

太行山北缘中元古界发现泥火山群

苏德辰¹ 李春旺² 孙爱萍¹ 乔秀夫¹

(1. 中国地质科学院地质研究所, 北京 100037; 2. 门头沟区教师进修学校, 北京 102300)

Mesoproterozoic mud volcanoes discovered in North Taihang Mountain: Preliminary results

SU Dechen¹, LI Chunwang², SUN Aiping¹, QIAO Xiufu¹

(1. Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China; 2. Teacher Training School of Mengtougou District, Beijing 102300, China)

1 研究目的(Objective)

地震是地球内部结构失衡、应力突然释放并产生巨大破坏的突变事件。现代地震及其触发的滑坡、泥石流和海啸等会给人类带来巨大灾害。规模较大的古地震事件往往会在未完全固结的软沉积物中留下液化或其他变形记录,形成所谓的“震积岩(Seismite)”。古地震记录可提供特定地区地史时期古地震活动的长周期记录,为恢复区域构造演化过程、确定古断裂发生时间与活动史提供背景支撑。还可以利用地震事件沉积的突发性和分布的广泛性等特点进行区域地层对比。

吕梁运动后,华北克拉通进入了全新的多期裂谷系发育与演化阶段,相继形成数个裂陷槽或边缘裂谷,在总厚度近万米的地层中,蕴含了大量地震事件沉积,对其成因和时空分布规律进行深入研究,可揭示华北克拉通的地质-构造演化过程。

2 研究方法(Methods)

本研究采取野外观测与室内分析相结合、宏观与微观相结合的方法对震积岩进行系统的野外调查和室内研究。优先选择与已经发现的重大地质事件对应的层位,特别是原有的震积岩层位进行详细的野外调查,重点对古地震记录的形态特征和成因机制进行研究。

3 研究结果(Results)

2011年笔者曾在北京西山距今15亿年左右的雾迷山组中发现了世界上最古老的与地震有成因

关系的大型液化溢出丘、液化脉和地裂缝,以及一个直径40 cm的碳酸盐泥火山。

最近,项目组成员在太行山北段的中元古代地层中发现了形态更加完好的碳酸盐“泥火山群”、地裂缝和角砾岩层等。泥火山群由近百个大小不等的碳酸盐泥火山构成,直径从几厘米至十几厘米之间,一般高出岩层表面1~3 cm,形成鼓包状正地形,“鼓包”顶部大都有开裂痕迹(图1A)。泥火山内部有明显的分层,外层为浅黄色白云岩,内侧为黑色硅质岩。剖面上可见清晰的内部结构和明显向上运移、拖曳的痕迹(图1B)。此点的泥火山分布在相邻多个层位,有些层位有强烈的层间同沉积褶皱、地裂缝,甚至直径数10 cm的灰岩角砾也有明显的裂开又被充填胶结的现象,用风暴、潮汐等地质作用无法解释其成因,只有强烈的震动才可以产生如此规模巨大的各种变形。新发现的泥火山群分布于沿河城断裂带的北侧河北省怀来县境内(图1C),与北京西山的古地震遗迹相距约22 km,层位与北京西山的古地震遗迹相近或略早,主要岩性均为白云岩。这些泥火山的形态与台湾乌山顶现代泥火山相似(图1D)。

4 结论(Conclusions)

半固结的软沉积物在地震的震动作用下,会发生液化,液化的沙或泥质沉积物喷冒到地表可形成沙火山或泥火山,或者形成低缓的丘状物(溢出丘)。这些分布在地表的泥火山或溢出丘因结构松软,极易在成岩之前遭到破坏。2011年前,全球范围内发

