

微生物菌剂在水处理中的应用研究

钟悦¹ 王晓辉² 马华飞¹

1 青岛蔚蓝赛德生物科技有限公司 2 通标标准技术服务(青岛)有限公司

DOI:10.12238/eep.v6i3.1760

[摘要] 由于工业化的发展和生活水平的提升,废水中的物质组成变得更加复杂化,尤其是有毒有害及有机物质的增多,微生物菌剂处理方式已经成为当今最常用的污水处理技术,它可以通过系统的微生物新陈代谢吸收和利用物质,有效地降解废物。微生物菌剂是以这种微繁殖和强分解特性为基础,筛选自然界各种优势微菌群,通过技术措施进行分离、驯化、净化和扩大培养,根据处理中水的污染物种类和含量,选择合适的菌种和工艺,应用于工程中,提高水资源的利用率。

[关键词] 微生物菌剂; 水处理; 应用措施; 应用研究

中图分类号: Q935 **文献标识码:** A

Study on the Application of Microbial Agents in Water Treatment

Yue Zhong¹ Xiaohui Wang² Huafei Ma¹

1 Qingdao Vlandsaide Biotechnology Co., Ltd

2 SGS-CSTC Standards Technical Services Qingdao Co., Ltd

[Abstract] Due to the development of industrialization and the improvement of living standards, the composition of substances in wastewater has become more complex, especially the increase of toxic, harmful and organic substances. Microbial agent treatment has become the most commonly used sewage treatment technology today, which can effectively degrade waste through the absorption and utilization of substances through systematic microbial metabolism. Based on the characteristics of micro-propagation and strong decomposition, microbial inoculants are used to screen various dominant microflora in nature, isolate, domesticate, purify and expand cultivation through technical measures, reasonably select appropriate strains and processes according to the type and content of pollutants in the treated water, and apply them to the project to improve the utilization rate of water resources.

[Key words] microbial agents; water treatment; application measures; application research

引言

由于单一微生物菌剂在水处理中的效果不明显。所以,应当采取更加灵活的技术手段,以期达到更好的污水处理效果,在这一背景下,下面就微生物菌剂在水处理中的应用进行了探讨分析。

1 微生物在水处理中的应用现状

1.1 微细菌的微菌株多样性不足

随着技术的进步,市场上可列入微生物菌剂的微菌种越来越多,这些菌剂不仅能够有效地处理单一类型的污染物,而且还能够有效地分解复杂的污染物,从而为城市生活污水和工业生产废水的综合分解提供了更多的可能性。因此,利用微生物菌剂来水处理的发展前景十分广阔。如果能够大幅度改变微生物菌剂中微菌种的组成,那么它们将在污水处理领域发挥出巨大的作用,从而提高效率^[1]。

1.2 微生物菌剂水处理受温度限制

微生物菌剂的最大特点是“灵活”处理,具有很强的处理能力。在微生物的繁殖过程中,温度对微生物菌剂的代谢有着重要的影响,不当的温度会导致活性减少、处理效果降低,从而使得污水处理能力不足,甚至导致大面积的微生物死亡,从而严重影响污水的排放标准。温度控制要求使得污水处理厂的生产成本大幅提高,技术难度也随之增加,这也是导致微生物菌剂应用效率低下的重要原因之一。

2 微生物菌剂水处理机理及净化原理

根据废水的种类,微生物菌剂的净化方式也有所不同。其中,溶解有机质是一种常见的方法,它能够将城市污水中繁杂的有机质转变为单纯的无机化学物分子,进而有效地处理尿素、氨基酸、蛋白质等含氮产物,进而起到有效净化水质目的。此外,还能够利用微生物菌剂来调节自然界的生态平衡,进而起到有效

净化水体的目的。城市污水中的有机废水,虽然不能被细菌完全消化吸收,但是它们仍然能够依靠代谢作用来维系生存活动。比如,放线菌和细菌在餐饮污水中普遍生存,它们能够从城市污水中获得新陈代谢物所需要的能源,进而起到净化污水的作用。毒素作用是一种有效的污染物降解技术,它能够改变废水的分子结构,降低其危害性。比如,洗洁精中含有的有毒元素能够透过将无机磷酸盐分解成无毒的有机酸和二氧化碳,从而有效地降解有害物质。然而,由于污泥成分和微生物分解流程复杂性,这些处理方式或许会生成有毒物质,从而导致二次污染,因而在应用过程中必须予以控制^[2]。

