

冬季清洁取暖技术不断创新

百姓家中更暖，户外天空更蓝

本报记者 李贞

“虽然我家在一个老旧小区，但房间里供暖挺好，在家穿件单衣就可以。”家住北京市丰台区的唐女士告诉记者，今年家中供暖质量很好，而且还进行了智能化改造。不久前，供暖部门为小区居民上门安装了一个电源开关大小的白色小方盒，叫室内温度采集器。它能测量室温，然后将数据上传到云平台，以便供热运行人员及时调整锅炉供热负荷，防止供热温度忽高忽低，助力节能降耗。

推进北方地区冬季清洁取暖是一项民生工程。近年来，更多创新技术投入该领域。无论是进行供热智慧化改造，还是发展新能源供暖、推广“煤改电”供暖等，都让冬季供暖朝着更清洁、更节能的方向大步前进，也为广大百姓带来更多幸福。

提升智能化水平

如今，不少地区的供热设施完成智能化改造，智慧供暖走进寻常百姓家。

今冬，北京市丰台区京铁家园小区完成智慧化供热改造，实现了“户-楼-站-源”自下而上全过程逐级联动供热，调控过程无需人工参与。

在一整套智慧供热系统中，控制系统如同“大脑”。据北京热力集团技术管理部副经理李仲博介绍：“它就像一个经验丰富、并且24小时不休的供热站站长，通过实景数字化模型建模，结合气象等数据信息，计算出在不同时间、不同建筑内所需要的供热量。”

要给“大脑”提供数据，需要依靠很多“眼睛”。居民家中安装的室内温度采集器就是其中一部分。此外，各类供热设备上还加装了温度、压力、流量及热量采集器，实时将数据传送给控制系统。

安装在各个建筑物内供热管道上的电动阀门等装置，则像智慧供热系统的“手”，可按照数据计算分析后的要求进行自动化调节。如此，就实现了智慧供热的全过程。

“过去，我们是按照经验，通过人工判断和计算进行分布式供热，但往往会因为建筑物的修建年代、保温效果的不同而造成偏差。但现在，通过智慧化供热改造，我们真正实现了按需供热。有的用户家中，还可以按照自己想要的温度来进行室温设定。”李仲博说。

智慧供热系统不仅让百姓温暖过冬，也实现了节能减排。今年，北京热力集团对2082万平方米供热面积进行分层次智慧供热改造，涉及锅炉房6座、换热站共182座。涉及东城、西城、朝阳、海淀、丰台、石景山、门头沟、通州、房山共9个区，项目完成后预期每年节约燃气770万立方米，每年减少二氧化碳排放量1.3万吨。

针对供热管网进行的巡检，同样应用了最新的科技手段。天津能源集团研发了“无人机+双光热成像”智能巡检系统，及时检测地面之下供热管网的“跑冒滴漏”。天津能源集团供热调度客服中心副主任刘焯志表示，无人机搭载红外热成像设备，可以从高空巡检及时发现热水跑漏问题，与传统供热管道查漏方式相比，不仅大幅减少了查漏的工作量，缩短了查找时间，还能为制定科学抢修方案提供数据依据，极大提升了供热管网抢修效率。

在北京市地面之下的供热大网中，则新添了一些小设备。如果人们打开街上某个热力井的井盖，会发现井口附近黏着两个10多厘米长



图①：冬季供暖以来，中国石化天然气分公司天津LNG（液化天然气）接收站满负荷运行，保障华北地区天然气供应。图为12月1日，“中能北海”号LNG运输船开始接卸作业。王军摄（人民图片）
图②：安徽省凤阳县小岗村的电采暖站。资料图片
图③：12月2日，山东省东营市东营区油城热力有限公司组织专业人员对辖区供暖设施巡检，确保供热安全。刘智峰摄（人民图片）
图④：11月10日，河北省石家庄市供热调度指挥中心的值班人员在监测供热系统运行情况。新华社记者 牟宇摄
图⑤：11月20日，工作人员在甘肃省敦煌市高比例新能源供热示范项目锅炉房巡检。张晓亮摄（人民图片）

