



扫二维码 看科学报 扫二维码 看科学网

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 www.sciencenet.cn

弘扬科学家精神 本报推出“风范”系列报道

百余年来,一代又一代科学家不畏艰险、勇攀高峰,在祖国大地上树立起一座座科技创新的丰碑,也铸就了独特的精神气质。习近平总书记指出:“科学成就离不开精神支撑。科学家精神是科技工作者在长期科学实践中积累的宝贵精神财富。”

新时代、新征程,面对世界百年未有之大变局,我们要实现高水平科技自立自强,就在科学界乃至全社会大力弘扬科学家精神,赓续奋斗基因、澎湃奋进力量。值此党的二十大即将召开之际,本报今推出“风范”系列人物报道,讲述科学家故事、展现大家风范、献礼伟大时代。



81 岁院士, 讲了一门“比春运火车票还难抢”的课

——详见第 4 版

重建一个志留纪早期「水族馆」

四篇论文同期发表于《自然》



最新发现的 5 种志留纪古鱼新属种的三维艺术复原图。从上到下分别为蠕纹氏棘鱼、新塑梵净山鱼、双列颌齿鱼、灵动土家鱼和奇迹秀山鱼。拟石科技制图

9 月 28 日,《自然》在新一期发表了同一团队的 4 篇论文。它们皆出自中国科学院院士、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所(以下简称古脊椎所)研究员朱敏团队。

“一键三连”震惊了整个古生物学界。国际古脊椎动物学会前主席、澳大利亚弗林德斯大学教授 John Long 撰文称,它们改写了有颌脊椎动物早期演化历史的几乎所有方面。

朱敏对这些说法有些诚惶诚恐。他更喜欢同行羡慕地说:“你们重建了志留纪早期的一个‘水族馆’。”“水族馆”里有什么?当研究团队在第一篇论文中试图回答这个问题时,曾接连遭遇《自然》《科学》审稿人的三轮毙稿。

非凡的结论,要有非凡的证据。朱敏团队为了寻找演化的证据究竟付出了什么?

寻找“幽灵支系”

过去 10 余年,朱敏一直在跟一群“幽灵”一样的化石死磕。

奥陶纪末(约 4.44 亿年前),地球上发生了第一次大规模生物集群灭绝事件,85%的物种消失。可它却为鱼类进化过程中的一场大革命搭好了舞台,那就是有颌类的崛起。

现今地球上 99.8% 的脊椎动物都是有颌类。可见,颌的出现是生命演化史上一次重要的飞跃。

“有颌类能一统天下,是因为颌不仅提高了脊椎动物主动摄食能力,还促进了呼吸和运动能力,使体形迅速增大。这样就能占领更为广阔的生态位,直至登上陆地,甚至飞上蓝天。”古脊椎所副研究员朱幼安说,整个脊椎动物的演化潜力都因此得到了极大提高。

那么,如此重要的演化事件是怎么发生的?

分子生物学家早就通过对现生的有颌脊椎动物进行分子钟研究,推算出它们的共同祖先诞生于志留纪之前的奥陶纪晚期(约 4.5 亿年前)。也就是说,最原始的有颌类不会晚于这个时间。但全世界古生物学家找遍志留纪地层,发现原始有颌类化石非常少。

明知存在,却怎么也找不到。志留纪早期有颌类就这样成了古生物学领域的“幽灵支系”。

朱敏带领团队踏遍了志留纪地层可能含化石的 200 多个地点。直到 2019 年,他们在贵州、湖南、重庆等地相继发现了贵州石阡化石库和重庆特异埋藏化石库(约 4.39 亿年至 4.36 亿年前),志留纪早期有颌类“摇篮”和“史前水族馆”才得以重现天日。

那里有最古老的有颌类牙齿——黔齿鱼的齿痕,它们把有颌类牙齿的最早化石证据向前推进了 1400 万年;名为“奇迹秀山鱼”的盾皮鱼类,多种骨骼特征为有颌脊椎动物头骨的演化提供了直接证据;名为“蠕纹氏棘鱼”的软骨鱼,显示了鲨鱼“顶盔贯甲”的祖先;名为“新塑梵净山鱼”的棘刺鲨,解决了志留纪早期鱼类鳞片棘刺化石的分类争议问题;同时期的一种盔甲鱼虽是无颌类,但研究人员第一次在鱼类身上发现了成对的连续鳍褶,代表了偶鳍或人类四肢的雏形……

古脊椎所研究员盖志理认为:“这些化石的发现和发现,为解决许多悬而未决的争议问题、重建有颌脊椎动物的早期演化历史,提供了非常重要的证据。”

“僵持不前”是一种常态

要“复原”一个志留纪早期的“水族馆”,研究团队到底采集了多少化石——准确说是包裹着化石的岩石?

