

利用海啸：造福有道 作恶无边

□ 野夫

海啸通常会带来巨大的破坏，令人惊悚。那么，现代科学技术能不能把海啸中的巨大能量转化为神奇，来造福人类呢？

其实，早在1910年，法国人波拉罗奎就在法国海边的悬崖处，设置了一座固定垂直管道式海浪发电装置，并获得了1千瓦的电力。这是最早出现的海浪发电装置。此后，在世界各地出现了许多不同结构、不同形式的海浪发电装置。

1974年第一次石油危机促进了海浪发电技术的发展，各种形式的波浪发电装置应运而生。但由于所面临的效率与稳定性、可靠性，以及成本等关键问题尚未彻底解决，所以直到近期，也只有英国的海蛇发电机做到商业化运行。

2013年，英国批准在苏格兰的路易斯岛西北部建设世界上最大的商业波浪发电厂。电厂将安装40~50套“牡蛎”(Oyster)摆式波浪发电装置，总装机量40兆瓦。这种装置的原理是，当受到海浪冲击时，摆板就会围绕摆轴发生前后摆动，捕获和收集波浪动能，并将动能转化为机械能，然后再通过与摆轴连接的液压装置，转化成液压能，进而带动发电机发电。

2011年，复旦大学胡新华教授带领的研发小组发现，一个由低频共振器排成的周期阵列能够完全阻挡住海啸波浪，这一阻挡过程可以将海啸转化为发电的能源。

他们已经在部分海域尝试放置了共振器阵列，发现这个共振器阵列除了可以海浪发电外，还有另外的效果，就是阻挡海浪后，在这个阵列后面形成一片比较安静的水域，鱼类可以在其中迅速地繁殖。不过还只是一种可能性，目前还很难将其用于渔业的发展。

海啸蕴含的巨大能量可以用来发电，造福人类，同样也能够被用来制造致命的武器。通过引爆事先预埋在敌国附近海域海底的“休眠”核弹，产生强大的定向声波和重力波，人工诱发大地震，形成浪高几十米的超级海啸，打击和消灭敌人。

冷战时期，美国和苏联两个超级大国展开激烈的军备竞赛，曾不惜耗巨资秘密研制地震和海啸武器。



图1：2011年3月11日，日本里氏9.0级地震引发海啸（网络图片）。

图2：苏格兰“牡蛎”浮力摆式海浪发电装置露出海面的部分（左）和主机（右）（网络图片）。

图3：海底地震引发海啸示意图（左）和2004年12月26日海底大地震引发的印度洋海啸（右图，网络图片）。



1965年夏天，美国在南太平洋的比基尼岛试爆氢弹。结果，在距爆炸中心500米的海域突然掀起60米高的海浪，距爆炸中心1.5千米仍形成浪高达15米的海啸。

1979年，苏联曾秘密进行用地下核弹诱发地震的“墨库里斯-18”计划。经过试验，他们发现10万吨TNT当量核爆可诱发里氏6.1级地震，而100万吨TNT当量核爆可诱发里氏6.9级强烈地震。获得这些科学试验数据后，1987年，苏联又实施了绝密“水星计划”，研究利用弱地震场对震源进行远距离作用的方法和弱地震场传递爆炸产

破坏性巨大的海浪

海啸是地球上常见的自然灾害之一，它是由海底地震、海底火山爆发或者由此而引起的水下山体滑坡产生的破坏性巨大海浪。海啸的波速可高达每小时700~800千米，波长数百千米，浪高几十米至几百米，几小时内就能以排山倒海、摧枯拉朽之势横扫大洋，跨过大洋。海啸能量巨大，而且能量不因波长周期变化和传播距离而衰减，给所到之处造成毁灭性灾难。

