



Palaeo-3: PETM时期快速变暖促使沼泽生态系统突然崩溃

发布日期: 2022-04-19 来源: 浏览量: 995

字体: [大 中 小]

古新世-始新世极热事件 (Paleocene Eocene Thermal Maximum, PETM, 56 Ma) 是发生在早新生代长期升温背景下的一次短暂 (~170-200 ka) 的快速升温事件, 主要表现为快速大幅度的碳同位素负偏 (-2‰~-7‰)、大气CO₂浓度快速升高和全球快速增温 (5~8°C) 现象, 同时伴有水循环加快、季节性降水增加、陆地风化作用增强、海水缺氧和酸化、海洋底栖有孔虫灭绝、奇蹄蹄和灵长目动物的出现和迁徙以及植被的快速扩张和演替等现象。

目前, 人类社会正面临着由于大量温室气体排放所导致的全球气候变暖, 地质时期的暖期常被视为评价未来人为变暖的参考, 作为当今全球变暖的地质实例, 研究PETM事件有助于人们更好地认识全球变暖背景下未来气候、环境和生态系统的变化。尽管国外针对PETM事件对陆地生态系统的影响开展了大量的研究, 有关该时期中国陆地生态系统的响应过程及机理的研究仍较少。

抚顺盆地位于辽宁省抚顺市 (图1a), 因其丰富的煤炭和油页岩资源而闻名于世。抚顺西露天矿曾是亚洲最大的露天煤矿 (图1c), 完整露出了古新世-始新世陆相地层 (图1d)。前人已通过高分辨率的碳同位素记录并结合古地磁和火山灰Ar-Ar等, 精确限定了PETM事件的发生层位 (图2), 为研究PETM时期北半球中纬度陆地生态系统的变化提供了绝佳条件。

中国科学院青藏高原研究所新生代环境团队谢宇龙博士后等, 在抚顺西露天矿厚达45m的煤系地层 (古城子组, 图2) 中采集了连续的孢粉样品, 室内分析、鉴定获取了含量丰富、保存精美的孢粉化石, 并对其进行了详细的孢粉学研究。孢粉组合结果显示, PETM时期植物群落组成发生了明显转变 (图3): 晚古新世时期以喜温暖湿润气候的杉科植物 (水杉、落羽杉、水松和红杉) 为主要特征的沼泽湿地林在PETM时期突然被以喜炎热潮湿气候的小刺蕨粉 (Aquilapollenites spinulosus) 和松柏科植物为主的植物群落所取代, 标志着PETM时期沼泽生态系统的突然崩溃 (图4)。该事件结束后, 植被群落快速恢复到事件之前的状态, 与晚古新世相比, 早始新世的植被群落组成没有发生明显变化。

定量重建的气候参数显示PETM时期年均温从15.6 °C升高到19.7 °C。PETM时期的快速升温促使该地区降水量增加、水位升高和湖泊扩张, 最终导致了盆地内的沼泽湿地林被淹没, 沼泽生态系统随之瓦解 (图4)。与其他陆地生态系统相比, 沼泽生态系统对气候变暖更敏感。研究人员还发现, PETM时期快速变暖会导致区域内的沼泽退化、野火频率增加以及伴随的泥炭燃烧增加, 这些变化可能通过正反馈机制引发进一步变暖。

该研究完整恢复了东亚中纬度陆地沼泽生态系统对PETM变暖事件的响应过程, 提高了我们对未来陆地沼泽生态系统和环境变化如何响应全球快速变暖的认识, 为理解未来沼泽生态系统的潜在变化 (与现今人为气候变暖有关) 提供了有益见解。该研究成果近日以 "Abrupt collapse of a swamp ecosystem in northeast China during the Paleocene-Eocene Thermal Maximum" 为题, 在国际地学期刊《古地理、古气候、古生态》 (Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology) 上发表。我所谢宇龙博士后为第一作者, 吴福莉研究员和方小敏研究员为共同通讯作者。该研究得到了中国科学院A类战略性先导科技专项 "泛第三极环境变化与绿色丝绸之路建设" (XDA20070201)、"第二次青藏高原综合科学考察研究" 专项 (2019QZKK0707)、"青藏高原地球系统" 基础科学中心项目 (CTPES, No. 41988101-01) 和国家自然科学基金项目 (41971112, 41972195) 的联合资助。

论文信息: Xie, Y.L., Wu, F.L., Fang, X.M*. Abrupt collapse of a swamp ecosystem in northeast China during the Paleocene-Eocene Thermal Maximum. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2022, 595:1-12.

