



碳捕集技术将使中国碳中和 弯道超车成为可能

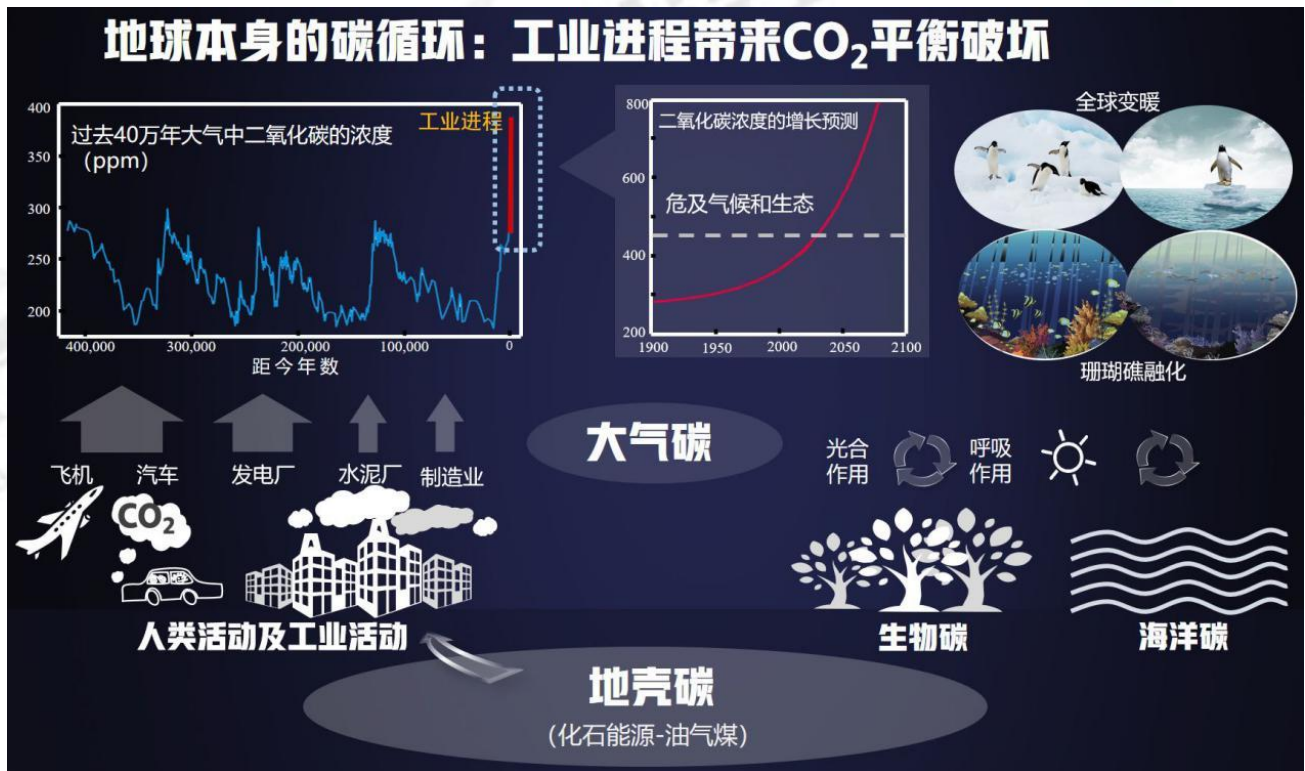


【财新网】（作者 陈曦）国家主席习近平在 2020 年 9 月 22 日第 75 届联合国一般性辩论上发表重要讲话，提出中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和（简称“30•60”目标）。这一减排承诺引发世界瞩目和国际社会的热烈反响。

“30•60”目标的核心词是“碳”，确切地说，是指排放到大气中的碳。打一个形象的比喻，如果碳排放是件“坏事”，那么 2030 年之前我们干“坏事”的步伐需要放缓；到 2060 年，我们干“坏事”和干“好事”一样多，从而实现大气中碳的净零排放。这后面，还需要进一步达到负碳，消除历史的排放。

“30•60”目标，也是要求所有行业必须寻找节能降碳措施，并且将排出的碳回收利用或封存，实现零排放。在此背景下，企业或产业链必须肩负零碳甚至负碳发展的更大的责任和使命。例如，微软已在全世界第一个声明，希望到 2050 年消除微软历史上所有的碳排放。很多个跨国企业已经纷纷跟进，把“负碳”定为更高的发展目标。可以想象，当欧美国家以及外资企业将应对气候变化目标设定为“净零排放”时，甚至扩展到其他温室气体的情形，中国的“碳中和”目标还未实现就已经落后了，会面临更多的国际社会舆论甚至基于碳税政策的贸易封锁挑战。因此，超越常规的化石能源替代与节能减排技术，掌握全球领先的碳捕集与商业化利用，才是中国在应对气候变化挑战中能否“弯道超车”、“后来居上”的胜负手。

