

AB工艺A段耐(低pH值)冲击的试验研究

Study on the Buffer Ability (Low pH) of Shock in the A Stage of AB Process

年跃刚 顾国维 (同济大学环境工程学院, 上海 200092)

摘要 通过模型试验, 研究了AB工艺A段受到低pH值冲击时的恢复情况, 从水力学和生物学方面分析了A段缓解冲击的原因, 总结出A段受到不同程度冲击后的恢复特性及影响因素, 对AB工艺A段缓解低pH值冲击原因作出新的解释。

关键词: AB工艺 A段 低pH值冲击

Abstract By a bench-scale test, to study the recovery of A stage of AB process under low pH shock and analyze the reasons from hydraulics and biology. It also summarized the recovery properties and influential factors and gave some new explanations on the buffer of low pH shock in the A stage of AB process.

Key words: AB process A stage Low pH shock

1 概述

AB工艺是70年代中期由德国的Böhnke教授发明的一种较优的污水生物处理工艺^[1]。80年代以后, 该工艺在德国、丹麦、捷克、瑞士、奥地利等国被广泛采用^[2]。80年代中期引入我国并得到迅速推广。AB法独特的工艺特性和优点受到我国水处理界的重视。

AB工艺是一种两段法污水生物处理工艺, 在工艺流程和运行参数上主要有以下3个特点^[3]: AB工艺不设初沉池, A段为一开放的生物动力学系统; AB两段单独回流, 保证了两段各自特有的菌群; A段以高负荷运行, 泥龄较短, B段以低负荷运行, 泥龄较长。正是由于AB法的这些特点, 使该工艺许多特点有利于其它工艺, 其中之一是AB工艺可缓解低pH值冲击。Böhnke教授在Krefeld污水处理厂进行了低pH值及有毒物质冲击的试验, 结果表明, 在进水pH值从7降至4~5, 并持续1h后, 出水pH值未见明显波动; 在受毒物冲击后, A段微生物受毒物抑制活性降低, 耗氧量减少并使DO升高, 但在2h后即恢复正常, B段DO未见波动, 表明未受毒物的影响。

Böhnke教授认为^[4], AB工艺缓解冲击的原因是: A段存在着短世代和适应性强的微生物类群; A段微生物菌群受到外界冲击影响时, 菌种容易发生变异。但是, Böhnke教授在解释A段缓解冲击的原因时忽略了一个重要因素——水力的作用。因此, 本文主要对AB

工艺受到持续冲击的情况作详细探讨, 同时由于AB法A段具有相对的独立性, 且集中体现了AB工艺的主要特点, 所以本试验对A段进行研究考察。

2 试验方法

本试验为低pH值冲击试验。试验装置中A段水力停留时间为30min, 污泥浓度为2.5g/L左右, 在稳定运行条件下, 用pH值为1.5的人工合成酸性污水做持续冲击试验, 持续时间分别为10、30、50min, 考察A段出水pH值和A段溶解氧的变化情况。同时还测定了冲击时间为40min时的出水COD变化情况, 此时进水COD浓度为372mg/L。

3 结果分析

低pH值冲击试验的结果如图1~4所示。

图1可见, 10min的冲击对系统的影响是很小的。这由于水力稀释的作用, 系统的pH值只下降到5, 其次, 由于pH值下降较小, 溶解氧只有微小上升, 并且pH值和溶解氧值很快恢复到原来状态。在整个冲击过程中反应器的污水、污泥没有异常变化。

