

废硫酸的回收治理研究

蔡利莎（贵州东华工程股份有限公司，贵州 贵阳 550002）

摘要：现如今，我国化工和冶金领域在生产中经常会用到硫酸，针对废硫酸，必须要采取相应的技术进行高效回收处理，以免浪费不必要的硫酸。基于此，本文首先概述了废硫酸的特点，其次介绍了废硫酸的主要来源途径，然后分析了废硫酸的回收治理方法，最后提出了废硫酸安全处理的有效措施，以供大家学习和参考。

关键词：废硫酸；回收治理

当前，我国很多领域都需要消耗硫酸，比如：化工领域、冶金领域等等，硫酸消耗后会产生许多掺杂多种类型有机物以及混合物的废硫酸，既增加生产成本，又容易破坏附近自然生态环境。当前我国已经成功研发出许多废硫酸回收治理技术，这样可以充分利用废硫酸，为化工企业创造更多的综合效益提供有力技术保障。

1 废硫酸的特点

废硫酸具有许多特点，主要体现在以下几点：第一，来源途径比较分散。废硫酸在多种行业的生产环节中产出，比如：钛白粉以及染料等等，这就必然导致废硫酸来源途径比较分散。第二，产出量相当大^[1]。根据有关统计资料显示，我国每年废硫酸产出量远远超过1亿t，不只是产出量很大的生产领域，其他单体硫酸产出单位也会产出部分废硫酸量。第三，处理难度很大。首先，废硫酸浓度含量有差异，包含许多废硫酸和有害物质，造成废硫酸很难有效回收处理。其次，废硫酸中包含许多有机物，处理繁琐且复杂，在没有经过科学处理或者没有完全处理好的情况下就直接排出，容易污染附近自然生态环境。

2 废硫酸的主要来源途径

2.1 磺化废硫酸

在工业生产过程中普遍使用的磺化剂是浓硫酸，三氧化硫等等^[2]。当前，许多生产领域都是使用三氧化硫的磺化剂，可明显降低废硫酸产出量；有些生产厂家由于受到很多因素的影响，主要包括生产成本以及技术方面的因素，磺化剂还是使用浓硫酸进行生产，这样一来，要想有效控制实际废硫酸产出量，存在很大的难度。

2.2 钛白粉废硫酸

钛白粉属于无机产品，其成分是以TiO₂为主，因为其性能优良、颜色是白色，能够用于白色颜料，在多个行业普遍应用，主要包括涂料行业以及造纸行业等等。在钛白粉生产中废硫酸的来源途径是以水解偏钛酸过滤后的滤液为主，其产量不只是与生产工艺有密切的关联，也容易受到过滤设备带来的影响。

2.3 钢铁废硫酸

我国是钢铁生产重要国家，在钢铁制品生产中要想确保钢材表面十分光滑没有锈蚀物，必须要使用硫酸清洗其表面，不断减少溶液中包含的氢离子浓度，金属离子浓度越来越高，变成酸洗废液。在钢铁行业中产生的

酸洗废液，不仅包含硫酸，也包含许多亚铁离子等等。

2.4 染料废硫酸

与其他行业相比之下，染料行业有着非常复杂的生产工艺。处理步骤也相当多，主要包括硝化以及磺化等等。就蒽醌来讲，是不可或缺的主要染料中间体，通过发烟硫酸催化脱水变成环，形成许多废硫酸，而这些废硫酸的颜色是暗红色，有刺激性相当强的气味，包含许多很难降解的有机物，处理起来十分困难。

2.5 铅酸蓄电池废硫酸

就铅酸蓄电池来讲，在极板化过程出现废酸，使用硫酸的纯度高低直接关系到电池性能的好坏^[3]。要想确保生产中硫酸浓度，必须要按照规定的时间对溶液中包含的亚铁离子量进行检测，如果检测出亚铁离子浓度大于15mg/l，说明硫酸溶液纯度与有关生产要求不相符，必须要立即排掉，然后加入适量且新的硫酸溶液，此过程容易产生硫酸废液，而且量相当大。