海啸所蕴含的能量十分惊人。2011年3月11日，日本东北部太平洋海域里氏9.0级特大地震引发浪高23米的特大海啸。据美国伊利诺斯大学地质流体物理学学家苏珊·基弗尔计算，此次海啸蕴含的能量可能超过了一兆吨黄色炸药爆炸时释放的能量，大约相当于广岛、长崎原子弹总能量的28倍，1000秒内释放的能量相当于690万桶原油的能量。这场灾难共造成20657人死亡，并导致福岛第一核电站发生核泄漏。

当地印第安人称它为“绿草如茵的水域”；美国环保作家玛乔里·斯通曼·道格拉斯将它描述为“地球上一个独特的、偏僻的、仍有待探索的地区”——

生机盎然大沼泽地

□ 刘晓军



在长满克拉莎草的沼泽中，在壮观的松林里，在星罗棋布遍野红树林的岛屿上，生活着300多种禽鸟，以及鳄鱼、海牛和佛罗里达美洲豹。出行前的资料查询，让我们对即将开始的大沼泽地国家公园(Everglades National Park)之行，竟会有“跃跃欲试”般的期待。这个覆盖面积约达150万英亩(约6070平方公里)的国家公园，横跨佛罗里达半岛最南端，向北延伸至佛罗里达湾，是美国本土最大的亚热带野生动物栖息地。

根据《湿地公约》有关条款，这里1987年被确定为“国际重要湿地”。虽然每年都有很多游客慕名而来，但国家公园的设立，是为了保护沼泽式的河流以及淡水沼泽的独特生态系统，所以游客能够涉足的只有边缘地带。我们的大沼泽之行选择在游客较少的弗朗明哥游客中心落了脚。寻鳄鱼、观水鸟，乘坐佛罗里达特有的airboat平底船进入沼泽，是第一次到大沼泽地游人的基本选择。

“我是第一次开这种船哈，你们可多加小心。准备好了没……”马达轰鸣，惊飞附近几只水鸟，不过岸边的鳄鱼似乎习以为常，不动声色，或继续慢慢悠悠游曳，不管你是不是在给它们拍照，不是在对它指指点点。

开船的是一位胖胖的黑人小哥，风趣幽默，技术超好。有鳄鱼出没的地方，他讲解着他熟知的鳄鱼的生活习性，讲述佛罗里达鳄鱼在外来物种大水螯的非法入侵之后成活率不断下降……停船休息时还拿出他捕获的蟒蛇的照片，向游客一一展示。他说这里的鳄鱼属于短吻鳄，现有4万多条出没于大沼泽。

Airboat在狭窄的河道不断加速、加速，红树林和克拉莎草越来越快地从两侧后退而去，到了宽阔的水面突然一个急转弯，船几乎调了个，船身即刻倾斜近45度，激起一阵大浪，哇噻，刺激！这可不是新手能有的技术。但愿这动静没有惊吓得嬉戏的水鸟和无际的莎草。

与克拉莎草密布的沼泽相反的水域，是密密麻麻盘根错节的红树林护卫下的海湾，是水禽鸟类栖息的天堂，也是海豚、海牛(manatee)、儒艮“美人鱼”的亲戚)时常出没的水域。乘坐游艇驶向辽阔的海湾，标榜着“NO SEE NO PAY”的船家，载着游艇上的6位游客——除了我们，另两对夫妻分别来自德国和土耳其，在10公里范围海湾观鸟、寻海豚、海牛。掌舵的说，如

果运气好，出海半小时就可以看到上游补充淡水的海牛。我们的运气呵呵——在海湾里晃荡了近3小时，见识了七八种或优雅或勇猛的海鸟，遇到了追逐着游艇嬉戏的海豚母子，但始终未见“主角”海牛的身影。夕阳西下，天色渐暗，海风渐凉，船家还没有返航的打算，船上的另几位依然淡定，想“打道回府”的也就没好意思张口。顾不上琢磨是气温降低导致饿得快，还是饥饿让人对寒冷更敏感，心里念叨着海牛快些出现。

