2021年第3期(总第338期)

辽宁省财政科学研究所

辽 宁 省 财 政 学 会 2021年9月15日

**本期主题：碳达峰 碳中和**

[按]我国作为世界第二大经济体，积极响应国际号召，持续推进绿色低碳经济发展。2020年9月22日，国家主席习近平在参加联合国一般性辩论时宣布中国2030年前碳排放达峰，2060年前实现碳中和。2021年3月，习近平总书记主持召开中央财经委员会第九次会议，专题研究实现[碳达峰](https://daqi.bjx.com.cn/zt.asp?topic=%cc%bc%b4%ef%b7%e5" \t "_blank" \o "碳达峰新闻专题)、[碳中和](https://daqi.bjx.com.cn/zt.asp?topic=%cc%bc%d6%d0%ba%cd" \t "_blank" \o "碳中和新闻专题)的基本思路和主要举措，明确提出要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局。碳达峰、碳中和的目标是在我国经济持续增长、能源需求还在增加的背景下提出的，实现这个目标不仅需要我国能源结构的加速转型，也是经济结构的一次巨大变革，是一场意义深远的供给侧和需求侧革命。要从政治高度抓好碳达峰、碳中和的落实，拿出坚定的决心，从不同的层面、角度出发制定落实碳达峰、碳中和方案，并予以细化落地，提高我国经济绿色化、低碳化的转型速度，为经济持续、稳定发展提供有效的助力。

**碳达峰、碳中和的内涵、背景及意义**

一、碳达峰、碳中和的内涵

碳达峰是指某一地区二氧化碳年总量的排放在某一个时期达到历史最高值，达到峰值之后逐步降低。我国目前碳排放虽然比2000年-2010年的快速增长期增速放缓，但仍呈增长态势，尚未达峰。碳中和是指人为排放的二氧化碳（化石燃料利用和土地利用所产生），

被人为努力（木材蓄积量、土壤有机碳、工程封存等）和自然过程（海洋吸收、侵蚀-沉积过程的碳埋藏、碱性土壤的固碳等）所吸收，实现碳排放的中和。

碳达峰是手段，碳中和是最终目的。碳达峰是碳中和的前置条件，只有实现碳达峰，才能实现碳中和。碳达峰达到什么样的高度，一般没有天花板，也没有设定一个具体目标，所以碳达峰不难。但是碳达峰的时间和峰值水平直接影响碳中和实现的时间和难度：达峰时间越早，实现碳中和的压力越小；峰值越高，实现碳中和所要求的技术进步和发展模式转变的速度就越快、难度就越大。所以碳达峰时间与峰值水平应在碳中和愿景约束下确定。峰值水平越低，减排成本和减排难度就越低；从碳达峰到碳中和的时间越长，减排压力就会越小。从各国碳达峰路径看，碳达峰后会经历一个平台期，之后随着碳捕集技术和负排放技术越来越得到广泛应用，碳排放水平会持续下降，进入良性循环，并最终实现碳中和。

二、碳达峰、碳中和提出的背景

自18世纪后半叶以来，人类社会开始进入大量使用化石燃料的工业时代。特别是自1850年以来，人类使用化石燃料的规模迅速增加，因此产生的温室气体急剧增加。2019年全球大气中的二氧化碳、甲烷和一氧化二氮的平均浓度比工业化前时代（1750年）水平分别增加48%、160%和23%，达到过去80万年来地球的最高水平。由于二氧化碳等温室气体能够吸收地球反射的红外辐射从而阻挡地球热量的散失，它在大气中含量增多以后就如同温室花房的玻璃一样为地球罩上一层无形的玻璃罩，使太阳辐射到地球上的热量无法向外层空间发散，其结果是地球表面变热。2020年全球平均温度较工业前水平高出约1.2℃，是完整气象观测记录以来的第二暖年份。全球气温的上升导致大气温度的异常变化，使得大气流动变化无常，全球降雨量增加，台风、飓风等极端天气更加频繁，威力更加巨大，给人类社会发展带来极大的损失和威胁。全球气温的上升也有可能导致北极冰层融化，海平面上升，很多沿海城市将来有可能会被淹没在海平面之下。

