

安慰剂效应

想研发一种新型替代疗法么?没问题,这里就有一个秘方。那就是要温和待人、要富有同情心、要令人感到安心以及要充满激情。你的治疗中应当包含肢体接触,而且每次为病人诊疗至少要坚持半个小时。鼓励你的病人在治疗中扮演更主动的角色,让他们了解身体的紊乱和自己的生活有着何种关系。告诉他们,身体拥有自我治愈的真正力量。让他们自愿从口袋里掏钱给你。用生活化但充满神秘色彩的语言描述你的疗程:例如能量场、能量流、能量区、顶盛点、外在力、氛围、节律等词汇。可以参考古老的知识:即那些被官目、机械的理论所取代的智慧。你会说,哦,这些太不靠谱了。那些从头顶虚构出来的东西怎么可能奏效呢?

是的,它能奏效--甚至效果好到足以让你以此谋生。如果你是一个有说服力的人,最好是真心相信你的疗法,那么你赚的钱就足以让你过上优渥的生活了。许多疾病都是自己康复的,因此如果你很幸运,并且在正确的时间实施你的治疗,你就可以收钱了。这只是其中一部分。有些治疗效果的确取决于你。但这不是因为你在疗程中给病人开了西洋参类的补药而不是普通的菊花茶,也不是因为你使用晶体治疗。没什么特别的,你的治愈力量来自传统医学认知中颇显矛盾的一种力量:安慰剂疗法。

安慰疗法是一类不直接作用于身体的治疗方式,但它依然有效,这是因为病人对这种治愈效果有信心。通常安慰剂指代的是一个没有实际任何作用的安抚药片,但它也可以指那些相似的设备或方法,不管是橡皮膏还是水晶球。安慰疗法意味着即使是庸医,也能治疗好患者,这使得安慰心理学对许多辅助替代疗法(CAM)医生来说,是一项非常棘手的课题,他们很容易将安慰疗法看作是江湖骗术。尽管它的功能总会被忽略并误解,但事实上,安慰疗法却是所有医药治疗中非常有效的组成部分,不管这个医药治疗传统与否。

CAM 最强有力的部分应该是医生在实施安慰剂疗法达到真正痊愈时所用的技巧。“辅助医生在完成非特异性效果和培养良好的治疗关系方面更为出色,” 埃克塞特大学 CAM 教授埃德萨德·恩斯特这样说道。问题是,CAM 能否像有些人所想的那样被整合进传统医学之中,同时不丢失它应有的效力。

从某个层面上说,心理状态会影响生理并没什么奇怪的: 愤怒会扩张面部表层的血管;悲伤会刺激泪腺让人流泪。但是安慰剂疗效的医学效应究竟是怎样产生作用的,我们还不清楚。仅有的研究大多都集中在对痛苦的控制的研究上。因为痛苦是一种最常见的抱怨,这使得它适合拿来作试验研究。在这里,人们的注意力被转移到了内啡肽上,这是一种能够帮助缓解疼痛的天然吗啡。“任何用于传递或缓解疼痛的神经化学药物都可能会激发安慰剂效应,” 佛罗里达大学的口腔外科医生唐·普赖斯这样说道,他正在研究安慰剂疗法在治疗牙科疼痛中的作用。

“内啡肽仍然是首当其冲的。”这一点被都灵大学法布里齐奥·贝内代蒂的近期研究所强化。他的研究显示,安慰剂效应可以被纳洛酮药物破坏,这种药物能阻碍内啡肽发挥作用。贝内代蒂通过对志愿者前臂的血压袖带施加压力来引发疼痛感。在几天内,每人每天都被施压数次,每次都使用吗啡来控制痛感。最后一天,在不告诉志愿者的情况下,他将吗啡换作了食盐水。食盐水同样缓解了志愿者的疼痛:这就是一种安慰剂效应。但是,当他把纳洛酮加入到盐水中时,疼痛缓解效果消失了。这直接证实了,安慰剂镇痛是由一些天然麻醉剂来施展效用的,至少部分如此。

但是,到目前为止,人们还不知道信念是如何触发内啡肽释放的,也不知道为什么大部分人无

法接自己的意愿实现安慰剂止痛。尽管科学家们还不确定安慰剂效应的具体工作原理,但他们已经积累了一定的知识,知道如何去触发这种效应。例如,伦敦一名风湿病学家发现,红假胶囊比蓝色、绿色或黄色的有更好的止痛效果。一项针对美国学生的研究显示,蓝色药片比粉色药片更容易使人镇定,粉色则更适合用于兴奋剂。甚至商标也会影响药效:阿司匹林和羟苯基乙酰胺可能是你头痛时最常服用的药物,于是对你而言,和它们药性相同的替代物则可能没有那么明显的效果了。

这种治疗是如何实现的也很重要。数十年前,当氧丙嗪这种主要的镇定剂被引入治疗时,堪萨斯的一名医生就根据是否热衷于使用此类药物、是否公开质疑它的疗效,或者是否持有“让我们试试看”的态度来划分他的同事。他的结论是:医生越热衷,药物的疗效就越好。今年,恩斯特查看了已发布的有关医生临床态度的研究报告。他指出,这些研究都有一个一致的发现:“热情、友善、令人安心的医生比那些刻板、让人不放心的医生的医治效果要好得多。”

当然,热情、友善、令人安心正是 CAM 的强项。这个公开处方中的许多成分,如身体的接触、充足的时间、具有超常治愈能力的强烈暗示,恰好是可以给病人以深刻印象的内容。如此一来,辅助医生通常都很擅长激发这种安慰剂效应就没什么好让人吃惊的了,哈佛大学社会人类学教授阿瑟·克雷曼这样说道。

到哪里都快不了

太荒谬了!我们可以与世界上任何一个地方的人交谈,或者在几小时之内飞去见他们。我们甚至可以将探测器送到其他星球去。但是,当涉及到城市交通时,我们的体系从戈特利布·戴姆勒时期开始,就几乎没有变化过了。

近年来,数以百万计的交通工具的污染排放已经成为交通领域的主要问题。这一问题甚至已经使加利福尼亚州--汽车文化的家乡--开始限制交通量的增长。但是,无论汽车变得多么环保,它们都很难让我们避开拥堵的城市。而且,说服人们乘坐火车和巴士一直都收效甚微。毕竟,任何一个带着小孩或沉重购物袋的人都倾向于选择汽车。

所以,政治家们应该尝试诱使人们走出汽车,而不是强迫他们放弃。我们当然不乏替代物。最吸引人的或许就是个人快速交通(PRT)这一概念了,美国和欧洲在 20 世纪 50 年代都独立开发出了这样的系统。

这个概念所表达的意思就是,你去往其中一个车站,登上一辆由电脑控制的车,然后它就能沿着导轨网络将你飞速地送到目的地。你不用和陌生人共享你的空间,也不用因为等待红绿灯、行人或者停在路边的车辆而降低速度,PRT 轨道与其他任何市内的道路相比,所承载的交通量要更多,并且没有停顿。

这一憧憬非常美妙,但是却被一堆理由所阻挠。最开始的时候,车辆是行驶在已有的道路上的,而直到它们变得非常流行,政府也开始从中盈利后,为汽车专门设计的道路网络才得以建成。

对于 PRT 来说,首要解决的就是基础建设,而这可能会耗费大量资金。另外,任何威胁到汽车主

导地位的交通体系,都会受到私家车主、制造商、跨国石油公司等现有体系支持者的反对。

即便 PRT 在试验阶段非常成功,也不会给现状带来改变。高新技术并不总是能取得胜利的,就像家用录像系统与 Beta 制大尺寸磁带录像系统、视窗系统与苹果系统之间的战斗一样。

但是,在 PRT 看起来注定要失败的地方,“双模式”交通体系却有可能成功。例如,丹麦人帕列·延森所设想的 RUF 系统与 PRT 非常相似,但两者之间又存在一个关键性的差异:这些车辆不但有轮子,同时还有一个可以使它们在单轨上运行的沟槽,这样一来,它们就可以从轨道上下来,在普通道路上行驶了。一旦到了路面上,驾驶员就会接替电,同时 RUF 本身--这个术语来自于丹麦的一个俗语,意即“跑得快”--就会变成一辆电动车。

在繁忙的都市中心建设一个快速的导轨网络吧,人们不仅会乐意使用公共 RUF 车辆,也会乐意拥有一辆自己的双模式车辆。上下班的人们只需要驶上导轨,轻松地靠在座椅上,边阅读边享受自己的“私人司机”把自己载进城里。到工作地点的时候,他们也只需跳出车辆,车辆就会自己停好。与 PRT 不同的是,这样一个系统会有机地增长,因为每一个网络都可以服务于周国的一大片地区,附近的人们也可以买入这个网络。另外,双模式系统甚至可能会赢得汽车制造商的支持,因为他们能够轻易地转向制造双模式汽车

当然,一个新的交通体系的诞生不会那么简单或廉价。但是与增加公交专用车道或延长地铁路线相比,一个类似延森的具有创新性的系统却可以使城市改头换面。

况且,这也并不仅仅是一天中节省几分钟的事。据国际红十字会统计,在过去一个世纪里,有超过三千万的人死于道路交通事故,该死亡人数是第一次世界大战阵亡人数的三倍,并且,每年

的死亡人数还在上升。此外,国际红十字会还认为,到了 2020 年,道路交通事故会超过艾滋病和肺结核,成为致死致残的第三大原因。当然,我们会找到更好的出路,对吧?

The last March of the Emperor Penguins 帝企鹅的征程

帝企鹅是一种不可思议的鸟类。它在冬季中地球上一些最寒冷的地方繁殖，在低至-50℃的温度和飓风的风力下存活下来。在 3 月或 4 月，当南极的冬天开始的时候，这些鸟摇摇摆摆地穿过海冰来到它们的栖息地，在那里它们交配。产卵后，雌鸟返回大海觅食，留下雄鸟孵化。等到雌鸟在 7 月或 8 月产卵时返回时，雄鸟已经在严寒中挤在一起将近 4 个月没有进食，体重下降了一半。这种不寻常的生活方式使帝企鹅闻名遐迩。他们甚至被福音派基督徒奉为榜样。但这些令人惊叹的鸟类很快将不得不面对一件它们进化过程中尚未应对的事情：温暖。再过几十年，许多殖民地将面临灭绝。我们是在见证帝企鹅的最后一次游行吗？

了解帝企鹅身上发生了什么是一个巨大的挑战，因为它们几乎所有的栖息地都很难到达。事实上，根据英国南极调查局对卫星图像的自动分析，今年才发布了第一次全球鸟类普查结果。这项研究揭示了四个以前不为人知的蜂群，使蜂群总数达到 46 个(见地图)，使成年蜂群的数量达到 60 万，几乎是早先估计的两倍。这听起来可能是个好消息，但很难说鸟类总数是在上升还是在下降。“很简单，我们现在有了更好的方法来找到它们——遥感，”小组成员 Phil Trathan 说。

到目前为止，最全面地了解帝企鹅数量的涨落，仅仅来自一个栖息地，而这个殖民地恰好位于南极洲阿德利海岸的杜蒙-德维尔研究站(Dumont d'urville research station)附近。马萨诸塞州伍兹霍尔海洋研究所的生物学家 Stephanie Jenouvrier 研究了这种鸟类，她说：“暴风雪过后，它们可以看到有多少只蛋被冻住了，有多少只小鸡死了。”在 2005 年轰动一时的纪录片《帝企鹅日记》中，这个只有 2500 只企鹅的相对较小的群体出现了。

自 1962 年以来, 杜蒙-德维尔帝企鹅一直受到严密监视。在 1970 年代末和 80 年代初, 冬天平均气温- 14.7°C, 相比之下, 而较典型的冬季气温为-17.3°C。这种“暖期”使冬季海冰面积减少了约 11%, 企鹅数量减少了一半。“当海冰减少时, 它会导致帝企鹅的大量死亡,” 杰努弗耶说。为什么帝企鹅对海冰的变化如此敏感? 首先, 大多数帝企鹅从未踏上陆地。它们不够灵活, 爬不上守护着南极洲大部分海岸线的陡峭岩石和冰崖。46 个栖息地中, 除了两个以外, 其余的都在坚固的冰面上——海冰牢牢地附着在岸边。因此, 如果海冰形成较晚或破裂较早, 这些大型鸟类的繁殖和繁殖能力将无法维持八个月左右

“海冰的早期破裂会导致灾难性的繁殖失败,” 特拉森说。帝企鹅的寿命约为 20 年, 所以它们可以在几个繁殖季节存活下来, 但持续的变化可能是灾难性的。更重要的是, 帝企鹅每年一月或二月蜕皮。如果它们试图在 30 天左右的时间里游泳, 长出新的羽毛, 它们就会被冻死, 所以它们必须找到足够大的浮冰来躲避这段时间。在帝企鹅的生活中, 这段时间可能比冬天更难熬, 因为他们几乎没有时间在此之前让自己变胖。“成年企鹅依赖稳定的海冰蜕皮, 对我来说, 这是最大的担忧,” 斯克里普斯海洋研究所的杰拉尔德·库伊曼 (Gerald Kooyman) 说, 他是世界杰出的帝企鹅生物学家之一。“他们没有任何选择。它们必须蜕皮。

最后, 但并非最不重要的是, 企鹅能量的直接或间接来源是磷虾——磷虾也依赖于海冰。小磷虾在它下面避难和进食。“海冰是南极生态系统的基础,” Jenouvrier 说。目前, 仍有大量的海冰。事实上, 在过去的 30 年里, 南极冬季海冰的范围略有增加。造成这一现象的原因是强风将海冰吹离陆地更远, 这种运动使更多的冰暴露在开阔的水面上。强风被认为是臭氧损失的结果, 而不是全球变暖的结果。

但是，与北冰洋不同的是，在那里厚厚的海冰曾年复一年地存在，而在南极洲，几乎所有的海冰每年都在融化。这意味着冬季海冰的范围会随着条件的变化而迅速变化。这可以在迅速变暖的南极半岛周围看到，那里的冬季海冰面积每年下降 1%或 2%。在这里，帝企鹅群岛上的一个小栖息地已经灭绝了。1948 年被发现时，这里有 300 名成年帝企鹅。到 1999 年，仅 40 名，十年后他们都不见了。虽然没有人确切知道是什么原因导致了这一群体的消亡，但它与冬季海冰持续时间的减少同时发生。在南极半岛上，其他南极本地企鹅阿德利企鹅 (Adelie)和帽带企鹅(chinstrap)的数量也在锐减，这可能是因为环境的变化和磷虾数量的减少。外来巴布亚企鹅的入侵并没有帮助解决这一问题，其他物种，如国王企鹅和 macaroni 企鹅，可能也会步其后尘。

今天半岛上发生的事情，在未来几十年里，可能会在南极洲周围发生。“随着温室气体浓度在下个世纪翻倍，我们估计南极海冰的范围将减少约三分之一，”英国南极调查局(British Antarctic Survey)气候学家约翰·特纳(John Turner)表示。今年早些时候，帝企鹅被列入世界自然保护联盟(IUCN)的濒危物种红色名单——“近”的意思是在一两个世纪后灭绝。当耶努威耶的团队利用杜蒙德维尔的观测结果预测大陆变暖时，他们得出结论，到 2100 年，这块栖息地可能会减少 81%，濒临灭绝。

这与 2010 年杰诺维耶(Jenouvrier)和戴维 (David Ainley) 都预测，如果全球变暖 2°C，北纬 70 度以北的所有帝企鹅-约占总数的 35%的帝企鹅都将减少或消失，尽管在 73 度以南的几个殖民地可能会略有增长。这听起来可能不算太糟，但这两项研究都基于越来越显得过于乐观的假设。如果我们继续像这样，全球温度在 2050 年前将上升 2°C以上，在 2010 年之前,将上升 5 - 6°C。“如果地球变暖 5 或 6 度，我看不出地球上任何地方会剩下多少海冰，” Ainley 说。如果海冰消失，帝企鹅也会消失。

