

# 煤化工中氨法脱硫技术的应用

朴峻名

(国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司 内蒙古鄂尔多斯 017209)

**摘要:**在煤化工烟气处理过程中,氨法脱硫拥有多方面优势,如:脱硫过程中形成无色透明的硫铵,可以用作肥料,为农作物提供氮、硫等元素;整个环节由自动化装置操作,自动化程度较高,操作人员只需监控脱硫过程数据,就能实现全过程监控;处理过程不会有废水、废气,不会出现二次污染,避免了二次污染;脱硫后可制成硫黄、硫酸和硫酸铵等产品,实现对硫资源的利用等。为此,文章将从煤化工行业角度,分析其烟气的氨法脱硫应用,包括应用原理、应用范围、应用思路、应用举措等,希望提升氨法脱硫效果,促进煤化工可持续发展。

**关键词:**煤化工烟气;氨法脱硫;技术应用;原理

## 一、煤化工中氨法脱硫技术的应用优势

### (一) 产品优势

第一,肥料。氨法脱硫技术是利用相关装置,吸收煤化工烟气的二氧化硫,在脱硫过程,能形成无色透明的硫铵,可以用作肥料,为农作物提供氮、硫等元素,施肥后,农作物产量提升,并改善农产品质量。同时,脱硫中生成的硫铵,具有不错物理性质,稳定化学性质,适用碳质、碱性土壤。不过对于氮需求较大的农作物,会需要大量硫铵,这也是其缺点之一。对于韭菜、大蒜等需求硫的农作物,运用硫铵,能促进其枝叶生长,增强病虫害抵御能力,有效改善农产品质量。第二,工业。除了农业生产,脱硫的产品也能引入工业,比如对煤化工烟气脱硫,脱硫产物为硫酸铵,简称硫铵,这类物质无色或白色,没有气味,温度超过 280℃,将产生氨气,温度超过 513℃,将分解成氨气、氮气、二氧化硫以及水等物质。工业中,纺织类、皮革类、医药类的产业,能应用脱硫产品,提升了该类产品的工业效益。第三,附加值。在煤化工脱硫后,产品为硫酸铵,其本身价值较高,不仅缓解氨资源短缺问题,也能具有增值效果<sup>[1]</sup>。

### (二) 技术优势

采用氨法脱硫技术,能顺利脱硫,产生价值较高的产品。除此之外,其也具有技术层面优势。第一,阻力小。对于煤化工烟气的脱硫,该项技术的装置阻力较小,仅为 0.8kPa,不超过 1.0kPa,对于传统脱硫技术,阻力较低。如果在脱硫装置中安装加热器等辅助设备,总阻力将维持于 1.2kPa 内。第二,效率高。该项技术具有效率优势,比如采用氨水作为脱硫媒介,吸收二氧化硫时,将产生较高化学反应速率,化学反应的时间较短,且不受烟气二氧化硫浓度、流速的影响,脱硫率在 98%以上,要好于其他脱硫技术。第三,实

现自动化。自动化是当前时代的一个名词,是指在脱硫过程,人为操作部分少,整个环节由自动化装置操作,自动化程度较高,操作人员只需监控脱硫过程数据,就能实现全过程监控。如果脱硫环节发生异常,如设备部件老化出现故障,系统能自动预警故障部位,以及故障发生原因,保障脱硫装置稳定,不会出现安全问题。第四,占地面积小。氨法脱硫装置操作便捷,不需要预料预处理,占比面积小,总面积为 600~1 000 m<sup>2</sup>,对比其他技术,能节省很多空间。

### (三) 环保优势

一是烟气 SO<sub>2</sub> 低排放。在时代发展中,对烟气排放提出一定要求,采用该项技术,能实现 SO<sub>2</sub> 低排放,不会超出限值标准。二是不会二次污染。采用氨法脱硫技术,过程不会有废水、废气,不会出现二次污染,比如利用技术脱硫过程,SO<sub>2</sub> 的浓度较低,不会污染大气;在整个脱硫环节,污水产生量仅 5t/h,能实现循环利用。在技术脱硫阶段,虽产生少量灰泥,但仅占总量的 0.1%~0.5%,不会构成二次污染<sup>[2]</sup>。

## 二、煤化工中氨法脱硫技术的应用分析

### (一) 应用原理

煤化工中,采用氨法脱硫,能从脱硫中获取亚硫酸,转化为有价值的产物。从原理角度,是将氨作为碱性吸收剂,对煤化工烟气进行吸附,能有效吸收二氧化碳、硫化氢,且吸收完全。在具体脱硫过程,一般会引入电脉冲,先对水烟气加热,在 70℃ 的温度时,采用电脉冲照射,使烟气中的一些物质分离,产生氢氧、氧等物质。之后,反应器对产生物质集中处理,气体分子相互碰撞后,将形成新物质,包括硫酸、硝酸等<sup>[3]</sup>。

### (二) 应用范围

1. 高硫煤应用。采用氨法脱硫技术,能应用于高硫煤,整个过程

脱硫率高,避免二次污染,实现废弃材料利用。且该项技术的适用广,具有一些弹性操作。比如氨的回收时,烟气中每吨二氧化硫气体价值400元,能降低脱硫费用。利用该技术脱硫,具有较高活性,降低50系统耗电,拥有不错的应用前景。

