解读碳达峰和碳中和

Reading carbon peak and carbon neutralization

席万选，李永祥，孙丹峰，季幼章，程鑫昌

中国电子学会传感与微系统技术分会电压敏专业学部 汕头 515041

摘　要：碳达峰是指我国承诺 2030 年前，二氧化碳的排放不再增长，达到峰值之后逐步降低。碳中和是指某个地区企业、团体或个人，测算在一定时间内直接和间接产生的温室气体（二氧化碳）排放总量，然后通过二氧化碳去除手段，如植树造林、节能减排等形式，抵消自身的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。

关键词：碳达峰，碳中和，碳排放交易，解读

1　引言

为应对气候变化，我国提出“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”等庄严的目标承诺。在 2021 年的政府工作报告中，“做好碳达峰、碳中和各项工作”，被列为 2021 年重点任务之一；“十四五”规划也将加快推动绿色低碳发展列入其中。

本文解读碳达峰和碳中和两个概念，碳中和的重要目标，提出碳达峰、碳中和的意义，如何实现碳中和；介绍了碳排放交易。

2　碳达峰和碳中和

碳达峰和碳中和两个概念中的碳，指二氧化碳，特别是人类生产生活活动产生的二氧化碳。

碳达峰是指某个地区或行业年度二氧化碳排放量达到历史最高值后，先进入平台期在一定范围内波动，然后进入平稳下降的阶段。碳排放达峰是二氧化碳排放量由增转降的历史拐点，标志着碳排放与经济发展实现脱钩，达峰目标包括达峰时间（年份）和峰值。

碳中和是指某个地区企业、团体或个人在一定时间内（一般指一年）人为活动直接和间接产生的二氧化碳排放总量，通过二氧化碳去除手段，如植树造林、节能减排、产业调整等，吸收二氧化碳抵消这部分碳排放，达到二氧化碳“净零排放”的目的。

碳达峰与碳中和紧密相连，先达到碳达峰，再实现碳中和。前者是后者的基础和前提，达峰时间的早晚和峰值的高低直接影响碳中和实现的时长和实现的难度；而后者是对前者的紧约束，要求达峰行动方案必须要在实现碳中和的引领下制定。

我们国家提出 2030 年碳达峰，2060 年碳中和。“十四五”期间最重要的就是实现碳达峰。因为只有碳先达峰了，碳中和才有基础和前提。

二氧化碳是一个长寿命的气体，它的寿命是百年量级的，如果你现在还不刹车，到 2030 年踩一脚刹车，肯定要再延续 10 年才能达峰。所以“十四五”期间很重要的就是抓紧让能源结构转型。

3　我国目前面临困境

（1）经济体量大、能源需求高

我国经济体量大、能源需求高，所以我国的碳排放总量和强度一直以来都很高。

2019 年的数据显示：

我国煤炭消费量占能源消费总量的比例达到 58%；

碳排放总量占全球总量的比例达到 29%；

人均碳排放量比世界平均水平高 46%。

（2）工业化和城镇化快速发展的阶段

我国正处于工业化和城镇化快速发展的阶段，对煤炭的依赖性很强，这样的情况下要用 9 年时间实现碳达峰，再用 30 年时间实现碳中和，同时要保证经济不掉队，挑战就还蛮大的。

4　碳中和的重要目标

这要从气候变化说起，随着人类活动对全球气候的影响，气候危机的影响范围越来越大，越来越严重，我们正在经历热浪、洪水、干旱、森林火灾和海平面上升等一系列灾害性天气气候事件。

全球平均气温正以前所未有的速度上升，全球变暖水平保持在相比工业化前不超过 1.5℃以下的可能性迅速降低，人类跨越不可逆转的翻转点的风险也在增加。

（1）联合国提出把全球变暖限制在 1.5℃

联合国给出的碳中和的重要目标是，把全球变暖限制

在 1.5℃，而非 2℃或更高的温度。因为这可以避免严重的后果，这也是我们努力争取碳中和的意义。

这一目标如果实现不了，全球会气温上升，全球会有城市不断消失在海里；气温上升会间接影响大气环流运动，加剧雾霾天气，让你无法呼吸；天气会变得更加极端，2020 年，东非多国因强降雨引发洪涝就是一场预演；高温多雨导致蝗虫成灾，去年极端高温侵袭美国西部和澳洲，山火多发；气温上升还将破坏生态系统，亚马逊雨林、北极冻土带等重要的多样生态消退，大量物种批量灭绝；高山冰川也会慢慢消失，带来不可预料的灾害。

