



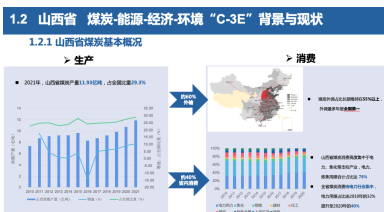
2022.08-09

目录

一、8-9月项目亮点.....	2
1.1 基于健康的环境空气质量标准修订——环境空气质量标准制修订方法及在上海实践	2
1.2 延庆碳达峰碳中和方案及空气质量协同改善路径研究	2
1.3 环境、能源、经济多重目标下的山西省煤炭消费控制方案研究	2
二、空气、气候与健康.....	3
2.1 “基于健康的环境空气质量标准修订——环境空气质量标准制修订方法及在上海实践项目”召开中期会——推动现阶段上海 PM _{2.5} 分级标准出台	3
三、空气与气候协同治理规划.....	5
3.1 “中国环境与应对气候变化标准体系（第二期）项目”召开中期会——为中国大气固定源和移动源应对气候变化生态环境标准体系提供框架思路.....	5
3.2 “延庆区碳达峰碳中和方案及空气质量协同改善路径研究项目”召开结题会——为延庆区实现“双碳”目标和空气质量协同改善提供支撑.....	7
四、行业减污降碳	9
4.1 “环境、能源、经济多重目标下的山西省煤炭消费控制项目”召开开题会——为全方位推动山西省高质量发展提供战略思考.....	9
4.2 “山西省典型地区农村可再生能源发展策略及中部城市群散煤清零技术方案研究项目”召开开题会——为推动山西省农村低碳清洁能源系统体系构建提供科学依据和指导.....	11
4.3 “青海省农村散煤治理技术策略及商业模式研究”召开结题会——支撑我国农村清洁能源的发展.....	13
4.4 “内蒙古自治区农村散煤治理技术策略及商业模式研究”召开结题会——对推进我国农村清洁能源发展具有重要支撑作用.....	15
五、协同管理的制度与机制	17
5.1 “苏州工业园区及重点行业排污许可与环境影响评价制度有机衔接试点研究项目”召开中期会——推动建立环评与排污许可衔接信息化平台.....	17
六、空气质量分析	19
6.1 2022 年 8 月和 9 月全国 PM _{2.5} 浓度情况	19
6.2 2022 年 8 月和 9 月全国 O ₃ 浓度情况	20
6.3 2022 年全国 PM _{2.5} 和 O ₃ 月均浓度趋势分析	21

一、 8-9 月项目亮点

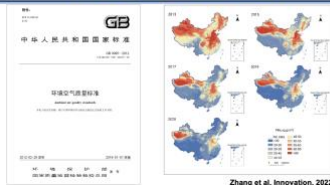
1.1 环境、能源、经济多重目标下的山西省煤炭消费控制方案研究



2022年8月17日，由能源基金会支持、山西科城能源环境创新研究院承担的“环境、能源、经济多重目标下的山西省煤炭消费控制方案研究”项目开题会在太原市顺利召开。

项目组首先对全国及山西省煤炭基本情况介绍，指出我国仍有 50% 的大气污染排放、70% 以上的二氧化碳排放，与煤炭消费密切相关。以煤为主是国情更是山西省情，新形势下，如何综合协调环境、能源、经济多重目标，在稳增长和保能源安全的前提下推动空气质量持续改善和“双碳”目标实现，是山西亟需解决的难题，开展本研究具有必要性和紧迫性。

标准是环境空气管理的重要抓手



1.2 基于健康的环境空气质量标准修订——环境空气质量标准制修订方法及在上海实践

2022年9月14日下午，由能源基金会专项资金支持、复旦大学承担的“基于健康的推动环境空气质量标准修订——环境空气质量标准制修订方法及在上海实践”项目中期会顺利召开。

项目组综合国内外的环境空气质量修订流程和方案，提出了适用于我国的环境空气质量标准制修订方法和流程。研究表明上海 $PM_{2.5}$ 的年平均浓度已达到环境空气质量二级标准的要求。对上海地区 $PM_{2.5}$ 污染的健康效应开展研究，上海区域的 $PM_{2.5}$ 短期暴露与发病结局的关联研究较为充足、 $PM_{2.5}$ 短期暴露与多种疾病就诊增加有关。制订上海地区 $PM_{2.5}$ 分级标准具有其现实必要性。

1.3 延庆碳达峰碳中和方案及空气质量协同改善路径研究



2022年9月，由能源基金会支持，中绿实业有限公司牵头承担的《延庆碳达峰碳中和方案及空气质量协同改善路径研究》顺利结题。

报告主要对延庆区的碳达峰碳中和路径进行研究，通过 LEAP 模型进行预测分析，提出延庆区碳中和行动方案和重点工程。同时通过碳排放结构分析，提出延庆区的主要碳排放控制部门应为居民生活、交通运输、工业加工转换和其他服务业。并通过国内外城市碳中和典型案例研究，结合延庆实际情况，对延庆在居民生活、交通运输、林地经营、奥运遗产开发等方面提出对应的措施建议。

研究报告对延庆区落实双碳行动和空气质量协同改善具有重要借鉴作用。

二、空气、气候与健康

2.1 “基于健康的环境空气质量标准修订——环境空气质量标准制修订方法及在上海实践项目”召开中期会——推动现阶段上海 $PM_{2.5}$ 分级标准出台

2022年9月14日下午，由能源基金会专项资金支持、复旦大学承担的“基于健康的推动环境空气质量标准修订——环境空气质量标准制修订方法及在上海实践”项目中期会顺利召开。中国疾控中心环境所所长施小明、北京大学医学部教授潘小川、中国环境规划院研究员於方、北京科技大学教授段小丽、中国环科院研究员魏永杰、中国环科院研究员李晓倩和上海环境监测中心高工张懿华作为专家参加了此次会议。

阚海东老师对项目进行了中期汇报。近年来我国的大气污染形势发生了新的变化，为适应新时期环境空气质量管理需求，提升大气污染防治科学化、精准化水平，统筹环境保护与经济发展，有必要对我国现行的环境空气质量标准进行修订。同时，项目组综合国内外的环境空气质量修订流程和方法，提出了适用于我国的环境空气质量标准制修订方法和流程。研究表明上海 $PM_{2.5}$ 的年平均浓度已达到环境空气质量二级标准的要求，上海在社会经济发展水平、人口结构等方面有地域性特点，同时对上海地区 $PM_{2.5}$ 污染的健康效应开展研究，表明上海区域的 $PM_{2.5}$ 短期暴露与发病结局的关联研究较为充足、 $PM_{2.5}$ 短期暴露与多种疾病就诊增加有关（图1）。制订上海地区 $PM_{2.5}$ 分级标准具有其必要性。