图2可见, 系统经低pH值冲击30min后, pH值下降到3.5, 此时对系统的溶解氧有相当程度的影响, 随着pH值的下降, 污泥微生物活性受抑制, 耗氧量减

第一作者年跃刚, 男, 1963年8月生, 1995年8月毕业于同济大学, 博士, 助理研究员。

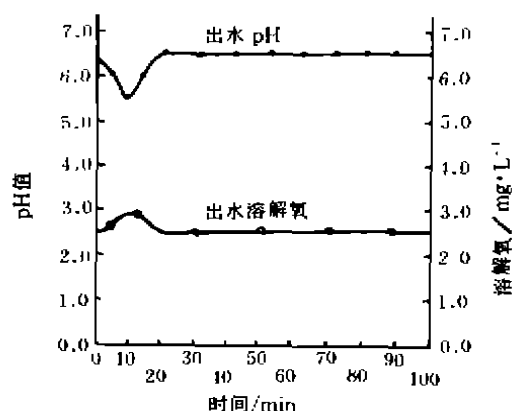


图1 冲击时间为10min时pH和DO的变化情况

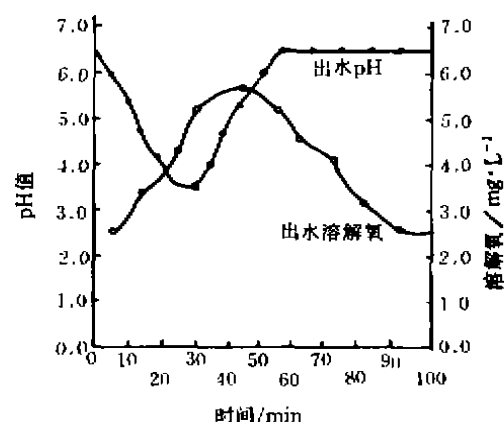


图2 冲击时间为30min时pH和DO的变化情况

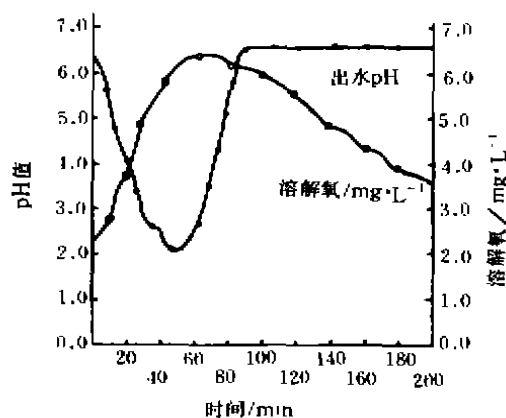


图3 冲击时间为50min时pH和DO的变化情况

少,使溶解氧缓慢上升。在停止冲击,pH基本恢复到原来水平后,溶解氧开始缓慢下降,表明微生物活性已恢复。半小时后,基本恢复到原来状态。在冲击过程中,有一些泡沫产生,并夹带出一些破碎的污泥。

图3可见,经50min冲击后,反应器出水的pH值最低点降到2,此时溶解氧浓度上升到6.3mg/L,并且很难在短期内恢复到原来状态。这表明系统已基本被破坏,原系统中的细菌在较长时间的pH状态下已经死亡,要恢复系统的处理能力,必须依靠进水中携带细菌的重新繁殖,这样,进水中生活污水含量的大小就直接影响到恢复时间的长短。此时,A段中细菌短世代时间的快速增殖性才体现出来,另外,也体现了A段不设初沉池细菌的外源补充性。

图4可以看到,受pH冲击后,出水COD浓度迅速升高,并且可高出进水COD浓度(进水COD浓度为372mg/L)。这是因为细菌受到高氢离子浓度冲击后,使细菌表面的蛋白质和核酸水解,另外吸附于菌体表

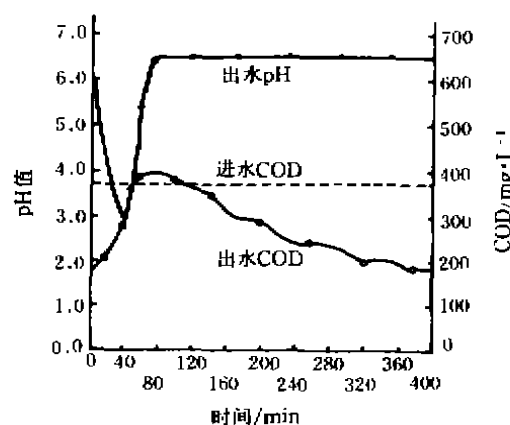


图4 冲击时间为40min时pH和COD的变化情况

面的有机物被脱离以及破碎的活性污泥进入出水中等原因所造成。停止冲击后,出水COD的恢复也比较缓慢,几个小时后才基本恢复到原来的出水COD浓度水平。

由上可见,低pH值瞬时冲击和长时间的连续冲击是不同的。瞬时冲击时,水力稀释作用能缓解冲击的影响,所以不会使系统遭到严重破坏。而连续冲击则不同,一旦经过某个时间段后,系统遭到破坏,而恢复到原来的状态就需要较长的时间。以前人们作了瞬时冲击试验,系统恢复较快,把系统能够恢复的原因全部归于AB工艺A段的特性即微生物的外源补充性和微生物的快速增殖性上。其实瞬时冲击时,最直接的作用是水力稀释作用。

通过试验发现,由于A段水力停留时间很短,当停止冲击后,pH值能够在短时间内恢复到原来的水平。溶解氧的恢复与受冲击的严重程度有关,如果受到冲击的时间较短,系统没有受到破坏性影响,那么溶解

