

实现碳达峰、碳中和，是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择，是构建人类命运共同体的庄严承诺。在全球尺度上，以《2030年可持续发展议程》和《巴黎气候变化协定》为双支柱的国际共识文件为构建经济与环境协同共进的地球家园提供了广泛、统一且具体的国际支撑。

然而，随着CO₂、CH₄等温室气体引发的全球变暖、极端天气、冰川融化等生态环境问题愈发严峻，人类生存和发展受到影响。因此，亟需从地球系统科学视角，运用多学科理论、方法及技术，开展“双碳”目标与可持续发展的系统性研究。本期《地球环境学报》刊登的16篇论文，呈现了“双碳”目标与可持续发展在不同空间格局、时间序列及组织层次上的发展规律、作用机制以及情景模拟、政策调控、区域实证等方面的新见解和新观点，为解决人类面临的重大气候、环境问题及可持续发展提供了理论依据与科学支撑。

我国是全球主要的CO₂排放国之一。为了控制碳排放，认识大气CO₂的来源和全球碳循环过程十分必要。曹佳璐等认为氧同位素异常($\Delta^{17}\text{O}$)是研究CO₂相关问题的新兴示踪工具，其详细阐述了 $\Delta^{17}\text{O}$ 在估算平流层向对流层输入的CO₂通量和全球生产力以及区分大气CO₂不同来源方面的应用，可加强人们对大气CO₂不同来源过程的认识，对实现“双碳”目标提供理论支撑。

人为CO₂排放导致的气候变暖严重威胁着生态安全、粮食安全、水资源安全等，是当今人类面临的重大全球性挑战。控制以CO₂为主的温室气体排放越来越得到国家、社会和相关企业的重视。其中，行业作为碳排放的基本单元，是开展碳减排工作的重点和难点。刘亚莉等通过梳理与总结不同行业碳排放的现状，对行业进行碳排放量测算和影响因素分析，探索出碳捕集、利用与封存技术和增加碳汇及对居民低碳消费倾向的引导和培养为导向的碳减排路径。工业生产作为我国的主要碳源，如果工业企业能主动承担碳减排任务，披露碳排放信息，这将为我国如期实现“双碳”目标提供强大助力。郭四代等以制造业企业为研究对象，客观评价了制造业企业的碳信息披露质量，发现2018—2020年我国制造业企业的碳信息披露质量整体呈现上升趋势，但企业碳信息披露质量偏低且不同企业间的碳信息披露质量存在较大差异。火电行业作为碳排放的主要源头之一，还面临着削减大气污染物的任务。李方一等对安徽省现役火电机组的计划退役与有序退役方案进行对比分析，发现有序退役方案使安徽省火电机组退役时间平均提前约5 a，在2060年碳中和之前可实现现役机组全部退役。交通运输作为碳减排的重点领域，预计2030年其碳排放量达到41%。谭叶拓等对江西省11地市公路行业碳排放的空间差异与关联进行分析，发现江西11地市公路运输碳排放整体上呈空间随机分布，不存在全局的空间聚集性，且局部空间聚集特征不断变化。农业作为第二大碳排放源，其农业温室气体排放量已达到全球人为温室气体总量的30%。冯颖等以陕西省为研究对象，发现在“双碳”目标的约束下，陕西省的农业绿色全要素生产率整体呈增长趋势，且农作物种植结构的调整是陕西省农业碳减排和提升农业绿色全要素生产率的重要手段。张丽华等以浙江省台州市为研究区，评估台州市及其分区水稻田温室气体排放的构成、分布及其变化趋势，发现台州市三种类型水稻单位面积碳足迹均有上升趋势，但不同地区稻田温室气体排放有所差异。旅游业碳排放作为全球人为碳排放的主要来源之一，具有较强的可调控空间。陈南羽等研究发现旅游活动低碳化已成为全球旅游可持续及其应对气候变化行动的根本要求，其从国家—政府机构—旅游者三个不同维度解析低碳旅游内涵。

推动低碳城市建设、低碳乡村建设是现阶段“双碳”目标下区域可持续发展的重要任务，从不同视角识别温室气体排放源，对探寻低碳治理路径具有现实的重要意义。刘贤赵等从城市空间形态视角出发，通过梳理与总结近年来城市空间形态与碳排放的关系，指出未来还应编制规范的城市层面碳排放清

单以提高测算精度、拓宽城市形态与碳排放关系的研究尺度。徐月萍等从村落视角出发,通过识别邑西里村的温室气体排放源要素,构建村落尺度上的温室气体排放源核算框架,发现温室气体排放主要来源于居民生活,其次分别为基础设施、农业生产和畜禽养殖。肖金存等从边坡防护工程视角出发,提出了适合黄土边坡防护工程的“三层次、四阶段”全生命周期碳排放评价体系,并构建了黄土边坡防护工程的碳排放评价模型。杨阳等从土壤碳储量视角出发,系统总结了黄土高原土壤碳储量与固碳效应的研究进展,同时概括了土壤碳储量的驱动因素,研究发现黄土高原土壤碳汇效应在我国的碳平衡方面发挥着重要作用。贾玉婷等从生计视角出发,在辨明农户生计转型路径的基础上,发现不同生计策略类型农户的人均家庭碳排放存在差异,且农户生计转型能够降低人均家庭碳排放量。

