

第十届全国成矿理论与找矿方法 学术讨论会

2023 年 12 月 15-18 日 陕西·西安

论文摘要集

承办单位：中国科学院地球化学研究所矿床地球化学国家重点实验室
长安大学

目 次

专题 1、中国东部花岗岩成矿作用与找矿勘查

- 江南造山带西南缘九万大山—元宝山地区新元古代岩浆岩成因研究进展 曹荆亚, 卢友月, 马丽艳, 付建明, 秦拯纬, 程顺波, 杨胜雄 (1)
- 湖南杏枫山矿区电气石地球化学特征及其成因指示意义 邓思琪, 彭建堂, 夏侯立超, 索梦颖 (3)
- 独秀山高分异花岗岩发现及对关键金属成矿的指示意义 冯绚旸, 甘彩红, 赵壮, 张北才, 杨晓勇 (5)
- 湖南水口山老鸦巢铅锌金矿床铅锌与金成矿关系研究 黄金川, 彭建堂, 岳晓何, 杨建翔 (7)
- 华南新元古代花山洞钨矿地质与年代学特征及成因研究 黄旭栋, 黄迪, 陆建军, 章荣清, 马东升, 姜耀辉, 陈浩文, 刘进先 (8)
- 南岭地区石英脉型钨矿床中白钨矿的成因研究 蒋华, 刘飚, 吴锟言, 孔华 (9)
- 还原性围岩在斑岩钼矿成矿中的作用 李延河, 郭东伟, 段超, 范昌福, 万秋, 孙鹏程 (10)
- 江南造山带九岭南缘巨量锂多期成岩成矿作用 李艳军, 吴俊华, 龚敏, 季浩, 况二龙, 赖长金, 李国猛, 周建廷 (11)
- 湖南白马山岩体及其金、钨成矿作用研究 彭建堂, 胡阿香, 邓思琪, 吕沅峻, 王川, 徐接标 (13)
- 论“造山型”成矿作用 汪相 (15)
- 花岗岩成岩成矿研究中的一些致命问题 吴开兴, 姜鑫文, 林圈伟, MuhammadTalha, 刘月, 孙涛, 郭小飞 (17)
- 何宝山金矿床两期成矿事件：来自金红石、独居石和磷灰石的 U-Pb 定年和微量元素地球化学证据 肖政, 刘文元 (19)
- 吉林省靠山地区早侏罗世正长花岗岩地球化学特征 叶希青, 徐智涛, 盘晓东 (20)
- 赣西北彭山矿集区层控型锡矿床成矿年代学及成矿机制研究 张东, 徐耀明, 蒋少涌 (22)
- 江西桐木坑锡矿床成矿花岗岩成因及成矿作用 张屠焱, 夏琼霞, 杨晓勇, 赵壮, 孙建东 (24)
- 湘南大义山大平锡多金属矿床找矿潜力分析 张遵遵, 卢友月, 李剑锋, 蔺东永, 付建明, 戴平云 (25)
- 日光榴石族矿物地球化学对铍矿床成因的指示：来自大湾、碛肚山、陶锡坑矿床的证据 朱艺婷, 李晓峰, 韦星林 (26)

专题 2、特提斯成矿域成矿作用与找矿勘查

- 新疆东昆仑阿卡苏盖提坎锰矿的发现及其意义 陈登辉, 冯红刚, 连政 (28)
- 运用锆石微量元素构建花岗岩成矿潜力判别图解：机器学习视角 郭广慧, 钟世华, 李三忠, 戴黎明, 索艳慧, 刘嘉情, 牛警徽, 薛梓萌, 黄宇 (29)
- 柴北缘西段宽沟—红旗沟铜金矿床地质特征 贺小元, 杨兴科 (30)
- 运用磷灰石元素与机器学习方法判别花岗岩成因类型 刘嘉情, 钟世华, 李三忠, 戴黎明, 索艳慧, 郭广慧, 牛警徽, 薛梓萌, 黄宇 (32)

- 藏南下地壳变质岩中硫化物的岩相学特征 刘巧芬, 孙晓明 (33)
 胶东地区招平断裂带南段旧店金矿床流体包裹体研究 牛警徽, 吴明刚, 范德江,
 邱敦方, 许道学, 田福泉, 宋子崇, 张永林, 崔青岐, 张鹏, 王海红, 梁青青, 钟世华 (34)
 冈底斯斑岩成矿作用研究进展与探讨 全海辉, 柴鹏, 袁玲玲 (35)
 原位 Fe 同位素反演荣那斑岩-浅成低温 Cu-Au 矿床的热液演化过程
 徐放, 李金祥, 安芳, 张夏楠, 李光明, 秦克章, 丁林 (36)
 印尼爪哇岛 Pacitan 地区矽卡岩型铁锰矿床辉石和绿泥石矿物学特征及其地质意义
 臧政博, 李双, 杨晓勇, 孙赛军 (37)
 柬埔寨油气成矿潜力评述 曾祥婷, 朱华平, 谭杰, 黎绍杰 (38)
 云南景谷-民乐地区曾家村铜矿床地质和硫同位素地球化学特征
 张宵, 张亚辉, 周家喜, 罗开, 姜永果, 杨昌华 (39)
 张家坪子金矿床成因及成矿预测: 来自黄铁矿 LA-ICP-MS 原位微区和热电性的证据
 朱莉叶, 严冰 (40)

