

北方农村清洁取暖区域性典型案例实施方案及经验总结

单明^{1,2}, 刘彦青¹, 孙涛¹, 李鹏超¹, 聂亚洲¹, 杨旭东^{1,2}, 刘海燕², 牛小化²

(1. 清华大学建筑节能研究中心, 北京 100084;

2. 中国城镇供热协会农村清洁供热工作委员会, 北京 100028)

【摘要】目前,我国已有43个县、市入选北方清洁取暖试点城市。随着农村清洁取暖工作的深入开展,及时总结不同试点地区在技术路径、实施方案、推进模式等方面的先进经验,对其后续工作的顺利完成及其他地区未来清洁取暖工作的有效开展都具有重要意义。本文对2020年3月26日召开的北方农村清洁取暖经验交流会上所介绍的8个专题报告,从清洁取暖整体进展、典型案例经验分享、企业市场化运作机制和服务模式等方面进行了总结和归纳。文中所提到的5个典型区域性案例都能依据本地资源状况和经济水平等因地制宜地提出切实可行的农村清洁取暖模式,在有序推进过程中不断优化调整实施路径,并结合企业的力量积极探索绿色金融方案和运营模式,为清洁取暖注入新的资金动力,充分调动了社会各方对清洁取暖的参与度,也有效改善了农户的室内热舒适性、空气质量和居住水平,提升了农户满意度和接受度。

【关键词】农村建筑;清洁取暖;区域案例;技术路径;实施方案

中图分类号: X21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-288X(2020)03-0050-06 **DOI:** 10.19758/j.cnki.issn1673-288x.202003050

为解决我国北方地区大范围雾霾问题,财政部、生态环境部、住房和城乡建设部及国家能源局在2017年至2019年连续下发了《关于开展中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点工作的通知》^[1]《关于扩大中央财政支持北方地区冬季清洁取暖城市试点的通知》^[2]《财政部关于下达2019年度大气污染防治资金预算的通知》^[3]等多项政策文件,分3批共确定了43个城市作为大气污染防治重点地区北方清洁取暖试点城市,清洁取暖工作已在我国北方地区规模化开展起来。从国家十部委发布的《北方地区冬季清洁取暖规划(2017—2021年)》^[4]中可以看出,虽然北方农村建筑取暖面积(65亿平方米)只占城乡建筑取暖总面积约三分之一,但是农村地区取暖用的散烧煤(约2亿吨标准煤)却占北方地区取暖用煤近一半。农村取暖散煤燃烧模式能效低、污染物排放贡献大,是清洁取暖工作的重点和难点。

目前,农村地区清洁取暖工作的具体实施主要以县、市为单位整体推进。及时总结不同试点地区农村清洁取暖工作在技术路径、实施方案、推进模式等方面的经验,对其后续工作的顺利完成及其他地区未来清洁取暖工作的有效开展都具有重要意义。2020年3月26日,清华大学建筑节能研究中心与中国城镇供热协会农村清洁供热工作委员会利用第16届清华大学建筑节能学术周的机会,采用远程报告和网络直播的方式共同主办了

“北方农村清洁取暖经验交流会”。会上邀请来自北方清洁取暖试点城市政府、国内相关研究机构 and 企业的8位代表分别结合各自的工作内容做了专题报告,内容涵盖清洁取暖整体进展、典型案例经验分享、企业市场化运作机制和服务模式等多个方面。本文对各报告内容进行了汇总和提炼,得出了相关实施方案和经验总结等,以飨读者。

1 北方地区农村清洁取暖现状

电力规划设计总院赵文瑛高级工程师关于“北方地区农村清洁取暖现状和展望”^[5]的报告指出:经初步统计,自2017年正式开展清洁取暖工作以来,各级政府财政和社会资本已累计投入2000多亿元。经过两年多的努力,到2018年采暖季结束,北方地区15个省份整体清洁取暖率已达到50.7%,相比2016年提高了12.5个百分点。其中城镇地区清洁取暖率达到68.5%,农村地区采暖建筑面积占北方总取暖面积的36%,清洁取暖率达到24%。农村地区清洁取暖路径以天然气取暖和电取暖为主,其他形式如“煤改热”“煤改生物质”等仅有少量试点。京津冀及周边“2+26”城市总的清洁取暖率达到72%,其中城市城区清洁取暖率达到了96%,县城和城乡接合部清洁取暖率为75%,农村地区清洁取暖率为43%,均超额完成了中期目标,但总体目标尤其

基金项目:国家“十三五”重点研发计划中美清洁能源联合研究中心政府间合作课题“中美分散清洁取暖关键技术对比与适宜技术研究”(2019YFE0100300-09);清华大学山西清洁能源研究院种子基金资金

