

# 燃气锅炉及供热系统节能技术

李江苏

东营市供热管理处

**摘要：**燃气锅炉及供热系统是城市能源结构中的重要组成部分，在我国的能源结构中所占的比例较大，但目前其仍存在着一些问题，主要包括锅炉效率较低、供热系统耗能较高、能耗不稳定等。因此，对燃气锅炉及供热系统进行节能改造是提高能源利用效率、实现经济发展的有效途径。本文主要分析了燃气锅炉及供热系统节能技术应用的意义及存在的问题，并对燃气锅炉及供热系统节能技术的应用对策进行了深入探讨，旨在提高我国城市能源利用效率、促进可持续发展。

**关键词：**燃气锅炉；供热系统；节能技术

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.11.119

在新时代背景下，节能技术在各个领域受到广泛应用，燃气锅炉及供热系统的节能技术应用具有十分重要的意义，从技术的应用可以实现城市能源的高效利用。当前我国城市能源利用效率仍然相对较低，其中锅炉热效率的利用率相对较低，供热系统能耗也比较高，这使得资源浪费较为严重。因此，加强对燃气锅炉及供热系统进行节能改造具有重要的现实意义。燃气锅炉及供热系统在进行节能改造时，应充分考虑到其自身特点和实际需求，采取合理的节能措施，从而降低能耗、提高经济效益。

## 一、燃气锅炉及供热系统节能技术的应用意义

燃气锅炉作为供热系统中的热源，为供热系统提供所需要的热负荷。在燃气锅炉运行过程中，通过对锅炉燃料进行燃烧和热传递，从而产生热能，最后实现对建筑物进行供热。通过对燃气锅炉进行科学合理的配置和管理，可以提高燃气锅炉的使用效率，降低能源消耗。由此可见，燃气锅炉及供热系统节能技术的应用具有非常重要的意义。首先，燃气锅炉及供热系统节能技术可以实现能源利用率的提升。如果这些热能不能被有效利用起来，就会白白浪费。同时还会造成环境污染和大气污染等问题。因此，在实际的运行过程中必须对热能进行有效利用和管理，才能达到节能环保和节能减排的目的。燃气锅炉及供热系统节能技术在实际应用过程中可以进行最优配置和管理。同时还能够有效地提高能源利用率，实现资源优化配置。

在实际运行过程中，为了充分发挥燃气锅炉及供热系统节能技术的作用，就要对其进行合理的应用和管理。首先要在使用之前进行检查和保养工作，保证其能够正常运行；其次要定期对锅炉进行清洗和维护工作；

第三要对供暖系统中存在的问题进行排查；最后还要定期对燃气锅炉及供热系统节能技术进行检测与维护工作。在实际运行过程中要及时地发现问题并及时解决问题，保证燃气锅炉及供热系统节能技术能够发挥出最大作用。燃气锅炉及供热系统节能技术是一种科学有效的节能技术，对其进行有效应用和管理能够取得非常显著的节能效果。

通过对燃气锅炉及供热系统节能技术应用意义的分析可知：首先要认识到燃气锅炉及供热系统节能技术的重要性。只有认识到燃气锅炉及供热系统节能技术的重要性才能积极地应用和管理该技术；其次要提高人们对燃气锅炉及供热系统节能技术重要性的认识。只有不断地提高人们对该技术重要性的认识才能有效地运用和管理该技术；最后要积极探索先进、科学、实用的节能技术并在实际应用中不断地完善和改进该技术。只有这样才能不断提高人们对燃气锅炉及供热系统节能技术重要性认识程度才能有效地推进该技术在实际使用过程中的应用与发展。

## 二、燃气锅炉节能技术

燃气锅炉在使用过程中，由于燃料燃烧不充分，导致燃气锅炉的热效率较低，因此，在进行燃气锅炉节能改造时，应将提高锅炉的热效率作为主要目标。燃烧不充分会导致热损失增大，当热损失过大时，就会影响锅炉的燃烧效率。在燃气锅炉运行过程中，通常会出现燃烧不充分的情况，其中一部分原因是锅炉的质量不过关，另一部分原因则是由于锅炉使用过程中燃料燃烧不充分造成的。因此，要想有效地降低燃气锅炉的热效率，应从提高燃气锅炉的质量入手。通常情况下，可从以下几个方面进行燃气锅炉节能改造：

