

# 基于眼动追踪的航空公司官网可用性评估

靳慧斌<sup>1</sup>, 刘亚威<sup>2</sup>, 穆小萌<sup>2</sup>

(1.中国民航大学 通用航空学院, 天津 300300; 2.中国民航大学 飞行技术学院, 天津 300300)

**摘要:** **目的** 提高用户对航空公司官网主页的使用体验。**方法** 针对 4 家航空公司的官网, 设计两组不同的实验任务, 利用眼动仪采集被试浏览网页时的眼动数据, 如注视点个数、注视时间、热点图等。结果航空公司官网购票功能区设计为“出发地—目的地—去程日期—返程日期”的“一”字形, 更符合用户的操作习惯; 广告区独立展示是一种低级的策略, 将广告区和实用功能区结合能吸引更多的用户注意。**结论** 可为航空公司官网和类似网页改善促销广告展示策略, 吸引用户注意提供参考建议。

**关键词:** 眼动追踪; 网页可用性; 航空公司; 人机交互

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)10-0173-04

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.10.032

## Evaluation of the Usability of Airline Official Website Based on Eye Tracking

JIN Hui-bin<sup>1</sup>, LIU Ya-wei<sup>2</sup>, MU Xiao-meng<sup>2</sup>

(1.General Aviation College, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China;

2.Flight Technology College, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China)

**ABSTRACT:** It aims to improve the user's experience of the official website of the airline. According to the official network of 4 Airlines, two groups of different experiments for the four airlines official website are designed, and the eye tracker is used to collect the eye movement data when the subjects are browsing the website, such as the number of fixes, watching time, hotspot map and so on. The results found that the airline official website purchase function area design for the "departure-destination-departure date-return date" of the "one" shape, more in line with the user's operating habits; advertising area independent display is a low-level strategy, the combination of the advertising area and the utility area can attract more user attention. This study can provide suggestions for improving promotional advertising display strategies of airline official websites and similar web pages to attract users' attention.

**KEY WORDS:** eye tracking; webpage usability; airline; human-computer interaction

在信息爆炸的互联网时代, 用户有限的注意力成了众多公司争抢的稀缺资源。官方网页, 作为公司吸引目标用户、宣传品牌、扩大影响力的重要信息传播载体, 其可用性也越来越受重视。传统的网页可用性测试方法只能通过观察用户的外显行为和主观问卷打分来进行, 而眼动追踪让人们具备更强的洞察力来理解用户的视觉行为及其如何与网页进行交互<sup>[1]</sup>, 为改进公司官方网页设计、吸引用户注意提供了一种有价值的重要工具。

## 1 网页可用性评估现状

国际标准 ISO 9241 将“可用性”定义为“在特定的使用环境下, 特定用户准确、高效和满意达到目标的程度<sup>[2]</sup>。”由此可见, 一个可用的网页不仅应具有能够让用户快速、高效地达成目标的基本实用程序(可学习性、效率、易使用等属性), 而且应能够抓取用户的眼球(促销、情感设计等属性<sup>[3]</sup>), 增加回访率,

收稿日期: 2018-01-09

基金项目: 国家自然科学基金(U1333112); 中央高校基本科研业务费专项资金(3122014B007)

作者简介: 靳慧斌(1976—), 男, 河北人, 博士, 中国民航大学副研究员, 主要研究方向为工业工程。

引导用户去获取产品相关信息,并最终刺激其成为产品的消费者<sup>[4]</sup>。然而网页可用性属性中哪个属性占主要地位因网页性质和目标群体而异。例如,那些针对老年人的网页,可学习性和易使用性是主要的评估指标<sup>[5]</sup>,针对电商网站,“促销”则是其可用性评估中不可忽视的重要属性。

传统的网页可用性评估通过采集用户使用目标网页完成特定任务的任务完成时间,操作错误等指标,结合主观问卷打分等对网页可用性进行评估,但是这些评价方法受被试和评估人员自身因素以及实验环境的影响较大。而眼动追踪技术可以在自然状态下采集被试浏览网页时的眼动数据,不受被试和评估人员的主观影响,能够最大限度地减少实验误差。近年来,有学者开始把眼动追踪技术应用到网页可用性的评估上<sup>[6-10]</sup>,如程利等人研究了广告在网页的不同位置展示对被试的眼动行为的影响<sup>[6]</sup>;孙成林等人研究了京东商城里商品推荐标签及其位置对用户注视的影响<sup>[8]</sup>;姚海娟归纳了网页视觉吸引力的4个主要影响因素,即大图片、名人图片、搜索功能和小文本<sup>[9]</sup>。

