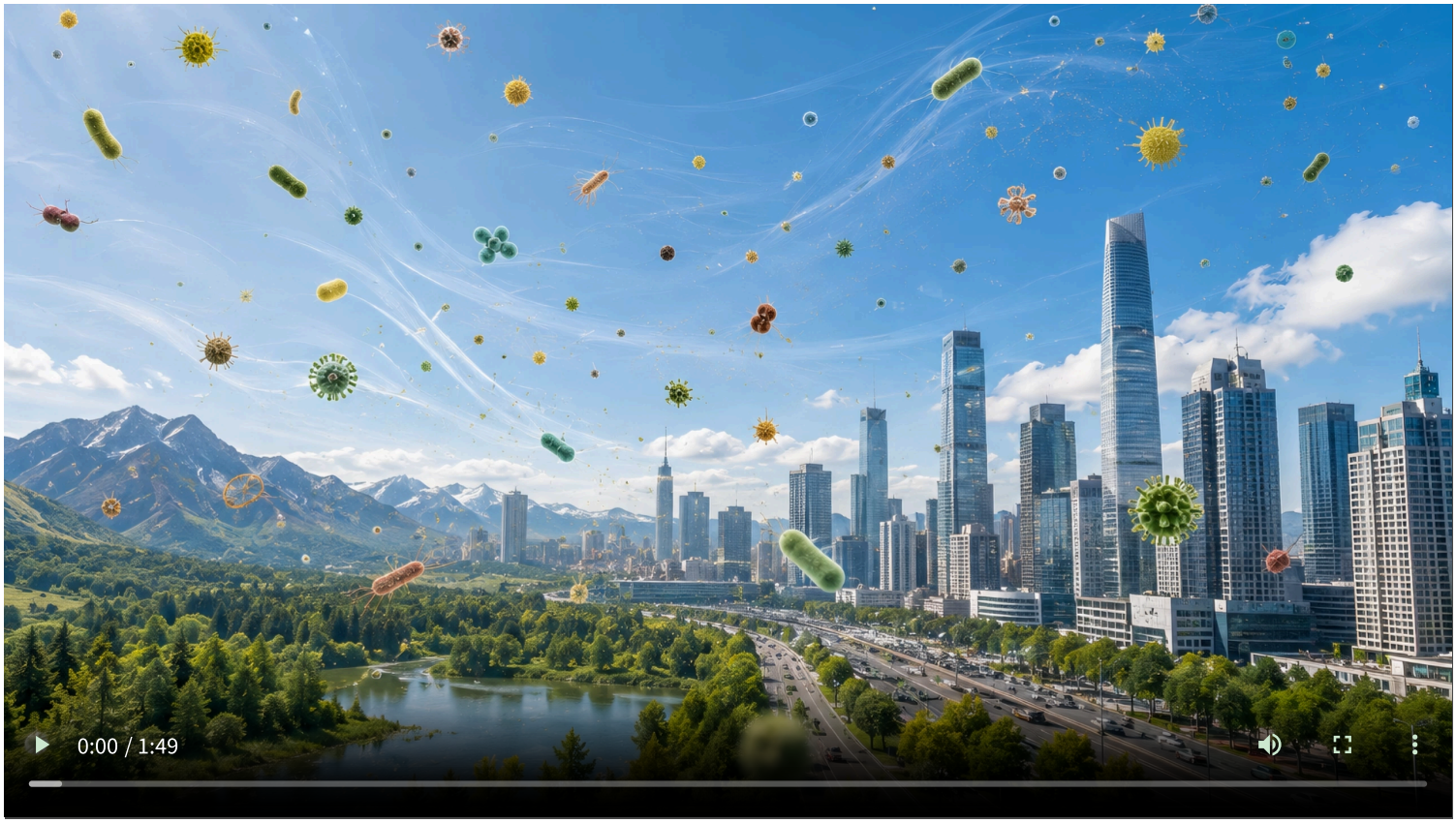
兰州大学研究团队发布东亚首个大气生物气溶胶综合观测数据库

来源：大气科学学院　2026-09-03　浏览：646



近日，兰州大学大气科学学院黄忠伟教授团队在国际知名期刊《Earth System Science Data》发表题为“Integrated dataset of atmospheric bioaerosols over east Asia”论文，并被期刊选为亮点论文（一年以来该期刊仅有11篇亮点论文）。该研究基于大范围生物气溶胶野外观测，采用统一的采样与分析方法，建立了覆盖中国、日本、韩国和蒙古国45个站点的大气生物气溶胶综合观测数据库，弥补了东亚地区大范围、高可比性的生物气溶胶数据空白，为研究进一步生物气溶胶的区域分布格局、气候效应及健康风险提供了重要数据基础。

