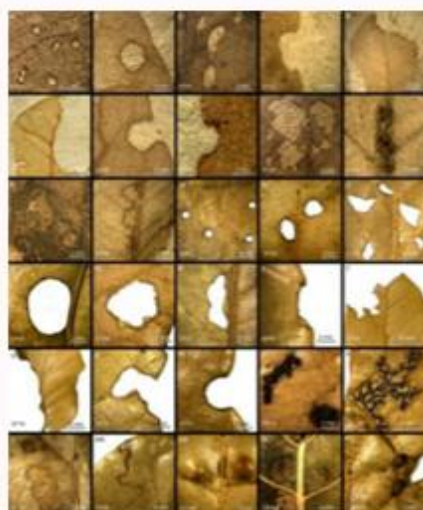
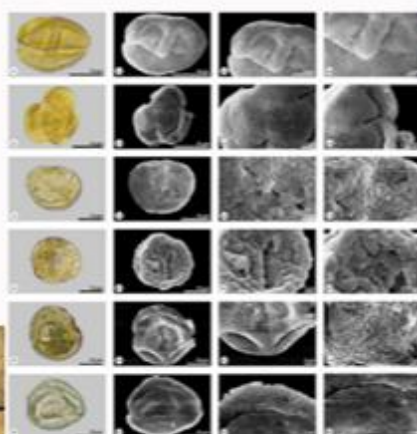




# 古生态研究组

## Paleoecology Research Group



## 2015 年报

### Annual Report

中国科学院西双版纳热带植物园  
Xishuangbanna Tropical Botanical Garden  
Chinese Academy of Sciences

# 目录

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 2015 年大事纪 .....           | 1         |
| <b>一、 研究组概况 .....</b>     | <b>4</b>  |
| <b>二、 人员信息 .....</b>      | <b>5</b>  |
| (一) 研究队伍 .....            | 5         |
| (二) 研究生和博士后 .....         | 5         |
| <b>三、 科研工作与成果 .....</b>   | <b>9</b>  |
| (一) 年度新增课题 .....          | 9         |
| (二) 正在进行的科研项目 .....       | 9         |
| (三) 发表论文 .....            | 9         |
| (三) 重要成果介绍 .....          | 14        |
| <b>四、 学术活动与学术交流 .....</b> | <b>21</b> |
| (一) 学术会议 .....            | 21        |
| (二) 承办的学术活动 .....         | 23        |
| (三) 学术交流 .....            | 25        |
| <b>五、 野外工作及成果 .....</b>   | <b>29</b> |
| <b>实验室管理 .....</b>        | <b>35</b> |

## 2015 年大事纪

### A. 研究组在版纳园四年一度的考核中获得优秀

2015 年 6 月版纳园对古生态组成立（2011 年 2 月）至 2015 年 4 月 30 日的业绩进行了考核，经过内部审查和外部评价两个阶段的考核，研究组获得优秀的评价。

下附中外专家的考核意见各一份：

#### 外审专家评审意见（七）

周浙昆研究员所带领的研究组是国内近年来一直活跃在学科前沿领域的团队之一，在新近纪植物、生态和气候方面取得了一系列优秀的成果。这些成果无论从质量还是数量上，在国内同行中都首屈一指，在国际上也属优良。其中，以青藏高原东缘环境变迁以及古大气二氧化碳重建方面的研究最具特色和代表性。相关古环境的成果多发表在 *Palaeo-3*、*Geology*、*Global and Planetary Change*、*Paleobiology*、*Quaternary Research* 等国际著名地学期刊。同时相关古植物古生态的研究多次发表于 *American Journal of Botany*、*Annals of Botany*、*New Phytologist* 等著名植物学期刊上。考虑到在这些植物学期刊中，关于古植物古生态研究论文的总的体量很小，该研究组的成果在国内外算是表现优异的团队之一。这些成绩的取得，一方面是因为特色的研究，另一方面也离不开良好的人才梯队。研究组的人才梯队具有鲜明的国际化特点，这在国内其他同行团队中很难形成。同时，研究组的部分国内青年学者也逐渐成为同龄人中的佼佼者，具有了一定的影响力。总之，这是一个富有活力的研究组，在国内占据领先地位、在国际上也有一席之地团队。

#### 专家评审意见（十一）

The work of the Paleoecology Research Group at the Xishuangbanna Tropical Botanical Garden is very familiar to me as editor of one of the premier journals for palaeobotany and palynology. The research of the group focuses on Cenozoic floras, especially on floristic changes in relation to climatic change and the uplift of the Himalayas. Over the years the group has built up a very solid reputation of sound and innovative research. The number of no less than 43(!) papers published in ISI-journals during the past five years is very impressive, especially because several of

these papers were published in the leading, high-impact journals in the various disciplines listed in JCR, e.g., plant sciences (e.g., *New Phytologist*, IF= 8.373, *Ann. Bot.*, IF= 4.001; *BMC Plant Biol.*, IF= 3.942; *Taxon*, IF= 3.051), evolutionary biology (e.g., *BMC Evol. Biol.*, IF= 3.407; *Perspect. Plant Ecol., Evol. Syst.*, IF=3.324), geosciences multidisciplinary (e.g., *Gondwana Res.*, IF= 8.122; *Global Planet. Change*, IF= 3.707), geology (*Geology*, IF= 4.638; *Climate of the Past*, IF= 3.482), and palaeontology (*Palaeo3*, IF= 2.752). This is an achievement to be very proud of! Very positive is that the group co-operates with foreign scientists, including the leaders in their field, e.g. Bob Spicer (Milton Keynes), Peter Wilf (University Park, PA), David Ferguson(Vienna) and Zlatko Kvaček (Prague). The amount of funding acquired during the past five years (more than 1 million).

## **B. 在热带森林生态学重点实验室 2015 年优秀人员及优秀团队的主要业绩评估中获得双优**

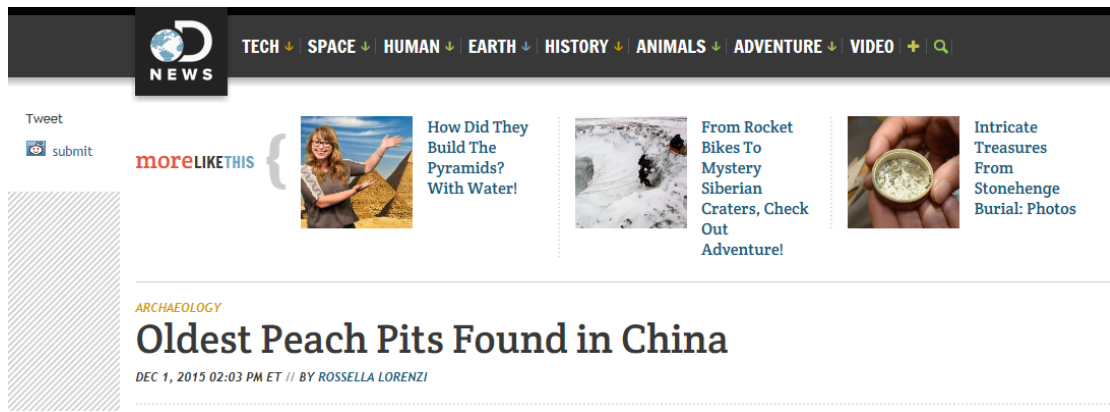
古生态研究组以主要业绩：2015 年发表 SCI 论文 30 篇，其中本室为第一单位的 20 篇，Q1 的 12 篇，TOP10 的 6 篇；新增科研项目 2 项（云南省联合基金 233.2 万、南古所开放课题 11 万），经费 244.2 万；主持了中德双边研讨会（60 余人参加）；积极参加国、内外会议并作报告；博士研究生获国家奖学金，被评为优秀团队。

苏涛副研究员以第一作者发表 3 篇 SCI 论文；以通讯作者发表 1 篇 SCI 论文；以合作作者发表 11 篇论文；并且获得硕士生指导教师资格，被评为优秀人员

## **C. 在云南发现最早桃化石受到媒体广泛关注**

古生态组以 *Peaches preceded humans: Fossil evidence from SW China* 为题在 *Scientific Reports* 上发表了世界目前已知最早的桃化石，该文章被 *Nature* 中文网站列为 11 月的研究亮点，中国科学院在院网站首页以封面图片进行了报道。该项研究还受到了国际主流媒体的广泛关注，如 *Science* 网站做了题为“现代人类出现之前中国就出现了桃”的报道；*Discovery* 频道介绍说：“昆明桃的发现更加证明了现代栽培桃起源于中国”；*华盛顿邮报*也指出：“这项研究表明，桃并没有借助现代人类的帮助就已经出现”。

部分媒体的相关报道如下：



## 一、研究组概况

古生态研究组是依托中国科学院西双版纳热带植物园优势学科——植物生态学和植物学，为应对全球变化而设立的研究组。本组以古植物化石和现代植物为研究对象，宏观与微观相结合，从不同尺度研究地质时期古环境变迁（古气候、古植被、古地貌、古海拔、古大气二氧化碳）、环境变化对植物生物多样性及生物进化的影响、物种对环境变化的响应及适应机制和植物分布格局的演变及分布规律。古生态组主要以我国西南地区丰富的植物化石为研究材料，开展以下方面的研究：

1) 古植物群及特定植物类群的化石历史的研究，研究组在横断山和云贵高原已经收集了新近纪不同地质时代 12000 多件，保存精美的化石材料。已经发现的化石材料有种子果实、叶、木材和花，类群包括松科、柏科、杉科、壳斗科、樟科，豆科等现今生态系统中的重要类群。

2) 利用横断山及其云贵高原新近纪丰富的化石材料进行古环境（古气候、古植被、古地貌、古海拔）的定量重建。

3) 在古植物群和特定植物类群研究的基础上，探索生物多样性在地质时期的演变以及环境变化的响应机制。

4) 选择水杉、高山栎、青冈等在地层中有连续化石分布的最接近现代种为代理（proxy），建立代理种气孔参数（气孔密度和指数）与大气二氧化碳浓度的相关性，通过化石角质层的分析，根据已经建立的相关性重建不同地质时间的古大气二氧化碳浓度。