2. 脱硫应用。煤化工烟气中,含有一些 $\text{SO}_2$ ,其在脱硫中,能有效被吸收,能为脱硫工艺提供合理、科学的保障。具体应用中,需注意以下几点:一是脱硫系统操作明确。在脱硫实施前,操作人员需了解整个流程,如流程的准备事项、流程的要点、流程的标准要求、流程中设备各项功能等,根据了解的情况,拟定完善方案,让整个脱硫顺利,不会出现问题。对于浓度较高的区域,可以设置挡板,让烟气与吸收液有效接触。二是规范整个操作。在烟气脱硫操作中,需在充分融合后,再开始转移,并注重氨逃逸控制,保障吸收阶段稳定、合理。通过对烟气的脱硫,产生了附加值高的产物,降低对周围环境污染,实现生态环境保护<sup>[4]</sup>。

### 三、煤化工中氨法脱硫技术的应用建议

#### (一) 问题及成因

1. 问题。一是堵塞。采用氨法脱硫时,会面临堵塞问题,比如脱硫吸收过程,温度控制不当,喷嘴就会发生堵塞,影响整体脱硫。二是氨气逃逸。在氨法脱硫中,氨气可能发生逃逸,主要是脱硫阶段对氨气吸收率低,容易发生氨气逃逸。三是灰尘。在氨法脱硫中,可能产生大量粉尘、灰尘,如果不能及时处理,就会对氨法脱硫造成影响。

2. 成因。一是方案不完善。对煤化工的烟气,采用氨法脱硫时,需有完善的方案,包括流程方案、管控方案、检验方案等,如果方案不完善,就会降低氨法脱硫的效果。二是保障措施不足。在煤化工烟气脱硫环节,氨法脱硫具有不错效益,但具体应用要求较高,需结合保障措施,包括操作人员保障、数字化建设保障等,否则将影响氨法脱硫效果。

#### (二) 思路及举措

1. 思路。第一,转变观念。基于氨法脱硫的技术应用,要转变传统观念。如管理观念上,结合精细化管理,将管理融入氨法脱硫中,让管理与环节一一对应。在精细化管理支持下,能及时发现氨法脱硫问题,提升最终效益。第二,引进技术。时代发展中,诞生一些大数据、人工智能、物联网等技术,采用氨法脱硫对烟气脱硫时,要根据时代发展趋势,

2. 举措。第一,完善方案。一是流程方案。采用氨法脱硫时,要有完善的流程方案,比如流程方案应明确流程要点、流程职责等,让操作人员标准、规范地操作设备。流程方案设计时,应基于氨法脱硫的实际情况,减少不合理步骤或繁复步骤。二是管控方案。基

于氨法脱硫,建立健全管控方案,如基于氨法脱硫过程,设计质量管控指标,从质量角度,对整个过程中,确保最终效果符合预期。从风险角度,做好风险识别、风险评估、风险应对、风险预警等设计,让风险管控融入整个过程。在风险管控指导下,能及时发现氨法脱硫操作不当、反应异常等风险,达成风险层面的管控。基于氨法脱硫操作,要设计进度管控,合理控制整个脱硫进程,避免过早、过晚等问题。三是检验方案。对于氨法脱硫的产物,要拟定针对性的检验方案,利用检验,确保脱硫产物的质量,找出氨法脱硫中的问题。第二,做好保障。一是人员保障。操作人员是氨法脱硫的要素之一,在整个操作过程,操作人员需对技术操作有所了解,掌握流程要点,保障流程操作规范性。组建专业化操作队伍,要基于引才、育才、用才三个维度开展。引才环节,按照氨法脱硫技术要求,明确引才方案的条件、标准,制订适宜的选聘流程,从多角度选出人才,组建专业化操作队伍。育才维度,基于氨法脱硫技术,分析操作要点、操作风险等,制订针对性、合理性的育才方案,对操作人员实施培训,使其掌握氨法脱硫的操作要点,认识一些操作风险,保障操作稳定、安全。

#### 结语:

总之,氨法脱硫技术相比传统脱硫技术,具有产品、技术、环保、资源等优势,能减少对煤化工烟气的环境影响,进而提升应用效益。为此,文章基于氨法脱硫,探讨其在煤化工烟气的应用,提出结合精细化管理,将管理融入氨法脱硫中,让管理与环节一一对应;引入先进技术等思路,以及设计质量管控指标,从质量角度,对整个过程中;按照操作人员实际情况,拟定操作培训措施;对于操作良好的人员,给予物质、精神层面奖励,对于操作不当人员,给予相应惩处等建议,希望能减少技术应用阶段的问题,避免系统、设备的故障,提升氨法脱硫效益。

#### 参考文献:

- [1] 荣维然. 煤化工中氨法脱硫技术的应用研究[J]. 山西化工, 2024, 44(02): 167-168.
- [2] 陈刚. 煤化工中氨法脱硫技术的应用研讨[J]. 石化技术, 2023, 30(03): 132-134.
- [3] 王耀志. 煤化工工程中氨法脱硫技术的应用[J]. 化学工程与装备, 2023, (01): 36-37+40.
- [4] 惠晓鹏, 乔艳. 煤化工中氨法脱硫技术的应用研究[J]. 化工管理, 2020, (14): 108-109.

#### 作者简介:

朴峻名(1982-),男,朝鲜族,辽宁省营口市人,本科,工程师,研究方向:煤化工相关。