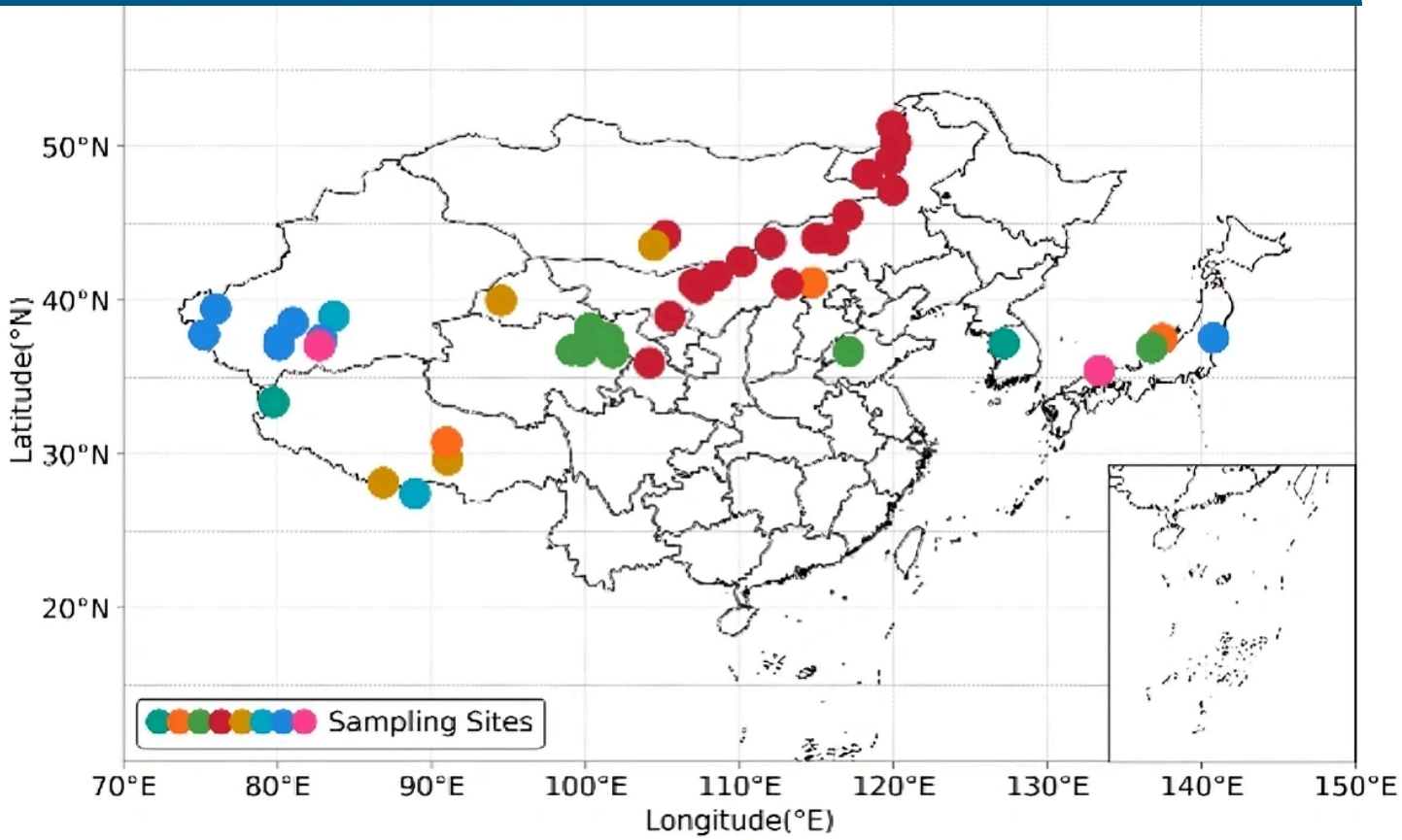


图1. 2011—2021年东亚大气生物气溶胶采样站点分布图

生物气溶胶是大气气溶胶的重要组分，主要来源于自然排放和人类活动。它们同时具备有生物性质与气溶胶特性，会从多方面对气候、环境、生态系统以及公共健康产生显著影响。然而，由于观测数据稀缺，研究方法各异，生物气溶胶的大尺度分布特征、关键影响因子及其产生的气候和环境影响仍不明确。东亚地区存在广袤的干旱及半干旱区域，还涵盖森林、草地、湖泊等，且春季沙尘天气频发，气团输送至下游区域人口密集，使得该地区面临的生物气溶胶潜在威胁较为突出，但已有研究分散尚未有系统性成果。

