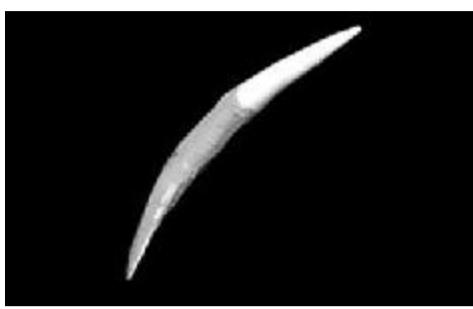


动态



## 化石扫描揭示牙齿起源之谜

**本报讯** 尖牙或骨甲，哪一个是最先出现的呢？多年来，古生物学家认为牙齿是历史上出现的第一块骨头，它是早期鱼类身上起保护作用的盔甲状覆盖物，这些物质与牙齿的材料组成相似。然而，一项新研究显示：事实恰恰相反。

研究工作将重点放在了远古时代的一群没有下颌的动物——牙形虫上，这种生物消失于距今约2亿年的晚三叠世时期。这些瓣类动物的身体结构中缺乏骨架支撑，但是嘴里有极易石化的硬刺，质地与牙本质和搪瓷相似。长期以来人们认为：鱼类、狗、恐龙以及人类的牙齿都是由这样的质地组成的，基于内而外的假说，牙形虫嘴里的坚硬结构就是早期的牙齿雏形。

过去的研究工作证实，牙形虫长出这些硬刺的过程与现代动物生长牙齿的过程惊人类似。然而英国布里斯托大学古生物学家 Philip Donoghue 却认为，它只是进化给人的错觉。

利用 X 射线层析显微镜技术，研究人员揭示了化石的内部结构和组成。Donoghue 和他的团队分析了早期牙形虫，并揭示出这种动物的牙齿样的硬刺是如何进化的。近日，他们在《自然》杂志上报道称，在早期牙形虫嘴里发现的结构是单独进化的脊椎动物牙齿。

研究人员发现，现代动物牙齿的生长过程为牙釉质分层覆盖在牙本质上，后期的牙形虫也是通过类似的方法形成硬刺的，而早期的牙形虫根本就没有牙釉质样的覆盖物。这就意味着牙齿——正如今天人们所知道的那样——在牙形虫从最终形成人类的古生物中消失之前尚未进化出来。

(杨济华)

首届联合国教科文组织  
创意城市北京峰会召开

**本报讯** 10月20日，首届联合国教科文组织创意城市北京峰会开幕式在京开幕。在三天会期里，“创意·创新·发展论坛”、“创意城市市长圆桌会议”、“首届国际学习型城市大会”、“首届艺术与创意城市北京论坛”、“创意城市展”、“中国油画展”等系列活动将逐一开展。

首届联合国教科文组织创意城市北京峰会由联合国教科文组织、中国教育部、中国联合国教科文组织全国委员会、北京市人民政府共同主办。本次峰会以绿色 LED 灯球作为开幕式启动装置，寓意科技、创意点亮城市。

据了解，联合国教科文组织“创意城市网络”成立于2004年10月，致力于发挥全球创意产业对经济和社会的推动作用，促进世界各国之间在创意产业发展、专业知识培训、知识共享和建立创意产品国际销售渠道等方面的合作交流。目前分为设计之都、文学之都、音乐之都、民间艺术之都、电影之都、媒体艺术之都、烹饪美食之都等7个主题。已有德国柏林、英国爱丁堡、法国里昂、日本名古屋、神户和中国北京、上海、深圳、成都、杭州等34个城市加入了该网络。

2012年5月，北京以技术创新、设计创新的鲜明特点，成功当选联合国教科文组织创意城市网络“设计之都”。2012年9月17日，北京市与教科文组织签订了“关于在文化领域开展合作的谅解备忘录”，同意在文化领域，特别是在“联合国教科文组织创意城市网络”领域开展合作。2013年3月，北京市科委落实谅解备忘录精神，与联合国教科文组织签署合作协议，积极开展峰会组织筹备工作。

