

## 供热系统平衡调节与节能降耗方式

米润东

石家庄华电供热集团有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 供热系统在现代城市能源管理中扮演着重要角色, 如何在保证供热质量的前提下实现节能降耗, 是当前供热系统设计与运行中亟待解决的核心问题之一。文章针对供热系统中水力平衡的调控机制以及实现节能降耗的技术进行分析与探讨。首先阐述了关于供热系统内水力平衡的调控机制, 并探讨了该机制在确保供热稳定性与提高能源效率上的重要作用。接着, 针对供热系统在运作期间可能遭遇的水力失调状况, 通过水力平衡调节优化的手段降低能源消耗的策略进行分析。随后, 重点讨论了供热系统节能降耗的几种主要方式, 包括高效热源设备的使用、热网的优化设计、能效监控与智能调控技术的应用等。

**[关键词]** 供热系统; 平衡; 调节; 节能; 降耗

DOI: 10.33142/hst.v7i11.14292

中图分类号: TP273

文献标识码: A

### Balance Regulation and Energy-saving and Reducing Consumption Methods for Heating Systems

MI Rundong

Shijiazhuang Huadian Heating Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Heating systems play an important role in modern urban energy management. How to achieve energy conservation and consumption reduction while ensuring heating quality is one of the core issues that urgently need to be addressed in the design and operation of heating systems. The article analyzes and discusses the regulation mechanism of hydraulic balance in heating systems and the technology for achieving energy conservation and consumption reduction. Firstly, the regulation mechanism of hydraulic balance in the heating system was elaborated, and the important role of this mechanism in ensuring heating stability and improving energy efficiency was discussed. The analysis will be conducted on the strategy of reducing energy consumption through hydraulic balance adjustment optimization, in response to the hydraulic imbalance that the heating system may encounter during operation. Subsequently, several main ways to save energy and reduce consumption in heating systems were discussed, including the use of high-efficiency heat source equipment, optimized design of heating networks, and the application of energy efficiency monitoring and intelligent control technology.

**Keywords:** heating systems; balance; regulation; energy-saving; reducing consumption

### 引言

随着能源危机和环境污染问题日益严峻, 如何实现能源的高效利用, 减少能源浪费, 已成为全球范围内亟须解决的重大课题。城市能源消费中, 供热系统占据重要分量, 蕴含着显著的节能减排潜力<sup>[1]</sup>。特别是在寒冷的季节里, 供热系统须应对供暖需求与能源供给之间的紧张对立。传统的供热系统普遍存在热量浪费和能源低效利用的问题, 这不仅加重了能源负担, 还对环境造成了较大的压力。因此, 为了提高供热系统的运行效率并推动绿色发展, 有效探索水力平衡调节及节能降耗技术的方法已变得至关重要。

#### 1 供热系统水力平衡调节原理

供热系统的水力平衡调节是保障供热系统高效、稳定运行的核心技术之一, 其基本原理是通过调节系统内部各个环节的流量和压力, 以实现热量的均匀分布和能源的最大化利用。供热系统通常由热源、热网、用户端等部分组成, 水力平衡调节主要针对热网部分进行优化。由于供热管网的布局 and 热负荷的动态变化, 系统中的水力平衡常常受到多种因素的影响, 若水力平衡得不到有效控制, 容易导致部分区域供热不足或过热, 甚至会造成能源的浪费<sup>[2]</sup>。

在常规的集中供暖中, 受到管网布局的繁杂性、供暖管道的延长以及用户用热需求的动态变化影响, 均等的水力分配往往难以达到。在水力系统中, 流量分布的不均衡通常导致部分区域的流动过度, 同时其他区域则面临流量亏缺, 这种现象会引起热能传递的不均匀, 进而可能造成回水温度偏低, 对热能的再利用率产生负面影响。针对热网中的流量和压力控制难题, 通常采取流量调节阀、压力调节设备以及区域供热划分等策略, 以达到各个分区流动与压力的精细调整。

水力平衡的调节过程涉及多方面的技术手段。例如, 在管网的设计阶段, 通过精心挑选管道的型号与布局模式, 保障热能能够均衡地传输至每位用户的末端。智能调控系统在运行时, 实时监控流体的流动和气体或液体的压力, 适应各种气象条件和使用者的需求变化。同时, 在流体输送系统中, 合理挑选水泵与调节阀, 并对其进行恰当的配置, 对于防止无效能量浪费至关重要。通过精准设定流体流量与压力的参数值, 可以有效避免不必要的能量损失。通过优化水力平衡, 既能够保证供热系统的运行稳定性, 又能最大程度地减少能源浪费, 提高供热效率, 降低运营

成本。供热系统水力平衡调节的原理是通过精确控制系统中的流量和压力,避免水力不平衡带来的供热不均和能量浪费。

## 2 节能降耗技术在供热系统中的应用

### 2.1 高效热源设备的应用

高效热源设备的应用是提升供热系统能效、实现节能降耗的重要途径之一。热源设备是供热系统的核心部分,直接影响到系统的能源消耗和运行效率。随着能源价格的上涨和环境保护压力的增大,传统的热源设备逐渐显露出能效低、排放高等问题,因此,采用高效热源设备成为现代供热系统节能改造的关键举措<sup>[3]</sup>。

