



设计中的 视觉思维

Visual Thinking for Design



(美) Colin Ware 著
陈媛嫒 等译



机械工业出版社
China Machine Press

设计中的 视觉思维

Visual Thinking for Design

(美) Colin Ware 著
陈媛嫒 等译



机械工业出版社
China Machine Press

本书主要介绍视觉思维的原理，并用这些原理来指导视觉图像的设计。哪些颜色和形状比较突出和醒目、在什么样的情况下应用图像来代替文字等都是设计细节中需要考虑的问题，而这些细节往往可以影响一个设计方案的成败。书中顺序介绍了人的视觉生理结构、影响人视觉思维的设计要素，以及如何有效地利用各种设计要素有效地影响人对设计的感受。

本书可作为视觉媒体设计人员、互联网图形设计人员的参考用书。

Visual Thinking for Design

Colin Ware

ISBN: 978-0-12-370896-0

Copyright © 2008 by Elsevier Inc. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

ISBN:978-981-272-213-3

Copyright © 2009 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Printed in China by China Machine Press under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong 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.

本书简体中文版由机械工业出版社与Elsevier(Singapore)Pte Ltd.在中国大陆境内合作出版。本版仅限在中国境内（不包括中国香港特别行政区及中国台湾地区）出版及标价销售。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。

版权所有，侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号：图字：01-2009-1345

图书在版编目（CIP）数据

设计中的视觉思维 / (美) 维尔 (Will, C.) 著；陈媛媛等译. —北京：机械工业出版社，2009.9

(UI设计丛书)

书名原文：Visual Thinking for Design

ISBN 978-7-111-26486-6

I. 设… II. ① 维… ② 陈… III. 用户界面—程序设计 IV. TP311.1

中国版本图书馆CIP数据核字（2009）第029231号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037）

责任编辑：陈佳媛

北京京师印务有限公司印刷

2009年9月第1版第1次印刷

186mm × 240mm · 11.25印张（含1.75彩印张）

标准书号：ISBN 978-7-111-26486-6

定价：39.00元

凡购本书，如有倒页、脱页、缺页，由本社发行部调换
本社购书热线：(010) 68326294

译者序

产品设计的最终目标是要影响人们的生活，作为设计师，每一个设计要素的形状、颜色和状态的选择，都是经过深思熟虑的。但设计方案是否成功，还取决于产品的另一个端点消费者。产品设计就是设计师与消费者之间的对话。在功能设计的基础之上，视觉设计成为满足人们认知需求、审美需求和自我实现需求的重要因素。设计师要设计达到人机和谐“境界”的产品，就必须了解哪些设计要素会吸引人们的注意力，会引发人们无穷的想象和兴趣。

对人类视觉的基本原理的掌握和了解是设计师的基本技能之一。近年来，在人脑及其视觉生理机制方面的研究取得了很大的进展，但是循规蹈矩的科学和天马行空的设计之间总是让人感觉有一道不易跨越的鸿沟。Ware在本书中将特定的大脑区域及负责信号转换的通道、眼睛运动、自上而下和自下而上的控制过程、工作记忆等一系列的科学知识与图形设计和视觉可视化联系起来，帮助设计师从如何激活人类视觉思维的角度去创作、审视和理解设计方案，使科学和视觉设计之间的天堑变成通途。

虽然有可用性研究和交互设计的经验作为基础，但是翻译这本书还是一个很大的挑战。心理学理论玄秘深奥，设计思维不拘一格，这两个方面的知识随着整本书的完成深深地印在了我的脑海之中，也希冀通过这本书的翻译出版，能让更多的设计人员从中受益。翻译过程中还有许多不尽如人意之处，也希望大家多多指正。

在“痛并快乐着”的翻译过程中，我感受着语言的魅力、人脑的奥妙、图形的神奇和人性的光辉，这些都是支撑我完成整个翻译过程的动力源泉。感谢帮助我联系本书翻译的樊旺斌，在他的积极帮助和鼓励下，我承担并完成了整本书的翻译。除了精神上的支持，他也帮助我完成了许多内容的翻译、校对和审阅工作，在此向他表示由衷的感谢。本书第2章第4章由张海昕翻译，第3章由陈军亮翻译，参加翻译工作的还有涂小霞、齐雅琼和焦玉霞，在此也向她们表示感谢。

