

# 人与生物圈

Man and the Biosphere **双月刊 2016 · 1-2** Man and the Biosphere

## 专 辑 多彩北极

《斯瓦尔巴条约》  
 中国通往北极之门  
 黄河站  
 中国研究北极的科学平台  
 北极理事会  
 促进可持续发展的国际合作机制

### 摄影家心中的北极之美

定价：32.00元  
 邮发代号：82-253  
 国际标准刊号：ISSN 1009-1661  
 国内统一刊号：CN11-4408/Q

ISSN 1009-1661



9 771009 1660 8

Man and the Biosphere

Man and the Biosphere

Man and the Biosphere

2016 NO.1-2



发起于 1971 年的联合国教科文组织人与生物圈计划  
是关于人与环境关系的全球性科学计划

**海云天**企业支持  
人与生物圈计划在中国的实施与推广

**践行生态文明 建设美丽中国**



深圳市海云天投资控股集团  
Shenzhen Seaskyland Investment Holdings Group Ltd.



《人与生物圈》杂志·1999年1月创刊  
 双月刊2016年第1-2期合刊  
 总第97-98期

主管单位 中国科学院  
 主办单位 中国人与生物圈国家委员会  
 出版 《人与生物圈》编辑部  
 名誉主编 许智宏 李文华  
 科学顾问 赵献英 游忠惠

总编辑 王 丁  
 执行副总编辑 罗娅萍  
 副总编辑 陈向军  
 图片总监 郭晓涛  
 编辑 先义杰  
 校对 何芬奇 陆 霏 李兰兰  
 行政主管 马雪蓉  
 电脑制作 刘学康 王勇玲  
 印 务 李泽琦

本期特约顾问 高登义  
 本期摄影顾问 陈建伟 肖 戈  
 本期特约编辑 雷维蟠

国际标准刊号 ISSN 1009-1661  
 国内统一刊号 CN 11-4408/Q  
 国内发行 北京报刊局  
 订购处 全国各地邮局  
 邮发代号 82-253  
 国外发行 中国国际图书贸易总公司  
 (北京399信箱, 100044)  
 国外发行代号 1383 BM

编辑部地址 北京市三里河路52号  
 邮政编码 100864  
 电话 (010) 68597516  
 印刷 北京新华印刷有限公司  
 出版时间 2016年4月

法律顾问单位 北京市博人律师事务所



公 示 《人与生物圈》杂志新闻记者证持有者陈向军  
 职务: 杂志副总编辑  
 记者证号为K1144085500001  
 国家新闻出版广电总局举报电话: 010-83138953  
 编辑部监督电话: 010-68597516

#### 版权声明

作者向本刊所投稿件, 除有特殊声明, 凡一经采用, 即视同作者同意将稿件著作权中属于《著作权法》第十一条第(五)项至第(十七)项规定的权利全部转让给本刊。本刊对已采用的作品可继续无偿使用, 并决定使用的方式, 包括但不限于改编、汇编、展览、表演; 用于光盘、互联网、手机、可移动的平板电脑以及将来可能出现之任何传播形式; 并可翻译为外文或转换为繁体字及其他字体形式。本刊将一次性向作者支付稿费并视为受让上述权利的全部费用。来稿文责自负, 对于抄袭或涉密、侵犯他人版权或其他权利的稿件, 本刊不承担连带责任; 对所投稿件, 本刊编辑有权根据本刊办刊要求对其进行适当删改或调整; 如作者不同意上述声明, 请在来稿时向本刊书面声明, 本刊将作适当处理。



United Nations  
 Educational, Scientific and  
 Cultural Organization

Man and  
 the Biosphere  
 Programme

联合国教科文组织发起的人与生物圈计划,  
 是关于人与环境关系的全球性科学计划。

6	北极 北极圈 北冰洋	刘嘉麒
12	北极科学考察和研究	高登义
14	北极生态与物种	Hans Meltofte等
	<b>认识北极</b>	
22	北极为什么没有臭氧洞	陆龙骅
28	北极海冰消融与东亚气候变化	武炳义
33	北大西洋暖流	陈建伟
34	在黄河站观测极光	刘俊明
38	北极熊求生存	高登义
46	北极之夏 鲜花盛开	赵琦
48	北极探索与开发简史	刘嘉麒
50	北极与中国	高登义
	<b>科学探索</b>	
56	探索白色力量	孔晓宁
64	植物与极地环境	李承森
68	难忘的朗伊尔一号冰川	张文敬
74	北极圈深处	陈建伟
82	探索极地科研的创新思路	李承森
84	国家海洋局北极科学考察概况	本刊编辑部
	<b>摄影师专访</b>	
86	聚焦海底的电影人	Geraldine Alladion
92	从非洲到北极——不只是距离	周劲翔
98	与北极海豹亲密接触	周劲翔



发起于 1971 年的联合国教科文组织人与生物圈计划  
是关于人与环境关系的全球性科学计划

**KAILAS** 品牌支持  
人与生物圈计划在中国的实施与推广

**践行生态文明 建设美丽中国**

摄影 / 陈建伟

北极

多彩北极

多彩北极

多彩北极

## CONTENTS

## 目录

- |     |                |                      |
|-----|----------------|----------------------|
| 106 | 为了美妙的瞬间        | 克劳德·福丹               |
| 110 | 从加拿大走向中国       | 余新涓                  |
|     | <b>原住民生态生活</b> |                      |
| 111 | 东北航道           | 陈建伟                  |
| 112 | 走近因纽特人         | 位梦华                  |
| 117 | 与环境融为一体        | 潘敏                   |
| 122 | 北欧萨米人          | 潘敏                   |
| 124 | 极地文化生存         | 赵红梅                  |
| 126 | 原住民与生物多样性      | Tero Mustonen等       |
|     | <b>生态北极</b>    |                      |
| 134 | 斯瓦尔巴的故事        | 陈建伟                  |
| 140 | “诺亚方舟”         | 李莹                   |
| 146 | 飞蝇垂钓之生态乐趣      | 先义杰 编译               |
| 148 | 社基监测           | Henry P. Huntington等 |
| 151 | 北极理事会简介        | 先义杰 编译               |
| 156 | 迁徙鸟类，北极与世界的纽带  | 雷维蟠                  |



## 封面故事



北极是许多海洋哺乳动物的家园，当前生活有7种海豹，它们的出生、觅食和休息等关键的生命过程极度依赖于冰雪及其支撑的生态系统。这些海豹拥有长达1100万年的演化历史，它们调控着食物链的下一级，同时也是上一级捕食者例如北极熊的食物。人类出现后，它们又成为可供利用的对象，对于阿留申群岛的居民来说，海豹的脂肪就是他们的“奶油”。受各种自然和人为因素的影响，特别是气候变化所导致的海冰消融，以海豹为代表的北极生物的生存面临着严峻挑战。为了保护海豹，相关国家出台了一系列措施，限制人们捕猎，这引起了相关社区的困惑与不满，认为这影响了他们传统的生产生活方式。

© Mario Cyr



发起于 1971 年的联合国教科文组织人与生物圈计划  
是关于人与环境关系的全球性科学计划

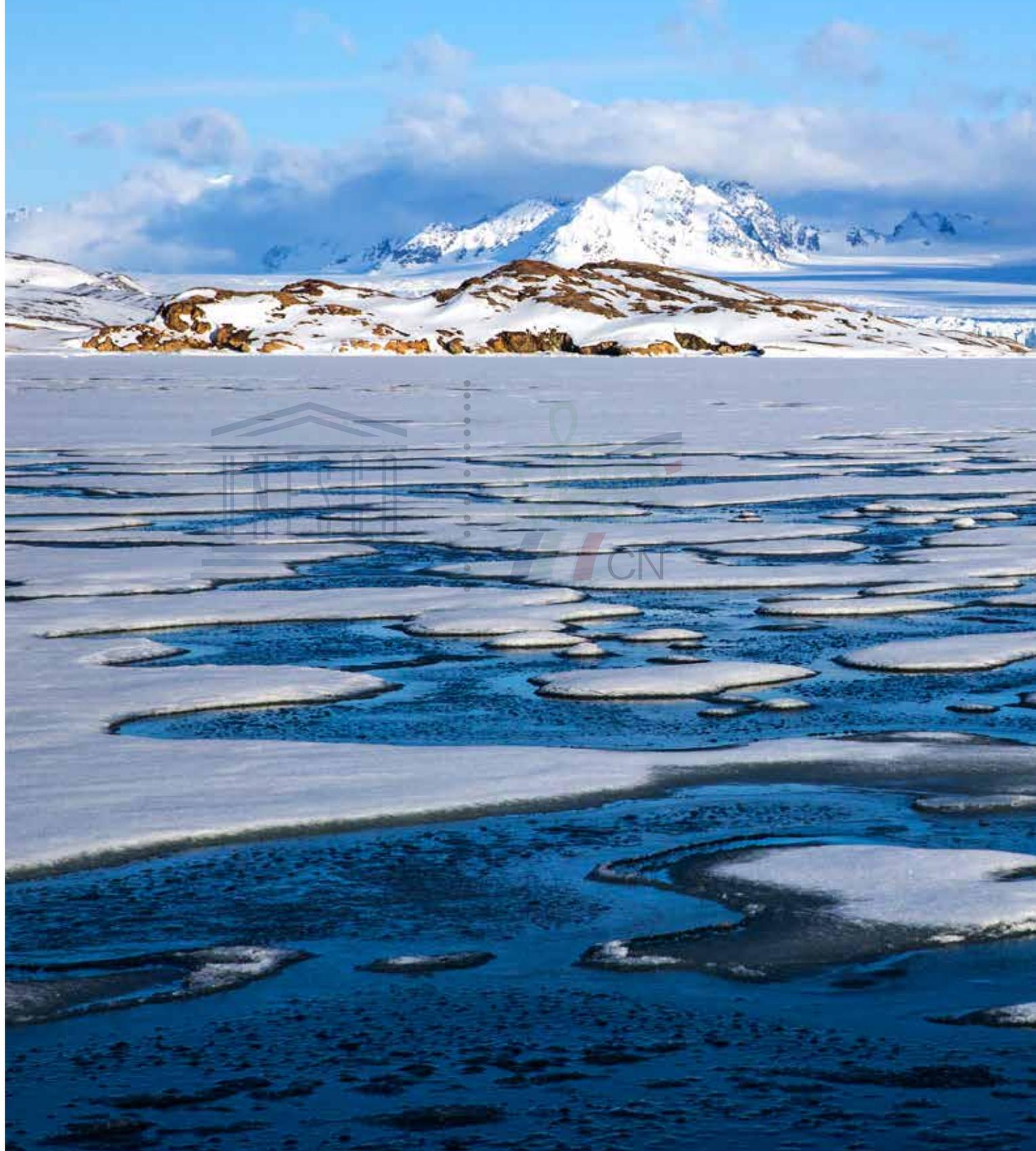
**Bestard 品牌支持**  
人与生物圈计划在中国的实施与推广

**践行生态文明 建设美丽中国**

摄影 / 肖戈

北极 专辑 · 多彩北极 专辑 · 多彩北极 专辑 · 多彩北极 专辑

北极包含了加拿大、美国、俄罗斯、芬兰、瑞典、挪威、丹麦和冰岛等 8 个国家的部分领土和 200 余万常住人口，他们踞北美洲、亚洲和欧洲大陆的北缘。





# 北极 北极圈 北冰洋

文 / 刘嘉麒 图 / 陈建伟

地球表面被约 66 度 33 分纬线（这个数值每年都有变化）包围的地表部分称为极地或极圈，在北半球即称为北极圈，人们通常所说的北极即为北极圈，它在世界地图的最上边。北极圈所涵括的面积近 2100 万平方千米，约占地球表面积的 5%，其中约 800 万平方千米是陆地，其余为海洋。海洋水表面大部分结冰，平均厚 3 米，故北极又称北冰洋。北极的陆冰多集中在格陵兰岛上，总冰量不及南极的十分之一；北冰洋南部的边缘地带在夏季出露水域，通过海峡和海沟与大西洋和太平洋相通。若以 7 月份平均 10 摄氏度等温线（海洋以 5 摄氏度等温线）作为北极地区的南界，则其总面积可达 2700 万平方千米，其中陆地面积扩大为 1200 万平方千米；如果把全部泰加林带归入北极圈，北极地区的面积将超过 4000 万平方千米。

在地理学上把纬度为 90 度的点（经度无法表示）称为极点，在北半球称为北极点，在南半球即为南极点；若从几何学考虑，南北极点是地球自转轴与地球表面的交点，它与纬度为 90 度的极点并不重合；此外，地球又是个巨大磁体，分北磁极和南磁极，即磁针所指的方向，它与前面说的极点也不重合，且北、南磁极点在地球上的位置也不对称。这样说来，极点是在移动的，并有三种含义的极点，即地理学极点、几何学极点和磁场极点。

北极和南极虽然都是极区，但明显不同：北极是陆地包围海洋，南极是海洋包围陆地；两地的生态环境大不一样，南极是无（自然生长的）花世界，北极却花草丛生；南极无常住人口和主权国家，北极则包含了 8 个国家的部分领土和 200 余万常住人口，加拿大、美国、俄罗斯、芬兰、瑞典、挪威、丹麦和冰岛都在北极圈内拥有领土和领海，他们踞北美洲、亚洲和欧洲大陆的北缘。

### 通往北极的路径

北冰洋海岸线不仅曲折，类型也多：有陡峭的岩岸及峡湾型海岸，有磨蚀海岸、低平海岸、三角洲及潟湖型海岸和复合型海岸。宽阔的陆架区形成许多浅水边缘海和海湾。白令海峡是沟通北冰洋与太平洋的主要水上通道。

北冰洋中岛屿众多，总面积约 380 万平方千米，基本上属于陆架区的大陆型岛屿。其中最大者是格陵兰岛，面积为 217 万平方千米，是世界第一大岛。它位于北大西洋北缘与北冰洋交界处，海岸线全长 35000 多千米。这个被称为“绿地”的大岛，却有 5/6 的地表为冰所覆盖，大陆冰川（或称冰盖）的面积达 180 万平方千米，中部冰层最厚达 3400 余米，冰雪总量 300 立方千米，占全球淡水总量的 5.4%。如果格陵兰岛的冰雪全部消融，全球海平面将上升 7.5 米。

格陵兰冰雪茫茫，气候严寒，中部地区最冷时月平均温度为零下 47 摄氏度，大部分地区不适宜人类居住。岛上现有人口约 6 万人，其中 90% 是格陵兰人，其余主要为丹麦人，主要分布在西海岸南部地区。首府努克，又名戈特霍布。

北冰洋中最大的群岛则是加拿大的北极群岛，它由数百个岛屿组成，总面积约 160 万平方千米，群岛中面积最大的是位于东北部的埃尔斯米尔岛，该岛北部的城镇阿累尔特已经超过北纬 82 度，是当今许多前往北极点探险队的出发地。

斯瓦尔巴群岛是北极圈内最具生机的群岛，它位于北纬 74 度 ~81 度，东经 10 度 ~35 度的北冰洋中，与欧洲的斯堪的纳维亚半岛隔海（挪威海和巴伦支海）相望，由斯匹次卑尔根大岛和许多小岛组成，总面积约 6.2 万平方千米，是欧亚大陆距北极点最近（约 1100 千米）且有常



峡湾小镇

住居民的一块宝地。如果说“Norway”（挪威）的含义是通向北极之路，那么，斯瓦尔巴群岛便是通达北极点的桥头堡。从世界各地均比较容易到达挪威首都奥斯陆，再从奥斯陆乘飞机经过挪威北部已在北极圈内的重镇特洛姆松，便可到达斯瓦尔巴群岛的首府朗伊尔城，那里已达北纬 78 度 13 分，一派极地景象。

虽然朗伊尔城只有 1200 人，可谓世界上最小的城镇，但那里有机场、码头、旅馆、商店、银行、邮局、学校、机关、医院等现代化城市建筑，以及图书馆、体育馆、教堂等文化设施，整个城镇房屋别致，道路整齐，交通、通讯都比较方便，生活也很舒适。如果旅途安排得紧凑，从世界各大城市乘飞机，几乎均可在 1~2 天内到达那里，这可能是通往北极的最捷路径。

### 风光奇特

地球的极巅不只是寒冷，还有许多奇特的自然景象，极昼、极夜、极光，冰山、气旋、

强磁场；海里有鲸和海豹兴浪，空中有燕鸥翱翔，企鹅在南极封后，北极熊在北极称王……那是神秘的世界，那是遥远的地方，令世人心驰神往。

北极的冬天和夏天情景截然不同，冬天是极夜，天色昏黑，整日不见太阳；夏天是极昼，阳光普照，彻夜通明。朗伊尔地区从 10 月 28 日到来年的 2 月 16 日进入极夜，即没有白天。说是没有白天，实际是没有太阳，仍然有天亮的时候，只是天亮的时间越来越短，比如，10 月中旬早晨 8 点天蒙蒙亮，晚上 6 点左右天黑；而 11 月初，9 点多才天亮，下午 3 点多就天黑，再往后白天会越来越短，黑夜会越来越长，以至整日昏黑，实有长夜难明之感。

在极夜期间，最神奇的景观是极光，它像霹雷闪电，又如巨大的火焰，五光十色、千姿百态，把夜空照得通明。不过，极光只是偶尔露峥嵘，稍瞬即逝，能看到它的机会不多，要想看到它，常常需要彻夜不眠，随时注视着天



早期的煤矿设施



朗伊尔的商场



朗伊尔镇中心的煤炭工人雕塑

空的变化。在极区，极光最经常出现的地方是南、北纬度 67 度附近的环状区域。

度过极夜便迎来极昼，不同地方进入极昼的时间不同，在朗伊尔城，每年 4 月 19 日到 8 月 24 日为极昼时间，一天 24 小时天都是亮的，成了日不落的地方，以至午夜也能到外面去工作，不习惯在光天化日下睡眠的人，就得设法把房间搞得暗一点再就寝。

不言而喻，北极的气候是以寒冷为特征。朗伊尔地区夏季平均气温 6 摄氏度，最高 21 摄氏度，仍离不开毛衣等穿戴；冬季平均气温零下 14 摄氏度，最低零下 47 摄氏度，与同纬度的其他地区相比那里算是温和的，因为受到一定程度的大西洋暖流的影响。即使这样，整个斯瓦尔巴群岛还是有 60% 的区域被冰川覆盖，其他地区也常是冰天雪地，冻土层深达 500 米，夏季只有最表层解冻，使一些地方成为沼泽地，生长着地衣和苔藓；那里年均降水量仅有 200~300 毫米，所以斯瓦尔巴群岛素有“北极荒漠”之称。但即使是在这样寒冷、干燥、缺

少阳光的恶劣环境下，仍充满生机，许多生物是在其他地区难以见到的。著名的北极熊活跃在该岛上，北极狐和驯鹿随时可见；陆生高等植物达 170 余种，还有 360 多种苔藓和 600 多种地衣，夏季到来的时候，可见到盛开的鲜花；海中的生物更是丰富，海豹成群结队，无脊椎动物达 1200 多种；那里还是北极地区最大的鸟类栖息地，每年有数以万计的鸟在那里筑巢产卵、繁殖后代。

### 资源丰富

在北极，无论是陆地还是海洋都蕴藏着丰富的自然资源，包括信息资源、旅游资源、生物资源、淡水资源，其中最受人关注的是能源和矿产资源。

随着航海、航空、航天事业的发展和信息时代的到来，北极的空间数据和气候环境资料对航空、航天、航海乃至军事至关重要，每年飞越白令海峡的航班数以千计，海峡及其两岸频繁发生的火山活动，其火山灰和气溶胶对航空业有着重要影响；北极冰量的变化是全球气



北极煤矿 摄影 / 刘嘉麒

候变化的航向标，它记录了气候变化又影响着气候改变，一旦冰融，大量淡水注入海洋，将会改变海水的含盐度和洋流的运动规律，进而影响着气候变化；说不定有一天西北欧再也享受不到大西洋暖流带来的好处。科学界之所以关注北极正是因为它的一动一静都关乎着全球和人类社会。

北极的能源和矿产资源对未来的世界将有极大的吸引力。北极的陆地、海洋和大陆架蕴藏着丰富的石油、天然气和天然气水合物。根据美国地质调查局的报告，人类目前尚未发现的石油和天然气资源中大约有 1/4 分布在北极地区，数量高达 100 亿吨左右。北美部分的北极储藏有约 500 亿桶或更多的可采原油和 8 万亿立方米以上可采天然气；而苏联时期北极油田的产量则占其石油总产量的 60% 以上，所以有人称北极是个“大油库”。

北极煤藏的理论储量可能超过全球煤储量的一半，西伯利亚、阿拉斯加都有巨大的煤田，不仅储量大，而且煤质优良，具有非常高的发



本文作者在北极

热量和炼焦质量，可直接用于能源和工业原料。

科拉半岛的大铁矿世界著名，诺里尔斯克的铜—镍—钼复合矿是世界最大矿产基地之一，黄金等贵金属和金刚石矿藏在全球也占有重要地位。丰富的资源使北极成为名副其实的聚宝盆！

本文作者系中国科学院院士，中国科学院地质与地球物理研究所研究员，曾三次去北极考察

# 北极科学考察和研究

文 / 高登义

中国科学家研究表明，2007年冬季北极浮冰面积突然增加，对于2008年年初我国西南的冰冻灾害有重大影响；2016年1月中下旬，我国近30年来的极低气温与我国南方连续强降雪天气都与北极冷空气密切相关，而与超强的厄尔尼诺现象没有直接关系。

由于我国科学研究和科学普及的需要，自1991年以来，我前后19次赴北极进行科学考察，其中有两次到达北极点。在亲近北极的科学实践中，逐渐认识了那片遥远而神秘的区域。

和南极一样，北极也是国际科学考察研究的圣地。诸如北极气候环境变化与全球气候环境关系、北极高空大气物理、北极古气候和古环境、北极资源等都是科学家关注的研究内容。

北极气候环境变化与全球气候环境的关系一直是我国科学家关注的重点。例如，北极地区浮冰面积和厚度变化对全球气候的影响。大气科学研究表明，如果冬季北极浮冰面积增加或减少200万平方千米（历史上曾经出现过），同时，厚度为10厘米的浮冰面积相应增加或减少10%，那么，在二者共同作用下，北极地区与大气之间的热量交换可减少或增加1.3亿千瓦，从而使得全球近地面（海拔1000米以下）大气降温或升温0.15摄氏度。研究表明：近100年来全球平均地面气温已经升高0.74摄氏度。

又如，冬季北极巴伦支海和喀拉海浮冰面积变化与当年夏季西太平洋副热带高压强度的关系非常密切，在年代际（10年尺度）变化上呈现正相关关系。

由此可见，北极地区冬季浮冰面积及其厚度变化不仅在相当程度上会影响全球气温的变化，而且与未来东亚大气环流也有相当密切的关系。

在北极地区上空，太阳辐射能的太阳风和其他高层空间中的带电能量粒子易于进入，并通过电离层向中低层大气输送，形成一系列重要的物理现象，如极光、哨声、粒子沉降和地磁脉动等。因而，南北极是研究高空

大气物理的最好场所。

南北极地区纯洁的自然环境还是研究全球环境本底值的最佳地域。由于南北极大陆的冰盖厚度深达几百至几千米，且气候极其寒冷，成冰过程中无融化现象，因而，从这里钻取的冰岩芯样品能更为准确地代表历史气候和环境的真实状况，是古气候和古环境的天然档案室，这是南北极得天独厚的条件。

在南北极地区，降雪堆积并挤压成冰层的过程中，总会有空穴，保存有当时的空气。因此，分析冰芯中滞留气泡的大气化学成分，即可测得那时二氧化碳和氮等气体的含量。

目前，科学家已经从北极格陵兰冰盖钻取出 3000 米以下深度的冰芯，获得了北极地区几十万年来的气候环境资料。

随着北极地区气候变暖和北极浮冰逐渐减少，北冰洋通道的战略意义凸显。因为一旦该地区连接大西洋和太平洋的东北航道和西北航道实现商业通航，将大大缩短欧亚之间的航程，且可避开索马里和印度洋等海域的海盗威胁。

争夺北极资源已经成为 21 世纪重要的国际问题之一。2007 年 8 月 2 日，俄罗斯在北极点海洋底插上俄罗斯国旗，向世界表明，北极点是俄罗斯领域的一部分。其后，又有一些国家在北极地区的海底插上国旗，纷纷显示觊觎北极地区资源的企图。据说这些国家在北冰洋海底插国旗的“依据”就是“大陆架理论”。

2013 年，北极理事会在瑞典基律纳召开第八次部长级会议。来自 5 个北欧国家和美国、加拿大以及俄罗斯的部长级官员一致同意，批准和接受中国等 5 个国家成为该组织的正式观察员国，中国北极科学考察研究正在走向国际化道路。中国虽然不是北冰洋沿岸国，在北极地区不存在领土主张和海洋划界问题，但对于

一个近北极的北半球发展中大国而言，北极地区的气候环境变化、地缘政治影响和航道开通利用等事件，对中国的气候、环境、农业和经济等方面均具有明显的现实意义，更对社会发展有着深远的影响。

中国北极研究的着眼点在于北极变化与中国气候环境变化之关系，在于维护北极的可持续发展、促进北极的和平利用。1996 年，以秦大河为团长的中国科学院代表团参加了国际北极科学委员会（IASC）关于北极科学研究的讨论，该计划以“北极与全球变化”为主题，计划对 4 个优先领域和 10 个优先项目共 14 项开展研究，如：全球变化对北极地区及其居民的影响以及与全球系统有关的北极过程等。

中国北极科学考察研究一直以“北极与全球气候环境变化”为主题，以促进北极的可持续发展为己任，正在北极国际合作研究的道路上阔步前进。

另外，由于北极地区相对纯洁的自然环境为净化人们的心灵提供了一个很好的大自然平台。也许，人们在喧嚣的竞争社会中所感染的恶习会在亲近北极自然环境中得到一点点净化。尤其是对于正在成长中的青少年，如果有机会亲近北极，认识北极，从而热爱大自然，热爱自然科学，这也许是培养青少年一代健康成长的良好途径。近 10 年来，我们在组织北京及其他一些城市的中小學生北极科学普及考察中，不仅要求学生要学习建立课题，实习野外采样，还要在实验室分析样品，在教授指导下学习撰写论文，取得了较好的环境教育效果。

总之，北极地区不仅是进行科学研究的圣地，是 21 世纪海洋资源争夺的重要区域，更是净化人们心灵的课堂。

本文作者系中国科学院大气物理研究所研究员  
中国科学探险协会名誉会长



朗伊尔春天的河道 摄影 / 陈建伟



# 北极生态与物种

文 / Hans Meltofte, Henry P. Huntington, Tom Barry 等

## 北极生物多样性概貌

北极生物多样性，即地球上最北的林线以上的大地，以及北冰洋和毗邻的海区所拥有的物种和生态系统的总量，它在文化、精神、美学、生态学以及经济学等方面具有不可替代的价值。对于北极居民而言，生物多样性是他们数千年来最根本的生活基础，也是显示他们的物质存在和精神存在的重要元素。对世界上其他地区而言，北极的渔业和旅游业具有极高的价值。对于数以百万计需要迁徙的鸟类和哺乳动物来说，北极就是它们的圣地，每年冬天它们几乎都会飞遍地球上的每一个角落。北极拥有许多极具魅力的地方标志性物种，例如北极熊、独角鲸、海象、驯鹿、麝牛、北极狐、极北鸥、雪鸮。这些不同的生物在维护北极生态系统结构和功能的健康完整方面具有重要意义，而对于那些我们知之甚少的生物群，其价值通常是最大的，其中就包括微生物，它们是北极生态系统的关键组成要素。

我们所谓的北极其实就是地球上最小的一个海洋——北冰洋，它由一些岛屿的狭窄边缘以及附近大陆上的苔原带围成。极端的四季、永久的冻土，以及大量的淡水栖息地，塑造了北极的水文、生物多样性及其陆生生态系统的一般特征。这些淡水栖息地类型多样，从小溪滋养的浅浅的苔原水塘，到广袤深邃的河湖无所不包。而季节性和永久性的海冰，则构成了北极海洋生态系统的典型特征。北极苔原、淡水以及海洋支撑了2.1万种以上的植物、真菌和动物的生存，其中有数千种还未被人描述。如果将内寄生虫以及微生物包括进去，那么北极的物种将是极为丰富的。虽然北极的生物多样性例如在维管束植物方面还比不上地球上其他地区，但是这里的陆生和海洋生态系统为一些高度特化的、特别是抗寒的物种提供了一方天地，也为一些分布在生态系统各个角落的物种带来了一片乐土。

北极物种的分布并不均匀，主要受经纬度、更新世冰川演变史的影响。当然，在一定程度上

也受到各自特定的分类地位的制约。对于大多数种群来说，随着纬度的增加，其物种丰富程度随之降低。在上一次冰川期所形成的没有结冻的地域上，物种丰富程度相对较高，例如维管束植物、苔藓植物、咸淡水鱼类、淡水鱼类以及陆生哺乳动物。白令海峡附近以及西伯利亚东部的物种丰富程度特别高，包括植物、陆生无脊椎动物、涉禽及哺乳动物，可能原因是：当地在第四纪冰川时形成了一些没有结冻的“桃花源”；与海峡东、西两边相隔离；间冰期海水水位上升时又恰好位于岛屿上。白令海的海洋鱼类丰富度非常高，但在白令海峡海脊靠北极的一侧，其丰富度却要低得多。冰岛和格陵兰岛的淡水鱼类和陆生哺乳动物的丰富度非常低，而格陵兰岛在地衣方面倒是很丰富。巴伦支海和喀拉海的海洋底栖无脊椎动物的丰富程度可能是最高的。

虽然物种的丰富程度和生产力之间的关系尚不清楚，但是拥有高度生产力的区域往往能支持更高的物种多样性。类似的区域就包括北极一些大型河流的三角洲及河口处，这些地方拥有河流输入的营养物质、河-海交汇的水文生态条件以及来自于深邃洋底的上升流。这些三角洲与河口区域拥有高度的鱼类生物多样性，那些纯淡水鱼类守着三角洲这一方天地，那些咸淡水鱼类在河流与海洋之间来来去去，而那些近岸鱼类则不畏周边盐度分布的高峰与洼地，行动自如。

## 陆生生态系统

北极的陆地占全球陆地面积的5%左右，它们中大部分距离冰雪覆盖的海岸不远，而这些海岸占全球海岸线总量的20%左右。和地球上其他大多数的生物群系相比，北极陆生生态系统的物种多样性往往很低，原因可以归为：陆地形成历史短、太阳能输入水平低、气候极端且多变、随着纬度升高而导致的生物多样性丰度的降低。与低纬度北极区相比，高纬度北极区维管束植物的多样性特别低，但在小范围内会非常高。例如，在一块面积有25平方米的

样地上，就差不多有 100 种植物生长在一起，包括维管束植物、苔藓植物和地衣；而里边的其他生物诸如真菌、藻类和微生物则难以计数，估计其多样性与温带和亚热带地区富饶的草地不分伯仲。有了这样的生物多样性，再加上又缺乏木本植物和莎草植物，使得北极北部边缘拥有地球上独一无二的生态系统类型。

北极陆生生态系统的显著标志是有一个短暂而丰产的夏季，以及因地域而导致的巨大差异，包括骤然变化的环境梯度。例如，在西伯利亚的泰梅尔半岛，草木丰饶的低纬度北极区与荒芜不毛的高纬度北极区之间仅有一段 500 千米的空地。和南部以外的地区相比，北极陆地的典型特征是夏季较为凉爽，生长季节较为短暂，导致生物生产力水平相对较低，生物量也相对较小。为了适应这样的环境，植物和真菌生长缓慢且生活周期漫长，真菌会产生小型孢子，无脊椎动物的体型普遍小型化。

北极大部分地区的典型特征还在于极端季节所导致的巨大的地面温度差异，冬天最低和夏季最高温度之间的落差高达 80 摄氏度，在南北方向、海岸与内陆之间变化剧烈。在此条件下，北极的生物表现了良好的适应性，它们要么在冬季发起迁徙，要么发展出其他高强本领，就地适应严寒，例如四肢变短，冬季身体变白，毛皮、羽毛和脂肪发达，耐冻，在体内产生抗冻化合物，冬眠，耐缺氧和耐干燥，以及利用冰雪热绝缘的特性而积极行动。为了经济合理地利用或减少自身物质损耗，熬过恶劣的季节，植物等固着型生物发展出多种多样的适应策略，包括无性繁殖，生长矮小化和紧缩化，体表皮毛化或蜡质化，均衡低温条件下的光合作用，以及调整冬眠条件下的水分含量。

北极陆生生物必须适应当地异常多变的气候，这种多变体现在年度之间，以及短期或长期有规律的气候波动之间。异常多变的气候会导致野生生物种群出现波动，在局部地区则会

导致波动出现同步化。气候的年度变化包括极端严酷的冬天、冰雪量的大起大落、冬季雨雪的轮替（陆地上形成冰盖）、春雪消融和海冰解体时间的不定，以及夏天因大风暴雪而导致的坏天气。目前有越来越多的迹象表明，这些极端事件是循环发生的，背后的推手是北极、北大西洋、太平洋在地球物理方面的周期性震荡。同时，在苔原带食物网营养循环的影响下，动植物生物量受自身因素驱动也会出现循环，可以持续多年且变幅巨大，从而为生物多样性的变化带来时间上的差异。总之，北极基本上谈不上有正常年份。

### 淡水生态系统

北极景观的显著特征之一是拥有多种类型及大小的淡水系统，包括河流、溪流这样的流水系统，以及湖泊和水塘这样的静水系统。这些淡水系统随季节而呈现大幅度变化，而且寿命往往短暂。当地在气候、地质、生物物理等方面的特性，加上其他变化过程以及这些要素之间的相互作用，共同促成了多样的环境状况，由此塑造了北极淡水生态系统，而且使之有别于低纬度地区的同类。

虽然北极的淡水生态系统类型丰富，但是往往无法像低纬度的同类那样能支撑高度的生物多样性。越是靠近北极点，淡水物种的数量越是呈急剧减少的趋势，即使它们在北极各区域之间的差异也很巨大。在高纬度地区，无论是在较大的地域还是在较小的地区，鱼类的物种多样性一般都很低，即便在亚种分类阶元上存在着很高的多样性。与温带或热带的同类相比，北极的淡水生态系统在生物多样性方面的水平一般比较低，但还是包含了多种特化的物种，它们发展出多种策略来适应当地极端的环境条件，例如在整个生命历程里出现发育停滞和静息的阶段，运用独特的生理机制储藏脂肪等能量物质以及营养物质，在短促的生长季节里快速地成长和繁殖，以及让自己比许多温带的物种活得更长。

# 北极地区 ARCTIC AREA





## 海洋生态系统

北极的海洋生态系统与地球上其他同类有所不同。其中心区拥有巨大的、存在多年的浮冰，广袤的冰架上又存在着随季节形成的大范围的海冰，这就是北冰洋。这里的太阳辐照、冰雪覆盖以及相关的大气和温度、冰架上河流的运动都随季节而呈现急剧变化。北冰洋随季节而变化的环境状况、当地固有的自然地理状况，以及它与大西洋、太平洋通过所谓的“北极通道”的连通，一起塑造了当地海洋生态系统及其物种的多样性格局。

受到淡水河流的巨大来水量以及海冰季节性消融的影响，北冰洋上层的盐度要比其他大洋低，导致北冰洋出现分层。这种分层的重要意义在于，它阻碍了富含营养物质的底层水柱涌到上层，导致上层的浮游植物等初级生产者难以借助于春夏季充足的光照实现物质生产和能量交换。到了冬天，虽然底层的营养物质能上得来，但阳光的不足同样限制了初级生产者的光合作用效能。此时，纬度就变成了决定性的因素。一旦冰里、冰下、冰缘以及开放水域有充足的阳光，生命短暂而高产的浮游植物或雪藻快速生长发育，将能量和物质传递给浮游动物以及其他营养层级上的生物，后者充分利用这宝贵的季节大量摄食、繁殖和迁徙。

在特定的情况下，位于中央的大洋盆地往往具有很低的生产力。然而，在北冰洋的边缘海，例如巴伦支海、楚科奇海、白令海，以及在海冰中间周而复始地形成的开放水域里，却存在着地球上生产力最高的海洋生态系统之一。许多无脊椎动物、鱼类、海鸟以及海洋哺乳动物在这些地方云集。随着时间的推移，北冰洋的冰层上可以满足那些高产的微生物群落的生存，而洋底也会存在一些适应高温环境的生物种群，从而让北极海洋生态系统中的那些极端情形得以大放异彩。

## 北极特有物种

北极陆生生态系统主要在过去 300 万年左右演化而来，相对比较年轻。北极第四纪早期的植物群里包含有一些特殊的物种，它们起源于高纬度地区的森林植被，后来因为适应了较为寒冷的条件而存活下来。还有一些物种从亚洲以及北美的温带区域的高山环境里迁移而来。在第四纪，北极生态系统深深地受到历史上气候变迁的塑造，其中就包括了冰川反复的前进和后退 20 轮以上，以及与此相关的海冰覆盖程度的变化。在许多地方，这种大规模的变化让生物群落在更替了一阵之后又回来了，结果造成北极许多物种顽强地适应了这种多变甚至极端的气候。然而，在种内及种间竞争、寄生虫以及疾病等次级生态压力下，这些物种的适应力却不怎么样。

北极的许多真菌、植物以及动物在极地区域广泛分布，它们中的一些属于地方特有种。由于条件出现变化，白令地区适应于当地环境而出现特化的情形很少见，导致本地特有物种不多。

真菌是北极物种多样性最为丰富的生物群之一，包括无苔藓真菌和有苔藓真菌。目前北极已知的真菌有 4300 种左右，其中有 2030 种属于有明显孢子果的大型真菌，有 1750 种属于苔藓。北极真菌的种类占全球当前已知总量的 4% 左右；不过，仅苔藓就占全球总量的 10% 左右。由于北极真菌往往不容易发现，相关研究也很浅薄，因此当地真菌种类的总数可能会超过 1.3 万种。北极有很多特有的苔藓，这在斯瓦尔巴群岛、格陵兰岛、新地岛、东楚科奇半岛、埃尔斯米尔岛尤其显著。这些苔藓绝大多数仅仅分布于高纬度北极区，是一些在岩石上定居的微型苔藓。

由于生长季节短暂，加上气候的年际变化显著以及土壤贫瘠，北极很少有一年生植物。北极的维管束植物种类不及全世界总量的 1%，有 2220 种左右，其中有 106 种以上为当地特有，

分布范围狭窄，这在白令地区尤其明显。在维管束植物中间，甚至还夹杂有适应于冷水环境的浮游藻类。在北极某些区域，多倍体现象在维管束植物中很常见。这些多倍体个体之所以能演化成功，可能是因为它们自身的基因组有适合的杂合度，这有助于它们在剧烈的气候变化时期能有效缓冲杂交等遗传因素带来的冲击。此外，多倍体个体的生态耐受范围宽广，也就意味着它们比二倍体个体更能应对气候变化，更能适应多样的生境。

在北极的无脊椎动物中，特有种的范围从单细胞的有壳变形虫，到高等节肢动物如蜘蛛、螨虫、跳虫和甲虫，简直应有尽有。北极的陆生及淡水无脊椎动物高达 4750 种左右，分属于多个不同的分类阶元。如果把微生物排除在外，北极的海洋无脊椎动物有 5000 种左右。其中的苔藓动物由于没有柄，而且扩散能力往往受到限制，因此在北极的特有性相对较高。一些蠕虫类寄生虫也是严格地分布于某些区域，而当地正好有它们的宿主例如鱼类、鸟类以及哺乳动物。在陆生昆虫里，多种甲虫为西伯利亚东北部的白令地区所特有。

北极的海洋鱼类有 250 种左右，咸淡水鱼类及淡水鱼类有 127 种左右，它们总共占全球鱼类的 1.3% 左右。如果将挪威海、巴伦支海以及白令海等毗邻的亚北极海域涵盖进去，北极的海洋鱼类有 640 种左右。在北极，种类繁多的鲑鱼及其他一些淡水和海洋鱼类为当地特有或近似特有，其中一些仅分布于楚科奇半岛中部的一个由陨石坑形成的湖里，该湖自 300 万年前就已形成。

受体温不恒定等生理因素限制，两栖动物和爬行动物在北极地区很少有分布，只能在南部边缘找到。当地只有 5 种北温带两栖动物，其中 4 种分布于古北界，1 种分布于新北界。而古北界的蜥蜴只有 1 种，分布于低纬度北极地区。这些两栖和爬行动物的状况相对稳定，不过，

由于缺乏种群以及分布方面的数据，它们在北极地区的全貌还不得而知。

北极常见的鸟类有 200 种左右，占世界总量的 2% 左右。在鸟类中，潜鸟科及海雀科的鸟类主要分布于北极区或亚北极区，而绒鸭属鸟类和小绒鸭（小绒鸭属的唯一一种）、鸥类以及滨鹬属的鸟类在当地则有最高的物种多样性。北极的鸟类普遍都是广布种，即自历史以来繁殖地面积超过 5000 平方千米的种类。但也有一些鸟类分布范围很狭窄。

北极已发现的哺乳动物有 86 种左右，占全球总量的 2% 左右，包括 67 种陆生哺乳动物，其中 19 种几乎为当地独有，例如北极熊、北极狐；有 35 种海洋哺乳动物，其中 11 种几乎为当地独有。分布区域狭窄的种类包括一些鼯鼯和旅鼠，它们本来生活在广阔的陆块上，后来由于最后一次冰河期海平面上升，造成它们目前只能生活在一些孤岛上。

以上只是对北极物种的局部认识，即便能充分展开，这些认识还是很浅薄。实际上，在北极的动植物中，除了少部分知名的脊椎动物，我们还难以精确把握其他绝大多数种类在现状以及发展趋势等方面的情况。对于许多物种或者种群来说，我们确实掌握了它们在分布甚至密度方面的数据，但缺乏各个时期的记录，导致其发展趋势无法评估。例如，驯鹿种群会经历以十年为单位的波动，让人难以解析其背后的推手究竟是自然因素还是人为因素；而对那些独居的或散布能力强的种类进行监测就更难了。为此，我们不但需要加强科学研究，而且还要促进更广泛深入的国际合作。例如，候鸟在北极分散繁殖的时候确实很难开展监测，不过它们在跨国迁徙或越冬的时候会聚集成群，从而使得相关国家成为理想的监测站，为相关的国际合作提供了契机。

本文由先义杰编译自北极理事会北极动植物保护工作组《北极生物多样性评估报告》（CAFF/Arctic Biodiversity Assessment）

# 北极为什么没有臭氧洞

文 / 陆龙骅



## 什么是臭氧和臭氧洞？南极臭氧洞生成和异常的原因是什么？ 北极真的出现臭氧洞了吗？北极地区尚未出现臭氧洞的原因又是什么？

自从英国科学家于 1984 年春季在南极发现臭氧洞之后，北极会不会出现臭氧洞成为大家普遍关心的热点问题。特别是 2011 年春季，北极地区出现臭氧异常低值区，臭氧损耗创下历史新高，一时间“首个臭氧空洞已经形成”“史上最大北极臭氧空洞引发科学家担心，面积大如美国大陆”“地球上的人们将遭受前所未有的紫外线辐射，皮肤癌的发病概率亦将大大提高”等报道铺天盖地，众说纷纭。

### 什么是臭氧和臭氧洞？

臭氧是一种由 3 个氧原子组成、有特殊“臭”味的气体，主要分布在平流层，特别是在离地面 20~30 千米的平流层里浓度最大。臭氧是一种痕量气体，在大气中含量很少。如果把大气中的臭氧全部收集起来，在标准情况下，其全球平均累积厚度仅为 3 毫米左右，即只相当于两个 5 分硬币的厚度。臭氧总量通常用多布森单位（DU）来度量。1 个多布森单位指的是，标准状况下臭氧累积厚度为 0.01 毫米，3 毫米就是 300 DU。

可别小看这区区的 3 毫米，就是这个标准情况下，平均 3 毫米的臭氧层吸收了来自太阳的紫外辐射，其中对生物特别有害的 UV-B 辐射大部分（95%）被吸收，对地球生态系统和大气环境有重要影响。可以形象地说，臭氧层是地球生命的保护伞。若没有臭氧层，在对生物有致命杀伤的太阳紫外线面前，我们赖以生存的地球将毫无遮拦，其结果是地球上众多生命的灭绝。因此，全球臭氧层的减薄会对人类健康、地球生态平衡、近地面大气环境等产生重大影响。

在接近地面的对流层中，臭氧含量并不多，尤其是在近地面，臭氧是一种对生态系统有害

的污染物。这就是说，在高空的平流层中，臭氧是“好”的；而在近地面的对流层中，臭氧是“坏”的。

自 20 世纪 70 年代末以来，全球臭氧总量呈下降态势，尤其是在南极地区，下降最为明显。80 年代中期，日本和英国科学家先后发现，春季南极上空的大气臭氧总量出现异常，与 10 年前相比减少了 30%~40%；随后美国科学家用卫星资料证实，这一现象在南极地区具有普遍性。在春季，南极地区臭氧总量急剧减少，会出现低于全球平均值 30%~40% 的闭合低值区，与周围地区相比，就显得南极洲上空出现了一个臭氧低值的“空洞”，这就是南极臭氧洞。

臭氧洞是有严格科学定义的，并不是所有的臭氧低值区都能称为臭氧洞。以南极春季出

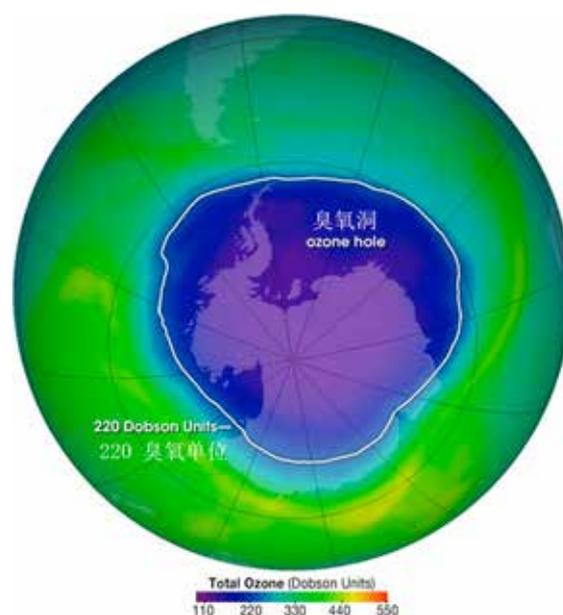


图 1 南极臭氧洞

(引自 [http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/facts/hole\\_SH.html](http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/facts/hole_SH.html))

