

## 动态

## 光污染阻碍鱼卵孵化

**本报讯** 随着世界变得越来越亮,找到像尼莫这样的小丑鱼宝宝可能会变得很困难。在最新在线发表于《生物学快报》的研究中,研究人员将小丑鱼暴露在人工灯光下,从而模拟光污染。他们对10对小丑鱼进行实验,其中5对整夜放在光线很弱的水族箱中。

据《国家地理》报道,这些鱼一直在产卵并使卵子受精,但都没有孵化成功。科学家已经记录了光污染破坏海洋生态系统的其他方式,“零生存”的实验证明了其对某些海洋生物的破坏性。(谷双双)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1098/rsbl.2019.0272>

## 人结核病威胁野生大象

**本报讯** 野生非洲象和亚洲象有感染人类结核病的危险。长期以来,结核分枝杆菌被认为对圈养大象是致命的——在斯里兰卡、印度以及最近在南非克鲁格国家公园的野生大象体内都发现了结核分枝杆菌,但其感染源仍不清楚。

如果人结核病在野外形成,对非洲象和亚洲象的打击可能是毁灭性的。在7月9日发表于《自然》的文章中,日本北海道大学的Sarad Paudel与同事呼吁包括政府机构、非政府组织和当地利益攸关方在内的有关部门加强监测,制定有效的控制和干预策略。(晋楠)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/d41586-019-02114-5>

## 高纤维饮食有益母婴健康

**据新华社电** 澳大利亚一项新研究说,女性在怀孕期间多吃富含纤维的食物,可能对母婴健康都有益,既可减少孕妇患先兆子痫的风险,又有利于胎儿免疫系统的发育。

澳大利亚悉尼大学等机构研究人员在新一期英国《自然—通讯》上发表报告说,食物中的纤维在肠道里会被细菌分解,产生包括乙酸在内的短链脂肪酸,而孕妇如果体内乙酸水平较低,患先兆子痫的风险更大。先兆子痫是指妊娠20周之后,孕妇出现高血压、蛋白尿及水肿等症状,若发展为子痫可危及母婴生命。

孕妇若患先兆子痫,还不利于胎儿免疫系统发育。悉尼大学教授阿尔夫·纳南说,研究人员在一些孕妇处于孕中期和孕晚期时,使用超声波测量了胎儿胸腺的发育情况。胸腺位于心脏附近,负责产生T细胞这种免疫细胞,人体如果缺乏这种免疫细胞,出现过敏、糖尿病等疾病的风险会上升。

结果发现,和健康孕妇体内的胎儿相比,患先兆子痫的孕妇体内胎儿的胸腺要小得多,且在孩子出生4年后,体内T细胞数量还低于正常水平。(郭阳)

(上接第1版)

不同于我国的集中式运行调控模式,美国电网由多家独立运营商调控,各个运营商会遵循安全原则前提下,利用市场机制,追求电网资产最大化利用,当多家运营商都想利益最大化时,一旦电网出现偶发故障,有可能因为协调不畅导致故障范围扩大,最终演化为大停电事故。

“相较而言,由于我国更多地把安全稳定放在首位,在偶发严重故障时,可以果断采取切发电机、切负荷、隔离故障电网等措施,调度命令更加简洁高效,在避免电网大停电事故发生上存在一定优势。不过,我国电网平时的运行效率,或者说是电网资产利用水平同美国相比要低一些。这一点还需要努力加以改善。”

此外,我国对电网设施也进行了大量投入。“过去20年,为提高城市电网的供电可靠性,我国每年用于城市电网建设改造的资金达到近千亿元,城市电网设备几乎全部更新,城网结构的灵活性大为改善,调控措施也更加先进,这些都是我国城市居民‘停电无感’的原因。”王成山介绍。

## “三道防线”做好防控

“从技术、设备和管理水平来说,我们国家电网接近世界一流,尤其在输电方面,中国在国际上已经遥遥领先。”清华大学电机工程与应用电子技术系教授张伯明表示。

张伯明告诉《中国科学报》,我国在电网正常运行时的预防和紧急控制方面做了大量工作,有一套“三道防线”的自动化系统保证。

第一道防线是稳态情况下的调度控制。依靠快速可靠的继电保护、有效的预防性控制措施,确保电网在发生常见的单一故障时保持稳定运行和正常供电。

第二道防线是采用稳定控制装置及切机、切负荷等紧急控制措施,确保电网在发生概率较低的严重故障时能继续保持稳定运行,即电网进入到紧急状态的时候有一个稳定控制。

第三道防线是设置失步解列、频率及电压紧急控制装置,当电网遇到概率很低的多重严重事故而稳定破坏时,依靠这些装置防止事故扩大,防止大面积停电。

“基本靠前两道防线就能保证系统避免进入城市大规模停电状态。依靠三道防线,我国近20年都没有发生过大规模停电事件。”张伯明说,能对电网进行全局的调度控制,对预防电网停电非常有利。

