



“十四五” 国家散煤污染控制策略研究 执行摘要

生态环境部环境规划院

2021.11.9

Chinese Academy for Environmental Planning

November 9, 2021

课题组名单

课题负责人

陈潇君	生态环境部环境规划院	室主任/正高工
-----	------------	---------

课题组成员

金 玲	生态环境部环境规划院	助理研究员
-----	------------	-------

王慧丽	生态环境部环境规划院	助理研究员
-----	------------	-------

张泽宸	生态环境部环境规划院	助理研究员
-----	------------	-------

报告摘要

本课题在分析“十三五”散煤治理进展与存在问题的基础上，基于“十四五”减污降碳政策要求，制定“十四五”散煤治理目标及推进策略，研究散煤治理技术路线，提出配套政策建议，为科学合理地制定“十四五”散煤治理方案提供支撑。主要结论与建议如下。

一、“十三五”散煤治理进展与减排贡献

1. 北方地区清洁取暖率大幅提升

2016-2020年，各部门、各地方通力协作，集中资源积极推进北方地区清洁取暖，通过多种清洁能源替代方式，已累计替代散煤超过1亿吨（含低效小锅炉用煤），全国县级及以上城市建成区10蒸吨及以下燃煤锅炉基本清零，北方地区清洁取暖率由38%提高到65%。散煤治理同时减少了多种大气污染物和温室气体排放，扣除改造后的排放量，净减排量分别为SO₂ 52.9万吨、NO_x 10.7万吨、CO 1190.4万吨、VOCs 33.4万吨、一次PM_{2.5} 79.7万吨、PM₁₀ 100.9万吨和CO₂ 9300万吨。

2. 重点地区平原散煤基本清零

截至2020年底，京津冀及周边地区、汾渭平原共完成农村地区散煤治理2500万户左右，35蒸吨以下燃煤锅炉基本淘汰，替代散煤超过5000万吨，基本完成平原地区冬季取暖散煤和生活用煤清洁替代。从地区分布看，完成散煤治理户数较多的省份为河北、河南和山东，分别完成约1000万户、400万户和400万户，替代比例分别约为83%、93%和68%。从改造的技术路线看，重点地区改造用户中，52%为煤改气、38%为煤改电、7%为煤改集中供热，3%为煤改地热、生物质和太阳能等其他方式。重点地区散煤替代的大气污染物及温室气体净减排量，分别为SO₂ 26.3万吨、NO_x 2.9万吨、CO 602.9万吨、VOCs 16.9万吨、一次PM_{2.5} 40.2万吨、PM₁₀ 50.9万吨和CO₂ 4651万吨。

3. 秋冬季空气质量明显改善

散煤治理有效改善了北方地区秋冬季空气质量，提升了居民生活品质，改造后告别了传统的“烟熏火燎”式的煤炉取暖，人民群众身体健康得到有效保障，环境治理的获得感明显增强。根据空气质量监测数据，京津冀及周边地区“2+26”城市 2016-2017 年秋冬季 PM_{2.5} 浓度为 104 微克/立方米，2020-2021 年秋冬季下降为 64 微克/立方米，下降 40 微克/立方米，降幅比例为 38.5%。汾渭平原 2017-2018 年秋冬季 PM_{2.5} 浓度为 81 微克/立方米，2020-2021 年秋冬季下降为 62 微克/立方米，下降 19 微克/立方米，降幅比例 23.5%，秋冬季空气质量显著改善。

根据空气质量模型分析结果，2016-2017 采暖季，京津冀及周边“2+26”城市 PM_{2.5} 浓度中散煤贡献 27 微克/立方米，占比达到 26%；在不考虑气象条件变化的情况下，2016-2020 年散煤治理降低 PM_{2.5} 浓度约为 22 微克/立方米。2017-2018 年采暖季，汾渭平原城市 PM_{2.5} 浓度中散煤贡献 22 微克/立方米，占比达到 27%；在不考虑气象变化的情况下，2017-2020 年散煤治理降低 PM_{2.5} 浓度约为 11 微克/立方米。