单位是以吨计的。仅 2019 年一年,团队在贵州石阡坪坪剖面就挖出了好几卡车岩石,重达 4 吨,运到了曲靖师范学院自然历史文化中心实验室。接下来一年半,3 名全职科研助理再加两名机动队员,不间断地展开工作。

他们先把 4 吨岩石分批泡进密密麻麻排列着的醋水池里,几天后用清水冲洗,再降低浓度进行二次浸泡,直到岩石里的胶结物被彻底腐蚀掉,剩下一堆砂子。这样反复清洗,最终得到了 300 公斤可能夹杂着化石的砂样。

研究人员把这些砂样分成一小撮一小撮,逐一放到显微镜下,寻找微体化石的蛛丝马迹。他们最终找到的 23 颗黔齿鱼齿痕,平均长度只有 2.5 毫米,稍不注意就会错过。(下转第 2 版)

奋进新征程 建功新时代

全球首套万吨级绿氢流化床高效炼铁示范项目开工

本报讯(见习记者刘如楠)9 月 27 日,鞍钢集团氢冶金示范项目在鞍钢鲅鱼圈钢铁基地开工。

该项目由鞍钢集团联合中国科学院过程工程研究所(以下简称过程工程所)、中国科学院大连化学物理研究所(以下简称大连化物所)、上海大学等单位联合研发,是全球首套万吨级绿氢流化床高效炼铁技术示范项目,具有完全自主知识产权,对助力我国钢铁工业绿色低碳创新发展具有重大意义。

中科院副院长、党组成员张涛表示,今年 3 月,中科院启动“科技支撑碳达峰碳中和战略行动计划”,本项目就是行动计划的一个重要成果。过程工程所李洪钟院士和朱庆山研究员团队在长期流化床理论和技术积累的基础上,突破氢气

还原过程供热和黏结难题,研发了氢气高效炼铁新技术,以期推动碳达峰向氢冶金的变革。同时,这项技术融合了大连化物所李灿院士团队的高效电解水制氢新技术,有望引领钢铁工业绿色低碳转型发展。

鞍钢集团总经理戴志浩表示,氢冶金项目的开工建设标志着鞍钢鲅鱼圈钢铁基地向绿色低碳样板工厂建设迈出了更坚实的一步。

钢铁行业是我国主要的能源消费及二氧化碳排放行业。氢冶金作为钢铁行业实现低碳发展的重要途径,以绿氢为燃料和还原剂,可在炼铁过程中摆脱对化石能源的依赖,从源头上解决碳排放问题。

为实现低碳冶金新技术路线的突破,2021 年 7 月,鞍钢集团与过程工程所、大连化

物所、上海大学签订了绿色氢能冶金技术联合研发协议,充分发挥各方优势。历时一年多,该项目落地开工。

据介绍,该项目采用国际先进的电解水制氢技术,实现了绿氢规模化高效制备;开发了国际先进的流化床氢气直接还原炼铁技术,大幅提升了原料适用性和还原效率,可实现高金属率直接还原铁的高效连续生产。项目计划于 2023 年投入运行,形成万吨级绿氢流化床炼铁示范工程,为世界氢冶金技术发展提供“中国方案”。

喜迎二十大

科学时评

为干细胞首个国际标准贡献中国智慧

秦燕

近日于北京怀柔举行的第三届中国干细胞与再生医学协同创新平台大会暨标准发布会上,发布了干细胞领域一系列国际、国内标准,包括中国牵头制定的全球首个干细胞国际标准 ISO 24603《人和小鼠多能性干细胞通用要求》。

ISO 24603 国际标准是一项里程碑式成就,由中国牵头,日本、德国、意大利、英国、美国等多国专家参与。这说明中国在这一领域的基础研究和一些方法技术上已经进入世界第一梯队,在干细胞领域实现了“0 到 1”的突破,为全世界干细胞领域贡献了中国智慧和方案。

