

序 言

“特提斯”(Tethys)的概念最早由奥地利地质学家爱德华·休斯(Eduard Suess)于1893年提出,代表了原先处于劳亚大陆与冈瓦纳大陆之间的近东西向的宽阔大洋,即特提斯洋,两侧大陆的拼合与碰撞、大洋的收缩与闭合铸就了今天位于欧亚大陆南部的巨型特提斯造山带(Suess, 1893; Segnör, 1987; 潘桂棠, 1994)。其中,青藏高原特提斯是揭示全球南北大陆相互作用和大陆碰撞过程的经典地区,与此相关的喜马拉雅造山、青藏高原生长及其成矿作用是倍受地球科学家关注的重大科学问题。

青藏高原特提斯的形成与演化在时间上可以分成早期、中期和晚期3个阶段;在空间上可以分为北区、中区和南区3个部分(潘裕生和方爱民, 2010)。时间上相互连接,空间上密切相关,塑造了独特的盆地演化历史和高原增生轨迹。据现有研究,特提斯的早期从震旦纪开始发育,早古生代成洋,奥陶纪大洋开始消亡,奥陶纪—志留纪大洋闭合,属于“原特提斯”或“始特提斯”盆地演化阶段,以分布于祁连山、阿尔金山等地区的蛇绿岩作为洋盆的遗迹;中期从泥盆纪开始发育,是在原特提斯的弧后盆地基础上经进一步扩张而逐步形成的,大洋发展阶段主要在石炭纪—二叠纪,称为“古特提斯”阶段,以东昆仑的阿尼玛卿缝合带和金沙江缝合带作为洋盆的遗迹;晚期从二叠纪末、三叠纪初开始发育,是在冈瓦纳大陆北部大陆架基础上逐步发展起来的,大洋发展阶段主要在侏罗纪—白垩纪时期,可延续到古近纪早期,称作“新特提斯”阶段,以班公湖—怒江缝合带(有的称之为“中特提斯”)和雅鲁藏布江缝合带作为洋盆的遗迹。青藏高原特提斯的北区,主体范畴包括现在的祁连山、阿尔金山和昆仑山;中区包括可可西里、巴颜喀拉、羌塘和拉萨地区,东延可能分成两支分别延伸到秦岭—大别和滇西的昌宁—孟连和哀牢山,并最终南延至缅甸和南海;南区主要包括喜马拉雅地区(黄汲清等, 1984; Yin and Harrison, 2000; 许志琴等, 2013)。

青藏高原是世界上最年轻、最高大的高原,是探讨青藏高原隆升机制、冈瓦纳大陆演化、特提斯洋形成和消亡历史与亚洲大陆增生的关键地区,是阐明碰撞造山带大规模成矿效应的立典基地(侯增谦等, 2006),是研究地球系统多圈层耦合机制的理想场所,是窥视若干全球性重大地质问题的独特窗口。

本专辑是在中国矿物岩石地球化学学会第16届学术年会期间召开的“一带一路”资源与环境专题会议基础上组织的,共包括了26篇论文。其中,喜马拉雅—雅鲁藏布江及其他新特提斯地区7篇,冈底斯和班公湖—怒江地区6篇,羌塘和东昆仑地区5篇,阿尔金—祁连和其他地区8篇,内容涉及面广,不少论文提出了新成果新认识。

喜马拉雅—雅鲁藏布江及其他新特提斯地区:董汉文等在对比东喜马拉雅构造结两条边界断裂的几何学、运动学特征和年代学研究的基础上,探讨了东构造结地区自印度板块—欧亚板块碰撞以来的演化历史;刘飞等对雅鲁藏布江缝合带西段东波MORB型均质辉长岩进行了地质填图、年代学和地球化学研究,提出这些辉长岩所代表的大洋核杂岩是在大洋发生慢速—超慢速扩张后,于早白垩世时期沿拆离断层侵位而成的;程晨等获得了西藏雅鲁藏布江缝合带西段达巴蛇绿岩形成时代的新数据(120 Ma),认为该蛇绿岩形成于二次初始俯冲有关的弧前扩张中心,是由俯冲板片流体交代过的上覆地幔楔部分熔融的产物;基于在罗布莎豆荚状铬铁矿中发现了大量的地幔异常矿物群,陈艳虹和杨经绥对豆荚状铬铁矿成因模式进行了深入的分析,认为豆荚状铬铁矿的形成可能为多种作用耦合的结果,或与深部地幔作用有关,同时也对铬铁矿的成因研究提供了一些新的思路;苏本勋等将Fe-Mg同位素方法应用于蛇绿岩中铬铁矿矿床的成因研究,认为Fe-Mg同位素在揭示铬铁矿母岩浆来源性质及成矿过程方面具有较大的应用潜力;徐向珍等通过分析罗布莎豆荚状铬铁矿床中刚玉的含Ti矿物包裹体特征,结合铬铁岩石中发现大量的微粒金刚石和碳硅石等超高压异常地幔矿物,提出罗布莎铬铁岩石中的刚玉及其中的特殊矿物包裹体组合形成于高压环境的深部地幔;刘霞等在土耳其Pozanti-Karsanti蛇绿岩的铬铁矿中首次发现方解石和硅灰石矿物包裹体,揭示了铬铁岩母岩浆的富Ca特征。

