

城市集中供热管网优化设计研究

王成亮¹ 李晓晖²

1 烟台市蓬莱区市政园林建设养护中心 山东 烟台 265600

2 招远市供热燃气服务中心 山东 烟台 265400

摘要: 随着时代的高速发展,我国城镇化进程日益深入,城乡居民生活条件不断的改善,对能源利用的要求也日益提高。今天,行业也一直在探讨节能降耗的途径。对城镇居民来说,城市集中供热体系能够在满足城市居民的供暖需要同时,有效降低了城市居民在供暖过程中对能耗和资源的耗费。为实现这一目标,就必须对城市居民供暖管线的设计做出合理优化,进而减少对管线工程成本投资,从而降低对燃料资源的耗费。

关键词: 城市集中供热; 管网优化; 设计

引言:近年来,随着全国城市集中供热的迅速开展,城市供暖情况始终呈现出了良好的发展态势,城市集中供热给国民经济和社会发展带来了强大的推动力,也从一定意义上提高了广大人民群众生存条件。但部分城市集中供热管线还是存在能量损失、防腐工艺落后的现象,对城市经营、社区群众的秩序都产生了不良作用。所以,对于城市集中供热管网现状面临的困难、改善方案、其措施有着十分关键的作用。

1 集中供热管网概述与布局特点

1.1 集中供热管网概述

集中供热管线是指通过城镇集中供热,将热源直接向热系统传递、分配给供暖介质的管线体系,分为输送干、支路、输配干等组成部分。从实质上来说,城市集中供热主要是对工业生产地区以及附近城市居民聚集区域实施集中热量的使用,并通过集中热量直接向对应地区、周围城镇居民生活和单位提供附近居民家用热、工业用热能。集中供热热源主要是热电联产、家庭燃气锅炉、区域燃气高压锅炉等,与传统分散式的供热方法相比,具有了严重大气污染程度低、燃气资源消耗低、用地面积小、供暖品质高、噪音少、智能化程度高、装置事故发生率少的优点,尤其适用于我国北方地区人口集中程度高、用火面积大的城市居民用电阻热和工业园区集中供热。

1.2 城市集中供热管网布局特点

当前,城市的集中供热线路设计一般依据地形地质状况、城市建设需要以及供暖压力的分配情况等设计成树枝形,在特定情形下也可在线路内部采用热力连通管路的方式设置,以提高线路供热安全性,甚至可以把线路设计为环形进行热力的交替使用。树状式集中供热线路设计、环形集中供热线路设计的基本规定及其特点。

除外,鉴于我国国内城市的集中供热线路规模很大,所以需要进行更多系统层次的设计。即在原有的连接热源、区域热力站的一级输送管道建设的基础上,建立以热力站为起点的向各区域供热系统输送热媒的二级分配管道。在这里,根据一级输送管网选择的供热管道类型,在其为环状时,集中供热管网为环状管道,在其为树形时,集中供热管道为树枝状管道;而在二级管线中设置的则多为树枝状管道,以满足将热能从低温度力点向一至多街区内建筑物分配的要求^[1]。

2 城市集中供热管网的价值

2.1 大量有害气体排放导致当地城市空气污染的问题

空气污染问题是城市环境污染的表现之一,它的危害是:将纯净的空气变得污浊不堪。人和其它动物一样,生存离不开空气,空气使人类的身体能够吸取大量有益的氧气,过滤出多余的二氧化碳,氧气中的水分子能够有效的促进人类血液和细胞的循环,只有这样,人类的身体器官才能够不断地保持新鲜的活力。一旦空气受到污染,生活在污染地区的城市居民会直接吸入有害的空气,进一步导致身体内部器官受到这些有害气体的侵略。当人类的口腔,鼻腔和肺吸入这些有害气体以后,这些气体中含杂的有害物质就会慢慢的堆积在人类的呼吸系统里,长此以往,这些堆积的有害物质会越来越多,最终会发展成严重的疾病,对呼吸系统造成难以言说的伤害。

2.2 过度消耗当地城市的自然资源

我们都知道,煤炭的形成需要花费大自然很多的心血,它不仅需要经过很长的一段时间,而且还需要大量生物的遗体和其它物质,所以导致不可再生资源更加稀少。如果任由城市居民继续采用燃烧煤炭或者是取材烧火的取暖方式,长期以来,这些城市煤炭资源的消耗

力度只会越来越大,但是新的煤炭资源还需要经过很长的一段时间才能形成,煤炭资源会越来越紧缺。总而言之,因为大量的城市采用传统煤炭取暖的方式,造成了很多严重的环境问题。对于人类社会来讲,一旦出现环境问题,那么就意味着当地的生态环境遭到了破坏,需要经过很长的一段时间才可以得到修复和调整^[2]。

