
科学家提出级联半人工光合作用新策略

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37665.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！

科学家提出级联半人工光合作用新策略。中国科学技术大学苏州高等研究院研究员苏育德团队，创新性地构建了一种基于非二氧化碳同化微生物的级联生物杂合体系，实现了光驱动下从二氧化碳到乙烯的高效、稳定转化，为半人工光合作用技术的发展提供了全新路径。1月1日，研究成果发表于《美国化学会志》。

半人工光合体系融合了半导体材料的高光能利用效率与微生物催化反应的高选择性优势，成为利用太阳能将二氧化碳转化为高附加值燃料及化学品的重要途径。然而，现有体系大多依赖能够直接固定二氧化碳的微生物，严重限制了可选菌种范围与产物多样性。如何突破这一瓶颈，成为该领域亟待解决的关键问题。

针对上述挑战，苏育德研究团队另辟蹊径，选用不能直接利用二氧化碳但具备一氧化碳代谢能力、选择性表达钒铁蛋白的棕色固氮菌，首次将其与硫化镉@硫化锌核壳量子点和钴卟啉类分子催化剂在细胞内共组装，构建出一种新型量子点-分子催化剂-细菌三元生物杂合体系。

该系统通过两步串联光催化反应实现二氧化碳到乙烯的高效转化：首先，在光照下，量子点-分子催化剂复合物光催化二氧化碳还原为一氧化碳；随后，原位生成的一氧化碳被细胞内量子点-钒铁蛋白复合物高效利用，在光驱动下进一步合成乙烯。

该策略巧妙解决了两大关键难题：一是反应环境兼容性问题——需氧的固氮菌能够在细胞内部天然构建微厌氧环境，有效保护对氧气敏感的量子点-分子催化剂复合物，避免光生电子被氧气消耗，显著提升一氧化碳产率；二是传质限制问题——细胞内部原位生成局部高浓度一氧化碳，从而加速后续到乙烯的转化速率。

基于时间分辨荧光光谱的机理研究表明，复合物之间存在高效电子传递路径，荧光探针技术进一步验证了中间体一氧化碳在细胞内的光驱动生成。优化后的系统在连续一周的光照反应中稳定运行，累计产生每升7.9微摩尔乙烯，较传统糖驱动的天然系统提升162%，展现出卓越的催化效率与长期稳定性。

研究人员介绍，此项研究成果不仅拓展了可用于二氧化碳转化的微生物种类，更提出了一种普适性的细胞内级联策略，未来有望推广至其它非二氧化碳同化菌株，用于由二氧化碳制备生物燃料、生物塑料等多种高附加值化学品，助力实现双碳目标下的绿色可持续发展。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.5c20893>

作者：苏育德等 来源：《美国化学会志》

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