冈底斯和班公湖—怒江地区:李发桥等探讨了西藏玛日埃错地区花岗斑岩的形成时代和岩石成因,认为班公湖—怒江缝合带中段地区在晚白垩世晚期已经进入后碰撞伸展阶段;武勇等获得了西藏班公湖—怒江缝合带西段洞错蛇绿岩中的辉长岩形成年龄为 222 ± 4.8 Ma, 结合地球化学研究,认为班公湖—怒江特提斯洋盆从晚三叠世就开始存在洋内俯冲消减作用;张诗启等对永珠地区早白垩世岩浆岩开展的地球化学、锆石 U-Pb 年代学和 Hf 同位素研究,揭示出该区在早白垩世时期属于大陆边缘弧环境;陆露等对西藏聂荣微陆块内的花岗质片麻岩的年代学研究,认为该区存在晚奥陶世和早侏罗世两期岩浆事件,分别联系到冈瓦纳大陆北缘早古生代的造山作用和班公湖—怒江洋壳的俯冲作用;王勤等对多龙矿集区色那东岩体的研究表明,早白垩世俯冲洋壳板片部分熔融和幔源组分的加入控制了成矿岩体的形成;孟元库等认为,冈底斯带甲玛矿区花岗斑岩类来自于藏南加厚的基性新生下地壳的部分熔融,矿区内含矿热液流体在岩浆热驱动和构造应力作用下,在层间滑脱带或褶皱的构造虚脱空间就位,形成了冈底斯带甲玛砂卡岩型铜多金属主矿体。

羌塘和东昆仑地区:张航等在对东昆仑苦海镁铁质岩块的研究中,从古特提斯构造带中获得了原特提斯洋的物质记录;张明东等通过对东昆仑造山带晚三叠世瑙木浑沟闪长玢岩的研究,确认幔源岩浆与壳源熔体的均匀混合是形成中性岩的重要机制,同时,对碰撞后环境为什么存在俯冲期的地球化学印迹提出了新的解释;何成等对东昆仑哈拉森地区花岗岩年代学和岩石成因的研究,表明东昆仑古特提斯洋的俯冲作用一直持续到早三叠世,至中三叠世才逐渐转入陆内碰撞造山阶段;王艺龙等在东昆仑五龙沟地区厘定了晚志留世 A 型花岗岩,认为是东昆仑地区在晚志留世时期已进入伸展阶段的证据;王仕林等首次在羌塘中部地区的多硅白云母片岩中发现的硬柱石包裹体,结合岩相学研究和相平衡模拟,讨论了含硬柱石多硅白云母片岩的折返机制。

阿尔金—祁连和其他地区:王楠等通过矿物学研究,讨论了北祁连青山花岗岩的岩石成因;郑坤等提出,北阿尔金野马泉二长花岗岩形成于 $450 \sim 453$ Ma,可能是在同碰撞—后碰撞环境下造山带根部基性岩大规模熔融的岩浆产物;陈红杰等在南阿尔金陆块中发现了属于新元古代时期的科克萨依花岗岩,认为该岩体的形成与 Rodinia 超大陆汇聚碰撞过程的响应有关;冯光英等研究了张广才岭地块中的双凤山基性侵入岩体,认为其形成于早—中二叠世时期古亚洲洋的弧后伸展环境;李自静和刘琰对川西冕宁—德昌 REE 矿带风化型矿床的矿石类型和风化程度进行了研究,认为该区存在风化成矿的潜力;赵国锋等确定了琼东南长征和陵水花岗闪长岩年龄为 $251 \sim 256$ Ma,认为这些花岗岩的形成与东古特提斯弧后盆地的闭合紧密相关;祝明金等在黔南地区厘定出了一套与峨眉山大火成岩省相关的基性岩墙,提出了有关岩墙成因和大火成岩省形成时限的新认识;牛晓露等通过中天山地块南缘乌瓦门安山岩的研究,提出在早志留世末期 (430 Ma 左右),南天山洋向中天山陆块下俯冲,构成成熟的洋—陆俯冲体系。

杨经绥 马昌前

2018年2月20日

参考文献

Sengör, A.M.C., 1987. Tectonics of the Tethysides: Orogenic Collage Development in a Collisional Setting. *Annual Review of Earth & Planetary Sciences*, 15(1): 213.

Suess, E., 1893. Are Great Ocean Depths Permanent? *Natural Science: A Monthly Review of Scientific Progress*, London, 2: 180—187.

Yin, A., Harrison, T.M., 2000. Geologic Evolution of the Himalayan-Tibetan Orogen. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 28 (28): 211—280. <https://doi.org/10.1146/annurev.earth.28.1.211>

侯增谦,莫宣学,杨志明,等,2006.青藏高原碰撞造山带成矿作用:构造背景、时空分布和主要类型. *中国地质*, 33(2): 340—351.

黄汲清,陈国铭,陈炳蔚,等,1984.特提斯—喜马拉雅构造域初步分析. *地质学报*, (1): 1—17.

潘桂棠,1994.全球洋—陆转换中的特提斯演化. *特提斯地质*, 18: 23—40.

潘裕生,方爱民,2010.中国青藏高原特提斯的形成与演化. *地质科学*, 45(1): 92—101.

许志琴,杨经绥,李文昌,等,2013.青藏高原中的古特提斯体制与增生造山作用. *岩石学报*, 29(6): 1847—1860.