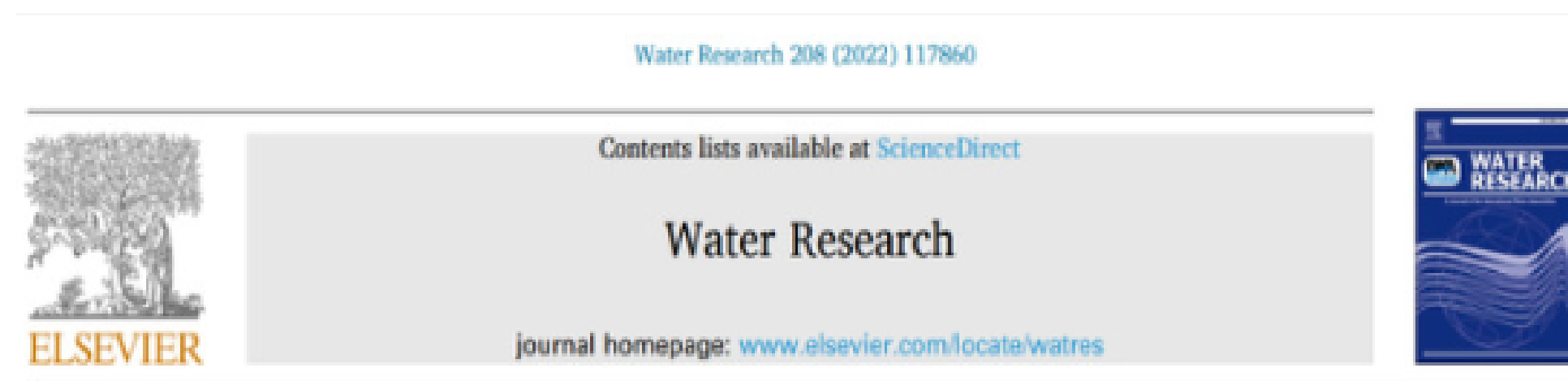




(2022 Water Res) 固氮研究取得新进展

发布者: 陈曼 发布时间: 2022-10-08 浏览次数: 178

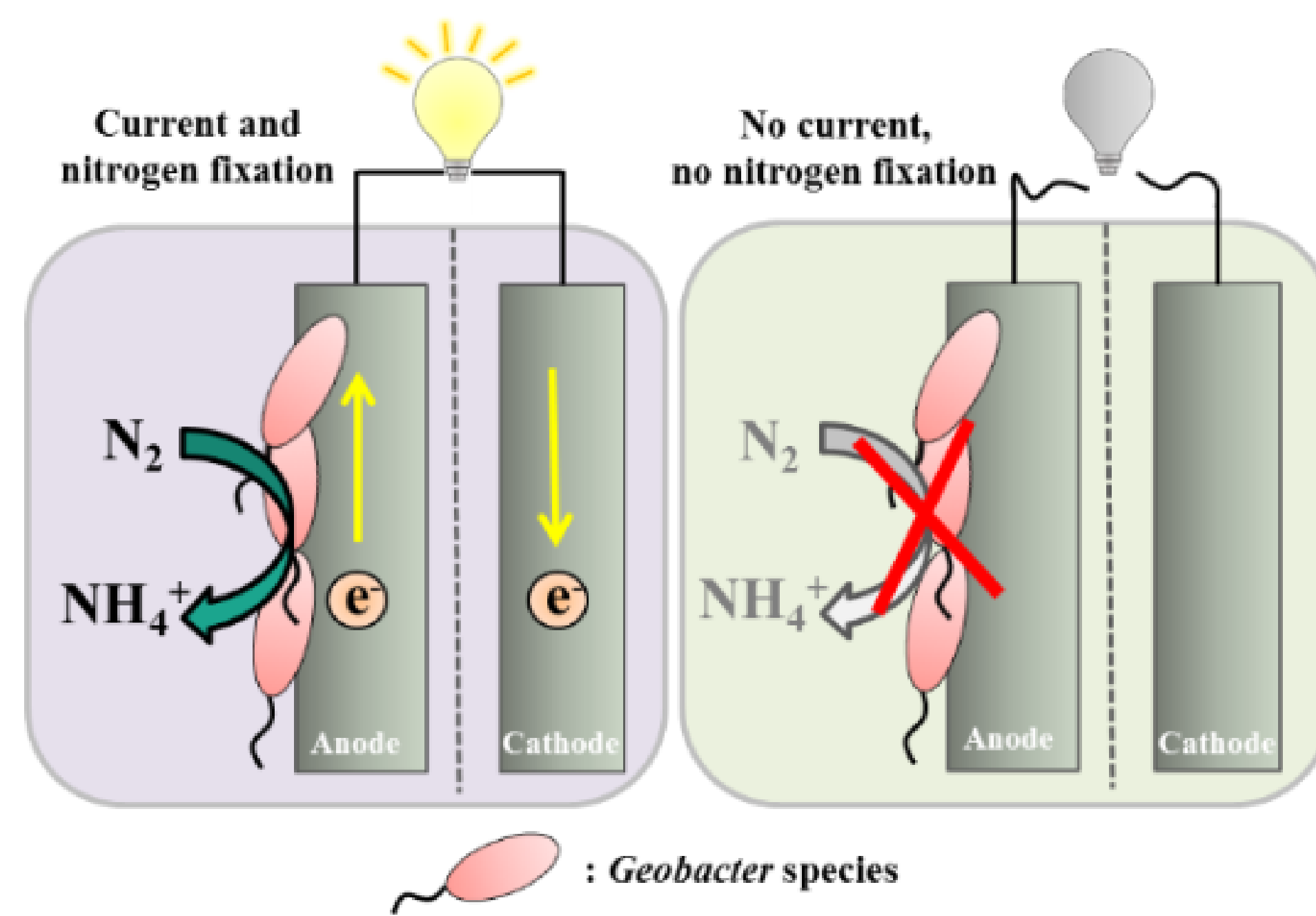


Anode respiration-dependent biological nitrogen fixation by *Geobacter sulfurreducens*

Xianyue Jing^a, Xing Liu^{a*}, Zhishuai Zhang^a, Xin Wang^b, Christopher Rensing^a, Shungui Zhou^{a,*}

资源与环境学院周顺桂教授团队、刘星研究员在固氮研究中取得进展。目前, 工业合成氨(固氮)主要途径是Haber-Bosch工艺, 其生产条件需要高温高压, 既耗能又污染环境(据估计, 其年均能耗约占世界能源总耗的1-2%)。而生物固氮是一种自然界广泛存在的、既经济又环境友好的固氮方式, 它通过微生物代谢产生的能量, 在固氮酶的作用下在常温常压下高效固定N₂。研究表明, 地球固氮总量的50%来自于生物固氮。然而, 当前人类可利用的生物固氮方式, 仍局限于根瘤菌与少数豆科植物根系的共生固氮。因此, 如何有效地利用生物固氮是人类迫切需要解决的难题。

*Geobacter*是厌氧土壤中广泛存在的自生固氮微生物, 具有耦合胞外呼吸(如Fe(III)还原)与自生固氮的能力。基于此, 周顺桂团队利用阳极作为电子受体, 在缺氧微生物电化学系统(BES)中接种*G. sulfurreducens*。结果显示, 该BES系统能同时实现生物固氮与清洁电能生产。代谢分析发现, *G. sulfurreducens*阳极产电与自身固氮具有协同作用, 即阳极产电呼吸产生的ATP驱动生物固氮。