栏目主编：张越月 yueyue-zhang@sgcc.com.cn

全球零碳路

文／本刊编辑部

9月19日，在英超托特纳姆热刺队主场迎战切尔西队前，两队球员坐上了特别的大巴。大巴燃料是由食品废料生产的可再生柴油，可显著减少碳排放。而绿色交通，正是全球首场零碳足球比赛的特色之一。

9月25日，在2021年世界互联网大会开幕前，浙江乌镇互联网国际会展中心举行了一个碳汇林的揭牌仪式。大会期间产生的二氧化碳将全部被这片总面积为0.21平方千米的碳汇林吸收。

10月1日，推迟一年之久的2020年迪拜世博会正式开展。当天，点亮世博园里中东特色建筑的电力，绝大部分来自穆罕默德·本·拉希德·阿勒马克图姆太阳能公园。主办方承诺，绿色电力将是这届世博会的主要电力来源。

三个地域、三类人群、三项举动，都在传递一个共同的期待——走向零碳。

2021年以来，气候变化对全球的影响日趋严峻：中国和德国经历了洪水泛滥、澳大利亚和美国出现了极端干旱、中亚和非洲遭遇了蝗虫侵袭。

切身之痛让人类认识到，全球变暖会增加极端天气出现的概率，大气环流异常会给生活造成难以预估的影响。正如联合国秘书长古特雷斯不久前所说，保持《巴黎协定》升温上限1.5摄氏度的目标还为时不晚，但是机会之窗正在迅速关闭……人们必须认真起来，迅速采取行动。

然而，零碳之路道阻且长，除了已经能看到的清洁能源、碳汇造林、绿色柴油，我们还需要在经济模式、技术手段和消费习惯方面挖潜，才能把这条路变得更宽、使我们走得更稳。

构建零碳经济

9月初，英国媒体曾报道了当地一家火鸡供应商的担忧：如果天然气价格持续上涨，将可能导致用于食品

2020~2021年，全球哪些国家推出了“零碳计划”？

2020年 ▶ **1月 奥地利** ▶ **4月 智利** ▶ **4月 韩国**

奥地利新一届联合政府承诺2040年实现气候中立，在2030年实现100%清洁电力装机，并以约束性碳排放目标为基础。

智利政府向联合国提交了一份碳中和强化的中期承诺，确定在2024年前关闭28座燃煤电厂中的8座，并在2040年前逐步淘汰煤电。

韩国民主党以压倒性优势重掌政权，并推出“绿色新政”，目的是降低经济碳排放，终止煤炭融资。

保鲜的二氧化碳供应短缺，到圣诞节时，他们将难以供应足够的火鸡。

几乎在同期，中国广东等一些地方的工厂老板，出于节省成本的考虑，把手上的几家工厂合并生产。他们希望通过这种调整，应对因煤价上涨、电力短缺导致的“停三开四”。

看似无关的两件事，背后都有一个共同的原因——大宗商品涨价。进入2021年，在全球经济复苏、需求上涨的背景下，煤炭、天然气明显供应不足，大宗商品价格从3月开始出现快速上涨。

对于企业主来说，能源价格上涨带来的是成本压力，但同时，另一种压力也会出现，这就是减排压力。需求增长势必增加能耗，进而加大能源使用量。国际能源署曾在5月作出预测，今年全年，全球碳排放增量曲线或将呈现明显的“V”字形——2020年，全球二氧化碳排放量下降7%，而在2021年，这个数字将增长近5%。

碳排放“V”字不是第一次出现。1918年，在西班牙流感大流行的高峰时期，二氧化碳排放量下降了近14%，第二年又上升了15%；2009年，全球金融危机导致全球数亿人失业，碳排放量再次骤减，而到2010年，碳排放量再次出现反弹。

但和1918、2009年不同的是，全球已有50多个国家在2010年实现了碳达峰，而这样的情况下，其后碳排放仍然反弹。这恰恰说明，全球经济仍在以化石能源为支撑，碳排放和经济发展是紧紧绑定的。

要想解绑，我们不仅需要调整能源结构，更要彻底改变现有的经济结构、产业结构。

中信建投研报指出，产业结构偏重、制造业产业层次整体偏低、产品处于价值链中低端是我国实现“双碳”目标的难点之一。以“能耗双控”为代表的政策，可以倒逼各地政府严格控制增量、调整优化存量，加

