

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

细胞核测量细胞本体感受的形状变化以控制动态细胞行为

西班牙巴塞罗那科技研究所 Verena Ruprecht、Stefan Wieser 等研究人员合作发现,细胞核可测量细胞本体感受的形状变化来控制动态细胞行为。这一研究成果发表在 10 月 16 日出版的《科学》上。

研究人员使用斑马鱼模型发现最大的细胞器——细胞核,可作为一个弹性变形仪,使细胞能够测量细胞形状的变化。核伸展后内核膜的展开提供有关细胞形状变化的物理信息,并自适应性地激活钙依赖性机械转导途径来控制肌球蛋白的收缩性和迁移可塑性。

这些数据表明,细胞核为细胞的本体感受建立了功能模块,从而使细胞能够感知形状变化来控制细胞行为以适应其微环境。

据了解,物理微环境在组织发育和体内平衡过程中调节细胞行为。在组织内的机械应力和物理空间限制下,单个细胞如何解码有关其几何形状的信息仍然未知。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aba2644>

物种丰富度和冗余促进酵母利用共生的持久性

美国雪城大学 Kari A. Segraves 等研究人员合作发现,物种丰富度和冗余促进酵母利用共生的持久性。10 月 16 日,《科学》发表了这一成果。

研究人员表示,互惠互利,或互惠互利的种间相互作用,构成了许多生态群落和农业系统的基础。互惠互助有不同的形式,成对的互动到极为多样化的社群,它们不断受到非互惠社群成员(剥削者)的剥削挑战。

因此,了解共生如何持续仍然是生态学中的一个基本问题。理论表明,物种丰富度高和功能冗余可以促进复杂的互惠社群中的互惠主义持久性。

通过使用酵母系统,研究人员实验性证明,具有最丰富共生主义和功能冗余的社群比简单社群的生存可能性高出将近两倍。持久性增加是因为多样化的社群能够更好地缓解与剥削者竞争的负面影响。因此,大型的互惠网络可以固地被缓冲以免被利用。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abb6703>

【细胞】

内源性人类 BAF 复合物结构模型破译疾病机制

美国丹娜—法伯癌症研究所 Cigall Kadoch 等研究人员合作通过内源性人类 BAF 复合物的结构模型破译疾病机制。相关论文 10 月 13 日在线发表于《细胞》。

研究人员报道了使用冷冻电镜、交联质谱和同源性建模生成的内源性人类经典 BAF 复合物与核小体结合的结构模型。BAF 复合物通过 SMARCB1 C 末端 α-螺旋和 SMARCA4/2 C 末端 SnAc/SnAc 后区域双边接合核小体 H2A/H2B 酸性斑块区域,而与疾病相关的突变均导致染色质重塑活性减弱。此外,研究人员定义了核小体结合后 BAF 复合物结构的变化,并将内源性 BAF 的结构模型与相关的 SWI/SNF 家族复合物的结构模型进行了比较。

最后,研究人员区分并实验性地研究了内源性人类 BAF 复合物中的与癌症相关的热点突变,确定了那些破坏核小体结合象中的 BAF 亚基-亚基和亚基-核小体界面的突变。总之,这种整合型结构方法为理解 BAF 在正常和疾病状态下复杂功能的机制提供了重要的生物物理基础。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.09.051>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

熔岩湖上升预警非洲火山爆发

本报讯 安静了十多年的非洲尼拉贡戈火山正在孕育下一波灾难。来自意大利的火山学家在近期发表的一项研究中指出,根据对火山口运动的观测,尼拉贡戈火山的熔岩湖正在以惊人的速度被填满,熔岩可能会穿过火山口导致其破裂。雪上加霜的是,位于当地的唯一监测站戈马火山天文台(GVO)正在失去来自世界银行的财政支持。

这项研究由意大利坎帕尼亚大学的火山学家达里奥·特德斯可领导,他和同事分析,未来 4 年,尼拉贡戈火山的风险将达到最大。特德斯可直言,这座火山将成为“世界上最危险的火山”。

尼拉贡戈火山位于非洲中东部,高 3470 米,上一次喷发是 2002 年,熔岩从火山侧面流入刚果和卢旺达边界,导致约 250 人死亡,数十万人迁移,20%的城市土地被摧毁。从那时到现在,生活在火山喷发危险区的人群增加了 1 倍,达到 150 万人。

