

Application of flue gas desulfurization and denitration technology in thermal power plant

Junqiang Li

Liaoning Datang International Huludao Thermal Power Co., Ltd., Huludao, Liaoning, 211400, China

Abstract

In thermal power plant operations, flue gas generated from boiler combustion contains complex and highly polluting components. Emissions not only waste energy resources but also severely degrade the surrounding atmospheric environment. The effective implementation of flue gas desulfurization (FGD) and denitrification (NDC) technologies serves as a crucial technical measure to enhance environmental protection standards and achieve sustainable development in thermal power plants. This paper provides an overview of current FGD and NDC technologies applied in thermal power plants, offers detailed analyses of several commonly used FGD and NDC techniques, and explores future development directions for these technologies to serve as a reference.

Keywords

Thermal power plants; Flue gas desulfurization and denitrification; Technology application; Development

火电厂烟气脱硫脱硝技术应用

李俊强

辽宁大唐国际葫芦岛热电有限责任公司, 中国·辽宁 葫芦岛 211400

摘要

在火电厂生产过程中, 锅炉燃烧产生烟气成分较为复杂且污染性较大, 向外排放不但会造成能源资源的浪费, 而且会对周边的大气环境产生严重污染。烟气脱硫脱硝技术的有效应用是提高火电厂生产环保水平, 实现可持续发展的重要技术措施。文章对火电厂烟气脱硫脱硝技术的应用现状进行了相关概述, 针对火电厂常用的几种烟气脱硫脱硝技术的应用进行了详细分析, 并对火电厂烟气脱硫脱硝技术的发展方向进行了相关探讨, 以供参考。

关键词

火电厂; 烟气脱硫脱硝; 技术应用; 发展

1 引言

社会经济快速发展以及工业生产水平的不断提升, 对电力供应的需求也越来越大。在我国的电力能源生产体系中, 火电厂占据着重要的主体地位, 是经济生产与社会生活不可或缺的电力能源来源。而火电厂的生产涉及煤矿等能源资源的燃烧, 生产过程会产生大量的含硫含硝等空气污染物, 使得周边的城镇居民生活面临严重的空气污染问题, 居民生活质量以及周边生态平衡都受到极大影响。因此, 在绿色、可持续发展理念下, 火电厂需要重视加强对烟气脱硫脱硝技术的应用探索, 尽可能地降低烟气排放的污染, 促进火电厂实现持续、环保、稳定发展。

2 火电厂烟气脱硫脱硝技术应用现状

工业快速发展背景下我国的经济实力得到了大幅提升,

但同时也带来了更为严峻的环境污染问题, 若是无法及时修复生态平衡, 则会对经济的可持续发展造成极大限制。对于火电厂生产而言, 其高污染性决定了必须重视促进环保转型, 才能实现经济、社会效益的同步提升^[1]。尤其是需要在烟气的脱硫脱硝处理方面需加大资金预算力度, 提高烟气处理的技术水平, 将火电厂生产产生的危害控制在最小范围, 同时实现火电厂生产的降本增效, 推动整个行业实现可持续发展。随着社会全体环保意识的不断提高, 对于火电厂生产的环保政策约束也越来越高, 火电厂唯有重视加强科技创新, 合理利用脱硫脱硝技术推动自身烟气处理的技术变革, 以及融合对现代信息技术、智能控制技术等的创新应用, 使得火电厂生产的烟气处理效果得到进一步提升, 推动火电厂的可持续发展。比如, 火电厂在对烟气脱硫脱硝技术进行合理利用的同时, 借助计算机检测技术的应用实现对烟气处理效果的实时监测, 对标分析处理偏差, 深入分析技术应用隐患, 并探讨出解决技术应用的不足的方法。而当前火电厂的烟气脱硫脱硝技术的应用效果仍然会受到技术、人员、管理

【作者简介】李俊强(1995-), 男, 中国辽宁葫芦岛人, 本科, 助理工程师, 从事环保研究。

等诸多因素影响。尤其是在与计算机检测技术的融合应用方面,难以实现有效衔接,导致技术应用对火电厂的系统管理造成较大压力,以及增加火电厂的运营成本,限制了脱硫脱硝技术的应用推广。

