



我国学者与海外合作者在太古宙地球海洋磷循环方面取得新进展

日期 2023-07-26 来源：地球科学部 作者：康晋霆 李薇 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

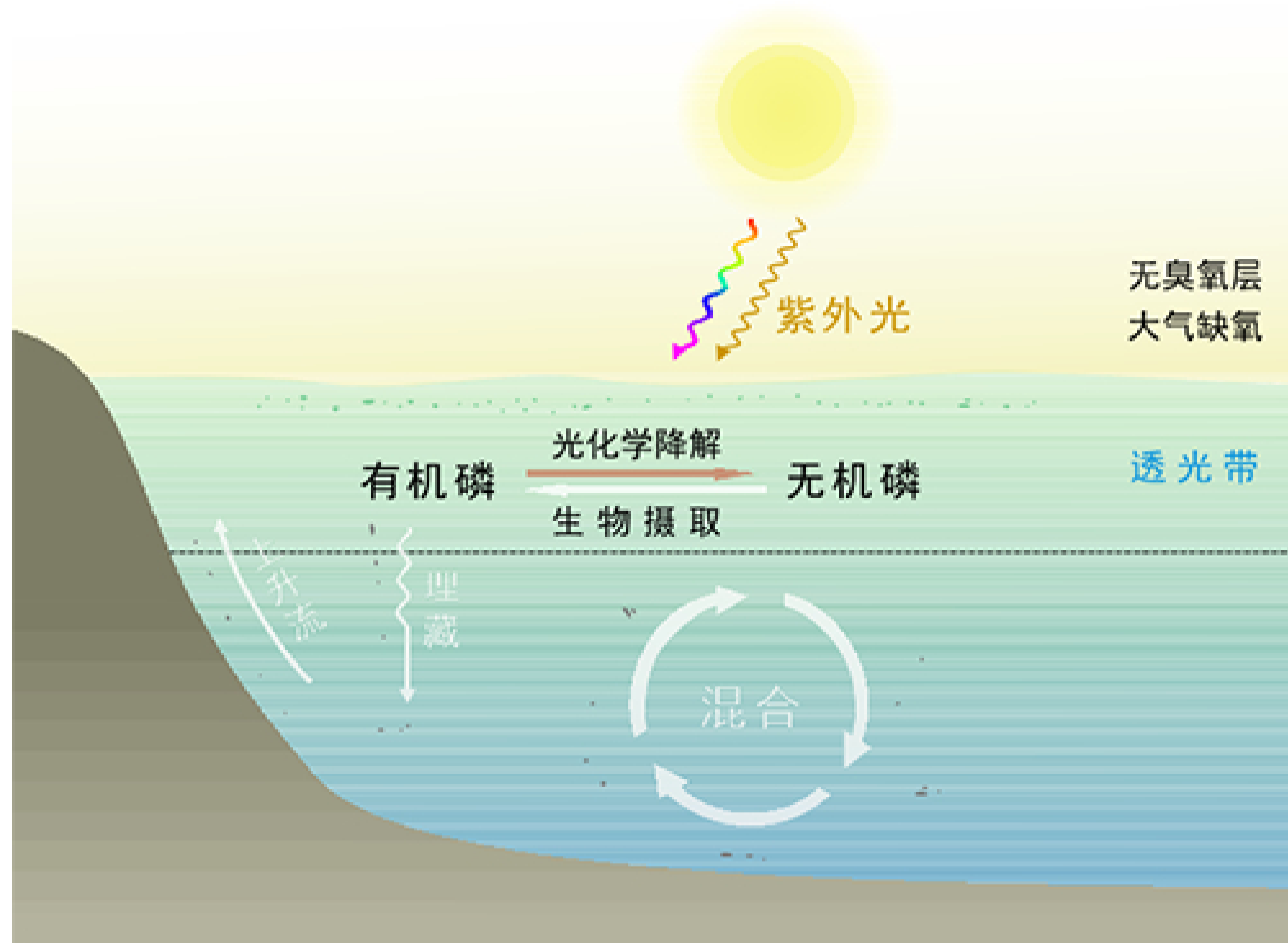


图 地球早期光化学驱动的海洋磷循环新途径示意图

在国家自然科学基金项目（批准号：42173083）等资助下，中国科学技术大学郝记华研究员与美国罗格斯大学Paul Falkowski院士等多个国际课题组合作，通过实验模拟及模型计算揭示了早期地球海洋中有机磷的无氧光降解新途径，指出光化学驱动的早期海洋磷循环有利于太古宙晚期产氧光合作用的大规模勃发并氧化大气。相关研究成果以“紫外辐射驱动的古宙磷内循环（Archean phosphorus recycling facilitated by ultraviolet radiation）”为题，于2023年7月17日发表在美国科学院院刊（Proceedings of the National Academy of Sciences, USA）杂志。论文链接：<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2307524120>。

磷是构成生命体的主要元素之一，在生物分子合成中起着不可或缺的作用。磷酸根的溶解度较低且容易被氢氧化物等次生矿物吸附沉淀，所以地表水体中的磷往往含量较低。因此，它被认为是海洋生物生产力的限制性元素，其供给通量决定了海洋生物生产力规模。地球海洋中的有机磷快速降解和再循环是维持现代海洋浮游生物活动的最主要途径。但前人认为，在23.5亿年前的大氧化事件之前，无氧海洋中有机磷的再循环非常低效，大大限制了太古宙海洋的生物生产力。与此同时，由于太古宙大气普遍缺氧，臭氧层的缺失导致大部分紫外辐射可以直射地表，所引发的光化学反应可能深刻影响磷等营养素的循环。但这一猜想缺乏相关实验验证及定量制约。郝记华和合作者通过光化学实验等方法测定了几种具有代表性的天然有机磷化合物在紫外光照射下的光降解速率和量子产率，揭示了无氧有机磷再循环新途径及通量。研究发现，即使在无氧的模拟条件下，核糖核酸、磷脂单体等天然有机磷化合物仍然可以在紫外光照射下发生光化学降解，快速释放游离态正磷酸根等生物可利用磷。进一步构建理论模型，计算太古宙中晚期海洋透光层中有机磷的光降解循环通量，发现全球尺度的有机磷光降解可以释放大量的无机磷到海水中供给早期生物利用。即使假定太古宙表层海水中含较低水平（1 nM）的有机磷，光化学驱动的磷再循环通量仍比前人结果高出4~10倍。研究认为，光化学驱动的磷再循环通量与大陆供应的磷风化通量可以共同支持晚太古宙海洋较高的生物生产力，为太古宙末期产氧光合作用的兴盛并快速氧化大气提供了保证。

该工作率先提出了光化学驱动的早期磷循环新途径，为理解早期地球生命起源时期重要含磷生命有机分子的稳定性提供了关键依据，也为厘定早期海洋生物规模及其控制因素提供了新的线索和思路。

机构概况： 概况 职能 领导介绍 机构设置 规章制度 专家咨询 评审程序 资助格局 监管工作

政策法规： 国家科学技术相关法律 国家自然科学基金条例 国家自然科学基金规章制度 国家自然科学基金发展规划

项目指南： 项目指南

申请资助： 申请受理 项目检索与查询 下载中心 代码查询 常见问题解答 科学基金资助体系

共享传播： 年度报告 中国科学基金 大数据知识管理服务 平台 优秀成果选编

国际合作： 通知公告 管理办法 协议介绍 进程简表

信息公开： 信息公开制度 信息公开管理办法 信息公开指南 信息公开工作年度报告 信息公开目录 依申请公开

相关链接 政府 新闻 科普

