

## 动态



## 研究揭示纹身背后的化学

**本报讯** 纹身已经出现数千年,但它们是如何形成的呢?近日,美国化学协会表示,现代纹身针能以每分钟50~3000次的速度刺破皮肤。这些针能穿过外层的表皮层到达内层的真皮层。之后,免疫系统立刻“提醒”小吞噬细胞血细胞尝试修复这些伤口——通过吞食“外来入侵者”。但结果是它们会陷入真皮层的“类凝胶矩阵”中。这也是纹身能在人们皮肤中长期保持的原因。但人体表皮细胞仅能存活2~3周,这也解释了为何纹身会随着时间的推移而褪色。(唐凤)

## 气候变化或使一些鱼类更繁盛

**本报讯** 最新研究发现,一些鱼类看上去能快速适应气候变化。事实上,它们或许甚至能在未来更加温暖的海洋中走向繁盛,比其在目前的温度下长得更大并且更加健康。过去十年间收集到的证据显示,气候变化将逼迫鱼类向较冷的水域迁移,或者面临灭绝。此类迁移的迹象甚至已经被发现。然而,最新研究表明,一些鱼类能在数代之内适应变暖的水域。

来自澳大利亚詹姆斯库克大学的 Philip Munday 和同事发现,一种重要的热带鱼类通过启动和关闭自身的一些基因——表观遗传适应而成功地做到了这一点。

不过,有人对此类适应所付出的潜在代价提出了质疑。这种鱼类的游泳能力似乎并未受到损伤,但正如 Munday 所言:“或许我们将看到伴随着生长速度加快而来的弊端。这个世界没有免费的午餐。”

然而,对于一些鱼类来说,气候变暖很可能携带着此类免费午餐的前景。(徐徐)

## 防御素让蚯蚓避开植物防线

**本报讯** 近日发表于《自然—通讯》的一则研究报告称,蚯蚓肠道中分泌的一类独特的化合物可以保护它们不受植物产生的防御性化学物质的损伤。这些化合物起到了表面活性剂的作用,降低了植物化合物之间的表面张力或者破坏它们的化学性质,类似洗洁精或者其他清洁产品起作用的方法,这是蚯蚓能在土壤中回收枯枝落叶的一个关键。

植物为了避免地面上的食草动物把它们吃掉,会产生阻止蛋白质结合的化学物质多酚,多酚被动物吃下后,可以抑制肠道中酶的作用。这种防御策略的结果是,这些化学物质被保留在枯枝落叶中,这对于蚯蚓这种生活在地面以下的分解者来说是一种饮食上的挑战。

德国马普学会海洋微生物研究中心的 Manuel Liebecke 和研究团队使用各种技术分析摄入植物多酚后,蚯蚓肠道内液体的化学成分,以了解在消化道的哪个部位多酚最活跃。他们在肠道中找到了一组此前未被描述过的具有表面活性的代谢产物——“蚓防御素”。

研究发现,这些化合物存在于14种不同蚯蚓物种的肠道中,但是在其他亲缘关系较近的无脊椎动物群,例如水蛭和颤蚓当中却没有发现该化合物,这表明蚓防御素是蚯蚓独有的一种物质。当自然环境下的蚯蚓进食了丰富的多酚类物质后,会增加这些具有表面活性代谢产物的浓度,这意味着该化合物在全球范围内约百亿吨的植物碳循环中起到了重要的生态作用。(鲁捷)

## 大动物对植物繁衍有大意义

**新华社电** 传统理论认为,体型大的食草或杂食动物偏好吃大个儿植物,体型小的这类动物则吃小个儿植物。但澳大利亚新南威尔士大学的一项新研究发现,大动物无意中吃下的小植物种子也很多,这对植物的繁衍都具有重要作用。

新南威尔士大学的研究人员安杰拉·莫莱斯和陈思翀等人在新一期《全球生态和生物地理学》杂志上报告说,他们对“动物体型与所食植物种子大小的关系”进行了大范围研究,整理出1.31万种动物的体型与其食物大小的关系。这些动物包括鱼类、两栖动物、爬行动物、鸟类和哺乳动物。

研究结果显示,体型大的食草或杂食动物爱吃大个儿植物的果实,但它们有意无意吃入的小型草本植物的种子也不少。比如野牛、鹿等动物在吃植物果实时可能捎带吃下数以百计的小草籽;澳大利亚南部的鸵鸟会摄入100多种植物的种子;在亚马孙河栖息的大型鱼类也会吞下落到河里的不同植物种子。与小型动物相比,大型动物吃下的植物种子更为多样化。

