

碳中和目标背景下产业能源消费优化策略研究

刘惠聪¹ 刘有树²

(1. 重庆师范大学数学科学学院 重庆 401331)

(2. 江苏联合职业技术学院常州刘国钧分院 江苏 常州 213025)

【摘要】本文从碳中和的基本涵义入手,联系实际科学分析碳中和的科学内涵并阐述理解该概念需要把握的要点,在此基础上进一步深入分析人类面临的严峻环境问题。针对全球基本形势与我国碳中和发展目标与实际,科学勾画出碳中和目标背景下为了解决人类面临的环境问题而达到零排放,对如何实现优化我国产业能源消费确保碳中和目标如期实现提出了相应的策略。

【关键词】碳中和;内涵;现实挑战;策略

1 碳中和的科学内涵

由于工业发展与人类对自然资源不恰当的使用,全球气候变暖是人类正面临的非常严重的环境问题,如果人类不采取积极有效的措施来减少二氧化碳排放的,必然会导致温室气体进一步增加,对全球生态系统产生威胁。在这种严峻的形势下,全世界各国以世界性的契约方式来减少二氧化碳等温室气体的排放,由此提出碳中和目标来减少温室气体的排放。

碳中和这个词里面的“碳”指的是二氧化碳,“中和”指的是排放的碳采取一定的方式与方法来加以吸收或处理以达到正负相抵,这就是所谓的碳中和。比如说排出的二氧化碳或温室气体被植树造林吸收储存或者通过节能减排等形式进行处理以至于对环境没有影响。一旦人类做到消除二氧化碳排放,那么就意味着步入净零碳社会,环境问题就会得到有效解决。

碳中和(carbon-neutral)比较具有代表性的概念出现在IPCC特别报告《全球变暖1.5℃》中,在该报告里将此概念具体表述为当一个组织在一年内的二氧化碳排放通过二氧化碳去除技术应用达到平衡,就是碳中和或净零二氧化碳排放。

结合碳中和的基本内涵与笔者的理解,笔者认为碳中和是指一定的主体采取科学的测算方法,按照一定的测算标准在一定时期内(通常指一年),产生的二氧化碳和清除的二氧化碳基本保持平衡,表现的结果就是净零二氧化碳排放。理解碳中和概念不要认为是要求零排放,现实中肯定有一定的二氧化碳排放,但是必须要有负排放形式来抵消产生的二氧化碳排放,最终的结果就是净零二氧化碳排放。碳中和基本指导思想就是一方面通过开发可再生能源和低碳清洁技术,推行节能减排,减少碳排放,走低碳化发展的基本道路;另外一个方面就是碳封存的方式,即通过植物吸收储存空气中的二氧化碳、碳捕获技术等手段实现负排放,清除二氧化碳。

2 实现碳中和目标我们面临的困境与现实挑战

2.1 实现碳中和目标我们面临的困境

我国一直是以碳能源消耗为主,提出实现碳中和必须解决能源的消费结构,结合我国的实际,目前我国实现碳中和必须面对的现实困境如下:

2.1.1 能源消耗总量巨大,而且数量的变化具有不确定性。我国属于发展中国家,各种生产与实践类活动消耗的能源基本上来源于化石能源的使用,在地区经济发展较弱的区域还主要以农业种植的农作物与树木作为燃料来满足日常生产与生活的需要,在环境控制要求不严格的条件下,这些以碳为主的能源消耗还没有引起足够的重视,加上我国是人口大国必然导致能源成为消费大国、落后的生产技术等因素,毫无疑问最终会形成碳排放的大国。统计数据显示,2019年中国碳排放总量达98.25亿吨,占世界总量的28.8%,这一比例超过中国的人口和GDP在世界总量的占比,这说明我

们人均碳排放比较高的,总的能源消耗庞大。随着中国居民收入水平持续提高和消费需求升级,人均能源消费水平和能源消费总量还会进一步提高。另外二氧化碳的消耗具有自身的特点,与一般的普通商品不同,看不见、摸不着,没有政府的严格管控与检测,它对环境的影响在短时间内是看不到的,而且碳排放分散,总量的排放估算也是非常不准确的。加上一些因素的影响比如我国能源检测基础数据具有不确定性与排放系数依存的不确定性(以碳为核心的能源质量可能影响碳排放系数)等带来碳排放的不确定性。还有不同的检测机构对我国二氧化碳排放总量测量估算存在着一定的误差、使用能源数据来源不同估算也有较大偏差等等所有这些因素决定我国能源消耗存在一定的不确定性。^[1]

