

Discussion on the Multi-Metal Prospecting in Mengshan Mountains

Jinggang Fu*, Jian Li

Jiangxi Geology and Mineral Bureau 902 Geological Brigade, Xinyu Jiangxi
Email: *1305327320@qq.com

Received: Aug. 29th, 2018; accepted: Sep. 20th, 2018; published: Sep. 27th, 2018

Abstract

There are abundant non-metallic minerals such as wollastonite and diopside around Mengshan Mountains, as well as a small amount of polymetallic minerals such as tin and copper. Based on the comprehensive analysis of the ore-forming rock mass, stratum and structure in this area, the author thinks that there are favorable concealed metallogenic sites of large-scale non-polymetallic deposits in the southeast and northwest of Mengshan rock mass. It is believed that the area can be used for the prospecting of concealed contact thermal metamorphic wollastonite and other non-metallic deposits. At the same time, referring to the metallogenic model of Zhuxi area, it is also possible to find a certain scale of deep-concealed skarn-type tin-copper polymetallic deposit, and it is expected to achieve a major breakthrough in comprehensive prospecting in Mengshan Mountains.

Keywords

Mengshan, Wollastonite, Polymetallic, Skarn, Prospecting Ideas

蒙山地区多金属找矿思路探讨

付经刚*, 李 坚

江西省地质矿产勘查开发局九0二地质大队, 江西 新余
Email: *1305327320@qq.com

收稿日期: 2018年8月29日; 录用日期: 2018年9月20日; 发布日期: 2018年9月27日

摘 要

蒙山地区周边分布有丰富的硅灰石、透辉石等非金属矿产, 以及少量锡、铜等多金属矿产, 通过对该区*通讯作者。

成矿岩体、地层、构造等条件综合分析, 笔者认为在蒙山岩体东南部及西北部具有大型非、多金属矿的隐伏型成矿有利部位, 认为该区可寻找隐伏的接触热变质型硅灰石等非金属矿, 同时借鉴朱溪地区的成矿模式, 还可寻找具有一定规模的深成隐伏矽卡岩型锡铜多金属矿床, 并有望实现蒙山地区综合找矿的重大突破。

关键词

蒙山, 硅灰石, 多金属, 矽卡岩, 找矿思路

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

金属矿产是国民经济建设中最主要的矿产资源, 无论是矿种还是矿床类型, 金属矿在固体矿产中无疑占有绝对的主体地位。特别是大型 - 超大型矿床的发现往往具有重大的意义, 不仅在于其本身巨大的经济价值, 更在于其成矿地质理论的研究及其对同类矿床的找矿指导意义, 近 30 年来, 受到国际地学界的普遍重视, 超大型矿床的形成背景和成矿作用过程及其预测研究已成为矿产勘查的重要研究方向。

1987 年国际地球物理与大地测量大会提出将超大型矿床的全球背景作为九十年代固体地球科学 12 个重点研究课题之一, 差不多同时我国著名地质学家涂光炽提出了研究超大型矿床的思路和方法[1], 1992 年国家科委启动了由涂光炽主持的攀登项目——“与超大型矿床有关的基础研究”计划 A 类-30。以后较为系统的研究中国特大型矿床成矿作用的是裴荣富院士团队, 他提出了许多新认识, 还编制了世界特大型矿床分布地质图[2], 这些矿床主要集中在两个地壳巨型活动带和四个古老稳定克拉通边缘。

通过成矿理论的研究和不断地探索与认知, 2011~2015 年, 江西地质工作者在赣北地区先后发现了大湖塘、朱溪钨铜矿床, 在短短 4 年之内两次改写世界最大钨铜矿床储量记录, 引起了国内外地学界的轰动。2017 年又在赣北萍乐坳陷带之蒙山地区发现了石竹山硅灰石矿, 又一次改写了世界超大型硅灰石矿床的记录, 再次引起了国内外地学界的轰动。随着赣北地区一个个大型 - 超大型矿床的发现, 掀起了一股新的找矿热潮, 也引发了研究超大型矿床的找矿思路和方法。

