

动态

农业灌溉诱发灾难性滑坡

本报讯 灌溉庄稼会浸透土壤，诱发的山体滑坡曾导致印度尼西亚数千人死亡。2018年，当强震袭击巴厘岛时，稻田灌溉致使4000多人死亡。研究这场灾难后果的两个团队称，在7.5级地震中，浸水地面发生了晃动，并开始滑坡。

这场滑坡让很多科学家震惊，因为巴厘岛的坡度非常小。为了进行调查，新加坡南洋理工大学的Kyle Bradley和同事绘制了其中4个大滑坡的地图，并评估了崩塌的地面。

研究人员发现，湿稻田让沙土水分饱和。当地震发生时，土壤会被“液化”，在坡地上流淌。如果当时地面是干的，那么滑坡很可能不会发生。相关结果近日发表于《自然—地球科学》。

在同期发表于该刊的另一篇文章中，英国伦敦大学皇家霍洛威学院的Ian Watkinson和Robert Hall研究了被滑坡“搬运”走的建筑物。他们进一步确定了滑坡只会在湿润的地面发生。

这些研究表明，即便山坡地势较缓，在被浸润后也会在世界上其他地震易发带构成严重滑坡风险。

(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-019-0444-1>

<https://doi.org/10.1038/s41561-019-0448-x>

中美合作开展气候研究

本报讯 近日，由美国加州前州长Jerry Brown发起的加州—中国气候研究院宣布成立。中国清华大学气候变化与可持续发展研究院与新成立的加州气候研究院签署合作备忘录，正式开启战略合作。

新成立的加州—中国气候研究院挂靠加州大学伯克利分校法学院和自然资源学院，将运用其资源和专业知识，推进低碳交通和零排放车辆、碳定价、气候适应和恢复力、可持续土地使用和气候智能农业、碳捕获和储存，以及长期气候目标的制定和政策执行等领域的研究与国际合作。

中国气候变化事务特别代表、清华大学气候变化与可持续发展研究院院长解振华在致辞中回顾了中国与加州开展气候合作的历史，希望随着该气候研究院的成立，进一步加强中美气候合作。

气候行动积极倡导者、诺贝尔和平奖得主、美国前副总统戈尔到场祝贺。他表示，“加州—中国气候研究院的成立恰逢其时。相信清华和加州伯克利的合作可以带动更多人行动起来，得到更多人支持，发挥更重要的作用。”

在各方共同见证下，清华大学气候变化与可持续发展研究院常务副院长李政与加州气候研究院主任戴凡交换了合作备忘录。

清华大学气候变化与可持续发展研究院学术委员会主任何建坤介绍，双方计划开展的合作重点包括碳中和的技术与政策、碳市场推广与试点合作、基于自然的解决方案、具有多重影响的综合效益研究和零碳交通等。

(唐凤)

地球的秘密 大数据知道

(上接第1版)

针对零饥饿目标，科研人员在莫桑比克开展了基于众源数据采集与云计算的耕地监测方法研究，基于深度学习框架实现了地块尺度作物类型识别与提取，研发了全国10米分辨率耕地数据，为莫桑比克提供了定制化的农情遥感监测云平台，实现了农情自主监测。

又如，在陆地生物方面，科研人员通过大熊猫栖息地的空间动态变化、公路交通变化等数据分析发现，1976~2013年间，我国大熊猫种群数量虽然增加了，但其栖息地的面积却在缩小，而且更加破碎化。这一结果使人们开始思考，单纯以数量为依据将大熊猫的濒危等级从“濒危”降到“易危”是不合理的。

诸如此类的案例还有很多。郭华东认为，该报告所呈现的数据分析成果，可为其他国家落实议程带来有益借鉴，为解决更多全球性与地区性问题提供“中国方案”。

越做越有味道的

作为国家战略科技力量，中国科学院自2018年起在可持续发展领域持续布局。除地球大数据专项外，还先后部署了“泛第三极环境变化与绿色丝绸之路建设”(“丝路环境”专项)和“美丽中国生态文明建设科技工程”(“美丽中国”专项)。

“丝路环境”专项的目标是阐明泛第三极地区的自然条件和环境变化及其影响，评估和应对重点地区和重要工程的资源环境问题，提出“绿色丝绸之路”建设的可持续发展路径；而“美丽中国”专项则力求突破并建立复合污染防治、生态系统修复及绿色升级核心技术和装备体系，科学设计区域环境污染综合治理和生态环境协同管理等发展路线图，为建设“美丽中国”、打造山水林田湖草生命共同体提供蓝图与实施途径。

在张亚平看来，这3个专项相辅相成，它们从可持续发展的科学问题、技术方法、监测和评估体系、治理与修复示范等多个角度和层面进行研究，可为全球“一带一路”区域以及我国的可持续发展提供科技支撑和决策依据，作出实质性贡献。

