

## 动态



## 突变缺失使尼安德特人更易遭受烟雾毒害

**本报讯** 有火的地方通常就会有烟。对于尼安德特人和其他古人类来说,这或许是个坏消息。现代人类携带的一个基因突变,能减少其对木材所产生的烟雾中出现的致癌化学物质的敏感性。不过,尼安德特人和丹尼索瓦人明显缺少这种突变。相关成果日前发表于《分子生物学与进化学》杂志。

用火是古人类史前史上的关键事件之一。火提供了照明、温暖、对抗食肉动物的更好保护,以及更容易消化的烹煮食物。不过,烟是一些需要提防的东西。“即便在今天,吸入烟雾也会增加肺部感染的可能性。”来自美国宾夕法尼亚州立大学的 Gary Perdue 表示。

考虑到古人类经常在洞穴或其他密闭区域生火,这在石器时代可能是个大问题。“如果你试图在一个洞穴中做饭,吸入的烟雾量将是巨大的。”Perdue 介绍说。

尽管如此,人类物种——智人可能特别适合这种状况。Perdue 和同事研究了 3 个尼安德特人和 1 个丹尼索瓦人的基因组,并将其同现代人和生活在 4.5 万年前的人类物种的一个成员的基因组进行了对比。

研究人员发现,这个人类物种的古代成员已经携带着末在尼安德特人和丹尼索瓦人中发现的突变。它出现在 ARH 基因中,产生的受体能帮助调控人类对通常在木材燃烧所产生烟雾中出现的致癌多环芳烃化合物的反应。

该团队将人类和尼安德特人版本的 AHR 基因插入实验室的动物细胞中,并且分析了当细胞暴露在这些致癌物质中时是如何作出响应的。研究证实,尼安德特人版本的 AHR 基因更有可能导致会诱发毒性效应的酶的产生。(徐徐)

## 研究证实自然保护区确能有效保护物种

**新华社电** 全球建立了不少自然保护区,它们的效果到底如何? 一项日前发表在期刊《自然·通讯》上的报告说,这些自然保护区确实能够对区域中的大量物种起到一定保护作用。

这项研究由英国萨塞克斯大学、英国自然历史博物馆以及联合国环境规划署下属的世界保护监测中心等机构的学者合作完成。

研究人员利用一个全球生物多样性数据库,分析了此前收集自不同地区的大量样本,包括在 359 个自然保护区内 1939 处地点收集的样本以及这些保护区外围 4592 处地点收集的样本。

他们对比后发现,与外围收集的样本相比,在保护区内收集的样本中包含的生物个体和物种数量分别多出 15% 和 11%。

报告还指出,当庄稼种植、放牧等人为利用土地的程度被降到越低,保护区对物种保护的效果就越明显。

报告作者之一、萨塞克斯大学学者克劳迪娅·格雷说,这项研究证明了自然保护区对植物、哺乳动物、鸟类以及昆虫在内的物种都能够起到一定保护作用。

另一位作者、同样来自该大学的学者约恩·萨莱曼说,尽管保护区目前还未惠及及所有物种,但有助于保护地球上生物多样性程度最高的一些区域。(张家伟)

## 俄传输无线数据的太阳能无人机首飞成功

**新华社电** 偏僻地区有时难以铺设光纤网络,依靠卫星通信又花费太高。为解决这类问题,不少研发人员将目光落在了能携带无线通信设备的无人机上。日前承担这一任务的俄罗斯首架太阳能无人机试飞成功。

据俄《消息报》2 日报道,俄“前瞻研究”基金与研究自动控制的科研人员共同研制了这架代号为“猫头鹰”的无人机。其机身主要由碳纤维材料制作,自重只有 12 公斤,翼展达 9 米。机翼的上表面遍布太阳能板,机舱内装有蓄电池。在日前完成的首次试飞中,“猫头鹰”无人机在距地 9000 米的空中,不间断飞行了 50 个小时,其飞行空域位于北纬 66.5 度以上的高纬度区域。

“前瞻研究”基金的副主任杰尼索夫介绍说,此次试飞主要是为了检验这架无人机飞行性能,其实它还能飞更长时间,但 50 个小时的连续飞行对于验证其有些特点已经足够了。预计,第二架试飞版“猫头鹰”无人机将在今年 9 月上天,其翼展将达 28 米。

