

南科大郑国贸课题组在室内新污染物筛查方面取得进展

2024-02-27

近日，南方科技大学环境科学与工程学院副教授郑国贸团队在学术期刊Environmental Science & Technology 上发表题为“High-Resolution Mass Spectrometry Screening of Quaternary Ammonium Compounds (QACs) in Dust from Homes and Various Microenvironments in South China”的研究论文，并被选为当期封面论文 (Supplementary Cover)。该研究基于高分辨质谱技术，结合靶向和疑似靶向的方法，对家庭和多种不同公共场所的室内环境中的季铵盐化合物 (Quaternary Ammonium Compounds, QACs) 进行了全面筛查，定量了该类物质在疫情期间室内环境中的浓度水平，并比较其组成特征，为了解这一新污染物在室内不同微环境的污染情况提供基础数据支撑。



季铵盐化合物 (QACs) 是一类阳离子型化合物，作为活性成分被广泛应用于抗菌剂、表面活性剂、防腐剂、抗静电剂、织物柔软剂和分散剂中。随着新冠疫情的爆发，以季铵盐化合物为主要成分的抗菌剂被大量用于环境 (尤其是室内环境) 中的病毒消杀，造成了这一类物质在室内环境的严重污染。

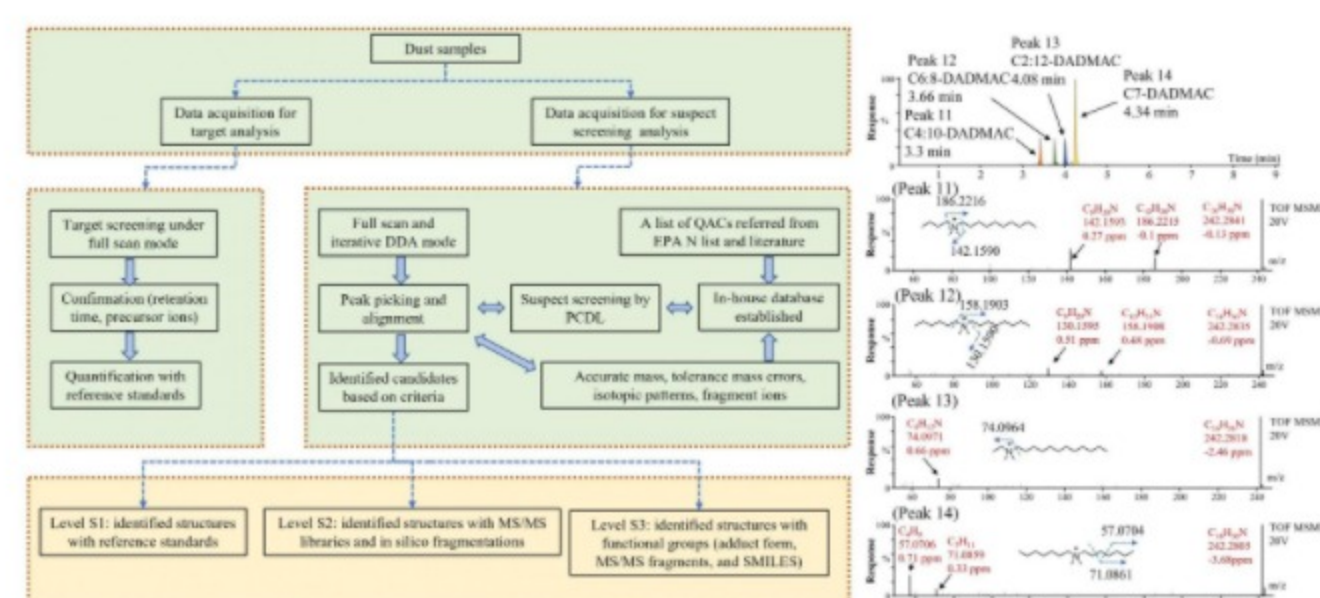


图1 室内环境中新型季铵盐化合物 (QACs) 的筛查策略、色谱和高分辨质谱图

在先前的报道中，全球范围内针对这类物质在室内环境的研究仅限于北美和欧洲，而中国在这一领域的研究仍然十分缺乏。此外，以往的研究仅限于家庭室内环境，并且监测的季铵盐化合物种类有限。在该研究中，研究团队基于PubChem, EPA N List等数据库中可疑的季铵盐化合物，构建了高分辨质谱Personal Compound Database and Library (PCDL) 数据库 (图1)。随后，采用迭代数据依赖的采集模式 (Iterative DDA)，对超过200种季铵盐化合物在多种不同的室内环境中进行了全面筛查，包括医院、火车站、商场、电影院、酒店、办公室以及家庭，并成功鉴定出46种季铵盐化合物，其中15种为首次在环境中报道。