二、“十四五”散煤治理策略

1. 2020 年北方地区散煤污染情况

根据调研数据和部门统计数据综合研判，2020 年底，北方地区民用散煤消费量 7260 万吨（含低效小锅炉用煤），其中农村散煤用户约 3040 万户。散煤燃烧排放的各项污染物分别为 SO₂ 38.5 万吨、NO_x 10.4 万吨、CO 857.1 万吨、VOCs 24.0 万吨、一次 PM_{2.5} 57.5 万吨、PM₁₀ 72.8 万吨，排放 CO₂ 1.39 亿吨。2020 年，民用散煤消费量较多的省份为甘肃、新疆、内蒙古和山东，四省（区）民用散煤消费量合计 4260 万吨，占北方地区散煤消费量的 58.7%；2020 年，重点区域京津冀鲁豫晋陕 7 省（市）民用散煤消费量约为 1860 万吨，占北方地区散煤消费量的 25.6%。

2. “十四五”散煤治理目标

基于“十四五”空气质量改善目标、2030 年碳达峰、2035 年美丽中国空气质量改善要求，结合资源条件、技术水平与经济发展水平，确定不同阶段的散煤

治理目标：到 2025 年实现大气污染防治重点区域平原区散煤清零，逐步推进山区散煤清洁能源替代；北方其他地区城区、县城以及常住人口 5 万以上的镇区，基本实现清洁取暖，空气质量未达标城市逐步推进平原地区农村散煤替代。力争到 2030 年散煤消费量比 2020 年削减 80%以上，北方平原地区散煤基本清零。根据技术发展进程，若核能供热、电厂远距离供热、光储直柔等技术逐渐成熟，安全性、经济性等允许大规模应用时，散煤治理进程可能加快。

3. 散煤治理实施步骤

“十四五”散煤治理应按照减污降碳协同增效的要求，因地制宜、分类施策、分步推进、多措并举，突出大气污染重点地区和其他地区重点污染城市；按照先城区、后村镇原则，率先实现城区、城乡结合部、工业园区以及重点村镇清洁取暖；按照先平原、后边远山区的顺序，基础条件好的村镇先行，逐步向其他村镇延伸。

4. 散煤治理重点地区建议

以保护人体健康和改善空气质量为根本出发点，根据采暖季空气污染程度，筛选下一阶段清洁取暖改造的重点城市。从北方地区近 3 年空气质量超标城市中，筛选出 35 个采暖季 SO₂ 和 PM_{2.5} 污染较重的城市，其中 18 个城市已经在“十三五”期间纳入清洁取暖试点城市范围，其余 17 个城市可作为“十四五”扩大清洁取暖试点范围的备选城市，主要分布在东北和西北地区，包括：朔州市、忻州市、潍坊市、安康市、沈阳市、营口市、盘锦市、鞍山市、锦州市、铁岭市、哈尔滨市、吉林市、四平市、兰州市、吐鲁番市、和田地区、伊犁哈萨克自治州（其中朔州、忻州和兰州市已在 2021 年纳入清洁取暖试点城市）。对于上述扩围备选城市，由于气候条件、用热需求、经济水平等方面与重点地区存在较大差异，应分阶段、有选择地开展清洁取暖改造。

5. “十四五”散煤治理情景

根据“十四五”散煤治理目标和清洁取暖城市散煤用户数估算，若“十四五”期间重点区域和第四批清洁取暖试点城市平原地区散煤基本清零，改造量约为 1000 万户，投资约 1190 亿元，五年运行成本为 830 亿元，按中央财政分担 20%

