

有一种青蛙体内存在蛇的基因；人类的基因中也有145个是“外来户”

基因竟可跨物种转移！

□顾舒晨(浙江大学生命科学研究院)



一种动物的基因组里竟然存在其他不同物种的基因？这一现象被发现普遍存在于自然界——比如青蛙体内竟存在蛇的基因，甚至人类也携带有145个外来基因。
不同物种“共享”同一个基因，并享受它带来的功能，这可能是祖先留下的馈赠。但为什么两个不同物种可以共享基因，这个基因又是如何跨物种“跳跃”的呢？
新的研究可能会给我们答案。



图/视觉中国

物种间存在“基因水平转移”

人类的基因里留下了许多远古时期的基因印记。到目前为止，科学家已发现人类携带有145个外来基因。这些基因约8%来自于病毒，约2%来自于古人类(如尼安德特人或者丹尼索瓦人)，还有一些来自于细菌、真菌或者动植物等。

相比人类，微生物界的基因“礼尚往来”显得更为频繁。不同微生物之间通过交换“有用”的基因让自己能更好地适应环境并生存下来。虽然这些微生物之间并没有直接的“亲戚”关系，但它们的基因却跨越了物种的屏障，从一种微生物成功地转移到了另一种微生物的基因组中。这

就是“基因水平转移”现象——这也是与遗传学中备受关注的“基因垂直传递”(遗传物质由父母带给孩子)相对立的一个概念。

随着对基因研究的深入，科学家已经发现了许多基因水平转移的例子。无论是动物还是植物，都有此现象发生。例如，生活在极地的两种不同的鱼类鲱鱼和胡瓜鱼，它们“共享”了编码完全相同的防冻蛋白——防止它们的血液和组织在极地的水域中冻结；另外，在马达加斯加的热带雨林中，生物学家还发现当地一种青蛙的基因组中，有一种叫作“BovB”的基因似乎源自当地的蛇。

帮助基因“跳跃”的载体被发现

随着基因水平转移的例子越来越多，科学家对这一现象背后的机制更加感到困惑。

最近，来自奥地利科学院分子生物技术研究所Alejandro Burga实验室的研究人员观察并记录了一个基因水平转移事件。他们利用线虫进行实验，偶然观察到一个“跳跃”的基因——两种不同线虫中存在一个几乎完全相同的基因，其核苷酸相似度接近97%，而这两种线虫之间差异巨大，并在生殖隔离(注：即表现为在自然条件下不交配，或者即使能交配也不能产生后代或不能产生可育性后代的隔离机制)。它们自身基因组之间的差异相当于人类与鱼类的基因组之间的区别。

这个发生了“跳跃”的基因，看起来像是这种线虫以某种方式将另一种线虫的基因复制了过来，并粘帖到自己的基因组中。

为了找出这一基因是如何实现“共享”，该团队检查了这些“共享”基因周围的DNA，他们发现，被转移的基因镶嵌在一组类似病毒的基因和一个转座子中，而这些基因被认为是一个叫作“Maverick”的基因的一部分——它们在许多动物体内都被检测到，包括

无脊椎动物和脊椎动物。它们是一类古老且碎片化的跳跃基因，在原生物、真菌和动物(包括人类)的基因组中普遍存在。

这一研究发现在，另一种线虫中的Mavericks还拥有另一个额外的基因，它可表达出一种叫作融合蛋白的蛋白。这个蛋白具有将病毒与细胞的膜结构融合，并将病毒基因组转移到细胞中的能力。这种蛋白质的存在也表明，Mavericks能够生成类似病毒的颗粒，并侵入到不同类型的细胞中。因此研究团队猜想，Mavericks很可能担任了“共享”基因的“司机”，带着它们游走于不同物种。

研究人员检索了线虫的基因数据库后，又找到了很多其他基因嵌入Mavericks中的例子，并发现跨越10多个属的100多种线虫基因组中，有两个基因经常被Mavericks当作“货物”运走，并在不同物种之间广泛传递。

生物学家推测，正是Mavericks以及类似的遗传因子，在生命演化中促成了基因水平转移。

这一研究结果发表在2023年6月30日的《Science》(《科学》)期刊上。

新发现或可用于基因治疗

科学家目前只是发现了一些间接证据，还没有亲眼目睹这种基因水平转移的过程。但他们正在全力以赴，希望在不久的将来，能通过显微镜观察到Mavericks产生类似病毒颗粒的过程，观测到基因“跳跃”的“画面”。

这种基因“跳跃”机制的发现，重塑了我们对生物演化的认识。

研究人员称，到目前为止，在多细胞动物中还没有完整的Mavericks被详细研究过。而线虫是能够令农作物和牲畜感染病毒的寄生虫，如果能更清楚地掌握Mavericks的工作原理，也许我们就能利用它将特定致病基因引入寄生虫中，以此达到防控寄