在本次会议中，与会代表城市将签署《北京议程》、《北京宣言》、《北京共识》等三个重要成果文件，将大力推进全球城市间的资源共享、信息共享、市场共享，加强各地区、城市间在教育、科技、文化方面的深入合作。

(郑金武)

科学家用干细胞培育人脑发育3D模型  
可用于分析人类遗传性疾病发病机理

**本报讯** 一个国际研究团队使用干细胞成功培育出一个模仿人脑早期发育的3D结构。研究显示，这种“类脑器官(迷你大脑)”可以被用作微观分析人类遗传性疾病发病机理的模型系统。在罹患遗传性疾病的人群中，其大脑体积明显缩小。

该研究由奥地利分子生物技术研究所的 Jürgen Knoblich 带头，并联合英国爱丁堡大学医学研究委员会(MRC)人类遗传小组的科学家共同开展，为搞清关于脑组织发育和神经疾病的人类特征提供了一种新的实验室方法，而这种方法恰恰是使用动物模型所无法实现的。

为了进行组织培养，研究人员利用干细胞自身形成复杂器官结构的能力研制了一种可以进行微调的培养系统。

研究人员首先利用人类胚胎和诱导多能干细胞展开研究，后者能够用来培养神经外胚层(胚胎细胞的外层)——大脑的所有部分和神经系统都由神经外胚层发育而来的。研究人员随后将部分组织植入人工凝胶中(人工凝胶是复杂组

织发育的平台)，然后再放入旋转生物反应器。培养基在反应器中的循环改善了氧和氮的供应，促使迷你大脑的体积变大。

一个月之后，组织的碎片可以自行排列成能够发育成视网膜、脉络丛和大脑皮层等大脑区域的原始结构。研究人员在显微镜下观察大脑皮层，可以看到在中枢神经系统发育中发挥关键作用的放射状胶质干细胞，正在以正常发育相似的方式生成神经元。到两个月时，迷你大脑的最大尺寸已经达到4毫米，但它们尚缺乏一个完全发育的大脑的更为细微的组织结构。

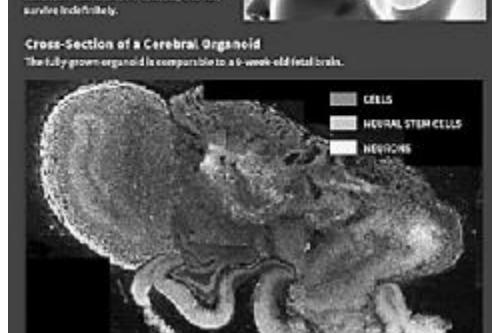
使用病人的诱导多能干细胞，研究人员已经能模拟出小头畸形症的发展过程。实践证明，小头畸形症的发展过程很难在小鼠身上复制。结果不出所料，使用这些细胞培养的迷你大脑的尺寸果然较小。

进一步的研究发现，这些病人所发生的基因突变导致了神经干细胞从自我复制到分化成神经细胞的时间早于正常情况，这就造成细胞总数减少以及迷你大脑的尺寸变小。

参与该项研究的 MRC 人类遗传小组的 Andrew Jackson 博士是一位研究神经障碍的医学遗传学家，他说：“人脑是人类已知的最复杂的生物结构之一。这样的复杂结构不能在小鼠等模型动物身上出现，因此迷你大脑培育系统为我们研究组织培养中大脑的早期发育情况提供了一个极好的新方法，从而帮助科学家了解更多有关小头畸形等神经发育障碍方面的情况。”

MRC 干细胞与发育生物学项目经理 Paul Colville Nash 说：“我们的奥地利同事在 3D 系统培养方面取得了重要的成就，为科学家对人脑早期发育时的复杂相互作用进行真实模拟提供了一个好的方法。在如此复杂的细胞培养中生成组织是在实验室研究人类疾病迈出的一大步。”