掌舵的用对讲机唤来了另两伙伙伴游船，在附近一同寻找，河汊的犄角旮旯也没放过，有了动静立即互相通报，来回折腾好几圈，才终于一睹其“芳容”——带着小海牛的海牛妈妈正在水中撒欢。掌舵的说，生性温和的海牛以水底植物为食粮，大概每天吃90公斤食物。它们喜欢呆在浅水区域，经常在淡水和咸水之间迁徙，每隔一段时间便要回到水面呼吸空气。佛罗里达海牛一度只剩下1000头，但现在已有超过6000头……

并非在电视上或杂志上或海洋馆，而是在现实环境中近距离见到鳄鱼、海牛、海豚以及苍鹭、白鹤和蛇鸟等等珍稀鸟兽，对于喜欢与自然亲密接触的人来说，无疑是很幸运和开心的事情。

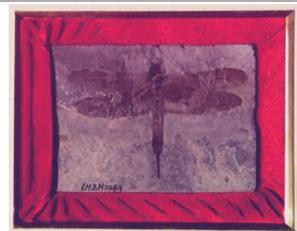
自然界和人类威胁之间的微妙关系

作为佛罗里达州历史的一部分，大沼泽地可以让我们追溯到这个州历史的源头。早在15000多年前，印第安土著部落就在此定居。到目前为止，这里是一片在别处看不到的、保存相对完好的生态系统。

资料显示，曾经只有印第安人在沼泽边缘隆起的平地上盖房居住，以采猎为生。不论是16世纪的西班牙探险家，还是早期到美国定居者，都不敢冒险涉足大沼泽地。19世纪末~20世纪初，佛罗里达开始的乡村发展，使一部分原始湿地受到了严重破坏。湿地脆弱的生态系统变化向人们昭示了自然界和人类威胁之间的微妙关系，直到1947年大沼泽地国家公园建立。

说起大沼泽地生态系统的保护，与一位出生在佛罗里达的美国女记者和作家分不开——玛乔里·斯通曼·道格拉斯(1890年~1998年)。上世纪40年代，在《迈阿密先驱报》做记者的道格拉斯开始研究大沼泽，看到了这片湿地的重要价值。此后，她用5年时间完成并出版了名为《大沼泽地国家公园：绿草之河》的著作。这本书卖出50多万册，引起公众对这一地区生态系统面临威胁的关注。在之后的岁月中，道格拉斯持续为生态保护不懈努力，直到1998年108岁去世。她的付出为她赢得了“大沼泽之母”的盛名。

得益于道格拉斯充满爱意和独特见解的论述，曾经被认为“恶心、毒气缭绕、蛇鼠横行的沼泽”，如今是美国人引以为傲的世界自然遗产。在她的笔下，大沼泽地广阔无垠，波光粼粼，碧蓝闪烁的苍穹，清风有力地吹拂着，其中夹杂着咸中透甜的气味。浩瀚的水面上布满茂密的克拉莎草，翠绿色和棕色的克拉莎草交织成一大片，闪烁着异彩，草下，水光灿烂，流水静淌……意境犹如诗画。



一亿三千万年前的蜻蜓

□ 屠云峰

“芒种”已过，可以说进入了真正意义上的夏天。高温，酷暑，雷雨，洪涝，骤闷，汗流浹背，收割小麦……

夏天，还经常见到两大景观：一是垂柳飘拂，塘水荡漾，荷花花开，不时有蜻蜓飞落苞尖；二是三五成群的孩童，在溪水旁、在稻田边、在荒草地、在小道上，手执网兜，捕捉蜻蜓，嘻嘻哈哈，追逐着……最近几年这种景象很少见了，究其原因主要是环境变化，农药过量，蜻蜓数量锐减，更由于孩童学习紧张和讲生态文明。