3 火电厂常用的烟气脱硫脱硝技术分析

3.1 海水脱硫技术

海水脱硫是火电厂烟气处理的重要技术,主要是利用海水中的碱性物质进行火电厂烟气中二氧化硫的中和去除,降低烟气中的二氧化硫浓度,降低烟气的污染性。海水脱硫技术在火电厂烟气处理中的实际应用,需要建立起完善的烟气、海水供应、水质恢复、二氧化硫系统等技术整体系统^[2]。海水作为技术应用的主要资源,以及并不涉及对其他化石燃料的应用,因此能够有效降低火电厂的烟气处理成本,以及避免烟气脱硫脱硝过程中产生二次污染问题,环保效果较为显著。海水脱硫技术具备低成本、无污染的应用优势,但是在实际应用中需要确保大量海水资源的有序、持续供应,才能确保较好的烟气脱硫效果。因此,火电厂在选址初期则应结合对脱硫处理需要选择距离海域较近的位置建厂,以免海水资源的长距离运行产生较大成本,导致生产成本控制与大气污染治理之间的较大矛盾。当前,海水脱硫技术在我国火电厂烟气脱硫脱硝处理方面应用已然形成了较为成熟的技术体系,以海水脱硫技术应用原理为支撑在吸收塔上方建设完善的冷却系统,运用海水来降低烟气热量,同时确保海水能够充分吸收烟气中的硫化物成分,然后在利用湿气分离系统进行酸化后的气液分离,且海水回流至海水净化系统进行集中处理,用于烟气系统的循环处理。经过净化处理的烟气则通过排风系统排出。

3.2 活性焦炭技术

活性焦炭技术在火电厂烟气脱硫脱硝中的应用主要是利用活性焦炭的吸附能力进行烟气中毒害物质的有效吸附,进而达到净化烟气的目的。较之海水脱硫技术的应用,活性焦炭吸附技术的环保、节能优势更为明显。在实际应用中结合烟气中毒害物质含量,确定催化剂添加比例,将烟气中的含硫物质、含硝物质集中在活性焦炭中进行吸附,同时借助催化剂作用进行活性焦炭上硝酸与硫酸的有效分离。由此可见,活性焦炭技术在火电厂烟气脱硫脱硝中的应用需要在进行物质分离之后,结合对其他方法的应用进行二次处理。对此,涉及对不同设备的应用进行不同任务的处理。比如,在上层设备中主要是在350℃高温环境下进行二氧化硫的释放,在下层设备则主要进行毒害物质的催化转化,形成氮气排放,以此达到净化烟气,降低污染的效果^[3]。

3.3 高温辐射技术

主要是借助高能量辐射作用原理进行火电厂烟气中粉尘与烟雾的处理。高能辐射技术与传统脱硫脱硝技术的结合应用能够更为彻底地去除烟气的毒害物质,提高烟气净化效

果。在高能辐射技术中,脉冲电晕等离子技术和电子照射技术的应用至关重要。借助脉冲电晕等离子技术将烟气中的粉尘、烟雾分子进行高能电子裂解,对烟气中的毒害物质进行氧化分解,得到分离的氮气与二氧化硫。电子照射技术的应用则主要是利用电子加速器对大量粒子进行加速,进而照射烟气中的毒害粒子,使得硫化物、硝化物、氧气发生化学反应,去除烟气毒性。火电厂烟气脱硫脱硝过程中高能辐射技术的应用需重视对技术要点的管控,确保操作规范、标准,同时需要做好对脱硫脱硝技术应用的分析、监测,确保烟气处理达标之后才能采用高能辐射技术进行后续的烟雾、粉尘处理。

3.4 低氮燃烧技术

这一技术在我国火电厂烟气脱硫脱硝处理中有着较为广泛的应用且效果显著。通过对火电厂生产过程中燃煤条件的合理控制,形成对氮氧化物生成的有效抑制,以达到优化气体比控制的目的,实现烟气毒害物质的有效消除。低氮燃烧技术的实际应用主要包括五个层次,即氮氧化物燃烧装置设计、分层燃烧设计、烟气循环设计、锅炉燃烧设计、空气分层设计。要求技术人员做好对各个环节要点的严格把控,严格执行操作技术规范,做好细节控制,以确保较好的烟气脱硫脱硝处理效果。

3.5 循环流化床干法脱硫技术

该技术的应用对于设备与相关系统设置的完整性有着较高要求,并且实际操作具备较高复杂性。先是将烟气送入吸收塔与其中的吸附剂进行混合反应,实现一次脱硫,同时也能够起到去除其他重金属及污染物的效果。一次处理后的烟气送入循环流化床,在气流的作用下进行均匀混合形成絮状物,并随着气流上升、分解,形成颗粒进入循环系统。这些颗粒流会在湍动过程中不断发生解体、上升,使得气体和固体滑索速率大幅提升。吸收塔采用特殊的结构设计,能够强化絮状物的作用,进而提高颗粒床层密度,更好地与吸收剂、二氧化硫、三氧化硫进行反应,进而在循环系统中生成气固两相流机制,气体、固体的传热性、传质性得到有效提升,进而使得烟气的脱硫效率得到显著提升。

