



观天测海，与浮标共“舞”

■本报记者 廖洋



邓文玉清理水下设备附着的海生物并更换设备。



狂风席卷海浪掀起几米高的水花，大片雪花使眼前模糊成一片白色。2024 年春节，寒潮天气肆虐，气温骤降，寒风刺骨，滴水成冰。尽管天气恶劣，但中国科学院海洋研究所黄、东海浮标观测站陆基数据接收站的值班人员仍和往常一样巡检，发现黄海站有两套浮标系统数据异常，于是迅速组织出海抢修。

说走就走

1 月 31 日，腊月二十一，7 点 35 分，黄、东海浮标观测站陆基数据接收站工作人员李玉东看完浮标数据，发现黄海站 23 号、24 号浮标数据异常。她第一时间在工作群里发出警报。

8 点 30 分，黄、东海浮标观测站副站长贾思洋迅速组织召开技术讨论会。经过讨论，他们初步锁定了问题——剖面海流和浊度数据中断，有可能是恶劣海况导致传感器损坏造成的。

“尽快组织出海抢修！”黄、东海浮标观测站站长刘长华说。

如往常一般，大家立刻行动起来。刘长华指派工程师王旭为此次出海任务的技术领队，着手准备出海具体工作、制定工作方案。

“我也去！这儿是春节前夕，任务又涉及两个浮标，寒潮期间天气变幻莫测，我不放心。”贾思洋主动要求参与此次出海任务。

“通过科考船获取海水温度、盐度等数据，一般需要几天甚至几个月时间，但如果把浮标布放在大海里，每隔几分钟甚至更短时间就可以获得各种海洋数据。”贾思洋告诉《中国科学报》。

黄、东海浮标观测站 2007 年开始建设，2009 年布放第一套浮标，目前在位运行的浮标有 25 套，观测我国北达鸭绿江口、南至舟山外海的广阔海域，观测时长和观测质量均为我国近海观测之最，是中国科学院近海海洋观测研究网络的核心观测体系。

下午 4 点，贾思洋、王旭和工程师邓文玉一行三人出发。他们每人从仓库领出两个“老行头”大黑箱，这是他们的“出差标配”，里面装有各种传感器和备件，没点力气可拖不动。

“一个个浮标就像海上‘哨兵’，构成了观测网，对海洋气象、水文、水质等参数进行长期、连续观测。”王旭边走边对记者说，“很多浮标因布设在海上活动的繁忙区域，受渔业养殖、海上运输等影响时常遭到破坏。每当数据异常，我们就需要紧急维护，让浮标观测的海洋数据实时传回得以恢复。”

一路颠簸

辗转颠簸，到达秦皇岛已经是 2 月 1 日中午。

由于任务紧急，饥肠辘辘的三个人顾不上休息，匆匆吃了几口面条，就赶去与事先约好的船长老孙碰面，一同乘渔船前往浮标处。

“今天的海况还不错，海浪起伏也就是在‘唱唱歌’。”王旭说。历经 80 多分钟的船程，一行人终于抵达第一个浮标——黄海站 23 号浮标。接近浮标后，渔船缓慢靠了上去，熄火后，工作人员用绳子把船与浮标绑在一起，形成一个稍大的工作平台。

23 号浮标直径 6 米，是第一个布放于渤海的海上浮标，科学意义十分重要。下午是浮标现场检查时间，查明故障才能开展接下来的维修工作。

王旭、邓文玉非常轻松地迈上浮标，贾思洋则把出海前放到渔船上的螺丝刀、电池等各种设备一一递过去。现场工作就这样开始了。

检查水下设备时，王旭发现，他们无法将水下设备从透水井内提出水面。“必须借助三脚架才能完成设备的提取。”

时间一点过去，检测工作一刻不停地进行了三个多小时。大家筋疲力尽，海浪的“歌声”也大了起来，风速明显增加，温度持续下降。

“安全第一，先返航，明天再来。”三人当下商定。

“本以为我们这些渔民出海讨生活就够拼命、够辛苦了，遇到你们之后，我才见识到还有更敢拼的，什么天气都敢出海干活。”一行人饿得前胸贴后背，终于坐在一家小吃店里时，当地人老孙这样点评这支“浮标小分队”。

这是一个“海上浪哥团”！团员每年 1/3 的时间都在海上度过。他们进行浮标日常巡检和紧急维护，假期工作、风餐露宿已成家常便饭。例如王旭平均每年出海的时间就超过 200 天。