The origin of ancient writing 古代文字起源

苏美尔人是中东的一个古老民族，5000 多年前，他们有一个故事来解释书写的发明。似乎是乌鲁克国王的信使到达了一个遥远的统治者的宫廷，他疲惫不堪，无法传达神谕。王就把下一句话写在泥板上。最近在宾夕法尼亚大学(University of Pennsylvania)的一次研讨会上，他讲述了一个有趣的故事。他们对那封收件人根本看不懂的荒唐的信逗笑了。

他们也怀疑最早的文字是直接的，是对语言的表达。更有可能的是，书写最初是一种独立的、象征性的交流系统，后来才与口语结合起来。

然而，在这个故事中，居住在美索不达米亚，也就是现在的伊拉克南部的苏美尔人，似乎明白了文字的转换功能。这所大学古代研究中心主任霍莉·皮特曼博士写道：“产生于储存和传递信息的需要.....随着时间和空间的推移。”

在交流理解和信息的过程中，学者们承认，对于书写是如何发展的，以及为什么发展，他们还没有得到完全令人满意的答案。许多人倾向于解释文字起源于视觉艺术，图像变得越来越抽象，最终代表了口语。他们的观点与考古学家普遍持有的一种理论相冲突，这种理论认为，文字是由苏美尔会计用来记录物品的粘土碎片发展而来的。

考古学家普遍承认，对于文字是只发明过一次，还是在埃及、印度河流域、中国、墨西哥和中美洲等地独立出现，他们没有明确的答案。大量的考古资料表明，公元前 3200 年或 3300 年，城市化的苏美尔人首先发展了文字。这是许多早期楔形文字泥板的年代。楔形文字是在古城市乌鲁克遗址发现的，是把一根尖棍的末端压入湿粘土中写成的文字。这些烧制的泥板

上刻有与政府和商业有关的人名、地名和事物的图形符号。苏美尔文字逐渐从图画演变为抽象文字，但最初并不代表有文字记载的口语。

柏林马克斯普朗克科学史研究所苏美尔楔形文字专家彼得·达默罗博士说，世界各地的文字系统可能相互影响。然而，它们的多样性表明，书写的发展，一旦开始，就获得了相当程度的独立性和灵活性，以适应所要表达的语言的具体特点。这并不是说他接受传统的观点，即写作最初是用图画来表现文字。他说，对早期苏美尔文字的新研究对这种解释提出了挑战。例如，这种早期写作的结构与口语的结构不匹配，主要是在列表和类别上，而不是在句子和叙述上。

德克萨斯大学的考古学家 Denise Schmandt-Besserat 博士认为，至少在 20 年的时间里，苏美尔人的第一个书写系统是由苏美尔会计实践出来的。他们用粘土代币，每一个形状代表一罐油，一罐谷物或一种特殊的牲畜。这些代币被密封在粘土球内，然后用与代币相似的印痕在外部记录代币的数量和类型。最终，这种象征性的印象被刻有文字的符号所取代，文字也被发明出来。

虽然 Schmandt-Besserat 博士赢得了很多支持，但一些语言学家质疑她的论点，而皮特曼博士等其他学者则认为她的论点过于狭隘。他们强调图画的表现和书写是一起进化的。毫无疑问，令牌系统是书写的先驱。皮特曼博士说：“但我对她提出的证据有异议，她认为代币和符号之间存在联系，而且她没有将这一过程包括在图像制作中。”

Schmandt-Besserat 博士极力为她的观点辩护。她说：“我的同事们说，照片是写作的开始，

但给我看一幅画，它就成了写作的标志。”他们说陶器上的图案是书写的开始，但是给我看一个你可以追溯到壶上的书写的标志——它不存在。在最初的 500 年里，她断言，楔形文字写作几乎完全是用来记录经济信息的，在那之后，它的用途成倍地扩大了。

然而，其他学者提出了不同的观点。密歇根大学近东文明教授 Piotr Michalowski 博士说，苏美尔人 Uruk 的原始文字“完全不同于过去”。他说，它无疑起到了存储和交流信息的作用，但也成为了一种新的权力工具。一些学者指出，写作的起源可能并不总是来自经济学。在埃及，早期的文字大多写在纪念碑上或深埋在坟墓里。巴黎一所大学的帕斯卡尔·韦尔纳斯博士说，在这种情况下，早期的写作与其说是行政管理，不如说是神圣的。在这一领域中，似乎唯一确定的是还有许多问题有待解决。

Mangroves Forests of the Tide 红树林

在陆地和海洋的交汇处，红树林孕育着丰富的生命，从海星到人类，对地球的健康可能比我们能意识到的更为重要。

红树林生活在边缘地带。一只脚在陆地上，一只脚在海洋里，这些植物性两栖动物占据着一个干燥的区域，那里的温度高、淤泥堵塞、盐分含量高，足以在数小时内杀死一株普通植物。然而，红树林是地球上最多产、生物复杂性的生态系统之一。鸟儿栖息在树冠上，贝类附在树根上，蛇和鳄鱼来猎食。红树林为鱼类提供苗圃；是猴子、鹿、爬树蟹、甚至袋鼠的食物来源；以及蝙蝠和蜜蜂的花蜜来源。

作为一个群体，红树林不能被定义得太近。大约有 70 种，来自 24 个科，其中包括棕榈，芙蓉，冬青，平针，刺葵，豆科植物和桃金娘。它们的范围从匍匐灌木到 200 英尺(60 米)高的木材树。尽管红树林最丰富的地区被认为是红树林发源地的东南亚，但它们遍布全球。它们大多生活在赤道附近 30 度以内，但也有少数耐寒植物适应了温带气候，其中一种甚至生活在远离热带太阳的新西兰。无论他们住在哪里，他们都有一个共同点：他们是出色的适配器。每个红树林都有一个超滤系统，可以把大部分盐分挡在外面，还有一个复杂的根系，可以让它们在潮间带存活下来。有些植物有类似浮潜的根，叫做呼吸孔，它从泥土中伸出来帮助它们吸入空气；另一些则用支柱根或扶壁来保持树干直立在潮汐边缘的软沉积物中。

这些工厂也是卓越的土地建造者。澳大利亚北部的一些土著居民认为，有一种红树林物种与他们的原始祖先 Giyapara 很相似，Giyapara 走过泥滩，使红树林得以存在。这些植物的连根拔起，阻止了河流中的沉积物流向大海，它们的树干和枝干就像一道栅栏，可以减弱海

浪的侵蚀力。

尽管红树林具有重要的战略意义，但它们在世界各地都受到威胁。它们被牺牲在盐田、养殖池塘、住宅开发、道路、港口设施、酒店、高尔夫球场和农场。它们死于成千上万的间接伤害：石油泄漏、化学污染、泥沙超载、敏感的水和盐度平衡被破坏。2004 年印度洋海啸之后，保护红树林的呼声得到了短暂而重要的响应。在红树林完好无损的地方，它们是天然的防波堤，可以耗散海浪的能量，减轻财产损失，也许还能挽救生命。海啸过后，允许一个国家的红树林“生物屏障”被推平的逻辑看起来不仅有缺陷，而且应该受到谴责。孟加拉国并没有忽视这一逻辑，高度重视红树林稳定海岸和截住沉积物的能力。它们形成的巨大的潮汐林地被称为孙德尔本斯——字面意思是“美丽的森林”。今天，它是世界上现存最大的一片红树林。

在整个热带世界，情况都是一样的：红树林是沿海穷人的超市、伐木工场、燃料仓库和药房。然而这些森林每天都在被破坏。对红树林生存的最大威胁之一来自捕虾。乍一看，对于一个气候炎热的贫穷国家来说，虾似乎是完美的出口产品。富裕国家对它有着永不满足的胃口(虾已经取代金枪鱼成为美国最受欢迎的海产品)，而发展中国家拥有足够的土地和适宜的气候来种植它。

然而，虾塘的最佳位置恰好是红树林占据的海岸地带，这是一场不愉快的利益冲突，其结果是可以预料的：商业的不可抗拒力量压倒了完全可以移动的红树林。更糟糕的是，虾农通常会在几轮作物周期后放弃他们的池塘(以避免疾病爆发和生产率下降)，搬到新的地点，这样就会破坏更多的红树林。

捕虾业对世界上仅存的红树林造成了严重威胁，但同时也潜藏着一个潜在的更严重的问题：海平面上升。红树林就像它们站在陆地的边界上一样，将是第一批面临潮水侵蚀的陆地森林。

红树林的消失可能是灾难性的，直到现在才变得明显起来。在过去的 25 年里，马来西亚槟榔屿的海洋和海岸研究一名退休教授金永荣(音译)一直在探索红树林的不太明显的贡献：这些森林在气候变化中可能扮演什么角色？Ong 和他的同事一直在研究红树林的碳收支——比较红树林生态系统所有碳输入和输出的资产负债表——他们发现这些森林是高效的碳汇。它们吸收二氧化碳，把碳从循环中带走，减少温室气体的排放。红树林的净生产力可能是任何自然生态系统中最高的，其中多达三分之一的碳可能以有机化合物的形式出口到泥滩。红树林似乎是碳工厂，他们的破坏剥夺了海洋环境的一个重要因素。

Ong 的研究小组还发现，相当一部分碳最终进入森林沉积物中，在那里被封存了数千年。从红树林到虾池的转变将碳汇转化为碳源，将积累的碳释放回大气中——但速度是封存过程的 50 倍。Ong 说，如果红树林被认定为碳储存资产，这可能会从根本上改变这些森林的价值评估方式。如果碳交易成为现实——也就是说，如果森林丰富的碳吸收国家能够向工业化程度更高的碳排放国家出售所谓的碳排放额度——它至少可以为红树林提供一个暂缓执行的机会。

Monkeys and Forests 猴子与森林

峰峦叠起的科迪勒拉山将哥斯达黎加北部一分为二。当一阵东风横扫科迪勒拉山脉间的一个山口时， 摇曳的树林间， 一只雄性长毛吼猴正在树冠中穿行而过。

来自杜克大学的灵长类动物学家肯·格兰达(Ken Glander)正注视着树冠层， 跟踪记录那只雌猴的一举一动。 他举着镖枪， 无比耐心地等待着合适的射击时机。格兰达小心翼翼地瞄准目标并射击。 镖枪打中了猴子的臀部， 它不停地摇晃。 这只吼猴属于拉帕西菲卡庄园(Hacienda La Pacifica)生活了数十载的一个种群。 该庄园是一座位于瓜纳卡斯特省的养牛牧场。 当地其他的灵长类动物，比如白面卷尾猴和蜘蛛猴，曾经也经常出没于此， 然而它们却在 20 世纪 50 年代泛美公路修成后消失了。 周围大部分土地都被开辟出来做牧场使用。

“吼猴们之所以能在拉帕西菲卡庄园存活下来， 是因为它们都是杂食性动物，”格兰达解释道。 在有水果的季节， 它们会吃水果， 但它们并不依赖于大片的果林， 这一点有别于卷尾猴和蜘蛛猴。“只要有五六棵树， 吼猴们就能够存活， 因为它们的饮食习惯很灵活，”他说道。 在森林中， 树木与无数植食性动物之间的较量就像是一场“军备竞赛。植物已经进化出各种各样的化学防御系统，轻者是难以下咽的单宁酸，它与植物产生的养分结合会引起消化不良；重者则是致命的毒药，如生物碱和氰化物等。

所有灵长类动物（包括人类在内）都有一定的分解植物毒素的能力。“人类能够解除一种被称为咖啡因的危险毒素，而对于很多动物来说，咖啡因是致命的，”格兰达说道。对于植食性动物而言，长期接触和食用某种特定的植物毒素可以提高其抵御该毒素和吸收叶片养分的能力。

力。而生长于再生林中的树叶，如在拉帕西菲卡庄园里生长的叶子，实际上比那些生长在南边亚马孙流域的百年古树的叶子更受吼猴的喜爱。在新生的森林中，树木会消耗大部分有限的能量供养树干、叶子和果实。因此，相对于那些已经长成参天大树的古树来说，它们产生的毒素要少得多。

枝繁叶茂的森林对灵长类动物的重要性是圣罗莎国家公园的一项研究课题。这座公园在拉帕西菲卡庄园西北约 35 英里处。公园里不仅生长着吼猴，而且还生长着白面卷尾猴和蜘蛛猴。不过；那是一片现代森林，大多数树木的树龄还不到 50 年。卷尾猴是最先在这片森林里生存的猴子，那时树林大概只生长了 14 年。吼猴比卷尾猴大且重，会依赖更年长的树，因为老树的树枝才能支撑它们的大体型。拉帕西菲卡庄园的人工牧场也成为解释圣罗莎国家公园中吼猴数量激增的原因的例证。“吼猴比卷尾猴和蜘蛛猴更能灵活地适应生存环境，这是有许多原因的，”费蒂甘(Fedigan)解释道：“由于吼猴活动范围小，只要树木能够提供合适的食物即可。然而，蜘蛛猴需要很大的活动范围，因此它们无法在分散的栖息地存活。”

在这一地区，吼猴的繁殖速度也要比其他种类的猴子更快。卷尾猴直到 7 岁时才开始生育，蜘蛛猴甚至更晚，而吼猴在 3 岁半左右就开始生育。此外，雌性蜘蛛猴大约每 4 年才生育一次，而营养充足的吼猴每两年就能生育一次。

中美洲和南美洲日益增长的人口压力已经导致了对森林的持续性破坏。在 20 世纪 90 年代间，中美洲每年约有 110 万英亩的森林被砍伐。墨西哥韦拉克鲁斯州生物研究站的生态学家亚历杭德罗·埃斯特拉达(Alejandro Estrada)一直在研究猴类是如何在逐渐被人类改造

的环境中生存的。最近，他和他的同事研究了墨西哥塔巴斯科州的可可种植园里的一群长毛吼猴的生态情况。这群吼猴在一个被人类彻底改变的栖息地中茁壮成长。像许多品种的咖啡豆一样，可可树需要在阴凉处生长，于是种植园主在 40 年前就栽种了无花果树、猴荚和其他高大的树木，构成了可可作物的防护棚。大约 25 年前，在附近的森林被砍伐之后，吼猴们便迁移进来。这片奇怪的栖息地上既种植着本土植物，也栽种了外来植物，是一个混合林。它似乎能够像同等面积的野生森林一样供养相同数量的猴子。吼猴以遮阴树的树叶和果实为食，并没有吃有经济价值的可可豆荚，因此，农民便默许了它们的存在。

埃斯特拉达认为猴类动物对这些农场的贡献被低估了。它们四处散播无花果树和其他遮阴类树木的种子，它们的粪便也使得土壤更为肥沃。他指出，吼猴生活在尼加拉瓜、哥斯达黎加以及墨西哥的咖啡树荫和可可种植园中。蜘蛛猴也在这样的种植园中觅食，尽管从长远来看，它们还需要借助周边的森林区域来生存。他希望农民能够开始认识到与野生猴“合作”的好处，其中也包括潜在的生态旅游项目。

“环境保护通常被认为是农业实践和自然保护之间的冲突，”埃斯特拉达说道：“我们要抛开这种想法，开始考虑新的方式，使农业活动能够成为保护灵长类动物在人类改造的环境中生存的手段之一。”

Canada Lynx 加拿大猞猁

加拿大猞猁就像北方的灰色幽灵——难以捉摸，逃避人类的接触。它的肩高约 20 英寸，体重约 20 磅——几乎不比一只大型家猫重。它的长而黑的耳簇很容易辨认；短，尾巴尖黑色；它的脚又大又圆，有毛茸茸的脚垫，可以在雪地上行走。从历史上看，加拿大猞猁分布在阿拉斯加、加拿大和美国北部的许多州。在东部各州，它生活在北方针叶林向落叶林过渡的地带。在西部，它更喜欢混交林时代的亚高山针叶林。它会在低矮的原木的成熟森林中躲避严寒的天气，但在有更多开阔空间的幼林里寻找它的主要猎物-雪蹄野兔。

