

制药工业废水处理中膜生物反应技术的运用

郑 军

中国医药集团联合工程有限公司 湖北 武汉 434400

摘要：在社会不断进步与经济不断发展的双重推动下，我国的工业发展迅速，使得工业废水的排放量不断增大，造成了严重的环境污染。为有效保护生态环境，提高环境质量，需要结合现如今先进的技术手段对工业废水进行有效处理。但针对制药工业废水而言，其包含的类型较多，如发酵类工业废水、合成类生产废水及提取药生产废水等。这些废水中，会包含大量的化学有毒有害物质和固体悬浮物，要想有效进行处理，还需利用膜生物反应技术，通过有效分离和排除污染物来达到净化效果。

关键词：制药工业；废水处理；膜生物反应技术；运用

引言：膜生物反应技术是指将膜分离技术和生物技术有机结合而产生的新形态污水处理技术。将其应用到制药工业废水处理中，能够通过微生物同污水中的物质进行反应，来达到降解作用，并同时利用膜分离技术实现固液分离，对处理水的浑浊度进行降低，达到最终的净化效果。本文主要通过膜生物反应技术的研发背景和基本运行原理进行阐述，来研究和探索膜生物反应技术的优点，从而在此基础上分析膜生物反应技术在制药工业废水处理中的具体应用，以供参考。

1 膜生物反应技术的研发背景

我国的国土十分辽阔，且资源类型丰富，但我国同样具有人口多、水资源紧缺的问题。尤其在近几年，我国的社会在不断进步、经济在不断发展，使得我国的各行各业以及各个领域都在飞速发展。无论是农业、工业还是人们在日常生活中，对水资源的需求量越来越大，同时，也使得排放出的污水量越来越大，这就使得本就紧缺的水资源出现了无法满足需求的现象。面临缺水现状，国家越来越重视污水处理问题，希望能够通过有效的污水处理，提高工业用水、农业用水以及生活用水的循环使用，以提高水资源的利用率，避免浪费^[1]。同时，也避免大量污水排放对环境造成的危害，可以更好地实现保护环境的宏愿。基于此，随着科技的不断优化和提升，最初的活性污泥法被广泛应用。但该方法在应用过程中具有较多的缺点，如操作难度大、占地面积广，且在对污水进行处理后，其净化效果一般，无法达到现如今对污水处理的需求。这种情况下，就迫切需要一种更加高效、更加简单易操作且处理效果更加好的污水处理方法，来有效处理工业、农业及生活中排放的大量污水。因此，膜生物反应技术就此问世（如下图一所示）。将其应用到我国的制药工业废水处理中，能够利

用膜分离技术将高浓度的有机废水、含油废水、酒精废水等进行降解，并将含有的固体悬浮物同液体进行高效分离，再通过去污手段，降低水的浑浊度，达到净化污水的目的。



图1 膜处理废水工艺

2 膜生物反应技术的优点

2.1 分离效率高

在将膜生物反应技术应用到制药工业废水处理中时，相比较传统的活性污泥法而言，在进行污水处理时不需要配置沉淀池，同时，也不需要过滤单位。这种情况下，就会大大减小整个装置的占用空间面积，既能够减少某些处理环节使操作更加便捷，又能够节约空间，提高空间利用率。另外，膜生物反应技术在应用时，其反应器在运行过程中不存在污泥沉降问题^[2]。主要原因在于，膜生物反应系统中具有较高浓度的MIS，可以保障系统在运行过程中整个负荷量得到大幅提升，那么，整个系统的抗复合能力也会大大增强。这种情况下，对于制药工业废水中的有毒有害物质、固体悬浮物等而言，就能够更高效地进行分离和净化，不仅能够提高分离的效

率,同时还能够提高净化的效果。

2.2 活性污泥的浓度高

膜生物反应技术在应用过程中,比较重要的组成部分是膜生物反应器。膜生物反应器在整个膜生物反应污水处理系统中,最大的优势能够及时将生物的反应能力大幅提升,也就是说,能够促进高浓度有机废水的有效溶解,达到降解效果。另外,对于反应器中的反应池而言,MISS的浓度最高可以达到10000mg/L。这种情况下,对于高浓度的有机废水而言,也能够更好地将其中的有机色素、纤维素、木质素、抗生素、氯仿、苯类等物质进行有效去除,从而大大提高废水的处理效果。同时,还可以使废水中的泥沙、药渣一类固体悬浮物含量得到大大降低,使污水中的污泥体积大大减少,如此,可以将大分子的降解率大大提升。