尽管常常“战风斗浪”，当看到浮标获取的一组组海洋数据支撑了海洋科学研究、海洋防灾减灾等工作时，这些队员心中便会充盈一种成就感与满足感。

看天干活

2 月 2 日，为了延长作业时间，凌晨 4 点，一行三人就乘船从秦皇岛码头出发。到达现场时，贾思洋再三嘱咐大家，天气恶劣，一定要注意安全。

“三、二、一，拉！”通过三脚架、手拉葫芦等工具，王旭终于把水下设备提出了水面。邓文玉仔细检查后发现，传感器不仅被渔网缠绕，探头也被渔网拽断了，导致观测数据中断。

现场，三人按照任务分工，有条不紊地工作。

(下转第 2 版)

“废旧电池 + 温室气体”实现“负负得正”

■本报记者 李思辉 通讯员 谢午阳

二氧化碳等温室气体过量排放，会导致温室效应加剧，进而产生一系列负面影响。含铅、锌等重金属元素的电池废弃后，如不妥善处理，也会对生态环境产生毒害作用。

日前，华中科技大学教授夏宝玉团队、中国科学院大学教授姚涛团队，以及新西兰奥克兰大学教授王子运团队联合研究发现，将废旧电池和温室气体结合起来，能产生“负负得正”的效果。联合团队使用回收的废旧电池，将二氧化碳“加工”成具有较高经济价值的化工原料甲酸，实现变废为宝。相关研究成果近日发表于《自然》。

“我们创建了质子交换膜二氧化碳电解系统，让甲酸的生成率超过 93%，并能连续稳定运行 5000 小时以上，在多项指标上打破世界纪录。”论文通讯作者夏宝玉告诉《中国科学报》。

另辟蹊径，变废为宝

“通过二氧化碳电解反应，将其转化为高附加值燃料和化学品，是一条绿色之路。”夏宝玉说。

资料显示，二氧化碳电解是在催化剂的作用下，将二氧化碳转化为相关化学制品的技术。在诸多电解产物中，甲酸是一种重要的液体化学原料，在化工、能源、农业等领域有广泛应用。高效稳定地获得高纯度甲酸，不仅消耗了二氧化碳、改善环境污染问题，还能缓解能源危机，创造可观的经济效益。

高效、稳定、高纯度，正是研究团队面临的挑战。此前，虽然已有二氧化碳电解等方面的研究，但电解环境中各原材料相互“打架”、电解系统寿命短等仍是未解难题。

一次，在校园散步时，夏宝玉偶然看到一辆破旧的电动车。他当即想到，市面上常见的电动车大多选用锂电池或铅酸电池供电，而铅酸电池正是他在此前的研究中关注过的。

“什么物质能在酸性条件下高效稳定还原二氧化碳？铅就是其中之一，但少有人研究。”夏

宝玉介绍，“近些年，相关研究中使用的电解液大多呈碱性，这导致很多二氧化碳被碱性电解液吸收，在电极表面生成大量碳酸盐沉淀，大幅降低了系统的转化效率和寿命。”

针对这些难题，团队创新性地使用酸性电解液、开发关键催化材料、设计膜电极系统，研发出新型质子交换膜二氧化碳转化系统，显著提升了系统稳定性和二氧化碳转化率。

接力挑战高难度课题

研究团队在这个研究方向深耕了近 5 年。“我 2019 年加入夏老师团队，接触到这个研究方向。”论文第一作者、华中科技大学博士生房文生回忆，“这是我研究生阶段遇到的第一个课题。”

摸索一段时间后，房文生虽然有了一些知识储备，但还远远不够。“很多人觉得这个方向太难了，要做很多实验，测大量的数据，我也有点不想打退堂鼓。”他说。

出于这样的考虑，他将这个课题暂时搁置。一年后，在夏宝玉的鼓励下，房文生积累了更多“实战”经验后，又将该课题“捡起来”继续推进。

实验过程中，团队发现，在酸性较强的溶液中进行二氧化碳电解，催化剂通常会发生严重的析氢现象，同时也会加剧材料的腐蚀，难以高效稳定地进行还原反应，严重影响系统的稳定性。

“困难总是有的，需要一个一个解决。”房文生说。

经过不断尝试，结合铅酸电池带来的“启发”，联合团队制备出铅基耐酸腐蚀的二氧化碳还原电催化剂。这种催化剂可以显著抑制酸性电解系统中的析氢现象，并将二氧化碳单一选择性地转化成甲酸，转化效率超过 93%。不仅如此，这种性能优异的催化剂，还能实现公斤级甚至吨级的量产，以满足工业化需求。

虽然实现了二氧化碳的高效转化，但团队并不满足。“这只成功了一半，我们还要让它长

时间保持高效。”夏宝玉说，“稳定的系统是保持高效状态的重点。”

