

责任主编致读者：

## 新构造与环境

“新构造”是 1948 年由前苏联地质学家奥布鲁契夫 (B. A. Обручев) 首次引入到地质学与地貌学中, 本意指“新近纪以来各类地壳运动所形成的构造及其在现今地表的各种表现”。在 1984 年由英国地质学家汉考克 (P. L. Hancock) 和威廉姆斯 (G. D. Williams) 共同召集的“新构造国际会议”上, 进一步将其明确为“现今构造应力场及构造地貌格局形成以来所发生的构造运动”。由于新构造运动和现今正在进行的板块运动、断裂活动、褶皱变形、地块升降及拱曲掀斜、地震与火山等地质过程, 以及伴生的地面沉降、崩塌滑坡灾害、海平面变化、河口变迁、地热与温泉、地下水活动、热液成矿、油气运移与赋存等资源环境效应密切相关, 它不仅是研究大陆动力学理论研究的重要内容, 更是关系到国民经济社会发展中的国土空间规划、环境保护、能源资源开发利用、重大基础设施规划建设、灾害防御和地震预测等众多领域。因此, 新构造研究一直备受重视, 新构造学伴随经济社会发展的迫切需求和地学的快速发展, 已经成为大地构造学中相对独立的分支学科, 并成为活动构造、地震地质和构造地貌等研究领域的重要的基础性学科。

认识自然环境的变化规律, 尤其是全球变化的过程及其机理, 从而维护好地球的生态环境, 是人类生存发展面临的重大课题。而新构造运动与自然环境存在着密切联系, 这主要体现在两个方面。一是新构造研究的重要目标之一是揭示现今地壳运动在全球变化中, 即岩石圈、水圈、生物圈和大气圈相互作用及其动力学过程中的作用与机制, 深入理解现今地壳运动与地貌演化、地表过程、水系演变、气候变化以及环境变迁等方面的内在动力联系, 从而有助于更深入认识全球变化过程和预测其未来发展趋势。二是新构造运动与地表过程、气候变化及人类活动之间存在着复杂的相互作用和互馈机制, 如在新构造运动中的地壳强烈增厚区, 山地强烈隆升, 通过地表侵蚀形成巨大地势反差, 进而引发崩滑流等多种地质灾害作用, 同时影响着碳循环和大气环流路径, 并导致气候变化; 在地壳减薄区形成的断陷盆地, 在为人类活动提供地下水、地热和油气等能源资源及良好生存空间的同时, 也带了地震与火山等灾害作用。人类日益增多的工程活动也同样会影响现今地壳运动, 如大型水库蓄水、深层油气与矿产开采、地下水和干热岩利用等工程, 因为改变局部地壳应力环境和地下承压水的水位等, 常会伴随诱发地震、地面沉降和滑坡等灾害。因此, 深入理解和掌握新构造运动的过程、特征与规律, 是破解与之相关的一系列资源环境问题的关键。

新构造研究的重点是探测现今地壳运动的方式、幅度与规律, 并揭示与之相关的地表过程、深部作用和环境灾害效应等。其方法涉及历史与考古、空地观测与大地测量、地貌学、地质学、地球物理、地应力、年代学和模拟计算等多学科手段。经过数十年的发展, 随着空地观测、第四纪年代学、模拟计算和实验分析等方面新技术的快速发展以及深部探测能力的不断提升, 使得实时获取从大空间尺度到露头尺度的高精度地表高程数据与形变数据、探测岩石圈不同圈层的更高精度结构构造、测量 3000 m 以上深度原地地应力、精细测定第四纪多类型沉积物年龄、定量恢复山脉隆升与盆地断陷过程、限定地表侵蚀速率、追溯江河演化过程中的物源变化以及模拟分析地表过程与深部作用的互馈反应等都成为了可能, 从而促使新构造研究从早期的以地表定性描述-半定量分析为主, 步入了以深浅部紧密结合以及地表观测、实验测试与模拟分析紧密结合为特征的精细化、量化研究的新阶段。

