

论碳减排与大气环境治理的协同路径

苏静芝

北京国环中宇环保技术有限责任公司 北京 100000

摘要：随着时代发展，环境问题已成为全球瞩目的焦点。本文聚焦碳减排与大气环境治理在污染源治理、技术创新、政策协同等维度的协同路径。阐述了二者存在污染源一致、环境效益互补的内在联系，同时指出面临能源结构不合理、产业结构待优化、协同机制不完善等挑战。基于此，提出能源转型驱动协同发展，包括发展清洁能源、提高能源利用效率；产业结构调整促进协同效应，涵盖传统产业转型升级与新兴产业培育；技术创新支撑协同治理，涉及研发协同控制技术、利用大数据与人工智能；构建绿色交通体系，如推广新能源汽车、优化交通结构；加强生态系统保护促进协同等具体路径。

关键词：论碳减排；大气环境；治理；协同路径

引言：在全球气候变化与大气污染问题日益严峻的当下，碳减排与大气环境治理成为全球共同关注的焦点。碳减排旨在降低温室气体排放，缓解全球变暖趋势；大气环境治理则聚焦于改善空气质量，减少大气污染物对人体健康和生态系统的危害。二者虽目标各有侧重，但紧密相连，协同推进具有重大意义。深入探究碳减排与大气环境治理的内在联系、面临的挑战以及协同路径，有助于实现经济发展与环境保护的良性互动，推动社会向绿色、低碳、可持续方向转型，为全球生态安全与人类福祉贡献力量。

1 碳减排与大气环境治理的内在联系

1.1 污染源的一致性

碳减排与大气环境治理在污染源方面具有高度一致性。工业生产中，煤炭、石油等化石燃料的大量燃烧，既是二氧化碳等温室气体的主要排放源，也是二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等大气污染物的重要来源。交通运输领域，燃油汽车尾气排放，既产生碳排放，又释放出一氧化碳、碳氢化合物等污染物。能源生产和居民生活用能过程中，同样存在类似情况。这种污染源的一致性表明，对同一污染源采取控制措施，既能减少碳排放，又能降低大气污染物排放，为碳减排与大气环境治理协同推进提供了天然的基础和便利条件。

1.2 环境效益的互补性

碳减排与大气环境治理的环境效益呈现出明显的互补性。碳减排着重于应对全球气候变化，通过降低温室气体浓度，减缓全球变暖速度，保护生态系统平衡，减少极端气候事件对人类社会和自然环境的破坏。而大气环境治理主要聚焦于改善当下空气质量，降低大气污染物浓度，能有效减少呼吸道疾病等健康问题的发生，提

升居民生活质量和城市宜居程度。二者协同推进，既能从长远角度保障地球生态安全，又能切实改善当下人们的生存环境，实现环境效益的最大化，为人类社会的可持续发展筑牢根基^[1]。这种互补性要求治理措施需兼顾长期气候目标与短期空气质量改善，为后续协同路径设计提供理论依据。

2 碳减排与大气环境治理协同面临的挑战

2.1 能源结构不合理

当前能源结构不合理是碳减排与大气环境治理协同面临的重大挑战。我国能源消费仍以煤炭为主，煤炭燃烧会释放大量二氧化碳以及二氧化硫、氮氧化物和粉尘等污染物，这既增加了碳排放总量，又加重了大气污染程度。虽然近年来清洁能源发展迅速，但在能源消费结构中的占比较低，难以迅速替代煤炭的主导地位。而且，能源分布不均衡，部分地区煤炭资源丰富，对煤炭的依赖程度高，清洁能源开发受地理条件、技术水平和资金投入等因素限制，推广难度较大。此外，能源利用效率较低，大量能源在生产、传输和使用过程中被浪费，进一步加剧了能源供需矛盾和环境压力，不利于碳减排与大气环境治理的协同推进。

2.2 产业结构亟待优化

产业结构不合理严重制约着碳减排与大气环境治理的协同发展。传统产业如钢铁、水泥、化工等高耗能、高排放行业在国民经济中占比较大，这些产业生产过程中能源消耗高，碳排放和污染物排放量大，是大气污染的主要源头之一。而新兴的绿色产业，如新能源、节能环保等产业，虽然发展势头良好，但规模相对较小，尚未形成对传统高污染产业的有效替代。同时，部分地区产业结构单一，对传统产业的依赖性强，在产业转型过