高效热源设备的应用可以从多个方面提升供热系统的能效。例如,像高效锅炉、热泵和太阳能集热系统这样的现代热源设备,它们的特点是热转换效率更高并且所需能源更少。采用前沿燃烧技术和余热回收手段的高效锅炉,在保持供热效率的基础上,能有效降低燃料使用量和排放物产生,从而显著提升了能源利用效率。此类设备,如空气源热泵与地源热泵,利用低等级能源,诸如空气、地下水或土壤中的热能来实现供暖,从而实现了明显的节能效果。智能化的热源设备配备了可以根据外部气温和用户需求进行自我调整的控制系统,极大地提升了调节的灵活性以及供热的精确性。利用先进的智能调控技术,热源设备能够依据热网负荷的即时波动来自动调节输出热量,这进而显著减少了系统的能量消耗,精确调控温度和流量等关键参数,有效防止了能源的无效消耗。

利用高效热源设备,不仅实现了能源消耗的显著下降,而且缓解了环境污染问题。相比常规设备,高效率的热源设施在运行过程中,显著减少了二氧化碳、氮氧化物以及硫氧化物的排放量,更契合当前推崇的低碳环保发展理念。在当前全球关注气候变化和环保问题的大背景下,推广使用高效热源设备,不仅有助于实现节能减排的目标,还有助于提升供热行业的可持续发展能力。应用高效热源设备,对提升供热系统的节能降耗效果起到了关键性作用。利用尖端设备和智能化技术,可以显著提升能源效率,避免能源浪费,并减少排放,从而为构建绿色低碳的供热系统提供坚实的支撑<sup>[4]</sup>。

### 2.2 热网优化设计与节能措施

热网的优化设计,配合节能措施的实施,成为提升供热系统运行效率与减少能源消耗的关键途径。城市化速度的加快伴生了供热需求的上升,导致传统的供热体系遭遇了能源的无效消耗与供热质量的不均衡等问题。鉴于此,对热力网络的优化布局及节能策略的研究和实施,构成了改进和升级供热设施的核心步骤。

热网优化设计的核心目标是通过合理布局、优化管网结构和提高热量传输效率,减少热损失、提高能源利用效率。热网的管道设计优化,是提高供热效率的根本途径,

合理挑选管径、优化管道布局,可显著减少管网系统中的压力及热量损失。通过合理的管网布局与分区设计,可以确保热量均衡地分布至每位用户,防止局部出现过热或供热量不足的问题。在热力管网的设计环节中,对管道进行绝热处理是至关重要的,这层绝热能够有效减少热能在输送过程中的损耗,进而减少对能源资源的依赖。热网系统的设计优化,涉及水力平衡的关键考量,通过对流体的流动与压力进行精确调控,实现热能在管道网络中的均匀分布,防止热量传递不均的现象发生。借助自动调节阀门和水泵变频控制等智能调节设备,可以实现水力平衡的优化设计,确保热网在动态负荷变化下维持最佳工作状态。

在节能措施方面,采用热回收技术和智能化调度系统是提升供热效率的重要途径。热回收系统通过回收回水中的热能,进而对进入管网的水进行再次加热,从而减轻热源设备的压力,达到能源的再次使用。例如,废气余热回收技术能有效利用锅炉及其他工业设施产生的废弃热能,实现供热需求,从而减少对化石燃料等传统能源的依赖,并显著降低燃料消耗和二氧化碳排放量。动态调度系统可以依循气候的变迁、热网的负载以及用户的具体需求,进行自我调节,有效防止能源的无谓消耗及供热过量。借助实时监控技术,热网系统能够准确捕捉到运行过程中的各个环节状态,并依据能耗需求的变化,自动调整其运行参数,从而实现最低能耗下的供热需求保障。针对供热系统,进行综合性能提升与资源浪费降低的关键,在于热网的优化设计与节能措施的实施,借助先进的管网设计方案、智能调控技术以及热能回收机制,供热系统的运作效能得以显著提升,同时减少了能源的消耗,从而助力绿色低碳的可持续发展战略,为达成持续供热的环保目标提供了坚实的技术保障<sup>[5]</sup>。

### 2.3 能效监控与智能调控系统的应用

随着能源短缺和环保压力的日益增加,传统的供热系统在能效管理上存在诸多问题,如能源浪费、负荷波动大、调节响应慢等。因此,采用先进的能效监控和智能调控系统,实现对供热系统的实时监测和精确控制,成为提高供热效率、推动节能降耗的重要途径。能效监控系统通过安装传感器、数据采集终端、远程控制平台等设备,对供热系统的各个环节进行实时数据监控。这些数据包括热源设备的运行状况、热网的流量、压力、温度、回水温度等关键参数,通过数据的采集与分析,能够全面了解供热系统的运行状况和能源利用效率。通过监测系统,管理人员可以及时发现系统中的能效问题,如能源浪费、设备故障或调节失衡等,从而采取相应措施进行调整,确保系统在最佳状态下运行。

