

# 热力站节能降耗措施与方法

贾欣澎

太原市热力集团有限责任公司 山西 太原 030000

**摘要：**本文围绕热力站节能降耗措施与方法展开，从热力站工作原理入手，分析了运行中存在的能源浪费问题，包括设备选型不合理、运行管理不善及热源供应不稳定。提出了一系列节能降耗措施，如优化设计，包括合理选择设备、优化管道布置和采用先进控制系统；有提高设备运行效率，涵盖定期维护保养设备、优化运行参数及采用节能设备；还有加强能源管理，包括建立完善能源管理体系、加强能源计量管理和进行能源审计。这些措施为热力站实现节能降耗、高效运行提供了有力指导。

**关键词：**热力站；节能降耗；措施与方法

引言：随着能源需求的不断增长和环境问题的日益凸显，热力站的节能降耗成为当务之急。热力站作为供热系统的关键环节，其能源消耗问题不容忽视。了解热力站的工作原理，分析运行过程中的能源浪费问题，探索有效的节能降耗措施与方法，对于提高能源利用率、降低运营成本、实现可持续发展具有重要意义。本文将深入探讨热力站节能降耗的具体措施，为热力站的优化运行提供参考。

## 1 热力站的工作原理

### 1.1 热源供应

热力站的热源多种多样，热电厂、区域锅炉房、工业余热等都可作为其能量来源。热电厂在发电过程中产生的大量热能，以高温热水或蒸汽的形式通过管道网络被输送到热力站。区域锅炉房则专门为供热而设立，燃烧煤炭、天然气等燃料产生热能并传输过来。工业余热的利用更是体现了能源的高效循环，如一些工业生产过程中的多余热量，原本可能被浪费，现在却能成为热力站的热源。

### 1.2 换热过程

当高温热水或蒸汽到达热力站后，便进入了换热环节。在这一环节中，高温的热媒与低温热水相遇，通过板式换热器或管式换热器等设备，进行热量的传递。这些换热器内部有着精巧的结构设计，能够极大地增加热交换的面积，提高换热效率。高温热水或蒸汽的热量逐渐传递给低温热水，使低温热水的温度升高，达到适合热用户使用的温度。例如，在板式换热器中，一片片紧密排列的金属板片，为热量的传递搭建了高效的桥梁，使得热量能够快速、有效地从高温介质转移到低温介质。

### 1.3 控制系统

控制系统在热力站运行中举足轻重。温度控制方

面，传感器实时监测热水温度，一旦偏离设定值，控制系统如精确指挥官般调整换热器等设备运行参数。温度低时增加热源输出功率或调整换热效率，温度高则降低热源功率或增加散热，确保为热用户提供舒适室内温度。压力控制也至关重要，合适压力是热水稳定流动的保障。压力过高易致管道破裂引发安全事故，压力过低则热水难达用户端。控制系统通过精准监测压力，调整循环水泵运行状态和阀门开度，维持压力在合适范围，保障供热系统稳定运行。流量控制是合理分配热量的关键，不同热用户需求不同，控制系统根据流量数据调整阀门开度和循环水泵转速，实现精确调节。大型商业建筑需大流量，小型住宅小流量即可，合理控制流量既能避免浪费又能让用户享受舒适供热服务。

## 2 热力站运行过程中存在的能源浪费问题

### 2.1 设备选型不合理

在热力站的建设环节，设备选型合理与否对能源消耗有着深远影响。就换热器而言，如果换热面积过小，在进行热量交换时就无法充分发挥作用。这就好比一个小容器要装大量的东西，必然会有部分“遗漏”，使得热量不能有效地在不同介质间传递，导致需要更多的能源来弥补热量传递的不足。而循环水泵的流量和扬程过大时，会造成水泵做了很多“无用功”。例如，实际供热系统中并不需要如此大的流量和扬程来推动热水循环，但水泵却按照过大的参数运行，这无疑消耗了更多的电力能源，就像一辆大卡车拉着很少的货物在行驶，浪费了大量的燃油（这里类比电力）。

### 2.2 运行管理不善

操作人员对设备的运行参数不熟悉，这是一个常见的问题。他们可能不清楚各个参数的合理范围以及参数之间的相互关系，无法及时调整设备的运行状态以适

应不同的供热需求和外界环境变化。例如，在室外温度升高时，未能及时降低热源的供应温度或减少循环水泵的流量，导致能源的过度消耗。设备的维护保养不及时同样会带来严重后果。随着时间的推移，设备会逐渐磨损、积垢，如果不进行定期的维护保养，设备的性能会不断下降。换热器表面的污垢会降低换热效率，循环水泵的密封性能下降会导致泄漏增加，这些都会增加能源消耗。再者，供热系统的水力失调问题严重影响能源利用效率。当水力失调时，部分热用户的供热温度过高，而另一部分热用户的供热温度过低。为了满足温度过低的热用户需求，就需要提高整体的供热温度或增加循环水泵的流量，这无疑会造成能源的浪费。