的白色圆柱体，这就是被称作温度胶囊的装置。

“它们看着不起眼，其实大有用处。”北京热力集团输配分公司供热生产部经理韩鹏介绍，温度胶囊采用了物联网信息技术，能让看不见摸不着的地下热网变得透明和清晰。“两个温度胶囊中，一个负责测量井口环境温度，另一个负责测量井底集水坑液位高度和液体温度。当供热管网出现泄露时，温度胶囊所处环境温度会发生变化，当测点数据超出上限值时，会触发报警。然后，报警信息就会及时推送到供热调度人员的电脑和手机上，同时提示精准故障点定位，工作人员可以第一时间进行维修，有效缩短隐患排查时间。”

据悉，今年供暖季，北京热力集团在重点区域共安装了近3000组温度胶囊，覆盖近1/4的热力井。

推进新能源供暖

除了通过数字技术打造智慧供热

系统，地热能、核能、风能、太阳能等清洁能源也被越来越多地应用到冬季供暖中，助力清洁取暖。

从去年开始，居住在安徽省凤阳县小岗村养老院的老人们，再也不怕冬日寒冷了。养老院住户徐胜来告诉记者：“以前冬天取暖，只能开空调，干燥得很，也费电。现在新装了这个‘大空调’，一开按钮，暖风就呼呼地出来了。在房间里活动、睡觉都暖和，还没什么噪音，不排烟，不排废水，真是个好东西！”

徐胜来老人所说的“大空调”，实际上是由国家电力投资集团安徽分公司在小岗村建设的电采暖站。

“地源热泵是利用地球表面浅层地热资源作为冷热源，进行能量转换的供暖空调系统。”国电投资安徽分公司党委书记、总经理黄云海向记者讲解，地表浅层是一个巨大的太阳能集热器，其中蕴含的地表浅层地热资源，包括地下水、土壤、地表水等，是真正的“量大面广、无处不在”。地源热泵的原理，就是在冬季，将地表浅层的热量“取”出来，供给室内

采暖；在夏季，将室内的热量“取”出来，再释放到地下。

利用这一清洁可再生资源，小岗村养老院实现了低能耗取暖。数据显示，地源热泵与电锅炉加热相比，可节省2/3以上的电能；与传统空气源热泵相比，其运行费用约为普通中央空调的一半。

小岗村村委会工作人员关正景表示，目前，村中依靠地源热泵系统供热面积为4500平方米，每年能为村集体节省电费20万元。同时也产生了很多的环保效益，是小岗村实现低碳用能、建设“零碳”乡村的一项良好实践。

在供暖时间更长的东北地区，清洁能源同样大有作为。

11月1日，在辽宁省，红沿河核电站核能供暖示范项目正式投运供热，这也是东北地区首个核能供暖项目。该项目以大连市瓦房店红沿河镇为试点，规划供热面积24.24万平方米，利用红沿河核电站汽轮机抽汽作为热源，替代红沿河镇原有的12个燃煤锅炉房，实现红沿河镇清洁供

暖，可惠及周边近2万居民。

国家电力投资集团有限公司核能总工程师郑明光介绍，核能供热一般是将核电厂经过高中压缸发电后蒸汽产生的部分热量，传递给热力公司，再经过供热管网送至终端用户。因此核能供暖的环保效益十分显著。郑明光认为：“如果部分区域换成核能供暖，那么在冬季，全国的空气质量都会得到一定改善。”

据测算，辽宁红沿河核电站核能供暖项目投产后，每年将减少标煤消耗5726吨，减排二氧化碳1.41万吨、烟尘209吨、二氧化硫60吨、氮氧化物85吨、灰渣2621吨，将有效改善供暖区域大气环境。

更早前，在浙江省嘉兴市海盐县，中国核工业集团秦山核能供暖示范项目已于去年12月正式投运。截至今年4月，该示范项目完成首个供暖季任务，持续安全稳定为近4000户居民供热100天，供热价格较过去降低了约1/3。据估计，到“十四五”末项目全部建成投运后，能够满足海盐县约400万平方米供暖需求；相