陈媛媛

2009年初写于大连海事大学

chenyy@newmail.dlmu.edu.cn

前 言

在“主动视觉 (active vision)”的名义下，我们对人类感知的理解发生了革命性的变化。主动视觉意味着我们应该把平面设计作为认知工具，来增强和扩展自己的大脑。虽然，在某种程度上，我们的头脑中可以形成一定的心智图像，但是当这些图像在现实世界中、纸上或者计算机屏幕上呈现出来的时候，我们会做得更好。图表、地图、网页、信息图表、可视化的指令和技术图示都有助于我们在“视觉思维”的处理过程中解决问题。在如今的网络时代，从严重依赖认知工具来增强心智能力的意义上讲，我们都是认知的“半机械化人”。视觉思维工具尤为重要，因为它们利用了大脑中视觉图案发现部分。差不多有一半的大脑用于处理视觉信息，并且具有视觉功能的大脑极其擅长于用很多种不同的方法来巧妙地解释图形图案，即使是一些潦草的涂写，大脑也能够分辨出来。通常，领会了一幅图案就知道了一个问题的解决方案。

主动视觉的革新之处在于把理解感知看作是一个动态过程。科学家们过去认为，我们通过双眼捕获的信息在头脑中建立了周围世界丰富的图像。现在，我们知道，所谓的看到了详细的周围世界只是我们的错觉。事实上，大脑只是捕捉到了用于执行当前心智活动的那些片段信息。大脑指挥着眼睛的运动，调整自身的部分功能来接收预期的输入，并且准确地提取当前思维活动所需要的信息，这些活动可能是看地图、做花生酱、做果冻三明治或者看海报。我们掌握周围世界详尽细节的感觉来自于这样一个事实：那就是我们有能力通过眼睛的运动在任何时间提取想要的任何东西。眼睛运动确实比思考来得快。眼睛运动是完全自动的并且速度相当快，以致于在这样做时我们从未察觉，因此带给我们到处都能看到恒定、详尽、现实细节的错觉。视觉思维的过程就是与环境、与其内部或外部信息的共舞，学会了这种“舞蹈”我们就掌握了图形设计达到其目的的方法。

主动视觉对设计具有深远的意义，这正是本书的主旨所在。

这是一本关于如何进行视觉思维的书，对此的理解可以告诉我们如何设计视觉图像。主动视觉能告诉我们哪种颜色和什么样的形状会醒目、如何组织空间、什么情况下应该用图像代替文字来表达概念。

帮助我的人有很多。Elsevier出版社的Diane Cerra对于我提出的那些高难度要求很有耐心，并且给出了相当有帮助性的建议。Denise Penrose在后面的阶段给予我指导，设计出本书中出现的那些折衷解决方案。Dennis Schaefer和Alisa Andreola帮助我进行设计。Mary James和Paul Gottcher在详细的编辑和出版过程中提供了令人愉悦和高效的技术支持。我的

妻子，Dianne Ramey，把本书通读两遍，校对了大量的语法和标点错误。非常感谢圣弗朗西斯科州立大学新媒体学院的Paul Catanese和布朗大学计算机图形学小组的David Laidlaw，他们进行了内容审查，并告诉我哪些地方比较清楚，哪些地方还存在不足，根据他们的意见，我对第3章和第8章做了较大的修改。

这本书介绍了新兴的认知科学对视觉设计有什么样的帮助。面向的读者包括在视觉媒体方面做设计的人、对互联网图形设计有特殊兴趣的人或设计各种类型信息图形的人。设计可以从任何地方获得灵感。艺术、文化以及特殊的设计流派都是灵感的源泉，而科学能使其更丰富、更充实。

