

膜处理技术在高盐废水零排放中的应用探讨

刘阳

苏州道远环境技术有限公司

DOI:10.12238/eep.v3i11.1137

[摘要] 我国的水资源问题,已经引起了社会各界的广泛关注。目前,我国大部分地区还处于“粗放型、高消耗、低产出”的用水模式,这就导致可使用的优质洁净水源日益减少。一些工业企业生产活动中,产生的废水含盐分较高,这种高盐废水如不经过充分的处理,会对环境产生深远的影响。在当前环保政策下,零排放成为最佳的处理模式。在此背景下,一些企业采用了膜处理技术,作为整个零排放处理系统的重要环节,已经有了显著的成效。所以,膜处理技术如何更好的运用到高盐废水的零排放当中,是一个值得的深入研究探讨的问题。膜处理技术所包含的技术手段多种多样,本文就是据此做出相关分析,而后提出一些膜处理技术有效应用与高盐废水零排放上的方式方法。

[关键词] 膜处理技术; 高盐废水; 零排放问题

中图分类号: X703 **文献标识码:** A

水污染问题在我国具有足够的社会关注度,于此同时淡水资源在我国的储量也并不是非常充足。国家对高盐废水的问题也愈加关注,也出台了一系列的政策,要求相关企业减少高盐废水排放量。因此,工业企业对其高盐废水做妥善的零排放处理,而后回用于生产,不仅保护了环境,而且节约了淡水资源,对人类社会的发展有着深远的影响。

1 高盐废水的主要来源及特点

高盐废水是指总含盐质量分数较高的废水。其主要来源于化工厂、电厂以及制药厂等。高盐废水的成分往往不单一,在盐分之外还可能伴随着油、有机重金属和放射性物质等。含盐废水的产生途径广泛,水量也逐年增加。高含盐量有机废水的有机物根据生产过程不同,所含有机物的种类及化学性质差异较大,但所含盐类物质多为 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 等盐类物质。

高盐废水主要来自工业生产,如果不加处理或者处理不到位,将会对环境造成极大的污染,而对淡水资源的污染尤为严重。高盐废水指的不是一种废水,而是一类废水,含有大量的无机盐。这类废水在处理方面是十分复杂的,因为还要考虑到处理其他相关离子,并且废水的组成成分不是一成不变的,因此想要达到零排放

还是有一定困难的。现在的高盐废水来源及特点主要有以下几个方面:

1.1来自煤化工企业。煤化工产业对于大部分国家来说都是十分重要的,但是在生产过程中产生的污染也是十分严重的,特别是在高盐废水方面。煤化工企业产生的高盐废水的成分是十分不稳定的,并且成分种类极多,处理起来十分的麻烦。通常,煤化工的TDS约为5000mg/L,盐分较高,且水量极大,是高盐废水中较难处理一种。

1.2来自电厂脱硫。电厂脱硫的过程中也会产生大量的高盐废水,如果没有有效的手段来处理这类废水,不仅会提高电厂的生产成本,还会极大的污染淡水资源。这类废水含有大量的有害物质,悬浮物也是极多的,并且由于是在脱硫过程中产生的废水,因此这类高盐废水还有一定的腐蚀性。如果不采用有效的技术手段进行处理,将会对环境造成难以挽回的损失。

1.3来自制药企业。制药工程中由于会涉及到大量的化学物质和制药设备,因此,无法避免的会产生大量的高盐废水,并且这类废水是极难处理的。这类高盐废水的成分是极其复杂有机盐类,处理步骤较繁琐。由于来源的特殊性,这类高盐废水含有比较强的毒性,对一般的

生化处理工段有很高的侵害性,所以对处理工艺的技术水平要求较高。

2 膜处理技术在高盐废水方面运用的大致情况

高盐废水的处理工艺流程较长,在最终进行脱盐之前,需要进行充分的预处理。预处理的方法主要分为有两类,一类是化学和物理的方法,另一类是生物方法。这两类预处理方法的主要目的是去除一些相对来水比较容易去除的悬浮物和易分解有机物。经过预处理后,再通过膜处理技术进行脱盐处理,才能产出大量回用水。与此同时,产生的浓缩液需要进行蒸发处理,得到结晶,从而最终达到净化处理和回用生产的工艺目的。

2.1微滤和超滤技术。根据其名可以了解到这是两类过滤方法,不过这两类技术所依托的手段是不一样的。这两类技术所要去除的污染物大体上是相同的,其主要作用也基本相同,主要是为后续的处理做准备。微滤和超滤能够去除的,是高盐废水中的SS以及胶体。现在这两种技术主要被运用在处理制药企业及煤化工企业在实际生产中产生的高盐废水,能将水中的悬浮物含量降到很低的程度,为后续处理减小压力,从而进一步提高高盐废水处理效果。

微滤技术是一种通过滤膜来截留水中的杂质和污染物的技术。它能够通过静压差来实现废水的精密过滤。微滤膜是一种选择透过膜,支持透过的是分子级别的物质及无机盐,无法通过这种膜的是一些菌类及胶体等物质。

超滤是一种更加精密的膜透过技术,支持通过该膜的物质的直径更小,能通过这种膜的是小分子物质和一些能够溶解于水的物质,像蛋白质这类的大分子物质则无法透过这种膜,会被阻挡在膜外。所以,其过滤截留的程度更加深入。

2.2疏松反渗透技术。疏松反渗透技术也就是后来的纳滤技术,这种技术对所处理的物质具有一定的选择作用,处理部分物质效果可能不是很好,比如处理部分一价盐的时候效果就不是很理想,通常在20%到50%之间,但是在处理二价盐就能取得十分不错的效果,当然在处理高盐废水中的常见物质COD时,也能得到十分不错的效果。