4月 法国

法国政府以法令形式正式通过碳预算，减碳战略在2018～2019年得以修订，调整了2050年温室气体排放减量目标。

5月 西班牙

西班牙政府向议会提交了气候框架法案草案，设立了一个委员会来监督进展情况，并立即禁止发放新的煤炭、石油和天然气勘探许可证。

快推动产业转型升级。

政策支持只是零碳经济形成的第一步。要实现碳排放曲线下行，让零碳经济从政府扶持转向自我驱动，除了政策调控，市场机制也需要跟进。

全球多国已经建立或正在构建的碳市场，就被认为是较为有效的调控机制之一。在碳市场机制的调节下，多减排者可以获利，多排放者则会付出必要的经济代价，进而达到调整产业结构的目标。另外，作为零碳经济的潜在“助推器”，碳税也被一些国家所采用和研究。

布局零碳技术

与尚在探索的零碳经济模式不同，零碳技术已经抢先刷爆朋友圈。

9月23日，中国科学院介绍，该院天津工业生物技术研究所提出了一种颠覆性的淀粉制备方法，不依赖植物光合作用，以二氧化碳、电解产生的氢气为原料，成功生产出淀粉。

淀粉只是一例，事实上，二氧化碳已经是全球实验室的“常客”——2019年，科学家通过共同研究，设计出了一种多孔材料，其对二氧化碳分子有高度的亲和力，能快速将二氧化碳转化成有用的有机材料；2020年，有科学家宣布，可以在电和催化剂作用下，用二氧化碳和水制取乙烯，不仅能减少温室气体，而且能解决可再生电能长期存储问题。

二氧化碳的转化技术之所以备受关注，原因有二：一是因为捕获它是

5月 丹麦

丹麦提出了首个气候行动计划(Climate Action Plan)，正式启动了气候行动长期战略。

6月 爱尔兰

爱尔兰三个政党同意在法律上设定2050年的净零排放目标，在未来十年内每年减排7%。

7月 美国

拜登公布了“公平的清洁能源未来”机制，在执行机制的支持下，美国将推出一个2万亿美元的气候计划，旨在到2035年消除电力的碳排放。

<< 2021年9月21日，英国食品行业负责人表示，从本周末开始英国将出现家禽、猪肉和烘焙产品供应短缺，直接原因是用于食品包装以及屠宰过程的二氧化碳供应不足，而根源问题是能源价格飞涨导致化肥公司停产，并影响了其副产品二氧化碳的市场供应。

实现碳中和最直接的方式，二是因为它是零碳技术的典型代表。

那么零碳技术应该具备哪些特点？全国政协经济委员会副主任、中国发展研究基金会副理事长刘世锦认为其需具备是三大特点：第一，高生产率、高附加价值、高技术含量；第二，应该低排放甚至零排放；第三，与传统的生产方式、工具相比，成本也要低。

三大特点意味着这种技术既要足够绿色、要具备前瞻性，还要能尽快落地。要实现这些目标，足够的资金支持不可或缺。提出“海洋负排放”的中国科学院院士焦念志就指出，“技术为王”将在实现碳中和的过程中得到充分体现，即谁在技术上走在前面，谁将在未来国际竞争中取得优势。实现碳中和所需资金将会是天文数字，绝不可能依靠政府财政补贴得以满足，必须坚持市场导向，鼓励竞争，稳步推进。

事实上，今年以来，多方已经开始投资零碳技术，其中以能源行业最为积极。

5月，沙特石油巨头沙特阿美公司表示，计划在未来几年斥资1100亿美元，结合氢能技术，开发一个蕴藏量约为5.66万立方米的天然气田，实现蓝氢的规模生产。

8月，电池巨头宁德时代放出582亿元巨额定增，其中有70亿元将用于投研钠离子电池。这种电池具备高能量密度、高倍率充电、优异的热稳定性、良好的低温性能与高集成效率等优势，将是助力实现碳中和的技术手段之一。

9月，国家电网有限公司宣布将在未来五年投入3500亿美元，推进电网转型升级。其中，90亿美元将用于关键核心技术研发，持续完善各级电网网架，以推进适应“双碳”目标的新型电力系统。

