

空间 博客 好友 相册 留言

## 用户操作

[即时聊天] [发私信] [加为好友]

周淼 ID: IWAWWFY



共25次访问, 排名2万外好友13人, 关注者23人, 没什么好说的

没什么必要要说

还是不说了吧。

## IWAWWFY的文章

原创 0 篇

翻译 0 篇

转载 3 篇

评论 0 篇

## 最近评论

## 文章分类

## 收藏

## 相册

张娜拉

## 存档

2008年10月(3)

## 软件项目交易

[煤炭收费管理系统](#)¥ 3千-5千 (1人竞标) [我竞标](#)

## 订阅我的博客

[XML](#) [订阅](#)[订阅到 鲜果](#)[订阅到 Google](#)[订阅到 抓虾](#)[订阅到 Bloglines](#)[订阅到 Yahoo!](#)[订阅到 GooGle](#)[订阅到 飞鸽](#)[订阅到 Rojo](#)[订阅到 neusgator](#)[订阅到 netvibes](#)[眼睛泄露你的心灵](#) [收藏](#) [+](#)| 旧一篇: [我们为什么会无聊](#)

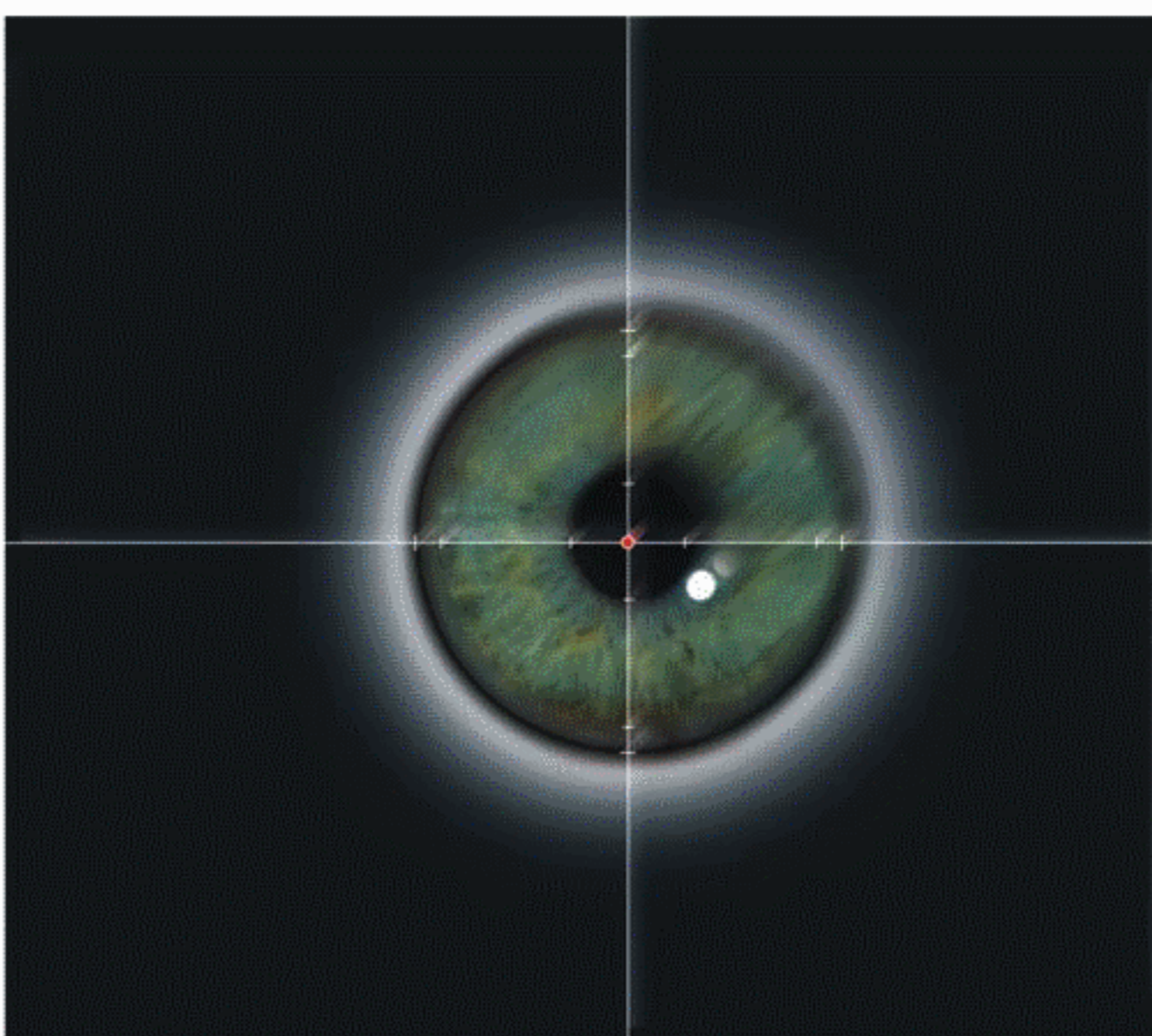
## 眼睛泄露你的心灵

《环球科学》

撰文 苏珊娜·马丁内斯 - 康德 ( Susana Martinez-Conde )

