

节水环保水处理技术的应用分析

刘晨

菏泽市生态环境局单县分局

摘要:在我国经济快速发展的过程中,水资源短缺问题引起越来越多人的关注。在人类生产生活过程中水资源都扮演着非常重要的角色,很多地区水资源都无法满足实际使用需求,在提倡环保的现代社会中,很多人员开始研究创新和应用节水环保水处理技术的问题。在本文中,笔者将分析应用节水环保水处理技术的问题。

关键词:全膜分离技术;高级氧化处理技术;节水环保水

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.069

前言:随着节水环保问题逐渐受到国家和社会的重视,在水资源短缺的情况下,节水环保不应仅停留在表面,还应该开展相关实践。在现实社会生活中,相关人员除了需要提倡日常节水外,还需要优化污水处理流程,从根本上减少水资源浪费的问题,因此研究节水环保水处理技术非常有必要。

一、应用节水环保水处理技术的意义

(一)节水环保水处理技术的内涵

在现今社会中节水环保属于非常重要的话题,其主要是因为我国和世界均面临着严重的水资源短缺问题。众所周知,虽然在地球上存在非常丰富水资源,但是可供人们利用的淡水资源占比较小。而且在已知淡水资源中有一部分是埋藏在冰层和地底中,相关人员想要利用这部分淡水资源需要使用非常先进的设备与技术手段,相对来说利用成本较高,因此在人类水资源使用需求越来越高的背景下,淡水资源短缺问题逐渐加重。同时,随着人口基数不断增大,人们浪费水资源的情况逐渐加剧。另外,在人类从事生产、生活过程中,有一定概率出现污染水资源的情况。针对以上问题,相关人员可通过节水环保水技术加以解决。

(二)节水环保水处理技术的意义

当世界上缺乏水资源后,很多人员都在积极思考如何解决水资源短缺的问题,在此情形下节水环保水处理技术应运而生,应用该技术的意义主要体现在以下三个方面:首先,提高经济效益。当相关主体在从事生产工作时,制作很多产品都需要使用水资源这种原材料,然而若是无法满足水资源方面的使用需求,不但会导致相关产品质量降低,而且会对市场经济发展产生影响。其次,提高环保效益。当应用节水环保水处理技术后,除了可以保证生活、工业、农业用水稳定运行外,还可减少水资源使用和控制水资源污染,能够取得显著环保效益。最后,提高社会效益。在人类生存过程中水资源属于必要资源,若是相关人员使用水资源的需求无法得到满足,必然会大幅度冲击社会制度,影响社会稳定性。相关人员利用节水环保水处理技术,不仅可减少水资源需求量,还可将部分污染水资源转变为可利用的水资

源,具有非常高的社会效益。

二、节水环保型水处理技术

(一)全膜分离技术

近年来,我国拥有越来越高的科学技术水平,工业化学水处理技术也逐渐完善,获得了很多技术成果,很多行业开始感受到全膜分离技术在处理污水方面的优势。例如在电厂化学水处理中,相关人员大多会使用全面分离技术净化与过滤锅炉补给水,其中最为常见的是电除盐技术、反渗透技术以及超滤技术。

1. 反渗透技术

在全膜分离技术中反渗透技术属于最关键的组成部分,其优势非常明显,不仅操作难度较低,不会污染环境,而且可达到较高回收率与脱盐率,被广泛应用在电厂化学水处理中。反渗透技术的主要原理就是在一定的压力环境下反渗透膜可过滤出比自身孔径更大的离子和大分子物质,能有效处理电厂化学水^[1]。相关人员通过合理利用反渗透技术,可以滤除水中存在的胶体粒子、可溶性金属以及有机物等,将大分子物质截留下来,在一定意义上来说只有水分离能够通过反渗透技术把守的关卡,阴阳离子脱除率可达97%,大幅度减轻后续水处理工作的压力。