5) 基于地球化学指标中的碳氧同位素指标进行古气候重建，既可以与同一化石点的大化石研究的结果作对比，又有助于季风演化规律的深入理解。

依托单位：中国科学院西双版纳热带植物园 热带森林生态学重点实验室

研究组组长：周浙昆 研究员

通讯地址：云南省勐腊县勐仑镇 中国科学院西双版纳热带植物园

邮编：666303

电话：86-691-8713226

E-mail: zhouzk@xtbg.ac.cn

网址：<http://prg.groups.xtbg.ac.cn/>

## 二、人员信息

### (一) 研究队伍

本研究组现有固定人员 4 名，包括研究员 1 名，副研究员 1 名，助理研究员 1 名，八级职员 1 名。此外还有 2 名昆明植物研究所的客座研究人员。

| 姓名  | 职称    | 单位        |
|-----|-------|-----------|
| 周浙昆 | 研究员   | 西双版纳热带植物园 |
| 苏涛  | 副研究员  | 西双版纳热带植物园 |
| 李树峰 | 助理研究员 | 西双版纳热带植物园 |
| 王琼  | 八级职员  | 西双版纳热带植物园 |

客座研究人员：

| 姓名  | 职称    | 单位      |
|-----|-------|---------|
| 陈文允 | 高级工程师 | 昆明植物研究所 |
| 黄永江 | 博士    | 昆明植物研究所 |

### (二) 研究生和博士后

研究组现培养博士后 1 人：

| 姓名  | 类别  | 合作导师 | 进站时间        |
|-----|-----|------|-------------|
| 胡瑾瑾 | 博士后 | 周浙昆  | 2015 年 10 月 |

在读博士研究生 6 人，硕士研究生 6 人（转博 1 人）：

| 姓名                | 类别        | 导师                       | 入学时间       |
|-------------------|-----------|--------------------------|------------|
| 许贺                | 博士研究生     | 周浙昆                      | 2011 年 9 月 |
| Lebreton-Anberrée | 博士研究生     | 周浙昆                      | 2013 年 4 月 |
| 黄健                | 博士研究生     | 周浙昆、Steven R. Manchester | 2013 年 9 月 |
| 孟宏虎               | 博士研究生     | 周浙昆                      | 2013 年 9 月 |
| Achyut Tiwari     | 博士研究生     | 周浙昆                      | 2013 年 9 月 |
| 赵凡                | 博士研究生     | 周浙昆                      | 2015 年 9 月 |
| 徐聪丽               | 硕士研究生（转博） | 周浙昆                      | 2013 年 9 月 |
| 黄华生               | 硕士研究生     | 周浙昆                      | 2013 年 9 月 |
| 丁文娜               | 硕士研究生     | 周浙昆                      | 2014 年 9 月 |
| 唐赫                | 硕士研究生     | 周浙昆                      | 2014 年 9 月 |
| 邓炜煜东              | 硕士研究生     | 苏涛                       | 2015 年 9 月 |
| 张秋月               | 硕士研究生     | 周浙昆                      | 2015 年 9 月 |

毕业研究生及出站博士后去向：

| 姓名  | 类别      | 毕业时间       | 去向               |
|-----|---------|------------|------------------|
| 张建伟 | 出站博士后   | 2015 年 6 月 | 中国科学院新疆生态与地理研究所  |
| 梁肖青 | 出站博士后   | 2015 年 6 月 | 玉溪师范学院           |
| 李树峰 | 毕业博士研究生 | 2015 年 6 月 | 留古生态研究组任助理研究员    |
| 孙 梅 | 毕业博士研究生 | 2015 年 6 月 | 西南林业大学国家高原湿地研究中心 |
| 王雨晴 | 毕业硕士研究生 | 2015 年 6 月 | 留学日本千叶大学         |
| 李艳杰 | 毕业硕士研究生 | 2015 年 6 月 | 无锡中学             |

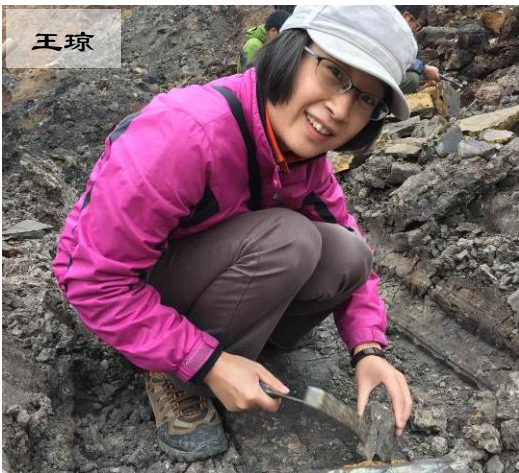
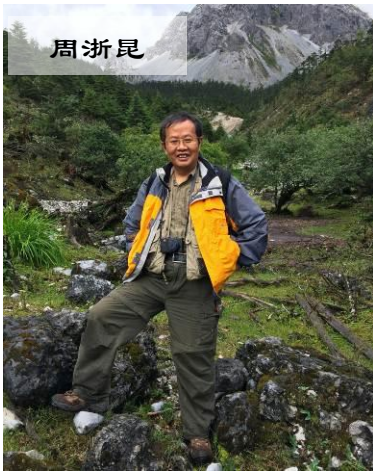


研究组部分成员合影（摄于 2015 年 12 月 14 日）

后排左起：黄健、许贺、贾林波、黄永江、孟宏虎、苏涛、周浙昆、陈文允、Achyut Tiwari、王浩波。前排左起：Julie Lebreton-Anberrée、自生林、丁文娜、徐聪丽、王琼、朱海、胡瑾瑾、黄华生



## 个人风采集锦





### 三、科研工作与成果

#### (一) 年度新增课题

| 项目名称                     | 项目类别                               | 起止时间      | 经费<br>(万元) | 主持人 |
|--------------------------|------------------------------------|-----------|------------|-----|
| 若干植物类群的演化、灭绝及其对亚洲季风气候的响应 | NSFC-云南联合基金<br>(No. U1502231)      | 2016-2019 | 195        | 周浙昆 |
| 云南文山中新世古火灾重建             | 中科院南京地质古生物研究所现代古生物学和地层学国家重点实验室开放基金 | 2016-2018 | 11         | 李树峰 |

#### (二) 正在进行的科研项目

| 项目名称                     | 项目类别   | 起止时间      | 经费<br>(万元) | 主持人 |
|--------------------------|--|-----------|------------|-----|
| 藏东芒康晚中新世卡均植物群及其古环境重建     | 国家自然科学基金面上项目<br>(No.31470325)                        | 2015-2018 | 88         | 苏涛  |
| 西藏芒康晚中新世植物群的系统学及其生物地理学研究 | 中国科学院南京地质古生物研究所现代古生物学和地层学国家重点实验室开放基金<br>(No. 143107) | 2015-2017 | 12         | 苏涛  |
| 云南文山晚中新世植物群及其环境演变与植物多样性  | 国家自然科学基金面上项目<br>(No.41372035)                        | 2014-2017 | 76         | 周浙昆 |

#### (三) 发表论文

2015 年共发表学术论文 30 篇 (含在线), 其中正式发表 27 篇, 在线发表 3 篇。我国为第一署名单位的论文共 19 篇, 包括 Top10% 共 5 篇, Q1 共 11 篇, 如《Paleobiology》、《Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology》、《American Journal of Botany》、《Scientific Reports》、《Review of Palaeobotany and Palynology》等。另外, 在《Global Ecology and Biogeography》、《Annals of Botany》、《Journal of Asian Earth Sciences》等国际期刊合作发表论文 11 篇, 还有一篇作为封面文章发表在《Journal of Plant Research》上。

发表论文清单:

| 序号 | 第一作者            | 版纳植物园<br>单位排名 | 通讯作者      | 发表期刊  | 杂志区间     | 影响<br>因子 | 论文题目  |
|----|-----------------|---------------|-----------|---|----------|----------|---|
| 1  | Jacques, F.M.B. | 1             | 周浙昆       | Review of Palaeobotany and Palynology, 216:76-91, 2015                  | Q1       | 1.94     | A tropical forest of the middle Miocene of Fujian (SE China) reveals Sino-Indian biogeographic affinities   |
| 2  | Julie L. A.     | 1             | 周浙昆       | International Journal of Plant Sciences, 176(7):682–696. 2015           | Q2       | 1.534    | First Fossil Fruits and Leaves of <i>Burretiodendron</i> sp. (Malvaceae sp.) in Southeast Asia: Implications for Taxonomy, Biogeography, and Paleoclimate |
| 3  | 李树峰             | 1             | 周浙昆       | Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 425 (2015) 14–40     | Q1(5/50) | 2.339    | Late Miocene vegetation dynamics under monsoonal climate in southwestern China  |
| 4  | 李树峰             | 1             | 周浙昆       | Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 442(2016)1-11        | Q1(5/50) | 2.339    | Artificial neural networks reveal a high-resolution climatic signal in leaf physiognomy   |
| 5  | 李艳杰             | 1             | 周浙昆       | IAWA journal, 36(3): 345-357, 2015                                      | Q2       | 1.074    | New middle miocene fossil wood of <i>Wataria</i> (malvaceae) from southwest China   |
| 6  | 孟宏虎             | 1             | 周浙昆       | Journal of Systematics and Evolution, 53( 6): 499–511, (November), 2015 | Q2       | 1.488    | Late Miocene <i>Palaeocarya</i> (Engelhardieae: Juglandaceae) from Southwest China and its biogeographic implications                                     |
| 7  | 孟宏虎             | 1             | 周浙昆       | Journal of Systematics and Evolution, 53(1):33–46, (January), 2015      | Q2       | 1.488    | Plant phylogeography in arid Northwest China: Retrospectives and perspectives   |
| 8  | 苏 涛             | 1             | 周浙昆       | Paleobiology, 41: 174-186. Volume 41(01 ): 174-186, (January)2015       | Q1(3/50) | 2.658    | Resilience of plant-insect interactions in an oak lineage through Quaternary climate change   |
| 9  | 苏 涛             | 1             | 苏涛<br>周浙昆 | Scientific Reports 5, Article number: 16794(2015)                       | Q1(5/57) | 5.578    | Peaches Preceded Humans: Fossil Evidence from SW China  |
| 10 | 苏 涛             | 1             | 周浙昆       | Palaeoworld, In Press   | /        | /        | A Miocene leaf fossil record of <i>Rosa</i> ( <i>R. fortuita</i> n. sp.) from its modern diversity center in SW China                                     |

