

“双碳”治理的“时·度·效”及现实价值

——以深圳探索为例

周会祥

摘要：积极稳妥推进碳达峰碳中和既是党的二十大报告明确提出的重点任务，又是应对全球气候变化的形势需要。深圳作为国家首批低碳试点城市之一，近年来在经济发展和控碳减碳双发展上取得了良好成效。文章从“双碳”治理视角出发，按照碳排放量波动一般性规律特征，对深圳40余年来统筹转型发展的“时”、调节节碳减碳的“度”、强化绿色发展的“效”的创新实践经验进行了分析梳理，认为推动绿色发展须将经济社会发展与“双碳”治理有机结合，合理安排“双碳”时间节点，控制“双碳”实施力度，注重“双碳”治理实效，这为国内其他城市的绿色转型发展提供了理论与经验借鉴。

关键词：碳达峰碳中和；碳生产率；时度效；深圳实践

中图分类号：X321；F127 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-5706（2023）02-0116-06

2020年9月，习近平总书记在第75届联合国大会一般性辩论上首次就中国碳排放量控制目标作出了郑重承诺，即“力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”（以下简称“双碳”）^[1]，彰显了坚持人类命运共同体的发展理念与大国担当。2022年10月，习近平总书记在党的二十大报告中明确指出，积极稳妥推进碳达峰碳中和，立足我国能源资源禀赋，坚持先立后破，有计划分步骤实施碳达峰行动^[2]。党的二十大报告关于“双碳”的最新表述体现了

对权衡绿色发展与国家治理关系的综合考量，既是对过去出现的“碳冲锋”“一刀切”“运动式减碳”等现象给出的确切回应，也为未来推进经济社会绿色转型提供了方向指引。在全球气候变暖带来严峻挑战新形势下，如何统筹推进碳减排与经济社会协调发展已上升为推进全球治理的共同议题，针对该理论前沿问题，我国多地近年来展开了广泛而又长期的“双碳”治理探索，并取得了一些重要的规律性认识。深圳作为我国改革开放的试验田和窗口，遵照碳排放总量波动规律

及其阶段性特征,分别在“双碳”治理的“时度效”三个维度上凝练了宝贵的绿色发展经验,这为我国进一步拓宽“双碳”目标下的高质量发展实践提供了理论支撑和实践启示。

一、时:遵循碳生产率波动规律做好碳减排阶段性安排

积极稳妥推进“双碳”,需遵循碳排放波动规律,科学把握推进碳减排的时代趋势、重要时机、时序安排。在含碳能源参与生产过程中,碳要素与资本、土地等要素一样具备必不可少、二阶可导特性,可视为一种特殊的生产要素^[3]。在经济要素投入效用最大化价值导向下,碳生产率是一个能直观展现碳要素使用效率的关键指标,体现了经济产出与碳排放环境损害的相对权衡关系,也是实施碳排放时点控制决策的科学依据。碳生产率是指每单位碳排放消耗产生的经济产出GDP水平,与碳排放强度呈互为倒数关系,反映经济发展与应对气候变化的协调程度^[4]。在经济发展进程中,碳生产率具有客观规律,即在经济发展未达到某个门槛水平之前,边际碳生产率会逐渐下降,在经济发展超越这个门槛之后,碳生产率会逐渐上升。王萱等通过对美国、日本等8个主要发达国家1850—2010年的相关历史数据进行的分析表明,碳生产率与经济发展之间存在U型曲线关系,满足“CKC”假说^[5]。改革开放40多年来,深圳经历了快速工业化与城镇化,其碳生产率变动也符合先降后升U型规律特征,引致碳排放总量波动轨迹呈现出了“S”型曲线的演进态势,这给深圳推进低碳转型时点安排提供了理论参考。