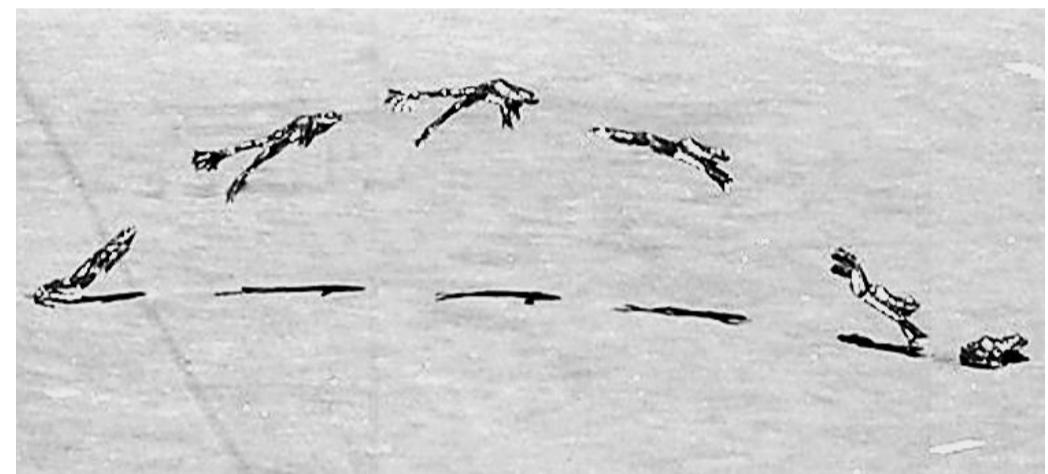
Knoblich 表示：“这是一项极富吸引力的研究项目，它说明使用干细胞建立模型系统潜力巨大，它可以为人类发展和抗击疾病提供新的启示。像这样的模型系统或可在新疗法进入临床试验前的早期试验中发挥重要作用。” (赵熙熙)



一个国际研究团队使用干细胞成功培育出一个模仿人脑早期发育的3D结构。

图片来源：奥地利分子生物技术研究所

## ■美国科学促进会特供 ■

科学此刻  
ScienceNOW马克·吐温和  
他的跳蛙

与文献纪录相比，牛蛙能跳得更远。

图片来源：Henry Astley

在马克·吐温的《卡拉维拉斯县驰名的跳蛙》里，一只名为 Daniel Webster 的青蛙善于跳跃。现在，科学家走访了现实中的美国卡拉维拉斯县，希望能够更加了解这种善跳的两栖动物。他们发现在实验室里观察到的事情通常与现实世界并不相符。

如果你想知道牛蛙能跳多远，科学文献会给你一个答案：1.295 米，这一数字于 1978 年刊登于《史密森学会动物学文献》上。如果你看《吉尼斯世界纪录大全》，你会发现一个不同的答案。1986 年，一只名叫 Rosie the Ribeter 的牛蛙 3 次跳跃了 6.55 米——如果这个数字除以 3，则它每次至少跳跃了 2.18 米。

如果牛蛙仅能跳 1.3 米，那么它们的肌肉在没有其他解剖学帮助的情况下，有足够的能量完成这次跳跃。如果它们能跳得更远，则必须利用有弹性的肌腱来助力跳跃——研究人员在其他青蛙中发现了这一能力，但是他们认为牛蛙并不具备。

因此，研究人员推测，这些特殊的两栖动物可能出现了一些进化上的折中：缩短了其跳跃距离，但能更好地在水中游泳。

为了找出答案，研究人员将目光投向了卡拉维拉斯县。在数十年前，当地人每年都举行跳蛙节。现在，任何人都能参与：租一只牛蛙，试着刺激它跳跃。这里也是 Rosie the Ribeter 破纪录的

地方。

研究人员拍摄了牛蛙跳跃的高速视频，他们测量了其每次跳跃的距离。在他们记录的 3124 次跳跃中，有 58% 超过了 1.295 米。一只健壮的牛蛙甚至在一次跳跃中跳过了 2.2 米。

科学文献中的牛蛙跳跃最长纪录和现实中的纪录之间存在的差距显示，科学家可能出了错。该研究小组称，之前的科学家认为自己在实验室里获得了牛蛙跳跃的最长距离。但事实并非如此。这也意味着之前有关牛蛙如何跳跃的结论也是错误的。研究人员将相关报告在线发表于《实验生物学报》。

(唐凤 译自 www.science.com, 10月21日)

