

# 试论火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保

姜智中

内蒙古和林发电有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 011558

**摘要:** 火电厂烟气脱硫脱硝技术是保护环境和人类健康的重要手段。本文探讨了火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保的问题,介绍了各种烟气脱硫脱硝技术的原理和特点,以及如何通过加强设备维护、改进工艺条件、采用新型材料等方式提高其节能环保效益。

**关键词:** 火电厂; 烟气; 脱硫脱硝技术; 应用; 节能环保

## 1 火电厂烟气脱硫技术与脱硝技术介绍

### 1.1 烟气脱硫技术分析

火电厂烟气脱硫技术是控制大气污染、减少温室气体排放的重要手段之一。烟气脱硫、脱硝技术是指通过一系列化学反应或物理吸附,从烟气中去除二氧化硫( $\text{SO}_2$ )和氮氧化物( $\text{NO}_x$ ),以减少这些污染物对空气和水体的危害。火电厂是 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ 排放的主要来源之一,因此,对火电厂烟气进行脱硫、脱硝处理是十分必要的。

火电厂烟气脱硝技术主要分为三类:选择性催化还原(SCR)、非选择性催化还原(NSR)和吸附法。SCR技术适用于处理低浓度的 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ ,是目前应用最广泛的一种脱硫技术。该技术的脱硫效率高达90%以上,且对设备的要求较低。NSR技术则是一种较为简单、经济实惠的脱硫方法,但存在一些环保问题。吸附法则是利用某些吸附剂的物理或化学特性,将 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ 吸附在吸附剂表面,从而达到去除的目的<sup>[1]</sup>。

烟气脱硫的工艺流程主要包括以下几个环节:首先,火电厂烟气经除尘器处理后,进入反应器内。接着,通过喷淋洗涤和石灰石反应,去除 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ 。反应产物经布袋除尘器捕捉后,最终排放到大气中。在工艺流程中,每个环节都有其特定的作用和意义。

不同脱硝技术的特点有所不同。SCR技术具有高效性和稳定性,但设备投资较大。NSR技术则具有成本低、操作简便等优点,但存在一些环保问题。吸附法则具有操作费用较高、再生困难等缺点。然而,随着技术的不断进步,吸附法也有望在未来得到广泛应用。在评价不同脱硫技术的脱硫效率时,需要考虑多种因素。例如,SCR技术的脱硫效率受到温度、催化剂等因素的影响;NSR技术的脱硫效率则受到反应温度、反应时间等因素的影响。同时,不同脱硫技术的适用范围也有所不同。总体而言,火电厂烟气脱硫技术对于控制大气污染、保护环境具有重要意义。随着环保意识的不断提高和技术

的不断进步,烟气脱硫技术将得到更广泛的应用<sup>[2]</sup>。

### 1.2 烟气脱硝技术分析

烟气脱硝技术主要是通过还原剂的使用将烟气中的氮氧化物转化成氮气,从而实现烟气脱硝。当前阶段,我国的烟气脱硝技术仍旧处于发展阶段,完善性较差,因此,在气脱硝处理中大多使用的是从国外引进的技术。比较常见的烟气脱硝方法包括催化还原法、选择性催化还原法以及联合法。目前,世界上最完善的烟气脱硝技术是选择性催化还原法,主要是通过 $\text{NH}_3$ 将烟气中的氮氧化物还原成氮气和水

## 2 火电厂烟气脱硫脱硝技术使用的价值

火电厂烟气脱硫脱硝技术是一项重要的环保技术,具有极高的使用价值。首先,火电厂烟气中含有大量的二氧化硫( $\text{SO}_2$ )和氮氧化物( $\text{NO}_x$ ),这些物质会对环境和人类健康造成严重影响。通过烟气脱硫脱硝技术,可以有效地去除这些有害物质,减少空气污染和酸雨危害,提高空气质量。其次,火电厂烟气脱硫脱硝技术还可以带来经济效益。采用烟气脱硫脱硝技术可以降低空气污染治理成本,减少因污染造成的设备损坏和维修费用。此外,随着环保政策的不断严格,使用烟气脱硫脱硝技术还可以帮助火电厂满足环保要求,提高企业的市场竞争力。再次,火电厂烟气脱硫脱硝技术还具有社会意义。采用烟气脱硫脱硝技术可以减少温室气体排放,有助于应对气候变化。此外,随着人们环保意识的不断提高,使用烟气脱硫脱硝技术还可以为企业树立良好的社会形象,增强企业的品牌价值。火电厂烟气脱硫脱硝技术的使用具有重要的环保、经济和社会意义。因此,火电厂应当积极推广和应用烟气脱硫脱硝技术,为建设美丽中国作出贡献<sup>[3]</sup>。

