

「捕捉」刚性碳排放

全球加快低碳技术研发应用①

彭勃

大气中的碳排放有没有可能收集起来呢？这不是异想天开，实际上“碳捕捉”技术——碳捕集利用与封存（CCUS）正越来越受国际关注。据联合国政府间气候变化专门委员会发布的《全球升温1.5℃特别报告》显示，CCUS是确保实现《巴黎协定》气候目标的重要技术支撑，绝大多数气候模式都需要它来实现深度减排目标。

CCUS是指将二氧化碳从工业或其他碳排放源中捕集，并运输到特定地点加以利用或封存的技术，包括碳捕集、碳储运、碳地质利用与封存、碳转化利用等环节，具有减排规模大、减排效益明显的优点。

根据碳排放浓度不同，捕集技术有燃烧后捕集、燃烧前捕集、富氧燃烧等，目前直接空气捕集技术也被关注。碳储运包括槽车、船运、管道运输等方式。捕集来的二氧化碳，可以进行地质封存，或与地质利用相结合。比如目前应用最多的驱油技术是将二氧化碳注入油藏中，使原本不具备开采条件的原油变得可流动，在显著提高原油采收率的同时减少碳排放；也可以进行转化利用，以二氧化碳为主要原料，通过化工或生物过程转化为高附加值产品，如制备碳酸酯、微藻养殖并转化为生物质燃料等，是未来重要的发展方向。

CCUS不仅可以实现直接减排，还能带动相关低碳产业的发展。比如在氢能产业中，由化石能源产生的“蓝氢”在CCUS技术的支持下可以减少碳排放，成为较为理想的二次能源。此外，用生物质与燃煤混合发电再配合碳捕集，也被证明是一种高效且稳定的技术路径，有待进一步推广。

能源转型、能效提升、节能减排是当前减碳的主要途径。然而在一些行业，比如水泥、钢铁、化工等，由于工艺特性，即使在工艺路线改进和产能优化后，仍然存在化石能源的需求以及二氧化碳刚性排放。CCUS是中和这部分工业碳排放的支撑技术，对全球减排贡献估计占10%—30%。从上世纪80年代起，一些发达国家开始相关技术探索和工程示范。截至2020年底，全球共部署有CCUS项目65项，其中26项正在运行，每年可捕集和永久封存约4000万吨二氧化碳。

总体来看，CCUS能够将二氧化碳从排放源头拦截，称得上减碳的“强效药”；由于技术环节多、工程复杂，目前还是一种成本很高的“贵价药”。尤其是在捕集环节，成本可能高达200—500元/吨碳。随着材料化学等领域的技术进步和大规模工业化应用，成本制约有望被破除。目前，英国、日本等多国已将CCUS作为碳中和行动计划的重要组成部分，未来这一技术将迎来广阔发展空间。

我国不久前出台的《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中，CCUS被列入绿色低碳重大科技。近年来，我国相关领域研究取得积极进展，开发出多项具有自主知识产权的技术，具备了全流程设计能力，2021年启动了百万吨级的全链条碳捕集驱油与封存项目、全国首个海上二氧化碳封存项目等。未来，通过加强国际交流、吸收先进经验，CCUS技术有望得到进一步推广应用。

（作者为中国环境学会CCUS专委会副主任、中国石油大学教授）

印尼通过迁都法案

本报记者 徐伟

印度尼西亚国家发展计划部长苏哈索·莫诺阿尔法日前表示，印尼国会已批准将首都从雅加达迁至东加里曼丹省的《国家首都法案》。新首都将成为新的经济中心和国家象征。

据介绍，新首都被命名为“Nusantara”，在印尼语中意为“群岛”，距离雅加达约2000公里。历史上，雅加达一直是印尼的政治和商业中心，雅加达的繁荣带动了爪哇岛的发展。印尼最新人口普查数据显示，爪哇岛现有1.52亿人口，约占全国总人口的56%，国内生产总值占全国的59%。不过，拥有1000万人以上常住人口的雅加达，长期饱受交通拥堵和环境污染之苦，同时还面临洪水、地面沉降和地震等自然灾害威胁。印尼政府曾多次提出迁都计划，但都未能落实。2019年，印尼总统佐科再次提出迁都计划，将新首都规划为低碳环保型的“超级枢纽”。