现的臭氧洞为例，“南极臭氧洞”至少应具备下列三个条件：臭氧低值的数值低至 220 DU 以下；臭氧低值区（低于 220 DU）的范围大，经常超过百万平方千米；臭氧低值持续时间长，经常为 2~4 个月。

南极臭氧洞并不是全年都存在的，只在南极春季出现。通常南极臭氧在 7 月下旬开始减少，8 月中旬后就出现较为明显的臭氧洞，9 月下旬

到 10 月上旬臭氧洞的面积最大，10 月底后臭氧急剧增加，臭氧洞逐渐填塞，12 月中旬恢复正常，就不再有臭氧洞了。

南极臭氧洞的强度和范围时大时小，每年都有变化，“空洞”中的最低值也是波动的。2000 年和 2006 年南极臭氧洞最大时，面积超过 2900 万平方千米，差不多有三个中国那么大，占据了整个南极大陆上空，其中心地区的臭氧总量与正常值相比耗损了 70% 左右；而在南极臭氧洞最小的 2002 年，臭氧洞的面积不到 300 万平方千米，只有近 10 年来平均值的 1/7。

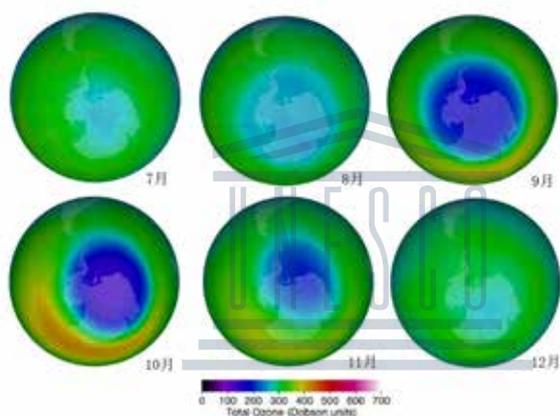


图 2 南半球 7-12 月臭氧平均分布 (1979-2015 年)  
(取自 [http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/climatology\\_](http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/climatology_))

### 南极臭氧洞生成和异常的原因

南极臭氧洞的出现与人类活动关系密切。为了制造冰箱和空调等，人类发明和使用了氟利昂、溴化烃等含氯和溴的化合物。这类污染物质的化学性质十分稳定，在大气垂直环流作用下，会从对流层到达平流层，并通过大气环流的远距离输送和极涡的辐合效应，在极地平流层中积聚。人类活动排放到大气中的氟利昂、溴化烃等含氯和溴的消耗臭氧层物质 (ODS)，

灰色部分是数据缺乏年

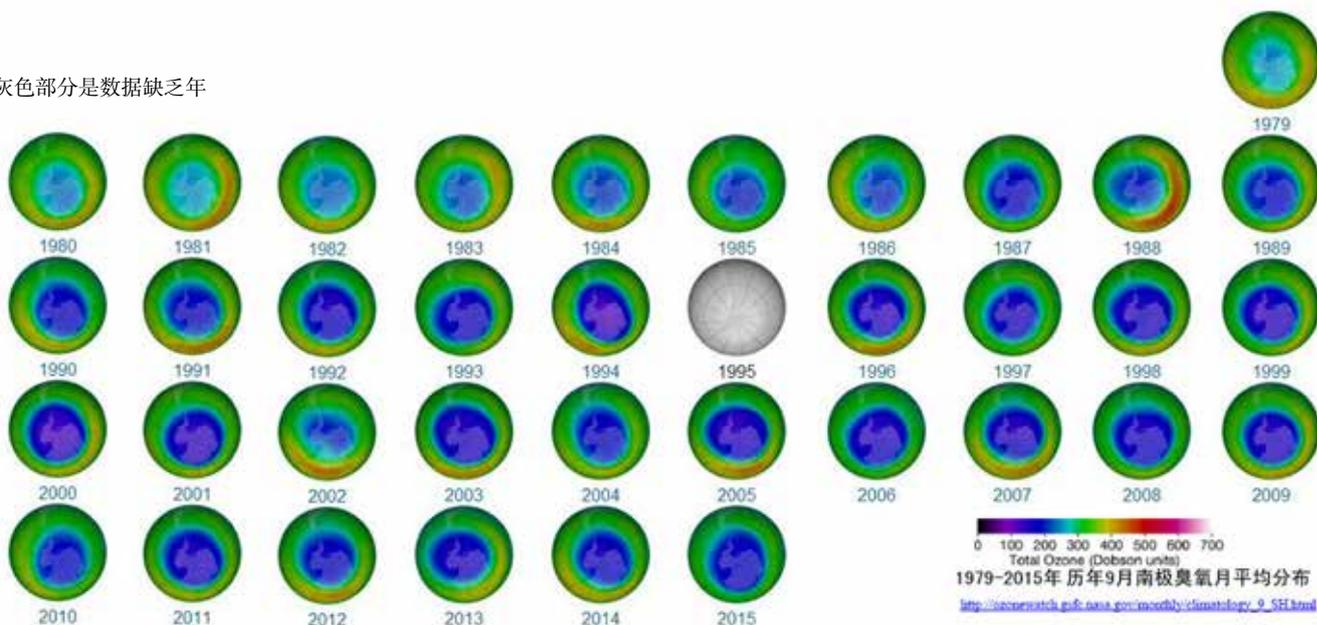


图 3 1979-2015 年历年 9 月南极臭氧月平均值分布  
(取自 [http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/climatology\\_9\\_SH.html](http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/climatology_9_SH.html))

在极地平流层低温条件下形成的冰晶云（PSCs）或液态硫酸气溶胶表面，氯和溴的活性被激发，会在紫外线作用下大量消耗臭氧，而为这一反应提供“催化剂”作用的平流层冰晶云或液态硫酸气溶胶，只有在温度低于零下78摄氏度时才出现。

因此，形成臭氧洞要满足两个条件：大气中存在有人类活动排放的氟利昂和溴化烃等消耗臭氧层物质（人为因素），这是春季南极臭氧洞形成的一个必要条件；而春季南极平流层极地涡旋中较长时间的低温（自然因素）则是南极春季臭氧洞形成的又一必要条件。只有这两个必要条件结合起来，才可能形成臭氧洞。

正是由于平流层温度、极地涡旋强度和位置的变化，造成了2002年南极春季臭氧洞面积的异常偏小和各年南极臭氧洞强度和范围的变化。在当前大气环境被污染的情况下，极地大气臭氧亏损的程度更多地随大气环流，特别是极地涡旋中的低温状况而发生变化。其中，极夜结束后极涡中的持续低温是南极臭氧洞形成和变化的关键因素。

### 北极从未出现过臭氧洞

近几十年来，北极地区的臭氧也是减少的，但迄今为止，还未出现过像南极那样的“臭氧洞”。在春季，北极地区经常是臭氧总量为400~500 DU的高值区，只有1997年和2011年这两个年份的情况特殊，由于平流层极地涡旋中温度偏低，出现了大气臭氧总量的异常低值，但仍未达到臭氧洞的标准。

以2011年为例，关于北极臭氧在媒体上曾有过两次报道高潮，一次是在3~4月份，起因是德国科学家指出2011年3月北极正面临创纪录的臭氧损失，为此，美国国家地理网站每日新闻栏目刊登了一篇名为《首个北极臭氧洞形成了吗？》的文章，标题是个疑问句。

这篇文章发表以后，国内外媒体争相报道“科学家推测首个北极臭氧洞已经形成”“北极上空疑现臭氧洞，面积大如美国大陆”等。

另一次高潮是在当年10月份，英国《自然》杂志刊登了一篇名为“2011年空前的北极臭氧损耗”的文章，有人就解读为：“2011年出乎

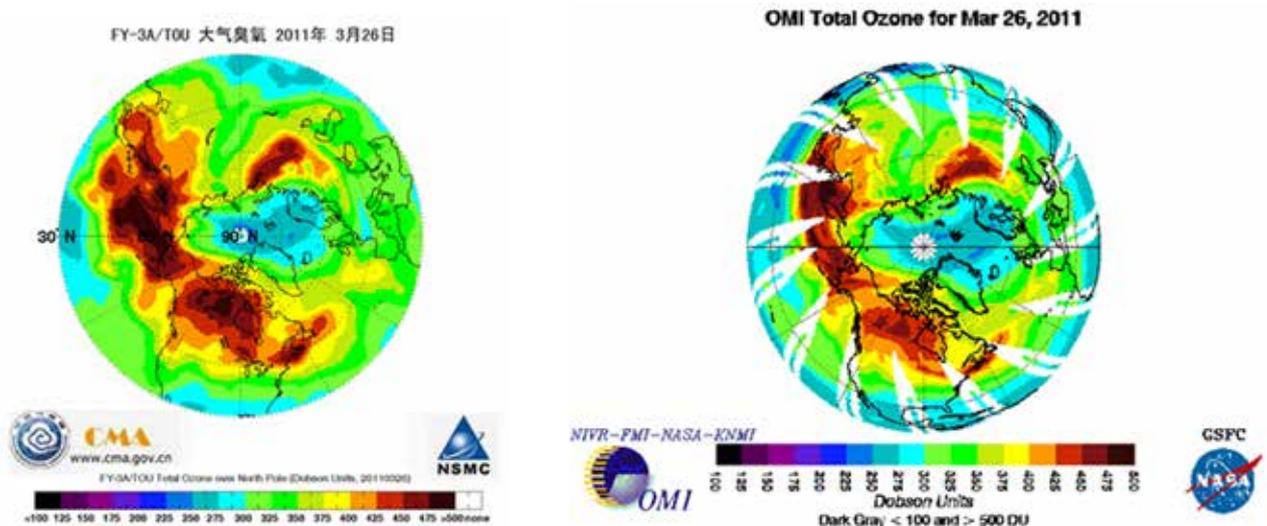


图4 2011年春季的北极臭氧  
(a. 中国国家卫星气象中心 <http://zgqxb.cma.gov.cn/newspaper/>; b. 美国宇航局 <ftp://jwocky.gsfc.nasa.gov/>)

意外的北极臭氧层空洞”。而英国《自然》杂志的文章只是指出“2010/2011年出现了可与南极臭氧洞相比拟的北极臭氧化学损耗”；《自然》杂志的文章中也提到了“2011年春季持续低于250 DU的天数达到了27天，最大面积接近200万平方千米（差不多是德国或美国加州面积的5倍）”，有些媒体和网站就将此误认为是“北极臭氧洞”，而没有注意这种空前的北极臭氧损耗并没有达到臭氧洞（低于220 DU）的标准；更没注意在这篇文章中，虽然提到北极臭氧洞的地方有5处，但没有一处明确指出在2011年出现了北极臭氧洞。从3月到4月，北极臭氧

低值区的大气臭氧总量大多在250 DU以上，并未低于220 DU，尚不符合“臭氧洞”数值低的特点，更没有出现大范围 and 持续时间长的低于220 DU的低值区。因此，从严格的科学意义上讲，不能说“北极首个臭氧洞已经形成”。媒体往往是夸大了，或未能正确理解专家和专业文献的内容，国内外有很多媒体对此的报道是不确切的。从2011年到2016年又是一个5年，人们所担心的臭氧洞依然没有在北极出现。

### 北极不出现臭氧洞的原因

与南极相比，北极是更加接近人类活动的地区，北极大气中污染物的浓度也高过南极，但是它不具备或很难具备形成臭氧洞的平流层极涡中低温的必要条件。南极地区是一块由海洋包围的冰雪大陆，而北极却是一片由大陆包围的冰雪海洋。加之南北两半球海陆分布的差异，对气候和大气环流会产生很大影响。例如，全球最低气温出现在南极地区，南极的最低气温至少比北半球低2摄氏度；在平流层极地涡旋中，南极的温度也低于北极。虽然在北极隆冬平流层极地涡旋中的温度也能低于零下78摄氏度，但在极夜过后的春季，北极平流层极地涡旋中



本文作者正在进行辐射观测

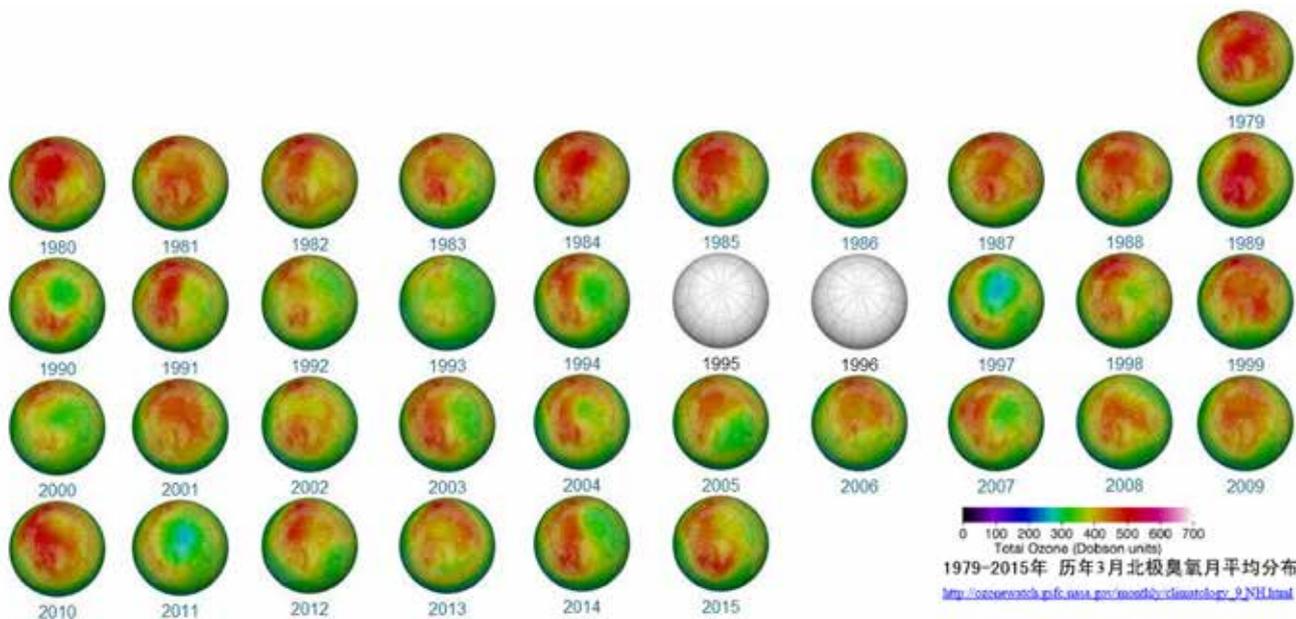


图5 1979-2015年历年3月北极臭氧月平均值分布  
(引自 [http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/climatology\\_3\\_NH.html](http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/monthly/climatology_3_NH.html))



大气臭氧监测 摄影 / 陆龙骅

的温度大多在零下 78 摄氏度以上。因此，在春季北极平流层中很难具备形成冰晶云的低温条件。北极春季没有臭氧洞，与北极春季平流层温度高于南极春季、平流层冰晶云等很少出现，以及北极地区大气臭氧的本底值较高有关。

人类大多居住在北半球，北极臭氧减少对于人类的影响超过南极。在南极地区，除考察队员外，没有常住居民，因此人们对北极臭氧减少的担忧是理所当然的，对此关注也是应该的，而恐惧则没有必要。即使是 2011 年 3 月，在北极大气臭氧总量接近有观测资料以来的最低值时，也并没有出现低于 220 DU 的区域，低值区的大部分地区臭氧总量大多在 300 DU 左右，也就是说，与大气臭氧的全球平均值相当。2011 年 3 月，北京地区上空的大气臭氧总量大致为 375 DU，我国大部分地区也大多在 350 DU 以上，到达地面的紫外辐射也是正常的，用不着惊慌。

### 结语

1997 年和 2011 年春，北极惊现空前的臭氧低值区，虽尚未达到“洞”的标准，但臭氧的化学亏损基本上达到了出现“洞”的边缘，这引起了人们的恐慌。如果气候变化使北极平流层温度更低，持续时间更长，那么在极端情况下，真正出现北极臭氧洞的可能性也不能排除。南极臭氧洞和北极臭氧严重耗损都在向人类敲响警钟！

“人类只有一个地球”，环境被污染后，其

影响往往很难消除。人类活动排放的含氯和溴的消耗臭氧层物质对臭氧的破坏作用巨大，在大气中的寿命都很长，它们破坏臭氧后自身都能再生。即使目前人们不再向大气排放这类污染物，但过去对臭氧破坏的影响仍可以维持几十年。

作为发展中国家，近年来，我国经济持续高速发展，对使用消耗臭氧层物质及其代用品的需求也在日益增加，因此，在淘汰消耗臭氧层的物质时，我国需要付出更大的努力，做出更大的牺牲。中国除了积极参与国际合作，采取切实措施逐步淘汰消耗臭氧层的物质外，还加强了对全球臭氧变化和南极臭氧洞的监测和研究工作。目前，在我国大陆，有北京（香河）、昆明、青海（瓦里关山）、浙江（临安）、黑龙江（龙凤山）和拉萨等 6 个站进行大气臭氧监测；在港台地区也有 3 个观测站进行大气臭氧监测；而在南极，中山站的气象科研人员也正在密切监视着南极臭氧的变化情况。

令人欣慰的是，通过国际社会的共同努力，特别是《蒙特利尔议定书》的执行，目前大气中消耗臭氧层物质增长的趋势已被扼制，平流层大气中氟利昂等污染物质的浓度基本上处于平稳状态，并开始缓慢下降。与此一致，未来南极臭氧洞的面积将继续保持稳定，进而缓慢缩小，到 2070 年后有可能恢复到 1980 年的水平。当然，前提是人类要自觉地为保护环境而约束自己的行为。

本文作者系中国气象科学研究院研究员





# 北极海冰消融与东亚气候变化

文 / 武炳义 图 / 陈建伟

北极历来是影响我国冬季气候的关键区域，北极冷空气活动、极涡位置和强度、北极大气涛动（北极涛动和北极偶极子异常）是导致我国气候异常的直接原因。冬季影响我国的强寒潮和强冷空气活动，有很多与极地冷气团活动有密切的联系。其中，途经北极巴伦支海—喀拉海以及途经东西伯利亚海和俄罗斯远东地区的北极冷气团可以影响我国，造成剧烈的降温和降雪过程，并在我国南方低纬度地区造成冷涌，甚至加强了热带地区的大尺度对流活动。

2016年1月20~25日，受北极大气环流变化的影响，我国自北向南陆续出现大风降温天气。22~25日，全国出现了一次大范围的寒潮过程。据国家气候中心数据显示，1月20~25日，全国共529个气象台站过程降温超过12摄氏度，49个气象台站发生极端日降温事件，8个气象台站日降温幅度突破历史极值；有690个气象台站发生极端低温事件，其中67个县（市）日最低气温突破历史极值。据报道，这次强寒潮过程还对日本西部地区造成影响，导致冲绳出现有观测以来的首次降雪。



自 20 世纪 90 年代后期以来，由于全球变暖，北极海冰全年各月均呈现消融的趋势，尤其以 9 月份海冰的消融最为突出。如果按目前的消融速率计算，预计到 2035 年以后，9 月北极海冰将消失（海冰面积小于 100 万平方千米。1981~2010 年 9 月北极海冰范围平均值是 650 万平方千米）。这种巨变不仅对北冰洋的生态环境造成巨大的影响，而且将通过复杂的海—冰—气相互作用，以及大气内部的热力和动力过程，对北极以外地区的气候产生影响。



北极气候变暖，导致浮冰大面积融化。

我国科学家在 20 世纪 80 年代就开始研究北极海冰与我国气候变化之间的关系。在 90 年代后期，北极海冰与东亚冬季风的关系研究取得重要进展。研究发现，冬季巴伦支海—喀拉海是影响东亚气候的关键区域，当冬季该海域海冰偏多时，则入侵我国的冷空气活动偏少，东亚冬季风偏弱；而当该海域海冰偏少时，东亚冬季风将偏强。这一结论要早于国际上类似的研究结果十余年。与现在相比，20 世纪 90 年代后期，北极海冰还处在偏多阶段，北极海冰的快速消融主要发生在 21 世纪以后。

卫星观测资料表明，2005 年、2007 年、2008 年、2010 年、2011 年和 2012 年 9 月份北极海冰范围极端偏低。自 1978 年以来，9 月份北极海冰范围由低到高的顺序是：2012 年 362 万平方千米，2007 年 429 万平方千米，2011 年 461 万平方千米，2015 年 463 万平方千米，2008 年 472 万平方千米，2010 年 492 万平方千米，2009 年 538 万平方千米和 2005 年 556 万平方千米。2005 年 12 月，日本发生了极端降雪事件；2008 年初，我国南方出现了历史上罕见的雨雪冰冻灾害；2008 年冬至 2009 年初，我国经历了严重的旱灾；2010 年秋冬季，我国华北大部、黄淮及江淮北部降水量普遍较常年同期异常偏少，冬小麦受旱面积超过 1 亿亩，导致几十万人畜饮水困难。2012 年 1~2 月，欧亚大陆经历了罕见的极端严寒天气，导致超过 700 人被冻死。2012 年 9 月，北极海冰范围出现了有卫星观测记录以来的最低值，只有 362 万平方千米，当年 12 月至 2013 年 1 月，我国经历了过去 27 年中最为寒冷的冬季。2015 年 9 月北极海冰范围是 463 万平方千米，几乎与 2011 年 9 月的 461 万平方千米持平。2012 年 1 月 17 日至 2 月 1 日，亚洲大陆经历了历史上罕见的严寒过程。2016 年 1 月下旬，不仅我国经历极端严寒天气过程，美国东部也经历了几十年不遇的持续性暴雪过程。北极海冰消融可能是近年来我国冬、春季节天气气候灾害频繁发生的始作俑者。例如，已有研究表明，2011 年秋季，北极海冰异常偏少是导致后期冬季欧亚大陆极端降温事件的原因之一。

北极海冰消融如何影响东亚的天气气候变化？北极海冰偏少时东亚地区一定会出现严冬吗？为了回答这两个问题，我们需要弄清楚，海冰的存在是如何影响冬季大气环流的。首先是北极海冰的阻隔作用。海冰的存在显著地减弱或阻隔了海洋和大气之间的热量（感热和潜热）、动量和物质（水汽等）交换。海冰偏多导致大气近地面出现逆温层（冰表面气温低，离开冰面后气温在一定高度范围内随高度增加气温升

高)。由于逆温层的存在，低层大气层结稳定，低层空气中的某些成分，如气溶胶颗粒物等不容易扩散。而海冰偏少时，大气和海洋之间热量、动量和物质交换畅通无阻，开阔的洋面将更多的能量和水汽传输到大气中，引起海冰减少区域及其附近区域降水（降雪）增加，气温升高，海平面气压降低等。其次，海冰异常强烈影响反照率，海冰偏多（少）则反照率偏高（低），进而影响海冰与大气交界面的能量平衡。最后，海冰的存在影响北极与北半球中高纬度之间的温度梯度，进而影响风场。海冰偏多，北极与中高纬度的温度梯度加大，从而加强了纬向西风。而纬向西风的加强不利于北极冷气团南下，从而导致欧亚大陆中高纬度气温升高，此时，亚洲大陆中低纬度地区气温降低。海冰偏少时的影响则相反，导致欧亚大陆中高纬度气温降低，而东亚中低纬度地区气温升高。以上所述为北极海冰异常的直接影响。

北极海冰通过对大气环流的间接影响，进而影响北极以外遥远地区的气候变化。这类北极海冰对大气环流的影响比较复杂，其中，尤以夏、秋季节北极海冰减少对欧亚大陆，特别是对东亚的影响更为突出。目前，科学家提出了两种可能的作用机制，来解释北极海冰减少对东亚天气气候的影响：一种是北极海冰的负反馈机制，另一种是平流层—对流层相互作用机制。

夏、秋季节，北极海冰异常偏少，反照率偏低，北冰洋开阔的水面将吸收更多的太阳辐射，并把吸收的热量储存在海洋中。当北极天气变冷时，海洋中吸收的热量便逐渐释放到大气中，同时，推迟了海冰的冻结时间。此时，有更多热量从海洋传输到大气中，导致海平面气压降低，大气低层辐合上升运动加强，在海冰异常偏少区域附近降水增加。初期，大气环流异常主要出现在海冰异常偏少区域附近，随着时间的推移（夏末到冬季），大气环流异常

的范围逐渐扩大，异常的幅度也在增大，从而对东亚地区冬季的天气气候产生影响。这种海冰对大气环流的影响被称为北极海冰的负反馈机制。

另一种海冰对大气环流的影响是通过平流层—对流层相互作用实现的。夏末秋初，在楚科奇海域和东西伯利亚海域，海冰异常偏少。由于海洋传输更多的热量给大气环流，引起对流层中层位势高度场升高和对流层激流位置的改变，导致秋季欧亚大陆积雪覆盖面积的快速增加。这样在海冰和欧亚大陆积雪异常的共同影响下，引起大气对流层中的能量向上传递到平流层，导致冬季平流层阶段性快速增暖，进而影响平流层极涡的位置和强度。当平流层环流异常向下传播，引起对流层出现类似北极涛动负位相的大气环流异常，进而对冬季东亚的天气气候产生影响。

2007~2012年，夏、秋季节北极海冰异常偏少，需要强调的是，北极海冰异常偏少既可以导致东亚冬季风偏强（如2007/2008年冬季和2011/2012年冬季），也可以导致东亚冬季风偏弱（如2012/2013年冬季）。事实上，在全球变暖背景下，北极海冰异常偏少更有利于弱东亚冬季风的频繁出现。这里需要指出的是，东亚冬季风偏强或者偏弱，是指整个冬季（12月至次年2月）的平均状态，因此，弱冬季风年也可以有极端的强寒潮天气过程。当然，东亚冬季风的季节内和年际变化受诸多因素的影响，北极海冰只是众多的影响因素之一，并且，北极海冰与东亚冬季天气气候变化的关系，还会受其他因素影响。因此，利用北极海冰异常来预测东亚冬季风面临着挑战，需要进一步深入研究。总之，谜一样的北极，冬季洁白的冰雪世界，夏季正在消融的北极海冰，这一切正在影响着我国民众的生活。

本文作者系中国气象科学研究院极地气象研究所研究员

# 北大西洋暖流

文 / 陈建伟

格陵兰岛是世界最大岛屿，该岛的大部分处在北极圈以内，全岛 85% 的地表覆盖着一道道冰川与厚重的冰山，冰层的平均厚度仅次于南极现代大陆冰川；而格陵兰岛以东却完全是另外一番景色。

格陵兰岛以东包括挪威海、格陵兰海、巴伦支海，以及相关联的北欧大陆沿海及其岛屿。因为全年都能受到北大西洋暖流的影响，使其成为北极圈里最温暖的地方，各种海洋鱼类、鸟类以及鲸类等哺乳动物非常丰富，是一座北极圈里的生物宝库。考察北极圈的生态环境及野生动物，这里应该是最佳选择。

这里为什么会是北极圈内最温暖的、生物多样性最丰富的地区？这就得从北大西洋暖流说起。

北大西洋暖流是墨西哥湾暖流的北分支，而墨西哥湾暖流是世界大洋中最强大的暖流，源起赤道附近的墨西哥湾，经过佛罗里达海峡沿着美国东部海域至加拿大纽芬兰省并继续向北，最后跨越北大西洋通往北冰洋。在大约北纬 40 度、西经 30 度左右的地方，墨西哥湾暖流分成两股分支，北分支突入欧洲的海域，成为北大西洋暖流，南分支经由西非而重返赤道。这股来自热带的暖流将北美洲以及西欧等原本冰冷的地区变成温暖而适合人类居住的地区，对北美洲东岸和西欧、北欧气候产生了极为重大的影响。

北大西洋暖流对西欧与北欧气候的增温增湿作用明显，每年向西欧与北欧每千米海岸输送相当于 6000 万吨左右煤燃烧所释放的热量，使沿岸形成了典型的海洋性气候。这种现象一直延续到北极圈内，使这里 1 月份的平均气温比同纬度的亚洲海岸高出 15~20 摄氏度。

在中国的北方以及东北亚的广大地区，冬季主要是受西伯利亚寒流影响。由于蒙古—西伯利亚位于最广阔的亚洲大陆和最广袤的太平洋的交界处，海陆热力差异巨大，在这种海陆热力差异作用下形成了蒙古—西伯利亚气流。蒙古—西伯利亚区域是北半球冬季最寒冷的地方，大气冷却收缩下沉，形成北半球最强、覆盖面最广的高压，当这个冷性高压势力增强到一定程度时，就会像决堤之海潮般一泻千里，汹涌澎湃地向我国袭来，我们称之为西伯利亚寒流。这一暖一寒，就是我国北极村的冬天比北极圈附近一些地区的温度还要低 20~30 摄氏度的根本原因。

北大西洋暖流是维持西欧、北欧温和气候的关键。暖流使北欧遍布寒温带森林，使巴伦支海西南部终年不封冻。暖流不仅带来温暖，也带来了浮游生物、鱼虾以及以此为食物的鸟类和鲸类等，并且将它们统统带入北极圈深处。暖流与东格陵兰寒流的共同影响还形成了北海鱼群的集聚洄游，诞生了富足的北海渔场。

本文作者系中国人与生物圈国家委员会委员  
北京林业大学教授



# 在黄河站观测极光

文 / 刘俊明 图 / 张雯洁



本文作者在北极



黄河站 摄影 / 刘俊明





### 黄河站里的故事

黄河站，是我国在北极开展高空大气物理观测的重要基地。极光观测，是日地空间物理以及空间天象研究的重要基础手段。我们在北极的越冬工作和生活，既可以欣赏美轮美奂的极光，又可以呼吸到清新的空气，但同时也要忍受极夜的煎熬与寂寞。

由于黄河科学考察站位于较高的地理纬度（北纬78度55分），那里的极夜时间长达4个月，使得黄河站成为全球极地科考站中观测日侧极光的最佳观测点之一。2003年11月，我国科学工作者在黄河站建站阶段就安装了三波段极光全天空 CCD 成像系统并开始对极光三个谱线（630 纳米、427.8 纳米和 557.7 纳米）的强度以及二维空间分布进行了连续的同步观测，其采样频率现为 10 秒。至今已积累了长达 14 年的极光观测数据。黄河站所“驻屯”的站房是一座斜坡顶的二层独栋小楼，所有的极光观测设备均位于楼顶的 4 个小房子里面，而极光观测系统的控制电脑则位于二楼的极光观测室内。

黄河站的极光观测人员每年 10 月底到达站区，次年 3 月中下旬结束观测。因为跨越整个冬季，所以我们将这一段时间称为越冬。每年度的越冬观测一般有两名工作人员。大多数年份，这两名工作人员分别执行一半（约两个半月）的观测任务，期间在站上交接 1~2 个星期。偶尔有些年份由于观测的需要，两名观测人员会同时在黄河站工作 5 个多月。在本文完稿时，黄河站内的观测人员已只有笔者一人，直至 3 月底观测结束。我们日常的观测任务主要包括：根据天气情况，开启或停止极光设备观测；观测数据备份；观测系统维护，观测小屋顶部积雪清理；以及配合其他国际观测计划开展联合观测等。



极光观测室 摄影 / 刘俊明

黄河站所在的新奥尔松地区在 20 世纪早期还是个采煤矿区，如今已转型为国际科研基地，成为云集了挪威、法、德、英、意、日、韩和中国等多个考察站的名副其实的“国际科研村”。在这一地区，各国考察站的后勤保障皆由挪威王湾公司负责，水电、食宿、通讯、卫生和站点建设均由其包办。进入新奥尔松地区必须遵守该地区的规章制度。比如，必须保持“无线电静默”，不能使用手机，仅可通过互联网和电话对外联系；必须遵守严格的垃圾分类制度等。为了保护新奥尔松地区的环境，进入该地区的人员数量也有着很严格的限制。

新奥尔松地区麻雀虽小，但五脏俱全。站区内有优越的物质条件，进入站区后个人不愁吃喝玩。在站区内配备有食堂、酒吧、商店、运动场所以及桑拿房等。食堂就餐多为自助，以西餐为主。周一到周五，餐厅都提供早中晚餐，而周末则仅提供早餐和晚餐，每周六的晚餐则比较正式，每个人都会自带酒水。在西方重要的节日时，比如越冬观测期间的圣诞节和元旦，负责站区物业的王湾公司会组织正式晚宴。站区内的所有人员都会身着正装参加，烛光晚餐前有小型酒会，元旦还有零点放烟火迎新年活动，圣诞节也会有圣诞老人给每个人派发圣诞礼物。酒吧每周六晚开放，酒吧的服务人员则由站区内的人员轮流担当。站区内的商店一周开放两次，每次仅一个小时，商品以酒水居多。站区内还有羽毛球、台球、班迪球等运动娱乐项目，还会不定期组织集体看电影。桑拿房也会不定期开放。

北极熊在北极地区会对人们的生命构成致命威胁。在新奥尔松地区也有北极熊，但它们很少在站区出没。对于极光观测人员，工作和生活基本不需要走出站区，因此来自北极熊的威胁相对较小。对于夏季在站上考察海洋生物以及冰川的科研人员来说，防熊是出野外时最重要的安全保障任务。出野外工作必须佩带枪支，且携带枪支人员必须经过专业培训。相比

北极熊，极夜可能是对极光观测越冬队员最大的挑战。4 个月的极夜，对人体的生理和心理是严峻的考验。特别是完全极夜期，黑暗控制了一切，人们备受失眠、抑郁和生物钟紊乱的困扰。因此良好的心理素质是越冬科学监测人员必备。

### 观测曼妙的极光

瑰丽的极光是自然界中最美妙壮观的奇景之一。在地球南极和北极的高纬度地区的夜空，经常会出现灿烂美丽的极光。极光形态多种多样，五彩缤纷，形状不一，绮丽无比。从人类第一次看到极光开始，这种奇幻壮丽的自然现象就吸引了无数人赞美膜拜，探索追求。从古至今，极光一直都是人们猜测和探索的天象之谜，流传着很多关于极光的神话和民间传说。中世纪早期，斯堪的纳维亚的海盗认为极光是骑马奔驰越过天空的勇士。因纽特人把极光描绘成神灵引领灵魂去到天堂的火炬。希腊语将极光译为“欧若拉”——古罗马神话中的曙光女神，象征着黎明与希望。

随着科技的进步和人们认知水平的提高，极光的奥妙也逐渐被揭开。极光其实是发生在高纬度地区（南极和北极）的一种特殊的发光现象，是人们能用肉眼看得见的唯一的高空大气物理现象。极光的发生与太阳活动有着紧密的关系。太阳不仅通过太阳光辐射源源不断地向地球输送能量，而且还可以通过太阳风将大量的电子、质子等粒子吹向地球。这些带电粒子通过一系列的物理过程会进入地球空间，并沿着磁力线高速沉降进入极区高空大气，同大气层中的稀薄气体中的原子和分子发生剧烈的碰撞，进而激发出来极光。极光的发光高度在 100~200 千米。最常见的极光多为绿色、蓝色以及红色，主要取决于与高能粒子碰撞的中性大气成分以及高能粒子的能量。高能粒子与氧原子碰撞可以产生红色和绿色极光；而蓝色极光是由高能粒子与氮气分子碰撞产生的。一般来说，能量较低的粒子主要在较高的高度与氧原子碰撞激发红色极光，而能量较高的粒子则可以沉降到

较低高度，如与氧原子碰撞多产生绿色的极光。

众所周知，要欣赏极光需要到地球的南、北极地区。然而，观测地点并非纬度越高越好。大量的科学研究表明，欣赏极光的最佳位置是在地磁纬度 67 度左右的地方，这与太阳风到达近地球空间而与地球磁场的相互作用相关。我们知道，地球本身就像一块巨大的吸铁石，它两端的磁极，也就是地球磁场的磁南极、磁北极分别在南、北极地区。地球自身的磁场类似偶极场。但是，在太阳风的作用下，地磁场被严重扭曲，尤其是夜侧磁场形成扁长的区域（磁尾和等离子体片）。当太阳放射出来的大量带电微粒到达地球后，经过太阳风和地球的相互作用，会大量聚集在等离子体边，这些粒子可以沿磁力线沉降到高空大气，与中性大气碰撞从而形成极光。该区域对应距离地磁极点 10~30 度的纬度区域，也就是我们所称的极光带。而由于地球的地理极点与地磁极点并不重合，因此在不同的经度链上观赏极光的最佳纬度也是不一样的。此外，地球的地磁极点也随着时间在逐年变化，随着地球磁极位置的变化，极光带的位置也会随之变化。在遥远的未来，随着地磁极点的移动，在中国看到极光也可能会成

为很普通的事情。极光带的大小与地磁活动密切相关。在大磁暴期间，极光带会向低纬度扩展，在中纬度地区也有机会欣赏到极光。极光带在夜侧的纬度范围最大，极光的亮度也最高。

从自然科学的角度上讲，极光是太阳风能量到达地球空间后引起的唯一肉眼可见的物理现象。因此，极光的研究对于研究日一地之间的能量耦合过程具有重要意义。鉴于极光在空间物理现象及科学研究等方面的重要性，极光观测研究已成为世界各国极地高空大气物理科学领域研究中相当重要的环节，对极光的综合观测也成为各国极地科学考察活动的重要科考项目。目前，科学家对极光的观测主要分为两类：地基观测和空基观测。在南北极的许多科学考察站都有用于观测极光的专业仪器设备。由于受太阳光照的影响，地基观测只能在没有光照的情况下进行且只能观测站基上空的极光，观测的空间尺度较小，但是其时间和空间分辨率可以很高。极光的空基观测主要依靠科学考察卫星。国际上著名的 POLAR 和 IMAGE 卫星都配备了紫外极光成像仪，可以对大区域甚至整个极区的极光进行观测，但其时间及空间分辨率相对较低。

本文作者系中国极地研究中心副研究员

# 北极熊求生存

文 / 高登义

根据美国国家冰雪数据中心的资料，在最近的 10 年中，夏季（7 月）里，北极的浮冰面积逐年呈波浪式缩小。浮冰面积平均值约为 850 万平方千米，仅为历史上（1984 年）北极浮冰面积最大值的 77%，而历史最低值的 2011 年仅为过去最高值的 72%。北极地区浮冰面积减小不利于北极熊捕食海豹。因为，除了极少数足够聪明的北极熊能够利用海豹在大片浮冰中的洞口呼吸空气时将其捕获之外，更多的北极熊几乎只能在浮冰上捕食海豹。而人类对北极熊的捕杀，又给它们的生存带来了更大的威胁。至 20 世纪 70 年代，北极熊数量一度减少到不足 1.5 万头。这一情况引起了当时北极熊领域范围内诸国家的警醒。之后，加拿大、丹麦、挪威、美国以及苏联等国共同签署了保护北极熊协议。至 2013 年底，北极熊的数量才逐渐回升到了 2 万头左右的水平。

根据我从 1991 年到 2015 年在北极斯瓦尔巴群岛考察中的所见所闻，下面向读者讲述北极熊求生存的动人故事。

记得有人曾经说过：“能够生存下来的物种，并不是那些最强壮的，也不是那些最聪明的，而是那些对变化做出快速反应的”。由于北极浮冰减少以及人类对海豹的捕杀，造成已经适应了浮冰上生活的北极熊很难捕捉到海豹，因此一些能够适应环境变化的北极熊开始捕食鱼类、海带、鸟蛋，甚至尝试吃青草。北京电视台曾拍摄到北极熊吃贝类动物和酸果的画面。

在北极斯匹次卑尔根群岛的西海岸，即北纬 79 度 48.9 分附近，有一个很深的海湾，海湾里有许多又肥又大的三文鱼。慢慢地，一些北极熊为寻找食物而聚拢到这里，以捕食鱼类求生。到 2010 年，已经有 20 多头北极熊汇聚到这个海湾，并在这里生儿育女。2010 年 7 月 23 日下午，我在这里亲眼看见北极熊捕食鱼类的全过程。

说来有趣，当天中午午休，我和室友刘强

都睡过了头，12 条橡皮艇已经出发半个小时了。如果失去观看北极熊的机会，终生遗憾啊！我和刘强着急地去考察船办公室请求帮助，希望能够前往。

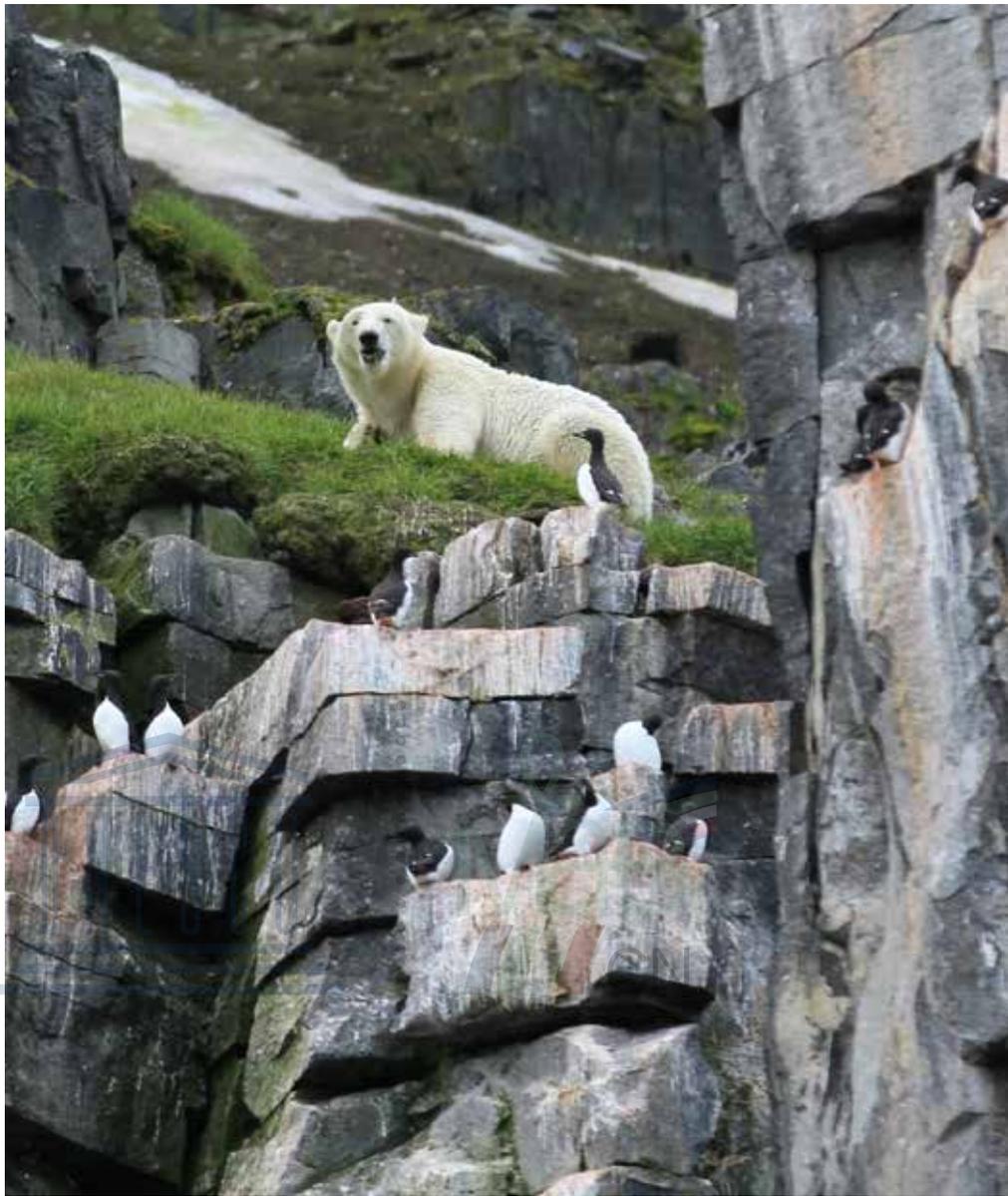
好在天公作“美”，这一天，海上风速达到 5~6 级，气温低至零下 7 摄氏度，由于风大，体感气温至少是零下 10 摄氏度。已经出发的 12 条橡皮艇，其中有两艘艇上的人被冻得返回了考察船。我们两人侥幸得到了登橡皮艇去拜访北极熊的机会。

气温低，风浪大，小艇摇晃得厉害，拍摄非常困难。然而，一头又一头北极熊在水里捕鱼的场面激励我集中精力，抓紧拍摄。在短短的 2 个小时内，我抓拍了两头雌性北极熊捕食鱼的过程。这两头雌性北极熊中，一头有一个熊宝宝，她被称为“熊妈妈”；另外一头暂且称她为“熊姐姐”。

当熊姐姐捕鱼的时候，海鸥们毫不客气地与它抢食，导致熊姐姐捕鱼非常困难。而当熊妈妈捕鱼的时候，熊姐姐总是守候在旁边关注



浮冰上玩耍的母子俩 摄影 / 陈建伟



当北极熊抬头时嘴边只有几根草  
摄影 / 高登义



事态，并帮助熊妈妈驱赶抢食的海鸥，以保障熊妈妈顺利地捕到鱼后再喂养自己的孩子。只见熊姐姐刚刚下水，还没有开始捕鱼，两只北极鸥便俯冲到它身边，其中一只海鸥把嘴伸到它的嘴边，好像是在与熊姐姐商量“抓到鱼大家有份”。果然，当熊姐姐抓到鱼以后，一群海鸥轮流飞过来抢食。熊姐姐为了躲避海鸥的进攻，只好用嘴叼着自己捕获的大鱼向着海岸逃去。终于，熊姐姐吃饱上岸了。此时，在山坡上休息的熊妈妈带着孩子向熊姐姐走来了，它们在岸边相会。奇怪的是，不知熊姐姐对熊妈妈说了什么，熊妈妈突然来了一个“急刹车”，紧紧跟在熊妈妈后面的小宝宝一不小心钻到熊

妈妈身体下面。

为了让孩子吃到食物，熊妈妈施展绝技，只见它高高跃起后一个倒栽葱潜入水中捕鱼。熊妈妈抓到鱼的瞬间，4只海鸥围攻上来了。熊姐姐一个箭步冲上去，力图轰走气焰嚣张的海鸥。然而，海鸥却赖着不走，熊姐姐再向上攀登，用身体保护熊妈妈安全地进食。

此情此景，令我十分感动：北极熊互相帮助的亲情淋漓尽致地展现在我们面前；更重要的是，聪明的北极熊面对环境变化，改变了历来只捕食海豹的习惯，尝试捕食过去不曾触碰的鱼类等食



