

## 战争与火的交织：丝绸之路东段2000年环境变迁新解

在人类历史的漫长岁月中，战争与火的关系一直若隐若现。丝绸之路，这条横贯欧亚大陆的重要陆路通道，见证了无数的战争与繁荣。在它的东段，即西安至敦煌的区域，历史上中原地区的农耕民族与西北地区的游牧民族之间，以及不同游牧民族之间为了取得交通线的控制权，进行了长期的斗争。而这个区域，也成为了过去2000年中国战争最为频繁的地区之一。

近日，一项由兰州大学教授周爱锋和教授董广辉团队联合中国气象局兰州干旱气象研究所李刚、南京师范大学张志平、中科院西北生态环境资源研究院陈欣桐等单位的科研人员共同开展的研究，首次全面揭示了丝绸之路东段地区历史时期战争与火之间的紧密联系。这一发现不仅对我们理解火在全球生态系统、气候、碳循环和人类健康等方面的重要作用提供了新的视角，也揭示了人类活动作为重要驱动力影响地球系统的方式和历史。相关论文发表于 *PNAS Nexus*。



六盘山天池。兰州大学供图。

### 丝绸之路：历史与战争的交汇点

火，作为自然界的一种力量，对全球生态系统、气候和碳循环等方面发挥着重要作用。因此理解人类在何时、何种空间尺度上、以何种方式对火历史产生了影响，对于人类世问题的研究具有重要价值。然而，在人类历史上，火也常被用作战争的手段。中国延续数千年的历史文献详细记录了过去发生的战争和火灾事件，这为研究团队提供了基础和契机。

据统计，中国过去2000年的历史中，战争在已知的火灾事故原因中排名第一，这与火在战争中的普遍使用密不可分，从焚烧敌方的营寨人马，粮草，辎重，武器库、交通要道等设施，再到战争期间用于取暖和做饭的巨大薪柴消耗量。这些人为火是否共同干预了自然界火的发生过程和规律？目前，由于高分辨古火记录以及区域战争活动定量分析的缺乏，两者之间的关系还没有被系统的揭示。

六盘山是古丝绸之路东段北道必经之地，是历代兵家屯兵用武的要塞重镇，也是北方游牧文化与中原文化的结合部。研究团队通过对六盘山天池沉积物的高分辨率古环境记录进行分析，发现自2000年以来，古火变化的强度/频率明显增加。这与气候和植被变化似乎不再耦合，相反，与战争活动在百年时间尺度上呈现出同步变化。

“六盘山天池是该区域不可多得的具有高分辨率的湖泊沉积物记录，由于其高山湖泊受人类活动扰动较小，因此记录了过去6000多年详细的古环境变化信息；其次，该湖泊已被许多学者进行了研究，在年代学、沉积学、古环境学等方面已取得众多成果，为我们开展古火分析以及进行对比研究奠定了基础；最后，该湖泊位于丝绸之路东段地区历史时期战争活动高发地带的核心区，有很好的潜力可以记录到古火的变化历史。”兰州大学资源环境学院博士后张山佳告诉《中国科学报》。



六盘山天池取芯平台。兰州大学供图。

### 战争之火：环境效应与影响

传统的冷兵器时代，兵力是决定胜负的关键因素，而在热兵器时代，火力成为了决定胜负的主要因素。

战争对火的影响不仅局限于火本身的强度和频率。更重要的是，战争改变了火的时空分布和影响范围。研究团队发现，在战争频繁的时期，如东汉、东晋与南北朝、晚唐、北宋、明朝等时期，火活动的增加尤为显著。这些时期的火不仅规模更大，而且持续时间更长，对生态环境造成了深远的影响。