我国是全球最大的能源消费国和 CO₂ 排放国,从不同尺度识别能源消费来源,探寻控制能源消费总量、提高资源城市转型效率的可行路径,对于实现碳减排及促进区域可持续发展具有深刻意义。付博等从市域尺度出发,基于工业、生活、交通及农业四个方面对潍坊市的能源消费进行计算,发现能源总消费量在各区域间具有差异性,呈现不同的热点分布特征,且核心城区的能耗需求强烈。李宏庆等从村域尺度出发,对河南省和山东省的农村地区能源使用量、结构和环境效应进行计算和分析,发现居民家庭的能源消费特征显著,各调研村主要以商品性能源为主,还发现农村居民生活环境和炊事供暖是影响能源消费的主要因素。方杰等通过探讨陕甘宁资源型城市的转型效率、时空格局及其影响因素,发现 2011—2020 年陕甘宁资源型城市转型效率具有显著的时间和空间差异。

希望本期专辑的出版,能让更多读者了解我国“双碳”目标下碳排放和可持续发展的相关问题,吸引更多学者为未来碳减排、低碳化发展建言献策。最后,衷心感谢本期文章的所有作者和审稿专家,有你们的热情付出才有本期的出版!

特邀编辑:苏 芳,西北大学

薛 冰,中国科学院沈阳应用生态研究所

牛振川,中国科学院地球环境研究所

文 琦,宁夏大学

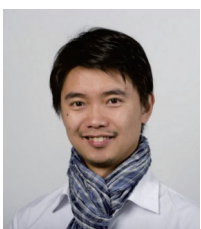
石 磊,南昌大学

《地球环境学报》编辑部

特邀编辑简介



苏 芳，西北大学经济管理学院教授，博士生导师，兼任陕西省人民政府研究室智库专家、陕西省重点科技创新团队负责人、《地球环境学报》青年编委、中国地质学会人类世研究分会委员、西安市知识产权智库专家、西安市科技专家等。主要从事人口、资源与环境经济、区域可持续发展等相关研究。先后主持国家自然科学基金、国家社会科学基金、教育部人文社会科学基金等国家级、省部级课题 20 余项，以第一作者身份在《中国科学》《中国软科学》《中国人口·资源与环境》《中国农村经济》，*Journal of Cleaner Production*、*Energy* 等国内外期刊发表学术论文 100 余篇，出版学术专著 3 部，曾获陕西青年科技奖、陕西省哲学社会科学优秀成果奖、陕西高等学校科学技术研究优秀成果奖等多项奖项。



薛 冰，理学博士，洪堡学者，中国科学院沈阳应用生态研究所研究员，博士生导师，产业生态研究组组长，辽宁省环境计算与可持续发展重点实验室主任。以“人地关系分析与区域发展治理”为主要研究方向，研究兴趣包含城乡物质循环与绿色发展、应对气候变化及其协同效应以及多源数据驱动的城乡人地系统分析等。主持国家自然科学基金等科研课题 20 余项以及来自联合国大学高等研究所等国际项目 10 余项。先后获国家软件著作权 22 项，合作发表文章 230 余篇（SCI/SSCI 收录 81 篇，SCI 他引 1200 余次）。曾获“2019 年度中国地理学会科学技术奖——青年科技奖”等多项奖项。



牛振川，中国科学院地球环境研究所研究员，博士生导师，陕西省杰出青年，兼任陕西关中平原区域生态环境变化与综合治理国家野外科学观测研究站副站长。主要从事 ^{14}C 环境示踪和大气污染物相关研究， ^{14}C 示踪碳排放的研究引起国内相关部门关注，先后主持国家自然科学基金 4 项，并作为核心骨干参与国家基金重点项目 2 项，在 *Atmospheric Chemistry and Physics*、*Environmental Pollution*、*Atmospheric Environment*、*Science of the Total Environment* 和《中国科学院院刊》等杂志上发表论文 50 余篇，获实用新型专利 4 项。



文 琦，宁夏大学教授，博士生导师，兼任中国地理学会理事、中国自然资源学会理事、干旱区分会副主任委员、宁夏乡村振兴智库首席专家、宁夏黄大年式教师团队“精准扶贫与乡村振兴”负责人、国家自然科学基金委会议评审专家等学术职务。主要研究能源贫困与资源优化配置，乡村人口、资源与环境、城乡融合发展与乡村振兴等，先后主持国家自然科学基金 5 项，省部级项目及国家乡村振兴局、宁夏发改委等政府部门委托的项目 40 余项，在《地理学报》《生态学报》《地理研究》，*Journal of Rural Studies*、*Land* 等国内外期刊发表学术论文 130 余篇，出版专著 2 部，曾获宁夏第十四届哲学社会科学成果二等奖、宁夏第十五届哲学社会科学成果三等奖等。



石 磊，工学博士，南昌大学特聘教授，流域碳中和研究院院长，中国生态学会产业生态专业委员会主任，*Journal of Cleaner Production* 副主编。曾任 *Journal of Industrial Ecology* 联合主编兼亚洲办公室主任，第十届产业生态学国际大会主席（2019）。主要从事产业生态学研究，研究兴趣包括工业生态系统复杂性、流域碳中和与生态创新。