在其活动范围的北部，猞猁是典型的食肉动物关系的一部分，几乎完全以雪蹄野兔为食。雪鞋野兔是北方的一种大型兔子，夏天穿棕色皮毛，冬天穿白色皮毛。这两个物种共同进化；猫成为猎杀野兔的专家，野兔变得擅长躲避猞猁的能手。猞猁平均每两三天杀死一只野兔。如果野兔变得稀缺，它将转而捕杀松鸡、啮齿动物和其他动物。猞猁和野兔之间的联系在北方是如此紧密，以至于这两个物种的数量几乎是同步波动的。野兔的数量遵循自然的循环模式，大约每十年从丰富到匮乏再回到丰富。成年猞猁通常能在野兔稀少的时期存活下来，但它们的幼崽通常不能。结果，猞猁的数量也遵循了类似的模式，其高峰和低谷都比野兔晚一到两年。加拿大边境以南的猞猁数量可能永远不会像北部那么多，密度也不会那么大。

在这些南方地区，猞猁的饮食更加多样化——包括松鼠、小型啮齿类动物、松鸡和野兔——而且它们的种群密度和生产力都低于北方同类。这种低密度和低生产力使南方猞猁种群特别容易受到人类活动日益增加的影响，这些活动影响着这些地区猞猁捕食基地的丰富程度，或可能导致猞猁避开其他可接受栖息地的地区。虽然猞猁在美国并不多见，但它们很可能确实出现在大多数北部州和西部山区，甚至远至科罗拉多州。今天，成千上万只猞猁仍然生活

在加拿大和阿拉斯加，但美国鱼类和野生动物管理局(FWS)只能确认缅因州、蒙大拿州、华盛顿州和科罗拉多州边境以下地区猞猁的数量。

猞猁逐渐从毗邻的美国消失是由于人类活动破坏了猞猁及其栖息地。在 19 世纪，诱捕给物种带来了巨大的压力。现在，猫在美国的生存主要受到栖息地破坏和破碎的威胁。伐木施行可以移走猞猁需要的成熟森林穴居和养育幼雏。这些活动也会打乱猞猁的旅行模式，因为它们更喜欢树冠。道路破坏了猞猁的栖息地，隔离了猞猁种群，使它们暴露在捕食者面前，并为竞争物种提供了新的栖息地，而这些栖息地以前是猞猁的主要栖息地。例如，雪上移动的交通创造了一些通道，可以让土狼、狼和美洲狮等竞争对手进入猞猁的冬季栖息地。汽车也会导致猞猁的死亡:最近试图将猞猁从加拿大重新引入纽约阿迪朗达克山脉的尝试失败了，主要是因为这些猫被汽车和卡车撞了。

在 20 世纪 70 年代和 80 年代，猎狐对猞猁的威胁达到了一个新的高度，当时每只猞猁皮的价格涨到了 600 美元。到 20 世纪 90 年代初，加拿大猞猁已成为《濒危物种保护法》(ESA)明确的保护对象。为了应对猞猁的困境，十几个环保组织在 1991 年向 FWS 请愿，要求将猞猁列入美国较低的 48 个州。FWS 地区办事处和野外生物学家支持这项请愿，但 FWS 华盛顿总部的官员拒绝了。

今天，西部最适合猞猁栖息的地方是公共用地。这包括国家和国家森林，那里经常发生伐木和发展娱乐。由于对北方斑点猫头鹰争议的记忆仍然清晰，美国鱼类和野生动物管理局不愿将猞猁列入较低 48 个州的名单，尤其是在加拿大和阿拉斯加，猞猁仍被认为数量众多。此外，导致猞猁数量减少的确切因素还不清楚，因为一些破坏猞猁栖息地的木材开采方法似乎

会增加野兔的数量。

1995 年，风险进一步上升。美国国会通过了一项法律，要求对国家森林进行 330 次 “回收销售”。国会不仅将许多森林的采伐限制在一个不可持续的水平上，而且还通过免除它们受环境法保护的方式，保护它们的销售不受法院上诉的影响。伐木业坚持认为，这种砍伐是必要的，因为大量树木死于疾病、火灾和昆虫，从而使森林不健康。然而，林业局的统计数据显示，在过去的半个世纪里，树木死亡数几乎没有变化，而且法律的制定过于松散，以至于活的树木都被安排去砍伐。

由于受到行业压力和不确定的科学因素的影响，FWS 拒绝将猓獾上市，尽管四分之三的 FWS 地区办事处支持猓獾上市。环保组织将此案告上法庭，1997 年 3 月，法官驳回了 FWS 不把这种动物列为 “武断和反复无常” 的决定。欧空局要求在提交申请后的一年内做出上市决定，但直到 1998 年 7 月，欧空局才正式提议将猓獾列为美国境内受到威胁的物种。2000 年 3 月，FWS 最终将猓獾列为美国 48 州濒危物种。它的上市将为保护猓獾在整个自然范围的南部地区提供关键的一步，因为联邦保护将促进对该物种的迫切研究，帮助为猓獾的努力筹集资金，并为管理猓獾生存所需的森林用途奠定基础。

Stealth Forces in Weight Loss 减肥的各种潜在力量

人们对减肥领域的研究就像古代寓言中的盲人摸象：每个人都研究了动物的不同部分，然后做了份报告，最后却困惑地发觉他们的发现大相径庭。

公共卫生专家、医生、心理学家、遗传学家、分子生物学家和营养学家的各种调查结果之间的差异就如同大象的象牙和尾巴之间的差距一样大。有些人说肥胖很大程度上取决于我们的基因和生理条件；另外一些人则将之归结于吃了过多的薯条，喝了太多的汽水和总盯着电脑屏幕；还有一些人认为肥胖是因为人还在子宫里时，遇上了病毒感染、胰岛素或代谢异常。“每个人都支持自己的那套小理论，”宾夕法尼亚大学医学院体重和饮食失调中心的医疗主任罗伯特·伯克沃兹(Robert Berkowitz)如是说道。我们与生俱来就要带着脂肪，而有些人则注定比其他人生成和携带更多的脂肪。节食和运动有助于减肥，但最后的解决方案将不可避免地比推开餐盘和散步更为复杂。“这不是‘你懒所以你胖’那么简单的问题，”巴吞鲁日潘宁顿生物医学研究中心的副教授尼基尔·杜源德哈(Nikhil Dhurandhar)说道：“意志力并不是瘦人的特权。它在人群中是均等分布的。

科学可能还需要好几年的时间才能给我们提供一个有奇效的减肥配方。瘦素这一激素在大脑体重管理线路中发挥着重要作用。有些人分泌的瘦素太少；而其他人则变得对其麻木了。当肥胖的人减肥时，他们的瘦素水平及新陈代谢会直线下降。他们的身体会更有效地消耗能量和储存脂肪，这使得他们很难减肥成功。肥胖节食者的身体会进入一种长期饥饿的状态，哥伦比亚大学的肥胖研究员鲁道夫·利贝尔(Rudolph Leibel)将这种感觉比作口渴。“有些人可能可以忍受长期的口渴，但是绝大部分人是无法忍受的，”利贝尔说道：“这是缺乏意志力的问题吗？我认为不是。”

政府长久以来一直支持人们做适当的日常运动，比如晚间散步或爬楼梯，但那可能不会对减肥有很大帮助。一个 150 磅的人散步半小时只会燃烧 150 卡路里，相当于两个苹果的热量。这对心脏有好处，对肠胃却没那么好。“彻底的改变是必要的，”黛笛儿·芭瑞特(Deirdre Barrett)沁兑道。她是哈佛大学医学院的心理学家，同时也是《腰围地带》(Waist/and)的作者。“通过选择小份的炸薯条或隔天散散步来减肥是行不通的。”芭瑞特建议从国家体重控制登记处(NWCR)的成员中找线索。NWCR是一个自我选择的组织，有 5000 多名成功的减肥者，他们平均减重 66 磅，并且保持了 5 年半之久。有些注册会员通过低碳水化合物的饮食方式减肥；有些选择摄取低脂食物；其他人则放弃吃精制食物。有些人依靠自己完成了减肥，其他人则依赖专家指导。也就是说，不是每个人都能减掉 66 磅，而且也不是每个人都需要如此。减肥的目标不应该是变瘦，而应是变得越来越健康。将你的体重减至你所设定范围的低端就足够了，洛克菲勒大学遗传学家杰弗里·弗里德曼(Jeffrey Friedman)如是说。即使只减去 10 磅也能大大降低你患糖尿病、心脏病和高血压的风险。关键是要不要仅仅因为你看起来不像一个泳装模特那样健美就放弃减肥。

你的基因和环境之间的谈判从第一天就开始了。你的最佳体重是由基因设定的，而且似乎早早的就按条件编辑好了，甚至是在出生之前，在子宫里的时候。根据一项对近一万对母子的调查研究所示，如果一位女性在她怀孕时有高血糖，那么她的孩子更容易超重或肥胖。孕产妇的糖尿病可能通过一种叫代谢印记的过程来增加孩子的肥胖风险，特里萨·希利尔(Teresa Hillier)如是说。她是凯萨永久性健康研究中心的内分泌学家，同时也是该研究项目的负责人。言下之意很明确：人的体重可能在很早前就确定了，而肥胖在很大程度上是由母亲遗传给孩子的。对动物和人类的无数研究已经表明，母亲的肥胖将直接提高孩子体重增加的风险。对准妈妈们最好的建议是：在怀孕前保持健康。这样你将减少孕期并发症

的风险， 并且更加有机会拥有一个正常体重的孩子。

哪一种饮食能够起作用？这是一个价值 64,000 美元的问题。 它引发人们思考：难道没有更好的节食方式吗？一项研究似乎提供了一个答案。 该研究比较了两组成年人： 一组人吃东西后会分泌高水平的胰岛素， 这种激素会扫除血液中的血糖， 并促进其存储为脂肪； 另一组则是吃东西后分泌较少的胰岛素。 在每组中， 都有一半人食用低脂肪食物， 另一半食用低血糖负荷的食物。 平均而言， 胰岛素分泌水平较低的这一组成员在两种节食方式下取得的成绩相同， 均在前 6 个月中减重近 10 磅， 但是在为期 18 个月的研究快要结束的时候， 他们的体重又回升了将近 5 磅。 而高胰岛素组在低脂计划中的表现并不理想， 只减了大约 4.5 磅， 并且在研究结束时体重回升了所减重量的一多半。 最成功的是高胰岛素分泌、 低血糖负荷饮食那一组， 他们减掉了近 13 磅， 而且没有反弹。

那么如果你的肥胖不是由饮食或基因导致的， 而是由于细菌——坟；如病毒引起的呢？ 这听起来像科幻恐怖电影， 但是研究表明， 某些案例中的肥胖可能是由于感染了常见的病毒而引发的， 杜源德哈说道。 他在 20 年前产生了 “感染性肥胖” 这一想法。 当时， 他还是一个在孟买治疗肥胖的年轻医生。 他发现当地的禽流感病毒 SM 凡 vt-1 会导致鸡的器官受损， 并使其死亡。 但奇怪的是， 与此同时， 鸡的腹部会出现大量脂肪。 在实验中， 杜源德哈发现， 在同样的饮食下， 感染 SMAM-1 病毒的鸡会变得肥胖， 而未感染该病毒的鸡则能够保持正常的体重。

他后来移居美国， 并找到了一个真正的人类病毒， 即腺病毒 36(AD-36)。 在实验室里， 每一种被杜源德哈感染上这种病毒的动物都长胖了， 包括鸡、 老鼠， 甚至是动物园里的

称猴在不小心从环境中感染了该病毒后， 体重也陡然增加了 15%。在他最新的研究中， 杜源德哈已经分离出了一种基因。这种基因在自我传递受阻时， 似乎会关闭病毒的发胖力量。从脂肪细胞中提取的干细胞， 在与 AD-36 接触后， 肯定会发展成脂肪细胞——但是当关键基因被抑制时， 干细胞在接触 AD-36 后则不会分化。该基因似乎是引发 AD-36 相关肥胖症的充分必要条件， 而我们的目标就是利用这项研究来创造一种肥胖疫苗。

Leaf-Cutting Ants and Fungus 切叶蚁与真菌

近年来，人们对蚂蚁以及它们的“农业活动”进行了广泛的研究。但最近的研究揭示了一些关于它们所培育的真菌的有趣新发现，包括它们是如何种植、培育真菌以及防止真菌受到病原体感染的。例如，过去认为没有病原体的蚂蚁真菌农场原来非常容易感染一种毁灭性的霉菌，而且这种霉菌仅存在于蚂蚁的巢穴中。为了控制住这种霉菌，蚂蚁很久以前就取得了一项能给所有药理学实验室增添荣誉的发现。

切叶蚁和它们的真菌园是自然界的一个奇迹，这也许还是两个物种相互依赖共生的最著名的案例。生物学家爱德华·O·威尔逊(Edward O. Wilson)认为，蚂蚁的这项成就是非凡的，堪称“动物进化史上的重大突破之一”。正是得益于真菌的消化能力，它们能够“食用”热带雨林中一些有毒的叶子，而这些叶子含有菇类化合物、生物碱，以及其他能侵害食草动物的化学物质。

真菌种植的起源在进化史上似乎只有一次，因为所有的园艺蚂蚁都属于一个种群，并且都是第一个真菌种植者的后代。这种果蚁族有超过 200 个已知的种类，它们被分成 12 组或 12 类。其中，切叶蚁用新鲜的植被来养活自己的真菌园；另外一种被称为低等果蚁的蚂蚁则因为巢穴较小，种植技术更原始，只能用枯叶、昆虫和粪便等碎屑来养活自己的真菌园。1994 年，一个由四位生物学家组成的团队对蚂蚁真菌的 DNA 进行了分析。团队成员分别是来自康奈尔大学的乌尔里希·G·穆勒(Ulrich G. Mueller)和泰德·R·舒尔茨(Ted R. Schultz)，以及来自美国农业部的伊格纳西奥·H·查佩拉(Ignacio H. Chapela)和史蒂芬·A·雷纳(Stephen A. Rehner)。他们发现，真菌都是来源于单一菌株的这一设想并不完全正确。

切叶蚁所种植的菌种确实来源于单一的菌株，并且通过无性繁殖或出芽生枝的方式延续了至少 2300 万年之久。但四位生物学家发现，低等果蚁是一个例外，它们培育出了不同种类的真菌，而且有别于单一菌株的真菌。多伦多大学的博士生卡梅隆·R·柯里(Cameron R. Currie)认为，切叶蚁只种植一种真菌的做法相当于人类的单一作物制，在一段时间内产量非常高，但随后会死于一些灾难性的病原体，就如爱尔兰的马铃薯晚疫病。单一栽培往往会因为缺乏基因的多样性来应对不断变化的环境威胁，从而容易成为寄生虫攻击的目标。柯里先生认为在蚂蚁与真菌的体系中一定有寄生虫存在。但是这个想法在过去一个世纪对该蚂蚁的研究中并未得到任何证据支持。教科书描述了切叶蚁如何小心翼翼地铲除花园里所有的外来生物。“人们不断地告诉我：‘你难道不知道蚂蚁会让寄生虫远离它们的园子吗？’”柯里先生说 he 正在努力找出隐藏的闯入者。

但经过三年对果蚁真菌园的仔细筛选，柯里先生发现蚂蚁的真园并不能避免被感染。在上个月出版的《美国国家科学院学报》中，他与两位同事米勒博士(D. Mueller)和戴维·马利奇(David Mairach)分离出几个外来生物的菌种，特别是种叫作 *Escovopsis* 的寄生真菌。结果证明 *Escovopsis* 是一种剧毒性病原体，它可以在几天之内毁灭一个真菌园。*Escovopsis* 爆发时像白色的云，因子在其下隐约可见，一两天内便会遍布全国。“其它蚂蚁不

