

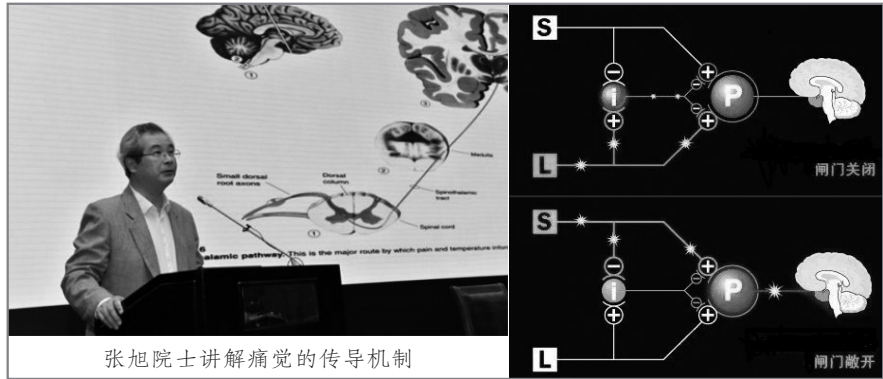
让人又怕又爱的疼痛

□ 王欣

很多人都憎恶疼痛——它既令人难受，又持续而漫长，简直不该成为人类的感觉。然而，完全失去疼痛也是可怕的。那些罕见的先天性无痛症患者很难健康成长到成年，后天因为麻风病等丧失疼痛的人同样对身体麻木不仁，很容易摔伤、烫伤，用力过猛还会把肌肉扭伤。

我们不妨把疼痛看作是上天赋予的一件特殊的礼物，为了在危险到来之际敲响警钟，保护我们免受伤害。常见的疼痛分为三种：第一种是来自皮肤的“体表痛”，它尖锐、急剧、范围局限、定位清楚。第二种是来自肌肉、肌腱和关节的“深部痛”，常伴有酸胀热等异常感觉，运动系统的劳损、炎症、错位都会引起“深部痛”。第三种是来自内脏器官的“内脏痛”，它们往往是重大疾病的警报，如不理睬可能有生命之虞。

痛觉感受器游离神经末梢，其上分布着各种受体和离子通道，可以被各种伤害性刺激激活并产生感受器电位。常见的痛觉产生机制也有三种：伤害性刺激直接激活痛觉感受器，通过神经传入脊髓并到达大脑；伤害性刺激作用于局部组织，引起组织损伤并释放致痛物质，如钾离子、缓激肽、组织胺等，再作用于痛觉感受器并传入脊髓和脑；伤害性刺激使组织释放花生四烯酸、P物质、5-羟色胺等化学物质，提高痛觉感受器的敏感性，引起痛觉过敏。



张旭院士讲解痛觉的传导机制

很多疾病会引起急性或慢性疼痛，有时候，痛觉本身带来的困扰甚至超过了疾病本身。我经历过被称作“三大剧痛”之一的肾绞痛，幸亏生活在一个有了镇痛药和超声碎石技术的时代，难以想象古人在科技发达的时代是如何捱过那样的“鬼门关”的。

相传华佗发明了麻沸散，取自北洋金花的莨菪碱可使病人昏睡或产生幻觉，从而意识不到疼痛。麻沸散早已失传，真正广泛用于医疗的麻醉药是从乙醚开始。乙醚被人体吸入后，作用于脑神经的受体蛋白，阻碍神经递质的释放，从而使大脑的某些部位无法正常传递信号。除了麻醉药，医学上有专门用于非手术镇痛的药物，如阿司匹林、可待因、杜冷丁、鸦

片、吗啡等（其中不少属于毒品）。这些药物能与脑中“抗痛神经元”的阿片受体结合，使“抗痛神经元”兴奋，而“抗痛神经元”能提高痛觉神经元的痛阈，使痛觉神经元不容易兴奋。

目前的镇痛药都有一些不良反应，比如成瘾、恶心、胃肠刺激、对于某些顽固的疼痛效果不佳。如何让病人既减轻疼痛，又不出现不良反应呢？20世纪60年代以来，越来越多的科学家开始关注脊髓在痛觉传递中发挥的作用。

