

# 城市集中供热运行管理的节能降耗措施

侯俊杰

石嘴山市星瀚市政产业(集团)有限公司 宁夏 石嘴山 753000

**摘要:**城市集中供热系统作为支撑城市舒适居住环境的重要基础设施,其运行效率和能耗问题日益受到关注。本文详细探讨了城市集中供热运行管理中的节能降耗措施,通过引入先进的技术手段和管理策略,旨在实现更高效、更环保的供热方式。

**关键词:**城市集中供热;节能技术;运行管理;降耗措施

## 引言

随着城市化进程的快速推进,城市集中供热系统的规模不断扩大,其能耗问题也日益凸显。为了实现可持续发展和节能减排的目标,必须对城市集中供热运行管理进行深入研究,探索有效的节能降耗措施。

### 1 城市集中供热现状及能耗分析

#### 1.1 城市集中供热现状

目前,我国众多城市的集中供热系统经过长期的建设与发展,已形成了相对完善的网络体系,为城市居民提供了稳定且连续的供热服务,确保了居民在寒冷的冬季也能享受到温暖舒适的室内环境。然而,随着城市化进程的加快和居民生活水平的提高,供热需求持续增长,这对传统的供热方式提出了新的挑战。传统的供热方式,虽然在一定程度上满足了居民的用热需求,但在能源利用效率和环保性能方面已逐渐显露出不足。特别是在当前全球倡导绿色低碳、节能减排的大背景下,如何结合先进技术对传统供热方式进行优化改造,提高供热系统的能效和环保性能,成为了当前城市集中供热领域面临的重要课题。

#### 1.2 能耗分析

城市集中供热的能耗分布主要集中在三个核心环节:热源、热网以及热用户,每一环节都有其特定的能耗因素和节能潜力。(1)在热电厂集中供热模式下,热源主要由热电厂提供。其能耗主要取决于热电厂的发电效率和热能转换效率。发电效率的高低直接影响到能源的有效利用,而热能转换效率则关系到热源产生热量的有效传递和利用。设备老化、技术落后或操作不当都可能导致能耗上升。(2)热网是连接热源和热用户的关键纽带,其能耗与管道的保温性能、水力平衡以及泄漏情况密切相关。管道保温性能的优劣直接影响到热量在传输过程中的损失,保温效果差会导致大量热量无谓散失。水力平衡则是确保热量均匀、高效地输送到每个用

户的关键,水力失衡不仅会造成某些区域过热或过冷,还会增加泵站的能耗<sup>[1]</sup>。此外,管道泄漏是热网能耗的另一大隐患,即使是微小的泄漏,在长时间累积下也会造成大量的能源浪费。(3)热用户环节的能耗主要受建筑保温性能和用户用热习惯的影响。建筑保温性能差,室内热量容易散失,导致供热系统需要提供更多的热量来维持室内温度,从而增加能耗。而用户的用热习惯,如频繁开关暖气、设定过高的室内温度等,也会直接影响到能耗的高低。

### 2 城市集中供热运行管理节能降耗的具体技术措施

#### 2.1 优化供热管网布局

##### 2.1.1 精细化设计以降低阻力

为了实现城市集中供热系统的节能降耗,优化供热管网的布局显得尤为重要。在这一过程中,采用先进的管网设计软件成为关键。这类软件能够综合考虑地形、气候、用户需求等多种因素,对供热管网进行最优化布局设计。通过精确计算,可以最大限度地减少管道的总长度,从而减少热能在长距离传输中的损失。同时,软件还能优化管道走向,减少不必要的弯头数量,这样不仅可以降低沿程阻力和局部阻力,提高热能传输效率,还能减少管材的使用量,进一步降低建设成本。此外,优化后的管网布局还能确保供热系统更加均衡地为各个区域提供热能,从而实现了能源的高效利用和供热质量的整体提升。

##### 2.1.2 推广使用PERT-II型聚氨酯保温管

在供热系统中,为了有效减少热量在传输过程中的损失,推广使用PERT-II型聚氨酯保温管成为西北地区近年来的一项重要节能举措。PERT-II型聚氨酯保温管采用高密度多孔材料作为保温层,保温性能非常良好。其热损失仅为传统管材的25%,长期运行可节约大量能源,显著降低能源成本。该管材的工作管采用进口耐热聚乙烯(PERTII)制成,具有耐腐蚀、内壁光滑不结垢的特

点。这不仅能保证管道的使用寿命,还能确保流体的顺畅输送<sup>[2]</sup>。PERT-II型聚氨酯保温管在强度方面表现出色,具有很高的韧性和良好的抗压、抗拉性能,不容易发生断裂和变形。且此类保温管可根据实际需要制造不同长短的管段,并采用工厂内先行预制、现场铺设的方式进行施工。这种方式有利于提高施工效率,同时保证施工质量。

