

清洁供暖 让温暖与绿色同在

本报记者 李贞

严冬时节，全国多地出现持续低温天气。为保证群众温暖过冬，各地抓紧抓实冬季供暖工作，同时结合自身实际，稳步推进供暖方式向绿色化、低碳化转变。如今，“绿电”供暖范围不断扩大，地热供暖、核能供暖等能源供热方式备受青睐。清洁供暖工作取得显著成效，让冬日里的温暖与绿色同在。

“绿电”供暖应用广

国家能源局公布数据显示，截至2022年底，北方地区清洁取暖面积163亿平方米，清洁取暖率已达到76%左右。其中，“煤改电”是清洁取暖的一大重要途径。

不少地区积极利用由光伏、风能等生产出的“绿电”进行供热。在内蒙古自治区，光伏发电就为牧民们提供了冬季取暖新方式。

冬日里，户外寒风阵阵，但鄂尔多斯市乌审旗陶尔庙嘎查牧民敖特根巴雅尔的家中，却十分温暖。“家里温度能达到20多摄氏度，全靠这个新设备。”敖特根巴雅尔指着家中一组冰箱大小的铁柜子介绍，这是一台蓄热式供暖设备，通过它加热水箱，10分钟内就能把室温提升3到5摄氏度。而这台设备所使用的电能，来自当地的光伏发电。

农牧区人口居住分散。过去，没有集中供暖条件的农牧民，主要靠烧煤取暖，不仅温度不稳定，还会造成大气污染。2022年，内蒙古自治区设立清洁供暖专项资金，每年安排1.6亿元推进清洁供暖工程。鄂尔多斯市乌审旗积极开发当地太阳能资源，在陶尔庙嘎查建起光伏发电站，把“绿电”源源不断地送到牧民家中，帮助牧民使用清洁能源取暖。

“以前冬天烧煤取暖，烧一冬季要用5吨多煤，家里灰尘挺大的，有时候还有浓烟、焦炭味。现在好了，用上光伏发电取暖后，开支减少了，家里也更干净了。”敖特根巴雅尔说。

据陶尔庙嘎查驻村工作人员介绍，陶尔庙嘎查已实施“煤改电”采暖239户，电采暖面积超过3.1万平方米，一个供暖季可节约标准煤900余吨，减排污染物2700余吨。

同样受益于光伏发电供暖的，还有河北省平泉市小寺沟镇的村民。“过去我们在家里烧煤取暖，墙都熏黑了。现在用上光伏供暖，家里很暖和。”

这是由国家电投建设的“光伏+供暖”新模式。在村民房屋的屋顶上，加装光伏发电板，发电板产生的电能优先为村民供暖，多余的电能会上送至电网。该项目具有清洁无污染、利用效率高、施工难度小等优点，每年能贡献绿色电力约900万千瓦时，同时还能村民额外增加不少清洁取暖补贴收入。

“光伏+供暖”模式也受到西藏自治区百姓的欢迎。在平均海拔超过4500米的那曲市，冬季最低气温可达到零下30摄氏度。2023年冬季，那曲市聂荣县尼玛乡改进乡村供暖方式，通过“光伏+供暖”推进绿色供暖。村民次央家中新装了光伏供暖的暖气片，令整个屋子都热乎乎的。“光伏供暖后，我们村民实现了‘零费用’采暖，既暖和又实惠。”次央说。

西藏电力部门还为1699所海拔学校、27万在校生实现电采暖覆盖，并建立“一档一档”机制，全力推进海拔学校供暖报装接电工作。“电采暖项目实施后，将教室内温度设置成多少、什么时候供暖，这些都是学校自行决定、自主调控。取暖越来越方便了。”拉萨市墨竹工卡县教育局工作人员边罗说。

利用空气源热泵“以电代煤”，改变了山东省济南市不少市民的冬季取暖方式。

济南市济阳区仁和家园社区是一处回迁安置社区，因受地理位置限制，无法集中供热。近年来，该社区设立了空气源热泵能源站。该站工作原理是利用“空气能+电能”相结合的方式，以少量的电能，吸收空气中大量的低温热能，再通过压缩机转变为高温热能，清洁环保。

