Quantification of greenhouse gas emission from wastewater treatment plants

一.成果完成人及所在单位： 白若琳，环境科学与工程学院 指导教师：金磊

二.成果简介：

本研究建立了一种新的污水处理厂温室气体(GHG)排放量化方法，该方法可提供污水处理过程中二氧化碳(CO_2)、氧化亚氮(N_2O)和甲烷(CH_4)等温室气体排放的实际结果。将该方法应用于加拿大圭尔夫市南侧的某城市污水处理厂在最终处理、生物处理和厌氧消化过程中的温室气体排放。结果表明，曝气池/活性污泥系统的 CO_2 排放量为 6743.8 CO_2 eq.kg/d, N_2O 排放量为 1924.48 CO_2 eq.kg/d。生物处理释放 74177.58 CO_2 eq.kg/day 的 CH_4, 7258.5CO_2 eq.kg/day 的 CO_2, 厌氧消化释放 59022.6 CO_2 eq.kg/day 的 CH4, 3493.24 CO_2eq.kg/day 的 CO_2。如果将生物处理和厌氧消化后排放的甲烷捕集焚烧进行能量再生，则可产生 12937.9 CO_2 eq.kg/d 的 CO_2。温室气体总量表明，最终处理场排放的温室气体约占 80%，生物处理和厌氧消化排放的温室气体分别占 9%和 11%。

三. 主要研究内容及创新点：

在这项研究中，污水处理厂被确定为温室气体排放的一个重要来源，本文建立了一种新的污水处理厂温室气体(GHG)排放量化方法，研究假设通过工艺优化可以减少 GHG 的排放，而不使废水排放质量恶化。如图 2 和图 3 所示，CH4 完全燃烧后，厌氧消化的 GHG 释放明显减少。

本研究建立了一个准确、全面的污水处理厂温室气体排放计量模型，有助于更好地了解温室气体排放。本研究开发的计算方法就废水处理过程中二氧化碳和甲烷的排放提供了准确的温室气体排放估计，与示踪色散法和综合定量法相比，此方法更全面地考虑了温室气体的组成和来源。计算中使用的数据更容易从污水处理厂的日常测量中获得。在此基础上，对圭尔夫废水处理进行定量分析，工程师可以根据计算结果提出优化运行条件的建议，以减少温室气体排放。

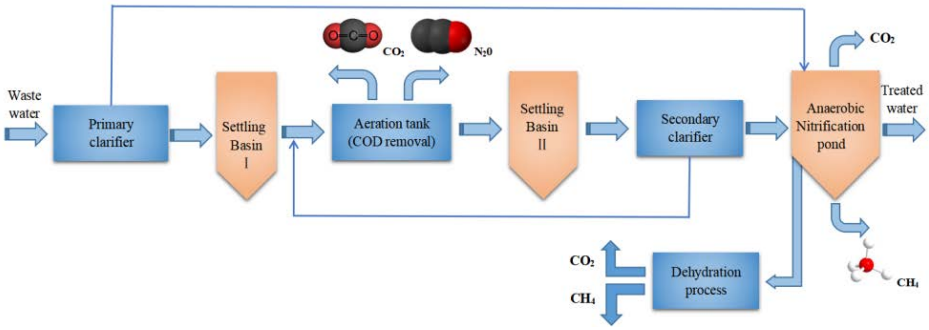


图 1 常规活性污泥系统的污水处理厂的平面图

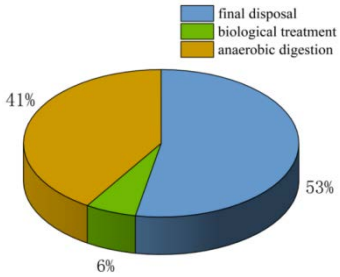


图 2 各阶段 GHG 排放比例

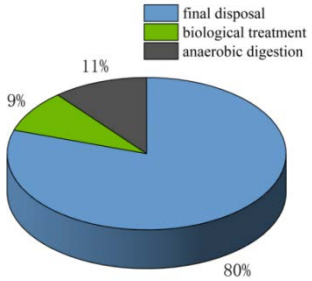


图 2 甲烷被捕获和燃烧以供能源再利用的 GHG 排放比例

四. 主要研究成果及应用情况

例：在 Greenhouse Gases-Science and Technology 发表 SCI 论文 1 篇。

联系人：白若琳　　电　话：13733211895　　Email：boogiebae@163.com