Colin Ware

2008年1月



UI

设计好书

集结号



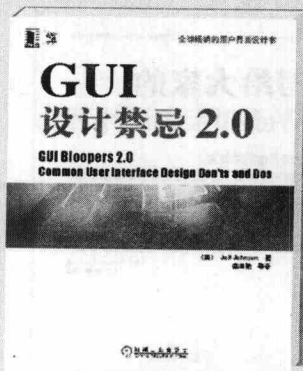
Web视觉设计

作者：Penny McIntire
书号：978-7-111-24373-1
定价：56.00元



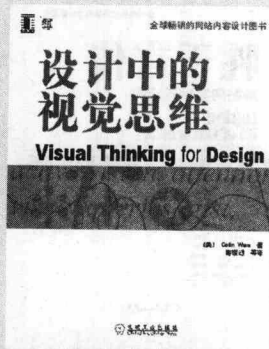
Web标准和SEO应用实践

作者：Aaron Walter
书号：978-7-111-24993-1
定价：36.00元



GUI设计禁忌2.0

作者：Jeff Johnson
书号：978-7-111-24229-1
定价：49.00元



设计中的视觉思维



学习Web设计

作者：Jennifer Niederst Robbins
书号：978-7-111-23876-8
定价：65.00元



设计沟通十器

作者：Daniel M. Brown
书号：978-7-111-25464-5
定价：49.00元

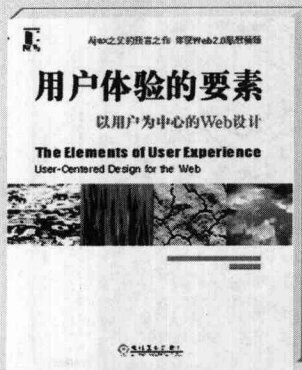


应需而变——设计的力量（原书第1版）

作者：Peter Merholz
书号：978-7-111-26567-2
定价：29.00元

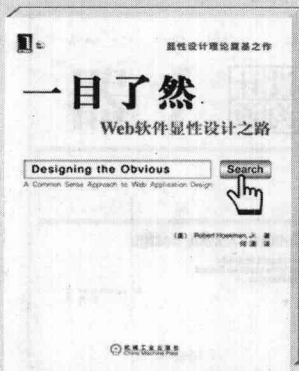


UI 设计好书 集结号



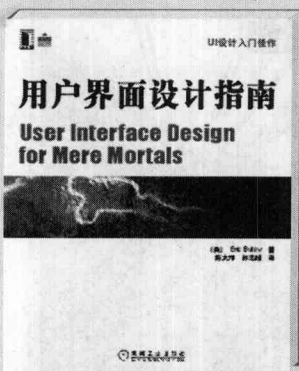
用户体验的要素

作者: Jesse James Garrett
书号: 978-7-111-22310-8
定价: 25.00元



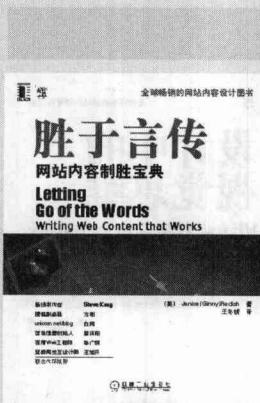
一目了然: Web软件显性设计之路

作者: Robert Hoekman
书号: 978-7-111-22362-7
定价: 39.00元

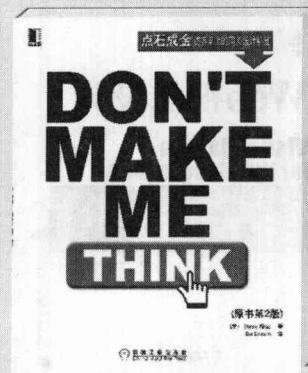


用户界面设计指南

作者: Eric Butov
书号: 978-7-111-22947-6
定价: 36.00元

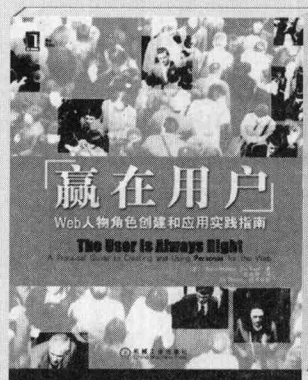


胜于言传: 网站设计成功宝典



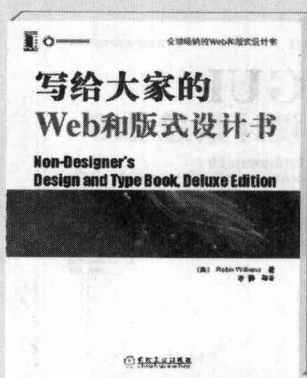
点石成金:
访客至上的网页设计秘笈 (原书第2版)

作者: Steve Krug
书号: 7-111-18482-3
定价: 39.00元



赢在用户: Web人物角色创建和应用实践指南

作者: Steve Mulder; Ziu Yaar
书号: 978-7-111-21888-3
定价: 29.00元



写给大家的Web和版式设计书

作者: Robin Williams
书号: 978-7-111-23792-1
定价: 49.00元

目 录

译者序	
前言	
第1章 视觉查询	1
1.1 器官和“看”的过程	4
1.2 感知动作	6
1.3 自下而上	8
1.4 自上而下	10
1.5 设计启示	12
1.6 嵌套循环	15
1.7 分布式认知	16
1.8 结论	18
第2章 易于看到的内容	20
2.1 低层特征分析机制	21
2.1.1 内容通道和位置通道	22
2.1.2 计划眼睛运动	22
2.2 醒目=倾向于	23
2.2.1 对设计的启发	28
2.2.2 运动	30
2.3 视觉搜索策略和技巧	31
2.3.1 探测域	32
2.3.2 视觉搜索过程	33
2.4 使用多级结构设计方便搜索	34
2.5 结论	35
第3章 构造二维空间	37
3.1 2.5维空间	37
3.2 图案处理机制	39
3.3 捆绑问题：边界的特征	40
3.4 抽象的轮廓	42
3.5 纹理区域	43
3.6 干扰和有选择的调整	44
3.7 图案、通道和注意力	44
3.8 中间图案	45
3.9 图案学习	46
3.10 视觉图案查询和可理解的内容块	47
3.11 空间布局	48
3.12 用于设计的图案	50
3.13 使用常用图形表示进行图案 查询的例子	51
3.14 语义图案映射	53
第4章 颜色	57
4.1 色彩处理机制	57
4.2 对立处理理论	59
4.3 通道属性	60
4.4 设计原则	65
4.5 颜色编码信息	66
4.6 强调和突出	68
4.7 颜色序列	69
4.8 阴影表面的颜色	72
4.9 颜色的语义	72
4.10 结论	73