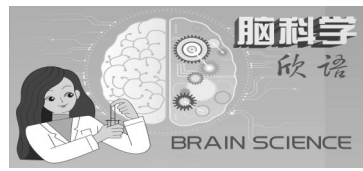
加拿大人 Melzack 和美国人 Wall 提出了闸门控制模型，这个理论的核心观点是：外周传入脊髓的痛觉信号如若打开脊髓的闸门，就会继续上行至脑，如果其强度不足以打开闸门，或者闸门被其他神经

通路抑制住，痛觉就无法上行至脑，也就不会被感知。

中国神经科学学会理事长、著名神经科学家张旭院士多年来专注于痛觉研究，他用基因测序的方法对脊髓背根神经节的痛觉神经元进行了分类，并测量出各类痛觉感受器的激活阈值，这样就可以通过靶向药物的精准定位来阻断痛觉的传入。张旭还指出，所有的痛觉必须沿着脊髓上行到脑，抵达大脑皮层才会引起主观感受，因此深入开展痛觉相关的脑网络研究，也是解决镇痛难题的关键。

除了期待科学家们揭开疼痛之谜、研制出更好的镇痛药物，我们也要认识到镇痛并非一无是处——它在某种意义上促成了人类命运的连接。据说人类的文明起源于一段愈合的股骨，这块考古学家发现的股骨告诉我们：人类在远古时期就开始同情伤者，长时间照顾他们直到断骨愈合。正是这种人性的温暖，推动着医学科学的进步，带领我们告别疼痛。

（作者为华中师范大学副教授、中国神经科学学会会员）



逃避还是面对

——看科幻影片《头号玩家》谈虚拟现实技术

□ 陈思思

体感衣服等智能设备，就可以进入这个与现实形成强烈反差的虚拟世界。游戏对于视觉、听觉、触觉等感官体验高度模拟还原，使游戏玩家身临其境，甚至有许多人中途弃学、变卖家产，只为博取绿洲世界中的名利，在“绿洲”中寻找慰藉，逃避现实。而游戏创始人哈利迪在弥留之际，宣布将巨额财产和“绿洲”的所有权留给第一个集齐三把钥匙的人，自此引发了一场全世界范围内的竞争。

虚拟现实技术，就是我们通常所说的VR，是英文词组“Virtual Reality”的缩写。所谓虚拟现实，就是虚拟和现实相结合，从理论上来说它是一种可以创建和体验虚拟环境世界的计算机仿真实系统，即利用计算机生成一个模拟的环境，利用传感器等技术实现人机互动，从而使用户沉浸到该环境中。虚拟现实技术是计算机软硬件技术、传感技术、机器人技术、人工智能、及行为心理学等科学领域飞速发展的结晶。

影片中的“绿洲”是将虚拟现实技术应用于电子游戏的典型代表，也为我们展示了新技术发展下电子游戏新的表现方式。电子游戏最初讲求的是交互性，注重

玩家良好的游戏体验，而随着黑白游戏到二维、三维游戏的演变，大型游戏的画面质量与硬件设备不断升级，游戏的沉浸感与构想性也在不断提高。而虚拟现实技术完美融合了电子游戏的设计与体验需求，只要打开电脑或游戏设备，带上虚拟现实头盔，利用图形显示技术、人机交互技术，生成三维的逼真环境，使操作者能得以和虚拟现实中的各种对象进行实时交互感知和操作，达到身临其境的效果。

影片将虚拟现实技术支持下游戏的逼真性、互动性、沉浸性和构想性表现得淋漓尽致，玩家可以通过可穿戴VR设备在“绿洲”世界中与角色合二为一，有着多样的身份，丰富的外形，体验各种各样的事情，类似在太空中跳伞、在金字塔上滑翔等现实生活中无法实现的事情都可以在游戏中过把瘾。

VR技术可以在游戏世界中模拟出现实世界客观存在的物质和人类抽象出来的精神物质，使玩家的互动体验不仅仅局限于角色的行走跑跳，更能实现物质世界不可能完成之事，比如《黑客帝国》里的光束剑、《哈利波特》里的魔法扫帚……那一刻，人机交互达到极致。