氧的恢复是较快的。这是因为通过污泥回流可以很快补充曝气池中的污泥,使其恢复到原来的水平,所以污泥回流对系统恢复有重要影响。当曝气池及沉淀池中的污泥均被破坏后,系统恢复到原来的水平就需要较长的时间。此外,通过污泥回流,使真正进入曝气池中的污水pH值比进水中的pH值高,这也缓解了低pH值冲击的影响,出水中COD浓度的恢复比较缓慢,即去除率的恢复需要一段时间,即使系统没有完全被破坏,有一部分污泥的细菌没有死亡,但是污泥量的减少,也会使去除率受到影响。

另外,从试验现象来看,冲击过程中产生许多泡沫,随泡沫夹带上许多破碎的菌胶团,并使出水COD值超过了进水的COD值,这都说明高氢离子浓度对系统产生了破坏性影响。

低pH冲击与毒物冲击一样,会对系统产生破坏作用。氢离子浓度对细菌的生命活动有很大影响,氢离子浓度能够影响菌体细胞质膜的电荷性质,细胞膜上的正常电荷有助于细菌对某些物质的吸收,如果电荷性质发生变化,就会影响细菌细胞正常的物质代谢。高氢离子浓度可引起菌体表面蛋白质和核酸水解,在一定的氢离子浓度下,细菌的酶系统才能发挥最大的催化效能,如果氢离子浓度发生变化,酶的催化作用就要受到影响,结果必然影响细菌的正常代谢活动。

4 结论

4.1 低pH冲击可对系统产生破坏性影响,其影响的程

度依赖于持续冲击时间的长短,瞬时或短时间(10min)的低pH冲击,不会对系统产生破坏性影响,较长时间(50min)的低pH冲击,会对系统产生破坏性影响。当冲击时间较长,中间沉淀池及曝气池中的污泥全部被破坏后,系统将遭到严重破坏。

4.2 对于低pH冲击来说,水力稀释作用和污泥回流作用是缓解冲击和系统恢复的重要影响因素。

4.3 系统受到pH冲击后,出水pH值的恢复受水力因素的影响,所以在短时间内就能得到恢复,而溶解氧及COD去除率的恢复则受系统中活性污泥的影响,系统中活性污泥遭受破坏的程度,决定其两项指标恢复的快慢。

5 参考文献

- 1 朱政定. AB二级生物处理技术考察报告. 华东给排水, 1991, (2): 13~16
- 2 Böhnke. Das AB-Verfahren Zur Biologischen Abwasser-Reinigung. Aachen: Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH-A, 1987, 1
- 3 李天景. 论AB法的工艺特点和吸附生物学原理. 上海环境科学, 1989, (7): 27~30
- 4 Böhnke. Mikrobiokinetische Grundlagen für die Höhe Prozeßstabilität und Reinigungsleistung von 2-stufigen Biologischen Anlagen mit Vorgesalteter A-Stufe. GWA, 1986, Band 83, 126

(收到修改稿日期: 1995-07-14)

江苏溧阳市建立高级灵长类及哺乳动物群化石保护区

经中外科学家10多年的现场勘察和科学论证,江苏溧阳市上黄镇水母山裂隙间的灵长类及哺乳动物化石距今4500万年,人类的祖先起始于中国,在溧阳市上黄镇。

溧阳市确定了保护措施,专门拨出资金建立永久性标志牌等,并派护山人员在保护区专司巡察工作。1月13日,溧阳市在上黄镇水母山举行保护区揭牌仪式,竖起了一座高大的永久性保护标志牌,上刻中英文对照的文字“溧阳市级地质遗迹保护区——上黄高级灵长类哺乳动物群化石产地保护区。”

(通讯员 李君嘉)

常州市完成环境管理体制研究

为强化环境监督管理,进一步促进经济与环境协调发展,常州市环保局与常州市编委共同承担了“常州市环境管理体制研究”课题,经过2年工作已完并已通过鉴定。

课题根据常州市环境管理体制现状,运用社会学和管理学基本原理以及环保法所赋予环保行政主管部门的职能、职责,通过环保体制及运行机制现状分析、经济社会发展对环境影响的预测,采用职能分解、回归组合、系统分析和统筹技术,对环保系统组织形式及权限划分、控制调节机制、监督制约机制,编制出了常州市环境保护行政管理体制、常州市环境保护局、常州市环境监测站、常州市环境监理总站“三定”方案。

(通讯员 李君嘉)