3 废硫酸的回收治理方法

我国环保要求十分严格，硫资源越来越短缺，开发优化废硫酸技术有利于充分利用硫。现阶段，废硫酸的回收治理方法主要体现在以下几点：

3.1 中和法

中和法通常是利用碱性物质和废硫酸中和合成一种硫酸盐，适合对浓度不高的废硫酸进行处理，其中，最为普遍应用的中和剂是石灰石。中和治理具有诸多优点，比如：投资不多以及操作方便简单等等，然而废硫酸中许多杂质在副产物中残留，主要包括有机物，还有金属离子等等，很有可能二次污染环境，此方法在选用时必须要多加小心，必须要与其他净化工艺相结合运用^[4]。废硫酸能够当做化学原料，在化肥生产中运用。然而废硫酸中包含大量的杂质和有毒有害物质，如果有机物大于2wt%，就会降低化肥质量；很多有机物是有毒有害物质，一旦进到化肥中就会直接危害农作物。当前，国家已经明文规定不能直接将废硫酸运用在化肥生产中。使用活性炭将其包含的金属离子以及有机物都吸附，出现很多废弃活性炭，成本非常高。并且将硫酸盐在600~1000℃环境下煅烧使有机物被破坏，然而去除其中包含的金属离子非常困难。当前，我国已经有部分企业将经过净化的废硫酸，在硫酸镁生产中应用，该硫酸镁所有指标都符合国家有关标准。

3.2 浓缩技术

一般来说,废硫酸浓缩技术主要包括两个方面,一方面是高温浓缩技术,另一方面是低温浓缩技术。首先,就高温浓缩技术来讲,主要是针对废硫酸液体实施预先沉淀过滤,使用煤进行加热,蒸馏废硫酸,将其中无色透明浓硫酸进行回收。倘若废硫酸中硫酸质量超过95%且没有检查出三氯乙醇,可以利用多种方法将氯仿物质回收,如蒸馏、过滤等等,实现废硫酸的回收治理,但其存在许多缺陷,比如:实际操作不安全,还有设备投入大等等。其次,就低温浓缩技术来讲,这种技术是指使用耐酸性强泵设备向循环浓缩塔传送废硫酸液体,达到浓缩的目的,经换热装置进行加热,再进到扩散装置和造雾装置中,使其可以雾化或者汽化,最后使用除雾器对已分离的硫酸气体进行科学处理且净化,以确保烟气符合有关排放标准要求^[5]。酸性液体在分离后又一次进到循环浓缩塔内,多次处理将浓硫酸提取出来,让其又一次成为用于工业生产的一种原材料。相对于高温浓缩技术而言,该技术具有明显的优势,蒸发温度不高,且能耗比较低。

3.3 氧化技术

废硫酸氧化回收治理技术在很早之前已经应用,其是指使用一定量的氧化剂来氧化分离废硫酸中的有机物,将有机物变成多种氧化物质,比如:水,还有二氧化碳等等,与硫酸进行分离,以达到回收治理废硫酸的目的。普遍使用的废硫酸氧化剂有很多,主要包括过氧化氢以及硝酸等等。在运用这项技术时,作为生产部门,必须要根据实际生产需求和生产特点,正确选择氧化剂成分。

3.4 萃取技术

废硫酸萃取回收治理技术采用的萃取剂必须要符合以下几个方面:其一,不能与硫酸形成化学反应,也不能与硫酸融合。其二,废硫酸中杂物必须要与萃取剂有着相当高的分配系数。其三,严格控制萃取剂成本。目前,普遍使用的萃取剂有很多,比如:甲苯,还有杂酚油等等。