## 作茧自缚让蚂蚁死里逃生



蚂蚁蛹巧用茧躲避疾病。

图片来源：Alexander L. Wild

本版摄影

对于蚂蚁的幼蚁和蛹而言，患病就等于接到死亡判决。当成年蚂蚁从它们一尘不染的巢穴中辨认出一只生病的衰弱蚂蚁后，它们仅会将病蚁搬出巢穴，让其自生自灭。

就像专业术语说的那样，这种极端的“卫生行为”是在拥挤的昆虫巢穴中，抑制疾病暴发的一种有效方式。但是，研究人员在《BMC 进化生物学》上报道说，一些蚂蚁蛹找到了一种方法，使得它们能避免被巢穴驱逐——通过在防止细菌的茧蛹中生长，并以此躲避疾病。

一直以来，科学家希望能够知道，为何在一些蚂蚁物种中，蛹会吐丝结茧，包裹起自己的身体，然而在其他蚂蚁种群中，蛹却是裸露的。在一

些奇怪的案例中，蚂蚁甚至还能左右逢源：在相同的蚂蚁种群里，一些蛹会建造茧，但是其他一些却没有。

当研究人员利用致命真菌感染了不同的蚂蚁物种后(有茧的、裸露的或“犹豫不决”的蛹)，成年蚂蚁很快将生病的卵搬出巢穴。

但是，结果显示，有茧的蛹通常被留了下来，并且即使它们仍然暴露在真菌中，这些蚂蚁蛹也不会生病。

研究人员推测，这些茧就像是盾牌，帮助蛹抵御真菌的入侵。对于蚂蚁而言，这真是一个双赢的局面：蛹不会牺牲，而蚂蚁群体也能免于流行病的威胁。

(张章)

## 哺乳动物也能用 RNA 对抗病毒

哺乳动物是否会如同植物那样用一种叫做 RNA 干扰的通路来制服病毒一直饱受争议，现在，两项研究显示，某些哺乳动物细胞确实是这样做的。这一发现可为研究哺乳动物宿主中病毒性病原体的控制提供一种崭新的方法。RNA 干扰或 RNAi 是一种细胞用来抑制或沉默特定基因活性的自然过程。在植物和无脊椎动物中，RNAi 还充当病毒攻击系统——抑制病毒基因表达从而使病毒感染停止。RNAi 通路是由病毒性主干——双股 RNA 触发的；一旦被发现，它会被切成叫做小干扰 RNA(siRNA)的片段，后者会支配 RNAi 的基因沉默体系。小干扰 RNA 会在感染植物中积聚。相反，在哺乳动物中，病毒性侵入还没有被显示会触发 siRNA 的产生。相反，被称作干扰素的蛋白则大量存在；这就是哺乳动物如何对抗病毒的方式。

然而，为了进一步探索在哺乳动物中的一种基于 RNA 的病毒反应的可能性，P.V. Maillard 及其同事对未分化的小鼠胚胎干细胞(mESCs)进行了观察。mESCs 是那些缺乏由干扰素开展免疫反应的细胞。(如果某种病毒被这些细胞所消灭，那它肯定是由其他因素完成的。)他们用两种病毒来感染 mESCs 并观察到 siRNA 分子确实在活体动物中产生而不是在细胞中产生进行了调查。他们用日本库蚊病毒感染了只有 7 天大的乳鼠，而研究人员在试验中发

现这些乳鼠也能用抗病毒的 RNAi 来消灭病毒。这可能意味着非常幼小的生物需要一个基于 RNA 的体系来对抗病毒——使它保持完整直至它们的基于干扰素的体系能够发挥作用。总之，Maillard 和 Li 的研究就哺乳动物细胞中存在着一个抗病毒 RNAi 的通路提供了证据。他们说，文章作者的研究还提示为什么抗病毒的 RNAi 在先前的研究中是如此难以被发现；那些研究可能是在较年长的哺乳动物中进行的，它们已经有了能够快速发动干扰素反应的发达的免疫系统。