科学家们普遍认为减缓气候变暖首先要控制排放到大气层中的碳以及其他温室气体。但是，碳排放是全球性问题，减排需要全世界所有国家的共同协调。从20世纪90年代开始，已经有多轮全球气候变化的国际协调，例如1992年的《联合国气候变化框架公约》、1997年的《京都议定书》和2016年175个国家共同签署的《巴黎协定》。“碳达峰 碳中和”行动是应对气候变暖的国际行动的一部分。根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)报告，若全球气温升温不超过1.5℃，那么在2050年左右，全球就要达到碳中和；若不超过2℃，则2070年全球要达到碳中和。这成为全球实现碳中和目标的时间点。为此，欧盟带头宣布要在2050年达到碳中和。中国也于2020年9月提出2030年前碳排放达峰、2060年前碳中和的目标。中国提出碳达峰、碳中和目标之后，日本、英国、加拿大、韩国等发达国家相继提出到2050年前实现碳中和目标的政治承诺。日本承诺，将此前2050年目标从排放量减少80%改为实现碳中和。英国提出，在2045年实现净零排放，2050年实现碳中和。加拿大政府也明确提出，要在2050年实现碳中和。除美国、印度之外，世界主要经济体和碳排放大国相继做出减少碳排放的承诺。

三、我国实现碳达峰、碳中和的重要意义

“碳达峰、碳中和”目标是我国按照《巴黎协定》规定更新的国家自主贡献强化目标以及面向21世纪中叶的长期温室气体低排放发展战略。从碳达峰到碳中和的过程就是经济增长与二氧化碳排放从相对脱钩走向绝对脱钩的过程。我国提出的要在2035年之前达到碳达峰、2060年前达到碳中和，是经过深思熟虑的重大决策，事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体，其战略意义主要体现在以下几个方面：

1.碳达峰、碳中和是一场极其广泛深刻的绿色工业革命。清华大学胡鞍钢教授将碳达峰及经济发展与碳排放实现彻底脱钩，视为第四次工业革命最显著的基本特征之一，即不同于前三次工业革命经济增长碳排放增长的基本特征，实质上是从黑色工业革命转向绿色工业革命，是以电池等新能源作为发展动力，从不可持续的黑色发展到可持续的绿色发展。客观地讲，欧盟等发达国家在第四次工业革命中先行一步，中国则是后来者居上，要继续完成第一次、第二次、第三次工业革命的主要任务，即到2035年基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业农村现代化，建成现代化经济体系；与此同时，要率先创新绿色工业化、绿色现代化，即“广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设基本实现”。绿色现代化本质是不同于黑色高碳要素的传统现代化，而是创新绿色要素(特别是绿色能源、绿色技术要素)，加速实现从高碳经济转向低碳经济，是以减少温室气体排放为主要目标，构筑低能耗、低污染为基础的经济发展体系，进而实现零碳经济目标，或者通过碳汇实现碳中和的绿色经济发展体系。工业革命以来的世界经济发展历史表明，谁在技术上走在前面，谁就能在未来的国际竞争中取得优势。我国应该抓住时代机遇，掌握时代发展的主动权，谋定而动，系统布局，组织力量，特殊支持，力争以技术上的先进性获得产业上的主导权，使之成为民族复兴的重要推动力，助力国家经济社会发展。

2.经济社会可持续发展的内在要求。“十三五”期间，我国在控制温室气体排放、推进重点领域节能减排、发展可再生能源及加快生态治理和国土绿化等方面取得积极成效。但是，经济发展不均衡不充分、高排放行业结构性失衡、制造业规模化和高质量发展不协调等问题依然突出。国家需要持续推进低碳化能源消费、产业结构调整、提升制造业生态效率等工作。作为我国经济工作领域的一项重要内容，努力实现碳达峰、碳中和是我国经济实现结构性变革、高质量发展的重要前提和保证，也是我国今后近半个世纪长期坚持的战略任务。习近平总书记多次指出，应对气候变化是我国可持续发展的内在要求，这不是别人要我们做，而是我们自己要做。

3.负责任大国应尽的国际义务。正如习近平总书记所言，应对气候变化的《巴黎协定》代表了全球绿色低碳转型的大方向，是保护地球家园需要采取的最低限度行动，各国必须迈出决定性步伐。现阶段，不少国家都提出了关于低碳发展的规划部署。显然，碳中和已然成为强国之间的一场博弈和较量。我国提出碳中和目标，为我国在国际上赢得了更多话语权，展现了我国的良好形象和大国风范。