在国际舞台上，中国科学家的声音也日益响亮。2018年，郭华东作为地球大数据专项负责人，入选了“联合国可持续发展目标技术促进机制10人组”，积极组织并推动科技创新支撑可持续发展目标的实施；2019年，专项研究人员作为联合国第六期《全球环境展望》报告重要合作方，利用地球大数据分析技术，支撑了该报告的编撰工作。

“联合国可持续发展目标与我国国家战略发展互为支撑，我国的科技计划完全可以为科技促进可持续发展作出应有的贡献。”郭华东说，“地球大数据正在成为我们认识地球的新钥匙和知识发现的新引擎，也能在促进可持续发展中发挥巨大作用。我感觉，这件事越做越有味道了。”

实验室“原始汤”生成RNA碱基

强化地球首个生命基于RNA的理论

本报讯 如果Thomas Carell是对的，那么在大约40亿年前，地球上大部分地区可能都被一种灰褐色的矿物质所覆盖。然而，这并不是普通的岩石——它由如今被科学家称为A、U、C和G(分别为腺嘌呤、尿嘧啶、胞嘧啶和鸟嘌呤)的有机分子晶体组成。

根据这一理论，其中的一些后来成为了核糖核酸(RNA)的基石——在脱氧核糖核酸(DNA)出现之前，RNA是第一个生物体的进化引擎。

作为一名有机化学家，德国慕尼黑路德维希·马克西米利安大学的Carell和他的同事已经证明了一种化学途径。从原理上讲，它利用水和氨等基本物质，在早期地球可行的条件下，生成A、U、C和G。Carell表示，这些反应产生了如此多的碱基，以至于它们可能在几千年又一千年的时间里，积累在厚厚的地壳中。

Carell的团队在10月3日出版的美国《科学》杂志上报告了这一研究成果。

Carell说，这项研究结果为“RNA世界”的

假说提供了证据。这一观点认为，生命起源于自我复制的基于RNA的基因，并且直到后来，生物体才发展出在这些分子的近亲——DNA中储存遗传信息的能力。

他补充说，这种化学过程同时“强烈地表明”，以RNA为基础的生命的出现并不是一个极其幸运的事件，它很可能也发生在宇宙中的其他许多行星上。

在2016年进行的前期工作中，Carell的研究团队发现了自发生成核酸碱基A和G的化学反应。另一个独立的小组在2009年对另外两个碱基U和C进行了类似的原理验证。但这两种途径似乎彼此之间互不相容，需要不同的条件，如不同的温度和pH值。

如今，Carell的研究团队已经证明了所有的核酸碱基是如何在同一组条件下形成的——两个不同的“池塘”在不同的季节里循环，从湿到干，从热到冷，从酸性到碱性，化学物质偶尔会从一个“池塘”流向另一个“池塘”。

研究人员首先让简单的分子在热水中发生反应，然后让由此产生的混合物冷却并干

燥，最终在底部形成含有两种有机化合物晶体的残留物。

接下来，研究人员又向其中加入了水，结果导致一种化合物溶解，并被冲进另一个容器中。由于缺少这种水溶性分子，另一种化合物可以进一步发生反应。然后研究人员再次将这些产物混合，它们反应形成了核酸碱基。

美国加利福尼亚州拉荷亚市斯克里斯普斯研究所化学家Ramanarayanan Krishnamurthy说：“这篇论文奇妙地证明了制造所有RNA核苷所需的化学过程。”但他和其他研究人员警告说，这一结果和类似的结果均是基于后见的，可能无法就生命实际上是如何进化的提供可靠的指导。

下一步，Carell想要解决的一个主要问题是，哪些反应可以形成核糖，后者需要在RNA形成之前连接到核酸碱基上。

RNA是存在于生物细胞以及部分病毒、类病毒中的遗传信息载体。RNA是由核糖核苷酸经磷酸二酯键缩合而成的长链状分子。一个核糖核苷酸分子由磷酸、核糖和碱基构成。

科学此刻

植入记忆
鸟儿鸣唱

动物通过模仿行为学习，比如人类婴儿模仿母亲说话的声音，或者年轻的雄性斑胸草雀模仿年长的雄性导师(通常是父亲)的求偶之歌。在10月3日发表于《科学》的一项研究中，研究人员确定了雀类用来学习鸣叫音节长度的神经回路，并利用光遗传学对这条通路进行操作，制造出一种虚假的记忆，就像幼鸟用于唱出求偶之歌的记忆一样。

“为了从观察中学习，你需要创造出某人做某事时的记忆，然后利用这些感觉信息引导运动系统学习如何执行这些行为。但我们不知道这些记忆是在哪里以及如何形成的。”美国约克学院生物学家、并未参与该研究的Dina Lipkind说，作者“解决了这个过程的第一步，即人们如何形成记忆，这将指导如何执行这个行为”。

