

Research on the Application of Ultrasonic Technology in Sewage Treatment

Zhixiao Sun

Shanghai Environmental Engineering Technology Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract

In view of the current social and economic development in my country, the word outbreak can be used to describe it. Its development speed is very fast. Although people's economic level has been greatly improved, it has caused serious water consumption. The per capita water resources are relatively high. Low, especially in the fields of life and industry. A large amount of water resources, in the face of such a development situation, the state and society gradually put forward focus on the recycling of water resources, and strive to achieve greater water use efficiency. In order to achieve this goal of water resource recycling, it is necessary to effectively treat sewage. Under the background of the new era of gradually improving the level of social science and technology, ultrasonic technology has been gradually applied to sewage treatment, which can play an important and positive role in promoting the improvement of sewage recovery rate.

Keywords

sewage treatment; ultrasonic technology; application

超声波技术在污水处理中的应用研究

孙志霄

上海环境工程技术有限公司, 中国 · 上海 200000

摘要

针对中国当前的社会经济发展, 可以用爆发这一词语来形容, 其发展速度非常之快, 虽然人们经济水平得到了很大提升, 但是造成了严重的水资源消耗, 人均水资源较低, 尤其在生活和工业领域中会消耗到。大量水资源, 在面对这样的一种发展现状下, 国家和社会逐渐对水资源的循环利用提出了重点关注, 力求能够获得更大的水资源利用效率。要想达到水资源循环利用的这一目标效果, 需要对污水做好有效处理。在社会科学技术水平逐渐提高的这一新时期背景下, 超声波技术逐渐被应用到污水处理当中, 对于污水回收率的提高能够发挥着重要积极促进影响。

关键词

污水处理; 超声波技术; 应用

1 引言

近几年来, 超声波技术作为一种全新技术被广泛应用到社会的各行业领域当中, 其中超声波降解技术在污水处理中获得了很好的应用效果。针对超声波降解技术在污水处理中的应用, 其主要应用原理就是通过降解污水中的化学物来达到减少有害物质的目的。至于超声波技术所包括的类型较多, 像超临界氧化技术、焚烧技术和高级氧化技术等都属于超声波技术范围之内。经大量实践证明发现, 超声波技术的应用不仅有着较快的降解速度和较高的降解效率, 而且对于周围环境的要求也不是很高, 正是因为这些优势具有良好的发展前景。就目前来看, 超声波技术在污水处理中的应用已经得到了重点关注, 所以加大对超声波技术的研究力度就

凸显得非常有必要。

2 关于超声波技术的应用原理分析

进入新时期以后, 人们的环保意识逐渐增强, 国家将水资源利用率的提高作为为了关注重点, 并且开始将超声波技术推广应用到污水处理和循环使用当中。不难发现, 在我们身边每天都会有很多污水的排出, 而通过超声波技术的应用, 可以实现对这些污水的有效处理和循环再利用^[1]。超声波属于弹性波的一种, 其频率超过了 16kHz, 它的方向性好, 穿透能力强, 易于获得较集中的声能, 在水中传播距离远, 在多个方面都有所应用, 如乳化方面、清洗方面等都有着很好的应用效果, 所以超声波有着较为广泛的应用范围, 随着应用范围的广泛, 其应用频率也变得越来越多, 所以不难看出超声波的发展前景是非常广阔的。与其他污水处理方法比较, 不仅处理效果更好, 而且还能够体现出先进性。当遇到液体时, 超声波频率会与之发生化学反应, 进而产生相应变化。在频率较大的情况下, 物质内部会发生空化核现象。

【作者简介】孙志霄 (1976-), 男, 中国山西太谷人, 本科, 高级工程师, 从事城市管理 (环境工程) 研究。

虽然这一现象的持续时间不是很长,但是所发挥的作用比较大,在较大破坏力的作用下,空化核活动过程中会有超声空化的产生,使有机分子得到溶解,形成一系列化学反应,对有机物有很强的降解能力,且降解速度很快。所以在传统水处理中生物降解难以处理的有机污染物,可以通过超声波的空化作用实现降解。这样不仅能够获得很好的污水处理质量和效果,而且对于水资源的循环利用也能够起到很好的推动作用,实现了水资源的有效节约。

3 关于影响超声波技术污水处理效果的主要因素分析

3.1 分析受超声波功率强度的影响

经大量实践证明发现,超声波功率强度的大小对于污水处理效果的好坏能够起到一定直接决定性影响,所以正是因为如此,需要加大对超声波功率强度的分析和研究力度,经实验结果表明,超声波功率强度与污水处理效果存在正比关系,也就是说超声波功率强度越高,那么所获得的污水处理效果会越好,而且污水的降解速度也非常快^[2]。相反,如果超声波强度比较低,那么污水处理效果也不是很好,而且污水的降解速度也比较慢。但同样需要注意的一点是,不是超声波功率强度越大越好,而是需要有一个合理范围,若超声波功率强度超过了可控范围,这时空化泡会产生一种屏蔽现象,反而会减慢污水的降解速度。