**我国碳达峰、碳中和的相关实践**

一、我国碳排放的基本情况

1.总量巨大。从年排放量看，我国已经成为世界第一大碳排放国。2019年，中国碳排放量占世界总量比重高达28.8%，同期美国比重为14.5%，欧盟比重为9.7%。中国相当于美国欧盟合计比重(24.2%)的1.20倍。因此，中国实现碳排放下降乃至零排放，面临总量基数大、技术难度高、所剩时间紧(仅有30-40年)等挑战。

2.能源消费结构以化石能源为主。2019年中国化石能源消费占比85%左右，其中煤炭消费占比为58%，石油消费占比为19%，而美国和欧盟煤炭消费比重仅为12%和11%。因此，中国需要加速从化石能源为主的能源消费结构转向可再生能源为主的结构。

3.我国高耗能产业的能效水平已经处于世界先进水平。高耗能行业包括发电、供热、金属（钢铁、铝）等行业，我国自2005年开始实施企业节能低碳行动，包括阶梯电价、能效标准和能效标识政策、能效“领跑者”计划、重点行业单位产品能耗限额标准等，主要高耗能行业基本实现全覆盖。从单位产品耗能来看，我国高耗能行业的能效水平已经是世界先进水平。

4.各省之间的碳排放差异巨大。北京、上海等以服务业为主的城市碳排放相对较少，而内蒙古、新疆等能源输出省份以及山东、江苏等工业省份碳排放量较大。

二、我国碳达峰、碳中和行动的现有基础

自党的十八大以来，生态文明建设和绿色发展理念已深入人心，我国积极应对气候变化的重要意义也已为广大人民群众所普遍接受，这从思想层面为碳达峰、碳中和工作的顺利推进提供了保障。同时，多年的发展使中国具备了较为雄厚的经济实力和技术实力，能为碳达峰、碳中和工作的开展提供坚实的经济和技术支撑。特别是过去十余年中国大力推动节能减排和应对气候变化工作，建立起较为完善的低碳发展制度和政策体系，已经取得显著成效，为碳达峰、碳中和目标的实现积累了丰富的经验。

1.日益强大的综合国力为“双碳”目标奠定了经济基础。近年来，我国正在寻求更具可持续性、包容性和韧性的经济增长方式，已经具备了实现2030年前碳排放达峰的客观条件。作为2020年唯一实现经济正增长的主要经济体，我国担负引领世界经济“绿色复苏”的大国重任。2020年我国经济总量约占世界总量的17.39%，经济总量已迈上百万亿元的大台阶，强大的国家综合实力为实现碳达峰、碳中和目标奠定坚实经济基础。

2.多年节能减排为“双碳”行动提供经验基础。从“十一五”开始，我国根据自身国情国力，把节能降碳纳入国民经济和社会发展规划之中，成为从中央到地方各级政府的一项常规性工作。通过积极推动产业结构调整、能源结构优化、重点行业能效提升，节能减排取得显著成效，为实现碳达峰、碳中和目标奠定了经验基础。2019年我国单位国内生产总值二氧化碳排放比2015年和2005年分别下降约18.2%和48.1%，已超过了中国对国际社会承诺的2020年下降40%-45%的目标，基本扭转了温室气体排放快速增长的局面，也明显优于同期印度碳强度下降20%。

3.雄厚的产业基础和市场优势为“双碳”目标奠定了技术基础。以新能源为重点的可再生能源推广的核心问题在于成本和应用便利程度。我国具备强大的装备制造能力与国内超大规模市场，掌握核心技术和关键产业链优势，为清洁能源技术的成本降低和推广应用带来无可比拟的优势。2020年我国新增风电装机容量57.8GW，占全球新增装机容量的60%，新增太阳能光伏装机容量为48.2GW，可再生能源的开发利用规模稳居世界第一。除此之外，我国在人工智能、能源互联网、清洁能源技术为代表的新一轮工业革命中，很多领域处于领先地位，为实现“双碳”目标奠定了技术基础。