专题 3、中亚成矿域成矿作用与找矿勘查

- 内蒙古乌奴格吐山斑岩铜钼矿床云母成分变化与流体演化 楚翔凯, 申萍 (42)
 内蒙北山地区黑山咀金矿床矿化特征及成矿时代研究
 段壮, 林鲁军, 付燕刚, 高健翁, 郝泽江, 李勇 (43)
 锆石矿物探针示踪稀有金属伟晶岩晶体-熔体-流体相互作用: 以北疆卡鲁安为例
 冯浩轩, 申萍, 罗耀清, 白应雄 (44)
 内蒙古盔甲山岩体稀有金属矿化特征及年代学研究 黄天赐, 吕新彪, 陈超 (46)
 哈萨克斯坦科翁腊德矿集区贫矿和成矿岩体性质差异对成矿的启示 李昌昊, 申萍 (47)
 新疆东准噶尔地区黄羊山岩体黑云母地球化学特征及其地质意义 李京谋, 任云生 (49)
 中亚与特提斯镍钴锂成矿作用对比研究 李文渊, 王亚磊, 孔会磊 (51)
 大兴安岭嫩江-黑河成矿带三期构造-岩浆成矿作用及找矿方向
 刘宝山, 寇林林, 李成禄, 张春鹏 (52)
 内蒙古北山造山带东段七一山三叠纪花岗岩的成岩作用及其地质意义:
 来自地质年代、地球化学和 Nd-Hf 同位素的证据
 刘瑞钦, 陈超, 吕新彪, 张仲成, 阮班晓 (54)
 新疆乌拉根铅锌矿床下白垩统克孜勒苏群陆相红层成矿金属元素赋存状态及其成矿意义
 欧凯, 高荣臻, 张开, 赵志颖 (55)
 中亚成矿域锂矿床成矿规律、成矿机理及成矿模式
 申萍, 潘鸿迪, 李昌昊, 冯浩轩, 马华东, 罗耀清, 索青宇, 楚翔凯 (58)
 内蒙古下陶勒盖铁铜矿床成矿岩体锆石 U-Pb 年龄及地质意义
 宋彦博, 王继春, 袁硕浦, 王建平, 翟德高, 柳振江, 许展, 王东星, 邱广东, 杨永亮 (59)
 VMS 矿床形成和改造过程中元素富集和再循环: 以中国阿尔泰山可可塔勒铅锌矿床为例
 孙超, 张辉善, 杨晓勇, 计文化, 陈博 (61)
 黑龙江多宝山铜(钼)矿床叠加成矿: 辉钼矿 Re-Os 年龄证据
 索青宇, 申萍, 李昌昊, 楚翔凯 (63)

- 西天山时空剥露与矿床保存 王艳楠, 王振江 (64)
新疆西天山敦德矿床磁铁矿矿物学特征研究进展
..... 武阳, 申萍, 罗耀清, 冯浩轩, 白应雄 (65)
西昆仑大红柳滩花岗岩中黑云母地球化学特征及地质意义
..... 夏永旗, 庚明洁, 李诺, 祁冬梅 (66)
Fe-S-B 同位素揭示海底交代型 VMS 矿床成矿过程 肖兵, 陈华勇 (67)
新疆阿舍勒 VMS 型铜锌矿床闪锌矿地球化学研究 杨玉, 张辉善, 杨晓勇, 孙超 (69)
内蒙北山成矿带流沙山钼矿成因新认识
..... 袁硕浦, 王继春, 王建平, 许展, 王东星, 宋彦博, 杨永亮, 边春鹏 (71)
基于大数据的中亚成矿域斑岩型铜矿带划分 张俊岭, 陈华勇 (73)
阿尔金地区伟晶岩型稀有金属矿勘查进展及找矿前景分析
..... 张朋, 王敬国, 刘兴忠, 丁海波, 杨智全, 华克强, 刘豹, 罗新涛, 陈晋 (74)
东天山阿齐山—雅满苏成矿带矽卡岩成因研究 张拴亮, 陈华勇, 江宏君 (76)

专题 4、华北克拉通破坏与成矿和找矿勘查

- 锆石 δEu 异常对早期矽卡岩成矿潜力的指示——以铜陵焦冲金矿为例 陈紫岚, 杨晓勇 (77)
胶东招平金成矿带姜家窑金矿成矿物质来源: 来自 H-O-S-He-Ar 同位素的制约
..... 党智财, 杨进辉, 许蕾, 付超, 李俊建 (79)
山东单县超深覆盖区铁及多金属矿成矿作用 郝兴中, 张文, 智云宝, 胡雪平, 朱学强 (81)
胶东巨量金富集过程的热力学模拟 胡换龙, 范宏瑞, 蓝廷广, 杨奎锋 (83)
挥发分驱动金等成矿金属元素迁移的实验研究 王振江 (84)
鲁西地区郗山稀土矿稀土赋存状态研究 尉鹏飞, 李大鹏, 李增胜, 耿科, 张岩, 蔡娜 (86)
胶东矿集区东道口矿床三维地质建模与成矿预测 严子清, 张铭, 赵岩岩, 黄鑫, 谭俊 (88)
郯庐断裂带破坏华北克拉通可能形成氯气矿藏 李兆营, 李付全, 张建太, 焦永鑫 (90)

专题 5、华南大规模低温成矿作用与找矿勘查

- 鄂西凹子岗锌矿床稀散金属富集规律及原位 S 同位素分析 白星宇, 熊索菲, 蒋少涌 (92)
黔东南石英脉型铅锌矿床 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代学及其地质意义 邓浩铭, 唐永永, 王新松 (93)
南盘江盆地油气成藏与金矿成矿成因联系 葛翔, 李帅平, David Selby, 沈传波 (95)
贵州省赫章县猪拱塘铅锌矿控矿构造新认识 何良伦, 蔡京辰, 汪洋,
刘雨, 王军, 杨思涛, 吴大文, 余祥, 雷林洋, 杨天, 杨瑞东, 刘建中 (96)
湘中两类锑矿床的差异性研究 胡阿香, 彭建堂 (97)
贵州紫金水银洞金矿探采对比研究
..... 刘光富, 龙成雄, 刘婧珂, 吴荣活, 邹文星, 杨成富, 杨康 (98)
江南造山带湘东北地区多期次金成矿作用 刘清泉, 邵拥军, 张毓策 (100)
含金属微粒在植物中的富集及找矿应用 麻少婷, 曹建劲 (101)
湘东北井冲钴铜铅锌多金属矿床闪锌矿地球化学特征及成矿指示意义

- 彭尔柯, 王智琳, 王宇非, 甘静, 李世相, 高佳欣 (102)
四川盆地周缘灯影组中铅锌成矿与油气成藏的成因关系
- 王国芝, 付于真, 李娜, 雷庆, 刘刚 (104)
华南锑矿带单锑型锑矿床“两层楼”二元成矿模型 王加昇, 付浩 (105)
- 桂林龙胜贵妃料鸡血玉的呈色机理研究 张游洋, 廖宝丽 (106)
南秦岭黑色岩系与金钒成矿关系研究——以夏家店大型金钒矿床为例
- 朱赖民, 丁乐乐, 李蓓, 熊潇, 李声浩, 马渊博 (107)
黔东大河边重晶石矿床及下覆铅锌矿床闪锌矿和黄铁矿微量元素特征
- 朱玉, 周正兵, 温汉捷, 刘灵, 石庆鹏 (109)

