

“碳账本”：让生活更绿色

□ 科普时报记者 李禾

家住浙江杭州西溪诚园的李先生，在小区的菜鸟驿站取完快递后，就随手把包装快递的纸箱放在驿站，方便再利用。这一行动，李先生减了37克碳，而减排的碳转成了他个人碳账本“绿色家园”中的50克绿色能量。

如果你是广汽丰田的丰云悦享车联网车主用户，每一次驾驶节能车或新能源车出行，减排的碳都会在线记入“碳账本”……

在《联合国气候变化框架公约》第二十七次缔约方大会（COP27）上，政府、企业带动公众参与碳减排的中国方案“碳账本”受到了广泛关注。

作为第三方绿色生活减碳计量底层平台，“碳账本”运行模式是一个漏斗形状，最上层为各种日常生活场景，每个公民在衣、食、住、行、用、游等多个方面都可以践行碳减排行为，像李先生这样减少一次性用品的使用，还有乘坐公交地铁、垃圾分类、购买节能家电等，这些减排行为会被第二层的数字化企业给记录下来，形成政府、企业、个人三本账。“碳账本”以数字化方

式实现政府、企业和个人之间的链接，探索建立碳减排的多元社会化参与机制，形成碳普惠机制。

家庭生活消费排放温室气体占“半壁江山”

“中国着力构建政府主导、企业主体、社会组织和公众共同参与的现代环境治理体系，将建设美丽中国转化为全民行动，动员公众参与已经取得很多成绩和明显变化，为构建公平合理、合作共赢的全球气候治理体系，贡献中国智慧、中国力量。”在COP27中国角“绿色生活，共建共享——倡导公众参与绿色行动”主题边会上，中国气候变化事务特使解振华说。

近年来，国际社会越来越关注消费端以及个人生活对温室气体排放的影响。联合国环境署《2020排放差距报告》指出，当前家庭消费温室气体排放量约占全球排放总量的2/3，加快转变公众生活方式已成为减缓气候变化的必然选择。

国家气候中心主办的《气候变化研究进

展》学术期刊发文显示，我国家庭生活消费所引发的二氧化碳等温室气体排放，占我国温室气体排放总量的52%。

“消费端减排不仅潜力巨大，还会反过来促进、引导生产端的减排，为政府的进一步决策提供积极支撑。让人高兴的是，中国政府的顶层设计中，低碳消费、生活绿色化越来越受到重视，企业和公众参与的积极性越来越高，形成了良好社会互动。”中华环保联合会副主席杜少中说。

“碳账本”是碳普惠机制的重要组成部分，碳普惠是以生活消费为场景，为公众绿色减碳行为赋值的激励机制。在这种机制下，绿色低碳行为形成的碳减排量，能够抵消自身碳排放、参与碳交易或转化为其他福利，是生活消费端减碳的重要方式。

目前，碳普惠获得了各地政府的认可。四川省、江苏省和北京市等在发布的《碳达峰实施方案》相关文件中均明确提出推动碳普惠机制。上海市发布了《上海市碳普惠机制建设工作方案》征求意见稿，广东省印发了《广东省碳普惠交易管理办法》，“浙江碳

普惠”作为全国首个省级碳普惠应用已经上线。

带动全民参与绿色减碳行动

中国向COP27提交的《中国落实国家自主贡献目标进展报告（2022）》，在“重点领域温室气体排放取得新成效”中提出，开展创新型自愿减排的碳普惠机制，激励全社会参与减排，引导带动公众践行绿色低碳生活方式取得成效。

“公众参与是实现绿色低碳发展的重要力量。”中华环保联合会绿色循环普惠专委会执行主任、绿普惠创始人陶岚介绍说，目前，碳普惠机制可分为三种类型，分别是政府主导政府主体单一碳普惠机制、企业主导企业主体单一碳普惠机制、政府主导企业主体多元碳普惠机制。

“政府主导企业主体多元碳普惠机制，将政府主体、企业主体类型的碳普惠机制融合在一起，实现了政府和企业碳普惠平台的链接。在这种新的碳普惠机制下，正在形成政府组织、技术赋能、平台承载、用户响应

的创新共同体，正在建立政府—企业—公众间多对多互动运行机制，其效果超过只依靠政府对公众单方面的宣传教育和引导，是未来碳普惠机制发展的重要趋势和重大方向。”陶岚说，接下来，还需要建设碳普惠基础设施，扩大碳普惠合作网络，运用数字化手段，带动全民践行减排。

在COP27中国角举办的“数字碳中和与消费端碳减排”主题边会上，绿普惠公司联合创始人孙东杰分享了由绿普惠云带动的全民减排行动案例。以北京2022冬奥会碳普惠平台“低碳冬奥”为例，在冬奥会前后100天左右的时间里，共带动270万人践行减排行动，碳减排量达1.9万吨，成为冬奥会碳中和的亮点。

“自发布以来，绿普惠云共为1400万用户建立了碳账本，累计减排次数3.8亿次，共产生减排量18万吨，实现了政府顶层设计、企业主体参加、公众踊跃参与的碳普惠长效机制，为社会各界形成合力推动绿色低碳生活方式提供基础底座。”孙东杰说。