(一) 遵循时代大势

“双碳”目标导向下的绿色发展已成为当前时代大势,需迎合大趋势展开全面转型探索。自20世纪90年代以来,地表气温升高、冰川融化、极端天气频发等气候问题日益危及人类经济社会可持续发展,多国学者对全球气候变化的相关研究指向全球气候变暖与温室气体密切相关,因此减少以二氧化碳为代表的温室气体排放便逐渐成为时代大趋势。遵照低碳发展时代大势,深圳较早设立了坚持环保与经济双赢发展的长期目标,开始了促进低碳发展的广泛探索,并积极坚持治

理法规实施的一贯性。20世纪80年代“三来一补”时期,深圳明确提出了“重污染项目原则上不引进,倡导发展科技含量高、无污染或污染小的项目”的要求,自获得特区立法权后,深圳地方环保法规建设进入了快车道,如1994年《深圳经济特区环境保护条例》、2005年《深圳市基本生态控制线管理规定》、2022年《深圳市促进绿色低碳产业高质量发展的若干措施》等,至今已陆续出台了20余部生态环保类法规和40余部地方标准,近年来又用超常规举措陆续展开了水污染治理攻坚战、“深圳蓝”可持续行动计划、土壤环境保护和提升等专项行动,使得城市产业绿色转型优势逐步放大,碳排放量和碳排放强度双低的优势居于全国前列。

(二) 谋划减碳时序

依照碳生产率波动规律可将经济社会发展划分为若干时间阶段,并赋予每个阶段具体的时代功能内涵。按照现行国家考核各省域碳排放量口径(纳入城市外部调入电力所涉及的碳排放量),本文对深圳40余年的碳排放总量和碳生产率进行了测算,发现可将深圳碳排放总量波动轨迹划分为三个时间序列。第一是资本快速积累下的高碳发展阶段(1980—2004年)。设立经济特区后,深圳快速进入到工业化初始积累时期,工业体系从无到有,许多民营、外资企业纷纷进驻,逐步形成了“三来一补”“前店后厂”等代工生产等粗放型增长模式,以传统制造业为主的产业形态依靠大量煤炭、煤电、石油、烷烃类液化气等高碳能源驱动,使得该阶段碳排放总量和强度急剧双攀升,碳生产率不断下降,并于2004年达到历史最低值约1.59万元GDP/吨碳,实现了大规模增碳下的产业资本快速积累,第二是产业转型升级下的相对减碳下阶段(2004—2018年)。孙晓华等认为碳排放量的整体减少主要来自于结构效应和技术效应^[6]。在碳生产率到达极低值后,经济生产活动就会增加对其他经济要素的投入实现对“碳”要素的有效替代,要素组合优化和技术进步能发生相应的结构效应和技术效应,进而达到降低碳排放、提升碳生产率的效果。深圳的碳生产率自2004年达到极低值后转为不断上升,该

阶段碳排放总量增速开始放缓,深圳推进产业结构、能源结构升级调整的步伐逐步加快;第三是绿色发展下的绝对减排阶段(2018年至今)。在碳排放总量于2018年达到目前峰值约7319万吨并不断走向下降的势头下,深圳同步推进产业结构升级、技术创新、能源革新、基础设施改造、治理体系建设等领域的绿色升级协力作用,使该阶段碳排放总量开始绝对减少,碳生产率进一步提升,经济发展与碳减排双赢优势日益凸显。

(三) 把握重要时机

积极稳妥推进碳达峰碳中和需密切把握碳减排过程中的关键节点,不失时机地巩固深化绿色转型成果,避免出现“返碳”“双达峰陷阱”等问题。在推进碳排放控制过程中,按照党中央给出的重要战略时点要求,需科学预判碳生产率拐点、碳总量峰值时点,采取有力措施努力缩减碳排放。2004年前后,深圳碳生产率达到了历史最低时点,城市灰霾天数达到历史最高值187天,PM_{2.5}浓度也超过70微克/立方米,此时深圳推出16大重点污染行业废气排放整治、油改气电、港口岸电化等系列组合拳,并颁布实施《深圳市污染源在线监测监控系统管理办法》等文件,有效带动了能源、产业结构的升级调整。2010年,深圳作为国家首批低碳试点城市之一,出台了全国第一部地方性专项规划《深圳市低碳发展中长期规划(2011-2020)》,积极引导产业体系绿色转型升级。2018年碳排放量达到目前峰值后,深圳又继续在多个区展开建设低碳生态试验区的探索,不断发掘科技降碳的发展潜力,严密防范再次达峰的“双峰陷阱”。

