



(/)

请输入搜索关键词...

您当前的位置: 首页 (<http://iap.cas.cn/>) > 新闻动态 (.../...) > 科研进展 (.../)

科研进展

姜继兰等-NPJ: 青藏高原土壤湿度强迫欧洲-东亚同步极端热浪的发生

发布时间: 2024-12-03 | 【大 中 小】

随着全球增暖的加剧, 北半球同步极端热浪事件频繁发生。例如, 2022年夏季, 欧洲和中国南方同时遭遇极端热浪, 严重影响了人民生活、社会经济发展和生态环境等。因此, 开展对欧洲-东亚极端热浪同步性及其形成机理的研究是十分有必要的。中国科学院大气物理研究所LASG国家重点实验室博士后姜继兰博士及其所在团队吴国雄院士、刘屹岷研究员、何编研究员, 联合北京师范大学樊京芳教授, 北京邮电大学孟君研究员, 中国气象局干部培训学院马婷婷博士和中国环境科学研究院包文博士, 利用事件同步气候网络方法, 从非线性角度揭示了欧洲-东亚极端热浪的同步性, 并通过气候动力诊断和数值试验阐明了青藏高原土壤湿度异常影响欧洲-东亚同步极端热浪形成的物理机理。

通过构建基于欧亚地区不同格点之间极端热浪同步关系的复杂气候网络, 研究揭示了欧洲和东亚极端热浪之间的强同步性(图1)。基于强同步年的合成分析以及欧亚极端热浪和青藏高原土壤湿度之间的多变量气候网络分析, 研究进一步揭示了欧洲-东亚同步极端热浪与青藏高原土壤湿度异常之间的统计联系, 并通过气候动力诊断和多模式数值试验, 阐释了相关物理机理: 青藏高原土壤湿度偏干导致强的向上感热通量, 进而通过陆气耦合影响其上空大气环流。由于该加热过程的水平非均匀性, 准正压反气旋式环流在高原北侧形成, 并与高空西风急流相耦合, 有利于定常罗斯贝波列的传播, 进而导致欧洲地区准正压反气旋式环流的形成。线性斜压模式试验的结果也表明了高原上罗斯贝波的西传特征。如此一来, 欧洲和东亚关键区均受高空反气旋环流的控制, 增加的向下太阳短波辐射和下沉增温过程促进了热浪的发生。此外, 热浪区域局地土壤湿度、温度和大气环流之间的正反馈过程也进一步加剧了热浪的强度和持续时间。

该研究促进了复杂网络方法与气候动力学理论的交叉融合, 弥补了传统统计方法(比如皮尔逊线性相关、线性回归方法等)在捕捉不同地区极端事件之间复杂非线性关系方面的不足。两者的结合不仅有效揭示了不同地区极端事件之间的非线性联系, 还能够很好地阐释其中相关的物理机理。这为极端天气气候事件的研究提供了新思路。研究结果将有助于提升对欧亚大陆同步极端热浪的理解与预测能力, 为应对气候变化和制定防灾减灾策略提供了科学依据。

该研究成果于近期发表在期刊npj climate and atmospheric science上, 题目为“Dry soil moisture on the Tibetan plateau drives synchronous extreme heatwaves in Europe and East Asia”。本研究得到国家自然科学基金项目(42288101, 12275020, 12135003, 12205025), 中国博士后科学基金(2023M733453), 国家重点研发项目(2023YFE0109000)和中央高校基本科研业务费项目的资助。此外, 感谢国家重大科技基础设施项目“地球系统数值模拟装置”提供支持。

Jiang, J., Liu, Y., Meng, J. et al. Dry soil moisture on the Tibetan plateau drives synchronous extreme heatwaves in Europe and East Asia. npj Clim Atmos Sci 7, 281 (2024).
<https://doi.org/10.1038/s41612-024-00831-x> (<https://doi.org/10.1038/s41612-024-00831-x>)