“外面那么冷，但一进门就暖和了。现在的取暖方式既省事又干净，比烧煤可好太多了。”仁和家园社区居民李秀云说，一个供暖季，用空气源热泵取暖总共交费2500元，家里温度一直保持在20摄氏度左右。而过去用烧煤取暖的方式，至少要用3吨煤，大约花费3500元，而且还不安全。“新的取暖方式，让我们很满意！”李秀云说。



▲图为2023年11月10日，内蒙古自治区巴彦淖尔市临河区千召庙镇民主村村民董永林打开煤改电温度控制器。在内蒙古河套地区，清洁取暖让民心更暖天空更蓝。

新华社记者
李云平摄



▲2023年9月15日，以“清洁地热、绿色地球”为主题的2023年世界地热大会在北京开幕。大会为推动全球地热产业发展贡献了重要研究力量。

▲图为2023年世界地热大会上展示的绿色地热生产运行模型。

胡庆明摄（人民图片）



▲图为宁夏回族自治区固原市西吉县沙沟中学清洁供暖项目。当地农村中小学积极推广使用清洁能源供暖。目前固原市已有310所山区学校升级改造电锅炉（空气源热泵）、碳晶电暖器等清洁能源供暖，惠及在校学生3万余人。

新华社记者
王鹏摄

地热供暖显身手

新能源供热是各地发展绿色供暖的一个重要方向。

比如在北京市，截至2022年底，新能源供热面积累计达到1.06亿平方米，每年可替代燃气约8亿立方米，减少二氧化碳排放170万吨，节能减排效果显著。

前不久，北京市发布了《关于全面推进新能源供热高质量发展的实施意见》，提出到

2025年力争实现新能源供热面积占全市供热面积比重达到10%以上，到2030年力争将该比重提升至15%以上。

其中，地源热泵是北京市正在大力推广的一种新能源供热方式。

据北京市发改委相关负责人介绍，北京中深层水热型地热资源主要分布于平原地区（含延庆盆地），包括良乡、延庆等10个地热田。自2019年以来，北京市新能源供热进入快速发展期，建成了北京大兴国际机场地源热泵供暖（制冷）项目、北京城市副中心行政办公区地源热泵供暖（制冷）项目，以及

北京城市副中心三大建筑地源热泵供暖（制冷）项目等一批示范项目。

如今，北京城市副中心行政办公区的多所写字楼，已采用了“地源热泵+水蓄能+冷水机组+市政热力”耦合系统供能模式。在这些写字楼的地下，有44公里长的管线和1万多组换热孔，它们与两座区域能源站共同组成了贯穿办公区建筑群近240万平方米的“绿色空调”，可保证末端建筑室内冬季室温达到22至25摄氏度，夏季室温保持在23至26摄氏度之间。

地热供暖也能服务百姓住宅区。在北京

城市副中心0701街区保障房街区的D、F地块，一批保障房正在紧张有序施工。“这些房子交付后，将有更多百姓享受到地热的温暖。”相关负责人介绍，作为北京中深层地热供暖试点示范项目，这些保障房的供热面积将超过35万平方米。该项目建成后，每年可减少7650吨二氧化碳排放，节约198万标准立方米天然气，对助力首都创建绿色供热体系具有重要意义。

除了北京，还有更多地区重视发展地热供暖。

比如贵州省拥有丰富的地热资源，尤其是浅层地热能具有储量大、分布广、热导率高和可再生能源等特点。

贵州省能源局数据显示，截至2023年12月，该省已建成浅层地热能开发利用项目60余处，供暖（制冷）面积约1100万平方米。

2023年11月，贵州省自然资源厅等八部门联合印发《关于加快推进贵州省地热能产业发展的实施意见》，旨在构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。其中提出，到2025年，在贵阳、遵义、铜仁、黔南、黔东南等基础条件好的市（州）建成一批地热能供暖（制冷）试点示范项目；地热能管理流程逐步健全，开发利用信息统计和监测体系进一步完善。到2030年，力争实现地热能供暖（制冷）规模化、商业化应用，技术标准体系和科技创新支撑体系进一步完善，基本形成全省地热能产业高质量发展新格局。

