

# 火力发电厂锅炉运行控制的节能策略探究

王广洲

重庆卡贝乐化工有限责任公司 重庆市 401256

**摘要:** 火力发电一直以来都是我国重要的发电形式之一, 由于其发电量稳定, 技术成熟, 有效解决我国部分偏远地区发电问题, 为人民生产生活带来了极大便捷, 但是由于火力发电资源消耗较大, 环境污染严重不符合我国可持续发展战略, 为此, 近几年来我国科研人员一直立志研究火力发电厂锅炉运行节能控制策略, 想以此控制火力发电资源消耗问题。火力发电需要汽轮机、发电机组、锅炉设备同时运转才能发电, 它们之间配合程度与发电效率有着直接的关系, 为了实现高效发电, 笔者结合现当下火力发电锅炉运行现状, 浅谈火力发电技术节能策略, 意为降低我国火力发电环境污染与资源消耗提供参考文献。

**关键词:** 火力发电; 锅炉控制; 节能策略; 有效方案

## 引言

随着我国人民的生活水平日益提升, 对电力能源的需求与日俱增。无论是日常家庭生活用电, 还是各类工厂企业生产建设的用电量都在不断增大, 我国的能源不足问题日益凸显。因此, 站在从长远的角度来看, 在电力能源方面必须对火力发电厂锅炉的使用效率提出更高的要求。在电力能源的生产过程中火力发电厂所采用的主要生产工具是锅炉。通过在锅炉中燃烧煤炭资源从而将煤炭能源直接转化为电力能源, 解决能源所属地区的电力缺口问题。在火力发电厂的实际运行过程中, 确保通过多种方式方法进一步提升锅炉燃烧效率是现阶段解决目前节约煤炭资源紧缺的最主要方法, 只有进一步提升锅炉的燃烧效率才能有效节约我国现有的煤炭资源。因此可见, 对于火力发电厂锅炉节能降耗问题的研究, 在我国电力资源的有效应用以及电力资源的节约问题中具有极其重要的意义。

## 1 节能降耗的意义

随着社会经济的发展以及科学技术的不断进步, 人们对电能的需求不断提高。为了提高人们的生活水平, 满足人们的要求, 除了不断更新技术, 提高电能设备的发电效率以外, 采取节能降耗措施也是一个重要的手段。而电厂想要获取更高的利润以及社会效益, 要充分利用节能降耗的措施, 减少电能的损耗。电能作为我们日常生活中接触最多的能源, 如何提高其使用效率也是非常重要的命题, 这关乎我们能否实现可持续发展, 建设资源节约型社会。为了实现这个目标, 我们要以可持续发展理念作为指导思想, 加大企业改革的力度, 提高技术更新的速度, 真正做到节能降耗。以下为火电厂节能评价指标。

## 2 火力发电厂锅炉的能耗现状

据统计, 火力发电厂中锅炉燃烧可实现98%以上的燃烧效率。然而近年来, 我国煤炭市场处于供应紧张的状态, 部分火力发电厂受到煤炭资源制约, 面临断煤停机的风险, 因而不得不使用劣质煤发电。此时锅炉发电效率降低, 煤炭资源损耗量大幅提升, 而火力发电厂操作人员对不同性质的煤炭无法把握燃烧数据, 使锅炉受到燃料性质影响面临损伤等问题, 造成能源额外损耗, 增加了火力发电厂的额外成本<sup>[1]</sup>。

## 3 火力发电厂中锅炉高耗能问题原因

### 3.1 设备质量差

我国绝大多数火力发电厂中所用的锅炉设备基本上符合国家相关质量检测标准的, 然而仍有部分火力发电厂在企业的生产建设过程中为了眼前的经济利益盲目地选择了质量相对较差的锅炉设备进行发电工作。这些设备在实际应用过程中由于质量相对较差, 无法针对煤炭资源进行高效的利用, 从而造成了严重的资源浪费问题。由于部分发电厂采用质量相对较差的锅炉进行日常的生产工作, 各种问题间接地造成锅炉运行不稳定, 严重影响到了锅炉的生产效率。除此之外还存在着一些安全隐患问题, 火力发电厂的锅炉一旦出现此类问题将会对其生产经营效益造成严重的损失, 同时也会对社会产生一定的危害, 不仅影响到人们日常生活中的正常用电, 还容易对相关工作人员造成一定的损伤。

### 3.2 燃料杂质较多

火力发电中的燃料主要为煤炭, 煤炭资源的特殊性使得在锅炉运行中的能耗较大。市场上包含了多种的原煤, 这些原煤的质量、性能差异过大, 锅炉燃烧时选用的原煤不同, 势必会导致燃烧率存在明显的差异, 如果

煤炭燃烧的充分性不够,将会导致锅炉长时间保持在低效运转的条件下,也无法保障锅炉运行的稳定性,甚至燃烧后伴随着过多的残渣产生,煤炭利用率低下且污染大<sup>[2]</sup>。