研究人员在5天内用50毫秒或300毫秒的光遗传学脉冲刺激斑胸草雀的神经回路。其间，它们通常会与一名“导师”互动，但没有成年雄鸟在场。当这些雀类长大后，它们会唱求偶之歌，这些歌曲与它们接受脉冲的时间一致。那些接受短脉冲的鸟唱歌持续约50毫秒，



一只成年斑胸草雀在向一只小鸟传授求偶之歌。图片来源: WENCHAN ZHAO, ROBERTS LAB

而接受长脉冲的鸟唱歌的时间更长。

作者发现，一些歌曲特征，包括音高及和声音节的嘈杂程度，似乎不受光遗传学操作的影响。另一个度量——熵(近似于交流中携带的信息量)，在接受常规辅导的鸟的叫声和那些接受50毫秒光遗传脉冲的鸟的叫声之间无法区分，但接受过辅导的鸟的叫声比单独的鸟或接受300毫秒脉冲的鸟的叫声都要高。

当研究小组在幼鸟遇到导师前打断该回路，它们并未试图模仿成年鸟的求偶歌声。但在回路被破坏前，幼鸟若有机会与导师交流，学习这首歌就不会有问题。这一发现表明，这一通路在形成发声时间的初始记忆方面起着至关重要的作用，但在长期存储方面却没有作用，因此它可以用来指导歌曲的形成。

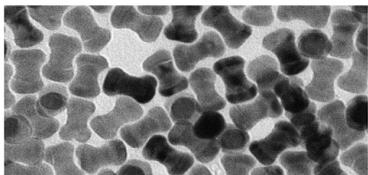
“我们能植入的信息是关于鸟想要学习如何唱歌的音节的持续时间。”得克萨斯大学西南医学中心神经科学家Todd Roberts说。但他说，鸟类在学习唱歌时还需要更多的特征，包括音高以及如何将音节按正确的顺序排列。接下来的步骤是识别承载其他类型信息的回路，并研究这些记忆的编码机制及其在大脑中的存储位置。

芝加哥大学神经系统科学家、并未参与此项研究的Sarah London也认为，这里使用的策略可以作为一个模板，用来区分习得歌曲的其他特征从何而来。但更普遍的是，这种对鸣禽的研究与人们对学习和记忆的理解有更大的关联。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aaw4226>

发光纳米颗粒控制心脏细胞跳动



这些纳米颗粒有着富含铕的核，可以在红外光下释放红色或绿色荧光。

图片来源: Q. Mei

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》
印记行为促进物种形成

美国匹兹堡大学Yusan Yang等研究人员发现印记行为为物种形成奠定了基石。10月2日，这项成果在线发表于《自然》。

研究人员证明了印记除了可以调节女性伴侣的喜好外，还可以塑造男性与男性侵略中的偏好。这些偏好可以与自然选择类似地起作用，以维持性状和伴侣偏好的变化，从而促进完全由性选择驱动的生殖隔离。通过一项交叉饲养研究，研究人员发现，雄性和雌性草莓箭毒蛙都会在着色上留下印记，而这种交配性状最近在该物种中迅速扩散。异养的雌性更喜欢与养母同色的伴侣，异养的雄性对拥有异养本色的竞争对手更具攻击性。

研究人员还使用一个简单的种群遗传模型来证明，当通过父母的印记形成男性侵略偏好和女性伴侣偏好时，仅凭性别选择就可以稳定同胞多态性，以及加强导致性格与偏好的关联促进进行生殖隔离。

这项研究提供了在两栖动物上留下印记的证据，并表明这种很少考虑的竞争对手和有性印记的组合可以减少具有不同交配特性的个体

之间的基因流，从而为通过性选择进行物种形成奠定了基石。

据介绍，性印记是一种现象，后代会学习父母的特征，然后将其用作自己的配偶偏好的榜样，这种现象会在物种之间产生生殖屏障。当印记的目标是区分年轻世系之间的交配特征时，印记的偏好可能有助于行为隔离并促进物种形成。但是，在大多数通过性别选择促进物种形成的模型中，也需要不同的自然选择。后者的作用是产生和维持一个或多个性选择特征和作用于它们的交配偏好的变异。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1599-z>

《科学》

新策略可用于
研究人类微生物组化学库

美国普林斯顿大学Mohamed S. Donia团队开发出可研究人类微生物组化学分子库的宏基因组学策略。该研究成果10月3日在线发表于《科学》。

研究人员将新的计算算法与合成生物学结

合，来研究直接在人类微生物组宏基因组测序数据中编码的具有生物活性的小分子。研究人员发现，临床使用的一类分子的成员在人类微生物组中得到广泛编码，并且它们对邻近的微生物发挥有效的抗菌活性，这暗示了在微环境竞争和宿主防御中的可能作用。