© Mario Cyr

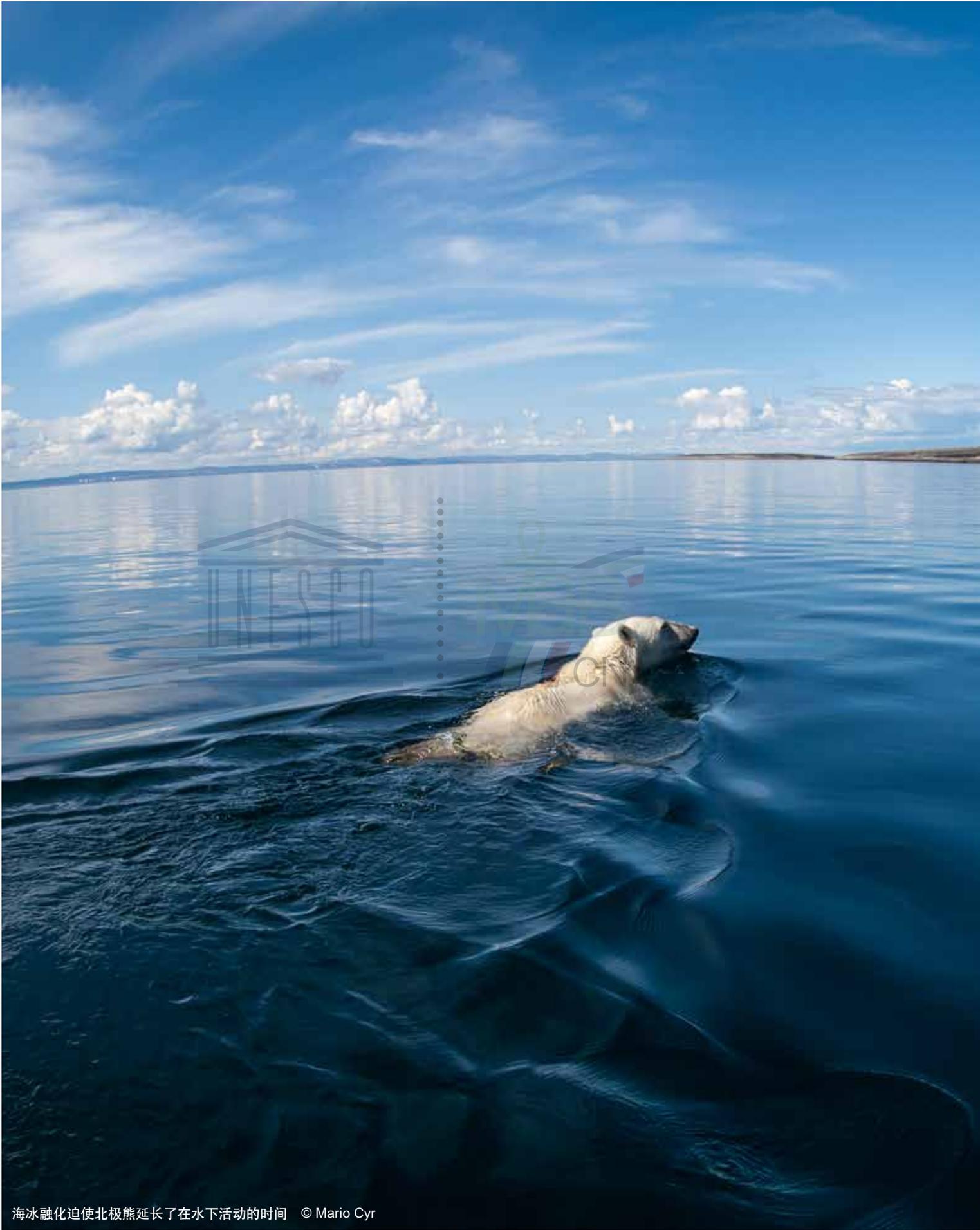
物以求得生存，这一点让我颇为震惊。

2011年夏天，当我再次来到斯瓦尔巴群岛时，惊奇地发现北极熊正在吃海带。那是7月18日上午，我们一行人分乘12只橡皮艇，在Smeerinburg岛附近海域考察。突然，我发现远处的对岸，有一头北极熊大嘴快速张合着正在狼吞虎咽地吞食海带。当这头北极熊发现我们时，昂起头，双眼直愣愣地望着我们，似乎在向我们说：“我已经改吃海带啦！”看来，北极熊吃海带以应对由于捕食不到海豹所带来的食物短缺的压力，也是一条适应环境变化的对策。

2012年夏天，当我再一次来到斯瓦尔巴群岛考察时，又看到了北极熊宝宝在熊妈妈指导下掠食鸟蛋的有趣画面。那是7月15日，我们在岛的北侧海域考察。上午，我们乘坐橡皮艇围绕Now岛观察。据同行的探险家介绍，该岛上有很多鸟，也有几头北极熊生活在那里。

突然，一头北极熊妈妈引领着她的熊宝宝向我们乘坐的橡皮艇走来。我看到熊妈妈伸出舌头四下里寻找食物。不一会儿，在熊妈妈的帮助下，熊宝宝找到了一枚鸟蛋，马上就吃了起来。

2013年7月31日，我们乘橡皮艇在北纬



海冰融化迫使北极熊延长了在水下活动的时间 © Mario Cyr



摄影 / 颜国良



79度 55.6分，东经 16度 44.9分的一座鸟岛附近观察。这个鸟岛上有数十万只鸟，都栖息在最陡峭的悬崖上。正当我们专注地拍摄鸟儿时，一头肥硕的北极熊悄悄地爬上了悬崖的上端，企图掠食鸟蛋或小鸟。然而，身体笨拙的它根本够不着鸟儿们。无奈，它只好很不情愿地来到一片绿油油的草地上趴下，把脖子伸得长长地啃食地上的青草。显然，北极熊为了活下去学着吃北极所有能吃的东西，因为它的胃口实在是太大了。

由于人类大量捕杀北极海豹，再加上气候变暖使得海豹栖息的地域与北极熊之间已没有浮冰相连，北极熊捕食海豹越来越困难。面对这种状况，一旦捕捉到海豹，北极熊一改过去只喜欢吞食海豹肚皮上肥肉的习惯，尽可能地吃掉海豹身上所有能够吞食的部分，也算是又

为求得生存开辟了一条路。

2013年7月30日，我乘船围绕斯瓦尔巴群岛观察，共看见了19头北极熊。其中，只有两头在北纬81度1.7分、东经21度53.5分附近捕食到了海豹，我目睹并拍摄了它们吞食海豹的过程：在一片浮冰上，一头肥大的北极熊正在啃食几乎只剩下骨头的海豹，甚至从海豹的骨头缝隙中拉出一条细细的肠子来，也要吞而食之。另外一头北极熊正在叼起一根海豹的骨头，似乎还在品味，看看是不是也可以吃下。

回想北极熊为适应气候和环境变化而改变捕食习惯以求得生存的过程，不得不让我们深思：面临全球气候环境变化，人类除了要反思自我、约束自我行为外，还应当学习北极熊积极的生活态度。 



## 北极熊的状况及研究

链接

目前全球的北极熊共有 2~2.5 万头，它们的分布并不均匀，有 19 个公认的亚群体，其中最大的 1 个位于戴维斯海峡，有 2158 头左右，其次是巴伦支海，有 2650 头。在这 19 个亚群体里，有 7 个呈减少趋势，4 个基本稳定，1 个可能在上升。

当前随着极地气温的升高，海冰出现了大规模融化，预计北极熊种群将在未来 40 年减少 30% 左右，其分布范围也将受到大幅压缩，特别是在其分布的南缘。北极熊太饿了，虽然海豹还是像以前那么多，但因为冰雪的变化，北极熊已经很难得手了。为了求生存，北极熊不得不改变捕食、繁殖和休息的行为，不得不远走他乡，甚至与人类发生冲突。在一项长达 20 年的监测中发现，格陵兰群岛东部的北极熊已经成为地球上

受污染最严重的动物之一。

在加拿大的北极熊管理方面，科学研究和传统的生态学知识所得出的结论互有冲突，而且日益尖锐化。近些年来，一些针对北极熊管理的研究无法获得西北边疆区的努勒维特政府、当地猎捕组织以及魁北克相关企业的准许。此外，在 2009 年的一次决议中，当地一个因纽特权益组织反对猎捕加拿大境内所有的北极熊。在此情况下，科学家无法将物理标记运用到北极熊身上以估计其种群大小。目前，一些损伤较小甚至无损伤的活体取样和监测技术正在发展，例如运用远程标枪对北极熊实施活体取样，以此获得脂肪等机体组织，此外还运用空中调查的方式估计其种群大小。

本文由先义杰编译自北极理事会北极动植物保护工作组《北极生物多样性评估报告》(CAFF/Arctic Biodiversity Assessment)





# 北极之夏 鲜花盛开

文 / 赵琦 图 / 高登义

2006年，我第一次踏上了新奥尔松岛。这里是世界最北端的国际社区，有包括中国黄河站在内的十几个国家的科学考察站。每年6月，当北欧的极昼开始的时候，各国的考察队就陆续登上了新奥尔松岛，开始各项科学考察和采集工作。

北美洲和北欧大陆都有一部分在北极圈内，冬季严寒时间漫长。对于植物来说，即使到了夏季也只有4~6周的生长期，如此气候之下的地区就是苔原地区，生长在这里的植物就叫苔原植物。大家可别小看苔原植物，就在这短暂的夏季里，苔原植物一样能装点出鲜花盛开的大地。

有一种叫“北极之花”的显花植物，春天的脚步刚刚踏入新奥尔松，它们就急不可耐地铺满了苔原，嫩粉的颜色格外惹眼，远远望去像是淡绿色绒毯上散落的点点桃花瓣。走近了就会发现，原来是上百朵粉色花瓣围抱在一起，组成了一个圆形的花盘散落在苔原上，鲜艳中略带妩媚。这是一种抵御寒冷的生长方式，花盘上的每一朵小花是彼此相连的，由同一个主根深入冻土吸取营养和水分，每朵小花共同分享营养并一起抵抗寒冷，它们用弱小的身躯展示出刚强，世代代在这里繁衍抗争。它们的学名叫“无茎蝇子草”，但当地人更喜欢叫它们“北极之花”。

岛上还有一种植物——挪威虎耳草，是虎耳草科虎耳草属的“形象代表”。它们的植株高度只有5厘米左右，像密集的网络匍匐在地面上，

细小的鳞状叶片对生，犹如铺在苔原上的一张张不规则的彩色渔网。挪威虎耳草主要生长在北欧的挪威，故而得名。紫红色的花朵挺立在十几厘米长的纤细的花茎上，一朵朵鲜艳的小花随风颤动着，像千万个迷你的舞娘翩翩起舞，催得冷寂的苔原生动起来；难怪沈从文在《边城》里把虎耳草的花语描述为“真切的爱”。虎耳草的确能唤起人们对大自然的热爱。北极植物的花朵与植株的比例偏大，看起来个个儿都像大头娃娃一样鲜活美丽。

岛上还有杨柳科的植物——北极柳，大家一定以为它们是高大的乔木，像江南垂柳一样“碧玉妆成一树高，万条垂下绿丝绦”；其实，恰恰相反，它们是植物界里最矮小的木本植物，只能匍匐地贴着地皮生长，植株就像一蓬草，株高仅为2~3厘米，枝条一年只能生长1~5毫米。北极的土壤20厘米以下就是永久冻土层，所以北极柳的根系只能在消融的表土层内横向伸展，故而无法达到“根深叶茂”。北极柳属雌雄异株植物，雌株开花时苞片呈暗红色，花序成熟了，苞片开裂并露出白色的“柳絮”，这就是它们名字的由来。为了抗风保水，北极柳和周围的苔藓、地衣紧靠在一起生长，成片的绿色苔藓中掺杂着北极柳，当它们开花时，远远看去“万绿丛中一点红”。

北极苔原上有许许多多这样矮小而坚强的植物，它们“共生共荣”，编织出了繁花似锦的北极夏天。

本文作者系首都师范大学生命科学学院教授

# 北极探索与开发简史

文 / 刘嘉麒 图 / 陈建伟



人类总是在不断地扩展生存空间，在人口不断膨胀、资源和能源日趋紧张的今天，人们自然要把目光投向具有巨大发展空间和潜力的极区。受国际条约制约，南极至今不存在主权国家和常住人口，各国也不得提出对其拥有领土和资源的诉求，但已经进行的科学考察和建立的考察站，实际上也是一种势力和利益的划分。北极则不同，那里的自然环境总体上好于南极，随着气候变暖，北极会更适于人类居住；地球上大部分国家和人口在北半球，故人们进入北极也要比去南极容易得多。

自古以来，人类试图征服北极的种种努力前赴后继，一直没有停止过。公元前 331 年，希腊人毕则亚斯开启了人类第一次旨在探索北极的征程，随后荷、挪、英、俄等多国探险家接踵而去：荷兰人巴伦支 1595 年 5 月第三次向北极进发，发现了斯匹次卑尔根岛，到达了北纬 79 度 49 分的地方，创造了人类北进的新纪录；可惜，这位杰出的探险家最后却因饥寒交迫长眠于北极，享年 37 岁。1725 年 1 月，彼得大帝任命丹麦人白令为俄国考察队长，去

完成“确定亚洲和美洲大陆是否连在一起”这一艰巨任务。白令和他的队员自西向东行程 8000 多千米，在历经 17 年的艰难探险中，他绘制了堪察加半岛的海图，开通了阿拉斯加和西伯利亚之间的航道——白令海峡，发现了阿留申群岛和阿拉斯加……最后献出了宝贵生命。1819~1847 年，英国人约翰·富兰克林探险队又多次向北极点冲击，可惜最后 105 人全军覆灭。直到 1909 年，美国人罗伯特·比尔里成为到达北极点的第一人。

探究极地和其他空间的探险事业，历来是有志者的事业，进而更成为国力的象征。正是由于那些大无畏的探险家和科学家对未知世界的执着追求与探索，用他们的宝贵年华乃至生命，才发现了许多新大陆，开辟了许多新天地。

极地是地球上最后一块净土，是气候环境演变的航向标和自然资源的储备库，其科学、经济、政治、军事等意义非常重要。在领土和资源问题上，各国向来是不含糊的。苏联自 20 世纪 30 年代便在斯匹次卑尔根岛上的巴伦支堡



开采煤矿，第二次世界大战期间曾一度撤离，战后又返回那里，如今仍有近千人（除俄罗斯人以外还有乌克兰人）生活在那里。他们将城镇建在海滨的山坡上，全是俄罗斯式的建筑和俄罗斯民族的文化，挂有俄罗斯国旗，是座名副其实的俄罗斯城。

俄罗斯有辽阔的土地和丰富的矿藏，为什么要跑到远离祖国的一个海湾开采年产只有百万吨的小矿，并且一开采就是近百年；他们撤走了又搬回来，其用意不言自明。

1990年，在北极圈内有领土和领海的主权国家签署了《八国条约》，成立了国际北极科学委员会，旨在“和平、科学、合作”原则的基础上，协调并指导各国的北极考察活动，但2007年8月2日，俄罗斯考察队的载人潜水器从北极点下到4261米深的北冰洋海底，在洋底插上了一面用钛合金制造的俄罗斯国旗，以证明俄罗斯的控制范围延伸到那里，这是明明白白的领土领海要求。俄科考队队长、知名北极专家、国家杜马副主席奇林加罗夫更

是直截了当地说：“北极是俄罗斯的。”在俄罗斯“插旗”事件的刺激下，许多与北极有关的国家也纷纷行动起来，其目的都是要寻求和维护自己在北极的势力和权益。争夺北极的明争暗斗会愈演愈烈。特别是随着气候变暖，北极的冰川融化得越来越多，进入北极会越来越容易，北极的资源也越凸显其重要性，争夺北极就会更激烈。

中国人不仅要保护960万平方千米的土地和辽阔的海洋，也要积极参与属于全人类的极地和空间研究。如今，在那空旷的“极乐”世界，航行着中国的考察船，出现了中国人的身影，留下了中国人的脚印，建起了中国的科学考察站，飘扬着五星红旗……此情此景，让民族自豪感油然而生，这是平时在国内无法体会到的感觉……

愿我们国家的科学工作者为极地事业做出更大贡献！



# 北极与中国

文 / 高登义

自从我国 1985 年建立中国南极长城站并于 1986 年成立“中国南极学术委员会”以来，中国科学家一直为实现中国在北极建立科学考察站而努力。以中国科学院学术委员会孙鸿烈主任为代表的中国极地科学家心中一直存在一个疑问：中国在北极圈内没有领土，中国的北极考察站应当建在哪里？

我是当时“中国南极学术委员会”最年轻的委员，与其他极地科学家一样，也在为建立中国北极科学考察站苦苦思索。

1991 年夏天，我参加了由挪威、苏联、中国和冰岛四国联合开展的北极科学考察。一个多月的考察工作让我有了意外的收获，并为圆



© Franclos Nadeau

中国科学家北极建站之梦想打下了基础。

### 喜获《斯瓦尔巴条约》

考察过程中，我看到挪威的科学家Y·叶新教授有一本英文版的《北极指南》，这本书吸引了我。该书的第三章是“斯瓦尔巴条约”，这个条约是1920年和1925年先后两次由不同

国家签订的。1920年2月9日，巴黎和平会议召开，挪威、美国、丹麦、法国、意大利、日本、荷兰、英国、瑞典等9个国家参加了会议。在这次会议上，挪威得到代管斯瓦尔巴群岛的权力。就是在这次会议上，诞生了《斯匹次卑尔根条约》，即后来的《斯瓦尔巴条约》。该条约规定了参加条约制定的国家在斯瓦尔巴群岛

上的权利和义务，其中一条明确规定，凡参加该条约的国家有权在斯瓦尔巴建立科学考察站。

1925年8月14日，比利时、摩洛哥、瑞士、中国、南斯拉夫、罗马尼亚、芬兰、埃及、汉志（今沙特阿拉伯前身的一部分）、阿富汗、葡萄牙、匈牙利、委内瑞拉、智利、澳大利亚、爱沙尼亚、阿尔巴尼亚、捷克斯洛伐克、波兰和苏联等20个国家加入《斯瓦尔巴条约》。从此以后，中国就拥有了在斯瓦尔巴群岛建立科学考察站的权利。从那时起到现在，《斯瓦尔巴条约》的成员国再也没有增加。

### 建立中国—挪威合作关系

从Y·叶新教授那里获得了《斯瓦尔巴条约》原文，中国在北极建站有了国际法的依据，我欣喜若狂。回国后，我和关注这件事情的科学家一起，积极推进我国在北极建站的一系列准备工作。

1991年9月，在北京，我和挪威卑尔根大学校长 Ole 教授分别代表中国科学探险协会和挪威卑尔根大学正式签订了关于进行珠峰和北极地区科学考察的合作协议。这个协议为今后中国与挪威科学家之间在北极和青藏高原进行科学考察研究的合作奠定了基础。其后，中国科学探险协会在北极斯瓦尔巴群岛建立了中国第一个民间的北极科学探险考察站，挪威方面的合作单位就是卑尔根大学和斯瓦尔巴大学。

中国极地研究中心战略研究室主任张侠曾经对《瞭望东方周刊》记者说：“1991年的北极科学考察敲开了中国参与北极事务的大门。”的确，自从了解到我国是《斯瓦尔巴条约》成员国这个事实以后，我先后拜访了中国南极考察办公室、外交部条法司、科技部办公室和中国科学院相关部门，宣传我国是北极《斯瓦尔巴条约》的成员国，中国人可以去北极斯瓦尔巴群岛建立科学考察站。

记得那是1991年8月下旬的一天，我在拜访南极考察办公室时，一位负责人语重心长地对我说：“目前看来，只有中国科学院才有可能支持北极建站！”这位负责人的话提醒了我，回来以后我很快就向中国科学院领导汇报，并讲解《斯瓦尔巴条约》是中国北极建站的法律依据。中国科学院孙鸿烈副院长非常支持我国在北极进行科学考察和建站工作。后来，在中国科学院“八五”重大科学研究项目“南北极典型地区资源环境与全球变化研究”中新增了一个子课题——“北极斯瓦尔巴群岛建站调查”，由我负责。

为了尽快促进我国在北极斯瓦尔巴群岛建立科学考察站，我先后致函当时的全国政协副主席宋健和我国外交部、国家科学技术委员会、中国科学技术协会等单位的负责人，希望有关领导部门支持中国的北极建站工作。

值得庆幸的是，宋健副主席很快就给我写了回信，他表示支持和鼓励我国北极建站工作。宋健在信中说：“……雅江探险活动社会反应甚好，也有重大科学价值。现北极站 China, MULIN-ARCTIC-2001 也已落实，极好。这是中国科学家们‘走出去’的一项很有价值的活动。祝你们在新的方向上取得成功。明年夏大概是

雅江探险活动社会反应甚好，也有重大科学价值。  
现北极站 China, MULIN-ARCTIC-2001 也已落实，极好。这是中国科学家们“走出去”的一项很有价值的活动。祝你们在新的方向上取得成功。明年夏大概是去 Svalbard 的好时机！ 敬祝探险事业

大成

宋健 复  
2001年11月20



高登义与挪威卑尔根大学校长签订合作协议。



1995年10月中国科学院代表团出席国际北极科学委员会会议。



考察队员在首个由民间支持的科学考察站——中国北极伊力特·沐林科学探险考察站前合影。

去 Svalbard 的好时机！敬祝探险事业大成！宋健勿复 2001 年 11 月 20 日”。

### 中国加入 IASC

根据申请加入国际北极科学委员会（IASC）的条件（有 5 年以上的北极科学考察历史并有相应的论文）来看，中国在 1995 年已经具备了加入的条件。为此，中国科学院于当年 10 月向 IASC 提出了正式申请，并派出以当时的资源环境局局长秦大河为首的科学代表团（成员有高登义、张青松、刘健、刘小汉、赵进平），于 1995 年 12 月 4~10 日，参加了在美国汉诺威举行的 IASC 北极研究规划会。来自 20 多个国家的 270 名代表参加了会议，并对 IASC 提出的北极研究的四个优先领域和 10 个优先项目进行了分组讨论。我国代表团的 6 名专家分别参加了 6 个工作组的讨论。在参加各组的讨论中，中国科学家提出了一些有意义的科学建议，丰富了国际北极科学研究的内容，为我国加入 IASC 奠定了基础。

次年，即 1996 年，中国派出了以陈立奇（时任国家极地考察办公室主任）、秦大河为首的代表团出席 IASC 会议，从此，中国正式成为 IASC 的成员。

### 梦想成真

在新疆伊力特、湖南沐林集团以及海南养生堂药业有限公司赞助下，2002 年 7 月 25 日，中国伊力特·沐林北极科学探险考察终于如期成行了。行前，刘东生、叶笃正、孙鸿烈三位院士将此次考察研究的题目确定为“北极斯瓦尔巴地区与青藏高原生态环境系统对比研究”。确定这个题目可以说颇具匠心：其一，这种对比研究在世界上当属首次，可望取得硕果；其二，二者确有可类比之处，如，植物种类接近，北大西洋暖流对斯瓦尔巴群岛及其邻近海域气候环境影响与

雅鲁藏布大峡谷水汽通道作用对青藏高原东南部气候环境影响相似，北极斯瓦尔巴群岛及斯堪的纳维亚半岛上空与青藏高原上空臭氧低值中心现象和形成原因颇为相似……知名青藏高原植物学家武素功和杨永平、地质学家刘嘉麒、冰川学家张文敬、大气物理学家陆龙骅和邹捍以及北京大学的朱彤教授等加盟此次活动，更使此项对比研究锦上添花。

考察队出发前还发生过这样一个小插曲：由于某些客观原因，中央电视台参加科考的一位记者的护照一直到7月22日上午才送到挪威驻中国大使馆。不到两个工作日的时间要拿到签证，在正常情况下根本不可能。然而，挪威驻中国大使馆积极支持中国伊力特·沐林北极科学探险考察活动，在文化专员梅园梅（Rigmor Kristin Johns）的热心帮助下，破例在7月24日下午1时办好了签证。表明挪威政府对于中国北极考察的极大支持。

在这次考察开始前的2001年10~11月，中央电视台和新华社的记者跟随科考队员先期赴北极斯瓦尔巴地区进行了预考察，并做了相应的报道，在国内外影响较大。通过新闻媒体的适时宣传报道，中国公众开始知道了《斯瓦尔巴条约》，知道了中国是《斯瓦尔巴条约》成员国之一，知道了中国人要在北极斯瓦尔巴群岛上建立第一个由企业家支持的短期科学探险考察站，知道了中国政府将会尽快在北极斯瓦尔巴群岛上建立永久的中国北极科学考察站。

在2001年和2002年，中国科学家两度赴北极斯瓦尔巴群岛开展科学考察和研究工作的同时，还为建站选址。最终在北极朗伊尔建立了中国首个民间支持的科学探险考察站。中国科学家终于有了属于自己的研究基地，并为中国政府加快建立北极科学考察站起到了促进作用。

由于国内外新闻媒体对于中国科学家建立北极科学考察站的宣传报道，最终促成我国政府于2004年7月在斯瓦尔巴群岛上的新奥尔松建立了北极黄河科学考察站。

### 回顾历史

中国第一历史档案馆的文登扶余和鞠德源两位教授在尚未出版的书稿《中国人与北极的历史渊源》中指出，“东方朔是中国亦是世界上最早到达北极探险的第一人”“谢青高是中国参与英国库克船长探索阿拉斯加、白令海和北极边缘的第一人”“康有为是中国遍游世界暨探访北极的第一人”。

从我目前考证的情况来看，比较有把握地讲，康有为确实是第一个到达北极的中国人。1908年5月，康有为到达斯瓦尔巴群岛中的那岌岛（北纬84度附近）之后，写了一首诗“携同壁游挪威北冰洋那岌岛夜半观日将下末而忽升”，并有诗注：“时5月24日，夜半十一时，泊舟登山，十二时至顶，如日正午，顶有亭，饮三边酒，视日稍低如暮，旋即上升，实不夜也。”描述了北极极昼现象。根据我19次在极昼期间赴北极考察的实际情况来看，康有为的描述符合北极极昼的实际情况。因此可以认为，康有为是到达北极的第一个中国人。

另外，根据英国加文·孟席思的著作《1421：中国发现世界》中的叙述，“也许，中国人在四个世纪之前就早于欧洲人深入到北极地区。……郑和船队经由大西洋北上，通过英吉利海峡，沿着格陵兰岛西海岸北上，再绕过格陵兰岛的北部，进入格陵兰岛的东海岸，再经过冰岛北侧航行”。

如果这些描述能够进一步查证落实，这应该是中国人的骄傲！

20世纪50年代以来，中国人又陆续进入



黄河站于2004年夏在新奥尔松建成，这是参加建站仪式的人员合影。卞林根供图

## UNESCO MAB CN 北极地区考察：

1951年夏天，我国武汉测绘学院科学工作者高时浏在地球北磁极点开展工作，他是新中国建立以后第一个进入北极地区的中国科学家。

1958年11月，李楠乘飞机从莫斯科到北极点着陆。他是我国第一个到达北极点的记者。

1991年夏天，我作为中国科学院大气物理研究所研究员，应挪威卑尔根大学地球物理研究所的邀请，参加由挪威、苏联、中国和冰岛四国科学家联合组织的北极科学考察。在北纬80度的浮冰上，我在五星红旗的陪伴下，连续7天进行大气科学观测，成为第一个在北极浮冰上展示五星红旗的中国科学家。

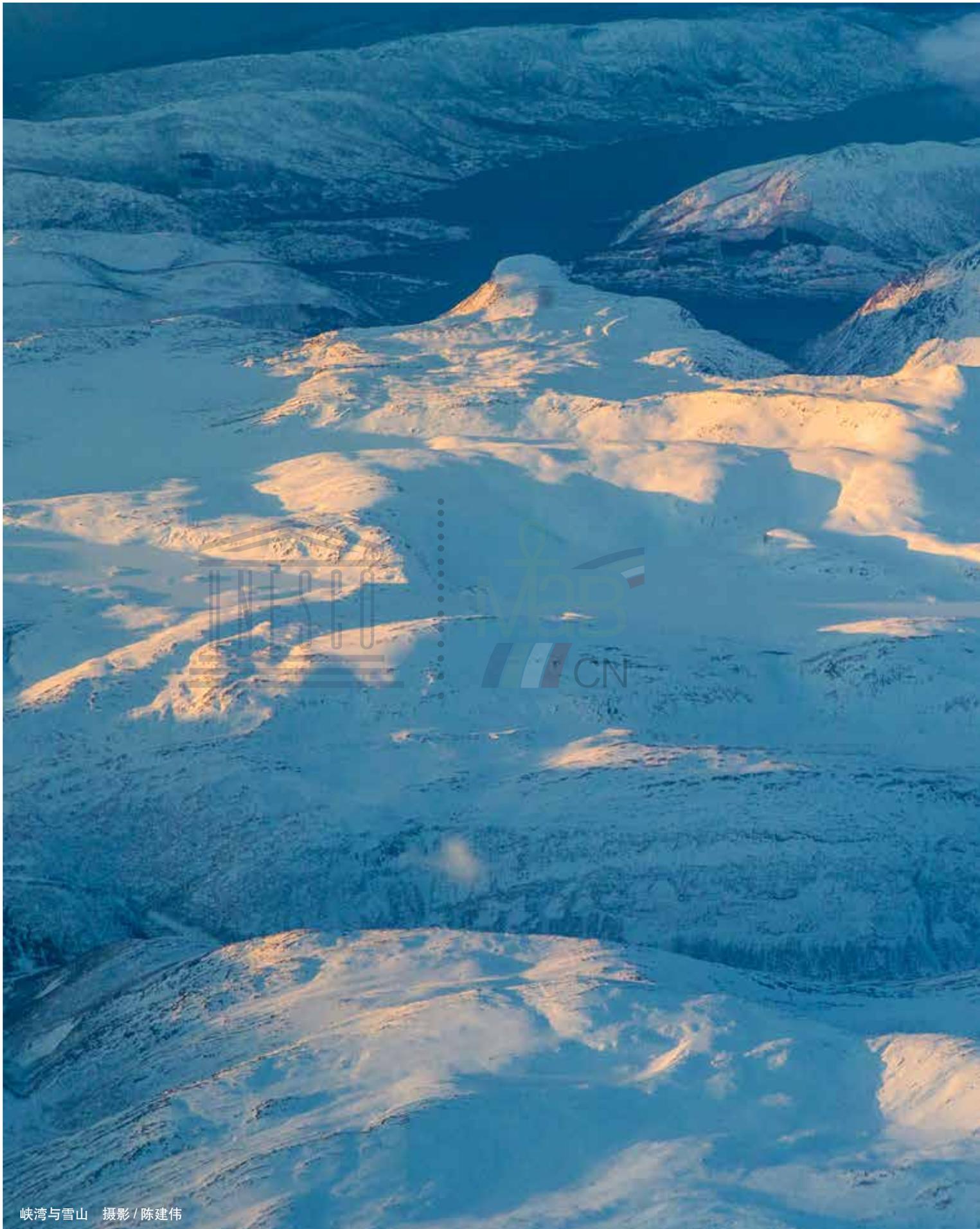
1993年春天，中国香港李乐诗女士去北极探险，并在北极点展开五星红旗。她是第一个在北极点举起五星红旗的中国探险家。

1995年4~5月，中国科学技术协会和中国科学院组织了“中国北极科学探险考察队”，探险队队长位梦华研究员等从北纬88度滑雪到达北极点进行科学探险。这是第一支到北极点考察的中国科学考察队。

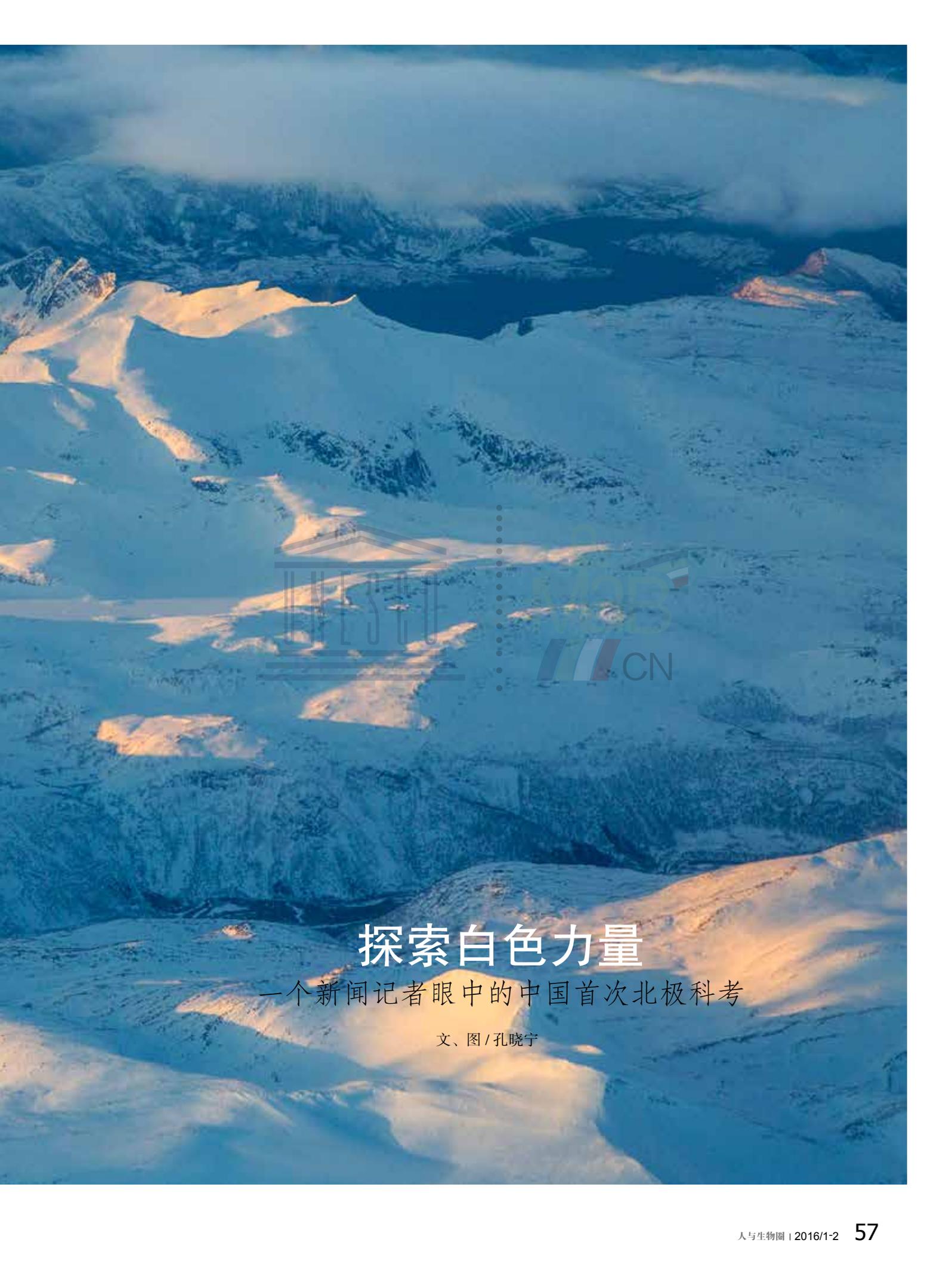
1999年7~9月，国家海洋局极地考察办公室组织中国科学考察队赴北极海域进行综合科学探险。这是中国第一支海上北极科学考察队。

2001~2003年，经中国科学技术协会批准，中国科学探险协会在刘东生、叶笃正、孙鸿烈院士等专家指导下，由我作为队长组织地质和生物学家在斯瓦尔巴群岛的朗伊尔进行“北极斯瓦尔巴群岛与青藏高原气候环境对比研究”，并宣告我国在北极建立了第一个民间的“中国伊力特·沐林北极科学探险考察站”。

2004年7月，我国政府在斯瓦尔巴群岛的新奥尔松正式建立了北极黄河科学考察站。



峡湾与雪山 摄影 / 陈建伟



# 探索白色力量

一个新闻记者眼中的中国首次北极科考

文、图 / 孔晓宁

1995年3~5月，在中国科协的支持下，由中国科学院组织了首次北极科学考察活动。考察队由中国科学院的科技工作者和新华社、人民日报以及中央电视台等媒体的新闻记者共25人组成，经由美国和加拿大，进入北冰洋中心地区，沿途开展了包括海洋、遥感、冰雪、气候、环境、人文等综合性考察。这一创举被中国科学院与中国工程院两院院士评选为1995年中国十大科技新闻之首。1996年4月24日，中国因有实质性科学考察活动而加入了国际北极科学委员会。

2016年春季来临时，距中国首次北极科学考察整整21年，也恰逢中国加入北极科学委员会20周年。对于中国人来说，这是值得庆贺的。时光远逝，寒天如昔。笔者撰写这篇回顾文章之时，正是京城30余年来最寒冷的日子，市区最低气温达到了零下17摄氏度。从气象部门获悉，在北极地区形成的一股“极地涡旋”携寒气一路南下，致使蒙古国和我国内蒙古的部分地区，气温骤降至零下50摄氏度；就连南国花城广州，也接近0摄氏度。这个冬季，制约着北半球天气系统的极地涡旋，出人意料地反常。先是突然来袭，京城于是提前下了大雪。后又按兵不动，使得东北、华北一带多日无风，造成雾霾肆虐。那些日子，更让人们强烈地感受到了北极的白色力量。

从更大的时间与空间上看，近些年来，当地球上绿色力量蓬勃生长、不断进化之时；进步的人类，又创造出一个工业革命的强大黑色力量，并且使之飞快壮大、走向极致之时，地球穹顶的白色力量，却仍然横行无忌。它的大小变化与路径转换，不仅深刻影响着北半球的气候与生态环境，也给人世间带来了数不尽的冷暖悲欢。

正是鉴于北极白色力量的巨大威力，当中国打开改革开放的大门，科学界的有识之士便迅速把探索的目光投向了这片亘古之地。1995年3~5月，中国首次北极科学考察终于成行。

笔者也有幸作为人民日报的科学记者，成为考察队的一员。

与我同行的方精云博士时年36岁，是中国科学院生态环境研究中心的研究员。他与几位队友坐上另一架双水獭飞机，与我们几乎同时前往北极点。可是，离极点近在咫尺，他们那架橘黄色小型客机，却从我们眼前折返而去。从飞行员之间的通话得知，他们飞机的油箱漏油，只得返回加拿大大陆最北端的尤里卡基地进行抢修。我们知道，返程的路长达上千千米，因此不能不为他们的人身安全担忧。

好在我们的担心成了多余，方精云他们几个人最终平安与我们相聚。其后，一个多月的漫漫考察征程，我们朝夕相处，一同考察取样。他此行从事的全球环境与气候变化研究，正是全球科学界共同关注的重大课题。真希望他能与课题组其他队员一起完成这项课题研究，为揭示全球变化的秘密做出中国人的贡献。

### 热身丘吉尔镇

我们这些参加首次中国北极科学考察的一行人是在1995年3月31日上午，于首都机场登上国航CA981航班，先抵纽约，再入加拿大，辗转多伦多、温尼伯，再乘机北飞，中途在汤普逊机场小停，换乘载客量仅几十人的小飞机，最后抵达哈德逊湾畔的丘吉尔小镇。丘吉尔镇位于北纬66度左右，几近北极圈。



当地人用鲸骨搭成的屋脊旧址，骨与骨之间用海豹皮制成的绳套连接。

海湾厚冰如盖，陆地一片银白，飞机上见过的在高寒地区生长的泰加林，在这里完全不见了踪影。据为科考队提供极地后勤服务的美国人鲍尔·舍克介绍：由于丘吉尔镇与即将进入的北极冰盖地貌相近，科考队要在这里进行冰上滑雪等训练。

趁着空闲时间，我们走访了小镇的一些历史遗迹，发现这处天涯海角，居然与我华夏有着千丝万缕的联系。

时光回溯到 14 世纪，意大利旅行家马可·波罗记述自己亲身经历的一部游记，向世人揭示了“遍地黄金”的华夏古国的神秘，掀起了欧洲人寻找能够通向中国的海上西北通道的热潮。时至 1607 年，一位年迈的英国船长亨利哈德逊，驾驶一艘排水量仅为 80 吨的帆船，率领 12 名船员，雄心勃勃地驶出泰晤士河，朝心目中的中华大地进发。他们好不容易驶进哈德逊湾，以为由此可以通向中国福地。可走来走去，发现船只再无西去的可能。此时，船上的粮食只够船员们食用两个月，而返回英格兰至少需要 3 个月时间。部分船员为了保全自己的性命，发起暴动，把哈德逊及他的儿子等扔上一条小船，不留一点粮食与武器，任其听天由命……

在向哈德逊湾的冰面行进中，方精云向笔者介绍说：“这次来北美洲考察，我们可以从北纬 40 度一直走到 90 度，这个剖面非常难得。我准备沿线都取样，把样品带回国内，用极灵敏的仪器测定，由此解读出全球变化的一些信息。”他在雪地上放上一个圆筒状的容器，空着的一面，扣在地上，四周浇上水。水迅即结成冰，把容器与雪之间的缝隙填满，容器内外空气于是隔绝。接着，他取出一个针头，一头插进容器上方的小孔，另一头插进一个抽成真空的小瓶子。容器内的空气，顺着空心的针，灌进了小瓶内。如是动作，重复五次，灌了五小瓶空气。活儿细巧，戴着手套碍事，他把手套取下来，赤手作业。一会儿手便冻得发紫，不听使唤，针头总也插不进去。放在雪地上的温度计，上面那条红线已缩得很短，停留在零下 25 摄氏度的标记旁。

“你弄这点儿空气做什么用呢？”笔者好奇地问道。

“用来测定地表碳通量。”他答道。

“什么叫碳通量？”

“就是空气中二氧化碳的含量。”

“搞清楚这个含量有什么意义？”

“这个问题，简单几句话难说清楚。这么说吧，现在，人们都感觉到，我们居住的这颗星球愈来愈暖和了。其根本原因是二氧化碳的排放引起了全球升温现象，人们称之为温室效应。过去40年间，大气二氧化碳浓度大概增加了六分之一。照此下去，再过30年，地球年平均气温，还要再提高2摄氏度左右，海平面将升高0.2米，由此给全球生态系统和人类活动带来的影响是不小的。”

“目前，北半球集中着全世界大部分的工业与人口，这个地区排放的二氧化碳，许多都飘移到了北极地区。如果北极的冰雪与冻土能够吸收其中一部分，就会对地球与人类做出极大贡献。若不能吸收甚至向大气中排放二氧化碳，地球环境恶化的速度就会加快。因此，对于北极碳通量的测定，是全球气候变化的一个关键课题，我这次来就是要争取在这个课题上获得一些进展。”方精云补充说。

考察队继续向冰盖深处进发，当地时间下午6时30分，队伍停下脚步，开始扎营。一组五颜六色的帐篷在冰面上很快立了起来，其中最大的一个用作厨房兼餐厅，其余的均为队员们的“卧室”。

宿营地南面是平坦的海冰，北面紧傍着一道冰脊，高约6米，形若矛尖，呈湛蓝色，直刺蓝天，透闪着冷冷寒光。

“你看，那边有个小岛，我们一块儿去取点土样，好不好？”扎好帐篷，方精云又邀笔者同行。

循着雪地望去，小岛呈黑褐色，似乎就在眼前。我们握着取样用的铲子、斧子等工具，不顾一天的疲劳，直奔而去。可是，肩负着太阳余晖，走了半个小时，眼前的小岛似乎比起初看到的更远了。而且，巨大的冰块横亘前方，路越来越难走。



摄影 / 卓培荣



“脚印，熊的脚印！”方精云忽然大叫一声。循着他的手指看去，果然，前方不远，两行圆状的足迹清晰可辨。“今天风力这么大，脚印还这么清晰，说明熊刚刚经过。不然，风会把脚印吹没了的。”他又作了一番分析。

好一阵子，我俩屏住呼吸，静静伫立，凝听着迎面而来的寒风发出的尖厉呼啸声。四只眼睛，紧张地搜寻着四周的冰堆雪坑，想发现那个北极霸主的藏身之处。回首看看营地，那几顶彩色帐篷，已成几粒“小黄豆”了。我们知道，营地里有支猎枪，是为防备北极熊的袭击而带来的。可眼前，远水解不了近渴。如果现在遭遇北极熊的侵袭，我们拿什么去制服那些无敌于北极冰盖的庞然大物？想到这里，笔者下意识地使劲攥了攥手中的工具。

丘吉尔镇周围的海域，常年游荡着600头左右的北极熊，是世界上北极熊最密集的地区之一。每年都有来自世界各地的游客来到这里，坐上一种特制的车窗开得很高的冰原车，驶入冰丛，一睹白色世界主宰的尊容。听镇上居民说，他们的房前屋后常有这种雪白的巨兽光临。它们一般只是翻翻垃圾桶，尝尝居民扔掉的食物。但也偶有饥饿的孤熊或携带幼子的大熊，会把力大无比的巨掌拍向人类。

“还上不上岛？”过了一会儿，方精云轻声问了一句。

笔者踟蹰了一小会儿，回过头看了看已经走过的漫长路程，心有不甘地点了点头。

接着走了近半个小时，终于到达目的地。岛边，一根枯木静躺在褐色礁石之上，从它身上，仿佛可以读出一段段神奇的传说。

这次动身前往北极之前，我们每个考察队员及家属面前，都摆放着一份“生死文书”：“如遇意外伤亡，将依考察队在美国和中国有关保

险公司投保的索赔条例办理，不再向组织单位提出其他抚恤要求。组织单位可安排一至两名亲属前往处理后事，但不将遗体运回国，只在当地或安葬或火化后带回骨灰盒。”这样的文字，个个都像钢刀刺着所有参与者的心。但真正踏上北极征程，我们才发现，上述的约定是很有必要的。在危机四伏的极地，任何不测随时都有可能发生。“我们是把脑壳挂在裤腰带上干极地事业。”身在北极，忆起一位中国南极人说过的这句话，我们更加掂出了它的分量。

### 闯入“北极科学之门”

中国首支北极科考队完成了在丘吉尔镇的集训之后，辗转抵达了位于北纬74度42分58秒的雷索柳特市。这是地球最靠北的一个城市，面积不大，常住居民只有700来人，大多是从北美洲各地迁移过来的因纽特人。他们的面容和我们几乎一模一样，因此相互打招呼很是亲切。人类研究表明，因纽特人其实是远古时期蒙古人的后代，他们的祖先是在2万年前，穿过西伯利亚大森林，跨过亚洲与美洲之间的冰桥，迁移到寒冷的北极大地的。