研究人员指出,这项研究对于加强植物保护有重要意义。在自然界,草食或杂食动物与植物之间具有互惠关系。很多植物种子难以消化,会被动物播撒到四面八方。

莫莱斯和陈思翀还表示,此次研究揭示的动物与所食植物籽实的关系表明,大型草食动物由于所食植物种类繁多,帮助植物播种的作用更大。如果大型动物陷入生存危机,繁衍受影响的植物可能远超科研人员原先的预期。

“半管”望远镜将探测“少年”宇宙  
旨在摸清暗能量是否随着时间流逝而变化

**本报讯** 依赖最初为电脑游戏和移动电话开发的技术,一座看起来像滑雪者使用的半管坡道的天文台,将很快被用来填补宇宙论研究中的一个至关重要的缺口——宇宙在还是一个少年时到底做了些什么。

这些信息将让宇宙学家能够测量暗能量——正是它促使宇宙加速膨胀——的强度是否随着时间的流逝而改变,而这恰好是支配宇宙命运的一个悬而未决的问题。

尽管典型的射电望远镜都是“圆盘”,但加拿大氢强度映射实验(CHIME)却由4个100米长的半圆柱形天线构成。CHIME位于不列颠哥伦比亚省彭蒂克顿附近。

从2016年开始,CHIME的半管状天线将开始探测由遥远星系的氢释放的无线电波。温哥华英属哥伦比亚大学实验宇宙学家、CHIME负责人 Mark Halpern 表示,这些观测将成为对100亿年前至80亿年前之间宇宙膨胀率的首个测量,这一时期的宇宙“恰好从一个小孩子变成了成人”。

研究表明,从宇宙大爆炸到距今138亿年前,宇宙膨胀的速度一直很慢。Halpern说,但是在宇宙“青春期”的某个地方,最终将宇宙缓慢膨胀变为今天观测到的加速膨胀的暗能量开始逐渐被感受到。

然而迄今为止,这一时间的窗口已经关闭。宇宙学家测量宇宙过去的膨胀率通常都是利用一些古老的天体,例如超新星爆发以及星系间的空洞,它们距离地球是如此之远,以至于光线现在才抵达地球。在过去几十年中,这些天体揭示了在过去超过60亿年的时间里,宇宙一直在加速膨胀。而对类星体的研究则显示,直到距今100亿年前,宇宙的膨胀依然很慢。

但是宇宙学家一直难以测量在此期间宇宙膨胀率,从而留下了一个悬而未决的问题,即暗能量排斥力的强度是否随着时间流逝而改变。

设计CHIME的目的正是为了填补这一空白,滑铁卢市理论物理周边研究所天体物理学家 Kendrick Smith 这样指出,他将负责CHIME数据的分析工作。

半管状天线将使得CHIME能够接收到沿着一个狭长的直线区域来自任何地方、任何指定时间的无线电波。Smith说:“随着地球的自转,这一直线形状将扫过整个天空。”

为了搞清一些单独的信号来自何方,一台定制的超级计算机将使用之前为电脑游戏开发的技术在每秒处理近1太字节的数据。研究人员还将使用最初为移动电话研制的信号放大器。联合领导该项目的多伦多大学实验宇宙学家 Keith Vanderlinde 表示,如果没有这些强大的电子元件,CHIME的成本将非常高昂。

CHIME的超级计算机将特别关注波长代表110亿年前到70亿年前的无线电波,这些无线电波是由星际空间中的氢释放的。研究人员随后将尝试去掉来自银河系及地球的具有相同波长的“无线电噪声”。

Vanderlinde 指出,CHIME并不能用这种方法区分个别星系,将有成百上千个星系共同出现。这将让研究人员能够绘制星系团之间空洞的膨胀率,从而最终计算出这一时期的暗能



CHIME 望远镜将用来搜寻古老星系释放的无线电波。图片来源:Mark Halpern

量强度。在物理宇宙学中,暗能量是一种充盈空间的、增加宇宙膨胀速度的难以察觉的能量形式。暗能量假说是当今对宇宙加速膨胀的观测结果的解释中最为流行的一种。在宇宙标准模型中,暗能量占据宇宙68.3%的质能。(赵熙熙)