全去靠近它,而这个园子内的蚂蚁会全部饿死,”雷納(Rehner)博士说:“除了那些已经把幼虫拯救出来的蚂蚁外,其他蚂蚁似乎都放弃了(求生)。”

显然蚂蚁通常能够将 Escovopsis 菌和其他寄生生物控制住。但一旦在控制过程任何失误或者蚂蚁被撤离, Escovopsis 菌将迅速爆发。即使新建的切叶蚁真菌园开始时不会出现 Escovopsis 3 霉菌,但两年内 60%的真菌园又会被感染。对 Escovopsis 3 霉菌作用的发现使得科学家们对果蚁的进化有了新的理解。“在过去的十年中进化生物学家已经越来越意识到寄生虫在进化中的驱动力作用”舒尔茨博士说。现在有一个似乎合理的理由可以解释为什么低等果蚁会不断改变蘑菇园中的真菌品种,

偶尔还会培育出新的真菌品种 - 这是为了在与无情的 Escovopsis 霉菌的对抗中占据上风。有趣的是,柯里先生发现切叶蚁真菌园里的外来霉菌总体上比低等果蚁的少,但是它们更容易受到 Escovopsis 霉菌的感染。似乎,它们为培养出纯种真菌所付出的代价就是更容易受到来自 Escovopsis 霉菌的威胁。但切叶蚁可能别无选择:它们培育出的这种特殊真菌跟低等果蚁所培育出的不同,这种特殊真菌能够产出有营养的鼓包供蚂蚁食用。

在蚂蚁真菌共生体中存在第三方的发现引发了对果蚁,尤其是对切叶蚁如何控制危险的外来者的疑问。令人惊奇的是,柯里先生再次给出了答案。“一百年前人们就已经知道蚂蚁表皮有白色的物质,”米勒博士这样说道,他指的是昆虫的表皮。“人们会说这种物质看上去就像一层表皮蜡。但作为这一百年来第一位把这种物质放在显微镜下观察的人,卡梅隆看到这不是惰性蜡,而是活性的。”柯里先生发现,蚂蚁的表皮上有一种特殊的斑点,其中隐藏着一种特殊的细菌。这种细菌对于制药行业来说是非常有名的,因为医学上使用的抗生素多半来源于此。卡梅隆先生和他的同事从他们所研究的 22 种果蚁身上分离出了一种链霉菌,并将此成果发表于 4 月份的《自然》杂志上。链霉菌对普通的实验室真菌并没有太大影响,但它却是 Escovopsis 霉菌的强力毒杀者,能够有效抑制 Escovopsis 霉菌的生长和孢子的生成。由于切叶蚁和低等果蚁都使用链霉菌,这种细菌可能是它们共生的一部分,并且几乎与 Escovopsis 霉菌共生的时间一样长。如果是这样,那蚂蚁界的亚历山大·弗莱明就先于人类数百万年发现了抗生素。即便到现在,蚂蚁也正在完成两项超越人类技术水平的成果。切叶蚁年复一年地培育着单一菌类,并且无灾无难。此外,它们使用抗生素的方式显然比人类更为明智和谨慎。因为,与人类不同的是,它们没有在目标病原体内诱发抗生素耐药性。

American Black Bear 美国黑熊

不是所有的黑熊都是黑色的，它们的皮毛颜色从纯白色到肉桂色到深棕色或黑色不等。大多数种群都有这些颜色的混合，包括在不列颠哥伦比亚省南部的群岛(克尔莫迪岛)的一些个体中发现的纯白色。这只白色的黑熊，被称为精灵熊，受到美国原住民的尊敬，是由于它从父母那里遗传了一种隐性的皮毛颜色基因，而父母本身也可能是黑色的。

遗传原因导致阿拉斯加东南部浅灰色的皮毛被称为“蓝色”或冰川熊。不管这些基因变异如何，任何地区的大多数熊都是黑色的。一些熊的胸部有一块白色的补丁。它们的尾巴短而不显眼，耳朵略长，从鼻子到前额的轮廓相对挺直，眼睛小而黑。

黑熊的爪子相对较短，这使它们能够爬树。不像猫，爪子是不可伸缩的。除了颜色，黑熊和灰熊有什么不同?与灰熊相比，黑熊的耳朵更长，圆润度更低，前额到鼻子的轮廓更直。灰熊的肩峰更大，面部轮廓更弯，前爪更长，这在足迹中很明显。黑熊和灰熊都有很多种颜色和大小，但最常见的是在这两种熊都生活的地区，黑熊比灰熊更小更黑。体型:一些食物匮乏的地​​区的黑熊比其他食物丰富的地区的黑熊要小得多。一般来说，成年人的肩高约 3 英尺，鼻子到尾巴的长度约为 75 英寸。所有的熊，包括黑熊，都是雌雄同体的——这意味着成年雄熊比成年雌熊大得多。一只大的雄性黑熊体重可以超过 600 磅，而雌性黑熊很少超过 200 磅。

美国黑熊是杂食动物，这意味着它们会吃各种各样的东西，包括植物和肉类。它们的食物包括根、浆果、肉、鱼、昆虫、幼虫、草和其他多肉植物。他们能够杀死成年鹿和其他有蹄的野生动物，但最常见的是，他们只能杀死鹿，麋鹿，驼鹿和其他有蹄的动物，当这些是年轻

的。他们不可能杀死家畜，尤其是羊。熊非常喜欢人类的垃圾、家畜食品或宠物食品，或者其他与人类相关的食物，包括果树。使用这些人类相关食物的熊很快就会习惯这些食物，这通常会导致熊作为滋扰物被杀死。蜂房和熊都非常喜欢蜂蜜，这是事实。

黑熊在野外可以活到 30 岁，但大多数黑熊在 20 岁出头时就会死亡。由于黑熊的饮食多种多样，它们可以生活在各种各样的栖息地。它们生活在针叶林和落叶林以及开阔的高山栖息地。它们通常不发生在平原或其他广阔的开放地区，除了沿河道有河岸植被和树木。它们几乎可以生活在任何能找到食物的地方，但主要出现在有树的地方。美洲黑熊的活动范围覆盖了北美大陆的大部分地区。它们分布在阿拉斯加、加拿大和美国的大部分地区，甚至向南延伸到墨西哥北部。

黑熊是典型的独居动物，除了家庭(母熊和幼崽)群体和交配季节(5 月和 6 月达到高峰)。受精后，胚胎直到秋季才植入子宫。这种延迟植入的过程发生在所有的熊种中，并允许雌性熊的身体在着床前进行生理上的“评估”，而导致幼崽出生的妊娠期才真正开始。延迟着床可以让母熊不浪费脂肪储备和能量来维持怀孕，因为她的条件太糟糕，怀孕成功的机会很小。如果食物足够丰富，雌性每隔一年生一次幼崽。在食物缺乏的年份，雌性可能会在产仔之间多活一两年。幼崽出生在母熊的冬穴中，第二年冬天它们还会和母熊一起生活。第二年春天，当幼崽长到 1.5 岁时，幼崽和雌崽将分开，雌崽将再次繁殖。黑熊一窝可产 1-5 只幼崽，但最常见的是 2 只幼崽。

对黑熊的保护工作卓有成效，在大多数地区，黑熊数量正在增加，能够维持有管理的狩猎活动。在有人口的地区，这可能会引起冲突，因为熊非常喜欢人类的食物，拒绝以家畜和家畜

的食物为食。由于熊是又大又壮的动物，许多人害怕它们，憎恨它们可能造成的伤害。人类与熊成功共存的关键是认识到，任何一种物种都不可能占据所有栖息地，但如果共同居住是可能和可取的，人类必须对熊的数量负责。人类足迹少的野生地区仍将是熊最重要的栖息地，但只要人类采取必要措施确保这种关系保持积极的一面，就可以在城市与荒野之间的交汇处实现和平共存。

目前，美国黑熊还不是一个需要保护的物种，甚至以前在佛罗里达和路易斯安那州被列为濒危物种的黑熊现在也在增加。在德克萨斯州西部，黑熊被驱除的栖息地现在被重新殖民。

The Persuaders 劝导营销

我们长期生活在这样一个时代，强大的图像，朗朗上口的声音，以及“好到不能错过”的提议从四面八方轰击我们。我们周围的劝说者都在工作。有时他们的方法很露骨——想成为政治领袖的人在婴儿头上亲一亲，或者在一家已经“关门”一年多的商店里进行清盘甩卖，但总的来说，说服者知道自己在做什么，而且能力很强。无论他们是政客、连锁超市、销售人员还是广告商，他们都知道如何向我们推销自己的形象、创意或产品。说到说服，这些巨人是至高无上的。他们雇佣最熟练的形象塑造师，使用最好的心理技巧，以确保即使是我们当中最谨慎的人也会被操纵。

我们花在他们身上的时间比我们想要的要多，我们从他们那里买了 75% 的食物，最后得到的是我们并不想要的产品。从一开始，超市就走在了前列。例如，当森宝利在 20 世纪 50 年代将购物篮引入其门店时，这是营销天才的一击。现在，购物者可以浏览和挑选他们以前会忽略的商品。不久，电车出现了，就像新的道路吸引了更多的交通一样，电车空间也是如此。布里斯托尔商学院(Bristol Business School) IBM 关系营销教授梅林·斯通(Merlin Stone)教授表示，通道的设计是为了实现利润最大化。商店迎合了我们钱多时间少的生活方式。低周转率的产品——衣服和电器——储存在后面，而高周转率的产品放置在前面。

斯通认为，超市努力“拖延”我们，因为我们在超市花的时间越多，买的东西就越多。因此，人们尽了最大的努力使环境变得宜人。商店播放音乐来使我们放松，甚至还有一些人在商店周围的面包店里吹着空气。在美国，有时会使用假香味。嗅觉是最具唤起性和潜意识的感觉。在实验中，愉快的气味能有效地增加我们的花费。一家仅用香水装饰了一半场地的赌场，其利润在充满香气的区域猛增。从超市的角度来看，另一个成功案例是会员卡。赌客们可能会

认为他们的忠诚得到了回报，但是在他们交换购物习惯信息的同时。忠诚的顾客可以在他们最喜欢的商店购买必要的化妆品，这样可以多花 30% 的钱。

研究表明，75% 的利润来自 30% 的客户。最终，奖励卡可以用来识别和更好地适应这些“精英”购物者。它也可以用来使广告更贴近个人消费者，而像斯皮尔伯格的未来的惊悚片《少数派报告》，其中汤姆·克鲁斯的角色被交互式个性化广告轰炸。如果这听起来牵强附会，那么数据收集革命已经见证了。数据收集革命已经见证了引入无线电-射频识别技术-电子标签产品到 FRID 意味着他们可以跟随产品进入人们的家庭。

不管我们认为自己有多了解他们的伎俩，广告行业仍然是赢家。广告关注的是产品的功能或产品带给我们的感受。研究人员 Laurette Dube 在《广告研究杂志》上说，当人们的态度建立在“认知基础”（逻辑推理）上时，广告商就会使用信息诉求。这适用于情感吸引力小但功能高的产品，如漂白剂。在态度基于效果（即情感）的地方，广告团队试图利用我们的情感。佛罗里达大学(University of Florida)的研究人员最近得出结论，我们对广告的情绪反应主导着“认知”。

广告客户利用我们对安全(保险广告)、归属感(让客户感觉他们在时尚广告中的群体)和自我充实(渴望的广告)的需要。由于时间和空间的宝贵，名人经常被用作满足这些需求的一种快捷方式——要么因为名人是成功的象征，要么因为他们看起来很熟悉，从而让产品看起来“安全”。一项针对 4000 个广告活动的调查发现，名人广告的效果要比没有名人广告的效果好 10%。幽默还能激发快速的情绪反应。钟伟文(Hwiman Chung)在《国际广告杂志》(International Journal of Advertising)上撰文指出，有趣的广告比直白的广告更容易被人

记住。把幽默和性感形象结合在一起——就像 Wonderbra 的 “Hello Boys” 广告中那样——你就成功了。

生活片段广告是另一种久经考验的方法，它们描绘了一幅你想要的生活画面，但仍然让人觉得熟悉。Abhilasha Mehta 在《广告研究杂志》上指出，一个人的自我形象越符合广告中的品牌，广告就越具有说服力。广告制作者也使用行为主义理论，认为我们从一个物体接收到的感觉越多，我们就越了解它。如果一个巧克力棒的广告不能引起流涎，那么它很可能已经失败了。难怪广告被称为 “商界的神经系统”。

如果产品是我们真正相信的东西，我们所有人都是可以销售，但是专业的销售人员处于不同的联盟-他们中的佼佼者总是能在最好的时候把不同的产品卖给合适的顾客。他们用非常基本的心理技巧来做到这一点。将产品剥离到最简单的水平，通过提高买家对产品或服务的需求程度来提高产品的销售效果。买家通常有一定的要求来判断产品的适用性。因此，卖方试图弄清楚这些条件是什么，然后解释他们的产品如何才能满足这些要求。

“做一个伟大的推销员”一书的作者理查德·赫西(Richard Hession)说，喜欢说话而不是倾听是人类的天性，而优秀的推销员会迎合这一点。他们询问顾客的需求，并主动提出与他们合作，以实现他们的目标。结果，买家觉得他们是在接受 “咨询”，而不是推销。与此同时，销售人员表现出一种理所当然的态度，认为销售一定会成功。永远不要用 “如果你买”，而要用 “当你买的时候”。

商业心理学家 Kiddy and Partner 的高级顾问罗伯·杨(Rob Yeung)博士表示，大多数销售

人员会通过询问兴趣爱好、家庭和生活方式等问题，建立一种融洽的关系。这样做的双重好处是，既能让销售人员讨人喜欢，又能向他或她提供更多有关客户需求的信息。杨说，有效的销售人员会尽量使自己的风格与买家的印象相匹配。如果买家说笑话，销售人员也会以牙还牙。如果买方需要细节，卖方提供细节，如果他们对产品的感觉更感兴趣，卖方就会专注于此。在最极端的情况下，表现出同情心甚至可以包括那些试图“照搬”买家爱好语言的销售人员。

不管用什么方法，所有的销售人员都朝着一个目标努力：“成交”。事实上，他们将通过与潜在客户的交易寻找“结束信号”。再一次，这个过程通过假设成功而起作用。买家不会被问到“你感兴趣吗？”因为这会招致负面反应。相反，卖方想当然地认为交易已经有效地完成了：当销售人员问你方便的交货日期或问你想要什么颜色时，你可能会做出相应的反应。只有在那之后，你才会想知道为什么你被证明是一个如此容易被说服的人。

设计治疗一次性文化

英国布莱顿大学的高级讲师乔纳森·查普曼是“耐用设计者”中的一员。和我们大多数人一样,他们对西方社会消费文化中所产生的大量废弃物及其对自然造成的危害感到担忧。有些人,例如查普曼,志在创造出我们愿意保留下来的物品而不是希望扔掉的物品。另外一些人则在努力创造更加有效率或耐用的消费产品,或者可以回收利用的产品。因为,我们与消费品之间过于短暂的关系所产生的浪费是巨大的。

家用电动工具,例如电钻,是浪费的一个典型例子。不管购买这些产品的人打算做多少的DIY,事实上,这些东西通常在使用十分钟后就被丢弃了。为了让良心过得去,它们大多被扔在车库的架子上以积累灰尘,因为人们不愿意承认自己浪费了金钱。但是,最终的结果却是不可避免的:被永久地弃在废物填埋场里。在设计、制造、包装、运输和废弃物处置中,一个电动工具会消耗掉比自己的重量重许多倍的资源,而它的使用寿命却比一般的小昆虫更短

