

# 青藏高原地球系统基础科学中心

BASIC SCIENCE CENTER FOR  
TIBETAN PLATEAU EARTH SYSTEM

2021年第02期

## 一、亮点成果

1. **Nature**: 地球轨道对气候突变的双重调制
2. **Science Advances**: 重建由造山带到统一高原的形成历史
3. **Science Advances & Nature Communications**: 外强迫和内部变率对近期气候预估的影响
4. **Nature Communications**: 揭示植被生长延续效应在植被动态中的重要作用

## 二、重要进展

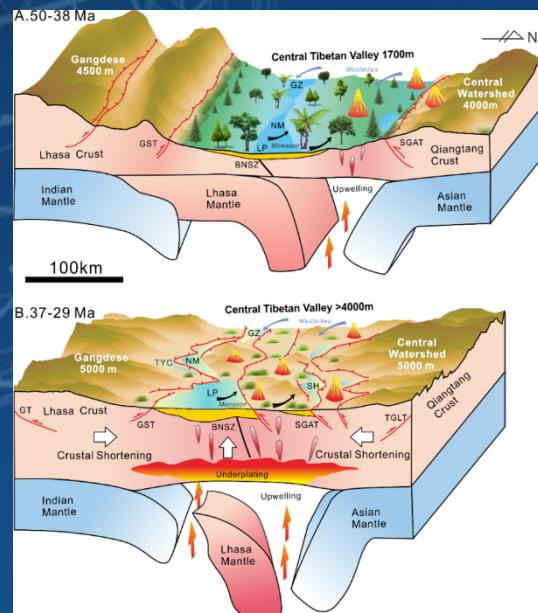
1. 人类定居青藏高原历史过程的新进展
2. 西风—季风演化与过去的冰川变化
3. 青藏高原地球系统模型启动

## 三、科研奖励

1. 朴世龙当选中国科学院院士
2. 陈发虎院士荣获第六届全国杰出专业技术人才称号
3. 青藏高原科技考古再次入选 2021 年度世界十大考古发现

## 四、学术交流

1. 青藏高原地球系统建模-多圈层耦合研讨会在京召开
2. 喜马拉雅国土安全战略咨询研讨



## 一、亮点成果

### 1. *Nature*: 揭示了地球轨道对气候突变的双重调制

地球轨道变化作为气候系统最为主要的外部驱动力，是否可直接引起千年尺度气候突变，一直未得到证实。项目骨干张旭等通过一系列气候模拟试验，发现单独改变地轴倾角或离心率和岁差或它们同时改变，都可直接触发千年尺度气候震荡（Zhang et al. 2021, *Nature Geoscience*）。研究发现，岁差的变化可通过影响北半球低纬地区的夏季太阳辐射，调节大气水汽从大西洋向太平洋的输送强度，进而调控北大西洋的海表盐度，引起大西洋径向反转流的突变。同时，地轴倾角可通过影响北半球高纬地区的年平均太阳辐射的变化，调控北大西洋深层水生成区的海水温度以及海冰面积，进而影响表层海水垂直混合的强度，引起这些突变。在此基础上，张旭等总结出一个解释更新世冰期旋回的不同气候背景下，轨道变化调制千年气候事件的动力概念模型（图 1）：当气候背景类似于末次盛冰期或者末次间冰期最暖期时，轨道变化无法触发气候突变。当气候背景在两者的过渡时期，即当冰量和温室气体处在盛冰期和间冰期最暖期之间时，轨道变化可直接引起千年尺度的气候自震荡；该模型被证实不仅适用于晚更新世，而且也适用于中早更新世。

成果信息：

Zhang, X.<sup>#</sup>, Barker, S., Knorr, G. et al. Direct astronomical influence on abrupt climate variability. *Nature Geoscience*. 14, 819–826 (2021).

论文全文：<https://doi.org/10.1038/s41561-021-00846-6>

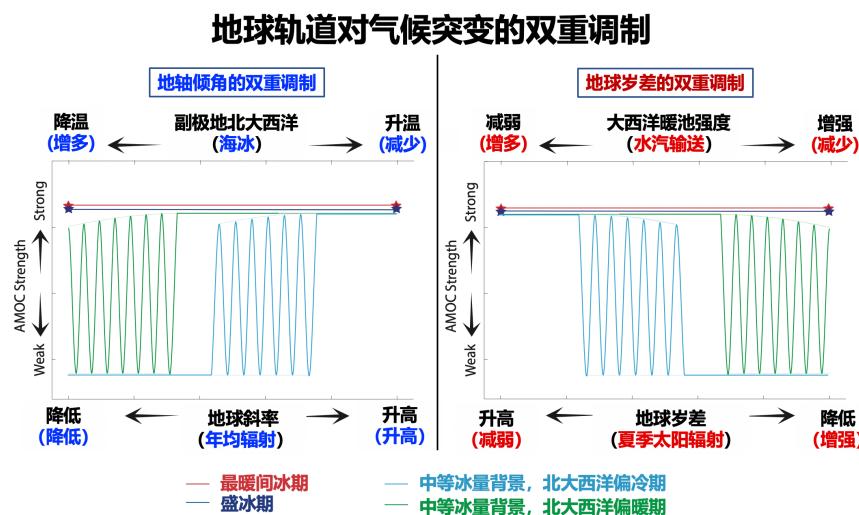


图 1. 地球轨道对气候突变双重调制的动力概念模型。左、右图分别为地轴倾角和地球岁差对千年气候事件的调制模型。

## 2. *Science Advances*: 打破圈层隔离和科学界线，重建由造山带到统一高原的形成历史

印度板块与欧亚板块碰撞后，在高大的冈底斯造山带和中央分水岭造山带之间发育青藏高原中央谷地，该谷地消失即标志着统一高原的形成。因此中央谷地（图2）是回答统一高原形成的关键靶区。

