

浅析火力发电厂热能动力锅炉的燃料分析与燃烧改善

卜杨

辽宁调兵山煤矸石发电有限责任公司

摘要: 本文阐述了火力发电厂热能动力锅炉所用燃料的意义,分析了它的燃烧过程,它的控制方法,指出了改进措施:一是采取适当的供气形式,二是选用适宜的煤种,三是提高煤粉细度。在保证风量和风速的前提下,对火力发电厂热能动力锅炉的内部空气动力进行了合理的布置,使其发电能力得到了进一步的提高,希望通过本文的研究可以为火力发电厂热能动力锅炉的充分燃烧提供一定的帮助。

关键词: 火力发电; 锅炉燃料; 燃烧

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.10.050

一、引言

对于电厂来说,机组的工作状态和发电效率的高低,将直接影响电厂的社会经济效益。电厂领导层应对燃料质量给予足够的重视,不断完善相关体系,加强对燃料质量的管理;在应用新型技术的同时,电厂职工在使用燃料发电的同时,也要对现场的工作情况进行详细的了解,并对与发电相关的部分进行调节,从而确保火电厂的总体经济效益。但是,从实际操作来看,发电厂仍有许多需要改进的地方。传统的发电方式离不开煤,而煤和焦炭资源逐渐匮乏。所以,煤电的生产成本不断上升,导致发电企业在利润上出现了亏损。而火力发电厂,因为经常使用煤来发电,所以需要消耗大量的能量,想要摆脱这种局面,就必须解决这个问题。本文根据目前所使用的热锅炉的实际情况,讨论了目前存在的一些燃烧问题。火力发电厂是最大的发电企业,尤其是对全国用电起到了很大的支持作用。所以,火电厂也在不断的进行着改造,试图通过各种各样的方法,来提升自身的能量利用效率,满足国家对节能的需求。

二、火力发电企业现状及问题分析

(一)发展现状

当前,煤电是我国火力发电企业发展的重点,但也存在着诸多问题。算下来,2020年的15个店面,其中七成都是赔钱的。比如国投电力、红星电力等,将出现业绩下滑。国投电力公布的财报表明,本年度利润同比下降50%,或许还会更高。目前,中国的电力工业正面临着“资产负债”、“无效益”的局面。尤其是如今,由于煤价过高,盈利能力下降,煤的供给也出现了短缺。因此,提高煤的燃烧效率具有十分重要的意义。

(二)存在问题

当前的电力市场尚处在起步阶段,价格竞争对发电商是有利的,但对发电商来说,这无疑是一种巨大的亏损。由于电力公司亏损严重,所以电费也跟着上涨。目前的经济形势并不清楚电价调整的具体内容,我国仍然处于“煤、电、网”的困境之中,但是,若适当上调电

价,也有可能引起电煤价格的上调,对火力发电企业来说,一是要和煤炭工业保持联动,对电力价格进行综合考虑。煤和电的结合,这一点在工业企业中尤为明显。这样的话,电费肯定是要上涨的,必须要想出更好的方案才行。另外,锅炉的燃烧也会产生大量的能耗,而锅炉的运行效率又将对机组的正常运转产生直接的影响。燃油不完全燃烧及热能损耗均会对电力系统产生不同程度的影响。长时间的燃煤发电不仅会对锅炉产生一定的侵蚀,还会引起预热器的阻塞,进而影响机组的正常运行,给机组带来极大的安全风险。

如果入口温度过低,燃料就无法充分燃烧,从而增加了热量消耗。这样的话,不但对电力公司造成了巨大的技术损失,对他们的生产也是一个巨大的打击。因此,对目前的供热锅炉进行节能降耗,必须彻底改变现状,采取更加科学合理的措施。

