

铅锌冶炼厂硫酸污水的处理工艺探讨

Discussion on the Treatment Process of Sulphuric Acid Sewage in Lead and Zinc Smelter

王成

深圳市中金岭南有色金属股份有限公司丹霞冶炼厂, 中国·广东 韶关 512300

Cheng Wang

Shenzhen Zhongjin Lingnan Non-ferrous metal Company Limited Danxia Smelter, Shaoguan, Guangdong, 512300, China

【摘要】铅锌冶炼废水具有成分复杂、毒性大、难以处理等特点, 未经良好处理就排到自然流域当中往往会造成巨大的生态损害。现阶段, 中国的生态环境备受考验, 城市雾霾问题也将环境问题摆在风口浪尖之上。据此, 论文针对铅锌冶炼厂硫酸污水的处理工艺进行了探讨, 希望可以有所助益。

【Abstract】The lead and zinc smelting wastewater has the characteristics of complex components, high toxicity and difficult to deal with and so on. Great ecological damage is often caused in a natural basin without good treatment of it. At this stage, the ecological environment of China is being tested, and the urban haze problem also puts environmental problems at the brunt of the wind and the tip of the wave. Based on this, the paper discusses the treatment process of sulphuric acid sewage in lead and zinc smelter, hoping to be helpful.

【关键词】铅锌冶炼厂; 污水处理; 工艺

【Keywords】lead and zinc smelter; sewage disposal; process

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v1i3.611>

1 引言

随着“聚焦百城‘十面霾伏’”的新闻标题在 2016 年冬季不断霸屏网络新闻头条, 环境问题也作为热点话题持续升温。铅锌冶炼废水含有各类复杂成分, 其中的重金属更是给水域环境的综合治理带来了很大的难度。目前, 中国的铅锌冶炼企业确实存在废水处理工艺和程序, 但是由于各方面的原因还存在改进的空间。

2 中国化工冶炼污染状况简析

中国作为全球最大的精铅生产国, 无论是铅的产量, 还是消费量都在不断地增加, 更是成了全球的生产与消费的重心。但是该物质在冶炼过程中的污染问题也十分严重, 不仅仅是

重金属污染问题, 也包括了硫酸污水的处理问题。重金属元素没有得到良好的处理往往会借由通过空气、水源、土壤甚至是食物进入到人类的体内, 在不断积累之后就会造成极大的神经损害。与此同时, 大量硫酸污水也会在无组织排放之后, 污染水源, 加剧中国本就艰难的水资源紧缺问题。虽然中国和国外的专家学者对这些问题都进行了相应的研究, 也对企业进行了广泛的呼吁, 但效果不明显, 仍有较大的改进空间, 需要重视和注意。

3 铅锌冶炼厂硫酸污水的处理工艺

3.1 硫酸污水的来源及特点

从对铅锌冶炼过程的分析来看, 生产过程往往产生大量

含有SO₂和其它有害物质的烟气。为保证高效利用,工厂也在铅锌冶炼烟气净化工艺上做了较多的研究和实践,为的是更好地回收烟尘和SO₂制硫酸。但是,这一供需会产生大量含有重金属的强酸性废水,其中主要是汞、砷、镉等毒害物质,其含量也普遍高于工业废水。其中不仅具有较高的酸性,同时也存在大量游离的金属离子,将对环境造成巨大损害。因此,这也说明浓度含量高达5%~10%的硫酸,具有治理的必要性。

3.2 废水处理的基本原理和具体操作

铅锌冶炼的废水往往含有大量复杂的物质,不仅是铅锌冶炼过程中产生的烟气和金属离子,还包括在洗涤设备和滤布过程中产生的废水。综合来看,废水具有十分巨大的危害性,必须先进行完善的处理,才能排入自然水域。通常情况下铅锌冶炼重金属酸性废水的处理模式分为三个方向。

第一是利用包括石灰中和法、硫化法、铁氧体共沉淀法等在内的化学反应来完成废水处理。第二是对废水中重金属离子进行吸附、浓缩等进行分离。第三是采用专项研发的微生物或植物进行废水的净化。目前,最成熟的做法往往是利用化学处理的模式,大多采用氢氧化钠、氢氧化钙等混合物,但是这样的处理工序很难保障环境不会因此受到污染。除此之外,治理重金属离子废水时所产生的重金属化合沉降物本身的化学性质就不够稳定,很容易产生反应并形成二次污染。

