

中国古生物学会孢粉学分会 简 讯

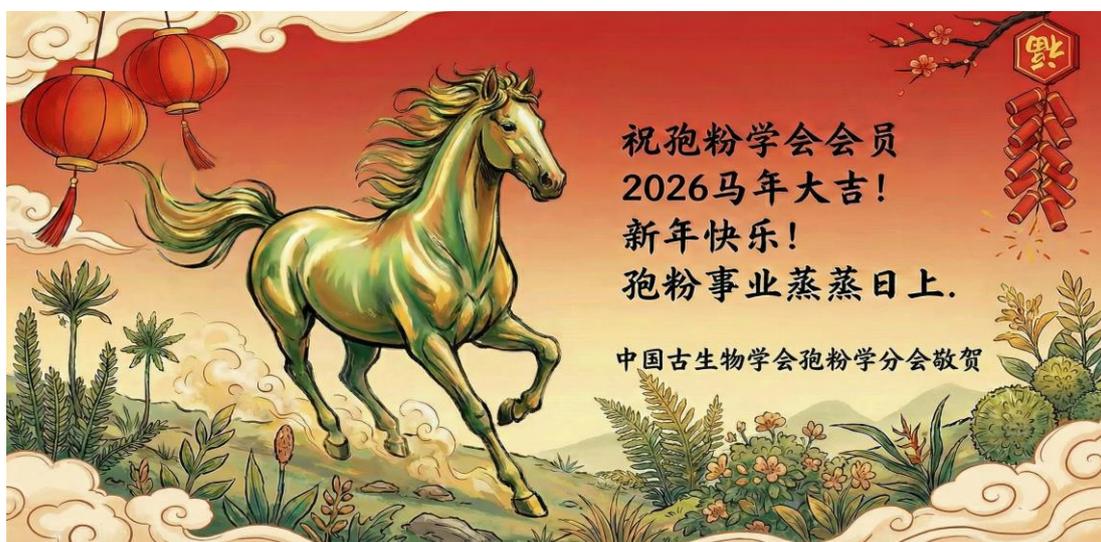
(2025 年第 2 期)

中国科学院南京地质古生物研究所

二〇二六年一月

目 录

一、消息通告	1
1. 中国古生物学会孢粉学分会第十二届第一次学术年会会议通知	
2. 第三届全国植硅体学术会议在福州召开	
3. 2025 年全国花粉产业交流会	
4. 美国奥本大学 (Auburn University) 地球科学系孢粉学简介	
二、研究进展	9
1. 松辽盆地形成的时间、古植被和古气候新认识	
2. 中国西南地区 MIS3 以来地形与沉积环境对植被重建的潜在影响	
3. 松辽盆地泉头组特征孢粉类群—泉头粉外壁超微结构的观察及其分类位置的修订	
4. 青藏高原东南部大理盆地晚中新世至早更新世植被演替、气候变化及其驱动机制的孢粉学证据	
5. 早更新世相对开放的植被景观促进了古人类演化——来自中国泥河湾盆地的证据	
6. 油菜孢粉素的物质构成与分子结构	
《简讯》征稿指南及致谢.....	23



一、消息通告

中国古生物学会孢粉学分会第十二届第一次学术年会

会议通知（第一轮）

为充分展示我国孢粉学各领域取得的最新研究成果，促进学术交流合作与学科发展，经理事会研究决定，拟定于2026年9月17—20日在河北省石家庄市正定县举行“中国古生物学会孢粉学分会第十二届第一次学术年会”。

本次会议以“学科融合背景下的孢粉学：机遇与挑战”为主题，聚焦多学科交叉融合为孢粉学发展带来的新视野、新机遇与新问题。会议将开展孢粉学学术交流，进行学会理事会换届，发展新会员，并商讨下次学术年会举办地。欢迎有意承办下次学会学术年会的单位与学会秘书处或理事联系。会后将组织“冀南地区地质与植被生态”野外现场研讨。会议举办地正定县地处京畿重地、燕赵故里，地质构造奇特、自然资源丰富、历史文化底蕴深厚，诚挚欢迎从事孢粉学及相关领域研究、教学和应用的同仁参会交流。

一、会议组织

- 1、主办单位：中国古生物学会孢粉学分会
- 2、承办单位：河北师范大学
- 3、协办单位：中国地质科学院水文地质环境地质研究所

二、会议安排

- 1、会议时间：2026年9月17日至20日
- 2、会议地点：石家庄华阳假日酒店（正定常山西路2号）
- 3、会议日程：
 - 9月17日（周四） 报到、注册（全天）
 - 9月18~20日（周五~周日） 学术报告、理事会、闭幕式、会间考察

三、交流形式

- 1、会议内容：孢粉学及相关领域最新研究进展与成果
- 2、报告形式：
 - （1）会议安排大会报告、常规报告及展板报告等形式，其中大会报告30分钟、常规报告15分钟、展板报告5分钟；
 - （2）展板尺寸为120 cm×80 cm，要求竖版、自备，每人限1版内。
- 3、会议文集：会议将编辑印刷论文摘要集。论文摘要提交格式为word文档，内容包括题目、作者、单位、摘要和关键词等，具体格式见附件。
- 4、本次会议将评选优秀学生口头报告和展板报告，请有意参评的学生代表提交摘要并到会陈述。

四、会议费用

- 1、会议注册费：正式代表1500元/人、学生代表1200元/人（需带相关证件）。
- 2、参会代表交通费和食宿费自理。酒店住宿费参考标准：石家庄华阳假日酒店，标间/单间约300元/晚。会场周边还有其他连锁酒店，参会者可自行订房。
- 3、缴费方式：现场缴费。

五、野外现场研讨会

1、研讨主题：冀南地区地质与植被生态

2、区域简介：

冀南地区的邯郸市被誉为“成语之都、太极之乡”，拥有8000多年的文明史和3100多年的建城史。区内地形地貌复杂、特征鲜明，保存了太古代至中生代华北地块东缘的主要岩层和岩体，孕育了独特的地质遗迹、化石和多样的植被群落。五台、吕梁运动期奠定了本区域的古老基底，燕山运动的褶皱、断裂和喜马拉雅运动的整体隆升造就了独特震撼的峡谷峰林景观，特别是武安国家地质公园的古生代灰岩中富含三叶虫、角石和腕足类等化石，东部滞水洼地发育以芦苇、香蒲和莲等为主的现代典型湿地植被群落，展示了远古至今生命不断繁衍、演化的历史过程。同时，冀南地区也是中华文明的重要发祥地之一，文化遗址数量众多，如磁山文化遗址、赵王城遗址、邺城遗迹和广府古城等，体现了中原农耕文明与多元文化在此交融、延续与繁荣。

3、行程安排：

9月21日（周一） 永年洼湿地—武安磁山博物馆

9月22日（周二） 武安地质公园—东太行七步沟

4、参会费用：900 元/人。

六、联系方式

中国科学院南京地质古生物研究所：

刘 锋（025-83286412，liufeng@nigpas.ac.cn）

河北师范大学：

张生瑞（15311495501，srzhang@hebtu.edu.cn）

葛亚汶（19803316339，geyawen@hebtu.edu.cn）

李 冰（17733838911，17733838911@163.com）

七、相关附件

附件1：回执表

附件2：会议摘要模板

附件3：会议住宿及交通信息

为方便会务组统计与安排相关事宜，请拟参会代表于2026年6月10日前以邮件形式将第一轮回执、摘要发送至会务组联系人张生瑞（srzhang@hebtu.edu.cn）或葛亚汶（geyawen@hebtu.edu.cn）。

会务组将根据回执报名情况发送第二轮通知（预计6月中旬），欢迎各位同行踊跃报名参会。

中国古生物学会孢粉学分会

2026年1月15日

附件1：参会回执

姓名		性别		职称		职务	
工作单位				通讯地址			
联系电话				邮箱			
学术报告	口头 <input type="checkbox"/> 展板 <input type="checkbox"/> 题目：						
是否参评 优秀学生报告	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>						
会后考察	参加 <input type="checkbox"/> 不参加 <input type="checkbox"/>						
住宿要求	石家庄华阳假日酒店： 标间 <input type="checkbox"/> 单间 <input type="checkbox"/>				自行解决 <input type="checkbox"/>		

（请于2026年6月10日前返回）

附件2：会议摘要格式及要求

摘要文件格式为Word 文档，中文字体为宋体、英文字体为 Times New Roman，全文篇幅（文字+图片）控制在 A4 纸 1 页以内。

具体格式如下：

题目（三号，宋体，加黑，居中）

作者¹；作者²；作者³（五号，宋体，居中）

1 单位，城市 邮政编码；

2 单位，城市 邮政编码；

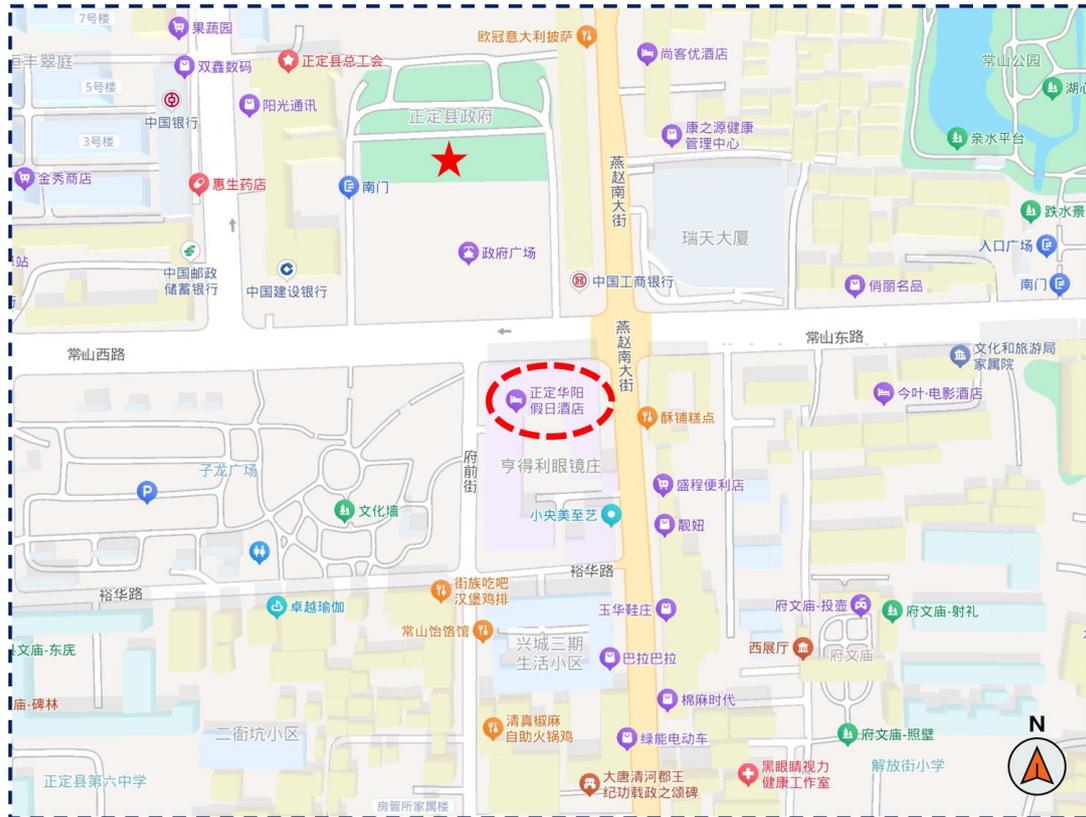
3 单位，城市 邮政编码（小五号，宋体，居中）

摘要：正文（五号，宋体，两端对齐，1.5倍行距）

关键词：关键词 1，关键词 2，...（不多于 5 个，五号，宋体）

图表：JPG 格式，最多 1 个，请尽量占用较小空间

附件3: 酒店位置及交通



石家庄华阳假日酒店地址：正定县常山西路2号，电话：0311-88011470

交通：可乘坐飞机到达石家庄正定机场，或者乘坐火车到达石家庄再前往正定（石家庄市有石家庄站、石家庄东站、石家庄北站和正定站四个火车站）。它们前往石家庄华阳假日酒店的交通如下。