研究中利用中央谷地中部伦坡拉盆地内的9套火山灰U-Pb绝对年龄，建立了盆地50–20 Ma沉积地层绝对年代框架。在此年代框架的基础上，利用古土壤钙质结核T( $\Delta_{47}$ )重建了盆地50–29 Ma地表温度变化情况，结合古气候模拟获得的该时期海平面湿球温度以及地表气温直减率，定量恢复了盆地地表高度变化历史。青藏高原中央谷地在50–38 Ma处于1.7 km的低海拔位置；到了37–29 Ma之间，中央谷地快速隆升到海拔大于4 km的高原。伴随中央谷地的隆升和全球气候变冷，高原中部从温暖湿润的亚热带生态系统转变为寒冷干燥的高寒生态系统。结合区域内古高度、构造及岩浆证据，认为中央谷地地表隆升的深部地球动力学机制为俯冲的拉萨地幔的拆沉、软流圈物质上涌及上部地壳缩短（图3，Xiong et al., *Science Advances*）。

成果信息：

Xiong, Z.Y., Liu, X.H., Ding, L.\*., Farnsworth A., Spicer, A., Xu, Q., Valdes P., He, S., Zeng, D., Wang, C., Li, Z., Guo, X., Su T., Zhao, C., Wang H., Yue Y. The rise and demise of the Paleogene Central Tibetan Valley. *Science Advances*, 8, eabj0944 (2022).

