

A²/O-MBR 组合工艺在高校污水处理中的应用

周朔

山东女子学院

DOI:10.12238/eep.v5i2.1548

[摘要] 近年来,随着我国经济的快速发展,高校规模也越来越大,随之而来的生活污水的排放量也逐年增加,因此对高校的污水处理系统的要求也就更高了。目前,很多高校已经开始了污水的处理与开发并取得了一定的成就和进展,但还是存在一些问题,如设备老化、运行不稳定、不够高效环保等,这些都会影响到学校的正常教学和科研工作。针对上述情况,本论文从实际出发,并结合现有的技术和经验,对A²/O-MBR组合工艺在高校污水处理中的应用进行分析研究,以便更好地实现其功能。

[关键词] A²/O-MBR组合工艺; MBR膜技术; 高校污水处理

中图分类号: U664.9+2 **文献标识码:** A

Application of A² / O-MBR combination process in college wastewater treatment

Shuo Zhou

Shandong Women's University

[Abstract] In recent years, with the rapid development of China's economy, the scale of colleges and universities is also getting bigger and bigger, and the subsequent discharge of domestic sewage has also increased year by year, so the requirements for the sewage treatment system in colleges and universities are even higher. At present, many colleges and universities have begun to make sewage treatment and development and made certain achievements and progress, but there are still some problems, such as aging equipment, unstable operation, inefficient environmental protection, which will affect the normal teaching and scientific research work of the school. In view of the above situation, this paper starts from reality and combines the existing technology and experience to analyze and study the application of A²/O-MBR combined process in university sewage treatment, so as to better realize its functions.

[Key words] A² / O-MBR combination process; MBR membrane technology; university sewage treatment

随着社会经济的快速发展,我国工业的迅速崛起,人们对生活质量的要求越来越高,而在这个过程中,污水处理的问题也就显得尤为重要。在处理污水中,由于其自身的特点和环境条件,导致其处理的效果并不理想。我国高校人口密集,用水量大,高校污水处理问题也日益突出。目前高校中的污水处理系统主要是针对校内的生活污水进行处理,但由于污水的来源复杂,水质又不稳定,导致处理的成本高,效率低,造成资源浪费等,所以在进行实际的运行操作时,要根据具体的情况选择合适的工艺流程。

1 A²/O-MBR组合工艺的基本原理

1.1 A²/O-MBR组合工艺概况

A²/O-M工艺是一种在A类污水处理工艺中应用最为广泛的工艺流程。该工艺的主要作用是将污水中的BOD、COD、钙离子等杂质去除,以达到处理的目的;其原理是通过改变二级生化沉淀池的容积大小,使原水中的有机污染物和无机物得到有效的分离;同时利用了活性污泥法和生物接触氧化法对原水进行深度处理,从而实现了原水的高效脱氮除磷。

A/O-A²工艺是一种以油和水作为前处理工质的前处理工艺,其特点是在进行污水中加入各种添加剂,从而达到提高污水中的含油量、降低水的硬度、改善溶解性能的目的;其主要的

作用就是去除悬浮物和胶体物质,使其具有一定的流动性;同时还可以除去中的氨氮,使含氧量高的污水得到有效的净化处理。

1.2 A²/O-MBR工艺的机理探讨

A²/O-氧化沟工艺是一种以硅烷的催化脱氮及磷的直接氧化反应为主要过程的污水处理技术。在该工艺中,由于污水中的磷含量较高,因此需要将污水中的磷去除,而本设计中采用了硅烷的双氧水接触原理,将废水中的有机污染物和无机杂质进行分离,从而达到了脱除的目的;而在该工艺的作用下,废水中的COD、BOD、SS等有机物被有效地分解成二氧化碳和水,实现了低碳循环。A²/O-

生物膜法是目前国内外应用最为广泛的处理方法,其优点为:(1)膜层的厚度较小,可通过增加截面积来增大截留率,提高污水的净化效果。(2)膜材的抗腐蚀性较强,可以耐受一定的冲击力,但也存在着生产成本低,出水水质差的缺点;而且其运行周期长,出水量大,导致设备维护困难。

1.3 A²/O-MBR的特性

(1)A²/O工艺是一种新型的分离技术,它采用了活性污泥法和混凝沉淀法,通过对污泥中的悬浮物进行脱水,从而达到净化的目的;(2)A²/O工艺是目前处理污水的主要方法之一,它可以将污水中的难降解的物质去除,然后经过好氧微生物的作用使其转化成无机、有机物,最终实现对废水的高效脱氮除磷。(3)在水环境的治理上有着非常广泛的应用前景。但三硫酸根的使用也有一定的局限性,因为它的含油率很高,需要大量的耐高温以及较强的稳定性等。

