

现代煤化工含盐废水处理技术进展及对策建议

王 政

内蒙古科学技术研究院 内蒙古呼和浩特 010020

摘要：现阶段，实现高盐废水的回收零排放是当前工业废水处理领域的重难点。为了提高煤化工企业含盐废水的利用率，降低处理成本和废弃污水排放，根据试验研究和实际工作经验，提出了一种新的煤化工含盐废水零排放处理技术。通过蒸馏结晶、循环利用的模式实现了含盐废水在煤化工企业内部的循环利用，提高了煤化工企业含盐废水的处理经济性。

关键词：现代煤化工；含盐废水；废水处理技术

引言

在废水整体规划环节中，应做到废水的循环再利用，实现“零排放”。根据大部分煤化工项目的总体规划，对高盐碱化废水和废弃盐进行了综合处理，结合目前存在的治理模式进行归纳，以期进一步提升其规模效应，加强对土地的利用，解决目前存在的一些问题。站在环保的角度，以从源头上解决煤化工副产品盐的问题。

一、煤化工废水概述

(一) 煤气化工艺废水

根据对汽化炉内的粉体大小及流型的分析，可以将其分为三类：以鲁奇为代表的固定床气化炉，以U-Gas、Winkler等为代表的流化床气化炉，以德士古为代表的气流床气化炉。煤气化工业废水成分复杂、毒性大、浓度高、难降解，处理不达标排放会对自然环境造成严重污染。

(二) 现代煤化工含盐废水特性

在各类化工废水中，高盐废水是通过水汽蒸发与中水的循环复用取得的。高盐废水的有效净化是通过特殊的生化技术和膜浓缩技术实现的。从生产中产盐源头上，主要是因为煤化工工业使用水量的不断增长和循环利用的不断提高，在废水治理过程中，使用了大量的盐，对周边的生态环境产生了严重的影响。而高含盐率废水的回用主要来自全厂废水循环再利用系统。高盐的存在会使污水的处理难度增大，如处理不达标还会对水体造成污染破坏。同时，高盐废水的盐碱性大，还会腐蚀金属管道，缩短设备使用寿命。

二、现代煤化工含盐废水处理技术应用

(一) 含盐废水强制挥发技术

含盐废水强制蒸发工艺主要是利用结晶蒸发的方式

一方面可以形成蒸馏纯水，另一方面可以将含盐废水进行浓缩形成结晶，便于进行处理。在进行处理时可以取前工序的含盐废水，该类废水的强制挥发工艺如下所示：(1) 先利用流量泵将废水转移到一效蒸发装置内，然后对该类废水进行二级浓缩处理，最后再把浓缩以后得废水利用流量泵转移到二效蒸发装置中^[1]。(2) 经过一次浓缩的含盐废水，在二效蒸发系统中进行蒸发结晶，通过轴流泵实现内循环，然后再由二效出料泵传输到旋液分离器中。(3) 废水在分离器内进行高速旋转并静置，使液体中的悬浮物完全沉淀，然后再把静置产生的上层液体取出，转移到二效蒸发装置中；下部的沉淀物则通过分离泵分离到稠厚器内进一步处理。(4) 沉淀物在稠厚器中进行浓缩后转移到离心机内进行处理，使其分为液体部分和固体部分。液体部分通过流量泵进入到母罐中，然后再流入到二效蒸发装置中，和从旋液器内分离出来的液体一起来对系统中的固液比例进行调控。分离出来的固体则可以在充分晾晒后形成固体废弃物，通过固体废物处理流程进行专项的无害化处理。

(二) 蒸汽及二次汽的流程

为了提高反应过程中的能量利用效率，在反应过程中，对二效加热室进行加热的热量是来自于一效分离室内的水蒸气，实现了对反应过程中余热的二次利用，从而有效地提高了系统在反应过程中的能量利用效率。从二效分离室所产生的二次蒸汽则能够进入到冷凝室中进行冷凝，形成的冷凝水则进入到储水罐中，将其作为前工艺用水或者系统内的清洁用水。在反应过程中生产的不凝气则可以通过水环真空泵抽出并排空。