作者简介:单明,助理研究员,博士,主要研究方向为村镇建筑能源与环境

通讯作者:杨旭东,教授,博士,主要研究方向为村镇建筑节能与室内空气品质

是农村地区距离《北方地区冬季清洁取暖规划(2017—2021年)》所提出的2021年目标仍有较大差距。

农村地区清洁取暖工作的推进尚存在很多问题:(1)成本问题:农户对新型取暖系统用不起或不舍不得用,经济条件较差的农民直接恢复了散煤取暖;(2)补贴政策:“2+26”城市经济实力相对较强、补贴力度较大,已完成大半工作,但西北和东北地区由于经济条件落后,补贴政策差距比较大;(3)可持续性:部分地方的补贴已明确逐步退坡,农户使用成本越来越高,没有补贴时更容易返煤;(4)运维管理:存量改造关注和管理不够,可能会造成居民后期运维难、费用高,导致前期工作逐步失效。

2 典型案例基本概况

考虑到北方农村清洁取暖工作在时间上的实施进度,此次交流会主要从国家四部委分别于2017年和2018年所确定的第一批和第二批试点城市中选取了5个工作进展较好且有一定特色的典型案例进行介绍,以便将更多的先进经验分享给其他地区。这些案例从地域分布上覆盖了京津冀及周边“2+26”城市和汾渭平原地区,从城市类型上包含了地级市市域和县域两个层级。

2.1 陕西省咸阳市

咸阳市地处陕西省关中平原腹地,辖2区、2市、9县,总面积10189.4平方千米。2018年乡村户数和人口数分别为81.4万户和328.8万人。农村居民人均可支配收入10893元。2016年,共登记93.5万农户,其中农业经营户89.19万户。2016年咸阳市第三次全国农业普查数据显示:该市耕地面积353.03千公顷,林地面积221.10千公顷,草地(草场)面积123.38千公顷;100%的村通电,7.9%的村通天然气;农户住房主要为砖混和砖(石)木结构,住房为砖混结构的有75.99万户,占总数的81.2%^[6-7]。

2.2 山西省长治市

长治市位于山西省东南部,总面积为13955平方千米。下辖2区、1市、10县和1个国家级开发区。2017年长治市全市年末总人口345.5万人,其中乡村人口162.6万人,农村常住居民人均可支配收入12705元。2016年长治市第三次全国农业普查数据显示:全市共有65.7万农业经营户;耕地面积358.2千公顷,实际经营的林地面积152.3千公顷(不含未纳入生态公益林补偿面积的生态林防护林);所有的村均通电,5.4%的村通天然气^[8-9]。

2.3 河南省鹤壁市

鹤壁市位于河南省北部,面积2182平方千米,辖两个县、三个区,属暖温带半湿润型季风气候。2018年全市常住人口162.73万人,其中乡村人口64.98万人。2018年农村居民人均可支配收入16659.36元,农村居

民人均消费支出11568.56元。农村人均住房面积42.6平方米。2016年鹤壁农业普查数据显示:全市共有24.02万户农业经营户;100%的村通电,10.1%的村通天然气;2016年末,耕地面积(使用反馈的国土数据)为119.33千公顷。2018年,23.9%的农民住在钢筋混凝土为主要建筑材料的住房内,60.3%的农民住在砖混材料住房内^[10-11]。

2.4 山东省商河县

商河县是山东省济南市市辖县,位于山东省西北部,属黄河冲积平原,总面积1162平方千米,辖11个镇和1个办事处。属暖温带半湿润季风气候,全年一月份最冷,月平均气温-3.6℃。2018年农村人口数约53.2万人、138538户,农村居民人均总收入19840元,可支配收入14815元。全县耕地面积6.67万公顷,农业种植以小麦、玉米为主,分别为72万亩和76万亩。全县大牲畜存栏35万只。具备丰富的地热资源^[12-13]。

2.5 山东省阳信县

阳信县隶属于山东省滨州市,地处鲁北黄泛平原。属暖温带半湿润大陆性季风气候,1月平均气温-3.5℃,极端最低气温-21.5℃。下辖2个街道办事处、7个镇和1个乡。土地总面积7.92万公顷,其中耕地面积4.67万公顷。2018年末总人口数为47.2万人,其中农村人口数为30.6万人、约11万户。农村居民人均可支配收入14798元,农村居民人均消费支出9915元^[14-16]。