3 城市集中供热管网中存在的问题

3.1 保温问题

在城市的集中供热管网中,换热站主要负责把热水加温至规定水温。但是,当热工水力在沿管子流过换热站的过程中,热能将不断散失到较低温管子周围的介质中,从而促使热工水力升温温度不断发展至较低水平。除型材料选用的不好(保温材料导热系数大)、保温板材厚度小、管子顶部的覆土埋深度较小之外,在工程设计时预制保温管的外径设置得不合理,也会造成集中供热管线的保温损失。在通常情况下,当预制保温管的外径很大时,由于水流和管壁之间碰撞的表面积也就很大,从而造成热损失表面积增加,管道的水流和热量在管道外的传输和热量损失也增加。

3.2 防腐问题

在城市集中供热管线设计过程中,防腐层的设计直接影响着管线的防腐特性。但目前,城市集中供热管线防腐涂层设计的可行性仍亟待进一步提高。部分工程设计人员盲目选用提升防腐水平的方案,使得在具体工艺操作中无法达到工程设计和使用要求;部分工程设计人员不是结合工作环境和施工要求实施工程设计,而是直接采用了其他管材防腐层的方案,容易造成防腐层和管径的不相匹配;也有些工程设计人员从技术难度管理和材料管理上的考虑而直接选用了其他防腐涂料,造成防锈工程能力滞后于防腐需求,也易导致集中供热管材的防腐层和外部条件损坏,严重影响了集中供热效益。

4 城市供热管网的优化设计

4.1 建立管网优化模型

在集中供热管网施工过程中,建筑工程人员不仅需要充分考虑初期投资和施工技术,同时必须充分考虑管网工作流程中的热能传递情况,并根据管线分流节点水力平衡、水力稳定性最好、初期投资最小、流体形成时压力损失最大和热力散失损失最小的原则,优选管道直径、保温层最厚的保温材料,这样就使得集中供热管线可以为用户提供所要求的最高供暖负荷。基于此,我们可以从热力的角度出发,进行优化的数学模型的建立。假设在集中向供热管网内传递热力过程的,散热能量损

失主要源自于流体与环境之间的温度、流体与管壁的冲击程度等,将其热能量纲、热能损失的量纲,分别视为节能型、经济型量纲。将管径和其所通过流体运动量为一定的一段管线视为一个管段,此时,在进行了一段时间工作之后,在供暖管道内的热流速度比较平稳,同时,也具有水压损失、散热损失,再根据平衡方程可以得出,在进口部位的热能为 E_1 、压力 E_2 和机械 E_3 ,相加后的总和为水热在进口部位的^[3]。

4.2 管网布局的优化设计

城市供暖系统设计和施工时,供暖管线布置会产生至关重要的影响,也会直接影响热力损耗状况,基于此,对于城市供暖管线进行优化布置,切实降低了供暖管线布置对于供暖系统所产生的作用。在实施供暖管线布置方案设计中,要以城市居民供暖需要为依据进行布局,同时,减少为了降低管线施工成本而降低管线敷设面积的情形,减少因此形成的城市供暖不足问题。同时,实际的供热管线布置建设过程,要在全面把控企业效益的情况下,进行长远规划,为城市供暖管线的布局设计提供良好基础,切实提高供暖管线布置的合理化和科学化,为城市的可持续发展提供保障。同时,进行城市供暖管线布局工程设计时,应当以各种管线建设技术类型和各种管线建设技术标准为基础,以期有效提高集中式供暖管线的区域性创建,降低供暖管线供热过程中产生的热力消耗问题。在进行管线方案设计时,应当尽可能优选供暖管线的热力输送途径,并切实保证供暖管网管路热力的均匀负荷,有效防止管线空载和管网热力损失问题,尽量减少局部管线热力负载过重的现象^[4]。

4.3 强化解决凝结水问题

城市集中供热管线系统在施工时,由于蒸汽管线中凝结水问题的出现会产生相当重大的负面影响,因此政府应当提高对问题的关注程度和重视,并采取相应措施对凝结水问题进行处理和化解,降低凝结水现象给城市集中供热带来的冲击。关于凝结剂问题,在城市集中供热管线系统施工中,首先要进行建筑材料的正确选型,以检测建筑材料特性和品质,而相对于传统石棉材料的保温问题,在城市集中供热管线中,聚氨酯材料比较适宜于进行管线保温,从而能够有效地减小型建筑材料沉降问题,对传统石棉建筑材料出现的功能不足和问题进行了补救。聚氨酯材料的导热系数保持在零点零二一以下,其导热效率更低,且结构更为稳固,因此具有良好的保温特性。增加了建筑保温的充分利用,从而减少凝结水产生的危险,减少凝结水处理管路长度不够及管路的弯角过大的问题。供暖管线工程设计时,在疏水阀的

