

中华预防医学会科学技术奖项目公示内容

一、项目名称：建筑室内外空气污染对儿童呼吸道健康的影响、监测、干预及应用

二、推荐单位及推荐意见

推荐单位：上海市预防医学会

推荐意见：该项目在儿童呼吸道健康与建筑室内外空气质量研究领域取得了系列创新成果。团队在攻克了空气污染暴露评估与健康风险量化、室内外空气精准监测及动态校验等关键技术后，揭示了室内外空气污染对儿童呼吸道健康的显著影响。同时，项目在室内空气质量治理和健康收益评估方面也取得重要突破，成功构建了“监测-预警-治理”一体化的技术体系，为提升室内空气质量提供了坚实依据。该体系已实现业务化运行，有力推动了我国空气质量研究与治理技术的发展。同意推荐 2025 年中华预防医学会科学技术奖。

三、项目简介(项目简要介绍，技术路线，创新点及项目产出)

该项目针对我国室内空气污染监测数据不足、儿童活动场所空气质量状况不明等问题，由复旦大学牵头，联合 5 家单位，自 2009 年起开展了近 12 年的系统研究和技术开发，取得了多项重要创新与成果。

(一) 空气污染暴露评估与健康风险研究

项目首次完成多城市逾 10 万儿童的空气污染暴露与呼吸道疾病风险评估，涵盖 PM_{2.5}、PAEs 等多种污染物。研究揭示了室内外空气污染（包括不同粒径颗粒物、PM_{2.5} 化学组分及气态污染物）对儿童哮

喘、过敏性鼻炎、呼吸道感染、肺炎等多种疾病的显著影响。通过2010-2019年的跨期跟踪对比研究,验证了我国大气污染治理的成效,儿童呼吸道健康效应得到明显改善。同时,项目利用学校教室和儿童住宅的实地测试数据,揭示了学校与住宅内空气质量的现状,并基于健康关联度排序,构建了多污染物室内空气质量预测模型,为后续研究和干预提供了科学依据。

(二) 室内空气监测与动态校验平台构建

项目开发了两代固定及便携式空气质量监测设备(FSAir-1.0和FSAir-2.0),可对PM_{2.5}、CO₂及温湿度等核心指标进行高精度监测,并通过了权威检测机构认证。该设备整合了物联网和人工智能技术,优化了数据传输和动态校验模型,形成移动端监测预警平台。项目成果已发表在国际知名期刊上,相关技术已被应用于儿童教室和住宅空气质量监测。

(三) 空气污染治理技术及健康收益评估

针对教育机构及幼儿园等儿童活动场所,项目提出了一整套室内空气污染治理及干预方案,研发了适用于多种场景的监测设备和治理技术。项目牵头制定了适用于儿童活动场所的空气质量评价准则,为室内空气质量的改善提供了科学指导。同时,项目还探索了空气污染干预的健康收益评估技术,推动了教育机构和公共场所中空气污染控制措施的实施。

(四) 项目成果及影响

项目成果已在教育、家庭及公共空间等多个领域实现了广泛应用。

通过与合作单位上海凌泽信息科技有限公司的联合开发与应用，项目所开发的监测设备和预警平台被成功应用于国家教育机构、儿童活动中心等场所，有效提升了这些场所空气质量监测与管理的智能化水平；同时，项目的技术研发成果为多家国内龙头传感器与智能环境产品企业提供了关键技术支持，推动了行业技术迭代升级；此外，项目还助力了国家 973 计划以及地方控烟行动等科研与公益项目，为上海市地方标准《室外吸烟点设置与管理要求》的制定以及将电子烟纳入《上海市公共场所控制吸烟条例》的修订等，提供了科学依据和技术支撑，形成了“技术研发-标准制定-政策实施”的完整闭环。

项目研究成果进一步推动了空气质量研究与治理技术的跨越式发展，为儿童健康保护提供了重要科技支撑，展现了良好的社会和经济效益。

四、主要支撑材料目录（被引用论文题目及作者）

序号	论文题目	作者（注：* 通讯作者）
1	Maternal exposure to PM _{2.5} /BC during pregnancy predisposes children to allergic rhinitis which varies by regions and exclusive breastfeeding	陈天一、Dan Norback、邓启红、黄晨、钱华、张昕、孙越霞、王婷婷、张寅平、李百战、阚海东、卫澜、刘聪*、徐燕意*、赵卓慧*
2	Ambient PM _{2.5} and its chemical constituents on lifetime-ever pneumonia in Chinese children: A multi-center study	时文明、刘聪、Isabella Annesi-Maesano、Dan Norback、邓启红、黄晨、钱华、张昕、孙越霞、王婷婷、Aaron van Donkelaar、Randall V Martin、张寅平、李百战、阚海东、赵卓慧*
3	Urinary phthalate metabolites in relation to childhood asthmatic and allergic symptoms in Shanghai	时文明、林之靖、廖晨曦、张佳玲、刘炜、王雪莹、蔡姣、邹志军、王恒、Dan Norback、阚海东、黄晨*、赵卓慧*