雷索柳特不光有原住民，就连地名，也与遥远的中华大地有着某种历史渊源。

1844年，英国探险家富兰克林再次向通往中国的西北通道发起冲击。他在世人关注下，率领120名船员，驾船来到加拿大北部迷魂阵般的群岛之间，突然间却消失得无影无踪。10



年之后，一艘名为“雷索柳特”的英国船只再次来到这里，寻找失踪的富兰克林船队。这一次，他们同样运气不佳，船被死死冻在冰海之上。熬过漫漫极夜，船只依然不得动弹，船员们只得弃船亡命而去。又过了整整 16 个月，一艘名为“乔治·亨利”的美国捕鲸船，在北纬 67 度的海面，发现了“雷索柳特”号。接下来的故事颇具戏剧性：美国总统把“雷索柳特”号作为礼物，送还英国维多利亚女皇。英国人将船整饰一新，当作文物展出，并用船上换下来的木料，做成一张大桌子，于 1880 年作为回赠，送给美国总统。至今，这张桌子依然安放在总统办公室。

20 世纪 40 年代末，加拿大与美国在“雷索柳特”号滞困处附近岛上建立科学考察基地时，借用这艘船只的名称给当地命名。随后，当地修建了机场。此后，雷索柳特建立了不少科学考察站，并且成为世界各地科研人员进入高北极地区考察研究的后勤基地，因此获得“北极科学之门”之称。1990 年 8 月 28 日，在北极圈内拥有领土与领海的 8 个国家，相聚在此成立了国际北极科学委员会，确定北极地区将向所有来此开展实质性科学考察和研究的国家开放。

当地时间 4 月 25 日下午，笔者又随方精云博士前往冰盖凿洞取样。出了旅馆，向南走出三四千米路，眼前赫然出现一片天然“冰雕”。一朵巨大的冰莲花，伸出片片花瓣，栩栩如生地站立着。另一只“北极熊”，伸出长长的脖子，做出准备出击状。更多的是一个个巨大的冰块，龇牙咧嘴，千姿百态。北极的自然之母，也许是嫌这白色世界太缺少生命的活力，非要把面孔严峻的寒冰冷雪，赋予一些生命的意义。

看看带来的温度计，气温低于零下 20 摄氏度，加上寒风凛冽，身上凡是裸露的部位都有如刀割般疼痛。方精云再加上孙覆海、沈爱民、叶岩、卓培荣和刘刚等队员轮番上阵，抡着钢钎，凿着硬似铁板的积冰。用了 1 个多小时，才好

不容易凿出一个 1 米多深的冰洞。方精云跳下洞，从不同的层面，取下冰样并装进小塑料瓶里。

把这些小瓶子带回北京以后，经过精细测定，方精云意外地发现，北极的永久性冰盖居然存在着微量的二氧化碳释放，而此前国外相关科学考察与研究均无相关记录。方精云还了解到，北极积雪中的二氧化碳浓度，显然比近地层大气中的二氧化碳浓度要高。其中原因何在？一种解释是，海水中较高浓度的二氧化碳，扩散到了冰层的孔隙。不过尤其值得注意的是，海洋中的二氧化碳穿过冰层进入大气，会因大气温度上升而加速，从而成为形成温室效应的一个重要因子。

此外，方精云在他测定的陆地生态系统中，发现无论是高纬度的森林土壤，还是北极的冻土中，都有不同程度的二氧化碳释放。这表明，即使在寒冷的季节，北极土壤温度接近或低于 0 摄氏度时，土壤中的微生物仍在活动，并没有停止与大气间的二氧化碳交换。据此，他认为，北极及高纬度陆地生态系统起着大气二氧化碳源的作用。

### 地球大陆穹顶的生命之忧

埃尔斯米尔岛的尤里卡大气环境观测站位于北纬 81.5 度，正处在加拿大北极陆地的顶端。一架木制大炮从站区对准极点方向，宣示着一种主权与威严。我们正在营地四处参观，方精云博士突然从外面跑了进来，兴奋地喊着：“你们看，我找到了什么？”他的手上，握着一株植物，树干粗细如筷子，发达的枝条横向伸展开去，形如黄山迎客松。“这就是北极柳！”尤里卡的最低气温，为零下 55.3 摄氏度。我们不能不为北极柳的顽强生命力而感叹。

笔者和方精云的研究团队一起，用铁镐刨开站区冰雪，掘出冻土，拾起细瞧。硬如生铁的土块中，植物根须密密麻麻。土表枯枝败叶之间，有多根细小的绿草，在风中微微颤抖。

一朵米粒大的小黄花，与绿色交相辉映，抒发着美妙的韵律。

据调查，在北极陆地生长的维管束植物有上千种，另外还有 400 种地衣和 75 种苔藓，比南极的植物种类要丰富许多。因此，北极狼、北极熊等以食草动物为食的食肉动物，以及以动物和植物为食的因纽特人，可以在这片冰天雪地中代代繁衍，就不足为奇了。

在北极，一些多年生植物都像北极柳，常常以缩微个体的形式沿地表匍匐生长；或者以大量的茎秆聚集在一起，形成如同地毯状或垫状的结合体，以御风寒的袭击。它们对寒冷被动适应的另一种方式，则是以大量增加同伴的数量，来保护自己的种族不至于灭绝。而北极动物适应低温的一个典型方式，是增大自己的躯体，同时减小相对表面积，尽可能地发育成接近于球形的体型，以利于储存热量。因此，人们在北极见到的熊、狼、驯鹿等野生动物，都比其他地区的同类大得多。在尤里卡，我们邂逅的那只北极狐，至今仍然让人记忆犹新。当我们刚刚走下飞机舷梯，便见一个白绒绒的家伙从雪堆后面挺身而出，朝我们大摇大摆走了过来。行至距我们四五米处，它止步昂头，睁大狡猾的小眼睛，审视着我们这些不速之客。

方精云博士在北极的另一个重要课题，是考察与分析北极地区受污染的状况。他一路对大气中三种主要酸雨成分气体，即二氧化硫、二氧化氮和氨气进行了采样监测。分析结果表明，北极地区的大气确实受到了污染，就某些单项而言，其空气的清洁程度，反而比有人群居住、工业活动较显著的中纬度地区还要差。在尤里卡以及埃尔斯米尔公园等处，表土层中的铅平均浓度远比南极土壤高，也高于青藏高原的冻土带。在冻土中不仅检测出了农药“六六六”的全部异构体，而且浓度也相当高。这从另一方面也说明了北极环境污染的严重程度。此外，从北极的几种动物身上也检测出了农药残留。



本文作者

显然，这些有机污染物是随着大气环流漂洋过海到了北极，然后被植物、动物摄取积累。哺乳动物及人类由于处于食物链的最顶端，因而遭受污染的危害也可能最为严重。

从北极返回北京不久，笔者和方精云一同来到位于京西灵山的小龙门中国科学院森林生态研究站，静修 10 天，共同撰写了《走进北极》一书。那期间，每天傍晚饭后，我们一同在林间小道散步，他都会讲起课题的研究进展。分开后没多久，我接到他的电话，说有几篇与北极考察有关的论文相继在英国《自然》杂志和美国《科学》杂志发表了。接下来，就接到了他当选中国科学院院士的信息。

北极的动植物是否会受到威胁以至灭绝？北极的气温是否会上升并导致海冰的融化，从而导致海平面上升？北极的冻土是否会因气温上升而析出其中贮藏的巨大水量，并且更多地释放二氧化碳，从而加剧温室效应？北极白色力量变化的这些蛛丝马迹，不仅对于绿色世界可能产生巨大影响，而且与中国以及全人类的命运与前途息息相关。在此背景下，极地科学考察受到科学界以及社会各界的高度重视，也就顺理成章了。

值得欣慰的是，自从首次北极科考之后，中国政府又组织了多次大型极地考察活动。而作为北极科考的先驱者——中国首次北极科考的队员们，无不怀有一种“北极情结”。这种情结，非但没有因时光流逝而减弱，反而历久弥坚。📺

本文作者系《人民日报》高级记者

穿着羽绒服，背着枪，顶着刺骨寒风，趴在北极的雪地上，花 4~5 个小时，数完 1 平方米的极地植物，获得第一手的数据。



## 植物与极地环境

文、图 / 李承森

在国家海洋局的支持下，我们自 2006 年起开展了对北极陆地植物和环境变化的研究工作。用了 10 年时间，我们逐渐探索出监测和研究陆地环境变化的新思路和新方法，建立了“永久植物监测样方”，对作为固定位点的样方内的植物、微生物、土壤开展一系列研究，以及利用设在样方附近的仪器设备监测大气（黑炭、永久有机污染物）变化，构建出一个多学科交

叉的整合研究体系，初步实现了对北极地区海洋、陆地、冰川、大气（海陆冰气）的完整循环系统中进行环境立体监测和系统研究。

“永久植物监测样方”是在北极地区夏季冰雪融化后的陆地上，或者在冰川退却后所暴露的陆地上建设一个 1 米 × 1.5 米的植物样方。样方位点的确定基本上是遵循冰川退却后所暴



北极森林 © Claude Fortin

露的岩石演化程度而定，包括有冰川退却后刚刚暴露出来的区域，那里以岩石及其碎片为主，植物和初级土壤都很少；有岩石经过较长时间风化，岩石碎片很小，初级土壤较多，植物也比较多的区域；有冰积圈（冰隆）经过长时间风化，中间形成土壤，植物丰富的区域；有冰水供应十分丰富的湿地；也有靠近人类活动区，受到人类活动影响较多的区域等等代表不同生态环境的区域。

“永久植物监测样方”的1米×1米的范围内生长的植物主要适用于统计植物类群和个体数量，逐年记录在案。这些数据的变化将和气候和环境的改变结合起来分析和研究，以揭示植物变化对全球气候变化的响应。其余1米×0.5米的范围，用作每年采集土壤样品，分析和研究土壤的理化性质，以及研究土壤中微生物等的变化，探究这些因素的变化对北极环境改变的响应。与此同时，我们还在样方所在地点分别设立监测大气中黑炭变化和收集大气中永久有机污染物的仪器设备。这些工作都是围绕极地植物和微生物的多样性、气候和生态环境的复杂性与极端性，以及生物变化与自然环境改变的相关性，特别是与全球变化之间的内在关联性而开展研究工作，并为监测极地环境、立体研究海陆冰气变化提供陆地生物学证据。

2011年，我们以中国科学考察队的名义首次在北极新奥尔松地区建立了“永久植物监测样方”。至今已经在代表不同自然环境变化和发展阶段的北极和南极分别建立了15个和17个样方。近年来，我们已经获得了第一手的植物和环境变化的原始数据和基础资料，并采集了样方周围的植物和样方内的微生物及土壤等一系列研究材料，其数据积累和研究成果将为海陆冰气立体监测极地环境、为长时间尺度监测极地环境改变奠定基础。这些监测样方不仅为中国科学家的极地研究提供了永久的观测基点（地），也为国际合作提供了条件，同时提升了我国在相关极地科学研究领域中的话语权。



本文作者

回顾这 10 年的极地科学考察工作，既充满了神秘，又体会到艰辛和付出后的成功喜悦。看似 1 米 × 1 米的样方确实不大，但是当我们统计样方内的那些矮小的植物时，确实是一件十分艰难的工作。我们把 1 平方米的面积分成 100 个单位，每个单位是 100 平方厘米，在这个小范围内，我们要一棵一棵地确定植物的类群和每个类群的数量。这既需要对北极植物分类的了解，又需要极大的耐心，不能够数漏一棵植物，因为每一年每一种植物类群植株数量的变化就是植物和环境之间内在关系的记录和基本数据。

生长在北极能够抗拒极端寒冷环境的植物个体都十分矮小，但却是小而不娇，通常只有几厘米高，即使是大名鼎鼎的北极柳也不过五六厘米高。我们必须趴在地上去辨认它们。数完一平方米的植物至少要四五个小时。要知道这是在极地，虽然是夏季，出门也需要羽绒服御寒，野外依然寒风刺骨。北极的天气说变就变，刮十级风是常事，雨雪会随时光临。面对瞬息万变的气候，在这空旷的冰天雪地根本没有地方可以躲避风雨，也不可能回到黄河站等天气好了再出来，因为路程太远，我们只能在寒风和雨雪中坚持工作到结束。好在北极的夏天是极昼，没有日落，晴天时 24 小时太阳都在头顶，不用担心夜晚不认得回程的路。倒是需要随时防备北极熊的袭击。

离站区最远的样方单程就需要在荒漠上走 3~4 个小时。对我们来说路远不是问题，比较令人担心的是北极熊活动的区域在这两年扩大到我们路途必经区域。我们来北极前接受过射击训练，并且取得了持枪证，还配有步枪，但是也被禁止前往该样方所在区域工作。从站区到伦敦岛开展样方工作需要乘坐橡皮艇过海湾，有时工作做完了，橡皮艇却出了问题，发动不起来，无奈只好通过呼叫救援，请站区派艇接我们回去。

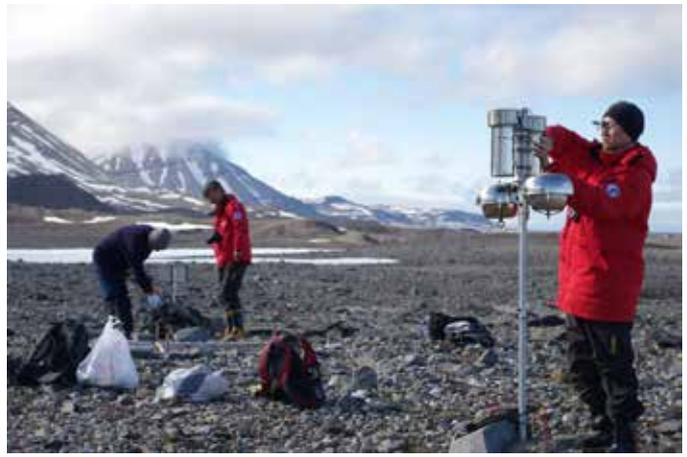
由于南极和北极的冰雪世界在形成和发展过程中存在着巨大差异，以及所受到的全球气候和环境的影响不同，生活在南极洲上的植物

与生活在北极地区的岛屿和陆地上的植物存在很大差异。位于南极圈以内的南极洲大部分陆地可以说是终年为冰雪覆盖，极少数地方由于大风将积雪吹开而出露地表。长有植物的地方主要是在亚南极地区。当夏季冰雪融化后暴露出来的陆地上生存着高寒冻原植被，其中约有 300 多种藻类。它们生长在冰雪之中，分布在企鹅和海鸟栖息地的营养丰富之处，在合适的季节繁盛于雪层表面。苔藓植物是南极植物中的优势类群，藓类超过 100 种，苔类超过 20 种。南极没有蕨类植物，也没有裸子植物。生活在南极的被子植物屈指可数，仅有 2~3 种。此外还有大量地衣——真菌和藻类的复合体，种数超过 250 种。

北极圈内的陆地包括北冰洋上的岛屿和环北冰洋的各国陆地。与南极陆地植被明显不同的是这些地方的植被类型主要为冻原植被。依据纬度和受大洋暖流影响程度的不同，北极植被表现为岩石荒原、冻原、冻原草甸，以及灌丛草甸。这些植被主要由苔藓植物和被子植物组成，还有大量地衣参与陆地生物群的组成。在斯瓦尔巴群岛上，除了藻类、苔藓和地衣以外的高等植物多达 160 多种，其中以草本植物占优势，少量为木本植物，例如北极柳；此外还有石松类植物。

在植物漫长的演化进程中，极地植物适应了寒冷气候，产生了许多极地特有的植物类群，这些类群以南北极或者以极地某个地名命名，或者名字中带有鲜明的极地色彩。例如：南极松萝、南极角齿藓、南极卷毛藓、南极发草、南极漆姑草、南极假山毛榉、北极石南、北极黄花葶苈子、北极棉、北极毛茛、北极繁缕、北极委陵菜、北极蒲公英、北极蓝玲花、北极剪秋罗、北极鼠耳草、北极地杨梅、北极绒毛马先蒿和北极柳等。

地球上众多生物的生存、发展和迁移是与环境紧密相关的。当环境适宜时，生物可以得到适度发展。但环境发生改变不利于生物生长时，生物会通过改变自己或者迁移，趋利避害，



研究人员在样方内确定植物的类群和数量

以求生存和发展。相对于动物易于迁移的特点，植物在气候和环境发生改变且不利于生存的时候，个体是不能发生迁移的，它们或者死亡，或者缓慢改变自己的形态结构和生理功能，逐渐适应环境的变化。但在千年和万年的时间尺度上，植物通过群落的缓慢移动而实现长距离的迁移。例如，在第四纪冰期，寒冷地区的植物大量死亡；而当冰期过去，气候变暖，植物会逐步从赤道地区向地球的北方和南方扩展，逐渐占据新领地。

南北极地区的植物在类群和数量上的变化，以及保存在这个地区的植物化石，可以告诉我们历史上和当今的气候与自然环境发生改变的过程和结果，以及为监测和预测未来气候和环境变化提供可参考的资料和案例。认识和理解全球变化离不开对极地气候和环境的研究，因此，对极地地区陆地植物的研究就具有格外重要的意义。而重视和开展南北极的植物和环境的研究工作是我们不可推卸的责任和义务。

在全球气候变化的大趋势下，北极海陆冰体融化加剧。夏季无冰的陆地面积逐年扩大，为生物（特别是植物）提供了新的生活空间。冰川融化水是要经过这片陆地而进入海洋的，陆地上植物的生活条件也因温度升高而得到改善，促使植物生长加快。当冰雪大面积覆盖北极地区的时候，科学家们主要是对海洋、冰雪世界和大气开展研究。而当陆地暴露的面积扩大后，研究工作就需要考虑和格外关注陆地这片区域，因为这是在海洋、冰川和大气这个立体环境中存在的一个不可忽视的环节。开展对陆地的研究，特别是对陆地上植物和微生物的研究意义格外重大，因为陆地不仅是连接冰川和海洋的区域，也是大气中物质沉降的承载体。

研究北极地区陆地的土壤成分、结构、物理化学性质的改变，研究流经此区域的冰川融水的性质和内含物，研究陆地上植物和微生物的变化，研究大气沉降物（含污染物）的性质和变化，是目前监测和研究北极气候和环境变化的重要内容。

本文作者系中国科学院植物研究所研究员



# 难忘的朗伊尔一号冰川

文 / 张文敬 图 / 陈建伟



2002年7月，受高登义先生的邀请，我参加了由中国科学探险协会组织、企业赞助的中国人首次北极建站科学考察。就在我们刚刚抵达朗伊尔的时候，我的视野就聚焦在朗伊尔附近的冰川上了。作为一个研究冰川与环境的科学工作者，青藏高原以及喜马拉雅山、唐古拉山、昆仑山、祁连山、横断山还有天山等国内的冰川都留下了我的足迹，我一直有一个愿望，就是到地球的南北两极去，因为那里不仅发育着我们这个地球上90%以上的现代冰川，也是我们这些冰川研究工作者魂牵梦绕的科学研究圣地。因此，朗伊尔一号冰川成了我此行的首选目的地，我准备将这里的冰川和中国西部的冰川进行对比研究。

在学术界，传统的冰川学将冰川定位为“气候的产物，气候变化的窗口”。其实现代冰川研究证明，冰川应该是在一定地理地形条件下气候的产物。在谈到冰川的功能时，它不仅仅是气候变化的窗口，而且还是地球气候变化的调节器，同时也是我们这个地球上重要的淡水资源和景观资源。

北极的冰川主要集中在格陵兰和斯瓦尔巴群岛以及阿拉斯加等区域。格陵兰冰川面积为183.39万平方千米，是地球上仅次于南极的第二大冰盖冰川。朗伊尔所在的斯瓦尔巴群岛上的冰川共有3780平方千米。北极的冰川不仅是北冰洋重要的补给水源地，而且也是北极圈内动植物不可或缺的淡水资源。

不过如果要通过冰川考察来确定气候变化，大冰川就不如小冰川了。因为冰川太大，比如南极和格陵兰，用同样的仪器同样的手段，在同一时段内，在冰川的不同区域，所观测的结果可能差异甚大甚至完全大相径庭。而小冰川的变厚变薄或者前进后退等对气候变化反应十分敏感。朗伊尔一号冰川是一条小型山谷冰川，这正是科学考察比较理想的选择。

一号冰川坐落在朗伊尔城南面的一条典型的“U”字形山谷的源头。冰川长度不足5000米，平均宽约700米，厚度在50~300米。

在队友们的协助下，我在一号冰川上布设了若干监测冰川变化的断面，用GPS等手段定位冰川断面的空间几何特征。一号冰川和北极地区大多数冰川一样属于夏季消融冬季积累的冰川类型，也就是说，夏天的半年时间内（白昼）无论冰川的积累区还是冰川的消融区都处于全面消融状态；而冬季的半年中（黑夜），无论是冰川的消融区还是积累区都处于全面的积累状态，不像国内的青藏高原和天山等冰川，雪线以上的区域无论春夏秋冬都以积累补给为主。通过连续观测，以朗伊尔一号冰川为代表的北极冰川在目前地球逐渐变暖的大气候背景下，都在不同程度地后退减薄。但是在去北极科学城（黄河站所在地）考察的飞机上，我也鸟瞰到斯瓦尔巴群岛上还发育着不少的宽尾溢出型冰川。所谓宽尾溢出型冰川是指那些积累补给丰富，冰川不仅充盈谷地，而且还能够溢出谷地，在出口外面形成弧形冰川舌。这种前进型冰川的存在一定程度上说明目前气候变暖的趋势并非完全不可逆转。

一号冰川看上去平坦宽展，可是深入其中就会发现，一条条由冰川消融汇聚而成的冰川河流蜿蜒曲折，时而冰上时而冰下，越往下游水量越大，流速越快，如果稍不小心跌进水中，后果不堪设想！在北极冰川上考察或者观光旅游，除了北极熊的威胁，冰川河也会暗藏不少的危机。

### 发现彩色雪藻

早在西藏等国内冰川考察中，我就对冰雪世界中的生命现象有所关注。其中最为关注的就是冰川上有关彩色雪藻的报道。去北极之前，我在国内的冰川上发现过冰川跳蚤、冰川蚯蚓和“冰老鼠”（一种形状酷似老鼠的高山墙藓），



本文作者（左）和 Y. 叶新教授



红色部分是北极雪藻 摄影 / 张文敬

就是没有和传说中的彩色雪藻邂逅过。雪藻是地球上某些极端条件下的一种低等藻类群落，属于特殊的单细胞体植物。极地雪藻主要分布在南北两极以及发育冰川和季节积雪的高原高山地区。雪藻的种类可达 100 多种。其中，雪藻中的橘色藻在一定温度和湿度等条件下可以产生“类胡萝卜素”，而另外一种叫作红球藻的雪藻在一定温度和湿度等条件下则可以产生“虾青素”。虾青素具有提高人体免疫能力等功效，所以业界有“长生不老素”的美誉。虾青素和类胡萝卜素都是雪藻产生艳丽色彩的基础物质。

7 月 31 日，我和时任人民日报社总编的李仁臣再次前往朗伊尔一号冰川考察。经过一番奔波，我们又渴又累，于是在一条冰川河流中以手当瓢，几捧清冽的冰川融水下肚，真是透心地凉。正当我回味这天然冷饮的清纯甜美时，突然眼前一亮，就在我们饮水处附近的冰上散布着一片紫红色的附着物——雪藻。是彩色雪藻！我终于发现冰川彩色雪藻了！

在北极发现冰川彩色雪藻的消息很快就被李仁臣和他的助手以《冰川学家张文敬发现北极雪藻》为标题发表在 2002 年 8 月 1 日的人民网上，随即又刊登在 8 月 2 日的《人民日报》和 8 月 5 日《人民日报》海外版上。

冰川雪藻的生物学和环境学意义重大。地球自从出现生命以来，包括中生代盛极一时的霸主恐龙以及现代主宰地球的人类，在地球的大构造运动或者气候大变化中，都要面对不可抗拒的灭绝“宿命”。可是一些类似冰川雪藻和海洋浮游生物等低等生命却在历次翻天覆地的大灾难之后奇迹般地获得“浴火重生”。人类应该从雪藻顽强的生命力中，从雪藻的“DNA”中获取它们一代又一代克服极端环境困难的某些信息，再加上人类越来越先进的尖端技术，在未来地球发生“断裂性”极端事件时，或许能够转危为安。

### 解读乔木阔叶化石之谜

在攀爬和考察一号冰川的途中，虽然困难重重，融化的冰雪水将一些路段冲蚀得七零八落，可也总是会有惊喜和我们不期而遇：纯白的雪绒花，碧绿的北极苔原，可爱的雪鸡，不怕人的驯鹿，要是运气好的话，还会碰见几只顽皮的北极狐嬉戏玩耍。不远处的山体上有零零落落的古冰斗，那是地球冰期留下的遗迹；山腰上有些人工山洞和断断续续的索道，那是废弃的煤矿设施。走累了，在一块冰碛石小坐休憩或者驻足冰面聆听冰川上那潺潺的冰川消融流水声。就在这经意不经意之间，我发现冰碛或者冰川河道边的石头上，竟然布满了一片树叶的化石形迹，而且多数是杨树、栎树等





万年冰

乔木阔叶化石。

在将近北纬 80 度的地方，虽然有类似雪绒花、虎耳草和北极针茅等草本植物生长，但是却根本没有木本尤其是大型乔木植物生长，那么这些树叶化石从何而来呢？

原来，早在 1 亿多年以前的中生代白垩纪，斯瓦尔巴群岛陆块还处于纬度比现今要低很多的地方，曾几何时，那里也是季雨霏霏，林海茫茫，鸟语花香，四季分明。在距今 7000 万年的白垩纪晚期，一场持续的大地构造运动将斯瓦尔巴所在的原始森林悉数摧毁，将它们以及千百万年以来的植被腐殖质厚厚的埋藏起来。在封闭绝热的环境下，力拔山兮的大地构造不仅将原始森林和厚厚的腐殖质一部分变成了石油、天然气和煤炭，一部分变成了植物化石，包括眼前所见到的这些阔叶树叶化石，而且还将原本处于亚热带的斯瓦尔巴群岛“漂移”到了现在的位置。事实上，包括一号冰川所在的朗伊尔，整个斯瓦尔巴地下都埋藏着丰富的优质煤层。朗伊尔城火电厂就是用当地出产的煤炭作为燃料。我们建站租用的宾馆就是属于挪威负责北极斯瓦尔巴煤矿开采的煤矿公司。2015 年，我第三次赴北极考察时，在斯瓦尔巴一个叫作“新伦敦”的小岛上就发现了大量的硅化木化石，最大树径至少 50 厘米，为大型乔木树干化石。

在地质历史上，地球不仅经历过冰期，也经历过间冰期。冰期时的气温当然比现在要低很多，而间冰期的地球平均气温要比现在高 6~10 摄氏度。而目前我们面临的所谓地球升温现象只是我们这个星球弹指一挥间的小小插曲而已！

本文作者系中国科学院·水利部成都山地灾害与环境研究所研究员



## 北极圈深处

文、图 / 陈建伟

2015年1月，我有幸前往北极进行科学考察。同行的挪威鲸类专家告诉我们，在靠近巴伦支海的北挪威海岸，有较大的鲱鱼群乘暖流从北海往挪威海游动，比较靠近海岸的地方可能是北挪威的西奥伦群岛、塞尼亚岛和灵瓦斯岛附近。因为鲱鱼是鲸类喜欢追逐的食物，这将是老天送给我们观看鲸类动物的绝好机会。

此时正值中国农历的大寒节气，大寒是中国二十四节气的最后一个，过了大寒节气就要立春了，迎来新一年的节气轮回。据《授时通考天时》引《三礼义宗》讲：“大寒为中者，上形于小寒，故谓之大……寒气之逆极，故谓大寒。”大寒，即天气寒冷到极点的意思。此时进入北极圈深处，是不是有病啊？有人这么问我。



要去观看鲸类的地方在北纬 70 度左右，比中国“北极村”漠河的纬度（53.5 度）还要高出 16.5 度！黑龙江漠河，这个中国最北的城市，同时也是中国最冷的地方，1969 年在中国气象史上写下了零下 52.3 摄氏度的极端最低气温记录，俗话说“腊七腊八，冻掉下巴”，要多冷有多冷。冬天去漠河的人也许是有些“自虐”倾向的，那冬天进北极圈的呢？

出乎预料的是，等到了北纬 70 度的地方，感受大大超出我们之前的猜想。这里 1 月份的平均温度为零下 6 摄氏度至零下 2 摄氏度！而我国漠河 1 月份平均温度是零下 36 摄氏度至零下 21 摄氏度。相比起来，漠河要比这个北极圈深处寒冷得多，而且根本就不在一个量级！

### 体验北极浪花

乘快艇是能够靠近鲸类并有可能拍摄到影像的唯一办法，但是，这就苦了上船的人了，原来还为气温没预想的那么寒冷而暗自窃喜，从登上快艇的那一刻我们就开始品尝到苦头了。快艇的速度（通常 20~30 节，1 节 = 1 海里 / 小时 = 1.852 千米 / 小时）让我们凭空面临六七级大风，水面上凛冽的寒风刮得人透不过气来。船如果迎风而行，速度叠加海浪倒卷，风就更显狂暴，脸上出露的地方犹如刀割，就像要将人撕裂一般。加上颠簸，不一会儿就有人晕船，呕吐不已。这还是大海比较平静的时候，波涛汹涌时，海浪有五六米高，我们的小艇忽而被顶上浪尖，忽而又落入谷底，比过山车还要惊险。我们必须死死抓住艇上的固定物才不会失去控制。海上又常常风雪交加，海水、雪水掺和着从头浇到脚，稍不谨慎，手套里就灌进水，冻得手指都是木的。

可是，此次我们不仅要观察鲸类，更重要的任务是影像拍摄，我们必须及时抓住小艇稳

定的机会从防水袋里取出相机进行拍摄，这就是非常严峻的考验了。常常碰到的情况是：拍摄时需要双手端住相机才能保持平衡，而人不可能还能腾出手来抓住扶手；我们经常是严阵以待时找不着目标，鲸鱼出现时相机又拿不出或者是焦距对不上，而且稍不谨慎相机进水可就是天大的事情了。一次，我的相机真进水了，不知是哪里电路搭上电，快门“嗒嗒嗒”响个不停，只有把电池取出来才了事，那还拍什么？当时心情那个糟啊——想哭都哭不出来。

快艇追逐鲸鱼的诸多困难就不一一叙说了，就说拍摄吧。大家知道，摄影就是光的艺术。但是在这里，阳光变得十分稀缺。上午 9 点钟，太阳才懒洋洋地往天穹打点光线，利用反射光我们才能依稀看得见海上的物体。即便是天气非常晴朗的情况下，太阳也不给力。而我的潜意识里总觉得太阳要升起，光线会越来越越好，但这次真让我领教了北极冬季羞答答的太阳，它在山峦后面跟我们捉迷藏，好不容易见了一下太阳的影子，月亮就爬上来了。月亮倒是一点没客气，似乎总在对我们说：“太阳不来我来”，还明晃晃地照着海湾。太阳始终就在地平线上徘徊，顶多四五个小时就没了。第一天的海上之行出师不利，疲惫不堪的我们无论有无收获都得打道回府，此时海面上已经全黑了。

### 追逐神秘极光

北极圈昼夜交替出现的时间是随着纬度的升高而改变的，纬度越高，极昼和极夜的时间就越长。在北极点上，昼夜交替的时间各为半年，也就是说，一年中有半年是连续白天，半年是连续黑夜，如果离开北极点，纬度越低，极昼和极夜的时间会逐渐缩短。我们地处北纬 70 度，太阳露了一会儿脸，给了几个小时的弱光，我们就该心存感激，必须给点阳光就灿烂吧。事物总是有其两面性，在北极的那些天，漫漫长

夜之间，居然出现了好几次极光。这下可好了，为了追逐神秘的北极光，相机、脚架、快门线和那双在船上迈不开的腿全都用上了，觉也不用睡了，反正黑夜漫漫没有个正点。看北极光是我儿时就埋在心底的梦想，我曾经去过漠河，据说那里有可能见到北极光，就是概率太低，结果没能遇上；南极我也去过，同样也没有运气见到极光。

查阅资料，对于北极光的解读是：极光是原子与分子在地球大气层最上层（距离地面100~200千米处的高空）运作激发的光学现象。结果在我拍到的极光照片上真的印证了这个解释，显示出极光在云层的上部很远的地方。

我抬头仰望，注视着天穹中那种飘忽不定，如烟如雾，或弧，或带，或幕帐状的蓝色、黄色、红色极光，它或深或浅，带着或近或远“唰唰”的口哨声和“沙沙”的脚步声，就像幽灵从深邃的太空中踏雪漫步向我走来，真是太神奇了！在奇妙的大自然面前，我就像一个刚懂事的小男孩，尽量睁大眼睛看着眼前魔幻般的夜空。我甚至屏住了呼吸，心灵却早已经飞进了太空，任意放飞自己的幻想，长时间地、深深地陶醉于其中……资料上说，北极光是出现于地球高纬度地区上空的一种绚丽多彩的发光现象，极光最常出没在南北纬67度附近的两个环状带区域内，分别称作南极光区和北极光区。北半球以阿拉斯加、北加拿大、西伯利亚、格陵兰、冰岛南端与挪威北海岸为主；而南半球则集中在南极洲边缘附近。我们住的地方恰好在极光经常出现的区域，我在南极考察时没有见过极光的遗憾在北极圈深处得到了补偿，同时也圆了我儿时的梦想！

### 再访北极鲸鱼

2015年6月，我再次前往北极。这一次，我们沿着西奥伦群岛、塞尼亚岛到灵瓦斯岛一



线搜索和追逐鲸鱼。快艇载着我们在一个个海湾、峡湾出出进进，运气好时一天能看见几次鲸鱼，运气不好时，终日无果。

“鲸鱼！鲸鱼！”是快艇在追上鲸鱼群时，我们常常发出的呼唤，有时还夹杂着“左边！左边！”“右边！右边！”或者“11点方向”“5点方向”等指示方向的叫声，这不仅仅是出自我们发现鲸鱼的亢奋，更重要的是同伴之间的

相互提示，以便不失去稍纵即逝拍摄鲸鱼的难得机会。有的时候，鲸鱼就在我们的船前、船后游玩和出没，看见长鳍鲸喷出的水柱或长或短，听着呼哧呼哧的呼吸声或近或远；有的时候，眼睛盯着前方，鲸鱼却出现在船尾，眼睛盯着远处，鲸鱼却从船舷边跃出，就像在和我们捉迷藏。常常还有这样的情况：成群结队的虎鲸在快艇周围与你赛跑，我们在浪尖上看见下面有一群虎鲸，拍摄时船却已经跌入浪谷，这群





鲸群 © Mario Cyr



虎鲸已经游在你的头顶上。巨大的长鳍鲸身体比我们乘坐的快艇还长，它翻个身就可能将快艇掀翻。与我们同行的还有另一艘快艇，我就亲眼看到波涛汹涌之中，一头长鳍鲸在那艘快艇前面翻尾，钻到快艇肚子下面去了。当时我的心都提到嗓子眼了，真为那些乘客担心。拍摄鲸鱼真是一件充满惊险、挑战胆魄、刺激神经的探险活动。

这次我们总共拍摄到三种鲸鱼：异常活跃的虎鲸、喜欢翻尾的长鳍鲸和神秘的布氏鲸。

虎鲸又叫逆戟鲸、杀人鲸，是一种大型齿鲸。其嘴巴细长，牙齿锋利，善于进攻，是性情凶猛的食肉动物，素有“海洋之狼”的称谓。它们身长 8~10 米，体重 9 吨左右，头部略圆。高耸于背部中央的强大的三角形背鳍十分显眼，既是进攻的武器，又可以起到舵的作用。雄性成体的背鳍直立，高可达 1~1.8 米，雌性的背鳍明显地呈镰刀形，高不及 0.7 米，逆戟鲸由此得名。

虎鲸身体呈黑白两色，在两侧眼的后上方各有 1 个白色椭圆形斑，白色椭圆形斑和高高的背鳍是在大海里辨认虎鲸的最重要特征。虎鲸是海豹、海狮等动物的天敌，能一口将猎物整只吞下，有时它们还袭击长鳍鲸甚至是大白鲨，也捕食乌贼和鳕鱼、鲱鱼、沙丁鱼、鲱鱼等各种海洋鱼类，可称得上是海上霸王。

虎鲸是一种高度社会化的动物，喜欢群居生活，有 2~3 头的小群，也有 40~50 头的大群，虎鲸的生活环境以极地和温带海域为主。最

有意思的是，虎鲸在猎捕海豹时，会在满潮前观察直达海滩的裂缝沟渠，当沟渠灌满水并在沙滩上形成一片浅水区时，虎鲸会沿着沟渠冲上海滩，冒着让自己搁浅的危险，趁机捕食在海滩上休息的海豹或海狮。我见过这样的照片和录像，非常惊险刺激。有时一头虎鲸会露出大背鳍吸引海豹群的注意，另一头虎鲸就会悄悄地靠近捕杀；当猎物脱逃时，第三头虎鲸就会冲上去接替捕食。说虎鲸是海洋里的狼，真是名副其实！

长鳍鲸，又名座头鲸、驼背鲸。列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一，属于中国国家二级保护动物，栖息于世界各大洋中。在中国，长鳍鲸分布于黄海、东海、南海，黄

海北部较少，台湾南部海区较多。长鳍鲸的胸鳍极为窄薄而狭长，几乎达体长的三分之一，约为5.5米，为鲸类中最大者，得名“长鳍鲸”。又由于其背鳍短而小，不像其他鲸类那样平直，而是向上弓起，形成一条优美的曲线，也称“驼背鲸”。长鳍鲸虽然不是世界上最大的鲸类，但也是海洋中当之无愧的庞然大物，仅次于蓝鲸和长须鲸。

兴奋时，长鳍鲸能跃出水面，动作优美，高度可达6米；落水时溅起的水花声在几千米外都能听到。露出水面呼吸时，长鳍鲸从鼻孔里喷出蔚为壮观的水柱，被称之为“喷潮”或“雾柱”；它们在换气的同时还会发出洪亮的类似蒸汽机发出的声音。



虎鲸



长鳍鲸身体较短宽，一般体长 13~15 米，以其跃出水面姿势、超长的前鳍与复杂的叫声而闻名。在长鳍鲸的皮肤上不仅常附着藤壶和茗荷等蔓足类动物，还经常携带着许多有吸盘的动物。在我国沿海，常在海滩上搁浅的往往就是这种鲸。为什么长鳍鲸会搁浅，这个问题至今没有找到答案。

这种庞然大物以磷虾等小型甲壳类动物为主要食物，此外还有鳞鱼、毛鳞鱼、鲱鱼和其他小型鱼类等。长鳍鲸捕食时常常会群体合作，在水下大约 15 米深处作螺旋形姿势向上游动，并吐出许多大小不等的气泡，最后吐出的气泡和最早吐出的气泡上升到水面时，就形成了一种管形的气泡网，像一张巨大的海中蜘蛛网，把猎物紧紧地包围起来，逼迫鱼群越来越紧地形成鱼团，这时长鳍鲸就从气泡圈内由下往上几乎直立地张开大嘴，直到冲出海面，尽可能多地吞下猎物。

长鳍鲸还有一个特点，就是喜欢翻尾，它们只要背脊一弓就是告诉我们它们要下潜了，背脊在水面上逐渐显露向后移动，硕大的尾巴就从水里出来再一翻，即刻形成一个漂亮的水

帘。我们掌握了这个规律后，拍摄到不少精彩的画面。

布氏鲸，背部深灰色，腹面黄白色，平均长度 12 米，头顶有两个气孔，气孔与头部尖端之间有三个平行突起，鳍相对较小，背鳍突出，呈镰刀状，最重要的是它的下颚顶部有两排长长的鲸须板，数量约有 300 个，用来排水过滤食物。布氏鲸是一种不经常浮在水面上的鲸类，体表常附着一些浮游生物，主要以浮游生物、甲壳类动物及成群的小鱼为食。它们通常会不定期地浮出水面，而且会突然无故地改变方向。

陪同我们的挪威鲸类专家说，布氏鲸主要分布在除了北冰洋以外的热带、亚热带水域，有关其活动规律、交配习惯等方面的研究成果甚少，因而，布氏鲸是现今人类知之最少的鲸类之一。我是这次科学考察队里唯一拍摄到布氏鲸的人，真是太幸运了！起初那位鲸类专家并不相信我能拍到布氏鲸，回到驻地，我把照片在计算机上放大后他才伸着大拇指说：“祝贺你，陈！”他解释说，布氏鲸是热带、亚热带的鲸类，能在北极圈里发现它们太不可思议了！

# 探索极地科研的创新思路

文 / 李承森

地球上的南北两极是地球上最为寒冷的区域。一南一北，一陆一洋，虽然都是冰雪世界，但是在酷似相同的寒冷现象背后却存在着巨大差异。

早在 2200 万年以前，当南极洲与南美洲最后一点陆地的连接断开以后，南极洲那片巨大的陆块就被环绕和循环的洋流所彻底包围，而且主要是冰冷的海洋洋流。从那个时候开始，南极洲就进入了寒冷世界。在长达 2000 多万年的时光里，南极的降雪日积月累而生成的冰层（冰盖）厚度可以达到 3000~4000 米之巨。如此巨厚冰层所构成的淡水储存库积容了地球上 90% 的淡水资源。虽然南极也有夏季，但在那短短的一个多月的时间里，太阳对南极冰盖的影响并不大，其厚度似乎并没有多少改变。

与南极不同，北极形成冰天雪地的时间要晚很多。那是在第四纪全球进入冰期，也就是在距今 200 多万年以前，北极才真正开始进入寒冷世界。更为不同的是，北冰洋不是一个孤立的与其他大洋不相通的海洋。恰恰相反，来自低纬度的洋流，包括暖流，同样可以达到北半球高纬度地区，从而进入北冰洋。受暖流影响，即使是在冬季，纬度比我国北方高许多的欧洲地区反而会比我国温暖。可见这些暖流对北极地区的影响是巨大的。特别是最近几十年，甚至近百年的时间里，全球变暖，厄尔尼诺现象加剧，北上的海洋暖流对北极地区的影响显著且持续，导致北冰洋上的冰层融化加剧，其融化速度和规模都远远超出我们的预料。

中国位于北半球，与北冰洋的距离远比与南极洲的距离短。北极地区的气候和环境变化对中国的影响不可低估。北极地区冬季的冷高

压一旦崩溃，崩塌下来的冷气流（通常所说的寒流）穿过西伯利亚，便会横扫中国大陆，形成千里冰封，万里雪飘的景致。相反，如果北极地区变暖，就会造成中国的暖冬。夏季盘旋在中国大陆上的副热带高压带所致的大量降水，就是来自南方的暖湿气流和来自北方的冷气流交汇的结果。由此可见，北极地区气候和环境的改变对中国农业和经济的影响是直接的和不可避免的，也是无法忽视的。中国历史上政权的更迭表面上是政治斗争的结果，实质上都与当时的经济状况和社会发展分不开。游牧民族其牧场上牧草产量的变化，农耕民族其田地上农作物产量的变化都是导致社会动荡和改革的潜在原因。而气候变化又是这些变化的主因。

中国虽然不是环北冰洋国家，但是北极的变化对于中国经济和社会发展具有举足轻重的意义。除了上述北极地区气候变化对中国自然环境和农业生产的影响，北极地区的冰消雪融和北冰洋航道的出现同样对中国海运具有十分重大的经济意义。因此，开展北极地区的气候与环境的研究是中国科学家义不容辞的责任。

北极科学活动的主要区域是北冰洋和北极圈内的陆地。我国在北极地区开展科学考察和研究，主要包括依靠“雪龙号”科学考察船在北极地区的科学考察，依托斯瓦尔巴群岛上的黄河站开展对站区周围陆地和附近王湾海域的科学考察活动。我认为在北极陆地范围内真正能够让我们放开手脚开展陆地及其附近海洋环境研究的地方只有斯瓦尔巴群岛，这是因为我们国家是《斯瓦尔巴条约》签约国，有权利开展我们想要开展的科学活动。

在过去十多年里，黄河站的科学考察活动

取得了重大成果，确保了一个远离北极地区的国家能够在北极科学事务中占有一席之地。在斯瓦尔巴群岛的科学考察活动中，与距离该群岛较近的欧美国家相比，中国是一个遥远国家。挪威、英国、荷兰、德国、波兰等国科学家在岛上停留的时间要比中国科学家的时间长，他们参与北极考察的人数和往返该岛和本国的次数要比我们多，且他们所支付的相关成本也比我们低。在这些方面，我们并不占优势。此外，这些国家的科学家在岛上的科学活动已有四五十年之久的积累，而我们对斯瓦尔巴群岛的科学考察不过十来年的时间。因此，中国在该岛上的科学考察和研究需要考虑到我们的优势和劣势条件，需要在开拓思路方面有所创新。

黄河站所在的新奥尔松地区位于北纬 79 度，而斯瓦尔巴群岛涵盖北纬 77 至 80 度，南北长约 400 千米。黄河站所在地所代表生态环境也只是斯瓦尔巴群岛上的一个局部范围。建议极地管理部门是否在该群岛上的不同自然环境中建立多个科学考察和环境监测的新位点，实现“一站到多点”的科学布局，依托黄河站，走出黄河站，布局全岛，推动多方位的立体科学考察和研究。

我们曾于 2014 年在朗伊尔地区(北纬 78 度)建立了 4 个永久植物监测样方，分别设在冰川前缘、冰碛圈、废弃矿井旁和海边四种不同生态环境中，为走出黄河站建立覆盖该群岛的完整陆地生态监测系统做了尝试，也为我国北极监测工作能够处于国际同类工作中的领先地位做了努力。中国是一个大国，海洋科学、极地科学、生物科学、环境科学、大气物理化学等各个学科领域齐全，这些学科的综合集成应该是中国开展极地科学考察和研究的优势之一。如何吸纳这些学科共同推进我国的极地科学考察和研究也是我国极地科学管理者需要思考的问题。