工艺特点:采用A类混凝(水解)的方法对工业废水进行预处理,提高其可溶解度,使废水中的有机物含量降低。使用一级二沉池,可以将污泥中的悬浮物和漂浮的杂志物质分离出来,减少后续的浮渣量。在浓缩后的滤液经冷冻干燥后,可直接排放。由于进水口的出水管与出水管相连,因此过滤器的安装高度要比出水区的水面低,这样有利于滤饼的回收再利用。

1.4 A²/O-MBR工艺在水处理中的可行性

就目前的技术条件和经济情况而言,我国对A/A准则的规定是:在处理过程中,当污染物的性质和数量发生了变化的时候;当采用A²/O工艺时废水的水质水量应当达到排放标准。所以说,如果雨水的成分组成是复杂的、高有机物的、悬浮物的或者含有有机物质的都可以使用该工艺,但对于一些含磷的工业废水以及生活污水的处理方法,如生化法、化学法等则不能直接用该工艺。根据《中华人民共和国国家污水综合治理设施验收规范(GB18918-2002)》,对污泥的处理主要包括两个方面的内容:一是污泥浓缩后

的固体物化二脏后的总杂质的去除;二是污泥的输送与脱水。由于A²/O工艺具有简单的操作及投资少的特点使得它在实际的应用中,受到了广泛的推广与应用。它不仅能使废水中的BOD₅值降低,而且还能使其符合国家标准,因此被称为“绿色处理”。

2 高校污水处理中的A²/O-MBR组合工艺

2.1 高校污水处理的主要环境

(1)校园生活区是学生工作、学习和教职办公等活动的主要场所,这些区域的污水排放量大,且水质水量变化大,对污水处理的要求高。所以需要对污水进行处理,以保证其达到国家的标准和指标。(2)食堂由于校内的食堂是师生日常的必备食物,因此对于其的卫生安全也有一定的保障性。但目前的状况就是,很多高校的食堂都是露天存放的情况下,存在着大量的垃圾,并且在使用的过程中,没有及时的消毒,导致了一些食品污染以及滋生的细菌等。另外还有部分的食堂在管理上不够严格,比如说,有些食堂的工作人员素质不高,甚至有的人不具备专业的技能水平,这就使得食堂的环境质量较差。(3)宿舍区及周边环境的治理措施。宿舍区域人口密度大,是学生日常生活的基本场所,排水量非常大且污水成分复杂。

2.2 高校污水处理概况

我国的高校污水处理主要是以生物处理和城市污水的综合利用为主,其中大部分的污染物是通过人工方式进行去除的。在实际的生活中,经常会出现一些污水被随意排放的情况发生,这就导致了校园的水体受到污染,严重影响了学生们的日常生活以及学校的正常运行。目前,很多高校的污水治理工作都是由各个部门的相关人员来完成的。但是由于各部门之间的职责不明确,没有具体的责任人,所以在日常的管理过程中,往往都是由其他人负责,这样就造成了重复的人力物力的浪费和不必要的资源消耗。针对这种现象,我们可以从两个方面来着手,一方面是对现有的污水处理系统的不足之处加以改进,另一方面则是

从新设计出一套完整的、合理的、科学的方案。

2.3 高校污水处理的主要内容

(1)根据污水的水质特点,对其进行预处理,包括了污泥的脱水、污泥的初沉、污泥的固化等。(2)对污水中的BOD/SS量和重金属含量等指标,采用生物法或化学法去除,以达到稳定达标排放的目的。(3)针对不同的污染物采取相应的措施:如将废水中的有机化合物降解,将废水中的无机物转化为CO₂或H₂O,以降低水中的有机物浓度,使其在厌氧状态下分解成小分子物质,从而实现脱氮除磷的效果。(4)对于高浓度的悬浮物,可以通过曝气的方式来处理,如利用微生物的新陈代谢作用,将其中的氮磷分离,或者直接物理方法除去,而不需要另外的设备来处理。同时也可在一定程度上提高污水的净化率。

2.4 高校污水处理系统的工作过程

通过对某高校污水处理站的实际运行情况进行分析,发现该污水处理系统的主要工作流程如下:

(1)污水经格栅拦截,进入沉淀池,在经过初沉池之后,污水中的悬浮物和其他污染物被去除,剩余污水中的氮磷等营养物质被进一步净化。(2)将污水中的BOD₅、COD、SS以及其他有机负荷设备接入其中,并将其安装到厌氧堆体中,在厌氧堆体内形成一个闭环,与外周的厌氧微生物共同对废水中的有机物进行分解,从而达到脱氮除磷的目的。(3)根据相关数据,将产生的含高浓度的氨气和NH₄⁺等离子的气体排入到相应的管道内,同时与废水中的氨气结合成一套闭路系统,实现了整个工艺的自动化控制。污水处理过程中,由于各种因素的影响以及人为操作的原因而导致了污水中的污染物浓度和水质状况发生变化,从而对污水处理效果产生重要的影响。(4)有机物的去除,在进行污水的处理之前,要先对污水中的有机物质和无机物等的性质进行分析,了解这些不同的理化特征,才能选择合适的方法来有效地除去水中的有害成分。(5)酸碱度的变化,在进行污水的处理时,需要将污水中的酸