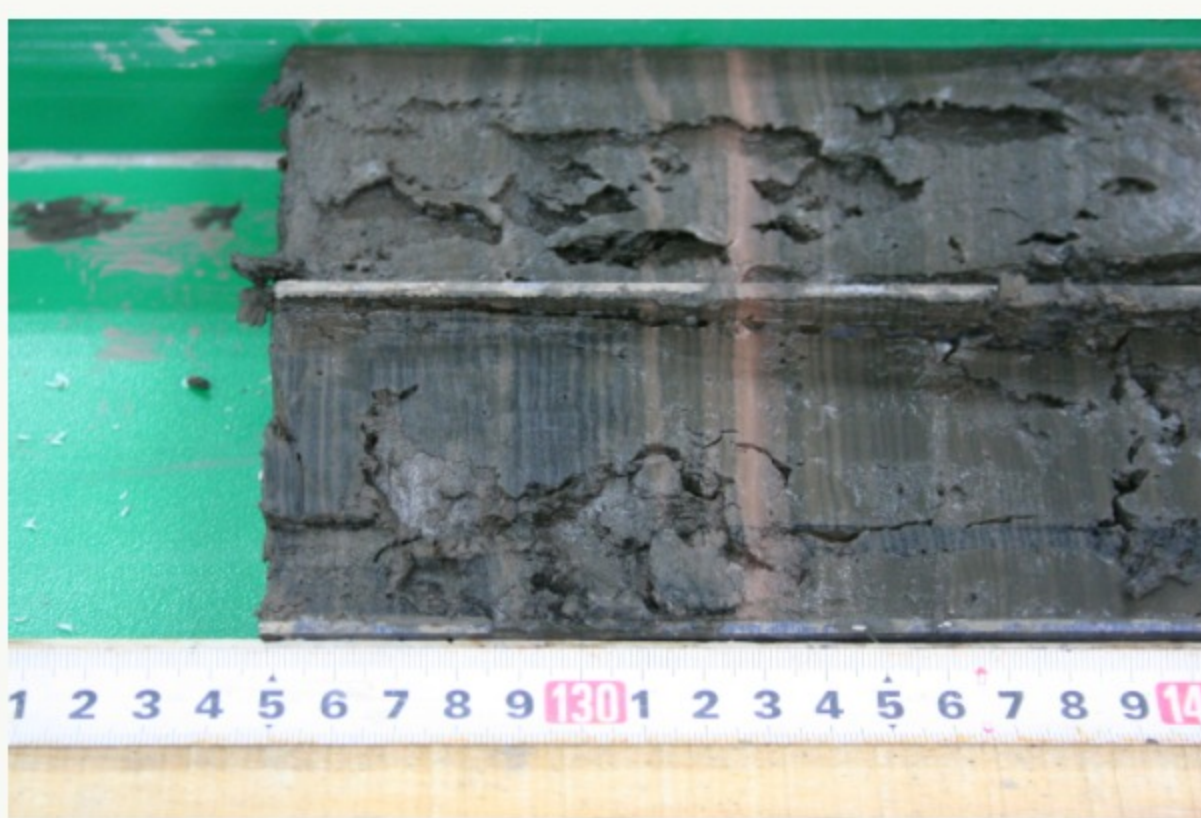
“长期以来气候控制的火历史很可能被不同政治势力之间的战争所改变。”周爱锋说。这种改变不仅影响了当地的生态系统，还可能对全球气候和碳循环产生深远的影响。战争之火燃烧了森林和草原，释放了大量的二氧化碳和其他温室气体，进一步加剧了全球气候变化。

“在全新世中期，火活动并不频繁，但随着气候变得更加干旱以及易燃草本植被的增加，火活动在全新世晚期随之增强。”周爱锋解释道。然而，自2000年以来，黑碳通量揭示的古火变化似乎脱离了自然变化的轨迹，更多地受到了人类活动的干预。“尤其是战争，”张山佳指出，“它对火的影响已经超过了气候和植被的变化。”

“我们首先对天池的沉积物进行了一系列的化学前处理，后续对承载有样品的石英纤维滤膜进行测试，最终，对每个样品的数据进行转换，并结合湖泊岩芯年代-深度模型的数据，就可以重建出中晚全新世古火变化的历史。”张山佳表示，由于黑碳可随风或大气环流进行运输，因此判断其来源范围至关重要。

研究发现重建的古火历史显示，该区域的古火活动在全新世中期处于较低水平，主要受到该时期相对湿润的气候条件的影响，古气候研究表明该阶段东亚季风区的降水量较高。至全新世晚期，古火活动强度逐渐增加，这与季风区逐渐干旱化的气候背景有关，与此同时草原的扩张为火的发生提供了易燃的物质基础，而东亚地区冬春季温度的上升也起到了重要作用。