极危水鸟白鹤22年增长近2000只

□ 科普时报记者 胡利娟



左图为沉湖湿地的白鹤，上图为空中飞舞的白鹤。 魏斌 摄

近日，记者从主题为“跨区域湿地行动：连接人、物种和栖息地”论坛上获悉，得益于跨区域湿地行动的给力保护，极危水鸟白鹤的种群数量，22年来增长了近2000只。

鹤类是湿地生态指示性物种，全球共有15种鹤类，其中10种处于濒危状态。特别是极危物种白鹤，历史上曾有三大种群，目前仅剩在俄罗斯和中国生活的种群维持着较多的个体数量，超过98%的白鹤都在中国江西的鄱阳湖越冬。途中需要经停很多湿地，安全地补充能量，任何一处湿地没有做好保护，它们都很难生存。

国际鹤类基金会北京代表处首席代表于倩介绍说，“所幸经过迁徙线路上各方的协同保护，多年来，白鹤的种群数量在持续、稳定地增长。”

据调查统计，20世纪90年代末，白鹤只有约3600只，到了2020年秋天，已有5500余只，增加了近2000只。国际鹤类基金会总裁理查德·贝尔福斯表示，鹤类在全球都具有重要而美好的文化象征意义。在全球气候变化的大背景下，湿地保护需要更多的科学研究、政策支持和多方参与。

季风制造气候奇迹

——我国特殊的季节交叉现象（下）

□ 林之光

春夏季交叉：“又作东风十日寒”的倒春寒

宋代诗人吴涛的《绝句》诗中讲了这样一件怪事：“游子春衫已试单，桃花飞尽野梅酸。怪来一夜蛙声歇，又作东风十日寒”。试想，天气热得人们已经穿起了单衣，桃花落尽，野梅已经结籽，田野里已是响起蛙声的季节。突然间，夜里蛙声又没有了，又回到了寒冷的冬季天气。这种现象，在农业气象学中叫作“倒春寒”。

清代厉鹗的《春寒》诗则记载了雍正元年（1723年）另一场倒春寒：“漫脱春衣裳酒红，江南二月最多风。梨花雪后酴醿雪，人在垂帘深梦中”。因为梨花一般开在农历二月上旬，酴醿花开在二月中下旬。江南地暖，这么晚的季节还连续下大雪，可见气候之异常。

IPCC最新发布《气候变化2021：公众摘要》揭示——

气候变化远非“变得更热”那么简单

□ 科普时报记者 胡利娟

全球变暖，是让世界变得更热吗？近日，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布的《气候变化2021：公众摘要》（以下简称《摘要》）揭示，气候变化远比“变得更热”更加复杂。实际上，我们正在经历大气、陆地、海洋和冰冻圈的广泛变化。

二氧化碳浓度：200万年来最高

“气候变化已经在以多种方式影响着地球上的每个区域，我们所经历的变化将随着升温而加剧。”IPCC第一工作组联合主席翟盘茂说。

在大气方面，2011年至2020年，地球表面的平均温度比19世纪末（工业革命之前）的平均温度高1.1℃，并且比过去12.5年的任何时候都高。全球变暖增温速度显著，比过去两千来的任何时候都快。由于人类排放，大气中的温室气体含量持续上升，二氧化碳浓度处于200万来的最高水

烈，对农业生产的影响也更加严重。

夏秋季交叉：真假“秋老虎”

季节交叉是双向的，既有后一季节天气的提前出现，例如秋冬之间的“白雪压绿枝，青枯砸作尘”和冬春之间的“雪罢枝即青，冰开水便绿”；也有前一季节的后延，例如，春夏之间的“倒春寒”和下面要说的真假“秋老虎”。

笔者认为“秋老虎”有真假之分。老百姓一般说的是“假秋老虎”，即立秋节气中的“秋老虎”。因为，我国24节气的四季划分方法是天文架构，每节气的长度都是15天，但是由于古代没有气象观测，不知道地面上的气象四季是不等长的，即夏长而春秋短，所以每个节气都有固定日期。

天文学秋季开始的立秋只能固定在8月7日（左右1—2天），而8月7日正在气象夏

季的后期，许多年份还在“三伏”之内。因此古也不得不在立秋后8月22日再设“处暑”（夏热终止）节气，以符合气候实际。而这只天文学上的“秋老虎”，在气象学上还是“夏老虎”，所以是只“假秋老虎”。

这里说的真“秋老虎”，是指处暑以后甚至10月末前，即真气象秋季中，或长或短地“秋行夏令”，也就是秋季中又出现夏季的大气环流，已经撤出大陆的副热带高压再度西进北上控制南方，甚至出现35℃高温。2021和2022年秋季就有这样的真“秋老虎”出现。所以产生真假“秋老虎”的副热带高压系统，世界上只有东亚才有。

（作者系中国气象科学研究院研究员）

气象万千

科普一下

被称作“恶魔之眼”的艾肯泉的水从哪儿来

科普时报讯（记者史诗）日前，纪录片《航拍中国》第四季开播，在青海柴达木盆地，空中视角下的艾肯泉，蓝绿色的泉水不断翻滚、上涌，泉眼周围色彩斑斓，让很多网友大呼震撼。那么，艾肯泉为何被称作“恶魔之眼”？它的水从哪里来？

