

# 电厂锅炉热效率的影响因素及改善措施

吴保怀

(陕西渭河发电有限公司 712000)

**摘要:** 电厂锅炉热效率是衡量电厂运行效率的重要指标,其影响因素众多。本文分析了影响电厂锅炉热效率的主要因素,包括煤质、炉膛温度、空气系数等,并提出了针对性的改善措施。煤质优化、炉膛温度调整以及空气系数控制是提高电厂锅炉热效率的关键因素。煤质优化主要包括选用优质煤种、提高煤炭的燃烧效率,从而降低能耗,减少环境污染。炉膛温度调整是为了确保燃烧过程充分进行,提高热能利用率。合理控制空气系数则是使燃烧过程更加完全,减少不完全燃烧损失。通过实施这些措施,我国电厂锅炉的热效率得到了显著提高,降低了单位发电量的能耗,有利于缓解我国能源资源紧张的状况,同时减少了温室气体排放,对应对全球气候变化具有重要意义。

**关键词:** 电厂锅炉;热效率;影响因素;改善措施;节能减排

## 引言:

随着我国经济的快速发展,电力需求不断增长,电厂锅炉作为电力系统的重要组成部分,其热效率的提高具有重要意义。电厂锅炉热效率的高低直接影响到电厂的经济效益和环境友好性。因此,研究电厂锅炉热效率的影响因素及改善措施具有重要的理论指导和实践价值。

### 一、电厂锅炉热效率的影响因素

锅炉热效率是指单位时间内锅炉有效利用热量占锅炉输入热量的百分比,或相应于每千克燃料(固体和液体燃料),或每标准立方米(气体燃料)所对应的输入热量中有效利用热量所占百分比。燃料送入锅炉的热量,其中大部分被锅炉受热面吸收,产生水蒸气。这是被利用的有效热量。而另一部分热量损失掉了,这部分热量,称为热损失。锅炉的热效率是指燃料送入的热量中有效热量所占的百分数。现代大型锅炉的热效率在90%左右。提高锅炉热效率就是增加有效利用热量,减少锅炉各项热损失,其中重点是降低锅炉排烟热损失和机械未完全燃烧损失。

#### (一)降低锅炉排烟热损失

我国的发电行业中,锅炉设备的安全与运行效率一直是关注的焦点。为了提高锅炉设备的运行效率,降低空气预热器的漏风率,尤其是回转式空气预热器的漏风率,是需要首先解决的问题。空气预热器的漏风率直接影响到锅炉的燃烧效率和空气预热器本身的使用寿命。因此,需要不断探索和研究降低空气预热器漏风率的有效途径。其次,严格控制锅炉锅水水质指标也至关重要。当水冷壁管内含垢量达到 $400\text{mg}/\text{m}^2$ 时,应及时进行酸洗。这是因为水垢的积累会导致锅炉热传导效果下降,进而影响锅炉的安全运行。通过及时酸洗,可以有效防止水垢的生成,保持锅炉的高效运行。此外,燃料的选择也是影响锅炉运行效率的重要因素。尽量燃用含硫量低的优质煤,可以降低空气预热器入口空气温度。

这是因为低硫煤燃烧产生的酸性气体较少,有利于防止空气预热器低温腐蚀。现代大容量发电锅炉均装有空气预热器,其作用是防止空气预热器冷前端受热面上结露。通过提高空气预热器入口空气温度,可以增大锅炉排烟温度,从而增加排烟热损失,延长空气预热器的使用寿命。

#### (二)降低机械未完全燃烧热损失

在现代工业生产中,能源的利用效率成为一个关键性问题。燃料的未完全燃烧不仅导致能源的浪费,而且还会产生有害气体,对环境造成污染。为了提高能源利用效率,降低机械未完全燃烧热损失,需要从以下几个方面入手。优化燃烧过程:通过改进燃烧设备和工艺,使燃料充分燃烧,减少不完全燃烧产生的一氧化碳、氮氧化物等有害气体。这不仅可以提高能源利用率,还能减轻环境污染。提高燃烧控制系统:采用先进的燃烧控制系统,实现燃烧过程的自动化、智能化,确保燃烧过程在最佳状态下进行。这有助于降低不完全燃烧热损失,提高燃料利用率。强化监测与诊断:对燃烧设备进行实时监测,发现异常情况及时处理,避免燃料的不完全燃烧。同时,通过对燃烧设备的定期检修,确保设备运行在良好状态,降低不完全燃烧热损失。推广高效节能技术:研究和推广高效节能技术,提高能源利用效率。例如,采用热电联产、余热回收等技术,将废弃物转化为能源,实现能源的高效利用。强化宣传教育:加强对员工的节能意识教育,提高员工的节能意识,使其在生产过程中自觉地关注能源利用效率,降低不完全燃烧热损失。制定相关政策:政府应制定相应的政策,鼓励企业采用先进技术,降低不完全燃烧热损失。例如,给予税收优惠、补贴等政策,支持企业开展节能技术改造。