论文全文：<https://science.org/doi/10.1126/sciadv.abj0944>

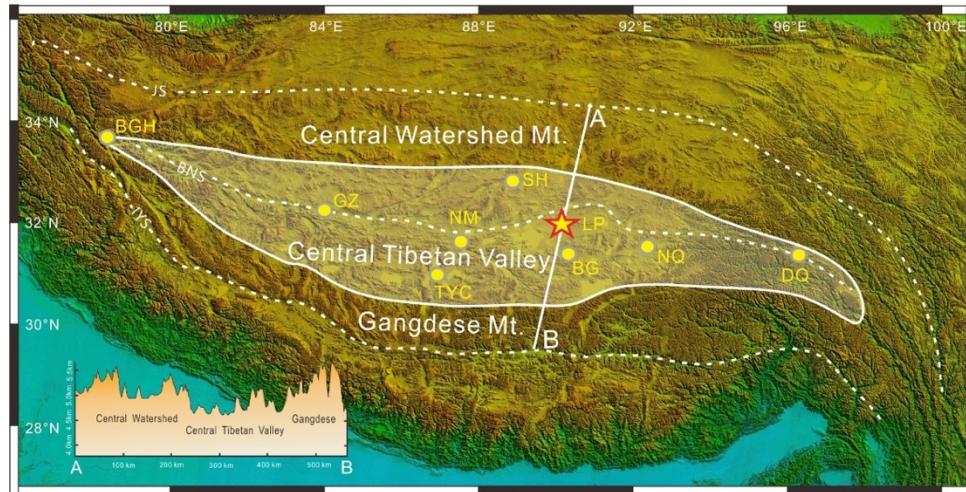


图 2. 青藏高原中央谷地范围及高程剖面

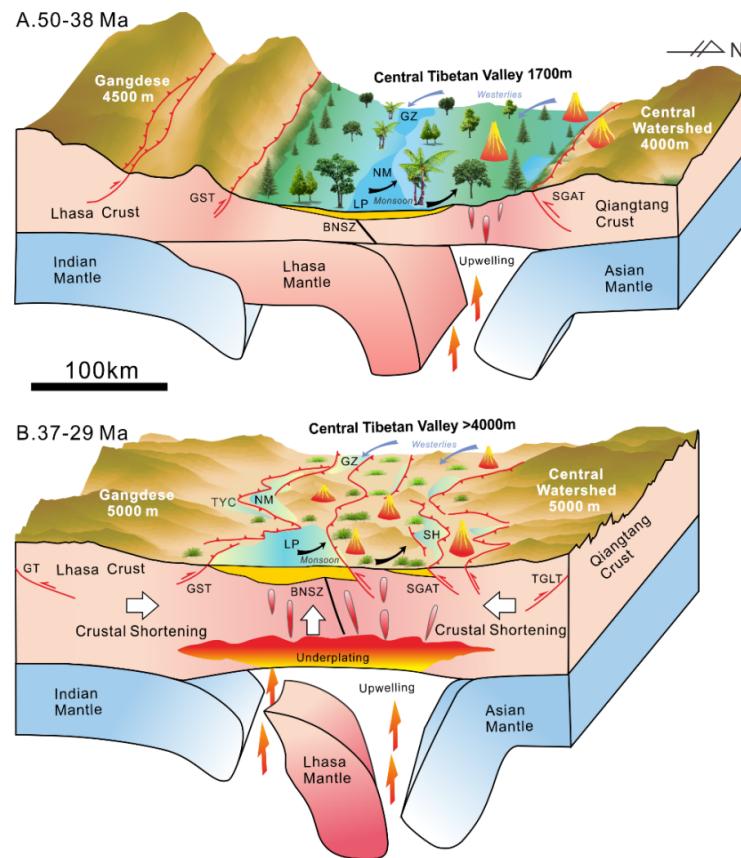


图 3. 青藏高原中央谷地50–29 Ma隆升过程

3. *Science Advances & Nature Communications*: 揭示了外强迫和内部变率对近期气候预估的影响

返回目录

合理评估外强迫和内部变率对近期（2021–2040 年）气候预估的影响，可以为气候变化应对提供更可靠的科学依据。在全球变暖下，模式预估表明热带沃克环流将减弱。但观测显示自 1980s 年以来太平洋沃克环流呈增强趋势，原因存在较大争议。项目骨干周天军团队针对 1980s 年以来太平洋沃克环流增强的原因问题，基于多套气候系统模式大样本集合模拟试验结果，结合观测资料，首次定量估算了外强迫和内部变率在沃克环流增强中的贡献，证明太平洋年代际振荡（IPO）位相的转变是 1980 年以来沃克环流增强的主要原因（图 4），其贡献要大于人为辐射强迫的作用（Wu et al. 2021, *Nature Communications*）。周天军团队通过数值模拟结果研究了从天气到年际尺度的多尺度降水变率对全球增温的响应。在天气尺度到月、季节内和年际等各个时间尺度上，降水变率均将随全球增温而增强。降水变率的变化在全球呈现出非均匀分布特征，主要表现为“气候态湿润区的变率更为剧烈”（图 5）。全球增温 1°C，全球平均的降水变率将增加约 5%，这一速率约为平均降水变化的 2 倍（Zhang et al. 2021, *Science Advances*）。

成果信息：

Wu, M., Zhou, T.<sup>#</sup>, Li, C. et al. A very likely weakening of Pacific Walker Circulation in constrained near-future projections. *Nature Communications* 12, 6502 (2021).

论文全文：<https://doi.org/10.1038/s41467-021-26693-y>

Hu, S., Zhou, T.<sup>#</sup> Skillful prediction of summer rainfall in the Tibetan Plateau on multiyear time scales. *Science Advances* 7(24), eabf9395 (2021).

论文全文：<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abf9395>

Zhang, W., and Furtado K., and Wu P., Zhou, T.<sup>#</sup>, Chadwick R., Marzin, C., Rostron J., Sexton, D. Increasing precipitation variability on daily-to-multiyear time scales in a warmer world. *Science Advances* 7(31): eabf8021 (2021).

