



地  
质  
学  
报

第  
九  
十  
五  
卷

第  
十一  
期

二  
〇  
二  
一  
年  
十一  
月

第 95 卷 第 11 期

Vol.95 No.11

2021

# 地质学报

ISSN 0001-5717

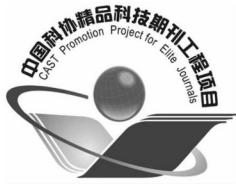
ACTA GEOLOGICA SINICA



中国地质学会 主办  
《地质学报》编辑委员会 编辑



科学出版社出版



# 地 学 报

## 2021 年 第 95 卷 第 11 期

### 目 次

#### 特邀论文

西藏玉龙 Cu 成矿带及其外围地区异常结构模式找矿预测研究 ..... 史长义(3163)

#### 研究论文

- 羌塘盆地高精度航空重磁调查对盆地基底性质与构造格局的启示 ..... 周道卿, 曹宝宝, 赵睿, 胡悦, 魏岩岩, 肖梦楚, 段宏伟, 胡夏炜, 郑宇舟(3178)
- 基于深反射地震剖面的沂沐断裂带岩石圈精细结构 ..... 张尚坤, 罗文强, 于学峰, 田京祥, 唐璐璐, 陈军, 杨斌, 杜圣贤, 刘凤臣, 仵康林(3192)
- GPS 观测与数值模拟揭示的滇西北地区地壳形变特征及主要断层运动变化 ..... 李腊月, 刘峡, 万永魁, 郑智江(3205)
- 勉略构造带构造变形过程及其地质意义 ..... 赵金祥, 李玮, 康文彬(3220)
- 华北克拉通南部熊耳盆地晚前寒武纪年代地层格架和演化 ..... 李振生, 江柔柔, 马学婷, 张妍, 李全忠, 张交东(3234)
- 塔里木克拉通库鲁克塔格下寒武统底界年龄: 锆石 LA-ICP-MS U-Pb 定年 ..... 杨恩林, 吴攀, 吕新彪, 吴春明, 刘文, 曹晓峰(3256)
- 浙西北地区寒武系物源分析及古地理意义: 来自沉积学及碎屑锆石年代学的证据 ..... 于涛, 王宗起, 马昌前, 王东升, 王涛, 黄凡(3266)
- 东准噶尔卡拉麦里地区碱性玄武岩年代学、地球化学特征及其构造意义 ..... 李海, 李永军, 徐学义, 杨高学, 王祚鹏, 徐倩, 王龙江(3282)
- 大兴安岭北段奇力滨地区玛尼吐组火山岩年代学、地球化学特征及其构造意义 ..... 崔玉斌, 王凯, 何付兵, 尹刚伟, 王召林, 王广磊, 折士焜(3301)
- 漠河盆地西部二十二站组碎屑锆石 U-Pb 年龄、地球化学特征及其物源意义 ..... 段明新, 周传芳, 杨华本, 蔡艳龙, 魏小勇, 徐建鑫, 赵佳琪(3317)
- 滇西北石鼓杂岩中花岗质片麻岩年代学、地球化学特征及地质意义 ..... 罗改, 张彤, 贾小川, 杨学俊, 肖典, 谭晓莲(3335)
