

关于城市建筑集中供热采暖节能技术的探讨

张天宇

(太原市热力集团城南供暖分公司, 山西 太原 030013)

摘要: 城市化建设越发完善, 集中供热采暖节能技术的发展也取得了明显成果。对热源热能的利用效率明显提升, 节能技术水平不断创新。提升城市集中供热采暖管网的经济效益, 让供热成本得以控制。引入先进的管理、运行技术经验, 结合我国城市的实际情况, 尝试实现节能及可持续发展目标, 避免对能源的大量损耗。
关键词: 集中供热; 城市建筑; 节能技术

我国是一个国土辽阔、地貌丰富的国家, 因此各地区的气候特征也极为明显, 北方地区冬季较为寒冷, 对人民的生活、生产都会造成影响, 必须借助合理的供热采暖设备, 创造舒适的生活环境, 提升人民群众的生活质量。随着各地区供暖面积的增加, 对能源的消耗也会更加剧烈, 需要采取有效的供热采暖节能技术, 防止出现能源浪费等一系列问题。

1 城市建筑集中供热采暖节能技术的应用价值

由于我国各地区的气候特征差异明显, 在东北、华北、西北等北方地区, 冬季气温相对较低, 对人民群众的生产生活会造成一定影响, 所以需要集中供热采暖, 但与此同时, 如何平衡好与绿色理念之间的关系, 降低对能源的消耗, 成为了当前阶段的首要探究问题。此外, 随着我国人民生活水平的不断提升, 一些江南地区的居民也期望能享受集中供热采暖带来的便利, 供热采暖面积在不断扩大, 必须要提升能源的利用效率, 推动国民经济的可持续发展^[1]。在开展供热采暖的同时, 消耗了大量的能源, 也引发了一系列的环境问题。集中供热采暖会排放一定的温室气体, 进而引发温室效应、海平面上升等一系列问题。如表1所示, 现阶段煤炭仍然是我国主要的消费能源, 在支撑国民经济发展的同时, 对环境的破坏也不容忽视。表2为北京空气质量监测结果一览表, 可以看出在采暖期和非采暖期, 空气中污染物的浓度变化较为明显, 对群众的生活质量也会产生一定影响。

表1 我国一次能源消耗构成表

年份	能源消耗		构成/%		
	总量/万 t	标准煤	原煤	原油	天然气 水电
1990	98 703		76.2	16.6	2.1 5.1
1994	122 737		75	17.4	1.9 5.7
1998	136 000		71.6	19.8	2.1 6.5

因此, 需要深入探究集中供热采暖及节能技术的应用价值, 减轻对环境的破坏及消极影响, 提升煤炭

能源的利用效率, 这才是研究集中供热采暖节能技术的根本目的。

表2 北京空气质量监测结果一览表

污染物种类	SO ₂	TSP	NO _x
非采暖期	42	348	122
采暖期	252	434	201
全年平均	120	378	152
国家二级标准	60	200	50

2 基于绿色节能视角的供热采暖问题

2.1 技术标准体系难以完全确立

随着绿色发展理念的贯彻落实, 对节能环保的关注度也在不断提升, 需要有更先进、高效的节能技术与之适配。作为涉及到集中供热采暖系统的三个环节, 热源、热网与热用户关联的技术形式也是多种多样的。供热方案有着较强的开放性, 准入门槛相对较低。随着城市化的高速发展, 对供热采暖的需求也越发迫切, “尾大不掉”的困境也严重阻碍了基础设施的建设^[2]。热力网基础设施涉及到较多的工作环节, 因此也很难开展改造升级, 会耗费较多的资源与精力。1) 在实际操作环节, 热源节能技术很难实际应用。由于锅炉的性能受到限制, 很难在实际供热采暖中应用红外线高温纳米节能技术、热电转化技术等形式, 虽然容易推广到各个供热采暖环节中, 但很难取得明显的节能效果; 2) 热力网技术难以应用。需要有完善的设计方案, 平衡好热源、管网与用户内系统的经济性关系, 按照设计方案设计热力网。立足于原有的热力网建设情况, 管网的距离间隔并不科学, 也造成了一定的经济浪费; 3) 建设材料的保温性能较低, 现阶段也很难用保温性能较强的材料替换, 因此很难满足节能设计、绿色发展的相关标准。

