



追踪  
用户体验设计利器

帮助用户更好地了解用户，提高设计的性价比



### 什么是眼动追踪

眼动追踪是一种旨在帮助研究人员理解视觉注意的方式。通过眼动追踪可以检测到用户在某个页面停留的时间、浏览多久以及眼球的运动轨迹。而这一切，眼动追踪技术已应用于许多领域，包括人工工程、认知心理学、市场营销和人际交互的广泛领域。眼动追踪技术有助于研究人员在用户界面设计中理解整个用户体验，甚至包括用户无法传达的体验。

[美] Jennifer Romano Bergstrom  
Andrew Jonathan Schall 著

宫鑫 康宁 杨志芳 译

# 眼动追踪

## 用户体验设计利器

Eye Tracking in User Experience Design



Eye Tracking in User Experience Design

# 眼动追踪

## 用户体验设计利器

[美] Jennifer Romano Bergstrom 著  
Andrew Jonathan Schall

官鑫 康宁 杨志芳 译

电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书以用户体验研究为背景,介绍了眼动追踪技术的基本原理、在人机交互发展过程中评估用户体验的重要性和相关实践,并对眼动追踪技术在商务网站、移动设备、社交媒体、视频游戏等多个领域中的应用分别进行详细阐述,旨在提升用户体验,对产品进行更好地优化,也使设计人员更深入地了解用户浏览和使用技术的方式。

本书不仅适合想要了解眼动追踪技术的初学者,也适合熟练掌握该技术的优秀设计人员,能够帮助设计人员更好地了解用户的行为,提高设计的针对性。

Eye Tracking in User Experience Design

Jennifer Romano Bergstrom, Andrew Jonathan Schall

ISBN: 978-0124081383

Copyright © 2014 by Elsevier Inc. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

Copyright © 2015 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Published in China by PHEI under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd.. This edition is authorized for sale in the mainland of China only, excluding Hong Kong, Macau SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 授予电子工业出版社在中国大陆地区(不包括香港、澳门特别行政区以及台湾地区)出版与发行。未经许可之出口,视为违反著作权法,将受法律之制裁。本书封底贴有 Elsevier 防伪标签,无标签者不得销售

版权贸易合同登记号 图字: 01-2015-4568

### 图书在版编目(CIP)数据

眼动追踪: 用户体验设计利器 / (美) 伯格斯托姆 (Bergstrom, J.R.), (美) 沙尔 (Schall, A.J.) 著; 宫鑫, 康宁, 杨志芳译. —北京: 电子工业出版社, 2015.11

书名原文: Eye Tracking in User Experience Design

ISBN 978-7-121-27280-6

I. ①眼… II. ①伯… ②沙… ③宫… ④康… ⑤杨… III. ①人机界面—图形—视觉设计 IV. ①TP391.41  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 229090 号

责任编辑: 徐津平

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 三河市华成印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 22.75 字数: 452 千字

版 次: 2015 年 11 月第 1 版

印 次: 2015 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 99.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 谨以此书献给

哈德利，感谢你一直的鼓舞和激励。

——Jennifer Romano Bergstrom

莫莉外婆，感谢您培养了我对学习的热爱，让我永远不满足于做“差不多先生”。

——Andrew Schall

## 致谢

感谢伊丽莎白·布伊在此书编写过程中所给予的指导。感谢梅格·登克利、希瑟·谢勒和凯特林·赫伯特（摩根考夫曼出版社）在图书编辑方面给予的帮助。感谢布莱恩·格力彭托、肖恩·马什和詹森·福斯（Fors Marsh Group）的大力支持和鼓励，还要感谢斯宾塞·吉罗尔（星火体验）对该项目的热情支持和积极建议。最后还要感谢布雷特·图尼克（星火体验）给本书做的优秀封面设计。



# 关于编者

安德鲁·沙尔（Andrew Schall）与许多公共和私营机构进行过合作，帮助它们在以用户为中心的设计过程中使用眼动追踪技术，这些机构包括：美国家庭人寿保险公司、化石公司、葛兰素史克公司、美国国家航空航天局、美国公共广播公司、Rovio 娱乐公司及美国能源部。他的眼动追踪项目范围很广，既包括儿童与网络多媒体的互动研究，也包括高级搜索和检索系统评估。

安德鲁开辟了收集、分析和展示眼动追踪数据的新途径。他目前正在研究如何将眼动追踪数据与其他用户研究指标相整合，以更全面地理解用户体验。他是眼动追踪方面的专家，曾做过 Human Factors International 公司的培训师，并且与多个机构（包括康卡斯特公司、葛兰素史克公司）一起开设了眼动跟踪训练营。他经常做有关眼动追踪的报告，曾为多个组织的会议做过演讲，如人机交互国际、用户体验行业协会、聚焦用户组织。

