

浅析我国工业减污降碳协同增效政策及研究

杨婧雯 张航 付君哲 夏羽 李天彧

云南省生态环境科学研究院

DOI:10.12238/eep.v7i2.1909

[摘要] 工业领域是我国污染物排放及碳排放的主要来源,是减污降碳协同增效发展的重点领域。本文统计了我国各省(区市)减污降碳协同增效相关政策发布情况,对火电、钢铁、建材及化工四个典型工业行业现有减污降碳协同研究进行梳理。发现有9个地区的减污降碳协同增效政策工业领域部分在国家政策的基础上提出了可量化的具有地方特色的指标。四个典型行业的减污降碳协同研究现主要集中在减污减碳技术、能效提升、污染物协同处置及政策体系建设几方面。

[关键词] 工业; 减污降碳; 协同控制

中图分类号: X323 文献标识码: A

Analysis of China's industrial pollution reduction and carbon reduction synergistic policy and research

Jingwen Yang Hang Zhang Junzhe Fu Yu Xia Tianyu Li

Yunnan Research Institute of Ecological and Environmental Science

[Abstract] The industrial field is the main source of pollutant emission and carbon emission in China, and is the key field of pollution reduction and carbon reduction. This paper makes the statistics of the release of synergistic policies on pollution reduction and carbon reduction in all provinces (regions and municipalities) of China, and sorts out the existing collaborative research on pollution reduction and carbon reduction in four typical industries of thermal power, steel, building materials and chemical industry. It is found that the synergistic industrial policies of pollution reduction and carbon reduction in 9 regions put forward quantifiable indicators with local characteristics on the basis of national policies. The collaborative research on pollution reduction and carbon reduction in the four typical industries now mainly focuses on pollution reduction and carbon reduction technologies, energy efficiency improvement, pollutant collaborative disposal and policy system construction.

[Key words] Industry; pollution reduction and carbon reduction; collaborative control

引言

近年来,在经济社会高速发展背景下,我国面临着来自空气污染和气候变化问题的双重挑战。2021年1月生态环境部发布《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》^[1]其中提到推动实现减污降碳协同效应,鼓励各地积极探索协同控制温室气体和污染物排放的创新举措和有效机制,2022年6月,生态环境部等7部门联合印发了《减污降碳协同增效实施方案》^[2],其中提到推动工业领域协同增效,截止2023年9月我国已有29个省(区市)相继出台减污降碳协同增效实施方案,推动减污降碳一体谋划。工业是二氧化碳和大气污染物排放的主要部门,据全国第二次污染物普查结果显示,2017年工业源的大气污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放量分别约占全国排放量的75.98%、36.18%、75.44%,是最主要的排放源^[3],同年度工业领域也是温室气体排放的主要来源^[4],因此工业领

域推进减污降碳协同具有重要意义。基于此本文以我国近年来工业领域减污降碳协同相关文件及文献为研究对象,总结归纳我国工业领域减污降碳协同现有政策、文献研究情况,探究其前沿动态,旨在对未来工业领域减污降碳研究提供参考。

1 我国工业领域减污降碳协同政策现状

1.1 各省(区、市)减污降碳协同政策发布情况

根据生态环境部2023年10月27日发布的《中国应对气候变化的政策与行动2023年度报告》显示,截至今年9月,我国已有29个省(区市)出台减污降碳协同增效实施方案^[5]。根据各省(区市)人民政府网站查询情况,统计绘制出我国各省减污降碳协同增效实施方案印发时间图,由图1可以看出继国家层面减污降碳协同增效实施方案发布后,福建省是第一个出台相关实施方案的地区,各省减污降碳协同政策出台时间主要集中在2022年10月至2023年2月,该时间段内共有16个地区进行发布。

