

新时代亟需构建新型智慧供热系统

■赵文璞

又是一年取暖季,又是一年保供时。近年来,面对复杂严峻的国内外形势和诸多风险挑战,我国能源绿色低碳转型面临更复杂的形势,能源安全被提至更为重要的战略高度。供热在我国能源消费结构中占比较大,供热安全是能源安全的重要内容。

供热系统目前普遍存在化石能源热源占比高、热力平衡调节困难、过量供热及供热不足并存、系统灵活性不足、管理粗放、智能化水平不高、无法根据实际天气变化及具体需求灵活调节等问题,导致供热煤耗较高,能源浪费严重。为加快构建新型能源体系,供热行业应充分重视系统节能降碳,全面提升供热系统能效与智能化水平,加快推动传统供热向现代供热的转变,构建安全低碳、清洁高效、经济智能的新型智慧供热系统,助力全社会碳达峰碳中和。

为贯彻落实《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》等相关要求,全面提升供热系统能效,保障热力安全稳定供应,确保群众温暖过冬,2023年以来,国家发改委明确将北方地区冬季供暖用煤全部纳入长协体系保障,并会同住建部等部门相继出台完善城镇集中供热价格机制以及深化供热计量改革等相关意见,加快推动供热行业高质量、健康可持续发展。

供热行业是新型能源体系的重要组成部分

建设新型能源体系要统筹好安全与发展,统筹好保供与转型,统筹好管与放活,在多目标、多约束、多变量下解好新能可靠替代的“多元方程”,实现“谋全局”与“谋一域”“谋一世”与“谋一时”的有机统一,处理好系统与局部、长时与瞬时的协调有序,依靠创新驱动,在源—网—荷—储全环节共同发力,形成降碳、减污、扩绿、增长协同发展的新局面。当前,建设新型能源体系仍面临着新能源发电可靠替代尚未形成、新能源供需在时空上不平衡矛盾突出、新能源消纳压力加大以及系统安全稳定运行难度增强等诸多挑战。随着终端电能消费比重不断提高以及极端天气频发,全国最高用电负荷增加明显,2023年比2022年预计增加8000万千瓦至1亿千瓦。

供热/冷已成为冬/夏尖峰负荷的主要原因。根据全国各地负荷特性分析,供热/冷是近年来最大负荷持续快速攀升的重要原因,对最高负荷增长的贡献率接近50%,

部分地区降温/采暖负荷占最大负荷比重已超过1/3。根据《中国电力发展报告(2023)》,2022年夏季全国空调负荷最高约为4亿千瓦,同比增长6000万千瓦,空调负荷增量占负荷总增量的80%;北京、上海、重庆等大城市空调负荷占比已超过50%,长江流域多个省份占比也超过40%,并不断提升。2022年迎峰度夏期间,全国平均气温每升高1℃,全国电力负荷增加约3500万千瓦;迎峰度冬期间,全国平均气温每降低1℃,全国电力负荷增加约800万千瓦。而随着电供暖比例增加,冬季负荷对气温敏感性会不断增加。尖峰负荷具有规模大、持续时间短、出现频次少等特点,仅靠新增电力可靠装机(叠加容量电价机制)满足尖峰负荷不断增长,无疑是系统成本最高的方式,需充分调动冷热负荷积极参与需求侧响应以及发展储能(冷)削峰填谷更为经济地满足尖峰负荷需求。因此,未来冷热负荷必需充分参与电力市场。

供热行业是能耗双控和能源转型难度较大的领域。供热行业是高能耗高碳排放行业。根据清华大学建筑节能中心数据,我国北方城镇供暖能耗超过2亿吨标煤,碳排放量约5.5亿吨,占建筑碳排放的26%,占全社会碳排放总量的5.7%,供热行业节能降碳对全社会碳达峰碳中和具有重要意义。而在能源结构上,我国北方地区冬季供暖近六成依靠化石能源,其中以清洁燃煤集中供暖为主,占比约40%,天然气供暖次之,占比约18%,电供暖占比不足10%,可再生能源(以地热和生物质为主)、余热等其他热源仅作为补充。严寒地区如东北三省城镇地区基本全部依靠清洁燃煤集中供暖(占比约96%),在保障供热安全前提下,受气候环境、资源禀赋及技术适用性等条件限制,绿色低碳热源大规模推广困难。