最终，通过对不同季节分析所得出的结果，认为颗粒物来源范围主要集中在丝绸之路东段地区，这为我们统计战争资料约束了空间范围，是重要的参考依据。



湖泊岩芯样本。兰州大学供图。

### 未来展望：和平与可持续发展的重要性

丝绸之路东段地区战争时期与火之间关系的研究为我们提供了一个新的视角来理解人类活动对地球系统的影响。它揭示了战争如何改变了火的自然规律并对环境造成了深远的影响。

这一发现不仅对我们理解历史时期的环境变化具有重要意义也对我们思考如何在未来实现和平与可持续发展提供了宝贵的启示，还为我们提供了一个全新的视角来看待火在全球生态系统中的作用。

据了解，该项研究综合运用了古气候学、气象学、历史学等多学科的研究方法，将自然科学和社会科学进行了有效的融合，深入研究战争与火的关系，探明了人类将火作为战争手段所造成的环境效应，为了解人类活动作为重要驱动力影响地球系统的方式和历史提供了新的视角和有价值的研究案例。

“此前，历史时期战争活动的影响没有很好的关注和研究，它的影响很可能被远远低估，人为火对自然火发生过程和规律的干预影响着植被组成，二氧化碳浓度，乃至碳循环，未来在全球范围内开展更多相关研究，更加深入地评估人类战争活动的环境效应。”张山佳说道。

现如今，随着科技的进步和文明的发展，人类对环境的影响也越来越深远。然而，正如这项研究所揭示的那样，战争和冲突对环境造成的破坏是巨大的且难以弥补的。因此，实现和平与可持续发展对于保护我们的地球家园至关重要。

“我们应该从历史中汲取教训，”周爱锋说，“通过加强国际合作和交流，减少战争和冲突的发生，共同致力于构建一个和平、繁荣且可持续发展的世界。”在制定政策和规划发展时充分考虑环境保护的因素，“让我们的后代能够在更加美好、和谐的环境中生活和发展。”

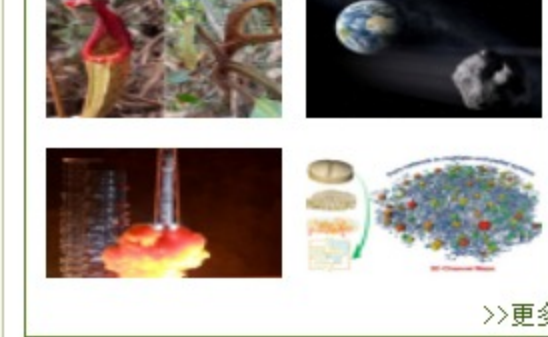
相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgad408>

版权声明：凡本网注明“来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志”的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系版权方。邮箱：shouquan@stia.cn

### 相关新闻

- 1 国科大举办2024新年跨年活动
- 2 江苏公布2024年普通高校“专转本”计划
- 3 大连海事大学副校长初北平履新上海海事大学校长
- 4 2023年度华夏建设科学技术奖颁奖项目公示
- 5 4位科技工作者讲述他们勇攀科技高峰的故事
- 6 哈佛大学荣休教授出任昆山杜克大学常务副校长
- 7 “科学探索奖”启动，放宽女性申报年龄至49岁
- 8 科学家回信 | 李凯：航天员不能像航天员在空中行走

### 图片新闻



>>更多

### 一周新闻排行

- 1 临床治愈不足10%? 联合疗法开启乙肝治疗新时代
- 2 南极海冰损失或致风暴增加
- 3 高校科研诚信管理亟需专业化专业化
- 4 试验材料被老掉光, 学生很沮丧, 导师却很开心
- 5 科技交响乐组曲《交响编程》在国科大震撼首演
- 6 来看! 2024最佳科学图片
- 7 英国高校面临财政危机, 都先“砍掉”这个系
- 8 湖南首次设置民办营利性高校
- 9 十年遥感始, 拓展海南新“视”界
- 10 直播回放 | 人工智能在慢性眼部疾病中的应用

### 编辑推荐博文

- 你的国自然基金本子受中，很可能是因为这些问题
- 科学网·问答 | 总觉得自己科研进度太慢该怎么办？
- 科学网·问答 | 写基金本子，你都遇到哪些问题？
- 智能具有二象性
- 植物性饮品真的像你想的那么健康吗？
- “像花却不是花”的几种常见植物！

更多>>