二、度:系统把握经济发展进程中碳减排的力度与分寸

积极稳妥推进“双碳”,需系统权衡碳减排空间与经济发展空间之间的关系,合理控制好“双碳”治理过程中的广度、向度、力度。实施“双碳”目标的应有之义是把握重要时间窗口期加快推进经济生产方式和社会生活方式绿色低碳升级,因势利导,控制好火候和分寸,防止出现简单粗暴式降碳而损伤产业的可持续发展。

(一) 治理有广度

实施“双碳”目标涉及产业结构、能源形态、科技范式、基础建设、治理模式等系统性变革,需广泛拓宽节碳降碳的新路径,在经济、社会和生态治理多领域中共同发力,将碳减排压力转化为推进经济社会绿色发展的驱动力。近二十年来,深圳在多个维度展开的绿色发展探索取得良好的降碳成效。在社会治理方面,不断完善促进绿色发展的顶层制度设计,从“十一五”时期开始每个五年规划均设立专章论述发展循环经济、绿色低碳发展,不断健全低碳相关法规,并持续加大对大气、水、土等污染防治力度,推广普及绿色节能建筑,促进公共交通电气智能化变革,探索“碳币”等碳普惠机制并发动全民参与。在产业能源方面,推进工业制造1.0版向数字化智能化4.0版升级,累计淘汰低端高耗能企业1.7万家以上,逐步壮大第三产业规模,不断降低煤炭、石油在一次能源消费中的比重,加大对天然气、外调电的引进力度,有序部署风电、水电、太阳能等可再生能源项目,以产业结构、能源结构清洁化升级有效抑制碳排放。在科技创新方面,不断加大基础研究和技术创新投入力度,在智能算法等关键技术领域展开集中攻关,努力汇聚各类专业人才,加强创新成果转化,推出了一批以5G、云计算、智能电网为代表的先进技术赋能节能降碳。在碳市场建设方面,开展全国首批碳排放权交易试点,搭建全国首个碳排放权交易平台,碳交易规则体系逐步健全,碳市场覆盖面逐年扩大。在绿色碳汇方面,较早按照带状组团式的空间规划进行标准化管理,不断提升建成区绿化覆盖面,强化森林湿地等自然资产保护,使得城市碳汇能力显著增强。

(二) 目标有向度

增进“双碳”工作的向度就是多领域、多角度、多层次寻求经济社会绿色低碳发展目标实现一致性的程度,这要求各项“双碳”治理行动和效果达到高度协同,形成强大的绿色转型协力。实施“双碳”目标需要统筹处理好发展和减排、降碳和安全等多方面多维度关系,转变生产方式、生活方式^[7]。如某个区域在权衡发展与减排、降碳与安全、短期与中长期、整体与局部、政府与市场等

多方面关系上存在偏颇,不注重各类目标设计的同一性,则终将难以达成在有限时间内快速转型的协力。2010年深圳开启低碳城市建设试点后,明确提出了全面提升城市综合承载力和竞争力、努力建设人居环境良好的生态文明城市长期奋斗目标,分别在大气PM_{2.5}浓度整治、重点行业企业减污降碳、能源消耗总量和强度控制、建筑节能、能源转型等方面提出了阶段性具体目标,并采取政府管制与市场调节相结合的多样手段持续推进减污降碳,倒逼工业和服务业加快绿色转型升级,使得城市碳排放强度从2010年的0.654吨碳/万元迅速下降到2018年的0.319吨碳/万元,累计降幅达51.2%,同期内人均GDP水平也由9.43万元快速增至18.96万元,累计增幅高达1倍,在2018年成功获评国家可持续发展议程创新示范区,这些显著的低碳治理成效离不开多领域、多层次阶段性目标的协同设计。

