

卞荣星¹

¹同济大学

Abstract

目前，很少有模型来描绘植被对填埋场覆盖土甲烷传输、氧化和释放的影响。本研究的目的是利用模型分析的方法来分析植被对填埋场覆盖体甲烷传输、氧化和释放的影响。模型主要考察了植物关键生理特性如根结构、植物释氧强度、根长度、植物蒸腾速率以及环境因素如覆盖土初始含水率、环境温度等对甲烷氧化的影响。模型研究结果将有助于理解填埋场植被覆盖区甲烷释放机制以及选择合理填埋场管理方式减少温室气体排放。

本研究运用多孔介质稀物质传递、Richarcd 方程、达西定律、热对流等模块分析了植被覆盖条件下填埋场覆盖土中水、热、气传输耦合甲烷氧化，分析了不同环境及植被生理特性变化对甲烷氧化和释放的影响。

研究表明植物根系吸水对甲烷氧化作用取决于覆盖土初始含水率。当含水率低于5%时，植被覆盖区要比裸露区多释放10%的甲烷。当初始含水率为35%，由于根系吸水提高了覆盖土富氧环境，甲烷氧化效率提升了23%。在初始湿环境（35%含水率）具有抛物线根结构的植物覆盖区甲烷氧化效率最高。然而在初始干条件下（15%以下含水率）抛物线根结构则不助于甲烷氧化提升。当植物根系释氧强度为 $1.0 \times 10^{-4} \text{mol/m}^2 \cdot \text{s}$ 会显著提升甲烷氧化效率。植物是甲烷释放的主要途径，在初始含水率为35%时，31%的甲烷则通过植被释放。研究结果将有助于填埋场管理者重新审视植被覆盖区和非植被覆盖区甲烷释放量，并采取相应措施控制甲烷的排放。