4.政策效应为“双碳”行动提供强大动力。从中央顶层政策看，中央已成立高规格的碳达峰碳中和工作领导小组，将以“十四五”规划为抓手，中央、地方、企业多层级同步推进，确保党中央决策部署落地见效。中央财经委员会第九次会议指出，“十四五”是碳达峰的关键期、窗口期，要构建清洁低碳安全高效的能源体系，构建以新能源为主体的新型电力系统；要实施重点行业领域减污降碳行动，工业领域要推进绿色制造，建筑领域要提升节能标准，交通领域要加快形成绿色低碳运输方式；要推动绿色低碳技术实现重大突破，抓紧部署低碳前沿技术研究，加快推广应用减污降碳技术；要完善绿色低碳政策和市场体系，加快推进碳排放权交易，积极发展绿色金融；要倡导绿色低碳生活，鼓励绿色出行，营造绿色低碳生活新时尚；要提升生态碳汇能力，强化国土空间规划和用途管控，提升生态系统碳汇增量；要加强应对气候变化国际合作，推进国际规则标准制定，建设绿色丝绸之路。

从有关部门政策实践看，生态环境部牵头起草的《碳排放权交易管理暂行条例》已公开征集意见，这是碳排放权方面的关键文件，文件规定对各地区的碳排放分配最终还是要落到具体企业，并通过有偿分配体现碳排放权的价值，同时将形成全国统一碳交易市场。国家发改委宣布将从大力调整能源结构、加快推动产业结构转型、着力提升能源利用效率、加速低碳技术研发推广、健全低碳发展体制机制、努力增加生态碳汇等六大方面推动实现碳达峰、碳中和。工信部也宣布将制定重点行业碳达峰行动方案和路线图，鼓励工业企业、园区建设绿色微电网，优先利用可再生能源，在各行业各地区建设绿色工厂和绿色工业园区。财政部对光伏、风电等发电上网按发电量和固定电价给予补贴，支持可再生能源发电规模化应用；通过新能源汽车购置补贴和免征购置税、充电桩基础设施奖励、新能源公交车运营补贴等方式，支持新能源汽车产业发展；通过大气污染防治资金，重点支持北方地区冬季清洁取暖、重点区域燃煤锅炉及工业窑炉治理等让二氧化碳得到减排。央行设立了碳减排支持工具，通过向符合条件的金融机构提供低成本资金，支持金融机构为具有显著碳减排效应的重点项目提供优惠利率融资；围绕实现碳达峰、碳中和战略目标，在银行间市场创设碳中和专项金融债以及碳中和债务融资工具品种，支持具有显著碳减排效应的项目。独具中国特色的政策设计逻辑，以及全力打好污染防治攻坚战的政治执行力，充分彰显了我国制度优势，尤其是集中力量办大事的优势。

**我国推进碳达峰、碳中和面临的挑战**

全球实现碳排放达峰的国家基本上是发达国家或后工业化国家，中国则是在相对较低的发展水平条件下实现碳达峰、碳中和目标，面临着前所未有的多重挑战。

一、低碳技术创新水平亟待提升

中国的绿色技术创新还处在起步阶段，2019年国家发展和改革委员会、科技部才共同发布《关于构建市场导向的绿色技术创新体系的指导意见》，鼓励绿色创新发展。作为绿色技术创新的核心领域之一，低碳技术创新也是如此。一方面，节能技术创新虽然进步巨大，但与世界先进水平还有一定差距，一些指标还落后于一些发达国家。即便节能技术比较领先的粤苏沪地区，拥有自主知识产权、核心技术和高附加值的节能环保产品也普遍缺乏，一些节能技术的关键技术与核心元器件及材料还受制于发达国家。而且目前研发出来的节能技术还普遍存在推广难、选择难、融资难、落地实施难等突出问题，由此导致中国的整体节能技术进步还相对缓慢。另一方面，尽管非化石能源技术创新近年来取得了重大突破，但也面临诸多挑战。一是基础研究和核心技术仍存在明显短板。例如，在风力发电领域，中国在基础理论与应用研究、关键设备（叶片）以及设计软件方面，还有许多核心技术或工艺都与世界先进水平存在不小的差距，或者还是空白。二是非化石能源的原材料供应风险日益凸显。例如，全球清洁能源技术关键金属供应风险使中国清洁能源技术的突破和发展面临严峻挑战。三是非化石能源消纳与接入技术有待提升。非化石能源并网消纳问题在“十三五”期间得到了部分有效解决，但仍有待进一步解决，而且随着非化石能源加快发展，“十四五”期间非化石能源的接入问题也将凸显出来。