生虫的目的。

此外，Mavericks既然是可以携带某些抗病毒和抗菌的基因，就表示它可能用于开发新的药物或疫苗，或将其打造成一种基因转移的工具，用于基因治疗和基因编辑等应用。

研究人员认为，基因水平转移现象会影响物种遗传的多样性和适应性，从而导致新物种的形成或物种的灭绝。为了保护物种多样性，真正理解生物演化规律，我们需要更多地了解这些能够帮助基因在物种间“跳跃”的载体。

(本文由科普中国-星空计划出品，来源于科学新媒体《返朴》微信ID：fanpu2019)

前沿发现

良好合理的健康饮食习惯是保健的一个重要方面。近几年来，有研究表明，禁食可以减肥和延长动物寿命。还有不少研究表明，禁食的确对健康更有益，比如它还能改善代谢健康，预防或延



图/视觉中国

有新研究发现，日间光照暴露多，能降低重度抑郁症、自伤行为和PTSD等风险。

昼夜节律对精神健康至关重要，许多精神障碍患者也都在昼夜节律和睡眠的紊乱。而现代人的昼夜节律一直在受到挑战，大部分白天大约90%的时间都在室内，处于电子照明环境中，而晚上又通常会处于比室外环境更亮的环境中。这一现象显然会对正常昼夜节律造成干扰。

最近，《自然·精神卫生》杂志上发表了一项纳纳什大学研究团队的研究结果，通

要少吃，还要在合适的时间吃

缓年龄增长带来的疾病，甚至可以减缓肿瘤的生长。

最近美国得克萨斯大学西南医学中心的研究人员在《科学》杂志上发表的一篇论文却表示，少吃的确可以将动物的寿命延长10%，但少吃并且在合适的时候吃，可以将动物的寿命延长35%。研究人员是通过对几百只小鼠进行的实验，发现了这一结果。

研究人员表示，随着动物年龄的增长，与炎症相关的基因往往变得更加活跃，而有助于调节新陈代谢的基因变得不那么活跃。他们发现，热量限制，特别是在小鼠晚上的活跃期时，有助于抵消这些随着老鼠衰老而发生的基因变化。

而2022年4月21日，广州南方医科大学南方医院张惠杰教授在《新英格兰医学杂志》(NEJM)在线发表的一篇研究论文，也提到无论什么时候吃，少吃才是减肥的关键。限时饮食与常规能量限制两种模式对于肥胖患者的减重同等有效，限时节食的肥胖治疗模式主要得益于能量限制，证实了限时饮食干预是一种安全、有效且可替代的肥胖管理方案，并强调了在坚持限时饮食的同时限制热量摄入的重要性。

两篇文章都揭示了卡路里、禁食和昼夜节律对长寿的影响。这些研究或将有助于科学家找到延长人类寿命的新方法。

晒太阳降低抑郁风险

对超过85000名成年人的相关资料进行分析研究，对比了他们白天光照、睡眠、运动和心理健康之间的关联，发现夜间光照暴露水平较高与重度抑郁症(MDD)、自伤行为、创伤后应激障碍(PTSD)、精神病(psychosis)、广泛性焦虑障碍(GAD)和双相障碍风险增加，以及自报告的情绪和幸福感较低均有关联。反之，日间光照暴露水平较高与MDD、自伤行为、PTSD和精神病风险下降，以及自报告的情绪和幸福感较高有关。

研究发现，即使日间光照暴露水平处于最高的人，夜间光照暴露水平升高也意味着更高的MDD风险。反之，那些夜间光照暴露水平高的人，日间光照暴露水平升高也能降低MDD风险。也就是说，如果晚上总是处于光照较强的环境中，那么晴朗的白天多去户外晒一晒，对精神健康也会去好处。

该研究的分析在考虑了倒班工作、睡眠质量、城市化程度和心脏代谢健康状况后，仍得出了一致的结果。他们对相信这项研究的结果将对人类精神健康产生重要影响。

神经胶质祖细胞替换移植，或可治疗帕金森病

《自然·生物技术》杂志上发表了一项新研究结果，称健康的人神经胶质祖细胞(hGPC)能够替代病变神经胶质细胞，移植后产生的健康神经胶质细胞相比“原住民”具有更强的增殖竞争优势。

该研究成果来自于丹麦哥本哈根大学和美国罗切斯特大学医学中心转化神经医学中心的研究团队。

神经胶质细胞的功能障碍是导致神经系统疾病的原因之一。它与很多病有关，包括帕金森病以及精神分裂症和双向情感障碍等。研究人员认为，这一研究结果意味着，用健康的人神经胶质祖细胞替代病变的神经胶质细胞，可能会