|    |     |   |           |  |          |       |   |
|----|-----|---|-----------|--|----------|-------|---|
| 11 | 孙梅  | 1 | 周浙昆       | International Journal of Agriculture and Biology,<br>DOI:10.17957/IJAB/15.0074 | Q4       | 0.9   | Variations in Leaf Morphological Traits of <i>Quercus guyavifolia</i> (Fagaceae) were Mainly Influenced by Water and Ultraviolet Irradiation at High Elevations on the Qinghai-Tibet Plateau, China |
| 12 | 王雨晴 | 1 | 周浙昆       | PLOS ONE, 2015, 10(7): e0130941  | Q1       | 3.234 | Evolutionary History of Atmospheric CO <sub>2</sub> during the Late Cenozoic from Fossilized <i>Metasequoia</i> Needles   |
| 13 | 王雨晴 | 1 | 周浙昆       | 第四纪研究, 2015, 35:767-775.   | /        | /     | 日本中部地区上新世到更新世过渡时期的气候演变: 来自水杉叶片化石稳定碳同位素及其形态性状的证据   |
| 14 | 许贺  | 1 | 苏涛<br>周浙昆 | Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 442(2015)61-71              | Q1(5/50) | 2.339 | The first fossil record of ring-cupped oak ( <i>Quercus</i> L. subgenus <i>Cyclobalanopsis</i> (Oersted) Schneider) in Tibet and its paleoenvironmental implications                                |
| 15 | 张建伟 | 1 | 周浙昆       | American Journal of Botany, 102 ( 1): 103–118 , 2015                           | Q1       | 2.603 | <i>Sequoia maguanensis</i> , a new Miocene relative of the coast redwood, <i>Sequoia sempervirens</i> , from China: implications for paleogeography and paleoclimate                                |
| 16 | 张建伟 | 1 | 周浙昆       | Review of Palaeobotany and Palynology, 215 : 57–67,2015(April)                 | Q1       | 1.94  | The occurrence of <i>Pinus massoniana</i> Lambert (Pinaceae) from the upper Miocene of Yunnan, SW China and its implications for paleogeography and paleoclimate                                    |
| 17 | 张建伟 | 1 | 周浙昆       | Review of Palaeobotany and Palynology, 222(2015): 1–15                         | Q1       | 1.94  | <i>Calocedrus shengxianensis</i> , A late Miocene relative of <i>C. macrolepis</i> (Cupressaceae) from South China: implications for paleoclimate and evolution of the genus                        |
| 18 | 梁肖青 | 1 | 周浙昆       | Review of Palaeobotany and Palynology, 225:43 – 52,2016                        | Q1       | 1.94  | A new <i>Celastrus</i> species from the middle Miocene of Yunnan, China and its palaeoclimatic and palaeobiogeographic implications   |
| 19 | 黄健  | 1 | 周浙昆       | Journal of Plant Research, First online: 21 December 2015                      | Q2       | 1.823 | The oldest <i>Mahonia</i> (Berberidaceae) fossil from East Asia and its biogeographic implications  |

|    |     |   |            |  |           |       |   |
|----|-----|---|------------|--|-----------|-------|---|
| 20 | 胡瑾瑾 | 2 | 周浙昆        | Annals of Botany, 115(5): 777-788<br>(2015)                                | Q1        | 3.654 | A new positive relationship between pCO <sub>2</sub> and stomatal frequency in <i>Quercus guyavifolia</i> (Fagaceae): a potential proxy for palaeo-CO <sub>2</sub> levels |
| 21 | 黄永江 | 2 | 周浙昆        | Journal of Asian Earth Sciences<br>111:44–53( 1 November 2015)             | Q1        | 2.741 | Late Pliocene temperatures and their spatial variation at the southeastern border of the Qinghai–Tibet Plateau  |
| 22 | 黄永江 | 2 | 周浙昆        | Scientific Reports 5, Article number:<br>14212 (2015)                      | Q1 (5/57) | 5.578 | Distribution of Cenozoic plant relicts in China explained by drought in dry season  |
| 23 | 黄永江 | 2 | 周浙昆        | Geobios, 48(6):439 – 448   | Q2        | 1.243 | <i>Rubus</i> (Rosaceae) diversity in the late Pliocene of Yunnan, southwestern China  |
| 24 | 贾林波 | 2 | 黄永江<br>周浙昆 | Journal of Plant Research, 128,<br>( 5):747-761,2015                       | Q2        | 1.823 | First occurrence of <i>Cedrelospermum</i> (Ulmaceae) in Asia and its biogeographic implications   |
| 25 | 朱海  | 2 | 黄永江<br>周浙昆 | Quaternary International, In Press   | Q2        | 2.062 | Continuous existence of <i>Zanthoxylum</i> (Rutaceae) in Southwest China since the Miocene  |
| 26 | 朱海  | 2 | 黄永江<br>周浙昆 | Review of Palaeobotany and<br>Palynology, 223: 94–103, December<br>2015    | Q1        | 1.94  | Fossil endocarps of <i>Aralia</i> (Araliaceae) from the upper Pliocene of Yunnan in southwest China, and their biogeographical implications                               |
| 27 | 徐青青 | 3 | 金建华<br>周浙昆 | Frontiers in Plant Research,<br>2015.11.03,doi:<br>10.3389/fpls.2015.00938 | /         | /     | Eocene <i>Podocarpium</i> (Leguminosae) from South China and its biogeographic implications   |
| 28 | 黄永江 | 3 | 周浙昆        | Chinese Science Bulletin, 60( 20):<br>1768-1777, October 2015              | Q2        | 1.579 | Fossil seeds of <i>Euryale</i> (Nymphaeaceae) indicate a lake or swamp environment in the late Miocene Zhaotong Basin of southwestern China                               |
| 29 | 杨建  | 4 | 杨建         | Global Ecology and Biogeography,<br>24( 10): 1113–1125, October 2015       | Q1(1/46)  | 6.531 | Leaf form–climate relationships on the global stage: an ensemble of characters  |

---

|    |     |   |     |   |   |   |   |
|----|-----|---|-----|---|---|---|---|
| 30 | 王浩波 | 5 | 周浙昆 | Acta Geologica<br>Sinica,89(5):1429-1439,2015 | / | / | A New Species of <i>Tsuga</i> (Pinaceae) based on Lignified Wood from the Late Miocene of Central Yunnan, China ,and Its Paleoenvironmental Implication |
|----|-----|---|-----|---|---|---|---|

### (三) 重要成果介绍

#### 1. 云南中新世地层发现的红杉化石证明冬春季干旱导致红杉在东亚灭绝

北美红杉 (*Sequoia sempervirens*) 是北美特有的一种大型乔木, 现今仅分布于美国加利福尼亚少数地区, 在地史上红杉属有较广泛的分布。研究红杉属的化石记录对于生物地理学研究, 以及认识生物多样性对环境变化的响应具有重要的意义。版纳植物园博士后张建伟在合作导师周浙昆研究员的指导下, 于云南马关和文山的上中新统小龙潭组地层中发现了大量保存精美的红杉属化石, 包括雄球果、鳞叶、条形叶和原位花粉, 经研究这些化石被确定为新种: 马关红杉 (*Sequoia maguanensis*) (图 1)。

马关中新世地层发现红杉化石表明: 1) 红杉化石的形态特征与现代红杉已经非常相近, 马关红杉与北美红杉有最近的亲缘关系; 2) 白令陆桥在中新世对东亚和北美的区系交流仍然起着重要作用; 3) 北美红杉在云南的灭绝与东亚冬季风增强有关, 北美红杉的种子每年 12 月份成熟, 他们种子萌发和幼苗生长的时间都在冬春季。而晚中新世以来, 东亚季风的显著增强导致了云南冬、春两季的降雨量日趋减少, 从而阻碍了北美红杉的幼苗生长, 导致北美红杉逐渐在云南的灭绝。北美红杉的现代分布区都属于地中海型气候, 降雨大多在冬春季, 与东亚季风气候区的降雨特征刚好相反, 地中海型气候的降雨在冬春季与红杉种子成熟的时间吻合, 满足了北美红杉种子萌发和幼苗生长的需求, 使得其在地中海型气候下得以存活至今 (图 2)。

这一结果已经正式发表在 *American Journal of Botany*。此研究得到了国家自然科学基金 (NO.41372035) 和版纳植物园 135 计划 (方向一) 的资助。近期, 古生态组围绕新近纪季风气候增强对生物多样性的影响开展研究, 其相关成果已发表在 *Paleobiology*、*Palaeogeography*, *Palaeoclimatology*, *Palaeoecology*、*Quaternary Research* 等相关国际学术期刊。