3 典型案例实施方案

本节汇总了典型案例的清洁取暖实施方案,其中包括技术路径选择、资金及补贴方案、政府和企业层面的推进模式以及运营管理等方面的内容。

3.1 技术路径选择

3.1.1 陕西省咸阳市

咸阳市^[17]按照“科学实用、适度统一”的原则,由市里统一制定清洁取暖政策、技术路径和标准,各县(市)区为责任主体,结合实际进行单独或联合招标落实;聘请第三方技术团队因地制宜制定了《咸阳市农村地区冬季清洁取暖技术方案》,结合13个县(市)区不同情况分为3个片区(北部山区县、中部旱腰带地区和南部渭河平原县),提供了17套不同类型的参考技术方案,由各县(市)区结合实际选择适合的技术方案;确定农村地区以电为主、以气为辅、其他为补充的原则,主要采取“电取暖、气做饭、生物质等其他清洁能源补充”的路径,未完成清洁取暖改造的区域,冬季群众可使用洁净煤进行取暖作为过渡。

3.1.2 山西省长治市

长治市^[18]采取市领导带队的方式,多次主动走出

去学习兄弟地市的先进政策和办法,积极参与清华大学、亚洲开发银行、中国农村能源行业协会等机构组织的各类论坛,并通过积极争取,使本市长子县成为亚行农村清洁取暖试点,在长子县前期开展生物质、石墨烯、空气源热泵热水机、空气源热泵热风机、地源热泵等多种清洁取暖方式试点建设,并对多种清洁取暖方式进行试点数据记录分析,在此基础上再制定科学合理的区域性农村清洁取暖技术路径,包括天然气供暖、电供暖、地热供暖、生物质能供暖、太阳能供暖等多种组合形式。

3.1.3 河南省鹤壁市

鹤壁市^[19]政府聘请清华大学、中国建筑科学研究院有限公司、河南省建筑科学研究院有限公司等专业性机构制定整体性规划和技术路径。在用户侧能效提升方面,建立了7种农房基础模型,设计出适合不同地形、不同建筑风格的多种节能改造数字模型,采用以符合农村建筑和使用特点的外墙内保温以及吊顶保温等为主的用户侧能效提升措施,实现节能效果提升约30%;在热源侧改造方面,要求取暖设备具有智能化一键式操作且数据可上传、可监测等功能,重点采用低温空气源热泵热风机,更好地满足在农户家中安装便捷、运行和维护简单、升温快和随用随开、凸显行为节能的需求,另外辅助以智能型生物质颗粒取暖炉,不仅能够实现清洁高效和零碳排放,还能有效消纳当地秸秆资源,促进秸秆能源化利用进程。同时,政府做好资金把控,最终实现户均清洁取暖改造费用控制在一万元左右、户均冬季取暖季运行成本控制在一千元左右的目标。

3.1.4 山东省商河县

商河县^[20]前期聘请清华大学等研究团队,采用试

点先行的方式,然后根据试点实际效果,制定了初投资每户平均不超过一万元、无补贴的年取暖运行费每年不超过一千元、设备一键式智能化操作,并整体建立在一个顶层规划下的“四一”模式。在用户侧能效提升方面,实施经济型内保温、墙体外保温、被动式太阳能暖廊等相结合的措施;在热源侧改造方面,采用低温空气源热泵热风机分散取暖为主的技术方案。同时,还开展了多种清洁取暖方式试验,包括在怀仁镇多个村庄实施了智能型生物质颗粒取暖炉应用试点,在沙河镇利用畜禽粪便和秸秆产沼气供能,解决村民炊事用气等。

3.1.5 山东省阳信县

阳信县^[21]结合自身的资源优势,确立以生物质能为核心,根据热用户特点实施不同的供能方案:(1)在县城、部分乡镇办驻地及村庄推行生物质热电联产集中供暖;(2)在学校、医院、敬老院等公共场所以及部分有条件的村庄,推广“生物质成型燃料+锅炉机组分布式取暖”; (3)在地理位置偏远、经济基础偏差的村庄,采用“生物质成型燃料+专用炉具分散式取暖”,主要推广生物质热水取暖炉和烤火炉;(4)探索生物质炊事取暖炉(水暖炉)为主的满足多种需求的供能方案。

3.2 资金及补贴方案

对上述5个区域性典型案例进行汇总得到的农村清洁取暖政府补贴方案及农户支出情况见表1。由表1可以看出,大部分县市考虑到农户自身的经济水平,会普遍采用同时补贴初投资和运行费用的方式。而对于采取不同的“煤改气”“煤改电”或其他技术方案时的补贴金额则有所差别,并设置补贴金额上限,运行费补贴年限一般不超过3年;有些地区还会对配套电网、气网以及生物质燃料配套生产厂等根据情况给予补贴。

