



古生态研究组

Paleoecology Research Group

2014 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 Science

目录

一、研究组概况	1
二、人员信息	2
(一) 研究队伍.....	2
(二) 研究生和博士后.....	2
三、科研工作与成果	3
(一) 年度新增课题.....	3
(二) 发表论文.....	4
四、学术活动与学术交流	10
(一) 学术会议.....	10
(二) 承办的学术活动.....	14
(三) 学术交流.....	14
五、野外工作及成果	16
(一) 野外考察.....	16

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近 10000 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 3 名，包括研究员 1 名，副研究员 2 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
Frédéric M. B. Jacques (詹克平)	副研究员	西双版纳热带植物园
苏涛	副研究员	西双版纳热带植物园

聘用外籍青年科学家：

姓名	单位
Olesia Bondarenko	俄罗斯科学院

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

博士研究生 7 名，硕士研究生 6 名（转博 1 人）：

姓名	类别	导师	入学时间
李树峰	博士研究生	周浙昆	2011 年 9 月
孙梅	博士研究生	周浙昆	2009 年 9 月
Julie Anberree	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
许贺	硕士研究生	周浙昆	2011 年 9 月
王雨晴	硕士研究生	周浙昆	2012 年 9 月
李艳杰	硕士研究生	詹克平	2012 年 9 月
徐聪丽	硕士研究生	周浙昆	2013 年 9 月
黄华生	硕士研究生	詹克平	2013 年 9 月
丁文娜	硕士研究生	詹克平	2014 年 9 月
唐赫	硕士研究生	周浙昆	2014 年 9 月

博士后 2 人 (1 人已出站):

姓名	类别	合作导师	进站时间
张建伟	已出站博士后	周浙昆	2012 年 2 月
梁肖青	博士后	周浙昆	2013 年 5 月



研究组部分成员及客座人员合影

后排左起: 孟宏虎、贾林波、许贺、张建伟、Achyut Tiwari、陈文允、周浙昆、詹克平、苏涛、王力、黄永江、李树峰、唐赫
前排左起: 王浩波、自生林、徐聪丽、朱海、王雨晴、胡瑾瑾、丁文娜、孙梅、李艳杰、黄华生

三、科研工作与成果

(一) 年度新增课题

2014 年新增课题具体项目信息如下

项目名称	项目类别	起止时间	经费 (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	2015.1-2018.12	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	2015.1-2017.12	12	苏涛

(二) 发表论文

古生态研究组继续开展地质时期古环境变迁对生物多样性影响的研究, 从而认识生物多样性对全球变化的响应机制。2014 年正式发表 SCI 论文 11 篇, 其中第一署名单位 (XTBG 和 KIB) 英文论文 6 篇, 非第一署名论文 5 篇; 在第一署名单位的论文中, Q1 论文 2 篇, JCR 前 10% 论文 2 篇。

发表论文清单:

1. Meng Hong-Hu, Gao Xiao-Yang, Huang Jian-Feng, Zhang Ming-Li. Plant phylogeography in arid Northwest China: Retrospectives and perspectives. *Journal of Systematics and Evolution*, 2014. Doi: 10.1111/jse.12088.
2. Su T., Wilf P., Xu H., Zhou Z.-K. *, 2014. Miocene leaves of *Elaeagnus* (Elaeagnaceae) from the Qinghai-Tibet Plateau, its modern center of diversity and endemism. *American Journal of Botany*, 101: 1350-1361
3. Meng H-H, Jacques F M B, Su T, Huang Y-J, Zhang S-T, Ma H-J, Zhou Z-K, 2014. New Biogeographic insight into *Bauhinia* s.l. (Leguminosae): integration from fossil records and molecular analyses. *BMC Evolutionary Biology*, 14: 181
4. Jacques F, Su T, Spicer R, Xing YW, Huang YJ, Zhou ZK, 2014. Late Miocene southwestern Chinese floristic diversity shaped by the southeastern uplift of the Tibetan Plateau. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 411:208-215
5. Chen WY, Su T, Adams J, Jacques F, Ferguson D, Zhou ZK, 2014. Large-scale dataset from China gives new insights into leaf margin - temperature relationships. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 402:73-80
6. Hu Q, Xing Y W, Hu J J, Ma H J, Zhou Z K, 2014. Evolution of stomatal and trichome density of the *Quercus delavayi* complex since the late Miocene. *Chin Sci Bull*, 59:310-319
7. Xiang XG, Wang W, Lia, RQ, Lin L, Liu Y, Zhou ZK, Lia ZY, Chen ZD, 2014. Large-scale phylogenetic analyses reveal fagalean diversification promoted by the interplay of diaspores and environments in the Paleogene. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 16:101-110