(三) 冷凝水流程

生蒸汽冷凝水会回到冷凝水罐中，通过水泵将其抽

入到锅炉房内进行二次利用。在反应过程中产生的二效冷凝水和间接冷凝水都会进入到冷凝水罐中,该罐中的水在存储后可以用于反应系统的冲洗或者生活用水。

(四) 系统中母液流程

系统内富集的母液会逐步排放到原料罐内,这些母液可以通过泵传输到耙式干燥机中。在设备内进行充分的烘干后形成杂盐,这些杂盐将会和反应过程中产生的混盐一起进行无害处理^[2]。

(五) 系统机封水流程

系统中的所有系统机封水全部进行回收,在经过换热后再进入到机封水罐内,然后通过封水泵来传输到各个泵内,实现在系统内部的循环。

三、现代煤化工含盐废水处理技术建议

(一) 优化工艺流程

从废水特性、能源供应、食盐产销、杂盐处理等几个角度进行综合的研究,并结合试验和调研,对其进行综合分析,最终制定出相应的工艺路线。对设备关键技术、关键设备、物料等进行全方位的检验与确认,确保设备投入使用后的安全稳定。在系统波动、设备清洗、维修、更换元件等运行和突发事件时,要对系统的冗余进行足够的关注。

(二) 将高盐废水集中化处理

在资源集中区域,采取集中式、三方协同模式,运用公私合营(PPP)模式、建设-运营-移交(BOT)模式、特许经营模式等途径进行投资、运营及规模扩张,实现高盐度废水零排放处理的专业化运作,提升系统运行稳定性。同时,以公私合营(PPP)模式、建设-运营-拥有(BOO)模式等手段进行投资和运营,实现规模经济效益,确保高盐污水零排放处理的专业化运行,提高产品质量及市场竞争力。

(三) 积极探索新技术的应用

目前废水治理存在的问题,从现实角度出发,提出一些可参考的解决方案,比如:(1)采用生物膜催化氧化技术,或采用纯化、专性吸收技术,提高废水的利用率和水质。(2)由于其性能急剧降低,对其衰减的原因及机制进行了深入的研究,并对其进行了初步的预处理;对水中硅酸盐、氟化物、油分、有机物等有害物质进行了深度稳定处理,从而降低了对膜的阻塞^[3]。(3)为了

减少蒸发和晶体能耗,必须开发低能耗、高效率的ED、正渗透、低温蒸发等工艺。

(四) 运行中的注意事项

目前该含盐污水零排放系统已经投入使用,在使用过程中暴露出了一些问题,这些问题汇总如下:(1)在运行过程中如果一效和二效装置的管路发生堵塞,则需要即可打开系统上的冲洗阀门,利用洁净水进行快速冲洗,避免堵塞问题的进一步加剧。(2)在系统的含固线路上都设置了用于自动冲洗的阀门,冲洗时所用的冲洗水为二次汽冷凝水,为了保证管路清洗的效果,需要定期对管路进行检查,防止堵塞。(3)在系统的蒸发强度降低时,需要快速打开母液外排管路上的阀门,使系统中的母液排出,避免母液集聚影响管路的通畅。(4)在系统进行检修和停产时,要根据系统的需求及时添加脱盐水对管路进行保护,避免反应过程中的物料在系统管道内沉积而导致管路出现堵塞^[4]。(5)在气温比较低的时候,需要对系统中所有管路情况进行监控,避免管路中的液体冻结而造成管路堵塞。

结束语

总之,随着我国水环境质量的不断改善,人们对废水中的含盐量、污染影响和相关法规给予了更多的关注。通常,工业废水的含盐量较大,中水的再生废水则因其含盐量较大而品质较低,且无法达到相关的排放指标,不易再循环利用,因此,高浓度废水的处置是煤化工企业必不可少的设施。

参考文献

- [1] 高健, 朱博. 煤化工高含盐废水资源化处理技术的工程应用研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13(04): 143-144.
- [2] 马鸣, 张新妙, 章晨林. 现代煤化工高盐废水处理技术研究进展[J]. 石油化工, 2023, 52(03): 427-432.
- [3] 孟良. 关于煤化工含盐废水处理与利用的相关研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(14): 129-130.
- [4] 李艳芳. 煤化工项目废水零排放及含盐废水处理技术分析研究[J]. 山西化工, 2020, 40(02): 129-131+136.