

“零碳”供暖咋实现

——山东海阳市核能供暖情况调查

本报记者 王金虎

近段时间,核能供暖的话题很热。11月9日,核能供暖在山东海阳率先实现“全城覆盖”,核能供热逐渐走进公众视野。紧接着,12月3日,我国南方地区首个核能供热项目——浙江海盐核能供热示范工程(一期)正式投运。作为清洁供暖的实现途径之一,核能供暖及其优势是咋实现的?安全吗?取暖费贵不贵?在环境保护方面能起多大作用?

“今年冬天我家用上了核能供暖,温度稳定,价格还比之前便宜了。”在山东海阳市金阳海岸花园小区,居民姜素芹家的温度计显示室温在25摄氏度左右,120平方米的家里暖意融融。

孟冬时节,山东各地陆续进入供暖季。目前,燃煤供暖仍是很多地方的选择。不过,位于山东沿海的海阳市却超前一步实现了核能供暖,成为全国首个“零碳”供暖城市。海阳利用核能让居民温暖过冬,没有了煤炭供应、环境污染等方面的担忧。

从闻所未闻到非常期待

冬日里,时光也寂静了许多。行走在海阳旅游度假区,万里碧空如洗,白云悠悠飘过,由远及近传来阵阵海浪声,海鸥不时发出清丽的鸣叫……和想象中供暖季“灰蒙蒙”的天空不同,这里干净澄澈的环境让人倍感清爽。

位于海阳旅游度假区的亚沙村小区里,居民刁文平家中温暖如春,入户玄关置物柜上的温度计显示,室内温度为26摄氏度,而当日气象部门所预报的海阳当地最低气温是个位数。刁文平告诉记者,今年11月9日正式启动核能供暖以来,无论室外温度如何变化,他家里室温一直保持在二十六七摄氏度,不仅取暖效果十分平稳,相比过去锅炉供暖,室温还要高出三四摄氏度,“现在在家里基本上穿个短袖就够了,穿长袖会觉得热,没想到效果这么好”。提起自家的供暖效果,他连连称赞。

别看现在刁文平对核能供暖赞不绝口,最初听说小区采暖热源要从烧煤变成核能时,他和邻居们也曾有顾虑和误解。“以前锅炉供暖,室温也能达到二十二三度。”他回忆道,因为居民们从来没有接触过核能供暖,用暖温度是否会受影响,是当初居民们最担心的问题。如今,这个问题显然有了答案。

小区居民对待核能供暖的态度逐渐从最初的闻所未闻改变为非常期待。刁文平说:“前期政府部门给我们发了‘明白纸’,还安排工作人员解答疑惑,我们知道了核能供暖更清洁、更环保,是未来的发展方向,能成为第一批受益者,我们很高兴。”

作为探索核能综合利用、助力推进减碳

目标达成的重要实践,核能供热既不破坏蓝天白云,又让居民温暖过冬。可以说,此次海阳率先成功实现核能供暖“全城覆盖”,具有示范意义,为日后更大范围清洁供热迈出了坚实一步。

供热原理像 自热小火锅

实现核能供暖全覆盖的首要前提是确保安全,从设计论证到管线施工,甚至在核能供暖的各个环节,海阳始终借助科技力量有序推进,在国内没有现成经验可以参考的情况下先行先试。“核能供暖,用户与核电机组之间采取多重屏障隔离,换热过程中,只有热能的传递,没有介质的直接接触。”在山东海阳核电站,从核能发电机组抽取部分发电后的蒸汽作为热源,通过厂内换热器换成高温水,随后经管网多级换热,抵达用户终端。技术人员常用网红食品“自热小火锅”来解释核能供热的工作原理,“我们平常吃的自热小火锅,下面是加热层,上面是食物层,经过物理隔绝,下面作为导热材料的不可食用部分仅仅发挥加热作用,不会与上面的食材接触”。技术人员告诉记者,通过这种方式,在核电站换电站站的热水出厂前,在线监测和隔离装置还会实施检测,回路间采取压差设计,确保供暖安全。

攻克了核能供热安全的“最初一公里”,在经过核电站换热器后,如何把温度高、压力强的高温水顺利输送至热力公司总换热站,考验着市政一级管网的“引流”能力。

在位于海阳市海翔中路东村河大桥的一处地上供热管网区域,记者看到相较于传统管线,新改造的承担输送核能供暖高温水的管道明显“粗壮”了不少。承担此次海阳市内配套管网改造任务的海发水务集团副总经理辛张波告诉记者,要支撑起核能供暖对海阳的全城覆盖,意味着管网要面临更大的流量以及压力负荷。为此,他们对核电站厂外到各个热力公司的全市单线46公里的配套管网实施了双线全部定制化“换新升级”。