2. 电除盐技术

电除盐技术主要是借助附加电场的作用,以液体原有粒子分子大小和电荷性质实施处理工作,利用电位差的力量,将离子与电解质分离,离子交换膜可分为阳膜和阴膜两种,借助电除盐技术可加快分离溶液杂质粒子的速度,使得脱盐处理达到更高水平。在应用电除盐水处理技术时可能受到细菌、有机物、杂质的影响。首先,若是处理对象为含有臭氧和氯等元素的化学水,将会出现离子交换氧化膜,进而降低该技术的分力功能,甚至会出现离子交换膜污染的情况,致使分力速率降低。其次,在电除盐系统中运行的钙镁等会不断沉积最终形成污垢,将会提升结垢处的酸碱度,使得分离效果受到不良影响。最后,如果化学水中存在金属离子,金属离子在处理过程中将会发挥催化性能,必然会严重影响离子交换膜的性能。所以,相关人员在使用电除盐基础处理化学水时,应该将水中成分作为重要考虑内容,防止出现破坏电源组件的情况。

3. 超滤技术

在电厂化学水处理中超滤技术属于第一道工序,超滤膜大多拥有较大孔径,能将电厂化学水中的颗粒状物质与大分子分离出来,可以对浓缩溶液起到净化和隔离的作用^[2]。首先,在地表水资源体系中胶体具有较为广泛的分布范围,当季节发生改变时将会在很大程度上增多水中胶体悬浮物数量,当水中拥有的胶体物质达到一定程度后,将会增加超滤运行负担,同时可能导致滤膜使用性能和使用寿命降低。另外,在很多行业化学水中

需要使用人工方式添加一些有机物，其中天然有机物占据一定比重，在超滤期间超滤膜表面可能会吸附这些有机物，最终导致超滤过滤性逐渐降低。当实施超滤处理工作时，相关人员务必规范落实清理杂物的工作，结合实际情况完成超滤膜清洗或更换工作。

(二) 高级氧化处理技术

早在20世纪80年代相关人员就提出了高级氧化工艺，当时该技术主要是运用在处理饮用水方面，后来随着相关研究不断深入，该技术开始被应用于不同废水处理工作中^[3]。相较于传统水处理方法，高级氧化处理技术拥有不会产生二次污染、可在短时间内达到理想效果、适用范围广等优势。

1. 电化学催化氧化

其属于一种效率较高的高级氧化方法，在操作过程中相关人员需要将有机物悬浮液或溶液加入电解槽中，利用直流电，在阳极上夺取电子使得低价金属氧化为高价金属离子或使有机物氧化。此方法无污染且可达到较好的氧化效果。在近年来，部分人员研究了综合运用电化学催化氧化和膜技术的问题，使得整体分离性能得到了进一步提升。

2. 光催化氧化

在各类高级氧化法中光催化氧化法较为常见，其反应机理如图1所示。光化学反应半导体分子能够对特定波长的电磁辐射进行吸收，受激出现分子激发态，之后会产生化学反应致使新物质生成，有时也会出现热反应的中间化学产物。光催化剂主要是利用光生载流子完成氧化还原反应，在实际操作中稳定性、量子产率、光生载流子寿命、光影响范围均会影响光催化活性。

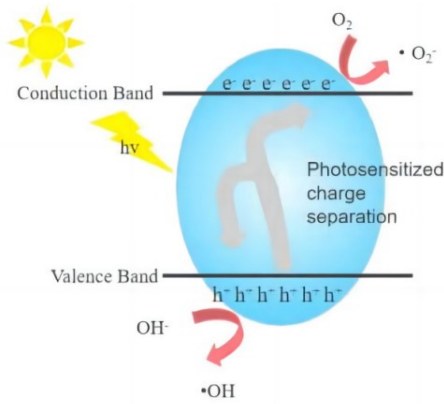
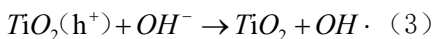
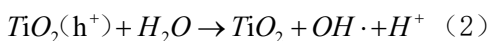
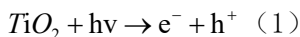