## 3 火电厂烟气脱硫脱硝技术在节能环保中应用思路

### 3.1 湿法一体化工艺

火电厂烟气脱硫脱硝技术在节能环保中的应用思路

可以采用湿法一体化工艺。这种工艺通过将脱硫和脱硝过程结合在一起,同时使用一个反应器进行操作,达到提高效率、减少设备占地面积的目的。湿法一体化工艺中,烟气首先经过除尘器处理,然后进入反应器内。在反应器中,烟气经过喷淋洗涤和催化剂反应,去除其中的 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ 。反应产物经过布袋除尘器捕捉后,最终排放到大气中。

### 3.2 湿法一体化工艺的优点

(1) 高效性:将脱硫和脱硝过程结合在一起,提高了效率,减少了设备占地面积。

(2) 稳定性:湿法工艺中,反应器内的液体温度较低,有助于降低反应的活性,减少副反应的发生。

(3) 适用性:湿法一体化工艺适用于处理高浓度 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ 的烟气,具有较好的处理效果。

(4) 经济性:虽然初期投资较高,但湿法一体化工艺运行成本相对较低,具有长期经济效益。

在评价火电厂烟气脱硫脱硝技术的价值时,需要考虑多个因素。首先,该技术应能够有效地去除烟气中的 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NO}_x$ ,提高空气质量。其次,技术应该具有经济性,能够降低企业运行成本,同时具有长期的经济效益<sup>[4]</sup>。此外,随着环保政策的不断严格,使用烟气脱硫脱硝技术还有助于企业满足环保要求,提高市场竞争力。综合考虑这些因素,火电厂烟气脱硫脱硝技术的应用对于节能环保具有重要的意义。通过使用该技术,可以降低空气污染治理成本,减少设备损坏和维修费用,同时有助于应对气候变化和保障人类健康。因此,湿法一体化工艺是一项重要的烟气脱硫脱硝技术,有助于实现节能环保的目标。

## 4 火电厂烟气脱硫脱硝技术的应用对节能环保的效果

### 4.1 节能效果

烟气脱硫脱硝技术的应用可以提高火力发电厂的整体效益,从而节约能源和减少能源消耗。传统的烟气脱硫脱硝技术一般采用石灰石处理,因补加石灰石粉末随烟气排出而产生大量废渣,废渣的处理成本较高,而硝酸气化技术等新技术则不需要补加石灰石,可不产生废渣,减少能源消耗。

### 4.2 减少污染物排放

火电厂使用烟气脱硫脱硝技术,可以大幅减少其废气中的二氧化硫和氮氧化物的排放,有效地降低对环境的危害。这不仅对空气质量和健康产生了积极影响,还有助于保护环境和生物多样性,促进了生态平衡和可持续发展<sup>[1]</sup>。

### 4.3 提高机组的稳定运行

烟气脱硫脱硝技术的应用可以减少锅炉管道、换热器等部件的腐蚀,提高了机组的稳定运行,减少了机组的维护成本和故障率,有利于保证机组的正常运转,提高发电厂数字化管理水平。

### 4.4 推动产业结构优化升级

烟气脱硫脱硝技术的应用可以促进清洁产业的发展,推动了环保技术和产业的升级和结构优化,培养和壮大了清洁技术与产业,推动了我国绿色转型和可持续发展的全面推进。

总之,随着技术的不断革新和完善,烟气脱硫脱硝技术的应用越来越为广泛的采用。火电厂烟气脱硫脱硝技术的应用具有重要的意义,不仅能保障环境的安全和健康,还能有效地减少废气的排放,提高机组稳定性和可持续发展能力,有利于促进中国的能源结构优化和产业结构调整,推进中国“绿色”发展的进程。

## 5 火电厂烟气脱硫脱硝技术的节能环保问题与效益提升思考

### 5.1 环保问题

火电厂烟气脱硫脱硝技术的节能环保问题是指在进行烟气脱硫脱硝时,如何最大限度地减少对环境的污染和能源的浪费。这个问题涉及到多个方面,如设备的能效、废物的处理、能源的回收等。首先,设备的能效问题涉及到设备的运行效率和能源消耗。例如,设备运行时的温度、压力、反应时间等参数都会影响设备的能效。此外,设备的制造和运行也需要消耗大量的能源,因此需要考虑设备的制造材料和设计工艺,以降低设备的能耗。其次,废物的处理问题涉及到如何处理烟气脱硫脱硝过程中产生的废物<sup>[2]</sup>。例如,湿法烟气脱硫技术会产生含硫酸盐和亚硫酸盐的废水,这些废水中含有大量的硫元素,如果直接排放会对环境造成很大的污染。因此,需要对这些废水进行深度处理或回收利用,以降低对环境的危害。另外,能源的回收问题也是节能环保的一个重要方面。例如,在火电厂烟气脱硫脱硝过程中,会产生大量的废热和废气,这些废热和废气中含有大量的能量。如果能够将这些能量回收利用,如用于发电、供热、制冷等,不仅可以降低对环境的污染,还可以提高能源的利用率。