(三) 控碳有力度

实施“双碳”目标要统筹协调好经济发展进程中控碳的火候和力度,不能在各低碳治理领域中简单平均用力,而需遵循产业转型规律在不同阶段循序渐进实行由行政手段为主转向政府与市场手段相互配合的降碳举措。在推进绿色发展过程中,特定的碳排放区间是约束性目标,实现经济社会绿色高质量发展是终极目标,两者之间的关系随着经济社会的发展进程而动态变化,当经济社会以传统粗放型增长方式为主时,两者之间更易表现为相互冲突的关系,此阶段应以中长期行政规划和末端治理政策组合进行干预引导,为传统产业整体转型预留一定的发展空间;当经济社会以低碳集约型增长方式为主时,两者之间的协同关系则显著增强,应加强以市场价值为导向、鼓励源头创新的产业技术政策制定予以巩固,从根源上不断扩大内生式创新升级的优势。从改革开放发展历程看,深圳先后经历了“先污染、后治理”、“边污染、边治理”和绿色低碳转型发展三个控碳阶段,前两个发展阶段是以煤炭、石油等高碳能源消耗、传统产业高增长为主要特征,在此期间深圳加强了环保政策法规制定和环保执法整治,给传统产业转移、转型预留了广阔的时

间空间,避免了因盲目追求快速降碳而损伤产业发展根基的问题。广东省“双转移”战略^[8]实施后,深圳进入了产业快速绿色升级阶段,于2007年发布了首版《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》,更注重推进以市场化为导向的低碳环保科技创新和战略性新兴产业集聚发展,相应的低碳治理手段由浅入深、由直接变为间接,城市产业绿色效益日益明显,碳排放强度降速快、降幅明显。

三、效:实现“双碳”目标需讲求绿色转型结果导向

习近平总书记在2021年4月同法德领导人举行视频峰会时强调,中国作为世界上最大的发展中国家,将完成全球最高碳排放强度降幅,用全球历史上最短的时间实现从碳达峰到碳中和^[9]。积极稳妥推进“双碳”须追求碳排放控制和经济绿色转型双升级双发展成效,要将增进绿色发展效率、实效和长效作为治理探索的出发点和落脚点。

(一) 注重推进效率

“双碳”治理效率指的是在限定期间内实现碳减排和经济协同发展的程度,提升“双碳”治理效率一方面需要科学设置碳减排短期和长期时间节点目标,力争用最少的时间获取尽量大的降碳幅度,另一方面需要在碳减排约束下科学统筹经济社会发展空间,促进经济社会走向更高质量的发展层级,使发展成果充分展现人本性、参与性、公平性、共享性,以转型加速度获取经济发展成果。根据深圳统计年鉴公布的历年数据和IPCC提供的能源消费端碳排放因子核算方法进行测算,2011—2015年,城市生产总值累计增幅为57.6%,年均增速为14.4%,碳排放总量由6514万吨缓增到7019万吨,累计增幅为7.75%,年均增速为1.94%,碳排放强度下降38.6%;2016—2020年,城市生产总值累计增幅为41.9%,年均增速为10.5%,相应的碳排放量由7035万吨上升到当前峰值7319万吨后转为下降至7124万吨,累计增幅为1.27%,年均增速为0.3%,碳排放强度下降35.9%。后五年与前五年相比,碳排放量增势得到进一步抑制,区域生产总值对碳排放的弹性有效提升,经济高

