,而是一个自以为“足够好”的“满意”决策。因为较为复杂的决策评判模式需要太多的认知投入,耗费太多的认知资源,是一个麻烦而费力的过程。因此提供适应用户购物决策不同阶段的信息辅助^[7]——如建立决策空间 (evoked set box)、决策支持、可能的信息操作选择 (如地图的现隐、商店场景不同表征模式的转换等的选择)——会极大地减少决策时信息搜集与评价的认知负荷。这对于以 VR 为主要表征形式的购物系统来说尤为重要,因为 VR 与 Web 环境条件下的信息行为效率较低。

3 VR 商店设计的工程心理学因素

确实,认知原理对于人-计交互的设计与理解有重要意义^[13],但是还不清楚这些原理对于 VR 表征环境的具体指导意义及其有效性。但由上所述,下述的几个工程心理学因素将会对 VR 商店的设计产生重要影响:

3.1 媒体表征方式:在任务绩效、脑力工作负荷、满意度等方面,商店的文本表征会有较高的绩效、满意度等,商店的 VR 表征会有较低的绩效、脑力工作负荷和较高的满意度。VR 表征更易形成商店系统的概念和购物活动的心理模型。而在任务目的性明确或心理模型既已形成时,其脑力工作负荷不会有太多的差异,文本表征的满意度会有显著的提高。

3.2 媒体综合表征方式:单一的 VR 形式其可用

性未必会好。在 VR 商店的较高等级,商店对象的特定属性采用 VR 形式,而在较低等级采用文本方式倾向,会兼具二者所长,在保证 VR 表征快速建立系统心理模型、保持较低脑力工作负荷和较高的满意度的同时,提高其任务绩效。

3.3 VR 商店的深度和宽度:即特定信息活动单元,或记忆跨度范围内,VR 商店的深度和单一界面容量。VR 商店的深度比宽度影响大,其宽度要窄于二维的宽度。

3.4 VR 商店的场景设计与注意理论:对于特定场景的设计,注意的理论会有重要的影响。这里有两个维度:一是商店对象的标识:备择或可选商店对象应置于一致的位置并且具有一致的区别标识;二是商店对象的结构关系:有特定联系的商店对象置于相近或相同对象范围内,会有效地提高任务绩效,降低脑力工作负荷。

3.5 导航辅助与决策信息辅助:提供适应不同购物任务的导航工具和决策支持工具。

4 讨论

对于上述的分析研究,需要作如下的说明:

4.1 上述分析有不少成分是基于既有的关于用户特征、购物决策模式、信息活动特征等工程心理学的分析结果的^[7],没有涉及商业的因素,即促销。

4.2 各因素并非独立,而是彼立间密切相关,且与不同的购物任务密切相关。

4.3 各因素的确切形式需要实验的验证和实际的验证。

4.4 没有考虑商店的类别与特定市场细分。而不同的用户群不同的认知风格和认知能力,它们对于 VR 商店设计的上述各因素会有较大的影响^[8,9]。

4.5 人的不同认知特点对 VR 商店的设计有影响,但是影响的确切关系尚不明晰;认知的某一特点会对商店 VR 设计的不同方面有不同的贡献量。

参 考 文 献

[1] Gvu. Gvu 's WWW User Survey [EB/OL].
http://www.gvu.gatech.edu/user-surveys/servey-1997-04.

[2] Donna L. Hoffman, Thomas P. Novak, Patrali Chat-

terjee. Commercial Scenarios for the Web: Opportunities and Challenges [EB/OL],
http://209.130.169/jcmc/voll/issue3/hoffman.html. 1995.

[3] Alice Richmond. Enticing online shoppers to buy —— A human behavior study. Fifth international World Wide Web conference, May 6-10, 1996, Paris, France [EB/OL].
http://www3.org/conferences/www5/fich-html/papers-sessions.html.

[4] Ben Shneiderman. Designing Information-Abundant Websites: Issues and Recommendations [J]. International Journal of Human-Computer Studies, 1997, 47.

[5] Hoffman, Novak. A New Marketing Paradigm for Electronic Commerce [EB/OL].
http://www2000.ogsm.vanderbilt.edu/dvita.html. 1996.

