

您现在的位置: [首页](#) > [科研进展](#)

魏源送研究组在厌氧氨氧化技术处理猪场废水工程应用方面取得新进展

2021-03-08 | [【大 中 小】](#) [【打印】](#) [【关闭】](#)

近年来,中国科学院生态环境研究中心水污染控制实验室膜技术研究与应用组通过与河北安平弘嘉环保公司合作,在厌氧氨氧化技术处理生猪养殖废水工程应用方面取得新进展,主要包括采用部分亚硝化-厌氧氨氧化组合工艺(Combined Partial Nitrification and Anammox, CPNA)在工程规模上成功实现了厌氧氨氧化活性污泥的富集与培养;针对生猪养殖废水的高COD、高氨氮浓度特点及其处理需求,创新地提出混合生物脱氮概念(Combined Nitrogen Biological Removal, CNBR),据此在工程规模开展了以厌氧氨氧化为主的混合生物脱氮试验研究,废水处理成效显著。相关研究成果近期以研究论文陆续发表于Bioresource Technology 杂志(Chen, et al. 2021, 403, 124906; Zuo, et al. 2020, 88, 326-337)。

针对猪场厌氧消化液污染物浓度高、碳氮比低的水质特点和传统生物脱氮工艺处理难的现状,研究组与河北安平弘嘉环保公司在河北京安生猪养殖废水处理厂(日均处理规模1230m³)开展了长期系统的试验研究,解析了污水厂现有工艺中各区的水质、脱氮效率和功能微生物等变化特征,明确了应用厌氧氨氧化工艺改造的可行性。根据混合生物脱氮(CNBR)的原理,结合A²/O工艺特点,研究团队创新性地提出基于回流硝酸盐的碳源投加耦合曝气调控策略,实现了污水生物脱氮方式从传统硝化反硝化为主转向以厌氧氨氧化为主。该污水处理厂经过调试后,第二阶段进水COD、NH₄⁺-N、TN平均浓度分别为1074 ± 365, 373 ± 63和 454 ± 77 mg/L时,出水COD、NH₄⁺-N、TN平均浓度194 ± 38, 30 ± 19和75 ± 32 mg/L,出水COD、NH₄⁺-N浓度满足《畜禽养殖业污染物排放标准GB18596-2001》排放要求(COD400mg/L、NH₄⁺-N 80mg/L,没有TN排放限值要求),其中总氮平均去除率从第一阶段的65.5%提升至第二阶段的83.5%,厌氧氨氧化的脱氮贡献率从第一阶段的39%增加到第二阶段的77%,厌氧氨氧化菌CandidatusBrocadia平均相对丰度由第一阶段的0.76%增加到第二阶段的2.43%,废水处理能耗从1.93 kW h/m³降至0.9 kW h/m³,实现了外加碳源零投加,大幅度降低了猪场厌氧消化液处理成本。

在此同时,研究团队对现场水解酸化池(有效容积116.6m³)进行改造,以CPNA工艺为对象,提出以溶解氧与亚硝酸盐协同调控策略实施厌氧氨氧化菌的富集培养。研究表明,亚硝酸盐调控策略有效解决了短程硝化向厌氧氨氧化转化过程中低溶解氧控制与亚硝酸盐稳定供给难以兼容的问题,并在77天内成功实现了工程规模厌氧氨氧化活性污泥的原位富集,厌氧氨氧化菌Candidatus Brocadia的浓度从初始的4.42E+04 Copies/mL增加到第77天的1.77E+07 Copies/mL,相对丰度从初始的1.08%提升到2.49%。

以上研究工作得到了国家重点研发计划(2016YFD0501405)、江西省重点研发计划(20171ACG70018)等项目支持,2名博士生陈彦霖和左富民分别为这两篇论文的第一作者,通讯作者是魏源送研究员。