4 提高火电厂烟气脱硫脱硝效果的相关策略

4.1 强化技术应用

火电厂应加强对各种烟气脱硫脱硝技术的应用分析,准确把握相关影响因素,进而进行技术应用的针对性优化。尤其是需要结合脱硫脱硝技术的实际应用及存在的各种问题,进行技术创新,切实提高火电厂的烟气脱硫脱硝技术应用水平。相关政府部门则需基于国家“双碳”战略实施,加强对火电厂烟气脱硫脱硝技术应用的人才支持,充分发挥校企合作的引导作用,牵头制定应用型人才培养方案,为火电厂的人才储备提供保障^[4]。此外,火电厂还需重视加强内部培训,采用定期组织技术学习交流,或外出培训等方式,

提高技术团队建设水平,为脱硫脱硝技术的高效应用与创新提供技术人才保障^[5]。

4.2 加强技术应用管理

虽然新能源开发应用的力度不断加强,且应用水平也在不断提升。但在短时间内火电厂仍然发挥着推动工业化建设与发展电力资源的主体作用。因此,火电厂的绿色可持续发展显得尤为重要。基于烟气脱硫脱硝技术应用体系核心降低火电厂生产的硫、硝污染,需要火电厂重视加强内部管理,结合烟气脱硫脱硝技术的应用实施精细化管理机制,严格规范各项技术操作规范。尤其是针对关键岗位必须做好充分的岗前培训与定期考核,落实严格的奖惩制度,切实杜绝不规范作业以及错误操作行为。针对内部出现的各种技术问题,通过树立典型进行详细的案例分析,深入剖析脱硫脱硝技术应用流程中的不足与问题,组织技术人员、操作人员、管理人员进行集体学习,切实提高火电厂的技术应用管理水平,提高脱硫脱硝技术的应用效果^[6-7]。

4.3 优化系统能耗控制

就能源消耗而言,火电厂烟气脱硫脱硝技术的应用能够实现对其中毒害物质的有效去除,但是技术应用涉及的设备、装置运行往往会产生大量的能源、能量消耗,增加火电厂的运行成本。火电厂节能环保理念的贯彻落实需要结合对脱硫脱硝技术应用以及系统设备运行产生能耗的原因分析,采取有效的降耗处理措施。脱硝设备运行能耗主要发生于风压损失与蒸汽损耗环节。脱硝设备的长期运行不可避免地会有灰尘、碎屑等通过缝隙进入设备并且和内部的催化剂发生混合,进而导致一定的风压损失问题,设备能耗因此增加^[8]。对此,火电厂需进一步加强对烟道设计方案的进一步优化,做好催化剂积灰的妥善处理,避免能耗增加。除此之外,液氨加热蒸发以及蒸汽吹灰流程会产生大量的蒸汽消耗,需要技术人员采取针对性措施提高设备的蒸汽吹灰效率,有效减少能源损耗。对于脱硫过程的降耗处理,需要在准确把握能耗源头的基础上,针对各个环节的具体能耗,实施全面的设备调整与流程优化。比如,若是烟气中含硫物质较少可适当

降低浆液循环泵的启动数量,进而达到降低脱硫成本的效果。从提高燃烧效率的角度分析,火电厂可通过加强增压风机、扩大引风机容量等方式来使得燃烧效率更为充分,降低烟气毒害物质含量,从根本上实现火电厂的节能降耗。除此之外,火电厂的烟气处理还可与生物质发电、垃圾焚烧等工程相结合,将烟气问题资源化,提高火电厂烟气处理的经济效益与环保效益^[9]。

4 结语

综述可知,作为我国当前工业发展与电力供应的重要主体,火电厂的发展也需与时俱进,加强对节能减排措施的合理应用,采用科学的烟气脱硫脱硝技术方案,切实降低烟气中的毒害成分含量,提高火电厂生产的绿色环保效益,奠定其可持续发展的重要基础。

参考文献

- [1] 魏泽华,刘欢,孙逊,等.火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保策略研究[J].电站系统工程, 2023.
- [2] 江帆,黄国伟.火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2023(3):2720-2722.
- [3] 朱骏.火电厂锅炉烟气脱硫脱硝协同控制技术探析[J].电力设备管理, 2024(18):283-285.
- [4] 李朋强.火电厂大气污染物烟气脱硫脱硝技术分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2023.
- [5] 王连喜.探讨火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保问题[J].中国设备工程, 2024(17):193-195.
- [6] 朱骏.火电厂锅炉烟气脱硫脱硝协同控制技术探析[J].电力设备管理, 2024(18):283-285.
- [7] 丁照强.火电厂烟气脱硫脱硝技术与节能环保[J].电力设备管理,2021,(08):168-169+186.
- [8] 杨洋.浅谈火电厂大气污染物烟气脱硫脱硝技术[J].应用能源技术,2022,(03):22-23.
- [9] 范薇薇.浅谈火电厂大气污染物烟气脱硫脱硝技术[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019,(01):162-163.