这个方法为系统揭示人类微生物组编码的化学成分铺平了道路，并为发现微生物组与宿主和微生物组与微生物组相互作用的分子介导者提供了可用的平台。

据悉，科学家在确定微生物组对人类生理和疾病的影响方面已经取得了显著进展，但是控制这些作用的潜在分子和机制在很大程度上尚待探索。

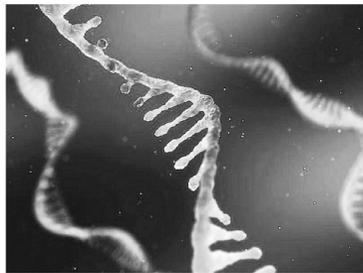
相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aax9176>

《细胞—代谢》

胆胰分流术比胃旁路术
更适于改善代谢

美国华盛顿大学医学院Samuel Klein课题组的一项最新研究发现，胆胰分流术(BPD)比Roux-en-Y胃旁路术(RYGB)更



这项研究中的RNA是在类似于地球早期的条件下合成的。图片来源: Alamy

RNA的碱基主要有4种，即A、G、C和U，其中，U取代了DNA中的T(胸腺嘧啶)。

(赵熙熙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aax2747>

传感器在灾难现场
“嗅出”幸存者

据新华社电 英国曼彻斯特大学10月2日发布公告说，该校研究人员正开发一种新型化学传感器，它可装备在搜救机器人上，在灾难现场“嗅出”幸存者。

据介绍，该校参与了一个欧洲多国联合科研项目，项目的目标是结合无人机、小型机器人、先进传感器等技术，开发出一套能够在灾难现场快速开展搜救工作的技术方案。

该校团队正在开发的化学传感器能够检测出多种化学物质，从而在灾难现场“嗅出”幸存者所在位置。这种传感器能配置在小型搜救机器人上，而这些机器人可利用无人机运送到灾难现场。小型机器人能够在非常狭小的空间中穿行，四处嗅探幸存者，并及时将信息传回搜救中心。

曼彻斯特大学教授克里希纳·佩尔绍德说，在灾难救援过程中，一个很大的问题就是人们可能会被埋在瓦砾中，难以被发现，新技术有望帮助搜救人员更快地找到幸存者，挽救生命。

(张家伟)

仿生假腿让人
感受“脚踏实地”

据新华社电 瑞士等国研究人员开发出一款仿生假腿，可让使用者有自然“触地”的感觉，且无需大脑刻意控制设备即可行走。

新近发表在《科学·转化科学》上的研究显示，这种新型假腿在脚底位置植入了7个传感器，并在膝盖处装有感知弯曲角度的编码器。它们产生的电信号传导至人体残肢的末梢神经处植入的神经内电极，通过一种智能算法转化为生物电流信号后传导至大脑。

腿部截肢者通常不太信任传统假腿，原因是传统假腿与大脑没有建立联系，行走时要紧盯假腿和地面来给大脑提供信息，大脑处理信息的负担加重，而新技术能让他们将假腿感受为真正的肢体。

主持研究的瑞士苏黎世联邦理工大学教授斯塔尼萨·拉斯波波维奇说，新技术为膝盖以上截肢者提供了有感觉反馈功能的仿生假腿，这种反馈对减轻使用者神经处理负担至关重要。

研究人员对3名截肢者进行了临床试验，受试者均实现行走时无需紧盯假腿。脑部扫描结果也显示，假腿为他们的大脑减轻了负担。研究人员未来还计划开发这种神经内电极的更多应用，比如仿生假臂、视神经刺激和心脏移植患者的迷走神经刺激等。

(周舟)

能改善代谢。10月3日，《细胞—代谢》在线发表了这一成果。

BPD后的糖尿病缓解率比RYGB后更大。研究人员使用摄入和注入的葡萄糖示踪剂的混合膳食测试以及葡萄糖示踪剂输注的高胰岛素—正常血糖钳夹程序，评估了RYGB或BPD引起的20%体重减轻对肥胖症患者糖调节的影响。与RYGB后相比，BPD餐后血糖和胰岛素浓度的升高明显减慢了摄取葡萄糖进入循环系统的速度。BPD后的胰岛素敏感性(以胰岛素输注期间的葡萄糖处置率评估)比RYGB后高约45%，而两组之间的β细胞功能无差异。

这些结果表明，与RYGB引起的匹配百分比的体重减轻相比，BPD对血糖控制具有独特的有益作用，表现为餐后葡萄糖吸收较慢，餐后血浆葡萄糖和胰岛素改变减少，以及胰岛素敏感性改善增加。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.09.002>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>