历史上(过去几百万年的数据来看),地球环境本身可以依靠生态系统来吸收和调节碳循环,但生态系统对碳循环的调节时间以数10万年为单位;而人类社会在过去一百多年依靠工业产生的排放,使得大气中二氧化碳含量激增;当前,大气中二氧化碳含量约为410ppm(0.041%浓度),而且还在加速上升,严重威胁人类命运共同体。除去众所周知的温室效应,使得近些年来极端气候越来越严重了以外,二氧化碳是酸性气体,其使得海水酸化,严重影响生态。在近年的专题纪录片当中,已有切实证据证明由于海洋的酸化,珊瑚礁已经在开始大规模死亡了,这有可能是全球第六次生命大灭绝的开端。除此之外,二氧化碳会带来其他很多的一系列的问题,比如两极冰川融化造成的寒流会影响中国北方的农作物的生长,威胁粮食安全;南方多洪涝灾害,威胁人民生命安全等。由此可见,二氧化碳会影响全球人类的生存的气候,能源,水和食物,如何掌控和驾驭碳已经成为人类社会生存和发展所面临的迫在眉睫的巨大挑战。



实现碳中和需要一系列的低碳技术组合，如节能、可再生能源、核能等，但到 2060 年化石能源的消费未必能够清零，清华大学的研究报告指出，在碳中和背景下，2060 年中国的化石燃料至少仍将占一次能源消费结构的 19%左右。这就需要“临门一脚”——利用碳捕集、利用、封存技术即 CCUS (Carbon Capture, Utilization and Storage) 实现碳中和。

目前，CCUS 技术利用还有很多瓶颈，最主要的是成本；但以中国的技术水平、完整的产业链、市场规模可望大幅降低成本，再加上一定的碳价，具有经济竞争力的 CCUS 将助力全球能源转型。

中国是全世界第一排放大国，近年排放量高达约每年百亿吨二氧化碳。作为一个负责任的大国，中国提出“碳达峰、碳中和”的目标，不仅是对世界做出的重大承诺，更是要以此来促进重大的创新产业链的发展。目前，

各级政府和各行各业在都在制定碳中和政策，归纳起来包括以下六大板块（数据来源于中国能源互联网组织在 2021 年 3 月份的报告）：一是清洁能源发电，比如风力、光伏、核电等清洁能源；二是经济活动的电气化取代化石能源；三是能源互联网（数字化工业互联网）；四是能效提升即减排；五是碳捕集利用和封存（CCUS），主要为面向碳集中排放源的捕集、利用和封存；六是负排放，其中包括空气直接捕集。

我们注意到，CCUS 和负排放，是直接对应“碳达峰”和“碳中和”主题词的两大板块。其它四个板块，其实都本质上属于各行各业的转型升级的技术，虽然体量很大，但都未直接针对“碳达峰，碳中和”中的大气排放的“碳”，本质上还是减排。

从工程学的角度，碳中和可以比喻为一个天平：天平左端是碳排放量，天平右端是一个国家或地区的可以吸纳碳的碳汇（包括碳吸收、利用、封存等）的总量。天平达到平衡为碳中和。前述六大板块的前四个（新能源、电能替代、能源互联网、减排）都是减少天平左端砝码（从现在的十亿吨量级降下来）；而 CCUS 和负排放是加强天平右端砝码——这一端发展起来，是直接面向碳循环的并可以确保实现碳中和，同时 CCUS 和负排放还是碳交易、碳经济中非常重要的一环。保守估计，到 2060 年，中国仍然有至少数十亿吨的碳排放，最终只能靠 CCUS 和负排放解决。同时，大幅度提升右端天平砝码，加强 CCUS 和负排放这两个板块，也能够减轻其它行业转型升级以及超高碳减排目标的负担（减缓天平左端下降速度），为其

他行业企业带来经济效益。

加强碳中和天平的右端砝码最有效的方式，就是用工程化的手段来大规模高效进行碳捕集、利用和封存。其中捕集来源为集中排放源和空气。只有工程化空气捕集二氧化碳，才是唯一的工程化移除温室气体手段，可以有效应对气候变化。道理显而易见：过去那么多的碳排放都是工业化造成的，依靠生态系统来短期内吸纳是完全不现实的。生态系统效应是长期的，也受生态平衡制约。例如：当林业碳汇能力上升之后，土壤碳汇能力一定会下降；当森林达到一定规模之后，再种更多的树，这片森林都不会消除更多的碳，因为它已经形成了一个局部的生态平衡系统。所以，我们需要发展新的科技，来用工程化手段为天平右端添加砝码，用工程化手段驱动 CCUS 和负排放。由此，可以把负排放看做碳捕集利用和封存的一部分，二者可以合并，成为面向各种排放源的工程化碳捕集，其中空气直接捕集 DAC (Direct Air Capture) 就是工程化的负排放，可面向占全球约一半的移动排放源和产业。

国际能源署在其发布的最新报告中，已经明确指出如果不广泛利用负

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_27451