热力系统是电力系统安全调节提供巨大缓冲池。电与热在平衡、稳定、储存等特性上具有较强互补性,电难以大规模储存,电力系统发输配用需要实时平衡,而热能容易大规模存储,热力系统具有很强的热惰性。相比储电,储热(冷)实现了能源更低成本(储电的1/5-1/10)、更大规模(可实现数天—季节)、更高安全存储且能直接简单利用。在我国能源体系中,热网系统是具有数亿吨标准煤量级的能量“存储池”“缓冲器”,可储存能量相当于目前抽水蓄能总的储能能力的一半。热力系统通过自身数字化、智能化升级建设,增强可观、可测、可控、可控性能,能够极大促进新型电力系统整体优化,为新能源消纳腾挪时空,进而

提高国家能源安全保障能力。

新型智慧供热系统的内涵

狭义的智慧供热主要是供热系统自身的升级优化,是指以供热信息化和自动化为基础,在现有集中供热管网体系下,对“源—网—站—户”各环节进行智能化升级改造,并通过智慧供热平台的综合调节,实现系统全过程的信息互联、供热调控的智能决策、基于模型和数据的科学决策。

新型智慧供热或广义的智慧供热是在建设新型能源体系和构建新型电力系统的战略统筹下,供热行业要做到“向内看”“向外看”的转型升级,做好“源—网—荷—储”全域协同、热力系统与电力系统协同、计量与调控协同。

新型智慧供热以节能降碳、提升供热安全保障能力为主要目标,以供热信息化、自动化和数字化为基础,通过新一代信息技术与供热系统“源—网—荷—储”全过程的深度融合,实现按需供热和精准供热。其范畴涵盖推进煤电供热改造、供热管网节能降碳改造、建筑节能改造,推广多能互补、大数据调控调度系统及平台、供热计量,协同推进节能、减污、降碳、扩绿,全面提升供热系统安全高效、绿色低碳水平,保障居民清洁温暖舒适过冬。

构建新型智慧供热是供热行业高质量发展的主要途径,其可以解决居民用户冷热不均、过冷过热等问题,实现精准供热和按需供热;对于供热企业,平均节能率超过20%,可显著降低供热成本,提高供热能力,增加供热面积,提升供热安全保障能力和精细化管理水平;对于地方政府,可显著降低财政补贴压力,提高能耗和碳排放管理水平;对于全社会,可显著节约能源和减少碳排放,对于保障能源安全、实现碳达峰碳中和目标意义重大。

供热计量调控是构建新型智慧供热的必要环节。源—网—站—户各环节物料、热量、电耗、压力、温度等参数的计量,是供热系统调控、能耗双控及碳排放双控的基础,供热计量对构建新型智慧供热系统具有基础性、战略性和支撑性的作用。据统计,热力系统中户端热损失占整个供热流程的70%以上,主要原因是户端缺乏有效的技术装备进行精确的热量计量,导致供热系统无法实现精细化调控和闭环控制。因此,未来解决户端的精细化调控,打通系统“最后一公里”至关重要。供热计量并不等同于狭义的计量收费,供热节能主要体现在系统节能,尤其是二次网至末端为主,供热计量核心在于采集并提供必要的调控数据,是

智慧化的数据基础,而按供热计量收费仅是收费模式问题,旨在促进行为节能,在节能方面贡献有限,长期看,随着建筑节能水平不断提高,供热能耗水平和供热成本不断降低,居民会优先选择计量收费模式,并且两部制热价有利于疏导供热成本,建立更科学的供热价格形成机制。

热—电协同是源网荷储一体化的重要举措。电能替代是终端能源消费环节发展趋势,预计2060年电能终端消费占比达到65%以上,年均提高约1.0个百分点,“十四五”期间电能替代新增用电量达到8000亿千瓦时以上,年均电能替代量在1500-2000亿千瓦时。热力系统具有较强的热惰性,电供热设备具有较快的响应速度,能够适应新能源波动性特点,对于终端用热场景可代替储能电池满足电力调峰需求和实现热电解耦。因此,供热(冷)负荷可作为可调节负荷充分参与电力调峰调频,为新能源消纳提供负荷空间,尤其供热(冷)负荷与风电(光伏)在季节、日内的出力特性具有较好匹配性。