图 1.化石马关红杉 (*Sequoia maguanensis*) 的照片

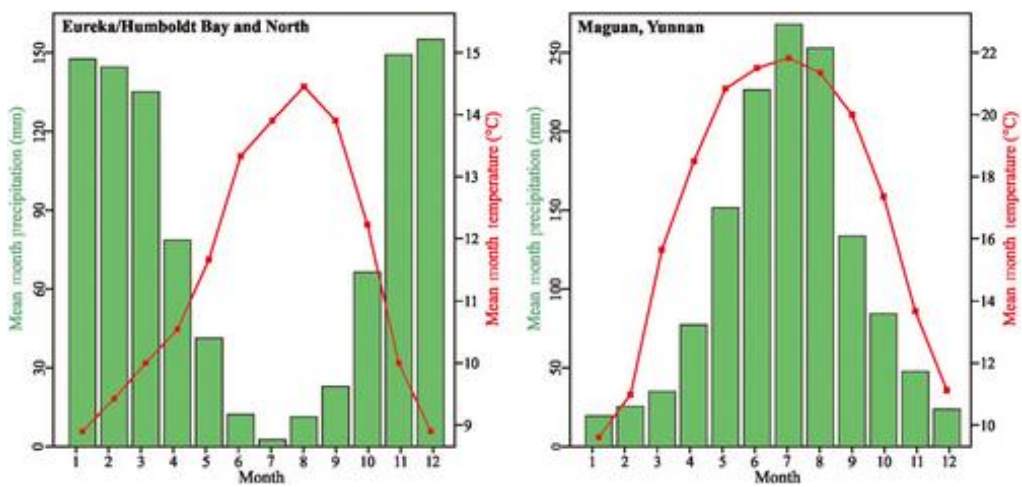


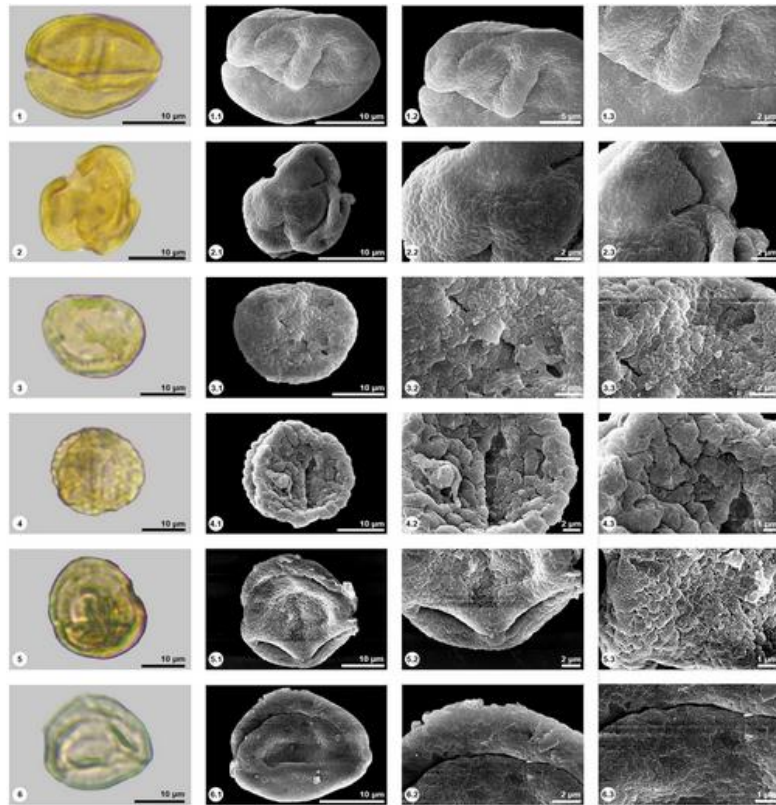
图 2.加利福尼亚北美红杉生长地和云南马关气候特征的比较

## 2. 植物孢粉化石揭示云南晚中新世气候变化驱动植被动态变化

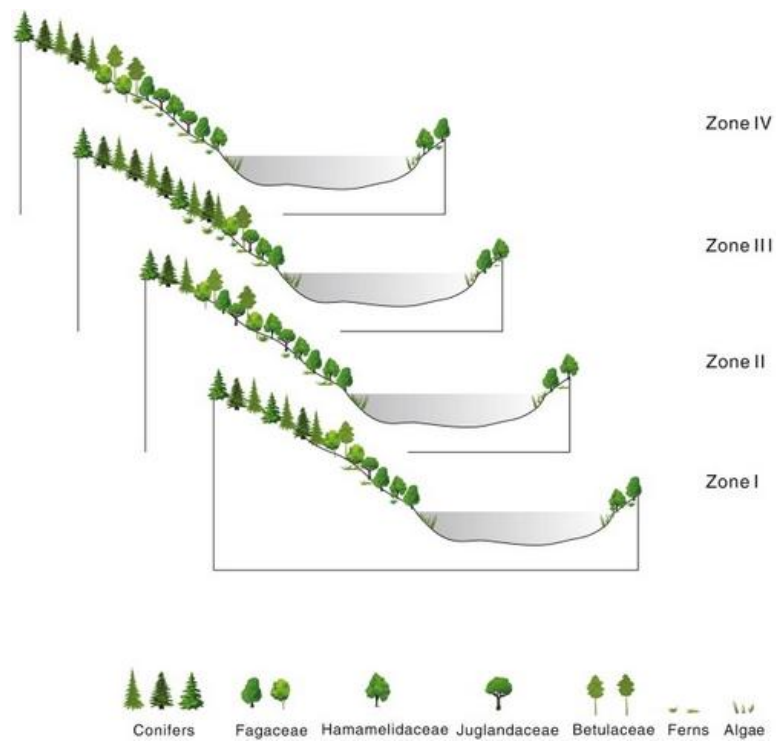
新生代地球的气候、环境和植被均发生了重大变化，研究青藏高原的隆升对气候、环境和生物多样性的演变具有重要意义。青藏高原的隆升，季风环流体系的形成，气候环境的变迁，造就了云南丰富的生物多样性。云南位于青藏高原东南缘，出露不同地质时代的植物群，是研究古气候和古植被变化的理想地区。目前，通过植物化石定量重建云南新生代古植被、古气候的研究已有不少，多数研究只是定性或者定量重建了古植被和古气候，但是很少有定量研究关于季风气候和植被之间的动态关系。

热带森林生态学重点实验室古生态组博士生李树峰在导师周浙昆研究员的指导下与中国科学院南京地质古生物研究所、英国开放大学等单位合作，通过植物孢粉化石，利用单孢粉扫描电镜技术、生物气候模型等方法，定量重建了云南文山晚中新世古植被和古气候。研究发现：晚中新世云南东南部的植物主要是暖温带—亚热带类型，优势种类为壳斗科植物，和现代分布在云南的湿润常绿阔叶林相似。利用孢粉化石定量重建了该植物群的古气候，发现晚中新世云南东南部年均温比现在略低，降雨量比现在明显偏高，季风指数比现在低，意味着晚中新世云南东南部的气候是一种温暖湿润的温带—亚热带季风气候类型。研究揭示文山晚中新世的植被动态变化和气候变化密切相关：当温度升高时，植物群中适应中高温即亚热带和暖温带气候类型植物的种类增多；当温度降低时，植物群中，适应中低温和低温即中温带—寒温带气候类型植物的种类增多；气候的变化驱动了植物群组成成分的变化。

该研究结果扩展了我们对青藏高原隆升及季风气候变化和植被演变之间的耦合关系的认识，不仅可以为研究古植被、古气候演变供重要信息，而且可以为预测气候环境变化对植被变化的影响提供重要依据和对策。相关成果以 *Late Miocene vegetation dynamics under monsoonal climate in southwestern China* 为题在著名古生态学杂志 *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 在线发表。



植物化石孢粉的照片 1, 2, 3, 4. *Quercus* 5, 6. *Cyclobalanopsis*



云南文山晚中新世植被变化模拟图

### 3. 植食性昆虫与植物的相互关系随第四纪气候变化逐渐增强

昆虫与植物是森林生态系统中最为重要的组成成分，研究昆虫与植物之间的相互关系，对于认识气候变化背景下，生态系统的维持及其演化机制尤为重要。植物叶片化石中保存有丰富的昆虫取食遗迹形态，是研究植食性昆虫和植物相互关系演化的绝佳材料。

高山栎类 (*Quercus section Heterobalanus*) 为壳斗科栎属植物，不但是我国西南地区，特别是横断山地区现代森林植被中的优势种，还具有丰富的叶片化石记录。版纳植物园古生态组苏涛副研究员等人以滇西永平县上新统龙门植物群和采自云南、四川和西藏的八个现代高山栎林样品为材料，比较了化石和现代高山栎叶片中的昆虫取食形态组成和差异，讨论了第四纪气候变化背景下，高山栎林中昆虫取食行为的演化。结果表明，现代样品中的昆虫取食形态多样性和年均温呈显著正相关；除一种虫瘿型外，龙门植物群中高山栎叶片的昆虫取食形态在现代样品中都能找到；另外，所有现代样品的取食形态类群都明显多于龙门植物群，尽管龙门植物群的年均温明显高于任何一个现代样点。由此可见，第四纪气候变化并没有降低高山栎林中的昆虫取食形态的多样性，相反，这种多样性得到了增强。本研究支持了生态系统演化的“积累效应”假说，即：在稳定的森林植被中，随着时间的增加，动、植物关系会得到逐步的增强，同时也表明，植物对昆虫多样性起着“进化岛”(Evolutionary Island)的作用。这项研究开创性地将化石和现代样品结合，探讨气候变化背景下植食性昆虫取食行为的演变，为认识现代生态系统中动、植物关系的演化历史提供了新的思路。

该研究成果以 Resilience of plant-insect interactions in an oak lineage through Quaternary climate change 正式发表于国际古生物学期刊 *Paleobiology*。本研究得到了国家自然科学基金 (No.31100166)，中科院“西部之光”，中科院南京地质古生物研究所现代古生物学和地层学国家重点实验室开放课题基金 (No.143107) 和版纳植物园“135 计划”方向 (XTBG-F01) 的联合资助。