张伯明表示,即便出现了大规模的停电事件,地方各级调度部门也都有预案。“一旦发生停电,在什么范围内停电、停电到哪一级、应该采取什么措施,部门都有相应的程序。按照预案,电网部门按部就班地逐步扩大恢复的范围,最后使全网恢复供电。具体恢复供电的时间和采取的措施根据实际情况来定。”

“一般来说,对于比较重要的负荷,当发生设备故障而失去电力供应时,可切换到备用供电线路来维持供电,这样恢复时间较快。如果没有预留备用,需紧急调动的设备或者对故障设备进行抢修。”中国科学院电工研究所研究员肖立业告诉《中国科学报》。

随着“智能电网”概念的提出,我国也逐步对现有电网系统进行升级改造。通过先进的传感和测量技术、设备技术、控制方法以及决策支持系统技术的应用,实现电网可靠、安全、经济、高效、环境友好和使用安全的目标。

## 2019年根除小儿麻痹症无望

## 医务工作者被迫双线作战

**本报讯** 根除小儿麻痹症的全球行动如今陷入了困境,医务工作者正面临着双线作战的局面。新的数据显示,野生脊髓灰质炎病毒在阿富汗和巴基斯坦仍然根深蒂固——在这两个国家,相关病例数正在激增。与此同时,在非洲,疫苗本身正在产生毒性毒株。这个全球最大公共卫生项目的负责人现在承认,成功并不在眼前,并就如何打破僵局进行了激烈讨论。

“很长一段时间以来,对我来说,最大的问题是认识到我们真的有问题,而如果一切照旧便不会到达终点。”瑞士日内瓦世界卫生组织(WHO)脊髓灰质炎研究部门负责人Roland Sutter说。

“玫瑰色的眼镜已经摘掉了。”WHO长期项目发言人Oliver Rosenbauer补充说,“现在,真正棘手的问题浮出水面——这些问题甚至在12个月前还没有人提过。”

该项目在过去30年里花费了160亿美元,它曾计划今年从巴基斯坦和阿富汗根除脊髓灰质炎。而实际情况是,今年到目前为止,那里发生的病例几乎是2018年同期的4倍。

51例,这一病例总数看起来虽然很低,然

而考虑到每200名感染者中只有一人会出现瘫痪,这意味着有数千人已被病毒感染。这种病毒正在广泛传播——一种来自巴基斯坦卡拉奇的病毒已在伊朗突然出现。更令人担忧的是,目前病毒传播的高峰出现在淡季,而病毒此时的传播能力较弱——这预示着下半年的情况会更加糟糕。

巴基斯坦和阿富汗被认为是一个传染病的死角,病毒可以在边境地区自由流动。这两个国家面临的最大问题是,每隔几个月举行的大规模疫苗接种行动仍然无法惠及每一个儿童。

在巴基斯坦,2018年7月的全国大选分散了政府官员的注意力,疫苗接种活动的质量也有所下降。与此同时,那些脊髓灰质炎病毒潜伏的贫困及被忽视的社区越来越拒绝接种疫苗。自从政府几年前开始监禁那些不让孩子接种疫苗的家长以来,反对派就转入了地下——他们要么把孩子藏起来,要么假装已经接种了疫苗。

在阿富汗,持续不断的冲突使疫苗接种人员无法进入该国的广大地区。塔利班已经在一些地方禁止脊髓灰质炎疫苗接种;在其他地

区,当地领导人已经禁止挨家挨户开展疫苗接种活动。他们担心外界可能会借此收集情报。“根除脊髓灰质炎是对和平谈判的间接伤害。”WHO负责全球倡议的Michel Zaffran说。