二、产业体系的绿色现代化进程需加速

产业结构优化升级和低碳转型是实现碳达峰、碳中和的关键途径之一，但是目前中国许多地方，特别是经济欠发达地区的非省会城市及其周边地区，还存在产业结构优化升级能力不足的问题。很多经济欠发达地区由于工业偏重于资源密集型产业或基础薄弱，服务业也以传统服务业为主，加之交通等基础设施和公共服务体系尚不健全，资金和科技支撑力度有限，因而这些地区很难靠自身力量推动产业结构升级，同时又难以吸引好的项目或投资来带动产业结构升级。即便是经济发达地区，目前也存在着土地等要素制约以及淘汰落后产能等困难，同时还面临着世界发达国家“再工业化”以及核心高新技术封锁等带来的产业结构高端化挑战。

三、城镇化水平提升及重大基础设施建设将带来的碳排放压力巨大

根据国家统计局公布的数据，按城镇人口占总人口比重计算，中国2019年的城镇化率为60.6%，而美国、加拿大、德国、法国、英国、荷兰、日本、澳大利亚等主要发达国家2017年的城镇化率就分别达到了81.96%、82.18%、75.72%、79.98%、83.07%、91.52%、94.32%、89.98%。由此可见，中国的城镇化水平还有较大的提升空间，还有规模巨大的基础设施体系需要建设。根据党的十九届五中全会精神，中国未来5到15年间还有一大批交通、水利、能源、减灾、生态修复等重大工程要建设。城乡基础设施体系和重大工程建设不可避免要大量使用建材等碳密集型产品，同时建设过程也需要消耗大量的能源，这将是中国低碳发展面临的一个巨大挑战。

四、低碳生活方式的形成还任重而道远

随着收入的增加，人民生活水平越来越高，加之不少地区公共交通尚不发达，私人汽车的拥有量和使用频率与日俱增，直接导致生活能源消费和相应的碳排放不断上升。与此同时，各类家电产品在城乡居民中的使用也越来越普及，加之一些不合理的消费乃至浪费现象仍屡见不鲜，间接导致了生产系统碳排放的上升。而且，随着扩大国内需求成为国家长期发展的战略基点，国内消费对碳排放的影响将不断增强，因而生活方式的低碳化程度将成为影响国家低碳发展进程的重要因素。

五、政策体系和体制机制完善的空间还很大

一是有些政策工具尚处于研究阶段，还未开始实施。例如在一些发达国家已经实施的碳税，目前在我国还处于学界探讨研究阶段，尚未被采纳。二是有些政策工具虽已实施，但力度太小或尚处于试点阶段。例如绿色金融目前只在浙江、江西、广东、贵州、新疆5省（区）开展试点工作，且规模较小并以绿色信贷为主，远不能满足低碳发展的要求。类似地还有用能权交易等政策工具。三是有些已列入计划的体制机制建设工作进展落后于计划的进度安排。例如，《“十三五”控制温室气体排放工作方案》提出要在2017年启动运行全国碳排放权交易市场并力争2020年使之趋于完善，但直到2021年1月生态环境部才正式发布《全国碳排放权交易管理办法（试行）》。此外，社会力量参与机制，碳排放统计、监测体系，碳约束目标地区分解和考核机制等都有待建立健全。

**国外碳达峰、碳中和实践及其经验启示**

作为全球应对气候变化的领导者，欧盟、英国、美国以及日本等发达国家长期走在低碳发展的前列，借鉴这些国家级地区绿色低碳发展的经验，可为我国制定碳达峰方案和碳中和战略提供重要参考。