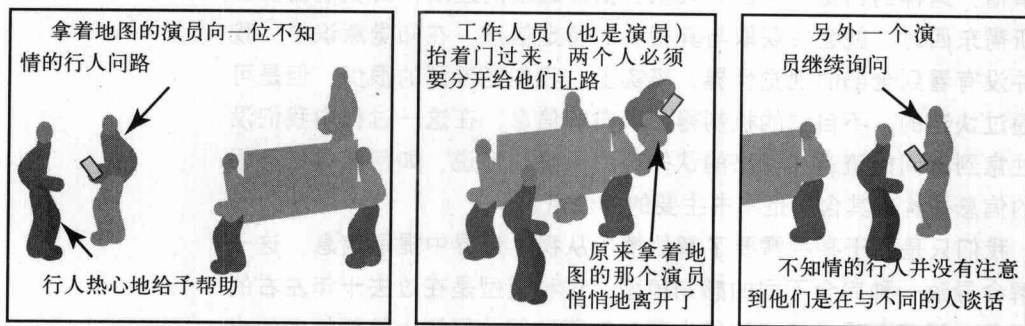
- 第5章 获取信息：视觉空间和时间** 75
- 5.1 深度知觉和线索理论 76
 - 5.1.1 立体深度 80
 - 5.1.2 从运动产生的结构 81
 - 5.2 2.5维设计 81
 - 5.3 示能性 85
 - 5.4 位置通道 86
 - 5.5 人造物的交互空间 88
 - 5.6 空间位移和认知成本 89
 - 5.7 结论 90
- 第6章 视觉对象、词语及含义** 92
- 6.1 下颞叶皮质区与内容通道 92
 - 6.2 标准的图案观察角度 93
 - 6.3 构造的物体 94
 - 6.4 要点和场景感知 96
 - 6.5 视觉和言语工作记忆 98
 - 6.5.1 言语工作记忆 99
 - 6.5.2 注意力控制与认知过程 99
 - 6.5.3 长时记忆 100
 - 6.5.4 启动效应 101
 - 6.5.5 进入视觉工作记忆 102
 - 6.6 动作中的思维：伸手去拿咖啡 103
 - 6.7 对设计的详细说明和启发 104
 - 6.8 新奇感 105
 - 6.9 用图像作符号 106
 - 6.10 含义与情感 107
 - 6.11 想象与渴望 108
 - 6.12 结论 108
- 第7章 视觉描述与语言叙述** 110
- 7.1 视觉思维 VS 言语思维 111
 - 7.1.1 习得的符号 111
 - 7.1.2 语法与逻辑 112
 - 7.2 比较和对比言语形式与书面形式 113
 - 7.3 通过指示手势链接文字与图像 115
 - 7.4 幻灯片演讲与指点 116
 - 7.5 镜像神经元：模仿细胞 117
 - 7.6 视觉描述：获取认知线索 118
 - 7.6.1 问答模式 119
 - 7.6.2 取景 119
 - 7.6.3 FINST与分散的注意力 120
 - 7.6.4 镜头切换 121
 - 7.7 漫画与描述性图表 121
 - 7.8 结论 125
- 第8章 创造性的元视觉** 126
- 8.1 心理想象 127
 - 8.2 神奇的草图 130
 - 8.3 图形使想法具体化 133
 - 8.4 需求及早期设计 134
 - 8.5 创造性的设计循环 135
 - 8.5.1 设计草图的认知经济学 136
 - 8.5.2 感知评判 137
 - 8.5.3 伴随设计原型的元视觉 138
 - 8.6 视觉技能的发展 139
 - 8.7 结论 140
- 第9章 含义的舞蹈** 142
- 9.1 回顾 142
 - 9.2 启示 148
 - 9.3 设计要支持图案查找 148
 - 9.4 优化认知过程 150
 - 9.5 学习与认知经济学 152
 - 9.6 注意力与认知线索 153
 - 9.7 未来怎样 155

