

Research and Application of Inferior Coal Blending Technology for Circulating Fluidized Bed Boiler in Thermal Power Plant

Guozhang Chen

China Power Investment Group Huating Power Generation Co., Ltd., Pingliang, Gansu, 744106, China

Abstract

In the current process of the development of thermal power plants, with the acceleration of the urbanization process and the improvement of the economic market, thermal power plants are facing fierce market competition. In this context, the management personnel of thermal power plants are required to strengthen the attention to the operation cost, improve the economic benefits by means of reducing the cost, and then enhance their own competitiveness. As a kind of key technical means, the inferior coal blending technology of fluidized bed boiler reduces the demand of high quality coal by adding inferior coal and thus saving the raw material cost of power plant. In this context, it is necessary for relevant personnel to study the inferior coal blending technology of circulating fluidized bed boiler in combination with the development of thermal power plants, so as to realize the improvement of benefits.

Keywords

thermal power station; circulating fluidized bed; inferior coal blending technology; economy

浅析火力发电厂循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术提高经济性的研究与运用

陈国章

中电建电力投资集团华亭发电有限责任公司, 中国·甘肃 平凉 744106

摘要

现阶段火力发电厂的发展过程中, 随着城市化进程的加快以及经济市场的完善, 火电厂就面临激烈的市场竞争。此背景下, 就要求火电厂的管理人员加强对作业成本的重视, 通过降低成本的手段提升经济效益, 进而增强自身的竞争力。流化床锅炉劣质煤掺烧技术作为关键技术手段的一种, 通过添加劣质煤的手段降低电厂对优质煤炭的需求量, 进而节约原料成本, 就成为电厂发展的关键。此背景下, 就需要相关人员结合火电厂的发展需要对循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术进行研究, 实现效益的提升。

关键词

火力发电站; 循环流化床; 劣质煤掺烧技术; 经济性

1 引言

火力发电站作为现阶段社会发展的关键, 承担电力生产的重要任务, 但是随着城市化进程的加快, 随着其余类型电站的飞速发展, 火电站就面临很大的竞争压力, 一定程度上制约火电站的发展。所以实际作业环节, 就需要相关人员结合实际发展的需要, 对火电站进行研究, 通过专业手段降低作业成本, 以获取足够的经济效益提升竞争力。劣质煤掺烧技术作为先进技术手段之一, 通过优质煤和劣质煤的掺和燃烧降低对优质煤的依赖, 进而减少购置成本。然而实际作业

环节, 火电站的循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术性较强, 再加燃烧环节会产生一些污染, 该技术在落实环节就还存在一些隐患, 需要相关人员加强对其的分析。

2 火力发电站循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术概述

2.1 概念

火力发电厂是一种利用燃烧燃料产生热能, 再将其转化为电能的发电设施。它通常使用煤炭、天然气、石油等化石燃料作为燃料源。燃料燃烧产生高温高压的热能, 然后将其传递给锅炉中的水, 使水变为蒸汽。蒸汽驱动汽轮机旋转, 进而带动发电机发电。循环流化床是一种广泛应用于火力发电厂和化工等领域的燃烧技术。它采用了一种特殊的床层结

【作者简介】陈国章 (1970-), 男, 中国甘肃金昌人, 本科, 工程师, 从事电力系统生产技术管理研究。

构和气固分离方式。作业环节，在床内注入一定速度的气体（通常是空气或氮气），使固体颗粒床层悬浮起来形成流化态。然后通过燃烧器或喷嘴向床层中加入燃料（如煤炭、生物质等），燃料在床层中燃烧产生热能。床层内的固体颗粒会不断循环上升和下降，形成循环流化床的特征^[1]。锅炉劣质煤掺烧技术是指在锅炉燃烧过程中，将劣质煤（如高灰分、高硫分、高挥发分等）与优质煤进行混合燃烧的一种技术。这种技术主要是为了有效利用劣质煤资源，并减少煤炭资源的消耗。所以实际作业环节，循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术是将劣质煤与优质煤同时作为燃料，在循环流化床锅炉中进行混合燃烧的一种技术。这种技术结合了循环流化床和劣质煤掺烧两种技术的优点，需要相关人员加强对其的研究。

