



新闻动态

- 综合新闻
- 头条新闻
- 科技前沿
- 科研动态
- 媒体关注
- 图片新闻
- 通知公告
- 图片展示
- 视频

当前位置 > 首页 > 新闻动态 > 科研动态

成都生物所在碳中和技术“Power to Gas”研究中取得系列进展

发表日期: 2021-01-04

作者: 朱献濮, 李东

文章来源: 生物质能源项目组



打印 文本大小: 大 中 小

2020年9月22日, 习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上表示: 中国将提高国家自主贡献力度, 采取更加有力的政策和措施, 二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值, 努力争取2060年前实现碳中和。生物质能源+二氧化碳捕获和储存(Bioenergy with CO₂ capture and storage)是重要的碳中和技术之一。欧洲国家的经验表明, 生物甲烷和氢气是实现长期气候目标的重要技术。

我国是人口大国和农业大国, 对能源供应和环境保护有着极大的需求。虽然我国拥有极其丰富的各类生产生活有机废弃物等生物质资源, 但对天然气进口的依赖程度仍日益扩大。2019年12月4日, 国家能源局印发《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见》, 《意见》提出, 2025年, 生物天然气具备一定规模, 形成绿色低碳清洁可再生燃气新兴产业, 生物天然气年产量超过100亿立方米。到2030年, 生物天然气实现稳步发展。规模位居世界前列, 生物天然气年产量超过200亿立方米, 占国内天然气产量一定比重。然而, 目前的生物天然气主要是通过沼气提纯获得, 即将沼气中40%左右的二氧化碳分离排放到大气中, 这不仅造成大量温室气体排放, 还严重浪费碳资源。

我国是电力大国, 拥有丰富的水电、光伏电、风电等电力资源, 但电力的大规模储存较为困难, 通过电解水制氢可以实现电能的大规模储存。然而, 与已经建立起完善的输配管网和终端利用设施的天然气相比, 氢利用处于分布式小规模试点, 输配管网未建立、终端利用设施不完善。无论是电还是氢, 它们只是一种能源形式, 而我们的社会是一个碳基社会, 我们的吃、穿、住、用、行, 乃至我们的生命体均离不开碳。基于温室气体减排、缺气富电的能源结构、氢气利用体系尚不完善、碳基社会属性的背景, 中国科学院成都生物研究所李东博士提出可再生电能转碳基资源耦合CO₂捕获利用技术, 即POWER TO X技术, X可以是碳基能源、化学品、食品和材料等。

以可再生电转生物天然气(POWER TO GAS)为例, 利用可再生水电解制氢, 再将氢气用于还原沼气中的二氧化碳, 使二氧化碳变为甲烷, 不仅省去生物天然气生产所需的二氧化碳分离设备, 还减少二氧化碳排放、增加生物天然气产量。通过该技术, 将不方便输配和利用的氢转化为方便输配和利用的天然气, 将无法大规模储存的电能转化为可以大规模储存的天然气, 将可再生电转化为碳基资源并实现温室气体CO₂的生物固定利用。

中国科学院成都生物研究所生物质能源项目组李东博士团队历时四年, 针对POWER TO GAS, 开展原位加氢甲烷化沼气提纯研究, 采用不同通氢速率、改变搅拌模式、甲酸盐添加等调控措施, 通过对厌氧加氢发酵前后的氢营养型产甲烷途径特征酶以及微生物群落进行分析, 探究中高温厌氧发酵在通氢前后的运行过程稳定性及产甲烷能力变化, 并首次考察了甲酸盐和氢气作为种间电子载体对原位加氢甲烷化的影响。通过对发酵液进行微生物群落测序、宏基因组实验分析, 阐明厌氧发酵系统中在中温和高温条件下微生物代谢外源氢气的途径差异, 解析了连续搅拌对中高温厌氧发酵系统产甲烷性能的不同影响, 并确定高温原位加氢厌氧发酵系统中的优势产甲烷菌, 实现高效原位加氢甲烷化。此外, 结合宏基因组和宏转录组技术, 首次探究了中高温原位加氢对于厌氧发酵去除抗生素抗性基因的影响及其作用机制, 研

究发现中温原位加氢相较于传统厌氧发酵在抗生素抗性基因去除方面不存在显著差异，而高温原位加氢则对厌氧发酵去除大环内酯，糖肽，林可酰胺和氟喹诺酮类抗生素抗性基因方面存在负面影响，对抗生素外排泵的ATP结合转运蛋白和因子超家族蛋白的影响是厌氧微生物抗药性变化的主要原因。通过关联分析氧化还原电位、pH和乙酸浓度等理化环境变量和抗生素抗性基因之间的相关性，结合解析微生物群落结构组成变化对抗生素抗性基因丰度的影响机制，从新的角度，阐释了理化环境因素调控对于高温原位加氢甲烷化进一步工业应用的重要性。

系列成果以研究生朱献濮为第一作者，李东博士为通讯作者发表在Journal of Cleaner Production、Energy、Science of the Total Environment、Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology。鉴于团队在原位加氢甲烷化方面的工作积累，受World Journal of Microbiology and Biotechnology期刊主编邀请撰写发表了以“The role of endogenous and exogenous hydrogen in the microbiology of biogas production systems”为题的综述。

[原文链接1](#)

[原文链接2](#)

[原文链接3](#)

[原文链接4](#)

[原文链接5](#)



电话: 028-82890289 传真: 028-82890288 Email: swsb@cib.ac.cn

邮政编码: 610041 地址: 中国四川省成都市人民南路四段九号

中国科学院成都生物研究所 版权所有

蜀ICP备05005370号-1