第1章 视觉查询

当我们醒来睁开双眼时，就会对所看到的世界产生生动、完整而且详细的印象。但这种印象完全是错的。因为科学家们已经设计出越来越精确的实验来探查在某一时刻大脑存储了视觉世界的哪些状态信息。每次实验的答案都是相同的：在某个特定的时刻，我们只能理解周围环境中极少量的信息，但它们往往正是完成当前任务最为需要的信息。

如果不是刻意关注，我们甚至记不住一些新面孔。看一下由心理学家Daniel Simons和Daniel Levin实施的著名实验“真实的世界”◆。一位经过培训的演员在一个有很多行人过往的地方，拿着地图，向一个毫不知情的路人打听方向。然后，在另外两个工作人员和一扇门的帮助下做了个巧妙的替换，由第二名演员代替了原来正在谈话中的那个演员。

◆ Daniel J. Simons and Daniel T. Levin. 1998. 真实世界交互中未察觉到的人员更换。心理环境通报与评论。5:644-669.



第二个演员穿着不同的衣服，有不同颜色的头发。但还是有一半以上的行人没有注意到这种替换。难以置信的是，人们甚至都没有注意到性别的变化！在有些实验中，开始问路的男演员，在两个抬着门的工作人员掩护下替换成另一位女演员，但大多数人并没有发现这个“小动作”。

这说明什么呢？一方面，我们主观地认为自己洞悉周围的每一件事情；而另一方面，我们并没有“看”到多少。这一非凡的发现如何能够与我们认为“整个视觉环境尽在掌握”的清晰感觉相符合呢？心

理学家Kevin O'Regan[◆]提出的解决办法是“世界有其自身的记忆”。我们在某个特定的时刻能“看”到的东西很少，但是我们可以通过快速的眼睛运动，迅速地抽取视觉环境的任何一部分，以致于在我们的知觉经验中，会认为一下子就看到了整体，在需要的时候，就得到了需要的东西。在Simons和Levin的实验中，不知情的参与者没有注意到人员替换的原因是他们正在集中精力看地图。毫无疑问，他们会瞥一眼拿地图的人，但是这个信息并不关键，也没有被保留下来。我们的注意力能力相当有限，与当前任务不相关的信息很快就会被当前需要的信息所代替。

关于“看”和“认知”有个众所周知的道理。大脑像所有的生理系统一样，经过长期的进化达到最优，大脑消费能量的水平极高，因此要尽可能小，否则将头大如斗，难以支撑。在大脑中保存对整个世界的副本是认知资源的极大浪费，也完全没有必要。对于当前的任务来说，快速地获取实际世界的信息将会更加有效，只“看”我们所想要的，只想我们所需的。

眼睛运动时间很短，大约是1/10秒左右，从大脑中基于神经元处理时钟的角度来看，这是瞬时的。我们会有“总是能注意到发生的每件事情”这样的错觉，是因为大脑会指挥眼睛的运动，当我们需要关注所需东西时，就会去获取与其相关的特定信息。在知觉意识中，我们并没有看到全部的视觉世界。事实上，我们能看到的很少，但是可以通过快速的、不自觉的机制得到所需的信息。在这一过程中我们没有注意到时间的流逝和付出的认知努力。确切地说，如何获得任务相关的信息并构建其含义是本书主要的关注点。

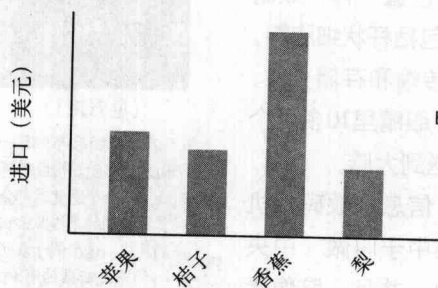
我们只是基于某种需要了解的情况从视觉世界中提取信息。这一理解会导致一种完全不同的感知模型，这种模型是在过去十年左右的时间里，随着心理学家和神经生理学家所发明的探测大脑新技术的出现而出现的。

根据这种新的观点，视觉思维的本质就是一个注意力的分配过程。然而，注意力包括许多方面，眼睛运动就包含其中。视网膜上的图像通过深层的、与注意力相关的处理过程来分析，这个处理过程会调整图案发现机制，找出最有可能为我们完成当前工作提供帮助的图案。在认知水平上，会把宝贵的“工作记忆”资源暂时集中到那些最可能有用的信息上。“看”到的事物都与注意有关。这种新的理解让我们重新思考视觉意识的特性。更准确地说，我们注意到的是可以立即获得

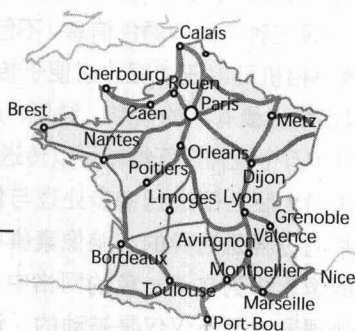
◆ Kevin O'Regan关于知觉假象特性的文章使人们明确地认识到“还有主要的问题尚待解决”，即所有已经得到的证据都表明我们只获取了极少量的信息，可是在感知细微的世界时我们是如何产生主观印象的？文中也提出了解决办法——就是“适时反应”处理。J. K. O'Regan, 1992. 揭示视知觉的“真正”奥妙：作为外部记忆的周围世界。加拿大心理学杂志。46:461-488.