但是，尊重自然，闲适修养，积极发现大美自然，讴歌情趣，自古以来一直是文人雅士的嗜好。唐代诗人刘禹锡在《春词》中写道：“新妆宜面下朱楼，深锁春光一院愁。行到市厅数花朵，蜻蜓飞上玉搔头。”“泉眼无声惜细流，树阴照水爱晴柔。小荷才露尖尖角，早有蜻蜓立上头。”这是宋代的诗人杨万里《小池》诗句。诗圣杜甫也有诗句——“穿花蛱蝶深深见，点水蜻蜓款款飞”。宋代范成大曾吟道：“日长篱落无人过，唯有蜻蜓蛱蝶飞。”多么清新的语音，多么美妙的图画啊！

可是有人问：亿万年前有过蜻蜓吗？如果有，它长什么样呢？

今天，在这里为大家提供答案。文前照片所示，为蜻蜓化石，是我在2003年10月从辽宁省沈阳市收来的藏品，有辽宁省化石资源保护管理处颁发的“辽宁省古生物化石收藏证书”。蜻蜓前翼展长14厘米，后翼展长13厘米，身长10厘米，体径1厘米。形体完整，姿态优美。该化石产自辽西。

据古生物学家们研究：距今约1.31~1.2亿年前的白垩纪早期，一群生活在我国辽宁西部、河北北部和内蒙古东南部等地远古生物出演了一部辉煌的生物演化大片。生物群中有多种翼龙、古鸟类、早期哺乳动物以及最早的被子植物等，展现了一个鸟语花香的“白垩纪公园”。众多化石保存得精美绝伦，有时连眼睛、皮肤等软组织印痕都保存了下来。

那里是20世纪20年代原“热河省”的区域，该生物群也因此得名“热河生物群”。该生物群中的代表性生物是一种鱼类(戴氏狼鳍鱼)和两种无脊椎动物(三尾类蠕虫和东方叶肢介)，然而它最著名的成员却是各种各样带羽毛的恐龙。它为解决鸟类起源、被子植物起源、真兽类哺乳动物起源等世界性难题提供了重要的科学证据。因此，被学者们称为“20世纪古生物界最大的发现之一”。

蜻蜓化石存在于“热河生物群”，距今1.3亿年。也就是说，这只蜻蜓飞行在1.3亿年前。据百度介绍，史上最大的昆虫——巨脉蜻蜓生存在3亿年前的石炭纪。翅膀张开后长达75厘米。这相当于飞翔的猎鹰翅展长度，想象一下这该有多么恐怖！资料还说，巨脉蜻蜓是刚开始从海洋移居陆地的动物，以其他昆虫及细小的两栖动物为食物。推测它在天空中无敌手。我想，上面信息应该是古生物学家研究蜻蜓化石后的一些结论。

蜻蜓，应该分为两大类，一为古生蜻蜓，一为现生蜻蜓。古生蜻蜓以石化状态呈现，现生蜻蜓以现实存在呈现。对于现生蜻蜓，生物学列为无脊椎动物，节肢动物门，昆虫纲，有翅亚纲，蜻蜓目，差翅亚目，分蜻科和蜓科。蜻蜓目包括蜻蜓和豆娘。胡经甫(1935)在《中国蜻蜓名录》中，辑录中国蜻蜓目计87属308种。隋敬之、孙洪国(1986)《中国习见蜻蜓》一书，以中国科学院动物研究所当时收藏的中国蜻蜓标本，记述了中国蜻蜓208种。蜻蜓遍布世界，有6500余种。有些讲我国有400多种，分属20多个科。