为了更好地理解人类为何会如此浪费,我们应当看看消费者的消费动机。“人们通过拥有物品来展示自己以及来显示自认为所属的群体,”查普曼说道。然而,在今天产品大批量生产的社会,这种象征意义已经基本上丧失了其效力。在人类历史长河中,人们与自己使用或珍视的物品都有着亲密的关系。他们通常自己创造了这些物品或把这些物品世代相传。对于更特殊的物品,人们通常依靠住在附近且为他们所熟知的专业人士来创作。查普曼指出,所有的这些特点赋予了物品一定的历史感——一段故事——以及当今社会大规模生产的商品所不具备的情感纽带。没有了这些情感联系,消费主义文化转而崇尚新奇。虽然人们知道金钱买不来幸福,但是,用闪亮的、全新的产品重塑自我看起来却是如此的诱人。当这样的新奇感逐渐淡去时,人们只能通过购买更多的产品来补充这种兴奋感。

对此,查普曼提出了他称为“情感持久设计”的解决方案。他说,设计师面临的挑战是创造出我们想保存下去的产品。这听起来也许像是一个过分的要求,但实际上它却可以极其简单。例如,一条牛仔裤,被穿在身上并洗过一百次后才会有好的质感。就好像裤子分享了其使用者的生活经历一样。外形可能会如假包换,但绝不是相同的东西。英国萨里大学的客座教授沃尔特·施塔尔称之为“泰迪熊效应”。无论我们心爱的泰迪熊变得多么破旧,我们都不会急着买一个新的。对于成年人来说,泰迪熊联系着我们的童年,这让我们永远都不会觉得它过时。施塔尔认为,这才是耐用型设计需要关注的地方。

信息时代本应使我们经济上更节约,并减轻我们对环境的影响,但实际情况却正好相反。人们只是简单地在工业时代加入了信息技术,提高了世界物质代谢的速度。解决的办法一点儿也不复杂:最大限度地减少浪费、减少物质迁移以及更多地使用人力。那么,后丢弃型消费主义模式是什么样的呢?简单说来,可能就是安装节能灯泡、使用高效率洗衣机或选择本地生产的简装食物。这样,我们会减少商品的花费,增加服务开销。例如,我们可以通过付费加入汽车共享网络,而不必去购买一辆二手车。和当前浪费严重的生活模式不同的是,我们会买得更少,租得更多。为什么一定要拥有那些很少使用的工具呢?尤其是这些东西无时无刻不在更新换代。

耐用消费品将逐渐结合相关回收计划一同被出售。例如,手机等电子商品会被设计成可回收使用的产品,该额外费用会算在零售价之中。按照查普曼的“情感持久设计”理论,消费趋势将会从大宗商品转向特制产品、更具工艺特色的制造品,以及那些可修补而不必替换的产品,就像我们祖辈的消费模式一样。由于人们希望能更持久地使用产品,生产商将通过提供服务

和维修来获得利润,而不是通过批量销售来盈利。

查普曼承认,说服人们减少购买商品转而购买耐用商品是件具有挑战性的事。就目前而言,零售商之间的价格竞争使得可替代产品的消费价格低于可修复产品的价格。

能持久使用的并能满足我们情感需要的产品似乎更为昂贵,那么怎样才能说服人们选择持久性产品呢?来自美国谢菲尔德哈勒姆大学的蒂姆·库珀指出,已经有人开始乐于为产品品质出更高的价钱,而且他们也更加看重和关注昂贵的商品。查普曼对此也比较乐观,他说道:“人们已经做好持久使用商品的准备了,问题是大部分生产商不知道该怎么办。”查普曼认为持久性设计的产品已经存在于生活中了。他说,“大企业纠结于是否加入持久性产品潮流的日子即将结束了。”不过,这是否意味着丢弃型社会开始走向终结还有待观察。

失落的城市

由于现代遥感技术的运用，一座埋藏在废墟中的土耳其城市正慢慢地揭开面纱，它曾经是人类古代历史上最辉煌最神秘的城市之一。萨莉·帕尔默为我们带来更多的报道。

A 低矮的花岗岩山脉 KerkenesDag 从土耳其卡帕多西亚平原的北部边缘延伸出来。蔓延在山腰的是一个巨大城市的废墟，被已经破碎不堪且长达 7 公里的防御城墙所环绕。许多备受尊敬的考古学家认为，这就是传说中的 Pteria 城的遗址，即希腊历史学家希罗多德在自己的著作《历史》中描述的公元前 6 世纪米堤亚人的要塞。这个短命的城市沦陷到米堤亚人的手中，短短 50 年之后就被洗劫、焚烧，而它厚实的石墙也被破坏了。

英国考古学家杰弗里·萨默斯博士已经花了 10 年的时间来研究这个古迹。由于它覆盖范围极其广大，使得废墟挖掘工作成为一项挑战。废墟边缘 7 公里的围墙足足环绕了 271 公顷的遗址。萨默斯博士很快就意识到，只用传统技术挖掘这片古迹太耗费时间了。因此，他决定使用现代技术对地表和地下进行古迹的地图重建，并确定最有趣的区域和需要优先挖掘的地点。

1993 年，萨默斯博士租用了一种带有远程遥控摄像头的特殊手持气球。他带着这个气球走遍了整个遗址，边走边拍照。然后，某天下午，他租用了热气球，飞到废墟上空，以拍摄更多的照片。到 1994 年考古季节结束时，萨默斯博士和他的团队已经拥有整个遗址的空中照片拼图了。下一步是使用远程传感装置，弄清废墟轮廓和围墙下面有些什么。该项目的副主管斯科特·布兰廷介绍说：“远程传感装置在空间中进行全方位记录，这对考古学有极大帮助。”他从 1995 年开始和萨默斯博士一起工作。

这个项目应用了两种远程传感技术。首先是磁力测定，它是根据地球表面磁场受地下埋葬物影响的原理进行测量的。它能够测量磁场方向和强度的局部变化状况。“地球的磁场因地而异，这取决于过去在该地发生的事，”布兰廷介绍说，“如果某处由于自然变化或人类活动而导致含有铁矿石的物质被严重焚烧，那其中的铁粒子将会被永久地定位，就像指南针那样，与当时当地的地球磁场方向对齐。”磁力计会探测这些铁粒子的排列方向和强度，对比它们与现代磁场的差异，从而借助这些差异绘制出地下物体的分布图。

磁力计在 Kerkenes Dag 的勘探中得到了非常好的应用，因为 Kerkenes Dag 曾经在一场巨大的火灾中被焚烧过。这使得很多地方的砂岩变成了玻璃，并胎化了花岗岩。这场大火是如此巨大，以至于公元前 547 年的地球磁场至今仍保有很强的磁特征，工作人员因此得到了非常清晰的图片。此外，这个城市从来没有被重建过。”在存在多重覆盖层的情况下，磁性图片会受到干扰，因为你会检测到不同时期的城墙的不同走向信息，”布兰廷解释说，“我们检测到的地层只有 1.5 米深，因此，我们可以为这个短暂出现的城市绘制非常完好的图片。”

另一项主要的地下绘图设备是电阻仪，目前该遗址仍在使用此项技术。它能够测量地下土壤中电脉冲的传导方式。该设备通过一根细铁质探针，向地面发射脉冲。不同的物质会呈现出不同的电导率。比如，石头和泥砖的电导率很低，但松散潮湿的土壤的电导率则很高。在整片废墟上四处走动，每一米内设置四个检测点，就可能获知地下具体物体的具体分布情况了。根据这些，考古团队会绘制出墙壁、壁炉以及其他遗存物的分布图。“下雨时效果会更好，因为电脉冲可以更容易地进行传导，”布兰廷介绍说，“此时如果有非传导介质，它将会清楚地显示出来。”这也就是为什么该项目组要在春季完成大部分电阻仪工作的原因之一。

不幸的是,电阻仪测量要比磁力测定慢得多。“如果我们要在整片废墟上都进行电阻仪测量,那将需要 100 年左右的时间”,布兰廷介绍说。因此,考古团队根据磁力测定找到他们想要精确绘图的区域,再着重进行电阻仪测量。

远程传感技术并不能展现 KerkenesDag 的全貌,但它能展示出这片遗址中最令人感兴趣的地下区域。然后,考古学家们就可以采用传统技术对这些地点进行挖掘。在 他们挖掘防御城墙中的一部分时,一个惊喜从天而降。“我们早期的观测使得我们以为当时发现的是一段泥砖城墙的石基,就像在古代近东其他大部分城市的发现一样,”萨默斯博士介绍说,“当我们开始挖掘这段城墙时,我们惊奇地发现它完全是由石头搭建而成的,而且其城门至少有 10 米高。在经历了 10 年的研究之后,Pteria 正逐渐地揭开其神秘的面纱。”

Learning By Examples 事例学习法

学习理论来源于伊凡·巴甫洛夫，这位著名的科学家在 20 世纪发现并记录了动物(包括人类)学习原理。两种基本的学习或条件作用发生，其中一种被称为经典条件作用。经典条件作用发生在动物学会将中性刺激(信号)与具有内在意义的刺激联系在一起时，而这种内在意义取决于这两种刺激的呈现时间的密切程度而产生的。经典条件反射的经典例子是，狗狗能够将铃声(对狗狗来说原本没有意义的东西)与几分钟后出现的食物(对狗狗来说意义重大的东西)联系起来。狗能够学习铃声和食物之间的联系，一旦这种联系被建立起来，狗会在听到铃声后立即分泌唾液。多年的学习研究导致了一个高度精确的学习理论的产生，这个理论可以用来理解和预测大多数动物，包括人类，在什么情况下会学习，以及如何学习，并最终帮助人们找出如何改变他们的行为。

榜样是指导儿童发展的一种流行概念，但近年来，但近年来在其他动物身上进行了非常有趣的研究。如果动物学习的主题是在经典条件作用或操作性条件作用的基础上教授的，那么它就过于强调我们如何让动物学习，而不够强调它们如何具备学习的能力。为了教授我的一门课程，我一直在有益地钻研一本非常有趣、容易上手的关于哺乳动物(包括黑猩猩和人类儿童)社会学习的论文，该书由海斯(Heyes)和加利夫(Galef)编撰。

一篇论文中报道的这项研究始于一次学校实地考察以色列的松林，在那里发现了许多松果，松果被剥去了果核。这项研究一开始并没有什么重大的理论意义，而是旨在找出是什么在吃这些营养丰富的松子，以及它们是如何将松子从松果中取出来的。结果证明，罪魁祸首是多才多学、运动敏捷的黑老鼠(Rattus Rattus)，其方法是咬掉每个圆锥体底部的鳞片，按照圆锥体的螺旋生长模式，从底部到顶端依次咬掉鳞片。

研究发现，城市里的黑老鼠缺乏这种技能，即使在经验丰富的锥形脱模器的环境中生活，它们也无法学会这种技能。然而，城市里的黑老鼠由会剥鳞片的母亲抚养后，婴儿获得了这项技能，而城市母亲抚养的剥鳞片的母亲生下来的幼崽却不能习得这种技能。很明显，这种技巧必须从母亲那里学来。实验进一步表明，如果为天真的成年老鼠提供了第一个完整的鳞片被移除的圆锥形，就像我们的新复印机一样，一旦有人教你如何打开它，你就能知道如何使用它。在老鼠的情况下，当母亲还在喂老鼠的时候，孩子们就会从她身边取下球果，让他们获得完全的剥鳞片技术。

我们可以得出结论，这是适应性方位的一个很好的例子，但让我们看看经济状况。这是通过测量一只大鼠在代谢室中剥离圆锥体的吸氧量来计算能量成本，并将其与热量计测量的松树种子的效益进行比较来确定的。实验证明，该方法的成本小于圆锥能量值的 10%。可接受的利润率

1996 年 Bednekoff 和 Balda 发表的一篇文章对社会学习的适应性提出了不同的观点。它涉及到克拉克星鸦(*Nucifraga columbiana*)和墨西哥松鸦(*Aphelocoma ultramarina*)的种子捕捉行为。前者是一名专家，在分散的地方捕捉 3 万颗左右的种子，这些种子会在冬天的几个月里恢复。这两种鸟的社会结构也不同，克拉克星鸦是相当孤独的，而松鸦是群体觅食

这个实验不仅是为了发现一只鸟是否能记住它在哪里藏了一颗种子，而且还想知道它是否能记得它在哪里看到另一只鸟藏了一颗种子。这个设计有点滑稽，一只切食鸟在一个地板上有很多洞的房间里徘徊，在一些洞里藏着食物，而一只观察者鸟栖息在笼子里观察。两天后，

洞穴探险者和观测者被测试他们的发现率和估计的随机性能。在看守人的角色中，不仅是星鸦，而且是不太专业的扮演松鸦表演了以上的机会，然而，更令人惊讶的是，观察者松鸦和看守人松鸦一样成功，而观察者星鸦没有比偶然看见获得更好的表现。看起来，尽管星鸦非常善于记住自己的种子藏在哪里，但生活在墨西哥的群居松鸦却更善于记住并利用他人的种子。

The Tunguska Mystery 通古斯之谜

1908年6月30日，早上7点14分，西伯利亚中部-当地一位农民西梅诺夫看到了“天空被一分为二”。大火在森林上空蔓延开来。从.....火在哪里，传来强烈的热气。然后天空关闭了，传来强烈的砰砰声，我被扔出了几码远。在这种噪音之后，好像大炮在开火，大地震动。“这就是最接近于科学家所称的通古斯事件的目击者之一(痛苦的)的证词(证词)。通古斯事件是现代人类历史上发生在地球上的宇宙体的最大撞击。塞梅诺夫在离地面65公里(40英里)的地方经历了一场猛烈的大火，但爆炸的影响也波及到了北欧和中亚。有些人在地平线上看到了巨大的银色云层和明亮的彩色日落，而另一些人则在夜间目睹了明亮的天空-例如，伦敦人在午夜时可以在没有人工灯光的情况下简单地读报。地球物理观测站将他们在西伯利亚偏远地区记录到的异常地震波和压力波的来源确定下来。震中位于波德卡曼纳亚通古斯卡河附近，这是一个荒无人烟的沼泽森林地区，一年中有八到九个月的冻结。

自从通古斯卡事件以来，科学家和业余爱好者都想知道是什么导致了它。尽管大多数观测者普遍认为，在西伯利亚上空爆炸的是某种宇宙天体，要么是小行星，要么是彗星，但还没有人在受影响地区发现该天体的碎片或任何陨石坑。这一谜团仍未解开，但我们的研究团队可能正在接近一项发现，这一发现将改变我们对那个灾难性早晨发生的事情的理解。

通古斯大爆炸之谜要追溯到西伯利亚中部的鲜明的物理隔离和20世纪初在俄罗斯肆虐的政治动荡(政治动乱)，当时沙皇帝国(沙皇帝国)垮台了，苏联也出现了。这两个因素使科学实地研究推迟了近20年。直到1927年，来自俄罗斯的陨石专家莱昂尼德库利克(Leonid Kulik)领导的探险队才遇到了一些几乎令人难以置信的风景。令人惊讶的是，这次爆炸使数以百万计的树木被夷为平地，形成了一条宽阔的蝴蝶状带状地带(列痕)，覆盖面积超过2,000平

方公里(775 平方英里)。此外，树干以径向的方式从中央延伸了几公里，只有“电线杆”(电线杆)还保留着部分烧焦的树桩。库利克将这片被毁坏的土地解释为一颗铁陨石撞击造成的后果。然后他开始寻找产生的陨石坑或陨石碎片。

在 20 世纪 20 年代末和 30 年代，库利克率领另外三支探险队前往通古斯卡地区，随后又率领其他几支探险队前往，但没有人发现撞击该地区的清晰陨石坑或任何东西的碎片。现场证据的缺乏(缺乏)引发了各种解释的假说。例如，在 1946 年，科幻作家亚历山大·卡赞采夫(Alexander Kazantsev)通过假设一个外星飞船在大气层爆炸的场景，来解释这个令人费解的场景。几年之内，空中爆炸理论获得了科学支持，但随后限制了进一步的推测。在离地表 5 到 10 公里之间的大气中，宇宙物体的解体(瓦解)可以解释大多数研究者在地面上观察到的特征。地震观测站的记录，连同破坏的规模，使研究人员能够估计爆炸的能量和高度。

