

# MBR技术在污水处理中的应用探讨

陈寅

陕西宇阳石油科技工程有限公司 陕西 西安 710018

**摘要:** MBR技术具备污染物去除率和出水质量高、剩余污泥产量低、占地面积小等显著的应用优势特点,在污水处理中被广泛应用,获得理想的应用成效,逐渐得到了社会各界的高度重视。因此,本文主要阐述MBR技术概念及优势,分析污水处理现状,并提出污水处理中MBR技术的具体应用,旨在提高污水处理质量和效率,为人们带来更加健康的生活环境。

**关键词:** MBR技术; 污水处理; 应用

## Discussion on the application of MBR technology in wastewater treatment

Chen Yin

Shaanxi Yuyang Petroleum Science and Technology Engineering Co., LTD., Shaanxi Xi'an 710018

**Abstract:** MBR technology has significant advantages such as high pollutant removal rate, high effluent quality, low residual sludge yield, and small footprint. It has been widely used in sewage treatment, achieved ideal application results, and has gradually received high attention from all walks of life. Therefore, this paper mainly expounds the concept and advantages of MBR technology, analyzes the current situation of sewage treatment, and puts forward the specific application of MBR technology in sewage treatment, aiming to improve the quality and efficiency of sewage treatment, and bring a healthier living environment for people.

**Key words:** MBR technology; wastewater treatment; application

现代化城市建设进程不断加快,人口数量增加,工农业生产迅速发展,从而造成污水排放量呈现出持续上升的趋势,水体污染成为人们关注的焦点。随着社会大众环保意识不断增强,环保工作的重视程度提高,MBR技术走进人们的视野,具有广阔的发展和前景。

### 1 MBR 技术阐述

MBR技术属于一种类似于微滤、悬浮生长物反应器组合的膜工艺,在污水处理中被广泛运用,具有较多应用优势特点,但是由于高能耗、膜污染等多种因素对MBR技术的发展和应用具有一定的限制性<sup>[1]</sup>。而新时期能源损耗和膜材料的不断优化,促进MBR技术逐渐成为可行的选择。

MBR技术具有出水水质稳定优质的特点。活性污泥及其附着的微生物菌群在MBR反应器内吸附并分解废水内的可溶性有机物,借助膜组件代替以往二沉池获得理想的泥水分离成效,提高固液分离效率,进一步保证出水效果优质且稳定,同时不会受到进水水质较大影响;水力停留时间短、剩余污泥量小。MBR膜组件能够更加高效地截留更多活性污泥絮体、微生物菌群、大分子有机物,有效分离污泥龄、水力停留时间,促进其在水利停留时间短的基础上,形成较少的剩余污泥,并且无需考虑污泥膨胀;占地面积小,便于自

动化、智能化控制,膜组件具有十分重要的应用价值,高效分离泥水,提高MBR反应器内生物降解负荷,促进相关设备更加紧凑,减少占地面积,并且借助现代化先进的一体化设备,提高其自控水平,实践操作应用更加简单,工作效率高;脱氮效果明显,有助于降解难度大的有机物反应。MBR反应器在实际应用中具有显著的截留作用,促进部分生长缓慢的硝化菌群在反复截留中转变为优势菌种,从而有效提高硝化效率呈现出显著的脱氮效果,并且提高难降解有机物的降解质效。

### 2 污水处理现状及问题

污水处理主要划分为集中和分散处理,前者在距离城市较近、经济相对发达、人口数量多的区域污水处理中具有较好的适用性,可以采集污水后和城市管网系统进行连接处理,或者创建集中污水处理设施进行综合处理;后者在经济水平相对较低、居住偏僻、分散的区域污水处理中适用性良好。污水处理技术主要包含以下几种:人工湿地,具有运行管理方便、成本低的优势,但是在实际应用中容易受到地域自然气候特点的影响,特别是北方地区,冬季寒冷,总氮去除率较低;土地处理系统,具有低成本、运行操作简便、低能耗等优势,但是存在脱氮效率不高的缺陷,并且实



际运行中对地下水带来一定程度的污染;厌氧沼气池,操作简便、提高资源利用率,但是出水指标不高;生物滤池主要是改进和优化传统生物滤池,占地面积小、低成本,具有较强的耐冲击负荷能力,但是在长期应用运行过程中经常出现了滤池堵塞等现象。A/O、A<sup>2</sup>O污水处理工艺技术应用中,具有低成本、不易出现污泥膨胀现象、水力停留时间短,脱氮除磷效果佳等优点,但是依然存在具有硝酸盐回流污泥影响除磷效果等缺点;一体化处理装置具备运输便捷、现场安装简便、占地面积小等优势,但是存在成本偏高,不便维修等不足。