计算，平均每年需中央财政资金 81 亿元。改造完成后，可减少散煤消费 2370 万吨，减少 SO₂ 12.7 万吨、NO_x 3.4 万吨、CO 282.1 万吨、VOCs 7.9 万吨、一次 PM_{2.5} 18.9 万吨、PM₁₀ 24.0 万吨以及 CO₂ 4574.1 万吨。鉴于当前我国清洁能源供应的严峻形势，建议在确保完成 1000 万户改造量的基础上，积极稳妥推进散煤治理，在能源供应有保障的前提下，稳步提高清洁取暖率。

6. 散煤治理技术路线

坚持因地制宜，按照“清洁供、节约用、可持续、能承受”的原则，推动建筑保温改造与清洁取暖改造同步实施，降低取暖用能消耗。同一个城市一般有不同热源资源，应根据资源条件和基础设施情况，灵活采用各类清洁取暖方式。基于不同地区的气候条件、建筑特点、热源资源等情况，大体上可以把不同地区适用的清洁取暖方式归纳如下：对于城区和县城而言，居民比较集中，应优先采用集中供热。对于渤海湾盆地、南华北盆地、关中盆地、冀鲁豫结合部等地热资源富集地区，可采用地热集中供暖。沿海地区核电资源丰富地区，可以探索核电集中供暖。西北地区风能资源丰富、日照时间长，可采用电取暖或太阳能+电力供暖模式，实现取暖清洁化的同时还可以消纳可再生能源；在天然气产区等气源丰富且价格低廉的地区，适宜采用天然气集中供暖或分散供暖。东北、河南、山东等农业大省，生物质资源丰富，可以因地制宜采用生物质专用锅炉集中供暖或生物质打捆直燃锅炉集中供暖，同时需配套建设高效治污设施，有效降低污染物排放。

三、散煤治理政策建议

1. 尽快编制“十四五”清洁取暖规划

《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021 年）》即将到期，清洁取暖作为减污降碳的重要措施，“十四五”和“十五五”还将持续深入推进。面对当前能源供需新形势，建议尽快启动编制《“十四五”北方地区冬季清洁取暖规划》，深入开展规划目标和任务的研究与论证，为持续推进清洁取暖工作提供指导。

2. 强化清洁能源供应保障

加快能源基础设施建设，包括农村电网、天然气管网、储气设施、LNG接收站等，加强天然气管网互联互通，增强资源调配灵活性。政府部门督促各有关单位按时签订天然气供气合同并严格履约，新增天然气气量优先用于居民生活用气和重点地区冬季取暖散煤替代，将沼气、生物天然气等纳入“煤改气”补充气源。在供气总量、增量、合同量不到位，基础设施建设不到位，安全保障措施不到位的情况下，不新增“煤改气”户数。进一步完善天然气保供机制，明确各环节责任主体，压实责任，夯实“压非保民”应急预案。密切关注采暖季电力供需形势，督促发电企业落实供电责任，电网企业优化调度，保障电力安全稳定供应。

3. 加强部门协调和地方指导

在国家层面，充分发挥好清洁取暖部际联席会议机制，定期对接工作进展、统计调度数据，建立对地方的定期调度与问题反馈机制，对出现的问题集中讨论、协同应对、及时纠偏，加强环保、能源、住建、农村等相关政策的协调性。加强对地方清洁取暖工作的联合指导，组织地方交流经验与实施成效。在地方层面，加强与国家相关部门的沟通协调，全面统筹考虑能源供应、污染排放、安全、成本等多方面因素，统一政策出发点形成部门合力，因地制宜推进清洁取暖工作。