2. 区域地质背景

蒙山地处萍乐坳陷带西段, 蒙山复背斜中部。成矿区划属国家级重点成矿带—钦杭东段成矿带(II₁)—萍乡 - 德兴成矿亚带(II₁₁)—七宝山 - 蒙山铅锌、钴、硅灰石矿田[3], 具优越的找矿远景条件。

大地构造位置属江南古陆的南部边缘, 为板块构造运动的拼合地带, 许多大型 - 超大型的矿床均分布于江南古陆边缘, 是区域上的一个重要成矿地带[4], 如: 大湖塘钨铜矿、阳储岭钨矿、朱溪钨铜矿、德兴铜矿、金山金矿以及蒙山岩体南部新发现的石竹山硅灰石矿, 均分布于江南古陆边缘(见图 1, 江南古陆构造位置图)。

区内围绕蒙山复式岩体周边分布有丰富的硅灰石、透辉石、透闪石、大理石、萤石等非金属矿, 还存在有铜、铅、锌、银、锡、钨、铁等金属矿。特别是硅灰石矿取得了重大突破, 相继发现了月光山、曹坊庙、观音脑、鸭婆坑等矿床(点) [5] [6] [7], 2015~2017 年, 蒙山南部“石竹山矿区”发现了一超大型隐伏的硅灰石矿床(见图 2, 蒙山地区区域地质矿产图)。

蒙山岩体周边金属矿床(点)也较多,但多数规模较小,品位较低,一直未取得较大突破。如鹤山荷沂库里钨、铅、锌、银矿点;蒙山太子壁锡矿床;鸭婆坑铜多金属矿化点;上高月光山铅、锌矿化点等。蒙山地区太子壁从南宋开始就有采矿冶银的历史,由太子亲自督办,故此得名,至今已有 800 年历史。元代曾产银 3 万两(约折合 1 t),至明代还有采矿记载,现遗存亚洲第一古银矿旧址[5] [6] [7]。

3. 区域成矿地质条件

3.1. 成矿岩体

蒙山岩体是本区的主要成矿岩体,它是印支晚期-燕山早期的一个多期次侵入的复式杂岩体,据钟玉芳 2011 年采用锆石 U-Pb 年龄测定为 $217 \pm 1 \text{ Ma}$ [8],确定为印支期晚期侵入岩体,后期侵入的花岗斑岩属燕山早期侵入体。

蒙山花岗岩属准铝-过铝质,高硅、富钾岩类[8],属“S”型花岗岩同源岩浆演化的特点。岩体成矿元素含量:岩体中的 Cr、Ni、Co、Zn、Zr 等元素含量变化不大,接近于维氏平均值;从早到晚 V、Sn 含量逐渐减少。在一期结构花岗岩中 Sn 含量高于维氏值 10~20 倍,W 含量也较高。Mo 在二期结构花岗岩中含量较高,是形成 W、Sn、Mo 矿产的有利条件;燕山期花岗斑岩中的 W、Sn、Cu、Pb、Y、Li 含量普遍高于维氏值几十倍[9],对成矿有利。

3.2. 成矿地层

区内晚古生代和中生代地层广泛出露,围绕蒙山岩体周边的地层主要有:石炭系上统黄龙组(C_{2h})、二叠系下统马平组(P_{1m})、中统栖霞组(P_{2q})、小江边组(P_{2x})、茅口组(P_{2m})碳酸盐岩地层和上统乐平组(P_{3l})含煤碎屑岩。在岩体内外接触带,均有热液活动和矿化叠加作用,局部形成金属、非金属工业矿床。