◆ **正定机场：**

乘坐出租车，约 19 公里、35 元左右）。

◆ **石家庄站** 前往石家庄华阳假日酒店，可选择下列交通工具：

- （1）搭乘地铁轨道交通 2 号线至柳辛庄站，换乘公交 164 路至县政府站（13 站）。
- （2）乘坐出租车，约 17 公里、30 元左右。

◆ **石家庄北站：**

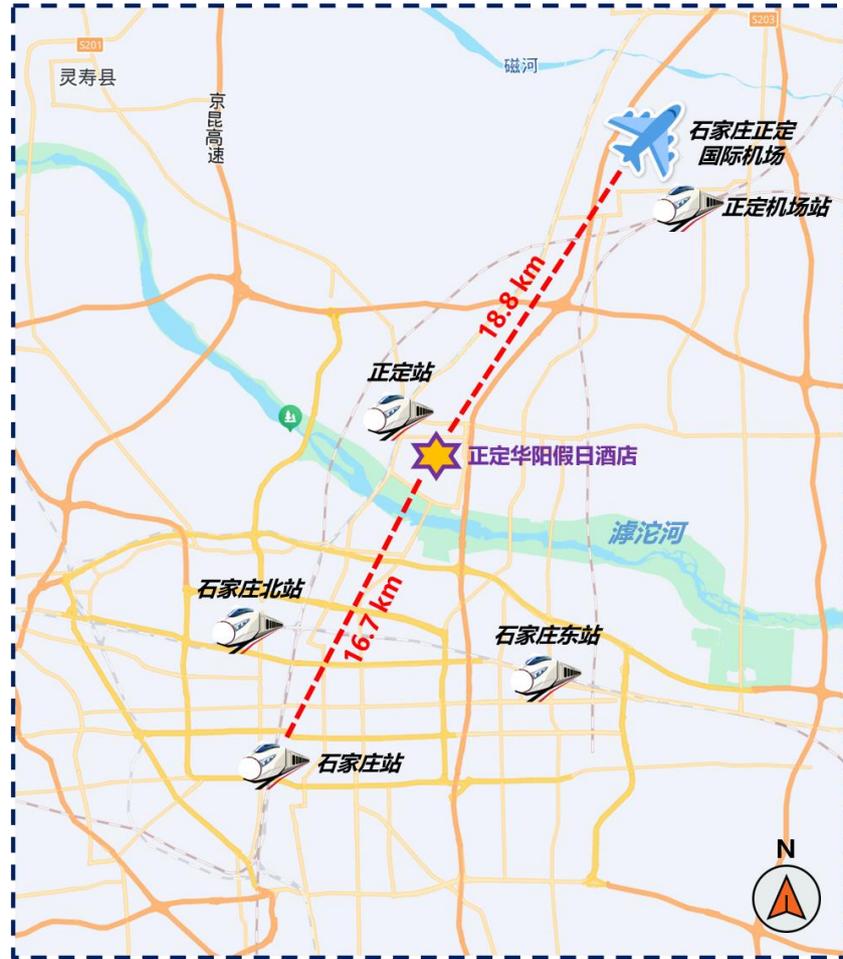
- （1）搭乘公共汽车 164 路从北站到达正定县政府站（28 站）。
- （2）乘坐出租车，约 16 公里、25 元左右。

◆ **石家庄东站：**

- （1）搭乘地铁 1 号线直达会展中心站，再换乘公交正微 2 路从宝能中心至正常山公园站（12 站）。
- （2）乘坐出租车，约 15 公里、25 元左右。

◆ **正定站：**

- （1）搭乘公交 135 路至正定县政府站（6 站）。
- （2）乘坐出租车，约 3 公里、10 元左右。



第三届全国植硅体学术会议在福州召开



2025年10月18日至19日,第三届全国植硅体学术会议在福建省福州市成功召开。本次会议主题为交叉科学研究背景下的中国植硅体研究,由中国古生物学会孢粉学分会、中国考古学会环境考古专业委员会、中国考古学会植物考古专业委员会、中国地理学会微体与古环境研究工作组以及中国第四纪科学研究会人类演化与环境考古专业委员会联合主办,福建师范大学地理科学学院和中国地质科学院水文地质环境地质研究所联合承办。

10月17日下午,在正式会议开幕前,举办了以现代植硅体形态与鉴定为主题的会前培训。会议邀请中国科学院地质与地球物理研究所吕厚远研究员和中国科学院古脊椎动物与古人类研究所葛勇副研究员分别做了“植硅体形态、分类和鉴定”和“不常见植物植硅体形态探究”的讲座。培训末尾,就初学者和同学们在学习和研究植硅体过程中的问题进行交流,相关老师和专家还在福建师范大学地理科学学院微体古生物实验室进行了现场指导和示范。

10月18日上午,大会在福建师范大学图书馆学术大讲堂开幕。中国考古学会环境考古专业委员会副主任、中国科学院地质与地球物理研究所吕厚远研究员,著名植物考古学家、山东大学文化遗产研究院赵志军教授,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所李小强研究员,中国地质大学(武汉)顾延生教授,东北师范大学介冬梅教授,浙江省文物考古研究所郑云飞研究员,河北师范大学李月丛教授,自然资源部第一海洋研究所冉祥滨研究员,中国地质科学院水文地质环境地质研究所刘林敬正高级工程师等来自全国各地50家科研院所、大专院校和文博部门,及耶鲁大学、香港大学和马来西亚大学等海外研究机构的130余名专家学者齐聚一堂,共同探讨植硅体领域的前沿问题,旨在推动相关学科的发展。

开幕式由福建师范大学地理科学学院院长吴福忠教授主持,福建师范大学党委常委、副校长吴剑锋代表承办单位发表了热情洋溢的欢迎辞。中国考古学会环境考古专业委员会副主任吕厚远研究员、中国地质科学院水文地质环境地质研究所副所长刘林敬正高级工程师分别代表主办单位和协办单位致辞,他们对会议的召开表示热烈祝贺,强调植硅体研究的重要意义并对未来发展提出了殷切期望。

本次会议共安排35个口头报告和6个展板报告,其中特邀报告5个,主题报告1个。中国地质大学(武汉)顾延生教授详细介绍了水稻植硅体在考古学和古生态学中的应用,东北师范大学的介冬梅教授回顾了东北地区植硅体研究的历史并提出展望,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所吴妍研究员则探讨了植硅体的生物适应性演化与古环境互动溯源新路径,葛勇副研究员回顾了中国植硅体研究40年的发展历程,福建师范大学左昕昕研究员分享了东南地区植硅体研究的最新成果,自然资源部第一海洋研究所的冉祥滨研究员探讨了生物硅由河到海输送及其对碳保存的影响。在为期两天的会议中,专家学者围绕植硅体重建古气候与古环境、植硅体形态及现代过程和植硅体在考古学研究的应用等主题展开了热烈的讨论。闭幕式上,主办方为本次会议受邀作大会报告的五位老师颁发了纪念证书,并为北京科技大学龚莹雪、东北师范大学陈念康、兰州大学蒯雨寒、新疆大学延澳和中国科学院西双版纳热带植物园郭楚嘉共5名同学颁发了优秀学生报告奖。10月19日下午与会代表还前往平潭岛进行野外考察,参观了壳丘头遗址博物馆和南岛语族考古研究基地,并对平潭海岸带的地质地貌植被进行了实地考察。

本次会议为中国植硅体领域的专家学者提供了一个交流与合作的平台,促进了植硅体研究的深入发展。会议的成功召开,不仅展示了植硅体研究的最新成果,也为未来的研究方向提供了指引。

(左昕昕, 福建师范大学)

2025 年全国花粉产业交流会

暨第十七届全国花粉资源开发与利用研讨会在杭州圆满落幕

2025 年 11 月 12 日至 14 日，以“科技赋能·标准引领·产业升级”为主题的 2025 年全国花粉产业交流会暨第十七届全国花粉资源开发与利用研讨会在浙江杭州浙江三立开元名都大酒店隆重举办。本次大会由中国蜂产品协会蜂花粉专业委员会与中国古生物学会孢粉学分会联合主办，浙江省蜜蜂产业协会等单位承办，吸引了近百位来自高校、科研院所、企业及行业组织的专家学者与产业代表齐聚一堂。会议由蜂花粉专委会主任章振东主持。

在会议开幕式上，中国蜂产品协会副会长张艳女士代表协会致辞，她着重强调了蜂花粉的营养价值及其在众多领域的广阔应用潜力。张副会长指出产业当前面临的挑战，并倡导通过科技创新与标准建设来推动产业蓬勃发展。她对多位专家的支持深表感谢，并肯定了大会联合研究与应用端共同举办的深远意义，认为此举将有力促进花粉资源的科学开发与高效利用，进而为“健康中国”战略实施提供坚实支撑。



在 13 日主论坛上，多位专家带来极具前瞻性和应用价值的研究报告：

浙江大学动物科学学院胡福良教授团队的研究生袁斌系统梳理了《2024 年国内外蜂花粉研究进展》，全面呈现全球科研动态；中国农业科学院蜜蜂研究所的张红城教授发表了蜂花粉破壁必要性的报告，蜜蜂所的李强强研究员则分享了破解蜂花粉过敏症的最新研究成果，引发了大会代表们的热烈讨论。

国际标准化组织蜂产品委员会（ISO/TC34/SC19）主席徐锦忠博士在会上发表了关于蜂花粉质量安全的报告，强调了蜂花粉源头管理的重要性，并指出了未来花粉产业发展中需关注的重点。

东北师范大学生命科学学院周义发教授团队的原野副教授深入解析了蜂花粉多糖的精细结构及其免疫调节、肠道健康等功能机制；武汉大学赵泽副教授与山东师范大学耿越教授分别从材料科学与生物医学角度，创新性地将蜂花粉壁结构和孢粉素应用于药物缓释包埋系统和绿色功能材料开发，开辟了花粉在新型材料和环境领域的广阔应用前景；河北工程大学乔江涛博士聚焦蜂花粉中的酚胺类活性成分，揭示其缓解慢性无菌性前列腺炎的分子通路；浙江省中医药研究院陈璇研究员则从 miRNA 调控角度，阐明蜂花粉干预良性前列腺增生的作用机制；中国科学院庐山植物园张志勇研究员构建鄱阳湖区域花粉图谱，展示生态多样性；中国计量大学李红亮教授运用蜂蜜中花粉的 DNA 宏条形码技术实现了土蜂蜜蜜源多样性分析，为地理标志保护提供新工具。