所以在全球科学界的基本共识是：全球变暖 2℃或更高的温度，将使地球不适合人类居住，这是人类无论如何都要阻止的共同敌人。

（2）阻止全球变暖

导致全球变暖的最大元凶是二氧化碳，占比约 80%。遏制全球变暖，首要的一点是减排。包括使用清洁能源，提高能源使用效率，减少一次性物品生产。

碳中和中重要的操作之一是碳捕集，也就是把排入大气的二氧化碳捕捉回来。

目前的捕集主要有两条途径：

第一是植树造林，让绿色植物吸收大气的 CO_2，一公顷阔叶林一天就能捕集一吨 CO_2。

第二是常用技术捕集，化工厂排出的废气里 CO_2 占比高达 80%，在烟囱上加装吸附装置就能把大量 CO_2 捕集回来。

新兴技术捕集，全球的实验室在试验直接过滤大气，捕捉其中的 CO_2。

5 提出碳达峰、碳中和的意义

实现碳中和具有以下意义：

（1）摆脱能源依赖

碳中和将推动我国发展以从化石能源为主向以非化石能源过渡，对中国实现能源独立，确保能源安全具有重要意义。

（2）全球产业链重构

零碳经济意味着全部价值链的转型，推动产业链上下游实现低碳生产竞争力。

（3）国际标准重塑

技术侧创新将改变能源利用方式，推动新的产业链和新的国际标准形成，并产生新的利润创造方式。

（4）创造就业机会

零碳经济将在可再生能源、电动汽车、电池、节能领域创造大量稳定就业机会。

（5）形成技术优势

增强中国在全球多技术领域的领导地位，当前中国在新能源、电池技术、交通电气化、钢铁等领域具备发展优势，可形成技术优势。

（6）加强国际合作

未来世界主要经济体会参与到碳中和，在当前贸易摩擦反复的大背景下推动新能源发展和全球合作的意义重大。

6 如何实现碳中和

应对气候变化包括减缓和适应两方面的工作，碳中和瞄准的是减缓气候变化，而实现碳中和需要经济社会全面转向绿色低碳。

（1）减缓

专家指出，碳中和必须做好“加减法”，一手减少二氧化碳等温室气体排放，一手增加碳汇、发展碳捕集和封存技术等，实现排放量和吸收量的平衡。

碳汇，一般是指从空气中清除二氧化碳的过程、活动、机制。主要是指森林吸收并储存二氧化碳的多少，或者说是森林吸收并储存二氧化碳的能力。

碳捕集利用与持存，是把生产过程中排放的二氧化碳进行捕获提纯，继而投入到新的生产过程中进行循环再利用或封存的一种技术。

（2）适应

减缓措施产生效果需要很长时间，但眼下气候变化的很多影响已经发生，适应气候变化工作必不可少。

从行业看，在“十四五”期间，钢铁、水泥、石化、化工、建材等高耗能产业要率先实现二氧化碳排放达峰。

（3）要进一步发展和完善碳排放权交易市场，利用市场机制促进二氧化碳减排和企业技术创新，引领社会投资向低碳绿色产业倾斜。

（4）此外还要在农业、林业、土地利用、草原、湿地等方面实施“基于自然解决方案”，加强生态环境的保护、治理和修复，强化生态系统的服务功能，增加碳汇。

7 实现碳中和的三个途径

（1）发电端的减碳

包括光伏、风电、水电、核电以及特高压等环节。

要减少碳排放、增加非化石能源消费占比、最直接的就是强化电力生产端的减碳，包括鼓励光伏、风电、水电、核电、氢能等清洁能源的发展，我国光伏、风电、水电装机量均以占到全球总装机量的三分之一左右，均是全球第一。