综上所述,目前基于眼动追踪的网页可用性评估多停留在对网页广告的效果分析上,缺乏对公司官网基本实用程序和广告效果的全面评估,因此,本文选用中国国际航空股份有限公司、中国东方航空股份有限公司、中国南方航空股份有限公司、春秋航空股份有限公司(以下分别简称为国航、东航、南航和春秋航空)的官网主页作为研究对象。基于眼动数据,根

据航空公司官网的特点,从“易使用性”和“促销广告”两个方面对网页可用性进行评估,为公司官网主页可用性评估和网页设计改善提供参考。

## 2 基于眼动追踪的可用性实验

本实验采用的眼动仪为 The Tribe Tracker,采样精度为 0.5°,采样频率为 60 Hz,配套 EyeSo Studio 眼动数据分析软件。实验用笔记本电脑为 14 英寸、分辨率 1366 px×768 px 的联想 ThinkPad。

本实验选取了 18 名中国民航大学的学生作为用户体验被试。为了防止练习效应,18 名被试(10 男 8 女)之前均没有接触过目标网页。实验包含两部分内容,一是在航空公司官网上完成一次购票任务;二是在航空公司官网上进行 60 s 的自由浏览。具体实验任务和采集指标见表 1。

表 1 实验任务和采集指标  
Tab.1 Experimental task and acquisition index

实验任务	采集指标
完成一次购票(2017年4月1日北京到上海,2017年4月4日上海返北京)	任务完成时间 鼠标点击次数
自由浏览60 s	注视时长 热点图

各航空公司官网网页布局及兴趣区划分(导航区、功能区和图片广告区),见图 1。



图 1 4 家航空公司官网网页布局及兴趣区划分  
Fig.1 Four airline official website page layout and interest area division

### 3 实验结果分析

#### 3.1 购票实验结果分析

通过对 18 名被试在 4 家航空公司官网购票实验的数据进行统计分析（见表 2）发现：在国航官网完成购票任务的鼠标点击次数最多，完成任务的时间也最长。在春秋航空官网完成购票任务的鼠标点击次数虽然不是最少，但是完成任务的时间最短，最有效率。经过配对 *T* 检验，被试在国航和春秋航空官网的任务完成时间和鼠标点击次数差异均为显著 ( $P < 0.05$ )。通过详细分析 4 家航空公司官网购票“功能区”的差异来对其“易使用”属性作进一步的对比。

表 2 购票实验任务采集数据  
Tab.2 Ticket collection task to collect data

指标	鼠标点击次数/次	任务完成时间/s
国航	8.2	14.0
东航	7.3	12.8
南航	7.0	12.2
春秋航空	7.2	11.4

1) 国航购票“功能区”为“出发城市—出发时间—目的城市—返回时间”的“Z”字形展示，这不仅需要用户在“地点”和“时间”这两个不同的语义概念之间进行往返切换，增加了认知难度。同时，表单之间距离较远，鼠标点击较为麻烦，所以用户完成购票任务的时间最长。

2) 东航的购票“功能区”仍为“出发城市—目的城市—出发时间—返回时间”的“Z”字形显示，但是较之国航官网，减少了不同语义概念之间的切换，用户的认知难度有所降低，因此用户完成购票任务的时间也有所下降。

3) 南航购票“功能区”的“出发城市—到达城市—出发日期—回程日期”的“1”字形显示形式，既减少了不同语义概念之间切换带来的认知难度，也不需要用户折返式的鼠标点击操作，完成购票任务的时间进一步下降，优化了用户体验。

4) 春秋航空的“出发地—目的地—去程日期—返程日期”的横向“一”字形展示方式，最符合用户的认知和操作习惯，即根据人的视觉特性，人的水平视野比垂直视野大得多，且眼睛沿水平方向比沿垂直方向运动快且不易疲劳<sup>[11]</sup>，因此，用户在春秋航空官网完成购票任务的时间最短。