其中黄龙组(C_{2h})几乎全为一套白云岩组成,仅蒙山岩体西北角见有小面积出露,但据区内构造条件

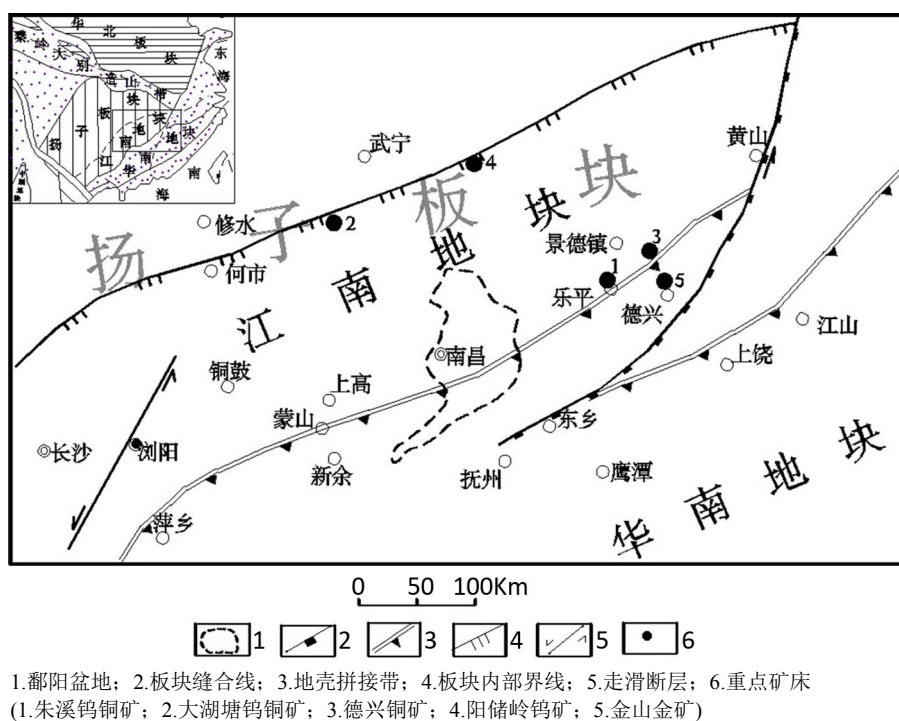
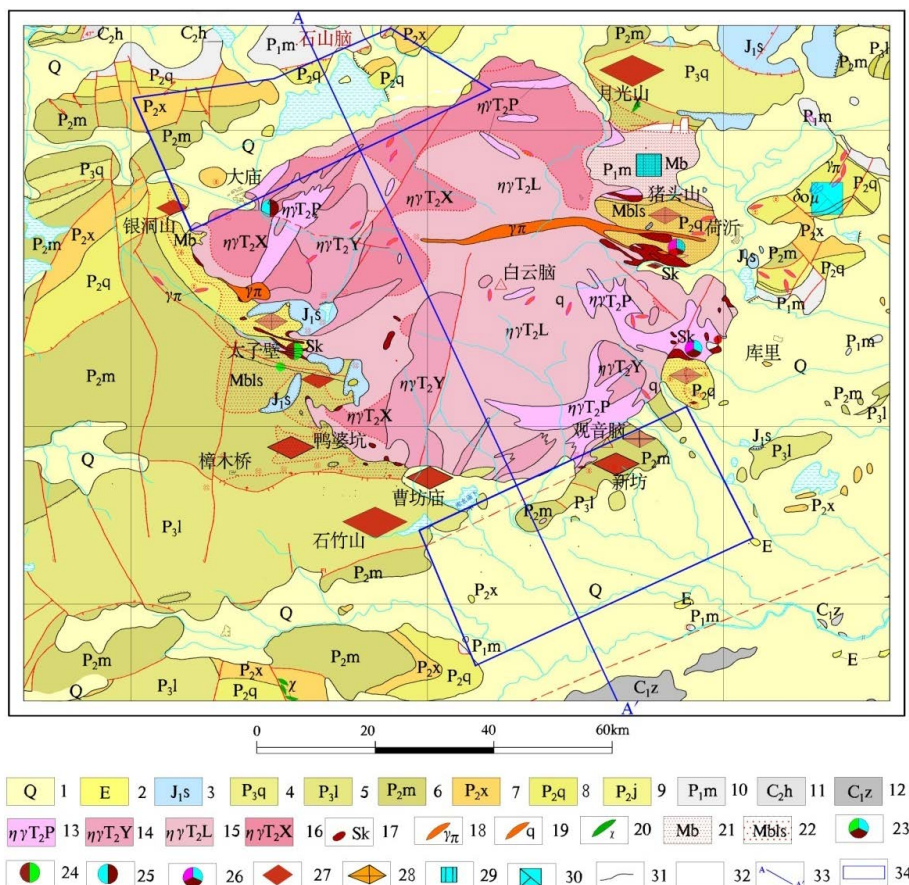


