

青藏高原的地质研究新进展:薪火相传,深化拓张

李海兵

中国地质科学院地质研究所,自然资源部深地动力学重点实验室,北京,100037

青藏高原的形成和演化一直以来都是固体地球科学研究的热点,也是我国地学研究的主要特色所在。在青藏高原以往的研究中,无数的地质工作者们付出了极大的努力和心血,使得我们今天对青藏高原及其周缘的基本地质单元组成、地质演化过程和动力学机理有了初步的认识,这些基本的素材成为继续深入开展青藏高原地质研究必不可少的基石。

尽管前人在青藏高原内部及周缘开展了大量的基础地质工作和科学研究,积累了丰富的科学数据,但是对于这么广袤的高海拔地区,这些工作成果还不足以深入解释青藏高原形成演化的动力学机制。比如高原的前寒武纪地层的分布及其高原基底的研究还存在着较大的空白,再如青藏高原古生代地层的分布及各个块体在古生代的空间排布并不明确。尤其重要的是,青藏高原是由不同的微陆块在中新生代拼合而成的复合造山带,而目前人们对这些微陆块的拼贴过程,即微陆块间缝合带的演化历史的认识还差距甚远。要深入了解高原长期的地质演化及伴随的复杂地球动力学过程,了解其本质内涵,尚需要加强对地质演化复杂地区的岩浆岩和变质岩及其侵位动力学及折返动力学的研究。但目前此类的研究工作在青藏高原的内部及周缘开展的还不够深入。另一方面,青藏高原是在新生代印度/欧亚板块碰撞挤压造山过程中形成的,造就了现今地球上最高、最大的高原,并且这个造山过程现今依然在持续进行,伴随着不断发生的地震地质灾害,这对人民生命及财产安全造成了巨大的损失,如何做到防范地震地质灾害,我们还任重道远。

近些年,众多的学者围绕青藏高原研究的关键科学问题及研究空白做了大量的野外调查和室内分析研究工作,这些工作成果来自青藏高原的不同地区,时间跨越了元古宙至现今,研究对象从沉积岩到岩浆岩再到变质岩都有涉及,研究手段包括构造地质学、地层学、古地磁、地球化学等。我们选取了不同主题的 19 篇研究新成果发表在本专辑,其中,大多数由 80 后和 90 后的年轻人完成,高原研究后继有人。这些成果以地质时间序列组合成以下几个部分:

(1)通过野外地质填图、地球化学和锆石年代学的研究工作,蔡志慧等提出中天山、伊犁及塔里木地块开始参与罗迪尼亚超大陆聚合过程早于新元古代;通过对北阿尔金喀孜萨依奥陶纪二长花岗岩成因及其构造意义的研究,郑坤等认为其形成于后碰撞生长环境;刘飞等通过对西藏仲巴地体中 433 Ma 伸展热事件、波库二云母花岗岩锆石年代学、地球化学和 Hf 同位素的研究,得出仲巴地体与特提斯喜马拉雅地体在早古生代可能具有不同的构造演化环境。所有的这些研究成果丰富了我们对于青藏高原古生代及前寒武纪的地质演化认识。

(2)李明等综述了青海柴达木盆地北缘寒武纪和奥陶纪海相红层的分布与时代,得出所有海相红层均形成于近岸或浅水碳酸盐岩台地环境的结论,认为属于浅水一半深水陆棚红层;林

宝玉等综述了西藏泥盆纪海相红层的分布与时代,讨论了中国南方泥盆纪海相红层的分布及全球法门期海相红层广布事件。这两篇地层综述极大地丰富了我们对于青藏高原乃至整个中国大陆寒武纪至泥盆纪地层的全面认识,对于今后展全国乃至全球寒武纪、奥陶纪海相红层、泥盆纪碳酸盐层分布及对比提供了基础数据和资料。

(3)对羌塘地块西部晚三叠世灰岩古地磁研究,曹勇等得出班公湖-怒江特提斯洋西段闭合的时间发生在早白垩世晚期约 110~100 Ma 的新认识;刘晨光等研究了藏东昌都地区侏罗纪岩石磁组构,指示出古水流方向的明显变化,表明昌都地区侏罗纪南早北晚的隆升过程。陈晓坚等通过对西藏东巧蛇绿岩中玄武质岩石的构造背景探讨,以及卢雨潇等对西藏班公湖-怒江缝合带中段蓬湖蛇绿岩中的洋脊型二辉橄榄岩的研究,均得出班怒缝合带残存有侏罗纪一早白垩纪的 SSZ 型蛇绿岩。这些研究成果极大地补充了我们对于班怒缝合带演化的认识。

(4)董昕等通过对拉萨地体东部早侏罗纪变质和深熔作用研究,将东久地区的高级变质岩可划分出不同的构造岩片,认为是南、北拉萨地体碰撞造山作用的产物。王云鹏等对雅鲁藏布江缝合带西段东波地幔橄榄岩的研究和徐向珍等对冈底斯中段卡热辉长岩锆石 U-Pb 年代学、地球化学及构造的研究,丰富了我们对于拉萨地体中新世代岩浆变质作用演化的认识。

(5)吴富饶等通过对青藏高原东南缘德钦-中甸断裂中北段活动性及地震危险性评估,得出德钦-中甸断裂在奔子栏镇附近的古地震平均复发周期和长期滑动速率;刘亢等以尼泊尔地震滑坡为例,探讨了喜马拉雅俯冲带地震滑坡的特征。这些研究成果对我们将来防治青藏高原周缘的地震灾害事件具有重要的启示意义。

(6)巴合达尔等对长石显微变形机制研究进展和孙丽静等对石英显微变形机制及流变学特征研究进展进行了总结,为我们了解国际研究前沿,及应用这些新的研究方法有很大的助力。

上述研究成果主要来自于青藏高原及周缘的野外第一手资料,希望这些论文的出版,能为今后从事青藏高原地质研究工作人员提供一批高质量的科研数据和一些新的思路,并激发大家对基础地质理论认识的新思考,促进我国青藏高原地质研究乃至固体地球科学的研究水平。