2.2 供热采暖之间矛盾较为突出

随着我国经济的高速发展, 城市化进程也在不断加快, 越来越广泛的供热面积, 逐渐提升的供热需求, 需要有更强的供热采暖能力与之适配。面对新增

的供热需求,需要接入现有的城市热网当中,虽然从整体看城市的供热能力仍然充足,但在特殊区域供热强度仍然不够,供热不均匀也影响了供热管网的有效运行,进而出现供热管网连接的相关问题。此外,由于越来越多的建筑拔地而起,高层建筑、中层建筑、新型建筑等多样化的建筑形式,需要结合实际供热环境和对象调整供热方式。但大多数城市的供热系统都是一致的,因此容易造成高层热负荷等问题。结合经济及成本因素的影响,不同建筑形式的供热模式都是一样的,而不同高度的建筑实际供热效果差距明显,多元化的用户系统情况,为供热单位的工作开展带来了一定阻碍。不同建筑的墙体保温情况差距较大;建筑室内的保暖处理方式不一;使用的采暖设备效率有所差别。因此虽然供热是统一开展的,但热用户的实际体验差距明显。阀门没有妥善安装、散热设备安装不当、管道中有气等因素,都会对室内用户系统造成一定影响,进而表现在建筑的供热采暖效果上。因此,供热采暖的问题并不是技术操作的问题,还涉及到城市化建设程度、城市发展附带的相关问题,众多的冲突与矛盾在供热采暖上表现出来,浪费了大量的能源,也没有真正满足居民的用热需求^[3]。

3 城市建筑供热采暖节能技术

3.1 热力网节能技术

节能技术形式影响着城市建筑的集中供热采暖效果,会体现在系统整体节能效率和性能上,重要性需要引起关注。在现阶段,我国大多数的城市使用的节能技术都是热力网节能技术,而热力网节能技术的核心就是热力网,也就是将热用户与供热系统连接起来的枢纽站。热力网示意图如图1。现阶段,我国所有城市的集中供热采暖系统,都必须经过枢纽站才能完成供热采暖任务。但由于供热采暖系统的实际情况有一定差别,在实际的集中供热采暖环节,各种影响因素和供热环境,都会造成系统热量的大量损耗^[4]。所以,需要先控制好热力网的热损,才能实现城市建设集中供热采暖系统的节能目标。针对这一点,需要各城市根据本身的气候水文条件、城市建筑布局、地质环境等因素,确定热力网设计的具体方式和环节,用科学的方式设计集中供热采暖系统,避免对热能的过度损耗。此外,也需要结合城市建设整体布局,控制好供热采暖系统设计材料,才能发挥出热力网的节能作用,也能提升供热采暖系统设计、建设的经济性。也要结合资金投入、供热采暖系统的占地面积等因素,结合资金、成本的支出,做好合理的把控与调整。占地面积越少的热力网,就能越快投入实际工作,也能降低对资源、资金的损耗,提升供热采暖系统的节能效果。所以,要控制好网管之间的距离,合理设定热力网主干线的运行参数,科学合理的开展设计与施工。在信息技术高速发展的背景下,也需要引入智能化、自动化技术形式,用智能控制代替传统的人工管控方式,防止出现误差和各类问题,让供热采暖系统的操作更加简单精准,也避免了热能不必要的

损耗,提升了供热采暖系统的经济效益。



图1 热力网示意图

3.1.1 外网设计节能

水文地质条件、地理环境、城市建筑布局、热用户数量和需求等因素,都严重影响着城市的供热采暖,也增加了热网工程的造价和投资,涉及到较多的部门和领域,很难控制影响。所以,在供热节能设计中,做好的方式是做好外网的规划:①根据小区、建筑的统一规划,合理调整管网的走向和布置方式;②根据城市建筑布局,合理调整管网敷设方式;③贴近热负荷密集区建设热网主干线,降低管网的供热半径,减少投资支出;④做好热用户和热负荷的调查统计,进而确定准确的热负荷,预测后续的供热采暖发展;⑤合理选择热指标;⑥合理设计管网参数;⑦根据外网的总压力平衡计算,确定热网支管 and 用户入口管径,确定热网的流通能力^[5]。