智能调控系统依托先进的控制算法和自动化技术,在能效监控系统的基础上,对供热系统进行精确控制。智能调控系统依据环境温度、负载变动及用户需求的即时变动,

能够自主调整供热系统的运作参数,诸如水流量、泵的转速、压力以及温度等,从而提升系统运行的效率。通过智能化的调整,可以降低人为因素导致的错误,并实现系统的自动管理,从而提高运行效率与响应速度<sup>[6]</sup>。在供热需求波动显著的区域,通过智能调控系统,运用预测算法和负荷调节,能够优化热源与管网的分配,减少能源浪费。智能调控系统能够执行自我学习和适应性调整的功能,借助机器学习技术和数据分析方法,该系统能够持续整合运行经验,并据此调整优化调节策略,实现对多变环境和不同操作条件的自动适应性调整。系统能对冬季骤降的气温或热需求高峰期进行预判,并自动调整设备操作,确保供热稳定与效率。应用能效监控与智能调控系统,能对供热系统进行实时监测和精准调控,从而减少能源浪费,提升整体能效。随着大数据、人工智能和物联网技术的持续创新,智能调控系统有望将供热系统的智能化程度推向新高度,从而引领供热行业走向更高效、绿色和可持续的发展道路。

#### 2.4 绿色低碳技术在供热系统中的应用

随着全球对环保要求的日益提高和绿色能源政策的推动,传统的供热系统逐渐暴露出高能耗和高排放等问题,因此,采用绿色低碳技术改造和优化供热系统,成为当前供热行业发展的趋势和目标。在供热系统中,绿色低碳技术的运用主要集中在促进能源使用模式的转变以及提升能源利用效率方面。化石能源,如煤与天然气,一直是传统供热系统的关键燃料,然而,太阳能、风能和地热能等新能源技术的运用,正逐步减少我们对化石能源的依赖,并在根本上减少温室气体的排放。例如,建筑热水需求可由太阳能热水系统满足,而供暖则可借助地热能与空气源热泵来实现,这两种新能源技术不但能节约能源并减少排放,而且能显著降低供热费用,它们特别适合于能源短缺及环保要求严格的区域。新型节能设备及技术,如高效燃烧技术、余热回收技术以及低氮燃烧技术之应用,得以大幅提升能源效率,同时降低能源损耗,废气或废热。在供热过程中产生的能源废物,可通过余热回收系统转换为可供再次使用的热能,从而降低对外部热源的依赖。借助此类技术方法,供热设施不但实现了能源消耗的降低,同时减少了有害气体的排放,与追求绿色低碳的发展趋势相契合<sup>[7]</sup>。

供热系统的智能化管理和优化也是绿色低碳技术应用的一部分。借助大数据、物联网以及人工智能等前沿技

术,热力供应网络得以根据实时需求实施智能化调度,从而实现资源配置与使用的最大化优化。智能调控系统能够针对天气变化和用户需求进行精准调节,有效避免能源浪费,并在系统运行过程中显著降低能源消耗。智能化技术的运用,不仅提升了供热的效能,同时降低了系统频繁运作所产生的额外碳排放。应用了绿色低碳技术,为供热系统提供了前所未有的机遇,并促进了供热行业的结构优化和升级。借助新能源技术、提升能源利用效率以及智能调控措施,供热设施能有效减少碳排放量,达成节能减排的目的。此举不仅与全球节能减排的趋势相契合,而且为优化能源结构、保护环境以及奠定供热行业可持续发展的基石作出了显著贡献<sup>[8]</sup>。

#### 3 结语

总的来说,供热系统平衡调节与节能降耗的实施是一个系统化、综合性的工程,涉及设备的优化、技术的创新和管理智能化。通过精确调节水力平衡、应用高效节能技术和引入绿色低碳方案,供热系统能够在满足用户需求的同时,最大限度地降低能源消耗和环境影响,实现绿色、智能和可持续的供热目标。

#### [参考文献]

- [1]李志男,杜启永,孔海丽.热力管网平衡调节在城市供热系统中的应用[J].新城建科技,2024,33(7):34-36.
  - [2]胡缤,张启鹏.基于遗传算法的供热平衡调节系统[J].城市建设理论研究(电子版),2024(15):124-126.
  - [3]朱剑丽.供热系统平衡调节的方案与运行分析[J].居业,2024(4):223-225.
  - [4]王民乐.集中供热系统的水力平衡调节与节能措施分析[J].仪器仪表用户,2024,31(4):102-103.
  - [5]刘春蕾,刘韶凯,史涵杰,等.供热系统二次网单元水力平衡调节的远程监控实现[J].仪表技术,2024(2):34-38.
  - [6]王跃飞.供热系统二次网平衡调节方法探究[J].山西建筑,2022,48(12):101-105.
  - [7]刘建伟.供热管网水力平衡调节的研究[J].区域供热,2022(3):100-104.
  - [8]李德,魏翔,辛凯.城市集中供热系统的二级网水力平衡调节分析[J].电站系统工程,2022,38(2):61-63.
- 作者简介:米润东,(1996.11—),单位名称:石家庄华电供热集团有限公司,毕业学校和专业:中国地质大学长城学院 土木工程。