比如,管道直径增加至1米,管道壁厚增至1.2厘米,都是以前的近两倍。保温层以往是现场手工操作,现在转为直接在工厂一体化预制。

这些技术改进大大提升了管网的承压、保温能力,有效降低了热损失,保证了供热效果。据初步预测,今年海阳核能供暖热损耗在8%至9%,整个采暖季有望低于10%,对于长输管网来说,已十分可观。

不仅升级了管道硬件材料,当地运送核能供暖热水的配套管网还首次实现了智能化。辛张

波说:“我们的管网搭载了温度感应装置,一旦出现管道泄漏问题,第一时间自动向总控室发送报警信号,确保及时、有效的处置。”

供暖季可节约燃煤10万吨

早在2018年8月,作为海阳核电站的运营方,山东核电就启动了核能抽气供热项目研究,并成功在海阳核电生产办公场所实现了核能供热。此后,山东核电邀请了由中国核能行业协会、清华大学、电力规划设计总院等“大咖级”专家组建的队伍,对海阳核电一期工程远距大规模核能对外供热工程可行性研究报告进行评审,技术方案获得专家一致认可。

2019年5月,海阳核电站首批启动的70万平方米供热项目正式落地,进入全面实施阶段。2019年7月10日,海阳核能供暖一期70万平方米项目正式开工,2019年9月30日,核能供热换热首站建设和15公里主管网铺设完成。2019年至2020年供暖季时,海阳市临港、旅游度假区和核电产业园70万平方米共7757户用户使用上了核能供热。作为国内首个核能供热商用工程,该项目被国家能源局命名为“国家能源核能供热商用示范工程”。

随着今年11月9日二期450万平方米核能供热项目投入使用,海阳城区全域核能供热模式正式启动,海阳实现了从传统高能耗的燃煤取暖,向核能清洁供暖的“无缝切换”。

“二期450万平方米核能供热项目在提高能源利用效率、减少碳排放方面具有显著优势,对保障北方清洁供热、促进碳中和目标、改善区域生态环境具有重要示范意义。”山东核电有限公司党委书记、董事长吴昊表示。

据测算,核能供暖取代了海阳12台燃煤锅炉,每个供暖季减少耗电900万千瓦时,可节约燃煤10万吨,减排二氧化碳18万吨、二氧化硫1188吨、氮氧化物1123吨,热量130万吉焦,相当于种植阔叶林1000公顷,将有效改善海阳市供暖季大气环境和海洋生态环境。

从燃烧煤炭到采用核能,清洁能源在为用户提供更好采暖体验的同时,也推动着传统热力企业转型升级。

在海阳市海源能源有限公司董事长赵新看来,随着海阳市核能供暖实现全覆盖,企业的“红利期”才刚刚开始。“比如2019年,我们将65吨级锅炉房拆除,改建为核能供暖在热力公司的换热首站,短期看,企业需要负担改造成本,但从长远来看,对企业的经营助益很大。”他告诉记者,以往冬季供暖,天气越冷,脱硫、锅炉等设备的故障率就会明显升高,因为要抢修故障设备,企业工作人员加班几乎是常态,时常工作至深夜,这样不仅加重了企业的生产成本,更影响了用户的用热体验。

使用核能供热后,不再采用原来的锅炉及环保设备,以前需要9人一组3班倒的锅炉房,变成了无人值守的换热站,只需常规巡视即可。这样一来,既节省了电费、维修保养费、环保支出以及人力成本,又有效降低了企业生产成本。以一个供暖季为例,海阳市海源能源有限公司在环保、

2018年12月

海阳核能供热项目正式立项

2019年11月

海阳70万平方米的小区实现核能供热

2021年11月

海阳完成核能供热“全覆盖”

供暖季核能供暖可取代海阳12台燃煤锅炉

减少耗电 900万千瓦时

可节约燃煤 10万吨

减排 二氧化碳 18万吨

二氧化硫 1188吨

氮氧化物 1123吨

热量 130万吉焦

上图 海阳市海源能源有限公司工作人员巡视记录临港核能供热首站运行情况。

侯俊南摄

右图 海阳市金阳海岸花园小区居民家中实测温度为26℃。

聂东磊摄

用电、人工等方面的成本可节省300万元左右。

与此同时,山东核电公司通过实施核能供热项目,不仅提高了机组热效率,还给居民腾出了让利空间。海阳城区全域供暖启动后,海阳市委、市政府坚持“居民用暖价格不增加、政府财政负担不增长、热力公司利益不受损、核电企业经营做贡献、生态环保效益大提升”的原则推进核能供热项目建设,供暖费每建筑平方米较往年下调了1元钱,从原有的22元每平方米降到21元每平方米,让群众用上更干净、更省钱、更舒适的核能供热。