2.2 优势

相较于传统的作业手段来说，循环流化床劣质煤掺烧技术具有多重优势，能够显著降低作业成本，需要相关人员加强对其的研究与分析，以保证其优势的发挥。首先是燃烧效率高，资源利用率较强的优势，通过在循环流化床锅炉中掺烧劣质煤，可以有效利用这些资源，减少优质煤的使用和煤炭资源的消耗，循环流化床锅炉具有较高的燃烧效率，劣质煤掺烧进一步提高了能源的利用效率。而且劣质煤中的高挥发分和高灰分成分可以提供更多的燃料，增加燃烧热值，提高燃烧效率。循环流化床技术的特点也使得劣质煤能够充分燃烧，提高燃烧效率。其次是增加电力产能的优势，通过循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术，可以更充分地利用劣质煤的热值，提高锅炉的燃烧效率，从而增加锅炉的发电产能。这样可以提高发电厂的电力产量，增加销售收入。之后是适应能力较强的优势，循环流化床锅炉适用于多种燃料，包括劣质煤等^[2]。对于劣质煤的掺烧，循环流化床锅炉能够更好地适应劣质煤的特性，实现稳定和高效的燃烧；然后是降低作业成本，劣质煤通常价格较低，掺烧劣质煤可以降低燃料成本。相比于完全依赖优质煤，劣质煤的利用可以节约燃料费用，提高经济效益。此外则是环境保护的落实，循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术可以有效减少劣质煤的排放，降低大气污染物的生成。循环流化床锅炉具有较好的气固分离特性，床层内的固体颗粒可以吸附和捕集大部分的硫化物和颗粒物，从而降低烟气中的污染物排放。锅炉结构如图1所示。

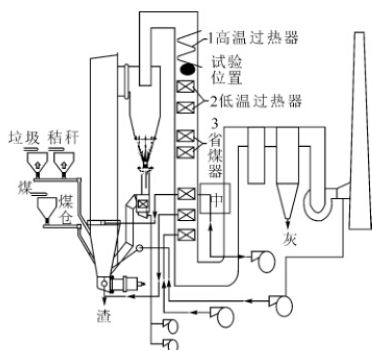


图1 锅炉结构

3 火力发电厂循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术难点

虽然循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术能够很大程度上推动火电厂的发展，但是实际作业环节依旧存在一些难点，需要相关人员进行分析。首先是锅炉适应性问题，循环流化床锅炉的设计和需要充分考虑劣质煤的特性，以确保正常运行和长期稳定性。特别是要考虑劣质煤的灰熔点、硫分含量等因素对锅炉的影响；其次是锅炉稳定性问题，劣质煤的燃烧特性与优质煤存在差异，可能会对循环流化床锅炉的燃烧稳定性造成影响。需要进行适当的燃烧调整和优化，以确保稳定地燃烧。然后是环保控制方面的问题，劣质煤中的高硫分和高灰分含量较高，可能会增加烟气中的二氧化硫和颗粒物排放。在掺烧劣质煤时需要采取适当的脱硫和除尘措施，以满足环境排放标准。此外则是人员技术以及意识方面的问题，部分火电站的管理人员对于劣质煤掺和燃烧技术的重视程度不足，没有积极地引进新技术，也没有聘请专业的技术人员，就导致该技术在火电站中的应用存在一些难点，一定程度上制约技术的落实^[3]。所以实际作业环节，火电厂要想保证循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术的落实以及应用，就需要相关人员结合实际发展的需要和技术落实难点进行分析，并且在此基础上制定解决策略。劣质煤掺烧技术与传统技术的燃烧差异见表1。

表1 劣质煤掺烧技术与传统技术的燃烧差异

项目	符号	单位	设计煤	劣质煤
收到基低位发热值	Q _{net, ar}	kcal/kg	4 383	3 568
全水分	Mar	%	11.9	4.69
工业挥发分	V _{daf}	%	23.99	38.98
空干基水分	Mad	%	2.09	1.29
灰分	A _{ar}	%	28.99	46.13
氮	N _{ar}	1-8	0.44	0.39
氢	H _{ar}	%	2.89	2.39
元素碳	Car	%	48.40	41.10
氧	O _{ar}	%	5.243	6.27
全硫	S _{ar}	%	0.129	0.02
变形温度	DT	℃	1 290	1 322
灰熔融特性 软化温度	ST	℃	1 369	1 419
半球温度	HT	℃	1 399	1 429
熔融温度	FT	℃	1 439	1 469
哈氏可磨性指数	HGI		67	
二氧化硅	SiO ₂	%	65.59	
三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	18.59	
三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	3.39	

4 火力发电厂循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术的运用策略

4.1 质量评估以及预处理

在选择劣质煤掺烧技术前，需要对劣质煤进行全面的质量评估。相关人员需要评估劣质煤的灰分含量、硫分含量、挥发分含量等指标，以及其他有关燃烧特性的参数，以确

定劣质煤掺烧的可行性和适用性,判断材料燃烧对质量的影响。而且劣质煤的燃烧特性通常与优质煤存在差异,为了提高掺烧效果,可能需要进行燃料预处理。这包括煤炭粉碎、干燥、筛分等步骤,以获得适合循环流化床锅炉的燃料颗粒。此外,相关人员还需要结合锅炉的实际需要确定燃料供应和混合方案,由于劣质煤与优质煤的混合需要一个稳定和可靠的燃料供应系统^[4]。火电站管理者就需要考虑劣质煤和优质煤的供应来源、储存装置、混合比例等。制定合理的燃料供应和混合方案,以确保燃料的均匀供应和准确控制。