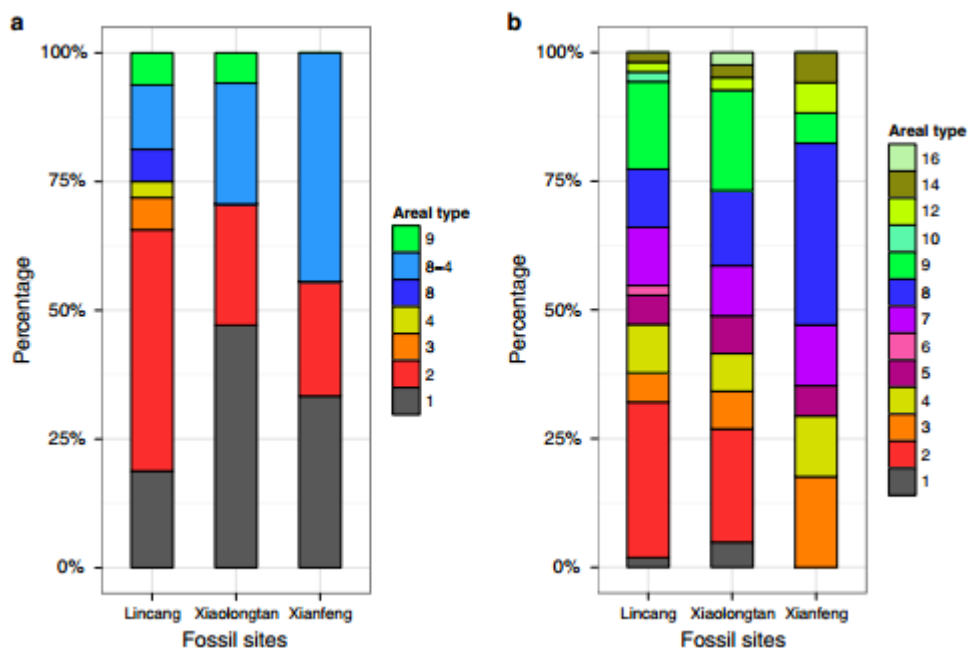
8. Feng Z *, Su T, Yang JY, Chen YX, Wei HB, Dai J, Yun Guo, Liu JR, Ding J H, 2014. Evidence for insect-mediated skeletonization on an extant fern family from the Upper Triassic of China, *Geology*, 42: 407-410
9. Huang YJ, Liu YS*, Zavada M, 2014. New fossil fruits of *Carya* (Juglandaceae) from the latest Miocene to earliest Pliocene in Tennessee, eastern United States. *Journal of Systematics and Evolution*, 52(4):508-520
10. Khan M A*, Spicer R A, Bera S, Ghosh R, Yang J, Spicer T E V, Guo S-X, Su T, Jacques F M B, Grote P J, 2014. Miocene to Pleistocene floras and climate of the Eastern Himalayan Siwaliks, and new palaeoelevation estimates for the Namling - Oiyug Basin, Tibet. 113:1-10
11. Jacques FMB, Shi GL, Li HM*, Wang WM*, 2014. An early - middle Eocene Antarctic summer monsoon: Evidence of 'fossil climates' . *Gondwana Research*, 25:1422-1428

重要成果介绍:

一、古海拔的重建

青藏高原的隆升极大地改变了我国乃至整个亚洲的地形地貌,对生物多样性产生了根本的影响,由于古高程的重建是一个难点,青藏高原抬升如何影响植物区系成分的演变一直是地质学家和生物学家努力探索的一个重要理论问题。版纳植物园古生态组詹克平副研究员等人利用热力学原理重建了云南晚中新世的临沧、先锋和小龙潭三个植物群的古海拔,结果表明晚中新世云南的地貌已经有了较大的分化,临沧植物群和小龙潭植物群的古海拔明显低于现在,分别为 214 米和 1050 米,而先锋植物群的古海拔和现在非常相似,为 1936 米。论文进一步探索了古海拔引起地貌的分异导致三个植物群区系成分分异的相关性。对比这三个化石植物群物种组成,尽管有七个属同时存在于所研究的三个植物群中,但是从热带分布属来看,云南临沧植物群 (64.1%)、小龙潭植物群 (53.7%) 和先锋植物群 (47.1%) 比例随古海拔的升高而逐渐递减。古海拔重建结果表明,晚中新世时期的云南北部已经抬升到现在的高度,而云南南部在晚中新世之后经历了明显的抬升过程。正是由于抬升过程的地区差异,阻碍了南方热带分布植物类群的

