

科学图书馆

校园科学实验



上海科学技术文献出版社

科学图书馆

校园科学实验



人体错觉中的科学

(美) 吉姆·维斯 著
蔡和兵 译

 上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人体错觉中的科学 / (美) 吉姆·维斯著; 蔡和兵译. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2012.3

(校园科学实验)

ISBN 978-7-5439-5239-3

I . ①人… II . ①吉… ②蔡… III . ①错觉—青年读物②错觉—少年读物 IV . ① B842.2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 021188 号

How to Really Fool Yourself: Illusions for All Your Senses

Copyright © 1981, 1999 by Vicki Cobb.

All Rights Reserved. This translation published under license

Copyright in the Chinese language translation(Simplified character rights only)©

2010 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2009-465

责任编辑: 石 婧 陈云珍

美术编辑: 徐 利

人体错觉中的科学

[美] 吉姆·维斯 著 蔡和兵 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 江苏常熟市人民印刷厂

开 本: 740×970 1/16

印 张: 7

字 数: 107 000

版 次: 2012 年 3 月第 1 版 2012 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-5239-3

定 价: 18.00 元

<http://www.sstlp.com>

目 录

第一章	真实感	1
-----	-----	---

第二章	奇怪的感觉	5
-----	-------	---

亚里士多德错觉	7
---------	---

飘飘欲飞	8
------	---

轻量思考	9
------	---

不可思议的萎缩立方体	10
------------	----

一个点还是两个点	11
----------	----

是冷还是热	12
-------	----

为什么干的手我却感觉是湿的	13
---------------	----

恐怖感	14
-----	----

揭示内心的秘密	15
---------	----

为什么我写不了自己的名字	16
--------------	----

掌握倒写	17
------	----

旋转的世界,静止的你	18
------------	----

第三章	奇音怪味	19
-----	------	----

听到一个声音却不知它在哪里	21
---------------	----

在山里也能听到大海的声音	22
--------------	----

你也能成为音效师	23
----------	----

保守秘密的诀窍	25
---------	----

秘密如何走样	26
--------	----

值得重复的错觉	27
---------	----

有味道的木头	28
--------	----

索然无味的咖啡	29
洋葱和苹果一个味	30
假的甜味	31
以假乱真的食物	32

第四章

奇怪的形状和大小	35
对眼睛的小小挑战	37
高估的高度	39
交替的形状	40
不可能的图	42
一枚硬币引发的思考	44
月亮错觉	45
波根多夫错觉	46
艾姆斯梯形窗错觉	47

第五章

疯狂的颜色	49
边缘凸出	51
赫尔曼栅格错觉	52
康士维错觉	53
班汉姆陀螺	54
梅尔实验	55
朴金耶位移	56

第六章

幽灵出没	57
眼球移位产生的移动	59
视 差	60
部分之和	61
月亮为什么老跟着我	61

虚假的运动	62
瀑布错觉	63
会跳舞的星星	64
伸直的圆形轨迹	65
环绕轨道的圆圈	66
似动现象	67
动画与电影	68
频闪效应	70
让运动停止	71
把自己变成一个频闪观测器	73
无孔钢丝	74
变 钱	75
会弯曲的铅笔	76

第七章

海市蜃楼及其他视觉怪象	77
虚幻的池塘	79
囚犯的影院	80
眼前的斑点	82
鬼魅树影	83
第十一根手指与独眼朋友	84
三维立体画	85
掌心上的“洞”	86
这就是极限	87
视觉后像	88
由直线形成的圆	90
佩珀尔幻象	91
弯曲的影像	92
变扁的太阳	94

第八章

伟大的误解..... 95

地球是平的 97

地球是宇宙的中心 99

物体回归天然位置 102

重物下落速度更快 104



真实感



此时此刻，你正在感受着这本书：你正在阅读其中的文字；如果你把书拿在手上，你正感受着它的重量和光滑的书页；你或许还闻到了阵阵书香。不错，是这样的。这有什么新鲜的呢？

