
植物所等解析绿藻光合状态转换超分子复合体的三维结构

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12721.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！

光合作用作为重要的物质和能量转化过程，是地球上几乎所有生命赖以生存和发展的基础。光合作用状态转换是光合膜在光环境变化条件下调节激发能在光系统I（PSI）和光系统II（PSII）间均衡分配的一种快速适应机制，通过PSII主要捕光天线（LHCII）在PSII和PSI之间的迁移和可逆结合，改变两个光系统的捕光截面大小，进而实现激发能均衡分配。探索光合作用状态转换机制对理解光合膜动态调控具有理论和实践意义。

绿藻生长在光强不断变化的水环境条件下，具有较强的状态转换功能。目前，在原子、分子水平上揭示绿藻状态转换超分子复合体的精确结构及组装机制存在挑战。中国科学院植物研究所光合膜蛋白

结构生物学研

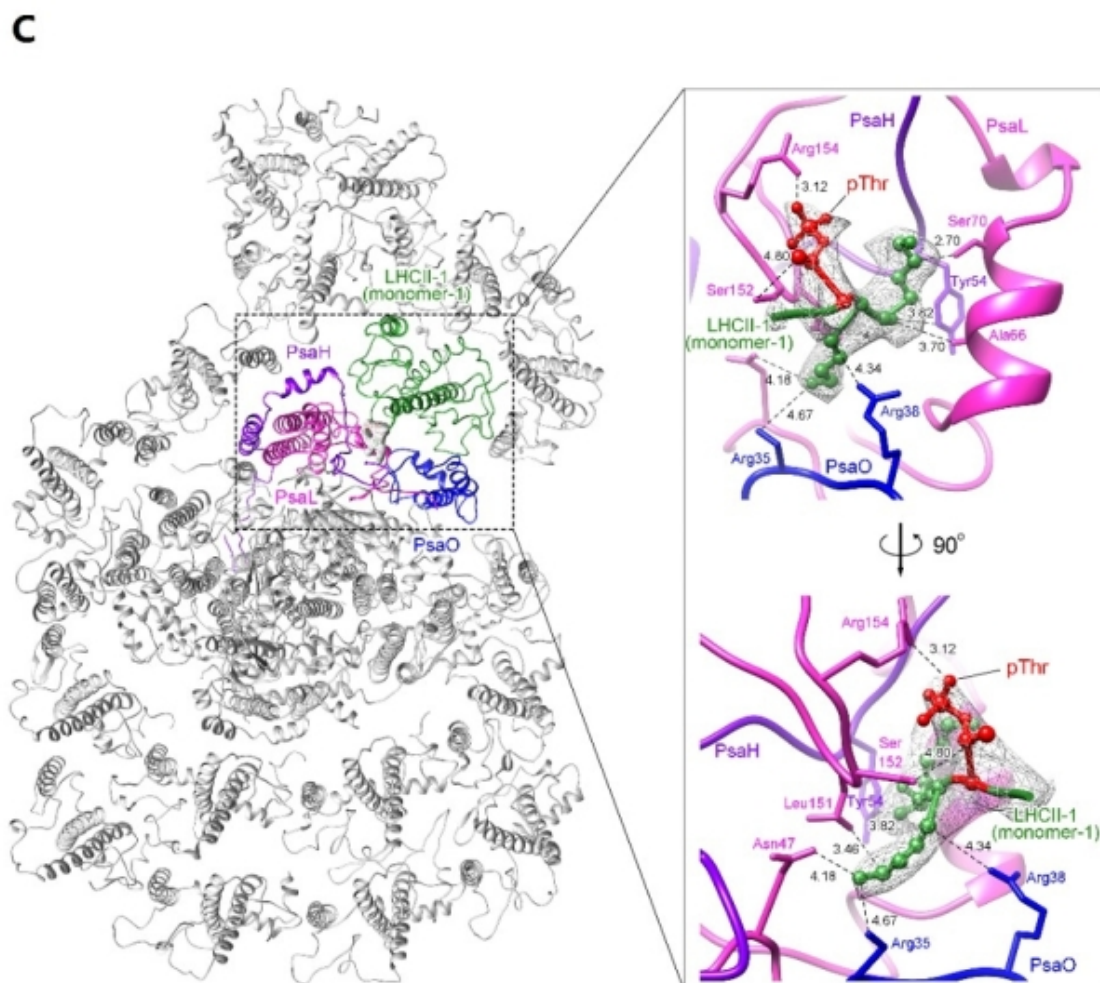
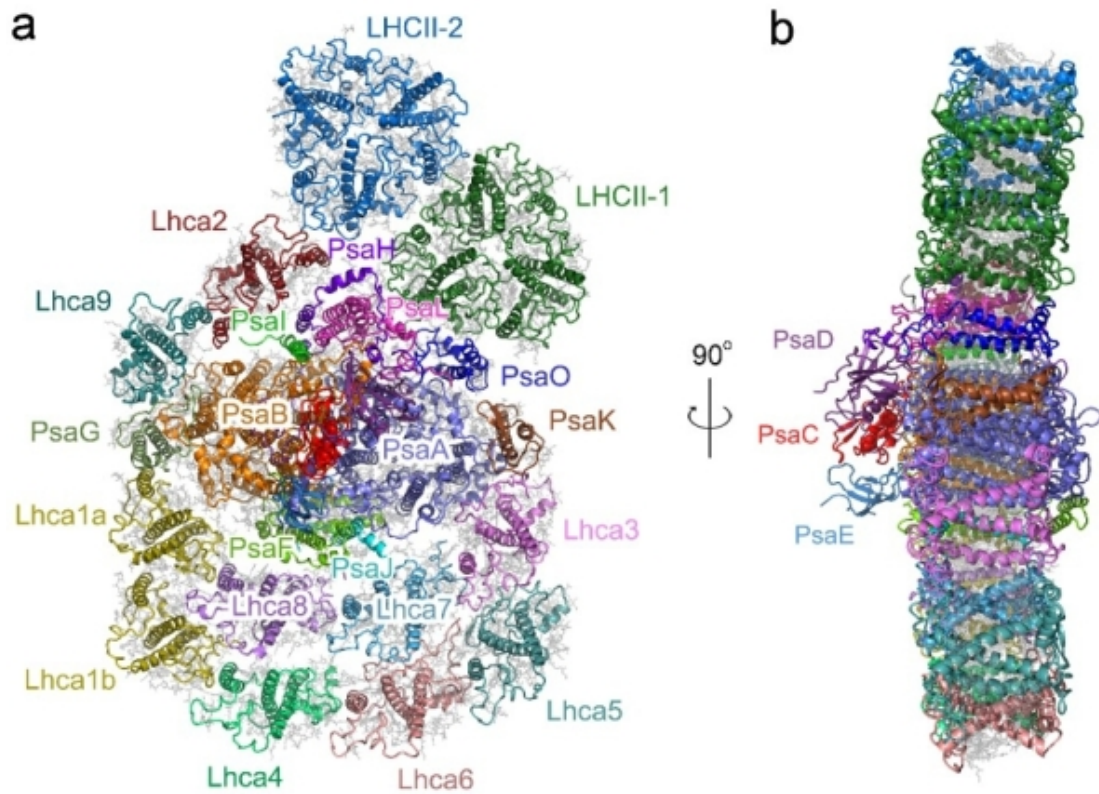
究团队与浙江大学教授张兴团队合作，首次解析了绿藻（莱茵衣藻，*Chlamydomonas reinhardtii*

