
研究利用食气梭菌转化一碳气体有效合成中长链化学品

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15946.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！

绿色可持续制造模式是实现我国“碳达峰、碳中和”战略目标的重要路径。一个有效的解决方案是通过生物法实现工业含碳气体的转化利用，在减少碳排放的同时产生有价值的化学品。9月22日，ACS Synthetic

Biology

在线发表了中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员姜卫红、顾阳研究组题为Metabolic engineering of gas-fermenting *Clostridium ljungdahlii* for efficient co-production of isopropanol,

3-hydroxybutyrate, and

ethanol的研究论文。该研究通过对自养细菌——食气永达尔梭菌（*Clostridium ljungdahlii*

）的组合代谢工程改造，实现了利用富含CO₂

/CO的合成气同步高效合成异丙醇、乙醇和3-羟基丁酸等重要产物，展示了食气梭菌在工业含碳气体生物转化制备高值长碳链化合物方面的良好应用潜力。

该研究中，科研人员基于前期建立的食气梭菌高效分子技术平台，在永达尔梭菌中引入异源合成途径，打通了合成气向异丙醇的转化路径，并通过对该途径中基因表达水平以及拷贝数的优化，逐步提高了菌株的异丙醇合成能力。当菌株高效合成异丙醇时，研究检测到另一种重要化学品——3-羟基丁酸的合成，暗示永达尔梭菌具有内源途径，可将异丙醇合成途径的中间代谢物转化为3-羟基丁酸。通过生物信息学分析结合生化、遗传学实验，研究鉴定出负责这一关键催化步骤的3-羟基丁酸脱氢酶，并通过替换性能更优的异源3-羟基丁酸脱氢酶基因进一步提高了3-羟基丁酸的合成，由此获得了可有效联产异丙醇、3-羟基丁酸以及乙醇（永达尔梭菌的天然产物）的工程菌株。此外，研究人员继续优化了该菌株的酸回用能力，通过引入和测试多种酸回用途径基因的组合，有效消除了主要副产物——乙酸。最优工程菌株在连续供气的发酵条件下，异丙醇、3-羟基丁酸和乙醇三种产物的总产量达到45 g/L，其中异丙醇产量超过13 g/L，显著高于目前已报道的食气梭菌合成水平。

研究揭示了食气梭菌利用一碳气体合成高值化学品的代谢特点及应用潜力，为这一工业微生物的多样化细胞工厂创建提供了借鉴，推动了C1生物转化技术的工业应用进程。研究工作得到国家自然科学基金委员会、国家重点研发计划、上海市科学技术委员会项目等的资助。

[论文链接](#)