上海地区 $PM_{2.5}$ 污染的健康效应研究

- 上海区域的 $PM_{2.5}$ 短期暴露与发病结局的关联研究较为充足；
- $PM_{2.5}$ 短期暴露与多种疾病（包括心肺系统疾病）就诊增加有关。

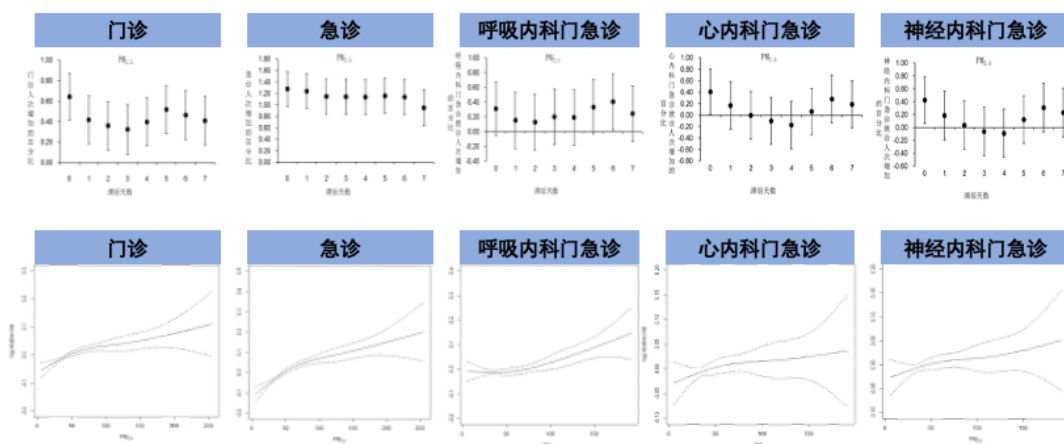


图1 项目研究——上海地区 $PM_{2.5}$ 污染的健康效应研究

项目阶段性研究成果主要包含四方面：1）国外环境空气质量标准制/修订经验；2）我国环境空气质量标准制/修订政策现状；3）我国环境空气质量标准制/修订工作流程

及方法(建议稿); 4) 上海地区 PM_{2.5} 健康效应研究进展。项目研究以本土研究证据为主(图 2), 综合考虑我国暴露特征、人口学特征及疾病谱特征, 形成本土大气污染研究证据科学评估数据库; 综合国内外的环境空气质量修订经验, 提出适用于我国的环境空气质量标准制修订方法和流程, 实现方法学的本土化; 以我国上海地区为范例, 率先探索上海 PM_{2.5} 污染物标准的控制参考建议值。

我国环境空气质量标准制/修订方法

完成本土研究证据的科学评估

- **研究地点**：重点关注本土研究证据，尤其关注我国大气污染重点地区“三区九群”；
- **研究设计**：纳入多中心、大样本队列研究和病例对照研究（长期），时间序列研究、病例交叉研究和定群研究（短期）等原创性研究和高质量的系统综述。
- **暴露窗**：空气污染暴露包含长期暴露和短期暴露；
- **研究人群**：以全年龄段一般人群为研究对象，居住在城市和农村地区，不单独考虑职业场所及室内环境暴露。
- **证据质量**：采用PECOS对研究证据质量进行分级，评估研究的质量。

图2 项目研究——环境空气质量标准本土研究证据的科学评估

与会专家建议在法规和应用层面，加强项目报告内容。同时，项目需进一步考虑 PM_{2.5} 标准的制定与国家双碳目标的协同；在标准的修订方法上，专家们建议形成定期评估机制，并做相关数据库整合；研究内容要落脚到标准的制定。

三、空气与气候协同治理规划

3.1 “中国环境与应对气候变化标准体系（第二期）项目”召开中期会——为中国大气固定源和移动源应对气候变化生态环境标准体系提供框架思路

2022年8月22日上午，能源基金会支持中国环境科学研究院承担的“中国环境与应对气候变化标准体系（第二期）”课题中期会在北京顺利召开。生态环境部法规标准司标准处段光明处长线上出席本次会议，原生态环境部综合司夏光研究员、原生态环境部机动车排污监控中心袁盈研究员、国家应对气候变化战略中心曹颖研究员等7位专家参与本次会议。

项目组从项目总体研究进展、国外协同管控经验与标准、中国地方协同管控经验、标准体系构建总体思路、需讨论的重大问题、下一步工作计划六方面进行了汇报。项目分析了中国进行了气候变化管理对标准的需求分析、现行生态环境标准和应对气候变化标准体系梳理、国内外温室气体和污染物协同管理思路和经验研究，结合中国温室气体和污染物管理相关法律法规、政策规划要求，研究提出中国大气固定源和移动源应对气候变化生态环境标准体系（图3）。

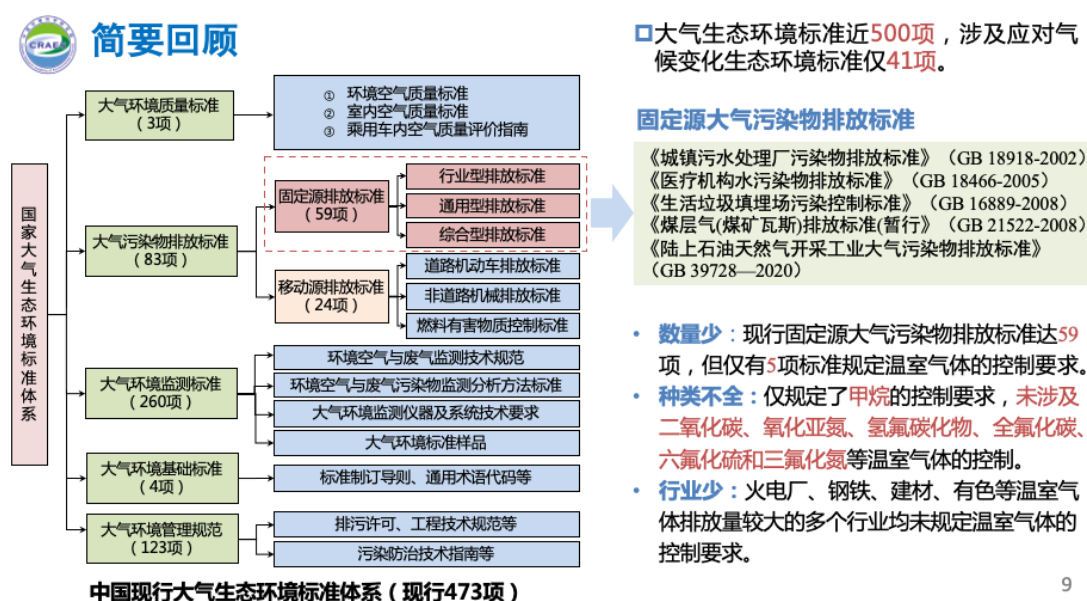


图3 项目研究成果——国家大气生态环境标准体系梳理

项目组提出中国大气污染源应对气候变化生态环境标准体系构建的原则要遵循：目标性、系统性、动态性和层次性四大方面。在目标性方面：立足于现行法律定位与要求，紧紧围绕生态环境部的大气环境管理和应对气候变化管理工作部署和标准支撑需求。在系统性方面：针对应对大气环境管理和应对气候变化管理每个管理节点的技术支持需求；各类标准能够有效的配合，发挥组合拳作用。在层次性方面：“分层设计”“急用先行”重点针对“十四五”大气环境管理和应对气候变化重点工作，分层

设计标准体系。在动态性方面：定期评估标准体系对国家经济社会发展战略、大气环境保护要求、应对气候变化管理要求等的适应性；进行动态优化调整。并从碳交易标准、固定源排放标准等七方面提出标准体系构建思路（图4）。



图4 项目研究成果——标准体系构建思路

68

与会专家建议：进一步凝练总结协同管控温室气体和大气污染物的国际经验及对我国的借鉴意义；深入分析识别大气污染源应对气候变化生态环境标准体系的问题；进一步细化中国大气固定源和移动源应对气候变化生态环境标准体系，完善项目研究报告。能源基金会建议：将最终研究报告标题修改为《大气排放源减污降碳生态环境标准体系》；进一步细化标准体系建议，并绘制时间表和路线图。

