



“ 南极科学具有全球重要性。南极各团体需要协同行动,以解决更加紧迫的议题。

德国南极考察站——诺伊迈尔三号站附近出现极光。
图片来源: Stefan Christmann/Corbis

南极科学六大热点

《自然》聚焦极地研究未来走势

南极洲——这个词让人们联想到矗立高耸的冰川、点缀着冰山的“凶猛”海洋以及其他地方看不到的动物。这块大陆包含 1/10 的地球陆地面积、近 90% 的冰川以及约 70% 的淡水。这里周围的海洋支撑了巴塔哥尼亚齿鱼和磷虾捕捞业,同时也对调节气候和二氧化碳捕获极为重要。

《自然》杂志撰文称,目前,南极科学家正在解密地球气候、研究冰下的湖泊和山脉、探索深海以及发现生命和宇宙的起源。但这片冰雪大陆也在经受无情的改变。冰雪消融、洋流变化和臭氧层恢复等局部变化也带来了全球影响,深刻改变了气候、海平面、生物多样性和社会。

2014 年 4 月, 南极研究科学委员会 (SCAR) 召集了来自 22 个国家的 75 位科学家和政策制定者,通过了未来 20 年甚至更久的南极研究优先项目。这是南极研究国际协会首次通过讨论、辩论和投票制定出集体意见。最终, SCAR 从数百个科学问题中筛选出 80 个最为紧迫的议题。

日前, SCAR 副主席、美国得克萨斯州农工大学海洋学荣誉教授 Mahlon C. Kennicutt 及同事总结出若干首要科学主题,并概括了研究人员和政府必须采取的步骤以实现相关目标。稳定的资金以及接近和保护这片大陆将存在更大的国际合作必要性。

6 项议题

“所有的问题被归为 6 个议题。”研究合作者、澳大利亚莫纳什大学生物科学教授 Steven L. Chown 说,“要充分发挥南极科学潜力,我们需要做到以下几点。”

定义南极大气和南部海洋的全球影响力。 Kennicutt 指出, 南极大气变化能改变地球的能量收支、温度梯度和空气化学及流通。但有关这些过程背后的秘密,人们尚未得知。大气、海洋和冰川间的相互作用如何控制气候变化率?

极地气候变化如何影响热带海洋和季风? 正在恢复的臭氧空洞和不断上升的温室气体浓度如何影响局部和全球大气环流和气候?

南极洋在地球系统中起到重要作用。它连接起全球海洋,形成了全球洋流系统,将空气中的热量和二氧化碳运输到深海。但是,由于二氧化碳的溶解,这片海洋正变得更酸,寒冷的南部海域将首先表现出其所受到的影响。气候变化将如何改变海洋吸收热量和二氧化碳的能力以及支持海洋生产力?

海冰能够反射和过滤日光。它能调节海洋和大气间的热、动力和气体交换。而海冰形成和融化决定表层海水的含盐量,影响它们的密度和冰点。美国科罗拉多大学大气和海洋学部的 John J. Cassano 提到, 人们需要知道哪些因素控制南极海冰的季节性、分布和体积。

了解冰川消弭的方式、地点和原因。 南极冰原包含约 2650 万立方米的冰, 如果融化,足以将全球海平面升高 60 米。在稳定了数千年后, 南极海冰目前正在加速融化。海冰融化的影响是什么? 但厚冰下的水体几乎未被取样, 而且它们对冰流的影响尚不清楚。

揭示南极洲历史。 收集自该大陆边缘的岩石记录显示, 南极洲与温暖世界存在明显不同。但是取自该大陆核心和海洋周围的岩石样本较少。Chown 提到, 人们对南极地壳和地幔的结构以及其如何影响这块超级大陆的创建和分离了解很少。“我们需要更多的冰、岩石和沉积物, 以探明是否注定要重复过去的气候状态。”

了解南极生命进化和延续。 长期以来, 人们认为南极生态系统是年轻、简单、物种单一以及处于隔离状态的。但在过去 10 年间, 一幅完全不同的景象展现在人们面前。海生蠕虫和甲壳类动物等一些分类群具有高度多样性, 并与该大陆、邻近岛屿和深海中的物种联系比想象中更密切。

观测空间和宇宙。 干燥、寒冷和稳定的南极大气为观测宇宙创造出最好的条件。南极冰

下湖泊能模拟木星和土星寒冷卫星的条件, 收集自该大陆的陨石则揭示了太阳系形成等的信息。

识别和减少人类影响。 有效管理南极大陆需要预测人类活动及影响。国家和人类影响必须被清除。目前政策在控制进入方面有效性如何? 人类和病原体如何影响和适应这里的环境?

