

燃煤锅炉改造问题及节能环保改造措施

张纬

乌兰察布市宏大实业有限公司

[摘要]中国燃煤锅炉经常用于日常加热、工业生产等领域。但煤炭一般被燃煤锅炉用作燃料,煤中氮硫含量较高。氮化物和硫化物在使用燃煤锅炉时容易出现,造成严重的能源浪费甚至污染。有关部门必须在节能环保领域做好工作。在此基础上,提出了以下燃煤锅炉改造及节能环保措施的探讨,供参考。

[关键词]燃煤锅炉改造问题;节能环保改造;措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.325

引言

随着国家环境保护排放标准不断提高,在“碳达峰、碳中和”背景下,节能减排工作越来越引起各级政府和相关企业的高度重视,如何进行节能减排已成为企业能源管理的重要目标。锅炉蒸汽生产作为能源转换的一个至关重要环节,开展节能减排工作十分必要。对蒸汽锅炉热力除氧器余热排放情况进行调查,结合锅炉房及某公司蒸汽利用的实际情况,充分研究和科学论证对除氧器排放热量进行回收,不仅可以节约能源消耗量、减少自来水的取水量,还可以给企业带来经济效益。

1 燃煤锅炉节能环保原理分析

工业燃煤锅炉的节能稳定运行与锅炉设计和燃烧控制密切相关。锅炉热效率是锅炉设计运行的重要技术指标之一。有关部门必须注意提高锅炉的热效率,确保锅炉节能环保改造的可持续性和高效性。新时期的发展,锅炉的热效率容易受到各种因素的影响,如b.排出的热量损失、燃料燃烧不完全、热量损失等。锅炉的热效率完全被水、蒸汽和热载体油吸收的热量和燃料燃烧,然后产生热比。一般来说,大型燃煤锅炉的热效率在60%至80%之间。随着中国工业化的不断加快,燃煤锅炉在生产中的重要性得到了强调。随着煤炭消费量的不断增加,烟气污染问题越来越严重,造成空气污染、雾霾等问题。此外,由于燃煤锅炉废气燃烧不足,硫等污染物含量高,已成为大气环境中的一个重要污染源。烟气处理后,技术人员必须实施有针对性的处理方法,从根本上解决烟气负荷问题。

2 燃煤锅炉改造问题分析

2.1 辅机配置

当前, Gome中使用的燃煤锅炉对负荷的适应性相对较低。虽然一些辅助锅炉可以满足实际配置要求,但大多数处于低负荷运行状态,造成了非常严重的资源浪费。同时,由于我国缺乏技术,锅炉各种配件的质量无法保证,配件质量非常差。在使用过程中,不仅浪费资源,而且还造成非常严重的噪声污染等问题,违反了目前节能环保的理念。

2.2 一次风温度偏低

一次风温度偏低,磨煤机干燥出力不足,需要提高一次风量保证干燥出力。二次风组织燃烧的作用十分有限,特别是在低负荷阶段,二次风量减少会使炉内空气动力场变差,风粉混合不均,燃烧推迟,火焰刚度变大,进而造成燃烧火焰中心更靠近炉膛中心,左右两侧烟气温度则偏低。另外,可供分级的

风量有限,二次风量减少会使低氮燃烧效果变差。

2.3 热效率

当前燃煤锅炉热效率低是一个非常普遍和严重的问题,可表现在以下几个方面:(1)锅炉的水质不符合锅炉建设的实际水质要求,矿物质含量过高,在水煮沸后会在内壁形成大量矿藏,长期积累后形成非常厚的尺度,降低锅炉的热传导效果。(2)在实际使用中,由于炉结构的影响,焦炭不能完全燃烧,火焰温度不能达到预期值。在这种情况下,内部热辐射效应很差,燃烧同等量的水会消耗更多的资源,导致资源浪费。