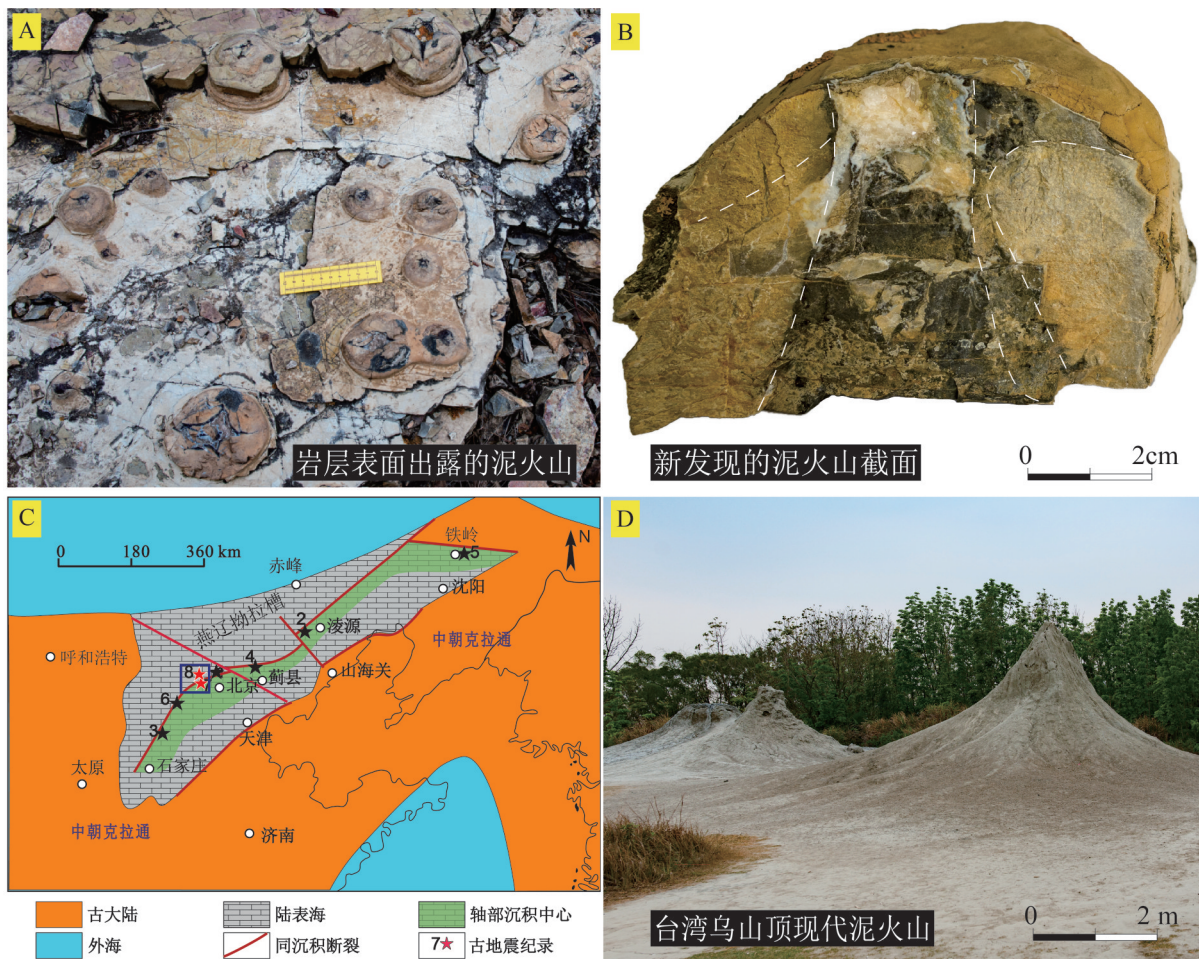


图1 太行山北缘中元古界的泥火山及燕辽拗拉槽中的震积岩分布(图1C中的红色星号为本文作者所发现)
Fig.1 The distribution of carbonate mud volcanoes and other seismites around the center of Yan-Liao aulacogen. The red stars in Fig.1C represent the seismites discovered by the authors of this paper

现的泥火山遗迹大多发现于年代较新的地层中,最古老的泥火山仅发现于距今3亿年左右的石炭纪地层中。

新发现的这些泥火山是半固结的碳酸盐沙受地震震动影响液化之后喷出地表所形成,它们与北京西山发现的碳酸盐液化溢出丘等均形成于华北克拉通燕辽拗拉槽中元古代裂谷演化期,但分布层位更低、形成时代更早。同时这些泥火山(近百个)在空间上成群密集分布,故称其为泥火山群。

5 致谢(Acknowledgements)

对新发现的泥火山群及其大地构造意义的系统研究已经获得中国地质科学院基本科研业务费的资助,本文即为“华北中元古界—下古生界中的软沉积物变形及触发机制”项目(YYWF201706)资助的初步成果之一。

第一作者: 苏德辰, 男, 1964年生, 博士, 研究员, 研究方向为古地震与沉积学; E-mail: sudechen@163.com。