现生蜻蜓为大、中型昆虫。体长20~150毫米，颜色多艳丽。头大，半球形或哑铃形。口器咀嚼式，上颚发达。前胸较细如颈，中、后胸合并，称合胸。复眼发达，占头部大部分，单眼3个。触角刚毛状。两对翅膜质透明，分布有发达的网状翅脉，翅前缘上翅翅缘处常有翅痣。腹部细长。按飞翔和捕食能力可分为三类：豆娘类，体纤瘦弱，飞翔力差，捕食能力也弱；蜻类，飞翔力强，捕食功能健全；蜓类，飞行力极强，在山间小溪迅速来回飞行捕捉猎物。生长繁殖，半变态，一生经历卵、稚虫和成虫3个时期。“蜻蜓点水”，事实是蜻蜓将卵产在水中的生物学特征。中国古生物学家提出的“生存法则：吃到食物、争过同类、躲开敌害、生下后代”，蜻蜓都具备且有优势，所以蜻蜓能延续至今没有绝种。

现在的蜻蜓个体比远古时的小多了。它们忽上忽下、忽快忽慢的飞舞，为夏日的大自然平添了许多诗情画意。蜻蜓是益虫还是害虫？蜻蜓是肉食性昆虫，它们主要捕食苍蝇、蚊子、叶蝉、虹蛾类和小型蝶蛾等多种农林牧业害虫。毫无疑问，蜻蜓是益虫。有些农事专家认为蜻蜓是农业环境生态系统中的指示物种。我还是把蜻蜓看成一种会飞的昆虫，同千万动植物一样，是天地间鲜活的精灵。感恩天地！让蜻蜓自由地在飞翔吧！

(作者系中国科普研究所原所长、中国科普作家协会原副理事长)

亮收藏 长知识

憨态可掬的「黄豆鸟」

□ 吴彤



棕头鸦雀(拉丁名, Paradoxornis webbianus, 英文名, Vinous-throated Parrotbill)属“鸦雀科”俗称黄腾鸟、黄豆鸟。与文须雀同属一科,但文须雀嘴稍尖,而棕头鸦雀的嘴短粗而小,很可爱,是一种胖头短嘴的体型纤小的小鸟,比麻雀还小。另外,它的可爱还在于它一身棕黄色(粉褐色),有一根很长的长尾。它们在芦苇丛中飞来飞去,蹦蹦跳跳,叽叽喳喳,叫声为持续而微弱的啾啾声,其体态憨态可掬,甚是可爱。

我是在一个偶然机会拍摄到棕头鸦雀的,以前,看到它时常常把它当做麻雀而忽略它,只有在比较近距离看到它时,并且看它的眼睛和嘴时,才知道它不是麻雀。拍到它当时也不认得它,后来查书籍,才知道这种可爱的小鸟儿,叫棕头鸦雀。这些棕头鸦雀的照片是2015年8月,从盛夏转秋凉时拍到的。它们在还是绿色的芦苇叶之间跳来跳去,非常的灵活和可爱。

我记得,当时来了一群棕头鸦雀,在芦苇丛中蹦蹦跳跳,飞来飞去。一会儿从芦苇底部飞到枝头,一会儿又飞落下去,忙的我想要对焦清晰都很困难。后来,是一只棕头鸦雀很好奇地盯着我,在芦苇杆上停留了几秒,才让我抓住机会连续拍摄到比较好的棕头鸦雀的身影。查阅搜狗百科,对棕头鸦雀是这样记载的:

棕头鸦雀,是一种全长约12厘米,头顶至上背棕红色,上体余部橄榄褐色,翅红棕色,尾暗褐色,喉、胸粉红色,下体余部淡黄褐色的鸟类。常栖息于中海拔的灌丛及林缘地带,分布于自东北至西南一线向东的广大地区,为较常见的留鸟。棕头鸦雀被列入《世界自然保护联盟》(IUCN) 2012年濒危物种红色名录 ver 3.1——低危(LC)。

说它是常见留鸟,但在圆明园里见到它并不容易。原因很简单:一是它太小了,二是它太活泼,不停地飞,不停地跳,不停地钻,常常栖息于树丛和芦苇底部。但是它太可爱了,我爱棕头鸦雀。

(作者系清华大学科学哲学与科学史教授,博士生导师,兼任中国自然辩证法研究会副理事长)