Figure 1. Location map of jiangnan ancient land structure (Revised by Yang Minggui)

图 1. 江南古陆构造位置图(据杨明桂修编)



1、第四系；2、古近系；3、侏罗系下统水北组；4、二叠系上统七宝山组；5、二叠系上统乐平组；6、二叠系中统茅口组；7、二叠系中统小江边组；8、二叠系中统栖霞组；9、二叠系中统鸡公山组；10、二叠系下统马平组；11、石炭系上统黄龙组；12、石炭系下统梓山组；13、排前村单元；14、鸭婆村单元；15、里村单元；16、西村单元；17、砂卡岩；18、花岗斑岩；19 石英脉；20、煌斑岩脉；21、大理岩；22、大理岩化灰岩；23、铜铅锌矿；24、锡铜矿；25、铅锌矿；26、钨铅锌矿；27、硅灰石矿；28、透辉石矿；29、饰面用大理岩；30、溶剂用灰岩；31、地质界线；32、断裂；33、A-A' 剖面线；34、找矿有利区

Figure 2. Map of regional geology and mineral resources in Mengshan mountains (Revised by the 1:5 million Nangang geological map)

图 2. 蒙山地区区域地质矿产图(据 1:5 万南港幅地质图修编)

分析,受蒙山复背斜和断裂构造的复合作用,其主要隐伏于蒙山岩体东南和西北两侧的马平组地层之下。因其隐伏较深,暂无钻孔揭露其含矿特征。

马平组(P_{1m})为一套灰岩夹白云岩,主要在蒙山岩体北侧见有出露,南侧由于第四系掩盖仅在莲花形、棣村、肖坊等地有零星出露。以大理石为主的矿产一般形成于马平组接触热变质带中[6]。

栖霞组(P_{2q})为一套瘤状灰岩、泥晶-粉晶灰岩、钙质粉砂岩夹碳质泥岩,广泛分布出露于蒙山岩体东西两侧。以透辉石为主的矿产一般形成于栖霞组接触热变质带中[6]。

小江边组(P_{2x})为一套钙质泥岩夹灰岩透镜体及薄层碳质泥页岩,广泛分布出露于蒙山岩体东西两侧。该组岩层含矿性能较差,一般低温状态下可形成镁质粘土矿等。

茅口组(P_{2m})为一套中厚-厚层状含燧石结核灰岩、泥晶灰岩、粉晶灰岩夹硅质岩条带,广泛分布出露于蒙山岩体东西两侧。以硅灰石为主的非金属矿主要赋存于茅口组的接触热变质带中[6]。

乐平组(P_{3l})为一套含煤碎屑岩地层,主要出露于蒙山岩体西南侧,东南见有零星出露。

4. 找矿思路的转变

蒙山地区随着矿业开发和地区找矿勘查的深入,本地区地质特征的多样性、矿种的多样化,越来越成为本地区的重点研究热潮。

近年来,非金属矿——硅灰石已取得了重大找矿突破,“石竹山矿区”发现了一超大型隐伏硅灰石矿床,发育矿层 2~11 层,另外在底部岩体外接触带发现有铜、锡多金属及萤石等矿化[10]。继而在其东侧的“摇篮窝矿区”也发现有 6~14 层硅灰石矿体,及 4 层透辉石矿体,并见有铜、锌、锡多金属矿化(据赣西队矿区野外勘查资料)。

