
大气所关于热穹顶环流的研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22611.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

大气所关于热穹顶环流的研究获进展

。极端天气气候事件如热浪、强降水、干旱等对社会、经济和人民生命财产安全造成威胁。2021年6月底至7月初，一场强劲的热浪席卷北美西海岸，造成部分地区温度相比于常年同期高出16-20。“热穹顶”是此次高温中的关键大气环流。热穹顶是指高层大气热高压在一定时间内停滞不动，高压像罩子一样把热空气盖在热浪发生区域，令热穹顶里面的温度升高，最终引发热浪。热穹型环流对区域热浪的贡献及其未来影响是备受关注的热点。

3月27日，中国科学院大气物理研究所大气科学和地球流体力学数值模拟国家重点实验室研究员周天军课题组在《自然-通讯》(Nature Communications

)上，发表了题为《全球变暖背景下热穹顶型环流对北美热浪的影响增强》的研究论文。该研究提出热穹顶环流在2021年北美极端高温中的贡献超过50%；同时在全球变暖和土壤湿度-大气反馈的共同作用下，热穹顶环流控制下的极端高温强度会继续增加。

“环流相似法”常用于定量估算环流对极端高温的贡献，即在历史年份中寻找与某一极端事件相似的环流，将相似环流下的温度作合成，从而定量估算该环流异常对极端事件的贡献。该研究将此方法应用到北美地区，发现“热穹顶”环流可以解释2021年极端高温事件强度的54.6%

尽管北美地区热浪事件与“热穹顶”环流密切相关，但两者的长期变化并不完全一致。观测和模拟分析均表明，1950年代以来“热穹顶”环流的强度无显著趋势，而其对应的热浪强度自1990年代以来快速增强。

为什么在相似的“热穹顶”环流影响下，热浪强度快速增加？一方面，这与全球增暖这一背景态增温有关；另一方面，土壤湿度-温度正反馈过程对此也有贡献。历史记录表明，伴随热穹顶型环流的出现，同期土壤湿度显著偏低，说明该地区土壤湿度和环流之间存在强烈的相互作用。定量分析表明，土壤湿度异常对此次高温的贡献可达50.6%。比较1959-1990年、1991-2020年前后两个时间段，后期土壤湿度-温度反馈更强，这种更强的反馈过程使得热浪的增强快于全球平均增温。

研究预估，在RCP8.5情景下，2041-2060年类似极端高温事件发生的概率约为33%，但到21世纪末，类似极端高温事件将会变成常态。相比之下，类似“热穹顶”型环流异常的发生概率仅为历史时期的1-3倍，不如极端高温的变化强烈。

《巴黎协定》确定了将全球平均气温较工业化前时期上升幅度控制在2℃以内，并努力将温升幅度限制在1.5℃以内的目标。进一步，该工作研究了不同温升阈值下的未来变化发现，当增暖1.5℃时，类似极端高温的频率将会翻倍，而增暖2℃和3℃时，极端高温的频率分别会增加3倍和10倍。因此，如果将温度控制在1.5℃而不是2℃（3℃），将能避免约65%（92%）的类似极端高温频率的增加，同时避免更多的人口暴露在类似2021年这样的高温热浪中。

研究工作得到国家自然科学基金青藏高原地球系统基础科学中心项目的支持。

[论文链接](#)