为响应国家需求层层攻关

在解决系统稳定性问题的道路上，研究团队发现，系统中的关键部件质子交换膜常常会被破坏。

电池一般由电极、电解质、隔膜等部分组成。其中，隔膜用于阴阳两极间的离子交换。深入研究后团队发现，由于电解质中含有水，在反应过程中，水经过氧化产生的副产物——双氧水会腐蚀质子交换膜，进而影响整个电解体系的性能与寿命。

“原本平整光滑的一张膜，只运行了几百个小时就被腐蚀得千疮百孔，设备也不能正常运行了。”夏宝玉说，“我们想了很多办法解决膜被破坏的问题。”

凭借在能源化学领域深耕多年的研究经验，夏宝玉产生了“以氢气替换水”的想法，让副产物不再产生。这不仅有效避免了质子交换膜被腐蚀，大幅提高稳定性和使用寿命，还极大减少了系统的耗电量，产生了意想不到的效果。

有了这一突破，后续的测试便可以稳定进行。不过，由于测试仪器的限制，实验还不能“自主”开展，到了测试时长的上限，需要刷新重置才能继续。这就需要有人一直在旁边盯守。

终于，在联合团队成员的共同努力下，协同攻关下，稳定性难题迎刃而解，团队实现了系统低能耗高效率电解反应，该反应能连续运行 5000 小时以上，较业内水平遥遥领先。

“通过这项技术，从二氧化碳到燃料、从燃料到二氧化碳，从二氧化碳再到燃料，我们构建了一个人工的碳循环。”夏宝玉说，“我们所做的研究有助于解决废旧电池处理这个老大难问题，有助于国家‘双碳’战略目标的实现。”

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06917-5>

日前，我国第 40 次南极科学考察队成功完成了南极冰盖边缘航空勘测国际合作任务，进一步提升了我国在南极考察研究方面的国际影响力。

南极冰盖是地球上最大的冰盖，对全球气候变化有重要影响。考察队员依托我国极地考察固定翼飞机“雪鹰 601”，在比利时伊丽莎白公主站、澳大利亚莫森站和日本昭和站的协助下，成功获取了我国中山站至比利时伊丽莎白公主站冰盖边缘的详细冰厚、冰下地形等科学调查数据，为精确评估这一区域的冰量流失状况和冰盖不稳定性提供了重要依据。

图片来源：视觉中国



科学家发现迄今体积最小恒星

本报讯(记者张楠)清华大学物理系教授王晓锋课题组与合作者利用清华大学-马化腾巡天望远镜(TMTS)发现了距离地球约 2760 光年、轨道周期仅为 20.5 分钟的致密双星系统 TMTS J0526，并解密了其物理起源。近日，该成果在线发表于《自然-天文学》。

TMTS J0526 由一颗质量为太阳质量 0.74 倍的碳氧白矮星与一颗质量约为太阳质量 0.33 倍的热亚矮星组成。该热亚矮星的半径仅为地球半径的 7 倍左右，是人类目前发现的体积最小的恒星。该双星系统的发现和首次验证了通过二次共有包层抛射演化形成低质量热亚矮星的理论通道。该理论通道由中国科学院云南天文台韩占文院士团队于 2003 年提出。

TMTS 观测系统是一台设计独特的多筒筒光学巡天设备，自 2020 年正式运行以来，该系统以 1 分钟 1 次的观测频率凝视北半球的宇宙星空。截至 2023 年底，TMTS 累计获得了超过 2700 万颗恒星的密集采样光变数据，包含大量高价值的短周期变源，TMTS J0526 便是其中光变周期最短的系统之一。

在发现该源之后，王晓锋团队又利用位于美国夏威夷的 10 米口径 Keck 望远镜和位于西班牙拉帕尔马岛的 10.4 米口径 GTC 望远镜对该源进行了高时间分辨率连续光谱观测，并且使用丽江 2.4 米望远镜进行时序测光观测。

结合高频采样观测得到的光变曲线以及光谱视向速度变化，该团队分析得出，TMTS J0526 是轨道周期仅有 20.5 分钟的极密双星，其中更大、更亮的子星(可见星)在另一颗更加致密白矮星(不可见星)的潮汐力作用下发生形变。

通过分析亮度、表面引力、有效温度及质量半径关系表明，可见星是一颗低质量、薄包层的热亚矮星。该双星系统包含的低质量热亚矮星、白矮星伴星以及极短的轨道周期均与二次共有包层抛射通道形成低质量热亚矮星的理论预言相符合。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41550-023-02188-2>