干细胞领域首个国际标准提出了多能性干细胞建立维持特性鉴定的要求。这是全球干细胞发展进程中必须迈出的一步,也是非常重要的一步,对整个领域的标准化以及人类健康都具有极其重要的意义。

中国的干细胞标准工作不仅为干细胞相关行业提供了有力支撑,也是我国生命健康领域走向世界科技舞台的准

入证,为中国的科技创新注入一针新的“强心剂”。

作为生物技术的前沿引领领域,干细胞研究促进了再生医学的快速发展,是继药物治疗、手术治疗之后又一场医疗革命。近年来,国家及各省份陆续颁布一系列干细胞相关扶持政策,例如国家发展改革委今年 5 月发布《“十四五”生物经济发展规划》,其中多处涉及干细胞治疗,为我国干细胞研究和产业发展创造了良好环境。

我国干细胞领域也十分重视相关研究的秩序规范。如中国干细胞与再生医学协同创新平台、中国细胞生物学学会干细胞分会和中国细胞生物学学会标准工作委员会共同发起并签署的《干细胞行业从业者自律宣言》,呼吁中国干细胞从业者勇于担社会责任、追求卓越、践行行业自律规范,共同促进和维护干细胞行业的健康发展。

干细胞是具有“超强再生能力”的一类细胞,能够快速、大量复制,并分化成具有功能的成熟细胞,为机体保持活力和损伤修复保驾护航。这一领域的研究可以为神经疾

病、生殖疾病及衰老等提供潜在的解决方案,也可以为器官再生、器官移植医学提供新的材料与可能。

目前,干细胞研究在神经系统疾病中有广泛的研究和应用。多种来源的神经细胞已被证明可以用于神经系统的损伤和病变修复,甚至再生。譬如帕金森病是全球第二大神经退行性疾病,患者大脑黑质多巴胺能神经细胞受损,最终导致运动功能障碍。现有研究表明,干细胞治疗或将为帕金森病等神经退行性疾病的有效干预打开新的窗口。

细胞是生物体的基本单位,每个机体都是从单个细胞逐渐分裂、发育来的。从细胞自我更新与增殖到组织修复与器官再生,始终是以细胞为基础的。随着相关研究和产业的不断发展,干细胞必将引发一场医疗变革,为传统手段难以治疗的疑难杂症提供新出路。

(作者系中国科学院生物物理研究所研究员、“干细胞及转化”国家重点研发计划首席科学家)

研究提出内嵌金属富勒烯形成新机制

本报讯(见习记者王敏)中国科学技术大学教授杨上峰课题组合成了两种新型的基于过渡金属钒的内嵌金属富勒烯。结合这两种分子结构上的关联性,他们提出一种全新的内嵌金属富勒烯形成机制——自驱动单原子碳注入机制。研究成果近日发表于美国《国家科学院院刊》。

内嵌金属富勒烯因其结构的多样性在近 20 年间得到了飞速发展。目前报道的 3 种内嵌金属富勒烯形成机制都侧重于外部碳骨架的转变,内嵌金属团簇之间的转变机制则从未被报道过。对内嵌金属富勒烯中内嵌金属团簇形成机理的深入研究,是富勒烯领域极其重要且富有挑战性的工作。

在前期工作的基础上,杨上峰团队合成并分离出两种新型的基于过渡金属钒的内嵌金属富勒烯。他们与中国科学技术大学李群祥教授课题组、厦门大学谢素原院士团队合作,利用单晶 X 射线衍射技术精确表征了它们的分子结构,并对其电子结构进行了系统研究,发现这两种内嵌金属富勒烯的分子结构和电子结构存在极大的相似性。

杨上峰课题组提出,它们之间存在一种全新的内嵌金属富勒烯形成机制——自驱动单原子碳注入机制。该机制可以分为两个过程,即独碳团簇金属富勒烯对单原子碳的吸附、单原子碳注入到碳笼形成双碳团簇金属富勒烯。所内嵌的过渡金属钒上存在的单电