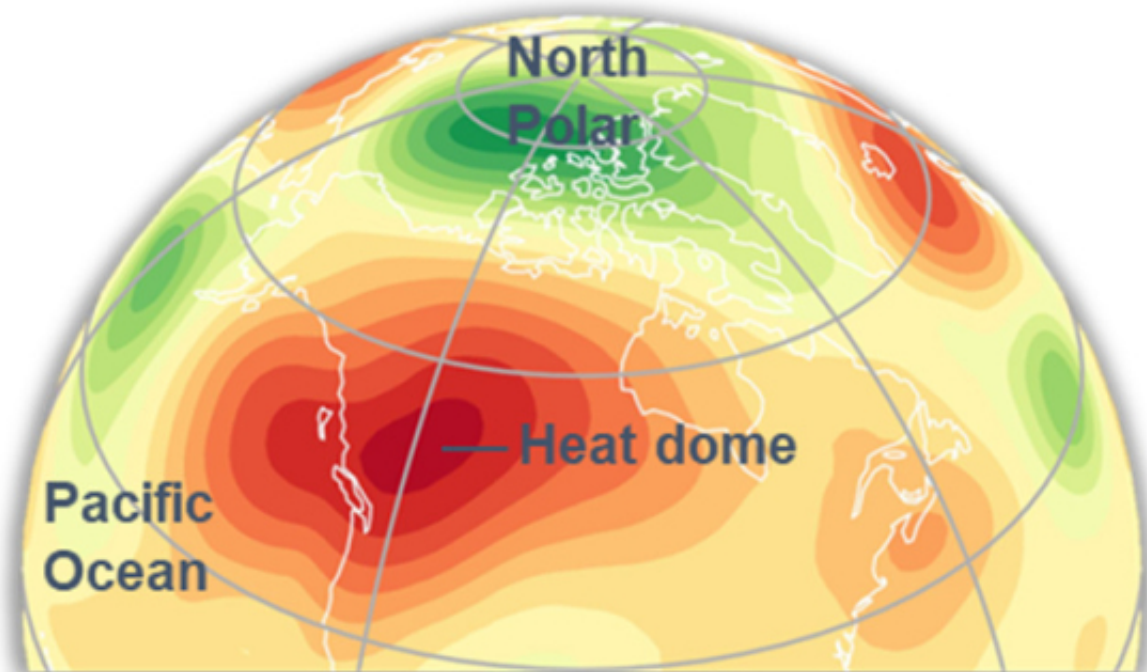


图1.500hPa上空的“热穹顶”环流

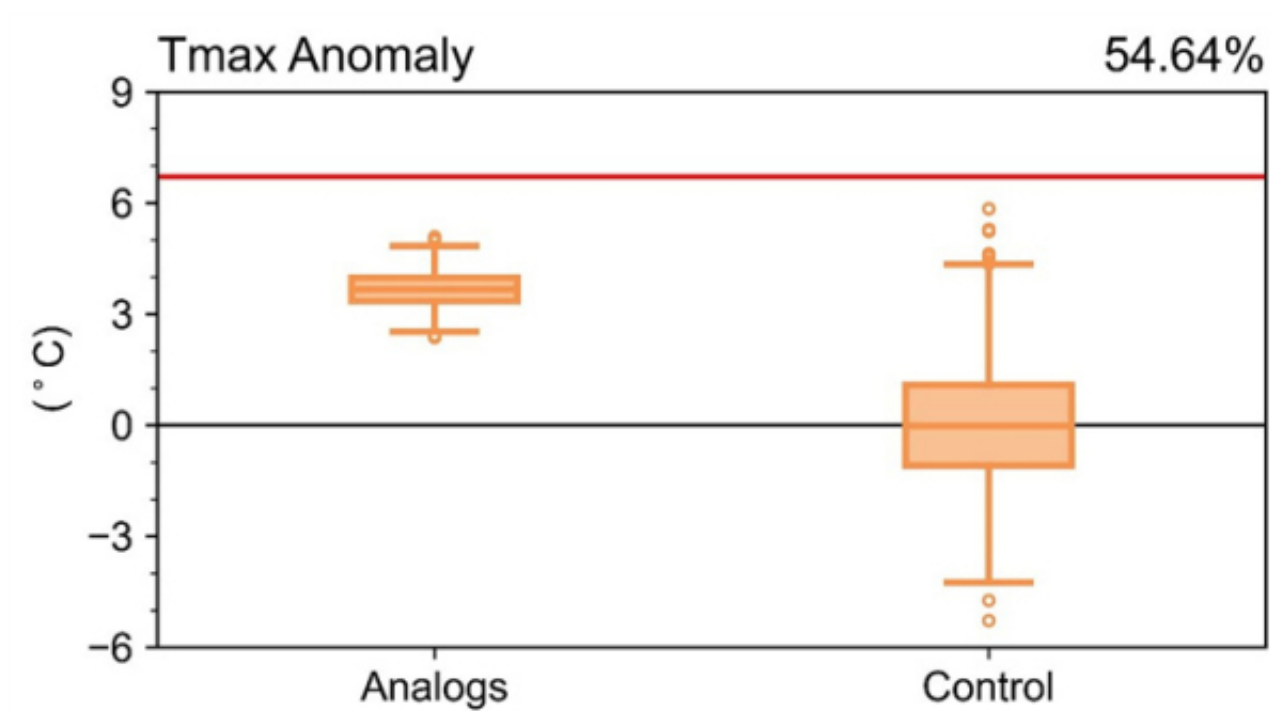


图2.类似“热穹顶”环流（Analog）和随机选取的环流（Control）影响下的温度异常分布，数字代表环流的贡献，红线代表2021年北美的高温

研究团队单位：大气物理研究所

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发