说实在的，你怎么知道这本书是真实存在的，而不仅仅是你的想象或错觉呢？在你的感觉中，这本书是真实的。你可以通过下面的事实来证明：

1. 你能看见它。
2. 你能触摸到它并感受到它的重量。
3. 你能闻到它的气味，甚至还能尝尝味道。
4. 你能大声地阅读并听到其中的语句。
5. 你可以让别人也来感受一下，从而证实你自己的感觉。

简而言之，你通过此时此刻你所有感觉器官所接受到的各种感受来测试事物的真实性。如果这些感受彼此吻合，你就体会到了真实感。

值得疑问的主题

那么，到底什么是真实呢？有一个笑话巧妙地阐释了对真实的3种不同观点。3位棒球裁判在谈论他们如何判球和击打。第一位裁判说：“我看到了就判。”他相信他的视觉能为他展示真实。第二位裁判自以为要比第一位裁判高明：“我根据事实来判。”他认为基于视觉的判断都是正确的。自信要比前两位都厉害的第三位裁判笑了笑，大声说：“我判什么球它们就是什么球！”他认为他的主观判断创造真实，至于球是否实际在击打区并不重要。

有史以来，真实的问题一直困扰着哲学家、心理学家、科学家、作家以及其他的真理追寻者。他们在言谈和著述中不断地探讨这些严肃的问题：什么是存在？（“生存还是毁灭？”）什么是意识？（“我思故我在。”）如果森林里的一棵树倒下时没有任何人听到，那么这棵树发出了声音吗？这些问题值得每个人深思。试一试吧！迄今为止，这些问题都还没有最终的权威解答。不过，鉴于前面提到的你对本书的真实感受以及后面你即将阅读到的内容，我认为真实性有以下3个方面。

首先，真实取决于这本书的物理特性以及这个宇宙除你之外的物理特性。这本书的物理特性包括其尺寸、形状、重量、书表面的反光、朗读



语句的声音以及纸张和油墨的化学结构。能促使人产生反应的物理特性被称为刺激。

其次,真实还包括感觉,也就是你身体对外部刺激或事件产生的各种反应。这些反应首先出现在特定的感觉器官,如眼、耳、鼻和皮肤等,它们有一个共同点,那就是都富含神经细胞。能对刺激做出反应的神经细胞称为感受器,它们负责将刺激信号传送到大脑。

显而易见的是,你眼睛里的感受器对光敏感。从感受器的数量来说,视觉被认为是我们最主要的感觉。人体70%的感受器细胞位于眼睛。声音主要通过耳朵来感受,不过皮肤也能感觉特定的声音震动。你的鼻子和口腔的感受器则对化学物质很敏感。当它们直接接触到某些特定的化学分子时,就向大脑传递信号。我们对气味和味道的化学感觉被认为是我们最原始的感觉。其他动物,包括狗和鱼,在这方面要比我们发达得多。许多低级动物的基本生存就依赖于此。最后,你皮肤和内脏的触觉感受器能对各种温度、压力以及疼痛做出反应,于是当一只苍蝇在你手臂上爬行,当你触摸着天鹅绒,或者当茶壶太烫手时,你立即就能感受得到。触觉的美妙促使伟大的希腊哲学家亚里士多德把它当做最重要的感官。对他而言,触觉是真实的终极检验手段。如果你能触摸到它,那它肯定就真实存在。

最后,真实还包括你过去经历所获得的知识。你的感官如何在过去应对刺激,你的大脑如何分析信息,你如何行动以及你的行动后果都在影响着你现在的感受。你花了大量的时间学习语文,然后学习阅读,然后体会到某些书会给你带来的愉悦,这些都构成此时此刻你阅读本书的真实感。

关于欺骗自己

知觉是来自物理世界的刺激,你对这些刺激的感觉以及你的分析经验所形成的总体意识。知觉是你了解真实的最基本方式。不过,尽管你的知觉似乎很准确,但它们常常有不足和局限。你很容易被错觉误导,无法准确地感受到真实,只能体会到某些看起来或者摸起来是真实的东西。当你意识到一种知觉错误时,你会感到很奇怪。你的大脑明白你