而在非洲,野生脊髓灰质炎病毒似乎已经消失,但在那里传播的由疫苗衍生的病毒同样危险。当口服脊髓灰质炎疫苗(OPV)中使用的被削弱的活病毒发生突变并恢复毒性时,这些毒株就产生了。在极少数情况下,当一个人群的免疫力较低时,这些毒株就可以像野生病毒一样传播。去年,疫苗衍生病毒导致全球105名儿童瘫痪,而野生病毒只造成33人瘫痪。

为了预防疫苗衍生病毒暴发,WHO宣布,一旦野生病毒消失,各国必须停止所有OPV的使用。作为第一步,2016年4月,各国都从涵盖所有3种脊髓灰质炎病毒的三价OPV版本转向缺乏第2类成分的二价OPV。(野生2型病毒是唯一被根除的病毒)

这种转变起了作用,但非洲除外。在那里,2型疫苗引发的疫情更频繁,也更难控制——它们正在7个国家肆虐。在尼日利亚,自2018年以来已发现43例病例,2型病毒已从北部传



2018年1月,巴基斯坦一名女性脊髓灰质炎疫苗接种员被枪手杀害,图为亲属为她哀悼。图片来源:AP PHOTO/ARSHAD BUTT

播到人口密集的港口城市拉各斯,并进入邻国尼日尔。刚果民主共和国已发现26例。WHO一个关键委员会于5月29日得出结论,情况正在恶化。

如今,在盖茨基金会的支持下,一种新型OPV2疫苗已经通过了一期临床试验。然而,该疫苗最早投入使用的时间可能是2020年。更遥远的则是一种新的灭活疫苗,其威力足以结束疫情。“比赛已经开始了。”Sutter说,“我很难预测谁会赢。”

小儿麻痹症是由脊髓灰质炎病毒引起的严重危害儿童健康的急性传染病,脊髓灰质炎病毒为嗜神经病毒,主要侵犯中枢神经系统的运动神经细胞,以脊髓前角运动神经元损害为主。患者多为1~6岁儿童,主要症状是发热、全身不适,严重时肢体疼痛,发生分布不规则和轻重不等的弛缓性瘫痪。(赵熙熙)

## 科学此刻

## 大虫未必大卵

美国哈佛大学研究人员建立了一个新数据库,包括1万多个不同大小和形状昆虫卵的测量信息,并于近日在《自然》杂志报告称,是产卵的地方,而非其他几何比例法则,决定了昆虫卵大小和形状的多样性。

“这项研究最大的优点是提供了一个庞大且高质量的信息来源,它有很大的潜力形成和验证卵的大小和形状在任何系统发育进化的假设。”芝加哥大学进化生物学家Urs Schmidt-Ott说。

生物体大小和形状的进化是生物学家研究了几个世纪的难题。该研究高级作者、进化生物学家Cassandra Extavour表示,一个普遍接受但未经证实的观点是,更大的成年昆虫会产下更大的卵,同样,更大的卵与更大的成年昆虫体型有关。

Extavour的研究生Sam Church和Seth Donoughe对收集昆虫卵大小和形状的信息很感兴趣。但这些信息庞杂且分散在数千篇论文中,研究人员于是编写了一个计算机算法搜索相关数字文献。

最终,研究者建立了一个数据库,其中包含



在卵中,可以看到即将孵出的幼虫折叠的腿和两只小眼睛透过卵壳往外看。

图片来源:SAMUEL CHURCH

6706个物种的1万多个昆虫卵的测量数据。这些卵的大小几乎跨越了8个数量级,从体积最小的寄生蜂Platygaster vernalis的卵(7×10<sup>-7</sup>mm<sup>3</sup>),到钻土甲虫Bolboleus hiaticollis的卵(500mm<sup>3</sup>)。蒙大拿大学生态与进化生理学家Art Woods说,如果最小的卵有高尔夫球那么大,那么最大的卵就相当于奥运会游泳池。

之后,研究人员观察了两种不同时期独立进化的产卵环境:内寄生虫(在其他昆虫体内产卵的昆虫)和水生虫卵。他们发现,内寄生虫会产下泪滴形的小卵,而在水中产卵的昆虫产下的卵较小,且形状更圆。卵的生态环境在影响其大小和形状方面起着主导作用。Woods说:“这些卵反映了它们栖息地的生态环境。”