疏水进入冷凝液总管后,要把止回阀安装在蒸汽疏水阀的总管中间。当供暖管线实际供暖后,要采取更有效的暖管措施,而不是马上开始供气阀。另外,在管道设置上,要尽量避免在管道变长时发生管径骤然减少的状况,以防止在蒸汽管线上产生大量蒸汽或凝结水,而引起管道水击的问题。

4.4 供热管网的直径设计

城市集中供热管道网络工程的实施中,应全面贯彻科学合理的工程设计理念和整体规划思想,正确利用现代化科技,确定合理进行集中供热管线建设的范围。为了有效减少供暖管线供热零点五径的考虑,完善管线成本投资的管理,降低供暖管线运营时可能遇到的困难和影响,需要工程设计人员以供暖管网管线实际运营的情况为基准,深入分析供暖管道的设计机理,并进行细节设计工作。在供暖管线工程设计中,要严格控制阀门的安装位置,适当调整管道设计,以防止因为管道设计不当而造成中间环节出现无谓的能量浪费^[5]。

在为城市集中供热管道的方案设计中,必须充分清楚管道大口径工程的重大作用。在实际管道口径设置中,还需要凸显其离散型特征,并根据实际管线布置状况选择各种组合方法,另外,还要全面考虑城市集中供热管线的流量设计方案,并优化管段直径设置。管段口径设计时,应当保证口径设计能够为管线供热负荷变化提供支撑保障,同时留出必要的富余空间,充分体现口径设计的经济效益特点,充分体现管道设置的经济性特征,减少管道建设投资,提高城市供热管道的使用效益。供暖管道的口径选择中,必须仔细考察管道口径与管线的热效率以及供暖质量间的关系,并通过改善管道口径选择,来改善热管道供暖质量。

4.5 优化供热管网的运行方式

科技的高速发展和计算机的广泛应用,通过各种高精度的智能监控管理系统的运行,能够高效快捷的实现管网运行。在一个城市供热管线的运行体系中,资源浪费和能源消耗现象也是必然的,而借助城市管线系统集中供热的优势,通过利用先进技术的手段对管线系统进行了建设改造,并通过智能方式对管线系统的质量进行

了检测和管理,能够有效的降低能量的占用与损失。通过对热工科技技术与现代控制技术的结合运用,增强了整体供暖管线的精准性降低了差异性带来的干扰,同时也更能适应整体供暖管线的精细化需求。在实现技术上的运营方法改变的同时还必须形成完整标准化的运行过程和管理制度,硬件设备与软件系统配合才能真正完成整个供热管网运营方案的优化与发展。

在城市集中供热管线中,根据其存在的问题和缺陷,可根据城市集中供热管线的主要功能,进行管线布置的优化方案,蒸汽管线中需改变管线的凝结水问题,改变管道长度设置,或调整管线运营方式等手段,进行供暖管线改造工程,有效降低供暖管线能源浪费现象^[6]。

结束语

总而言之,由于热力是最基本的资源,而城市集中供热管网又能够适应城市经营管理和日常生活中对热力供应的需求,所以,应当将城市集中供热管网的建设提出战略的高度。要不断地在城市集中供热管线的施工、设计、施工、养护过程上将先进完善的工艺融合在细节当中,不断地通过系统性的手段对城市集中供热管线事业加以创新、完善,把工业现代化和城市化建设作为城市集中供热管线事业发展的基础和方向,以增强城市集中供热网络的服务效率,为城市发展、企业经营、群众生产生活提供了源源不断的热能量和强大的服务基础。

参考文献

- [1]刮宏波.欧阳上风.马苗苗.城市集中供热管网的优化设计研究[J].我国城市供热系统研究, 2015, 09:130-131.
- [2]李龙飞.张慧明, 杨苗苗.关于城市集中供热管网的优化设计研究的探讨[J].绿色科技, 2015, 06:83-84.
- [3]欧俊豪.杨志强.景晓晨.浅析城市集中供热管网的优化设计研究[J].北京农业, 2015, 14:114.
- [4]刘向东.潍坊市中心城区供热现状与发展研究[J].建设科技, 2020(2):66-69.
- [5]张冬至.解决供热管网末端用户不热问题的方法研究[J].我国住宅设施, 2020(1):98-99.
- [6]王方圆.城市集中供热管网的优化设计研究[J].建筑工程技术与设计, 2018(27):741.