信息的区域，而不是直接觉察到的周围环境中的景象。

这种新的理解让我们可以从一个新的、更强有力的视角来考虑图形设计问题。现在，我们可以在科学地理解视觉注意和图案感知的基础上来发展图形设计学。如果在某种程度上要用一句话来总结这本书的中心思想，那就是：视觉思维由一系列与注意相关的动作组成，迫使眼睛运动，调整图案发现的路径。这些注意的动作叫做“视觉查询 (visual queries)”，理解这些视觉查询如何工作可以让我们成为更好的设计人员。当我们与地图、线图、图表、曲线图或墙上的张贴画等呈现信息的物体交互时，通常是要解决某些认知问题。看地图，可能是想知道如何从一个位置到达另外一个位置的线路；看曲线图，可能是想确定某种趋势，例如，人口数量随时间的变化是增加还是减少？趋势的形状如何？问题的答案可以通过对特定图案的一系列搜索，即通过视觉查询来获得。



为了了解哪种水果进口价格最高，通过视觉查询来找到最高的柱状条，然后再找到和读取图表下面的水果种类。



为了找到最短的路径，我们要先利用视觉查询找到出发城市和目的地城市，然后通过视觉查询找到两点之间相互连接的红线，看哪一条是最快的路径。

在这一点上，你可能会明显的反对意见。如果不是完全投入到某个特定任务，会怎么样呢？当然，在我们坐下与人交谈时，或者漫步于人行道时，或者听音乐时，并没有持续不断地构建视觉查询。对此有两种解释，一是我们确实没有一直根据外界环境持续地进行视觉思维，例如，在打电话时我们会沉浸于正在交流的内容。二是我们大多都意识不到如何构建和指导“看”的过程。即使正在与某人面对面地交谈，我们不断地观察这个人的面部表情、姿势和他注视的方向，来选取一些可以补充语言信息的线索；如果是在人行道上行走，也会一

直关注有哪些障碍和其他行人，选出一条自己要走的路。眼睛会进行一些预期的运动去看那些可能会绊倒我们的凸起物和石块，而大脑会发现路上任何可能出现的危险，触发眼睛运动去监控这些东西。除非走在一条最平坦、最空旷的路上，边走边看是一个高度结构化的过程。

为了充实视觉思维模型，我们需要介绍一些关键的视觉器官组成元素及其各自的功能。

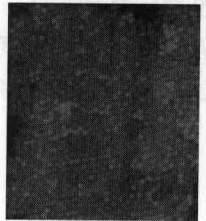
1.1 器官和“看”的过程

眼睛就像是一个小数码相机，其中的晶状体可以使图像聚焦在眼球上。很多人认为在眼睛后部呈现倒立图像是个问题。但是，大脑就是一台计算机，尽管与硅做的数字计算机并不相似，但它却可以轻易地把倒立的图像处理成正立的图像。

正如数码相机有一系列感光元件来记录3种不同的颜色值一样，眼睛也有一系列感光锥状细胞来记录三种不同的颜色信息（不包括杆状细胞[◆]）。相似之处还有很多，就像数码相机可以压缩图片以便于传输和存储一样，视网膜上的多层次细胞可以提取出最有用的信息。结果，眼睛里10多亿个感受器得到的信息通过仅仅100万个视神经纤维就可以传送到大脑。

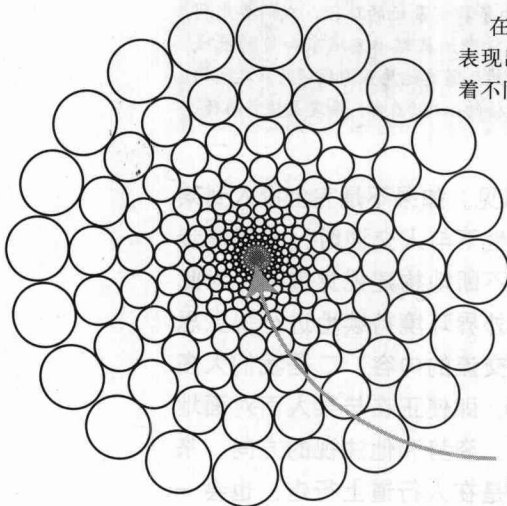
然而，信号从眼睛传送到大脑后部进行初步处理与信息从数码相机的像素排列传送到存储芯片的过程是迥异的。脑像素集中于叫做“中央凹”的中央区域，而相机的像素排列在清一色的网格中；并且，脑像素的功能就像一个小的图像处理器，而不仅仅是被动的“记录者”。

