

## ❖ 特约主编



陈中强,男,1968年5月生于湖北大冶,澳大利亚迪肯大学博士,曾任澳大利亚西澳大学副教授,目前为中国地质大学(武汉)生物地质与环境地质国家重点实验室二级教授、博士生导师、长江学者(特聘教授)、国际地学研究计划IGCP-572和IGCP-630项目主席、国际三叠系地层分会主席、国际石炭系地层分会选举投票委员、中国地质学会沉积地质学会副秘书长、全国生物沉积学发展战略专家组组长,起草全国沉积学发展战略纲要白皮书(中、英文版)中生物沉积学章节,应邀参与2020年版《国际地质年代表》撰写工作。《Journal of Paleogeography》和《Journal of Earth Science》副主编,《Geological Journal》执行编辑,《沉积学报》编委。作为大会主席先后在澳大利亚和武汉成功主办3次大型国际会议,在大型国际会议上组织19个分会场和14个国际野外地质现场讨论会,积极推动了全球范围内对二叠纪—三叠纪之交大灭绝和生物复苏的研究工作。共发表SCI论文201篇,包括第一作者《Nature Geoscience》论文,该文每年被评为高被引论文。作为第一特邀嘉宾编辑在《Earth-Science Reviews》上组织出版专辑3部;在《Gondwana Research》,《Global and Planetary Change》,《Palaeo-3》等7种相关国际SCI期刊上组织出版专辑10期。SCI论文他引共4156次,H因子:38。

主要从事全球二叠纪—三叠纪生态系统和极端气候环境事件以及地史时期生物沉积学研究;首次从生态系统角度研究二叠纪—三叠纪之交大灭绝与生物复苏事件,提出了海洋生态系统阶梯式复苏模式,从食物链金字塔的底层至顶层逐步重建,需近1000万年才完成复苏。此外,识别出全球晚前寒武纪以来五次微生物向后生生物重大转折期(MMT),其生物沉积模式与大灭绝后生态系统复苏过程非常吻合。

## ❖ 主编按语

### 中国生物沉积学研究进展

生物活动遍布到地球绝大多数的沉积过程之中,它们或者直接参与或者诱导许多沉积作用过程。生物沉积学也成为地球科学领域中一门新兴的热门学科,在全球范围内方兴未艾。为促进我国生物沉积学的发展,我们于2017年在《Palaeo-3》期刊(474卷)上组织出版了我国第一部《中国生物沉积记录:从前寒武纪至当代》专辑。本专辑继续集中发表我国前寒武纪至现代生物沉积学的最新成果,收集了11篇论文,特别关注三种生物沉积记录:碎屑岩沉积体系中的微生物诱导沉积构造(MISS)、碳酸盐沉积体系中的微生物岩和成因上与嗜硫细菌(RSB)密切相关的草莓状黄铁矿。期望这些新成果能为探索深时地球生物与环境相互作用机制提供更多的典型案例。

李晓波等和邢智峰等分别报道了产自我国辽宁兴城地区中元古界常州沟组砂岩和河南西部鲁山地区中元古界云梦山组砂泥岩中的MISS构造。其形态多样,以沙裂构造最为丰富。它们在地层中的大量出现,揭示当时微生物在砂质滨岸带非常繁盛,构成当时海洋最主要的生态系统类型。同时,微生物群落对当时古环境具有的强大改造功能。

晚新元古代至古生代早期微生物碳酸盐岩非常发育。宋亚芳等对我国西北地区塔里木盆地肖尔布拉克剖面震旦系/埃里

卡拉系肖尔布拉克组中的微生物碳酸盐岩进行分类,识别出块状凝块岩,厚层状凝块岩,具窗孔凝块岩和粗纹层状凝块岩。其中,前两种凝块岩主要沉积于中深—浅水局限潮下带,而后两种则分布于潮间带。此模式主要受控于古地理、海平面变化及微生物群落等因素。

辛浩等描述山东肥城邓家庄剖面寒武系微生物碳酸盐岩沉积序列:以徐庄组凝块石、张夏组核形石、崮山组树形石、长山组叠层石、凤山组均一石为代表。多种钙化微生物(如:附枝菌、葛万菌、肾形菌)非常丰富,指示蓝细菌等微生物新陈代谢活动可能诱导了这些微生物碳酸盐岩的形成。此外,均一石、凝块石分别生长在潮下带下部、上部;柱状叠层石发育在能量高的潮间带;核形石产自高能量的鲕粒滩环境;树形石则主要集中于相对低能的潮上带环境。肖恩照等对河北涿源地区寒武系芙蓉统长山组均一石的研究表明它们与灰泥丘无异,多种钙化微生物(蓝细菌)参与诱导均一石的沉淀作用。刘梦瑶等通过对华北地区寒武—奥陶系豹皮状碳酸盐岩系生物沉积构造的深入研究,发现大量的生物扰动白云岩/生物扰动灰岩,豹皮状构造主要为遗迹化石虫管。生物潜穴内部主要为白云石,基质围岩主要为方解石。

华南地区二叠纪—三叠纪之交海洋对生物大灭绝的沉积反馈是界线层灰岩发育大量的微生物岩,遍布整个华南地区。郭业达等详细地研究产自广西百色地区二叠纪—三叠纪之交凝块石的生物结构和成岩作用,发现这些凝块石的沉积成岩过程经历了早期生长、沉积、早期成岩和后期成岩阶段。

石太衡等系统评述了现代硅质热泉沉积物的结构,并对微生物成矿成岩机制进行了讨论。现代热泉硅华是由生物与非生物作用共同形成,主要沉积矿物为Opal-A,具有针状、柱状和簇丛状等沉积结构。目前,热泉硅华生物矿化作用主要包括生物诱导矿化和生物控制矿化两个过程,仍有大量生物矿化机制未被发现。因此,对热泉沉积形成和转化过程需要进一步深入研究,才能正确理解热泉微生物矿化作用的机制。

通过对我国东海陆架泥质岩沉积区自生黄铁矿硫同位素研究,刘喜停等对海洋中硫同位素分馏过程、机理和潜在的影响因素进行了有益的探索。他们的研究发现自生黄铁矿同位素值除了与有机质矿化和全球C-S-Fe生物地球化学循环有关外,也受局部沉积环境因素(沉积物供给、沉积速率和生物扰动)的影响。胡永亮等的研究表明华南地区埃迪卡拉系深水相页岩中保存形态良好的自形晶和草莓状黄铁矿,碳酸盐岩中发育较多自形晶和他形晶黄铁矿,草莓状黄铁矿很少并受成岩作用而发生晶体蚀变。其中,大颗粒黄铁矿的硫同位素值( $\delta^{34}\text{S}_{\text{L-pyr}}$ )明显比全岩黄铁矿的硫同位素值( $\delta^{34}\text{S}_{\text{T-pyr}}$ )高,因此,它们不宜用于古海洋环境恢复。

最后,常晓琳等对沉积地层中草莓状黄铁矿的形成机理、在古海洋环境恢复中的指示意义及判别标准、实验与数据分析方法等进行总结阐述。草莓状黄铁矿在不同氧化—还原环境下的形成机理存在差异,其粒径大小、形貌以及分布范围可综合反映沉积时水体的氧化还原条件。结合沉积特征、古生态特征、地球化学指标等多方面证据对环境进行综合判别。与其他指示古氧相的地化指标相比,草莓状黄铁矿的优势在于风化、氧化样品对其分析结果影响不大,不会对其在恢复古氧相应用上产生影响。

致谢:本专辑的研究工作受国家重点研发计划“深地资源勘查开采”专项项目03课题(2017YFC0603103)部分资助。