表1 典型案例的农村清洁取暖政府补贴方案及农户支出情况

城市	初投资		运行补贴	其他
	政府补贴	农户自费		
咸阳 ^[22]	4000元/户	1000元/户	1. 2019—2021年三个取暖季对完成改造的农户每户每年给予最高不超过500元的用电用气运行补贴 2. 对清洁煤每吨给予150元的补助,每户每年最高补助不超过2吨	1. 财政支持的改造采暖面积不超过60m ² , 60m ² 以外的改造费用由用户自筹 2. 对新建的生物质燃料加工企业给予一次性不超过50万元的补助 3. 对农村地区的储气加气站给予一次性2万元补助
长治 ^[23]	1. 热源侧:第一档次:壶关县、平顺县、黎城县、武乡县、沁县,2018年、2019年和2020年分别为5000元、4000元和3000元;第二档次:潞州区、上党区、潞城区、屯留区、长子县、襄垣县、沁源县,2018年、2019年和2020年分别为4500元、3500元和2500元 2. 用户侧:农村建筑每户补贴3330元	其余部分	1. 补贴年限为2017—2020年,即:2017年、2018年改造的,连补三年,2019年改造的连补两年,2020年改造的补一年 2. 每户每年补贴2400元	1. 对配套电网工程按投资总额给予不超过20%的补贴 2. 对因供暖季燃气气源涨价造成的气价倒挂补贴,视情况给予燃气公司补贴 3. 对采取其他方式(生物质能等)改造的项目,由相关部门认定确定补贴标准

续表 1

城市	初投资		运行补贴	其他
	政府补贴	农户自费		
鹤壁	1. 用户侧: 90 元/m ² 2. 热风机: 约 3500 元/台 3. 生物质炉: 3700 元/台	用户侧: 10 元/m ² 热风机: 1100/1400 元/台 生物质炉: 1000 元/台	无运行补贴	对生物质收储加工基地按照项目建设实际投资额 70% 进行补贴, 总额最高不超过 100 万元
商河	1. 用户侧: 3500 元/户 2. 热风机: 4000 元/台 3. 生物质炉: 4240 元/台	用户侧: 1500 元/户 热风机: 2000 元/台 生物质炉: 1500 元/台	一个取暖季补贴 最高 1200 元/户	—
阳信 ^[24]	1. 燃气管网及相关设施 3000 元/户; 燃气壁挂炉及散热设施 2000 元/户 2. 电采暖设备: 4600 元/户 3. 生物质炉: ≤2000 元/户 4. 生物质集中取暖: 根据集中户数按照以上政策给予补助, 并按集中取暖户数每户再补贴 3000 元, 用于村内供暖管网建设	其余部分	一个取暖季补贴 最高 1200 元/户	对非改气用户的生活用气, 每户按照每年 8 瓶液化石油气(15 公斤/瓶)、每瓶 50 元的标准予以补贴, 补贴时间暂定 3 年。

另外, 一些地方政府除了加大政府自身财政投入之外, 还采取了多种渠道来化解资金难题, 探索农村清洁取暖新的金融模式。例如, 长治市积极探索绿色金融支持清洁取暖的可行办法, 以长子县为例, 该县成功入选中国人民银行总行绿色金融支持清洁取暖试点, 提出了以企业为中心和以农户为中心两种金融服务模式以及相关的政策需求, 形成了《金融支持长子县农村清洁供暖方案》; 商河县积极争取亚洲开发银行 1.7 亿美元(约合人民币 11.9 亿元)贷款, 重点支持县城、乡镇的集中取暖和 8 万户农村分散式取暖, 并通过出让特许经营权的方式, 激发企业投资, 在农民可承受的前提下, 引导群众参与投资, 形成多方合力。

3.3 推进模式及运营管理

3.3.1 政府层面

在推进模式方面, 各地政府基本都是在先摸排区域总体情况(农户取暖现状、当地能源状况、建筑特点与用户热需求等)的基础上筛选出清洁取暖潜在技术, 然后试点先行, 再通过评估试点效果来确定整体推进的技术路径。试点的技术种类可能较为多样, 但在规模化推进过程中重点以 1 种~2 种技术为主、其他技术为补充的技术路径, 并且以户式分散取暖方式为主。同时各地充分利用物联网优势, 把分散的取暖设备进行集中化的平台运行管理, 及时汇总区域内清洁取暖改造项目信息, 通过数据分析, 实时监测项目应用效果并总结经验, 为后续工作提供指导。以下对不同地区根据自身特点在推行模式及运营管理方面的探索进行阐述。

(1) 陕西省咸阳市

①明确工作机制。建立了“先立后破、试点先行、由点到面、分步实施、全面推进”工作机制, 及时总结

经验教训, 进而在全市范围内逐步推广。

②强化信息监管平台建设。建立《咸阳市清洁取暖大数据在线平台》, 配套开发手机 APP。

③强化改造项目验收。印发《咸阳市农村冬季清洁取暖改造项目验收方案》并要求各县(市)区组建专项考核验收组, 严格按照清洁取暖改造标准, 通过资料核查、现场核查及电话核查进行改造数量核查, 改造完成一批验收一批, 确村确户, 确保改造任务落地。

