

---

# 植物所等解析硅藻PSI-FCPI超级复合物2.38埃分辨率的三维结构

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11317.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！*

硅藻是海洋中的主要浮游藻类之一，在地球碳氧等元素循环中起重要作用。硅藻含有岩藻黄素、叶绿素c、硅甲藻黄素等与绿色光合生物不同的光合色素，具有特殊的光能捕获、能量传递和光保护机制。

中国科学院植物研究所光合膜蛋白结构生物学团队致力于光合膜蛋白三维结构和功能的研究，2019年，破解羽纹纲硅藻-三角褐指藻的FCP（Fucoxanthin Chlorophyll a/c protein）捕光天线二聚体的1.8埃分辨率晶体结构（Science，2019），描述FCP中叶绿素a，叶绿素c和岩藻黄素的精确结构信息。同年，该团队与中科院院士、清华大学教授隋森芳带领的研究团队合作，进一步解析中心纲硅藻-纤细角毛藻的光系统II-捕光天线II复合物（Photosystem II-FCPII，PSII-FCPII）3.0埃分辨率的冷冻电镜结构，阐明其光能高效传递和淬灭的结构基础（Science，2019）。然而，硅藻光系统I结合的捕光天线数量及核心与捕光天线的结合方式尚不清楚，硅藻光系统I的光能捕获和传递机制也未得到解析。

近期，植物所团队与隋森芳团队合作，利用单颗粒冷冻电镜技术，解析硅藻PSI-FCPI超级复合物2.38埃分辨率的三维结构。研究发现，硅藻PSI-FCPI的反应中心有12个亚基，新发现的PsaR和PsaS亚基可能分别参与稳固外围FCPI天线和从FCPI亚基向PSI核心的能量传递。PSI-FCPI的24个FCPIs在反应中心围绕成三层，内层11个FCPI亚基形成一个封闭的结构，第二层的10个亚基形成半圈结构，最外层是3个亚基离核心距离达16nm。这是目前发现集合捕光天线最多的单体光系统。

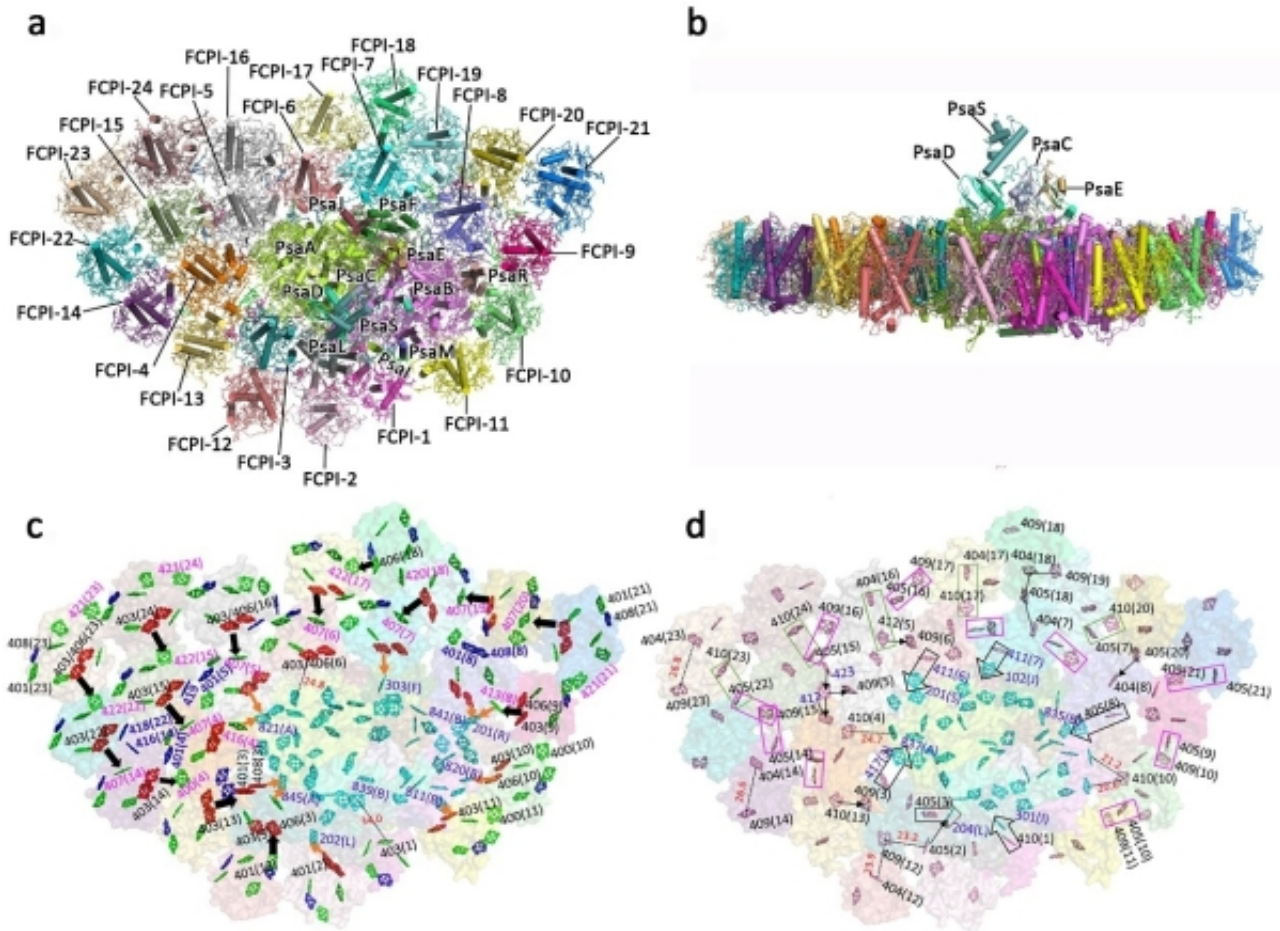
PSI-FCPI结构中结合了326个叶绿素a、34个叶绿素c、102个岩藻黄素、35个硅甲藻黄素、18个β-胡萝卜素和大量电子传递体、脂质以及水分子，这与蓝藻、红藻、绿藻以及高等植物的光系统I复合物的色素组成有显著差异，增加了硅藻PSI-FCPI的捕光截面，可帮助硅藻吸收更多的蓝光用于光反应。精巧设计的巨大色素网络、错综排布的能量传递路径，可以高效地将捕获的太阳能层层传递至硅藻光系统I的反应中心。

10月8日，相关研究成果在线发表在Nature Communications

上，植物所博士生徐才哲、清华大学博士后皮雄和博士生黄雅雯为论文共同第一作者，植物所研

研究员王文达和清华大学教授隋森芳为论文通讯作者。中科院院士、植物所研究员匡廷云，河北科技大学教授陈晓波和济南大学教授秦晓春做出贡献。研究工作得到科技部重点研发计划、国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项、中科院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。

[论文链接](#)



纤毛藻PSI-FCPI超级复合物三维结构。(a) PSI-FCPI在类囊体膜基质侧的俯视图，外围结合24个FCPI天线亚基；(b) PSI-FCPI的侧视图，基质侧发现新的PsaS亚基；(c-d) PSI-FCPI分别在基质侧和囊腔侧的超大色素网络以及可能的能量传递途径

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](#)转发