

据新华社电 记者 8 月 31 日获悉,生态环境部等 12 部门近日联合印发《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》,聚焦流域生态环境突出问题,部署开展黄河生态保护治理等五大行动。

行动方案提出,到 2025 年,黄河流域生态系统质量和稳定性稳步提升,干流及主要支流生态流量得到有效保障,水环境质量持续改善,污染治理水平得到明显提升,生态环境风险有效管控,共同抓好大保护、协同推进大治理的格局基本形成。

从具体指标看,到 2025 年,黄河流域森林覆盖率达到 21.58%、水土保持率达到 67.74%、退化天然林修复 1050 万亩、沙化土地综合治理 136 万公

顷,地表水达到或优于 III 类水体比例达到 81.9%。

行动方案提出重点开展五大行动。一是河湖生态保护治理行动,推动河湖水生态环境保护、保障生态流量、推进入河排污口排查整治等。二是减污降碳协同增效行动,强化生态环境分区管控,推进污水资源化利用等。三是城镇环境治理设施补短板行动,推进城镇污水收集管网补短板、综合整治城市黑臭水体等。四是农业农村环境治理行动,加强农业面源污染防治,加快农村人居环境整治提升等。五是生态保护修复行动,维护上游水源涵养功能、加强中游水土流失治理,强化下游及河口综合治理和保护修复,强化尾矿库污染治理等。(高敏)

另类蛋白暗藏蝗虫长途飞行窍门

■本报记者 倪思洁

氧气对于几乎所有动物的生命活动都至关重要。动物已经进化出复杂的呼吸系统,可以有效地将氧气输送到身体的每个部位。尽管如此,当新陈代谢需求超过供应时,偶尔也会发生氧气短缺。

低氧诱导因子(Hif)被认为是生物体中帮助细胞适应低氧环境的核心蛋白。然而,最近中科院院士、中科院动物研究所研究员康乐团队在研究飞蝗飞行过程时意外发现,Hif 家族中有一个另类成员,它不仅不参与低氧响应,反而在正常氧环境下有很活跃的反应。

研究人员将这种特殊的蛋白命名为 Hif-1 α 2, 认为它对蝗虫实现长时间飞行至关重要。8 月 30 日,相关研究成果发表于 *eLife*, 并被作为亮点文章推荐。



飞蝗。受访者供图

反常与困惑

在氧气缺乏时,会发生怎样的生理变化和代谢反应? 长期以来,很多科学家对动物细胞感知氧气变化的分子开关进行了大量研究。

1991 年,人们发现一种特定的 DNA-蛋白质复合物,会随着氧气浓度的变化而发生相应改变,这个蛋白质被命名为“低氧诱导因子”。

2019 年,诺贝尔生理学或医学奖颁发给了两位美国科学家和一位英国科学家,以表彰他们发现 Hif 及其调节低氧适应的功能。同时,这个发现也为贫血、癌症和许多其他疾病引起的局部缺氧研究和治疗提供了有用的线索和新的治疗思路。

基于前期的研究积累,人们普遍认为,只有当生物体处于缺氧环境,或组织和细胞等处于缺氧微环境时,Hif 通路才能被激活,而在正常氧含量下,Hif 通路处于抑制状态。

四年前,论文第一作者、康乐团队的年轻人丁打在西藏高海拔地区,用分子生物学手段研究飞蝗低氧适应问题,与所有研究低氧适应问题的科学家一样,Hif 是他研究中绕不开的蛋白质。

飞蝗是一种每天可以飞行数百公里的农业害虫。长途飞行时,飞蝗消耗的氧气是休息时的 30~150 倍。对于很多昆虫生物学研究的实验室来说,果蝇是最基础的模式昆虫,但这

个实验团队却不同,他们是全球仅有的、以飞蝗作为模式昆虫的实验团队。

他们先让飞蝗飞行一段时间,然后取下它们的飞行肌肉组织做蛋白质分析。在飞蝗的飞行肌肉中,出现了两种不同的 Hif 蛋白。于是,他们又在细胞层面分别研究这两种蛋白的活性。很快,一个奇异的现象引起了丁丁的注意:一种 Hif 蛋白只在缺氧时出现,而另一种 Hif 蛋白却可以在有氧环境下稳定存在。而且,他们还发现,飞蝗在常氧情况下飞行时,飞行肌肉中这种新的蛋白会急剧上升。

“Hif 通路不是只有在低氧环境下才会被激活吗?”丁丁有些困惑。

他联想到了此前的另一项研究成果。那个成果发现,群居型飞蝗之所以能够进行长距离迁徙,得益于其在飞行过程中能够更好地维持代谢稳态。

丁丁怀疑,“新的蛋白会不会是飞蝗飞行中代谢稳态得以维持的原因?”