专题 6、前寒武纪重大地质事件与成矿

- 非洲大陆太古宙克拉通地质特征与成矿 陈喜峰 (110)
阿尔泰造山带依列克塔斯岩组片麻岩形成环境及时代归属
韩琼, 赵同阳, 郑加行, 靳刘圆, 孙耀锋 (112)
- 河南新蔡条带状铁建造成因及年代学研究 胡天杨, 刘磊 (113)
磷灰石和磁铁矿对生物异化铁还原作用的指示——以舞阳条带状铁建造为例
胡天杨, 刘磊, 李家掀 (115)
- 塔里木盆地超深层白云岩成因 李茜 (117)
贵州瓮福磷矿“陡山沱期海侵旋回”成矿模式及深部找矿预测
宋小军, 金中国, 姜伟, 曾道国, 周文龙, 郑明泓 (118)
- 云南东川落雪式铜矿床块状黄铜矿的 Re-Os 同位素年龄
王生伟, 王子正, 郭阳, 孙晓明, 李超, 陆生林 (120)
- 湘西民乐锰矿区含锰岩系沉积环境特征 肖加飞, 何洪茜, 杨海英 (122)
华南下寒武统黑色岩系底部钒金属层富集机理研究
薛忠喜, 黄智龙, 高军波, 杨瑞东, 尹润生 (124)

专题 7、关键金属超常富集成矿作用与找矿勘查

- 白云鄂博矿床包头矿矿物学特征 陈彪, 金海龙, 孙庆 (125)
岩浆与交代过程在内蒙古加不斯矿床钽铌成矿中的作用
刁刁, 吴鸣谦, 邱昆峰, 张荣臻, 张德会 (126)
- 河北凤山盆地中锂的超常富集及赋存状态浅析 郭静粉 (127)
岩浆-热液系统中稀有金属元素的两阶段富集过程：来自富 Li 云母元素成分和
原位 B 同位素的证据 郝昭歌, 李小伟, 赵志丹, 董国臣, 胡阳鸣 (128)
赣南里若地区花岗伟晶岩型稀有金属矿成矿机制研究
李海立, 徐敏成, 孙建东, 肖惠良, 张雪辉, 范飞鹏 (129)
- 碳酸岩岩浆分异结晶和围岩混染过程控制稀土元素巨量富集和矿化
郑旭, 刘琰, 侯增谦 (131)

- 湘南地区锂矿成矿规律及资源潜力分析 卢友月, 张遵遵, 付建明, 张鲲, 戴平云 (133)
柴北缘茶卡北山锂(铍)矿床成因: 来自流体包裹体和锂同位素的证据 吕书俊, 董国臣, 罗志波 (134)
大红山铁铜矿床伴生钴的赋存特征初探 秦缘, 杨光树, 陈爱兵, 李建宽, 高立生, 魏万斌, 孙滨 (135)
白云鄂博 Fe-REE-Nb 矿床不同类型矿石中铌分布规律的矿物学研究 任伊苏, 杨晓勇, 杨学明 (137)
阿尔泰可可托海稀有金属矿床成因和矿区南部隐伏矿预测 申萍, 何兰芳, 荆林海, 潘鸿迪, 冯浩轩, 罗耀清, 李昌昊, 曹冲, 索青宇, 白应雄 (138)
辽宁省稀有稀土矿床研究进展 施璐, 鞠楠, 伍月, 刘欣, 陈明哲 (139)
桂东北早白垩世花岗岩对华南构造演化和 REE 成矿的启示 覃悦, 蔡永丰 (141)
富 Co 矽卡岩矿床 Co 成矿机制和钴资源评价——以长江中下游朱冲矽卡岩铁钴矿为例 汪方跃, 梁贤 (142)
川西花岗伟晶岩型锂辉石矿脉的垂向分带模式 王国芝, 岳大斌, 廖兴建, 雷庆, 付于真, 李娜 (144)
浙东南青田地区铍成矿流体特征及其研究意义 王琪, 饶灿, 刘吉强, 张志琦 (146)
交代蚀变对宜春关键金属花岗岩成岩和成矿过程的约束 吴鸣谦, 邱昆峰, 邓军, Iain M. Samson, 刁习, 张德会 (147)
湘西唐家寨铅锌矿床成矿金属来源 吴涛, 黄智龙 (148)
全球锂铍铌钽成矿规律及勘探进展 吴西顺, 成艾颖, 刘国 (150)
黔西北铌-稀土富集层中关键金属富集机理研究 向震中, 吴林, 黄智龙, 罗泰义, 叶霖, 吴涛 (152)
白云鄂博矿床一号碳酸岩脉铈磷灰石和硅镁石族矿物的矿物学特征及其地质意义 肖宇伦, 杨晓勇 (154)
煤系关键金属地球物理找矿预测模型初探 徐仕琪, 凌飞, 郑曦 (157)
铌在碳酸岩浆体系中的溶解度实验研究 许雅婷, Fabrice Gaillard, 王汝成 (159)
滇东南都龙锡锌多金属矿床铟的富集特征与控制因素 杨光树, 陈爱兵, 李建宽, 高立生, 田静, 魏万斌, 孙滨, 秦缘 (160)
贵州蔡家坝黏土型锂的赋存状态及浸取研究 杨晓飞, 陈旭, 苏翠, 兰达伟, 锁瑞强 (163)
个旧花岗岩体北缘铟成矿带发现及其意义 叶彬, 王加昇, 洪鑫科 (165)
滇中富锂黏土岩物源及赋存状态研究 叶琴, 温汉捷, 罗重光 (166)
滇西伟晶岩稀有金属成矿模式与找矿方向 余勇, 李晓峰, 李祖福, 朱艺婷 (167)
四川马尔康李家沟北锂矿床勘查研究进展 岳相元, 张军军, 贾志泉 (169)
南秦岭早古生代碱性杂岩体稀土矿化差异分析 查志辉, 陈伟, 张伟, 马荣林 (170)
陡山沱组磷矿记录的不同来源稀土 张放, 樊海峰, 刘喜强, 张洪杰, 温汉捷, 唐勇, 商朋强 (171)
福建霞浦大湾铍矿的流体性质与成矿机制 张志琦, 饶灿, 王琪 (173)
云南临沧岔河稀土矿床风化壳剖面稀土元素迁移富集规律 肖嵩, 刘琰, 赵万苍 (174)
新疆准东煤田煤系战略金属镓 (Ga) 元素赋存规律研究 郑曦, 徐仕琪 (176)