程中面临就业、财政收入等诸多问题,转型动力不足、速度缓慢,导致产业结构调整滞后,难以实现经济发展与碳减排、大气环境治理的良性互动。

2.3 协同机制不完善

碳减排与大气环境治理协同机制不完善问题显著。政策制定上,多部门间沟通协调不足,据调研,约60%的相关政策存在碎片化情况,政策连贯性与协同性差,难以形成有效合力。监管执法方面,职责划分不清晰,约30%的监管领域存在空白或重叠,导致推诿扯皮与重复执法频发,监管效率大打折扣。市场机制作用发挥不充分,碳交易市场发展滞后,当前交易规模仅占预期的40%,流动性欠佳,价格形成机制不完善。而且,缺乏有效激励措施,仅20%左右的企业主动参与协同治理,公众参与度也较低,协同治理积极性亟待调动^[2]。

3 碳减排与大气环境治理的协同路径

3.1 能源转型驱动协同发展

3.1.1 大力发展清洁能源

大力发展清洁能源是显著降低“碳污关联”的关键举措,其零排放或低排放特性可同步实现减碳与治污目标。太阳能、风能、水能等可再生能源的开发利用,能替代燃煤发电、燃油供暖等传统方式,从源头减少碳排放与污染物排放。例如,风电与光伏电站发电过程无污染物排放,可降低电力行业的碳强度与污染负荷;地热能供暖替代散煤燃烧,能有效缓解冬季雾霾问题。发展清洁能源需结合资源禀赋与技术突破:在风光资源富集区推进大型基地建设,配套储能项目解决间歇性问题;在分布式场景推广户用光伏、小型风电,提升能源自给率;加大氢能、生物质能等技术研发,拓展清洁能源应用场景。同时,完善电网消纳机制,保障清洁能源全额消纳,加速能源结构绿色转型。

3.1.2 提高能源利用效率

提高能源利用效率可通过降低单位产出能耗,同步削减碳排放与污染物排放强度。工业领域推广高效电机、余热回收系统,能减少钢铁、化工等行业的能源浪费,降低单位产品的碳排放与烟尘排放;建筑领域采用节能建材与智能温控技术,可降低供暖制冷能耗,减少化石能源消耗带来的环境影响;交通领域优化发动机效率,能降低燃油消耗与尾气排放。提升能效需依托标准与激励机制:制定分行业能效标杆,淘汰落后产能;通过财税政策鼓励企业技术改造,推广合同能源管理模式;推动能源梯级利用,如工业余热供暖、电厂余热发电,提高能源系统整体效率,实现“节能—减碳—治污”的协同效益。

3.2 产业结构调整促进协同效应

3.2.1 推动传统产业转型升级

传统产业在产业结构中占比较大,同时也是碳排放与大气污染物排放的重点领域,推动其转型升级对促进碳减排与大气环境治理协同效应至关重要。一方面,运用先进适用技术改造传统生产工艺,如在钢铁行业推广氢基直接还原炼铁技术,可大幅降低煤炭使用量,减少二氧化碳和粉尘等污染物排放;化工行业采用绿色催化技术,能降低原料消耗和废弃物产生。另一方面,引导传统产业向高端化、智能化、绿色化延伸,发展循环经济模式。例如,建材行业利用工业废渣生产新型建材,实现资源循环利用。通过转型升级,传统产业能在提升经济效益的同时,显著降低环境负荷,与大气环境治理形成良性互动,实现经济发展与环境保护的双赢。

3.2.2 培育发展新兴产业

培育发展新兴产业是产业结构调整促进碳减排与大气环境治理协同效应的关键举措。新能源产业作为新兴产业的代表,太阳能、风能、水能等清洁能源的开发利用,不仅能减少对传统化石能源的依赖,从源头上降低碳排放,还能带动相关产业链发展,创造新的经济增长点。节能环保产业专注于污染治理、资源回收利用等领域,通过提供先进的技术和设备,直接改善大气环境质量。此外,大数据、人工智能等新兴技术与环保产业的融合,能实现环境监测的精准化和污染治理的智能化。大力发展新兴产业,可为碳减排和大气环境治理提供强大的产业支撑和技术保障,推动协同治理向纵深发展。

3.3 技术创新支撑协同治理

3.3.1 研发协同控制技术

研发协同控制技术是技术创新支撑碳减排与大气环境治理协同治理的关键环节。当前,碳排放与大气污染物排放常源于同一工业过程或污染源,传统单一治理手段难以实现高效协同。协同控制技术聚焦于此,致力于开发能同时降低碳排放和多种大气污染物(如二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物等)排放的创新工艺与设备。例如,新型燃烧技术可在减少二氧化碳生成的同时,抑制氮氧化物的产生;一体化废气净化装置能对多种污染物进行同步处理。通过研发和应用这些技术,可打破传统治理模式的局限,实现治理成本降低、效率提升与效果优化的多重目标,为碳减排与大气环境治理协同提供坚实的技术后盾,推动治理工作迈向新台阶。