### （一）采用无焰燃烧技术

无焰燃烧技术是指燃料在燃烧器内通过高温火焰的作用实现完全燃烧，使锅炉达到超低排放标准。无焰燃烧技术主要包括脉冲无焰燃烧技术、辐射无焰燃烧技术和超低温无焰燃烧技术三种。脉冲无焰燃烧技术通过改变火焰形状来实现无焰燃烧，提高燃料的利用率；辐射无焰燃烧技术通过提高火焰温度来实现火焰稳定，降低氮氧化物排放；超低温无焰燃烧技术通过增加燃料在炉膛中的停留时间来实现燃气锅炉超低排放。三种方式都可以有效降低锅炉排放的氮氧化物含量。

### （二）采用高效节能的燃烧器

燃烧器是燃气锅炉的重要部件，其效率直接影响着

锅炉运行时的能耗。目前市场上使用的燃烧器主要有机械混风+脉冲混合、机械混风+辐射混合三种形式，其中脉冲混合和机械混风方式节能效果最好。根据实际使用情况，选择合适的燃烧器能有效提高锅炉热效率，降低能耗。

燃烧器是燃气锅炉的核心部分，其性能直接影响燃气锅炉的热效率，因此，选择合适的燃烧器对于燃气锅炉的节能改造具有重要意义。在选择燃烧器时，应从以下几个方面进行考虑：一是在选择燃烧设备时，应充分考虑燃料特性。对于不同种类的燃料，其燃烧特性是不一样的，因此在选择燃烧器时应充分考虑到燃料特性。二是应根据使用需求进行选择。由于燃气锅炉有多种类型，不同类型的燃气锅炉所适用的燃烧设备也不同。因此，在选择燃气锅炉燃烧设备时，应根据使用需求进行选择。在实际应用中，燃气锅炉会受到多种因素影响。因此，在选择燃烧器时应充分考虑到环境因素，如燃烧环境是否满足要求等。根据燃气锅炉的使用需求进行燃烧器的选择，能够使燃烧器与锅炉运行环境相匹配。例如：在对燃气锅炉进行节能改造时，应考虑到燃气锅炉所使用的燃料特性、燃烧环境等因素，进而确定合理的燃烧器类型及型号等。目前常用的燃烧器有两种类型：一种是气液混合式燃烧器，另一种是空气和燃料双重式燃烧器。由于气液混合式燃烧器所使用的燃料是空气和燃料混合燃烧形成的可燃混合气，因此该燃烧器具有较强的稳定性和安全性；而空气和燃料双重式燃烧器所使用的燃料是空气和燃油混合物，因此该燃烧器所具有的稳定性和安全性相对较低。

### （三）锅炉的运行控制

对锅炉的运行进行控制，不仅可以有效地提高锅炉的热效率，还可以减少燃气燃烧时带来的能源浪费。首先，对锅炉的运行进行控制，应先对燃气锅炉进行燃烧设备的优化改造，使锅炉能够充分地燃烧燃料；其次，应合理地调整锅炉运行参数。在锅炉运行过程中，其运行参数的调整主要包括：1. 维持炉内燃烧状态；2. 调整氧含量系数；3. 调整燃料量；4. 调整二次风量。当以上四个参数处于最佳状态时，能够有效地提高锅炉的燃烧效率。

此外，在对燃气锅炉进行运行控制时，应严格控制燃气炉内的氧含量系数。在氧含量系数过大时，会导致炉膛内燃烧不充分，从而增加炉膛内的热损失；如果氧含量系数过小时，则会导致炉膛内形成缺氧环境，从而导致炉内出现积灰现象。因此，应根据具体情况对燃气炉内的燃烧状态进行合理调整。如果燃气炉内的燃烧状态不太好时，应将风量增加、风门拉大、二次风量增加等方法来调整燃气炉内的燃烧状态。