国家海洋局极地考察办公室(极地办)是

我国极地研究的决策和指挥中心，统筹全局，实施对极地科学考察和研究的统一规划、统一指挥。中国极地研究中心(极地中心)是实施极地办的行政和科学实体，相当于我国极地科学考察和研究的“国家队”。在极地办的领导下，极地中心统一实施极地科学考察与研究。这种体制确保了极地科学考察和研究集中国家力量，统一实施的大局，避免了多头并进，力量分散的不利局面，成为最近几十年来我国极地科考取得辉煌成就的基本保障。但是在如何更多更好地吸引和凝聚国内各个部委的大学和科研单位的优秀科研力量到极地事业上来似乎还是缺少力度，特别是在开展多领域、多学科、多方位的综合极地科学研究方面还有许多机会和可能。在体制上，极地办至少应该在行政级别上具有能够统领各大部委、大学和研究机构的国家层面的级别。

目前我国的极地活动主要集中在科学考察和研究方面，而在极地文化和极地旅游方面尚显不足。在第四纪冰期间，蒙古人种的祖先追逐所要捕获的猎物，从冰面上跨过海洋到达北半球寒冷的地区，继续向东到达北美洲，又沿着美洲的西海岸向南到达南美洲，这就是印第安人和因纽特人所走过的路线。因此在北极地区，蒙古人种与后来的欧罗巴人种交融而留下的文化，与汉族文化有着密切关联，这也应该是我们的北极社会和文化考察与研究的主要内容之一。近年来南北极的民间旅游和青少年科学考察活动逐年增加，开展得红红火火。中国参与这些活动的人员数量和所支出的费用也是逐年上涨。我在长城站和黄河站所看到的中国游客和青少年每年总有好几百人。目前南极旅游费用已经上涨到每人每次将近 20 万元，北极的费用也突破每人每次 10 万元。遗憾的是，中国人的南北极之行基本上都是由国外相关公司承揽，鲜有国内旅游公司出面组织。这或许与国内还没有相关机构获得资质，或者缺少相关的国家层面的政策支持有关。



# 国家海洋局北极科学考察概况

文 / 本刊编辑部 图 / 林俊辉

由国家海洋局牵头，有关部委参与组织的北极科学考察队，以“雪龙号”考察船为平台，从1999~2014年共实施了六次北极科考：

第1次：1999年7月1日~9月9日，历时71天，航程约14180海里。

第2次：2003年7月15日~9月26日，历时74天，航程约12600海里。

第3次：2008年6月29日~9月24日，历时74天，航程约12000海里。

第4次：2010年7月1日~9月23日，历时82天，航程约12600海里。

第5次：2012年6月27日~9月30日，历时93天，航程约18500海里。

第6次：2014年7月11日~9月22日，历时74天，航程约11880海里。

上述考察均以“雪龙号”为平台，考察的重点区域为白令海、楚科奇海、楚科奇海台、加拿大海盆等，使得我国科学家对北冰洋生物地球化学过程与古环境，以及高纬度海洋生物过程等有了比较深入的了解。他们以北极海冰快速变化机理研究为核心，开展了与海冰大范围融化相关联的大气、海冰和海洋过程观测，



研究海冰大范围融化的机理，为预测海冰变化趋势提供依据；以全球气候变暖和北极海冰快速变化为背景，以生态系统响应为目标，开展了生态系统多学科综合考察，研究与海冰变化密切相关的海洋生态系统结构和功能变化，阐明北极海洋生态系统调控机制，为进一步预测北极生态系统变化趋势提供科学依据。科学家们还调查了极区地球物理场关键要素并分析其构造特征；研究海冰快速融化下西北冰洋碳通量和营养要素生物地球化学循环；考察北极海域生态系统功能现状及其对全球变化的响应；调查北极航道自然环境。

这些多学科的综合调查，实现了北冰洋的船基、冰基、航空遥测、浮标和潜标的立体化观测系统。经过十几年的努力，我国科学家取得了一系列北冰洋海冰变化及其气候和环境效应的新认知，取得了多个首创成果，例如：首次实现了北太平洋水域、北冰洋—太平洋扇区、北冰洋中心区、北冰洋—大西洋扇区和北大西洋水域的准同步考察，为全面了解北极快速变化机理及其对我国气候与环境的影响积累了较全面的现场观测数据，同时首次积累了北极东北航道和高纬航线海洋环境和航海第一手资料；了解北极海洋环境变化和海—冰—气系统变化过程的关键要素等；首次在北冰洋—太平洋和大西洋扇区实施了系统的地球物理学观测，为我国在北极海域相关评估工作的开展奠定了物质基础；在挪威海域布放我国首个大型极地海—气耦合观测浮标，在北冰洋中心区欧亚海盆布放极地长期现场自动气象观测站 1 套和冰浮标 13 套，在主导北极气候的北极涛动核心区实现了长期环境观测数据的实时获取；在冰岛周边海域开展了中—冰海洋合作调查，开创了中国与环北冰洋国家深入合作的先例，极大地拓展了我国的北极研究领域，并深化了全球大洋热盐传送带首尾两端海洋环境变化之间联系的科学认知。

我国政府之所以大力推动北极考察，其目的在于：围绕国家经济、社会发展的战略需求，深入开展北极快速变化及其生态、环境和气候效应研究，进一步增强对北极环境变化的了解。 

本文摘编自国家海洋局及其相关机构的官网



MAN AND THE BIOSPHERE

MAB  
CN



## 聚焦海底的电影人

文 / Geraldine Alladio 图 / Mario Cyr

在海底待的时间越长，同海洋哺乳动物间的默契便越加深厚。我缓缓靠近它们，仔细观察它们的每一个细微动作，悄无声息地与它们建立起信任关系。当然，学会读懂它们发出的信号也相当重要。动物在展开攻击之前，一定会有所预警。

马里奥·希尔（Mario Cyr）是世界电影产业及动物类纪录片领域当之无愧的标杆人物。他与迪士尼影业（Disney Productions）、IMAX 3D电影公司、日本NHK电视台、东京电视台（TV Tokyo）、探险者频道（The Explorers）、法国电视二台（France 2）、大卫铃木（David Suzuki）基金会、国家地理频道（National Geographic）以及库斯托协会（Société Cousteau）等多家组织机构合作打造了逾 150 部优秀海底电影作品。

漫长的电影拍摄生涯与始终不曾改变的海洋情结令马里奥走遍全球，深入各处水域不断探索，同世界上许许多多神秘莫测而又备受关注的动物结下了不解之缘。在他巨大的工作热忱和与时俱进的拍摄技术之下，我们得以欣赏到极为罕见的海底景观，甚至包括一些尚未探明的自然现象。

马里奥·希尔是海洋影片拍摄者中极少几位潜入寒冷水域的勇士之一。他的大部分拍摄工作都是在严寒地区进行的，南北两极也不例外。正是这些难能可贵的经历让他对深受气候变化影响的极地海洋生态拥有了最为深刻的理解。

### 赢得海洋动物的好感

在同马里奥的交流之中，可以不断吸收到有关动物世界的全新资讯，无数引人入胜的自然细节会一一得以呈现。之所以对大海如此热爱，其中一个重要原因便是他与海洋动物之间形成的密切联系。

马里奥·希尔拍摄的影片极具个人风格，里面糅合了专属于他的勇气、胆识与情感，他亦因此得以近距离记录下动物们迷人的千姿百态。在马里奥初期的深海拍摄尝试中，北极伊格卢利克地区的那一次经历令人叹服。那是在1991年，他成为世界上首位潜入海底拍摄海象活动的探险家。当时陪同他展开冒险之旅的因纽特人曾从捕猎者那里听到过无数险象环生的故事，因此认为他肯定无法生还。然而为了拍摄到绝对真实的画面，马里奥在与海象多番周旋、看似令它们态度缓和之后，便勇

敢地脱离了设有重重保护装置的吊笼，贴近眼前的庞然大物展开摄影。

“我必须首先赢得海象姑母的好感，因为它是它负责保护雌海象及其幼崽。如果靠得太近，它会用自己重达1吨的硕大身躯向我们发起进攻。”他的耐心、平静和敏锐最终得到了回报：雌海象于水下为幼崽哺乳的动人画面首次被完整记录下来，这一现象此前一直未被科学家发现。出色的影片质感也为他赢得了2013年艾美奖“最佳影片”提名。

除海象之外，北极地区还是弓头鲸、独角鲸及白鲸等珍稀哺乳动物的永久栖息地。马里奥在它们中间自由遨游，力求抓住每一次近身拍摄时机：“白鲸是一种相当有好奇心、性格热情且乐于交流的动物。有的雌白鲸甚至会来到身边向我介绍它们的新生儿！”

凭借着天才般的拍摄技艺与对海洋动物的深刻认知，马里奥捕捉到了动物世界里许许多多真实而纯净的瞬间。他还是首位在北极圈附近神秘的里帕尔斯贝地区拍摄到北极熊海中生活场景的摄影师。有“北极之王”美誉的北极熊近年来才被拍到水中活动的画面：气候变暖





正在进行水下摄影的马里奥·希尔 © Pascal Kobeh

令极地大浮冰的面积不断缩减，北极熊不得不逐步通过游水方式进行活动，以寻找宝贵的食物。拍摄这类纪录片之前必须对北极熊在水下的活动情况展开详细研究。“此前我们观察到，北极熊很难一边游水一边袭击海豹等猎物。在进入水底的过程中，我还发觉大部分北极熊根本不会下潜或是在深海里游泳。因此我们只能向它们靠近数米距离，然后在必要的时候沿着绳带迅速潜入海中。整个过程都必须小心谨慎，因为北极熊是一种相当聪明的动物，它们很快便能适应周围环境。根据我们近期的观察，已经有部分北极熊学会了在水下猎捕海豹，因此我们的拍摄技术还需要不断更新换代，迅捷的反应能力也是必不可少的”。

灵活的技艺、出众的胆识、永恒的热忱与深刻的理解令马里奥·希尔成为一名卓尔不群的探险家。早在年少时，他便已潜入圣劳伦斯湾的冰川之下，于自己土生土长的马德琳群岛周围畅快遨游。“我的身体完全可以适应极寒环境，因此在冰川下潜水 5~6 个小时对我来说并非难事，而一般的潜水爱好者通常只能坚持 45 分钟。这样的天赋也为我的探险创造了绝佳的条件，让我得以在水中漫长等待与寻觅之后拍下精彩绝伦的瞬间。我可以捕捉冰岛海豹的画面，还有加拿大白毛皮小海豹与母亲感人的互动时刻；也能够海底找寻独角鲸这类凶猛物种的身影；与白色长鳍鲸相依相伴数小时亦不成问题”。



在水下拍摄的海豹 © Mario Cyr

对改善拍摄技术的不懈追求与画面品质的精益求精令马里奥实现了一次又一次突破、完成了一轮又一轮创新。“如今的先进科技可以让我们获得清晰度极高的画面。目前我们采用的 4K 分辨率很快便可提升为 8K，其带来的超高精确性与丰富画面质感是无与伦比的。此前数十年来我们拍摄过的内容都可以运用高科技摄影器材重新记录一遍，这些新设备在海底极为艰难的拍摄条件下将展现出更为卓越的性能。我们现在可以呈现出来的影片画面无疑比以往任何时候都更激动人心，每秒 100 帧图片的慢镜头为探索动物世界不为人知的一面奠定了基

础。360 度拍摄、3D 制作等一系列尖端技术将为观众带去身临其境的美妙体验”。

#### 动物习性改变

马里奥·希尔探索加拿大北部广袤区域已长达 30 年之久。他见证了近 10 年来日益加剧的气候环境变化对动物群体产生的深远影响。“北极地区的气候变化之快、影响范围之广，让人颇为震惊。目前冰川每年都会出现几次消融过程，这极大地削减了洋面浮冰的面积与厚度。整个生态环境由此都将受到影响，我们可以通过北极熊的行为直接观察到这种变化：它们只



能在日渐狭窄的浮冰上捕食海豹，不断恶化的生存环境令它们的数量锐减。在此之前，一头北极熊每年可捕食 35~50 头海豹，而如今只有 20~40 头，食物的供应明显不足！越来越饥饿的北极熊不得不从冰面转向水下，以拓宽捕食范围。现在，北极熊已被迫练就了在海里连续生活 10 天的本领！”

为找寻新食物，北极熊不得不向南方移动，依靠桧树果实充饥。而这类食物也是此前向北迁徙而来的灰熊必不可少的选择。两大物种由此汇聚至同一片区域内，必须共享食物。“在北极熊和灰熊之间肯定发生过激烈交锋，但从当前我们观察到的情况来看，两者相处和睦、水乳交融，更诞生了灰北极熊或北极灰熊这样的混血后代。科学家们对这些新迁徙熊类长达 3 年的基因测试数据显示，灰北极熊日益频繁的交配繁殖将逐步形成一种稳定延续的新物种！科学家同时认为，我们正在见证并推动当今世界一场大规模的物种演变进程”。

气候变化对大量动物物种（无论其来自陆地还是海洋）的生活习性及其迁徙方式都产生了极为显著的影响。马里奥在自己的海洋纪录片拍摄中切身感受到了大自然的巨大变迁。“在大约 10 年前，我们还可以非常细致地拟定拍摄计划。比如，要是想拍摄弓头鲸、独角鲸或者其他一些海洋哺乳动物，我们可以根据它们历来的活动轨迹详细列出它们出没的具体时间和地点。可是现在，它们的行动飘忽不定。我们必须寻求当地合作者的帮助，请他们及时告知动物行踪和整体生态环境变化的新进展。因此，我们的工作时间需要充满弹性，随时随地做好拍摄准备”。

### 保护和欣赏多彩海洋

近几十年来密集的海洋捕捞活动令包括北极在内的海底生态发生了翻天覆地的变化。许多前所未见的现象不断涌现，比如混种鱼群的

形成。“为求自保，许多鱼类选择以最大数量聚集在一起，因此便出现了沙丁鱼与鲱鱼共同群居生活的画面。这是鱼类为防范捕捞而形成的适应性行为。两种鱼类混居于同一群体之中，这在从前看来是相当新奇的。鱼类数量骤减是这一全新现象产生的根本原因，由此我们必须正视过度捕捞对海洋生命带来的威胁。在保护全球鱼类自然资源这条道路上，我们还有许多工作要做！保护鱼类，也是在保护它们赖以生存整个海洋世界”。

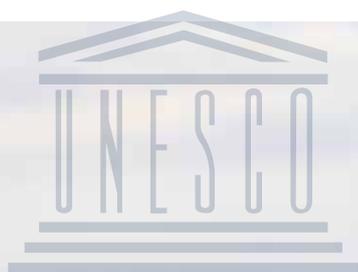
过度捕捞和气候变暖是影响海洋生态的两大致命因素。鱼类数量的大规模减少以及大型食肉类动物的消亡为各种各样的水母繁殖提供了温床，它们往往极具侵略性，且并非绝大部分海洋动物的食物。“金枪鱼原本可以消耗大量水母，从而有效控制其繁殖扩张。而在红金枪鱼数量锐减之后，将水母作为食物的海洋动物便寥寥无几。如今，全球水母门类已达 3500 种之多。根据近期的观察，随着海洋温度的不断升高，某些种类的水母数量每年都可翻上一番。我拍摄过北极地区一些非常美丽的水母，它们的外观往往相当惊艳。但是想要实现海底世界与我们整个地球的终极美好，需要各类物种百花齐放、和谐共存”。

将自己对海洋与地球的满腔热情同人们交流分享是马里奥·希尔最大的乐趣之一。“通过拍摄工作和所呈现的影片，我见证了海洋赐予人类的一切。极地地区和广阔的海洋总是充满惊喜，我们还有大量未知的海底世界有待探索；还需要了解更多的物种及其对我们生活的重大意义；还可以通过全新角度去观察、欣赏与发现。因此，我衷心期望与自己的团队一起继续努力，始终满怀激情地打造出更多优秀作品，为人们传递独树一帜的影像与故事，让所有人都能了解地球上丰富多彩的海洋世界与其中深藏的各种奥秘”。

# 从非洲到北极——不只是距离

文 / 周劲翔 图 / 肖戈

有人曾经说过：“地球本身就是一件艺术品，摄影师只是一个见证人。”这个蓝色星球上的一切都是这么美好，水、山、沙漠、绿洲、树、海、森林、草原、鸟类、哺乳动物等等。然而，作为摄影师的肖戈却对野生动物有着浓得化不开的情结。



走过海边的驯鹿 摄影 / 陈建伟

2015年多伦多国际摄影节于多伦多当地时间10月2日正式开幕，来自世界各地的摄影师们纷纷抵达加拿大美丽的安大略湖畔，共赴一场别开生面的视觉盛宴。

摄影节的第一场公开活动在加拿大著名学府多伦多大学展开，共举办了六场摄影大师的讲座。著名野生动物摄影师、国际摄影大奖获得者——肖戈先生充满温情地诉说《野性大地》，给来自世界各地的摄影师们留下了深刻的记忆，使其身临其境般感受了一次惊心动魄的非洲之旅。肖戈说：“多伦多国际摄影节是多伦多一个非常有名的艺术活动，从主办方到领奖的人，90%都是华人。我当时是作为特邀嘉宾出席了这场盛会。”会后，多伦多国际摄影节执行主席黄池博士向他推荐了冬季去拍摄北极的狼群。那一刻，肖戈怦然心动。

让肖戈爱不释手的一本书的书名就叫《狼王洛波》，作者是欧内斯特汤普森西顿（1860~1946年），世界著名野生动物画家、博物学家、作家、探险家、环境保护主义者、印第安文化的积极传播者、“美洲林学知识小组联盟”的奠基人。西顿出生在英国，六岁时和家人一起移居加拿大。他从小就热爱大自然，悉心观察、研究自然世界里的飞禽走兽，他的小说《我所知道的野生动物》于1898年出版后获得了极大成功。这本书让他赢得了“世界动物小说之父”的美誉和美国前总统西奥多·罗斯福的友谊。一个多世纪以来，他的作品一直是喜爱野生动物者的必读经典。

肖戈和西顿都曾经是画家，而且一样生来喜爱动物，肖戈近五年来在非洲近距离接触并拍摄各种野生动物，见识了它们不可复制的美丽，也经历了无数次惊心动魄的时刻。此次，肖戈来到北极拍摄狼群。从非洲到北极，不仅是距离上的飞越，在他的心灵深处，又多了一份对野生动物保护的担当。

当肖戈一行抵达北极正沉浸于即将“与狼共舞”的兴奋之时，计划突然发生了改变，黄池说今年狼群的状态可能不理想，于是联系当地一位非常著名的摄影家。那位摄影家提出的要求是一次只能带两个人拍摄，而肖戈这次从国内精挑细选的摄影团队总共六人。几番思量后，本着“不抛弃”任何一位队友的原则，肖戈最后只能抱憾，放弃拍摄狼群。

既来之则安之，既然团队已经组建，何不改弦易辙索性拍摄驯鹿迁徙，这个季节刚好合适。肖戈和他的伙伴们很快达成了共识。这个团队除了肖戈以外，其他五个人都是企业家，其中两个人已经退休了，他们对自然环境的保护问题相当关注，对野外拍摄有着极高的热情和意愿。肖戈说：“想想真的不容易，野外拍摄还是蛮辛苦的，要承受低温，还要不停地调整时差。六七十岁的企业家原本都是些养尊处优的人，但他们也希望通过艰辛探索后拍摄出美的作品，这种精神真是令人钦佩”。

采访中，肖戈详细地告诉我他选择同行者的原则，除了对大自然以及野生动物的喜爱，还需要有极强的包容度和默契度。这让我联想起几年前的那部好莱坞大片《敢死队》，这是一部由西尔维斯特·史泰龙自编、自导、自演的美国动作片。影片是向20世纪80年代的动作电影致敬，也因此汇聚了大批老牌动作片巨星，包括史泰龙、施瓦辛格、杰森斯坦森和李连杰等。

电影的最后一个镜头是猛男们骑着摩托车从车间鱼贯而出，奔驰而去。

肖戈和他的伙伴们也带上精心准备的设备出发了。他们一行六人从东到西横贯了整个加拿大，从温哥华到蒙特利尔，再到魁北克，漫长路，穿过四个时区，倒了四次时差。其间的舟车劳顿奔波之苦可想而知，但北极圈自然保护区那神秘莫测之呼唤让他们忘却了所有



的疲惫。

多姿多彩的北极圈由四大块构成。总面积排行第二的应属加拿大的北极部分。作为一个被法国和英国争夺了多年的地方，加拿大魁北克地区有着复杂的历史，兼具多样的文化其中，印第安克里人在加拿大生活了几千年。起初，克里人主要猎食北美驯鹿、鱼类和其他动物。他们用弓、箭、矛狩猎。夏天，他们驾着独木舟穿行于河流和湖泊之上。冬天，他们用平底雪橇和雪鞋在冰天雪地间驰骋，驯鹿是他们主要的交通工具和食物来源。驯鹿最惊人的举动，就是每年一次长达数百千米的大迁徙。詹姆斯湾的克里部族是北美洲仍然以传统渔猎方式为生的少数印第安部族之一。在过去数十年中，克里部族的古老生活方式饱受大型水电开发项目之累。从20世纪70年代开始，克里部族一直在为防止家园受到破坏和为该部族成千上万英亩亚极地森林遭水淹没争取赔偿而进行司法斗争。数个世纪以来，克里部族的全部生存条件均有赖于大地母亲的馈赠。300年前，当欧洲人到达北美洲后，他们虽然带来了科技与发明，但同时也带来了混沌与无知。按照一位克里部族长老的话讲：“这片土地在我们出生前很久就已经存在。对于当时的人们而言，这片土地在我们抵达前就已经是这个样子。上帝在创造

人类前就已创造了大地，并创造了我们赖以生存的物质，让我们得以保持健康，世代繁衍。”狩猎是克里部族的传统要素，已然成为这个部族世界观、身份认同和宗教信仰的一部分。魁北克北部的克里部族印第安人仍然以渔猎为主要谋生手段。他们遵循着一种精神生活方式，在人类生活所需和所仰赖的动物之间保持平衡。他们认为一切动物都是人类的伙伴。

肖戈说：“我以前从来没有拍摄过野生的驯鹿，但是看到过我国北部鄂伦春族饲养的驯鹿，在芬兰和挪威也有驯鹿迁徙，严格来说那不算是野生动物，几千只规模相当有限，不像魁北克地区数万只的大规模迁徙，尽管现在数量正在减少。驯鹿迁徙的数据是根据直升机上面的热感仪器探测得出的，非常科学、非常专业，这是值得我们借鉴的地方。加拿大魁北克动物保护区里的直升机是属于私人公司的”。

抵达詹姆斯湾后，肖戈和他的伙伴们入住了当地专门为世界各地摄影者提供的旅馆，一晚的费用在人民币2000元左右，木屋不大，约40平方米，但设施先进，冰箱、烤箱、卫生间等样样齐全。木屋四周常有各种动物出没，生态不错。“当地的克里族人很热情，专程邀请我们去他们的家里做客，当地政府给予他们很



好的居住条件。这些人和我们想象的或者影视作品里的不太一样，他们体格很强悍，却很友善。他们吃的很简单，面包、饼干以及冷的奶酪、胡萝卜还有驯鹿肉。我们的向导就是克里族人，平时脚踏着一个很大的踏雪板，穿在身上的衣服到了晚上还会发出荧光。他对动物非常熟悉，屋子里养了 20 多条狗，为的是防止狼群的袭击。”肖戈说到这里时露出匪夷所思的表情：“那么多条狗，房间里竟然没有动物的异味，看来克里人很爱干净。”

每天清晨，肖戈一行人五点多钟就要出发，乘坐专业的旅行车沿着僻壤间跨泰加林公路网的行车路线，利用先进的驯鹿卫星跟踪技术和当地居民的观察信息，对魁北克西北部詹姆斯湾沿海极为偏远地区的北美驯鹿主要群体实施定位。他们每人一瓶矿泉水一个三明治，开两个多小时的车抵达驯鹿的栖息地。一到目的地，六个人基本上就一直待在车外的雪地里了，不能离车太远也不能太分散，摄影师要找好合适的位置，不能太暴露也不能太隐蔽。暴露目标后，动物不愿走近你，太隐蔽，又容易被狩猎者击中。还要提防遇见棕熊，它看见人会迅速地扑过来。如果遇到危险要及时跑回车里，所以肖戈和伙伴们不能离得很远，也不能单独行动。拍摄野生动物肯定要承担很大的风险，当地管理部门对摄影者的穿着也有极高的要求，防寒服必须是“明码标度（温度）”的特制保暖性好且必须有闪红黄荧光的警示，要知道子弹和棕熊都不是好惹的。



肖戈说：“每天都有驯鹿迁徙路线的报告，所以我们就要在某个地方迎接它们的到来，一群一群的，我们拍摄地都是大路，偶尔会有一些小岔道，追踪驯鹿条件非常艰苦，几个人挤在一个破车里，虽然有暖气，但是要抱紧两台相机非常不容易，加上保护区冬天没有这个旅行项目，没有配套的设施，不像在非洲，车顶车窗都可以打开随时拍照，这边的车窗都是封闭的，许多精彩瞬间都很难拍到，所以错过了很多机会。也有遇见很多驯鹿的时候，大概一两百只，但等我们停车时它们早已逃之夭夭。”



克里人家

出于多种原因，加拿大北部的驯鹿数量在过去 10 年急剧减少。魁北克西北部地区的叶河驯鹿群，是加拿大现有的规模最大和健康状况最好的鹿群，数量约为 35 万头。每年 7 月下旬至 8 月中旬，母鹿和幼鹿从产仔地向南迁徙，以便在叶河和梅丽兹河沿岸的林木线地带与雄鹿汇合。在这个时间段，母鹿和幼鹿通常会在过河地点形成“集群”，然后再四散而去，这种周期性现象会在两到三周时间内持续发生。与雄鹿汇合后，驯鹿群将分散开来，在夏



末的迁徙间歇期形成较小的觅食群体。驯鹿会在这期间大量进食，以储备脂肪，用以度过随之而来的冬季和交配季节。这个季节结束后，鹿群将向南迁徙，前往位于魁北克北部的拉格朗德河越冬地，也就是它们目前所在的位置。“我了解到当时营地中有 30 多万只驯鹿正在聚集迁徙，这个保护区处在印第安人的部落当中，每年冬季驯鹿都会迁徙到这个地方觅食。到了 12 月份，这里的雪会堆积得非常厚，厚到一定程度时就可以骑雪地摩托追踪拍摄驯鹿。但是这次雪不是太厚，雪地摩托没办法开，车也没办法进去，只能步行。步行拍摄驯鹿是有难度的，野生动物的警觉性很强，如果靠得太近它们会迅速撤离。”肖戈说得没错，在我们生活的范围内，别说驯鹿了，就是遇见一只兔子，在离你 10 米远的地方都无法不带着恐惧逃离。

肖戈一行六人每天通常是抵达目的地后，印第安向导先通过驯鹿的足迹观察：这一群是不是很大，足迹是否新鲜，通过粪便判断驯鹿离开这里有多久，等等。如果感觉不远就会小心翼翼地跟踪。拍摄驯鹿需要保持安静，道路旁的针叶林里人迹罕至的地方会有小群的驯鹿，一旦听到人声它们就会立刻逃离，拍摄难度很大。肖戈解释说：“第一，个人承受不了那么

长时间的低温；第二，人类的侵扰造成驯鹿无法集成大群一起长途跋涉，经常是小群的惊恐状态，跟踪拍摄是不太现实的。如果直升机航拍就可以解决这些问题。”但是连续五天叶河地区都是阴云密布，直升机无法起飞，没有航拍的可能。肖戈告诉我，每天天不亮醒来第一件事就是赶紧跑出小木屋望着天看，结果是每天的心情都和天气一样阴沉。错过了航拍，错过了数量众多驯鹿迁徙的大场面，那一刻我仿佛看见了肖戈心底深深的遗憾。“因为我在非洲待了很长时间，我见过非洲的动物大迁徙，而且非常完整地记录过。对于驯鹿来说哪怕是 1 万只都会形成迁徙的‘涛涌’。如果不升空很难看见，哪怕附近有个高坡我爬上去拍也行呀……”这次没有完整地把驯鹿迁徙的过程记录下来，对肖戈而言显然是无奈且失望至极，但还有更令他难以接受的事实。

肖戈和伙伴们拍摄驯鹿的那几天亲眼看见过几次猎杀的行为，拍摄到很多驯鹿倒在血泊中的画面，刚才还活蹦乱跳美丽的动物，瞬间就倒在雪地上，鲜血与皑皑白雪的反差，对于一个野生动物摄影师来讲，这样的场景无疑是对心灵的撞击与拷问。



迁徙中的驯鹿

听肖戈描述拍摄驯鹿的过程，我的耳边一直回旋着那一曲《Ghost Wolf》。那是五届艾美奖得主 Wes Boatman 及有着印第安人血统的作曲家 Steven Snyder 以激越的旋律、强烈奔放的节奏交融北美洲原住民们古老、庄严的仪式的一首颂诗。对北美洲印第安人来说，那种如同电影《与狼共舞》所表现的，与动物保持亦敌亦友的关系是确实存在的。他们与狼群共同生活了数千年，互相敬畏、和平共存，微妙地维持着土地上的生态平衡。美洲原住民在他们的音乐里，忠实地实践着万物有灵的信仰。从水到土，从火到风，他们总能深切地了解自然的平衡及生命的力量。他们尊崇生命及其生生不息的循环，对他们而言，在不同的生命形态里可以听到不同的音乐内涵——鸟语、狼嚎、风啸、水流都有其独特的韵律。所有的生命都会与大地之声相互共鸣。对原住民们而言，这是与伟大自然界最纯粹且直接的沟通。

地球经过 40 亿年的漫长演化，终成为物种繁多、资源丰富的星球。然而人类出现以后，只用了 20 万年的时间，就将地球的资源消耗殆尽。为了供给 70 亿人口，全球每秒钟有 2000 只动物被宰杀。人们应该有改变的意识，面对资源滥用与各式污染，人们应该从节制开始。

肖戈首次在极地拍摄野生动物迁徙的过程中，看见了驯鹿迁徙的艰辛，他很想让更多的人通过他的摄影作品，留存对野生世界或是大自然的尊重和敬畏。

“尽管阴天多雪，航拍未果。我倒是喜欢下雪的天气，那天拍摄时我远远地看到一对母子驯鹿在茫茫大雪中艰难而行，心里最柔软的部分刹那间被触及，这就是极地的野生动物，这就是大自然。那种艰难、那种坚忍的毅力真的令人感动。”肖戈久久地凝视着那对“母子”，而我的脑海里则清晰地浮现出著名诗人艾青的那首诗：

假如我是一只鸟，  
我也应该用嘶哑的喉咙歌唱：  
这被暴风雨所打击着的土地，  
这永远汹涌着我们的悲愤的河流，  
这无止息地吹刮着的激怒的风，  
和那来自林间的无比温柔的黎明……  
——然后我死了，  
连羽毛也腐烂在土地里面。  
为什么我的眼里常含泪水？  
因为我对这土地爱得深沉……

——《我爱这土地》



# 与北极海豹亲密接触

文 / 周劲翔 图 / 肖戈



·  CN

肖戈有很多热衷于生态摄影的外国朋友，其中一位是德国摄影协会主席 Gunther Riehle，他主要在欧洲和极地区域拍摄，拍出的作品堪称一流。在一次摄影交流活动中他向肖戈发出了邀请：“你愿不愿意来北极地区拍摄海豹？这种海豹非常可爱，非常萌”。

拍摄地在加拿大玛德琳岛，每年2月份母海豹会在这里定点产仔。非常神奇的是，这些海豹妈妈的身体是黑灰色的，生出的小海豹却是雪白雪白的，憨态可掬。但小海豹浑身洁白的状态只有10天左右，之后，它们的颜色就和妈妈一样了。Gunther Riehle 相机里小海豹萌萌的样子融化了肖戈男子汉的心，之前在非洲每天接触的那些狮子和豹子与此“萌神”形成了鲜明的对比，这种反差让肖戈当即决定：“必须去，而且还要抱抱它”。

肖戈整装出发了：“我们这次去，前三天都是暴雪，在下榻的酒店碰到几位美国《国家地理》杂志的摄影师，他们也在那里苦苦等待。去年他们也来了但什么也没有拍到，一直下暴雪，今年不知道会怎样。我们当时也很灰心，很有可能白来了”。

事实上，肖戈这一次的运气不错，第四天天空开始放晴，阳光灿烂，摄影师们一鼓作气连续拍摄了六天。他们每天乘坐直升机往返于酒店和保护区之间，乐此不疲。当地人看见他们惊呼：“哦，来了中国人！”因为在肖戈之前很少有中国人到这里拍摄小海豹。肖戈说：“我喜欢拍摄野生动物，我用镜头记录它们各方面的美，从形体到外部的生态环境；从国外的拍摄延伸到国内的保护区，从湖泊到各种湿地直至非洲大草原……我想通过体现大自然的美，让更多的人关注自然，进而保护自然”。

拍摄野生动物和自然景观不同，拍摄的机会稍纵即逝。计划拍摄什么动物，为什么要拍摄这些动物，这些动物喜欢栖息在什么样的环境中，它们的习性有什么特点，是否具有攻击性，对这些问题了解得越多，就越有可能拍摄出精彩的照片。这一次肖戈面对的是他并不熟悉的海豹，所以他必须做足攻略。

“拍摄野生动物，摄影师要对野生动物非常熟悉和了解。这点也是国内摄影师需要训练和加强的。”说到这里，肖戈面露忧虑，他遇到过一些国内的摄影爱好者，拍摄前懒于先做“功课”。其实，了解得越多，对野生动物的





认知度越高，拍出好作品的机会也就越多。一旦没有这种预知性，没有深入细致的了解，在拍摄的过程中可能会丧失很多精彩的画面。“比如它会不会咬人，这是第一条。它不咬人，我就可以靠近它；第二条，我要用什么镜头，我要与它保持多近的距离，这些都很重要”。

肖戈把摄影器材比做战士的枪，如果对自己的枪都不了解，或者拿什么样的枪去冲锋都不知晓，根本无法完成任务。“比如我要拍摄小海豹，行程确定了，目标确定了，就要考虑在什么条件下拍摄。它们一般是母子在一起，小海豹有妈妈带，那海豹妈妈会不会咬人？海豹妈妈敢跟我面对面地张牙舞爪，它不是想攻击我，它或许只是想保护自己的孩子。了解了这些情况后，还要考虑用什么相机，什么镜头，尤其是这种小海豹，这么萌，这么可爱，就没有必要用长镜头去拉。为了让更多的环境容纳到画面当中，完全可以用广角。我最后决定用16~35毫米的镜头，而没有用定焦。因为14的

定焦太广，像球面镜一样，虽然能拍摄到震撼的画面，但不能更多地表现环境，我要让画面显得更有地域性”。

肖戈所言极是，地域性的表现很重要。每一次“出征”之前，肖戈都会仔细斟酌思考，大量翻阅世界各地摄影家与之相关的作品，看看他们是如何表现自己即将拍摄的主体。“这是我的一个惯用的手法——在拍摄一个主体之前，一定会了解分析世界各地摄影大师对这个物种曾经拍过的好作品，然后我可以取长补短换个角度换一种层次再去表现。”作为一个摄影师，这是极其认真负责的态度，每个人都有自己与众不同的风格，对美的看法以及对动物的思考。大千世界有很多美的东西值得我们借鉴，但是必须用自己特有的表达方式来呈现，不可以人云亦云。当然，攻略只是拍摄的前期准备，还要根据现场实际情况，比如当时的天气，动物的密集程度等及时调整计划，做到因势利导、因地制宜。



值得一提的是，加拿大的衣服在防寒方面做得非常专业，它上面是“明码标价”——这里的“价”不是价格，而是衣服的抗寒程度，最多可以抵御零下 50 度的严寒，穿在身上确实保暖。

“这里是加拿大玛德琳岛，位于北极圈内，每年 3 月只有 10 天时间对外开放，届时世界各地不管是科学家、摄影家或是观光者，只能有大约 300 人抵达。他们必须乘坐直升机，从下榻酒店飞到那里大概 1 个小时。直升机的条件很好，一天有三班。每架只能坐几个人。那段时间天气状况非常恶劣，变化无常。10 天都是暴雪的概率相当大。”海豹在北极的分布范围非常广。每只成年海豹的重量至少有 300 千克。海豹妈妈一看到直升机降落就“哧溜”一下钻到冰层

底下，剩下一群小海豹就会“咣咣咣”地挪过来，把头伸到相机前嗅来嗅去，看看是不是妈妈。

肖戈说：“我们拍摄的时候都是近距离拍摄，我把相机对着它们，它们会把脸一直凑到相机面前来闻，它们寻找妈妈就是靠嗅觉。它们还没有牙齿，咬不了人，偶尔会有些防卫性的动作。”小海豹刚生下来还不到 20 千克，它们的营养来自妈妈的乳汁，不停地吃，吃饱就睡，即使在肖戈面前很紧张也可以很快睡着。

连续拍摄了六天小海豹，肖戈也真是“醉”了，沉迷于一群群“萌神”的稚嫩可爱中，一直到拍摄的最后一天，恰逢夏令时和冬令时交替，肖戈早了一个小时到达，太阳光线刚好出来，色调偏暖，非常漂亮。拍摄是光线的思维，

如果没有光影，就要注意瞬间，海豹的表情和动作转瞬即逝。当然构图也非常重要，好的构图可以把摄影者想表达的美和精彩呈现出来。在构图当中，可以纯粹地表现出背景全是冰川。经过了几天，小海豹已经长得很富态了，脾气也变大了。“其实当时环境也不是很好，到处都是海豹粪便，要拍出好照片还是要找不同的机位，甚至还要等小海豹恰巧做出可爱的表情，或者是好玩儿的动作，要等待某些瞬间，并且还会因为光线的原因不断地调整机位”。

从早晨直升机降落到玛德琳岛上开始，肖戈就进入了一种疯狂的创作状态，废寝忘食，忘记了时间。直到黄昏，在直升机飞行员不断地催促下才离开。“作为职业摄影师来讲，我还是希望精益求精，希望能更多地用照片来体现我们的思想，让更多的人感受到大自然中独一无二的美。即使海豹妈妈长得这么丑，我也要让它们丑中有美。”无法想象一个那么可爱那么雪白的小动物长大后会变成“灰不溜秋”的模样。这就是大自然，一切都处于不停地变化中。

大概在 10 年前，每年北极熊对海豹的猎杀量是 200 万只。现在因为气候变暖，冰层已经



肖戈与小海豹亲密接触

很薄，北极熊过不来，海豹没了天敌，数量增长到了 1000 万只。因为每只海豹一年要吃两吨鱼，对渔民的生计影响是巨大的，加拿大政府现在也在考虑解决办法。同时，小海豹的白色皮毛价格很高。每年在加拿大圣劳伦斯湾的冰面上，被人们棒打至死的小海豹不计其数。

“《国家地理》有一张摄影作品，一只雄性的北极熊，咬着自己孩子的头，把自己的孩子都吃了，因为没有食物，所以它们自相残杀。在这里海豹种群又过度繁殖，我看到过很多关于屠杀海豹的视频，猎杀者两棒子就把小海豹的脑壳打碎，非常残忍。据说小海豹的脑壳和鸡蛋壳一样脆。万物有灵，万物有情。”肖戈忧心忡忡地说道。

由于海冰面积和积雪范围持续缩减，居住在北极圈内的两种北极海豹于 2013 年被列入美国《濒危物种法案》保护名录。濒危物种保护名录的修订，是环保组织经过多次请愿、法定诉讼程序之后取得的成果。

美国国家地理频道摄影师兼生物学家保罗尼克伦 (Paul Nicklen) 几年前出版了一部名为《极地迷恋》的摄影图集，书中图文并茂地介绍了南北两极野生动物的生存状态，其中精彩的图片均是尼克伦近年来在南北两极科考时的摄影佳作。尼克伦通过这些图片警告世人，气候变化正在威胁着极地生物的生存。肖戈此次在北极拍摄小海豹的时候幸运地邂逅了这位大名鼎鼎的摄影师。保罗·尼克伦以前是一位海洋生物学博士，常年在南北两极水下拍摄野生动物。他经常说：“有时候，拍摄到最后我已经全身麻木了，完全是凭意志按下快门，然后扯动缰绳让上面的人把我拖上去”。

保罗尼克伦在南极拍摄了很多企鹅的照片，他说企鹅每次喂完小宝宝之后结群从冰面上的



© Mario Cyr



© Mario Cyr

洞口潜到水下去长时间觅食，之后它们依然要从这个洞口蹿上冰面，因为企鹅没有腿，它们要在下面铆足劲，像炮弹一样冲到上面。保罗·尼克伦就守在这个冰层边拍摄，也就意味着他要在冰层下等三个钟头。他说：“三个钟头后我已经冻得没有知觉了。但要拍到好照片，就是要让动物习惯你的存在，所以一定要投入时间。”他常年这样工作。20年前他拍摄过一张非常震撼的照片，画面上：他在水下，北极熊在水上盯着他。谁都知道北极熊是熊类中最危险的动物，人在它们面前，基本上就是它的食物。

保罗·尼克伦有非常强的专业素质，有勇气、胆量和学识。他在冰雪下拍摄野生动物时，要背负沉重的设备，常人根本无法企及。“他已经50多岁，满脸通红，血管有问题了。他对我说，

再干三年他可能就跑不动了……”肖戈说到这里停顿了一下，继续说道：“为什么我在非洲待这么长时间？我跟保罗·尼克伦比，还有10年甚至15年可以奔波，我现在精神状态好得很。我跟别人说平常我要多吃素菜，不是为了减肥，也不是为了漂亮，我是为了逃命，明白吗？我要以最快的速度逃跑。”肖戈说完哈哈大笑起来。

如果用一种动物来比喻肖戈，他很像是一头非洲猎豹，身材矫健，机敏灵活。他对大自然始终怀有一种敬意，对野生动物的拍摄天生有一种痴迷。这两年国内有几所大学邀请他担任摄影专业的老师，承诺给他足够安逸稳定的条件，但都被他婉言谢绝了。按照他的话来说，他更愿意超越自己。如此自信，如此执着，祝福你，肖戈！



## 为了美妙的瞬间

文、图 / 克劳德·福丹 (Claude Fortin)

1957年，我出生在魁北克省的波佩尔山地。大概13岁的时候，我收到了一个礼物：一套冲洗黑白相片的设备。于是，我便开始用一台小相机学习摄影。几年之后，我给自己买了第一台理光手动35毫米的照相机，我喜欢使用反转片，经常用它来拍摄各类植物、动物、昆虫和天文影像。

2009~2013年，我加入了“雪鹑电影”野生动物摄影协会，我们拍摄了一部名为《原始的魁北克影像》的电影，还举办过很多摄影展和讲座。我个人还出版了好几本自然摄影的电子书，这些书在电子书商店里很畅销。

最近的15年里，我一直专注于野生动物和自然风景的摄影。对摄影的痴迷，也让我给自己找到了一个完美的生活方式——旅行，开展美妙的探险摄影之旅。

我有许多摄影作品被刊登在《摄影技术》和《摄影和自然》等杂志上。我还应邀参加了不少摄影展，其中在法国参加了两次展览，即2013年法国 Montier en Der 自然摄影展，以及2014年图鲁夫尔纪念馆摄影展。我还在2007~2009年连续三年参与了《治愈系影像》摄影作品拍卖会，所得款项全部捐赠给了一家青少年援助中心。此外，我还参加了加拿大嘉斯佩奇地区的《原始的大山》展览，魁北克市摄影展，各类文化节等。

在几十年的拍摄过程中，我的感触颇深。我认为，动物摄影总是那么激动人心，为了捕捉到美丽的影像，我们作为摄影师有幸可以深入动物生活的环境。

与拍摄动物园和养殖场的动物不同，每张野生动物摄影作品的背后，都有着一段精彩的故事。为了拍摄到心仪的野生动物，我常常



漫步在林间的驯鹿



我们野生动物摄影师要在野外耐心地等待几个小时，有时甚至一两天……



雪鸮



北极狐



雉鸡



在垃圾堆里觅食的棕熊

要在野外耐心地等待几个小时，有时甚至一两天，但是当我们的镜头捕捉到一个美妙瞬间后，一切辛苦都烟消云散了。拍摄时，摄影师必须谨慎小心，注意保持距离，别把动物吓跑。切记大自然是动物们的家园，摄影师只是偶入的

访客。

拍摄野生动物时，我们必须严格遵循准则。切记不能随意给动物喂食，我们要尊重动物，避免让它们受惊，不可以一群人把动物团团围住进行拍摄。

为了拍出好照片，我们需要提前做些准备，查阅资料，了解动物习性，选择最佳拍摄地区。当然，摄影装备也非常重要，但是，建议大家不用把钱都花在装备上，请留出足够的预算，丰富自己的探险之旅，让自己的作品内容和摄影经验更多样化。

下面请允许我为广大的野生动物摄影爱好者提一些建议：

在出发前准备好器材，野生动物的精彩瞬间稍纵即逝，快速做出反应至关重要。森林里的光线较暗，事先调整好对比度、ISO 和光圈。

拍摄野生动物时，一定要小心谨慎。预先尽可能地全面了解拍摄对象，比如它们的嗅觉、听觉和视觉。拍摄对象必须全部处于自己的视线范围内。先拍几张照片测试，然后耐心地等候，捕捉动物最美丽的动作或姿态瞬间。如果你的拍摄位置能和动物的眼睛保持水平，作品效果将会更佳。

拍摄主体当然很重要，但也请注意拍摄的背景。如果背景很杂乱，建议加大光圈，那样，拍摄主体就能显现在朦胧柔和的画面中。还有，注意不要让闪光灯直接打在拍摄对象的正面。

摄影师没有办法控制动物出现在构图中的最佳位置，建议大家把取景范围扩大，把动物纳入自然风景中，这样的作品更受欢迎。但是不要忘记，每张自然环境下的野生动物照片的背后，都有着我们自己的精彩故事。📷

本文作者系加拿大著名野生动物摄影师

# 从加拿大走向中国

文 / 余新涓 图 / Franclos Nadeau



“对于我来说，每一分钟都是一幅画面。我的眼睛能感受到时光的流逝，我愿通过摄影，用图片定格时光。摄影是一种最直接的表达方式，可以让我最清晰地表达自己”。

弗朗索瓦·纳多 (Franclos Nadeau) 从小痴迷摄影。在他五岁生日时，收到了自己人生最为宝贵的一件礼物：柯达拍立得。他的青少年时期，大部分业余时间躲在自己的房间里，或者忙碌在学校摄影俱乐部的照片冲洗间。在爷爷那里，他发现了一摞《国家地理》杂志，从那开始便逐渐萌生了发现和拍摄世界的愿望。

弗朗索瓦毕业于加拿大蒙特利尔协和大学音乐系，后投身多媒体领域。他是 20 世纪 90 年代末期魁北克省互联网的领军人物，先后创建了数个门户网站。他还曾任职多家著名电信公司的程序员和互联网顾问。之后，又为电视节目和

纪录片谱曲，还兼做混音师。2010 年，弗朗索瓦重拾摄影旧爱，并为之倾心投入。

弗朗索瓦连续三年受邀来北京参加“外国摄影师拍北京”活动。这一国际摄影活动由北京市政府举办，聚集了来自美国、意大利、埃及和巴基斯坦等国的摄影师。北京则通过摄影师的镜头来提升自身形象。

2014 年，弗朗索瓦受邀到土耳其参加“伊兹密尔·未来的赠礼”摄影活动。拍摄作品于 2015 年在被誉为爱琴海的珍珠——伊兹密尔市著名的 Arkas 博物馆展出。同年，他的作品还在“活力伊兹密尔”图片展展出。弗朗索瓦的作品也曾在众多展览和会议中展出。2014 年，弗朗索瓦参加了北京举办的“外国人眼中的中国梦”摄影活动，其作品来自 58 个国家参赛选手的上百幅作品中脱颖而出，荣获一等奖。弗朗索瓦常住在蒙特利尔，以专栏摄影师的身份与多家杂志社合作，并开设课程教授摄影。

# 东北航道

文 / 陈建伟

近年来,随着全球气候变化,北极浮冰减少,使北极航道通航成为可能。有消息说,中国到欧洲的路线随着北极航道的开通也将大大缩短。看来有必要说说这个“东北航道”。

“东北航道”西起西欧或者北欧港口,穿过西伯利亚与北冰洋毗邻海域,穿过白令海峡到达东亚日本、韩国、中国等国港口。这条航道经过北冰洋的区域一年中大多数时间总是结着厚厚冰层,平时除俄罗斯核潜艇和破冰船在这一带活动外,鲜有商船进入。因此,“东北航道”又得名“传说中的航道”;又因为这条“假想”的航道位于西欧东北方,故名“东北航道”。

早在 16 世纪,欧洲殖民国家为了扩大他们的帝国版图和寻求进入东亚地区的贸易路线,开始探索通往神秘东方的路线。虽然到 16 世纪结束的时候,死于北极的探险者至少已经有 150 人之多,但东北航道仍然没有走通希望。

在人们对东北航道的探索冷却了两个世纪之后,21 世纪初卫星拍摄的照片显示:东北航道的冰融居然已经化开了!如果开通,这条航道很可能成为从东北亚到欧洲的最短航道,航行时间可比途经苏伊士运河缩短 30%~40%。这个“具有历史意义的事件”代表人类史上首次可穿过北极开展商业航行。另外,北极地区还拥有丰富的渔业和矿产资源,航道的商业性通航,将对全球的自然资源开发、交通运输和国际贸易诸方面产生显著的经济效益。

不仅如此,东北航道的开通能避开马六甲海峡、索马里海域海盗的威胁,可以通行苏伊士运河无法通过的大船。在这种情况下,北冰洋沿岸的俄罗斯、丹麦、美国、挪威和加拿大都纷纷通过各种方式表明自己拥有北冰洋海域

经济开发权。

1991 年俄罗斯政府宣布北方航道开放,对任何国家船只采取无歧视政策;2004 年,北极理事会进行的北极气候影响评估(ACIA)方案预测,百年内北冰洋在夏季将处于无冰状态;2004 年 7 月 28 日,中国在斯瓦尔巴群岛的新奥尔松建立了中国的北极科学考察站——黄河站。这是中国在南极建有长城站(1984 年)、中山站(1989 年)、昆仑站(2009 年)、泰山站(2014 年)之外,在地球的北极建立的唯一一个科学考察站。中国成为第 8 个在挪威斯瓦尔巴群岛建立北极科考站的国家;2011 年 9 月,挪威楚迪航运公司使用抗冰货轮装载了 4.1 万吨铁矿石从挪威的希尔科内斯港起程,穿越东北航道,将铁矿石运往中国,开启了具有历史意义的航行;2013 年 8 月和 2015 年 7 月,中国中远集团船舶在大连港起航穿越北极抵达北欧,并升级为往返双向通行,为极区商业航行积累了初步经验;2014 年 9 月 18 日,我国交通运输部海事局组织编撰的《北极航行指南(东北航道)》一书正式出版发行。海事局将为计划在北极东北航道和西北航线航行的船舶提供海图、航线、海冰、气象等全方位航海保障服务;2015 年 9 月 3 日,中国人郭川率领 5 名国际船员从俄罗斯“英雄城市”摩尔曼斯克出发,途经巴伦支、拉普捷夫、诺登舍尔德和白令海峡等那些伟大的航海先驱探索过的海域,完成了这次令整个世界帆船界赞叹的北极海航行之旅。

气候变化以及东北航道的开通将给北极生态环境带来什么样的影响,这是我从北极归来以后常常思考的问题。当然,我更希望北极的冰天雪地依旧,希望那片净土不要被污染,希望那里的动物不要被打扰,更希望有朝一日我还能回到北极,还能看到那些可爱的生灵! 