[6] Smith PA. Virtual hierarchies and virtual networks: some lessons from hypermedia usability research applied to the World Wide Web [J], International Journal of Human-Computer Studies, Int. J. Human-Computer Studies, 1997, 47(1).

[7] 李江予, 张 侃. 网上购物界面的工程心理学分析, 第一次全国 CSCW 学术会议论文集 [M], 电子工业出版社, 1998.

[8] Larson K and Czerwinski M. . Web page design: implications of memory, structure and scent for information retrieval [EB/OL].
http://www.usabilityfirst.com/resources.html. 1997.

[9] Yee- Yin Chong. Design of computer interfaces for the Chinese population, Purdue University, Doctoral Theses, 1996.

[10] Howard E, Egeth, Steven Yantis. VISUAL ATTENTION: Control, Representation, and Time Course, Annuey. Review. Psychology, 1997, 48: 269-297.

[11] Hoffman JE, Nelson B. Spatial selectivity in Visual Search [J]. Perception & Psychophysics, 1931, 30(3).

[12] Vecera Sp, Farah MJ. Does Visual Attention Select Objects or Locations [J]? Journal of Experimental Psychology, 1994, 123(2).

[13] Jill Gerhardt-Powals, Cognitive Engineering Principles for Enhancing Human-Computer Performance, International Journal of Human-Computer Interaction. 1996, 8(2): 189-211.

[收稿日期] 1999-05-10

[修回日期] 1999-07-05

ABSTRACTS OF ORIGINAL ARTICLES

Engineering Psychological Analysis of Interface Design of Shopping-on-Line in Virtual Reality

LI Jiang-yu, ZHANG Kan

(The Institute of Psychology, the Chinese Academic of Sciences, Beijing 100101)

The designing of the storeinterface on Web has always been one of the important factors that affect retail service on-line. Study found that the representation in Virtual Reality (VR) would give great positive impact on purchase behavior of consumers on Web. But systematic study on the interface design of shopping-on-line is spare. This paper analyzes the Engineering Psychological significance and influential elements of VR too shopping-on-line from the information activity point of view.

Key words: engineering psychology; virtual reality; shopping-on-line; information hierarchy; media representation model; attention theories

(Original article page 1)

Effects of Spatial Frequency, Strokes, and Word Frequency on Chinese Character Recognition

GUO Xiao-chao

(PLAAF Institute of Aviation Medicine, Beijing 100036)

In naming task experiment, infrequent and frequent Chinese characters of 6, 9, 12 strokes were used in hei and song fonts. Results reveal that subjects can not correctly name stimuli of 0 ~ 1.0cpd spatial frequency content, but reach their suprathreshold recognition respectively for 0 ~ 3.0cpd stimuli, and keep the same good performances to name stimuli of 0 ~ 5.0cpd or more. Stroke effect first emerges in 0 ~ 2.0cpd spatial frequency condition. Word frequency effect emerges in 0 ~ 2.0cpd condition for 6 strokes characters, and in 0 ~ 2.5cpd condition for 12 strokes. Similar results were found in another percep-

tual identification task experiment. The 0 ~ 1.0cpd condition is the starting point of Chinese character recognition ($d' = 0$), 2.0 ~ 5.0cpd spatial frequency contents play an important role in the two experiments, and word frequency effect absent in early perception of Chinese character identification.

Key words: spatial frequency; strokes of Chinese character; word frequency; Chinese character recognition; Furrier transform

(Original article page 5)

An Ergonomic Study on Four Colors as Types of Highlighting in White and Black Display Background

KONG Yan, GE Lie-zhong, WANG Yong-jun
(Department of Psychology, Zhejiang University, Hangzhou 310028)

The effects of red, yellow, blue and green as types of highlighting on visual search performance in white and black background were investigated. The independent variables were display condition and background. The results show that color has no highlighting effect on visual search performance in white background. However, red highlighting, yellow highlighting and green highlighting can significantly improve visual search performance in black background.

Key words: highlighting; type of highlighting; visual search performance

(Original article page 12)

Role Perception, Personal Control and Job Stress: A Causal Relation Analysis

MA Jian-hong¹, ZHANG Ting-wen²

(1. Department of Psychology, Zhejiang University, Hangzhou 310028; 2. Education Unit, Anyang Normal College, Henan, 455002)

Role perception is recognized as an important