### 2.1.3 精细调控以实现水力平衡

在城市集中供热系统中,合理设置调节阀和平衡阀是实现水力平衡、避免热量浪费的关键措施。调节阀和平衡阀的精确调控能够确保供热系统中的水流分配均匀,防止某些区域过热造成能源浪费,同时避免其他区域供热不足。具体来说,调节阀能够根据实际需要调整流量,使各个供热区域的热量分配更加合理。而平衡阀则能够确保系统各个部分的水压平衡,防止因水压不均造成的能源损耗。这两种阀门的配合使用,可以最大程度地实现水力平衡,优化供热效果。在实际操作中,需要根据供热系统的具体情况和用户需求,精确计算并设置调节阀和平衡阀的参数。这样不仅可以提高供热系统的运行效率,还能确保用户的供热需求得到满足,同时避免热量的无谓浪费。

## 2.2 提高供热设备的能效

### 2.2.1 利用热电厂余热蒸汽单独供热

在宁夏西北地区,传统的锅炉设备已经被淘汰,目前主要采用热电厂产生的多余热蒸汽余量进行集中供热。这种方式在提升供热设备能效方面具有以下优势:

(1) 高效利用能源:热电厂在发电过程中会产生大量的余热蒸汽,这些蒸汽具有很高的温度和压力,可以被有效利用于供热。通过这种方式,能够实现能源的二次利用,提高整体能源利用效率。(2) 减少能源浪费:相比传统的锅炉设备,利用热电厂余热蒸汽供热避免了在锅炉燃烧过程中可能产生的能源浪费。同时,由于减少了燃烧环节,也降低了有害物质的排放。(3) 环保性能优越:使用热电厂余热蒸汽供热减少了燃料的消耗,从而减少了温室气体和有害物质的排放,对环境更加友好。

### 2.2.2 选用高效换热器以提升换热效率

在供热系统中,换热器是实现热能转移的关键设备,其性能直接影响到整个供热系统的效率和能耗。针对宁夏西北地区的实际情况和需求,板式换热器被广泛应用。板式换热器由一系列平行排列的金属板片组成,板片之间形成狭窄的通道供流体流过。这种结构使得流体能够在板片间进行高效的热交换,大大提高了换热效率。板式换热器的板片设计得非常薄,且板片间的距离

很小,从而有效增加了换热面积。更大的换热面积意味着更多的热能可以在单位时间内被转移,进而提升整体的换热效率。板式换热器的紧凑设计减少了流体在换热器内的停留时间,从而减少了热能的损失。同时,板片间的狭窄通道也减小了热阻,使得热能能够更快速地从一种流体传递到另一种流体。通过使用板式换热器,供热系统能够在更短的时间内完成热能的交换,从而降低了能耗<sup>[3]</sup>。这种高效的换热方式不仅减少了能源的浪费,还降低了运营成本,同时也有助于环境保护。

### 2.2.3 引入热量表实现节能

在宁夏西北地区,供热系统已经广泛采用热量表,并实现了远程控制。这种智能控制系统能够实时监测供热系统中的热量流动,为精准节能提供了有力支持。超声波热量表通过超声波的方法测量流量及显示水流经热交换系统所释放或吸收热能量的仪表,其测量精度高,确保了供热系统能量消耗的准确计量。通过远程控制,供热企业可以实时监测供热系统的运行状态,及时调整供热策略,减少能源浪费。超声波热量表的应用有助于供热系统实现精准节能,提高能源利用效率,降低运营成本。电磁热量表是利用电磁感应原理测量热能,通过测量流体的温度和热量流速,来计算流体传输过程中的热量。在供热系统中,电磁热量表广泛用于集中供热领域,通过准确测量热量消耗,可以实现供热系统的精确计费,为用户提供公正的热量计量服务。同时,电子热量表具有精度高、稳定可靠、不受温度变化影响、适用广等优点。

## 2.3 加强供热管道和设备的日常维护管理

### 2.3.1 定期检查供热管道

通过全面的检查,可以及时发现并处理各种潜在问题,如泄漏、堵塞和结垢等,这些问题若不及时解决,将严重影响供热效率和设备的使用寿命。泄漏问题不仅会导致热能的浪费,还可能对供热系统的安全性构成威胁。堵塞和结垢则会影响热能的传输效率,增加能耗。因此,必须建立严格的检查制度,利用先进的检测设备和检测技术,对供热管道和设备进行定期的全面检查。同时,还需要对发现的问题进行及时有效的处理。对于泄漏问题,应立即进行修补或更换损坏部件。对于堵塞和结垢问题,应采取专业的清洗和除垢措施,以恢复设备的高效运行状态。

