

科学家提出奥陶纪末生命大灭绝新机制

火山喷发导致气候变化与物种灭绝

科技日报柏林12月5日电(记者李山)近日,德国科学家领导的国际团队在研究大规模火山喷发对海洋化学的影响后认为,造成奥陶纪末生命大灭绝的原因可能是这个时期的强烈火山活动,其中火山灰带来的营养物质起到了关键作用。相关成果发表在12月2日刊发的《自然·地球科学》杂志上。

大约4.5亿年前的奥陶纪末期,地球急剧变冷,包括三叶虫在内的大约85%的海洋动物物种灭绝,这是地球过去5.4亿年中第二大生命灭绝事件。这次生命灭绝事件的驱动机制一直是地球科学领域的未解之谜。学界普遍认为,这次物种灭绝是由全球气候变冷造成的。但关于地球如何变冷,科学家们提出了各种假说,例如小行星

星撞地球;或者火山物质喷发至平流层,触发和驱动了当时的生命灭绝事件等。

此次,德国奥尔登堡大学地球化学家杰克·朗曼博士领导的团队,联合英国南安普敦大学、利兹大学和普利茅斯大学的研究人员,共同研究出了新的理论,即火山喷发物质在海洋中释放磷等营养物质,促进了藻类生物的生长,而海藻的繁殖和沉淀减少了大气中温室气体二氧化碳(CO₂)的含量,从而降低了地球的温度。

朗曼博士说:“一种理论表明,海洋中磷的增加引发了全球变冷。磷是生命中的关键元素之一。它促进了藻类等小型海洋生物的生长。当这些生物死亡时,它们会沉积在海

底。这样,藻类在其一生中摄取的碳逐渐被埋藏在沉积物中。海藻可帮助减少大气中CO₂的含量,从而降低地球的温度。”

通常,剧烈的火山喷发会释放大量CO₂,并使地球变暖,因此,地球冷却必然是另一种机制。研究团队认为,火山喷发后的过程,例如火山岩的自然风化,以及火山岩在海中经历快速化学变化,都会释放磷。为了验证这一假设,研究小组检查了海洋沉积物中更年轻的灰层,比较了岩石在与海水接触发生变化之前和之后的磷含量。

利用这些信息,朗曼博士的团队开发了一个模型,模拟了最重要的化学、生物和地质过程。研究人员随后确定了奥陶纪末期沉积

在地球上的巨大灰层如何影响海洋化学、藻类生长和CO₂吸收。根据研究结果,沉积的火山岩释放的磷足以引发一系列事件——从海洋肥沃、藻类生长增加、全球变冷和随后的结冰、海洋大部分地区的低氧水平到最终的大规模灭绝开始。

科学家们得出结论,大型火山喷发可在短时间内通过CO₂排放使气候变暖,但它们也可以在数百万年的更长时期内引发全球变冷。由于巨大的火山爆发与地球历史上5个最大的灭绝事件中的3个同时发生,包括白垩纪末恐龙从地球上消失等。研究人员认为,他们的研究可能会导致重新审查关于其他大规模灭绝原因的理论。

镁锌钠电池受追捧 无“锂”也能行天下

科技创新世界潮⑭

◎本报记者 刘霞

如今,锂电池已成为日常生活中不可或缺的设备,广泛应用于手机、电脑、可穿戴设备、新能源汽车等领域,几乎是“锂走遍天下”。但锂电池也存在明显的缺点:成本高、且用于生产锂电池的原材料储量少等。

鉴于此,不少国家的政府和企业纷纷加快步伐,布局“后锂电池”时代,比如欧洲有些机构致力于研制镁电池和钠电池,宁德时代推出了钠电池等。正如《日本经济新闻》杂志网站在近日报道中指出的,围绕锂电池替代品的全球竞赛已经开始!