云南兰坪—思茅盆地新发现富钴矿化点中钴的赋存特征初探

..... 李丽清, 沈良, 周家喜, 杨昌华, 罗开, 姜永果 (177)
甲基卡锂矿床岩浆成矿作用及变质变形特征

..... 朱文斌, 许志琴, 朱鋆悦, 林和丰, 车旭东, 章荣清, 靳文凯, 周明召, 郑碧海 (178)
氧逸度变化对成矿作用的控制: 以新疆萨尔托海铬铁矿为例 龙云泽, 朱永峰 (180)

专题 8、岩浆矿床成矿作用与找矿勘查

东昆仑造山带铜镍矿床橄榄石微量元素特征及其对岩浆源区的指示

..... 段雪鹏, 孟繁聪, 于晓飞 (181)
湘东北连云山上石地区伟晶岩型稀有金属矿床的发现及意义 ... 黄明, 刘磊, 许国锋, 张云飞 (183)
桂西北巴马地区花岗斑岩岩相学特征、LA-ICPMS 锆石 U-Pb 年代学及其地质意义

..... 蒋剑, 王瑞湖, 王新宇, 吴祥珂, 李玉坤, 梁国科 (184)
响洪甸火成碳酸岩的发现及对稀土元素找矿的指示意义 康晓宁, 阮林森, 杨晓勇 (186)

藏北丁青蛇绿岩中高铬型铬铁矿的成因 李观龙, 杨经绥, 刘飞, 薄容众 (188)

黑龙江二道坎银矿的发现及其找矿意义 李新鹏, 乌日根 (190)

铂族元素矿物的迁移控制 Ni-Cu-PGE 矿床中铂族元素的宏观分异特征 梁庆林, 宋谢炎 (192)

海南岛白垩纪基性岩地球化学特征及其对钼成矿构造背景的制约 刘波, 周云 (193)

中国金川岩浆 Cu-Ni(PGE)硫化物矿床号矿体成因: 来自深部新发现矿体的制约

..... 隆廷茂, 宋谢炎, 康健, 梁庆林, 李晓栋, 王永才, 李德贤, 艾启兴, 索文德, 卢健全 (194)
攀西地区伟晶岩型铌钽锆矿床斜锆石的 U-Pb 年龄及地质意义

..... 陆生林, 王生伟, 冉孟兰, 郭阳, 王子正, 李艳广, 张海 (196)
甘肃北山二叠纪含硫化物镁铁-超镁铁质岩体的发现与启示——以骆驼山岩体为例

..... 马博骋, 钱壮志, 徐刚, 段俊 (198)
印度中太古代 Nuggihalli 绿岩带铬铁矿成矿母岩浆水含量

..... 马海涛, 杨经绥, 蔡鹏捷, M. Jayananda, 连东洋 (200)
成矿带尺度岩浆通道成矿系统的构建及其找矿意义——以新疆黄山—镜儿泉成矿带为例

..... 宋谢炎, 邓宇峰, 颉炜 (201)
太古宙铬铁矿床研究概述 王嘉玮, 杨经绥, 蔡鹏捷, Kristoffer Szilas, 连东洋 (203)

西藏东波岩体岩石地球化学特征及找矿前景 王蕾, 张志华 (205)

赞比亚蒙布瓦地区土壤地球化学异常识别及找矿预测

..... 王亮, 周云海, 张贵山, 林鑫, 常旺, 邱思佳 (206)

金川 Ni-Cu 硫化物矿床原位硫同位素及热动力学模拟研究

..... 王振江, 王超, 王艳楠, 金振民 (207)
豆英状铬铁矿中不同类型矿物包裹体成因及指示意义 熊发辉, 徐向珍, 邱添, 杨经绥 (209)

北大别北部铜镍(铂钯)矿成矿潜力分析

..... 杨根山, 王佳媛, 张怀东, 王波华, 张振, 李勇明 (211)

青藏高原东北部峨眉山大火成岩省镁铁质岩脉的发现及其意义

..... 杨康, 朱维光, LI Chusi, 柏中杰, 王艳军, 郑石基, 胡鹏程 (213)

南岭成矿带三叠纪成矿和不成矿花岗岩岩石学、矿物学及地球化学特征对比研究

..... 张云飞, 许国锋, 余志强, 徐先兵, 刘磊 (214)

新疆东天山黄山南一带铬铁矿床的发现及意义

..... 张志华, 张振福, 晁文迪, 张义斌, 杨海兵, 王蕾 (216)

江南造山带四堡铜镍硫化物矿床成因及其意义 周陆清, 曹勇华 (217)

不平衡火成岩石学和矿床学 朱丹 (219)

内蒙古贺根山蛇绿混杂岩中的尖晶石-铬铁矿及其源区地球化学特征 蒋久阳, 朱永峰 (222)

专题 9、表生(风化-沉积)成矿作用与找矿勘查

黔西地区宣威组多金属层铌富集机制研究 邓卫, 温汉捷 (223)

四川攀西宽裕稀土矿风化壳剖面地球化学特征 甘翔, 严冰, 高岩, 尹川 (225)

黔北二叠纪沉积锰矿床成矿作用 高军波, 杨瑞东, 徐海 (227)

三通沟北沉积型钴锰矿床钴的赋存状态及分布规律研究

..... 李文, 张连昌, 董志国, 李文君, 刘永乐 (228)

华北兴县含铝岩系矿物特征及物源分析 林俊伟, 刘东娜, 张尚清 (230)

黔中地区断块构造与铝土矿成矿作用初探

..... 刘建中, 王泽鹏, 杨成富, 李俊海, 刘婧珂, 谭礼金,

李松涛, 王大福, 徐良易, 吴文明, 宋威方, 杨毓红, 邓亚梅, 李应辉, 何良伦, 龙成雄 (232)
桂西沉积型铝土矿矿石构造特征及地质意义

..... 罗靖伟, 庞保成, 向绍立, 许箭琪, 陈涛, 刘旺 (234)

四川马边老河坝铜厂埂磷矿床地质特征与成矿机制 王诚 (236)

桂西沉积型铝土矿含矿岩系特征及其对水动力条件的指示

..... 向绍立, 庞保成, 罗靖伟, 许箭琪, 陈涛, 刘旺 (237)