跨区域供热提上日程

短短3年间,海阳核能供热项目完成了从概念到设计规划、落地实施、完善改进的过程。中国科学院院士王乃彦表示,核能供热是绿色清洁能源,没有二氧化碳、二氧化硫的排放,对供暖省份来讲,用清洁能源替代燃煤,意义较大。山东省能源局对海阳核能供暖给予了“清洁、安全、稳定、高效”的结论,项目被国家发展改革委、国家能源局在全国范围内示范推广。

今年8月发布的《山东省能源发展“十四五”规划》中提出,实施核能积极有序开发利用行动。规划要求加快核能供热,全面建成国家能源核能供热商用示范工程,实现海阳市450万平方米核能供热“全覆盖”,打造全国首个“零碳”供暖城市;积极推进海阳核电向烟台市区、青岛即墨等地跨区域供热。海阳已提前完成核能供热“全覆盖”,推进海阳核电向烟台市区、青岛即墨等地跨区域供热也被提上议事日程。

今年9月山东省政府印发的《落实“六稳”“六保”促进高质量发展政策清单(第四批)》要求,整合胶东半岛地区热力市场资源,在具备条件的地区优先采用核能供暖,2021年年底前青岛、烟台、威海3市将核能供暖纳入城市供暖规划。

山东核电相关专家介绍,远距离供暖需要考虑热损耗、工程成本、材料选择、大管网的稳定运行等问题,目前山东核电在开展相关科研工作以及水热耦合的研究、探索和实践。后续,随着科研工作的深入开展,将通过设计优化、新技术的应用及新材料的选择等,进一步提高效率,降低成本。

对于三地核能供暖的时间表问题,供暖及管网企业表示,“这不仅取决于核能热源的建设,更取决于不同城市的整体供暖规划。跨区域供暖还要涉及市政规划、管网铺设、热企衔接、费用核算等一系列问题,这些问题虽然不是技术性难题,但可能比攻克技术难题还要耗费功夫”。

目前“暖核一号”3000万平方米供热科研工程顺利推进,拟于2022年开工,2023年投产。届时,项目可覆盖方圆130公里,可达烟台、青岛主城区。未来2亿平方米的供热项目也在规划中,后续更大供热范围的供热项目也会逐步开展,将更大面积地替代青岛、烟台主城区的供暖。

记者在海阳采访时得知,去年供暖季,青岛住建部门有关负责人曾就核能供暖问题专门到海阳调研对接,为了解决跨区域核能供暖问题,城市之间已经走动起来了。

核能供暖前景广阔

齐 慧

经过1个月的运营,山东海阳核能供暖项目以其安全稳定环保节能受到了广泛肯定,真正走进了百姓生活。核能供暖向人们展现了广阔的发展前景。

从必要性来看,核能供暖可谓雪中送炭。随着生活水平的提高,不仅北方供暖需求增长很快,南方也产生了一定的供暖需求。数据显示,我国冬季供暖面积以年均约10%的速度增长。然而,今冬煤炭价格大幅上涨、供需紧张的局面提示我们,仅靠传统能源无法满足快速增长的需求,必须大力发展包括核能在内的清洁能源供暖。

从可操作性来看,核能供暖技术已经成熟。国外已有较多案例,从实践效果看,核能供暖的安全性、可靠性都得到了有效证明。再加上核能供暖和煤电厂供暖都是电厂余热的利用,供暖方、

采暖方之间只有热量交换,不存在其他任何介质传输,也容易得到用户的认可。

在效益和持续性方面,核能供暖更有优势。因为背靠核电站,利用电厂余热,其经济成本较传统化石能源取暖更低,海阳居民住宅取暖费用因此每平方米较往年下调1元,实现了当地民众、地方政府、热力公司、核电企业的多赢。再加上核能没有污染物排放,能够为居民带来更加洁净的环境,也为“双碳”目标作出了贡献,发展更可持续。

为群众提供清洁的能源供应,是核电发展的初衷。实践证明,核能供暖切实改善了传统能源供暖带来的一些问题,将作为构建清洁高效、多元供暖体系的一种全新选择。

点评