中国地质博物馆高级工程师、《地球》杂志执行主编卞跃跃告诉记者，亿万年来，柴达木盆地从海洋中不断抬升，成为青藏高原的一部分，艾肯泉就在海水曾经浸没的地方。艾肯泉直径10多米，周围有许多小泉眼，泉水流出地表时携带了地底大量的铁和硫元素，形成高矿化度的卤水，水分蒸干后“眼白”变成锈红色，饱含硫酸的泉水不断溢出，将稍远处的土壤酸化侵蚀，留下墨黑彩的金黄，飞鸟走兽不敢靠近，泉水流经之处植物也难以生长，因此被称为“恶魔之眼”。

艾肯泉的水从哪里来？卞跃跃称，艾肯泉的形成或与深大断裂、地下水迁移有关。青海位于活动地块的边界，新构造运动强烈，阿尔金断裂带等大型地震断裂带均穿过这里。断层地带常有沟谷发育，有时会出现泉和湖泊。2010年，科学家圈定了阿尔金山山前平原地区相对富水地段，测算出淡水最大涌水量可达2000至3000立方米/天。地下水顺着流场在地层中缓慢迁移不停息，最终从断层或节理处上升，在压力作用下喷出地表，形成自流泉。

“艾肯泉属于20多摄氏度的温泉，泉水不仅来自浅部含水层，部分或来自地层更深处或历经更复杂的水循环过程。”卞跃跃表示，艾肯泉的泉水矿化度高，虽不能直接饮用，但具有很高的科研价值，泉水不仅带来丰富的矿产资源，还利于对地下水进行研究和利用，帮助人们探索新型能源。

世界杯首次11月举办

卡塔尔球场为何还降温

科普时报讯（记者胡利娟）11月21日，2022年卡塔尔世界杯开幕。本届世界杯是该赛事史上首次在北半球冬季进行。即便是冬天，卡塔尔当地仍是炎热潮天气。如何减少炎热天气对球赛的影响？

中国气象局高级工程师、中国天气首席气象分析师胡啸告诉记者，卡塔尔是亚洲，处于中东地区，四季没有那么分明，它属于热带沙漠气候，一年只分为热季和凉季，并且气温都不低。在热季，气温动辄40多摄氏度，甚至接近50摄氏度；在凉季，也就是从现在开始到明年的1月份，其气温相当于我国的夏季。所以，即使我们处在冬季，但对于当地来讲还是比较炎热。

针对如何减少炎热天气对球赛的影响，胡啸介绍说，第一，改变世界杯开赛的时间。11月份，卡塔尔是凉热交替的过渡月份，所以由此开始，伴随着副热带高压的减弱，卡塔尔的气温开始逐渐下降，平均最高气温大概在29.5摄氏度，虽然不是那么舒适，但对于足球运动来讲是可以接受的。

第二，比赛场馆作了很多设计。卡塔尔世界杯赛要做到“碳中和”，实际上就是应对高温的影响。比如，在建体育场时，外立面的选择大多都是相对环保的白颜色，不仅会吸收更少的热量，还让体育场表面的气温有所下降。同时，球场可能离海岸比较近，海陆风就会有热量交换，使场内气温更低。

另外，最重要的还是场内进行空调的设置，这是我们所谓最“土豪”的办法，当然也是最直接的办法。

极端天气事件：变得更严重、更频繁

翟盘茂指出，通过梳理第一次评估报告到第六次评估报告的内容可以发现，人类对于气候系统与极端天气变化影响的科学认知在不断加深。

此前，IPCC第六次评估报告已经更加明确，工业化以来人类活动已经对地球气候系统产生了非常深刻的影响。《摘要》指出，多种极端天气事件同时或接连发生，其可能性有所增加。全球所有地区现在都必须应对更严重、更频繁发生的极端事件。

自20世纪50年代以来，人类居住地区都出现了更频繁和更强烈的热浪，而极端低温变得较少、更温和。许多地区还出现了更严重、更强烈的降水事件。一些地区的土壤变得更加干旱，导致出现严重干旱。在热带地区，热带气旋变得更加剧烈，全球变暖还导致一些极端事件蔓延至以前不常出现的地方。

随着全球变暖，热浪、强降雨和干旱将继续变得更加严重和频繁。低概率、高影响事件潜在影响不容忽视。

立即行动：本世纪末仍升温1.5℃或2℃

全面行动势在必行。《摘要》指出，如果从现在开始和整个21世纪大力减少二氧化碳排放，到本世纪中叶左右，变暖将停止，到本世纪末升温1.5℃或2℃左右。

《摘要》从自然科学角度分析应对气候变化行动，阐述了二氧化碳净零排放的概念和意义，同时也指出，二氧化碳只是导致全球变暖的人为温室气体之一。为了限制气候变化，还需要大力、快速和持续减少甲烷、氧化亚氮等其他温室气体。此外，减少温室气体排放的有力行动将有助于改善空气质量。