污水处理厂中温室气体氧化亚氮的排放的量化研究

一. 成果完成人及所在单位： 潘亚雷，环境科学与工程学院　　指导教师：金磊

二. 成果简介：

以厦门市在运行的 8 个污水处理厂工艺和污水处理量为研究对象，将传统的生物脱氮机理与排放因子方法相结合，以总氮为基础对厦门市运行时间满两年的污水处理厂（筼筜、前埔、海沧、集美、杏林、翔安以及同安污水处理厂）产生的氧化亚氮进行量化估算。对 2018-2019 年两年时间内七个污水处理厂的污水数据和福建省重点污染源监测平台数据，结合排放因子法进行污水厂所产生的氧化亚氮量化研究，得出了厦门市 7 座污水厂 2018-2019 年氧化亚氮排放量，验证了以总氮为基础对污水处理中产生的氧化亚氮量化的可行性，总结了各污水处理厂处理工艺的优缺点，提出了从优选城市污水处理工艺的角度，不考虑污水处理厂的基建和运行成本，在出水水质达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（18918-002）一级 A 标准的前提下，对于未来 10 年投建的城市污水处理厂，推荐使用氧化沟工艺来削减污水处理过程中产生的 N_2O 的排放量。这项研究对提高厦门市污水处理应工艺的选择以及量化污水处理产生的氧化亚氮提供了参考。

三. 主要研究内容及创新点：

针对我国实际污水处理过程中 N2O 释放情况尚不明晰的情况，以厦门市在运行的 8 个污水处理厂的工艺和污水处理量（见图 1）为研究对象，建立了用 TKN 作为氮素污染的量化指标对 N2O 排放进行估算，以污水中的总氮（TN）来量化 N2O；采用传统生物脱氮机理研究与排放因子法相结合，应用释放因子法，以 N2O 排放量占总去除 TN 量为依据（见图 2），得出了各污水处理厂每季度和年度的氧化亚氮排放量；根据工艺对比和量化公式提出在未来城市污水处理厂建设中推荐使用氧化沟工艺来削减污水处理过程中 N_2O 的排放量，并对 2018-2019 年两年时间内七个污水处理厂的氧化亚氮排放进行量化计算。研究结果指出，以进水 TKN 负荷作为标准，用 TKN 作为氮素污染的量化指标对 N2O 排放进行估算，以污水中的总氮（TN）来量化 N2O，能够对污水厂处理中产生的 N2O 进行有效量化。

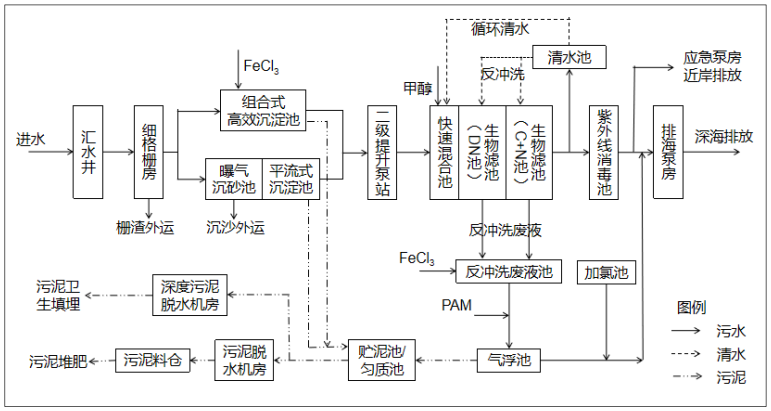


图 1 前置反硝化（BIOFOR）生物滤池工艺图

$$N_2O\left(\frac{kg}{d}\right)=\left(Q_{in}\times TN_{in}-Q_{out}\times TN_{out}-Q_{was}\times TN_{was}\right)\times 44/28\times f\times\frac{1kg}{1000g}$$

Q_{in} 为进水流量（m^3/d）　Q_{out}为出水流量（m^3/d）　Q_{was} 为污泥流量（m^3/d）

TN_{in} 为进水TN浓度（mg/L）　TN_{was}为污泥中TN浓度（g/kg）　TN_{out}

f 为 N_2O 释放因子　f 为 N_2O 释放因子

图 2 氧化亚氮量化公式

四. 主要研究成果及应用情况

在厦门理工学报发表论文 1 篇,撰写《厦门市污水处理厂污水处理过程中氧化亚氮排放量化研究》报告一份，并通过厦门市环境科学研究院项目评审。

联系人：潘亚雷　　电　话：15962463757　　Email:326805053@qq.com