(2) 山西省长治市

①建设费用按照“早改造、早补贴、早受益”的原则, 实行逐年退坡、分档补贴。

②市政府建立清洁取暖改造工作奖励机制, 在奖补的基础上视年度清洁取暖工作完成情况考核情况进行奖励。

③召开冬季清洁取暖技术路径及品牌推介会, 为各县区搭建交流学习、沟通对接的平台, 拓宽农村地区清洁取暖改造路径, 引导各县区科学合理选择改造模式和技术路径, 确保清洁取暖改造工作方向正确、模式可行。

④搭建包括互联网平台+手机用户服务终端和工程运维终端的综合监测平台, 实现全过程多环节网格化、精细化的闭环管理。截至目前, 该平台已录入所有年度任务累计 47.7326 万户。2019 年 22.1 万户的清洁取暖改造任务已录入 21.0868 万户, 录入完成比为 95.42%。

(3) 河南省鹤壁市

①开展前期调研后制定农村清洁取暖整体方案。

②整村明确一个清洁取暖技术路径和品牌产品, 各村按规划建设, 确定技术路径和产品, 避免出现热源侧技术杂乱、质量不一、服务跟不上的混乱局面。

③提供一套能效提升改造技术标准以参照执行,根据用户房屋特点提供可选多种技术方案。

④编制《空气源热泵机用户使用手册》和《数字化智能化生物质炉具使用手册》等,以确保用户对设备的合理高效安全使用。

(4) 山东省商河县

①形成一个规划:编制《商河县冬季清洁取暖示范县总体规划》,制定顶层设计。

②引入现代化信息管理手段,建立“商河县清洁能源监控系统”,将多种清洁能源纳入统一平台管理。

③建立覆盖不同规模光伏电站、乡镇地热集中供暖及农村分散式低温空气源热泵热风机的服务平台,配备专职人员,施行一站式服务,规范企业标准,确保项目健康持续发展。

(5) 山东省阳信县

①编制以生物质能为核心的整体规划《阳信县生物质清洁取暖总体规划(2018-2022)》,并聘请专家进行评审。

②政府投资成立专业化的生物质能燃料生产配套企业,保障颗粒燃料生产供应、进行专用炉具引进。

③对于生物质能锅炉集中取暖村、中小学校等地,采取合同能源管理(EPC)等方式,由专业企业管理运营生物质能锅炉供热项目,形成以分布式可再生能源热力服务为特征的生物质能锅炉供暖新兴产业,开创了农村取暖能源化管理的先河。

④与国内信息科技公司加强合作,构建阳信生物质能源云服务平台。

3.3.2 企业层面

企业是北方农村清洁取暖工作推进和实施的重要主体。此次交流会还分别邀请了来自北京联合优发能源技术有限公司^[25]和北京中能北方科技股份有限公司^[26]的代表,对单项技术的全产业链模式和多种技术的综合服务商模式进行了介绍。

(1) 生物质成型燃料供热产业链模式

2018年3月,北京联合优发能源技术有限公司与第二批中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点城市河北省邯郸市下辖的涉县签署了基于《生物质成型燃料供热产业链项目》的战略合作框架协议。采取以企业为主的生物质成型燃料供热的产业链模式,在本地成立生物质能源技术有限公司,分散收集农林生物质原料,分布式设置加工厂加工为成型燃料并就近匹配热用户销售使用。目标是三年内在涉县辖区内实现100万平方米城镇生物质成型燃料集中供热设施投资运营,并满足1万户城乡分散家庭生物质成型燃料采暖需求,建立从成型燃料生产到供热服务的产业链体系,最终实现企业可盈利、政府有收益、用户愿接受的可持续清洁取暖推进模式。

所采取的运营模式包括:一是由绿色金融银行贷款、政府补贴等提供投资支持,以企业为主建立一个收储与加工运营的核心示范基地,辅助以分布式生物质成型燃料加工厂,服务于规模化农村热用户生物质成型燃料供热产业链。目前已建成年产量可达5千吨生物质成型燃料的加工厂;二是采取多能互补的原则,与太阳能等其他能源统一进行平台化管理,进行碳资产交易开发与管理,建立线上线下的零碳排放热网。