- 浙江统里地区早白垩世花岗岩体锆石 U-Pb 年龄、地球化学及其成因 ..... 陈焕元, 贾飞(3352)
- 云南中甸地区晚白垩世斑岩型 Mo-Cu 矿床磷灰石、锆石裂变径迹年代学研究 ..... 刘学龙, 杨志明, 卢映祥, 梅社华, 张娜, 朱俊, 陈建航, 刘思晗, 李振焕(3366)
- 昭通太阳背斜山地浅层页岩气“三维封存体系”富集成藏模式 ..... 梁兴, 单长安, 张朝, 徐政语, 徐进宾, 王维旭, 张介辉, 徐云俊(3380)
- 四川盆地深层前寒武系天然气超晚期成藏及勘探意义 ..... 帅燕华, 刘可禹, 胡国艺, 王铜山, 田兴旺, 张斌, 陈竹新(3400)
- 乍得 Doseo 盆地烃源岩评价与油源分析 ..... 程顶胜, 窦立荣, 王景春, 张新顺, 胡杰, 史艳丽(3413)
- 尼泊尔低喜马拉雅推覆带油源对比及油气成藏 ..... 杨平, 谭富文, 施美凤, 王正和, 李忠雄, 占王忠, Sudhir RAJAURE, Ganesh N. TRIPATHI(3426)
- 鄂尔多斯盆地中上三叠统延长组长 7 段碳酸盐结核成因讨论 ..... 朱如凯, 崔景伟, 罗忠, 李森, 毛治国, 蕙克来, 苏玲(3442)
- 准东喀木斯特地区中侏罗统头屯河组沉积相与铀矿化 ..... 冀华丽, 郭强, 秦明宽, 刘章月, 何中波, 杨帆(3455)
- 松辽盆地东北缘姚家组岩石地球化学特征、物源构造环境及其与铀成矿关系浅析 ..... 李研, 聂逢君, 严兆彬(3472)
- 库车盆地中始新统岩盐氯同位素特征及其成钾指示意义 ..... 徐洋, 张永明, 曹养同(3492)
- 鄂尔多斯盆地镇北地区延长组长 4+5 段沉积期古环境条件及意义 ..... 刘鑫, 尚婷, 田景春, 王峰, 刘宝珺, 张晓磊, 徐智(3501)
- 东北平原东部天恒山钻孔色度变化特征与古气候意义及对松嫩古湖演化的指示 ..... 马永法, 詹涛, 杨业, 杨会丽, 刘进峰, 梁彦霞, 黄荣富, 张俊(3519)
- 山西长治盆地中更新世气候转型期环境变化特征 ..... 李金秋, 李向全, 范保硕, 王振兴, 李月丛, 刘林敬, 侯新伟, 张春潮(3532)
- 乌蒙山区地下水赋存独特性与开发利用模式——以昭觉地区为例 ..... 樊连杰, 邹胜章, 解庆林, 卢丽, 林永生, 朱丹尼, 王佳, 周长松, 李军(3544)
- 基于 SBAS-InSAR 技术的西藏雄巴古滑坡变形特征 ..... 闫怡秋, 郭长宝, 张永双, 张绪教, 郑岳泽, 李雪, 杨志华, 吴瑞安(3556)