然而金属矿床仍然扑朔迷离,若隐若现,未有较大突破。在“蒙山地区找矿研讨会”的指导思想下,拓宽与转变找矿思路,跳出蒙山看蒙山,借鉴朱溪地区隐伏矽卡岩型钨铜多金属矿床的找矿模式,在寻找隐伏硅灰石矿的同时,“顺藤摸瓜”寻找隐伏矽卡岩型锡铜多金属矿,可争取实现蒙山地区综合找矿的重大突破。

笔者通过区域地质研究与对比,认为蒙山岩体与朱溪钨铜矿同属于江南古陆的南部边缘,可谓同属于造山碰撞带,具有相同的成矿区位优势 and 类似的成矿地质条件,值得借鉴。

朱溪钨铜矿为深成隐伏超大型钨铜多金属矿床,矿区地表岩浆岩仅零星出露,多隐伏于深部,其矿体类型自下而上主要有:蚀变花岗岩(斑岩)型 + 矽卡岩型 + 云英岩脉型 + 裂隙脉型[11][12][13][14]。底部为蚀变花岗岩(斑岩)型矿体,成矿元素主要为 W、Cu;矽卡岩型矿体为区内最主要的矿体类型,主要赋存于主拆离滑脱剥离断裂带缓倾斜部位上盘黄龙组(C_{2h})白云质大理岩和船山组(C_{3-P_{1c}})大理岩中,多呈似层状、脉状及透镜状产出,矿体规模大、厚度大、品位富、连续性好,成矿元素主要为 W、Cu, 次为 Zn;云英岩脉型矿体主要赋存于浅部茅口组(P_{2m})与栖霞组(P_{2q})间次级滑脱剥离断裂带及其两侧不同灰岩内云英岩脉中,矿脉条数众多,多呈细小脉状或透镜状,成矿元素主要为 W;再往上为裂隙脉型矿体,区内分布较少,主要赋存于浅部茅口组与栖霞组不纯灰岩中,多呈脉状产出,矿体规模小、品位低、连续性较差,成矿元素主要为 Cu, 次为 W、Zn, 少量 Sb。

5. 找矿有利区的选择

综合蒙山地区成矿地质条件分析,蒙山岩体周边北北东向、北东向和北西向构造比较发育,有利于成矿流体和后期热液的上升,在构造耦合部位是本区非、多金属成矿的最有利部位。而欲寻找朱溪式隐伏矽卡岩型多金属矿床,必须寻找黄龙组(C_{2h})碳酸盐岩与燕山期早期花岗斑岩的接触交代部位。通过成矿岩体、成矿地层、控矿构造三位一体综合研究,笔者认为蒙山岩体东南部和西北部为寻找此类矿床的最有利部位(见图 2, 蒙山地区区域地质矿产图)。

通过分析,与蒙山岩体东南部和西北部接触的围岩主要有:茅口组(P_{2m})、小江边组(P_{2x})、栖霞组(P_{2q})、马平组(P_{1m})、黄龙组(C_{2h})等碳酸盐岩地层(见图 3, 蒙山地区 A-A' 剖面成矿模式图)。受断裂构造和岩体侵入接触热变质影响,在岩体内外接触带,可能有丰富的热液活动、接触交代和矿化叠加,局部接触带港湾状部位和构造裂隙部位可形成硅灰石、透辉石等非金属矿体和锡、铜多金属矿化体。

底部隐伏的黄龙组(C_{2h})几乎全为一套白云岩组成,其岩石化学成份为 CaMg(CO₃)₂,其 Ca²⁺、Mg²⁺化学性质比较活跃,易与燕山早期花岗斑岩中的含 Sn、Cu、Pb、Zn 等多金属矿化酸性流体发生接触双交代作用,形成朱溪式的隐伏接触交代矽卡岩型锡、铜多金属矿床。