杰尼索夫还表示,在远离城镇的边远乡村和茫茫大海中的航船上,往往很难进行无线通信。如果让人造卫星、有人驾驶的飞行器或是使用燃料的无人机携带专门设备为这些地区服务,其服务成本又会太高,而太阳能无人机恰好能发挥优势。

“前瞻研究”基金提供的资料显示,“猫头鹰”无人机携有无线通信及视频信号自主转发器,能扮演无线网络传输平台的角色。这样的无人机在相关空域持续巡航飞行,就能给当地带来无线通信网络。

按计划,当“猫头鹰”无人机的试飞顺利结束后,它将为俄各地特别是北极地区提供中继通信服务,或者更换设备对俄高纬度区域的国土及海疆进行实时监控。(栾海)

# “垃圾 DNA”决定蛇鼠长出多少肋骨

## 科学家开始探究非编码 DNA 如何改变动物身体形态

**本报讯** 为何蛇有 25 对或者更多肋骨,而老鼠只有 13 对? 根据一项最新研究,答案可能在于“垃圾 DNA”,即动物体内大量曾被认为是无用的基因组。此项发现或许有助于解释身体形态的巨大改变是如何在进化史上发生的。

上世纪 60 年代,科学家开始发现垃圾 DNA 序列。虽然这些又被称为非编码 DNA 的基因组片段含有在基因中发现的相同遗传密码字母,但它们并不编码蛋白。于是,很多研究人员长期认为,这种神秘的遗传物质只是进化过程中累积的 DNA 碎片。不过,过去 20 年间,遗传学家发现,这种所谓的垃圾并非一无是处。它拥有重要的功能,比如开启、关闭基因,并且为基因活性的变化设定时间点。

最近,科学家甚至开始怀疑,非编码 DNA 在进化中扮演重要角色。身体形态便是一个恰当的例子。英国爱丁堡大学发育生物学家 Valerie Wilson 介绍说,各种脊椎动物的身体形态有很大不同,但在物种内部,肋骨等的数量基本上差不多。“一定有某些方式改变了那些调控进

## 科学此刻

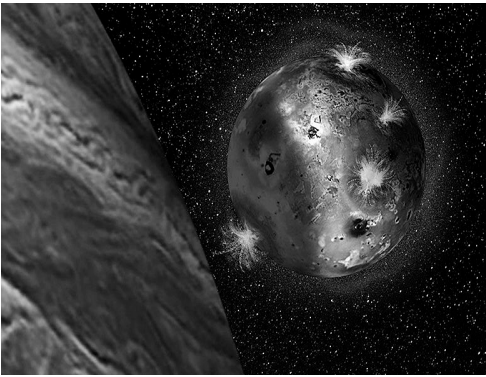


当你变得富有时,就会拥有更多东西——更多旅行机会、更多华丽的小玩意儿、更多房子。现在,你还可以拥有别的东西——更多虫子。一项最新研究表明,生活在富裕社区的人在家里拥有种类更加丰富的节肢动物。这被称为“奢侈效应”。

原理是这样的:生活在富有街区的人往往拥有更大面积的园林景观,随之而来的是更多种类的植物。反过来,这意味着它们所吸引的节肢动物——包括蜘蛛、苍蝇和蜈蚣在内的恐怖小爬虫——也更加丰富多样。

为探究这种观点是否站得住脚,一个昆虫学家团队戴上护膝和前灯,搜遍了美国北卡罗来纳州罗利市的 50 座不同房屋,以寻找他们能发现的任何节肢动物。研究人员收集了来自 300 多个不同家庭的 1 万个样本,从不大的球潮虫

## 木卫一每 42 小时结霜一次



图片来源: Southwest Research Institute

(上接第 1 版)