论文链接: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031018222001456>

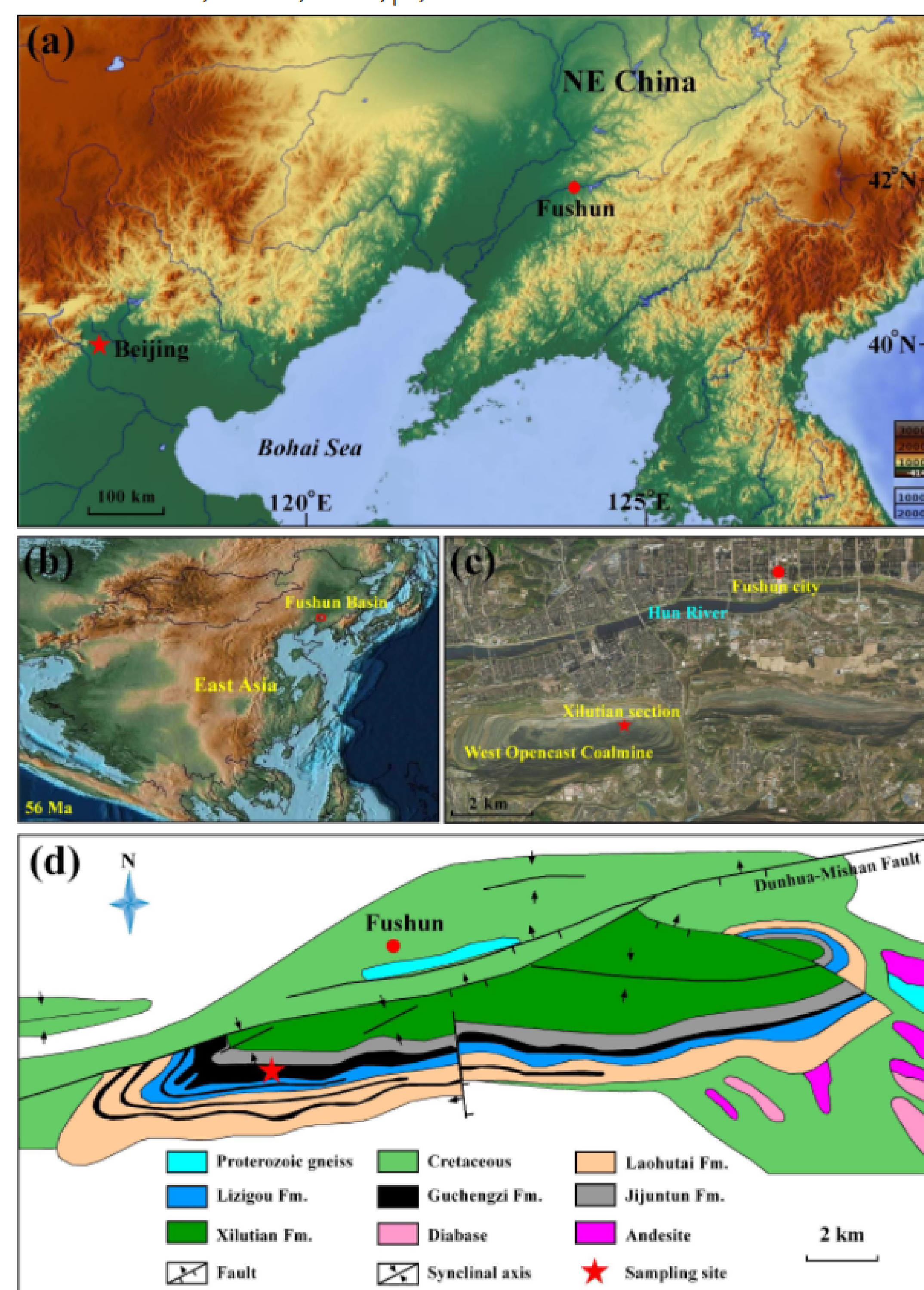


图1 抚顺地理位置图 (a), PETM时期古地理图 (b), 抚顺市区和西露天矿谷歌影像图 (c), 抚顺盆地地质图 (d)