的感官在欺骗你。“illusion(错觉)”一词来自一个拉丁语词根,意为“愚弄,嘲笑”。你的眼睛和耳朵以及其他感官都能捉弄你。

这正是本书所要讲述的内容:发现你知觉的弱点和局限,创造各种错觉,设定矛盾的情景。在这些情景里,你的感官和你的大脑会告诉你不同的信息。错觉的发生有很多原因:其中部分是因为你感官的内在局限性,部分是基于不同感官的矛盾信号,有些来自虚假的预测,还有的在于这个物理世界本身。

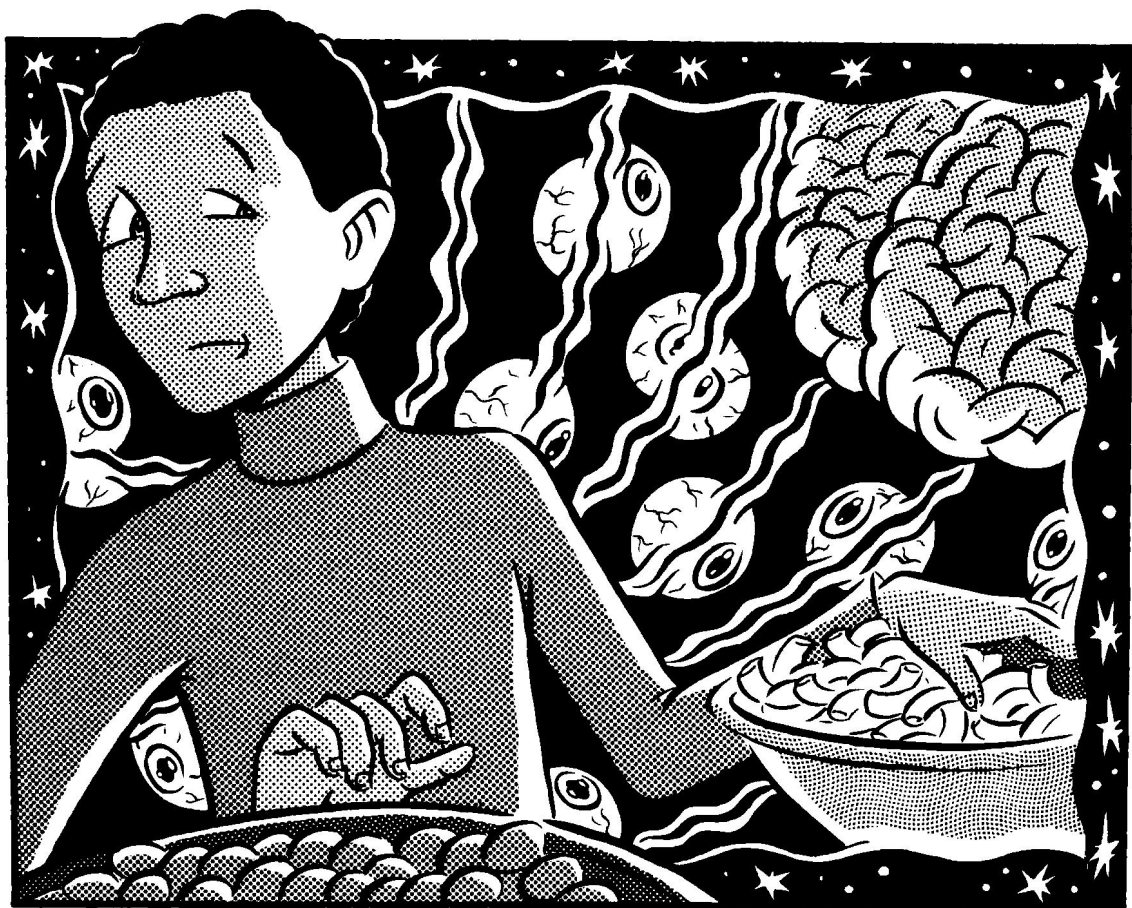
如果我们能从生活中吸取什么教训,那就是我们会犯错误。基于虚假知觉的判断可能会酿成错误(不幸的是,它们有时可能被证明是正确的)。本书所列举的那些欺骗自己的小实验证明了重要的一点:我们大多数人的知觉方式都是大同小异的,而我们的知觉同样会误导我们。我们所有人都能体会到这些错觉和实验。有时要花一点时间练习才能获得这些体会。因此,如果你没有立即“获得”错觉,请继续尝试。