影片的男主角韦德在现实中生活困苦，父母早亡，住在破破烂烂的出租屋里，他“绿洲”世界的最初原因是为了逃避糟糕的现实。随着剧情的发展，韦德在游戏中集齐了三把钥匙，在通关的过程中认识到游戏中最重要的不是拿到冠军，而是在游戏的过程中体验人生。但体验真正的人生，不应是在游戏中，而是在现实生活中。

在完成终极任务时，韦德终于找到了真正的自我，感悟到世间的真实情感，意识到“绿洲”不是逃避糟糕现实的避难所，面对挫折不能一味逃避而要勇于面对。

最后，韦德在掌管了“绿洲”所有权后宣布，每个星期将有一天关闭“绿洲”，鼓励人们更多地体验和感受真实的生活。

技术是为人服务的，虚拟现实也是如此，即使虚拟世界再美好，那也只是幻境，不应也不能成为人类的避风港，只有现实生活才会让人真正得到温暖。（作者系中国科技馆观众服务部工程师）



2018年上映的《头号玩家》是由美国著名导演史蒂芬·斯皮尔伯格执导的一部科幻电影。影片讲述了一个在现实生活中无所依托的大男孩，为逃避现实生活而沉迷游戏，凭借对人生的反思顺利通关游戏终极关卡，回归现实世界并收获爱情和财富的故事。

影片情形设置在2045年的世界：社会经济凋零、生态环境恶化。一位游戏工程师哈利迪利用虚拟现实技术设计构造了一个三维空间的虚拟世界“绿洲”，这里有繁华的都市，形象各异的角色，为全世界的人们提供了一个实现梦想、成为超级英雄的平台。人们只要戴上VR眼镜、穿上

商业航天成资本宠儿？

（上接第1版）

以美国SpaceX为代表的商业航天力量迅速崛起，在可回收火箭、卫星互联网、载人飞船等多个方向实现了颠覆式创新，证明了引入市场要素是推动航天产业快速发展的有效手段。

对于中国而言，航天产业目前是按照新型举国体制的有效模式，可以通过商业航天聚集市场力量，在发挥创业团队创新优势的同时，进一步激活传统航天国家队的技术优势，形成体制内外共同的合力，以加快实现航天强国梦想。

产业增量空间达数万亿美元

目前，商业航天市场规模已占全球航天经济总量的五分之四。专业机构预计，商业航天还有数万亿美元量级的增量空间。

美国航天咨询机构Bryce Space and Technology发布的一个报告显示，2018年全球航天经济总量约为3600亿美元，其中卫星相关产业约2774亿美元，非卫星产业规模约825亿美元。卫星产业中，卫星制造195亿美元，运载发射62亿美元，卫星电视占942亿美元，卫星地面设备占1252亿美元。

2005年—2017年，全球航天经济平均增长6.7%，几乎达到同期全球GDP3.5%增速的两倍。多家投资银行表现出更加乐观的预测。

摩根士丹利公司预测，到2040年太空产业的估值将达到1.1万亿美元。短期内，太空投资主题还可能影响到航天和国防以外的多个行业，比如IT硬件和电信行业。然而，最重要的短期和中期机会可能来自卫星宽带互联网接入，除了卫星宽带互联网带来的机遇之外，为火箭研究的新前沿也提供了一些诱人的可能性。现在用飞机或卡车运送的包裹可以用火箭更快地运送，私人太空旅行可以商业化，采矿设备可以被送到小行星上开采矿物——从理论上讲，由于最近火箭技术的突破，这一切都有可能。

卫星互联网成吸金“热土”

商业航天在构建下一代互联网基础设施，推动科研走向更尖端、更具有技术含量的同时，率先惠及了以“航天”和“通信”为核心的垂直产业，也为其他布局“海陆空天”的垂直行业送去更多“数字化”想象力。商业航天在发展自身的同时，以丰富、有趣的吸引了全社会的关注，也得到了众多投资机构的一致看好。

摩根士丹利公司认为，即将爆发的太空经济有10大核心驱动力，分别是：火箭发射、卫星互联网、深空探索、小行星采矿、太空旅游、卫星遥感、登月着陆、飞行器制造、太空垃圾回收等。到2040年，卫星宽带将占全球空间经济增长的50%，在最乐观的情况下可能高达70%。

