

城市集中供热系统节能降耗策略研究

白晓东¹ 杨军¹ 张庆涛² 宋胜利²

1. 国惠环保新能源有限公司 辽宁 沈阳 110100

2. 沈阳国润低碳热力有限公司 辽宁 沈阳 110000

摘要: 城市集中供热系统作为能源消耗与污染物排放的重要领域,其节能降耗工作意义重大且迫在眉睫。本文首先阐述了其节能降耗在能源利用、环保、经济效益及社会效益方面的意义,接着剖析了热源、热网、热用户及管理方面存在的主要问题,如热源结构不合理、热网输送效率低等。最后提出了具体策略,包括优化热源结构、改进热网技术、提升热用户节能意识、加强管理,通过多方面举措实现城市集中供热系统节能降耗目标,推动可持续发展。

关键词: 城市;集中供热系统;节能降耗;策略研究

引言:城市发展进程中,集中供热系统不可或缺,但能源消耗与污染物排放问题突出。当前能源形势紧张,环保要求日益严格,城市集中供热系统节能降耗迫在眉睫。这不仅关乎能源的高效利用、生态环境保护,还涉及供热企业与用户的经济效益,以及城市的社会形象与和谐发展。本文深入剖析城市集中供热系统节能降耗的意义、现存问题,并从热源、热网、热用户及管理层面提出针对性策略。

1 城市集中供热系统节能降耗的意义

从能源利用看,其为能源消耗大户,在能源紧张形势下,节能降耗能降低对煤炭、天然气等一次能源消耗,提高利用效率,像热电联产技术将发电余热用于供热,实现能源梯级利用,缓解能源供需矛盾。环境保护方面,传统供热排放大量二氧化硫、氮氧化物和粉尘等污染物,严重污染大气环境,节能降耗可减少化石燃料使用量,降低污染物排放,采用太阳能、地热能等清洁能源供热能从源头减少污染物产生,改善空气质量,保护生态环境,实现可持续发展^[1]。经济效益上,对供热企业,节能降耗通过优化热源结构、改进热网技术等减少能源浪费和设备损耗,降低运行维护成本,还能提高供热系统稳定性和可靠性,减少故障停热损失;对用户,能降低供热费用,减轻经济负担。社会效益层面,城市集中供热系统节能降耗保障居民身体健康,稳定供热和良好室内热环境提高居民舒适度与满意度,且符合国家节能减排政策要求,有利于提升城市社会形象,促进社会和谐发展。

2 城市集中供热系统节能降耗存在的主要问题

2.1 热源方面

(1) 热源结构不合理,部分城市集中供热系统依旧将煤炭作为主要热源,清洁能源在热源中的占比过低。煤炭燃烧存在明显弊端,其能源利用效率不高,还会产

生严重污染,这与当下节能减排的要求相悖。(2) 热源设备老化,一些供热企业的热源设备使用时间久,技术陈旧落后,导致能耗居高不下,能源利用效率低下。(3) 热电联产发展不足,热电联产作为一种高效的能源利用方式,本应在节能降耗中发挥重要作用,但在一些地区,热电联产项目的发展受到规划、资金等多方面因素的限制,发展规模较小,无法充分施展其节能优势,使得大量能源未能得到合理有效地利用,造成能源浪费,也增加了供热系统的运行成本和环境压力,不利于城市集中供热系统的可持续发展和节能减排目标的实现。

2.2 热网方面

热网输送效率低是首要问题,热网输送时热量损失较大,根源在于管道保温性能不佳以及存在泄漏情况。部分老旧热网管道的保温材料因使用时间久已老化,使得热损失问题突出,造成大量能源无端浪费。水力失调问题也较为严重,热网出现水力失调时,会出现部分用户供热不够、部分用户供热过多的状况。为保证供热不足用户的需求,只能增加供热量,但这无疑又造成了能源的浪费^[2]。热网自动化控制水平低也是关键因素,当下部分城市集中供热系统的热网自动化控制程度不高,不能依据室外温度、用户实际用热需求等及时调整供热参数,致使供热缺乏合理性,能源利用效率难以提升。这些问题相互交织,不仅增加了供热成本,还与节能降耗的目标背道而驰,亟待采取有效措施加以解决,以提升热网运行效率,实现能源的合理利用和高效配置。

2.3 热用户方面

(1) 用户节能意识淡薄,部分热用户没有树立起正确的节能观念,在使用暖气过程中,常出现随意开窗的行为,让室内热量快速散失,还有长时间家中无人时,仍让供热系统保持高温运行状态,这些行为都造成了能源