课题组下一步将根据中期会专家与能源基金会提出的意见建议，进一步凝练总结协同管控温室气体和大气污染物的国际经验及对我国的借鉴意义，细化大气排放源减污降碳生态环境标准体系建议，凝练完善并形成最终的项目研究报告。

3.2 “延庆区碳达峰碳中和方案及空气质量协同改善路径研究项目”召开结题会——为延庆区实现“双碳”目标和空气质量协同改善提供支撑

2022年9月13日，由能源基金会支持，中绿实业有限公司牵头实施的《延庆区碳达峰碳中和方案及空气质量协同改善路径研究项目》（以下简称项目）结题会以线上和线下相结合的方式召开。生态环境部对外合作与交流中心相关领导出席会议并讲话，能源基金会、延庆区生态环境局、中国质量认证中心及国内气候变化领域知名专家等20余位代表参加会议。

根据“北京市碳中和行动纲要”，北京市提出的碳中和的时间为2050年。延庆区立足生态涵养区功能定位，致力打造首都生态文明示范区，2022年成功举办了迄今为止第一个碳中和的冬奥会，向世界展现了中国践行减排降碳、实现碳中和的决心和实力，开展延庆区碳达峰碳中和方案和路径研究十分必要且具有现实意义。项目对城市碳达峰、碳中和发展路径研究进行文献综述，总结主要城市的碳减排经验；充分分析当地能源需求、经济社会人口变化趋势、明确能源加工转换、工业、建筑、交通、农业等领域排放贡献和技术；基于实地调研、专家咨询及文献调研数据，从用能结构、减排技术和政策影响等方面设定情景参数，利用LEAP框架分析延庆区实现碳排放峰值和中和的可能路径；吸收国际及国内发达地区的生态涵养地区碳达峰、碳中和方案制定经验；基于延庆碳中和路径情景，分析延庆环境空气质量改善研究，提出适合的延庆区碳达峰碳中和及大气污染物协同改善的政策措施建议。

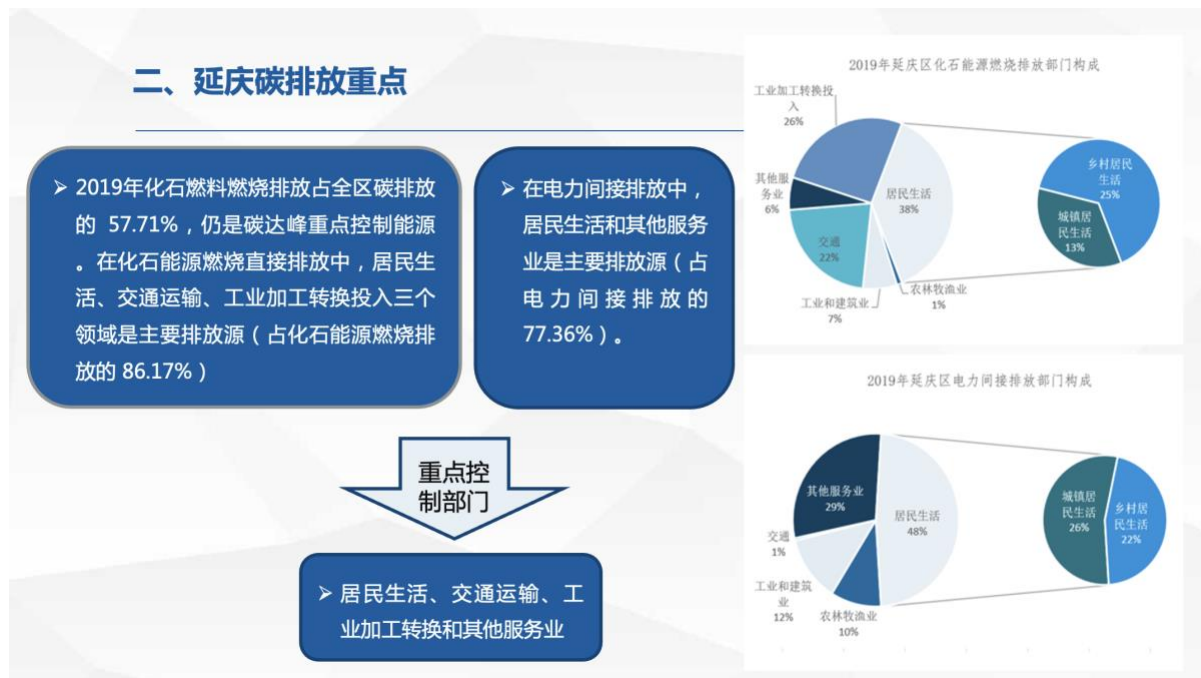


图5 项目研究结果——延庆排放重点行业

项目围绕延庆碳达峰碳中和规划与环境空气质量协同改善路径开展研究，对延庆历史碳排放数据、碳排放变化趋势进行了分析。并对重点领域和重点行业的碳中和行动提出建议。在工业领域建议：提高低能耗高产值行业比例；提升能效，提升技术节

能和能源产出率；调整能源结构，增加风能、光能、氢能等在能源消费中的比例；通过智能化、数字化、网络化推动工业能源利用实现根本变革。在建筑领域建议：进行能源清洁化改造，煤改电、煤改气、使用空气源热泵、地热热泵、蓄能式电暖器等清洁供热模式、使用太阳能热水系统等；进行能效提升措施，技术节能和能源产出率提升；统筹规划，提高建筑用能管理水平；普及一体化和被动式设计。在交通运输领域建议：调整城际客运结构；加大新能源车推广力度；提升交通运输能源效率；发展绿色交通体系；构建智慧交通系统。此外需对重大项目和活动进行分析研判。同时项目通过碳排放结构分析，延庆区的主要碳排放控制部门应为居民生活、交通运输、工业加工转换和其他服务业（图5）。

项目根据延庆历史碳排放数据，考虑国家、北京相关政策要求，结合延庆的规划情况对延庆碳排放进行不同情景预测。碳中和情景的模拟预测及分析结果建议将碳中和情景，即2045年实现碳中和的情景，作为延庆区碳排放中和参考情景，在此情景的目标设定下，开展碳中和行动方案的编制。并通过国内外城市碳中和典型案例研究，结合延庆实际情况，提出了延庆重点领域和重点行业的碳中和行动计划，对延庆在居民生活、交通运输、林地经营、奥运遗产开发等方面提出对应的措施建议。与会专家听取了中绿公司项目结题汇报，对项目研究成果高度认可。专家一致表示，研究成果将为延庆区落实“双碳”目标和空气质量协同改善提供实质支撑。



图6 项目结题会议照片

四、行业减污降碳

4.1 “环境、能源、经济多重目标下的山西省煤炭消费控制项目”召开开题会——为全方位推动山西省高质量发展提供战略思考

2022年8月17日，由能源基金会支持、山西科城能源环境创新研究院承担的“环境、能源、经济多重目标下的山西省煤炭消费控制方案研究”项目开题会在太原市顺利召开。会议邀请了中国工程院、中国环境科学研究院、国家气候战略中心、国家发改委能源所、中国人民大学国家发展与战略研究院、儿童投资基金会、山西省政府决策咨询委员会、太原理工大学、国网山西省电力公司、山西省气象科学研究所、山西省生态环境监测与应急保障中心等机构和省生态环境厅、省能源局等部门代表人员共同为项目的科学实施出谋划策。

