

Research on Desulfurization Technology and Integrated Technology of Desulfurization and Denitrification in Thermal Power Plants

Wei Cheng Duxi Chen Shaofen Huang

Jiangxi Yuanda Environmental Protection Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract

During the operation of thermal power plants, it is not only necessary to fully consider the economic benefits of the operation, but also to clarify how to effectively reduce the environmental damage and impact during the operation of thermal power plants. The effective application of desulfurization technology and integrated desulfurization and denitrification technology can also achieve this goal well. The paper also focuses on this, discussing from multiple perspectives such as the application of desulfurization technology and integrated desulfurization and denitrification technology in thermal power plants, as well as the development trend of integrated desulfurization and denitrification technology in thermal power plants. It is hoped that through the discussion and analysis of the paper, more references and assistance can be provided for relevant units, and the desulfurization and denitrification process can be optimized based on actual situations to improve the quality of desulfurization and denitrification.

Keywords

thermal power plant; desulfurization and denitration; technical analysis; application selection

火电厂脱硫技术及脱硫脱硝一体化技术与应用研究

程伟 陈杜西 黄绍芬

江西远达环保有限公司, 中国 · 江西 南昌 330000

摘要

在火电厂运行期间不仅需要充分考量火电厂运营的经济效益, 同时还需要明确如何有效降低火电厂运营期间对于环境的破坏和影响, 而脱硫技术和脱硫脱硝一体化技术的有效应用也可以较好地实现这一目标。论文也将目光集中于此, 从火电厂脱硫技术及脱硫脱硝一体化技术的应用和火电厂脱硫脱硝一体化技术的发展趋势等多个角度展开论述, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与帮助, 结合实际情况优化脱硫脱硝工艺, 提高脱硫脱硝质量。

关键词

火电厂; 脱硫脱硝; 技术分析; 应用选择

1 引言

经济社会的发展以及科学技术研究的不断深化让现阶段各种各样的电子设备逐渐走进了人们的生产生活当中, 为人们提供了更多的便捷。而电能作为各类电子设备的驱动性能源, 社会对其需求变得越来越大, 在这样的背景下火电厂建设规模也越来越大, 而火电厂是通过燃烧煤炭产生电能, 这也就意味着在火电厂运行的过程中会产生较大体量的污染气体, 如果不做好脱硫脱硝技术选择和控制在很容易会带来较大的环境污染问题, 影响人类社会的可持续发展, 可以从脱硫技术和脱硫脱硝一体化技术等多个角度来展开分析,

结合火电厂实际情况做出优化和调整。

2 火电厂脱硫技术

就现阶段来看在火电厂运行的过程中常用的脱硫技术主要分为两类, 分别为半干法脱硫和湿法脱硫。从半干法的角度来分析, 利用半干法实现脱硫的方式是相对较多的。首先, 可以通过干燥剂的引入配合吸收塔完成脱硫工作; 其次, 可以结合实际情况选用特殊的干燥技术, 在此基础上利用吸收塔完成物质分离; 最后, 可以利用化学反应原理将火电厂运行时所产生的烟气与二氧化硫相融合, 形成固相的废渣, 进而达到脱硫的效果。

而从湿法的角度来分析, 该方法主要应用于大型锅炉的烟气脱硫, 湿法脱硫又包含海水脱硫、双碱法脱硫等不同脱硫技术, 应用原理是通过浆液剂清洗烟道尾部的方式来确保脱硫剂和脱硫产物始终处于较为潮湿的状态, 就现阶段

【作者简介】程伟(1989-), 男, 中国江西景德镇人, 本科, 工程师, 从事电力工程热动力工程, 火电厂环保, 火电厂脱硫、脱硝系统运行与分析等研究。

来看,双碱法脱硫和海水法脱硫在我国技术发展已经较为成熟,海水法脱硫的脱硫率可以达到90%以上,而双碱法脱硫率更高,可以达到95%以上,双碱法脱硫所采用的吸收剂为可溶性钠碱,在脱硫过程中所产生的副产物为石膏浆,无论是可溶性钠碱的购买还是石膏浆的处理都是较为容易的,可以较好地保障应用效果。海水法脱硫所采用的吸收剂为海水,副产物为含有杂质的海水,该种技术方法在实践应用的过程中需要充分考量副产物的出路问题,否则很容易会带来二次污染,不符合于火电厂脱硫的最终目标此外。在火电厂脱硫的过程中,影响脱硫效率的因素是相对较多的,除了回收技术方法因素影响以外,吸收塔的烟气温度、喷嘴多寡都很容易会影响脱硫效果,当烟气温度相对较低时,脱硫工作效率也会明显提升,因此还可以通过烟气温度控制的方式来更好地保障脱硫效果^[1]。

3 火电厂脱硫脱硝一体化技术

随着经济社会的迅速发展以及人们对于生态环境保护给予的关注和重视变得越来越高,现阶段可供借鉴和采用的脱硫脱硝技术变得越来越多,可以将脱硫脱硝一体化技术划分为干法、湿法、生物法和活性炭再生法等不同类别,如表1为较为常见的脱硫脱硝一体化技术及其脱硫率和脱硝率。

