



## 我国学者在大气复合污染的协同健康危害研究方面取得进展

日期 2023-10-16 来源：医学科学部 作者：谢晓利 彭曦华 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

Table   Percentage changes (central estimates) in total, cardiovascular, and respiratory mortality associated with a 10 µg/m <sup>3</sup> increase in PM <sub>2.5</sub> and O <sub>3</sub> in analyses stratified by level of co-pollutant		
Endpoints by pollutant and co-pollutant strata	Estimates (95% CI)	P value*
Total mortality		
PM <sub>2.5</sub> :		
≤25% O <sub>3</sub>	0.47 (0.26 to 0.67)	<0.001
25-75% O <sub>3</sub>	0.70 (0.53 to 0.87)	
>75% O <sub>3</sub>	1.25 (1.02 to 1.48)	
O <sub>3</sub> :		
≤25% PM <sub>2.5</sub>	0.04 (-0.09 to 0.16)	<0.001
25-75% PM <sub>2.5</sub>	0.19 (0.10 to 0.28)	
>75% PM <sub>2.5</sub>	0.29 (0.18 to 0.39)	
Cardiovascular mortality		
PM <sub>2.5</sub> :		
≤25% O <sub>3</sub>	0.52 (0.23 to 0.81)	0.01
25-75% O <sub>3</sub>	0.56 (0.25 to 0.87)	
>75% O <sub>3</sub>	1.08 (0.63 to 1.53)	
O <sub>3</sub> :		
≤25% PM <sub>2.5</sub>	0.21 (-0.02 to 0.44)	0.69
25-75% PM <sub>2.5</sub>	0.24 (0.11 to 0.38)	
>75% PM <sub>2.5</sub>	0.30 (0.10 to 0.50)	
Respiratory mortality		
PM <sub>2.5</sub> :		
≤25% O <sub>3</sub>	0.98 (0.49 to 1.48)	0.53
25-75% O <sub>3</sub>	0.96 (0.57 to 1.36)	
>75% O <sub>3</sub>	1.27 (0.61 to 1.93)	
O <sub>3</sub> :		
≤25% PM <sub>2.5</sub>	-0.11 (-0.48 to 0.26)	0.30
25-75% PM <sub>2.5</sub>	0.09 (-0.15 to 0.34)	
>75% PM <sub>2.5</sub>	0.15 (-0.15 to 0.46)	

CI=confidence interval; O<sub>3</sub>=ozone; PM<sub>2.5</sub>=fine particulate matter with aerodynamic diameter ≤2.5 µm.  
\*P values for interactions were obtained from likelihood ratio tests. P<0.05 indicates significant between group differences.

表 PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>对居民死亡结局的交互作用

在国家自然科学基金项目（批准号：92043301、82030103）等资助下，复旦大学阚海东教授团队在大气复合污染与健康领域取得重要进展。研究成果以“372城市细颗粒物和臭氧对每日死亡影响的交互作用：两阶段时间序列分析（Interactive effects of ambient fine particulate matter and ozone on daily mortality in 372 cities: a two-stage time-series analysis）”为题，于2023年10月4日在线发表于《英国医学杂志》（British Medical Journal, BMJ）。  
论文链接：<https://www.bmj.com/content/383/bmj-2023-075203>。

在全球疾病负担研究中，大气细颗粒物PM<sub>2.5</sub>和臭氧（O<sub>3</sub>）均被明确为独立的健康危险因素。毒理学研究提示PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>对健康的影响可能存在交互作用，但流行病学研究证据尚不充分。当前全球气候变暖、大气成分复杂多变，亟需深入探究大气污染复合暴露的健康危害，为科学制定大气复合污染治理及健康防护政策提供科学依据。

该研究团队依托多国多城市研究平台（MCC），收集了来自北美、欧洲和亚洲的19个国家/地区、372个城市的空气污染与人群健康数据，在全球水平评估了PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>复合暴露对居民每日死亡（全病因、心血管疾病、呼吸系统疾病）的交互作用。研究团队发现，PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>暴露对全球居民全病因死亡的影响存在显著的协同交互作用（表）。按O<sub>3</sub>浓度的四分位数从低到高分层，PM<sub>2.5</sub>相关的总死亡风险（每升高10 µg/m<sup>3</sup>）由0.47%分别升至0.70%和1.25%。按PM<sub>2.5</sub>浓度的四分位数从低到高分层，O<sub>3</sub>相关的总死亡风险（每升高10 µg/m<sup>3</sup>）由0.04%分别升至0.19%和0.29%。通过协同指数（Synergy Index）计算，研究团队还发现PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>对居民死亡的影响存在显著的协同相加作用：全球范围内归因于PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>共同暴露的过早死亡人数远大于PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>相关的过早死亡数之和，且在高纬度地区和寒冷季节，PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>对居民死亡影响的交互作用更加显著。

该研究发现了大气PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>复合暴露对全球居民的死亡风险存在协同效应，可为大气污染物的协同控制与综合治理提供重要的科学证据。

### 相关链接

[政府](#)[新闻](#)[科普](#)

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