三、锅炉运行中燃料管理的重要性

近年来,我国的煤炭市场管理逐渐向计划市场双轨并行。从2002年开始,我国放开了对电煤的订购,实行了市场化定价,给发电企业带来了新的发展机会,同时也给发电企业提出了新的挑战。在煤炭销售旺盛的年份,为了满足火力发电厂的需要,电力公司一般不会提价,也不会没有国家规划的情况下,加大对煤的采购管理力度。电量短缺的主要原因是发电成本较高,燃煤电厂的运行费用非常高,在发电成本中所占的比例超过90%。燃煤是锅炉燃烧的主要燃料,而我国目前的能源储量非常匮乏,加强燃煤的管理可以有效地提高焦炭的利用效率。作为一种新型的能源管理方式,在我国的国民经济中占有举足轻重的地位。由于其不可储存的特性,其发展与国民经济的发展息息相关。火电厂的生产过程是将煤炭从输煤设备送往锅炉的料斗,由给煤机进入磨煤机,将其磨碎后再通过分离器进行分选,再将其送到煤炭储存仓库,然后再将其喷射到炉膛中进行燃烧。在此基础上,提出了一种新型高效节能技术,即利用煤粉燃烧产生的热量来加热锅炉中的水,并利用水分

分离器把水从底部排放到冷却管内，使其进入冷却系统中。发电工艺复杂，为了提高锅炉的工作功率，必须加强对燃油的管理。

四、火力发电厂的热能动力锅炉燃料简介

中国目前也是油气资源丰富的国家，但是，燃煤既有天然气，又有原油，这将影响到火力发电厂的经济效益。中国拥有相对丰富、产出较高的煤炭资源，能够满足发电厂的需求。因此，以烧煤为主要燃料的热能动力锅炉燃料是一种不可抗拒的发展趋势，同时也要遵循“因地制宜”的原理。我们都知道，煤是一种由C, H, S, O, H₂O组成的固态燃料。当这些有毒气体排放到空气中时，不仅会给周边环境带来极大的危害，而且还会给相关部门带来巨大的工作压力。但是，煤炭中的水分含量也是一个值得关注的问题，因为煤炭中的水分与其表层的水分是一种对环境产生污染的物质，其中的水分会导致煤炭的发热量降低，进而影响到电站的正常生产。

（一）准备燃烧阶段

煤粉是火力发电厂的一种选择，以飞灰为主要形态的煤粉，在磨煤机中被磨碎后，再由空气流送入锅炉中进行充分燃烧，此阶段被称为预燃烧。在预加热过程中，煤粉气流会不断被加热，导致其气化和再分解，其挥发组分与煤质特性有很大关系。煤粉的锻烧温度通常为1100-1200℃，这种方法不仅可以使煤粉快速燃烧，而且可以降低其点火所需的热能，而且可以使粉体干燥，升温。

（二）燃烧阶段

所谓的燃烧阶段，就是煤粉点燃之后的一个阶段。在这两个阶段，焦炭的燃烧与挥发分的燃烧是相同的。本质上，在这个过程中，会有很多的热能被释放出来。第一，煤中挥发性成分的释热能力较强，容易形成焦粒，从而改善其稳定性。第二，电厂工作人员在燃烧时要密切注意焦炭的燃烧状态，不仅要使炉膛温度满足要求，而且要使煤粉与空气充分混合，才能实现高效的燃烧。

（三）燃烬阶段

燃烬阶段是燃料的延续，也就是煤炭在燃烧完毕后，体积变小，表面覆盖上一层灰白色的物质。但是，在整个燃烧阶段，因为空气很难和炭粉直接接触，所以在整个燃烧过程中，燃烧速度都会大幅度降低。要解决这一现实问题，应采取粉碎粉壳、加大扰动强度等措施，来提高煤粉的综合利用效率。

（四）燃料特点

1. 炉膛着火

由于用于锅炉的燃料是悬浮的，因此，有关的工程师们经常将锅炉烧成粉末或者气体，然后将燃料和空气

注入到锅炉中。投加燃料时，要使燃料的燃烧温度始终与着火点相同，同时燃料始终呈悬浮状态。由于锅炉充分地氧气接触，采用了一种能够最大限度地快速燃烧的燃烧模式。但在实际应用中，氧气和燃料往往不能同步输送，造成大量的温室气体。