#### 3.2 自由浏览实验数据分析

被试在 4 家航空公司官网自由浏览实验的眼动数据，见表 3。

表 3 自由浏览实验采集数据  
Tab.3 Free browsing experiment to collect data

	兴趣区	注视时间/s
国航	导航区	4.98
	功能区	12.60
	图片广告区	7.61
东航	导航区	2.83
	功能区	18.20
	图片广告区	10.02
南航	导航区	2.92
	功能区	21.43
	图片广告区	10.44
春秋航空	导航区	2.16
	功能区	5.25
	图片广告区	14.03

被试在 4 家航空公司官网主页的“图片广告区”的注视时间，见图 2。

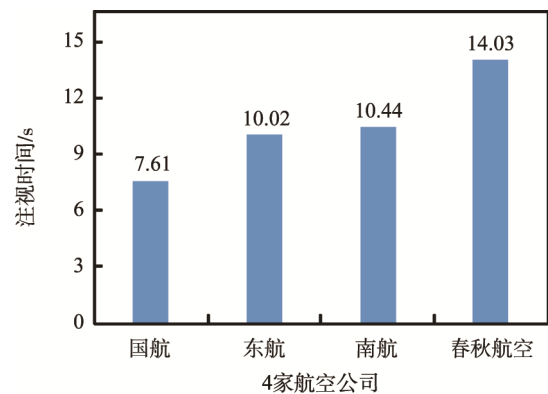


图 2 被试在“图片广告区”的注视时间  
Fig.2 Attention time in the "image ad area"

由图 2 可知，被试在国航官网主页注视“图片广告区”的时间最少，在春秋航空官网主页注视“图片广告区”的时间最长，接近国航的两倍。通过图 3—4 两个热点图，可以更直观地看到这个差异：在国航网页上，“图片广告区”和“功能区”是两栏，因为用户在浏

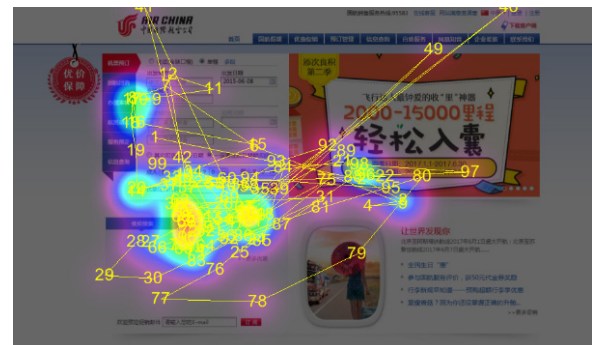


图 3 被试在国航官网自由浏览的注视热点  
Fig.3 The fixation hot spots of subjects' free watch on the Air China official website

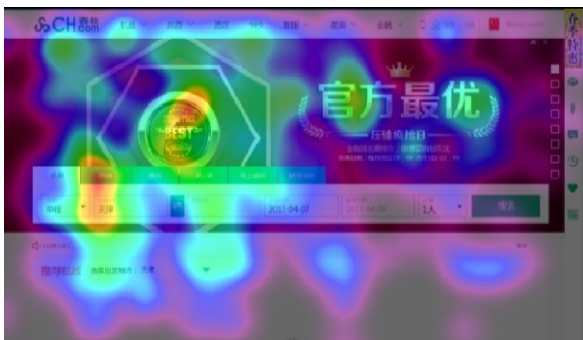


图4 被试在春秋航空官网自由浏览的注视热点

Fig.4 The fixation hot spots of subjects' free watch on the Spring Airlines official website

览网页时首先会了解通过这个网页我能干什么,因此注视点大都落在左侧的“功能区”而很少注视右侧的“图片广告区”;在春秋航空的网页上,“功能区”依然是用户注视较为集中的区域,但由于“功能区”外嵌在“图片广告区”的上面,所以用户在关注功能区时,还是会不自觉的关注“图片广告区”,这种促销广告展示策略是更有效的。同时,东航和南航也是和春秋航空官网一样的广告展示策略,只是细节略有差异,因此被试在东航、南航和春秋航空公司官网主页的广告区的注视时长均大于国航。

根据国际推销专家海英兹·戈得曼的AIDA推销模型(A为Attention,即引起注意;I为Interest,即诱发兴趣;D为Desire,即刺激欲望;最后一个字母A为Action,即促成购买),一个成功的广告营销必须把顾客的注意力吸引或转变到产品上,使顾客对产品产生兴趣,这样顾客欲望也就随之产生,再促使采取购买行为,达成交易。在信息爆炸的互联网时代,用户有限的注意力变成了一种稀缺资源,谁能最多的吸引用户的注意,谁就越能吸引用户在其产品上消费。在这一点上,春秋航空官网的广告展示方式无疑是更为有效的。