封面照片说明: 噶尔盆地与喀喇昆仑断裂 (李海兵 提供)

本期执行总编辑: 潘静, 周健 编辑: 郭现轻, 李曼, 蔡志慧 技术编辑: 刘萌

## CONTENTS

**Invited Articles**

Research on prospecting prediction for the Yulong Cu metallogenic belt and its peripheral areas based on the model for spatial structures of regional geochemical multi-element anomalies, Tibet ..... SHI Changyi(3177)

**Research Articles**

- High-precision airborne gravity and magnetic survey analysis of the Qiangtang basin; implications for basin basement properties and tectonic framework ..... ZHOU Daoqing, CAO Baobao, ZHAO Rui, HU Yue, WEI Yanyan, XIAO Mengchu, DUAN Hongwei, HU Xiawei, ZHENG Yuzhou (3191)
- Research on fine lithospheric structure of Yishu fault zone based on deep reflection seismic profile ..... ZHANG Shangkun, LUO Wenqiang, YU Xuefeng, TIAN Jingxiang, TANG Lulu, CHEN Jun, YANG Bin, DU Shengxian, LIU Fengchen, WU Kanglin (3204)
- Crustal deformation characteristics and recent movement changes of main fault zones in northwest Yunnan revealed by GPS and numerical simulation ..... LI Layue, LIU Xia, WAN Yongkui, ZHENG Zhijiang(3219)
- Tectonic deformation processes of the Mianlue tectonic zone and its geological significance ..... ZHAO Jinxiang, LI Wei, KANG Wenbin(3233)
- Late Precambrian chronostratigraphic framework and tectonic evolution of the Xiong'er basin in southern North China Craton ..... LI Zhensheng, JIANG Rourou, MA Xueting, ZHANG Yan, LI Quanzhong, ZHANG Jiaodong(3255)
- Dating of the basal Cambrian in the Kuruktag area of the Tarim craton: LA-ICP-MS zircon U-Pb age of tuffs ..... YANG Enlin, WU Pan, LÜ Xinbiao, WU Chunming, LIU Wen, CHAO Xiaofeng(3265)
- Provenance analysis and paleogeographic significance of the Cambrian in NW Zhejiang: evidence from sedimentology and detrital zircon chronology ..... YU Tao, WANG Zongqi, MA Changqian, WANG Dongsheng, WANG Tao, HUANG Fan(3281)
- Petrogenesis and tectonic implications of alkali basalts in Kalamaili area, east Junggar, Xinjiang (NW China); constraints from petrology, geochronology and geochemistry ..... LI Hai, LI Yongjun, XU Xueyi, YANG Gaoxue, WANG Zuopeng, XU Qian, WANG Longjiang (3300)
- Geochronology and geochemical characteristics of volcanic rocks from the Manitu Formation in the Qilibin area, northern Great Xing'an Range and its geological significance ..... CUI Yubin, WANG Kai, HE Fubing, YIN Gangwei, WANG Zhaolin, WANG Guanglei, SHE Shikun (3316)
- Detrital zircon U-Pb dating and geochemical characteristics of the Ershi'erzhan Formation in western Mohe basin and its provenance significance ..... DUAN Mingxin, ZHOU Chuanfang, YANG Huaben, CAI Yanlong, WEI Xiaoyong, XU Jianxin, ZHAO Jiaqi (3334)
- Geochronology, geochemical features and geological significance of the granitic gneiss in the Shigu complex, northwest Yunnan, China ..... LUO Gai, ZHANG Tong, JIA Xiaochuan, YANG Xuejun, XIAO Dian, TAN Xiaolian(3351)
- Formation age, geochemical signatures and geological significance of Early Cretaceous granites from the Tongli area, Zhejiang ..... CHEN Huanyuan, JIA Fei(3365)
- Apatite and zircon fission track chronology of the Late Cretaceous porphyry Mo-Cu deposits in the Zhongdian area, Yunnan ..... LIU Xuelong, YANG Zhiming, LU Yingxiang, MEI Shehua, ZHANG Na, ZHU Jun, CHEN Jianhang, LIU Sihan, LI Zhenhuan (3379)