研究结果显示，在不同的室内环境中，电影院的室内环境中季铵盐化合物的污染情况最为严重，中位数浓度达到65.9 µg/g，其次是家庭 (58.3 µg/g)、办公室 (44.2 µg/g)、商场 (34.2 µg/g)、医院 (34.1 µg/g)、火车站 (28.4 µg/g) 和酒店 (23.7 µg/g) (图2)。

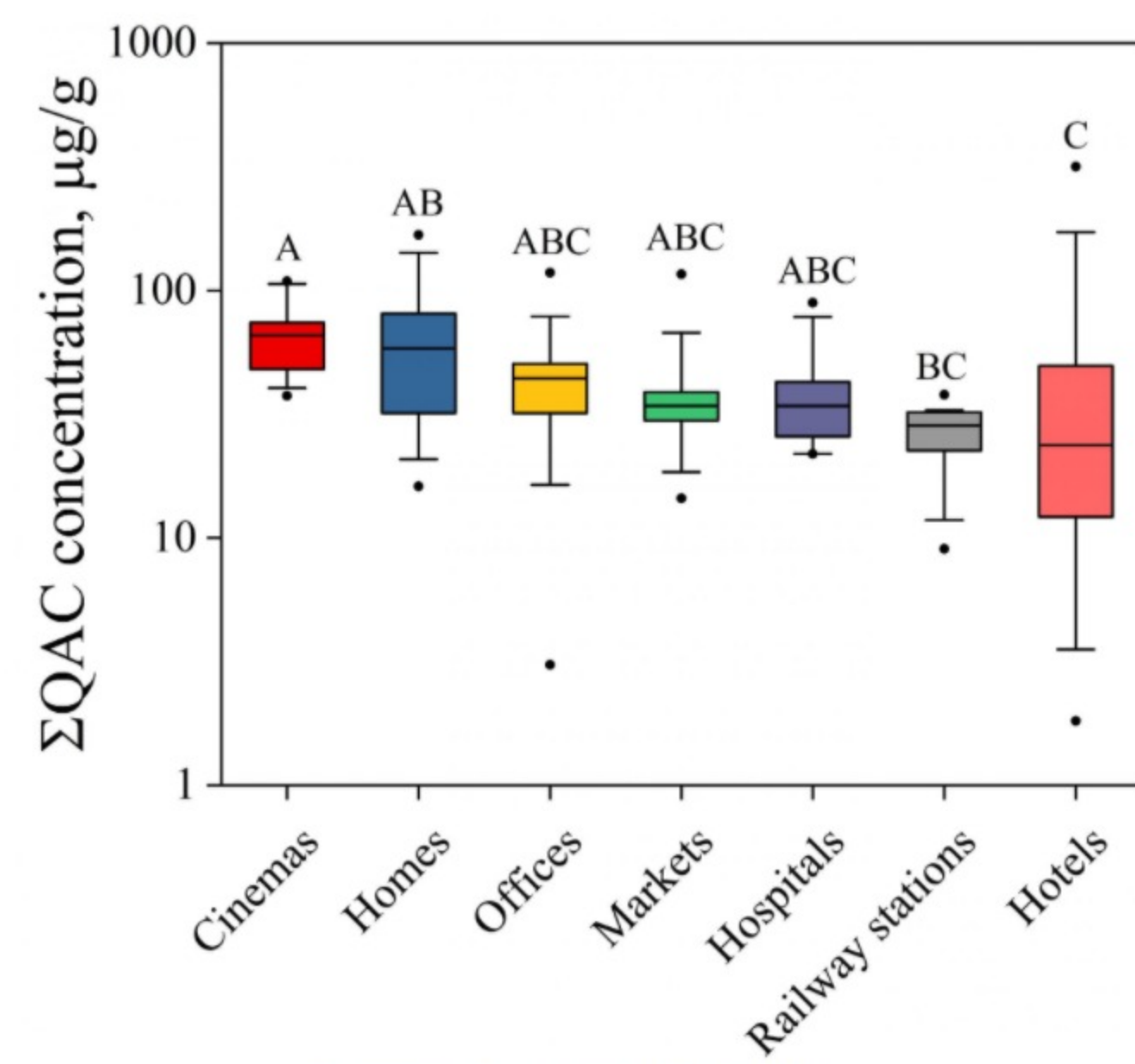


图2 不同室内环境灰尘中QACs浓度水平和差异比较

此外，研究团队还对比了不同室内环境中季铵盐化合物的组成特征 (图3)，发现在所有室内环境中，季铵盐化合物的组分相差不大。对于传统的季铵盐化合物而言，均以BAC类季铵盐化合物为主，这一现象在家庭的室内环境中尤为明显；而对于新型的季铵盐化合物而言，在不同的室内环境中均以DADMAC类物质为主，且在不同室内环境中没有明显差异。值得注意的是，研究团队在办公室的室内环境中发现了较高比例的新型季铵盐化合物，表明办公室室内环境有其他的季铵盐化合物的污染源。