1.2 山西省 煤炭-能源-经济-环境 “C-3E” 背景与现状

1.2.1 山西省煤炭基本概况

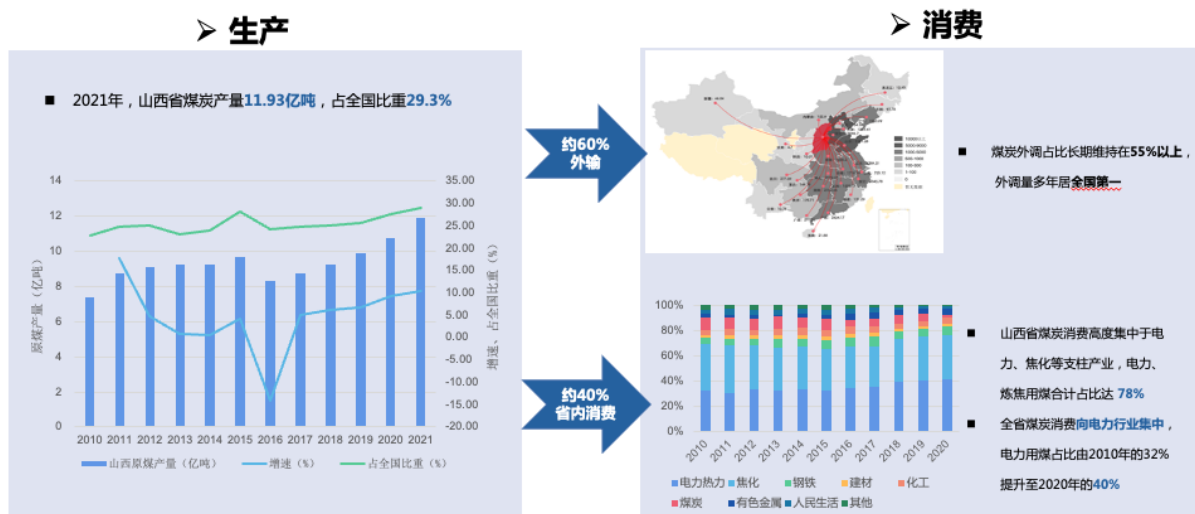


图7 项目研究背景——山西省煤炭-能源-经济-环境 “C-3E” 背景与现状

项目组首先对全国及山西省煤炭基本情况介绍，指出我国仍有50%的大气污染排放、70%以上的二氧化碳排放，与煤炭消费密切相关。无论从持续改善空气质量，还是尽早实现“双碳”目标，“十四五”煤控工作面临更多挑战。山西省2021年煤炭产量占全国比重29.3%，外输比例常年在55%以上，居全国第一（图7）。随后介绍了项目研究内容与思路，将研究煤炭与环境、能源、经济间的相互关系；识别关键问题：环境质量约束下的关键行业用煤；明确路径，提出重点耗煤部门煤控建议，具体研究框架如图8所示。最后介绍了后续工作安排与预期成果。

2.1 研究框架

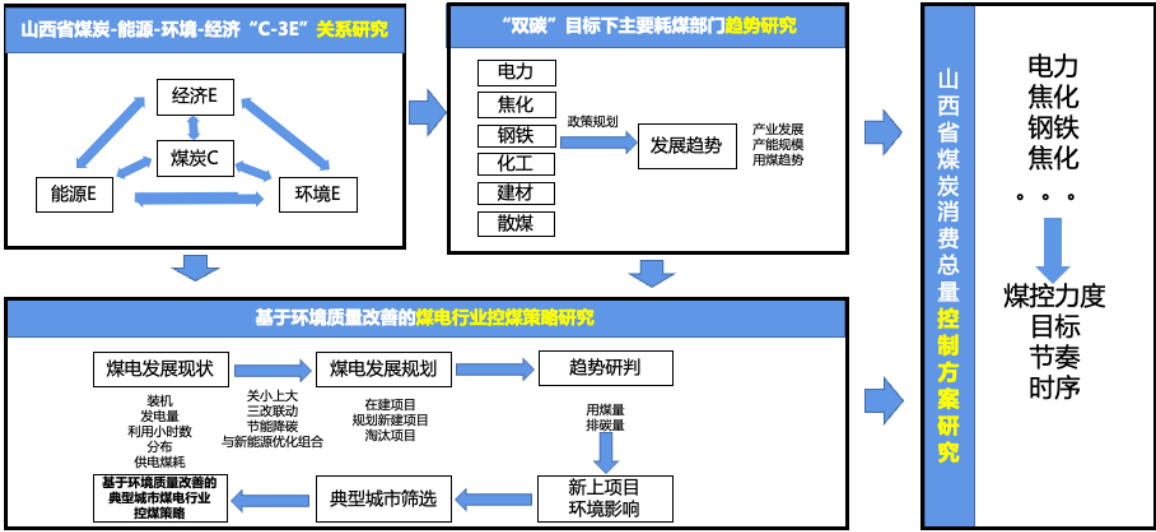


图8 项目研究框架介绍

与会专家一致认为，以煤为主是国情更是山西省情，控煤不仅是控煤炭消费总量，更重要的是促进煤炭清洁、高效、集中和可持续利用，减少煤炭对环境的影响，减缓碳排放增长速度。新形势下，如何综合协调环境、能源、经济多重目标，在稳经济增长和保能源安全的前提下推动空气质量持续改善和“双碳”目标实现，是山西亟需解决的难题，开展本研究具有必要性和紧迫性。

与会专家希望课题研究成果能为山西省煤炭消费总量控制和全方位推动高质量发展提供战略思考和切实落地的政策建议。此次开题会聚焦内容，重点突出。开题会的顺利召开对推动项目的科学开展、成果顺利落地起到了重要作用。



图9 开题会现场照片

4.2 “山西省典型地区农村可再生能源发展策略及中部城市群散煤清零技术方案研究项目”召开开题会——为推动山西省农村低碳清洁能源系统体系构建提供科学依据和指导

2022年8月18日，由能源基金会支持、清华大学承担的“山西省典型地区农村可再生能源发展策略及中部城市群散煤清零技术方案研究”项目开题会在临汾市顺利召开。北京北控能源有限公司原总经理段洁仪，中国沼气协会秘书长李景明，中国建筑科学研究院有限公司顾问总工宋波，北大能源研究院气候变化与能源转型项目顾问李雪玉，太原理工大学土木工程学院副院长杜震宇，北京科技创新促进中心高级工程师邢永杰，以及临汾市发展与改革委员会副主任尉晋宏出席此次会议。

临汾市发展与改革委员会副主任尉晋宏会议致辞：临汾市是山西乃至全国重要能源煤化工及机械制造基地，煤炭储量占全省 14%，储、控储量占全省 70%，控产资源优势位居全省第二。近年来临汾市扎实贯彻创新协调绿色开放共享的新发展理念，始终坚持以生态保护和生态目标为工作重点（图 10），2017 年以来，实施清洁取暖改造工程，截止到 2021 年底，全市共完成改造 95 万平方公里，62.6 亿万户，实现临汾市城市建设区和城西结合部县城建设区、平原地区、农村清洁取暖全覆盖。清华大学以及能源基金会开展散煤治理技术策略和深远模式研究课题，为积极探索临汾市农村清洁能源发展和散煤治理研究，对环境保护和落实，碳达峰、碳中和目标的实现具有重要意义。

项目背景-中部城市群散煤清零计划



山西省生态环境厅

晋环函〔2022〕143号

山西省生态环境厅 关于组织申报山西中部城市群清洁取暖 散煤清零项目的通知

太原、晋中、吕梁市生态环境局，相关县（市、区）人民政府：
推动实施山西中部城市群清洁取暖散煤清零，是改善区域环境空气质量的治本之策，更是助力区域全方位高质量发展的必然之举。我厅按照《山西省财政厅 山西省生态环境厅关于加强生态环境领域专项资金管理 提高使用绩效的实施意见》（晋财发环〔2021〕75号）要求，聚焦中部城市群太原、晋中、吕梁3市散煤污染问题突出的重点县（市、区），整合2022年省级生态环境专项资金，用于支持清洁取暖改造，实现散煤清零。山西中部城市群清洁取暖散煤清零项目拟通过竞争性评审的方式确定资金分配额度，根据工作安排，现将有关事项通知如下：