特德斯可自上世纪 90 年代中期开始观察火山,参与了 2002 年尼拉贡戈火山喷发之前

的观测研究。他注意到最近几年的火山活动观测数据,与上一次喷发有相似之处。

2002 年,火山的剧烈运动由地震导致,火山南翼的裂隙打开后造成最终的喷发。火山口宽达 200 米的熔岩湖在数小时内干涸,并释放出时速 60 公里的熔岩。熔岩在刚果戈马市境内分层堆积,并在附近的湖泊中形成了 800 米宽的新三角洲。火山口的裂痕一愈合,新的熔岩就开始冒气泡,形成新的湖泊。

特德斯可等人的观察发现,2016 年,火山第二个喷口开始倾泻,火山活动加速。2020 年 2 月,研究团队发现熔岩湖的上升速度比以往任何时候都快,第二个火山喷口每秒可喷出约 4 立方米的熔岩,10 分钟就可填满一个奥运会规格的游泳池。

GVO 总干事卡图姆·卡鲁姆表示,只要数量不断增加,火山喷发就有可能殃及到戈马市。目前,成立于 1986 年的 GVO 负责运维火山附近的地震仪网络,约 40 名成员在此开展观测工作。由于故意破坏、盗窃和雷电损坏,网络设施需要不断维护,但若维修人员前往现

场,其人身安全可能受到暴力威胁。

缺乏资金也成为 GVO 开展工作的一大阻碍,过去 5 年来,GVO 一直在靠世界银行提供的 230 万美元运作,但迄今为止,世界银行还没有提供下一步支持的计划。

然而风险不会因此消失。按计算,戈马市将在 2024~2027 年迎来危险高峰期。研究者认为,继 1977 年和 2002 年之后,尼拉贡戈火山很有可能迎来下一次爆发。爆发前,熔岩湖的水位会数年保持稳定,岩浆会撑大现有的火山裂缝。

对火山学家来说,熔岩湖的水位就像是火山内部管道的压力表。瑞士日内瓦大学地球物理学家皮埃尔·伊芙·伯吉的观测模型显示,尼拉贡戈火山的内部压力已经达到 20 个大气压,远远超过火山岩石侧面的机械强度。这意味着火山很有可能在地震时产生新的裂缝。

也有研究者对伯吉的模型提出质疑。杜兰大学裂谷地质学家辛西娅·埃宾格指出,伯吉的模型认为尼拉贡戈火山熔岩湖的岩浆流通



2002 年,非洲尼拉贡戈火山的一次喷发导致火山口附近的熔岩湖在数小时内干涸。

图片来源:CARSTEN PETER

是导致火山喷发的主要因素,但该地构造板块的伸展也可能导致地震和岩浆侵入,这些也有可能引发火山喷发。(袁柳)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1029/2020GL088484>

科学此刻

娃娃可能喝下大量塑料微粒

在使用含有聚丙烯的婴儿奶瓶冲泡标准配方奶粉时,奶瓶可能会释放出塑料微粒。一项新研究强调了进一步搞清塑料微粒对人类健康影响的必要性,因为人们对这一点的认识仍然不足。相关论文 10 月 19 日刊登于《自然—食品》。

聚丙烯的年产量占非纤维塑料产量的 20%,是食品制备中使用最广泛的塑料。但是,人们对这类容器释放塑料微粒的情况知之甚少。

爱尔兰都柏林三一学院等机构研究人员,在世界卫生组织推荐的消毒和配方奶粉冲泡条件下,测试了 10 种婴儿奶瓶的塑料微粒释放量;这些奶瓶代表了全球网络市场上的大部分奶瓶。它们要么是聚丙烯制成的,要么是包含了基于聚丙烯的配件。研究人员发现,各奶瓶的塑料微粒释放量在 130 万个至 1620 万个颗粒之间。这些奶瓶在 21 天的试验期内持续释放塑料微粒,而且塑料微粒的释放量因水温等不同因素而不同。



研究人员发现塑料婴儿奶瓶产生的微塑料在全球普遍存在。

图片来源:都柏林三一学院

之后,研究人员利用这些数据建立了婴儿暴露于塑料微粒的潜在全球模型。他们估计,在婴儿出生后的头 12 个月里,使用聚丙烯奶瓶喂养的婴儿平均每天会暴露于 160 万个塑料微粒。他们还发现,不同地区的暴露模式各不相同:非洲和亚洲婴儿的潜在暴露量最低,而大洋洲、北美洲和欧洲婴儿的潜在暴露量最高。