陨石坑的缺乏也表明，该物体不可能是一颗坚固的铁陨石，而是一个更脆弱的物体，比如一颗相对罕见的石质小行星或一颗小型彗星。俄罗斯科学家支持后一种假设，因为彗星是由尘埃颗粒和冰组成的，它们不会形成陨石坑。通古斯卡地区骚乱(骚动)的另一种解释称，破坏是由于沼气(沼气)从沼泽地迅速燃烧到空中造成的。

1975 年，以色列雷霍沃特魏茨曼科学研究所(Weizmann Institute of Science)的地震学家阿里·本-米纳赫姆(Ari Ben-Menahem)分析了通古斯卡事件引发的地震波，估计爆炸释放的能量在 10 至 15 兆吨之间，相当于 1000 枚广岛原子弹。此后，天体物理学家对通古斯卡事件进行了数值模拟，试图在相互竞争的假说中做出决定。一颗石质小行星的空中爆炸是最主要的解释。

1993 年，当时就职于美国宇航局艾姆斯研究中心(Ames Research Center)的克里斯托弗·奇巴(Christopher F. Chyba)和他的同事们提出，这颗小行星直径只有几十米，在离地面几公里的地方爆炸。他在美国宇航局艾姆斯研究中心(NASA Ames Research Center)建立了模型。将核试验空气爆炸的影响与通古斯卡森林的扁平模式进行比较，似乎证实了这一建议。

最近，莫斯科地圈动力学研究所的 N.A.Artemieva 和 V.Shuvalov 进行了模拟，设想(想象的)一颗类似大小的小行星(蒸发)向东古斯卡方向蒸发 5 至 10 公里。在他们的模型中，产生的细小碎片和向下传播的(传播)气体喷射随后分散在阿特摩斯层的广阔区域。然而，这些模拟并不排除这样一种可能性：一米大小的碎片可能在爆炸中幸存下来，并可能击中离爆炸不远的地面。

去年年底，马克·博斯洛和他在桑迪亚国家实验室的团队得出结论，通古斯卡事件可能是由一个比先前估计要小得多的物体(沉淀)造成的。他们的超级计算机模拟显示，下落的宇宙物体的质量变成了超音速飞行的高温气体膨胀射流。该模型还表明，随着地球大气阻力的增加，冲击器首先受到压缩。随着下降体(渗透)的深入，空气阻力很可能导致它在空气中爆炸，其巨大的大网膜(冲力)携带着强烈的热气流往下。根据博斯洛的说法，由于火球会把更多的能量转移到地表，科学家们认为 10 到 20 兆吨之间的爆炸更有可能只有 3 到 5 兆吨。所有这些模拟工作只加强了(并继续加强)我们在通古斯卡现场进行实地工作的愿望。

Shannon: information theory 2 卫星和香浓 2

2002 年 4 月发生了一次事件，展示了信息论的众多应用之一。1977 年发射的太空探测器旅行者 1 号传回了木星和土星的壮观图像，然后飞出太阳系，执行前往恒星的单程任务。在经历了 25 年的深空冰冻之后，探测器开始显示出它的年龄。传感器和电路处于崩溃的边缘，NASA 的专家意识到他们必须做点什么，否则将永远失去与探测器的联系。解决方案是向旅行者一号发送一条信息，指示它使用备件更换故障部件。由于探测器距离地球 120 亿公里，这并非易事。通过美国国家航空航天局深空网络的无线电天线，这条信息被发送到太空深处。即使以光速飞行，也要花 11 个多小时才能到达目标，远远超出冥王星的轨道。然而，令人难以置信的是，这个小探测器居然听到了它的母星发出的微弱的呼叫，并且成功地完成了转换。

这是历史上距离最长的维修工作，也是 NASA 工程师的胜利。但它也突显了美国通信工程师克劳德·香农(Claude Shannon)开发的技术的惊人威力。香农一年前刚刚去世。香农 1916 年出生在密歇根的佩托斯基，在数学和制造小玩意方面表现出了早期的天赋，在计算机技术基础方面取得了突破，当时他还是个学生。在贝尔实验室时，香农发展了信息论，但却避开了随之而来的赞誉。在 20 世纪 40 年代，他独力创立了一门完整的通信科学，自那以后，这门科学逐渐发展到 DVD、卫星通信、条码等众多应用领域——总之，任何需要快速而准确地传输数据的领域。

信息理论

信息论是一切事物的核心——从 DVD 播放机到 DNA 的遗传密码，再到最基本的宇宙物理学。它一直是通信科学发展的中心，通信科学使数据能够以电子方式发送，因此对我们的生

活产生了重大影响。

这一切似乎与香农最初在他的工作中的实际用途相差甚远。1939 年, 22 岁的香农在著名的麻省理工学院(mit)攻读工程学研究生。他的出发点显然很简单:明确“信息”概念的确切含义。香农认为, 信息最基本的形式是某样东西是真的还是假的——它可以在形式 1 或 0 的二进制单元或“位”中捕获。在确定了这个基本单元之后, Shannon 开始定义关于信息以及如何将信息从一个地方传递到另一个地方的模糊概念。在这个过程中, 他发现了一件令人惊讶的事情:总是有可能保证信息不会受到随机干扰——“噪音”——的影响。

噪音通常是指干扰真实信息的无用声音。信息论通过以数学精度捕捉噪声影响的定理推广了这一思想。Shannon 特别指出, 噪声对信息在保持无错误的情况下沿通信信道传递的速率设置了一个限制。这个速率取决于沿通信信道传输的信号和噪声的相对强度, 以及它的容量(它的“带宽”)。由此产生的限制, 以位/秒为单位, 是给定信号强度和噪声水平下无错误通信的绝对最大速率。香农指出, 诀窍在于找到一种方法, 将信息打包起来——“编码”——以应对噪音的破坏, 同时保持所使用的通信系统的信息承载能力(“带宽”)不变。

多年来, 科学家们已经设计出许多这样的编码方法, 而且它们在许多技术壮举中被证明是至关重要的。旅行者号宇宙飞船使用代码传输数据, 每增加一个比特的信息;其结果是错误率仅为万分之一, 而且行星的图像清晰得惊人。其他的编码已经成为日常生活的一部分, 比如通用产品编码(Universal Product Code)或条形码(bar Code), 它使用一种简单的错误检测系统, 确保超市收银台的激光甚至可以在一袋皱巴巴的薯片上读取价格。直到 1993 年, 工程师们才取得了重大突破, 他们发现了所谓的涡轮编码——这种编码非常接近香农的极限,

即在数据可靠传输过程中起关键作用的最高速率,而现在它在移动可视电话革命中发挥着关键作用。

香农还为更有效的信息存储方式奠定了基础,他从贡献不了多少真实信息的数据中剥离出多余的(“冗余”)比特。就像“i CN C U”这样的手机短信所显示的那样,往往可以省略掉很多数据而不会失去很多意义。然而,与错误纠正一样,有一个限制使消息变得过于模糊,香农展示了如何计算这个限制,为将最大信息塞进最小空间的压缩方法的设计开辟了道路。

The birth of modern plastics 现代塑料的诞生

在 19 世纪的欧洲,当橡胶第一次被用于商业生产时,便迅速成为重要商品,尤其是在运输和电力领域。然而世纪,除了个别情况,大多数天然橡胶的应用被一些叫作塑料的新型合成材料所取代。

橡胶是一种聚合物——一种由许多小的、简单的单体重复连接而成的高分子化合物。相同的连接原理 聚合——说} 化工业多种塑料的创造奠定了基础。

第一种塑料的诞生源于一场比赛, 该比赛发生在 19 世纪 60 年代的美国。能发明出同样出色的用于制作台球的材料来替代供应量不断下滑的象牙的人, 将得到 1 万美金的奖赏。结果约翰·卫斯理·海厄特 (John Wesley Hyatt) 凭借一种叫赛璐珞的材质赢得了奖励。赛璐珞是通过把从植物中提取的碳水化合物——纤维素溶解于樟脑的酒精溶液中制成的。这种新材料被迅速应用于诸如刀柄、可拆卸的衣领和袖口、眼镜框以及摄影胶片等产品的制作。没有赛璐珞, 电影业绝不可能在 19 世纪末起步。

赛璐珞可反复加热软化和再塑形, 所以被称为热塑性塑料。1907 年, 在美国工作的比利时化学家利奥·贝克兰德 (Leo Baekeland) 通过使苯酚和甲醛一起反应发明了一种不同的塑料。贝克兰德将其命名为酚醛塑料, 它是第一种热固性塑料——即在受热条件下可以浇铸成形, 但一旦定形就无法再次受热软化, 因而也不再具有可塑性。酚醛塑料不仅是一种良好的绝缘材质, 同时还有防水、抗酸和耐热。

很快, 化学家们开始寻找其他可以串在一起形成聚合物的小分子。20 世纪 30 年代, 英

国化学家发现在加热和高压下，乙烯气体可聚合，生成一种叫作聚乙烯的热塑性塑料。接着是 20 世纪 50 年代发明的聚丙烯，两者均被用于制造瓶子、管子和塑料袋。只要将起始原料进行微调将乙烯中的一个氢原子替换成一个氯原子——便可制成 PVC (聚氯乙烯)，一种适用于下水道和排水沟的硬质防火塑料。此外，通过添加某些化学物质，还可以生成一种软 PVC，它能替代诸如防水服等制品中的橡胶。特氟龙或 PTFE(聚四氟乙烯) 是一种非常近似的塑料。它的摩擦系数非常低，这使它成为轴承、滚轴和不粘锅的理想材质。20 世纪 30 年代德国又研发出了聚苯乙烯，一种用于制造食品容器、家用电器和玩具的透明玻璃状物质。而发泡型聚苯乙烯，作为一种白色硬质泡沫塑料，被广泛用于包装和绝缘。同样在德国研发的聚氨酯适用于黏合剂和涂料，而聚氨酯硬质泡沫则是很好的保温隔热材料。所有这些塑料都是由原油所炼制的化学物质制成，它们所含的化学成分完全相同，即碳和氢。

尼龙作为世界上第一种人造纤维，也诞生在上世纪 30 年代。它的发明者是曾经任职于美国杜邦公司的化学家华莱士·卡罗瑟斯(Wallace Carothers)。他发现在合适的条件下，两种化学物质——己二胺和己二酸——会形成一种聚合物，该聚合物可以从孔状截面中抽出，继而拉伸成长条的、光滑的线状纤维，这种纤维能像丝一样进行编织。起初，它被用来为二战中的美国武装力量制作降落伞。战后，尼龙长筒袜更是完全取代了丝质长筒袜。随后许多其他合成纤维，包括晴纶、腈纶和涤纶都加入了尼龙的行列。现今大多数服装都是由棉、羊毛等天然纤维和人造纤维混纺制成，这种纺织品更易打理。

塑料最大的优点是它不易破坏。然而这是一把双刃剑，它的这一特性造成世界各地的海滩，甚至是那些最偏远的岛屿上，也随处可见无法被消灭的塑料瓶。塑料回收也绝非易事，因

为同一个物品常包含不同的塑料，所以处理时需要区别对待。生物降解塑料的制成需要在其生产过程中加入一定量的添加剂，如淀粉。它会被细菌攻击，从而促使塑料分解。当然还可以添加其他物质，让塑料在光照后逐渐腐烂降解□ 这类由光降解塑料制成的瓶子需要进光储存，以确保它们不会在未使用前就分解。

Communicating in Colour 颜色交流

已知的变色龙有 160 多种。主要分布在非洲和马达加斯加等热带地区，也有一些物种分布在南欧和亚洲部分地区。在夏威夷，可能在加利福尼亚和佛罗里达也有被引进的种群。

新物种仍然经常被发现。来自约克大学的自然资源保护学家安德鲁·马歇尔博士在坦桑尼亚对猴子进行调查时，在马公贝拉森林里无意中发现了一条小树枝蛇。尽管一位同事劝他不要碰它，因为它有被毒液毒死的危险，马歇尔还是怀疑它可能是一个新物种，于是拍了张照片发给同事，同事们证实了他的怀疑。Kinyongia magomherae，字面意思是“来自 Magombera 的变色龙”，就是这个结果，而它不容易识别的事实正是它独特之处。变色龙最显著的特征是它们改变颜色的能力，这种能力在动物界仅次于乌贼和章鱼。正因为如此，颜色并不是区分变色龙的最佳方法，不同种类的变色龙通常是根据头部的图案和形状，以及鳞片的排列来识别的。这次是变色龙鼻子上隆起的鳞片。

变色龙能够在几秒钟内将鲜艳艳丽的颜色转换成树枝的确切颜色，从而利用颜色进行交流和伪装。它们呈现出不同寻常的颜色，从近乎黑色到明亮的蓝色、橙色、粉色和绿色，甚至有几种颜色同时出现。一个流行的误解是变色龙可以匹配任何背景，无论是红色和黄色格子衬衫还是 Smartie 盒子。但是每个物种都有一组具有特殊的细胞，这些细胞含有分布在它们身体上的特定图案的色素，这些图案决定了它们能显示的颜色和图案的范围。让很多孩子非常失望的是，把变色龙放在 Smartie 盒子上通常会导致变色龙压力大、困惑、深灰色或斑纹的变色龙。

变色龙是一种视觉动物，有很好的视力，它们可以与颜色进行交流。当两只雄性侏儒变色龙

相遇时，每只变色龙都呈现出最亮的颜色。它们张开喉咙，侧着身子，身体尽量变平，以便显得更大，并炫耀自己的颜色。这使他们能够从远处相互评估。如果其中一种颜色明显优于其他颜色，另一种颜色很快就会变成顺从的颜色，通常是灰色或棕色的暗淡组合。

如果对手势均力敌，而且双方都保持着鲜艳的颜色，那么比赛就会升级为身体上的搏斗和咬紧牙关，在力量竞赛中，双方都试图在树枝上推来推去。最终，失败者会用顺从的颜色来表示他的失败。雌性也有攻击性的表现，用来击退雄性求爱的企图。当向雌性求爱时，雄性会表现出与比赛时相同的鲜艳颜色。大多数情况下，雌性是不善于接受的，它们会表现出鲜明的明暗对比，张开嘴，快速地左右移动身体，从而强烈地排斥雄性。如果雄蜘蛛继续追求雌蜘蛛，雌蜘蛛就会追逐并咬他，直到他退却。雌性展示时色彩的变化幅度虽然令人印象深刻，但没有雄性展示的那么大。

许多人认为颜色的变化是为了使变色龙能够适应环境中更多样的背景。如果是这样，那么变色龙改变颜色的能力应该与变色龙栖息地的背景颜色范围有关，但没有证据表明存在这种模式。例如，森林生境的褐色和绿色背景颜色范围可能比草原大，因此，森林栖息的物种可能具有更大的色彩变化能力。相反，那些展示颜色最吸引人的雄性的颜色变化最大。它们的显示器是由颜色组成的，颜色之间的对比度很高，以及与背景植被形成鲜明对比。这表明，进化出最令人印象深刻的变色能力的物种这样做是为了恐吓对手或吸引配偶，而不是为了伪装。

我们怎么知道变色龙展示的颜色对另一条变色龙是吸引人眼球的呢？要从变色龙或它们的鸟类捕食者的角度看问题，就需要了解变色龙或鸟类的视觉系统，以及了解它们的大脑可能如何处理视觉信息。这是因为感知到的物体颜色不仅取决于物体本身的物理属性，还取决于大

脑的线路。幸运的是，最近的科学进步使在实地获得这种测量成为可能，关于各种动物视觉系统的信息也越来越多。

Musical Maladies 音乐病

诺曼·M·温伯格对奥利弗·萨克斯关于音乐的最新作品的评论。

音乐和大脑都是使人无尽着迷的课题，尤其是作为一个声音习得和记忆方面的神经学专家，我发现它们更是令人着迷。因此，我对于神经病学家兼高产作家奥利弗·萨克斯的最新著作《恋音乐》有着较高的期待。但我不得不愧疚地承认我对这本书的感受是复杂的。