据悉，迁都项目将耗资466万亿印尼盾（1美元约合1.43万亿印尼盾）。印尼政府计划动用国家预算为项目实施提供19%的资金，其余部分将通过公私合作和私人投资提供。印尼财政部长英卓华表示，迁都计划不会影响政府当前应对新冠肺炎疫情和疫后经济复苏的努力，政府将迁都本身也视为经济复苏议程的一部分。印尼国家发展规划署表示，迁都工作有望于2024年开始实施，完全实现迁都需要15年至20年时间。

佐科日前发表讲话说，迁都不仅是政府办公场所的转换，更重要的是建设一座具有全球竞争力的智慧城市。印尼政府希望打造一个新的“火车头”，带领国家实现以创新、科技和绿色经济为基础的经济转型。印尼《雅加达邮报》的一篇社论说，迁都计划将推动政治和行政变革，还会带来文化繁荣。

（本报雅加达1月24日电）

本版责编：邹志鹏 张远南

尽享冰雪运动的魅力和快乐

本报记者 荣翌 马菲 谢亚宏 颜欢

冰雪运动并非年轻人的专利。2019年，“莫斯科长寿项目”首次面向老年人开设滑冰和滑雪课程，在30余个相关设施的公园内，由专业培训师教授课程。记者看到，不少白发苍苍的老人在冰上翩翩起舞。和老伴一起参加滑冰课的舍米亚娜说：“滑冰让我更加快乐，对健康很受益。”

请曾获冬奥会银牌的韩国女子冰壶代表队常驻当地。江陵市市长江汉根介绍，冰壶运动在当地普及程度越来越高，还有不少冰壶爱好者组织社团、队伍前来江陵比赛，“冰雪运动正在变得更加大众化”。

意大利——

氛围浓厚 产业完整

意大利境内山区占国土总面积40%，阿尔卑斯山脉为当地造就了不少条件优越的滑雪场。1956年，科尔蒂纳丹佩佐举办第七届冬奥会；50年后，都灵成为第二个举办冬奥会的意大利城市；2026年冬奥会将由米兰和科尔蒂纳丹佩佐两个城市联合举办。多次承办冬奥会等重大冬季运动体育赛事的宝贵经验，为意大利发展冰雪运动创造了有利条件。

从2014年起，意大利冬季运动联合会与体育部、教育部、奥委会共同发起“当雪降临校园”项目，让全国，尤其是远离雪山地区的中学生，能以较低廉的价格参与冬季运动。项目还对中学体育老师开展培训，带动冬季运动在校园内取得更广泛的发展。多年来，意大利已经形成较为完备的冰雪运动产业链。据统计，全国拥有5条以上缆车的滑雪场共有349个，山地滑雪道6700公里，越野滑雪道累计长度1926公里，冰雪旅游产业从业人员近40万人。2020年，意大利冰雪旅游业收入实现106亿欧元，占意大利旅游总收入的11.2%。在伦巴第大区，仅滑雪旅游每年创造的经济产值就达10亿欧元，并带动着区内3000多家酒店、餐馆等服务产业的发展。

相关产业的充分发展，为冰雪运动的推广普及奠定了更加雄厚的基础。比如，举办冬奥会后，都灵抓住发展契机，逐渐从工业城市向体育城市、旅游城市转型，如今已成为意大利第四大旅游城市，并被评“欧洲体育之都”。罗马大学的研究显示，2026年冬奥会的冰雪红利已经提前释放，正为意大利经济复苏和发展作出积极贡献。

（本报莫斯科、首尔、罗马、北京1月24日电）

韩国——

重视推广 培养人才

滑冰深受韩国民众喜爱。韩国许多地方都建有滑冰场，并以相对低廉的入场和租赁价格向公众开放。记者在庆尚道一家室内冰场看到，包含了冰鞋租赁费用的成人入场券为6500韩元（1美元约合1197韩元）。

在首尔市，政府开设了青少年专用的室内冰场，可以学习短道速滑、花滑和冰球等。正带着5岁女儿学习滑冰的金女士告诉记者，冬季室外运动受限，来室内滑冰场锻炼成为不少家长的选择。首尔市各类滑冰设施比较丰富，在冰场也都有专业的教练教授相关课程。“滑冰是一项很棒的体育运动，孩子的身体和意志能得到很好的锻炼。”

为进一步提高民众参与度和专业度，韩国建立了全面的比赛和选拔考试机制。首尔市冰上竞技联盟是一家负责向市民普及冰上项目、组织各类选拔比赛、发掘冰上项目人才的专业机构。该联盟每年都要举行两场面向大众的体育比赛，分小学组、初中组、高中组、大学组和普通团体组，以学校和冰上运动爱好者团体为单位统一报名参加。