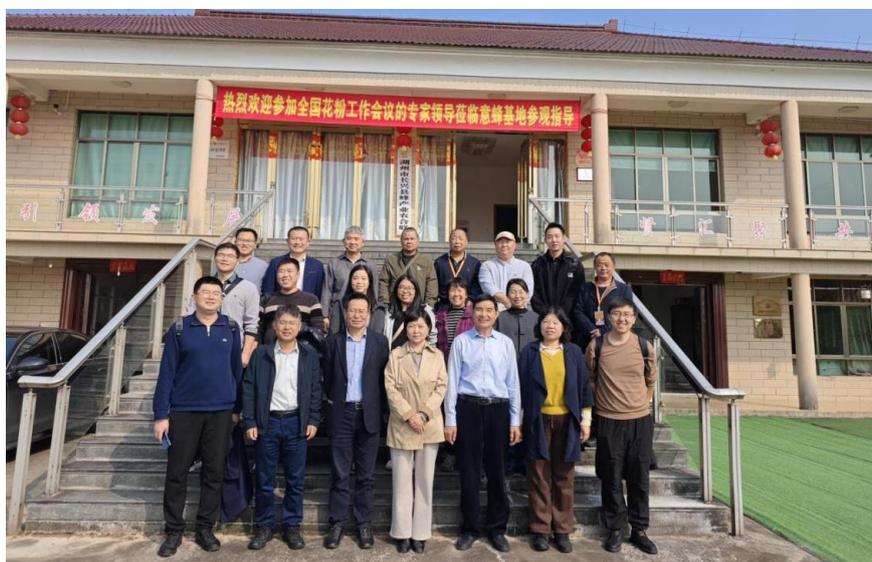
原贵州师范大学教授，现中国蜂产品协会蜂花粉专业委员会专家顾问分享了参观美国专业蜂场的经历，详细剖析了其收入结构，特别是蜜蜂授粉收入占总收入的 50%，与国内养蜂收入的显著差异，并向与会代表揭示了由此引发的国内养蜂收入结构潜在隐患的担忧。

江苏农牧科技职业学院的牛德芳教授为大家呈现了题为《基于淫羊藿蜂花粉的代谢物谱揭示其功能性食品潜力》的研究报告，代表们从中领略了不同花粉的多样功能表现。

蜂花粉专业委员会的章振东主任和张卫副主任分别作了题为《蜂花粉的产品开发与与应用》的报告，以及关于蜂花粉中活性酶特殊健康表现的深入阐述。

经过一天紧张充实的学术研讨交流，与会代表高度评价本次会议质量卓越，学术水平代表了国内外最前沿水准。代表们一致表示，大会的学术质量和应用价值均极为突出，让花粉产业各界深受启发。大会发布了《营养中国、优质花粉工程》倡议书，呼吁组建“优质花粉产业联盟”，推动科研成果走向市场、走进消费者餐桌，标志着我国花粉产业迈入协同创新、高质量发展的新阶段。

11月14日上午，与会代表赴湖州长兴蜂情小镇实地考察家庭蜂场，深入了解一线生产与产业融合实践。



本次会议的成功举办凝聚了行业共识，彰显了科技赋能产业的巨大潜力。主办方诚挚感谢所有嘉宾的支持，并期待携手各界，共绘花粉产业服务国民健康的新蓝图。

（耿越，山东大学）

美国奥本大学（Auburn University）地球科学系孢粉学简介



奥本大学位于美国阿拉巴马州奥本市，是一所美国顶尖 50 强公立综合性研究型大学，距离亚特兰大都市区仅两小时车程。大学设有土地、海洋和太空等学科专业。其中，地质科学系的核心领域包括：地质时期的地球与生命（沉积学、古生物学、地微生物学）、环境地球科学（气候、水文地质学、环境地球化学、水资源、自然灾害）、地理空间科学与地理信息学（地理信息系统、遥感、无人机、数据科学）、自然资源勘探（能源、关键矿产）以及固体地球过程与动力学（岩石学、地球化学、构造/地球物理学）。

作为地质科学系的重要学科，孢粉学重点研究第四纪古生态学和自然灾害，通过综合运用孢粉分析、地球化学、沉积物 DNA 和遥感等多学科方法，重建墨西哥湾沿岸红树林长期生物量历史变化，进而评估人类活动与风暴潮对沿海生态系统的影响。

学校欢迎有第四纪孢粉学基础、愿意继续深造的同学来校就读博士学位并为之提供全额奖学金，具体可与姚强老师联系 (Email: qiy0002@auburn.edu)。他现为美国地理学会 (AAG) 古环境变化专业组主任，领导了多项美国国家科学基金会项目，研究成果已在《第四纪科学评论》《水资源研究》《地球化学、地球物理与地球系统》等国际期刊上发表近 50 篇论文。

(姚强, 美国奥本大学)

二、研究进展

松辽盆地形成的时间、古植被和古气候新认识

林妙琴¹, 李建国^{2,3}, 吴一笑⁴, 谭覃^{2,3}, 徐义刚¹

1 中国科学院广州地球化学研究所地球深部过程与资源全国重点实验室, 广州 510640

2 中国科学院南京地质古生物研究所古生物学与油气地层应用全国重点实验室, 南京 210008

3 中国科学院大学南京学院, 南京 211135

4 中国地质调查局武汉地质调查中心 (中南地质科技创新中心), 武汉 430205

松辽盆地是我国最大的含油气盆地之一，其中的白垩系发育了多套烃源岩。这一盆地的形成时代、机制及环境背景等对油气勘探以及白垩纪温室气候条件下的有机质富集和埋藏具有重要的意义。目前为止，科学家们对该盆地的构造演化如确切形成的时代等仍有不同看法，对其形成初期的古植被和古气候背景的了解亦十分匮乏。松辽盆地大陆科学钻探计划在该盆地实施了一口全取心钻井——松科 2 井 (SK-II 井)，获取了厚度达 4134.81 米的下白垩统连续岩芯，成功钻取了登楼库组至基底火山岩的地层，其中作为盆地裂陷期充填物的沙河子组厚达两千余米，它的发育标志着松辽盆地的初始形成，为揭示上述科学问题提供了理想材料。

值得指出的是，松辽盆地的下白垩统由于埋藏深、火山岩发育，普遍遭受了较强烈的变质作用，化石非常稀少，在油气勘探上也是长期存在的难点。松科 2 井的下白垩统也是如此，迄今为止鲜有可靠的化石报道。我们对松科 2 井的沙河子组下部至基底的地层开展了系统的孢粉分析 (图 1)，从沙河子组近底部发现了一个属种丰富的孢粉组合。这一孢粉组合是松科 2 井迄今为止所获得的层位最低、最接近盆地基底的化石记录，为探讨松辽盆地形成时代提供了确凿的生物地层证据。

该孢粉组合以蕨类植物孢子为主，其中莎草蕨科的 *Cicatricosisporites* 不仅含量最为突出，且多样性丰富；组合中还见有 *Pilosporites* 等多种早白垩世特征分子。上述特征，为确定产出该组合的沙河子组最下部地质时代为 Aptian 早-中期提供了可靠的生物地层证据支撑。根据孢粉组合，这一时期松辽盆地周边的古植被以蕨类植物为优势类群，伴生有丰富的

掌鳞杉科、松科、杉科、南洋杉科植物，同时夹杂着少量苏铁类与苔藓植物，古气候整体为温暖湿润的热带-亚热带型，由早到晚显示有轻微的干旱化与变暖趋势（图3）。这一气候变化趋势与这一时期的大洋缺氧事件（OAE 1a）在海洋记录中的表现相一致，很可能是 OAE1a 在中高纬度地区陆地生态系统的响应。此外，本次研究的孢粉地层对比还指示，沙河子组的底界应位于钻井剖面 5960 米深度处，而非 5670 米、5695 米或 5720.4 米等处。

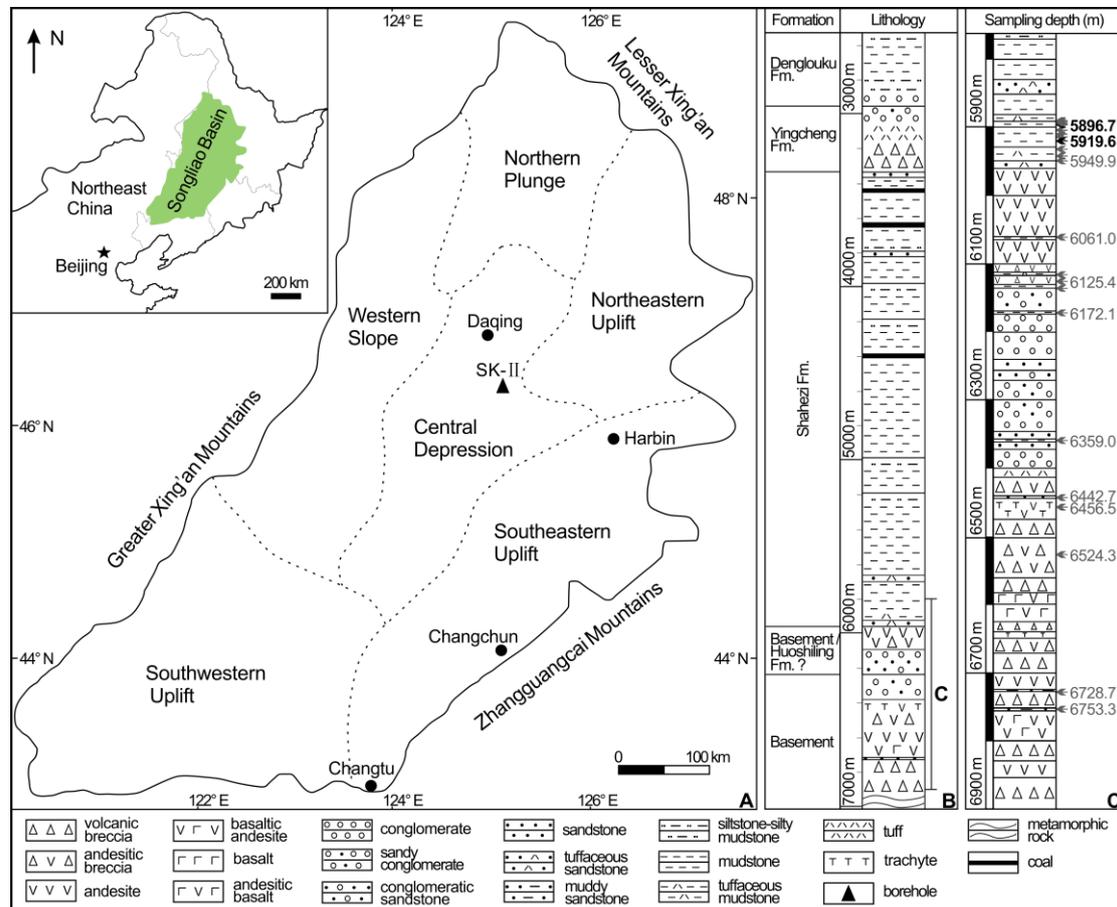


图 1 A. 中国东北地区松辽盆地简略地质图; B. SK-II 钻井地层柱状图; C. 采样深度及岩性示意图

本研究首次获得了最接近松辽盆地基底的生物地层证据，支持了松辽盆地形成于 Aptian 早-中期的观点，同时还阐明了松辽盆地开始形成时的古植被特征和温暖湿润的古气候背景，对包括松辽盆地在内的中国北方陆相盆地油气勘探具有重要的参考价值，相关成果发表于国际知名地学期刊《白垩纪研究》（Cretaceous Research）。

论文相关信息：

Miaoqin Lin, Jianguo Li*, Yixiao Wu, Tan Tan, Yigang Xu*, 2026. Vegetation and climate during the primary formation of the Songliao Basin, NE China. *Cretaceous Research*, 178: 106217. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2025.106217>