### （四）采用热电联产的方式对锅炉进行改造

热电联产的方式，指的是在对锅炉进行改造时，

将其与其他的热源进行整合，从而使锅炉能够达到最佳的热效率。热电联产的方式具有一定的优势，如降低能源成本、减少碳排放等。同时，在热电联产时，还可以通过优化运行方式、改进锅炉运行等方式来提高锅炉的热效率。

热电联产主要分为两种：一种是纯热模式，另一种则是混合热模式。纯热模式指的是只使用天然气来为用户提供热量；混合热模式指的是使用天然气和其他能源作为热源。为了使燃气锅炉能够在实际的工作中得到充分利用，在对锅炉进行改造时应遵循以下几点原则：一是应优先选择热电联产；二是应选择天然气。另外，为了使锅炉能够达到最佳的热效率，还需对锅炉进行定期检修。在对锅炉进行检修时，应充分考虑到节能因素。若锅炉需要进行大修或改造，则应先对燃气进行检查和试验，如果能够保证燃气能够正常使用，则可将其作为大修或改造的能源。

## 三、供热系统节能技术

目前，我国大多数城市都存在着供热系统耗能较高的问题，其主要表现为供热管网热损失较大，导致供热系统无法有效达到设计要求，进而降低了供热系统的热效。针对此，相关人员可以通过以下几点措施来提高供热系统的节能效果。

### （一）优化管网结构及建筑物朝向

由于管网的长度较长，在运行过程中容易出现循环不畅、水流速度较慢、供热效率较低等问题。因此，相关人员可以通过对管网进行优化设计，采用平衡阀来对系统压力进行调节，以实现流量的合理分配，进而提高供热效率。

由于建筑物朝向对建筑物的保温性能有着较大的影响，因此相关人员可以通过优化建筑物朝向来降低建筑物的能源消耗。具体来说，在对建筑进行设计时应尽量避免建筑物迎风面朝向正北方向和正西方向，以减少热量损失。

### （二）提高管道保温性能，实现分户控制系统建设

管道保温性能的好坏直接影响到供热系统运行效果和经济效益。因此，相关人员应对管道保温进行优化设计、选用合适的材料来提高管道保温性能。分户控制系统是对供热系统进行改造与升级的重要内容之一，能够实现供热系统与用户之间热量交换的自动化、信息化和智能化。目前我国绝大多数城市都使用了分户控制系统，但是该系统在运行过程中仍存在着能耗较大等问题，因此应进一步研究和推广应用分户控制系统。

### （三）完善供热系统

供热系统的完善对于节能减排有着重要意义。在对供热系统进行完善时，应首先考虑到以下几点问题：

（1）明确供热系统的热源位置。供热系统的热源主要包括三种，即电厂余热、燃气锅炉和燃煤锅炉。其

中，燃气锅炉主要依靠燃气作为能源来进行供热，而燃煤锅炉则是通过煤炭燃烧产生的热能进行供热。因此，在对供热系统进行完善时应首先明确供热系统的热源位置。（2）合理配置热源、热网以及换热站等设施。在对供热系统进行完善时，应根据不同地区的气候特点以及建筑物所处位置来合理配置热源、热网以及换热站等设施。（3）对供热系统进行科学设计。在对供热系统进行设计时，应首先考虑到热网的水力平衡、管道压力平衡以及管道输送距离等因素。此外，还应考虑到建筑物所处位置对热网水力平衡产生的影响，进而科学设计水力平衡，以确保系统能够实现水力平衡与质量平衡。

#### （四）加强热计量工作

热计量工作是对供热系统进行节能改造的重要内容之一，能够提高供热系统的运行效率，并降低能源消耗。相关人员可以通过以下几点措施来加强热计量工作：第一，在热计量工作中应遵循“用户缴费，政府监管”的原则，加强对供热企业的监督管理，以确保热计量工作能够得到有效开展。第二，在热计量工作中应对热量表进行定期检查和校准，以确保热量表能够在有效周期内正常工作。第三，在热计量工作中应建立相应的奖励机制，以激发供热企业开展热计量工作的积极性。第四，相关人员应加大对用户的宣传教育力度，以增强用户的节能意识。