因纽特人的圆顶冰屋 © Lomen Bros

## 走近因纽特人

文 / 位梦华 图 / 从 Library of Congress 检索

1991年，我第一次造访北极，飞机到了阿拉斯加最北部的城市巴罗。一下飞机，看到候机室里都是黄种人，我吃了一惊，以为飞机飞错了地方，到了亚洲某地。那是我第一次亲眼看见因纽特人。在过去不到一百年的时光里，生活在北美洲北极地区的因纽特人社会从新石器时代跃变到了现代，为人类文明带来了重要的启示。

到了那里我才发现，虽然我们与因纽特人有着相似的面孔，但他们对我并不欢迎，他们不喜欢外面的人进来抢占他们的工作，污染他们的环境，打扰他们的生活，诋毁他们的文化。就在我自感处境非常尴尬的时候，我遇到了一位已经在北极做了很多年研究工作的美国考古学家，他专门研究因纽特人的历史和文化。他告诉我，



© Cann Studio, Inc.



© Lomen Bros

在人类开拓地球的过程中，亚洲黄种人的祖先，做出了巨大的贡献。他们不仅首先开发了亚洲，发现了澳洲、北美洲和南美洲，而且首先进入了北极圈。所以，现在分布在北极的原住民，从欧洲北极的拉普人，到亚洲北极的原始居民，再到北美洲北极的因纽特人，都是黄种人的后裔。

在上述那些黄种人的后裔中，最具特色的就是因纽特人。在 6000~8000 年前，即地球上最近一次的冰川期结束之后，来自中亚地区的游牧民族追逐着丰美的水草和数量众多的野生动物，一直往北，越过白令海峡，来到了阿拉斯加。那时候，阿拉斯加南部以及往南的广大地区已经有印第安人居住。这些人只好沿着北冰

洋边缘分布开来，往东一直扩展到了格陵兰岛。在几千年漫长的历史中，他们很少与外界接触，独自战天斗地，在极端严酷的环境中生存下来，将人类抵御严寒、荒凉、饥饿和孤独的极限，演化到了一个新的高度，形成了独特的传统和文化。

过去，人们常把因纽特人称为“爱斯基摩人”。关于这个称呼的来源，这位考古学家给我讲了一个故事：大约在 18 世纪甚或更早，西方探险家开始向北极进军。他们首先到达的是印第安人聚居区。他们向当地的印第安人打听，往北还有没有人了。印第安人回答说，北方还有“Eskimos”，即“吃生肉的人”。于是，这些探险家们便把在北极遇到的人，统统称之为



因纽特人在前往海边的路上

“Eskimos（爱斯基摩）”。

那些生活在北极的原住民，开始时并不知道那些外来人为什么称自己为“Eskimos”。后来，他们终于弄明白了“Eskimos”原来是“吃生肉的人”之意，大为恼火，提出了抗议，认为这是对他们的侮辱。2004年，他们发布了一个声明，自此以后所有的官方文件都称其为“Inuit”。但是，“Eskimos”一词，早已出现在世界各种语言的新闻报道和资料文献里，他们也就只好听之任之了。

事实上，在长期的进化中，因纽特人正是靠吃生肉才得以生存下来的。因为寒冷的北极没有水果和蔬菜，他们通过吃生肉来获取动物身上的维生素C，如果把肉煮熟了，维生素C就分解了。而人体如果没有维生素C，就会得坏血病。那时他们虽然不知道这个科学道理，但是北极缺少燃料，靠打猎为生的因纽特人经常是打到猎物时已经饥肠辘辘，严酷的生存环境，迫使他们只能吃生肉。

第一次北极考察归来，有记者来采访我，说起“爱斯基摩”，我告诉他们说，这个词用在原住民身上具有贬义，因纽特人不喜欢这个叫法，他们称自己为“因纽特人（Inuit）”。该报道刊发出去以后，引起了有关方面的注意，因为我们一向尊重少数民族，便有了一条不成文的规定，即以后不要再称“爱斯基摩人”，

而称其为“因纽特人”。

实际上，这个民族并不是所有的人都称自己为“因纽特人”，只有生活在加拿大北部和格陵兰岛的人，才称自己为“因纽特人”。从1991年第一次北极考察开始到2015年，我已经有10次前往北极考察与研究工作的经历，并多次探访当地原住民，了解到生活在阿拉斯加北部的因纽特人，喜欢称自己为“因纽皮特（Inupiat）”，生活在阿拉斯加中西部和俄罗斯的因纽特人，喜欢称自己为“尤皮克（Yupik）”。但是，他们都承认，自己就是爱斯基摩人。

目前，“爱斯基摩”也已经成了专有名词，没有人会把它与吃生肉联系在一起。除了官方以外，“爱斯基摩”一词在民间依旧普遍使用。

因纽特人之所以能在北极那如此严酷的自然环境里生存下来，除了吃生肉之外，还有一个重要的因素，那就是发明了捕鲸术。因纽特人是人类历史上第一个学会捕鲸的民族。实际上，捕鲸不仅为他们提供了食物，也构成了爱斯基摩文化的核心。

但是，因纽特人生存至今，既不是依靠吃生肉的偶然侥幸，也不是因为他们敢于去降服地球上现存最大的动物——鲸类的那种胆略与智慧，而是在于他们的理念。从某种意义上说，因纽特人是世界上最懂得珍惜土地、最重视保

护环境的民族之一。

由于多次探访因纽特人，我与他们中一位叫肯尼的老人已经成为好朋友了。一次，老肯尼带着我，驾着狗拉雪橇在冰海雪原上驰骋。忽然，他停了下来，转身对我说：“我们有一首歌的歌词是这样的：人离不开土地，故尊大地为母。土地养育着人类，却承受着无尽的痛苦。”接着，



因纽特人正在堆砌圆顶冰屋 © Kleinschmidt Frank E.



因纽特人用冰冻的螃蟹宴请客人 © Kleinschmidt Frank E.



因纽特儿童和她们的宠物狗

他叹了一口气继续说道：“可是现在的年轻人，很少有人知道这首歌曲，没有人会唱，更没有人懂得它的确切含义。”

“我们生活的这块土地，别人是没有办法居住的，但我们却生存了下来，觉得这是世界上最好的土地，为什么呢？因为它养活了我们。我小的时候，见过一幅古老的画，那是一只大手，掌心却是空的，有一个窟窿。爸爸告诉我说，打猎时要手下留情，不要赶尽杀绝。可是现在，这块土地却面目全非，又是采油，又是开矿，被破坏得不成样子！”

因纽特人是从亚洲迁移到北美洲的。那时候，南面广袤的土地，已经有印第安人居住，他们只好沿北冰洋边缘分布开来，成为生活在地球上最靠北，面临的自然条件最严酷的民族，他们能够繁衍至今，本身就是个奇迹。然而，世间总是祸福相倚，因纽特人挣扎在这块土地上，忍受了几千年的艰难困苦之后，竟也因祸得福，逃过了一次又一次的劫难。

当年西方殖民主义者大肆扩张，来到美洲。他们屠杀了南美洲的印加人，消灭了中美洲的玛雅人，驱赶了北美洲的印第安人，只有因纽特人安然无恙，没有人敢去碰他们。这倒并不是因为因纽特人特别厉害，殖民主义者打不过他们，而是因为特殊的地理环境，是大自然保护了他们。殖民主义者疯狂掠夺的是肥沃的土地和当地居民的财富。但是，因纽特人根本就没有什么东西可以掠夺，而他们的土地呢？既不能耕种，也无法放牧，就连生存都是个问题，殖民主义者如果进去了，恐怕很难活着出来，所以只好退避三舍。

虽然古人也许可以躲在山沟里，让外人无处问津，过着与世无争的生活，但是，随着科学技术的飞速发展，先是探险家发现了因纽特人，后来捕鲸船接踵而至，把因纽特人赖以生



本文作者（左）与美国科学家在一起

存的鲸类资源几近捕杀殆尽。不仅如此，西方捕鲸者还带来了可怕的细菌，使毫无抵抗能力的因纽特人大批死亡，几乎陷入灭顶之灾。经过苦苦挣扎，顽强的因纽特人终于又逃过了这一劫，而且再一次因祸得福，因为捕鲸者带来的不光是细菌，还有崭新的枪支和先进的捕鲸技术，这些都大大改变了因纽特人的生活。

进入 20 世纪，因纽特人又遇到了新的问题，美国政府通知他们说，他们赖以生存的土地是属于国家的。这给了因纽特人当头一棒，他们百思不得其解，这块土地是祖祖辈辈一直生活的地方，怎么突然变成了国家的？当然，时代已经变迁，文明总在进步，殖民主义者的后代们终于良心发现，政府最终采取了赎买政策，给了因纽特人本该获得的利益，而且允许他们继续生活在这里，打猎捕鱼都可以。因纽特人又一次因祸得福，不仅保住了传统的生活方式，还有了一笔积蓄。

到了 20 世纪 60 年代，阿拉斯加北极地区突然热闹了起来，钻机轰鸣，汽车飞驰。原来，在北冰洋边上探采出一个很大的油田。眼看着石油滚滚而去，钱源源不断地流进了别人的腰包里，因纽特人坐不住了，他们组织起来，捍卫自己的权利。但是，政府告诉他们说，那块土地本来就是国家的，你们可以在上面生活，可以打猎，还可以管理地面上的东西，但地下的资源你们可管不着。因纽特人据理力争，他们回答说：“油田占用了我们的土地，污染了我们的环境，草场被破坏了，动物被吓跑了，严重影响了我们的生活。”

经过激烈抗争，政府终于同意，让他们从油田里征税。因纽特人又获得了补偿，而且每年都有，直到石油开采完了为止。

就这样，阿拉斯加北极的因纽特人，生活在不是世外桃源却胜似世外桃源的环境里，美国政府的法律，对他们有利的，他们就拥护；对他们不利的，他们就抗争；如果侵犯到了他们的利益，他们就拿起法律武器，与州政府乃至联邦政府打官司，而且都能打赢。

老肯尼坐在雪橇上，黝黑的脸庞，魁梧的身躯，蓝天之下，白雪之上，就像是一尊雕像。他不紧不慢，和声细语，滔滔不绝地回忆着往事：“我小的时候，家里很冷，没有暖气，早晨一起来就拼命地往学校跑，因为教室里有炉子。现在生活好了，家里什么都有了，但我还是常常怀念过去。”说完，他抬起头来，望着远处，久久地沉默着，陷入了深思。

2015 年，我再次踏上因纽特人生存的那片土地，不幸的是，却再也见不到我的老朋友肯尼了，他已经告别了这个世界。失去了这位老友，我的心隐隐作痛。

一方水土养育一方人。北极圈内，冬天是漫漫长夜，几个月不见阳光，而且暴风雪频繁，气温在零下几十摄氏度；夏天太阳不落，但气温却很低，总在零度左右，并且夏季非常短暂，只有七八两个月，还经常大风呼啸，飘着雪花冰粒。至于春天和秋天，也与我们熟悉的这两个季节大不相同。除此之外，这里还有凶猛的北极熊转来转去，对人的生命安全是很大的威胁。在外人看来，如此恶劣的气候，这般严酷的环境，真像是地狱；但因纽特人对此却情有独钟，觉得这里是世界上最好的地方，最适合人类居住。

本文作者系中国地震局地质研究所研究员

# 与环境融为一体

文 / 潘敏

因纽特是北极原住民中分布地域最广的民族，他们生活在俄罗斯的楚科奇半岛、美国的阿拉斯加、加拿大北部、格陵兰岛东南沿海等广大地区。现在因纽特人总数大约有 21 万人。根据语言、环境、文化等因素，我们可以将因纽特人分成两支：第一支是尤皮克，生活在阿拉斯加西南部沿海、努尼瓦克和圣劳伦斯岛以及楚科奇半岛东南部的狭小地带，现在大约有 3.8 万人，其中 2.5 万人生活在阿拉斯加，1.3 万人生活在俄罗斯。尽管尤皮克语与因纽特语同源，但是尤皮克人与因纽特人交流不多，彼此并不十分了解，而且在文化方面差异也比较大；第二支是生活在阿拉斯加北部、俄罗斯东部的因纽皮特人，以及加拿大、格陵兰岛的因纽特人，现在总共大约有 17 万人，其中 2000 人生活在俄罗斯，5.2 万人在阿拉斯加，5.9 万人在加拿大，5.8 万人在格陵兰岛。

2014 年 6 月，我在加拿大女王大学做访问学者，导师海生（Peter Harrison）教授安排我去加拿大北极原住民——因纽特民族自治区首府伊魁特做调研。此前，我研究加拿大北极原住民——因纽特人已有 5 年多时间了，但一直都是纸上谈兵，这是我第一次去他们的居住区。

伊魁特是加拿大因纽特民族自治区——努纳武特准省的省会，于 1999 年 4 月 1 日正式建立。加拿大联邦政府、西北准省和因纽特民族达成协议，将原来的西北准省一分为二成两个省：西北准省和努纳武特准省。努纳武特准省面积超过 180 多万平方千米，占加拿大国土面积的 23%，是目前加拿大国土面积最大的省份，该省跟欧洲大陆面积差不多。2013 年努纳武特准省的人口大约为 3.4 万人，其中因纽特人约占 85%。伊魁特的地理位置是北纬 63.88 度、

西经 68.44 度，严格意义上不在北极圈内，但加拿大人习惯上将其国家北纬 60 度以北地区称为北极地区。因此，伊魁特市还没有完全的极昼和极夜现象。6 月 1~15 日，大约是北半球日照最长的一段时间，伊魁特一天大约有 20 个小时能见到太阳，其余时间都有光，因此这里很多人夏季睡不好觉。我在那里的半个月几乎每天晚上很少能连续睡上 2 个小时，总被窗外的光弄醒。

## 共享与知止

因纽特人是亚洲蒙古人种，其祖先横跨西伯利亚和阿拉斯加的陆桥来到美洲大陆。大约 4500 年前来到加拿大北极地区。他们这么大规模远距离迁移，主要因为后冰川时期气候变暖，其主要食物麋牛和驯鹿北迁，也就是说，他们是尾随着猎物而来的。之后，因纽特人一直以北极地区为家。靠着顽强的毅力，他们与恶劣的自然环境做斗争，最终形成与环境融为一体的生活方式，创造了独特的因纽特文化和历史。这种独特的生活方式，使其能明智地利用赖以生存的自然资源；这种独特的生活方式，可以启发和帮助我们解决日益糟糕的环境问题。

在因纽特人的家园，我经常与他们一起聊天，一同吃饭，深感他们对大自然的尊重与敬畏之情。他们认为：“造物主创造万物皆有目的，即服务于他物，我们来到这个世上并不是为我们自己而是服务他物，就如造物主创造驯鹿是为了人类和熊类等需要它们的生物，而人类的生生死死也都是为了他物。”他们认为，世间的万物无论是动物、植物，乃至人类都是平等的，因此因纽特的长辈教育孩子：在河边时，不允许对着河大吼大叫。他们认为万物都具有人类的品格，也有社会关系；他们甚至认为那些被



摄影师的夫人与两位因纽特女孩一起去捕猎 © Kleinschmidt, Frank E.

猎捕的动物来生就可能变成人，因此他们相信把动物的骨头悬挂在树枝上，就可以再投胎。

因纽特民族尊敬组成生态系统的每个部分，因此他们尽力避免与自然界的物种发生冲突和紧张关系。由于与其他物种无法用语言直接交流和沟通，因纽特人就是通过迁移的方式来避免与其他物种的矛盾；虽然是个打猎为生的民族，但他们绝不会为了自身利益将某种动物赶尽杀绝，相反当其中某个物种面临数量减少或其他状况时，因纽特人就会采取一系列的保护措施。同样，当他们与其他民族发生冲突时，如同在一个区域狩猎，矛盾不可避免，但他们不是通过战争来解决矛盾，而是在“无条件分享”、充分尊重对方和保护狩猎动物的前提下协商解决。西方人称这种行为是“理性使用自然资源”。

因纽特民族以及北极原住民特别强调环境知识的重要性，他们根据动植物的特性来给某个地方命名。在给地方命名时，经常使用描述性术语，这对人身安全、行走以及狩猎极为实用。我曾经在努纳武特省一个叫作“*Iqaluit*”的地方做有关地名的调研，*Iqaluit*的意思就是“有很

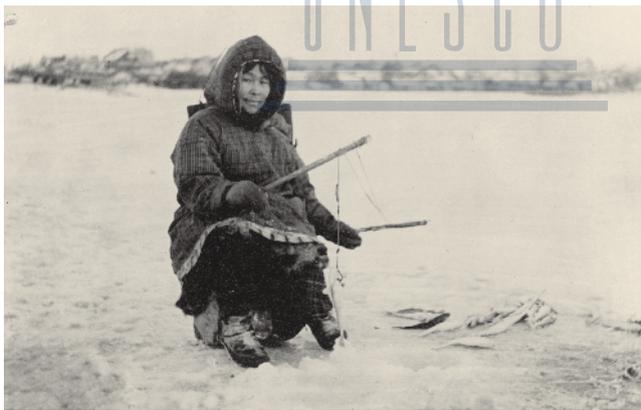
多鱼的地方”；再如“*Qimirjuaq*”意思是“冰雪覆盖的高原”，过去，即使在夏季那片区域也是冰天雪地。但现在那里出现了冰雪融化而形成的大片水域，植物还结出了浆果。那些拣拾浆果的因纽特人很快意识到当地气候持续不断的变化和雪地特征的改变；迁移路线的季节变化也被因纽特人命名，来表示水流和海冰运动的方向。记录这些名称及该地区发生的变化，能提供监控和辨别环境变化的依据。

与环境融为一体以及由此衍生出的对物种多样性的尊重，被认为是因纽特民族乃至北极原住民文化的根本法则。

长期以来北极地区的生态系统处于稳定状态，北极原住民与这里的动植物和谐相处，很少有环境污染，没有发生过某些物种灭绝的事件。这与地球其他地方形成鲜明对比，后者环境遭破坏、生物多样性减少、资源枯竭，居住在那些地方的人们正在遭到大自然的惩罚，人们在为如何健康地生存下去而殚精竭虑。为什么北极原住民与其他地方的人类有如此大的差距呢？通过与他们的深入接触，我认为，大概

是因为他们没有强烈的物质欲望，能够明智使用自然资源的结果。

人类学家研究发现，包括因纽特人在内的北极原住民会帮助所有需要帮助的人，向他们赠予食物、劳动力、设备等，而且不期望立即得到回报，这种“冻土地法则”无处不在。历史上，因纽特人愿意让其他人享用他们珍藏的食物、衣物、雪橇，有时甚至是毛皮。无论谁，只要他们迫切需要，都可以使用。当然因纽特人也期望有朝一日当他们处于困境时，也能得到其他人的慷慨解囊。“共同分享”是在严酷环境中得以生存下来的关键要素。对北极原住民而言，分享是他们的行为准则。实际上北极原住民正是以他们热衷于共享的特质而与外部世界的贪婪成性形成鲜明对照，后者小气吝啬、拼命扩大个人财产，不愿意与他人分享。



因纽特人在冰上垂钓 ©Lomen Bros



因纽特猎人用弓箭射杀北极熊 © Kleinschmidt, Frank E.

北极地区的原住民认为，尽管食物等可以供大家分享，但牧场、猎场等则限制使用，不仅限制其他人也限制自己使用。他们根据实际需要，决定在什么情况下，由谁使用这块土地上的资源，他们会在社区内部以及区域甚至民族之间达成这种使用协议。例如：为保护地衣，以便日后能生长出来养育更多的驯鹿，会采用限制饲养驯鹿的人在牧场上过度放牧，以及轮休、迁移，或者控制饲养数量等措施。加拿大育空地区的甸尼族(Dene)人在面临驯鹿群减少时，会自动取消捕猎计划。甸尼族人的行为也刺激了育空地区的政府，后者也开始采用类似方法保护驯鹿。这种“知止”地利用资源的态度，或许解决了人的欲求与环境供给发生冲突时，如何实现平衡这一环境社会学的核心议题。

### 对气候变化的态度

因纽特人与其周边环境融为一体，并能适应寒冷、连续的黑夜以及气候和地势变化的挑战。尽管如此，由于北极气候变化无常，适时反映这些变化对北极地区的居民尤其是北极原住民的影响是非常重要的。更为重要的是，这些原住民如何感知和观察北极地区正在发生的气候和环境变化，这对于我们了解北极地区在变化中的风险非常有益。

我们在走访中了解到，近30年来，大多数因纽特人已经注意到气候变化这种现象。西北准省伊努维卢伊特地区萨琦港的因纽特人观察到，这里出现了诸如知更鸟和燕子等新的鸟类，而且鸟类的数量也有变化，如雪雁的数量增多了，且春天里在那儿停留的时间缩短了；而有些小鸟过去不在这里越冬，现在整个冬天都留在这里了。他们还观察到海洋动物的种类和数量也发生了变化，鳕鱼的数量变少了，海里出现了一些他们以前从未见过的鱼类。由于海冰减少，这里可供因纽特人捕猎的海豹越来越少，而北极露脊鲸数量增多了；陆地上的驯鹿个头越来越小，数量也越来越少了；麝牛的数量增加了一些，但畸形的也增多了；狼的数量增多了，

兔子的数量明显下降；出现了红色和黑色的狐狸，以前多是白狐。

从 1995 年开始，沙丽·福克斯（Shari Fox）在努纳武特省开展了一项研究工程，记录因纽特人有关环境变化的观点和言论。其研究地点先是在伊魁特和伊格卢利克地区；2000 年，贝克湖和克莱德河也列入了这项研究计划。在这四片社区中，因纽特人都注意到：从 20 世纪 90 年代初开始，北极地区的天气不稳定性 and 不可预测性增大；其他社区也观察到了这种现象，天气变得反复无常，异常极端，年长之人不能用他们传统的知识来预测天气了。例如，他们用祖传的经验预测可能有大风，可大风并没有来临；有时天气看上去很稳定，没有风，可狂风却突然不期而至。因纽特人不能运用传统知识预测天气的变化，这本身说明气候越来越变化无常了。

贝克湖是努纳武特省唯一的内湖。众多因纽特人聚居在这里，其日常生活与该湖有密切的关系。例如，贝克湖附近社区的因纽特人，依靠驯鹿为生，每年秋季，他们都会捕捉驯鹿。20 世纪 40 年代和 50 年代，他们可以毫不困难地乘着小船在贝克湖上通行；60 年代，居民们发现水位开始缓慢下降；90 年代起，急速下降；1998 年到 2002 年期间，由于水位太低，水上已无法通行，猎手们很难捕捉到驯鹿了。

近年来，北极气候越来越变化无常，即使靠着现代科学技术也不能够做到精准预测，人们开始尝试将北极原住民的传统知识与现代科学技术结合起来的方式进行环境治理，但没有人确切知道该怎么做。这项工作目前在加拿大正在探索中，西北省政府设立了“传统知识工作组”；波佛特海大海洋管理区也设立了传统和地方知识工作组。“北极环境评估”项目中充分认识并记录了因纽特人对环境变化的观察。这些机构派出研究小组收集研究因纽特人

及其他北极原住民的观察结果，来弥补科学技术的不足。其目的是保护和传承传统知识，目标是运用传统知识以及现代科技对敏感地区的自然资源进行管理、监控和识别。

### 气候变化产生的影响

尽管因纽特人并没有觉得气候变化是个迫在眉睫的、非常严重的问题，比如我在调研时发现，几乎所有的因纽特人都认为气候变化本身对他们的生活没有带来什么影响，但是他们已经开始注意到气候正在发生变化，并关心这种变化对他们的生活及其未来可能带来的影响。

在伊魁特期间，我逢人就问，气候变化对你们的生活有影响吗？几乎所有的人都异口同声告诉我，气候变化对他们的生活没有影响。他们告诉我，气候确实有变化，比如有时冬天更冷，夏天更热，或者反之。2014 年的夏天就非常凉爽，海冰迟迟不融化，到 7 月中旬，商船还没进港。但这些对他们生活影响不大，而且他们能适应。一位猎手对我说：“气候变化跟我们有什么关系呢，天气适宜的时候，我们就去打猎，不好的时候，我们就待在家里，等着天气好了以后再出去。”我打破砂锅问到底：“听说这几年巴芬岛上的驯鹿少了，北极熊也不怎么光顾了，难道对你们没有影响？”他回答说：“驯鹿是去别的地方寻食了，但它们隔几年还会回来的，我们的长辈告诉我们，他们过去也经常遇到这种情况，所以我们一点也不担心。只不过最近几年要跑到远一点的地方打猎了。”

如果气候变化对因纽特人的生活没什么大的影响，那我的课题如何进行下去？每次调研后整理录音时，我都非常纠结。直到访谈伊魁特前任市长玛德琳·雷德芬（Madeleine Redfern）后，我才柳暗花明，豁然开朗。她告诉我说：“气候变化对我们的影响可以分为两个方面，一方面是气候变化本身，这对我们的影响不大，而且我们完全能够适应；我们在历史上多次经历气候变化，



因纽特猎人分解海象 © Lomen Bros



1914年6月1日，乘客与狗拉雪橇运输队在阿拉斯加会合 © Lomen Bros



1913年，斯蒂芬森-安德森加拿大北极考察队在阿拉斯加制作的狗拉雪橇

有经验去应对；另一方面是外界对我们的关注，即气候变化产生的政治问题对我们的影响，这个影响非常大，远远超过气候变化本身。比如，现在是渥太华、华盛顿甚至是更远地方的人在做北极地区的决策，我们生活的地区不再由我们做主，这令我们非常担忧。再比如，北极熊要保护起来，不让我们捕捉，我们的食物来源受到很大的影响；欧盟禁止海豹皮进口，这对我们的经济产生了不小的负面影响”。

其实，第二方面的影响远远不止这些。由于外界对气候变化的担忧，越来越多的人涌入了北极地区。不仅有很多加拿大南方省份的人来这里工作和定居，甚至其他国家的人也陆续来到这里，我在伊魁特就遇到过乌干达人、越南人，当然还有中国人。根据2011年加拿大的人口统计，伊魁特的原住民占其人口的61.2%（其中因纽特人占59.2%，印第安人和梅迪思人各占1%），白人占34.3%，剩下的不到5%分别来自非洲、亚洲、拉丁美洲等。外来人口的增加显然会影响因纽特人的生活。当地人告诉我，这10年来，伊魁特市发生了很大变化，这里出现了咖啡馆和酒吧，超市里商品琳琅满目，小汽车也满大街跑了；因纽特人学会了泡酒吧、喝咖啡，学会了吃面包、蔬菜、猪牛羊肉。

我不想对这些变化做出人文道德上的评判，但外来文化的影响，生活方式的变化，会慢慢改变一个民族的特质，正如因纽特人中的很多长者担忧他们的语言会逐渐走向消亡。

更为重要的是，气候变化使北极地区的油气矿产资源更容易获得，加拿大以及世界各地的大公司都将目光盯上了这一地区。尽管目前大多数公司还处于资源勘探阶段，但开采只是早晚的事。一旦北极地区的资源被大规模开采，因纽特人的生活方式、社会结构乃至文化都将会发生更大且更深刻的变化。

本文作者系同济大学极地与海洋国际问题中心副主任、教授



## 北欧萨米人

文 / 潘敏

北极地区地广人稀，根据《北极人类发展报告》划定的边界，总面积超过4000万平方千米的地方，居民只有区区400多万人，平均每平方千米只有0.1人。在这400多万人中，一半多居住在俄罗斯北极地区；除冰岛和挪威外，其他国家如加拿大、美国、瑞典、芬兰、丹麦等国家都是只有很少一部分人口居住在北极地区。在这400万人口中，大约有40多万是北极原住民，外界对这些原住民所知甚少。

目前北极地区大约生活着20多个原住民族，主要有因纽特人（Inuit）、萨米（sami）人、科米人（Komi）、雅库特人（Caxanap）、鄂温人（Evens）、多尔干人（Dolgans）、恩加纳桑人（Nganassanes）、恩特西人（Ents）、南特西人（Nantes）等，其中因纽特民族和萨米民族是比较重要且人数最多的两支。

萨米人曾被称为“拉普人”，“拉普”含有“一块补丁布”的意思，历史上，萨米人多衣衫褴褛，于是西方人就用“拉普人”蔑称他们。萨米人大约在9000年前达到斯堪的纳维亚半岛海岸，到8世纪，他们已经拥有远至瓦兰格峡湾的贸易口

岸。目前萨米人主要分布在北纬60度~71度、东经10度~40度之间的挪威、瑞典、芬兰和俄罗斯等国的部分地区。

对于萨米人的起源问题，目前有三种不同的说法，第一种是“东来说”，认为萨米人源于亚洲，这是自17世纪至今流传最广的一种推测；第二种是“土著说”，即认为萨米人是居住在这个地区世代相传的独立民族；第三种是“北上说”，认为萨米人与史前时代的阿尔卑斯人有关，但这种说法较少被认同。众多的起源说表明，外界对萨米人了解并不多。我国学者程秋堂、谢元媛和初祥等分别对萨米人的来源、历史和文化方面开展了研究工作。笔者也将于2016年开始深入萨米人生活的地区做社会调查。我们的研究工作将有望进一步揭开有关萨米人的神秘面纱。

关于萨米人的人口，估计在7~13万之间（这是20世纪90年代的统计数据）。最保守估计的7万人，其分布大体是：挪威最多，约为35000余人；瑞典次之，为17000余人；芬兰第三，为5000余人；俄罗斯最少，仅2000余



阿拉斯加的驯鹿群 © Lomen Bros

人。实际上自 20 世纪 80 年代以来，高出生率和医疗设施的改善使得萨米人的人口一直在稳定增长，但由于如下三个原因，导致无法准确统计其人口数量：第一，北欧一些国家尚不承认萨米人是一个单独的民族，没有对其进行人口普查；第二，萨米人比较积极地融入主流社会，从技术上难以进行统计；第三，一些萨米人有意隐瞒自己的身份。例如，近几年来，在挪威萨米人中间流传着一部纪录片《母亲的秘密》，它讲述的是女主人公从小不知道自己的萨米人身份，母亲一直向她隐瞒着。直到母亲年老住进医院时，她在收拾母亲的东西时才发现自己可能是萨米人。

对外界而言，一说到萨米人，便想到了驯鹿。实际上驯鹿业从未成为萨米人唯一的生活资料来源，也不是唯一的经济形态。人们也根据萨米人的各种经济形态将其分为驯鹿萨米人、海岸萨米人、非游牧萨米人等。

大约在公元前 4000 年中叶，萨米人创造了早期新石器文化，大体延续至公元前后。这一阶段，萨米人男女同猎，共同分配猎物。但那时他们非常贫困，穿兽皮，吃野草，既无兵器也无住宅，睡在地上，仅用树枝编成的罩子盖住身体以免受野兽和风雨的侵害。

16 世纪以前，渔猎业是萨米人最重要的经

济形态，萨米人几乎都是猎人或渔夫，或者两重身份兼具，过着半游牧半渔猎的生活。1500 年左右，由于过度狩猎，野生驯鹿的数量锐减，加之挪威、瑞典和俄罗斯等国家对萨米人强制性的征税压力，迫使大部分萨米人迁徙至峡湾附近或河湖沿岸，从事牲畜饲养、狩猎和捕鱼相结合的物质生产活动，这种生产方式一直延续到 19 世纪末 20 世纪初。

19 世纪，由于北欧各国政府对萨普米地区进行开发，撼动了古老的萨米经济体系的根基。第二次世界大战后，萨米族与所在国主要民族商业的联系不断增强，交通、能源、通讯等基础设施建设日益完备，商业化和机械化的生产新模式完全取代了萨米社会农业为主渔猎业为辅的传统模式，萨米社会步入了现代化进程。如今，萨米人从事着医生、教师、卡车司机或店主等工作。

目前，从事驯鹿业生产的萨米人只占萨米人口的 6%~7%，正如一些萨米人抱怨说，“不要一提萨米人就是驯鹿萨米人，他们只是我们萨米人中的一小部分，他们不能代表所有的萨米人，不要忽视了萨米人中的其他群体，我们还有渔业萨米人，还有住在城市里的萨米人呢！”但驯鹿业作为萨米民族的经济和文化象征，仍具有重要的意义。

图片从 Library of Congress 检索



# 极地文化生存

文 / 赵红梅 图 / Francois Nadeau

大约在旧石器时代后期，人类开始迁入新大陆，逐渐形成五大洲四大洋所有适合人类生存的地方都有人类分布的地理格局。人类是地球上唯一借助文化而生存的物种，这种生存方式与环境有莫大关系，后者在生产、居住、交通、饮食、社会形态、信仰甚至体质等方面对前者产生型塑作用。在当代，人类所出没的从北纬 78 度到南纬 54 度的广袤地带至少囊括了六种环境类型：北极和亚北极地区、草原覆盖地区、温带森林地区、高山地区、热带森林地区、干旱地区。在任何一种环境类型中，人类都运用特定的文化手段去适应或改造特定的环境，从而形成千姿百态的族群文化形貌及人一地关系样式。

在地球的北极与亚北极地区（北纬 60~80 度）生活着 20 多个原住民人群，人口最多者达 30 万，最少者只 200 人。该区域的极南生存者

是北美印第安人，极北生存者则是极地因纽特人。在地球上，北极是生活条件最为艰苦的生态区：气候寒冷，物质匮乏，食物短缺。冬季从 11 月到次年 4 月，最低气温曾出现零下 70 摄氏度的观测纪录，夏季仅 7、8 两个月，平均气温在零下 8 摄氏度上下。北极有丰富的矿产和能源资源，却植被稀少；动物资源亦相对丰富，却难以捕获，一切与生活的舒适富足相关的自然条件几乎都与北极无缘，这样的生态环境直接促成北极原住民艰难的取食方式——游牧、渔猎、采集。再加之地势孤绝险恶，与外部世界的文化接触晚并且缓慢，在 1825 年被真正认知之前，北极原住民仍保持着人类学家所珍视的“孤岛文化”状态，甚至一些族群的生计模式依然处于初级的寻食阶段，尚未步入食物生产阶段。

人类对日常生存问题的关注和努力将极度

主导其活动并限制、框定其（社会）制度，这是 20 世纪三四十年代美国的文化生态学派所揭示的一个基本事实。在现代文明进驻之前，北极原住民族群以“食”为天，极地气候任何风吹草动的变化，就可能直接导致狩猎者无功而返或一去不返，而食物来源的减少则又导致族群人数的急剧下降，族群人口规模低回不上，作为狩猎者的男人死亡率最高又导致寡妇众多。生态环境决定食物来源，食物来源影响人群规模。不仅如此，生态环境的主导效应还表现在其他诸多方面，如因纽特人夏季散居、冬季聚居的社会形态，拉普人逐鹿群而居的迁徙行为，北冰洋沿岸族群的鹿皮衣、海豚皮帐篷、海象皮划艇和北极狗拖拉雪橇……由于资源有限，像北极原住民这样的寻食人群大都奉行“食物共享”的道德观，这种一般互惠的交换原则建立在不要求立即回报和信任的基础之上，它使得寻食人群多表现出热情、慷慨、无私的美德，因此，西方人浪漫地称他们为“高尚的野蛮人”。

无论是西伯利亚、北欧，还是北美的北极原住民，其生活方式和社会结构都有着显著的相似之处，是“白色寒冷文化”的代表。对于他们而言，居住在一块满是冰雪的贫瘠之地，生活中唯一的主导事实就是怎样在短暂的春秋季节贮存食物以熬过漫漫长冬。其简陋的工具对环境无计可施，环境亦没有提供任何替代性的生计模式，因此他们的文化形貌与基本生存息息相关，明显反映出对残酷的物理世界的顽强适应性。然而，现代文明侵入北极地区之后，在一百多年的时间里，原住民从近乎原始的生活方式飞跃到高度发达的文明社会，其与环境所形成的惯常模式被打破了。首先，高速度的移民增长给北极带来巨大的物质需求压力；其次，整个北极与亚北极地区的经济都依赖于外部世界的资金和市场，新兴产业如采矿业、能源开采业、旅游业、伐木业依赖外部的投资、知识和技术，传统行业如皮毛业、手工业、渔业和鱼产品加工业则依赖于外部市场。人口规模、世界市场改变了北极原住民与环境之间小心

翼翼如履薄冰的唯一性关系，一方面是原住民有了替代性的生计模式，虽然以他们对主流文化的谙熟程度还不足以进军高薪酬的职业；另一方面是自然界无法提供足够的野生资源维持日益增长的人口所需，这导致原住民对外部世界更深更广泛的依赖性。

随之而来的是文化形貌的变迁，居住模式改变、交通工具更替、饮食服饰多元、信仰退场、习俗消逝、语言式微、社会结构重建等。因此，北极原住民面临一个新问题——文化生存，即一种文化如何在外部环境的干预下，维护自己的文化特征和文化认同。北极白色寒冷文化是原住民与自然相适应的产物，它在很大程度上具有扼制人类欲望、尊重自然规律的环境伦理内涵。这种文化既直接受制于自然，又间接保护自然，文化的生存境遇既是族群命运变迁的标尺，也是人与环境关系类型发生改变的信号。因此，北极原住民所面临的是“既要发展，争取更好的生存权益，又要保护环境，守卫自己的家园”这样一个世界性的问题。

文化是人类复杂生存的工具和产物，一种文化的存在或变迁意味着一个族群的生存境遇。文化在多大程度上会是人与环境互动的产物，在寻食人群身上体现得最为深刻。寻食人群是自然之子，他们还未发展出生产食物的技术，唯一的取食之道便是在自然环境中寻觅，任何对环境不适当的逾越，任何对物理法则不慎重的改动，都可能造成族群人数下降甚至毁灭的厄运，因此他们对自然诚惶诚恐，形成一整套适应自然的技术、习俗和理念，这就是他们的文化。现代文明社会在很大程度上摆脱了自然的束缚，但也屡遭自然的惩罚，人类在“改造自然”这一端行进之时，实有必要去重温“听命于自然”那一端的文化景象，因为它们亦是文化多样性花园里不可或缺的一员，时时在给予人类深邃的经验和启迪。

本文作者系云南师范大学旅游与地理科学学院副教授



## 原住民与生物多样性

文 / Tero Mustonen, Violet Ford 等 图 / Peter Prokosch

“我今天之所以成为一名因纽特人，全因祖先之故。在这严酷的冰天雪地里，他们苦苦求索生存之道，最终全依靠鲸鱼等大自然的生灵活下来。当我外出捕捉鲸鱼的时候，脑海里一下子涌现出许多东西，它们不属于现在，而是存在于过去，存在于我的祖先一路走来那个时代。是的，在我捕捉鲸鱼的时候，昔日父辈的教诲总是萦绕耳畔。”  
北极原住民自述。

从第一批人类到达北极直到今天，对野生生物物的利用一直是当地社区最根本的福利。至于利用的形式和目的，则随时间地点而变，对于生物多样性产生的影响也各不相同。数千年来，北极的原住民主要利用的对象有哺乳动物、鸟类以及植物，他们从中获得了物质营养和精神文化营养。和世界上其他绝大多数地方不同，北极本土文化对渔猎活动的依赖程度更高，主要原因在于，当地可食用的植物非常有限，导致营养缺乏的部分

必须通过渔猎活动加以填补，说白了就是“米不够那就多吃肉”。

在北极的文化里，北极熊和鲸鱼具有重要的象征意义。对野生动物的渔猎，已经深深地扎根于北极原住民的自我认知里。当前，以野生生物为主的传统食物在当地人的食谱里所占的份额已经相对较小了。然而，在保持北极原住民福利的完整方面，生物多样性以及自然环

境依然具有重要意义，它们所提供的不仅仅是食物，而且也提供了一种精神，支撑着他们日常生活的全部内容，体现着一种文化存在，让他们获得社会认同。

在俄罗斯的萨哈—雅库特共和国的下科雷马地区，曾经有一位家喻户晓的育卡格赫（Yukaghir）牧民，他是本民族文化的传承者，很会讲故事。2005年，他介绍了他们民族与熊的一段传说：“我的亲戚、家庭、曾祖母、外曾祖母都是正宗的育卡格赫人，尤其是我母亲那一边都是从阿尔泰过来。曾祖母曾经对我们说过，以前有一位已婚的妇女迷了路，碰到了一头熊，熊把她掳去做新娘。熊在离开巢穴的时候都会搬一块大石头把洞口堵住，免得新娘跑了。但新娘最终还是逃脱了，她跑到亲戚家说：

‘熊肯定会追过来的，赶紧宰一头白色的驯鹿并供奉起来。’亲戚照办并把供奉放在营地附近，然后一起跑了。有人说，熊把驯鹿叼走了，而且一去不回头，因为这是一个交易。妇女逃出后就生了个孩子，由此我们的家族史就开始了。我们在口口相传中被告诫，不要招惹熊，它可是我们的祖先”。

这个故事指明了北极原住民与北极生态系统及其物种之间深入而多面的关系。数千年来，北极是许多民族的家园。在当地的社会、文化和生活方式的稳定及发展方面，北极的生物多样性保护功不可没。如果需要例子来说明北极的原住民如何恢复人与海洋的关系，那么阿拉斯加西北部的因纽皮克猎人所采用的仪式就很合适。他们在捕获一头白鲸后，会在海边将白鲸的一块皮肤悬挂在一根杆子上，意图向其他从附近游过的白鲸传达一个信息：猎人对它们逝去的亲戚处理得当，也会让逝者魂归大海。

在大自然中形成的文化以及发展出的各种生产生活技能，让北极的原住民走向兴旺，有能力适应当地的自然环境。然而，和亚北极地区以及寒带地区相比，北极现成的或备用的自然资源都更稀缺，这意味着天气和野生动物种群的变化将给他们的生存带来很大的变数，使得处境凶险。考古记录显示，自人类开始在北极定居以来，格陵兰岛和加拿大北极地区的一些文化形态不断出现完整消失。对北极许多原住民而言，直到进入当代，资源的稀缺甚至饥荒等困境依然是他们生活中的一部分。在第四纪末期，气候变化和人类的渔猎活动的共同作用，可能是迫使北极的生物多样性发生重大改变的原因。过去几千年来，北极大部分地区的