(2) 北方农村清洁取暖综合服务模式

北京中能北方科技股份有限公司针对不同地区农村清洁取暖的工作性质和需求提出了综合服务模式,并在鹤壁市、咸阳市等地进行了试点应用。服务内容包括协助政府开展技术调研与论证评估、技术路径优选确认,进行试点宣传与推广,帮助政府进行政策体系构建,开展融资、设备采购、安装及售后服务等。由此,可以为政府、用户和设备生产厂商带来不同的服务体验和价值:政府可以享受到省心、省力、专业和全面系统的清洁取暖整体运营方案,包括清洁取暖项目BOT运行、清洁取暖技术应用与政策咨询、技术调研论证、第三方评估等;用户将享受到清洁取暖实施推广的整套服务流程,让政策得到落地执行,用户满意度得到提升,包括政策实施调研、宣传、方案设计、设备采购、安装服务、售后服务等一系列技术服务;设备生产厂商将得到面向全国的大范围市场开发与推广,以及按项目进度向政府申请资金拨付的机会。

4 实施进度

自2017年国家四部委确定中央财政支持北方清洁取暖试点工作以来,第一批和第二批试点城市已分别开展了2年多和1年多时间的工作,以上提到的5个典型案例各自都取得了较大的进展。咸阳市已完成农户热源侧清洁化改造19.38万户(1200万 m^2),完成既有建筑节能改造6600户(85万 m^2),总投入约13亿元,已完成总任务量的26%^[17];长治市于2017—2019年累计完成“煤改气”22.6万户、完成“煤改电”6万户,已完成总任务量的50%以上,2020年计划改造24.5万户;鹤壁市已推广安装空气源热泵热风机10.45万户,安装生物质取暖炉1.29万户,新增农村管道燃气用户4万户,已完成总任务量的90%以上;商河县自2017年起完成空气源热泵热风机推广合计3.65万户,2019年在农村地区启动了1.2万户、118.72万 m^2 农民既有住宅节能改造,目前已完成总任务量的40%以上;阳信县自2017年开始累计完成生物质清洁取暖改造4.7万多户,加上前期县城周边地区“煤改气”和“煤改电”1.5万用户,截至目前实现了50%以上的农户清洁热源改造,2020年计划试点推广2万户生物质取暖。

5 总 结

本文所提到的5个典型区域性案例都能依据本地资源状况和经济水平等,因地制宜提出切实可行的农村清洁取暖模式,在有序推进过程中不断优化调整实施路径,并结合企业的力量积极探索绿色金融方案和运营模式,为清洁取暖注入新的资金动力,不仅充分调动了社会各方对清洁取暖的参与度,还有效改善了农户的室内热舒适性、空气质量和居住水平,提升了农户满意度和接受度。

目前从全国来看,农村清洁取暖工作主要以寒冷地区为主,尚未全面深入到东北、西北等严寒地区。前期的技术路径以“煤改气”和“煤改电”为主,随着清洁取暖工作的逐渐开展和各地区经验的积累,从国家政策到基层执行层面对清洁取暖的认识都有了不断改变和提升,清洁取暖的技术、设备以及实施策略等也都得到了不断创新和改进。未来农村清洁取暖不论是能源类型还是具体技术都不是一成不变的,不能照章执行单一标准。故不能采取“一刀切”的方式,而应该在充分考虑当地气候特点、资源禀赋、经济特性以及用户需求等具体情况的基础上,针对地级市城区、县城、农村三个区域分别制定科学合理的技术路径和实施方案,从而更好地促进北方地区更广范围清洁取暖工作的健康发展。

参考文献:

- [1] 财建〔2017〕238号.关于开展中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点工作的通知[A].http://www.gov.cn/xinwen/2017-05/20/content_5195490.html.
- [2] 财建〔2018〕397号.关于扩大中央财政支持北方地区冬季清洁取暖城市试点的通知[A].http://jjs.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/tongzhigonggao/201808/t20180827_2998451.html.
- [3] 财资环〔2019〕6号.财政部关于下达2019年度大气污染防治资金预算的通知[A].http://www.mof.gov.cn/zhuantihuihu/ccqzyzfglb/zxzyzf_7788/dqwfzj/201907/t20190701_3288324.html.
- [4] 发改能源〔2017〕2100号.关于印发北方地区冬季清洁取暖规划(2017—2021年)的通知[A].http://www.nea.gov.cn/2017-12/27/c_136854721.htm.