纵观人类的科学史,了解我们如何被感官愚弄具有特别重要的意义。正因为知道了我们的短处和局限,人类才创造了工具加以弥补和拓展。望远镜和显微镜显然延伸了我们视觉的极限。计算机的记忆使得它在计算时不会出现任何差错。伟大的科学家创造出原子和分子等我们从来没有看到过的物体的模型,从而能解释我们实际感受到的事物。这些概念创造出的事实有助于我们理解宇宙,并把我們引向另一种类型的真理。意识到我们如何被误导并帮助我们不再自欺欺人。

或许我们最大的错觉就是我们必须每时每刻都正确。如果真是这样,你就来对地方了。这本书是人类失败的一次冒险之旅。做好准备,去享受许多看似微不足道却又颇有启发意义的错觉体会吧!



奇怪的感觉



希腊哲学家亚里士多德（公元前384~前322）最早提出人体只有5种感官。他把我们的第五种感官称为“触觉”，尽管他并不能肯定它是否与视觉、听觉、味觉和嗅觉一样是一种独立的感官。现代人对触觉提出了众多的分支和特性，以至于对这种感官的理解变得很困难，甚至很混乱。其中部分特性包括压力、接触、深度压力、肌肉张力、刺痛、深痛、短痛、热、冷、眩晕、饥饿、渴、痒、振动等。

在亚里士多德之后两千多年的今天，触觉依然是我们最神秘的感官。与其他在人体有着特定位置的感觉器官不同，触觉遍布人体约两平方米的皮肤以及皮下更深层的肌肉和器官。科学家成功分离并研究了人体皮肤中4种不同类型的神经，它们似乎分别对热、冷、压力和疼痛敏感；不过，他们对何种神经负责何种感觉还有分歧。关于触觉最流行的理论是：这些不同特性是不同神经放电模式的结果。神经放电是指在实验室测量中，通过神经纤维的一次电冲动。不同的刺激种类会导致不同的感受器放电。神经放电的不同组合就产生了不同的感觉。尽管最近一百多年来进行大量的针对触觉的研究，但许多科学家都一致认为：我们才刚开始体会到我们究竟有多么无知。

对于后面的实验，如果有现成的科学解释，我会告诉你。如果解释正等待被发现，我就只描述错觉。或许你能梦想出你自己的实验来探索这些奥秘。常常一种现象的解释可能恰好是另外一种现象的描述。不过有一点是肯定的：本章中的实验和错觉会让你感觉到正在发生的事情确实很奇怪。



亚里士多德错觉



感觉脸上有两个鼻子。

因为亚里士多德认为触觉是验证真实的最重要感官,这个触觉错觉就以他的名字命名吧。

错觉游戏

把你最常用的手的中指交叉放在食指上,就像说谎话的手势一样(你会发现你的手也会对你说谎)。把你交叉的两个手指的指尖在鼻梁上上下下滑动,使“V”字形的指尖两边分别接触鼻子的两侧。感受你“两个鼻子”之间的距离变得越来越宽,尤其是在鼻尖处。闭上眼睛有助于你产生这种错觉。

原来如此

亚里士多德错觉属于一类被称为“错位假设”的错觉。你一生都在通过你没有交叉的指尖获取信息。当你在触摸事物时,你知道这些指尖的位置。一旦你把手指交叉起来,你就改变了它们一贯的对应关系,你的大脑陷入迷惑,因为你对感觉的分析仍然基于这些手指以前的位置。

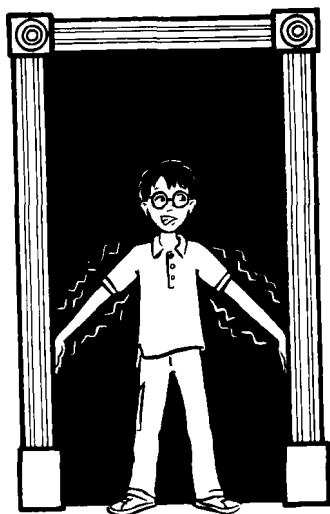
这里又有多种变化。用交叉的手指去感受大理石或者上下抚摸一支铅笔。你会感觉到你触摸到的任何东西有两种感觉。把你的食指放在一个朋友的食指上,然后用另一只手的食指和大拇指沿着这两个食指抚摸,你会感觉到与你真实感受不一样的东西。有些孩子把它称为“死人皮肤”。