图1 光催化反应机理示意图

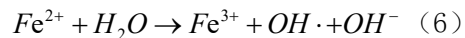
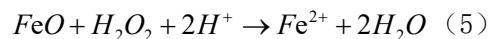
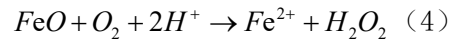
现如今，二氧化钛使用最广泛也是最成熟的半导体光催化剂，使用此种催化剂会产生如以下公式所示的光催化反应：



当有光激发光催化剂后将会出现具有还原性的电子e⁻和具有氧化性的空穴h⁺，空穴可以与氢氧根离子发生反应形成羟基自由基或与水分子发生氧化作用，以上各种反应都会导致氧化性物质出现，在污染物矿化降解过程中使用这些物质可生成水与二氧化碳，进而将污染物去除。此种外光催化现如今不仅被广泛应用到水处理工作中，而且在气相有机污染物处理方面也可发挥重要作用。近年来，很多学者在积极思考如何开发出高效光催化剂的工作，在相关实践中相关人员为了控制半导体带隙，通常会使用构建缺陷、掺杂、符合等技术手段，从而使光生载流子拥有更长寿命。目前，相关人员已经在处理工业不可降解的持久性氯化水污染物时使用日光光催化技术，取得了较为理想的应用效果。经相关实践证明，光催化技术具备二次污染概率小、效率高、操作简单、能耗低等优势。

3. Fenton催化氧化

相关学者在研究过程中发现被铁盐激活的过氧化氢可以对酒石酸产生氧化效果，随后很多学者开始关注危险废弃物处理、生物化学、天然水化学之间的关系。Fenton催化氧化作为高级氧化技术中的关键技术，其在去除污染物时主要是使用羟基自由基。在操作过程中相关人员大多会使用过氧化氢等过氧化物接触铁离子使两者之间发生反应，反应后会出现高活性自由基，其在与无机或有机化合物接触后会产生氧化反应^[4]。但是通过分析相关实践可知，在使用此种方法时需要投入较高成本，与传统的Fenton法相比，相关人员研究证实了零价铁可实现H₂O₂的自发生成，以此将过氧化氢用量控制在较低程度，相关方程式如下：



(三) 生物处理技术

生物处理技术就是使用微生物或植物来处理水资源，这些生物具备自我调节作用，可起到净化污水的效果。在水中污染物净化工作中，微生物降解作用可起到良好的效果，之后相关人员还可配合过滤装置进一步过滤降解后的水，从而实现净化水资源的目标^[5]。在实际操作过程中，相关人员可重复使用相关微生物和植物。此种方法凭借自身操作难度低、处理效果好、成本低等优势得到了很多相关企业和人员的青睐，成为节水环保水处理技术未来重要研究与优化方向之一。

三、节水环保水处理技术的应用

(一) 案例背景

在某一工厂中相关人员开展了节水环保型水处理工作，在实际落实工作的过程中，相关人员使用了氧化锆陶瓷环，该陶瓷膜为50nm孔径，拥有24个膜孔数，膜为0.15m²面积。

同时，在实施节水环保型水处理工作时，相关人员

利用调节水处理装置设置了不同的样水进出水流量、进出水频率以及进出水压力等, 产水率分别为20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%, 分别设置了5、10、20、30、60min陶瓷膜过滤时间点, 从而明确最佳的处理参数。

另外, 在给水处理装置部位相关人员通过VFreKmce2202型号的陶瓷膜设备施加一定压力, 在此期间设置了1.3kW加压功率, 水处理装置为0-14pH值, 装置可达到0.55MPa最大加压值。

(二) 节水环保水处理技术应用效果分析

1. COD处理效果

当相关人员设置0.25MPa压强时, 其所用水样经检测为约40.3mg/L的COD含量, 当使用50nm陶瓷膜处理后, 该样水降低至33.2mg/L, 详细情况如表1所示。此研究结果充分证明了此节能环保水处理技术可有效去除水中的COD。在处理COD的过程中使用陶瓷膜, 陶瓷膜能够筛除COD内的胶体和物质。相关人员对处理后的水质进行检测, 最终证明其与节能环保水处理中的COD浓度标准相符。