2.4 燃煤锅炉质量较差

现阶段针对燃煤锅炉的实际生产,因为在多种条件的制约下,比如制造流程和设计能力等,以致于燃煤锅炉具备的质量较差。针对燃煤锅炉的设计,相关设计者注重的是受热面积的选取以及燃煤锅炉类型的选取,缺少对燃煤锅炉燃烧设备的关注,在设计期间体现的是表面形式,对应的生产水平不高。除此之外,大多数的燃煤机构自身的生产区域存在局限性,且资金量不够充足,缺少专业性的燃煤设备,以致于在选取燃煤锅炉类型的过程中,总会优先选取小规模燃煤锅炉。而小规模燃煤锅炉具备的链条排放水平要小于大规模的燃煤锅炉链条排放水平,在一定程度上制约着燃煤机构的整体生产效率。即使一些燃煤机构使用的是新时期下的设备,然而受到资金的影响,只能选取以往的燃烧设备,导致燃煤锅炉的改造之后存在锅炉横向气压不够稳定且漏煤气和调风密闭性不强等问题,降低锅炉的实际生产效果。

3 燃煤锅炉的节能环保改造措施

3.1 脱硝方面的改造分析

在目前的热电厂锅炉烟气环保升级改造方案中,对于脱硝技术的研究也是非常重要的一个方面,其中选择性催化还原法是其中最为常用的一种技术,也就是说在烟气之中加入一定比例的氨气,同时加入一定比例的催化剂,在催化剂的催化作用下,氨气可以与NOX进行选择性地反应,从而将其还原为水和氮气,从而减少烟气排放的污染。在这个反应过程中,对反应的温度有一定的要求,所以在温度设置中需要结合锅炉的热力情况进行计算,从整体上说这种选择性催化还原法的脱硝效率在80%~90%之间,但是在正常的运转过程中锅炉内部以及尾部的受热面烟温都会随着锅炉的负荷降低而降低,那么如果在低

负荷的情况下实现高效的脱硝一直以来都是技术攻克的重点，在目前的改造过程中，主要是使用省煤器烟气旁路的设置来实现这样的功效。其次，选择性非催化还原法与选择性催化还原法结合使用是一种比较好的方法，也就是说在锅炉内先装设选择性非催化还原法的相关装置，然后在尾部的省煤器后装设选择性催化还原法的相关装置，这样可以先使用选择性非催化还原法将烟气中的部分硝化物质进行还原处理，然后再使用选择性催化还原法反应器中的相关装置将上一步没有处理完毕的硝化物质进行再一次的处理，这样的脱硝效率非常高，经济性也比较显著。该方式在具体应用的过程中，进入到反应器中的硝化物质浓度较低，针对这种情况我们可以先对催化剂反应器的尺寸进行一定的缩减，这样可以有效地节约选择性催化还原法中的一些成本投资。

3.2 合理配风

首先要保证锅炉空气室的空气均匀性，避免炉内空气泄漏，并结合空气和可燃气体，确保锅炉燃烧过程中以及燃料燃烧充足时，空气量不会短缺。二、适当调整风机和风机的风量，以保证这些设备的稳定运行。最后，仔细观察火焰情况，有效地判断锅炉的空气分布情况，指出火焰红暗时空气体积较低，从而增加锅炉的空气体积。火焰亮的时候，意味着空气体积在高侧，然后应该减少空气体积。在黄色火焰中，空气分配是适当的。

3.3 除氧系统热回收改造实施过程

根据经验，容积 20m^3 的除氧水箱，每小时排放蒸汽和不溶性气体约 400kg 。为保证热回收效果及除氧器的稳定运行，本次改造采用管式换热器进行热量回收。考虑到原来纯水箱与除氧器的距离带来的建设成本及长距离输送带来的热损失，在除氧器附近新建一个 30m^3 余热回收水箱，原来纯水箱不再给除氧器补水，改为给余热回收水箱补水，将余热回收水箱的水作为热回收的冷媒。采用一台循环量 $10\text{m}^3/\text{h}$ 水泵，将水输送至换热面积为 20m^2 换热器的管层，在管层与除氧器放散口排放的蒸汽进行热交换后变成热水回流至余热回收水箱。除氧器排放的蒸汽经换热器壳层后变成冷凝水，通过换热器的下端收集到余热回收热水箱作为除氧器的补水使用，降温后的低温水汽通过换热器侧面的排放口排到大气中。

