

浅谈如何降低锅炉热损失提高锅炉效率

张 勇 纪 丁 王志峰
安阳钢铁股份有限公司 河南 安阳 455004

摘 要：锅炉是一个将燃料转化为热能的设备，主要用于供热、供水和发电等领域。在锅炉运行过程中，会产生一定的热损失，导致锅炉效率降低，造成能源的浪费。因此，降低锅炉热损失是提高锅炉效率的重要途径之一。本文将浅谈如何降低锅炉热损失提高锅炉效率。

关键词：降低锅炉；热损失；提高；锅炉效率

1 锅炉运行热效率的相关概述

锅炉运行热效率是指锅炉所产生的热能与输入燃料所含热值之比，是反映锅炉能量利用的指标之一。运行热效率高与锅炉的能量损失、排放污染物等直接相关，一般通过合理的操作和科学的设计优化可以提高锅炉的运行热效率。下面将详细介绍锅炉运行热效率的相关概述。

1.1 热效率的计算方法

(1) 以进口水为基准的热效率

以进口水为基准的热效率是指锅炉输送到加热系统的热量与输入燃料所含热值之比，计算公式为：

$$\text{热效率} = (\text{输送热量} \div \text{燃料热值}) \times 100\%$$

其中，输送热量为锅炉输送到加热系统的热量，包括化学能转化为热能和传递到加热系统的热量；燃料热值为燃料所含的热量^[1]。

(2) 以锅炉产生的蒸汽为基准的热效率

以锅炉产生的蒸汽为基准的热效率是指锅炉产生的蒸汽所含的热量与输入燃料所含热值之比，计算公式为：

$$\text{热效率} = (\text{锅炉蒸汽热量} \div \text{燃料热值}) \times 100\%$$

其中，锅炉蒸汽热量指水变为蒸汽所含的热量；燃料热值为燃料所含的热量。

2 影响热效率的因素

2.1 炉膛温度和燃烧效率

炉膛温度是指锅炉中燃料燃烧的温度。炉膛温度高低直接影响燃料燃烧的效率 and 锅炉的热效率。在炉膛温度较高的情况下，燃烧的过程更加完整，因此热效率也更高^[2]。

2.2 加热面积和传热系数

加热面积是指锅炉内传热面积的大小，传热系数则是指加热面积和换热介质之间传热的速率。加热面积的大小和传热系数的高低直接影响锅炉的热效率。加热面积越大，传热系数越高，则锅炉的热效率越高。

2.3 燃料选择和水质

不同种类的燃料所含的热值不同，在选择燃料时应综合考虑其热值和价格等因素。水质也会影响锅炉的热效率，水中的杂质会影响水的传热性能，因此应保证水质的良好。

2.4 锅炉排放

排放废气、废水等污染物会导致能量损失，同时也会对环境产生污染。因此，选择合适的排放措施和技术，减少污染物排放，可减少锅炉的能量损失，提高锅炉的热效率^[3]。

3 提高热效率的措施

3.1 合理选用燃料

燃料是影响锅炉热效率的重要因素，选用高热值、纯净的燃料能够提高热效率。同时，要根据不同燃料的特性合理调整燃烧参数，如进气量、送风量、分层比例等，以此来提高燃烧效率。

3.2 提高暖气管道的绝热性能

暖气管道的绝热性能越好，输送到室内的热量就越多，从而提高运行热效率。因此，要进行管道的保温处理，采用防水、耐热的绝热材料，减少管道散热的损失。

3.3 优化锅炉运行参数

通过对锅炉运行参数的优化，可以有效提高热效率。优化运行参数包括调整送风量、燃烧参数、循环泵的流量、水位高度等，尽量避免不合理的运行模式导致能量的损失。

3.4 选择高效换热器

高效换热器具有传热效率高，节能环保等优点，选择这样的换热器可以有效提高锅炉的热效率^[4]。

总之，锅炉热效率是衡量锅炉能量利用的指标之一，人们要注重锅炉的运行热效率，通过合理的操作和科学的设计优化可以提高锅炉的运行热效率，减少能量损失，实现节能环保。

4 提高锅炉运行效率的意义

锅炉是工业生产中必不可少的设备，主要用于将水加热并产生蒸汽，以提供给其他设备进行加热、蒸馏、发电等工作。随着现代化生产的不断发展，锅炉的运行效率也越来越受到关注。提高锅炉的运行效率，不仅可以减少能源浪费，降低生产成本，还可以减少环境污染，保护环境。因此，提高锅炉运行效率的意义非常重要。

4.1 节约能源，降低生产成本

锅炉是很多工业企业的核心设备，其能耗通常占到生产成本的较大比例。而提高锅炉的运行效率，可以有效地降低能耗，减少生产成本^[1]。例如，在燃煤锅炉中，采用高效节能的燃烧技术可以有效地提高燃烧效率，降低燃煤量，节约能源。另外，对锅炉进行节能改造，可以采用高效节能的换热器、防渣技术等，降低热损失，提高能源利用率，进一步降低生产成本。