- "Three-dimensional closed system" accumulation model of Taiyang anticline mountain shallow shale gas in the Zhaotong demonstration area ..... LIANG Xing, SHAN Chang'an, ZHANG Zhao, XU Zhengyu, XU Jinbin, WANG Weixu, ZHANG Jiehui, XU Yunjun (3399)
- Gas accumulation mechanisms of the Sinian reservoir in the Sichuan basin and their significance for deep gas exploration ..... SHUAI Yanhua, LIU Keyu, HU Guoyi, WANG Tongshan, TIAN Xingwang, ZHANG Bin, CHEN Zhuxin(3411)
- Source rocks evaluation and oil-source correlation of the Doseo basin, Chad ..... CHENG Dingsheng, DOU Lirong, WANG Jingchun, ZHANG Xinshun, HU Jie, SHI Yanli(3425)
- Oil-source correlation and hydrocarbon accumulation in the Lesser Himalayan belt of Nepal ..... YANG Ping, TAN Fuwen, SHI Meifeng, WANG Zhenghe, LI Zhongxiong, ZHAN Wangzhong, Sudhir RAJAURE, Ganesh N. TRIPATHI (3441)
- A discussion on the genesis of carbonate concretions in the Chang 7 Member of the Middle-Upper Triassic Yanchang Formation of Ordos basin ..... ZHU Rukai, CUI Jingwei, LUO Zhong, LI Sen, MAO Zhiguo, XI Kelai, SU Ling(3454)
- Relationship of sedimentary facies and uranium mineralization of the Middle Jurassic Toutunhe Formation in the Kamuster area, eastern part of the Junggar basin ..... JI Huali, GUO Qiang, QIN Mingkuan, LIU Zhangyue, HE Zhongbo, YANG Fan(3471)
- Geochemical characteristics, provenance, tectonic settings and their relationships with uranium mineralization of the rocks of the Yaojia Formation in the northeastern margin of the Songliao basin ..... LI Yan, NIE Fengjun, YAN Zhaobin(3491)
- Chlorine isotopic characteristics of the Middle Eocene rock salt in the Kuqa Basin and their implications for potash formation ..... XU Yang, ZHANG Yongming, CAO Yangtong(3500)
- Paleo-sedimentary environmental conditions and its significance of Chang 4+5 Member of Triassic Yanchang Formation in the Zhenbei area, Ordos basin, NW China ..... LIU Xin, SHANG Ting, TIAN Jingchun, WANG Feng, LIU Baojun, ZHANG Xiaolei, XU Zhi (3518)
- The indication of chroma characteristics and its palaeoclimatic significance in the Tianhengshan (THS) core from the eastern part of the Northeast China Plain to the evolution of Songnen paleo-lake ..... MA Yongfa, ZHAN Tao, YANG Ye, YANG Huili, LIU Jinfeng, LIANG Yanxia, HUANG Rongfu, ZHANG Jun(3531)
- Characteristics of environmental changes during the Mid-Pleistocene Transition period in the Changzhi basin, Shanxi Province ..... LI Jinqiu, LI Xiangquan, FAN Baoshuo, WANG Zhenxing, LI Yuecong, LIU Linjing, HOU Xinwei, ZHANG Chunhao (3543)
- Unique characteristics of groundwater occurrence and its development and utilization model in the Wumeng Mountain area —— a case study of the Zhaojue area ..... FAN Lianjie, ZOU Shengzhang, XIE Qinglin, LU Li, LIN Yongsheng, ZHU Danni, WANG Jia, ZHOU Changsong, LI Jun (3555)
- Study of the deformation characteristics of the Xiongba ancient landslide based on SBAS-InSAR method, Tibet, China ..... YAN Yiqiu, GUO Changbao, ZHANG Yongshuang, ZHANG Xujiao, ZHENG Yueze, LI Xue, YANG Zhihua, WU Ruian(3570)



