

环保水处理类反渗透浓盐水处理研究

何 勇

包头市生态环境技术保障中心 内蒙古 包头 014060

摘 要：随着我国工业行业的快速发展，污水处理问题日益凸显，尤其是反渗透浓盐水的处理成为环保领域的一大挑战。反渗透技术虽然能够有效去除水中的杂质，但产生的浓盐水却含有高浓度的盐分和有机物，若未经处理直接排放，会对环境和生态造成十分不利的影响。因为，需要在保证处理效果的基础上，寻求更为环保的处理办法。基于此，本文就环保水处理类反渗透浓盐水处理相关问题展开了研究，希望可以对工艺污水处理工作有所助益，推动工业行业的可持续、健康发展。

关键词：环保水处理类；反渗透浓盐水；污水处理

前言

经济建设及社会文明的发展，使得人们对于环境保护问题给予了更多的关注。尤其是水资源保护问题，逐渐成为国家环保事业的重点工作之一。水资源问题作为一种典型的环保问题，对人们的正常生活和各个行业的发展都有着不同程度的影响。受到各种因素的影响，我国的生态环境建设与水资源保护工作正面临着严峻的挑战。其中，工艺生产中的反渗透浓盐水环保处理问题十分突出。从宏观层面上阐述和剖析各种废水处理技术，选择合适的水处理技术及药剂，才能有效避免水体的污染和富营养化，实现水质和水处理效果的最优化。

1 反渗透浓盐水处理工艺

1.1 物理与化学工艺

物理和化学处理方法主要包括沉淀法和吸附法两种方法。其中，吸附法操作起来相对比较简单，主要是通过使用多孔结构的固体材料来实现对有机污染物的吸附，从而起到净化的效果，同时也可以将水中的溶解性物质，尤其是难被氧化的化合物，进行高效、优质的净化；沉淀法是一种以较大颗粒物和胶体为主要处理对象的反渗透浓盐水处理工艺。据有关研究表明，反渗透浓盐水中含有还原性胶体类物质、生化残留微生物和难降解物质等成分，在对某些不可溶解的物质进行处理时，应该优先采用沉淀法。胶体的表面有电荷存在，所以通过对其分子最外层进行包裹，可以有效地防止胶体间的直接接触，从而保持水溶液的稳定性。例如，在浓盐或沸腾的水中加入混凝剂后，其中一些小胶体粒子就会互相接触，形成更大的粒子，从而迅速地被净化。目前，应用最多的混凝剂主要分为有机和无机两种，在使用的时候，要按照实际需求，对混凝剂进行针对性的选择，或者进行混合使用。

1.2 生物处理工艺

生物处理工艺就是对有机质进行氧化分解，将其转化为蛋白质、糖类等小分子物质，同时，这些小分子有机质在进入生物细胞后，会在短期内被氧化分解，最后转化为气态物质，进而实现对杂质的有效清除。通过对微生物各种特性的细致研究，可以发现，不管是在无氧条件下，还是在有氧条件下，微生物都能维持其正常的生理活动。所以，在对低浓度的盐水或工业废水进行处理时，可以利用微生物的这一优势，对水中的一些杂质进行彻底的清除。就拿生物膜方法来说，该方法利用微生物在特定介质表面形成生物膜，通过生物膜的生物降解作用去除浓盐水中有机物，不仅处理效果好、操作简便，而且成本也比较低，十分适用于处理有机物含量较高的反渗透浓盐水。

1.3 高级氧化工艺

与其它处理方法相比，高级氧化工艺对于浓度高、污染严重的废水的处理效果更好，能够彻底改善水质，防止二次污染，是水处理中不可或缺的一种技术。在实际应用中，一般是用可见光、紫外光及催化剂等对废水进行系统化的处理，通过形成不同类型的活性自由基，对水中的有机大分子物质进行快速分解，转化为 CO_2 和 H_2O ^[1]。在这一过程中，羟基自由基起着非常关键的作用，而且氧化还原电位与其氧化性能有着直接的联系。经过深入的研究和分析，可以发现，高级氧化工艺之所以能够得到大规模应用，主要是因为它可以生成不具选择性的自由基，进而起到良好的氧化作用，并且整个过程的反应速度很快，不会对环境造成任何的污染，并且对于水深度处理也有很好的应用效果。氧化工艺分为很多种，既可单独使用，也可组合应用。例如，臭氧氧化反应过程中，会有大量的臭氧分子产生，这些臭氧分子可