3.2 分析受超声波频率的影响

应用超声波技术进行污水处理的这一过程中,超声波的频率会产生相应能量,而这种能量具有降解功能,降解速度会随着超声波频率的增加而加快。至于超声波频率的选择,需要考虑的因素较多,包括降解历程、污水性质和结构等都需要考虑在内,由此可以看出,在有些条件下高频超声波是无法获得理想降解功效的,要想充分发挥出超声波的频率功能,需要将超声强度的频率控制在合理范围之内^[3]。据研究,超声波频率与有机污染物的降解原理有关,热解为主的降解反应,当超声波声强大于空化阈值时,频率与降解效率成正比。

3.3 分析受液体的黏度影响

应用超声波降解水中有机物的这一过程中,除了要了解污水中所包含的各种物质以外,同样还需要分析并掌握液体的粘度和pH值。至于液体的粘稠度,在一定程度上能够直接影响到超声波空化效果的如何。针对于液体黏度,同样还会影响到超声波溶解速度的快慢,经实验验证,如果黏度过稠,那么液体的溶解速度也会比较慢。而液体的pH值也非常重要,对于酸碱性溶液的溶解会产生很重要的影响。至于pH值的确定,需要以污水中有机物的酸碱程度来作为参考依据,以确保pH值的最佳,达到理想的使用效果。

3.4 分析受污水表面张力的影响

应用超声波技术对污水处理时,同样还会受到污水表

面张力的影响,它可以说是决定污水溶解质量的一个重要因素。污水中含有表面活性剂,而这种表面活性剂会对溶解程度产生很大影响。在溶解的这一环节中会有很多气泡的产生,对能量的发挥造成了阻碍,在这种情况下会使液体表面张力发生膨胀,形成强大的超声波张力,当达到一定程度后会发生爆炸^[4]。

3.5 分析受温度影响

至于温度的高低,与超声波速度的快慢也有着一定直接关系。在高温条件下,气体的溶解度会比较小一些,这时所产生的表面张力也不会太大。在低温条件下,气体的溶解度相对增加,表面张力会有所变大。随着温度的不断变化会造成饱和度和气压升高,这对于超声波会产生一定影响,不仅仅会导致超声空化质量的下降,而且也会严重阻碍到超声波作用的发挥。一般来说,效率随温度的升高表现出指数下降,因此低温比较有利于超声波降解,一般在室温下进行。

3.6 分析受pH值影响

针对于pH值的大小,影响最为直接的就是有机酸碱性物质的降解,在pH值比较小的条件下,有机物质的降解速度不仅较快,而且所产生的降解效率也是非常高的,但值得注意的一点是,pH值的确定不仅要根据溶液的特点,而且还需要将污染物本身的pH值考虑到其中。除此之外,反应器的构造、外部环境对反应器产生的压力等等,这些也会影响有机物的降解速度和效率。溶液中的PH值调节应该尽量有利于有机物以中性分子的形态存在。

4 关于超声波技术在污水处理中应用的问题分析

4.1 从适应性角度分析

从当前来看,超声波技术在污水处理领域中的应用还不够成熟。当前的超声波技术,所能够降解污水中污染物的种类不是很多,而且能够降解的也都是单组分体系,但实际污水中的污染物种类可以达到几十种,甚至几百种,不仅仅是单组分体系,还有很多多组分物系包括在内,所以当前的超声波技术还无法做出应对^[5]。

4.2 从工程性角度分析

利用超声波技术在对污水进行处理的这一过程中,声化学反应的发生会伴随着一些比较难降解中间产物的产生,例如:在对污水进行声处理的这一过程中还有可能会有亚硝酸盐的产生,直接危害到水中生物。虽然其能够有一定的空化作用,但是到目前为止还未能得到彻底的证实,在很多方面的研究都不够充分,所以要想做到工程化还是非常有难度的。

4.3 从经济性角度分析

针对超声波这种处理技术,受能量利用率低的影响,同样也存在着费用高、处理效率低这一类问题。举个例子:将超声波技术应用到污泥处理的这一过程中,因为无法平衡好能量转化效率与能耗之间的相互关系,所以在当前的应用还未能达到一个较广的范围,会受到一定限制,所以当前面

临的一个主要问题就是如何在降低成本的前提下,让降解效率提升起来。

5 关于超声波技术在污水处理中的具体应用分析

5.1 分析在污水中悬浮物处理中的应用

当超声波与污水接触以后,可以对污水中液体的双电成球形状的对称结构造成破坏,在这一过程中会有很多超声凝聚现象的形成,在超声凝聚现象的作用下,可以溶解掉小空穴中的小气泡,这样随着不断溶解会在污水表面浮现出一些悬浮物,这时再将混凝剂洒入悬浮物水中,借助超声波技术的应用产生悬浮物混凝效应。要想对悬浮物有一个很好的处理效果,需要将超声波频率控制到较低^[6]。