环境挑战

新西兰坎特伯雷大学 Daniela Liggett 指出, 要回答这些问题需要持续、稳定的经费; 在 1 年中进入南极洲各个区域; 使用新兴技术; 加强对该地区的保护; 增加国际合作以及提高各利益集团间的沟通。南极项目极易受到资金不确定性和中断的影响。

去年, 由于政府“关门”, 美国的南极项目遭遇推迟、取消或削减规模。经济下滑、高燃料价格以及对搜寻和营救任务的注意, 也对南极科考项目产生影响。经费不足让数十年期的项目难以维持。

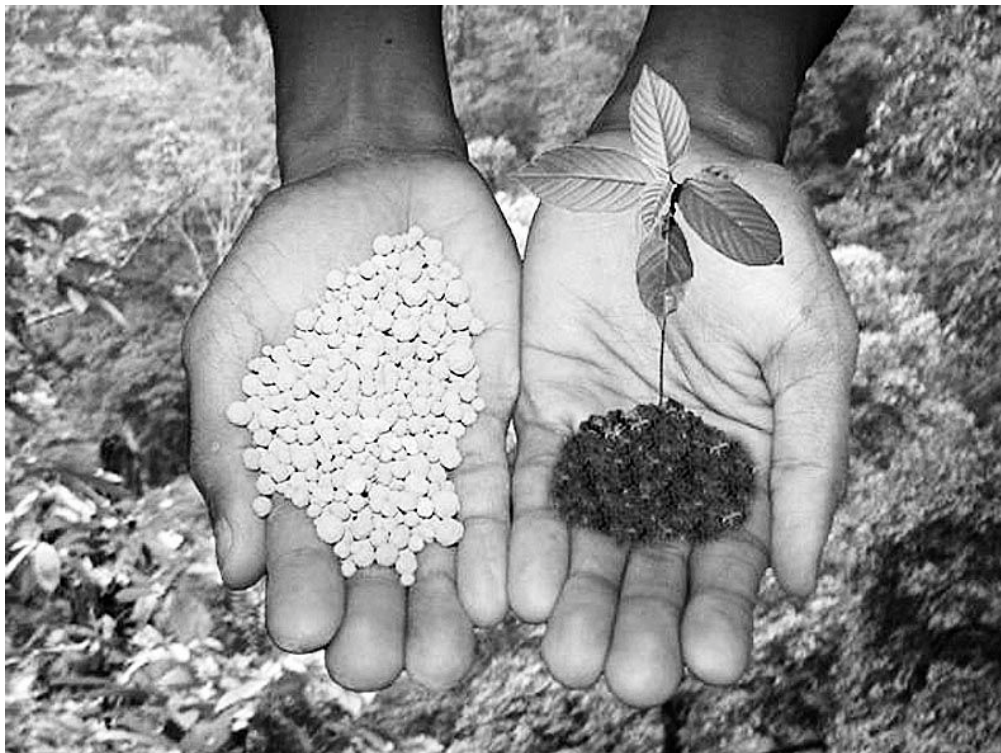
项目延迟和错失科考季节会留下缺口: 缺失 1 年的数据对冰架研究和生物多样性监控等影响巨大。面对这些不确定性和障碍, 一些南极研究人员最终选择离开这一领域。新一代研究人员的招募和延续也岌岌可危。

这片大陆, 能用于科研的站点十分有限, 大部分地区和南部海洋尚未开发, 并且每年只有数月适合科考。Liggett 表示, 研究人员需要开发自动驾驶车辆和观测台, 以便到达冰架下方、深海等难以到达的区域。小型传感器需要能年复一年地收集和传输数据。