韩国还设有花样滑冰全国性等级考试，最高级别为九级。花滑爱好者必须从初级开始逐级进行测试，获得四级以上证书的民众有资格参加国家队选手的选拔比赛。记者了解到，首尔市政府每年会举行4次花滑等级考试，每次约有200人参加。

以2018年平昌冬奥会为契机，韩国各地都更加重视对冬季运动的推广。平昌郡政府充分利用“奥运遗产”，设计开发了多种旅游产品，包括面向学生举办体育冬令营等。江陵市主动邀



截至1月22日，日本当日新增新冠肺炎确诊病例首次超过5万例，达54576例，连续5天创下日增最高纪录。目前日本累计确诊2130963例。图为日前，人们戴口罩走在东京涩谷街头。新华社记者 张笑宇摄

法国经济保持复苏势头

本报记者 刘玲玲

法国国家统计局与经济研究所日前发布经济报告显示，2021年第四季度法国国内生产总值（GDP）有望增长0.5%，从而使全年增幅达到6.7%。这一数字与法国央行去年12月发布的预测相同，也接近于国际货币基金组织和经济合作与发展组织的预测。报告预计，法国2022年经济将保持复苏势头。

受新冠肺炎疫情等因素影响，2020年法国GDP萎缩8.3%。2021年法国经济回暖，劳动力市场也呈复苏态势。报告指出，2021年下半年，法国创造了15.3万个就业岗位，预计2022年上半年可创造8万个。同时，家庭收入和消费支出在2021年有所增长。相关数据显示，2021年第三季度法国家庭消费支出为3014亿欧元，较前一季度增长5%。

法国国际展望与信息研究中心分析了法国经济复苏势头强劲的原因：一方面，政府采取大规模公共支持和紧急救援措施减轻了企业负担，并强化了就业

市场弹性和家庭购买力，为经济复苏奠定基础。另一方面，政府积极推进经济复苏计划，随着计划的逐步落实，经济的反弹将转化为更加持久的增长和复苏。

2021年，法国政府延续了疫情发生以来实施的“部分失业”措施，即企业承诺不解雇、不裁员，保留工作岗位，可向政府申请补偿救助，补偿额度为企业“部分失业”员工缴纳社会保险前工资总额的70%或净工资的84%。政府还降低了企业的应缴增值税和企业所在地的应纳土地税，以减轻企业负担。这些救助措施推动劳动力市场形成较强的韧性。

经济合作与发展组织指出，法国政府实施的经济复苏和投资计划，为教育、数字、绿色、培训等行业带来更加强劲和更具弹性的增长，使经济逐步实现反弹。2021年6月，欧盟批准的法国经济复苏计划涉及资金总额1000亿欧元，其中近400亿欧元为欧盟提供的拨款。

法国政府表示，经济复苏计划资金将侧重于支持生态转型和数字经济，还将用于提高企业竞争力和促进就业。2021年10月，法国政府还推出一项300亿欧元的投资计划，主要涉及半导体、生物制药、核能、电动汽车、农业等领域，旨在使各个产业部门实现数字化驱动创新。

法国经济学家耶耶指出，受奥密克戎毒株影响，2022年初法国经济形势低于预期，不过之后将实现反弹。当前，法国政府正在根据疫情形势和经济复苏的实际情况调整补贴和刺激政策，同时继续引导民众对疫苗接种计划和防疫措施的支持，为经济复苏创造良好环境。截至1月9日，法国约有77%的人口完成新冠疫苗接种，超过40%的人口接种了加强针。法国经济和财政部长勒梅尔表示，随着疫情逐步缓解，法国经济“将回归强劲快速增长势头”。

（本报巴黎1月24日电）

国际视点

俄罗斯——

加强基建 推动普及

近日，俄罗斯冰球博物馆举办了一场别开生面的图书推介会，重点讲述俄罗斯冰球界名人的故事，吸引了不少冰球爱好者。

得天独厚的地理与气候条件，造就了俄罗斯文化中独特的“冰雪元素”。2014年，俄罗斯将索契冬奥会开幕式——2月7日设立为冬季运动日。每逢这一天，俄罗斯许多公园都会组织滑冰、雪橇、雪地摩托等活动和比赛。新年前后，红场、高尔基公园等室外场所银装素裹，成为冰雪运动聚集地。