向北扩张,从而逐步形成了云南现代植被的空间分布格局。本研究系首次结合古海拔重建来探讨植被分布规律,对于认识青藏高原的抬升对生物多样性的影响有着重要的意义。



云南晚中新世三个化石植物群植物区系成分组成比较, a 为科级水平, b 为属级水平。此项研究首次结合古海拔定量重建来探讨植被分布规律,表明晚中新世时期的云南北部已经抬升到现在的高度,而云南南部在晚中新世之后经历了明显的抬升过程。正是由于抬升过程的地区差异,阻碍了南方热带分布植物类群的向北扩张,从而逐步形成了云南现代植被的空间分布格局 (Jacques et al., 2014)。

此项研究以“Late Miocene southwestern Chinese floristic diversity shaped by the southeastern uplift of the Tibetan Plateau”为题正式发表于国际地质与古生物学权威期刊《Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology》(2014: 411: 208 - 215)。

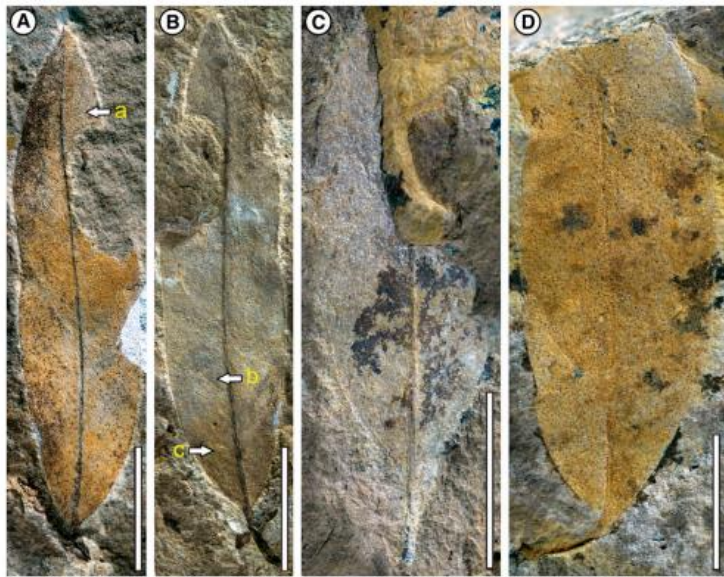
这篇文章 6 月发表以来已经被浏览了 318 次。

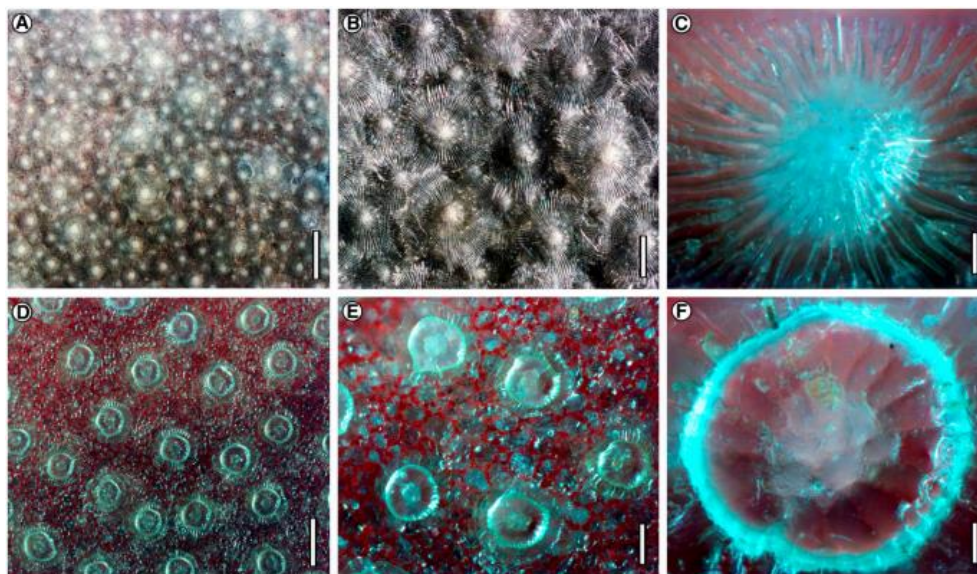
二、胡颓子化石的发表

古生态组苏涛副研究员等人近期在藏东芒康县上中新统拉屋拉组,海拔近 4000 米的地层中采集到大量植物化石,并在世界上首次发现了胡颓子属

(*Elaeagnus*) 叶片化石。本研究利用荧光显微技术观察了化石材料的细微结构，发现化石表面有密布的鳞片，这些鳞片具有从中央发散的脊，是鉴定该属的重要形态特征依据。经过深入的形态学观察和比较，定名该化石种为西藏胡颓子 (*E. tibetensis* T. Su et Z. K. Zhou)。化石记录表明，胡颓子科可能起源于北美，起源时间不晚于渐新世，之后逐渐扩散至亚洲、欧洲等其他地区。