



与科学家聊“天”：

减缓全球变暖 在海洋中也能找到答案

本报记者 王菡娟

3月23日是第61个世界气象日，今年的主题为“海洋，我们的气候和天气”，这背后蕴含着什么样的意义？在全球气候变暖的背景下，生态系统特别是海洋发生了什么变化？我们能为海洋做些什么？为此，记者采访了国家气候中心气候服务首席专家周兵、中国气象科学研究院研究员苏京志。

海洋是气候系统中最大的碳汇

海洋和我们的气候和天气有着什么样的关系呢？

“我们生活环境中的舒适温度和湿度，离不开海洋的贡献。我们平常接触到的天气气候，跟遥远的广阔海洋是有密切关系的。我们要真心感谢海洋的存在。”苏京志说。

全球海洋是一个特别庞大的体系，约占地球面积的71%。也正因为如此，海洋在全球天气和气候体系中起到重要的调节作用，不仅能够调控地球整个的天气气候状况，也能调节温度和空气湿度。

周兵特别指出，海洋吸收了的大气中大量的二氧化碳，是气候系统中最大的碳汇。

“今年世界气象日的主题旨在帮助人们更加深入地理解海洋、气候和天气之间不可分割的联系。海洋是地球气候系统的重要成员，是全球气候驱动机和气候调节器，处于可持续发展、气候变化和减少灾害风险等全球发展目标的核心地位。”周兵说。

据专家介绍，海洋内部的洋流运动以及海陆之间的热力差，塑造了地球上风格迥异的自然景观和复杂的天气气候现象，如北大西洋暖流给北欧一些国家带来优美的生态环境和优越的生活方式，东亚季风性气候和南亚季风性气候为亚洲国家农业生产带来风调雨顺的丰景。

“如果没有海洋的话，地球上昼夜温差会很大，冬天、夏天的温差也



非常大，气温的上下起伏非常剧烈，冷暖状况都不像现在这个样子，可能不适合人类居住。”苏京志说。

全球气候变暖导致海洋持续升温

在全球气候变暖的背景下，海洋发生了什么变化？

“观测事实表明，目前地球气候系统处于一个非常脆弱的平衡之中。”周兵说。

根据世界气象组织近期发布的气候公报显示，2011-2020年是有气象记录以来最暖的10年，2020年是1850年以来最暖的3个年份之一。

专家们也表示，全球高温热浪频繁发生，极端冷事件强度加强，陆地上的强降水事件增加，干旱事件持续时间更久、强度更强。沿海地区面临多种与气候有关的危害，包括热带气旋、极端海平面和洪水、海洋热浪、海冰减少等。

“过去100年以来，由于海平面上升、气候变暖和极端气候事件的综合影

响，近50%的沿海湿地已经丧失。植被繁茂的沿海生态系统是重要的碳库，目前已经造成了每年0.04~1.46GtC(1GtC=10亿吨碳)的碳释放。”周兵说。

据周兵介绍，自20世纪80年代以来，海洋吸收了20%至30%的人类排放的二氧化碳，导致海洋持续酸化，对于超过95%的海表区域，海表pH值的下降幅度已经超过了背景自然变率。由于格陵兰和南极冰盖的冰量损失速率增加，冰川质量持续损失和海洋热膨胀，近几十年来海平面加速上升。

全球变暖加剧了气候系统的不稳定性，引发对海洋安全、气候安全的忧虑。海洋变暖、海冰变化以及栖息地生物地球化学变化，导致物种组成、丰度和生物量等的转移。

“海洋在全球变暖的背景下发生了很多变化，海洋近几十年一直在持续升温，这种升温现象从海洋表面一直延伸到海底2000多米。”苏京志说，“近10年海洋热浪出现的频次明显增多，伴随

全球变暖持续升温，未来海洋热浪也会更加频繁出现。这将对海洋生态造成较大的冲击，包括鱼类、海藻都会受到影响。”

了解海洋比任何时候都更加重要

对于逐渐升温的海洋，我们还能做些什么？

“海洋孕育了厄尔尼诺/拉尼娜事件、台风活动等不同类型的天气气候现象，催生了地球上破坏力极强、影响最广泛的极端天气气候事件，而科学探索发现大部分气候异常的源头均可追溯到海洋的异常。”周兵告诉记者。

