

# Analysis on Optimal Design of Urban Central Heating

Peng Zhou

China Northeast Municipal Engineering Design&Research Institute Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130021, China

## Abstract

With the development of economy and the improvement of people's living standards, the pursuit of comfort is getting higher and higher, it is particularly important to ensure the main index of winter comfort in northern China heating. As the main way of heating in winter, central heating can not only save resources, protect the environment, but also improve the efficiency of the system. This paper introduces the development process of central heating, compares and analyzes the advantages of central heating and the optimization design strategy of central heating in the aspects of pipe network and operation, in order to achieve high efficiency, environmental protection, safety and high quality urban heating system.

## Keywords

central heating system; pipe network optimization; operation optimization

# 城市集中供热优化设计分析

周鹏

中国市政工程东北设计研究总院有限公司, 中国·吉林 长春 130021

## 摘要

随着经济的发展以及人们生活水平的提高,对于舒适度的追求越来越高,保证中国北方地区冬季舒适度的主要指标——供暖显得尤为重要。作为冬季采暖的主要方式,集中供热不仅可以节约资源、保护环境,还可以提高系统运行效率。论文介绍了集中供热发展历程,对比分析集中供热优势以及集中供热在管网、运行方面的优化设计策略,追求达到高效、环保、安全、高质量的城市供热体系。

## 关键词

集中供热系统;管网优化;运行优化

## 1 引言

随着经济的发展以及城市化进程的推进,对于能源的需求愈加突出,能源紧张以及环境污染给我们日常生活带来诸多烦恼。寻求高效、合理及环保的能源结构,减少煤炭等一次能源使用,逐渐取缔分散小锅炉,大力发展集中供热事业是解决目前中国北方地区能源紧张最有效方法之一。为节约能源减少污染,需对集中供热系统进行优化设计分析,从设计角度提高系统的运行效率,达到节能减排目的<sup>[1]</sup>。

## 2 “集中供热”发展历程

集中供热始于18世纪70年代,纽约建成了世界上第一

个区域锅炉房向附近的14家用户供热,这是集中供热的雏形。20世纪80年代以前中国的供热方式都采用分散式,90年代后期国家开始关注集中供热事业。随着国家对供热事业的关注,政府针对供热行业颁布了一系列政策,供热方式也由原来的分散式逐渐变为集中式。

20世纪70年代到90年代迎来了供热事业发展的重要时期,以热电联产为主的城市集中供热行业不断发展壮大。1986年,中国国务院发布《关于加强城市集中供热管理工作的报告》充分肯定了热电联产是节约能源、减少环境污染的有效途径,从政策、资金、环保等方面给予大力支持,确定了发展热电联产集中供热的大方向,为集中供热在全国范围推广奠定基础。

## 3 “集中供热”系统优势分析

集中供热由集中热源所产生的蒸汽、热水,通过管网供

【作者简介】周鹏(1992-),男,工学硕士,助理工程师,中国市政工程东北设计研究总院有限公司设计师,从事供热管网优化、集中供热系统、长输管线等研究。

给一个城市（镇）或部分区域生产、采暖和生活所需的热量。集中供热是现代化城市基础设施之一，也是城市公用事业的一项重要设施。集中供热相比于分散小锅炉房供热具有以下优势<sup>[2]</sup>。

### 3.1 提高能源利用效率

传统分散小锅炉由于人员结构不同、技术水平有限、环保意识不强导致燃烧不彻底，煤炭没有完全燃烧，实际热效率只有50%、大型凝汽式机组的发电热效率一般不超过40%、分散的小型烧煤锅炉热效率只有50%~60%、而集中供热热电联产综合热效率可达到85%左右。

### 3.2 提高供热品质

集中供热系统引入了智能化监管设备，能检测出管网及换热站的运行状况，提前预知设备故障，减少事故发生率。自动化设备的引进实现了远程控制，数据实时上传，根据热网供回水温度及时调节锅炉燃煤进度，保证温度控制在合理范围内。

### 3.3 减少大气污染

小型分散锅炉房虽然也能达到供热的效果，但由于没有气体处理设施，给环境带来巨大SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等污染气体排放，破坏生态环境。然而集中供热的实施，安装了高烟囱和气体净化装置，且排放的烟气数据达到了实时上传，确保排放气体质量在可控范围之内，减少大气污染，有力保障了采暖季空气质量。

### 3.4 节约土地资源

集中供热热源在城市的郊区规划及布局相对合理，用户不用建设分散小锅炉房、煤场等热源设施。对于企业来说，可以减少人力、物力、财力的投入，不用专人进行经营管理；对于城市来说，可以改善市容市貌、节约城市资源以及城市居住环境。