新近纪以来，青藏高原地区的季风气候逐渐增强，伴随着降雨量的季节性差异（即冬干夏湿），该科叶片表面密布的鳞片能有效降低水分蒸发，有利于抵御春季的干旱，该科得以在该地区逐渐分化，使得青藏高原及其周边地区成为胡颓子科的现代多样性中心。另外，胡颓子属现生种的海拔分布上限比化石点低 700 米左右，正是由于中新世以来藏东地区的进一步抬升和剧烈的气候变化，导致了胡颓子属在化石点附近这样的高海拔地区消失。西藏地区胡颓子属化石的发现，对于认识该属的演化历史以及古环境变化有着重要的意义。

该研究成果以 *Miocene leaves of Elaeagnus (Elaeagnaceae) from the Qinghai-Tibet Plateau, its modern center of diversity and endemism* 正式发表于国际植物学期刊 *American Journal of Botany*。本研究得到了国家自然科学基金 (No. 31470325) 和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) 的联合资助。





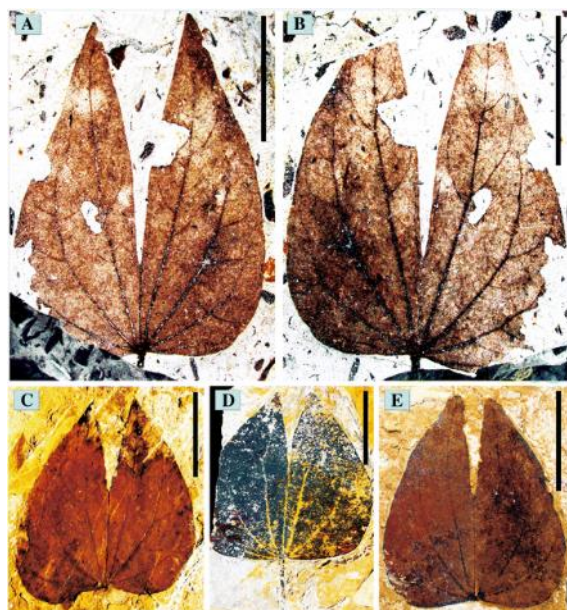
三、羊蹄甲化石的发表

现在的生物都是过去生物的延续，因此化石是探索生命演化的重要证据。然而化石资料常常可望而不可及，因此在系统演化的实践中，常常利用分子进化来讨论系统演化和生物地理学分布的格局。分子生物学能和化石证据相结合是探索系统演化和生物地理学分布格局形成演变最理想的模式。

羊蹄甲属 (*Bauhinia* L.) 植物，是重要的花卉植物，香港市花洋紫荆 (*Bauhinia blakeana* Dunn) 就是羊蹄甲属植物。羊蹄甲植物广泛分布于热带及亚热带亚洲、美洲和非洲地区，为典型的泛热带洲际间断植物，虽然目前有关羊蹄甲以及相关姐妹群系的系统发育关系已有探讨；然而，羊蹄甲的生物地理学还未有解释。所以，结合化石记录和分子证据将能够更好的揭示这一典型的泛热带生物地理学模式。