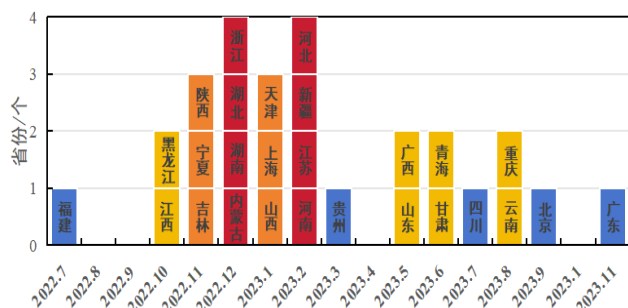


图1 我国各省减污降碳协同增效实施方案印发时间

1.2 各省(区、市)工业领域减污降碳协同政策特点

生态环境部等7部门联合印发的《减污降碳协同增效实施方案》^[2]中对工业领域所提出的协同增效内容主要包括:实施绿色制造工厂,加快工业领域全流程绿色发展;依法实施“双超双有”企业强制性清洁生产审核,开展重点行业清洁生产改造;研究建立大气环境容量约束下的钢铁、焦化等行业去产能长效机制;推广高效低碳技术;提升短流程炼钢占比及电解铝使用可再生能源比例;推动冶炼副产资源与建材、石化、化工行业深度耦合发展;鼓励重点行业企业探索采用多污染物和温室气体协同控制技术工艺;推动碳捕集、利用与封存技术的应用。各省(区市)所出台的减污降碳协同增效相关政策均以《减污降碳协同增效实施方案》作为决策依据,再根据各省(区市)特点进行细化,其中福建、江西、陕西、内蒙古、上海、天津、四川、云南及重庆的减污降碳协同增效政策工业领域部分,在《减污降碳协同增效实施方案》基础上提出了具有地方特色的可量化指标。

2 典型行业减污降碳协同研究现状

2.1 火电行业

王溥^[6]等人通过分析烟气脱硫、选择性催化还原、从静电除尘器转为袋式过滤器以及从高硫煤转为全国平均硫含量的煤这四种能显著改变二氧化碳及主要大气污染物排放因子的代表性技术发现由于煤炭质量、发电机的能源效率和减排技术的渗透率的不同,减少燃煤发电量后的污染物减排数值在每个省都有所不同,各省份因地制宜地选取重点减排措施以及最优减排路径。研究还发现东中部省份协同效益以本地为主,西部地区以远距离为主,并且SO₂、NO_x、颗粒物等污染物的远距离传输影响也具有差异性,所以排放改造时需因地制宜,考虑不同的补偿机制,以促进电力部门公正转型。在中国清洁空气政策伙伴关系和能源基金会共同组织召开的2023年第1期学术沙龙中探讨了火电行业减污降碳路径,其中山西大唐国际临汾热点有限责任公司环保高级主管郭万海表示^[7],2019年其公司采用低压缸切缸的方式对2号机组进行了供热增容改造,通过改造,在供热量不变的情况下,机组调峰能力显著增加,采暖季的发电标煤耗,每千瓦时能降低10g左右,年减少SO₂排放量54.3t,NO_x的排放量减少54.3t,颗粒物排放量减少12.6t。

2.2 钢铁行业

中国科学院过程工程所朱延钰团队通过研究发现^[8],可通过源头优化、过程减量控制及末端治理前移三个方面实现钢铁行业的减污降碳协同增效。其中钢铁生产过程中燃料挥发中含有大量的VOCs,即可通过氧化、氯化等一系列反应生产二噁英,也可燃烧生成碳氧化物^[9,10],燃料直接燃烧也会生产CO和CO₂^[11,12],因此可通过原燃料及工艺生产优化调控,实现源头减污降碳协同。在过程减量控制方面,目前烟气减排率普遍在20%左右^[13],可通过提高烟气循环比例,实现钢铁烟气及污染物总量减排。末端治理方面可通过研发契合窑炉热工制度的嵌入式SCR脱硝技术,及通过SCR催化剂改性,实现减污降碳协同控制。

2.3 建材行业

中国水泥协会范永斌研究发现2020年全国水泥行业的NO_x排放量、SO₂排放量、颗粒物排放量在我国总排放量中占比约为9.8%、6.0%和5.0%;二氧化碳排放量占全国碳排放总量约13%。我国水泥行业60%以上的二氧化碳排放来自工艺过程^[14],可通过执行水泥熟料产能减量置换,推广高能烧成技术、回转窑高效密封技术,改造余热发电量,推广高效粉磨技术,开展水泥窑协同处置等手段实现水泥行业减污降碳协同控制。