## 4 管网优化策略

### 4.1 管网连接方式

在大型集中供热管网中由于用户的多样性，若以某一既定热媒参数下运行热网，显然是行不通的。为了满足多样化热网需求，选择合理的连接方式是方案能否取得经济效益、社会效益及环境效益的重要前提。为了提供连续不间断的供热服务，要采用间接连接方式，具体形式是在小区设置二次

换热装置既水—水换热站与用户进行连接，这样每个用户是相对独立的，当某个小区出现故障，检查和维修起来较为方便，能在短时间内进行修复，保证供热质量。

### 4.2 管网敷设方式

热力管网敷设方式有架空、直埋、地沟三种方式。

#### 4.2.1 架空

架空敷设是通过支墩、墙、柱体等支撑结构将管道安装在此支撑结构上面的一种敷设方式，架空敷设占地面积大、热损耗大、保温层易损坏、影响城市美观等缺点。

#### 4.2.2 直埋

直埋敷设是将供热管道直接埋于土壤的敷设方式，通过对比分析发现直埋敷设方式更适合现代化城市发展需求，直埋具有占地面积小、热损失小、施工时间短、不影响城市美观、使用时间长等优点。

#### 4.2.3 地沟

地沟是地下敷设管道的围护构筑物，地沟敷设需要开挖沟槽后砌砖增加工程量，若地沟出现积水管道长时间浸泡会出现腐蚀减少管道使用寿命<sup>[3]</sup>。

### 4.3 管网保温材料

保温材料作为供热管道重要组成部分，不仅能延长管道的使用寿命，而且可以减少管道热损失。传统保温材料以岩棉为主，由于岩棉质地较软使用过程中管道上部作用力大易发生沉降，保温材料和钢管之间产生缝隙，空气从缝隙通过与钢管外壁发生对流现象，导致热量损耗。与岩棉相比聚氨酯保温材料具有硬度大、热工性能好、防潮防水、耐高温等特点。经检测聚氨酯导热系数为0.021，岩棉的导热系数为0.05，相同的管道单位时间内岩棉散热量将是聚氨酯的2倍以上。同时，实验证明聚氨酯具有良好的抗腐蚀性和抗渗透能力，可以延长管网的使用寿命。

## 5 运行优化策略

### 5.1 运行优化设计

集中供热管网在运行过程中存在能源的浪费与消耗，导致实际供热效率达不到理想值，其主要原因是由于集中供热管网运行方式落伍造成的。在当代科学技术发展下，计算机技术已经深入各行各业，计算机技术与集中供热相结合是未来智慧供热发展的主要方向。在城市集中供热的运行过程中，

热量的消耗与损失是不可避免的,但物联网时代会让事故发生率降低,让抢修时间大大缩短,进而降低热损耗。计算机技术的应用不但会节约人力成本,而且数据及时采集上传,并能对数据进行分析,便于工作人员了解整个热网的运行情况,分析预判事故,达到智能化控制。

## 5.2 优化供热管网直径

集中供热系统由热源、热网、换热站、热用户几个部分组成,而热网是连接热源与热用户的桥梁,是影响管网系统能耗、供热效果、工程投资的关键因素。管网设计过程中应秉承科学、合理、节约的设计理念,运用先进水力计算软件 START 进行模拟分析,降低管道的供热半径、控制建设成本。同时,在管网设计时应该尽量减少阀门的数量,降低城市集中供热管网阻力,避免由于设计不合理而导致管道局部阻力损失过大<sup>[4]</sup>。

在设计管网布局时,以城市需求为基础,以城市供热专项规划为设计依据,以热负荷分布图为走向,主管网沿热负荷集中区域敷设。同时,在实际管网布局规划设计时,应在充分把握经济效益的前提下,做好长远规划,保证供热管网

布局合理性与科学性,满足未来热负荷发展需求。

## 6 结语

集中供热是中国现阶段最为重要的供暖方式,越来越被广大居民所接受。集中供热系统不仅节约能源、提高管网的运行效率,且供热质量高。在城市快速发展的经济环境下,对于供暖行业提出了全方位、多角度的要求,为满足城市化发展需求,应不断对集中供热系统进行优化,促进供暖事业向节能、环保、高效方向发展。

## 参考文献

- [1] 董贤.关于城市集中供热管网设计中的问题及分析[J].四川水泥,2018(11):101.
- [2] 曾琳,王宏伟.集中供热管网系统的运行和调节[J].住宅与房地产,2016(30):41-42.
- [3] 郝雪梅.城市集中供热管网的设计优化探讨[J].洁净煤技术,2007(03):167-168.
- [4] 柴海山.城市集中供热管网的优化设计探讨[J].山东工业技术,2018(24):14-15.