第 32 卷第 5 期
2026 年 10 月

地 质 力 学 学 报
JOURNAL OF GEOMECHANICS

Vol. 32 No. 5
Oct. 2026

DOI: 10.12090/j.issn.1006-6616.20263204

李四光地质科学奖获奖者研究成果专辑（第四辑）

胡健民

本期为李四光地质科学奖获奖者研究成果专辑(第四辑),共刊登了 18 篇论文;其中 8 篇聚焦矿产资源领域典型矿床地质特征与成矿作用和矿产资源勘查技术研究,5 篇关于能源资源领域的研究成果,涉及油气资源、煤地质学、地热研究及油气资源勘查技术成果,2 篇与青藏高原典型构造样式和特大型城市深部调查相关的构造地质研究,1 篇含油气盆地构造应力方向及 1 篇关于重大工程生态修复技术的研究成果。此外,本期还特邀李四光地质科学奖基金会理事长高平研究员撰写文章,深刻解读李四光科学精神。

构造地质研究论文 2 篇,聚焦于青藏高原腹地构造格架和特大型城市的深部地质结构方面的研究。

吴珍汉等的《青藏高原腹地长距离推覆及构造样式》一文,研究确定了青藏高原腹地双湖地区晚白垩世和古近纪分别发育自北向南长距离逆冲推覆构造。晚白垩世比洛错-昂达尔错古油藏推覆体,最小推覆距离为 116 km,对应地壳缩短量≥54%;古近纪达沃错—吐错逆冲推覆构造,最小推覆距离为 38 km,对应地壳缩短量≥53%。中—下侏罗统厚层石膏对长距离推覆起到良好的滑脱作用。双湖地区逆冲推覆构造对认识羌塘盆地中部油气成藏及保存条件具有重要意义。

胡祥云的《上海及邻区重磁异常与深部构造特征研究》一文,利用航重、航磁数据开展重磁异常三维物性反演,建立地壳剩余密度与磁化强度模型。结果显示,区内多数重磁源无关联,但中强磁性多分布于密度异常梯度带;局部重力异常主要受隆凹构造控制,沿隆起边缘断裂侵入的中酸性花岗岩是伴生磁异常重要诱因。模型证实两断裂均呈北东向入海,湖苏断裂倾向南东、江绍断裂倾向北西,影响深度可达 20 km。同时识别出两断裂之间长江口地壳环形构造,代表中下地壳凹陷。表明三维重磁反演可为区域深部构造研究提供重要依据。

构造应力场研究论文 1 篇,主要介绍塔里木盆地库车前陆区复杂应力及构造变形特征。

操应长的《塔里木盆地库车前陆区侏罗系—白垩系构造应力分布及其控缝作用》一文,以克拉苏构造带白垩系巴什基奇克组和迪北地区侏罗系阿合组为研究对象,依据宏观应力场特征将研究区划分为北部滑脱带、中部断褶带和南部挤压带,各带应力非均质性受断裂组合、褶皱变形与膏盐层滑脱的共同控制。本文研究成果对前陆盆地复杂应力区的储层评价与油气成藏研究具有重要参考意义。

矿产资源领域 8 篇研究成果,是本专辑论文最多的领域。涉及稀有-稀土矿床、金矿、放射性铀矿、沉积锰矿床等矿床类型,地域上从中亚成矿带往南到胶东、江南及华南成矿带。关键金属是国家社会经济发展不可或缺的战略性矿产资源,稀有金属作为关键金属的重要组成部分,在新能源、新材料和先进技术等新兴领域具有重要的保障作用。

王汝成等的《稀有金属成矿的矿物系统、演变规律与矿物空间找矿方法》一文,从稀有金属元素地球化

学特征、稀有金属矿物的基本特征、稀有金属成矿与超大陆聚合-裂解之间的成因联系以及稀有金属富集和成矿路径的本质等多方面综合分析，构建了“以矿物为核心”的稀有金属成矿系统，深化了对稀有金属成矿演化规律的认识。这项成果将推动形成基于矿物学响应的空间找矿方法体系，为稀有金属资源勘查提供理论支撑。