3 微生物在水环境治理中的优势

微生物菌剂作为水处理的分解者之一,其最大价值也在于分解功能。自然界的各种水体和土壤中有很多可以分解污染物的微生物菌剂,这是水体和土壤具有一定自净能力的主要原因。微生物菌剂处理污水的本质上是人工创造适合菌群生长的生态系统,然后通过微生物菌剂间的协同作用实现能量传递和物质循环的过程^[3]。

细菌拥有诸多优势,其中最显著的是它们可以精细高效地溶解水体的污染。第一,细菌拥有强大的增殖力量,形体小巧,表面积大。第二,细菌拥有迅速、强大的自我代谢能力,代谢产物种类丰富,含有大量的分解酶。第三,微生物群落数量众多,遍布自然界各处;其四,环境适应性强,受环境因素影响后容易产生变异,与周围环境产生迅速高效的物质交换。因此,污水处理技术可以应用于各种类型的自然环境,甚至极端环境。

4 微生物在污水处理中的应用方法

4.1 微生物菌剂吸附技术

通过利用特定微生物菌剂的吸附能力,能够有效地将污水中的悬浮物与其产物结合,成为活力吸收剂,进而实现固液分离。这种工艺技术具有新颖性和经济性,目前已被广泛于大规模有机重金属处理中。微生物吸附技术的应用受到多种因素的限制,其中最重要的是水温和pH值,这两个参数对废水中重金属离子的状态和微观活动有着极大的作用,进而减少氧化还原反应、沉淀反应以及吸附时间等。研究发现,细菌吸附重金属的历程需要好几个星期,可以通过减少吸附时间来提高吸附效率。因此,在应用中,为了保持微生物菌剂的活性,必须在保持吸附时间的同时,充分考虑到污水中的复杂成分,如钙离子、钠离子、钾离子等,以及其他无害物质,以确保净化水质的有效性,并避免过度净化^[4]。

在电子机械、冶金、电镀、化工、计算机制造等产业生产过程中,会产生大批带有多种重金属物质分子的废弃物,其中包含镉、镍、铬、铜、汞等微量元素,这些废弃物不仅会严重污染自然环境,还会对人类健康产生严重影响,尤其是对器官的影响更为显著。由于技术的进步,有机微生物吸附技术已成为一种多方关注的研究热点,因为它具备处理成本小、投资少、吸附速度快、去除重金属离子效果显著等问题之一。就比如研究酵母在

不同条件下处理含铬废水能力的研究,通过正交试验探讨啤酒酵母在不同pH、酵母剂量和温度条件下对去除铬离子的影响,选择最佳组合。通过实验得知,如果环境酸碱度为7,酵母浓度为3.0g/L,时间为一小时,则铬离子去除率可以达到90%以上。

4.2 活性污的方法

活力污泥处理是一种重要的污水处理技术,它通过曝气池和沉降池来完成城市污水的处理,从而使污染物得到有效的吸附和分解。同时,未被利用的部分也可以进入沉降池,在这里,污染物可以被有效地分解,最终到达我国规范的净化标准。在污水处理过程中,除了微生物菌剂的消耗外,曝气池的曝气成本也是一个重要的因素。因此,曝气池可以采用多种模式,如混合曝气、烟气曝气等,以最大限度地减少成本,达到最佳的城市污水处理效果^[5]。

焦化废水是一类由工业生产进程中形成的工业废水,当中包含氧、硫和氮等复杂物质。这些工业废水通常含有挥发性有机物,如苯酚和多环芳烃等,其易溶于水,并使水质具有高氨氮浓度和复杂成分。因此,焦化废水的处理显得尤为重要。为了解决这个问题,国内外研究人员正在探索将微生物剂添加到活性污泥中的方法。彭波等专家在A2O工艺中加入环保菌剂处理焦化废水,结果表明,在相同负荷冲击条件下,菌剂系统的COD比对照组增加了20%,结果显示菌剂强化系统的微生物种类从以前的10种到19种。