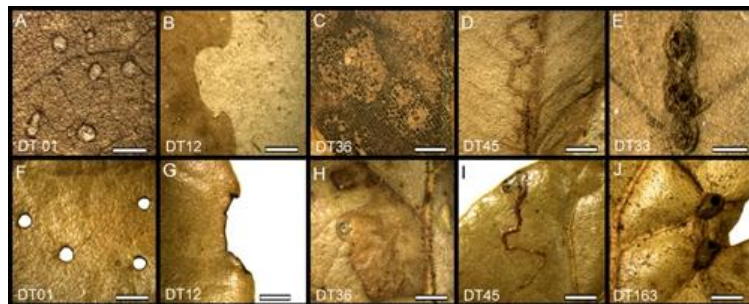


图 1 高山栎叶片化石和现代样品部分昆虫取食形态比较  
A-E: 化石; F-J: 现代样品。A-D 与 F-I 的取食形态一致，而 E 和 J 不同

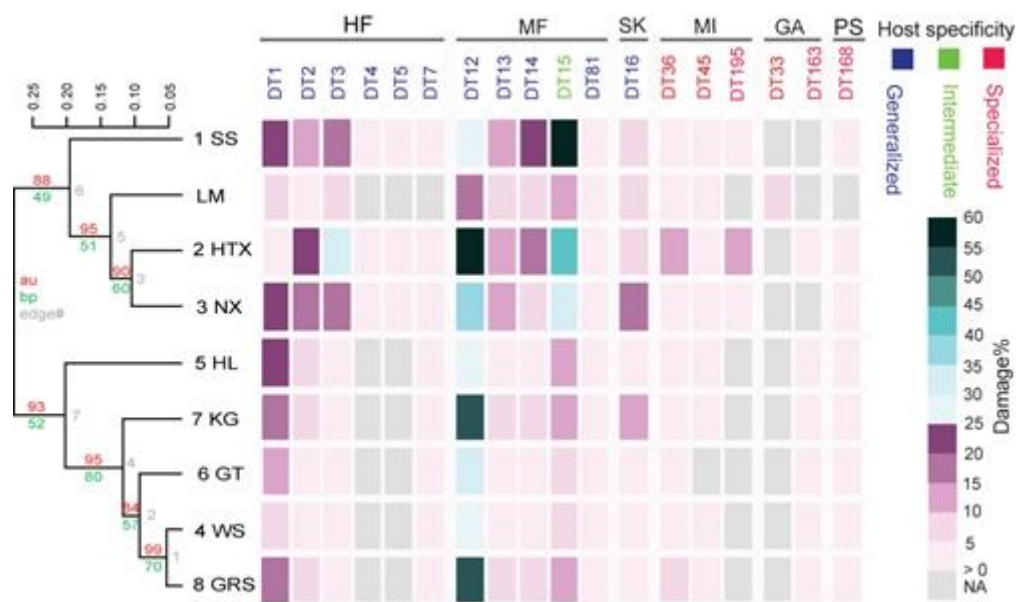


图 2 热图 (heat map) 和聚类分析说明化石点 (LM) 和现代样品中昆虫取食形态组成和差异

#### 4. 青冈化石表明西藏东部在晚中新世以来经历了继续抬升

青藏高原的抬升是新生代以来, 亚洲乃至全球最为重要的地质事件, 它极大地改变了亚洲的地形地貌, 对地球环境及现代生物多样性都产生了极其深远的影响, 使得青藏高原成为探讨生物如何响应地球环境变化的天然实验室。因此, 青藏高原的抬升所引发的环境变化是地球科学和生命科学长期关注的热点问题。然而由于青藏高原的复杂性, 关于青藏高原的抬升的时间, 幅度及其过程等问题还存在很大的争议。

青冈亚属 (*Quercus* subgenus *Cyclobalanopsis*) 为壳斗科常绿植物, 主要分布在亚洲热带、亚热带, 为常绿阔叶林的主要树种之一。版纳植物园古生态组在西藏的野外考察中, 于西藏东南部的芒康县境内海拔近 4000 米的上中新统地层发现了大量保存精美的青冈亚属叶片化石, 而青冈亚属在这一地区的现代高山植被中已不复存在。古生态组博士研究生许贺在周浙昆研究员和苏涛副研究员的指导下, 对这批化石材料开展了深入细致的研究。基于形态分类比较将其定为一化石新种: *Quercus tibetensis* H. Xu, T. Su et Z.K. Zhou。依据其最近亲缘现生种海拔与气候分布要素, 推测了晚中新世藏东地区的古环境。结果表明, 藏东地区在晚中新世比现代更为温暖、湿润; 另外, 基于温度递减率和全球古气候背景, 推测青藏高原在晚中新世以来继续抬升。这项研究为重建青藏高原古高程及其晚中新世以来的古环境变化提供了新的化石证据。目前, 古生态组正在进行这一植物群的古植物学以及其年代学的相关研究, 力争通过该植物群进一步揭示青藏高原古环境变化历史及其对生物多样性的影响。相关的前期研究结果已经发表在 *American Journal of Botany* 上。

该项研究成果以 *The first fossil record of ring-cupped oak (Quercus L. subgenus Cyclobalanopsis (Oersted) Schneider) in Tibet and its paleoenvironmental implications* 为题在国际地学类专业期刊 *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 上正式发表。

该研究得到了国家 973 项目（2012CB821901），国家自然科学基金（41372035；U1502231），以及中科院南京地质古生物研究所开放课题（143107）的联合资助。

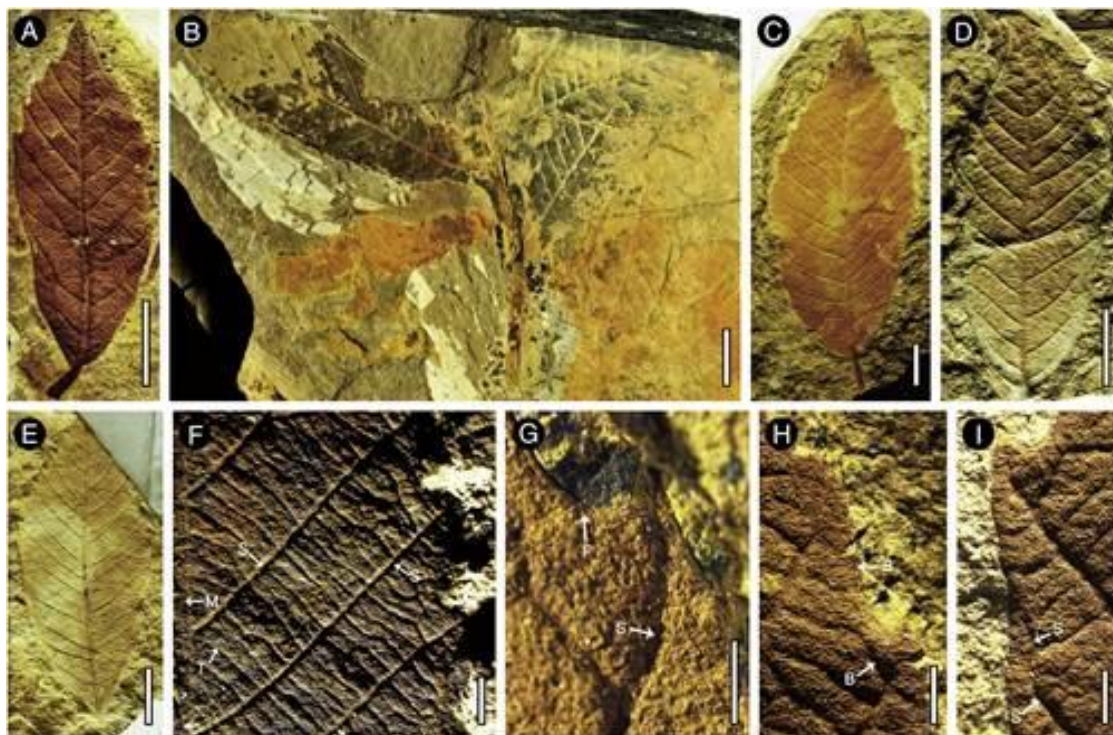


图 1.发现于西藏东部芒康县卡均村上中新统地层的一化石新种：*Quercus tibetensis* H. Xu, T. Su et Z.K. Zhou



图 2.化石点附近以高山栎类灌丛和针阔混交林为主的现代高山植被

## 四、学术活动与学术交流

### (一) 学术会议

| 参会者                     | 会议名称                             | 时间       | 地点    | 口头报告   |
|-------------------------|----------------------------------|----------|-------|--|
| 周浙昆                     | 国际第四纪联合大会                        | 7.25-8.2 | 日本    | Distribution of plant relicts shaped by monsoon climate  |
| 周浙昆                     | 欧亚新近纪古气候演变年会                     | 10.13-18 | 西班牙   | Plant biodiversity shaped by paleoenvironmental changes in Yunnan, SW China  |
| 苏涛                      |                                  |          |       | Plant-Insect interactions in oak forests under Quaternary climate changes  |
| 黄健                      |                                  |          |       | Miocene Flora and climate of Wenshan, SW China and their ecological implications   |
| 苏涛                      | “远古生命-宏演化”国际研讨会暨首届古生物学“青年论坛”     | 10.24-26 | 南京    | 新近纪以来青藏高原东南缘古环境变化及其对生物多样性影响  |
| 李树峰                     | 中国古生物学会孢粉学分会第九届二次学术年会            | 10.16-19 | 贵阳    | 云南火灾动态研究：过去-现在-未来  |
| 黄健                      | USRAT 大学“热带生态学”专题讲座              | 11.16-30 | 印度尼西亚 | 10 Steps to Identify Plants  |
| Achyut Tiwari           | 亚洲树木年轮会议                         | 3.4-12   | 尼泊尔   | Gradual expansion of moisture sensitive <i>Abies spectabilis</i> forest in the Trans-Himalayan zone of central Nepal associated with climatic and land use changes |
| Achyut Tiwari           | 中国树木年轮学术研讨会                      | 11.6-9   | 福州    | Growth Climate Response of <i>Betula utilis</i> and <i>Abies spectabilis</i> from the semi arid Trans-Himalayan Zone of Nepal                                      |
| Julie Lebreton-Anberrée | Goldschmidt 2015 conference      | 8.16-22  | 捷克    | Environmental changes during the Miocene Climatic Optimum revealed by lake sediments in SW China   |
| 周浙昆                     | 中德“热点地区云南的生物多样性：过去历史和未来的威胁”学术研讨会 | 8.4-10   | 昆明    | Floristic and vegetation changes in Yunnan since Miocene   |
| 苏涛                      |                                  |          |       | A brief introduction on Neogene floras in Yunnan   |
| 李树峰                     |                                  |          |       | Fire dynamics in Yunnan, SW China: Past, present and future  |