性盐类的阴离子注入到污水中,使其达到平衡状态,然后再通过物理的方式来清除水体当中的碱性离子,这样可以减少酸碱的含量;同时还能提高微生物的活性。但是因为一些特殊的情况发生,比如说,有些含有重金属的废水,会被直接排入到自然环境之中,这就造成二次污染。因此在实际的工作中,必须要严格地控制好 pH 值的范围才能够保证后续的达标排放。

3 A²/O-MBR组合工艺处理效果的研究

3.1 污水处理系统的性能指标

根据《污水处理设计规范》GB18918-2003中对污水处理的要求:(1)高、低污泥量。(2)污水中含油率较低,且不含有重金属离子,能被生化降解。(3)高负荷的流速和容积率。由于本系统的建设投资较大,且运行费用较高等特点,因此在满足经济性的前提下,应尽量降低系统的总造价。同时也要考虑到污水处理的实际需求,在保证设备的正常使用的前提下,尽可能减少不必要的投入以及对环境的影响;另外,还可以通过增加工艺流程来提高自动化水平,从而达到节约基建资金的目的;最后,还应结合当前的技术条件,选择合适的折中方式,以实现高效的污水处理。此外还要注意,在进行水厂的选址时,一定要将整个工程的布局合理安排,避免出现重复占地的现象发生。总而言之,为了使污水的排放达标,必须严格控制污染物的产生量。

3.2 A²/O-MBR工艺的效能

A²/O-MBR工艺是一种比较传统的工艺

流程,它是利用了三氧化二铝的氧化物和二氧化硅的化学反应来除去水中的杂质物质,然后再经过一系列的脱水工序,将其中的有害物脱除掉,最后得到的纯净的水就这样的一个循环。A²/O-MBR的生产方式就是采用的是板式底流的工艺技术,这种方法的优点在于其在处理的时候可以充分地吸收污水中的悬浮物和难溶解的有机物等,并且板式底流的过滤效率也比其他的单端分流的要高很多,所以对于一些含油量较大的污水就能很好地去脱除。但是该工艺的缺点也十分明显,当废水的浓度较高的时候就会造成堵塞,导致排出来的水质较差,甚至影响到附近的居民用水的安全问题。

由上述分析可知,A²/O-M的工艺流程简单,操作简便,在处效率方面比较好,但是由于该处理系统的出水水质较差,所以需要进行一定的改造才能使其达到排放标准。通过对A²/O-M的工艺特点的研究发现,该处理装置的出水的主要成分是COD、BOD₅以及NH₄⁺。经过改良后的污水处理厂,其污泥的含油率会降低,同时污泥的抗剪切性能也会增强,可以有效地去除水中的污染物(如氨氮)和悬浮物。

3.3 A²/O-MBR工艺处理效能的研究与优化

水环境污染治理的核心问题是污水的脱氮磷,而A²/O-M工艺在处理技术上主要是去除并脱除氮素和磷的方法之一。但是由于A²/O-M型工艺中采用的是活性污泥法,所以在使用的時候会出现一系列的问题:第一,A²B/O的出水水质较差,造成了二次回用的困难;第

二,CBRS工艺中的出水的含固相砂率较高,导致了进水中的有机物含量较高,从而对后续的生化处理产生不利的影响;第三,CBRS工艺中的二级钙离子的浓度过高,使得钙的吸收效率降低,同时也使进水流速增大,增加了分离过程的阻力;第四,AOD的存在会对BOD的回收有一定的阻碍作用,进而使废水池的容积加大,这也就给后面的生物接触氧化反应带来不便。

4 结束语

高校污水处理厂的发展是一个系统工程,其涉及到的技术包括了污水的预处理、污泥的运输、污泥的输送和污泥的最终处置等。由以上分析可以看出,该工艺运行稳定可靠,在处理后能达到出水水质的要求;具有的生态环保优势,使得其在处理高校生活污水时,能够回收利用,起到保护环境的作用;该工艺的基建投资费用低,占地规模小,可有效地减少化肥、农药的排放量,是一种可持续发展的绿色技术。随着该工艺的不断展,我国的污水处理系统会更加环保、高效,从而达到水资源的循环利用。

[参考文献]

- [1]冯雪娟.A~2/O-MBR组合工艺在污水处理中的应用[J].低碳世界,2017,(09):4.
- [2]康得军,孙佳文,周高婷,等.超滤及其组合工艺在污水深度处理中的应用[J].市政技术,2018,36(02):148-151.
- [3]方语霍,姜应和.两级A/O及其组合工艺在污水处理中的应用[J].山西建筑,2019,45(16):97-99.