### 3.3 锅炉运行效率低

在火力发电过程中,能耗过高往往表现为锅炉运行的低负荷,一旦锅炉负荷难以与锅炉高效运行的要求高度一致,将会引发严重的资源浪费和能量损耗。如果在火力发电锅炉运行中,相应的设计参数无法达到安全、高效运行的标准,锅炉的能量传输效率将异常低,无法给火力发电厂提供切实的保障。锅炉使用寿命同样会受到运行负荷的极大影响,火力发电厂的锅炉运行过程中,部分锅炉存在熄火频繁的问题,影响了燃烧的充分性,也增大了燃料燃烧、锅炉运行中的能耗,对锅炉各方面性能的优化也极为不利。总之,这些问题都会对锅炉运行效率产生直接的影响,如果要实现锅炉运行中的节能控制,有关人员需充分从这些角度出发,来进行各个方面的优化设计与改进。

## 4 火电厂锅炉运行中的节能措施

### 4.1 对燃煤运行进行优化

首先,原煤是火力发电厂运行过程中的最初处理对象,原煤热值、水份和可磨度系数直接影响到磨煤机的出力与运行方式;原煤灰份的大小将影响碾磨部件的使用寿命和日常维修;原煤挥发分则影响到着火稳定性和炉内的燃烧工况,从而影响到主再热汽温、配风方式和燃烧对煤粉细度的要求。锅炉运行优化需要对其使用的煤炭资源进行科学的选择,适当的煤粉细度和高热值煤能够促进燃料的充分燃烧,提高能源的使用效率。低灰分煤可以减少锅炉受热面的磨损,降低飞灰可燃物含量,提高锅炉运行安全性,延长使用寿命<sup>[3]</sup>。

其次,若无良好的能源品质保障,则要积极的采取原煤掺烧方式,加强原煤品质监督,科学合理的进行燃料配比,不同的煤种配比下应进行燃烧试验,寻求最优的燃烧调整方式,提高锅炉运行的经济性。

再次,应进行煤粉细度和均匀性定期化验分析,通常通过飞灰可燃物、制粉系统阻力、锅炉的氧量、制粉单耗等指标,可判断出煤粉细度及均匀性是否合理,对提高燃烧效率有重要意义。

最后,对飞灰的含碳量进行调整和控制;煤炭燃料燃烧后会出现大量的碳元素,这些碳元素主要是在燃烧的过程中形成的,如果碳元素过多说明煤炭燃料没有在锅炉内部得到有效的燃烧,降低了锅炉运行的使用效率。所以,工作人员需要对锅炉的自身情况进行调整,

并对锅炉内部的燃烧器进行完善和优化,在保障锅炉内部煤炭完全燃烧殆尽之后进行新煤炭的添加,并对锅炉的运行稳定性能进行控制和调整。

### 4.2 降低锅炉运行中产生的运行热量损失

为了更好地降低锅炉在运行阶段中所产生的热量,可以采取以下几点措施:首先,要针对产生的空气预热器漏风问题强化管理力度以及控制力度,在最大程度上降低空气预热器之中漏风问题的发生概率,保证锅炉内部燃料在燃烧过程中有着足够的氧气量,切实提升锅炉内部燃料的燃烧利用率;其次,要注意重点强化对于制粉系统的控制力度,尽可能地降低制粉系统中所产生的能源消耗,保证锅炉在运转阶段中,烟尘的产生数量能够大幅度降低;再次,在锅炉进行燃烧工作前,要及时清理好锅炉内部存在的各类煤渣以及杂物,具体做法就是将吹灰器放置到锅炉内部中,保证锅炉的受热面的清洁程度,提升其整体传热效果;最后,应当加大对锅炉温度控制工作的重视程度,严格把控好锅炉温度,防止锅炉因燃烧温度过高产生热量流失问题,稳步提升锅炉的运行效率。除此之外,还要根据火力发电厂的实际需求将保温材料设置在冷水管的外部位置,降低锅炉与周边空气之间的热量交换,从而更好地减少周边空气对锅炉热量带来的影响程度<sup>[4]</sup>。

### 4.3 采用变频等新技术来降低能耗

火力发电厂锅炉运行要辅以风机、水泵等设备,只有这样才可以形成完整的系统,最大限度发挥各部分的作用。实际运行过程中要想确保系统发挥最佳效果,一定要按照具体的生产情况对所用设备进行调控。例如,电厂生产过程中要在风机入口位置设置动叶,通过对其角度的调整来调节风量。但是此种方式会造成风机等辅助设备效率的下降,从而造成能源的浪费,并且此种调节方式更多要依赖工人的技术水平。而现今更为先进的技术则是通过变频的方式控制设备,能够按照锅炉实际运行情况、按照系统所得的反馈信号进行风量、给水量等内容的调节,此种方式不但可以确保锅炉的生产效率,同时也可以进一步降低能源损耗,实现节能降耗的目标。另外,小油枪微油点火也是较为先进的节能技术,广安电厂小油枪微油开机未改造前冷态开机耗油40 t左右,改造后10~15 t。其使用方法为:点火前投运炉底加热系统将锅炉水温加热到110℃以上,小油枪(每支100 kg/h)点火后启制粉系统制粉。在机组并网前只运行小油枪,并网后投运1支大油枪(流量1 t/h)以保证安全<sup>[5]</sup>。

