

煤化工废水零排放技术要点及问题处理

李刚 武建军

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油分公司气化一厂 宁夏 银川 750411

摘要:在我国经济、科技高速发展的社会背景下,煤化工行业得到了迅猛发展。煤化工产业与经济、科技发展相辅相成,在现阶段取得了举世瞩目的成就。但是,随着煤化工行业的发展,废水处理过程中也出现了一些问题,废水处理不当必然会产生较大的负面影响。与此同时,这个话题也逐渐引起了社会各界的广泛关注和研究。本文通过对煤化工废水处理现状进行针对性的科学分析和解决方案,旨在不断改进废水处理技术,加快实现零排放目标,实现废水的最佳利用,进一步推进我国的发展。

关键词:煤化工工业;废水处理;技术改进;水资源;零排放

引言

煤化工是将煤转化为气态、液态和固态燃料和化学品的过程,是实现煤炭资源清洁利用的重要手段。近年来,“贫油少气”的能源特性,有利于煤化工产业的快速发展。然而,煤化工厂的正常运行需要排放大量废水,对环境造成严重影响。“零排放”是指无限地减少污染物和能源排放直至为零的活动。废水零排放是指将含有大量无机盐和有机污染物的工业水处理达到99%以上回收再利用,并将杂质浓缩成固体或结晶体进一步提纯的技术。2007年公布《国家环境保护“十一五”规划》国家环境保护规划明确要求,已实施和拟建的煤化工项目要努力减少或零排放。近年来,在我国当前的政治形势下,废水零排放技术得到了强制推行,尤其是在我国的煤化工生产中,更要坚持以人与环境为本的发展理念。目标是引进有效的废水处理技术,实现零排放,减少环境污染。但零排放的难度大家有目共睹,因此分析现有的煤化工废水“零排放”技术,总结不同情况下技术的选择和应用,伴随大规模推广显得尤为重要零排放释放。

1 煤化工废水的产生与特点

煤化工生产包括液化、气化、洗涤、冷凝和分馏等几个单元,这些单元会产生一些废水。碳化废水主要包括盐废水和有机废水:盐废水包括海水淡化系统排放的废水、循环水系统排放的废水等。海水淡化厂废水中TDS浓度为2500-3500mg/L,盐度为300-15000mg/L,还含有大量的钠离子、氯离子等无机离子。其中,高含盐废水的盐度、碱度、硬度都比较高,有机物浓度比较低,但有机物的可生化性比较低,需要单独回收。有机废水特点:有机废水在煤化工废水中所占比例较大,有机废水中含有大量的有机物、无机盐和铵态氮,难以

分解。同时,不同气化工艺的废水水质差异很大^[1]。

2 实现煤化工废水零排放的技术

2.1 有机废水处理

高温规划工艺中的有机废水通常采用常规生化工艺,可去除96%的COD,有机废水经处理达到补水目的后,可直接用于循环水系统。由于中温气化工艺产生的有机废水COD较高,必须进行预处理,如果经过一系列工艺处理后仍不能达到回用标准,则必须采用超滤和反相处理。二是盐废水处理,膜浓缩和热浓缩技术可以浓缩污染物,回收清水,广泛应用于循环水系统。前者废水处理成本低,适用于大规模化工废水处理,该技术相对成熟,但在废水处理中,对水质要求高,容易遇到污染大、浓度高的问题。

2.2 含盐废水

在国内新型煤化工企业在对含盐废水进行处理时,主要包含了三大环节:低盐废水、浓盐水、高浓盐水固化处理。每个环节的功能及具体运作工艺可以进行以下论述:

(1)采用混凝沉降、滤、超滤、一级品反渗透膜等方法对含盐量较少的含盐量进行了治理。混凝沉降主要是对废水中悬浮颗粒物和胶质的清除;在过滤过程中,可以让废水顺畅地流经具有一定高度的过滤媒质层,并与截留、吸附等方法相结合,将废水中的SS、胶体等杂质除去;超滤操作的目的在于进一步提高废水中悬浮颗粒、胶体和COD等物质的过滤效果,同时也能更好地保证逆向进入废水的流畅度;一级反渗透具有淡化作用,可对废水进行循环使用,提高了资源的利用率。

(2)浓水处理:一般采用机械过滤+脱钙镁技术+膜法进行浓水处理。机械滤池的功能是增加废水中悬浮颗粒物和胶体的脱除;脱钙、镁技术的效果,主要是将废水

中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 清除掉,从而避免了后期处理过程中可能出现的结垢问题,而膜浓缩工序则是以浓缩浓盐水操作过程为基础,从而可以提升废水的回收利用效率^[2]。