为解决上述问题，兰州大学生物气溶胶研究团队于2011—2021年间在东亚开展大范围生物气溶胶观测，在沙尘源区、传输路径到下游影响区（如草地等）布设采样点。研究统一使用国际一流的采样和分析手段，主要借助荧光显微镜测定生物气溶胶数浓度，并利用16S rRNA基因测序分析大气细菌群落组成和多样性，同时采用自主研发的荧光激光雷达探测大气生物气溶胶垂直分布。在此基础上，团队还整合了采样期间的气温、相对湿度、风速风向等气象要素，$PM_{2.5}$、PM_{10}等空气质量参数，以及卫星反演的气溶胶光学厚度和植被指数等，建成东亚首个大气生物气溶胶综合观测数据库。

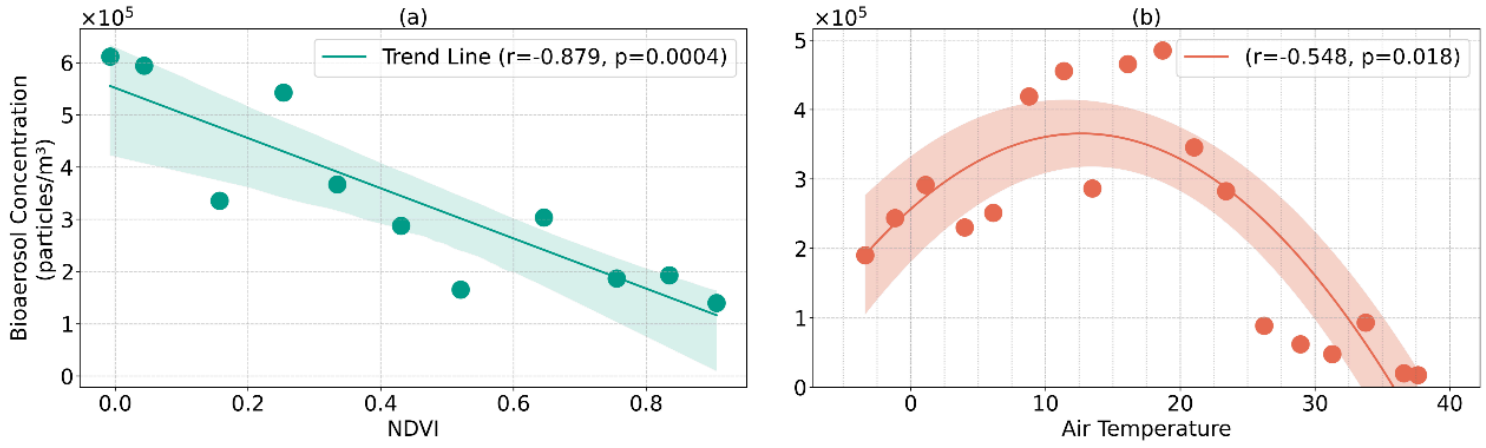


图2. 基于综合观测数据库发现生物气溶胶数浓度与植被指数（NDVI）、大气温度之间的关系

基于该数据集，研究发现东亚不同地区的生物气溶胶数浓度存在显著空间差异。此外，生物气溶胶浓度与当地NDVI呈显著负相关，即植被稀疏的区域排放更多的生物气溶胶。值得注意的是，生物气溶胶浓度与气温存在明显的非线性关系，在气温约20℃的气候条件下浓度达到峰值。细菌群落分析进一步显示，优势细菌的群落组成随植被覆盖度和大气高度的变化呈现明显差异。低植被区以土壤相关菌群为主，高空富