锂电池成本高

锂电池诞生于上世纪60年代,上世纪90年代开始由日本索尼公司实现商业化,与其“前辈”镍氢电池、铅酸电池相比,能存储更多电能,如今已经飞入寻常百姓家,广泛应用于新能源汽车、个人电脑、智能手机等产品;它还可以储存太阳能和风能,让无化石燃料的世界成为可能。

鉴于锂电池为人类作出的巨大贡献,2019年,三位“锂电池之父”荣膺诺贝尔化学奖,锂电池也成为今天蓄电行业的“当家花旦”。但锂电池的最大缺点就是成本高。只是用在智能手机上还好,如果需要大规模储存电能的话,就需要相应的大型电池。日本经济产业省的资料显示,如果想让锂电池蓄电系统的蓄电成本达到与抽水蓄电站持平的2.3万日元(约合1280元人民币)/千瓦,简直就是痴人说梦。

此外,锂电池原材料锂、镍、钴的产地分布极度不均,且全球的锂和钴矿藏并不能完全用于生产。锂在地壳中的储量为0.0065%,全球储量仅有8600万吨;相比之下,钠、镁、锌的储



图片来源:视觉中国

量要高得多;钠在地壳中的储量为2.74%,仅中国柴达木盆地的钠盐储量就达到3216亿吨;而镁在地壳中的含量更是高达13.9%。

候选元素前景看好

因此,科学家们将目光投向了镁、锌、钠等元素。

例如,英国剑桥大学、丹麦和以色列的知名理工学院、德国和西班牙的研究机构共同发起了一个名为“欧盟镁交互电池共同体”(E-Magic)的研究项目。这个为期4年的前瞻性项目得到了欧盟的资金支持,目标是研发能量密度超过1000瓦时/升(相当于锂电池2倍)的、对环境友好的可充电镁电池。

研究人员称,这种电池以金属镁作为负极,由于一个镁离子携带两个电子,与只能携带一个电子的锂离子相比,镁电池的容量翻了一番,目前研制成功的镁电池已经可以反复充放电500次以上。

据悉,2020年,美国休斯顿大学姚彦教授课题组联合北美丰田研究中心成功研发出一种非常有前景的高能量镁电池,其潜在应用范围包括电动汽车、可再生能源系统的储能等。虽然眼下这款电池连续充放电只有200余次,但研发团队认为,他们已为更安全、性能更高的镁电池找到了研究方向:正极使用有机化合物、负极使用花四酮(PTO)实现快速且可逆的氧化还原过程,基于硼团簇的弱配位电解质则使离子运动更快。这种先进的阴极和电解质设计对镁电池的发展具有重大的指导意义,并将加速镁电池技术的商业化步伐。

此外,日本东京都立大学教授金村圣志野研发出正极使用氧化锰、负极使用金属镁的电池。《日本经济新闻》报道指出,虽然与锂电池相比,目前镁电池的性能还处于较低水平,但其潜力值得挖掘。未来,研究人员将着重解决电解质的改性问题,并加强电极材料的研究。

和镁同样引人注目的还有锌。日本东北大学小林弘明副教授和本间格教授研发的新型锌离子电池使用水溶液作为电解质,取代了传统的有机溶剂,降低了电池起火的风险。来自美国西北太平洋国家实验室和德国明斯特大学的研究人员也合作研发出一种“锌金属双离子电池”,该电池由锌阳极、天然石墨阴极和双离子盐水溶液组成。

今年7月,中国宁德时代公司发布了一款钠电池,具备迄今全球最高的能量密度和超快充特性(15分钟可充电80%),预计宁德时代将不断提升钠电池的能量密度,并有望于2023年形成基本产业链。

锂电池挖潜大有可为

尽管各种替代性技术研究如火如荼,但从目前的发展情况来看,无论是镁电池、钠电池还是钠电池,在技术和材料方面仍有很多难题需要解决。比如,镁离子体积小、电荷密度大、极化作用强,难以插入到多数基体中去,较难形成嵌入式化合物。因此,可供选择的正极材料受限。

