
天津工生所等在植物底盘二氧化碳捕集利用系统仿生构建方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/24171.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！

天然光合生物系统存在吸收光谱窄、电子传递链复杂和能量损失大等问题。科学家通过构建人工系统、设计更高效的固碳模块以及开发多能转化生物装置等，有望突破天然系统瓶颈，实现光能驱动的二氧化碳高效资源化利用。目前，针对天然光合生物固碳系统的人工改造集中于二氧化碳捕集系统、羧化酶的设计与优化等。然而，由于羧酶体或蛋白核等系统组成及结构复杂，异源组装与重构难度较大且功能有限；关于羧化酶复合体的有效组装及作用机制认知有限，对羧化酶复合体耐氧性改造进展较为缓慢。因此，亟需在该领域取得突破以推动植物底盘以及人工生物系统的发展进程。

中国科学院天津工业生物技术研究所研究员赵磊带领的植物细胞工程与代谢团队与体外合成生物学中心研究员朱之光，联合内蒙古农业大学教授季祥、华北理工大学教授王巍杰等合作，基于天然植物底盘二氧化碳捕集利用系统作用机制研究，创建了体内和体外高效耦合的人工固碳仿生系统（Electrolysis and Ionic Membranes system，EIMs），显著提高了天然生物系统的二氧化碳捕集转化利用效率，并在企业吨级测试中取得良好效果。

该团队基于植物底盘二氧化碳浓缩系统的作用机理，设计了EIMs系统阴极室。该腔室可快速吸收空气中的二氧化碳，并形成固体载体碳酸（氢）盐。该工作采用阴离子选择性膜模拟植物碳酸（氢）盐通道蛋白功能，可实现碳酸（氢）盐在生物培养室内的富集利用，并解决阳离子毒害问题。同时，透过阳极室双极膜的氢质子可进入生物培养室，与碳酸（氢）盐结合形成碳酸，调控pH促进生物高效固碳。而由阴极室还原反应生成的强碱性环境，可快速循环固定空气中的二氧化碳。进一步，研究基于生物培养测试发现，该仿生系统循环固定二氧化碳效率达到了95%以上，可有效缓解二氧化碳直通水溶液所造成的逃逸问题，同时胞内代谢产物未受影响。碳足迹生命周期评价结果显示，与传统培养方式相比，EIMs系统的全球变暖潜能值进一步降低了92%。该研究从植物底盘二氧化碳捕集利用原理出发创建了仿生系统，可有效提高天然生物系统固碳转化效率，拓展了现有植物底盘人工固碳改造理论，为其他人工生物体系的开发提供了参考。

相关研究成果发表在《绿色化学》（Green Chemistry

）上，并获得授权专利1项。研究工作得到国家重点研发计划、中国科学院和天津市合成生物技术创新能力提升行动的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：天津工业生物技术研究所

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

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发