中国西南地区 MIS3 以来地形与沉积环境对植被重建的潜在影响

张潇¹, 乐远福^{2*}, 张子妍¹, 何柳莹², 袁欣萌², 俞欣甜², 万秋池⁴, 陈聪⁴, 汤永杰⁴, 郑卓⁴, 黄康有⁴

1 浙江师范大学生命科学学院, 金华 321004

2 广西南海珊瑚礁研究重点实验室, 珊瑚礁研究中心, 广西大学海洋学院, 南宁 530004

3 华南师范大学地理科学学院, 广州 510635

4 中山大学地球科学与工程学院, 广东省地球动力与地质灾害重点实验室, 珠海 519082

中国西南地区（云贵高原、横断山区）因复杂的高山峡谷与喀斯特地貌格局，叠加印度夏季风（ISM）的显著影响，成为全球生物多样性热点区与重要冰川避难所，是揭示古植被—气候互动机制的天然实验室。然而，该区域植被重建研究长期存在三大瓶颈：一是时间尺度不完整，既往研究多聚焦末次盛冰期（LGM）以来，对 MIS3 阶段（约 6 万—3 万年前）这一关键转型期的高分辨率记录极度匮乏；二是花粉记录存在系统性偏差，传统湖泊沉积的广域花粉来源易高估松属等高产花粉类群占比，导致垂直植被带重建失真；三是驱动机制尚不明确，太阳辐射、高纬度冰量与大西洋经向翻转环流（AMOC）对区域植被的调控作用在不同时间尺度上仍存争议。针对这些问题，本研究选取云贵高原贵州西部娘娘山湿地（ $26^{\circ}34'40''-26^{\circ}36'38''\text{N}$ 、 $104^{\circ}45'29''-104^{\circ}48'45''\text{E}$ ，海拔 2050 米，图 1）为研究区，其独特的湿地沉积环境可捕获局地植被信号，为修正传统记录偏差提供了理想载体。

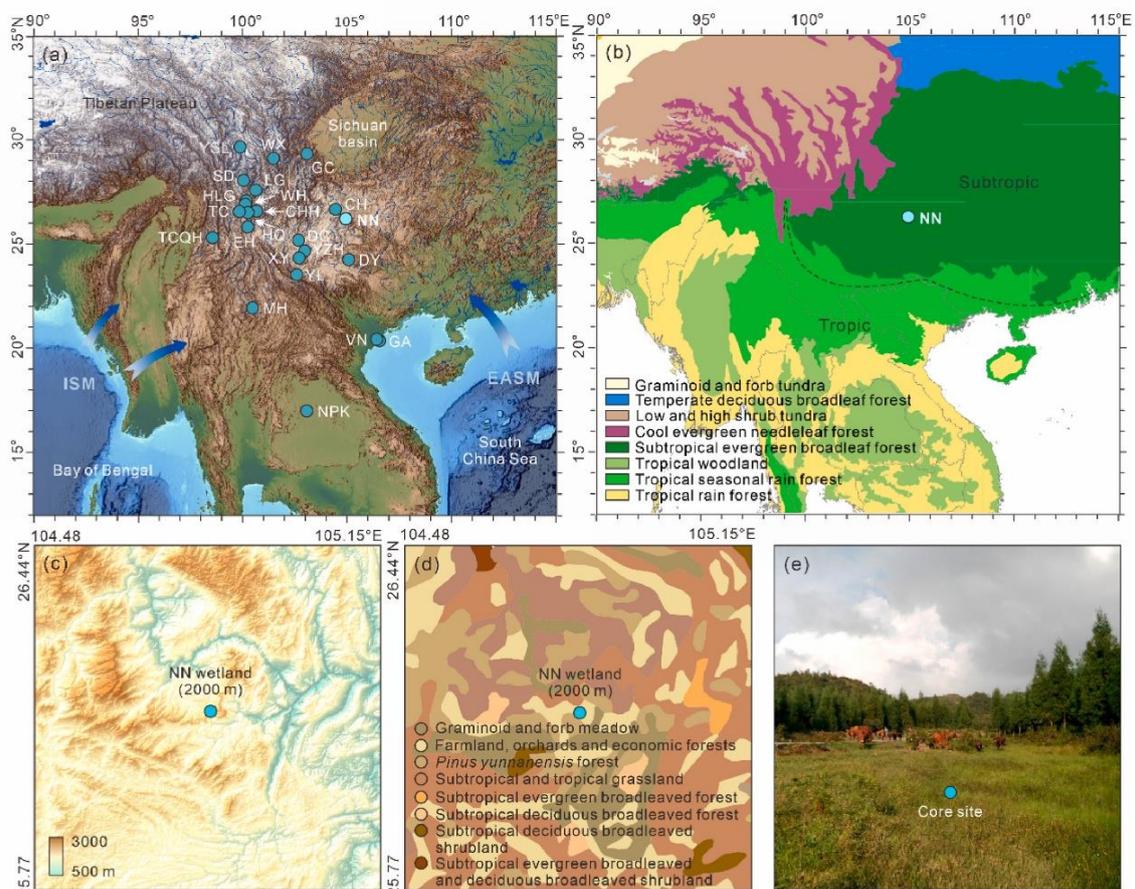


图 1. 娘娘山湿地的地形、位置以及用于对比的其他记录。

研究通过采集 150 cm 泥炭岩芯并分样 245 个样品（下部间隔 0.5 cm，顶部 50 cm 间隔 1 cm），结合 9 个 AMS¹⁴C 测年数据与贝叶斯 Bacon 模型，建立了 37 cal ka BP 以来的精准年代框架（图 2），识别出 18.5—4.6 cal ka BP 的沉积间断。花粉分析采用重液分离法，每个样品计数 ≥ 510 粒陆源花粉，经 TILIA 软件图谱绘制与 CONISS 分析划分花粉带（图 3），将花粉类群归为 17 个植物功能型并聚合为 6 个生物群系，同时通过主成分分析（PCA）与 TraCE21 气候模拟数据耦合（图 4），明确了气候驱动因子的贡献权重。

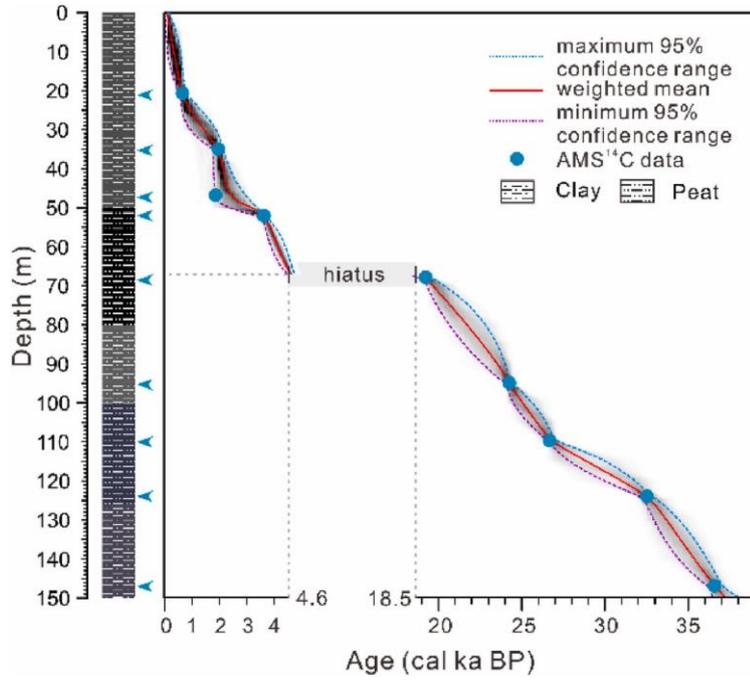


图 2. 娘娘山钻孔岩芯的岩性及年龄/深度模型。

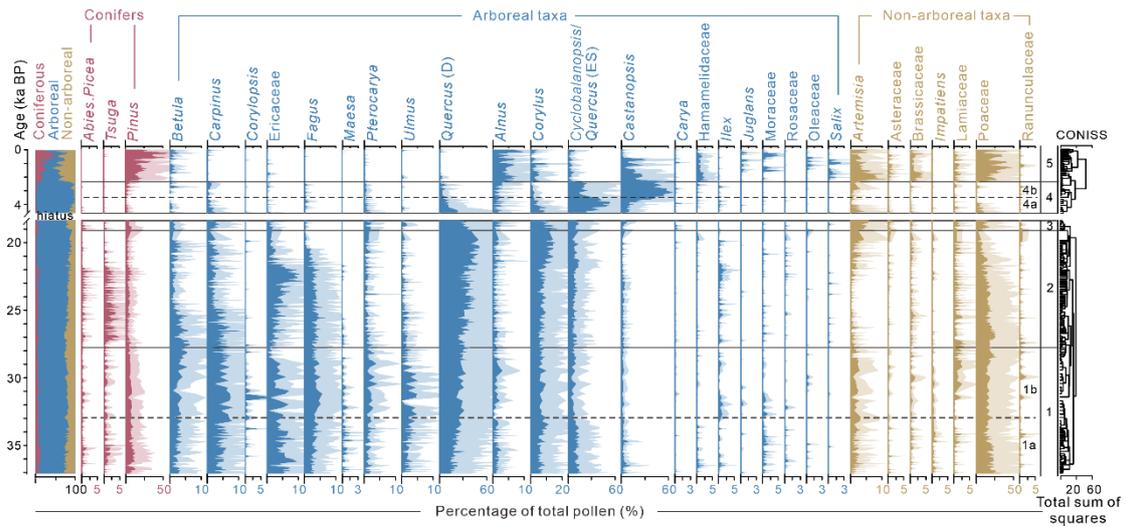


图 3. 娘娘山钻孔岩芯中选定分类群的花粉百分比图。在 4.6 至 18.5 cal ka BP 之间存在沉积间断。实心图和褪色图在不同尺度上显示相同的百分比值。

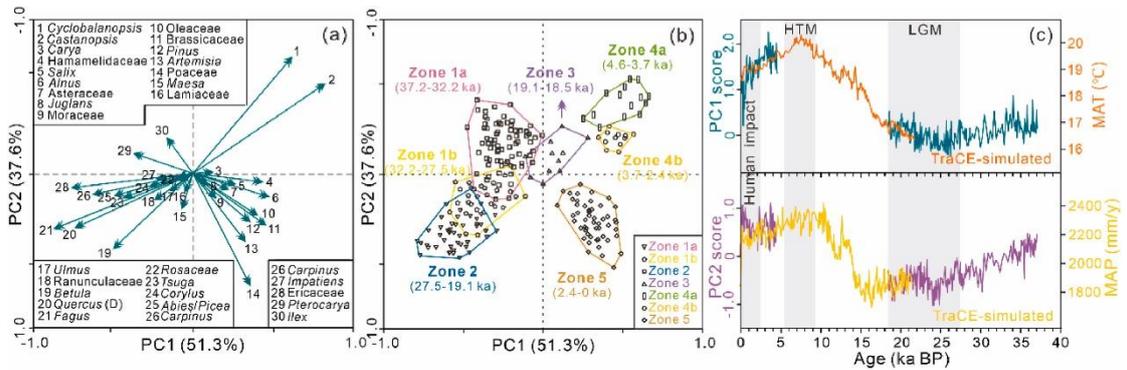


图 4. 娘娘山钻孔花粉数据的主成分分析排序。

研究首次揭示了西南地区 MIS3 以来植被演化的五阶段特征 (图 3): ①37.2—27.4 cal ka BP (MIS3), 以落叶栎 (20.1%-29.1%)、桦木科为主, 对应冷干气候下的落叶阔叶林景观; ②27.4—19.1 cal ka BP (LGM), 落叶栎占比升至峰值 (36.9%), 落叶阔叶林成为绝对优势群系, 反映气候进一步冷干; ③19.1—18.5 cal ka BP (LGM 末期), 常绿栲 / 青冈占比上升 (6.5%-18.4%), 植被向常绿阔叶林过渡, 标志气候暖湿转折; ④4.6—2.4 cal ka BP (全新世晚期), 常绿栲 (47.8%)、青冈 (36.5%) 主导群落, 常绿阔叶林广泛分布, 对应印度夏季风增强期; ⑤2.4 cal ka BP 至今, 松属 (26.9%)、禾本科 (25.8%) 激增, 高山灌丛草甸扩张, 主要受人类活动与火灾影响。