王学求等的《中亚成矿域典型巨型矿床地球化学指纹特征——以穆龙套金矿和阿尔马雷克斑岩铜矿为例”》一文，通过对中亚成矿域内穆龙套金矿和阿尔马雷克斑岩型铜矿的研究，总结出它们各自地球化学特征与找矿标志。穆龙套金矿在区域尺度上巨量元素 Au、As、Sb、Hg、Pt、Pd 高度叠合，并沿控矿背斜和炭质围岩发生超常富集，矿区尺度上 Au、As 高值异常位于主矿体上方。阿尔马雷克斑岩铜矿在区域尺度上 Cu-Mo-Au-Pb-Zn 多元素异常相互叠合，矿区尺度上由内向外发育为 Mo 异常、Cu-Au 异常和 Pb-Zn 异常的环状特征分带特征。这项成果可为中亚成矿域中国新疆境内寻找同类型矿床提供参照。

江南造山带东段赣北-皖南成矿带是近些年新厘定的世界级钨富集区。蒋少涌的《江南造山带东段赣北-皖南成矿带钨锡成矿作用研究》一文，揭示了按照 S 型、I 型、A 型花岗岩对应的钨-锡成矿差异成矿物质迁移富集过程。主成矿时代为燕山期 150～130 Ma，朱溪和大湖塘超大型钨-铜多金属矿床与 S 型花岗岩有关，香炉山、阳储岭、东源等大—中型钨-钼多金属矿床与 I 型花岗岩有关，西坞口锡-钨-铷矿床与 A 型花岗岩有关。此研究成果可为赣北—皖南地区及其他相似地区关键矿产深部勘查提供理论依据。

彭云彪的《鄂尔多斯盆地特拉敖包铀矿床还原介质与铀成矿关系》对鄂尔多斯盆地北部下白垩统首个特大型铀矿床——内蒙古特拉敖包铀矿床的多种还原介质类型进行了研究总结，确定含烃流体是该矿床的最主要的还原介质类型，并获得了炭质碎屑、黄铁矿硫及含烃流体等不同类型还原介质的来源，总结探讨了早白垩世矿床成矿不同阶段还原介质的类型及作用，阐明成矿晚期氧化-还原反应终止机制。

丁正江的《胶东金矿端元成矿理论认识初论——基于热力学模拟结果》一文，采用热力学软件模拟方法，探讨了两类金矿的成矿流体演化过程与金沉淀机制。提出石英脉型金矿对应低熵端元，以优势通道卸载和成矿物质局部集中为特征；蚀变岩型金矿为高熵端元，以复杂裂隙渗流、水-岩反应及成矿物质分散分配为特征。黄铁矿形成是控制胶东金矿 Au 卸载与富集的重要机制，矿体主要形成于缓倾转折段和断裂分支复合部位。本文成果对成矿预测由定性化向定量化转变具有一定的参考价值。

王炯辉的《陆内伸展全温度域成矿模式及其在水口山地区的找矿突破》一文，根据区域有色稀有金属成矿系统的物质来源、控矿构造、温度分带、矿种组合及其时空变化关系，建立了陆内伸展全温度域成矿理论模式，强调不同地壳层位来源、不同分异程度的岩浆在深大断裂与复式褶皱交汇空间集中侵位。华南地区仍有广阔的有色稀有金属找矿空间，陆内伸展全温度域成矿模式可为老矿山找矿提供新的思路与方向。

桂西南下雷-龙邦地区是中国重要的锰矿矿集区，周尚国的《桂西南下雷—龙邦地区沉积型锰矿找矿模型研究与应用》一文，对比研究了该矿集区典型矿床的地质特征、含锰岩系地球化学特征及多极化大地电磁测深法（MPMT 法）勘探结果。结果表明，研究区可划分为下雷-上映、龙邦-地州 2 个次级成锰盆地。建立了桂西南下雷-龙邦地区泥盆系碳酸锰矿综合找矿模型，指出 MPMT 法和钻探工程组合方法在桂西南地区具有良好适用性，对沉积型锰矿的攻深找盲具有重要指导意义。

肖克炎的《矿产预测中成矿信息智能提取与识别方法及应用》一文，围绕深部、隐伏与覆盖区矿产预测

中“成矿信息”如何从多源地学数据中被有效提取、识别和验证这一关键问题，针对当前智能矿产预测和地质大数据应用的发展方向，强调成矿模型、矿床模型和找矿模型对预测变量构建的约束作用。同时强化“模型约束的信息提取”这一矿产预测基础环节，突出地质语义、尺度匹配、可解释性和可验证性。本文对地质矿产勘查和智能预测平台建设均有一定指导意义。