贵州二叠纪“遵义式”锰矿矿石特征及地球化学特征

..... 肖林, 刘志臣, 陈登, 钟月丽 (239)

甘肃省大水峡铁矿矿床地质特征研究 杨宪 (241)

四川乐山砂页岩型铜矿研究进展与找矿前景 赵凯莉, 张航飞, 文俊 (242)

西昆仑“玛尔坎苏式”富锰矿成矿模式

..... 张连昌, 董志国, 李文, 李文君, 王长乐, 朱明田 (244)

甘肃省大山头铁矿矿体特征浅析 张义斌 (245)

黔中地区梁山期喀斯特型风化壳中稀土的超常富集 张迎迎, 钱志宽, 罗泰义 (247)

华北克拉通中元古界锰矿床的成矿模式研究 郑旭, 祁喜准, 蒋佳俊, 张飞武 (248)

遵义播州地区早石炭世维宪期铝土矿古地貌与淋滤成矿作用 邹啟松 (250)

南秦岭浙川地区早寒武世黑色岩系钡富集机制及其指示意义

..... 董一鸣, 程海花, 左鹏飞 (251)

专题 10、铀成矿作用与找矿勘查

广西摩天岭新村铀矿床成矿年代学及矿床地球化学研究 高成, 陈宇翔, 凌明星 (252)

黔北金沙岩孔矿床形成时代研究 王兵, 杨应宝, 徐进鸿, 王琼 (253)

桂北摩天岭地区达亮和新村富铀矿床铀赋存状态及蚀变矿物学特征研究

- 王勇剑, 庞雅庆, 范洪海, 吴玉 (255)
 贵州金沙岩孔矿床成矿物质来源与沉积环境研究 徐进鸿, 王兵, 杨应宝, 王琼 (257)
 贵州金沙岩孔矿床铀的赋存状态研究 杨应宝, 王兵, 徐进鸿, 王琼 (259)
 下庄花岗岩中绿泥石矿物化学特征及其铀成矿指示意义 杨跃贵, 陶继华 (260)

专题 11、盐类资源成矿作用与找矿勘查

藏北富锂盐湖物源和富集机制研究: 水化学和 Li-H-O 同位素制约

- 薛飞, 谭红兵, 张西营, 陈国辉, 王迪, 丛培鑫, 张昱 (262)
 便携式 Li-K 分析仪在西部地区战略性找矿中的应用 袁继海, 刘晓, 孙冬阳, 樊兴涛, 詹秀春, 杨啸涛 (263)
 塔里木盆地苗岭统巨厚膏盐岩沉积层序结构、成盐模式及油气勘探意义 朱永进, 郑剑锋, 陈永权, 俞广, 王永生, 倪新锋, 胡方杰, 黄理力 (265)

专题 12、现代海底成矿作用与资源调查

西太平洋深海稀土成矿时代及其指示意义

- 毕东杰, 石学法, 黄牧, 于淼, 沈芳宇, 刘建兴, 刘季花 (266)
 南大西洋中脊深海热液区硫化物成矿作用研究 党院, 李传顺, 石学法, 王赛, 叶俊, 李兵, 杨悦, 赵秋魁, 关义立 (268)
 基于近底摄像的多金属结核覆盖率估算 郝越, 闫仕娟, 田先德, 任向文, 罗益萍, 刘大龙, 杜德文 (270)

深海稀土资源勘查技术方法研究进展

- 黄牧, 石学法, 毕东杰, 于淼, 李佳, 沈方宇, 刘季花, 石丰登 (272)
 大洋富钴锰结壳中稀土元素吸附富集过程 黄朋, 胡宁静, 刘季花, 石学法 (273)
 南大西洋中脊深海热液区硫化物成矿作用研究 李兵, 石学法, 李传顺, 范蕾 (274)
 南大西洋中脊 26°S 环带黄铁矿的拉曼光谱特征及成因指示意义 刘逸凡, 付于真, 李娜 (275)

我国深海矿产资源研究进展与展望

- 石学法, 符亚洲, 李兵, 黄牧, 任向文, 刘季花, 于淼, 李传顺 (277)
 海洋多类型水合物探测技术体系创新及应用 孙治雷, 孙运宝, 张喜林, 曹红, 耿威, 翟滨, 徐翠玲, 张栋, 陈烨, 徐思南 (278)
 中印度洋海盆富稀土沉积物成矿机制研究 于淼, 石学法,
 黄牧, 毕东杰, 石丰登, 李佳, 沈芳宇, 王樱静, 张兴超, 胡倩男, 孙懿, 陈忠保 (279)
 特里斯坦地幔柱与南大西洋中脊系统相互作用研究 张海桃, 李传顺, 关义立 (280)
 中印度洋洋盆富稀土深海沉积物 Te 的赋存特征及物源指示 张霄宇, 卢艳芳, 徐智杰, 朱孔阳, 于淼, 石学法 (281)

专题 13、成矿流体性质、组成与成矿

- 浅成低温热液中硫化型矿床成矿流体研究进展与思考 柴鹏, 袁玲玲, 全海辉 (282)
 菖蒲地区榴辉岩中石英的流体包裹体特征 董敏, 马立成, 董会, 梁明亮, 肖伟峰 (283)
 云南都龙锡锌多金属矿床流体包裹体特征及原位 S-Pb 同位素研究
 侯俊捷, 熊索菲, 蒋少涌, 李东芳 (284)
 川西泸定造山型金矿研究进展 李红宾, 董国臣 (285)
 天池火山区黑石沟玄武岩墙中磷灰石地球化学特征
 李萌萌, 李忠伟, 徐智涛, 关升, 马飞, 蔡伟 (287)
 安徽铜陵舒家店铜矿流体包裹体研究初探 李万滢, 张赞赞, 汪雨, 杨晓勇 (289)
 研究地球中深部流体的一些思考 卢焕章 (291)
 桂北九万大山一元宝山地区甲龙锡多金属矿床流体包裹体特征及锡矿化富集机制
 蒙春岚, 白令安, 岳志恒, 周守余, 戴昱, 冯左海, 刘希军, 张辉, 林丽专 (292)
 赣北东坪超大型石英脉型黑钨矿床流体包裹体研究
 谭婕, 徐畅, 杨世文, 喻斌, 易力, 朱芝浪, 刘飞宏, 李连吉 (294)
 冀东 BIF 型铁矿床包裹体特征研究 许英霞 (296)
 镜铁山铜矿成因及成矿模式 移亚龙, 戴霜, 何谋惹, 郭东宝 (297)
 碳酸岩岩浆—热液演化与稀土成矿流体起源 袁学银, 钟日晨 (299)
 川西碳酸岩型 REE 矿床成矿流体演化与稀土热液富集矿化对找矿意义 郑旭, 刘琰 (301)