部分会议照片集锦



第 16 届欧亚新近纪古气候演变年会



中国古生物学会孢粉学分会第九届二次学术年会



第四届中国树木年轮学术研讨会



## **(二) 承办的学术活动**

8月4日至10日，中德“热点地区云南的生物多样性：过去历史和未来的威胁”学术研讨会在昆明顺利举行。本次会议由国家自然科学基金委员会中德科学中心资助，版纳植物园周浙昆研究员和德国森根堡研究所与自然历史博物馆Volker Mosbrugger教授共同主持，来自中国、德国、英国、荷兰和日本的各科研院所和高校，共计60多人参加了此次会议。

本次会议共呈现了39个精彩纷呈的学术报告，内容涉及古气候学、古生物学、古地磁学、古人类学、生物地理学、分子生物学、进化生态学、孢粉学等众多领域。许多报告是参会科学家的最新研究成果，如利用古植物重建古气候和古海拔；古地磁研究的新方法；同位素重建古环境、古气候等重要进展；分子生物学和进化生物学的结合分析；高分辨率的古气候重建；孢粉学和古火灾研究等。研究地区不仅包括亚洲、欧洲，还有不少涉及全球性的研究内容。

通过此次会议促进了中德科学家在各相关领域的交流，为下一步联合申请科研项目，合作开展科学研究奠定了良好的基础。经过三天的报告和深入的讨论，与会代表一致认为，云南作为现代生物多样性的分布中心，研究该地区环境变化背景下的生物多样性演化过程具有重要意义，因此将着手进行联合申报科研项目。会议现场讨论热烈，学术气氛浓厚，促进了对云南生物多样性演化历史及未来的威胁的认识和理解。

会后，参会代表还实地考察了滇西北的生物多样性，植被及化石点等。



会议掠影



滇西北、川西中德联合考察

**(三) 学术交流**

2015 年度,先后有来自云南大学、中科院地质与地球物理研究所、中科院南京地质古生物研究所、哈佛大学、Smithsonian 研究所、佛罗里达大学、维也纳大学等 11 所科研院校,20 余名专家学者访问古生态组。通过来访,与国内、国际同行进行了广泛和深入的交流,为进一步开展合作研究与人才培养奠定了基础。

| 嘉宾姓名                  | 嘉宾单位               | 来访时间               | 来访事由   | 交流合作内容                          |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------|---------------------------------|
| Steven Manchester 教授  | 美国佛罗里达自然历史博物馆      | 6 月 14 日至 17 日     | 学术交流访问 | 对本组职工和学生进行了化石鉴定方面的指导和协助。        |
| 冯卓教授                  | 云南大学               | 1 月 23 日至 24 日     | 学术交流访问 | 学术交流                            |
| 王军研究员                 | 中国科学院南京地质古生物研究所    |                    |        |                                 |
| Hans Kerp 教授夫妇        | 明斯特大学              |                    |        |                                 |
| David Ferguson 教授     | 维也纳大学              | 3 月 17 日至 4 月 1 日  | 学术交流访问 | 学术交流、野外联合考察                     |
| Alexei A. Oskolski 教授 | 俄罗斯科学院柯马洛夫植物所植物博物馆 | 9 月 9 日至 11 日      | 学术交流访问 | 木化石切片鉴定方面的指导和协助                 |
| Roy Turkington 教授     | 英属哥伦比亚大学           | 9 月 15 日至 9 月 30 日 | 学术交流访问 | 学术交流、专题报告;为研究组进行学术论文写作方面的培训     |
| Bob Spicer 教授         | 英国开放大学             | 4 月 24 日至 29 日     | 学术交流访问 | 古环境重建的合作研究                      |
| Alexi Herman 教授       | 俄罗斯科学院地质研究所        |                    |        |                                 |
| 邓成龙研究员                | 中国科学院地质与地球物理研究所    | 5 月 7 日至 9 日       | 学术交流访问 | 讲解与讨论化石植物群年代学                   |
| 吉学平教授                 | 云南省考古研究所           | 11 月 4 日至 5 日      | 学术交流访问 | 学术交流,在本研究组的协助下进行啮齿类牙齿化石的超景深电子扫描 |
| Lawrence Flynn 教授     | 哈佛大学               |                    |        |                                 |



Hans Kerp 教授夫妇、王军研究员、冯卓教授在古生态组交流访问



David Ferguson 教授参观丽江高山植物园



Bob Spicer 教授和 Alexi Herman 教授参观绿石林



邓成龙研究员参观植物园



云南大学、中科院南京地质古生物研究所、中科院古脊椎与古人类研究所等单位的同行来访  
并考察我园野外台站



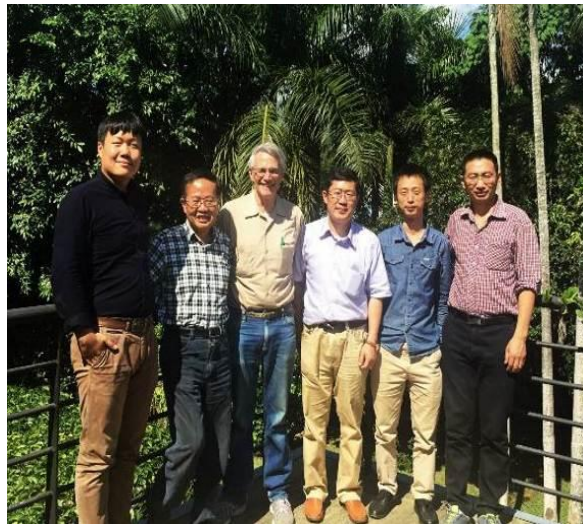
Steven Manchester 教授在标本馆查阅标本



Roy Turkington 教授在 XTBG Seminar 上作报告



Alexei A. Oskolski 教授一行参观绿石林



云南省考古所吉学平教授、哈佛大学古脊椎动物学家 Lawrence Flynn 教授在古生态组交流访问

## 五、野外工作及成果

| 时间        | 参与人   | 考察项目   | 考察成果  |
|-----------|---|--|---|
| 1.14-1.23 | 周浙昆、苏涛、李树峰、黄健、Achyut、许贺、徐聪丽、黄华生、丁文娜   | 吕合、腾冲、盈江、瑞丽、龙陵、临沧、景谷等地。化石采集、寻找新化石点、考察现代植被                                  | 对沿途保存较好的原生植被进行了考察,发现植物大化石保存较好的吕合化石点等                  |
| 3.17-4.1  | David Ferguson、Maria Ferguson、黄健、贾林波、许贺、黄永江   | 三章田、哀牢山站、巍山、大理、丽江高山植物园等地。考察化石点和沿途现代植被                                      | 共采集化石三百余块、植物标本五十余份                                    |
| 4.14-4.23 | 李仕虎、黄华生、徐聪丽   | 云南楚雄吕合,采集大化石及同位素样品   | 采集到同位素样品 536, 采样层位 407.1 m                            |
| 5.9-5.13  | 苏涛  | 昭通水塘坝采集晚中新世的化石   | 调查了昭通古猿同层位的植物大化石情况,采集到植物叶片、种子和果实化石 100 余份             |
| 5.23-6.13 | 苏涛、黄永江、李树峰、黄健、贾林波、黄华生、Achyut  | 芒康、贡觉、昌都、类乌齐、左贡、香格里拉、乡城等地。寻找西藏东部化石点。林线树木树芯取样、样方调查。沿途植被考察并采集透明叶材料。沿线表土孢粉样采集 | 采集约 1000 块化石,发现藏东一新的化石点                               |
| 8.8-8.9   | 中德会议参会成员  | 宾川鸡足山,植物和植被考察  | 考察了典型的半湿润常绿阔叶林以及植被的海拔梯度演变                             |
| 8.9-8.19  | 周浙昆、张世涛、苏涛、黄永江、黄健、丁文娜、田宜敏、Volker Mosbrugger、Eva Maria Niedermeyer、Martina Stebich、Lutz Kunzmann、Karolin Moraweck、Torsten Utescher、Wilfried Konrad | 滇西北、川西中德联合考察   | 香格里拉、乡城、稻城、理塘、雅江、康定、石棉、攀枝花、元谋等地。沿途植被考察。考察已有化石点,寻找新化石点 |
| 8.10-8.25 | 贾林波、赵凡、黄华   | 鹤庆、吕合和马关,采   | 其中从鹤庆采集植物大  |