格陵兰岛被肢解的长须鲸。格陵兰岛是大约15种鲸鱼的家园，而冬季只有其中3种。长须鲸是当地的夏季来客，比较常见。这种鲸鱼能长到27米长左右，是当前世界上体型仅次于蓝鲸的第二大的物种。捕鲸一直是格陵兰岛居民的一项重要生计来源，其中长须鲸是目前仍然获准捕捉的少数鲸鱼之一，其配额由国际捕鲸委员会规定。



加拿大因纽特家庭的周末之旅，其中包括捕猎海豹





INTERNATIONAL  
MARE  
CN

人口密度很低，同时运输和捕猎方式也很有限。在此条件下，如果说人类对野生生物种群构成了显著影响，那也只局限于一些寿命长、繁殖慢的物种，以及一些容易接近的繁殖地，它们属于海鸟和海洋哺乳动物。对一些野生动物来说，人类的渔猎活动可能对它们的行为造成了显著的影响，让它们比较警惕人类，而大部分其他动物受人类干扰较小。

在以前，北极的原住民如何可持续地利用哺乳动物、鸟类和鱼类？目前相关的认识存在巨大差异。就学界而言，人类学和自然科学的观点也略有不同。有充分的资料显示，居住在北方的人们采用轮流收获的方式以避免资源的过度利用，但这些情形都来自于亚北极地区以及寒带地区，毕竟二者在现成的或备用的资源方面更有优势。有学者认为：同样是采取过度获取的策略，但是对于北方森林地带的狩猎与温带沿岸带的渔业来说，二者之间不存在平行关系，原因在于，河谷

和海洋生态系统在资源的稳定性和可预知性上要高得多。但北极可不能和它们比。在亚北极地区的法罗群岛和冰岛，人们会前往海鸟的集群地捕鸟和捡蛋，这是有严格管控的，以免这种非常重要的资源出现枯竭。

但是，北极原住民对野生生物的获取量确实会比眼前实际的需求要多一些，这是有充分依据的。在北极这样的地方，备用的资源可不像寒带那么多，而且还存在很大的不可预测性，因此必须把当前和未来的需要都考虑进去，利用一切机会，尽可能保证有更多食物和其他物质的供应，做到“手中有粮，心中不慌”。如果居住地周围那些重要的资源出现枯竭，那么他们就转移，毕竟北极有的是地方。

#### 现代的冲击

近代尤其是从 17 世纪以来，南方的居民陆续移居到北极，这大大增加了许多野生生物种



俄罗斯西伯利亚渔民在永久冻土洞里处理渔获物



群所承受的压力，不少海洋哺乳动物种群数量出现了急剧的衰减，罪魁祸首是商业捕鲸及其他新的利用方式。在商业捕鲸时代，北大西洋灰鲸以及东北大西洋露脊鲸这两个种群被赶尽杀绝。如果说北极原住民的生产生活方式导致了一些种群的数量减少以及栖息地缩减，那么外来的新移民则让它们快速走向灭绝。随后，商业捕捞的压力又降临到鱼群身上而且持续至今。幸运的是，北极大多数地方采取了更有效的管理措施，尽管对一些种群而言，人类尤其是原住民的误捕以及在成果的分配上依然存在问题。

对于许多北极物种，例如能迁徙到南方进行越冬的鸟类和鲸鱼，北极以外地区的捕猎和

栖息地破坏又给它们增添了新的压力，在一些情形下甚至比北极还严重。最为极端的例子莫过于极北杓鹬，它们从 19 世纪末到 20 世纪初就遭遇了这样的命运，可能已经灭绝。另外，西伯利亚最东端的勺嘴鹬也处于灭绝的边缘，问题同样出在它们在东南亚的越冬地上面。

对于北极几乎所有地区的原住民来说，当地数千年来与他们相伴的生物多样性是他们文化的根基。目前，他们已经无法从这些生物资源上获得足够的收入，以支撑整个社区或地区现代化的生活方式。因此，他们有必要获得一部分额外收入，来源是当地矿物资源的开采利用以及南部社区转移支付的补贴，虽然相关的



经济活动会对当地的生物多样性及其利用带来影响。与之相适应，对人类社会而言，北极大部分地区的生物多样性将更加强调文化和道德价值，例如日益增加的旅游活动。然而，这并不意味着人们不用再去捕猎野生生物了，否则他们怎么能应对货币经济的影响，正如在苏联解体时那样。

而海洋渔业就是特例，这是因为地球上渔业资源最丰富的一些地区位于北方，特别是亚北极的边缘地区。每年，相关的商业捕捞达数百万吨，其中包括超过全球约 10% 的海洋鱼类捕捞量，以及全球约 5.3% 的甲壳动物捕捞量，经济价值达数十亿美元。对北极地区许多人而言，鱼类和贝类以外的物种不仅为他们提供营养，而且相关的渔猎也是他们一种重要的季节性活动，而且还是一部分人的主要收入来源，不过这样的人群正在萎缩。

在世界上其他大多数地方，人口快速增长的主要原因在于农业的发展，时间更近一点则是工业革命以及现代医疗保健的出现。正是受益于这些创新性事物，南方社会的人口密度呈几何级数增长的势头，生活水平的提升也相当惊人。但这在北极地区是不可能的，正如前面所说，当地有限的生态资源无法承载这么稠密的人口。局部地区人口的减少，主要是受到野生生物资源的商业利用、环境多变以及经济低迷的影响。但从总体上看，北极地区的人口确实有所增长，原因在于当前北极地区与南方地区在社会经济方面的融合程度正日益加深，包括引进现代药物和生产生活技术（例如步枪），人们也有能力预防以往那种因渔猎大规模歉收而导致的大饥荒甚至死亡的出现。在格陵兰岛，自从 300 年前与欧洲人接触开始，当地的人口增长系数就维持在 10% 左右。然而我们也要看到，这种脱离了生态承载力约束的人口增长模式，再加上引入的多劳多得商业原则，导致许多动物种群遭受严重的过度利用，例如格陵



因纽特人的社区

兰岛西部的海象以及一些鸟类物种。

除了直接的捕猎，北极的人们与野生动物的互动还包括其他形式，例如观鸟以及旅游。目前，游轮在当地的航行次数正在增加。旅游可以增强人们对北极生物多样性的保护意识，但如果管理不善，也会造成干扰，特别是在一些鸟类或海洋哺乳动物的大规模的集群地。另外，游客的存在，也会干扰传统的捕猎和放牧活动。在一定程度上，所有这些活动都是在竞争同一个地方或者同一种资源。

北极的野生动物可不能完全被看作是人类的猎物，在某些情况下，人类也会变成它们的猎物，典型的案例就是蚊虫叮咬。对于这些昆虫而言，北极的生态系统为它们提供了理想的水生繁殖场所。尽管当地蚊虫的多样性往往比较低，然而某些物种在夏天却能达到很高的密度，给人类和其他脊椎动物的生存带来了很大

的麻烦。过去数十年来，线虫感染的爆发导致了芬兰的驯鹿出现大规模死亡，直接威胁着食品安全。随着高纬度地区温度和湿度的增加，有人预测，类似的短期事件将变得日益常见。当前，北极地区的蚊虫还没有传播它们主要携带的病原体，但随着气候的变暖，谁能预料这种潘多拉的魔盒何时开启？我们需要高度关注这些昆虫的生命循环过程，以及它们生活所依赖的温度、降水以及苔原带的水文状况。

#### 保护的启示

北极的地方文化里，人与动物的关系往往被视为人与环境相互作用的核心。例如，猎人会被告诫，一定要善待猎物，也就是要充分地利利用，适当地储存，尊重其精神存在。毫无疑问，这些做法有助于保证社区的福利，也有助于保持动物种群的可持续性。在现代的保护生物学中，我们首先会在种群动态、繁殖率和栖息地需求方面加强科学认识，在此基础上再提出保



护原则。显然，这不能完全用来阐释北极原住民们的上述做法。相反，我们应该这样理解：这是他们的文化和知识体系的一部分，值得引入当今的保护工作中。

正是基于对环境、价值观以及信仰的依赖，北极原住民才会感知到生物多样性及其面临的挑战。这些价值观和信仰各不相同，它们对生物多样性保护的特殊意义已经获得了国际生态保护界的认可，并且在多种渠道下获得高度明确的阐释。《生物多样性公约》（Convention on Biological Diversity, CBD）在原地保护中倡议：各国都要尊重、保护和维持原住民及其社区与生物多样性保护及其可持续利用有关的知识、创新以及实践，而且在相关所有者的同意或参与下，扩大其应用范围，并让这些所有者能均等地分享到由此而产生的收益。

当我们谈及北极生物多样性与原住民关系的时候，我们需要认识到，当地原本的管理体制早已存在并持续至今，例如在萨米人的家庭及其氏族领地、阿拉斯加西北部的因纽皮克人领地以及俄罗斯的科雷马地区的育卡格赫人所在地。北极精神文化体系的核心在于互惠互利，它折射出了周围生态系统的特征，说明猎人与动物之间的关系是可以理解的。这样看来，狩猎不仅仅是直接的生活所需，而且还具有一定的社会意义，人与大地的关系，也被赋予了精神层面的含义。

北极原住民运用习惯法开展生物多样性的管理和保护，其中参考了相关的信仰和价值取向。根据努纳武特地区的一些因纽特传统信仰，如果在某个地方扎营超过3年，那么那片土地将变得又热又危险，会坏掉，会贫乏，因此人们必须移居到其他地方，让土地获得冷却和修养的机会。

当然，原住民所采取的这一套保护和管理体制也不能说是完美无缺的，而且可以说是比

较脆弱的，对周围环境的依赖度也高。尽管当地还存在一些过度利用生物多样性的案例，但更值得强调的是，相关的保护和管理体制是在特定生态系统的承载范围内运作的。对于那些过度利用的案例，我们在解释的时候不要輕易将其他地方的那一套理论认识引进来，而是应该具体问题具体分析，尤其是要充分借助原住民的口述史，听听他们的解释。

另外一个值得我们思考的问题是，在宇宙、时间、空间尺度的概念上，主流社会趋向于“线性化”，而北极原住民则与之有很大差别。对于当地的生态系统和物种，他们自有一套看法，有专属于自己的知识和术语。

总之，北极的原住民运用他们传统的知识妥善地管理和保护了北极的生物多样性，例如西伯利亚地区的驯鹿游牧。对于这片土地上发生的任何事情，他们都以这些知识为指导，不断地观察、评估并形成想法。相关的知识代代相传至今。

随着现代基础设施建设的开展，西方生活方式、医疗卫生体制、正规的学校式教育、基督教以及纵横交错的社区给北极原住民带来了很大的改变，他们对于习惯法的维持能力已经减弱，当然也就不像以往那样能充分理解大自然并与其发生更多的互动。过去一百多年来，新型的保护实践和对土地的产业化利用在兴起，它们往往不太理会原住民们传统的生活方式。我们需要从中吸取教训，在保护决策中充分与他们对话，吸纳他们的观点，大力支持他们对自然的管理之道，振兴他们的语言和知识系统，与之实现共管，以维持他们的生活方式和保护与他们共存的生物多样性。为了实现这些设想，我们需要充分保证他们的基本权利，让他们能在文化、财产、土地及水域等方面拥有事务决定权。

图片从 <http://www.grida.no> 检索  
本文由先义杰编译自北极理事会北极动植物保护工作组《北极生物多样性评估报告》（CAFF/Arctic Biodiversity Assessment）



## 斯瓦尔巴的故事

文、图 / 陈建伟

北极圈深处有一个斯瓦尔巴群岛，它的首府叫朗伊尔，是地球上位置最北的城市。这里的生物资源非常丰富，北极熊的数量比常住人口还要多，这是我在 2015 年夏季这次科学考察中了解到的。

朗伊尔这个全球最北的城市，其纬度是 78

度 14 分，比起观看鲸鱼的地方又提高了 8 度之多，比北京的纬度（40 度）将近翻了一倍。距离北京直线距离 6500 千米，距离北极点只有 1300 千米。

有的地图上把斯瓦尔巴群岛叫作斯匹次卑尔根群岛，一个中国人念起来很拗口的名字。



斯四次卑尔根其实是斯瓦尔巴群岛中面积最大的一个岛的岛名，这个群岛由斯四次卑尔根主岛和其余若干小岛组成，其他岛按面积大小顺次为东北方向的东北地岛，东南方向的埃季岛、巴伦支岛、卡尔王地群岛等。斯瓦尔巴群岛在挪威语中的意思是“寒冷海岸”，群岛60%的土地为冰川所覆盖，永冻土层厚达500米，在



加拿大野生生物管理局禁止靠近的警示牌 摄影 / 肖戈



盗取鸟蛋的北极狐

夏季只有地表以下 2~3 米的土层才会解冻。

斯匹次卑尔根岛在 12 世纪由北欧海盗首先发现，之后沉寂多年。荷兰探险家巴伦支于 1596 年 6 月 19 日登上该岛，随后，一批又一批勇敢的欧洲人乘船渡海去“闯关东”，其中最多的是挪威人和俄国人。他们先是捕鲸猎熊，后来渐渐转向开采煤、磷灰石、石棉等矿产资源。现在还能在这个岛上看见煤码头，以及高高耸立排成行的送煤支架等遗迹。

几个世纪以来，英国、荷兰、丹麦和挪威等国对该岛的主权产生了纠纷。后经过多方协商和谈判，终于在 1920 年由挪威、美国、丹麦、法国、意大利、日本、荷兰、瑞典、英国及其海外殖民地（印度）等国签署了《斯瓦尔巴条约》。1925 年后，中国、苏联、德国、芬兰、



斯瓦尔巴地图

西班牙等 28 个国家也参加了该条约，成为《斯瓦尔巴条约》的缔约国。中国当时的北洋政府代表中国做了一件旧中国在海外争取到的少数权益——加入缔约国行列。条约规定挪威对该岛拥有主权，但签约国在该岛可以自由地进行经济活动。该条约在 1925 年 8 月 14 日正式生效。

到目前为止，共有包括中国在内的 42 个国家签署了《斯瓦尔巴条约》，也就是说这 42 个国家都有权在该岛进行科研和经济活动。

该条约使斯瓦尔巴群岛成为北极地区第一个，也是唯一的一个非军事区。条约承认挪威“具有充分和完全的主权”，该地区“永远不得为战争的目的所利用”，但各缔约国的公民可以自由进入，在遵守挪威法律的范围内从事正当的生产和商业活动。换言之，中国人完全有权

进入斯瓦尔巴群岛地区，建立北极考察的后勤基地，开展正常的科学考察和经济活动。

这使我联想到了南极，斯瓦尔巴群岛似乎也经历了和南极类似的过程，也大体经历了地理发现、大肆掠夺资源（矿产资源、生物资源）、各国争夺地盘划分势力范围、条约的签订、保护及和平利用这样几个阶段。其最重要的差别是南极不属于任何国家，而斯瓦尔巴群岛的主权归挪威。

### 最北之城

朗伊尔这个世界上最北的城市，位于群岛中最大的斯匹次卑尔根岛上，群岛上的北极熊大约有 3000 只，比常住人口还要多。朗伊尔城位于北纬 78 度，这个神奇的地方一年中有 10 个月处于几乎极昼和极夜的极端环境中，只有

每年3月和9月的那两段时光日夜同行并各半。

我们是在6月份来到这里的，这段时间里，太阳24小时总在地平线上转悠，只有白天没有黑夜。由于考察拍摄动物最需要的是光线，只要光线好就要出去，这弄得我们没日没夜，也不知吃的是哪顿饭，睡的是什么觉。

这里年平均气温最高7摄氏度，最低零下22摄氏度；年均降水量约200毫米，夏季气温高达15摄氏度，冬季最低可达零下40摄氏，为极地气候。由于受墨西哥湾暖流的影响，尽管纬度很高，但群岛西海岸的冬季气温一般在零下15摄氏度，夏季在6摄氏度左右，环绕斯瓦尔巴群岛的西海岸冰层首先融化。因此，我们乘有一定破冰能力的考察船，从朗伊尔出发，沿西海岸往北，努力深入浮冰区域，可以抵达北纬80.5度的地方，那个地方已经是冰川严密覆盖的茫茫北冰洋了。然后船折向东沿着斯匹次卑尔根岛北缘，计划到达与东北地岛之间的海峡口后转往东南，向卡尔王地群岛方向进发。结果我们的船刚到海峡的东南出口时，海面上就已经是满目浮冰，并且越来越密集。船无法继续航行，我们只能原路返航。

### 北极动物的故事

野生动物自由自在地生活在斯瓦尔巴，我们的住宿地附近就游荡着驯鹿和黑雁群，它们见到我们也不躲避，似乎根本就不怕人。下面

我就说说几个关于动物的故事。

北极熊是这里具有代表性的动物，为了看北极熊带小仔的场面，我们付出了足够的体力和耐心，静静地等了8个小时之多，终于得偿所愿。

绒鸭广泛分布在北极地区的海岸和沿岸岛屿上。我们去的时节，正是绒鸭繁殖的季节。我们找到了一处绒鸭集中育雏的地方，当时母绒鸭正在孵蛋，眼前密密麻麻的鸭群，恍惚是到了中国的某处养鸭场，它们甚至在我们的三脚架下钻来钻去，真正是旁若无人。我们非常小心地活动，就怕干扰了它们，它们却无所谓，因为这里是它们真正的天堂！

除了北极熊以外，我们第二个期望见到的目标就是北极狐，它们仅分布于北极地区。大家都知道狐狸一贯以机敏狡猾著称，开始时我们一连找了几天，虽然发现了它们，但只能是远远地看着它们奔跑，想靠近观察只能是痴心妄想。没想到运气来了挡都挡不住，在路过绒鸭繁育处的时候，居然发现北极狐正在偷盗绒鸭的蛋呢！光天化日之下，北极狐冲进鸭群赶走正在孵蛋的绒鸭，叼起一个蛋就走，来来回回居然有30多次！

此情景大大出乎我们的预料，这也太贪得无厌了，它要那么多蛋干什么？仔细观察后发





现，北极狐盗取的鸭蛋有的是带回窝里给小狐狸吃，有的却被北极狐在地面上刨个坑埋了起来，这大概是为食物匮乏时做的准备。同行的挪威专家告诉我，北极狐盗取绒鸭的蛋还是有讲究的，它们偷盗每一窝蛋时都不会取完，总要留上几个让母鸭继续孵。哇！这使我大吃一惊：原来狐狸也懂得可持续利用这个大道理呢。

在斯瓦尔巴看到白鲸群是意外收获，当时我们正在海边观察贼鸥，忽然有人惊呼：白鲸！转头一看，大群的白鲸正在不远处游弋，前前后后大概有 20 分钟。只见它们游过去还有部分游回来，估计有二三百头之多。挪威专家告诉我们说，他在这里十多年了，也没有见过那么大的白鲸种群。这次偶然遇见，真是给了我们很大的惊喜！

号称“北极企鹅”的厚嘴海鸦集聚在海边的悬崖上，密密麻麻的足有 10 多万只，场面令人震撼。厚嘴海鸦的飞行能力有所退化，在雪地上站着，黑背白腹的样子确实像极了企鹅，它们在水面上扑腾翅膀想飞的笨拙动作也很让人忍俊不禁。也许，极地的环境条件使一些鸟类无须锻炼飞行就能很好地生存，所以翅膀功能逐渐退化，这或许是诸如企鹅等鸟类喜欢在陆地上蹒跚行走的原因。我们的船在悬崖边停留了很久，每个人都流连忘返。

我的北极之行还有很多有关野生动物的故事，如海象、海豹、驯鹿、王绒鸭、善知鸟、雷鸟、贼鸥、鹈鸟等，以及迷人的峡湾风光、魅丽的冰川舌、破冰船在大块浮冰中前进的震撼场面等，这里就不一一赘述了，还是欢迎大家到北极亲自观察、亲身体会、认真思考吧！



# “诺亚方舟”CN

## 挪威斯瓦尔巴全球种子库

文 / 李莹

我们人类居住的地球已经走过 46 亿年漫长的历史过程。地球上沧海桑田，生物界新陈代谢，经历无数磨难，才到达今天人类智慧可以预见未来和设法逃避灾难的境界。随着地球自身变化和人类活动加剧，未来不可避免的重大灾难包括外星球撞击、地震突袭、火山爆发、气候巨变、瘟疫流行、生物多样性锐减，以及越来越多的生物物种灭绝或濒临灭绝。所有这些灾变都有可能对地球上人类赖以生存的农作物生长造成毁灭性打击。如何保护我们的粮食生产？如何保护人类赖以生存的农作物种子？这些重大问题引起了科学家们的关注和思考。

早在 20 世纪 20 年代，为了保存地球上的植物物种，避免它们因为自然灾害或者遭受战争等人为因素而灭绝，苏联科学家尼科莱·瓦维洛夫首先提出建立种子银行的构想。他亲自考察世界各地植物的生长状况，广泛收集粮食作物和野生谷类的种子，挑选出具有抗病虫害和适应极端气候的优良农作物种子，存放在圣彼得堡的世界上第一个“种子银行”（现在的名称是“种植产业研究会”）中。种子银行的建立是为“世界末日”做准备。如果地球上发生了毁灭性灾难，那么幸存的人类可以取出种子银行里的种子，重新耕种，使人类文明得以繁衍延续。



当今世界局势中不确定因素众多。社会急剧动荡，例如中东地区延续不断的战争，经济畸形发展，人口快速增长等。在这些压力下，地球上森林面积大幅缩减，生态环境遭受严重破坏，地球上每天都有生物物种灭绝。此外，为了高产、便于管理和适合人类口味的需要，各类农作物的种植出现了单一化和高度一致的局面。一旦大面积的农田遭受到疾病、虫害、旱涝等灾害的威胁，就会出现绝产绝收，甚至整个品种被淘汰的结局。

根据联合国粮农组织估计，全球四分之三的作物种类已经不再被用于农业生产中。其中80%的玉米种类在20世纪30年代就已经不复存在。在美国，84%的豌豆品种不再生长。持气候变暖观点的专家表示，在未来的日子里，植物基因可能比黄金更珍贵。当某个植物物种灭绝，而我们想要使这个物种得以恢复时，到

哪里去找它的种子？当我们需要重新审视和启用早期农作物的种子，或者利用野生类群的种子去开发新品种时，我们又将去哪里寻找这些种子？

显而易见，如果不能保存农作物的种子，不能保存已经或将要灭绝植物的种子，不能够保存所有重要植物的种子，终将会有一天，人类有可能会面临没有所需种子可种的悲惨结局。如果人类不能够种植农作物，那也就没有了食物。到了那个时候，世界末日就真的到来了。而保存植物种子库里的种子可以帮助人类度过末日浩劫。因此我们需要尽早和尽快地搜集和保存植物种子，这犹如和时间赛跑。英国千禧年种子银行负责人皮特·克瑞恩说：“这是一种极端做法，但却是不得已而为之。因为人类正面临着严峻的环境问题。数百万年演化产生的植物物种有可能在未来几十年内全部灭绝。





而最好的办法就是减缓环境恶化速度，尽可能多地保存植物物种。”

位于北冰洋中的斯瓦尔巴群岛距离北极点约 1000 千米，是挪威最北的领土，面积 6 万多平方千米，人口仅有 2000 多人。挪威政府于 2005 年 6 月正式提议“诺亚方舟世界种子计划”，并选址在斯瓦尔巴群岛的首府——煤矿城市朗伊尔建立全球种子库。斯瓦尔巴群岛是位于地球最北部的岛屿之一，因其气候寒冷，拥有永久冻土带，人迹罕至，远离各种外界纷争和威胁，十分有利于种子保存。

2006 年 6 月 19 日，斯瓦尔巴全球种子库正式破土动工，挪威政府耗资 911 万美元。2008 年 2 月 26 日种子库竣工并举办启用典礼。挪威人给该种子库取了另一个响亮名字“末日穹顶”。“穹顶”谕示种子库位于北极，那里是地球的“穹顶”；“穹顶”也将成为人类最后可以生存和呼吸的地方；同时希望斯瓦尔巴全球种子库可以像搁置在“穹顶”上的物品一样，

永远都不会被使用到。

斯瓦尔巴全球种子库深藏于斯瓦尔巴群岛的普拉塔贝尔吉特砂岩山内部，那里属于永久冻土带。种子库深入到山体内部 120 米处，高出海平面 130 米，即使全球气候变暖，地球上的冰川融化，海平面上升，也不会影响到种子库。种子库的水泥入口好似矗立在雪地上的一个防空洞口，极不起眼，而其内部却别有洞天。进入种子库不锈钢大门，是一条长约 120 米的钢筋水泥隧道，隧道尽头还有两道气闸保护，然后才能进入三座面积各有 270 平方米的种子冷藏库。种子库建筑长 27 米、宽 9.5 米、高 6 米，室外用 1 米厚的隔温混凝土板保温，常年维持零下 18 摄氏度，即使电力系统中断，种子库也可以低温保存种子 200 年。库内备有防爆破门和两个密封舱，可抵御强烈地震以及核武器的攻击。每个种子冷藏库内有金属架，可存放 150 万个样本容器。3 个冷藏库可容纳大约 450 万个编有条形码的主要农作物的约 22.5 亿颗植物种子样品。



冷藏库内采用比尔及梅琳达·盖茨基金会研发的“种子库”管理系统,将不同种子按照来源、种类、数量以及贮存条件分门别类地存放。库内包裹种子的银色袋子叫“劳斯莱斯种子袋”,是由特殊金属箔片和其他高科技材料制成的,可以让种子在干燥和冷冻状态下长久保存,即便种子库的制冷系统失效仍能确保种子的贮存温度保持在零下 18 摄氏度。这些种子袋也是由盖茨基金会花费 3000 万美元专为该种子库研制的。

这里保存的种子要放在特制铝盒中进行真空密封处理,以限制氧气透过量和降低种子代谢活动,使种子根据自身性质保存几百年甚至上千年而仍具萌发力。例如,小麦、大麦和豌豆等重要农作物的种子可保存 1000 年,生存能力最长的高粱种子大约能够在此存放 1.95 万年。而被联合国粮农组织评为世界上第四重要作物的香蕉(仅次于水稻、小麦、玉米)的种子需



entrance  
入口



hermetic blast secured vault doors  
防弹防核的安全门



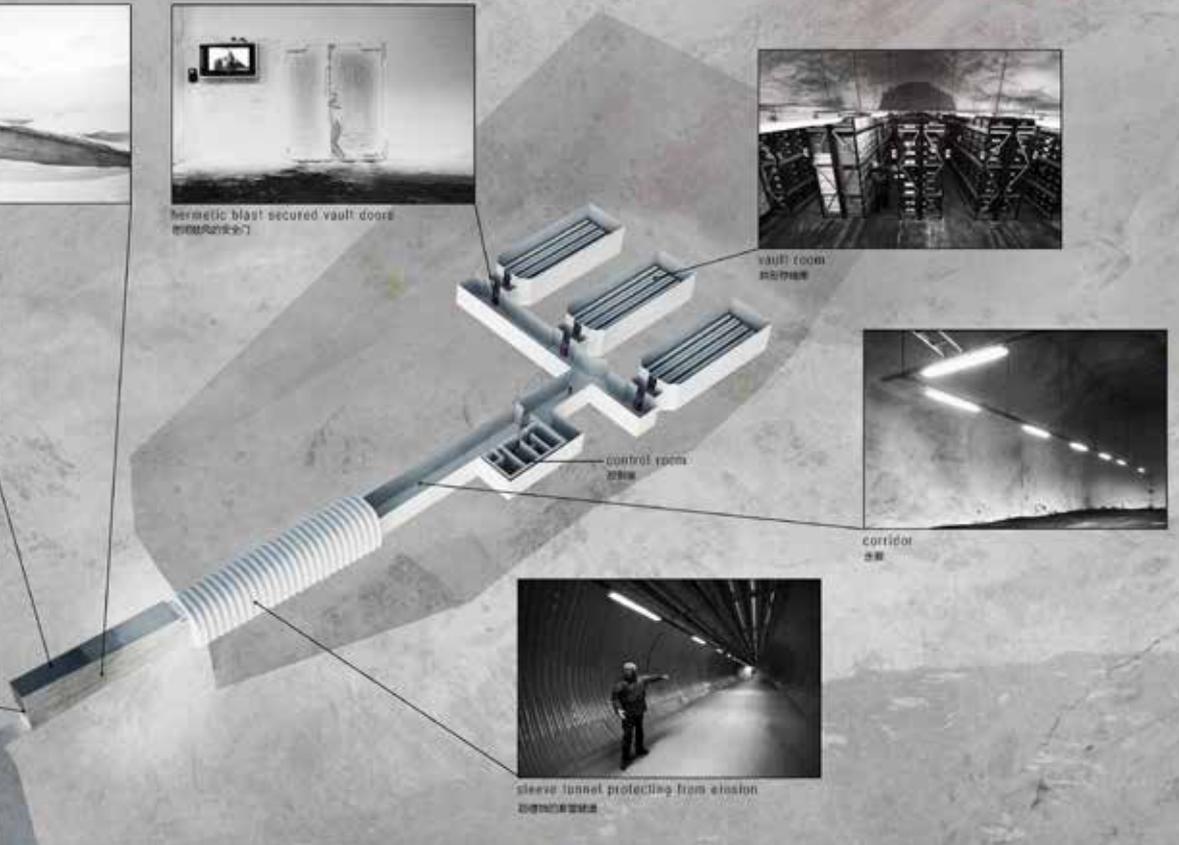
vault room  
种子存储库



1% art installation by Dyveke Sanne, consists of reflective stainless steel and mirrors  
Dyveke Sanne 的 1% 艺术装置,由反光的不锈钢和镜子组成



front door knob detail  
前门把手



sleeve tunnel protecting from erosion  
防侵蚀的套管隧道



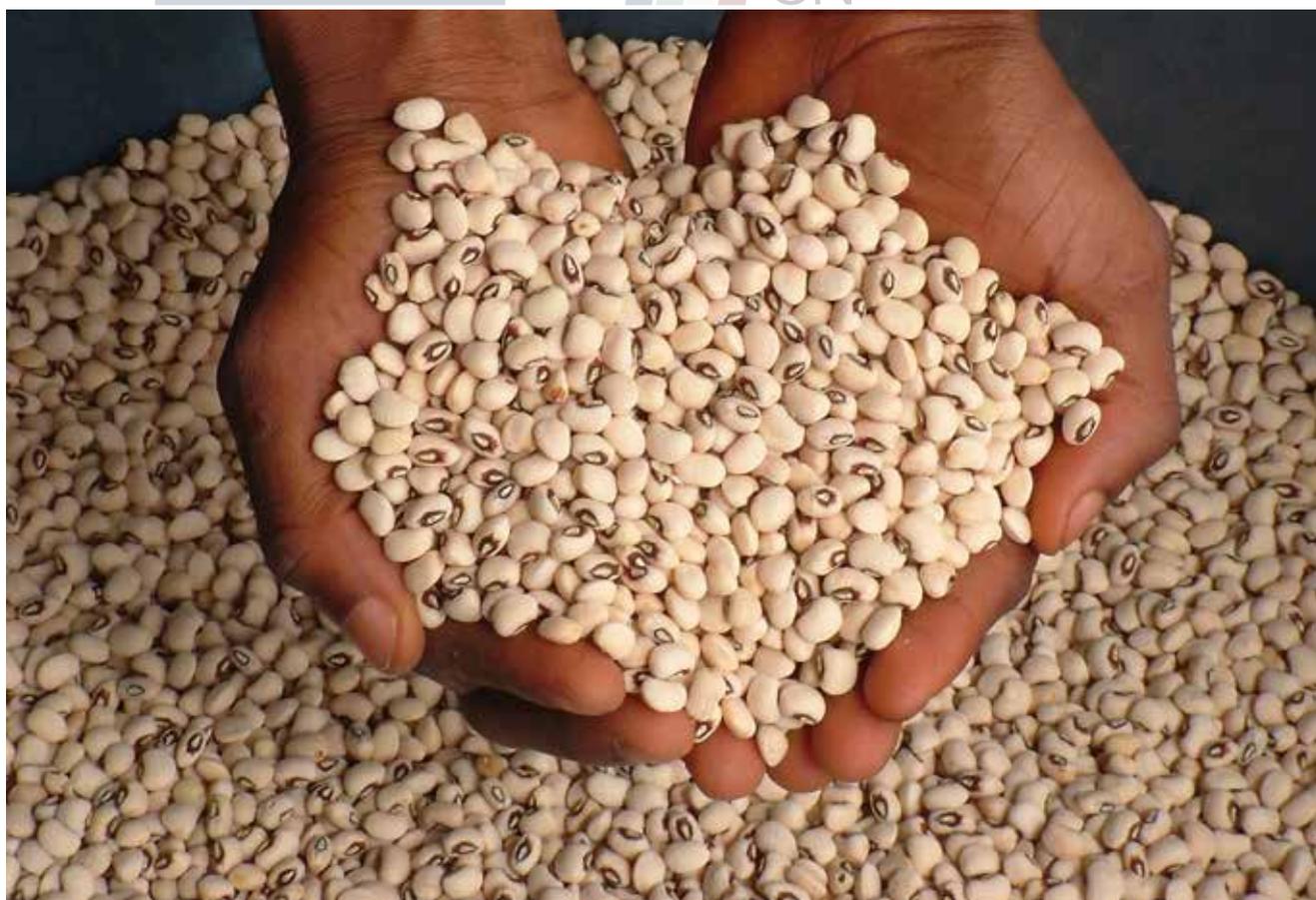
corridor  
走廊

akusthetik - main building components  
艺术装置——主要建筑元素

要频繁更换，才能保证种子的新鲜和可种植性。种子库中存放的总样品数 2008 年为 18.7 万，经过逐年增加，到 2015 年存放的总样品数达到 84 万，种类达到 4000 种。

种子库的常年运转费用大约是每年 10 万~20 万美元，由联合国粮农组织的全球农作物多样性托管会及意大利国际生物多样性学术团体出资，由全球农作物多样性信托基金帮助进行管理。存放在这里的种子不收取管理费用。附近的一座煤矿和发电厂为种子库运转供应能源。

挪威政府宣布全球种子库可以为世界各国保存种子，种子所有权可以归委托国所有。根据互相签署的条约，寄存在任何时候都拥有取走种子的权利。种子库自建立至今已经保存了来自爱尔兰、美国、加拿大、瑞士、哥伦比亚、墨西哥、叙利亚、葡萄牙、哥斯达黎加、秘鲁、赞比亚、阿塞拜疆和印度等国家的豆类、小麦、





大麦、稻米、高粱、花生，以及各类蔬菜等农作物和其他植物的种子大约 84 万样本，囊括了世界现存农作物种类的三分之二的种子。

近年来，叙利亚战火不断扩大，不仅夺去了数十万人的性命，逼迫数百万人逃离家园，而且也影响到当地重要农作物的研究。国际干旱地区农业研究中心原本设于叙利亚北部城市阿勒颇。其所属的一个“基因银行”中保存着小麦、大麦等适应当地干旱气候的农作物种子。自 2011 年叙利亚危机爆发后，阿勒颇陷入持续的战乱之中，这个种子库勉强维持冷藏等部分功能，但难以继续培育并对外提供种子。2012 年，该中心迁往黎巴嫩首都贝鲁特，而阿勒颇种子库储存的部分种子则在战火中被毁掉。所幸的是，被毁的种子在斯瓦尔巴全球种子库还有备份。2015 年 9 月，该中心的研究人员向全球种子库申请从原来存入的 325 箱种子中提取 130 箱用以继续开展研究，总计 11.6 万个种子样本被送往黎巴嫩。这是斯瓦尔巴全球种子库落成

以来首度开启大门提取库存。

目前，全球共有约 1400 个种子库。有的种子库坐落在政局不稳或环境面临威胁的国家，因此有些种子库因战争或内乱而遭到严重破坏，甚至毁于一旦。例如，伊拉克与阿富汗的战争对种子库的破坏；菲律宾的一个种子银行因 2006 年台风引起的洪水而遭淹没。坐落在北极人迹稀少地区的斯瓦尔巴种子库于建设之初就考虑到这些因素，从而达到更加保险地保护农作物等重要植物多样性的种质基因资源的目标，具有前瞻性，是人类防患于未然的必然措施。一旦世界上发生重大灾难，人类才有可能依据种子库和种子银行保存和恢复植物多样性，避免人类永远失去某些粮食和农作物的基因。希望斯瓦尔巴全球种子库如同中国长城和埃及金字塔一样，为人类赖以生存的农作物物种保存千年，在历史长河中屹立不倒。

图片来源：Landbruks- og matdepartementet 等  
本文作者系德国海德堡大学地理学院博士

# 飞蝇垂钓之生态乐趣

文 / 先义杰 编译

说到北极就必须提加拿大，说到加拿大就必须提魁北克。不错，这里有外来的不列颠和法兰西混合风情，更有属于本地的因纽特文化和野生动物。如果说赏鲸鱼、观海豹、窥驯鹿的旅程激动人心，而手把手地来一场飞蝇垂钓将让人大呼过瘾。

飞蝇垂钓是欧美流行的一种垂钓方法。钓手在河流中停下小船后，开始在鱼钩上捆绑各色羽毛状物体，制成“蝇钩”，然后两手默契配合，以优美的动作抛出鱼线，再反复地收放拖动鱼钩，使之看起来如同是不小心掉到水里而垂死挣扎的飞虫，引诱着凶猛性鱼类靠近并一口咬下去，而钓手就与之斗智斗勇，直到它

们成为囊中之物。整个过程享受的是一种自然的情趣，一种动作的协调，一种收获的喜悦。当然，技术难度也不小，需要多加练习。

魁北克的努纳维克拥有整个加拿大最好的飞蝇垂钓场之一，由当地的因纽特人所拥有，其中一些已经有 40 多年的经营历史。有一些垂钓场于夏季开放，那时候白天漫长而黑夜短暂。在这里，你有机会生活在因纽特人中间，不远处是森林，四处游荡的驯鹿会停下脚步，好奇地打量你这位远方来客，而加拿大黑雁则自顾自地喂养它们的孩子，至于水中的海豹更是司空见惯，运气好的话，还能在垂钓的不经意间瞥见前来造访的白鲸。





© Arctic Adventures

© Arctic Adventures

当地有一种垂钓对象是北极斑点鲑，其溯河产卵个体的平均体重为 2.7~5.4 千克。它们在钓手们的眼里很另类，因为一旦上钩，其反抗能力之强足以秒杀大西洋鲑（也叫“三文鱼”）。另外，这种鱼还是游泳健将，这搞得钓手们在引诱时不得不强拉硬拽，整个蝇钩看起来如同水中欢快劲爆的拉丁舞者。谈到自己在当地垂钓北极斑点鲑的经历，一名叫 Tim Jones 的户外作家说：“它们的块头是如此之大，战斗力之狂野令人叹为观止。它们咬起鱼饵时总是心甘情愿，我咬起它们时也是心甘情愿，这是世界上最美味的鱼儿，而且数量多到让你觉得钓那么一点点都不好意思了。”另一种垂钓对象是溪流红点鲑，平均体重为 1.5~2 千克。它们是食肉动物，不管碰到的东西是死是活，也不管你是昆虫、鱼类还是小型哺乳动物，都吃个一干二净。还有一种垂钓对象是湖红点鲑，也被称为“湖人”，平均体重为 3.6~4.5 千克。这种鱼也是一种贪吃鬼，会狼吞虎咽地吃掉所碰到的昆虫、鱼和鸟等，就连刚上钩的溪流红点鲑，它们也想趁机去捞一把。

这里所获得的垂钓战利品都是大鱼，它们是努纳维克可再生的自然资源，当它们被你拽出宁静的河面时，你不用担心自己是不是只能钓一条。不过你也得意识到，当地严酷的冰雪气候对包括鱼类在内的各种野生动物意味着什么。与南部的表亲不同，这些鱼类达到性成熟尺寸的年龄要晚得多，导致其种群更新替代率比较慢。例如，北极红点鲑和溪流红点鲑只能每隔 2~3 年繁殖一次，而大西洋鲑毕其一生只

能繁殖 1~2 次。因此，当地强烈建议在整个垂钓过程前后对那些成熟的大个体鱼类进行保护。在垂钓旅程开始前，向导会提醒大家垂钓时只用单钩，最好没有倒钩，而且趁鱼儿活蹦乱跳的时候释放，都将有助于其种群的保护，也能让子孙后代同样享受到垂钓带来的快乐。

对于垂钓放生，当地有一连串的小窍门：鱼上钩后，如果你享受的“搏击”太长，那么它们将会筋疲力尽而难以康复，因此“搏击”和释放的时间需要控制。尽量让鱼身浸没在水里，确保它们避开浅滩、岩石或船底，这些地方会让鱼儿在挣扎拍打时遍体鳞伤。鱼被拽上来后动作要轻柔，双手保持湿润，别抠鱼鳃和鱼眼；对于小一点的鱼，提起它们的下颌即可，不能挤压；橡胶手抄网将有助于减轻鱼类所受的伤害。取钩时用尖嘴钳小心操作，不要直接把钩子扯出来。鱼失去知觉后，可一手紧握其尾柄，另一手配合将其身体调整到正常游泳姿势，此时沿鱼头一尾方向来回移动它们的身体，让水流顺利通过鳃盖，直到它们复苏；一旦开始有挣扎迹象，马上释放。

如果你不想全部放生而希望带走战利品时，限额的问题必须考虑。根据魁北克省的相关规定，每一名持有效垂钓证件的钓者能带走的北极红点鲑不能超过 5 条。对于其他一些鲑鱼，政府可以放松限制，不过在某些垂钓场，每一名钓者能带走的数量也是不能超过 5 条。

图片来源：Productions Le Camp  
本文主要内容编译自 Arctic Adventures 组织官网

# 社基监测

文 / Henry P. Huntington, Finn Danielsen 等

过去数十年来，自然资源的监测已经不再仅仅是科学家的事，社区也会共同参与进来。这种伙伴关系往往被称为“以社区为基础的监测或观察”，即“社基监测”，其覆盖面丰富而复杂，形式正日益完善，发展势头方兴未艾，在决策和资源管理方面的影响力正越来越大。在北极，社区与环境发生了极为紧密的联系，从而为各方形成牢固的伙伴关系提供了良机，便于开展生态监测、食品安全管控以及对一些特殊地域的保护等行动。

实质上，社基监测的目的在于提高有关各方共享成果的能力，而这些成果，是在观察和理解当地变化的基础上得来。这些变化发生在广袤而遥远的地区，一幕幕地经过北极社区居民的双眼。这些居民掌握的知识让人叹为观止，集祖祖辈辈之大成，这对政府部门和民间组织及早发现并解决相关环境问题大有好处。

在北极周边所有国家，社基监测随处可见，

只是社区的参与程度不同而已。例如在一些情况下，社区只负责数据采集，而相关的采样设计、数据分析及阐释则都由科学家完成。在另一些情况下，整个监测工作从头到尾各个环节都由社区自主完成。除了在立项和规划环节，社区的参与度将让各方获益，体现在长期能力建设、实施成效等方面，而不仅仅是获得了一批数据。

一些人只关心社区所报告的监测结果，而其相应的阐释以及政策建议往往被放到一边。但是，这并非社基监测本身的问题。在政策的执行过程中，我们应该创造开放透明的环境，尽量利用机会，让北极社区充分参与进来，使知识得以进一步积累。

## 社区参与

对于北极许多社区居民来说，完全地投入到生物多样性监测中可不是一件容易的事。在格陵兰岛，社基监测是有管理的，在此基础上再提高社区的参与度。这是一种良好的势头，而且正



林务人员正在查看加拿大黑雁的人工巢浮岛



鸟类观测塔

在北极变得日益普遍。格陵兰岛政府正在推行一个有关资源的前期监测系统——“对当地知识敞开大门”，迪斯科湾以及 Umanak/ Uummannaq 峡湾的 4 个社区都参与进来。社区居民和当地政府官员一起，直接参与到数据的采集、阐释和资源的管理进程中。在格陵兰岛，由于其他社区广泛分布于广阔的土地上，因此开展环境监测以及因地实施野生生物管理的机会有限。然而，格陵兰岛政府还是将之作为一项长期优先考虑的项目，努力推动社区参与到与自然资源相关的决策过程中。问题在于，格陵兰岛的资源监测受资金的影响很大，从而导致许多物种和种群的监测工作开展得不多或者根本无暇顾及。这样，相关的知识积累不够，难以指导政府决策，结果需要通过其他由科学家主导的监测计划来救急，花费就比社基监测大多了。

在北极生物多样性管理中，社基监测所获得的数据具有强大的影响力，是促使管理计划进行调整的中心因素。在格陵兰岛，相关案例如下：

加强海洋栖息地保护。在 Akunnaaq 地区，当地的自然资源委员会每天记录了拖网渔船在社区周边浅海区域捕虾的情况。2010 年 4~5 月，几乎每天都有 4~5 艘船，数量和 2009 年持平，但比往年多一些。另外，船的吨位增加了，使用的渔具也更大型了。委员会担心这些船可能会对海床造成破坏，进而影响大西洋狼鱼的繁殖及其产量。委员会建议，市政府应该制定法律法规，以限制这些渔船的吨位。

规范海洋作业方式。峡湾的 Umanak/ Uummannaq 海域是周边的 Qaarsut 社区捕捉格陵兰大比目鱼的场所。当地的自然资源委员会对长线渔业进行监测，获取了有关捕捞量与劳力投入的数据，并进行对比分析。委员会据此认为，许多网具被安放到长线上，一些网具在海平面结冻时会被留在海里，这将导致很多

鱼逐渐腐烂，然后吸引来鲨鱼。委员会建议，市政府必须制定法律法规以约束当地的网具渔业。在国家相关部委的准许下，市政府出台了相关的渔业法，禁止在特定的海域使用某些渔船和用具。

调整雁的利用策略。在格陵兰岛，加拿大黑雁的捕猎时间由渔猎及农业部确定，一般是每年 8 月 15 日到 10 月 15 日。围绕相关问题，政府会以听证会的形式征求科学家以及公众的意见建议。根据 Qaarsut 社区自然资源委员会的监测结果，10 年来，加拿大黑雁的数量急剧增长，将会超过濒危的格陵兰白额雁，而这两种鸟类在换毛期会存在竞争关系。委员会建议，市政府应该向渔猎及农业部提出建议，将捕猎时间延长诸如两个星期，以有效控制加拿大黑雁的种群规模。然而，当前的研究还没有发现上述竞争关系。

