



政务微信

我国学者在对流层大气OH自由基来源机制方面取得进展

日期 2024-03-12 来源: 化学科学部 作者: 庄乾坤 丁麓达 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

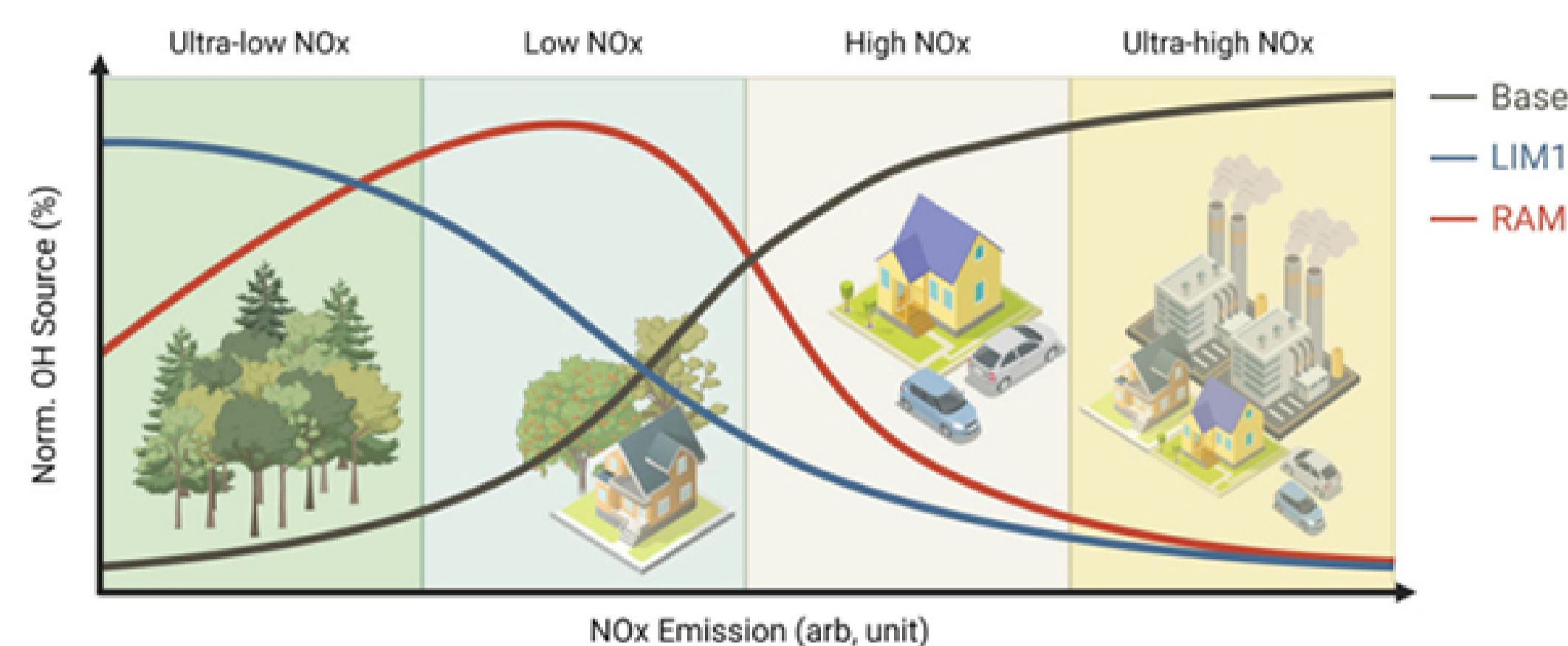


图 活性醛自氧化机制 (RAM)、异戊二烯自氧化机制 (LIM1) 和NO机制 (Base) 在不同环境下对OH自由基产生贡献占比概念图

在国家自然科学基金项目(批准号: 22325601、22221004、42205111、42175111)等资助下,北京大学陆克定教授、张远航院士、中国环境科学研究院杨新平助理研究员和中山大学王海潮副教授在大气羟基自由基(OH自由基)来源机制方面取得新进展。研究成果以“活性高级醛化学解释了大气中OH自由基的来源缺失(Reactive aldehyde chemistry explains the missing source of hydroxyl radicals)”为题,于2024年2月22日在线发表在《自然·通讯》(Nature Communications)上。论文链接: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-45885-w>。

OH自由基是对流层大气中最重要的氧化剂,决定着对流层大气的自净能力与O₃和PM_{2.5}等二次污染物以及辐射强迫物种的消长过程。然而,城市和森林等复杂大气环境中OH自由基来源缺失问题——“非传统再生来源假说”一直是环境化学和大气科学领域尚待解决的难题。

本研究构建了我国典型城市群以自由基化学为核心的大型外场综合观测实验数据集,发现了含氧挥发性有机物(OVOCs)活性和OH自由基“非传统再生来源”强度具有较好的线性关系,推断OVOC可能是参与“非传统再生来源”反应的关键物种。进一步结合量子化学计算和数值模拟拟合实验等方法揭示了OVOC中高级醛类的自氧化机制(HAM),即OH自由基产生是“非传统再生来源”的关键反应通道,具体反应步骤为高级醛类化合物氧化生成含羰基过氧自由基(R(CO)O₂),R(CO)O₂经历氢转移过程生成含羰基过氧羟基化合物(HPC),继而HPC通过光解反应快速再生OH自由基。研究进一步提出了广义的醛类自氧化机制,即所有的含羰基过氧自由基(R(CO)O₂)均可以不同程度再生OH自由基,并通过全球14个自由基观测的集成分析验证了醛类自氧化机制是OH非传统再生来源在低NO_x区域的关键构成(图)。随着全球碳中和策略的实施,大气中NO_x浓度将显著降低,该机制对OH自由基产生贡献的重要性将进一步凸显。该研究为城市和森林地区的OH自由基“非传统再生来源假说”给出了关键理论解释。

机构概况: 概况 职能 领导介绍 机构设置 规章体系 专家咨询 评审程序 资助格局 监督工作

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 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

