

❖ 特约主编



胡修棉,男,生于1974年4月,江西南昌人,南京大学地球科学与工程学院教授、博士生导师。2002年博士毕业于成都理工大学,先后在意大利马尔理工大学、英国爱丁堡大学从事博士后和访问学者研究。主要从事沉积学教学与科研工作,目前课题组形成了沉积大地构造、古环境、现代河流沉积、地质大数据等四个特色研究方向。获国家“万人计划”领军人才、科技部中青年科技创新领军人才、侯德封矿物岩石地球化学青年科学家奖等。主持承担基金委国家杰出青年科学基金项目、重大研究计划重点项目、原创探索项目、科技部973课题、英国皇家学会牛顿高级学者基金项目等,兼任中国沉积学/沉积地质学专业委员会委员、副秘书长,国际期刊 *Sedimentology*, *Arabian Journal of Geosciences* 副主编、《中国科学:地球科学》中英文版编委和《沉积学报》等期刊编委。先后任国际地球科学计划(IGCP)第739项目第一负责人、第494项目(青年科学家项目)第一负责人,第609项目共同负责人,SEPM中国大使。在 *Geology*, *EPSL*, *GRL*, *Earth-Science Reviews*, *JGR-Solid Earth*, *GSA Bulletin*, *Basin Research* 等刊物上发表学术论文200余篇,其中第一作者或通信作者论文130多篇。

❖ 主编按语

中国水系固体物质研究进展

河流是地表形态的主要塑造者和实现固体地球物质循环的重要介质。水系固体物质(砾、砂、泥)是认识河流的过去、现在与未来的重要物质载体,长期以来受到地球科学研究人员的高度重视。然而,现代水系固体物质源—汇过程的一些关键环节尚不清楚,限制了对过去河流沉积的解译。例如,水系固体物质是如何产生的?哪种岩石类型或构造单元对不同粒径的水系固体物质贡献显著?水系固体物质组成和结构随搬运距离、水动力变化情况?如何从水系固体物质中有效提取构造、气候、源区的重要信息?

现代沉积“源—汇”系统,是了解地质历史时期“源—汇”系统的钥匙。现代沉积物因未受成岩作用影响,其形成时的地质、地形和气候条件也清晰明了,是研究源—汇过程、探讨物源研究新方法的绝佳实验对象。近年来,现代河流固体物质的研究工作日益增多,许多的沉积学理论和认识都在不断被更新或修正。新方法手段在深时,尤其是新生代以来的沉积盆地中的应用,使得越来越多的科学研究或假设不断被开拓或证实。

发育众多大型河流的“亚洲水塔”青藏高原与多个亚洲边缘海盆地及亚洲内陆湖泊组成了规模巨大的源—汇系统。认识以青藏高原水系为代表的水系固体物质源—汇系统,包括河流砾、砂、泥的产生、搬运与沉积过程,不仅为探索地球表生物物质循环、海陆

相互作用等关键过程提供基础支撑,也能为筑牢国家生态安全屏障和经济社会的可持续发展提供重要参考。

为了进一步促进我国水系固体物质相关研究的发展,特组织了本专栏,以集中发表最新研究成果。本专栏收集8篇论文,涉及现代河流源—汇系统物源分析方法的探索及应用、深时陆相盆地物源、沉积物通量的研究,以及大河水系演化等领域。期望这些研究能为物源分析及河流演化等相关研究提供一些典型案例和方法参考,开拓研究思路,促进学科交叉与学术创新,助力中国沉积学的快速发展。

碎屑统计是定量研究陆源碎屑沉积的常用方法。董小龙等针对常用的四种碎屑组分统计方法——全颗粒法、Glagolev-Chayes法、Gazzi-Dickinson法和全面积法,并结合Matlab模拟统计实验,对比分析了不同统计方法的差异与优劣,给出了适用的统计方法,并建议碎屑组分统计至少要达到384颗以满足置信区间要求。为了克服光学显微镜分析沉积物组分耗时较长且不同操作者之间存在误差的缺点,张瀚之等通过扫描电镜分析法定量分析了渭河流域现代沉积物的矿物组合、颗粒大小和岩屑组成等信息,探究了该方法在沉积物源示踪上的应用,获得了很好的效果。

河流系统是沉积物由源到汇搬运的主要载体,其携带的沉积物的粒度及组分信息蕴含着重要的物源信息。砾—砂过渡(GST)作为一种粒度突变现象,对解译沉积环境与搬运距离等具有重要意义。张艺秋等从中砾—砂过渡的基本特征、典型案例及产生机理等方面综述了该领域的研究进展,表明砾—砂过渡研究对理解河流演化、泥沙运移及洪水风险管理等有重要意义。河流沉积物的组分信息,尤其是单矿物原位地球化学数据在物源分析方面发挥了越来越大的作用。林旭等利用磷灰石原位微量元素和 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比值等数据,有效地区分了发源于青藏高原东南缘的金沙江和发源于龙门山的岷江、嘉陵江的沉积物,明确了长江干流丰都段的物质来源。

锆石作为常用的测年矿物,一直以来在物源分析中发挥着重要作用,尤其是与传统的沉积物组分分析手段相结合,可以更精准地判断物质来源。李姝睿等利用碎屑重矿物组合与锆石年代学分析相结合,区分了长江、黄河及古黄河三角洲对南海地区辐射沙脊的物质贡献。王钊等通过碎屑组分与锆石年代学的数据,提出了银川盆地晚上新世沉积物来自于黄河上游河段,而非贺兰山和鄂尔多斯高原的新认识,进一步支持了黄河上游兰州—银川段在晚上新世已经形成的观点。

河流演化是地表地貌塑造的重要推动者。王新航等基于内流水系及源—汇系统质量平衡原则,通过沉积通量数值模拟(BQART-MCS)方法,重建了青藏高原腹地新生代晚期的地貌格局,也为陆相盆地源—汇系统的沉积物定量研究提供了新的思路。陈磊基于国内外地球动力学和地貌模拟技术的研究进展,系统总结了动力地形与大河水系演化的研究方法和典型案例,充分肯定了动力地形在大河水系演化过程中的控制作用。

水系固体物质研究是与沉积物源分析、盆地演化、河流演化等息息相关的一个基础研究领域,也越来越成为一个集多方法、多技术相结合的研究前沿。本专栏收集部分研究成果,难免挂一漏万,权作引玉之砖,盼望更多优秀的研究成果不断涌现。

致谢 本专辑组织与相关研究工作受第二次青藏高原科考“水系固体物质源—汇过程与演变”专题资助。感谢专题负责人王成善院士、许唯临院士的指导、帮助与建议。