

随着工业散煤的大幅削减和民用散煤在治理重点区域取得的突破性进展，我国散煤消费格局已经由以工业为主转变为以民用为主。

散煤治理决战“后半程”

文 / 李雪玉

目前，我国北方地区已进入取暖季，清洁取暖再次成为焦点话题。10月底，生态环境部在例行新闻发布会上表示，推进北方地区冬季清洁取暖是一项民生工程，是改善大气环境质量的重大举措，意义重大。

既要“温暖如春”又要“蓝天白云”，散煤治理是关键。

自2015年以来，在煤炭清洁高效利用、淘汰落后产能、小散乱污企业整治、窑炉专项治理、北方清洁取暖、美丽乡村建设等多领域政策措施的协同推进之下，我国从工业和民用两个方向合力开展了散煤治理攻坚战，并在“宜气则气、宜电则电、宜煤则煤”的原则指引下，通过清洁、减量和替代三种路径，取得了积极的

治理成效。从区域来看，重点区域内，35蒸吨及以下燃煤工业小锅炉基本实现淘汰关停；中央财政支持清洁取暖试点城市范围实现重点区域地市、城市全覆盖。从消费结构来看，伴随工业散煤的大幅削减，散煤消费结构正由以工业为主转变为以民用为主。

为实现“十四五”规划和2035年远景目标纲要中的美丽中国建设目标及力争2060年前实现碳中和，以及“十五五”时期，我国所有城市PM2.5浓度将全面达标且碳排放达峰，应力争在2030年实现散煤基本清零。伴随《北方地区冬季清洁取暖规划（2017—2021）》的全面落实，2022年，我国散煤治理开始进入后半程。在难度升

级、“战场”扩围之下，散煤治理如何精准发力至关重要。

接棒工业，民用散煤消费成主力

随着近年来散煤治理的不断深入，尤其是工业散煤的大幅削减，散煤的消费总量和结构发生了较大变化。截至2021年年底，我国散煤消费总量水平较2015年下降了58.7%，其中工业散煤削减贡献超过七成。

从工业小锅炉散烧煤的治理情况来看，2016~2017年是“大气十条”的攻坚阶段，2018~2020年是“蓝天保卫战三年行动计划”全面实施阶段，我国以控制煤炭消费总量、推进煤炭清洁利用、加快淘汰落后产能、扩大城市高污染燃料禁燃区范围



等为主要措施，对布局分散、装备水平低、环保设施差的小型工业企业及其使用的小锅炉、小窑炉进行了有效治理。截至2021年，我国35蒸吨及以下燃煤工业小锅炉的容量占比大幅下降，由2015年的48%下降至19%。建材行业加速淘汰落后产能，其中砖瓦企业锐减到2.1万家，砖产量只有高峰时期的60%。

从民用散煤治理情况来看，《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021年）》实施的五年时间里，中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点城市和支持城市共63个，其中55个城市位于京津冀地区和汾渭平原；清洁取暖改造累计完成约3552万户，北

方地区清洁取暖率提高了35.4个百分点，达到73.6%，超预期完成了70%的规划目标。

随着工业散煤的大幅削减和民用散煤在重点区域取得的突破性进展，我国散煤消费格局也随之发生变化。根据《中国散煤综合治理研究报告2022》可知的数据，截至2021年年底，我国散烧煤总量约3.1亿吨，其中民用散煤消费占比约50%，较2015年提升了约20个百分点。由此可见，我国散煤消费主力已从以工业为主转变为以民用为主。

农村清洁取暖是重中之重

在民用散煤消费中，农村地区的取暖用煤占比高达90%，成为散煤治

>> 2021年1月16日，新疆巴音郭楞蒙古自治州尉犁县热力公司工作人员正在巡查电能供热网情况。

理的重中之重。在过去五年重点区域清洁取暖改造过程中，县城和农村改造规模占比为76%，农村居民对清洁取暖的接受度有大幅提升；在技术应用方面，初步形成了以宜电则电、宜气则气为主的多元化格局。在区域分布上，一些重点区域清洁取暖改造取得积极成效，东北和西北地区的取暖用煤在民用散煤中的位置则更加突出。

下一阶段的散煤治理应着力抓好重点区域巩固成效、非重点区域稳步推进，中央财政支持的清洁取暖试点城市逐步向非重点区域倾斜。上述工作的难点都在农村地区，需要系统思考农村地区清洁取暖的可持续性发展。

在《北方地区冬季清洁取暖规划》实施的五年中，可以看到推广清洁取暖是一个波动向前的过程，一些地区出现了返煤现象，以及“改而不用或改而少用”甚至“改了又改”的现象。这些现象与各地的资源禀赋、热源选择及供应状况、基础设施条件、散煤管控力度、技术路径选择、补贴力度、取暖支出水平和实际效果、家庭收入水平、用户生活习惯等多种因素有关，无法一概而论。

以某地返煤现象的调研结果为例，从三种技术路径来看，直/蓄热式电暖器返煤率最高，燃气壁挂炉返煤率次之，空气源热泵返煤率最低；从能源供应情况来看，清洁热源供应不足的用户返煤率较高，供应充足的用户返煤率较低；从地理位置来看，靠

近城区的农村散煤管控力度大，返煤率较低，偏远农村散煤管控力度小，返煤率较高；从用户的经济水平来看，经济条件好的家庭返煤率较低，经济条件差的家庭返煤率较高；从用户年龄来看，以年轻人为主的家庭返煤率较低，以老年人为主的家庭返煤率较高；从后期运维服务情况来看，设备报备维修及回收换新服务便捷高效的农村，返煤率较低，反之，返煤率较高。