纳滤技术所依托的是纳滤膜,这是一种十分特别的膜,能够通过截留作用去除大量的离子,而在高盐废水中存在的这些离子有部分容易生成沉淀的,因此通过这种膜能避免这种情况的出现。纳滤膜之所以能取得这样的效果是因为这种膜在表面带有电荷,因此能与其他离子产生吸引力,最终降低这些离子的浓度。运用这种技术手段对高盐废水进行处理,也能够达到回收某些物质的作用,比如氯化钠等物质。这类回收的物质又可以用于生产,在一定程度上降低了成本,提高了企业的经济效益。这类技术在处理制药行业产生的高盐废水时就能发挥巨大的作用,能实现对部分物质的回收利用,同时能降低废水中二价离子的浓度。

2.3反渗透技术。反渗透技术是一种相对来说更加精密的技术,原来并不是用于处理高盐废水的,而更多是针对垃圾渗透液而存在的一种技术。这种技术的重点之一便是碟片式膜片膜柱,依托的主要是压力,在固定好相关设备仪器后,通过压力对高盐废水进行处理。

这种方法的对设备元件的要求是比

较高的,它需要高耐压耐污的膜片。但其操作机理则相对简单,如果要提高处理的效果,增大浓缩倍数,增加产水量,只需要提高膜前的压力,就可以实现。但与此同时,所需要的能耗也是比较高的,进而处理高盐废水所需要的成本也就会相应的提升。

2.4电渗析技术。电渗透技术能使高盐废水中的阴阳离子分开,其原因是这种技术需要外加直流电,在带电的情况下对离子具有吸引力,最终达到去除相关离子的目的。这种技术的处理效率相对来说是比较高的了,但处理条件相对苛刻。并且这种技术暂时还不是十分的成熟,国内运用的相关设备大多都是进口的。并且,电渗透技术有个明显的缺点,就是不能很好的处理钙结垢的情况,并且最终得到的处理过后的水是不能直接投入使用的。

2.5正渗透技术。正渗透技术处理高盐废水的原理,相对来说是比较简单的,利用的是水会从较低压一端流向较高压的一端,再利用选择性透过膜,就能达到相应的目的了。这种方法具有十分明显的缺点和优点,在生产成本这方面,该方法所需要消耗的能源是十分低的。但是在耗时方面,正渗透方法所需要的时间却是比较长的。因此,这种方法在处理蒸汽时就更有利,在处理其他废水时就需要考虑耗时等情况。

表1 各种膜工艺的优缺点比较

类型	优点	缺点
卷式RO膜	脱盐率高、产水回收率高、浓水侧浓缩最高TDS可达50000mg/L	对有机物污染耐受性略差,运行能耗大、化学药剂加量大,对进水流余硬度要求苛刻
纳滤膜	对COD污染耐受性强、运行能耗小、可分离二价盐	对一价盐无截留或少量截留
DTRO	耐有机污染、可高压运行、浓缩倍率高、后续蒸发结晶规模较小	能耗较高、投资大、维修成本高
电渗析	对硅及COD不富集、浓缩倍率高,可浓缩TDS至20%,后续可直接配套结晶器、后续结晶器容量小	前处理要求较高、脱盐率低、产水COD高,需进一步处理、能耗高、投资成本大
正渗透	能耗低、运行成本低、可浓缩TDS至20%-25%,后续可直接配套结晶器、结晶器容量小	投资高、技术刚起步、处于探索性阶段,存在技术风险

2.6膜蒸馏技术。膜蒸馏技术的发展时间其实是比较短的,只有短短的20年左右。但是这种方法目前还不适应于大型的工业,因为膜蒸馏技术处理废水的成本是很高的。这种方法的原理是比较简单的,利用的是膜两侧的蒸汽压力差的不同来达到一个理想的处理废水效果。这种方法对高盐废水的处理是十分到位的,基本上能去除废水中的杂质,达到纯净的效果。但是目前这种方法还处在发展起始阶段,还不能很好的被运用到工业高盐废水处理当中,并且成本相对来说是很高的,见表1。

3 高盐废水处理的前景

膜处理技术在高盐废水零排放的整个工艺段中,处于中间段,主要起到脱出悬浮物和脱盐的作用。不同的膜处理技术有不同的处理效果,要根据实际的生产情况,分析高盐废水中的污染物成分,进而有针对性的采取相应的技术手段,以较低的成本达到最好的处理效果。随着相关技术的不断发展和成熟,对高盐废水的处理结果只会越来越好,处理成本也会降低。目前在处理高盐废水时存在的问题,相信在不久的将来都能得到很好的解决。高盐废水的处理一直都是人们所关注的话题,要想最大程度地保护淡水资源,同时最大程度地降低工业生产成本,那就必须将高盐废水零排放视作终极目标。

4 结束语

水资源被污染的问题已经越来越严重了,因此,实现工业生产中的高盐废水零排放就迫在眉睫。而在处理高盐废水的这个过程中,膜技术将会发挥十分重要的作用,最大程度的处理高盐废水。

[参考文献]

[1]徐成燕.膜处理技术在高盐废水零排放上的应用及展望[J].化工管理,2019,517(10):127-129.

[2]陈江中.纳米纤维膜分离技术在污水处理及高盐废水零排放中的应用[C]//“污水提标处理与高盐废水零排放”技术论坛暨2019年中国煤炭学会环境保护专业委员会年会,2019.

[3]闫彦龙,李成.神华新疆化工有限公司煤化工高盐废水零排放技术进展[J].煤炭加工与综合利用,2018,(10):19-22.