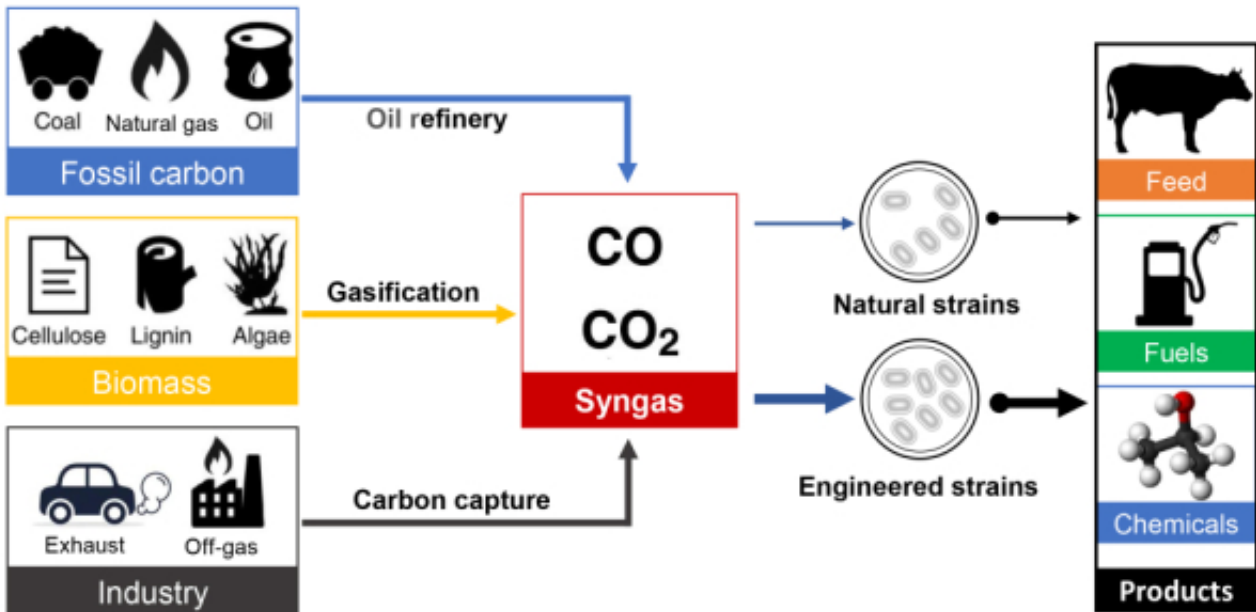


图1.基于微生物转化的二氧化碳/一氧化碳气体高值化利用

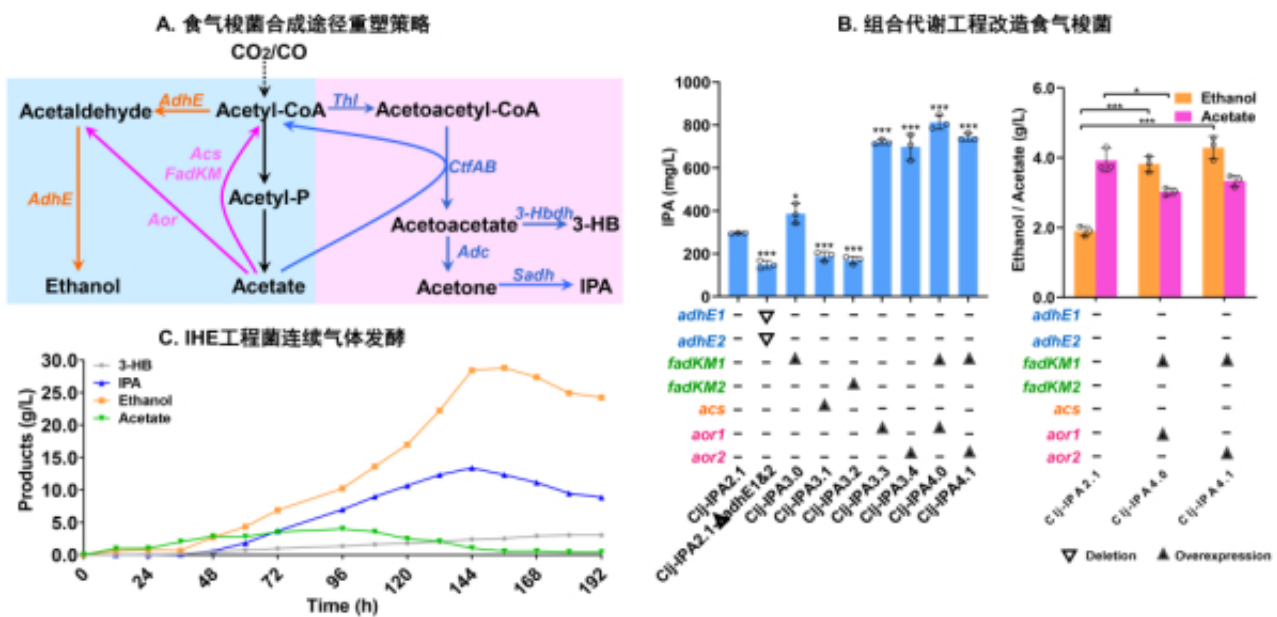


图2.食气永达尔梭菌工程菌利用合成气生产异丙醇、3-羟基丁酸和乙醇

研究团队单位：分子植物科学卓越创新中心

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](http://www.iikx.com)转发