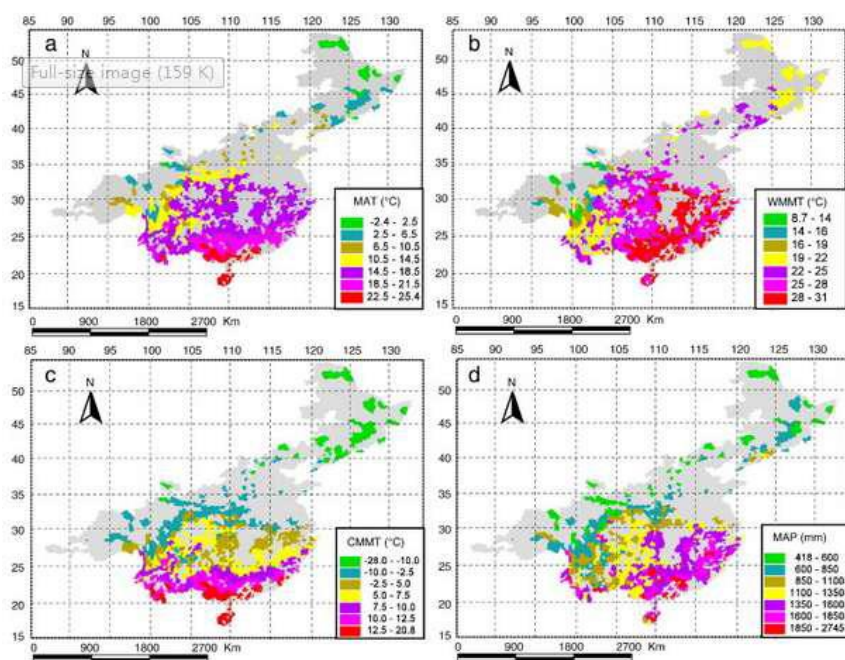
西双版纳热带植物园古生态研究组博士研究生孟宏虎在导师周浙昆研究员的指导下，从晚中新世文山植物群发现的羊蹄甲化石 (*Bauhinia wenshanensis* H. H. Meng et Z. K. Zhou sp. nov.) 开始，利用几何形态分析所发现化石和现代类群的关系，结果表明，所发现化石的叶形态与现代类群的 *B. acuminata*, *B. championii*, *B. chalcophylla*, *B. purpurea* 和 *B. podopetala* 最为相似。辨析理清羊蹄甲的化石记录，结合分子证据对羊蹄甲的生物地理进化模式做出解释：羊蹄甲属植物在古新世中期 (ca. 62.7 Ma) 可能起源于亚洲，暗示了该类群可能起源于古地中海岸或是以走出热带亚洲 (Out of tropical Asia) 的模式并进行

扩散。目前的地理分布格局的形成是，羊蹄甲在古新世扩散于北极热带植物区，在古新世-始新世极热期(Paleocene-Eocene Thermal Maximum, PETM)后的气候变冷的情况下，通过往南迁移形成了今天的泛热带洲际间断模式。在迁移过程中，北大西洋路桥(North Atlantic land bridges, NALB)可能是从欧亚大陆迁移往美洲的通道，同时长距离扩散机制(Long distance dispersal, LDD)在从亚欧大陆往美洲和非洲迁移的过程中起了一定作用。



该研究成果以 New Biogeographic insight into *Bauhinia* s.l. (Leguminosae): integration from fossil records and molecular analyses 发表于进化生物学期刊 BMC Evolutionary Biology. 本文的图版还在该期刊 2014 年度的图版评选中荣获第二名。

四、大数据揭示中国叶相数据分布规律



在使用大数据的基础上,对东亚植物群利用叶缘分析方法,分析了叶缘与温度和降水的线性关系,揭示中国叶相数据分布规律。

四、学术活动与学术交流

(一) 学术会议

1. 周浙昆 欧洲古植物学大会 意大利 8.26-8.30: With increasing seasonality, *Quercus schottkyana* replaces the *Q. delavayi* complex as the dominant tree species in evergreen broadleaf forests
2. 李树峰 欧洲古植物学大会 意大利 8.26-8.30: Late Miocene climate inferred from palynological data in Southwestern China: a case study from Wenshan basin of Yunnan
3. Olesia BONDARENKO 欧洲古植物学大会 意大利 8.26-8.30: Fossil wood of *Tsuga* (Pinaceae) from the Late Miocene of Central Yunnan, China and its palaeoclimatic implication
4. 王雨晴 欧洲古植物学大会 意大利 8.26-8.30: Estimating paleo-CO₂ levels from the late Paleocene - early Eocene to Late Pleistocene based on fossil leaf of *Metasequoia*
5. Julie Lebreton-Anberree 欧洲古植物学大会 意大利 8.26-8.30: The first fossil fruits of *Burretiodendron* (Malvaceae s.l.) and associated leaf from the Late Miocene of Yunnan, China and its environmental implications
6. 苏涛 世界古生物学大会 阿根廷 9.28-10.03: Resilience of plant-insect interactions in an oak lineage through Quaternary climate change
7. 周浙昆 欧亚新近纪气候演变 2014 学术研讨会 土耳其 10.20-10.25: Distribution of Tertiary plant relicts shaped by monsoon climate
8. 李树峰 中国古生物学会古植物学分会第八届会员代表大会暨 2014 年学术年会 中国广州中山大学 11.29-12.2 叶相-气候数学模型改进
9. 梁肖青 中国古生物学会古植物学分会第八届会员代表大会暨 2014 年学术年会 中国广州中山大学 11.29-12.2
11. 苏涛 中国古生物学会古植物学分会第八届会员代表大会暨 2014 年学术年会 中国广州中山大学 11.29-12.2
12. 朱海 中国古生物学会古植物学分会第八届会员代表大会暨 2014 年学术年会 中国广州中山大学 11.29-12.2