上海交通大学副校长黄震指出：“谁能够在零碳技术创新上占据领

9月 中国

中国在联合国大会宣布，努力在2060实现碳中和，并采取“更有力的政策和措施”，在2030年之前达到碳排放峰值。

9月 南非

南非政府公布低排放发展战略（LEDS），宣布了到2050年成为净零经济体的目标。

先，（谁）就是新赛道上的领跑者，谁就有可能引领下一轮产业革命。”可以想见，在零碳技术上，我们还将迎来更多入局者。

助推零碳生活

在不久前举行的一次行业会议上，协鑫集团董事长朱共山以自己举例：“我昨天晚上乘坐飞机从苏州赶到北京，来到这个会场，全过程衣、食、住、行、用所产生的碳足迹，全部是数据化、可追溯的。”他希望强调的观点，其实可以概括为一句话——减排和每个人息息相关。

个人减排已经刻不容缓。2020年11月，中国社会科学院和中国气象局牵头推出气候变化绿皮书《应对气候变化报告（2020）：提升气候新动力》，其中指出，中国家庭生活消费引发的二氧化碳等温室气体排放已经占到中国温室气体排放总量的52%，并且随着生活水平的不断提高仍保持着上升趋势。

要让公众参与减排，除了宣传教育和倒逼机制，更有效的方式是唤起每个人参与的热情。

如何唤起热情？2017年诺贝尔经济学奖获奖者、将心理学引入经济学的理查德·塞勒曾写过一本畅销书《助推》，其中一个案例就是探讨政府如何有效推行节能计划。案例中，塞勒给出了两种方法，第一种是从家中的空调入手，让空调能够显示出因调低温度而多产生的耗电量；第二种是直接提高电价。他认为，第一种方法能够将成本突出展示给消费者，提高其主动参与的可能性，最终效果也会更好。

塞勒提到的主动参与，已经在一些国家以“碳标签”的形式出现。通过这种印在产品包装上的说明，消费者可以了解产品在全生命周期内释放的温室气体总量，进而影响其做出选择。据统计，全球已经有超过12个国家拥有产品碳标签，所涉产品包括食

>> 2021年7月28日，天津港集团宣布，天津港C段智能化集装箱码头将打造成为全球首个人工智能“零碳码头”。为实现零碳排放，码头将同步建设与码头能耗相匹配的绿色能源供给系统。这是一套“风、光、储一体化”系统，能够实现全码头绿色能源供应。

10月 日本

日本政府宣布新的减排目标，目标是到2050年使二氧化碳等温室气体的排放量和森林等的吸收量相减之后降为零，力争实现脱碳社会。

11月 沙特

沙特阿拉伯推出气候变化减缓计划。计划概括为四个“R”：碳的减少（Reduction）、再次使用（Reuse）、消除（Removal）和回收利用（Recycling）——旨在降低释放到大气中的碳排放量。

品、建材、电子产品等。

但也需要看到，很多地方的产品尚未追溯碳轨迹。究其原因，明确一个产品全生命周期的碳排放量并非易事，这需要借助数字技术，寻找到合适的方法，并且基于大量的数据收集和分析。

为破解这个问题，诸多行业开始探索解决路径，其中电力行业的尝试显然更快一步。作为能源提供者，电力行业可以借助数字技术，通过用电量等数据倒推碳排放量，继而实现对产品碳排放的全生命周期管理。

今年4月，远景能源就发布了碳管理系统，系统基于智能物联网技术，实时监测企业的碳足迹，并自动生成碳排放报告，模拟及优化减排路径。

当下，国家电网有限公司也正在借助新能源云建设碳中和支撑服务平台，平台将连接能源全产业链的数据和信息，实现即时监测和实时跟踪，并根据排放情况开发碳汇等功能。

未来，或许当我们走进超市的时候，关注的不仅是价格，而且会因产品包装上印着的碳排放量多少而决定是否购买这件产品。相信在减碳之路上，这样的变化还会有很多。而变化聚集起来，就将是推动全球零碳路前进的动力。

（本文由本刊记者张越月执笔）

12月 英国

英国政府正式发布能源白皮书——《推动零碳未来》。白皮书指出，要实现碳排放净零目标，英国清洁能源发电量需要比当前增加4倍。

2021年

5月 德国

德国出台了新的气候目标，提出2030年较1990年碳减排65%，并将2050年实现碳中和的目标提前到了2045年。