为了更好地满足民众的冬季运动需求，俄罗斯政府重视冰雪运动基础设施建设。2020年，俄罗斯体育部推出“体育是生活常态”计划，预计在2021年至2023年建成并投入运营6个地区性冰球中心。

在莫斯科，麻雀山滑雪综合体的投建和开放，将与卢日尼基体育场一道，在莫斯科河两岸形成一个更加完整的运动区；在鄂木斯克，政府2020年和2021年持续拨款近49亿卢布（1美元约合79卢布），建设可用于开展冰球、雪橇、花样滑冰运动的多功能体育馆；在新西伯利亚，总面积5.5万平方米的6层冰场综合体建设正在推进，主竞技场可容纳超过1万名观众；在符拉迪沃斯托克，全新的冰壶中心正拔地而起，并计划为当地运动员提供1000小时的免费冰壶课程……滨海边疆区冰壶联合会主席米哈伊洛娃表示，冰壶运动在远东地区越来越热，该中心还将吸引不少国家级球队前来比赛和训练。

深度观察

「原住民儿童的生活至今没有任何改变」

本报记者 李志伟

经过14年的谈判，加拿大政府近日宣布与原住民代表原则上达成两项协议，同意向被迫与父母分离、由专门儿童福利制度照料的第一民族儿童赔偿200亿加元（1加元约合5元人民币），并另外投入200亿加元改革相关儿童福利制度。据英国广播公司报道，赔偿对象涉及超过21.5万名原住民儿童。加拿大原住民服务局承认，原住民因政府的歧视政策遭受的伤害，“用再多金钱也无法弥补”。原住民组织表示，这一协议“来得太晚”。

第一民族是加拿大境内印第安人及其后代的统称。加拿大联邦成立后，以文化融入、归化为由，设立原住民儿童寄宿学校制度，原住民儿童被从父母身边强制带走送入寄宿学校，他们在学校时常遭受身体和心理上的残酷虐待，很多人因此死亡。2015年，加拿大真相与和解委员会公布的一份报告显示，自19世纪40年代到20世纪90年代，至少有15万印第安人、因纽特人和梅蒂人等原住民儿童被强制送入寄宿学校。20世纪中叶到1996年，此类寄宿学校逐渐消失。取而代之的是新的儿童福利制度，允许在几乎或者根本不向儿童家长发出通告的情况下，将成千上万的原住民儿童强行带走，然后送给白人家抚养。英国广播公司援引人口普查数据报道，原住民儿童占加拿大儿童总人口的比例不到8%，但寄养家庭中的儿童超过半数原住民儿童。

根据加拿大原住民服务局的声明，此次加政府同意赔偿的对象仅是“1991年4月1日至2022年3月31日间被带离家庭的第一民族儿童及其父母和看护人”。第一民族儿童和家庭的代理律师戴维·斯滕斯说，这可能是加拿大历史上规模最大的集体诉讼协议，达成的原因只有一个，即第一民族儿童和家庭服务福利制度“残酷、存在歧视”，其造成的伤害巨大。代表加拿大原住民社区的第一民族议会地区负责人辛迪·伍德豪斯说，这些针对第一民族儿童的重大

错误是由固有的偏见制度造成的。第一民族权益的争取经历了漫长而艰难的过程。2007年，第一民族儿童与家庭关怀协会向加拿大人权法庭起诉，称第一民族儿童与家庭服务计划存在歧视。法庭2016年裁定，相比非原住民儿童，联邦政府对第一民族儿童的资助不足。法庭下令联邦政府赔偿被强迫离开家庭的第一民族儿童每人4万加元，但联邦政府提起上诉，并且一再拒绝赔偿。此次赔偿协议能够达成的一个大背景是，去年加拿大多个印第安人寄宿学校原址发现1000多具原住民儿童遗骸，引发国际社会广泛关注和谴责。

“这些协议都是表面文章，原住民儿童的生活至今没有任何改变。”第一民族儿童与家庭关怀协会执行董事辛迪·布莱克斯托克表示，今天，原住民儿童被寄养的可能性是其他族裔加拿大儿童的17倍以上，而他们到了18岁以后往往也得不到支持，无法找到安全的住房、就业和教育机会，甚至无法获得最基本的保障服务。

加拿大全球新闻台援引加拿大真相与和解委员会的报告说，一个多世纪以来，印第安人寄宿学校无视原住民权利，通过同化进程，让原住民不再作为加拿大独特的法律、社会、文化宗教和种族实体存在。这一寄宿学校体系无异于一场“文化灭绝”。（本报华盛顿1月24日电）