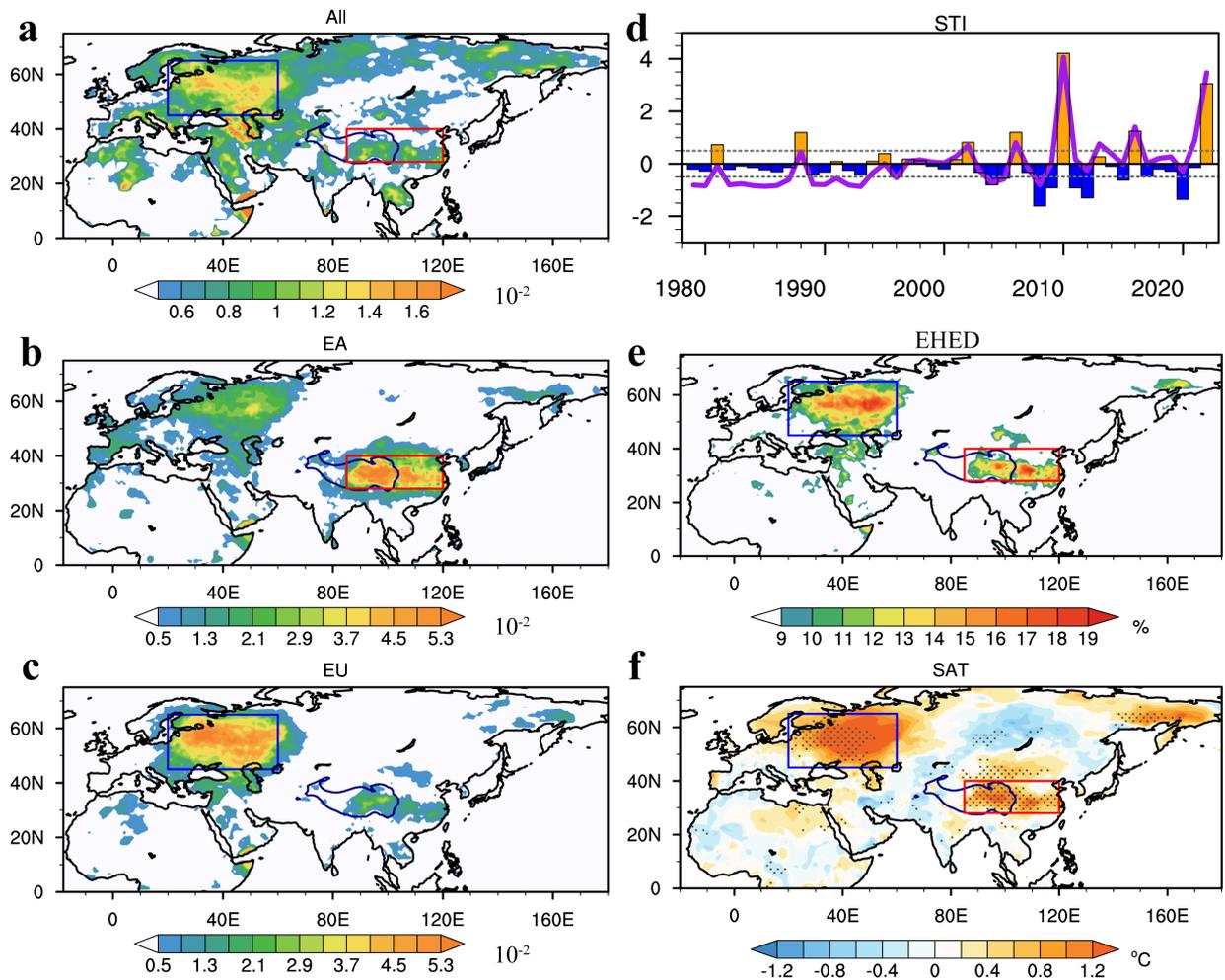


图1欧洲和东亚夏季极端热浪之间的同步关系。(a) 基于整个北半球欧-亚-非大陆两两格点之间极端热浪同步关系所构建复杂气候网络的度值, 值越大代表同步性越强。(b) 基于整个北半球欧-亚-非大陆格点与东亚关键区(红框所示区域)格点之间同步关系所构建复杂气候网络的度值, 值越大代表与东亚关键区之间的同步性越强。(c) 基于整个北半球欧-亚-非大陆格点与欧洲关键区(蓝框所示区域)格点之间同步关系所构建复杂气候网络的度值, 值越大代表与欧洲关键区之间的同步性越强。(d) 标准化的原始同步遥相关指数序列(折线)和其年际分量(柱状图), 灰色虚线代表 ± 0.5 标准差。当年际同步遥相关指数大于0.5标准差时被定义为强同步年, 包括1981, 1988, 2002, 2006, 2010, 2016和2022。(e) 强同步年极端热浪事件日数占总夏季日数的百分比。(f) 强同步年表面气温异常的合成, 打点表示通过了0.05的显著性水平。



(<http://www.cas.cn/>)

Copyright © 2014-2024 中国科学院大气物理研究所 All Rights Reserved
 京ICP备14024088号-6 (<https://beian.miit.gov.cn/>) 京公网安备:
 110402500041
 (<https://www.beian.gov.cn/portal/index?login=Y&token>) 地址: 北京市
 朝阳区北辰西路81号院 邮政编码: 100029
 联系电话: 010-82995275 传真号: 010-62028604



官方微信



官方微博



(<http://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=094AF2FAD27E4442>)