成为针对老年人或神经精神疾病患者的一种有潜力的治疗方法。

该研究通过在动物身上的试验，已能确定哪些基因特征能定义年轻hGPC的竞争优势。不过该研究目前还只是在具有固有限制性的模型系统中进行，有待于进行更多具有临床意义的试验来证实其有效性。

在日常点滴中，看见广阔的天地

慢工出细活

□朱小平

乡村的深秋之夜，来得早，显得长。外婆窗下那盏昏黄的老马灯，仍在不知疲倦地照着我和她。

我一边哈欠连连，一边强打精神抄写老师罚抄的作业。一字不识的外婆，坐在我身旁安详地纳着鞋底，她那干瘦皱皮的手，拿捏稳准。针线头每在发丝缝里划拉一下，她就灵感闪现，轻声吐出一句：我说了“慢工出细活”，你不听我的话，做事总是火急火燎，你看“心急吃不了热豆腐”吧，这下又要重抄多写了，没得梦做吧！她摸了摸我的头，想让我清醒一点。

记得昨天放学回来，夕阳还老高，外婆再三问我，作业写好了没？我一笔画出一个五角星，飞速填满本子的格，

展现给外婆，然后理直气壮溜出门嬉戏。晚上外婆看懂了老师打在本子上的红叉，又说她毛躁，真是“不干事不长智，不经师不得艺”。

外婆的话语绵里藏针，字字如扎进鞋底的针脚，落在我成长的步履里。

如今我当少儿书法教师，已有十余年了，常听一些初学者的家长向我诉苦：“不知什么原因，在您课堂上，写得还算整洁美观，可是一回到家里写作业，那一个个字就像鸡爪子在雪地上乱窜乱抓。”那语气语调，散发出浓浓的焦虑。

我知道，这些孩子是跟我年幼时一样急，只想快点完成任务好去玩。有写好一点的能力，却因一时心浮气躁，没有发挥出来。

毋庸置疑，每位家长都有“望子成龙”的心理。父母长辈在教育孩子的征途上，难免会有耐性消怠的时候，也会产生“揠苗助长”的欲念，急切想找到一种迅速的方法，使孩子书写的答卷又快又好。

手艺上的功夫，本就是一场漫长而缓慢的人生修炼，需要心绪与行动一致的宁静沉着。书法的慢，犹如打太极，不动声色练就百步穿杨，惊诧四座。

老舍先生写作，为了写慢，他喜欢用毛笔，频频蘸墨屡屡中断的过程，细细酝酿下一句下一段，而且特意选择魏碑体。这种字的特点，是要一笔一画，十分工整。快不了。他一天最多写一两千字，但凡

出手，必然精彩，根本不必耗时修改。如此看来，慢是稳，稳才是快又好。

偶尔我也写些小“豆腐块”，经历了几十年的喧嚣，性子磨得从容，不再急于吃热豆腐。我做“豆腐”的时间是零散的，常因忙碌而搁置，闲下来了，重拾笔头，接续起文字气韵，整理结构情节，顺其自然发展成老豆腐、干豆腐、霉豆腐，甚至臭豆腐，也欣然享受其味。

有了这种沉静的书写心态，做别的活儿，也会变得精益求精起来。

母亲是一名乡村裁缝。她一直谨记师傅传授给她的手艺要诀：“慢工出细活。”母亲做一件手工棉衣要一整天。她认真给人量身，不差毫

厘地记下尺寸。动手做衣服前，先在废报纸上预习比划，再用布料裁剪，均匀铺好棉花在底布，比对齐整面布，针线细密固定棉花，里外缝合。扣眼也扎得匀实，一件棉衣可穿好几年都完好不变形。母亲赢得了众多乡邻的好口碑，总有做不完的活，靠着她勤劳智慧的双手，抚养我们五姊妹长大成人。

时光匆匆，人事常新。生活的美好，总是留给那些有条不紊慢条斯理的人。吃饭时细嚼慢咽，有助消化利于健康，不至于囫圇吞枣品不出滋味；走路时放慢脚步，才不会“走马观花”，错过眼前的风景；带上“慢工出细活”的心境出发，在日常点滴中，方能看见广阔的天地。

那种快感只有自律之人才能体悟到

戒烟记

□龙建雄

能把烟戒掉的人该有多狠？这样的人一定没有朋友！这是朋友圈里的一个“魔咒”，说的可能就是像我这样的人。细细检讨评估自己戒烟后的得失，却发现，该是我的真朋友一个都没有少。

2016年的某一天，我在办公室电脑前点燃一支香烟，把它放在烟灰缸的凹槽里，顿时青灰色的烟雾缭绕升腾，像极了那条青龙在眼前缓缓轻舞，又慢慢散开，整个屋子里飘散着焦味，闻着又有淡淡的缕缕幽香。刚好写不出材料来，干脆朝它发一阵子呆。