以在酸性环境中充当偶极试剂。在处理浓盐水的过程中,具有高反应活性的有机质首先开始反应,而部分低活性有机物质则会转化为小分子有机物,从而进一步提高水质状况。但是,如果长期采用臭氧法进行水处理,不仅耗资巨大,而且分解现象十分严重,因而有必要对其进行更为深入的研究。另外,采用电化学氧化技术时,在电场作用下,阴、阳电极均为高电势,在催化作用下,有机污染物可被转化为易被生物降解的有机物质。而且,在电化学氧化的过程中,还会产生大量的 CO_2 和 H_2O ;在浓盐水处理过程中,也不需要再加入其它的化学药剂,并且因为电压的调整相对容易,所以整个电解过程都不会被其它物质所干扰。从这一点可以看出,高级氧化工艺虽然投资较大,但总体上具有较强的技术优势,且操作过程相对简单。

2 环保水处理类反渗透浓盐水处理程序

2.1 中和反应

中和反应主要是通过添加适当的化学药剂,如酸或碱,来调整浓盐水的pH值,使其达到适合后续处理的范围。具体来说,就是先将动力车间的酸碱浓盐水置于酸碱中和水罐中,待中和处理结束后,加入适当的酸性物质和碱性物质,使酸碱值调整为7,然后利用酸-碱水提升泵把它送往RO酸碱水调节罐^[2]。在此过程中,需要精确控制药剂的投加量,以确保pH值的稳定和达标,为后续处理环节创造良好条件。之后在系统剩余压力的作用下,混合酸碱水与RO浓水-酸碱水调节罐。提前设置好换热器,利用厂内凝水余热,对反渗透浓盐水进行加热,保证系统设备水温不高于 20°C ^[3]。最后,经过自流处理后的调整罐出水进入澄清池,将浓盐水中的悬浮物和胶体除去,保证氧化塔的良好运行。

2.2 氧化反应

氧化反应主要是通过添加氧化剂,如过氧化氢、臭氧或高级氧化技术等,使浓盐水中的有机污染物发生氧化分解,从而去除或降低其浓度。通过破坏有机物的结构,将其转化为低毒性或易生物降解的物质,提高浓盐水的可生化性。以臭氧为例,在澄清池的水进入吸水井后,可以通过氧化塔的进水泵进行调节,将其输送到氧化塔中。在催化剂的作用下,臭氧会和氧化塔中的废水进行直接接触,进而产生氧化反应,通过对大分子有机物的氧化分解,提高B/C比值,为生化反应提供有利的条件^[4]。在氧化反应过程中,需要选择合适的氧化剂和反应条件,以确保氧化效果满足实际需要。此外,还要注意控制氧化剂的投入量,避免过量投入造成二次污染。

2.3 吹落处理

吹落处理主要是通过向浓盐水中引入高速气流,使浓盐水中的悬浮物、颗粒物和生物膜等被吹落或分散,从而改善其水质。通过吹落处理,可以去除或降低浓盐水中大部分的悬浮物和颗粒物,减轻后续处理工艺的压力,提高处理效率。具体来说,其流程是:首先,在吹落池的出口处设置ORP,进而实时监测池中的分解处理情况,使吹脱池出水在溢流后可以直接进入到MBBR反应池。MBBR池是降解处理COD的常用方式,它采用流动床和生物膜法等技术,将填料悬浮于废水的表层,既能为生物提供所需的氧气,又能保证填料在水中的悬浮状态,该技术具有活性污泥和生物膜的优点。在生物驯化的诱导作用下,生物池中细菌的生物耐受性逐渐提高,其含盐量相对较高,代谢活性较强,对COD和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 均有较好的降解效果。MBBR出水自流水浮设备是利用溶气气浮技术对生化反应液中的污泥进行清除,在提升泵的辅助下,把水输送到浮渣池,之后对废水进行集中处理,当监测数据达到相应标准时,就可以通过泵对其进行提升外排,当气浮池出来的COD不符合标准时,就必须将气浮出水送到臭氧氧化塔吸水井中^[5]。在对浓盐水进行处理的过程中,出水COD要达到相应的国家标准,浓盐水在进入酸、碱中和罐后可以进行中和处理,工作人员要根据水的特性,加入适量的酸物质、碱物质,确保酸碱水提升泵可以通过HDPE管将浓盐水输送到调节罐中,在系统余压的作用下对酸碱水进行调节,经过加热后,出水可以通过自流的方式直接进入澄清池,这样可以有效地减少氧化塔中残留的悬浮物等杂质,最大限度地减少氧化剂在氧化塔中的用量^[6]。通过在氧化塔中内设臭氧释放器,可以在很短的时间内就对反渗透浓盐水中的臭氧进行分解和清除,而且还可以使填料悬浮在盐水表面,从而实现对其的有效降解^[7]。为保证反渗透浓盐水的处理效果,应采取有效措施,动态检测浓盐水的处理过程。只有监测数据满足相应标准后,才能将其排放出去,在此过程中,要关注有机物的去除问题。对于独立的臭氧单元,不需要再进行水样酸减值调节,以减少不必要的反渗透浓盐水的环保处理投入。