一系列问题激起了他和研究团队继续深挖下去的兴趣。

有缺口的另类蛋白

他们分析了两种性质表现不同的蛋白后发现,可以在常氧情况下稳定存在的 Hif 蛋白对应的基因有一个“缺口”。

Hif 蛋白含有两个亚基, α 亚基和 β 亚基,其中低氧感知亚基为 α 亚基,被科学家称为 Hif-1 α 。Hif-1 α 有两个反式激活区(TAD),即 N-TAD 和 C-TAD,C-TAD 能发挥精细调节作用,N-TAD 则为激活转录所必需。

与常规 Hif-1 α 不同的是,新发现的蛋白缺失了 C-TAD。科研团队实验发现,正是由于该结构域的缺失,使新蛋白能够在正常氧环境下维持较高的活性。

于是,他们把这种新的蛋白命名为 Hif-1 α 2, 将原先的 Hif-1 α 称为 Hif-1 α 1。

通过大量实验,他们还发现,Hif-1 α 2 会直接转录激活靶基因 DJ-1 的表达。DJ-1 所编码的蛋白在动物体内是一个关键的解毒和抗氧化酶,可以有效清除飞蝗飞行时飞行肌肉中积累的活性氧和其他有害代谢产物。

“与其他昆虫不一样,飞蝗特别能飞,一次能飞上百公里。飞蝗在长距离飞行时,会产生大量的有害物。而 Hif-1 α 2 受氧的激活来调节 DJ-1 的表达,可以避免有害代谢物的积累,使飞蝗能够适应长时间的有氧代谢过程。”论文通讯作者康乐说。

更重要的是,结构类似于飞蝗 Hif-1 α 2 类型的 Hif 蛋白,也存在于其他动物中,特别是人类和鸟类。但在此之前,这种在常氧下能够保持稳定的 Hif 蛋白的生物学功能一直不清楚。

“本研究的意义在于扩展了人们对动物界中最核心的氧气感知通路——Hif 通路功能的认识。这个发现表明,在生物体中 Hif 通路不仅仅调控低氧响应,在需氧型生理过程中也发挥着关键作用。”康乐说。

“我们经得住同行检验”

随着研究的深入,研究团队此前的困惑被一一解开。他们把研究论文投给了国际生物学期刊 *eLife*。

康乐介绍,当时,这本杂志有一个不成文的规定,即在将论文送外审时,编辑会询问作者是否愿意在预印本平台 BioRxiv 上公开论文成果,只有作者确认同意公开后,编辑才会将论文送外审。(下转第 2 版)

全球开放科学治理需要中国加入

中国科学院院士杨卫

■本报记者 赵广立

“开放性科学的本质属性之一。当前开放科学运动已达成全球共识,全球开放科学治理需要中国加入。”近日,中国科学院院士、世界一流科技期刊建设专家委员会主任杨卫在第十七届中国科技期刊发展论坛上表示。

杨卫认为,开放科学已成为全球科学研究的新范式,全球学术交流也正向开放获取模式变革,“随着科学研究与学术出版的发展,学术出版的展现形式已经发生了不可逆转的变革,这个变革就是开放获取。或者说,整个开放科学已经在推进的日程上”。

杨卫表示,开放性科学的本质属性之一,对于科研人员来说,开放科学有利于提升数据可靠性和接触科学数据的能力。不过,在中国推进开放科学,面临诸多挑战和机遇。

建设一流期刊

杨卫指出,开放科学运动是欧洲推动的,第三世界国家在积极参与和支持。中国已是发表开放获取科技论文最多的国家,是开放科学中大国博弈的一极,“中国的积极加入,对建设人类科学命运共同体起到一定积极作用,是有好处的”。

杨卫介绍,从全球科研产出数量和影响力来看,我国的化学、工程、材料和计算机的十年累积影响力已是全球第一,很多学科领域的国际论文产出数量也已是全球第一。“但在国际一流期刊建设方面,我国还要付出更多努力”。