一、欧盟

2018年11月，欧盟委员会首次提出2050年实现碳中和的愿景，并于2020年3月向欧洲议会和欧盟理事会提交《欧洲气候法》草案，拟通过二级立法的形式确保欧盟各机构和成员国实现碳中和目标。同时，为实现社会可持续发展，欧盟委员会以绿色发展与碳中和为核心，于2019年12月11日推出《欧洲绿色新政》作为引领欧盟未来社会发展的关键指导性文件，提出了到2050年欧盟实现温室气体净零排放并且实现经济增长与资源消耗脱钩的宏伟目标，其中有四点内容与降低碳排放直接相关。一是提供清洁、可负担、安全的能源。能源系统转型是欧盟实现2030年和2050年气候目标最为重要的步骤，居于各项措施首位，其中提高能效尤为关键。电力部门作为重要的能源转换利用部门，将快速淘汰煤炭利用，转为主要依靠可再生能源，并对天然气利用进行脱碳处理。二是推动工业向清洁循环经济转型。工业仍将是欧盟长期经济发展的重要组成部分。欧盟强调钢铁、化工和水泥等能源密集型产业作为重要原料供应端，对经济发展不可或缺，并明确提出将在保障产业安全的前提下加强低碳技术开发。众所周知，德国是世界上重要的化工产品出口国，其针对化工行业坚持研发能效提高技术，通过降低原材料成本、实施绿色市场营销战略和利用政府激励政策等系列措施，已逐步实现化工行业的绿色低碳转型。三是建筑节能升级改造。建筑能耗占欧盟终端能耗约40%，降低建筑能耗和改善建筑用能结构将是实现低碳转型的两大方向。比利时和德国在超低能耗绿色建筑方面处于领先地位，以“被动房”为代表的超低能耗建筑、近零能耗建筑成为当前普遍趋势，且应用范围从最初的中低层小型项目已扩展至大型公共建筑案例上。四是加快向可持续的智慧交通转变。过去，交通运输业输出了欧盟约四分之一的温室气体排放。因此，欧盟提出加快道路交通低碳发展和重点围绕扩大铁路与内河运输运力两个方向发力，同时致力于提高可再生交通燃料的占比。以法国为例，法国政府于2019年12月24日颁布了《交通未来导向法》，明确在2030年前交通领域二氧化碳排放总量减少37.5%，并在2040年停止出售使用汽油、柴油和天然气等化石燃料的车辆，以确保交通部门2050年实现碳中和目标。

二、美国

作为世界最大经济体，2007年美国能源消耗产生的二氧化碳排放达到顶峰。2018年，美国一次能源消费也达到顶峰，随后美国的能源消费总量不断走低。总的来说，美国作为世界第一大经济体，在协调经济发展和减排之间的做法还是比较突出的。其主要减排做法包括：一是单位GDP能耗持续下降。从20世纪90年代至21世纪初，美国由工业化进入信息化时代，带来了能源强度不断下降。二是能源结构持续优化。1958年以后，天然气超过煤炭，成为美国第二大能源品类，并一直保持至今。2019年，由水力发电、风能、太阳能、地热能、木柴等构成的可再生能源首次超过煤炭，成为第三大能源，加上核能，非化石能源已占美国一次能源消费总量的20%。三是强制要求、制定优惠政策。20世纪70年代的石油危机严重冲击了美国，促使时任总统尼克松提出能源独立计划，此后历届美国政府均将实现能源独立作为能源政策的核心内容。正是在能源独立和市场自由化、鼓励创新等政策的刺激下，无数中小企业前赴后继，页岩革命成为现实，使美国在实现能源独立的同时，可以持续调整并优化能源消费结构。同时，联邦和地方政府的强制要求、优惠及刺激政策，使得新能源、可再生能源得以大规模推广使用，进而推动全美的持续减排。

2021年1月美国第46届总统拜登宣誓就任，随后，其发布了新的应对气候变化行政令，并宣布美国重新加入《巴黎协定》，参与全球气候治理；支持大力发展清洁能源，减排甲烷，承诺到2035年实现100%的清洁电力，到2035年使用100%的清洁能源汽车，2040年或之前实现卡车和公共汽车净零排放，冻结美国土地上石油和天然气租赁，消减油气开采活动中甲烷排放。以上做法，都预示了新一届美国政府应对气候危机的积极态度。

三、英国

英国是世界上首个法律上承诺到2050年实现净零排放的主要经济体，虽然脱离了欧盟，但是其在兼顾减排和促进经济增长方面，有较为丰富的理论和实践经验。2020年6月，英国首相约翰逊宣布了以“建设、建设、再建设（Build, Build, Build）”为主题的刺激经济“新政”。11月，宣布了资金规模达120亿英镑的绿色工业革命“十项计划”，其中包括总投资规模达10亿英镑的碳捕集与封存技术，计划在2030年之前，建立四个相关研究中心和集群，支持五万个相关就业机会。

