

# 成效显著的科技合作

## 《金砖国家科技创新发展与合作研究报告(2023)》发布(下)

### 今日视点

◎本报记者 胡定坤

近日,《金砖国家科技创新发展与合作研究报告(2023)》出版。金砖国家正处于新旧动能转换、转型升级加快的关键期,有着加强产业合作、实现互利共赢的共同诉求,在不同科技领域各具优势,有着较大合作空间。

近年来,金砖国家持续深化科技交流合作,在农业、海洋与极地、基础研究、技术转移等重点合作领域取得显著成效。

### 农业领域合作不断发展

金砖国家集团扩容前,巴西、俄罗斯、印度、中国和南非五国人口已达全球42%,农业总产值占世界比重超过50%。金砖国家的农业合作为全球粮食安全作出重要贡献。在农贸合作方面,金砖国家市场互补性强,中国、俄罗斯是金砖国家主要的农产品出口市场,巴西则是最主要的农产品进口来源国。基础研究合作方面,2011年至2022年,金砖五国相互合作发表农业相关论文1264篇,其中近3年的发表量占比超过50.8%。

近几年,金砖国家充分利用各自资源和技术优势,通过设立联合实验室、研究中心等平台,建立农业合作的长效机制。例如中国农业科学院在2012年、2018年、2022年分别与巴西、印度、俄罗斯多家机构建立联合研究平台。

报告建议金砖国家应通过增强粮食供应链韧性、加大投资力度、支持基础研究、推进人员交流等方式,推动农业科技合作不断向纵深发展。

### 海洋与极地合作前景光明

金砖五国在海洋与极地科技创新

上形成了良好的合作成果,潜力巨大、前景光明。

中巴两国在海洋与极地领域的产业发展、基础设施、科技创新等方面交流密切,具有广泛的合作基础。中俄两国则在该领域开展联合科考、联合研究、人才培养、智库合作,共同召开国际会议、参与第三国或国际合作计划等,特别是在北极科考和共建科研机构方面取得积极进展。

中印两国同为新兴海洋大国。2003年,两国政府签署了海洋科技合作谅解备忘录。2016年,中印海洋科技合作联委会第一次会议召开。2013年,中印两国开始推动双方海洋和极地战略合作。2014年,首届中南海洋科技研讨会在开普敦举行。

报告建议金砖国家通过打造一批重点和旗舰项目、深化相关领域国际科技合作平台建设、推动科技人才建设、积极拓展与国际合作等方式,继续深化海洋与极地科技交流合作。

### 基础研究合作持续深化

金砖国家在基础研究领域有较好的基础,已经开始了务实合作,但目前总体合作强度不高,仍需继续加强与深入。

联合资助方面,2016年以来,金砖国家联合资助了5批项目,每年资助项目数在20—35项左右。联合资助项目集中在各国的优势学科领域,合作的领域既包括环境治理、生物燃料等应用导向的基础研究,也包括天文、物理、地球科学等探索性的基础研究。

论文产出方面,2022年,金砖国家间合作发表论文7495篇,其中物理学、化学、生物学、材料科学、天文学等占比较多。分析发现,金砖五国间的论文合作以中国为中心,中印、中俄间的合作

强度较高,论文数量都超过600篇,中巴、中南间的论文数量也在150—200篇左右。

报告建议金砖国家通过加强政策沟通、加大项目资助、搭建合作平台、密切人员交流、创新合作形式等方式,继续加强金砖国家间的基础研究合作。

### 技术转移合作再现机遇

金砖各国均基于其科技创新发展,以及相关行业的历史沿革,建立了各自的技术转移工作体系。

巴西已建立近400家商业孵化器、150家科技园和近百家企业加速器。俄罗斯则已经建立13个领域的技术开发合作平台,汇集了国家科学中心、研究型大学等机构,促进产研间的合作交流。印度国家创新委员会与中