进入大厅,迎面是一道金属活动墙,这是一道防护水门,墙里充满了水。经过一个 90 度的直角转弯,由 4 扇巨大的蓝色磁铁构成的庞然大物出现在记者眼前。这就是分离扇回旋加速器,简称主加速器,它们每扇重 500 吨,从底部到顶部有近 30 个台阶。杨维青介绍,束流由离子源产生,经过扇聚焦回旋加速器(简称注入器)进行加速,可以进行科学实验,也可以输送到主加速器或者冷却储存环进行再加速,将束流输送到各个实验终端进行科学实验。机器运行时,工作人员不能进入辐射区域,采用远控的方式控制加速器运行,这些工作都在中央控制室完成。

从主加速器大厅出来,记者进入中央控制室,这里是一个大平台,30 多台电脑好似加速器的眼睛,集中反映加速器的运行状态、运行参数、设备监测、设备控制、束流种类及强度、安全联锁等诸多内容。而重离子加速器的工作人员好似“驾驶员”和“医生”,时刻注视着加速器的运行状况。比如前几年进行重离子治癌临床试验时,他们要操控加速器,为其提供六种能量的束流,流强要足够大、保持束流光斑和病灶的大小一致、均匀度达 90% 以上。杨维青对记者说,每次开始治疗病人,他和同事们精神高度紧张,眼睛一刻不离电脑屏幕,保证束流稳定可靠。

中央控制室的墙边,悬挂着一张边角发黄,背面横七竖八粘满胶带的加速器总体结构图。

化的基因表达,从而产生了我们在整个脊椎动物当中看到的这种巨大差异”。

为深入探究该问题,由葡萄牙古尔班基安科学研究所发育生物学家 Moises Mallo 领导的团队向一种罕见的老鼠寻求帮助。大多数老鼠有 13 对肋骨,但 Mallo 及其同事饲养的一些突变小鼠品系拥有 24 对肋骨。它们的肋骨架一直沿着脊柱延伸,直到后肢。这和蛇的肋骨架相似。

该研究团队将额外的肋骨追溯至一个名为 OCT4 的基因发挥作用,而后者能帮助干细胞维持转变成很多细胞类型的能力。在没有 GDF11 令 OCT4 活性降低的情况下,小鼠生长出额外的脊椎和肋骨。不过,GDF11 似乎在蛇的体内表现正常。那么,是什么调控蛇的脊椎生长? 研究人员决定探究 OCT4 周围的基因,以确定是否有一些别的事情正在发生。

OCT4 基因本身在蛇、老鼠和人类体内是相似的,但周围的非编码 DNA 在蛇的体内看上去有所不同。为研究这种垃圾 DNA 是否为蛇提



图片来源: Arco Images GmbH

到会引发恐慌的胡蜂应有尽有。

他们发现,和收入最低的社区相比,位于平均收入最高的社区中的房屋拥有更多种类的节肢动物。研究人员在日前出版的《生物学快报》上报告了这一成果。

例如,坐落在平均年收入为 33510 美元的社区中的房屋,有 74 个节肢动物科的成员生活在里面。而位于年均收入在 176289 美元的社区中的房屋拥有来自 105 个节肢动物科的成员。尽管如此,富有社区中的房屋并未更多地拥有

## 木卫一每 42 小时结霜一次

**本报讯** 每当木星的最大卫星之一木卫一进入这颗行星的阴影区时,它的大气层便会凝结成霜并且崩溃。在该卫星每 42 小时绕木星运转一圈期间,这一过程会持续约两个小时。

如今,科学家利用远红外波长,首次观测到木卫一大气层的崩溃和恢复。主要由二氧化硫构成的木卫一大气层,源于散落在这颗卫星周围的火山烟灰。此前,研究人员曾提出,在木卫一位于木星阴影中的两个小时里,这种稀薄的覆盖物有很大一部分会凝结成霜。木卫一大气层的表面压力约是海平面上地球大气层压力的十亿分之一。

不过,证实这一观点的观测结果很难获得,因为当木卫一被遮蔽时,其大气层无法在可见光波长被轻易看到。如今,天文学家利用一台大型地基

## 研究成果具有国际竞争力

杨维青说,科学实验需要什么离子,我们就加速什么离子。但每种离子都有自己的特性,加速过程常遇到意想不到的问题。由于加速器是由成百上千的设备组成,束流在真空中看不见也摸不着,每当遇到问题,工程师们就会集中于此,讨论问题出在哪里,因此,这张图被翻过无数次。