目前,我国仅有 1000 多种科技期刊进入 Scopus 数据库(科研检索分析和学科规划管理数据库),注册于中国的科技期刊仅占该数据库的 4% 左右。

“有鉴于此,中国从 2020 年开始加大力度建设国际一流期刊,希望在 2030 年在世界科技出版界占有一席之地,2050 年达到与欧美比肩的水平。”杨卫说。

面临两大考验

国际科技出版的发展趋势表明,开放获取已成为一种主要模式,具备了明确的商业模式和销售模式。

其中,商业模式从原来的订阅机制转变为以论文处理费(APC)为主;销售模式在“转换型期刊”的推动下,正不断推进团购论文免 APC 谈判。

杨卫提出,我国目前推进开放科学面临诸多挑战和机遇。首先,我国在开放科学中的实质性参与还不够。其次,我国开放科学被学界接受仍面临两大考验,即回答两个问题——一是如何实现利益攸关方共赢,二是如何在学术界改变开放获取的声音。

杨卫认为,对于第一个问题,最明显的是,在完全开放获取中,读者、著者、出版者、图书馆和资助者的权利和责任的变化不对称。由此,一系列问题随之而来——科技工作者在开放科学中获得的新权利和新责任是否平衡?读者获得阅读权且无须付费,责任是什么?著者文献参考与引用受益(较少双重付费,需付 APC),没有经费支持的作者是否会有怨言?

对于第二个问题,杨卫指出,开放获取期刊起步时声誉不高。“目前,中国在开放获取期刊上的发文量已超过美国,位居世界第一。但中国学者发文的开放获取期刊平均影响因子低,呈双峰分布,有 75% 的论文发表在较低端的开放获取期刊,其中很多是掠夺性期刊”。

不过,他也表示,开放获取期刊的声誉正在恢复之中。

“比如预印正在从混合型转为转换型,近 100 种期刊加入这个过程。我们的卓越计划(中国科技期刊卓越行动计划)大多采取开放获取路径,同时掠夺型期刊的黑名单公布,使开放获取期刊声誉逐渐变好。”杨卫说,开放获取具有引用优势,所有开放获取期刊的影响因子增长是比较快的,全球出版模式的转变正在迫近。

或遇三道门槛

观察国内学界目前的形势,杨卫认为,在我国实施开放科学可能会遇到三道门槛,同样要回答三个问题。

一是推动主体是谁?

杨卫介绍,订阅模式团购主体是中国高等教育文献保障系统(CALIS)主导价格框架的谈判,时间从 2000 年到 2035 年。具体为各图书馆负责订购,各学术机构付款,拥有所属数据库在指定 IP 群的使用权。而开放获取模式,作者是按照通用价格支付开放获取论文的 APC,学术机构不再拥有设在云端的数据库,政府部门不宜直接与数据库商洽谈团购。因此,谁组团、谁付钱是一个问题。

二是如何渐进地弥合价差?

杨卫谈到,中国用 20 年时间才发展成为学术大国。在订阅模式下,CALIS 主导价格框架的谈判,从 2000 年到 2035 年,从发展中国家的起步价到世界均价的 80%。开放获取论文的 APC 基于世界均价制定,目前我国所付的各种出版费用(订阅费+APC)约占世界总额的 6%~8%,而我国在 2020 年所发表的 SCI 论文数已经达到世界总额的 28.5%。

“如果改成开放获取模式,支付价格会增加 3~4 倍。如何渐进弥合价差? 这个问题不容忽视。”杨卫说。

三是怎样稳定国内科技期刊的发展?

杨卫提出,假设全球从订阅模式转为开放获取模式,各资助者联盟与出版平台谈判达成团购协议。团购后,我国主要学术机构获得相应出版平台科学数据的阅读权与限量发表权,即在商定价额内免 APC,那么我国主要学术机构的作者会将绝大部分稿源投向团购付款后的出版平台。

“因为这些平台有名气、影响力大、开放、不付费,而我国的 5000 种本土期刊分属 4000 个法人,难以启动团购,可能因此丧失大部分高质量稿源。”杨卫担心,如此一来,简单的开放获取转换后,我国本土科技期刊将可能跌入低谷。国内期刊的稳定发展成为绕不过的问题。(下转第 2 版)