作为全球经济的一个主要驱动力，海洋承载了90%以上的世界贸易，维系着生活在海岸100公里以内40%的人类生活。在专家们看来，更精密地观测海洋、深入了解海洋的气候密码，比以往任何时候都显得更加重要。

“‘海洋，我们的气候和天气’的世界气象日主题也向社会宣告21世纪已经正式开启‘海洋世纪’，希望世界各国人民了解和支世界气象组织的活动，唤起人们对气象工作的重视和热爱，推广气象学在航空、航海、水利、农业和人类其他活动等方面的应用。”周兵表示。

“其实我们对海洋的认识还非常有限，还有很多的未知，包括远海、深海都是目前不太了解的。要更加深入地探究海洋，掌握海洋的变化规律。这不仅有利于更高效合理地开发海洋资源，并且也有助于我们预测天气和气候。”苏京志说。

苏京志还表示，为了减缓全球变暖，我们必须减少温室气体的排放，走绿色低碳的道路。实现产业绿色转型，其实在海洋里面也能找到答案。绿色能源包括海上风能、海洋潮汐、海流等，这些都是很好的可再生能源。在大力减排保护海洋的同时，也应加快海洋的研究步伐，促进海洋的合理开发，助力产业结构的调整优化。

气象部门首次面向公众发布气候趋势预测产品

世界气象日当天，我国气象部门首次面向公众发布气候趋势预测产品，内容包括延伸期(10到30天)、月、季节和年度的气候趋势预测结论，为气象防灾减灾和经济社会高质量发展提供气候服务信息。气候预测结论定期发布，即时更新，公众可登录国家气候中心官方网站和各地气象局网站查询。

对于“未来几天天气如何”的天气预报，公众已非常熟悉，但若想知道类似“未来一个月甚至一个季节降雨偏多还是偏少”“冬季温度偏高还是偏低”“春耕时节会不会干旱”等问题，则需要气候预测来回答。

据介绍，我国开展短期气候预测已有50多年历史，是世界上开展短期气候预测业务较早且一直坚持的少数几个国家之一。近年来随着中国气象局持续推进气候业务能力建设，气候业务现代化水平不断提高，已逐步形成延伸期、月、季节到年度的客观化气候预测业务体系，气候预测准确率稳步提升。

面对社会公众对气候趋势预测服务日益增长的需求，在充分评估现有气候预测业务水平的基础上，中国气象局研究决定，由国家气候中心和各省(自治区、直辖市)气象局及地市级气象局根据服务需求发布气候预测产品。

气象专家也指出，气候预测是国际大气科学领域的一大难题，从整体来看，仍处于研究试验和业务应用不断改进的阶段，因此不可能达到百分之百准确。一般认为，气候预测准确率上限为75%至85%，而我国地处东亚季风区，影响我国气候异常的因素极为复杂，加之对相关机理认识有限、预测方法存在不确定性、实时数据数量有限等因素，气候预测的难度和不确定性更大。

专家表示，气候预测产品并非告知预测时间内的某一天具体天气情况，而是展示某个天气要素偏离气候态的趋势和程度，例如某地降水较常年偏多或者偏少，气温偏高还是偏低。公众需客观认识气候预测结论的不确定性，注意结论的滚动更新，合理使用预测结果。

(王硕)

大连九三学社社员：

灾害性生物“海星”暴发亟须引起重视

张传东 本报记者 吕浩浩

大连九三学社社员、辽宁省海洋水产科学研究院副研究员关晓燕和国家海洋环境监测中心研究员李宏俊撰写社情民意信息反映：近日，青岛胶州湾海域发生海星暴发事件，严重影响当地养殖产业和渔民利益，亟须引起重视。

海星是掠食性肉食动物，适应性广、繁殖力强，广泛分布于世界各海域，现存种类1600余种。其中，多棘海盘车是近岸海域海水贝类养殖产业的重要敌害生物，长棘海星是破坏南海珊瑚礁的重要敌害生物。