图一 延时曝气

4.3 生物膜的方法

通过膜上微生物菌剂的生长、代谢和繁殖,可以满足污水中营养化学物质的需求,进而实现污染物质的高效溶解和高效吸收。好氧微生物菌剂组成膜主要包括菌桥段、藻类、固定型纤毛虫、玻璃型纤毛虫等,其也是生物膜的重要组成部分,具有一定的膜处理污染物能力。由于生物膜法具有能源消耗低、空间利用率高的优势,它可以将BOD5的降解率提高到80%—85%,因此已被应用于城市污水处理领域,其性价比远超过活性污泥法。对比于活性污泥法形成的巨量淤泥,生物膜法所形成的淤泥量较少,因此可以节省巨大的成本投入。



图二 生物膜

4.4 厌氧微生物菌剂的方法

厌氧微生物菌剂法是一种有效的污水处理技术,其可以有效地消耗污水中的有机物,从而减少污水的产出量。此外,厌氧微生物菌剂还可以产生甲烷等气体,这些气体可以作为可再生能源,可以循环利用。通过在厌氧环境中使用微生物菌剂处理过程,可以显著降低泥浆中的病原体数量,从而使排放更加安全。此外,厌氧微生物菌剂还可以用于处置高浓度有机废水,从而提高处理效果和质量。除污水处理领域外,对部分高浓度有机废水处理也应用厌氧微生物菌剂和好氧微生物菌剂来处理效果和质量都得到提高^[6]。

4.5 氧化糖的方法

抗氧化糖法是一种有效的微生物菌剂水处理方法,其可以有效地利用水生植被、藻类、有机物,有着占用区域小、处理效率高、能耗低的优势,尤其在污染物处理中应用更为广泛,而在农村污泥处置中,抗氧化糖法也有着较好的效果。抗氧化糖法处置污染物的效果虽然很高,但是由于需要依赖自然风为水资源供氧,氧化效果受到自然环境的影响较大,而且抗氧化糖中经常因抗氧化不完全而产生异味,对空气环境造成较大的污染。此外,在气温较低的时节,抗氧化糖中藻类水生植物活性减弱,使得处理效果不断降低。因此,为了进一步提高抗氧化糖法处理污水的效果,应当采取更加有效的措施,以保护水资源,尽量减少污染的排放量,改善室内空气品质,进一步提高水体的

空气净化效果^[7]。

4.6 固化微生物菌剂的方法

通过固化微生物菌剂法,可以有效地利用其强吸附作用,将污染物固化,从而起到有效净化水体的目的。此外,该方法的污水产量较少,后续污染度也较低,而且固化微生物菌剂本身具有可循环和重复使用的特性,符合当前绿色、环保、节能的生产理念。尽管固化微生物菌剂法目前的应用范围有限,但它可以与其他污水处理技术相结合,从而为未来的发展提供更多的可能性和机遇^[8]。

5 结语

随着技术的进步,微生物菌剂现已应用于城市污水处理、堆肥、农业等方面,它不仅有着良好的经济效益,而且符合环保理念。并且微生物菌剂技术具备高效率、低成本等优势,可以与其他污水处理工艺相结合,充分发挥协同净化作用,从而为水处理行业的发展创造更多的可能性。

[参考文献]

- [1]马晶晶,任笑笑,罗忆涵.微生物菌剂在污水处理中的应用[J].工业微生物,2023,53(01):16-18.
- [2]许懿.微生物菌剂在养殖粪污处理中的应用[J].农业工程技术,2022,42(29):47-49.
- [3]洪晨曦,李洪枚,刘晓玲.水处理微生物菌剂的制备及其在黑臭水体治理中的应用[J].化学工程与装备,2021,(06):254-255.
- [4]邵栓,朱群,李慧娟,等.复合微生物菌剂在猪粪无害化处理中的应用[J].畜牧与兽医,2021,53(04):42-47.
- [5]罗国洋.复合微生物菌剂在畜禽粪污处理中的应用.陕西省靖边县畜牧服务中心,2021-03-30.
- [6]李艳岩,孙朝晋,徐驰.微生物菌剂在养殖粪污处理中的应用[J].中国动物保健,2020,22(12):50+52.
- [7]张鹏飞,高云霞,张瑶佳.微生物菌剂在水处理中的应用研究[J].科学技术创新,2020,(22):58-59.
- [8]程文娟,梁海恬,肖辉,等.微生物菌剂在园林废弃物资源化处理中的应用[J].山西农业科学,2019,47(04):645-648.

作者简介:

钟悦(1989—),女,汉族,山东省莱西市人,本科,中级工程师/技术经理,研究方向:环境工程;污水治理;检验检测。