2.4 化工行业

李宣瑾等^[15]以上海化学工业区危险废料协同处置模式为例,研究发现:通过布局绿色能源,加强园区企业废料处置能力结构性互补;共享管道输送、停车检修计划协同和循环化利用;严格环境排放控制;加强危废全流程智慧管理;推进工业技术持续性优化五条路径实现该化工区危险废料减污降碳协同处置。马从越^[16]在2022年对我国22家化工园区污染控制与碳减排智慧化管理进行了调研,发现我国化工园区在面对减污降碳协同增效的要求时面临诸多问题,分别是园区缺乏统一的碳足迹监测及碳排放核算方法、相关技术指南及标准,缺乏减污降碳协同度评价指标体系;园区智慧化建设能力薄弱,污染溯源难度大;园区缺乏系统的减污降碳全流程管控体系。

3 结论与展望

3.1 结论

本文对我国各省(区市)减污降碳协同增效相关政策发布时间进行了统计,对各省(区市)政策中工业领域特点进行汇总,对火电、钢铁、建材及化工四个典型行业的减污降碳协同研究现状进行梳理,结论如下:

(1)我国各省(区市)减污降碳协同政策主要集中于2022年10月至2023年2月进行发布。

(2)福建、江西、陕西、内蒙古、上海、天津、四川、云南及重庆的减污降碳协同增效政策工业领域部分,在生态环境部等7部门联合印发的《减污降碳协同增效实施方案》基础上提出了具有地方特色的可量化指标。

(3)火电、钢铁、建材及化工四个典型行业的减污降碳协同研究主要集中在减污减碳技术、能效提升、污染物协同处置及政策体系建设几方面。

3.2 展望

工业领域是污染物排放及碳排放的重要来源,是发展减污降碳协同增效的重点领域,未来可通过加快研发减污降碳协同技术;识别不同重点行业各环节减污降碳协同增效潜力;持续创新减污降碳协同增效政策体系等路径,促进我国工业领域减污降碳协同增效的发展。

[参考文献]

[1]生态环境部.关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见[Z].2021.

[2]生态环境部.减污降碳协同增效实施方案[Z].2022.

[3]朱凌瑾,罗红,田明棋.机动车检验机构监管存在的问题及对策—以H省为例[J].中国检验检测,2021,29(3):7-10.

[4]张传兵,吴霞,张子珺.机动车环保检验机构监管工作存在的问题与改善建议—以山东省日照市为例[J].环境保护,2020,48(5):66-68.

[5]中国应对气候变化的政策与行动2023年度报告[R].生态环境部,2023.

[6]Wang,P,Lin,CK,Wang,Y.etal.Location-specificco-benefitsofcarbonemissionsreductionfromcoal-firedpowerplantsinChina[J].NatureCommunications,2021,12:6948.

[7]中国环境.火电行业如何推动减污降碳协同增效[EB/OL].<http://cenews.com.cn/news.html?aid=1061179>,2023.

[8]朱延钰,刘霄龙.中国钢铁行业“超低排放”向“减污降碳”过渡的技术思考[J].过程工程学报,2022,22(10):1361-1367.

[9]Zhang J J,Zhang S G, Liu B. Degradation technologies

and mechanisms of dioxins in municipal solid waste incineration fly ash:a review[J].Journal of Cleaner Production,2020,250:119507.

[10]Addink R,Espourteille F, Altwicker E. Role of inorganic chlorine in the formation of polychlorinated dibenzo-p-dioxins/ dibenzofurans from residual carbon on incinerator fly ash[J].Environmental Science & Technology,1998,32(21):3356-3359.

[11]Chen W L, Yang S Y, Zhang X Z. Embodied energy and carbon emissions of building materials in China[J]. Building and Environment,2022,207:108434.

[12]Lin B Q, Wang X L. Carbon emissions from energy intensive industry in China: evidence from the iron & steel industry[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015,(47):746-754.

[13]朱延钰,李超群,徐文青,等.烧结烟气选择性循环技术与应用[J].河北冶金,2022,(6):65-69.

[14]范永斌.水泥行业如何实现减污降碳协同增效[J].中国水泥,2022,(09):18-19.

[15]李宣瑾,贺成,夏志云,等.工业园区减污降碳协同增效案例探析——以上海化学工业区危险废物协同处置模式为例[J].环境保护科学,2023,(03):18-26.

[16]马从越.智慧化建设助力化工示范基地减污降碳绿色发展[J].新型工业化,2023,(05):9-17.