一、项目支持范围

本项目重点支持山西中部城市群太原、晋中、吕梁3市，具体包括太原市（由太原市根据清零任务确定具体县市区并统筹实施），晋中市榆次区、太谷区、祁县、平遥县、介休市、灵

- 2022年全省清洁取暖工作的总体思路是“夯实前期工作基础、巩固提升改造成果、优化补齐短板弱项、完成既定目标任务、努力逐步实现平原地区冬季取暖散煤基本清零和可持续稳定运营”。
- 聚焦中部城市群 **太原市**；晋中市榆次区、太谷区、祁县、平遥县、介休市、灵石县、寿阳县；吕梁市交城县、文水县、汾阳市、孝义市等散煤污染问题突出的重点县（市、区），**2022年采暖季前实现晋中盆地散煤全面清零。**
- 以热电联产、工业余热集中供热为主要改造方式，集中供热管网覆盖不到的区域，优先采取分布式集中供热，实施连片改造。

急需深入分析对比不同技术路径及效果

图10 项目背景介绍——中部城市群散煤清零计划

项目拟通过调研典型地区生活及工业生产散煤消耗现状，分析其在双碳背景下的发展趋势。同时结合本地可再生能源资源情况、分布情况、能源需求特性等，探索以开发可再生能源为主体农村分布式能源站模式、技术路径和产业链，提出零碳示范村镇建设方案（图 11），为推动山西省乃至汾渭平原地区农村低碳清洁能源系统体系构建提供科学指导和依据。

农村清洁取暖可持续发展模式



◆ 目标：清洁、节能、低碳、舒适

◆ 约束：百姓能承受、政府能承受、资源能承受

“四一” = “适宜”



总投资：1 万元 年运行费：1 千元 使用：1 键式 推广：1 规划

- 已在河南**鹤壁**（补初装，不补运行）、山东**商河**等地成功实施
- 为我国北方农村清洁取暖的整体推进提供了**可复制性样板工程**，基本实现了“清洁供、节约用、能承受、可持续”的目标

2018年5月、2019年3月，国家相关部委分别在上述两地组织召开北方清洁取暖现场会，对上述模式给与充分肯定，建议在其他地区推广

图11 项目组研究——“四一”发展模式

26

与会专家对课题设定和开展表示肯定，并提出以下几点建议：项目实施要更加紧密围绕当地乡村振兴战略中长期规划及目标开展更具针对性的研究；研究和分析多种不同的技术路径，分区域因地制宜，提出一地一策的技术方案；结合山西省的实际情况和特点，充分利用国家相关政策，提出适合山西省发展的技术策略。

4.3 “青海省农村散煤治理技术策略及商业模式研究” 召开结题会——支撑我国农村清洁能源的发展

2022年8月29日，由能源基金会支持的项目“青海省农村散煤治理技术策略及商业模式研究”结题会顺利召开。会议邀请了农业农村部农业生态与资源保护总站首席专家/中国沼气协会秘书长李景明、北京北控能源有限公司原总经理/教授级高工段洁仪、中国建筑科学研究院有限公司顾问总工宋波、中国建筑科学研究院有限公司中建研科技低碳建筑研究中心主任邓高峰、北大能源研究院气候变化与能源转型项目顾问李雪玉、青海省建筑职业技术学院庾汉成教授6位专家及相关行业代表人员参加。

青海省处于严寒地区，农村地区生活用能以散煤和生物质直接燃烧为主，能源发展面临的问题与解决方向如图12所示。项目重点开展相关的调研和民用散煤治理技术方案和商业模式研究，从根本分析青海省农村能耗高、污染大、环境差以及碳排放高的问题，实现农村土地粮食和生物质能源“双生产双输出”、闲置屋顶资源化，促进农业增效、农民增收。同时通过市场化运行，带动社会资本投入，增加就业岗位和地方财政收入。为严寒地区散煤替代以及清洁能源利用推广提供可参考可复制的技术路径及商业模式。

● 青海能源发展面临的问题与解决方向



图12 项目研究背景——青海能源发展面临的问题与解决方向

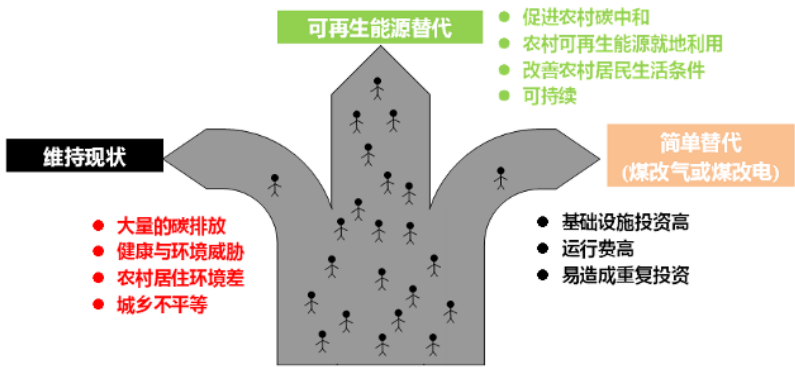
项目组通过总结梳理“十三五”北方农村清洁取暖和散煤替代技术及推广模式的经验和教训，以“清洁供、节约用、能承受、可持续”为原则，以“四一”模式为导向，结合青海省农村实际情况进行必要的调整，提出适合青海省散煤治理技术路径及商业模式，为我国严寒地区清洁取暖改造提供可复制可推广的创新路径。

在青海省农村率先实现清洁取暖及散煤清零，对保护青藏高原生态环境、提升百姓生活质量、推进乡村振兴意义重大。青海散煤治理应走“被动式节能优先，主动式节能优化，菜单式方案优选，分布式能源开发”递进式发展路径。农村清洁取暖应加强农宅节能保温，以太阳能暖廊+经济型靶向保温改造为主。农区主要推广主动型太阳能光热、高效低温空气源热泵、新型分布式太阳能光电供热技术。靠近城市的地区利用城

市电网或光伏微网（光储直柔）供电，气源丰富且管网敷设便利的地区也可考虑“煤改气”，偏远地区考虑光伏发电和就地消纳解决用能问题；牧区积极推进清洁生物质利用技术。分布式可再生能源开发以分布式屋顶光伏为主，同步推进农村微电网建设，在满足农村自用电的前提下，实现稳定电力外输，实现零碳甚至负碳。

● 青海省农村散煤治理商业模式研究

- ◆ 不变路径：维持现状，产生大量的碳排放及污染物，影响农民健康，因此这一路径**不可行**
- ◆ 替代路径：以“煤改气”、“煤改电”等替代散煤，基础设施投资较高，运行费用较高，**无法全面碳中和**
- ◆ 开发路径：大力发展农村丰富的可再生能源，有效促进农村碳中和，改善居民生活条件，**投入有经济回报**