表1 COD处理效果

样水 COD 含量	出水 COD 含量
40.3mg/L	33.2mg/L

2. 浊度处理效果

当相关人员使用50nm陶瓷膜对样水进行处理后, 得到了如表2所示的浊度参数。结合相关数据可知, 样水在使用陶瓷膜处理后可大幅度降低水的浊度, 取得了较好的样水浊度处理效果。

表2 浊度处理效果

产水率 (%)	20	30	40	50	60	70	80
浊度处理效果 (NTU)	0.021	0.025	0.038	0.047	0.054	0.064	0.070

3. 氨氮处理效果

相关人员在使用陶瓷膜开展水处理工作后得到了如表3所示的氨氮处理效果。借助该表可知, 使用节水环保水处理技术可有效降低样水中的氨氮含量, 陶瓷膜在实际应用中存在一定优势。

表3 氨氮处理效果

产水率 (%)	20	30	40	50	60	70	80
氨氮去除效果 (mg·L ⁻¹)	0.876	0.935	0.983	1.205	1.536	1.603	1.722

4. SS处理效果

陶瓷膜对不同产水率下水中SS处理效果如表4所示。结合该表可知, 样水在经过陶瓷膜处理后, 可有效去除出水中的悬浮物。陶瓷膜之所以会对样水悬浮物起到良好的处理效果, 主要是因为陶瓷膜孔径较小, 其可在物理层面过滤水样中存在的悬浮物^[6]。在借助该节水环保水处理技术处理后, 出水中悬浮物含量低于相关规范标准。

表4 SS处理效果

产水率 (%)	20	30	40	50	60	70	80
SS去除效果 (mg·L ⁻¹)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

5. 碱度处理效果

当完成相关实验后, 陶瓷膜处理水碱度方面的效果如表5所示。由此表可知, 在使用节水环保水处理技术后, 其能够在一定程度上降低水的碱度, 证明在水的碱度处理中可应用节水环保水处理技术。在使用陶瓷膜的过程中, 之所以会出现碱度浓度降低的情况, 主要是因为控制了NaHCO₃。

表5 碱度处理效果

产水率 (%)	20	30	40	50	60	70	80
碱度处理效果 (mg·L ⁻¹)	0.686	0.725	1.024	0.875	1.066	1.238	1.364

根据上述分析可知, 在各种运行条件下50nm陶瓷膜都可起到较好的水处理效果, 可降低水COD含量、浊度、氨氮含量、SS含量、碱度等, 但是在碱度处理方面其表现较为一般, 在应用陶瓷膜的过程中相关人员想要进一步提升水处理效果, 需要与其他节水环保水处理技术综合运用, 可使水处理工作达到更高的质量和效率。

四、结语

近年来, 我国水资源短缺问题越来越严重, 相关人员必须高度重视应用节水环保技术的工作, 借助该技术优势解决社会发展中存在的水体污染问题, 在改善水质的同时, 提升水资源整体利用效率。而且, 想要保证节水环保水处理工作深入发展, 相关部门应加强认识, 大力培育相关人才与技术, 强化软硬件环境建设, 只有这样才能使水资源利用率。

参考文献

- [1]方琦, 钱立华, 鲁政委. 可再生能源与水处理相关行业景气提升[J]. 中国金融, 2023, 27(15): 68-68.
- [2]江心宁, 朱玉昕, 陶翠翠. 改性超滤膜技术在水处理中的应用研究进展[J]. 化学通报, 2023, 86(9): 1091-1096.
- [3]黄晓帆, 王雷, 朱跃钊. 陶瓷膜水处理技术应用与膜污染缓解研究进展[J]. 现代化工, 2023, 43(7): 55-58.
- [4]薛杨, 刘钰龙. 高硫酸钙环境中反渗透水处理的实际应用研究[J]. 现代化工, 2023, 43(6): 241-244.
- [5]林洁婷. 反渗透水处理设备在工业污水处理中的应用[J]. 资源节约与环保, 2023, 15(4): 87-90.
- [6]齐延云, 陈国柯, 夏体德. 海洋石油油田生产水处理工艺及技术研究[J]. 石化技术, 2023, 30(5): 95-97.