四、日本

日本碳排放峰值出现于2013年，随后逐渐形成向下趋势。日本的主要碳排放源为能源活动，碳排放达峰时，占碳排放总量的比例高达89.58%，而工业生产过程、农业和废物管理的碳排放量占比分别为6.36%、2.47%和1.59%。达峰后，能源活动造成的碳排放量占比略有下降，得益于日本严格的垃圾回收政策，废物管理造成的碳排放量持续降低。日本首相菅义伟在其首次施政演说中，提出日本将于2050年实现碳中和。随后日本政府先后制定了两个“小目标”，一是2035年前后禁燃油车，二是2030年每年使用约1000万吨氢气发电。并加大财政支援，朝实现“碳中和”目标迈进。目前，日本政府已指定丰田汽车牵头研究汽车领域以氢能为主的低碳、可持续解决方案，而涉及家庭生活、工厂生产运作的低碳、可持续解决方案则由东芝、松下两大企业牵头。

综上，欧盟、美国、英国和日本等国家，都已经实现碳达峰，并在逐渐完成从碳达峰到碳中和的过渡，在碳排放治理领域已积累了较多经验，这些经验启示都值得我国实现碳中和学习借鉴。比如，健全和完善碳排放有关的政策法规体系，特别是专门对应碳排放完成立法，构筑实现碳达峰和碳中和目标的法律基础；调整自己的能源结构，发展低碳能源经济，鼓励本国核心产业实现由煤炭、石油消耗为主转为天然气、核能、风能、水能、太阳能等清洁能源供给；投入资源，鼓励和支持新能源、可再生资源的研发和推广应用，尽快完成低碳转化；在日常生活中，引导民众低碳出行，更多的使用清洁能源的交通工具，并逐步落实垃圾分类，实现垃圾的回收再利用和废物有效管理，降低碳排放量。

**实现碳达峰与碳中和目标的路径选择**

我国要用30年时间实现从碳达峰到碳中和的过程，挑战无疑是巨大的。打造新发展范式，既要坚持协调统一，又要重点扶持；既要以培育壮大新动能促进产业结构快速平稳转型，又要防范转型过程中出现的阵痛，更要设计适配有效的一揽子政策，建立激励约束机制，充分发挥政府和市场的作用。

1.坚持统筹协调、多目标协调的基本原则。首先，应该科学合理设计合理减排动态路径。碳达峰、碳中和是长期目标，我们提出的原则是“代际减排成本均等化”，这一原则确定了减排的动态路径。之所以提出这一原则，主要是基于两方面考虑：一是技术进步可能带来减排成本的下降，比如可再生能源发电成本在过去十几年中快速下降；二是国民收入上升有助于提高消费者对电力成本上升的承受能力，因此建议减排路径可以先少后多、逐步实现。其次，因地制宜推进“双碳”目标。碳达峰、碳中和是全社会的目标，我们应该兼顾安全性、成本性和公平性，不同的行业和省份是有差别的，应该处理好多目标和多地区之间的协调。

2.保证关键部门能源行业的发展。能源投入结构的调整在减排中的作用是非常大的。从最终需求来看，未来经济增长、产业升级带来的能源消耗是不确定的，比如5G的能耗、电耗可能更高，针对于需求侧的作用效果并不确定，所以从能源投入侧入手效果可能更好一些。在能源领域，电力部门的碳中和可能早于其他部门的实现，路径就是电力行业零碳化，其他行业电气化，所以电力部门的作用是十分关键的。2021年3月15日召开的中央财经委员会第九次会议首次提出要构建以新能源为主体的新型电力系统。从2020年我国各类机组装机比例来看，火电占比57%，太阳能和风电合计占比24%，而从发电量来看，太阳能和风电合计不到10%，这是因为太阳能和风电利用小时数较少，因此发电贡献比例低于装机比例。到2060年，我国新增电力系统结构中太阳能占比一半，风电占比30%，而火电则要降至3%-4%。

