

3月1日是国际海豹日，日前一桩关于斑海豹的惨案引发关注。2月11日，大连长兴岛公安破获一起斑海豹盗杀案，涉嫌100头斑海豹幼崽，当日已有29只斑海豹幼崽死亡。

《中国科学报》多方了解获悉，被救出的71只斑海豹分别被送往辽宁海洋水产科学研究院、大连圣亚海洋世界、大连虎滩海洋公园3家单位进行救助。截至2月18日，救助的71只斑海豹死亡9只，目前仅剩62只。据当地志愿者反映，5名犯罪嫌疑人被抓，尚有部分在逃。

针对此次斑海豹盗杀的恶劣事件，《中国科学报》加入了由中国生物多样性保护与绿色发展基金会(以下简称中国绿发会)组建的斑海豹追踪溯源。

利益驱使惨案发生

“每年这个时候斑海豹到渤海湾产崽的时候，就会有当地的渔民驾驶自家渔船去捕杀斑海豹。”来自大连的斑海豹保护志愿者告诉《中国科学报》，“渔民一般选择在除夕晚上出海，在海上待上半个月左右盗猎斑海豹，这一趟大概能获利30万~50万元。”

大连志愿者介绍，早些年，渤海湾渔民只盗猎雄性斑海豹，因为雄性斑海豹的生殖器可入药，而雌性斑海豹和斑海豹幼崽则幸免于难。近几年，虽然地方管理部门加强看管力度，但仍无法阻止渤海湾的斑海豹数量骤减。一些当地渔民已不满足于雄性斑海豹带来的利润。再加上南方和附近的一些水族馆对雌性斑海豹和幼崽也有需求，导致渔民见到斑海豹就盗猎，因为价钱差不多。

大连志愿者告诉《中国科学报》：“雄性斑海豹的生殖器能卖到1万~3万元，这是我了解到的一手价格，至于炒到多高我也不清楚。”

在利益驱使下，渤海湾冬天的冰面上经常能看到一滩滩的血迹。盗猎渔民先靠近在冰面上产崽的斑海豹，因为斑海豹在冰面上跑不快，可以直接将其捕获。如果斑海豹逃跑，盗猎渔民就直接用棍子将其打死。

大连志愿者指出，长兴岛可以出海的地方很多，当地渔民都是晚上或者过年的时候出海；而近海有冰面，有很多渔民是近海打鱼的，监管部门要想抓到比较困难，“很难分清是出海打鱼还是盗猎”。

我国斑海豹数量级仅有千只，这次盗猎涉及一百只。中国绿发会秘书长周晋峰指出，现在的问题在于，我们发现了这起盗猎斑海豹的恶劣事件之后该怎么解决？为此，中国绿发会先后与大连市政府、大连市委宣传统战部、农业农村部渔政局、生态环境部宣教司、自



辽东湾斑海豹

中国绿发会供图

辽东湾百只斑海豹遭盗猎，38只死亡。没有买卖就没有伤害，为此，社会各界呼吁采取多种举措——

让斑海豹远离血腥

■本报记者 沈春蕾

宋俊华认为，这次事件对辽东湾为数不多的斑海豹数量造成种群稳定性的下降，基因多样性也会降低。“如果我们没有更进一步保护手段介入，可能很长时间内生态环境的平衡不能恢复到现阶段的水平。”

然资源部海洋局、大连长兴岛公安、大连斑海豹国家级自然保护区、辽宁省水产科学院等单位取得联系，探讨后续解决方案。

中国绿发会向《中国科学报》透露，目前，这起斑海豹案件已得到农业农村部的回复，后者表示高度重视此事，并将妥善做好斑海豹幼崽收容救助工作，待专家和兽医联合评估后再分批放归。

法律和行政监管并举

大连志愿者指出，目前当地对于

斑海豹的保护力度还不够，在很多方面存在空白。

中国政法大学环境资源法研究所所长于文轩主要从事环境法和生态法的研究，他获悉斑海豹惨案后分析，认为该事件涉及到三个方面问题，一是物种的生态环境保护问题，二是野生种的利用问题，三是行政监管问题。

中国环境科学学会环境损害鉴定评估专业委员会副秘书长宋俊华赞同于文轩的分析，他从生态环境角度讲述对斑海豹的影响。斑海豹被称为“海上大熊猫”，也是自然保护区里生物系统的顶级消费者，它数量上一个小幅

的波动就会对整个生物链和各支链生产者、消费者造成影响。如果大数量、大范围地减少，还将造成其底层或者次级生物的增加。

宋俊华认为，这次事件对辽东湾为数不多的斑海豹数量造成种群稳定性的下降，基因多样性也会降低。“如果没有更进一步保护手段介入，可能很长时间内生态环境的平衡不能恢复到现阶段的水平。”

于文轩指出，野生生物物种是可以利用的，问题是怎么用，要符合法律规定，而不是偷着卖、破坏性地用。从法律层面看，2011年，我国已经对有关

海豹保护立法。除了法律手段，于文轩表示还应当考虑行政监管问题。“我们发现，如果相关部门协同配合，可能类似事件发生的频率会小得多。”