因此,早期关于卵大小和形状与发育时间、成年大小等性状相关的理论似乎是不正确的。

## 大脑靠“回放”做决策

**本报讯** 近日发表在《科学》上的一篇报告揭示了海马体是如何学习,并将某些经历连接到记忆中的。研究人员发现,在特定的行为后,海马体会不断重复这种行为,直到其被内化。他们还报告了海马体如何追踪人们大脑的决策中心来记住过去的选择。

以往研究表明,啮齿动物的海马体会在睡眠或休息期间回放过去的经历。但这种现象是否适用于以前与特定地点的接触,还是也适用于更广泛的记忆,包括精神和非空间记忆尚不清楚。

研究人员给33名参试者观看一系列图像,其中均包含一张脸和一所房子。参试者接受了功能性磁共振成像(fMRI)扫描,这使得研究人员能够监测与特定时间活跃的大脑区域相关的脑代谢活动。40分钟的“锻炼”后,参试

者在休息时进行了5分钟的脑部扫描。休息时,海马区记录的fMRI模式似乎重现了决策过程中发生的活动片段。它们一遍遍地这样做,就像大脑不停地回放一个电影场景,直到将其背下来。

此外,新研究发现,在海马体中重复播放次数越多的人,其大脑中一个叫做眶额皮质区域的活动就越类似于执行任务。“我们发现它与海马体的重放有关,这一事实令人惊讶。”论文第一作者、德国柏林马克斯普朗克人类发展研究所神经学家Nicolas Schuck说。

研究结果表明,在处于休息状态的海马体中,重复任务和决策序列有助于训练大脑皮层在未来更好地解决类似任务。

并未参与此项研究的佐治亚理工学院心理学教授Thackeray Brown认为,这项新工

“大块头”的成年昆虫并不会总产下较大的卵;同样,卵的大小与发育时间也没有关系。

Woods解释说,昆虫的生命周期分为4个阶段(卵、幼虫、蛹、成虫),每个阶段都有其生态系统,每个阶段都会受到不同的选择压力。“数据表明,各阶段间的联系可能比我们想象的少,这在数据中显示为卵阶段性进化与其邻近环境的关系,而不是与生命周期其他环节发生的其他事情的关系。这非常棒。”Woods说。

他补充说,也许未来的研究可以确定更多的生态变异轴。例如,可能会发现昆虫在叶面、泥土或腐烂的水果内产卵的大小和形状的模式——所有这些都会给生存带来不同的挑战,比如氧气供应和干燥等。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1302-4>

作至关重要,它证明了海马体不仅支持导航和空间体验的回放,还支持决策过程。

“尽管空间导航对人类和动物的日常生活必不可少,但我们经常会记住一系列经历,这些经历既发生在时间上,也发生在空间上。”他解释说。

一个悬而未决的问题是,梦境中是否存在重放作用——将近期发生的事件扭曲成那些充满幻想的夜间故事,可能有助于处理、储存或者丢掉近期的经历。

Schuck计划使用大脑分析技术探索计划任务与回放间的关系。“我们的新方法将打开一扇门,可以更详细地观察人类大脑的回放过程。”他说。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aaw5181>

上最长的记录之一来研究欧洲西北部的降水和大气环流模式。

爱尔兰梅努斯大学的Conor Murphy和同事利用独立数据,包括对英国降雪的长期测量,重建了该记录的早期部分。研究显示,EWP低估了1870年以前的冬季降水,而1820年以前的夏季降水被高估。因此,人们普遍接受的结论是,自1766年以来,冬季变得更加潮湿,夏季变得更加干燥,这似乎是一种人为现象。

作者称,科学家在使用早期EWP数据和从其他多世纪降水数据集得出结论时应谨慎行事。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1-28/41586-019-02057-x>

《自然—通讯》

## 新方法从小鼠体内去除艾滋病病毒

美国一个科研团队在《自然—通讯》上发

## 俄发射“光谱-RG”太空望远镜

**据新华社电** 俄罗斯航天集团7月13日发布消息称,当天发射的“光谱-RG”太空望远镜顺利进入预定轨道。

俄罗斯航天集团说,“光谱-RG”太空望远镜搭乘一枚俄罗斯“质子-M”运载火箭,于莫斯科时间7月13日15时30分从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场升空。发射2小时后,“光谱-RG”与火箭分离,成功进入预定轨道。

俄罗斯2011年发射了“光谱-R”太空望远镜,但今年1月地面控制中心失去了对它的控制。俄航天集团原定于今年6月21日发射“光谱-RG”太空望远镜,后因技术问题将发射日期推迟至7月13日。