2. 旋风燃烧

当燃料中加入一定量的易燃燃料后，就会有短暂的空气流动，使燃料在巨大的涡流中打着旋。飓风虽然可以减少多余的燃料，但也有一个缺点，那就是需要不断的通风，比如对煤炭的控制，这就需要消耗一定的能量。

五、火力发电厂热能动力锅炉的燃料分析与燃烧技术分析

随着社会经济的快速发展，电力系统的综合自动化已达到一个新的高度，并已被普遍采用。

（一）实现了多机的一控系统

中国的许多企业，都是一个控制室控制两台或多台设备。以往都是一对一，但随着我国技术的发展，火电厂的发展，以及自动化水平的不断提升，对于控制的需求也在不断提升，从一架两架，到三架，再到四架，乃至更多。但现在，这项技术还停留在大企业，一些小企业也有，只是碍于两者之间的兼容性，还在研发中。

（二）集中控制逐步网络化

许多学者致力于煤炭、石油等燃煤发电的研究。目前，所有的辅助系统都是相互独立的，要想对它们进行合理的控制，就需要一个统一的控制系统和海量的数据作为支持。目前，全球能源危机日益严重，如何将热能动力锅炉锅炉中的燃料回收再利用，已成为世界各国十分重视的课题。合理开发利用热能进行电力生产，对中国经济的高速发展具有重要意义。截至2021年，中国已经建成的电网规模达到2451.67GW，并将陆续兴建新的发电厂。现阶段，中国仍以燃煤发电为主，并分为多种类型。但是，越多的问题不断地出现，对其发展造成了一定的影响。其中，作为火电机组中最重要的零部件——轴承，经常出现失效，造成维修费用增加，风能利用效率降低。

（三）实现现场总线控制系统

现场总线是目前火力发电厂广泛应用的一种控制模式。一开始，只有几个零件，但是随着时间的推移，辅助系统也变得更加完善。目前，该系统已投入应用，但仍有许多不足之处。

六、热能动力锅炉燃烧的控制措施和应用分析

要对火力发电厂的燃油进行严格控制，就需要对其燃用的燃油进行合理的控制，并对其进行合理的风量调整。其中，燃料的调节是其中比较重要的一个子系统，

它直接影响到后面的空气流量。要注意的是,对燃料的控制,就是要尽可能地降低各种干扰因素,并改善整机的性能。由于各个部门之间的联系非常紧密,所以操作人员和管理人员都要注意燃料的燃烧情况以及运输设备的整体性能。在空气量的控制上,应该以提高燃料经济性为基础,通过调节空气的供气量,达到对空气的调节。在通风量的控制方面,因为对锅炉压力的要求是符合相关规范的,因此,操作者必须确保供气量与通风量的关系。目前,釜式锅炉燃料已经充分燃烧,其特点是液力耦合器的拖动。由于液压耦合器本身的动力较小,所以在速度调节区间内不会有较大的间隙,从而减少了能源消耗。实验结果表明,要使清灰风机的频率最优,就需要拆掉液力耦合器。由于燃煤发电具有随机性,所以其容量不稳定,难以实现有功无功的均衡。随着电网容量的增大,电网的电能损耗和电能质量也随之下降。比如,电机功率的改变、频率的改变等,都会带来一系列的问题,其中最主要的就是稳定性,不相同的装机规模,不同的机组,不同的运行模式,所产生的效果都是不同的。同时,定量分析了它在工作中所起的作用。本文从稳态与动态两个角度出发,提出利用潮流方法来求取电力系统中所含的电力系数,即在稳态情况下,高压节点有pq或pu两种形式。在电力系统的动态分析中,大部分都是以仿真的方式来进行的,这其中大部分都是针对感应式和双馈发电机两种发电方式。

