

# 多元化发展 核能供暖落地山东海阳

■ 作者 詹碧华

日前，国家电力投资集团正式宣布我国的国家能源核能商用示范工程的二期项目，正式在山东省海阳市投入使用，国家核能项目“暖核一号”将保证海阳市的整个城区都能够实现核能供暖。真正让理想中的核能供热变成了现实，引起了社会广泛热议。

海阳核电站是由国家电力投资集团有限公司控股建设的核电项目，位于胶东半岛青岛、烟台、威海三大城市之间，距海阳市区22公里，距烟台市区93公里，距青岛市区107公里。该核电站是世界首批三代核电项目，也是山东省单体投资最大的清洁能源项目、首个开工建设并建成投运的核电站。一期工程1、2号机组单台额定容量为1253兆瓦，已分别于2018年10月22日、2019年1月9日投入商运。两台机组2019年全年发电量达206亿度，可供山东省超过三分之一居民生活使用一年。

值得一提的是，国家电投“海阳核能供热”案例作为中国唯一的案例入选了2021年《世界核电厂运行实绩报告》，向全世界展示了中国核能综合利用的创新成果和低碳发展的良好形象，充分展现了中国核电多元化发展的成就。

核能供热虽然满足了城市的供热需求，反应堆自然就要建在百姓家门口。那么安全性如何保证？核能供热与煤供热相比有什么优势？核能供热能否大面积推广？

## 安全没问题

日常生活中，谈“核”色变的人不在少数，核能供热是否存在核辐射？

据了解，日常生活中，人体时刻都在接受辐射，包括拍X光片，使用电视、微波炉，甚至喝的水、吃的米等都会产生辐射。这种天然存在的放射性辐射，科学上称为本底辐射。核电厂周围的核辐射比本底辐射还要低，比燃煤的粉尘和煤渣的危害要低得多，因此无需为此担心害怕。

核能供热目前可实现的方式主要有两种：一种是在城市中或近郊建低参数的低温核供热堆。这类小堆更为灵活，但仍面临经济压力。另一种是基于现有



的大型核电厂，利用核电站的抽汽向热网供热，抽汽温度和压力根据热网需求、输热管线的长短决定。

山东海阳核电站从核能发电机组抽取部分发过电后的蒸汽作为热源，通过厂内换热器，换成高温水，随后经管网进行多级换热后，最终抵达用户终端。技术人员常会把核能供热的工作原理比作时下的网红食品“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，而不会与上面的食材接触。

山东核电有限公司高级工程师赵守霞介绍，海阳核能供热是经过5级换热，将蒸汽侧的热量传递给水，然后使得水温升高，这个过程中只有能量的交换，而没有介质交换。通过这种方式，在核电站换热首站的热水出厂前，在线监测和隔离装置还会进行检测，回路间采取压差设计，确保核能供热安全可靠。

业内人士认为，核能供暖在技术上安全性分两方面：一是核电特有的核安全问题。因为采用4个换热器，每个换热器只是交换能量，没有介质的交换，所以说不存在放射性，绝对安全。二是供热的稳定性。核电机组运行的可靠性其实是很高的。

上接》01版

## 今冬供暖供电有保障吗？

经国铁集团的协调，11月中旬，全国72家电厂样本区域存煤保持在1100万吨上下，可保20天用煤无忧。舆论最关心的东北三省电厂存煤水平更高，可以用足一整月。

## 不会上“气”不接下“气”

每年11月中旬到隔年的3月是北方地区的采暖季，属于用气高峰期。之前2009年和2015年冬季都曾遇到过不同程度的“气荒”。

尽管近几年天然气市场供应逐渐宽松，但是随着大气污染防治工作的持续推进，“煤改气”工程、“禁煤区”计划的相继实施，冬季个别地区的需求规模会呈现增长较快、供需紧张情况。

为避免上述情况的发生，经过推估和研判，今年供暖季天然气消耗会略高于去年同期水平，天然气总消耗量大概率会超过1700亿立方米。

承担全国人民供气任务的央企——

“三桶油”现在正在想办法确保稳定的供应链。11月初，中石油、中石化、中海油各自表示，目前已落实的天然气资源储备分别为488亿立方米、270亿立方米、268亿立方米。至于剩下的用气缺口，将通过产出或者购买来填补。

去年，中石油冬供期间计划统筹国内外资源约987亿立方米。按经济活动增幅计算，今年中石油资源供应量约为1070亿立方米。目前中石油正加大长庆油田、西南油田和塔里木的出气量，争取让三油田天然气的日产量保持在155亿立方米、108亿立方米以及09亿立方米的峰值运行。结合之前已落实的量，85%的天然气供给量已经有了保证。剩下的150亿立方米天然气，中石油计划通过国际市场取得。