《地质学报》中文版自 2016 年起被 EI 收录，  
欢迎广大地质科技人员踊跃投稿！

地  
质  
学  
报

第  
九  
十  
五  
卷

第  
十  
一  
期

二  
〇  
二  
一  
年  
十  
一  
月

科  
学  
出  
版  
社

## 《地质学报》编辑委员会 Editorial Board of ACTA GEOLOGICA SINICA

主编 Editor in Chief	杨经绥 YANG Jingsui	毕献武 BI Xianwu	范宏瑞 FAN Hongrui	刘俊来 LIU Junlai
副主编 Deputy Editors in Chief				
邱楠生 QIU Nansheng	任东 REN Dong	吴才来 WU Cailai		张永双 ZHANG Yongshuang
张招崇 ZHANG Zhaochong	周健 ZHOU Jian(常务)			
委员 Members of Editorial Board				
陈建平 CHEN Jianping	陈骏 CHEN Jun	陈世悦 CHEN Shiyue	代世峰 DAI Shifeng	
杜远生 DU Yuansheng	丰成友 FENG Chengyou	郭福生 GUO Fusheng	黄宝春 HUANG Baochun	
姜振学 JIANG Zhenxue	蒋忠诚 JIANG Zhongcheng	李广雪 LI Guangxue	李海兵 LI Haibing	
李金发 LI Jinfa	李文昌 LI Wenchang	李文鹏 LI Wenpeng	李献华 LI Xianhua	
李子颖 LI Ziying	凌洪飞 LING Hongfei	刘树根 LIU Shugen	刘正宏 LIU Zhenghong	
庞忠和 PANG Zhonghe	裴先治 PEI Xianzhi	单新建 SHAN Xinjian	邵磊 SHAO Lei	
史长义 SHI Changyi	孙龙德 SUN Longde	孙晓明 SUN Xiaoming	童金南 TONG Jinnan	
万力 WAN Li	王登红 WANG Denghong	王京彬 WANG Jingbin	王向东 WANG Xiangdong	
王原 WANG Yuan	魏春景 WEI Chunjing	吴能友 WU Nengyou	吴元保 WU Yuanbao	
吴珍汉 WU Zhenhan	许强 XU Qiang	徐则民 XU Zemin	邢光福 XING Guangfu	
邢树文 XING Shuwen	熊盛青 XIONG Shengqing	许文良 XU Wenliang	徐义刚 XU Yigang	
殷跃平 YIN Yueping	张光学 ZHANG Guangxue	张宏飞 ZHANG Hongfei	张君峰 ZHANG Junfeng	
张铭杰 ZHANG Mingjie	张兴亮 ZHANG Xingliang	张岳桥 ZHANG Yueqiao	郑建平 ZHENG Jianping	
周忠和 ZHOU Zhonghe	朱光 ZHU Guang	朱立新 ZHU Lixin	朱日祥 ZHU Rixiang	
邹才能 ZOU Caineng				

## 《地质学报》编辑部 Editorial Office of ACTA GEOLOGICA SINICA

编辑部主任 Director of Editorial Office	周健 ZHOU Jian		
编辑部成员 Members of Editorial Office	蔡志慧 CAI Zhihui	方向 FANG Xiang	费红彩 FEI Hongcai
郭现轻 GUO Xianqing	李曼 LI Man	刘萌 LIU Meng	刘志强 LIU Zhiqiang
Sushma Prasad	吴蕾 WU Lei	章雨旭 ZHANG Yuxu	潘静 Pan Jing

地 质 学 报

Dizhi Xuebao

(月刊 1922 年创刊)

第 95 卷 第 11 期 2021 年 11 月 15 日出版

ACTA GEOLOGICA SINICA

(Vol. 95 No. 11 2021)

(Monthly, Started in 1922)

Published on November 15, 2021

主 管 中国科学技术协会  
主 办 中国地质学会  
编 辑 《地质学报》编辑委员会  
编辑部地址 北京阜成门外百万庄路 26 号  
邮政编码:100037;电话:010-68312410  
电子信箱:dizhixuebao@163.com

主 编 杨 经 绥  
出 版 社 科 学 出 版 社  
排 版 《地质学报》编辑部  
印 刷 装 订 北京盛通印刷股份有限公司  
总 发 行 处 北京报刊发行局  
订 购 处 全国各邮电局  
国 外 总 发 行 中国国际图书贸易总公司  
(中 国 国 际 书 店)  
北京 399 号信箱, 邮政编码: 100044

Competent Authorities: China Association for Science and Technology  
Sponsored by Geological Society of China  
Edited by Editorial Board of ACTA GEOLOGICA SINICA,  
26, Baiwanzhuang Road, Beijing, 100037, China  
Tel.: 010-68312410  
E-mail: dizhixuebao@163.com  
Editor in chief YANG Jingsui  
Published by Science Press  
Composed by Editorial Office of ACTA GEOLOGICA SINICA  
Printed by Beijing Shengtong Printing Co., Ltd.  
Distributed by Beijing Bureau for Distribution of  
Newspapers and Journals  
Subscription handled by Local Post Offices of China  
Distributed abroad by China International Book Trading  
Corporation (Guoji Shudian)  
P. O. Box 399, Beijing 100044, China  
International Periodical No: M78

国际标准连续出版物号:ISSN 0001-5717  
国内统一连续出版物号:CN 11-1951/P

国内邮发代号:2-113  
国外发行代号:M 78

ISSN 0001-5717



国内外公开发行 定价: 80.00 元