斯蒂芬·L·麦克尼克 ( Stephen L. Macknik )

翻译 韩彦文



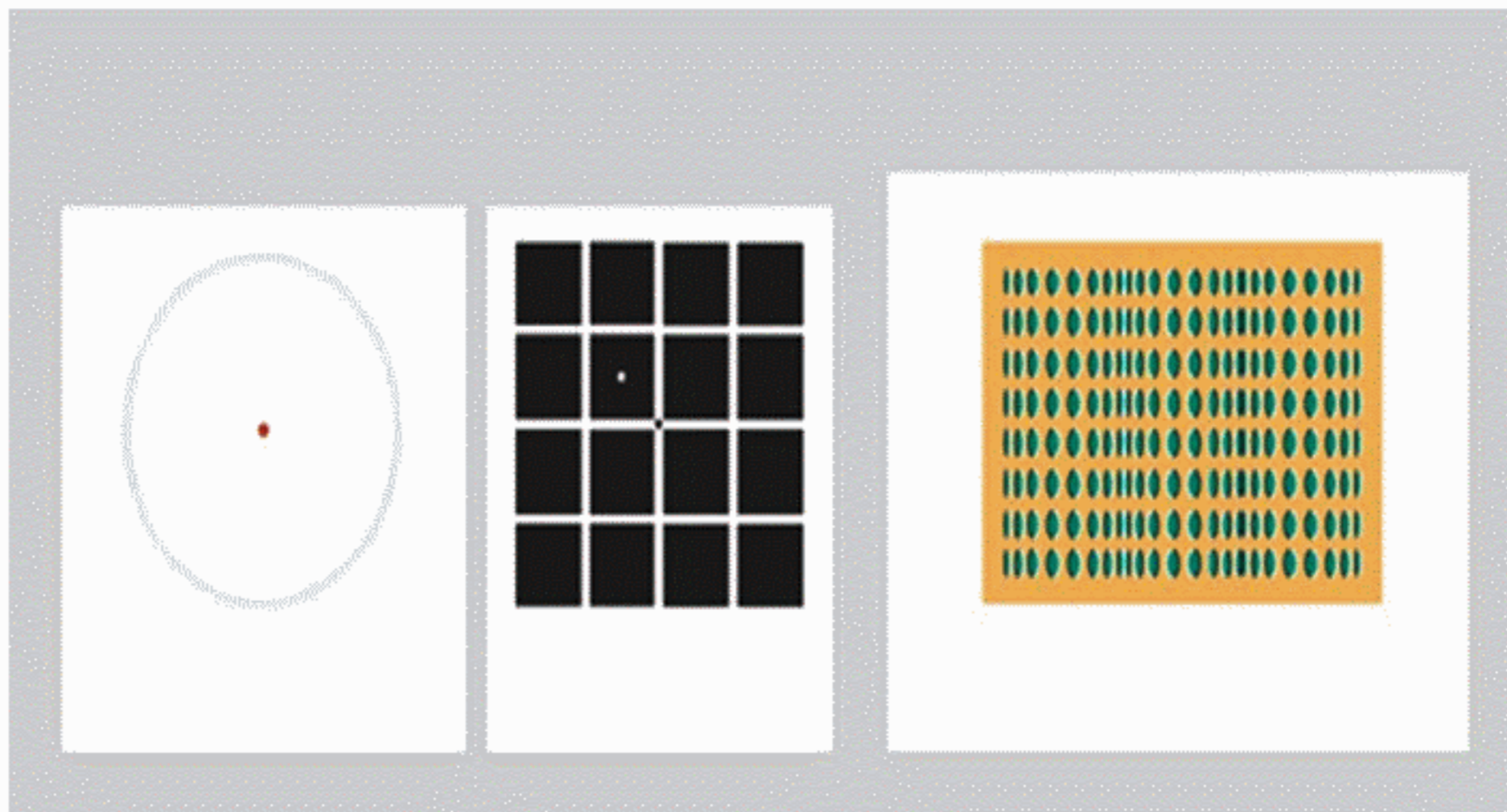
当你阅读一行文字时，眼睛从左到右迅速扫过，每个字依次成为视线的焦点；当你盯着某人的脸，眼睛同样“不安分”，视线四处飘移：左眼、右眼、鼻子、嘴……回想一下，你会发现，这样的情形经常发生，无论是在浏览文章、打量别人，还是在欣赏美丽的景色时。

