

探索发现 · 交大智慧

上海交大低碳学院有机废弃物资源化团队在环境领域权威期刊发表最新研究成果





2020年11月13日 责任编辑：谢乐薇



近期，上海交通大学中英国际低碳学院副教授张景新团队在国际学术期刊《Water Research》《Applied Energy》《Chemical Engineering Journal》等期刊上发表了系列文章，主要关于铁循环和导电材料在厌氧消化过程中的甲烷化作用机制及应用原理。其中，生物炭通过提高微量元素生物利用度和种间电子传递效率加强厌氧消化产气机理的研究工作—“Internal enhancement mechanism of biochar with graphene structure in anaerobic digestion: the bioavailability of trace elements and potential direct interspecies electron transfer”，论文第一作者为上海交通大学中英国际低碳学院2019级硕士研究生亓秋娴，通讯作者为上海交通大学中英国际低碳学院副教授张景新。



Internal enhancement mechanism of biochar with graphene structure in anaerobic digestion: The bioavailability of trace elements and potential direct interspecies electron transfer

Qiuxian Qi^a, Chen Sun^d  , Jingxin Zhang^a  , Yiliang He^{a, e}, Yen Wah Tong^{b, c}

^a China-UK Low Carbon College, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 201306, China

^b Environmental Research Institute, National University of Singapore, Singapore

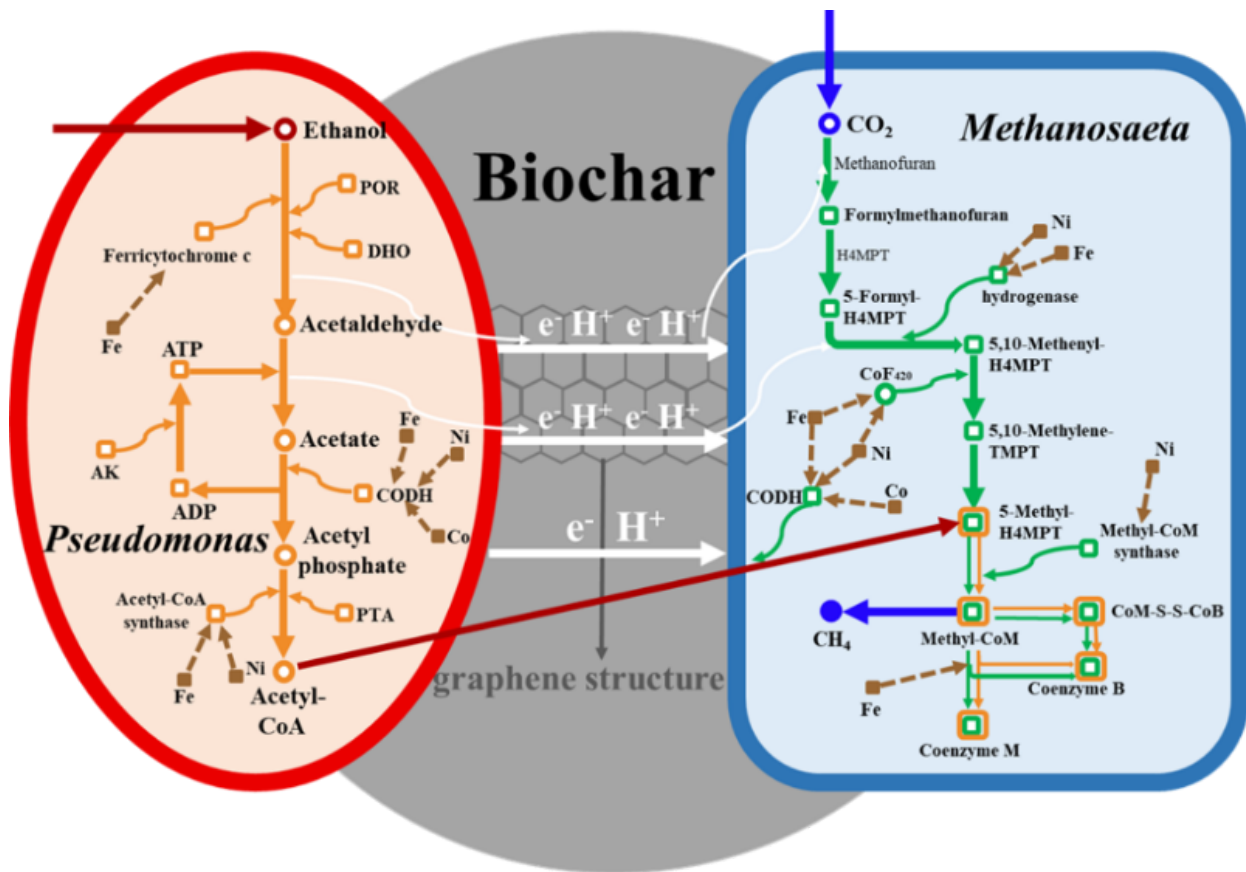
^c Department of Chemical & Biomolecular Engineering, National University of Singapore, Singapore

^d College of Biological, Chemical Science and Engineering, Jiaying University, Jiaying, Zhejiang Province 314001, China

^e School of Environmental Science and Engineering, Shanghai Jiao Tong University, China