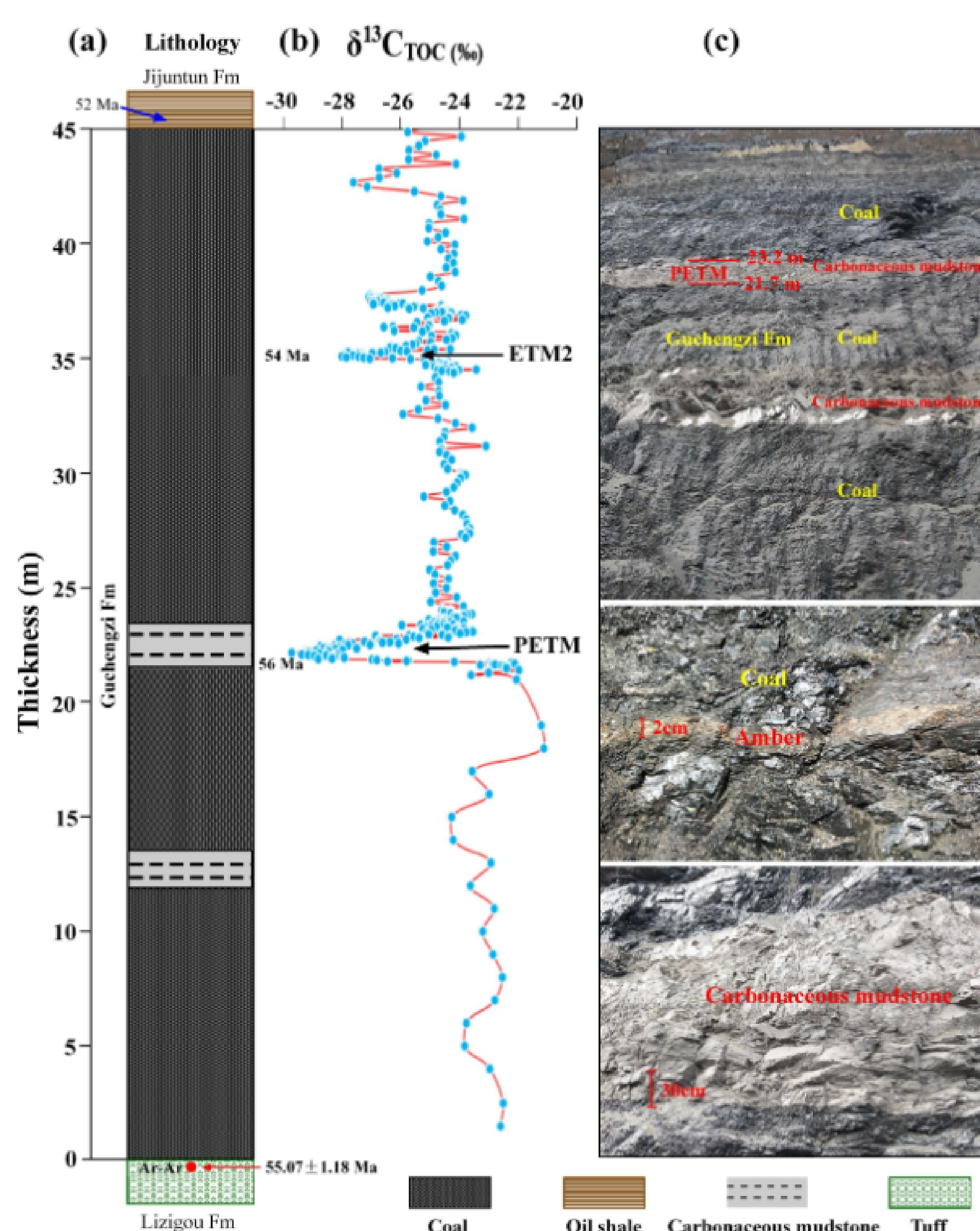


图2 抚顺盆地西露天剖面古城子组岩性柱 (a), 碳同位素负漂记录 (b) (Chen et al., 2014) 和煤系地层野外照片 (c)