### 5.2 环保效益提升措施

5.2.1 选择合适的脱硫脱硝技术路线:根据火电厂的实际情况,选择合适的脱硫脱硝技术路线,如SNCR或SCR技术等。这些技术路线已经被证明是有效的脱硫脱硝技术,可以提高火电厂的环保效益。

5.2.2 加强废气处理:采用活性炭吸附法等加强废气

处理,可有效降低烟气中有害物质的含量,从而减少对环境的污染。同时,通过废气处理可以实现废气循环利用,节约能源。

5.2.3 提高设备运行效率:通过采用变频器等控制策略,提高设备的运行效率,可以降低设备的能耗。此外,定期维护和保养设备也可以延长设备使用寿命,减少维修成本,提高设备的运行效率。

5.2.4 减少二氧化碳排放量:采用绿色植物液体肥料等可以减少二氧化碳排放量。这种方法不仅可以提高农作物的产量,还可以通过光合作用吸收大量的二氧化碳,达到减排的目的。

### 5.3 创新环保技术

创新环保技术是当前环保领域的一个重要发展方向,其目的是通过先进的技术手段,解决传统环保技术所面临的问题和挑战,从而实现环境保护和可持续发展的目标。火电厂烟气脱硫脱硝技术是创新环保技术的一个重要领域。目前,火电厂烟气脱硫脱硝技术已经从传统的湿法、半干法、旋转电极法和脉冲电晕法等,发展到了新型的生物脱硫脱硝技术和光催化纳米材料等。其中,生物脱硫脱硝技术是一种新型的环保技术,它利用微生物对烟气中的二氧化硫和氮氧化物进行吸收和还原,从而实现烟气治理的目标<sup>[3]</sup>。而光催化纳米材料则是一种利用光催化反应进行污染物治理的技术,它具有高效、低能耗、易于分离等特点,被认为是未来烟气治理的重要技术之一。除此之外,创新环保技术还包括生活垃圾处理技术、污泥处理技术、环保建材技术等。其中,生活垃圾处理技术包括焚烧发电、生物降解、资源回收等;污泥处理技术包括厌氧消化、好氧生物处理等;环保建材技术包括新型墙体材料、绿色涂料等。

## 6 烟气脱硫脱硝技术应用与管理的展望

### 6.1 技术不断革新与提高

我国在烟气脱硫脱硝技术领域的研究取得了重大进展,从传统的石灰石-石膏法、海水碱法,到现在的硝酸气技术、吸收剂可回收技术等等,技术不断革新和提高,为实现清洁能源、可持续发展迈出重要的一步。

### 6.2 管理和监督的重要性

烟气脱硫脱硝工程在应用中面临着维护成本、运行稳定性等问题,关键在于科学的管理和监督。规范的运行管理、完善的质量监督和仔细的安全管理,是烟气脱

硫脱硝技术在应用中优化和提升的重要保障<sup>[4]</sup>。

总之,火电厂烟气的治理是保障我国生态环境健康的重要措施之一。烟气脱硫脱硝技术的应用对于减少空气污染、推动环境保护和治理都具有重要意义,其发展前景十分广阔。未来需要不断加强与完善技术应用,在进行科学管理和规范实施的同时,促进绿色发展,把技术引向更加优质,更具普适性,更环保可持续发展,实现绿色、可持续发展。

### 6.3 烟气脱硫脱硝技术的应用还可以促进能源的节约与利用

燃煤火电是我国的传统能源行业,依赖煤炭资源。随着时代的进步和环保要求的提高,清洁能源和节能技术的快速发展,热电联产等高效节能技术得到广泛应用,也使得火电发电面临严峻的竞争压力。因此,采用烟气脱硫脱硝技术不仅能够减少污染,还能推动火电厂转型升级,从传统能源中转向清洁能源,实现可持续发展。

此外,火电厂烟气脱硫脱硝技术的应用,从根本上维护了人民群众的健康和环境的生态平衡,对保护大气环境和生态环境具有深远的意义。虽然烟气脱硫脱硝技术的应用还需要面对技术难题和高成本的问题,但是考虑到其所带来的环境保护效益和社会效益,其对中国未来的经济和社会发展影响将会更为显著。

### 结束语

火电厂烟气脱硫脱硝技术是保护环境和人类健康的重要手段,同时也是一项技术要求高、投入大的工作。为了提高其节能环保效益,需要加强设备维护、改进工艺条件、采用新型材料等方式。未来,随着技术的不断发展和政策的不断优化,火电厂烟气脱硫脱硝技术将得到更广泛的应用和推广。

### 参考文献

- [1]丁琨.关于火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保的相关分析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2020(1):156-157.
- [2]蒙.略论火电厂烟气脱硫脱硝技术应用及节能环保技术[J].山东工业技术,2019,289(11):176.
- [3]凌志峰.火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保研究[J].信息周刊,2019(34):162.
- [4]郑东升.火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保[J].科技创新与应用,2017,(36):127-128.