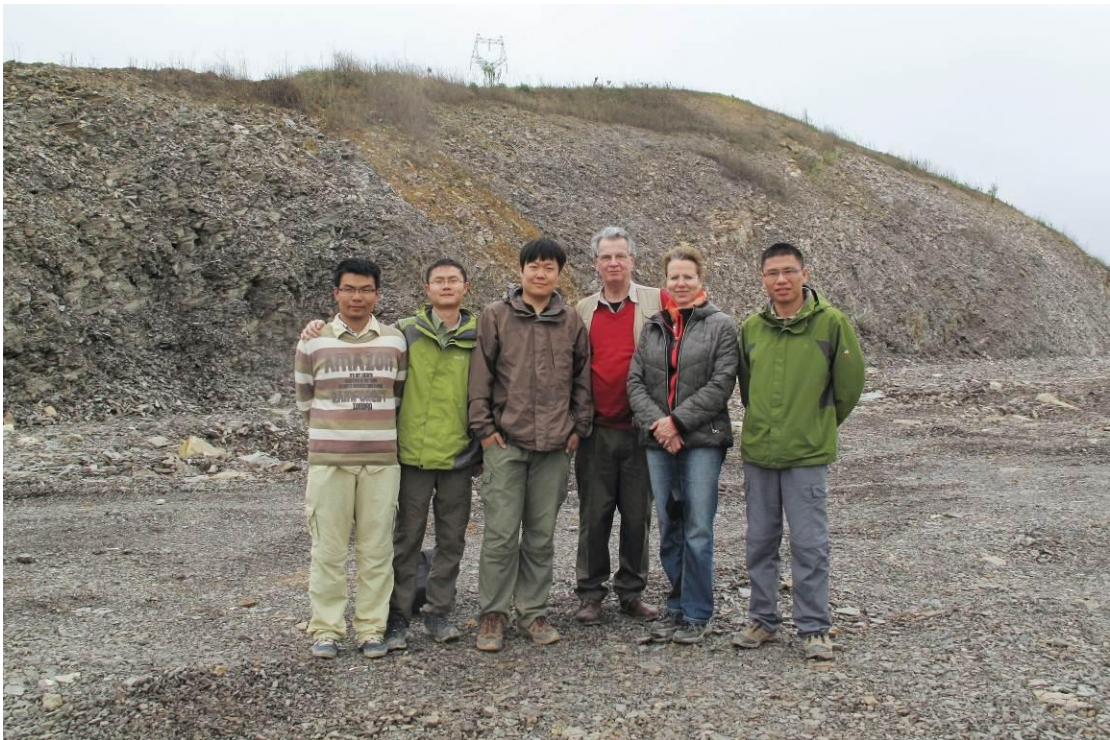
|             |  |  |   |
|-------------|--|--|---|
|             | 生、唐赫、丁文娜，<br>张秋月、邓炜煜东  | 集化石  | 化石 260 余件，吕合 900<br>余件，马关 150 件（另外<br>还采集到部分昆虫和鸟<br>类的化石）                                 |
| 9.18-9.28   | 周浙昆、Roy<br>Turkington、徐聪丽                                      | 滇西南综合考察  | 考察了垂直地带性山地<br>气候与植被、不同地区的<br>自然地貌与景观，并发现<br>双江化石点   |
| 11.15-11.26 | 张世涛、苏涛、李树<br>峰、徐聪丽、丁文娜、<br>唐赫、田宜敏、刘盛                           | 吕合植物孢粉和大化<br>石采集及丽江、剑川、<br>永平野外考察              | 在吕合采集孢粉样 211<br>份，同时又发现两层含有<br>植物化石的层位，并采集<br>到与上层层位不同的类<br>群，如枫香，水杉等的化<br>石，共采集化石 300 余件 |
| 11.16-11.30 | 曹敏、谭运洪、李剑<br>武、王昀、黄健   | 印度尼西亚茂物、北苏<br>拉威西。植物多样性和<br>植被考察，采集种子和<br>叶片标本 | 考察了热带赤道地区的<br>植物多样性、森林植被演<br>替、海拔梯度演变。采集<br>花果种子标本三百余份。<br>对当地大学生进行野外<br>采集方法和植物鉴定培<br>训  |
| 12.16-12.20 | 周浙昆、苏涛、黄永<br>江、高洁、王琼、胡<br>瑾瑾、黄健、Achyut、<br>贾林波、黄华生、徐<br>聪丽、自生林 | 景东、双江、景谷等地<br>化石点及沿途植被考<br>察                   | 共采集化石 400 余块、现<br>生植物标本 200 余份，发<br>现滇南新近纪一新的化<br>石点                                      |



**野外工作照集锦**



1月14日-23日滇西南综合考察



3月17日-4月1日三章田、哀牢山站、丽江高山植物园等地化石点和沿途现代植被考察



5月23日-6月13日西藏东部考察



8月9日-19日滇西北、川西中德联合考察



9月18日-28日滇西南综合考察



12月16日-20日景东、双江、景谷等地化石点及沿途植被考察

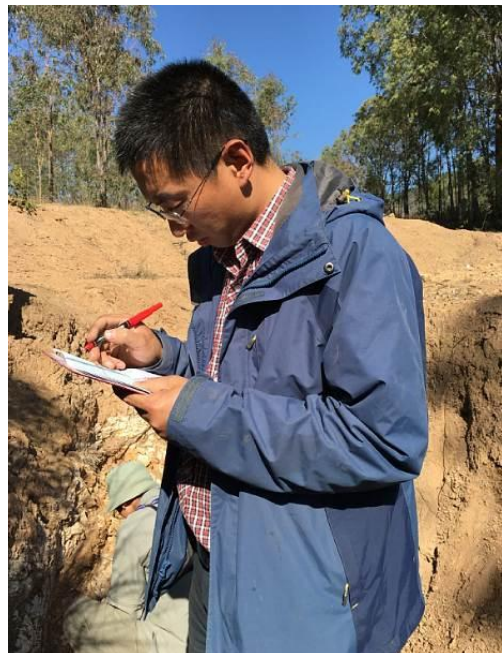


8 月 10 日-25 日鹤庆、吕合和马关，采集化石



11 月 15-18 日吕合植物孢粉和大化石采集

11 月 16 日-30 日印度尼西亚茂物、北苏拉威西植被考察，采集种子和叶片标本



11 月 19-26 吕合、丽江、剑川、永平等地古近系-新近系化石点考察

## 实验室管理

经过了 2015 年数次的野外采集工作，本组新采集到数量可观的化石标本。经过初步的整理、分类和统计，目前本组共采集到不同地质时期，20 余个化石点的标本 12000 多件。其中，枝叶化石 11000 余件（包括文山 4200 余件，芒康约 3000 件，三章田约 1500 件，马关约 600 件，鹤庆 1200 余件，吕合 1300 余件等）。木化石约 800 件（南锋约 200 件，红星标约 150 件等）。此外，化石管理方面也形成了一套规范化的体系。

木本植物透明叶数据库的建立也是本组一项长期的基础性工作。经过在全国各地的采集，本组已收集全国木本植物叶片标本约 3000 余号，涵盖了全国木本植物的大多数属，为数据库的建立打下了良好的基础。此外，陆续制作了透明叶装片 400 余片，目前正在规模化开展，此项工作为化石鉴定提供了形态学依据。

