

植物所等揭示组装因子Psb27调控光系统 组装修复的结构基础

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12515.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！

光合作用是大规模利用太阳能将二氧化碳和水合成有机物并放出氧气的过程，光系统（Photosystem，PS）位于放氧光合生物类囊体膜上，是光合水氧化的重要场所，具有光合放氧功能的PS核心复合体（PS core complex）是一个由20个蛋白亚基、锰簇、色素分子等多个辅助因子组成的色素膜蛋白复合体。探索PSII的结构及其功能调控机制是当今世界前沿的科学问题之一。

PS在体内的组装和受到光损伤后的修复过程需要多种组装因子参与，是通过形成不同的组装修复中间复合体来完成的复杂而高度有序的过程。Psb27蛋白是重要的组装修复因子之一，在低温、高光或光强快速变化等胁迫条件下，对维持PSII的高效组装修复具有重要作用。目前，在原子、分子水平上揭示Psb27蛋白调控PS组装的精确机制仍存在挑战。

中国科学院植物研究所光合膜蛋白结构生物学研究团队与清华大学隋森芳研究团队合作，利用单颗粒冷冻电子显微镜技术，首次解析了嗜热蓝藻（*Thermosynechococcus vulcanus*）

）Psb27-PS中间复合体的近原子分辨率（3.78埃）三维结构，揭示了Psb27结合的精确位点及该复合体独特的

结构特征。研究发现，该蛋

白复合体是由两个Psb27-PS单体按照C₂

对称性组装而成的二聚体，每个Psb27-PS单体含有16个蛋白亚基，35个叶绿素分子、11个胡萝卜素分子、2个去镁叶绿素分子和大量的脂分子。在PS的囊腔侧，Psb27蛋白通过与CP43亚基相互作用结合在中间复合体上，结合的Psb27与锰簇稳定蛋白PsbO在复合体上存在一定程度的结构冲突。同时，研究发现中间复合体CP43、CP47、D2亚基及其他核心小亚基中与PsbO或PsbU亚基结合的一些局部构象发生变化，阻止了PsbO和PsbU与PS复合体在水裂解催化中心锰簇组装前过早地结合。基于结构信息，研究提出了PS组装修复过程中外周蛋白解离和结合的新模型。这是目前解析的第一个PS中间复合体结构，对进一步揭示放氧光合生物PS的组装修复过程提供了重要的结构基础，是理解PS的组装修复过程中结构和功能动态调控的重大跨越。

1月26日，相关研究成果在线发表在PNAS

上。清华大学博士研究生黄国强、植物所博士研究生肖亚男、清华大学博士研究生皮雄为论文的共同第一作者，植物所副研究员韩广业和清华大学教授隋森芳为论文的共同通讯作者。中科院院士、植物所研究员匡廷云与研究员王文达等参与研究。研究工作获得国家重点研发计划、国家自然科学基金，以及中科院战略性先导科技专项、前沿科学重点研究计划、青年创新促进会等的资助，并得到植物所公共技术服务中心和清华大学冷冻电镜中心的技术支持。



嗜热蓝藻 (Thermosynechococcus
vulcanus

) PS 组装修复中间复合体Psb27-PS 结构及PSII组装修复模型：(A) Psb27-PS 整体结构图；
(B) Psb27在复合体中的结合位点；(C) Psb27与CP43的相互作用；(D) PSII组装修复模型

研究团队单位：植物研究所

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](https://www.iikx.com)转发