4.2 燃烧环节的控制

燃烧环节流程较多,就需要对燃烧的各项环节进行控制。首先是运行监测和控制系统,循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术需要一个完善的运行监测和控制系统,以实时监测燃烧过程和参数,并根据需求进行调整和优化,以确保稳定和高效的运行。然后是燃烧的调整以及优化,循环流化床锅炉劣质煤掺烧需要对锅炉进行燃烧调整和优化。这包括燃烧温度、氧气浓度、空气分配等参数的调整,以实现稳定的燃烧和高效能的热转换。需要进行燃烧试验和优化调整,确保锅炉的正常运行和燃烧效果。

4.3 锅炉的调整

锅炉作为劣质煤掺烧的关键设备,其质量与设计直接影响掺烧结果,作业环节就需要相关人员针对锅炉进行调整。首先,锅炉适应性考虑,循环流化床锅炉需要考虑其对劣质煤的适应性。这包括锅炉的设计和设置是否能够适应劣质煤的特性,如灰熔点、灰渣特性等。需要进行技术评估和适应性改进,以确保锅炉的正常运行和燃烧效果。其次,燃料供给系统的调整,劣质煤与优质煤的混合需要一个稳定和可靠的燃料供给系统。这可能包括燃料混合器、燃料输送装置、燃料储存设施等,以确保燃料的均匀供应和准确控制。最后是通风设计,相关人员可以改造采用燃烧器中心风、外环二次风与拱上狭缝二次风相结合的配风形式,还需要在每台燃烧器两侧布置方形二次风喷口,这种形式的喷口风速较高,可增强煤粉火焰的下冲^[5],有利于形成合理的分级配风,使煤粉燃烧初期处于还原性气氛,对于抑制废气的排放也更

4.4 环保处理以及废气控制

劣质煤的燃烧可能会产生较高的排放物,如二氧化硫

(SO₂)、颗粒物等。为了满足环保要求,需要采取适当的废气处理措施,包括脱硫、除尘等技术,以减少污染物的排放。此外,对废气排放进行监测和控制,确保符合环境排放标准。

4.5 完善管理体系,人员技术培训

火电站管理人员需要通过规范的管理制度对工作人员进行节能约束,同时提高工作人员对设备及机器的认知,减少事故发生,进而提升节能效果,可通过奖惩制度落实工作人员的规范工作效果,对规范工作的员工进行适当奖励,加强工作人员的减排意识与积极性,同时对违反工作制度的工作人员给予相应惩罚,实现员工规范化,提高工作人员的工作质量,保证煤炭可以安全运输、磨粉、搅拌、燃烧。此外,提升工作人员的专业技能素养也是关键,未经过系统的技能培训与相关安全教育,会导致在工作中难以按照正规流程操作,出现安全风险的可能性较大,因此在员工上岗之前,应对相关人员进行相应培训,并考核培训效果,根据员工特点分配任务工作。

5 结语

随着科学技术的不断进步,过去那种较为落后的混煤掺烧技术已经严重滞后,不能在现代化的电力企业进行应用,要适应新发展的技术出现。锅炉劣质煤掺烧技术作为先进技术手段的一种,可以降低生产成本,可以帮助单位获得很好的经济收益,就成为火电厂的发展关键。实际作业环节,就需要专业的技术人员充分考虑混煤的特性,以其低成本和充分的燃烧等技术保证循环流化床锅炉劣质煤掺烧技术在电厂中的应用。

参考文献

- [1] 张义政.基于智能掺烧技术的燃料系统优化及应用[P].山东省华能国际电力股份有限公司日照电厂,2020-11-28.
- [2] 乔松,朱月朋.燃煤掺烧技术对火力发电厂机组安全性的影响分析[J].机电信息,2019(12):89-90.
- [3] 周玲妹,张冠军,朱宪然,等.600MW机组锅炉掺烧劣质煤技术经济性研究[J].中国电力,2018,51(9):1-7.
- [4] 柳成亮,蔡润夏,吕俊复,等.燃用劣质煤大型循环流化床锅炉超低排放技术研究与应用[J].中国电力,2018,51(8):167-172.
- [5] 张瑞山.循环流化床锅炉燃烧劣质煤的技术应用与分析[J].化工设计通讯,2016,42(4):14-15.