自2023年11月起，中国石化的900余座换热站陆续投入运行。该公司本供暖季地热供暖能力超9500万平方米，同比增加15%，可为北京、天津、陕西、河北、河南、山东、山西等11个省市百余万户居民提供服务，年减排二氧化碳约470万吨。

中国石化新星公司还通过自主开发新能源智慧化生产运维管理平台，接入了738座地热热泵站信息化数据，令该公司80%以上的地热站可实现“地热井—换热站—供热单元—用户端”一体化调控和自动优化参数，推动节能降耗、质量提升，供热运行计划更加科学合理。

核能供热更低碳

核能供热是另一种近年来得到迅速发展的供热方式。

“以前只是听说过核能供热，没想到现在我们就用上了。”山东省乳山市东小区居民表示，启用核能供热后，冬季家中很暖和，温度能达到23摄氏度左右。

近年来，核能供热项目在山东省不断扩大覆盖范围，越来越多的当地百姓开始熟悉这种清洁、节能的供热方式。

2023年11月，位于山东省海阳市的国家电投“暖核一号”三期核能供热项目投运，在为海阳市供暖的同时，供暖区域还延伸到了乳山市，实现了零碳热源的跨区域互通共享。

据悉，2018年，国家电投山东核电有限公司开始进行核能供热的探索与实践。2019年，“暖核一号”一期项目建成，成为中国首个核能供热工程。2021年投运二期项目，令海阳市成为了“零碳”供暖城市。2023年最新投运的三期项目，首次实现了核能供热的跨地级市发展。为确保工程质量和进度，山东核电有限公司与海阳市、乳山市政府明确接口、分工合作，统一协调设计施工，统一开展调试运行。核电企业负责技术研发攻关、厂内供热机组改造和工程施工，两地政府分别负责所辖行政区域的征地协调、管网铺设及热源分配中心建设等。

核能供热的工作原理，是将核电厂产生的无放射性蒸汽为热源，通过换热站进行多级换热，最后经市政供热管网将热量传递至终端用户，保证供暖安全。

国家电投山东核电供热系统运行负责人王林晖表示，“暖核一号”供热项目在用户与核机组之间采取多重隔离屏障的方式，整个过程经过5个物理隔离回路，并且在厂内外的回路之间采取了压差设计，确保了供暖安全稳定。

据统计，本供暖季“暖核一号”供暖面积合计达1250万平方米，可满足约40万人冬季清洁取暖需求，已供出零碳热量64万吉焦，相当于节约原煤消耗5.76万吨，减排二氧化碳10.6万吨。

在南方地区，核能供热也具有独特优势。在浙江省嘉兴市海盐县，中国核工业集团秦山核电核能供暖示范工程已进入第三个核能集中供热采暖季。2021年，秦山核电与海盐县共同启动核能供热项目，最初先在当地的3个生活小区投运。2023年，核能供热范围新增了养老服务中心，让居住在这里的100多名老人住得更舒心了。

77岁的许忠培就住在海盐县养老服务中心。对于核能供暖的效果，他赞不绝口：“以前我们这里没有暖气，养老院冬季供暖主要靠空调。但空调开久了很干燥，感觉不舒服。自从有了核能集中供暖，屋里热得很均匀。而且温度可以自己调节，非常舒适。”

“现在房间内温度适宜，特别是对一些有心血管疾病、风湿类疾病的老人来说，有很大帮助。老人们的幸福指数提高了，家属们也更放心！”海盐县养老服务中心工作人员张焯说。

根据规划，海盐县核能供热项目到2025年全面建成后，将具备150兆瓦核能供暖能力，可满足全县400万平方米供热需求。工程全部建成投运后，年供热量将达到70.4万吉焦。在2023年12月举行的2023碳达峰碳中和创新创造大会上，该项目也入选为“2023‘双碳’杰出贡献案例”。