作为用户体验研究员和设计师，安德鲁有着 10 多年的从业经验。他目前在星火体验公司担任用户体验副总经理，星火体验公司是一家位于华盛顿郊外的用户体验咨询公司。他是罗切斯特理工学院信息技术和新媒体专业的理学学士，巴尔的摩大学互动设计和信息架构专业的理学硕士及马里兰大学巴尔的摩分校人本计算专业的博士。

珍妮弗·罗马诺·伯格斯特姆（Jennifer Romano Bergstrom）研究人类行为和决策许多年，自然也深入研究过用户体验。她从心理学角度观察用户体验，以便探究设计为何会影响用户体验。

在 Fors Marsh Group 期间，珍妮弗是用户体验项目负责人，专长是实验设计、定量分析和老年用户可用性研究。她常常领导各种各样的用户体

验研究，包括台式机、移动设备和纸面上的低、中、高保真眼动追踪研究。在加入 Fors Marsh Group 之前，她曾研究网络表现中的年龄差异，为包括老年人在内的所有用户提升网站和网页调查的体验。她是美国人口统计局的博士后，在那里进行了很多可用性研究，其中许多研究都包含眼动追踪分析。珍妮弗在加入美国人口统计局之前，研究了认知老化和双语能力、钢琴演奏等生活方式因素能提升老年人健康认知的问题。

珍妮弗出席过多个国内和国际会议，在同行评审期刊上发表过著作。她教授的训练课程涵盖可用性、信息构架、网络写作、眼动追踪和调查设计等多个方面。她在《国际人机交互期刊》(International Journal of Human-Computer Interaction)、《可用性研究期刊》(Journal of Usability Studies)、《应用认知心理学》(Applied Cognitive Psychology) 和《记忆》(Memory) 上发表过同行评审文章。她目前担任用户体验行业协会(UXPA)市场公关部总监，之前担任过用户体验行业协会哥伦比亚特区分会会长和美国民意研究协会哥伦比亚特区分会会长。

珍妮弗获得了美国天主教大学应用 / 实验心理学专业的文学硕士和博士学位，取得了中康涅狄格州立大学心理学文学学士学位。

# 编著者列表

Mike Bartels

美国弗吉尼亚州福尔斯彻奇，拓比科技公司（Tobii Technology）

Lorenzo Burridge

爱尔兰都柏林，Red C

Barbara Chaparro

美国堪萨斯州威奇托市，威奇托州立大学

Nina Chrobot

美国弗吉尼亚州福尔斯彻奇，拓比科技公司（Tobii Technology）

Angela Colter

美国宾夕法尼亚州费城市，Electronic Ink

Soussan Djamassbi

美国马萨诸塞州伍斯特市，伍斯特理工学院

Sabrina Duda

德国柏林，Users' Delight

Ian Everdell

加拿大多伦多，Mediative 公司

Adrienne Hall-Phillips

美国马萨诸塞州伍斯特市，伍斯特理工学院

David Hawkins

美国弗吉尼亚州阿灵顿，Fors Marsh Group

Jibo He

美国堪萨斯州威奇托市，威奇托州立大学



Temika Holland

美国华盛顿特区，美国人口统计局

Caroline Jarrett

英国莱顿巴泽德镇，Effortmark 公司

Eugene Loos

荷兰阿姆斯特丹，阿姆斯特丹大学

Mike McGill

美国纽约，佩斯大学

Erica Olmsted-Hawala

美国华盛顿特区，美国人口统计局

Victor Quach

美国华盛顿特区，Human Solutions Inc.

Jennifer Romano Bergstrom

美国弗吉尼亚州阿灵顿，Fors Marsh Group

Andrew Schall

美国马里兰州贝塞斯达，Spark Experience 公司

Christina Siu

美国堪萨斯州威奇托市，威奇托州立大学

Karl Steiner

美国马萨诸塞州普利茅斯市，TandemSeven Inc.

Jonathan Strohl

美国弗吉尼亚州阿灵顿，Fors Marsh Group

Kathryn Summers

美国马里兰州巴尔的摩市，巴尔的摩大学

Wilkey Wong

美国维吉尼亚州福尔斯彻奇，拓比科技公司（Tobii Technology）

Veronica Zammitto

美国加利福尼亚州雷德伍德市，Electronic Arts Inc.