- [5] 赵文琪.北方地区农村清洁取暖现状和展望//北方农村清洁取暖经验交流会公开报告[R].2020.03.26.
- [6] 鄯善,咸阳统计局.咸阳统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2019.
- [7] 咸阳市统计局.咸阳市第三次全国农业普查主要数据公报[EB/OL](2018-07-13):<http://tj.xys.gov.cn/tjgb/pegb/542275.htm>.
- [8] 长治市地方志办公室.长治年鉴2018[M].北京:中华书局,2018.
- [9] 长治市统计局.长治市第三次全国农业普查主要数据公报[EB/OL](2018-04-19):http://www.tj.changzhi.gov.cn/tjsj/tjgb/201804/t20180426_1208424.html.
- [10] 走进鹤壁[EB/OL].鹤壁市人民政府网,[2020-04-17].<https://www.hebi.gov.cn/zghb/436876/index.html>.
- [11] 鹤壁市统计局.鹤壁市第三次全国农业普查主要数据公报[EB/OL](2018-06-05):<http://tj.hebi.gov.cn/stjj/1112923/1112884/2197299/index.html>.
- [12] 走进商河[EB/OL].商河县人民政府,[2020-04-17].<http://www.shanghe.gov.cn/col/col22813/index.html>.
- [13] 商河县统计局.商河县统计年鉴2018.[EB/OL](2019-03-06):http://www.shanghe.gov.cn/art/2019/3/6/art_45358_4092758.html?xxgkhide=1.
- [14] 走进阳信[EB/OL].阳信县人民政府,[2020-04-17].<http://www.yangxin.gov.cn/xqgk/main/>.
- [15] 阳信县人民政府.2018年阳信县国民经济和社会发展统计公报[EB/OL](2019-08-16):<http://www.yangxin.gov.cn/xqgk/html/?7272.html>;2019.8.16.
- [16] 滨州市统计局.2019年滨州统计年鉴[EB/OL](2020-04-13):<http://tj.binzhou.gov.cn/tjxx/html/?1133.html>.
- [17] 张晨.陕西省咸阳市农村清洁取暖工作进展//北方农村清洁取暖经验交流会公开报告[R].2020.03.26.
- [18] 范连星.山西省长治市农村清洁取暖进展情况和经验分享//北方农村清洁取暖经验交流会公开报告[R].2020.03.26.
- [19] 程昌林.河南省鹤壁市农村清洁取暖“六一模式”分享与交流//北方农村清洁取暖经验交流会公开报告[R].2020.03.26.
- [20] 陈晓东.山东省商河县创建新能源示范县及清洁取暖经验分享//北方农村清洁取暖经验交流会公开报告[R].2020.03.26.
- [21] 张新国.加大可再生资源综合推广示范应用:打造农村生物质清洁取暖“阳信模式”//北方农村清洁取暖经验交流会公开报告[R].2020.03.26.
- [22] 咸阳市人民政府咸政发〔2018〕26号.咸阳市人民政府关于印发咸阳市冬季清洁取暖试点城市实施方案的通知:<http://www.xys.gov.cn/gk/gk11/xwjgl/598501.htm>.
- [23] 长治市人民政府(长政办发〔2019〕15号).长治市人民政府办公室关于印发长治市冬季清洁取暖专项资金奖补实施方案(2018—2020年)的通知[A].http://www.changzhi.gov.cn/xxgkml/sfzgzbm/srmzfbgt/zbwj/201905/t20190509_1637262.shtml.
- [24] 中共滨州市委、滨州市人民政府.滨州市人民政府办公室关于印发滨州市2018年清洁取暖建设推进实施方案的通知[A].<http://www.binzhou.gov.cn/zwgk/news/detail?&code={20180827-0909-5918-5830-005056BB2F8A}>.
- [25] 刘锋.生物质生态热能产业链模式在北方清洁取暖中的应用//北方农村清洁取暖经验交流会公开报告[R].2020.03.26.
- [26] 宋海涛.北方农村清洁取暖综合服务模式//北方农村清洁取暖经验交流会公开报告[R].2020.03.26.

Implementation scheme and experience summary of regional typical cases of clean heating in northern rural China

SHAN Ming^{1,2}, LIU Yanqing¹, SUN Tao¹, LI Pengchao¹, NIE Yazhou¹,
YANG Xudong^{1,2}, LIU Haiyan², NIU Xiaohua²

(1. Building Energy Research Center, Tsinghua University, Beijing 100084;

2. Rural Clean Heating Working Committee of China District Heating Association, Beijing 100028, China)

Abstract: Currently, 43 municipalities and counties have been selected as pilot clean heating cities in northern China. Timely summarizing their advanced experiences on technical path, implementation scheme and promotion mode can assist the follow-up work smoothly and provide the significant reference for the other clean heating cities. This paper summarized and concluded the 8 special reports which presented at the conference held on March 26, 2020, from the aspects of overall progress, experience sharing, enterprise market operation mechanism and service mode of typical cases. The five typical cases mentioned in this paper can propose feasible rural clean heating mode and implementation path based on local resources and regional

economic level, and follow the process of continuous optimization and adjustment. Meanwhile, the local governments actively explore the green financial plan and operation mode to inject new money and fully mobilize the participation of social parties for clean heating with the power of enterprises. The clean heating action effectively improved the rural housing's thermal comfort, indoor air quality and living level, and the farmers' satisfaction and acceptance.