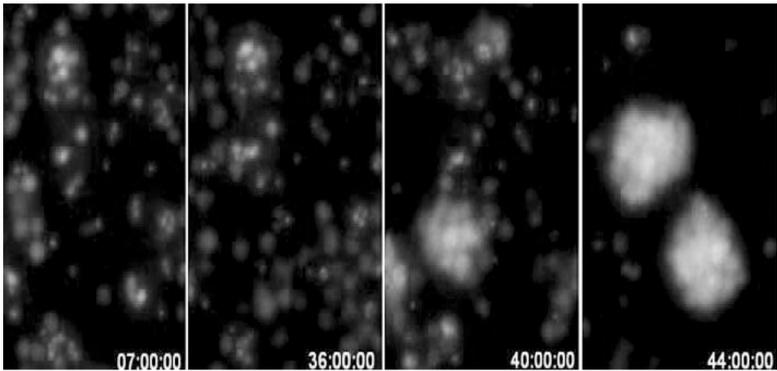
单个分子  
帮细胞变身

将抗体生成B细胞“重装”成巨噬细胞只需要一个分子。新证据显示,这一转变可能是因为该分子(转录因子C/EBPα)能使细胞“短路”,以便它们重新表达为胚胎发育保留的基因。相关研究日前发表于《干细胞报告》杂志。

在过去65年里,研究人员发现,许多特殊的细胞类型能转化为其他细胞,但一直不清楚这种变化背后的科学依据。此类转变包括添加1~2个转录因子,使皮肤细胞变为肌细胞,或使肌细胞变为褐色脂肪细胞。这些分子被绑定在细胞的DNA上,并能引发其他基因表达。

“长期以来,人们一直不清楚,通过让转录因子在错误类型细胞中表达而迫使细胞命运改变,能否告诉我们一些关于生理分化过程中发生的事情。”西班牙基因调控研究中心研究员 Thomas Graf 说,“我们目前已经发现这两个过程实际上惊人相似。”

由 Chris van Oevelen 领衔的新研究发现,当



B细胞能分化转化为巨噬细胞。

图片来源:J.L. Sardina 和 T. Zimmermann

C/EBPα 附在DNA的两个位置时——充当基因表达增强子的角色,B细胞的分化转化就会发生。尽管这些位置中的一个在免疫细胞中有正常活性,但当巨噬细胞前体已经开始分化时,其他位置才会启动。这表明这两个增强子路径的聚合能导致B细胞表现得像巨噬细胞前体,以此触发非自然的分化转化。

“这告诉我们有关转录因子如何激活新基因表达过程的大量信息。但我们尚不清楚这一

过程的其他部分如何运作,换句话说即该因子如何使B细胞过程沉寂,而这是分化转化发生时必然出现的。”Graf说,“这也是我们目前关注的一个问题。”

Graf 对该路径十分感兴趣,原因是C/EBPα 诱导的B细胞分化转化为巨噬细胞,能将人类B细胞淋巴瘤或白血病细胞转变为功能性的非癌症巨噬细胞。他相信,诱导分化转化将有助于研发新疗法。(唐凤)

## 音乐或能影响消费习惯

每个房间内循环播放着来自美国、中国或者印度的音乐。接着,他们要求每名参与者细读菜单5分钟,菜单中包含30种不同的晚餐(每个国家10种)。

科学家随之要求他们尽可能多地回忆起菜单中的菜式,并选择其中一个“下单”。参与者更好地记起并选择了那些呼应了他们在看菜单之前已经听到的音乐的菜肴。研究人员近日将相关结果发表于《零售期刊》。研究人员表示,那些听到美国音乐的参与者选择了汉堡包和热狗等食物。

在第二个实验中,研究人员集中研究了两种美国音乐——古典音乐和乡村音乐,而这一次的重点是音乐如何影响消费习惯。听古典音乐的志愿者表示,他们愿花更多钱在那些体现

“社会身份”的物品上,例如金耳环和古龙水。而当他们听到乡村音乐时,这种意愿相对较弱。另一方面,那些听乡村音乐的志愿者则更倾向于购买“实用性物品”,如圆珠笔、牙刷或灯泡。

在最后的实验中,研究人员再次播放古典音乐,并询问志愿者会付多少钱买一个体现社会身份的物品,但这次,志愿者作决定的时间被缩短,从而增加了所谓的参与者的“认知负荷”。那些承受时间压力的志愿者会决定支付更多的钱,这表明当认知压力加大,潜意识更容易受到音乐的影响。但这并不是说贝多芬的《第五交响曲》是所有昂贵的冲动购买行为的原因,但它可能使一瓶昂贵的发胶在那个时候看起来更吸引人。(张章)

## 科学快讯

美国 Science 杂志  
2015年7月24日出版



## 新技术可显著改善柔性材料导电性

在创制最佳导体的竞赛中,研究人员发现了一种新的技术:将分层的碳纳米管片材沿着拉伸的纤维状排列,这样便可制造出一种功效大得多但又柔性的导电材料。这种材料的潜力对改善起搏器的串联和发光显示器到电池和超级电容器等都具有广泛的意义。制造一种有着高度弹性但又能在扭曲时维持高水平导