论文全文：<https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/sciadv.abf8021>

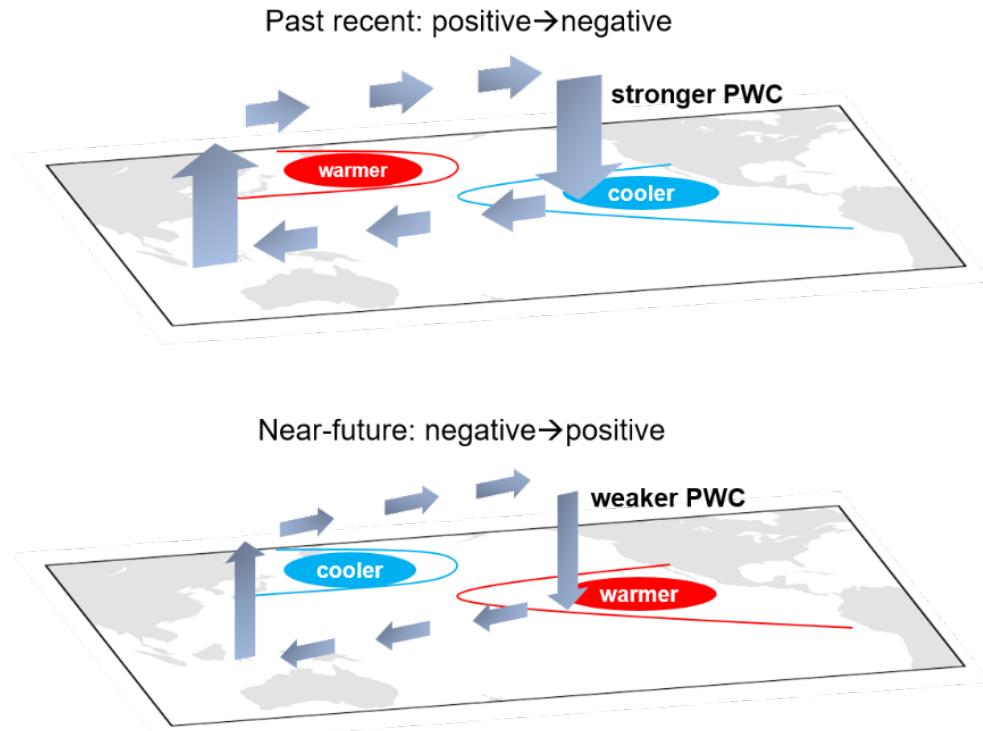


图 4. IPO 位相转变影响太平洋沃克环流强度变化的机制示意图

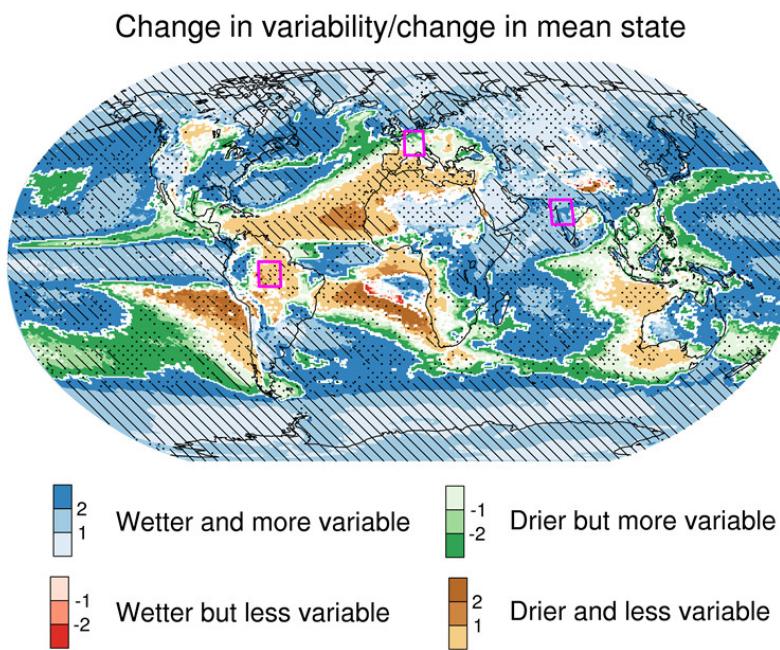


图 5. 结合降水平均态和变率变化划分的降水变化型式。填色为降水变率变化与平均态变化的比值

#### 4. *Nature Communications*: 揭示植被生长延续效应在植被动态中的重要作用

准确模拟和预测植被生长动态是全球变化研究领域的核心科学问题。目前，生态系统模型模拟的植被生长动态主要受气候变化控制。然而，植被生长也是一个连续变化的过程，其当前的生长还受到之前生长变化速率的影响，即“生长延续效应”。然而，这种延续效应究竟在多大程度上和多长时间上影响植被生长，迄今尚缺乏系统研究。

项目骨干朴世龙院士团队利用遥感观测数据、基于涡度相关技术的碳通量数据，以及树木年轮数据，首次量化了北半球植被生长延续效应的强度和持续时间（图 6）。研究发现，虽然升温是春季植被生长增加的主导因素，但在夏季和秋季，植被生长主要是由前一季节生长增强信号的“延续”效应所主导，其效应大于气候因子。过去 40 年，这一植被生长延续效应分别贡献了夏季和秋季植被生长增加趋势的 48% 和 54%。研究还发现，春季植被生长增加的延续效应对夏季植被生长的促进作用要远强于耗水增加产生的水分胁迫效应，这一结果纠正了此前 *Nature* 文章 (Barnett et al., 2005) 认为的“春季物候提前由于加剧土壤水分胁迫，而不利于夏季和秋季植被生长”的片面结论。不仅如此，植被生长延续效应还显著促进第二年的植被生长，但对之后年份的植被生长则无明显作用。该研究成果挑战了“各季节植被生长对气候变化的响应相互独立”的传统观点，为理解植被生长变化机制提供了新视角。

成果信息：

Lian, X., Piao, S.<sup>#</sup>, Chen, A. et al. Seasonal biological carryover dominates northern vegetation growth. *Nature Communications* **12**, 983 (2021).

论文全文：<https://doi.org/10.1038/s41467-021-21223-2>

参考文献：

Barnett, T. P., Adam, J. C. & Lettenmaier, D. P. Potential impacts of a warming climate on water availability in snow-dominated regions. *Nature* **438**, 303–309 (2005).