**研究成果具有国际竞争力**

“束流是强大的工具,如果科研工作者是匠人,兰州重离子加速器提供的束流就是我们的‘金刚钻’。据此,我们有了可以拿到国际舞台的研究成果,很自豪。”近代物理所精细核谱学研究组组长张玉虎研究员说。

2015 年 2 月,兰州重离子加速器为超重终端提供氦离子束流,连续 240 小时保持稳定,最终合成了两种新核素——铀-215 和铀-216。回忆那“打仗”一般忙碌的 10 天,近代物理所原子核结构研究组组长周小红研究员说,束流好似炮弹,一秒钟可以打出 100 万个不稳定的原子核,科研人员用束流轰击靶,使其与靶中的原子核碰撞,发生核反应,产生新的原子核。但是,能打出想要的极短寿命原子核的概率很低。

“运气好的话,一天能打出一个新原子核。”周小红说。接下来,科研人员需要从 1000 亿个原子核中找到一个有用的,相当于在银河系中找到一个星体,在腾格里沙漠里找到一根针。为此,科研人员建立了单个原子核灵敏的实验

供了更加持久的生长突增,Mallo 和同事将蛇的非编码 DNA 拼接进正常小鼠胚胎内,并使其位于 OCT4 周围。这些胚胎生长出大量的额外脊髓,表明这种垃圾 DNA 确实在身体形态的调控中发挥着作用。该团队在日前出版的《发育细胞》杂志上报告了这一发现。

不过,并未参与此项研究的荷兰莱顿大学发育生物学家、蛇类专家 Michael Richardson 表示,研究人员将不得不开展更多工作,以明确证实他们的发现。蛇必须经过基因改造,才能拥有及早关闭 OCT4 的非编码 DNA。不幸的是,对蛇进行基因改造几乎是不可能的,因为没有办法获取到非常早期的胚胎。“当蛇产卵时,它已经有了一个很小的头部和约 26 根脊柱,并因此朝着变为完全成形的蛇前进了。”Richardson 解释说。

在发育生物学家看来,OCT4 是利用非编码 DNA 改变动物身体构造的另一个进化例子。“我们知道,经常是侧翼序列或者调控序列而非基因本身发生了改变。”Richardson 表示,“科学家在此项研究中明确证实的是,OCT4 基因并



任何某个特定物种——它们只是整体上拥有更多物种。

此项研究的一个缺点在于,它仅仅研究了一个城市以及有限的收入范围。为改正这一批漏,研究人员计划在没有那么富裕的社区和其他国家开展类似研究,以便更加完整地查看这些节肢类动物如何融入室内生态系统,理解这一点,有助于阐明诸如臭虫、白蚁等害虫是如何“茁壮成长”的,以及怎样利用其他物种控制它们。(宗华)

## 望远镜在远红外波长观测了这颗多火山的卫星。

研究发现,来自木卫一表面的特定辐射范围会被大气层中的二氧化硫吸收。在它经过木星的背面时,其表面会从 127 开尔文(零下 146℃)迅速冷却至 105 开尔文(零下 168℃)左右。研究人员在日前出版的《地球物理学研究杂志·行星》网络版上报告称,这种突然的降温足以导致约 80% 的大气层凝结成霜。随后,当遮掩过程结束、阳光重新回来时,由二氧化硫形成的霜再次蒸发形成气体。

此项发现或许能帮助科学家更好地理解木星系统的其余部分。从木卫一的火山中喷发出的约一半二氧化硫最终会漂移并散布在木星周围。(徐徐)

鉴别技术,首创了“质子—伽马”符合鉴别核素方法。

制造出新的原子核并精确测量它们的质量是各国科学家的不懈追求和梦想。然而,不稳定原子核的质量很难称量,因为他们的重量很轻,寿命也相当短。以钴-51 为例,2 万亿个钴-51 比一粒小米还轻,寿命只有 100 毫秒。