能源地质领域的5篇文章涉及煤地质学、地热资源调查与研究，以及含油气盆地大型工程建设和超深层勘探技术方法探索等。

代世峰的《AI赋能煤地质学》一文，系统综述了人工智能在煤显微组分智能识别、煤炭质量智能预测、煤系关键金属赋存状态与资源潜力智能评价、煤层气智能勘探开发等研究中的进展。文章认为人工智能技术对提升显微组分图像识别、煤质参数预测、煤系关键金属赋存模式发现和综合评价、煤层气甜点区评价与产能预测的效率与精度等方面具有重要作用。未来应加强煤地质学标准化大数据库建设，推动煤地质学知识与数据驱动模型深度融合，发展煤地质学可解释、可迁移的智能模型，构建面向煤地质学重大科学问题与关键矿产资源绿色高效开发的智能研究范式。

侯明才的《川西高原三大断裂带高温地热成因与资源潜力研究》一文，综合分析了温泉和地热井、钻井及岩石热物性资料，认为川西高原温泉主要沿鲜水河、甘孜-理塘和金沙江等深大断裂呈带状展布；地温梯度为17.5～59.7 ℃/km，大地热流为50.8～116.2 mW/m^2，平均值为77.2 mW/m^2，整体呈西南高、东北低的分布格局。川西高温地热系统总体属于区域热背景、深部热输入、深大断裂输导和大气降水深循环共同控制的断裂型水热系统。研究结果可为川西高温地热资源有利区评价与勘探靶区优选提供依据。

王贵玲的《雄安新区地热资源勘查开发现状及展望》一文，揭示出深部热量向上传输具非线性特征，建立了采灌均衡条件下地热可采资源量评价方法。首次将广域电磁法用于雄安新区蓟县系热储勘探，提升了深层热水储层探测精度。针对古潜山热储顶部风化壳破碎难题，采用小径先导探孔钻进工艺，岩芯采取率达到85.06%；对深部高于庄组热储，实施水力喷射+酸化压裂增产工艺，热储产能提升8倍，地热流体温度从60.0℃升至66.5℃。地热资源探测开采理论与技术，对地热规模化绿色开发提供了理论与技术支撑。

李亚林的《塔里木盆地台盆区超深油气地震技术及应用》一文，针对塔里木盆地台盆区超深层（>6000 m）碳酸盐岩巨量油气资源潜力，构建了4项核心地震技术：增能降噪技术、保真拓频技术、聚集归位技术及地震解耦映射技术。在塔北坳陷的实际应用中成效显著：超深走滑断裂识别率大幅提升；主力烃源岩（下寒武统玉尔吐斯组）厚度预测精度误差控制在±10 m以内；超深碳酸盐岩优质储层预测吻合率达到85%以上；超深层油气检测准确率超过80%。由此，在塔北坳陷发现并高效探明了富满超深大油气田。

荆少东的《大型油气工程建设地球物理勘察技术应用与展望》一文，对近年来大型油气工程勘探开发技术现状进行了研究，认为工程物探方法在管道沿线勘察、岩溶发育区地基探测、地下储库勘察等方面取得了良好效果。结合无人机、人工智能、分布式光纤以及空-地-井联合反演等现代技术方法手段，实现了三维高精度成像和对地质体的实时动态监测。工程物探技术的智能化、多维化、实时化，将为大型油气工程建设提供更加坚实的技术支撑。

地质灾害与工程地质领域1篇文章，主要是高寒生态功能区生态修复理论和技术体系。

许向宁的《若尔盖山水工程生态修复实施技术体系及应用》一文，聚焦高寒生态功能区水源涵养地表-

地下水循环演化特征与规律，准确识别并诊断若尔盖地区核心地质环境与生态问题及其成因。论文构建了基于地质-生态系统演化的山水林田湖草沙一体化生态修复理论技术支撑体系，及高海拔草原湿地生态问题识别诊断与全生命周期监测技术。为高寒湿地“山水林田湖草沙”系统治理提供了可复制的技术范式。

本专辑特邀专家，论述、解读李四光爱国科学精神。

高平的《自主创新铸魂：李四光先生科研特质初探》一文，围绕自主创新精神，从创新自信、创新动力、创新方法与创新视野几个方面梳理李四光的爱国精神、科学思想及科研特质。作者认为，李四光先生以追求真理、崇尚光明、勇于创新的一生，践行了科学报国的初心，走出了一条中国地质人的自主创新之路。

专辑特邀主编：胡健民，中国地质科学院地质力学研究所研究员、博士生导师，《地质力学学报》副主编。