飘飘欲飞



感受你的手臂在你没有有意支配的情况下自己举起来。



错觉的产生

在这种错觉中,你似乎感觉你的身体可以不受控制,自己作主。通常需要用力才能完成的动作突然变得轻而易举了。

首先,给自己一个作比较的基础。直立,双手向两侧平举,感受手臂的重量和肌肉的张力。

现在站在一个门框里,双手下垂,掌心向内。双手向外举起,手背抵住门框。尽量用力,并慢慢默数到30。你的手臂因为用力会出现轻微抖动。

数到30后,离开门框朝前走几步,让手臂垂于身体两侧,彻底放松。你的手臂会自己抬起,似乎要带你飞翔一样。

错觉的起因

当你用手背紧压门框时,你的肌肉会像你主动举起手臂一样发生收缩,而门框却阻止了你的手臂真正打开。你朝前走开,摆脱了这个阻碍,但你的肌肉还在继续收缩,从而抬起了你的手臂。这个结果有点像视觉后像(见第七章)。如果你先举一个重物,紧接着再举一个较轻的物体,你对第二个物体重量的判断会受到你上次经历的影响,你会感觉第二个物体要轻很多。同样道理,棒球运动员在热身时会同时握住几根球棒练习挥棒,当他们踏上本垒板后挥动一个球棒时相对而言就显得轻很多,从而可以挥动得更快,球棒在接触到球时冲击力就更大。



轻量思考



一个小的物体会感觉比一个大的物体更轻,尽管两者重量相同。

错觉的产生

哪个更重?一千克羽毛还是一千克黄金?许多人会上当,回答是一千克黄金,因为黄金似乎要比羽毛“更重”(其密度确实更大)。

你并不需要黄金和羽毛才能自己加以验证。我从家中挑出两样物体来做这个实验:一小罐金属容器盛装着姜末和一盒速食面,在我的天平秤上,它们的重量完全一样。其实任何两件大小差异很大而重量却一样的物体都可以。然后我把这两样物体递给朋友和家人,让他们猜哪个更重。每个人在掂量了它们之后都毫无例外地说金属容器更重。

错觉的起因

经验告诉我们,通常体积小的物体要比体积大的物体轻。于是我们自然而然也预期小的物体要比大的物体轻。我们在举起一大一小两个物体时,我们的预期没有得到满足,结果是小的物体要感觉重一些。但是这种解释也有问题。即便我们知道它们重量相等或者我们闭着眼睛去举,错觉继续存在。

显然,这种错觉的解释值得更加深入地研究。



不可思议的萎缩立方体



感觉在你手指间的方糖变得越来越小。

错觉的产生

你需要一把放大镜、一条手帕、一块方糖（也可用骰子或者其他小的立方体）。用手帕盖住你的常用手。透过手帕用大拇指和食指、中指触摸立方体，同时用放大镜加以观察。持续几分钟，确保你的手指捏着立方体的棱角。然后闭上眼睛，继续用手抚摸立方体。几秒钟之后，立方体似乎在萎缩。你可能需要多尝试几次才能感受到这种错觉，一旦感受到这种不可思议的效果，你就会觉得付出的努力很值得。

错觉的起因

视觉是我们起主导作用的感官。当我们同时从触觉和视觉获得自相矛盾的信息时，我们知觉到我们的所见，而不是所触。透过放大镜看到的立方体要比真实的立方体大，而你的触觉受到你所“看到”的尺寸大小的引导。当你屏蔽视觉，仅仅通过触觉来接受信息时，你知觉到的是立方体的实际大小。

你手指的大小也可以帮助你感觉到握在手中物体的大小。而手帕使你看不到自己的手指，错觉就显得更逼真了。