序号	论文题目	作者 (注: * 通讯作者)
4	Effects of filtered fresh air ventilation on classroom indoor air and biomarkers in saliva and nasal samples: A randomized crossover intervention study in preschool children	高学欢、徐燕意、蔡云飞、石晶金、陈非儿、林之靖、陈天一、夏永杰、时文明、赵卓慧*
5	Fractional exhaled nitric oxide in Chinese children with asthma and allergies--a two-city study	赵卓慧*、黄晨、张昕、徐峰、阚海东、宋伟民、Gunilla Wieslander、Dan Norback
6	Fractional exhaled nitric oxide in relation to asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis in Chinese children	徐峰、邹志军、严淑娴、李非、阚海东、Dan Norback、Gunilla Wieslander、徐金华、赵卓慧*
7	The effects of PM _{2.5} on asthmatic and allergic diseases or symptoms in preschool children of six Chinese cities, based on China, Children, Homes and Health (CCHH) project	陈非儿、林之靖、陈仁杰、Dan Norback、刘聪、阚海东、邓启红、黄晨、Yu Hu、邹志军、刘炜、王娟、路婵、钱华、杨旭、张昕、屈芳、Jan Sundell、张寅平、李百战、孙越霞、赵卓慧*
8	Health effects of exposure to sulfur dioxide, nitrogen dioxide, ozone, and carbon monoxide between 1980 and 2019: A systematic review and meta-analysis	陈卓如、刘宁睿、唐颢、高学欢、张寅平、阚海东、邓芙蓉、赵彬、曾宪刚、孙越霞、钱华、刘炜、莫金汉、郑晓红、黄晨、孙婵娟、赵卓慧*
9	Housing characteristics and indoor environment in relation to children's asthma, allergic diseases and pneumonia in Urumqi, China	王婷婷、赵卓慧*、姚华、王淑兰、Norback Dan、陈杰、马金凤、冀晓丽、王丽、Sundell Jan
10	Prenatal and early life home environment exposure in relation to preschool children's asthma, allergic rhinitis and eczema in Taiyuan, China	赵卓慧*、张昕、刘冉冉、Norback Dan、Wieslander Gunilla、陈杰、Sundell Jan
11	Home dampness-related exposures increase the risk of common colds among preschool children in Shanghai, China: Modified by household ventilation	孙婵娟、黄晨*、刘炜、邹志军、胡宇、沈丽
12	How can household dampness-related exposure an	孙婵娟、王平、黄鑫、李柯秀、洪诗婕、

序号	论文题目	作者 (注: * 通讯作者)
	Can its related health outcomes be predicted?	邹志军、宿春晓、黄晨*
13	The new model for evaluating indoor air quality based on childhood allergic and respiratory diseases in Shanghai	孙婵娟*、黄鑫, 张佳玲、陆荣春、宿春晓*、黄晨
14	Thermal comfort in residences related to respiratory diseases among preschool children in Shanghai	孙婵娟、蔡广凯、刘炜、邹志军、黄晨*
15	High prevalence of eczema among preschool children related to home renovation in China: A multi-city-based cross-sectional study	孙婵娟、张佳玲、黄晨*、刘炜、张寅平、李百战、赵卓慧、邓启红、张昕、钱华、邹志军、杨旭、孙越霞、Jan Sundell
16	Associations between household renovation and rhinitis among preschool children in China: A cross-sectional study	黄晨、张佳玲、孙婵娟*、刘炜、张寅平、李百战、赵卓慧、邓启红、张昕、钱华、邹志军、杨旭、孙越霞、夏珍珍、Louise B. Weschler, Jan Sundell
17	Environmental exposure and infants health	孙婵娟*、黄晨、Chuck Wah Yu
18	基于政策和管理的视角对学校使用空气净化器的几点讨论	赵卓慧*、蔡云飞、蔡婧、陈沁晨、高松、施禅臻
19	公共场所室内PM _{2.5} 浓度与吸烟行为识别模型	黄凌, 孙晋, 郭蕾, 蔡云飞, 陈德, 林涛, 程荣亮, 谢臣晨, 王静*, 赵卓慧*
20	儿童尿液中PAEs代谢物浓度与居室装饰材料的关联	廖晨曦, 刘炜, 张佳玲, 时文明, 王雪颖, 蔡姣, 邹志军, 路荣春, 孙婵娟, 王恒, 黄晨*, 赵卓慧*

五、主要完成人及完成单位情况

排名	姓名	单位
1	赵卓慧	复旦大学
2	蔡云飞	上海市环境监测中心
3	阚海东	复旦大学
4	孙婵娟	上海理工大学
5	陈德	上海市健康促进中心
6	石兴	上海凌泽信息科技有限公司
7	黄晨	上海理工大学

排名	姓名	单位
8	陈天一	复旦大学
9	高学欢	复旦大学
10	刘豫湘	上海凌泽信息科技有限公司

六、主要完成单位及排名情况

排名	单位名称
1	复旦大学
2	上海市环境监测中心
3	上海理工大学
4	上海市健康促进中心
5	上海凌泽信息科技有限公司

公示单位：上海市预防医学会 签章

2025年4月25日