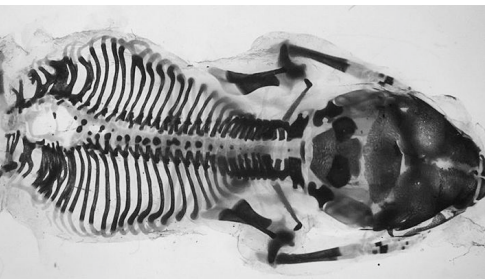
“这相当于在一架满载乘客的飞机上,称重一个乘客呼吸产生的重量。”张玉虎说。从 2009 年开始,研究小组利用兰州重离子加速器冷却储存环制造出了可以测量短寿命原子核质量的“秤”——等时性质量谱仪。通过实验获取海量数据,再经过一年的数据处理和分析,得到了稀有核素的质量。

张玉虎说,近代物理所历时 60 年,三代科研人员,使用了三代加速器提供的实验条件,发现了 27 种新核素,首次测量出 20 个原子核的质量。

## 可应用于多个领域

重离子加速器提供的束流可以进行核物理基础研究,也可以为材料、生物科学等其他学科所用,还可以直接应用,比如治疗癌症,对农作物、经济作物的诱变育种。

中科院近代物理所产业处处长蔡晓红介绍,重离子束穿越物质时,其动能主要损失在射程的末端,会呈现急剧增强的 Bragg 峰,使得这



小鼠胚胎非编码 DNA 中的突变导致其长出多余肋骨。图片来源: R. Aires, et. al.

没有什么不同,只是其表达的时间被延长。”

蛇是一种极端的变异。几乎所有脊椎动物都拥有头、颈、肋骨架和尾巴,但这些部分的长度在不同物种间有着很大差异。“火烈鸟有很长的脖子,但蛇拥有巨大的躯干。”Mallo 解释说,“成分并没有变化,变的是添加‘配料’的数量和时间。”(宗华)

## 研究揭秘 神经元如何实时解渴

**本报讯** 研究者在小鼠的脑内穹窿下器中,发现了一套预测口渴并且提前调节体液不平衡的神经元群。8 月 4 日发表于《自然》杂志的这一发现,有助于解释为什么吃得太多会让人感觉口渴,以及冷饮为何特别解渴。

口渴一向被视为对血容量或血液浓度变化的稳定反应,驱使动物饮水以维持体液平衡。然而,大多数饮水行为的调节速度太快,不可能是由血液成分控制的,体内不平衡在发生前是如何被预测的也尚不清楚。

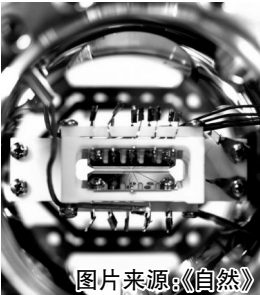
美国加利福尼亚大学旧金山分校的 Zachary Knight 及同事报告了脑内穹窿下器在口渴的预期调控中发挥作用,这一作用超出了人们先前的预期,或许能回答这一问题。研究显示,在监控血液的同时,穹窿下器中的神经元也会在进食和饮水时,通过来自口腔、包含食物与饮水摄取及温度信息的信号发生调整。这一反馈与血液成分信息结合,使得实时“预测”正在进行的食物和饮水摄取将会如何影响体液平衡成为可能,并带来了饮水行为的调节。(唐凤)

## 科学家设计出 小型可编程量子计算机

**本报讯** 科学家设计出一种小型可重新配置的量子计算机。一直以来,这一性质都难以实现。尽管论文中并未表示如何实现这一点,但这一装置有望被放大为规模更大的量子计算机。相关成果近日发表于《自然》。

量子计算机能够比传统计算机更快地解决某些类型的问题,但迄今为止,大多数量子计算机只能执行有限的任务,且很难重新配置。美国马里兰大学计算机学家 Shantanu Debnath 及同事制造了一台仅由五比特的量子信息(量子比特)组成的新型量子计算机,它能执行一系列不同的量子算法,其中一些算法可利用量子效应,一步完成一项数学计算。而传统计算机需要数次运算才能完成这一计算。

这些量子比特被储存在五个离子阱中,可通过激光操作,也能在不改变硬件的条件下重新配置。研究人员报告称,这一系统能以约 98% 的准确率执行基本运算。他们提出,系统中可加入更多的量子比特,也可通过连接多个模块增加运算能力。(冯维维)



图片来源:《自然》