#### 4 结语

通过上述从“易使用性”(以任务完成时间和鼠标点击次数为指标)和“促销广告”属性(以用户在广告区的注视时长为指标)的分析可知,春秋航空官网的可用性是最好的:购票“功能区”区域的展示方式最符合人的视觉特性和操作习惯,“易使用性”好;“功能区”面积的最小化配置给“图片广告区”留出更大的展示面积,能够更有效地吸引用户的注意<sup>[12]</sup>。

本研究可为公司官网设计提供一下参考建议:网页的基本实用程序设计应“以人为本”,符合人的生理、认知等自身特性;促销广告不宜单独展示,因为当用户意识到某一区域都只是广告时,便不会再次注视这一区域了。考虑将促销广告融合在网页实用程序的背景里是一个合理的展示策略,能够吸引更多的用户的注意。

#### 参考文献:

- [1] 珍妮弗·罗马诺·伯格斯托姆,安德鲁·乔纳森·沙尔. 眼动追踪:用户体验设计利器[M]. 北京:电子工业出版社,2015.  
JENNIFER R B, ANDREW J S. Eye Tracking in User Experience Design[M]. Beijing: Electronic Industry Press, 2015.
- [2] ISO 9241-11, 1998 Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals(VDTs), Part 11: Guidance on usability[S].
- [3] 常金玲,夏国平. B2C 电子商务网站可用性评价[J]. 情报学报, 2005, 24(2): 237—242.  
CHANG Jin-ling, XIA Guo-ping. Usability Evaluation of B2C E-Commerce Web Site[J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2005, 24(2): 237—242.
- [4] GREEN D, PEARSON J M. Development of a Web Site Usability Instrument Based on ISO 9241-11[J]. Journal of Computer Information Systems, 2016, 47(1): 66—72.
- [5] 李永锋,柏锦燕. 老年人网页的情感化设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(20): 30—33.  
LI Yong-feng, BAI Jin-yan. Emotional Design of Webpage for the Elders[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(20): 30—33.
- [6] 程利,杨治良,王新法. 不同呈现方式的网页广告的眼动研究[J]. 心理科学, 2007, 30(3): 584—587.  
CHENG Li, YANG Zhi-liang, WANG Xin-fa. Study on Eye Movements of Different Presentations of Web-ads [J]. Psychological Science, 2007, 30(3): 584—587.
- [7] 杜涵,庞博,陈基越,等. 网页与报纸广告在不同呈现条件的比较研究——来自行为和眼动实验的证据[J]. 心理学探新, 2013, 33(4): 380—384.  
DU Han, PANG Bo, CHEN Ji-yue, et al. Study on Comparing Online Advertising with Newspaper Advertising in Different Presentation Conditions: the Evidences of Memory and Eye Tracking Experiments[J]. Psychological Exploration, 2013, 33(4): 380—384.
- [8] 孙成林,窦可波,张雨辰. 基于眼动追踪技术的推荐标签及位置对受众注视的影响研究[J]. 现代电子技术, 2015(11): 137—139.  
SUN Cheng-lin, DOU Ke-bo, ZHANG Yu-chen. Study on Recommended Label Based on Eye Movement Tracking Technology and Influence of Its Location on Audience Stare[J]. Modern Electronics Technique, 2015 (11): 137—139.
- [9] 姚海娟. 基于眼动记录技术的网页视觉吸引力研究[J]. 包装工程, 2013, 34(10): 4—6.  
YAO Hai-juan. Web Design on Visual Appeal Based on Eye Tracking Methodology[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(10): 4—6.
- [10] 刘星彤,孟放. 基于眼动仪分析新闻网页的视觉浏览模式[J]. 电视技术, 2016, 40(12): 77—82.  
LIU Xing-tong, MENG Fang. Analysis of Visual Browsing Pattern Of News Webpages Based On Eye Trackers[J]. Video Engineering, 2016, 40(12): 77—82.
- [11] 吕杰锋,陈建新,徐进波. 人机工程学[M]. 北京:清华大学出版社, 2009.  
LYU Jie-feng, CHEN Jian-xin, XU Jin-bo. Ergonomics [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2009.
- [12] DJAMASBI S, SIEGEL M, TULLIS T. Web Design, and Eye Tracking[J]. 2010, 68(5): 307—323.