“光谱-RG”太空望远镜是俄罗斯与德国的联合项目,其中包含俄罗斯ART-XC望远镜与德国eROSITA望远镜。这些仪器将在今后6年半的时间里扫描星空和观察特定目标,帮助为可见宇宙建立“地图”。据估计,“光谱-RG”将探测到约10万个星系团和约300万个黑洞。(李奥)

## 美开发高效易操作超算编程语言

**据新华社电** 超级计算机在解决科学领域重大挑战方面具有优势,但是编程操控这些“大家伙”并非易事。美国研究人员新开发出一种程序语言,让非计算机背景的人也能便捷利用超级计算机处理问题。

目前广泛使用来操控超算的仍是40多年前发明的C++语言,在当时主要的微处理器是中央处理单元(CPU),它可以一个接一个地计算,即串行处理。而现在的超算更多地使用另一种微处理器,也就是图形处理单元(GPU),它可以同时处理多个相似的计算任务,即并行处理。

美国斯坦福大学通信与网络教授亚历克斯·艾肯的团队日前开发出了新的计算机程序语言“Regent”,这种用户友好型语言在操作超算处理任务方面比C++更便捷高效。它能简化超级计算机程序员的工作,例如将串行处理任务分配给CPU,而将并行处理任务分配给GPU。

程序员先使用Regent语言将自己的计算任务进行编译,存入该团队开发的名为“Legion”的第二个软件层;Legion再据此生成机器代码,也就是超算可以理解的指令,指挥计算机执行任务。Regent和Legion的配合让程序员可以更方便地做出一些决策,比如在哪儿存储数据,这直接影响到计算的成本和速度。

尽管新程序语言的推行都需要克服惯性,但研究者对Regent程序语言的推广充满信心。美国能源部目前正在大力推进百亿亿次超级计算机项目,超算软件正是其支持的研发重点之一。(彭茜)

## 《自然》及子刊综览

《自然》

## 新方案可提高硅太阳能电池效率

美国研究人员设计出一种新型硅太阳能电池方案,通过改变钝化层材料提高硅电池能量转化效率,可从目前的约29%提升到35%。相关论文已发表在《自然》上。

美国麻省理工学院日前发布公报说,新电池由该校人员和普林斯顿大学等机构共同设计,利用“单线态激子裂变”原理,加强对高能光子能量的利用。

此前人们发现,在并四苯等某些有机材料里,一个分子吸收一个高能光子后,可将部分能量转移给另一个分子,最终产生两个电子,这种现象称为“单线态激子裂变”。理论上,在硅电池上覆盖一层并四苯就能用一个高能光子获得两个电子,但如何让“单线态激子裂变”产生的两个电子转移到硅材料中是一个关键难题。

新方案的关键是用氮氧化钨对硅材料进行钝化,得到的钝化层厚度仅0.8纳米(1纳米

《自然》

## 高被引数据库发现漏洞

等于十亿分之一米),可容纳更多电子通过。研究表明,并四苯每吸收一个光子,平均有1.3个电子可穿过氮氧化钨钝化层,转移到硅材料里。

研究人员说,新电池效率远未达到理论极限,尚需改进,但试验证明了其中的关键步骤行之有效。该方案没有引入复杂设计,且可能使电池总体上更薄。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-10817-6>

表报告说,他们将逆转录病毒疗法与基因编辑技术相结合,成功从小鼠基因组中清除了艾滋病病毒,向治愈人类艾滋病迈进一步。

论文高级研究者、美国坦普尔大学刘易斯·卡茨医学院教授卡迈勒·哈利利说:“我们的研究显示,相继实施抑制艾滋病病毒复制的疗法和基因编辑疗法,能够从感染动物的细胞和器官内去除艾滋病病毒。”

新研究中,哈利利团队与美国内布拉斯加大学医学中心的研究人员合作,将上述基因编辑疗法与一种长效缓释的逆转录病毒药物相结合使用。研究人员通过改变现有逆转录病毒药物的化学结构获得这种长效缓释药物。它可以装入纳米晶体,输送到艾滋病病毒感染的机体组织内缓慢释放,将抗病毒药物有效期从数日延长至数周。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-10366-y>

(冯维维编译/更多信息请访问www.naturechina.com/st)