

城市供热管网的优化设计策略分析

王雨帆¹ 翟向琳²

青岛能源华润燃气有限公司 山东 青岛 266000

摘要: 在城市建设过程中, 由于人们的生活水平不断提高, 对于城市的供热要求也越来越高。为了更好地进行城市供暖, 保证人们的生活质量, 需要对城市供热管网进行一定的优化。但是城市供热管网的建设随着城市化的不断扩大变得越来越有难度。对于供热管网优化的研究越来越多, 本文主要从传统的供热情况进行分析, 结合城市建设供热管网的优势, 对于城市供热管网如何优化进行合理的探究和思考。

关键词: 城市供热网; 优化设计; 策略研究

引言

集中供热问题关系着社会民生, 是城市建设的重点内容。为了保障供热质量, 需要科学合理地设计集中供热管网, 并对其进行优化, 从而给人们提供良好的服务。因此, 对城市集中供热管网设计进行研究十分有必要。

1 城市集中供热管网的优势

伴随着城市化的进程加速, 人们对于生活品质和生长环境的需求愈来愈高。现阶段, 城市集中化供热管路已经达到了自动管理与控制的水准。可以根据室外温度随时随地调节, 在缓解操作人员承担的与此同时保证采暖要求。另外在集中化供热管道中增强了集中化供热系统软件, 不但减少了系统软件设备故障率, 并且提升了供热品质, 为供热机器的正常运转奠定确保。其次, 城市集中化供热网也可以根据运行时室外温度的改变, 全自动将热网系统调整到适宜的环境温度, 节省供热成本费, 提升能源利用率。除此之外, 也可以在供热管网系统内组装仪表盘, 根据计算机软件收集供热数据信息, 多方位检测供热管网^[1]。

2 城市集中供热管网的布局特点

依据地貌地理条件、建设规划和耗热量分布特征, 在我国城市集中化供热管网合理布局大多采用支系方式。在一些前提下, 在主干线中间设定联接管路以保证管网的稳定性, 或者把主干线配备成环形并实现热原的互相备份数据。除了以上特性外, 在我国城市集中化供热管网规模较大, 必须区划好几个结构层次。则在承担热原与地区供热站相连的一次运输管网上, 设定以供热站为切入点, 为所有热用户运输热煤的二次分配管网。在其中, 一级管网取决于供热管网的方式, 分成环形和枝状; 二次管网多见支管网, 达到热力站向一个或几个供热客户分派热量的需求。

3 城市供热管网设计存在的问题

现阶段城市供热管网长期存在合理布局不合理难题, 供热性能和品质不太理想。管网健全提升难度高, 主要体现在一部分供热管路设计太长、管径太大, 供热环节中不必要损失很大, 住户房间内传送供热效果不佳。与此同时, 因为城市的高速发展, 一些管道合理布局错乱。伴随着供热区域范围扩张, 供热管网远侧客户供热不够, 随之, 供热管网近侧客户供热产能过剩。除此之外, 为了解决传统式管网存在的不足, 一部分城市供热管网广泛挑选蒸气供热, 根据碳酸饮料传热为居民给予供热服务项目。可是, 使用这个加热方法时, 存有凝结水问题, 凝结水无法得到合理回收利用。聚在供热管道中也会降低管路使用寿命, 浸蚀管路, 减少供热管网总体品质, 提升热耗。凝结水主要原因是合不标准的供热管路、合不标准的供热设备及不牢的管道对接。此外, 假如压缩空气管道排水管道不完整, 供暖管道不健全, 也会出现凝结水难题, 造成壁厚部分真空泵、压力差、水击, 减少供热品质。

在城市集中化供热管网设计环节中, 防腐涂层的设计直接关系到管路的防腐蚀特性^[2]。现阶段, 城市集中化供热管网防腐涂层设计的可行性分析尚需科学研究。一部分设计工作人员盲目跟风挑选防腐等级方式, 在实际技术性策略上无法达到设计与使用规定; 一部分设计工作人员不按照实际软件环境和工程标准开展设计, 立即运用别的钢管防腐层设计, 防腐层与管路不符合; 一部分设计工作人员出自于技术水平控制与成本管理考虑, 立即采用一般防腐材料, 极易致使集中供热管道受外界环境影响而损坏, 干扰集中供热效果。