鉴于此,也有科学家致力于深入挖掘锂电池的潜能,改善锂电池的性能,研发质量更好的锂电池。据《日本经济新闻》报道,日本汤浅公司与关西大学合作,开发出一款以硫作为正极活性物质的锂硫电池,其质量能量密度可达现有锂电池的2倍左右——目前常用于纯电动汽车的锂电池质量能量密度约为200—300瓦时/千克,而此次开发的锂硫电池质量能量密度则超过了370瓦时/千克。

研究人员解释说,理论上相同尺寸情况下,锂硫电池的容量可达传统锂电池的8倍,但却存在电导率低、中间产物易溶于电解质等问题,而他们最新研制出的锂硫电池采用了有微孔的碳粒,规避了上述两个问题。汤浅公司表示,希望到2023年能将其锂硫电池的质量能量密度提升至500瓦时/千克。

兴奋,但在我们能咀嚼到这种口香糖之前,还需要进一步的研究。首先,这一实验还未进行人体试验,实验室环境与人体口腔中的环境不同,人的体温和口腔细菌是否会影响到口香糖的有效性?一块口香糖的效果能持续多久?其次,研究人员使用的是假型病毒,并非完整的新冠病毒。此外,尚不清楚这种特殊口香糖作为预防措施的效果如何,特别是当新冠病毒可通过眼睛、鼻子、嘴巴等多种途径传播时。

目前,研究小组正在申请临床试验许可,以评估该方法用于新冠病毒感染者身上是否安全有效。

深入理解中微子特性及其在宇宙中的作用迈出了重要一步。

技术刷新

人工智能“进军”数学领域

深度思维(DeepMind)团队和数学家一起建立一个机器学习框架,能帮助数学家发现新的猜想和定理,其目前已经帮助发现了纯数学领域的两个新猜想。这项研究展示了机器学习可以整合进目前的工作流中,支持数学研究。

AI能“构想”新蛋白质结构

包括美国华盛顿大学、伦敦理工大学和哈佛大学研究人员在内的小组描述了一种升级的阿尔法折叠系统,其由深度思维公司开发,会“构想”出具有稳定结构的新蛋白质,这是AI网络在根据氨基酸序列确定蛋白质三维(3D)结构方面取得的巨大飞跃,极大地促进了人们对细胞基本结构的理解。(本栏目主持人 张梦然)

「年轻血液」中促肌肉再生的介质确定

有助开发治疗肌肉受损新方法

科技日报北京12月6日电(记者张梦然)随着年龄的增长,人体的肌肉逐渐萎缩、变弱,受伤后的愈合能力也越来越差。在一项新研究中,美国匹兹堡大学研究人员确定了使小鼠肌肉年轻化的一种重要介质,这是理解肌肉再生能力为何会减弱的重要进展,有望促进人体的肌肉再生疗法。

6日发表在《自然·衰老》上的相关论文表明,细胞外囊泡(EV)的循环穿梭将名为Klotho的“长寿蛋白”的遗传指令传递给肌肉细胞。老年小鼠的肌肉功能丧失和肌肉修复受损可能是由老化的EV驱动的,与年轻动物相比,老年小鼠的EV携带的这些指令的副本更少。

研究资深作者、美国匹兹堡大学医学中心(UPMC)国际康复中心主任暨物理医学和康复副教授法布丽莎·安布罗西奥博士说:“这项研究帮助我们了解关于肌肉再生的基本生物学,利用这些知识,我们可以考虑使用EV作为治疗方法,来抵消这些与年龄相关的缺陷。”

安布罗西奥团队从年轻小鼠身上收集了血清,将其注射到肌肉受伤的老年小鼠体内。与接受安慰剂治疗的小鼠相比,接受年轻血清的小鼠表现出增强的肌肉再生和功能恢复能力,但当去除EV时,血清的恢复特性就会消失,这表明这些囊泡介导了年轻血液的有益作用。

研究人员还发现,EV将编码抗衰老蛋白Klotho的基因指令或mRNA传递给肌肉祖细胞,这是一种对骨骼肌再生很重要的干细胞。从老年小鼠身上收集的EV携带的Klotho指令副本比年轻小鼠身上的少,这促使肌肉祖细胞产生更少的这种蛋白质。