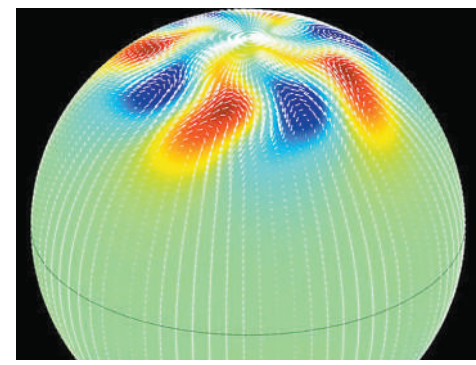
小企业、地方政府及产业和技术研究部门合作,建立了一系列产业集群和大学集群创新中心,涵盖医学、生命科学、粮食产业等多个领域。

2018年,金砖国家技术转移中心在中国昆明成立,成为金砖国家首个技术转移官方合作机制。中心通过每年举办国际交流会议、国际技术转移经理人培训等活动,促进各国高校、科研机构、产业园区和孵化器,以及技术转移专家等交流协作。2020年初,巴西、俄罗斯、南非纷纷提出筹建金砖国家技术转移中心——国别中心的设想,加深金砖各国间的相关合作。

报告认为,金砖国家集团扩容提供了更多的创新合作机会。在此基础上,金砖国家应通过调研和市场分析等方式,深入了解技术转移需求,更有针对性地开展技术转移工作,建立更密切的合作关系。



图片来源:视觉中国



在模拟中,太阳极地磁场的紧密环形成于北纬55度左右,相当于地球的北极圈。

图片来源:美国国家科学基金会国家大气研究中心

科技日报北京11月16日电(记者张梦然)美国国家科学基金会国家大气研究中心的一项最新研究揭示,太阳可能像地球一样,拥有极地涡旋,但与地球不同的是,这些涡旋的形成和演变是由磁场驱动的。这项发表在最新一期《美国国家科学院院刊》上的研究成果,对于深入了解太阳磁性和太阳周期至关重要,同时也将增强人们预测破坏性太空天气的能力。

太阳系内的多颗行星上都存在极地涡旋。在地球上,这样的涡旋位于北极和南极的上空,当它们保持稳定时,能够将冷空气困在两极;反之,若涡旋变得不稳定,则会导致冷空气向赤道扩散。木星、火星、金星、天王星、海王星,还有土星及其卫星土卫六上也发现了类似的极地涡旋现象。因此,太阳拥有类似特征似乎合乎逻辑。然而迄今为止,没有探测器能够直接观察太阳的两极,科学家对太阳极地磁场的形成机制及其演变过程仍知之甚少。目前对太阳的大部分观察,都是基于其面向地球的一面,这限制了人们对两极动态变化的理解。

鉴于此,团队借助计算机模拟来探索太阳极地磁场的可能形态。模拟发现,太阳有可能存在一个独特的涡旋模式,这一模式随着太阳周期的变化而变化。在模拟过程中,极地涡旋首先在大约55度的纬度上形成,这类类似于地球北极圈位置。在每个太阳活动周期达到峰值时,太阳两极的磁场会消失,随后被相反极性的磁场取代。而涡旋会以越来越紧的环状结构向两极移动。随着这些环状结构逐渐收缩,涡旋开始脱落,最终只留下两个靠近两极的涡旋。但这些涡旋也会消失,涡旋的数量及其向两极移动时的形态,会根据太阳活动周期的不同阶段而有所变化。

这些结果不仅填补了关于太阳磁场在两极附近行为的空白,还为解决太阳周期相关的若干基础问题提供了关键线索。此外,模拟结果也为规划未来的太阳观测任务提供了宝贵信息。

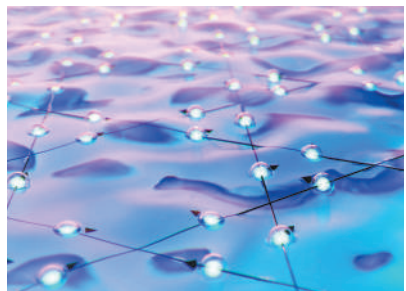
无论是地球的极地涡旋,亦或是太阳的极地涡旋,它们都宛如两颗星球极地之上的神秘舞者,各自演绎着独特的“故事”。与地球极地涡旋不同,太阳极地涡旋可能由磁场驱动。不过,相似的是,它们都会对星球产生重要影响。令人好奇的是,遥远星球之上的极地涡旋,会不会在宇宙舞台上相互影响,产生某些微妙联系?这些“故事”细节还有待科学家们进一步深入探索。