13. 许贺 中国古生物学会古植物学分会第八届会员代表大会暨 2014 年学术年会 中国广州中山大学 11. 29-12. 2
14. 黄健 中国古生物学会古植物学分会第八届会员代表大会暨 2014 年学术年会 中国广州中山大学 11. 29-12. 2
15. 李树峰 云南省生态学会年会暨第六届会员代表大会 云南曲靖 12. 5-12. 7, 云南文山晚中新世古火灾重建及与气候因子的关系
16. 孙梅 云南省生态学会年会暨第六届会员代表大会 云南曲靖 12. 5-12. 7
17. 徐聪丽 云南省生态学会年会暨第六届会员代表大会 云南曲靖 12. 5-12. 7
18. 黄华生 云南省生态学会年会暨第六届会员代表大会 云南曲靖 12. 5-12. 7

部分会议照片集锦



欧洲古生物学与孢粉学大会(意大利)



中国古植物学会古植物学分会（广州）



第三届西双版纳国际研讨会—植物园与气候变化（西双版纳）



云南省生态学会（曲靖）

（二）承办的学术活动

“纪念中法建交 50 周年科学研讨会”于 2014 年 7 月 24 日至 25 日在西双版纳热带植物园召开。本次中法研讨会由版纳植物园和法国驻中国大使馆联合举办。会议主席由版纳植物园园主任陈进担任，版纳植物园副主任周浙昆担任本次研讨会学术委员会主席。

版纳植物园古生态学组法籍副研究员 Frederic M. B. Jacques 做了第一场报告，简明扼要的以历史的角度回顾法国自然科学家在中国特别是云南地区的踪迹；其它学术报告内容涵盖：中国气候空间、时间变化趋势，云南南部及周边地区具多样性的榕蜂互惠系统、十九世纪古老月季的遗传变异和群体结构研究、标本的保存等。听众也积极踊跃提问发言，会场学术气氛浓郁，讨论热烈。本组的周浙昆研究员、Julie 博士都做了精彩的报告。



与会专家合影

（三）学术交流

本年度共有 3 位嘉宾来访：

嘉宾姓名	嘉宾单位	来访时间	来访事由	交流合作内容	交流合作结果
Sergei Vikulin	俄罗斯科学院科马洛夫植物所古植物研究室	11 月 17 日至 29 日	学术交流访问	学术交流、专题报告；为研究组带来俄罗斯西伯利亚地区宝贵的化石材料	进一步加强了双方的合作，对古生态组正在进行的全球 CO ₂ 重建工作具有极其重要的意义
Alexei A. Oskolski	俄罗斯科学院柯马洛夫植物所植物博物馆	6 月 25 日至 27 日	学术交流访问	学术交流、专题报告	进一步加强了双方的合作
Sang-Hun Oh	Daejeon University (韩国)	9 月 20 日至 23 日	学术交流访问	学术交流、专题报告	进一步加强了双方的合作



