

## 俄罗斯 Russia

批准法令发展循环经济  
积极推动实施低碳交通

◎本报驻俄罗斯记者 董映璧

2024年,俄罗斯在垃圾处理、企业环保改造、绿色出行等方面,加快了计划实施的步伐。

5月,普京签署总统令,批准《俄罗斯2030年前及未来2036年前国家发展目标》,即新版“五月法令”。清理违规垃圾场被认为是目前俄罗斯在环境治理方面最紧迫的任务之一,此次新版法令就包括合理处理城市垃圾的具体任务:计划到2030年,俄城市生活垃圾须全部分类处置;发展循环经济,确保至少25%的生产和消费废弃物可再利用;改善大气环境,计划到2036年,将空气污染严重城市中对环境及人类健康影响最大的有害污染物排放量减少一半等。

降低大气污染也离不开企业环保改造,尤其是俄罗斯冶金企业需要及时更换过时设备。俄铝集团(克拉斯诺亚尔斯克、布拉茨克和新库兹涅茨克有电解铝厂)安装并使用了“环保索德伯格”技术新电解槽,该技术几乎阻断了氟化物和苯并芘的排放。在布拉茨克,该集团正开发自主设计的干式气体净化装置,这些装置将使氟化物排放量减少九成,并完全阻隔苯并芘排放。

同时,俄罗斯也在低碳交通方面积极推动绿色转型。俄罗斯已计划购买451辆电动汽车,并在大环线建设21个地铁站,这将帮助俄罗斯每年减少近千吨污染物排放,减少约4.2万吨温室气体排放。俄罗斯还在建立统一的电动汽车充电服务体系。根据计划,未来6年,俄罗斯充电站的数量将增加10倍以上,且充电服务将覆盖俄大部分地区。

## 美国 The US

电池研发与回收成果多  
冰盖消融再敲气变警钟

◎本报记者 张佳欣

2024年,美国新型电池开发和电池回收项目取得多项成果;美多家机构对气候变化的研究更是给全球敲响警钟。

在电池技术领域,哈佛大学开发出一种新型锂金属电池,不仅可充放电次数远超其他软包电池,且能在几分钟内快速充满电。康奈尔大学也研制出一款新型锂电池,充电速度同样迅速,且历经数千次充放电循环后性能依然稳定,有望缓解电动车驾驶员的“里程焦虑”。加州大学圣迭戈分校研制出全球首个无阳极钠固态电池,这一成果为开发廉价且能快速充电的大容量电池提供了可能,有助降低电动汽车和电网成本,提高能源利用效率。

在废旧电池回收方面,莱斯大学利用微波辐射和易于生物降解的溶剂,开发出一种能选择性回收锂的方法,快速、高效且环保。这种工艺可在短短30秒内回收废旧锂离子电池阴极中多达50%的锂,突破了锂离子电池回收技术中一个重大瓶颈。莱斯大学还研制出一种新型电化学反应器,能从天然盐水中提取锂。这种方法不仅实现了97.5%的高纯度锂提取,还大大降低了传统提取方法带来的环境风险,对推动可再生能源储存和电动汽车技术发展大有助力。

在气候变化与地球科学领域,美国国家航空航天局喷气推进实验室研究发现,格陵兰冰盖自1985年至今已损失约5091平方千米的冰。这种冰损失可能对大洋环流和全球热能分布产生深远影响,进而对全球气候和生态系统造成重大影响。美国史密森学会和亚利桑那大

学则发表一项关于地球表面温度在过去4.85亿年间变化情况的研究。研究发现,地球平均温度在最低点时降至约11°C,而在最高点时则飙升至约36°C。这一研究不仅让人们过去的氣候有了更深入了解,而且为理解当前的气候变化提供了关键背景。

## 英国 The UK

更新气候变化数字指标  
开发长期供电钻石电池

◎本报记者 刘霞

2024年,英国科学家研究并更新了全球温度上升和冰川减退等气候变化的数字指标,并努力推进多项旨在减碳的研究项目;为应对全球日益严峻的气候变化形势,科学家们还开发出多项新技术和新产品。

利兹大学牵头编写的第二份年度《全球气候变化指标报告》显示,在过去十年(2014年—2023年),人类活动导致的全球地表温度较工业化前水平高出1.19°C,高于2013年—2022年(2023年报告中所述)的1.14°C。研究团队呼吁,将温室气体排放量迅速减至净零,减缓全球变暖,阻止野火、干旱、洪水和热浪造成的破坏成为新常态。纽卡斯尔大学团队利用历史记录、航拍照片、3D地形图和卫星图像重建了朱诺冰原在过去250年里的冰川行为,结果显示,阿拉斯加朱诺冰原自2005年以后的冰流失速度急剧加快。