研究通过对比娘娘山湿地 (局地花粉来源) 与草海湖泊 (广域花粉来源) 的记录 (图 5), 发现传统湖泊沉积高估了常绿硬叶栎林的扩张范围, 校正后明确 LGM 时期常绿硬叶栎林仅垂直下移 500-800 米, 对应年均温降幅为 5-7°C, 修正了既往 7-9°C 的高估结果。

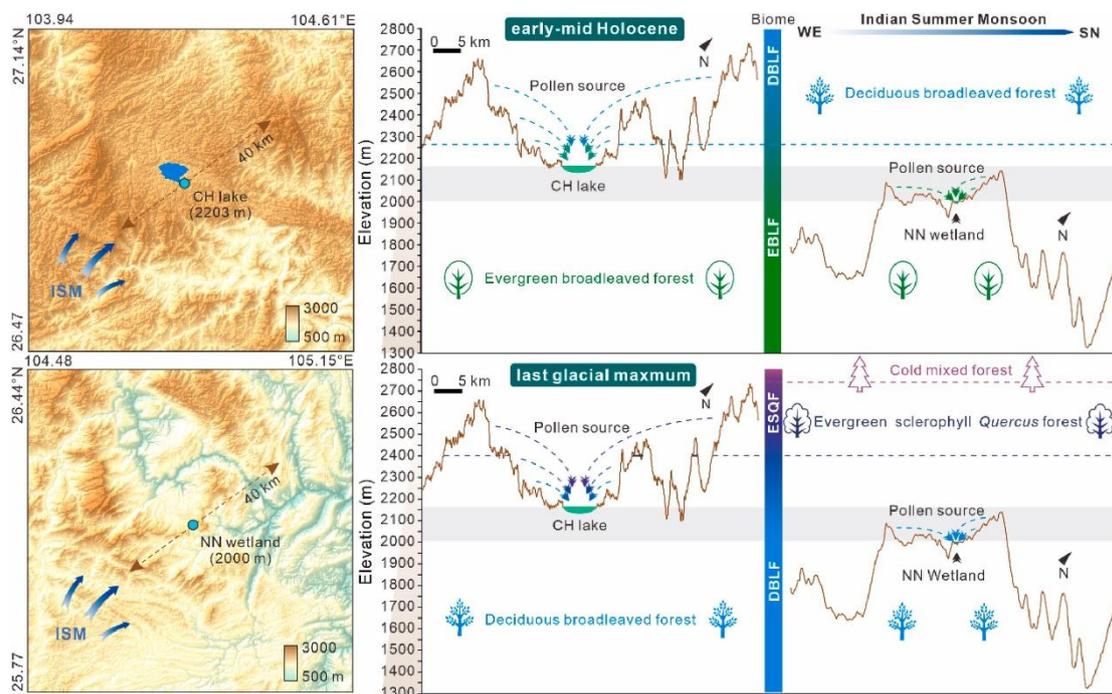


图 5. 全新世早中期和末次盛冰期期间, 草海湖 (CH) 和娘娘山湿地 (NN) 的花粉来源以及山地剖面的生物群系类型。

在驱动机制方面, 研究提出“多尺度分层驱动”模型。如图 6 所示, 冰期—间冰期尺度由高纬度冰量与太阳辐射控制温度变化, 主导植被垂直迁移; 千年尺度受大西洋经向翻转环流 (AMOC) 调节的印度夏季风降水影响; 晚全新世 (2.4 cal ka BP 后) 人类活动成为植被转变的关键触发因子。

该研究的创新价值主要体现在三方面: 一是以超高分辨率序列填补了西南地区 MIS3 阶段植被研究的时间缺口; 二是建立“湿地花粉—湖泊花粉”对比校正方法, 提升了山地古植被重建精度; 三是量化了不同时间尺度驱动因子的贡献, 完善了“高纬度—低纬度”气候联动影响的理论认知。研究成果不仅为西南地区生物多样性保护、生态系统修复提供了历史参照, 也为预测全球变化背景下山地植被的响应趋势提供了科学依据。

本研究得到国家自然科学基金 (批准号: 41902184、42366002 和 41702182) 和国家重点研发计划 (2022YFF0801501) 的资助。浙江师范大学生命科学学院张潇博士为论文第一作者, 广西大学海洋学院乐远福博士为论文的通讯作者。

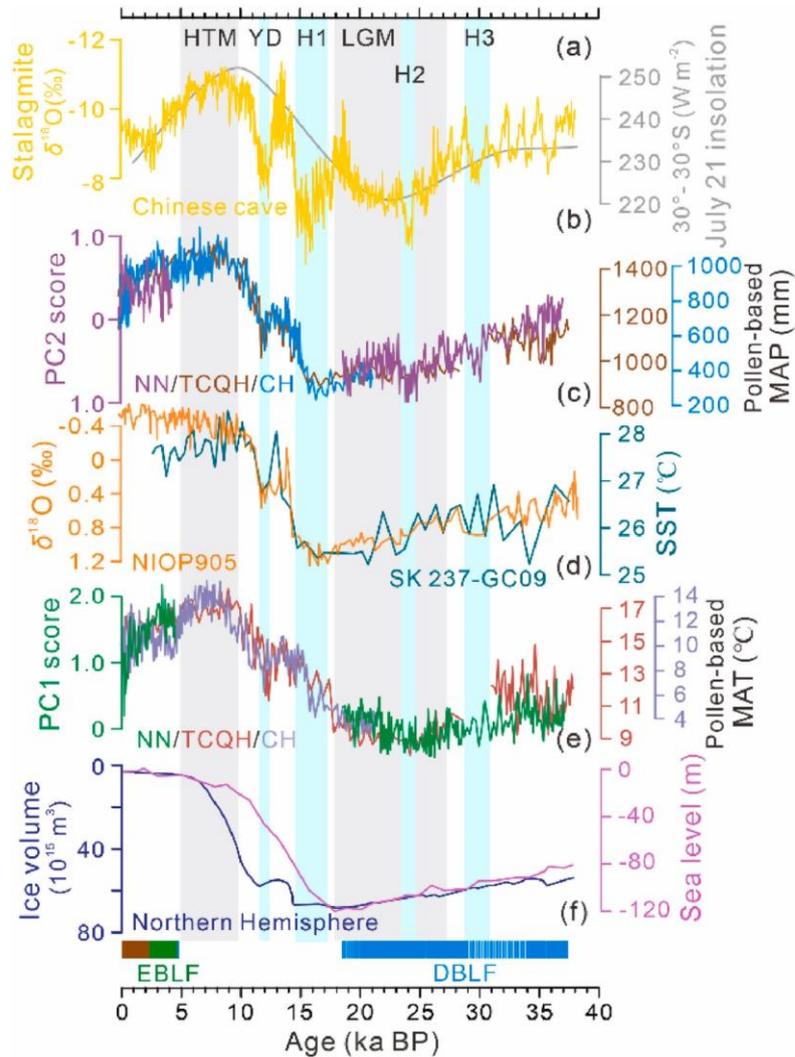


图 6. 花粉代用指标与其他古气候记录的相关性。

论文相关信息:

Zhang, X., **Yue, Y.***, Zhang, Z., He, L., Yuan, X., Yu, X., Wan, Q., Chen, C., Tang, Y., Zheng, Z., Huang, K., 2025. The topographic features and sedimentary environment potentially influenced the vegetation reconstruction in southwestern China since the MIS3. *Quaternary Science Reviews*, 369: 109636. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2025.109636>

松辽盆地泉头组特征孢粉类群—泉头粉外壁超微结构的观察及其分类位置的修订

廖翠景^{1,2}, 张超宇^{1,3}, 李素萍^{1,2}, 刘惟庆⁴

1 中国地质科学院地质研究所, 北京 100037

2 自然资源部地层与古生物重点实验室, 北京 100037

3 中国地质大学, 北京 100083

4 河南理工大学, 焦作, 河南 454150

泉头粉作为松辽盆地泉头组的标志性花粉，一直以来被认为是一种已经绝灭的古老被子植物花粉，它对白垩系地层时代的确定具有重要的指示意义。在开展松辽盆地植物群研究过程中，其中一个样品中发现了大量的泉头粉花粉，为了明确泉头粉的分类归属，本研究通过光镜（LM）、扫描电镜（SEM）以及透射电镜（TEM）等手段对该花粉外部形态以及内部结构开展了深入研究。根据透射电镜观察，泉头粉花粉壁的超微结构表现出显著的简单性与均质性特征，其外壁未呈现明显的分层现象，外壁外层与内层呈紧密连接状态，整体结构薄而均匀，在覆盖层与基层之间缺乏基柱层这一特征性结构单元，且外壁与内壁界面亦表现为紧密贴合的连接关系（图 1）。该类花粉壁构造体现出原始的演化特征，与典型被子植物花粉的复杂分层外壁形成鲜明对比，泉头粉所展现的简单壁层结构与裸子植物花粉特征更为契合。综合现有形态学证据，尤其是缺乏几乎所有被子植物花粉中普遍存在的基柱层这一典型特征，泉头粉的植物亲缘关系归为裸子植物更为妥当，而非前人认为的被子植物。且通过对比分析，其与麻黄属植物可能存在较近的亲缘关系，但仍需结合更多的分析数据予以佐证。

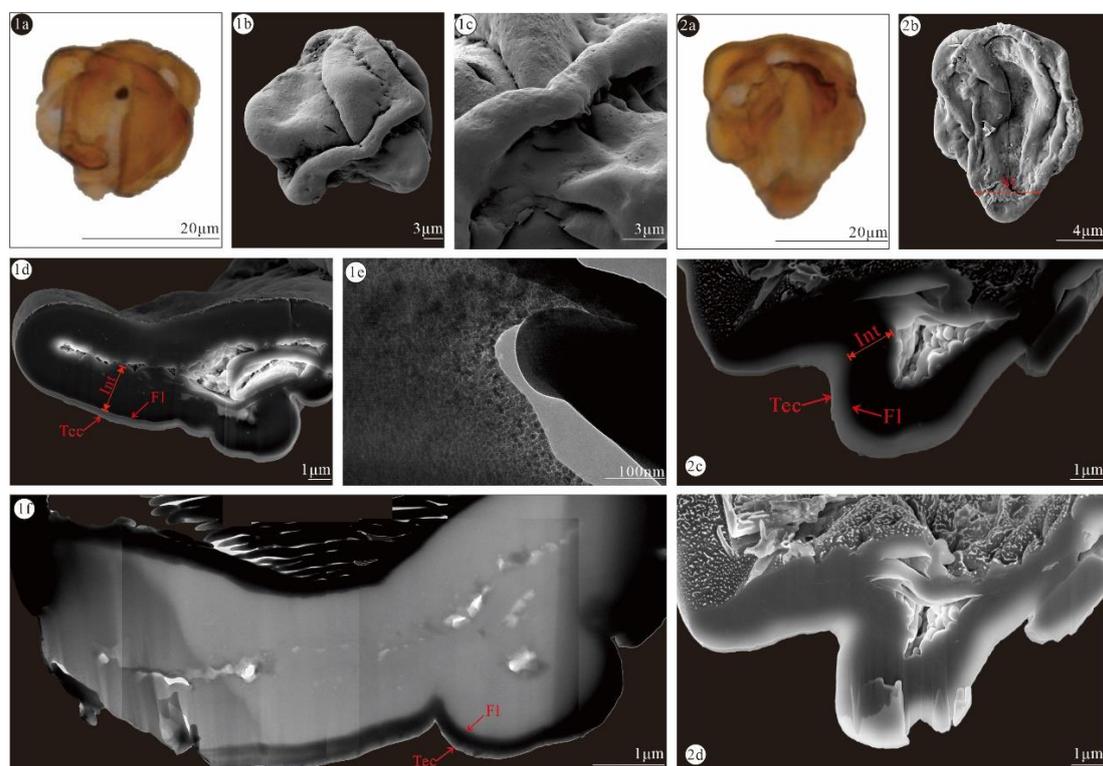


图 1. 泉头粉超微结构示意图

1a. 光镜（LM）照片；1b. 扫描电镜（SEM）照片；1c. 扫描电镜局部放大照片；1d. 扫描电镜下超微结构；1e. 透射电镜（TEM）下壁层结构（局部）；1f. 透射电镜下壁层结构（整体）。2a. 光镜（LM）照片；2b. 扫描电镜（SEM）照片；2c-2d. 扫描电镜下超微结构。S1: 切割线；Tec: 覆盖层；Fl: 基层；Int: 内壁