3 处理后的反渗透浓盐水的排放方式

3.1 直接或间接排放

直接排放是指将经过处理且达到相应排放标准的反渗透浓盐水直接排入到海洋、河流等自然环境中。这种排放处理方式的操作简单,所需成本也比较少。但是要确保所排放的浓盐水符合相应的环境保护标准,以免对排放地点周围的生态环境造成不利影响。一般来说,排放检测标准主要包括盐度、pH值、重金属含量

等内容；间接排放是指将处理后无害的反渗透浓盐水用于工业用水、农业灌溉等用途。间接排放可以实现水资源的有效运用，减少水资源浪费。但与直接排放相同的是，在进行间接排放前也要对所使用浓盐水的盐度、pH值、重金属含量等进行检测，以免其对环境和使用场所产生不利作用。

3.2 排入地表水系统、污水处理系统

因为排入地表水系统或污水处理系统的反渗透浓盐水会对其水体质量产生一定的影响，因此在采用这类处理方式时，首先需要确保的浓盐水的整体浓度不会太高。在此基础上，混合废水和雨水，将反渗透浓盐水平排入地表水体系统中。为提高扩散器的稀释速度，可在将流速较快、交换能力较强的深水区域设置在排放口处。

3.3 排入蒸发塘

蒸发塘通常会建立在温度较高、蒸发量较大、降水较少的地方，如果天气状况良好，可利用太阳能，将使反渗透浓盐水蒸发^[8]。在排入之前，浓盐水通常会经过一系列的预处理和净化步骤，以去除其中的有害物质和污染物，确保其对环境和生态的影响最小化。此外，蒸发塘通常都做了防渗透和防溢流的处理措施，以防止浓盐水渗透到地面和地下水中。但蒸发后的残渣必须被送入填埋场，并且要做好蒸发塘的管理和维护，以确保其对周边环境和生态系统的影响得到有效控制。

3.4 深井注射

深井注射法是一种高效的反渗透浓盐水处理方法，但其工艺流程较为繁琐，且费用较高。同时，深井注射法对地质条件有很高的要求，需要选择高渗透率和大面积的注射区域。深井注射法的地点通常要比周围的含水层小，当岩土渗透性比较强的时候，注射也更加方便，所以，在探明了所选择注射区的含水层深度之后，就需要对岩土结构进行勘察、检测与处理，之后再根据具体的情况来决定能否采用这一方法。

总之，对于具体排放方式的选择，需要综合考虑环境保护、资源利用和经济效益等多方面的因素。同时，也需要根据排放地点的实际地理环境、气候条件以及水资源状况等因素进行具体分析和选择。但是不论选择那种方式，都要确保所排放的反渗透浓盐水不会对周边生态环境和居民正常生活、渗透健康产生不利影响。

结束语：综上所述，在积极推进国家经济的同时，国家也越发重视环境治理相关工作，并出台了一系列的政策法规，尤其是对水环境的治理，更是迫在眉睫。因此，相关单位应选取适合的反渗透浓盐水技术，结合已有资源，改善污水、废水水质，真正落实节能减排。在具体工作中，严格把控反渗透浓盐水处理工艺、物理与化学工艺、生物处理工艺等技术手段的应用流程，改善污水的实际性能。

参考文献

- [1]吴家锋, 郇冲. 环保水处理类反渗透浓盐水处理研究[J]. 清洗世界, 2023, 39(12): 28-30.
- [2]陈峰, 杨君, 顾洁敏等. 环保水处理类反渗透浓盐水处理分析[J]. 清洗世界, 2023, 39(06): 34-36.
- [3]胡浩. 环保水处理类反渗透浓盐水处理研究[J]. 化工设计通讯, 2023, 49(01): 174-176.
- [4]沈敏. 环保水处理类反渗透浓盐水处理研究[J]. 山西化工, 2022, 42(04): 167-168.
- [5]张宏斌. 水利工程中基于反渗透浓盐水处理研究[J]. 山西化工, 2022, 42(02): 358-360.
- [6]伊超, 赵焰. 环保水处理类反渗透浓盐水处理研究[J]. 中国市场, 2021, (24): 71-72.
- [7]秦海生, 石晓琳, 陶伟等. 环保水处理类反渗透浓盐水处理研究[J]. 化工管理, 2022, (26): 310.
- [8]郭伯娇. 反渗透浓盐水零排放与改进设计[J]. 冶金动力, 2024, (01): 58-60+105.