显然，发射提供宽带互联网服务的卫星将有助于降低数据成本，就像对数据的需求爆炸式增长一样。摩根士丹利公司的分析师认为，对数据的需求正以指数级速度增长，而进入太空（以及数据）的成本正以数量级下降。“我们认为，最大的机遇来自向世界上服务不足和未服务的地区提供互联网接入，但自动驾驶汽车、物联网、人工智能、虚拟现实和视频对带宽的需求也将增加”。事实上，随着数据需求的激增——这一趋势主要是由自动驾驶汽车推动的——摩根士丹利公司估计，无线数据每兆字节的成本将不到今天水平的1%。

植物之间如何进行“交流”

□ 王珏玢

看上去“安静生长”的植物，在看不见的地下世界里却有丰富多彩的“交流”活动。

新华社报道称，一项由中、德、英三国学者共同参与的最新研究发现，相邻植物可以通过根部释放的化学物质互相“对话”。这种由化学物质主导的“交流”，可以改变植物生长的微环境，调节养分供给，甚至影响产量。

领导这一研究的中科院南京土壤研究所研究员孙波介绍，植物根系从土壤中汲取生长所需的养分，同时也释放化学物质。这些化学物质改变了原本土壤里的水、气、生物等微环境，这些改变很可能对周围其他植物造成影响。科研团队选取了中国南方耕地经常相邻种植的花生和木薯，来具体研究植物间的化学信号怎样相互影响。

研究人员发现，木薯根部会向土壤中释放出一系列液态和气态的氰化物，邻近的花生感知到这些物质，会相应释放出气态分子乙烯。在乙烯影响下，花生植株会主动缩减地上部分的繁茂程度，优先保证果

实的养分供给。同时，乙烯还能作为“召集信号”，聚集土壤中的有益微生物到花生根部，提高氮、磷等有效养分的吸收率，以进一步提高花生果实的饱满程度和产量。

相关研究成果已发表在微生物领域权威刊物《微生物组》上。

“这项研究告诉我们，植物根部释放的化学物质，或许是不同植物间‘交流对话’的关键。搞清这些‘化学对话’如何进行，就有机会解开更多植物的‘生长密码’，也可以帮助人类更加科学有效地种植农作物。”孙波说。



世界上那些失落的古文明

□ 余仙

的石板路上，找到一些从前的昌盛。

宁静之所——香巴拉王国

藏族和印度佛教的文化记载中称，它是真实存在的一个地方。根据藏籍记载，香巴拉王国隐藏在西藏北部的雪山深处的某个隐秘区域，整个王国四周被双层雪山环抱，有8个呈莲花状的区域，城市为人们居住的地方，中央又耸立着内环的雪山，这个被称为“卡拉巴官”的地方，住着香巴拉王国的国王，居民有着超凡的智慧，摒弃了偏执、痴迷和贪欲。

17世纪，西方人得知这一消息的时候，他们开始对一些世界上最小的宽恕之地进行探险。有人认为香巴拉位于中国，有人则认为它位于哈萨克斯坦起伏的群山中。在20世纪20年代，苏维埃秘密警察和国外的军需部分别进行了失败的探索任务。今天，大多数佛教徒都把香巴拉比喻成人们内心的安静之所，而西方人则认为，它是香格里拉的另外一个名字。

“伊甸园式”——利莫里亚

传说中失落的利莫里亚文明，是与亚特兰蒂斯同期存在的古老文明，主要位于南太平洋。在北美洲和亚洲澳洲之间。它还被作为人类的起源地，也成为了人类从伊甸园中的更高级生命堕落而来之假想理论的基石。根据传说，在众多太平洋岛屿中，利莫里亚被认为是“伊甸园式”的热带天堂，只可惜在几千年前沉没了，连同岛上善良的居民。

有关利莫里亚相关传说及争议颇多，如其所在地、利莫里亚的形象等。亦有部分人相信利莫里亚和亚特兰蒂斯为同一时期并存的两大文明，但前者的科学技术水平更胜一筹。依照学者所述，利莫里亚文明是继米特拉姆大陆（位于今南极大陆）毁灭后地球上出现的第三个文明社会，是米特拉姆大陆幸存者的后裔。

（作者系北京瓦力教育科技有限公司销售总监）