表1 常见的脱硫脱硝一体化技术及脱硫率和脱硝率

	电子束辐照烟气 脱硫脱硝技术	活性炭再 生法	钙基吸收剂催化氧 气脱硫脱硝技术	臭氧氧化结合化学 吸收脱硫脱硝技术
脱硫率	90%	95%	85%	99%
脱硝率	82%	90%	78%	85%

3.1 干法脱硫脱硝技术

从火电厂的运行需求和发展需求来看,在火电厂运行的过程中常用的干法脱硫脱硝一体化技术主要包含脉冲电晕同步脱硫脱硝技术和电子束缚烟气脱硫脱硝技术,这两种技术方法在实践应用的过程中所耗成本相对较低,同时工艺流程相对而言较为简单,可以较好地保证应用效果^[2]。

3.1.1 脉冲电晕同步脱硫脱硝技术

脉冲电源同步脱硫脱硝技术的脱硫脱硝原理是通过高能电子来有效激活废气中的 H_2O 和 O_2 等相应的分子,产生电离化学反应,在反应影响下生成氧化性能相对较强的自由基,这时则可以将生成物和 SO 与 NO 发生反应生成 SO_4 以及 NO_3 ,在此之后则可以根据生成物的理化性质添加氨等化学原料,最终生成氨盐,并通过沉淀技术的应用完成烟气的脱硫脱硝处理。脉冲电源同步脱硫脱硝技术在应用过程中其应用优势是较为鲜明的。首先,该种技术相较于其他干法脱硫脱硝技术所需要消耗的成本和资源是相对较低的,这可以更好地保证火电厂运营的经济效益。其次,采用该种技术来进行烟气脱硫脱硝可以较好地避免出现二次污染问题,但是脉冲电晕同步脱硫脱硝技术在实践应用的过程中需要尤为引起关注和重视的则是磁脉冲调制和脉冲电源变压器等相应的技术匹配问题。最后,在火电厂运行的过程中所产生烟

气的构成成分是相对较为复杂的,这也会影响该技术的应用效果。例如,飞灰和水蒸气含量如果相对较高,采用脉冲电晕同步脱硫脱硝技术落实脱硫脱硝工作则很容易会影响最终的脱硫脱硝效果,因此必须充分考量如何有效解决烟气中飞灰和水蒸气含量相对较大的问题,降低飞灰和水蒸气对于技术应用所产生的影响,进而更好地保障技术应用效果。

3.1.2 电子束辐照烟气脱硫脱硝技术

电子束辐照烟气脱硫技术是通过物理化学原理的有效应用来完成脱硫脱硝,在脱硫脱硝的过程中需要应用电子加速器,电子加速器发射的电子束会冲击锅炉运行排放烟气中的 NO 和 SO 形成 NO_2 和 SO_3 ,在此之后生成物会和水蒸气发生反应生成硝酸和硫酸,这时则可以通过加入氨气的方式形成化学反应,反应物为硝氨和硫酸,硝氨和硫酸铵都可以收集起来并加以利用,因此电子束辐照烟气脱硫脱硝技术的脱硫脱硝效果是相对较好的,且在实践应用的过程中所需要投入的成本也是相对较低的,可以较好地满足于火电厂的盈利需求。

3.2 湿法脱硫脱硝一体化技术

现阶段湿法脱硫脱硝技术中所包含的技术类型也是相对较多的,而在火电厂运行的过程中应用频率相对较高且应用效果相对较好的技术主要包含钙基吸收剂催化氧气脱硫脱硝技术和臭氧氧化结合化学吸收脱硫脱硝技术、湿法脱硫脱硝技术在实践应用的过程中其脱硫脱硝效率是可以得到保障的,所产生的副产物对于生态环境所造成的影响和冲击也是相对较小的^[3]。

3.2.1 钙基吸收剂催化氧气脱硫脱硝技术

钙基吸收剂催化氧气脱硫脱硝技术是充分利用化学反应原理来进行脱硫脱硝, $Ca(OH)_2$ 与 SO 和 NO 会发生反应,有效去除烟气中的杂质,达到脱硫脱硝的效果,该种技术方法在实践应用的过程中其应用优势也是相对而言较为鲜明的,具体体现为以下几点:一方面,一项技术能否实现大范围推广并有效应用于实践中的根本影响因素则在于技术的应用成本,而采用该种技术时所需要应用的原材料购买成本都是相对较低的,因此可以较好地保障其应用的持续性。另一方面,尽管技术研究在不断深化和发展,在火电厂锅炉运行以及脱硫脱硝过程中所应用的仪器设备也在不断更新迭代,但是该技术的作用原理并没有发生转变,因此该项技术仍旧可以应用,但是该项技术也存在着一定的欠缺和不足,即作为一项脱硫脱硝一体化技术,在实践应用的过程中其脱硝效果和脱硝比例是相对较低的,为了更好地保障脱硫脱硝成效,有效降低火电厂运行期间对于环境造成的破坏和影响,则需要通过高活性添加剂的有效应用来更好地达到预期的脱硫脱硝效果^[4]。