MBR技术主要应用膜组件有效替代固液分离工艺技术、构筑物,有效节约面积,提高固液分离效率,同时结合膜组件安装位置的不同,将其划分成内、外置式、复合式,便于相关人员在污水处理过程中,结合是否需要曝气,划分成好氧和厌氧型;结合膜材料不同,划分为微滤和超滤膜MBR,在生活污水处理中具有生化效率高、出水水质好和占地面积小等优势<sup>[2]</sup>。

### 3 污水处理中 MBR 技术的应用

#### 3.1 掌握MBR工艺原理

MBR技术有机融合了以往的活性污泥法和现代膜分离技术,获得理想的污水处理效果。曝气池内增设MBR膜组件,借助膜分离设备迅速、有效的节流相关大分子有机物和活性污泥,全面提高活性污泥浓度,及时有效处理有机分子,保证水资源循环应用。该技术主要是在升华反应池中有效过滤掉降解难度大的物质,具有良好的降解有机物的作用,提高污水处理效果,实现膜分离技术和生物学处理工艺技术的有机结合,充分发挥两者的应用优势和价值,在生活污水处理中借助膜分离设备,提高活性污泥浓度,高效分离产品水和活性污泥,在生活污水处理中被大范围应用,达到预期的处理效果。

#### 3.2 规范设计生活污水处理工艺流程

结合水源污染实际情况,制定科学合理的生活污水处理计划,提高水质质量,创建现代化污水处理系统,详细对比分析进水和出水水质,有效管控水内有机分子,严格按照标准规范化的污水处理工艺流程,防止出现氨氮成分超标等问题,保证水质质量。污水处理中规范、灵活应用MBR技术,创建进水泵房,合理设置配水井,布置两级精细格栅池和臭氧接触池,将反应池内剩余污泥放置到浓缩池内,借助浓缩处理工艺技术,全面去除水内有机分子,将干净水源放入到回收池内<sup>[3]</sup>。

MBR技术的应用对场地要求不高,占地面积小,能够保持低污泥负荷运行状态,最大程度减少污泥排放量,不仅可以发挥膜分离的透过性优势,还能利用生物处理工艺技术后的理想的回收利用效果。污水MBR技术处理工艺流程如下:首先,在格栅的筛除作用下有效清除大量杂物,将污水装入到调节池内,在其内部设置提升泵,将污水提升转入到

兼氧区,在该环节中主要是处理降解难度较高的大分子有机物,借助内部微生物的分解作用,形成丰富的小分子物质,出水并转入到MBR区,全面深度处理有机污染物,获得理想的氧化分解效果。然后,MBR工艺处理流程内,MBR区具有十分关键的作用,硝化液能够回流到兼氧区,进行硝化脱氮。最后,在膜的作用下大量泥水混合液全部分离,形成的污泥被截流,而清水通过紫外线消毒灭菌处理之后,进入到清水池。污水处理流程中,MBR区污泥堆存量较小,可以结合现场情况,应用吸污车运行外运。

#### 3.3 厌氧、缺氧交替工艺的应用

污水处理过程中该种交替工艺技术的运用,呈现出显著的污水处理脱氮除磷效果,在实际运用中,主要包含交替反应池,具有膜过滤单元的好氧池,借助好氧池底部回流污泥流向的转变,获得相应的污水处理成效。交替反应池和好氧池在实际运作中均会依次形成厌氧、缺氧环境,促进厌氧释磷、硝化、生化需氧量去除等过程同步进行<sup>[4]</sup>。好氧反应器在实际运行过程中,持续曝气减缓膜污染的全过程,能够高效延长整个清洗周期,在污水处理中发挥至关重要的作用,能够更加有效的去除化学需氧量,是污水处理中十分常见的MBR技术。