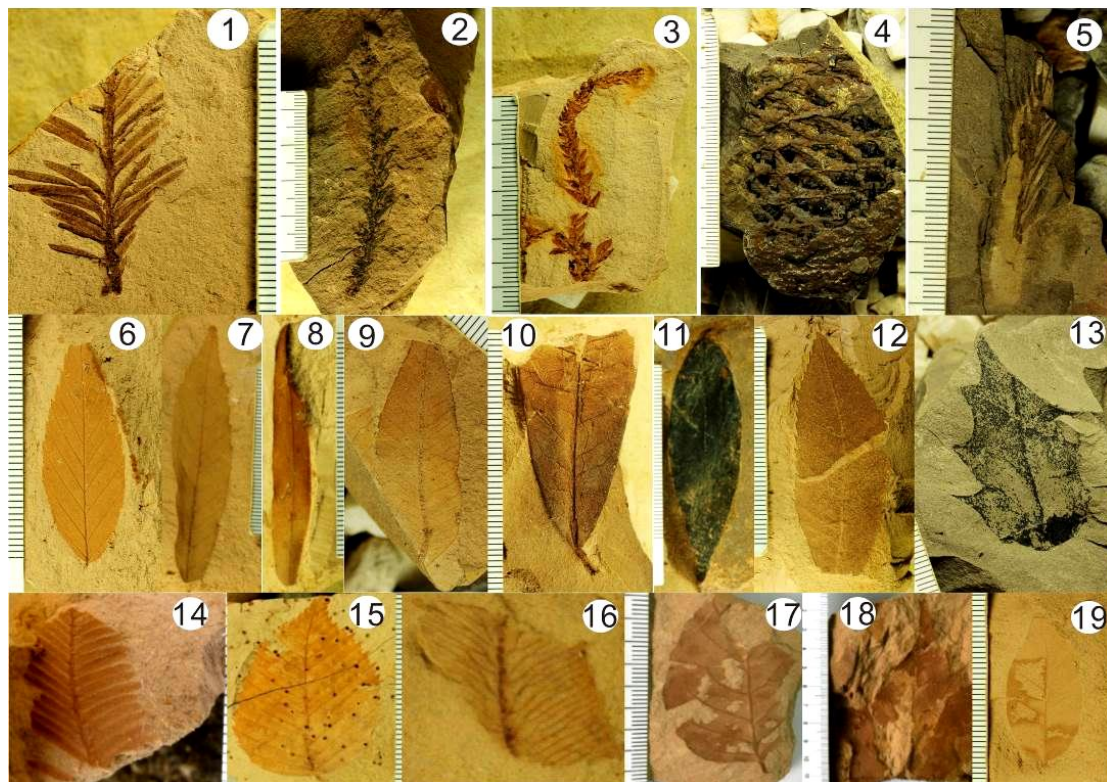


透明叶制作工作在规模化开展

建立了规范的透明叶储存与管理规范

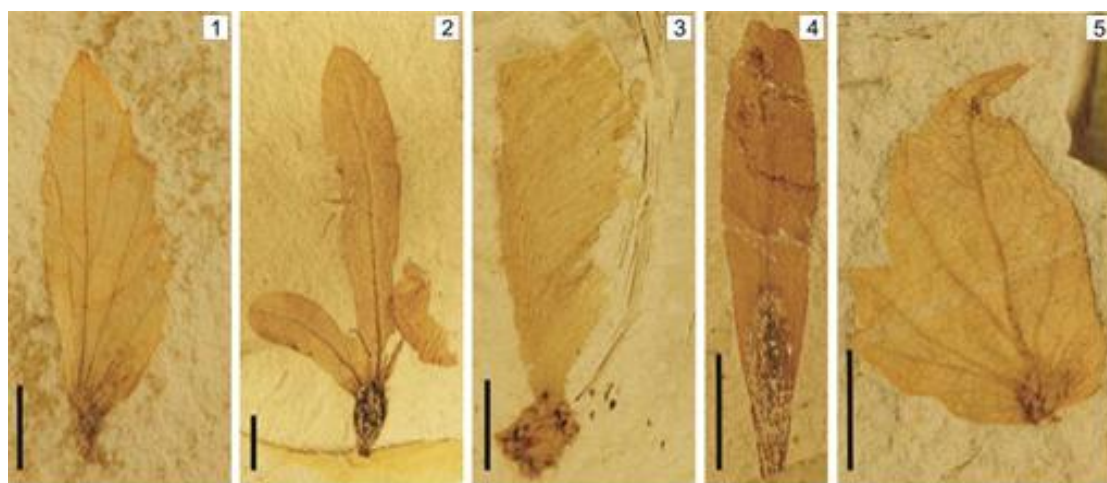
### 各化石点标本照片集锦

#### 吕合植物群



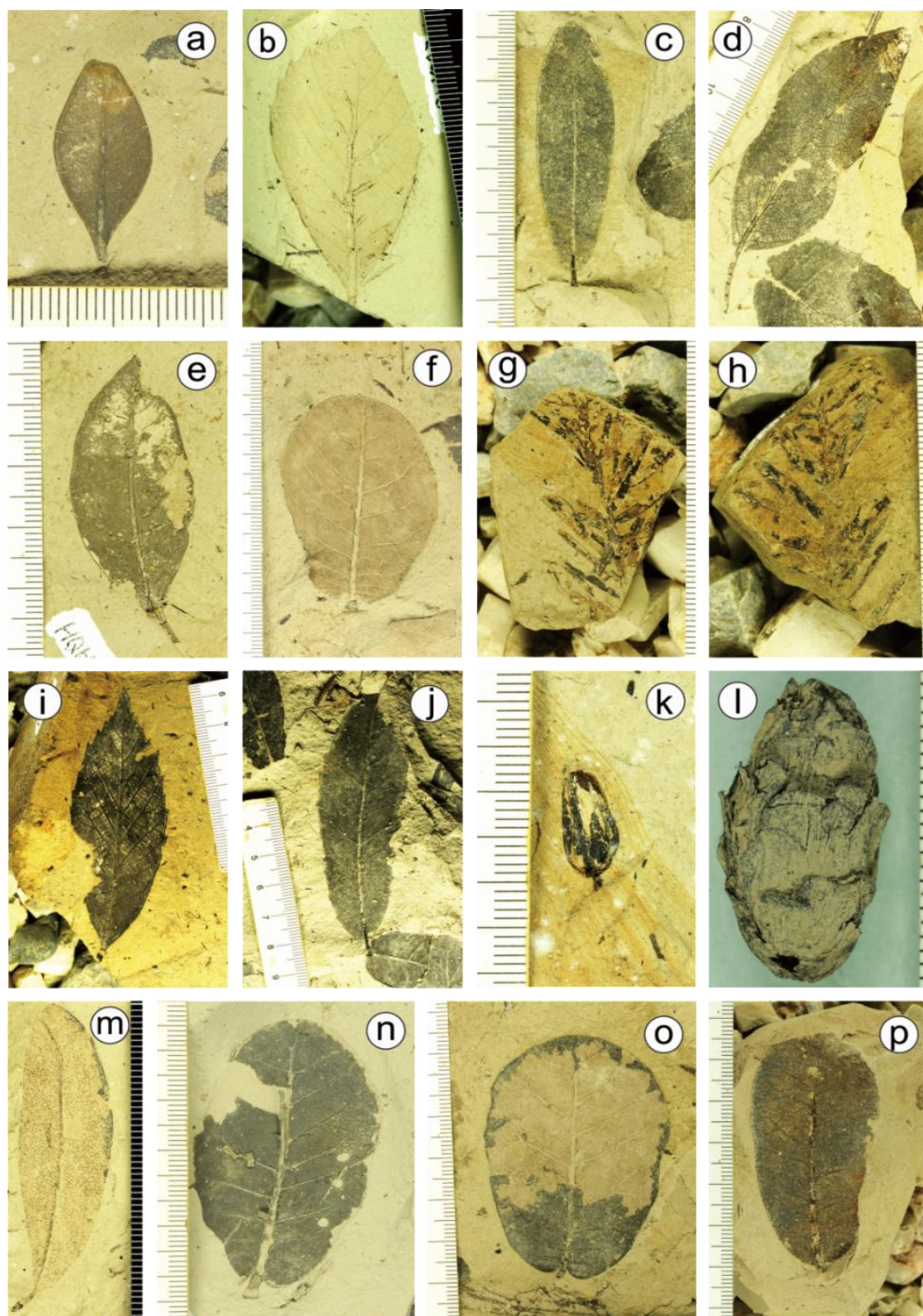
吕合部分枝条、球果及叶片化石

- 1.红杉属(*Sequoia*) 2, 3 柳杉属 (*Cryptomeria*) 4.裸子植物球果化石 5.松属 (*Pinus*) 6.鹅耳枥属 (*Carpinus*) 7.锥属(*Castanopsis*) 9.山核桃属(*Carya*) 4.栲属 (*Fraxinus*) 12.青冈属 (*Cyclobalanopsis*) 13.十大功劳属 (*Mahonia*) 14.水杉属 (*Metasequoia*) 15.桦木属(*Betula*) 16.蕨类 17.昆虫取食 18.枫香树属 (*Liquidambar*) 19.黄檀属(*Dalbergia*)



吕合部分翅果 (种子) 化石

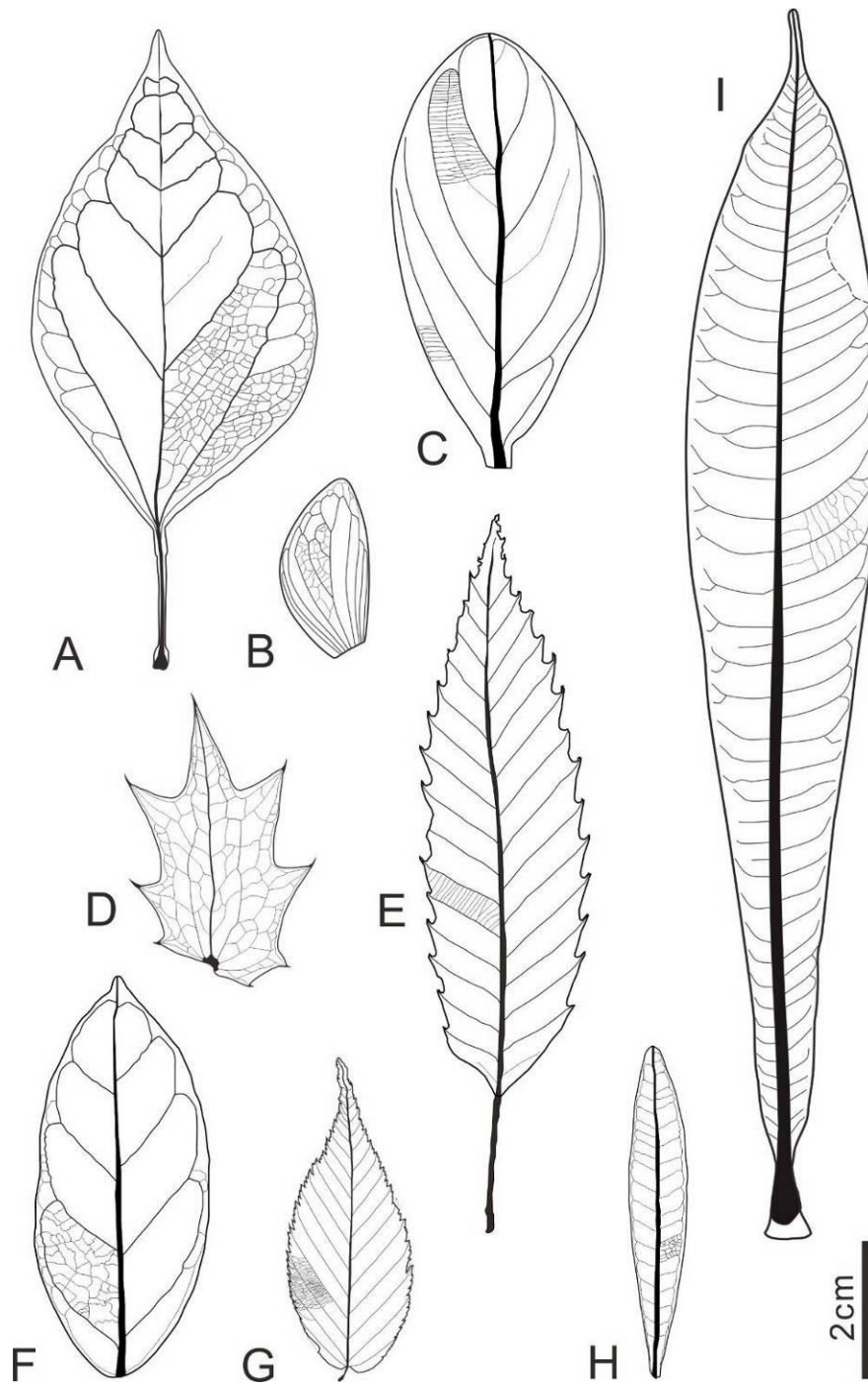
鹤庆植物群



鹤庆植物群部分植物化石

a:黄杨属(*Buxus*); b, i:栲属(*Castanopsis*); c:杜鹃属(*Rhododendron*); d, e:石栎属(*Lithocarpus*);  
f, n, o, p:高山栎组 (*Quercus* sect. *Heterobalanus*) ; g, h:红杉属 (*Sequoia*) ; j:青冈属  
(*Cyclobalanopsis*) ; l:铁杉属 (*Tsuga*) ; m:胡颓子属 (*Elaeagnus*)

文山植物群



文山植物群部分类群叶结构重建

- A. 马蹄荷属; B. 马蹄荷属托叶; C. 茜草科; D. 东亚十大功劳; E. 古栓皮栎; F. 豆科; G. 鹅耳枥属; H. 蒲桃属; I. 漆树科