### 二、电厂锅炉热效率的改善措施

电厂锅炉是电力系统中至关重要的设备,它负责将燃料的化学能转化为热能,进而产生蒸汽驱动涡轮发电。提高锅炉热效率,意味着更高效的能源利用和更低的环

境污染排放,对实现我国能源结构优化和绿色低碳发展具有重要意义。本文将从以下几个方面探讨电厂锅炉热效率的改善措施。

### (一) 优化燃烧过程

燃烧过程在锅炉运行中扮演着举足轻重的角色,它直接影响着锅炉的热效率。热效率是锅炉性能的关键指标,关乎能源的合理利用和企业的经济效益。因此,对燃烧过程进行优化,以提高锅炉的热效率,是需要关注和深入研究的重要课题。首先,要了解燃烧过程的基本原理。燃烧过程主要包括燃料的预处理、燃烧器的选择、燃烧的进行以及燃烧产物的排放等环节。在这些环节中,燃烧器的选择和燃烧过程的调控是提高锅炉热效率的关键。为了提高锅炉的热效率,需要采取以下具体措施:选用合适的燃烧器:燃烧器是燃烧过程的核心设备,它的性能直接影响着燃烧的效率。选用合适的燃烧器,可以使燃料在锅炉内得到充分燃烧,降低不完全燃烧损失。不完全燃烧会产生大量的一氧化碳和碳黑等有害物质,不仅影响环境,还会导致能源的浪费。因此,选用合适的燃烧器,是提高锅炉热效率的第一步。控制燃烧温度:燃烧温度是燃烧过程的重要参数,过高或过低的燃烧温度都会影响燃烧的效率。过高的燃烧温度会导致氮氧化物的排放增加,加剧环境污染;过低的燃烧温度则会降低燃烧的效率,增加能源的消耗。因此,合理控制燃烧温度,既可以防止环境污染,又可以提高燃烧效率。实施分段燃烧:分段燃烧是一种有效的燃烧调控技术,它可以根据锅炉的负荷和燃烧过程的需求,分阶段地进行燃烧。通过分段燃烧,可以使锅炉负荷适应燃烧过程,降低煤耗,提高热效率。

### (二) 提高蒸汽参数

蒸汽作为锅炉中能量传递的主要介质,其参数的优化对于提高锅炉热效率具有重要意义。蒸汽参数主要包括蒸汽压力、蒸汽温度和排烟温度等,这些参数的调整能够直接影响锅炉的热能输出和运行效率。在实际操作中,可以采取以下具体措施来提高蒸汽的热能,进一步提升锅炉的热效率。首先,提高蒸汽压力和温度是关键。蒸汽压力和温度的提高,意味着蒸汽具有更大的热能,从而可以更好地传递热量,提高锅炉的热效率。此外,降低排烟温度也是提高锅炉热效率的重要手段。排烟温度过高会带走大量热量,降低锅炉的热效率。因此,通过提高蒸汽压力、温度以及降低排烟温度,可以有效地提高锅炉的热效率。其次,优化蒸汽流程也是提高锅炉热效率的重要途径。在蒸汽输送过程中,管道流动阻力会导致能量损耗,降低蒸汽的利用率。通过优化蒸汽流程,可以减少蒸汽在管道中的流动阻力,降低能量损耗,从而提高锅炉的热效率。这需要在设计和改造锅炉系统时,充分考虑蒸汽管道的布局、材料和加工质量等因素,

确保蒸汽流畅无阻。此外,还需要关注锅炉运行维护方面的因素。定期对锅炉进行检修,确保各部件的正常运行,可以降低故障率,提高锅炉的运行效率。同时,加强操作人员的培训和管理,提高他们的操作技能和节能意识,也有助于提高锅炉的热效率。

### (三) 减少热损失

锅炉热损失是我国能源领域面临的一个重要问题,它直接影响着锅炉的运行效率和能源的利用率。锅炉热损失主要包括排烟热损失、固体不完全燃烧热损失、锅炉本体热损失和散热损失。为了减少这些热损失,提高锅炉的运行效率,需要采取一些有效的措施。首先,要采用先进的保温材料来降低散热损失。散热损失是锅炉热损失中的一部分,主要是因为锅炉在运行过程中,温度较高的烟气和蒸汽会与周围的空气发生热交换,导致热量的流失。采用先进的保温材料,可以有效地减少这种热交换,从而降低散热损失。其次,需要定期清理锅炉受热面,防止结垢,提高热传导效率。锅炉受热面在长时间运行过程中,会因为各种原因产生结垢,这会导致热传导效率降低,进而增加热损失。定期清理锅炉受热面,可以防止结垢,提高热传导效率,从而减少热损失。最后,要加强锅炉运行调整,降低不完全燃烧损失。不完全燃烧损失是指燃料在锅炉内燃烧不完全,产生的烟气中含有大量的一氧化碳、氮氧化物等有害物质,同时还会带走一部分热量。通过加强锅炉运行调整,优化燃烧过程,可以降低不完全燃烧损失,提高锅炉的运行效率。

## 三、结论

总之,通过优化燃烧过程、提高蒸汽参数、减少热损失、实施清洁生产和强化运行管理与创新等措施,可以有效提高电厂锅炉的热效率,为实现我国能源结构优化和绿色低碳发展做出贡献。同时,政府、企业和社会各界也要共同努力,为提高电厂锅炉热效率提供政策、技术和管理支持。

### 参考文献:

- [1]杨志恺,卢红书,杨晓明等.燃煤电厂锅炉吹灰系统的优化策略及应用[J].山东电力高等专科学校学报,2023,26(05):40-44.
- [2]黄思林,李德波,苗建杰等.燃煤电厂锅炉受热面超温燃烧调整试验研究与工程应用[J].环境工程,2023,41(S2):812-818.
- [3]许康健.电厂锅炉热效率提升与运行维护策略研究[J].光源与照明,2023,(06):231-233.
- [4]孙悦.电厂锅炉燃烧系统建模及优化研究[D].吉林化工学院,2023.
- [5]何雁鸣.某电厂废水零排放旁路烟道蒸发系统对锅炉热效率影响分析[J].节能与环保,2023,(05):76-79.