<https://doi.org/10.1038/nature04141>

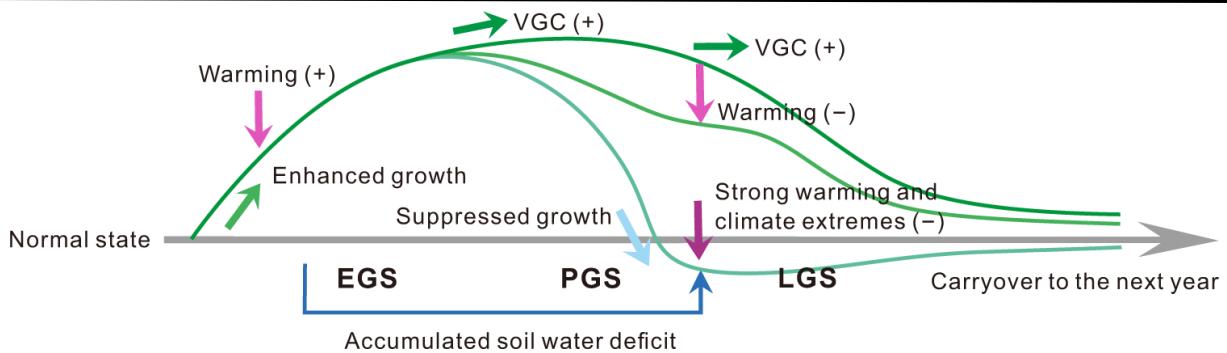


图 6. 季节和年际间植被生长延续效应的示意图

返回目录

## 二、重要进展

### 1. 人类定居青藏高原历史过程的新进展

西藏自治区康马县玛不错遗址位于年楚河上游、喜马拉雅北麓，靠近中印（度）与中不（丹）边境，海拔超过 4400 米。经过两个年度的发掘，发现了厚约 150 厘米的生活废弃堆积，并清理了 10 座墓葬等遗迹。经调查，发现了暴露在地表的疑似石棺墓 80 处。玛不错遗址出土了丰富的遗存，包括陶片、骨器、石器、象牙制品、动物骨骼和木炭等。从器物组合看，玛不错遗址代表了一种全新的考古学文化。

初步研究显示，玛不错遗址距今约 4500—3700 年，主要依赖于渔猎野生动物，并且一年四季都有渔猎活动，此外还有贸易而来的粟、黍、水稻等农作物。人骨古 DNA 分析表明玛不错古代居民与中国北方古代人群有过基因交流。其生活用具与葬俗表现出与横断山区和黄河上游的密切联系，但遗址中出土的滑石珠、海贝和玛瑙珠等均来自南亚地区，表明至少在 4500 年前，高原人群就与南亚人群存在着跨喜马拉雅的远程贸易活动。

玛不错遗址是迄今为止世界上超高海拔地区（海拔 3500—5500 米）最早的史前定居聚落，见证了史前东亚与南亚文化圈的交往，并为铸牢中华民族共同体意识提供了实证。玛不错发掘的成果也得到了中央电视台新闻频道等媒体的大力报道。



图 7. 中央电视台新闻频道对西藏玛不错遗址考古研究进展报道

## 2. 西风-季风演化与过去的冰川变化

2021年10—11月，项目骨干徐柏青研究员组织开展了季风区唐古拉东段布加岗日和喜马拉雅中段宁金岗桑冰川与冰前湖综合科学考察，在怒江源和雅鲁藏布流域海拔6000—6200 m冰川钻取了深冰芯，同时获取了4个冰前湖深湖芯（图8）。结合2020年黄河源阿尼玛卿和澜沧江源昂瓜深冰芯，完成了青藏高原东部自北而南的冰芯钻取，为恢复晚全新世高分辨率季风演化及西风-季风协同作用奠定了样品基础；青藏高原东部冰前湖芯中冰川变化历史记录和冰芯气候记录，为揭示高原东部季风区冰川的演化与气候变化的关系提供了保障。



图8. 怒江源布加岗日冰川考察与冰芯钻取：直升机输送物资与钻取的冰芯



返回目录

### 三、科研奖励

#### 1. 朴世龙当选中国科学院院士

2021年11月18日，中国科学院2021年度工作会议在京隆重召开并公布2021年中国科学院新增院士名单，青藏高原地球系统基础科学中心项目骨干朴世龙教授当选中国科学院院士，成为中国科学院地学领域历史上最年轻的院士。

朴世龙院士主要从事自然地理学领域的陆地生态系统与气候变化互馈关系研究，在中国陆地生态系统碳汇功能、陆地生态系统对气候变化的响应及反馈等方面取得了系统性创新成果。相关成果入选“2009年中国基础研究十大新闻”和“2013年中国高等学校十大科技进展”；获“发展中国家科学院地球科学奖和中国青年科技奖”，2017年以来连续入选科睿唯安“全球高被引科学家”。

#### 2. 陈发虎院士荣获第六届全国杰出专业技术人才称号

2021年10月28日，第六届全国杰出专业技术人才表彰大会在京举行。会上，中共中央组织部、中共中央宣传部、人力资源社会保障部、科技部联合表彰了一批全国杰出专业技术人才和专业技术人才先进集体。项目负责人陈发虎院士获“全国杰出专业技术人才”荣誉称号。

陈发虎院士目前从事气候环境变化与丝路文明兴衰、史前人类定居青藏高原的历史过程和机制、亚洲全新世夏季风变化和西风气候变化模态等方面研究，曾在黄土研究、气候环境变化、环境考古与史前文明演化等方面取得了创新性研究成果，并推动青藏高原地球系统科学等学科前沿方向取得重要进展。

全国杰出专业技术人才表彰每5年一次，重点表彰在关系经济社会高质量发展的重大国家战略、重大工程项目、重大基础科学研究、关键核心技术攻关等领域中涌现出来的领军人才和创新团队。本届共有93名先进个人和97个先进集体获得表彰，其中中国科学院获3项杰出人才和2项先进集体称号。

#### 3. 青藏高原科技考古再次入选2021年度世界十大考古发现



近期，《*Archaeology*》（《考古学》）杂志评选出了 2021 年度世界十大考古发现，项目骨干汪亚峰研究员和张东菊教授参与的青藏高原科技考古—西藏自治区堆龙德庆邱桑温泉发现的古人类手脚印成功入选。