的极大浪费。(2)建筑节能性能差,一些老旧建筑由于建设时间早,围护结构的保温性能不佳,门窗密封存在不严的情况,使得室内热量难以留存,散失速度加快,为了维持室内适宜的温度,供热系统就需要消耗更多的能源来补充散失的热量。(3)用户用热计量不完善,当下许多城市集中供热系统依旧采用按面积收费的方式,这种方式使得用户无需考虑自身实际用热量,缺乏节能的动力,而且用热计量体系不完善,不能精准地反映每个用户的实际用热情况,导致无法根据用户的实际用热需求进行合理供热,不利于从用户端开展节能降耗工作,亟待采取有效措施加以改进。

2.4 管理方面

节能管理机制不健全是首要问题,部分供热企业未构建完善的节能管理机制,没有设定清晰明确的节能目标与考核指标,对节能工作重视程度不足,缺乏有效的激励和约束手段,导致节能工作难以有效推进,无法形成全员参与节能的良好氛围。专业技术人员短缺也较为突出,城市集中供热系统节能降耗工作涉及规划、设计、运行和维护等多个环节,需要专业技术人员提供支持,但当下一些供热企业专业技术人员数量不足,且技术水平有限,难以满足节能降耗工作对专业知识和技能的要求,影响了节能措施的实施效果^[9]。政策支持力度不够同样制约着节能降耗工作,尽管国家出台了一系列鼓励节能减排的政策,但在城市集中供热系统节能降耗领域,财政补贴、税收优惠等政策尚不完善,无法充分调动供热企业和用户节能的积极性,使得一些先进的节能技术和设备难以得到广泛应用,不利于节能降耗工作的深入开展。

3 城市集中供热系统节能降耗的具体优化策略

3.1 优化热源结构

要积极推广太阳能、地热能、生物质能等清洁能源在供热领域的应用,在有条件地区建设太阳能供热系统,利用集热器为建筑供热水和供暖,减少对传统能源依赖与污染物排放;开发地热能资源,采用地源热泵技术供热制冷,利用地下稳定温度实现高效节能效果;推进生物质能供热,利用农作物秸秆等生物质资源供热,减少化石燃料消耗,促进农村循环经济发展。同时,要推进热电联产发展,合理规划项目,提高其在供热市场中的占比,加强企业管理,提高能源利用效率,确保项目稳定运行,鼓励热电联产企业与供热企业合作,实现热量合理调配和高效利用,提高能源综合利用率,降低供热成本,提升供热稳定性和可靠性。此外,更新改造热源设备也是重要措施,对老旧设备进行更新,采用新型高效锅炉、汽轮机等,提高热源热效率,如将链条锅炉改

造为循环流化床锅炉,可使热效率提高10%~15%,减少能源浪费,降低运行成本,提高供热效率和质量。还可采用低氮燃烧技术、分级燃烧技术等先进燃烧技术,降低污染物排放,实现清洁生产。通过以上多方面措施的实施,能够有效优化热源结构,提高清洁能源利用率,推进热电联产发展,更新改造热源设备,进而实现城市集中供热系统的节能降耗目标,推动城市能源的合理利用和可持续发展。

3.2 改进热网技术

首先要提高热网保温性能,针对老旧热网管道开展保温改造工作,选用聚氨酯泡沫塑料等新型高效保温材料,这类材料能有效阻隔热量传递,降低热网在输送环节的热量损耗,同时强化对热网管道的维护管理,安排专业人员定期巡检,及时发现并修复泄漏点,保障热网持续稳定运行,避免因泄漏导致的热量浪费与供热中断;其次要解决水力失调问题,运用水力平衡调节技术,通过安装静态平衡阀、动态平衡阀等设备,对热网进行精准水力平衡调节,使各用户端流量符合设计标准,消除水力失调引发的供热不均现象,还可采用分布式变频泵供热系统,该系统能依据各用户实际用热需求,实时灵活调整供热量,确保不同区域、不同时段供热均匀稳定,提升用户用热体验;最后要提升热网自动化控制水平,构建热网自动化监控系统,借助传感器等设备实时采集热网运行参数,涵盖温度、压力、流量等关键指标,系统依据室外温度变化、用户用热需求波动等因素,自动精准调整供热参数,实现热网智能化运行,此外利用大数据、云计算技术对热网运行数据进行深度分析,挖掘数据背后规律,找出能源利用薄弱环节,针对性优化运行策略,进一步提高能源利用效率,降低供热成本,实现热网高效、稳定、节能运行。