电性的导电材料一直富有挑战性——现有的使用不同纳米纤维、石墨烯、纤维和橡胶的材料常常无法做到这一点。然而,通过拉伸橡胶纤维达1400%左右并接着将一个平行碳纳米管鞘与拉紧的芯对齐,Liu 和同事们极大地改善了这些材料的导电性。这种方法可给出一个可观的拉伸—导电比率,当这种材料被拉伸1000%时,其导电性的降幅还不到5%。该团队通过制造一种更为复杂的使用第二层橡胶的材料组合将这一技术又推进了一步。它能在组合材料内允许有高度的扭曲,而这种组合材料可被用来控制人造肌肉的运动。通过制造显著更为有效的材料,这一研究或能对未来的医疗设备、光学元件、机器人能力及更多领域带来重大影响。

长有4条腿的动物化石提示  
蛇是从穴居始祖演化而来的

一个长有四条腿的蛇的化石的发现提示,这一动物亚目或是从穴居动物始祖而不是海从洋动物演化而来的。在巴西的克拉图组中发现的独特的四条腿的样本能让我们更多地了解这些生物如何转变成如今我们所熟悉且常常害怕的光滑、滑行的爬行动物。通过将之与其它已知蛇类物种进行比较来分析这一物种的基因学和形态学特征,并在4个不同分析中给予每个因子不同的权重,作者们确认该四条腿的动物实际上是现代蛇的始祖。新近发现的物种 Tetrapodophis amplexus(它生活在1.46亿年前至1亿年前的早白垩世)保留了许多典型

的蛇类特征——例如:短吻、长颈、拉长的身体、长有鳞片、尖牙及一个可吞下大型猎物的活动下颌。它也保留着在现代蛇类中所见的典型的脊椎结构,它能赋予收缩猎物所需的极端的灵活性。Tetrapodophis 与蛇类的主要且明显的差异是它有4个肢体,这些肢体看来不像是用于移动身体。

基因数据提供美洲原住民祖先  
如何进入美洲的信息

研究人员用古人和现代人的基因数据向人们展示了一幅迄今为止最清晰的画面:现今美洲原住民的祖先是如何及在什么时候进入美洲的;它们显示,这些人是以单一的迁徙人潮(而不是像有些人曾经认为的以多次迁徙人潮)进入美洲的。要破解人是如何及在何时首次定居美洲的直是一个挑战。尽管现代美洲原住民的祖先是跨越白令陆桥进入美洲的,但他们的后裔的说法被广泛接受,但他们进入美洲的确切时间和方式则一直存在争议;研究人员所争论的有:美洲原住民始祖何时离开西伯利亚,他们是以一波人潮还是多个人潮来到美洲的(如果是多个人潮,这将成为基因多样性的一个根源),以及他们在到达美洲之前被隔离在白令海峡地区的时间有多久(有一个模型提示有1.5万年)。为了帮助阐明这些问题,Maanasa Raghavan 等人对来自美洲、西伯利亚和大洋洲的古人和现代人的基因组进行了测序和比较。在一系列分析的结果中(这些分析还利用了先前发表的来自欧洲和非洲的

基因组数据的辩论),研究人员估计,美洲原住民的祖先从西伯利亚迁徙到美洲的时间不早于2.3万年前(当时正值寒冷的末次冰期),且他们是在不超过8000年的索居之后进入美洲的。

## 是什么消灭了巨型动物

一项新的研究显示,气候变暖的快速阶段对晚更新世大型动物群的灭绝所起的作用要大于人类活动的作用。它对有关在末次冰期后被消灭动物的辩论提供了资讯——这是一个有高度争议的话题,有些科学家指出,人类的狩猎活动和陆地变更是其原因,而另外一些人则认定气候变化是其原因。该辩论的进展因为依赖于化石证据来代替远古DNA研究而受到阻碍,后者更能阐明动物种群的重大变化(如迁徙或灭绝事件)。为了解析出人类活动或变化的气候在晚更新世巨型动物灭绝中所起的作用,Alan Cooper 和同事将古代DNA和详细的古代气候数据进行组合。他们对巨型动物物种的DNA进行了评估,回溯了超过5万年的DNA记录以寻找巨型动物物种的灭绝事件。研究人员对巨型动物灭绝的资讯与通过格陵兰冰芯和其它来源所得到的晚更新世重大气候变化事件记录进行了比较。他们报告了更新世巨型动物灭绝事件与所谓的亚间冰期(或经常性反复出现的暖化期)开始时的快速暖化事件之间存在着一个密切的关系。(本栏目文章由美国科学促进会独家提供)