随着年龄的增长,肌肉在损伤后无法愈合,疤痕组织沉积而不是恢复原始的肌肉结构。在早期的工作中,安布罗西奥团队的研究表明,Klotho是肌肉祖细胞再生能力的重要调节器,并且这种蛋白质会随着年龄的增长而下降。

这项新研究首次表明,EV中与年龄相关的变化导致衰老干细胞中的Klotho耗尽,这表明EV可用于开发治疗受损肌肉组织的新疗法。

除了帮助受损肌肉恢复,EV还有助于逆转其他衰老影响。先前的研究表明,年轻的血液可提高老年小鼠的认知能力。

无论心态上怎样与衰老握手言和,我们依然无法忽视老化的种种缺点,尤其是,骨骼和肌肉慢慢失去它们的能力,包括受伤后的恢复力。在这项新研究中,科学家发现长寿蛋白Klotho可能是罪魁祸首和治疗靶点——在年轻小鼠中,Klotho的表达水平在肌肉损伤后飙升;而在老年小鼠中,它的表达水平在肌肉损伤后保持不变。这就意味着,通过提高老年小鼠的Klotho水平,我们或许可以找到衰老肌肉再生的钥匙。

创新连线·俄罗斯

新冠病毒与埃博拉病毒无法结合

俄罗斯联邦消费者权益保护和公益监督局“矢量”中心叶卡捷琳娜·波波娃表示,新冠病毒与埃博拉病毒有不同的基因结构,埃博拉就像一根带有长香肠的热狗,里面包含基因信息,而冠状病毒就像一个毛球,彼此无论如何无法结合。

亚历山大·谢苗诺夫指出,埃博拉与新冠病毒结合,这是某个廉价好莱坞幻想作品领域的东西。新冠病毒变种无法与埃博拉病毒结合,无论是奥密克戎还是阿尔法、德尔塔、西塔变异毒株,甚至其他任何未来

俄批准乳腺癌创新药临床试验

俄联邦卫生部已批准对一款治疗乳腺癌的创新药物进行临床试验。这是俄罗斯第一款基于转基因溶瘤病毒的抗肿瘤药物。该药物由俄罗斯科学院西伯利亚分院化学生物学和基础医学研究所与俄联邦兽医和植物检疫监督局“矢量”中心共同研制。该药物是一种抗肿瘤药,是在溶瘤病毒的VV-GMCSF-Lact重组菌株基础上

科技部减负放权“套餐包”赢得科研人员“点赞”

(上接第一版) 2020年5月,科技部等9部门印发《赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点实施方案》,科技部成为40家试点单位之一,这让张军民倍感荣幸。张军民表示,一系列制度举措使大家的积极性调动得更高,试点改革以来,所里有15项科技成果完成赋权,并且加速了成果转化。牧医所的案例只是科技部“我为群众办实事”的一个缩影。科技部落实“减负放权”政策举措,赋予科研人员更大经费使用自主权,直指痛点、难点,回应了科研人员的突出关切;提高间接经费比例,扩大劳务费开支范围,亮出了鼓励科研人员多出高质量成果的硬杠杠;全面落实科研财务助理制度,改进财务报销管理方式,简化科研项目验收结账财务管理,减轻了科研人

员事务性负担…… 随着科技管理体制改革的深入,科技部为科研人员“减负放权”取得非常大的进展,可以说繁文缛节少了、激励力度强了、干事创业的环境好了,确实是给科研人员创造了一个心情舒畅的科研氛围,中国工程院院士、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所副所长周卫在调研中表示。 系列“减负放权”政策落地的同时,科技部对加强科研诚信和作风学风建设的一系列制度安排深得周卫赞同。“科技部在管理办法上的进一步完善,明确了管理主体和范围,明确了管理形式和渠道,加强了典型案例的学习教育,让‘松绑’之后的科研人员有了系列负面清单作参照,也让科研工作能够走得更稳、更远。”周卫说。