### 2.3 热源供应不稳定

热电厂的负荷变化较大，会导致热源的供应温度和压力不稳定。在这种情况下，热力站需要不断地调整运行参数以适应不稳定的热源供应，这不仅增加了操作的复杂性，还会降低设备的运行效率。例如，当热源供应温度突然降低时，为了保证热用户的供热需求，可能需要增加循环水泵的流量或提高换热器的换热效率，这都会增加能源消耗。区域锅炉房燃烧效率低下同样会导致热源供应温度和压力不稳定。燃烧效率低下可能是由于燃烧设备老化、燃料质量不佳或操作不当等原因引起的。不稳定的热源供应会影响热力站的正常运行，增加能源浪费的风险。

## 3 热力站节能降耗的措施与方法

### 3.1 优化热力站的设计

#### 3.1.1 合理选择设备

在设计过程中，合理选择设备是首要任务。要充分考虑热用户的需求和热源的供应情况，精心挑选型号和规格适宜的设备。比如，选择换热效率高、阻力小的换热器，这样可以使热量在传递过程中更加高效，减少能量的损失。同时，选择流量和扬程合适的循环水泵，避免出现过大或过小的情况，确保热水能够在系统中顺畅流动，且不造成不必要的能源浪费。此外，设备的可靠性和维护保养的方便性也不能忽视，质量可靠的设备能减少故障发生的概率，而维护保养方便则能降低后期的维护成本，提高设备的使用寿命<sup>[1]</sup>。

#### 3.1.2 优化管道布置

通过采用合理的管道走向和管径，可以有效减少管道的阻力损失。尽量减少管道的弯头和阀门数量，因为每一个弯头和阀门都会增加水流的阻力，从而消耗更多的能量。同时，选用保温性能好的管道材料，能够大大减少管道的散热损失。这样不仅可以提高能源的利用效

率，还能确保热水在输送过程中保持较高的温度，更好地满足热用户的需求。

#### 3.1.3 采用先进的控制系统

先进的热力站控制系统通过温度、压力和流量调节反馈，为节能降耗和稳定运行提供了有力保障。（1）温度调节反馈方面，实时监测与快速响应确保了用户室内温度的稳定，避免因室外温度变化导致的波动，提高了舒适度。动态平衡调节根据不同时间段和建筑类型的需求差异，智能调整热源供应温度，实现节能目的。温度补偿调节则针对热量传输中的损失进行自动调整，提高供热效率。（2）压力调节反馈中，管道压力稳定功能通过监测和调整水泵功率，使管道压力保持在安全范围内，减少管道磨损和电能消耗。设备保护确保换热器在合适压力下工作，延长使用寿命。压力异常预警能及时发现故障隐患，保障热力站安全运行。（3）流量调节反馈实现了按需供应，根据不同时段和区域的需求自动调节循环水泵流量，减少能源消耗。优化管网运行提高了供热均匀性，避免能源浪费和管网不稳定。同时，在保证舒适度的前提下实现节能与舒适的平衡<sup>[2]</sup>。

### 3.2 提高设备的运行效率

#### 3.2.1 定期维护保养设备

定期清洗换热器能有效清除其表面的污垢和杂质。随着时间的推移，换热器表面会逐渐积累各种沉积物，这些沉积物会阻碍热量的传递，降低换热效率。通过定期清洗，可以让换热器恢复良好的换热性能，确保高温热水或蒸汽的热量能够充分传递给低温热水。同时，循环水泵的密封性能也需要定期检查。如果密封件出现损坏，会导致泄漏损失，不仅浪费能源，还可能影响系统的正常运行。及时更换密封件可以减少泄漏，提高循环水泵的效率。此外，电气设备的绝缘性能也不能忽视。定期检查电气设备，及时更换老化的电气元件，可以保证电气设备的安全运行，避免因电气故障引发的能源浪费和安全事故。

#### 3.2.2 优化设备的运行参数

优化设备运行参数对于提高热力站的运行效率和降低能源消耗起着关键作用。（1）对于换热器，可通过智能监测与控制来优化进出口水温差。安装高精度温度传感器，实时监测水温并将数据传输至中央控制系统。控制系统依据预设算法和逻辑，结合室外温度及室内温度需求等综合判断，在温差小时增加热媒流量以提高换热效率，室外温度高、热用户需求低时则减小温差和热媒流量实现节能。（2）对于循环水泵，先通过水力计算确定不同工况下的流量和扬程范围，再采用变频调速技