中国大陆地处欧亚板块东部, 是由许多古老陆块在漫长的地质演化过程中经多期碰撞造山作用最终

拼合而成的，不同块体之间的岩石圈性质差异明显且结构复杂，上地壳也相对破碎。新生代期间，中国大陆西南的印度板块以约 40~50 mm/a 的速率向北北东方向快速运移，并以低角度俯冲至欧亚板块之下，而东部的西太平洋板块以约 80~90 mm/a 的速度和高角度向西快速俯冲至欧亚板块之下。晚新生代期间，特别是距今约 10~8 Ma 以来，中国大陆在周边板块的持续快速俯冲与碰撞作用下，其内部的许多古老块体与古造山带都发生了不同程度的复活，形成了复杂的新构造变形系统和众多活动断裂，造就了中国大陆西高东低的构造地貌格局和独特的季风气候特征，而这一期间岩石圈运动所产生的各类构造变形及相关的构造地貌演化过程等都属于新构造范畴。

由于我国的新构造运动非常活跃，相关的资源环境效应突出，自然灾害类型多，强震频发，是全球陆内遭受相关自然灾害威胁最为严重的国家之一。因此，深入认识和理解我国的新构造运动特征、规律以及与之相关的环境、资源及灾害效应，在科学研究和实际应用中具有重要意义。我国新构造研究的起步主要在新中国成立以后，尤其是 1956 年在李四光先生和竺可桢先生的倡议下召开的“中国科学院第一次新构造运动座谈会”，标志着我国新构造研究阶段的正式开启。近几十年来，为了支撑服务国民经济建设中的多种需求，我国在新构造领域相继开展了重大能源与交通工程的活断层鉴定与地壳稳定性评价、活断层填图与城市活断层探测、重要经济区的活动构造调查、青藏高原与环鄂尔多斯裂谷区等典型活动构造区带的第四纪地质与构造地貌研究以及大地震的孕震机理与发震构造探测与研究等生产科研工作，有力促进了我国新构造研究的理论发展和技术方法进步。

目前，我国正迈入全面建成社会主义现代化强国的新发展阶段，建设美丽中国过程中的生态环境问题正得到日益重视，人与自然之间如何和谐共处的问题也变得更为突出，这也为新构造研究领域提出了新的需求和挑战，并必然会影响我国新构造研究的未来发展。在此背景下，《地质力学学报》在 2021 年第 2 期（正刊）组织出版了“新构造与环境”专辑。该专辑在专家评审基础上，共精心遴选刊发了 14 篇代表性文章，涵盖了新构造领域中的活动构造、地震地质、构造地貌以及环境与灾害等 4 个主要研究方向。内容包括：对青藏高原东北缘西秦岭地区的地表弥散变形特征与机制的新认识，探讨藏南近南北向裂谷的成因机制，在被认为相对稳定的甘肃北山新发现晚第四纪活断层，提出走滑断层百万年尺度的位移恢复方法并给出了应用实例，综合高清遥感与地表观测结果厘定了西藏尼木 1901 年强震的发震构造，基于数值模拟分析汶川大地震的同震与震后形变和探讨海原-六盘山断裂不同段落的未来强震危险性，利用历史航片生成高精度 DEM 来追索和厘定城市区的活断层形迹与地表变形，综合物探、钻探和年代学数据揭示上海地区隐伏断裂的第四纪活动性，利用构造地貌方法揭示太行山的地貌发育阶段及其与新构造运动关系，并进行鄂尔多斯西缘桌子山地区河流袭夺与分水岭迁移特征研究，综合碎屑锆石 U-Pb 和地球化学方法进行物源示踪和河流沉积物的扩散研究，利用音频大地电磁方法探测巧家巨型古滑坡结构特征与稳定性，通过活动裂谷区的晚第四纪地质环境变化研究揭示环境变迁对人类聚落分布的影响。

此次专辑中出版的新成果一方面反映出当前我国一些典型新构造区活动构造与地震地质方面的新认识与新观点，同时也给出了一些具有借鉴意义的新构造研究领域主要方法手段的应用实例。希望这些最新成果有助于读者从中了解该领域不同研究方向的最新研究动态与技术方法应用，并相应提升有关领域的理论认识水平。同时，在此对该专辑组织出版付出了辛勤劳动的所有作者、审稿人和编辑人员等表示衷心感谢！

吴中海



2021年4月