4. 尽快出台清洁取暖技术指南

建议相关部门研究编制农村地区清洁取暖技术指南或技术规范，进一步明确清洁取暖技术范畴和不同情况的适用技术，加强技术指导，避免地方实践中走弯路。从气候特征、资源禀赋、能源保障、建筑特征、建设成本、使用成本、污染物和二氧化碳减排效果等多维度考虑，提出不同类型清洁取暖技术的适用情况，供各地参考和借鉴。对暂未经过长期应用检验的清洁取暖方式，先做试点示范，技术成熟后再推广。大力推动农村建筑能效提升，明确建筑节能改造与清洁取暖改造同步推进，研究出台农房能效评估与节能改造指南，对“哪些适合改”“怎么改”等予以指导，推动实现供应清洁、使用节约、居民接受、取暖可持续的高效经济取暖模式。

5. 健全完善配套经济政策

完善天然气价格政策，继续实行居民“煤改气”天然气门站价格不上浮。引导地方天然气输配企业优化重组，减少天然气输送层级。出台相关标准，规范农村“煤改气”用气量核定标准，采暖季前，地方政府、供气企业、城燃公司共同核定居民用气量，按照基准门站价格做到应保尽保，属于农村“气代煤”用气部分的，按照居民门站价格在供气合同中予以明确。进一步完善峰谷电价，适当延长采暖用电谷段时间，适当扩大销售侧峰谷电价差，特别是“煤改电”户数较多的地区，进一步扩大采暖季谷段用电电价下浮比例，降低居民取暖成本。加大金融扶持力度，利用地方政府专项债券，支持符合专项债券安排使用领域且具备相关条件的清洁取暖项目和基础设施建设；鼓励银行业金融机构在风险可控、商业可持续的前提下，进行金融创新，对清洁取暖项目给予支持；完善政府、企业、居民利益共享机制，探索新业态、新模式，充分调动社会资本参与清洁取暖投资、建设和运营。

6. 优化财政补贴机制

推进清洁取暖的难点是农村地区，核心是清洁取暖使用成本相对较高，在农村居民清洁取暖习惯尚未形成之前，通过优化补贴政策降低取暖成本是保障居民持续使用的关键。要研究建立运行补贴中央、地方以及居民三级共同分担机制，制定补贴办法，在居民形成清洁取暖习惯前，实现平稳过渡。补贴政策应充分考虑不同地区农村居民收入的差异性、使用清洁取暖技术的差异性、气候的差异性、低收入人群的特殊性以及地方财政能力负担等情况，按照差异化、精准化、可操作的原则，研究制定针对农村地区清洁取暖运行补贴政策，对于农村低收入人群、弱势群体等特殊人群，进一步加大补贴力度，给予兜底保障，降低农村居民取暖负担；改善补贴操作流程，变事后补贴为事前补贴，确保落实到位，支持清洁取暖工作持续稳妥开展。建议安排专项资金，加快推进农村地区房屋建筑节能改造，提高农村建筑保温效果，降低供暖耗热量及清洁取暖运行成本。

7. 加强散煤治理全流程管理

完善工程管理机制，研究制定冬季清洁取暖工程管理办法，实现方案设计、工程施工、竣工验收、运行维护等环节的全过程管理，确保工程质量，着重完善

燃气安全监管体系。规范清洁取暖工程和设备招投标机制，严把质量关，避免使用质量不合格、存在安全隐患的产品，保障用户取暖效果。清洁取暖改造完成后，加强设备运行的售后服务，开展清洁取暖用户培训和产品使用指导，确保使用安全、便利。加强散煤复烧监管，落实部门职责，确保清洁取暖改造取得实效，避免出现“改而不用”、“改而后拆”的投资浪费现象。要将完成清洁取暖改造的乡镇、街道划定为高污染燃料禁燃区，制定实施相关配套政策措施，市场监督管理部门加强散煤流通监管，从供给侧杜绝散煤流入。完善清洁取暖数据统计体系，明确统计范围、统计指标、统计方法和责任部门。运用大数据、信息化平台等先进技术手段，对清洁取暖改造用户实行远程智能监测，对清洁取暖改造用户信息、施工进度、补贴发放进度、售后运维等信息进行有效管理，为科学决策提供依据，推动清洁取暖管理精准化、数字化、可视化。