七、改善热动力锅炉燃烧效率的策略分析

(一) 采取合理送风的措施

为了实现高效燃烧,必须对送风模式进行革新,实现全流程最优。从本质上讲,火力发电厂的有关工作人员需要密切监视送风过程中的空气流量和速度。当气流速度不能满足要求时,会使喷口温度急剧升高,使喷口受到破坏,产生积灰现象。当风速太大时,煤粉的着火时间将被推迟,导致燃烧不充分。由此可见,在吹风过程中,操作人员必须对空气流量和速度进行严格的控制。

(二) 选取合适的燃煤类型

在火力发电厂中,煤的选用是决定火力发电厂能否成功的一个重要因素。所以,在选择煤种时,若发现煤种与实际煤种有一定差异,就应重新评估。强行使用不合格的煤种,不仅会对设备造成损害,也会损害企业的经济效益。在选用煤的时候,必须组织相关的专家做充分的实验,才能保证选用合适的煤。

(三) 减少燃料消耗量

要想提升电厂热动力锅炉的能效,就需要在工作中不断地对各项科技进行研究,对其所采用的各项装备进行完善,以此来提升其在使用期间的效能,进而提升

其在燃烧时的燃烧效能,进而达到减少整体投入,获得良好的社会效益与经济效益。燃煤电厂使用优质的锅炉,一方面能够提升电力的利用率,同时也能够适应人们日益增长的用电需求,通过对与锅炉运行相关的技术与流程的不断完善,培育出一批专门的人员,实现对燃煤电厂的科学管理和控制。通过对现实状况的综合分析,让工人们能够持续地进行创新与发展,并适当地加大科学技术的投入,如果有可能的话,就引进高效率的火电设备。比如,在鼓风机上加装吸附粉尘的机械,使其在运行过程中,可以直接将所生成的飞灰吸入,防止其堵塞,从而提高燃油的燃烧量,让燃料达到充分燃烧的目的。

(四) 提高煤粉的细度

煤粉粒径对热动力锅炉燃烧效率有较大的影响。随着煤粉颗粒的细化,其与空气接触的面积增大,其吸热能力也随之增大。特别是劣质煤,要想在燃煤机组中充分燃烧,就必须对煤粉进行精细控制。

(五) 提供适当的风量和风速

煤粉的燃烧性能与空气流量及空气流速有关,当空气流速及空气流量增大时,煤粉的燃烧热也相应增大。反之,如果风量和风速不足或氧气接触面积不足,则会对煤粉的燃烧造成不利的影 响。所以一次空气流量和一次空气流速的选择是非常关键的,确保了挥发份在煤粉中的充分燃烧。

(六) 合理组织热动力锅炉的内部空气动力

众所周知,在热动力锅炉燃烧效率中,煤粉呈悬浮态,所以其燃烧性能是最好的。然而,多数情况下,多数煤与空气的掺混都不够理想。因此,必须通过优化流动结构,实现混合气的完全混合,从而提高燃料的燃烧速率,从而保证煤粉的充分燃烧。

八、结语

因此,合理地选用燃料,将直接影响到火力发电厂的总体效益及运行效果。在选用热能锅炉燃料时,管理人员要特别注意燃料的选用。另外,要想改善燃料的经济性能,还需要对其燃烧全过程进行详细的分析。

参考文献

- [1] 连甜滋. 有效降低储油罐油品蒸发损耗的措施分析[J]. 前卫, 2020(5): 0133-0135.
- [2] 李文成. 电厂热动力锅炉燃料和燃烧解析[J]. 科技创新与应用, 2015, 5(9): 72-72.
- [3] 康付帅. 电厂热动力锅炉燃料和燃烧探析[J]. 科技创新与应用, 2017, 7(15): 155-156.
- [4] 赵志鹏. 火力发电厂中热动力锅炉的燃料分析[J]. 化工管理, 2018(35): 113-114.