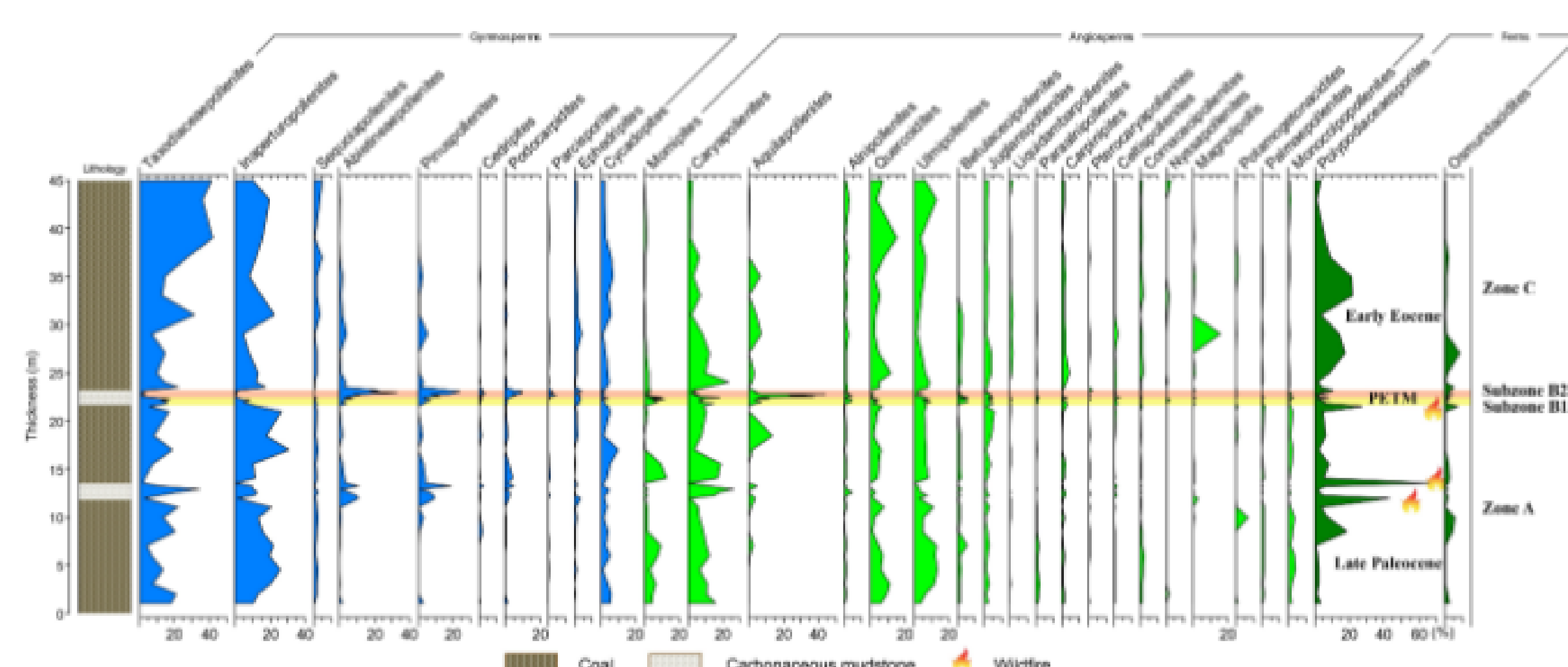


图3 古城子组主要孢粉类型百分比图谱