反过来, 固氮过程也有利于促进能量代谢, 进一步提高*G. sulfurreducens*阳极呼吸能力。该发现可应用于缺氧废水(造纸废水等)的生物处理, 即构建微生物电化学系统(BES)并接种电活性固氮菌(如*G. sulfurreducens*), 达到污水处理、生物固氮与清洁电能生产的三重功效, 为实现绿色固氮与缺氧废水处理提供了新方向。



Current generation drives biological nitrogen fixation

该成果以“Anoderespiration-dependent biological nitrogen fixation by *Geobactersulfurreducens*”为题发表于环境领域国际著名期刊《WaterResearch》, 福建农林大学为第一完成单位, 福建农林大学博士研究生靖宛月为论文第一作者, 周顺桂教授与刘星研究员为共同通讯作者, 研究得到了国家杰出青年科学基金(41925028)、国家自然科学基金(42077218)和福建农林大学优秀博士学位论文资助基金(324-1122yb072)的资助。

相关文章列表:

XianyueJing,Xing Liu^{*}, Zhishuai Zhang,Xin Wang, Christopher Rensing,Shungui Zhou^{*}. Anode respiration-dependentbiological nitrogen fixation by *Geobactersulfurreducens*. Water Research. 2022, 208:117860. DOI:10.1016/j.watres.2021.117860

原文链接: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117860>