可见，在这三个案例中，如果社区的建议都得以采纳并执行，那么社区将受益。然而，国际上的经验暗示，社基监测结果也会让相关管理部门约束社区的行为，让社区“自食其果”。实际上，社基监测是想鼓励社区在资源的使用上眼光久远，通过促进社区和政府之间达成协议，以增加或减少自然资源的利用，实现可持续发展。

### 媲美专业监测

为了解决社基监测所涉及的一系列问题，需要注重工作方法，引入批判性思维，而这些都是科学所能提供的。北极社区对周围各环境要素都拥有详细的知识，例如海冰、气候类型，以及驯鹿种群，这些知识都被科学家记录下来。然而，很少有研究去测试社基监测的精确性。在世界上其他地方，相关研究认为，社基监测可以产生良好效果，其可靠性足以和专业的科学家所开展的监测一比高下。



科学家渴求不偏不倚地呈现客观事实，而一些渔民、猎人以及关注环境的人在评估资源环境现状时，利益冲突就是一个干扰因素，毕竟这些资源环境是他们的生计之本，或者说是他们感兴趣的。例如，一些人会高度关注某种资源环境，而另一些人会对相关管理产生成见，这些情况都将影响被记录对象的属性，和记录时间以及地点。值得注意的是，社区往往会对科学的倡议抱有怀疑态度，如果科学家不掌握一定的社会和文化技巧，与社区打成一片，那么双方的信任将难以建立。

社基监测存在的一个问题是，它看起来缺乏科技含量，在当今世上让人觉得很原始。此时，我们需要将社基监测与科学项目结合起来实施，在数据采集、阐释和管理方面开展能力建设，增加相关投入，同时开展监督。

社基监测所获得的信息正越来越多，而且也更加容易被其他人拿到。然而，如何处理并使用这些信息，情况就不那么乐观。在加拿大西北部以及阿拉斯加东北部，社区开展了一项有关驯鹿的监测。然而，大量有关种群健康等数据被舍弃和低估，以有利于所谓的科学模型预测，即该种群是在大幅度下降的。结果，政府和决策者以此为前提，推动和建立了一套不合理的规定，限制社区居民对驯鹿资源的利用。2012年，也就是社基监测结果发布后的若干年，科学调查揭示这些结果是符合实际的。然而，由于科学界、社区以及政府在潜在利益上存在冲突，同时又缺乏有效的论证，从而使得社基监测所获得的数据的价值没有受到应有的重视。

类似的案例表明，对于社基监测和科学研究这两种产生知识的体系，我们需要进行综合的分析和整合。确实，当前在生物多样性监测

方面都提出过类似的要求。例如，“极地生物多样性监测计划”正力图形成一套战略，在未来几年解决这些结构性问题，包括：通过对某些特殊数据的供应和获取方式进行改进，确保社基监测数据更容易获取；建立模型；展示社基监测在整合方面的案例，在监测过程中强调科学的地位。

### 未来展望

北极的环境正经历快速的变化，自然资源面临的压力也越来越大，因此开展相关监测显得更有必要。迄今为止，北极社区存在着很多案例，涉及人们所目击的环境变化，例如气候、海冰，特别是野生生物的利用。因此，社基监测是我们长期所需要的，它能探查变化，阐释和整合结果，有利于快速决策，以克服资源管理操作层面上的一些问题。

社区直接涉及野生生物管理，它们以本地的生态知识为指导，而且会意识到这些来自民间的知识和现代科学知识有不同的产生体系。社基监测将为社区和科学界提供一种适宜的合作方式，其中，监测可基于地方的观察和知识，同时依据现代科学知识在精确性方面的要求，遵循数据处理和管理的原则，这是政府以及国际公约所需要的。前面所提及的“环极地生物多样性监测项目”值得进一步提倡并推动。

综上所述，基于对数据不断增长的需求以及促进社区知识与管理的结合，北极的社基监测在未来几十年将有更广阔的发展空间，我们需要挖掘其中巨大的潜力，这需要发动更多的社区居民的参与。

图片检索自 <http://www.grida.no>  
本文由先义杰编译自北极理事会北极动植物保护工作组《北极生物多样性评估报告》(CAFF/Arctic Biodiversity Assessment)

# 北极理事会简介

文 / 先义杰 编译

国际“北极理事会”（Arctic Council）成立的宗旨是：促进北极周边国家、原住民社区及其他居民之间能在多个领域，尤其是在可持续发展与生态环境保护方面实现更好的交流合作。“理事国”包括加拿大、丹麦、芬兰、冰岛、挪威、俄罗斯、瑞典以及美国，它们掌握着相关事务绝对的裁判权。为了鼓励原住民的积极参与和建言献策，委员会给予原住民的6个相关组织“永久参与者”的地位。“观察员”地位则向所有起建设性作用的非北极国家、议会间组织、政府间组织、非政府组织等敞开，这些“观察员”主要通过参与委员会各级工作组的活动来发挥作用。

委员会是一种政府间合作形式，在北极事务中居于主导地位，只负责向相关利益方提供评估和咨询报告，不负责执行和执法，也没有军事目的。其组织形式比较松散，没有预算编制，

只有一个常务秘书处负责管理等日常工作。委员会的使命主要是通过6个工作组的工作实现，包括：北极污染物行动计划；北极监测与评估计划；北极动植物保护；突发事态消除、戒备及反应；北极海洋环境保护；可持续发展。

北极动植物保护工作组主要涉及生物多样性保护和可持续利用方面，成员来自各理事国、永久参与者及观察员。其工作主要通过各种监测、评估和专家组活动来体现。它为相关各方提供了一种合作机制，促进物种及其栖息地管理和利用、管理信息分享、科学决策等。

该工作组于2013发布了《北极生物多样性评估报告》。其中主要发现有：

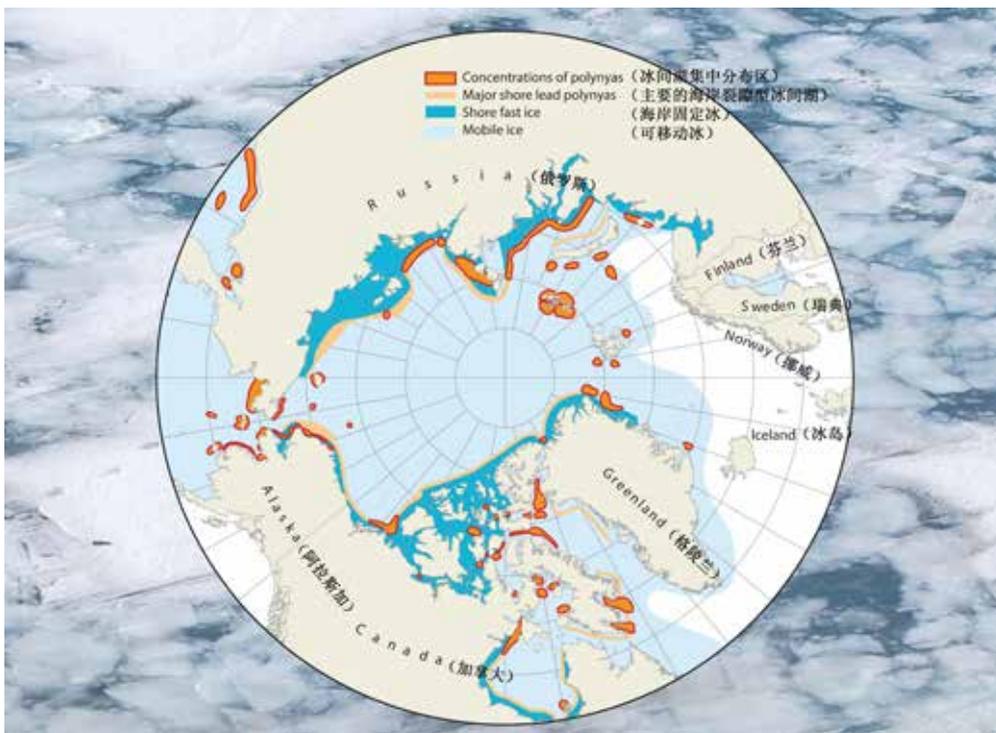
一、北极生物多样性正在衰退，但当前如果能采取果断的行动，那么将有助于维持当地基本上较少受到扰动的各种生态系统及其提供的服务。

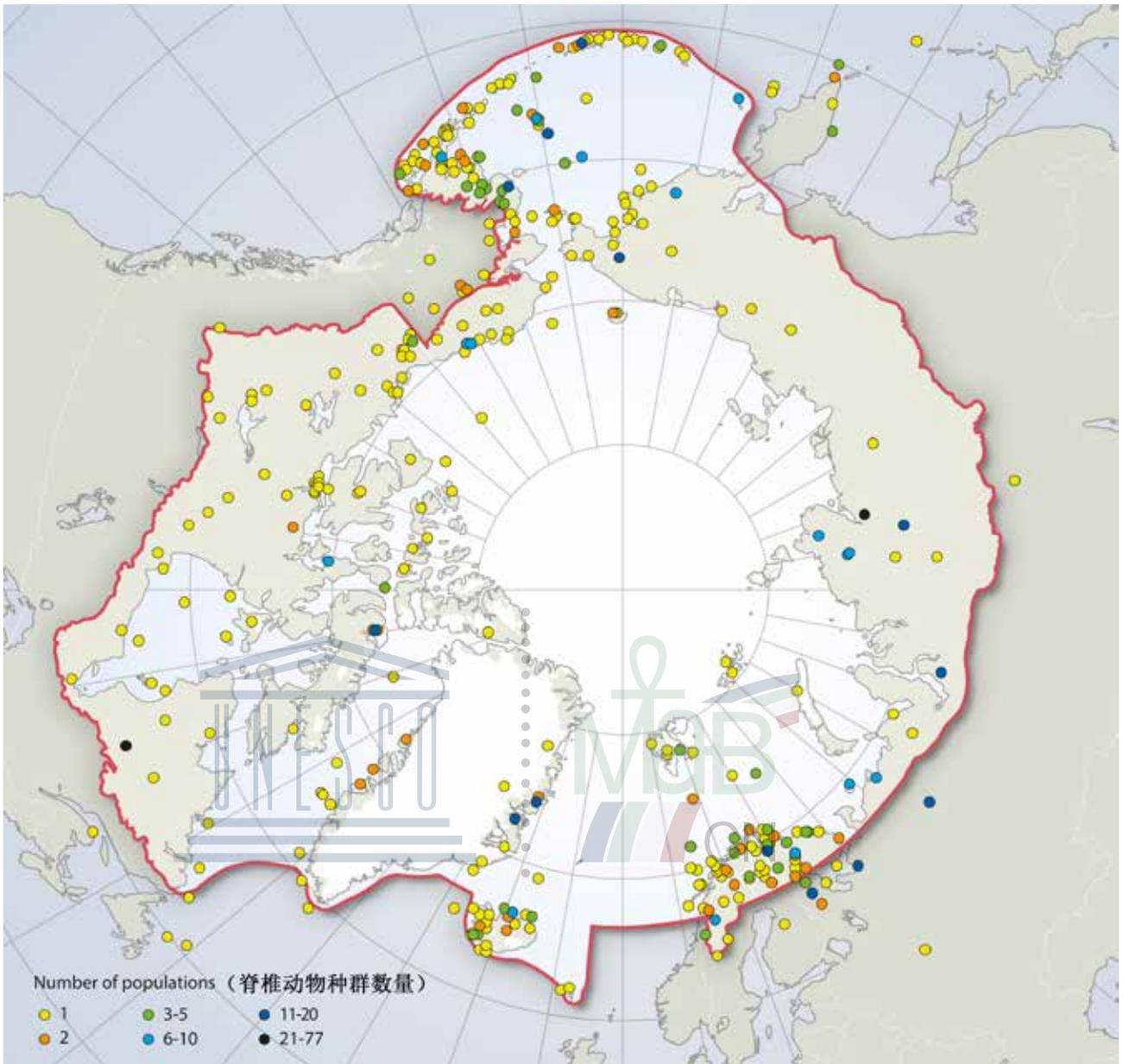
二、迄今为止，北极生物多样性面临的最严重的威胁是气候变化，而且它还助长了其他威胁。

三、极地以外存在着过度捕猎及栖息地破坏行为，导致北极许多迁徙性物种的生存面临威胁，特别是东亚—澳大利西亚迁徙路线上的候鸟。

北极已知的冰间湖分布图，其中一些由于最近历史上的某些原因，目前已经不复存在。

图文内容由先义杰编译自北极理事会北极动植物保护工作组《北极生物多样性评估报告》（CAFF/Arctic Biodiversity Assessment），背景图片来源：yui/shutterstock.com





四、干扰及栖息地退化将对北极生物多样性、原住民和游客产生一定影响，导致其享受相关生态系统服务的机会减少。

五、大尺度范围内的交通及当地生产生活带来的污染威胁着北极的物种及其栖息地健康水平。

六、目前北极地区的外来物种极少，然而随着气候变化和人类活动的加剧，外来物种将会增多。

七、历史上，对北极物种造成影响的主要人为因素是过度捕猎，但目前大部分问题已经借助明智的管理而成功解决。

八、在北极许多物种、生态系统及其胁迫因素

在北极，许多动植物的种群现状和变化趋势难以精确估计，而少数知名的脊椎动物则例外，图中所示就是目前的一些调查结果，以发现的动物群体的数量来打点。可见，这些位点主要集中在白令海、斯堪的纳维亚半岛北部以及冰岛，而加拿大北部、俄罗斯北部以及格陵兰岛北部就比较稀疏，这可能并不是动物实际的分布情况，更可能是因为这些地区比较偏远且人烟稀少，导致工作投入不多所致。图文内容由先义杰编译自北极理事会北极动植物保护工作组《北极生物多样性评估报告》(CAFF/Arctic Biodiversity Assessment)

等方面，我们当前的知识并不完整，使得相关的监测、趋势评估及从中获得启示的难度加大。

九、北极生物多样性面临的诸多挑战互有关联，需要全面的解决方案及相关的国际合作。

目前，北极有大片的地域受到的干扰相对

较少，让我们有机会采取积极主动的保护行动，以减少甚至阻止未来出现的诸如耗资巨大、生态环境不可能修复甚至出现逆转等一系列问题。由于上述多项重要发现互有关联，因此需要从整体考虑并采取相应措施。总体而言，以下三个跨领域的主题尤其值得注意：

一、气候变化影响的显著性。气候变化是整个北极地区生物多样性面临的最大的问题。当务之急是积极支持国际上相关的工作，例如在减少压力因素和实施适应性措施方面。其中重要的一点是尽量减少温室气体的排放，以及减少炭黑、甲烷和对流层臭氧前体物的排放。此外，在北极地区的发展规划中，应该将生物多样性对气候变化的弹性和适应性包含进来。

二、生态化管理的必要性。发展和推动基于生态系统的管理理论和实践，以便为相关的合作、规划和发展提供架构。这需要创造途径，使得各项发展事业始终小心谨慎，以合理的短期的和长期的环境风险评估及管理为支撑。这需要利用现有的最优的科学及传统生态学知识，效仿最好的环境实践，考虑各种累积效应，以及遵循国际标准。

三、生物多样性保护回归主流的重要性。这需要将生物多样性保护与其他领域政策相整合，鼓励相关工作和国际标准、协议、计划和行动等充分接轨，例如在油气开发、航运、捕捞、旅游和采矿等方面。

其他值得注意的方面还包括：

一、鉴定和保护生物多样性重点区域。推动那些广阔且具有重大生态价值的海洋、陆地和淡水栖息地的保护，充分考虑它们对气候变化表现出的生态弹性。例如，通过建立陆地保护地网络的方式，涵盖生物多样性分布的地理空白区，包括大型河流三角洲、鸟类繁殖地、海豹抚幼地和驯鹿产仔地等。在管理和可持续利用

保护地资源的过程中，需要推动原住民的积极参与。

在保护地以外诸如交通运输走廊等地带，只要是对北极物种任一关键生活阶段具有重要意义，例如修筑巢穴、抚幼、摄食、迁徙、蜕皮等，那么有必要制定和执行相关的措施，以减少人类活动干扰。这意味着必须保护湿地以及冰原内部敞开的水域——冰间湖。

在冰川和冻土消融等环境变化情形下，形成一套有效保护北极生物多样性的机制并推动执行。这要求保护北极北部地区，例如某些群岛和山地。借助于当地在气候和地理方面的优势，高纬度的物种将获得相对更大的生存机会，而这些地方也将成为北极独特生物多样性的“桃花源”。此外，为了保持生态系统的弹性以及对气候变化的适应性，需要在保护地内以及保护地之间保持有意义的连通。

二、摸清对生物多样性造成压力的因素。减少迁徙物种在整个生活范围内遭遇的压力因素，包括对它们的越冬地、中途停留地等栖息地的破坏，以及对它们的过度猎杀等。首先，这需要极地和非极地国家共同着眼于候鸟完整的迁徙路线，实现并强化正式的合作，采取特别的行动，其中需要优先考虑东亚—澳大利亚候鸟迁徙路线。其次，与相关国际委员会、公约、网络及其他组织合作，开展相关迁徙物种保护行动。再次，与非北极国家或实体共同提出并执行濒危物种管理和恢复计划。最后，鉴定候鸟关键的越冬地和中途停留地，促进湿地等重点区域的保护。

为了减少外来物种对北极的威胁，需要提出和执行一系列共同措施，这涉及早期监测、报告、鉴定、堵塞引入渠道，以及分享有关监测、清除和控制方面的有益实践和技术。为此，需要支持目前正在开展的国际行动，例如国际海

事组织 (International Maritime Organization, IMO) 对轮船排出的废水的有效处理。

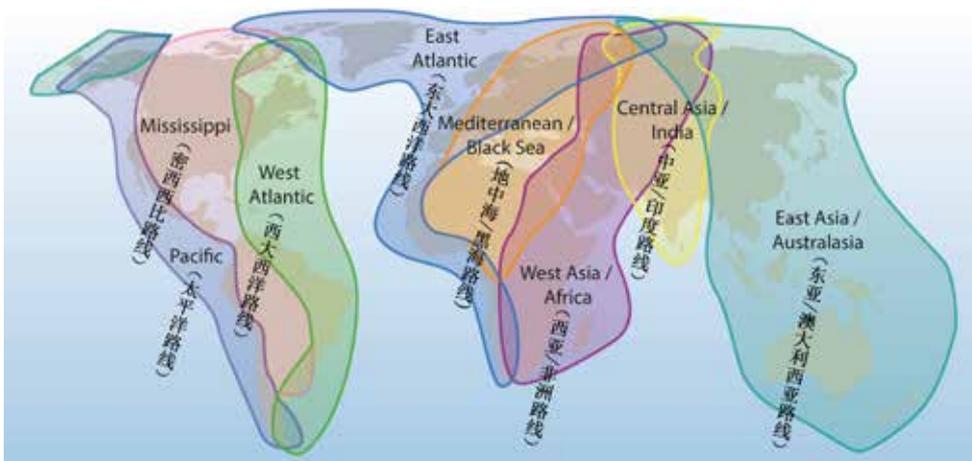
促进北极地区的生计资源及其栖息地的可持续管理。第一, 推动极地区域在种群及其收获方面的数据采集和评估, 以及在收获方式、规划和管理发展方面的合作。这其中就需要提高传统生态知识以及科学的利用程度和整合水平, 以有效地管理收获, 提高社区监测的发展和利用水平, 使其成为重要的信息来源。第二, 对于现在或未来具有收获甚至商业开发价值的共有物种, 需要发展一系列泛北极的保护和管理规划, 完善一整套有关收获的方法体系, 将监测、种群评估、收获程序、最佳收获实践的指导原则包括进去, 同时考虑维护相关遗传变异以及对气候变化的适应性。第三, 在确保物种和生态系统得以长期可持续发展的共同目标下, 支持对公海商业捕捞进行规划和管理。鼓励那种遵循“长期可持续发展”的国际原则、在国家管辖范围以外从事谨慎而科学的渔业管理之类的活动。第四, 鼓励那些开发、改进和应用非损伤性渔业技术手段的行为, 因为它们有助于减少对海洋哺乳动物、海鸟以及非目标鱼类的误捕, 能避免对海床产生的显著的负面影响。第五, 与驯鹿饲养者合作, 规划和实施相关管理计划, 以确保驯鹿放牧的可持续性,

保证牧场和产仔地的栖息地质量。

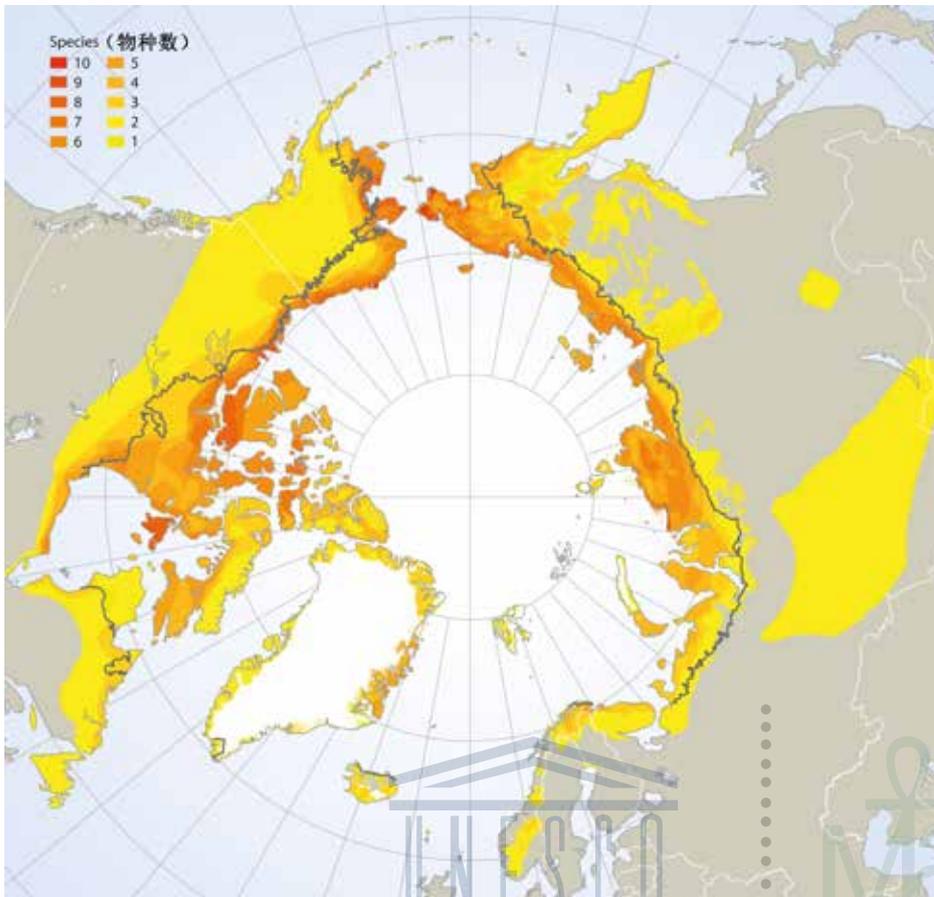
减少污染物威胁。首先, 支持和强化相关的国际努力及合作, 以鉴定、评估以及减少现有的和正在显现的有害物质。其次, 支持发展相关的事前避免、事后清理手段和技术, 以响应北极地区特别是冰雪遮盖的水域出现的油类泄漏事故, 在主要油气开发活动之前能整装待命。最后, 鼓励在地方和国家层面上开展如下行动: 采用最优方式处理地方上产生的废弃物, 强化对历史上遗留下来的污染区域的清理, 以及在开发项目中包含污染物减少及回收计划。

三、提高知识及公众意识。评估北极生物多样性提供的服务的范围, 以确定因生物多样性丧失而引起的代价, 评估因有效保护而取得的价值, 以改善相关决策。在评估中, 为更便于相关的保护和管理, 需要在目录编撰、长期监测以及获取新知等方面多下功夫, 相关领域包括获取无脊椎动物、微生物、寄生虫和病原体等重要特征, 因为它们对北极生态系统服务至关重要。

必须认识到传统生态知识的价值, 并将其进一步整合到北极生物多样性的评估、规划和管理中, 这需要在相关的调查、监测和分析中



北极鸟类的主要迁徙路线图。许多鸟类在北极繁殖后就飞往世界各地, 从而把北极与外部的世界连成一个整体。图文内容由先义杰编译自《北极气候影响评估报告》(Arctic Climate Impact Assessment), 以及北极理事会北极动植物保护工作组《北极生物多样性评估报告》(CAFF/Arctic Biodiversity Assessment)



北极鹤鹑类物种的丰度分布情况，图中的灰黑色曲线代表北极地区以及亚北极地区的分界线。图文内容由先义杰编译自 Zöckler, C. 1998 年刊载于世界保护监测中心《生物多样性公报》(WCMC Biodiversity Bulletin) 第三期上的资料《北极鸟类的生物多样性类型》(Patterns of Biodiversity in Arctic Birds)，以及北极理事会北极动植物保护工作组《北极生物多样性评估报告》(CAFF/Arctic Biodiversity Assessment)

现存不多的、面积异常广大的、在物理系统和生态系统方面受到的干扰相对较小的地方。在北极现实面前，人类有责任将其生物多样性保护及其可持续发展列为优先考虑。

北极的许多物种和栖息地不可能在地球的其他地方存在。

北极的原住民之所以在当地极端的环境里能持续生存并发展壮大，离不开各种知识的积累和创新，这意味着他们必须抛弃人类在热带起源地拥有的那一套生存法则。当世界上其他许多地方都被大量的人口开发利用之后，北极却一枝独秀，生物多样性保持得很完整。然而，人类目前正逐渐被北极的美丽和潜力所吸引，并从中获得启发。为了满足日益增长的人口需求，我们在北极捕走了越来越多的鱼，挖走了越来越多的矿物，驶过了越来越多的航船，更要命的是越来越明显地改变了当地的气候。可见，北极的生物多样性已经不再能孤悬于洪荒之外，不再能自我维护了。随着我们逐步认识到北极特有的价值及其对地球海洋、大气和生态系统的关键作用，全人类都有责任来保护北极及其生物多样性，为我们自己，也为我们的子孙后代。一旦北极生物多样性及其提供的服务消失，地球将向纯粹的不毛之地跨进了最后的一大步。

本文由先义杰编译自北极理事会北极动植物保护工作组《北极生物多样性评估报告》(CAFF/Arctic Biodiversity Assessment)

将居住在北极的居民及其知识吸纳进来。对公众加强培训、教育，强化社区监测，并在适宜的情况下将其作为保护和管理工作的要素。研究和监测单个、多个压力因素或推手造成的单独和累积效应，其中尤其要注意那些可能会带来快速且显著效应，同时现有知识也很缺乏的压力因素。这包括但不限于：模拟物种在这些压力因素作用下可能出现的分布范围变化；积累有关北极生物多样性的知识，鉴定相应的爆点、阈值以及累积效应；通过“极地生物多样性监测计划”，筛选能指示相关压力因素，同时具有稳健而可量化特点的指标。寻找适宜的交流与推广手段，将北极生物多样性的价值和意义及其正在发生的变化传达出去。

北极的生物多样性是地球独一无二的财产，它目前正面临诸多严峻的威胁。在当今世上，栖息地退化、物种丧失正变得日益普遍，这让那些拥有完整生态系统和健康物种的地区变得尤为稀缺珍贵。其中就包括北极，它是地球上



# 迁徙鸟类，北极与世界的纽带

© Adrian Boyle

文、图 / 雷维蟠

CN

尽管北极有着严酷的环境，却是许多鸟类的育婴房。

在漫长的极夜过去之后，来自全球的数亿只候鸟陆续开启北上之旅，顺着它们祖祖辈辈沿袭了上百万年的路线回到北极及附近区域，开始了它们每年一次的生育时光。短暂的夏天，这里将有一次植物，昆虫，浮游生物的爆发生长，从而吸引了占全球鸟类种数 2% 约 200 多种鸟类在此生儿育女。

这些候鸟的越冬地可远至各个大陆的最南端，甚至南极。从越冬地飞到北极，最远可达上万千米，如此不辞辛劳是为寻找一个安全的繁殖地。除了季节性的食物爆发，北极捕食者种类和数量都远远低于温带的其他地区，而且夏天的极昼让这些候鸟更容易发现天敌。另外，相对温带和热带地区，北极的传染病与寄生虫大大减少，综合这些条件使得北极成为鸟类优

质的繁殖场所。

但这些匆匆来客在北极停留的时间屈指可数，从占区、孵卵到小鸟能自己飞行，最多两个月。有些种类，比如雄性弯嘴滨鹬到达北极几周后就往南飞去，留下雌鸟独自孵卵。因此，这些候鸟每年更多的时间是在迁徙路上和越冬地度过。但正是每年义无反顾地往返使得它们成为北极与世界各地连接的纽带。这些来到北极繁殖的鸟类使用多达十条不同的迁徙路线飞往越冬地，但每条路线上都有不少种鸟类的数量正在因各种原因面临前所未有的下降。

## 迁徙路线的问题

下面以鸻鹬类为例，谈谈鸟类在迁徙路线上遇到的问题。北极繁殖的鸟类中，鸻鹬类普

遍进行长距离迁徙。它们主要越冬于南半球沿海地区，与北极最远达上万千米，如此大范围的迁徙使得鸕鹚类的生存状况受到北极地区以外人类活动的强烈影响。特别是进行长距离跳跃飞行的种类，迁徙过程中高度依赖海岸的少数关键地点进行停歇，利用潮间带滩涂丰富的无脊椎动物作为食物进行能量补给。许多沿海地区既是中停地也是越冬地，但这些地区通常与人类活动高度重合，近些年巨大的人口压力以及大面积的生境改变正愈发威胁着鸕鹚类的生存。

红腹滨鸕鹚就是一个典型的例子。作为少数几种研究得比较透彻的鸕鹚类之一，它给我们提供了很多关于迁徙的重要信息，如繁殖周期，迁徙策略，越冬地、中停地生态等。红腹滨鸕鹚基本上是在地球上位置最北的繁殖物种。每年5月底到6月初，它们如约来到北纬63~83度之间的苔原地带。雄鸟、雌鸟组建家庭产下4枚卵，轮流孵化到7月初小鸟出来后雌鸟就离开了，剩下雄鸟照顾雏鸟一直到7月底至8月初才离开。小鸟长到9月能够飞行时，自己向南迁徙飞向未知的越冬地。

红腹滨鸕鹚的繁殖受天气和捕食者的影响很大，因为它们的繁殖时间必须与北极的昆虫爆发相匹配。如果温度太低融雪延迟导致食物不足，或者北极狐，贼鸥等天敌太多，它们的繁殖成功率可以小到忽略不计。但如果赶上“天时地利人和”的年份，在非繁殖地的调查能发现有一半的个体是今年刚出生的小鸟。

全世界共有6个红腹滨鸕鹚亚种，它们的繁殖地沿着北极圈不连续地分布，彼此越冬地也相距甚远。澳大利亚，新西兰，南非和南美洲最南端的火地岛都能见到它们的身影。非洲—欧洲迁徙路线上（东大西洋路线，地中海—黑海路线）有目前数量最大的两个亚种：*canutus*和*islandica*亚种，前者繁殖完全位于西伯利亚

北部的泰梅尔半岛，主要越冬于西非。后者繁殖于格陵兰岛和加拿大东北部的高纬度北极地带，越冬于欧洲西北部，两者都高度依赖欧洲西北部的瓦登海作为中停地。

美洲迁徙路线（太平洋—美洲路线，密西西比路线，美洲中部路线，大西洋—美洲路线）有两个亚种：*roselaari*和*rufa*亚种。前者繁殖于阿拉斯加和弗兰格尔岛，越冬于美国太平洋海岸。后者2001年总数量估计有17万，但到2012年只剩2.5万。造成数量急剧下降最主要的原因推测是特拉华湾对美洲鲎的过分采集。红腹滨鸕鹚和其他鸕鹚类高度依赖特拉华湾美洲鲎的卵以补充能量，但从20世纪90年代中期开始，大量的美洲鲎被捕捉用于做渔业饵料，导致其个体及卵的数量都大幅下降，从远至火地岛赶来的*rufa*亚种无法补充足够的能量而存活率大幅下降。

而太平洋对面的另一条迁徙路线上，红腹滨鸕鹚却经历着另一番考验。也有两个红腹滨鸕鹚亚种（*rogersi*和*piersmai*亚种）利用这条称之为东亚—澳大利西亚的迁徙路线。前者主要繁殖于楚科奇半岛并在澳大利亚东部和新西兰越冬，后者主要繁殖于新西伯利亚岛并在澳大利亚西北部越冬。两个亚种的共同特点是北迁过程中都高度依赖我国黄渤海地区。

#### 我国黄海地区凸显重要

如果把整个北极或整个南半球看成一个大漏斗，我国的黄海地区就是整个漏斗的嘴，估计有200万只北迁的鸕鹚类及100万只南迁的鸕鹚类利用黄海地区做中停站，问题是在这个地区同时还生活着6亿多人口。从1994年至2010年，在渤海湾的西北部和北部总共有450平方千米的近海遭围垦，包括218平方千米的潮间带滩涂（占围垦前的三分之一）。伴随着围垦的是鸟类在剩余地区数量的急剧上升。从2007年至2010年，在渤海湾北部停留的红腹

滨鹬 *piersmai* 和 *rogersi* 两个亚种从占全球种群的 13% 上升到 62%。最新的研究显示在 2012 年之后它们的夏季存活率大幅下降，总数量以每年 2% 的速率减少，但繁殖地和越冬地的环境状况并没有变化。在黄海的另一侧，2003 年韩国新万锦潮间带被围垦后，春季停留的黑腹滨鹬和大滨鹬分别下降 60.8% 和 66.5%，此后越冬地调查显示大滨鹬的整体种群数量下降了 20%。这都是中停地生境的丧失导致迁徙种群数量严重下降的有力证据。

我国黄海地区的围垦影响的还不只是红腹滨鹬，同样高度依赖黄海地区的另一个物种斑尾塍鹬，其 3 个亚种 *baueri*、*menzbieri* 和 *anadyrensis* 利用这条迁徙路线。亚种 *baueri* 繁殖于阿拉斯加，南迁直接飞越太平洋到达新西兰的越冬地，连续飞行 11000 多千米的记录也是目前最长的鸟类持续飞行记录。这个亚种北迁全部个体都利用黄海地区。而 *menzbieri* 亚种繁殖于俄罗斯越冬于澳大利亚，其南迁和北迁都在黄海停留。我们对于 *anadyrensis* 亚种所知甚少，推测其可能在楚科奇东部到中部繁殖，经黄海停留而至新西兰越冬。高度依赖黄海的滩涂使得这三个亚种都特别脆弱，特别是 *menzbieri* 亚种，*baueri* 和 *menzbieri* 亚种的数量每年正以 2.9% 和 7.3% 的速率在下降。

但这条迁徙路线上最令人担忧的是勺嘴鹬，这种长着一张琵琶状小嘴，麻雀般大小的小鸟正受到全世界鸻鹬类保育组织的关注。它也是目前受威胁最严重的鸟类之一。在过去 30 年间，原本就小的种群下降了 90%，目前估计仅存 100~200 对个体并持续下降。其已被国际自然与自然资源保护联盟 (IUCN) 列为极危，被伦敦动物学会列为全球处境最危险的 100 个物种之一。繁殖于楚科奇半岛北部的勺嘴鹬越冬于孟加拉，缅甸，而楚科奇半岛南部繁殖群体则越冬于泰国和缅甸，可能的越冬地点还包括中国、越南、柬埔寨和马来西亚。

和红腹滨鹬一样，勺嘴鹬迁徙过程中也只停留少数的地方。最重要的北迁和南迁中停地位于我国江苏的如东和东台地区，这两个地方同时也是勺嘴鹬成年个体换初级飞羽的地方，因此对其生存非常关键。

### 狩猎威胁着它们的种族繁衍

除了栖息地的丧失，另一项对鸻鹬类的威胁是不合理的狩猎。极北杓鹬现在仍被 IUCN 列为极度濒危物种，但可能其早已灭绝。追溯其灭绝的原因主要就是 19 世纪末期及 20 世纪早期的狩猎以及繁殖地外生境的丧失。像杓鹬这种大型的鸻鹬类一直是其生存的威胁。从阿拉斯加到加勒比，南美洲，再到非洲以及东南亚都有猎杀大型鸻鹬类的习惯。有迹象表明半蹼滨鹬的数量下降是因南美的狩猎活动导致。在俄罗斯北极地区迁徙季节的狩猎，至少是大沙锥在欧洲和西伯利亚西部繁殖地数量下降的主要或部分原因。而勺嘴鹬数量的急剧下降，可能与越冬地缅甸的狩猎有关，虽然猎人的目标并不是勺嘴鹬，但它往往一同遭殃。

我国上海、广东、广西等地一直都有猎杀大型鸻鹬的现象。部分国人对野味的迷恋已经导致许多物种濒临灭绝，近年来报道比较多的就是黄胸鹀。两广地区以“禾花雀”盛宴为名将这种小鸟从常见的鸟类一直推到极度濒危的边缘。我们庆幸上海的鸻鹬类猎人大多转行甚至成为保护区的工作人员参与环志工作，但更多地方的非法狩猎却依然猖獗。

东亚—澳大利西亚迁徙路线的鸻鹬类大部分都在澳大利亚越冬，通过澳大利亚的调查数据能较为准确地反应它们的种群变化。2015 年国际鸟盟发布了评估报告，根据 30 年的调查数据显示许多物种数量大幅下降，数量下降最严重的鸟类如白腰杓鹬下降了 81.7%，弯嘴滨鹬 80.5%，大滨鹬 77.8%，斑尾塍鹬 79.1%，红腹滨鹬 57.4%，前两种被澳大利亚列为极度濒



危物种，后三种列为濒危物种。

此外，气候变化也会带来一系列的影响。如果海平面上升，依赖潮间带进食的鸻鹬类将失去取食地。另外随着温度升高，全球植被带会向北移，而红腹滨鹬，弯嘴滨鹬和三趾鹬等这些已经利用最高纬度繁殖的鸻鹬类可能会完全丧失合适的繁殖地。同时气候变化让一些捕食者向北扩散，也会对高纬度繁殖的鸻鹬类造成负面影响。北极繁殖的鸻鹬类在繁殖期高度依赖短时间爆发的昆虫，而一旦到达极地时间过晚或者昆虫出现过早会导致繁殖时间与昆虫爆发不匹配，影响幼鸟的存活率。这些因素不仅对鸻鹬类，对其他在北极繁殖的鸟类也有巨大影响。

#### 是行动的时候了

近些年来，包括鸻鹬类在内的许多北极繁殖鸟类，特别是东亚—澳大利西亚迁徙路线上的物种数量出现大幅下降，引起了各国科研和保护机构的注意。2013年，北极物种保护理事会发起“北极候鸟保护行动”（AMBI）：通过保护迁徙候鸟以保护北极和北极的生活方式，扭转北极繁殖候鸟的下降趋势并保持种群长期可持续稳定。

AMBI认为造成候鸟数量下降的原因包括：围垦和排水造成沿海湿地的破坏，栖息地退化，偷猎或不可持续的收获以及气候变化。该项目以主要的四条迁徙路线工作组（东亚—澳大利西亚，美洲，非洲—欧洲和北极圈迁飞路线）开展工作，每条迁徙路线遴选若干优先物种，针对迁徙路线的重要停歇地及越冬地开展一系列评估和保护工作。这个项目不仅需要要在北极有领土的国家之间，也需要北极之外的国家之间加强合作。

其中需要我国开展的行动是保护江苏的沿海滩涂，特别是如东和东台地区，以确保极度濒危的勺嘴鹬；保护河北滦南地区，特别是南

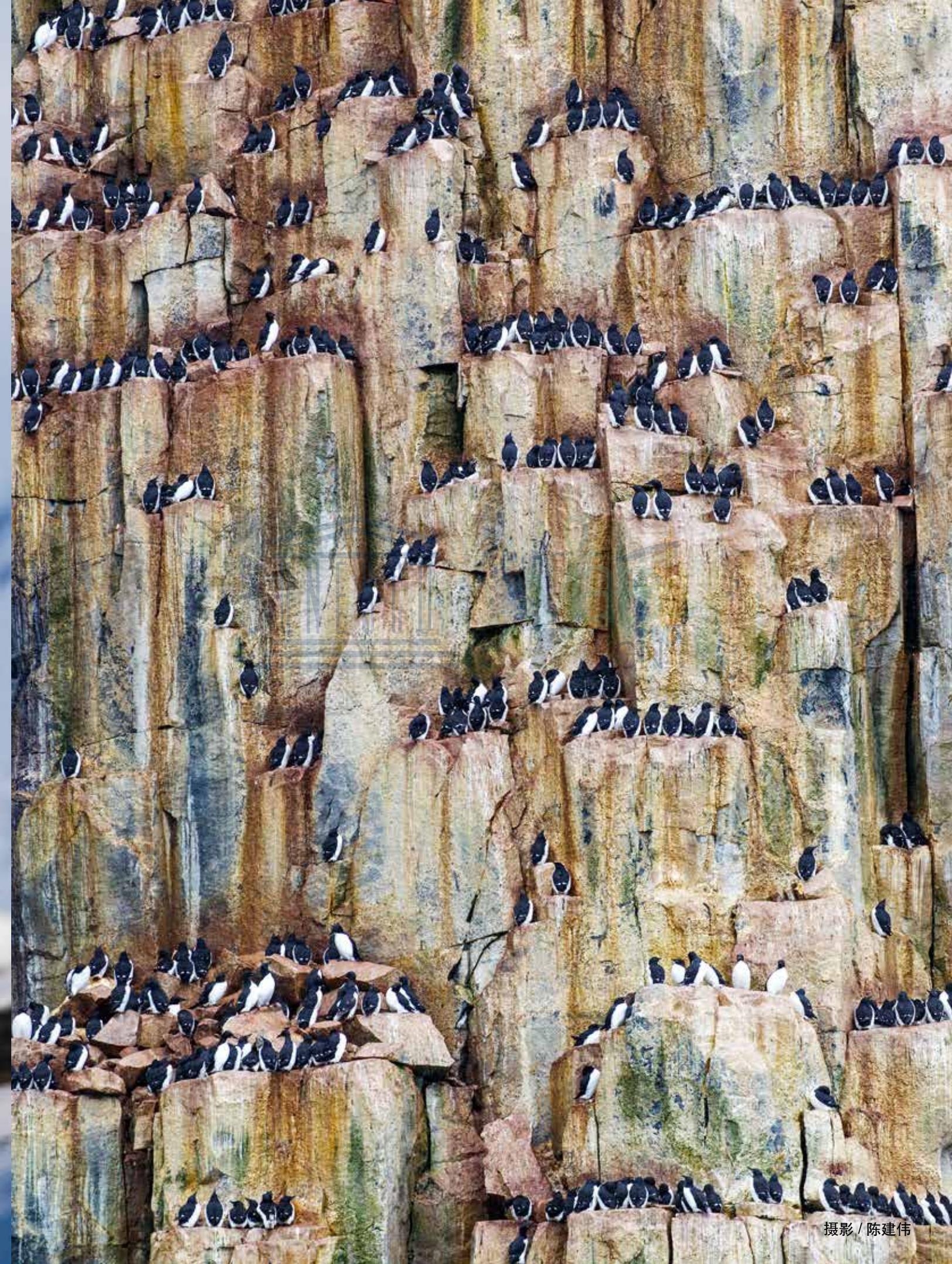


堡的滩涂，并对滩涂自然湿地，盐池、虾池等人工湿地进行有效管理，以保证红腹滨鹬及其他鸻鹬类的安全；保护鸭绿江的潮间带滩涂，以确保在此停留的斑尾塍鹬、大滨鹬和黑腹滨鹬等的安全。同时，在我国开展国家和地方层面的保护工作，严禁非法鸟类狩猎活动。

然而现实并不容乐观。2011年12月，江苏启动在盐城东台沿海滩涂围垦，其中东台条子泥围垦项目面积达40多万亩，目前10.12万亩一期工程已完工，二期工程拟围垦12.67万亩，正在报国家海洋局审批。2013年，全国第二次湿地资源调查的结果显示：2003~2013年间，我国近海与海岸湿地面积减少了1.36万平方千米，减少率为22.91%，是各类湿地中消失最快的（全国湿地平均减少率为8.82%）。2015年4月25日，中共中央、国务院发布的《关于加快推进生态文明建设的意见》中明确提出：确保我国湿地面积不低于8亿亩。2015年9月21日，中共中央、国务院印发《生态文明体制改革总体方案》，要求健全海洋资源开发保护制度，对围填海面积实施约束性指标管理。2015年10月，中国国际湿地公约履约办公室、保尔森基金会（美国）、中国科学院地理科学与资源研究所共同发布了《中国滨海湿地保护管理战略

研究结论与建议》。根据该研究显示，在过去的半个世纪里，我国60%以上的天然沿海湿地消失，包括53%的温带滨海湿地，其中围垦和基建占用是导致湿地面积大幅减少的两个最关键因素。该研究确认滨海湿地围垦与填海造成的候鸟栖息地丧失，已经对鸻鹬类等迁徙水鸟构成了直接威胁。报告显示，若按至2020年滨海湿地的围填需求57.8万公顷估算，未来五年的年均围填面积将达到11.5万公顷，即使不考虑滨海湿地以外的其他湿地丧失，“湿地面积不低于8亿亩”的底线也将被突破。

东亚—澳大利西亚迁徙路线涉及了22个国家，支持了5000万只候鸟，包括33种全球濒危物种和13种近危物种。候鸟从来不属于某个国家，保护候鸟也不是一个国家能完成的任务，在这场战役中没有任何一个国家能够独善其身。我国是《湿地公约》和《生物多样性公约》缔约国，还分别与澳大利亚、俄罗斯和日本等国签订了候鸟保护协议，肩负着保护湿地和候鸟的重任。如今成为世界第二大经济体，但也付出了惨痛的自然环境代价，因此我国已经将可持续发展列为治国理念，在接下来的道路上，滨海湿地和候鸟的命运也许就是一面检验成败的镜子。📖





作为北极的地标性物种，北极熊许多万年以前就已经生活在这里，是冰雪支撑了包括北极熊在内的许多北极物种的生存。当前随着极地气温的升高，海冰出现了大规模融化，预计北极熊种群将在未来40年减少30%左右，这种状况已经引起了北极原住民、相关保护机构以及科学界的注意。

文 / 北极动植物保护工作组 © Mario Cyr