萨克斯本人是《恋音乐》这本书中最棒的部分。在这本书中，他丰富地纪录了自己的生活并揭示了极具个人色彩的经历。在书的封面上放着他的照片 - 戴着耳机，双眼闭合，聆听着阿尔弗雷德·布伦德尔演奏贝多芬的《悲怆奏鸣曲》时那种肉醉的神情--给人留下了正面的印象。当然，书的内容也证实了这一点。整本著作里，萨克斯的语气沉稳而博学，但又决不自以为是。他既不害羞，也不自我标榜。

前言部分很好地介绍了书的主要内容。其中，萨克斯解释说他想传达从“大量及快速增长的关于音乐认知和音乐意象的神经学以及其易导致的复杂且经常奇特的失调案例”中获得的灵感。他也强调了“观察这门简单艺术”和“人文环境的丰富性”的重要性。他说他想“把观察和描述与最新的技术结合在一起”，同时充满想象力地去领会自己的病人和研究对象的经验。读者可以看到，萨克斯，一个具有 40 年经验的神经学家，在“过时的“观察研究和最新的高科技研究方法之间左右徘徊：他知道后者的必要性，但是他的心却在前者。

这本书主要包含了对案例的详细描述，其中大多数涉及萨克斯在自己的学术生涯中见到的病人。对当代神经学报道的简要讨论遍布全书。第一部分“音乐幽灵”以一个奇怪的病例开头：托尼·西科里拉，一个不懂音乐的中年外科医生在一次被闪电击中之后疯狂地爱上了音乐。

他突然开始渴望聆听钢琴乐，而在此前却对钢琴乐全然不感兴趣。他开始弹奏钢琴，然后开始谱曲，这些曲子就像是一波又一波的乐符自发地在他的大脑中形成。这是怎么回事呢？是心理学因素导致的吗（当闪电击中他时，他经历了一场濒死体验）？还是他大脑皮层中的听觉区域改变的直接结果呢？在 20 世纪 90 年代中期，也就是在那场创伤和“皈依”音乐之后不久，脑电图还显示着他的脑电波都是正常的。现在还有更敏感的测试可以做，但是西科里拉拒绝参与；他不想深入研究这突如其来的乐感的缘由。这真是令人遗憾！

第二部分“不同的乐感”所涉及的话题更广，但是不幸的是，有些章节几乎甚至没有给人带来任何新意。例如，长达五页的第十三章仅仅提到了失明者的听力比正常视力的人要好。最有趣的章节要数那些讲述不同寻常病例的章节。第八章是关于“失音症”和“合音混乱症”，分别指无法欣赏音乐的症状和不能听到合音但是却能欣赏音乐旋律的特定障碍。这些特定的“不协调”在萨克斯所描述的病例中都能找到。

值得赞赏的是，萨克斯在第三部分“记忆、运动和音乐”中带领我们进入了未得到充分赏识的音乐治疗领域。第十六章解释了“旋律声调疗法”是如何被用来帮助表达性失语症患者（指那些在中风或大脑损伤后不能口头表达自己的想法的人）再次流利地说话。在第二十章中，萨克斯展示了音乐近乎奇迹般的力量。这种力量使得帕金森氏症患者和其他具有严重运动协调障碍的人，甚至那些肢体已经僵化形成奇怪姿势的人，再次充满活力地运动起来。科学家现在还不能解释音乐是如何达到这个效果的。

对于不熟悉神经科学和音乐行为的读者来说，《恋音乐》可能是一本具有启发性的读物。但是这本书却并不能满足那些寻找萨克斯所描述的这些现象的原因和含义的人。原因之一就在

于萨克斯仿佛更愿意讨论病人，而不是讨论试验。并且，他倾向于毫无保留地接受科学发现和理论。

固然，人们对于与音乐相关的大脑奇异现象了解极少。但是，萨克斯其实本可以发挖掘出更多关于他和其他神经学专家所做出的观察以及那些成功治疗案例所带来的启迪。例如，他本应该指出在音乐欣赏的诸多组成部分中，许多特定的不协调（比如，丧失辨别合音而非旋律的能力）就意味着大脑中不存在音乐中枢。正因为很多读过此书的人都极其可能认为所有的思想行为都有对应的大脑中枢，所以这本书错过了一个很好的纠正观念的机会。

人们能够得出的另外一个结论是，我们似乎并没有一个能治愈有关音乐的神经学疾病的“灵药”。一种药物也许能减轻一个病人的症状，但却能使另一个病人的病情恶化，或者能在同一个病人的身上体现出好坏两种截然不同的效果。书中提及的治疗方法几乎毫无例外地都采用了抗癫痫的药物，这些药物一般来说不过是“浇灭”了大脑的兴奋度；这些治疗方法的有效性也各不相同。

最后，在书中所描述的许多案例中，患有与音乐相关的大脑病症的病人都显示出“正常的”脑电波测试结果。尽管萨克斯知晓存在更先进的技术，而且其中还具有和标准神经学脑电波测试相比更灵敏的分析脑电波的方法，但他却并没有使用。事实上，尽管他显示出了对病人的极大同情，但是他并没有传达出追寻新的诊断和治疗与音乐相关的大脑疾病的方法的紧迫性。这一点正好对应了前言中萨克斯所表达出的担忧，即如果我们过分依赖新技术，“观察研究这一简单艺术就会消失”。虽然他也确实呼吁两种方法并行，但是我们只能奇期望于神经学界能作出回应。

音乐软件翻译

在乔治·奥威尔(George Orwell)的小说《1984》中，这台机器自动为不幸的大众创作音乐。将人类从创造音乐的创作过程中移除的想法，一种能够激发灵魂的艺术形式，在 1949 年当这本书出版时，这些想法被认为是一个很好的笑话。但是今天，在一个名为“音乐智能”的新领域工作的计算机程序员正在开发能够预测哪些歌曲将成为热门歌曲的软件。这一令人惊讶的精确技术可能会深刻地改变流行音乐的创作方式。

该软件使用一个名为“谱反褶积”的过程来分离和分析约 30 个参数，这些参数定义了一首乐曲，包括声波的亮度、八度、韵律、频率范围、声音的丰满度、和弦级数、音色和“弯曲”（同一音符开头和结尾的音高变化）。“歌曲符合数量有限的数学方程式，” 麦克格雷迪是纽约一家音乐智能公司 Platinum Blue 的创始人，该公司于去年 12 月成立。铂金蓝已经编制了一个数据库，收录了超过 300 万种成功的音乐安排，包括它们在不同市场的流行程度的数据。对人类来说，多年来音乐发生了很大的变化。然而，音乐智能软件可以揭示来自不同时代的两首歌曲的基本参数有惊人的相似之处，即使是训练有素的人听起来，这些参数似乎也是不相关的。例如，根据白金蓝的软件“音乐科学”，U2 的一些热门歌曲与贝多芬的一些作品有着密切的亲缘关系。如果今天写的一首歌的参数类似于一些过去的热门歌曲，那么它很可能也是一首热门歌曲。

Carlos Quintero 是马德里 Orixia Producciones 的制作人兼混音，最近他尝试了另一种音乐智能系统，名为 Hit Song Science (HSS)。他说：“这简直让我震惊，太惊人了。”如今，昆特罗的制作公司拥有由 Polyphonic HMI 评出的最有前途的 demo 歌曲。Polyphonic HMI 总部位于巴塞罗那，是 HSS 的开发商，也是 Platinum Blue 唯一真正的竞争对手。（两

家公司都在内部进行分析，而不是销售软件。)结果——包括图表、数字评分、计算机生成的评论和建议的变化——帮助 Orix 的经理们决定制作哪些歌曲。然后，在录制和后期制作阶段，Orix 使用 HSS 重新分析每个曲目的后续版本，以便进行微调。

马德里 Orix Producciones 的制作人兼混音师 Carlos Quintero 最近试用了另一个音乐情报系统，名为 HSS。他说：“这简直让我震惊，太惊人了。”如今，昆特罗的制作公司拥有由 Polyphonic HMI 评出的最有前途的 demo 歌曲。Polyphonic HMI 总部位于巴塞罗那，是 HSS 的开发商，也是 Platinum Blue 唯一真正的竞争对手。(两家公司都在内部进行分析，而不是销售软件。)结果——包括图表、数字评分、计算机生成的评论和建议的变化——帮助 Orix 的经理们决定制作哪些歌曲。然后，在录制和后期制作阶段，Orix 使用 HSS 重新分析每个曲目的后续版本，以便进行微调。

随着复调 HMI 和铂金蓝获得成功的预言越来越多，人们对音乐智商的信心也在不断传播。这些预言包括《糖果店》(Candy Shop)获得了 50% 的票房，《成为女孩》(Be the Girl)获得了 Aslyn 的青睐，《未写》(Unwritten)获得了娜塔莎·贝丁菲尔德(Natasha Bedingfield)的青睐，以及詹姆斯·布朗特(James Blunt)的《你很漂亮》(You' m Beautiful)。尽管如此，使用音乐智能的唱片公司通常倾向于对此保持沉默，因此保密协议很常见。“没有人希望人们认为他们的决定是来自一个盒子，”里克·维克(Ric Wake)说。维克是两名格莱美奖得主的美国制作人，经常使用音乐科学。即便如此，许多客户的名字还是泄露出去了。他们包括国会唱片公司、环球唱片公司、索尼唱片公司、爱米恩唱片公司和卡萨布兰卡唱片公司。唱片公司有时甚至不会告诉他们的知名艺人，他们是如何运用音乐智慧来决定推广哪首单曲的。

复调 HMI 今年的收入将超过 100 万美元，是去年的两倍。

今年 3 月，在编制了印度流行音乐数据库之后，该公司开始为印度音乐行业提供服务。铂金蓝拒绝公布具体数字。但该公司的一位经理特瑞德(Trade Reed)(他和铂金蓝(Platinum Blue)的几位员工一样，曾在复调 HMI 工作)表示，现在顾客们纷纷前来拜访——这与不久前的情况完全相反，当时“人们目光呆呆，问一些类似‘你在开玩笑吗？’之类的问题。”这项服务相对便宜：订阅一年的无限分析服务通常需要花费一家大型唱片公司大约 10 万美元。这项服务还减少了昂贵的“呼叫”研究的需要。在这项研究中，唱片公司给消费者打电话，通过电话播放歌曲的一部分，并收集他们的反应。

然而，不仅仅是唱片公司对音乐智能感兴趣。随着电台播放员——程序员采用这种技术，通常将数学上相似的歌曲组合在一起，创造出更好的“流”，这一市场正在扩大。沃达丰(Vodafone)和 Orange 等移动运营商利用这项技术开发手机铃声。迪斯尼的好莱坞唱片公司使用音乐智能来设计音轨。铂金蓝公司的麦克里迪表示，电视广告公司已表示有兴趣用它来挑选广告歌。广告歌的结构与以往成功广告中的歌曲类似，但对消费者来说听起来新鲜。律师们也对这项技术感兴趣。纽约布朗瑞斯曼律师事务所(Brown Raysman)的音乐版权侵权问题专家希尔·帕内斯(Hillel Parness)联系了铂金蓝公司，讨论了该软件的法律应用。他希望在剽窃诉讼中使用这款软件，作为一种客观的方式，提醒经常缺乏音乐背景的法官注意两首音乐之间可疑的相似之处。音乐智能软件也可能会提出额外的(而且有利可图的)版权诉讼。利用一种被称为“旋律检测”的功能，唱片公司很快就能使用这款软件来查找可能在唱片公司目录中抄袭歌曲的歌曲。

然而，让软件在音乐选择中拥有发言权，会促进音乐的统一性并阻碍创造力，这难道不存在危险吗？

相反的可能性更大。高的音乐智商有助于说服那些出了名的规避风险的唱片公司和“谁知道”的唱片公司去尝试新的人才。以弗雷德里克·莫尼龙(Frederic Monneron)为例，他是法国诺曼底下城梅斯尼尔-西蒙(Mesnil-Simon)一个拥有 150 人的村庄的马术书籍出版商。这位 43 岁的自学成才的吉他手兼钢琴师在感情生活中遭遇挫折后，成立了一个临时的家庭录音室，在那里他创作并录制了 12 首浪漫政治民谣。为了好玩，他付费给复调 HMI 来分析他的歌曲。结果表明，这些曲调具备了它所需要的条件。今年 9 月，一家法国唱片公司将开始在欧洲和北美发行 20 万张莫奈龙的 CD《弗雷德的五角星》。接下来将有两个音乐视频和一个巡回演出。莫尼龙说：“发生的一切就像童话一样。”

Beyond the Blue Line 早期航海

提到詹姆斯·库克(James Cook)船长在 1778 年 “发现” 夏威夷岛的那一天，人们都会为他感到惋惜。在他第三次出海至太平洋探险时，这位英国航海家已经探索了从富饶的新西兰群岛到荒芜的复活岛等诸多岛屿。这最后一次的航行将他带到社会群岛以北几于英里之外的群岛处，那里十分偏僻，就连塔希提岛上的波利尼西亚人都对其一无所知。想象一下，当夏威夷岛上的土著人划着他们的独木舟过来，并用库克船长所熟悉的语言——那种几乎在他探索过的所有有人居住的岛上都使用的语言——和他问候时，他该多么惊讶。这种太平洋语言和文化的普遍性使库克船长感到讶异，他在之后的航海日志中写下了自己的不解：“我们该如何解释这个民族将自己分散在如此辽阔的海洋的举措呢？”

答案总是姗姗来迟。但今天，在太平洋岛国瓦努阿图的埃法特岛上，一项惊人的考古学发现表明，一个古老的航海民族，即如今的波利尼西亚人的远祖，首先踏上了未知的旅途。这一发现同时也揭开了早期航海家的神秘面纱。与此同时，在一些出乎意料的地方，许多令人困惑的谜题碎片也相继浮出水面。例如，从太平洋地区缓慢生长的珊瑚以及南美高山湖泊的沉淀物中采集的气候数据也许能够解释 1,000 多年后的第二批航海家是如何穿过整个太平洋的。

我们发现的是第一代或第二代居住者的遗址，这里埋葬着一些最早的太平洋探险者”，斯普利格斯 (Spriggs) 说道。他是澳大利亚国立大学的考古学教授，也是此项国际考古发掘队的负责人之一。这一遗址的发现全凭运气。一位锄耕机操作员在荒废的椰子园里挖土时，打开了一座墓穴，此后又有数十座墓穴被发现。这些墓穴有着 3,000 年的历史，是太平洋群岛迄今发现的最古老的墓群。其中埋葬的古人被考古学家称为拉皮塔人。这个名字源自

于新喀里多尼亚的一处沙滩，因为 20 世纪 50 年代时，人们在该沙滩发现了拉皮塔人标志性的陶器窑藏。拉皮塔人是勇敢的海洋冒险家，他们既是探险者又是开拓者。他们漂泊于海上，携带着开创新生活所需的一切：家人、牲畜、羊头苗和石器。

在几个世纪内，拉皮塔人的活动范围从巴布亚新几内亚丛林覆盖的火山区延伸至汤加群岛最偏僻荒芜的珊瑚礁离岛，向东深入太平洋至少 2,000 英里。沿着这条航线，他们探索了数百万平方英里的未知海域，发现并定居在许多从未有人类涉足过的热带岛屿：瓦努阿图、新喀里多尼亚、斐济和萨摩亚。