清华同衡规划设计研究院自然遗产研究室主任杨海明指出，当前我国自然保护区建立了五级分类体系，第一级是世界遗产，第二级是国家公园，第三级是自然保护区，第四级是自然公园，第五级是以自然保护区等为代表的公益保护地。他呼吁建立海洋型的国家公园，以更好地保护包括斑海豹在内的海洋物种。

保护斑海豹的栖息地

据悉，斑海豹是国家二级保护动物，相关人士认为应把斑海豹提升为一级保护动物。周晋峰表示，从数量和重要性上看，斑海豹作为迁徙物种在国际上受到越来越多的关注，而今斑海豹面临的危机又非常高，如果可以提升为一级保护动物，斑海豹在遭到猎捕之后，刑责、罚责也会加强。

大连市环保志愿者协会副会长唐在林认为，在加强斑海豹保护的行动中，不可忽视的重要主体是渔民。“渔民教育一直是社会教育中最薄弱的环节，也是影响渔民参加社会各项活动的障碍。”唐在林说，“由于教育水平等原因，在渔业生产中渔民只考虑眼前利益而对长远利益关注不够，所以对海洋资源的合理利用，以及斑海豹的保护和可持续发展不能有意识地予以重视。”

唐在林表示，加强对渔民的宣传教育，将渔民纳入海洋动物、海洋资源和海洋环境保护的宣传教育中来，不仅对落实政策法规、提高海洋生态承载力有益，还能增强渔民的社会责任感，提高渔民对于海洋动物保护及海洋资源可持续发展的认识。“没有渔民的支持参与，斑海豹的保护就不能有效地推动。”

“把一个物种关到水族馆里、箱子里、笼子里等保护方式，不是首选的保护方式。世界公认的物种首选保护方式，就是原始栖息地的保护。”周晋峰告诉《中国科学报》，斑海豹是一个迁徙物种，它必须通过巡游才能健康成长，它的生境、习性、基因应成为生态环境里的一部分。“我们不是简单保护某个物种，而是要保护它的栖息地。”

截至发稿，中国绿发会正在积极推动建立“中华斑海豹保护地·大连”。“我们的目标是把这些沿海渔村的村主任都拉进来。”周晋峰说，“我们希望通过行动唤起更多人对海洋环境与珍稀濒危物种的关注与保护意识，集结社会各界力量，保护辽东湾斑海豹，共筑人与自然和谐共存的美好家园。”

境界

美国麻省理工学院的一项研究发现，气候变化正在改变大气中的能量，从而加剧夏季天气的变化，这可能导致北半球中纬度地区(包括北美洲、欧洲和亚洲)发生更强的雷暴，也可能带来更多沉闷的天气，引发空气质量问题。研究成果发表在《美国国家科学院院刊》上。

研究显示，全球气温上升，特别是北极地区的气温上升，正在重新分配大气中的能量，具体表现为：更多的能量用于雷暴和其他局部对流过程，而更少的能量用于夏季温带气旋。

论文作者、麻省理工学院地球、大气和行星科学系研究生 Charles Gertler 说：“温带气旋能使空气和空气污染物得到流通，因此，随着夏季温带气旋的减弱，城市地区的空气质量可能会更差。”除了带来城市空气质量问题，也会带来更具破坏性的雷暴，持续更长时间的热浪以及更为停滞的大气。

与飓风等更猛烈的热带气旋不同，温带气旋是发生在地球热带极地区的大型天气系统。温带气旋沿着锋面产生迅速的湿度和温度变化。冬季，温带气旋会突然出现在北美洲东北方；夏季，它们可以带来多云、小阵雨、大阵风、雷暴等各种天气状况。

温带气旋是由大气的水平温度梯度——南北两个纬度之间的平均温度差而产生的。这种温度梯度和大气中的水分在大气中产生一定的能量，可以为天气事件提供动力。例如，北极和赤道之间的梯度越大，温带气旋就会越强。

近几十年来，北极地区的变暖速度比其他地区都快，实际上缩小了大气的水平温度梯度。Charles Gertler 和 O'Gorman 对记录下来的气候观测数据进行全球再分析，即 ERA 中期再分析，这是一个自 20 世纪 70 年代以来一直在收集全球可用卫星和气象气球温度和湿度测量数据的项目。根据这些测量结果，该项目可以在大气层的各个高度产生全球估算温度和湿度网格。

根据这一估算网格，研究小组将重点放在北半球和纬度在 20 到 80 度之间的地区。他们测量了这些地区从 1979 年到 2017 年每年 6 月、7 月到 8 月的平均夏季温度和湿度。然后，他们将每年夏季的平均温度和湿度输入到麻省理工学院开发的一种算法中，该算法根据相应的温度和湿度条件估计大气中可用的能量。

论文第二作者 O'Gorman 说：“我们可以看到这些能量多年来如何上升和下降，我们还可以估算出用于对流的能量有多少，而这种能量可能表现为雷暴或者温带气旋这样的大规模环流。”