实验性口香糖或可减少新冠病毒传播

国际战“疫”行动

科技日报北京12月6日电(实习记者张佳欣)一项新研究表明,含有高水平血管紧张素转换酶2(ACE2)蛋白的口香糖可“捕获”新冠病毒颗粒,减少唾液中的病毒载量,并有可能抑制传播,成为一种低成本的抗疫“武器”。这项研究由美国宾夕法尼亚大学领导的团队进行,结果发表于《分子治疗》杂志。

ACE2存在于人体内某些细胞的表面。新冠病毒刺突蛋白(S蛋白)通过与ACE2蛋白结合,入侵人体细胞。已有研究表明,补充

ACE2蛋白可降低严重感染患者的病毒载量,恢复患者的正常呼吸功能。

此次,研究人员在实验室使用一种基于植物的专利生产系统培育出了ACE2蛋白,用其生产出口香糖。ACE2蛋白的口香糖表面含有ACE2蛋白的副本。

为了测试口香糖的有效性,研究人员采集了新冠患者的唾液样本,将这些样本与口香糖的粉末混合,并与对照组(与不含ACE2蛋白的口香糖结合的唾液)进行了比较。他们发现,实验组的唾液中新冠病毒载量显著减少。

研究人员还证明,这种口香糖可防止假

型病毒(一种表面带有新冠病毒刺突蛋白的无害病毒)感染实验室中的细胞。只有5毫克的口香糖就能显著减少病毒入侵细胞,而50毫克的口香糖使病毒载量下降了95%以上。这表明,ACE2口香糖极大地降低了新冠病毒刺突蛋白感染细胞的能力。

“新冠病毒在唾液腺中复制,当感染者打喷嚏、咳嗽或说话时,其中一些病毒可被排出并传染给他人。”领导该项研究的宾夕法尼亚大学牙医学院的亨利·丹尼尔说,“这种口香糖可中和唾液中的病毒,为我们提供了一种可能减少疾病传播的简单方法。”

不过,研究人员表示,尽管这一结果令人

国际要闻回顾

(11月29日—12月5日)

国际聚焦

首个可自我繁殖活体机器人问世

美国佛蒙特大学和塔夫茨大学的研究团队发现了一种全新的生物繁殖方式,并利用这一发现创造了有史以来第一个可自我繁殖的活体机器人——Xenobots 3.0。Xenobots最初是球形的,由大约3000个细胞组成。分子水平上的动力学复制是众所周知的,但以前从未在整个细胞或生物体的水平上观察到过,而此次Xenobots 3.0的复制正是运用了这一机制。未来或可为外伤、先天缺陷、癌症、衰老等提供更直接、更个性化的药物治疗。

科“星”闪耀

天文学家可能探测到黑洞碰撞发出的光

美国国家航空航天局(NASA)称,尽管黑洞本身是完全黑暗的,但有理论表明,黑洞之间的碰撞或合并可能导致其周围产生物质辐射,从而产生光信号。来自加州理工大学的的天文学家小组使用帕洛玛天文台上的兹威基瞬变观测设备(ZTF),可能检测到了这样的光信号。这或是首次探测到两个黑洞相互碰撞发出的光。

干细胞模型再现人类胚胎早期发育

科学家用人多能干细胞建立了一个模型,可用来研究人类胚胎植入子宫的过程。

人胚状体(blastoid)是模拟早期人类胚胎的结构,在研究中能准确再现人类胚胎早期发育的关键阶段,其或有助于推进我们对人类发育早期阶段的认识,以及开发不孕不育的治疗方法或避孕药。

基础探索

中微子“蛛丝马迹”首次现身LHC

由美国科学家主导的国际向前搜索实验(FASER)小组,通过分析欧洲大型强子对撞机(LHC)提供的数据,首次在LHC上发现了中微子的“蛛丝马迹”——观察到6个中微子之间的相互作用。此前,科学家从未在粒子对撞机内检测到此类迹象,最新研究向