）光合作用状态转换超分子色素蛋白复合体的冷冻电镜三维结构（3.42埃），揭示了复合体中蛋白亚基的组成、捕光天线的结构特点、色素分布及其能量捕获、传递和光保护的途径。研究发现，该蛋白复合体是由1个光系统I核心-捕光天线I复合体（PSI-LHCI）结合2个PSII主要捕光天线复合体（LHCII）而形成的PSI-LHCI-LHCII超分子复合体，每个超分子复合体含有29个蛋白亚基、332个叶绿素分子、83个类胡萝卜素分子、3个铁硫簇和大量脂分子。研究首次观察到绿藻PSI核心亚基PsaO和完整的PsaH与PsaL亚基及与它们结合的色素分子。两个LHCII三聚体相互靠近并位于PsaO-PsaL-PsaH-Lhca2一侧，其中，LHCII-1通过N末端磷酸化位点与PsaO、PsaH和PsaL亚基相互作用，LHCII-2通过与Lhca2和LHCII-1相互作用与超分子复合体结合。基于超分子复合体的结构特点及色素分子的排列情况，研究人员发现了多条光能捕获、传递及光保护途径，这可能有助于绿藻在水中光强变化较快的条件下高效地进行状态转换，这对认识绿藻光合膜动态组装和对光环境适应的分子机制具有重要意义。

相关研究成果于2月17日在线发表在Nature Communications

上。浙江大学博士研究生黄子惠、植物所博士研究生沈亮亮为论文的共同第一作者，张兴和植物所副研究员韩广业为论文的共同通讯作者。中科院院士、植物所研究员匡廷云和植物所研究员王文达等参与了该研究。研究工作得到国家重点研发计划、中科院战略性先导科技专项、中央高校校长专项等的资助，获得植物所公共技术服务中心的技术支持。

[论文链接](#)



莱茵衣藻 (Chlamydomonas reinhardtii) 光系统I-捕光天线I-捕光天线II (PSI-LHCI-LHCII) 超分子复合体结构：(a, b) PSI-LHCI-LHCII超分子复合体结构基质侧俯视图与沿膜平面观察图；(c) PSI-LHCI-LHCII超分子复合体中LHCII亚基与PSI核心复合体结合的磷酸化位点

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