
科研人员破解真核生物光合碳浓缩机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37807.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！

科研人员破解真核生物光合碳浓缩机制。近期，中国科学院分子植物科学卓越创新中心揭示了莱茵衣藻CO₂浓缩机制（CCM）中HCO₃⁻转运通道LciA蛋白的底物选择性机制，并通过结构指导的分子设计，实现了HCO₃⁻转运活性的理性改造，为利用CCM改造C₃（如小麦、水稻等）作物以提升光合效率，提供了重要元件与分子策略。

在长期演化中，光合藻类形成了高效的CO₂浓缩机制。这一机制通过无机碳转运蛋白提升RuBisCo周围的CO₂浓度来加速固碳反应发生，进而提升光合作用效率。将藻类CCM导入C₃作物，被认为是突破现有光合效率极限的前沿策略。

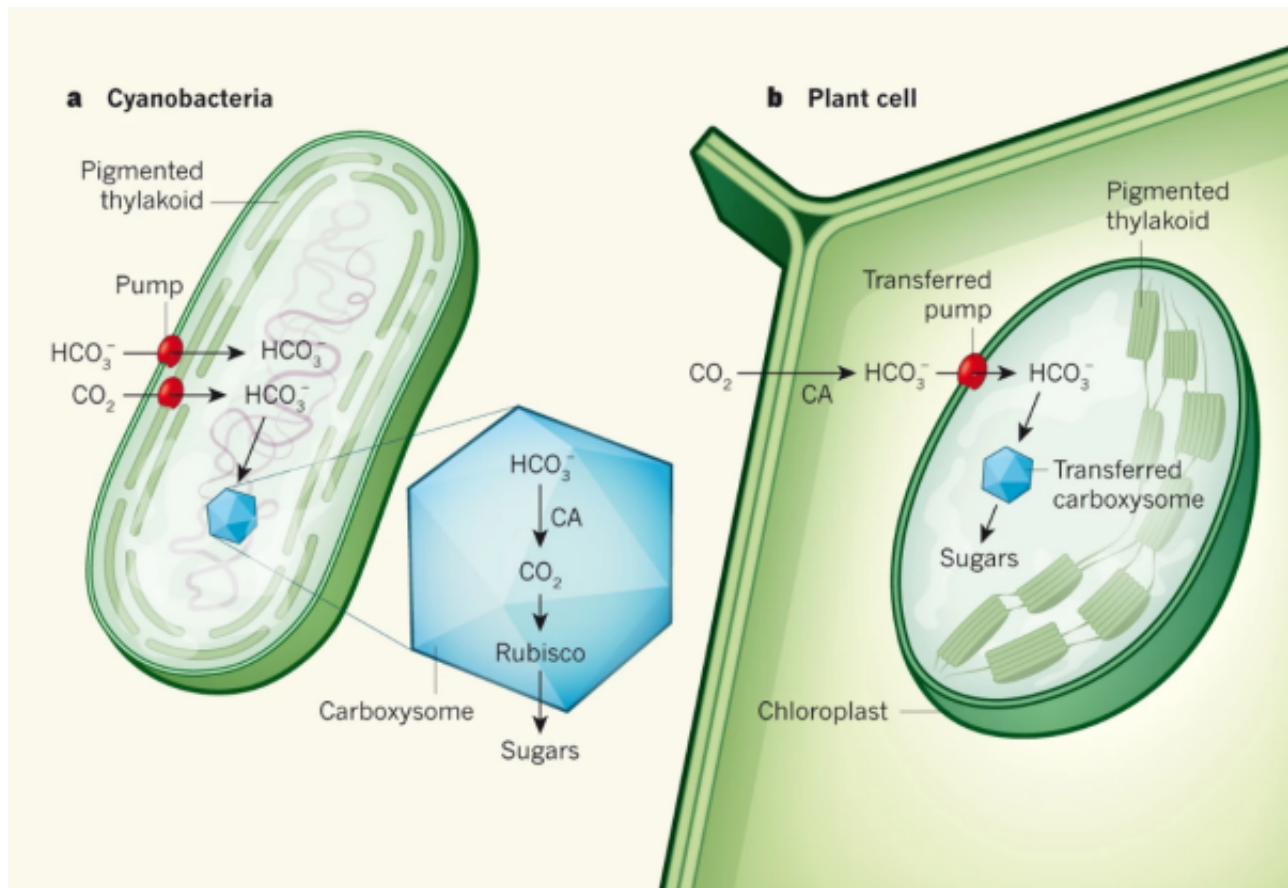
研究团队利用冷冻电镜技术，解析了LciA蛋白的高分辨率三维结构，揭示其选择性识别底物HCO₃⁻的关键机制——氨基酸残基Lys220通过静电作用精准捕获带负电的HCO₃⁻，而氨基酸残基Ala117与Val267形成空间约束，协同确保了底物的高特异性。实验表明，关键氨基酸位点突变K136A与A114F，能够增强LciA蛋白的HCO₃⁻转运活性，验证了结构分析的准确性。

基于这一结构蓝图，研究团队对LciA蛋白的所属的FNT及NAR1家族成员展开理性设计。一方面，团队将细菌亚硝酸盐通道NirC，改造为具有HCO₃⁻转运活性的新型元件；另一方面，团队发现，莱茵衣藻叶绿体膜的转运蛋白NAR1.1和NAR1.5具有HCO₃⁻转运活力，通过优化NAR1.1的位点，可提升其HCO₃⁻转运活性。

这些研究破解了真核生物CCM中底物无机碳识别与转运的分子机制，实现了以结构为基础的HCO₃⁻转运活性的理性设计与分子改造。

相关研究成果在线发表在《自然-植物》(Nature Plants)上。《自然-植物》同期配发了研究简报。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国科学院相关项目等的支持。

[论文链接](#)



将蓝藻CCM导入植物叶绿体的改造策略

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](#)转发