专题 14、成矿作用的理论和实验模拟

- 长英质熔体中钛铁矿扮演的角色作用：来自活塞圆筒实验的探索
 李家掀, Stepanov Aleksandr, 蒋少涌 (303)
 金属-吸附烃络合物在 MVT 型铅锌成矿的地球化学研究 李斯文, 关贵元, 李荣西 (306)
 流体的硼同位素分馏：超越简谐近似和玻恩—奥本海默近似的理论计算及地质应用
 刘飞翔, 尹新雅, 刘琪 (308)
 陨硫钙石(CaS)：地球硫-氧循环的新链条及其对成矿过程氧逸度的精确约束
 刘月高, 周义明,
 陈姜智, 吴南平, 李文渊, Leon Bagas, 任名华, 刘在荣, 梅升华, 王李平 (309)
 Advances in mineral solubility measurement techniques that I have experienced in the last half century:
 from un-visible precious metal capsules to optical cells CHOU I-Ming (周义明) (311)

专题 15、成矿作用示踪体系及成矿年代学

- 北阿尔金喀腊大湾铁矿成矿时代及成因机制
 陈钰瑶, 曹玉亭, 刘良, 王超, 杨文强, 盖永升, 解添合, 宋里豪, 谢斐 (312)
 江南造山带多期钨成矿作用：来自黑钨矿 U-Pb 年代学和微量元素约束
 马正龙, 陆建军, 章荣清, 黄旭栋 (313)
 塔里木盆地古城地区白云石化作用——来自碳、氧同位素的证据
 闫博, 张斌, 何香香, 张婷婷 (315)

广西西北山铅锌矿床成矿物质来源：原位 S-Pb 同位素证据

- 余何, 罗文江, 荀晓利, 韩尚嵩, 高友君, 周勇 (317)
 江南造山带东坪钨矿微区地球化学研究进展 喻斌, 杨世文, 徐畅, 谭婕 (318)
 滇西南澜沧老厂斑岩型钼矿的初始岩浆-流体演化过程：来自云母和榍石原位分析的制约
 张迎迎, 罗泰义, 范云飞, 龙汉生, 杨勇, 杨金彪, 蒙福清 (320)

专题 16、金属稳定同位素在矿床研究中的应用

- 华南埃迪卡拉纪陡山沱组磷块岩成因机制 白玛曲宗, 朱祥坤, 高兆富, 沈卫兵, 闫斌 (322)
 澳大利亚南部阿德莱德盆地成冰纪铁建造 Fe 同位素与稀土元素特征及其对成冰纪铁建造
 成因的指示 陈硕, 朱祥坤, 孙剑, 闫斌, 李志红 (323)
 江西北武夷地区老虎洞铅锌矿床成因研究 范诗妮, 朱云, 李桂贤, 石得凤 (325)
 铁-硫同位素解耦指示大型热液-成岩系统中流体混合成矿 高兆富, 朱祥坤 (326)
 Ba 同位素示踪高分异含锡花岗岩的成因 李前, 赵葵东 (327)
 四川甲基卡锂矿床锂富集机制：锌同位素制约
 刘嘉文, 田世洪, 黄施棋, 耿显雷, 陈露, 梁正伟 (328)
 扬子板块东北缘海州群变质磷矿 REE 地球化学特征 刘喜强, 樊海峰 (330)
 层状岩体型钒钛磁铁矿铁同位素特征 余宇伟 (331)
 赣东北金山金矿田黄铁矿微量元素对成矿机制的指示
 孙建东, 徐敏成, 张雪辉, 周嘉明, 李海立, 黄泓林 (332)
 加拿大 Prairie Lake 碳酸岩 Ca 同位素组成
 孙剑, 朱祥坤, Roger Mitchell, 吴福元, Helen Williams (333)
 华北克拉通南缘中元古代云梦山组铁建造铁质来源研究
 谢鸿哲, 朱祥坤, 高兆富, 沈卫兵, 李芳兵, 王勋 (334)
 青海锡铁山铅锌矿床成矿物质来源 Zn-Cd 同位素制约
 赵志新, 李国猛, 魏俊浩, 梁胜男, 高天, 黄鑫, 谭俊 (335)
 北祁连中元古代塔里干沟菱铁矿铁建造成因 周子龙, 朱祥坤 (336)
 铁同位素对马坑铁矿成矿过程的制约 朱志勇, 朱祥坤 (338)

专题 17、现代分析测试技术和方法在矿床研究中的应用

- Ar-Ar、U-Pb 同位素定年技术在新疆东天山铁铜多金属成矿带年代学研究中的应用
 陈文, 孙敬博, 张斌, 张文, 张彦, 刘新宇 (340)
 硅卡岩石榴子石的 LA-ICP-MS 面扫描 U-Pb 定年 葛粲, 汤笑伟, 汪方跃 (342)
 新一代 SHRIMP 测定锆石中的氧同位素
 耿科, 郑春波, 尉鹏飞, 蔡娜, 谢伟, 李大鹏, 张岩, 刘强, 张超 (344)
 黄铁矿 Zn 和 Cd 同位素示踪果洛龙洼造山型金矿成矿金属来源
 李海涛, 胡圣虹, 张新铭, 郭伟, 靳兰兰 (346)
 电感耦合等离子体串联质谱 (ICP-MS/MS) 准确测定地质样品中的微量 Ag
 李嘉威, 宗克清, 汪在聪 (348)

- 激光剥蚀电感耦合等离子体质谱铌铁矿 U-Pb 定年方法开发及标准物质研制 卿丽媛, 胡兆初, 罗涛 (350)
- 激光剥蚀电感耦合等离子体质谱准确、快速测定偏硼酸锂熔融硅酸盐岩石中的
主量和微量元素 邱晓云, 胡兆初 (351)
- 准中 4 区块侏罗系储层碳酸盐胶结物碳、氧同位素特征及地质意义 王子昂, 李娜, 刘刚, 付于真 (352)