36

图13 项目研究成果——青海省农村散煤治理商业模式研究

农业农村部农业生态与资源保护总站首席专家/中国沼气协会秘书长李景明认为该项目完成质量高，提出的技术方案切实可落地，散煤治理是一个长期的过程，应该循序渐进。青海省未来可再生能源利用方面还应考虑光热技术，另外可探索将被动式太阳房、光伏、生物质等多种可再生能源协同的技术方案。中国建筑科学研究院有限公司顾问总工宋波认为项目成果具有创新性，从建筑侧和供能侧两方面给出了散煤治理的综合方案，后续要加强各类技术路径、商业模式的共性和个性问题进行总结分析，总结一套更通用的技术方案和商业模式。北京北控能源有限公司原总经理/教授级高工段洁仪认为项目亮点多，既有宏观规划又有微观措施，可再生能源推广商业模式思路清晰，可操作性强，但青海还有丰富的生物质资源，后续应进一步清晰生物质清洁化利用措施。

与会专家一致认为项目组高质量完成了项目任务，从技术到政策，全面梳理了青海省农村散煤消费现状和问题，总结提炼了典型户型及冬季取暖使用方式，制定了综合量化评价指标体系。同时基于青海省农村实际，提出“被动式节能优先，主动式节能优化，菜单式方案优选，分布式能源开发”的递进式发展路径。通过模拟分析不同围护结构节能改造和散煤清洁替代技术效果，形成了青海省“菜单式”农房建筑节能改造和散煤治理推荐技术方案，并提出了青海省农村散煤治理调整“四一”模式。同时明确了青海省农村分布式可再生能源开发应同步推进屋顶光伏和农村电力消纳及微电网建设，在满足农村自用电的前提下，实现稳定电力输出。分布式光伏开发商业模式应以“企业联合开发”和“企业独立开发”为主，“农户独立开发”为辅。在此基础上，项目组对青海省“十四五”及中长期农村可再生能源开发效果进行了预测，并提出了建议。研究成果符合战略性、前瞻性、综合性的原则，对推进我国农村清洁能源发展具有重要支撑作用。

4.4 “内蒙古自治区农村散煤治理技术策略及商业模式研究”召开结题会——对推进我国农村清洁能源发展具有重要支撑作用

2022年9月6日，由能源基金会支持的项目“内蒙古自治区农村散煤治理技术策略及商业模式研究”结题会顺利召开。会议邀请了农业农村部农业生态与资源保护总站首席专家/中国沼气协会秘书长李景明、北京北控能源有限公司原总经理/教授级高工段洁仪、中国建筑科学研究院有限公司顾问总工宋波、中国建筑科学研究院有限公司高级工程师阳春、内蒙古科技大学金国辉教授5位专家及相关代表人员参加。

内蒙古处于严寒地区，农村地区生活用能以散煤和生物质直接燃烧为主。项目重点开展相关的调研（图14）和民用散煤治理技术方案和商业模式研究，从根本上分析了内蒙古自治区农村能耗高、污染大、环境差以及碳排放高的问题，实现农村土地粮食和生物质能源“双生产双输出”、闲置屋顶资源化，促进农业增效、农民增收。同时通过市场化运行，带动社会资本投入，增加就业岗位和地方财政收入。项目成果为严寒地区散煤替代以及清洁能源利用推广提供可参考、可复制的技术路径及商业模式。

内蒙古自治区典型地区调研



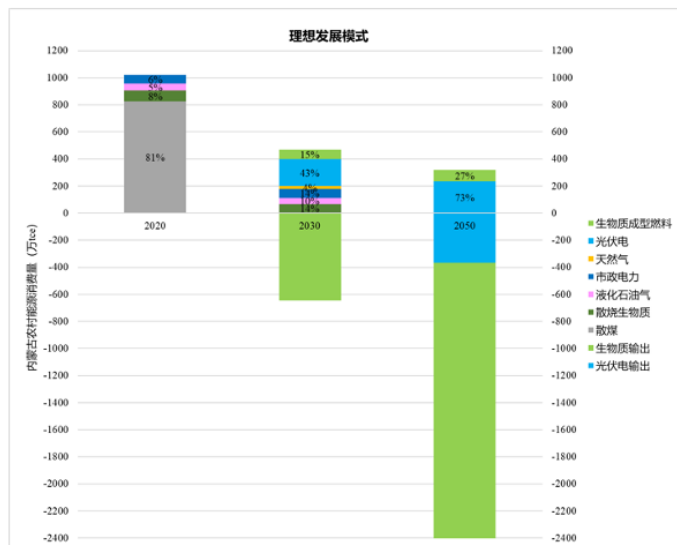
图14 项目组调研——内蒙古自治区典型地区清洁取暖现状

项目组通过总结梳理“十三五”北方农村清洁取暖和散煤替代技术及推广模式的经验和教训，以“清洁供、节约用、能承受、可持续”为原则，以“四一”模式为导向，结合内蒙古自治区农村实际情况进行必要的调整，提出适合内蒙古自治区散煤治理技术路径及商业模式，并对不同可再生能源发展模式下替代化石能源消碳排放进行了分析（图15）。研究成果为我国严寒地区清洁取暖改造提供可复制可推广的创新路径。

可再生能源发展对内蒙古自治区低碳目标贡献预测



◆理想发展模式



◆ 2030年

- 农村生物质开发和屋顶光伏发电合计折算标煤量约为**916万吨ce**。可实现农村生活用能自给自足，并输出一定的生物质零碳燃料或电力。

◆ 2050年

- 无直接燃烧产生的碳排放，屋顶光伏发电量占农村总体能耗73%，生物质能占比27%。
- 输出能源可用于替代化石能源碳排放约**5761万吨**

图15 项目研究成果——可再生能源发展对内蒙古低碳目标贡献

45

农业农村部农业生态与资源保护总站首席专家/中国沼气协会秘书长李景明认为该项目完成质量高，提出的技术方案切实可落地。内蒙古自治区地域辽阔，后续应进一步分气候区或经济条件细化方案，做到更落实、更易推广。中国建筑科学研究院有限公司顾问总工宋波认为项目研究内容全面，提出的技术方案和商业模式符合内蒙古自治区农村的实际情况。建筑节能改造是清洁取暖的基础，建议方案结合当地的实际，融合民族文化特点，就地取材，更好地提高建筑节能的效率。北京北控能源有限公司原总经理/教授级高工段洁仪认为项目研究思路新颖、技术方案细致。内蒙古自治区各盟市农村差异较大，需进一步完善农村建筑类型、生产经济形态的描述。

与会专家一致认为项目组高质量完成了项目任务，从技术到政策，全面梳理了内蒙古自治区农村散煤消费现状和问题，总结提炼了典型户型及冬季取暖使用方式，制定了综合量化评价指标体系。同时基于内蒙古自治区农村实际，提出“围护结构节能优化，菜单式方案优选，分布式能源开发”的递进式发展路径。通过模拟分析不同围护结构节能改造和散煤清洁替代技术效果，形成了内蒙古自治区“菜单式”农房建筑节能改造和散煤治理推荐技术方案，并提出了内蒙古自治区农村散煤治理调整“四一”模式。同时明确了内蒙古自治区农村分布式可再生能源开发应同步推进生物质成型燃料开发及生物质能源超市网络建设，在满足本地能源需求的前提下，实现稳定生物质能外输。在此基础上，对内蒙古自治区“十四五”及中长期农村可再生能源开发效果进行了预测，并提出了建议。研究成果符合战略性、前瞻性、综合性的原则，对推进我国农村清洁能源发展具有重要支撑作用。