由此可见，可持续的农村清洁取暖并不是单一的技术选择，而是一项环境、能源、经济、技术、设施、服务等多维度因子共同组成的“复杂方程式”，因此，不求单点突破，而应在推动农村高质量发展过程中因地制宜、因时制宜、因人制宜地综合求解。在强化农村基础设施建设、构建农村清洁能源体系、推进县域内城乡融合发展、完善县镇村规划布局，以及引导社会资本投向农业农村等政策中，清洁取暖应被纳入其中，予以统筹规划、综合施策。

例如，在强化农村基础设施建设中，统筹实施农村电网巩固提升工程，强化清洁供暖设施建设；在加强乡村清洁能源建设中，提高电能在农村能源消费中的比重，因地制宜推动农村地区光伏发电、风电发展，以及生物质能源多元化利用，加快构建以可再生能源为基础的农村清洁能源利用体系，将农村生活（包括炊事、热水和取暖）、农业和

可持续的农村清洁取暖并不是单一的技术选择，而是一项环境、能源、经济、技术、设施、服务等多维度因子共同组成的“复杂方程式”。

养殖业发展用能统筹规划，促进农村可再生能源就地利用；在推进县域内城乡融合发展中，充分考虑农民在县域内就近就业、就地城镇化的现实情况，合理布局县城集中供暖和农村分散清洁取暖，并促进包含清洁取暖在内的县乡村公共基础设施建设运营管护一体化；在完善县镇村规划布局和加快推进村庄规划中，按照集聚提升类、城郊融合类、特色保护类和搬迁撤并类等，明确村庄分类布局，将清洁取暖和建筑节能改造纳入村庄规划，同时注重传统特色、民俗习惯和乡村风貌保护；在引导社会资本投向农业农村的过程中，将清洁取暖列入社会资本投资农业农村指引目录，在不新增地方政府隐性债务的前提下，引导银行业金融机构把农村基础设施建设作为投资重点，拓展乡村建设资金来源渠道，加大对农村基础设施建设的信贷支持力度。

破解经济性难题是关键

在重点区域清洁取暖改造的具体实践中，经济性是最大的难题，其实质是居民取暖支出的能力水平与清洁取暖技术应用成本之间的差距问题。从重点区域清洁取暖改造的成本来看，清洁炉具的运行成本最低，是散煤取暖的1.5倍左右；空气源热泵运行成本较低，是散煤取暖的2倍左右；燃气壁挂炉运行成本居中，是散煤取暖的2~3倍；直/蓄式电暖器运行成本最高，是散煤取暖的3~5倍。

为了缩小用户支出能力与应用成本之间的差距，2017年以来，财政部、国家能源局等四部门联合启动中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点和支持城市，截至目前，共五批88个城市获得支持，预计中央财政奖补资金将累计拨付1071亿元，目前已拨付近700亿元。试点城市和获得支持城市根据实地情况，提供配套资金，并从建设和运营两方面进行补贴。然而，从城市清洁取暖用户的问卷调查结果来看，部分地区居民用户在享受现有补贴的情况下，一方面期待更高的、更长效的运行补贴，另一方面主动降低用能需求，如减少取暖面积、降低室内温度设定值、缩短取暖时间等。

考虑到当前宏观经济形势，北方清洁取暖经济性问题的解决更加迫切和关键，需要多方协同发力。

首先，通过建筑节能改造降低用能需求。在北方地区冬季清洁取暖项目申报文件中，进一步细化了农村建筑节能改造的范围、能效提升目标及相关考核要求。通过不同技术路径的优化组合，将分布式光储直柔系统、生物质能利用、太阳能光热和新型热泵等可再生能源技术广泛应用到农村建筑节能设计中，从农村节能设计标准、施工验收标准、节能技术导则等方面，建立健全农村建筑节能标准体系。

其次，推动可再生能源供暖，鼓励多能互补、降低成本。一方面，实施清洁取暖关键技术攻关，组建技术

服务平台，制定并发布技术推广目录，制定省级清洁取暖技术设备准入标准，加强对清洁取暖设备的能效要求；另一方面，根据不同经济条件的用户，提供梯级技术清单、多能互补或技术组合型方案。

再次，提高政府补贴效力，争取绿色金融支持。开展清洁取暖运行补贴跟踪研究，并同步开展运行补贴退坡速度研究。在经济下行压力下，将清洁取暖资金作为“保民生”资金予以优先保障，后续中央在确定清洁取暖试点城市时，进一步加大对地方资金或社会资本投入的保障要求。将清洁取暖项目转变为企业投资项目，借助财政和金融两个工具支持企业开展商业模式创新，提高项目经济性。

最后，促进产品和运维一体化服务的系统性升级。清洁取暖设备的监管、维护是清洁取暖长效可持续发展的“最后一公里”，提高服务覆盖范围、服务响应效率和故障处理能力，提高设备使用质量，也是降低用户支出的重要方面。

散煤治理的“后半程”将从民用散煤入手，应以重点区域扎实成效、非重点区域稳妥有序推进这两方面为着力点，多个维度化解经济性难题，并将清洁取暖工作充分融入农村农业现代化进程，系统性实现民用散煤治理的长效模式。■

（作者系北京大学能源研究院气候变化与能源转型项目副主任）