污染也成为人们亟须关注的问题。兰开斯特大学开展的一项长期研究显示,在过去50年中,土壤中的微塑料污染急剧增加,肥料是农业土壤中微塑料污染的主要来源。英国科学家还发现,不起眼的蛋壳垃圾能从水中回收稀土元素,这为提取稀土元素提供了一种环保新方法。

英国Seratech公司利用橄榄石制造出一种负碳水泥,能吸收并利用二氧化碳,从而显著减少水泥生产对环境的不利影响。纽卡斯尔大学和澳大利亚国立大学科学家发现,蓝藻中有一种关键酶,可“吞噬”二氧化碳。

牛津大学利用生物相容性水凝胶液滴,成功研制出一款微型柔性锂离子电池。该电池不仅具备光激活、可充电特性,还能实现生物降解。布里斯托大学和英国原子能管理局科学家则研制出全球首款碳-14钻石电池,有望为设备供电数十年。

## 德国 Germany

资助碳捕获项目  
研发新能源技术

◎本报驻德国记者 李山

2024年,德国在减缓气变、氢能研究、生物多样性保护、可持续农业等方面取得诸多进展,特别是在绿色能源和生态技术研究领域投入较大。

在减排创新技术方面,德国继续推动碳捕获和储存技术研发,通过试运行项目,评估其在实际应用中的可行性和有效性。德国政府宣布到2030年将提供33亿欧元资金,用于资助相关项目使产业更加气候友好,其中包括二氧化碳的捕获、储存和利用。

可再生能源技术方面,德国继续推动电池技术的开发,成功研制出效率达31.6%的钙钛矿硅基叠层太阳能电池,固态电池研究也获得进展。德国还在推进智能电网技术的整合,以优化能源分配和消耗,确保更具弹性的能源基础设施。此外,德国还研发出气候中性的卡车燃料,提出利用生物质或二氧化碳生产燃料的合成路线。

氢能研究方面,德国持之以恒的大量投入开始显出成果。例如以二维材料MXene为基

础开发的一种催化剂,可高效催化电解水过程中的一个重要化学反应;研制出一种独特的拓扑手性晶体,并将其用作水解制氢过程中的催化剂,可将水解制氢效率提升200倍;创新绿氢电解系统的膜电极组件生产技术,有助大幅减少铱和铂等昂贵原材料的使用;研究回收原材料的使用,制成合金进行环保储氢。

此外,德国启用了先进的绿色氢气电解槽测试台,首次成功将高效碱性膜电解槽投入实验室运行。德国还正式批准了氢能核心运输网络基础设施建设规划。该核心网络包括总长度达9040公里的管道和13个通向欧洲邻国的边境交接点。预计到2032年整个氢能运营网计划将投资189亿欧元。

2024年,德国政府优先资助以可持续技术、气候适应力和生物多样性保护为重点的生态研究项目。研究人员积极探索促进生物多样性和土壤健康的农业生态实践;研究利用数据分析和物联网设备的精准农业技术,以优化资源利用和减少浪费;关注改善水资源管理实践,解决污染源问题和增强水生生态系统的恢复力。这些领域的创新不仅提高了生产力,还可以减少农业对环境的影响。

德国科学家积极研究生态系统如何适应不断变化的气候条件,例如发现气候变化威胁海洋重要浮游生物群,原因是二氧化碳含量的增加和水的酸化使这些单细胞生物难以形成外壳。科研人员还从北海和波罗的海沿岸的海滩收集样本,对海滩微塑料污染进行了研究,警示人们关注海洋微塑料污染问题。

## 法国 France

聚变反应创造新纪录  
AI助力预测物种风险

◎本报驻法国记者 李宏策

2024年,法国超导托卡马克装置创下新纪录;法国研究人员使用人工智能预测并发现鱼类灭绝风险远高于预期。

5月,法国的超导托卡马克装置“WEST”创下聚变反应新纪录;该设备注入了1.15吉焦的能量,将约5000万°C的热聚变等离子体维持了创纪录的6分钟。在这一过程中,研究人员测量了核心等离子体的电子温度。整个实验中,电压维持在4kV,而电子温度达到了近5000万°C。