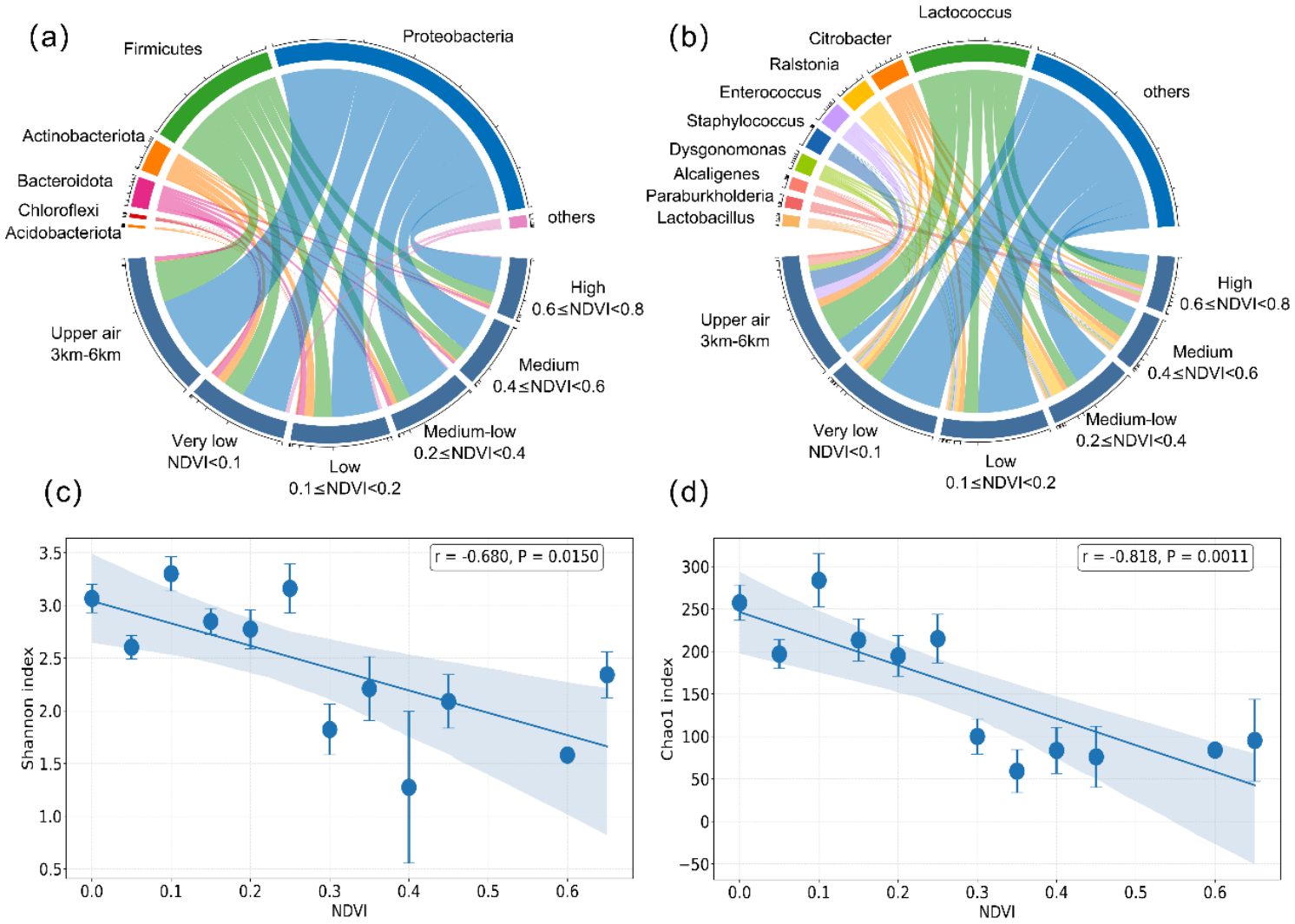


图3. 基于综合观测数据库发现不同下垫面类型中优势菌门和菌属的分布，以及NDVI与Shannon和Chao1指数的关系

未来，团队将进一步丰富该数据库，并揭示全球变化背景下生物气溶胶与气候环境之间的相互作用机理，深化大气科学与生命科学的学科交叉内涵，服务于国家生物安全、气候治理、公共卫生等需求。论文第一作者为黄忠伟教授，第二作者为博士生张文瑾同学，通讯作者为黄建平院士，兰州大学为该论文的第一署名单位。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、甘肃省科技重大专项及广州国家实验室项目等资助。

数据集已在Zenodo开放获取，部分扩展数据可向通讯作者申请：

数据下载：https://doi.org/10.5281/zenodo.21337360

论文链接：https://doi.org/10.5194/essd-18-6191-2026

文:黄忠伟 图:黄忠伟 编辑:陈鸿宇

分享

上一篇：护理学院连续三年获批国家自然科学基金项目
下一篇：兰州大学研究团队揭示宿主氧化还原系统调控口蹄疫病毒复制效率的新机制