专题 18、区域找矿理论和方法

- 广西大瑶山铜金多金属矿床成矿规律 鞠振涛, 余勇, 汤静如, 梁吉 (353)
- 滇中九道湾地区成矿地质条件、找矿潜力及研究方向 任运华, 刘晓东, 李波, 陈书富, 燕永锋, 王新富 (354)
- 康滇地轴南段中元古代昆阳群钴矿富集规律 李飞, 王亚伟, 王瑞红, 高艳东, 史雪飞 (356)
- 综合物探方法在独山锑矿田的应用研究 李小东, 潘加林, 曾杰, 陈恒术 (358)
- 西藏锑矿分布特征及其成矿规律研究 李阳, 宋扬, 唐菊兴, 陈伟, 孙豪 (360)
- 我国滑石矿床含矿建造及成矿系列 梁吉, 余勇, 鞠振涛 (363)
- 大兴安岭中东部多宝山地区晚三叠世清水河火山岩地质特征 石国明, 徐国战, 符安宗, 张立东 (365)
- 上黑龙江盆地二十一站铜（金）矿成矿特征与找矿勘查标志研究 王远超, 赵元艺, 黄军海, 程贤达 (367)
- 贵州东北奥陶系下统碳酸盐岩型萤石矿床研究进展 鲜绍军, 曾道国 (369)
- 主要热液系统中白云母族替代机制对成分及光谱变化的控制作用 赵骏峰, 陈华勇, 肖兵, 朱亚博, 汪浩 (371)

专题 19、重要矿产深部预测及勘查示范技术

- 短波红外和热红外技术对内蒙古达斯矿勘查的找矿意义 李兵院, 郭娜, 霍继霞 (373)
- 铜陵冬瓜山铜矿“第二找矿空间”勘查研究 李孜腾, 王宁, 吴硕 (377)
- 广西五圩矿田锑锡多金属矿深部找矿潜力评价 刘雯婷, 黎铭, 徐文杰 (378)
- 基于宇宙线缪子的矿产勘探新技术 罗思远, 肖万成, 尹隆乡, 张海峰, 邹雨辰, 王晓冬 (380)
- 三维地质建模在天马山金矿中的应用 王宁, 李孜腾 (382)
- 甘肃阳山金矿安坝矿段构造叠加晕特征 王晓阳 (383)
- 哀牢山中段热液型镍钴矿找矿潜力 王亚伟, 李飞, 刘燕华, 李希璇, 刘小平 (384)
- 滇东北麻栗坪铅锌矿床成矿机制研究 姚永盛, 龚红胜, 韩润生, 张长青, 吴鹏, 陈刚 (386)
- 应用于探矿领域的钻井型缪子探测器研究 尹隆乡, 罗思远, 肖万成, 张海峰, 王晓冬 (388)
- 四川拉拉铜矿区遥感蚀变弱异常信息提取 马鑫, 何叶, 李金洲, 吴夏涛, 张庚, 赵志芳, 周家喜 (390)

专题 20、矿田构造研究与找矿勘查

凤太矿田马蹄沟-庙沟金矿床成因模式探讨

..... 马寅龙, 晁会霞, 杨兴科, 何虎军, 胡国朝, 李斌 (391)

湘西李梅铅锌矿区层状角砾岩蚀变特征研究及找矿意义

..... 苗强军, 吕古贤, 高伟利, 薛长军, 饶寿银, 熊文兴 (393)

东南亚呵叻盆地东北缘钾盐矿区控矿地质特征研究

..... 熊文兴, 孙盛普, 苗强军 (394)

老挝北部呵叻盆地东北缘钾盐矿田找矿标志研究

..... 熊文兴, 孙盛普, 苗强军 (395)

福建紫金山金铜矿床控矿构造、流体包裹体特征及找矿意义

..... 杨小敏, 黎敦朋 (396)

新华夏体系复合构造控矿规律及其找矿意义

..... 张宝林, 吕古贤, 毕珉锋, 胡宝群, 王翠芝, 马立成 (398)

北山成矿带二口井金矿与金窝子金矿成矿特征对比研究

..... 张义斌, 张文璟, 王星, 钱焕亭, 寇昭娟 (400)

大兴安岭成矿带花岗岩包带银铅锌矿构造控矿特征

..... 赵胜金, 方曙, 李振祥 (402)

专题 21、境外重要成矿区带和典型矿床成矿理论和找矿技术方法

塞尔维亚 ČukaruPeki 铜金矿床绿帘石矿物化学特征及其勘查指示意义

..... 陈安顺, 谢桂青, 刘文元 (403)

亚洲矿产资源禀赋与矿业发展趋势

..... 陈喜峰 (404)

Extreme fractionation of rare-metal granitic pegmatites in the Bato district, central Vietnam

..... Tuan Anh Nguyen (阮俊英), YANG Xiaoyong (406)

刚果(金)马诺卡矿区锂矿床东段地质特征及成矿条件浅析

..... 王佳媛, 孙江浩, 张怀东, 杨根山 (408)

塞尔维亚 Bor 铜金矿床黄铁矿的微量元素特征及其找矿指示意义

..... 王新然, 刘文元 (410)

东南亚中新代岛弧岩浆岩与斑岩型铜金成矿研究: 以印尼 Grasberg 和菲律宾 Atlas 为例

..... 杨晓勇 (412)

Petrographic analysis and trace element distribution of high purity quartz from Pakistan:

Implications for processing and purification techniques

..... Ibrar Khan (伊布), XIA Mei, HOU Zhenhui, YANG Xiaoyong (414)

吕宋岛马德蒙山脉新生代中酸性岩浆活动与铜金成矿系统

..... 张金, 汪雨, 杨晓勇 (417)

老挝古特提斯构造不同阶段的中酸性岩浆活动与成矿

..... 张羽佳, 吴承泉, 徐进鸿, 李溪遥, 靳子茹, 张正伟 (419)

缅甸地体构造与成矿作用

..... 张羽佳, 吴承泉, 徐进鸿, 李溪遥, 靳子茹, 张正伟 (421)

塞尔维亚 ČukaruPeki 铜金矿绿泥石地球化学特征及找矿意义

..... 郑航, 单思齐, 谢桂青 (424)