另外, 研究人员指出, 扩展南极研究还需要依靠卫星传感器和飞机地球物理调查。而先进生物地球化学和生物学传感器对建立区域性模式将十分重要。能处理海量基因组和生物多样性信息的数据库也十分重要。“未来数据库需要远距离高速和大容量通讯。”澳大利亚南极气候和生态系统合作研究中心的 Rob

空气 + 水 + 阳光 = 氨

无二氧化碳的绿色合成新配方问世



共价键的催化剂, 然后在有电能供应的情况下制造氨。不过, 迄今为止, 即使是最好的此类催化剂, 也只能得到 1% 左右的电子用于形成氨的化学键。

乔治华盛顿大学的化学家 Stuart Licht 从另一个相反的方向解决了这个难题。他将目光投向了燃料电池, 因为后者可以把氢分解为氮和氢, 从而在这个过程中产生电能。一种

能够帮助带电离子在装置中移动的新的电解液, 极大地提高了燃料电池的效率。

Licht 和他的同事尝试利用同一种电解液, 即钾和氢氧化钠的熔融混合液, 以相反的过程合成氨。事实证明这种方法奏效了。在反应器中, 他们将电解液和由氧化铁产生的催化纳米颗粒结合在一起, 然后通入水、空气、热量和电能。反应器将水分解, 把氮中强大的化学键“扯断”, 然后把这些成分“焊接”在一起, 从而形成氨和氢分子, 而氢本身又是一种燃料。整个过程下来, 最终共有 65% 的电能被储存在化学键中, 其中 35% 储存于氨中, 30% 存于氢分子中。

James Miller 是位于新墨西哥州阿布奎基的桑迪亚国家实验室化学家, 专门从事利用太阳能制造化学燃料的研究。在他看来, 尽管上述方法令人印象深刻, 但要想取代 Haber 和 Bosch 发明的传统方法, 还有很长的一段路要走。只有在提供很少电能的情况下, 反应器的效率才能达到最佳效果。Stechel 认为, Licht 和他的团队仍旧需要将目前的规模扩大 50 倍, 才能使其与相关的工业流程相匹配。不过, Miller 表示, 无论如何, 他们已经行驶在正确的道路上。

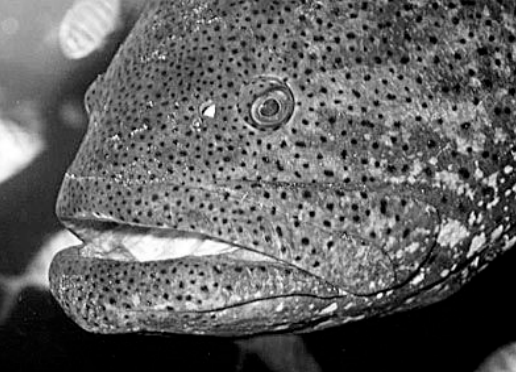
Licht 在发表的研究论文中也提到, 这种方法仍有很大的改进空间。例如, 在这个过程中, 三氧化二铁被用作表面活性剂。相比之下, 如今流行的 Haber-Bosch 法采用了三氧化二铁或者钨基催化剂的催化物, 还包括种类非常广泛的、经过仔细优化的添加剂, 而这些都是有可能改善所进行的电化学过程。

科学线人

全球科技政策新闻与解析

政事

科学家呼吁停止威胁濒危鱼类的有奖渔猎活动



1961 年捕获的极度濒危的大石斑鱼的垂钓纪录是 308 公斤。
图片来源: LASZLO ILYES/WIKIMEDIA

研究人员在—项最新研究成果中指出, 一个国际钓鱼团体应该停止基于重量捕捞鱼类并给予奖励的渔猎活动, 因为该活动已威胁到一些濒危鱼类的安全。科学家表示, 鼓励捕捞个头最重、产卵最多的鱼类的奖励活动, 应该改变为捕捞更长的鱼, 因为后者是一种更加友好的渔猎方式。

自 1939 年开始, 美国佛罗里达州达尼亚海滩国际渔猎协会 (IGFA) 一直保持着全球娱乐休闲垂钓的最高纪录, 该协会还给那些捕获到最大的鱼类的人颁发证书。今天, 它所维持的纪录已经达到 1200 种鱼类。