子对于促进单原子碳吸附到碳笼上起着至关重要的作用。

不同于之前通过高压法或离子注入法实现将非金属原子(如氮)嵌入到中性富勒烯碳笼的报道,通过单原子碳注入机制可以实现将非金属原子原位嵌入到带负电的碳笼中。由于内嵌钒原子的存在,该过程可以认为是自驱动的,相比于以往的合成方法大大降低了反应能耗。

研究结果对于深入理解内嵌金属富勒烯的形成机理以及合成新结构内嵌金属富勒烯具有重要意义。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2202563119>

科研团队发现兰科植物新物种

本报讯(见习记者李思辉 通讯员江珊)近日,中国科学院武汉植物园研究员胡光万团队在《邱园通报》上发表了兰科植物一个新种——雅江舌喙兰。这是该团队继发表中华珊瑚兰和卧龙无柱兰后,在四川发现并正式发表的第三个兰科植物新种。

据悉,2020 年 8 月,科研人员在川西开展兰科植物调查过程中,于雅江县发现一开白色花并带粉色斑点的兰科植物。2021 年 7 月,科研人员再次前往该地,拍摄到该物种正处于盛花期的个体。通过对该物种开展形态学和分子系统学研究,最终证实其为兰科舌喙兰属的一个新种。

此次发现的雅江舌喙兰主要分布在雅江县一个小村庄周围一平方公里范围内,总量不超过 1000 株。研究人员在包括格西沟国家级自然保护区在内的川西地区开展兰科植物资源调查,并未发现此新物种的其他居群。

“在 2020 年首次发现它时,繁殖个体比较少,



雅江舌喙兰。胡光万/摄

第二年再次返回观察时发现了更多开花个体,但生境因扩建村边小路遭到破坏。”胡光万说,“我们应对这一新物种加强保护,避免刚发现就消亡。”

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1007/S12225-022-10049-W>



寰球眼

本报讯 生态学家警告称,即将到来的巴西大选将决定亚马孙雨林的命运。巴西要在现任总统博索纳罗和他的竞争对手、前总统卢拉之间作出选择。

据《新科学家》报道,自 2019 年博索纳罗上任以来推行放松管制的环境政策,导致森林砍伐纪录多次被打破。亚马孙国家研究所的菲利普·费恩塞德说,在 10 月 2 日投票之前,土地掠夺者正在利用最后一次机会,不受惩罚地砍伐树木。“人们意识到,在博索纳罗的领导下,他们可以无视当前所有的环境法规。”

现在,亚马孙河流域的森林损失量比博索纳罗刚执政时高出 74.65%,仅 2021 年就被砍伐了 1.3 万公顷。生态学家说,森林砍伐已经把亚马孙推到了一个临界点。除非停止这种行为,否则雨林将不能维持自身生存,并可能变成一个大草原。

今年亚马孙地区的火灾也让环保人士大为震惊。巴西国家航天局仅 8 月份就监测到 31513 起火灾,是 12 年以来的最高数字,几乎是 2018 年全年火灾数量的一半。

专家将这种破坏归咎于博索纳罗。因为他破坏了环境法规,任命寻求开发亚马孙的军事官员管理环境机构,并公开鼓励森林的“殖民化”。“博索纳罗政府对环境来说完全是一场灾难。”费恩塞德说。

博索纳罗的主要对手卢拉在 2003 年至 2010 年担任巴西总统。环保人士虽然对卢拉执政期间修建的巨型水坝表示担忧,但他在保护

亚马孙雨林方面有着出色的记录:2004 年至 2016 年,卢拉及其继任者罗塞夫执政期间,亚马孙雨林的砍伐率大幅下降。

卢拉称,将通过废除博索纳罗的许多法令、任命环保专家、清除保护区的非法采矿,扭转破坏环境的局面。他还提出了更雄心勃勃的措施,如建立碳定价机制,专门负责原住民事务的部门和气候变化管理局,以确保巴西的政策符合《巴黎协定》目标。

圣保罗气候观测站的苏莉·阿劳霍表示,卢拉政府将保护亚马孙作为所有部门的中心目标。除了加强森林监测外,他们还通过促进可持续生产、正规化土地所有权,寻求从根源上解决森林砍伐之策。

英国牛津大学的埃里克·贝伦格尔表示:“作为一名科学家,我不会轻易这么说,但这是巴西有史以来对亚马孙最重要的选举。”(李木子)