采用硫酸污水治理的方式,需要先采用铜渣来去除酸性粒子,然后利用锌片来完成铜原料及部分重金属的回收,最后采用Nano DM试剂去除其中剩余的汞、氟等污染物,接下来便能够进行生产系统的锌回收工作。铜渣所进行的除氯反应的基本原理是基于氯离子和铜离子共存的溶液在加入单质铜后,会使得单质铜、二价铜离子以及氯离子进行氧化还原化学反应,最终形成氯化亚铜的沉淀物质。而对氯以及氯化亚铜沉淀物再进行压滤和分离,就可以最终实现除氯的目标。其中的化学反应方程式为: $2Cl^- + Cu + Cu^{2+} = Cu_2Cl \downarrow$ 。

而锌片置换铜的反应原理则是利用了锌在存在不活泼铜离子的溶液中会发生置换反应,最终铜得以通过单质的形式从溶液中析出,在进行压滤和分离程序后,就可以达成铜回收的目的。其中的化学反应方程式为 $Zn + Cu^{2+} = Zn^{2+} + Cu \downarrow$ 。

而Nano DM试剂来实现汞和氟元素处理的原理则是因为Nano DM试剂具有固态、不溶于水以及有机溶剂聚合物等特性,该试剂在本质上具有的活性基团能与废水中的汞离子与氟离子发生螯合反应,再经压滤分离,从而达到除汞、氟的目的。

3.3 含汞污酸处理新技术(生物制剂法)

针对酸度高,汞的形态复杂,重金属离子浓度高且波动大等特点,研发了高效的生物制剂,并优选了脱汞剂,在生物制

剂、脱汞剂的协同作用下,达到高效净化多种形式的汞的目的。对汞和重金属污染酸深度开辟了净化水汞、锌、镉、砷、铅、铜处理后的一种有效去除的新方法,氟化物和氯化物达到《污水综合排放标准》(GB-8978-1996),接近《生活饮用水水源水质标准》(CJ-3020-93)。处理后的炉渣中汞含量高达22.06%,可作为冶炼汞的原料。分离出的水解渣中金属含量低,易处理。

4 废水处理工艺的发展趋势

要保障铅锌污水废水零排放,并没有真正有效的方法,即使是不断地进行优化处理,或者是通过有效的回收再利用投入生产系统,经过在科学合理的规划和设计下具有相当的可行性。但是,在处理工序完成之后,符合排放标准的废水仍旧含有相当多的重金属离子,在污水排放不断累积的作用下,最终会影响自然水域的正常运行。与此同时,中国水资源分布不均和平均占有量极少的问题也成了社会经济发展的严重阻碍。为了尽可能贴近铅锌冶炼废水零排放的要求,不仅需要减少水资源的浪费,更需要对污水和被污染水域进行治理。

现阶段有不少的铅锌冶炼新技术得以研究和应用,发挥了良好的改善作用。首先是环境友好型工艺创新,例如利用铅富氧闪速熔炼和短流程连续熔炼来进行冶炼;液态高铅渣直接还原技术;锌直接浸出和大极板、长周期电解产业化技术;铅锌再生、综合回收的新工艺和设备等技术。

然后是回收利用效率的提升,以固体废物为原料来进行铅、锌、镉、汞、砷、硒等有价值成分的回收。或者直接利用固体废物来进行高附加值的产品加工。例如湿法炼锌中铁渣减排及铁资源利用、锌浸出渣熔炼技术与装备的使用。另外,可以采用高效的分离科技来进行铅、锌、镉、汞、砷等物质的分离,主要是利用膜、生物及电解等技术手段或装置。

5 结语

中国的环境问题不容忽视,不仅是雾霾问题,还包括水域和土壤等等。中国对于各类金属的需求在经济发展和工业发展中不断增长,但是不能以牺牲环境和生态作为代价,在实际的工作中要做好增产和降污的重要工作。论文主要针对硫酸污水处理工艺进行了相应的阐述,希望能够实现降低环境污染的目的。

参考文献:

- [1]谢华,王华.铅锌冶炼厂废水处理工艺优化探讨[J].科技创业家,2013(19):203.
- [2]彭红寒,聂文斌,邓威威,等.某铅锌冶炼厂污水处理站升级改造探讨与实践[J].云南冶金,2015,44(04):92-95.
- [3]张天芳,李迪汉,彭许文,等.铅锌冶炼烟气洗涤污酸治理新工艺的研究[J].世界有色金属,2015(10):45-47.