五、协同管理的制度与机制

5.1 “苏州工业园区及重点行业排污许可与环境影响评价制度有机衔接试点研究项目”召开中期会——推动建立环评与排污许可衔接信息化平台

2022年8月30日下午，由能源基金会专项资金支持、南京大学环境规划设计研究院集团股份公司承担的“苏州工业园区及重点行业排污许可与环境影响评价制度有机衔接试点研究”课题中期会在南京大学环境规划设计研究院成功召开。苏州工业园区生态环境局赵磊处长、南京大学环境学院刘蓓蓓教授、南京师范大学钱谊教授、生态环境部环境规划院王彦超高工、生态环境部环境工程评估中心杜蕴慧高工、江苏省环境科学研究院张磊高工和江苏省生态环境评估中心刘晓华高工作为专家参加了此次会议。

项目旨在在苏州工业园区开展排污许可制与环境影响评价制度有机衔接改革试点工作，缩短环评审批与排污许可证核发时间，推动建立环评与排污许可衔接信息化平台，形成可复制可推广的制度经验。课题组对项目进行了中期汇报，目前项目梳理了国家在环境影响评价、排污许可领域的法律法规，研究了排污许可相关技术规范 and 环境影响评价有关文件，在苏州工业园区内开展了初步调研，制定实施方案，并就改革试点实施情况开展专题调研。同时制定了工作办法，设计协同审批系统方案，正在推进实施工作，并同步开展自评估。

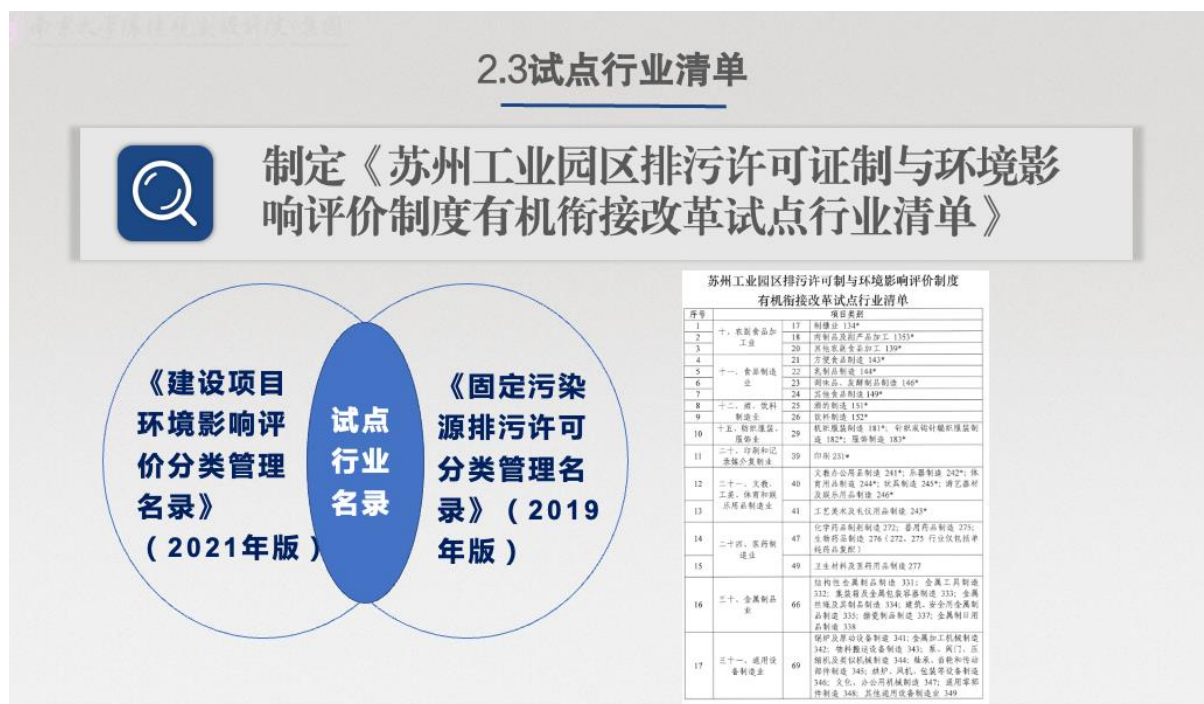


图 16 项目组研究——试点行业清单

与会专家建议，下一步工作应结合苏州工业园环评和许可具体衔接的实际需求，重点完善相关研究；应进一步针对环评和许可具体衔接实施过程中出现的问题，提出可操作的解决方案。考虑实际可操作性，结合园区两高行业，进一步推动园区减污降碳，形成可复制、可推广的经验。

六、空气质量分析

6.1 2022 年 8 月和 9 月全国 PM_{2.5} 浓度情况

2022 年 8 月，全国各省级及以上城市 PM_{2.5} 平均浓度为 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，环比下降 5.8%；2022 年 9 月，全国各省级及以上城市 PM_{2.5} 平均浓度为 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，环比上升 43.8%。其中，8 月西藏日喀则 PM_{2.5} 平均浓度在全国各省级及以上城市中最低为 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，新疆和田月平均浓度最高为 76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；9 月西藏日喀则 PM_{2.5} 平均浓度在全国各省级及以上城市中最低为 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，新疆和田最高为 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （图 17, 18）。

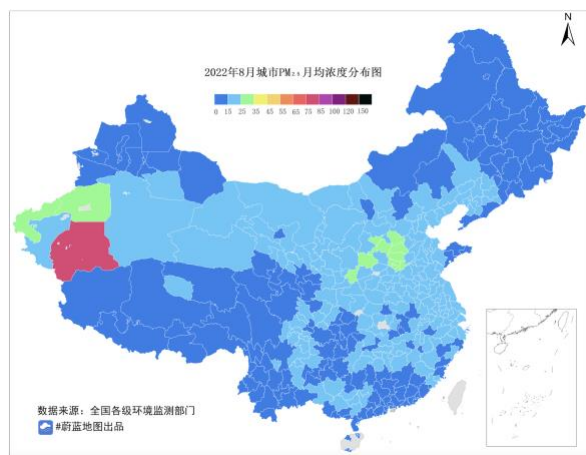


图 17 2022 年 8 月全国 PM_{2.5} 浓度地图

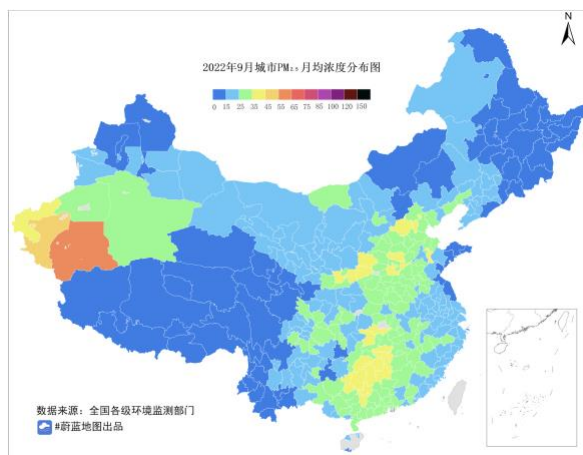


图 18 2022 年 9 月全国 PM_{2.5} 浓度地图

在 2022 年 8 月全国 338 个城市中，PM_{2.5} 月均浓度不高于 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 159 个，占比 47%；月均浓度在 15-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 178 个，占比 53%；35-75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 0；高于 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市仅有 1 个，占比 0.3%（图 19）。在 2022 年 9 月，PM_{2.5} 月均浓度不高于 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 73 个，占比 22%；月均浓度在 15-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 242 个，占比 71%；35-75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 23 个，占比 7%；高于 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市为 0。