新型电力系统也面临着成本性与安全性的挑战。风电和太阳能属于新型可再生能源，其供给具有间歇性、波动性和随机性等三大特性，而用电需求是比较稳定的，因而出现了供需不匹配的问题。电力的特殊性还在于不能大规模储存，需要实时平衡，这为电力系统增加了平衡成本。另外，我国疆域辽阔，资源禀赋的分布极不均衡，风能和太阳能主要分布在西部和北部地区，而用电的负荷中心集中在中部和东部地区，跨省跨区域输送成本较高。风能和太阳能的波动性导致了新能源接入电力系统后的供给不确定性，这也是一种隐性成本。要克服这些问题，一项很关键的技术就是储能技术。有学者对零碳电力系统投资额进行了一个估算，从目前来看，电力系统投资要达到90万亿，而如果储能成本下降一半，电力投资额为55万亿。当然这是仅估算了占比极高的电力行业，中国人民银行、清华大学、国家发改委等机构针对于全社会的估算结果是要略高于以上估算结果的。

3.建立有效的激励机制。全社会实现碳达峰与碳中和目标最终要落在微观主体的投资、生产、消费等行为上，激励机制是核心工具。市场能够实现生产和消费的最优配置，但最优配置的前提是需要一个正确的价格信号。有效市场在实现碳达峰、碳中和中仍然应该起到决定性的作用，从而降低对宏观经济的成本冲击。但是碳排放具有明显的外部性特征，政府要提供纠正价格信号失灵的功能。所以，有效市场和有为政府要结合起来。

除了碳定价机制，有为政府的作用还体现在市场设计、产业政策和社会政策等方面。首先，市场设计是十分重要的。需要建立以新能源为主的电力体制机制和电力市场机制。电力市场需要实时平衡约束，是一个复杂的市场，在这样的情况下，政府一定要加强顶层设计，其中市场机制的设计就是十分重要的，可以提出一个大的方向，包括更大范围内配置电力资源，允许合理弃风弃光，完善辅助服务定价机制，统筹协调碳市场和电力市场的改革。其次，政府应当通过产业政策推动技术进步。未来实现碳中和一定是以技术进步和技术推动为基础的，而推动技术进步需要产业政策的助推。未来产业政策的设计应该与市场激励相融合，避免以往的产业政策的失误和教训。最后，政府应通过

社会政策保障转型的公平性，降低对低收入人群以及化石能源或高耗能等行业退出对从业人员和地区经济带来的负面冲击。例如，政府可以在低保和转移支付等方面更多关注受冲击较大的人群、产业和地区。

4.以碳定价政策推动碳达峰、碳中和。碳定价政策是解决气候变化经济影响负外部性、纠正市场失灵的一种手段，改变将排放空间视为公共物品的传统认知，赋予二氧化碳排放量以市场属性，刺激技术创新和市场创新，给经济增长注入新的低碳动力，被认为是应对气候变化最主要的市场化政策工具。在碳定价政策下，企业通过评估碳价格对其运营的影响，识别潜在气候风险和盈利机会。长期投资者使用碳定价来分析气候变化政策对其投资组合的潜在影响，使他们能够重新评估投资策略并将资本重新分配给低碳或适应气候的项目。碳价格是实现脱碳的关键要素，需要政府“看得见的手”和市场“看不见的手”共同发力，从供需两端助力，以能源脱碳带动经济社会整体绿色低碳转型。

碳定价在执行层面主要有碳税和碳交易机制两种形式，前者是政府通过税收直接确定碳价格，以弥补碳的市场价格缺失；后者是创造一个交易市场，在政策设定的排放总量限制下由参与市场的交易主体形成价格。作为纠正碳排放负外部性的工具，两者各具优势和劣势，都有其价值，两者之间也不排斥，如果政策设计得当，都可以发挥有效作用。

我国自2013年起在七个试点省市探索碳交易机制，2021年7月16日正式启动全国碳交易市场，首批仅纳入了发电行业。“十四五”期间，钢铁、有色、石化、化工、建材、造纸、电力和航空等八大高耗能行业将逐步被纳入全国碳交易市场。根据此前试点市场多年现货交易数据，碳市场呈现交易量过低、市场不活跃、碳价格的市场化属性体现不明显等问题。在继续建设全国碳市场的前提下，碳交易市场体系设计需要收紧配额总量，也需要在一级市场逐步提升“拍卖”形式的有偿分配比例。针对碳市场未纳入的碳排放源，可以考虑适时引入碳税作为碳市场的补充。特别需要注意碳定价战略不是政治中立的，许多行业可能会利用其影响力抵制和削弱严格的碳定价措施。

业务指导：于京东 地 址：沈阳市皇姑区北陵大街45-13号

策　　划：张 季 邮 编：110032

采 编：张经纬 电 话：(024)22826560