6. 成矿机制分析

蒙山地区非金属矿是在酸性岩体(蒙山花岗岩)的侵入作用下,在外接触带的有利构造部位和地层岩性控制下,受热变质作用影响,元素组份重新组合而形成的接触热变质的硅灰石、透辉石、大理石等矿床。

据钟玉芳[8](2011年)研究,蒙山岩体侵位时温度高,岩浆熔融温度大于 875℃,高能是区内硅灰

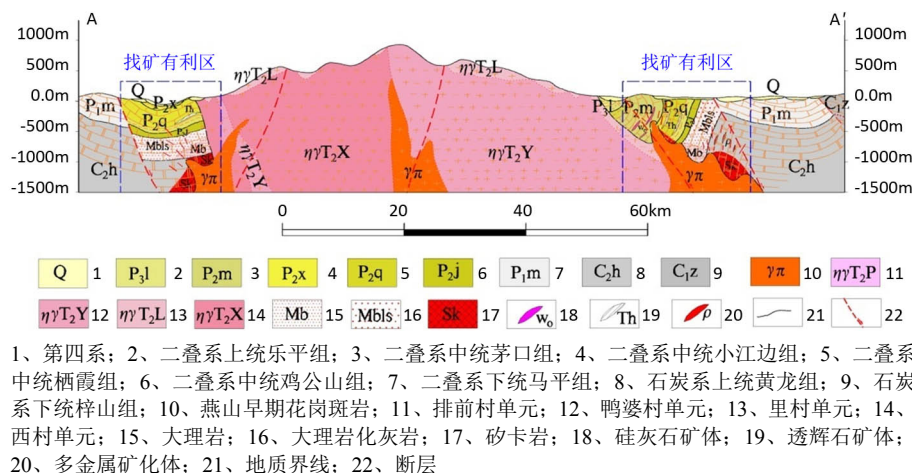


Figure 3. Metallogenic model of the A-A' profile in Mengshan Mountains (Revised by the 1:5 million Nangang geological map)

图 3. 蒙山地区 A-A'剖面成矿模式图(据 1:5 万南港幅地质图修编)

石矿、大理石矿形成的重要条件, 此外, 含硅质条带和结核的灰岩是形成硅灰石矿的物质基础。

而目前已知矿床中的多金属矿则是在燕山早期花岗斑岩的侵入作用下, 在碳酸盐岩与岩体的内外接触带港湾状部位, 形成矽卡岩型锡(钨)铜多金属矿床和中低温热液型铅锌银矿床。其成矿物质主要来源于后期花岗斑岩及热液活动, 是碳酸盐岩与花岗斑岩接触交代的产物。

通过与朱溪矿区对比分析, 推测蒙山岩体后期侵入的花岗斑岩与深部隐伏的黄龙组(C₂h)正接触带及外接触带可能为大型-超大型隐伏接触交代矽卡岩型锡、铜多金属矿床的赋矿部位, 甚至有可能寻找到类似朱溪矿区自下而上的几种矿体类型: 蚀变花岗岩(斑岩)型 + 矽卡岩型 + 云英岩脉型 + 裂隙脉型。目前已发现的众多金属矿床点即可与朱溪浅部的云英岩脉型+裂隙脉型矿体对比, 所以深部极有可能寻找到蚀变花岗岩(斑岩)型 + 矽卡岩型矿体。

蒙山地区非、多金属是为同一成矿作用控制的统一成矿区(带), 是殊途同归的复式矿体, 构成了一个较完整与酸性侵入岩有关的非-多金属成矿系列[6]。蒙山岩体的高热能是本区非金属矿的重要条件, 燕山早期花岗斑岩是多金属成矿的主要物质来源, 构造运动是成矿的主要控制因素, 而有利的围岩层(地层岩性)是成矿必不可少的条件。