## 早期人类迁徙如何搅动欧洲遗传熔炉

对来自德国考古遗址的同位素及遗传物质所作的新的分析披露了在现代欧洲人群起源之前所发生的遗传学变化。在相关研究报告中，其中一则报告的人员记录了在早新石器时代或新石器时代至早青铜器时代之间——即在公元前 5500 年至公元前 1550 年间——发生在欧洲的 4 个关键性的人群事件，当时欧洲人正从狩猎与采集时期转变成农业和冶金时期。这些事件对应于已知的人类迁徙模式，且它们可帮助确定涉及这一欧洲农业及冶金崛起的某些特别文化的可能的起源。Guido Bräuer 及其同事对来自居住在德国 Mittelgebirge-Saale 地区的 9 个不同文化的 364 个古代个体在那 4000 年的过程中的线粒体 DNA 进行了研究。他们的分析提示，中石器时代的狩猎采集者被新石器时代的农民所取代；这些农民在从近东、安纳托利亚和高加索地区引进农业之后占据主导

地位达 2500 年。接着，该地区经历了与来自斯堪的纳维亚的猎人—采集者的遗传物质的交换，提示中部的欧洲人与北部的猎人—采集者有了互动并分享了他们的知识。研究人员还描述了发生在晚新石器时代的另外两个事件，在这些事件中，这些与农业有关的基因组分别向东与向西移动。总而言之，这些遗传物质的改变披露了现代欧洲人基因组的起源。

由 Ruth Bollongino 及其同事所作的第二则研究报告显示，在农业被引进该地区后，猎人—采集者文化与农耕文化持续并存了 2000 年。这些研究人员对来自德国哈根的古代 Blätterhöhle 考古遗址的 25 个人的线粒体基因组进行了测序并分析了在这些标本的骨头和牙齿中含有的硫、氮及碳同位素。他们的结果披露了 3 个不同的人群——一个属于从先前时代遗留下来的猎人—采集者人群，一个是对该地区来说是新的新石器时代的农业人群以及一个新石器时期的同时也抓捕并进食淡水鱼的猎人—采集者人群——一起生活了大约 2000 年，且他们之间鲜有或没有繁殖。这两项研究凸显了过去各人群的复杂的活动和互动以及重建这些产生出当代欧洲的人群活动及关系的复杂性。

## 湖泊研究揭示解决一种环境问题可引发另一种环境问题

充满藻类的湖泊不会吸引夏季的游泳者，因此通过根除藻类——这是一种藻类燃料——来清

除这些绿色、滑腻的生物一直是一个目标，但现在有一项新的研究显示，消灭这种元素有时会有其不好的方面。在淡水体系中，磷在一个与氮相连的过程中进行着循环。氮通过肥料使用和化石燃料的燃烧而进入湖泊及其他水生生态系统。科学家们还没有完全明白氮从淡水体系中被清除会多么有害及造成污染，尽管他们知道磷起着一种作用：它能帮助湖中的细菌将藻类从环境中所吸取的活性氮转变成为像在我们的大气中的无害的氮气。

为了进一步地探索磷对氮的影响，Jacques C. Finlay 及其同事对在美国、瑞典、德国、瑞士和意大利的 12 个大湖中的磷与氮的长期记录进行了评估。他们发现，富含磷的湖泊所清除的氮要比它们的低养分含量对等物——其中的氮总量要高得多——所清除的氮要多 7 倍以上。当氮在某湖泊中积聚的时候，它会促成下游的问题，其中包括藻华。Finlay 及其同事的工作显示了磷是如何帮助遏制这一过程的。文章的作者指出，过多的磷仍然会成为问题，且他们的研究并不表示磷清除氮的能力可能会成为放松对磷进行控制的理由。但他们的发现提供了更仔细地监控氮源的动力。他们的发现还显示，解决一种环境问题(清除可喂养藻类的磷)是如何意想不到地带来加剧另外一种环境问题的后果。Finlay 等人的工作还可能帮助科学家们改善淡水氮清除的过程——这是一个至关重要的步骤，因为肥料的使用及城市化促使了有比以往更多的氮进入到这些水生资源之中。

(本栏目文章由美国科学促进会独家提供)

## 科学快讯

选自美国 Science 杂志

2013年10月11日出版