4.2 提高生产效率，降低故障率

锅炉是工业生产中必不可少的设备，其运行效率直接影响到整个生产流程。当锅炉的运行效率低下时，会导致生产过程中能量的浪费，进而影响到整个生产的效率。此外，低效的锅炉容易出现故障，需要频繁维修，进一步影响到生产的正常运行。而提高锅炉的运行效率，可以有效地提高生产效率，降低故障率，保证生产的稳定性和可靠性。

4.3 降低环境污染，保护生态环境

锅炉燃烧产生的废气和废水，含有大量的二氧化碳、氮氧化物、硫化物等有害物质，容易对环境造成污染。此外，锅炉在运行过程中还会产生大量的噪声和振动，进一步影响到周边环境的质量。而提高锅炉的运行效率，可以减少废气、废水的排放，降低环境污染的程度^[2]。同时，通过提高锅炉的运行效率，也可以减少燃料的消耗，进一步减少二氧化碳的排放量，降低对全球气候变化的影响。这些举措不仅符合现代社会的环保理念，也可以提高企业的社会责任感，增强企业形象，树立企业良好的社会形象。

4.4 推进锅炉技术的发展和创

锅炉是工业生产中的重要设备，随着现代化工业的快速发展，锅炉技术也在不断创新和发展。而提高锅炉的运行效率，可以促进锅炉技术的进一步发展和创新。在生产过程中，企业可以通过不断地改进和优化锅炉的设计和制造技术，推进锅炉技术的发展和创

5 了解锅炉热损失的类型

在降低锅炉热损失之前，需要先了解热损失的类

型。一般来说，锅炉热损失主要有以下几种类型：

5.1 烟气热损失

烟气热损失是指在燃烧燃料时，未完全燃烧的气体和水蒸气等热量通过排烟口排出的热量损失。烟气热损失通常占总热损失的比重较大^[3]。

5.2 散热热损失

散热热损失是指锅炉的传导和对流散热导致的热损失。散热热损失是锅炉热损失的重要组成部分。

5.3 待温热损失

待温热损失是指锅炉在停机或待机状态下的热损失。待温热损失通常不会很大，但如果停机或待机时间过长，待温热损失也会显著增加。

6 降低烟气热损失

烟气热损失是锅炉热损失的主要组成部分，因此降低烟气热损失是提高锅炉效率的关键所在。以下是几种降低烟气热损失的方法：

6.1 改进燃烧方式

通过改进燃烧方式，可以使燃料充分燃烧，减少未燃料的产生，从而减少烟气热损失。改进燃烧方式的方法有多种，例如优化燃烧器结构、改进燃烧控制系统等^[4]。

6.2 增加余热回收装置

余热回收装置是一种可以将锅炉烟气中的余热利用起来的装置，通过回收烟气中的余热，可以将其转化为热水、蒸汽或者空气等热能媒介，供给其他系统使用，从而减少烟气热损失。常见的余热回收装置包括空气预热器、经济烟气余热锅炉、凝结烟气余热锅炉等。

6.3 清洗烟道和烟气换热器

烟道和烟气换热器的内部容易积累灰尘和污垢，会导致热传递的阻力增加，从而增加烟气热损失。因此，定期清洗烟道和烟气换热器是减少烟气热损失的重要措施。

7 降低散热热损失

散热热损失是指锅炉在传导和对流散热过程中损失的热量，也是锅炉热损失的重要组成部分^[1]。以下是几种降低散热热损失的方法：

7.1 加强保温措施

加强保温措施是减少散热热损失的有效方法之一。可以在锅炉表面和烟道等部位进行保温，以减少热能的散失。

7.2 优化锅炉结构

优化锅炉结构也是减少散热热损失的有效方法之一。可以通过改变锅炉的结构，减少锅炉表面的散热面积，从而降低散热热损失。

8 减少待温热损失

待温热损失是指锅炉在停机或待机状态下的热损

失。虽然待温热损失通常不会很大,但如果停机或待机时间过长,待温热损失也会显著增加^[2]。以下是几种减少待温热损失的方法:

8.1 关闭锅炉

当锅炉在短时间内不需要使用时,可以选择关闭锅炉,以减少待温热损失。但需要注意的是,锅炉关闭后,需要进行冷却处理,确保锅炉内部温度降至安全值以下,以免发生安全事故。

8.2 减少待机时间

在使用过程中,尽量减少待机时间也是减少待温热损失的方法之一。可以通过合理安排生产计划,减少锅炉的待机时间,从而减少待温热损失。

8.3 使用保温材料覆盖

如果无法避免长时间的停机或待机,可以使用保温材料对锅炉进行覆盖,以减少待温热损失。

9 提高锅炉运行效率的案例分析

提高锅炉运行效率是现代工业生产的重要任务之一。本文将从不同角度,通过实际案例的分析,探讨提高锅炉运行效率的方法和意义^[3]。

9.1 优化锅炉设计和运行参数

提高锅炉的运行效率,首先要从锅炉的设计和运行参数入手。通过优化锅炉的设计和运行参数,可以最大限度地提高锅炉的热效率,降低燃料的消耗,同时减少二氧化碳的排放量,达到节能减排的目的。下面以某煤炭企业为例,介绍优化锅炉设计和运行参数的实际案例。