“胶州湾发生的海星暴发事件并非首次。”该信息透露，2006年—2007年，青岛崂山、黄岛、胶南及红岛等地近岸海域发生多棘海盘车和海燕海星侵袭，该处海域养殖的鲍鱼、菲律宾蛤仔、蛤蜊等产品受损严重，当地养殖产业遭受巨大损失，仅胶南地区因海星造成的鲍鱼养殖损失超过4000余万元。此次青岛胶州湾再度出现多棘海盘车暴发，受灾面积约10万亩，蛤仔死亡率超过30%，预计造成经济损失约1亿元。

海星的生长发育分为幼体和成体两个阶段，在幼体阶段，海星可以被鲈鱼、小黄鱼、鲈鱼等肉食性鱼类摄食，而成体阶段，则几乎没有天敌。关晓燕和李宏俊从专业的角度分析认为，胶州湾这次暴发的海星是多棘海盘车，主要存在以下三个方面原因：相关海域生物群落结构单一化，以海星幼体为食的鱼类天敌数量锐减，海星幼体成活率提高；海水养殖区大量的贝类能够为海星提供食物，促使海星向海水养殖区域聚集，造成海星暴发；青岛胶州湾一定的海洋生态环境和海洋气候状况为海星提供了适宜的生存条件，有利于促使海星的聚集。



“海星暴发是海洋生态灾害的一种，对沿海经济社会发展和人民群众利益带来很大影响，需要加强全链条研究、防治和监管。”关晓燕和李宏俊就此提出五点建议：尽快制定出台海洋生态灾害应急处置应急预案。建立健全应对海洋生态灾害的应急处置体系和运行机制，规范和指导应急处理工作，有效预防、积极应对、及时控制海洋生态灾害蔓延，高效组织应急处置工作，加强对我国突发性海洋生态灾害应急监测工作的组织和指导。

统筹产业发展与生态安全协调发展。坚持生态优先，坚守生态保护红线，因地制宜推进海水养殖产业布局优化，合理控制近岸海域特别是半封闭海湾的养殖规模与强度。同时，大力发展环境友好的绿色养殖技术、海洋牧场和碳汇渔业，促进海洋生态环境保护和海水养殖产业协调发展。完善灾害性生物“海星”的监测和预警机制。将海星纳入灾害生物监管体系，加强海星调查监测和预警工作，开展海星分布调查与评估，掌握其迁徙路径，识别生态灾害暴发的热点区域；在重点增殖区周边建立生物监测体系，争取形成预警能力，敏感时期定期提示海星暴发风险信息，为防控海洋生态灾害提供决策支持。

对于海星暴发机制以及生态修复技术研发。开展海星暴发机制研究，厘清其发生、迁移和消亡的关键影响因素，结合气候变化及人类活动等因素，逐步掌握海星灾害暴发机制。探索有效防控海星暴发的生态修复技术，如通过提高生物多样性或增殖天敌生物等养殖方式，扼制海星暴发的可能性。

加强科普宣传，提高公众意识。通过各种有效途径积极开展宣传活动，增强公众对于海星作为灾害性生物的认知，提高养殖企业和养殖户的重视程度，实现早发现、早发现、早捕捞，最大程度地降低风险。

全国政协委员、中国气象局原局长刘雅鸣：

应对气候变化不能忽视“中华水塔”

本报记者 王菡娟

“近50年来，青藏高原暖湿化显著，年平均气温增速超过同期全球的两倍。要准确把握全球气候变化和人类活动对青藏高原的影响，提升青藏高原生态环境保护与气候变化适应能力。”今年两会期间，全国政协委员、中国气象局原局长刘雅鸣表示。

青藏高原被誉为“世界屋脊”“地球第三极”“亚洲水塔”，是我国重要的生态安全保障、战略资源储备基地、生态环境脆弱地区，也是全球气候变化最为敏感的地带之一。

根据预测，未来青藏高原仍将保持增暖趋势，气候与生态环境灾害复合风险加大，而与之相应的应对能力却引人担忧。

“目前，我国对青藏高原多圈层综合观测不足，气候变化机理研究不够，对灾害风险预估的科技水平仍有待提升。”刘雅鸣说。

刘雅鸣呼吁，要进一步加强青藏高原生态修复和环境保护，加强高原生态环境变化和生物多样性监测评估，保障青藏高原核心区及周边地区的可持续发展。刘雅鸣建议，要加强青藏高原生态气候变化综合立体观测网络建设，提高数据获取和灾害风险早期预警能力。