中石化准备抓好普光、元坝、涪陵、大牛地等主力气田综合调整和管理，确保今冬能供应132亿立方米以上；中海油则表示会加大液化天然气的进口。今年9

月底，中国海油刚刚同卡塔尔石油公司签订了每年350万吨的长期液化天然气购销协议，加上与马来西亚国家石油公司签署的每年200万吨长期资源，明年年初的供气量预计不成问题。

## 告别拉“闸”的日子

经过部分地区的拉闸限电后，居民用电会不会受影响？能不能安全过冬？是广大民众当下最普遍的疑虑，根据国家电网的大数据统计，在刚刚过去的10月，全社会用电量为5167亿千万时，同比增幅和两年平均增幅都是7%，明显高于经济增长速度。尤其是居民用电量，增幅达到了10%，势头十分强劲。所以民众对于用电安全的顾虑是有客观依据的。

这使得承担主要发电任务的各大央企都面临巨大的压力。多数企业都在想办法提高产能，积极尝试各种做法。

中核集团和中广核集团已责令旗下各地核电厂在保证生产安全的前提下，

开展3000万m<sup>3</sup>供热，能源贡献力相当于再造一个百万千瓦级核电机组。

有观点认为，海阳核能供热项目在商业上、技术上、经济上都是一个非常成功的案例，可以为正在建设中的海盐县核能供暖节能工程示范项目及黑龙江、吉林、辽宁等地小型模块化供热堆、大型热电联产核电项目提供借鉴。

## 核能供热不新鲜

据了解，核能供热在国际上已有不少先例。早在上世纪60年代，世界上第一座实现民用核能供热的核电站——瑞典原型核动力反应堆Agesta实现连续供热10年。到了70年代，俄罗斯、保加利亚、瑞士、罗马尼亚等国就研发建造了很多核能供热系统，作为区域集中供热或工业供热热源，积累了丰富的运行经验。同时，池式供热系统发展也拉开了大幕。

之后的80年代，加拿大建成的SLOWPOKE池式核供热堆为医院和学校供热，功率为2MW，堆芯出口温度为80摄氏度；瑞士也设计了一款深水池式供热堆。

截至2014年4月，俄罗斯共有10座核电厂，设置了33台发电机组，总功率达到25242MW，装机容量处于世界第4位（前3位分别为美国、法国和日本）。发电的同时进行供热的机组超过在运核电机组总数的85%。核能供热的集中供热系统使用80~150℃热水或蒸汽作为热源，供热功率25~200MW，供热半径通常限制在数千米范围内，反应堆选址靠近城市负荷中心和用户，对技术和安全性的要求更高。

近日，俄罗斯正在试验使用“核温水”，这些水将从漂浮的反应堆中泵入西伯利亚偏远城镇居民的家中。

由此可见，在不久的将来，你家的供暖如果由核能提供，你不要感到惊讶，更不用担心。■

## ■ 红盾之窗

### 北京工商消费提示



进入秋冬时节，空气净化器受到越来越多消费者的追捧。市场上的净化产品种类繁多，所宣传的功能和效果更是让人挑花眼。在此，提醒消费者，选购空气净化器时，应注意以下几点：

一是切莫盲目相信产品宣传。空气净化器市场的巨大商机吸引了众多厂商涉足，同时也带来了不少行业乱象。较为突出的就是夸大宣传使用功效和净化能力的虚假宣传问题。消费者在购买前要掌握一定的空气净化常识，不要轻易相信商家标注的净化率，最好综合消费者使用评价、行政部门抽检结果、生产厂家和专业人士等的意见后再作选择。

二是要根据自身状况和房间需求合理购买。目前，空气净化器市场上有按照级别区分的医用级和家用级净化器，有按照净化种类区分的去除尘霾、甲醛、细菌的单用途和多用途净化器，还需注意的是不同净化器的净化面积也各不相同。消费者应根据自身实际需求和房间面积大小进行选购。

三是要了解过滤网的使用周期及产生费用。为了保障空气净化质量，现在市场上销售的绝大多数空气净化器在使用一段时间后都需要更换过滤网。由于净化的功能不同，过滤网的种类也各不相同，其使用寿命和更换价格更是有较大差异。因此，消费者在购买前了解清楚空气净化器过滤网的使用寿命和后续费用十分必要。

四是要是通过正规渠道购买标识齐全的产品。建议消费者尽量到有信誉的大型商超或电商企业购买正规品牌的产品，还要注意查看产品标识是否齐全，并索取发票和三包凭证，如果发生消费纠纷及时维权。