该企业的一座35吨/小时的蒸汽锅炉,在过去的运行中存在着热效率低、燃料消耗高、二氧化碳排放量大等问题。为了提高锅炉的运行效率,企业采取了以下措施:

优化锅炉设计。企业对锅炉的烟气侧进行了改造,增加了烟气余热回收装置,使得锅炉的热效率得到了显著提高。

优化锅炉运行参数。企业通过对锅炉的燃烧系统进行优化,合理调整燃烧空气量和燃料供应量,使得燃烧更加充分,燃烧产生的热能得到最大限度地利用,从而提高了锅炉的热效率^[4]。

加强能源管理。企业通过加强对锅炉运行的监测和管理,及时发现和处理运行中的问题,保证了锅炉的正常运行,并最大限度地发挥了锅炉的能源利用效率。

通过以上措施的实施,该企业的锅炉热效率得到了显著提高,从原来的83.5%提高到了91.2%,燃料消耗量减少了18.4%,二氧化碳排放量减少了22.1%,达到了节能减排的目的。

9.2 应用先进的燃烧技术

除了优化锅炉的设计和运行参数外,应用先进的燃烧技术也是提高锅炉运行效率的重要手段。目前,国内外已经出现了许多先进的燃烧技术,如流化床燃烧技术、低氮燃烧技术、燃料多级燃烧技术等。这些技术在提高锅炉运行效率的同时,也能够减少燃料的消耗和污染物的排放,达到节能减排的目的。

以某钢铁企业为例,该企业采用了先进的流化床燃烧技术,通过对锅炉进行改造,使得锅炉的燃烧效率和热效率得到了显著提高^[1]。具体措施如下:

采用高效节能的流化床燃烧技术。企业对原有的燃煤锅炉进行改造,采用了高效节能的流化床燃烧技术,使得燃烧更加充分,燃烧产生的热能得到了最大限度地利用,从而提高了锅炉的热效率。

采用低氮燃烧技术。企业在流化床燃烧技术的基础上,加装了低氮燃烧装置,使得燃烧产生的氮氧化物排放量得到了有效控制,达到了减排的目的。

优化锅炉运行参数。企业通过对锅炉的运行参数进行优化,合理调整燃烧空气量和燃料供应量,使得锅炉的热效率得到了进一步提高。

通过以上措施的实施,该企业的锅炉热效率得到了显著提高,从原来的75%提高到了85%,燃料消耗量减少了15%,氮氧化物排放量减少了25%,达到了节能减排的目的。

9.3 加强锅炉维护和管理

除了优化锅炉设计和运行参数、应用先进的燃烧技术外,加强锅炉维护和管理也是提高锅炉运行效率的关键^[2]。定期对锅炉进行维护和检查,及时发现和处理问题,能够确保锅炉的正常运行,减少故障和事故的发生,提高锅炉的安全性和稳定性,最终提高锅炉的运行效率。

以某化工企业为例,该企业采用了加强锅炉维护和管理措施,通过对锅炉进行定期维护和检查,有效提高了锅炉的运行效率。具体措施如下:

设立专门的维护和管理团队。企业设立了专门的锅炉维护和管理团队,负责对锅炉进行定期维护和检查,及时发现和处理问题。

制定完善的维护和管理制度。企业制定了完善的锅炉维护和管理制度,明确各项工作的责任和要求,确保各项工作有序开展。

定期进行维护和检查。企业对锅炉进行定期维护和检查,包括清洗锅炉内部、检查锅炉燃烧器和管道等部件的磨损情况,并及时更换和修理损坏部件。

通过以上措施的实施,该企业的锅炉运行效率得到

了显著提高，锅炉的故障率和停机时间也得到了有效控制，确保了生产的正常进行^[3]。

同时，应注意的是，不同的企业和锅炉在选择和实施提高锅炉运行效率的措施时，需要根据具体情况进行评估和选择，确保措施的科学性、有效性和可行性，避免产生其他的不利影响。

结语

综上所述，降低锅炉热损失是提高锅炉效率的关键。通过采取合适的措施，可以有效地降低烟气热损失、散热热损失和待温热损失，从而提高锅炉的热效

率，降低能源消耗和运行成本。

参考文献

[1]田扩.提高注汽锅炉运行热效率的方法[J].化工管理, 2019 (21): 127-128.

[2]王健骁.关于如何提高注汽锅炉运行热效率的研究[J].石化技术, 2019, 26 (02): 4.

[3]何家骏.降低热损失提高工业锅炉热效率研究[J].内燃机与配件,2018(17):207-208.

[4]王雪梅.提高注气锅炉运行热效率的技术与措施[J].化工管理, 2017 (19): 116.