# 译者序

近年来，计算机技术在移动和图形技术等方面取得的进展已经使人机交互技术渗透到人类活动的几乎所有领域。这导致了一个巨大转变——系统的评价指标从单纯的可用性扩展到更丰富的用户体验。这使得用户体验（用户的主观感受、动机、价值观等方面）在人机交互技术发展过程中受到了越来越多的重视。在众多领域中，用户体验评估都是不可或缺的一部分。用户体验的好坏直接影响到产品的使用和销售情况。

眼动追踪技术通过追踪用户注视点和眼球运动，分析哪些元素可以吸引用户的注意力，是描述和阐释用户行为的方法，现已被证明是用户体验评估的有力工具。近年来，随着眼动追踪设备硬件和软件的普及，眼动追踪技术被广泛应用到网站可用性研究、网页设计研究等，越来越多的用户体验专家开始在用户体验活动中使用眼动追踪技术。

本书以用户体验研究为背景，介绍了眼动追踪技术的基本原理和相关实践，并对眼动追踪技术在商务网站、移动设备、视频游戏等多个领域中的应用分别进行阐述，旨在提升用户体验，对产品进行更好的优化。本书不仅适合想要了解眼动追踪技术的初学者，也适合熟练掌握该技术的优秀设计人员，能够帮助设计人员更好地了解用户的行为，提高设计的针对性。

本书能够顺利出版，需要感谢青岛科技大学的翻译团队（赵金凤、刘法宗、刘璐、于福隆、高亭亭）、王燕珍同学（上海外国语大学）以及刘婷婷（射手学院）的精心翻译，感谢青岛科技大学 MTI 中心的康宁老师和张宪涛老师以及射手学院杨志芳和谢金秀的认真校对。由于时间有限，书中难免出现不妥之处，欢迎大家指正。

# 前言

在用户与产品和服务互动的各个领域，用户体验评估都发挥着极为重要的作用。无论是想制作一个简单易读的汽车仪表盘，一个商店货架上引人注目的谷物食品盒，还是制作一个容易理解的网页新组件，都要花费大量的资源来评估终端用户表现。本书介绍了用户注视点的数据流是如何用于评估用户体验的。

眼动追踪现已被证明是用户体验评估的有力工具。近年来，用户体验活动中使用眼动追踪技术的次数已经大大增加，这主要得益于校准度的提升、眼动追踪软件与硬件使用的普及以及越来越低廉的费用。开源眼动追踪系统的到来将进一步降低这些费用。本书是第一部明确阐明眼动追踪技术在各个领域巨大贡献的论著，这些领域包括商业网站、社交网络、视频游戏、识字和生理学互动等。人们开始使用视觉层次、兴趣区域以及热力图，这些新事物像一根根主线，共同构成我们实践性知识的支柱。

眼动追踪硬件将很快成为日用品。现在许多价格低廉、用于评估和控制应用的视频系统已经进入市场。移动设备也开始具备眼动追踪的能力，可用于各种各样的用途。尽管低价的眼动仪可能在分辨率、精确度、校准和换帧方面表现较差，但它们对许多用户体验评估来说已够用了。

各个行业的用户体验专家具备无穷的潜力让眼动追踪分析软件变得更加强大、更容易使用。我们需要定量指标来迅速比较终端用户群体内和群体之间的扫描策略。通过视频加工等方法，可为动态网页界面自动定义兴趣区域。相对于传统的可用性测量指标（效率、有效性和满意度），还需要做额外的工作来确定眼动追踪指标的有效性。

眼动追踪曾经是一个非常专业的领域，操作者需要具有广博的知识和

足够的耐心，现在这个领域已经完全成熟，用户体验专家和市场营销专家可以轻松地将注视分析整合到他们的研究中。尽管如此，此书仍能在眼动追踪的组装、校准、记录、分析和阐释等诸多精细方面提供有益的指导。本书对可用性评估中测量和校准的标准等话题进行了讨论，各种趣事和情景为该领域的进一步研究提供了基本框架。本书对眼动追踪、市场营销、网站开发和可用性评估等领域的读者很有帮助，可以帮助他们设定目标，并指导他们的研究。

此书以用户体验研究为背景，涵盖了眼动追踪的理论和实践，目的是提升用户体验，促进研究开发与营销决策。本书对眼动追踪技术的发展做出了贡献，是第一部专门讨论眼动追踪与用户研究交集的著作。相信读者阅读本书后，会对如何使用眼动追踪评估用户体验有更深层次的理解。

Joseph H. Goldberg 博士，CPE

应用与用户体验首席研究员

甲骨文公司

# 目 录

I 眼动追踪技术与可视化搜索概览 .....	1
1 眼动追踪简介 .....	2
什么是眼动追踪 .....	2
眼动追踪技术如何运作 .....	2
眼动仪能告知或无法告知的信息 .....	5
位置 .....	5
持续时间 .....	6
运动 .....	7
眼动追踪技术的历史与现状 .....	7
中世纪让人备受折磨的设备和早期眼动仪的出现 .....	7
眼动追踪技术发展成为用户体验研究工具 .....	10
为快速简单捕获数据而设计的硬件 .....	11
被测试者的友好环境 .....	12
为用户体验研究人员设计的分析软件 .....	13
眼动追踪技术可以协助设计团队 .....	16
从注视点获得信息 .....	18
看用户实际注视的位置，而不是看用户自认为注视的位置 .....	18
确定视觉层次的有效性 .....	20
结语 .....	23
致谢 .....	24
参考文献 .....	24