5.2 分析在水溶液中污染物处理中的应用

针对超声波技术在水溶液中污染物处理中的应用,其作用原理主要是借助超声辐射来达到分离和降级水溶液中污染物的目标效果。在超声辐射的作用下,可以对水溶液中的小核泡造成破坏。但小河泡遭受到破坏以后会造成温度上升,随着溶液不断蒸发会有很多水蒸气的产生,经过液气与气体之间的相互转化形成自由基,最终出现超声波空化现象。

例如,以污水中四氯化碳的处理为例,在超声波的作用下可以溶解掉四氯化碳中的化学元素,经相关调查数据显示,溶解率能够达到90%以上。除此之外,对于污水中的其他化学物质也能够起到很好的溶解效果,像硫化物、硝基苯等都能够得到很好的溶解。借助超声波溶解水溶液中的化学元素,以达到污水处理的效果。

5.3 分析在含重金属电镀废水处理中的应用

在污水中含有大量的重金属电镀废水,利用超声波可以实现有效处理,在处理的这一过程中需要对废水中所含有的重金属类型和特征有所了解,然后针对具体类型采用合适的处理方式。在对重金属络合物处理时,需要把握好离子与络合物之间的相互关系,通过将二者分离开,以此来获得理想的降解效果。利用超声波对含重金属的电镀废水进行处理,主要处理的对象就是重金属,在这一过程中最为重要的一点就是要把控好超声波的强度和频率,只有让这两者达到一个合理位置,才能够降解重金属。将超声波的频率和强度进行控制后,对于电镀废水基本可以除去水中大约99%的镍和99%的铜,去除效果良好。

5.4 分析在水中 O₃ 气泡处理中的应用

将超声波技术应用到污水处理当中,对于 O₃ 气泡的处理同样也能够起到很好的作用效果。经调查研究发现,在所有的污水中都会有 O₃ 气泡的存在,从外观这一角度来看, O₃ 气泡的直径都比较长,但经过超声波处理以后会明显缩短,从大气泡变化为微小气泡。除此之外,经超声波的处理后,还可以赋予 O₃ 气泡更强的氧化作用,在氧化作用下,可以消除掉污水中的一些污染物质,实现净化。

5.5 分析在污泥处理中的应用

在污泥中同样也有着大量水分的存在,利用超声波可

以使污泥的脱水性得到改变,完成降解。超声波在污泥处理中的应用,其主要原理是改造污泥内部结构,污泥中含有菌胶团,这些菌胶团的保水性能很好,利用超声波可以让菌胶团达到分解,通过改造污泥的内部结构,让污泥脱水,基于超声波这一处理方式的应用下,可以获得很好的污泥厌氧处理效果。

5.6 分析在有机废水处理中的应用

将超声波应用到有机废水处理当中也可以获得很好的效果,最为直接的一个表现就是能够有效处理有机染料。在这一过程中需要将超声波与紫外线做到联合使用,这样不仅能够使有机废水中反应物的处理速度变得更加快,而且还可以促进有害物转化速度的加快。将超声波与双氧水有效结合到一起,在加快降解速度的同时,还可以获得更大的降解效率,通过将有害物质降解成多个细小物质,以此来清除掉污水中所含有的有害物质^[7]。除此之外,还可以将超声波与臭氧结合到一起进行使用,通过增强臭氧的氧化能力,提高降解速度和效率,这些对于有机废水的处理都能够起到很好的效果。

6 结语

随着国民经济水平的不断提高,水资源逐渐趋于匮乏状态,就目前来看,污水问题已经非常严重,必须要及时作出处理。随着社会科学技术的进步和发展,最近几年来,超声波技术作为一种全新的污水处理方法得到了有效推广和应用,不仅对外界环境要求较低,而且其处理效果也比较好,所以得到了普及应用,无论是对污水中悬浮物的处理,还是对电镀废水和 O₃ 气泡及污泥、有机废水等处理都有着很好的应用效果,但由于超声波技术的发展时间较短,在很多方面的应用还不够成熟,还仍然需要相关科研人员的继续探索和实践,通过多方面探索,加大投入,对于各种方案进行对比试验,不断积累经验数据,将超声波技术在污水处理方面的应用价值得以最大程度地发挥出来。

参考文献

- [1] 朱广峰,谢雯,决洋洋,等.超声波污泥减量技术在污水处理中应用效果研究[J].声学与电子工程,2020(1):5-7.
- [2] 姬冠妮.初探超声波技术在污水处理中的应用[J].山东工业技术,2018(21):237.
- [3] 唐军.超声波在污泥处理中的应用现状[J].轻工科技,2014,30(6):114-116.
- [4] 朱海舟,张靓.超声波技术在污水处理中的应用与研究进展[J].中国石油和化工标准与质量,2012,32(7):51.
- [5] 冶君妮,董鹏敏,吴民生,等.超声波—超滤膜技术在油田污水处理中的应用研究[J].煤炭技术,2010,29(12):178-180.
- [6] 吴锐坤,何子常.超声波技术在污水处理中的应用[J].价值工程,2010,29(6):64.
- [7] 唐军.超声波在污泥处理中的应用现状[J].轻工科技,2014,30(6):114-116.