2.1.2 能源结构单一,目前主要还是以煤炭为主。碳排放与利用何种能源结构密切相关,目前中国不仅正处于经济发展高速时期,各种企业应用的能源主要还是以碳为主的能源结构,而且由于生产技术参差不齐,为了完成企业生产目标,短期内能源消耗还是以碳排放的主要能源,这类能源还是占据着能源消费的主导地位,若为了实现碳达峰乃至碳中和,能源消费结构必须进行转变,在未来短短的时间内,中国都将面临难以估量的巨大挑战。从全球范围尤其是西方发达国家能源转型来看,发达国家经过长时间的酝酿与技术升级基本上走出煤炭时代,逐步用清洁能源替代以碳为核心的能源结构。中国虽然经过几十年的改革开放,工业技术有大的进步,但是目前由于我国的实际还处于发展初级阶段,直接走向非化石能源世代“跳跃式”路径肯定不现实,所以从能源使用结构来分析,煤炭还是我国能源使用的主要能源,也必然是碳排放的绝对大头。

2.1.3 高能耗产业在我国依然存在。我国为了建立门类齐全的工业体系,不断满足人民提升生活质量的需要,特别是基础能源产业的发展需要导致高耗能产业的能效水平已经处于世界先进水平。虽然我国对诸如发电、供热、金属(钢铁、铝)等高耗能产业进行了技术升级与相关政策的扶持,但没有从根本上解决能耗的高消耗,我国高耗能行业的能效水平还是世界先进水平。就拿与民生紧密相关的中国电力结构来分析,我国电厂仍然以火力发电为主,用煤电占比接近70%。近几年光伏发电与沿海风力发电在逐步推广,但风电和光伏发电总量还不到总发电量的9%,整体贡献还比较小。而人们对用电消耗逐年增加,这样的电力供应结构决定了电力消费结构的非清洁性。

2.1.4 我国地域面积大,各地方政府对碳排放的管控存在差异导致区域之间的碳排放差异巨大。经济相对落后的地区为了加快经济发展步伐,改变经济落后的状况,不顾能源消耗而拼命追求经济发展目标,相对来说,对能源的消耗比较多。而经济发达地区主要等以服务业为主的城市的碳排放相对较少。这种客观存在的事实也是我国实现碳中和的重要难题。

2.2 实现碳中和目标我们面临的现实挑战

第一，碳减排时间短、要完成的任务重。世界上许多主要经济体国家已经确立了碳中和目标，碳中和目标是我国在步入新时期提出的第一个明确的长期气候目标愿景。但是我国与发达国家相比，目前的基本情况是基础设施建设差，需要完善的地方非常多，加上为了实现改善人民生活的迫切需要，在今后的一段时间内对能源的消耗仍然非常大，2020年全国能源消费总量49.8亿吨标煤，比上年增长2.2%，未来全国能源消费总量仍将呈增长态势，因此我国减排力度和速度世所罕见，实现碳中和目标非常艰巨。

第二，经济转型升级压力大。我国目前还处于社会主义初级阶段，工业基础比较薄弱、技术水平比较低，传统的高投入、高能耗、高污染、低效益的产业占比仍然较高，所以传统的产业结构要在短时间进行产业结构升级换代难以实现。

第三，新能源替代、新技术应用难度大。“富煤、贫油、少气”是我国能源的基本现实，由此使得能源消费对煤炭的依赖难以减轻，新能源发展与替代、新技术开发与应用等经济成本、技术风险、体制机制约束以及与利益冲突等问题导致化石能源向非化石能源的平稳过渡言易行难。同时低碳技术创新缺乏激励机制与政策引导，加上技术投入面临资金投入量大、回报周期长、市场预期不确定等困难，经济主体在低碳技术应用与推广方面明显动力不足。与发达国家相比，中国的整体科技水平仍比较落后，尤其是在关键的低碳能源技术和气候适应技术领域仍存在欠缺。^[2]

第四，国际合作难度加大。环境问题是全球问题，需要全世界国家的共同努力，真正要达到碳中和目标必须开展广泛国际合作。回顾历史上每次国际气候会议都充满了各种纵横博弈，各国从自身利益出发难以达成统一的意见。气候问题的提出和发展，没有从整体考虑加上基本是由发达国家主导，导致考虑更多的发达国家社会利益与经济发展，而对发展中国家考虑甚少或者与提出的发展规划发展中国家不符。我国作为发展中大国，一方面要发展经济满足人民对美好生活的追求，另外一方面又必须面对国际实际做一个负责任担当的大国，两难困境也是我国必须面对的现实。