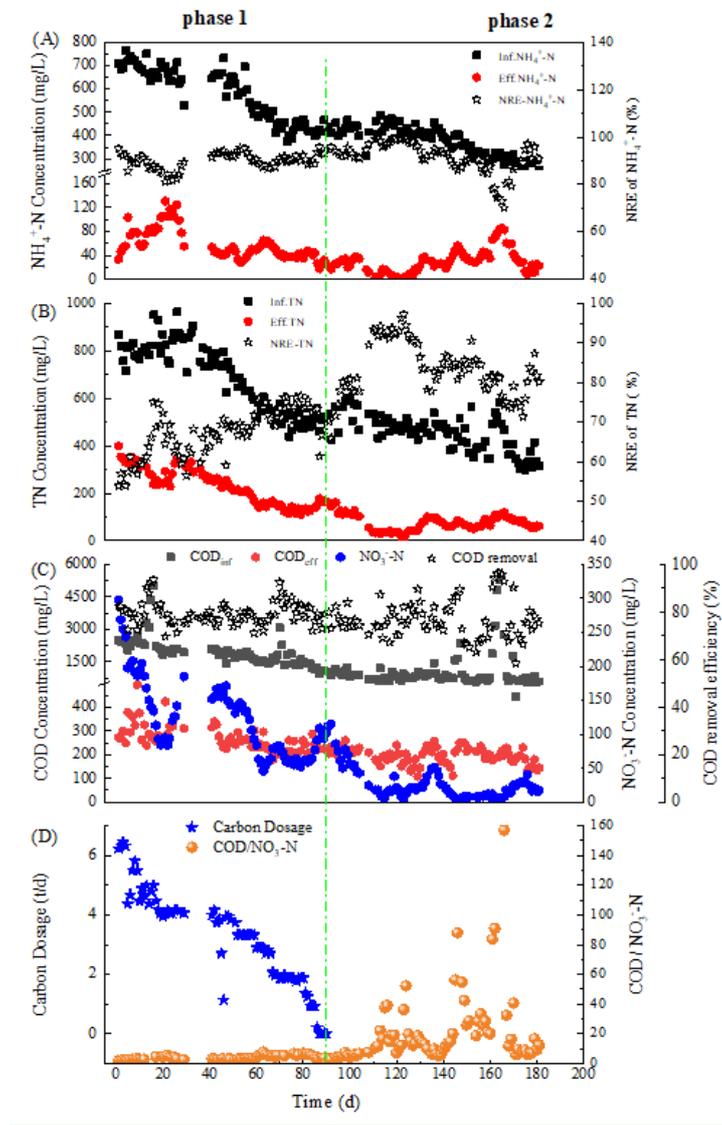


图1. A²/O系统处理猪场厌氧消化液的COD、NH₄⁺-N、TN浓度和碳源外加量变化

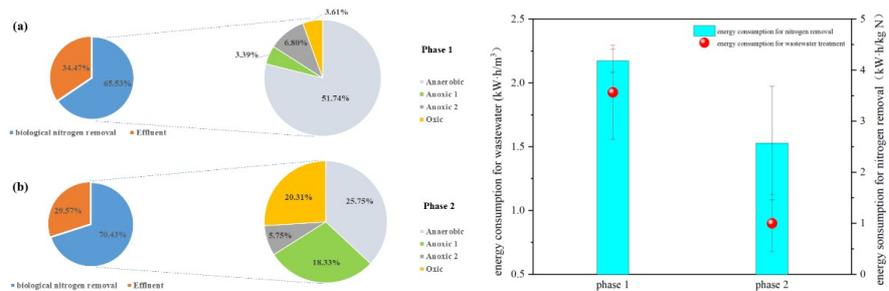


图2. A²/O系统各区脱氮比例与废水处理能耗

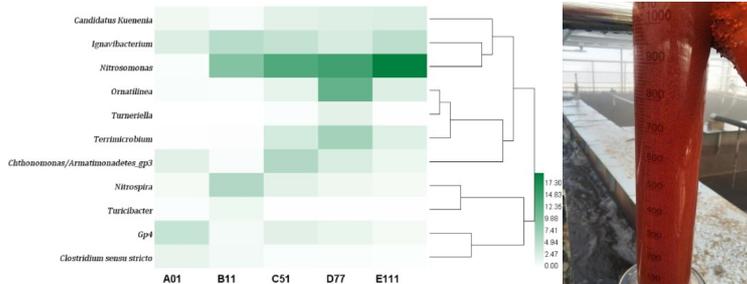


图3. CPNA工艺富集培养厌氧氨氧化活性污泥的微生物群落结构



建议您使用IE6.0以上版本浏览器 屏幕设置为1024 * 768 为最佳效果
版权所有：中国科学院生态环境研究中心 Copyright © 1997-2021
地址：北京市海淀区双清路18号 100085 [京ICP备05002858号](#) 京公网安备：110402500010号