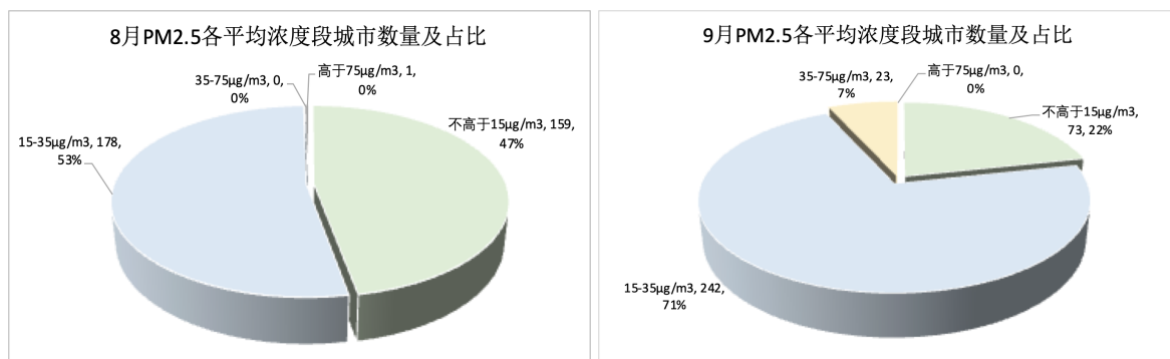


图 19 2022 年 8-9 月 PM_{2.5} 不同月均浓度段城市数量及占比

6.2 2022 年 8 月和 9 月全国 O₃ 浓度情况

2022 年 8 月，全国各地级及以上城市 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度（以下简称 O₃ 浓度）为 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，环比下降 7.5%；2022 年 9 月，全国各地级及以上城市 O₃ 浓度为 155 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，环比上升 14.8%。其中，8 月海南三亚 O₃ 浓度在全国各地级及以上城市中最低，为 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，江苏南通最高为 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；9 月云南西双版纳 O₃ 浓度在全国各地级及以上城市中最低为 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，广东中山最高为 253 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （图 20, 20）。

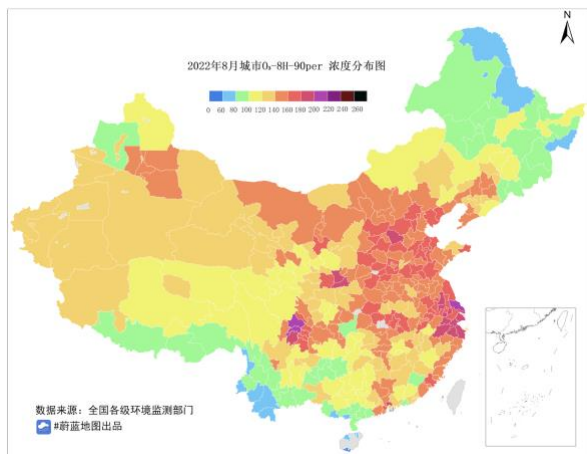


图20 2022 年 8 月全国 O₃ 浓度地图



图21 2022 年 9 月全国 O₃ 浓度地图

在 2022 年 8 月全国 338 个城市中，O₃ 月均浓度不高于 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 53 个，占比 53%；月均浓度在 100-120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 53 个，占比 15%；120-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 165 个，占比 50%；高于 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市 67 个，占比 20%（

图 22）。在 2022 年 9 月，O₃ 月均浓度不高于 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 26 个，占比 8%；月均浓度在 100-120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 28 个，占比 8%；120-160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市数量 114 个，占比 34%；高于 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 城市 170 个，占比 50%。

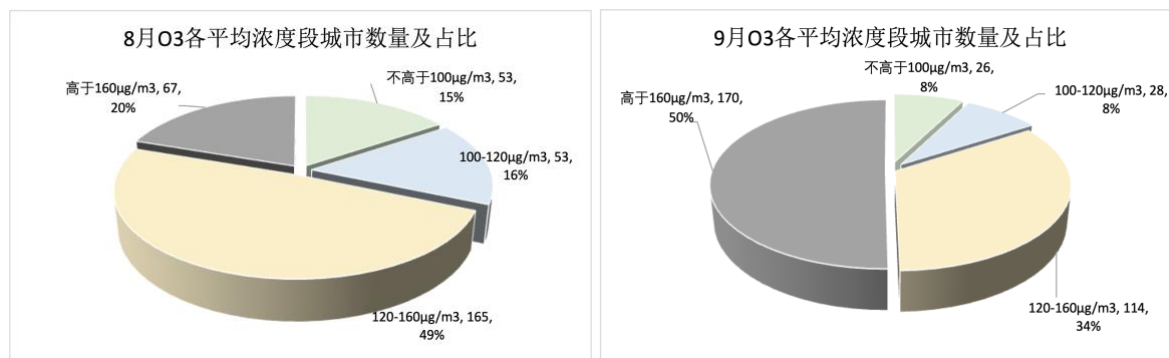


图22 2022 年 8-9 月 O₃ 不同月均浓度段城市数量及占比

6.3 2022 年全国 PM_{2.5} 和 O₃ 月均浓度趋势分析

在 2022 年 1 月到 9 月期间，全国各月份 PM_{2.5} 平均浓度如图 23（左）所示。1-8 月全国各地级以上城市 PM_{2.5} 月均浓度呈稳步下降趋势，在 9 月份出现上升趋势，平均浓度由 1 月份的 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 下降至 8 月份的 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，在 9 月份回升至 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。2022 年前三季度全国 O₃ 月平均浓度如图 23（右）所示。O₃ 的月平均浓度趋势与 PM_{2.5} 相反，在 1 月-5 月间呈逐步上升趋势，在 5 月达到高值 153 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，后逐步下降在 8 月降至 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，但在 9 月攀升至 155 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

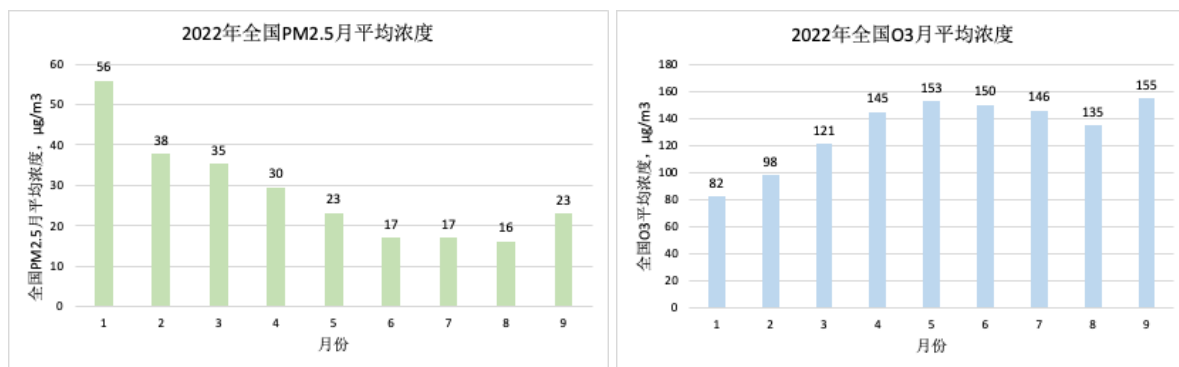


图23 全国 2022 年 1 月-9 月 PM_{2.5} 及 O₃ 月均浓度趋势图

注：PM_{2.5} 和 O₃ 数据来自公众环境研究中心。数据说明：城市空气质量根据各级生态环境部门发布的实时监测数据统计，因监测仪器问题，可能出现缺值或异常值，影响统计结果。上述统计数据，未剔除沙尘天影响，未经有效性审核，仅供参考。

责任编辑：梁斯炜、张容尔、香雪莹

审核：刘欣、钱文涛、张西雅