他们发现，自 1979 年以来，大型温带气旋的可用能量减少了 6%，而用于雷暴的能量则增加了 13%。

他们的研究成果与北半球最近的一些证据相吻合，表明与温带气旋有关的夏季风随全球变暖而减弱。来自欧洲和亚洲的观测也显示出对流降雨的加强，如雷暴。

Gertler 说：“这是第一次将大气的平均变化与这些次级时间尺度事件紧密联系起来。因此，我们提出了一个统一的框架，将气候变化与天气变化联系起来。”

展望未来，研究人员希望能够进一步解决这个问题，看看气候变化如何影响世界上更多地区的天气。

“我们想知道大气中可用能量的变化情况，并将趋势在地图上标识出来。”O'Gorman 说，“这需要进一步研究。” (吕小羽编译)

相关论文信息：
DOI: 10.1073/pnas.1812312116



夏季的雷暴天气

降雨去哪了？原创径流模型来回答

■本报记者 黄辛



华东师范大学供图

论文第一作者兼通讯作者、华东师大地理科学学院研究员高红凯在讲解径流模拟。

众所周知，自然界的水是不断运动和变化的。对自然界水的时空分布、变化规律等现象的研究称之为水文学。“降下来的雨到哪儿去了？”——降雨径流过程是陆地水循环最核心的研究内容。径流模拟和准确预报对防洪、抗旱、水利发电、航运、生态保护等关系国计民生的关键领域都有重要意义，更直接关系到广大人民群众的生命和财产安全。

华东师范大学地理科学学院科研人员联合荷兰、英国、德国等科学家，近日在水文降雨径流模型方面取得突破性进展，原创性地提出了新的地

形驱动水文模型 HSC (HAND-based Storage Capacity curve)。相关论文已在《水文学一区 Top 期刊《水文学与地球系统科学》(HESS) 上发表，并被 highlight 报道。

把“水”算准，到底有多难？

水文的精确预报，必须建立在科学认识水循环客观规律的基础上。然而，降雨径流的流域面积十分广大，往往有成千上万平方米，且具有时间、空间的强异质性，分布上不均匀又极其复杂。水文过程还受诸多因素影响，例如气象气候因素，包括降水量、降雨强度、温度、辐射等；下垫面因素包括地形、土壤、地质、植被等。这些都极大地增加了水文准确预报的难度。

另外，众多传统模型严重依赖实测的径流数据进行模型参数的率定，很大程度上限制了模型在广大无资料地区的应用。上世纪 70 至 80 年代，集体涌现出了一批世界“名模”(TOPMOD-EL)，如我国河海大学教授赵人俊开发的新安江模型、武汉大学教授夏军开发的水文时变增益非线性系统模型(TVGM)、瑞典气象水文研究所开发的 HBV 模型，以及英国兰卡斯特大学教授 Keith Beven 的 TOPMODEL，但这些世界“名模”在无资料区的应用中也

很受限制。而此后几十年，水文模型领域一直较少有突破性进展。

生态大数据支撑新模型诞生

历时 6 年，包括华东师大地理科学学院研究员高红凯在内的国际科研团队(中、荷、英、德)刻苦攻关，尝试了数十种新的模型结构和算法，跳出以往相关研究惯用的牛顿物理学视角，原创性地从生态水文视角提出了新的地形驱动水文模型 HSC。HSC 模型基于新的地形指数 HAND (Height Above the Nearest Drainage)，通过简单而具有大样本生态观测数据支持的假设，建立了以地形为基础的土壤含水量和变源产流面积间的非线性关系。

长久以来，地形只被用来驱动水流从高到低运动，但越来越多的研究发现地形是综合反映地理综合体(水土气生)的指标。美国水文学家利用全球 2200 多个站点的根系深度数据发现，地形对根系深度有决定性影响。即通常情况下，HAND 越大，根系越深。HSC 模型正是基于该生态大数据发现的重要客观规律，结合蓄满产流理论建立的。

这是科学界首次将生态学根系深度空间分布与水文学的产流过程进行

直接联系的理论和应用创新。据悉，该模型在英国、美国 300 多个具有不同气候、植被、土壤、地形的流域，通过多源异构数据进行了严格验证。同时，通过与经典的流域水文模型 HBV 和 TOPMODEL 对比，发现新模型不仅无需率定产流参数，还可以模拟变源产流面积的空间和时序变化，而且在模拟效果上比传统模型有明显改进。

“该模型不仅在生态水文理论上有所突破，在实际应用中也有广阔的前景。”该论文第一作者兼通讯作者高红凯告诉《中国科学报》，降雨径流计算得到的产流量与几乎所有水相关问题都紧密相连，包括水多(洪涝)、水少(干旱)、水脏(水污染)、水浑(泥沙)、水死(水生态)等。新模型可广泛应用于防灾减灾、水资源管理和调度、水污染防治和水生态修复等。由于新模型无需参数率定，因此可以应用于广大发展中国家的无资料地区，这对“一带一路”沿线国家的基础设施建设和生态环境保护等，都有重要的支撑作用。

研究人员表示，这一模型的研发体现了重视原始创新的学术目标，为下一步研发项目成果集成创新提供了重要支撑。

相关论文信息：
DOI:10.5194/hess-23-787-2019