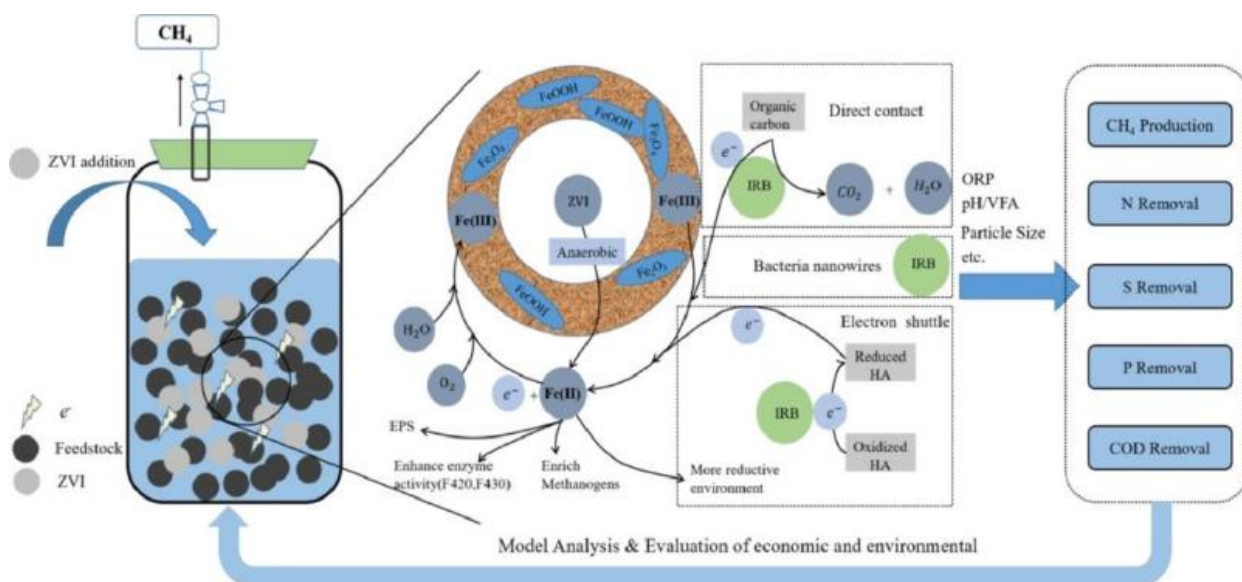
Received 10 June 2020, Revised 25 August 2020, Accepted 26 August 2020, Available online 2 September 2020.

课题组长期与新加坡国立大学合作，基于CREATE-E2S2中心构建了长短期学生赴新加坡交流的机制，合作研究主要聚焦城市有机固体废弃物资源化技术和生态能源系统研究，开展“超大城市的能源与环境可持续发展解决方案” Create-E2S2项目，通过集成生物处理系统（如厌氧消化系统/好氧发酵系统）、热电联产系统、电脑控制系统和安全系统，高效处理有机垃圾并产生电能、热能和有机肥料等资源化产品，进一步解决超大城市发展中的有机固体废弃物处置关键技术及复杂决策问题的推广应用。课题组2020年最新文章参考 *Water Research* 186, 116405 (2020); *Bioresour. Technol.* 314, 123401 (2020); *Chemical Engineering Journal* 399, 125757 (2020); *Applied Energy* 257, 113988 (2020)。



厌氧消化系统中导电碳材料潜在的DIET机制 (Chemical Engineering Journal 406, 126833, 2021)

向餐厨垃圾厌氧消化系统内添加生物炭可以提高厌氧消化系统的缓冲能力，促进种间的电子传递，促进挥发酸的降解，提高产甲烷菌活性，吸附氨氮等抑制因子，减少停滞期进而提高产甲烷速率。目前，添加生物炭已成为强化厌氧消化的主要措施之一，然而对生物炭强化厌氧消化过程的内在机理的研究仍然存在问题。此次发表的工作从微量元素生物利用度和酶活性之间的关系，基于KEGG在甲烷代谢途径，研究了种间电子传递的潜在机制，揭示了具有石墨烯结构的生物炭的添加强化厌氧消化的内在机理。



厌氧消化反应性能实验评估了400 °C和900 °C热解条件下生成的生物炭对厌氧消化性能的影响。添加了900 °C热解产生的生物炭的反应器中，甲烷含量从对照组的60%的抑制值增加到75%的理论值，甲烷产量增加到725ml/g VS/d。酶活性测试和宏基因组分析表明，随着微量元素生物利用度的提高，酶基因的丰度和酶活性同时增加，证明了生物炭通过提高微量元素的生物利用度来提高酶的活性，从而促进酶的合成。根据微生物群落分析和代谢途径分析，*Pseudomonas*和*Methanosaeta*参与了生物炭介导的种间电子传递，强化了二氧化碳还原的甲烷代谢途径。

作者介绍



元秋娴，上海交通大学中英国际低碳学院2019级研究生。2019年于上海交通大学中英国际低碳学院攻读硕士学位，导师是张景新副教授，研究方向为有机固体废弃物处理与资源化，获得2019-2020年研究生国家奖学金。



张景新，现任上海交通大学中英国际低碳学院副教授，博士生导师。2013年于大连理工大学获博士学位。2014-2018年，在新加坡国立大学环境研究所担任研究员。2018年11月入职上海交通大学。张景新副教授的研究领域集中有机固体废弃物处理与资源化、厌氧消化技术与能源系统、好氧发酵技术及智慧系统以及环境生物技术。

论 文 链 接 : <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126833>
(<https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126833>)

作者： 上海交通大学中英国际低碳学院
供稿单位： 上海交通大学中英国际低碳学院