这种随意的眼运动叫做眼跳 ( saccades )，只是眼部肌肉日常工作的一小部分。实际上，我们的眼睛一直都在动，即便处于注视状态——如盯着某人的鼻子、眺望海天交界处的帆船时，也是如此。在清醒状态下，我们有30%的时间都在盯着这样那样的东西看，但不管看什么，眼睛总以我们无法察觉的幅度跳动。这种跳动对视觉的产生非常必要，如果让眼球在注视时保持绝对静止，你很快就会发现，眼中的静态景象完全消失了。

直到最近，这些“注视眼动” ( fixational eye movement ) 才逐渐受到研究人员的重视。50年来，科学家一直在讨论一个问题：幅度最大的一种注视眼动——微眼跳 ( microsaccades ) 到底有何作用？一些科学家认为，微眼跳不仅没有任何益处，反而有损视力，因为眼睛不断地跳动会使视线模糊。不过在美国菲尼克斯市巴罗神经学研究所，本文作者马丁内斯 - 康德教授所在实验室的最新研究却表明，当一个人注视静态景象时，必须依赖这些微妙的眼动过程，才能产生相应的视觉感知。

微眼跳还是一个“跳板”，神经科学家借此可以了解大脑利用视觉产生意识知觉的方式。过去几年，我们和其他同行找到了与微眼跳有关的神经活动模式，这使我们不得不相信，人类的绝大部分视觉感知，都是在微眼跳的作用下产生的。而且，这种细微动作的运动方向不是随机的，而是指向人们真正关注的地方，即便眼睛正盯着其他地方——眼睛真正成为了我们思维的窗户，把隐藏在内心深处的想法和意愿流露出来。

## 跳动着的注视



图注 ( 从左向右 )：

- 特罗克勒实验**：1804年，瑞士哲学家特罗克勒发现，有意识地专注于某物时，该物体周围的静止图像会从视野中消失。盯着中央的红点，同时注意红点外圈的蓝色圆圈，蓝圈很快会从视野中消失掉。眼睛移动一下，它又会重新出现。
- 观察眼运动**：这是一个能够“看到”注视眼动的实验。注视中央黑点一分钟左右，然后看相邻黑方框中的白点。你可以看到，白色交叉线上的黑色残留影像在不停移动，这就是注视眼动产生的效果。
- 错觉运动**：眼睛在上图中随意移动，你会看到3个“滚筒”似乎在旋转。但只要一直盯住图中央的某个蓝点，旋转就会慢下来，甚至停止。因为固定双眼能够终止错觉旋转，本文作者推测，注视眼动可能在错觉生成中发挥一定作用，虽然具体机制还不清楚。

即便你专注地看着某个物体，眼睛也从未停止跳动，只是你没有察觉到，因为这种微小的眼运动，对视觉功能有着非常关键的作用。

100多年前，科学家们就发现了“眼睛会不停地动”的秘密。1860年，德国物理学家、医生赫尔曼·冯·赫尔姆霍茨 ( Hermann von Helmholtz ) 指出，让一个人的双眼保持静止是非常困难的，他还认为“跳动着的注视”能防止视网膜疲劳。

人的眼睛为什么要不停地动？从动物身上可以看出一些端倪。由于及时察觉环境变化有利于生存，动物的神经系统进化出了监测环境变化的能力。视野里出现某种运动变化，往往意味着捕食者正在靠近，或猎物正在逃离，这些变化促使视觉细胞以电脉冲的形式及时作出反应。而不运动的物体通常不构成威胁，动物的大脑和视觉系统也就没有进化出相应的监测机制。青蛙就是一个极端的例子：一只苍蝇停在墙壁上，青蛙是看不见的，而一旦苍蝇飞起来，它立即就能发现，并用舌头抓住它。

冯·赫尔姆霍茨猜想，青蛙看不到静止的物体，是因为静止的物体不能刺激神经，导致了神经适应——视觉神经细胞逐渐降低电脉冲输出量，直至停止反应。神经适应可以节省能量，但限制了感知能力。虽然人类也有这样的神经适应过程，但和青蛙不同，我们能清楚地看见静止物体。奥妙就在于，人的眼睛能自己制造运动。注视眼动使整个视觉景象相对视网膜移动，以此刺激视觉细胞，使它始终处于兴奋状态，防止神经适应。这样一来，静止物体就不会从视野中消失了。

相反，注视眼动减弱，视野中的影像就会慢慢消失。早在1804年，瑞士哲学家伊格纳茨·保罗·维塔利·特罗克勒 ( Ignaz Paul Vital Troxler ) 就报告说，有意识地专注于某一事物，视野周边的静止图像会逐渐消失 ( 见左页下图 )。其实，这种现象每天都在发生，专注于某一事物会使注视眼动的频率或幅度暂时降低，注视焦点之外的事物的视觉效果也会受到影响。因此眼运动的频率和幅度稍有下降，我们的视觉能力就会被削弱。但是，人们往往意识不到这一点，因为人们的注意力都集中在“眼前”的事物上，看不见的东西自然无法引起注意。