#### （五）加强对锅炉的节能管理

锅炉是供热系统的重要组成部分，其运行的经济性和稳定性直接影响到整个供热系统的运行效果。因此，在燃气锅炉及供热系统节能技术中应加强对锅炉的节能管理，以提高锅炉的使用效率。具体来说，应做好以下几点工作：

（1）合理选择锅炉燃料。应根据当地实际情况合理选择锅炉燃料，以达到节能减排、降低成本的目的。例如，在农村地区可选用煤炭作为燃料；而在城市地区可选用天然气作为燃料。（2）合理控制锅炉温度。

（3）保证锅炉运行的合理性。应根据实际情况对燃气锅炉进行保养与维护，以提高燃气锅炉的使用效率和延长其使用寿命。应加强对锅炉房控制系统、供回水温度控制系统、热平衡测试系统和燃烧自动控制系统等设施的维护与管理，以提高燃气锅炉及供热系统运行效率。

#### （六）合理选择供热系统运行方式

合理选择供热系统运行方式，即采用集中供热还是分散供热。集中供热在热力站和用户之间增加了一次管网，提高了热源的热效率，但也加大了二次管网的阻力损失；而分散供暖则利用锅炉房和用户之间的热网，减少了热力站和用户之间的二次管网，提高了热源的热效率，降低了热源和二次管网的阻力损失。此外，锅炉房一般位于城市或区域的中心位置，供热管网相对较长且

集中，减少了热力站和用户之间的距离，进一步降低了热网的阻力损失。

#### （七）提高供热系统调节精度，降低系统热损失

在供热系统中采用温度调节是常用的一种节能措施。（1）检修和改造老化换热器：对于运行多年的换热器，进行定期检修和维护是至关重要的。这包括清洗换热器、清洗管道、更换密封件、修复漏损等。此外，可以考虑更换或改造换热器，以安装流量自动控制装置的温控阀。这样可以提高换热器的调节性能和响应速度，从而减少能量浪费。（2）优化换热器的设计和操作：一些换热器可能无法满足设计要求的温度或温差，导致供热系统效率下降。在这种情况下，可以对这些换热器进行检修和改造，以提高其性能。这可能涉及增加换热表面积、改变管道布局或安装额外的传热设备等。

（3）安装温度控制器和自动放水器：对于那些需要在夜间对暖气片进行放水和放气操作的用户，可以考虑安装温度控制器和自动放水器。温度控制器可以根据室内温度需求自动调节供热系统的温度，以避免能量浪费。自动放水器可以定期排放暖气片中的空气和杂质，确保其正常运行，减少能量损失。（4）根据温度控制运行参数：在室外温度较低或需要较大温差的情况下，可以提高供热系统的运行参数，以保持室内温度的稳定性，同时避免不必要的能量消耗。

### 四、结语

综上所述，燃气锅炉及供热系统节能技术是供热行业发展过程中所必须遵循的一项重要原则。在具体实施过程中应充分考虑到燃气锅炉及供热系统的实际情况，以确保所采用的节能技术能够得到有效应用。同时，相关人员还应不断加强对燃气锅炉及供热系统节能技术的研究和推广力度，以提高其节能效果。燃气锅炉及供热系统节能技术的应用具有较强的现实意义，不仅可以提高我国能源利用效率，而且能够促进可持续发展。在当前燃气锅炉及供热系统的节能改造中，应充分了解当前节能技术应用的现状及存在的问题，并根据具体情况，采取相应的对策进行解决。

#### 参考文献

- [1]王彬, 罗强. 燃气锅炉供热系统节能的关键技术研究[J]. 石化技术, 2018, 25(10): 152.
- [2]龙成毅. 燃气锅炉供热系统降损及节能技术研究[J]. 电子测试, 2017(21): 97+96.
- [3]王聪, 吴可超. 关于燃气锅炉供热系统节能技术与应用[J]. 科学中国人, 2017(24): 57.
- [4]王玉萍, 李浩玉, 叶晔. 燃气锅炉及供热系统节能技术[J]. 石油化工应用, 2017, 36(07): 136-139.
- [5]李蓓. 浅析燃气锅炉供热系统的节能技术[J]. 现代工业经济和信息化, 2015, 5(19): 24-26.