# 太阳可能存在的独特极地涡旋

研究结果将增强太空天气预测能力

总编辑 卷点  
环球科技24小时  
24 Hours of Global Science and Technology

# 量子层面复杂“无序”磁性材料问世



当原子被放置在类似三角形的晶格中时,就会形成量子自旋液体。  
图片来源:《Quanta》杂志

科技日报北京11月16日电(记者张佳欣)据15日《自然·通讯》杂志报道,英国伯明翰大学科学家开发出一种新方法,能够创造出在量子层面具有复杂“无序”磁性的材料。这种基于钇框架的材料,满足了“Kitaev量子自旋液体”的要求,向制造和控制具有独特性质的量子材料迈出了重要一步。

理论物理学家阿列克谢·基塔耶夫在2009年提出一个Kitaev模型,指出了关于量子自旋液体的一些基本原理。

人们在冰箱或公告板上常见的条形磁铁就是铁磁体,其中的电子相互作用,每个电子都像一个小磁铁一样相互吸引和排斥,使它们全部指向同一方向,从而产生磁力。而量子自旋液体材料的磁性并非如此。它们并不像铁磁体那样具有有序的特性,而是无序的,其中的电子量子纠缠过程在磁性上相互连接。

在这项新研究中,利用英国散裂中子源与缪子源实验室和英国钻石光源的专用仪器,研究团队能够证明,具有开放框架结构的新型钇基材料,可以调

节钇金属离子之间的相互作用。在这些结构中产生的磁性相互作用比在其他情况下要弱,这为科学家提供了更大的空间来调节它们的精确行为。

至关重要,这种材料具备的特性并不遵循经典物理学定律,这意味着科学家能创造出与常规铁磁体截然不同的磁性。

团队表示,这项研究在理解如何设计新材料、探索物质量子态方面迈出了重要一步,向人们展示了一个尚未被充分探索的“材料大家族”,帮助科学家设计具有独特磁性的量子新材料。

# 新抗体药精准引导免疫系统攻击癌变

科技日报讯(记者刘霞)瑞典皇家理工学院、乌普萨拉大学科学家合作研制出一种新型精准抗体药物。这种抗体结合了3种不同功能,能增强T细胞对癌瘤的影响,有望治疗多种类型的癌症。相关论文发表于新一期《自然·通讯》杂志。

研究人员解释说,这种新型抗体就像一位精准的向导,能引导免疫系统发现和攻击那些仅在癌细胞中出现的特定突变和基因变化。新抗体能将独特的肿瘤特异性物质直接递送给特定类型的免疫细胞,并同时激发这些细胞的活力,从而极大地增强了T细胞对肿瘤的抗击能力。

实验结果显示,这种抗体能激活

人体血液样本中正确类型的免疫细胞。在动物实验中,接受这种抗体治疗的小鼠存活时间明显延长;接受更高剂量治疗的小鼠,能免受癌变的侵袭。而且,这种疗法比研究人员以前的癌症治疗手段更安全。

研究人员透露,这种新药物由两部分组成:一部分是靶向双特异性抗体,可提前大量生产;另一部分是定制肽,可根据所需应对癌症小规模快速合成。因此,新抗体不仅易于大规模生产,还能针对患者的病情或特定肿瘤进行个性化定制。

研究人员接下来计划使用经过优化的生产工艺,制造候选药物,并进一步开展安全性研究,随后启动人体临床试验。

# 直接回收技术修复废旧锂电池阴极

科技日报讯(记者张佳欣)据最新一期《先进能源材料》杂志报道,韩国能源研究所光州清洁能源研究中心研究团队成功研发出一种既经济又环保的技术,可直接回收和修复废旧锂离子电池中的阴极材料。

阴极材料在电池充放电过程中存储和释放锂离子,在发电过程中发挥关键作用。

传统电池回收方法是将废旧电池粉碎,通过化学工艺提取锂、镍、钴等有

价值金属。但这一过程不仅能耗巨大,而且会产生废水和二氧化碳。直接回收技术能在不改变材料化学性质的情况下回收并恢复原始材料,但需要高温高压条件,而且流程复杂。

研究团队开发出一种直接回收技术,能通过简单过程,直接修复废旧锂离子电池中的阴极材料,克服了传统回收方法的局限性。这种创新方法可在常温和常压下进行,只需将废旧阴极材料浸入复原溶液中,即可有效补充锂离子,