Sergei Vikulin 教授在绿石林考察



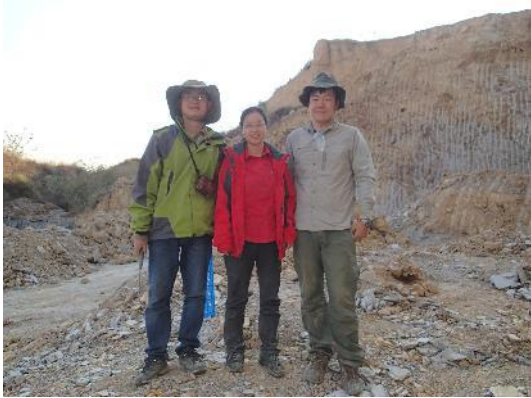
Alexei A. Oskolski 教授在哀牢山考察

五、野外工作及成果

(一) 野外考察

时间	参与人	考察项目	考察成果
3月11日-20日	黄健、朱海、贾林波、Olesia	文山马关化石采集和现代植被考察	采集了500余块化石，对附近保存较好的原生植被进行了考察，发现了许多与化石相似的类群，采集了200余份现生种标本
4月3日-6日	苏涛、沙丽清、朱海、贾林波	鹤庆考察	发现两个叶子和种子化石保存较好的化石点，采集到约600块保存较好的化石标本
4月21日-23日	梁肖青、黄健、李艳杰、Olesia	三章田及沿线化石采集	在三章田补充采集化石，并采集到了煤屑化石。并在梅子煤矿采集木化石十余块
5月13日-17日	苏涛、孟宏虎	贵州和云南昭通考察	找到贵州盘县的始新世沉积，发现云南昭通保存有较好的种子和木材化石的化石点
6月4日-29日	苏涛、陈文允、孟宏虎、贾林波	西藏考察	在芒康找到了火山岩并采集了测年材料；西藏拉孜县发现新的始新世化石点；考察了日喀则新生代地层；在吉隆县发现一套出露完好的上新统地层；采集了大量高山栎的分子材料
7月7日-9日	黄永江、黄健、朱海	昭通水塘坝采集晚中新世的化石	采集了10多袋种子化石原始材料
9月14日-23日	陈文允、黄永江、贾林波、朱海	滇西南考察	采集了大约200个植物化石和250个植物现生种
10月12日-22日	徐聪丽、黄健、唐赫、丁文娜	北京采样	采回三营组同位素测定的土壤样品约2000份
10月27日-11月4日	周浙昆、黄永江、朱海、黄华生、徐聪丽、Achyut	云南香格里拉和鹤庆考察	在天宝山进行样方采集冷杉和落叶松的芯材材料和一些现生种，在鹤庆采集了300多块化石材料
12月9日-15日	苏涛、李仕虎（地质与地球物理研究所）、黄永江、朱海、黄华生、徐聪丽	云南鹤庆考察	对三营组进行了基本的地质信息考察；在楚雄南华县吕合镇发现了新的大化石点；在曲靖茨营镇发现了了一个新的种子化石点。