供热行业高质量发展的政策建议

推动新型智慧供热系统建设,一方面,从全局看,按照综合节能率15%-20%、平均供热能耗12kgce/m²、系统建设投资强度15元/m²以及目前目标煤价进行粗略测算,假设城镇集中供热面积全部改造,则每年可节约3000-4000万吨标准煤,减排二氧化碳7500万-1亿吨,总投资约2000多亿元,静态投资回收期约6-7年,社会和经济效益较高,经济性对大部分企业吸引力偏弱,需要政府发挥一定引导作用;另一方面,大部分热力公司近几年面临较大热价倒挂问题,经营较困难,投资能力较弱并缺乏融资渠道。

构建新型智慧供热系统是一项系统工程,既要着力解决供热企业能源短缺、成本难疏导的问题,完善价格及成本疏导机制,做好保供工作,又要加强顶层设计,做好系统谋划,强化政策引领,加快推动供热行业高质量发展。

(一)加强能源供给保障能力

建议加强供暖用煤、天然气供应和储备能力,不论企业规模和性质将北方地区民生供暖用煤全部纳入长协体系保障,严格落实“3个100%”,强化监管核查,确保履约率兑现率,妥善应对极寒天气、断供弃供等特殊状况,确保群众取暖不受影响。

(二)建立多能互补协同机制

热源侧推广多能互补系统,推进热电

联产机组灵活化、耦合化、低碳化转型,因地制宜推广生物质、各类新型余热、电供热等低碳供热技术,实施“新能源+供热”模式,建立“政府—电网—新能源企业—用户”的四方协作机制,采取电量市场化交易和差别化输配电价,实现“政府要绿、企业要利、居民要暖”的多赢局面。

(三)完善供热成本疏导机制

坚持城镇集中供热是保障性民生工程的基本定位,坚持价格补偿和财政补偿相结合,理清企业、政府、用户的责任,各环节“市场的归市场,政府的归政府”,由“暗补”变“明补”;尽快研究建立供热价格形成机制,健全政府投入机制,确保热价在合理区间内联动,保障热力安全稳定供应。

(四)强化技术装备研发创新

鼓励技术创新和基础研究,加快先进供热计量调控技术和智慧供热系统解决方案推广应用,完善相关技术标准体系,推广新一代全功能、长寿命、低成本、易安装维护的户用及楼宇热计量和调控集成装置,开展项目示范试点工作,形成可复制可推广的方案。

(五)因地制宜推动供热计量

坚持“分类施策、有序实施、保障安全”的原则推进供热计量工作。

一是强化计量调控,注重节能实效,实际效果要达到供热系统平衡、计量和室温调控的要求。

二是坚持分类施策,优先分户计量,户用热量表反映的每户的流量、温度和压力是智慧供热控制到户所需要的关键参数,是解决末端水力失衡、居民冷热不均和过供欠供问题以及未来参与碳市场、适应新型能源体系的重要支撑,对既有建筑的供热计量改造,要因因地制宜,分步实施,具备安装条件且达到平衡调控要求的安装户用热量表和户用调控装置。

三是推广计量收费,促进行为节能。鼓励新建建筑和具备条件的既有建筑实行供热分户计量收费,尚不能满足分户计量条件的既有居住建筑,可按楼栋进行计量,按面积分摊。

(六)多措并举拓宽资金来源

一是建议将新型智慧供热项目纳入国家节能降碳、老旧小区改造等中央预算内资金支持范围和地方政府专项债券支持范围,鼓励符合条件的供热基础设施项目发行REITs产品。

二是建议政策性金融机构将新型智慧供热项目纳入城市更新项目给予低利率贷款支持。

三是鼓励政府引导基金、央企产业基金、基础设施建设基金及其他社会资本投资供热节能项目,推动供热节能改造获得的能指标参与地方用能权市场交易。

(作者系中国中小企业协会清洁供热产业委员会秘书长、教授级高级工程师)



少一个纸杯 多一片绿色

中宣部宣教局 中国文明网