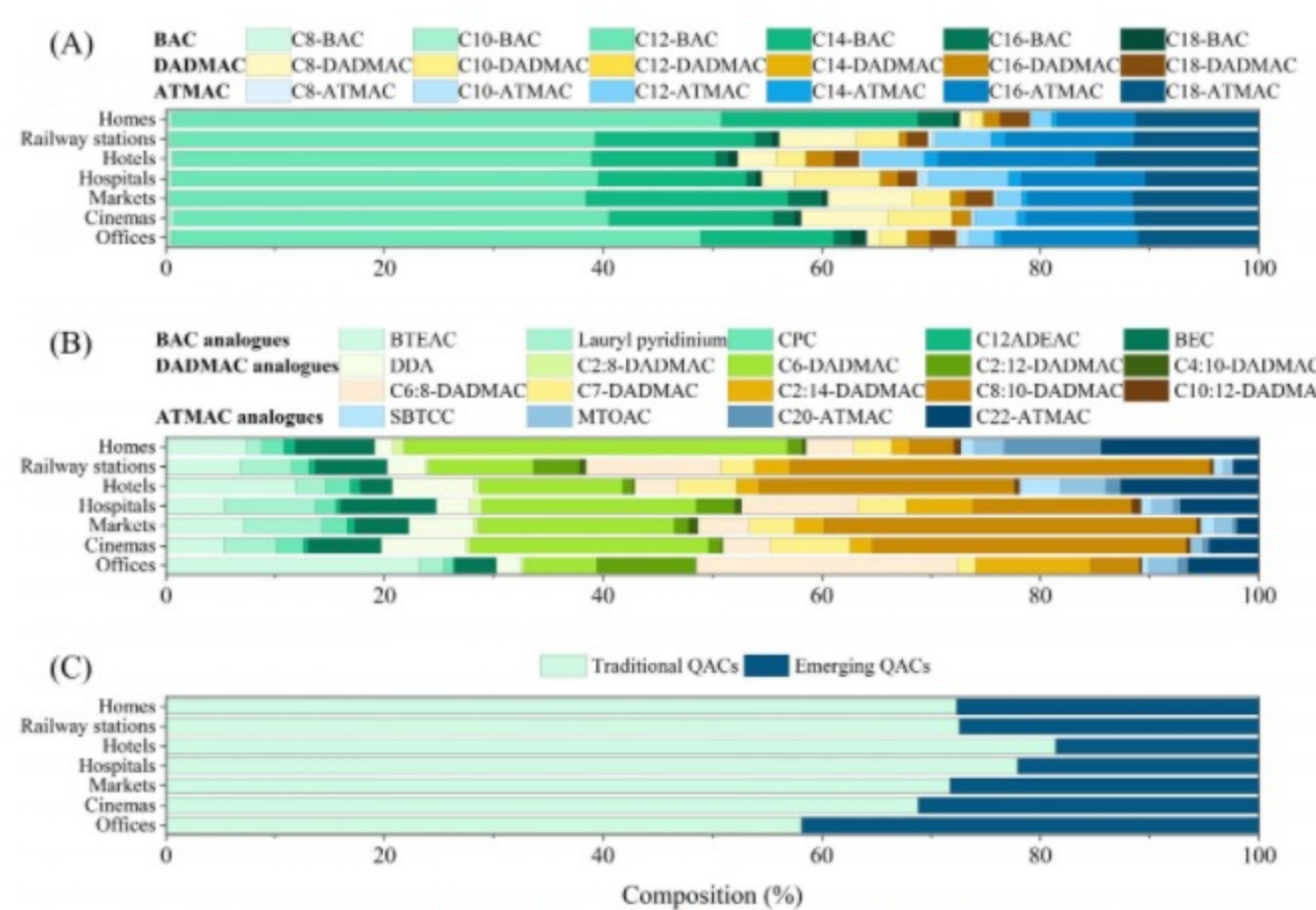


图3 不同室内环境灰尘中QACs组分特征和差异比较

此外，研究团队在含有纺织品 (如地毯和窗帘) 的室内环境中检测到了较高浓度的季铵盐化合物(65.6 µg/g)，显著高于不含纺织品的室内环境中的季铵盐化合物浓度水平(32.6 µg/g)，这表明纺织品的使用可能是室内季铵盐污染的另一个不可忽视的来源，未来需要进一步的研究来证实。



该研究论文的第一作者为科研助理程瑛 (现为暨南大学在读博士)，课题组成员刘成琳、吕中、梁宇戈、谢韶春、万盛、冷馨蕊以及胡敏均做出了重要贡献，中国环境科学研究院王琛研究员为论文的共同作者，郑国贸副教授为论文的通讯作者，南科大是论文的第一单位。该研究成果得到国家自然科学基金和深圳市城市环境健康风险精准测量与预警技术重点实验室的联合资助。

论文链接: DOI: 10.1021/acs.est.3c09942.

A A A

上一条

南科大本科生活欣赏类通过分析风景线等指标的全球时空分布特征减小风能...

南科大环境学院郑一教授团队在 Nature 发表机器学习指导全球农田...

下一条