3.5 聚合技术

聚合技术是借助催化剂让废硫酸中包含的有机物在硫酸溶液中发生各种反应生成一种碳材料,而这里提到的反应主要包括聚合以及碳化等等,利用水洗的方法使废酸中有机物和酸进行分离。聚合技术通常不会使硫酸结构有所变化,能耗比较低,获取的硫酸中有机物含量不高,很有可能用于处理一些工艺产生的高浓度有机废酸,主要包括烷基化以及乙炔净化等等。中科院成功研发的聚合技术在烷基化废酸处理中应用,可以显著减少硫酸中有机物含量,硫酸经过处理能够在湿法磷酸生产中运用,当前我国化工企业鲁北化工正积极开展中试实验。

4 废硫酸安全处理的建议

就当前我国废硫酸的现状来讲,需要采取有效的措

施对废硫酸进行安全处理。具体建议如下:

第一、现阶段,我国废硫酸种类不仅多,而且复杂,行业相对分散,不少中小型企业都普遍存在随意排放的情况,应该从根源上进行监管和控制,深入调查有关企业产生的废硫酸的酸浓度、酸量以及包含的杂质,确定废硫酸的去向和处理方式,而且合理制定相应的废硫酸环境监管指南,从本质上严格控制废硫酸的处理以及排放,而且须要认真监管,出台有关的法律法规,一旦发现随意排放废硫酸的不法行为,应该给予严厉的打击,对于未安装废酸处理装置和未确定废硫酸处理手段的项目,应该及时要求其停业进行全面整顿,由有关部门科学检测,只有确保检测结果顺利通过,才可以又一次运营。

第二、废硫酸有着很多成分,每种工艺产生的废硫酸都包含着不同的杂质,因为没有监管下游产品,许多与行业标准不相符的产品进入市场,导致负面的社会影响。必须要不断优化废硫酸产品标准,让废硫酸可以再合理和规范利用。针对废硫酸采取无害化处理措施,可以生产出多个化肥品种,比如:磷肥,还有硫酸铵等等,需要科学制定产品检验标准,加强有害物质含量的把控。

第三、因为硫酸生产商在硫酸再生上具有诸多优势,比如:技术优势,还有人才优势等等,硫酸销售也容易受到运输距离的局限,硫酸使用企业与硫酸厂间没有很远的距离。需要借鉴和学习杜邦模式,基于现有硫酸企业,成立废酸处理中心,将附近的废硫酸进行集中,实现统一再生,进而达到硫酸资源循环利用的目的。

第四、重视政策扶持,为废硫酸资源化利用提供补贴。作为政府和有关部门,不只是要重视废硫酸倾倒打击,而且对废硫酸资源利用的企业以及开展有关研究工作的研究院提供各方面的支持,比如:资金以及税收等等,不断优化和完善废硫酸循环利用工艺以及技术。

5 结语

综上所述,化工企业生产过程中产出的废硫酸对生产成本和附近自然生态环境都有重要的影响,所以为了将废硫酸处理问题有效解决,生产管理部门应该根据生产特点,对杂质成分以及废硫酸浓度进行合理分析,尽可能选择最合适的废硫酸回收治理技术,力求用最少的回收治理成本获得最多的经济效益。

参考文献:

- [1] 李亮. 国内外钛白废酸综合治理及回收利用研究现状[J]. 湿法冶金, 2010, 29(03): 150-154+158.
- [2] 殷禄华, 宗在勤, 王礼柱, 管永康. 钛白粉生产中废酸的治理与回收[J]. 硫酸工业, 2005(03): 38-39.
- [3] 吴昌龙, 陈金龙. 废硫酸及含硫酸废水的治理[J]. 化工环保, 1999(03): 12-16.
- [4] 王建平, 王清. 20kt/a 硫酸装置的余热回收与尾气治理[J]. 磷肥与复肥, 1999(03): 34-35+79.
- [5] 王建平. 小硫酸厂的余热回收与尾气的综合利用[J]. 安徽化工, 1999(01): 34-35.