4 集中供热管网的优化设计

4.1 建立管网优化模型

在集中化供热管网的设计环节中, 设计者不但要了解前期投入和基本建设技术性, 还要考虑到管网运行时

的能量传输损失。依据水净化设备、水稳性好、原始项目投资最少、工作压力损失和液体产生损失最小标准,提升管径、保温层厚度和保温隔热材料,使集中化供热管路能为消费者提供所需要的耗热量。在这里,能从热量运输的视角创建提升设计实体模型。假定集中化供热管网运输热量过程的热损失主要来源于液体和环境中的温度差及其液体和管径的磨擦。电力能源层面和电力能源损失层面各自做为环保节能层面与经济层面。具备稳定孔径和流体流速管道被称作管道。运作一段时间后,供热管网内开水流动速度相对稳定,存有工作压力损失和排热损失。融合平衡方程,通道热水的比重为E1、工作压力E2机械E3总和,出入口热水的比重为E1、工作压力E2机械E3总和,热水的动能损失E0为:

$$E_0 = (E_1 - E_1') + (E_2 - E_2') + (E_3 - E_3') \quad (1)$$

在管段一定时,管道各截面热量流动速度与管道标高无差异,而进出口位置压力、热量仅与流量、运行时间有关。

4.2 在供水管和回水管中间增设中继泵

因为必须进一步扩张采暖范畴,需要把采暖控制区域基本建设在比较大的地区,这可能导致控制区域避开城市。在连续运输开水的过程当中,管路各部件压力不一样。假如工作压力太高,管路非常容易裂开,危害采暖。为了方便处理工作压力难题,在供水管道和进油管中间提升无线中继泵可以有效的施压,防止压力太大、管道破裂等安全事故。无线中继泵的结构有设在输水管路里的状况、设在回流管道路上的状况、设在输水管路和回流管道路上的状况三种。较为结果显示,在供水管道和进油管上设定无线中继泵能够进一步降低管道网工作压力水准,但与其它这两种情况对比,工作压力水准高过在进油管上设定无线中继泵,且泵的基本建设必须耐腐蚀材料,耗费很多成本费用因而,挑选无线中继泵时,最好是设在回水管上。因为供水管道的水温过高,无线中继泵的耐高温性也很严,此外,那般的原材料价格昂贵且稀缺。因而,回流管中改装无线中继泵能够降低耐热规定,确保泵的优良工作环境^[4]。

4.3 强化解决凝结水问题

城市集中供暖蒸汽管网凝结水的出现严重危害。因而,一定要重视这种问题,采取有力措施和处理处理凝结水难题,降低凝结水对城市集中供暖产生的影响。对于凝结水难题,在城市集中化供热管网系统软件建设发展,首先选择合适的保温材料,并对其性能和质量进行检验。聚氨酯材料比石棉保温材料更合适集中化供热管网里的管道隔热保温,能有效降低保温材料的地基

沉降,填补传统式石棉材料的问题和缺点。聚氨酯材料材料导热系数保持在0.021上下,传热系数变低、更持久、保温效果更强。灵活运用保温材料,降低凝结水的概率,防止冷凝水回收配管尺寸问题和配管弯头过多状况。在供热管网设计中,亲水性排进凝结水管道时,蒸汽疏水阀与管道中间务必设定逆止阀。供热管网具体供暖时,不应该马上运行旁通阀,而是应该采取有力措施供暖。设计管径时,应尽量避免大小头处大幅度变小,以防管道中蒸汽冷凝,造成管路水击难题^[5]。

4.4 保温优化

防水工程投资费用都是集中化供热管网提升设计不可或缺的一部分,由管件和施工费用、保温材料和施工费用、防护层材料及施工费用构成,与管道外径、保温材料表面孔径、保温层厚度也有很大的关系^[3]。创建集中化供热管网提升设计实体模型后,为了能明确主要参数,需要根据具体供热管网设计新项目来计算。以某集中化供热管网负责人路设计为例子,设定4条DN1400mm供热管网,分2供、2回,多管设计总流量15500t/h,总循环系统总流量31000t/h,转运站坐落于负责人路尾端,与城市管路终端设备与转运站中间一级负责人路设计温度为135/30℃,设计工作压力为2.6 MPa;转运站至尾端设计温度120/25℃,设计工作压力1.8 MPa,负责人路运输间距40.0 km,埋地20.5 km,其他为架空敷设。设计供暖经营规模为8.200107 m²,综合性供暖指标值为55 W/m²,测算耗热量为4125 MW。依据工程项目供暖规定,直埋供热管网材料可以选择聚乙烯塑料外电缆保护管聚氨酯材料三层结构(HCFC141b系统)。硬质塑料预埋件保温钢管是工作无缝钢管保温管道层聚乙烯塑料防护层,架空管道保温材料为离心玻璃棉管壳,容量小,可预制构件,热损耗小,低成本。保温材料确认后,测算0.001~0.150 m硬质聚氨酯塑料泡沫和超细玻璃棉的初期投入,找寻保温性能最好是、总低成本厚度组成。直埋管保温层厚度0.066 m、空架管保温层厚度0.095 m时,供热管网年成本费最少。这时,户外日平均温度为-11~-3℃时,直埋管供电温度为117.9~129.45℃,智能回水温度为27.1~27.6℃。管路空架供电温度118.2~128.9℃,智能回水温度28.6~28.9℃,供水管总热损耗17.856~22.052 MW,经济发展保温厚度可以确保全部供暖季总热负荷在指定限制值内。除此之外,假如管道网合理布局有支系,设计的人可以明确主互联网主干线,对其热用户(热力站)管道网中的每一个分支节点开展序号。设热原为0,从热原逐渐沿流入的分支节点分别为1、2、…、m-1,相对应的按段先后标识为L1、L2、…、Lm。管道的设计总