欧洲放宽基因编辑作物监管



本报讯 长期以来，欧洲一直对基因生物工程持怀疑态度，但日前，欧洲议会投票决定，对基因编辑技术培育的作物放宽监管。

植物育种贸易组织“欧洲种子”称，这次投票是“向前迈出的重要一步”，将促进创新和农业的发展。例如，基因编辑作物有更高的产量，可以更好地防控病虫害，能减少对杀虫剂的需求。然而，绿色和平组织和一些反对者则表示，这一决定可能导致更大的农业垄断。

据《科学》报道，该决议以 307 票对 263 票的微弱优势获得通过，有 41 名议员弃权。但这项措施仍须在与欧盟成员国的谈判中达成一致，欧盟成员国在是否允许基因编辑作物获得专利、是否由此类作物制成的食品上贴标签等问题上仍存在分歧。

“这对科学界来说确实令人鼓舞。”欧洲基因组编辑可持续农业组织(EU-SAGE)总经理 Oana Dima 说。

EU-SAGE 由 150 多个欧洲研究机构、大学和协会组成。该组织于 2018 年开始倡导监管改革，但根据当时欧盟的法律，基因编辑作物 CRISPR 和改变现有 DNA 的类似方法被称为新基因组技术(NGT)，而使用 NGT 创造的植物被视为转基因生物。对转基因生物的严格监管框架导致欧洲很少有此类作物被批准种植。

研究人员认为，基因编辑作物应该放宽监管，因为与通过引入外源基因创建的转基因植物不同，基因编辑作物只是对其天然基因进行了调整。

2019 年，代表成员国的欧洲理事会要求欧盟的行政部门，即欧盟委员会对 NGT 进行研究。2023 年 7 月，欧盟委员会发布了一项放松基因编辑作物限制的监管提案，并将其提交议会。

Dima 说，尽管欧洲议会长期以来一直反对 NGT，但最近有几个有利因素。首先，针对新冠的信使 RNA 疫苗的成功研制提高了生物技术的声誉。其次，气候变化对粮食生产的威胁越来越大，改变了人们对 NGT 发展潜力的认识。

尽管议会对基因编辑作物支持态度，但

一些议员希望禁止 NGT 申请专利。不过，Dima 说，专利保护应该在 NGT 立法之外，“这是两个不同的问题”。

欧洲议会还希望所有基因编辑作物在出售给消费者时都贴上标签。而欧盟委员会认为，不受转基因监管的生物技术作物只需在种子上贴上标签，农民就可以自由选择种植什么。

(李木子)



德国一种实验性基因编辑小麦。
图片来源：DANIEL PILAR/LAIF/REDUX

首个灵长类代谢疾病下丘脑细胞图谱绘成

本报讯(记者刁婍婍)复旦大学生命科学院联合杭州华大生命科学研究院(以下简称华大)绘制出全球首个灵长类糖尿病和肥胖的下丘脑细胞图谱。近日，相关研究成果发表于《细胞-代谢》。

研究团队利用华大自主研发的时空组学技术 Stereo-seq 与高通量单细胞核转录组测序技术，获取了食蟹猴下丘脑近 50 万个细胞的全转录组信息，绘制出的下丘脑细胞图谱有望帮助科研人员深入了解代谢疾病背后的机制，确定潜在的新药靶点。此外，团队还共同揭示了在肥胖和糖尿病情况下，食蟹猴下丘脑中的分子变化。

下丘脑作为调节内脏和内分泌等活动的较高级神经中枢，拥有繁杂的神经核团和功能。研究发现，在下丘脑中，糖尿病引起的各种细胞类型的转录水平变化比肥胖更强烈。

相关论文信息：
肥胖主要影响下丘脑的弓状核，而糖尿病

除了影响弓状核，还进一步影响下丘脑中的室旁核。弓状核和室旁核对胰岛素的响应显示出不同的分子变化，弓状核呈现升高的炎症免疫反应网络，室旁核则显示出抑制性细胞代谢和活动。这些结果准确定位了弓状核-室旁核神经回路，并揭示了在开发更有针对性的代谢紊乱治疗方法上，这两个核团的差异性响应。

此外，研究团队在食蟹猴下丘脑中发现了灵长类动物中可能与代谢调节相关的显著基因和通路。

论文第一作者、华大研究员雷莹认为：“本研究提供了一个全面的食蟹猴下丘脑单细胞和空间基因表达图谱，揭示了肥胖和糖尿病引起的下丘脑的转录水平变化。这不仅有助于更好地理解代谢疾病发生的机制，还为发现新的药物靶点提供了线索。”

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2024.01.003>