3.4 低偏差结构设计

高温受热面采用小集箱和短管接头的优化结构型式，有效降低热应力和疲劳应力，可以提高机组运行的可靠性。屏过、末过及高温再热器采用小集箱独特的结构导向装置。上述部件的每片屏都有各自独立的小集箱，工质进入该集箱后经连接管道进入汇集集箱，大幅度降低流动偏差，受热面布置分区控制理念精细控制壁温偏差。由于国内首台套 530MW 等级T型高效超超临界锅炉采用两侧四烟道布置，保证两个烟道出口烟气温度偏差在合理的范围，从而实现再热汽温调节。

3.5 纯化水制备系统浓水回收实施过程

将锅炉房原有一座容积 18m^3 地下式水池进行改造，进行必

要防水处理后用于收集锅炉房产生的浓水。改造不对纯化水机组进行任何改动，直接将纯水机组的浓水排放管道延长至浓水收集池近浓水回收。收集的浓水使用 0.75kW 的潜水泵抽到冷却塔，作为冷却塔补水。用冷却塔的液位控制潜水泵的启停。同时将原冷却塔的自动补水阀降低，达到优先采用浓水补充，当浓水水量不足时采用自来水补水，保证空调系统的稳定运行。

3.6 优化炉拱设计

炉拱的主要作用是将煤引燃，在这个过程中起到一定控制炉内空气的作用，保证适当的空气进入到煤炉内，使煤能够快速燃烧起来。炉拱主要可以分为前拱和后拱，二者互相配合保证炉内的空气一直处于比较好的状态，控制空气的进入量，保证煤炭能够在充足空气环境中充分燃烧，提升燃煤的经济性。同时还可以有效减少排放到空气中的粉尘，减少由于燃烧造成的大量粉尘。因此在实际的改进工作中，需要重视对炉拱的设计进行优化，将前后拱合理有效的搭配在一起，使其能够在锅炉运行过程中能够真正发挥出应有的效果。这样不仅能够保证煤炭燃烧的更加充分，降低资源浪费的情况出现，同时还可以通过减少燃烧过程中的烟尘，起到一定环保的效果。

3.7 改造燃煤锅炉给煤设施

燃煤锅炉链条炉排锅炉斗在使用期间存在问题，包括布风不均匀和燃煤效率低下，所以相关人员在以节能环保为原则改造燃煤锅炉期间要合理的对燃煤锅炉给煤设施进行完善，可以设置分层给煤的理念，借助重力的影响，确保在原煤落下的过程中，小颗粒的原煤在最上层的位置，中颗粒的原煤在中部位置，大颗粒的原煤在最下层的位置，且粒径不均的原煤能够稳定的铺洒在炉排上，形成分层意图透风孔隙大的一种燃煤锅炉内部结构，最大限度上避免燃煤锅炉的炉排上出现燃烧不彻底的问题，提高燃煤锅炉节能环保的改造质量。

结束语

为确保燃煤锅炉行业的可持续发展，切实体现节能环保理念，实现更好的发展，有必要研究燃煤锅炉当前运行中节能环保问题的实际原因。同时，通过改进炉拱设计、空气分配设计、除尘装置、焦炭预防等措施，可以确保能以节能环保的方式运行，减少和促进污染的可能性，发挥更有效的作用，有助于环境保护。

参考文献

- [1] 贾楠, 路晓雯, 卞金飞, 刘景新. 燃煤工业锅炉热效率与节能改造技术[J]. 节能, 2021, 40(09): 27-29.
- [2] 陆永辉. 浅谈关于锅炉技术改造的相关问题[J]. 锅炉制造, 2021(05): 20-22.
- [3] 胡振圆, 聂金龙, 郑浩然, 刘慧楠. 燃煤锅炉的节能环保改造措施[J]. 山西冶金, 2021, 44(03): 280-281+288.
- [4] 曹峰. 燃煤锅炉改造问题与节能环保改造方式分析[J]. 装备维修技术, 2019(02): 152.
- [5] 贾立夫, 郭蔚彤. 燃煤锅炉改造中存在的问题及节能环保改造措施[J]. 内燃机与配件, 2018(12): 221-222.