“如进一步优化青藏高原生态气候综合观测站网布局，完善高原关键生态脆弱区和高风险地区山洪、泥石流、山体滑坡监测预报预警体系。”刘雅鸣认为，

应加强青藏高原自动化观测和冰冻圈观测站建设，全面开展全球变暖对青藏高原生态脆弱地区影响的监测工程建设；建立暴雪、冰崩等多灾种早期预警机制，加强气象灾害风险评估和预警服务。

刘雅鸣还指出，要以第二次青藏高原综合科考为契机，深化青藏高原敏感区气候变化机理研究与科学评估。“建立青藏高原应对气候变化大数据分析服务平台，通过多学科交叉和综合集成研究，提高对青藏高原气候变化多尺度时空规律及物理机制的科学认识水平。”

她建议加强气候变化及极端灾害对农牧业、水资源、高寒生态系统、人群健康的影响和风险评价，以及冰川跃动、冰崩、冰湖溃决等多灾种综合风险和气候环境承载力评估，强化重大基础设施如川藏铁路、公路、水电站的气候可行性论证。

刘雅鸣还建议，应充分研究利用祁连山、三江源、天山、贺兰山等山区空中水汽条件丰富的有利条件，合理开发利用空中云水资源；全面掌握我国西部风能太阳能水电能源等情况，科学开发和利用西部气候资源；制定青藏高原中长期发展与保护规划，明确生态环境保护和系统治理、气候变化对策研究及科技支撑、基础设施建设、跨区域与国际合作等举措；充分利用气候变化短期中所带来的相对有利的生态环境“窗口期”，加强高原农业气候适应性区划、湿地保护与沙漠化治理，实现生态环境改善。

助推实现“碳中和”

钱塘江边的“蓝宝石”给出答案

本报记者 王硕

春日的暖阳照在钱塘江面上，也洒进了唐跃明的心里。“昨天多云，我们厂的屋顶发了8万多度电。”3月17日，浙江海宁尖山新区联合板材科技有限公司屋顶上，电气负责人唐跃明止不住的高兴。

2020年，浙江联合板材科技有限公司屋顶的分布式光伏发电项目建成并接入国家电网。在13万平方米的面积上，安装了光伏组件3.6万余块，预计年发电量1100万度。这也是去年接入浙江电网容量最大的分布式光伏项目。

尖山新区，“天下奇观”钱江潮的起潮地，也是全国百强县——海宁市的主要经济引擎。在这里，370家企业几乎每家屋顶都铺满了光伏板，模式也大致相同——发自自用，余电上网。

从空中俯瞰，奔涌的钱塘江水仿佛一条腰带，而300多家企业的屋顶蔚蓝一片，就像腰带上的一座座的分层分区全纳。至此，这座“虚拟电厂”基本成型。

截至2020年底，海宁全域光伏装机容量625.8兆瓦，年发电量超过8.37亿度，最高占全社会用电负荷81.6%。也就是说在用电低谷，整个海宁大部分的用电可以用光伏和风电等新能源替代从远方送来的火电。

“新能源项目特别是分布式光伏发展已经驶上了快车道。”海宁市发改局相关负责人介绍。新能源占全社会用电量的比例从10.72%增长到了15.19%。

而这，只是我国新能源发展和能源革命的一个缩影。2021年1月12日，浙江省宣布：分布式光伏发电总装机破千万千瓦成第二大电源。

2月19日，江苏省出台“十四五”规划：鼓励发展分布式光伏。2月22日，国务院发布关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见：提升可再生能源利用比例，大力推动风电、光伏发电发展。

3月1日，国家电网公司发布“碳达峰、碳中和”行动方案：将支持分布式电源和微电网发展，到2025年经营区分布式光伏达到1.8亿千瓦。

未来已来。今年，在全国首个城市能源互联网的基础上，国网宁波市供电公司正全力打造多元融合高弹性电网首示范示范项目，推进能源互联网建设，探索可推广可复制的“碳中和”海宁实践。