2021 年 9 月 10 日，广州大学章典教授（中国科学院青藏高原地球科学卓越创新中心客座研究员）领衔，联合项目骨干张东菊教授等国内外学者对在青藏高原上发现的古人类手脚印进行了分析，以“Earliest parietal art: hominin hand and foot traces from the middle Pleistocene of Tibet”为题，在线发表于 *Science Bulletin*。

大约 20 万年前，处于冰河时代的孩子们，在青藏高原留下他们的手印和脚印，这些印记被历史保留在了石灰岩中，提供了证明人类祖先居住在该地区的最早证据，并且可能代表了迄今为止发现的同类艺术中最古老的艺术。

据悉，同时入选《*Archaeology*》杂志 2021 年度世界十大考古发现的还有埃及卢克索“失落的黄金之城”、摩洛哥孔特雷班迪尔斯洞穴“最早的皮毛加工”、美国新墨西哥州白沙国家公园“最早到达美洲的人”、沙特阿拉伯北部“最古老的动物浮雕”、法国勒昂“青铜时代地图”、意大利罗马“神圣界石”、加拿大纽芬兰“维京人横渡大西洋时间确定”、黎巴嫩西顿“被屠杀十字军的乱葬坑”、美国查尔斯顿南卡罗来纳州“黑人奴隶身份识别牌”。

《*Archaeology*》杂志是美国考古学会主办的面向公众的双月刊考古杂志，已连续出版 70 余年。自 2006 年开始，该杂志在每年的 12 月评选出本年度的世界十大考古发现，在全球范围内具有较大的影响力。

此前，由中心项目负责人陈发虎院士和兰州大学张东菊教授领衔的夏河丹尼索瓦人研究成果入选《*Archaeology*》杂志 2019 年十大科学突破。



返回目录

## 四、学术交流

### 1. 青藏高原地球系统建模-多圈层耦合研讨会在京召开

2021年9月19至20日，由中科院青藏高原所主办，青藏高原地球系统基础科学中心承办的2021年度“青藏高原地球系统建模-多圈层耦合研讨会”在北京顺利召开。

本次研讨会旨在推动地球系统不同圈层研究的交流与融合，推进青藏高原地球系统模型发展。来自中科院大气物理所、中科院青藏高原所、中山大学、清华大学、瑞典哥德堡大学等单位的70余名专家，通过线上线下结合的方式参加会议。项目负责人陈发虎院士、骨干丁林院士，中山大学戴永久院士、瑞典皇家科学院院士陈德亮和国家自然科学基金委地球科学部于晨常务副主任、计划与政策局姚玉鹏副局长、地球科学部张朝林副主任、地球科学部一处熊巨华处长等出席会议。

会上，陈发虎介绍了青藏高原地球系统基础科学中心（以下简称“中心”）成立的背景、意义、科学目标和目前发展情况。他指出，发展青藏高原地球系统模型是推动中心和地球系统科学发展的长远布局。于晨在致辞中强调，要不忘基础科学中心项目的初心，潜心做长期研究，引领学科前沿，为全社会、全人类可持续发展做贡献。姚玉鹏指出，基础科学中心研究需要面向科学前沿、面向国家重大战略需求。戴永久在部署建模工作时提出，需快速推进模型建设，尽早生产服务于地球系统多圈层研究交叉融合的模型数据产品。

本次研讨会采用特邀专家引导性报告、共同讨论、现场互动、质疑与咨询等学术交流方式，针对青藏高原地球系统建模中不同圈层的研究思路、前沿问题、方法论、挑战和对建模的需求进行了广泛而深入的交流，与会专家学者集思广益、凝聚共识，助力青藏高原地球系统科学研究。

[返回目录](#)

## 青藏高原地球系统建模-多圈层耦合学术研讨会（2021）

2021年9月·北京



图 9. 参会专家合影



图 10. 会议讨论现场

## 2. 喜马拉雅国土安全战略研究咨询研讨

喜马拉雅山脉构成我国西南边境，辐射印度、巴基斯坦、不丹、尼泊尔、缅甸等国，其中最长边界线在我国与印度之间，存在许多争议地段，且印度近年来在洞朗、班公湖等地多次非法越界占控，造成边界局势紧张，威胁我国边境安全。如何正确识别、评估和应对这些风险，对我国边境安全和区域发展至关重要。项目负责人陈发虎院士团队针对喜马拉雅各国边境地区的土地利用、经济社会发展、跨境交流和地缘安全态势等，开展实地考察和战略研究，旨在提出国家层面的应对喜马拉雅边境地区地缘风险与我国国土安全咨询

[返回目录](#)