3 碳中和目标背景下产业能源消费优化策略研究

碳中和目标背景下是加快能源转型，转型的核心是零碳、低碳能源对高碳能源的逐步替代，是非化石能源消费比重的大幅度提高，为了达到碳中和的预期目标，产业能源消费优化势在必行。产业结构是节能和提高能效的关键。通过优化产业能源消费结构，不断调整产业结构对能源过度依赖，使产业发展和能源消费增长逐步“脱钩”。^[3]

3.1 在第一产业，逐步减少对石油等高碳能源的依赖，通过清洁能源的开发利用达到能源的自给自足，同时用植树造林等方式来吸收排放的二氧化碳。为此，一方面加大可再生能源资源的分布式开发利用。风能、太阳能的分散性特征基本上适合我国农业分散的特点，采用分布式开发、就地转化和就近消化可以最大程度地利用可再生能源。随着国家政策普惠的力度加大、技术应用的不断成熟和成本下降，未来分布式新能源开发利用的市场非常向好；通过零碳美丽乡村建设以及低碳生活方式普及，打造集清洁能源、绿色设施、低碳农牧一体的发展模式，全面形成绿色、零碳、循环的经济社会发展方式；另外一个方面，通过植树造林、植被恢复等措施，提升自然碳汇水平，平衡产生的二氧化碳，让第一产业为净零二氧化碳排放创造条件。

3.2 在第二产业，加快调整产业能源消费结构，强化技术创新，提升能源的使用效率，降低碳排放。通过人工智能、新材料、绿色制造、节能减排等高新绿色技术应用，加快推动高耗能产业的碳排放密集型产业优化，推行产业绿色智能化升级，大幅度提升非化石能源消费比重，大力发展低碳经济，在建筑、新能源汽车、清洁发电、低碳高新产业等产业先行先试，为加快调整能源使用结构创造成功的经验；在建筑行业，建筑领域节能降碳任务依然很重，为此利用新技术、新材料等推广绿色建筑，不断提高建筑节能标准，基础设施的建设要以绿色低碳为核心，实现基于电气化、光伏建筑、柔性用电系统的建筑能源系统，在满足人民群众生活水平和福利水平不断提高的前提下，争取在建筑行业能源使用达到零排放。在全球能源紧张和实现碳中和目标背景下，生产新能源汽车、低碳汽车已经成为汽车制造业的首先与企业可持续发展的一种必然趋势。^[4]随着电池与电驱技术的不断成熟以及多种能源转化为电能的可能，新能源动力汽车是未来汽车的主流。新能源汽车的普及使用，在低碳化发展和能源结构转型过程中迈出了关键的一步，未来汽车能源系统电气化水平必然会进一步提升。

高新技术企业要加大在在低碳技术创新方面的投入，为各行各业能源消费转型提供技术支持。鉴于在现阶段低碳技术创新与应用还处于起步阶段，创新的高成本、创新风险大，带来的结果就是市场推广与应用难度大。为此，一方面创新性企业还需要进一步加强技术研发，降低低碳技术成本与风险，为低碳技术大面积推广创造条件；另一方面政府要制定相关扶持与激励政策，引导资本流向低碳技术领域，为高新技术企业提供有利的资金支持。^[5]

3.3 在第三产业，必须加速大规模去碳化，争取实现交通、建筑等核心产业提前碳达峰并预期实现碳中和目标。随着经济的发展与人民生活水平的提升，我国交通运输行业出现爆发式增长，带来的结果就是对能源的消耗大幅度增加。面对这样的局面，必须构建绿色低碳交通运输体系，尽量减少化石能源的使用，发展绿色交通方式，提倡绿色出行，扩大使用清洁绿色低碳动力汽车，用电量及新能源动力替代化石燃料，形成由轨道交通、公共交通、共享单车、人行道组成的城市交通体系，在满足人民出行的同时不断降低交通运输的能耗和二氧化碳排放。

参考文献：

- [1] 王勇, 王颖. 中国实现碳减排双控目标的可行性及最优路径——能源结构优化的视角[J]. 中国环境科学, 2019, 39(10): 4444-4455.
- [2] 王高峰. 碳中和目标下, 能源行业任重道远[J]. 能源, 2020(11): 8.
- [3] 冷峥峥. 试论我国碳排放峰值目标下的低碳政策[J]. 科技资讯, 2019(29): 238-239.
- [4] 周宏春. 以碳中和指标为抓手, 协同推进减污降碳工作[J]. 中国发展观察, 2021(1): 20-24.
- [5] 徐政, 左晟吉, 丁守海. 碳达峰、碳中和赋能高质量发展: 内在逻辑与实现路径[J]. 经济学家, 2021(11): 62-71.

作者简介：

刘惠聪(1997.12-), 女, 汉族, 主要研究领域为金融风险控制。

刘有树(1969.03-), 男, 汉族, 副教授, 主要研究领域为经济管理。