从而将其恢复至原始状态。

新技术的关键在于使用复原溶液进行原电池腐蚀。当两种不同材料在电解质环境中接触时,会发生原电池腐蚀,导致一种金属选择性腐蚀以保护另一种金属。研究团队利用这一“牺牲”机制,创新地将这种现象应用于电池复原中。

复原溶液中的溴在与废旧电池中的铝接触时会引发自发腐蚀。在此过程中,被腐蚀的铝会释放出电子,随后

转移到废旧阴极材料上。为了保持电荷中性,复原溶液中的锂离子会转移到阴极材料中。锂离子的这一过程使阴极材料恢复到了原始状态。

此外,与需要拆卸废旧电池的传统方法不同,复原反应直接在电池内部进行,从而显著提高了回收过程的效率。

研究团队通过电化学性能测试证实,复原后的阴极材料容量与新材料相当。

# 生物工程酵母可高效生产草药分子



利用基因工程微生物有助于大规模生产其他植物衍生化合物。  
图片来源:日本神户大学

科技日报讯(记者张梦然)草药产品因其多种健康益处而备受青睐,但却难以实现大规模制造。日本神户大学一个生物工程团队通过改造酵母细胞机制,成功在发酵罐中以空前的浓度生产出一种重要的草药分子——阿替匹林C。这一突破提高了阿替匹林C产量,并为利用微生物生产其他植物源化合物开辟了新途径。相关研究结果发表在最新的《ACS合成生物学》杂志上。

阿替匹林C以其显著的抗菌、抗炎、抗氧化和抗癌特性而闻名,但其主要来源仅限于蜜蜂培养产品,这限制了其广泛应用。研究人员指出,要确保高产且成本低廉的供应,最佳途径是在发

酵罐中利用生物工程改造的微生物进行生产。

但这其中首要挑战是识别用于生产目标化合物的特异性酶,即所谓的“分子机器”。此前,科学家已鉴定出了对阿替匹林C合成至关重要的植物酶。基于此,神户大学团队尝试将编码该酶的基因导入到狗形氏酵母中。相较于常用的啤酒酵母,狗形氏酵母更适合生产这类化合物,因为它能以更高密度生长,并且不会产生抑制细胞生长的酒精副产物。

团队利用生物工程改造的酵母生产阿替匹林C,产量达到了先前记录的十倍之多。这一成就归功于团队对阿

替匹林C合成路径中关键步骤的精细调控。

为了进一步提升合成效率,团队探索了多种策略,包括优化负责合成的关键酶活性、增加前体物质供给量,以及寻找有效的方法将阿替匹林C从细胞内部运输到外部培养液中,同时在细胞内保留必要的前体物质。

研究人员表示,这项研究的影响,远超出了阿替匹林C的生产范畴。因为自然界中存在着成千上万种结构类似的化合物,从阿替匹林C生产中学到的经验和技能,有望广泛应用于其他植物源化合物的微生物生产中,从而开启一个全新的生物制造未来。

# 全球最大珊瑚已有300岁“高龄”

科技日报讯(记者刘霞)据英国《新科学家》网站14日报道,美国科学家在太平洋西南部、所罗门群岛的海面下,发现了已知最大的珊瑚。这块珊瑚宽34米、长32米,比蓝鲸还大,已有300年历史。

该珊瑚位于马劳拉罗岛东海岸几百米外,已被确定为柱状珊瑚,是由近10亿小珊瑚虫组成的巨大珊瑚。研究人员称其“跳动着生命和色彩”。此次发现的珊瑚是迄今最大的单一珊瑚群落,轻松打败了之前的纪录

保持者——2019年在美属萨摩亚发现的一个巨大的珊瑚群落,后者宽22.4米、长8米。

过去两年,破纪录的海洋高温在世界各地引发了一波珊瑚白化事件,但最新发现的这个柱状珊瑚看起来却很健康。“它宛如一片巨大的森林”,为鱼、虾、蠕虫和螃蟹等海洋生物提供了庇护所和食物。

研究人员表示,最新发现打开了一扇了解海洋生物和海洋生态系统丰富性的知识之窗。