建议。目前已完成野外调研、基础资料收集和数据处理工作，并围绕“西藏有序开放”、“玛不错遗址保护”等撰写了系列咨询建议，将提交中央及有关部门决策参考。



图 11. 专家咨询会现场

## 青藏高原地球系统基础科学中心项目 2021 年 07 月至 12 月部分发表论文统计表

返回目录

序号	作者	题目	刊物
项目第一标注论文			
1	Zhang, X. <sup>#</sup> , Chen, F.	Non-trivial role of internal climate feedback on interglacial temperature evolution	Nature
2	Zhang, X. <sup>#</sup> , S. Barker, G. Knorr, G. Lohmann, R. Drysdale, Y.B. Sun, D. Hodell and F. Chen	Direct astronomical influence on abrupt climate variability	Nature Geoscience
3	Xiong, Z., Liu, X., Ding, L. <sup>#</sup> , Farnsworth A., Spicer, A., Xu, Q., Valdes P., He, S., Zeng, D., Wang, C., Li, Z., Guo, X., Su T., Zhao, C., Wang H., Yue Y	The rise and demise of the Paleogene Central Tibetan Valley	Science Advances
4	Wu, M., Zhou, T. <sup>#</sup> , Li, C., Li, H., Chen, X., Wu, B., Zhang, W., Zhang, L	A very likely weakening of Pacific Walker Circulation in constrained near-future projections	Nature Communications
5	Zhang, W., Kalli, F., Peili, W., Zhou, T. <sup>#</sup> , Robin Chadwick, Charline Marzin, John Rostron, David Sexton	Increasing precipitation variability on daily-to-multiyear timescales in a warmer world	Science Advances
6	Cui J., Yang H. <sup>#</sup> , Huntingford C., Kooperman G., Lian X., He M., Piao S. <sup>#</sup>	Vegetation Response to rising CO <sub>2</sub> amplifies contrast in water resources between global wet and dry land areas	Geophysical Research Letters
7	Jiang, J., Zhou, T. <sup>#</sup> , Chen, X., Wu, B.	Central Asian precipitation shaped by the tropical Pacific decadal variability and the Atlantic multidecadal variability	Journal of Climate
8	Rinzing, S., Zhang <sup>#</sup> , G. and Wangchuk, S.	Glacial lake area change and potential outburst flood hazard assessment in the Bhutan Himalaya	Frontiers in Earth Science
9	Xu, F., Zhang <sup>#</sup> , G., Yi, S., and Chen, W.	Seasonal trends and cycles of lake-level variations over the Tibetan Plateau using multi-sensor altimetry data	Journal of Hydrology
10	Zhang, G. <sup>#</sup> , and S. Duan	Lakes as sentinels of climate change on the Tibetan Plateau	All Earth
11	Zhang, G., Ran, Y., Wan, W., Luo, W., Chen, W., Xu, F., and Li X.	100 years of lake evolution over the Qinghai-Tibet Plateau	Earth System Science Data

序号	作者	题目	刊物
12	Zhou, Y., Li, X., # Zheng, D., Li, Z., An, B., Wang, Y., Jiang, D., Su, J., Cao, B.	The joint driving effects of climate and weather changes caused the Chamoli glacier-rock avalanche in the high altitudes of the India Himalaya	Science China Earth Sciences
13	陈发虎 <sup>#</sup> , 李新, 吴绍洪, 樊杰, 熊巨华, 张国友	中国地理科学学科体系浅析	地理学报
14	李新 <sup>#</sup> , 袁林旺, 裴韬, 黄昕, 刘广, 郑东海	信息地理学学科体系与发展战略要点	地理学报
项目其他标注论文			
15	Sang, Y., Huang, L., Wang, X., Keenan, TF. Wang, C., He, Y.	Comment on “Recent global decline of CO <sub>2</sub> fertilization effects on vegetation photosynthesis”	Science
16	Lian X., Piao S. <sup>#</sup> , Chen A., Huntingford C., Fu B., Li L., Huang J., Sheffield J., Berg A., Keenan TF., McVicar T., Wada Y., Wang X., Wang T., Yang Y., Roderick M.	Multifaceted characteristics of dryland aridity changes in a warming world	Nature Review Earth & Environment
17	Knorr, G. <sup>#</sup> , S. Barker, Zhang, X., G. Lohmann, X. Gong, P. Gierz, C. Stepanek, L. Stap.	A salty deep ocean as a prerequisite for glacial termination	Nature Geoscience
18	Bai, L. <sup>#</sup> , Su, H., Zhou, Y	A reappraisal of the 2005 Kashmir earthquake in the northwestern Himalaya syntaxis	Acta Geologica Sinica
19	Cao, X. <sup>#</sup> , Tian, F., Li, K., Ni, J., Yu, X., Liu, L., Wang, N.	Lake surface sediment pollen dataset for the alpine meadow vegetation type from the eastern Tibetan Plateau and its potential in past climate reconstructions	Earth System Science Data
20	Chen, Z., Zhou, T. <sup>#</sup> , Zhang, L., Chen, X., Zhang, W., Jiang, J.	Global land monsoon precipitation changes in CMIP6 projections	Geophysical Research Letters
21	Fang, X. <sup>#</sup> , Yan, M., Zhang, W., Nie, J., Han, W., Wu, F., Song, C., Zhang, T., Zan, J., Yang, Y.	Paleogeography control of Indian monsoon intensification and expansion at 41 Ma	Science Bulletin
22	Feng, Z., Zhang, W. <sup>#</sup> , Fang, X., Zan, J., Zhang, T., Song, C., Yan, M.	Eocene deformation of the NE Tibetan Plateau: Indications from magnetostratigraphic constraints on the oldest sedimentary sequence in the Linxia Basin	Gondwana Research