9月,法国一项研究表明,海洋鱼类的灭绝风险远高于国际自然保护联盟(IUCN)的初步估计,从2.5%增加到12.7%。研究人员结合机器学习模型与神经网络,预测了数据不足物种的灭绝风险。他们基于13195个物种的生物特征、分类学以及对人类用途等方面的数据,对这些模型进行了训练。结果显示,濒危鱼类的种类数量增加了4倍,从原来的334种增至1671种。这些预测的濒危鱼类大多具有共同的特征:地理分布狭窄、体型庞大且生长速度缓慢。此外,浅水栖息地也成为导致它们濒临灭绝的诱因。研究还表明,人工智能为快速、广泛且经济有效地评估物种灭绝风险开辟了新途径。

## 日本 Japan

聚焦三大领域研究应用  
推出微藻航空燃料计划

◎本报驻日本记者 李扬

2024年,日本科学技术振兴机构(JST)重点推动蓄电、氢和生物制造三大领域相关技术的研究与转化应用,这三大领域对经济增长和碳中和极为关键。此外,还推出了微藻航空燃料计划,以减少航空领域碳排放。

4月1日,JST启动了“革新性GX技术创造

事业”(GteX)项目,旨在推动日本经济增长并实现2050年碳中和目标。该项目聚焦蓄电、氢和生物制造三个领域,汇集顶尖研究人员,致力于使这些技术尽早进入社会应用。GteX项目强调团队合作,采用“阶段—关口评估”机制,以确保研究进展顺利;通过与新能源产业技术综合开发机构和企业的合作,加速技术的社会应用。

在JST的产学研共创平台联合研究促进计划中,东京大学研究团队联合14所大学、4家国立研究机构和24家民间企业,致力于开发利用微藻生产国产生物基航空燃料。该项目旨在通过产学研合作,拓展微藻的潜力,实现生物基航空燃料的国产化,为减少航空领域碳排放作出贡献。

## 韩国 South Korea

推进“绿色航运走廊”计划  
实施气候变化监测预测法

◎本报驻韩国记者 薛严

2024年,韩国推出战略计划,旨在推动跨太平洋海运绿色化;同时,韩国推出相关法律,大力推进气候变化的监测和预测。

7月,韩国海洋水产部在国务会议上发表“绿色航运走廊”推进战略计划。根据计划,从韩国釜山港、蔚山港出发,往返于美国西雅图港、塔科马港,太平洋的“绿色航运走廊”将从2027年开始运行。

10月,韩国海洋水产部和气象厅表示将实施《气候变化监测预测法》。根据该法律,韩国气象厅将每年制订“气候变化监测及预测等相关基本计划”,并实施具体的推进程序。为让相关部门顺利制订气候变化监测及预测战略,韩国政府将设立基本计划,调整相关部门各领域计划,最终通过碳中和和绿色增长委员会的审议。韩国海洋水产部主要负责观测海洋、极地环境及生态系统的气候变化,对海水温度、盐分、海流、海冰、海平面高度等气候要素,这些要素在气候体系内的相互作用,以及冰川流失等海洋与极地异常气候、极端气候相关监测信息做统计。

## 南非 South Africa

能源转型持续发力  
海洋研究不断扩展

◎本报驻南非记者 冯志文

2024年,南非继续在生态环保方面发力,可再生资源、海洋技术及碳减排领域都取得了一定进展。这些努力反映了南非在减轻气候变化影响、促进能源安全、为可持续经济增长创造机会、减少温室气体排放等方面的承诺。

在能源转型方面,南非继续实施其“能源行动计划”,旨在减少对煤炭的依赖,整合风能、太阳能和电池储能等可再生能源。国家电力公司 Eskom 从 Komati 发电厂开始将旧燃煤电厂改造成可再生能源设施。这一转型是到2050年实现碳中和目标的组成部分,其中新的可再生能源产能和微电网正在建设部署中。

在立法方面,2024年南非颁布《气候变化法案》,在法律上强制要求减排,并为行业引入碳预算。该法律支持根据《巴黎协定》要求实现南非的减排目标,强调“公正过渡”,以确保在向低碳经济转型期间的经济和社会效益平衡。

在推动国际合作和融资方面,向国际捐助者寻求其承诺提供的80亿美元资金,为可再生能源发展提供资金并支持公正转型。

在海洋技术和海洋保护领域,南非扩大了海洋研究计划,专注于可持续海洋利用、能源生产多元化和生物多样性保护。拟在理查兹湾附近推动海上风电项目发展,展示海洋利用和可再生能源技术有机结合的综合方法。

## 发展绿色技术,推动低碳减排

——二〇二四年世界科技发展回顾·能源环保篇