泉头粉作为松辽盆地泉头组的特征性孢粉类型，它的出现对地层时代的确定具有重要的指示意义。本研究通过系统厘定泉头粉的谱系归属，结合其赋存地层其他孢粉植物群特征（图 2），为泉头组地层时代的厘定（塞诺曼期~土伦期早期）提供重要参考资料，研究结果可以为白垩纪中期花粉演化研究以及白垩系陆相地层的划分对比研究提供关键的孢粉学依据。

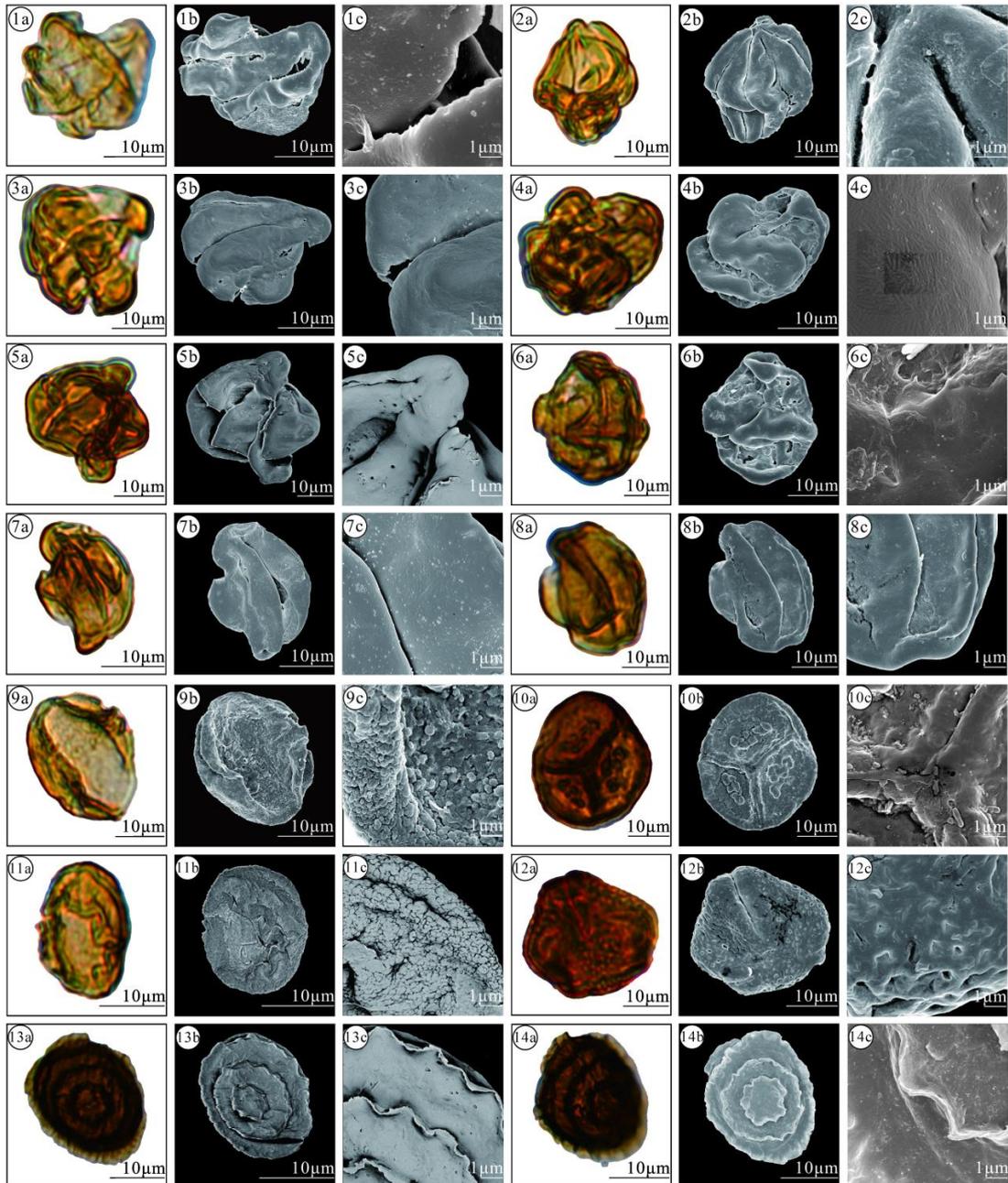


图 2. 泉头粉及其他伴生孢粉植物群

a: LM photomicrograph; b: SEM micrograph; c: Magnified SEM detail. 1–3. *Quantonipollenites mirificus*; 4–6. *Q. crassatus*; 7–8. *Q. tenuis*; 9. *Parvisaccites*; 10. *Nevesisporties*; 11. *Jiaohpollis*; 12. *Salixpollenites*; 13–14. *Yichangsporites liaoxiensis*.

青藏高原东南部大理盆地晚中新世至早更新世植被演替、气候变化及其驱动机制的孢粉学证据

张祥玉¹, 韩贤良¹, 季晓宇¹, 王孝理^{1,2}, 李守军², 章磊², 王璐雅¹, 张守富¹, 赵秀丽²,
王文侠^{2,3}

1 临沂大学生命科学学院, 临沂 276000

青藏高原东南部的云南大理盆地, 关于新近纪植被分布、气候演化及其潜在驱动机制的详细孢粉学证据尚不多见。为了解决这一不足, 我们对盆地内具有明确磁性地层约束的野外剖面进行了孢粉学调查。这项调查使该地区建立了从中新世晚期到更新世早期的花粉序列。通过将孢粉学结果与现有的季风指标、沉积学证据和全球氧同位素记录相结合, 本研究探讨了研究区域植被演化和气候变化背后的驱动机制。主要发现包括:

1. 约 7.6–4.2 Ma 期间, 大理盆地的植被面貌以常绿阔叶树、针叶树和落叶阔叶树的混交林为主, 呈现明显的植被垂直分带, 反映了温暖湿润的气候条件。该阶段植被组成主要受全球气候系统 (尤其是东亚夏季风与印度季风) 控制, 地形因素影响次之。

2. 约 4.2–3.6 Ma 期间, 植被发生快速转型, 演变为以云杉、冷杉为主的寒温带针叶林。研究证明, 这一突变主要由青藏高原“青藏运动 A 幕”强烈的构造隆升所驱动。