序号	作者	题目	刊物
23	Feng, Z., Zhang, W. <sup>#</sup> , Zhang, T., Fang, X., Zan, J., Yan, M., Song, C., Li, T., Ning, W., Wang, H.	Early-Middle Eocene Hydroclimate Variations Recorded by Environmental Magnetism in the Linxia Basin, NE Tibetan Plateau	Paleoceanography and Paleoclimatology
24	Khatri, D. B., Zhang, W. <sup>#</sup> , Fang, X., Meng, Q., Zhang, T., Zhang, D., & Paudyal, K. N.	Rock Magnetism of Late Cretaceous to Middle Eocene Strata in the Lesser Himalaya, Western Nepal: Inferences Regarding the Paleoenvironment	Frontiers in Earth Science
25	Lazhu, Yang, K. <sup>#</sup> , Hou, J., Wang, J., Lei, Y., Zhu, L., Chen, Y., Wang, M., He, X.	A new finding on the prevalence of rapid water warming during lake ice melting on the Tibetan Plateau	Science Bulletin
26	Li, B., Yan, M. <sup>#</sup> , Zhang, W., Fang, X., Yang, Y., Zhang, D., Guan, C., Bao, J.	Two-stage strike-slip faulting of the Altyn Tagh Fault revealed by magnetic fabrics in the Qaidam Basin	Tectonophysics
27	Li X. <sup>#</sup> , Ma H., Ran Y., Wang X., Zhu G., Liu F., He H., Zhang Z., Huang, C.	Terrestrial carbon cycle model-data fusion: Progress and challenges	Science China Earth Sciences
28	Liu, P., Lv, W., Sun, J., Luo, C., Zhang, Z., Zhu, X., Lin X., Duan J., Xu G., Chang X., Hu Y., Lin Q., Xu B., Guo X., Jiang L., Tsechoe D., Wang Y., Piao S., Wang J., Niu H., Shen L., Zhou Y., Li B., Zhang L., Hong H., Wang Q., A W., Zhang, S., Xia L., Li, Y., Cao, G., Peñuelas J., Zhao X., Wang, S. <sup>#</sup>	Ambient climate determines the directional trend of community stability under warming and grazing	Global Change Biology
29	Shao, Q., Ge, J., Ji, Q. <sup>#</sup> , Li, J., Ji, Y., Zhan, T., Zhang, C., Li, Q., Grun, R. <sup>#</sup> , Stringer, C. <sup>#</sup> , Ni, X. <sup>#</sup>	Geochemical provenancing and direct dating of the Harbin archaic human cranium	Innovation
30	Sigdel, S.R., Pandey, J., Liang, E. <sup>#</sup> , Muhammad, S., Babst, F., Leavitt, S.W., Shen, M., Zhu, H., Salerno, F., Piao, S., Camarero, J.J., Peñuelas, J. <sup>#</sup>	No benefits from warming even for subnival vegetation in the Himalayas	Science Bulletin
31	Sun, J., Chen, Y., Yang, K., Lu, H., Zhao, L., Zheng, D. <sup>#</sup>	Influence of organic matter on soil hydrothermal processes in the Tibetan Plateau: Observation and parameterization	Journal of Hydrometeorology

序号	作者	题目	刊物
32	Yue, S., Yang, K. <sup>#</sup> , Lu, H., Zhou, X., Chen, D., Guo, W.	Representation of Stony Surface-Atmosphere Interactions in WRF Reduces Cold and Wet Biases for the Southern Tibetan Plateau	Journal of Geophysical Research: Atmospheres
33	Zhang, J., Yu, W. <sup>#</sup> , Jing, Z., Lewis, S., Xu, B., Ma, Y., Wei, F., Luo, L., Qu, D.	Coupled effects of moisture transport pathway and convection on stable isotopes in precipitation across the east Asian monsoon region: implications for paleoclimate reconstruction	Journal of Climate
34	Zhao Y, Zhou, T. <sup>#</sup> , Li PX, Furtado K, Zou L.	Added value of a Convection Permitting Model in simulating Atmospheric Water cycle over the Asian Water Tower	Journal of Geophysical Research: Atmospheres
35	Zhou, J. <sup>#</sup> , Wang, L. <sup>#</sup> , Zhong, X., Yao, T., Qi, J., Wang, Y., Xue, Y.	Quantifying the major drivers for the expanding lakes in the interior Tibetan Plateau	Science Bulletin
36	Zuo, M., Man, W. <sup>#</sup> , Zhou, T.	Dependence of Global Monsoon Response to Volcanic Eruptions on the Background Oceanic States	Journal of Climate

送：青藏高原地球系统基础科学中心项目办公室

中心指导委员会委员

中心执行委员会委员

中心各领域、方向负责人

中心科研骨干人员、博士后

责任编辑：汪亚峰

联系人：曹斌、王亚军、李娅梅

邮箱：[bsctpes@itpcas.ac.cn](mailto:bsctpes@itpcas.ac.cn)

地址：北京市朝阳区林萃路 16 号院 3 号楼

## 青藏高原地球系统

BASIC SCIENCE CENTER FOR  
TIBETAN PLATEAU EARTH SYSTEM



微信公众号