2 视觉搜索 .....	25
引言 .....	25
如何在网页上进行视觉搜索 .....	25
视觉搜索是什么样子 .....	27
有不同类型的视觉搜索吗 .....	30
引擎结果页面的视觉搜索行为 .....	32
面部图像对搜索行为的影响比其他类型的图像更大吗 .....	34
什么是广告盲点，为什么广告盲点很重要 .....	35
设计视觉搜索体验的前景 .....	38
参考文献 .....	40
II 用户体验评估 .....	43
3 可用性测试 .....	44
简介 .....	44
将眼动追踪融入可用性测试 .....	45
眼动追踪数据全面展现用户体验，并为设计提供参考 .....	49
注视和眼跳 .....	50
兴趣区域 .....	51
注视不透明贴图和热力图 .....	54
注视轨迹 .....	57
更有效地与客户沟通可用性测试结果 .....	60
眼动追踪可以说服客户修改设计，增强可用性 .....	61
眼动追踪视觉资料能辅助以用户为中心的设计 .....	63
可用性研究中的注意事项和不利因素 .....	65
时间 .....	65
分析软件 .....	65
有声思维、年龄与眼动追踪 .....	67
结语 .....	68
致谢 .....	69
参考文献 .....	69

4 生理反应检测方法 .....	73
引言 .....	73
生理反应检测法的特征 .....	75
主观与客观 .....	75
实时与延时 .....	77
自然环境与人工实验室环境 .....	78
侵入性与非侵入性 .....	79
结合生物计量学的实用性 .....	80
用户体验中的生理反应检测方法 .....	81
瞳孔扩张 .....	81
面部表情识别 .....	84
皮肤电传导 .....	87
神经影像：脑电图 .....	89
效价检测 .....	96
结语 .....	96
致谢 .....	97
参考文献 .....	97

III 眼动追踪技术在特定应用程序中的应用 ..... 101

5 表单和调查 .....	102
引言 .....	102
表单与调查的多个共同之处 .....	103
案例：我们可从眼动追踪表单和调查中学到哪些内容 .....	104
人们阅读带有问题的页面与阅读其他页面的方法不同 .....	104
用户寻找回答框旁边的按钮 .....	108
如果标签在字段附近，用户可以更迅速地完成表单 .....	110
用户困惑是否应该覆盖原有文本 .....	112
用户可能遗漏距离错误较远的报错提示 .....	113
将报错提示放在用户看得见的地方 .....	115
回答选项分两栏看起来会更短 .....	115

表单和调查的眼动追踪何时有效或无效 .....	117
注视点区别于注意力 .....	118
对号入座式回答：注视点与注意力同时在问题上 .....	120
集思广益式回答：注视点与注意力分离 .....	121
自出心裁式答案：注视点在问题上， 而注意力在其他地方 .....	122
询问他人式答案：注视点与注意力都转移 .....	123
结语 .....	126
致谢 .....	126
参考文献 .....	126
<b>6 信息架构与网站导航 .....</b>	<b>128</b>
引言 .....	128
信息架构的评估方法 .....	128
眼动追踪技术在特定背景中评估导航 .....	130
主导航 .....	130
用户为何不应在导航上花费太多时间 .....	131
子导航 .....	133
面包屑导航 .....	135
上下文导航 .....	136
实用工具导航 .....	138
动态菜单 .....	142
视觉层次和分组 .....	144
评估导航元素的视觉层次 .....	145
检测导航可用性 .....	146
结语 .....	148
参考文献 .....	149
<b>7 网页正文 .....</b>	<b>150</b>
狩猎和采集：信息觅食和信息嗅觉 .....	150
用户一次能看清多少字 .....	151
用户会看哪些词 .....	151

内容是否引起混淆.....	152
用户如何在线阅读.....	153
阅读 VS 浏览.....	154
标准浏览模式.....	154
垂直方向的注意力.....	155
水平方向的注意力.....	156
鸡和蛋.....	156
移动设备内容.....	157
内容写作要符合阅读习惯.....	157
开头.....	158
正文.....	158
结尾.....	158
有效设计网页正文.....	158
视觉层次.....	159
留白.....	160
头重脚轻.....	160
首行标题.....	161
标题和副标题.....	161
段落文本.....	162
列表.....	163
数字.....	164
字体与排版.....	165
颜色、对比和强调.....	166
结语.....	168
参考文献.....	169
<b>8 电子商务网站.....</b>	<b>172</b>
引言.....	172
电子商务网站类型.....	173
对交互作用的评估.....	180
电子商务.....	181