(3)高浓缩盐废水固化处理:通常有两种方法,一种是用水蒸气加速盐废水固化处理,另一种是用蒸发塘加速盐废水固化处理,而另一种方法则是用太阳光加速盐废水固化处理,最终促使盐废水固化处理。

3 煤化工废水处理的现状问题

3.1 处理工艺的局限性

目前,在煤化工废水处理方面,国内存在着一些不完善和创新的问题,这主要体现在,对于高耗能、高排放以及高污染问题的处理措施上,还没有建立起一个完整的体系,很可能造成废水处理环节中的问题。煤化工企业废水的治理本来就比较困难,如果再次发生问题,将给煤化工企业带来很大的不利。较差的前处理、较差的生化处理和较差的后期处理方式是制约煤炭化学工业发展的重要因素。同时也体现在对废水处理技术的认知和关注上,对引进工艺的依赖比较大。

3.2 面临的经济问题

关于废水处理技术的改善,除了技术上的问题与限制之外,还缺少技术与改善等各方面所需要的资金。而且,因为煤化工废水的产生量很大,所以在对其进行处理时,也具有一定的困难,所以就要求更高的技术支持,才能实现理想中的废水处理结果。当前,国家在该领域的废水处理问题上,也对其进行了很多的投资,但并没有取得显著的成果。所以,还必须对其进行大规模的投资,并积极地促进新的技术的开发。此外,在经济上的所面临的问题还在于,由于技术因素的缺乏,使得费用的增加,在一定程度上,废水也没有被循环再使用^[3]。

3.3 煤化工废水零排放技术上面临诸多问题

首先体现在出水过程中,工艺过程较为复杂,尤其是工艺过程中的压力、反应温度等因素的多变,极大地增加了废水的治理难度。废水既不能被高效地治理,又难以被重复使用,以达到节水目标。其次,对于废水治理的排污环节,由于缺少对废水治理的科学分析和处置,使得废水治理的真实情况很难得到准确的把握,从而影响了对废水治理的监控,也影响了问题的及时发现和解决。另外,因为生活废水的类型很多,在对生活垃圾的治理技术方面,目前仍缺少与生活垃圾的水质特征相融合的技术,缺少对生活垃圾的治理工艺过程的规划与设计;同时,在实际操作中也有着一些缺陷,比如管道阻塞问题经常会出现,出现的异常情况也经常会出现,

而且在调试作业上也没有将其落实到位,对设备的维修和对其进行日常的维修都是目前煤化工技术上的一些缺陷,这些问题都会对废水的达标排放和后续的再利用产生很大的影响,从而造成了对其进行处理的结果的缺乏。

4 煤化工废水零排放技术的优化

4.1 设置第二水源

由于煤化工企业的用水量比较大,因此,在使用自来水的同时,也要对矿井水、地下水以及废水等水资源进行灵活的应用,从而达到对水资源进行循环使用的目的。比如,在煤化工企业中,就可以进一步地对矿山周围的水源进行开采和利用的技术进行进一步的研究。由于矿山用水量大,水质清澈程度高,因此,煤化工企业可以对高矿化度矿井水、高铁锰矿井水和高浊度矿井水进行探索,并将其进行综合,从而为煤化工生产提供更多的水源。此外,煤炭公司还应当采用超磁分离技术、重介速沉技术和传统工艺等技术,将矿井水转化为满足煤化工企业需求的煤化工企业用水,提高二次水源供应的稳定性。另外,还可以采用预处理、去盐浓缩、汽化结晶等工艺来处理高含盐矿井水。在预处理方面,采用混凝沉降法和软化法相结合的方法对矿山废水进行预处理;在淡化和浓缩工艺中,要采用膜过滤和热汽化浓缩法来处理矿井水;矿山水厂生产的矿井水,在汽化和结晶化工艺中,必须采用机械蒸汽压缩工艺。同时,煤化工企业也要加强对矿山水中Fe和Mn等元素的技术研发,加强对矿山水中Fe和Mn等元素的治理。

4.2 进一步分析有机废水与含盐废水的特点

为提高出水水质稳定性,提高废水处理水平,对煤化工企业中的工业废水和工业废水进行了水质特性研究。采用定性和定量相结合的方法,对废水处理中毒性物质、有色金属和难降解物质进行了处理。此外,对煤化工企业的含盐废水中的TDS离子成分、过滤膜污染成分和过滤膜堵塞成分进行全面的分析。基于上述分析结果,结合生产实践,对废水零排过程进行了优化^[4]。