增长与碳排放强度快速下降的剪刀差优势进一步扩大,表明深圳以更少碳排放获取更高经济增长的能力进一步增强,“双碳”治理效率进一步提升。

(二) 力求发展实效

积极稳妥推进“双碳”,实现经济社会绿色高质量发展,除了要注重设置科学目标、过程控制外,还需以绿色发展实效为导向,真正使绿色发展效能回归到促进人类社会可持续发展的本质上来。“双碳”治理体系囊括了经济增长、技术升级、能源革新、消费方式转变、GEP考核等方面的内容,其实际结果是治理策略选择和转型发展的最终验证,要结合碳减排目标制定绿色发展成效综合评价指标体系,为绿色发展成效提供参照,发挥好绿色发展评价体系指挥棒作用。与GDP国内排名连续三年(2019-2021年)前六的其他先进城市相比,深圳已经取得了更为突出的绿色发展成效,主要体现在:第一,碳排放总量和强度双低的优势最突出。2020年,深圳碳排放总量占全国碳排放总量不足1%,略低于北京,低于重庆、广州、苏州、上海2/5以上,碳排放强度为0.257吨碳/万元GDP,为全国最低;第二,工业制造低碳程度更明显。2020年,深圳三次产业结构比为0.09/37.7/62.2,虽工业比重高于北京、广州,但工业碳排放强度约为0.32吨碳/万元,处于全国领先水平;第三,能源结构清洁化程度居前列。2020年,在对传统化石能源之外的清洁能源一次性使用比重上,深圳与北京十分接近,分别为67.3%和69.2%,显著优于其他城市;第四,碳交易市场流动性最为活跃。截至2021年8月,深圳碳配额交易累计成交量已高达6437万吨,规模仅次于北京,碳市场流动性连续8年居全国第一;第五,单位面积绿化覆盖最高。虽辖区国土面积在几个城市中最小,但2020年深圳人均公共绿地面积高达16.6平方米,建成区绿化覆盖率为49%,均位列大中城市首位,绿色本底优势持续增强。

(三) 确保绿色长效

协同推进降碳、减污、扩绿、增长是一项系统性工程,唯有加快培育形成绿色发展的长效治理机制,久久为功,才能逐步向低碳、零碳、负

碳新的碳平衡状态升级飞跃,取得绿色发展长效。习近平总书记指出,要放眼长远,克服急功近利、急于求成的思想,把握好降碳的节奏和力度^[10]。单靠简单的“碳冲锋”、短期运动式“减碳”等方式难以从根本上确立绿色生产生活方式,相反容易因违背转型发展规律而带来更大的社会机会成本,造成经济发展潜在损失。推动形成绿色发展长效,要发挥好“有为政府+有效市场”的叠加优势作用,一方面要科学制定促进降碳增效的短中长期规划指引,完善“双碳”治理制度体系建设,健全碳治理相关法律,创新监管调控等手段,另一方面也要借助市场价值导向作用,引导全产业链体系加快减碳技术研发应用,提升资源能源循环利用水平和综合利用效率,促进产业结构绿色升级,以绿色产品或劳务市场化定价弥补政府调控失灵的领域。近20年来,深圳长期注重发挥各项五年规划以及节能、能源、循环经济、低碳、可持续发展等专项规划的超前引导作用,坚持完善环保相关立法,推广GEP核算,创新环保实绩考核机制,广泛开展循环经济、国际低碳城、碳排放权交易等试点,首创“碳币”“碳积分”等市场规则,并积极探索ESG投资、生态补偿金、碳金融等路径发挥市场资源配置作用,取得了良好的降碳长效。

四、推进绿色发展“时度效”治理的现实价值及启示

(一) 现实价值

当前,转型中的“两难”问题与挑战决定了实施“双碳”目标工程有着高度的复杂性、长期性、系统性,将推进“双碳”目标与治理体系能力建设有机结合起来,按照“时度效”三大维度构建全周期多领域的“双碳”治理体系,这对妥善处理好“发展与减排、整体与局部、短期和中长期目标、政府和市场”四对关系具有重要价值。第一,基于碳排放波动相关规律推进“时”治,能有效统筹短期与中长期减碳阶段目标、转型过渡时间与碳达峰时间、当期经济发展权益与未来经济发展权益;第二,基于产业、社会碳排放结构特征推进“度”治,能分类掌握各领域降碳的实际成效,分清重点降碳领域与其他配套领域,丰富治理手