专题 22、矿产资源研究中大数据理论与方法创新应用

- 桂西喀斯特型铝土矿含矿岩系沉积环境与成矿物质来源探讨 陈慧, 闫臻, 向忠金, 贾建亮 (426)
 三水碳酸镁向水菱镁石转变的影响因素 李听, 陈德平, 贾盼亚 (428)
 基于随机森林智能算法的陆相页岩油岩相类型预测研究 王靖铭, 王雅春 (430)
 斑岩铜矿成矿作用制约因素: 来自三江特提斯锆石大数据分析启示 袁玲玲, 柴鹏, 全海辉(431)
 找矿知识图谱的智能应用研究 张前龙, 周永章, 虞鹏鹏, 龙师尧 (432)
 大数据与智能找矿系统研发及应用 周永章, 朱彪彪, 欧阳仕元, 窦磊,
 曹胜桃, 原桂强, 牛露佳, 陆可飞, 王汉雨, 曹伟, 余晓彤, 张前龙, 龙师尧, 杨明, 王梓丞 (433)

专题 23、矿产资源综合利用、绿色开发和生态修复

- 有机烃在广西九里村土壤生态修复中的应用 陈玲, 陆一敢 (434)
 低品位铝土矿除杂技术研究进展 康国卫,
 慕长清, 于向军, 李宁兴, 盖伟腾, 辛明达, 栾承华, 李扬, 徐昊, 郭领, 董立松, 林广庆 (436)
 峨眉山玄武岩风化土壤中重金属元素赋存状态研究 吴颖宸, 黄勇, 魏文凤 (437)

专题 24、新型矿产成矿机制与开发利用

- 赣西地区下桐岭钨钼矿成矿岩体、磷灰石地球化学对钨钼成矿作用的指示意义 陈一铭, 孙建东, 杨晓勇, 李海立 (438)
 东秦岭双龙一带花岗伟晶岩地质特征及高纯石英原料找矿意义 贺承广, 翟文建, 王艳慧, 张诗启 (440)
 电感耦合等离子体质谱法分析高纯石英中 14 种杂质元素 侯振辉, 康晓宁, 杨晓勇 (442)
Analyzing impurities and trace element distributions in quartz: Insight from the gneiss and pegmatite
 Jamuna Thapa Magar (贾木娜) XIA Mei HOU Zhenhui YANG Xiaoyong (443)
 河南省花岗伟晶岩地质特征及对高纯石英资源的制约 李开文, 方怀宾, 李晓宇, 张正伟 (446)
 安徽宣城地区寒武纪荷塘组含碳角岩中晶质石墨的发现及意义 李小东, 查琦, 余有林 (448)
 伟晶岩中石英的原位微量元素特征及石英纯度评价——以东秦岭某花岗伟晶岩为例 李晓宇, 李开文, 张森森, 方怀宾, 张正伟 (449)
 高纯石英提纯应用研究: 以内蒙古巴彦淖尔乌拉特前旗石英矿与老挝水晶矿为例 屈少奕卿, 侯振辉, 夏梅, 杨晓勇 (450)
 高纯石英提纯应用研究: 以新疆阿尔泰伟晶岩与安徽霍邱群太古代绿岩为例 孙李婷, 邱月, 夏梅, 侯振辉, 杨晓勇 (452)
 脉石英提纯制备高纯石英砂及其特性研究: 以南非、津巴布韦、老挝和巴基斯坦脉石英矿为例 夏梅, 侯振辉, 杨晓勇 (454)
 皖南地区石英岩型高纯石英原料矿的发现及其意义 徐波, 蔡晓兵, 魏国辉 (456)

专题 25、外生成矿系统与勘查新技术新方法新装备

“蛇绿岩型”锰矿——一种新类型锰矿床

..... 晁文迪, 陈贺起, 张振福, 张志华, 舒旭, 王蕾 (458)
基于随机森林的二维找矿预测——以下雷—土湖地区沉积型锰矿为例

..... 董建辉, 刘欢, 娄德波, 李婉悦 (460)
高于庄组二段锰-硫矿化机制的硫同位素地球化学约束 高兆富, 朱祥坤 (461)
冀东中元古代雾迷山组富锂岩系的发现及其对锂富集成矿机制的启示

..... 耿晓磊, 杨江海, 王克冰, 张晓容 (462)
桂东北伟晶岩地质特征及稀有金属成矿预测

..... 黄光琼, 付伟, 冯梦, 招传, 周辉, 韦安伟, 黄宝宁 (463)
多极化电磁测深法在胶东大尹格庄找矿应用 李刚, 席振铁 (465)
滇中玉溪喀斯特型铝土矿成因研究 刘蕾, 刘学飞, 孙雪飞 (467)
中国铝土矿找矿勘查历史简述 娄德波, 李婉悦, 张起钻, 周尚国, 江沙, 陈旭 (468)
铝土矿中镓富集研究进展 亓辉, 袁国礼 (470)
阿尔巴尼亚布尔齐泽豆荚状铬铁矿成因及富 Ti 熔体交代记录

..... 邱添, 杨经绥, 吴魏伟, 熊发挥 (471)
鄂尔多斯盆地西南部下白垩统岩石褪色蚀变及其对铀成矿流体指示意义

..... 司庆红, 朱强, 赵华雷, 陈路路 (472)
华南晚二叠世巨量喀斯特型铝土矿形成过程 孙雪飞, 刘学飞, 刘蕾 (473)
基于 OCTEM 的标本电阻率测量计算方法研究 汪向建, 席振铁 (474)
广西金龙堆积铝土矿质量-粒级分布规律——兼论资源量估算方法

..... 韦访, 谢振朝, 覃瑞才, 宫研, 黄尚恒, 赵辛鑫 (475)
桂西地区沉积型铝土矿资源潜力与找矿方向分析

..... 韦访, 张启连, 邓军, 李活松, 黄光琼 (477)
音频大地电磁法在湘中地区锰矿深部勘查中的应用研究

..... 肖明顺, 杨龙彬, 丛源, 高宝龙, 李朗田 (479)
南秦岭浙川地区早寒武世黑色岩系钒成矿作用研究 肖子涵, 侯思远, 左鹏飞 (481)
层序及沉积特征对砂岩型铀成矿的制约——以二连盆地赛汉组为例

..... 徐增连, 汤超, 刘华健 (482)
盆地铀成矿信息提取与集成研究进展 俞初安, 朱强, 司庆红, 王善博, 赵华雷, 陈路路 (483)
铝土矿研究进展与找矿突破 张起钻, 卢宜冠, 曾威, 李志丹, 陈印, 张锋 (485)
广西南丹地区黑色页岩中锂的赋存状态 赵浩男, 凌坤跃, 温汉捷 (486)