算一算“历史”，我抽烟也该有二十来年了吧。偷抽父亲的一支烟，也是人生的第一支烟，记得是异常苦涩，没有觉得多么“赛神仙”，除了慌张，头晕脑胀，还带着极度后悔，因为精

明的父亲怎么会不知道烟盒子里还剩几支烟呢？明目张胆地抽烟是当兵之后第二年，我十八岁。后来，上大学，毕业参加工作，抽烟渐渐变成了一种习惯，抽的烟也随着年代不同而变化，先是三五块钱一包的烟，后来到硬盒“芙蓉王”，再后来又是软盒，什么普品、极品、臻品，黄盒、蓝盒、白盒，淡的、柔的、浓的、长的、细支、中支、南方的、北方的、西北的、国产的、进口的、爆珠的，形形色色，五花八门，应接不暇。想一想，可以把抽过的烟办个小型“展销会”，这其中烧掉了多少钱，伤了多少身体，污染了多少环境，可能已经无从估算，也没有什么方法来细算。

一个念头倏地在脑海里诞生：“抽了那么多烟，把烟戒掉又是一种什么体验呢？”抽

烟既然说不出冠冕堂皇的理由，那戒烟又何须堂而皇之的理由呢？我望着烟灰缸里青烟袅袅的那支香烟，再看了看桌子上的那大半包烟，心里猛然兴奋起来，“该和你们说再见了！”我迅速掐灭燃烧的那支烟，用力抓起桌上的烟盒揉成一团，毅然决然地丢进了垃圾桶。

一闪念，我就戒烟至今。朋友们每每问起，你在写作的时候就不想抽烟吗？我的回答是，大脑意识里已经没有这个概念，因而谈不上会想起烟，更遑论抽烟了。

在我看来，戒的最高境界是心戒，戒掉欲望，不起妄念，没有刚需，当心念和行动一致之时，也就达到了“不为戒而戒”的境界，那种快感只有自律之人才能体悟到。



花荫 (国画)

□吴丽娥(画猫) 苏华(画菊)

这位一生为贫穷所折磨的艺术家，执拗地在美术道路上艰难前行，生前仅卖出一幅画

在阿尔勒寻觅梵高

□杨剑龙

里曾经是梵高治病的地方。梵高到阿尔勒后，为这里绚烂的阳光和美丽的风光所吸引，他准备建立“画家之家”，于是邀请画家高更来到阿尔勒，他们一起住在梵高租住的黄房子里。但梵高与高更都是个性极强的画家，两人的审美观念有很大的不同，梵高喜欢的画家，高更嗤之以鼻；高更喜欢的画作，梵高不喜欢，他们俩常常争吵，闹得不可开交。梵高在一次与高更争吵后，用剃刀割去了自己的右耳，梵高被送进了阿尔勒医院治疗，后又因精神疾病被困于此。

离开阿尔勒医院，我来到有名的黄房子。梵高当年居住的黄房子早已被拆了，只有其后面的四层楼还在。梵高给妹妹的信中说：“我住的这所房子，外墙涂的是鲜奶油一般的黄色，百叶窗是耀眼的绿色，位于阳光充足的广场上，那里有个种着梧桐树、夹竹桃、金合欢的绿色花园。屋里的墙全部粉刷成白色，地上铺着红砖，上面是湛蓝的天空。我在这里可以生活，呼吸，思考，画画。”

随后来到梵高咖啡馆，这是一幢黄色的三层楼房。咖啡馆的主色是黄色的，这是梵高钟情的色彩，黄色的宽大遮阳篷尤其显眼，门口的遮阳篷下摆放着桌椅，靠墙茶几上花瓶插着盛开的向日葵。门口的立架上，有咖啡馆的价目表，另有一张梵高的画《夜间的露天咖啡馆》，画幅的场景与眼前的咖啡馆一模一样。该画为梵高风格成熟时期的作品，以浓烈的大块蓝色与大块黄色的冲突，渲染出世俗的欢愉与生活惬意，也透露出画家此时放纵与孤寂的内心。

1890年7月27日下午，梵高在田野里用枪自杀，终年37岁。梵高在艺术创作道路上，始终得到弟弟提奥的资助。他曾经给弟弟的信中说：“我像一条狗那样过日子，我以为未来或许会使我变得更加无助，更加狂野。我预见到，一种无法想象的贫穷，将是我的命运！但是——我将会成为一个画家。”这位一生为贫穷所折磨的艺术家，执拗地在美术道路上艰难前行，生前仅卖出一幅画，现在却成为享誉世界的大画家。

我在梵高咖啡馆要了一杯咖啡，坐在遮阳篷下，望着街上来来往往的游人，犹如看到那个画家的身影……