3. 约 3.6–1.8 Ma 期间, 针叶林进一步扩张, 该阶段植被变化是区域构造抬升与全球气候变冷共同作用的结果。

本研究为理解大理盆地新近纪植被与气候变迁提供了关键的孢粉学证据, 深化了对构造抬升如何通过改变地形格局和区域气候模式从而控制植被分布的认识。

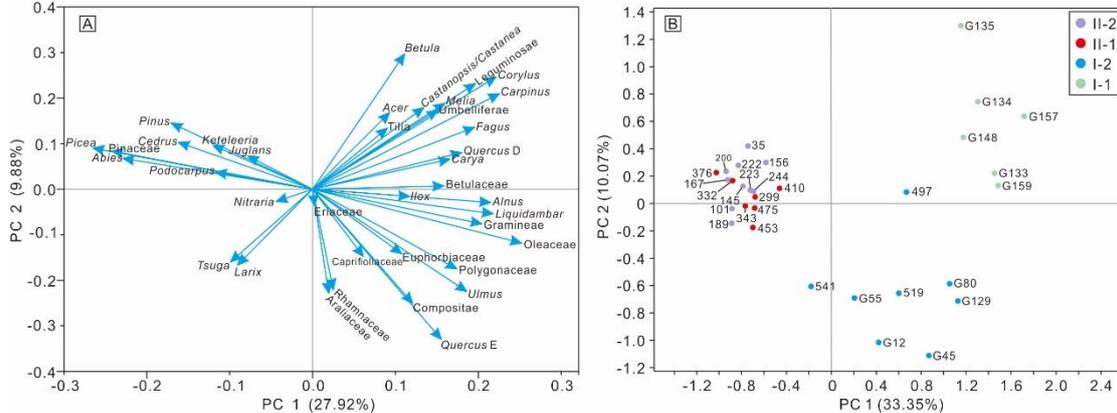


图 1. 花粉数据的聚类分析 (PCA) 图: (A) 花粉类型的 PCA 图; (B) 花粉样本的 PCA 图

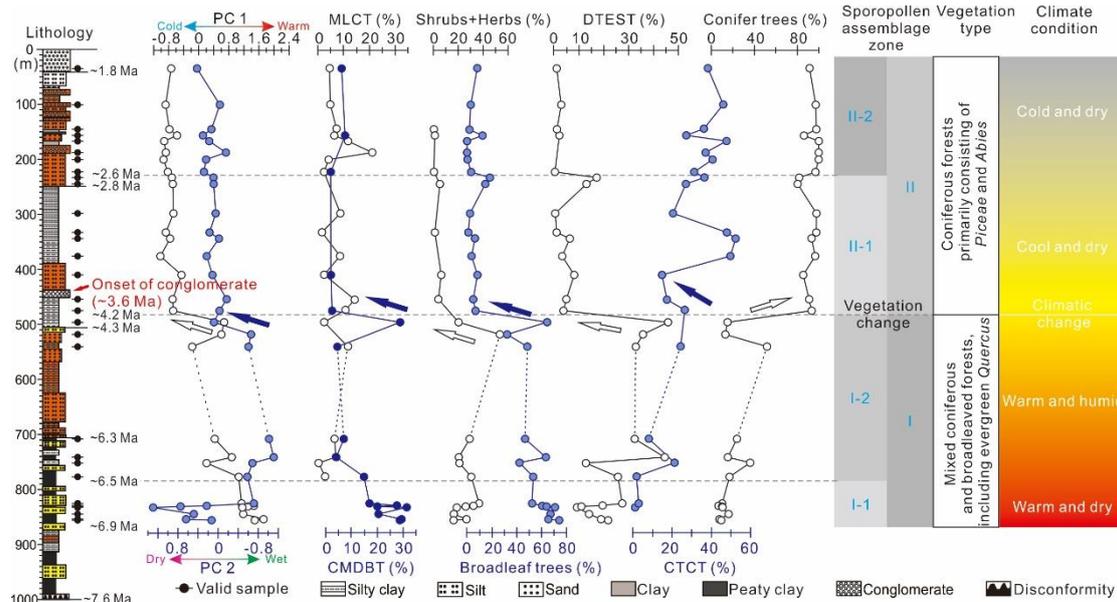


图 2. 花粉记录揭示的气候突变和植被变化

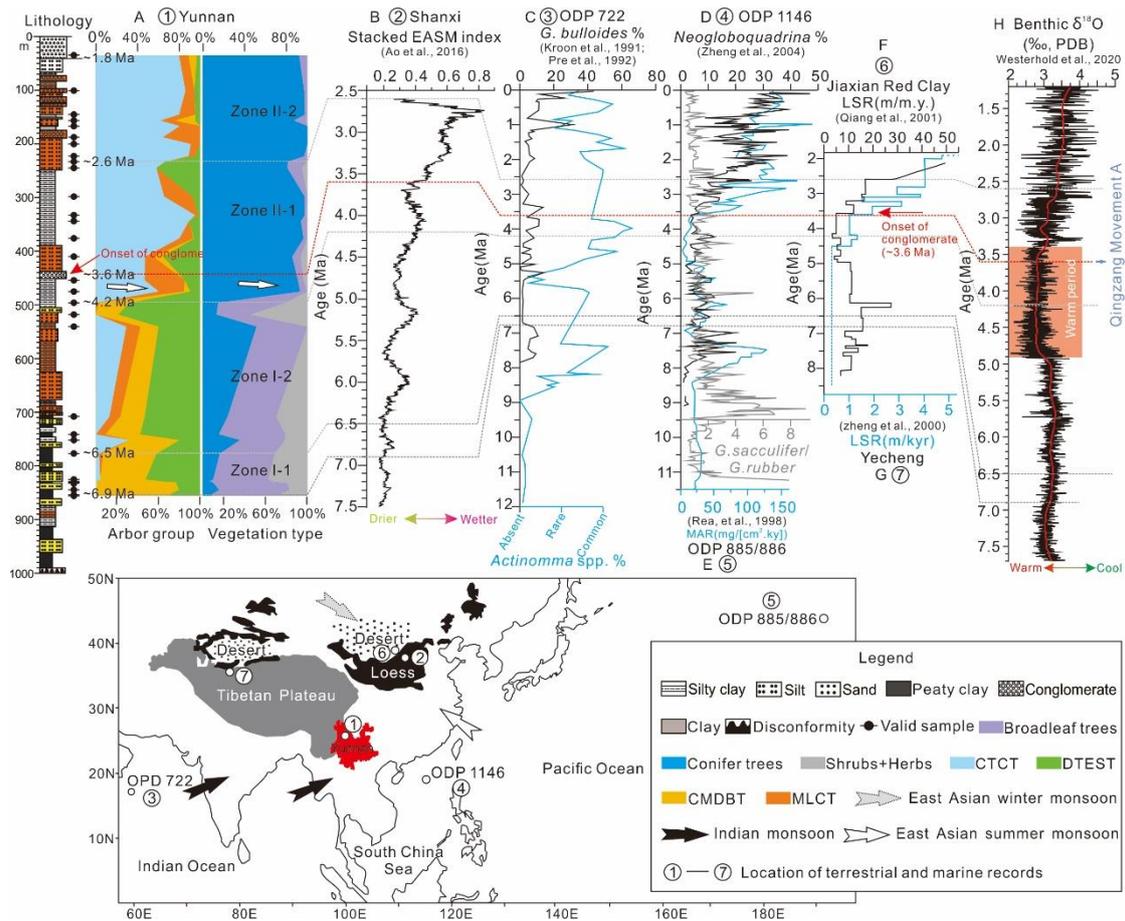


图 3. 陆相与海相记录同研究区孢粉序列及沉积特征的对比

早更新世相对开放的植被景观促进了古人类演化

——来自中国泥河湾盆地的证据

范保硕^{1,2}, 李月丛¹, 王法岗³, 杨家兴¹, 张振⁴, 许清海¹, 郝青振², 葛亚汶¹, 李冰¹,
徐德克², 谢飞³, 邓成龙², 吕厚远²

1 河北师范大学地理科学学院, 河北省环境变化与生态建设重点实验室, 河北省环境变化遥感识别技术创新中心, 河北石家庄 050024

2 中国科学院地质与地球物理研究所, 岩石圈演化与环境演变全国重点实验室, 北京 100029

3 河北省文物考古研究院, 河北石家庄 050031

4 河北地质大学地球科学学院, 河北石家庄 052161

植被生态系统的组成、结构及景观特征与古人类演化之间的关系, 是第四纪地质学、古生态学与考古学等多学科交叉研究的热点科学问题。早更新世是全球气候环境变化及直立人迁移演化的关键阶段。以往研究多强调气候因素对古人类演化的影响, 但近年来, 越来越多的证据表明, 植被生态系统在塑造人类扩散和适应策略中扮演关键作用, 如非洲开阔的热带稀疏草原景观被认为促进了直立人的扩散。然而, 欧亚大陆的气候和植被类型与非洲明显不同, 相关模式是否适用于该区域, 抑或存在其他驱动机制, 目前仍存在争议。争议主要聚焦在两种假说: 一是“开放栖息地假说”, 认为早期古人类更适应草原或森林草原等开阔生境,

这种景观为早期直立人迁徙、狩猎和生存提供了有利条件；二是“封闭栖息地假说”，认为森林环境提供更丰富的食物来源与安全的树栖条件。然而，欧亚地区具体何种植被景观以及何种开放程度更有利于早期古人类迁移和演化，长期缺乏系统量化的证据，成为学术界长期面临的难题。

研究团队选取了迄今为止从地层与年代可靠程度、文化遗物丰富程度等方面东亚地区最重要的早更新世遗址——泥河湾盆地马圈沟遗址为研究对象，通过对遗址剖面(厚度 42.5 m) 8 个文化层及上下的自然沉积层的 422 个样品进行高分辨率孢粉分析(图 1)，并结合花粉现代过程，首次系统定量重建了泥河湾盆地早更新世 1.75-1.29 Ma 植被覆盖度与景观开放度变化历史，建立了早更新世植被景观开放度与考古文化层的联系。

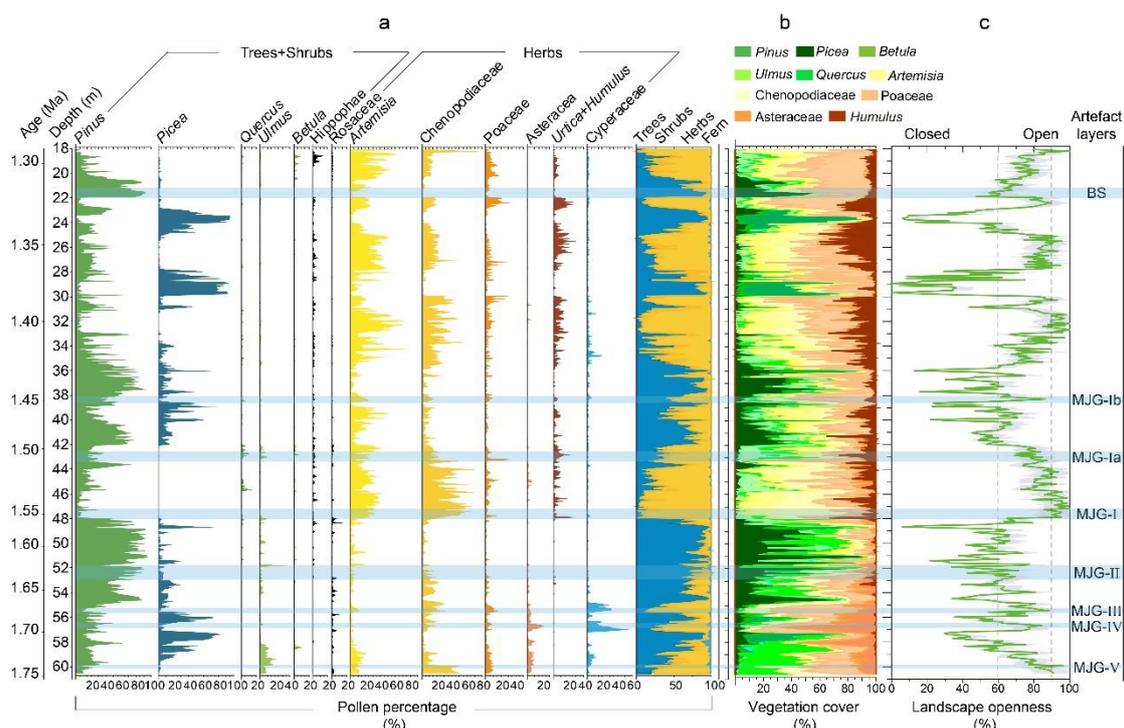


图 1. 马圈沟遗址主要孢粉百分比、植被盖度和景观开放度重建结果

结果显示，马圈沟遗址 8 个文化层的植被开放度主要介于 60%至 90%之间，而当开放度低于 50%或高于 90%时，则几乎没有或很少有文化层出现，这表明相对开放的植被景观（开放度 60%-90%）更有利于促进早期人类活动与演化，而过度郁闭或者过于开放的植被景观可能会抑制古人类演化。这一认识在全球对比中得到了超 85%遗址的支持，挑战了“封闭栖息地假说”的观点。研究进一步揭示了相对开放的植被景观在提升资源可达性、流动性和多样性等方面具有关键作用，为理解植被变化在人类演化中的驱动机制提供了新视角。该成果以“Relatively open vegetation landscapes promoted early Pleistocene hominin evolution”为题发表在国际地学顶级学术期刊《Communications Earth & Environment》上，研究得到国家自然科学基金（42377439、T2192954、41877433 和 42507605）及国家重点研发计划（2023YFF0804600）共同资助。

油菜孢粉素的物质构成与分子结构

陈泉，薛景石，杨仲南*

上海师范大学生命科学学院，上海 200234

* 通讯作者 E-mail: znyang@shnu.edu.cn

孢粉素作为植物花粉外壁的主要构成物质,其复杂的化学组成和稳定的物理特性长期以来备受学术界关注。本研究团队采用多维分析技术,包括核磁共振(NMR)、质谱(MS)以及热裂解气相色谱-质谱联用(py-GC-MS),对油菜(*Brassica napus*)孢粉素的化学成分与分子结构进行了系统解析,首次提出了完整的孢粉素核心结构模型,这一突破性进展为深入理解孢粉素的生物合成机制及其生物学功能奠定了重要的理论基础。

1. 油菜孢粉素中的脂肪酸类物质

油菜孢粉素中含有 13 种脂肪酸(图 1),包括短链的 C2:0(乙酸),长链饱和脂肪酸如 C16:0(棕榈酸)、C18:0(硬脂酸)、C20:0(花生酸)、C22:0(山嵛酸)等,羟基脂肪酸如 16-OH-C16:0、18-OH-C18:0、20-OH-C20:0、22-OH-C22:0 等;以及不饱和脂肪酸包括 C16:1(棕榈油酸)、C18:1(油酸)、C18:2(亚油酸)和 C18:3(亚麻酸)等。通过碱处理实验明确区分了核心孢粉素和外周孢粉素中的脂肪酸分布,其中 C2:0、C16:0、C18:0 和 20-OH-C20:0 被确定为核心孢粉素的重要组成部分。