3.3 提升热用户节能意识

提升热用户节能意识需从宣传、建筑改造及计量完善等多维度协同推进,在加强节能宣传教育方面,要充分利用电视、广播、报纸、网络等多元渠道广泛开展节能宣传教育活动,系统普及节能知识,通过制作内容详实、通俗易懂的节能宣传手册与海报并精准发放到用户手中,让节能理念融入用户日常生活,同时定期举办节能知识讲座与培训,邀请专业人士为用户讲解暖气正确使用方法,如合理调节温度、避免频繁开关暖气等,引导用户养成节能良好习惯,增强用户主动节能意识^[10]。在改善建筑节能性能上,针对老旧建筑制定科学合理节能改造方案,重点加强建筑围护结构保温处理,采用新型高效保温材料提升墙体、屋顶保温性能,更换密封性能

优良门窗，减少室内热量通过门窗缝隙散失，降低供暖能耗，对于新建建筑要严格落实节能标准，从建筑设计、施工到验收全过程把控，积极推广应用太阳能供暖、地源热泵等节能新技术与新型保温材料，提高建筑整体节能水平。在完善用户用热计量方面，大力推广分户热计量技术，为每户安装精准可靠热计量装置，实现按用热量收费模式，同时建立科学合理热价机制，综合考虑供热成本、用户承受能力等因素制定阶梯热价，根据用户实际用热量收取费用，让用户清晰地看到自身用热行为与费用支出直接关联，真切感受到节能带来经济效益，进而激发用户主动节能积极性，形成全社会共同参与节能良好氛围。

3.4 加强管理

加强管理是推动城市集中供热系统节能降耗的关键环节，在健全节能管理机制上，供热企业要构建完善且科学的节能管理机制，明确制定具体可量化的节能目标与考核指标，将节能任务细化并合理分配至各个部门与岗位，确保每个环节都有明确的节能责任，同时建立严格的考核监督体系，定期对各部门岗位节能工作进行检查评估，依据考核结果建立节能奖励制度，对在节能工作中成效显著、表现突出的部门和个人给予公开表彰与物质奖励，以此激发全体员工参与节能工作的积极性与主动性。在培养专业技术人员方面，供热企业要重视对现有专业技术人员培训，制定系统学习计划，通过内部培训、外部进修、技术交流等多种方式，提升其技术水平与业务能力，使其掌握先进节能技术与理念，同时积极引进具有丰富节能经验的专业人才，充实企业节能技术团队，为企业节能降耗工作提供坚实技术支持，此外鼓励企业与高校、科研机构建立长期稳定合作关系，共同开展节能技术研究和开发项目，整合各方优势资源，加

速节能技术创新与应用转化^[5]。在加大政策支持力度上，政府要充分发挥政策引导作用，加大对城市集中供热系统节能降耗政策支持，出台财政补贴、税收优惠等政策措施，对采用清洁能源供热企业给予财政资金补贴，降低企业清洁能源应用成本，对购买节能设备用户给予税收减免优惠，提高用户使用节能设备积极性，同时加大对节能工作监管力度，建立健全监管机制，确保各项节能政策能够得到有效落实，推动供热行业节能降耗工作深入开展。

结束语

综上所述，城市集中供热系统节能降耗意义重大，关乎能源利用、环境保护、经济效益与社会和谐。当前热源、热网、热用户及管理等方面存在诸多问题，制约节能降耗推进。通过优化热源结构、改进热网技术、提升热用户节能意识、加强管理等多维度策略，可有效解决现存问题。各方需协同合作，将这些策略落实到位，实现供热系统节能降耗，推动城市可持续发展。

参考文献：

- [1]于昌灏,张纯绪.基于自动化技术的供热系统电气设备节能降耗研究[J].电气技术与经济,2025(5):341-343.
- [2]陈得凤.集中供热系统中的供热节能技术及其应用策略研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(12):117-120.
- [3]黄悦.基于大数据分析的城市集中供热系统节能优化技术研究[J].科学技术创新,2025(19):201-204.
- [4]郭婷.神经网络预测在城市集中供热系统回水温度中节能控制研究[J].工程与建设,2025,39(4):774-777.
- [5]张韬.城市集中供热系统施工优化与节能技术研究[J].门窗,2025(2):19-21.