段,灵活调整各领域的降碳力度;第三,基于绿色发展评价指标体系推进“效”治,能促进绿色发展相关标准的制定完善,科学辨别转型发展中的强弱项,动态完善运行机制,推进精准治理,以绿色实效惠及人类发展本身。

(二) 启示

推进“双碳”目标实施意义深远,将“双碳”工作与“时度效”系统治理有机结合,既能推进国家治理体系和治理能力现代化建设,也能为“双碳”目标实现注入强大动力。深圳等多地在碳排放“时度效”治理中取得的创新成效,可以从中发现一些促进协调发展的新思路、新路径。其一,科学安排推进“双碳”的时间节奏,不失时机地促进经济社会绿色转型升级。产业、能源、要素等结构转型升级具有客观规律,要统筹把握传统与绿色两种生产方式的效益空间、转型阶段目标设置,抓住关键时间节点加快转型升级步伐,分时间节点分步骤推进产业结构、能源结构、技术层级的升级,稳妥有序实现节碳降碳。其二,全面拓宽“双碳”目标实施路径,把握好降碳的广度、向度、力度。在生产控碳、技术控碳、生活控碳、碳汇消碳等领域展开广泛探索,例如发展新能源科技、绿色低碳建筑、碳市场、碳金融等,持续增强多领域绿色发展协力。其三,建立健全“双碳”绿色发展考评标准,以节碳降碳结果为导向动态调整治理策略组合。研究制定规范统一的碳排放、可持续发展考核指标体系,发挥好绿色成效考评指挥棒作用,加快完善各类低碳法律法规、产业、财税、金融政策,夯实减碳成效。总体而言,推进“双碳”是一项复杂而又长期的绿色转型系统性工程,要科学统筹好转型发展的“时”,控制好节碳降碳的“度”,巩固好绿色发展的“效”,遵循碳生产率波动规律推进“双碳”治理体系和能力现代化建设,努力提供中国绿色发展智慧和方案。

参考文献:

- [1] 刘中民.“碳达峰”与“碳中和”——绿色发展的必由之路[N].人民日报,2021-08-13,(20).
- [2] 习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜

为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告(2022年10月16日)[R].北京:人民出版社,2022:50.

[3] Inada K L. On the Stability of Growth Equilibria in Two-sector Models[J].The Review of Economics Studies,1964,31(2):127-142.

[4] He J, Deng J, Su M. Emission from China's energy sector and strategy for its control[J].Energy, 2010,35(11):4494-4498.

[5] 王莹,宋德勇.碳排放阶段划分与国际经验启示[J].中国人口·资源与环境,2013,(5):46-51.

[6] Xiaohua Sun,Yan Dong,Yun Wang,Junlin Ren. Sources of greenhouse gas emission reductions in OECD countries: Composition or technique effects[J].Ecological Economics,2022, vol.193(C).

[7] 何立峰.完整准确全面贯彻新发展理念 扎实做好碳达峰碳中和工作[J].中国产经,2021,(21):25-29.

[8] 王志勇,陈雪梅.产业升级政策的有效性研究——以广东“双转移”战略为例[J].城市发展研究,2014,(9):69-76.

[9] 王金南,严刚,等.站在人与自然和谐共生的高度谋划发展[N].人民日报,2022-10-20(19).

[10] 《习近平谈治国理政》第四卷[M].北京:外交出版社,2022:372.

作者:周会祥,中共深圳市委党校决策咨询部(发展战略研究中心)讲师、博士

责任编辑:钟晓媚