同时，由于我国能源供需上的地域错配，东南部消费多、生产少，而西北部消费少、生产多，所以需要通过特高压

来输送新能源电力。

（2）消费端的减碳

包括推动新能源汽车的消费，推动储能发展，推动可降解塑料的使用、绿色建筑等环节。

其中在新能源汽车发展领域，国务院2020年11月正式印发了《新能源汽车产业发展规划（2021～2035年）》，相当于给国内新能源汽车产业发展制定了新一轮中长期规划。其中提出，到2025年，我国新能源汽车市场竞争力明显增强，新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右（今年2021年是5%左右）。

（3）配套措施

包括碳捕捉、碳交易所等环节。

实现碳中和需要巨量投资，要以市场化的方式，引导金融体系提供所需要的投融资支持。对于实现碳达峰和碳中和的资金需求，各方面有不少测算，规模级别都是百万亿人民币。

这样巨大的资金需求，政府资金只能覆盖很小一部分，缺口要靠市场资金弥补。这就需要建立、完善绿色金融政策体系，引导和激励金融体系以市场化的方式支持绿色投融资活动。

8 碳排放交易

（1）定义

碳排放交易（简称碳交易），是指运用市场经济来促进环境保护的重要机制，允许企业在碳排放交易规定的排放总量不突破的前提下，可以用这些减少的碳排放量，使用或交易企业内部以及国内外的能源。

联合国政府间气候变化专门委员会通过艰难谈判，于1992年5月9日通过《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC，简称《公约》)。1997年12月于日本京都通过了《公约》的第一个附加协议，即《京都议定书》（简称《议定书》）。《议定书》把市场机制作为解决二氧化碳为代表的温室气体减排问题的新路径，即把二氧化碳排放权作为一种商品，从而形成了二氧化碳排放权的交易，简称碳交易。

（2）排放指标

《京都议定书》第17主题规定，碳排放交易是一个可交易的配额制度，以议定书附件B所列承诺的减排和限排承诺计算的配额为基础。例如，全球限定100单位的碳排放量，A国获得15单位的指标，B国获得10单位的指标，其他国家则获得其余75单位的指标。如果A国只排放了10个单位，而B国排放了12个单位，那么B国就可以从A国购买2个单位的碳排放量。

目前，在推动碳排放交易方面，欧盟走在世界前列，已经制定了在欧盟地区适用的气体排放交易方案，通过对特定领域的万套装置的温室气体排放量进行认定，允许减排补贴进入市场，从而实现减少温室气体排放的目标。

（3）交易所

目前，中国已有7家主要的碳排放交易所：广州碳排放权交易所、深圳排放权交易所、北京环境交易所、上海环境能源交易所、湖北碳排放权交易所、天津排放权交易所和重庆碳排放权交易所。在中国等发展中国家尚不承担有法律约束力的温室气体限控义务的情况下，这些碳排放交易所希望推动自愿减排。其中深圳排放权交易在2013年6月18日率先启动了交易，并产生了1300多万的交易量，同时设立了个人会员和公益会员。为方便全国各地关注碳排放交易的机构和个人，各交易所均开设了"足不出户，异地开户"的服务。

9 碳中和跟我们每个人关系

为了配合“碳达峰”和“碳中和”之间，实现二氧化碳的“零排放”，我们就应该适当降低碳排放。

（1）少买不必要的衣服，减少资源浪费。

（2）尽量自带餐具，少用或不用一次性餐具。

（3）合理使用居家用品，对生活的垃圾进行分类处理。

（4）优先选乘公共交通，行李不大时，公交车是好选择。

（5）使用无纺布购物袋，少用一次性塑料袋。

（6）纸张双面打印，相当保护半片森林。

（7）使用节能灯泡，买电器注意看节能指标。

（8）随手关闭电源，不要让电器长时间处于待机状态。

（9）空调温度避免过高或过低，夏季设定在26～28℃，冬季设定在16～18℃。

参考文献

1 试论碳达峰与碳中和.https://www.doc88.com/p-20839021145165.html. 2021-06-30

2 碳达峰、碳中和解析.https://www.doc88.com/p-59599859703503.html. 2021-07-17

3 “碳中和、碳达峰”做法与启示汇编. https://www.doc88.com/p-15929243837429.html. 2021-07-01

4 与碳达峰、碳中和关联的知识培训. https://www.doc88.com/p-10629212994182.html. 2021-07-25