科学家首次构筑“异维超结构”

本报讯(记者温才妃)8 月 31 日,北京理工大学物理学院教授周家东、姚裕贵,北京大学教授吴孝松,日本大阪大学教授 Kazu Suenaga 和新加坡南洋理工大学教授刘政在《自然》上发表文章,首次提出并构筑出全新的异维超结构物质,该异维超结构由 2D VS2 和 1D VS 相互交叉排列,形成全新的 2D-1D 的本征异维超结构形式。研究人员还基于该物质观察到室温下反常霍尔效应,该结构的成功构筑突破了传统超晶格结构的认知,为新物质和新奇物性研究开创了新的方向。

超晶格结构是由不同的母体材料按照一定的周期排列形成的一种新物质,该新结构的物质有望表现出母体所不具有的新奇物性,如铁磁、铁电和超导等,在电子、光电子和新型信息器件领域有着潜在的应用价值。传统的超晶格结构主要是由相同维度物质按照一定的排列组合方式形成,如 3D-3D、2D-2D 及 1D-1D 结构等。同时,这些传统的超晶格结构主要使用分子束外延方法制备。

据课题组介绍,有别于传统超晶格结构的制

备,该新型异维超结构的实现有三方面突破。

首先是制备方法的突破。传统的超晶格制备多使用分子束外延方法;以 2D 材料为母体材料的超晶格的制备多为人工构筑,这导致材料界面干净整洁度等较难控制,无法观察到物质的本征特性。该超晶格的制备则为构筑新物质提供了方向。

其次是材料认知的突破。由 2D 材料和 1D 线周期性相互交叠形成稳定的异维超结构,结构厚度可以调整,从几十纳米到几纳米都可以实现。突破传统超晶格物质只能形成有相同维度物质或不同物质的简单插层,推动了物质领域的发展。

最后是新奇物性的突破。由于 1D VS 的存在,并与 2D VS2 相互耦合,使得 2D-1D 异维超结构表现出完全不同于 VS2、VS58 等物质的室温下反常霍尔效应。推动了不同维度物质之间的耦合,为实现新奇物性如室温铁磁半导体特性、高温量子反常霍尔效应等提供可能。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05031-2>



SpaceX 再获 NASA 14 亿美元大单



7 月 14 日,SpaceX 公司的猎鹰 9 号火箭从佛罗里达州的 NASA 肯尼迪航天中心发射升空,其搭载着一艘货运“龙”飞船,执行第 25 次国际空间站补给任务。

本报讯 9 月 1 日,美国宇航局(NASA)发布消息称,与太空探索技术公司(SpaceX)签署了总价值超 14 亿美元的合同。依据该合同,SpaceX 将执行新一批载人航天任务,帮助 NASA 前往国际空间站执行任务。

消息称,NASA 已向位于加利福尼亚州霍桑市的 SpaceX 授予了 5 项额外任务,为国际空间站提供机组人员运输服务,这也是双方签署的商业机组运输能力(CtCap)合同的一部分。CtCap 合同的修改,使得 SpaceX 的总任务数达到 14 次,并允许 NASA 与两家独特的商业载人行业伙伴保持合作,以确保美国保持不间断的人类进入国际空间站的能力,直到 2030 年。

按照合同规定,SpaceX 将执行 5 次载人发射任务,分别是 Crew-10、Crew-11、Crew-12、Crew-13 和 Crew-14,这 5 次任

务的相关服务费用高达 1436438446 美元,其中包括地面、发射、在轨、返回和回收操作等。该合同将持续到 2030 年,届时,NASA 与 SpaceX 的 CtCap 合同总额将达到近 50 亿美元。

2014 年,NASA 通过公私合作的方式将 CtCap 合同授予波音公司和 SpaceX,这是 NASA 商业机组计划的一部分。根据 CtCap,NASA 在执行宇航员飞行任务之前,要确保供应商的太空运输系统满足 NASA 的要求。

2020 年 11 月,SpaceX 获得了 NASA 的载人运输认证。该公司为 NASA 执行的第四次宇航员轮换任务,即 Crew-4 任务,目前正在围绕国际站的轨道上运行。作为此次任务的一部分,今年 4 月,SpaceX 的“龙”飞船和“猎鹰 9 号”火箭将 4 名宇航员连同重要货物运送到空间站。(李木子)