3.3.2 利用大数据与人工智能技术

利用大数据与人工智能技术能为碳减排与大气环境治理协同治理注入强大动力。大数据技术可整合能源、

工业、交通、气象等多领域海量数据,精准描绘碳排放和大气污染物排放的时空分布图谱,深入剖析其变化规律与影响因素,为制定科学合理的治理策略提供详实依据。人工智能技术借助机器学习、深度学习算法,构建预测模型,提前精准预判碳排放和大气污染趋势,实现预警的及时性与准确性。同时,智能控制系统能根据实时数据自动优化污染治理设施运行参数,提升治理效果。二者融合应用,可显著提高协同治理的智能化、精细化水平,助力实现碳减排与大气环境质量改善的协同目标。

3.4 构建绿色交通体系助力协同

3.4.1 推广新能源汽车

推广新能源汽车是构建绿色交通体系、助力碳减排与大气环境治理协同的关键举措。传统燃油汽车尾气排放是城市大气污染和碳排放的重要来源,而新能源汽车以电力、氢能等清洁能源为动力,运行过程中几乎不产生或极少产生尾气污染物,能有效降低碳排放和大气污染物排放。政府可通过出台购车补贴、税收减免、免费停车等优惠政策,鼓励消费者购买新能源汽车;加大对充电桩、加氢站等基础设施的建设投入,解决用户的“里程焦虑”。同时,汽车企业应加大研发投入,提升新能源汽车的性能和续航能力,降低成本。广泛推广新能源汽车,能逐步减少燃油汽车的使用,从交通领域为碳减排和大气环境改善贡献力量。

3.4.2 优化交通结构

优化交通结构对于构建绿色交通体系、推动碳减排与大气环境治理协同意义重大。当前,以私家车为主的交通出行方式占比过高,导致能源消耗大、尾气排放多。应大力发展公共交通,增加地铁、轻轨、快速公交等大运量公共交通的线路和班次,提高其便捷性和舒适性,吸引更多人选择公共交通出行。同时,鼓励绿色出行方式,建设完善的自行车道和步行道网络,推广共享单车和公共自行车。此外,合理规划城市交通布局,减少不必要的交通出行距离。通过优化交通结构,引导人们优先选择低碳、环保的出行方式,降低交通领域的能源消耗和污染物排放,实现碳减排与大气环境治理的协同共进。

3.5 加强生态系统保护促进协同

3.5.1 提升森林碳汇能力

森林作为陆地生态系统的主体,是巨大的碳库,提升其碳汇能力对碳减排与大气环境治理协同至关重要。一方面,大规模开展植树造林活动,增加森林面积。依据不同地区的土壤、气候条件,选择适宜的树种进行种植,如在干旱地区种植耐旱的沙棘、柠条等,既能提高成活率,又能增强碳汇功能。另一方面,加强现有森林的经营管理,通过科学抚育、合理间伐等措施,优化森林结构,提高森林质量,促进林木生长,从而增强森林吸收和固定二氧化碳的能力。此外,严厉打击乱砍滥伐、非法侵占林地等破坏森林资源的行为,保护森林生态系统的完整性。

3.5.2 保护和修复湿地生态系统

湿地生态系统具有强大的碳汇功能和独特的生态价值,保护和修复它对碳减排与大气环境治理协同意义非凡。湿地中的植物通过光合作用吸收二氧化碳,并将其固定在植被和土壤中,同时湿地土壤还能长期储存大量碳。保护湿地,要建立严格的湿地保护制度,划定湿地保护红线,禁止围垦、填埋等破坏湿地的行为。对于已受损的湿地,采取生态补水、植被恢复、污染治理等修复措施,逐步恢复湿地的生态功能。例如,对退化的湖泊湿地,通过疏通河道、引水补源,改善湿地水文条件;在滨海湿地种植耐盐碱植物,增强湿地的稳定性和碳汇能力。保护和修复湿地,能实现碳的封存,改善大气环境质量^[3]。

结束语

碳减排与大气环境治理协同路径的探索与实践,是应对气候变化与改善生态环境的必然选择。从能源转型、产业结构调整,到技术创新、绿色交通体系构建,再到生态系统保护,各路径相互关联、相辅相成。通过多管齐下、协同推进,我们不仅能有效降低碳排放、改善大气环境质量,还能推动经济社会的绿色可持续发展。

参考文献

- [1]余亮.中国公众参与对环境治理的影响——基于不同类型环境污染的视角[J].技术经济,2021,38(03):97-104.
- [2]吴蒙.我国区域大气环境治理绩效的空间网络结构特征[J].环境经济研究,2022,4(03):127-141.
- [3]李兆东.大气环境治理绩效审计模式研究[J].财务与会计,2022(05):166-168.