

研究揭示我国东南沿海大气中氯气的驱动因子及光化学影响

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32871.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！

研究揭示我国东南沿海大气中氯气的驱动因子及光化学影响

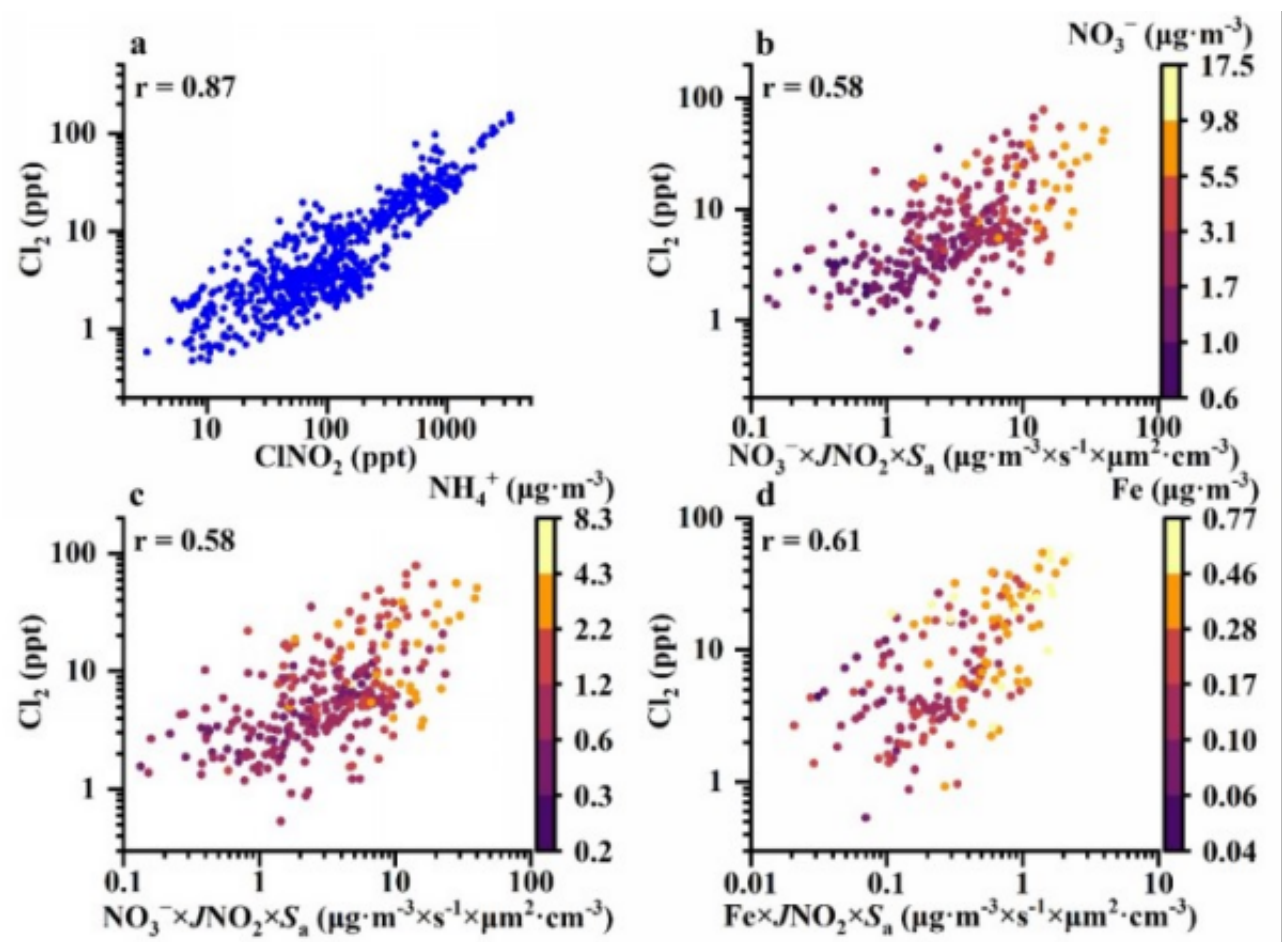
。氯自由基 ($\text{Cl}\cdot$) 作为大气中高活性氧化剂，在臭氧 (O_3) 和二次有机气溶胶 (SOA) 形成过程中具有关键作用。传统认知认为，硝酸酐 (ClNO_2) 光解是沿海及内陆地区 $\text{Cl}\cdot$ 的主要来源，且这种贡献主要集中在清晨时段。然而，最新观测证据表明，氯气 (Cl_2) 光解已成为日间 $\text{Cl}\cdot$ 的重要来源，尤其在午后时段表现出显著贡献。尽管关于 Cl_2 来源的研究已取得显著进展，但其生成与消耗过程的关键驱动因素仍不明确，制约了对 Cl_2 形成机制的深入理解。

基于中国科学院城市环境研究所大气超级站的强化观测数据，整合机器学习算法与箱式模型方法，研究系统解析了中国东南沿海城市大气 Cl_2 的生成机制及其对大气氧化能力的调控作用。观测数据显示，研究点位 Cl_2 浓度呈现显著的昼夜双峰特征，表明存在不同的驱动机制。通过机器学习模型对多源观测数据的特征重要性分析，揭示了 Cl_2 生成的昼夜机制的差异：日间峰值主要受气溶胶硝酸盐（尤其是硝酸铵）光解与铁光化学过程的共同驱动；夜间峰值则与 N_2O_5 和含氯气溶胶的非均相反应密切相关。光化学模拟表明，正午时段 Cl_2 光解产生的 $\text{Cl}\cdot$ 对大气氧化过程具有关键影响。 $\text{Cl}\cdot$ 引发的烷烃氧化速率显著超过羟基自由基 ($\text{OH}\cdot$) 对烷烃的氧化速率，导致过氧自由基 ($\text{RO}_2\cdot$) 浓度上升44%，并促使 O_3 净生成速率增加42%。研究为探究对流层大气

中Cl₂的生成和损失过程提供了新见解，强调了其在沿海光化学污染中的重要性。

研究成果以Driving factors and photochemical impacts of Cl₂ in coastal atmosphere of Southeast China为题，发表在npj Climate and Atmospheric Science上。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划等项目的支持。

[论文链接](#)



Cl₂的生成机制。（a）夜间Cl₂和ClONO₂之间的关系；日间Cl₂浓度与硝酸盐光解的近似值（NO₃⁻ × JNO₂ × S_a）之间的相关性，以及点的颜色分别表示NO₃⁻（b）和NH₄⁺（c）的浓度；（d）日间Cl₂浓度与气溶胶铁光化学近似值（Fe × JNO₂ × S_a）之间的相关性，点的颜色表示Fe的浓度。

研究团队单位：城市环境研究所

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

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