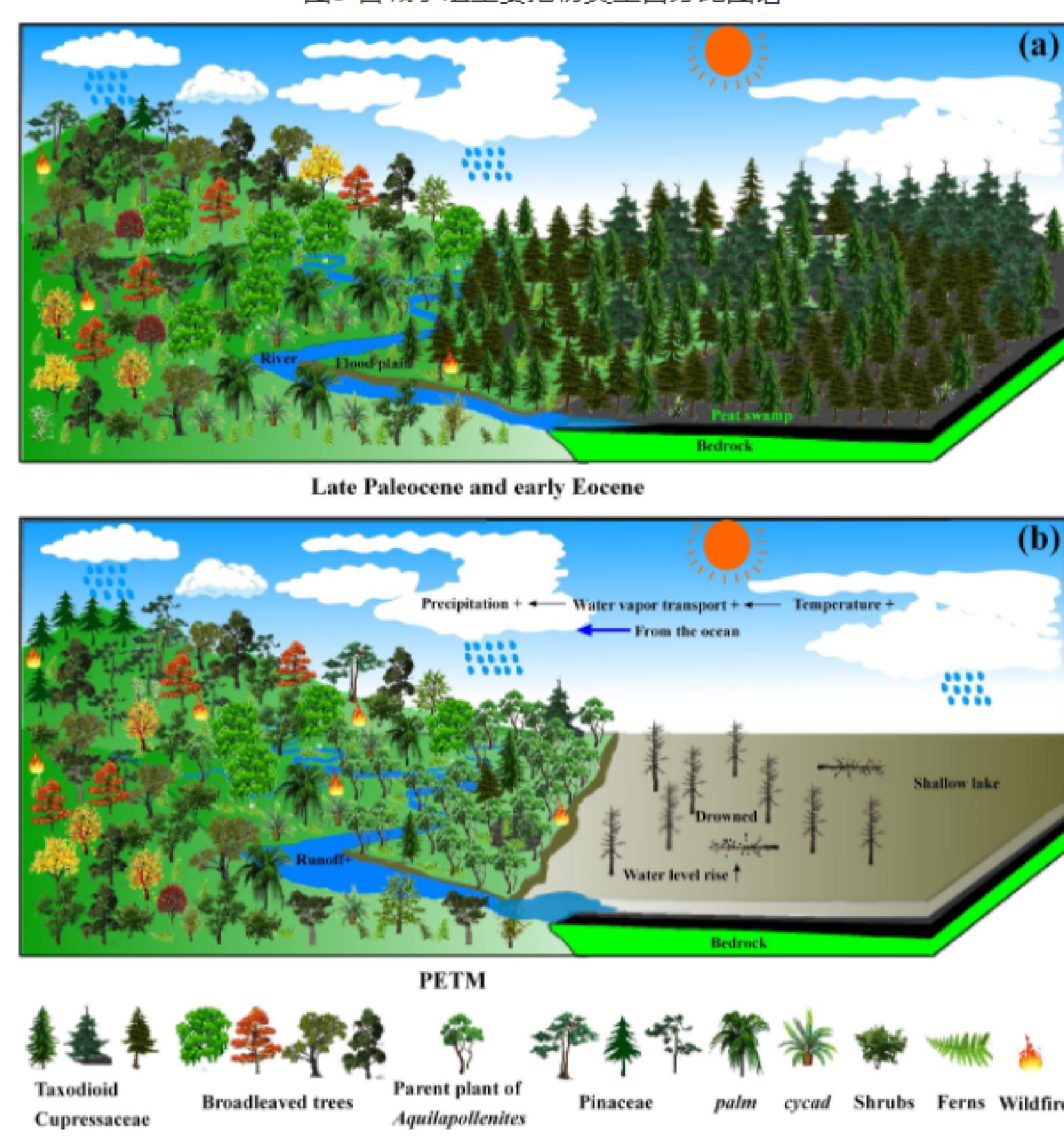


图4 抚顺盆地晚古新世/早始新世 (a), PETM时期 (b) 陆地生态系统复原图