◆ 人的眼睛实际上包含4种不同类型的感受器：3种锥状细胞和1种杆状细胞。然而由于杆状细胞主要用于低亮度的环境，因此在现代这个灯火通明的世界里，根据实际目标可以把眼睛看作是一个具有三种感光器的系统。正因为如此，在数码相机中只需三种不同波长的感光器。



(见彩图1)

在眼睛的后部，有一个由光线感受器构成的感光面。每一个感受器都会对其接收到的光线做出相应的反应。这个例子表明中心的中央凹区域有3个不同的锥状细胞感受器记录了不同的光线颜色。



在整个视野中脑像素的大小变化很大。这表现出在不同的视觉空间区域上神经系统有着不同的处理能力

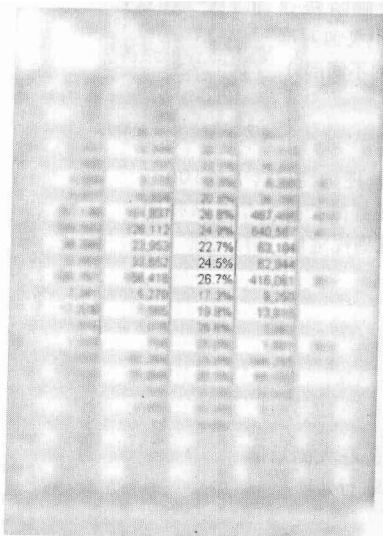
在视野的边缘，我们在一臂之长的距离内仅能看到拳头大小的东西

在视野的正中心叫做“中央凹”的地方，我们在一臂之长的距离内可以分辨出一个大头针顶端大约100个点

超过一半的视觉处理能力是集中在稍微大一些的、叫做“近窝区”的区域

只有位于视野的正中心，才能通过中央凹看到视觉的细节。在这个区域内，我们的视力相当好，每只眼睛都可以在一臂远的距离处分辨出一个大头针顶端上的100个点，但是在这么远的距离上这个区域只有拇指指甲那么大。在视野的边缘，视力是很差的，只能分辨出人头大小的东西。例如，我们可能会模糊地意识到有人站在旁边，但是如果转过头去看，就不知道这个人是谁。

这种视觉处理能力的非均衡性是很明显的。有一半的进行视觉处理的脑力被用于处理不到5%的视觉世界。这就是我们不得不运动眼睛的原因，这是把所有脑力派上用场的唯一办法。这种非均衡性也是证明“我们无法立即理解整个周围环境”关键证据的一部分。我们不可能立即理解周边世界，因为在任一时刻，我们的神经系统只能处理非常小范围内的细节。



我们只处理视野中心的细节，通过快速的眼睛运动使中央凹对准要提取的信息。



在视野边缘，我们几乎看不到有人站在旁边。

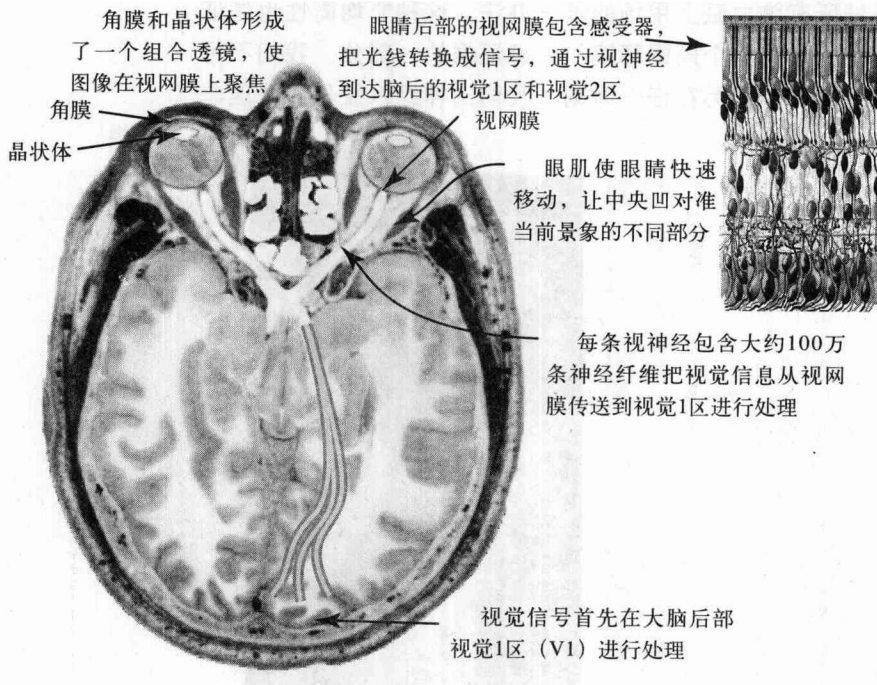
在前面，通过与数码相机像素的对比，介绍了脑像素的概念。脑像素构建了整个视野的一种扭曲了的神经系统显示图。在我们目光对准的中央区域，处理着许许多多的微小细节信息，而视野的边缘只处理少量非常大的信息。因此，我们看不到眼角之外的物体。