流量也可以根据设计热气和分支节点平台流量平衡原理求得。随后,从主干线末级逐渐,前期设置的约束下,挑选管径,确保m-1节点的立管成本费和主干线末级成本费在最低水准。一样,管径的挑选使m-2连接点分支管道成本费和主干线尾端成本费做到最少水准,最后获得主干线成本费最少相对应的最好管径。依据最小二乘法,管路单位长度成本和管径之间的关系如下所示:

$$f(d_i) = 0.003d_i^2 + 0.522d_i + 7.193 \quad (2)$$

式中, d_i 为公称直径; $f(d_i)$ 为单位造价。由式(2)可以确定管网直径以及对应的管网费用。比如,在管网公称直径为1400 mm时,管道的造价为840.0万元/km^[6]。

4.5 提升自动化程度

供热管网可靠性设计应重视其专业性,融合现如今人工智能应用、自动化技术与现代控制技术的发展,尽可能自动化管道网,建立自动化的城市供热管网,融洽电力能源、技术以及社会经济关联,达到协作目标一致对于此事,营运商积极关注变频新技术的发展,升级供热管网目前机器设备,挑选具备变频式控制技术的离心风机、离心水泵等设施,确保运作稳定性,降低传统式供热管网对人力资源管理过度依赖,减少能源利用的前提下,利用大数据技术性发掘管道网数据信息,提升总数使用率,将粗放式管理方式转化成总数经济发展、供热管网自动化水准。与此同时,运行人员要高度重视尖端技术课程的学习,与有关人员经验交流,关心世界各国科技的发展,在方案设计中体现自动化技术的应用,向高层管理人员表明自动化供热管网发展的必要性,积极宣传自动化技术,造成高层住宅高度重视,才可以统筹规划。

4.6 防腐优化

在集中化供热管网中,溶解氧浓度值、水的pH值、温度可能会影响管路的腐蚀。除此之外,假如管路周边湿度太高,供热管网的内部腐蚀会增加。因而,设计师

除挑选吸水性小一点保温隔热材料外,也可以在供热管网的内部防护层中加入地面防水,隔绝外界水进入到隔热层安全通道。此外,还要操纵介质温度,以防持续高温热传导推动配管中的腐蚀。如今提升除氧系统软件和pH调整设备,减少水里溶解氧浓度值,确保供热管网pH在一定范围之内。依据亨利定律,氧水中的溶解性与触碰气体中氧的分压电路成正比。用喷射器将除氧后水与除氧后气体超强力混和,能使房间内溶解氧蔓延到气体中,做到除氧的效果。喷射器入口压力直接关系除氧实际效果。因而,设计师优先选择采用水泵扬程为0.55 MPa左右除氧泵,除氧泵流量设为补充出水量的1.25倍。除此之外,除氧分析仪与储水箱中间设定逆止阀和截止阀,保证除氧和防腐蚀成效。

5 结束语

为了更好地进行集中供热管网的建设,在其中增设中继泵,可以更好地调节压力的问题,延长管道的使用寿命。除此之外,对于管道直径的选择和运行均需要进行仔细的考量。对于这些问题的仔细研究,可以更好地提升优化设计的质量,为人们的生活质量提升而努力,也可以最大化地提升经济效率。

参考文献

- [1]王雅明.城市供热管网的优化设计探究[J].工程建设与设计,2019(15):117-119.
- [2]林星.供热管网设计及施工技术分析[J].科技视界,2019(19):189-190.
- [3]王连石.关于城市供热管网泄漏故障诊断的思考[J].中国设备工程,2020(16):151-152.
- [4]刘镇元.浅谈城市低温循环水供热管网的水力平衡问题[J].智能城市,2020,6(11):56-57.
- [5]张冬至.解决供热管网末端用户不热问题的方法研究[J].中国住宅设施,2020(1):98-99.
- [6]王森.影响供热管网工程质量因素及控制措施分析[J].山西建筑,2020(15):108-109.