野外工作照集锦



3月11日-20日文山、马关考察

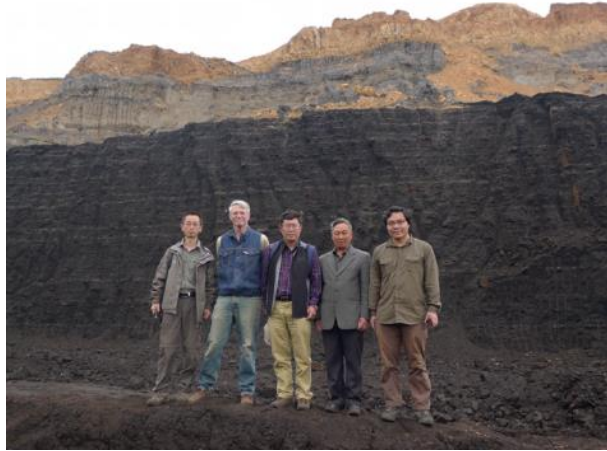


4月3日-6日鹤庆考察

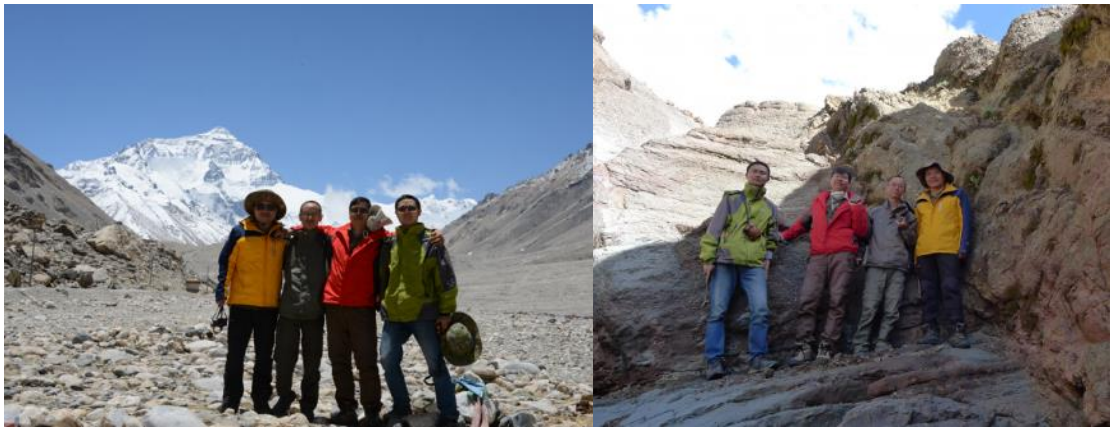


4月21日-23日 三章田化石采集

5月13日-17日贵州石脑考察



5月13日-17日在昭通考察



6月4日-29日，西藏考察



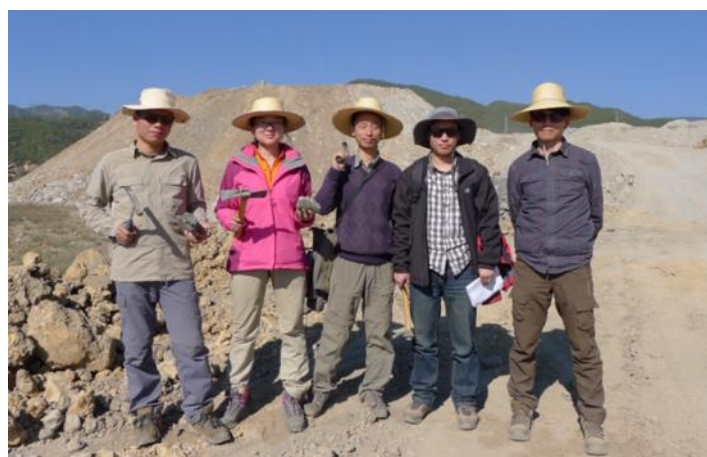
7月7日-9日，昭通



10月27日-11月4日，滇西北考察，香格里拉天宝山



10月12日-22日，于北京采集同位素测年样品



12月9日-15日，鹤庆考察

实验室管理

化石收集及管理方面。经过了数次的野外采集活动，本组已收藏有数量可观的化石标本。经过对初步的整理、分类和统计，目前本组共收集化石标本 10000 多件。其中，枝叶化石 10000 余件（其中文山 4200 余件，芒康约 3000 件，三章田约 1500 件，马关约 600 件，鹤庆约 1000 件）。木化石约 800 件（其中南峰约 600 件）。此外，化石管理方面也形成了一套规范化的体系。



化石收集与保存初具规模



化石保存的规范化

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标本约 2000 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 300 余片，为化石鉴定提供了形态学依据。

各化石点标本照片集锦

楚雄吕合:



鹅耳枥属 (*Carpinus*)



青冈组 (Sect. *Cyclobalanopsis*)



十大功劳属 (*Mahonia*)



松科 (*Pinaceae*)

鹤庆红园:



高山栎组 (Sect. *Heterobalanus*)

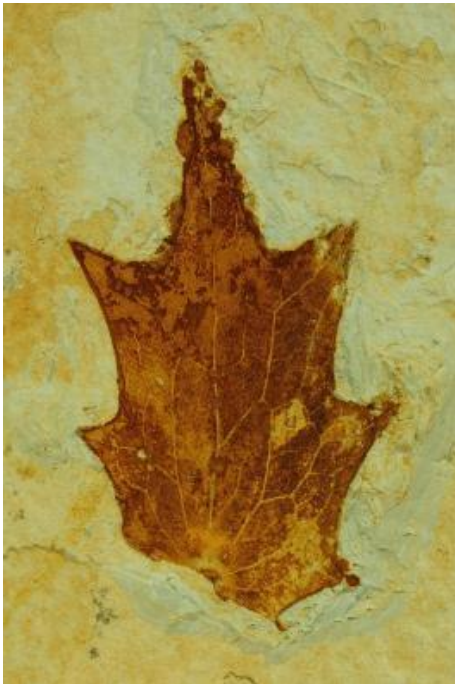
高山锥 (*Castanopsis delavayi*)



黄杨属 (*Buxus*)

黄毛青冈 (*Quercus delavayi*)

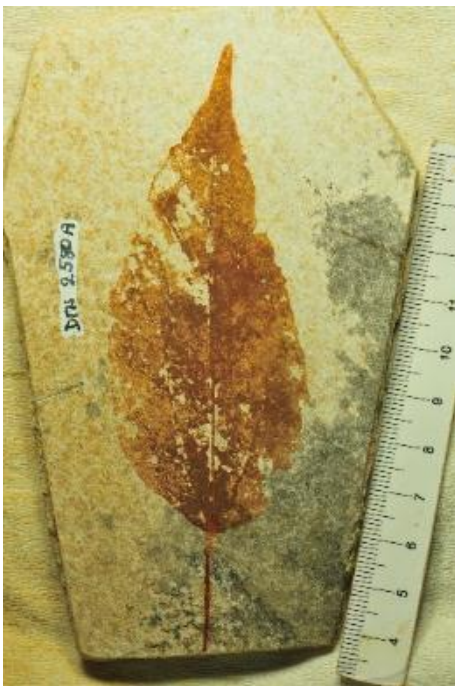
文山大石洞:



十大功劳属 (*Mahonia*)



蔷薇属 (*Rosa*)



柄翅果属 (*Burretiodendron*)



翠柏属 (*Calocedrus*)