3.1.2 热网的控制与管理

在现阶段,仅仅依靠传统的手动调节方式,无法有效节约能源,对网路的水力问题也提供不了有效的帮助,这点逐渐成为了从业者的共识。因此,就必须采取有效的措施,强化热网的控制与管理,将自动化控制应用于城市集中供热采暖管理环节,进而引起相关部门的重视:①集中供热采暖系统的可信性;②集中供热采暖的可靠性;③集中供热采暖系统的运行管理水平^[6]。

3.1.3 热网的设施与材料节能

降低热网的能源损耗,提升热网节能效率,需要选择合适的材料。所以,在选择热网材料时,不仅要考虑到集中供热采暖系统的基本要求,也要对材料的保温性、抗腐蚀性、导热系数有所关注,提升相关标准。在当前阶段,我国使用的材料主要为聚氨酯保温材料,能够降低40%的热量消耗,有着较强的保温性能。在选择调节阀门时,需要选择耐压性和保温性较强,并且流量特征趋于直线的种类,进而调节好具体的热流量。而在安装平衡阀时,需要适当增加平衡阀内部的阻力,满足用户对流量的具体要求。通过上述方式,解决集中供热采暖局部供暖性能不足、供暖过热等一系列问题。

3.2 热力源节能的技术

实现城市建筑集中供热采暖节能减排,关键就是选择适合的节能技术,才能符合城市建筑集中供热采暖系统的运行过程,也是最关键的步骤。合理降低供热采暖系统的能源消耗量,也能减少对生态环境的破

坏,减轻城市集中供热采暖系统的压力。所以,需要使用高硫煤,以及清洁的循环硫化床锅炉等节能的设备和材料,制定妥善的热力源节能方案。用自动化的控制方式,控制能源的燃烧过程,通过此形式确保供热采暖的安全性,保障工作人员的健康,也控制好实时的热力原参数,让城市集中供热采暖系统能够稳定运行,提升供热性能。此外,立足于智能化技术开展控制,保障城市集中供热采暖系统运行效率稳步提升,在实现节能减排目标的基础上,降低供热采暖系统对能源的损耗。

3.3 用户端节能技术

用户端是城市建筑集中供热采暖系统最末端环节,但作用也是最关键、最明显的环节。用户端与供热采暖系统节能性的联系紧密,也关联着热交换的效率,所以,必须要结合用户端建筑物的设计风格特点,采取有针对性的用户端设计与管理方式。选择隔热性能优秀的门窗结构,防止建筑物内部的热量大量流失到外部,提升用户端建筑的保温性,提升用户端建筑的热量控制性能。由于我国的地域特征较为明显,各城市的气候条件也有明显差距,所以要立足于实际情况。在一些气候条件特殊的城市增设围护层,保护建筑为内部残余的热量。在现阶段,我国设计围护层的工艺、技术也是多样的,都能在实际应用中起到良好的隔热、防水效果。各城市也要结合实际情况,健全供热采暖系统的计量体系。在城市供热采暖系统的不断运行下,需要结合各地的实际热量需求开展供热采暖工作,才能真正提升人民群众的生活质量。也要根据热力站的实际情况,设计对应的联结方法。选择科学的联结方法,防止在一次管网与二次管网交换过程中损耗大量的热能,也让换热机组的热交换效率得以提升。将自动化的交互装置应用于供热采暖系统,保障系统的供热量,也大幅度节省能源。

