生态中心在废弃生物质资源化及碳足迹分析方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/18243.html

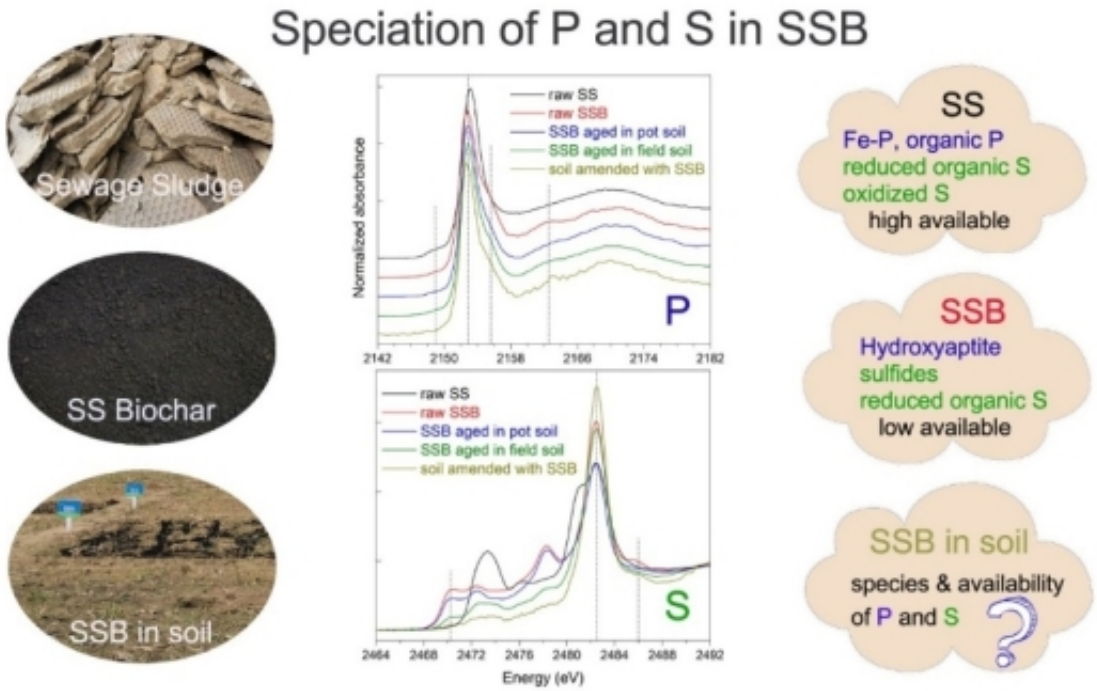
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

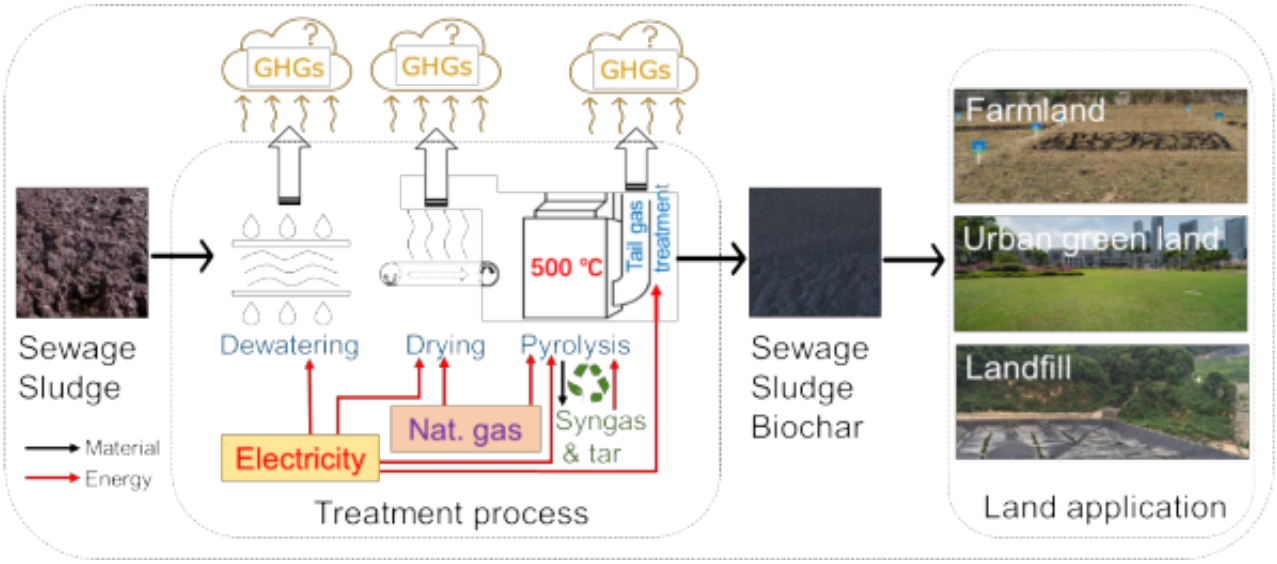
热解是废弃生物质重要的热化学转化技术。市政污泥是典型的废弃生物质，污泥热解衍生生物炭富含碳、磷（P）硫（S）和其他作物所需的营养组分，具有广阔的土壤应用前景。污泥中P、S元素在土壤重金属钝化过程中起着关键作用，但目前污泥生物炭中P、S进入土壤后其形态分布、转化特征和归趋尚不明确；关于污泥热解-土壤应用过程中碳封存及温室气体排放缺乏系统研究。近日，中国科学院生态环境研究中心刘振刚研究组利用同步辐射中能X射线近边吸收结构（XANES）等原位表征技术，探究了污泥生物炭中P、S在热解及土壤老化过程中形态演化的分子机制，并首次通过生命周期评价方法量化了污泥热解-
污泥生物炭土壤应用系统中碳足迹。相关研究成果发表在*Environmental Science Technology*与*Journal of Cleaner Production*上。

结果表明，污泥中磷酸铁（Fe-P）、有机磷在热解处理过程中转化为更稳定的类羟基磷灰石结构化合物，而热解过程中超过58%的硫被还原为S^{2-}
并与污泥中重金属等阳离子形成稳定的硫化物；在土壤老化过程中，污泥生物炭中稳定态磷又逐渐转化为有效性相对较高的形态（钙弱结合态磷），而硫化物逐渐被氧化、转化成活性高的无机硫酸盐形态。此外，由于对氧化还原环境响应机制差异，污泥生物炭中磷、硫在盆栽和大田土壤中呈现明显不同的形态变化特征。热解过程中磷、硫通过吸附、沉淀及硫化等反应影响并显著降低了污泥-土壤系统中重金属的有效态含量和环境风险。通过生命周期评价体系对污泥热解及其土地利用过程中碳足迹和关键影响因素进行量化和敏感性分析，结果显示，相对于传统污泥厌氧消化-土地利用、填埋、焚烧等处理方式，污泥热解-
土地利用碳排放消减率可达53%以上，碳减排优势显著。

该研究阐明了生物炭-土壤系统中典型有益元素形态演化规律、碳足迹及其关键影响因素，并为废弃生物质无害化处理、资源化利用和固碳减排提供重要理论支持。研究工作得到国家自然科学基金和山东省重大科技创新工程等的支持。

论文链接：1、2





生态中心在废弃生物质资源化及碳足迹分析方面获进展

研究团队单位：生态环境研究中心

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发