容器碎片、动物骸骨、黑曜石碎片，以及比较语言学和地球化学等间接信息拼凑起来就形成了我们对拉皮塔人仅有的了解和推测。尽管他们的航程能追溯至巴布亚新几内亚北部岛屿，他们的语言却来自台湾——太平洋诸岛居民至今仍在使用这种语言的变体。他们还有独特的容器装饰风格，即将雕刻好的印章压入黏土。该风格或许可以在菲律宾北部找到根源。随着埃法特岛上拉皮塔墓穴的发现，可供研究者使用的数据材料大大增加。至今已发现的至少 62 具遗骸中包括老年男子、年轻女子，甚至婴儿，埋藏地下的遗骸还有更多。此外，令考古学家兴奋的是，他们还发现了 6 个完好无损的拉皮塔陶瓮。斯普利格斯说，这是一项重大发现，因为它确切地证实了这些遗骸就是拉皮塔人。“当供奉遗体的容器被确定是拉皮塔瓮时，你就很难说里面的遗骸不是拉皮塔人了。”

斯普利格斯认为，这个群落走由最早深入大洋洲的先民所建，而以下几条证据也证实了他的推论。首先，在对遗址木炭进行放射性碳素测定后，可以确定他们处于拉皮塔扩张早期。其次，遗址中散落的黑曜石的化学成分也表明这些石头不属于当地，而是来自巴布亚

新几内亚俾斯麦群岛中的一个岛，那里是拉皮塔人深入太平洋的跳板。还有一条引人注目的线索则来自于对几处遗址的碳十四检测。从遗骸中获得的 DNA 数据也许将解开太平洋地区人类学研究中最令人困惑的问题之一：太平洋诸岛的岛民是从一个还是多个民族发展而来？是仅从亚洲某单一地点一次迁移来的，还是从许多不同地方多次迁移而来？斯普利格斯说：“这是我们迄今为止所拥有的最好机会，可以弄明白拉皮塔人究竟是谁，他们来自哪里，以及如今与他们血缘关系最近的后裔又是谁。

还有一个难以攻克的、考古学家至今无法回答的问题是：当时拉皮塔人是如何一次次实现在如今看来难度等同于登月的远古航行的？人们至今都没有找到他们的独木舟或是能揭示他们航行方式的索具。从后来的波利尼西亚人的口述历史和传说中，我们也未能洞悉一二，因为这些口述历史和传说早在回溯到拉皮塔人之前，就演变成了神话。“我们现在唯一能确定的是，拉皮塔人有能够在海洋中航行的独木舟，并且他们懂得如何驾驶这些独木舟”，杰夫·欧文(Geoff Irwin)说道。他是奥克兰大学的考古学教授，同时也是一位游艇狂热爱好者。他说，拉皮塔人的那些航海技术经过早期水手数千年的发展和传承，这些水手在西太平洋的群岛中开拓航线，在遥遥相望的岛屿之间穿行。大约一百年之后，他们到达了斐济岛，这意味着他们跨越了 500 多英里的海洋，在广阔空荡的蓝色太平洋中日复一日地航行。究竟是什么给予他们如此巨大的勇气，进行这样一次冒险的航行呢？

欧文说，拉皮塔人深入太平洋是向东而行，与盛行信风的风向相反。他认为，那烦人的逆风也许正是他们成功的关窍。“他们可以连续数日深入未知海域侦察，因为他们知道即便什么都没有发现，也还可以调转船头，乘着信风快速回家。这就是整个过程得以实现的原因所在。”一旦到达未知海域，有经验的航海者会发现许多线索，引领自己返回陆地，例如：

海鸟和海龟、被潮汐带入大海的椰子和小树枝，还有下午地平线上的积云，它们通常预示远处有岛屿。有些岛屿还会用比云更明显的方式来宣告自己的存在。过去一万年间，在地球上最猛烈的火山喷发中，有若干次发生在美拉尼西亚，它位于地球上火山喷发最活跃的地带之一。即使是较小规模的火山爆发也能将滚滚浓烟喷至同温层，并导致数百英里内火山灰如密而洒落。拉皮塔人可能看到了这些遥远岛屿所传来的迹象，因此便朝着这些方向航行。对于返航的探险者来说，无论探险成功与否，自己生存的群岛的地理条件都提供了一张安全网，使他们不至于与故乡港湾擦身而过，永远漂泊。

无论他们是如何做到的，在拉皮塔人的扩张达到太平洋海域的三分之一后，远征便由于不明原因戛然而止。前方是空旷的中太平洋，也许他们散布得过于稀疏，因此无力再次远征。他们的人口总数或许从未超过几千人，而在快速朝东迁移的过程中，他们却遇见了数以百计的岛屿，仅斐济群岛就有超过 300 座岛屿。尽管如此，1,000 多年后，拉皮塔人的后裔，也就是如今的波利尼西亚人，才开始起航探索新天地。

造雨者

有时候灵感会不期而至。查理·佩顿的灵感来自雨。他回忆说：“我在一辆穿过摩洛哥的沙漠的旅游车上。当时下着雨,车上挤满了又热又潮湿的人。车窗上布满了水汽,我枕着毛巾靠着车窗睡着了。当我醒后,我发现毛巾都湿透了。我只好拧干它,然后想:它为什么这么湿呢?”

答案当然是冷凝。佩顿回到伦敦的家后,他的物理学家朋友菲利普·戴维斯解释说,车窗玻璃受到外面雨的影响而变冷,车内的湿热空气遇冷,低于露点,从而在内窗上形成了水滴。佩顿被此激起了兴趣,职业是照明师的他开始装配设备。“我制造了自己的太阳能蒸馏器。我突然想到,或许能通过冷却空气在沙漠造水。只是我不知道能否造出足够的水来灌溉土地和供作物生长。”

如今十年过去了,他的梦想成形了,一个巨大的温室在波斯湾阿布扎比的一个荒岛上矗立。用他的话说,这是第一个商用“海水温室”。当地的科学家和佩顿的照明工程公司签约,从事浇灌沙漠和种植蔬菜的工作。这个温室通过一个巨大的机器制造水滴,这个机器能把海水变成淡水,把干热的空气变得凉爽湿润。在两年前的一个设计比赛中,当英国皇家建筑师学院主席马科尔·戈德施米德授予佩顿一等奖时,他称佩顿的想法是“一个真正有创意的想法,它有可能影响全世界数百万生活在沿海而缺乏淡水资源的人们”。

这个设计主要由三个部分组成(见图)。温室面朝盛行风,干热的沙漠空气可穿过温室前墙墙面上的有孔面板,从海岸线附近引入的海水水流会让该穿孔纸板保持湿润凉爽。蒸发的海水会使空气冷却并变得湿润。例如去年六月,阿布扎比温室外的温度是 46°C,而室内的是 30°C。室外的空气干燥,而室内的湿度达 90%。凉爽湿润的空气有利于植物更快地生长,而且,因为在

这种环境下,叶子蒸发的水分更少,所以它们对水分的需求大幅下降。佩顿的作物每天每平方米只需一升的水就能茁壮成长,相比之下,在温室外生长则需要八升的水。

第二个部分同样可以冷却空气,从而有利于作物生长。佩顿在温室建了两层的屋顶,外层是透明的聚乙烯层,内层则可以反射红外线。阳光穿过屋顶,为植物的光合作用提供条件,而红外线产生的热量则被隔离在两层之间的空间里,远离植物。

温室后部的造水装置是第三个主要部分。在进入这个造水装置之前,水在温室屋顶两层之间的热气会与温室内的湿气混合。这意味着空气在通过第二道面板时能吸收更多的水分。最后,饱和的热空气会撞上一个冷凝器。这是一个金属表层,通过更多的海水保持着低温——这和佩顿摩洛哥之旅的车窗是一个道理。纯净的蒸馏水在冷凝器上形成,然后流入地下储水槽,以供灌溉作物之用。

这个温室几乎是自主运行的。当太阳升起时,感应器会启动所有设备,并会根据温度、湿度和阳光的变化来调节一天中空气和海水的流向。在无风的时候,温室的风扇会保证室内空气持续流通。“一旦这个温室适应了当地的环境,你就不需要任何人工操作了,”佩顿说,“我们靠一个 13 安培的插头保证整个运作,将来我们可以使它完全不需用电,而靠太阳能板发电运行。”

整个运作原理是将海水在干燥的沙漠空气里蒸发,然后再凝结成淡水。与此同时,阴凉湿润的水汽在温室内流动,为作物生长创造理想的条件。这个海水温室的特色是把海水脱盐与空气调节很好地结合起来。通过对太阳能的利用,温室冷却空气的效率相当于一个 500 千瓦的空调,却只需少于 3 千瓦的用电。实际上,温室每天能蒸发 3000 升海水,使其变成 800 升淡水,

这足够灌溉之用。其余的变成水蒸汽流失了。

有批评家指出,这个温室的建筑成本达每平方米 25 英,这是传统脱盐工厂造水成本的两倍。

不过佩顿说,这样的比较具有误导性。温室的天然空气调节系统大大提高了水的价值,因为与传统种植方式相比,温室内的植物只需要其八分之一的水,所以其实际成本只有标准脱盐工厂造水成本的四分之一。他还说,当开始大规模生产时,成本还会大幅下降。

最重要的是,这个温室是环保的。“我想会有人从美学角度反对在沿海地区建造这种大型的建筑。不过,这是清洁技术,它不产生污染,甚至不产生大量的热水,” 哈里斯说道。

Chinese Yellow Citrus Ant for Biological Control 中国黄蚂蚁

1476 年，瑞士伯尔尼(Berne)的农民决定，根据这个故事，只有一种方法可以清除他们的农田中攻击农作物的害虫(糖蛾)。他们把害虫告上法庭。这些蠕虫被大主教(大主教)审判、定罪并逐出教会。在中国，农民有一种更实际的虫害防治方法。他们没有依靠神的干预(神学的调停)，而是把他们的信仰放在青蛙、鸭子和蚂蚁身上。青蛙和鸭子被鼓励抢购(吃下)稻田中的害虫(稻田)和偶尔出现的蝗虫，但生物防治的概念始于一只蚂蚁。更具体地说，它以捕食性黄色柑橘(柑橘)蚂蚁为起点，在中国南方的柑桔林中至少有 1700 年的时间，一直在吞噬害虫。黄柑橘蚂蚁是一种编织蚂蚁，它把叶子和细枝与丝质结合在一起，形成一个整洁的帐篷状的巢。一开始，农民们到处摆弄着奇怪的蚂蚁窝。但不久之后，不断增长的需求导致了巢穴贸易的蓬勃发展和一种新型农业-蚂蚁农业的发展。

对于咬人的昆虫来说，柑橘类黄蚂蚁非常受欢迎。即使按照蚂蚁的标准，*Oecophylla smaragdina* 也是一种可怕的掠食者。它个头大，跑得快，有很强的咬力——对人类来说有很强的刺痛感，但对许多在中国南方的广东和广西柑橘林肆虐的昆虫来说却是致命的。至少持续了 17 个世纪。中国的柑橘种植者已经利用这些六脚的杀人机器来保持他们的果园健康和多产。这个故事解释了柑橘类水果是在远东地区进化而来的，中国人很早就发现了果肉的美味。作为柑橘、柠檬和柚子的故乡，中国的柑橘害虫种类也是最多的。而出产最甜水果的树-橘子-吸引了许多吃植物的昆虫，从黑蚂蚁到吞食树叶的毛虫(毛毛虫)，果农们显然必须有某种方法来保护他们的果园。

西方直到 20 世纪初才发现中国橙农的秘密武器。当时，佛罗里达州正遭受柑橘溃疡病的流行，1915 年，为美国农业部工作的植物生理学家沃尔特·斯温格尔 (Walter Swingle) 被派

到中国寻找能抵抗这种疾病的橙子。斯温格花了一些时间研究广州周围的柑橘园，在那里他偶然发现了栽培蚂蚁的故事。他被告知，这些蚂蚁是附近一个小村庄的人们种植的，他们把蚂蚁卖给橙子种植者。

最早关于柑橘蚂蚁在橘子树中活动的报道出现在汉人于公元 304 年写的一本关于热带和亚热带植物学的书中。“Chiao Chih 的人在他们的市场上卖蚂蚁，用袋装著灯心草。巢像丝绸。这些袋子都附在树枝和树叶上，而树枝和树叶和蚂蚁在窝里一起出售。蚂蚁的颜色是红黄色，比普通蚂蚁大。在南方，如果菩提树没有这种蚂蚁，果实就会受到许多有害昆虫的侵害，而且没有一个果实是完美的。

起初，农民依靠从野外采集或在市场上购买的燕窝为生，而市场上的燕窝买卖十分活跃。“据说在没有蚂蚁的南方桔子树里会结虫子。”刘鹤在大约公元 890 年的《南国奇事记》中写道。生意很快变得更复杂了。从 10 世纪起，乡下人就开始用脂肪做诱饵，把蚂蚁困在人工巢穴里。1130 年，庄智宇写道：“种植水果的家庭从商贩那里购买这些蚂蚁，商贩以收集和出售这些生物为业。”“他们用脂肪填充猪或羊的膀胱，然后把它们放在蚁穴旁边的空腔里，这样就可以诱捕它们。”它们等待蚂蚁迁移到膀胱里，然后把它们带走。这就是所谓的“饲养橙色蚂蚁”。农民们把它们的膀胱绑在树上，然后蚂蚁就会蔓延到其他的树上，建立新的巢穴。到了 17 世纪，种植者在他们的树木之间建造了竹制的走道，以加速他们在果园筑巢。蚂蚁沿着这些狭窄的桥从一棵树跑到另一棵树，“成千上万”地筑巢。

它工作了吗？橘子种植者显然是这么想的。一位权威人士迟达春(Chi TaChun)在 1700 年的著作中强调，保护果树不受害虫(尤其是毛虫)侵害是多么重要。“消灭它们是必要的，这样

树木才不会受伤。但手工劳动的效率远不及蚂蚁……斯温格尔也同样印象深刻。然而，尽管有这些报道，许多西方生物学家仍持怀疑态度。在西方，用一种昆虫来消灭另一种昆虫的想法是新的，而且极具争议。第一次突破是在 1888 年，当时澳大利亚的吠陀甲虫拯救了加州的幼小柑橘产业，使其免于灭绝。这只甲虫是唯一一种可能破坏该州柑橘类作物的棉质缓冲鳞片爆发的害虫。但是，正如 Swingle 现在所知道的，加州的“第一个”并不是这样的。几个世纪以来，中国人一直是生物控制方面的专家。

故事接着说，中国果园中蚂蚁的悠久传统直到 20 世纪五六十年代有机农药(我猜作者的意思是化学杀虫剂)的引入才开始动摇。虽然大多数水果种植者改用化学药品，但也有少数人坚持使用他们的蚂蚁。那些废弃的蚂蚁的化学物质迅速变得让人们失望(幻想破灭)。随着成本飙升，害虫开始对这些化学物质产生抗药性，种植者开始恢复老蚂蚁的巡逻。他们有充分的理由相信他们的昆虫大军。20 世纪 60 年代初的研究表明，只要树上有足够多的蚂蚁，它们就能出色地消灭一些害虫——主要是体型较大的昆虫——而且在对付其他害虫方面也不怎么成功。有黄蚂蚁的树比没有黄蚂蚁的树长出几乎 20%的健康叶子。最近的试验表明，这些树的产量和那些受昂贵的化学喷雾剂保护的树一样大。

使用蚂蚁的一个明显缺点——也是西方科学家早期持怀疑态度的主要原因之一——是柑橘类蚂蚁无法控制粉蚧(一种涂有蜡的鳞片昆虫，这种昆虫会对果树造成相当大的损害)。事实上，蚂蚁保护粉蚧是为了换取它们分泌的甘露。柑橘种植者一直否认这个问题，但西方科学家认为他们更了解这个问题。上世纪 80 年代的研究表明，种植者一直是对的。粉蚧在蚂蚁的保护下繁殖，它们通常被大量寄生，这限制了它们的危害。依靠食肉蚂蚁而不是有毒化学物质的柑橘种植者在他们的果园里保持了更好的物种平衡。虽然蚂蚁处理大害虫，其他食肉

物种保持较小的数字害虫介壳虫、蚜虫等(蚜虫)。从长远来看，蚂蚁造成的伤害要比化学物质小得多，而且肯定比驱逐更有效。