3.4 推广智能化技术应用

传统的集中供热采暖系统能源利用率低,主要原因有四个:1) 锅炉效率长期维持在75%左右,过高的排烟温度、燃料燃烧不充分、缺乏有效的管道保温措施、对气象温度的调节能力差等因素,都导致了供热采暖系统的效率低下;2) 经济值是设计导热系数的重要因素,很难发挥出较高的保温性能,而过大的管径也造成了流速低的问题,热网温升较大,损失了较多的热量,降低了整体的供热输送效率。而由于较大的补水量、远端热不足、近端热有余等现象的频繁出现,也很难满足热用户的实际需求;3) 在当前阶段,用户端建筑物的供热采暖系统设计缺陷明显,存在着严重的热损耗。不合理的散热器设计方式,以及屡禁不止的热用户自改装问题,再加上片数的设计规格不统一,导致热交换的效率很不理想;4) 公共场所供热运行的管理存在缺陷,在夜间歇业时仍然持续供热,热能的利用效率低下,对能源的浪费也较为严重,这些问题都需要及时关注。

因此,需要将智能化技术大幅应用于供热采暖系统,在供热采暖系统智能运行与管理中,实现节能目

标。在供热采暖智能运行中,能够及时监督与调节热源运行的职能,对热源的运行情况、热力站的运作状态、热力网的运行数据都能及时监督,也能了解运行环境的具体参数,包括室内与室外的温度。用可视化的数据图形,了解热负荷的形成情况,及时调整温度,选择有效的供热方案,防止造成能源的过度浪费。而在热用户端,也需要将分户计量措施贯彻落实,将监测感应、自动恒温调节阀等设备安装到用户端建筑物。用有效的措施,避免对热能的过度浪费,防止出现远端供热不足、近端供热过剩的问题。对建筑物内的采暖设备实时监控,根据热用户的热能用量收取费用,让供热变得更加合理,也防止由于粗放式经营造成热能的浪费,提升热用户节约能源的意识,才能发挥出节能技术的真正价值。将智能化技术应用于供热采暖系统,并开展智能化的系统管理,将现有的智控手段利用起来,也要及时更新与学习先进的智能技术,协调人机关系,完善供热采暖系统的运行流程,用高水平的监测、服务与管理提升节能水平。将智能化技术应用于供热采暖系统中,符合现阶段城市建筑集中供热采暖的实际需求,完善供热采暖系统的运行流程,及时创新与发展现有的节能技术,也提升了整体的供热采暖效果,让供热收费更加合理。降低供热环节对能源的损耗,也提升供热采暖的经济效益。

4 结语

综上所述,我国是一个国土辽阔的国家,不同地区、不同城市的气候条件差距明显。城市建筑集中供热采暖系统的建设,也要结合城市实际的水文地质、地理环境因素,全面、详尽分析用户的热需求及实际供热情况,才能降低供热采暖系统的运营成本。通过智能化技术,以及热力网、热力源、用户端节能技术的应用,创新供热采暖系统的运行方式、设计方案及管控模式,减少对城市生态环境的破坏,提升城市建筑集中供热采暖水平,推动城市化建设的发展,实现城市建筑集中供热采暖的可持续发展目标。

参考文献:

- [1] 齐先博. 一种基于智慧供热框架下的二次网智能控制调节阀[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020(02): 64-66.
- [2] 胡强. 基于城市建筑集中供热采暖节能技术应用分析[J]. 城市道桥与防洪, 2020(01): 214-215+220+26.
- [3] 吴噪, 陆海清. 城市建筑集中供热采暖节能技术探讨[J]. 节能, 2020, 39(09): 22-24.
- [4] 周霖, 林臻. 基于“双碳”目标的城市建筑碳减排路径探讨[J]. 中国环保产业, 2021(09): 22-28.
- [5] 邓琴琴, 宋波, 陈刚, 等. 《严寒和寒冷地区农村居住建筑节能改造技术规程》解读[J]. 建筑节能(中英文), 2021, 49(09): 109-113+145.
- [6] 冷红, 宋世一. 严寒地区城市形态对建筑用电能耗影响实证研究[J]. 建筑学报, 2021(S1): 108-113.

收稿日期: 2022-4-29

作者简介: 张天宇(1987-), 男, 山西太原人, 大专, 助理工程师, 现从事集中供热工作。

(责任编辑: 熊云川)