#### 3.4 AAAO+MBR组合工艺的应用

MBR工艺属于现代化新型污水处理技术,是膜生物反应器,实现膜分离和生物处理技术的深度融合,而AAAO工艺能够借助微生物针对有机物实现有效的降解处理,获得理想的除氮除磷成效。AAAO+MBR组合工艺的有效落实需要合理设计MBR膜池,代替以往的二沉池,提高泥水分离质量和效率,该方法大大减少占地面积,能够有效提高出水水质,保证水质达标,同时降低残留污泥量。当前我国社会迅速发展过程中,各个行业产生较多污水,逐渐增加水资源污染和大气污染程度,进而我国不断提高污水排放标准规定,在日常污水排放管理中加大控制力度,按照具体标准需要介绍土地占用面积。所以,人们开始创建地下式污水处理厂,加大MBR工艺的应用力度,同时不断改进和创新该工艺,提高可逆污染的控制效果,有效处理膜污染问题,并且在工业废水治理过程中具有良好的治理效果。

污水处理主要处理生活污水,采用AAAO+MBR组合工艺,能够有效提高污水处理厂运行调度的灵活有效性,并且能够获得良好的除氮除磷效果,在污泥处理操作中充分借助高压板框深度脱水,在污泥脱水之后,有效管控含水率小于60%,采用生物法除臭工艺处理气体。污水处理厂在进水泵前合理设置粗格栅,有效阻隔悬浮物、漂浮物,对水泵起到良好的保护作用,防止管件、阀门被堵塞,并且有效保证处理系统运行的安全稳定性;提升泵站中合理设计潜水泵,采用细格栅有效清除污水中直径大于6毫米的固体物质、小漂浮物,不断改善和优化生物处理成效,进一步维护污泥处理全过程的可靠性,采用曝气沉砂池有效清除污水中

浮渣、油脂、无机砂砾等杂物,借助膜格栅有效防止毛发和纤维等相关物质进入到膜生物反应器。污水处理厂可以将组合生化池合理划分成两个不同区域,保持互相独立运行,同时每个组合生化池中包含MBR区等,在池体内部不需要布置导流墙,将紫外线消毒设备安装到出水管中,充分发挥紫外线辐射的重要作用,有效杀灭水中各种杂质。

### 3.5 PAC-MBR工艺的应用

该工艺在污水处理中的运用,主要是在MBR污染混合液中增加PAC,通常污水处理过程中的污泥絮体将PAC颗粒当作骨架,能够有效吸附絮凝混合液内的微细胶体、胞外聚合物、溶解性有机物等,增大污泥颗粒途径,增强抗压能力,从而有效提高膜面积层的孔隙率,降低压密性,同时降低膜过滤阻力和污染程度,借助提升膜通量的方法获得更加显著的污水处理成效。另外,PAC污泥絮体吸附、生物降解作用之间呈现出相应的协同关系,在污水处理过程中生成生物活性炭,从而在去除有机感染物时,能够实现PAC再生,延长膜清洗周期,充分体现出MBR技术在污水处理中的应用价值<sup>[5]</sup>。

### 3.6 进水、回流工艺的应用

污水处理中可以优化分配污水途径,合理管控进入的污水,全面提高脱氮除磷的成效,在该过程中,需要相关技术人员合理控制污水比例,保证厌氧区、缺氧区的污水始终保持在允许范围之内,同时需要综合考虑回流工艺上综合污水处理等多方面的影响因素,如MBR膜处理技术特点、运用

标准规定等,更加科学规范的运用污泥回流和硝化液,不断改进和优化回流和进水工艺的各个应用环节。另外,MBR膜处理技术运用过程中,可以借助三段回流方法,将氧气加入到混合液内,借助科学合理的措施规范设置各项参数,针对MBR膜池内的硝化液回流进行高效控制,防止发生直接回流的现象,进一步保证污水处理效果。

结束语:污水处理是社会持续发展中的重要问题,需要相关人员结合实际情况和需求,选择合适的MBR技术,发挥其应用优势和价值,有效解决多种类型的污水处理问题,不断优化污水处理的各个环节,全面提高污水处理之后的水质质量。

### 参考文献

- [1]刘建军吕凤韩丰泽马乾. MBR技术在污水处理中的应用和研究进展[J]. 中南农业科技, 2022, 43(1):96-100.
- [2]刘建军, 吕凤, 韩丰泽,等. MBR技术在污水处理中的应用和研究进展[J]. 湖北畜牧兽医, 2022(001):043-043.
- [3]何志琴, 陈盛, 李云. MBR技术在农村生活污水处理中的应用研究进展[J]. 环境工程技术学报, 2022, 12(1):8-8.
- [4]黄彩虹. MBR工艺在污水处理厂应急改造中的应用[J]. 中国环保产业, 2021(5):4-4.
- [5]肖涛. MBR工艺在污水处理厂提标扩建工程中的应用与优化建议[J]. 环境工程, 2021, 39(12):5-5.