### 4.4 缩短启动时间

相较于传统煤粉炉,循环流化床锅炉启动时间稍

慢,可造成额外能源损耗,严重阻碍了火力发电厂节能降耗进程,因此需结合循环流化床锅炉实际情况,降低机组启动能耗。例如:运用辅助蒸汽加热炉底,提升循环流化床锅炉燃油温度,便于油枪着火雾化,起到缩短到冷却时间的作用;此外,还可于锅炉启动前期加强排污工作,提高锅水品质,加强锅炉内部受热较弱部分的循环换热,改善水循环,提高锅炉性能,实现能源节约。循环流化床锅炉点火运行后需及时开启高低压旁路疏水,并完成汽轮机轴封及真空操作,使汽轮机前蒸汽与炉前温度一致,且同步升高,当循环流化床锅炉内蒸汽参数达到冲转标准后对机组冲转,规避循环流化床锅炉温度不达标而导致的持续燃烧、能源损耗问题<sup>[6]</sup>。

#### 4.5 加强对锅炉操作人员综合素质的提升

锅炉操作人员的自身素质能够对锅炉的运行状况造成直接影响,因此想要保证锅炉能够实现节能降耗,就需要提高操作人员自身的素质,保证锅炉时刻处于良好的运行状态。对此,火电厂需要加强对锅炉操作人员的培训,提高他们的专业素养,培养他们的操作规范性,让他们能够及时调整锅炉,使其保持最佳的运行状态。此外,思想层面的培训也不能落后,要使锅炉的操作人员更加深刻的认识锅炉节能降耗的重要性。最后,还应制定相关的操作规范,将其纳入员工考核的标准,激励员工保持规范的操作,进而实现锅炉节能降耗的目的。

#### 4.6 提升和调整锅炉系统的硬件设备

对于绝大多数火力发电厂而言,如果火力发电厂使用的发电设备时间过长,并且频率较高,这种情况下相关设备难免会出现老化问题,从而大幅度降低了锅炉的工作效率,严重影响到了发电厂的供电指标。相关发电厂为了进一步提升锅炉的使用效率,因此需要在选择发电锅炉设备的同时提升设备的选择标准,必须要求锅炉具有高性能以及高质量的指标,以此来确保锅炉在生产建设过程当中发挥出最大的工作效率。将锅炉中用到的燃料充分燃烧,在降低资源浪费的同时提升火力发电厂的经济效益,确保火力发电厂安全稳定运行。

#### 4.7 合理改进电力锅炉的运行方式

为了进一步提升火力发电厂锅炉的燃烧效率,需要

对火力发电厂的电力锅炉运行方式采取科学合理的优化和改进,从而使企业最终达到节能降耗的目的,起到可持续发展的作用。为了达到这一效果必须提升运行方式以及管理方式,除此之外还要结合锅炉设备的具体情况来进行合理化的改进。同时火力发电厂的相关部门必须通过不定期的相关培训活动,使得火力发电厂的相关工作人员能够从概念上充分地认识到节能降耗的诸多优势,将节能降耗这一思想理念在实际工作过程当中得到有效的应用。相关工作人员必须结合火力发电厂自身锅炉设备的实际情况对其进行科学合理的设计,从而逐步优化方案<sup>[7]</sup>。

### 5 结束语

综合上文所述内容,可以得出火力发电过程中锅炉管理工作的重要性。我国是人口大国,也是能源需求大国,火力发电在近几年中扮演的角色愈加关键,为我国人民生活水平提升贡献了宝贵的力量。为了我国可持续发展战略需求,保障我国节能减排工作能够履行国际承诺,火力发电管理人员必须有意识提升采购质量,提升煤炭质量增加燃烧效率,并且搭配全新的锅炉设备,最终在提升发电量的同时达到理想节能减排目的。

### 参考文献

- [1]李伟.火力发电厂锅炉运行控制的节能策略研究[J].化工管理,2020,567(24):64-65.
- [2]陈美同.火力发电厂锅炉运行控制的节能策略研究[J].科学与信息化,2019,000(030):69-70.
- [3]岳金阳.火电厂锅炉节能减排技术简述[J].现代物业(中旬刊),2019(07):52-53.
- [4]王丽娜.火力发电厂锅炉节能降碳路径研究[J].资源节约与环保,2019(01):39-40.
- [5]卞振江.火电厂锅炉节能减排的几点研究[J].中外企业家,2019(33):150-151.
- [6]李锐锋.火力发电厂锅炉节能降耗的对策与措施探究[J].科技风,2019(30):176-176.
- [7]黄蓬阳.火力发电厂锅炉节能降耗的对策与措施探究[J].科技与创新,2019(16):85-86.