

---

# 水生所揭示湖泊微表层中环境浓度下阴离子表面活性剂对微囊藻水华毒性的调控作用与机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/24212.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！**

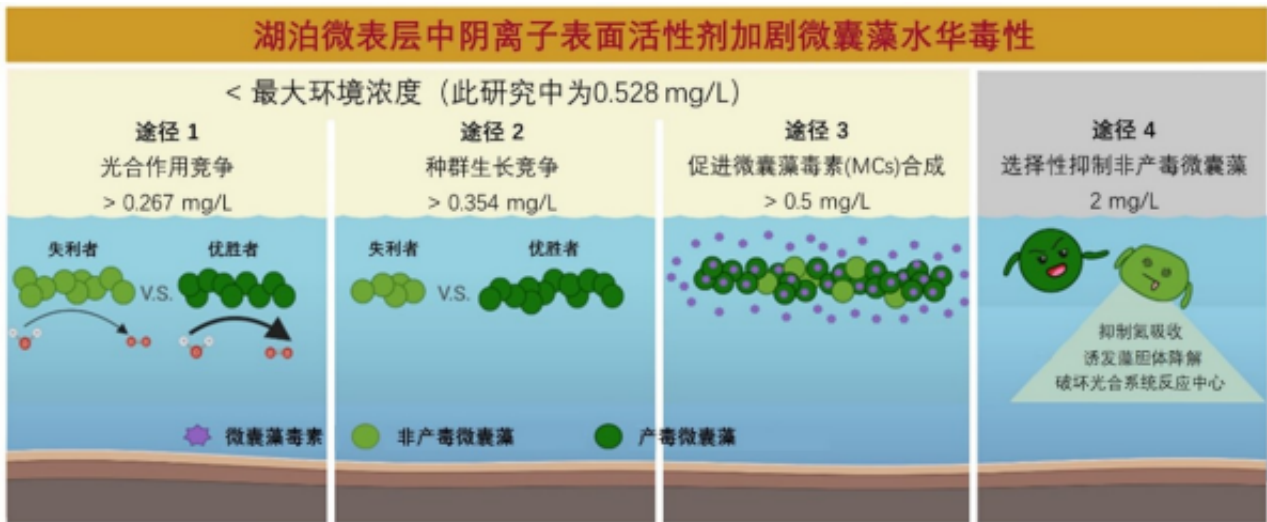
阴离子表面活性剂（Anionic surfactant，AS）是一类能够改变目标溶液界面张力的化合物，被广泛应用于日化、金属加工、皮革、纺织、石油石化等工业领域。以线性烷基苯磺酸钠（Linear Alkylbenzene Sulfonates，LAS）为代表的阴离子表面活性剂是富营养化湖泊中广泛存在的一类有机污染物，在藻类群落演替过程中具有重要调控作用。有研究发现，LAS对藻类生长表现出低浓度促进而高浓度抑制的效应。然而，关于LAS在水体中的分布规律及其对产毒蓝藻种群竞争和水华综合毒性的潜在影响却鲜有报道。

近日，中国科学院水生生物研究所李敦海研究团队通过分层采样调查发现，湖泊微表层（Surface microlayer，SML）的阴离子表面活性剂浓度较高（最高达580  $\mu\text{g/L}$ ），高于其他文献报道的混合水层中LAS浓度。在夏季，富营养化湖泊中的微囊藻大量上浮并滞留在微表层，使得微囊藻和LAS的空间分布显著重叠。因此，在既往研究中，LAS对微囊藻水华生物量增长和毒性的影响可能被严重低估。该团队以产毒微囊藻和非产毒微囊藻为研究对象，在光合作用、种群竞争和微囊藻毒素（Microcystins，MCs）合成的角度，试图阐明环境浓度的LAS对微囊藻水华毒性的调控作用、调控阈值及生物学机制。

结果表明，在适宜的模拟生长条件下，浓度超过0.267 mg/L的LAS对微囊藻水华毒性具有促进作用。根据作用机制和阈值范围，LAS对微囊藻水华毒性的调控作用可分为四个途径：高于0.267 mg/L（或0.431 mg/L，取决于光照条件）的LAS选择性地促进产毒微囊藻的光合竞争优势，导致其在群落中占据更高比例；混合培养种群生长竞争实验结果显示，高于0.354 mg/L的LAS促进产毒囊藻在群落中占据生物量优势；高于0.5 mg/L的LAS诱导MCs的合成和胞外释放；高达2mg/L的LAS选择性抑制非产毒微囊藻对营养的吸收和利用，并破坏其光合系统反应中心的结构，促进产毒微囊藻形成种群优势并加剧水华综合毒性。在机制上，与非产毒微囊藻相比，产毒微囊藻可以通过耗散过剩光能、保持膜结构完整性、维持细胞渗透压平衡等方式来更好地抵抗LAS胁迫。转录组测序表明，非产毒微囊藻的光合损伤可能是由于LAS影响了藻细胞对氮的吸收和同化，导致藻胆体的降解。该研究揭示了阴离子表面活性剂的重要生态学意义，可为废水排放标准建立和水质安全管理提供新见解。

相关研究成果以Environmental concentrations of anionic surfactants in lake surface microlayers enhance the toxicity of Microcystis blooms: insight from photosynthesis, interspecies competition, and MC production为题，发表在《水研究》（Water Research）上。研究工作得到国家自然科学基金面上项目的支持。

[论文链接](#)



湖泊微表层中阴离子表面活性剂加剧微囊藻水华毒性的四个途径

研究团队单位：水生生物研究所

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](http://www.iikx.com)转发