研究人员认为,婴儿接触的塑料微粒含量

可能比以前想象的要高,需要更多的研究来了解与食物接触的塑料制品在日常使用过程中是如何释放塑料微粒的。也有专家认为,这里提出的塑料微粒暴露程度看起来令人震惊,但对于婴儿健康的现实影响还需要进一步调查,因为塑料微粒和纳米塑料对人类健康的影响仍然不甚清楚。(鲁亦)

相关论文信息:<http://dx.doi.org/10.1038/s43016-020-00171-y>

科学家研发“理想”电池

本报讯 目前,为电子设备和电动汽车提供动力的锂电池有许多缺点。例如,电解液(一种能使电子和正电荷在电极之间移动的介质)是易燃液体。此外,电池所用的锂是一种有限资源。近日,瑞士日内瓦大学(UNIGE)结晶学专家开发了一种不易燃的固态电解质,后者可以在室温下工作。

该电池的输送工具是地球上随处可见的钠,而不是锂。研究人员认为,这是一个成功的组合,也意味着有可能制造出更强大的电池。这些“理想”电池的性质将基于电解质的晶体结构,即由硼和氢组成的硼酸盐。UNIGE 研究小组在《细胞—物理科学报告》上发表了制造固体电解质的相关策略。

对于可持续发展来说,储能能源的挑战是巨大的。事实上,电动汽车的发展有赖于强大、

安全的电池的存在,正如太阳能和风能等可再生能源的发展有赖于能源存储能力一样。锂电池是当前解决这些挑战的答案。不幸的是,锂需要液态电解质,一旦发生泄漏,这些电解质具有高度爆炸性,且锂在地球上并不是随处可见。UNIGE 博士后研究员 Fabrizio Murgia 认为,钠是替代锂的一个很好的选择,因为它的化学和物理性质接近锂,而且随处可见。

这两种元素——钠和锂——在元素周期表中相距很近。“问题是钠七它的兄弟锂重。这意味着它很难在电池电解液中行走。”论文第一作者、UNIGE 博士后研究员 Matteo Brighi 补充说。2013 年和 2014 年,日本和英国的研究小组发现,在超过 120 摄氏度的温度下,硼酸盐是良好的钠导体。但对于日常使用的电池来

说,这个温度过高了。

于是,UNIGE 结晶学家开始着手降低传导温度,最终成功地用硼酸盐作为电解质,且从室温到 250 摄氏度没有安全问题。该项目负责人 Radovan Cerny 表示,更重要的是,它们能抵抗更高的电位差,这意味着电池可存储更多的能量。

研究人员强调,该论文提供了可以用来产生和破坏硼酸盐结构的案例。硼酸盐的结构允许硼球和带负电荷的氢出现。这些球形结构为带正电荷的钠离子留下了足够的空间。“然而,由于负电荷和正电荷相互吸引,我们需要在结构中制造混乱来扰乱硼酸盐并允许钠移动。”Brighi 说。(唐一尘)

相关论文信息:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.xcrp.2020.100217>

政策礼包让“深圳速度”再提速

(上接第 1 版)

诺贝尔奖实验室的运转很灵活,不要求诺贝尔得主全职留在深圳,但每年至少一个月在深圳工作,而且要把实验室的骨干和团队带到深圳。

“这方便了清华大学深圳研究院等高校进一步与国际接轨。”陈劲告诉《中国科学报》,“硅谷经验”证明,移民对高新技术产业发展、创建创新园区非常关键。深圳率先加强国际人才引进、育才力度,探索打造国际化移民城市,为在新型国际关系下吸引国外优秀人才到我国创新创业提供了更好的条件,进一步实现了人才多样化。

“深圳的吸引力一定要做到比其他城市的吸引力更大才行。全世界都在竞争,我们的吸引力在哪里?”徐扬生表示,“我们要好好思考,包括制定一些特殊的吸引政策。”

《实施方案》提出,深圳要“建立具有国际竞争力的引才育才制度”。有研究者认为,此举意在支持深圳尽快在科研人才、机构和高校的国际化聚合和提升方面实现重大突破。

科技创新发展中的人才问题,由吸引人才和培养人才两方面组成。“来了就是深圳人。”徐扬生认为,吸引世界一流科学家和学者来深圳工

作,对于深圳的创新氛围有非常积极的影响。他表示,香港中文大学(深圳)就有很多外籍人士,“只要是在这个土地上为这个国家做出贡献的,我们都应该一视同仁”。

“过去,外籍人才在国内通常留不了太长时间,还有纳税和居住证方面的限制。”钱万强对《中国科学报》表示,新政策应对外籍人才的身份、停留时间、纳税等方面出台宽松的细则,吸引更多国际人才到深圳工作,帮助深圳市建成国际化都市。

扩大办学自主权,深圳能否建成“斯坦福”

吸引人才是一方面,培养人才更为紧迫。大概十一二年前,徐扬生在斯坦福大学前面的草坪中坐了一整天。“按照中国、按照深圳这样的发展势头看,50 年内我国国家会不会出现像斯坦福这样的世界名牌大学?”