2.3 废水与活性污泥进行分离

膜生物反应技术的应用,能够将废水和活性的污泥进行分离;能够将制药工业排出的废水水体内的有害物质和细菌等全部截留,使出水的水质效果非常好,并保证其化学安全性。另外,还可以避免在处理过程中添加混凝剂,保证过滤后的水体不会出现金属超标现象。

2.4 生物反应器内硝化细菌的滞留生长

在该工艺中,生物膜可以对硝化菌的流失进行有效地阻止,并在一定程度上将反应器中的硝化菌保持在一个高浓度的状态,进而对硝化菌的效率进行提升。生物膜技术在这项操作上的优势异常的明显,不仅可以将在反应中需要进行剔除的污染物给快速并且彻底的清除,还可以将需要进行保留的物质进行保护的处理^[9]。

2.5 对系统传氧效率进行提高

膜生物反应的曝气系统采用的是一种全新的透气性膜,这种类型的膜具有传质阻力小的特点,可以在高压下运行,所以不会受到停留时间与气泡的大小等其他因素上的影响,使得整个供氧系统可以更加的稳定,说明膜生物反应器对于氧气上的高效运用与间歇性的运作方式可以对曝气设备在运行上的压力进行减小的处理。

2.6 操作简单

膜生物反应污水处理系统在运行工程中,操作方法十分简单。主要在于其供水规模比较灵活,针对不同规模的供水,只需对相关组件进行增加和减少即可。另外,膜生物反应污水处理系统在维修时也比较方便,可以大大降低维修的难度和节约维修成本,使制药工业在废水处理方面实现经济运行。膜生物反应技术适用于处理含有高浓度有机物的废水,在制药工业中广泛应用。一般采用微生物反应器和膜分离器结合的方式,通过微生物的降解作用将废

水中的有机物质分解,然后通过膜过滤的方式去除悬浮颗粒和浮游菌,可有效地去除废水中的有机物质和微生物。此技术处理出的废水水质高、处理效果好、废水排放符合相关的国家标准和环保要求。

3 膜生物反应技术在制药工业废水处理中的具体应用

上文提到,膜生物反应技术在应用过程中,最重要的组成部分有膜生物反应器,除此之外,还有膜生物反应池也是膜生物反应污水处理系统中的重要内容。针对膜生物反应器而言,最重要的组成结构有生物反应器和膜组件,膜组件的主要作用在于能够促使整个膜生物反应器的结构更加简单,从而减小占用空间面积。同时,能够起到有效的固液分离作用,即在对制药工业的废水进行处理时,可以更好地将废水中的悬浮物和污泥进行截留,这里的污泥截留主要是指污泥中的硝化细菌^[4]。通过这样的方式,就能够使处理过后的水体品质保障稳定和良好。在此基础上,基于对污泥中的硝化细菌进行了截留,那么,还可以通过生物反应技术对截留的硝化细菌进行促进生长和增值,从而提高硝化效率。针对膜生物反应池而言,最主要的作用在于能够对制药工业所产生的废水中的好氧进行生化处理,同时,将污水水体中的污泥进行分离。水在自吸泵的影响下,透过膜组件进入到清水池,之后再回用或者达标排放。池内设有污泥回流泵,将剩余的污泥回流到前面的缺氧池。池内总共设有2台曝气系统,一套是设在池底的穿孔曝气管,为池内微生物提供生长;另一套设在膜组件本体的底部,用来减缓膜表面的污染。结合以上两种重要组成部件,将膜生物反应技术应用到制药工业污水处理中,具体的应用情况如下。

3.1 处理发酵及合成类制药废水

在制药工业生产的过程中,发酵工程是比较重要的环节。在这个过程中,会包括很多个步骤,如发酵、过滤和提取等,在此基础上,还要进行精制。这些步骤运行的过程中,难免会产生一些废水并进行排放,这就是发酵类废水的主要来源。其次,在制药工业生产的过程中,也会应用到很多溶剂,这些溶剂并非每次都能够精准用完,那么就涉及回收问题,是合成类制药废水的重要来源。除此之外,药品生产过程中,地面冲洗也会产生高浓度有机废水。以上情况所产生的制药废水都具有相同的特点,即废水中的有机物含量较高,并且含有大量的发酵代谢物,同时具有较多的悬浮物,且成分复杂,水量波动大。若是采用传统的活性污泥法,根本无法满足大量的污水处理工作需求,同时,也无法保证处理后的出水水质稳定。基于此,就需要将膜生物反应技