### 2.3.2 定期清洗除垢以提升传热效率

供热系统在长期运行过程中,水垢、锈渣等沉积物的产生会严重影响传热效率。因此,定期的清洗和除垢工作是保持供热系统高效运行的关键。以下以板式换热

器为例。

(1) 板式换热器板片清洗：①冲洗：首先进行开式冲洗，清除换热器内部的泥、垢等杂质，为后续的清洗步骤做准备。②酸洗：由于水中钙镁重碳酸盐受热后会分解，形成难以清除的碳酸钙等沉积物，因此需要进行酸洗。将清洗液倒入清洗设备，再注入换热器中，静态浸泡2小时，然后连续动态循环3-4小时，期间每隔0.5小时进行正反转清洗。③碱洗：酸洗结束后，用氢氧化钠等按比例配制的溶液进行碱洗，以达到酸碱中和，防止板片进一步腐蚀。④水洗：用清洁的软化水反复冲洗换热器0.5小时，确保所有清洗剂和残渣被彻底清除。

(2) 板式换热器密封垫片更换：①移除旧垫片：小心地移除旧垫片，确保垫片槽不受损伤。②清洁垫片槽：使用酮类溶剂彻底清除垫片槽内的残留胶质，并用洁净布料擦拭干净。③安装新垫片：在垫片槽内均匀涂抹粘接剂，然后将新垫片平整地粘贴在对应位置上。确保垫片自然干燥固化后再进行安装。

(3) 冬病夏治运行维护：供热系统的“冬病夏治”主要体现在利用夏季进行必要的维护和检修，以确保冬季供热时设备的正常运行。这包括但不限于板式换热器的清洗和密封垫片的更换。通过夏季的维护，可以及时发现并解决潜在问题，从而确保冬季供热的高效和稳定。

### 2.3.3 设备维修档案与预防性维护策略

设备维修档案是记录设备从安装到每一次维护、修理和更换等全生命周期信息的详细资料。通过建立这样的档案，可以追踪设备的运行状态，预测潜在的故障点，并及时采取相应的维护措施。预防性维护在于通过定期的检查、调整和更换关键部件，来预防设备突发故障。这种维护方式不仅可以降低设备故障率，还能显著延长设备的使用寿命。与传统的故障后维修相比，预防性维护更能确保供热系统的连续性和稳定性。实施预防性维护时，应基于设备维修档案中的数据，制定合理的维护计划。例如，对于经常出现故障的部件，可以增加检查的频次；对于需要定期更换的部件，应严格按照时间表进行更换。

## 2.4 完善运行管理机制

### 2.4.1 建立健全供热系统运行管理制度

首先，通过制定详细的运行管理制度，可以明确各部门的职责与分工，使得供热系统的运行维护工作更加

有序和高效。各部门在明确的职责范围内，能够更好地协同合作，共同确保供热系统的稳定运行。其次，该制度还应包含对节能措施执行情况的监督和考核机制。通过定期检查和评估，可以及时发现节能措施执行中的问题和不足，从而进行针对性的改进和优化。

### 2.4.2 构建能耗监测与考核机制以促进节能降耗

在宁夏石嘴山市已经通过运行调度中心进行数据监测，这在一定程度上实现了对供热系统关键数据的监控。然而，为了更有效地推进节能降耗工作，建议进一步构建能耗数据共享机制，并引入考核机制。首先，针对目前用电、用水以及热消耗等数据由不同部门分别抄表的情况，可以建立一个数据共享平台，将这些数据整合在一起，以便进行综合分析。这样，管理人员能够更全面地了解供热系统的能耗状况，及时发现能耗异常，并为后续的节能措施提供数据支持。其次，引入能耗考核机制，将能耗数据与运行管理人员的绩效考核相结合。虽然目前石嘴山市没有建立专门的耗能检测系统，但可以通过定期与热电厂共同抄表核对热计量表，以及其他相关能耗数据，来评估供热系统的能耗情况<sup>[4]</sup>。根据这些数据，对运行管理人员进行绩效考核，以增强他们对节能降耗工作的重视程度，并激励他们更积极地参与节能行动。

## 结语

城市集中供热运行管理的节能降耗是一项长期而艰巨的任务。通过引入先进的技术手段和管理策略，不断优化供热管网布局、提高供热设备能效、加强日常维护管理以及完善运行管理机制等措施的实施，我们可以有效降低城市集中供热的能源消耗，提高能源利用效率。这不仅有助于实现节能减排的目标，还能为城市的可持续发展做出贡献。

## 参考文献

- [1]徐昱.城市集中供热运行管理的节能降耗措施分析[J].住宅与房地产,2019(15):284.
- [2]周永阳,彭良德.城市集中供热运行管理的节能降耗措施分析[J].国际建筑学,2021,30(9):120-122.
- [3]黄岩翔,冉春雨.集中供热锅炉的环保与节能控制研究[J].环境与发展,2019,31(2):231-232.
- [4]曹清源.探究城市供热自动化节能减排技术研究应用[J].数码设计(上),2019(5):180-180.