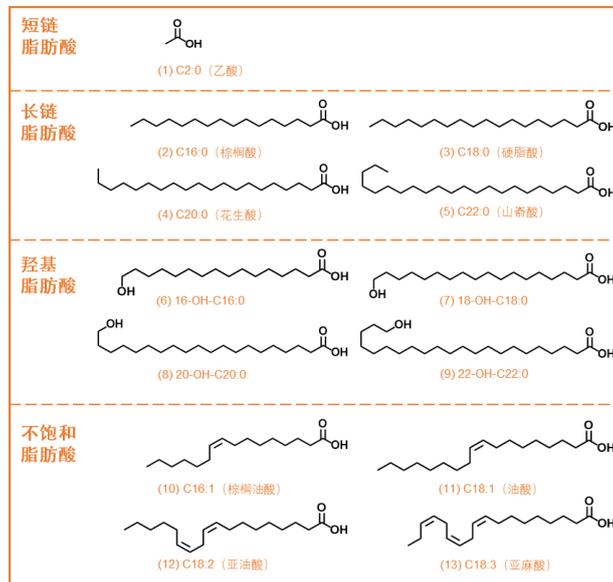


图 1. 油菜孢粉素中的脂肪酸成分

2. 油菜孢粉素中的苯丙烷类物质

孢粉素中含有丰富的苯丙烷类物质,包括单体苯丙烷衍生物和聚合苯丙烷结构。单体苯丙烷衍生物包括对羟基香豆酸(*p*-CA)、对羟基苯甲酸(*p*-BA)、愈创木酰木质素单体(G)和羟基肉桂醇(M)(图 2)。基于异核单量子关系(HSQC)和异核多键相关谱(HMBC)的核磁谱图分析,苯丙烷单元间主要通过 α -5'、 α - β '、 β - β '和 α - α' 等多种交叉偶联方式连接,形成的聚合苯丙烷结构(图 3)。

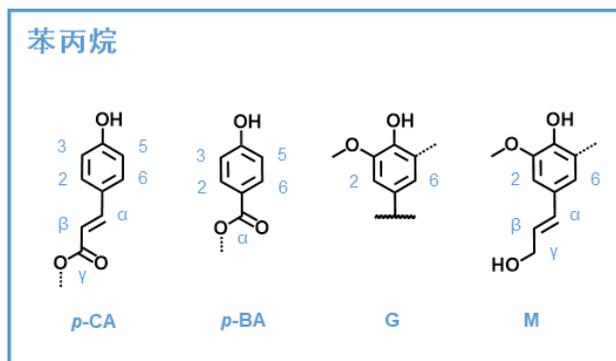


图 2. 油菜孢粉素中的苯丙烷类物质

苯丙烷间连接方式

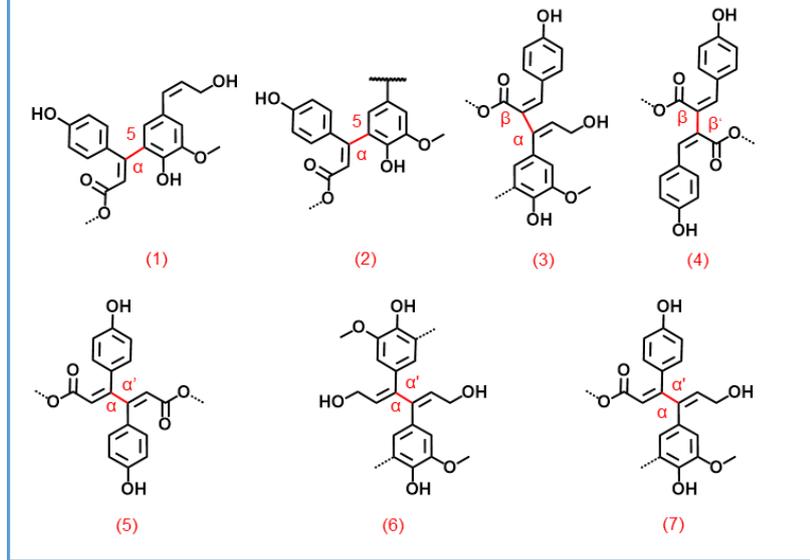


图 3. 苯丙烷单元间的交叉偶联方式

3. 分子结构模型

研究团队提出了创新的孢粉素分子结构模型。该模型显示，孢粉素以多聚苯丙烷衍生物为骨架，羟基脂肪酸通过酯键交联聚合物，形成稳定的三维网络结构（图 4）。模型将孢粉

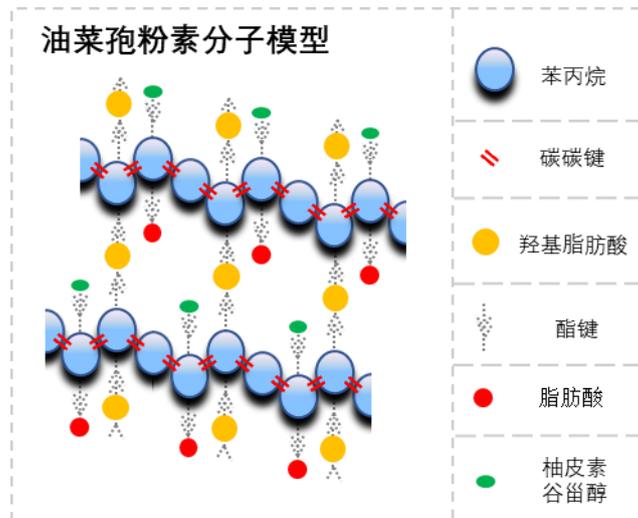


图 4. 油菜孢粉素分子模型（酯键由虚线标出，表示推测结果）

素划分为核心孢粉素和外周孢粉素两个层次，通过分子模拟证实核心结构中的部分酯键位于溶剂不可及区域，这很好地解释了孢粉素耐酸碱的特性（图 5）。

本研究系统阐明了油菜孢粉素的化学组成和结构特征，提出了创新的分子结构模型。这一成果不仅为理解孢粉素的生物合成途径和功能特性提供了重要的理论基础，而且对推动植物生殖生物学研究和作物育种实践具有重要的科学价值。未来研究将着重于验证该模型在不同植物物种中的普适性，并探索其在农业生产中的潜在应用价值。

本研究以“Polymeric phenylpropanoid derivatives crosslinked by hydroxyl fatty acids form the core structure of rape sporopollenin”为题发表在《*Nature Plants*》上。该成果得到了国家重点研发计划（2022YFF1003502）、国家自然科学基金（31930009）和上海市教育委员会科研创新计划（2019-01-07-00-02-E00006）的资助。

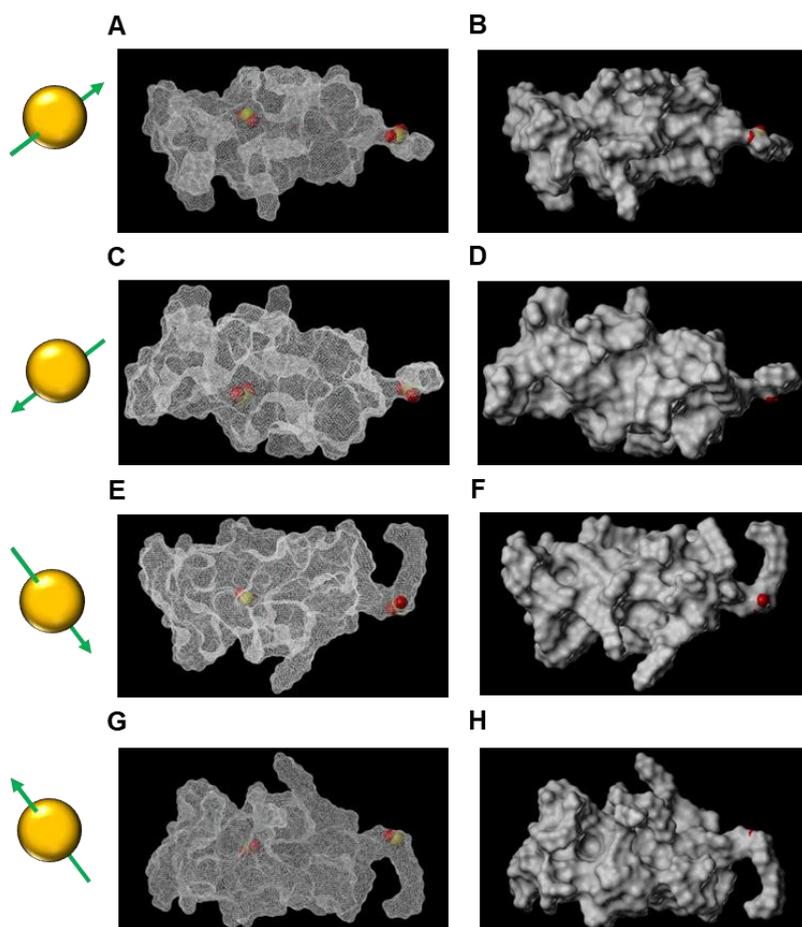


图 5. 酯键在孢粉素分子模型中的位置。Connolly 表面 (溶剂排除表面) 的正前 (A、B)、背面 (C、D)、上方 (E、F)和下方 (G、H), 酯键中的氧原子和碳原子分别用红色球体和黄色球体表示。

论文相关信息:

Chen X., Huang D.D., Xue J.S., Bu J.H., Zhang M.Q., Wang N., Huang J.R., Chen W.S.*, Yang Z.N.*, 2024. Polymeric phenylpropanoid derivatives crosslinked by hydroxyl fatty acids form the core structure of rape sporopollenin. *Nature Plants*, 10: 1790-1800.

Xue J.S.*, Qiu S.*, Jia X.L.*, Shen S.Y.*, Shen C.W.*, Wang S., Xu P., Tong Q., Lou Y.X., Yang N.Y., Cao J.G., Hu J.F. Shen H., Zhu R.L., Murray J. D., Chen W.S.*, Yang Z.N.*, 2023. Stepwise changes in flavonoids in spores/pollen contributed to terrestrial adaptation of plants. *Plant Physiology*, 193: 627-642.

Xue J.S.*, Zhang B.C.*, Zhan H.D.*, Lv Y.L., Jia X.L., Wang T.H., Yang N.Y., Lou Y.X., Zhang Z.B., Hu W.J., Gui J.S., Cao J.G., Xu P., Zhou Y.H., Hu J.F., Li L.G.*, Yang Z.N.*, 2020. Phenylpropanoid derivatives are essential components of sporopollenin in vascular plants. *Molecular Plant*, 13(11): 1644-1653.

中国古生物学会孢粉学分会《简讯》征稿指南

《中国古生物学会孢粉学分会简讯》是学会刊登各种讯息、帮助会员相互沟通交流的平台，也是记录学会及其下会员或会员单位各种活动的档案文献。中国古生物学会孢粉学会每年出版两期《简讯》，时间大约分别为6月和12月。为了使《简讯》能充分反映我国孢粉学同志们的工作成果，达到促进交流的目的，我们诚恳邀请广大会员及相关专业人士为《简讯》踊跃投稿。投稿时间不限。

稿件内容原则上与孢粉学相关即可，重点在于信息含量。例如：1. 最新科研成果（如研究短文、实验技术方法、国内国际观点思潮评述等等）；2. 国际、国内会议通知、情况通报；3. 国际交往；4. 书刊、论文介绍；5. 重大科技项目介绍（国家科技专项、工程、国际合作等）；6. 教育、生产要闻；7. 会员信息、历史掌故、纪念文章、工作见闻和感悟等；8. 对学会的各项建议等。

稿件篇幅没有限制。研究论文重在沟通结论和主要数据，不要求是正式文章，可在文后注明全文出处。文本请以word文件、图片以jpg格式或直接插入于文本中上传学会秘书处（邮箱：liufeng@nigpas.ac.cn）。

致谢

本期《简讯》收到了众多同行的热心支持，在此我们对所有投稿者致以诚挚的感谢！在编辑过程中，我们对部分文稿的文字和内容根据需要进行了适当修改和精简，在此特予说明并恳请有关作者理解。

学会秘书处
2026.1.15