7. 结论

通过以上蒙山地区成矿地质条件的研究分析, 笔者认为蒙山地区具有朱溪矿区类似的成矿地质条件, 蒙山岩体东南部和西北部, 为大型-超大型非、多金属矿的成矿有利部位, 通过区域成矿条件对比、成矿机制分析、成矿规律研究, 认为该区具有寻找大型-超大型隐伏的接触热变质型硅灰石等非金属矿的条件和潜力, 同时参照朱溪矿区模式, 还可“顺藤摸瓜”寻找典型的隐伏矽卡岩型锡铜多金属矿床。

通过大型-超大型矿床的成矿理论指导, 开展本地区的综合研究找矿工作, 遵循“实践-认识-再实践-再认识”的过程, 不仅是形成本地区勘查战略的基础, 通过上述预测, 还有望实现蒙山地区矽卡岩型非金属矿及锡铜多金属矿的综合找矿重大突破。

致谢

本文的思路和想法是在研究蒙山地区地勘基金立项过程中, 基于“蒙山地区找矿研讨会”的指导思想, 通过分析对比研究相关矿区资料形成的, 在此谨向参与此次会议的各位专家、同行们表示衷心的感谢。

谢! 同时向对本文提出修改建议和帮助的专家、同仁们表示衷心的感谢!

参考文献

- [1] 涂光炽. 关于超大型矿床的寻找和理论研究[J]. 矿物岩石地球化学通报, 1989, 8(3): 163-168.
- [2] 裴荣富, 吴士良, 熊群尧, 等. 中国特大型矿床成矿偏在性与异常成矿构造聚敛场[M]. 北京: 地质出版社, 1998.
- [3] 江西省地质矿产勘查开发局. 中国矿产地质志·江西卷[M]. 北京: 地质出版社, 2015.
- [4] 熊清华, 王先广, 黄笑春, 等. 中国江西省朱溪和大湖塘巨型钨铜矿床地质特征对比及找矿意义[J]. 江西地质, 2016, 17(4): 271-275.
- [5] 江西省地质矿产局赣西地质调查大队. 江西省上高县蒙山地区非多金属综合成矿远景区划报告[R]. 1994.
- [6] 游正义, 何淑芳, 易文萍. 江西蒙山地区硅灰石矿床地质特征及成因探讨[J]. 东华理工大学学报(自然科学版), 2006(s1): 116-120.
- [7] 廖明和. 江西蒙山地区非 - 多金属矿床地质特征及矿床成因[J]. 地球科学前沿, 2012, 2(4): 211-216.
- [8] 钟玉芳, 等. 赣西北蒙山岩体的锆石 U-Pb-Hf、地球化学特征及成因[J]. 地球科学 - 中国地质大学学报, 2011, 36(4): 703-720.
- [9] 江西省地质矿产局赣西地质调查大队. 1:5 万南港幅区域地质图及说明书(H-50-134-D) [R]. 1985.
- [10] 江西省煤田地质局二二四地质队. 江西省新余市渝水区石竹山 - 上高县樟木桥硅灰石矿实施情况[C]. 蒙山地区找矿研讨会. 2017.
- [11] 王先广, 夏中智, 曾祥辉, 等. 江西省朱溪钨铜矿床拆离滑脱复合构造控矿作用研究[J]. 江西地质, 2015, 16(3): 167-171.
- [12] 欧阳永棚, 饶建锋, 曾祥辉等. 朱溪钨铜多金属矿床围岩蚀变特征及其找矿意义[J]. 江西地质, 2015, 16(3): 182-191.
- [13] 夏中智, 王先广, 马振兴, 等. 江西省朱溪钨(铜)矿集区构造控矿规律研究[J]. 江西地质, 2016, 17(4): 225-236.
- [14] 尧在雨, 欧阳永棚, 陈国华, 等. 江西浮梁朱溪矿区深部找矿的新认识[J]. 江西地质, 2016, 17(4): 252-262.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2163-3967, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: ag@hanspub.org