要使眼运动完全停止，只能在实验室实现了。20世纪50年代初，一些研究团队做到了这一点。他们先把一台微型幻灯机安装在隐形眼镜上，再利用抽吸装置，将隐形眼镜附在眼睛上。于是，受试者透过眼镜看到的，就是幻灯机镜头投射出来的影像，而镜头会随着眼球的运动而运动。利用这种视网膜稳定技术，图像与眼睛保持相对静止，结果导致视觉神经细胞产生适应性，影像从视野中消失。如今，科学家改进了这一方法：先用摄像机对准眼睛，监测眼运动情况，然后将眼球位置数据传送给一个投影系统，根据这些数据改变投影位置，使图像与眼睛保持同步运动。

20世纪50年代末，科学家已经能将微眼跳的作用“分离”出来：在抵消了所有的眼运动 ( 包括规模较大的眼跳 ) 之后，他们人为地为眼睛增加了一些类似于微眼跳的运动，结果发现视觉感知恢复了。然而，另一些小组的研究结果却相反：在同样的条件下，加上微眼跳之后，没有产生任何效果。当时的视网膜稳定技术都不够完美——比如附在眼睛上的隐形眼镜可能滑落，仍然有微弱的眼运动在发挥作用。于是，没人说得清楚，试验结果到底是由微弱的眼运动导致的，还是由“人工”微眼跳带来的。

## 微眼跳与视觉无关？

科学家一直不敢肯定微眼跳与视觉的关系，而且从某些视觉现象看，微眼跳的确对视觉功能没什么贡献。然而本文作者得出的结论却截然不同。

几乎在同一时期，科学家还发现了另外两种形式的注视眼动：飘移和震颤。飘移是一种慢速的曲折运动，在快速直线运动 ( 即微眼跳 ) 的间隔期出现；震颤则是叠加在飘移之上的、幅度小但频率高的振动。微眼跳是幅度最大的一种注视眼动，需要横跨数十个到数百个光感受器细胞的范围。光感受器 ( photoreceptor ) 细胞的作用是探测光线，可分为视锥细胞 ( cone ) 和视杆细胞 ( rod ) 两种，前者负责精细视觉和颜色视觉，后者负责低亮度视觉和外周视觉。震颤是注视眼动中幅度最小的一种，不超过一个光感受器细胞的尺寸。几十年来，对于这几种注视眼动 ( 尤其是科学家研究最多的微眼跳 ) 是否有维持视觉的功能，科学家都不敢贸然下结论。持否定态度的人指出，有些人能够在几秒钟内抑制微眼跳，而视野中心的景象并没有因此消失 ( 通过特罗克勒实验可以证明这点：当你暂时抑制住微眼跳时，圆圈消失了，但视野中心的红点仍清晰可见 )。此外，在执行射击或穿针等精确度极高的视觉任务时，人们都会自然而然地凝神屏气，让微眼跳暂时停止。1980年，美国马里兰大学的心理学家艾琳·科勒 ( Eileen Kowler ) 和罗伯特·M·斯坦曼 ( Robert M. Steinman ) 由此得出结论：微眼跳对视觉没有任何贡献，它们可能“只是一种神经紧张的表现”。

此后，这一领域的研究陷入停滞，直到20世纪90年代末才有了新的进展。科学家开始研究注视眼动可能在眼睛、大脑中产生的神经反应。1997年，我们开始与哈佛医学院的戴维·休伯尔 ( David Hubel ) 合作，他曾在1981年获得诺贝尔生理学或医学奖。在研究中，我们先在电脑屏幕上显示一个小点，在小点之外的其他地方显示一根光条，然后训练猴子紧盯小点。当猴子注视小点时，我们记录下它的眼动情况，以及中脑外侧膝状体核 ( lateral geniculate nucleus ) 和后脑初级视觉皮层中的神经细胞的电活动情况 ( 右图 )。

上述试验的结果分别于2000年和2002年公布，表明不管静止的光条出现在被记录细胞的感受野之内，还是感受野之外，在它的刺激下，微眼跳都能提高外侧膝状体核和视觉皮层细胞的放电率。这些发现有力支持了“微眼跳有用论”——即微眼跳在维持视觉景象、防止视觉消失上发挥着重要作用。如果这种作用确实存在，就意味着我们的研究开启了破解视觉感知密码的大门。在猴子试验中，我们发现，相对于神经脉冲的零星发放，微眼跳与电脉冲快速爆发式发放的出现关系更密切，这表明电脉冲的爆发式发放是大脑使用的一种信号，标志着猴子看到了东西