“我大概思考了一天,结论是:会。”

徐扬生讲道:“经过详细的调研以后,我发现不仅能够建成这样一所大学,还可能建成一批这样的大学,而且我认为这些大学应该出现在深圳这样的地方。”

在支持高等教育改革方面,《实施方案》明确深圳“探索扩大办学自主权”——既包括“探索扩大在深高等学校办学自主权”,又包括“在符合国家相关政策规定前提下,支持深圳引进境外优质教育资源,开展高水平中外合作办学”。

“这个政策颁布得非常及时,因为真正要培养好的人才,大学要有特色,办学要有自主权。现在深圳高校办学自主权还不够。”徐扬生说,中央赋予深圳探索高等教育改革更多的自主权,有利于办出有时代特色的世界一流大学、建立人才培养模式。

依托中国科学院深圳先进技术研究院(以下简称深圳先进院)筹建的中国科学院深圳理工大学(暂定名),也在做这样的探索。作为中国科学院深圳理工大学筹办主任,樊建平告诉《中国科学报》,这所大学志在祖国南方建设“新型研究型大学”,为深圳科技创新和人才培养注入源头活水。

樊建平认为,创新本质上是一个试错过程,中央支持深圳探索扩大办学自主权,就是给出较大试错空间,希望调动社会各方参与、试验,好的体制机制政策在这个过程中才能逐步形成。他希

望深圳能够用好经济特区立法,“率先在设立新型科研机构及新型研究型大学方面立法”。

“对于深圳未来的教育,我觉得会兴旺发达。尤其是它的国际化、法治化、市场化,发展的前景会非常好。”徐扬生满怀期待。

创业者汇聚,这是“干实事的地方”

如果不是在深圳,深圳微芯生物科技股份有限公司(以下简称微芯生物)可能早在 2009 年就“败北”了。

微芯生物以开发原创新药立身。2009 年微芯生物因发展需要启动产业化建设和临床研究,耗费巨大,双重压力之下,难以维系。

为了把微芯生物留在深圳,深圳市及时出手,帮助微芯生物代建产业化基地。在良好的产业环境下,“烧钱”的原创新药“西达本胺”终于在 2014 年底获批上市。2019 年,微芯生物成功登陆科创板。

“深圳这片充满包容、公平、创新的沃土滋养了一批各行各业的领军企业和优秀企业家,他们用自己的创新拼搏开创了令世界瞩目的‘深圳速

度’。”微芯生物创始人、董事长鲁平感慨道。

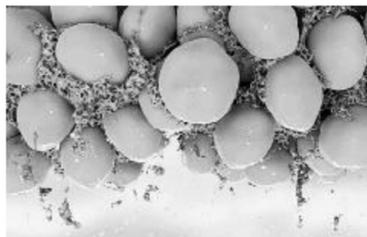
作为创业者的圣地,深圳创新创业环境持续向好。不仅《实施方案》强调深圳要坚持“打造市场化法治化国际化营商环境”,习近平总书记也在深圳经济特区建立 40 周年庆祝大会上强调,要“依法保护企业家合法权益,依法保护产权和知识产权,激励企业家干事创业”。

15 年前,樊建平受中国科学院党组委派,带领团队来深筹建深圳先进院的时候,也是一名“创业者”。如今,深圳先进院已初步建出一套集科研、教育、产业、资本为一体的微型协同创新生态系统。

“我们在探索一个非常有意思的模式,叫‘楼上楼下创新创业综合体’,楼上是研究院,楼下是企业。企业跟研究院共用仪器设备,以低成本开启初创公司的运行,同时研究院为企业提供智力支撑,促进问题的有效解决。”

樊建平说,这种模式能有效缩短一些技术特别是生物医药领域技术落地的周期,助力科技初创企业跨越成果转化“死亡谷”。

“走在前头,干在实处。深圳是一个干实事的地方。”徐扬生说,深圳在创新方面有敢闯敢干的精神,“如果没有这个精神,深圳就不是深圳”。



计算机解析绘制的白色脂肪细胞
图片来源:NANOCLUSTERING