4.3 规定零排放要求

如果要实现废水的真正的零排放,就需要在生产中杜绝环境污染问题,避免巨大的资源浪费,然而,这样的处理方法,对企业来说,会带来更多的费用和更大的风险。为了公司的全面发展,许多公司都不愿意采用这样一种开放的经营方式。而一些未被确定为重点的,则可以在其中一部分进行验证,也就是说,在此基础上进行小规模试验和推广,既与我国的能源发展战略相一致,又能够强化行业的理性规划,让行业变得更为规范

化,当然了,要看相关部门的态度了。

4.4 分类监管零排放

针对不同的煤炭化工工程,应结合具体的工程特点,选择合适的处理方式,防止从根源上“一刀切”。通过分析当前煤化工企业的技术成熟度可知,当前煤化工企业的治理重点是按照现有的技术路线进行分层治理和分级管理。因为国内相关的煤化工的示范项目,需要对指标的成熟度进行确认,从而可以对公司的排放数据进行理解,并且着重对各种信息的缺失进行检查。在这一标准的指导下,制定出相应的水质控制方案,就可以得到有效的实施。而且,在这种技术的应用过程中,还会出现一些不可预见的危险,因此必须要做出相应的应对,而一些符合标准的燃煤电厂,则不能强行将其变成“0”。换言之,就是要加强监管,尽量找到降低污染的办法,争取达到“零”的目的^[5]。

4.5 尾端治理保障

首先,针对二级反渗透工艺处理含盐废水阶段,容易发生 Ca^{2+} 、 Si^{2+} 、 Mg^{2+} 、钙、镁、硅等元素对反渗透膜造成严重影响和Si难以脱除的实际问题,我们将加大反渗透膜中Si的水化学反应机制的探索,尽快开发同时脱钙、镁和硅的新技术,改进现有反渗透膜的执行流程,尽快构建高效、低成本、稳定的反渗透膜循环再循环流程,提高反渗透膜对反渗透膜的去除效率。本项目拟研究能够高效脱除反渗透膜高浓度盐废水中的难溶性组分,提高反渗透膜废水的深度处理效率,并在此基础上,通过对反渗透膜浓缩盐废水中的机械蒸发来调控反渗透膜浓缩盐废水中的挥发性成分,从而降低反渗透膜浓缩盐废水中的挥发性成分。

4.6 降低处理成本

首先,应该加强对科技人员的培训和科技研发。废水零排放离不开专业人才的支撑,所以有关部门应指导大学注重对废水零排放的培训,为实现废水零排放发展做出贡献。同时,在煤化工企业中,要引入专门的技术人才,加强对员工的培养,为煤化工企业的研究和开发提供良好的条件。此外,要加强对煤炭行业的技术研

发,加强对煤炭行业的技术研发,尤其是对煤炭行业的发展,尤其是对煤炭行业而言,更是如此。其次,对排污设备进行改进。煤化工企业应该加强自己的废水零排放意识,提升对废水零排放的关注,并对有关的设施进行持续改进,比如,煤化工企业应该将陈旧的设施进行淘汰,并做好设备的升级工作。同时,在煤化工企业中,要加强对生产装置的维修和保养,以提高生产装置的可靠性和安全性。同时,煤化工企业要建立废水“零排放”的治理体系。完善的系统能够对废水治理工作起到一定的引导作用,提高治理的科学程度,从而达到节约治理费用的目的^[6]。

5 结束语

总结来说,作为国家能源领域的一个重要支柱,煤化工企业的发展对环境造成了严重的影响。“零排放”工艺是当前最适宜的工艺,煤化工企业废水的零排已成为一种不可避免的趋势,但也存在着一系列技术、经济和环境等方面的问题。为此,要重点研究已有的煤化工零排放工程在实际操作过程中存在的问题,根据不同技术的特性和应用领域,结合工程的具体情况,选取最佳的处理方法,寻找技术和经济的最佳结合,为煤化工企业的发展提供相应的环境支持。

参考文献

- [1]魏烈,侯永兴.煤化工废水处理SBR工艺出水COD超标原因分析与对策[J].现代盐化工,2021,48(5):25-26.
- [2]袁维波,刘燕萍,李华杰,等.铁碳微电解-芬顿-絮凝沉淀处理化工废水的试验[J].净水技术,2021,40(9):123-127, 151.
- [3]李建军.煤化工废水“零排放”技术与制约性问题分析[J].世界环境,2020,39(01):78-80.
- [4]王冬,张洪伟.新型煤化工废水零排放技术的问题与解决思路[J].化工管理,2020,34(16):53-54.
- [5]魏江浪,刘春林.煤化工废水零排放系统氨氮富集的解决实例[J].给水排水,2020,55(11):84-86+91.
- [6]彭向阳.煤化工废水零排放工程中膜集成技术的应用[J].水处理技术,2020,46(1):130-133+140.