Keywords: rural building; clean heating; regional cases; technological path; implementation scheme

生态环境部环境与经济政策研究中心与 国务院发展研究中心资源与环境政策研究所签署战略合作框架协议

2020年4月28日,生态环境部环境与经济政策研究中心(以下简称政研中心)与国务院发展研究中心资源与环境政策研究所(以下简称资环所)签署战略合作框架协议。政研中心主任吴舜泽主持签署仪式,国务院发展研究中心副主任隆国强,生态环境部副部长庄国泰,资环所所长高世楫、副所长谷树忠、李佐军、常纪文和所长助理郭焦峰,政研中心副主任田春秀、党委副书记胡军、副主任李文强出席签署仪式,资环所及政研中心有关部门负责同志和代表参加了签署仪式。仪式以视频会议形式召开,隆国强副主任和庄国泰副部长分别致辞。

隆国强对资环所与政研中心两家单位的合作表示热烈的祝贺。他表示,国务院发展研究中心和生态环境部之间一直有着广泛深入的交流和合作,特别是在深化生态文明体制改革、推进生态环境治理体系与能力现代化建设等方面,取得了良好的合作效果。资环所和政研中心战略合作框架协议的签订,标志着国务院发展研究中心和生态环境部的合作更加机制化、常态化。他指出,生态文明建设贯穿于“百年未有之大变局”及“实现中华民族伟大复兴中国梦,建设现代化强国”两个大局之中,面对全球气候变化、全球疫情大流行、污染防治攻坚战等国内外问题需要生态环境智库充分发挥作用,深入研究发展战略和相关政策。

庄国泰代表生态环境部对国务院发展研究中心长期以来给予生态环境部工作的支持表示感谢,并对两家单位的合作表示祝贺。他表示生态环境部将积极支持资环所和政研中心落实协议内容,推动战略合作取得实效。他在致辞中强调,习近平总书记在年初对生态环境保护工作作出了重要批示,要求坚定不移贯彻新发展理念,坚持方向不变、力度不减,突出精准治污、科学治污、依法治污,坚决打赢污染防治攻坚战,为决胜全面建成小康社会作出新的贡献。进一步拓展和丰富习近平生态文明思想,彰显了党中央对于加强生态文明建设和生态环境保护的坚定决心。统筹打赢疫情防控阻击战和污染防治攻坚战,持续改善生态环境质量的艰巨繁重,要求我们必须从更高、更广和更深的视野研判经济社会发展与生态环境之间的复杂关系,为科学、精准、高效的决策提供支持。

庄国泰指出,资环所与政研中心签署战略合作框架协议标志着双方的合作进入了一个新的发展阶段。希望两家单位围绕解决经济社会高质量发展和生态环境高水平保护中的重点难点问题,坚持正确的政治方向,按照“发挥优势、相互促进、互利共赢、共同发展”的思路,积极开展调查研究,撰写高质量研究报告,形成高水平研究成果,为国家决策提供依据、当好参谋,不断开创生态环境保护政策研究事业发展新局面。

资环所所长高世楫、政研中心主任吴舜泽代表双方签署了战略合作框架协议,并分别就双方签署协议后的合作机制、形式、合作内容和聚焦领域等进行了交流。

高世楫表示,两家单位在签署协议后,可进一步以制度化的方式拓展合作深度与高度。现阶段,双方都是围绕生态文明建设的重大战略、重要制度、重点政策问题开展研究,应聚焦生态文明与经济高质量发展的领域,特别是经济发展与生态环境保护相互影响的关系、绿色低碳循环发展与气候变化等问题,开展生态文明制度、体制政策等研究工作。参与推动国家环境治理体系和治理能力现代化建设,是我们智库人义不容辞的使命。

吴舜泽指出,生态环境保护在经济社会发展中的重要性不断凸显,环境与经济社会间的关系日益交织,社会各界高度关注。党中央、国务院对建设国家高端智库提出了明确要求,需要我们在更广阔的视野中进行环境政策研究,提供决策对策支持。政研中心的研究领域和学科发展与资环所高度契合,同时也各有所长,在智库建设等方面有各自的优势和资源。双方签署战略合作就是为了进一步发挥各自的特色和优势,实现相互促进、互利共赢、共同发展。后续将胸怀大局、合力奋进,在任重道远、大有可为的生态文明研究领域,加强专家交流和成果共享,搞好联合研究,谋划推动系列活动,建立政策沟通平台和纽带,推动形成良好的工作产出和社会影响力。

(生态环境部环境与经济政策研究中心 供稿)