附着在眼球上强壮的眼肌可以使眼球快速地旋转，视觉世界的不同部分就可以依次成像于眼球中心高分辨率的中央凹上。眼肌可以使

眼球转动的角速度高达900度/秒，然后停下来，所有这些动作在1/10秒以内完成。这种活动称为“扫视”，在眼球的扫视运动中，视力会受到抑制。眼睛通过一系列的肌肉收缩活动，使中央凹对准感兴趣而且有用的位置，在转到下一个关注点之前，短暂地停留一下。控制这些眼睛的运动是“看”技能的关键部分。

对我们来说，并没有看到周围世界在急速跃动，而在大多数时候我们也没有感觉到自己在转动眼睛，这就为我们没有注意到直接映入眼帘的（通常视觉可以直接得到的）那些信息提供了更多的证据。

这是一张正常视力的人脑剖面图，在眼睛位置的水平切片。颜色用于更清楚地表示眼肌和眼球。



1.2 感知动作

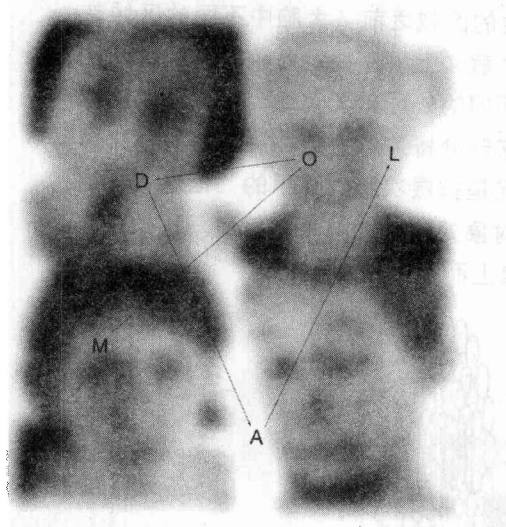
视野中有一个大洞。试着遮住你的左眼，然后用右眼正视图中的×，把这一页移近再移远，要注意让×和B保持在一个水平线上。

×

B

在某个位置上，B会消失。这是因为B的图像落到了“盲点 (blind spot)”上，即视网膜上没有感受器的那一部分区域，从这个地方视神经和血管进入眼睛。我们没有意识到视野中有这样一个洞存在，大脑

也不知道有一个盲点存在，就像它不知道在每一个时刻我们看到的世界有多么小一样。这就更加证明“看”根本就不是被动地记录信息的过程，相反，这是一个积极主动的过程。



一般地说，感知活动由两个过程来确定：自下而上的过程和自上而下的过程。自下而上的过程源自呈现在视网膜上图案的视觉信息；自上而下的过程则出自注意力的需要，即根据任务的需要来依次决定关注点。上图被用来说明自上而下的关注过程是如何影响你所看到的内容以及看的方式的。

首先来看那些字母和直线，从字母M开始，按直线和字母的顺序看能拼写出什么单词。你会发现自己做了一系列的眼睛运动，把视觉注意力依次集中在每个字母周围很小的范围以内。当然，你也会注意到背景中有些面孔，但是随着任务的执行，它们将会从你的意识中逐渐消失。

接下来请看这些面孔并试着描述一下他们的表情。你会发现自己依次把注意力集中到每一张面孔和它的特别之处，例如，嘴或眼睛。但同时，那些字母和直线也从你的意识中消失了。因此，所看到的東西既依赖于页面上图案所传递的信息，因为它经过各个神经处理阶段自下而上地处理；同时也依赖于注意力自上而下的作用，从而决定看什么位置和从图案中获得什么样的内容。

当视线落在某个兴趣点上时，实际上有两次神经活动的高潮。一次是由信息驱动的，信息沿着视神经首先传递到大脑后部，然后再快