对于南方地区的电取暖方式，每年可节约电能消耗约1.96亿千瓦时。

在太阳能、风能资源丰富的地区，清洁能源取暖有着更多样的选择。例如在山西省灵丘县，国家电力投资集团河北公司就打造了山西省首个风电清洁供暖示范项目，2022年供暖季计划供热8.9万吉焦，为2250户居民和220个商业用户送去温暖。

发展燃煤替代品

过去，燃煤取暖一直是冬季空气污染的主要来源之一。那么，有哪些易推行的清洁取暖方式适合替代燃煤？

生物质燃料是个不错的选择。在吉林省农安县盛德热力集团有限公司的燃料仓库，储存的燃料从煤炭变成了生物质颗粒。该公司总工程师张帅介绍，这些是由玉米秸秆和稻壳压成的生物质燃料颗粒。每年取暖期间需要13万吨，可以消纳厂区附近50公里内的秸秆；可供热面积达527万平方米，占农安县供热面积的一半以上。而将燃煤锅炉改造为生物质锅炉后，每年减排二氧化碳约20万吨、二氧化硫约1000吨、氮氧化物约800吨，比燃煤节约成本1500万元以上。

黑龙江省密山市年产秸秆近120万吨，当地利用这一优势打通了一条“原材料收储—燃料加工—能源供应—有机肥销售”的秸秆循环再利用产业链。在产业链上游，6万吨生物质成型燃料生产基地已完成试运行，实现燃煤替代近3万吨；在产业链中游，目前覆盖密山市16个乡镇和一个社区的43台常压生物质供热锅炉已建成投运，供热面积共计26.1万平方米；在产业链下游，多方联合将秸秆燃烧后的灰渣制成有机肥料，实现了“取之于田，用之于田”。

“煤改电”也是广大农村地区冬季清洁取暖的一项重要举措。

“家里暖和多了，不用天天拉煤，不用时时添火，没有难闻的味道。”提起“煤改电”，宁夏回族自治区银川市兴庆区通贵乡通南村村民纳彦梅赞不绝口。

2022年，银川市兴庆区农村居民煤改电项目总投资1946万元，主要对未集中供暖的793户农村居民实施“煤改电”。据通南村党支部书记马建旭介绍，今年该村在392户村民家进行了“煤改电”改造，每户改造费用约2万多元，其中村民承担3000元，剩余部分由政府补贴。

“过去，每人人家一冬天取暖得烧2到3吨煤，按当下煤价算，一冬天就得近4000元。现在‘煤改电’后，每户每天费用大概在16元左右，一个冬天下来费用能省四成。”马建旭说，自从村民们从电价、设备安全性和改造投入等方面，算清了“煤改电”的“经济账”和“绿色账”，“煤改电”在村中广受欢迎。

今年初，北京市制定了《深入打好污染防治攻坚战2022年行动计划》，在保证群众安全取暖过冬的前提下，进一步推进山区剩余村庄煤改清洁能源工作。2022年供暖季，有2.1万户山区居民通过“煤改电”工程用上了清洁的电采暖。

北京市密云区自2015年积极推动农村地区冬季清洁取暖工作以来，已对285个村、10.16万户实施“煤改电”。随着“煤改电”用户增加，取暖设备售后维护保养工作越来越重要。为保障用户温暖过冬，今年，密云区在位于深山区的河南寨镇、太师屯镇、大城子镇、冯家峪镇等地建立“煤改电”运维镇级服务站，同时在各村设立村级服务点，方便群众就近报修、快速解决问题。目前，密云区农业农村部门已建立煤改电服务监督调度中心，还依托智能管理云平台对村民家中“煤改电”设备进行远程监控预警、远程维修维护等。

明年，密云区农村地区取暖“煤改电”工作将进入收尾阶段，计划完成剩余41个村庄1.6万户的改造，届时，密云农村地区将基本实现取暖“无煤化”目标。