近日一篇在线发表于《海洋政策》杂志的研究表示, 研究人员发现这些纪录中有 85 种鱼类均属于自然保护区国际联盟 (IUCN) 名单里的脆弱、濒危或即将灭绝的鱼类。作者表示, 尽管商业捕鱼者有时被禁止捕捞濒危鱼类, 但是从休闲垂钓的角度来讲, 这一行为却并不属于禁止范畴。研究人员特别担心有奖渔猎带来的负面影响, 因为如果去掉一个物种中最大的个体鱼类, 可能会造成某种鱼类数量的失衡。

在陆地上普遍基于重量确定一条鱼的大小, 但给特大的鱼称重就需要垂钓者把它们运到一个指定的官方称重地点——而这种称重方法却很难让鱼继续生存下去。在很多情况下, 这意味着杀死正在产卵的雌鱼, 因为很多鱼类都是雌鱼大于雄鱼。作者强调, 获奖的垂钓者经常因为捕抓大鱼而杀死了那些能够繁殖出品质最优幼苗的雌鱼, 从而降低了该鱼群恢复数量的机会。

由迈阿密大学阿贝斯生态系统科学和政策研究中心科学家率领的研究组表示, 如果基于长度作为纪录标准进行捕捞, 就可以减少对这些鱼类的致命伤害, 垂钓者可以用相机或智能手机对合格的鱼类进行验证, 并在适合的地方释放掉捕捉到的鱼类。

“如果 IGFA 停止悬赏那些可能需要杀死 IUCN 红色名单里的濒危物种的行为, 就可以迅速减少对那些最大的个体鱼类的捕捞压力。”他们在报告中写道, “只要捕抓最大、生命最长、繁殖能力最强的个体鱼类的相关激励仍然存在, 休闲垂钓的压力就会继续影响到这些鱼类, 并有可能加速它们的灭绝。” (鲁捷)

人事

伊朗女数学家首获菲尔茨奖



Maryam Mirzakhani 图片来源: IMU

国际数学联盟 (IMU) 近日在官网上公布了 2014 年菲尔茨奖 (被认为是数学界的最高荣誉) 4 名获奖者, 其中, 伊朗数学家 Maryam Mirzakhani 成为该奖自 1936 年颁发以来首位女性获奖者, 也是伊朗第一个获得此殊荣的人。4 位获奖者对数学领域 (动力系统、几何数论、描述物理现象的方程式等) 作出了重要贡献。

IMU 原计划在 8 月 13 日于韩国首尔市召开的国际数学家大会上公布获奖名单, 但由于技术故障, 8 月 12 日, 该组织官网上就出现了获奖名单。除了奖章, 加拿大多伦多菲尔茨研究所还将给每位获奖者 1.5 万加币 (约合 1.37 万美元) 的奖金。该奖每 4 年颁发一次, 获奖者必须是未满 40 岁的年轻数学家。尽管菲尔茨奖章表彰的是数学家在职业生涯早期阶段获得的杰出成就, 但其中也被视为数学家未来发展的一项重要指标。

Mirzakhani 目前就职于美国斯坦福大学, 专长几何学, 曾提出多种计算双曲平面的新奇方法。Mirzakhani 从动力学和几何学角度研究黎曼曲面, 做了大量研究工作。哈佛大学 Curtis McMullen 说: “或许 Mirzakhani 最重要的成就是关于动力学的研究。”很多动力学的数学视野和对各个学科的熟练掌握很好地结合在一起。她的才能在现在这个时代非常与众不同。”

另外 3 名获奖者是: 法国巴黎 Jussieu 数学研究所的 Artur Avila, 新泽西州普林斯顿大学的 Manjul Bhargava, 英国华威大学的 Martin Hairer。

除了菲尔茨奖, IMU 还公布了其他著名奖项的获奖者。包括 2014 年奈望林纳奖得主为纽约大学的 Subhash Khot, 高斯奖得主为加州大学洛杉矶分校的 Stanley Osher。

(段歌涛)