术应用其中,利用上文提到的膜生物反应器与膜生物反应池特点,来达到排污效果,并保证在排污过后,水体中的含盐量、含氮量等各项指标都能够达到标准^[5]。

3.2 处理中药类制药废水

对于中药制药而言,在进行生产的过程中,所排放出的废水成分比较复杂,其中会包含,糖类、生物碱、纤维素、药渣、苷类等污染物,性质主要包括溶解性物质、胶体还有固体物质等,可生化性比较好。中药制药在进行生产的过程中,重要环节有下脚料、设备清洗及提取等,这些环节在运行的过程中都会使用大量的水资源并排放出废水,是主要的中药制药废水来源。中药制药废水的特点主要表现在进行排放时具有间歇性,这就导致排放出的废水水质波动大。基于此,要想对其水质进行稳定,并有效提高净化效果,就需要将膜生物反应技术应用其中,通过利用膜生物反应器的固液分离和截留作用,及膜生物反应池的生化处理与水泥分离等功能,来达到对废水中的微生物进行降解,和对固体悬浮物进行分离、截留与排除的目的,保证最终的污水净化效果,使排出及净化后的水体质量能够满足制药废水的排放标准。

4 保障膜生物反应技术在制药工业废水处理中应用效果的措施

4.1 提高污水处理人员的膜生物反应技术应用水平

在利用膜生物反应技术进行污水处理时,最重要的组成部分就是污水处理人员,其素质水平和膜生物反应技术的应用能力高低,会直接影响污水处理效果。因此,要保证制药工业在废水处理时的质量和效果,还需通过各种手段提高污水处理人员的综合素质和专业能力。首先,在进行人才筛选时,可以先行通过提高岗位薪资待遇和福利待遇的方式,来吸引更多人才应聘;而后再在招聘时增加综合素质测评和实际操作技巧考核环节,以通过这样的方式来选择高素质、高技能水平的人才;其次,可以组织污水处理人员进行交流学习,或通过聘请相关专业人员开展知识讲座的方式来使污水处理人员了解与认识膜生物反应技术的原理和使用方法,并

对其进行掌握^[6]。

4.2 保障膜生物反应器和膜生物反应池的正常运行

膜生物反应器和膜生物反应池是膜生物反应技术在应用时最重要的两个组成部分,若是这两个部分有任何一个部分出现了质量问题,导致无法正常运行,那么,就会使分离水体和污泥,降低有机废水浓度等效果无法发挥。这种情况下,就无法保证污水的净化效果。基于此,对膜生物反应器和膜生物反应池进行正确安装设置和日常维修保养便成了十分重要的内容。膜生物反应技术是一种将膜分离与生物反应技术结合起来的技术,适用于处理制药废水等高浓度、高污染物质的废水。其基本原理是将废水通过微孔或超滤膜分离,使污染物与生物菌群接触,通过生物降解将其转化为无害物质,从而达到净化废水的目的。

结语

综上所述,我国的制药工业在进行生产的过程中,会产生大量的发酵类制药废水、中成药制药废水及合成制药废水等。这些废水中的难降解物质较多,污染物种类也复杂,在进行处理的过程中,需要应用先进的膜生物反应技术,利用膜生物反应器的固液分离和截留作用,及膜生物反应池的生化处理与水泥分离等功能,实现对水体的净化目的。

参考文献

- [1]朱建梅,张国飞.污水处理中膜生物反应技术的应用分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(04):51+67.
- [2]许楷,赵淑铭,胡飞飞.污水处理中膜生物反应技术的应用[J].节能与环保,2020(08):109-110.
- [3]张华锐.膜生物反应技术应用于环境工程污水处理中的作用[J].冶金管理,2019(21):132.
- [4]陈飞宇.环境工程污水处理中膜生物反应技术的应用研究[J].环境与发展,2019,31(02):80-81.
- [5]李元俊.对污水处理中膜生物反应技术的分析与研究[J].城市建设理论研究(电子版),2018(21):96.
- [6]何雯艳,杜静盛,王浙锋.环境工程污水处理中膜生物反应技术的应用[J].资源节约与环保,2017(02):13-14.