术, 根据实际供热需求动态调整转速。同时安装压力和流量传感器, 为控制系统提供准确反馈。实现优化主要依靠温度、压力和流量传感器, 热媒管道上的流量调节阀以及应用于循环水泵的变频器等电气设备。

反馈调节机制方面。(1) 对于换热器, 温度传感器持续监测水温, 温差偏离预设范围时, 控制系统调整热媒流量调节阀开度, 结合室外温度变化和热用户反馈等进行综合调整, 确保换热效率与能源消耗达到最佳平衡。(2) 对于循环水泵, 压力和流量传感器实时监测系统压力和流量, 与预设需求不匹配时, 控制系统通过变频器调整水泵转速, 还可根据热用户反馈调整运行参数, 满足用户需求的同时实现节能降耗。

### 3.2.3 采用节能设备

在热力站的建设和改造中, 采用节能设备意义重大。高效换热器、节能型循环水泵和变频调速装置的运用, 能有效降低能源消耗。高效换热器以其卓越的换热效率和低阻力损失, 在相同条件下实现更多热量传递。这得益于其先进的结构设计和优质的材料选择, 使得热交换过程更加高效。节能型循环水泵运用先进设计和制造技术, 在保证流量和扬程的同时降低运行功率。通过优化叶轮形状、提高电机效率等方式, 减少能量损耗。

变频调速装置的原理基于改变电源频率来调整设备运行速度。在热力站中, 循环水泵的运行负荷会随热需求变化而变化。当热需求较低时, 变频调速装置降低电源频率, 使水泵转速减慢, 从而减少流量和扬程, 降低运行功率, 避免能源浪费。当热需求增加时, 装置提高频率, 加快水泵转速, 增加流量和扬程以满足需求。其控制通常依据传感器反馈信号。例如压力传感器和流量传感器监测系统压力和流量变化, 将信号传至变频调速装置控制系统。控制系统根据预设算法自动调整频率, 实现对水泵运行速度的精准控制, 确保在不同负荷下都能高效运行, 为热力站的节能运行提供有力保障<sup>[1]</sup>。

### 3.3 加强能源管理

(1) 完善的能源管理体系涵盖能源管理组织机构, 明确各部门和人员在能源管理中的职责, 确保能源管理工作有序开展。同时, 制定能源管理制度, 规范能源使用的各个环节。配备齐全的能源计量器具, 能够准确监测能源消耗情况, 为能源统计分析提供数据基础。通

过建立能源管理体系, 可以对热力站的能源消耗进行全面、系统的管理, 有效提高能源管理水平。(2) 加强能源计量管理, 是加强能源管理的重要基础。一方面, 配备齐全且符合标准的能源计量器具只是第一步, 更要确保其处于良好的运行状态。定期的校验和维护工作不可或缺, 如每月对电表进行一次简单检测, 每季度进行一次全面校验。另一方面, 健全的能源计量管理制度是保障。加强对能源计量数据的采集, 确保数据的完整性和准确性。在采集到数据后, 深入分析这些数据背后的意义, 比如分析不同时间段能源消耗的差异原因。通过有效的管理, 这些数据能够为能源管理提供可靠的支持, 就像航海中的灯塔, 为热力站的能源管理决策指引方向。(3) 能源审计如同给热力站做一次全面的健康检查。审计热力站的能源消耗情况, 精确统计每个环节、每个设备的能源消耗数值, 找出能源消耗的大户和浪费的源头。关注能源利用效率, 评估现有设备和运行模式下能源转化为有效热能的比例。如, 若发现某台供热设备的能源利用效率低于行业标准, 就需要深入探究原因。通过审计, 可能发现一些简单的节能措施, 如优化管道的保温措施就能减少热量散失; 或者发现某些设备可以进行升级换代以提高能源利用效率。根据审计结果提出针对性的节能措施和建议, 为热力站的节能降耗提供切实可行的指导, 从而推动热力站朝着绿色、高效的方向发展。

结束语: 热力站的节能降耗是一项系统工程, 需要从设计、运行和管理等多个方面入手。通过合理选择设备、优化管道布置、采用先进控制系统、定期维护保养设备、优化运行参数、采用节能设备以及加强能源管理等措施, 可以有效降低热力站的能源消耗, 提高能源利用效率。

### 参考文献

- [1] 苏丹. 热力站节能降耗改造措施及效果分析[J]. 建材发展导向(上), 2020, 18(11): 110-112.
- [2] 李秀平. 采暖热力站运行调试与节能改造[J]. 河南建材, 2024(9): 129-131.
- [3] 许国栋. 换热站节能降耗存在问题与解决途径[J]. 城镇建设, 2021(8): 347-351.