

# 地球环境所等在铋系等离子体光催化材料降解NO<sub>x</sub>研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14499.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！

大气中的氮氧化物（NO<sub>x</sub>）是二次气溶胶和臭氧形成的重要前体物。因此，开发出高效的NO<sub>x</sub>光催化控制技术对大气污染防治具有重要意义。铋（Bi）元素在地壳中储量丰富，具有较高的环境材料利用价值。Bi单质有效质量小、平均自由程大、带隙重叠小，前期的研究表明其具有较好的等离子体效应。然而，由于其自身结构缺陷，等离子体Bi存在氧化能力弱、活性氧物种少、电子迁移率低等问题，限制了其光催化去除NO<sub>x</sub>的实际应用。

中国科学院地球环境研究所研究员黄宇团队联合西安交通大学、香港理工大学等科研团队，通过低温化学刻蚀技术，制备出具有均一介孔结构的等离子体Bi纳米球（图1）。与常规介孔结构相比，该Bi球孔径分布窄（3.2-3.9 nm）且费米能级位置低、氧化能力强，光催化活性显著提高。在可见光照射下，该Bi纳米球去除NO<sub>x</sub>效率提升了16%，且抑制了有毒副产物的生成（图2）。该研究成果以*Chemical etching fabrication of uniform mesoporous Bi@Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanospheres with enhanced visible light-induced photocatalytic oxidation performance for NO<sub>x</sub>*为题，发表在*Chemical Engineering Journal*（2021, 406, 126910）上。

进一步地，针对等离子体Bi表面易氧化生成无定形Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

，导致其自身热电子传输和光催化活性氧物种生成受到抑制等问题，研究团队利用尿素作为炭源，经过二次水热法，将单质Bi球表面无定形Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>转化为结晶Bi<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>，制备出Bi@Bi<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>核壳结构（图3）。结晶Bi<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>作为Bi等离子体热电子传输通道，可有效实现电子的快速迁移，在催化剂表面产生丰富的活性氧物种，从而提高氧化NO<sub>x</sub>能力（图4）。该研究成果以*Transformation of amorphous Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> to crystal Bi<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> on Bi nanospheres surface for photocatalytic NO<sub>x</sub> oxidation: Intensified hot-electron transfer and reactive oxygen species generation*为题，发表在*Chemical Engineering Journal*（2021, 420, 129814）上。

研究工作得到国家重点研发计划“纳米专项”、国家自然科学基金和中科院战略性先导科技专项的支持。

论文链接：[1](#)、[2](#)

图2.均一介孔Bi纳米球光催化降解NO<sub>x</sub>反应机理图

图3.Bi@Bi<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>核壳结构制备示意图

图4.Bi@Bi<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>核壳结构光催化降解NO<sub>x</sub>反应机理图

研究团队单位：地球环境研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

---

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发