3.2.2 臭氧氧化结合化学吸收脱硫脱硝技术

臭氧中的自由基具有较高的氧化性,可以充分利用这一特性来落实烟气脱硫脱硝,通过臭氧推动 NO 根氧化生成

二氧化物,在此之后则可以将生成物质转送到洗涤塔当中,充分利用二氧化物和二氧化硫能够与水融合的特性达到预期的脱硫脱硝效果,为了有效避免出现二次污染问题,还可以配合尾部湿法洗涤装置进而有效去除在火电厂运行期间烟气中的SO根和NO根,采用该种技术方法的脱硫脱硝效率和质量是相对较好的,脱硫率可以达到99%,而脱硝率则可以达到85%,但是该项技术也存在着一定的欠缺和不足,即在实践应用的过程中所需要投入的成本和消耗的资源是相对较高的,因此无法实现大范围推广,还需要做出进一步的优化和调整,以更好地满足大范围推广持续性应用的实际需求^[5]。

3.3 活性炭再生法脱硫脱硝一体化技术

活性炭表面的微孔结构具有较强的物理和化学吸附能力,在烟气脱硫脱硝中正是利用活性炭这一特性来完成脱硫脱硝,通过活性炭来吸附氧生成富氧官能团来更好地保障化学吸附力。一般情况下,如果活性炭中水分较低时活性炭主要的吸附功能体现在物理吸附上,但是相较于化学吸附,物理吸附的吸附量是相对较低的,如果在烟气净化的过程中烟气中含水蒸气和氧离子则可以实现化学吸附,进而更好地保障化学吸附效果。活性炭是现阶段在环境治理中应用频率相对较高的一种材料,且就现阶段来看,活性炭技术发展是相对较快的,市场中可供借鉴和采用的活性炭材料也相对较多,而不同活性炭材料的适用范围、应用效果存在着鲜明差异,这时则必须结合不同活性炭材料的购买成本以及不同活性炭材料在应用时的吸附效果来具体问题具体分析,判断是否需要应用活性炭再生法落实脱硫脱硝作业,分析活性炭脱硫脱硝作业的效果是否满足于生态环保建设需求。

4 脱硫脱硝一体化技术的发展趋势

电能是人类生存发展的重要能源,可以为人们的生产生活提供更多的便捷,也是大多数机械设备的驱动性能源,而火电厂作为发电基地,保障其正常运转是十分必要的。但是随着人们素养的不断提升以及环境治理形势的日趋严峻,现阶段中国乃至世界各国对于环境保护问题给予的关注和重视都是相对较高的,在这样的背景下推动脱硫脱硝一体化技术不断发展优化是十分必要的。而从火电厂的运营需求以及脱硫脱硝一体化技术的现存问题来看,其未来发展趋势

也是较为鲜明的。

首先,脱硫脱硝一体化技术是为了保护生态环境为生态文明建设服务的,因此可以预测在未来一段时间内脱硫脱硝一体化技术的发展方向会朝着绿色化、生态化发展,即脱硫脱硝一体化技术在应用以后所产生的副产物对于环境的影响是相对较小的,甚至可以实现资源再利用或产生清洁能源。其次,火电厂作为市场运营主体,在其运营发展的过程中必须关注经济效益,只有这样才可以保证火电厂的正常运转,这就意味着在火电厂运行过程中除了需要关注生态效益以外,还需要尽可能控制生态环保管理建设上所需要消耗的成本和资源,因此脱硫脱硝一体化技术会朝着低成本的方向发展,即在烟气净化的过程中所需要消耗的资源会变得越来越低,只有这样才能满足其大范围应用和可持续实行的要求。最后,技术的优化发展最终方向是为了更快更好地实现目的,而从脱硫脱硝一体化技术的角度来分析,其在未来发展的过程中会进一步提高脱硫脱硝效率,达到更好的脱硫脱硝效果。

5 结语

在火电厂运行发展的过程中合理应用脱硫脱硝一体化技术对于火电厂可持续发展以及火电厂战略发展目标的实现都会起到至关重要的影响,火电厂需要秉承着具体问题具体分析的原则,结合自身运行的实际情况和实际需求具体问题具体分析,一方面科学选择脱硫脱硝一体化技术,保障技术应用的针对性和科学性;另一方面则需要结合实际情况做好技术创新和技术优化提高技术应用效果。

参考文献

- [1] 毛中建.火电厂脱硫脱硝除尘一体化技术研究[J].当代化工研究,2022(24):143-145.
- [2] 唐勇.火电厂脱硝技术与应用以及脱硫脱硝一体化发展趋势[J].江西建材,2017(22):283+288.
- [3] 王海峰.火电厂脱硝技术与应用以及脱硫脱硝一体化发展趋势[J].科技资讯,2015,13(23):37-38.
- [4] 黄映群.火电厂脱硝技术与应用以及脱硫脱硝一体化发展趋势[J].今日科苑,2015(4):99.
- [5] 杨垒.火电厂脱硝技术与应用以及脱硫脱硝一体化发展趋势[J].科技风,2014(18):46-47